令和５年度

ものづくり基盤技術の振興施策

第213回国会（常会）提出

この文書は、ものづくり基盤技術振興基本法（平成11年法律第2号）第8条の規定に基づく令和5年度のものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策に関する報告を行うものである。

本報告は、閣議決定を経て国会に提出する年次報告であり、表題は元号表記となっているが、本文に関しては、経済活動において西暦表記が用いられることが多いこと、海外データとの比較となる部分もあること、グラフにおいては西暦表示の方がなじみやすいと考えられることから、原則として、西暦表記を用いている。

本紙は再生紙を使用しております。

令和５年度

ものづくり基盤技術の振興施策

第213回国会（常会）提出

凡　例

1．「ものづくり基盤技術」とは、工業製品の設計、製造又は修理に係る技術のうち汎用性を有し、製造業の発展を支えるものとしてものづくり基盤技術振興基本法施行令で定めるものをいう。

　本文中「ものづくり基盤産業」とは、ものづくり基盤技術を主として利用して行う事業が属する業種であって、製造業又は機械修理業、ソフトウェア業、デザイン業、機械設計業その他の工業製品の設計、製造もしくは修理と密接に関連する事業を行う業種に属するものとしてものづくり基盤技術振興基本法施行令で定めるものをいう。

2．この報告では、主として2024年4月1日時点で一般に公開されている政府、日本銀行、外国政府、国際機関の統計資料等を用いたが、さらにこれを加工分析したものや民間諸機関等の調査も利用した。

3．この報告の中の統計データには、一部速報値を含んでいる。

4．「中小企業」とは、おおむね、資本の額又は出資の総額が3億円以下の会社並びに常時使用する従業員の数が300人以下の会社を指す。

5．この報告書に掲載した我が国の地図は、必ずしも、我が国の領土を包括的に示すものではない。

6．以下に、本文中で用いる略語の定義を示す。

ESG：Environment（環境）、Social（社会）、Governance（企業統治）を考慮した投資活動や経営・事業活動を指す。

ERP：Enterprise Resources Planningの略称であり、調達、生産、販売、会計等の基幹業務統合ソフトウェアを指す。

PLM：Product Lifecycle Managementの略称であり、製品ライフサイクル管理ソフトウェアを指す。

MOM：Manufacturing Operation Managementの略称であり、製造オペレーション管理ソフトウェアを指す。

MES：Manufacturing Execution Systemの略称であり、製造実行ソフトウェアを指す。

CRM：Customer Relationship Managementの略称であり、顧客関係管理ソフトウェアを指す。

IT：Information Technologyの略称であり、情報技術を指す。

OT：Operational Technologyの略称であり、運用・制御技術を指す。

QMS：Quality Management Systemの略称であり、製品や提供されるサービスの品質を継続的に管理・改善するための仕組みを指す。

目 次

第１部　ものづくり基盤技術の現状と課題

第１章　業況 …… 2

第１節　製造業の業績動向 …… 2

第２節　生産・出荷・在庫の状況 …… 10

第３節　我が国製造業の経営の状況 …… 23

第４節　製造業を取り巻く環境変化 …… 28
１．我が国の脱炭素・省資源に向けた取組 …… 28
２．我が国経済安全保障の確保に向けた取組 …… 32
３．我が国における標準化活動の動向 …… 34

第２章　就業動向と人材確保・育成 …… 36

第１節　ものづくり人材の雇用と就業動向 …… 36
１．雇用・失業情勢 …… 36
２．就業者数の動向及び就業者の構成 …… 40
３．労働環境・就労条件の動向 …… 45

第２節　ものづくり人材の能力開発の現状 …… 49
１．製造業における能力開発の現状 …… 49
２．製造業における能力開発の課題 …… 52

第３節　ものづくり企業における能力開発の取組と効果 …… 54
１．ものづくり企業における能力開発の取組 …… 54
２．ものづくり企業における能力開発への期待と効果 …… 56
３．能力開発を行うことの効果を感じている企業についての分析 …… 59
４．まとめ …… 63

第４節　ものづくり企業におけるデジタル化に対応した人材の確保・育成 …… 70
１．ものづくり企業のデジタル技術の活用状況 …… 70
２．デジタル技術の活用に向けた人材育成の状況 …… 74
３．デジタル技術の活用の効果 …… 77

4. まとめ …… 81

第3章　価値創造に資する企業行動 …… 87

第1節　我が国製造業の立地行動 …… 87

第2節　製造業の投資動向 …… 93
1．我が国の設備投資の状況 …… 93
2．我が国製造業における労働生産性への無形固定資産投資の寄与度 …… 109

第3節　製造業におけるイノベーション …… 113

第4章　教育・研究開発 …… 117

第1節　DX 等成長分野を中心とした人材育成の推進 …… 117
1．数理・データサイエンス・AI 教育の推進 …… 117
2．マイスター・ハイスクール（次世代地域産業人材育成刷新事業） …… 118
3．産学協働リカレント教育モデルの確立に向けた取組 …… 119

第2節　ものづくり人材を育む教育・文化芸術基盤の充実 …… 123
1．各学校段階における特色ある取組 …… 123
2．人生100年時代の到来に向けた社会人の学び直しの推進 …… 138
3．ものづくりにおける女性の活躍促進 …… 149
4．文化芸術資源から生み出される新たな価値と継承 …… 152

第3節　Society 5.0 を実現するための研究開発の推進 …… 157
1．ものづくりに関する基盤技術の研究開発 …… 157
2．産学官連携を活用した研究開発の推進 …… 175

第5章　製造業の「稼ぐ力」の向上 …… 189

第1節　経営・組織の仕組み化を図るCX …… 189
1．グローバルにビジネスを展開する製造事業者の現状 …… 189
2．グローバル競争力強化に向けたコーポレート・トランスフォーメーションの必要性 …… 194

第2節　DXによる製造機能の全体最適と事業機会の拡大 …… 201
1．スマートマニュファクチャリングの実現 …… 201
2．製造ソリューション領域の発展 …… 218

3．産業データ連携の実現 …… 233

第２部　令和５年度においてものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策

第１章　ものづくり産業の振興に係る施策 …… 244

第１節　研究開発 …… 244
1．研究開発税制（中小企業技術基盤強化税制） …… 244
2．ものづくり基盤技術の開発支援 …… 244
3．戦略分野における基盤整備 …… 252
4．提案公募型の技術開発支援 …… 255
5．国家基幹技術の開発・利用によるものづくり基盤の強化 …… 256
6．大学等の能力を活用した研究開発の促進 …… 258
7．オープンイノベーション拠点TIAの取組 …… 260
8．科学技術イノベーション人材の育成・確保 …… 260

第２節　産業振興 …… 261
1．環境性能の高い製品の普及促進等 …… 261
2．新たな集積の促進又は既存集積の機能強化及び新規産業等に係る支援機能の充実 …… 263
3．サイバーセキュリティの強化 …… 264
4．知的財産の取得・活用に関する支援 …… 264
5．戦略的な標準化・認証の推進 …… 269
6．データ連携 …… 270
7．その他 …… 271

第３節　中堅・中小企業支援 …… 272
1．取引条件の改善 …… 272
2．中小企業の経営の革新及び創業促進、事業承継・引継ぎ支援 …… 274
3．技術に関する研修及び相談・助言等 …… 278
4．中小企業のものづくり基盤技術強化 …… 278
5．中堅企業の成長促進 …… 279

第２章　ものづくり産業における人材育成に係る施策 …… 280

第１節　人材確保と雇用の安定 …… 280
1．人材確保の支援 …… 280

２．景気循環に対応した雇用の維持・安定対策 …… 280
３．労働力需給調整機能の強化 …… 281
４．若年者の就業支援の推進及び職業意識の啓発 …… 283
５．年齢に関わりなく働ける社会の実現 …… 285

第２節　職業能力の開発及び向上 …… 286
１．労使の協働による学び・学び直しの促進 …… 286
２．ハロートレーニング（公的職業訓練）の推進 …… 286
３．事業主が行う職業能力開発の推進 …… 289
４．労働者の主体的な職業能力開発のための環境整備 …… 293
５．外国人材の育成 …… 294

第３節　ものづくりに関する能力の適正な評価、労働条件の確保・改善 …… 295
１．職業能力評価制度の整備 …… 295
２．「ものづくり立国」の推進 …… 297
３．労働条件の確保・改善 …… 307

第３章　ものづくり基盤技術に係る学習の振興に係る施策 …… 308

第１節　学校教育におけるものづくり教育の充実 …… 308
１．初等中等教育において講じた施策 …… 308
２．専修学校教育において講じた施策 …… 309
３．高等専門学校において講じた施策 …… 309
４．大学教育において講じた施策 …… 309

第２節　ものづくりに係る生涯学習の振興 …… 310
１．一般市民や若年層に対する普及啓発 …… 310
２．技術者に対する生涯学習の支援 …… 311

第４章　災害等からの復旧・復興、強靭化に係る施策 …… 312

第１節　東日本大震災に係るものづくり基盤技術振興対策 …… 312
１．資金繰り対策 …… 312
２．工場等の復旧への支援 …… 312
３．原子力災害からの復興支援 …… 313

第２節　令和元年台風第19号に係るものづくり基盤技術振興対策 …… 313
１．資金繰り対策 …… 313

第３節　令和２年７月豪雨に係るものづくり基盤技術振興対策 ・・・・・・・・・・・・ 313
１．資金繰り対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 313
２．工場等の復旧への支援 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 314

第４節　令和３年及び令和４年福島県沖地震に係るものづくり基盤技術振興対策
・・・ 314
１．工場等の復旧への支援 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 314

第５節　新型コロナウイルス感染症に係るものづくり基盤技術振興対策 ・・・・・・ 315
１．資金繰り対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 315

第６節　原材料価格・エネルギー価格高騰等に係るものづくり基盤技術振興対策
・・・ 316
１．サプライチェーン強靭化に向けた取組 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 316
２．原油価格高騰対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 317
３．エネルギー・原材料の安定供給対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 317

第７節　令和６年能登半島地震に係るものづくり基盤技術振興対策 ・・・・・・・・・ 318
１．資金繰り対策 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 318
２．工場等の復旧の支援 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 318

第５章　ものづくり分野に関係する主な表彰等制度 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 320

参考文献 ・・ 324

コラム目次

第1部　ものづくり基盤技術の現状と課題

第1章　業況

第2節　生産・出荷・在庫の状況

・2023年の世界経済　米国堅調も、中国低迷で低成長に終わる
・・・三菱ＵＦＪリサーチ＆コンサルティング（株）
調査部　研究員　丸山　健太 …… 20

・主要国の産業政策の潮流　政府主導の重点産業分野の育成・振興 …… 22

第4節　製造業を取り巻く環境変化

・GX経済移行債を活用した「分野別投資戦略」の取りまとめ …… 30
・GXダッシュボードの設置による活動推進
（企業評価・投資判断・GX-ETS）…… 31
・グリーン・環境分野における業界団体の戦略的な標準化活動の動き …… 35

第2章　就業動向と人材確保・育成

第3節　ものづくり企業における能力開発の取組と効果

・中途採用者の主体的な人材育成を促進、企業・労働者双方の持続的な成長を目指す
・・・（株）一ノ坪製作所 …… 64
・地域の貴重なものづくりの担い手として高年齢者の人材育成、安定的な工場の稼働を図る
・・・（株）加藤製作所 …… 65
・従業員一人一人の継続的な能力向上を図る「成長のPDCAサイクル」で、若年人材の定着を実現
・・・（株）江北ゴム製作所 …… 66
・技能継承と改善の模索
・・・（株）松永製作所 …… 68

第4節　ものづくり企業におけるデジタル化に対応した人材の確保・育成

・デジタル技術の活用による業務プロセスの最適化と、多能工の育成の両輪で内製化を推進
・・・（株）今野製作所 …… 82
・経営者が新技術の導入とリ・スキリングを率先し生産性向上・販路拡大を実現
・・・石川樹脂工業（株）…… 83
・熟練技能者のノウハウの「見える化」で、地元の若年技能者へ技能継承を実現
・・・（株）タイヨー …… 85

第３章　価値創造に資する企業行動

第２節　製造業の投資動向

・ソフトウェア開発を内製できる強みを活かし、金型管理システムの外販を目指す
・・・（株）昭芝製作所 …… 107
・顧客本位の生産管理システムの開発に取り組み、組織再編による業務改革でTXを実現
・・・（株）田島軽金属 …… 108
・企業が保有する知財・無形資産の活用を推進する政府の取組 …… 112

第３節　製造業におけるイノベーション

・ものづくり分野で産学連携やオープンイノベーションを推進
・・・（株）菊池製作所 …… 115
・電子ビームの強みを活かし、オープンイノベーションを推進するスタートアップ企業
・・・（株）Photo electron Soul …… 116

第４章　教育・研究開発

第１節　DX 等成長分野を中心とした人材育成の推進

・2023年度　DX時代を先導するハイブリッド人材のための“リスキル×アドオン”プログラム
・・・東京理科大学 …… 121

第２節　ものづくり人材を育む教育・文化芸術基盤の充実

・ものづくりを通して地域との絆を深める
・・・南砺市立福光東部小学校 …… 124
・高齢化に関わる問題解決に挑戦するものづくりの授業
・・・熊本市立城西中学校 …… 125
・優れた人材や技術の「X（クロス）（融合）」を追究し、ＤＸ時代の夢をつなぐ創造的エンジニアの育成に向けた取組
・・・熊本県立八代工業高等学校 …… 126
・高等専門学校における取組
－アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト－ …… 132
・専修学校における取組
・・・専門学校日本工科大学校 …… 137
・Technology Creatives Program －新たな価値創造を先導する人材の育成－
・・・東京工業大学 …… 140
・おかやまIoT・AI・セキュリティ講座
・・・岡山大学 …… 142
・マナパス－社会人の学びの情報アクセス改善に向けた実証研究－ …… 144
・日本でただひとつの「日本酒」と「さくら」の博物館
・・・酒ミュージアム（白鹿記念酒造博物館） …… 147
・地元茨城県北部で、技術者として働く誇りと喜びを
－工学を自身・他者のために活用する女性の育成－
・・・茨城大学 …… 151

・選定保存技術広報事業「文化庁日本の技フェア」…………………… 155
・伝統文化親子教室事業－夏休み小倉織親子教室－ …………………… 156

第3節　Society 5.0 を実現するための研究開発の推進
・アントレプレナーシップ推進大使の活動 ………………………… 187

第5章　製造業の「稼ぐ力」の向上

第2節　DXによる製造機能の全体最適と事業機会の拡大
・「楽をする、楽しむ」を基軸に据えたデジタル活用による生産性向上の好循環
・・・（株）土屋合成 ……………………………………………… 205
・価値観と情報の共有があってこそDigitalによる変革（X）を起こすことが可能
・・・中村留精密工業（株）………………………………………… 206
・モノづくり技術に裏打ちされたリアルな価値をデジタルで増幅してソリューションを提供
・・・（株）ブリヂストン …………………………………………… 207
・「工場システムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン」の策定 ………………………………………………………… 213
・「スマートマニュファクチャリング構築ガイドライン（仮称）」の策定に向けた検討 ‥ 214
・人を基軸に置く社風・文化こそがデジタル人材の育成・活用のポイント
・・・ダイキン工業（株）…………………………………………… 215
・製造業DX・スマートファクトリー化の旗振り役
・・・京セラドキュメントソリューションズ（株）
生産技術統括部長　小西　英向　氏 ……………………… 216
・熱を起点とした生産現場におけるトータルソリューションの提供
・・・三浦工業（株）……………………………………………… 222
・製造ソリューションを活用した次世代の設備づくり変革を目指した取組
・・・（株）デンソー ……………………………………………… 223
・【MES導入促進ストラテジックプロジェクト】スマート工場実現のためのMES機能標準化活動
・・・（一財）エンジニアリング協会 ……………………………… 227
・「誰にでも使いやすい」MESソリューションで製造現場のDXを推進するスタートアップ
・・・（株）Smart Craft …………………………………………… 228
・PLM導入プロジェクト　製造業におけるDX推進とその先にあるもの
・・・ダッソー・システムズ（株）………………………………… 229
・多品種少量生産の強みを支える自社開発した生産管理システムを顧客の要望を踏まえて外販
・・・（株）三松 …………………………………………………… 231
・「Catena-X」による自動車業界のデータ連携基盤の構築 ……………… 238
・「Manufacturing-X」による製造業のデータ連携基盤の構築 …………… 239

第２部　令和５年度においてものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策

第２章　ものづくり産業における人材育成に係る施策

第１節　人材確保と雇用の安定

・新潟若者サポートステーション …… 283

第２節　職業能力の開発及び向上

・生産性向上人材育成支援センター利用企業の声
・・・（株）第一メカテック …… 288
・「技術と品質への限りなき挑戦！」人材開発支援助成金を活用した新卒社員への訓練で高品質なものづくりの礎を築く
・・・（株）ゼンキンメタル …… 290
・認定職業訓練校におけるGLASS MASTER（硝子施工技能士）の育成
・・・広島硝子施工高等職業訓練校 …… 291

第３節　ものづくりに関する能力の適正な評価、労働条件の確保・改善

・第61回技能五輪全国大会出場者（2024年９月開催予定の第47回技能五輪国際大会（フランス・リヨン）日本代表選出者）の声
・・・自動車板金職種　金賞　小石　嵩陽選手（トヨタ自動車（株））…… 299
・全国障害者技能競技大会（全国アビリンピック）の開催 …… 300
・第18回若年者ものづくり競技大会出場者（2024年９月開催予定の第47回技能五輪国際大会（フランス・リヨン）日本代表選出者）の声
・・・グラフィックデザイン職種　金賞　小松　未咲選手（河原デザイン・アート専門学校）…… 301
・2023年度の現代の名工の紹介
～視覚障害者の自立心を高め、社会参加の推進に貢献する技能者～
・・・（株）アクセス・テクノロジー　ソフトウェア開発技術者　齋藤　正夫さん …… 303
・ものづくりマイスター制度利用の実例
・・・泰興物産（株）…… 305

第1部

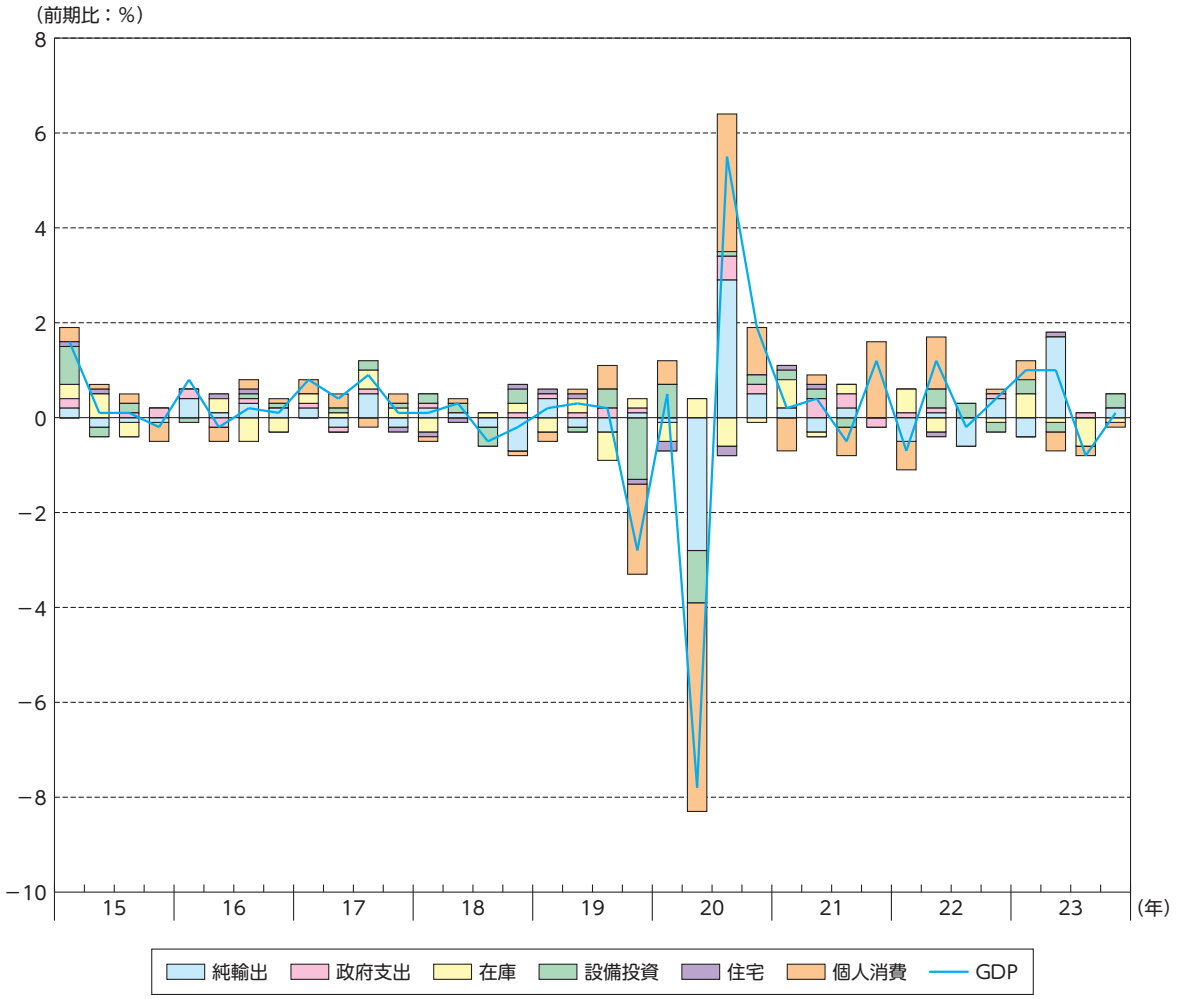
ものづくり基盤技術の現状と課題

第1章　業　況

第1節　製造業の業績動向

我が国の実質GDP成長率の推移（前期比）とその寄与度をみると、2020年4-6月期にマイナス7.8%と、リーマンショック後の2009年1-3月期を超える落ち込みとなった後、2020年7-9月期には「個人消費」、「純輸出」の持ち直しなどが寄与し、プラス5.5%となった。2023年10-12月期は、「設備投資」や「純輸出」の増加により、プラス0.1%となっている（図110-1）。

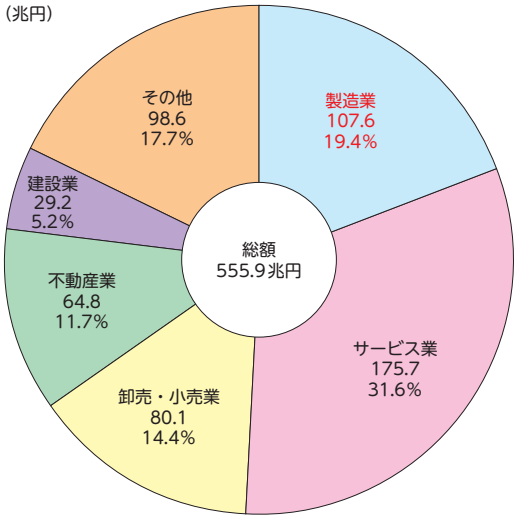
図110-1　実質GDP成長率の推移（前期比）とその寄与度



資料：内閣府「2023年10-12月期四半期別GDP速報（2次速報）：実質季節調整系列（前期比）、実質季節調整系列（寄与度）」（2024年3月）

我が国の業種別GDP構成比を見ると、製造業は2022年時点で我が国GDPの約2割を占め、我が国経済を支える中心的な産業としての役割を果たしている（図110-2）。

図110-2　業種別GDP構成比

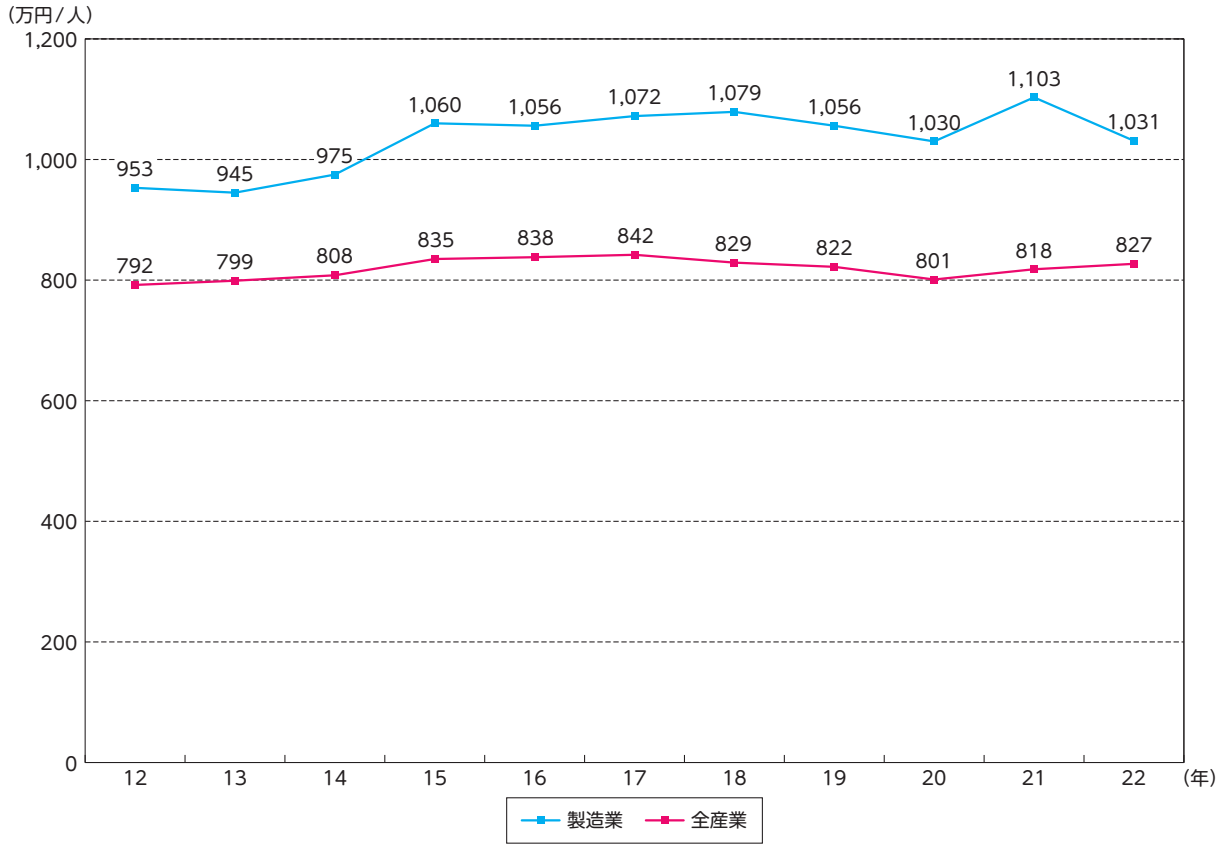


備考：1. ここでいう「サービス業」とは、「宿泊・飲食サービス業」、「専門・科学技術、業務支援サービス業」、「公務」、「教育」、「保健衛生・社会事業」、「その他のサービス業」の合計とする。
2. 総額は経済活動別付加価値の合計であり、比率はそれを分母として計算した値。

資料：内閣府「2022年度（令和4年度）国民経済計算年次推計：経済活動別の国内総生産・要素所得」（2023年12月）

我が国製造業の一人当たり名目労働生産性の推移をみると、2022年は前年に比べ低下したものの、全産業の約1.2倍となっている（図110-3）。

図110-3　製造業の一人当たり名目労働生産性の推移

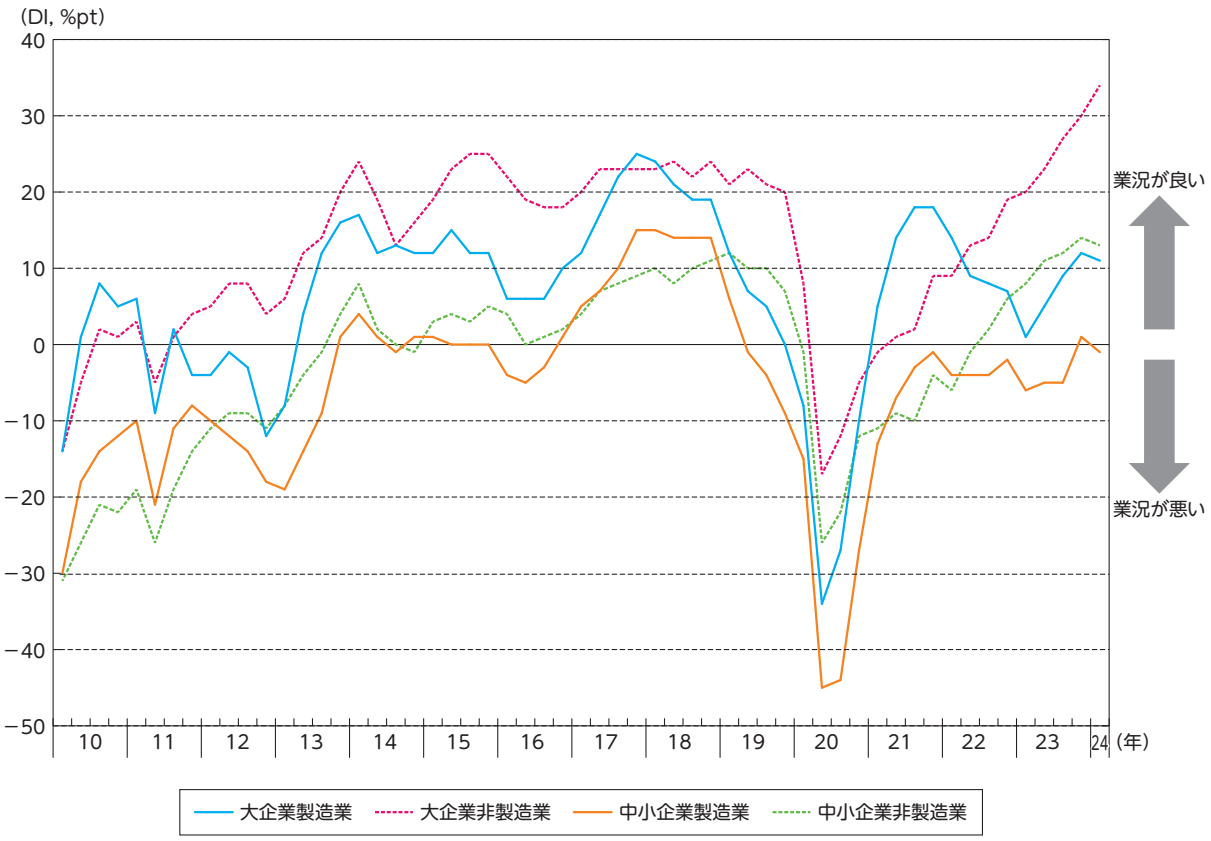


備考：一人当たりの名目労働生産性＝経済活動別付加価値の合計/就業者数にて算出。

資料：内閣府「2022年度（令和4年度）国民経済計算年次推計」、総務省「労働力調査」から経済産業省作成

企業の全般的な業況に関する判断を示す日本銀行「全国企業短期経済観測調査」の業況判断DIの推移をみると、「大企業製造業」では、部素材不足の解消や円安の影響等により、2023年6月調査から2023年12月調査まで改善していたが、2024年3月調査では悪化へ転じた。また、「中小企業製造業」では、2023年12月調査でプラス水準まで回復したが、2024年3月調査で再びマイナス水準へ転じた（図110-4）。

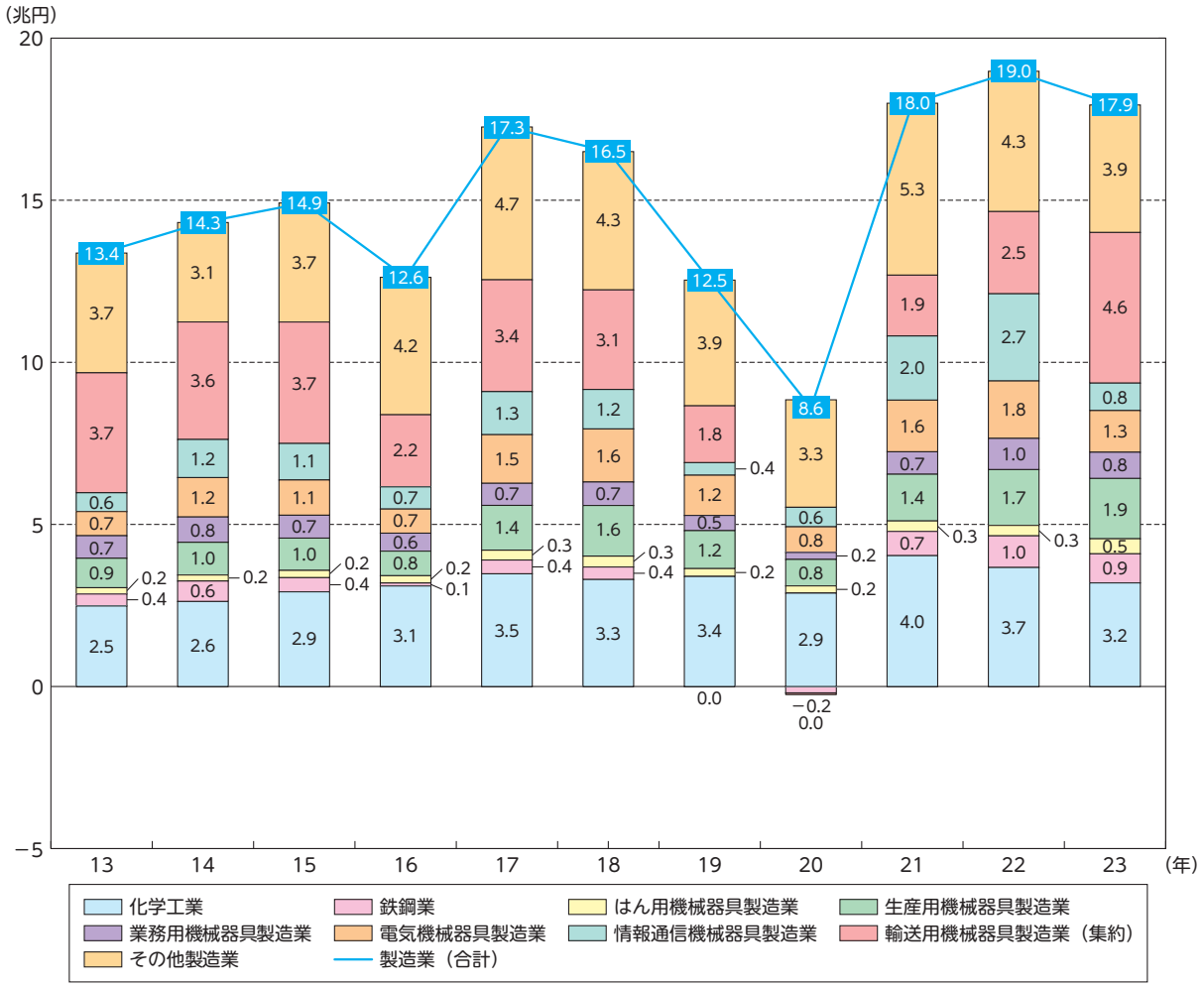
図110-4　業況判断DIの推移



備考：「業況判断DI」は、企業の収益を中心とした業況についての全般的な判断を示すものであり、良いと判断した社数構成比から悪いと判断した社数構成比を引いて算出。
資料：日本銀行「全国企業短期経済観測調査」（2024年4月）

我が国製造業の営業利益の推移について、財務省「法人企業統計調査」をみると、2023年は前年より減少しているものの、2020年の新型コロナウイルス感染症の感染拡大以前よりは高い水準にある（図110-5）。

図110-5　製造業の営業利益の推移

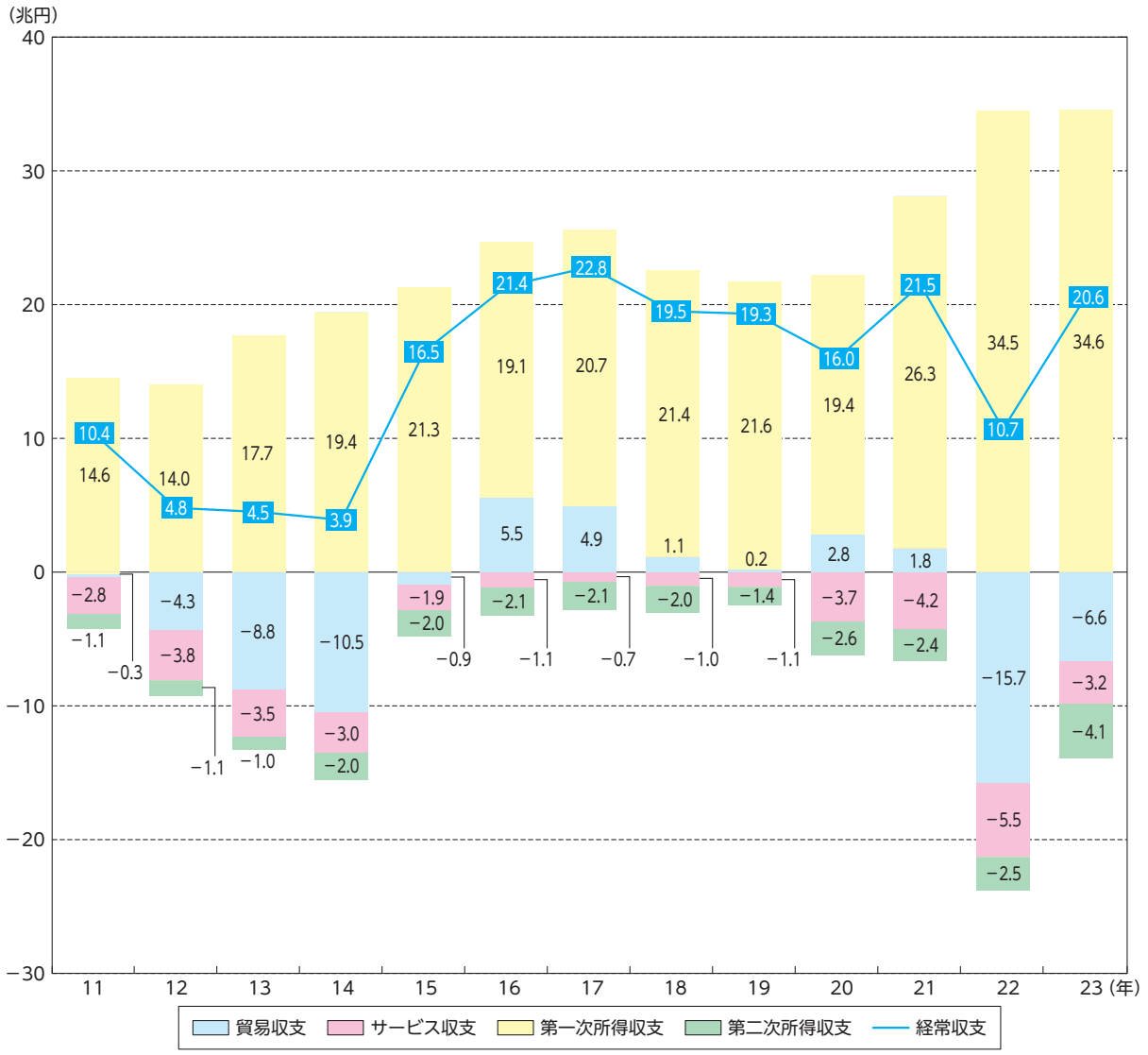


備考：資本金1億円以上の事業者における四半期の営業利益の合計を集計。
「輸送用機械器具製造業（集約）」は「自動車・同附属品製造業」、「その他の輸送用機械器具製造業」の合計とする。

資料：財務省「法人企業統計調査」（2024年3月）

我が国の国際収支の推移について、財務省・日本銀行「国際収支統計」をみると、2023年の「経常収支[1]」は約20.6兆円の黒字となった。前年からの変化をみると、「貿易収支」の赤字幅が縮小したことに加え、「第一次所得収支」が前年から引き続き堅調だったことから、経常黒字は2年ぶりに20兆円台に回復した（図110-6）。

図110-6　国際収支の推移



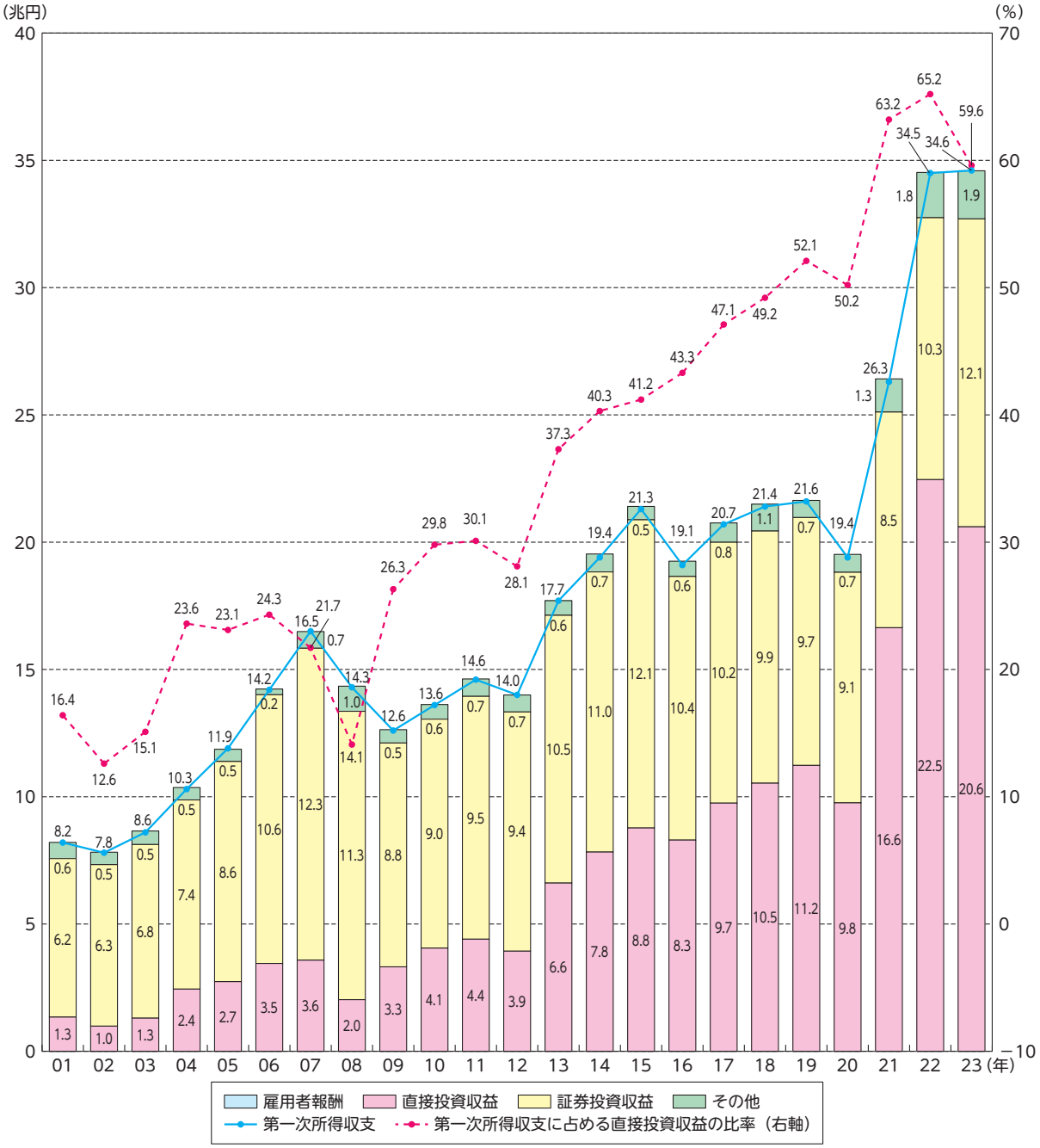
備考：2023年は速報値をあらわす。

資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」(2024年2月)

[1] 我が国の国際収支統計は2014年1月の公表分から、IMF国際収支マニュアル第6版に準拠した統計に移行しており、主要項目の組替えや表記方法、計上基準などの変更が行われている。従来の「所得収支」は「第一次所得収支」へ、「経常移転収支」は「第二次所得収支」へと項目名が変更されている。本白書では原則、移行後の統計の項目名を用いる。

第一次所得収支の推移をみると、2000年代では海外の株式や債券など有価証券投資に対する収益である「証券投資収益」が中心であったが、2010年代以降、海外現地法人の収益である「直接投資収益」の占める割合が増加してきた。2023年は、前年と比べ、「直接投資収益」が減少したものの、「証券投資収益」が増加したこともあり、「第一次所得収支」は約34.6兆円の黒字を計上した（図110-7）。

図110-7　第一次所得収支の推移

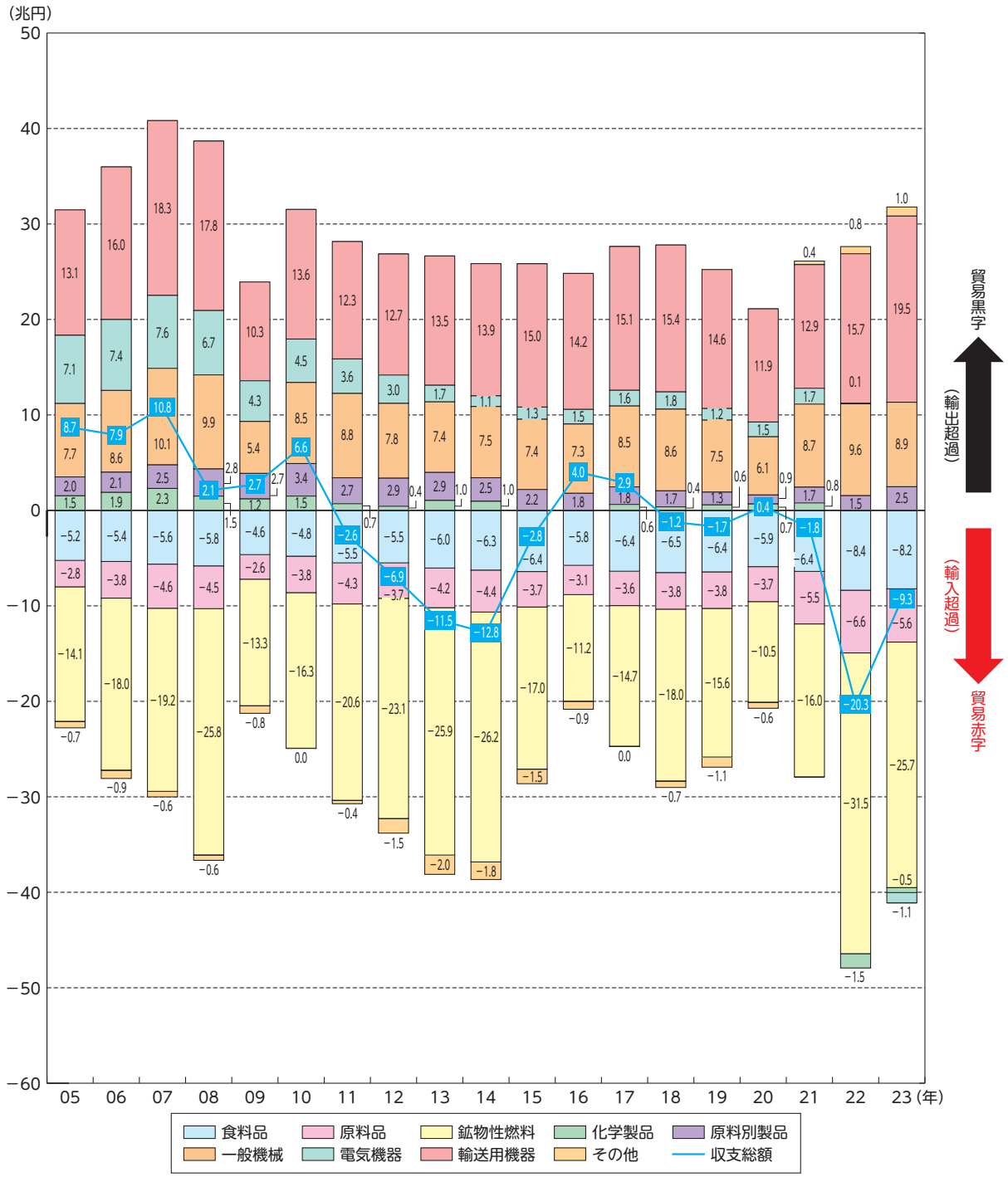


備考：1.「その他」は「その他投資収益」と「その他第一次所得収支」の合計。
　　2. 2023年は速報値をあらわす。

資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」（2024年2月）

貿易収支の推移をみると、2023年の動向は、過去最大の約20兆円の貿易赤字となった2022年と比較し、「輸送用機器」の黒字幅が拡大し、「鉱物性燃料」の赤字幅が縮小したことなどにより、貿易赤字額は約9兆円に減少した（図110-8）。

図110-8　貿易収支の推移

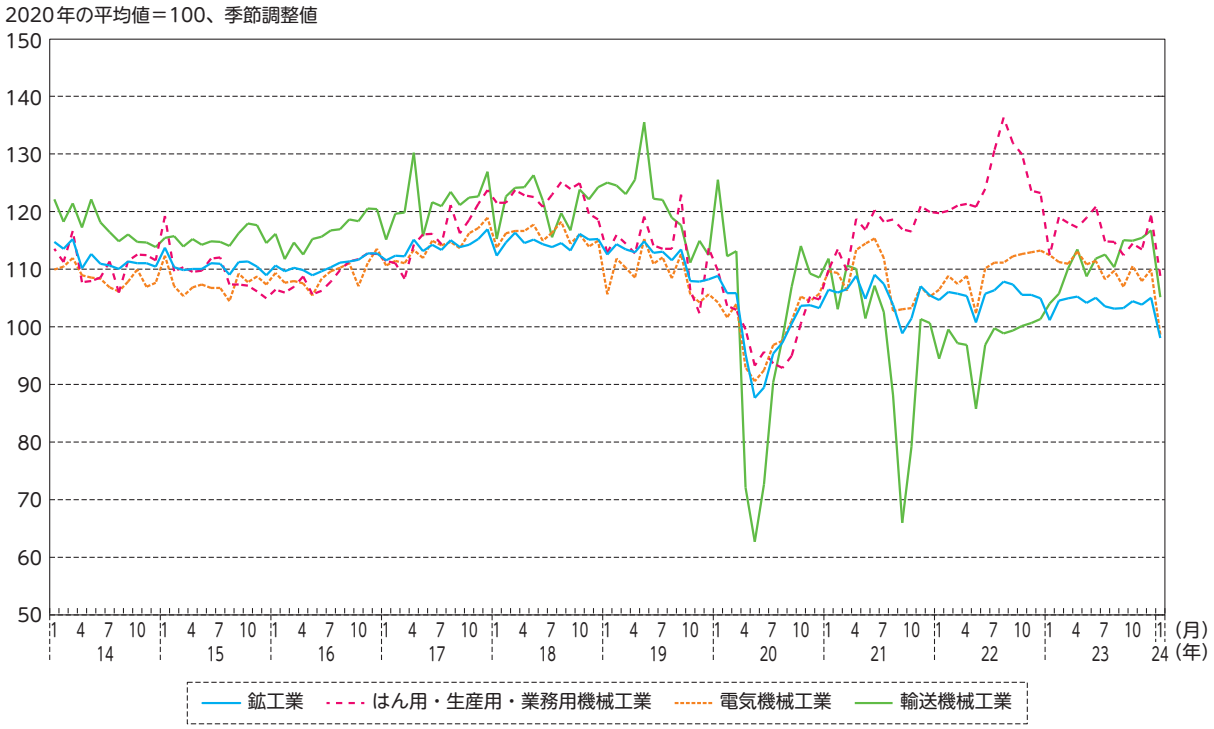


備考：1. 貿易収支額は輸出額から輸入額を差し引いたもの。
　　2. 品目の分類は「貿易収支」の概況品。
資料：財務省「貿易統計」（2024年3月）

第２節　生産・出荷・在庫の状況

鉱工業生産活動の全体的な水準を示す鉱工業生産指数の推移をみると、2022年５月以降、中国でのロックダウン等の解除、部素材供給不足の影響が緩和し、「輸送機械工業」を始めとして上昇に転じた。2023年の動向をみると、鉱工業全体では横ばいに推移していたが、業種別には、「輸送機械工業」において上昇傾向であった。その後、2024年１月に、一部自動車メーカーの工場稼働停止等により、鉱工業全体で大幅に低下した（図120-1）。

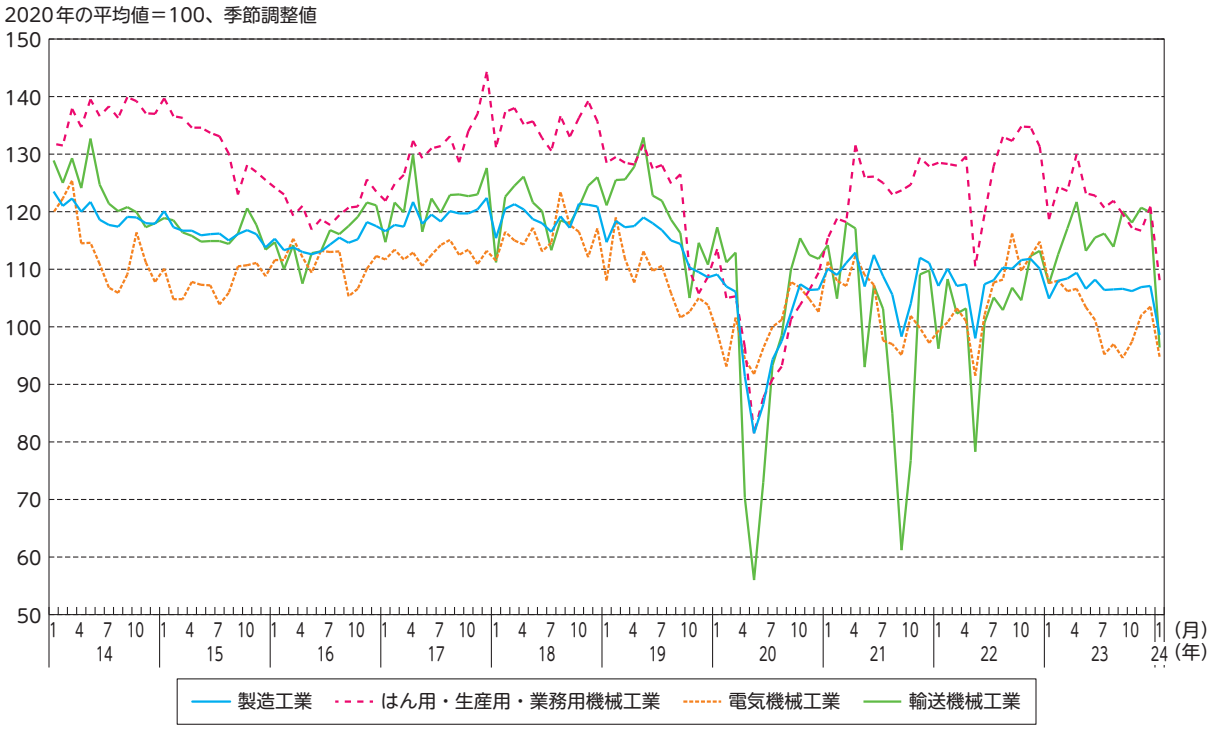
図120-1　鉱工業生産指数の推移



資料：経済産業省「鉱工業生産指数（2024年１月確報）」（2024年３月）

製造工業の設備の稼働状況を表す稼働率指数の推移をみると、2023年の動向は、製造工業全体では横ばいに推移した。業種別には、「はん用・生産用・業務用機械工業」、「電気機械工業」は低下傾向であった一方で、「輸送機械工業」は上昇傾向であった。その後、2024年1月には、製造工業全体で大きく低下した（図120-2）。

図120-2　稼働率指数の推移

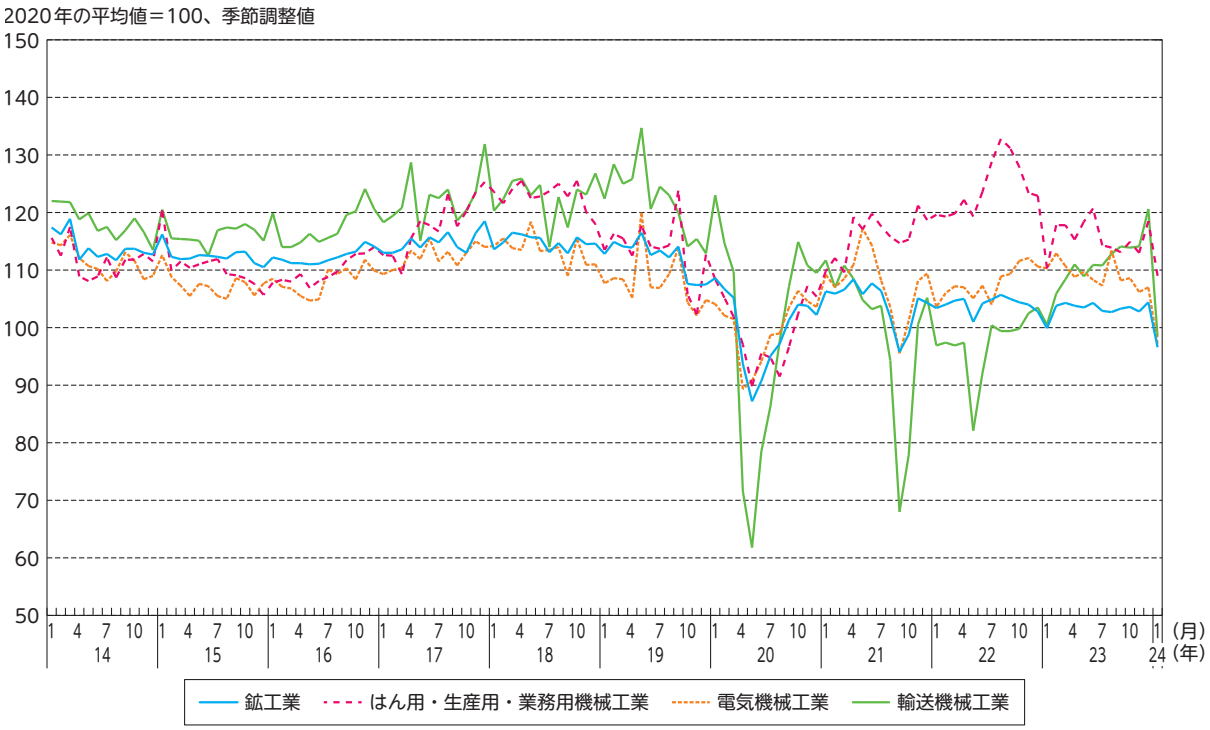


備考：稼働率指数とは、製造工業の設備の稼働状況を表すために、生産量と生産能力の比から求めた指数。

資料：経済産業省「製造工業生産能力指数・稼働率指数（2024年1月確報）」（2024年3月）

出荷の状況について、生産活動によって産出された製品の出荷動向を総合的に表す鉱工業出荷指数の推移をみると、2023年の動向は、鉱工業全体では横ばいに推移した。業種別には、特に「輸送機械工業」において、上昇傾向であった。その後、2024年1月には、鉱工業全体で大きく低下した（図120-3）。

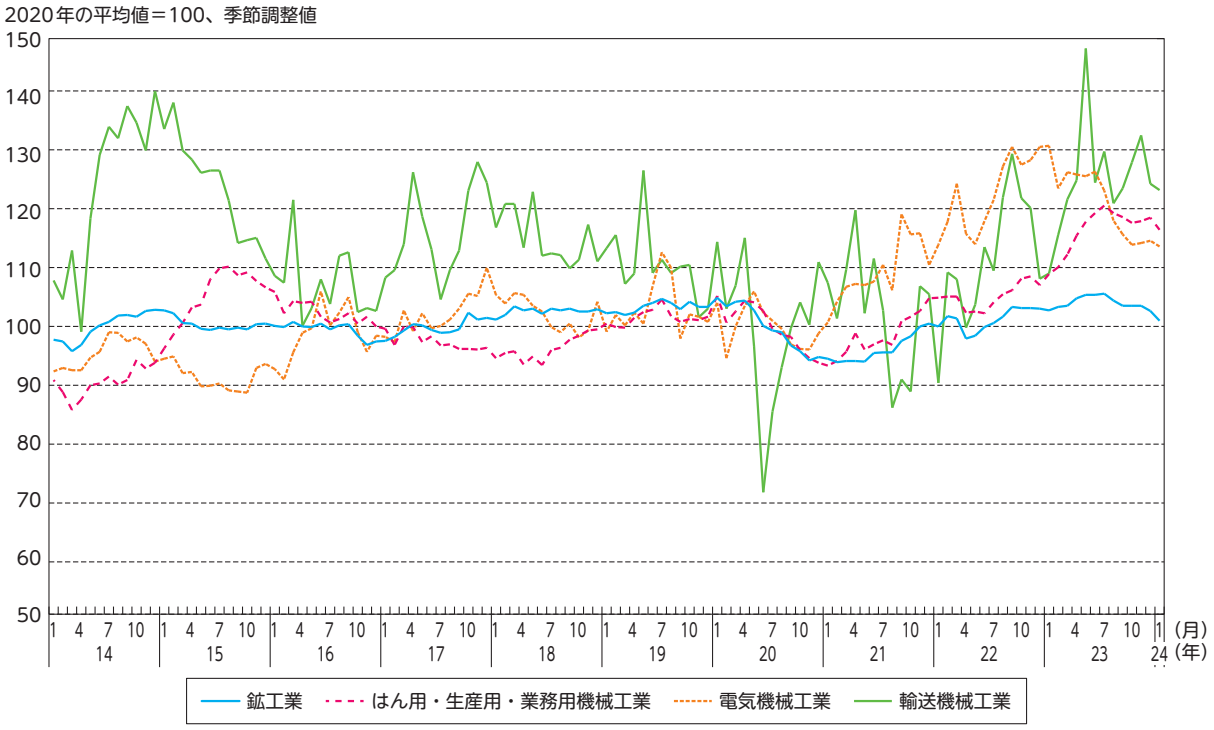
図120-3　鉱工業出荷指数の推移



資料：経済産業省「鉱工業出荷指数（2024年1月確報）」（2024年3月）

在庫の状況について、生産活動によって産出された製品が出荷されずに生産者の段階に残っている在庫の動きを示す鉱工業在庫指数の推移をみると、2023年の動向は、鉱工業全体では横ばいに推移した。業種別には、「電気機械工業」は低下傾向、「はん用・生産用・業務用機械工業」、「輸送機械工業」は上昇傾向であった。その後、2023年12月以降、鉱工業全体で低下した（図120-4）。

図120-4　鉱工業在庫指数の推移

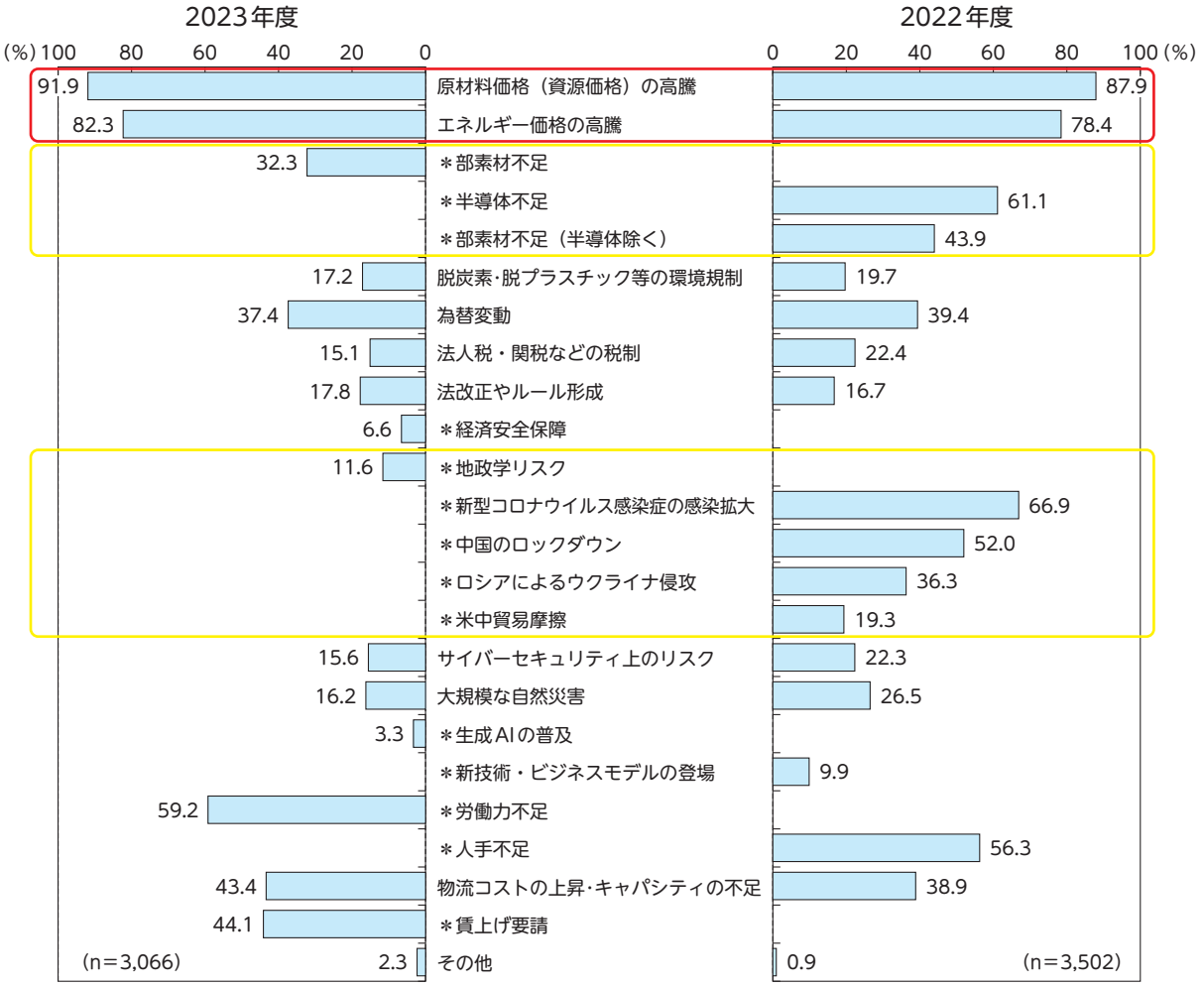


資料：経済産業省「鉱工業在庫指数（2024年1月確報）」（2024年3月）

事業に影響を及ぼす社会情勢の変化に関する調査について、2022年度に行われた同様の調査結果と比較すると、2022年度に引き続き2023年度も「原材料価格（資源価格）の高騰」、「エネルギー価格の高騰」を挙げる事業者が多い（図120-5）。

一方、部素材不足や地政学リスクに関しては、「半導体不足」と「部素材不足（半導体除く）」を「部素材不足」へ統合し、「新型コロナウイルス感染症の感染拡大」、「中国のロックダウン」、「ロシアによるウクライナ侵攻」及び「米中貿易摩擦」を「地政学リスク」へ統合しており、前年度の調査と設問項目が異なる点に留意が必要だが、いずれも回答した割合が低下している。

図120-5　事業に影響を及ぼす社会情勢の変化

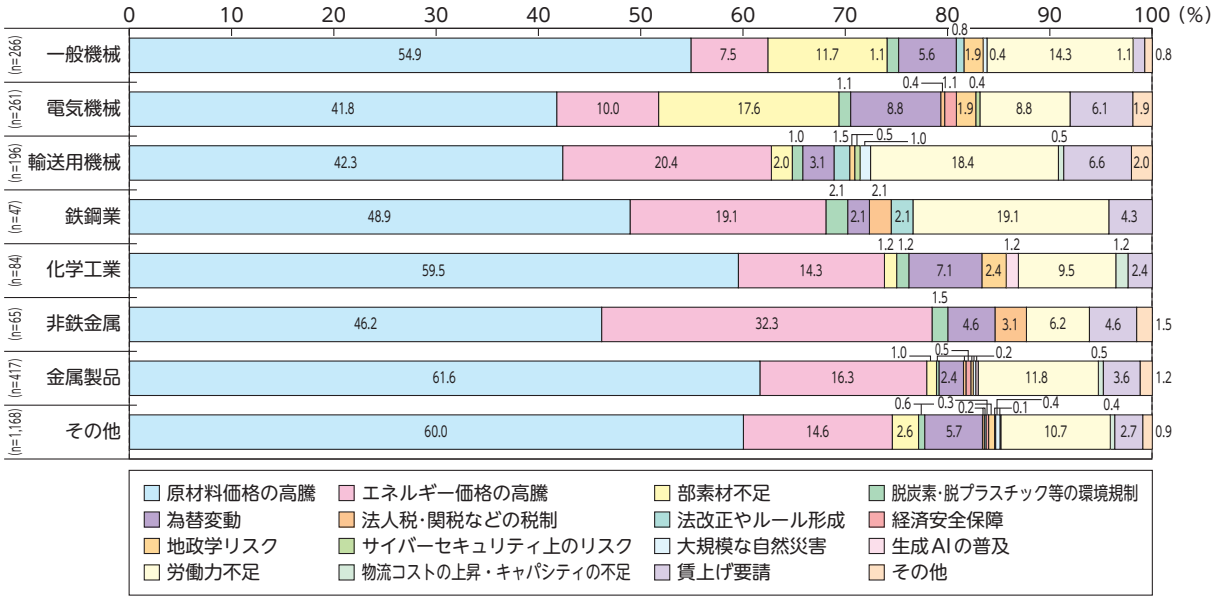


備考：＊は調査年度間で設問が変更になった項目。
　　複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

2023年度の事業に影響を及ぼす社会情勢の変化に関する調査について、最も影響が大きいものを業種別に比較すると、全ての業種において「原材料価格の高騰」の割合が最も高い。次いで、一般機械では「労働力不足」、電気機械では「部素材不足」が多く、それ以外の業種においては「エネルギー価格の高騰」が挙げられている（図120-6）。

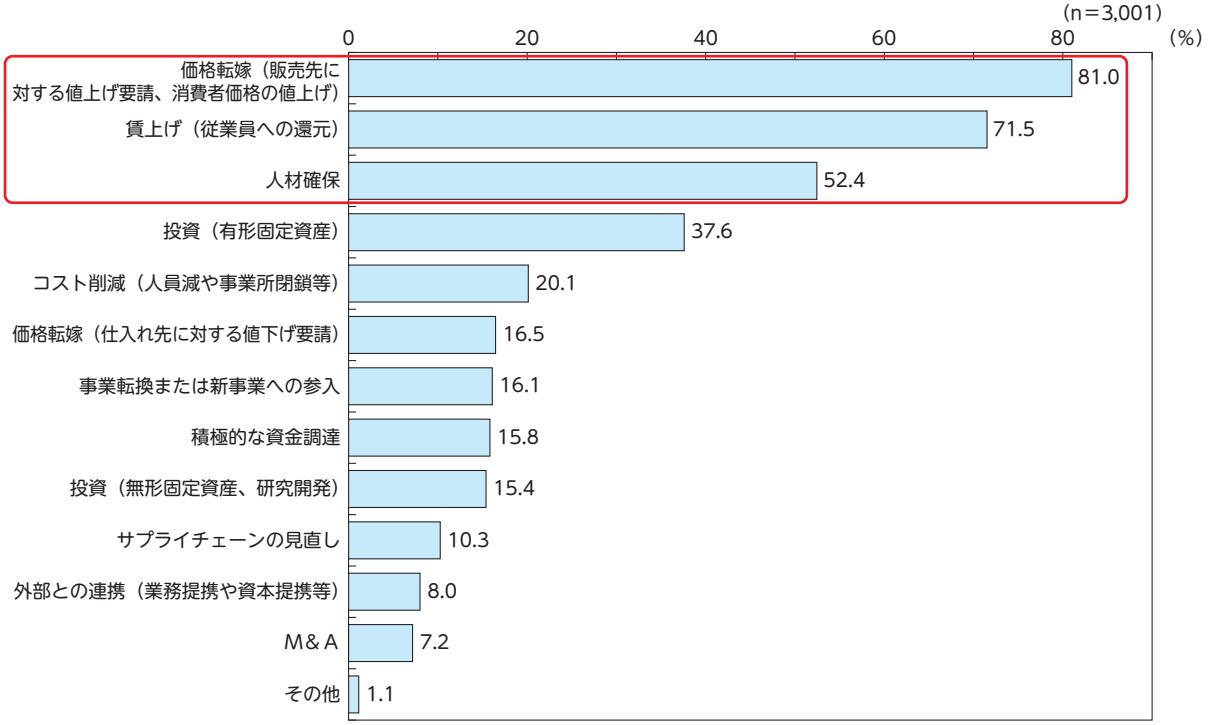
図120-6　事業に影響を及ぼす社会情勢の変化（2023年度）



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

原材料価格・エネルギー価格の高騰などの事業環境変化の中で、製造事業者が直近３年間で実施した企業行動に関する調査によれば、半数以上の企業が「価格転嫁（販売先に対する値上げ要請、消費者価格の値上げ）」、「賃上げ（従業員への還元）」、「人材確保」を挙げている（図120-7）。

図120-7　直近３年間で実施した企業行動

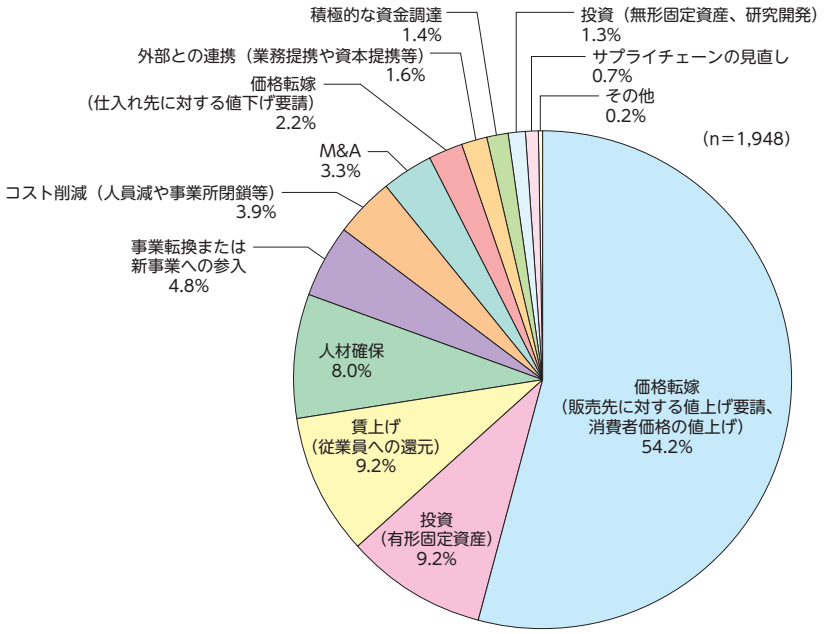


備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

また、直近3年間で最も事業に影響した企業行動としては、「価格転嫁（販売先に対する値上げ要請、消費者価格の値上げ）」を挙げる割合が約50%と最も大きく、政府の価格転嫁対策が少なからず影響をもたらしていると思われる。次に「投資（有形固定資産）」、「賃上げ（従業員への還元）」、「人材確保」が続く（図120-8）。

図120-8　直近3年間で最も事業に影響した企業行動



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

次に、製造事業者が直近３年間で実施した企業行動について「プラス・マイナス」の影響[1]の有無に関する調査によれば、中小企業では、「賃上げ（従業員への還元）」、「価格転嫁（仕入れ先に対する値下げ要請）」、「人材確保」について「マイナス」の影響があったと回答した割合が大きく、特に「賃上げ（従業員への還元）」は他の項目と比較すると、大企業においても「マイナス」の影響を挙げた事業者が多い結果となった（図120-9）。

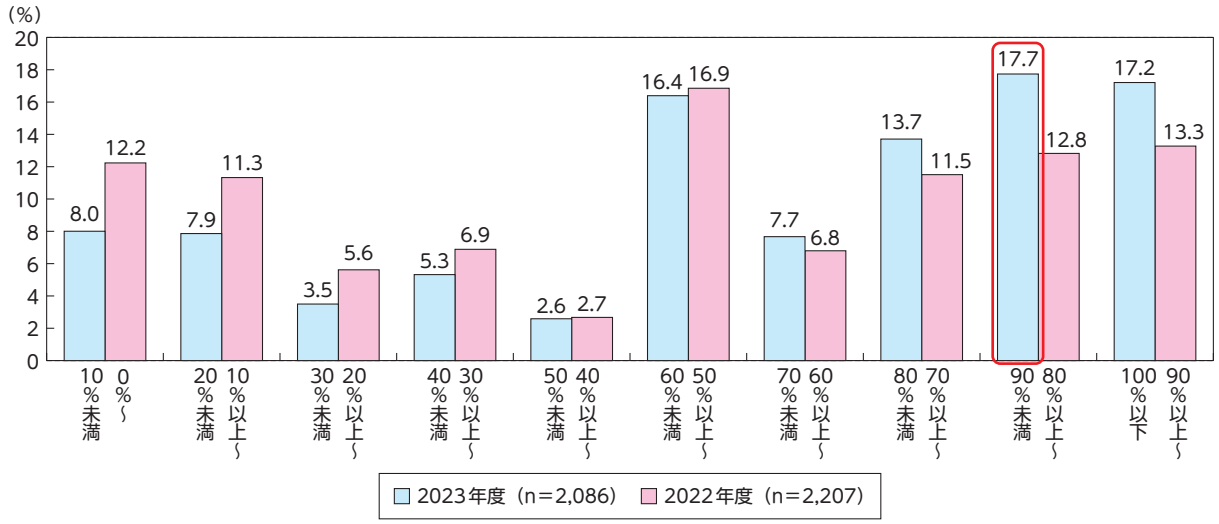
図120-9　企業行動の影響

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

[1] 業績面への影響だけではなく、新規事業の発掘や顧客・販路の変化、人材確保面での変化、今後の展望の変化など、企業活動に及ぼす総合的な影響について尋ねている。

2023年度において、製造・販売する製品や部素材の原材料調達における高騰分の価格転嫁の割合をみると、「80%以上～90%未満」を挙げた事業者が最も多く、続いて「90%以上～100%以下」が多い（図120-10）。

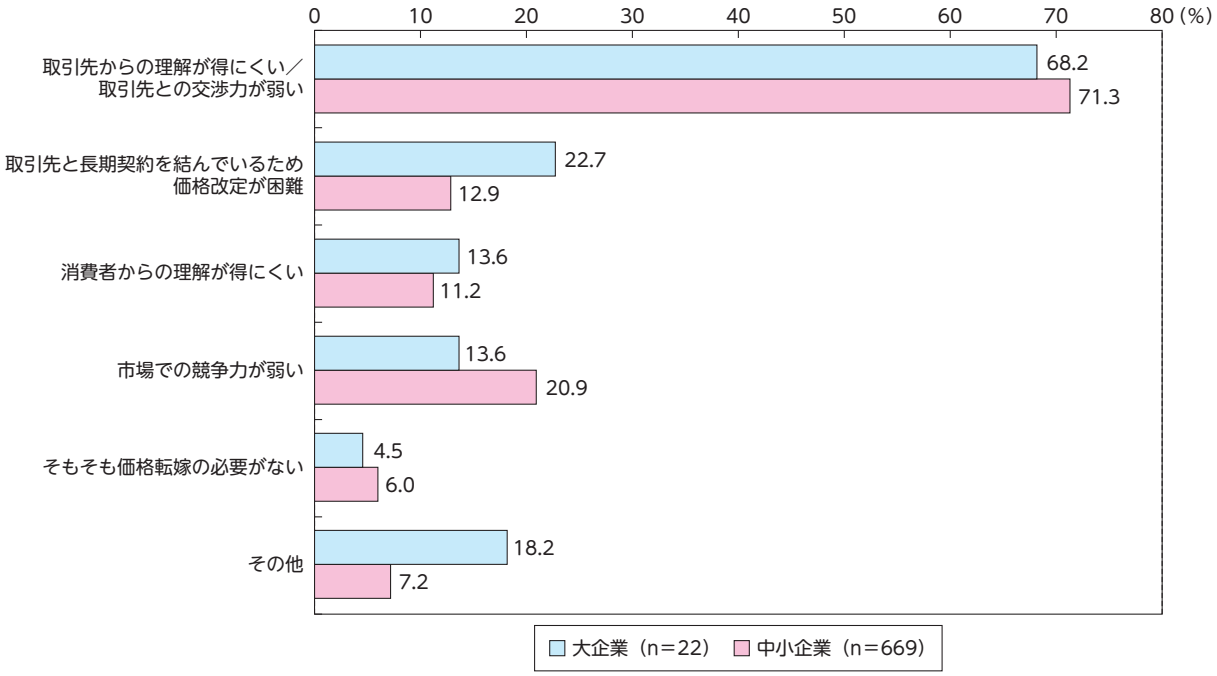
図120-10　原材料調達における高騰分の価格転嫁の割合



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

一方で、価格転嫁が進んでいない要因をみると、大企業、中小企業ともに「取引先からの理解が得にくい／取引先との交渉力が弱い」を挙げる割合が最も大きい（図120-11）。

図120-11　価格転嫁が進んでいない要因



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

コラム

2023年の世界経済
米国堅調も、中国低迷で低成長に終わる

三菱UFJリサーチ＆コンサルティング(株)
調査部　研究員　丸山　健太

➢ 2023年は低成長に終わった世界経済

2023年の世界経済は、ポスト・コロナへの転換局面が続く中、2年連続で低成長に終わった。中国経済の低迷が全体を下押しし、IMF（国際通貨基金）が公表する世界経済成長率は前年比プラス3.1%と、2000～2019年平均の同プラス3.8%を下回る低い伸びにとどまった。もっとも、2023年1月のIMF世界経済見通しで同プラス2.9%が見込まれていたことを考えると、3%台での着地は世界経済の強靭性を示す結果ともいえる。

製造業の生産動向についても、2023年は先進国を中心に弱い動きがみられた。オランダ経済政策分析局（CPB）のWorld Trade Monitorによると、2023年の世界の鉱工業生産（建設業を除く）は、前年比プラス0.9%に終わった。中国を始め新興国では、同プラス2.8%と相対的に高い伸びを記録した一方、先進国では同マイナス1.2%と3年ぶりに減少した。

これは新型コロナウイルス感染症の感染拡大が収束に向かう中、生産にとってのプラス要因は多くみられた一方、マイナス要因による下押し圧力の影響が大きかったためである。プラス要因としては、物流網の寸断や工場の稼働停止などによりサプライチェーンが混乱する懸念が後退したこと、在庫調整が進み半導体サイクルが2023年春先以降、拡張局面に入ったこと、半導体など部品不足が解消に向かい自動車生産が持ち直したことなどが挙げられる。一方、米国を中心に金融引締め局面が長期化する中、企業の資金調達コストが増加したこと、世界景気が減速する中、多くの業種で在庫調整に遅れがみられることなどが、生産を大きく押し下げた。

➢ 米国経済は堅調が続く

2023年の米国経済は、2022年春先から続く急ピッチの利上げにもかかわらず、想定を上回り堅調に推移した。良好な雇用情勢や新型コロナウイルス感染症の感染拡大で消費機会を失い蓄積された「強制貯蓄」を背景に、GDP（国内総生産）の約7割を占める個人消費が底堅く推移したことが米国経済を押し上げた。その結果、2023年の実質GDP成長率は前年比プラス2.5%であり、新型コロナウイルス感染症の感染拡大以前まで2%台前半の伸びが続いていたことを考慮すると、高めの伸びが実現した。

製造業の生産動向をみると、半導体など部品不足に起因した供給制約が緩和に向かい、自動車生産が年間を通じておおむね堅調に推移したものの、世界的な財需要の減少や在庫圧縮の動きなどもあり、2023年の鉱工業生産指数（うち製造業）は、前年比マイナス0.5%に落ち込んだ。

米国は世界のGDPの約25%を占める世界一の経済大国であることから、その動向が他国・地域経済に与える影響は大きい。OECD（経済協力開発機構）の付加価値貿易統計（2018年）によると、付加価値ベースでみて、メキシコ、カナダ、コスタリカなどの国々は、特に米国の国内需要への依存度が高い。2023年は米国経済が堅調を維持したことが、米州を中心に世界経済の新型コロナウイルス感染症の感染拡大からの回復をある程度けん引したとみられる。

➢ 欧州は減速感が強い一年

欧州経済は高インフレ・高金利が重石となり、堅調だった米国経済とは対照的に減速感が強い一年となった。2022年の物価急上昇を招いたエネルギー価格の高騰は落ち着き、インフレ率は既にピークアウトしたが、賃金上昇圧力が強く、物価は高止まりしている。そのため、ユーロ圏の中央銀行であるECB（欧州中央銀行）は金融引締め姿勢を維持しており、長引く高金利が実体経済を下押ししたことに加え、域内最大のドイツ経済が前年比マイナス0.3%とマイナス成長に陥ったことも影響して、2023年のEUの実質GDP成長率は、前年比プラス0.4%と極めて低い伸びにとどまった。

EU全体でみると、製造業の輸出競争力が徐々に低下しており、高インフレ・高金利による内需の弱さを、外需がカバーするには力不足だった。輸出競争力を示す貿易特化係数をみると、EUは特に、情報通信機械や電気機器、業務用機械の領域で競争力の低下が顕著である。また、欧州の基幹産業の一つである自動車など輸送用機械も徐々に競争力が失われている。欧州の輸送用機械はこれまで一貫して高い競争力を維持し、足元でも輸出超過が続いているが、電動化の進展という競争環境の変化にいち早く適応した中国の台頭などを背景に、輸出の伸びは鈍化、輸入の増加が続き、輸出競争力は低下傾向にある。内需の低迷に加え、多くの産業で輸出競争力が低下する中、外需の取り込みも難しく、2023年のEUの鉱工業生産指数（うち製造業）は前年比マイナス1.2%となり、特に年後半にかけて減速傾向が強まった。

➢ 中国経済は低迷

2023年の中国経済は低迷が続いた。実質GDP成長率は前年比プラス5.2%と米欧と比べ高い伸びとなったが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大以前の2019年までは6%を上回る高成長を続けていたことなどを考えると、実質GDP成長率が3.0%だった2022年に続き低成長だったといえる。2022年末のゼロコロナ政策撤廃で景気はV字回復が期待されたものの、2021年夏場から続く不動産不況が景気を大きく下押しした。

中国経済の低迷は、世界経済の低成長をもたらす最大の要因となったと考えられる。中国のGDP規模は米国に次ぎ世界2位であり、グローバルサプライチェーンを通じて、多くの国・地域の景気を左右する。財貿易、サービス貿易とも、中国の最終需要への依存度が高い国・地域は多い。前述の付加価値貿易統計（2018年）をみると、香港や韓国、台湾などの東アジア諸国・地域や、シンガポールやベトナムなどのASEAN諸国、オーストラリアの対中依存度が高い。なお、近年、ベトナムやカンボジア、シンガポールなどASEANの一部の国では、対米依存度も高まっており、2023年は米国景気が堅調を維持したことから、これらの国では、中国経済減速の影響はある程度相殺されたとみられる。また、世界全体としては、鉱物資源の採掘業、コンピュータ・電気・光学装置の製造業、海運業などにおいて、中国の最終需要への依存度が高い。

中国の製造業の生産動向については、2023年の鉱工業生産（うち製造業）が前年比プラス5.0%にとどまっており、新型コロナウイルス感染症の感染拡大以前の2019年まで6%を超える高成長を続けていたことを考えると、力強さを欠いたといえる。供給制約の緩和と新エネルギー車（NEV）の普及で好調だった自動車や、半導体市場の回復が追い風となった電気機械・電子部品などは前年比2桁成長を実現した一方、コロナ特需の剥落で医薬品製造業の落ち込みが大きかった。

➢ 世界経済は当面、多くの下振れリスクに直面

2023年の世界経済は低成長に終わったが、特に、2010年代以降、世界経済をけん引してきた中国経済低迷の影響が大きかった。グローバル化が進展し、中国がサプライチェーンの重要な部分を占めるようになったことで、中国経済の低迷がアジア・オセアニア地域を中心に世界経済全体に広く波及した。なお、中国は投資効率の低下や生産年齢人口の減少などの構造的要因により、足元で潜在成長率が低下しており、2023年のみならず、中長期にわたり世界経済を下押しする懸念がある。

2024年以降の世界経済動向を考える上では、政治や地政学上のリスクにも留意する必要がある。まず、2024年は米国大統領選を筆頭に多くの国・地域で重要な選挙が実施される「選挙イヤー」である。また、ロシアによるウクライナ侵攻は終わりが見えず、イスラエルとイスラム組織ハマスとの間のガザ地区での戦闘も長期化の様相を呈するなど地政学リスクが高まっている。さらに、パナマ運河の通航量が水不足のために制限されるなど、気候変動がグローバルサプライチェーンにも影響を与えている。こうした景気かく乱要因が多く控えていることから、世界経済の動向をこれまで以上に注視する必要があるだろう。

コラム

主要国の産業政策の潮流
政府主導の重点産業分野の育成・振興

➢ 諸外国における、政府主導による重点産業分野の育成・振興の動き

米国・欧州・中国において、それぞれの国・地域が抱える課題や分野は異なるものの、特定の産業分野等に対する包括的な支援や、国内・域内投資を促進する動きがみられる。特に、GXやDXなどの中長期的成長が見込まれる分野に対して支援が強化されており、新型コロナウイルス感染症の感染拡大、ロシアによるウクライナ侵攻、米中貿易摩擦を背景とした、サプライチェーンの見直しを支援する動きもみられる。

➢ 米国ー労働者中心の通商政策及び経済安全保障を背景とした国内産業の育成

バイデン政権は「労働者中心の通商政策」を掲げ、国内産業の保護に力を入れている（政府調達におけるバイ・アメリカン政策の強化等）。また、同盟国との連携・国際協調重視の観点から、サプライチェーンの強化の実施や、インフレ削減法における電気自動車に関する補助を受けるための生産地要件の緩和交渉等を行っている。産業政策としては、半導体や電気自動車、クリーンエネルギーに関連する国内投資を重点的に支援している。2022年には半導体向けの支援を目的とした「CHIPSおよび科学法」が成立し、5年間で527億ドルの資金援助が予定されている。このうち390億ドルは、米国内で半導体製造施設の建設・拡張等を行う企業向けの支援である「半導体生産支援プログラム」に充てられる。また、中国を念頭に置いた半導体輸出規制を含め、先端半導体分野で米国内及び同盟国・友好国との間でサプライチェーンを強化する動きがある。2023年に成立したインフレ削減法には、クリーンエネルギー・気候変動に関連して、電気自動車や水素生産に対する支援が盛り込まれている。

➢ 欧州ー気候変動緩和の主導権確保に向けたグリーン産業中心の支援

EUにおいては、気候変動緩和の主導権を狙う意向から、グリーン産業を中心に支援を実施している。2019年に、「2050年に気候中立を実現」することを目標とする「欧州グリーン・ディール」を策定し、再生可能エネルギー、電気自動車等への支援を実施してきた。また、ロシア産化石燃料からの脱却計画「リパワーEU」を掲げている。2023年には「グリーン・ディール産業計画」を発表し、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受けた経済対策であるEU復興パッケージにおいて、再生可能エネルギー設備の整備の加速に向けたネットゼロ技術の域内生産の強化と、ネットゼロ技術やその原材料の供給元の多角化を掲げている。本パッケージは、(1)投資環境を改善するための規制緩和、(2)投資誘致のための財政支援、(3)人材育成、(4)ネットゼロ技術や原材料の確保のための貿易推進、という4つの柱から成り、EUの施策に加え、加盟国各国独自の政策も併せて実施されている。

➢ 中国ーイノベーション駆動型経済を堅持した先端技術開発・産業育成

中国は、長期の産業政策として2015年に「中国製造2025」[1]を策定した。2021年から2025年を対象期間とする第14次5ヵ年計画においては、中国製造2025を受けて産業政策が具体化されており、イノベーション駆動型経済を堅持することを念頭に、R&D投資の増加率年7%の実現、先端分野（人工知能、量子情報、集積回路、生命・健康、脳科学、生物育種、航空・宇宙科学技術、地底・深海など）における将来を見据えた重要な科学技術プロジェクトの実施、戦略的新興産業(次世代IT、バイオテクノロジー、新エネルギー、ハイエンド設備、新エネルギー自動車、グリーン・環境保護、航空宇宙、海洋設備等)の育成等が掲げられている。

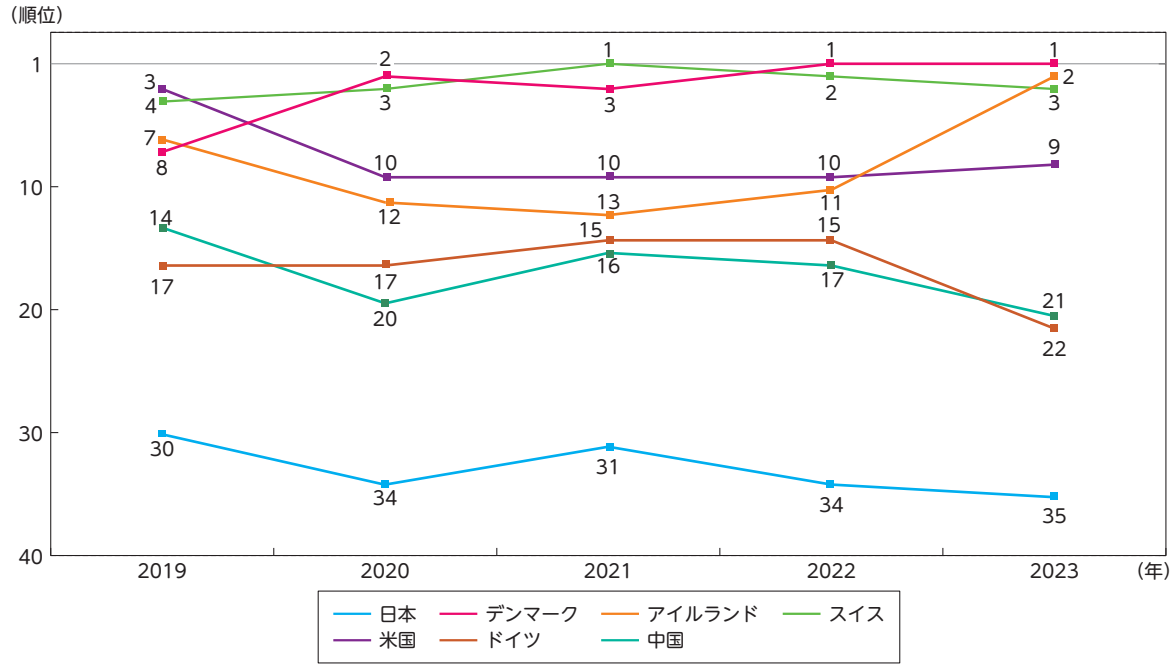
---

[1] 2049年(建国100年)までに「世界の製造強国の先頭グループ入り」を目指し、次世代通信技術(半導体、5G)や新エネルギー車など10の重点分野と23の品目を設定して製造業の高度化を目指すもの。

第３節　我が国製造業の経営の状況

国際経営開発研究所（IMD）が発表する「世界競争力ランキング」によれば、我が国の2023年の総合順位は、64か国中35位と過去最低となった（図130-1）。「経済状況」、「政府効率性」、「ビジネス効率性」、「インフラ」といった大分類ごとの順位については、「ビジネス効率性」が47位と、特に低い順位となっている（表130-2）。さらに、「ビジネス効率性」の順位の推移について、時系列でみると、我が国は毎年低位で推移していることが分かる（図130-3）。

図130-1　「世界競争力ランキング」総合順位の推移



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

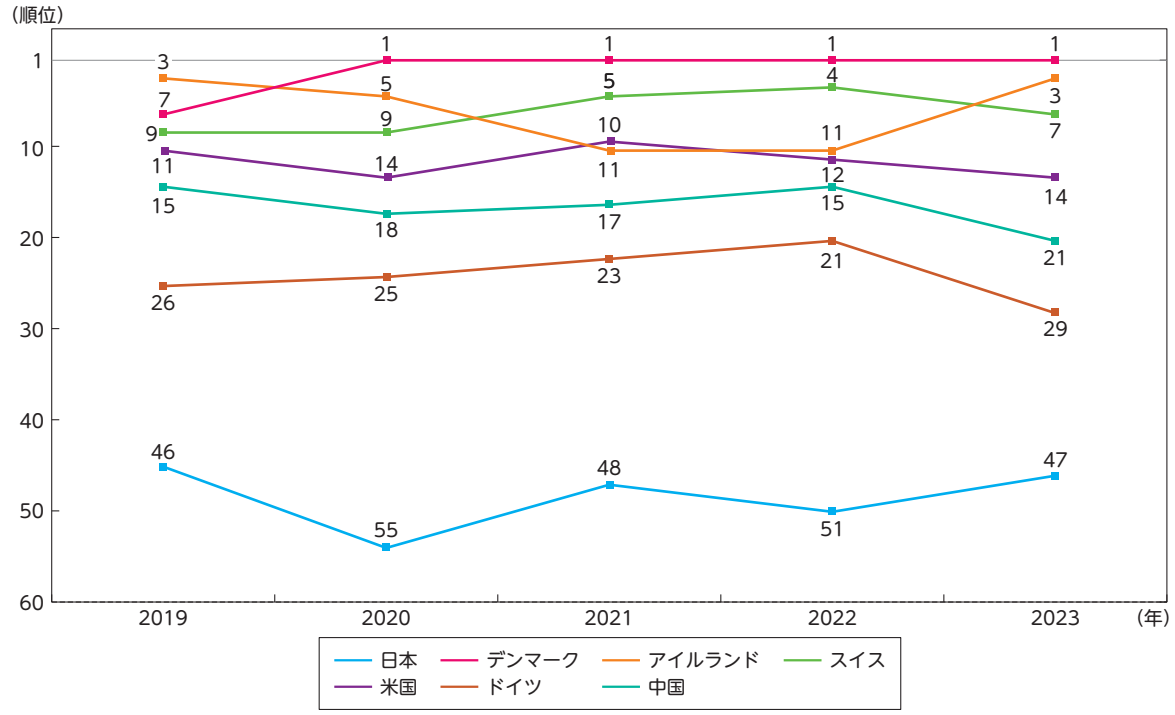
表130-2　「世界競争力ランキング」2023年順位の比較

	総合順位	経済状況	政府効率性	ビジネス効率性	インフラ
日本	35	26	42	47	23
デンマーク	1	15	5	1	2
アイルランド	2	1	3	3	19
スイス	3	18	1	7	1
米国	9	2	25	14	6
中国	21	8	35	21	21
ドイツ	22	12	27	29	14

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

図130-3 「世界競争力ランキング」における「ビジネス効率性」の順位の推移

	2019	2020	2021	2022	2023
日本	46	55	48	51	47
デンマーク	7	1	1	1	1
アイルランド	3	5	11	11	3
スイス	9	9	5	4	7
米国	11	14	10	12	14
中国	15	18	17	15	21
ドイツ	26	25	23	21	29

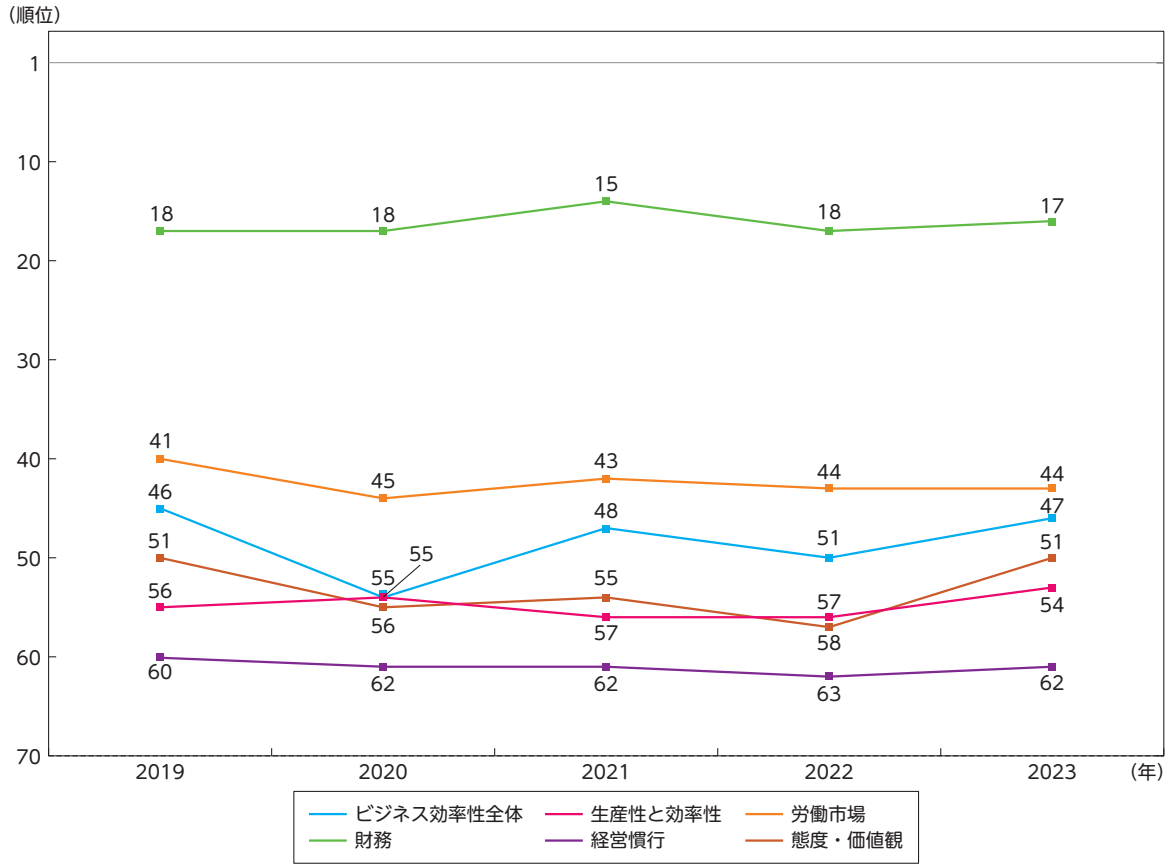


資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

また、「ビジネス効率性」を構成する小分類における順位の推移をみると、我が国は、「経営慣行」、「生産性と効率性」、「態度・価値観」が特に低位で推移しており、我が国の課題となっていることが分かる（図130-4）。

図130-4　我が国の「ビジネス効率性」を構成する小分類における順位の推移

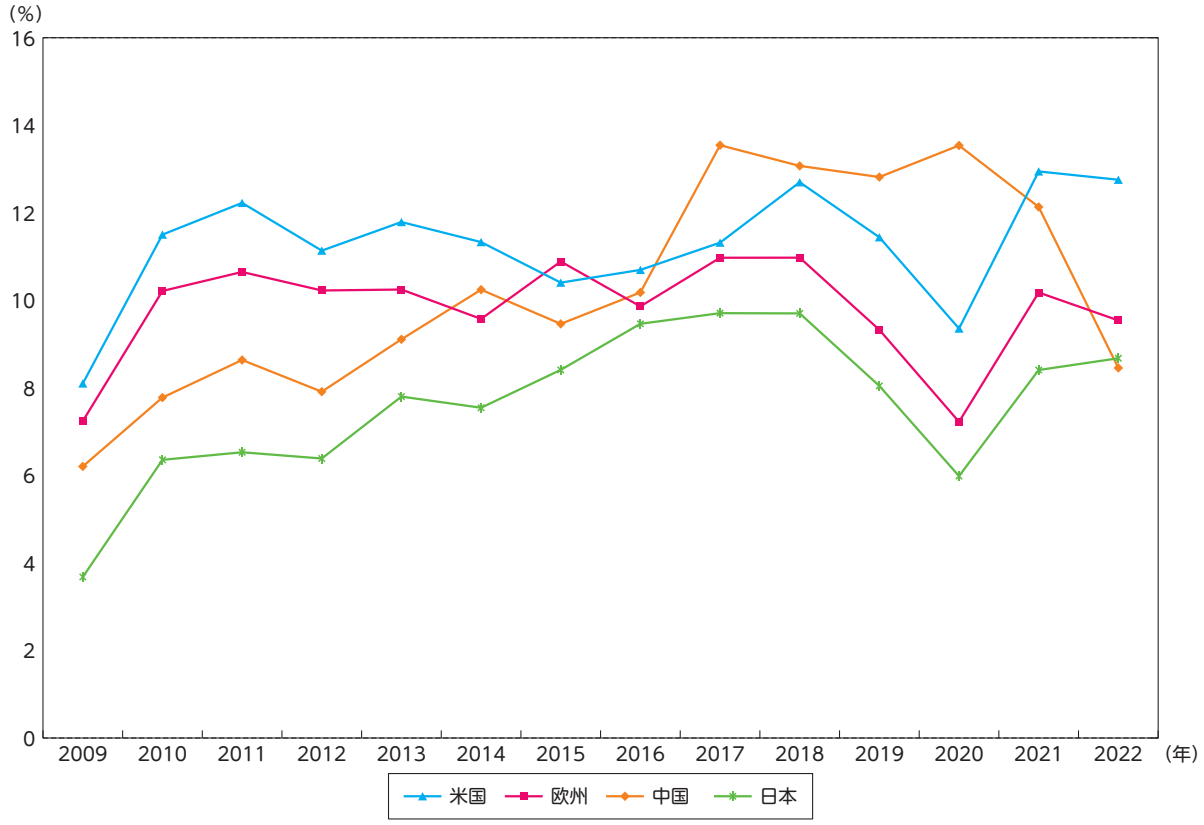
	2019	2020	2021	2022	2023
ビジネス効率性全体	46	55	48	51	47
財務	18	18	15	18	17
労働市場	41	45	43	44	44
態度・価値観	51	56	55	58	51
生産性と効率性	56	55	57	57	54
経営慣行	60	62	62	63	62



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

次に、企業が事業に投じた資金を使って、どれだけ効率的に利益を上げたかを示す指標であるROIC（Return on Invested Capital：投下資本利益率）について、日本（TOPIX500）、米国（S＆P500）、欧州（STOXX欧州600）、中国（上海総合指数）の各企業群の値を比較してみると、我が国は、2009年から2021年まで最下位に位置している（図130-5）。

図130-5　ROICの国際比較



備考：TOPIX500（日本）、S&P500（米国）、STOXX欧州600（欧州）、上海総合指数（中国）を構成する銘柄を各国・地域の企業群としている。

TOPIX500：東証株価指数の構成銘柄のうち、時価総額及び流動性の高い上位500銘柄で構成される時価総額加重平均型の株価指数。

S&P500：ニューヨーク証券取引所やNASDAQ等の構成銘柄のうち、時価総額の大きさ等を基準として選定された代表的な500社で構成される時価総額加重平均型の株価指数。

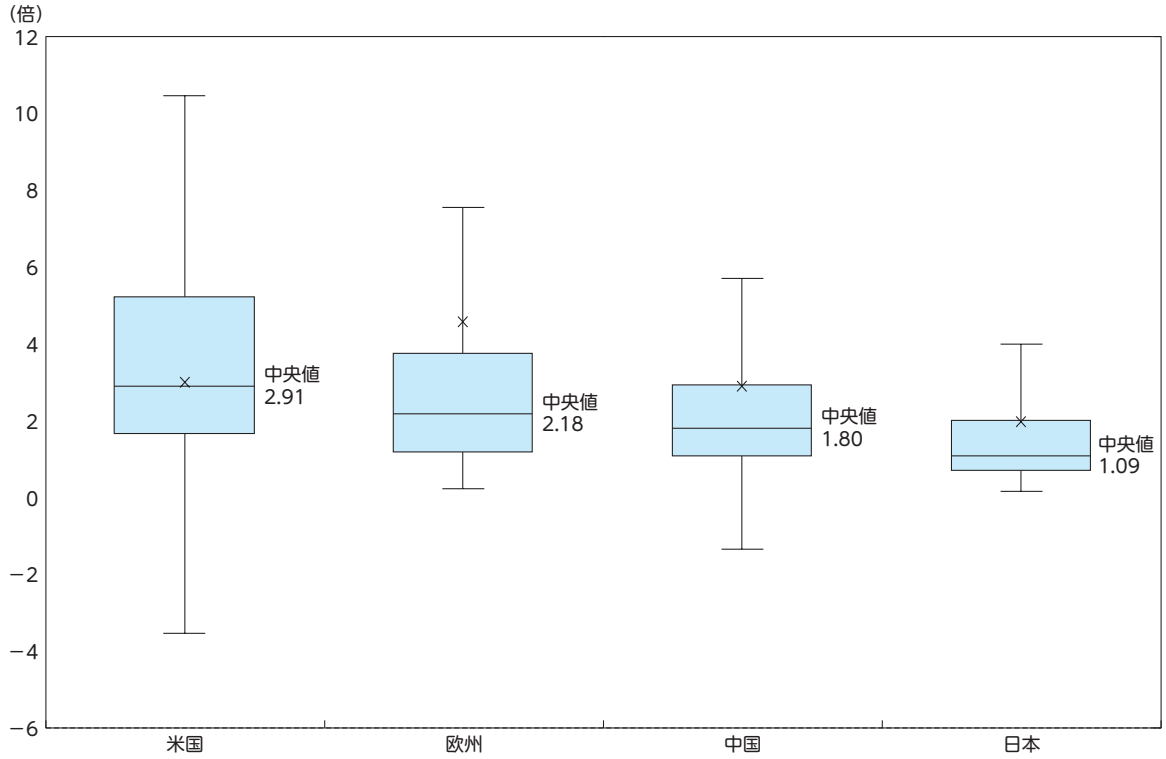
STOXX欧州600：ロンドン証券取引所等の欧州先進国の証券取引所の構成銘柄のうち、流動性が高い上位600銘柄で構成される時価総額加重平均型の株価指数。

上海総合指数：上海証券取引所に上場する人民元建てのＡ株と米ドル建てのＢ株全てで構成される時価総額加重平均型の株価指数。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

また、企業の時価総額が解散価値である純資産の何倍かを示す指標であるPBR（Price Book-value　Ratio：株価純資産倍率）について、前述のグラフと同様の企業群の2009年から2022年の平均値を箱ひげ図で比較してみると、我が国の中央値は約1.1倍だが、ばらつきは比較的小さかったことが分かる。また、米国は他国と比較して、中央値が約2.9倍と高い一方で、その四分位範囲は大きく、ばらつきが比較的大きかったことが分かる（図130-6）。

図130-6　PBR（2009年～2022年の平均値）の国際比較



備考：1．値は2009年～2022年の平均値。TOPIX500（日本）、S&P500（米国）、STOXX欧州600（欧州）、上海総合指数（中国）を構成する銘柄を各国・地域の企業群としている。
2．グラフ中の「×」は平均値を表す。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

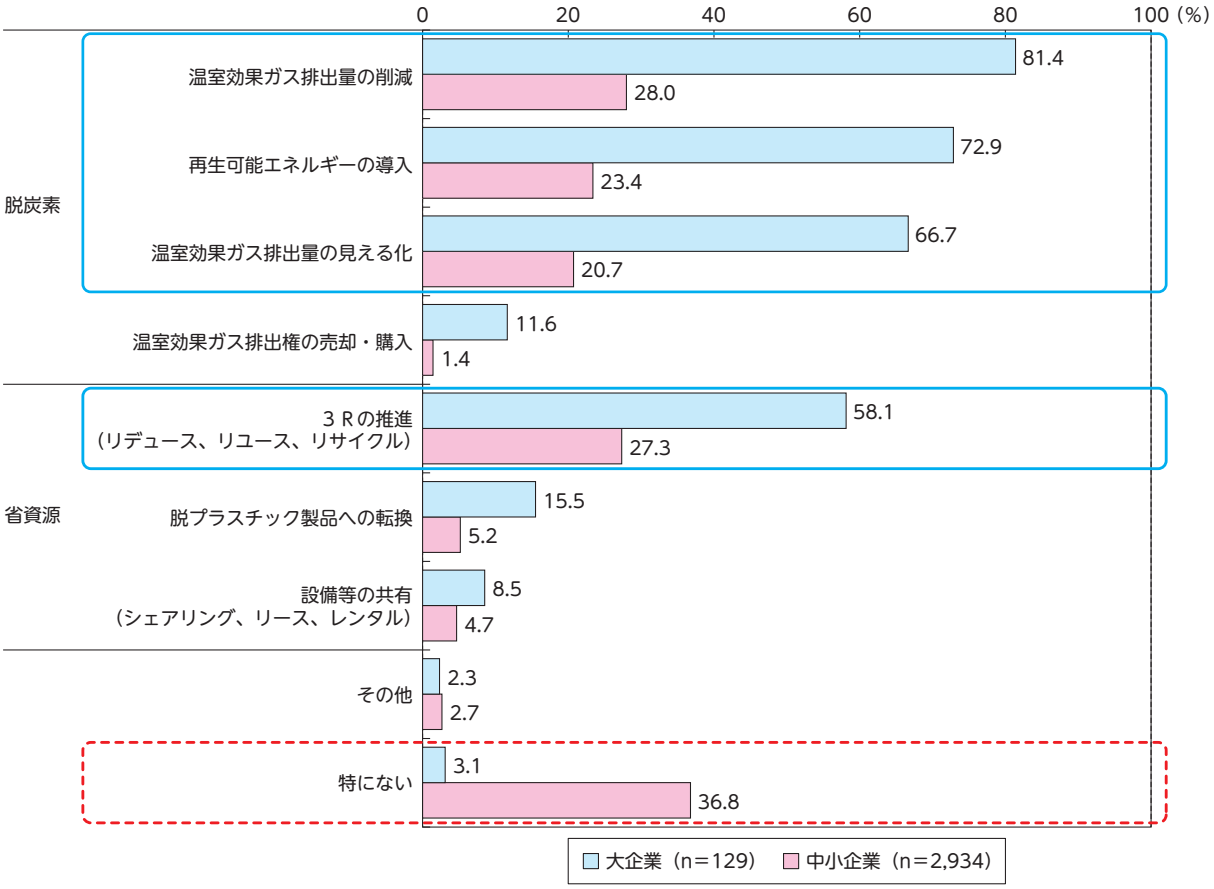
第４節　製造業を取り巻く環境変化

1.　我が国の脱炭素・省資源に向けた取組

（1）脱炭素・省資源に向けた我が国製造事業者の取組内容

脱炭素・省資源に向けた我が国製造事業者の取組内容に関する調査によれば、大企業、中小企業ともに脱炭素関係の取組は「温室効果ガス排出量の削減」、「再生可能エネルギーの導入」、「温室効果ガス排出量の見える化」が多く、省資源関係は「3Rの推進」が多い。一方、中小企業は大企業と比べて「特にない」も多い（図141-1）。

図141-1　脱炭素・省資源に向けた我が国製造事業者の取組内容



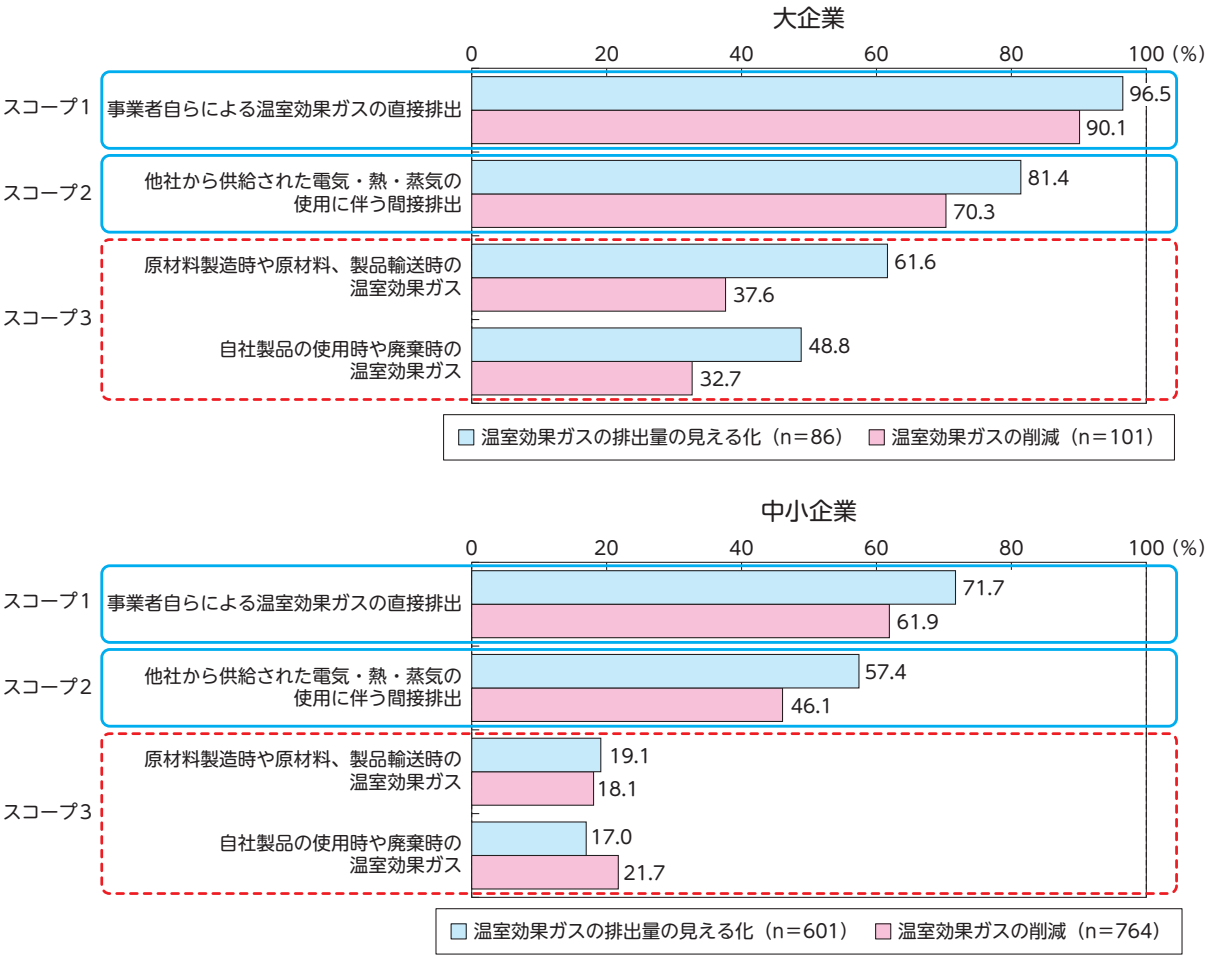
備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

（2）温室効果ガスに対する我が国製造事業者の取組内容

温室効果ガス排出量の削減と見える化のいずれか又は両方に取り組んでいる事業者では、個社内の省エネ徹底、再エネ導入等で進めやすいスコープ1、2に取り組んでいる割合が多い。一方、サプライチェーンを横断する技術課題が多いスコープ3に取り組んでいる割合は少ない（図141-2）。

図141-2　温室効果ガスに対する我が国製造事業者の取組内容



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

(3) 脱炭素・省資源に向けた我が国政府の取組内容

経済産業省では従来、「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律（昭和54年法律第49号）」、「資源の有効な利用の促進に関する法律（平成３年法律第48号）」等や補助金制度により、個社改善を支援している。

さらに、脱炭素と経済成長・産業競争力強化、エネルギー安定供給をともに実現するGX（グリーントランスフォーメーション）に向けて、「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（令和５年法律第32号）」及び「脱炭素成長型経済構造移行推進戦略」（2023年７月閣議決定）に基づき、「成長志向型カーボンプライシング構想」を掲げている。本構想では、今後10年間で150兆円超が必要とされるGX投資を官民協調で実現していくため、GX経済移行債等を活用した大胆な先行投資支援、カーボンプライシングによるGX投資先行インセンティブ、新たな金融手法の活用等の措置を講じていくこととしている。

また、GX経済移行債を活用した「投資促進策」の具体化に向けて、技術開発動向を踏まえた排出削減効果及び市場動向を踏まえた経済効果等に照らした検討を進めるため、重点分野ごとのGXの方向性、「投資促進策」等を、2023年12月に「分野別投資戦略」として取りまとめた。

コラム

GX経済移行債を活用した「分野別投資戦略」の取りまとめ

➢「分野別投資戦略」の概要

GX経済移行債を活用した「投資促進策」に関して、基本原則、具体化に向けた方針、支援策の対象となる事業者に求めるコミットメントの考え方、執行原則等の基本的な考え方を示すとともに、重点16分野について、GXの方向性と「投資促進策」等を取りまとめている（重点16分野：鉄鋼、化学、紙パルプ、セメント、自動車、蓄電池、航空機、SAF、船舶、くらし、資源循環、半導体、水素等、次世代再エネ（ペロブスカイト太陽電池、浮体式等洋上風力）、原子力、CCS）。

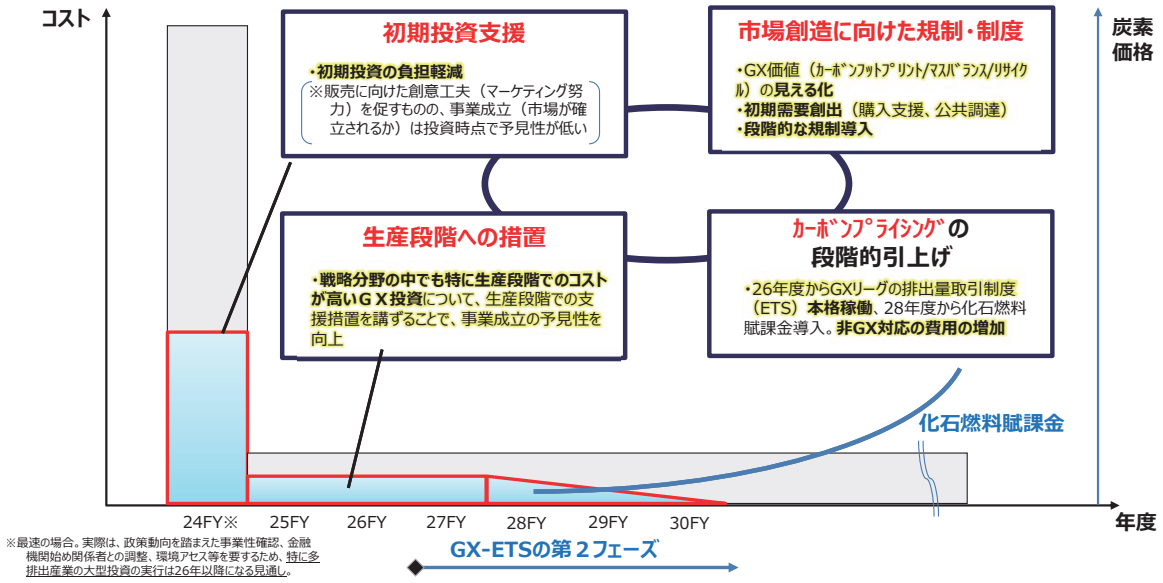
➢「投資促進策」の具体化に向けた方針

GX経済移行債による「投資促進策」では、民間企業のみでは投資判断が真に困難で、経済成長及び排出削減のいずれの実現にも貢献するものを対象とし、その上で排出量の多い分野へ重点的に措置することとしている。また、GX関連製品・事業の競争力を高めるべく、「市場創造に向けた規制・制度」及び「カーボンプライシングの段階的引上げ」に加え、支援策の対象となる事業者に排出削減と成長へのコミットメントを求める。これらにより、予見性をもって、民間がGX投資へ果敢に取り組む事業環境を整備していく。さらに、民間の先行投資を加速させるべく、大胆な初期投資支援と、特に生産段階でコストが高い戦略分野の投資を促進する措置を組み合わせる。

➢ 民間のGX投資を促進するための「先行投資支援」

大規模なGX投資を官民協調で実現していくためには、まず国として支援策を講じ、民間投資を後押しする必要がある。そこで、新たにGX経済移行債を創設し、これを活用して、国が20兆円規模の先行投資支援を実行することで、民間投資を引き出していく。製造業関連では、排出削減が困難な鉄鋼・化学・紙パルプ・セメントの製造プロセス転換に向けて、10年間で1.3兆円規模の支援の見通しを示し、併せて電気自動車等の戦略分野における生産段階の税額控除措置も講ずることとしている。

図　投資促進策の組み合わせイメージ



出所：経済産業省「分野別投資戦略」（2023年12月）

コラム

GXダッシュボードの設置による活動推進（企業評価・投資判断・GX-ETS）

➢ GXリーグ[1]参画企業の排出削減目標や取組等に係る情報開示基盤（2024年1月開始）

GXリーグ参画企業の温室効果ガス（GHG：Greenhouse　Gas）排出削減目標やサプライチェーンでのGHG排出削減の取組等に係る情報開示基盤として、「GXダッシュボード」をGXリーグ公式Webサイト内に開設した。

2024年3月31日時点の集計における2021年度直接排出量合計は、我が国のGHG排出量の5割超を占め、2025年度直接排出削減目標の合計は6.3億トン、2030年度直接排出削減目標の合計は4.8億トンとなっている。

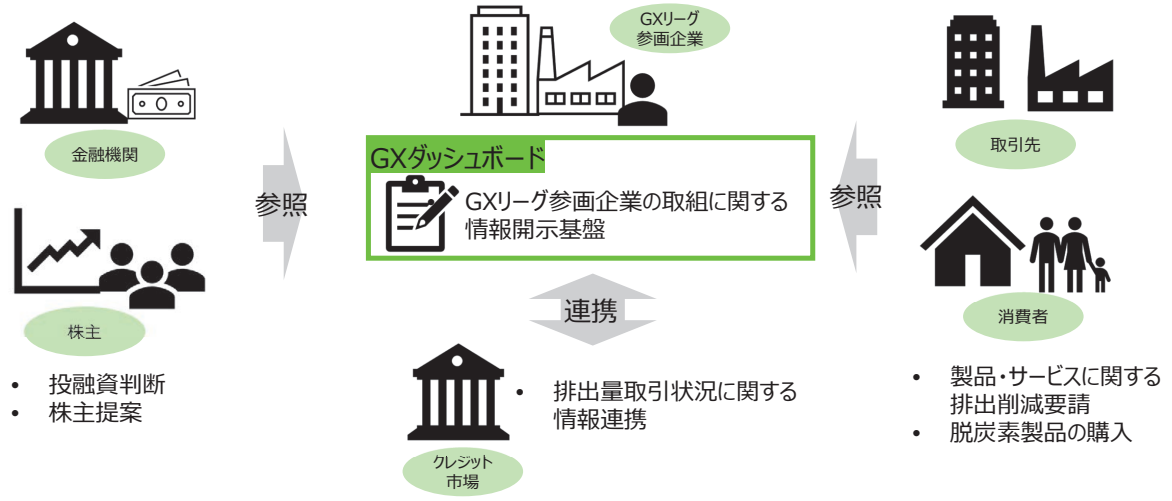
➢ 企業評価・投資判断・GX-ETS[2]への活用

GXダッシュボードの狙いは、GXリーグ参画企業に対する適切な評価を促すための情報基盤として、投資判断や企業評価等に活用可能な情報を、一覧性・比較可能性のある形で発信することである。ユーザーインターフェース等の工夫を行うことにより、参照される頻度を高め、ESG資金の呼び込みや新ビジネス展開など、GXに取り組む企業間の連携を促進するとともに、GXリーグ参画企業が市場からの評価を受けやすい環境を構築している。また、プレッジ＆レビュー型の枠組みとしてのGX-ETSの実効性を高める役割も担う。

➢ 今後の展望

2024年度以降、各社の排出量の実績等も公表予定である。なお、2026年度から排出量取引制度を本格稼働、2028年度から化石燃料賦課金を導入予定である。これらの方針により、非GX対応の費用を段階的に引き上げていくことで、各社のGX投資・GHG削減を促進するだけでなく、それに伴うGX価値の見える化、市場からの評価（ESG資金の呼び込み等）も狙っていく。

図　GXダッシュボードの狙い



出所：GXリーグ事務局「GXダッシュボード情報開示ガイドライン」（2023年6月）

1　カーボンニュートラルへの移行に向けた挑戦を果敢に行い、国際ビジネスで勝てる企業群が、GXをけん引する枠組み。
2　GXリーグ参画企業における自主的な排出量取引制度（Emissions Trading System）。

2. 我が国経済安全保障の確保に向けた取組

昨今、諸外国においても、「経済安全保障」の名の下で、現下の地政学的な変化、破壊的な技術革新に対応する各種施策を展開している。我が国では、2022年5月に「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（令和4年法律第43号）」が公布され、①特定重要物資の安定的な供給の確保に関する制度、②基幹インフラ役務の安定的な提供の確保に関する制度、③先端的な重要技術の開発支援に関する制度、④特許出願の非公開に関する制度をそれぞれ創設した。①については、2024年2月に「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律施行令（令和4年政令第394号）」を改正して、従前の11物資（抗菌性物質製剤、肥料、永久磁石、工作機械及び産業用ロボット、航空機の部品、半導体、蓄電池、クラウドプログラム[1]、可燃性天然ガス、重要鉱物、船舶の部品）に加え、先端電子部品を特定重要物資に指定した（表142-1）。また、特定重要物資に関する生産基盤の整備、供給源の多様化、生産技術の導入・開発・改良、代替物資の開発などの安定供給確保を図る取組の支援に必要となる予算を、令和5年度補正予算において措置した。

経済産業省においては、経済安全保障に関する産業・技術基盤強化のための有識者会議を2023年10月より複数回にわたって開催し、今後の経済安全保障政策の方向性について、情報共有、意見交換を実施してきた。同年10月31日に公表した「経済安全保障に関する産業・技術基盤強化アクションプラン」には、産業支援策(Promotion)及び産業防衛策(Protection)を機動的に連携させながら、同志国・地域(Partnership)とともに、国益を守ることを基本的考えとして位置付け、あわせて各省連携や産業対話の実施も盛り込んだ（図142-2）。

表142-1　特定重要物資の一覧

改正後の特定重要物資　（赤字：改正による追加対象）		
抗菌性物質製剤	肥料	永久磁石
工作機械及び 産業用ロボット	航空機の部品 （航空機用原動機及び航空機の 機体を構成するものに限る。）	半導体 （素子及び集積回路）
蓄電池	クラウドプログラム	可燃性天然ガス
重要鉱物 （ウランを追加）	船舶の部品 （船舶用機関、航海用具及び 推進器に限る。）	先端電子部品 （コンデンサー及びろ波器）

資料：「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律施行令」から経済産業省作成

[1] インターネットその他の高度情報通信ネットワークを通じて電子計算機（入出力装置を含む。）を他人の情報処理の用に供するシステムに用いるプログラム。

図142-2　経済安全保障に関する産業・技術基盤の強化（基本的考え方）

資料：経済産業省「経済安全保障に関する産業・技術基盤強化アクションプラン（令和5年10月31日時点）」から作成

3. 我が国における標準化活動の動向

近年、グリーン・環境分野を中心とした世界的なルール形成競争の中、市場創出戦略におけるツールとして、戦略的な標準化活動の重要性が高まってきている。

その問題意識の下、「新・素材産業ビジョン（中間整理）」（令和４年４月）及び「2030年に向けた繊維産業の展望（繊維ビジョン）」（令和４年５月）において、市場獲得に向けた標準の活用や、そのための体制構築が盛り込まれている。

こうした提言及び「日本型標準加速化モデル」（令和５年６月）を受け、製造業の業界団体において、戦略的な標準化活動の動きが活発化している。これらの動きについて、以下のコラムで紹介する。

コラム

グリーン・環境分野における業界団体の戦略的な標準化活動の動き

➢ 化学産業における取組

化学産業におけるカーボンニュートラルの実現に向けて、ケミカルリサイクルは有効な手法であり、国内化学メーカーにおいてその研究開発が進められている。しかし、ケミカルリサイクル製品が国内外の市場で適切に評価されるためには、国際的なルール設計と各企業の取組の整合性の確保を戦略的に進める必要がある。日本化学工業協会（日化協）では、各社の品質保証部門で構成される標準化WGにおいて、従来、品質確保や海外提案対応を中心とした基盤的な標準化活動が実施されてきた。しかし、本件については、より戦略的な議論を行うため、ケミカルリサイクルWG及びそのTF(国際標準化TF及び国内認証制度TF)において、標準化活動の蓄積がある各社の品質保証部門に加え、戦略企画・技術開発・環境企画部門を含めた検討体制を新たに構築した。そして、日化協が幹事ポストを務めるISOの基礎化学品の専門委員会において、日本として初となる新規規格提案を行い、原料調達者が評価を行うための、ケミカルリサイクルされた基礎化学品原料の品質に関する規格案を作成するなど、積極的な標準化活動を展開している。

➢ 繊維産業における取組

繊維産業においては、欧州におけるサーキュラー・エコノミー・アクションプランや繊維戦略策定の動き等を受け、世界的な繊維分野における資源循環の潮流が加速している。繊維業界では、繊維評価技術協議会（繊技協）、日本化学繊維協会（化繊協）等が連携して、標準化対応を主導してきた。化繊協では、本件における市場獲得戦略の重要性に鑑み、標準化委員会に加え、経営や環境分野を扱う委員会を含めて横断的に戦略を検討する体制を構築し、新たに環境リサイクル分野を重点的な取組テーマとして設定した。現在、リサイクル・バイオベースの化学繊維の仕様を定めるJIS化を進めており、将来的にはISO提案を目指している。また、繊技協においても、環境配慮設計について、川上から川下まで広くサプライチェーン関係者が参加して議論する体制を構築し、化繊協も参画。さらに、戦略的な標準化展開に向けては、前提となる欧州の繊維関連の環境規制強化の現状把握が喫緊の課題と判断し、調査を実施。その調査結果を踏まえた上で、両団体が連携し、繊維製品の環境配慮設計及び衣料製品の資源循環しやすい設計指針について、JIS開発及びISO提案を目指している。

➢ 建材・住宅設備産業における取組

日本建材・住宅設備産業協会は、国内市場が縮小傾向にある中、需要拡大が期待されるASEAN諸国を念頭に、優れた省エネ性能が適切に評価される環境整備として、海外市場開拓の観点から国際標準化を推進している。具体的には、各種建材・設備製品メーカー各社の事業戦略を踏まえて対象国・重点テーマを設定し、国際規格案作成から、ASEAN諸国における国家規格化の働きかけまでを、一貫して推進している。建材・設備製品について、それぞれ単体の規格化だけではなく、グリーン建材全体の規格パッケージとして、各国での標準化展開を働きかけており、今後、住宅を含めた海外展開を推進すべく、国際建築住宅産業協会との連携を検討している。

第2章　就業動向と人材確保・育成

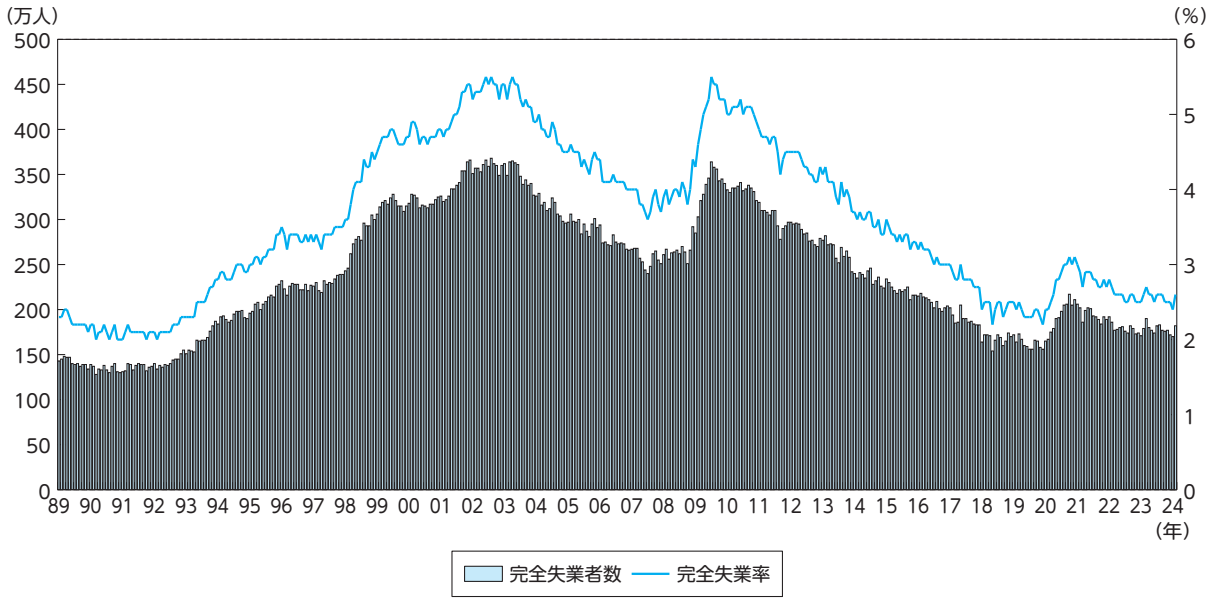
第1節　ものづくり人材の雇用と就業動向

1．雇用・失業情勢

完全失業者数（季節調整値）は、リーマンショック後の2009年7月に364万人となって以降、減少傾向に転じ、2019年12月に156万人となった。2020年1月からは増加し、その後、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響もあり、一時200万人を超えたものの、2024年2月時点では182万人となっている。

また、完全失業率（季節調整値）は、リーマンショック後の2009年7月の5.5%から低下傾向で推移し、2019年12月には2.2%まで低下したが、2020年に入って上昇に転じ、同年8月にはおよそ3年ぶりに3.0%を超えた。その後、再び低下傾向で推移し、2024年2月時点では2.6%となっている。なお、完全失業率の年平均をみると、2023年は2.6%であり、2022年と同水準となっている（図211-1）。

図211-1　完全失業者数（季節調整値）及び完全失業率（季節調整値）の推移



備考：2011年3月から8月までは、東日本大震災の影響により、補完推計値を用いた。
資料：総務省「労働力調査」（2024年3月）

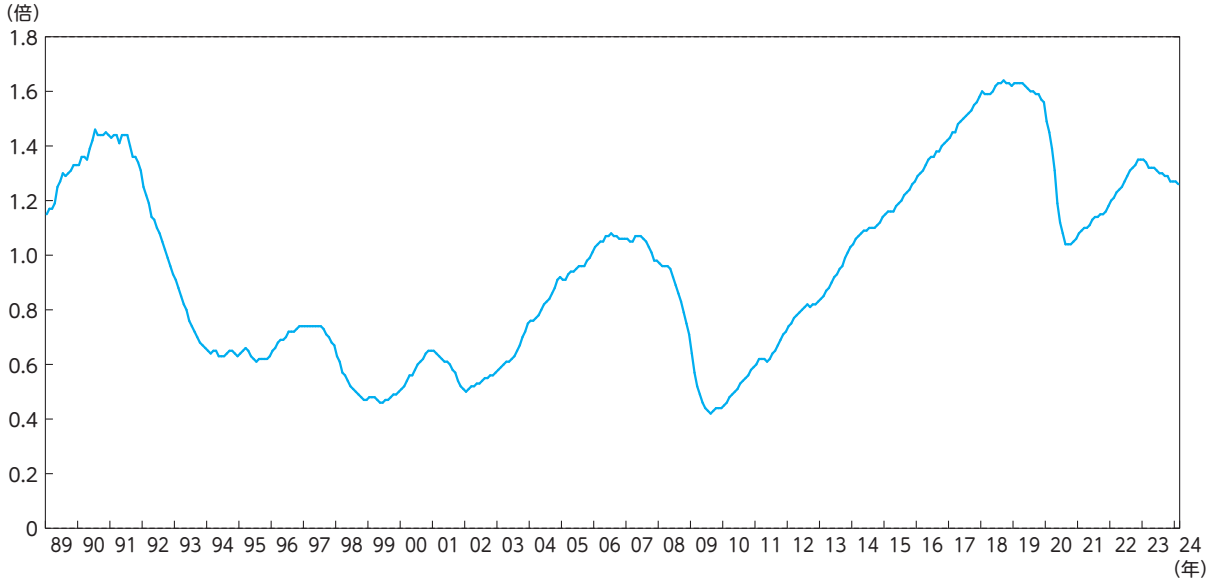
有効求人倍率（季節調整値）は、2010年以降上昇し、2018年9月に1.64倍を記録したが、同年後半から激化した米中貿易摩擦、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴う製造業、宿泊業・飲食サービス業等の業況悪化も影響し、2019年から2020年にかけて低下し、同年8月から10月には1.04倍となった。11月以降は社会経済活動が徐々に活発化し、長期的に続く人手不足の状況も背景に上昇傾向に転じていた。しかし、2022年11月から2023年1月に1.35倍を記録して以降は再び低下し、2024年2月は1.26倍となっている（図211-2）。

主要産業別の新規求人数をみると、全産業は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大等の影響を受けた2020年の上半期には、宿泊業・飲食サービス業を始めとする幅広い産業で落ち込みが顕著に表れ、同年4月・5月には一時、対前年同月比でマイナス30%台となった。2020年下半期以降はマイナス幅が減少傾向に転じ、おおむね全ての産業で新規求人数は増加傾向となったが、2022年中頃以降は再び減少傾向に転じている（図211-3）。

図211-1・2・3より、2024年2月現在の雇用情勢は、求人が底堅く推移しており、緩やかに持ち直している。物価上昇等が雇用に与える影響に留意する必要があると考えられる。製造業の新規求人数をみると、対前年同月比が全産業と比べて2021年に大きく増加に転じている。しかし、2022年には増加幅が縮小し、2023年は年間通しておおむねマイナスで推移した。なお、2024年2月では、対前年同月比でマイナス8.7%となっている（図211-3）。

次に、中小企業における産業別の従業員数における過不足状況（従業員数過不足DI）をみると、全産業は、2017年第4四半期から2019年第4四半期までマイナス20.0台で推移していたが、2020年第1四半期からマイナス幅が縮小し、2020年第2四半期にはマイナス1.1と不足感が弱まった。その後一転してマイナス幅が拡大に転じ、2024年第1四半期ではマイナス21.9となっている。一方、製造業の従業員数における過不足状況（従業員数過不足DI）をみると、2017年第4四半期から2019年第1四半期までマイナス20.0台で推移していたが、同年第2四半期からマイナス幅が縮小し、2020年第2四半期から第4四半期には一時プラスとなって過剰に転じた。その後、2021年第1四半期にはマイナス3.7と再び不足状態となり、2024年第1四半期はマイナス18.9と、新型コロナウイルス感染症の感染拡大以前の水準近くまで低下している（図211-4）。

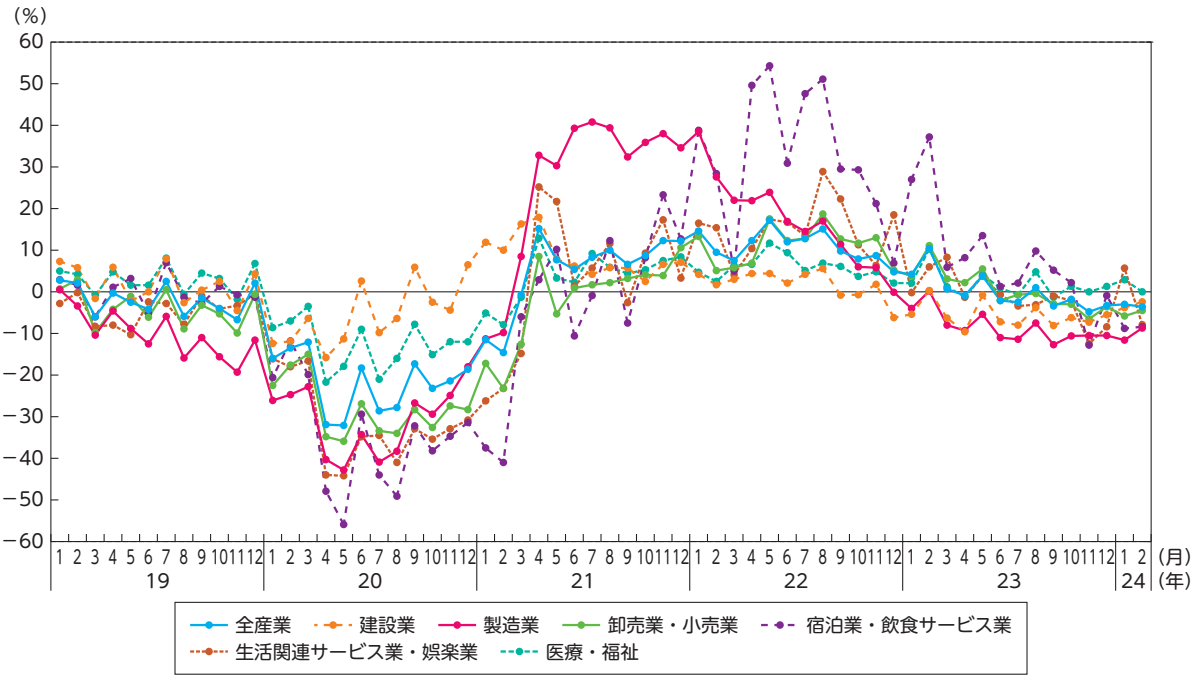
図211-2　有効求人倍率（季節調整値）の推移



備考：季節調整値・パートタイムを含む。

資料：厚生労働省「職業安定業務統計」（2024年3月）

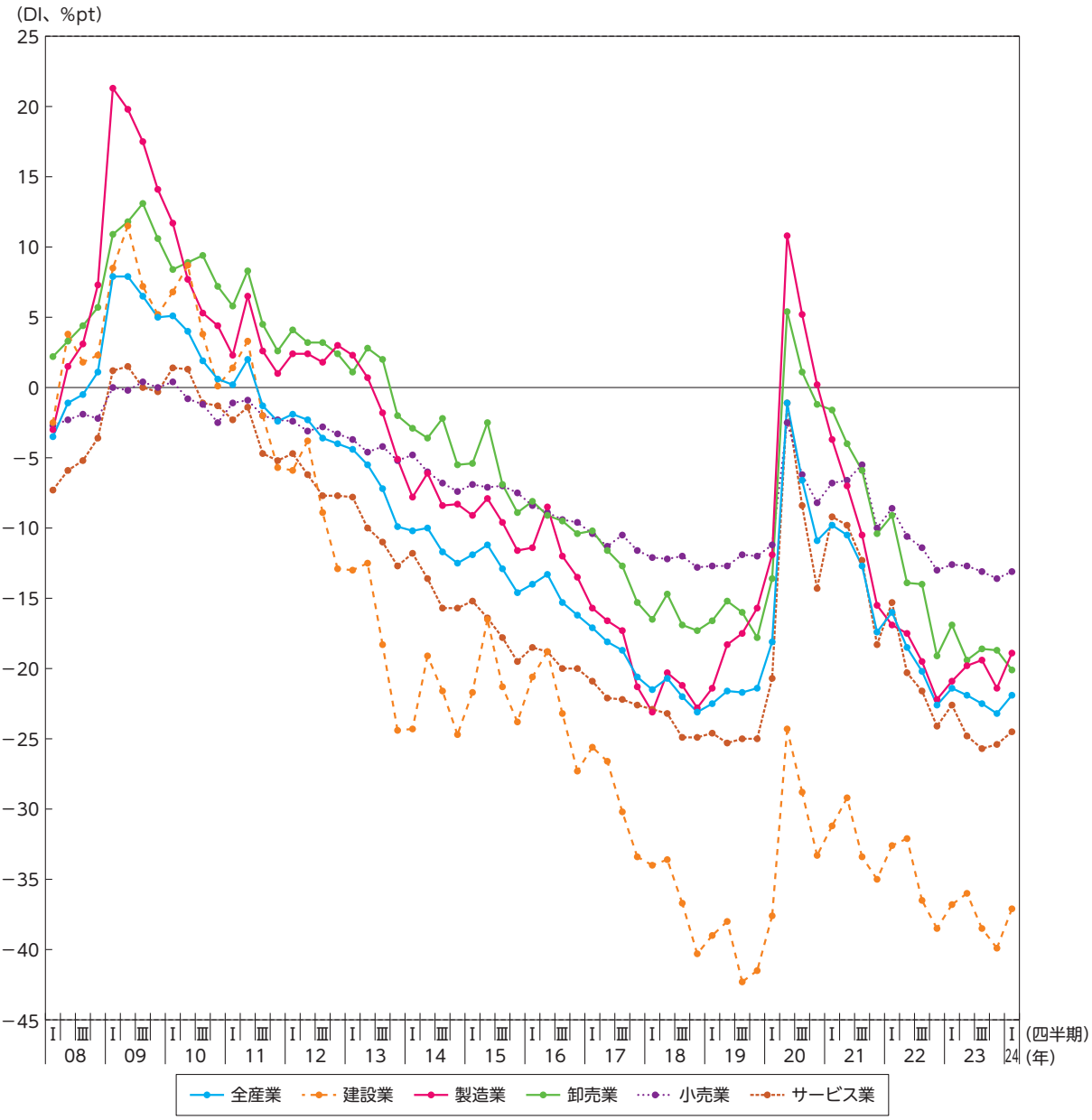
図211-3　主要産業別の新規求人数の対前年同月比の推移



備考：パートタイムを含む。

資料：厚生労働省「職業安定業務統計」（2024年3月）

図211-4　中小企業における産業別従業員数過不足DI（今期の水準）の推移



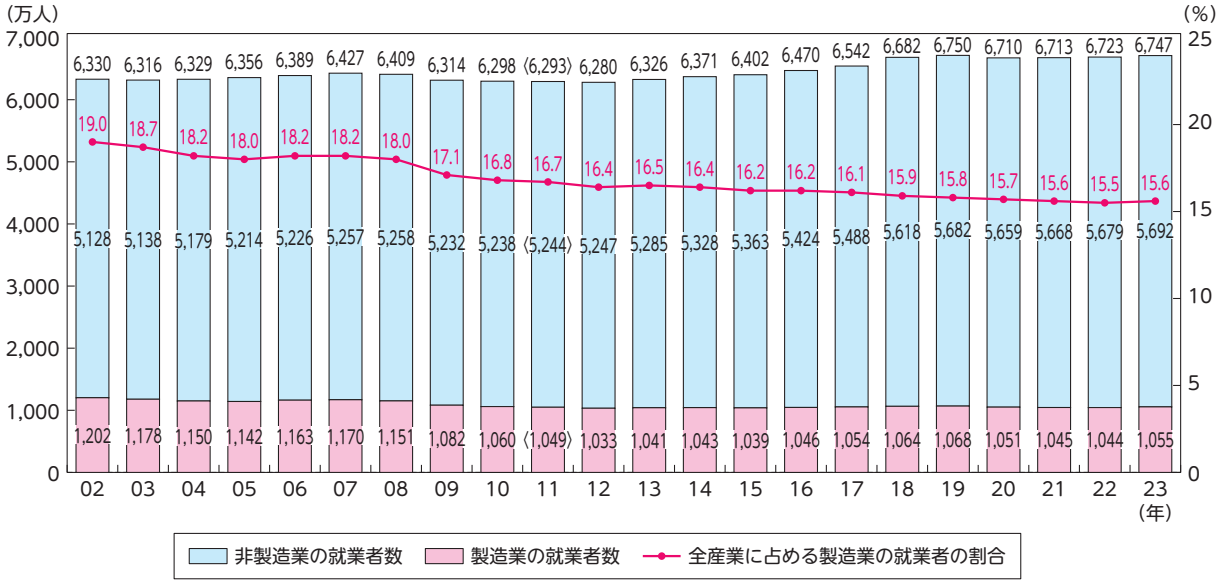
備考：従業員数過不足DIは、今期の従業員数が「過剰」と答えた企業の割合（%）から、「不足」と答えた企業の割合（%）を引いたもの。

資料：中小企業庁「中小企業景況調査」（2024年3月）

2. 就業者数の動向及び就業者の構成

我が国の全産業の就業者数は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大による影響もあり、2019年から2020年にかけて減少したものの、直近においては、2022年が6,723万人、2023年が6,747万人と増加している。製造業の就業者数も、2022年が1,044万人、2023年が1,055万人と増加している。全産業に占める製造業の就業者の割合は、低下傾向で推移しているが、直近においては、2022年が15.5%、2023年が15.6%とわずかに上昇した（図212-1）。

図212-1　就業者数の推移

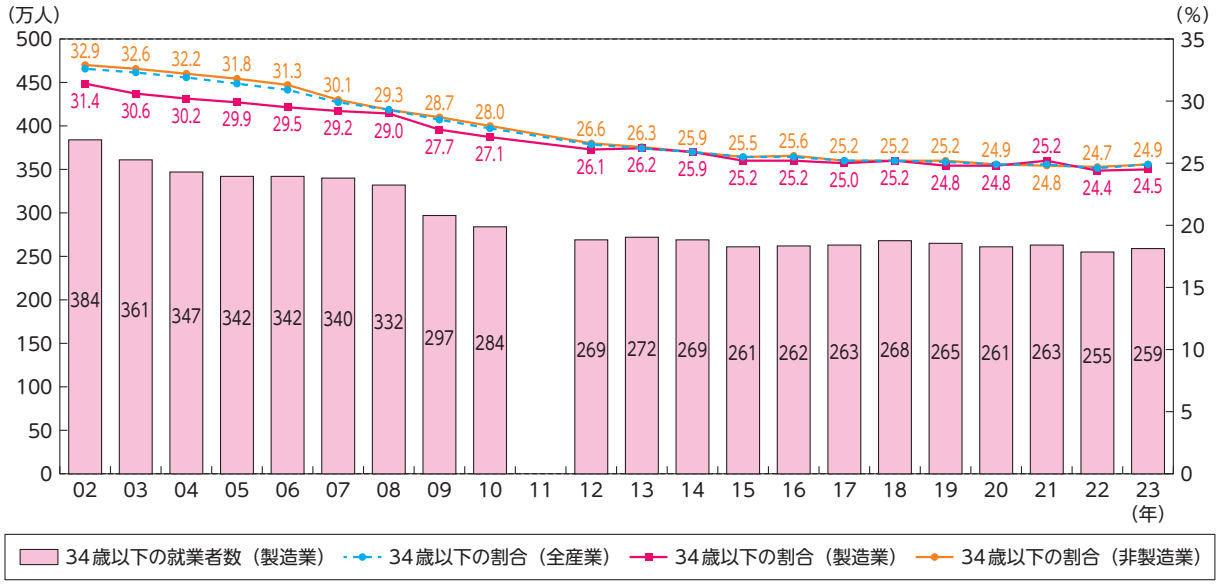


備考：2011年は、東日本大震災の影響により、補完推計値を用いた。分類不能の産業は非製造業に含む。
資料：総務省「労働力調査」（2024年3月）

製造業の若年就業者数は2012年頃まで減少傾向が続き、以降はほぼ横ばいで推移しており、2023年は259万人となっている。また、若年就業者の割合をみると、2002年から2004年は製造業・非製造業ともに30.0%を超える水準であったが、2023年には、製造業・非製造業ともに25.0%程度となっている（図212-2）。

一方、製造業における高齢就業者数は、2002年以降、リーマンショック等により一時的に減少した時期を除いて、2018年頃まで増加傾向で推移していたが、以降はほぼ横ばいとなっており、2023年は88万人とわずかに減少した。製造業における高齢就業者の割合は、2002年は4.7%であり、その後全産業と同様に増加傾向で推移したが、横ばいとなるのは全産業よりも早く、2020年以降は緩やかに低下し、2023年は8.3%となっている。非製造業の高齢就業者の割合は2023年は14.5%となっており、6.2ポイントまで差が広がっている（図212-3）。

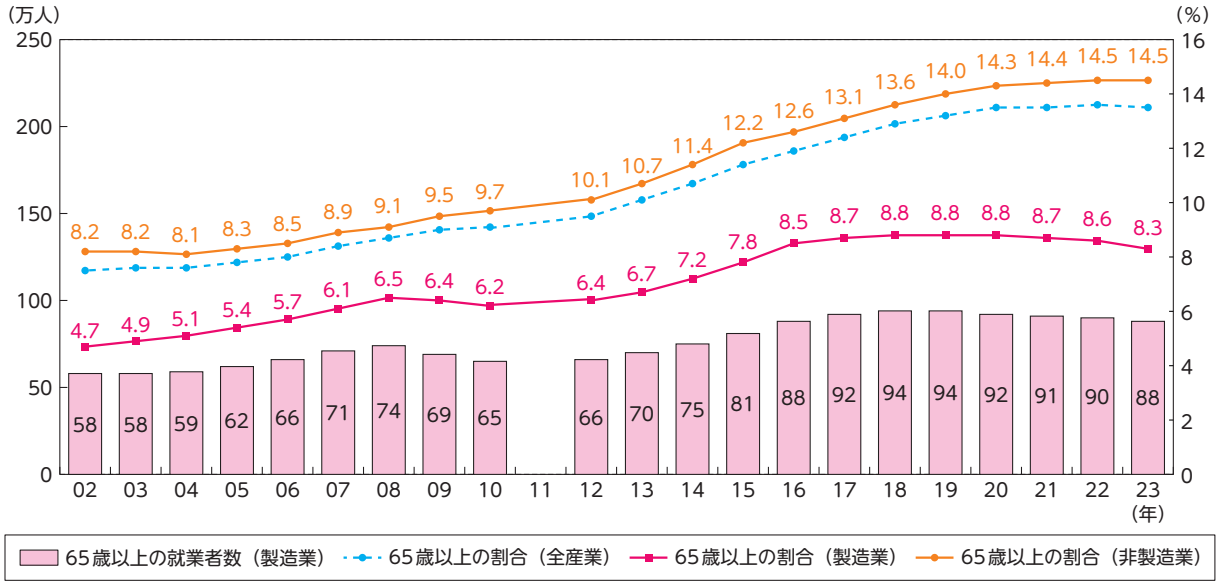
図212-2　若年就業者（34歳以下）数の推移



備考：2011年は、東日本大震災の影響により、全国集計結果が存在しない。分類不能の産業は非製造業に含む。

資料：総務省「労働力調査」（2024年3月）

図212-3　高齢就業者（65歳以上）数の推移

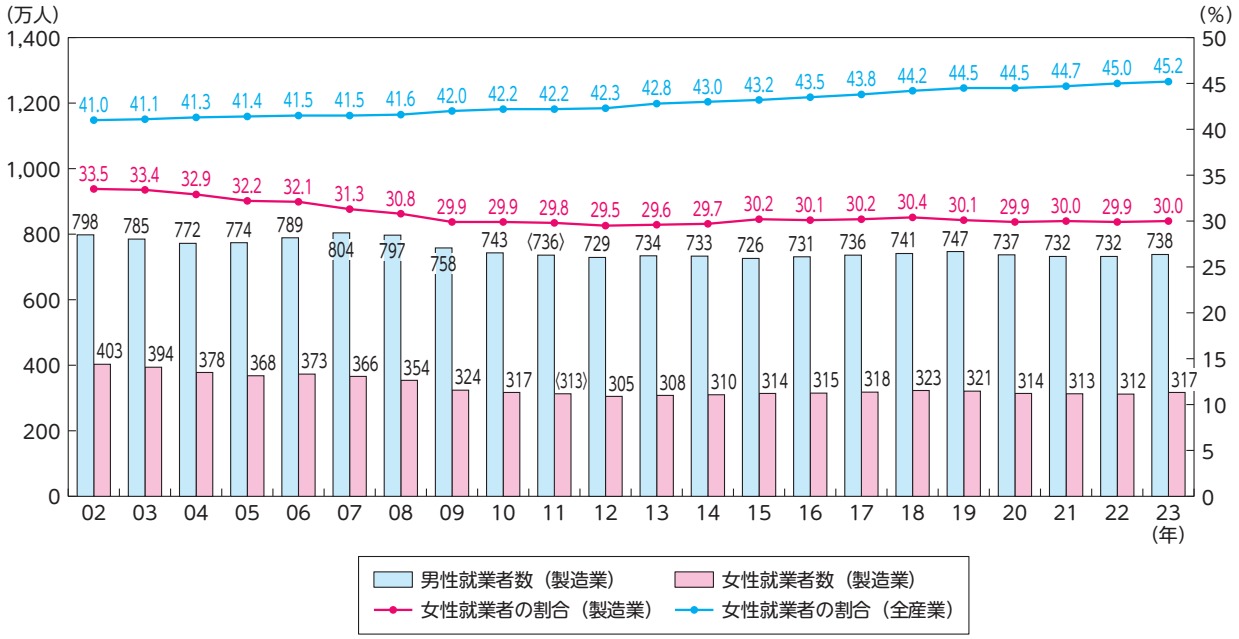


備考：2011年は、東日本大震災の影響により、全国集計結果が存在しない。分類不能の産業は非製造業に含む。

資料：総務省「労働力調査」（2024年3月）

製造業における女性就業者数は、2019年から2022年にかけて減少したものの、2023年は317万人と増加した。また、産業別の女性就業者の割合をみると、全産業の女性就業者の割合が2002年の41.0%から2023年の45.2%へと上昇傾向で推移しているのに対し、製造業の女性就業者の割合は、2002年の33.5%から緩やかに下降した後、2009年頃から30.0%前後の横ばいで推移しており、2023年も30.0%となった（図212-4）。

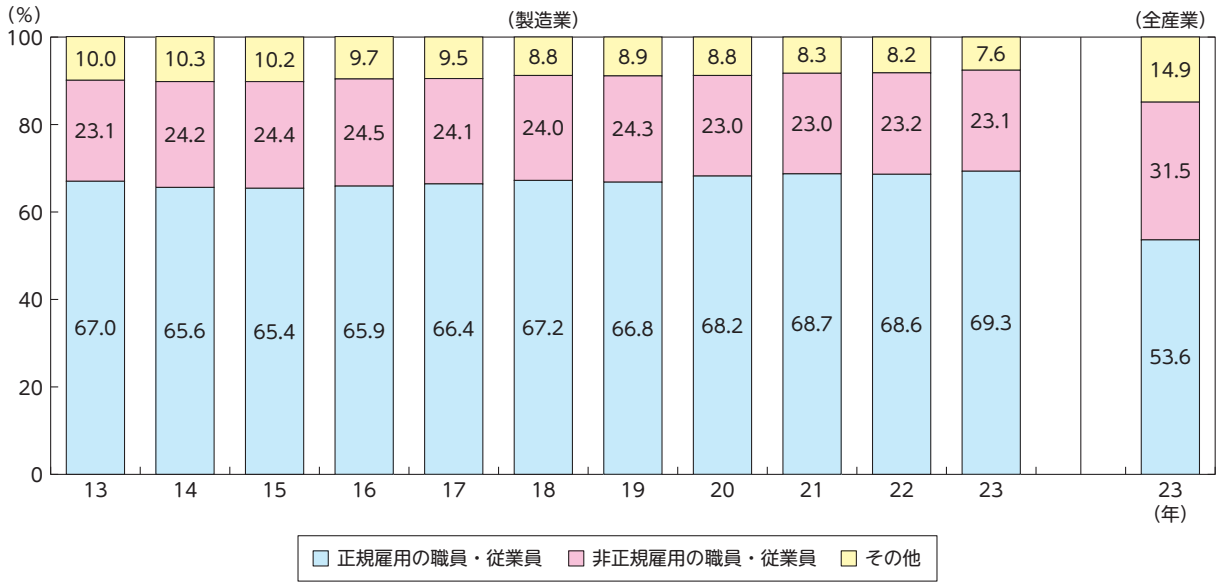
図212-4　女性就業者数と女性比率の推移



備考：2011年は、東日本大震災の影響により、補完推計値を用いた。
資料：総務省「労働力調査」（2024年3月）

製造業における正規雇用及び非正規雇用の職員・従業員の割合は、いずれも2013年以降ほぼ横ばいで推移しており、2023年は正規雇用の職員・従業員が69.3%、非正規雇用の職員・従業員が23.1%となっている。また、同年の製造業と全産業における正規雇用の職員・従業員の割合は、製造業の方が15.7ポイント高く、非正規雇用の職員・従業員の割合は、全産業の方が8.4ポイント高くなっている（図212-5）。このように、製造業は、全産業に比べて正規雇用の職員・従業員の割合が高くなっていることが分かる。

図212-5　正規・非正規雇用者の割合の推移

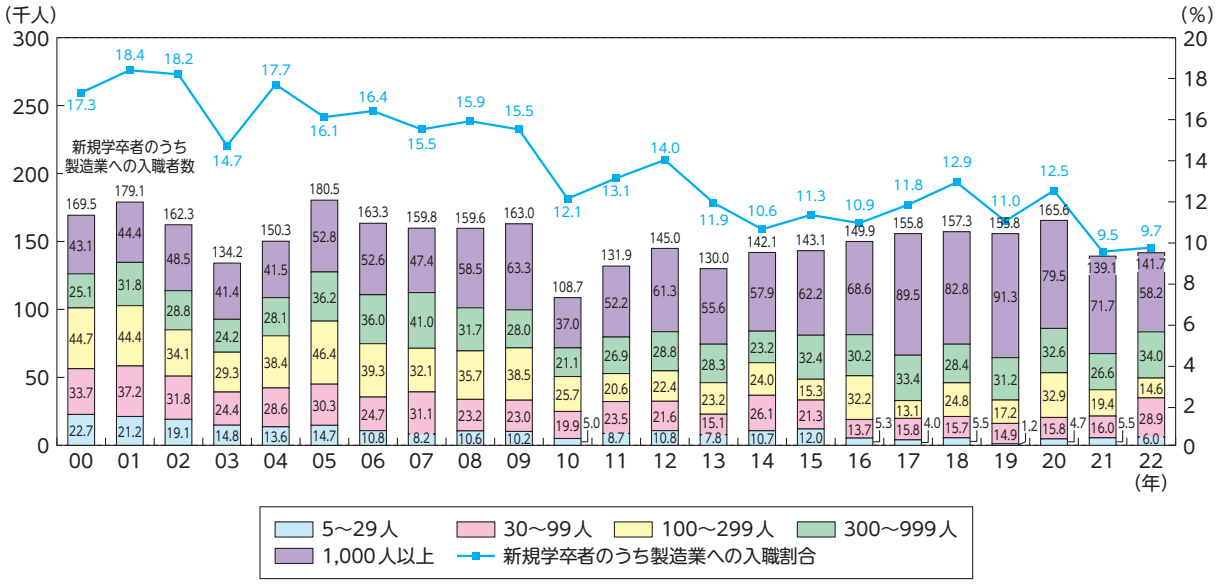


備考：「その他」は、自営業主・家族従業者、役員及び従業上の地位不詳の方。
資料：総務省「労働力調査」（2024年3月）

製造業における新規学卒者数は、2013年から2020年まで増加傾向で推移していたが、2021年は前年より約2.7万人減の約13.9万人となり、2022年は約14.2万人となっている。また、製造業における新規学卒入職者の企業規模別の内訳をみると、前年の2021年と比較し、「5～29人」、「30～99人」と「300～999人」の企業への入職者数が増加し、「100～299人」と「1,000人以上」の企業への入職者数が減少している。

また、新規学卒者の製造業への入職割合は、2000年以降低下傾向にあり、2022年は9.7%となっている（図212-6）。

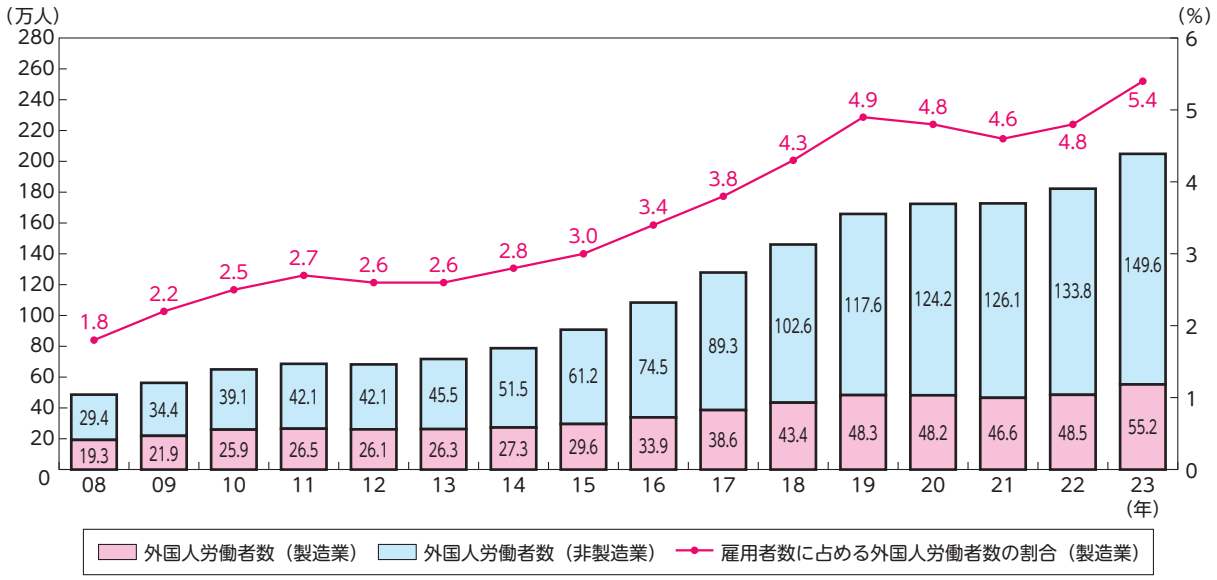
図212-6　新規学卒者のうち製造業への入職者数及び製造業への入職割合の推移



資料：厚生労働省「雇用動向調査」（2023年8月）

製造業における外国人労働者数は、2014年以降、増加傾向で推移しており、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響もあり一時減少したものの、2023年は55.2万人と増加している。また、その内訳は、技能実習19.9万人、身分に基づく在留資格16.6万人、専門的・技術的分野の在留資格[1]14.2万人(うち特定技能6.2万人)、資格外活動3.0万人、特定活動[2]1.5万人などである。製造業の雇用者数に占める外国人労働者数の割合についても、2023年は5.4%と、2008年に比べて3.6ポイント上昇しており、ものづくりの現場で多くの外国人労働者が活躍していることがうかがえる（図212-7)。

図212-7　製造業の外国人労働者数の推移



備考：1. 雇用者数に占める外国人労働者数の割合（製造業）は、厚生労働省「外国人雇用状況」の届出状況まとめ（各年10月末時点）及び総務省「労働力調査」（各年10月）を基に「製造業の外国人労働者数」を「製造業の雇用者数」で除した値を厚生労働省人材開発統括官付人材開発政策担当参事官室にて算出。

2. 外国人労働者数（製造業）と外国人労働者数（非製造業）は、1,000人未満を四捨五入しているため、計は必ずしも一致しない。分類不能の産業は非製造業に含む。

資料：厚生労働省「外国人雇用状況」の届出状況まとめ（各年10月末時点)、総務省「労働力調査」（2024年3月）から厚生労働省作成

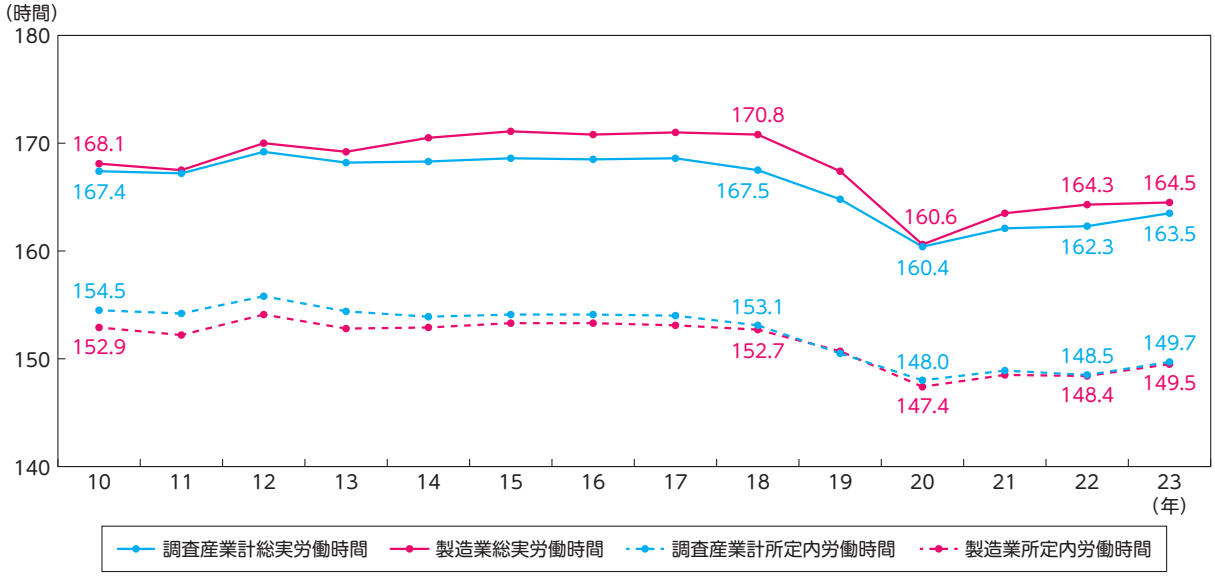
[1] 「専門的・技術的分野の在留資格」には、在留資格「教授」、「芸術」、「宗教」、「報道」、「高度専門職1号・2号」、「経営・管理」、「法律・会計業務」、「医療」、「研究」、「教育」、「技術・人文知識・国際業務」、「企業内転勤」、「介護」、「興行」、「技能」及び「特定技能1号・2号」が含まれる。

[2] 在留資格「特定活動」に該当する活動には、外交官等の家事使用人、ワーキング・ホリデー、経済連携協定に基づく外国人看護師・介護福祉士候補者などが含まれる。

3. 労働環境・就労条件の動向

国内の製造業の労働時間の推移をみると、製造業の事業所規模5人以上の事業所における労働者（一般労働者）1人当たりの総実労働時間は、2010年の168.1時間から徐々に増加し、2018年には170.8時間に上った。その後、2019年4月に働き方改革関連法（働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律（平成30年法律第71号））が施行され、全業種での年5日の有給休暇取得の義務化や、大企業における残業時間の上限規制導入により減少に転じ、2020年は新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響も受け更に減少した。2023年の総実労働時間は164.5時間となっている（図213-1）。

図213-1　労働時間の推移



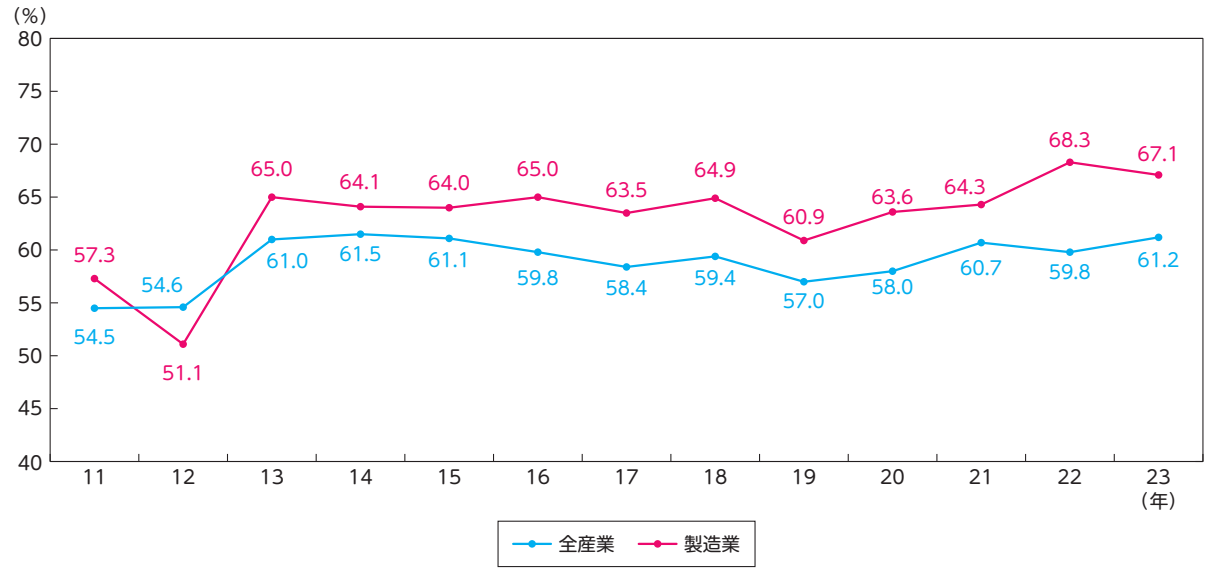
備考：一般労働者における、月間実労働時間の年平均を表している。
資料：厚生労働省「毎月勤労統計調査」（2024年2月）

製造業における完全週休2日制適用労働者の割合は、2013年以降、一貫して6割を超えており、2023年は67.1%となっている。また、全産業と比較しても製造業において完全週休2日制を適用している労働者の割合は高くなっている（図213-2）。

製造業における平均年次有給休暇の取得日数は、2023年においては12.3日となっている。2015年以降を経年でみても、毎年10日以上となっており、全産業と比べても平均年次有給休暇の取得日数は多くなっている（図213-3）。

これらのことから、製造業において、休暇については、全産業と比べても取得しやすい状況であることがうかがえる。

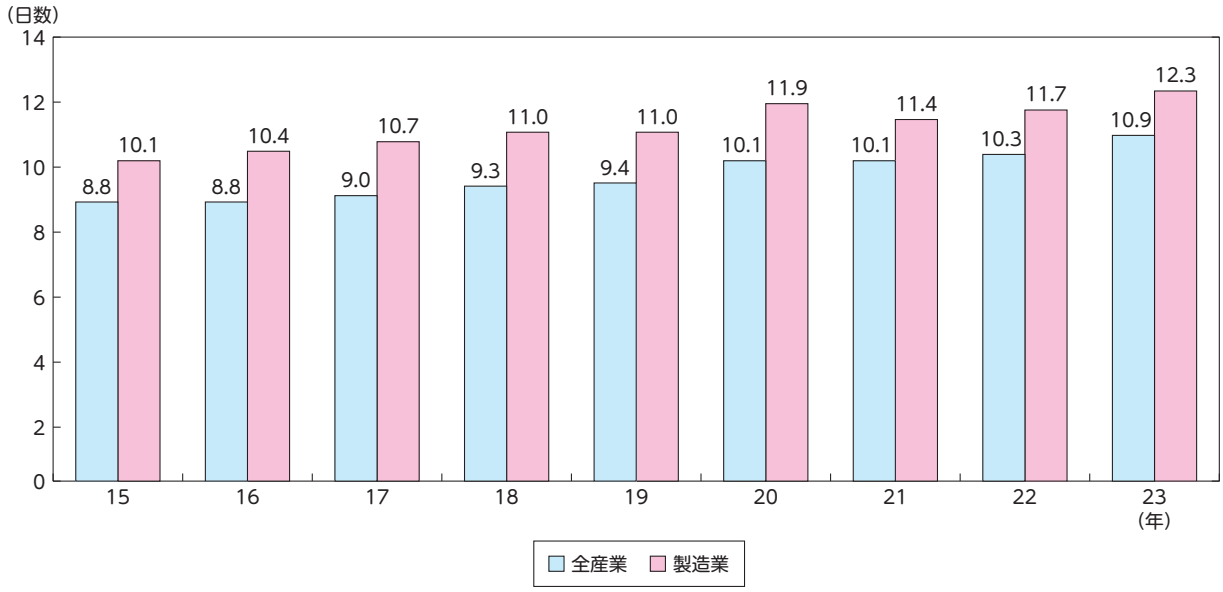
図213-2　完全週休２日制適用労働者の割合の推移



備考：調査時点は毎年１月１日時点。「全産業」とは、日本標準産業分類（2013年10月改定）に基づく16大産業。なお、2014年以前は、調査対象を「常用労働者が30人以上の会社組織の民営企業」としており、また、「複合サービス事業」を含まなかったが、2015年より「常用労働者が30人以上の民営法人」とし、さらに「複合サービス事業」を含めることとした。

資料：厚生労働省「就労条件総合調査」（2024年１月）

図213-3　労働者１人平均年次有給休暇の取得日数の推移



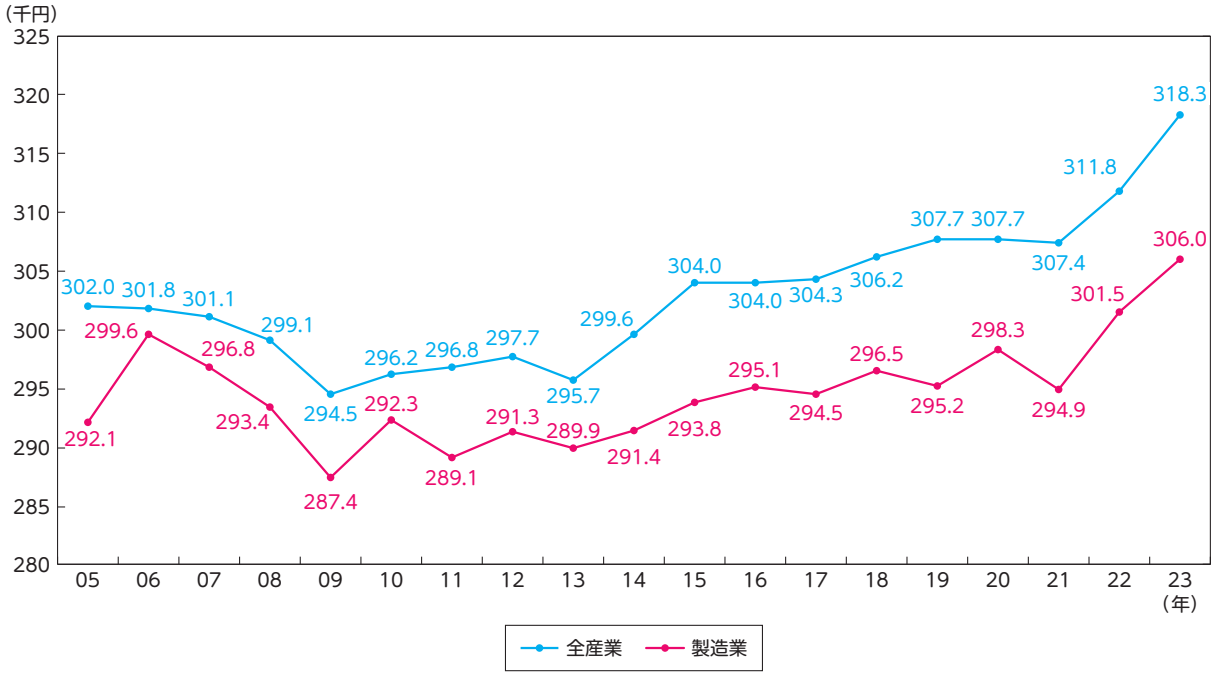
備考：調査時点は毎年１月１日時点。図中の年は、調査実施年であり、「取得日数」の調査対象期間は前年（又は前々年の会計年度）１年間である。「全産業」とは、日本標準産業分類（2013年10月改定）に基づく16大産業。

資料：厚生労働省「就労条件総合調査」（2024年１月）

全産業及び製造業における一般労働者の賃金（所定内給与額）の推移をみると、2014年以降は、それぞれ上昇傾向で推移し、2023年には、全産業における賃金は31万8,300円であるのに対し、製造業の賃金は30万6,000円となっている（図213-4）。

全産業と製造業の賃金の差に着目すると、製造業の賃金は、全産業の賃金を一貫して下回っている。加えて、両者の賃金の差額は2006年時点で約2,000円であったが、2023年においては1万円を超えている。

図213-4　賃金（所定内給与額）の推移

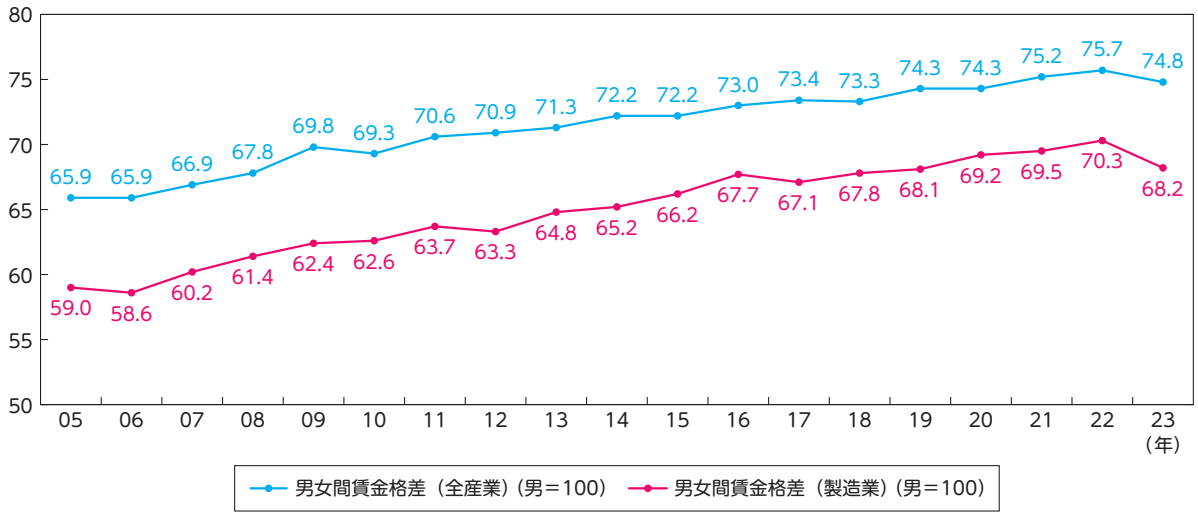


備考：1. 10人以上の常用労働者を雇用する民営事業所における一般労働者の6月の所定内給与額。
2. 2018年以前は、調査対象産業「宿泊業、飲食サービス業」のうち「バー、キャバレー、ナイトクラブ」を除外している。
3. 2019年以前と2020年以降では推計方法が異なる。

資料：厚生労働省「賃金構造基本統計調査」（2024年3月）

製造業における男女間の賃金格差をみると、男性の賃金を100とした場合の女性の賃金は、2005年から上昇傾向にあったものの、2023年は68.2と低下し、依然として男女間に賃金格差がみられる。また、全産業と比べると、製造業における女性の賃金が一貫して低くなっており、2023年においても、全産業より6.6ポイント下回っている（図213-5）。

図213-5　男女間賃金格差の推移



備考：1. 10人以上の常用労働者を雇用する民営事業所における一般労働者の6月の所定内給与額より算出。
2. 2018年以前は、調査対象産業「宿泊業、飲食サービス業」のうち「バー、キャバレー、ナイトクラブ」を除外している。
3. 2019年以前と2020年以降では推計方法が異なる。

資料：厚生労働省「賃金構造基本統計調査」（2024年3月）

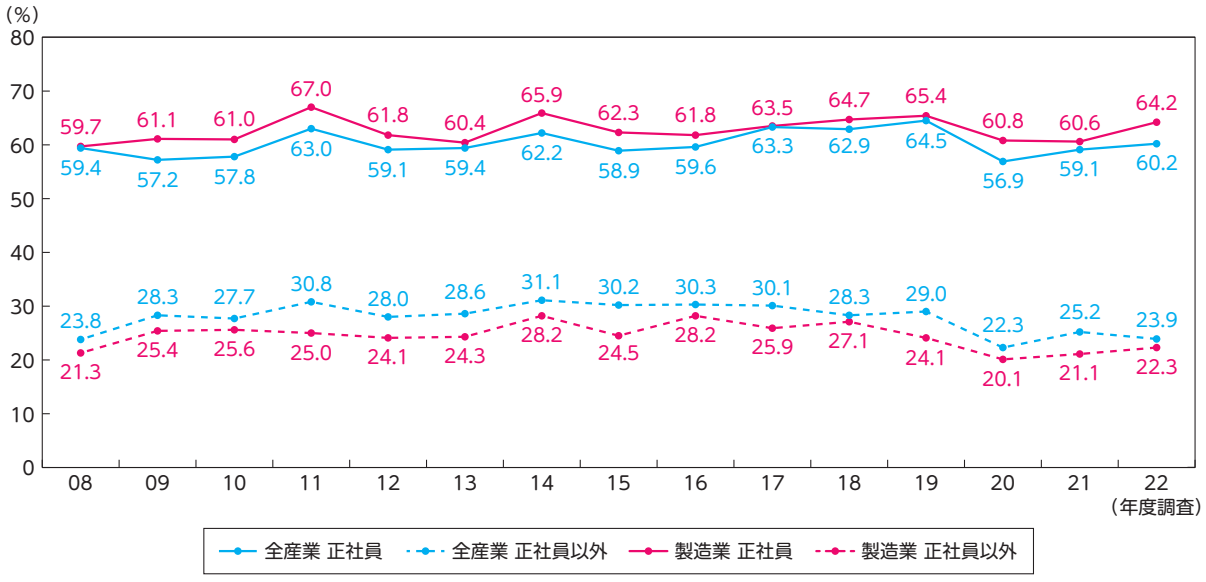
第２節　ものづくり人材の能力開発の現状

1.　製造業における能力開発の現状

製造業における計画的なOJTを実施した事業所の割合をみると、正社員については、2008年度からおおむね6割を超える水準で推移し、全産業と比べてやや高い割合となっている。2016年度から2019年度にかけて割合が上昇していたものの、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響を受けた2020年度には60.8%まで低下した。2021年度以降は上昇しているものの、2022年度は64.2%であり、新型コロナウイルス感染症の感染拡大前の2019年度の水準（65.4%）までは戻っていない。

正社員以外については、2008年度から2割から3割の間での推移となっており、全産業と比べてやや低くなっている。ただし、この「正社員以外」については、製造業の事業所で雇用されている従業員を指すため、製造現場で働く派遣労働者は含まれていない点には留意を要する。2020年度以降は上昇しているものの、2022年度は22.3%であり、2019年度の水準（24.1%）までは戻っていない（図221-1）。

図221-1　計画的なOJTを実施した事業所の割合の推移

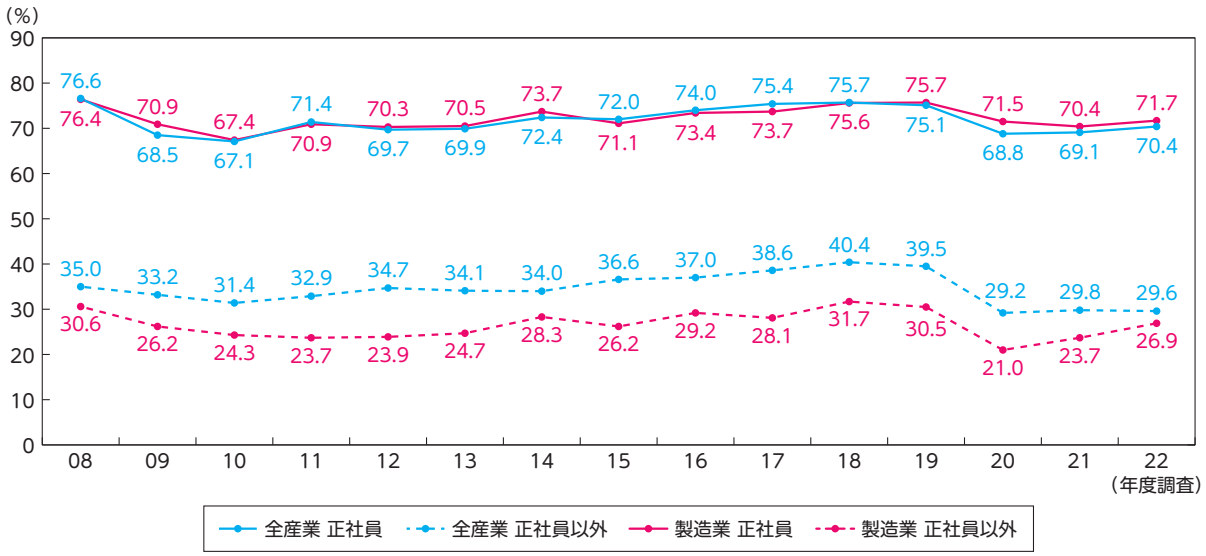


備考：各調査年度の前年度1年間に実施した計画的なOJTについて調査したもの。
資料：厚生労働省「能力開発基本調査（事業所調査）」（2023年6月）

製造業におけるOFF-JTを実施した事業所の割合をみると、正社員については、おおむね7割を超える水準で推移しており、全産業と比べて大きな差はみられない。新型コロナウイルス感染症の感染拡大前の2019年度までは緩やかな上昇傾向にあったが、2020年度に71.5%まで低下した。2022年度は71.7%と上昇しているが、2019年度の水準（75.7%）までは戻っていない。

正社員以外については、2割から3割超の間での推移となっており、全産業と比べて低くなっている。2022年度は26.9%であり、新型コロナウイルス感染症の感染拡大前の2019年度の水準（30.5%）までは戻っていない（図221-2）。

図221-2　OFF-JTを実施した事業所の割合の推移



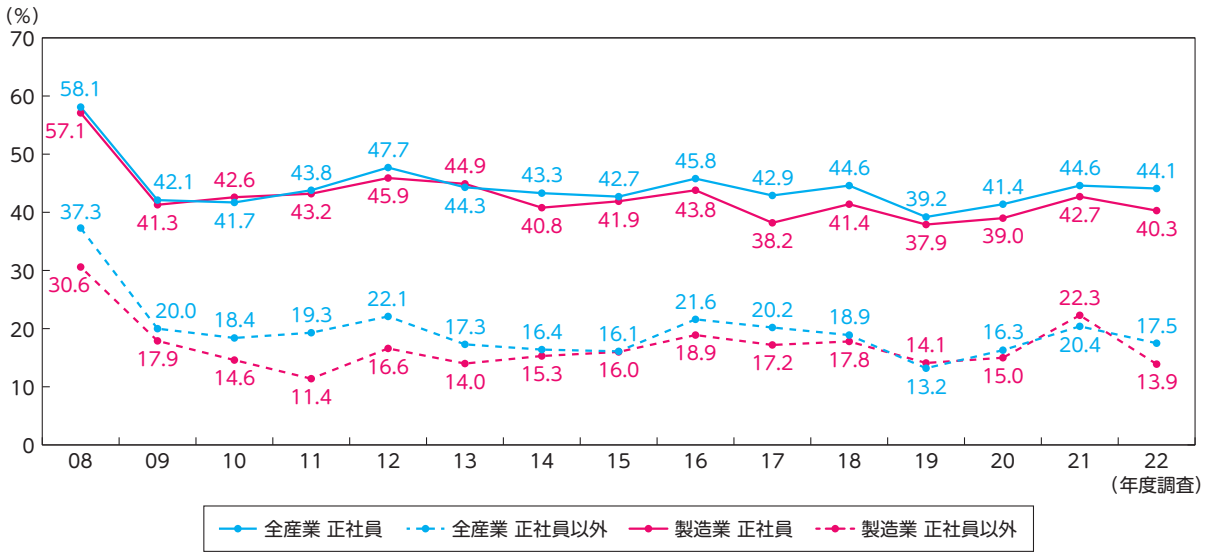
備考：各調査年度の前年度1年間に実施したOFF-JTについて調査したもの。

資料：厚生労働省「能力開発基本調査（事業所調査）」（2023年6月）

製造業における自己啓発を行った労働者の割合をみると、正社員については、2009年度以降、おおむね4割前後で推移しており、全産業と比べてやや低い水準となっている。新型コロナウイルス感染症の感染拡大期の2020年度、2021年度は、2019年度よりも上昇しているが、2022年度は低下した。上昇と低下を繰り返しており、横ばいの推移となっている。

正社員以外については、おおむね2割に満たない水準で推移しており、全産業よりもやや低い水準となっている。正社員と同様に、新型コロナウイルス感染症の感染拡大期の2020年度、2021年度は、2019年度よりも上昇しているが、2022年度は低下した。上昇と低下を繰り返しており、横ばいの推移となっている（図221-3）。

図221-3　自己啓発を行った労働者の割合の推移



備考：各調査年度の前年度1年間に実施した自己啓発について調査したもの。

資料：厚生労働省「能力開発基本調査（個人調査）」（2023年6月）

2. 製造業における能力開発の課題

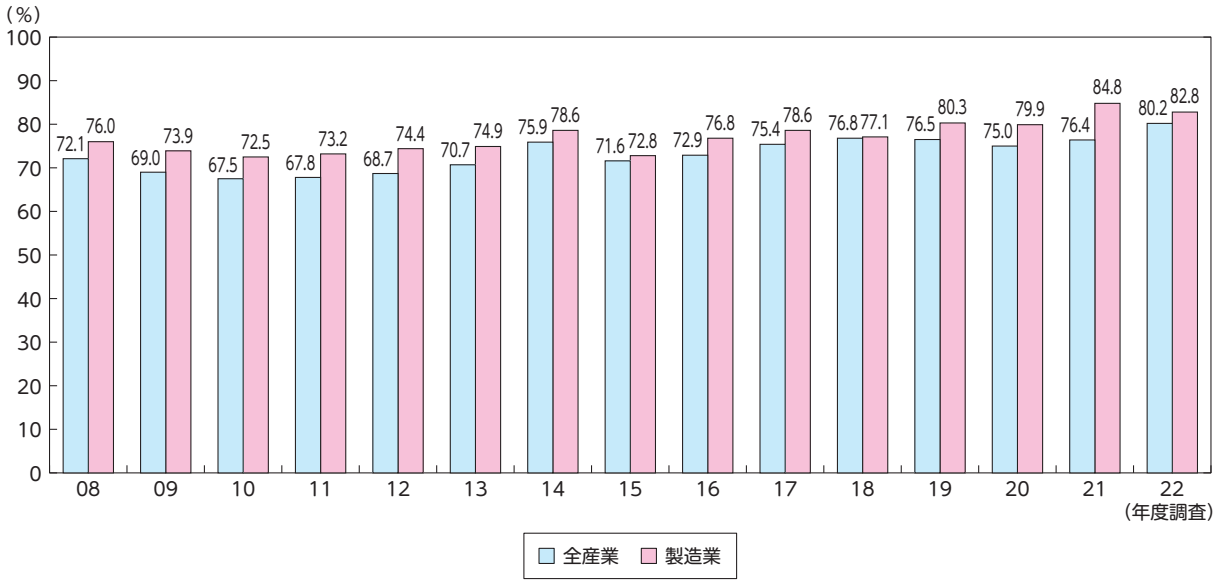
製造業において、能力開発や人材育成について問題があるとした事業所の割合は、2022年度では82.8%となっており、全産業よりも高い割合となっている（図222-1）。

問題点の内訳をみていくと、「指導する人材が不足している」が61.8%と最も高い割合となっている。次いで「人材育成を行う時間がない」、「人材を育成しても辞めてしまう」、「鍛えがいのある人材が集まらない」の順となっている（表222-2）。

また、製造業における技能継承の取組内容をみると、「退職者の中から必要な者を選抜して雇用延長、嘱託による再雇用を行い、指導者として活用している」が70.5%と最も高い割合となっている。次いで「中途採用を増やしている」が49.1%、「新規学卒者の採用を増やしている」や「退職予定者の伝承すべき技能・ノウハウ等を文書化、データベース化、マニュアル化している」が30.3%の順となっている（表222-3）。

製造業の現場での能力開発に当たって、指導する人材の不足といった課題がある中で、多くの事業所は、退職者や中途採用者等、既に一定の能力・スキルを持つ人材の確保に力を入れて対応しようとしていることがうかがえる。

図222-1　能力開発や人材育成に関する問題がある事業所の割合の推移



資料：厚生労働省「能力開発基本調査（事業所調査）」（2023年6月）

表222-2　能力開発や人材育成に関する問題点の内訳（複数回答）

（%）

	全体	指導する人材が不足している	人材育成を行う時間がない	人材を育成しても辞めてしまう	鍛えがいのある人材が集まらない	育成を行うための金銭的余裕がない	人材育成の方法がわからない	適切な教育訓練機関がない	技術革新や業務変更が頻繁なため、人材育成が無駄になる	その他
製造業	100.0	61.8	46.1	45.9	33.4	15.0	11.1	9.8	2.1	8.6

備考：能力開発や人材育成に関する問題がある事業所を100とした割合。

資料：厚生労働省「能力開発基本調査（事業所調査）」（2023年6月）

表222-3　技能継承の取組の内容（複数回答）

（%）

	全体	退職者の中から必要な者を選抜して雇用延長、嘱託による再雇用を行い、指導者として活用している	中途採用を増やしている	新規学卒者の採用を増やしている	退職予定者の伝承すべき技能・ノウハウ等を文書化、データベース化、マニュアル化している	不足している技能を補うために契約社員、派遣社員を活用している	技能継承のための特別な教育訓練により、若年・中堅層に対する技能・ノウハウ等伝承している	伝承すべき技能・ノウハウ等を絞り込んで伝承している	事業所外への外注を活用している	高度な技能・ノウハウ等が不要なように仕事のやり方、設計等を変更している	その他の取り組み
製造業	100.0	70.5	49.1	30.3	30.3	25.2	23.6	18.6	16.2	12.9	5.1

備考：技能継承の取組をしている事業所を100とした割合。

資料：厚生労働省「能力開発基本調査（事業所調査）」（2023年6月）

第３節　ものづくり企業における能力開発の取組と効果

この節では、ものづくり企業における能力開発の取組と効果について、(独)労働政策研究・研修機構（以下「JILPT」という。）の「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」から分析する。

1.　ものづくり企業における能力開発の取組

ものづくり企業が、どのような従業員の育成・能力開発に関する環境整備を行っているかをみていく。伝統的に、品質向上や生産性の改善等を目的として行われることも多い「改善提案の奨励」や「小集団活動やQCサークルの奨励」と並んで、「能力評価制度の導入」、「目標管理を通じた能力の棚卸し」、「自社の技能マップの作成」、「個人ごとの育成計画の作成」、「メンター制度やチューター制度など先輩社員が新入社員をサポートする制度の導入」も実施割合が比較的高くなっている。社内で必要な技能を洗い出し、それを階ていとして見える化し、従業員が技能の階ていを登っていくことを計画的に確認・支援する、従業員の育成・能力開発における、言わばPDCAサイクルを持っている企業が一定割合存在することがうかがえる。なお、これらの環境整備を「特に何も行っていない」とした企業は15.4%であった（表231-1）。

表231-1　従業員の育成・能力開発における環境整備（複数回答）

（%、n＝3,366）

全体	改善提案の奨励	能力評価制度の導入	目標管理を通じた能力の棚卸し	自社の技能マップの作成	小集団活動やQCサークルの奨励	個人ごとの育成計画の作成	メンター制度やチューター制度など先輩社員が新入社員をサポートする制度の導入	キャリアコンサルタントの活用	自主的な研究開発への会社設備、予算、時間等の提供	社内公募制度の導入	社内広報等によるロールモデルの共有	その他	特に何も行っていない	無回答
100.0	48.8	39.0	28.2	27.7	24.0	23.3	15.8	5.3	5.2	3.2	1.2	0.9	15.4	0.2

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

ものづくり企業が、従業員が身に付けた能力･スキルについて、実務で発揮するためにどのような取組を行っているかをみていく。「特に行っていない」とした企業は21.4%であったため、約８割の企業が何かしらの取組を行っていることが分かる。取組の内容としては、「そのままの配置で身に付けた能力・スキルに関連する業務を指示」が63.8%と最も多く、「身に付けた能力・スキルに関連する部署・担当への異動・配置転換」や「プロジェクトチー

ム等の人選での身に付けた能力・スキルの考慮」がそれぞれ34.0%、13.7%、「社内公募制度の導入」は3.3%となっている（表231-2）。

表231-2　身に付けた能力・スキルを実務で発揮するための取組（複数回答）

（%、n＝3,366）

全体	そのままの配置で身に付けた能力・スキルに関連する業務を指示	身に付けた能力・スキルに関連する部署・担当への異動・配置転換	プロジェクトチーム等の人選での身に付けた能力・スキルの考慮	社内公募制度の導入	社内副業制度の導入	退職して学び・学び直しを行った者が会社に復帰できる制度の設定	社内フリーエージェント制度の導入	その他の支援	社内ベンチャー制度の導入	特に行っていない	無回答
100.0	63.8	34.0	13.7	3.3	2.6	2.3	1.3	0.8	0.7	21.4	0.4

備考：正社員又は正社員以外に対して取組を行っている企業の割合。
資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

ものづくり企業が、従業員の身に付けた能力・スキルについてどのように処遇へ反映させているかをみていく。正社員に関しては、5割以上の企業が「昇給（基本給の引き上げ）」や「賞与への反映」といった賃金への反映を行っていたほか、「役職等の昇進・昇格」への反映も3割を超える企業が行っていた。一方で、正社員以外に関しては「昇給（基本給の引き上げ）」は27.5%、「賞与への反映」は19.7%、「役職等の昇進・昇格」は6.1%にとどまっている。正社員の方が計画的なOJTやOFF-JTによる能力開発の機会が多いことに留意が必要であるが、正社員と正社員以外では身に付けた能力・スキルについて、処遇への反映に差が生じていると考えられる（表231-3）。

表231-3　身に付けた能力・スキルの処遇への反映（複数回答）

（%、n＝3,366）

	全体	昇給（基本給の引き上げ）	賞与への反映	技能手当や資格手当など能力に関する手当の支給（デジタル技術に特化したものを除く）	役職等の昇進・昇格	資格取得などに対する一時金の支給	正社員への転換	デジタル技術に特化した、技能手当や資格手当など能力に関する手当の支給	その他	特に反映させていない	無回答
正社員	100.0	54.5	51.8	36.9	36.6	23.4	-	3.6	0.8	11.6	0.8
正社員以外	100.0	27.5	19.7	14.9	6.1	8.9	20.1	1.4	0.5	35.7	13.2

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

2. ものづくり企業における能力開発への期待と効果

ものづくり企業が従業員の育成・能力開発について期待する効果について経営面と人事面に分けてみていく。

(1) 経営面における能力開発への期待と効果

経営面において、ものづくり企業が従業員の育成・能力開発による効果として期待していることをみていく。「技術水準や品質の向上」が74.0%と最も割合が高く、次いで「生産・加工にかかる作業時間の短縮」が59.5%、「不良率の低下」が54.3%、「売上・利益の向上」が49.9%となっている（表232-1）。

表232-1　従業員の育成・能力開発による経営面の効果として期待するもの（複数回答）

（%、n＝3,366）

全体	技術水準や品質の向上	生産・加工にかかる作業時間の短縮	不良率の低下	売上・利益の向上	製品やサービスに対する顧客満足度の向上	高付加価値製品・商品の開発	注文に対する柔軟な対応の促進	企業イメージの向上	事業分野の拡大	その他	特にない	無回答
100.0	74.0	59.5	54.3	49.9	40.7	26.0	23.2	17.2	12.2	0.6	1.6	0.2

備考：従業員の育成・能力開発による効果として期待するものについて、経営面の選択肢、「その他」、「特にない」、「無回答」の回答結果。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

次に、経営面において、ものづくり企業が従業員の育成・能力開発の効果を感じているかをみていく。「効果を感じている」とした企業（15.4%）と「やや効果を感じている」とした企業（50.6%）を合計すると66.0%となっている。一方、「あまり効果を感じていない」とした企業（21.6%）と「効果を感じていない」とした企業（3.0%）を合計すると24.6%となっている（表232-2）。

表232-2　従業員の育成・能力開発を行うことによる経営面の効果の実感

（%、n＝3,366）

全体	効果を感じている	やや効果を感じている	あまり効果を感じていない	効果を感じていない	従業員の育成・能力開発を行っていない	無回答
100.0	15.4	50.6	21.6	3.0	8.7	0.7

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

表232-2の従業員の育成・能力開発の効果について、「効果を感じている」又は「やや効果を感じている」とした企業が具体的にどのようなところで効果を実感したのかをみていくと、効果への期待が最も高かった「技術水準や品質の向上」が74.2%と最も実感を得た割合が高くなっている。次いで、「生産・加工にかかる作業時間の短縮」が61.6%、「不良率の低下」が46.6%、「売上・利益の向上」が34.1%となっており、表232-1で示した、ものづくり企業が従業員の育成・能力開発による経営面の効果として期待していることと、同一の順番となっている。経営面において、能力開発の効果を実感している企業は、能力開発によって期待している効果を実感していることが分かる（表232-3）。

表232-3　従業員の育成・能力開発を行うことで実感した経営面の効果の内容（複数回答）

（%、n＝2,221）

全体	技術水準や品質の向上	生産・加工にかかる作業時間の短縮	不良率の低下	売上・利益の向上	製品やサービスに対する顧客満足度の向上	注文に対する柔軟な対応の促進	高付加価値製品・商品の開発	企業イメージの向上	事業分野の拡大	その他	無回答
100.0	74.2	61.6	46.6	34.1	31.2	23.0	19.9	16.6	9.2	1.7	0.3

備考：従業員の育成・能力開発を行うことによる経営面の効果の実感について、「効果を感じている」、「やや効果を感じている」と回答した企業に対する調査。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

(2) 人事面における能力開発への期待と効果

人事面において、ものづくり企業が従業員の育成・能力開発による効果として期待していることをみていく。「従業員の能力・スキルの底上げ」が82.2%と最も割合が高く、次いで「既存の従業員のモチベーションの向上」が56.8%、「従業員の仕事へのチャレンジ意欲が高まること」が50.5%、「経験のある従業員の指導力の向上」が36.9%となっている（表232-4）。

表232-4　従業員の育成・能力開発による人事面の効果として期待するもの（複数回答）

（%、n＝3,366）

全体	従業員の能力・スキルの底上げ	既存の従業員のモチベーションの向上	従業員の仕事へのチャレンジ意欲が高まること	経験のある従業員の指導力の向上	従業員の離職率の低下	新入社員がすぐに仕事を覚えられるようになること	異動や配置のしやすさの向上	新卒採用の応募の増加	中途採用の応募の増加	計画的に異動や配置ができるようになること	その他	特にない	無回答
100.0	82.2	56.8	50.5	36.9	30.1	20.2	17.6	16.1	16.1	14.0	0.6	1.6	0.2

備考：従業員の育成・能力開発による効果として期待するものについて、人事面の選択肢、「その他」、「特にない」、「無回答」の回答結果。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

次に、人事面において、ものづくり企業が従業員の育成・能力開発の効果を感じているかをみていく。「効果を感じている」とした企業（11.7%）と「やや効果を感じている」とした企業（49.4%）を合計すると61.1%となっている。一方、「あまり効果を感じていない」とした企業（25.9%）と「効果を感じていない」とした企業（3.4%）を合計すると29.3%となっている（表232-5）。

表232-5　従業員の育成・能力開発を行うことによる人事面の効果の実感

（%、n＝3,366）

全体	効果を感じている	やや効果を感じている	あまり効果を感じていない	効果を感じていない	従業員の育成・能力開発を行っていない	無回答
100.0	11.7	49.4	25.9	3.4	8.8	0.8

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

表232-5の従業員の育成・能力開発の効果について、「効果を感じている」又は「やや効果を感じている」とした企業が具体的にどのようなところで効果を実感したのかをみていくと、効果への期待が最も高かった「従業員の能力・スキルの底上げ」が83.3%と実感を得た割合が最も高くなっている。次いで「既存の従業員のモチベーションの向上」が57.4%、「従業員の仕事へのチャレンジ意欲の高まり」が43.9%、「経験のある従業員の指導力の向上」が28.9%となっており、表232-4で示した、ものづくり企業が従業員の育成・能力開発による人事面の効果として期待していることと、同一の順番となっている。人事面においても、能力開発の効果を実感している企業は、能力開発によって期待している効果を実感していることが分かる（表232-6）。

表232-6　従業員の育成・能力開発を行うことで実感した人事面の効果の内容（複数回答）

（%、n＝2,057）

全体	従業員の能力・スキルの底上げ	既存の従業員のモチベーションの向上	従業員の仕事へのチャレンジ意欲の高まり	経験のある従業員の指導力の向上	異動や配置のしやすさの向上	従業員の離職率の低下	新入社員がすぐに仕事を覚えられるようになった	中途採用の応募の増加	計画的に異動や配置ができるようになった	新卒採用の応募の増加	その他	無回答
100.0	83.3	57.4	43.9	28.9	20.3	19.4	11.7	9.3	9.3	8.6	0.4	0.3

備考：従業員の育成・能力開発を行うことによる人事面の効果の実感について、「効果を感じている」、「やや効果を感じている」と回答した企業に対する調査。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

3.　能力開発を行うことの効果を感じている企業についての分析

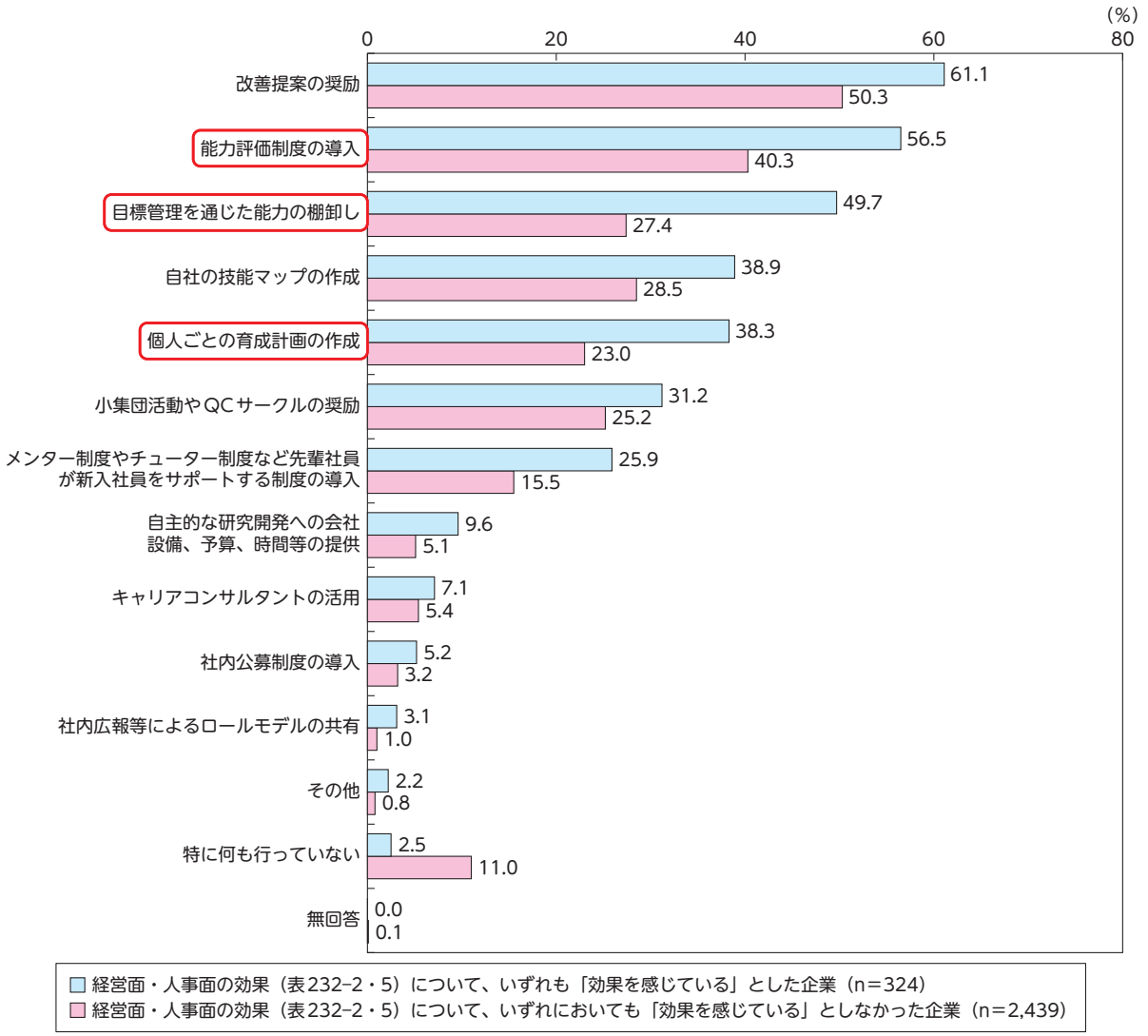
ここからは、従業員の育成・能力開発を行うことによって企業が実感する効果（表232-2・5）と、育成・能力開発の環境整備（表231-1）、身に付けた能力・スキルを発揮するための取組（表231-2）、処遇への反映（表231-3）の関係について分析する。

具体的には、従業員の育成・能力開発を行うことによる効果の実感（表232-2・5）で、経営面・人事面の効果について、いずれも「効果を感じている」とした企業と、経営面・人事面いずれにおいても「効果を感じている」とはしなかった企業を比較していく。

（1）能力開発の効果の実感と環境整備の関係

従業員の育成や能力開発における環境整備（表231-1）について、表232-2・5において、いずれも能力開発の「効果を感じている」とした企業と、表232-2・5において、いずれにおいても「効果を感じている」としなかった企業を比較すると、「特に何も行っていない」を除く全ての項目で「効果を感じている」とした企業の方が高い割合となっている。特に、「能力評価制度の導入」、「目標管理を通じた能力の棚卸し」、「個人ごとの育成計画の作成」では、その差が大きくなっている。また、育成・能力開発の「効果を実感している」とした企業において、環境整備を「特に何も行っていない」とした割合は2.5%にとどまっている（図233-1）。

図233-1　従業員の育成・能力開発における環境整備と経営面・人事面の効果の実感（複数回答）



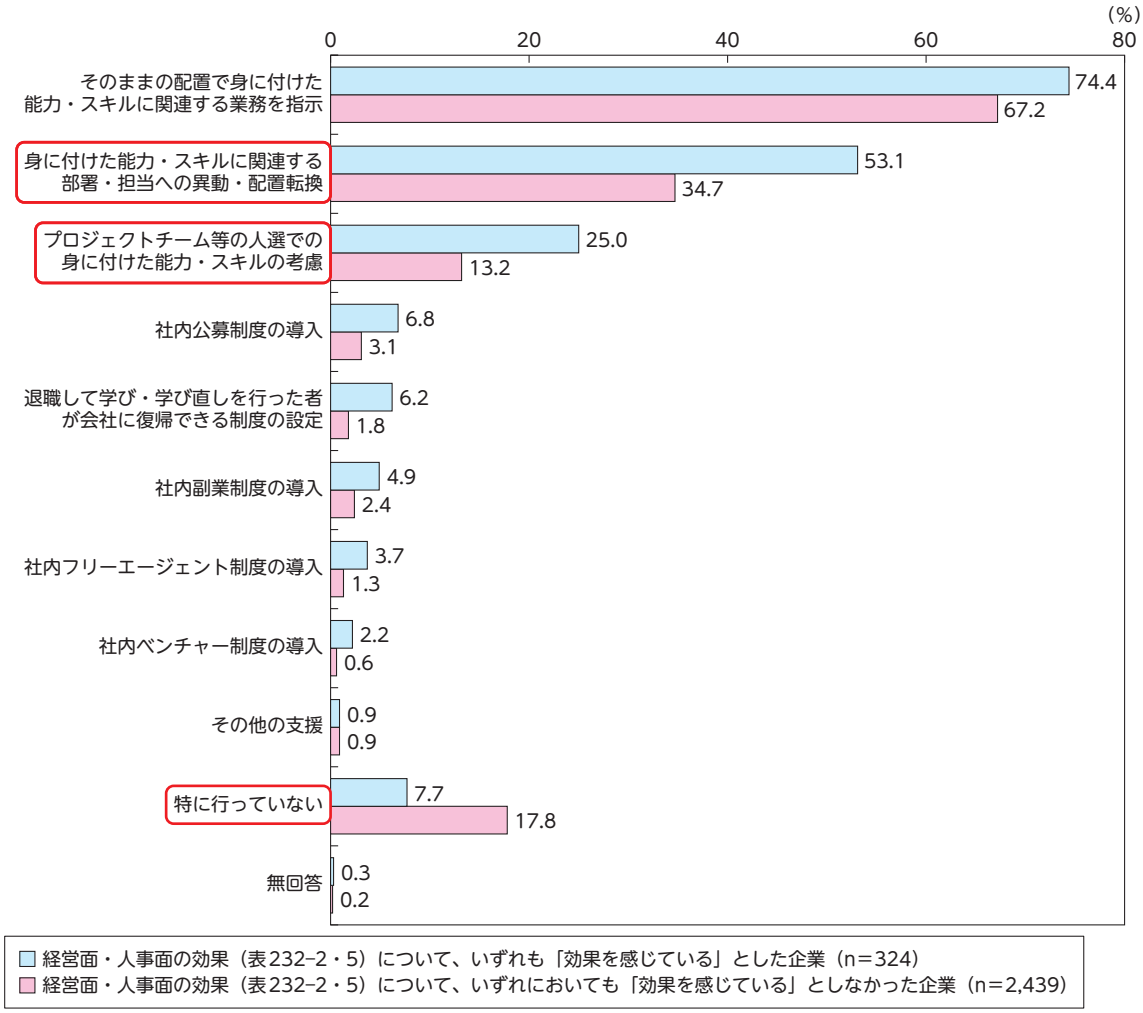
備考：経営面・人事面の効果（表232-2・5）について、いずれかのみ「効果を感じている」とした企業及び「従業員の育成・能力開発を行っていない」と回答した企業は含まれない。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

(2) 能力開発の効果の実感と身に付けた能力を発揮するための取組の関係

従業員が身に付けた能力・スキルを実務で発揮するための取組（表231-2）について、表232-2・5において、いずれも能力開発の「効果を感じている」とした企業と、表232-2・5において、いずれにおいても「効果を感じている」としなかった企業を比較すると、「その他の支援」、「特に行っていない」を除く全ての項目で、「効果を感じている」とした企業の方が高い割合を示している。また、「そのままの配置で身に付けた能力・スキルに関連する業務を指示」については大きな差がみられなかったものの、「身に付けた能力・スキルに関連する部署・担当への異動・配置転換」、「プロジェクトチーム等の人選での身に付けた能力・スキルの考慮」、「特に行っていない」では大きな差が生じていた（図233-2）。

図233-2　身に付けた能力・スキルを実務で発揮するための取組と経営面・人事面の効果の実感（複数回答）



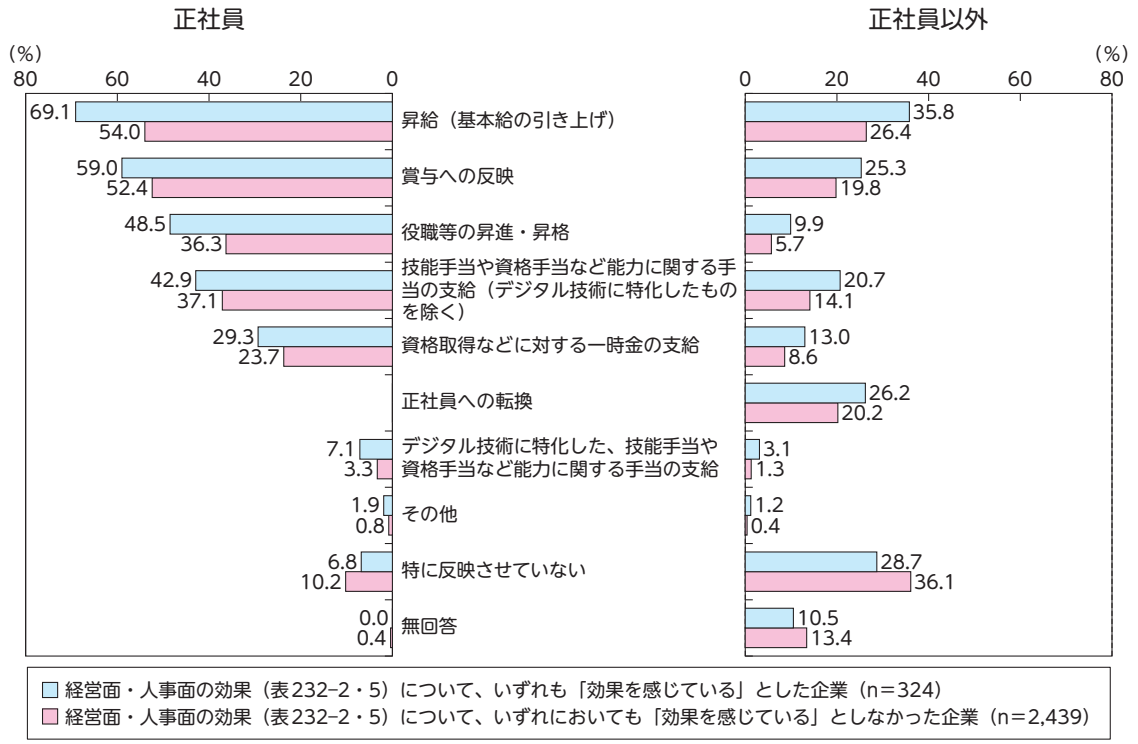
備考：正社員又は正社員以外に対して取組を行っている企業の割合。経営面・人事面の効果（表232-2・5）について、いずれかのみ「効果を感じている」とした企業及び「従業員の育成・能力開発を行っていない」と回答した企業は含まれない。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

（3）能力開発の効果の実感と身に付けた能力の処遇への反映の関係

身に付けた能力・スキルの処遇への反映（表231-3）について、表232-2・5において、いずれも能力開発の「効果を感じている」とした企業と、表232-2・5において、いずれにおいても「効果を感じている」としなかった企業を比較すると、正社員・正社員以外いずれも「特に反映させていない」を除く全ての項目で、「効果を感じている」とした企業の実施割合が上回っている（図233-3）。

図233-3　身に付けた能力・スキルの処遇への反映と経営面・人事面の効果の実感（複数回答）



備考：経営面・人事面の効果（表232-2・5）について、いずれかのみ「効果を感じている」とした企業及び「従業員の育成・能力開発を行っていない」と回答した企業は含まれない。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

4. まとめ

多くのものづくり企業は、品質の向上やコスト削減等を期待して従業員の能力開発を行っている。伝統的な「改善提案の奨励」のほか、「能力評価制度の導入」を始めとした何らかの能力開発の環境整備が大多数の企業で行われると同時に、身に付けた能力に関連する業務の指示や配置転換を行うなどの身に付けた能力を実務で発揮するための取組も多くの企業が行っている。また、半数を超える企業が正社員の身に付けた能力について昇給へ反映させているほか、役職等の昇進・昇格への反映も一定程度行われている。

一方で、能力開発についての効果の実感は、企業により差が出ている。本節3.において、経営面・人事面の効果について、いずれも「効果を感じている」とした企業と、経営面・人事面いずれにおいても「効果を感じている」とはしなかった企業を比較することで、下記の点を確認した。

① 能力開発の「効果を感じている」企業は、従業員の技能習得のプロセスを支援する「能力評価制度の導入」、「目標管理を通じた能力の棚卸し」、「個人ごとの育成計画の作成」についての環境整備が進んでいる。

② 能力開発の「効果を感じている」企業は、身に付けた能力を実務で発揮するための取組として、「そのままの配置で身に付けた能力・スキルに関連する業務を指示」することよりも一段階踏み込んだ、「身に付けた能力・スキルに関連する部署・担当への異動・配置転換」や「プロジェクトチーム等の人選での身に付けた能力・スキルの考慮」が進んでいる。

③ 能力開発の「効果を感じている」企業は、「昇給（基本給の引き上げ）」や「役職等の昇進・昇格」を始めとし、身に付けた能力の処遇への反映が進んでいる。

ものづくり企業が、品質向上やコスト削減等を達成するための人材育成を行うに当たっては、それが効果として実感できる程度に到達するためには、訓練を行うほかに、「技能習得のプロセスを支援するための環境整備」、「身に付けた能力を実務で発揮するための取組」、「昇給や昇進など処遇への反映」といった能力開発周辺の仕組みの整備に取り組むことが有効であると考えられる。

コラム

中途採用者の主体的な人材育成を促進、企業・労働者双方の持続的な成長を目指す

（株）一ノ坪製作所

所在地　：奈良県香芝市
従業員数：107名
資本金　：4,500万円
業種　　：家具・装備品製造業

奈良県西部の香芝市に本社を構える（株）一ノ坪製作所は、ディスプレイスタンドやシステムデスクなど、スチール製のオフィス家具を製造する企業である。OEMを主要事業とし、開発、設計、部品調達、プレス、溶接、塗装、組立、出荷に至るまで、全て国内の自社工場で一貫生産を行っている。

これまで一貫生産の強みを活かし、納期短縮やコスト削減など、数多くの顧客の要望に応えてきた。また、長年培ってきた経験とノウハウから、自社製品の製造も行っている。

事業展開に伴う人員拡大については、即戦力人材の確保を期待するものの、確保が難しい状況となっており、営業、販売、介護などが前職のものづくりの経験がない人材について、採用後にものづくり人材へと育成していくことが必要となっている。

このため、中途採用者の人材育成には工夫を凝らしている。知識や技術の習得では、ものづくり未経験の中途採用者が学びやすいように、少人数制の社内研修の形式を取っており、初級・中級・上級など、中途採用者のレベルに応じた指導が行われる。また、主体的に技能習得ができる機会を豊富に設けている。半期ごとに約5名を選出し、工場長など社内の有識者から直接指導を受ける機会を設けるほか、業界団体が主催する社外研修も、希望に応じて参加が可能であり、それぞれの業務内容やスキルに応じた教育訓練を受けることができる。

写真：研修・勉強会の様子

写真：グループリーダーとして活躍する山田さん

技能習得と同時に、経営戦略やビジョンの共有を図ることも重視している。役職や年齢を問わず全従業員を対象に、定期的に経営勉強会を開催するほか、部署ごとの採算状況を報告する機会等も設けて、従業員の視野を広げ、主体的な行動を促している。

身に付けた知識や技術は、業務での実践を経て、定着・向上を図る。その際には、従業員が希望して受講した研修により得た技術に関連する部門への配置転換が実施されることもあるという。ものづくりの経験がない中途採用者であっても、希望して技能を習得し、多くの経験を積むことができる仕組みとなっている。

このような中途採用者への能力開発の取組を通じて、企業の中核人材が育成されている。その一人が現在、塗装・組立グループのリーダーとして活躍している就職氷河期世代の山田さんだ。前職が営業の山田さんは、元々、ものづくりの知識や技術をほとんど持ち合わせていなかった。しかし、

山田さんは意欲的に社内外の研修を受講するほか、資格取得への支援も積極的に活用するなど、自分に必要と思われる技能の習得を主体的に行っていった。技能の習得がなされたことに加えて、山田さんが元々持っていた「周りを巻き込み事業を進める力」も評価され、入社2年目でグループリーダーに任命されたという。

今後も、中途採用者の主体的な人材育成を促進し、企業・労働者双方の持続的な成長を実現していく。

コラム

地域の貴重なものづくりの担い手として高年齢者の人材育成、安定的な工場の稼働を図る

（株）加藤製作所

所在地　：岐阜県中津川市
従業員数：94名
資本金　：5,600万円
業種　　：金属製品製造業

1888年創業の（株）加藤製作所は、プレス板金部品の総合加工メーカーである。溶接加工、絞り加工、曲げ加工、順送加工など多彩な技術で、あらゆる形状に金属を加工する。顧客の要望に幅広く対応できる技術力が、同社の強みである。

中津川地区で130年以上ものづくりを続けてきた同社であるが、工場周辺には一般住宅もあり、夜間の操業に制限がある。この制限の中で顧客の要望に幅広く対応するためには、日曜日や祝日など、1年を通じて工場を稼働することが必要であった。加藤社長は、地域全体で高齢化も進む中、若年者だけで安定的な工場の稼働を図ることは難しいと考え、地域の意欲ある高年齢者を募ることを決めた。

採用した地域の高年齢者は、ものづくりの経験がない人がほとんどであったため、未経験の高年齢者を地域の貴重なものづくりの担い手として育成するための工夫を行っている。

まず、採用してしばらくの間は、高年齢の従業員1人に一般従業員1人を配置し、実務形式の基礎研修を実施している。この期間に、基本的な工具の使用方法や、安全・品質・管理に関する事項など、ものづくりの基礎を学ぶことになる。一般的になじみのないものづくりの専門用語についても、基礎研修を通じて覚えることができるよう配慮している。

基礎研修修了後も、高年齢の従業員と一般従業員が二人一組となり、業務に就きながら教育訓練が行われる。業務マニュアルには写真やイラストを多く掲載するなど、高年齢の従業員でも分かりやすい視覚的な工夫を施している。また、個別の業務に必要な能力については、細分化し、段階的な習得を図っている。例えば、製造部門では、溶接など25種類の加工技術について、難易度別に502個に細分化している。「ナット溶接」などの基本的な技術から習得し、徐々に難易度を上げていくことで、「アーク溶接」や「スポット溶接」など、溶接のコア技術を身に付けていく。

また、同社は高年齢の従業員が長年培ってきた経験とノウハウを考慮した人材配置を行っている。高年齢の従業員は今までの経験等からそれぞれに得意な作業が異なるため、保有する能力について、評価、管理を行っている。どの作業に関連した能力が優れているかを見極め、一人一人が能力を最大限に発揮できる、適材適所の人材配置につなげるためである。例えば、品質管理の経験があり忍耐力が優れている者は、検査部門の担当として、同社の技術力を支える配置を行っている。また、前職までの経験から、デジタル技術に関するノウハウを持つ者は、管理部門で生産管理システム運用の担当に配置するなど、適材適所での活躍を図っている。

現在では全従業員の過半数を高年齢の従業員が占めており、冷暖房設備の整備や、高年齢の従業

員の身体に合わせた作業台の調整など、製造現場のバリアフリー化も行っている。加藤社長は、「高年齢者一人一人が能力を最大限に発揮できるよう、作業環境のフォローは必要。一方で、人材育成については、年齢にかかわらず、教育訓練の機会を提供する。年齢を理由に、従業員の学び、成長を止めることはない。」と言う。今後も、若年者と、地域の意欲ある高年齢者の「ベストミックスカンパニー」を目指して、高年齢の従業員の人材育成に取り組んでいく。

写真：高年齢の従業員が教育訓練を受ける様子

写真：高年齢の従業員と一般従業員が二人一組で業務に就く様子

コラム

従業員一人一人の継続的な能力向上を図る「成長のPDCAサイクル」で、若年人材の定着を実現
（株）江北ゴム製作所

所在地	：東京都足立区
従業員数	：76名
資本金	：5,000万円
業種	：ゴム製品製造業

1962年創業の（株）江北ゴム製作所は、タンク類のゴムライニングを始め、工業機械、医療機器など幅広い用途のゴム製品を製造する企業である。用途に応じて、ゴムの性能が最大限に引き出されるよう、3,000種類以上の配合レシピの中から、ゴム材料と薬品の配合設計を行う。顧客のあらゆるニーズを製品化する応用力が、同社の強みである。

創業60年以上の豊富な実績と経験を持つ同社であるが、約20年前までは、製造現場の平均年齢が60歳を超えるほど、従業員の高齢化が深刻だった。菅原社長は「製造業の中でもゴム製品製造業は特殊な分野。ゴム製品の加工技術を持つ人材は希少で、求人を出しても即戦力の人材は集まらない。加えて、若手の定着も進まなかった。これは、当時は社内での計画的な人材育成もほとんど行っていなかったことにも理由があると考える。」と言う。

人材確保・育成に苦戦する中で、菅原社長は持続的な発展につなげるためには、社内での継続的な人材育成の仕組みづくりが必要という考えに至り、評価と改善を重ねる取組「成長のPDCA（Plan Do Check Action）サイクル」を推進した。

この取組では、3つのツールを活用する。一つ目は、ゴム製品の製造に必要な能力を細分化し、5段階の評価基準で表す「必要能力一覧表」。二つ目は、どの能力を伸ばしていくか、1年ごとに目標を設定する「個人目標シート」。三つ目は、個人目標シートの達成に向けて、具体的な活動内容と、毎月の進捗状況を管理する「スキルマップ」である。

まず、Plan（計画）では、必要能力一覧表を用いて、従業員一人一人の能力の現状を把握する。その上で、従業員本人がなりたい姿、上司が求める姿を両者ですり合わせ、個人目標シートを作成する。

次に、Do（実行）では、毎月の進捗状況をスキルマップで管理しながら、OFF-JTや自己啓発を通じて能力向上を図る。その支援として、外部講習の受講費用や資格取得に係る費用は全面的に補助する。

そして、Check（評価）では、最新の能力と、Plan（計画）時点の能力を比較し、能力向上に応じて、技術手当や職務手当として給与に反映する。

最後に、Action（改善）では、個人目標シートの達成状況により、来年に向けたフィードバックを実施する。

このように、従業員一人一人の継続的な能力向上を図る本取組であるが、担当する製造工程によっては、必ずしも単年では人材育成の成果が見えない場合もある。実際に、意欲的に業務に取り組んでいるものの、すぐに成果が見えず、モチベーションの維持に悩む従業員もみられた。

そこで、一部の製造工程におけるCheck（評価）では、やむを得ず業務上の成果が見えない場合も、当該業務に取り組む姿勢を評価し、手当を付与している。従業員が、モチベーションを高く持って業務に取り組むことができる工夫である。

また、Action（改善）においては、個人目標シートの内容を踏まえ、当該従業員の上司についても、教育訓練の実施方法などに工夫を施すこととしている。従業員本人と上司の両者が改善を重ねていくことで、単年では見えなかった人材育成の成果が、徐々に見えてくるという。

従業員一人一人の継続的な能力向上と評価が図れる環境は、若手の定着にもつながった。現在、製造現場の平均年齢は35歳と、約20年前と比較して大きな若返りをみせている。菅原社長は「新型コロナウイルス感染症の感染拡大以降、除菌・抗菌作用に優れたゴム製品の製造など、顧客のニーズや要望に変化がみられた。しかし、従業員一人一人の技術力と、若年人材のまさにゴムのような柔軟な発想で、臨機応変に対応することができた。」と言う。

現在は、顧客のニーズの変化に伴う製品の多様化に対応するため、データベースによる製造工程の一元管理に取り組んでいる。これには、従業員が能力を最大限に発揮できる環境を整備する狙いがある。今後も、時代の変化に応じた継続的な人材育成によって、企業の持続的な発展につなげていく。

写真：経営戦略・ビジョンとそれに対応した人材育成の方向性に係る発表会の様子

写真：OJTの様子

コラム

技能継承と改善の模索

（株）松永製作所

所在地	：岐阜県養老町
従業員数	：182名
資本金	：5,000万円
業種	：輸送用機械器具製造業

岐阜県養老町に本社を構える（株）松永製作所は、車椅子、ストレッチャー、歩行器などの福祉用品を中心とした製造販売を行い、車椅子では国内ナンバーワンのシェアを誇っている企業である。車椅子バスケット日本代表の多くの選手の車椅子を手掛け、車椅子バスケットイギリス代表のオフィシャルサプライヤーを務めるなど、高い技術がパラスポーツ選手に評価されている。また、金属探知ゲートを乗ったまま通過できる空港専用の樹脂製車椅子を開発し、グッドデザイン賞金賞を受賞している。

同社は1974年の創業以来、車椅子づくりへの強い情熱をもって開発・製造に取り組んできたが、社内外の環境は大きく変化している。顧客・市場のニーズに合わせ、車椅子が多様化していることはもちろん、中国に工場を置いたことにより、量産品の車椅子については、国内に開発・設計を残し、製造を中国に移した。現在、国内工場ではオーダーメイド製品のみを製造している。また、オーダーメイド製品については、一人一人のニーズに合わせた設計図が作成され、それに基づき手作業の多い製造がなされるが、量産品の工場では製造過程の機械化が進んでいる。これによって技術者の役割は大きく変化した。製造現場の技術者は以前と比べれば自ら手を動かす技量より中国工場で製造された量販品の質を確認するスキルが求められてきている。

そのような変化はあるものの、熟練技術者の技術を開発・改善に活かしていくことは重要である。同社は熟練の手仕事を大切にしたものづくりを行っていたがゆえの暗黙知も多く、改善が難しく、非効率な業務が散見されるという問題も生じていた。

このような問題への一つのアプローチとして同社はVE（Value Engineering）を取り入れている。VEとは、製品やサービスの価値を、果たすべき機能とコストとの関係で把握し、システム化された手順によって価値の向上を図る手法である。実際の取組について開発技術部の和田係長に話を聞いた。

（開発技術部　和田係長）

非効率になっていた業務やコストダウンへのアプローチとして、VEを導入することが決定した後、専門家を呼んで社内で管理職、設計・開発職を対象にVE基礎講座を行いました。VEでは製品やサービスの果たすべき「機能」をユーザーや各種関係者など多角的な視点から捉えて分析し、その達成手段について様々なアイデアを出します。それらのアイデアを組み合わせ、更に発展させた上で現在の組立工程などを順々に評価し、最適な方法を選択します。「救急用ストレッチャー」を対象として、ベテラン設計者や元営業の技術者、若手技術者とチームを組んで進めていきましたが、各メンバーの暗黙知を言語化していく過程が大変でした。ファシリテーターを置き、メンバーの役割設定を行い、質問応答を繰り返していくことで、各人が分かりやすい言葉に置き換える努力をしていき、結果として暗黙知を見える化し、改善を行えました。その後も延べ14件の業務改善で成果を上げています。私は、目的を達成するプロセスを考え、自分の考えの言語化に努めるこのVEを用いた業務改善は、人材育成にもとても効果的だと考えています。

同社は、経営層の世代交代に伴って、能力評価などを含む人事制度の改革に取り組んでいる。こうした中で、和田係長は人材開発の担当となり、研修の企画から採用・広報まで今まで会社として手が行き届いていなかったところを幅広く手掛けているが、VEを通じて学んだ思考方法は様々な場面で役立っているという。今後も、松永製作所は、様々な方のニーズに対応する、高い技術を駆使したものづくりを続けるため、努力を続けていく。

写真：オーダーメイド車椅子の組立工程確認

写真：和田係長

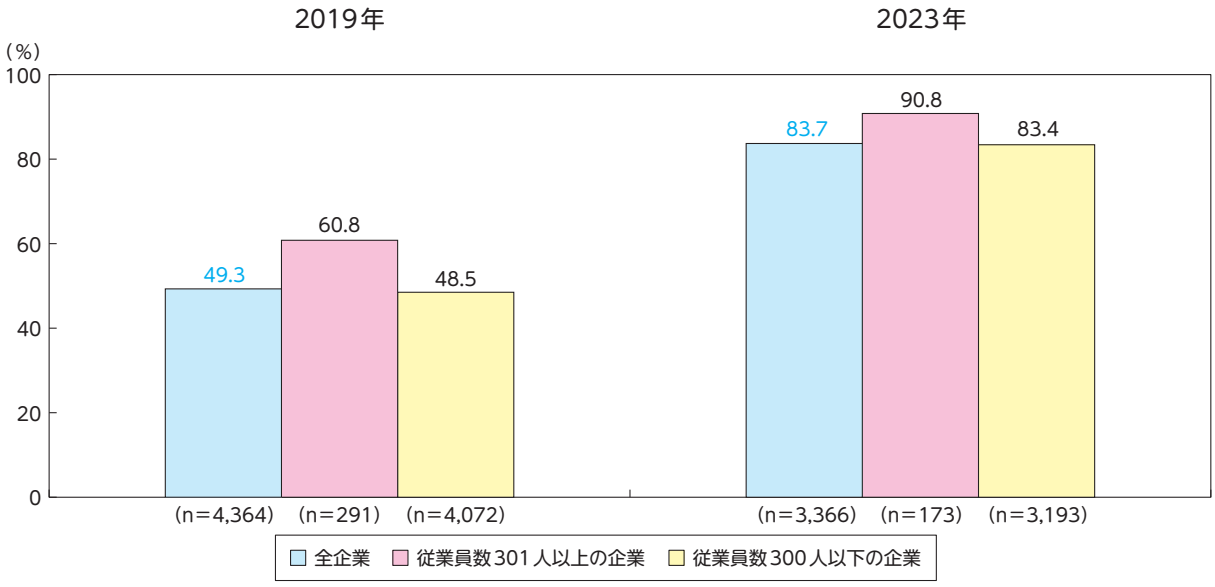
第４節　ものづくり企業におけるデジタル化に対応した人材の確保･育成

この節では、ものづくり企業におけるデジタル化に対応した人材の確保・育成について、JILPTの「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」から分析する。なお、この調査において、デジタル技術とは、ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術）やIoT（Internet of Things：モノのインターネット化）、AI（Artificial Intelligence：人工知能）周辺技術（画像・音声認識等）、RPA（Robotic Process Automation）など、製造現場で使われる新技術を指す。

1．ものづくり企業のデジタル技術の活用状況

ものづくりの工程・活動におけるデジタル技術の活用状況についてみていく。「活用している」としたものづくり企業（以下「デジタル技術活用企業」という。）の割合は2019年が49.3%だったのに対し、2023年は83.7%と大きく上昇した。従業員数の規模別でみると、従業員数が301人以上の企業については9割を超えている（図241-1）。

図241-1　ものづくりの工程・活動におけるデジタル技術の活用状況の推移（従業員数の規模別）



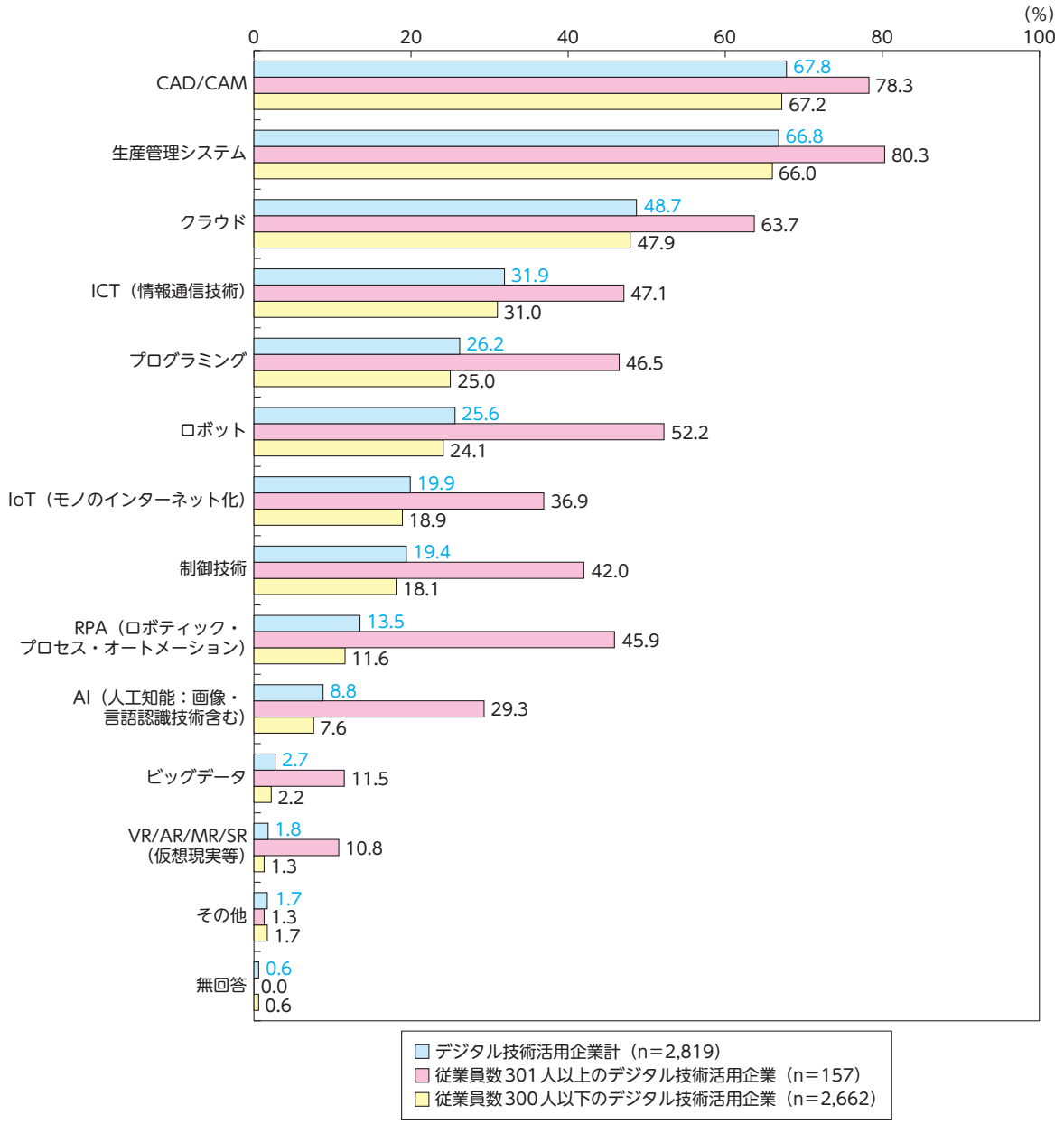
備考：2019年は従業員数300人以上、従業員数299人以下による集計。ものづくりの工程・活動において、デジタル技術を「活用している」と回答した企業の割合。

資料：JILPT「デジタル技術の進展に対応したものづくり人材の確保・育成に関する調査」（2020年5月）、JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

次に、デジタル技術活用企業において活用しているデジタル技術の分野をみていく。「CAD/CAM」が67.8%と最も活用割合が高く、次いで「生産管理システム」となっている。

また、従業員数の規模別でみると、従業員数が301人以上の企業は「その他」を除く全ての項目で、300人以下の企業の活用割合を上回っており、特に、「ロボット」や「RPA（ロボティック・プロセス・オートメーション）」について差が大きくなっている（図241-2）。規模が大きい企業ほど、ソフト・ハード面の両方でロボットを活用し業務の自動化を図っていると考えられる。

図241-2　デジタル技術活用企業が活用しているデジタル技術の分野（複数回答）（従業員数の規模別）

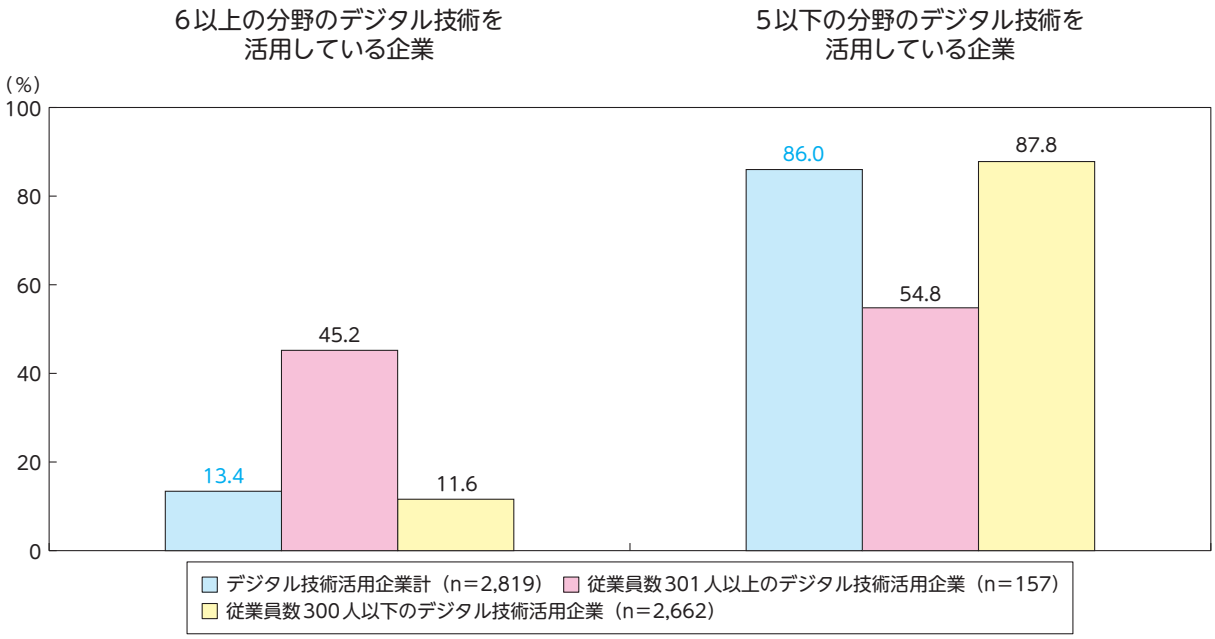


資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

デジタル技術活用企業は８割を超えている現状であるが、デジタル技術の分野の活用の度合いは様々である。多くのデジタル技術の分野を活用している企業と、少数のデジタル技術の分野を活用している企業では、デジタル技術の活用に向けての企業の取組や、デジタル技術が企業活動に与える影響は差があると考えられる。このため、図241-2「デジタル技術活用企業が活用しているデジタル技術の分野」において、６以上の分野のデジタル技術を活用している企業（以下「デジタル技術の活用が進んでいる企業」という。）と５以下の分野のデジタル技術を活用している企業を区分した分析を進めていく。

デジタル技術の活用が進んでいる企業は、デジタル技術活用企業のうち13.4%であった。従業員数301人以上のデジタル技術活用企業においては、デジタル技術の活用が進んでいる企業は45.2%、従業員数300人以下のデジタル技術活用企業においては、デジタル技術の活用が進んでいる企業は11.6%であった（図241-3）。

図241-3　デジタル技術活用企業が活用しているデジタル技術の分野の数（複数回答）（従業員数の規模別）

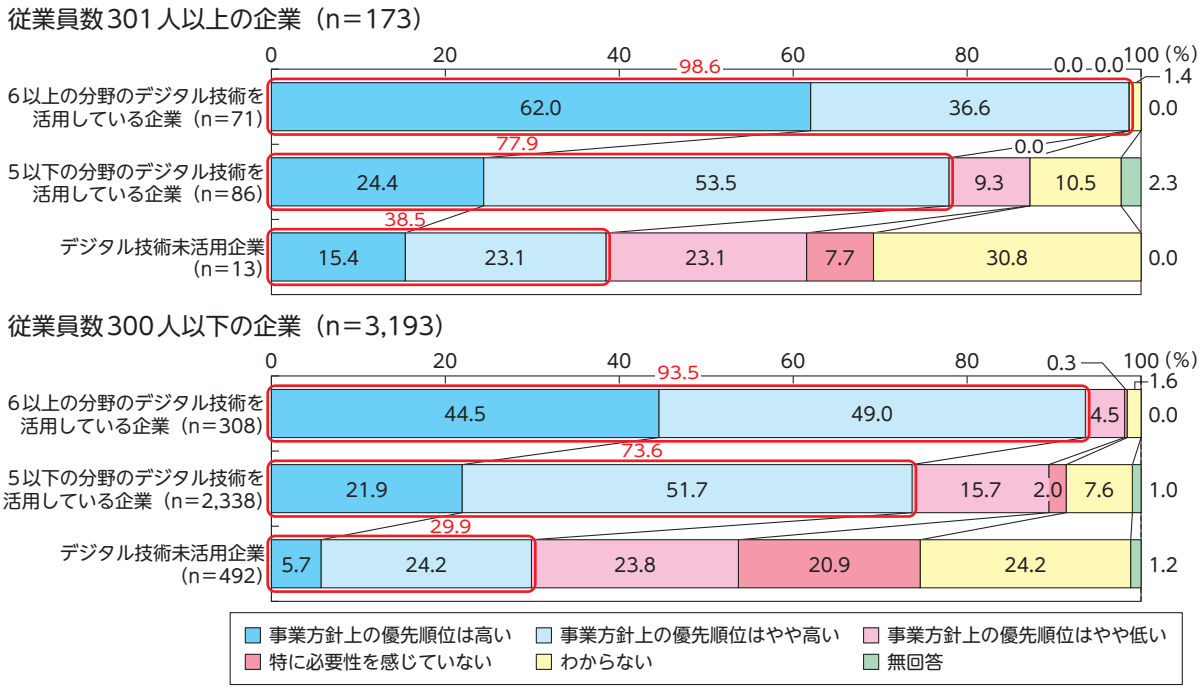


備考：活用しているデジタル技術の分野が無回答の企業を含むため、「デジタル技術活用企業計」と「従業員数300人以下のデジタル技術活用企業」の計は100%とならない。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年５月）

今後のデジタル技術の活用に対する考え方をみていく。デジタル技術の活用が進んでいる企業は、5以下の分野のデジタル技術を活用している企業と比べて、デジタル技術の活用について、事業方針上の優先順位を高く置いている。一方で、デジタル技術を活用していない企業（以下「デジタル技術未活用企業」という。）については、「事業方針上の優先順位は高い」、「事業方針上の優先順位はやや高い」とする企業は半数以下にとどまっている（図241-4）。

図241-4　今後のデジタル技術の活用に対する考え方（従業員数の規模別）



備考：サンプル数は、不明分があるため、合計と内訳の計は必ずしも一致しない。

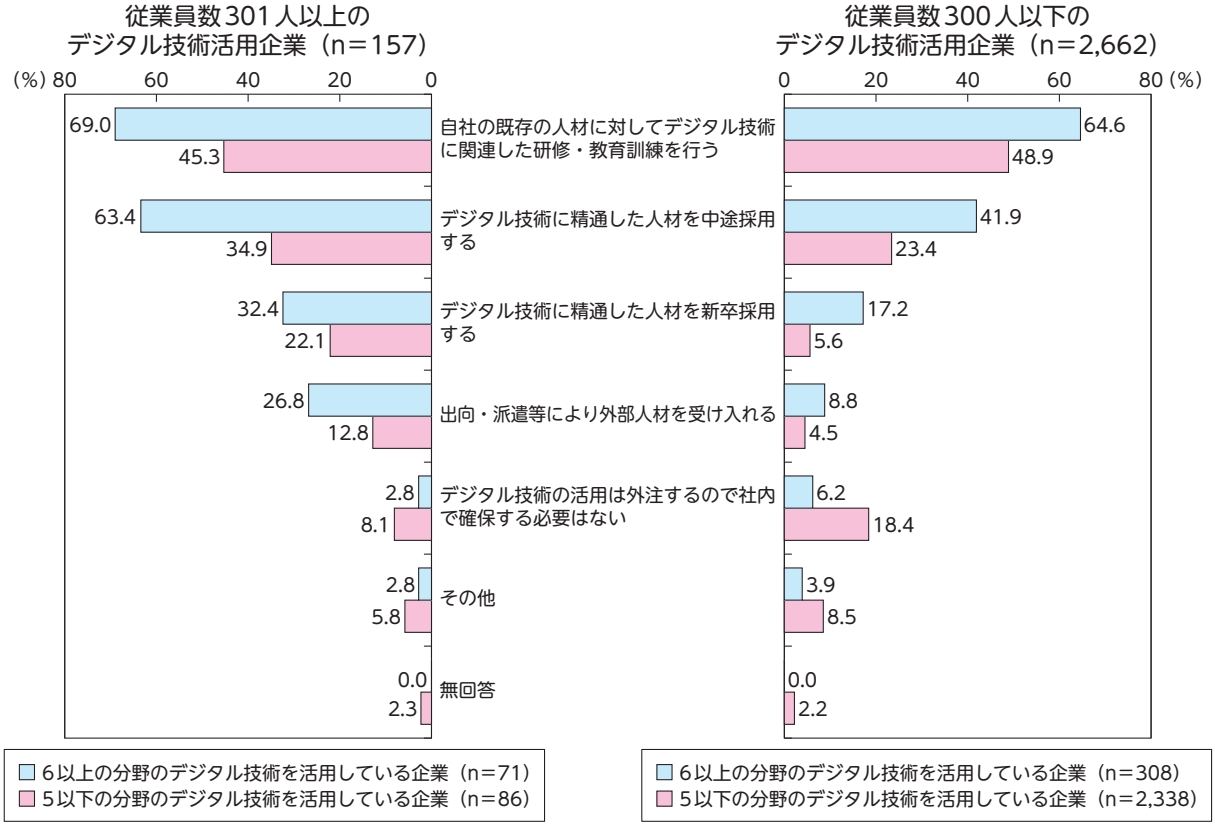
資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

2. デジタル技術の活用に向けた人材育成の状況

ものづくり企業がデジタル技術を活用するためには、活用できる人材を確保・育成する必要がある。ここからは、ものづくり企業がデジタル技術を活用できる人材を確保・育成するための取組等についてみていく。

デジタル技術活用企業における、デジタル技術の活用に向けた人材確保の取組については、「自社の既存の人材に対してデジタル技術に関連した研修・教育訓練を行う」、「デジタル技術に精通した人材を中途採用する」の順で割合が高くなっている。デジタル技術の活用が進んでいる企業は、5以下の分野のデジタル技術を活用している企業と比べて、人材の確保・育成に対する高い意識がうかがえる。また、従業員数の規模別でみると、従業員数が301人以上の企業は、「デジタル技術に精通した人材を中途採用する」や「デジタル技術に精通した人材を新卒採用する」、「出向・派遣等により外部人材を受け入れる」とする割合が高い。一方で、従業員数が300人以下の企業はそれらの項目の割合が低く、「デジタル技術の活用は外注するので社内で確保する必要はない」とする割合が高い（図242-1）。

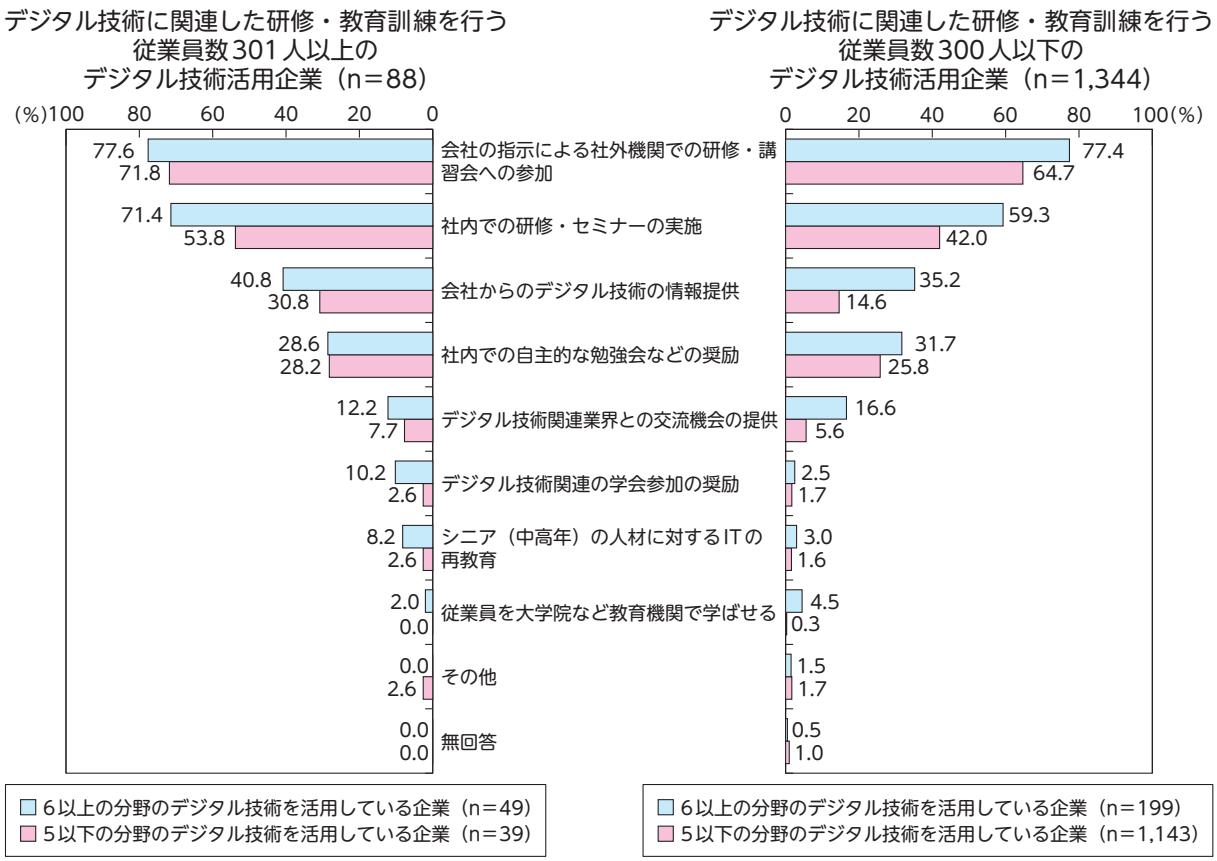
図242-1　デジタル技術の活用に向けた人材確保の取組内容（複数回答）（従業員数の規模別）



備考：サンプル数は、不明分があるため、合計と内訳の計は必ずしも一致しない。
資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

図242-1において、「自社の既存の人材に対してデジタル技術に関連した研修・教育訓練を行う」としたデジタル技術活用企業について、人材育成に対する取組内容をみていく。「会社の指示による社外機関での研修・講習会への参加」が最も高い割合であった。また、デジタル技術の活用が進んでいる企業は、5以下の分野のデジタル技術を活用している企業と比べ、人材育成の取組の実施割合が高くなっている。特に「社内での研修・セミナーの実施」の割合ではその差が大きい。また、「会社からのデジタル技術の情報提供」については、5以下の分野のデジタル技術を活用している企業では、従業員数301人以上の企業と従業員数300人以下の企業とで差が大きいものの、デジタル技術の活用が進んでいる企業では、従業員数301人以上の企業と従業員数300人以下の企業とで差は小さい。規模の小さい企業であっても、デジタル技術の活用が進んでくると、人材育成の取組が充実してくる様子がうかがえる（図242-2）。

図242-2　デジタル技術の活用に向けた自社の既存の人材に対する育成の取組内容（複数回答）（従業員数の規模別）



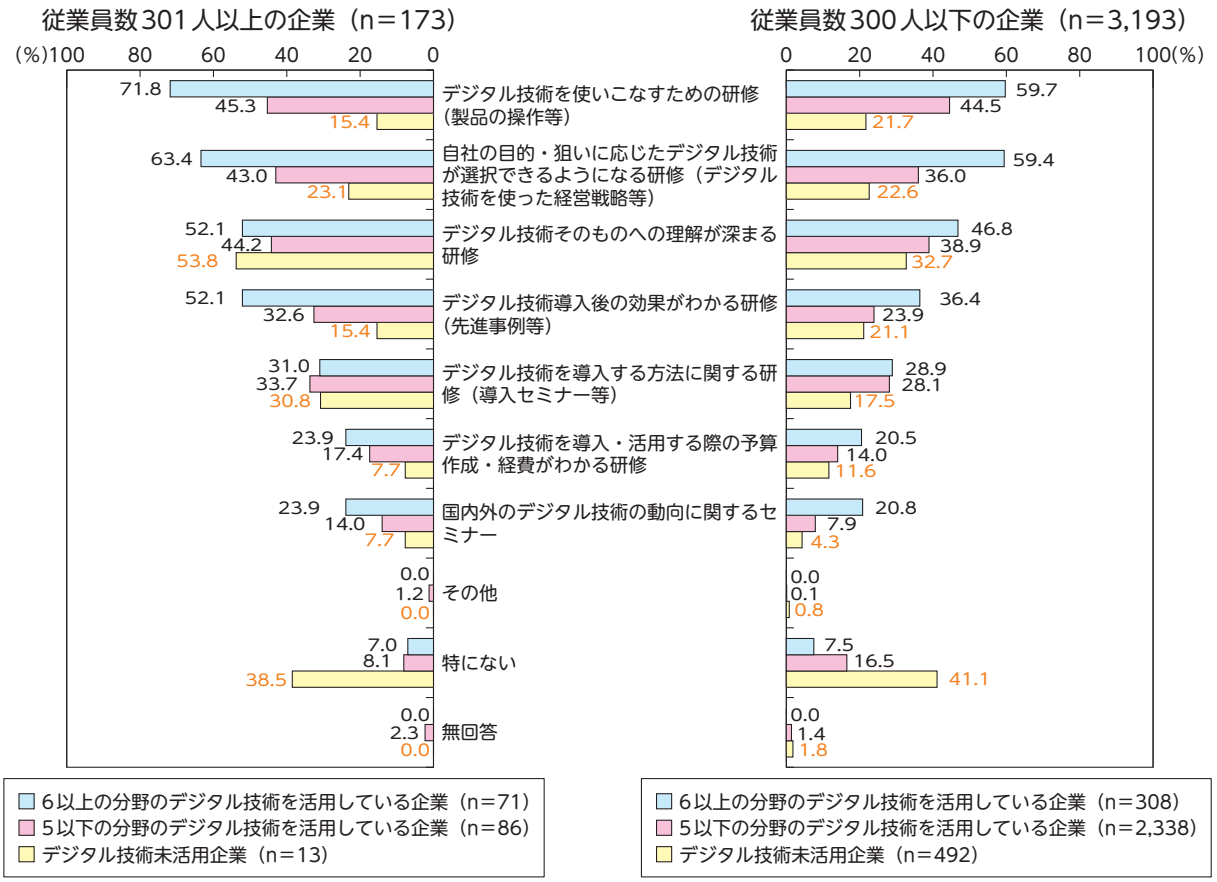
備考：デジタル技術の活用に向けた人材確保の取組内容（図242-1）について、「自社の既存の人材に対してデジタル技術に関連した研修・教育訓練を行う」と回答した企業に対する調査。サンプル数は、不明分があるため、合計と内訳の計は必ずしも一致しない。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

民間や公的な教育訓練機関に求めるデジタル技術に関連する研修についてみていく。デジタル技術活用企業では、「デジタル技術を使いこなすための研修（製品の操作等）」、「自社の目的・狙いに応じたデジタル技術が選択できるようになる研修（デジタル技術を使った経営戦略等）」、「デジタル技術そのものへの理解が深まる研修」を求める割合が高くなっている。また、デジタル技術の活用が進んでいる企業は、5以下の分野のデジタル技術を活用している企業と比べ、「その他」と、従業員数301人以上の企業の「デジタル技術を導入する方法に関する研修（導入セミナー等）」を除いた各研修を求める割合が高くなっている。

一方で、デジタル技術未活用企業では、「デジタル技術そのものへの理解が深まる研修」を求める割合が最も高くなっている（図242-3）。

図242-3　民間や公的な教育訓練機関に求めるデジタル技術に関連する研修（複数回答）（従業員数の規模別）



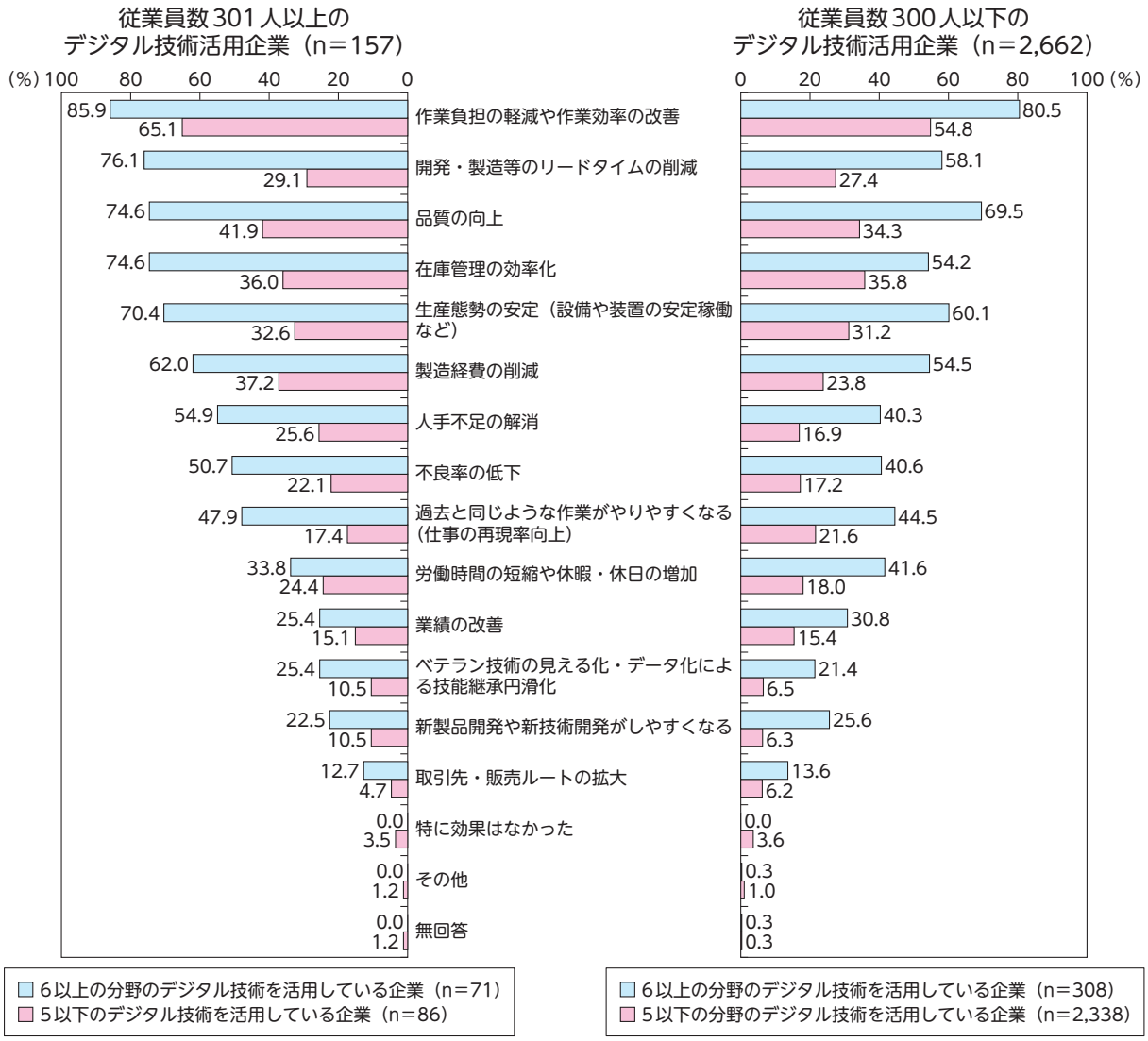
備考：サンプル数は、不明分があるため、合計と内訳の計は必ずしも一致しない。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

3. デジタル技術の活用の効果

デジタル技術活用企業における、デジタル技術の活用による効果をみていく。「作業負担の軽減や作業効率の改善」が最も高く、「開発・製造等のリードタイムの削減」、「品質の向上」、「在庫管理の効率化」も高い割合となっている。また、デジタル技術の活用が進んでいる企業においては、8割を超える企業が「作業負担の軽減や作業効率の改善」に効果を実感しており、4割程度の企業が「人手不足の解消」や「労働時間の短縮や休暇・休日の増加」など人事面への効果も実感している。なお、5以下の分野のデジタル技術を活用している企業と比べ、効果を実感している割合が高くなっている（図243-1）。

図243-1　デジタル技術の活用による効果（複数回答）（従業員数の規模別）



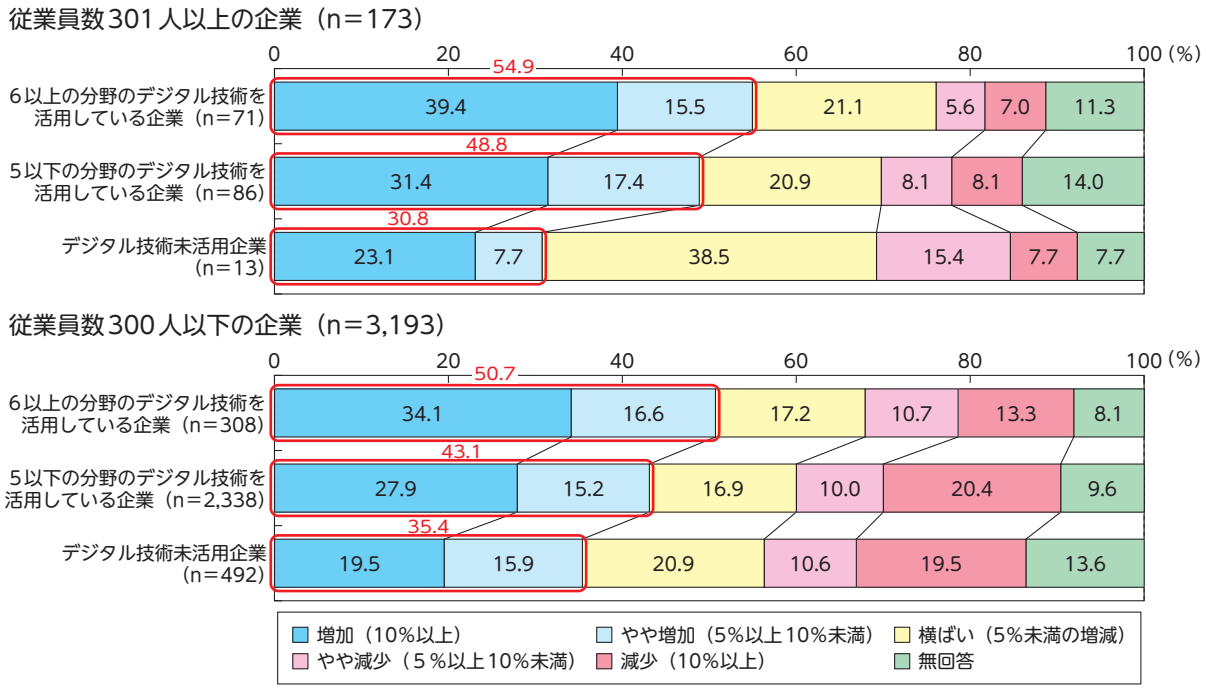
備考：サンプル数は、不明分があるため、合計と内訳の計は必ずしも一致しない。
資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

2019年と2023年の売上総額・営業利益の変化について、デジタル技術の活用が進んでいる企業、5以下の分野のデジタル技術を活用している企業、デジタル技術未活用企業を比べてみていく。売上総額については、デジタル技術の活用が進んでいる企業が「増加」又は「やや増加」した割合が最も高くなっている。また、デジタル技術未活用企業が「増加」又は「やや増加」した割合が最も低くなっている（図243-2）。

2019年と2023年の営業利益の変化について、従業員数300人以下の企業においては、デジタル技術の活用が進んでいる企業が「増加」又は「やや増加」した割合が最も高くなっている。また、デジタル技術未活用企業が「増加」又は「やや増加」した割合が最も低くなっている。一方で、従業員数301人以上の企業においては、デジタル技術の活用が進んでいる企業が「増加」又は「やや増加」した割合が最も高くなっているが、5以下の分野のデジタル技術を活用している企業が「増加」又は「やや増加」した割合が最も低くなっている（図243-3）。

なお、「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」においては、デジタル技術の導入時期が明らかではないため、「デジタル技術の活用が進んでいる企業」、「5以下の分野のデジタル技術を活用している企業」のそれぞれの区分では、2019年から2023年の間、一貫してそれぞれの区分であった企業と、2019年の時点ではデジタル技術未活用企業であったが、2023年の時点では「5以下の分野のデジタル技術を活用している企業」となる場合など4年の間に区分の変更を伴うデジタル技術の導入があった企業が混在する点に留意が必要である。また、デジタル技術導入後は原価償却費の計上があり営業利益に影響を与える点も留意が必要である。

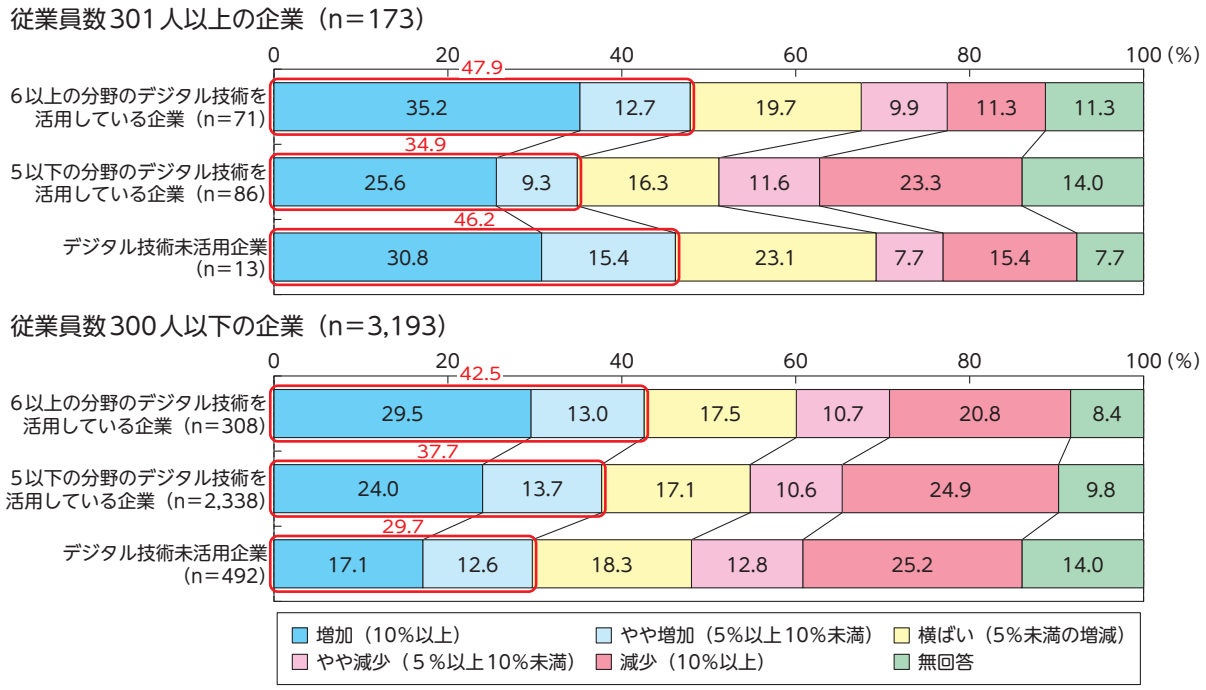
図243-2　2019年と2023年を比較した売上総額の変化（従業員数の規模別）



備考：サンプル数は、不明分があるため、合計と内訳の計は必ずしも一致しない。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

図243-3　2019年と2023年を比較した営業利益の変化（従業員数の規模別）



備考：サンプル数は、不明分があるため、合計と内訳の計は必ずしも一致しない。

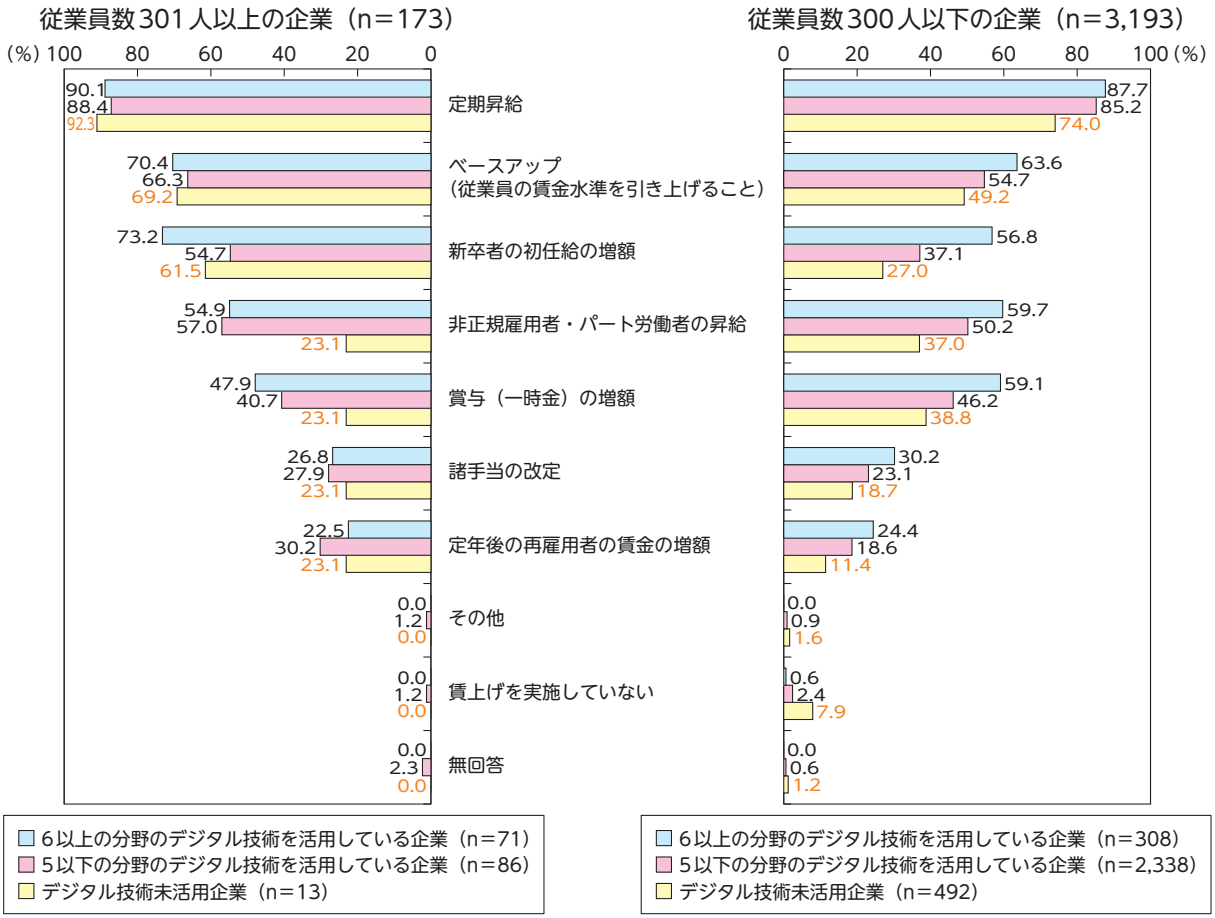
資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年5月）

2023年における賃上げの状況をみていく。「賃上げを実施していない」企業は１割弱となっており、９割超の企業が何らかの賃上げを実施したことが分かる。具体的には、「定期昇給」、「ベースアップ（従業員の賃金水準を引き上げること）」の順に多くなっている。

従業員数301人以上の企業においては、「非正規雇用者・パート労働者の昇給」、「賞与（一時金）の増額」において、デジタル技術活用企業とデジタル技術未活用企業に実施割合の差がみられるものの、「定期昇給」、「ベースアップ（従業員の賃金水準を引き上げること）」に大きな差はみられない。

一方で、従業員数300人以下の企業においては、「その他」を除き、「定期昇給」、「ベースアップ（従業員の賃金水準を引き上げること）」を含む全ての項目で、デジタル技術の活用が進んでいる企業が最も実施割合が高く、デジタル技術未活用企業の実施割合が最も低くなっている（図243-4）。

図243-4　賃上げ実施状況（2023年）（複数回答）（従業員数の規模別）



備考：サンプル数は、不明分があるため、合計と内訳の計は必ずしも一致しない。

資料：JILPT「ものづくり産業の人材育成・処遇とデジタル化に関する調査」（2024年５月）

4. まとめ

ものづくり企業において、デジタル技術の活用は近年大きく進み、2023年では8割を超える企業がデジタル技術を活用している。デジタル技術活用企業について、デジタル技術の活用が進んでいる企業を区分することで、以下のことを確認した。

① デジタル技術の活用が進んでいる企業は、デジタル技術の活用に向けた人材確保の取組をより進めるとともに、自社でのデジタル技術に関する人材育成の取組を充実させている。

② デジタル技術の活用が進んでいる企業は、多くの企業が「作業負担の軽減や作業効率の改善」、「品質の向上」等の効果を実感し、4割程度の企業は「人手不足の解消」や「労働時間の短縮や休暇・休日の増加」といった人事面の効果も実感している。

③ 2019年と2023年の状況を比較すると、デジタル技術の活用が進んでいる企業は、売上総額を伸ばしている割合が高くなっている。

④ 従業員数300人以下のデジタル技術の活用が進んでいる企業は、2019年と2023年の状況を比べると営業利益を伸ばしている割合が高くなっており、従業員の処遇の改善も進んでいる。一方で、従業員数301人以上の企業については、営業利益と従業員の処遇について、デジタル技術活用の度合いによる大きな違いはみられない。

デジタル技術の活用が進んだものづくり企業は、デジタル技術活用のための人材獲得・人材育成が進み、コスト削減や品質向上等の効果を実感するとともに、事業規模を拡大させている。また、従業員数300人以下の企業においては、営業利益を伸ばしている企業の割合が高くなっており、処遇改善がより進んでいることも確認される。

コラム

デジタル技術の活用による業務プロセスの最適化と、多能工の育成の両輪で内製化を推進

（株）今野製作所

所在地　：東京都足立区
従業員数：39名
資本金　：3,020万円
業種　　：はん用機械器具製造業

従業員数39名の（株）今野製作所は、油圧機器事業と板金加工事業の2事業を柱とする中小企業である。個別受注生産に対応する強みを活かし、油圧機器事業における爪付き油圧ジャッキの業界シェアは70%を誇る。

同社の生産拠点は、国内3か所の自社工場を中心とするが、一部の製品は海外の協力工場に外部委託を行っている。同社ではこの外部委託を縮小し、内製化を推進する方針である。外部委託は一定のコスト削減が期待されるものの、ものづくり技術のノウハウ蓄積、製品の輸送期間などのリードタイムの削減、個別受注生産の強化を狙い、内製化推進の判断に至ったものだ。

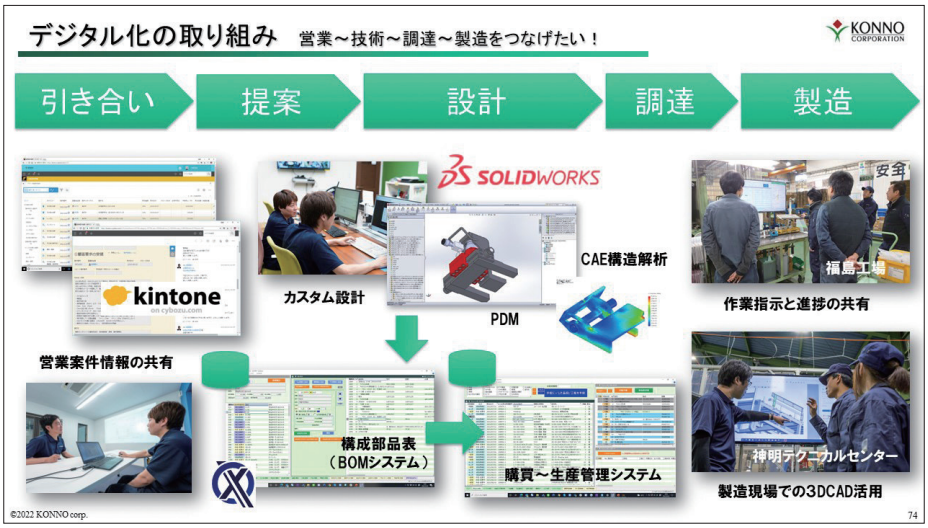
同社は設計部門と製造部門の距離が非常に近く、5名のエンジニアで編成した「技術部」では、企画から設計、製造まで、多岐にわたる業務をプロジェクト単位でこなす多能工が活躍している。この多能工の従業員たちが中心となり、それまで外部委託していた製品の技術の蓄積、品質向上やリードタイムの短縮など、更なる個別受注生産の強化を図っている。多能工となるには、複数技能の習得など個々の従業員の努力が必要であるが、人材育成に力を入れている同社は、2～3名の「チーム制」を採用することで従業員の視野を広げるとともに、教育訓練の勧奨や同業他社と連携した技術交流会の開催など、幅広く技能を習得するための機会を提供している。その中には最新の技術を用いた訓練の導入もある。溶接加工の訓練では、熟練技能者の動作をモーションキャプチャで可視化している。若年技能者は自身の動作と熟練技能者の動作を比較し、正確かつ適切な技能の習得を図ることができる。そのほかにも、公共職業能力開発施設が提供する職業訓練に従業員を派遣し、外部の教育訓練機関も積極的に活用することで、OJTでは補えない高度な技能習得にも取り組んでいる。

内製化の推進や教育機会の充実は、どちらも業務量の増加につながるものであるが、同社は大幅な人員増加や業務時間増加を行うことなくそれらを進めている。これに大きく貢献しているのが、デジタル技術による業務プロセスの改善である。

個別受注生産に対応する同社では、業務の複雑化に起因する管理工数の増大が課題だった。製品種別や生産方法、受注数量等によって、受注から出荷までの業務プロセスは多様となる。外部委託の縮小・内製化の推進は、その個別受注の増加を図るものであったため、更なる生産管理の煩雑化も懸念された。そこで、外部機関の技術協力の下、製品ごとの業務プロセスとそれに伴う各部署の動きを可視化し、課題を洗い出しながら業務プロセスの再構築を行った。さらに生産管理システムや部品調達システムを自社開発し、進捗状況を各部門担当者がリアルタイムで把握できるようにした。これによって、製造担当者が調達担当者からの入荷状況報告を踏まえた生産日程計画を立てることや、営業担当者が全体の進行を見て納期調整を行うことが容易となり、効率的な生産管理が可能となった。デジタル技術による業務改善が、拡大する業務負荷を吸収し、人材育成の時間を捻出した。

写真：モーションキャプチャによる熟練技能者の動作のデータ化

同社では、直近で従業員平均5%のベースアップを実施するなど、業績の向上を従業員にも還元している。今野社長は「設計と製造の距離が近いところが中小企業の利点。我が社では、設計の人材が製造を行うこともあれば、製造の人材が設計を行うこともある。もちろん、それぞれで技能は異なるので、一人が覚えることは多くなるが、それを面白いと感じる人材が我が社では活躍している。」と語る。今後も、多能工の育成とデジタル技術の活用の両輪で個別受注生産を拡大し、ものづくりが好きな人材が集まる企業を目指していく。



出所：（株）今野製作所（デジタル技術による業務プロセスの最適化）

コラム

経営者が新技術の導入とリ・スキリングを率先し生産性向上・販路拡大を実現

石川樹脂工業（株）

所在地　：石川県加賀市
従業員数：77名
資本金　：4,800万円
業種　　：プラスチック製品製造業

石川樹脂工業（株）は、樹脂製の食器雑貨などを製造・販売する企業である。金型設計・製造から樹脂の「射出成形」、仕上げまでを一貫して自社工場で行う。「1000回落としても割れないお皿」や「再生樹脂を使用した環境負荷を軽減するサステナブルな新素材」の開発といった時代の変化とニーズを捉えたものづくりを行っており、2023年度に「知財功労賞」（特許庁長官表彰）を受賞している。

同社は、石川勤専務が入社した2016年以来、様々な改革を進めている。石川専務の入社当時は、人手不足により26台のうち10台しか成形機を稼働できていないことや、約1,000種類の商品が余剰在庫となっていることなどの問題を抱えていた。

同社では、材料となる樹脂原料を成形機内部で溶かし、金型に流し込み、冷やして固めて製品を取り出す一連のサイクルを繰り返す「射出成形」と呼ばれる方法で製品の一部を生産している。取り出した成形品の不要部分の切断や研磨といった仕上げは作業者が行う必要があり、主に外国人技能実習生がそれを担っていた。石川専務は生産性を向上させるためにこの仕上げの工程にロボットの導入を決めた。

石川専務は新しい技術の導入に際して、自ら積極的に学び、従業員を巻き込み、技術を自分たちのものにしていく。前職で電子部品の製造をしていた中堅の従業員と、大学でロボット工学を専攻していた新卒の従業員と共に、石川専務もロボットの操作やプログラミングの基礎を学ぶ外部講習へ参加するほか、ロボットを導入するに当たっての自社向けのシステム構築のために外部講師から実践的に学ぶ機会を設け、システム構築の準備を進めた。これらの機会を通して、ロボットが成形品をつかむハンド部分の設計や既存の成形機との連携、プログラムの開発など、知識を学んだだけでは難しいノウハウも習得し、無事に仕上げ工程へのロボット導入を成功させた。

同社は、自社ブランドの食器雑貨の成形への対応などのため、その後も、2種類の樹脂から1つの成形品を作る「2色成形」の作業などにロボット導入を進め、工場内のロボットの数は20に達している。

また、石川専務は同社の商品の販売方法が限られていたことに問題意識を持ち、大手ECサイトを活用した販売チャネルの拡大に取り組んだ。石川専務は専門書や運用代行会社のサポートを併用しながら、デジタルマーケティングの知識とノウハウを一から学んでECサイトを構築した。また、仕事が速く論理的な思考が得意な若手の女性従業員をデジタルマーケティングのプロジェクト担当とした。女性従業員は石川専務からのマンツーマン指導に加え、自ら学習を進めて必要な知識を習得していった。彼女の活躍もあり、ECサイトの売上げは約3倍に増加し、全社売上げの10%を占めるまで成長した。

これらの取組の結果、2016年から2023年にかけて同社の売上げは1.5倍になっている。ロボット導入などの業務改革により、従業員の残業時間は削減され、生産性は約2倍に向上した。新しい技術・方法を積極的に取り込むことで、好循環を生み出している。

「新しいプロジェクトこそ、リーダーが率先して挑戦する」という信念の下、石川専務は自ら学び、周りも巻き込んで案件を進めていく。新技術が定着して成果を出していくのは、影響を受けた従業員が学ぶことに前向きになっていることが大きく関係しているだろう。「信頼し、挑戦してみて、失敗してもいいという気持ちがないとイノベーションは起こせない。」と石川章会長は語り、石川専務の取組を支持している。同社は非接触で在庫管理をする仕組みの構築や生成AIの活用といった取組を進行している。今後も新しい技術の導入と従業員のリ・スキリングを進めていくことで会社を成長させていく。

写真：隣接するロボットが材料を受け渡して、2色成形を実現している様子

写真：石川専務と従業員2名の打ち合わせの様子

写真：従業員がロボットの操作やプログラミングを学ぶ様子

コラム

熟練技能者のノウハウの「見える化」で、地元の若年技能者へ技能継承を実現

（株）タイヨー

所在地　：群馬県みどり市
従業員数　：43名
資本金　：3,000万円
業種　：金属製品製造業

航空機や船舶など大型の金属部品を製造する（株）タイヨーでは、金属加工における「切削加工」を手掛ける。切削加工とは、回転する大きな円柱状の金属に刃物を当て、不要な部分を削りながら成型する加工方法である。近年、「NC旋盤」による自動の切削加工が普及する中、同社では「汎用旋盤」による手動の切削加工にも対応している。

大型の金属部品を製造する同社では、多品種少量生産が中心となる。また、取り扱う金属の形状は必ずしも均一ではなく、表面には凹凸や不純物が付着している場合もある。いずれもNC旋盤に不向きな加工条件だ。NC旋盤の普及に伴い、汎用旋盤を扱うことができる人材の高齢化が顕著となり、若手への技能継承が課題となっていた。

汎用旋盤による手動の切削加工では、旋盤から伝わる微細な振動を頼りに、材料となる金属の回転速度や刃物が当たる加工条件の設定を調整する。振動による判断の基準は、熟練技能者が長年培ってきた経験と勘という暗黙知によるところが大きく、若年技能者に対する指導では、この経験と勘を明確に伝えることが困難だった。

そこで、同社は群馬県立群馬産業技術センターの技術協力の下、汎用旋盤に複数のセンサーを設置し、旋盤から伝わる微細な振動のデータ収集に取り組んだ。収集したデータを基に、どのような振動の条件で金属の回転速度や刃物が当たる力加減を調整しているのかを波形としてモニターに表示されるようにした。熟練技能者のノウハウを「見える化」したのである。

若年技能者は、モニターに表示される熟練技能者の波形を目印として、自身の波形を照らし合わせながら切削加工を行う。これまで曖昧だった熟練技能者のノウハウが明確になり、加工の善し悪しを確認しながら作業を進めることで、より正確かつ早期にものづくり技術を身に付けることができると期待される。

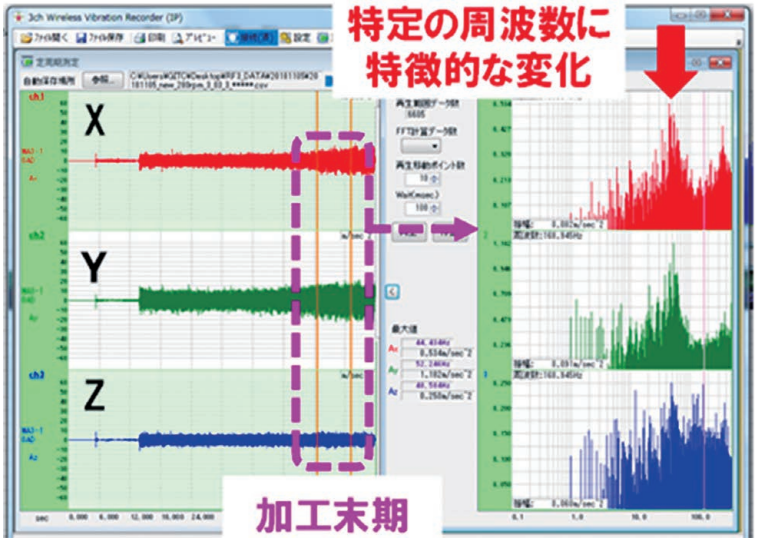
熟練技能者のノウハウの見える化は、不良率の低下にもつながった。金属を削る刃物には摩耗による寿命があり、限界を超えて切削加工を続けた場合、製品の欠損が生じるなど不良品の発生に直結する。熟練技能者はこの寿命についても、旋盤から伝わる振動の異変から察知していた。見える化によって振動の異変が波形の変形としてモニターに表示されることで、若年技能者であっても刃物の寿命に伴う不良品の発生を防ぐことが可能となった。

熟練技能者のノウハウの見える化による成果は、切削速度が従来比で20%上昇するなど若年技能者の能力向上の形で表れ、若い世代への技能継承が着実に行われている。また、若年技能者の技術の向上により、刃物の摩耗が抑えられ、寿命が従来比で50%上昇している。不良品の発生を防ぐだけではなく、コスト削減にもつながっている。

同社は地域の工業高等学校から定期的に新卒採用を行う。川合社長のこだわりにより、

写真：汎用旋盤による手動の切削加工の様子

若年技能者が安心して長く地元で働くことができるよう、全員が正社員として雇用される。そして、熟練技能者の下に配置され、3年間ジョブローテーションを繰り返しながら、重点的に技能向上を図る。今後も熟練技能者のノウハウを基に若年技能者を育成し、欠かすことのできない技能を継承していく。



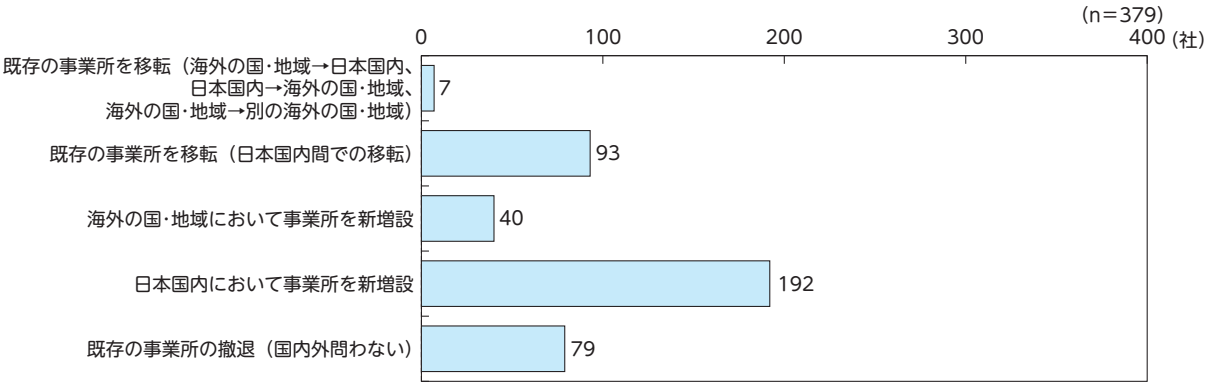
出所：（株）タイヨー（熟練技能者のノウハウの見える化）

第3章　価値創造に資する企業行動

第1節　我が国製造業の立地行動

我が国製造事業者の立地行動に関する調査によれば、直近1年間の事業所の移転や新増設の動向について、「日本国内において事業所を新増設」や「既存の事業所を移転（日本国内間での移転）」を実施した企業が多い（図310-1）。

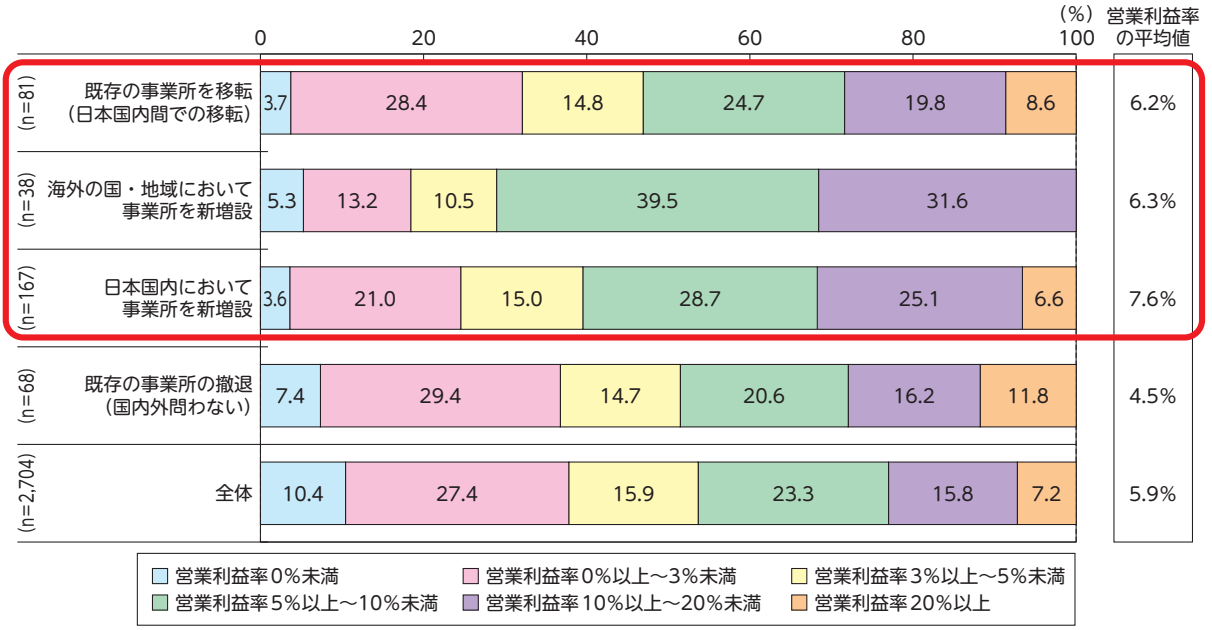
図310-1　直近1年間の事業所の移転や新増設の状況



備考：「上記にあてはまるケースはない」の回答を除く。
　　複数回答のため、合計は必ずしもn数と一致しない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

また、直近１年間に事業所の移転や新増設をした事業者は、営業利益率が全体の平均より高い傾向がみられる（図310-2）。

図310-2　直近１年間の事業所の移転や新増設と営業利益率の関係

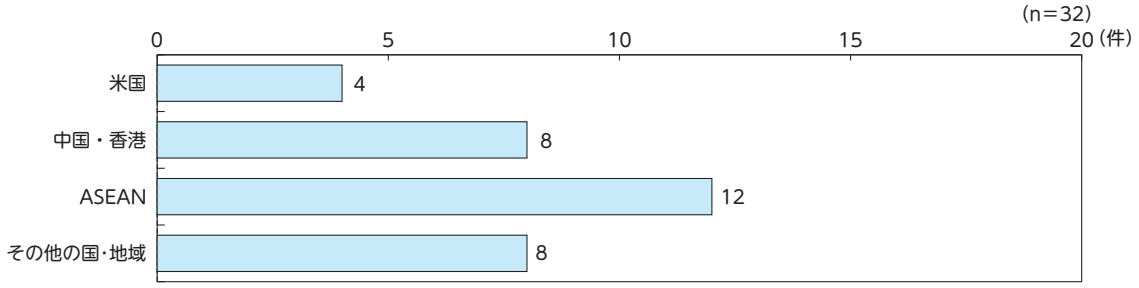


備考：「既存の事業所を移転（海外の国・地域→日本国内、日本国内→海外の国・地域、海外の国・地域→別の海外の国・地域）」については回答数が少なかったため除く。
また、「上記にあてはまるケースはない」の回答を除く。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

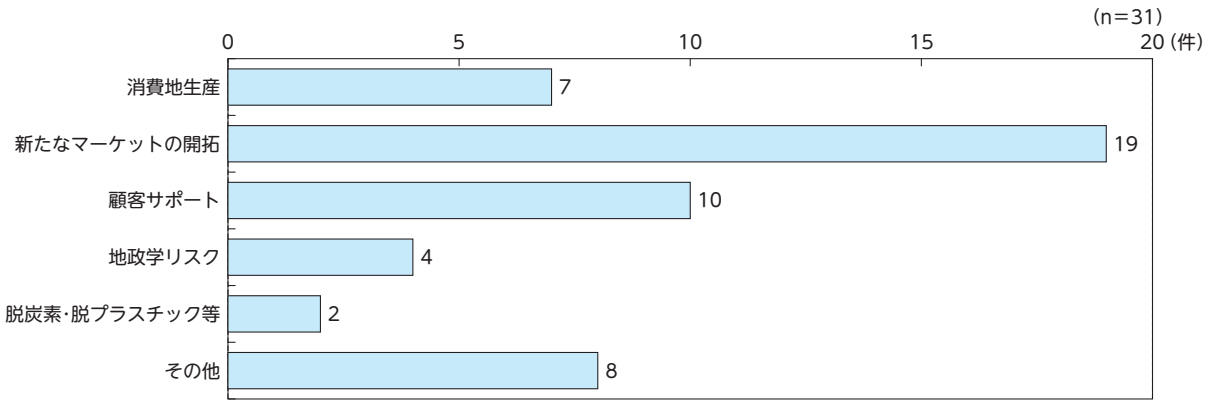
さらに、「海外の国・地域において事業所を新増設」したと回答した事業者の新増設先として、最大2件まで具体的な事例を尋ねたところ、「ASEAN」が最も多く、次に「中国・香港」、「その他の国・地域」が続く（図310-3）。また、海外への新増設の理由については、「新たなマーケットの開拓」が最多であり、半数以上の事業者が挙げている（図310-4）。

図310-3　海外の国・地域において事業所を新増設した事業者の新増設先



備考：複数回答のため、合計は必ずしもn数と一致しない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

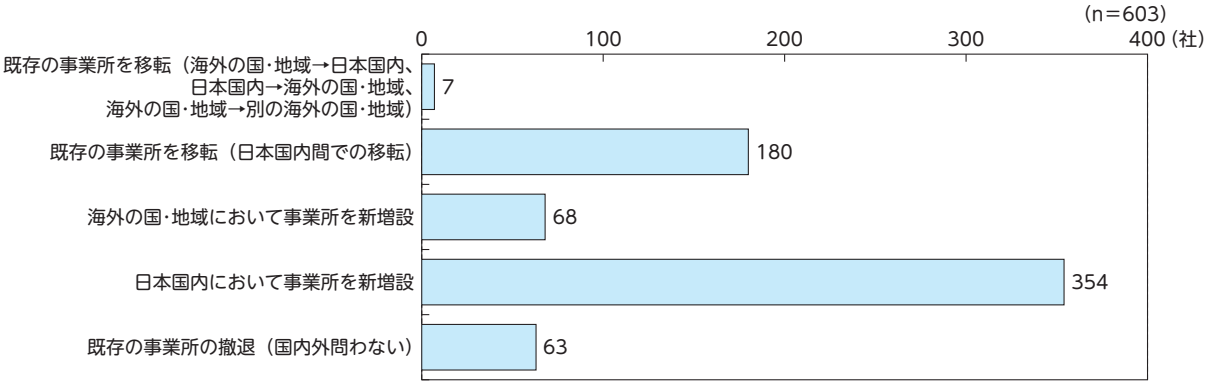
図310-4　海外の国・地域において事業所を新増設した理由



備考：複数回答のため、合計は必ずしもn数と一致しない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

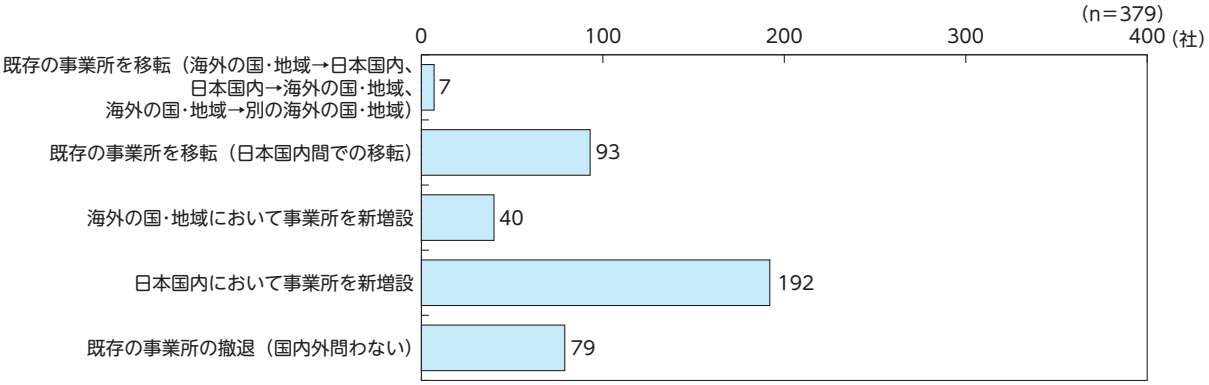
今後の事業所の移転や新増設の計画については、前述の直近１年間の移転や新増設動向と比較すると、「既存の事業所を移転（日本国内間での移転）」、「海外の国・地域において事業所を新増設」及び「日本国内において事業所を新増設」と回答する事業者がいずれも増加しており、国内間での移転や国内外における新増設の動きがみられる（図310-5）。

図310-5　今後の事業所の移転や新増設の計画



備考：「上記にあてはまるケースはない」の回答を除く。
　　複数回答のため、合計は必ずしもｎ数と一致しない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

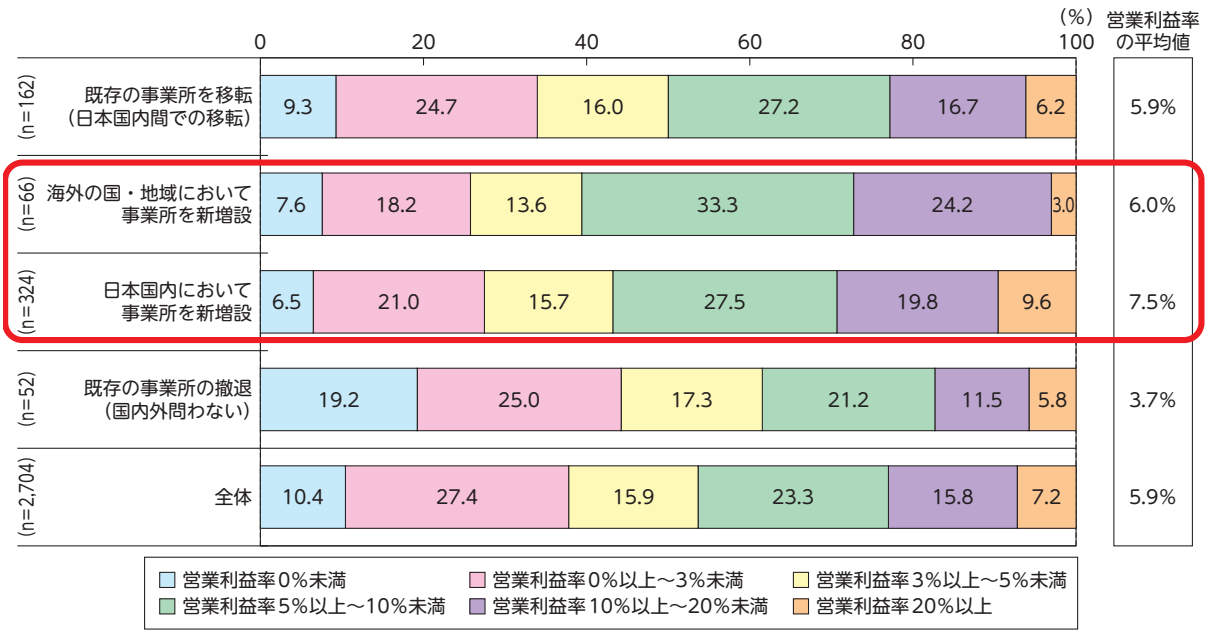
図310-1（再掲）直近１年間の事業所の移転や新増設の状況



備考：「上記にあてはまるケースはない」の回答を除く。
　　複数回答のため、合計は必ずしもｎ数と一致しない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

また、事業所の新増設を計画する事業者は、営業利益率が全体の平均より高い傾向がみられる（図310-6）。

図310-6　事業所の移転や新増設の計画と営業利益率の関係

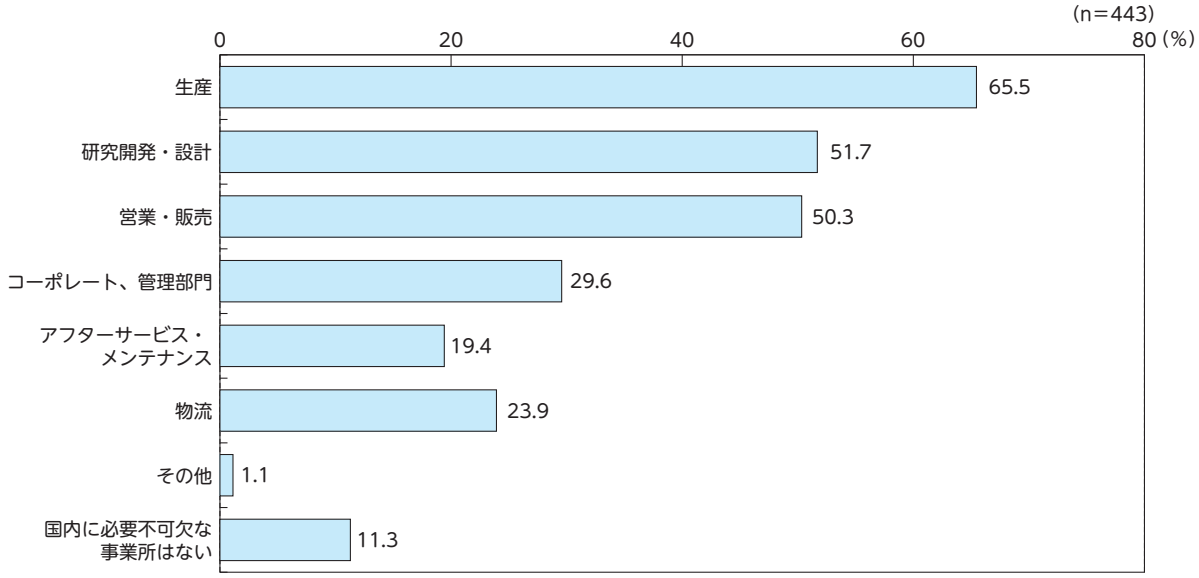


備考：「既存の事業所を移転（海外の国・地域→日本国内、日本国内→海外の国・地域、海外の国・地域→別の海外の国・地域）」については回答数が少なかったため除く。
また、「上記にあてはまるケースはない」の回答を除く。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

海外生産拠点を有する事業者に対して、国内の事業所が担う必要不可欠な役割を尋ねると、「生産」、「研究開発・設計」及び「営業・販売」を挙げている割合が高い（図310-7）。

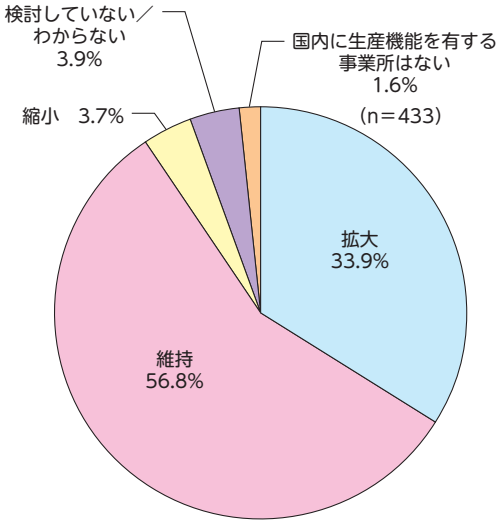
図310-7　国内の事業所が担う必要不可欠な役割



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

また、海外生産拠点を有する事業者に対して、今後の国内の生産機能の方向性について尋ねると、「維持」又は「拡大」を挙げた事業者が約９割を占める（図310-8）。

図310-8　生産機能を有する国内事業所の今後の方向性



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

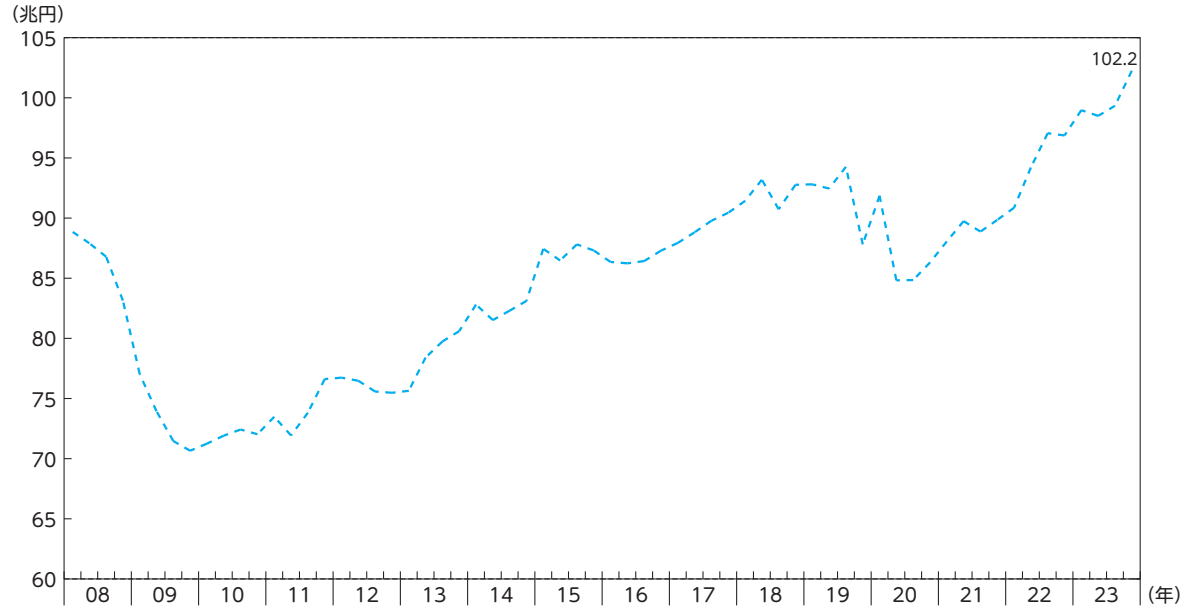
第２節　製造業の投資動向

1.　我が国の設備投資の状況

（1）統計データからみる我が国の設備投資の状況

我が国の名目民間企業設備投資額の推移は、2020年前半に新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響等により減少し、同年7-9月期に底を打った後、2022年4-6月期には新型コロナウイルス感染症の感染拡大前の水準を上回った。その後も増加傾向が続き、足下では100兆円規模と約30年ぶりの高水準を示しており、着実な潮目の変化がみられる（図321-1）。

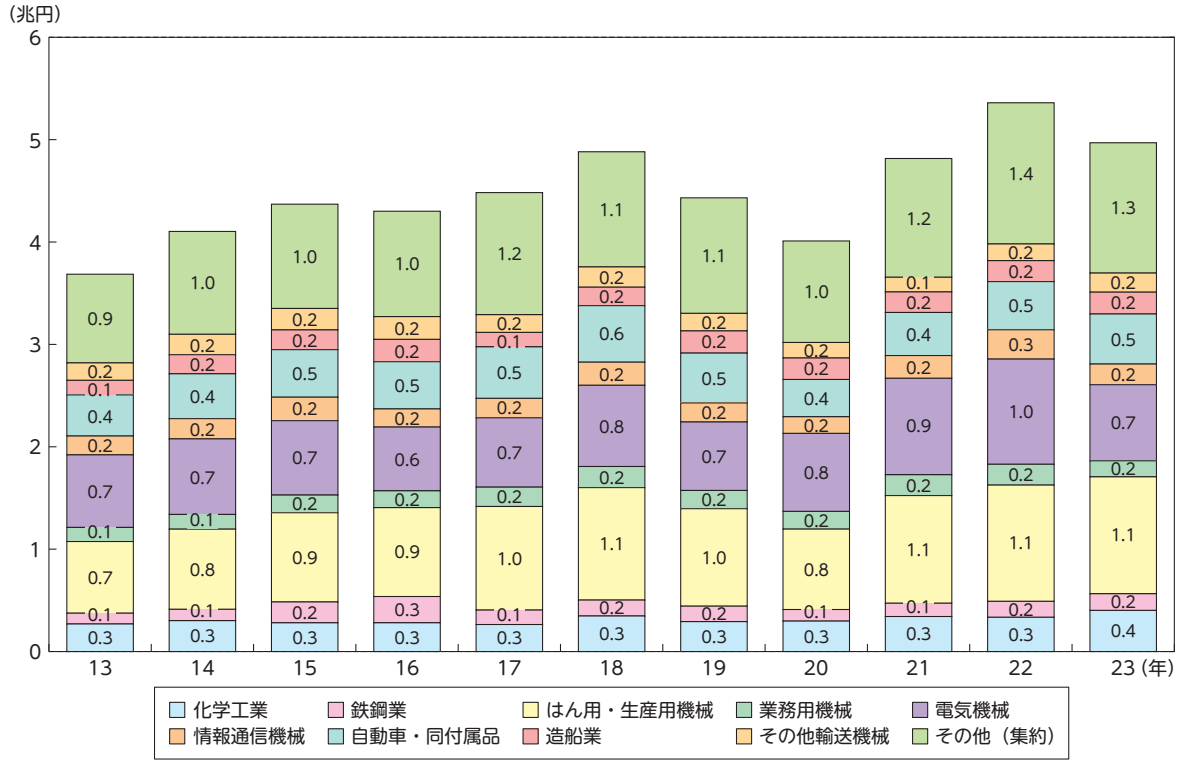
図321-1　名目民間企業設備投資額の推移



資料：内閣府「四半期別GDP速報（2023年10-12月期2次速報値：実額-名目季節調整系列）」（2024年3月）

また、製造事業者からの機械受注額の推移について、内閣府「機械受注統計調査報告」によれば、2022年は、前年と比較して、「はん用・生産用機械」（2021年1.05兆円→2022年1.14兆円）、「電気機械」（2021年0.94兆円→2022年1.03兆円）及び「情報通信機器」（2021年0.22兆円→2022年0.29兆円）等で増加した。2023年は、「化学工業」（2022年0.33兆円→2023年0.40兆円）、「自動車・同付属品」（2022年0.47兆円→2023年0.49兆円）及び「その他輸送機械」（2022年0.16兆円→2023年0.19兆円）等では増加した一方で、「電気機械」（2022年1.03兆円→2023年0.74兆円）と「情報通信機械」（2022年0.29兆円→2023年0.20兆円）等で減少し、全体として減少傾向に転じた（図321-2）。

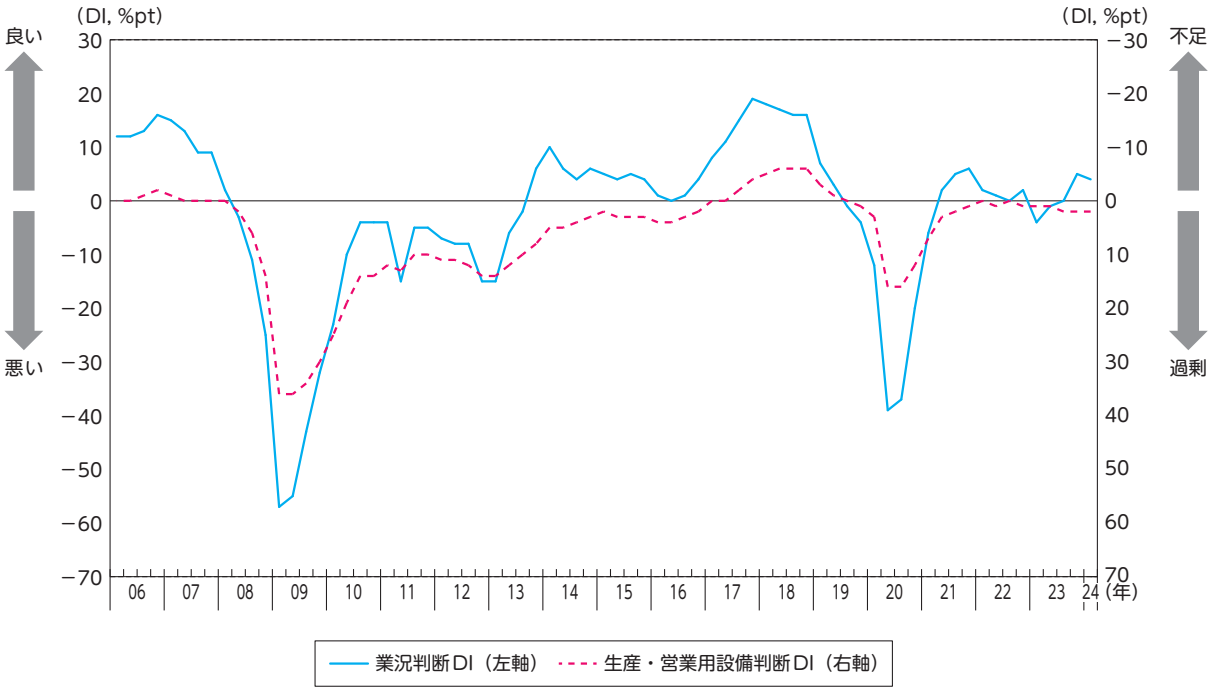
図321-2　機械受注額の推移



備考：「その他（集約）」は、製造業全体の合計額からグラフ要素の業種を引いたもの。
資料：内閣府「機械受注統計調査報告（令和5年12月実績および令和6年1～3月見通し：需要者別受注額（暦年））」（2024年2月）

企業の業況判断と設備投資の過不足感について、日本銀行「全国企業短期経済観測調査」の業況判断DI及び生産・営業用設備判断DIによれば、製造業では、2021年から新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響が緩和されたこと等を受け業況判断が良化した後、上昇・下降を繰り返し、2023年3月調査から良化傾向にあったが、2024年3月調査より再び下降している。設備判断は2021年12月調査から過剰感が薄まっていたが、2023年9月調査から過剰側に振れている（図321-3）。

図321-3　業況判断／生産・営業用設備判断DI（製造業）の推移

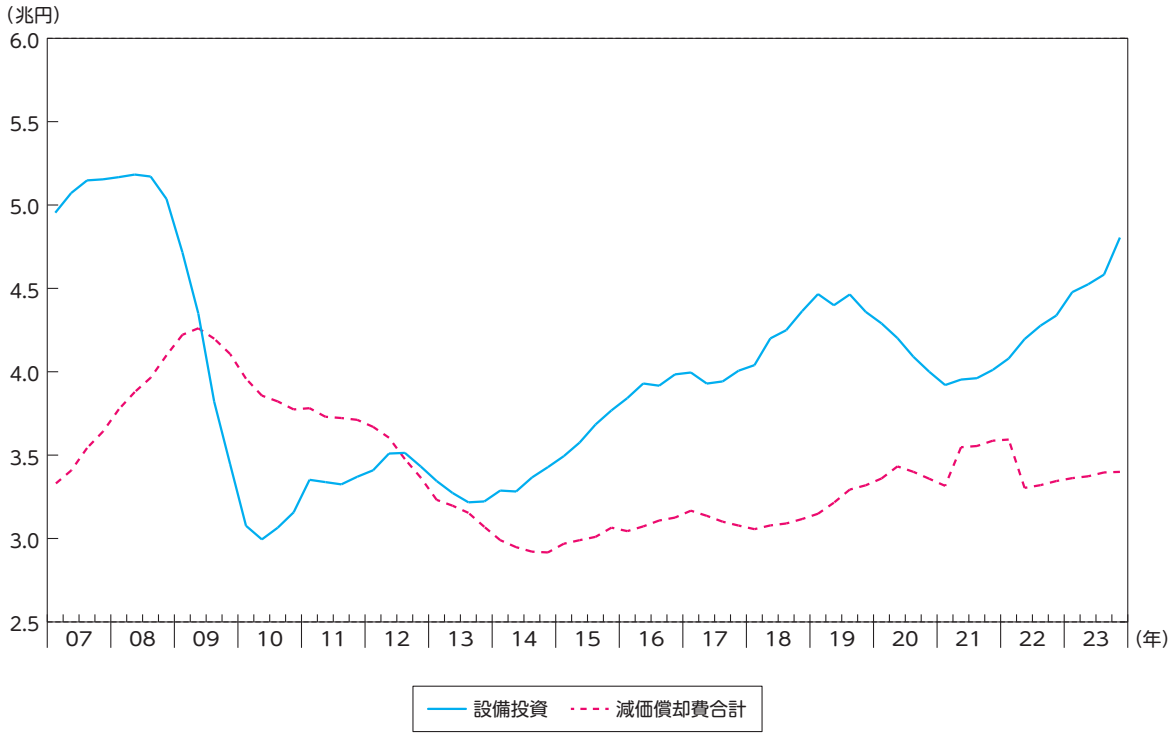


備考：1.「業況判断DI」は、企業の収益を中心とした業況についての全般的な判断を示すものであり、良いと回答した企業の割合から悪いと回答した企業の割合を引いて算出。
2.「生産・営業用設備判断DI」は、企業の生産設備・営業用設備の過不足についての判断を示すものであり、過剰と回答した企業の割合から不足と回答した企業の割合を引いて算出。

資料：日本銀行「全国企業短期経済観測調査」（2024年4月）

財務省「法人企業統計調査」によれば、製造業における設備投資額は、2012年7-9月期以降、減価償却費を上回って推移している。2021年4-6月期から新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響が緩和されたこと等を受け、増加傾向が続いている（図321-4）。

図321-4　製造業の設備投資額と減価償却費の推移

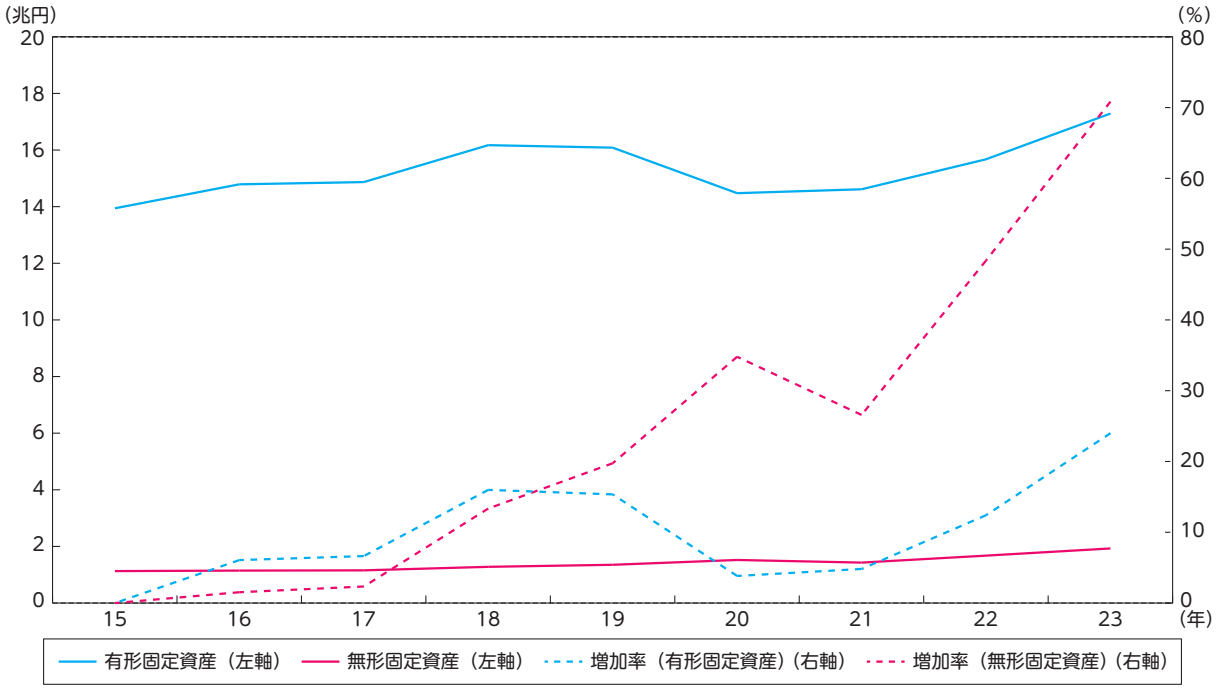


備考：1. 設備投資（当期末新設固定資産合計）及び減価償却費合計（当期末償却固定資産）の値を使用。
2. 当該期から3期前までの平均（後方四半期移動平均）を算出。

資料：財務省「法人企業統計調査」（2024年3月）

また、有形固定資産と無形固定資産への設備投資額の推移をみると、無形固定資産への投資額は、有形固定資産と比べると水準としては低いものの、2023年には2015年比で約7割増加しており、有形固定資産の約2割と比べても高い増加率となっている（図321-5）。

図321-5　製造業の設備投資額の推移と2015年比の増加率
（有形固定資産・無形固定資産）

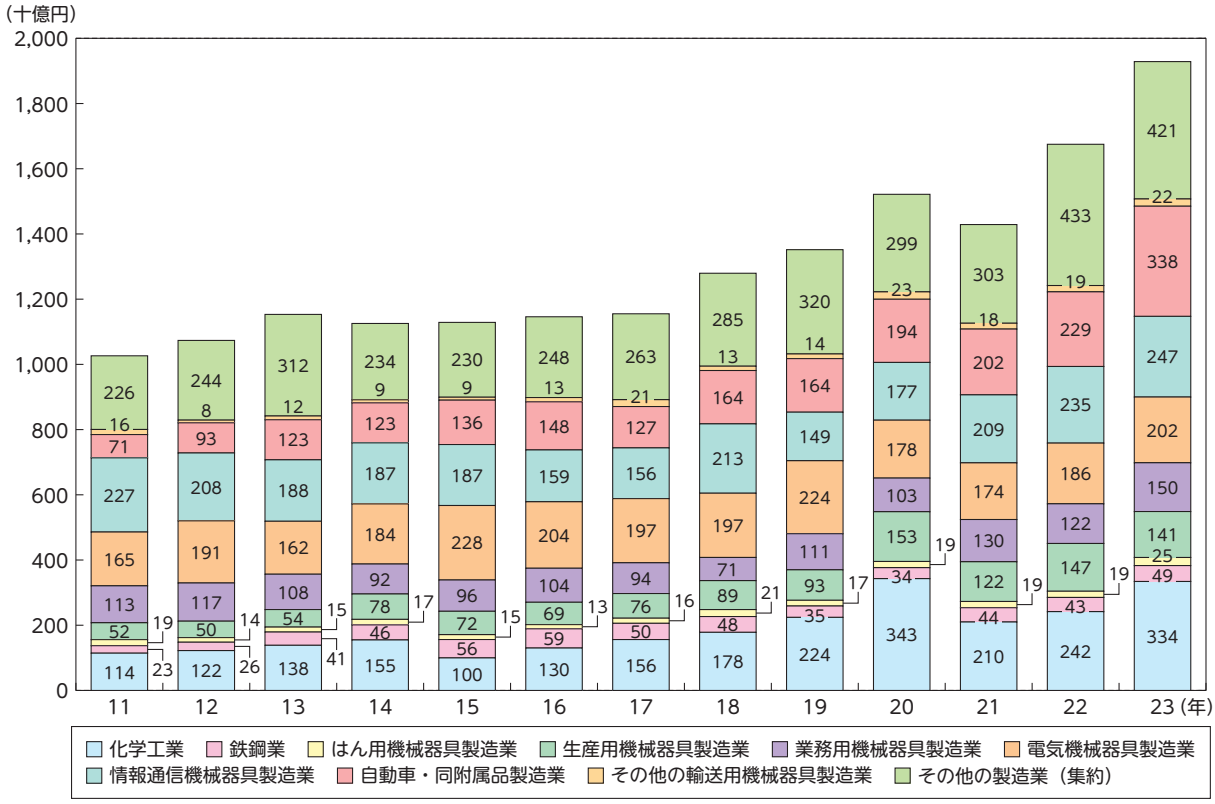


備考：有形固定資産は、設備投資（当期末新設固定資産合計）から無形固定資産（当期末新設固定資産）を引いた値のうち、当該年の四半期額を合計して算出。無形固定資産は、無形固定資産（当期末新設固定資産）の値のうち、当該年の四半期額を合計して算出。

資料：財務省「法人企業統計調査」（2024年3月）

無形固定資産投資のうち、製造業のソフトウェア投資額[1]の推移をみると、2023年は約1兆9,000億円と前年比で約3,000億円の増加となり、「自動車・同附属品製造業」を中心に多くの業種で前年に比べて増加している（図321-6）。

図321-6　ソフトウェア投資額の推移



備考：設備投資（当期末新設固定資産合計）の四半期合計額からソフトウェアを除く設備投資(当期末新設固定資産)の四半期合計額を引いた値を使用。
資料：財務省「法人企業統計調査」（2024年3月）

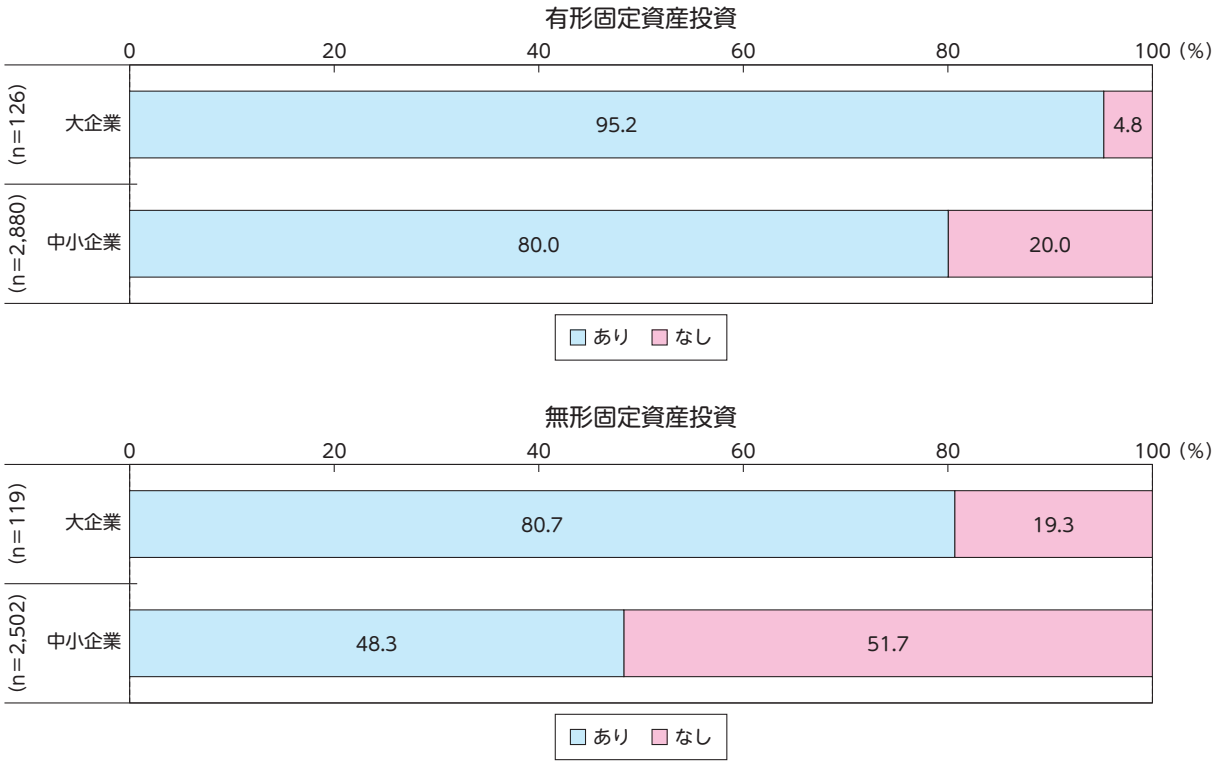
以上のデータより、近年の製造業の設備投資は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響等により一時的に抑制の動きがみられたものの、現在は持ち直して感染拡大前を上回る勢いを呈していることが分かる。

[1] ここでは、法人企業統計調査の項目のうち「設備投資」から「ソフトウェアを除く設備投資」を引いた金額をいう。

(2) 直近1年間の我が国製造事業者の設備投資の実態

製造事業者における設備投資の実態を把握することを目的として行われた調査において、直近1年間における大企業と中小企業の設備投資（有形固定資産・無形固定資産）の有無を比較すると、有形固定資産投資については、大企業では9割以上、中小企業でも8割の企業が行っているが、無形固定資産投資については、大企業では約8割の企業が行った一方、中小企業では5割を切っている（図321-7）。

図321-7　直近1年間の設備投資（有形固定資産・無形固定資産）の有無

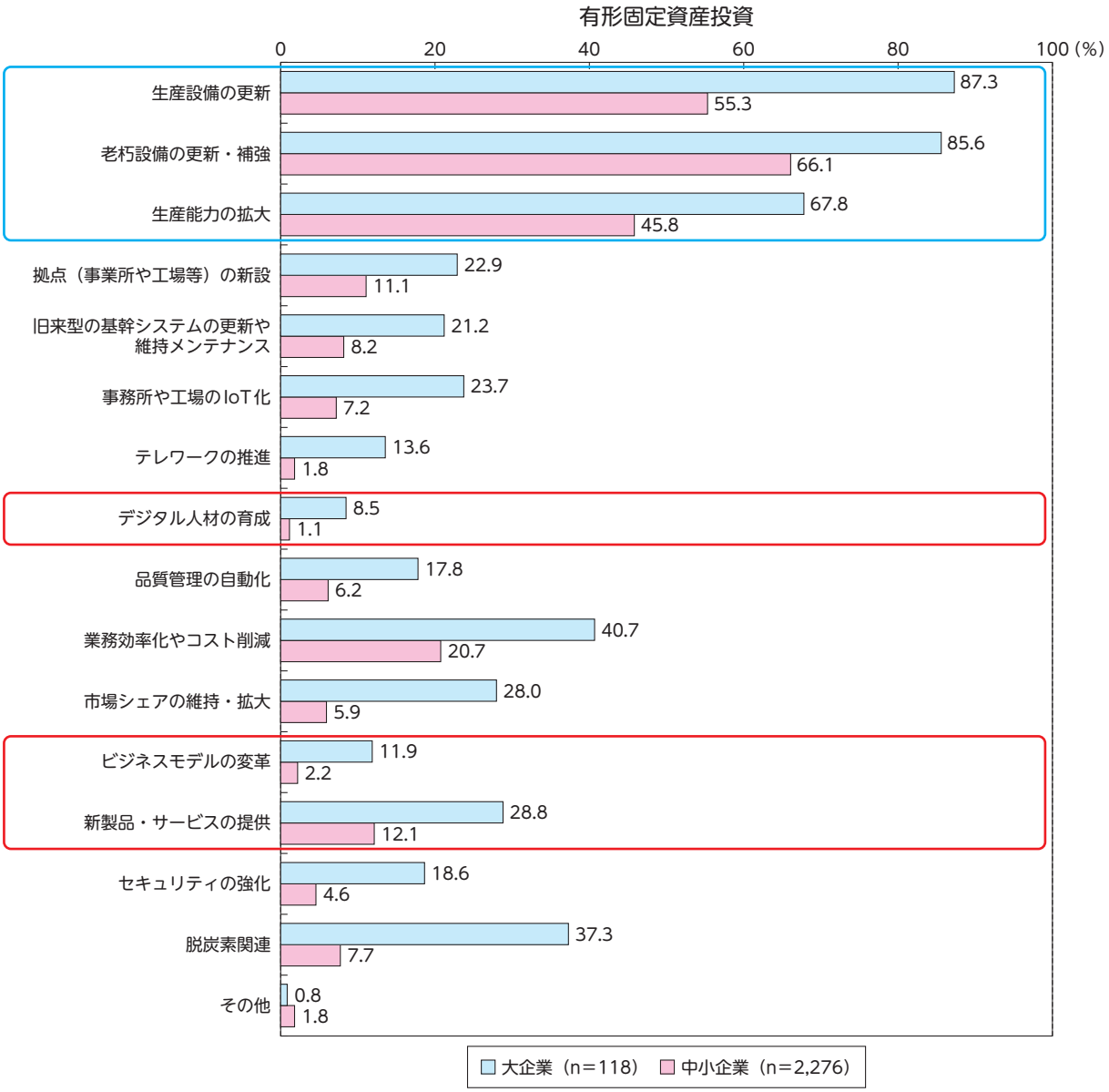


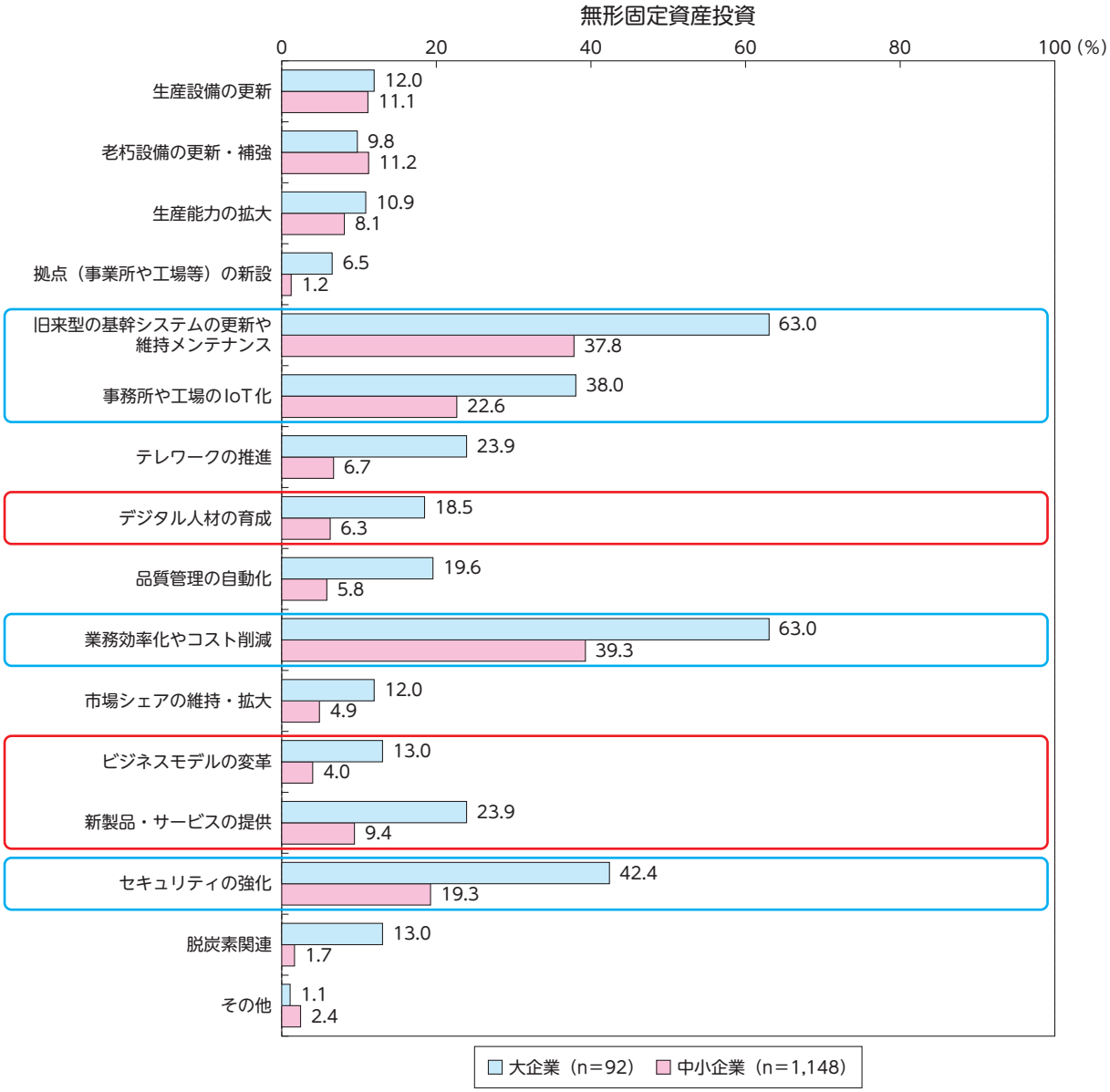
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

次に、直近1年間における大企業と中小企業の設備投資（有形固定資産・無形固定資産）の目的をみると、選択数が上位の項目（図321-8青枠項目）は、「生産設備の更新」（有形固定資産投資）、「老朽設備の更新・補強」（有形固定資産投資）、「旧来型の基幹システムの更新や維持メンテナンス」（無形固定資産投資）といった、既存設備の拡充や更新に焦点を当てたものが多かった。なお、第5章でも取り上げるように、製造業の稼ぐ力の向上には、DX（デジタルトランスフォーメーション）の推進による製造機能の全体最適化に加えて、売上げの向上及び新規事業への展開・新規顧客の開拓につながるような、新商品・サービス・事業の開発も重要である。そこで、あらゆるDXの推進において基盤となる「デジタル人材の育成」、また、稼ぐ力の向上につながることが期待される「ビジネスモデルの変革」及び「新製品・サービスの提供」の3つ（同図赤枠項目）に着目すると、有形固定資産投資・無形固

定資産投資のいずれにおいても、大企業・中小企業ともに青枠項目の回答割合の半分未満であり、新たな商品やサービス等の創出を目的に投資を行う企業は少数派であることが分かる（図321-8）。

図321-8　設備投資（有形固定資産・無形固定資産）の目的

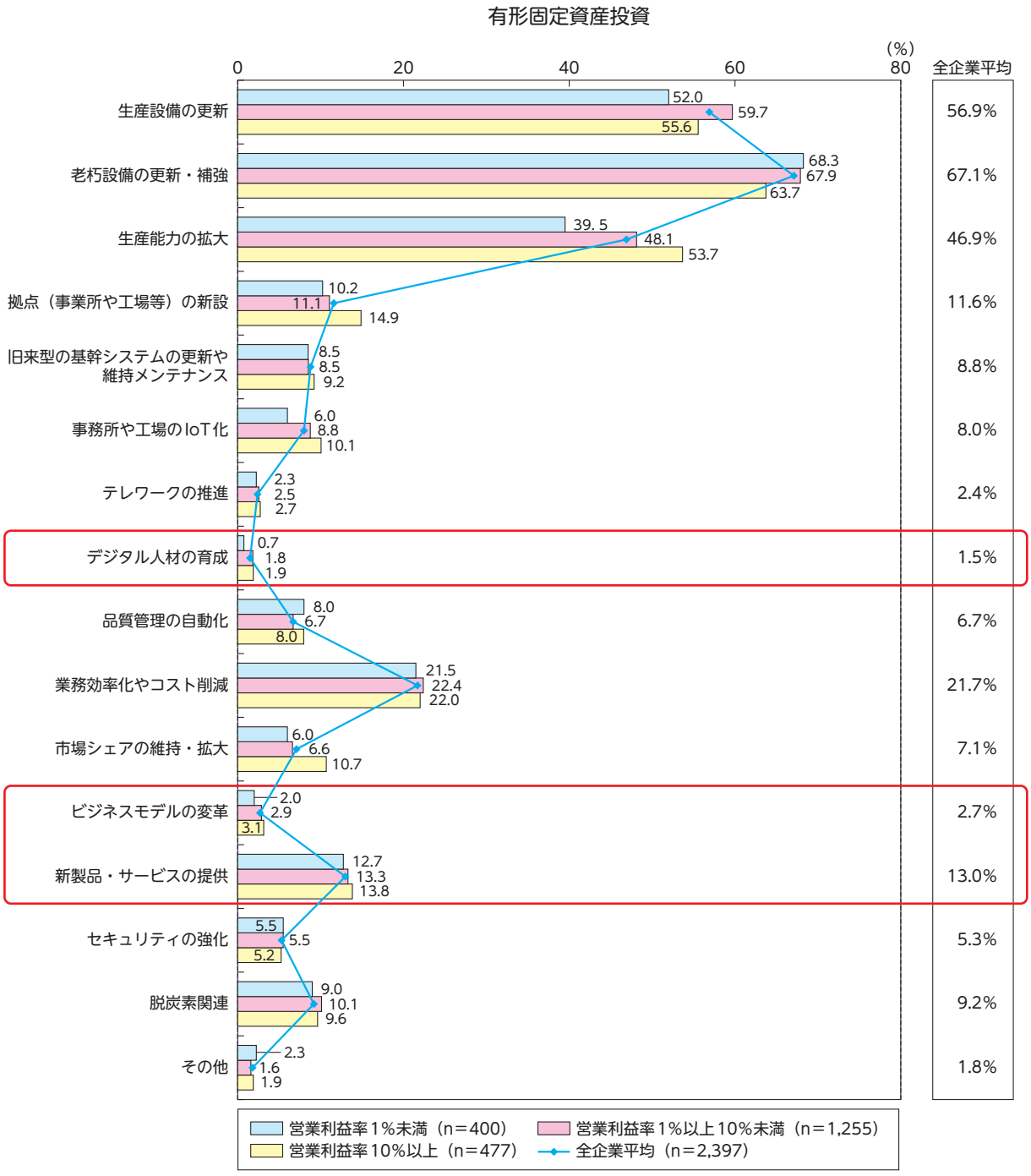


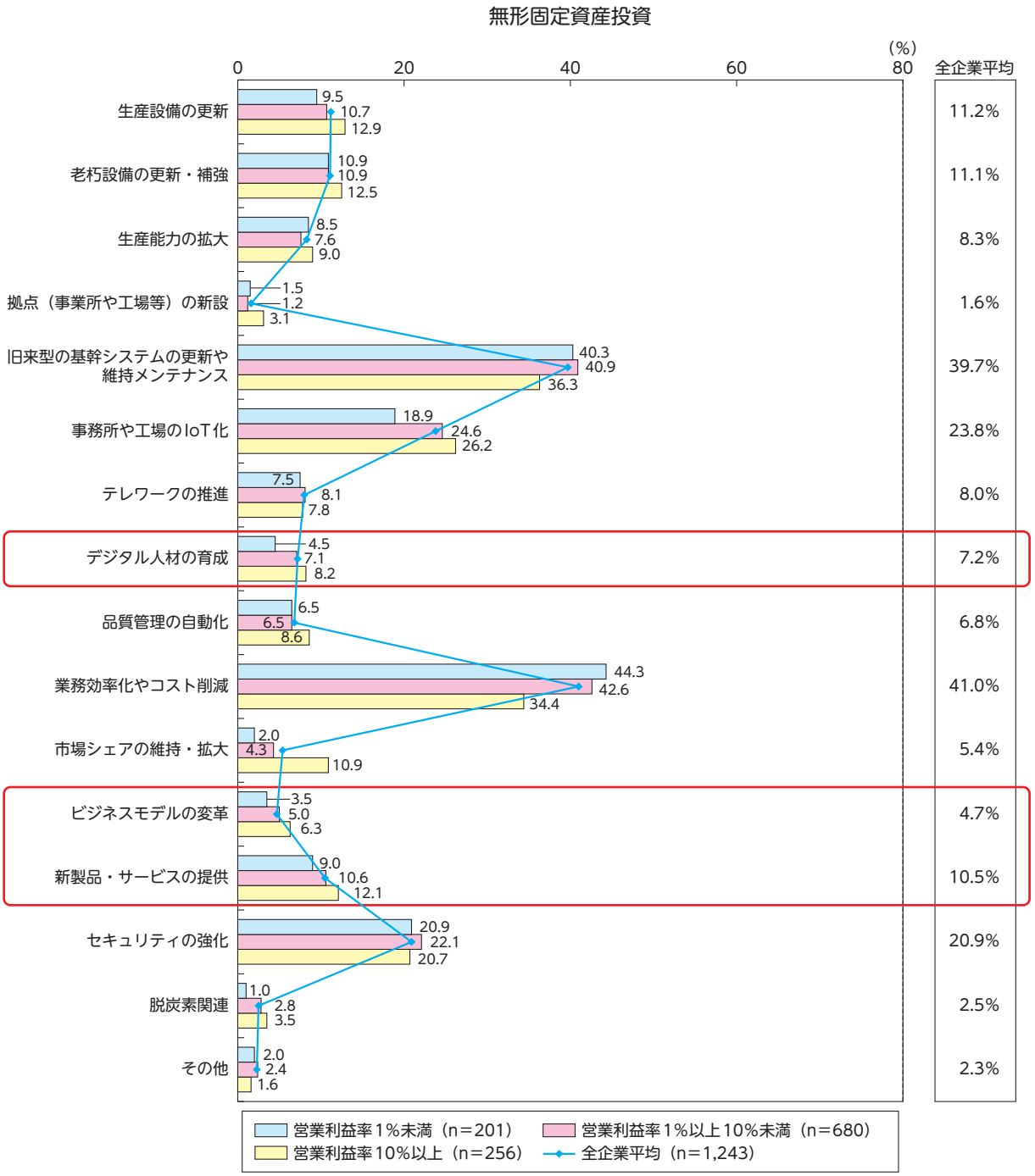


備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

さらに、図321-8の投資実施企業を直近1年間の営業利益率の大小で3グループ（営業利益率1%未満、1%以上10%未満、10%以上）に分けると、特に「生産能力の拡大」（有形固定資産投資）や「事務所や工場のIoT化」（無形固定資産投資）、「市場シェアの維持・拡大」（無形固定資産投資）を目的に投資した企業では、営業利益率10%以上のグループの割合が3グループ内で最も高かった。一方で、「老朽設備の更新・補強」（有形固定資産投資）や「業務効率化やコスト削減」（無形固定資産投資）を目的に投資した企業は、営業利益率が1%未満のグループの割合が3グループ内で最も高い結果であった。また、有形固定資産投資及び無形固定資産投資のいずれでも、図321-8において赤枠で示した「デジタル人材の育成」、「ビジネスモデルの変革」、「新製品・サービスの提供」を目的に投資した企業は、営業利益率が高いグループの割合が大きいことがみてとれた（図321-9）。

図321-9　営業利益率別の設備投資（有形固定資産・無形固定資産）の目的



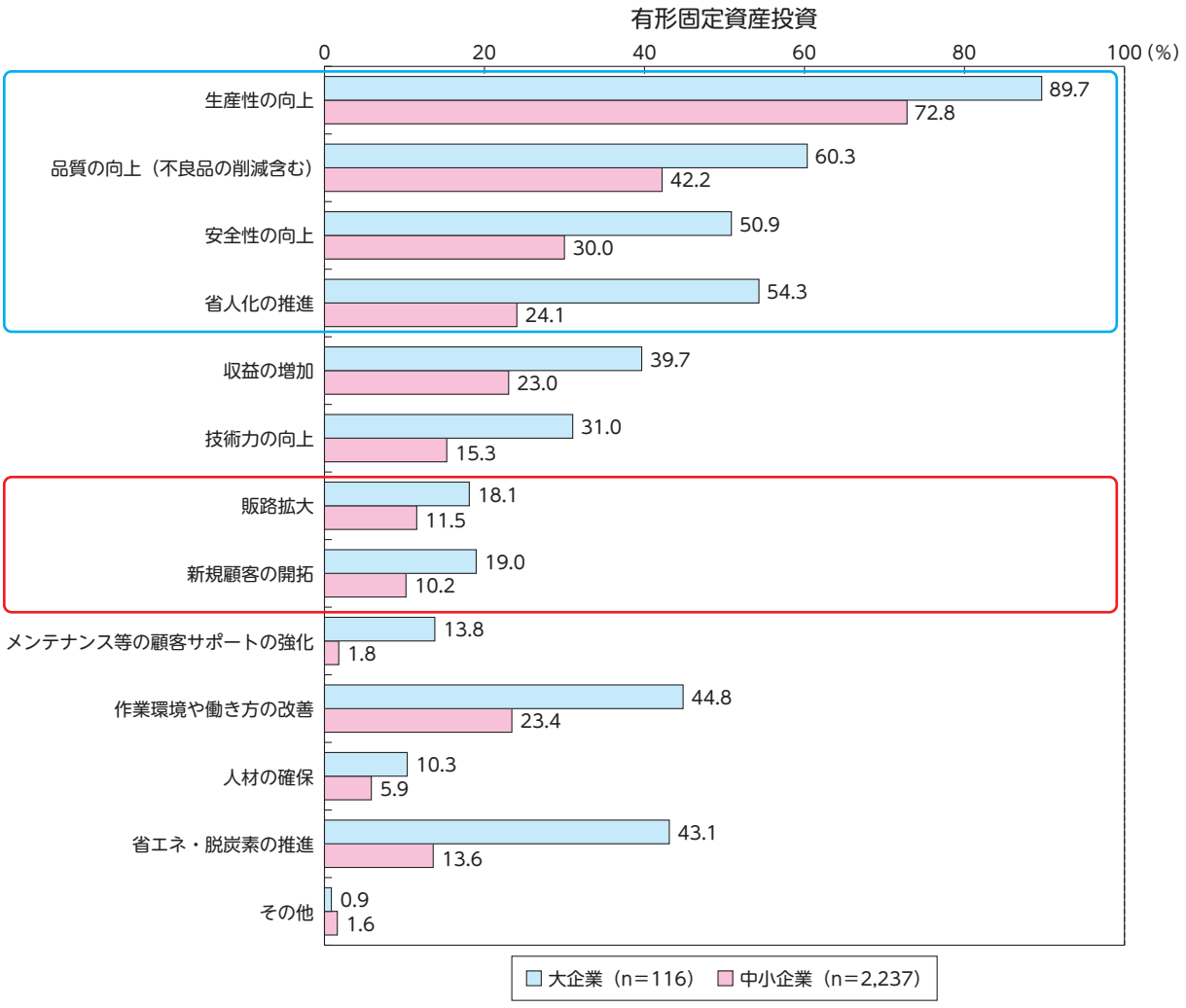


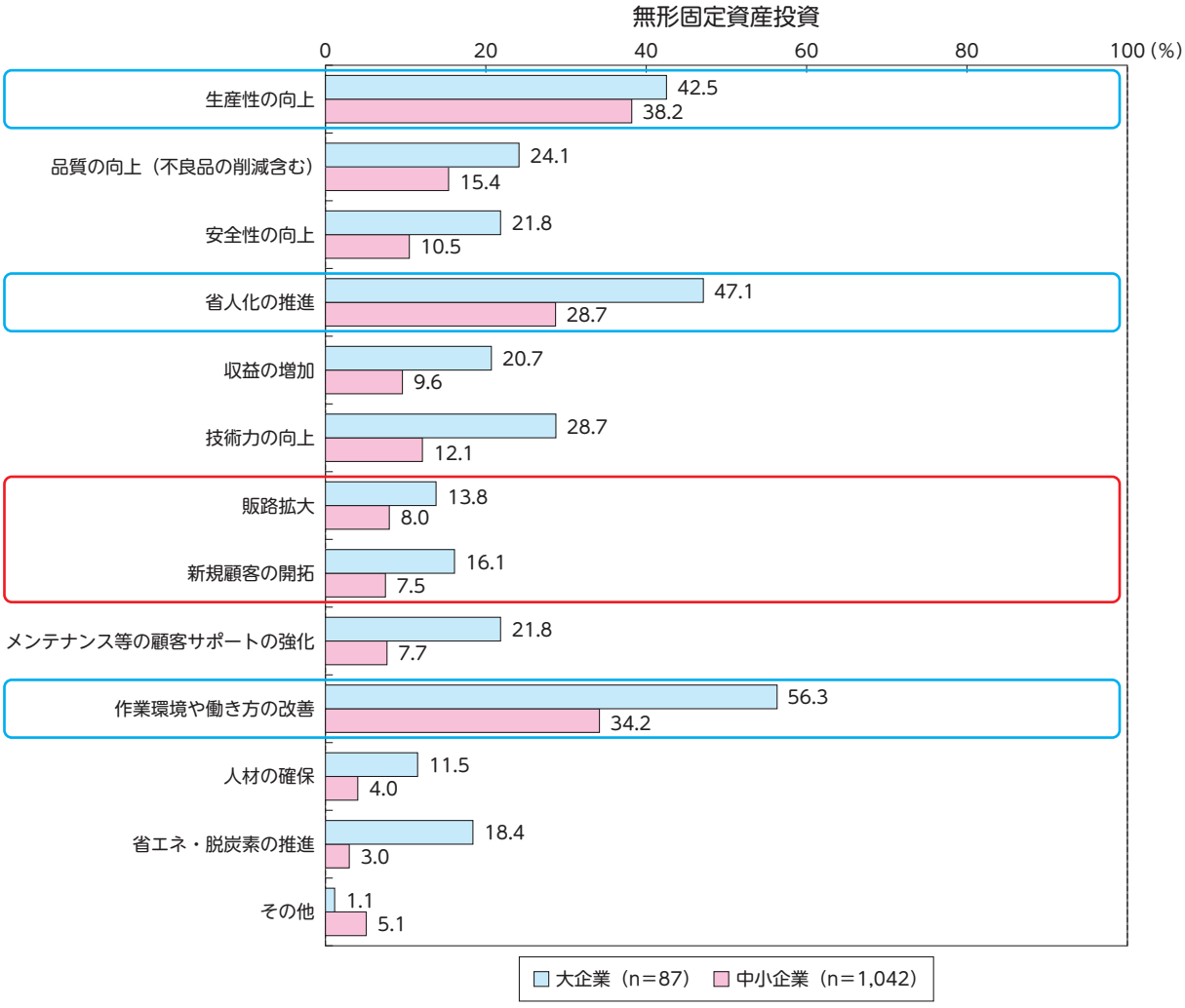
備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

続いて、直近１年間における大企業と中小企業の設備投資（有形固定資産・無形固定資産）の効果を比較すると、選択数が上位の項目（図321-10青枠項目）は「生産性の向上」（有形・無形固定資産投資）、「省人化の推進」（有形・無形固定資産投資）といった業務効率化や、「安全性の向上」（有形固定資産投資）、「作業環境や働き方の改善」（無形固定資産投資）といっ

た労務環境の改善に資するものが多かった。なお、「収益の増加」については、大企業の有形固定資産投資の効果としては４割弱に及ぶが、無形固定資産投資の効果としては２割程度であり、中小企業に関しては、有形固定資産投資、無形固定資産投資ともに更に低いことがみてとれる。また、設備投資の目的からみると、図321-8において赤枠で示した項目のとおり、新たな商品やサービス等の創出を目的に設備投資を行う企業はその規模によらず少数派であったが、実際に、新たな商品やサービス等を創出することによって得られると考えられる「販路拡大」、「新規顧客の開拓」といった稼ぐ力につながる効果（図321-10赤枠項目）をみても、その割合は小さいことが分かる。

図321-10　設備投資（有形固定資産・無形固定資産）の効果

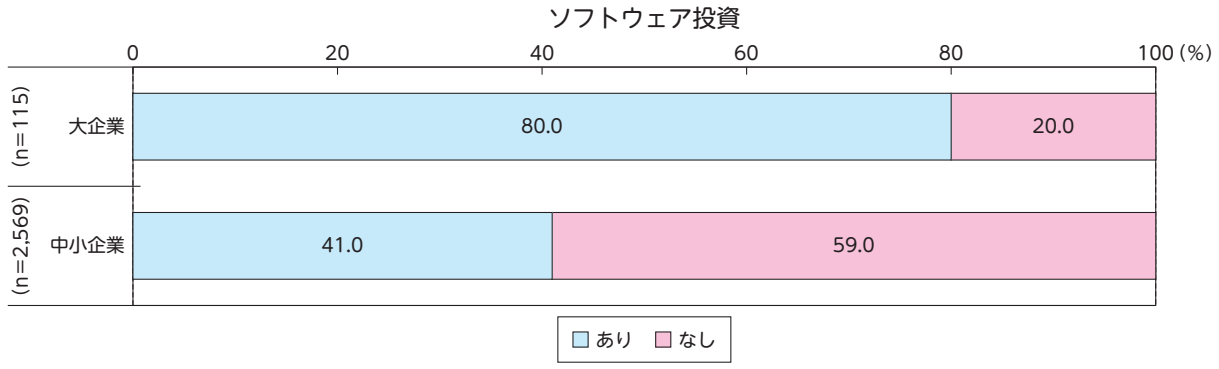


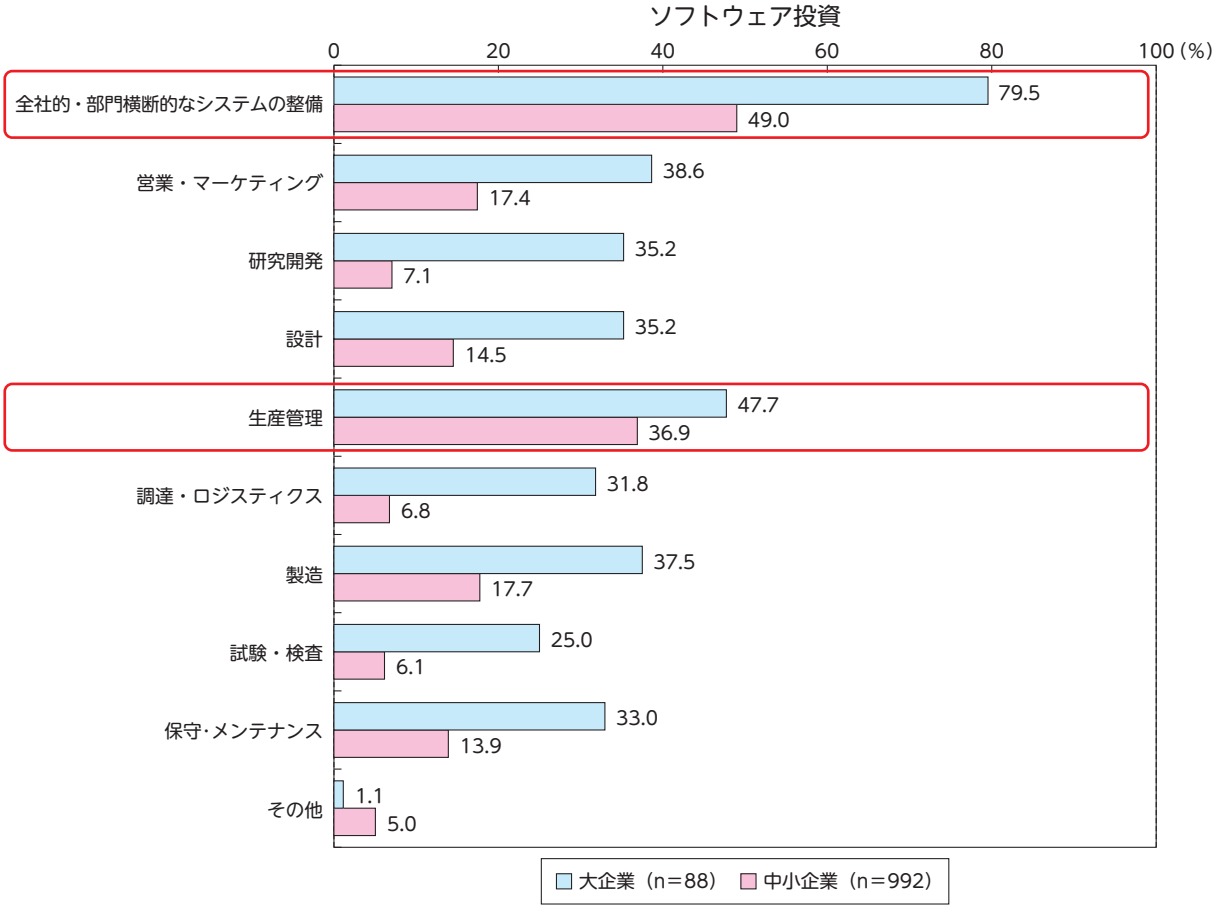


備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

なお、直近１年間における大企業と中小企業の無形固定資産投資のうち、特にソフトウェア投資に着目すると、大企業は８割の企業がソフトウェア投資を行った一方、中小企業は４割程度にとどまっている。また、工程別の具体的な投資先をみると、大企業は「全社的・部門横断的なシステムの整備」を筆頭に幅広い工程へ投資を行っているが、中小企業は「全社的・部門横断的なシステムの整備」と「生産管理」に偏っている（図321-11赤枠項目）ことがうかがえる。

図321-11　直近１年間のソフトウェア投資の有無、具体的なソフトウェア投資の対象





備考：具体的なソフトウェア投資の対象について、複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

前述のように、中小企業のソフトウェア投資を始めとする無形固定資産投資は、大企業と比べて活発ではないが、以下、生産管理システムの刷新によるサプライチェーン効率化の好事例のほか、製造現場におけるロボット制御システムやAIの導入、デジタル人材の育成、社内の業務改革の実現により省人化や生産性向上を達成している、中小企業の無形固定資産投資の好事例を紹介する。

コラム

ソフトウェア開発を内製できる強みを活かし、金型管理システムの外販を目指す

（株）昭芝製作所

所在地　：東京都
従業員数：549名（連結）
資本金　：8,000万円
業種　　：輸送用機械器具製造業

➢ 主要自動車メーカーへグローバルに製品を供給できる体制を構築

（株）昭芝製作所は主に自動車向けのエアバッグ及びシート・フレーム用の金属プレス加工や溶接を手掛けており、国内外に生産拠点を構え、グループ全体では約550名の従業員を擁している。特にエアバッグは人命に関わる部品であり、プレス業界では通常、不良品は年間5PPM（Parts Per Million：100万分の1）以下という高度な品質基準が求められるが、同社は0.1PPMという品質を誇る。1980年代当時から積極的な投資を行い、業界内でもいち早く3次元CAD／CAMを導入しており、ロボットや自動化装置も内製している。

➢ 若手社員が中心となり、現場だけでなく間接業務も含めた全社でのAI活用及びIoT化を推進

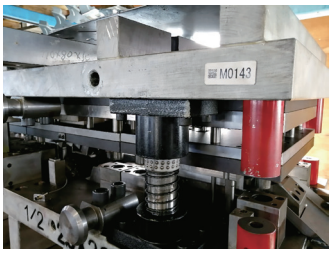
若手社員のみを集めて始めたIoT化の取組は、2016年にホワイトハウスが発表した、シンギュラリティが起こる世界について予測したAIに関するレポートをきっかけとしている。2018年にはDeep Learningによる画像検査システムの内製化に着手し、人海戦術で目視検査していた工程の自動化に成功している。2019年からは中期経営計画の柱にAI戦略を掲げ、現場だけでなく間接業務のDXを推進し、さらに2021年1月には三原社長自らがDX委員会を立ち上げ、DX Vision策定に向け活動を開始している。こうした一連の取組により、2023年現在、2009年比で直接・間接業務合計で35人分もの作業工程の省人化を達成している。

➢ プログラミングスキルを持つ人材を育成し、金型管理システムの外販や工場の無人化を目指す

ソフトウェア投資が抱える課題として、ソフトウェアを扱える人材の育成に時間を要するという点がある。同社は2016年からラズパイ3（Raspberry Pi 3 Model B）を導入し、若手社員も触れる環境を作ったことで、Deep Learningに挑戦する社員が生まれており、現在のDX戦略を進める上でもこの先行投資が活きているという。また、社内でプログラミングスキルを持つ人材を育てることも必要不可欠と考え、若手社員を中心にオンライン・ブートキャンプ講座（4～8週間）を受講させるなど人材投資にも余念がない。今後、宇都宮大学とロボットを活用した生産ラインの自動化に関する共同研究をスタートさせる予定であり、これも近隣の大学との接点を持つことで人材確保につなげる狙いがある。現在は「ゼロディフェクト品質（不良品ゼロ）」の実現に向け、受発注から製造、検査、出荷に至るまでの生産管理全般の自動化に取り組みつつ、同社の金型管理システムの本格的な外販に向けた体制整備にも着手しており、将来的には製造現場の無人化を目指している。

図1　ランダム・ピッキングを活用した単発工程のロボット・ライン

図2　ICタグによる金型管理



写真：（株）昭芝製作所提供（図1・図2）

コラム

顧客本位の生産管理システムの開発に取り組み、組織再編による業務改革でTXを実現

（株）田島軽金属

所在地　：埼玉県
従業員数：82名
資本金　：6,000万円
業種　　：非鉄金属製造業

➢ 複雑形状・多品種小ロットに対応する砂型アルミ鋳物の国内トップランナー

（株）田島軽金属はアルミ基複合材料による鋳造技術を国内で初めて実用化させ、大型アルミ鋳物では業界トップクラスの技術と設備を誇る。創立50周年を迎えた2018年には売上高が約25億円に上り、その後は新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響等もあり一時落ち込んだが、現在は売上高が急回復しており、一人当たりの生産性を飛躍的に高めている。

➢ 協力会社を巻き込む生産管理システムの開発により、顧客提案力の向上と供給責任を果たす

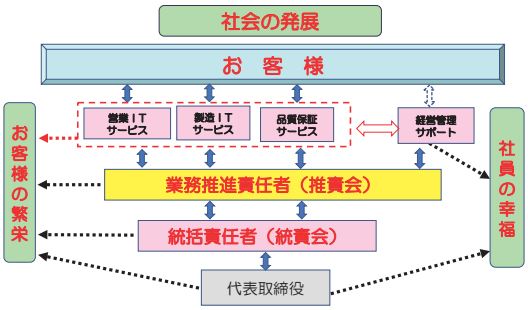
同社は社内業務の生産性を高める目的で2005年に約1,200万円の投資を行い、生産管理システムを開発していたが、年数の経過とともにハードウェアへの対応ができなくなりつつあった。そこで、2017年には顧客満足度を高める目的で約2,000万円の投資を行い、生産管理システムを刷新した。鋳物のリードタイムの短縮は木型の納期にかかっているため、まずは同社の木型の全量を受注している企業とシステムを連携することで、稼働状況の見える化を実施している。今後は協力企業19社にも同じ生産管理システムを導入してもらい、それぞれの稼働状況を見える化することで、営業が顧客に対して瞬時に納期を提案できる体制構築を目指している。

企業内で完結していた生産管理システムをサプライチェーン全体で見える化することで、生産を請け負える企業をいち早く探し出し、顧客に対しても納期に間に合うように製品を確保する。これが同社の目指す顧客満足に主眼を置いた生産管理システムであり、ICTを活用することで新たな生産・経営の仕組みを作れるという。

➢ 顧客本位の経営を目指して部署・役職を廃止し、徹底した業務改革を断行

2020年には若手役職者で組織したプロジェクトチームを立ち上げ、社長が無駄な業務の徹底的な洗い出しを命じたが、良かれと思って作られてきた社内ルールや業務を社員は無駄とは感じておらず、作業が進まなかった。そのため、実務に精通したコンサルタントの協力も得ながら社長と社員との意思疎通を進め、丸2年をかけて社員の意識改革を実施した。また、2021年7月1日付けで組織体制を一変させ、顧客を最上位とする体制とし、営業部は「営業ITサービス」、製造部は「製造ITサービス」、品質保証部は「品質保証サービス」と全て顧客目線の名称へ変更して部署を廃止し、役職も無くした。同社はDXではなくTX（田島トランスフォーメーション）と呼んでいるが、まずはあるべき姿になるための業務改革が先決であり、ICTはそれを実現するためのツールと位置付けている。

図　顧客を起点に部署・役職を廃止した組織体制の刷新からTXに挑む



出所：（株）田島軽金属

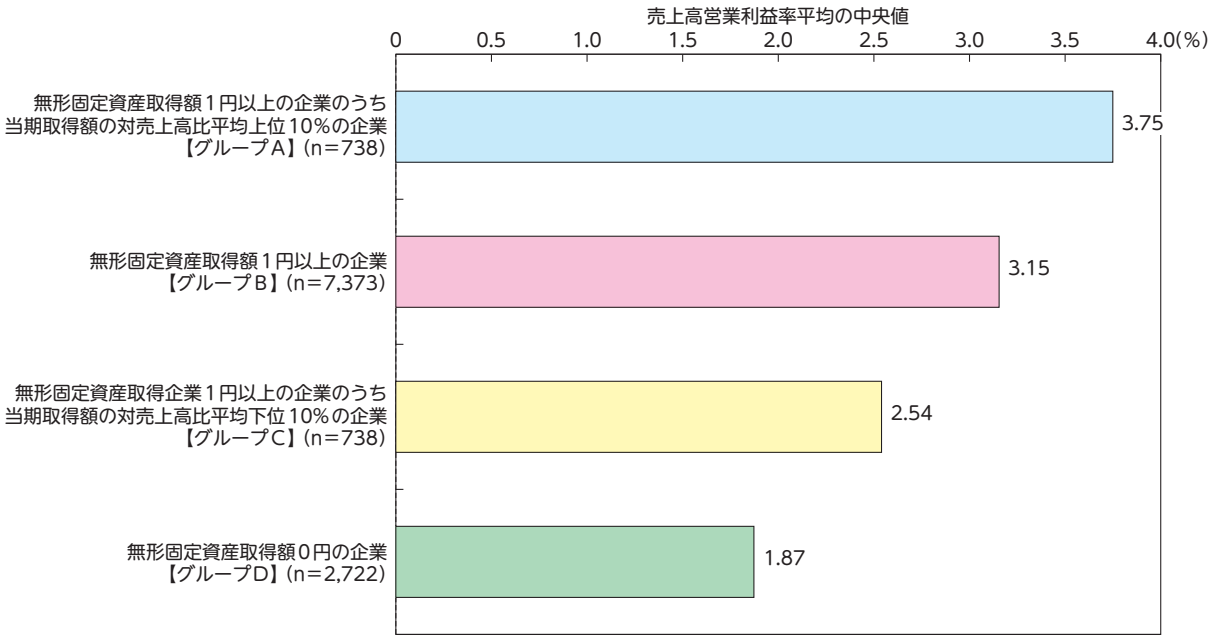
2.　我が国製造業における労働生産性への無形固定資産投資の寄与度

（1）無形固定資産と売上高営業利益率の関係

近年、無形固定資産投資の重要性について取り上げられているが、前述のとおり、製造業においては、直近1年間に無形固定資産投資を行った企業は有形固定資産投資を行った企業よりも依然として少ないことがうかがえた。一方で、直近1年間の営業利益率の水準で設備投資の傾向を比較すると、営業利益率が高い企業は、DXの推進や稼ぐ力の向上につながることが期待される無形固定資産投資を行っている割合が大きい傾向がみられた。これを踏まえ、無形固定資産投資の大小と営業利益率の大小の関係について、公的統計の分析により確認を行うこととする。

まず、我が国の製造事業者について、2017年度から2021年度の各年度の無形固定資産取得額が0円の企業（グループD）と、同期間の無形固定資産取得額が1円以上の企業（グループB）、また、その対売上高比率の平均値が上位10%に当たる企業（グループA）と下位10%に当たる企業（グループC）の合計4グループに分けた。さらに各年度の売上高営業利益率の同期間内平均を企業ごとに算出し、グループ内でその中央値を取ると、グループBの方がグループDよりも1ポイント以上高い結果となった。また、グループA、B、Cにおいても、無形固定資産取得額の対売上高比率が大きいグループほど売上高営業利益率が高い傾向にあることが分かった（図322-1）。

図322-1　無形固定資産取得額と売上高営業利益率の関係（2017年度～2021年度）



備考：1. 無形固定資産取得額の対売上高比平均は、製造事業者の2017年度から2021年度における各年度の無形固定資産取得額を各年度の売上高で除した額を算出し、その平均を取っている。
2. 売上高営業利益率平均は、製造事業者の2017年度から2021年度における各年度の売上高営業利益率を算出し、平均を取っている。

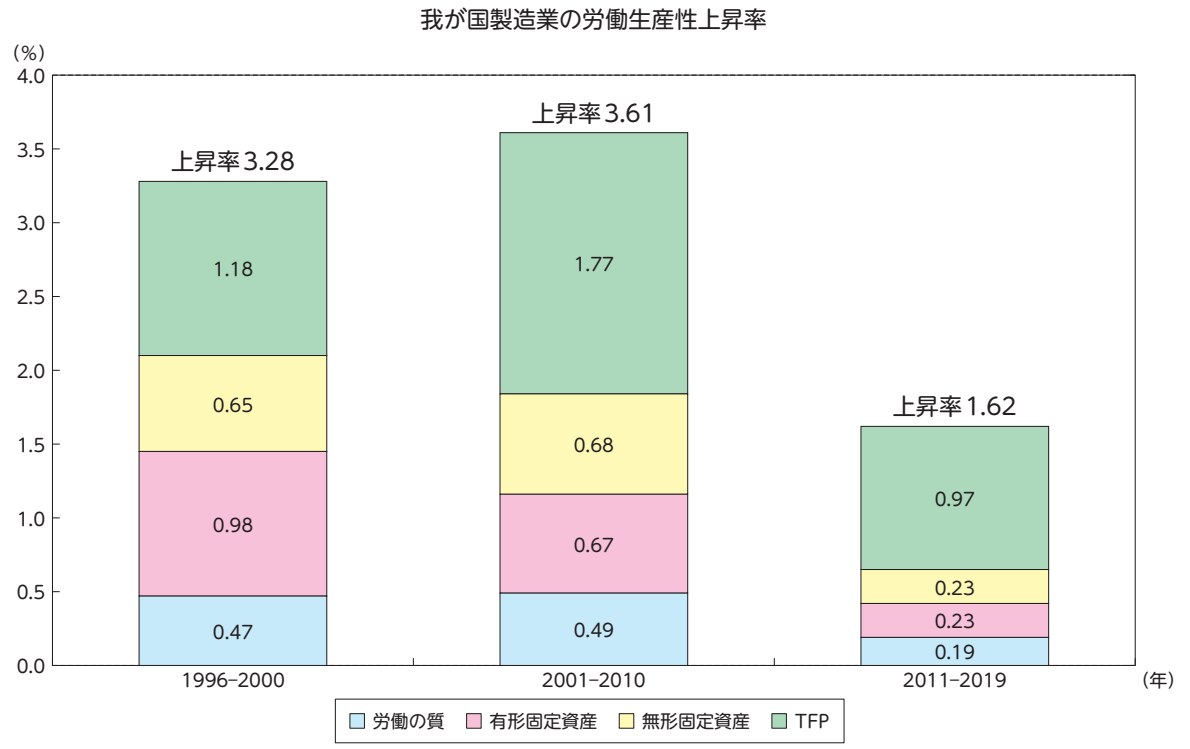
3. グラフは、1.の大きさで分類したグループＡからＤそれぞれにおける2.の中央値を取っている。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

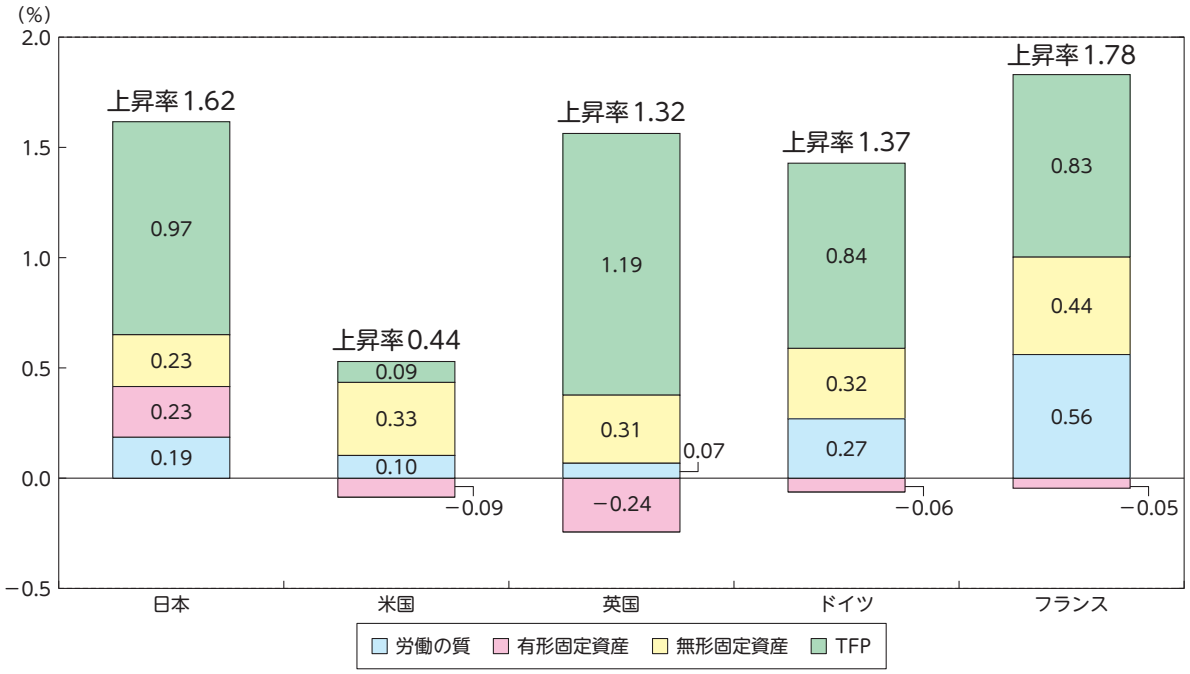
（2）我が国の労働生産性の上昇に寄与する投資要素と無形固定資産投資の影響度

我が国製造業における労働生産性の上昇率をみると、2001年から2010年には3.61%であったところ、2011年から2019年は1.62%と半分以下になっている。また、2011年から2019年の労働生産性上昇率を寄与度分解してみると、「無形固定資産」の寄与は１割強であることが分かった。さらに、同期間の労働生産性上昇率の寄与度分解のうち「無形固定資産」の寄与について主要な諸外国と比較すると、米国の７割強を筆頭に各国とも２割以上であり、日本はその半分程度と特に低いことがみてとれた（図322-2）。

図322-2　労働生産性上昇率の寄与度分解



我が国と諸外国の製造業の労働生産性上昇率（2011年–2019年）



備考：1. 労働の質、有形固定資産、無形固定資産、TFP（Total Factor Productivity：全要素生産性）の定義はEU KLEMSによる。
2. 元データにおいて、日本の2019年の無形固定資産の寄与度が欠損していたため、労働生産性から他の要素（労働の質、有形固定資産、TFP）の寄与度を引いた値を用いて期間の平均を計算している。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

以上のとおり、無形固定資産取得額の対売上高比が大きいグループほど営業利益率も大きい傾向がみられたこと、また、我が国製造業の労働生産性上昇率への無形固定資産の寄与度が諸外国より低いことを踏まえると、我が国製造業においては、無形固定資産への投資及びその活用により、利益の向上及び労働生産性の上昇につなげていける余地があるのではないかと考えられる。

現在、我が国は国内投資を促進するための様々な施策を展開しているが、2022年1月には企業が保有する無形固定資産を企業価値の顕在化等へつなげることを目的としたガイドラインを策定しており（翌2023年3月に更新。詳細は下掲コラム参照）、また、2024年上期には、製造事業者の適切なDX投資と実装を支援することを目的としたスマートマニュファクチャリング構築ガイドライン（仮称）の公表を予定している（詳細は第5章第2節を参照）。こうした施策を踏まえた取組が広まることで、我が国製造事業者の企業価値の更なる向上にもつながることが期待される。

コラム

企業が保有する知財・無形資産の活用を推進する政府の取組

➢ 知財・無形資産の投資・活用戦略の開示及びガバナンスに関するガイドラインの策定

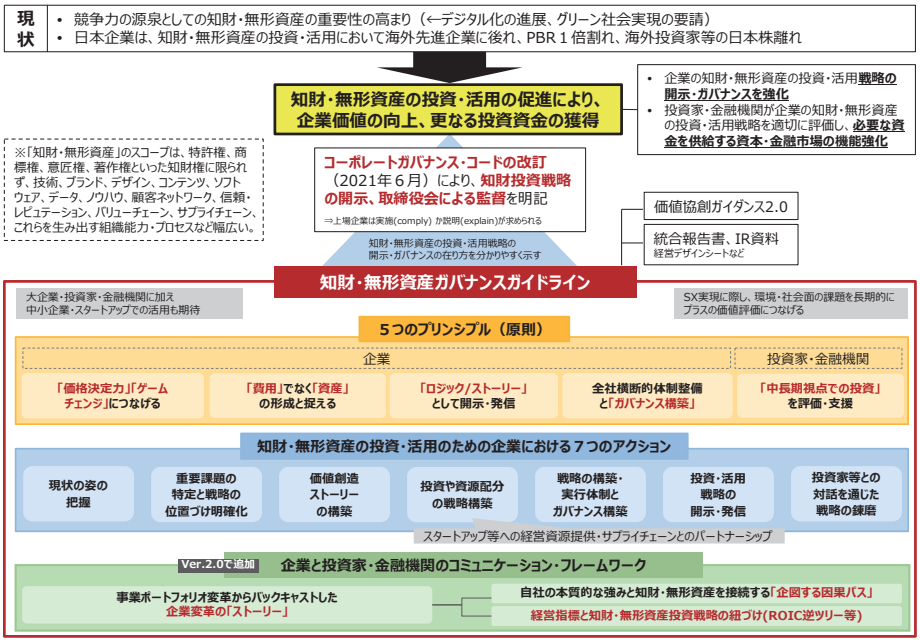
2021年6月のコーポレートガバナンス・コード改訂を受け、企業がどのような形で知財・無形資産の投資・活用戦略の開示やガバナンスの構築に取り組むことが、投資家や金融機関から適切に評価されるかを分かりやすく示すため、2022年1月に「知財投資・活用戦略の有効な開示及びガバナンスに関する検討会」にて取りまとめた「知財・無形資産の投資・活用戦略の開示及びガバナンスに関するガイドライン（略称：知財・無形資産ガバナンスガイドライン）Ver.1.0」を公表し、翌2023年3月には、国際的な環境変化等を踏まえて更新したVer.2.0を公表した。

➢ ガイドラインの更新点と期待される効果

本ガイドラインVer.2.0では、Ver.1.0で示した5つの原則、7つのアクション（図の赤枠参照）は堅持しつつ、Ver.1.0公表後に見えてきた課題への対応として、①主に企業と投資家・金融機関における視座の違いや知財・無形資産の活用に関する説明に対して、両者が想定する時間軸のずれといった思考構造のギャップを埋めること、②企業が自社の知財・無形資産の潜在価値を引き出し、企業価値の創造へつなげること、③中長期的な視点の投資方針を持つことを表明する等、投資家が自らに期待される役割に沿ったアクションを取り、企業へのより深い理解を促すために必要なコミュニケーション・フレームワークを追加的に示している。

このガイドラインに沿って、企業が知財・無形資産の投資・活用戦略の開示及びガバナンスに取り組むことで、企業と投資家との間の対話や情報開示の質の向上、知財・無形資産の投資・活用を通じた企業価値の顕在化等が期待される。

図　知財・無形資産ガバナンスガイドラインVer. 2.0の全体像

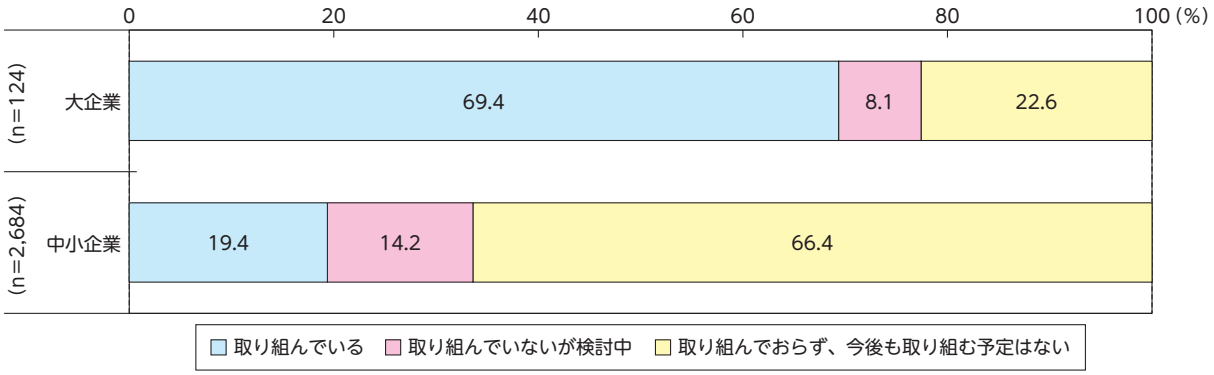


出所：首相官邸ホームページ

第3節　製造業におけるイノベーション

本節では企業価値の向上や競争力の強化につながるイノベーションの中でも、特にオープンイノベーションについて、製造事業者がどのように実施しているか考察する。我が国製造事業者のオープンイノベーションの取組内容に関する調査によれば、大企業では全体の約8割がオープンイノベーションに「取り組んでいる」又は「取り組んでいないが検討中」という状況であるものの、中小企業では全体の約7割が「取り組んでおらず、今後も取り組む予定はない」との回答であった。中小企業においては外部リソースを活用してイノベーションを実現しようとしている企業はまだ限定的といえる（図330-1）。

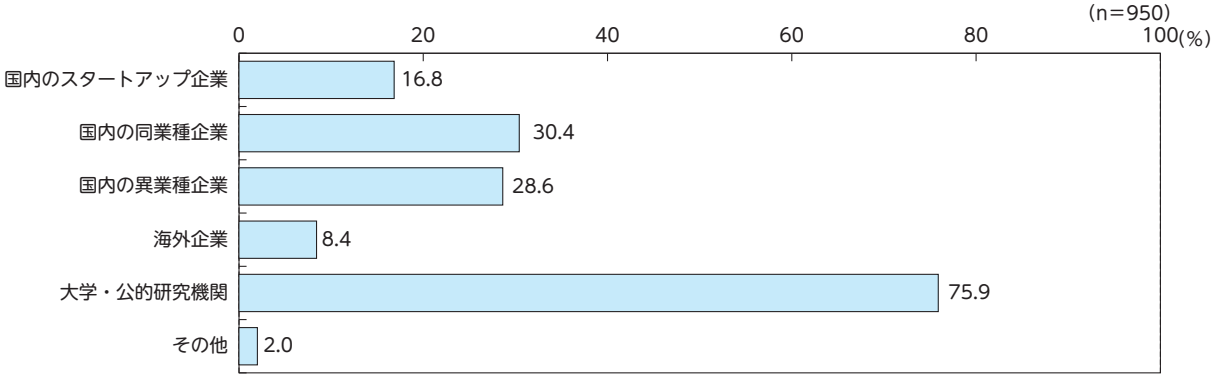
図330-1　オープンイノベーションの取組状況



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

製造事業者のオープンイノベーションの取組相手をみると、「大学・公的研究機関」が最も多い。一方で、スタートアップ育成5か年計画が策定されるなど、スタートアップ企業の存在が注目される中、「国内のスタートアップ企業」をオープンイノベーションの取組相手とする企業も一定数存在する（図330-2）。

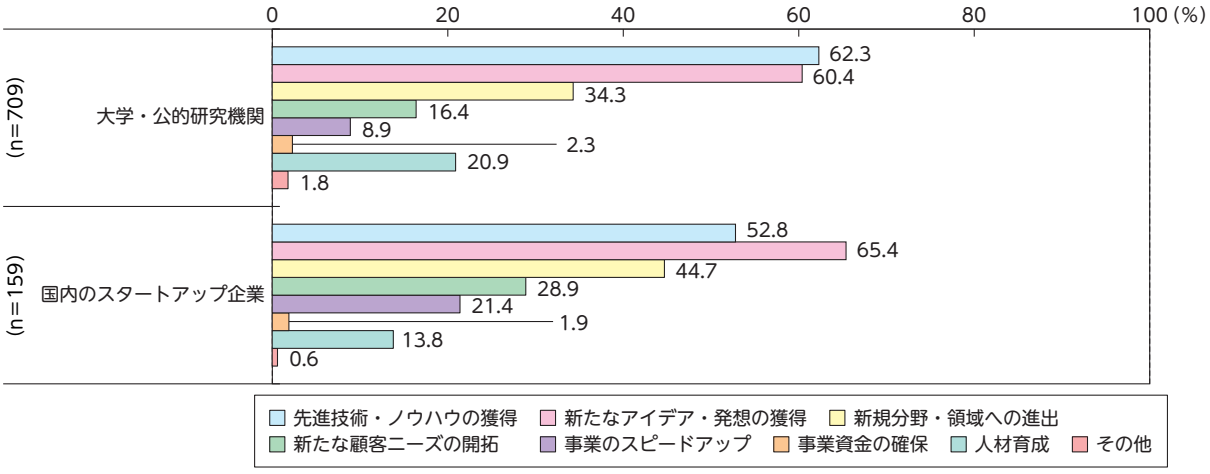
図330-2　オープンイノベーションの取組相手



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

オープンイノベーションの取組相手として「大学・公的研究機関」を選んだ理由としては、「先進技術・ノウハウの獲得」や「新たなアイデア・発想の獲得」が多く挙げられる。また、取組相手として「国内のスタートアップ企業」を選んだ理由としては、「新たなアイデア・発想の獲得」が最も多く挙げられる（図330-3）。

図330-3　オープンイノベーションの取組相手を選んだ理由



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

以下では、大学やスタートアップ企業とのオープンイノベーションによって、自社の企業価値向上や競争力強化を実現している事例を紹介する。

コラム

ものづくり分野で産学連携やオープンイノベーションを推進

（株）菊池製作所

所在地　：東京都
従業員数：500名（連結）
資本金　：13億300万円
業種　　：その他製造業

➢「ものづくりの一括・一貫体制」を確立し、幅広い分野で新製品開発をサポート

（株）菊池製作所は、製品開発・設計から金型製作、試作、評価、量産まで一括・一貫体制を確立し、新製品開発の支援をしている。豊富な設備と人材を武器に、顧客の開発スピードの向上に寄与し、携帯、デジカメ、時計、事務機器等の幅広い分野の顧客と取引を拡大してきた。

➢ 共通言語がない産学連携の壁を乗り越え、協業による相乗効果を高める

1990年代には、下請けからの脱却を目指し、自社製品の開発を進めたが、社内のアイデアが一人歩きし、思うような成果を上げられなかった。そこで、大学等の高等研究機関が集積していた多摩地域の大学の門をたたき、2000年前後から共同研究を開始するようになった。大学と企業は、共通言語がなく、思考回路も異なる。お互いに理解するには時間がかかり、非常に苦労をした。

その中で、2006年に共同研究先であった東京工科大学の名誉教授を所長として迎え、「ものづくりメカトロ研究所」を社内に開設。所長が大学との通訳の役割を果たし、大学のアイデアを同社のものづくり技術によって形にし、協業の相乗効果を高められるようになった。

➢ 産学連携とオープンイノベーションの成功要因は、経営幹部の強い意思と現場の忍耐力

同社は産学連携に加え、2013年からは大学発スタートアップを共同設立・出資するなど、大学発スタートアップ等との協業によるオープンイノベーションを推進している。2024年3月時点で25社に出資し、うち10社には設立段階から関わり、ロボット分野を中心に技術系スタートアップの支援や協業を強化している。また、グループ力を高めるため、AIやドローン・サービス、オンラインマッチングのプラットフォーム等を提供するスタートアップにも幅広く投資している。なお、同社はこうした産学連携やオープンイノベーションの成功要因について、社長や経営幹部の強い意思、顧客の声に耳を傾けながら技術を高め続ける現場の忍耐力であるとしている。協業の過程では多くの壁に当たるが、経営幹部が容認し、現場が止まらずに走り続けることで徐々に成果が生まれてくる。

➢ “ものづくり総合支援企業”から“包括的事業化支援企業”への変革を目指す

産学連携やオープンイノベーションに取り組むメリットとしては、新たな案件が次々と舞い込むことによる技術者のモチベーションの向上に加え、新しい技術や製品開発に挑戦したいという大卒等の人材採用の増加が挙げられる。また、協業で難題に取り組むことで、大学や行政を含めた産学官のネットワークが広がり、そのやり取りを通じて、社内の人材育成にも大きく寄与している。今後、同社はこれらのメリットを活かしながら、サービスロボット、サポートロボットを中心に新規ビジネス創出を重視したプラットフォームを構築し、ものづくりだけでなく、実証やマーケティング、保守サービスまで事業化に至るプロセスにおいて全方位で連携することによって、“ものづくり総合支援企業”から“包括的事業化支援企業”への変革を目指している。

図　産学連携ネットワークの状況（2024年3月時点）

大分類	詳細分類	人数	大学数
ロボット	ロボット工学一般	7	5
	知能　制御	13	2
	機器要素、機構学　精密	9	6
	ロボットシステムHUMANOID	4	3
	福祉ロボット	13	12
医学　医療	医学　手術	9	7
	ME、HUMAN CARE	4	2
	生体計測、生体情報	8	2

大分類	詳細分類	人数	大学数
産業情報制御システム	産学連携	8	2
	放射線、減容	3	3
	DRONE	3	3
	材料、アルミダイカスト	11	3
	流体機器	3	3
	電磁デバイス、モータ	4	4
	画像情報	2	1
	新産業創出	4	2
合　計		105名	60大学

資料：（株）菊池製作所へのヒアリングを基に経済産業省作成

コラム

電子ビームの強みを活かし、オープンイノベーションを推進するスタートアップ企業

（株）Photo electron Soul

所在地　：愛知県
従業員数：24名
資本金　：1億円
業種　　：その他製造業

➢ 電子ビーム生成技術の強みを活かす、大学発スタートアップ企業

（株）Photo electron Soulは、半導体検査装置等の主要コンポーネントである電子ビーム発生装置や素子の研究開発や製造販売を手掛ける大学発スタートアップ企業である。名古屋大学の研究者が中心になり、2015年に設立され、独自の電子ビーム生成技術である「半導体フォトカソード技術」に強みがある。産業用の電子ビームは、多種多様な分野で活用される基盤技術であり、技術革新のインパクトが大きいことに加え、長年、大学で培ってきた研究成果を埋もれさせず、世に出したいとの思いで創業をした。

➢ 自社に足りない経営資源の獲得を目指し、協業による相乗効果を見極め

同社のオープンイノベーションの目的は、自社に足りない経営資源の獲得にあり、創業期から複数の大手メーカーとの協業を推進している。企業規模が異なる企業との合意形成の過程や準備に相応の時間を要することが課題であるが、オープンイノベーションを始める前に、お互いの関心領域や不足する経営資源を十分に確認し、協業における役割分担や取組のステップを明確化した上で、相乗効果を高めることができそうかを見極めている。

➢ 電子ビームの新たな用途の広がり、量産体制の構築、出資獲得等の成果を創出

大手メーカーとのオープンイノベーションによって、電子ビームのソリューションを活かせる新たな用途の広がり、半導体検査装置向け電子ビーム発生装置の量産体制の構築が進んでいる。また、ベンチャーキャピタルからの出資や伴走支援に加え、資本業務提携によって総合切削工具メーカーであるオーエスジー（株）、光応用製品・産業機械メーカーであるウシオ電機（株）等の大手メーカーからの出資も受けており、研究開発や事業化に向けた資金調達にもつなげている。

➢ 電子デバイスにとどまらない幅広い産業分野への応用に向けて

同社は、金融機関・取引先を始め社内外のネットワークとして考え得る全てのチャネルや方法を駆使し、メーカーや商社等の多様なパートナーと広くオープンイノベーションを加速させようとしている。また、半導体検査装置分野は、事業の第一段階であり、今後、電子デバイスにとどまらず、ライフサイエンス、宇宙といった幅広い産業分野における応用を目指している。

図1　半導体検査装置に組み込まれた「電子ビーム発生装置」

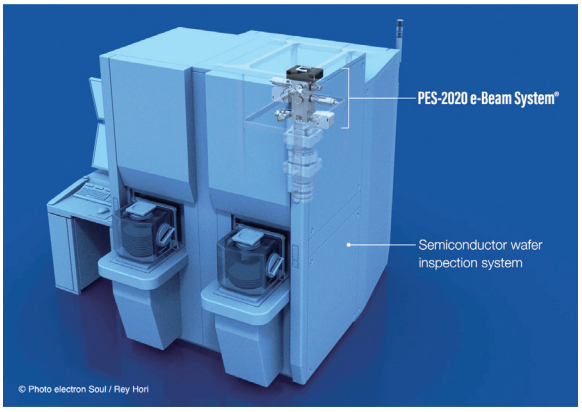
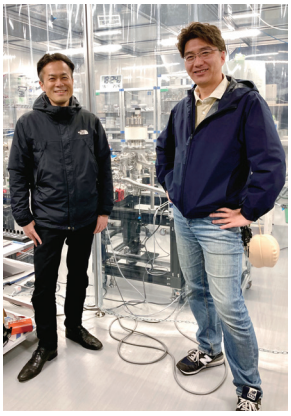


図2　同社の経営陣



写真：（株）Photo electron Soul提供（図1・図2）

第４章　教育・研究開発

世界的なデジタル化の動きや国際政治経済の構図が変容する中において、デジタル技術を使いこなすための知識や技術を身に付け、新たな価値を生み出すことができる人材が我が国において求められている。

文部科学省はこのような人材を育成するため、ものづくり分野において、DX等成長分野を中心に、変化に対応でき、新たな価値を生み出す人材を量・質ともに充実させる取組を積極的に進めていく必要がある。

同時に、ものづくりへの関心、素養を高める小学校、中学校、高等学校における特色ある取組の一層の充実や、大学の工学関連学部、高等専門学校、専門高校、専修学校などの各学校段階における職業教育等の推進が必要である。また、伝統的な技法や最新技術等の活用による、文化財を生かした新たな社会的・経済的価値の創出や、文化や伝統技術を後世に継承する取組等も重要となっている。さらに、イノベーションの源泉としての学術研究や基礎研究の重要性も鑑みつつ、ものづくりに関する基盤技術の開発や研究開発基盤の整備も不可欠である。

なお、これらの施策について、政策評価制度を通じて必要性・有効性・効率性等を客観的に評価・検証し、その結果を踏まえた見直しを行いつつ実施することとする。

第１節　DX等成長分野を中心とした人材育成の推進

1. 数理・データサイエンス・AI教育の推進

(1) 数理・データサイエンス・AI教育体制の強化

Society 5.0の実現に向けては、AI、ビッグデータ、IoTなどの革新的な技術を社会実装につなげるとともに、産業構造改革を促す人材を育成する必要性が高まっており、こうした中、「AI戦略2019」（2019年6月、統合イノベーション戦略推進会議決定）が策定された。

高等教育段階においては、全ての大学生及び高専生（1学年当たり約50万人）が数理・データサイエンス・AIへの関心を高め、適切に理解し活用できるリテラシーレベルの能力を身に付けること、また、その約半数（1学年当たり約25万人）においては応用基礎レベルとして、数理・データサイエンス・AIを活用して課題を解決するための実践的な能力を身に付けることが「AI戦略2019」の目標として掲げられており、文部科学省においては、必要な教育体制の強化を図っている。

教育体制の強化に当たっては、全国9ブロックによるコンソーシアムを形成し、モデルカリキュラムの策定や教材等の開発を行い、それを全国の大学等へ展開する活動を行っている。また、大学等の数理・データサイエンス・AI教育に関する正規課程教育のうち、一定の要件を満たした優れた教育プログラムを政府が認定する制度を2020年度に創設しており、こ

の制度を通じて多くの大学等が当該分野の教育に取り組むことを国が後押しするとともに、社会全体でその教育の重要性を認識する環境を醸成していく。

さらに、数理・データサイエンス・AI分野においては、当該分野をけん引するエキスパート層の人材育成も急務となっている。産業界と連携した実社会における先端課題解決型演習や国際競争力のある博士課程教育プログラムの強化等に取り組む大学院への支援を通じ、我が国の数理・データサイエンス・AI分野をけん引する人材育成をより一層強力に推進する。

また、高等学校段階においてもデジタル等成長分野を支える人材育成の抜本的強化を図るため、2023年度補正予算において「高等学校等デジタル人材育成支援事業費補助金（高等学校DX加速化推進事業）」を実施し、情報、数学等の教育を重視するカリキュラムを実施するとともに、ICTを活用した文理横断的・探究的な学びを強化する高等学校等の支援を行う。

（2）文系・理系の枠を超えた人材育成

DXが進展する社会においては、データサイエンス・コンピュータサイエンスの素養に対する需要が、自然科学分野だけでなく、経営学や公共政策学、教育学といった人文・社会科学系分野においても高まっている。文系・理系の枠を超えたイノベーション人材を育成するための取組として、人文・社会科学系などの研究科において、自らの専門分野だけでなく、専門分野に応じた数理・データサイエンス・AIに関する知識・技術を習得し、人文・社会科学系等と情報系の複数分野を掛け合わせた学位プログラムを構築する大学を支援する。

2. マイスター・ハイスクール（次世代地域産業人材育成刷新事業）

（1）事業の背景

職業系の専門高校は、我が国の産業振興を担う高等学校段階での職業人を育成し、これまで我が国の高度成長・工業化に大きく貢献してきた。

その一方、高等学校の事実上の全入時代、高等教育進学の多様化といった、社会の構造変化に伴い、専門高校における進路も多様になってきている中、個別の専門高校では特色・魅力ある取組もみられる反面、社会的ミッションである我が国の産業振興に資する人材育成というマクロ政策の観点からはその役割が不明瞭になっており、産業政策、地方創生に向けて産業人材育成機関としての専門高校の在り方を抜本的に充実すべきという指摘もみられる。

第４次産業革命の進展、DX、６次産業化等、産業構造や仕事内容が急速に変化している中、産業人材育成を担う専門高校においては、成長産業化を図る産業界と絶えず連動した職業人材の育成が求められている。

（2）事業の内容

マイスター・ハイスクール（次世代地域産業人材育成刷新事業）は、この変化に連動した最先端の職業人材を育成するため、中核となって取組を行う専門高校を「マイスター・ハイスクール」に指定し、専門高校とその設置者、産業界、地方公共団体が一体となって地域の

持続的な成長をけん引する人材育成に資するよう教育課程等の刷新を目指すものである。また、その成果モデルを全国に普及させ、全国各地域で地域特性を踏まえた取組を加速しようとするもので、文部科学省において2021年度より実施している事業である（図412-1）。

図412-1　事業イメージ

出所：文部科学省ホームページ

（3）2023年度における取組

2023年度においては、17事業（マイスター・ハイスクール指定校18校）を指定（委託期間は３年間）した。工業科、農業科、水産科、商業科、家庭科など、実施学科は多岐にわたるが、それぞれ産業界等と連携し、DX時代における最先端の職業人材の育成に向け、取組を進めているところである。

3. 産学協働リカレント教育モデルの確立に向けた取組

（1）リカレント教育による新時代の産学協働体制構築に向けた調査研究事業の背景・概要

社会におけるデジタル化や脱炭素化という大きな変革に対応して、働く人が自らの職務におけるデジタル化に対応するためにスキルアップしたり、必要なスキルを新たに身に付けて、人材不足が見込まれる他の成長分野へ移動したりできるよう支援することが重要となっている。

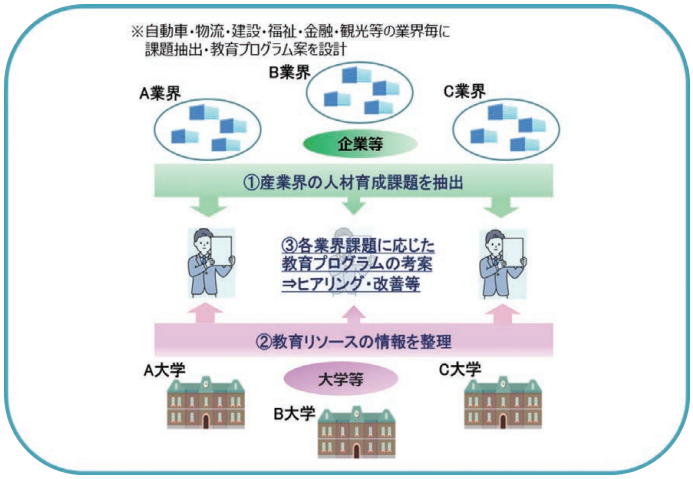
こうした状況等を踏まえ、「経済財政運営と改革の基本方針2022」「教育未来創造会議（第１次提言）」等では、デジタル・グリーン等成長分野のニーズに応じたプログラムの開発支援や、産学官連携の下で大学等におけるリカレント教育プログラムの開発支援の必要性について提言されている。

これを受け、文部科学省では、2022年度第二次補正予算事業「成長分野における即戦力人材輩出に向けたリカレント教育推進事業」として63機関（88プログラム）を採択し、デジタル・グリーン等成長分野に関する能力を身に付けた即戦力人材を社会に輩出するため、基礎、応用、エキスパートなど多様なレベルや分野に応じて、産業界や社会のニーズを満たすプログラムの開発、実施を行う大学等を支援した。

さらに、デジタル社会やSociety 5.0の進展に伴い、「分野横断的知識・能力」や「理論と実践を融合させた分析的思考力」を持ち、イノベーション創出等を通じた社会課題の解決をけん引できる高度人材育成の必要性も高まっていることから、2023年度補正予算事業「リ

カレント教育による新時代の産学協働体制構築に向けた調査研究事業」を2024年度に実施予定。企業成長に直結する、高等教育機関にしかできないリカレント教育モデルの確立に向け、産業界の人材育成課題や大学等の教育資源を整理した上で、具体のプログラム開発のための分析・ヒアリング等を行う調査研究を実施し、日本社会の持続的発展に向けて産業界・個人・教育機関の成長を好循環させるエコシステムの創出を図る（図413-1）。

図413-1　事業イメージ



出所：文部科学省ホームページ

（2）事業の実施内容

本事業では以下1～3の内容に基づき、高度人材育成のための高等教育機関ならではの教育プログラムの開発に向けた調査研究を実施する。

1．産業界の人材育成に関する課題とニーズの把握

産業界が人的資本経営を進める上での人材育成に関する課題について、業界ごとにヒアリング・アンケート調査等を実施し、抽出する。その際、大学等との連携に関する意向も聴取し、企業の経営・人事戦略に基づいて、大学等において提供されるリカレント教育プログラムに従業員を派遣したり、その成果で得られた能力を処遇に反映するなど、より進んだ取組の推進意向がある企業を調査・把握する。

2．企業ニーズを踏まえたプログラム構成要素の分析・アウトライン設計

1．で抽出した産業界の課題を踏まえ、各課題の解決に寄与する人材育成のための教育プログラム開発に向け、プログラムに取り込むべき学習要素や、身に付けるべき能力を具体的に分析・整理する。その上で、大学・高等専門学校等が提供できる教育リソースを調査・整理し、それらを活用して課題に応じた教育プログラムのアウトラインを設計する。

3．具体的なプログラム開発に向けた大学等へのヒアリング調査等

2．で設計した各教育プログラムのアウトラインについて、課題を提示した企業及び教育リソースを持つ大学等に共有・ヒアリングを実施し、双方にとって実益が得られるよう改善・具体化を図る。併せて、考案したプログラム案について、それを通じて解決を目指す産業界の課題も含め調査分析の成果を取りまとめ、実際に大学等がプログラム開発に円滑に取り組めるよう普及啓発を図る。

コラム

2023年度　DX時代を先導するハイブリッド人材のための“リスキル×アドオン”プログラム

東京理科大学

なぜ日本企業ではDXが進まないのか？

現在のDX時代においては、日本企業が潜在的に持つ日本ならではの技術や日本的文化に根差した強さが埋もれてしまっている。その状況を改善するために、東京理科大学は教育機関としてどういった学びを提供できるのか。また、新型コロナウイルス感染症の感染拡大以降、リスキリング向けのセミナーや講習はオンライン上で爆発的に増えているが、大学だからこそ提供できる学びの価値とは何なのか。その自問自答がプログラムの出発点であった。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大や社会構造の大きな転換により、日本企業においてDX分野（AI、ロボティクス、IoT、ブロックチェーンなど）のデジタル技術の応用と、それによる事業の立て直しが急務となっている。DXの遅れ、国外製主導のIoT技術の利用などにより、遅れが遅れを生む負のスパイラルから抜け出すためには、前述のとおり日本ならではの強みを生かし「日本独自の変革の意義」「世界をリードする機会」を見つけられる人材の育成が急務である。

東京理科大学では2022年度にも同名のプログラムを実施したが、講師からは、「DX」を軸に講義を行った中で、受講生の意識がデジタルに偏り過ぎているとの意見が多く寄せられた。我々のプログラムの目的は「企業内でDXを先導するためのキーパーソン」の育成であるが、目指した「欧米の主要IT企業やプラットフォームの単純利用によらないDX、つまり日本ならではのDXができる中核人材」の育成のためには、DXの”D＝デジタル”の部分にばかり着目してスキル伸長するのではなく、もっと“X＝トランスフォーメーション”を起こす力を伸長していくことが必要であり、Xの部分に焦点を当てた学びの提供が重要であることが浮き彫りになった。

このことから、日経ビジネススクールとの共同講座や、連携する2大学、複数企業の協力による実践講座、「東京理科大学オープンカレッジ」の多数の選択制講座に加え、さらに“X”のための多様な学びとして「イノベーション思考アプローチ」「バックキャスティングアプローチ」「データドリブンアプローチ」の3種類のテーマからなる講座群を用意した。それにより、「デジタル」「トランスフォーメーション」両側面のスキルを持つ“ハイブリッド人材”の育成を目指せるプログラムの形が完成した。単純にスキルを身に付けるだけでなく、モノの考え方や教育的な付加価値を高めることが、答えの出ない学問を突き詰め続けることが許される“寛容な学び舎”としての大学だからこそ提供できる、重要な学びの一つだと考えている。

2023年度は定員80人に対し950人を超える申し込みがあったことからも、この分野での人材育成が実業界からも必要とされていることがうかがえる。東京理科大学では、今後も、受講者自身がDX人材として活躍するのみならず、Society 5.0時代のデジタル革新を推し進められる人材、また受動的ではなく能動的に価値を創造し時代を先導できるハイブリッド人材を目指す学びを意欲的に展開していく。

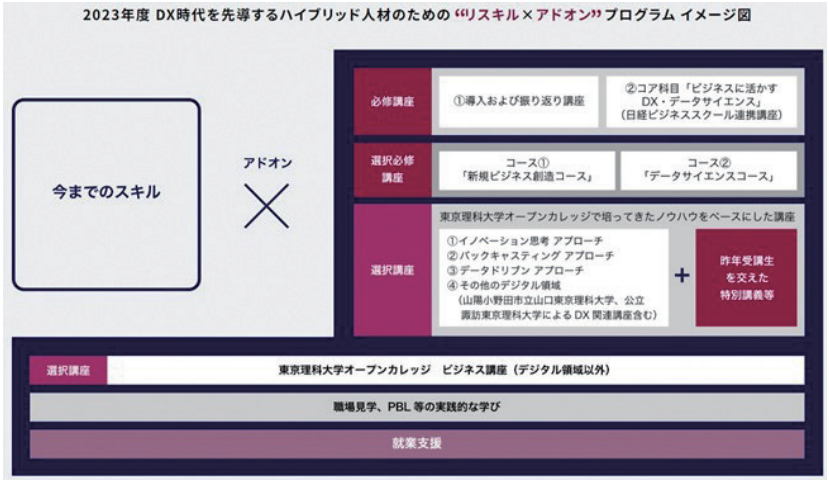
プログラムに協力している機関
東京労働局、（株）リクルート、リクルート進学総研、東京商工会議所、
Institution for a Global Society（株）、（株）日本経済新聞社（日経ビジネススクール）、

東京理科大学アカデミックパートナーズ（株）、（一財）統計質保証推進協会、
山陽小野田市立山口東京理科大学、公立諏訪東京理科大学、三井住友信託銀行（株）、
（株）KADOKAWA Connected

図1　日本ならではのDX

出所：東京理科大学

図2　プログラムイメージ



写真：プログラム開講の様子
出所：東京理科大学

第２節　ものづくり人材を育む教育・文化芸術基盤の充実

1. 各学校段階における特色ある取組

(1) 小・中・高等学校の各教科における特色ある取組

我が国の競争力を支えているものづくりの次代を担う人材を育成するためには、ものづくりに関する教育を充実させることが重要である。学習指導要領においては、小学校の「理科」「図画工作」「家庭」、中学校の「理科」「美術」「技術・家庭」、高等学校の「芸術」の工芸や「家庭」など関係する教科を中心に、それぞれの教科の特質を踏まえ、ものづくりに関する教育を行うこととしている。例えば、小学校の「図画工作」では、造形遊びをする活動や絵や立体、工作に表す活動、鑑賞の活動を通して、生活や社会の中の形や色等と豊かに関わる資質・能力を育成することとしている。その際、技能の習得に当たっては、手や体全体の感覚などを働かせ、材料や用具を使い、表し方等を工夫して、創造的に作ったり表したりすることができるようにすることとしている。

中学校の「理科」では、原理や法則の理解を深めるためのものづくりなど、科学的な体験を重視している。中学校の「技術・家庭（技術分野）」では、技術が生活の向上や産業の継承と発展等に貢献していること、緻密なものづくりの技等が我が国の伝統や文化を支えてきたことに気付かせること等を明記するとともに、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、技術によってより良い生活や持続可能な社会を構築する資質・能力を育成することとしている。

また、高等学校の専門教科「工業」では、安全・安心な社会の構築、職業人としての倫理観、環境保全やエネルギーの有効な活用、産業のグローバル競争の激化、情報技術の技術革新の開発が加速化すること等を踏まえ、ものづくりを通して、地域や社会の健全で持続的な発展を担う職業人を育成するため、教科目標に「ものづくり」を明記するとともに、実践的・体験的な学習活動を通じた資質・能力の育成を一層重視するなどの教育内容の充実を図っている。

コラム

ものづくりを通して地域との絆を深める

南砺市立福光東部小学校

南砺市立福光東部小学校では、歴史と文化、自然豊かな環境に恵まれた中、全校241名の児童が学んでいる。図画工作科においては、子供の主体性を大切にし、つくりだす喜びを全ての子供が味わえるような造形活動を目指して学習に取り組んでいる。

第4学年では、子供たちがのこぎりや金槌などの用具を使って、木材を切ったりつないだりしながら楽しく想像し、自分だけの「ひみつのすみか」を表した。材料となる木材は、地域の木材工場、バット工場、家具屋、木工作家に協力を依頼し、不要になった端材を頂いた。授業の導入では木材に触れる時間を十分に取り、多様な木材の形や色、手触り、香りなどの、材料のよさを感じ取ることができるようにした。さらに、切ったりつないだり実際に手掛けながら表したいことが広がっていくようにし、一人一人が思いの込もった作品をつくりだした。本活動を通して、子供たちは、楽しみながら用具を適切に扱い、創造的に表す技能を身に付け、つくりだす喜びを味わい、「ものづくり」の楽しさを実感することができた。また、作品は地域の美術館に展示し、材料を提供してくださった方々を招待した。ものづくりを通して、地域との温かな交流も生まれている。

写真：多様な木材に触れ、材料のよさを感じ取っている

写真：用具を適切に扱い、創造的に表している

コラム

高齢化に関わる問題解決に挑戦するものづくりの授業

熊本市立城西中学校

熊本市立城西中学校の3年生は、技術・家庭科（技術分野）の授業で、高齢化に関わる問題を解決する技術システムのモデル開発に取り組んだ。

授業では、まず、同居している祖父母や近所の高齢者を対象に、日常生活で困っていることなどの聞き取り調査を行い、その調査結果を基に問題解決策を考えることとした。生徒たちは、3～4人のグループを作り、これまでの技術の学習も踏まえながら、農作業や一人暮らし高齢者のお宅への来客場面等で想定される困難な状況や問題を解決するための支援システムのモデルを構想・開発した。

生徒たちが開発した支援システムの例は、以下のとおり。

【来客判別システム】

家に訪問者が来た際の対応の不安を解消するため、家族の顔等を画像認識AIに学習させておき、訪問者があった際には、家族、宅配業者、その他を識別して、玄関ドアを開ける前に教えてくれるシステムを開発した。

【清掃が必要になったときに通知してくれるシステム】

住まいの衛生環境を維持する観点から、床に落ちたごみなどがそのまま放置されることのないように、カメラで撮影した床の映像について、画像認識AIを活用してごみの有無を判断し、清掃が必要な場合に住居者に通知するシステムを開発した。

このほかにも、様々な支援システムが開発されていた。授業を通して、生徒たちには、自分のためだけではなく、他者や社会のために、技術で問題解決できないか、と考える態度が養われていた。

写真：来客判別システムのモデル

写真：清掃が必要になったときに通知してくれるシステム

コラム

優れた人材や技術の「X（クロス）（融合）」を追究し、ＤＸ時代の夢をつなぐ創造的エンジニアの育成に向けた取組

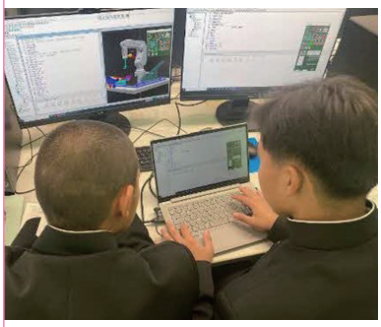
熊本県立八代工業高等学校

熊本県立八代工業高等学校（5学科）では、2021年度から文部科学省の専門高校改革事業であるマイスター・ハイスクール事業の指定校として、産学官が一体となった人材育成を行っている。県産業界で活躍できる産業人材の育成に向け、優れたデジタル技術と活用力の習得と次代を切り開く価値創造力の育成に取り組み、産業人材育成のエコシステム構築を目指した。その実現に向けて、マイスター・ハイスクールCEO（県内企業の役職者）の力強いマネジメントの下、各学科において産業実務家教員（県内企業の技術者）による最先端の技術を取り入れた授業を展開し、企業と連携・協働した実習や出前授業、課題研究等における生徒の主体的な課題解決への取組を通じ、新たな価値を創造する「コトづくり」に必要な素地をかん養し、県産業界に創造的に貢献できるエンジニアの育成に向けたカリキュラム刷新に取り組んでいる。

機械科では、産業用機器製造を手掛けるシナジーシステム（株）の技術者を産業実務家教員として迎え、産業ロボットの操作や活用について学年に応じた段階的な学習内容を計画した。1年次には、ロボットシミュレータを活用して、基本操作やプログラミングを学び、実機での操作確認を行うことで実践的なロボット操作技術の習得に力を入れた。また、2年次にはロボットアイデア甲子園予選会に参加し、産業ロボットの更なる有効性について創造する機会を設けた。3年次には、課題研究等を通じてクレーンゲームに模したプログラム開発など発展的な学習を行った。また、専科コース実習（6コース：MC/CNC、ロボット、メカニクス、アプリ、ウェルディング、カーメカニック）と称した、進路先に特化した内容でそれぞれの専門性を高める実習を展開し、各コースに分かれ実施している。2023年度からは、更なる専門技術の向上のために機械科職員一丸となって、コースに関連する地元企業に協力を依頼し、職場見学や本校での実技指導といった各業種の専門家からの指導助言や説明を受けることができた。それに伴い、生徒はもとより職員の知識や技術と意識の向上にもつながり、地域と一体となって教育を行う礎を築くことができた。

他の4学科においても産業実務家教員と連携した授業・実習等を実践しており、インテリア科ではBIM（Building Information Modeling）ソフトを活用した学習を通じ、3年間の取組の中で、基礎的知識と基礎的操作法の技量を高め、地元八代地区建設業協会に協力をいただき、生徒が建設業に従事されている方々に直接教える、「生徒によるBIM研修会」を開催するまでに至った。工業化学科では、地域課題解決に取り組み、農業廃棄物からのせっけんづくりや水質が農作物に与える影響を調査した。また、DXに対応した人材を育成するためにデータサイエンスについて学ぶ授業を取り入れ、企業や大学との連携を深めた。電気科では実践的な実習に取り組み、電設関係企業の協力の下、高所作業車による作業体験やケーブル接続工事、電気通信工事といった業務と直結した授業を行い、熊本県で率先して取り組んでいる半導体技術についても知識や技術を高めた。情報技術科では、IT企業協力の下、業務の効率化で活用されているRPA（Robotic Process Automation）を実習に取り入れ、先端的技術について学習し、データベースにおいても実践的な課題に取り組み、技術の向上を図った。さらに、教育カリキュラムの見直しを行い、2024年度からはより情報分野の専門知識を高める内容を計画している。

同校においては、2024年度以降も更なる発展と協力企業の拡大を目指し、産学官が連携した人材育成の取組を継続して進めていく計画である。



写真：ロボットシミュレータ講習

写真：産業用ロボット実機操作

写真：専科コース実習（カーメカニック）職場見学

(2) 大学の人材育成の現状及び特色ある取組

ものづくりと関連が深い「工学関係学科」では、2023年度現在、38万3,912人（国立11万9,556人、公立2万3,206人、私立24万1,150人）の学生が在籍している。2022年度の卒業生8万7,851人のうち56%が就職し、約39%が大学院などに進学している。職業別では、ものづくりと関連が深い機械・電気分野を始めとする専門的・技術的職業従事者となる者が81%を占めており、産業別では、製造業に就職する者が25%を占めている（表421-1）。また、工学系の大学院においては、職業別では、専門的・技術的職業従事者となる者が、修士課程（博士課程前期を含む）修了者で就職する者では約91%（表421-2）、博士課程修了者で就職する者でも約91%を占めている（表421-3）。産業別では、修士課程修了後に就職する者のうち、製造業に就職する者では約53%、博士課程修了後に製造業に就職する者では約31%を占めている。

表421-1　大学（工学関係学科）の人材育成の状況

	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
卒業者数	88,732	85,631	86,796	87,923	87,851
就職者数	53,141	51,203	49,078	48,851	49,227
就職者の割合	59.9%	59.8%	56.5%	55.6%	56.0%
製造業就職者数	14,790	14,049	12,061	11,855	12,295
製造業就職者の割合	27.8%	27.4%	24.6%	24.3%	25.0%
専門的・技術的職業従事者数	42,694	41,218	39,536	39,167	39,874
専門的・技術的職業従事者の割合	80.3%	80.5%	80.6%	80.2%	81.0%

資料：文部科学省「学校基本調査」

表421-2　大学院修士課程（工学関係専攻）の人材育成の状況

	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
卒業者数	31,334	31,667	30,867	30,370	32,099
就職者数	28,275	28,316	27,024	26,634	28,323
就職者の割合	90.2%	89.4%	87.5%	87.7%	88.2%
製造業就職者数	16,826	16,371	14,929	14,307	15,039
製造業就職者の割合	59.5%	57.8%	55.2%	53.7%	53.1%
専門的・技術的職業従事者数	25,950	25,734	24,550	24,099	25,620
専門的・技術的職業従事者の割合	91.8%	90.9%	90.8%	90.5%	90.5%

資料：文部科学省「学校基本調査」

表421-3　大学院博士課程（工学関係専攻）の人材育成の状況

	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
卒業者数	3,166	3,132	3,336	3,304	3,293
就職者数	2,303	2,199	2,384	2,339	2,352
就職者の割合	72.7%	70.2%	71.5%	70.8%	71.4%
製造業就職者数	793	749	794	774	737
製造業就職者の割合	34.4%	34.1%	33.3%	33.1%	31.3%
専門的・技術的職業従事者数	2,142	1,975	2,153	2,141	2,148
専門的・技術的職業従事者の割合	93.0%	89.8%	90.3%	91.5%	91.3%

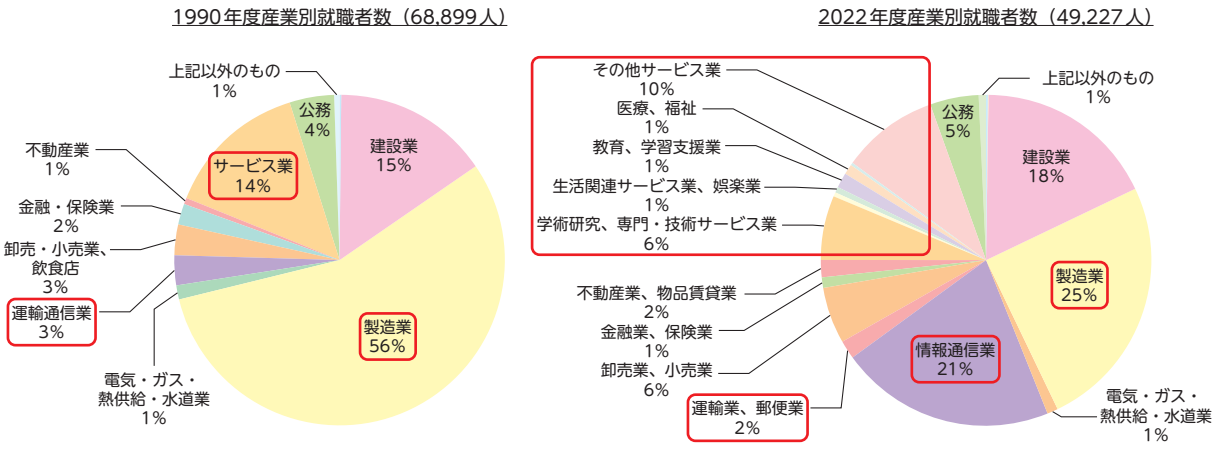
資料：文部科学省「学校基本調査」

大学では、その自主性・主体性の下で多様な教育を展開しており、我が国のものづくりを支える高度な技術者等を多数輩出してきたところである。

工学分野については、専門の深い知識と同時に幅広い知識・俯瞰的視野を持つ人材育成を推進するため、2018年6月に学科ごとの縦割り構造の見直し等を促進するために大学設置基準等を改正したところである。引き続き社会や産業ニーズの変化を捉えながら、工学系教育改革の実施等を通じて、工学系人材の育成を戦略的に推進していくところである（図421-4）。

図421-4　工学系大学卒業後就職者における産業別の比較（学士課程）

● 1990 年度から2022 年度にかけて、製造業分野への就職者が大幅に減少する中、通信分野やサービス業分野への就職者が増加している。



資料：文部科学省「学校基本調査」（2023年12月）から文部科学省作成

例えば、実際の現場での体験授業やグループ作業での演習、発表やディベート、問題解決型学習など教育内容や方法の改善に関する取組が進められているほか、教員の指導力を向上させるための取組等が進められている。また、工学英語プログラムの実施、海外大学との連

携による交流プログラムなど、グローバル化に対応した工学系人材の育成に向けた取組が行われている。

さらに、デジタル・グリーン等の成長分野をけん引する高度専門人材の育成に向けて、意欲ある大学・高等専門学校が成長分野への学部転換等の改革に予見可能性をもって踏み切れるよう、2022年度第二次補正予算において3,002億円が措置されたことにより創設された基金による事業（大学・高専機能強化支援事業）を活用し、機動的かつ継続的に支援している。加えて、大学、短期大学、高等専門学校（4、5年生）及び専門学校の学生等が経済的な理由で修学を断念することがないよう、低所得世帯の学生等を対象に授業料等減免と給付型奨学金の支給を行う「高等教育の修学支援新制度」の対象を、2024年度から理工農系等の学生等の中間所得世帯に拡充することとしている。

（3）高等専門学校の人材育成の現状及び特色ある取組

高等専門学校は、中学校卒業後の早い年齢から、5年一貫の専門的・実践的な技術者教育を特徴とする高等教育機関として、2023年度現在、58校（国立51校、公立3校、私立4校）が設置されており、5万3,381人（国立4万8,065人、公立3,633人、私立、1,683人、専攻科生を除く）の学生が在籍している。

2022年度の卒業生9,859人のうち約6割が就職しており、近年はAI、ロボティクス、データサイエンスなどにも精通した人材を輩出している。産業別では、製造業に就職する者が約5割となっており、職業別では、ものづくりと関連が深い機械・電気分野を始めとする専門的・技術的職業従事者となる者が9割を占めている（表421-5）。

表421-5　高等専門学校の人材育成の状況

	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
卒業者数	10,009	9,769	9,710	9,943	9,859
就職者数	5,943	5,795	5,586	5,567	5,551
就職者の割合	59.4%	59.3%	57.5%	56.0%	56.3%
製造業就職者数	2,945	2,807	2,582	2,565	2,605
製造業就職者の割合	49.6%	48.4%	46.2%	46.1%	46.9%
専門的・技術的職業従事者数	5,564	5,445	5,195	5,101	5,112
専門的・技術的職業従事者の割合	93.0%	94.0%	93.0%	91.6%	92.1%

資料：文部科学省「学校基本調査」

高等専門学校は、実験・実習を中心とする体験重視型の教育に特徴がある。具体的な取組としては、産業界や地域との連携による教育プログラムの開発や、長期インターンシップ等の実施、学生の創意工夫の成果を発揮するための課外活動を実施している。社会ニーズを踏まえた実践的技術者育成を行う高等専門学校は、社会から高く評価されるものづくり人材の育成を推進している。

文部科学省としても、産業構造の変化に対応した、デジタル、AI、半導体といった社会

的要請が高い分野の人材やイノベーション創出によって社会課題の解決に貢献する人材の育成を進めている。また、従来の取組に加えて、2022年度第二次補正予算において3,002億円が措置されたことにより創設された基金による事業（大学・高専機能強化支援事業）を活用し、高度情報専門人材の確保に向けた機能強化を機動的かつ継続的に支援している。

さらに、近年は高専生が高専教育で培った「高い技術力」、「社会貢献へのモチベーション」、「自由な発想力」を生かして起業する事例が出てきている。2022年度に、アントレプレナーシップ教育に取り組む全ての高等専門学校に対して、「高等専門学校スタートアップ教育環境整備事業」を実施し、高専生が自由な発想で集中して活動にチャレンジできる取組を進めている。

また、近年は、工業化による経済発展を進める開発途上国を中心に、15歳の早期からの専門人材育成を行う高専教育システムが高く評価されている。（独）国立高等専門学校機構においては、高専教育システムの導入を希望する国に対して、高等専門学校の設置・運営ノウハウをもとに教育カリキュラムの提供やアドバイスを行っている。

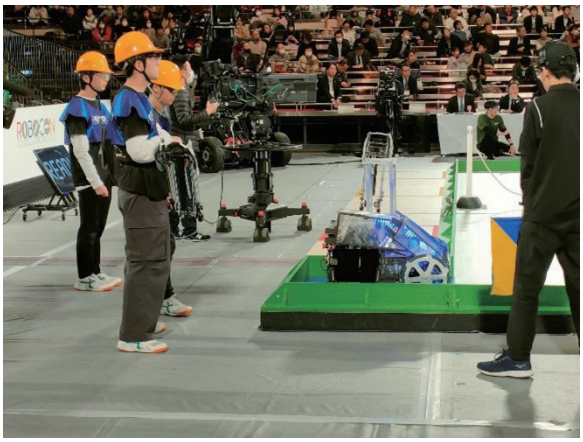
コラム

高等専門学校における取組
－アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト－

高等専門学校を対象に、ものづくりを土台とした、様々なコンテストが開催されている。その中で、「アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト」（通称・高専ロボコン）は、高等専門学校の学生がチームを結成し、毎年異なるルールの下、自らの頭で考え、自らの手でロボットを作ることを通じて独創的な発想を具現化し、「ものづくり」を実践する課外活動である。

2023年度の第36回大会は、「もぎもぎ！フルーツGOラウンド」という競技課題の下、高専生が自作したロボットで、競技フィールド内に設置された障害物を乗り越え、複数のフルーツを収穫・運搬するロボットパフォーマンスを行い、得点を競った。

地区大会を勝ち抜いた27チームによる全国大会が2023年11月に行われ、競技の結果、大阪公立大学工業高等専門学校が優勝し、内閣総理大臣賞が授与された。また、審査を経て、長岡工業高等専門学校にロボコン大賞が授与された。



写真：優勝した大阪公立高専のロボット「鴉（からす）」

写真：来賓と優勝した大阪公立高専との記念撮影

(4) 専門高校の人材育成の現状及び特色ある取組

高等学校における産業教育に関する専門学科（農業、工業、商業、水産、家庭、看護、情報及び福祉の各学科）を設置する学校（専門高校）は、2023年度現在、1,459校あり、49万7,739人の生徒が在籍しており、2022年度の卒業生17万424人のうち、約50%が就職している。そのうち、ものづくりと関連が深い工業に関する学科は517校に設置され、20万3,449人の生徒が在籍している。2022年度の工業科の卒業生、7万608人のうち約62%が就職しており、2022年3月末現在の就職率（就職を希望する生徒の就職決定率）は99.3%となっている。職業別では、生産工程に従事する者が約55%を占めており、産業別では、製造業に就職する者が約54%を占めている（表421-6）。

表421-6　専門高校（工業に関する学科）の人材育成の状況

	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度
卒業者数	79,523	78,573	76,281	73,872	70,608
就職者数	54,256	53,585	49,459	46,265	43,669
就職者の割合	68.2%	68.2%	64.8%	62.6%	61.8%
就職率	99.5%	99.5%	99.4%	99.4%	99.3%
製造業就職者数	30,892	29,333	25,133	24,245	23,463
製造業就職者の割合	56.9%	54.7%	50.8%	52.5%	53.8%
生産工程従事者数	31,783	30,224	26,565	25,154	23,901
生産工程従事者の割合	58.6%	56.4%	53.7%	54.4%	54.8%
専門的・技術的職業従事者数	7,357	7,381	7,321	7,194	6,960
専門的・技術的職業従事者の割合	13.6%	13.8%	14.8%	15.6%	15.9%

備考：就職率は「高等学校卒業（予定）者の就職（内定）状況調査」。就職を希望する生徒の就職決定率を表している。

資料：文部科学省「学校基本調査」

経済のグローバル化や国際競争の激化、産業構造の変化、IoTやAIを始めとする技術革新や情報化の進展等から、職業人として必要とされる専門的な知識や技術及び技能はより一層高度化している。また、熟練技能者の高齢化や若年ものづくり人材の不足などが深刻化する中で、ものづくりの将来を担う人材の育成が喫緊の課題となっている。

このような中で、専門高校は、ものづくりに携わる有為な職業人を育成し、職業人として必要となる豊かな人間性、生涯学び続ける力や社会の中で自らのキャリア形成を計画・実行できる力等を身に付けていく教育機関として大きな役割を果たしている。また、地元企業等での就業体験活動や技術指導など、地域や産業界との連携・交流を通じた実践的な学習活動を行っており、地域産業を担う専門的職業人を育成している。

工業科を設置する高等学校では、企業技術者や高度熟練技能者を招いて、担当教員とティーム・ティーチングでの指導による高度な技術・技能の習得や、身に付けた知識・技術及び技能を踏まえた難関資格取得への挑戦などの取組を行っている。また、産業現場における長期

の就業体験活動や、先端的な技術を取り入れた自動車やロボットなどの高度なものづくり、地域の伝統産業を支える技術者・技能者の育成、温暖化防止など環境保全に関する技術の研究など、特色ある様々な取組を産業界や関係諸機関等との連携を深めながら実施している。さらに、各地域で開催されるものづくりイベントにおいては、生徒がものづくり体験学習の講師を務めたり、地元企業の技術者等と交流したりすることを通じて、地域のものづくり産業が培ってきた技術力の高さや職業人としての誇りを理解させる等、ものづくりへの興味・関心を高めている。

また、将来、起業や会社経営を目指す生徒はもちろんのこと、それ以外の生徒においても社会の変化に対応したビジネスアイデアを提案して製品化することができるような、アントレプレナーシップの育成を図るため、生徒の日頃の学習成果や高校生の視点で見た気付きを生かした製品の開発に地元企業と連携して取り組み、試作品の製作や製品企画のプレゼンテーション等を通じて、製品の開発から販売までを体験させる実践的な学習活動も行われている。

農業、水産、家庭などの学科においても、地域産業を生かしたものづくりのスペシャリスト育成に関する教育が展開されている。例えば、農業科においては、規格外農産物などの未利用資源を有効活用した商品開発に向けた研究や、地域の女性起業家と連携したブランド品の共同開発が行われている。水産科においては、未利用資源を貴重な水産資源として有効活用する方法を研究し、地域の特産品を開発するなどの取組や、水産教育と環境教育、起業家教育を融合させた学習活動が行われている。家庭科においては、地場産業の織物技術を活用して、新たな織物やアパレル商品を企画・提案したり、製作したりして地域活性化につながるものづくり教育を進めている。

(5) 専修学校の人材育成の現状及び特色ある取組

高等学校卒業者を対象とする専修学校の専門課程（専門学校）では、2023年度時点で、工業分野の学科を設置する学校は501校（公立3校、私立498校）となっており、9万7,122人（公立216人、私立9万6,906人）の生徒が在籍している。2022年度の卒業生3万8,186人のうち81%が就職しており、そのうち関連する職業分野への就職が90%を占めている（表421-7）。

表421-7　専修学校の工業分野における人材育成の状況

工業分野の学科を設置する専門学校数、在籍する生徒数

	学校数	生徒数
	公立・私立の内訳	公立・私立の内訳
2023年度	501	97,122
	（公立）3	（公立）216
	（私立）498	（私立）96,906

工業分野の学科を設置する専門学校の卒業生の状況

	卒業生数	卒業生のうち就職した者の割合
2022年度卒業生	38,186	81%
		うち関連分野に就職した者の割合
		90%

資料：文部科学省「学校基本調査」（2023年12月）

人口減少、少子高齢化社会を迎える我が国にとって、経済成長を支える専門人材の確保は重要な課題である。専修学校は、職業や実生活に必要な能力の育成や、教養の向上を図ることを目的としており、柔軟で弾力的な制度の特色を生かして、社会の変化に即応した実践的な職業教育を行う中核的機関として、我が国の産業を支える専門的な職業人材を養成する機関として大きな役割を果たしてきた。ものづくり分野においても、地域の産業界等と連携した実践的な取組を行っており、ものづくり人材の養成はもとより、地域産業の振興にも大きな役割を担っていくことが期待されている。

文部科学省では、専修学校を始めとした教育機関が産業界等と協働して、中長期的な人材育成に向けた協議体制の構築等を進めるとともに、来るべきSociety 5.0等の時代に求められる能力、各地域の課題解決等に資する能力を身に付けた人材の養成に向けたモデルカリキュラムの開発等の取組を推進している。

また、企業等との密接な連携により、最新の実務の知識などを身に付けられるよう教育課程を編成し、より実践的な職業教育の質の確保に組織的に取り組む課程を「職業実践専門課程」として文部科学大臣が認定しており、2024年3月時点で学校数1,110校、学科数3,199学科に上っている（表421-8）。

表421-8　職業実践専門課程　認定学校数・学科数

	学校数	学科数
合計	1,110（41.2%）	3,199（44.6%）

備考：（）内の数字は全専門学校数（2,693校）、修業年限2年以上の全学科数（7,178学科）に占める割合（修業年限2年未満の学科のみを設置している専門学校数は不明のため全専門学校数に占める認定学科を有する学校数の割合を記載）。2024年3月13日現在。

資料：文部科学省ホームページ、文部科学省「学校基本調査」（2023年12月）から作成

コラム

専修学校における取組

専門学校日本工科大学校

専門学校日本工科大学校では、文部科学省から「専修学校における先端技術利活用実証研究」の委託を受け、車体整備士を対象とした板金・塗装技術習得のための遠隔教育実践モデルの構築に取り組んでいる。VR（仮想現実）技術を活用し開発した遠隔教育コンテンツアプリでは、車体の構造について学習する際、実際には不可能な自動車の完全分解パーツを立体的に知ることができる。また、板金塗装作業については、工程順序を追って動的に知ることができるため、短時間で繰り返しイメージトレーニングをすることができる。

板金・塗装技術を学ぶ車体整備士養成課程は、実習経験を練り上げ、徐々に高い次元に高めていく「経験の再構成」を基本としている。そこで、VR等の先端技術を活用し、対面実習と同等以上の教育レベルを確保できる実習代替教材を制作し、その先端技術を活用した実習代替教材で得た技術イメージを生かして対面実習を行うことにより、遠隔教育と対面実習との相乗的な効果が期待できる。

出所：専門学校日本工科大学校（先端技術を活用したデジタルコンテンツアプリ）

2. 人生100年時代の到来に向けた社会人の学び直しの推進

AIなどの技術の進展に伴う産業構造の変化や、人生100年時代ともいわれる長寿命化社会の到来など、これからの我が国は大きな変化に直面することとなる。このような時代に対応するためには、学校を卒業した後も、キャリアチェンジやキャリアアップのために大学や専門学校等で、新たな知識や技能、教養を身に付けることができるよう社会人の学び直しの抜本的拡充や、社会教育施設等における生涯学習の推進、スポーツを通じた健康増進等により、生涯現役社会の実現に取り組む必要がある。

（1）社会人の学び直しのための実践的な教育プログラムの充実・学習環境の整備

①実践的なリカレントプログラムの充実

社会人が大学等で学び直しを行うに当たっては、休日や夜間などの開講時間の配慮や、学費の負担に対する経済的な支援の問題等があること、社会人のニーズに合った実践的なリカレントプログラムが少ないこと及び企業等の評価や支援環境が十分でないことなどが課題として挙げられており、大学等における社会人の学びを一層推進する必要がある。

このことを踏まえ、文部科学省では、多様なニーズに対応する教育機会の拡充を図り、社会人の学びを推進するために、大学・専修学校等における実践的なプログラムの開発・拡充に取り組んでいる。

具体的には、大学において、IT技術者を主な対象とした短期の実践的な学び直しプログラムの開発・実施に取り組んでいる。

放送大学においては、社会的に関心の高いテーマの番組放送や、キャリアアップに資する実践的な公開講座のインターネット配信・認証を行い、リカレント教育の拠点として、一層高度で効果的な学びの機会を全国へ提供できるよう取組を進めており、数理・データサイエンス・AI関連分野の講座の体系化及び個別最適な学びの推進のための仕組みを構築した。

また、就業者・非正規雇用労働者・失業者等に対し、デジタル・グリーン等成長分野を中心に大学･大学院等において社会のニーズに合ったプログラムを提供･横展開し円滑な就職･転職を含むキャリアアップの支援を図る「成長分野における即戦力人材輩出に向けたリカレント教育推進事業」を2023年度に実施した。

さらに、機械やAIでは代替できない、創造性、感性、デザイン性、企画力など、社会人が新たな価値を創造する力を育成することが求められている社会背景を踏まえ、大学等と企業が連携してプログラム開発、実施を行う「大学等における価値創造人材育成拠点の形成事業」を2021年度より実施している。

加えて、専修学校におけるリカレント教育機能の強化に向けて、2020年度から2022年度にかけては、非正規雇用者などのキャリアアップを目的とした産学連携によるプログラムの開発・実証を行ってきた。2023年度からは新たに「専門職業人材の最新技能アップデートのための専修学校リカレント教育推進事業」を開始し、専修学校と企業・業界団体等との連携により、専門的職業人材が最新の知識・技能を習得することができるリカレント教育の実践モデルの形成等に引き続き取り組んでいる。

このほか、多様なニーズに対応する教育機会の拡充を進めるため、大学等における社会人

や企業のニーズに応じた実践的かつ専門的なプログラムを「職業実践力育成プログラム（BP）」として文部科学大臣が認定している（2024年3月現在で426課程を認定）。同様に、専修学校においても社会人が受講しやすい工夫や企業等との連携がなされた実践的・専門的なプログラムを「キャリア形成促進プログラム」として文部科学大臣が認定している（2023年12月現在で17校、23課程を認定）。さらに、これらの認定を受けたプログラムのうち一定の要件を満たすものは、厚生労働省の教育訓練給付金の支給対象となっている。これらを通じて、更なる社会人向け短期プログラムの開発を促進している。

コラム

Technology Creatives Program －新たな価値創造を先導する人材の育成－

東京工業大学

東京工業大学は、社会人を対象とするプログラムである「Technology Creatives Program（通称テックリ）」を、多摩美術大学、一橋大学と連携して2021年度から開始した。このプログラムは文部科学省の「大学等における価値創造人材育成拠点の形成事業」に選定されており、今までの枠を超えたいと考える若手のエンジニアとデザイナーを受講生として募集し、デザイン経営を支える高度デザイン人材へと育成する。

Society 5.0の到来や人口減少、新型コロナウイルス感染症の世界的拡大など変化が激しく不確実性の高まる時代において、DX等成長分野の人材育成には、専門性深化を目指す旧来型の教育とは異なる方法論が必要である。既存の思考や組織の規範に縛られ過ぎず、自由に個性を発揮しながら付加価値の高い仕事を実行する「尖った」人材には、機械やAIでは代替できない創造性・感性・デザイン性・企画力・パーパス設定力などの能力が求められている。

テックリでは、新たな気付きから社会実装の可能性に至る4段階のカリキュラム体系を用意している。テクノロジーの東京工業大学、クリエイティブの多摩美術大学、ビジネスの一橋大学、という日本を代表する実績と教育経験を持つ3大学がタッグを組むことで、受講生たちは常に多様なステークホルダーに見守られ、全方位多視点のフィードバックを浴びることになる。これにより受講生たちは、これまでの職能を生かし自ら創造性を高めるとともに、エンジニアはクリエイティブとの協働能力を身に付け、デザイナーはテクノロジーとの協働能力を身に付け、新しい価値を製品・サービスあるいは社会システムの形で実装できる人材へと育っていく。2022年度から毎年、約7か月間（8月から翌3月）のプログラムを、大岡山キャンパス、すずかけ台キャンパス（以上東京工業大学）及び上野毛キャンパス、東京ミッドタウン・デザインハブ（以上多摩美術大学）、国立キャンパス（一橋大学）等を拠点にして実施している。募集方法等の詳細はテックリウェブサイトで随時案内する（tecre.titech.ac.jp）。

「日本を塗りかえよう。」を合言葉に、テックリは、新たな価値創造を実現する人材を育成し、人材を編むように束ねることで新しい価値を生み出す泉のような共同体を作り上げていく。

図：三つの点は東京工業大学、多摩美術大学、一橋大学の3校であるのと同時に、テクノロジー・クリエイティブ・ビジネスを表している。波打つ底辺は、クリエイティブ×テクノロジーの力で予定調和ではないダイナミックな未来を生み出していく強い意志を込めている。

出所：東京工業大学

写真：活動が行われる東工大の大岡山
キャンパスデザイン工房

写真：最終発表祭でのプロトタイプによる
デモの様子

コラム

おかやまIoT・AI・セキュリティ講座

岡山大学

セキュリティを無視しないIoT・AIの活用を促すリカレント教育として「おかやまIoT・AI・セキュリティ講座」を始めて5年目となる2023年度は、文部科学省の職業実践力育成プログラム（BP）認定講座として6月1日より開講した。BPコースは、IoT・AI・セキュリティに関する約70時間のVoD教材及び約60時間のPBL演習・ワークショップ・ハッカソンから構成される。

その特徴は、岡山大学の研究開発の強みでもある「セキュリティ」を要点とするだけでなく、それを踏まえてより実践的なDXツールの活用を見据える点である。2023年度も、Glideを使ったNoCodeワークショップ（IoTデバイスからクラウドにデータを送信する状況を想定し、そのデータをクラウドで分析した結果をスマホで表示するアプリを製作。写真はその様子で、高校生も多数参加している）、画像のアノテーション及び機械学習などを簡便に行うことができるプラットフォームを活用した画像AI処理に関する公開講座形式等によって開講した。その上で、DXツールを活用したシステム開発・ものづくりを促すイベントとして「Web×IoTメイカーズチャレンジ™ Plus in 岡山」を開催した（参加者37名、県内を中心に大学生26名・社会人11名が参加）。

2023年度は「教育・ヘルスケア・グリーン・デザイン分野で　IoTデバイスをHack！」と題して、特にデザインを意識して県内企業からスポンサーをいただきながら、大学生・社会人エンジニアが入り乱れた全7チームが魅力的、かつ、事業化も見据えられるような実用性の高い・夢のある作品を提案、開発した。このように、本BP認定講座は座学・PBLにより構成される定型的なリカレント教育ということにとどまらず、これに参画する全ての人が共育・共創するDX人材育成のエコシステムとして、毎年アップデートしながら進化し続けている。

写真：NoCodeワークショップの様子

②社会人の学び直しのための学習環境の整備

社会人が学び直しを行うに当たっては、開講時間の配慮や学習に関する情報を得る機会の拡充が大きな課題として挙げられており、誰もが必要な情報を得て、時間や場所を選ばずにリカレント教育（学び直し）を受けられる機会を整備することが重要である。

文部科学省においては、開講時間の配慮等を職業実践力育成プログラムの認定やプログラム開発の委託等をする際の要件の一つとしている。また、社会人が各大学・専修学校等における社会人向けプログラムの開設状況や、学びを支援する各種制度に関する情報に効果的・効率的にアクセスできるよう、情報発信ポータルサイト「マナパス（学びのパスポート）」の整備に取り組んでいる。

このほか、例えば女性が指導的立場に就くに際して必要となる体系的な学習の提供など、女性の多様なチャレンジを総合的に支援するモデルを、女性教育関係団体、大学及び研究者、企業等が連携して構築する取組も行っている。

コラム

マナパス－社会人の学びの情報アクセス改善に向けた実証研究－

文部科学省では、社会人や企業等の学び直しニーズを整理し、各大学・専修学校等が開設する社会人向けのプログラムや社会人の学びを応援する各種制度の情報に効果的・効率的にアクセスすることができる機会を充実させるため、2020年度から「マナパス－社会人の大学等での学びを応援するサイト－」を本格的に運用開始し、2023年度は大学・専門学校等が行う約5,000件のリカレント講座の情報を掲載した。

マナパスでは分野や地域、通学・通信の別等に応じて多様な講座の検索が可能なことに加え、実際に学び直しを行った社会人をロールモデルとして紹介し、大学等での学びやその成果のイメージを具体的に持ってもらうよう、修了生インタビューを掲載している。

2023年度は学びに関する質問や情報発信・情報収集を行うことができる対話の場の実現のため、新たにオンラインコミュニティの開設、オープンバッジ貼付機能の追加による学習履歴の可視化等を行った。

今後も社会人の学びに活用できる経済的支援に関する情報や、産業界ニーズへの対応に向けた大学等におけるリカレント講座の開発動向等を紹介するための特集ページの充実を図るとともに、社会人の学びに関する情報を蓄積・分析し、性別・年代・職種等のユーザーの属性や関心に応じたコンテンツ作成・情報発信の取組を進めていく。

出所：文部科学省（マナパス―社会人の大学等での学びを応援するサイト―（イメージ））

(2) ものづくりの理解を深めるための生涯学習

①ものづくりに関する科学技術の理解の促進

（国研）科学技術振興機構が運営する「日本科学未来館」（略称：未来館）では、先端の科学技術を分かりやすく紹介する展示を始め、これからの科学技術と社会との在り方を考えるイベントの企画・実施などを通して、研究者を含む多様なステークホルダーと国民の交流を図っている。常設展「ハロー！ロボット」では、ロボットたちとの触れ合いや、最新ロボット研究の紹介を通して、多様なロボットとの暮らしを来館者に想像してもらう展示を行っている。

また、未来館では実験教室やワークショップを通して、研究者や科学コミュニケーターと参加者が対話し、未来社会を一緒に創造する活動に取り組んでいる。例えばワークショップ「ロボットを動かそう～ロボットを改造して障害物を乗り越えよう～」では、障害物をクリアするロボット作りに挑戦し、子供にものづくりの面白さを伝えるなどの取組を実施している。加えて、併設する研究エリアでは、研究者と協働し、機械学習でAIをつくる体験をきっかけに、誰もが気軽にAIを使ってつくることのできる遊びを参加者と一緒に考えるワークショップなどを開催している。

写真：オリジナルパートナーロボット「ケパラン」
（（国研）科学技術振興機構日本科学未来館提供）

写真：ワークショップの様子
（（国研）科学技術振興機構日本科学未来館提供）

②公民館・図書館・博物館などにおける取組

地域の人々にとって最も身近な学習や交流の場である公民館や博物館などの社会教育施設では、ものづくりに関する取組を一層充実することが期待されている。

公民館では、地域の自然素材等を活用した親子参加型の工作教室や、高齢者と子供が一緒にものづくりを行うなどの講座が開催されている。このような機会を通じて子供たちがものを作る楽しさの過程を学ぶことにより、ものづくりへの意欲を高めるとともに、地域の子供や住民同士の交流を深めることができ、地域の活性化にも資する取組となっている。

図書館では、技術や企業情報、伝統工芸、地域産業に関する資料など、ものづくりに関する情報を含む様々な資料の収集や保存、貸出し、利用者の求めに応じた資料提供や紹介、情報の提示等を行うレファレンスサービス等の充実を図っており、「地域の知の拠点」とし

て住民にとって利用しやすく、身近な施設となるための環境整備やサービスの充実に努めている。

博物館では、実物、模型、図表、映像などの資料の収集・保管・調査・研究・展示を行っており、日本の伝統的なものづくりを後世に伝える役割も担っている。また、ものづくりを支える人材の育成に資するため、子供たちに対して、博物館の資料に関係した工作教室などの「ものづくり教室」を開催し、その楽しさを体験し、身近に感じることができるような取組も積極的に行われている。

コラム

日本でただひとつの「日本酒」と「さくら」の博物館

酒ミュージアム（白鹿記念酒造博物館）

日本が誇るものづくりの技術のひとつに、「酒造り」がある。米を使った日本の酒造りの始まりは明らかではないが、酒造りの手法は長い年月をかけて改良を重ね、現代まで大切に受け継がれてきた。

そんな中、特に清酒産業が発展したのが、兵庫県である。兵庫県は酒米の代表である山田錦の生産量日本一を誇り、持ち前の高い技術で酒造りに精通した丹波杜氏（たんばとうじ）と呼ばれる職人たちを擁する銘醸地である。兵庫県の中でも特に、六甲山から吹き下ろす冷たく乾いた風である六甲颪（おろし）と瀬戸内の温かい気候に恵まれた灘五郷と呼ばれる地域に酒蔵が集まっている。酒ミュージアムのある西宮市は灘五郷の一角の西宮郷に位置し、酒造りに適した水の採水地として知られている。六甲山から流れる三本の伏流水が合わさったその名水は「宮水」と呼ばれ、酵母の働きを促進するミネラル分を多く含む一方で、酒造りに悪影響を与える鉄分が少ない。味わいの要素の調和が取れて後味の切れが良いと評されるこの地域ならではの清酒の重要な材料である。

酒ミュージアムは、生活文化遺産である酒造りの歴史を後世に正しく伝えることを目的として、清酒「白鹿」醸造元である辰馬本家酒造（株）により1982年に設立された。「酒蔵館」と「記念館」の2つの建物で構成され、地場産業としての酒造りを学ぶ地元の小学生や日本の酒に興味を持つ訪日観光客など、幅広い層の来館者を日々迎えている。

1869年築の木造酒蔵を利用した「酒蔵館」では、酒造りの工程を学べるだけでなく、実際に使われていた木製の酒造道具に触れる体験や酒造り映像・酒造り唄の視聴ができる。「記念館」には美術品等の展示を行う「企画展示室」、酒に関する歴史資料等を展示する「酒資料室」、そして桜の保護・育成に尽力した笹部新太郎氏の集めた日本有数の桜の資料である「笹部さくらコレクション」（西宮市より寄託）を展示する「笹部さくら資料室」があり、一年を通して様々な展覧会を開催している。

展示に関する情報を発信するSNSや、学芸員が発見した最新の成果等を発信する公式ホームページのコラム「酒トーク」及び「桜つれづれ」の公開を通じて酒と桜への関心を高め、来館を促している。コラムは全て英訳して英語版の公式ホームページに掲載しているほか、展示のキャプションにも英訳を併記している。2025年の大阪・関西万博に向けて増加が見込まれる訪日観光客に対しても正しい日本酒や桜の文化を伝えていきたい。

写真：「酒蔵館」では酒造り道具に触れる体験ができる

写真：「記念館」では日本酒と桜の資料展示のほか、季節ごとの企画展も開催している

2021年に「伝統的酒造り」が登録無形文化財として登録され、さらにユネスコ無形文化遺産への登録を目指すなど、日本酒文化の活性化機運が高まっている。2020年には日本遺産に「「伊丹諸白」と「灘の生一本」下り酒が生んだ銘醸地、伊丹と灘五郷」が認定され、酒ミュージアムの「酒蔵館」建屋と所蔵する酒造道具及び「釜場」の遺構が構成文化財となった。伝統的酒造りが根差した西宮の地で、酒造りの文化を広く知ってもらうために酒ミュージアムは今後も活動を続けていく。

出所：酒ミュージアム公式ホームページ

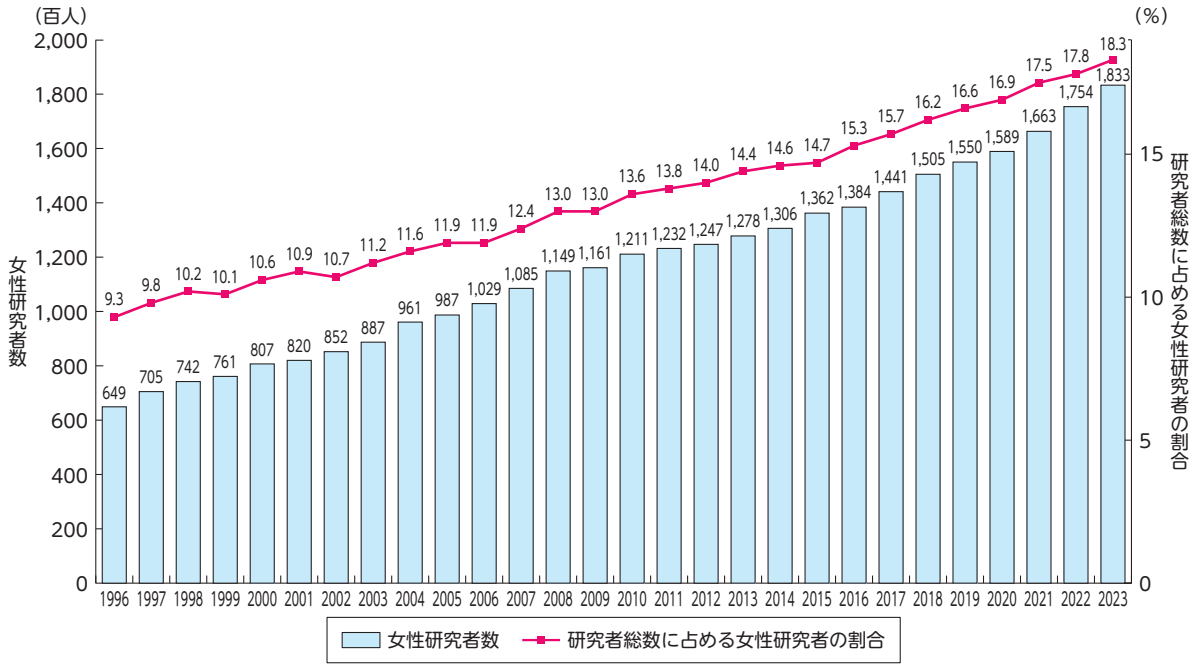
3. ものづくりにおける女性の活躍促進

(1) 女性研究者への支援

女性研究者がその能力を発揮し、活躍できる環境を整えることは、我が国の科学技術・イノベーションの活性化や男女共同参画社会の推進に寄与するものである。しかし、我が国の女性研究者の割合は年々増加傾向にあるものの、2023年3月時点で18.3%であり、先進諸国と比較すると依然として低い水準にある（図423-1・2）。

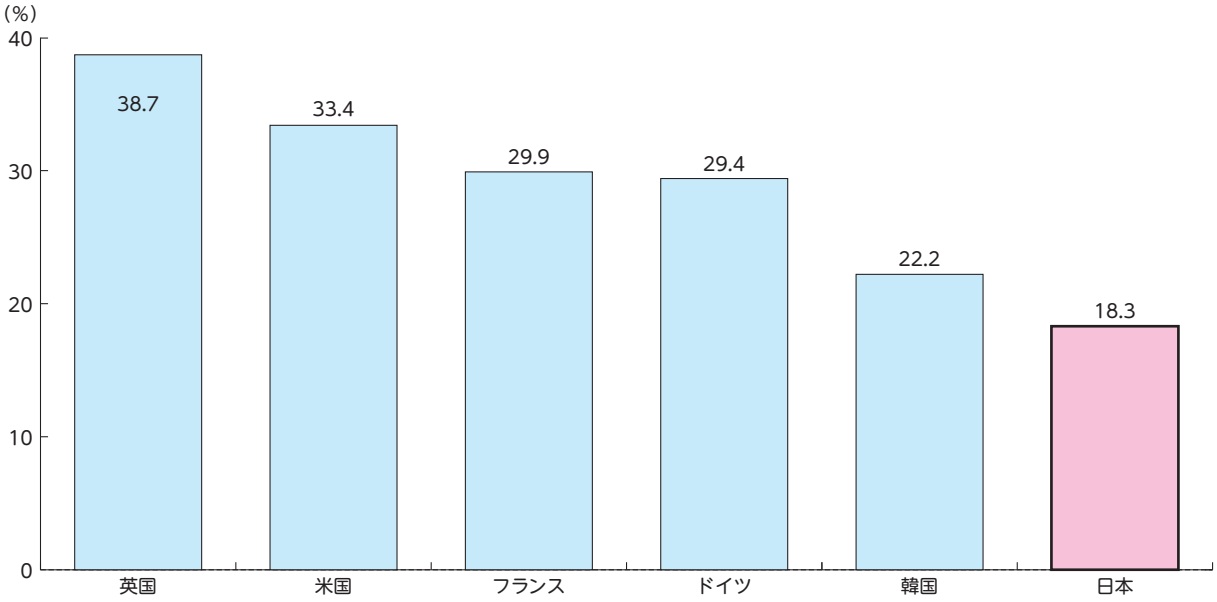
「第5次男女共同参画基本計画～すべての女性が輝く令和の社会へ～」（2020年12月25日閣議決定）及び「第6期科学技術・イノベーション基本計画」（2021年3月26日閣議決定）においては、大学の研究者の採用に占める女性の割合について、2025年までに理学系20%、工学系15%、農学系30%、医学・歯学・薬学系合わせて30%、人文科学系45%、社会科学系30%という成果目標が掲げられている。

図423-1　日本の女性研究者数及び全研究者数に占める割合の推移



資料：総務省「科学技術研究調査」から文部科学省作成

図423-2　女性研究者数の割合の国際比較



資料：総務省「2023年（令和5年）科学技術研究調査報告」（日本：2023年時点）、OECD「Main Science and Technology Indicators」（2024年4月8日時点）、（フランス、ドイツ、韓国：2021年時点、英国：2017年時点）、NSF「Science and Engineering Indicators 2022」（米国：2021年時点）から文部科学省作成

文部科学省では、「ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ」により、研究者の研究と出産・育児等との両立や女性研究者の研究力向上を通じたリーダー育成を一体的に推進するなど、女性研究者の活躍促進を通じた研究環境のダイバーシティ実現に関する取組を実施する大学等を重点支援するとともに、（独）日本学術振興会において「特別研究員（RPD）事業」として出産・育児による研究活動の中断後の復帰を支援する取組を行う等、女性研究者への支援の更なる強化に取り組んでいく。

（2）理系女子支援の取組

内閣府は、ウェブサイト「理工チャレンジ（リコチャレ）～女子中高校生・女子学生の理工系分野への選択～」において、理工系分野での女性の活躍を推進している大学や企業など「リコチャレ応援団体」の取組やイベント、理工系分野で活躍する女性からのメッセージ等を情報提供している。また、2023年7月にオンラインシンポジウムとして動画公開セミナー「進路で人生どう変わる？理系で広がる私の未来2023」を同ウェブサイト上に掲載し、全国の女子中高校生とその保護者・教員へ向けて、理工系で活躍する多様なロールモデルからのメッセージを配信した。

また、（国研）科学技術振興機構では、「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」を実施している。これは、科学技術分野で活躍する女性研究者・技術者、女子学生などと女子中高校生の交流機会の提供や実験教室、出前授業の実施等を通して女子中高校生の理工系分野に対する興味・関心を喚起し、理系進路選択の支援を行うプログラムである。

コラム

地元茨城県北部で、技術者として働く誇りと喜びを－工学を自身・他者のために活用する女性の育成－

茨城大学

茨城大学は、地元茨城県北部の女子中高校生を対象として、工学を始めとする理系分野への興味・関心を喚起するための企画に取り組んでいる。中学生を対象としたものづくり体験教室やキャリア・ワークショップ、高校生を対象とした研究室インターンシップや出前授業などを実施。特にロールモデルとなる女性技術者との交流が重要であると考え、茨城県が工場立地面積と県外企業立地件数が全国１位、県内企業を含む全体の工場立地件数でも２位という工場が多数立地する特色を生かして、女子中高校生を対象とした企業見学バスツアーを夏休み及び冬休みに計３回実施した。夏休みには日立市内で医療関連製品を製造する(株)三友製作所と、材料試験に従事する(株)神戸工業試験場、非鉄金属製品を製造するＪＸ金属(株)、総合建設業に従事する鈴縫工業(株)を巡った。冬休みのツアーでは産業用建設機械を製造する日立建機(株)土浦工場を見学した。いずれのツアーでも普段は見ることのできない実際の作業現場に足を踏み入れたり、女性技術者の話を聞いたりと、参加者にとって貴重な体験となった。また、交流会では、理系科目が得意ではなくても、技術者として活躍しているという話に触れ、参加者の興味を喚起した。

写真：(株)三友製作所の女性技術者との交流の様子

4. 文化芸術資源から生み出される新たな価値と継承

（1）文化財の保存・活用

修理技術者の高齢化や後継者不足により、文化財保存技術が断絶の危機にあるほか、天然素材から作られる用具や原材料が入手困難となっている状況等を踏まえ、2022年度より、文化財の持続可能な保存・継承体制の構築を図るための5か年計画である、「文化財の匠プロジェクト」を推進している。本プロジェクトでは、文化財の保存・継承に欠かせない用具・原材料の確保、文化財保存技術に係る人材育成と修理等の拠点整備、文化財を適正な修理周期で修理するための事業規模の確保等の取組を推進している。2022年12月には、本プロジェクトについて、文化審議会からの答申を受け、文化財修理に不可欠な原材料のリスト化や支援の充実、中堅・若手技術者等の意欲を高めるような表彰制度の創設、国指定文化財の長期的な修理需要予測調査の推進等を新たに位置付ける改正を行った。

（2）重要無形文化財の伝承者養成

文化財保護法に基づき、工芸技術などの優れた「わざ」を重要無形文化財として指定し、その「わざ」を高度に体得している個人や団体を「保持者」「保持団体」として認定している。

文化庁では、重要無形文化財の記録の作成や、重要無形文化財の公開事業を行うとともに、保持者や保持団体などが行う研修会、講習会や実技指導に対して補助を行うなど、優れた「わざ」を後世に伝えるための取組を実施している。

（3）選定保存技術の保護

文化財保護法に基づき、文化財の保存のために欠くことのできない伝統的な技術又は技能で保存の措置を講ずる必要のあるものを選定保存技術として選定し、その技術又は技能を正しく体得している個人や団体を「保持者」「保存団体」として認定している。2023年度には新たに「手織中継表製作」及び「手縫藁床製作」を選定し保持者を認定するとともに、新たに「表装裂製作」を選定しその保存団体として「（一社）文化財修理表装裂継承協会」を認定するなどした（表424-1）。

文化庁では、選定保存技術の保護のため、保持者や保存団体が行う技術の錬磨、伝承者養成等の事業に対し必要な補助を行うなど、人材育成に資する取組を進めている。また、選定保存技術の広報事業として、2023年度は京都市において「文化庁日本の技フェア」を開催した。36の保存団体が活動紹介の展示や「わざ」の実演、体験等を行い、2日間で2,570人が来場した。

表424-1　選定保存技術

現在の選定・認定件数　　2024年1月1日現在

選定保存技術	保持者		保存団体	
	選定件数	保持者数	選定件数	保存団体数
86件	53件	62人	43件	45(38)団体

備考：保存団体には重複認定があるため、()内は実団体数を示す。
同一の選定保存技術について保持者と保存団体を認定しているものがあるため、保持者と保存団体の計は選定保存技術の件数とは一致しない。
資料：文化庁ホームページ（2024年1月）から作成

(4) 地域における伝統工芸の体験活動

文化庁では、「伝統文化親子教室事業」において、次代を担う子供たちが、伝統文化などを計画的・継続的に体験・修得する機会を提供する取組に対して支援し、我が国の歴史と伝統の中から生まれ、大切に守り伝えられてきた伝統文化等を将来にわたって確実に継承し、発展させることとしている。

2023年度においては55の伝統工芸に関する教室を採択し、人材育成に取り組んでいる。

(5) 文化遺産の保護／継承

世界文化遺産に登録されている「富岡製糸場と絹産業遺産群」は、ものづくりに関する文化遺産といえる。生糸の生産工程を表し、養蚕・製糸の分野における技術交流と技術革新の場として世界的な意義を有する遺産である。また、「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」は、我が国が19世紀半ば以降に急速な産業化を成し遂げたことの証左であり、西洋から非西洋国家に初めて産業化の伝播が成功したことを物語る遺産である。

また、ユネスコ無形文化遺産には2014年に「和紙：日本の手漉和紙技術」が登録された。2020年には、「伝統建築工匠（こうしょう）の技：木造建造物を受け継ぐための伝統技術」として社寺や城郭など、我が国の伝統的な木造建造物の保存のために欠くことのできない伝統的な木工、屋根葺（ふ）き、左官、畳製作などの17件の選定保存技術が一括して登録された。

(6) 文化芸術資源を生かした社会的・経済的価値の創出

文化芸術資源の持つ潜在的な力を一層引き出し、地域住民の理解を深めつつ、地域で協力して総合的にその保存・活用に取り組む等、多くの人の参画を得ながら社会全体で支えていくためにも、文化芸術資源を生かした社会的・経済的価値の創出が必要である。

このため、例えば、美術工芸品は、経年劣化などにより適切な保存や取扱い及び移動が困難である場合に、実物に代わり公開・活用を図るため、実物と同じ工程により、現状を忠実に再現した模写模造品が製作されている。また、調査研究の成果に基づき、製作当初の姿を復元的に模写模造することも行われている。これらの事業はいずれも、指定文化財の保存とともに、伝統技術の継承や文化財への理解を深めることを目的として実施されている。

加えて、バーチャルリアリティー等は、保存状況が良好でなく鑑賞機会の設定が困難な場合や、永続的な保存のため元あった場所からの移動が必要な場合、既に建造物が失われてしまった遺跡などかつての姿を想像しにくい場合等に活用することで、文化財の理解を深め、ぜい弱な文化財の活用を補完するものである。

これらの取組は、文化財の保存や普及啓発等にも効果があるほか、文化芸術資源を生かした社会的・経済的な価値の創出につながるものである。文化庁では、本物の文化財の保存・活用と並行して、伝統的な技法・描法・材料や先端技術等を生かした文化財のデジタルアーカイブ、模写模造、バーチャルリアリティーなどの取組を進めている。

写真：デジタルコンテンツによる解説
（埼玉県蓮田市教育委員会提供）

コラム

選定保存技術広報事業「文化庁日本の技フェア」

文化庁では選定保存技術の普及・啓発を目的とした公開事業を毎年実施している。2023年度の「文化庁日本の技フェア」では、36の選定保存技術保存団体が、伝統的な技術や団体の活動についてパネル展示や実物の展示、その解説を行った。また、うち29団体が実演及び体験を行い、三味線の皮張や和本の虫食い穴に補修紙を繕う装潢（そうこう）修理技術などの実演のほか、ベニバナ染めや檜皮葺（ひわだぶき）の体験等を実施し、それぞれの持つ熟練の技を参加者の目の前で披露した。

会場には子供から大人まで幅広い年齢層が訪れ、「修復の技術を見ることができ、話も聞けて大変勉強になった」、「文化財保存のために何ができるか考えさせられた」、「日本独自の財産として継承する必要があると思った」といった声が聞かれる等好評を得ることができ、来場者の選定保存技術への理解と関心を深める機会となった。

また、2023年度は後継者確保を目的とした新企画として、選定保存技術団体から文化財に対する思いや、普段の活動内容や文化財に関わることのやりがい等を聞く公開インタビューを実施した。

写真：三味線皮張の実演
（三味線製作修理技術保存会）

写真：ベニバナ染め体験
（(一財)日本民族工芸技術保存協会）

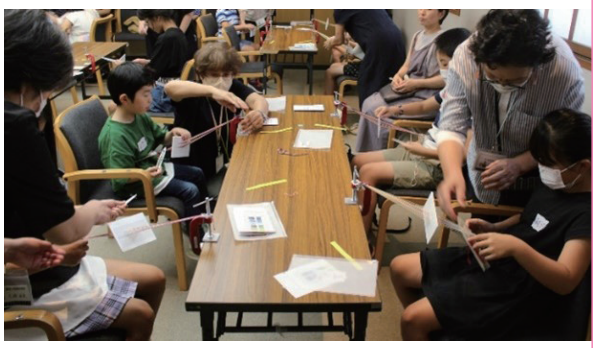
コラム

伝統文化親子教室事業－夏休み小倉織親子教室－

　福岡県の伝統工芸である小倉織を地域の子供たちに知ってもらう体験教室が行われている。

　７回の教室を通して、小倉織の歴史や特徴、綿が糸になる工程を学び、実際に機織りを行い、糸を紡ぐ体験をすることができる。

　また、子供たちでデザインを決め、ひもを織ることで地域に伝わる伝統文化等を身近に感じてもらい、教室の参加後も伝統工芸に親しみを深められる内容となっている。



写真：小倉織に取り組む様子

第3節　Society 5.0を実現するための研究開発の推進

科学技術・イノベーション政策については、グローバル課題への対応と国内の社会構造の改革の両立への貢献が求められている。これまでの科学技術・イノベーション政策を振り返ると、Society 5.0の前提となるデジタル化が十分進まず、ICTの力を生かしきれていないことや、論文に関する国際的な地位の低下傾向、厳しい研究環境の継続等が課題として挙げられる。

2020年の第201回国会において科学技術基本法が改正され、法律名を「科学技術・イノベーション基本法」に改め、法の対象に「人文科学のみに係る科学技術」「イノベーションの創出」を追加した。これは、複雑化する現代の諸課題に対じするためには、人間の社会の在り方に対する深い洞察に基づいた総合的な科学技術・イノベーションの振興を図る必要があるためである。

また、上記改正を受け、2021年3月に閣議決定された「第6期科学技術・イノベーション基本計画」に基づき、人文・社会科学の「知」と自然科学の「知」の融合による「総合知」やエビデンスを活用しつつ、バックキャストにより政策を立案し、イノベーションの創出により社会変革を進めることで、Society 5.0の実現を目指していく必要がある。

1. ものづくりに関する基盤技術の研究開発

(1) 新たな計測分析技術・機器の研究開発

先端計測分析技術・機器は、世界最先端の独創的な研究開発成果の創出を支える共通的な基盤であり、科学技術の進展に不可欠なキーテクノロジーである。このため、(国研)科学技術振興機構(JST)が実施する「未来社会創造事業(共通基盤領域)」(2018年度から)において、革新的な知や製品を創出する共通基盤システム・装置を実現するための研究開発を推進している。

さらに、JSTが実施する戦略的創造研究推進事業(新技術シーズ創出)では、文部科学省において定めた2022年度戦略目標の一つである「社会課題解決を志向した計測・解析プロセスの革新」の下、CRESTやERATO、さきがけプログラムにおいて革新的な計測・解析システムの創出を目指した戦略的な基礎研究を推進している。

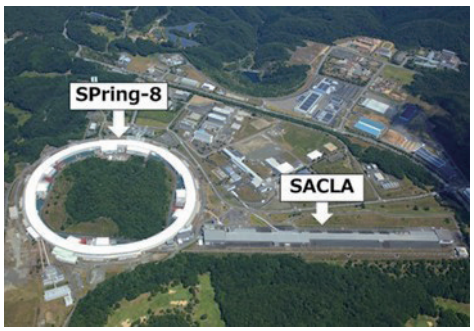
(2) 最先端の大型研究施設の整備・活用の推進

①大型放射光施設(SPring-8)/X線自由電子レーザー施設(SACLA)の整備・共用

大型放射光施設(SPring-8)は光速近くまで加速した電子の進行方向を曲げたときに発生する極めて明るい光である「放射光」を用いて、物質の原子・分子レベルの構造や機能の解析が可能な施設である。本施設は1997年から共用が開始されており、アカデミアの革新的な研究開発だけでなく、燃料電池等の自動車関連製品やコンタクトレンズ、ヘアケア製品、食品、家電など国民に身近な製品の実用化のほか、科学捜査における活用など、我が国の経

済成長をけん引する様々な分野で革新的な研究開発に貢献している。SPring-8で実施された産業利用に関する課題数は全課題数の2割を超えているほか、2023年度には生み出された累計論文数が21,000報を超えるなど、産学官の広範な分野の研究者などによる利用及び成果の創出が着実に進んでいる。

X線自由電子レーザー施設（SACLA）は、レーザーと放射光の特長を併せ持った究極の光を発振し、原子レベルの超微細構造や化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析する世界最先端の研究基盤施設であり、結晶化が困難な膜タンパク質の解析、触媒反応の即時の観察、新機能材料の創成など広範な科学技術分野において、新しい研究領域の開拓や先導的・革新的成果の創出が期待されている。2023年度にはSACLAにおける施設利用者の発表論文数が約800報となり、画期的な成果が着実に生まれてきている。



写真：SPring-8及びSACLA全景
（(国研）理化学研究所提供）

②SPring-8の高度化（SPring-8-Ⅱ）に関する取組

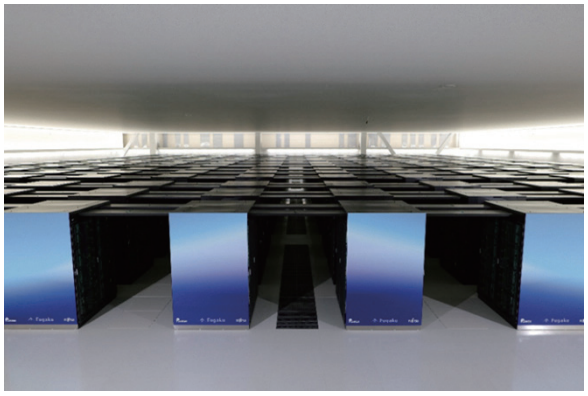
SPring-8は1997年の共用開始から25年以上が経過し、諸外国と比較して、老朽化や輝度の低さなどで後れを取っている。次世代半導体やGX社会の実現など、産業・社会の大きな転機を見据え、2030年に向けて、現行の約100倍となる最高輝度を持つ世界最高峰の放射光施設を目指し、経済安全保障の最重要基盤技術の一つとして、SPring-8の高度化（SPring-8-Ⅱ）が必須である。文部科学省では、技術革新の進展等に対応した施設の高度化等を推進するため、省内タスクフォースで検討し、2023年8月に報告書を取りまとめた。また、2024年3月には、科学技術・学術審議会量子ビーム利用推進小委員会においてSPring-8-Ⅱに関する報告書が取りまとめられ、その開発期間等について方向性が示された。

③スーパーコンピュータ「富岳」の整備・共用

最先端のスーパーコンピュータは、科学技術や産業の発展などで国の競争力を左右するものであり、各国が開発に力を入れている。文部科学省では、我が国が直面する社会的・科学的課題の解決に貢献するため、2014年度より「京」の後継機である「富岳（ふがく）」の開発プロジェクトを開始。ものづくり・創薬・エネルギーなどの9分野におけるアプリケーションとシステムを協調的に開発し、2021年3月に共用を開始した。

共用開始以降、「富岳」の産業利用は着実に増加しており、航空機設計における実機フライト試験のスパコン上のシミュレーションでの代替や、医薬品開発に資する創薬DXプラッ

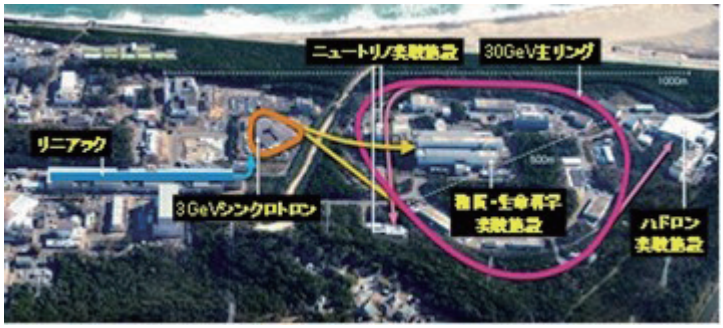
トフォームの構築など、「富岳」を用いた産業競争力の強化に資する成果が生まれている。
　利用者の裾野拡大や産業界にも使いやすい利用環境の整備などの取組を進めており、今後も我が国の産業競争力の強化などへの貢献が期待される。



写真：スーパーコンピュータ「富岳」
（（国研）理化学研究所計算科学研究センター提供）

④大強度陽子加速器施設（J-PARC）の整備・共用

　大強度陽子加速器施設（J-PARC）は、世界最高レベルのビーム強度を持つ陽子加速器から生成される中性子、ミュオン、ニュートリノなどの多彩な二次粒子を利用して、素粒子物理から革新的な新材料や新薬の開発につながる研究など、幅広い分野における基礎研究から産業応用まで様々な研究開発に貢献する施設である。特に中性子は、放射光と比較して軽元素をよく観測できること、ミクロな磁場が観測できること、物質への透過力が大きいことなどの特徴を有するため、他の量子ビームとの相補的な利用が期待されている。物質・生命科学実験施設では、革新的な材料や新しい薬の開発につながる構造解析などが進められている。例えば、車載用燃料電池の性能に深く関わる水の分布や移動を稼働状態で中性子イメージングで観察することや、国内で開発されたマグネシウム合金について、高温押出加工による強度向上のメカニズムをその場中性子回折実験により明らかにするなど、産業利用から基礎物理に関わる幅広い分野で研究開発が行われている。原子核・素粒子実験施設（ハドロン実験施設）やニュートリノ実験施設では、国内外の大学等の研究者の共同利用が進められている。特に、ニュートリノ実験施設では、2015年にノーベル物理学賞を受賞したニュートリノ振動の研究に続き、その更なる詳細解明を目指して、T2K（Tokai to Kamioka）実験が行われている。



写真：大強度陽子加速器施設（J-PARC）の全景
（J-PARCセンター提供）

⑤官民地域パートナーシップによる3GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）の推進

3GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）は、高輝度な「軟X線」領域の放射光を用いて、物質表面における元素や分子の様々な働きを分析することができるため、学術研究だけでなく触媒化学や生命科学、磁性・スピントロニクス材料、高分子材料等の産業利用も含めた広範な分野での利用が期待されている。文部科学省は、（国研）量子科学技術研究開発機構（QST）を施設の整備・運用を進める国の主体とし、さらに2018年7月、（一財）光科学イノベーションセンターを代表とする、宮城県、仙台市、国立大学法人東北大学及び（一社）東北経済連合会の5者を地域のパートナーとした官民地域パートナーシップという初めての枠組みによりNanoTerasuを推進しており、2023年12月には初めて放射光を実験エリアに導くファーストビームを達成した。2023年5月には「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律の一部を改正する法律（令和5年法律第38号）」が成立しており、2024年4月の施行をもってNanoTerasuが特定先端大型研究施設に加わり、NanoTerasuの運用が開始された。

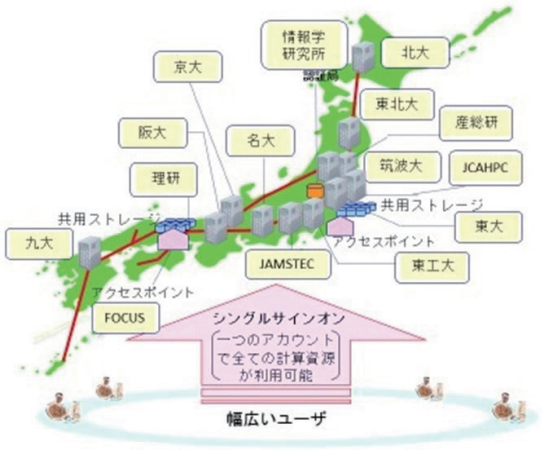
写真：3GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）の全景
（（国研）量子科学技術研究開発機構（QST）提供）

⑥革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の構築

HPCI（High Performance Computing Infrastructure）は、スーパーコンピュータ「富岳」と、高速ネットワークでつながれた国内の大学及び研究機関のスーパーコンピュー

タやストレージから構成されており、多様な利用者のニーズに対応した計算環境を提供するものである（図431-1）。文部科学省は、HPCIの効果的かつ効率的な運営に努めつつ、その利用を促進することで、ものづくりを含む様々な分野における我が国の産業競争力の強化に貢献している。

図431-1　革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）



出所：文部科学省「令和4年度 文部科学白書」（2023年8月）

（3）未来社会の実現に向けた先端研究の抜本的強化

①次世代の人工知能（AI）に関する研究開発

政府は2022年4月にAIに関する国家戦略として、「AI戦略2022」を統合イノベーション戦略推進会議で決定している。また、その後の生成AIなどの技術の変化や国際的な議論を踏まえて、新たに設置された「AI戦略会議」において「AIに関する暫定的な論点整理」が2023年5月に取りまとめられ、AIに関する国際的な議論と多様なリスクへの対応、AIの最適な利用、AI開発力の強化等に向けて取組が進められている。例えば、AIの安全性の評価手法の検討などを行う「AIセーフティ・インスティテュート」の設立、行政事務における生成AIの活用、計算資源の整備・拡充などが進められている。

各省における取組として、まず、総務省は、（国研）情報通信研究機構（NICT）と連携しながら、自然言語処理やビッグデータ処理に基づくAI技術や、脳科学の知見に学ぶAI技術の研究開発に取り組んでおり、NICTユニバーサルコミュニケーション研究所において我が国における大規模言語モデルの開発力強化に向けたデータの整備・拡充や多言語音声翻訳技術、ビッグデータ解析技術などの研究開発を、また、未来ICT研究所脳情報通信融合研究センター（CiNet）では最先端の脳機能計測技術により脳の仕組みを解明しその仕組みを活用したAI技術などの研究開発を行っている。

次に、文部科学省は、「AIP（Advanced Integrated Intelligence Platform Project）：人工知能／ビッグデータ／IoT／サイバーセキュリティ統合プロジェクト」として、（国研）理化学研究所革新知能統合研究センター（AIPセンター）において、①深層学習の原理解明

や汎用的な機械学習の基盤技術の構築、②日本が強みを持つ分野の科学研究の加速や我が国の社会的課題の解決のためのAI等の基盤技術の研究開発、③AI技術の普及に伴って生じる倫理的・法的・社会的問題（ELSI）に関する研究などを実施している。具体的には、信頼性の高い次世代AI基盤技術の理論構築などの研究開発を進めている。このほか、（国研）科学技術振興機構（JST）において、AIなどの分野における若手研究者の独創的な発想や、新たなイノベーションを切り開く挑戦的な研究課題に対する支援を一体的に推進している。

経済産業省は、先進的なAIの開発・実用化と基礎研究の進展の好循環（エコシステム）を形成するため、2015年5月1日にAISTに「人工知能研究センター」を設立した。人工知能研究センターでは、これまでAIの要素機能の研究開発で多数の成果を上げ、使いやすい形のプログラムに実装したソフトウェアモジュールを構築・公開し、生産性の向上、健康、医療・介護、空間の移動などの分野で広範な応用技術を開拓してきた。さらに、実世界にAIを埋め込んでいくためにさらに必要な基盤技術に焦点を当て、人間と協調できるAI、実世界で信頼できるAI、容易に構築できるAIの3つの柱の下、基礎研究を社会実装につなげるための研究開発を進めている。また、海外の研究機関・大学と協力関係を構築しており、国内外問わず活動を進めている。

②マテリアル革新力強化に向けた研究開発の推進

マテリアル分野は我が国が産学で高い競争力を有するとともに、広範で多様な研究領域・応用分野を支え、その横串的な性格から広範な社会的課題の解決に資する、未来社会における新たな価値創出のコアとなる基盤技術である。

当該分野の重要性に鑑み、政府は2021年4月、2030年の社会像・産業像を見据え、Society 5.0の実現、SDGsの達成、資源・環境制約の克服、強靭な社会・産業の構築等に重要な役割を果たす「マテリアル・イノベーションを創出する力」、すなわち「マテリアル革新力」を強化するための戦略（「マテリアル革新力強化戦略」）を統合イノベーション戦略推進会議で決定した。

同戦略では、産学官関係者の共通ビジョンの下、①革新的マテリアルの開発と迅速な社会実装、②マテリアルデータと製造技術を活用したデータ駆動型研究開発の促進、③国際競争力の持続的強化等を強力に推進することとしている。

文部科学省では、当該分野に係る基礎的・先導的な研究から実用化を展望した技術開発までを戦略的に推進している。具体的には、プロセス技術の確立が必要となる革新的材料を社会実装につなげるため、プロセス上の課題を解決するための学理・サイエンス基盤の構築及びプロセス上の課題に対する「産学官からの相談先」の構築を目指した「材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業（Materealize）」を実施している。

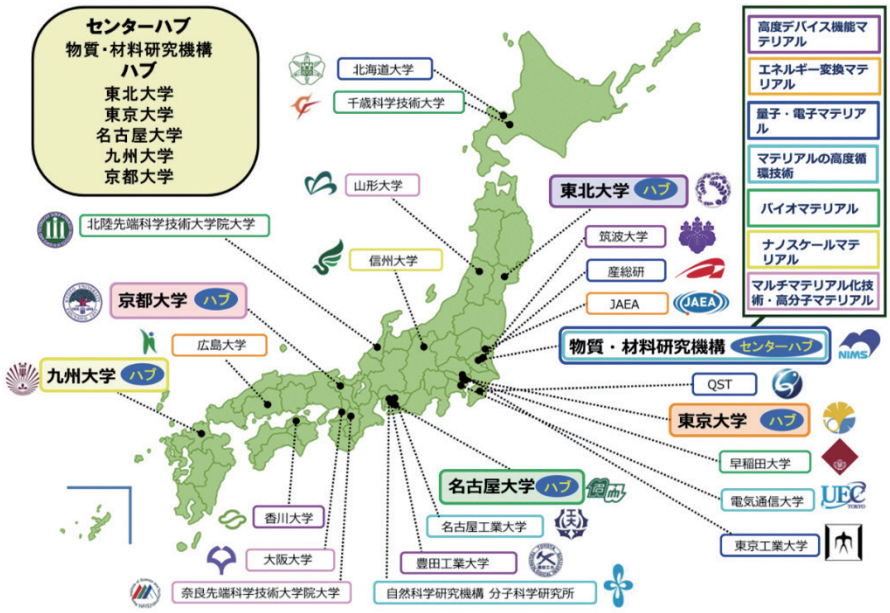
また、「マテリアル革新力強化戦略」において、データを基軸とした研究開発プラットフォームの整備とマテリアルデータの利活用促進の重要性が掲げられていることも踏まえ、文部科学省では、2021年度から、高品質なデータを創出することが可能な最先端設備の共用体制基盤を全国的に整備する「マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）」を実施しており、2023年度よりデータ利活用の試験運用を開始した（図431-2）。

あわせて、（国研）物質・材料研究機構（NIMS）が設置するデータ中核拠点を介し、産

学のマテリアルデータを戦略的に収集・蓄積・構造化し、全国のマテリアルデータを利活用するためのプラットフォームの構築を進めている。加えて、データ活用による超高速で革新的な材料開発手法の開拓と、その全国への展開を目指す「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト（DxMT）」について、2021年度に実施したフィージビリティ・スタディを踏まえ、2022年度から本格研究を進めている。これらの取組により、研究データの創出、統合、利活用までを一貫した研究開発を推進している。さらに、最先端の製造プロセス装置と評価・分析装置が連動して一気通貫のプロセスデータを収集する施設である「マテリアル・プロセスイノベーション（MPI）プラットフォーム」を（国研）産業技術総合研究所（AIST）に整備し、データ駆動型研究開発を推進している。2023年度は、中小企業を含む全国企業との連携を推進するとともに、各拠点（つくば・中部・中国）で生み出されたデータを基に、無機・有機材料の製造プロセス最適化に関する複数のPI（プロセス・インフォマティクス）モデルを構築した。また、内閣府では、2023年度から実施している「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期」の課題の1つに「マテリアル事業化イノベーション・育成エコシステムの構築」を設定し、文部科学省や経済産業省において構築されているプラットフォームの活用によって、マテリアル分野においてユニコーンが次々に生まれるエコシステムの形成を目指している。

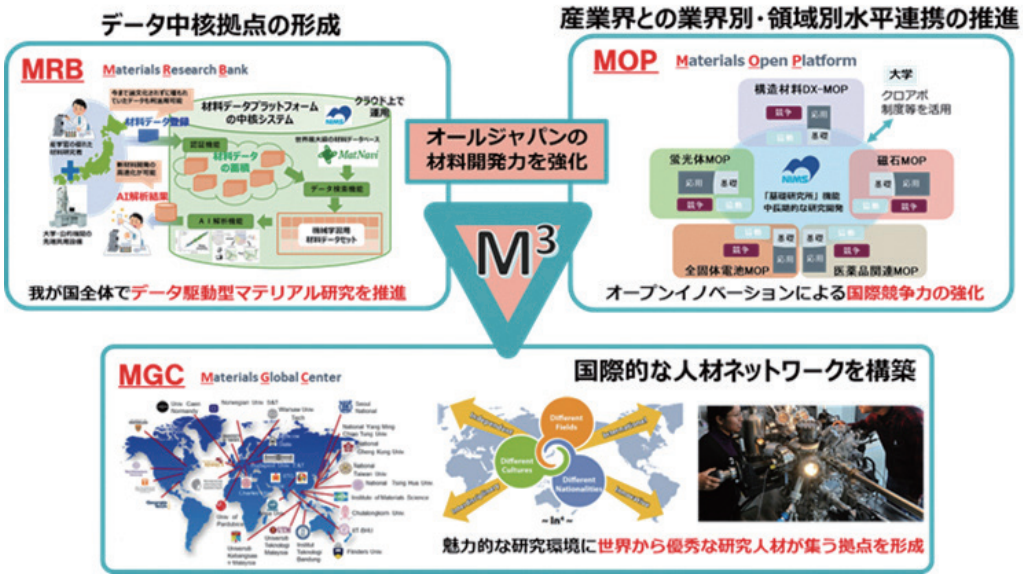
NIMSにおいては、新物質・新材料の創製に向けたブレークスルーを目指し、物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発を行っている。また、環境・エネルギー・資源問題の解決や安心・安全な社会基盤の構築という人類共通の課題に対応した研究開発として、超耐熱合金やLED照明用蛍光材料、次世代蓄電池材料、さらに、地震から建物を守る制振ダンパーに用いる構造材料などの研究開発等を実施している。さらに、マテリアル分野のイノベーション創出を推進するため、基礎研究と産業界のニーズの融合による革新的材料創出の場や、世界中の研究者が集うグローバル拠点を構築し、これらの活動を最大化するための研究基盤の整備を行う事業として「革新的材料開発力強化プログラム～M-Cubeプログラム～」を実施しており、2021年度からは、データ中核拠点として全国の産学の良質なマテリアルデータの戦略的な収集・蓄積・AI解析までを含む利活用を可能とするシステム整備を進めている（図431-3）。

図431-2　マテリアル先端リサーチインフラの推進体制（2021年度から）



出所：文部科学省作成

図431-3　革新的材料開発力強化プログラム～M-Cubeプログラム～



資料：（国研）物質・材料研究機構作成

③量子技術イノベーションの戦略的な推進

量子技術は、ビッグデータの超高速処理を可能とするなど、新たな価値創出の中核となる強みを有する基盤技術であり、海外では、これまでの常識をりょうがし、社会に変革をもたらし得るものとして「第2次量子革命」とうたわれるなど、米欧中を中心として、政府主導で研究開発戦略を策定し、研究開発投資額を増加させるとともに、大手IT企業の積極的な投資や、ベンチャー企業の設立・資金調達が進められている。

このような動向を鑑み、政府は2020年1月に統合イノベーション戦略推進会議で決定した「量子技術イノベーション戦略」において、①生産性革命の実現、②健康・長寿社会の実現、③国及び国民の安全・安心の確保を将来の社会像として掲げ、その実現に向けて、「量子技術イノベーション」を明確に位置付け、日本の強みを生かし、①重点的な研究開発、②国際協力、③研究開発拠点の形成、④知的財産・国際標準化戦略、⑤優れた人材の育成・確保を進めている。さらにここ数年、量子産業をめぐる国際競争の激化など外部環境が変化する中で、将来の量子技術の社会実装や量子産業の強化を実現するため、2022年4月に「量子未来社会ビジョン」を打ち出し、量子技術の国内利用者1,000万人などの2030年に目指すべき状況を示した。この2030年目標の実現に向け、量子技術の実用化・産業化の課題を整理し、3つの視点（「Collaboration」「Accessibility」「Incubation」）から、ユースケース創出支援、利用環境整備、スタートアップ等創出、産業人材育成等の基本的対応方針を踏まえ、重点的・優先的な取組を2023年4月に「量子未来産業創出戦略」にまとめ、実用化・産業化を推進している（図431-4）。

内閣府では、2023年度開始の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期」課題「先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進」において、量子コンピュータ、量子セキュリティ・ネットワーク、量子センシングの各技術分野のテストベッドの整備や、社会実装に向けたユースケースの開拓を行うとともに、量子産業の活性化のために人材育成プログラムの開発・実践、新産業・スタートアップ企業創出のためのエコシステムの構築等を推進している（図431-5）。また、「研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム（BRIDGE）」により、量子技術として採択された6課題について、SIPと連携しながら、各省庁の研究開発等の施策の橋渡しを推進している。ムーンショット型研究開発制度においては、2020年度にムーンショット目標6「2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現」が決定された。量子的な誤りを直しながら正確な計算を実行する誤り耐性型汎用量子コンピュータの実現に向けて、ハードウェア、ソフトウェア、ネットワークに関連する12個の課題に対して挑戦的な研究開発を推進している。

総務省では、量子コンピュータ時代においても国内重要機関間の機密情報のやり取りを安全に行うことができる量子暗号通信網の実現に向けて、量子暗号技術の研究開発に取り組んでおり、2020年度から地上系の量子暗号通信距離のさらなる長距離化技術（長距離リンク技術及び中継技術）の研究開発を推進している。さらに、地上系で開発が進められている量子暗号技術を衛星通信に導入するため、宇宙空間という制約の多い環境下でも動作可能なシステムの構築、高速移動している人工衛星からの光を地上局で正確に受信できる技術及び超小型衛星にも搭載できる技術の研究開発に取り組んでいる。また、2023年度からは、2030年代以降の量子インターネットの実現に向けて、量子状態を維持したまま伝送可能な量子中継技術等の基礎研究を推進している。

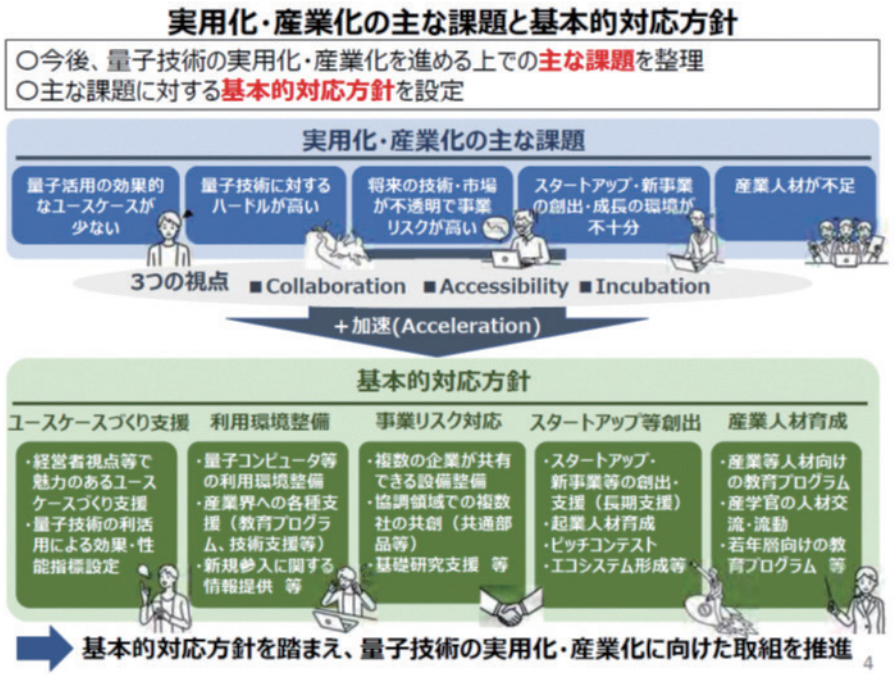
文部科学省では、2018年度より実施している「光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）」において、①量子情報処理（主に量子シミュレータ・量子コンピュータ）、②量子計測・センシング、③次世代レーザーを対象とし、プログラムディレクターによるきめ細かな進捗管理によりプロトタイプによる実証を目指す研究開発を行うFlagshipプロジェクトや基礎基盤研究を推進している。

経済産業省では、2018年度より開始した「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業」において、社会に広範に存在している「組合せ最適化問題」に特化した量子コンピュータ（量子アニーリングマシン）の同技術の開発領域を拡大し、量子アニーリングマシンのハードウェアからソフトウェア、アプリケーションに至るまで、一体的な開発を進めており、2019年度からは新たに、共通ソフトウェアとハードウェアをつなぐインターフェイス集積回路の開発を開始した。また、2020年度からはこれらの量子アニーリング3テーマ（ハードウェア、ソフトウェア、インターフェイス）を「量子計算及びイジング計算システムの総合型研究開発」として統合し、より一体的に実用化を見据えた研究開発を実施している（図431-6）。

また、2023年度より「量子・AIハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業」を開始し、量子·AIハイブリッド技術の事業化の促進に向けて、①「素材開発」「製造」「物流・交通」といった重点分野における生産性ユースケース開発と、②量子・AIハイブリッド計算を可能とするアルゴリズム基盤（ライブラリ）の開発・整備を実施している。

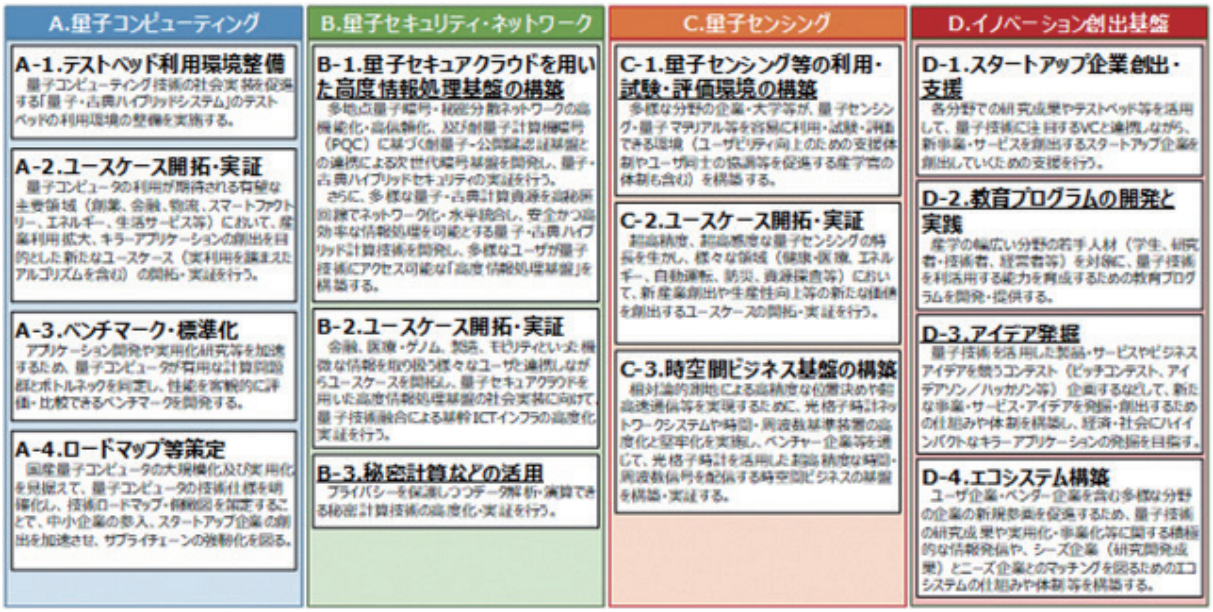
2023年7月には、2022年度第二次補正予算を活用して、量子技術の産業利用を目的としたグローバル拠点として、（国研）産業技術総合研究所（AIST）に「量子・AI融合技術ビジネス開発グローバル研究センター（G-QuAT）」を設立した。さらに、量子未来産業創出戦略を踏まえて、G-QuATの機能を強化すべく、2023年度補正予算を措置して、ユースケース創出のための量子・古典ハイブリッド利用計算環境や量子コンピュータの大規模化に向けたシステム・部素材の開発・評価環境の整備と高度化に取り組んでいる。

図431-4　量子未来産業創出戦略（概要）



出所：内閣府　科学技術・イノベーション推進事務局「量子未来産業創出戦略概要」

図431-5　先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進



出所：内閣府　戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進社会実装に向けた戦略及び研究開発計画（案）」

図431-6　経済産業省におけるアニーリングマシン開発

資料：経済産業省作成

④環境・エネルギー分野における研究開発の推進

我が国は、2020年10月に、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言した。温室効果ガスの大幅な削減と経済成長を両立させるためには、非連続なイノベーションにより、社会実装可能なコストを可能な限り早期に実現することが重要である。GX（グリーントランスフォーメーション）を通じて脱炭素、エネルギー安定供給、経済成長の3つを同時に実現するべく、2023年2月に「GX

実現に向けた基本方針」が閣議決定されるとともに、2023年6月に「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（令和5年法律第32号）」が施行された。

カーボンニュートラルを達成するためには、デジタル化や電化を進めていくことが必要不可欠であり、半導体・情報通信産業は、グリーンとデジタルを両立させるための鍵であるため、文部科学省においては、超省エネ・高性能なパワーエレクトロニクス機器等の実用化に向けたパワーデバイス、受動素子、回路システムのトータルシステムとしての一体的な研究開発を推進するとともに、次世代の半導体集積回路創生に向けた新たな切り口による研究開発と将来の半導体産業をけん引する人材育成の中核となるアカデミア拠点の形成を進めていく。2023年12月には、「次世代半導体のアカデミアにおける研究開発等に関する検討会」を設置し、地球規模課題の解決や未来社会の創造に資する半導体技術の創出に向けて、産学官の現在の取組、課題、文部科学省への要望事項等を確認し、技術的ボトルネックや必要な人材像などについて議論を開始した。

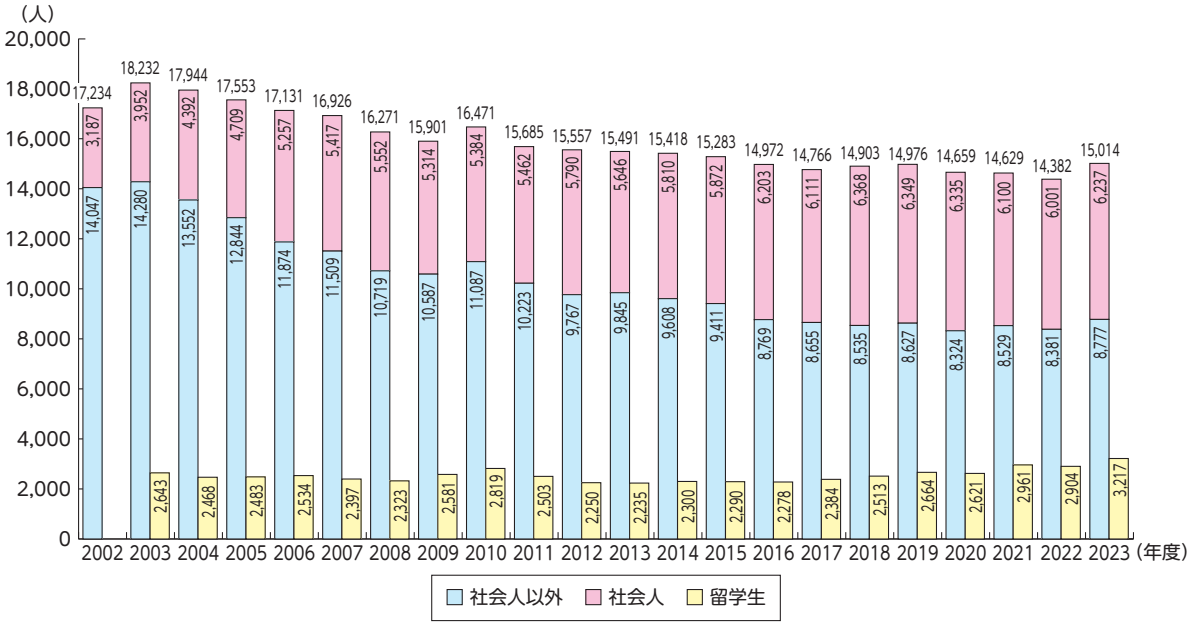
また、（国研）科学技術振興機構（JST）は、2050年カーボンニュートラル実現等への貢献を目指し、従来の延長線上にない非連続なイノベーションをもたらす革新的技術の創出に向けた研究開発を競争的環境下で推進しており、2023年度からは新たに「革新的GX技術創出事業（GteX）」及び「戦略的創造研究推進事業　先端的カーボンニュートラル技術開発（ALCA-Next）」を開始した。GteXでは、我が国のアカデミアが強みを持つ「蓄電池」「水素」「バイオものづくり」の3つの重点領域を設定し、技術的成立性を高める研究開発スキームの導入等を行いながら、材料等の開発やエンジニアリング、評価・解析等を統合的に行うオールジャパンのチーム型研究開発を推進している。さらに、ALCA-Nextでは、幅広い領域でのチャレンジングな提案を募りつつ、厳格なステージゲート評価等により技術的成熟度の向上を図り、大学等におけるゲームチェンジングな技術シーズを育成する探索型の研究開発に取り組んでいる。

（4）科学技術・イノベーションを担う人材力の強化

①若手研究者の安定かつ自立した研究の実現

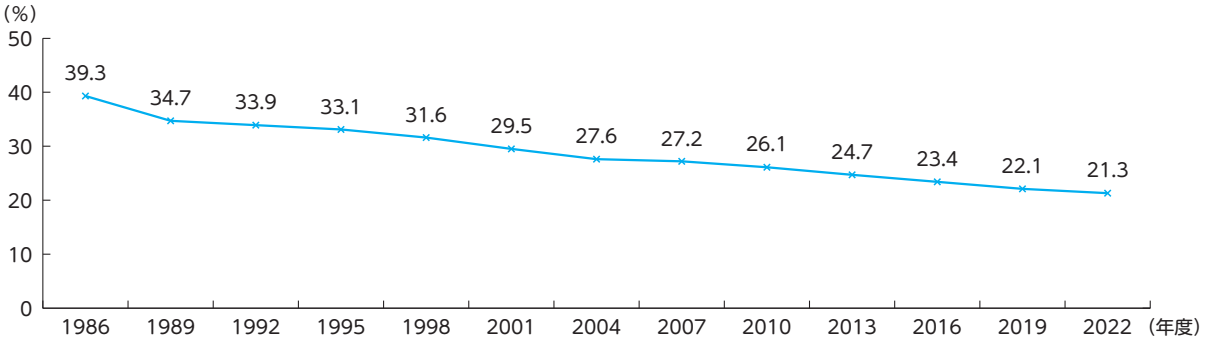
科学技術・イノベーションは我が国の成長戦略の重要な柱の一つであり、我が国が成長を続け、新たな価値を生み出していくためには、博士後期課程学生を含む若手研究者の育成・確保が重要である。そのためには、若手研究者の安定した雇用と流動性の両立を図りながら、自らの自由な発想に基づいた研究に挑戦することができるよう、研究環境を整備していくことが求められている。しかし、近年、我が国における博士後期課程への入学者数は減少傾向にあり、また、大学本務教員に占める40歳未満の若手の割合も低下しているなど、若手研究者が厳しい状況に置かれている（図431-7・8）。

図431-7　博士後期課程入学者数の推移



資料：文部科学省「学校基本調査」から文部科学省作成

図431-8　大学における40歳未満の本務教員の割合



資料：文部科学省「学校教員統計調査」から文部科学省作成

文部科学省では、優秀な学生が安心して博士後期課程へ進学し、研究に専念できる環境を整備するため、博士後期課程学生を含む若手研究者の処遇向上や研究環境確保に取り組んでいる。具体的には、（国研）科学技術振興機構において、博士後期課程学生の経済的支援とキャリアパス整備を一体的に実施する大学に対して支援を行う、「科学技術イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業」と「次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）」を一体的に運用している。加えて、「国家戦略分野の若手研究者及び博士後期課程学生の育成（BOOST）」により、緊急性の高い国家戦略分野として次世代AI分野（AI分野及びAI分野における新興・融合領域）を設定し、次代を担う若手研究者や博士後期課程学生に対して支援を行うこととしている。

また、（独）日本学術振興会においても、我が国の学術研究の将来を担う優秀な若手研究者に対して、経済的に不安を感じることなく研究に専念し、研究者としての能力を向上でき

るよう研究奨励金を支給する「特別研究員事業」などの取組を実施しており、2024年度は、博士後期課程学生のうち、優れた研究成果を上げ更なる進展が期待される最終年度在籍者に対する既存の支援に加えた特別手当の付与や、若手研究者の海外渡航に係る家族の往復航空賃の支援を実施する。

さらに、博士人材の活躍に向けた取組をさらに推進するべく、2023年11月より、文部科学大臣を座長とする「博士人材の社会における活躍促進に向けたタスクフォース」を開催し、博士人材が多様なフィールドで活躍する社会の実現に向けて、2024年3月に「博士人材活躍プラン～博士をとろう～」を取りまとめて公表した。

②キャリアパスの多様化

科学技術・イノベーションの推進に向けては、優秀な若手研究者が、社会の多様な場で活躍できるように促していくことが重要であり、多様な職種のキャリアパスの確立を進めることが求められる。

文部科学省では、各分野の博士人材などについて、データサイエンスなどを活用しアカデミア・産業界を問わず活躍できるトップクラスのエキスパート人材を育成する研修プログラムの開発を目指す「データ関連人材育成プログラム」を2017年度から実施している。

また、世界トップレベルの研究者育成プログラムを開発し、組織的・戦略的な研究者育成を推進する研究機関に対して支援を行う「世界で活躍できる研究者戦略育成事業」を2019年度より実施している。

なお、（国研）科学技術振興機構においては、産学官で連携し、研究者や研究支援人材を対象とした求人・求職情報など、当該人材のキャリア開発に資する情報の提供及び活用支援を行うため、「研究人材キャリア情報活用支援事業」を実施しており、「研究人材のキャリア支援ポータルサイト（JREC-IN Portal)」を運営している。

③科学技術・イノベーションを担う多様な人材の育成・活躍促進

科学技術・イノベーションの推進のためには、研究者のみならず、その活動を支える多様な人材の育成・活躍促進が重要である。文部科学省では、研究者の研究活動活性化のための環境整備、大学などの研究開発マネジメント強化及び科学技術人材の研究職以外への多様なキャリアパスの確立を図る観点も含め、大学などにおけるリサーチ・アドミニストレーター（URA）等の研究開発マネジメント人材の活躍促進に向けた取組を実施している。2023年度にはURAを始めとした研究開発マネジメント人材の育成、一層の定着を図るための方策について検討を行う有識者会議を設置し、議論を進めている。

そのほか、（国研）科学技術振興機構では、我が国の優秀な人材層に、プログラム・マネージャー（PM）という新たなイノベーション創出人材モデルと資金配分機関などで活躍するキャリアパスを提示・構築するために、PMに必要な知識・スキル・経験を実践的に習得する「プログラム・マネージャーの育成・活躍促進プログラム」を実施している。このことに加え、2024年度からは、URA等の研究開発マネジメント人事に必要とされる知識の体系的な専門研修を実施する。

また、科学技術に関する高等の専門的応用能力を持って計画や設計などの業務を行う者に

対し、「技術士」の資格を付与する「技術士制度」を設けている。技術士試験は、理工系大学卒業程度の専門的学識などを確認する第一次試験（2023年度合格者数6,601名）と技術士になるのにふさわしい高等の専門的応用能力を確認する第二次試験（同2,690名）から成る。2023年度第二次試験の部門別合格者は表431-9のとおりである。

表431-9　技術士第二次試験の部門別合格者（2023年度）

技術部門	受験者数（名）	合格者数（名）	合格率（%）
機械	866	156	18.0
船舶・海洋	15	3	20.0
航空・宇宙	38	6	15.8
電気電子	1,024	94	9.2
化学	129	24	18.6
繊維	35	10	28.6
金属	75	14	18.7
資源工学	23	1	4.3
建設	13,328	1,303	9.8
上下水道	1,425	146	10.2
衛生工学	443	62	14.0

技術部門	受験者数（名）	合格者数（名）	合格率（%）
農業	808	101	12.5
森林	270	49	18.1
水産	97	12	12.4
経営工学	189	23	12.2
情報工学	413	26	6.3
応用理学	575	58	10.1
生物工学	30	6	20.0
環境	413	45	10.9
原子力・放射線	63	8	12.7
総合技術監理	2,618	543	20.7

資料：日本技術士会「令和５年度技術士第二次試験統計」（令和６年３月）から文部科学省作成

④次代の科学技術イノベーションを担う人材の育成

次代を担う科学技術人材を育成するため、初等中等教育（小学生高学年～高校生）段階から理数系科目への関心を高め、理数好きの子供たちの裾野を拡大するとともに、その才能を伸ばすため、次のような取組を総合的に推進し、理数系教育の充実を図っている。

文部科学省では、先進的な理数系教育を実施する高等学校等を「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定し、（国研）科学技術振興機構を通じて支援を行うことで、生徒の科学的な探究能力等を培い、将来の国際的な科学技術人材等の育成を図っている。具体的には、大学や研究機関等と連携しながら課題研究の推進、理数系に重点を置いたカリキュラムの開発・実施等を行い、創造性豊かな人材の育成に取り組んでいる。2023年度は218校の高等学校等が特色ある取組を進めている。また、2024年度から「文理融合基礎枠」を新設し、自然科学と人文・社会科学との融合による先進的な理数系教育を推進することとした。

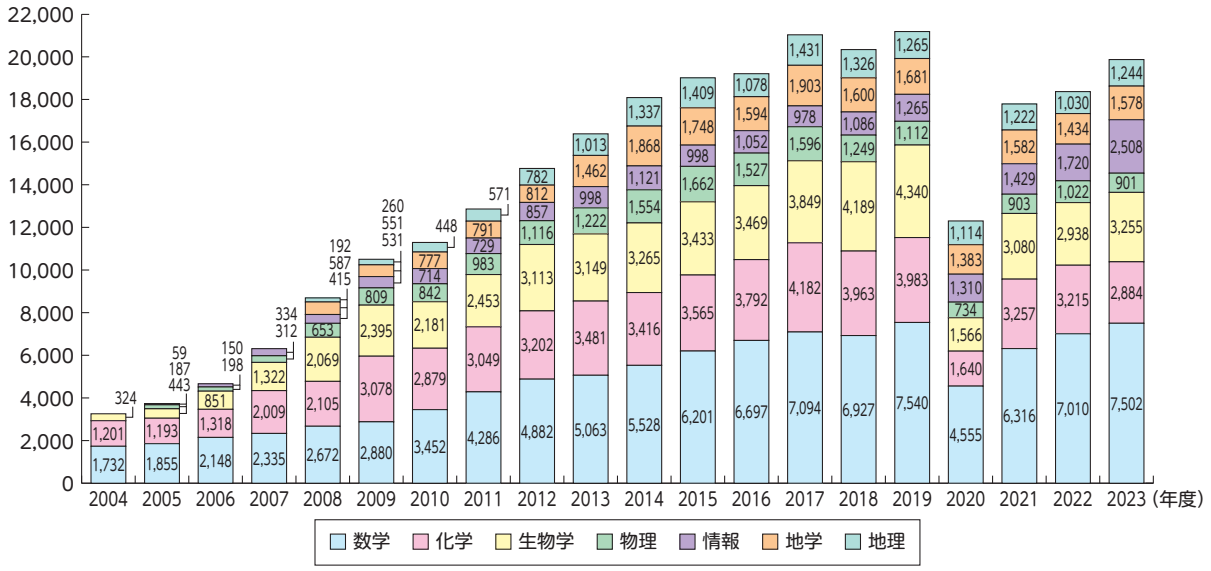
（国研）科学技術振興機構は、初等中等教育（小学生高学年～高校生）段階において理数系に優れた意欲・能力を持つ児童生徒を対象に、その能力の更なる伸長を図る育成プログラムの開発・実施に取り組む大学等を「次世代科学技術チャレンジプログラム（STELLA）」に選定し支援している。

また、数学、物理、化学、生物学、情報、地理、地学の国際科学オリンピックや国際学生

科学技術フェア（ISEF：International Science and Engineering Fair）などの国際科学技術コンテストの国内大会の開催や、国際大会への日本代表選手の派遣、国際大会の日本開催に対する支援等を行っている（図431-10）。

2023年度は、全国の中学生が都道府県代表のチームで科学の思考力・技能を競う「第11回科学の甲子園ジュニア全国大会」を2023年12月8日（金）～12月10日（日）に開催し、香川県代表チーム（香川大学教育学部附属高松中学校、香川大学教育学部附属坂出中学校、香川県立高松北中学校）が優勝した。同じく全国の高校生等が、学校対抗・チーム制で理科・数学などにおける筆記・実技の総合力を競う「第13回科学の甲子園全国大会」を2024年3月15日（金）～3月18日（月）に開催し、神奈川県代表の栄光学園高等学校が優勝した。

図431-10　国際科学オリンピック国内大会への参加者数の推移



備考：「数学」はJMO（高校生以下対象）とJJMO（中学生以下対象）の2つの国内大会の合計値。参加者数は次年度の国際大会に向けた、主に高校生を対象とした国内大会の受験者数を指す。

資料：（国研）科学技術振興機構作成

写真：第11回科学の甲子園ジュニア全国大会優勝チーム
（（国研）科学技術振興機構提供）

香川県代表チーム（香川大学教育学部附属高松中学校、香川大学教育学部附属坂出中学校、香川県立高松北中学校）
後列左から、黒田　奈々華（くろだ　ななか）さん（2年）、小川　朔太郎（おがわ　さくたろう）さん（2年）、松岡　俊太（まつおか　しゅんた）さん（2年）、前列左から、宮武　孝太朗（みやたけ　こうたろう）さん（2年）、宮前　和弥（みやまえ　かずや）さん（2年）、田中　隆正（たなか　りゅうせい）さん（2年）　※所属・学年は全て受賞当時

写真：第13回科学の甲子園全国大会優勝チーム
（（国研）科学技術振興機構提供）

神奈川県代表（栄光学園高等学校）
後列左から、金 是佑（きむ しう）さん（2年）、大沼 拓実（おおぬま たくみ）さん（2年）、稗田 和希（ひえだ かずき）さん（2年）、山中 秀仁（やまなか ひでと）さん（2年）
前列左から、加藤 奏（かとう そう）さん（2年）、中川 柊哉（なかがわ しゅうや）さん（1年）、藤井 悠貴（ふじい ゆうき）さん（1年）　※所属・学年は全て受賞当時。永田 駿平（ながた しゅんぺい）さん（1年）は表彰式欠席により不在。

（5）科学技術イノベーションの戦略的国際展開

①戦略的国際共同研究プログラム（SICORP）

我が国の研究力向上等のために研究開発における国際ネットワークを強化するため、大学等における国際共同研究を強力に支援することが求められている。これに応えるべく、「戦略的国際共同研究プログラム（SICORP）」では、対等な協力関係の下で、戦略的に重要なものとして国が設定した協力対象国・地域及び研究分野における国際共同研究を支援している。国際協力によるイノベーション創出のため、多様な研究内容・体制に対応するタイプを設け、相手国との合意に基づく国際共同研究を強力に推進し、相手国との相互裨益（ひえき）を原則としつつも、我が国の課題解決型イノベーションの実現に貢献することを目指している。

②地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム（SATREPS）

我が国の科学技術イノベーションを国際展開し、世界の「STI for SDGs」活動をけん引するため、我が国の優れた科学技術と政府開発援助（ODA）との連携により、開発途上国のニーズに基づき、環境・エネルギー分野、防災分野、生物資源分野、感染症分野における地球規模課題の解決と将来的な社会実装につながる国際共同研究を推進している。出口ステークホルダーとの連携・共同を促すスキームを活用し、SDGs達成に向け研究成果の社会実装を加速させる。2024年2月時点で世界56か国で191課題のプロジェクトが実施されており、両国の科学技術の発展や人材育成にも大きく貢献し、社会実装につながる成果を生み出している。

世界のパーム油の約3割を生産するマレーシアでは、寿命を迎えたオイルパーム古木（OPT）が農園に大量に廃棄・放置されており、土壌病害のまん延や分解に由来する温室効果ガスの発生、新たな農園開墾に伴う熱帯林伐採等の原因となっていることから、OPTの高度資源化による新たな産業創出を目指し、マレーシアとの国際共同研究を推進。共同参画企業のパナソニック（株）ではOPTペレットを使った再生木質ボード化技術を開発し、中密度繊維板（MDF）を使った家具の商品化を目指す（SATREPS「オイルパーム農園の持続的土地利用と再生を目指したオイルパーム古木への高付加価値化技術の開発」）。

写真：持続的な資源・経済開発のための廃棄オイルパーム古木を活用した技術開発（マレーシア）

(6) その他のものづくり基盤技術開発

①ロボット研究に関する取組

ロボット新戦略の3つの柱のうち［日本を世界のロボットイノベーション拠点とする「ロボット創出力の抜本的強化」］の柱における、「次世代に向けた技術開発」に基づき、人とロボットの協働を実現するため、産業や社会に実装され、大きなインパクトを与えるような要素技術となるAI、センシング・認識技術、機構・駆動（アクチュエーター）・制御技術、長寿命の小型軽量蓄電池技術等の開発を推進することとしている。

2. 産学官連携を活用した研究開発の推進

(1) 省庁横断的プロジェクト「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」

SIPは、総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）が司令塔機能を発揮して、省庁の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーションを実現するため2014年度に創設したプログラムであり、各課題を強力にリードするプログラムディレクター（PD）を中心に、府省や産学官の垣根を越えて基礎研究から社会実装までを見据えて一気通貫で研究開発を推進するプログラムである。

SIP第1期は2014年度から2018年度までの5年間で11課題に取り組んだ。2022年度に追跡評価を行ったところ、アンモニア燃焼やダイナミックマップなど大きな経済・社会的効果につながるものも出てきている。

SIP第2期は2018年度から2022年度までの5年間で12の課題に取り組んだ。成果の一例として、大雨による災害発生の危険度が急激に高まっている中で、非常に激しい雨が同じ場所で降り続いている線状降水帯の検出条件を定め、自動的に検出する技術を開発し気象庁の「顕著な大雨に関する気象情報」に実装された（2021年6月17日運用開始）。また、予測技術の開発も進め、社会実装に向けて自治体との実証実験を実施している（図432-1）。さらに、様々な交通環境下におけるセンサーの弱点現象の検証を可能とするため、実現象と一致性が高く世界最高性能であるシミュレーションモデルDIVP®（Driving Intelligence Validation Platform）を開発し、社会実装に向けて産学官連携で取り組んできた。2022年7月には新事業会社（V-Drive Technologies社）が設立されるなど、社会実装が実現するとともに、社会実装に向けた体制整備の進捗が進んでいる（図432-2）。

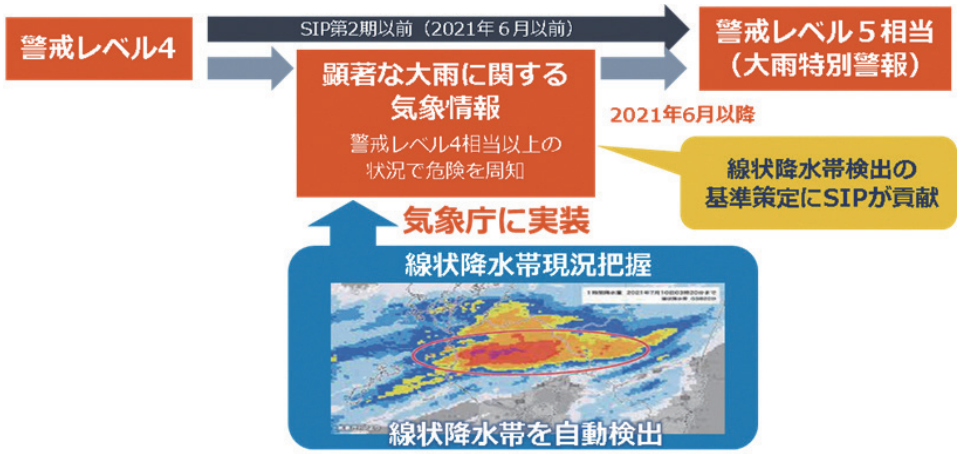
SIP第3期では、「第6期科学技術・イノベーション基本計画」（2021年3月26日閣議決定）に基づき、2021年末に我が国が目指す将来像（Society 5.0）の実現に向けた15の課題候補を決定し、2022年度には、公募で決定したPD候補が座長となり、サブ課題等に関する有識者、関係省庁、研究推進法人等で構成する検討タスクフォース（TF）を設置し、フィージビリティスタディ（FS）を行った（図432-3）。

FS結果に基づき、事前評価を実施し、2023年1月26日のCSTIガバニングボードにおいて14の課題を決定するとともに、課題ごとに「社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」（戦略及び計画）（案）を策定した。策定した「戦略及び計画」（案）は、2月にパブリックコメントを行い、併せて公募を行ったPDとともに、3月16日に決定した。

2023年度から開始しているSIP第3期ではSociety 5.0実現のため、 技術開発のみなら

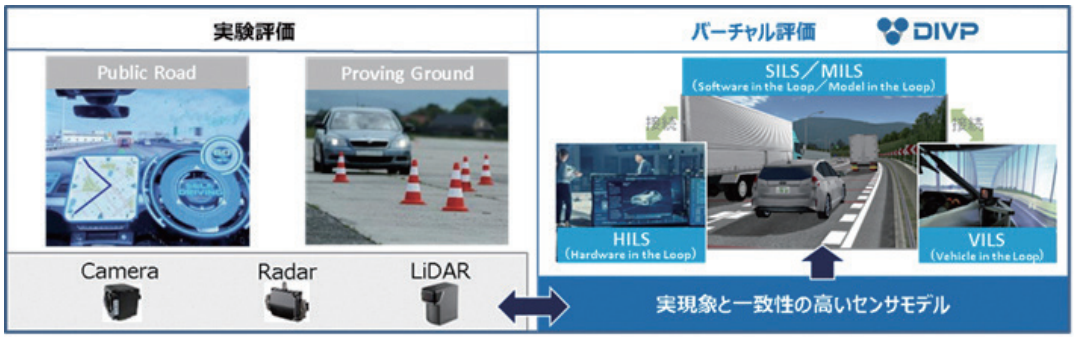
ず、それに係る社会システム改革も含め社会実装につなげる計画や体制を整備することとしている。このため、「科学技術イノベーション創造推進費に関する基本方針」における「研究開発計画」を「社会実装に向けた戦略及び研究開発計画」に変更し、PDの下、府省・産学官連携に加えて、5つの視点（技術、制度、事業、社会的受容性、人材）から必要な取組を推進している。5つの視点の取組度合を測るため、以前からあるTRL（技術成熟度レベル）に加え、新たにBRL（事業成熟度レベル）、GRL（制度成熟度レベル）、SRL（社会的受容性成熟度レベル）、HRL（人材成熟度レベル）といった指標を導入している。

図432-1　線状降水帯に関する技術開発



出所：内閣府　科学技術・イノベーション推進事務局「戦略的イノベーション創造プログラム（ＳＩＰ）概要」

図432-2　DIVP



出所：神奈川工科大学、三菱プレシジョン（株）、（株）デンソー、パイオニア（株）、日立Astemo（株）

図432-3　SIP第3期の実施体制

出所：内閣府　科学技術・イノベーション推進事務局　「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）マネジメントガイドライン」

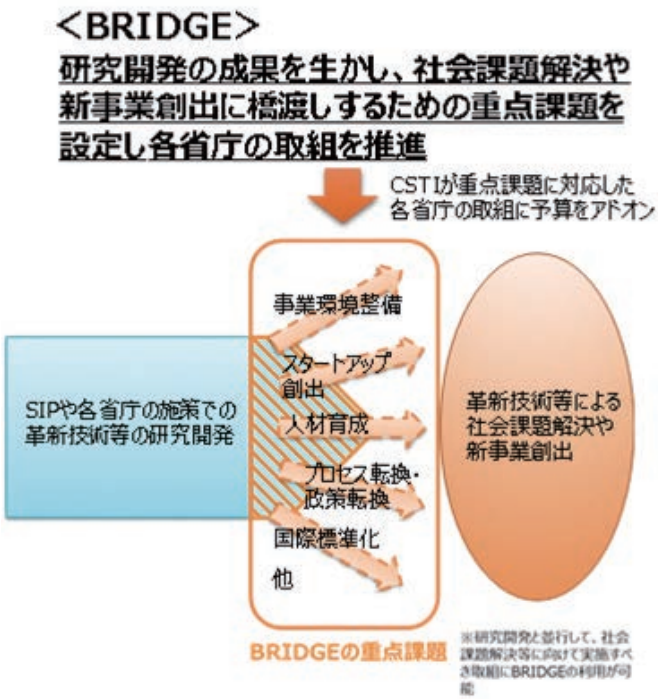
(2) 研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム（BRIDGE）による社会実装の促進

BRIDGEは、官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM[1]）の制度を見直し、これまで設定していた技術領域に限らず、SIP成果や各省庁の研究成果を社会課題解決等に橋渡しする「イノベーション化」のための重点課題を設定する仕組みとした。（図432-4・5）。

2023年1月26日には、CSTIガバニングボードで、SIP成果の社会実装やスタートアップの事業創出など2023年度の7つの重点課題を設定し、各省庁からの施策提案の募集を行い、各省庁から重点課題を踏まえた施策として提案された39課題を実施した。

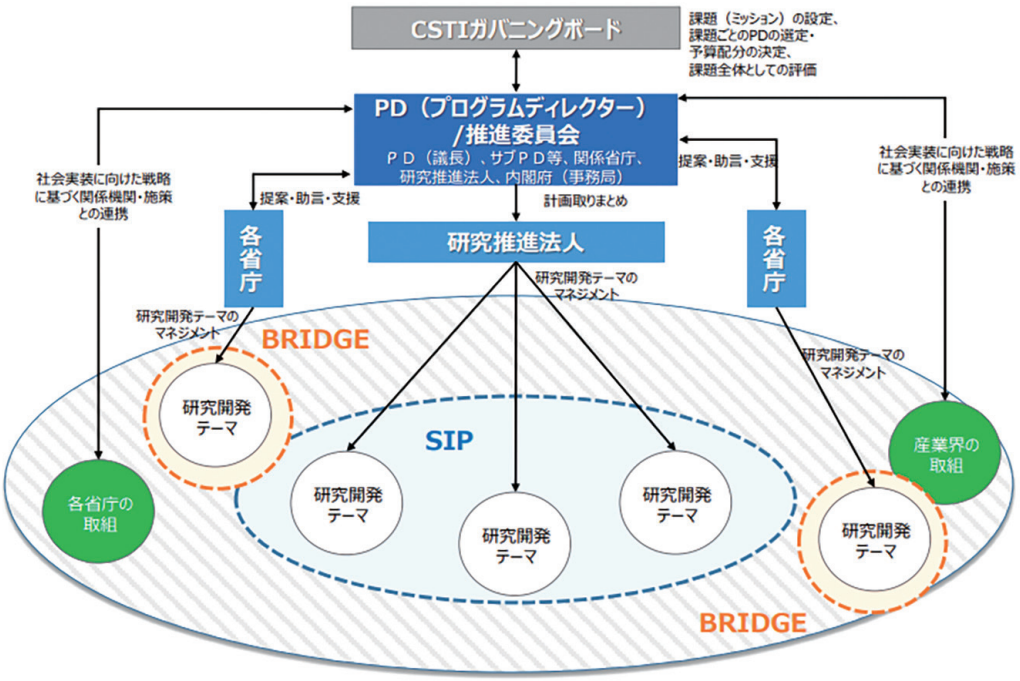
1　民間投資の誘発効果の高い領域や研究開発成果の活用による政府支出の効率化が期待される領域に各府省庁施策を誘導すること等を目的に2018年度に創設したプログラム。

図432-4　BRIDGEの制度



出所：内閣府　科学技術・イノベーション推進事務局　「BRIDGEの対象施策の決定について」

図432-5　BRIDGEの実施体制



出所：内閣府　科学技術・イノベーション推進事務局　「BRIDGEの対象施策の決定について」

(3) 産学共同研究等、技術移転のための研究開発、成果の活用促進

多様な先端的・独創的研究成果を生み出す「知」の拠点である大学等と企業の効果的な協力関係の構築は、我が国のものづくり基盤技術の高度化や効率化、高付加価値化のほか、新事業・新製品の開拓に資するものとなる。

また、科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2022[2]」によると、1社当たりの主要業種における社内研究開発費の平均値は26億9,319万円（うち受入研究費が9,722万円）、総外部支出研究開発費の平均値は4億7,484万円であった（表432-6）。

表432-6　資本金階級別　主要業種における1社当たりの研究開発費（2021年度会計）

（単位：万円）

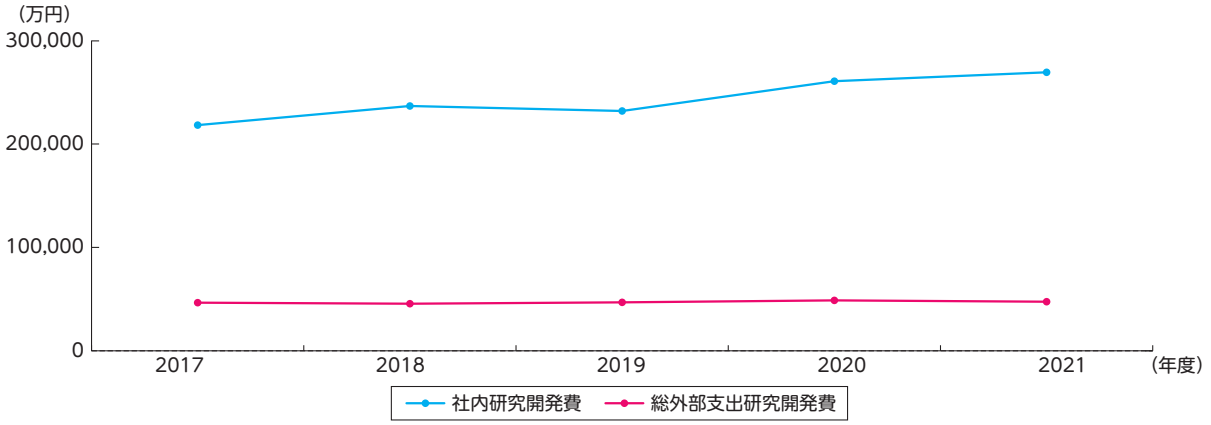
資本金階級	社内研究開発費（主要業種） N	平均値	中央値	うち、受入研究費（主要業種） N	平均値	中央値	総外部支出研究開発費（主要業種） N	平均値	中央値
1億円以上10億円未満	853	34997.2	10223.0	839	3555.5	0.0	805	7974.6	0.0
10億円以上100億円未満	602	85628.1	30638.5	589	7738.9	0.0	587	7693.8	4.0
100億円以上	254	1491596.9	291513.5	238	36370.0	0.0	248	269913.6	4013.5
全体	1709	269319.1	21724.0	1666	9722.3	0.0	1640	47484.4	0.0

注1：社内研究開発費については、社内研究開発費に回答した企業を集計対象とした。
注2：受入研究費については、社内研究開発費と受入研究費を回答した企業を集計対象とした。
注3：外部支出研究開発費については、国内と海外への支出の両方に回答した企業を集計対象とした。

備考：ここでいう主要業種とは、回答企業において最大の売上高を占める事業のことである。
資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2022」（2023年6月）

また、2017年から2021年の研究開発費の平均値の推移をみると、横ばいに推移している（図432-7）。

図432-7　2017年から2021年の1社当たりの主要業種における研究開発費の平均値の推移

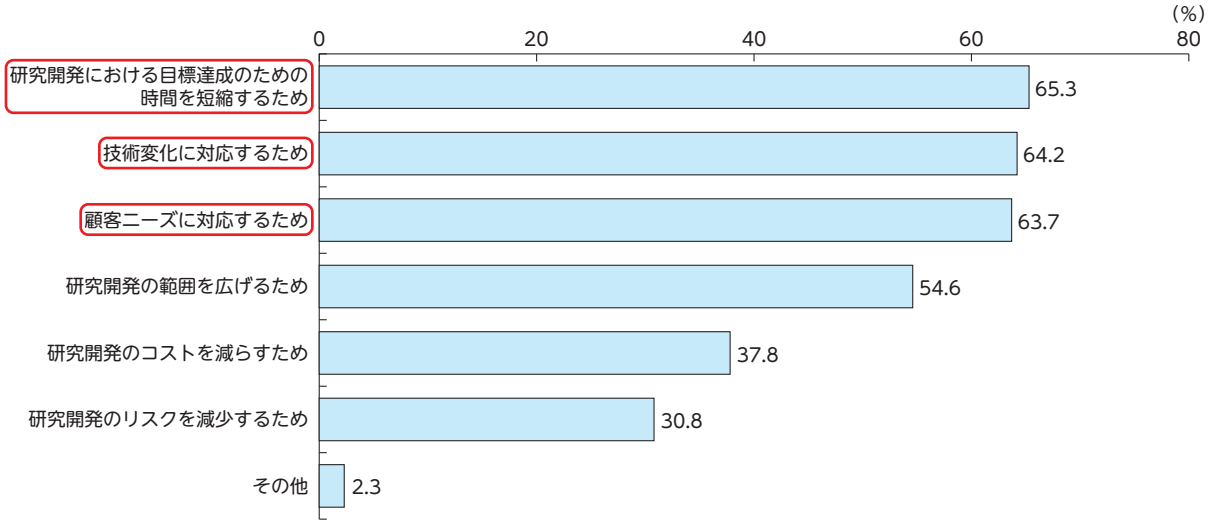


資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2022」（2023年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2021」（2022年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2019」（2020年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2018」（2019年5月）

2　資本金1億円以上、かつ、社内で研究開発を行っている3,784社を対象とし、1,959社から回答が得られた。

研究開発において他組織と連携した理由としては、「研究開発における目標達成のための時間を短縮するため」、「技術変化に対応するため」、「顧客ニーズに対応するため」など、主に急速な環境変化への迅速な対応を目的として行われている（図432-8）。

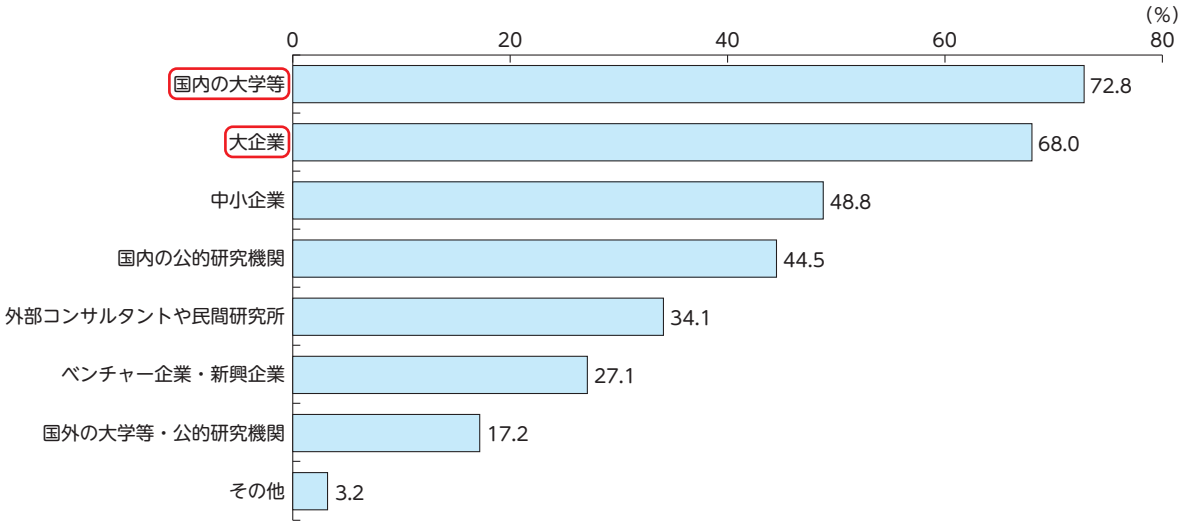
図432-8　他組織との連携理由



資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2021」（2022年6月）

研究開発の促進を目的とした他組織との連携について、連携先の組織別の割合をみると、「国内の大学等」が最も大きく、続いて「大企業」となっている（図432-9）。

図432-9　研究開発の促進を目的とした他組織との連携の実施割合：他組織の種類別

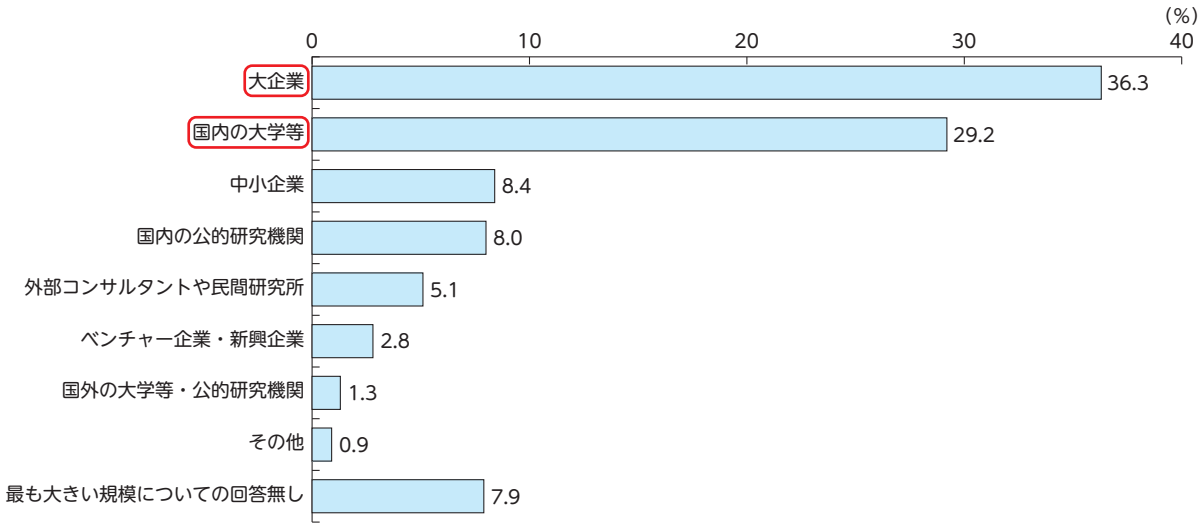


備考：1. 他組織の種類（「その他」を含む8種類）の全てについて、「連携した」「連携していない」「不明」のいずれかを回答した企業を対象に、他組織の種類別に、「連携した」と回答した企業の割合を集計した。
2. 「大企業」、「中小企業」は「外部コンサルタントや民間研究所」、「ベンチャー企業・新興企業」を含まない。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2022」（2023年6月）

一方、最も規模の大きい連携をした他組織については、「大企業」の割合が最も大きく、「国内の大学等」が続いている（図432-10）。

図432-10　最も大きい規模の連携をした他組織

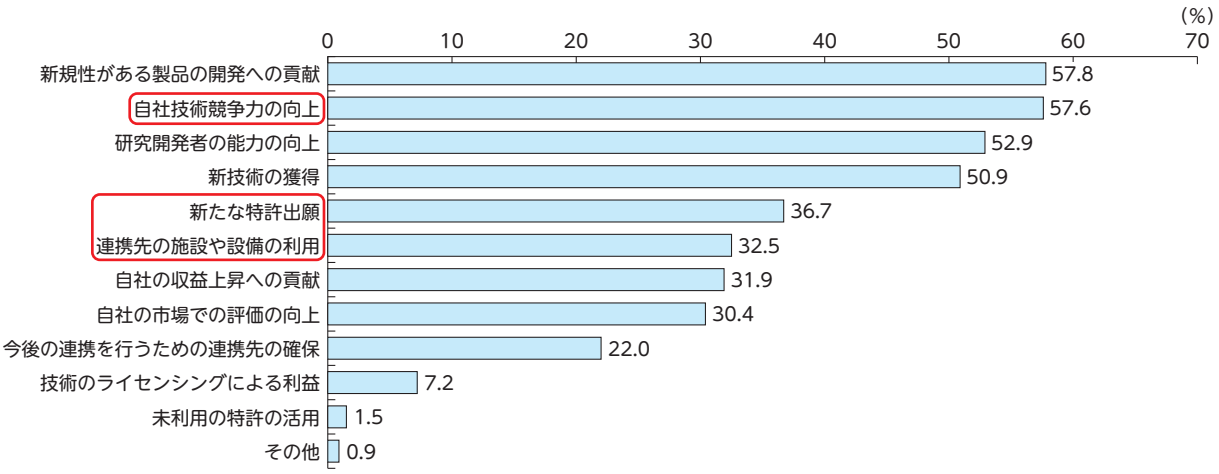


備考：1. 他組織の種類（「その他」を含む8種類）のいずれかに「連携した」と回答した企業を対象に、「最も規模の大きい連携」を行った他組織の種類の回答（単一）を求め、その回答割合を示した。
2. 「最も規模の大きい連携」とは、連携先の組織の規模ではなく、連携に要した資金額や関与した従業員の人数などが最も大きい連携を指す。

資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2021」（2022年6月）

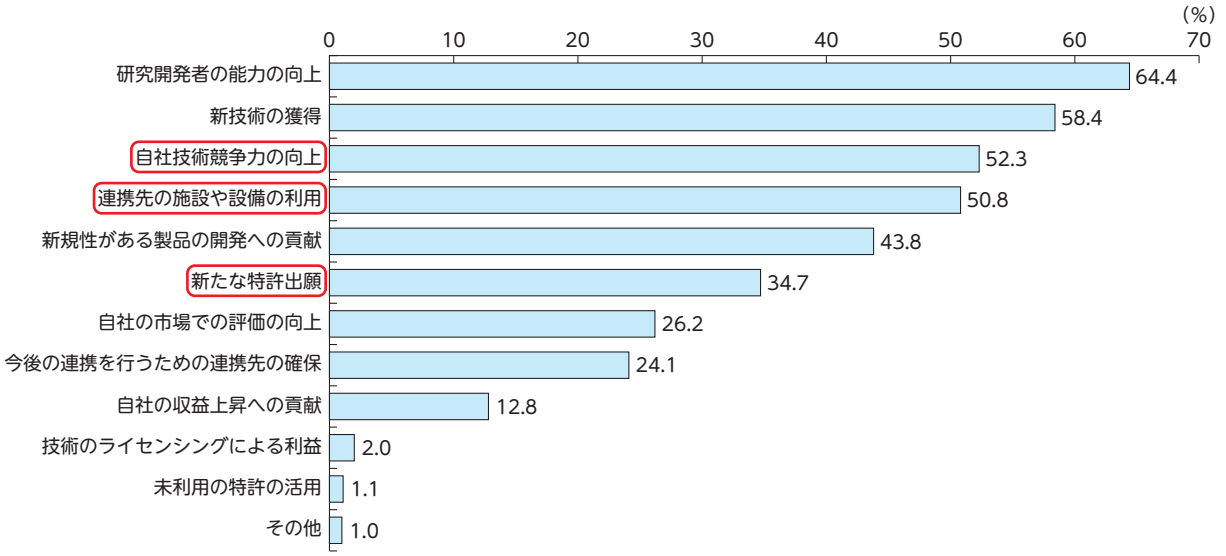
国内企業や国立大学・公的研究機関との連携で効果があった点については、「自社技術競争力の向上」や「新たな特許出願」、「連携先の施設や設備の利用」など、自社単独では相応のコストを要する課題が、外部リソースを活用することにより解決されている（図432-11・12）。

図432-11　国内企業との連携で効果があった点



備考：効果があったと回答した企業を対象に、それぞれの効果の項目の回答割合を示した。
資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2019」（2020年6月）

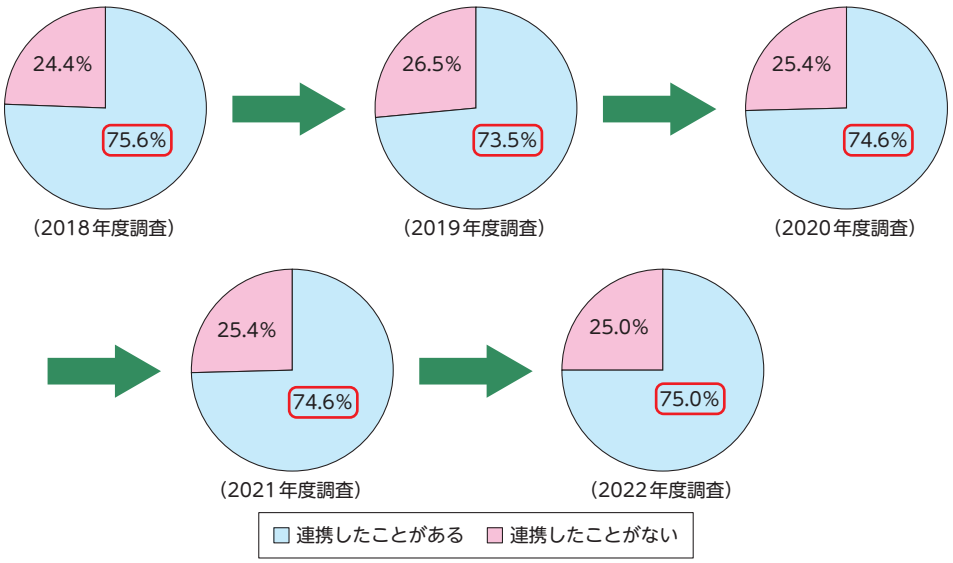
図432-12　国内大学・公的研究機関との連携で効果があった点



備考：効果があったと回答した企業を対象に、それぞれの効果の項目の回答割合を示した。
資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2019」（2020年6月）

他組織との連携によるメリットは様々あるものの、現状は未だに約4分の1の事業社が他組織と研究開発の連携をしたことがない（図432-13）。

図432-13　研究開発における他組織との連携の有無



資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2022」（2023年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2021」（2022年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2020」（2021年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2019」（2020年6月）、「民間企業の研究活動に関する調査報告2018」（2019年6月）

資本金階級別にみると、資本金階級が大きくなるほど、他組織と連携したことがある企業の割合は高く、また、主要業種とそれ以外の業種の両方で連携を実施したとする企業の割合も高い（表432-14）。

表432-14　資本金階級別他組織との研究開発連携の有無

資本金階級	N	他組織との連携を実施した	既存事業向けの研究開発のみ	新規事業向けの研究開発のみ	両方	未回答	他組織との連携を実施していない
1億円以上10億円未満	878	62.5%	56.1%	16.4%	26.6%	0.9%	37.5%
10億円以上100億円未満	651	82.3%	49.8%	12.7%	36.4%	1.1%	17.7%
100億円以上	302	95.4%	26.7%	7.3%	66.0%	0.0%	4.6%
全体	1831	75.0%	47.5%	13.0%	38.7%	0.8%	25.0%

備考：「他組織との連携を実施した」または「他組織との連携を実施していない」のどちらかを回答した企業を対象とした。

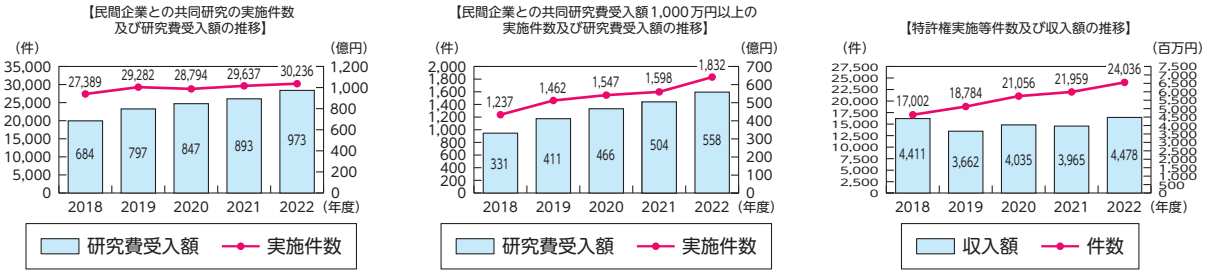
資料：科学技術・学術政策研究所「民間企業の研究活動に関する調査報告2022」（2023年6月）

また、「日本再興戦略2016」（2016年6月2日閣議決定）においては、従来研究者個人と企業の一組織（開発本部）との連携にとどまってきた産学官連携を、組織のトップが関与する「組織」対「組織」の本格的な産学官連携へと発展させ、産学官連携の体制を強化し、企業から大学・国立研究開発法人等への投資を2025年までに3倍に増やすこととされている。

文部科学省及び経済産業省は、大学・国立研究開発法人が産学官連携機能を強化する上での課題とそれに対する処方箋を取りまとめた「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン」を2016年に策定し、その普及に努めてきた。さらに、ガイドラインに基づく産学連携体制構築に向けてボトルネックとなっている課題の解消に向けた処方箋と、産業界における課題とそれに対する処方箋についてまとめた「産学官連携による共同研究強化のためのガイドライン【追補版】」を2020年に公表するとともに、2022年3月には具体的な取組手法を整理した「ガイドラインを理解するためのFAQ」を、2023年3月には「知」の価値を評価・算出する方法を実務的な水準まで整理した「産学協創の充実に向けた大学等の「知」の評価・算出のためのハンドブック」をそれぞれ公表し、その普及に努めている。

2022年度においては、民間企業との共同研究による大学等の研究費受入額は約973億円、このうち1件当たりの受入額が1,000万円以上の共同研究に係る研究費受入額は約558億円と、着実に進展している（図432-15）。

図432-15　大学等における産学連携活動



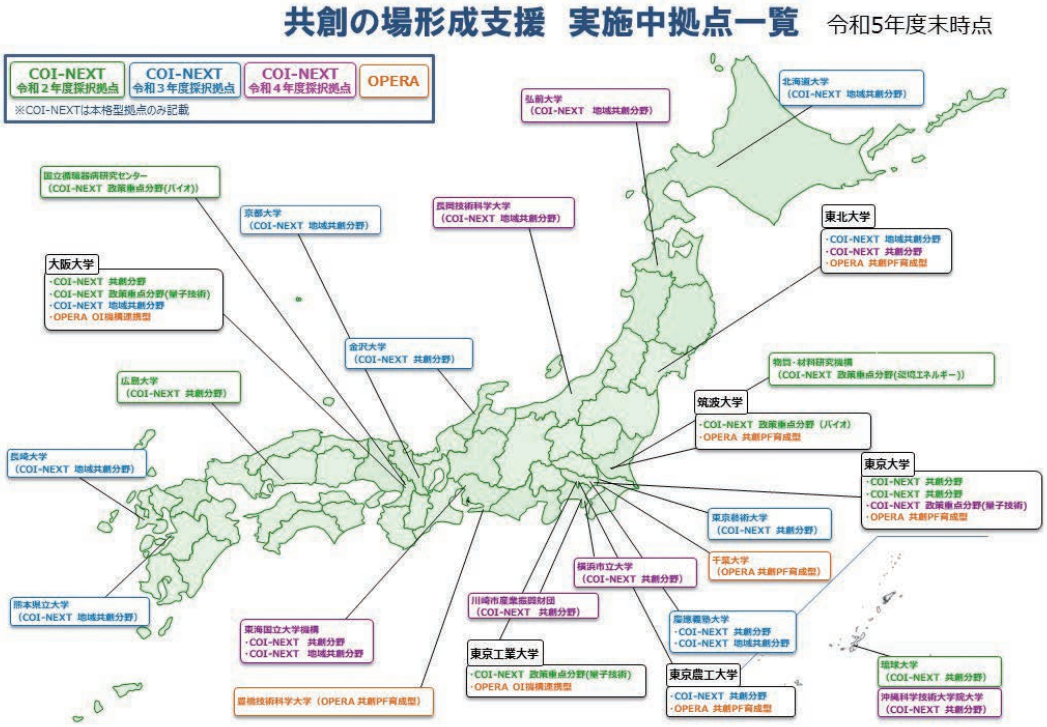
備考：国公私立大学（短期大学を含む）、国公私立高等専門学校、大学共同利用機関が対象。
資料：文部科学省「令和4年度大学等における産学連携等実施状況について」（2024年2月）

また、本格的な産学官連携の実現に向けて、（国研）科学技術振興機構では、2016年度より「産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）」を実施しており、民間企業とのマッチングファンドにより、複数企業から成るコンソーシアム型の連携による非競争領域における大型共同研究と博士課程学生などの人材育成、大学の産学連携システム改革などとを一体的に推進することで、「組織」対「組織」による本格的産学連携を実現し、我が国のオープンイノベーションの本格的駆動を図ることを目指している。

さらに、2020年度からは「共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）」を開始した。本プログラムでは、社会変革や社会課題解決につながる産学官連携によるオープンイノベーションを促進するため、バックキャストによるイノベーションに資する研究開発と、自立的・持続的な拠点形成が可能な産学官連携マネジメントシステムの構築を支援しており、国の政策方針に基づき文部科学省が設定する「政策重点分野」（2020年度から）、国レベルやグロー

バルレベルの社会課題の解決を目指す「共創分野」（2020年度から）、地域が自立的に地域課題解決・地域経済発展を進めることができる持続的な地域産学官共創システムの形成を行う「地域共創分野」（2021年度から）を設け、支援を行っている（図432-16）。

図432-16　共創の場形成支援実施中拠点一覧

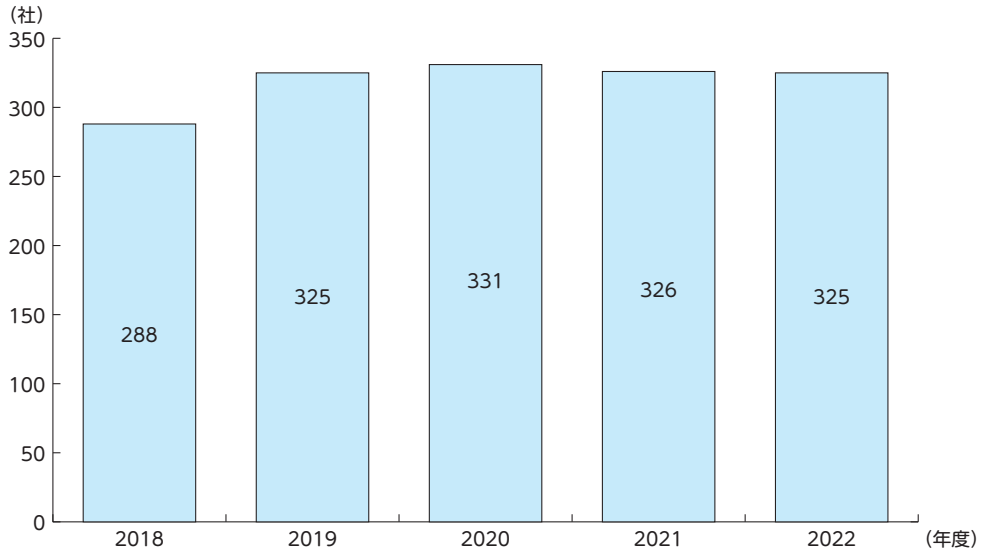


資料：文部科学省作成

加えて、2018年度より、文部科学省では、「オープンイノベーション機構の整備事業」を開始し、企業の事業戦略に深く関わる大型共同研究（競争領域に重点）を集中的にマネジメントする体制の整備を通じて、大型共同研究を推進してきた。

大学等発ベンチャーの新規創設数は、一時期減少傾向にあったが、近年は回復基調にあり、2022年度の実績は325件となった（図432-17）。今後も、グローバルに成長することのできる質の高い大学等発ベンチャーの創出に向けた環境を整備していく必要がある。

図432-17　大学等発ベンチャーの設立数の推移



備考：本調査における大学等発ベンチャーとは、大学等の教職員・学生等を発明者とする特許を基に起業した場合、関係する教職員等が設立者となった場合等における企業を指す。
資料：文部科学省「令和４年度大学等における産学連携等実施状況について」(2024年２月)

このため、（国研）科学技術振興機構では、起業前の段階から、公的資金と民間の事業化ノウハウなどを組み合わせることにより、成長性のある大学等発スタートアップの創出を目指した支援や、スタートアップ・エコシステム拠点都市において、大学・自治体・産業界のリソースを結集し、社会的インパクトの大きいスタートアップが持続的に創出される体制構築を目指した支援を行う「大学発新産業創出プログラム（START）」を実施している。また、政府が決定した「スタートアップ育成５か年計画」において、スタートアップを強力に育成するとともに、国際市場を取り込んで急成長するスタートアップの創出を目指していることを踏まえ、大学等の研究成果に対する国際化の支援とセットとなったギャップファンドプログラムや地域の中核大学等を中心にスタートアップ創出体制の整備を支援するための大学発新産業創出基金を実施している。さらに、「出資型新事業創出支援プログラム（SUCCESS）」を実施し、（国研）科学技術振興機構の研究開発成果を活用するベンチャー企業へ出資等を行うことにより、当該企業の事業活動を通じて研究開発成果の実用化を促進している。

また、文部科学省においては、我が国全体のアントレプレナーシップ醸成を促進するため、「全国アントレプレナーシップ醸成促進事業」を2022年度から実施している。さらに、スタートアップ・エコシステム拠点都市を中心に小中高校生等へのアントレプレナーシップ教育の受講機会を拡大するための支援「EDGE-PRIME Initiative」を実施している。文部科学省は、この機運を高めるための推進役として2022年１月に任命した「起業家教育推進大使」を2024年４月から「アントレプレナーシップ推進大使」と名称を改め、人数を拡充し、さらに全国的な機運醸成を行う。

その他の取組として、（国研）科学技術振興機構においては、産学連携により大学等の研究成果の実用化を促進するため、大学等の個々の研究者が創出した成果を産学が共同で実用化に向けた研究開発を行うとともに、学から産への技術移転を行う「研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）」、大学等における研究成果の戦略的な海外特許取得の支援や、大学等に散在している特許権等の集約・パッケージ化による活用促進等を通じて、大学等の知的財産活動の総合的活用を支援する「知財活用支援事業」を実施している。

また、研究開発税制について、共同研究等を通じた試験研究を促進するため、民間企業が大学等と行う共同試験研究のために支出した試験研究費について、一般の試験研究費よりも高い税額控除率を適用できる措置を設けている。

コラム

アントレプレナーシップ推進大使の活動

文部科学省では、スタートアップ創出の基盤となる人材を更に増やすとともに多様性を高めていくため、アントレプレナーシップ教育を高校生等に対しても実施し、子供たちが起業経験者との交流などを通じて、起業やチャレンジを身近に感じ、積極的に行動することができるようになることを目指している。

このような、小中高校生等へのアントレプレナーシップ教育を推進するため、2023年度に10名の起業家等を「起業家教育推進大使」として任命し、全国的なイベントでの講演や高校生のピッチへの講評を行った。

更に、全国的な機運を高めるために、2024年度から「アントレプレナーシップ推進大使」と名称を改め、人数を拡充し、全国的なイベントだけでなく、学校現場の授業、自治体主催のイベントにも登壇予定である。

文部科学省アントレプレナーシップ オフィシャルサイト

写真：2023年度の活動状況

（4）大学等における研究成果の戦略的な創出・管理・活用のための体制整備

大学等の優れた研究成果を生かすためには、成果を統合発展させ、国際競争力のある製品・サービスとするための産業界との協力の推進が不可欠であり、これはものづくり産業の活性化にも資するものである。そのため、大学等において、研究成果の民間企業への移転を促進し、それらを効果的にイノベーションに結び付ける観点から、戦略的な産学官連携機能の強化を図っている。

1998年に制定された「大学等における技術に関する研究成果の民間事業者への移転の促進に関する法律（平成10年法律第52号）」は、上記のような研究成果移転の促進により、我が国の産業の技術の向上と大学等における研究活動の活性化を図ることを目的とした法律である。本法に基づき実施計画を承認されたTLO（Technology Licensing Organization）[3]は、2023年度末で32機関となっている。

（5）地域科学技術イノベーション創出のための取組

地域における科学技術の振興は、地域産業の活性化や地域住民の生活の質の向上に貢献するものであり、ひいては我が国全体の科学技術の高度化・多様化につながるものとして、国として積極的に推進している。一方、地域イノベーション・エコシステムの形成と地方創生の実現に向けては、イノベーション実現のきっかけ・仕組みづくりの量的拡大を図る段階から、具体的に地域の技術シーズなどを生かし、地域からグローバル展開を前提とした社会的なインパクトの大きい事業化の成功モデルを創出する段階へと転換が求められている。

このため、文部科学省では、2016年度より開始した「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」により、地域の成長に貢献しようとする地域大学に事業プロデュースチームを創設し、地域の競争力の源泉（コア技術等）を核に、地域内外の人材や技術を取り込み、グローバル展開が可能な事業化計画を策定し、リスクは高いが社会的インパクトが大きい事業化プロジェクトを、2019年度までに全21地域で支援している（2023年度事業終了）。

[3] 大学等の研究成果に基づく特許権等について企業に実施許諾を与え、その対価として企業から実施料収入を受け取り、大学等や研究者（発明者）に研究資金として還元することなどを事業内容とする機関。

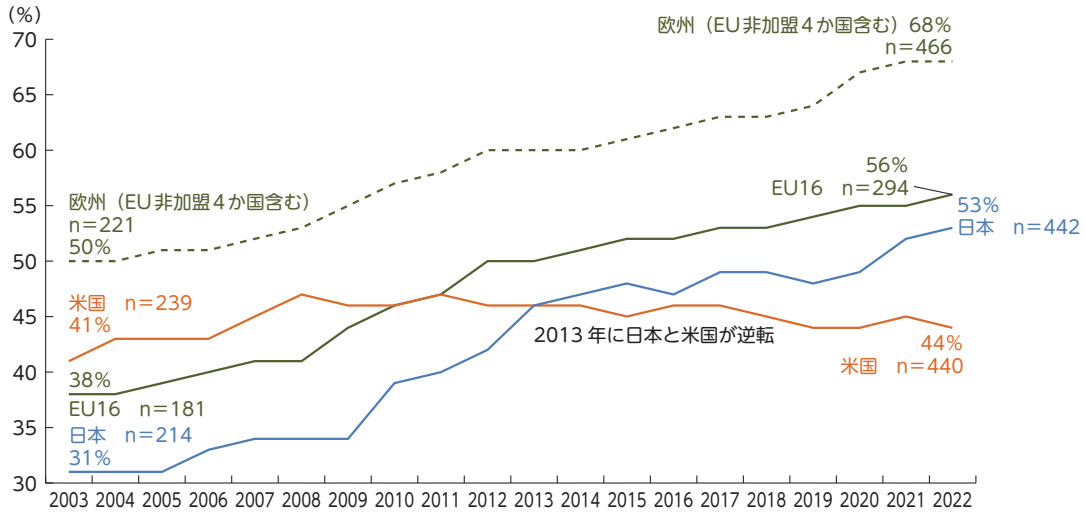
第5章　製造業の「稼ぐ力」の向上

第1節　経営・組織の仕組み化を図るCX

1. グローバルにビジネスを展開する製造事業者の現状

我が国製造業において、地政学リスクへの備え等の観点から国内投資の重要性が高まっている一方で、リーマンショック以降、日系主要製造事業者の海外売上比率は大きく増加している。直近では、主要製造事業者の売上げは、その過半を海外市場で稼ぐ構造にまで変化してきており、製造事業者にとっては、新興国市場の取り込みを始めとしたグローバル規模でのビジネス展開がこの15年ほどの間の主要な成長戦略となっている（図511-1）。さらに、気候や言語、文化等の多様な市場ニーズにタイムリーに対応するとともに、カスタマー・エクスペリエンスを高めるため、日本からの輸出で稼ぐモデルから、海外現地で販売・生産するグローバル／マルチナショナル型のモデルへと進化しつつ、海外市場を開拓している[1]。

図511-1　主要日米欧製造業企業の海外売上比率



備考：Refinitivより取得した各企業のセグメントデータに基づき自国売上高（EU加盟国売上高）／全社売上高を算出し各国ごとの平均値を集計。データ年次は2022年12月期、2023年3月期を直近会計年度とした相対年次で取得、一部決算期末が異なる企業も含まれる。各国／地域内EBITDA実額上位500社（2023年時点直近会計年度末）のうち、海外での売上高が開示されている企業を対象としており、非開示企業は含まない。各社20期分通しで取得ができない企業については、集計可能であった年次データのみを対象として算出している。欧州対象国はEU先進16か国、EU非加盟先進4

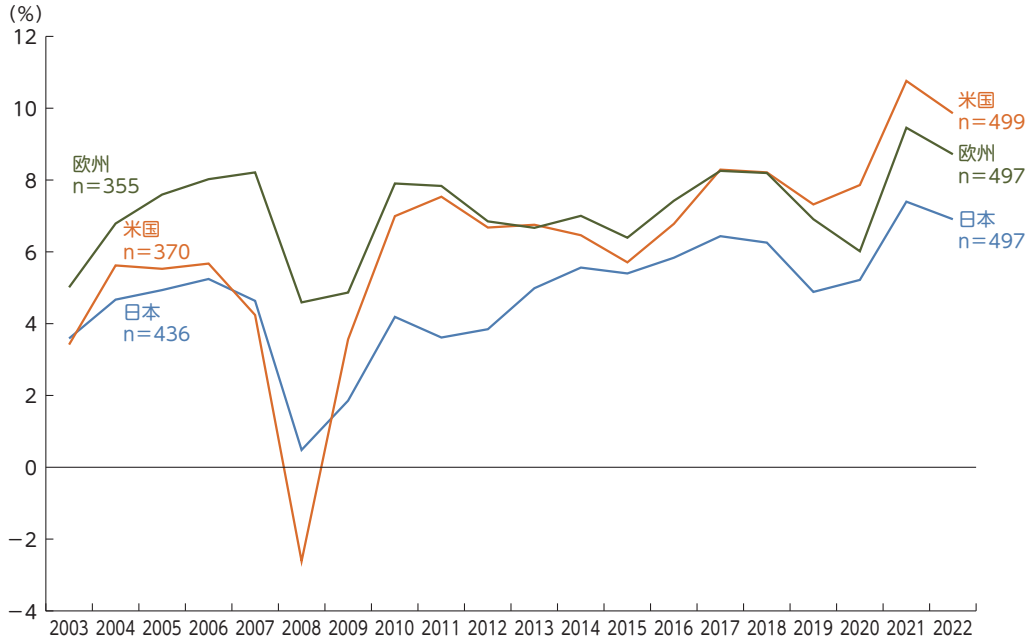
[1] パンカジュ・ゲマワット［2020］『VUCA時代のグローバル戦略』において、ゲマワットは、CAGEフレームワークとして4つの隔たり（文化的・行政的・地理的・経済的な隔たり）に注目し、そのすべてにアービトラージ（国や地域間での差異を活用し、経済性を達成すること）の機会が存在すると述べている。

か国（スイス、ノルウェー、アイスランド、英国）で構成される。欧州はEU域内単位のデータを優先し、国単体で開示している企業は、EU域内諸国を足し合わせたものを自国として集計。英国は2020年以降のデータはEU域外とみなし、集計しており、分類も2020年以降から非加盟国扱い。米国・日本については自国単体のデータが非開示の場合のみ米州／アジアといった隣接広域圏のデータを自国とみなし、集計している。

資料：Refinitivより（株）NTTデータ作成（経済産業省「第1回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

一方で、利益率に着目すると、純利益率は継続的に上昇してきているものの、依然として米欧よりも数ポイント低い状況にあり、日系企業はレバレッジ比率の低下もあり、ROEは米欧に比較して5～10ポイント劣位の状況が継続している（図511-2・3）。このような利益率の低さの要因の一つとして、ビジネスのグローバル展開に伴う経営の複雑性の高まりが挙げられる。すなわち、輸出型のモデルを超えて海外展開を進めている製造事業者は、国・地域ごとに現地法人を立ち上げ、あるいはM&Aを通じて別の事業体を傘下に収めることで、組織ごとに設備やオペレーションを重複して抱えるようになり、必然的に企業グループ全体としての規模が拡大し、経営の複雑性が高まっていると考えられる。

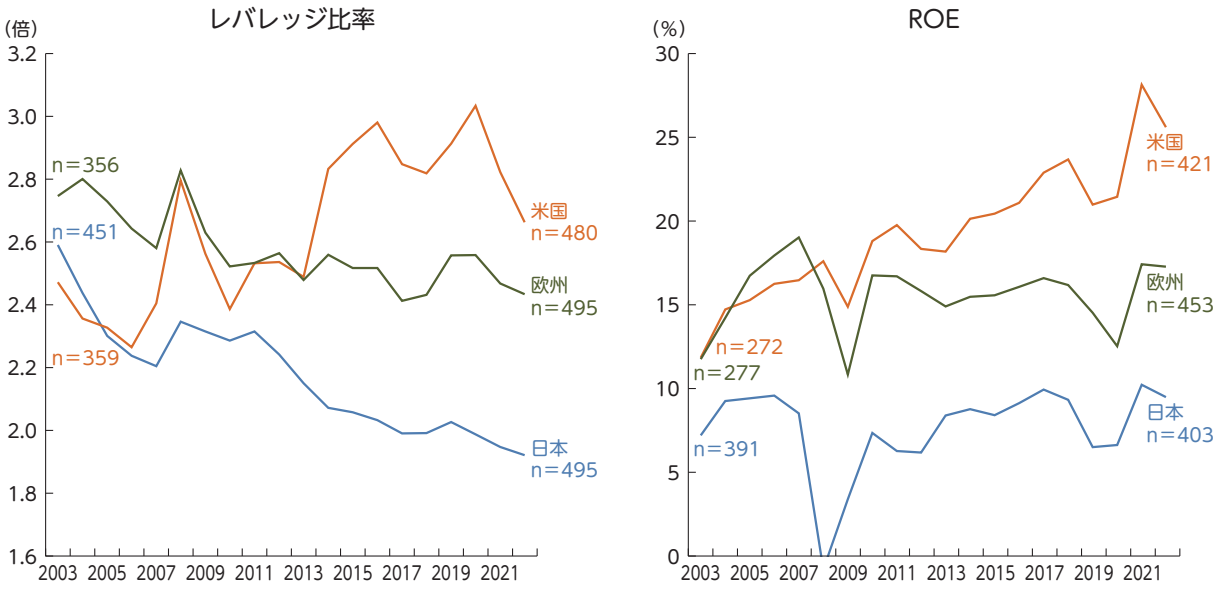
図511-2　主要日米欧製造業企業の純利益率



備考：Refinitivより取得した各企業のセグメントデータを集計。データ年次は2022年12月期、2023年3月期を直近会計年度とした相対年次で取得、一部決算期末が異なる企業も含まれる。各国／地域内EBITDA実額上位500社（2023年時点直近会計年度末）の開示データから外れ値を除外し集計。平均値は算術平均とし、分母は開示企業

件数にて算出。なお、各社20期分通しで取得ができない企業については、集計可能であった年次データのみを対象として算出している。欧州対象国はEU先進16か国、EU非加盟先進4か国（スイス、ノルウェー、アイスランド、英国）で構成される。
資料：Refinitivより（株）NTTデータ作成（経済産業省「第1回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

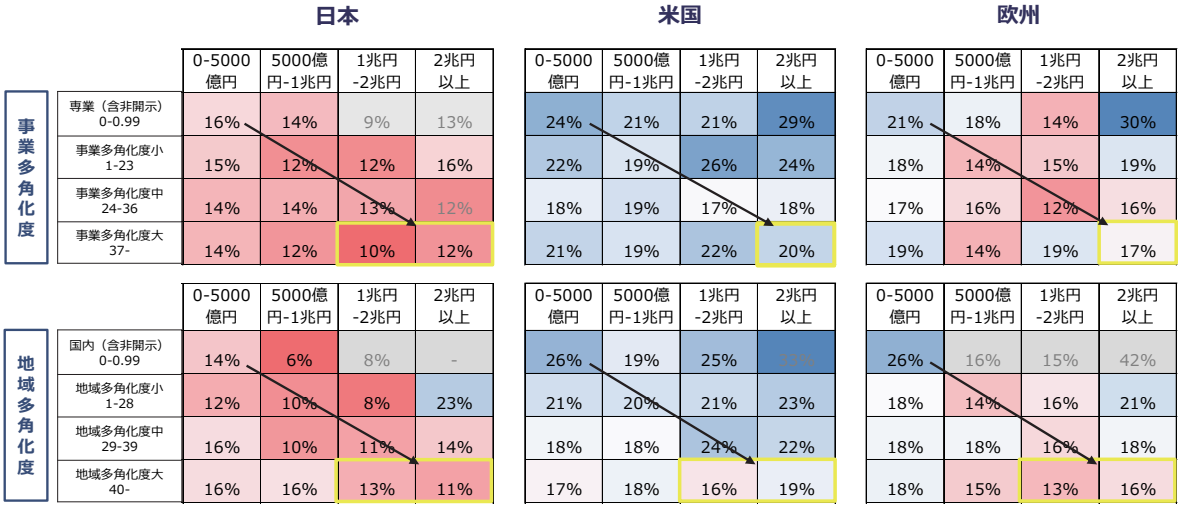
図511-3　主要日米欧製造業企業のレバレッジ比率とROE



備考：Refinitivより取得した各企業のセグメントデータを集計。データ年次は2022年12月期、2023年3月期を直近会計年度とした相対年次で取得、一部決算期末が異なる企業も含まれる。各国／地域内EBITDA実額上位500社（2023年時点直近会計年度末）の開示データから外れ値を除外し集計。平均値は算術平均とし、分母は開示企業件数にて算出。各社20期分通しで取得ができない企業については、集計可能であった年次データのみを対象として算出している。欧州対象国はEU先進16か国、EU非加盟先進4か国（スイス、ノルウェー、アイスランド、英国）で構成される。
資料：Refinitivより（株）NTTデータ作成（経済産業省「第1回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

そこで、製造業における経営の複雑性と収益性の関係を明らかにすべく、経営の複雑性を表す指標として事業多角化度[2]と地域多角化度[3]を用いて分析を行った。その結果、事業規模が拡大し、事業や地域が多角化するほど収益性が下がる傾向にあり、特に、日本においては、米国、欧州と比較した際、全体の利益水準自体が低いことも判明した（図511-4）。

図511-4　多角化度と収益性の関係



備考：Refinitivより取得した各企業のセグメントデータに基づき各国／地域内EBITDA実額上位500社（2023年時点直近会計年度末）の製造事業者を対象とし集計。着色の定義については、3か国（地域）の各セル内の収益性を横断的に比較し、収益性が低いセルは濃い赤、高いセルは濃い青といったグラデーションで示している。n数が5件未満の場合はグレーで示している。
欧州対象国はEU先進16か国、EU非加盟先進4か国（スイス、ノルウェー、アイスランド、英国）で構成される。

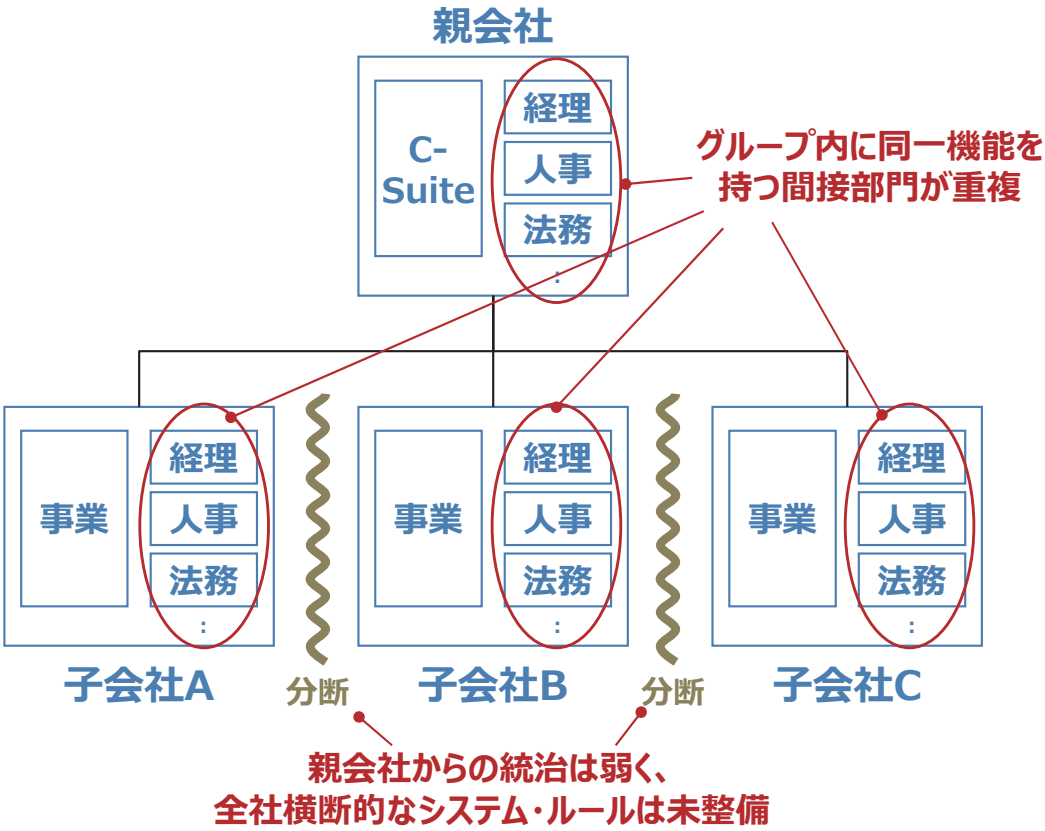
資料：Refinitivより（株）NTTデータ作成（経済産業省「第2回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

[2] 事業多角化度とは、各事業別売上高の全社売上高比率をもとに算出される値であり、複数事業に売上げが分散するほど多角化度は高まり、1つの事業に売上げが集中すると多角化度は下がる。指標は、多角化度に応じて0～100の数字で表される。

[3] 地域多角化度とは、各地域別売上高の全社売上高比率をもとに算出される値であり、複数地域に売上げが分散するほど多角化度は高まり、1つの地域に売上げが集中すると多角化度は下がる。指標は、多角化度に応じて0～100の数字で表される。

このような分析結果には多くの要因が複雑に絡み合っていると考えられるが、日本企業と米欧企業との大きな違いとして、海外子会社も含めた企業グループ横断的な仕組みが整備されているかどうかという点が挙げられる。現状では、多くの日本企業は、日本本社から海外現地法人を含む子会社へ人材を出向させることで間接的に本社の影響力を持たせる一方で、組織設計を始めとする様々な権限を子会社に委譲する「連邦経営」を行っていると言われている。その結果、それぞれの子会社に経理や人事等の機能が重複して所有され、固定費が膨張する一方で、各々が個別に制度・ルールを作り込むため、全社横断的なシステムやルールの整備・統一が進まず、急激なグローバル展開に伴う経営の複雑性の高まりともあいまって、非効率的な状況を生み出していると考えられる（図511-5）。

図511-5　我が国企業における本社と子会社の関係



資料：(株)野村総合研究所「NRI Management Review 2011 Vol.26」や、デロイトトーマツコンサルティング（同）「グローバルビジネスにおける経営管理」などを参考に（株）NTTデータ作成（経済産業省「第4回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

このように、日系製造業はグローバルビジネスを急拡大させてきた一方、組織運営の仕組みが追い付いていないため、国内と海外、あるいは海外の中でも地域間で分断が起こり、個別最適の状況に陥っているのではないか。これは事業ポートフォリオの組み替えやM＆Aの実行時にも不利に働く。すなわち、本社が横串を通して企業グループ全体をマネジメントできていないことが、我が国の「稼ぐ力」に影響している可能性が示唆される。

2. グローバル競争力強化に向けたコーポレート・トランスフォーメーションの必要性

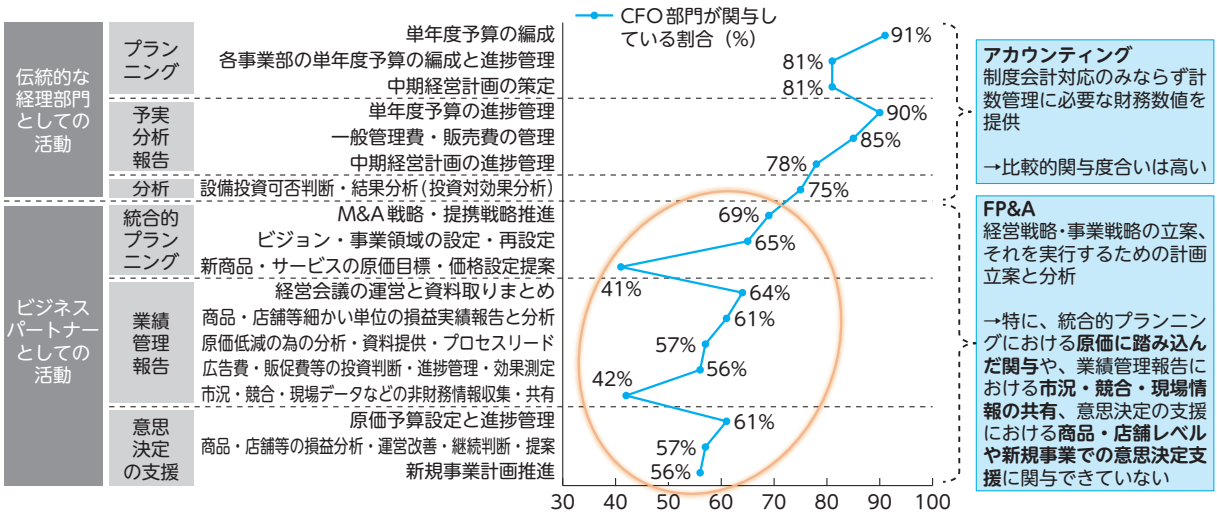
前項で述べたような経営の複雑性を乗り越え、今後、我が国製造業がグローバルで稼ぐ力を強化していくためには、海外現地法人を含めた経営資源の最大、かつ、最適な活用を目指して、日本と海外現地法人という形で分断された構造を脱却し、国内及び海外の組織がまるで一つの組織であるかのように、切れ目なくつながる仕組みを整えることが必要である。そのためにも、人材や資金、データ等、グローバルスケールで重要な経営資源配分を扱うファンクションを中心としたCX（コーポレート・トランスフォーメーション）、すなわち、ファイナンス、人事（HR）、DX／ITの3つのコア機能の役割を定義し直し、組織の在り方を再設計・再構築することが求められる。

以下では、ファイナンス、HR、DX／ITの3つのコア機能に関して、現状と今後目指すべき姿の方向性を述べる。

（1）ファイナンス

我が国の経理・財務部門が深く関与している業務は、過去の実績の分析等、予算管理に関するものが主であり、事業における戦略的な支援や意思決定の支援などといった、CEO（Chief Executive Officer）や事業部門にとってのビジネスパートナーとして求められる業務に関与できていない傾向にある（図512-6）。加えて、我が国企業においては、連結決算の情報開示の導入が遅かったこともあり、事業部や子会社といった組織単位での管理会計が中心であり、製品・サービス単位の解像度での損益を把握することができていないケースが多くみられる。

図512-6　経理・財務部門による各業務への関与割合

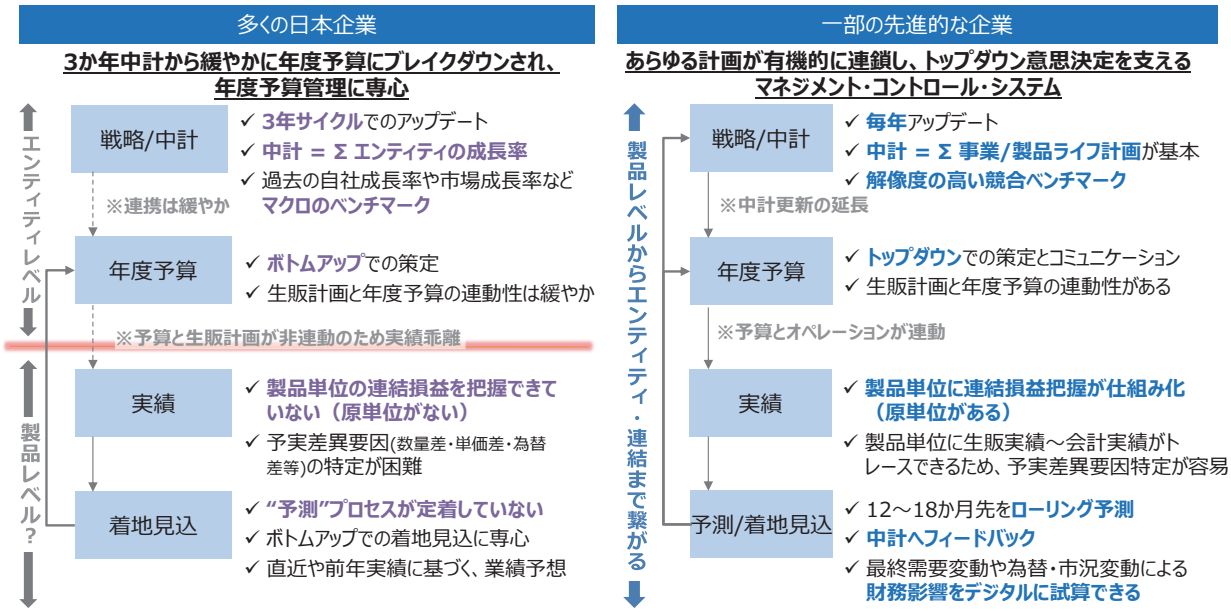


資料：（一社）日本CFO協会「CFO FORUM第90号（2018年1月号）」に基づき（株）NTTデータ作成（経済産業省「第4回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提供資料」）

このような実情に対し、本来、ファイナンス機能としては、ファイナンス起点でのデータドリブン経営の実現に貢献していくことが求められる。すなわち、事業部や法人単位の個別での管理会計を脱し、ERPを通じて把握した製品単位での連結損益状況を基に、事業規模、グループ全体での実績把握につなげることが必要である。このような実績をベースに、会計年度を超えて12～18か月先を予測し、月次や、四半期周期で実施する予算・実績差異分析を通じて中期経営計画[4]を毎年アップデートしていくことで、製品・サービス単位から企業全体の事業計画を連動させているというのが先進企業におけるCFO（Chief Financial Officer）組織のプラクティスとなっている[5]。その中核を担うのはFP&A（Financial Planning & Analysis）であり、市場環境、競争環境の変化に応じたシナリオプランニングなど、データに基づく機動的な経営判断を実施するためのビジネスパートナーとしての働きが求められる。

このように、日本企業の経理部門では「資本が過去どこにあったのか」を集計し、取りまとめる会計報告に多くのリソースが割かれているが、「資本は将来どこにあるべきか」、すなわち、経営意思決定への支援としての役割は十分に果たせているとは言い難い。なおかつ、個別の法人単位を超えたグループ全体としての意思決定を最適化していくためには、このようなファイナンス機能をグローバルで横串を通して実現していくことが求められる（図512-7）。

図512-7　ファイナンスにおける我が国企業と先進企業の差異



資料：過去の実績・知見等に基づき（株）NTTデータ作成（経済産業省「第4回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

4　日本企業では3年に一度作り、その後見直さないという慣習も多くみられ、中期経営計画の策定に疲弊する一方で、策定自体が目的化し、事業環境の変化に対応できない「中計病」に陥っているとも指摘される。味の素（株）は従来型の中期経営計画を2023年に廃止している。

5　AFP（Association for Financial Professionals）、（一社）日本CFO協会、（株）CFO本部［2023］『FP&Aベストプラクティス大全』、（株）CFO本部

(2) HR

我が国企業は、これまで本社から駐在員を海外現地法人に派遣する形で、海外拠点のマネジメントを実施してきた（セントラル人事[6]）。しかし、近年、我が国製造事業者における海外現地法人の従業員数の割合が約6割まで増加している[7]ように、海外におけるビジネス展開は拡大している中、人材不足等も背景に、これまでのように海外拠点に日本人駐在員を置く派遣型を維持することが難しくなりつつある。実際に、海外現地法人における日本人従業員の割合は継続的に低下[8]しており、法人トップについても現地人材を登用するケースが増加[8]している（マルチナショナル人事[9]）。一方で、日本企業において、幹部に登用されたローカル人材への「経営理念・価値観の浸透」や「信頼関係の構築」といった規範面での統合に向けた取組が進められているものの、「人事制度のグローバル統一・共通化」や「グローバル最適の人材配置」といった人事制度の統合・標準化は未着手であるケースが多く[10]、日本本社の人事と海外現地法人の人事が分断されている状況が浮かび上がってくる。

海外展開を進める日本企業の多くがこのような状況に陥っている要因としては、いわゆる日本型雇用が世界でもまれな特殊性を持っていることが挙げられる。すなわち、我が国においては、戦後より、「強い人事権」に基づき、誰もが昇進・昇給の機会を得られる仕組みが形成されてきた[11]。このような日本独特の人事制度をそのまま海外現地法人にコピー・導入することは極めて難しいため、セントラル人事からマルチナショナル人事へと移行する中で、「現地のことは現地にお任せ」という放任経営になりがちとなっていると考えられる。

もう一つの大きな論点は、日本の人事部と経営との距離感である。人事が担うべき機能の一つとして、世界の大企業においてはHRBP（HR Business Partner）[12]を置き、各事業部の戦略実行と成長を人材面から支えるビジネスパートナーとしての役割を果たしている。一方で、我が国企業の人事部が主導あるいは深く関与している活動は、給与や採用、人事異動などに関するHRオペレーション[13]や人事制度に関するCoE（Center of Excellence）[14]

---

6 本国、本社の人材を海外の現地法人のトップ及び主要ポストに派遣するモデル（経済産業省［2024］『第3回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料』）。

7 経済産業省「海外事業活動基本調査」より（株）NTTデータ作成資料（経済産業省［2024］『第3回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料』）。

8 （一社）日本在外企業協会の調査結果から経済産業省作成資料（経済産業省［2024］『第3回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料』）。

9 現地法人トップにローカル人材を登用し、権限委譲により現地の経営を任せるモデル（経済産業省［2024］『第3回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料』）。

10 古沢昌之［2023］『日本企業における「本社人事部門の国際化」に関する一考察』（経済産業省［2024］『第3回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料』）

11 海老原嗣生・荻野進介［2018］『名著17冊の著者との往復書簡で読み解く　人事の成り立ち』、白桃書房

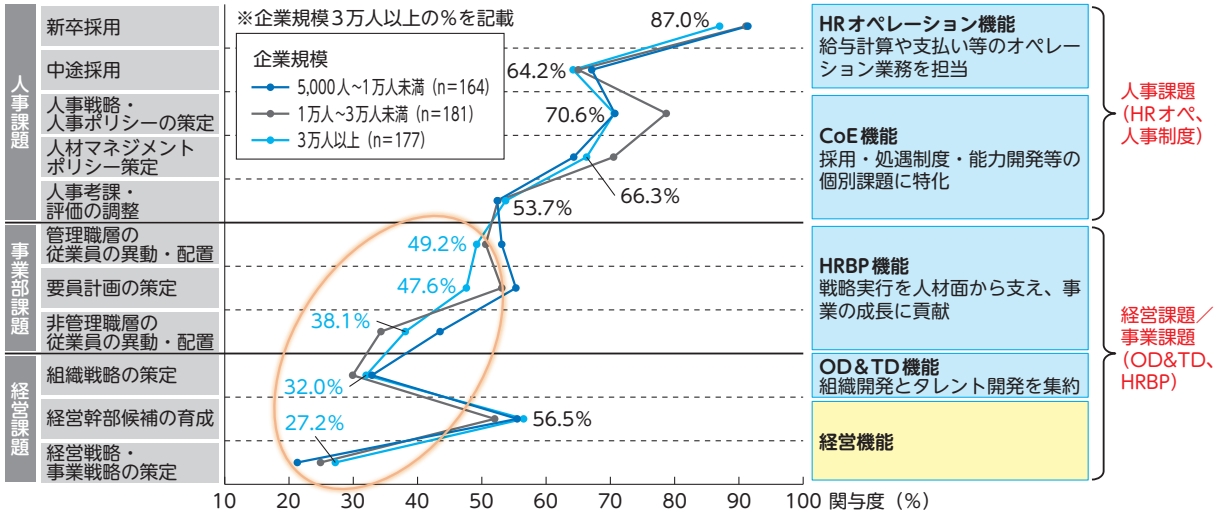
12 ビジネス・ストラテジーの実行を人材面から支えて、事業の成長に貢献する機能（橋本勝則・昆政彦・日置圭介［2020］『ワールドクラスの経営』、ダイヤモンド社）。

13 給与計算や支払い、入退社管理などのオペレーション業務を担当する機能（橋本勝則・昆政彦・日置圭介［2020］『ワールドクラスの経営』、ダイヤモンド社）。

14 採用、処遇制度、能力開発などの個別課題に特化したソリューション集団としての機能（橋本勝則・昆政彦・日置圭介［2020］『ワールドクラスの経営』、ダイヤモンド社）。

など、バックオフィス的な役割が主となっている。経営戦略や事業戦略の策定や、海外HR組織を含めた組織戦略の策定に関する人事部の関与は限定的である（図512-8）。

図512-8　人事部門による各業務への関与割合



資料：（株）パーソル総合研究所「人事部大研究」を基に（株）NTTデータ作成（経済産業省「第3回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

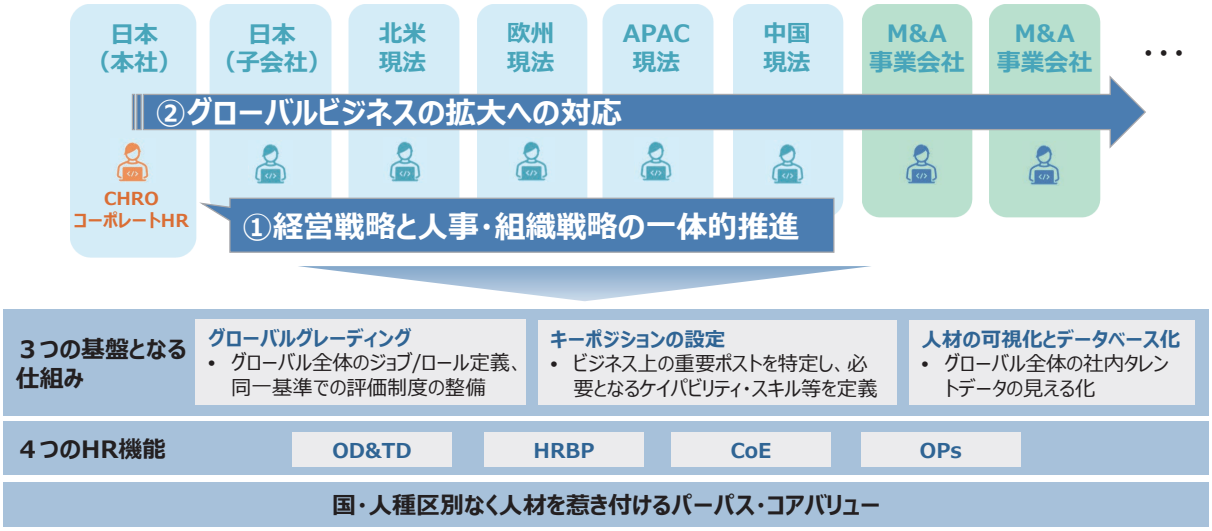
今後、企業が国を選び、人が企業を選ぶ時代において、「なぜその企業で働くことを選ぶのか」、よりどころとなる企業理念や存在意義（パーパス）やコアバリューの重要性が一層高まっていく。このような中、引き続き日本企業が海外市場での収益を上げるためには、人材の希少性が高まる中で、特定の国・地域の枠を超えてグローバル規模で最適化するための体制（トランスナショナル人事[15]）を有するグローバル企業との人材獲得競争を勝ち抜いていくことが求められる。

そのためには、海外現地法人の人材も含めたグローバル一体での人材活用を進めていくことが必要であり、まずはHRが持つべき機能として世界的にコンセンサスとなっている4つ、すなわち、①OD&TD（Organizational Development & Talent Development）[16]、②HRBP、③CoE、④HRオペレーションをインフラとして整備することが出発点となる。その上で、グローバル全体で職務内容を定義し、同一基準で評価できるようなグローバルグレーディング、国内に閉じず重要ポストを特定し、必要とされるスキル等を定義するキーポジションの設定、グローバル全体での人材の最適配置に向けた人材の可視化やそのためのシステム・データベースの整備といった基盤となる仕組みを整えていくことが必要となる。このような取組を通じて、「日本の人事部」が抱える2つの分断（国内と海外及びコーポレートとビジネス）を克服していくことが求められる（図512-9）。

15　国や所属にかかわらず、ポジションの要件に応じて最適な人材を配置するモデル（経済産業省［2024］『第3回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料』）。

16　組織開発とタレント開発を主導する機能（橋本勝則・昆政彦・日置圭介［2020］『ワールドクラスの経営』、ダイヤモンド社）。

図512-9　HRにおける取組の方向性



資料：経済産業省「海外M&Aを経営に活用する9つの行動」に加えて、先進的な取組を進める複数の日本企業へのインタビュー内容を参考に（株）NTTデータ作成（経済産業省「第3回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

(3) DX／IT

前述のファイナンスやHRにおけるデータの可視化にデジタル技術が求められるように、グローバルビジネス展開の拡大に伴う経営の複雑性を乗り越える上で、DXは不可欠なツールである。CIO（Chief Information Officer）／CDO（Chief Digital Officer）組織には、本来は、BPR（Business Process Re-engineering）を含め、組織全体のビジネスプロセスの革新をリードする役割や、デジタルによってビジネスパートナーとして新たな価値を創出するためのイネーブラーとしての役割が求められるが、我が国企業に配置されている一般的なIT部門は、ITシステムを提供するバックオフィス的な役割にとどまっている傾向にある。その結果、各部門で業務効率化を目的とした個別のITシステムが整備されることや部門間でデータが独自に管理されることによって、企業グループ単位でみた際にシステムが乱立し、収集したデータが適切に共有されず、経営判断の際に必要とされる情報を適時に入手することが困難な状況に陥っているケースも多くみられる。実際に、DXに関する活動の多くは事業部門起点の個別的活動が中心で、コーポレート起点の全社目線でのDX活動はわずかとの分析結果もある[17]。

特に、我が国製造業においては、近年のグローバルビジネスの拡大に伴い、組織や機能が増え、ビジネスプロセスの複雑性が増大している。同時に、デジタル化の進展は、従来、人が処理していたプロセスの自動化を進めた一方で、業務プロセスが見えなくなったことによるブラックボックス化も問題となっている。ビジネスプロセスについて、始まりから終わり

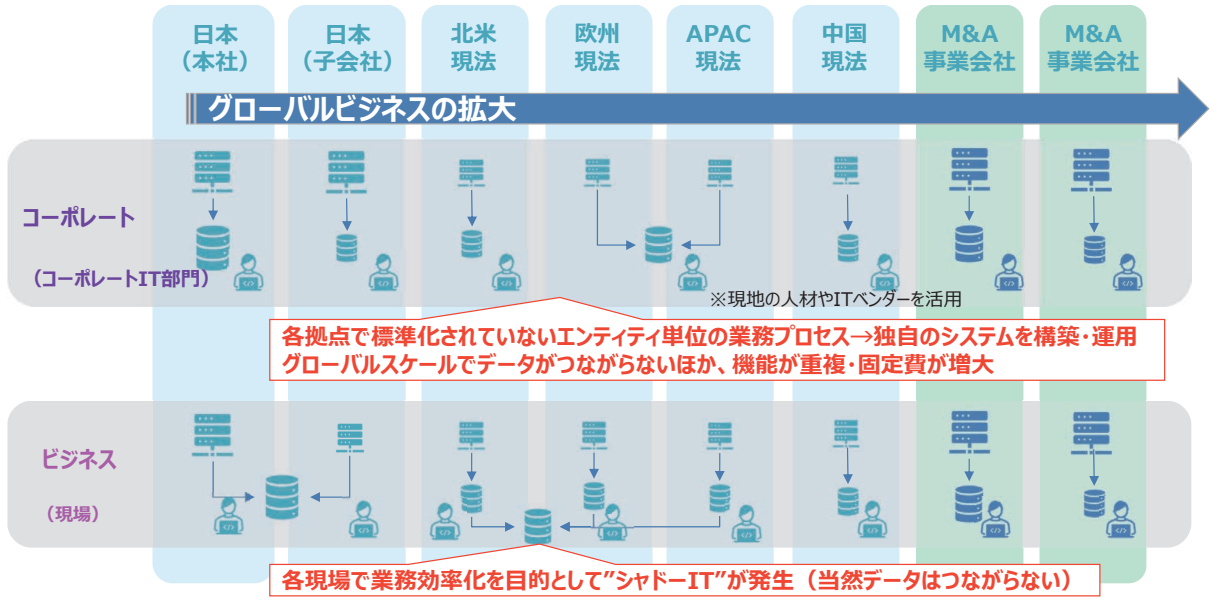
[17] 経済産業省「DX銘柄2020～2022」及び「攻めのIT経営銘柄2015～2019」の選定企業レポートに記載の各社事例を、（株）NTTデータのDXフレームワークに割り当て、傾向を整理したもの（経済産業省［2024］『第2回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料』）。

まで一貫して、全体像を把握する必要性・重要性が高まっている。さらに、日本企業では、法人格を持った組織やその構成要素である部署それぞれに閉じた形で業務プロセスの最適化を進めており、全体を把握する者が不在であるケースが多く、特定の個人の知識や経験に依存した業務も多く存在している。このため、まずはプロセスオーナーを定め、組織横断でプロセスの可視化・再構築を推進する仕組みが必要である。デジタル化の進展は、これまで暗黙知になっていた部分を可視化し、オペレーショナル・エクセレンス[18]を実現するチャンスでもあり、日本企業の強みである現場力を収益性につなげていくための強力なドライバーとなる潜在性を秘めている。

今後の日本企業のグローバル競争力の強化に必要となる“DX”とは、全社レベルでの経営戦略を立案し、タイムリーに経営判断を実行していくためのグランドデザインを描き、仕組みとして実装することにある。最終的に、ITシステムという形に結実するが、業務プロセス等の変革が前提となる。その実現に求められるDX／IT機能としては、まずは、グローバルビジネスの全体像を明らかにすべく、全社目線で業務プロセスを可視化していくことが第一歩となり、これをリードするのはCIO／CDO組織や経営企画部門が候補となる。その上で、ITサービスが各部門で個別最適化され、全社的に把握ができない状況を脱却するために、IT部門が主導し、コーポレート起点による全社目線でのデジタル戦略を策定し、実行することが求められる（図512-10）。

加えて、ITに関する機能もグローバルで企業グループ横断的に持つことが望ましい。一方で、ERPなどについては、グローバルで統一することが望ましいものの、現実的にはどこまでの単位（事業、地域）で仕組みを統合・共通化するかは費用対効果を踏まえて設計することになる。

図512-10　ITシステム整備の現状



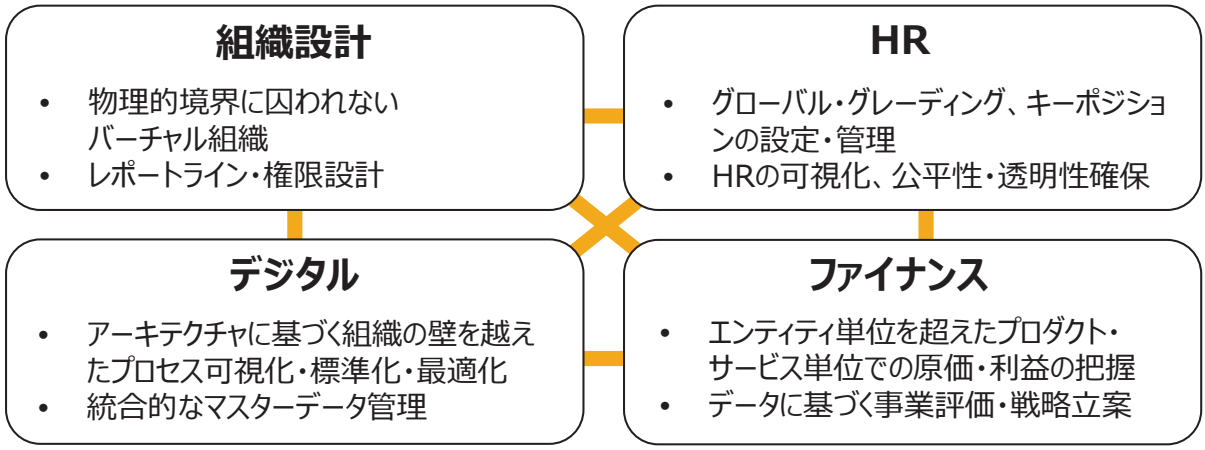
資料：経済産業省作成（経済産業省「第2回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

18　「経営実務面での卓越性」のこと（マイケル・トレーシー、フレッド・ウィアセーマ［2003］『ナンバーワン企業の法則　勝者が選んだポジショニング』、日本経済新聞出版）。

以上で述べたファイナンス、HR、DX／ITの3つのコア機能の再定義・再構築を進めるに当たっては、国や組織の境界を越えてこれらが機能するような組織設計を行う観点が極めて重要となる。本来、企業を構成する組織は、物理的な境界によって限定された「場」に紐付く必要のないバーチャルなものであり、近年のICTの劇的な発展に伴い、また、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響によるテレワークの増加等を背景として、実態としてもバーチャル化が進んでいる。一方で、前述のとおり連邦経営になりがちな日本企業は、法人組織単位でフルセットの機能を持ち、その単位ごとにそれぞれ独自性を強める傾向がある。根底には個人の社会的資本が「集団成員との実際の接触の長さ」に比例する[19]という日本の社会構造があり、このような日本人に深く根付いた特性が無意識のうちに組織の在り方を形作っている可能性がある。

グローバルにビジネスを展開するプレーヤーは、究極的には、国内外の多数の組織によって成り立つ企業グループを「グローバル・ワンカンパニー」として、国内外の組織が切れ目なく連動し、1つの企業体であるかのように振る舞う状態を目指す必要がある（仮に独立したガバナンスを任せる事業体を傘下に持つ場合には、ポートフォリオマネジメント上、そのような独立性の高い事業体を持つ意味を考える必要がある）。我が国製造事業者がグローバル競争を勝ち抜いていくためには、このような観点から、ヒト・モノ・カネ・データに関わる共通基盤を整備していくことが必要なのではないか（図512-11）。

図512-11　ヒト・モノ・カネ・データに関わる共通基盤の整備



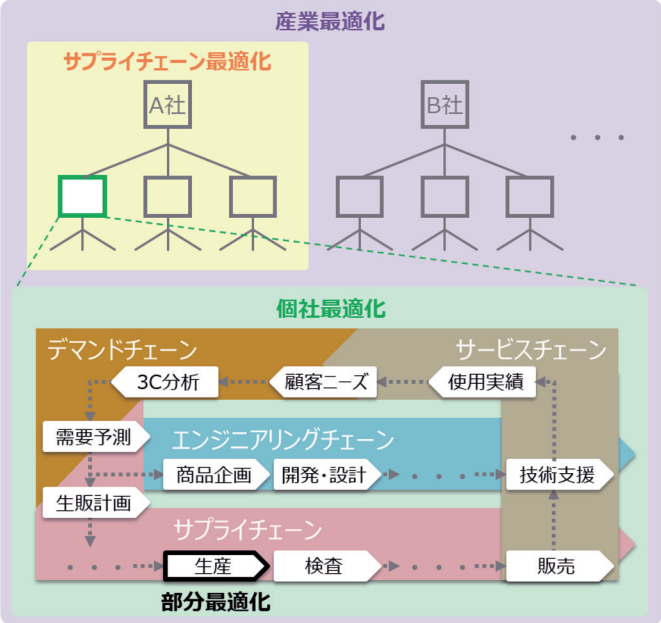
資料：経済産業省作成（経済産業省「第4回グローバル競争力強化のためのCX研究会　資料3事務局提出資料」）

[19] 中根千枝［1967］『タテ社会の人間関係』、講談社

第2節　DXによる製造機能の全体最適と事業機会の拡大

我が国製造業の競争力強化に向けては、様々なフェーズで最適化を目指すことになるが、本節における最適化の範囲と定義は以下のとおりとする（図520-1）。

図520-1　本節における最適化の範囲と定義



産業最適化
- 産業全体又は産業間において各社を横断した最適化

サプライチェーン最適化
- 自社と調達・供給の関係にある他社との間を横断した最適化

個社最適化
- 自社内のマニュファクチャリングに関する各チェーン間※を横断した最適化

※本節では、業務プロセス間のつながり（連鎖）をチェーンと定義する。

部分最適化
- 自社内の特定プロセスを対象とした部分的な最適化

備考：各チェーンの代表的な業務プロセスを以下に例示する。
デマンドチェーン―顧客ニーズ把握、3C分析、需要予測など
エンジニアリングチェーン―商品企画、開発、設計、生産準備など
サプライチェーン―生販計画、調達、生産、検査、物流など
サービスチェーン―販売、技術支援、使用実績収集など
資料：経済産業省作成

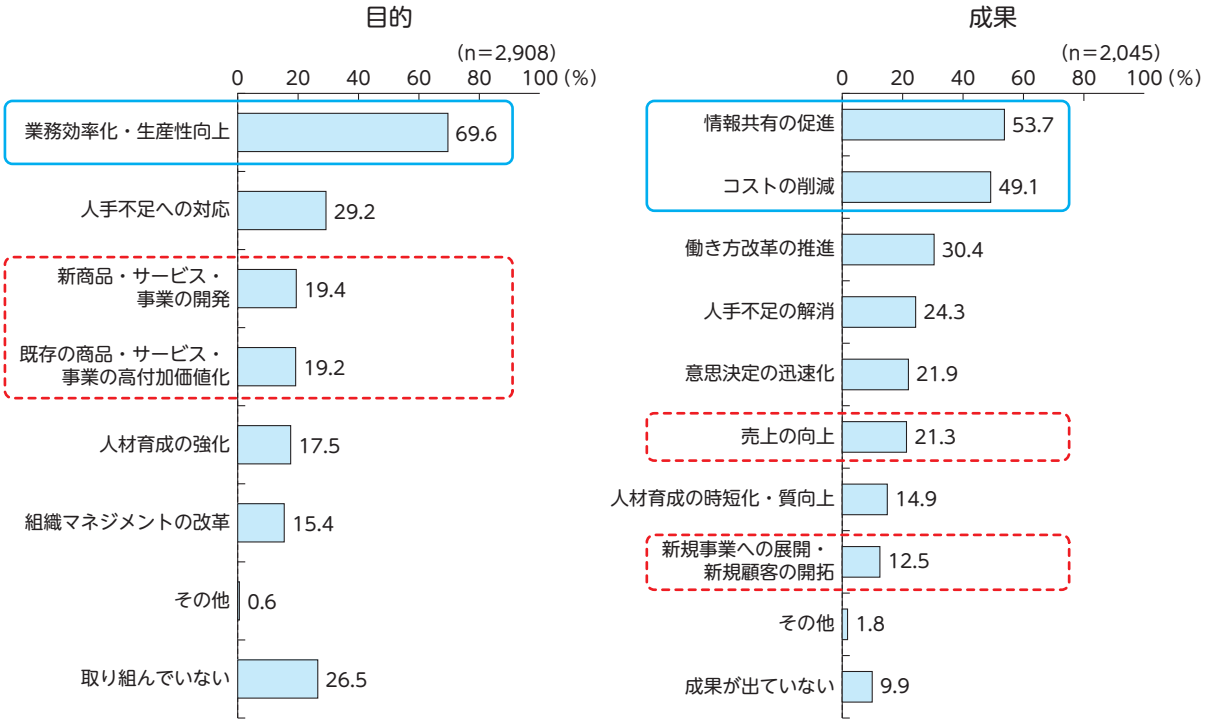
1.　スマートマニュファクチャリングの実現

（1）我が国製造事業者におけるDXの取組実態

各企業の競争力強化に向けて、DX[1]が重要な取組と位置付けられるようになってから久しい。我が国製造事業者の現状として、DXの取組目的及び成果に関する調査によれば、取組目的は「業務効率化・生産性向上」が特に目立ち、成果は「情報共有の促進」「コストの削減」が多い。一方、各事業者の稼ぐ力の向上、ひいては我が国の経済成長を促進するためには、上記の取組に加えて、「売上の向上」及び「新規事業への展開・新規顧客の開拓」につながるような、「新商品・サービス・事業の開発」、「既存の商品・サービス・事業の高付加価値化」等も志向することが重要である（図521-1）。

1　経済産業省が策定しているデジタルガバナンス・コードによると、DXは「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」と定義されている。

図521-1　DXの取組目的及び成果



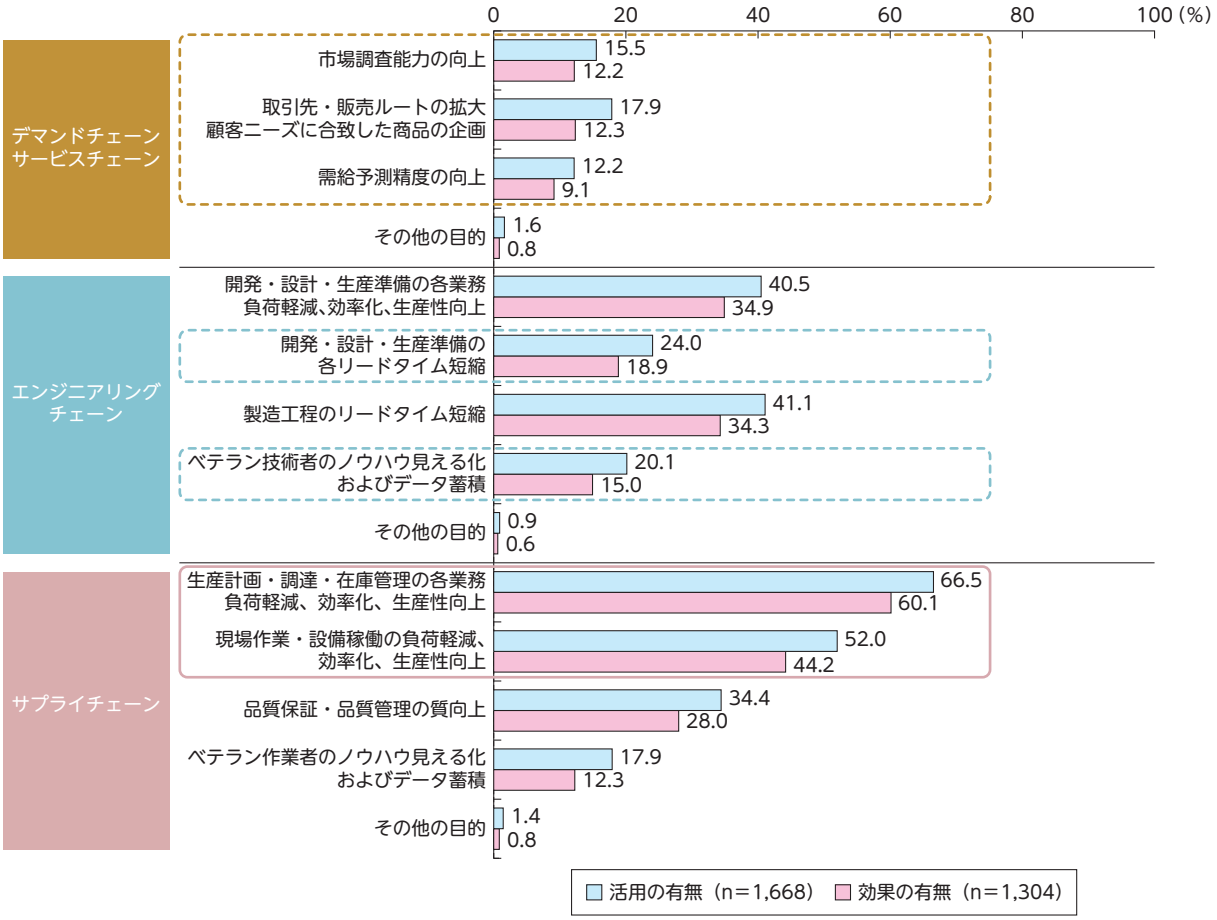
備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

我が国製造事業者における、一連の業務プロセスにおけるDXの取組実態（IT・デジタル技術の活用と効果）に関する調査によれば、サプライチェーン領域の負荷軽減、効率化、生産性向上等に活用し、効果を上げている割合が大きい（図521-2）。

しかし、前述の「売上の向上」及び「新規事業への展開・新規顧客の開拓」につながるような、デマンドチェーン・サービスチェーン領域における活用と効果はまだ小さい。近年、製造業を取り巻く環境変化として、顧客ニーズの多様化、テック企業の参入による競争激化等が急激に起こっており、多くのデータ（事実）に基づいた迅速かつ柔軟な活動を展開するためにも、これらの領域においてIT・デジタル技術の活用を進めていくことは、重要な課題だといえる。

また、エンジニアリングチェーン領域における「開発・設計・生産準備の各リードタイム短縮」及び「ベテラン技術者のノウハウ見える化およびデータ蓄積」に関しても、市場調査、顧客ニーズ把握、需給予測等に基づいた商品・サービスの上市・提供を迅速かつ確実に進めるために、IT・デジタル技術の活用がより一層求められる。例えば、企画、開発、製品設計等の上流工程及び工程設計、生産準備等の下流工程を同時並行的に進めるコンカレントエンジニアリングを、各部門・関係者がデータドリブンで協力し合い、迅速かつ確実に進めることで、上市・提供までのリードタイムを短縮し、顧客への付加価値を高めて競争力強化につなげるといった取組等が考えられる。

図521-2　一連の業務プロセスにおけるDXの取組実態
（IT・デジタル技術の活用と効果）



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

（2）我が国製造事業者におけるDXの目指すべき姿：スマートマニュファクチャリング

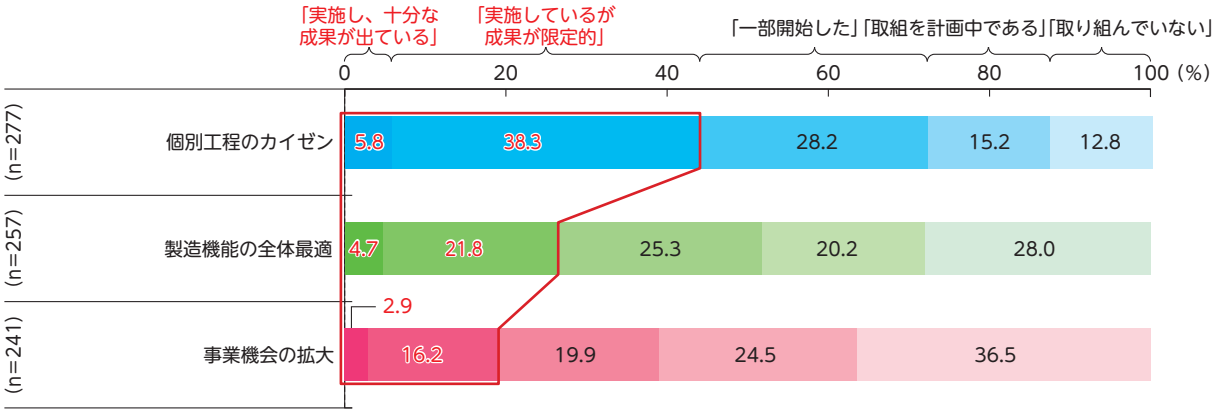
前述のとおり、稼ぐ力の向上には、コスト削減に加えて売上げ向上も目指すことが重要であるが、従来、我が国製造事業者が得意としている現場起点の改善だけでこれを達成することは難しい場合も多い。

例えば、製品に必要な部品の一覧表であるBOM（Bill of Material）について、各自の業務プロセスごとに部分最適化を進めると、BOM及び関連帳票類の記載情報（項目、粒度等）が別々になる。この結果、顧客ニーズから企画、設計、調達、生産等の一連における品質情報の反映・保証や、原価企画・管理等、部門横断で最適化すべき取組に支障を来すことがある。

このため、経営課題起点で業務プロセス全体を把握した上で、急所を分析・改革する取組が必要である。つまり、自社内のマニュファクチャリングに関するチェーン・プロセス単位の改善だけでなく、チェーン・プロセス間の連携強化による個社最適化を狙って、多種多量のデータを迅速に正しく容易に連鎖させるために、IT・デジタル技術を活用する“スマートマニュファクチャリング”の取組が求められる。

しかし、我が国製造事業者におけるDXの取組領域は、「個別工程のカイゼン」が多く、個社最適化を目指す「製造機能の全体最適」は少ない。また、新たな製品・サービスの創出により新市場を獲得する「事業機会の拡大」を目指す取組は更に少ない（図521-3）。

図521-3　DXの取組領域別推進状況



備考：「わからない」及び「未回答」は集計から除いている。
資料：（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構「5G等の活用による製造業のダイナミック・ケイパビリティ強化に向けた研究開発事業／製造現場のダイナミック・ケイパビリティ強化施策と今後の普及に係る調査事業」にて実施したアンケートから経済産業省作成

上記を踏まえ、様々な企業規模の事業者が、データとIT・デジタル技術を活用して事業成長につなげている好事例を以下で紹介する。

コラム

「楽をする、楽しむ」を基軸に据えたデジタル活用による生産性向上の好循環

（株）土屋合成

所在地　：群馬県
従業員数：82名
資本金　：1,000万円
業種　　：プラスチック製品製造業

➢ 海外とのし烈な競争を意識した生産性向上の徹底

プラスチック成形加工業の（株）土屋合成は、売上高約18億円のうちボールペンのフレームが約75%を占めている。単価が安い分、海外とのし烈な競争を意識して徹底した生産性向上に取り組み、生産設備から検査やこん包まで、自動化による365日24時間フル稼働を実現している。

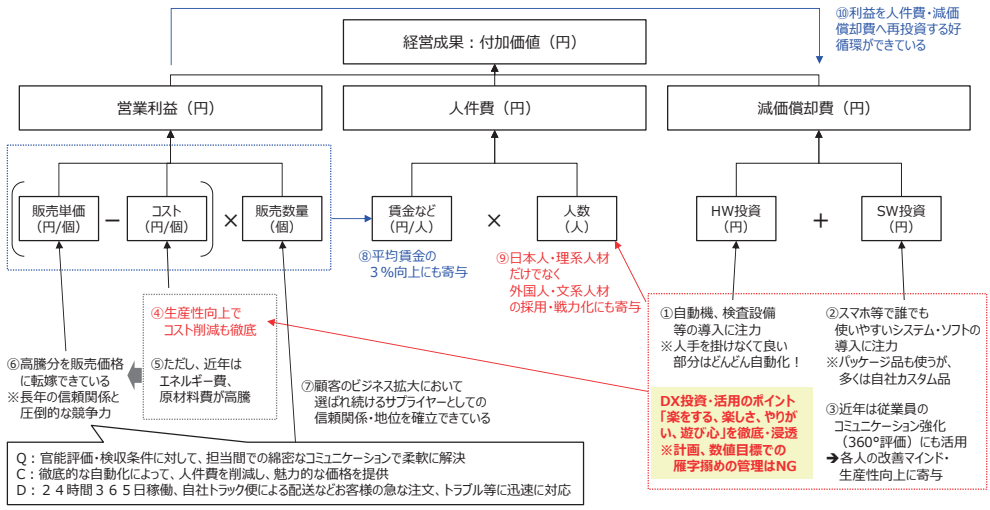
➢ 経営層のコミットがデジタル活用による改善を後押しして「楽をする、楽しむ」風土を醸成

デジタル活用による更なる生産性向上を目的として、2020年に各部署からメンバーを選抜してDX課を立ち上げた。選抜においては、デジタルの知識よりも「現状を変える」「今の方法に固執しない」等の改善マインドを持っていることを重視した。また、DXに関してはルール、数字、計画による管理を禁じ、経営層がコミットして、上手くいかなくても責任を押し付けない体制を築いたことにより、積極的にアイデアを発信でき「楽になった、楽しい」と実感し合う風土を醸成した。

➢ コミュニケーションにもデジタル活用！　積極的な投資と付加価値増加による再投資の好循環

一方で、人間関係が生産性を下げてしまうこともあるため、コミュニケーションの円滑化を目的とした投資も重視しており、スマートフォンの活用がその一例である。何事もスマートフォンで完結する現代社会では、仕事や改善にも活用する社風が、若者や外国人からの支持につながる。このように、同社の投資目的と成果は、眼前のQCD向上だけにとどまらない。従業員が便利さ・楽しさを享受でき、従業員同士や顧客とのコミュニケーション強化にもつながって、同社の付加価値の源泉にもなっている。こうして得られた収益は、従業員へ還元するとともに、再投資で更なる生産性向上につなげるという好循環を生み出している。このようにして、2006年の現社長の就任以降、しっかりコミットしながら積極的な投資と風土改革に取り組むことによって、2022年時点で2006年対比、売上高4.2倍、付加価値額2.3倍、従業員数1.9倍と大きな成長につなげている。

図　（株）土屋合成における投資→生産性向上→付加価値増加→再投資の好循環サイクル



資料：（株）土屋合成へのヒアリングを基に経済産業省作成

コラム

価値観と情報の共有があってこそ Digitalによる変革（X）を起こすことが可能

中村留精密工業（株）

所在地　：石川県
従業員数：631名（連結）
資本金　：1億円
業種　　：生産用機械器具製造業

➢“材料だけでなく、現場の負担も削り、生活を豊かにする”複合加工機のトップランナー

中村留精密工業（株）は超複合加工機、複合精密CNC旋盤、高速精密CNC旋盤等の複合加工機に特化したニッチトップ企業である。輸出比率は7割を超え、欧州を中心とした複数地域でトップシェアを獲得している。同社は「私たちが機械を作る目的は、世界中の現場の負担を削り、ものづくりに携わる人の生活を豊かにすることにある」という明確な価値観を、全社で共有することを大切にしている。これは、根幹の価値観を共有することで、同じ目標に向かって進むことを可能とするためである。

➢顧客への迅速な価値提供に向けて、部門横断で自社のリードタイムも削る抜本的な生産改革

同社は2023年10月、新工場「MAGI」を稼働させた。目標は、受注から出荷の期間を約5か月半から1か月半へ短縮することであり、このためには生産リードタイムを25日から15日へ短縮する必要があった。工作機械業界では腕の見せどころとされている組付段階における都度の細かいすり合わせ生産から、全体を組み付けた後に調整を行うユニット生産への転換という、「作り方を抜本的に変える」改革に着手し、本体とユニットの並行生産、工程編成の最適化、工程・調整作業の回数削減等によって、リードタイムを短縮した。この実現には、生産方式と作業方法を変えるだけでなく、受注、設計、調達、在庫等のバリューチェーン全体の人、物、情報の流れ・動きを変える必要があり、難易度が高い。しかし、同社は事業目的・価値観を全社で共有できているからこそ、このような「社内全体の“変革”につながるプロジェクト」を始め、部門を越えた活動の展開を可能としている。

➢製造業を軸にITと融合した新たな価値創出に挑戦、ものづくりはどんどん面白くなっていく

社員の力を結集して最大化するためには、情報共有が特に重要と考え、情報共有ツールの自社開発と活用にも注力している。月次決算等の経営情報の公開や、様々な業務の見える化にも取り組んで、社員のやる気とアイデアを引き出している。IT・デジタル技術はあくまでもツールに過ぎず、「それで人の行動や意識をどう変えるか？」というアウトカムに重点を置いている。

IT・デジタル技術の活用とソリューション提供といえばGAFA等のIT企業が注目されているが、同社は製造業に価値の基軸を置いて、ものづくりにITを融合させることで新しい価値を創ることを重視している。日本の製造業にはイノベーションにつながる技術と経験が蓄積されており、デジタル技術やマーケティングとの融合でどんどん面白くなっていくだろう、と展望している。

図1　工作機械とITを融合させた同社の最新鋭機種

図2　ものづくりを楽しむ社風

写真：中村留精密工場（株）提供（図1・図2）

コラム

モノづくり技術に裏打ちされたリアルな価値をデジタルで増幅してソリューションを提供

（株）ブリヂストン

所在地　：東京都
従業員数　：129,260名（連結）
資本金　：1,263億5,400万円
業種　：ゴム製品製造業

➢ 使命「最高の品質で社会に貢献」

連結売上収益4兆円超の世界的なタイヤメーカーである（株）ブリヂストンは、「最高の品質で社会に貢献」を使命として、ビジョンである「サステナブルなソリューションカンパニー」の実現へ向けて「タイヤを創って・売る」プレミアムタイヤ事業と、お客様がタイヤを「使う」段階で、困り事を解決するソリューション事業の連動により、新たな価値創造を進めている。

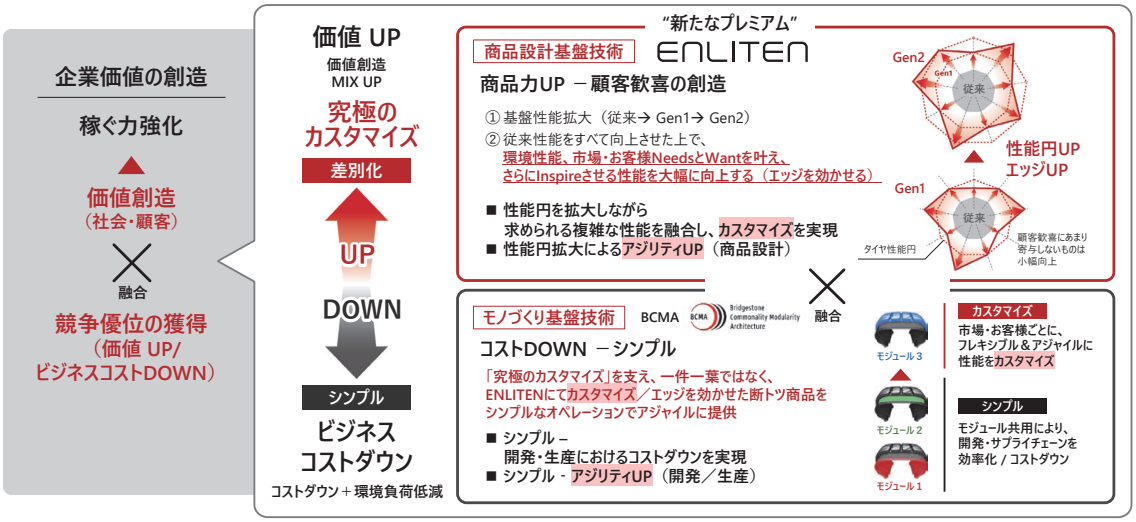
➢「究極のカスタマイズ」とモノづくり変革による競争優位の獲得と価値創造

従来品のタイヤ性能を向上させるとともに、商品、市場、お客様ごとに異なるタイヤへの要求や付加価値にそれぞれ対応する「究極のカスタマイズ」を目指す商品設計基盤技術ENLITENを進化させ続けることで、顧客歓喜・価値創造に取り組んでいる。また、モノづくり基盤技術BCMA（Bridgestone Commonality Modularity Architecture）によって、タイヤの部材を統合・共有することが可能となり、開発・生産工程・工数の簡素化とコスト・環境負荷の低減につながる。そして、ENLITENとBCMAを融合することにより、競争優位を獲得し、価値創造を強化している。

➢ ブリヂストン流デジタルトランスフォーメーション―リアルとデジタルの融合

開発・生産現場の匠たちによって長年培われてきた膨大な知見・技術を強いリアルとして更に強化しながら、デジタルを融合することによって、シミュレーション技術の拡充及び設備自動化を推進し、高性能・高付加価値な商品の開発及び生産性向上に取り組んでいる。また、航空機、鉱山車両用タイヤにおいて、タイヤ及びタイヤが装着されている車両のデータを、AIを活用して分析し独自のアルゴリズムを構築することにより、精度の高いタイヤ摩耗予測を実現し、タイヤをより安全に、長く、上手く、効率的に使用するためのソリューションを提供し始めている。これにより、お客様のオペレーションにおける生産性・経済価値の最大化及びサステナビリティへ貢献し、タイヤを「創って・売る」「使う」全体で、社会価値・顧客価値の創造を進めている。

図　ENLITENとBCMAの融合による価値創造イメージ

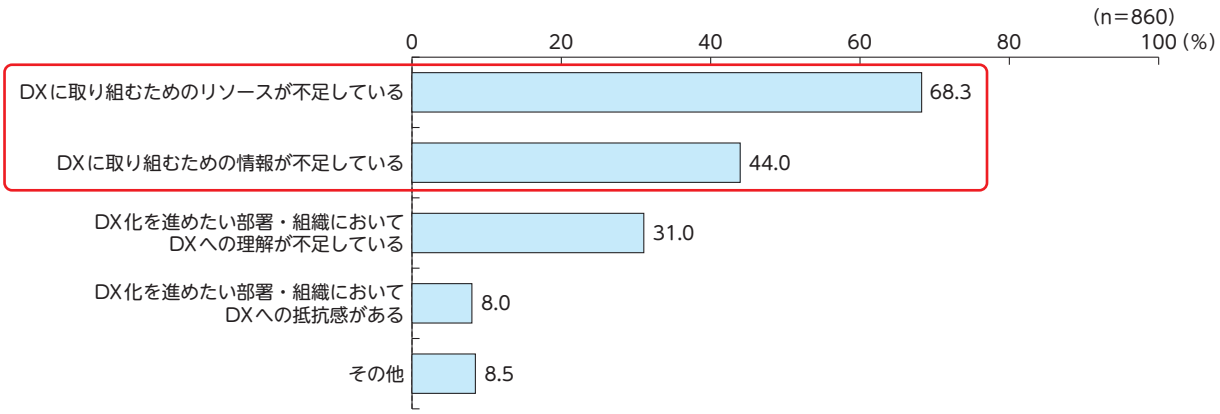


出所：（株）ブリヂストン

(3) 我が国製造事業者におけるDX推進上の課題

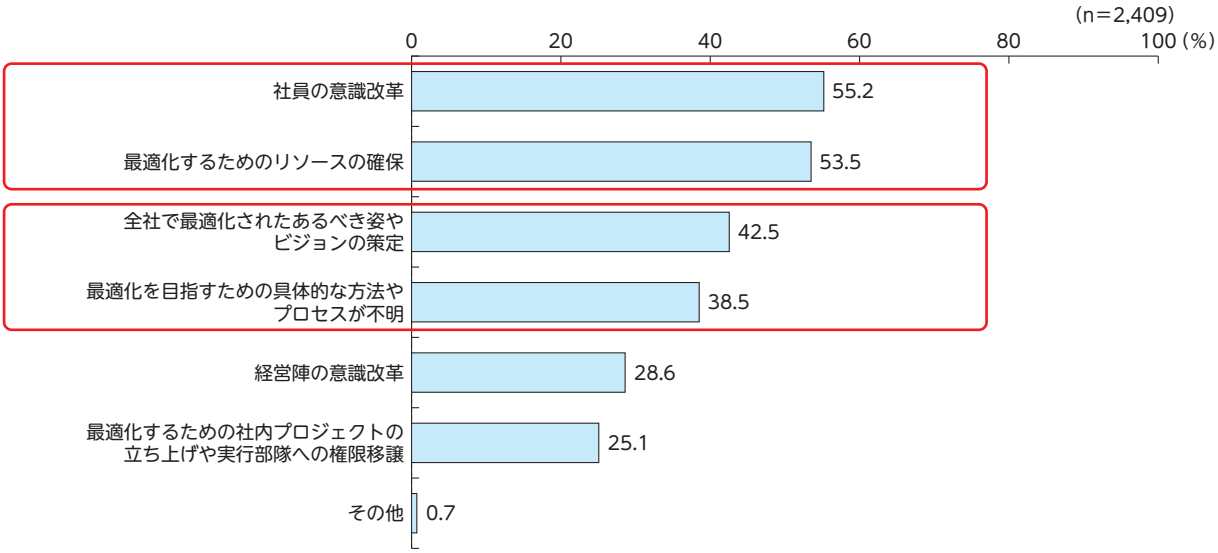
主な課題は、リソースと情報の不足である。前述のDXの取組目的に関する調査において「取り組んでいない」と回答した事業者を対象とした追加調査によれば、「DXに取り組むためのリソースが不足している」が最多であり、次いで「DXに取り組むための情報が不足している」が多い（図521-4）。また、事業部・組織の壁を越えた業務・意思決定の最適化を図る上での課題に関する調査においても、「社員の意識改革」及び「最適化するためのリソースの確保」のリソース関係が最多であり、「全社で最適化されたあるべき姿やビジョンの策定」、「最適化を目指すための具体的な方法やプロセスが不明」等の情報関係が続いている（図521-5）。

図521-4　DXに取り組んでいない又は成果が出ていない理由



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

図521-5　事業部・組織の壁を越えた業務・意思決定の最適化を図る上での課題

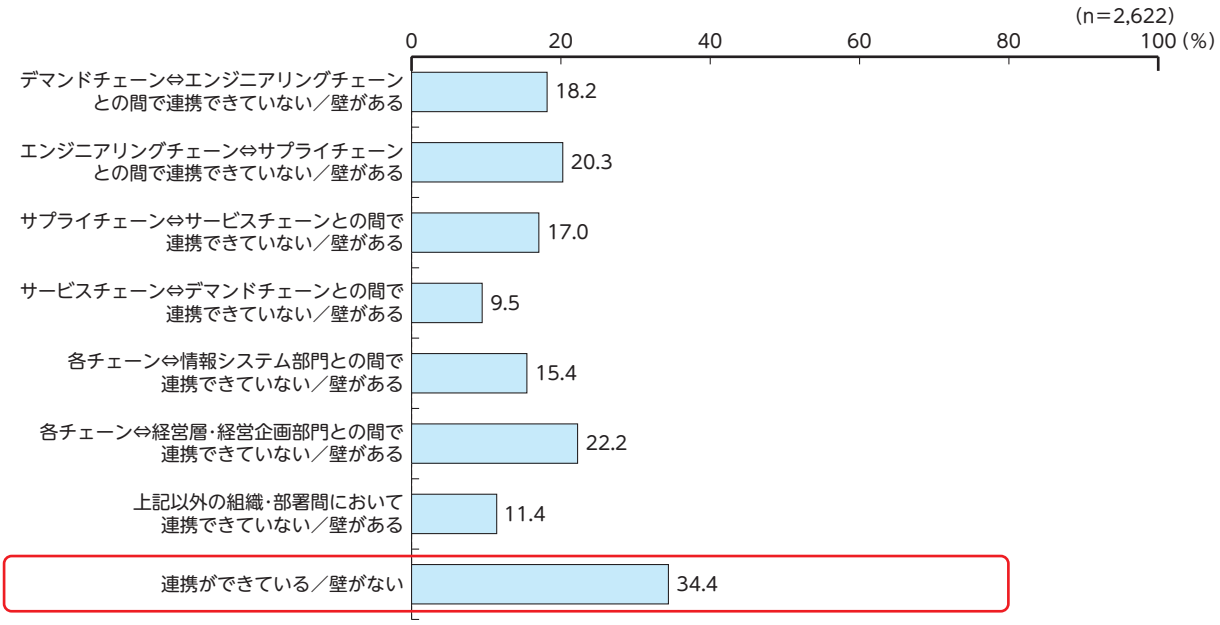


備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

個社最適化に向けた業務・意思決定のためには、組織間のコミュニケーションで壁がないことも重要な課題である。しかし、組織・部門間におけるコミュニケーションの実態に関する調査によれば、「連携ができている／壁がない」は約30%にとどまっている（図521-6）。

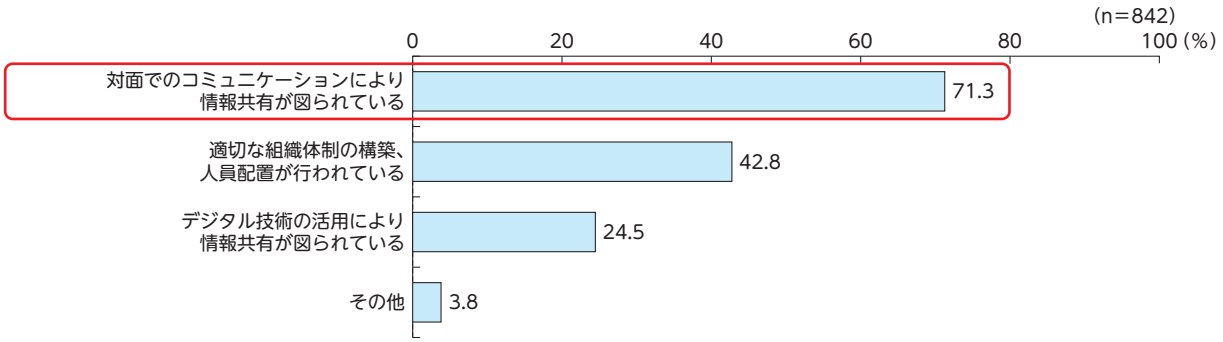
組織・部門間において「連携ができている／壁がない」と感じている理由に関する追加調査によれば、「対面でのコミュニケーションにより情報共有が図られている」が約70%と多く、デジタル技術の活用による情報共有は約20%と低位にとどまっている（図521-7）。

図521-6　組織・部門間におけるコミュニケーションの実態



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

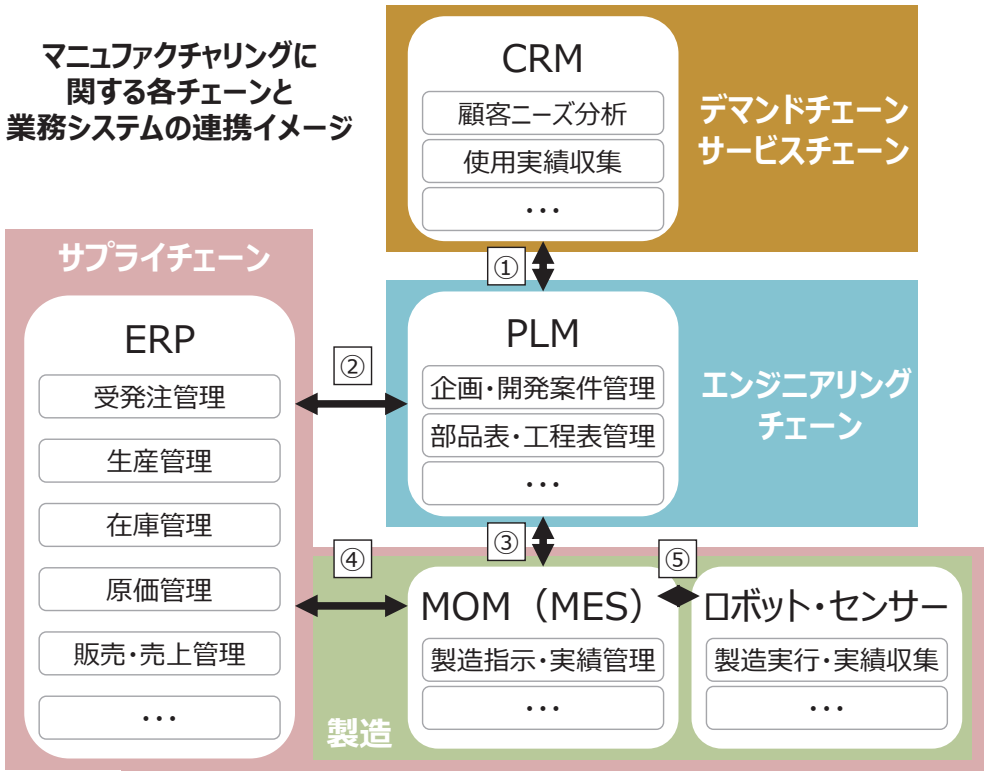
図521-7　組織・部門間において「連携ができている／壁がない」と感じている理由



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年３月）

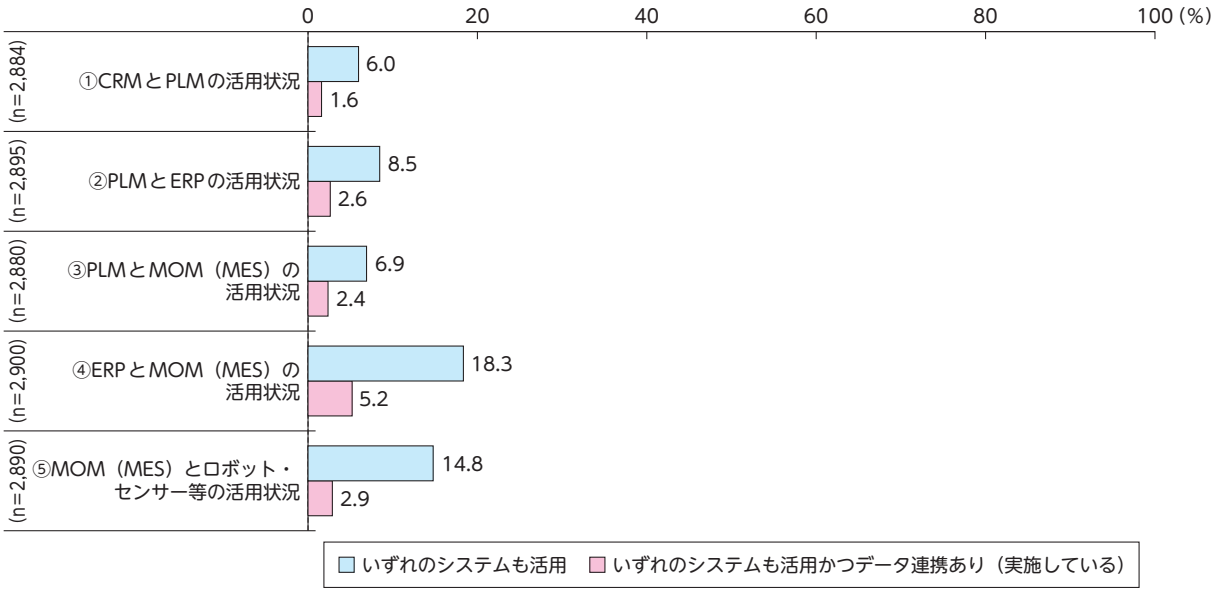
組織・部門間の壁を越えた個社最適化には、マニュファクチャリングの各チェーンで迅速かつ正確な情報共有も求められるため、業務システム間のデータ連携が重要である（図521-8）。しかし、データ連携まで行った上で活用している割合は、約1～5%である（図521-9）。

図521-8　各チェーンと業務システム間のデータ連携イメージ



資料：経済産業省作成

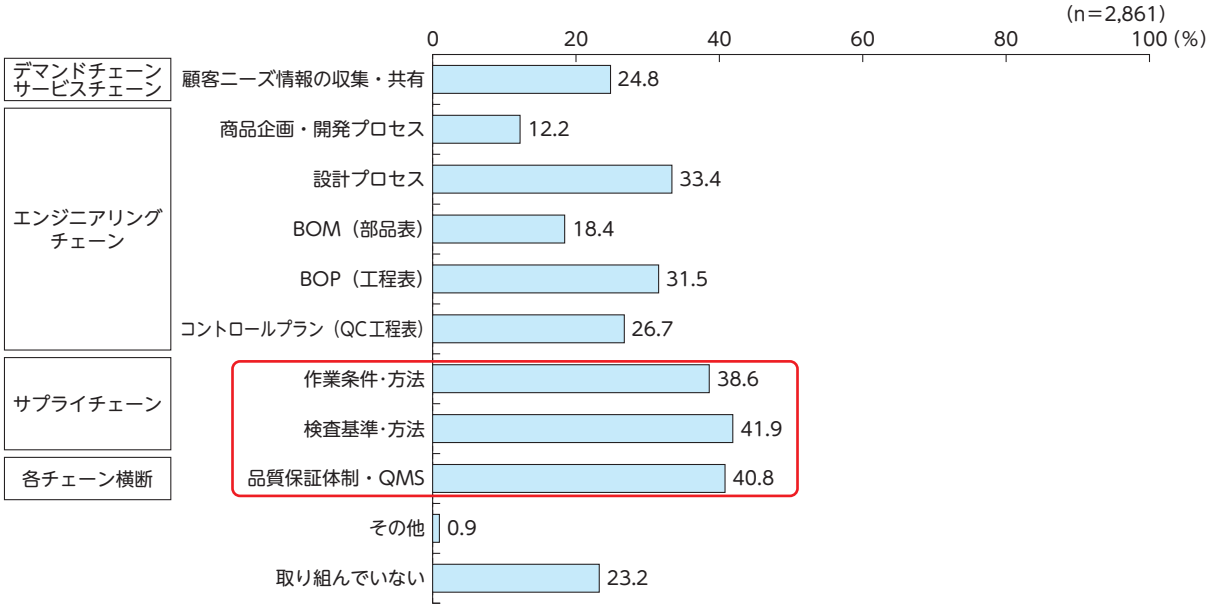
図521-9　業務システム間におけるデータ連携の実態



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

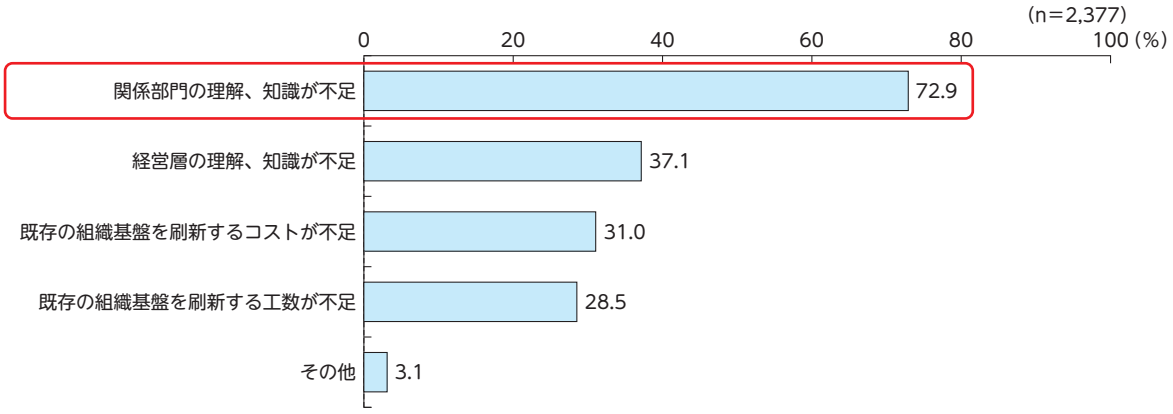
業務システム間のデータ連携を図るためには、情報・データ標準化の取組を進めることも必要である。しかし、部門内／外で連携を図るための情報・データ標準化の取組に関する調査によれば、実施対象がサプライチェーン及び各チェーン横断に偏っている（図521-10）。このような情報・データ標準化並びにデータ連携を推進する課題として、「関係部門の理解、知識が不足」という認識の割合が特に大きい（図521-11）。

図521-10　部門内／外で連携を図るための情報・データ標準化の取組



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

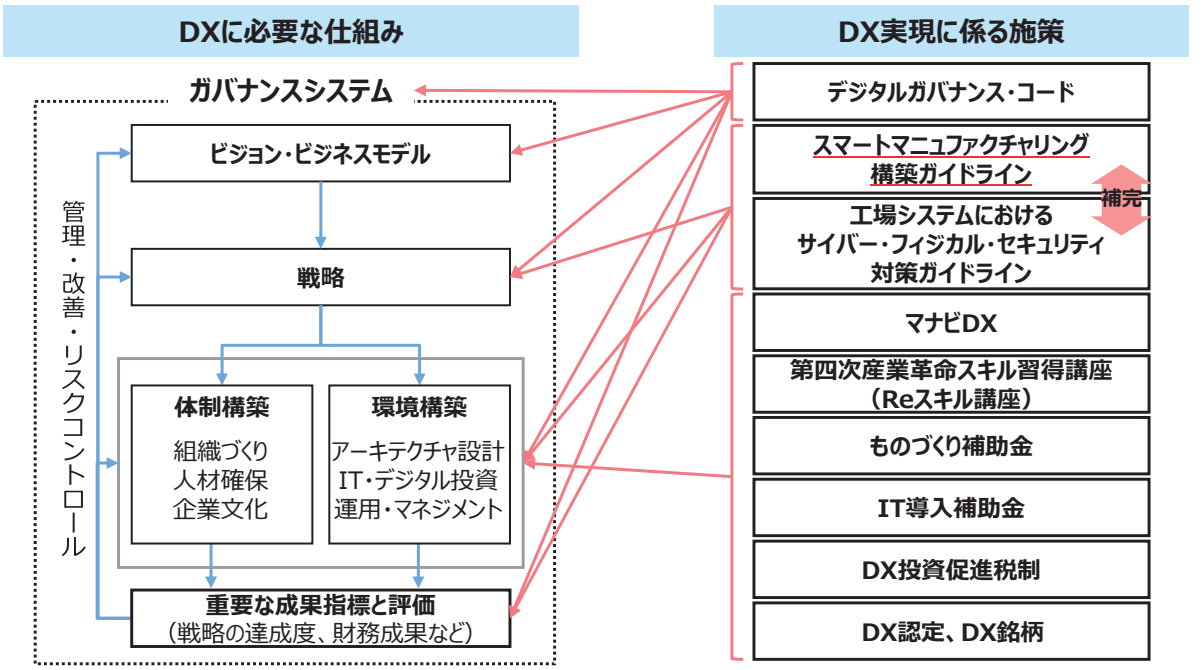
図521-11　情報・データの標準化、データ連携における実態



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

各調査結果から、DX推進上の課題として、リソース（特に人材）と情報の不足が目立つ。一方、DXに必要な仕組みの整備も重要であり、ビジョン・戦略に基づいた体制と環境の構築、戦略の達成度と財務成果を結び付けた指標設定・評価、改善・リスクコントロールが可能なガバナンスシステムが求められる。経済産業省では、従来、これらを各事業者が整備していく支援として、デジタルガバナンス・コードをはじめ、人材、情報、資金等の適切な資源配分に寄与する施策を網羅的に展開している（図521-12）。

図521-12　DX推進に向けた経済産業省の施策展開



資料：経済産業省作成

特に人材に関しては、ITスキル標準及びデジタルスキル標準を定義した上で、各スキルの習得を狙うビジネスパーソンを対象とした講座を、ポータルサイト「マナビDX」で提供している。また、IT・データを中心とした将来の成長が強く見込まれ、雇用創出に貢献する分野において、社会人が高度な専門性を身に付けてキャリアアップを図る支援として、「第四次産業革命スキル習得講座（Reスキル講座）」認定制度を設けている。認定を受けた講座の中でも、厚生労働省が定める一定の要件を満たした講座は、「専門実践教育訓練給付」の対象として、受講者に対する金銭面の支援も実施している。

さらに情報に関しては、「工場システムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン【別冊：スマート化を進める上でのポイント】」（2024年4月公表）及び「スマートマニュファクチャリング構築ガイドライン（仮称）」（2024年上期公表予定）を整備することで、製造事業者の適切なDX投資と実装を支援する。これらは、強固で持続性がある工場システムのスマート化を実現する両輪となるように設計している。

以下では、各施策の概略を紹介する。

また、DX・スマートマニュファクチャリング化の推進には、人材、情報、システム等の整備だけでなく、活用する人たちのマインド醸成・組織風土づくりも求められる。以下では、民間における人材育成・活用・旗振り役の優良事例も併せて紹介する。

コラム

「工場システムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン」の策定

➢ 工場セキュリティの必要性

今般、DXの進展等を背景に、工場においてIoT機器を導入する動きが加速し、各種デバイスの稼動データを利活用して新たな付加価値を生み出す取組が進められている。一方、こうした取組の進展に伴い、従来は分離されていた工場内のネットワークを、関連企業やインターネット等の外部ネットワークに接続する必要性が増加しており、サプライチェーンリスクを踏まえてセキュリティ対策を検討しなければならない状況にある。

また、サイバー攻撃は日々高度化・巧妙化しており、いかなる工場においてもサイバー攻撃を受ける可能性があるため、我が事として今まで以上に対策への取組が求められている。

➢ 工場システムにおけるセキュリティ対策ガイドラインの策定

このような状況の中、経済産業省において、「工場システムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン」（以下、本ガイドライン）を2022年11月に策定した。

本ガイドラインは、IT関係部門や生産関係部門等の実務層を想定読者とし、DX等を進める企業が自ら工場システムのセキュリティ対策を企画・実行するに当たり、参照すべき考え方やステップを手引として示したものである。また、特に実施すべき対策について、具体的な実施内容をイメージしつつ達成度を確認するためのチェックリストを付録した。

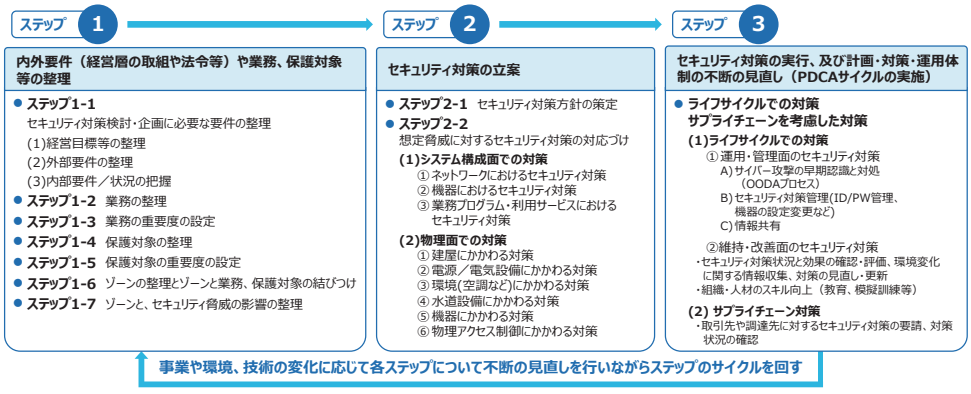
本ガイドライン策定後は、本ガイドラインを活用した普及啓発活動として、サプライチェーン・サイバーセキュリティ・コンソーシアム（SC3：中小企業を含むサプライチェーン全体のサイバーセキュリティ対策の推進運動を行う組織）等の業界団体との連携を進めている。

➢ スマート工場（スマートファクトリー）のセキュリティ対策

近年、デジタル技術を活用し、ビジネス競争力の強化を目的とした工場のスマート化に注目が集まっているところ、工場のシステムアーキテクチャが変化し、クラウドやデジタルツイン等のサイバー空間と密接につながった世界におけるセキュリティの在り方を検討することの必要性が高まっている。また、スマート工場においては、更なる外部ネットワークの増加やサプライチェーンの広がりにより、自社で管理できない内容が増えることが想定される。

そこで、経済産業省において、スマート化の際に留意すべき点や対策についてまとめ、2024年4月に本ガイドラインと整合を取った別冊として公表した。

図　本ガイドラインにおけるセキュリティ対策企画・導入の進め方



出所：経済産業省「工場システムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドライン Ver1.0」

コラム

「スマートマニュファクチャリング構築ガイドライン（仮称）」の策定に向けた検討

➢ 経営課題起点でスマートマニュファクチャリングの考え方・進め方をガイドラインとして策定

経済産業省では、製造事業者の適切なDX投資と実装の支援を強化するために、課題設定、実現手段等の考え方及び実装ステップをまとめたガイドラインの策定を進めている。策定においては、事業者ごとに経営課題及び目指すべき姿が異なることを考慮して、ツール起点ではなく、経営課題起点で最適なスマートマニュファクチャリングを実現するガイドに重点を置いている。

➢ スマートマニュファクチャリング構築に向けた7つのリファレンス

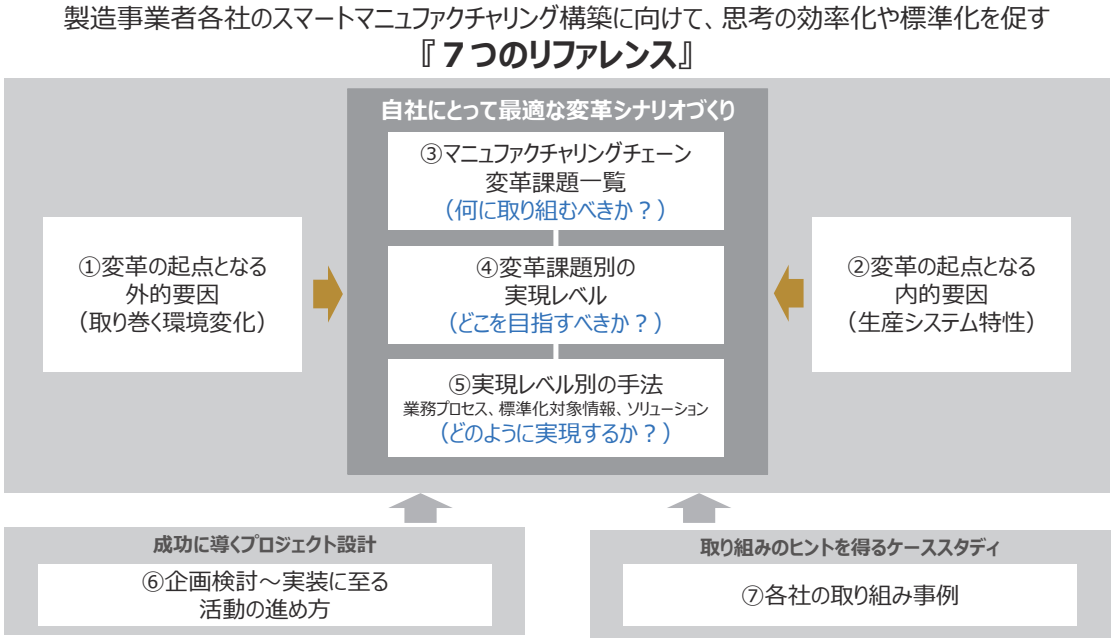
想定読者（製造事業者、ソリューションベンダー、インテグレーター、コンサルタント等）が7つのリファレンスを参照することにより、過不足なく効率良い検討が可能な構成としている。

はじめに、①外的要因（取り巻く環境変化）及び②内的要因（生産システム特性）ごとに想定される課題に対して、③変革課題及び④実現レベルを一覧から選択した上で、⑤実現の手法について、業務プロセスをイメージしつつ、情報の標準化及びソリューションを選定する。そして、⑥企画検討から実装に至るプロジェクトの設計（実施事項、推進ステップ、体制等）及び⑦実際にスマートマニュファクチャリングが経営課題の解決に貢献している取組事例も提供することにより、想定読者が取組のヒントを得て、適切に実装できるよう工夫している。

➢ ガイドラインの普及と製造事業者のスマートマニュファクチャリング化推進に向けた展望

2024年上期に第一版の公表を予定している。公表以降も、時流、技術トレンド、官民の取組等に合わせて改訂していく予定である。さらに、経済産業省が展開している「認定制度等の各施策」とも連携して、製造事業者のスマートマニュファクチャリング化を強力に推進していくことを目指している。

図　スマートマニュファクチャリングの構築ステップ概略



資料：経済産業省作成

コラム

人を基軸に置く社風・文化こそがデジタル人材の育成・活用のポイント

ダイキン工業（株）

所在地　：大阪府
従業員数：96,337名（連結）
資本金　：850億3,243万円
業種　　：電気機械器具製造業

➢ 空調機メーカーから空気価値の創造を目指すグローバルカンパニーへ

空調機で世界トップシェアを誇るダイキン工業（株）は170か国以上で事業を展開している。生産拠点は110か所以上、連結売上高は約4兆円であり、成長戦略にカーボンニュートラルへの挑戦、顧客とつながるソリューション事業の推進、空気価値の創造を掲げている。

➢ 更なる成長のカギとなるデータ活用を担う人材を自社で一から育成

顧客ごとに異なるニーズに寄り添い、エネルギーマネジメントや設備監視といった機器売りではない価値を提供するためにはデータ活用が欠かせない。商品に組み込むソフトウェアの開発者は社内に一定数いたものの、ITリテラシーを持ってビジネスを企画できる人材や、AIのアルゴリズムを開発してデータを活用した課題解決ができる人材はほぼ皆無であった。このような高度IT人材は市場で奪い合いの状況にあり、機械メーカーの同社では採用が難しい。このままでは取り残されるとの危機感から、自社内で人材育成に取り組むことを経営層のトップダウンで決定し、包括連携を進めていた大阪大学の協力によって、社内講座「ダイキン情報技術大学」を2017年12月に開講した。選抜された100人の新人社員は、研修期間である2年間、通常業務を担当せず、デジタル技術やデータ活用のスキルを徹底して習得する。

➢ ものづくりの現場に入り込み、チームワークによる課題解決が決め手

同講座では、テクノロジー・イノベーションセンターがカリキュラムの内容企画などの人材育成を主導し、修了後の配属といった部門との調整は人事本部が主に実施する体制としている。研修2年目は部門に受け入れてもらい、事業への理解も深めながら、データを活用して現場の困り事を解決するPBL（Problem-Based Learning）を導入している。始めた当初、現場からはIT・デジタル技術で何かしてもらえると期待が先行する一方で、IT・デジタル技術を学んだ社員はデータと課題をもらわないと解決できない状況であり、両者の間でコミュニケーションギャップが発生し、ギャップを埋めるヒューマンケアに労力を割いた。

ものづくりの現場は座学どおりに動かない。足しげく現場に通って人間関係を構築しながら、周りの人の協力を得て一緒に現場の課題を解決している。同講座を立ち上げてから6年が経過し、部門の理解も進んできた。両者の共通言語がそろうことで、チームワークが生きてくるようになっている。エース人材も育ってきており、今後は、新しいビジネスを考えるためのデータづくり、現場横断・部門横断での課題設定等、より高度な課題への挑戦を視野に入れている。

➢ 助け合いコミュニティ「LinkUs」を立ち上げ、IT・デジタルリテラシーの底上げを図る

一方、実態としては、データを活用して付加価値を生み出す役割の人材が、部門のITに関する雑務に忙殺されるケースが生じていた。ノーコード・ローコードの汎用ツールが普及してきたことから、プログラミングの知識がなくても現場の業務改善を自力で解決できる人材の裾野を広げる必要があると痛感し、社内コミュニティ「LinkUs」を草の根で立ち上げた。「LinkUs」には社員が自由意思で参加し、ローコードツールの使い方や自分が作成したアプリの共有など情報交換が活発に行われている。どの部門も間接業務の効率化で課題や悩み事を抱えており、共通する業務や課題も多い。部門横断的にコミュニティが広がることは、部門を越えたツールの共通化のきっかけにもなっている。IT・デジタル技術を活用するポイントとして、技術の習得だけでなく、人を基軸にした社風・文化に根差した、人と組織の在り方が重要だと実感している。

コラム

製造業DX・スマートファクトリー化の旗振り役

京セラドキュメントソリューションズ（株）
生産技術統括部長　小西　英向　氏

所在地　：大阪府
従業員数：21,794名（連結）
資本金　：120億円
業種　　：情報通信機械器具製造業

➢ スマートファクトリー化の構想具体化と実装推進、そのために夢を語り続ける

近年の製造業は、労働力の不足、新興国の躍進等の課題が多い。このような環境変化に対して、京セラドキュメントソリューションズ（株）では飛躍的な生産性向上と原価低減を目的として、製造ラインの無人化・自動化を始めとした「スマートファクトリー（以下、SF）」の構想を進めている。同社におけるSF化推進のポイントと将来の展望について、旗振り役である生産技術統括部長の小西英向氏は、以下のとおり述べている。

SFを実現するためには、部門を越えた最適化が必要である。当社においては、全部門が同じ目的に向かって協力し合う相互連携体制の構築をコンセプトとしてSF化を推進している。

この構想では、コンカレントエンジニアリングの場を提供するPLMの活用がキーとなり、インプット側でCRMとの連携によって顧客ニーズを捉えながら、アウトプット側ではMOMを活用した製造プロセスとのリアルタイム連携も必要になる（図）。具体的にどのようなデータ連携を行うかは議論中であるが、部門間連携のマインド醸成は進んでいる。一例として、製品設計部門と生産技術部門が協力しながら、将来の目指すべきものづくりの姿を考えるようになり、自動化を目的とした新工法開発や、MOMと連動した内作AGV（無人搬送車）等を実装し始めている。

この実現においては、まずはリーダーが夢を語り続けることが重要と実感している。例えば、日本のお手本として、世界経済フォーラム[2]から製造業のロールモデルとなるGlobal Lighthouse（先導的なSF）として認定を受けたいとの夢がある。このような夢を、社内で率先して共有し続けることによって、各メンバーも自身の言葉で、どのような夢や目標に向かった仕事をしているか語れるようになる。そして、自身の業務目的と内容をしっかり理解して着実に進めることができる。また、この中で知恵と工夫を入れて改善し、急激に進む変化にも順応できる人づくりが、日本のものづくりの生き残る道としても大切と考えている。

➢ 製造事業者のDX・SF化を推進する旗振り役となる3つのポイント

（1）全体構想を考えられる視座の高さ・視野の広さ：「製品設計」と「生産技術」の部門責任者を兼務することを自ら提案し、「何を作るか」と「どうやって作るか」、「ニーズ視点」と「シーズ視点」、「様々な管理指標」等を体得している。この兼務を会社側が受け入れたこと自体も重要なポイントであり、かつ、「組織はリーダーの器よりも大きくならない」ことも実感しながら、自分自身の器を大きくする努力を続けている。

（2）幅広く深い知識の獲得：IT（PLM、CRM、MOM等の情報技術）とOT（自動機、センサー等の制御・運用技術）、固有技術（製品・工法等ものを作るための技術）と管理技術（IE[3]・QC[4]等ものを効率よく作る技術）を身に付けること。特にITとOTの進化に対して、いかにリーダーが最新情報にアンテナを張って理解・咀嚼（そしゃく）し、自社に活用できるかにかかっていると実感している。

---

2 経済、政治、学究、その他の社会におけるリーダーが連携することにより、世界、地域、産業の課題を形成し、世界情勢の改善に取り組むことを目的とした国際機関。
3 Industrial Engineeringの略称であり、経営管理、生産管理等に活用する科学技術手法。
4 Quality Controlの略称であり、商品、サービスの品質向上に活用する科学技術手法。

(3) このような経験・知見を継続して獲得・向上していく背景、根底の思い：

「ものづくりの楽しさ」―自身の考えを具現化し、社会問題の解決、社会貢献につなげられる。

「夢」―SFの実現、製造拠点の国内回帰、変化に強い人づくり、そして日本を元気にする。

「将来への危機感」―欧米・アジア近隣諸国ではデジタル活用が急速に進んでいる一方、日本も追従しているが、形だけ真似しても“勝てない”と感じている。日本のDXの成功には、マインドの変革が不可欠だと考えており、全ての人に「今のままではいけない」という健全な危機感が必要である。その解として、最新技術と仕組みを活用しつつ、日本の強みである「すり合わせ技術」を活かせる人と組織の在り方・視点・マインドの再構築と醸成も必要と認識している。

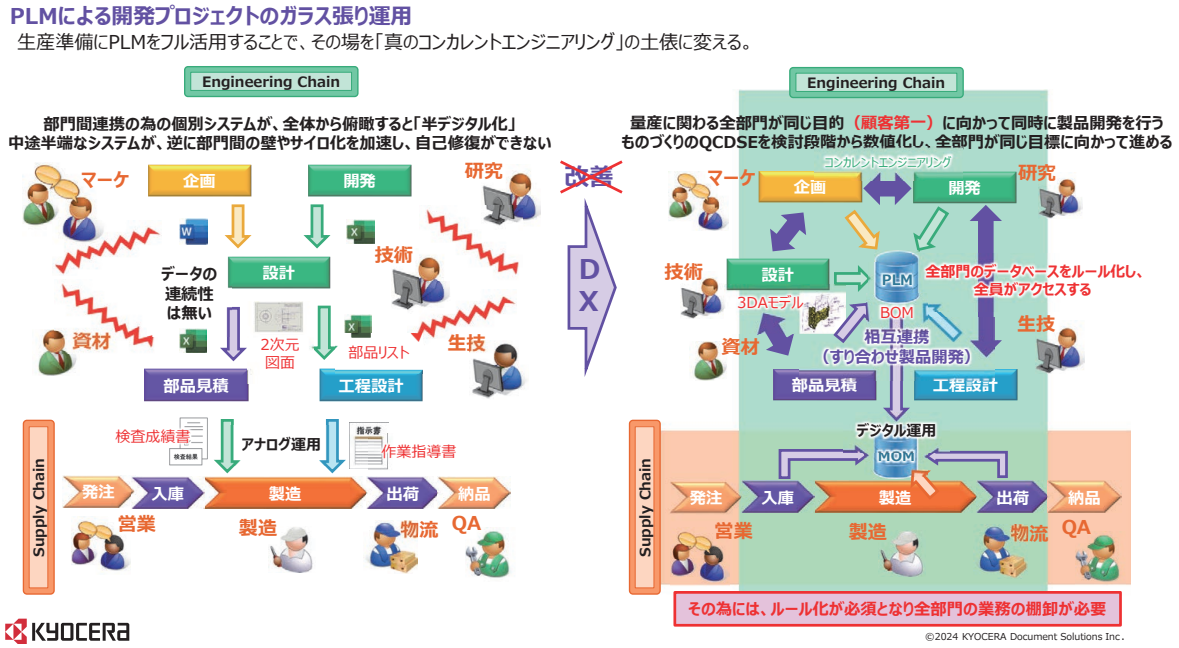
➢ **組織で大きな夢に育て推進していく、そして日本のものづくりに貢献し、元気にしていく**

経営層と現場の課題を一致させないまま、SF化を進めても、組織の問題解決にはつながらない。この事態を避けるため、経営層と現場それぞれとの対話を重視し、変革に抵抗感がある等の多様な人たちとも話して、方向性を合致させることに注力している。将来やりたいことを聞き出しながら、無ければ提案する。この際に方向性を導くためにも、事業戦略や現場の業務について勉強し続けている。

併せて、全世界の生産拠点に属している生産技術者を巻き込んで、毎月1回「生産技術戦略連携会」を開催し、ビジョンを共有している。さらに、その中身に対して、毎週1回は各部門と議論し、1か月かけて全意見を集約した後、次回の「生産技術戦略連携会」で更新したビジョンを全体に伝えている。

このような地道な活動と意思疎通の繰り返しによって、ビジョンが徐々に組織全体の夢となり、最終的には誰もが自身の夢のように語れるようになっていく。これらを繰り返すことが「SFの実現」と「製造拠点の国内回帰」、そして「変化に強い人づくり」を通じた日本のものづくりへの貢献につながり、日本社会が元気になると信じて、まい進している。

図　同社におけるSF化の構想ポイント―PLMフル活用による相互連携体制の構築



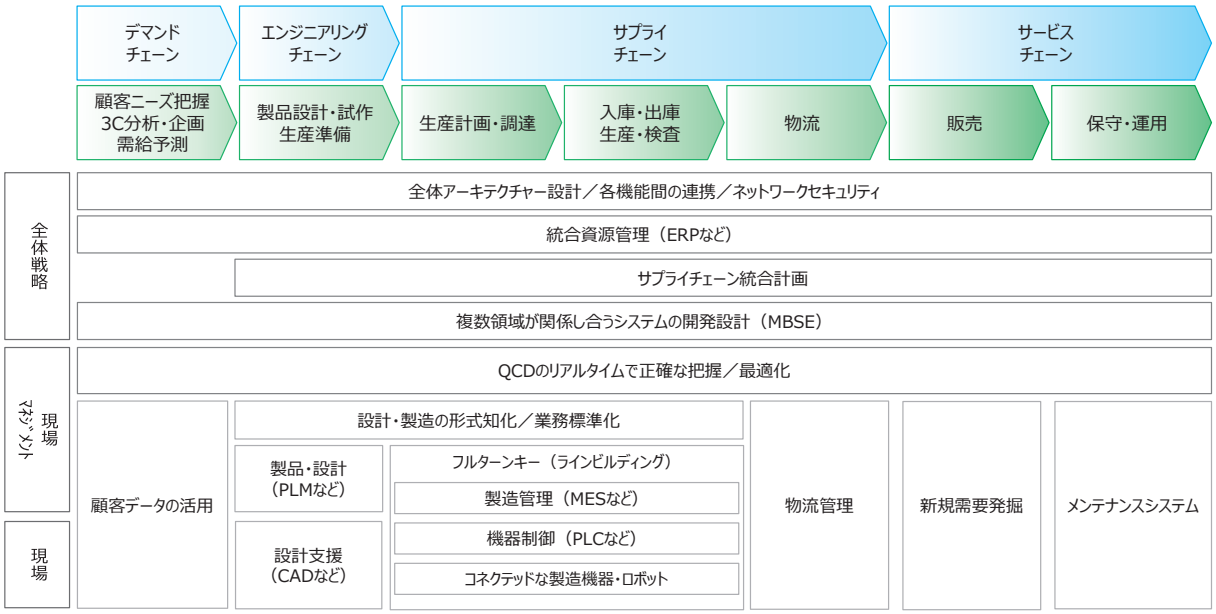
出所：京セラドキュメントソリューションズ（株）

2. 製造ソリューション領域の発展

（1）稼ぐ力の向上につながる製造ソリューション

第１項で述べたように、我が国のDXの目的としては業務効率化・生産性向上が多いが、稼ぐ力の向上に向けては、これらの取組に加えて、売上げの向上、新規事業への展開及び新規顧客の開拓につながるような、新商品・サービス・事業の開発も重要である。そのようなDXを実現するためのツールとして、顧客となる製造事業者の工程・プロセスの効率化・最適化や、高付加価値化をサポートする様々な機器・ソフトウェア・サービスの領域が発展している。また、自社の製造プロセス等をデジタル化して様々な機器・ソフトウェア・サービスに落とし込み、新たな事業として展開する流れも加速している。以降は、そのような機器・ソフトウェア・サービスを、「製造ソリューション」と定義し、その市場動向やトレンド、活用実態等について論じることとする（図522-1）。

図522-1　製造ソリューションの範囲・定義

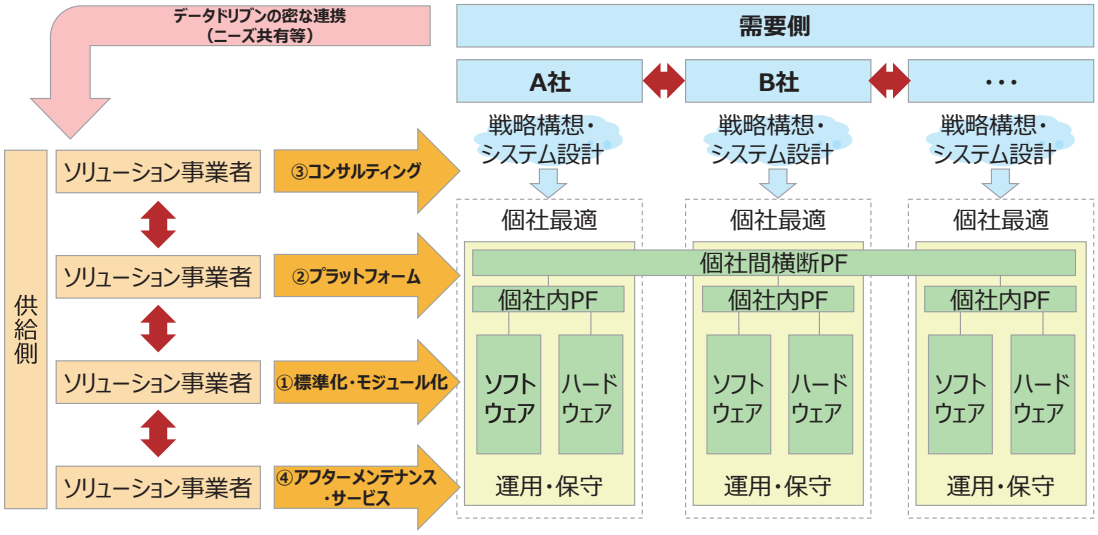


資料：（株）野村総合研究所「我が国製造業の競争力強化に関する調査」（2023年3月）から経済産業省作成

製造業全体の競争力強化のためには、需要側（製造事業者）が製造ソリューションをうまく活用することはもとより、ニーズ共有等で供給側と連携することで製造ソリューション領域を更に発展させるとともに、需要側のDXも更に加速させていくという価値創造のサイクルが重要である。

製造ソリューションの世界トップ企業の機器・ソフトウェア・サービスを、その特徴から分類してみると、①標準化・モジュール化（他の機器・サービスと接続が可能である機能）、②プラットフォーム（機器・サービスをワンストップで提供する機能）、③コンサルティング（顧客の価値向上を考え、顧客の課題の上流（戦略等）を提案する機能）、④アフターメンテナンス・サービス（売り切りだけではなく、修理・保全などのサービスを提供する機能）の4機能に大きく分けられ、以降はこれらを基本的な軸として検討していく（図522-2）。

図522-2　製造ソリューション事業者の価値提供モデル



資料：経済産業省作成

まず、製造ソリューションの世界トップ企業について、ソリューションごとに4機能をみると下表のとおりとなる（表522-3）。各社の共通点として、強い標準・モジュール機能を組み合わせてプラットフォームとして顧客に提供し、コンサルティング等で付加価値を付けつつ、ソリューション自体に係るアフターサービスはもちろんのこと顧客のスキルアップ等まで支援を行う、という特徴がみられ、4機能を掛け合わせた競争力を有することが分かる。

表522-3　世界トップ企業の競争力4軸

①標準化・モジュール化　②プラットフォーム
③コンサルティング　④アフターメンテナンス・サービス

IFS（ERP）	
①	**製造業を含む6つの業界に特化し、固有の課題に合わせてモジュール化された機能を標準搭載**。200種類以上のロビー、レポート、ダッシュボードを提供し、アドオン開発を極力削減することが可能。設計、生産及び保守にわたる構成情報管理、サプライチェーン計画と生産実行計画の連携など、顧客業務要件に合わせて運用の効率化を支援。
②	EAM（設備資産管理）、FSM（フィールドサービス管理）をERPと連携し、**資産ライフサイクルをシングルプラットフォームで一元管理**。また、インフラ環境（クラウド／オンプレミス）を問わず、同一の製品を提供。
③	国内外のコンサルティング会社やSIerと提携し、**日本特有の商習慣や業務要件に合わせて導入を支援**。導入後においても、ソフトウェアを活用した業務改善や改革を、**経営と現場の両面で伴走しながら支援するサービスも展開**。
④	24時間365日対応のサポートデスク、ソフトウェア学習をオンデマンドで受講できるアカデミー、顧客ニーズに基づき最新機能を6か月ごとに提供する開発方針により、**事業環境に合わせた継続的な変革を支援**。

SAP（ERP）	
①	**幅広い企業・業務に対応する標準機能を広く展開**。設計から計画、調達、製造、販売、出荷、保守に至るまでの業務データと原価などの会計情報の水平連携が可能。また、製造領域ではMESの管理機能をERPの一部と位置付けており、現場データを経営情報にリアルタイムに繋げる垂直統合とグローバル全体の工場可視化の実現を支援。
②	**企業内業務データの統合基盤としての機能**はもちろんのこと、最近では**同社製品だけでなく、Catena-Xなどの業界・地域ビジネスネットワークへの連携性も向上**し、企業間における基盤としての活用も進んでいる。
③	世界中に多数のコンサルタントを抱え、**構想策定から導入・運用まで一貫した支援を提供**。設計から製造への連携による変更への対応効率化、短期・中長期計画や出荷輸送計画との連携による市場変動への早期対応、製造、出荷、保守情報の連携によるサービス精度と提案の高度化など、業務横断でのプロセス改革に貢献。
④	バージョンアップ、24時間365日サポート、教育、コンサルティングなど、**常に最新の機能と顧客のビジネス課題解決に必要なサービスを提供**。最新のクラウドERPでは標準機能に手を入れることなく機能拡張でき、容易なアップグレードやAIなど新技術の取り入れと、顧客毎の個別ニーズへの対応の両立を実現。

Dassault Systemes（PLM）	
①	CAD管理、部品表、文書、プロジェクト管理など**機能やユーザーに係る高い拡張性**を有する。特に、クラウド版では短期での運用や拡張が容易で、常に最新機能が利用可能。導入に際しては、**顧客側の業務プロセスやデータの標準化、モジュール化の支援も行う**。
②	**製品開発から製造までの情報を1つのデータベース、1つのプラットフォームで管理**し、**どのデータ、プロセス、部門からでも必要な情報の確認・活用が可能**。データ連携や検索などの工数削減、意思決定の迅速化の実現を可能とする。
③	バリューエンゲージメントと呼ぶ、**ビジネス課題と技術的取組の影響度や優先度を調査し、導入を支援するサービス**を有する。販売・教育・導入支援やコンサルティング＆システムインテグレーターパートナーも充実。
④	**毎年のアップデートにより常に最新機能を提供**。また、**国内外の事例紹介やユーザー同士の交流会なども開催**。PLM領域だけでなく、材料開発から製造（MES）に至る広域分野へ、導入後も機能の拡張や連携が可能。

PTC（PLM）	
①	世界中の導入事例を分析し、**ベストな標準的業務プロセスとその実現のための標準機能を開発。標準機能は設計／製造／サービス／品質まで幅広くカバーし、業種や業務に応じてモジュール形式で提供。**周辺システムとの連携APIやアダプタも充実させ、業務改革の進捗やビジネス変化に応じた柔軟な活用が可能。
②	**プラットフォーム上に、顧客別のCAD／PLM／ALM／SLM／IoT／ARのソフトウェア環境を配備**し、SaaS形式でソフトウェアを提供する構想を進めている。
③	**PLM導入のロードマップ策定支援として、独自の戦略策定ツールを利用したアセスメントサービスを提供。**導入手法はアジャイル型を採用し、導入期間／コスト／標準機能の適合率を改善させる支援も行う。
④	**ライセンス構成組み替えサービスや製品バージョンアップ等の権利を付帯したライセンスをサブスクリプション形式で提供。**また、**新規顧客への対面／オンライン形式での教育サービスや定着化促進等のサービスも提供。**

Rockwell Automation（MES）	
①	パッケージ型MESをオンプレミス型とSaaS型の2種で展開。前者は、**需要の高い産業に対して各種テンプレートが準備され、それらを基盤に、作り込みを含めた各企業の要件に対応。**後者は、**予め備えられている各種機能モジュール**を活用し、製造現場や工場への**迅速な実装と運用、成果獲得**を実現。
②	SaaS型はマルチテナント方式によるクラウドサービスであり、**MESに加えてERPやSCP、QMS等のシステムに関する機能モジュールも同一プラットフォーム内に完備。**
③	製造業を熟知したコンサルタントによるコンサルティングや現場視察などを通じて、**顧客ごとに要件定義やシステム設計／開発／導入、運用支援といったサービスを提供。**
④	**導入後の保守や技術サービス、操作教育などを提供。**オンプレミス型はソフトウェアのバージョンに互換性があり、バージョンアップに際して、アプリケーションの更新が容易。SaaS型は**同社がバージョンやクラウド環境などの保守と更新を実施することから、顧客の運用負荷を低減**して提供している。

Siemens Digital Industries Software（MES）	
①	**業界ごとに異なるプロセス要件に対応**しており、**業界特有の機能を備えたアプリケーションをカスタマイズせずにすぐに使える状態で提供。**また、PLMやERPとも標準で連携が可能。
②	MESを含む同社のソリューションとパートナー企業が開発したソリューションが、**一つの巨大なプラットフォーム上に搭載**され、**さまざまなソリューション・機能を自由に組み合わせて利用が可能。**
③	**顧客が目指したい姿、目指すべき姿を明確にするフレームワーク**と、その**実現に向けたベストプラクティスを提供するフレームワークを準備しており、導入による効果の最大化を支援する。**
④	**顧客の業務体系に合わせて複数のサポートプログラムを提供している。**また、パッケージソフトであることから、顧客自身でメンテナンスやアップデートが容易な製品となっている。

備考：掲載企業は（株）富士経済「2023年版 DIGITAL FACTORY関連市場の実態と将来展望」の世界市場シェアを参考に経済産業省が選定（各ソリューション内での掲載順はアルファベット順）。
資料：各企業へのヒアリングを基に経済産業省作成

以下では、実際に顧客である製造事業者とデータドリブンの密な連携を行い、様々なソリューションを提供している好事例と、ソリューションをうまく活用しながら、自社事業の効率化や高付加価値化を実現している好事例を紹介する。

コラム

熱を起点とした生産現場における トータルソリューションの提供

三浦工業（株）

所在地　：愛媛県
従業員数：6,135名
資本金　：95億4,400万円
業種　　：はん用機械器具製造業

➢「メンテナンス」を最大の強みとするボイラ業界の国内トップ企業

三浦工業（株）は貫流ボイラを主力製品とし、相当蒸発量ベースで国内シェア約5割を占めるトップ企業である。同社は、予防保全を最重要視する「ビフォアメンテナンス」の考えの下、サブスクリプション型有償保守契約を1972年に業界で初めて導入するなど、メンテナンス事業に力を入れている。現在では約1,200名のフィールドエンジニアを擁し、顧客に一番近い存在としてサービスを提供し、シェアを広げてきた。

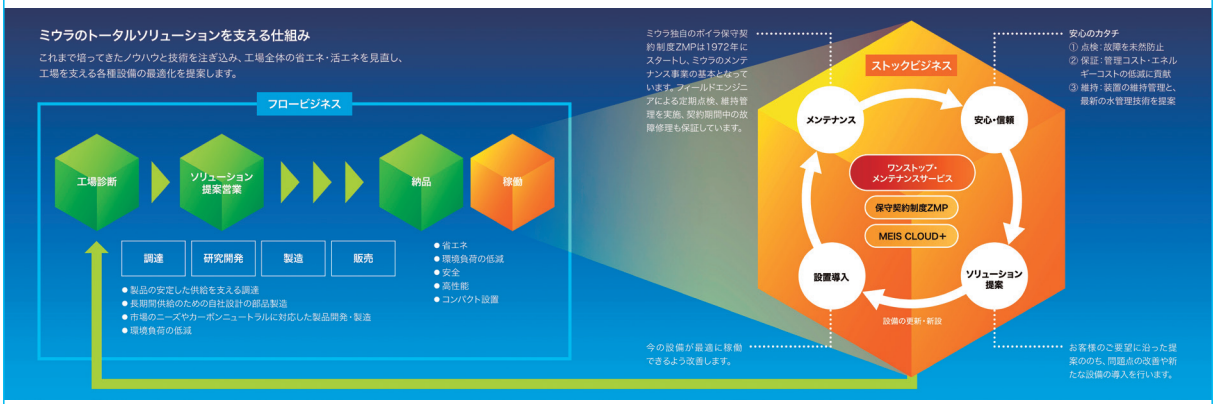
➢ 業界に先駆けたIoTソリューションによる工場全体のコンサルティング

IoT導入のパイオニアでもある同社は、1989年に業界に先駆けてリモートセンシングによるオンラインメンテナンスを開始、顧客設備を24時間365日監視し、データに基づく保守管理を実現させた。現在のオンライン接続機器（ボイラ以外も含む）は7万台を超え、今後数年で10万台まで増やす計画である。加えて、他社製品を含め様々なユーティリティ設備の稼動データを自社で一元的に管理できるプラットフォーム「MEIS CLOUD®」「MEIS CLOUD＋」も提供している。これらは設備を携帯通信網でつなぎ、クラウド環境で提供することで、安価で導入しやすいソリューションとしている。メンテナンスを通じて日頃から顧客の課題を把握している基盤の上に、IoT活用によるデータ蓄積が加わり、様々なサービスを手掛けるようになった。例えば、蒸気や電気、冷水・温水、燃料、圧縮空気など、各種設備のエネルギーを可視化、工場全体で実施する省エネ診断を行っている。40年間で6万件以上の実績があり、環境省SHIFT事業における診断実績も半数を占めるなど、新規設備導入や燃料転換による脱炭素、低炭素に寄与している。

➢ 顧客の課題に対応するトータルソリューションへ

現在、同社はボイラのメンテナンスにとどまらず、生産現場にもう一歩踏み込んで顧客の課題を解決するトータルソリューションの提供を行っている。自社設備に限らずボイラにつながっている多様な設備機器も対象としたワンストップメンテナンスを行い、顧客との信頼関係を強化しながら工場全体の省エネや省人化・省力化の提案、更なる改善につながるトータルソリューションの進化を目指している。また、生産現場の省人化・省力化のための自動搬送ロボット導入を狙いとしてベンチャー企業と販売会社を設立するなど、新たなソリューション領域の開拓にも余念がない。

図　三浦工業が提供するトータルソリューション



出所：三浦工業（株）

コラム

製造ソリューションを活用した次世代の設備づくり変革を目指した取組

（株）デンソー

所在地　：愛知県
従業員数：164,572人
資本金　：1,875億円
業種　　：輸送用機械器具製造業

➢「デンソーらしい」価値創造で社会や顧客の笑顔と幸福に貢献

（株）デンソーは、売上高6.4兆円を誇る国内最大手の自動車部品メーカーである。高い技術と品質で、「デンソーらしい」価値の創造をモットーに、自動車関連のほか、ファクトリーオートメーション、フードバリューチェーンといった様々な事業展開を行う。また、カーボンニュートラルやサーキュラーエコノミーといった壮大な社会課題にも挑み、環境、安心の価値を最大化し、社会や顧客の笑顔と幸福に貢献することを目指している。

➢ 製造業が直面する「ベテラン技術者・技能者のノウハウ喪失」

製造業の10年先を見据えた重要課題として、優秀なベテラン技術者・技能者の大量引退に伴う、知見や匠の技といった属人化したノウハウの喪失が挙げられる。特に、製造業を下支えしている専用機業界においては、若手人材の採用難もあいまって問題が顕在化し始めており、それは業界最大手の同社であっても例外ではない。

➢ 目指す「次世代の設備づくりへの変革」

同社は、社内向け生産ラインの設計製作、調整を行う「工機部門」を有し、年間約1,500台の生産設備を製作している。現在、前述した製造業が直面する重要課題の解決に向けた「次世代の設備づくりへの変革」を目指し、①設計開始から設備完成までのリードタイム半減、②属人化している設備調整時間のゼロ化、③量産開始時の垂直立ち上げ、の実現へ果敢に挑戦している。以下では、その具体的な取組を紹介する。

一つ目は、専用機製作において、従来の都度設計構造ではなく、ユニットごとに品質と耐久性が確立された標準モジュールを組み合わせて活用するモジュール構造化である。協力メーカー13社とともに、製品体格や機能別に分類した257品目もの設備モジュールを開発し、これらの組み合わせをベースとすることで、設計時間を最大15%削減することができた。今後は、この取組を横展開し、自動車業界を中心に我が国製造業全体の競争力強化への貢献を目指している。

二つ目は、新たな設備設計プラットフォームとして、3Dデジタルツインソフトウェアを活用した、設計段階からデジタル空間上で仮想運転検証をする高品質な設備設計を目指す取組である。3Dモデリングした設備データに対して、より現実に近い稼働環境を構築したシミュレーション、エミュレーションを行い、サイクルタイムの精度向上や異常処置を含めた回路調整を実際の設備調整前に完了させることで、属人化している設備調整の時間を最大50%削減することができた。あわせて、デジタル空間でのシミュレーションデータを蓄積し、生成AI等を活用しながら分析することで、ノウハウを資産化することも目指している。

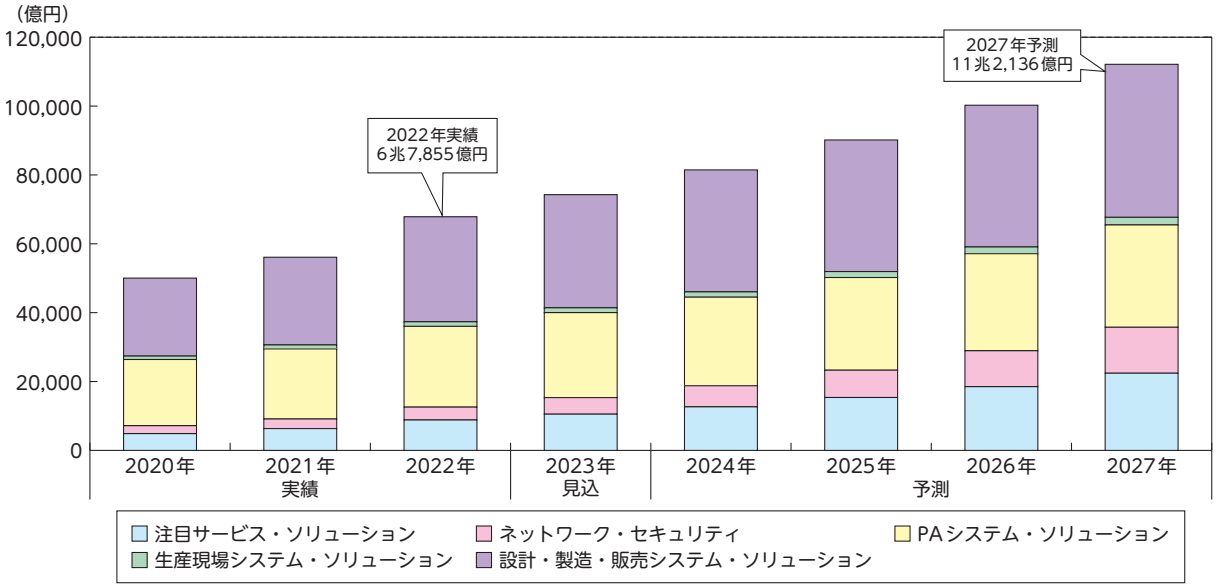
上記ソフトウェアの提供者であるRockwell Automationとは、シミュレーションプログラム作成時の作業性向上や、データ通信環境改善のためのソフトウェアやコア技術の開発等のアフターサポートを受けるなど、継続的なパートナー関係を構築し、一体となって取組を進めている。

同社は、2024年度以降の電動化製品向けの生産ライン製作に対して、製造ソリューションの活用を新たな標準業務プロセスまで落とし込むこと、すなわち、製造ソリューションの活用を当たり前とすることを計画している。

(2) 製造ソリューションの活用実態

（株）富士経済の調査によれば、製造ソリューションの市場規模は年々拡大しており、2022年では6兆7,855億円であったが、2027年には11兆2,136億円と、市場の伸長率は約165%となる見通しである（図522-4）。その背景として、ものづくりが複雑化する中で、IT・デジタル技術を活用することによる効率化等のニーズが高まっており、様々なソリューションの需要が拡大していることが挙げられる。

図522-4　製造ソリューションの市場規模

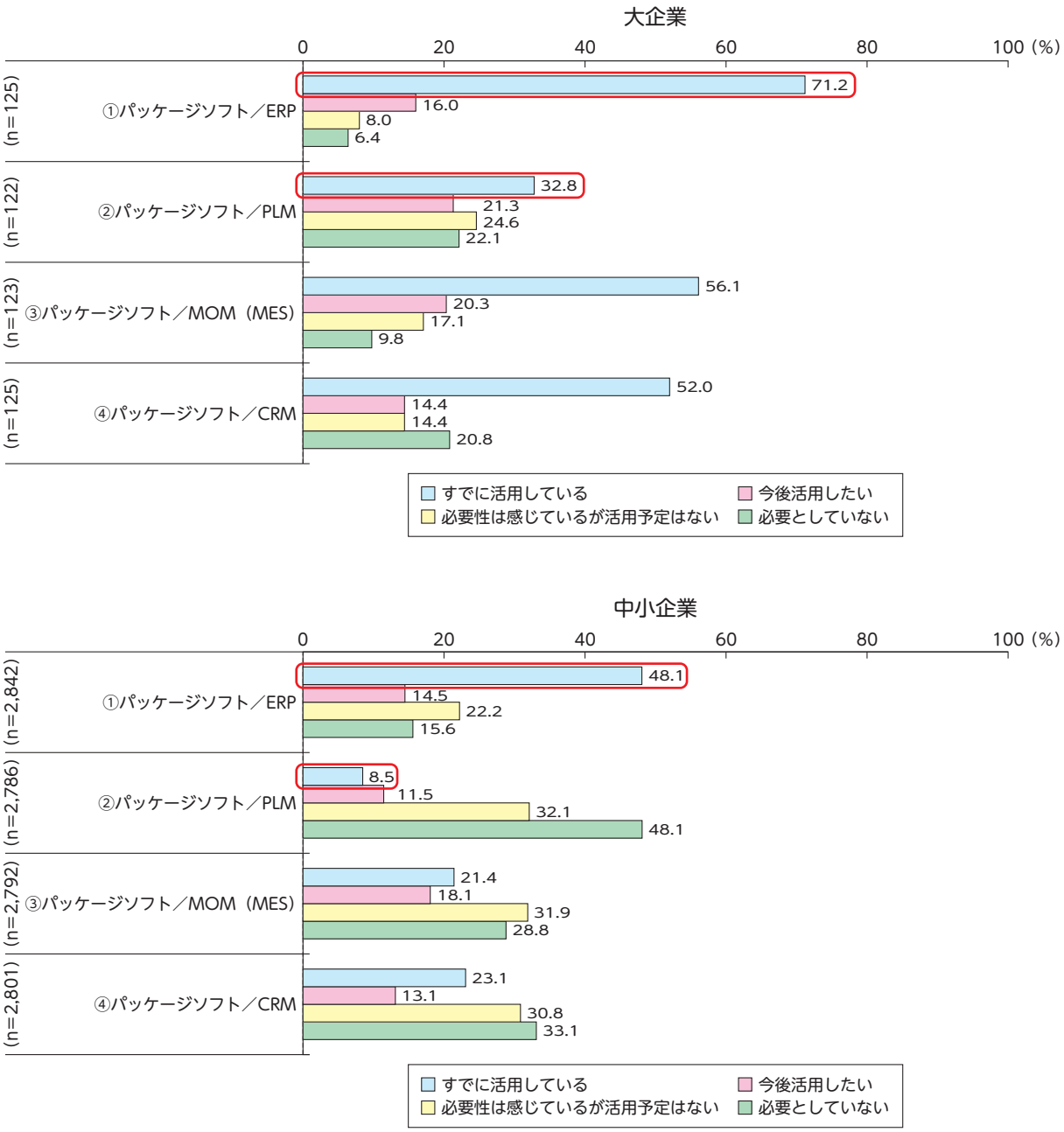


品目領域	調査品目
設計・製造・販売システム・ソリューション	PDM／PLM、機械系3D CAD・CAM、基板向けCAD、電気系CAD、CAE、生産プロセスシミュレータ、MES、IoTプラットフォーム(製造業向け)、ERP(製造業向け)、生産管理システム、統合計画ソリューション(製造業向け)、ローコードプラットフォーム(製造業向け)
生産現場システム・ソリューション	ダッシュボード(製造業向け)、SCADA(製造業向け)、生産スケジューラ、スマートグラス、ARプラットフォーム(製造業向け)、ロボット遠隔ソリューション、AGVナビゲーションシステム、現場帳票電子化ソリューション(製造業向け)、カメラ活用型生産現場可視化ソリューション
PAシステム・ソリューション	DCS、プロセスシミュレータ、LIMS、QMS、EAM、CMMS、安全対策ソリューション
ネットワーク・セキュリティ	FAフィールドネットワーク、FA無線システム、産業用マネージドスイッチ、PAフィールドネットワーク、FA UTM／次世代ファイアウォール、ファジングツール、データダイオード、工場向けセルラー基地局
注目サービス・ソリューション	クラウドサービス(製造業向け)、CO2排出量可視化プラットフォーム(製造業向け)、モノづくりマッチングサービス、オンデマンド部品調達サービス

出所：(株) 富士経済「2023年版 DIGITAL FACTORY関連市場の実態と将来展望」

製造ソリューションの活用状況に関する調査によれば、主要ソフトウェア（ERP・PLM・MOM（MES）・CRM）の活用率は、大企業ではERPは約7割、MOM（MES）とCRMも5割を超える一方で、PLMは約3割にとどまる。中小企業では、ERPは約5割である一方で、MOM（MES）とCRMは約2割、PLMは1割にも満たないことが分かる（図522-5）。

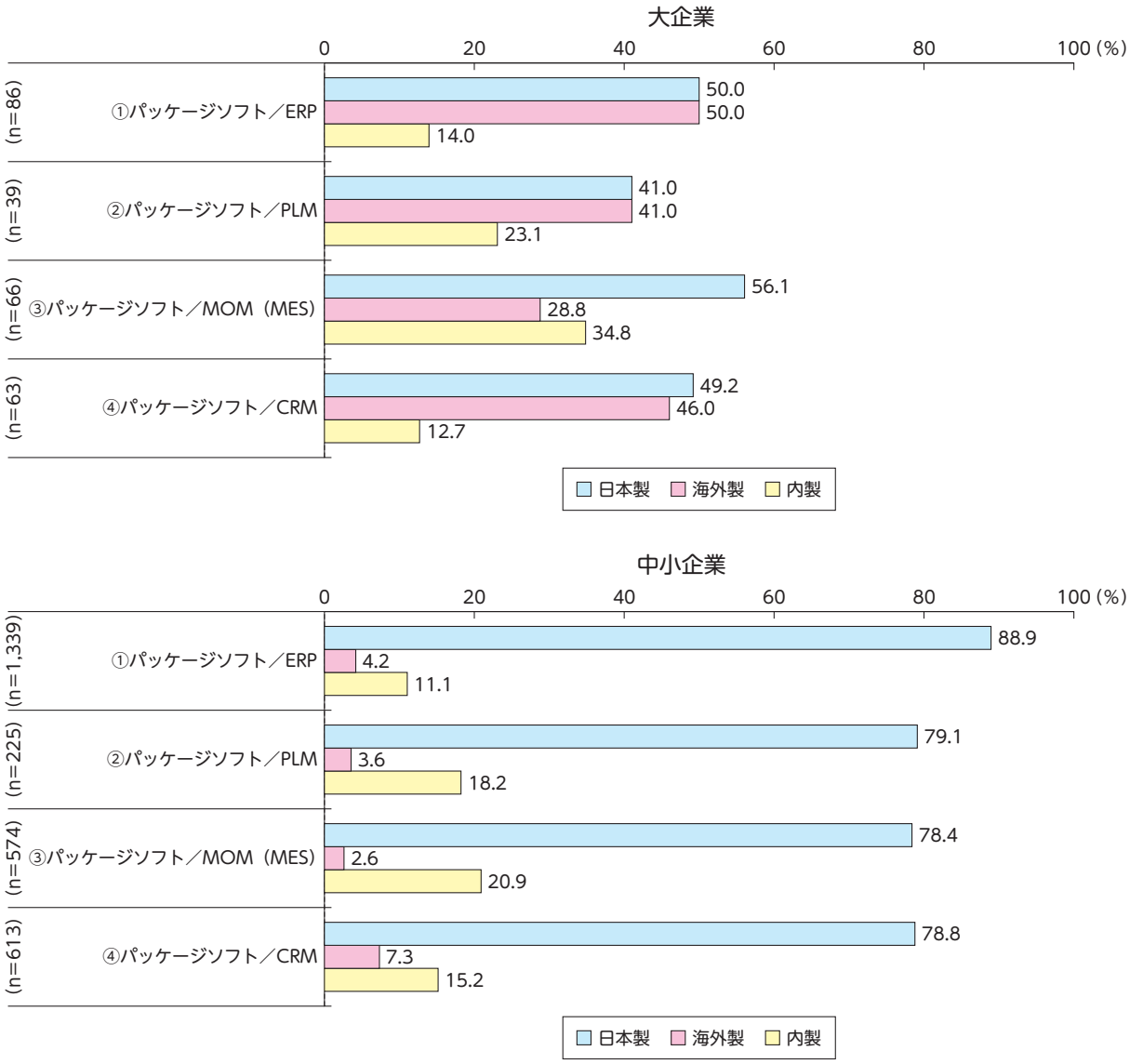
図522-5　製造ソリューションの活用状況



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

活用しているソリューションをみると、大企業では日本製、海外製共に活用されている一方で、中小企業では日本製のシェアが約9割を占めている。また、MOM（MES）については、大企業、中小企業共に内製率が一番高く、大企業では約3割、中小企業では約2割が内製している（図522-6）。

図522-6　製造ソリューションの製造元



備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。
資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

第1項において、チェーン・プロセス間の連携強化による個社最適化を狙って、多種多量のデータを迅速に正しく容易に連鎖させるためにIT・デジタル技術を活用する“スマートマニュファクチャリング”の取組が求められると述べた。その実現のための土台となり得るのが、上記で挙げた主要ソフトウェアである。以下では、MESとPLMに着目し、それぞれの普及と製造業のDX推進を目指す団体、企業の好事例を紹介する。

コラム

【MES導入促進ストラテジックプロジェクト】スマート工場実現のためのMES機能標準化活動

（一財）エンジニアリング協会

➢ 日本のスマート工場化促進に向けた民間企業の有志による標準化活動

海外のスマート工場ではMESの導入を前提とする場合が多い一方で、日本では導入がなかなか進んでいない。本プロジェクトは、日本のスマート工場化を促進するため、MESの導入における構想策定と提案依頼を、ユーザーである製造事業者が効率的に行えるように支援する目的で、2023年に発足した。本プロジェクトのユニークで先例の無い点は、「国の主導」でも「海外の標準の翻訳」でもなく、民間企業（内資・外資・スタートアップを含む）で働くMES技術者の有志が集まり、日本のスマート工場化のために会社間を越えた標準化活動をしていることである。

➢ MES導入時の問題認識

現状、日本の製造現場に適したMESを導入する検討から提案依頼書作成までの一連において、標準的な方法・ノウハウが未確立であり、知見者・有識者も限られている。従来、1990年代に米国のMESA Internationalが制定した「MESの標準11機能」がしばしば参照されてきたが、ユーザー側と提供側（MESベンダー・インテグレーター）との間で、少なからず齟齬・問題を起こしてきた。「MESの標準11機能」では、MESがERPの補完システムであることを前提とした管理カテゴリーで構成されているため、工場の部門間を横断してしまい、製造現場でなじみのある業務分担とずれている。この結果、MESの導入検討において、以下のような事態を起こしやすい。

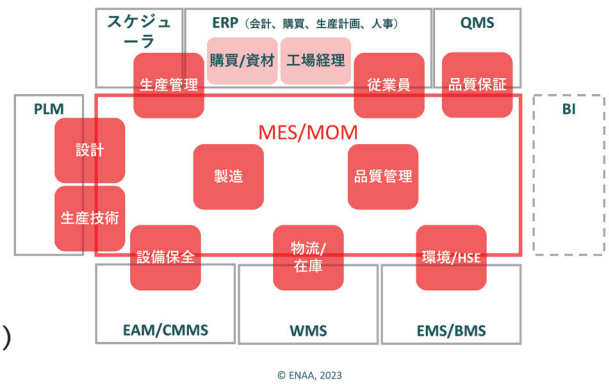
- 部門横断的な区分けのため、検討内容の咀嚼・理解が難しく、時間がかかる。
  また、関連する業務について、検討事項をうまく整理・分類しにくい。
- うまく整理・分類できない情報は、システム導入ベンダーにも伝わりにくい。

➢ プロジェクトの見通し

この解決に向けて、まず工場の業務を典型的な12の主要業務に分け、加工組立系製造業の例等を想定しつつ、標準的なモデルを定義した。その上で、自社の望む業務機能の流れとつながりを整理し、MESの導入構想及び提案依頼書への記載方法の指針として、まとめている。本プロジェクトの成果物は、（一財）エンジニアリング協会のWebサイト等経由で配布予定である。この標準モデルにより、日本のMES導入とスマート工場化が一層促進されることを期待している。

図1　リーダーメンバー検討会

図2　標準的製造業務機能とMES／MOMシステム関係略図



写真：（一財）エンジニアリング協会提供（図1）
出所：（一財）エンジニアリング協会（図2）

コラム

「誰にでも使いやすい」MESソリューションで製造現場のDXを推進するスタートアップ

（株）Smart Craft

所在地　：東京都
従業員数：10名
資本金　：8,109万円
業種　　：情報サービス業

➢ ものづくり現場向けの製造実行システムによるソリューションを提供

（株）Smart Craftは、製造現場向けのDXソリューションを通じて、工場のスマート化をワンストップで支援するスタートアップ企業である。2021年の設立以来、工程管理業務のデジタル化を中心に、製造実行システム（MES）を提供している。製造業では人手不足が加速し、生産性の向上が急務となる中、代表取締役の浮部氏が新卒で入社した（株）キーエンス時代にものづくり現場で感じた非効率で属人的な業務をテクノロジーによって解決したいとの思いで創業した。

➢「誰にでも使いやすい」ソリューション開発への挑戦

同社は、従来のオンプレミス型のパッケージやシステムインテグレーションが必要であったMESを、SaaS型のクラウドサービスとしてローコストで提供している。また、タブレットやスマートフォンなどのモバイル端末にも対応した直感的に使いやすい操作性やデザイン、見やすいユーザーインターフェース（UI）が高い評価を受けており、ユーザーによる柔軟な設定やカスタマイズもノーコード対応で実現可能である。また、利用ユーザーの要望に基づく機能のアップデートを毎月実施するなど、「誰にでも使いやすい」ソリューションに向けたフットワークの軽さと実行力も強みである。

現在は、電子機器、電子部品、自動車部品、産業機械等の加工・組立型の中堅製造業を主要顧客とし、導入実績を増やしている。例えば、川崎重工業（株）とシスメックス（株）の共同出資会社である（株）メディカロイドに導入した事例では、品質管理基準が厳しい医療用手術支援ロボットの生産工程で年10%相当の工数を削減させるとともに、作業進捗をリアルタイムで見える化することで、納期管理の安定化を実現している。

➢ 製造現場のDXに必要なあらゆるインフラの提供を目指す

現在、工程管理・品質管理機能の提供が主であるが、今後はMESや製造オペレーション管理（MOM）の主要機能を拡充するなど、スマート工場実現に必要不可欠な業務管理基盤の開発・提供を予定している。また、AIを活用した生産の高効率化や、ロボットや無人搬送車等のハードウェアとの連携を通じて、製造現場のDXに必要なあらゆるインフラの提供を目指している。

図1　同社のソリューションのイメージ

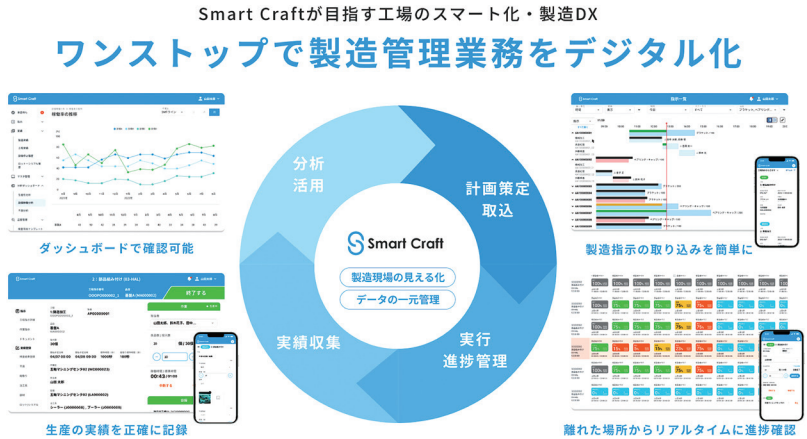


図2　代表取締役の浮部氏

出所：（株）Smart Craft（図1）、写真：（株）Smart Craft提供（図2）

コラム

PLM導入プロジェクト 製造業におけるDX推進とその先にあるもの

ダッソー・システムズ（株）

所在地　：東京都
従業員数　：800名
資本金　：27億4,600万円
業種　：情報サービス業

➢ 変わりつつあるPLMの価値と提供方法

ダッソー・システムズ（株）は、3D設計を起点に解析、生産技術、製造とバリューチェーンをつなぐソリューションベンダーである。同社の主力製品の一つにPLMがあるが、近年、PLMの価値（かつてはCADデータと部品表の管理、連携が主な目的とされてきた）や提供方法が変化している。

➢ 疲弊する製造現場

同社の顧客である装置メーカーを例に挙げると、彼らの装置は顧客からの「要件」に応じた様々な「機能」、これらを実現する「仕組み（ロジック）」、多くのユニットや部品で構成された膨大な「製品」の組み合わせがある。顧客の要望が多岐にわたると、仕様すり合わせの時間、製造部門が管理する部品や設備等が増加し、多大なコストとなる。一方で、納期やコストに偏重すると十分な検証や試作を行う余裕が減り、利益が出ないばかりか品質問題が生じかねない事態となる。

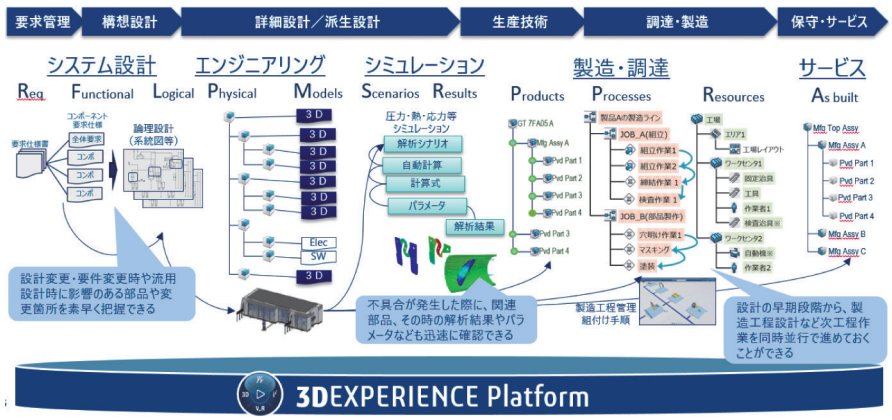
➢ 高まる「データ駆動型」PLMの重要性

このような企業を増やさないためにも、PLMの活用は重要である。同社の「3DEXPERIENCEプラットフォーム」は、材料開発、設計、シミュレーション、製造等に関する情報を一つのデータベースで管理でき、欲しい情報に「いつでも、どこでも、簡単に」アクセスできる。この仕組みにより、組織やプロセス間に存在する「壁」が取り除かれ、遠隔地を含むチーム作業の生産性を大幅に向上させるとともに、業務や意思決定手順のデジタル化も推進する。これは、ファイルベースのCADやPLMには無い、データ駆動型プラットフォームならではの効果である。

また、同社は単にツールを売るだけにとどまらない。バリューエンゲージメントというコンサルティング手法を活用し、最新技術を用いると何ができるのか、既存の仕組みをどのように変えれば課題を克服できるのか、共に考えながら実現手法と導入手順を一緒に提供する。顧客企業が持つ技術と製品、工場をデジタルデータ化し、共通のプラットフォーム上でバーチャルに動作させることで、製品開発から見積り、受注設計、そして生産へとつながる仕組みの構築を支援する。

今後は、対象部門を製造側へ拡張したり、設計やシミュレーションの領域を広げ、業務やデータの標準化やライブラリー化、モジュール化を進め、製造業DXの更なる推進を目指す。

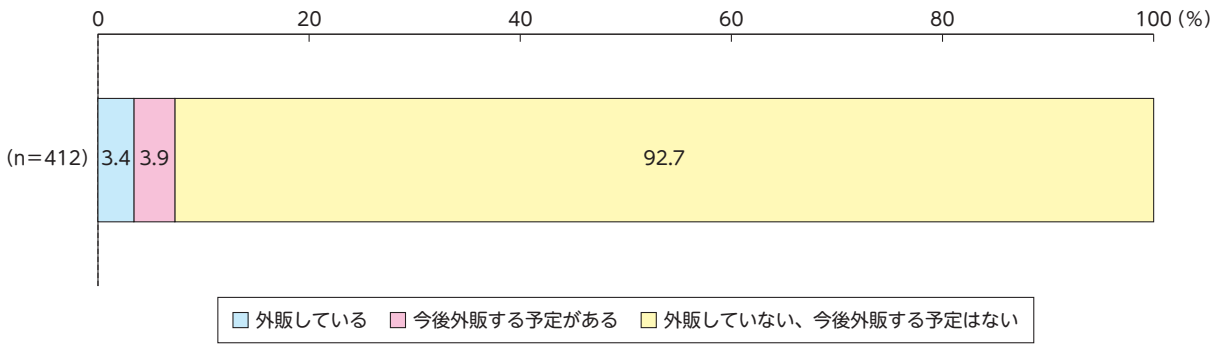
図　データ駆動型プラットフォーム



出所：ダッソー・システムズ（株）

図522-6でみたように、製造ソリューションを内製化している企業も一定数いるが、外販をしている企業となると約3%、今後外販する予定がある企業は約4%と、ごく僅かとなっている（図522-7）。

図522-7　内製化している製造ソリューションの外販状況



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

自社で培ってきた技術やノウハウをソリューションに落とし込み、それを外販することは、事業多角化による企業自身の成長につながるとともに、優良なソリューションの増加は製造業全体の競争力の底上げにもつながる。また、「良い製品」だけではなく、日本流の「良い製品を作るための仕組み」を海外にアピールし、世界で競争力を発揮することにもつながる。

以下では、自社でものづくりを行いながら、課題解決に資するソリューションを内製化し、外販まで実現している企業の好事例を紹介する。

コラム

多品種少量生産の強みを支える自社開発した生産管理システムを顧客の要望を踏まえて外販

（株）三松

所在地　：福岡県
従業員数：178名
資本金　：8,500万円
業種　　：はん用機械器具製造業

➢ 月間生産アイテムが10万点の「小ロット製造代行サービス」というビジネスモデルを確立

（株）三松は半導体製造装置、食品製造機械、医療用機器など多分野にわたる各種機械の外側となる金属パーツを製造する部門と、企画・設計から部品加工、溶接、塗装、最終組立てまでを一貫して対応するOEM生産部門を柱としている。2021年度は創業以来最高となる年商30億円を超え、コロナ禍でも順調に売上げを伸ばしてきた。同社は「小ロット製造代行サービス」をうたっており、月間製造10万点のうち7割が1点モノという特徴的なビジネスモデルを強みとしている。

➢ 多品種少量生産の実現に必要な生産管理システム（SINS）を自社開発

同社の特徴である「小ロット製造代行サービス」を支える多品種少量生産の実現のためには、原価管理と仕掛品の保管場所管理ができるシステムの開発が有効であると考え、1997年から生産管理システム（後のSINS：三松統合生産管理システム：Sanmatsu Integrated Network System）の開発に着手している。長年にわたりブラッシュアップを続けており、現在は「受注処理」「材料・外注の発注・受け入れ処理」「出荷処理」「工程管理」等の製造に関わる全ての作業を一元管理でき、原価管理のモニタリングもできる。工場で今何が起こっているかが見える化され、経営者が今知りたい情報が瞬時に確認できる統合システムとなっている。

➢ ITベンダーには無い製造業としての知見を強みとし、SINSの外販に踏み切る

取引先や工場見学者に同社のシステムを説明すると興味を持たれ、「是非このシステムを売ってほしい」という要望を以前から受けていた。ソリューション専業企業ではなく、ユーザーでもある同社が作り込みをしていることによる使い勝手の良さや、ものづくりを行っている企業ならではの細かい配慮が反映されているシステムであることに加えて、見学者や口コミ販売を前提としているために販管費もかからずローコスト製品であることなどが評価されたためである。特に、いわゆるITベンダーには無い提案ができるところが強みになっている。当初は社内システムとしてつぎはぎで開発してきた経緯もあり、外販には耐え得るものではなかったが、2017年に外販を前提とした全面リニューアルに踏み切り、2019年より改善コンサルティングサービスとともに外販を開始した。現在、板金、機械加工、精密鋳造などの中小製造業や、ボルトメーカー、FA自動化メーカーなど10社以上と商談中で、今後順次導入されていく見込みとなっている。

図1　SINS（三松統合生産管理システム）ダッシュボード

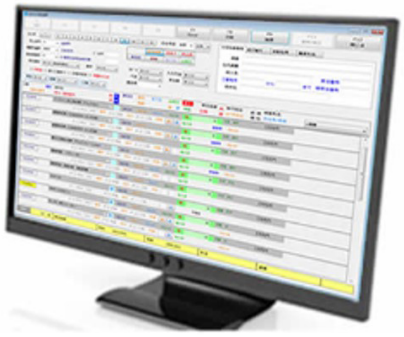
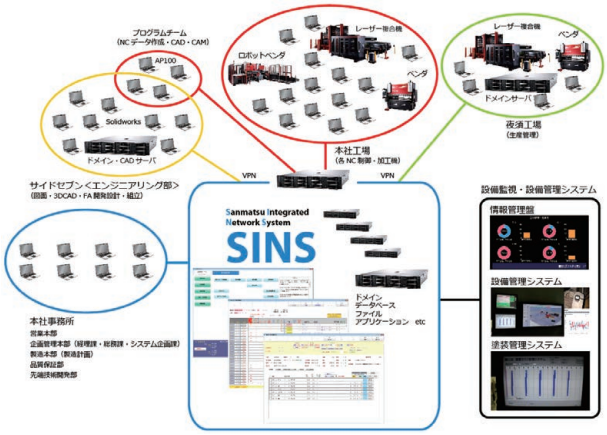


図2　ネットワーク構成図



出所：（株）三松（図1・図2）

(3) 製造ソリューションの新トレンド～生成AI～

近年、情報を生成・創造するといった、従来人間が得意としてきた領域で用いられる生成AI技術が急速に発展し、注目を集めている。例えば、テキストから画像や曲を生成できる、文章の要約ができる等、様々な機能が生まれている。生成AIは、今後、製造業においても活用が進むことが見込まれており、下表のような用途が期待されている（表522-8）。

表522-8　製造業における生成AIの活用用途

主な用途	概　要
設計デザイン・CADデータ作成	・ 性能、寸法、材料、製造方法などの設計要件（パラメータ）を入力することで、CAD データを作成する ・ 過去の設計データを利用した新しいデータの生成が可能になる ・ 製品デザインのコンセプトキーワードから成るテキストプロンプトを入力することで、デザイン案となる3D モデルを作成できる
コーディング	・ 自然言語入力により、生成AIが自動的にプログラムのソースコードを生成する（主にモックアップの作成に適している）
インサイト・レポート機能	・ データ分析結果やユーザーからの質問に対して生成AIが回答やインサイトを提示する ・ 業務報告書や改善計画書などのレポート作成を生成AIが行う ・ 生成AIによる気付き、報告を生産現場の改善活動につなげる
テキストナレッジ分析	・ ものづくりに関するさまざまなテキストナレッジについて、生成AIを活用して分析する
外観検査	・ AI外観検査用学習データ生成サービスが既に実用化されている ・ 少量の良品／不良品画像から、大量の良品／不良品画像を自動生成することで、学習用データ不足という従来の AI 外観検査のボトルネックを解消できる ・ 生成AIにより大規模画像言語モデルを構築する動きもある
予兆・予防保全	・ 予兆・予防保全モデル構築に必要な波形データなどの設備データを生成する ・ 各種設備の運用や異常発生に関するシミュレーションを行い学習させることで、予兆・予防保全の精度を向上させる

資料：（株）富士経済「2023年版 DIGITAL FACTORY関連市場の実態と将来展望」を参考に経済産業省作成

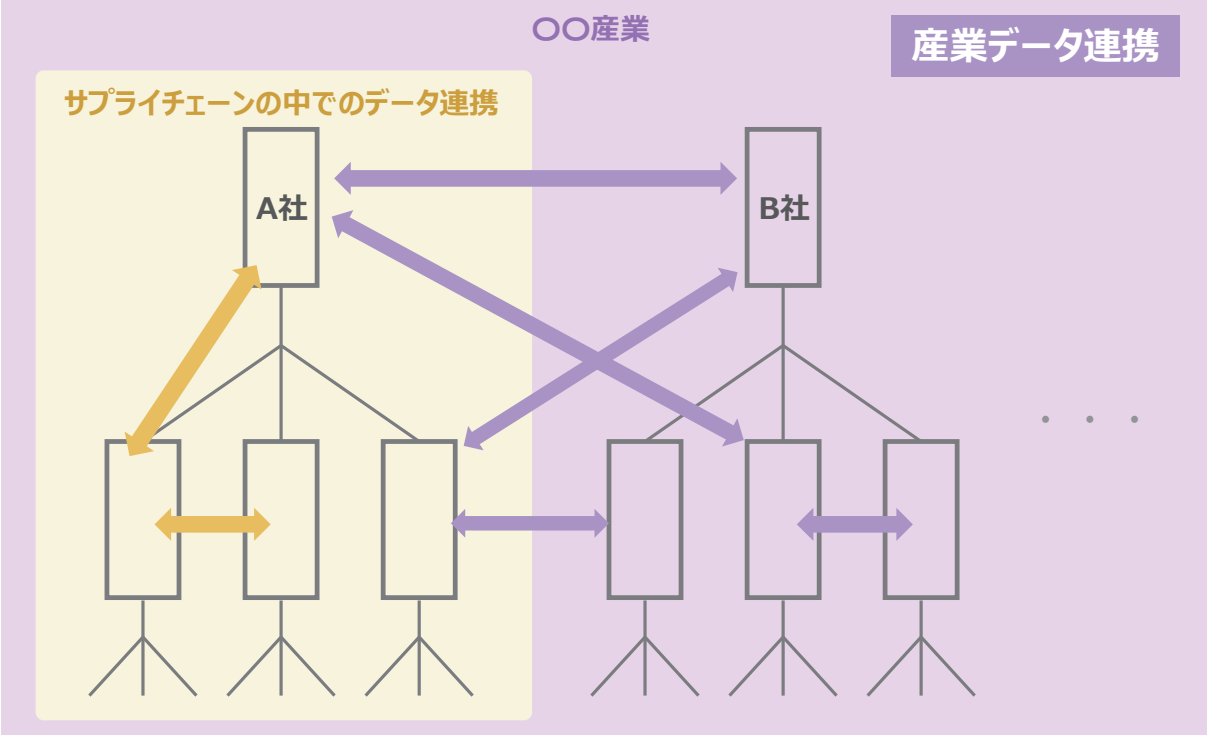
3.　産業データ連携の実現

（1）日本におけるデータ連携の現状

企業におけるデータの利活用が注目を浴びる中、個社やグループ間でのデータ活用を超え、産業規模でデータを連携し、活用しようとする動きが加速している。このような産業データ連携の取組は、製造業の競争力強化を目的としたビジネスエコシステム[1]を形成する手段の一つであり、個社やケイレツの枠を超えた産業規模での最適化を目指すものといえる。

日本でも、ウラノス・エコシステム（Ouranos Ecosystem）[2]等の取組において、業界横断のデータ連携が進んでいる。例えば、車載用蓄電池については、カーボンフットプリントの申告等を求める欧州電池規則への対応が喫緊の課題であることから、①カーボンフットプリント、②デュー・ディリジェンスを先行ユースケースとし、取組が進んでおり、今後も、車載用蓄電池の資源循環、物流の効率化等、ユースケースが拡大していく見込みである。他にも、化学物質管理については、世界各国において、人体への影響、環境へのリスクを減らすために製品含有化学物質規制の導入、強化が進む中で、川上から川下へのシームレスな情報伝達、規制変更時に必要となる再調査の抑制等を目指している。

図523-1　データ連携の概念図



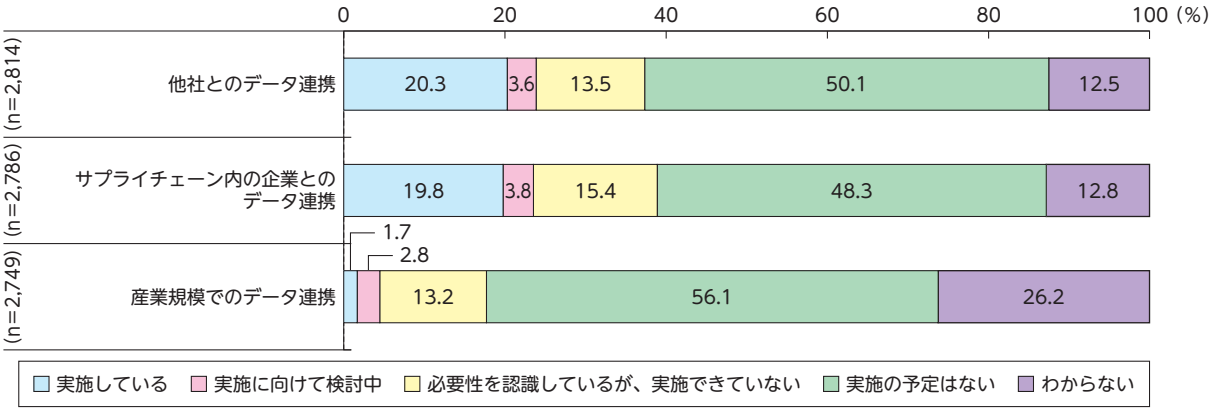
資料：経済産業省作成

1　ジェームズ F.ムーアによって示された考えであり、「企業間でパートナーシップを結び、それぞれの企業が持つ技術や知識といった強みを活かしながら、共存共栄を図る仕組み」のこと（ジェームズ F.ムーア［2023］『競争の生態学（DIAMOND　ハーバード・ビジネス・レビュー論文）』、ダイヤモンド社）。

2　ウラノス・エコシステムとは、経済産業省が、関係省庁や（独）情報処理推進機構のデジタルアーキテクチャ・デザインセンター（DADC）、（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構とともに進めている、企業や業界、国境をまたぐ横断的なデータ共有やシステム連携のイニシアティブのこと。

我が国製造事業者における、企業間データ連携の調査によれば、データを自社内に閉じることなく、他社との間でデータ連携を実施している企業の割合及びサプライチェーン内の企業とデータ連携を実施している企業の割合は、ともに約2割であった。一方、産業データ連携については、実施している企業及び実施に向けて検討している企業の割合は、5%に満たない。さらに、産業データ連携の必要性を認識しつつも、実施できていない企業は約1割であることが確認できる（図523-2）。

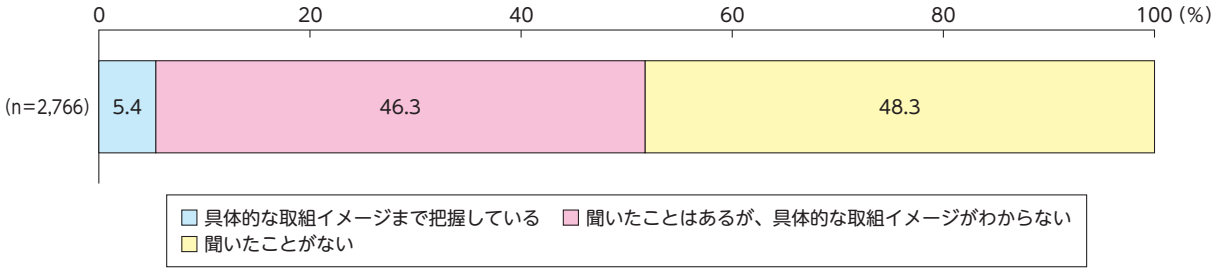
図523-2　国内製造事業者のデータ連携の現状



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

産業データ連携の認知度については、取組について聞いたことがない企業の割合が約5割という結果となった。取組の推進に向けては、国内における認知度の向上が課題の一つであるといえよう（図523-3）。

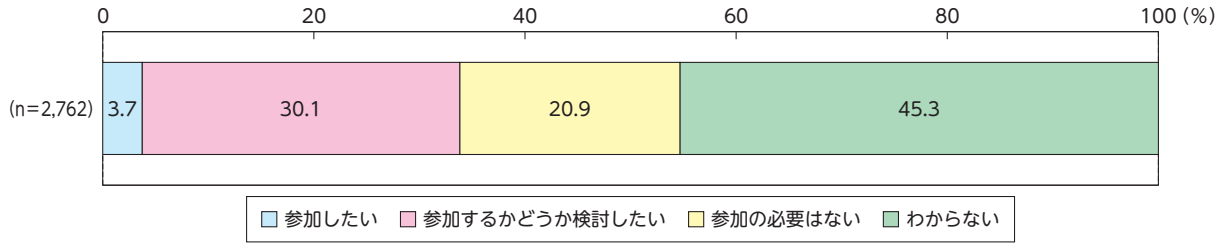
図523-3　産業データ連携の認知度



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

続いて、産業データ連携の枠組みがある場合の企業の参加意向に関する調査によれば、「参加したい」及び「参加するかどうか検討したい」と回答した企業の割合が約3割である一方、「わからない」と回答した企業の割合は約4割を超えた（図523-4）。

図523-4　産業データ連携への参加意向



資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

産業データ連携に取り組むに当たっては、5割以上の企業が「セキュリティの担保」や「データの秘匿性の確保」に対して、懸念を抱いていることが分かった。さらに、前述の産業データ連携への参加意向の回答別に取組への懸念事項を分析すると、「参加の必要はない」及び「わからない」と回答をした企業において、「データ連携によるメリットがわからない」と回答した割合がともに約5割となり、「参加したい」及び「参加するかどうか検討したい」と回答した企業と比較すると目立つ結果となった。以上の結果を踏まえると、今後、産業データ連携に参加する企業を増やすためには、まずは取組のメリットを企業に理解してもらう必要があると考えられる（図523-5）。

図523-5　産業データ連携に取り組む際の懸念事項

	全体 (n=2,795)	参加したい (n=101)	参加するかどうか検討したい (n=825)	参加の必要はない (n=527)	わからない (n=1,188)
セキュリティの担保	57.9%	61.4%	72.7%	41.4%	56.0%
データの秘匿性の確保	57.3%	66.3%	71.4%	45.5%	53.4%
スキルを持った人材の不足	43.9%	40.6%	51.8%	28.5%	45.5%
データ連携によるメリットがわからない	36.4%	5.0%	19.8%	52.8%	45.4%
社内における基盤整備のコスト	34.6%	35.6%	46.9%	21.4%	32.6%
他社との合意形成	33.1%	41.6%	42.8%	22.2%	31.6%
社内の理解や協力	29.0%	34.7%	36.2%	17.1%	28.5%
収集データの標準化	27.7%	40.6%	38.1%	16.3%	24.9%
その他	1.7%	3.0%	0.8%	2.5%	1.8%

備考：複数回答のため、合計は必ずしも100%にはならない。

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和5年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

（2）海外の産業データ連携の動向

令和５年版情報通信白書[3]でも述べられているように、世界各国では、データが国の豊かさや国際競争力の基盤として捉えられるようになり、近年、様々なデータ戦略が策定・推進されている。このような流れを踏まえ、以下では特に、欧州、米国、中国に着目し、産業データ連携の実現に向けて、各国の政府、民間企業や団体が実施している取組を整理する（表523-6）。

①欧州の取組

欧州では、2019年にドイツ政府・フランス政府の提案により立ち上がったGaia-Xを始め、Catena-X、Manufacturing-Xといった取組を通して、政府や民間企業が連携し、産業データの利活用を進めている。また、産業データの利活用に向けた法整備も進めており、「データ再利用の際の条件の枠組み」[4]を規定しているデータガバナンス法（Data Governance Act）や、「データの再利用促進を目的」[4]としたデータ法（Data Act）を制定している。

②米国の取組

民間企業によるプラットフォームの提供等が目立つ中、国立研究機関であるCESMII（The Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute）が企業間でのデータの接続等を可能とする「The Smart Manufacturing Interoperability Platform」の提供を開始した。また、2024年2月には、USCAR（The United States Council for Automotive Research）とCESMIIが、米国における生産性、競争力及び強靭性の高い自動車製造環境を実現すべく、プラットフォームとアプリケーションの標準的な透明性や相互運用性の確保に向けた「Roadmap for Automotive Smart Manufacturing」[5]を発表している。

③中国の取組

中国政府は国家データ局を設立し、2024年１月には、データ供給の質、データの流通、データの利活用等の問題に対処すべく、「『データ要素×』３カ年行動計画」を発表[6]した。法整

---

3 総務省［2023］『令和５年版情報通信白書第２章第１節３　データ利活用に向けた各国の取組（国家戦略等）』

4 （独）日本貿易振興機構ブリュッセル事務所海外調査部［2022］『EUの産業データ政策の概要　EUデジタル政策の最新動向（第２回）』

5 CESMII『USCAR Announces Publication of “Roadmap for Automotive Smart Manufacturing” in partnership with CESMII』（2024年３月11日時点）
https://www.cesmii.org/uscar-automotive-sm-roadmap/

6 （独）日本貿易振興機構『「『データ要素×』３カ年行動計画」を発表、12分野でデータの活用を促進』（2024年３月11日時点）
https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/01/ddc4c96a55ea3f22.html

備としては、2021年に施行された「データセキュリティ法」を受けて、2023年に、工業・情報化分野におけるデータセキュリティ管理を定めた「工業・情報化分野データセキュリティ管理弁法（試行）」を施行[7]した。

表523-6　EU、米国、中国における産業データの主な利活用・連携の取組と法整備

		EU	米国	中国
概要		■ 透明性、信頼性、相互運用性のあるデータ連携基盤のフレームワークを定めたGaia-Xをベースとして、政府や事業者団体が、各種分野のデータ連携基盤の構築を推進している。 ■ データへのアクセスや再利用についての法整備が進められている。	■ 米国エネルギー省が設立した非営利団体のCESMII（Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute）がスマート製造を推進するためのプラットフォーム構築やプロジェクト支援を実施している。	■ 中国政府はデータの戦略的な活用を目指し、「国家データ局」を設立。各種規制を設けつつ、データの利活用の促進を目的とした取組を実施している。
取組・施策例	産業データ利活用・連携促進	• Gaia-X • Catena-X • EuProGigant • Manufacturing-X	• Smart Manufacturing Interoperability Platform • Roadmap for Automotive Smart Manufacturing	•「データ要素×」3カ年行動計画（2024～2026年）
	産業データに関する法整備	•データガバナンス法 •データ法		•サイバーセキュリティ法 •データセキュリティ法 • 工業・情報化分野データセキュリティ管理弁法（試行）

資料：三菱UFJリサーチ＆コンサルティング（株）「令和５年度製造基盤技術実態等調査（我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査）報告書」（2024年3月）

[7] （独）日本貿易振興機構上海事務所海外調査部［2023］『工業・情報化分野のデータセキュリティ関連法制の最新動向（2023年2月時点）』

コラム

「Catena-X」による自動車業界のデータ連携基盤の構築

➢ プロジェクトの概要

Catena-Xは、自動車産業分野のサプライチェーン全体において安全なデータ交換を可能とするデータ連携基盤の構築を目指すプロジェクトである。2020年から、BMWとSAPを中心に「Automotive Alliance」として設立され、2021年にCatena-Xに改名後、ドイツの自動車産業分野の組織が開発主体を担いつつ、連携機関として世界で172の組織（2024年2月時点）が参画。2023年10月にはベータ期が終了し、正式に稼働を開始した。

➢ プロジェクトの現状

Catena-Xは、IDSA（International Data Space Association）によるデータ主権を担保するIDSコネクタの規格をより実践的にしたEDCコネクタと、Gaia-Xが構築した分散型のデータ連携フレームワークを用いることにより、データ交換の実現を目指している。また、安全なデータ交換を可能にすることにより、自動車のサプライチェーン全体における透明性を高め、効率性・強靭性の向上、持続可能性の確保等を実現し、産業競争力強化につなげることを意図している。

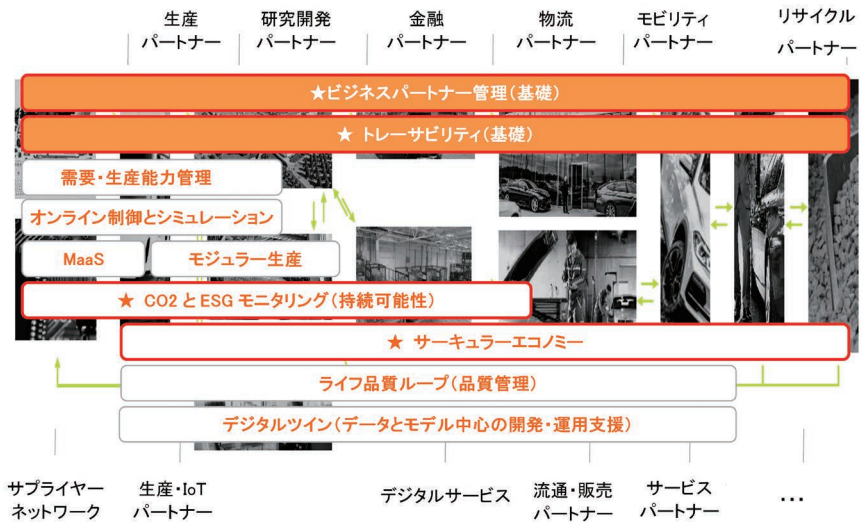
現在、Catena-Xでは、「トレーサビリティ（Traceability）」、「品質管理（Quality Management）」、「持続可能性（Sustainability）」、「循環経済（Circular Economy）」等の領域で、10のユースケースを実現するアプリケーションの開発を進めている。

➢ 今後のプロジェクトの見通し

今後、Catena-Xは、ルール策定、統一標準の運用設計、技術基盤の開発を進め、自動車業界に重要なユースケースを可能とするアプリケーションの提供を進めていく予定である。2024年3月には次期バージョンをリリースし、同年5月にアップデートする予定で、各種アプリケーションの機能が拡充される見込みである。

また、欧州以外の各国・地域にハブとなる拠点を設立し、国際連携にも注力する見込みである。例えば、英語だけでなく中国語に翻訳した説明資料のWhite Paperも公開している。

図　Catena-Xのユースケース



資料：Catena-X「Onboarding Guide」よりロボット革命・産業 IoT イニシアティブ協議会作成

コラム

「Manufacturing-X」による製造業のデータ連携基盤の構築

➢ プロジェクトの概要

Manufacturing-Xは、ドイツのインダストリー4.0推進機関であるPlattform Industrie 4.0内のSteering Committee Manufacturing-Xが主導している製造業のデータ連携基盤を構築するためのプロジェクトである。

同プロジェクトの目的は、規制に従うためのデータスペースの整備ではなく、レジリエンス、持続可能性（サステナビリティ）、産業競争力の強化に向けた戦略的な目標を掲げ、自動車やエレクトロニクス産業のような異なる産業のデータスペース間の信頼と連帯に基づく相互接続やデータ交換の実現を目指すものである。

具体的に取り組むべき課題としては、Manufacturing-Xを実現するための共通基準の定義、バリューチェーン全体でデータの主権を確保した上で安全に共有できる技術の確立、それらの技術・法律・組織的な要件の定義、ステークホルダーへの周知、異なるデータの融合による生産プロセスの改善や機械・材料・加工データの利用による品質改善等の具体的なユースケースの推進が挙げられている。

➢ プロジェクトの現状

Manufacturing-Xは、自動車産業分野のデータ連携基盤であるCatena-Xの仕組みをベースに他分野にも拡大を図っており、経済・社会的に影響が大きく、業界横断的なユースケースの実現を目指している。

具体的なユースケースとして、①製品イノベーションのための連携（Product Innovation Collaboration）、②製造最適化と自律工場（Production Optimization／Autonomous Factory）、③サプライチェーン透明性（Supply Chain Transparency）、④エネルギーやCO2管理（Energy & CO2 Management）が想定されている。

各ユースケースは、Manufacturing-Xの戦略的な目標の実現に向け、多くの企業に関連し、他産業にも転用可能なものに焦点が当てられている。また、企業規模によらず、バリューチェーン上のあらゆる関係者が考慮され、経済・環境面での利益を理解した上で、達成見込みがあることが重視されている。さらに、各ユースケースにおいては、エンジニアリング段階からリサイクル段階に至るまで製品のライフサイクル全体における幅広いデータを考慮することも必要とされている。

➢ 今後のプロジェクトの見通し

今後は、業種ごとの特徴を踏まえた仕組みを構築する予定である。また、ドイツ中心の取組となっていたが、2023年から日本のロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会（RRI）を含む10か国（2024年2月時点）の産業団体による「International Manufacturing-X」評議会の設立に向けた協議が進められており、グローバル化の加速が見込まれている。

(3) 日本の産業データ連携の今後の方向性

これまで、我が国製造事業者の産業データ連携の現状や各国の動向について述べてきたが、最後に、日本の産業データ連携の促進に向けて、ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会（RRI）を中心に進められている検討内容[8]を紹介する。

①共通ゴールの整理

前述の調査結果のとおり、我が国では企業にいまだ産業データ連携の取組自体が浸透していない中、今後、この取組を推進していくためには、産業データ連携を実現することによって企業が達成できるゴールを認識し、共有する必要がある。ゴールは、生産性向上や製品競争力強化といった企業価値の創出に資するものだけではなく、脱炭素や循環社会の実現等の社会的・環境的価値を創出するものも考えられる。表523-7では、産業データ連携によって達成し得る主なゴールを企業価値及び社会的・環境的価値に分類している。

表523-7　産業データ連携によって達成される共通ゴール

企業価値の創出	生産性向上・コスト削減
	製品競争力維持・強化
	企業時価総額向上
	企業の社会的責任の達成
	新規市場の創出
社会的・環境的価値の創出	脱炭素の実現
	循環社会の実現
	安心・安全／レジリエントな社会の実現
	国際連携・協調
	ヒトに優しい社会の実現

資料：（株）d-strategy,inc「製造業における企業間データ連携の進展に向けた調査」（2024年3月）から経済産業省作成

②ユースケースグループの整理

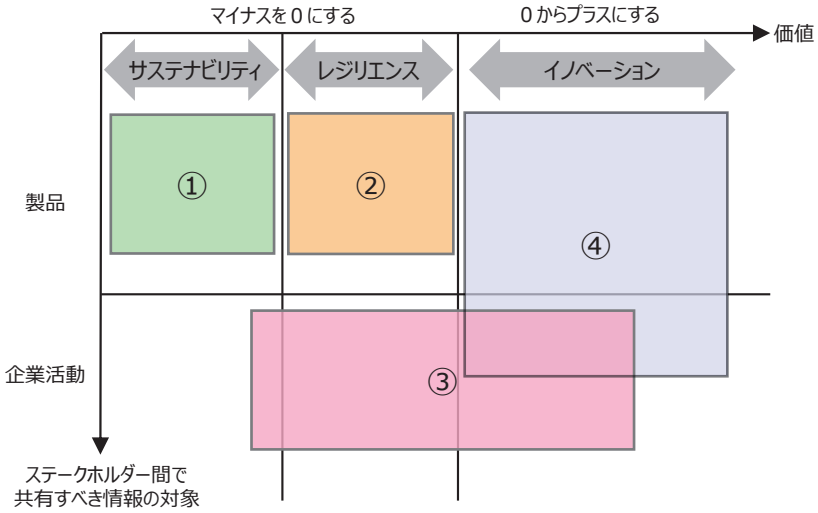
Gaia-XやCatena-Xでも複数のユースケースが掲げられ、運用されているように、日本の産業データ連携を促進する過程においても、ユースケースを設定することが有効である。前述したように、日本でも、ウラノス・エコシステムにおいて、自動車・蓄電池を先行事例とした「サプライチェーンデータ連携基盤」の構築に関する取組が進められている。更なるユースケースの創出に向け、産業データ連携に参画する関係者間で共有すべき情報と価値創出の2点に着目すると、図523-8のように、4つのユースケースグループに分類される。

具体的には、「サプライチェーン・バリューチェーン全体におけるサステナビリティ及びESG指標の開示」においては、製品のライフサイクルにおける持続可能性やESG経営指標

[8] 本項は（株）d-strategy,inc［2024］『製造業における企業間データ連携の進展に向けた調査』を基に作成している。

を可視化し、その達成状況を関係者間で共有する。「プロダクトエンジニアリングチェーンにおけるトレーサビリティ確保」では、部品から最終製品に至るまでのトレーサビリティを担保すべく、エンジニアリングチェーン上の情報を関係者間で共有する。また、「企業リソース・事業計画シェアリングによる業界レベルでのサービス安定提供」では、電力や物流等の分野において、需給を調整し、業界全体での強靭化を図ることを目的として、サービス需要事業者が需要計画を、サービス供給事業者が供給計画をともにデータスペース上に提供する。最後に、「循環経済を活性化する動静脈連携に向けた製品情報共有スキーム」においては、静脈産業の生産性向上に資する製品情報の共有や、情報の開示レベルに応じた循環経済への貢献度の指標化及び評価の仕組みの構築を行う。

図523-8　ユースケースグループの整理



①サプライチェーン・バリューチェーン全体におけるサステナビリティ及びESG指標の開示	
製造物のESG品質スコアリング	
サプライチェーン全体でのカーボンデータ連携	
原料調達の倫理スコア可視化	
含有化学物質情報伝達	
製品含有化学物質の企業間情報共有	
②プロダクトエンジニアリングチェーンにおけるトレーサビリティ確保	
航空宇宙業界のエンジニアリングデータチェーン	
製造物品質トレーサビリティ	
脆弱性情報の共有	
③企業リソース・事業計画シェアリングによる業界レベルでのサービス安定提供	
	電力需給＋蓄電池推進による再生可能エネルギー使用最大化
	物流の効率化とCO2排出削減、業界課題対応
	BCP対応、生産・調達余力共有
④循環経済を活性化する動静脈連携に向けた製品情報共有スキーム	
	製品寿命延長・シェアリングによる環境負荷低減
	データスペースの国際相互接続
	蓄電池の循環を例にしたイノベーションの加速化
	環境分野における協調と競争のビジネスモデル設計
	データ循環によるエコデザイン活性化

資料：（株）d-strategy,inc「製造業における企業間データ連携の進展に向けた調査」（2024年3月）から経済産業省作成

③産業データ連携を実施する上での課題

実際にデータ共有を行うに当たっては、複数の懸念事項が想定される。これらの課題は、データ提供企業、データスペース運営・管理団体、データ利用企業といった産業データ連携に関わる立場によって、それぞれ分類することができる。具体的に、データ提供企業の課題としては、社外及び社内におけるデータ収集、標準フォーマットの策定やそれに対する準拠等がある。また、データスペース運営・管理団体の課題としては、データスペースへの参加登録及び参加企業の認証、海外データスペースとの相互接続等が、データ利用企業の課題としては、データの不正利用防止策の検討や標準フォーマットに対応したアプリの開発等が挙げられる（表523-9）。

表523-9　データ共有における主な課題

データ提供企業	データスペース運営・管理団体	データ利用企業
・社外データ収集 ・社内素データ収集 ・算出ルール策定・準拠 ・標準フォーマット策定・準拠 ・モノとデータの紐付け（粒度・開示範囲） ・データの真正性・保証 ・利用者保護 ・情報システムセキュリティ ・データスペース対応コスト・インセンティブ ・ルール理解、データ作成等対応の資金・工数	・データスペース参加登録･認証（企業ID管理含む） ・政府保証のトラストアンカー ・データ授受相手識別 ・データモデル策定・管理 ・データカタログ管理、探索機能提供 ・データ来歴、アクセス履歴管理 ・データ提供企業によるデータ廃棄時のリスク対策 ・データ改ざん、盗聴防止 ・海外との相互接続	・サービス設計 ・データ不正利用防止 ・標準フォーマット対応アプリ開発 ・情報システムセキュリティ ・関係省庁への開示

資料：（株）d-strategy,inc「製造業における企業間データ連携の進展に向けた調査」（2024年3月）から経済産業省作成

このように、日本における産業データ連携を実現させるべく、様々な検討が始まっている。国際的にもこの取組が急速に進展している中、我が国においても、日本の製造事業者に合ったユースケースを取り上げ、着実に産業データ連携を進める必要がある。

第2部

令和5年度においてものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策

第 2 部では、2023 年度においてものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策を報告する

第１章　ものづくり産業の振興に係る施策

第１節　研究開発

1. 研究開発税制（中小企業技術基盤強化税制）

試験研究費の金額に応じて税額控除を認める制度（中小企業等は「中小企業技術基盤強化税制」）。試験研究費の増加割合に応じた税額控除率を適用するとともに、特別試験研究費（大学、国の研究機関、企業等との共同・委託研究等の費用）の金額に係る税額控除制度、試験研究費の金額が平均売上金額の10%相当額を超える場合の控除率、控除上限の上乗せ措置等を引き続き講じた。

2. ものづくり基盤技術の開発支援

(1) AIP：人工知能／ビッグデータ／IoT／サイバーセキュリティ統合プロジェクト（108億59百万円※）

（国研）理化学研究所（RIKEN）に設置した革新知能統合研究センター（AIPセンター）において、深層学習の原理解明や汎用的な機械学習の基盤技術の構築、我が国が強みを持つ分野の科学研究の加速や我が国の社会的課題の解決のための人工知能等の基盤技術の研究開発、人工知能技術の普及に伴って生じる倫理的・法的・社会的問題（ELSI）に関する研究等を実施している。また、（国研）科学技術振興機構（JST）における、AI等の分野における若手研究者の独創的な発想や、新たなイノベーションを切り開く挑戦的な研究課題に対する支援と一体的に推進している。

※運営費交付金中の推計額を含む。

(2) 次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発事業（10億89百万円）

少子高齢化が急激に進展する中で、我が国の強みであるロボット技術等とAI技術を活用・融合させ、顕在化する様々な社会課題を解決することが急務となっており、特にものづくり現場等の実世界におけるAI技術の早期の社会実装が強く求められている。

本事業では、製品の多品種化・短サイクル化・規制強化等製造業を取り巻く環境が厳しさを増す中、これまで設計や製造現場に蓄積されてきた「熟練者の技・暗黙知（経験や勘）」の伝承・効率的活用を支えるAI技術開発に2019年度より着手し、2023年度も引き続き研究開発を実施した。

(3) 材料の社会実装に向けたプロセスサイエンス構築事業（Materealize）（3億5百万円）

大学・国立研究開発法人等において、産学官が連携した体制を構築し、革新的な機能を有するもののプロセス技術が確立していない材料を社会実装につなげるため、プロセス上の課題を解決するための学理・サイエンス基盤としてプロセスサイエンスの構築に向けた取組を推進した。

(4) マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）（17億33百万円）

高品質なデータを創出することが可能な最先端設備の共用体制を整備・充実させるとともに、共用設備から創出される産学のマテリアルデータを全国で利活用可能な形で蓄積・提供するため、解析可能なデータへの変換等を行うデータ構造化に関する取組を実施した。

(5) データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト（DxMT）（13億61百万円）

カーボンニュートラルの実現、Society 5.0の達成、SDGsの達成等の社会課題解決に向け、従来の試行錯誤型研究にデータ駆動型研究を取り入れた次世代の研究方法論を確立する研究拠点を構築し、革新的機能を有するマテリアルの効率的な研究開発に向けた取組を推進した。

(6) 量子技術イノベーションの戦略的な推進（約421億円（2023年度当初（含基金））、約379億円(2023年度補正（含基金））)

量子技術の先進性やあらゆる科学技術を支える基盤性と、国際的な動向を鑑み、政府は2020年1月に策定した「量子技術イノベーション戦略」において、生産性革命の実現、健康・長寿社会の実現、国及び国民の安全・安心の確保を将来の社会像として掲げ、その実現に向けて、量子技術イノベーションを明確に位置付け、我が国の強みを活かし、重点的な研究開発、国際協力、研究開発拠点の形成、知的財産・国際標準化戦略、優れた人材の育成・確保を進めている。このうち、「研究開発拠点の形成」については、2020年度中に国内8拠点から成る「量子技術イノベーション拠点」として発足した。当該拠点は、量子コンピュータを構成するデバイスからソフトウェア、利活用技術の各要素や、量子暗号、量子センサなど幅広い分野の研究組織から成り、各分野における研究開発等の推進を行う。さらに、（国研）理化学研究所を中核組織として位置付け、拠点横断的な取組を行うことで、関係機関が総力を結集して基礎研究から技術実証、国際連携や人材育成に至る幅広い取組を進めるとともに、国内外の企業等から投資を呼び込むため、産学官が一体となって研究開発や量子技術の社会実装を加速することを目指している。さらに、ここ数年、量子産業をめぐる国際競争の激化等、外部環境が変化する中で、将来の量子技術の社会実装や量子産業の強化を実現するため、2022年4月に「量子未来社会ビジョン」を決定し、産業競争力強化、経済安全保障、量子技術利活用、国際競争力強化等に向けて、機能強化及び新たな拠点を形成（2拠点）した。さらに、「量子未来社会ビジョン」で掲げた2030年目標を実現していくため、量子技術の実用化・産業化に向けた方針や実行計画を示した戦略として、2023年4月に「量子未来産業創出戦略」を決定し、量子化学産業創出拠点を新たに追加、合計11拠点となった。また、研究開発や量子技術の社会実装の加速につながる施策として、関係各省は次の取組を実施している。

内閣府では、2023年度開始の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第3期」課題「先進的量子技術基盤の社会課題への応用促進」において、量子コンピュータ、量子セキュリティ・ネットワーク、量子センシングの各技術分野のテストベッドの整備や、社会実装に向けたユースケースの開拓を行うとともに、量子産業の活性化のために人材育成プログラムの開発・実践、新産業・スタートアップ企業創出のためのエコシステムの構築等を推進

した。また、「研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム（BRIDGE）」により、量子技術として採択された6課題について、SIPと連携しながら、各省庁の研究開発等の施策の橋渡しを推進した。ムーンショット型研究開発制度においては、2020年度にムーンショット目標6「2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現」が決定された。量子的な誤りを直しながら正確な計算を実行する誤り耐性型汎用量子コンピュータの実現に向けて、ハードウェア、ソフトウェア、ネットワークに関連する12個の課題に対して挑戦的な研究開発を推進した。

総務省では、2018年度から実施している「衛星通信における量子暗号技術の研究開発」において、高秘匿な衛星通信に資する技術の研究開発に取り組んでいる。さらに、2020年度から地上系の量子暗号通信の更なる高速化・長距離化に資する「グローバル量子暗号通信網構築のための研究開発」を実施している。2023年度からは、2030年代以降の量子インターネットの実現に向けて、量子状態を維持したまま伝送可能な量子中継技術等に資する「量子インターネット実現に向けた要素技術の研究開発」を開始した。また、（国研）情報通信研究機構（NICT）では、量子暗号通信に関する様々な実証を行うため、広域テストベッドの拡張整備を行った。

文部科学省では、2018年度から実施している「光・量子飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）」において、量子情報処理、量子計測・センシング、次世代レーザーを対象とした、Flagshipプロジェクトや人材育成プログラムを推進している。また、（国研）量子科学技術研究開発機構（QST）では、量子生命拠点（2021年2月発足）において、量子計測・センシング等の量子技術と生命・医療等に関する技術を融合した量子生命科学の研究開発に取り組むとともに、量子技術基盤拠点（2023年4月発足）において、高度な量子機能を発揮する量子マテリアルの研究開発等に取り組んでいる。

経済産業省では、「高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業」において、量子アニーリングマシンのハードウェア、ソフトウェア、インターフェースの開発を進めているが、2020年度からはこれらの3テーマを統合し、一体として研究開発を進める体制を構築した。加えて、クラウドコンピューティングの進展などにより課題となっているデータセンターの消費電力抑制に向けて、同事業の中で異種材料集積光エレクトロニクスを用いた高効率・高速処理分散コンピューティングシステムの技術開発を新たに開始した。

また、2023年度より「量子・AIハイブリッド技術のサイバー・フィジカル開発事業」を開始し、量子·AIハイブリッド技術の事業化の促進に向けて、①「素材開発」「製造」「物流・交通」といった重点分野における生産性ユースケース開発と、②量子・AIハイブリッド計算を可能とするアルゴリズム基盤（ライブラリ）の開発・整備を実施している。

2023年7月には、令和4年度第2次補正予算を活用して、量子技術の産業利用を目的としたグローバル拠点として、（国研）産業技術総合研究所（AIST）に「量子・AI融合技術ビジネス開発グローバル研究センター（G-QuAT）」を設立した。さらに、量子未来産業創出戦略を踏まえて、G-QuATの機能を強化すべく、令和5年度補正予算を措置して、ユースケース創出のための量子・古典ハイブリッド利用計算環境や量子コンピュータの大規模化に向けたシステム・部素材の開発・評価環境の整備と高度化に取り組んでいる。

（7）宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（SERVISプロジェクト）（19億28百万円）

我が国の宇宙産業の競争力、自律性強化のため、民生分野における優れた技術を活用した高性能かつ低コストな宇宙用部品・コンポーネントや民間ロケットの実用化を目的として、部品の試験環境整備や軌道上実証支援を実施した。また、超小型衛星コンステレーション構築に向け、超小型衛星汎用バスの開発・軌道上実証支援を実施した。加えて、様々な産業における衛星データの利活用を促進するため、特定地域を対象に複数種類の衛星データを調達し、様々な産業・地域の課題解決に資する衛星データ利用ソリューションの開発支援を開始した。

（8）宇宙太陽光発電における無線送受電技術の高効率化に向けた研究開発事業委託費（3億50百万円）

宇宙太陽光発電システムは、宇宙空間において昼夜・天候等にほとんど左右されることなく、安定した量の太陽エネルギーを得ることができる将来の新エネルギーシステムであり、発電した電力をマイクロ波等に変換の上、地上へ伝送し、地上で電力に変換して利用するものである。2022年度に引き続き、宇宙太陽光発電システムの実現に必要な発電と送電を一つのパネルで行う発送電一体型パネルの開発や、マイクロ波による無線送電技術の効率改善に資する送電部の高効率化のための技術開発等を行った。

（9）石油資源を遠隔探知するためのハイパースペクトルセンサの研究開発事業費（5億30百万円）

我が国の石油資源の遠隔探知能力の向上等を実現するため、高い波長分解能を有するハイパースペクトルセンサ（HISUI）を開発し、国際宇宙ステーションの「きぼう」日本実験棟に取り付け、実証を通じてその有用性を評価・検証する。2019年度に国際宇宙ステーションの「きぼう」日本実験棟に搭載後、2020年度は機器の初期チェックアウトや地上データ処理システムの開発等を進め、2021年度には、HISUIからデータを取得し始め、2022年度にはHISUIデータを衛星データプラットフォームにて公開することを開始した。2023年度も引き続き運用を継続し、取得したデータを用いた実証を行った。

（10）小型衛星コンステレーション関連要素技術開発（10億円（2022年度補正））

我が国の宇宙活動の自立性及び宇宙産業の国際競争力確保の観点から、小型衛星に関連して戦略的に注力すべき重点分野として、推進系技術、軌道・姿勢制御技術について、2022年度に引き続き要素技術開発を実施した。

（11）宇宙船外汎用作業ロボットアーム・ハンド技術開発（3億円（2022年度補正））

衛星の寿命延長（修理・推進力付与）等のための「軌道上サービス」の開発は、今後、世界的に需要が拡大する可能性があり、諸外国でも検討が進められている。その中核を成す要素技術である、軌道上や月面の船外環境で複数種類の複雑な作業を自律的に遂行できる宇宙船外汎用作業ロボットアーム・ハンド技術開発を行い、2023年度は、宇宙実証に向けた改良エンジニアリングモデルの開発等を行った。

（12）月面におけるエネルギー関連技術開発（2億80百万円（2022年度補正）、11億50百万円（2023年度当初））

月面活動におけるエネルギーの確保・供給に必要となる技術の開発・高度化のため、①月面エネルギーシステム全体に関する技術課題整理、②月面利用を見据えた水電解技術開発、③無線送電技術開発を実施した。

（13）多種衛星のオンデマンドタスキング及びデータ生産・配信技術の研究開発（5億70百万円（2022年度補正））

災害対応等の即時性を求めるユーザーや多種衛星を組み合わせて利用するユーザーの拡大を目的として、撮影位置、データの種類等を選択するといった簡易な手法で、必要な衛星データがオンデマンド・低遅延で生産・配信される基盤システムの開発を行った。観測衛星データのユーザーを増やすため、①多種衛星のオンデマンドタスキングシステムの研究開発、②多種衛星のオンデマンド衛星データ生産・配信システムの研究開発、③様々な地理空間データプラットフォーム等とのAPI連携を実施した。

（14）次世代全固体蓄電池材料の評価・基盤技術の開発事業（18億円）

全固体リチウムイオンバッテリーの早期社会実装と普及に向け、電池材料の製品化に必要なセル作成、評価を実施するための標準電池モデルや分析・解析技術の開発、材料評価共通基盤の構築に取り組んだ。

（15）炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発（6億50百万円）

木質バイオマスを原料とするセルロースナノファイバーの早期社会実装と普及に向け、コスト低減に資する製造方法の最適化に加え、量産につながるよう用途に応じた複合化技術・加工技術等の開発を促進した。また、安全性評価の実施、LCA評価体制の構築に取り組んだ。

（16）積層造形部品開発の効率化のための基盤技術開発事業（3億59百万円）

金属積層造形技術（金属3Dプリンタ）は、多品種少量生産や、複雑形状による製品・部材の高機能化等を可能とするものであり、ものづくりの付加価値を高め、産業競争力を維持・強化していくために有用な金属加工技術である。しかし、造形中の金属の溶融及び凝固挙動については分かっていないことも多く、造形物の品質の再現性や均一性の確保が難しいことから、製品・部材の新規開発には多大なコストと時間を要することが課題である。2023年度は、これまでに開発した、欠陥発生の予測技術を用いた高度モニタリング及びフィードバック制御機能を用いて、様々な造形サンプルの試作・評価を行い、最適な造形条件等の積層造形部品を効率的に開発・評価するための手法やシステムを開発した。

（17）電気自動車用革新型蓄電池技術開発（24億円）

次世代自動車の普及に向けては、ガソリン車並みの航続距離と車としての価値（低重量や高積載容量、短時間充電等）の両立を実現するために、高いエネルギー密度や耐久性・安全性を持つ革新型蓄電池の技術開発が必要となる。また、資源制約の課題もある。このような

観点を踏まえ、安価で供給リスクの少ない材料を使用し、高エネルギー密度化や安全性等が両立可能なハロゲン化物電池及び亜鉛負極電池を実用化するため、電池の材料・電極開発やセル化技術等の開発を行った。

（18）次世代電動航空機に関する技術開発事業（23億50百万円）

電動航空機のコア技術及び電気推進システム技術等を開発し、次世代航空機に必要な技術を世界に先駆けて実証することを目的とし、航空機の運航時のCO2排出量低減に向けて、電動推進のために必要なコア技術（高エネルギー密度の電池や高出力密度のモーター等）を開発する。2023年度は、電池やモーター等の試作品の実証試験・評価を行った。

（19）次世代複合材創製技術開発事業（12億円）

航空産業のCO2削減要求を満たすために必要な軽量化と、高まる航空需要に対応可能な生産性を両立し得る、新たな複合材料を用いた構造材料や革新的な生産性を実現する製造技術等の先進基盤技術を開発する。2023年度は、熱可塑性炭素繊維強化プラスチック（CFRP）等複合材の材料評価、高速成型、接合等の基盤技術の開発や超軽量高耐熱セラミック複合材の製造基盤技術の研究開発を行った。

（20）航空機エンジン向け材料開発・評価システム基盤整備事業（12億50百万円）

航空機等の省エネルギーに貢献するため、エンジン部材の革新的製造プロセスの開発や、合金開発の迅速化につながるデータ駆動型の革新的合金探索手法の開発を行う。また、材料の国内共通評価システムの構築に取り組み、国産材料・部材の認証取得を目指す。2023年度は、エンジン部材製造設備の設計・製作・検証や鍛造試作・評価、試作サンプルの自動合成装置及び自動解析装置の設計・製造、材料データベースの構築を進めた。

（21）アルミニウム素材高度資源循環システム構築事業（資源自律経済システム開発促進事業12億円の内数）

軽量素材として優れた特性を持つアルミニウムは再生材を使用することにより、生産時のCO2排出量を96%削減することが可能である。しかし、再生材には不純物が含まれるため、現状では用途が限られており、自動車の車体等には利用できないことが課題である。そのため、自動車の車体等にも使用可能な素材（展伸材）へとアップグレードする基盤技術（①不純物軽減、②不純物を無害化する高度加工等の技術）の開発を行った。2023年度は、①②に関わる試作機器・機械装置を製造し、各要素技術の検証・評価を進めた。

（22）サプライチェーン強靱化に資する未利用レアアース分離精製技術開発（資源自律経済システム開発促進事業12億円の内数）

電気自動車やエアコンなどに使用されている電動モーターには、耐熱性向上のためディスプロシウム、テルビウムなどの重レアアースを用いたネオジム磁石が使用されている。ネオジム磁石廃棄物から、ディスプロシウム、テルビウム等を純度良く相互分離し、さらにコスト競争力を有するような回収技術を開発するため、①重レアアース回収技術の開発及び②

ディスプロシウム／テルビウムの高精密相互分離技術及び精錬技術の開発を行う。2023年度は、重レアアースを選択的に吸着・分離可能な吸着剤の開発、新規分離技術の開発、新規電解技術の開発を進めた。

（23）5G等の活用による製造業のダイナミック・ケイパビリティ強化に向けた研究開発事業（7億77百万円）

新型コロナウイルス感染症の世界的流行や経済安全保障をめぐる国際情勢の変化のような不測のサプライチェーン寸断リスクが生じた場合においても、急激な変化に迅速かつ柔軟に対応する「ダイナミック・ケイパビリティ」を強化し、国民生活に必要な物資や我が国の経済基盤を支える製品に関わるサプライチェーンの維持・構築を通じた我が国製造業の産業競争力を維持・強化するため、加工順・製品の組換えや個々の生産設備の動作の変更等、柔軟・迅速な組換えや制御が可能な生産ラインの構築や、製造現場（複数拠点間を含む）の自律的かつ全体最適な稼働の実現を目指し、無線通信技術を活用した研究開発を実施した。

（24）先端計算科学等を活用した新規機能性材料合成・製造プロセス開発事業（22億円）

これまで機能性化学品及びファインセラミックスの合成・製造は、経験や勘、ノウハウに基づいて行われてきたが、少量多品種オンデマンド生産などへの対応が可能となるよう、計算科学等を活用した革新的なプロセス開発に取り組んだ。

（25）CO2等を用いたプラスチック原料製造技術開発（グリーンイノベーション基金の内数：上限1,262億円）

廃プラスチック・廃ゴムからプラスチック原料を製造するケミカルリサイクル技術等に加えて、CO2から機能性化学品を製造する技術や、光触媒を用いて水とCO2から基礎化学品（オレフィン）を製造する人工光合成技術の開発、ナフサ分解炉の熱源をアンモニアへ転換する燃焼バーナーや炉の開発を推進している。

（26）製鉄プロセスにおける水素活用（グリーンイノベーション基金の内数：上限4,499億円）

鉄鋼は、カーボンニュートラル社会においても、自動車や各インフラ、電子電気機器等で大きな需要が見込まれているが、製造過程でCO2を多く排出することが課題である。製鉄プロセスにおけるカーボンニュートラルの実現に向け、現在普及している高炉法を活かした、水素の大量吹き込みによる大規模な高炉水素還元技術や高炉排ガスに含まれるCO2の還元剤等への利活用技術等の開発を推進している。また、電炉法における低品位鉄鉱石の活用を見据え、直接水素還元炉の技術開発や電炉における不純物濃度の制御技術等の開発を推進している。2023年度は、エネルギー構造転換分野WGを開催し、取組の前倒しと併せて開発内容を拡充・追加した。

（27）CO2を用いたコンクリート等製造技術開発（グリーンイノベーション基金の内数：上限567億80百万円）

製造プロセスでCO2を用いたコンクリートの普及については、用途拡大・低コスト化が

課題である。このため、CO2を原料として利用しCO2排出削減・固定量を最大化するコンクリートの開発、より低コストな製造・現場施工技術の開発、コンクリート内CO2量の評価、品質管理の手法確立及び標準化等に取り組んでいる。また、セメント分野におけるカーボンニュートラル実現のためには製造時に必然的に発生するCO2への対策が不可欠である。このため、原料の石灰石から発生するCO2を回収する製造プロセスの開発及び回収したCO2の炭酸塩化に係る研究開発を推進している。

(28) 次世代蓄電池・次世代モーターの開発（グリーンイノベーション基金の内数：上限1,510億円）

自動車の利用段階のCO2排出量削減に向けては、電動化が不可欠である。その課題として、電動パワートレインの容量／重量から、車両の積載能力低下、航続距離制約が生じ、結果として、軽自動車や大型車など、電動化が難しいモビリティ領域が存在することに加えて、希少資源を多く用いるほか、リサイクルシステムが未確立、製造時GHG排出が多い、といったサプライチェーン強靭化やサステナビリティの観点からの課題もある。このため、蓄電池・モーターについて、自動車分野における脱炭素化と産業競争力強化の実現を目指し、高性能化、省資源化、リサイクル／製造時GHG排出削減のための研究開発を推進している。

(29) 電動車等省エネ化のための車載コンピューティング・シミュレーション技術の開発（グリーンイノベーション基金の内数：上限420億円）

自動車の利用段階のCO2排出量削減に向け、交通渋滞やその原因となる事故の防止につながる自動運転の社会実装が期待される一方で、自動運転に必要な車載コンピューティングは膨大な電力を必要とし、電動車の航続時間・距離に影響を与える可能性がある。そこで、特に消費電力に影響する自動運転ソフトウェア・センサーシステムの省エネ化の研究開発を実施した。同時に、電動化・自動化で開発体制の転換が求められるサプライチェーン全体の競争力強化のため、自動化に対応した電動車の標準的シミュレーションモデルの開発を推進している。

(30) スマートモビリティ社会の構築(グリーンイノベーション基金の内数：上限1,130億円)

運輸部門のカーボンニュートラル実現に向け、商用電動車の普及に加え、エネルギーマネジメントや運行管理の最適化を図るため、様々な業態における商用電動車の走行データや外部環境データと連携し、充電・充てんインフラの適正配置やGHG排出量の可視化・最小化を目指したシミュレーション技術の開発を推進している。

(31) 次世代デジタルインフラの構築（グリーンイノベーション基金の内数：上限1,901億20百万円）

カーボンニュートラルの実現には自動車や鉄道など様々な電気機器に使用されるパワー半導体及びデータ量増加に伴うデータセンターの省エネ化が不可欠である。パワー半導体について、次世代パワー半導体（SiC、GaN等）による50%以上の損失低減と、社会実装を促進するための低コスト化を目指した開発を推進している。また、データセンターのサーバ内

等の電気配線を光配線化する革新的な光電融合技術により、データ集約拠点であるデータセンターの40%以上の大幅な省エネ化を目指した開発を推進している。2023年度は、ハードウェア、ソフトウェア、システムベンダー、ユーザー等の多様な企業が参画したIoTセンシングプラットフォームを構築し、これを基盤としたエッジコンピューティングにより、IoTセンシングデータの処理に必要な電力を40%削減することを目指した開発を推進している。

（32）次世代航空機の開発（グリーンイノベーション基金の内数：上限516億80百万円）

航空分野における脱炭素化の要請に基づくグリーン技術へのシフトを我が国航空機産業の競争力の飛躍的な強化につなげることを目的として、水素航空機の実現に必要な燃料貯蔵タンクやエンジン燃焼器、燃料供給システムといったコア技術や、推進系統の変化にかかわらず脱炭素化に必要な主要構造部材の飛躍的な軽量化に寄与する大型一体成型技術や複雑形状化技術についての研究開発を推進している。

（33）バイオものづくり技術によるCO2を直接原料としたカーボンリサイクルの推進（グリーンイノベーション基金の内数：上限1,767億円）

水素酸化細菌等、CO2を直接原料とするバイオものづくりを念頭に、①微生物等設計プラットフォーム技術の高度化、②微生物等の開発・改良、③微生物等による製造技術の開発・実証等を推進している。これらの事業を通じて、有用微生物開発期間を事業開始年度比10分の1に短縮、CO2を原料に物質生産可能な商用株を開発、製品の製造コストを代替製品の1.2倍以下へと低減することを目指した開発を推進している。

（34）製造分野における熱プロセスの脱炭素化（グリーンイノベーション基金の内数：上限325億10百万円）

金属を取り扱う製造分野の熱プロセスの脱炭素化に向けて、工業炉の脱炭素化が不可欠である。燃焼炉は、燃焼時に CO2 を排出しないアンモニアや水素等の非化石燃料の活用が有望だが、燃焼の安定性、NOx低減といった燃焼技術に加えて、金属製品や炉材へ及ぼす影響等の解明が必要である。また、電気炉は、燃焼炉から転換する際、特別高圧電力の契約及び受電設備の設置が必要となり、敷地の制約等から中小企業を中心に導入が困難となる可能性がある。カーボンニュートラル対応型の燃焼炉に必要となる燃焼技術、電気炉の受電容量低減・高効率化等に関する研究開発を推進している。

3. 戦略分野における基盤整備

（1）IoT社会実現に向けた次世代人工知能・センシング等中核技術開発（35億12百万円）

産業競争力を強化し、顕在化する様々な社会課題を解決するキーテクノロジーであるAI技術を実世界の隅々まで実装させていくために必要となる次世代AI基盤技術開発として、「人間と協調できるAI」、「実世界で信頼できるAI」、「容易に構築・導入できるAI」に関する技術開発、AI技術の社会実装を目指した産学官連携での大規模研究開発、AI技術を中心とした革新的リモート技術の高度化と実用化を目指す研究開発、リアルデータを高精度・安

定的・容易に取得可能とする超微小量センサや過酷環境用センサデバイスの開発及び信頼性評価・向上技術の開発を実施した。

(2) 高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発事業（49億円）

IoT社会の到来により増加した膨大な量の情報を効率的に活用するため、ネットワークのエッジ側で動作する超低消費電力の革新的AIチップに係るコンピューティング技術や、新原理により高速化と低消費電力化を両立する次世代コンピューティング技術（量子コンピュータ、脳型コンピュータ等）等の開発を実施した。2023年度は8量子ビット超伝導パラメトロン量子アニーリングマシンのクラウド利用を開始した。

(3) 省エネエレクトロニクスの製造基盤強化に向けた技術開発事業（26億50百万円）

産業のIoT化や電動化が進展し、それを支える半導体関連技術の重要性が高まる中、我が国が保有する高水準の要素技術等を活用し、エレクトロニクス製品のより高性能な省エネルギー化を実現するため、次世代パワー半導体や半導体製造装置の高度化に向けた研究開発を実施した。2023年度は、新世代パワー半導体の一つである酸化ガリウムパワー半導体について、耐圧1200V級SBD実証に向けて要素技術開発及びデバイス動作実証を実施した。

(4) ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業（4,850億9百万円（2022年度第2次補正）、6,772億93百万円（2023年度補正））

各国で商用サービスが始まりつつある5Gに対して、更に超低遅延や多数同時接続といった機能が強化された「ポスト5G」に対応した情報通信システムの開発・製造基盤を強化するため、2019年度に「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」を立ち上げた。2023年度までに、87件・事業費9,790億円上限に採択し、引き続き研究開発を実施した。

(5) 予防・健康づくりの社会実装に向けた研究開発基盤整備事業（健康・医療情報活用技術開発課題）（14億円の内数）

日常生活の健康データは、日常の行動変容の促進による予防・健康増進に加えて、患者の行動変容の促進や重症化予防によるQOLの向上等に資するとして、医療現場での利活用についても期待が高まっている。そのため、糖尿病等の生活習慣病やその他疾患領域において、医療現場と民間企業が連携し、IoT機器等（ウェアラブル端末等）から取得した日常生活の健康データを用いた予防・健康増進に資する研究事業を実施した。また、2023年度に新たに5件の研究課題を採択し、健康・医療情報を活用し、予防・健康づくりに寄与するアプリ・サービス等（非医療機器：Non-SaMD）の開発・エビデンス構築を行いつつ、PHRを利活用したユースケースのビジネスモデルの構築（事業化）に取り組んだ。

(6) 革新的ロボット研究開発等基盤構築事業（10億18百万円）

サービスロボットの社会実装の促進に向けて、ユーザーの業務フローや施設環境を、ロボットを導入しやすい「ロボットフレンドリーな環境」に変革するため、メーカーのみならずユー

ザーや情報通信企業等の連携による研究開発等を実施した。取組の成果例として、2023年8月には、前年に発足した（一社）ロボットフレンドリー施設推進機構（RFA）より、ロボットとセキュリティ扉との通信連携規格等が発行された。また、産業用ロボットの更なる高度化に向けて、産業界が協調しつつ、大学等研究機関との間で、汎用動作計画・ハンドリング、遠隔制御技術、ロボット新素材に関する基礎応用研究を実施した。

（7）次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト（30億50百万円）

次世代空モビリティ（ドローン・空飛ぶクルマ）による省エネルギー化や人手を介さないヒト・モノの自由な移動を実現するため、ドローン・空飛ぶクルマが安全基準を満たす性能であるかを証明する手法の開発、1人の操縦者が複数のドローンを飛行させるための技術及びその安全性を評価する手法の開発、航空機やドローン、空飛ぶクルマがより効率的な空域共有を行うと想定した運航管理システムの開発・実証を2022年度から5か年間で行う。2023年度にドローンでは、第二種型式認証に対応した「無人航空機の型式認証等の取得のためのガイドライン」の「解説書」の作成に向けた検討や1人の操縦者が3機のドローンの同時運航を行う実証のほか、無人航空機の運航管理で検討されているシステムの機能要件を確認するための実証を行った。空飛ぶクルマでは、電動推進システムの環境試験手法の構築に向けた実証試験や空飛ぶクルマの試験機を使用した離陸から着陸までの一連のオペレーション検証等を行った。

（8）無人自動運転等のCASE対応に向けた実証・支援事業（64億52百万円）

地域の移動手段を確保し、同時にモビリティの省エネ化に資する、自動走行等の先進モビリティサービス・技術の早期社会実装を促すべく立ち上げた「自動運転レベル4等先進モビリティサービス研究開発・社会実装プロジェクト（RoAD to the L4）」において、レベル4自動運転移動サービスの実現・普及等に向けた研究開発や実証を推進するとともに、自動運転車の安全性評価基盤の構築、MaaS（Mobility as a Service）の高度化・横展開のためのスマートモビリティチャレンジ等を実施した。

（9）人材育成と実際のシステムの安全性・信頼性の検証（産業サイバーセキュリティ強靭化事業：23億51百万円の内数）

重要インフラや我が国経済・社会の基盤を支える産業における、サイバー攻撃に対する防護力を強化するため、（独）情報処理推進機構に設置する産業サイバーセキュリティセンターにおいて、官民の共同によりサイバーセキュリティ対策の中核となる人材を育成した。また、制御システムの安全検証等を実施した。

（10）研究開発税制（中小企業技術基盤強化税制）（再掲　第2部第1章第1節1．参照）

（11）先端半導体の国内生産拠点の確保（6,170億円（2021年度補正）、4,500億円（2022年度第2次補正）、6,322億円（2023年度補正））

産業基盤の強靱化や戦略的自律性・不可欠性の向上の観点で不可欠な先端半導体について、

事業者による投資判断を後押しすべく、5G促進法※に基づき、先端半導体の生産施設整備及び生産に関する計画について、計画の実施に必要な資金の助成を実施することとしており、2023年度までに計6件の計画認定を行い、生産施設整備に対して、合計で最大1兆6,644億円の助成の決定を行った。
※特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律（令和2年法律第37号）

（12）経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靱化支援事業（半導体）（3,686億10百万円（2022年度第2次補正）、4,376億円（2023年度補正））

2022年に、「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（令和4年法律第43号）」（経済安全保障推進法）に基づく特定重要物資に半導体を指定した。これに基づき、半導体の国内における安定供給を確保し、そのサプライチェーンの強靭化を図るべく、従来型半導体に加えて、半導体のサプライチェーンを構成する製造装置・部素材・原料の製造能力の強化等を行う取組に対し、必要な支援を実施することとしており、2023年度までに計18件の計画認定を行い、生産施設整備に対して、合計で最大3,369億円の助成を決定した。

（13）蓄電池の製造サプライチェーン強靱化支援事業（3,316億円（2022年度第2次補正）、2,658億円（2023年度補正））

2022年に、「経済安全保障推進法」に基づく特定重要物資に蓄電池を指定した。これに基づき、大規模な生産拡大投資を計画する、又は現に国内で生産が限定的な部素材や固有の技術を有する蓄電池・蓄電池部素材の製造事業者に対し、設備投資・生産技術開発を支援するべく、2023年度までに計15件の計画を認定した。

4. 提案公募型の技術開発支援

（1）SBIR制度

指定補助金等ではスタートアップ企業等によるイノベーションの促進に向けて、公募・執行に関する各省庁統一的な運用や、段階的に選抜しながらの連続的支援を実施した。また、新産業の創出につながる新技術開発のための特定新技術補助金等を指定した。支出の目標額等の方針の策定により、国の研究開発予算のスタートアップ企業等への提供拡大及び技術開発成果の事業化を図った。

（2）Go-Tech事業（成長型中小企業等研究開発支援事業：132億88百万円の内数）

我が国経済をけん引していく重要産業分野の競争力を支える特定ものづくり基盤技術及びサービスの高度化等に向け、中小企業者等が大学・公設試験研究機関等と連携して行う事業化につながる可能性の高い研究開発等の取組を支援した。2023年度は通常枠で130件、出資獲得枠で3件をそれぞれ採択した。

(3) ものづくり・商業・サービス生産性向上促進事業（中小企業生産性革命推進事業：2,000億円の内数（2022年第２次補正）、1,999億93百万円の内数（2023年度補正））

雇用の多くを占める中小企業の生産性向上、持続的な賃上げに向けて、革新的なサービス開発・試作品開発・生産プロセスの省力化を行う中小企業・小規模事業者の設備投資等を支援することとし、2023年度は「通常枠」で5,564件を採択した（2024年３月末時点）。

また、グリーン、デジタルに資する革新的製品・サービスの開発又は生産プロセス等の改善に必要な設備投資等を支援するとともに、赤字など業況が厳しい中で生産性向上や賃上げ等に取り組む事業者を支援することとし、2023年度は「グリーン枠」で212件、「デジタル枠」で1,802件、「回復型賃上げ・雇用拡大枠」で292件をそれぞれ採択した（2024年３月末時点）。

(4)ディープテック・スタートアップ支援事業（1,000億41百万円（2022年度第２次補正））

事業化に時間や規模の大きな資金を要するディープテック・スタートアップの事業成長を後押しするため、実用化に向けた研究開発、量産化や海外展開のための技術実証に係る支援を行うとともに、政府の抱える課題を元に設定したテーマに沿った研究開発事業を段階的に支援した。

(5) 中小企業等事業再構築促進事業（6,123億円（2021年度補正）、1,000億14百万円（2022年度予備費）、5,800億円（2022年度第２次補正））

新型コロナウイルス感染症の影響が長期化し、当面の需要や売上げの回復が期待しにくい中、ウィズコロナ・ポストコロナ時代の経済社会の変化に対応するために新市場進出（新分野展開、業態転換）、事業・業種転換、事業再編、国内回帰又はこれらの取組を通じた規模の拡大等、思い切った事業再構築に意欲を有する中小企業等の挑戦を支援することを目的とし、経費の一部を支援した（2024年２月時点採択件数：78,661件）。

(6) ものづくり等高度連携・事業再構築促進事業（３億55百万円）

複数の中小企業等が連携し、連携体全体として新たな付加価値の創造や生産性向上を図るプロジェクト、新分野、業態転換、革新的な製品・サービス開発、生産プロセス等の改善に取り組むプロジェクトについて、その経費の一部を2022年度から最大２年間支援した（2023年度採択者数：６連携体、14者）。

5. 国家基幹技術の開発・利用によるものづくり基盤の強化

(1) 大型放射光施設（SPring-8）／X線自由電子レーザー施設（SACLA）の整備・共用（150億55百万円（2023年度当初）、27億41百万円（2023年度補正））

大型放射光施設（SPring-8）は、光速近くまで加速した電子の進行方向を変えることで発生する極めて明るいX線「放射光」を用いて、物質の原子・分子レベルの構造等を解析できる施設である。アカデミアの革新的な研究開発だけでなく、燃料電池等の自動車関連製品やコンタクトレンズなど国民に身近な製品の実用化のほか、科学捜査における活用など、我

が国の経済成長をけん引する様々な分野で革新的な研究開発に貢献している。産業利用の割合は2割を超えているほか、2023年度には生み出された累計論文数が21,000報を超えるなど、利用及び成果の創出が着実に進んでいる。

X線自由電子レーザー施設（SACLA）は、レーザーと放射光の特長を併せ持つ高度な光を発生させ、原子レベルの超微細構造や化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析する世界最先端の研究基盤施設である。結晶化が困難な膜タンパク質の解析や新機能材料の創成など広範な科学技術分野において、新しい研究領域の開拓や先導的・革新的成果の創出が期待されている。2023年度にはSACLAにおける施設利用者の発表論文数が約800報となり、画期的な成果が着実に生まれてきている。

(2) SPring-8の高度化（SPring-8-Ⅱ）に関する取組

SPring-8は1997年の共用開始から25年以上が経過し、諸外国の放射光施設と比較して、老朽化や輝度の低さなどで遅れを取りつつある。産業・社会の大きな転機を見据え、2030年に向けて、現行の約100倍となる最高輝度を持つ世界最高峰の放射光施設を目指し、経済安全保障における最重要基盤技術の一つとして、SPring-8の高度化（SPring-8-Ⅱ）が必須である。文部科学省では、技術革新の進展等に対応した施設の高度化等を推進するため、省内タスクフォースにて検討を行い、2023年8月に報告書を取りまとめた。また、2024年3月には、科学技術・学術審議会量子ビーム利用推進小委員会においてSPring-8-Ⅱに関する報告書が取りまとめられ、その性能及び開発期間等について方向性が示された。

(3) スーパーコンピュータ「富岳」の整備・共用（151億75百万円（2023年度当初）、7億1百万円（2023年度補正））

スーパーコンピュータ「富岳」は、2021年3月に共用を開始して以降、研究者・技術者や産業界などの利用者が使いやすい利用環境の整備に取り組んでおり、ものづくりを始め、エネルギー、材料・物質などの幅広い分野の研究開発で利用され、画期的な成果が創出されている。また、2023年11月に発表されたスパコンランキングでは、「富岳」が2つのランキング（HPCG、Graph500）において8期連続で世界1位を獲得した。

(4) 大強度陽子加速器施設（J-PARC）の整備・共用（109億23百万円（2023年度当初）、5億19百万円（2023年度補正））

大強度陽子加速器施設（J-PARC）は、極めて大強度の陽子加速器により生成された中性子やミュオン、ニュートリノ等を利用して、素粒子物理、生命科学、材料科学、環境・エネルギー分野などの幅広い分野の研究開発が可能な研究基盤施設である。2023年度は、大強度陽子加速器施設評価作業部会において、前回の評価以降の研究成果や指摘事項に関する取組について中間評価を実施した。特に加速器施設の高出力での安定な運転や、中性子線施設における燃料電池のオペランド測定や高強度マグネシウム合金の開発など持続可能な社会の構築に資する画期的な研究成果が創出された点などが評価された。全実験課題のうち2～3割が民間企業による産業利用であり、2023年度は、年間延べ5,600人以上の産学官の研究者に利用された。

(5) 官民地域パートナーシップによる3GeV高輝度放射光施設（NanoTerasu）の推進（29億78百万円（2023年度当初）、2億73百万円（2023年度補正））

NanoTerasuの整備については、2019年度から2023年度の5年間を予定しており、2023年度は最終年度に当たる。2023年度は、当初予算29億78百万円及び補正予算2億73百万円を措置し、蓄積リングの機器制御システム、ビームラインの検出器・試験装置等の整備及び加速器の試運転等を進め、2023年12月には初めて放射光を実験エリアに導くファーストビームを達成した。さらに、2023年5月には「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律の一部を改正する法律（令和5年法律第38号）」が成立し、2024年4月の施行をもってNanoTerasuが特定先端大型研究施設に加わる予定である。

(6) 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の構築（19億24百万円）

HPCIは、2012年9月末に共用を開始して以降、ものづくり分野を含む様々な分野の研究開発において活用されている。例えば、自動車の開発などで従来行われている風洞実験では実現が難しい、高速走行時に車両が蛇行した際の走行安全性をシミュレーションで実現することで、設計期間の短縮、コスト削減による産業競争力の強化への貢献が期待されている。

(7) 衛星データ利用基盤強化事業（25億円（2021年度補正））

光学衛星データを用いたベースマップをもとに、他の衛星データを補正して重ね、地上データとも統合分析を行える環境を政府衛星データプラットフォーム上に構築し、農業分野等の他のプラットフォームとの高度なシステム連携を実施した。これに加え、様々な行政・産業用途で期待される小型衛星向け多波長センサを開発した。

6. 大学等の能力を活用した研究開発の促進

(1) 大学発新産業創出プログラム（START）（(国研)科学技術振興機構運営費交付金の内数）

起業前の段階から、公的資金と民間の事業化ノウハウ等を組み合わせることにより、成長性のある大学等発ベンチャーの創出を目指した支援を行った。また、2021年度より、スタートアップ・エコシステム拠点都市において、大学・自治体・産業界のリソースを結集し、社会的インパクトの大きいスタートアップが持続的に創出されるエコシステムを構築する取組への支援を行った。また、政府が決定した「スタートアップ育成5か年計画」において、スタートアップの育成を強力に支援するとともに、国際市場を取り込んで急成長するスタートアップの創出を目指していることを踏まえ、大学等の研究成果に対する国際化の支援とセットとなったギャップファンドプログラムや地域の中核大学等を中心にスタートアップ創出体制の整備を支援するための基金を創設した。

(2) 研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）（(国研）科学技術振興機構運営費交付金の内数）

大学等の研究成果の実用化促進のため、大学や公的研究機関等における有望なシーズ発掘

から事業化に至るまで、切れ目なく支援をした。

(3) オープンイノベーション機構の整備事業（3億72百万円）

企業の事業戦略に深く関わる大型共同研究（競争領域に重点）を集中的にマネジメントする体制の整備を通じて、大型共同研究の推進により民間投資の促進を図った。

(4) 共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）（(国研) 科学技術振興機構運営費交付金の内数）

社会変革や社会課題解決につながる産学官連携によるオープンイノベーションを促進するため、大学等を中核としたバックキャスト型の本格的な共同研究の推進と環境づくりを行う、産学官共創拠点の形成を支援した。

(5) 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（OPERA）（(国研) 科学技術振興機構運営費交付金の内数）

民間企業とのマッチングファンドにより、複数企業からなるコンソーシアム型の連携による非競争領域における大型共同研究と博士課程学生等の人材育成、大学の産学連携システム改革等とを一体的に推進することで、我が国のオープンイノベーションを加速するための支援をした。

(6) 地域イノベーション・エコシステム形成プログラム（3億円）

地域の成長に貢献しようとする地域大学に事業プロデュースチームを創設し、地域の競争力の源泉（コア技術等）を核に、地域内外の人材や技術を取り込み、グローバル展開が可能な事業化計画を策定し、リスクは高いが社会的インパクトが大きい事業化プロジェクトを支援した。

(7) 知財活用支援事業（(国研) 科学技術振興機構運営費交付金の内数）

優れた研究成果の発掘、特許化を支援するために、一貫した取組を進めている。具体的には、大学等における研究成果の戦略的な海外特許取得の支援、各大学等に散在している特許権等の集約・パッケージ化による活用促進を実施する等、大学等の知的財産の総合的活用を支援した。

(8) 産学連携・スタートアップアドバイザーによる支援（(独) 工業所有権情報・研修館運営費交付金の内数）

これまで蓄積してきた産学連携活動に対する知財支援ノウハウを広く活用し、「プロジェクト伴走型支援」と「相談・人材育成型支援」という2つの支援スキームを実施している。プロジェクト伴走型支援では、産学連携活動を展開する大学及びパートナー企業に知的財産の専門家を派遣し、両者が推進する産学連携プロジェクトに対し知的財産マネジメントを核とする伴走支援を行い、2023年度は全19プロジェクトに産学連携・スタートアップアドバイザーを9名派遣した。「相談・人材育成型支援」では、産学連携・スタートアップ相談窓

口を開設し、大学や大学発スタートアップからの産学連携活動に関する相談に対してアドバイスを実施した。

7. オープンイノベーション拠点TIAの取組

オープンイノベーション拠点の形成に向けて2009年に発足した「TIA」は、（国研）産業技術総合研究所（AIST）、（国研）物質・材料研究機構（NIMS）、国立大学法人筑波大学、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（KEK）、国立大学法人東京大学及び国立大学法人東北大学が構成機関となって、研究開発拠点や共用施設の推進とともに、人材育成及びTIA連携プログラム探索推進事業「かけはし」を推進する6機関連携である。「かけはし」はコファンド形式の支援事業であり、新領域の開拓や研究課題のスケールアップを目指す調査研究を対象とし、2023年度においては41件を採択し、6機関による支援を実施した。また、2022年度採択課題52件について外部公開形式での成果報告会を開催した。さらに、TIAの人材育成事業として学生や企業を含む若手研究者を対象に、学生においては単位修得が可能な講義を含むセミナーを開催しており、2023年度は第12回TIAパワーエレクトロニクス・サマースクールや、「第8回超電導スクール（2023）」を実施した。

8. 科学技術イノベーション人材の育成・確保

（1）博士後期課程学生の処遇向上と研究環境確保（36億1百万円（2023年度当初）、499億1百万円（2023年度補正））

将来の科学技術イノベーションを担う存在である博士後期課程学生の処遇向上とキャリアパス確保を一体的に実施する大学に対して支援を行う「科学技術イノベーション創出に向けた大学フェローシップ創設事業」や「次世代研究者挑戦的研究プログラム（SPRING）」を実施している。

（2）特別研究員制度（161億82百万円（（独）日本学術振興会運営費交付金の内数））

創造性に富んだ研究者の養成・確保を図るため、優れた若手研究者に対して研究奨励金を支給し、自由な発想のもとに主体的に研究課題等を選びながら研究に専念する機会を与え、研究者としての能力を向上できるよう支援している。

（3）卓越研究員事業（5億18百万円）

優れた若手研究者が産学官の研究機関において、安定かつ自立した研究環境を得て自主的・自立的な研究に専念できるよう、研究者及び研究機関に対して支援を行う取組を実施した。2019年度から、若手研究者と研究機関をつなぐブリッジプロモーターによるマッチングを促進する取組を導入している。

（4）科学技術イノベーションを担う女性の活躍促進（20億88百万円）

出産・育児等のライフイベントと研究との両立や、女性研究者の研究力向上を通じたリー

ダーの育成を一体的に推進する大学等への支援等、科学技術イノベーションを担う女性の活躍促進に向けた取組を実施した。

(5) リサーチ・アドミニストレーター等のマネジメント人材に係る質保証制度の実施（45百万円）

研究者の研究活動活性化のための環境整備や大学等の研究開発マネジメント強化に資する人材であるリサーチ･アドミニストレーター（URA）等のマネジメント人材の質保証（認定）を行う制度の実施に向けた取組を支援した。

第2節　産業振興

1. 環境性能の高い製品の普及促進等

(1) 電動車普及目標・長期ゴール

我が国は、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取組を進めている。自動車については、2030年代前半までに商用化を目指す合成燃料（e-fuel）の内燃機関への利用も見据え、2035年までに新車販売でいわゆる電動車（電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車及びハイブリッド自動車）を100%とする目標を掲げている。

(2) 環境性能に優れた自動車に対する自動車関係諸税

2023年度税制改正において、自動車重量税のエコカー減税については、半導体不足等の状況を踏まえ、異例の措置として現行制度を2023年12月末まで維持した上で、2024年1月からは、電動車の一層の普及促進を図る観点から、減免区分の基準となる燃費基準の達成度を段階的に引き上げ、現行制度を維持する期間を含めて適用期限を3年延長することとなった（2026年4月末まで）。クリーンディーゼル車の取扱いについても、2023年12月末までは現行制度を維持し、2024年1月以降はガソリン車と同等に取り扱うこととなった。

自動車税及び軽自動車税の環境性能割については、燃費性能に応じた税率区分を設定し、その区分を2年ごとに見直すことにより燃費性能がより優れた自動車の普及を促進するものであり、2022年度末は見直しの時期に当たるが、半導体不足等の状況を踏まえ、異例の措置として現行の税率区分を2023年12月末まで維持することとなった。その上で、電動車の一層の普及促進を図る観点から、税率区分の基準となる燃費基準の達成度を段階的に引き上げるとともに、次回の見直しは2025年度末とされた。クリーンディーゼル車の取扱いについても、2023年12月末までは現行制度を維持し、2024年1月以降はガソリン車と同等に取り扱うこととなった。

自動車税及び軽自動車税の種別割のグリーン化特例については、環境性能割の税率区分の次回の見直し期限等も勘案し、2023年度税制改正において3年延長することとなった。

(3) 電気自動車等の導入促進支援(699億99百万円（2022年度補正)、335億79百万円（2023年度当初))

運輸部門を中心とした二酸化炭素の排出量削減に貢献するとともに、国内市場における普及をてこにしながら自動車産業の競争力強化を図ることを目的として、電気自動車や燃料電池自動車等の購入支援を行った。

(4) 充電・充てんインフラの導入促進支援（200億円（2022年度補正)、100億円（2023年度当初))

電気自動車等の普及に必要な充電インフラの整備を促進するため、充電設備及び設置工事費の一部補助を通じて、高速道路のサービスエリア、パーキングエリアや道の駅、マンション等への整備を進めた。さらに、2024年1月末までに約174か所の水素ステーションを整備し、燃料電池自動車や水素ステーションの低コスト化に向けた技術開発や規制の見直し等を進めた。

また、災害による停電等の発生時において、電動車は非常用電源として活用可能であり、電動車から電気を取り出すための外部給電機能を有するV2H充放電設備や外部給電器の導入支援を行った。

(5) 高性能建材等の実証・普及に向けた支援（68億円の内数)

既存住宅の断熱・省エネ性能の向上を図るため、工期短縮可能な高性能断熱建材や蓄熱、調湿等の付加価値を有する省エネ建材の導入の実証を支援した。

(6) J－クレジット制度（4億40百万円の内数)

省エネ・再エネ設備の導入、森林整備等による温室効果ガスの排出削減・吸収量をクレジットとして認証するJ－クレジット制度について、新規方法論の策定、クレジット創出に向けた中小企業等への説明会の実施及び審査費用支援等を行った。

(7) カーボンニュートラルに向けた自動車部品サプライヤー事業転換支援事業（6億円)

自動車の電動化の進展に伴って影響を受ける中堅・中小自動車部品サプライヤーが、電動車部品の製造に挑戦するといった「攻めの業態転換・事業再構築」を実現するための支援を実施した。自動車産業集積地域を始めとした全国の支援拠点に相談窓口を増設し、電動車部品の実物を用いた実地研修や、専門家派遣による伴走型支援を実施した。

(8) 住宅の断熱性能向上のための先進的設備導入促進事業等（999億63百万円の内数（経済産業省899億96百万円、環境省99億67百万円（2022年度第2次補正)))、断熱窓への改修促進等による住宅の省エネ・省CO2加速化支援事業（環境省1,350億円の内数（2023年度補正))

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて家庭部門の省エネを強力に推進するため、高性能の断熱窓（熱貫流率（Uw値）1.9以下等、建材トップランナー制度2030年目標水準値を超えるもの等、一定の基準を満たすもの）への改修支援を、他の関連事業とも連携し

実施。2022年度補正事業では、約20万戸の戸建住宅、約４万戸の集合住宅の改修を支援しており、引き続き支援していく。

2.新たな集積の促進又は既存集積の機能強化及び新規産業等に係る支援機能の充実

（1）伝統的工芸品産業の振興対策事業（12億32百万円）

「伝統的工芸品産業の振興に関する法律（昭和49年法律第57号）」に基づき、（一財）伝統的工芸品産業振興協会が実施した人材確保及び技術・技法継承事業、普及推進事業等を支援した。また、各産地の特定製造協同組合等が行った研修による人材育成や国内外出展等の需要開拓事業、令和６年能登半島地震により被災した事業者に対する事業再開に必要な道具や原材料の確保等に対して費用の一部を支援した。

（2）インフラシステム海外展開

経協インフラ戦略会議を２回（第55回、第56回）開催し、「インフラシステム海外展開戦略2025」（2020年12月経協インフラ戦略会議決定）に掲げた2025年のインフラシステム受注額34兆円の目標達成に向けて、「インフラシステム海外展開戦略2025の追補」（2023年６月経協インフラ戦略会議決定）を策定した。同追補では、インフラ海外展開を取り巻く環境変化を踏まえ、インフラ海外展開を日本経済の成長につなげるとともに、相手国の社会課題の解決も目指す施策として、DXやGXに対応した公的金融の機能強化、脱炭素社会に向けた国際連携の強化及び開発協力大綱の改定も踏まえた「提案型アプローチ」の強化などが盛り込まれた。

（3）医療機器産業の振興

日本の優れた「ものづくり技術」を活用した医療機関等との「医工連携」による開発・事業化事業及び医療上の価値が高く、競争力のポテンシャルが高い分野における医療機器の開発を推進した。2023年度は、2022年度に引き続き、近年注目されている人工知能や通信技術などのIT技術を活用した医療機器であるプログラム医療機器（SaMD）や遠隔・在宅診断・治療への対応に関する医療機器の開発・事業化を特に注力して支援している。

推進に当たり、研究開発に対する補助金のみならず、医療機器ごとの特性や開発段階に応じて課題が大きく異なるとの声を受け、地域ごとに医療機器の実用化の明確な成果を出口とする拠点作りを行うこと、各拠点のコアとなり、全体を見通す知識とネットワークを有する事業化人材を確保すること、それにより各地域拠点で不足するリソースを広域で連携することにより互いに共有し、効率的に医療機器開発を行うことが重要と考え、2021年度より、地域の特色を活かした独自性のある拠点整備を進めるとともに、事業化人材を中心とした企業等への支援により、地域における医療機器開発エコシステムの構築を目的とする「地域連携拠点自立化推進事業」を実施し、2023年度から、環境整備を目指す「地域連携拠点自立化推進タイプ」と、支援の実践と成果を目指す「医療機器実用化支援タイプ」の２タイプで拠点を採択し、全国の拠点は合計６つとなった。

また、開発の指針となる開発ガイダンスの策定を実施した。

3. サイバーセキュリティの強化

（1）人材育成と実際のシステムの安全性・信頼性の検証（再掲　第２部第１章第１節３.（9）参照）

（2）サイバーセキュリティ経済基盤構築事業（19億55百万円）

（独）情報処理推進機構サイバーレスキュー隊が、高度標的型サイバー攻撃を受けた企業等に対して、被害状況の把握や被害拡大を防ぐための初動対応支援（被害状況の把握や再発防止策策定）を実施した。また、（一社）JPCERTコーディネーションセンターを通じ、深刻なサイバー攻撃の温床となっている複数の国にまたがったサイバー攻撃基盤を駆除するため、情報を収集するとともに、各国のサイバー攻撃対応連絡調整窓口の間で情報を共有し、共同対処を行った。

（3）IT人材育成の戦略的推進（（独）情報処理推進機構運営費交付金の内数）

（独）情報処理推進機構において、ITを駆使してイノベーションを創出することのできる独創的なアイデア・技術を有する人材の発掘・育成を実施した。また、若手情報セキュリティ人材を発掘・育成するため、第一線の技術者から倫理面も含めたセキュリティ技術と最新ノウハウを修得する場として「セキュリティ・キャンプ」を開催した。

（4）サプライチェーン・サイバーセキュリティ対策基盤構築（産業サイバーセキュリティ強靭化事業：23億51百万円の内数）

サプライチェーン全体でのセキュリティ確保のために、ソフトウェアの部品構成表であるSBOM（Software Bill of Materials）の活用を促進すべく、導入に関する手引を策定した。また、IoT機器のセキュリティ要件の適合性を評価する国内制度の整備セキュアなIoT製品の普及に向けた検討を実施した。

4. 知的財産の取得・活用に関する支援

（1）模倣品・海賊版対策について

2004年8月に経済産業省に設置された政府模倣品・海賊版対策総合窓口（一元的相談窓口）において、権利者等からの模倣品・海賊版に関する相談や情報提供を受け付け、関係省庁と連携して解決への対応を行うとともに、必要に応じて外国政府等への働きかけを実施した。

（2）知的資産経営の推進

我が国企業における自主的な知的資産経営報告書の作成による無形資産の見える化の促進に資するため、「知的資産経営WEEK2023」の開催を支援し、知的資産経営の更なる普及・啓発を図った。

(3) 営業秘密及び限定提供データに関する取組

①「不正競争防止法（平成５年法律第47号)」の改正

知的財産の分野におけるデジタル化や国際化の進展等の環境変化を踏まえ、スタートアップ・中小企業等による知的財産を活用した新規事業展開の後押し等、時代の要請に対応すべく、デジタル空間における模倣行為の防止、営業秘密・限定提供データの保護の強化等を盛り込んだ不正競争防止法の改正を行った（2023年６月公布、2024年４月１日施行)。営業秘密の保護に関しては、営業秘密の不正使用等の推定規定や損害額の算定規定の適用範囲の拡充、国際的な営業秘密侵害事案における裁判管轄や不正競争防止法の適用範囲に関する規定の明確化等を行った。

また、法改正等を踏まえ、秘密情報の漏えいを未然に防止するための様々な対策を取りまとめた「秘密情報の保護ハンドブック～企業価値向上に向けて～」の改訂版を2024年２月に公表した。

②営業秘密管理に関する普及啓発

官民の実務者間において、企業情報の漏えいに関する最新の手口やその対応策に関する情報交換を緊密に行う場である「営業秘密官民フォーラム」を2023年６月に開催するとともに、営業秘密関連のセミナーやイベント等に関する情報を掲載した営業秘密に関するメールマガジン「営業秘密のツボ」を毎月配信している。

また、秘密管理の意義・必要性、漏えい対策のポイントについて、HPでの資料公表、講演・セミナー等で周知・啓発活動を引き続き行った。2023年度は経済安全保障の観点からの情報漏えいに対する問題意識の高まりを踏まえ、関係部局、関係府省とも連携し、国内の中小企業に加え大学・研究機関に対しても周知・啓発活動を行った。

さらに、グローバル化により海外進出する日系企業が増加する中で、海外での意図しない営業秘密・技術流出防止を目指すべく、在外日系中堅・中小企業を主なターゲットに据えて、現地専門家によるハンズオン支援と情報提供活動を通じて、営業秘密管理体制の整備・強化を支援するための「中小企業等アウトリーチ事業」を2019年度から実施しており、2023年度は中国、タイ、ベトナム、インドネシア及びEUの一部で実施した。また、メキシコ等を対象国として、日本と対象国における営業秘密管理の違い、現地法制度の状況等に焦点を当てたマニュアルを作成した。

③限定提供データに関する取組

2023年６月の「不正競争防止法」の改正により、近年の企業におけるデータ管理の現状に合わせて、限定提供データの定義の見直しを行い、保護範囲を拡充することで営業秘密と一体的な情報管理を可能とするとともに、法改正を踏まえ、「限定提供データに関する指針」の改訂版を2024年２月に公表した。

(4) 知財権情報の活用に関する支援

①特許情報の提供

特許情報を活用した効率的な先行技術調査や技術開発等を促進するため、インターネット

上の無料サービス「特許情報プラットフォーム（J-PlatPat）」を通じて、国内外で発行された約1億6,000万件の特許、実用新案、意匠及び商標の公報並びに審査関連情報を提供している。審査関連情報については、「ワン・ポータル・ドシエ（OPD）照会」を通じて、世界各国の特許出願に関する情報を一括把握することが可能である。2023年度には、J-PlatPatにおいて特許のリーガルステータスの提供等の改良を実施した。また、「外国特許情報サービス（FOPISER）」を通じて、ASEAN等の日本企業の進出が著しい諸外国の特許情報を検索・照会できるサービスを提供している。

②特許出願技術動向調査

大学、公的研究機関や企業等における研究開発活動の検討や効果的な出願戦略の構築のための資料、及び行政機関の科学技術政策等の策定のための基礎資料の提供を目的として、今後の進展が予想される技術テーマを選定し、特許出願技術動向の調査を行っている。2023年度は5つの技術テーマについて調査を実施した。

また、GX関連技術を俯瞰できる技術区分表（GXTI）を2022年6月に公表し、GXTIに基づく調査結果を2023年5月に公表した。

（5）権利化に対する支援

①円滑な権利化に対する支援

中小企業の円滑な特許権取得を促進するため、全ての中小企業を対象として、特許料（第1年分から第10年分）、審査請求料、特許協力条約（PCT）に基づく国際出願に係る手数料（調査手数料、送付手数料、予備審査手数料）を2分の1に軽減する措置及び国際出願手数料や取扱手数料の2分の1に相当する額を交付する措置を講じている。

また、スタートアップ企業・小規模企業を対象として、一定の要件を満たした場合に特許料（第1年分から第10年分）、審査請求料、PCT国際出願に係る手数料（調査手数料、送付手数料、予備審査手数料）を3分の1に軽減する措置及び国際出願手数料や取扱手数料の3分の2に相当する額を交付する措置を講じている。なお、2024年1月1日以降に受理する手続に係る国際出願手数料・取扱手数料については、2分の1、3分の2等の金額を特許庁が負担する支援措置を実施した。中小企業による2022年度の軽減措置の利用件数は92,866件（うち、「福島復興再生特別措置法（平成24年法律第25号）」の認定中小企業については、現行制度下での活用実績を計上。）であった。

②早期権利化に対する支援

これまでの特許制度をめぐる情勢変化や新たな課題を踏まえ、2023年度までに特許の「権利化までの期間※」と「一次審査通知までの期間」をそれぞれ、平均14か月以内、平均10か月以内とする等、「世界最速・最高品質の特許審査」の実現を目指している。また、研究開発成果の早期活用、グローバルな経済活動等に対する支援を目的として、一定の要件を満たす特許出願について、出願人からの申請を受けて審査・審理を通常に比べて早く行う早期審査・早期審理を継続して実施した。加えて、地震により被災した企業の企業活動に必要な技術を早期に保護し、活用可能とするため、「災害救助法（昭和22年法律第118号）」の適

用される地域（東京都を除く）に住所又は居所を有する被災した企業、個人等が簡便な手続で早期審査・早期審理を受けられる「震災復興支援早期審査・早期審理」を実施している。さらに、新たな技術開発を行い、市場を開拓する段階にあるスタートアップによる戦略的な特許権の取得をサポートすべく、「スタートアップ対応面接活用早期審査」及び「スタートアップ対応スーパー早期審査」を2018年7月より開始した。

※出願人が補正等をすることに起因して特許庁から再度の応答等を出願人に求めるような場合や、特許庁に応答期間の延長や早期の審査を求める場合等の、出願人に認められている手続を利用した場合を除く。

③世界で通用する安定した権利の設定に向けたインフラ整備

企業活動のグローバル化や事業形態の多様化に伴い、企業の知的財産戦略も事業を起点としたものに移りつつある。そこで、事業で活用される知的財産の包括的な取得を支援するために、2013年4月から「事業戦略対応まとめ審査」を開始し、2022年7月にはユーザーがより活用しやすいように運用を見直しガイドラインを改訂した。「事業戦略対応まとめ審査」は、新規の事業や国際展開を見据えた事業に係る製品・サービスを構成する複数の知的財産（特許・意匠・商標）を対象として、事業説明を受けた上で、分野横断的に一括して審査を行うものである。これにより、企業の望むタイミングで、企業の事業展開を支える知財網の形成が可能となる。

また、AI関連技術の発展に伴い、AI関連発明の特許出願は様々な分野で増加している。特許庁は、AI関連発明の効率的かつ高品質な審査を行う環境を整備するために、2021年1月に各審査部門の担当技術分野を超えて連携するAI審査支援チーム（管理職員等とAI担当官から構成）を発足させ、最新のAI関連技術に関する知見や審査事例の共有、特許審査施策の検討等を行ってきた。さらに、ChatGPT等の万人が容易に利用可能なAIの出現によって、これまで以上に幅広い分野で創作過程におけるAIの利活用が見込まれる状況を踏まえて、2023年10月よりAI担当官を13名から39名に増員し、AI審査支援チームの体制を強化した。

(6) 知的財産の戦略的な活用に対する支援

①知的財産に関する相談窓口「知財総合支援窓口」（(独）工業所有権情報・研修館運営費交付金の内数）

（独）工業所有権情報・研修館（INPIT）では、中小企業等が抱える知的財産に関する悩みや相談に対応する「知財総合支援窓口」を47都道府県に設置し、様々な専門家のほか、中小企業支援センターや商工会・商工会議所、よろず支援拠点等の支援機関とも連携したサービスを提供している。2023年度の相談件数は118,902件であった。また、知的資産を活用した事業成長が見込まれる中小企業に対して、専門家チームを派遣し、伴走支援を行うことで、支援先企業の組織の能力を高め、事業成長の実現を目指す「加速的支援」を実施した。2023年度の対象件数は44社であった。

②中小企業等外国出願支援事業（中小企業等海外出願・侵害対策支援事業費補助金：7億98百万円の内数）

中小企業等による戦略的な外国出願を促進するため、（独）日本貿易振興機構や都道府県等中小企業支援センター等を通じて、外国への事業展開等を計画している中小企業に対し、外国への出願に要する費用（外国特許庁への出願料、国内・現地代理人費用、翻訳費用）の一部を助成した。2023年度の採択件数は618件であった。

③中小企業等海外侵害対策支援事業（中小企業等海外出願・侵害対策支援事業費補助金：7億98百万円の内数）

中小企業等の海外での適時適切な産業財産権の権利行使を支援するため、（独）日本貿易振興機構を通じて、模倣品に関する調査や模倣品業者に対する警告・行政摘発手続に要する費用を補助し、採択件数は13件であった。さらに、海外で自社のブランドや地域団体商標を現地企業に冒認出願された中小企業等に対し、異議申立や無効審判請求、取消審判請求等の、冒認商標を取り消すために要する費用を補助した。2023年度の採択件数は5件であった。また、悪意のある外国企業から、冒認出願で取得された権利等に基づき、日本企業が権利侵害を指摘され、「警告状」を受けたり、「訴訟」を起こされたりするなどのトラブルに巻き込まれるケースがあるが、このような係争に巻き込まれた中小企業等に対し、対抗措置に要する費用を補助した。2023年度の採択件数は1件であった。

④海外知的財産プロデューサーによる支援（（独）工業所有権情報・研修館運営費交付金の内数）

海外における事業展開を知的財産リスクマネジメント及び知的財産活用の視点から支援するため、海外での事業展開が期待される有望技術を有する中小企業等に対して、知的財産マネジメントの専門家（海外知的財産プロデューサー）を派遣している。2023年度は、6人の海外知的財産プロデューサーにより、277者の支援を行った。

⑤イノベーションボックス税制

我が国のイノベーションの立地競争力を強化する観点から、海外と比べて遜色ない事業環境の整備を図るため、国内で自ら研究開発した知的財産権（特許権、AI関連のプログラムの著作権）から生じるライセンス所得、譲渡所得を対象に、所得控除30%を措置するイノベーションボックス税制を、2024年度税制改正にて創設することとした。

（7）技術情報の管理に関する取組（重要技術管理体制強化事業：16億76百万円の内数）

「産業競争力強化法（平成25年法律第98号）」に基づき、自社の持つ技術情報やノウハウ等の管理体制について、事業者が、国が認定した認証機関から認証を受けることができる「技術情報管理認証制度」により、事業者の情報セキュリティ対策を促進した（2024年4月時点で認証機関を8機関認定）。2023年度は、認証を取得するための基準の改正に向けた検討、制度普及のためのセミナー開催を行った。また、主に中小企業を対象に、技術情報管理体制の構築に向けた支援等を行う専門家の派遣事業を実施した。

5. 戦略的な標準化・認証の推進

(1) 中堅・中小企業等における標準化の戦略的活用の推進

「新市場創造型標準化制度」を活用して、中堅・中小企業等から提案のあった案件について、2014年から2024年3月末までに規格を52件制定した。さらに、自治体・産業振興機関、地域金融機関、大学・公的研究機関（パートナー機関）と（一財）日本規格協会が連携し、地域において標準化の戦略的活用に関する情報提供・助言等を行う「標準化活用支援パートナーシップ制度」のパートナー機関数を2015年から2024年3月末までに185機関に拡大した。また、中堅・中小企業等向けに、標準化に関する戦略的活用についてのセミナーを実施した（2023年度の実績は6件）。

2022年度の「新市場創造型標準化制度」における連携に続き、2023年度には「標準化活用支援パートナーシップ制度」においても、中堅・中小企業等による知的財産の戦略的活用を支援している（独）工業所有権情報・研修館（INPIT）と連携し、各企業との面談にINPIT知財総合支援窓口の支援担当者が参加し、必要に応じて弁理士等の専門家を派遣するスキームを導入した。このスキームにより、特許と標準を組み合わせた事業戦略の検討が可能となった。

(2) 戦略的な国際標準化の推進（47億10百万円）

我が国企業が有する優れた技術・製品を国内外に普及させるに当たっては、関連する国際標準を戦略的に策定することが重要となる。このため、先端医療機器、ロボット、化合物パワー半導体等の我が国が技術的優位を有する先端分野や、自動走行システム等の経済的波及効果の大きい社会システムに関連する分野、シェアリングエコノミー等のサービス分野において、国際標準原案の開発、当該原案の国際標準化機関への提案等を実施した。また、その過程で得られた知見を基に普及を見据えた試験・認証基盤の構築等を実施するとともに、国際標準化に必要な場合は日本産業規格（JIS）の開発も併せて行った。さらに、分野横断的な標準化の課題に対応するため、幅広い分野の標準専門家から構成される横断要素検討会において、ものづくり分野の将来像を踏まえたモジュール間や工場間のデータ連携などに関する国際標準化への対応について議論し、製造業のサプライチェーン上でのデータ連携基盤の活用に係る課題等の整理を行った。

(3) 世界に通用する認証基盤の強化

我が国企業の海外展開の観点から戦略的に重要な分野について、認証又は試験の結果が国際的に認められる認証基盤を国内に整備するため、大型パワーコンディショナ及び大型蓄電池の試験・評価施設の整備を行い、2016年4月より運用を開始した。2023年度においては、大型パワーコンディショナで43件の共同研究・認証実験、大型蓄電池で44件（2024年3月末時点）の共同試験を実施した。また、両施設を活用し、我が国の国際競争力強化に資する試験手法及び国際標準開発を行った。

（4）アジア諸国等との協力関係強化

我が国企業のアジア諸国での事業展開及びアジア市場の獲得を促進するため、我が国企業が強みを持つ製品や技術が適正に評価される性能評価方法等の国際標準の普及等を目的としたワークショップを ASEAN向けに開催した。具体的に2023年度においては、窓の省エネ性能及び木材プラスチック再生複合材に関する規格についてワークショップを開催した。

（5）標準化人材の育成・確保

①標準化人材情報Directoryの整備

標準化人材の情報を効果的な形で可視化することで、企業・団体の外部人材活用の促進、同時に、標準化人材のプレゼンスを向上させるべく、標準化人材の情報を集約・公開するデータベースとして、「標準化人材情報Directory（STANDirectory）」の開発・整備を行った。

②標準化資格制度の実施

（一財）日本規格協会において、標準化や規格開発に関する専門知識を備えた人材を「規格開発エキスパート」として評価して登録する「標準化人材登録制度」（2017年6月創設）を通じて標準化人材の活用を促進している。規格開発エキスパート306名、規格開発エキスパート補43名を登録（2024年3月末時点）。

③大学等における標準化教育の推進

標準化に関する講義への活用のために開発した教材の公開を継続するとともに、講師として職員を大学等へ派遣し、標準化講義を実施した。さらに、大学の履修科目への標準化講義の組み込みや公開セミナー開催を促進するため、大学における標準化教育の手法について検討を行った。

④若手育成のための国際標準化人材育成講座の実施

国際標準化交渉をリードできる人材を育成するため、（一財）日本規格協会と連携して、ISO及びIECにおける標準化に携わる若手を対象とした「ISO／IEC国際標準化人材育成講座」を実施。2023年度は3回実施し、計47名が修了した。また、受講者同士のネットワークの維持、強化を図ることを目的として、同講座の修了者を対象とした合同研修会を開催した。

⑤ルール形成戦略研修の実施

市場形成戦略として、標準化を含めたルール形成を活用できる人材を育成するため、グループワークを中心とした「ルール形成戦略研修」を3回実施。2023年度は約80名が修了した。

6. データ連携

（1）自動車サプライチェーンデータ連携基盤の構築

ウラノス・エコシステム（Ouranos Ecosystem）における自動車サプライチェーンデー

タ連携基盤の構築に向け、欧州バッテリー規則への対応のための先行ユースケースである蓄電池のカーボンフットプリント・デューディリジェンスに関して、データ流通プラットフォーム及びトレーサビリティ管理システムの構築、Catena－X等の海外データプラットフォームとの相互接続、プラットフォーム運営法人の設立に向けた取組を実施した。また、「モビリティDX検討会」において、2024年度以降のユースケース拡張に向けた検討を行った。

7. その他

(1) 第10回ものづくり日本大賞の案件募集に向けた準備

ものづくり日本大賞は、製造・生産現場の中核を担っている中堅人材や伝統的・文化的な「技」を支えてきた熟練人材、今後を担う若年人材など、「ものづくり」に携わっている各世代の人材のうち、特に優秀と認められる人材を顕彰するもので、経済産業省、文部科学省、厚生労働省、国土交通省が連携して2005年度より開催しており、2022年度で9回目の開催を迎えた。

2023年度は、第10回ものづくり日本大賞の候補案件の募集に向けた準備を実施した。

(2) ものづくり白書の作成

「ものづくり基盤技術振興基本法（平成11年法律第2号）」第8条の規定に基づき、2023年度のものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策に関する報告書を国会に提出するため、年次報告書（令和5年度ものづくり基盤技術の振興施策（2024年版ものづくり白書））を作成した。

第３節　中堅・中小企業支援

1．取引条件の改善

（1）下請等中小企業の取引条件の改善（23億71百万円の内数）

「未来志向型の取引慣行に向けて」（2016年９月）の公表以降、中小企業庁では、取引適正化に向けた重点５課題（①価格決定方法の適正化、②支払条件の改善、③型取引の適正化、④知財・ノウハウの保護、⑤働き方改革に伴うしわ寄せ防止）を設定し、サプライチェーン全体にわたる取引環境の改善に向けた取組を行ってきた。

2023年度は、①パートナーシップ構築宣言の推進、②「パートナーシップによる価値創造のための転嫁円滑化施策パッケージ」（2021年12月27日）に基づく価格転嫁対策、③取引適正化に向けた５つの取組など、特に、価格転嫁のしやすい取引環境の整備に向け必要な対策を講じた。

①パートナーシップ構築宣言の推進

サプライチェーン全体の共存共栄を目指す「パートナーシップ構築宣言」の宣言企業数拡大のための周知等を行うとともに、宣言の実効性向上に向けて、宣言の取組状況に関する調査を行い、その結果を2023年12月に開催した「第５回未来を拓くパートナーシップ構築推進会議」に報告した上で、宣言企業に対して調査結果のフィードバックを行った。また、パートナーシップ構築宣言の更なる拡大、意義の浸透、実効性の向上と、サプライチェーン全体での協力拡大に向けた機運醸成を目的として2024年３月に「第２回パートナーシップ構築シンポジウム」を開催し、新たな連携に取り組む優良事例の表彰・紹介を行った。

②パートナーシップによる価値創造のための転嫁円滑化施策パッケージ

中小企業等が賃上げの原資を確保できるよう、コスト上昇分を適切に転嫁できることを目的とし、2021年12月27日に「パートナーシップによる価値創造のための転嫁円滑化施策パッケージ」が取りまとめられた。同パッケージに基づき、中小企業庁と公正取引委員会は、事業所管省庁とも連携し、「下請代金支払遅延等防止法（昭和31年法律第120号）」の執行強化等、価格転嫁に向けた取組を実施した。

③取引適正化に向けた５つの取組

①価格交渉のより一層の促進、②パートナーシップ構築宣言の大企業への拡大、実効性の向上、③下請取引の監督強化、④知財関連の対応強化、⑤約束手形の2026年までの利用廃止に向けた取組を行った。

（2）賃上げのための価格転嫁対策

原材料価格やエネルギー価格が高騰している中、雇用の７割を占める中小企業が賃上げできる環境を整備するためにも、サプライチェーン全体でコスト上昇分を適切に価格転嫁できる環境を整備することが重要である。具体的な価格転嫁対策として、①「価格交渉促進月間」

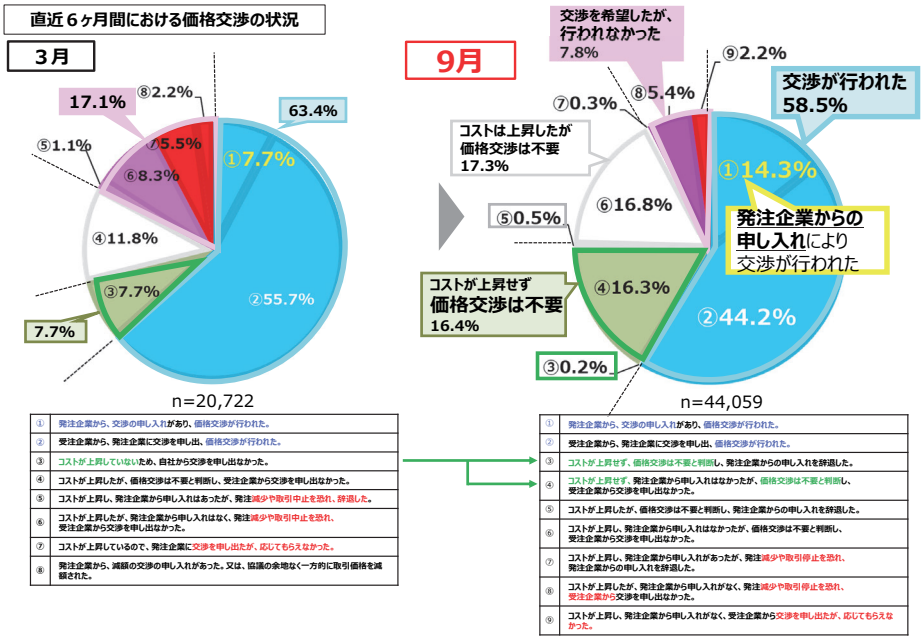
による取組、②下請Ｇメンや自主行動計画等による取組等を実施した。

①「価格交渉促進月間」による取組

毎年3月と9月に実施している「価格交渉促進月間」の実効性を上げるため、各月間の終了後にフォローアップ調査として、2023年3月の「価格交渉促進月間」からこれまでの倍の約30万社の中小企業に対して、アンケート調査を行うとともに、中小企業約2,000社に対する下請Ｇメンのヒアリングを実施し、これらの結果を活用して、次の事項を実施した。

（ア）「価格転嫁率」の算出・公表

年2回、3月と9月の「価格交渉促進月間」のフォローアップ調査結果を取りまとめ、各月間における業種別の転嫁率等を公表（2023年6月、11月にそれぞれ公表）した。9月の月間の結果においては、「発注側企業から交渉の申し入れがあり、価格交渉が行われた」割合は、3月時点からおおむね倍増（7.7%⇒14.3%）している。また、「価格交渉を希望したが、行われなかった」割合は10ポイント程度、減少（17.1%⇒7.8%）するなど、徐々に価格交渉できる雰囲気は醸成されつつある。



資料：中小企業庁「価格交渉促進月間（2023年9月）フォローアップ調査の結果について（確報版）」から作成

（イ）「中小企業10社以上から回答のあった発注側事業者の価格交渉・価格転嫁状況のリスト」公表

2022年9月の「価格交渉促進月間」で初めて、アンケート調査において中小企業10社以上から回答があった発注側企業（約150社）について、各社ごとに、受注側中小企業からの「回答企業数」「価格交渉の回答状況」「価格転嫁の回答状況」を整理したリストを作成し、2023年2月に公表した。2023年3月と9月の価格交渉促進月間においても、フォ

ローアップ調査で、中小企業10社以上から回答があった発注側企業について、累計約340社の社名入りリストを作成し、公表した（2023年3月の価格交渉促進月間：約120社、8月公表。2023年9月の価格交渉促進月間：約220社、2024年1月公表）。

（ウ）交渉と転嫁の状況の芳しくない親事業者への「指導・助言」の実施

フォローアップ調査結果を踏まえ、交渉と転嫁の状況の芳しくない親事業者累計約40社に対して、「下請中小企業振興法（昭和45年法律第145号）」に基づき、事業所管大臣名での「指導・助言」を実施した。具体的には、2023年3月の「価格交渉促進月間」を踏まえて約20社に、同年9月の「価格交渉促進月間」を踏まえて約20社に、「指導・助言」を実施した。

②下請Ｇメンや自主行動計画等による取組

（ア）下請Ｇメンの体制強化

下請Ｇメンについて、2023年1月から300名に体制強化を行った。これにより、中小企業の取引実態の把握機能と、業種ごとの課題の把握・分析機能を強化した。下請Ｇメンが把握・分析した業種特有の課題については、中小企業庁の審議会等を活用して各業界団体の自主行動計画の改定等に反映するよう要請し、取引適正化のプロセスの体系化・強化につなげる。加えて、更なる実態把握の強化のために、令和6年度予算には330名へ増強することを盛り込んでいる。

（イ）下請中小企業振興法の「振興基準」改正

「下請中小企業振興法」の「振興基準」は、同法第３条により経済産業大臣が定める「下請事業者及び親事業者のよるべき一般的な基準」であり、親事業者と下請事業者の望ましい取引関係等を具体的に提示したもの。

「経済財政運営と改革の基本方針2023」（令和5年6月26日閣議決定）と、内閣官房・公正取引委員会が策定した「労務費の適切な転嫁のための価格交渉に関する指針」（令和５年11月29日公表）を踏まえ、振興基準の改正を実施した。

2. 中小企業の経営の革新及び創業促進、事業承継・引継ぎ支援

（1）経営革新の促進

経済的環境の変化に即応して中小企業が行う新商品の開発又は生産、新役務の開発又は提供、商品の新たな生産又は販売の方式の導入、役務の新たな提供の方式の導入、技術に関する研究開発及びその成果の利用、その他の新たな事業活動を行うことにより、経営の相当程度の向上を図る経営革新を支援するため、以下のような支援措置を行った。

①新事業活動促進資金（財政投融資）

「中小企業等経営強化法（平成11年法律第18号）」に基づく経営革新計画の承認を受け、経営革新のための事業に取り組む事業者等に対して、（株）日本政策金融公庫による融資を実施した。

②「中小企業信用保険法（昭和25年法律第264号）」の特例

「中小企業等経営強化法」に基づく経営革新計画の承認を受け、当該事業を行う際の資金供給を円滑化するために、信用保証協会において、「中小企業信用保険法（昭和25年法律第264号）」に規定する普通保険、無担保保険及び特別小口保険等の特例による支援を実施した。

（2）創業・ベンチャーの促進

①新創業融資制度（財政投融資）

（株）日本政策金融公庫が、新たに事業を開始する者や新規開業して税務申告を2期終えていない者に対して、無担保・無保証人で融資を実施した。

②創業者向け保証

民間金融機関による創業者への融資を後押しするため、信用保証協会において、これから創業する者又は創業後5年未満の者等を対象とする保証制度を実施した。また、起業・創業の促進を目的に、経営者保証を不要とする創業時の新しい信用保証制度としてスタートアップ創出促進保証制度を創設し、2023年3月に開始した。

③ファンド出資事業

民間の投資会社が運営する投資ファンドについて、（独）中小企業基盤整備機構が出資（原則、ファンド総額の2分の1以内）を行うことで、民間資金の呼び水としてファンドの組成を促進し、創業又は成長初期の段階にあるベンチャー企業（中小企業）や新事業展開等により成長を目指す中小企業への投資機会の拡大を支援した。

④スタートアップへの再投資に係る非課税措置等

スタートアップに対する個人からの資金供給を一層促す観点から、2024年度税制改正にて一定の新株予約権の取得金額も本税制の対象である株式の取得金額に算入可能とするほか、信託を通じたスタートアップ投資を対象化した。また、引き続きエンジェル税制等の普及啓発を実施し、スタートアップの起業及び個人からスタートアップへの資金供給に係る環境整備を図った。

⑤オープンイノベーション促進税制

事業会社がスタートアップ企業とのオープンイノベーションに向け、スタートアップ企業の株式を一定額以上取得する場合、その株式の取得価額の25%が所得控除される措置。2023年度税制改正において、スタートアップの成長に資するM＆Aに限り発行済株式も対象とする拡充を行い、また、2024年度税制改正においては適用期限を2年間延長した。

（3）新事業促進支援事業

①新事業活動促進資金（財政投融資）（再掲　第2部第1章第3節2.（1）①参照）

②「中小企業信用保険法」の特例（再掲　第2部第1章第3節2.（1）②参照）

③「イノベーション・プロデューサー」による活動支援実証事業（成長型中小企業等研究開発支援事業：132億88百万円の内数）

中小企業のイノベーション創出を促進するため、中小企業に不足しがちなマーケティング視点や産学官金とのネットワークを提供しつつ、新製品・サービスの事業化のために必要なイノベーションの実現を支援する支援プロフェッショナルを「イノベーション・プロデューサー」と名付け、実証事業として活動を支援した。

④地域DX促進環境整備事業（地域デジタルイノベーション実証型）（15億40百万円の内数）

地域の特性や強みとデジタル技術を掛け合わせ、地域企業等が行う新事業創出の実証を行う14事業を採択し、実証事業を支援した。

（4）事業承継・引継ぎ支援事業

中小企業において経営者の若返りや経営資源の集約化等による生産性や経営力の向上を図るべく、事業承継やM＆Aの推進に向けた総合的な支援策を講じた。

①事業承継総合支援事業（中小企業活性化・事業承継総合支援事業）（67億30百万円の内数（2022年度補正）、156億97百万円の内数（2023年度当初）、51億96百万円の内数（2023年度補正））

各都道府県に置かれた「事業承継・引継ぎ支援センター」において、中小企業者等の円滑な事業承継や引継ぎ（M&A）促進のため、支援ニーズの掘り起こしからニーズに応じた支援までワンストップで行った。また、増加する支援ニーズに対応するべく、センターの人員拡充等の支援体制強化を実施した。加えて、リーフレット等の配布、テレビ番組や新聞、ウェブ媒体等の多様なメディアを活用した広報活動など、事業承継・引継ぎの機運醸成に向けた普及啓発や環境整備を行った。

②事業承継・引継ぎ補助金（中小企業生産性革命推進事業：1,999億円93百万円の内数（2023年度補正））

事業承継・引継ぎ後の設備投資や販路開拓等の経営革新にかかる費用を補助した。また、事業引継ぎ時の専門家活用費用（仲介・フィナンシャル・アドバイザー手数料、セカンドオピニオン、表明保証保険料等）についても補助した。2023年度事業では、複数の中小企業を子会社化し、優良な経営資源を提供してグループ一体となって成長を目指す「中小企業のグループ化」を支援するため、経営革新枠において、複数の中小企業がグループ全体の生産性を向上させるための投資を行おうとする場合、グループ一体として申請できるように運用変更を行った。

③法人版事業承継税制（特例措置）

2018年度税制改正において、「法人版事業承継税制」を抜本拡充し、2018年からの10年間限定で、非上場株式等に係る贈与税・相続税の納税を100%猶予・免除する特例措置を講じた。

④個人版事業承継税制

2019年度税制改正において、個人事業者の事業承継を促進するため、2019年からの10年間限定で、事業用資産の承継に係る相続税・贈与税の納税を100%猶予・免除する制度を創設した。

(5) 中小企業の海外展開支援

国内での需要減少や国際競争の激化による産業構造の変化等に直面する中、中小企業が成長するためには、アジア等の新興国を始めとする成長著しい海外市場で新たな需要を獲得することが喫緊の課題となっている。このため、中小企業の本格的な海外展開に向け、資金面を含め総合的な支援策を講じていくこととしている。

①新規輸出1万者支援プログラム

全国の商工会・商工会議所等と協力して新たに輸出に取り組む中堅・中小事業者の掘り起こし、専門家による事前の輸出相談、輸出用の商品開発や売り込みにかかる費用の補助、輸出商社とのマッチングやECサイト出店等を、経済産業省、中小企業庁、(独)日本貿易振興機構及び(独)中小企業基盤整備機構が一体となり、一気通貫で支援した。

②現地進出支援強化事業(35億1百万円の内数)

中小企業等に対して、情報提供、海外展示会やオンライン商談会等を通じた販路拡大支援、商談後のフォローアップ、海外ビジネス人材の育成支援、現地進出後の事業安定・拡大支援(プラットフォーム事業)等、海外展開の段階に応じた支援を提供し、支援のオンライン化を図りながら国内外でシームレスに実施した。

③海外展開・事業再編資金(財政投融資)

(株)日本政策金融公庫を通じて、経済の構造的変化に適応するために海外展開又は海外展開事業の再編を行うことが経営上必要な中小企業の資金繰りを支援するための融資及び中小企業の海外子会社に対する直接融資の特例(クロスボーダーローン)による必要な融資を実施した。

④海外展開に資する現地人材育成の支援

開発途上国の産業界での活躍が期待される人材に対し、日本企業が有する専門技術やノウハウ、経営管理手法等の習得に向けた日本国内での受入研修、海外現地への専門家派遣、海外高等教育機関での寄附講座開設の取組により、日本企業の開発途上国への海外進出を促進するものである。具体的には、アジアを始めとする開発途上国の産業技術者や経営管理者の人材を対象に日本国内の企業の製造ライン等現場を活用した研修や、我が国からの専門家派遣による現地企業でのOJTを含む技術指導に対する支援を行った。

⑤知的財産に関する相談窓口「知財総合支援窓口」(再掲　第2部第1章第2節4.(6)①参照)

⑥中小企業等外国出願支援事業（再掲　第２部第１章第２節４.（6）②参照）

⑦中小企業等海外侵害対策支援事業（再掲　第２部第１章第２節４.（6）③参照）

⑧海外知的財産プロデューサーによる支援（再掲　第２部第１章第２節４.（6）④参照）

⑨新輸出大国コンソーシアム

（独）日本貿易振興機構、（独）中小企業基盤整備機構、商工会議所、商工会、金融機関等の支援機関を結集するとともに、幅広い分野における361名の専門家を確保し、海外展開を図る中堅・中小企業に対して、事業計画の策定から販路開拓、現地での商談サポートに至るまで、総合的な支援をきめ細かに実施した。

3. 技術に関する研修及び相談・助言等

（1）（独）中小企業基盤整備機構における経営相談・専門家派遣事業（（独）中小企業基盤整備機構運営費交付金の内数）

（独）中小企業基盤整備機構では、中小企業支援の高度な専門性と知見を有する専門家等が、創業予定者や創業間もない企業、経営革新や新事業開拓を目指している中小企業、その他経営課題の解決に取り組む中小企業等に対して、経営相談及び専門家派遣等を通じて成長発展段階に応じたハンズオン支援を実施した。

（2）よろず支援拠点・専門家派遣事業（中小企業・小規模事業者ワンストップ総合支援事業：36億90百万円の内数）

中小企業・小規模事業者等が抱える様々な経営課題に対応するワンストップ相談窓口として、各都道府県に「よろず支援拠点」を設置し、経営課題の解決に向けた支援を実施した。また、よろず支援拠点や商工会・商工会議所等では解決困難な課題に対して、それぞれの課題に対応した専門家を派遣し、その解決を支援した。

4. 中小企業のものづくり基盤技術強化

（1）Go-Tech事業（再掲　第２部第１章第１節４.（2）参照）

（2）中小企業・小規模事業者人材対策事業（8億20百万円）

中小企業・小規模事業者が抱える経営課題の解決に向けた多様な人材の確保・育成・定着を図るため、取り組むべき人材活用策のポイントやその際に利用できる支援策を整理した「人材活用ガイドライン」を活用したセミナーやマッチング等を実施した。また、地域の経営支援機関等における人材確保支援ノウハウの向上やネットワーク構築等の支援を全国10地域で実施した。

(3)中小企業大学校における人材育成支援（(独)中小企業基盤整備機構運営費交付金の内数）

中小企業の人材育成を支援するため、中小企業大学校において、中小企業等の工場長や生産現場の管理・監督者を対象に、効果的な品質管理、原価管理、工程管理のノウハウを提供する工場管理者養成コース等を実施した。

(4)「中小企業等経営強化法」（経営力向上計画）

経営力向上のための人材育成や財務管理、設備投資などの取組を記載した経営力向上計画を策定し、認定された事業者に対して、税制面の後押しや日本政策金融公庫の融資制度等の金融面の支援を講じた。

また、経営力向上計画の電子申請の普及に努めた。

(5) 中小企業投資促進税制

機械装置等を取得した場合に、取得価額の30%の特別償却又は7%の税額控除（税額控除は資本金3,000万円超の法人を除く）ができる措置の適用期限を2023年度税制改正において2年間延長した。

(6) 中小企業経営強化税制

「中小企業等経営強化法」に基づき経営力向上計画の認定を受けた中小企業が、その経営力向上計画に基づき経営力向上設備等を取得した場合に、即時償却又は10%の税額控除（資本金3,000万円超の法人の税額控除は7%）ができる措置の適用期限を2023年度税制改正において2年間延長した。

5. 中堅企業の成長促進

(1) 大規模成長投資支援

2023年度補正予算において、地域の雇用を支える中堅・中小企業が、足元の人手不足等の課題に対応し、成長していくことを目指して行う大規模投資を促進することで、地方においても持続的な賃上げを実現するため、中堅・中小企業の賃上げに向けた省力化等の大規模成長投資補助金（2023年度補正予算額1,000億円、国庫債務負担含め総額3,000億円）を創設した。また、2024年度税制改正において、日本経済の成長の担い手であり、地域経済のけん引役として良質な雇用を生み出すことが期待される、成長志向の中堅企業を後押しすべく、地域未来投資促進税制に、大規模な設備投資に対して6%の税額控除を講じる中堅企業枠を新たに創設した。

(2) 中堅・中小グループ化税制の創設

2024年度税制改正において、成長意欲のある中堅・中小企業によるグループ化を集中的に後押しするため、既存の中小企業事業再編投資損失準備金制度について中堅企業を対象に追加し、複数回のM&Aを行う場合の積立率を最大100%に拡大するとともに、据置期間を10年に大幅に長期化した。

第2章　ものづくり産業における人材育成に係る施策

第1節　人材確保と雇用の安定

1. 人材確保の支援

(1) ハローワークにおけるきめ細かなマッチング支援

ハローワークにおいては、分かりやすい求人票の作成に向けた助言・指導や、企業説明会・就職面接会の開催に取り組む等のきめ細かなマッチング支援を行っている。

(2) 人材確保等支援助成金による職場定着の促進等（56億98百万円）

雇用管理改善や生産性向上等により「魅力ある職場づくり」に取り組む事業主等に対して、人材確保等支援助成金の支給を行った。

(3) 中途採用等支援助成金による転職・再就職者の採用機会の拡大等（2億22百万円）

中途採用者の能力評価、賃金、処遇等の制度を整備した上で、中途採用率を拡大させた事業主に対して、中途採用等支援助成金（中途採用拡大コース）の支給を行った。

このうち、45歳以上の中高年齢者の中途採用率を拡大させるとともに、当該中高年齢者の賃金を前職よりも5%以上上昇させた事業主に対しては助成額を増額し支給を行った。

(4) 製造業における外国人材受入れ支援事業（2億70百万円）

2019年4月1日より、在留資格「特定技能」による外国人材の受入れが開始され、経済産業省の所管では、素形材・産業機械・電気電子情報関連製造業（以下「製造業分野」という。）において、40,070人の外国人材を受け入れている（2023年12月末時点の速報値）。

本事業では、外国人材の受入れを円滑に行うための中小企業向けセミナーを実施し、政策担当者からの制度説明、行政書士からの申請書の作成方法の講義、実際の受入れ企業による取組紹介といったコンテンツを用意した。また、中小企業及び外国人材向けの相談窓口の設置・運営や、双方のマッチング支援等の受入れ支援を行った。さらに、製造業分野で従事する外国人材の技能水準を確認する、「製造分野特定技能1号評価試験」の問題を作成し、2023年7月から2024年2月にかけて国内外で同試験を実施した。なお、2023年6月には特定技能2号の対象に追加する閣議決定を行い、製造業分野でも新たに特定技能2号の受入れが可能になったため、「製造分野特定技能2号評価試験」の問題を作成し、2023年11月から2024年2月にかけて国内複数会場で同試験を実施した。

2. 景気循環に対応した雇用の維持・安定対策

(1) 労働移動支援助成金による成長分野等への人材移動の実現（167億49百万円）

事業規模の縮小等に伴い離職を余儀なくされる労働者等に対し、再就職を実現するための支援を職業紹介事業者に委託した事業主や、求職活動のための休暇を与えた事業主に対して、

費用の一部を助成する労働移動支援助成金（再就職支援コース）の支給を行った。

また、事業規模の縮小等に伴い離職を余儀なくされた労働者等の早期雇入れや当該労働者への訓練（OJTを含む。）を行った事業主に対する労働移動支援助成金（早期雇入れ支援コース）の支給を行うとともに、前職よりも賃金を5%以上上昇させた再就職については、助成額を増額し支給を行った。

（2）雇用調整助成金による雇用の維持・安定（5,916億81百万円）

景気の変動などの経済上の理由により、事業活動の縮小を余儀なくされた事業主が、休業、教育訓練又は出向により労働者の雇用維持を図った場合に、雇用調整助成金の支給を行った。

（3）在籍型出向等の活用による雇用維持等への支援（327億41百万円）

新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により事業活動の一時的な縮小を余儀なくされた事業主が、在籍型出向により雇用維持をする場合に出向元と出向先の双方に対して助成を行う「産業雇用安定助成金（雇用維持支援コース）」の支給や、企業間の出向・移籍のあっせんを行う（公財）産業雇用安定センターによるマッチング支援体制の強化等により、在籍型出向を活用した雇用維持を図る事業主に対する支援を行った。

また、「産業雇用安定助成金（スキルアップ支援コース）」において、労働者のスキルアップを在籍型出向により実施するとともに、当該出向から復帰した際の賃金を出向前と比して5%以上上昇させた出向元事業主に対して、助成を行った。

さらに、「産業雇用安定助成金（事業再構築支援コース）」において、新型コロナウイルス感染症の影響等により事業活動の一時的な縮小を余儀なくされた事業主による、新たな事業への進出等の事業再構築を人材の確保・育成の面から効果的に促すため、当該事業主に雇用される労働者の雇用の安定の確保と当該事業再構築に必要な新たな人材の円滑な受入れを支援するとともに、「産業雇用安定助成金（産業連携人材確保等支援コース）」において、景気の変動、産業構造の変化その他の理由で事業活動の一時的な縮小を余儀なくされた事業主による、生産性向上に資する取組等を人材の確保・育成の面から効果的に促すため、当該事業主に雇用される労働者の雇用の安定の確保と新たな人材の円滑な受入れを支援した。

3.　労働力需給調整機能の強化

（1）求人関係情報の積極的な提供等

ハローワークインターネットサービスにおいて、全国のハローワークで受け付けた求人の情報提供を引き続き実施している。

（2）職業情報提供サイトの整備

労働市場の機能強化を図るため、job tag（職業情報提供サイト）の整備を始めとした労働市場の見える化にも取り組んでいる。job tagは、2020年3月から運用している、職業に関する多様な情報を総合的に提供するサイトであり、「ジョブ」（職業、仕事）、「タスク」（仕事の内容を細かく分解したもの、作業）、「スキル」（仕事をするのに必要な技術・技能）

等の観点から職業情報を「見える化」し、求職者等の就職活動や企業の採用活動等を支援している。

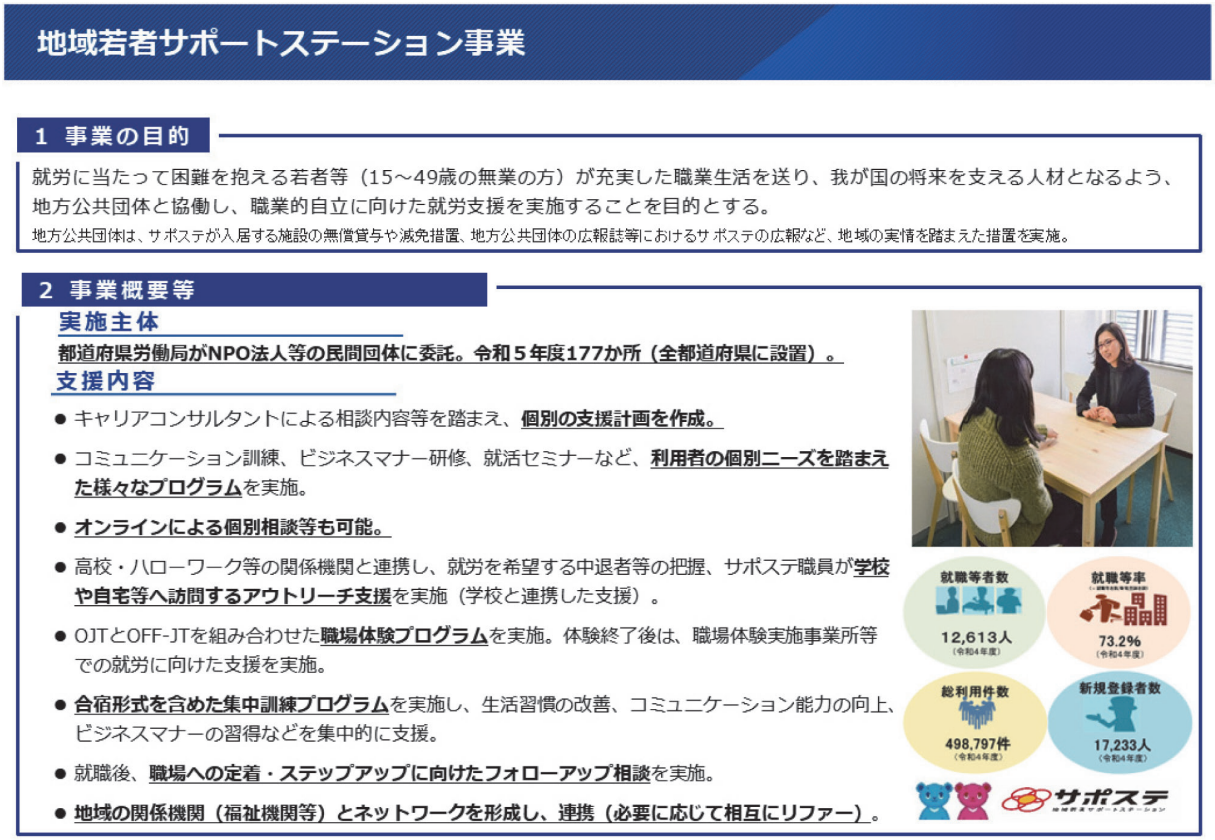
(3) 製造業の請負事業の適正化及び雇用管理改善の推進（18百万円）

製造業の請負事業の適正化及び雇用管理改善に向けて自主的な取組を促進するため、2007年6月に策定・公表した「製造業の請負事業の雇用管理の改善及び適正化の促進に取り組む請負事業主及び発注者が講ずべき措置に関するガイドライン」に基づく審査基準による優良事業者の認定及び周知を行うとともに、電話相談による支援等を実施した。

4. 若年者の就業支援の推進及び職業意識の啓発

（1）若年無業者等に対する職業的自立支援（地域若者サポートステーション事業）（47億52百万円）

若年無業者等（15歳から49歳まで）の職業的自立を支援するため、地方公共団体との協働により、全国177か所の地域若者サポートステーション（以下「サポステ」という。）においてキャリアコンサルタントなどによる専門的な相談支援や各種プログラムの実施など、多様な就労支援メニューを提供している。



資料：厚生労働省「令和6年度予算案の概要」から作成

コラム

新潟若者サポートステーション

➢ **悩んだ時間があったからこそ大変な仕事も辞めずにできる。仕事が楽しい！Aさん**

Aさん（現在38歳）は大学在学中から、進行性の病気の母を看病していた。看病もしなければならない中、どのような仕事をしたら良いのか分からなかったため未就職のまま卒業し、無業となった。卒業後10年ほどがたち、「自分の将来のことも考えないといけない」と思うようになったAさんは、姉の強い勧めもあったため、勇気を出してサポステに来所した。

来所を開始した当初、Aさんは「サポステで一体何を聞かれるのか、早く就労しないと怒られる

のではないか」と毎回のように不安を感じていたが、一方で就労の経験が少なく、働くことに不安もあった。しかし、サポステへの相談を繰り返すうちに、相談員に仕事以外の悩みもいろいろと話せるようになるほど相談員を信頼できるようになった。そして、働くことへの不安を和らげるため、相談員と相談し、フードバンクでのジョブトレーニング（職業体験）に参加することにした。Aさんは職業体験を通じて働くイメージを持つことができ、また、働くことの大切さを感じた。また、サポステで様々な人との出会いを経験していく中で、Aさんにとってサポステは困ったときに頼れる場所となっていった。

母を看取った後、Aさんは仕事への一歩を踏み出す決心をした。持ち前の集中力を活かすべく、ハローワークの支援を受けて、仕分けや軽作業の求人を探し、現在の勤め先である、鋼管等の加工・販売の会社に採用された。

入社後、Aさんは、フォークリフトのマストを溶接する過程で混じる不純物を、ケレン棒やハンマーなどの道具を使い分けて取り除く作業を担当した。就労して間もない頃は、毎日緊張・不安を抱きながら通っていたが、道具の使用方法等を先輩社員から丁寧に教えてもらいながら作業を続けた結果、入社4年目の現在では、任された仕事はミスなくこなせるようになった。今ではAさんは「道具は“6本目の指”のように手になじんでいる。」と話す。職場の仲間とも話をする機会が増え、楽しんで仕事ができている。

サポステに来所した当時のAさんは、「働くことは生きていくためにお金を稼ぐことで、苦労して嫌なことしかない。」と語っていた。しかしながら、現在のAさんは、「確かに仕事は大変で、キツイと感じ辞める人もいるが、自分は、働くことについてあれだけ悩む経験もしてきたから、辞めないでいるのだと思う。毎日こつこつとものを作り、日々少しずつ技術が身に付いていくことを感じるし、誰かにフォローしてもらわないといけないときには、人の優しさ・温かさを実感している。」と語る。

「製造業の仕事は、一つの製品を作るのにいろいろな工程を経るため、まるで人から人へのバトンパスをしているように感じる。そうやってたくさんの人の力をつないでものを作っていくことに魅力があると思う。これからも努力を惜しまずに、会社や皆の力になれるように頑張っていこうと思う。」と、Aさんは、日々の仕事に誠心誠意向かっている。

写真：作業中のAさん

（2）新卒者等に対する就労支援（新卒応援ハローワーク）（86億26百万円）

大学院、大学、短期大学、高等専門学校、専修学校等の学生・生徒や卒業後おおむね3年以内の既卒者を対象に専門的支援を行う新卒応援ハローワーク（全国56か所）において、

広域的な求人情報の提供や、就職支援セミナー・面接会を実施した。また、相談員である就職支援ナビゲーターが担当者制による個別相談、求人の紹介など、就職まで一貫した支援や大学等との連携による学校への出張相談等を行った。さらに、就職後も職場定着のための支援を行い、就職活動から職場で活躍するまでの総合的なサポートを実施した。

(3) フリーター等に対する就労支援（わかものハローワーク）（24億46百万円）

正社員就職経験が乏しいフリーター等を対象に、正社員就職実現を目指した専門的支援を行うわかものハローワーク（全国21か所）や、ハローワーク内に設置したわかもの支援コーナー及びわかもの支援窓口（全国200か所）において、担当者制によるきめ細かな職業相談・応募先企業に応じた面接対策や応募書類作成支援、就職支援セミナー・面接会、就職後の職場定着支援などの一貫した就職支援を実施した。

5. 年齢に関わりなく働ける社会の実現

(1) 高齢者雇用の促進（34億10百万円）

①高齢者の雇用・就業機会を確保する措置の促進

65歳までの雇用を確保する制度を導入する義務及び70歳までの就業機会を確保する制度を導入する努力義務を定めた「高年齢者等の雇用の安定等に関する法律（昭和46年法律第68号）」に基づき、事業主に対して、ハローワークによる啓発・指導等を実施した。

②65歳超雇用推進助成金の活用促進

65歳以上への定年引上げや66歳以上の継続雇用制度の導入等を行う事業主、高齢者の雇用管理制度の整備等を行う事業主及び50歳以上かつ定年年齢未満の有期契約労働者を無期雇用労働者に転換した事業主に対して、65歳超雇用推進助成金を支給した。

(2) 高齢者等の再就職支援の促進（486億9百万円）

全国300か所のハローワークに高齢求職者の支援に取り組む「生涯現役支援窓口」を設置し、職業生活の再設計に係る支援等、チーム支援を総合的に実施しつつ、特に65歳以上の求職者の再就職支援に重点的に取り組んだ。

60歳以上の求職者等をハローワーク等の紹介により継続して雇用する労働者として雇い入れた事業主に対して、特定求職者雇用開発助成金を支給した。

(3) 地域における多様な働き手への支援（41億81百万円（2022年度第2次補正）、161億87百万円（2023年度当初）、14億99百万円（2023年度補正））

シルバー人材センターにおける定年退職後等の高齢者への多様な就業機会の拡大、会員拡大などの取組や、育児・介護分野の支援など現役世代を支える取組を支援した。

また、地域における高年齢者の多様な雇用・就業機会の創出を図るため、地方公共団体を中心とした協議会が行う高年齢者の就労支援の取組と地域福祉・地方創生等の取組を一体的に実施する生涯現役地域づくり環境整備事業等を実施し、先駆的なモデル地域の取組の普及を図った。

第２節　職業能力の開発及び向上

1. 労使の協働による学び・学び直しの促進

DXの加速化等による産業構造の転換や職業人生の長期化、働き方の多様化などの様々な変化が生じている時代にあって、企業・労働者双方の持続的成長に向けては、企業主導型の職業訓練の強化を図るとともに、労働者の自律的・主体的かつ継続的な学び・学び直しを促進することが重要となっている。このため、企業・労働者が協働して取り組むべき事項や公的な支援策を体系的にまとめた「職場における学び・学び直し促進ガイドライン」を、労使双方の代表が参画する労働政策審議会人材開発分科会での議論を経て2022年６月に策定した。さらに、特設サイトの開設等により、企業や労働者に対してガイドラインの周知を行うことで、学び・学び直しの気運の醸成や環境整備の促進に取り組んでいる。

2. ハロートレーニング（公的職業訓練）の推進

（1）公共職業訓練の推進

国及び都道府県等は、「職業能力開発促進法（昭和44年法律第64号）」に基づき、労働者が段階的かつ体系的に職業に必要な技能及びこれに関する知識を習得するため、公共職業能力開発施設[1]を設置し、①離職者訓練、②在職者訓練、③学卒者訓練を実施している[2]。

国による職業訓練は、（独）高齢・障害・求職者雇用支援機構の職業能力開発促進センター（ポリテクセンター）及び職業能力開発大学校・短期大学校（ポリテクカレッジ）が、都道府県による職業訓練は、各都道府県の職業能力開発校や短期大学校がそれぞれ主となって実施しており、これらの公共職業能力開発施設では、ものづくり分野を中心として、離職者の再就職の支援や在職労働者のスキルアップ、高度な技能者の養成、学卒者に対する長期間の訓練課程の実施に取り組んでいる。このほか、都道府県から株式会社、事業主団体、特定非営利法人などの民間教育訓練機関に委託して実施する訓練では、地域のニーズを捉えた多様な職業訓練を提供している。また、デジタル推進人材の育成に向けて、2021年12月からは、離職者向けの職業訓練において、IT分野の資格取得を目指す訓練コースの委託費の上乗せ措置を実施し、2022年12月からは、WEBデザイン等の資格取得を目指すコースや企業実習を組み込んだデジタル分野の訓練コースの委託費の上乗せ措置等を実施している。さらに、2023年12月からは「DX推進スキル標準」に対応したデジタル分野の訓練コースを新たに委託費の上乗せ措置の対象とすることにより、デジタル分野のコース設定を促進している。

1　2024年４月時点で、職業能力開発校（146校）、職業能力開発短期大学校（16校）、職業能力開発大学校（10校）、職業能力開発総合大学校（１校）、職業能力開発促進センター（46か所）及び障害者職業能力開発校（19校）が設置されている。

2　①離職者訓練（施設内訓練・委託訓練）：離職者を対象に、職業に必要な技能及び知識を習得させることによって再就職を容易にするための職業訓練、②在職者訓練：在職中の労働者を対象に、技術革新や産業構造の変化等に対応する高度な技能及び知識を習得させるための職業訓練、③学卒者訓練：高等学校卒業者等を対象に、職業に必要な技能及び知識を比較的長期間かけて習得させるための職業訓練。

(2) 求職者支援制度の推進

非正規雇用の労働者など雇用保険を受給できない求職者に対するセーフティネットとして、無料の職業訓練の受講機会を提供し、一定の要件を満たす場合には職業訓練（求職者支援訓練）を受けることを容易にするための給付金を支給するなどして、その早期就職を支援する「求職者支援制度」を、2011年10月から実施している。

求職者支援訓練には多くの職種に共通する基礎的能力（例：パソコン操作能力等）を習得するための「基礎コース」及び特定の職種（例：介護福祉等）の職務に必要な実践的能力を基礎的能力から一括して習得するための「実践コース」がある。

2021年10月からは、育児や就業等の事情により決まった日時に訓練を受講することが難しい求職者の訓練受講が可能となるよう、実践コースにおいて、求職者の希望に応じた日時に受講が可能な「eラーニングコース」を設けている。また、デジタル推進人材の育成に向けて、2021年12月からは、IT分野の資格取得を目指す訓練コースの奨励金の上乗せ措置を実施し、2022年12月からは、WEBデザイン等の資格取得を目指すコースや企業実習を組み込んだデジタル分野の訓練コースの奨励金の上乗せ措置等を実施している。さらに、2023年12月からは「DX推進スキル標準」に対応したデジタル分野の訓練コースを新たに奨励金の上乗せ措置の対象とすることにより、デジタル分野のコース設定を促進している。

(3) 生産性向上人材育成支援センターの取組

（独）高齢・障害・求職者雇用支援機構が全国87か所に設置する生産性向上人材育成支援センターでは、企業の人材育成に関する相談支援から、課題に合わせた人材育成プランの提案、職業訓練の実施まで、中小企業等の人材育成に必要な支援を一貫して行っている。

2022年度からは、同センター内に「中小企業等DX人材育成支援コーナー」を設け、DX人材育成推進員を配置し、中小企業等からのデジタル対応に係る人材育成の悩み等の相談に対応するとともに、DXに対応した訓練を拡充すること等により、中小企業等のDX人材育成を総合的に推進している。

また、同センターが実施する生産性向上支援訓練では、生産管理、IoT・クラウドの活用、組織マネジメント、マーケティング、データ活用など、あらゆる産業分野の生産性向上に効果的なカリキュラムを準備しており、企業の個別の課題に合わせオーダーメイド型の訓練を提供している。

コラム

生産性向上人材育成支援センター利用企業の声

（株）第一メカテック（埼玉県川口市）

➢ 概要

・利用サービス：生産性向上支援訓練
・利用時期　　：2021年4月～（毎年度）
・受講者　　：新入社員を含めた若手社員

➢ 訓練を利用したきっかけ

（株）第一メカテックは、射出成形機のメンテナンス、プラスチック表面処理及び加飾、溶接システムの製造及び販売、FA自動化装置のシステム提案等を行っている。

幅広い事業展開をするためにIoT、AI等の技術革新に十分対応できる技術者を育成することや多岐にわたる業務をDXの推進・導入によって効率化を図ることが、喫緊の課題であった。そこで、新入社員を含めた若手社員を対象に毎年実施している研修に、ポリテクセンター埼玉の生産性向上人材育成支援センターから案内のあったIoTやAIに係る訓練を取り入れることとした。

➢ 生産性向上人材育成支援センターからの提案内容

同社は生産性向上人材育成支援センターとの打ち合わせを通じて、若手社員が社内におけるDX推進に関わりながら、将来的に基幹人材として活躍ができるようになることを目標に設定した。生産性向上人材育成支援センターからは、DX対応コースに加え、組織マネジメントに関するコースの利用が提案され、同社は2021年4月から毎年訓練を利用している。具体的には、「DX（デジタルトランスフォーメーション）の推進」、「AI（人工知能）活用」、「RPAを活用した業務効率化・コスト削減」、「IoT活用によるビジネス展開」、「ビジネスとSDGs（持続可能な開発目標）の融合」、「現場社員のための組織行動力向上」の訓練コースが提案された。

➢ 訓練を利用した感想

同社からは、「DX推進とは、生産性向上のための課題解決をしていくことであると理解できた。」、「業務ではなく作業にフォーカスするとAIを使える幅が広がることに気が付いた。」、「組織マネジメントでは、生産管理や他部署との連携の重要さを学び視野が広がった。また、PDCAサイクルを理解することができた。」等の感想が挙がっている。「実際に、RPAが引用するシナリオを知り、使い方を学んだことで、職場のどこに適用できるかを見極め実践できるようになった。」等、DXを導入して業務の負担を減らす取組を検討し始めている従業員もいる。

➢ 職場での活用

メンテナンススタッフの手配について、AIを使ったスケジューラーを自社用にカスタマイズしながら管理しており、2022年に訓練を受講した採用2年目の従業員がサポートメンバーに加わった。

RPAを活用した業務改善についても、事業部ごとに取り組んでおり、訓練受講後の若手社員による意識的な取組と全社を挙げたボトムアップに期待するところである。また、他部署との連携も考えPDCAサイクルを効果的に回し、業務効率を上げていきたいと意気込む従業員も現れた。

➢ 今後の抱負

顧客への提案に必要なことは、知識に基づいたアイデアである。会社として、従業員が日々学び続けることができる環境づくりをし、その中で成長を遂げてほしいと考えている。訓練を受講した

従業員は、配属になった部署で、それぞれ「技術者」としての意識付けがされており、年々表情が変わってきているように感じている。

若手社員からベテラン層まで、全社を挙げてDXを推進しながら、生産性の向上を図るためにも、引き続き生産性向上支援訓練を活用していきたいと考えている。

写真：AIスケジューラーの指示を受け、設備のメンテナンスをする従業員

(4) 地域の人材ニーズを踏まえた訓練コースの設定促進

2022年3月に改正された「職業能力開発促進法（昭和44年法律第64号）」により、都道府県労働局、都道府県、労使団体、教育訓練実施機関など地域の関係者による都道府県単位の協議会が法定化され、同年10月から施行された。同協議会においては、各地域における人材ニーズについて議論するほか、前年度の各分野における公的職業訓練実施状況を分析し、これら協議内容や分析等を踏まえ、地域の実情に応じた職業訓練実施計画を策定している。また、協議会の下に設置されたワーキンググループを活用し、訓練修了生や採用企業からのヒアリングも含め、訓練効果の把握・検証を行い、訓練内容の改善に取り組んでいる。

(5) 職業訓練の質の向上

民間教育訓練機関の提供する職業訓練サービスの質の確保・向上を図るため、厚生労働省では、2011年12月に「民間教育訓練機関における職業訓練サービスガイドライン」を策定し、PDCAサイクルを活用することによる職業訓練サービスの質の向上の取組を進めている。2014年度よりガイドライン研修を実施しており、公的職業訓練のうち委託訓練の契約及び求職者支援訓練の認定に当たっては、ガイドライン研修の受講を要件化している。

3. 事業主が行う職業能力開発の推進

(1) 人材開発支援助成金の活用促進（706億17百万円）

企業内における労働者のキャリア形成を効果的に促進するため、雇用する労働者を対象に職業訓練などを計画に沿って実施した事業主等に対して、訓練経費や訓練期間中の賃金の一部等を助成している。2022年度に「人への投資促進コース」及び「事業展開等リスキリング支援コース」を創設し、2026年度まで高率助成により支援することとしている。

また、正規雇用・非正規雇用問わず幅広い訓練の受講を可能とし、制度のスリム化により事業主の利便性の向上を図るため、2023年度から雇用形態により対象労働者を区分していた「特定訓練コース」、「一般訓練コース」及び「特別育成訓練コース」を「人材育成支援コース」に統合し、引き続き、人材育成に取り組む事業主等を支援していくこととしている。

コラム

「技術と品質への限りなき挑戦！」人材開発支援助成金を活用した新卒社員への訓練で高品質なものづくりの礎を築く

（株）ゼンキンメタル（島根県雲南市）

（株）ゼンキンメタルは、桜やたたら製鉄で有名な島根県雲南市に位置し、分析・医療・厨房機器部品などの多様な薄物精密板金部品の製造・加工、医療用機器の一部組立を行っている企業である。主力の薄物精密板金では、顧客が指定した形状どおりに加工・組み上げることを得意としており、より高品質なものづくりで顧客満足度100%以上を目指して、若手からベテランまで自由に意見を言い合える企業風土が魅力だ。

顧客のニーズに応え、より高品質な製品の提供を続けるためには、ものづくり現場の将来を担う若手社員に対する技術の継承が欠かせない。これまでは、新卒社員に対する入社直後の研修は先輩社員によるOJTが中心であったが、多忙な現場におけるOJTでは十分な研修時間・効果を得ることが難しかった。特に新卒社員は緊張の続く環境下での知識・技術の習得に苦慮し、早期に離職する者が多く、職場定着が大きな課題であった。

そのような中、島根県職業能力開発協会とキャリア形成サポートセンターが同社に訪問し、「しまねものづくり技術人材バンク」に登録した講師（外部講師）の活用による訓練の提案を行った。その際に併せて人材開発支援助成金の活用についての説明も行った。同社は、外部講師の活用は現場の負担軽減となる一方で金銭的負担が大きいと感じたが、人材開発支援助成金が活用できればその負担が軽減されるため、本助成金を活用した新卒社員に対する基礎技術養成訓練を2020年から導入した。

具体的には、外部講師により測定機器の取扱い、図面の見方、ヤスリ掛け、普通旋盤実習、板金基本作業、溶接基本作業などの理論と実習を基礎から約360時間学ぶ。また、訓練に集中できる環境に配慮し、ポリテクセンター島根の施設・設備を借り上げて実施している。

このようなOFF-JT訓練の実施により、現場と新卒社員の負担軽減を図りながら、ものづくりに関する基礎的な知識と技術の習得を進めた。これは、実際に配属された後に技術力の効率的な向上に役立ったのはもちろんのこと、同僚や先輩社員とのコミュニケーションが円滑になり、スムーズに現場になじむことにもつながった。その結果、訓練導入前と比較して新卒社員の早期離職割合は減少に転じ、ものづくり現場の技術の継承につながっている。

同社では、年齢、職歴、学歴に関係なくチャレンジする人材を応援する企業風土があったため、OFF-JT訓練による技術習得の効果もあいまって新卒社員などの若い人材が活躍している。「技術と品質への限りなき挑戦」を理念に掲げ、ものづくりの技術を支える充実した人材育成と、品質第一の目線に立ったものづくりにより、顧客満足度100%以上を追求し続ける。

写真：訓練風景

写真：社屋・工場外観

（2）認定職業訓練に対する支援（10億19百万円）

事業主や事業主団体などが行う職業訓練のうち、教科、訓練期間、設備などについて厚生労働省令で定める基準に適合して行われているものは、申請により訓練基準に適合している旨の都道府県知事の認定を受けることができる。この認定を受けた職業訓練を、認定職業訓練という。

中小企業事業主などが認定職業訓練を行い、国や都道府県が定める補助要件を満たす場合に、国及び都道府県からその訓練経費などの一部について補助を行っている。

コラム

認定職業訓練校におけるGLASS　MASTER（硝子施工技能士）の育成

広島硝子施工高等職業訓練校（広島県広島市）

広島硝子施工高等職業訓練校は、広島県知事の認定を得て開校された、硝子施工では広島県下唯一の認定職業訓練校である。同訓練校は1968年に開校され、これまでに300人以上の硝子施工技能士補を輩出している。受講者は、平日はそれぞれの会社の建築現場で仕事に従事し、毎週土曜日9：00～17：00に訓練校で学んでいる。

カリキュラムについては、「座学」では、建築法規・製図・設備・衛生・概論などの学術知識や、材料・積算などの専門知識を学ぶ。「実習」では、硝子の切断方法、グレイジングガスケット構法、不定形シーリング材構法や、アルミサッシの組立て・取付けなどの基礎技術、硝子の突合せ・丸孔あけなど現場に直結した応用技術の習得、さらには、事業所ではあまり行うことのない硝子端部の仕上げ（エッジ加工）・フォトボンド使用によるミニチュアガラスケースの製作などの専門技術も習得する。習得した技術は幅広く日々の仕事に役立っている。

硝子施工店・販売店の指導員資格を持つ人、各分野の専門家が講師・指導員を務めている。特に実技は「ものづくりマイスター」など第一線で活躍する現役職人や、全国技能グランプリ出場・入賞経験者を講師・指導員として、生きた技術を直接指導することにより更なるスキルの向上を図っている。

修了生はその後も実務経験を積み、これまで、1級技能士・指導員資格の取得、第25回技能グランプリ「ガラス施工」職種の入賞などを果たしている。

写真：硝子の細断作業

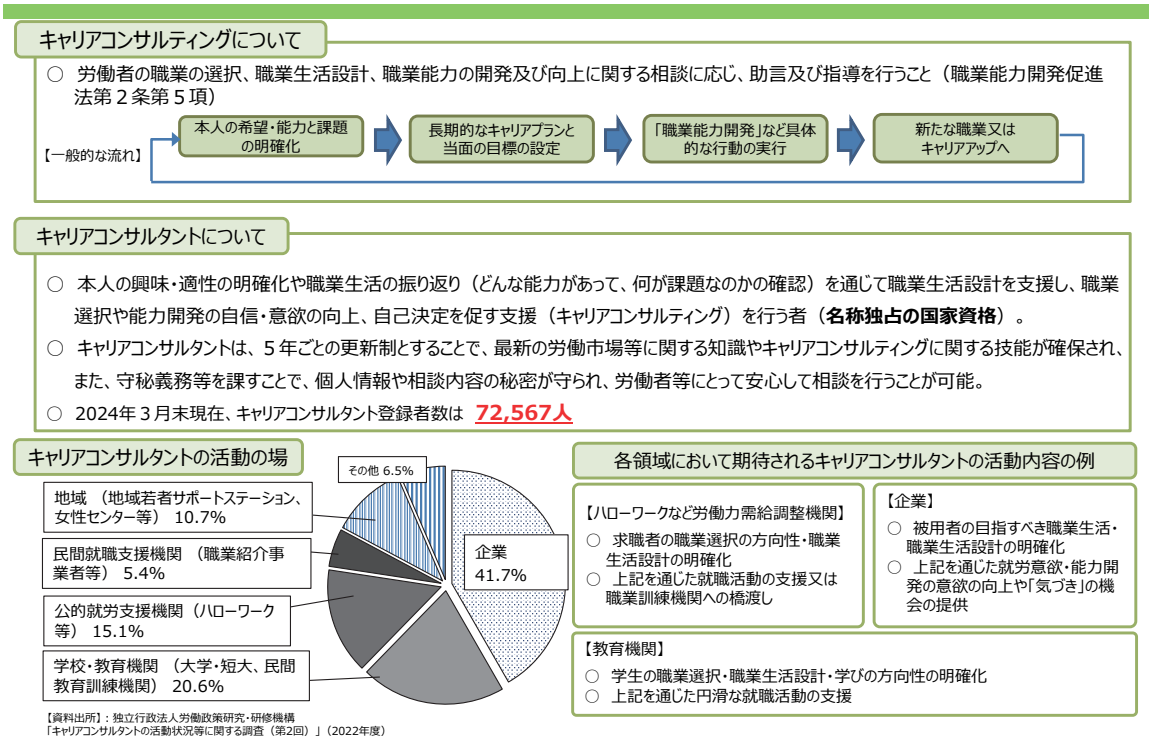
写真：作品作りの様子

(3) キャリアコンサルティングの普及促進

キャリアコンサルティングを行う専門職として、2016年4月に「キャリアコンサルタント」が国家資格化された。5年ごとの更新講習の受講の義務や、守秘義務、信用失墜行為の禁止等の規定も設けられたことにより、知識・技能の質の担保が図られている。キャリアコンサルタントは、キャリア形成支援の社会インフラとして、活動の機会が広がっており、その登録者数は、2024年3月末現在、72,567人に上っている。キャリアコンサルタントに係る試験は、厚生労働大臣の登録を受けた試験機関が行うキャリアコンサルタント試験のほか、キャリアコンサルティング職種の技能検定（1級、2級）が実施されている。

また、労働者のキャリア形成を支援するため、年齢、就業年数、役職等の節目において定期的にキャリアコンサルティングを受ける仕組みである「セルフ・キャリアドック」について、キャリア形成・学び直し支援センターによる周知や勧奨、相談・研修等の実施を通じて、企業への導入及び取組定着の支援を行った。

キャリアコンサルティング・キャリアコンサルタントの概要



資料：厚生労働省作成

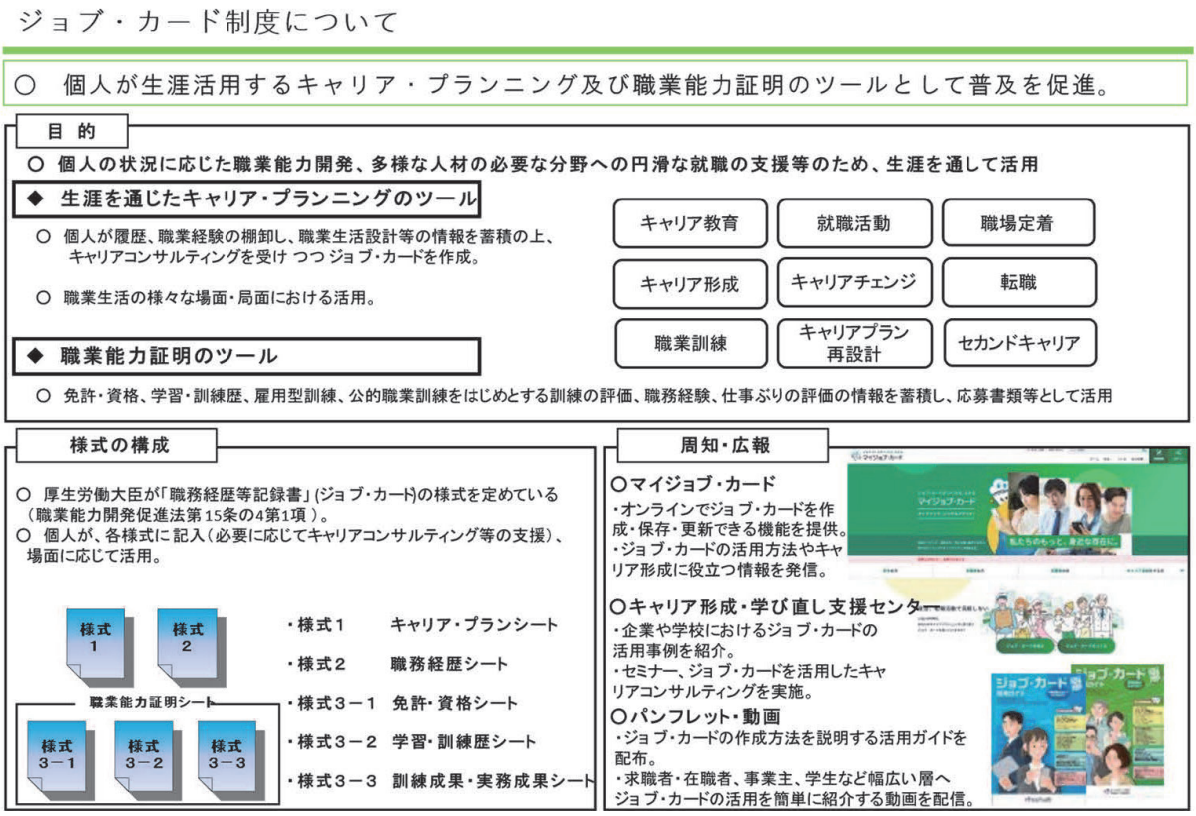
4. 労働者の主体的な職業能力開発のための環境整備

(1) 教育訓練給付制度（508億53百万円）

労働者が主体的に職業能力開発に取り組むことを支援し、ひいては雇用の安定及び就職の促進を図るため、労働者が自ら費用を負担して厚生労働大臣が指定する教育訓練を受講し修了した場合に、労働者が負担した費用の一定割合を支給している。対象となる教育訓練として、一般教育訓練12,045講座、特定一般教育訓練705講座、専門実践教育訓練2,972講座（いずれも2024年4月1日時点）を指定している。

(2) ジョブ・カード制度の推進

ジョブ・カード制度は、2008年に創設され、2015年には、「職業能力開発促進法（昭和44年法律第64号）」において、職務経歴等記録書として位置付けられた。個人のキャリアアップや多様な人材の円滑な就職等を促進するための「生涯を通じたキャリア・プランニング」及び「職業能力証明」の機能を持つツールとして、キャリアコンサルティング等の個人への相談支援と併せ、個人のキャリア形成や多様な人材の円滑な就職促進に役立てられている（2023年3月末時点のジョブ・カードの作成者数は、累積で約332万人）。



資料：厚生労働省「ジョブ・カード制度について」から作成

5. 外国人材の育成

(1) 技能評価システム（技能競技大会・技能検定）を通じた技能移転事業（87百万円）

開発途上国（インドネシア、カンボジア、ベトナム及びラオス）に対し、我が国がこれまで国及び民間の双方において培ってきた技能評価システムのノウハウの移転を進めた。

具体的には、電気機器組立て職種、機械検査職種、プラスチック成形職種及び機械保全職種に係る技能検定に必要な試験基準の作成や試験の採点に関する研修、技能評価トライアル等の実施により、日本式の技能検定に関するノウハウを移転した。また、技能競技大会実施に係るノウハウを移転するため、情報ネットワーク施工職種のセミナーを実施した。

さらに、我が国及び現地国政府機関、企業等で構成する官民合同委員会を開催し、事業の実施状況の確認、今後の取組等について議論し、事業の継続的な改善を図っている。

(2) JICA事業への協力等政府間の技術協力

外務省及び（独）国際協力機構（JICA）と連携し、開発途上国の人づくりを支援するため、我が国の経済社会の発展を支えてきた人材養成に係るノウハウを活用し、開発途上国における職業能力開発関係施設の整備・運営や技能人材の育成のためのシステム整備等に関する助言、職業能力開発分野の専門家の派遣、職業能力開発分野の研修員の受入れに対する協力等を行った。

(3) 外国人技能実習制度

外国人技能実習制度は、開発途上地域等への技能等の移転を通じた国際協力の推進を目的に、1993年に創設されたものである。2017年11月1日に、「外国人の技能実習の適正な実施及び技能実習生の保護に関する法律（平成28年法律第89号）」が全面施行され、同法に基づいて設立された外国人技能実習機構では、制度の適正な実施及び技能実習生の保護のため、監理団体及び実習実施者に対する指導等や技能実習生に対する母国語相談等の支援を実施している。

2024年2月9日に、「技能実習制度及び特定技能制度の在り方に関する有識者会議」の最終報告書（2023年11月30日）を踏まえた政府方針（技能実習制度及び特定技能制度の在り方に関する有識者会議最終報告書を踏まえた政府の対応について）を「外国人材の受入れ・共生に関する関係閣僚会議」において決定し、2024年3月15日に、現行の技能実習制度を発展的に解消し、人手不足分野における人材育成と人材確保を目的とする育成就労制度を創設する、「出入国管理及び難民認定法及び外国人の技能実習の適正な実施及び技能実習生の保護に関する法律の一部を改正する法律案」を第213回国会へ提出した。

第３節　ものづくりに関する能力の適正な評価、労働条件の確保・改善

1．職業能力評価制度の整備

（1）技能検定制度の運用（24億50百万円）

技能検定制度は、労働者の有する技能の程度を一定の基準に基づき検定し公証する国家検定制度であり、2024年4月1日現在、131職種が実施されている。ものづくり分野の労働者を始めとする労働者の技能習得意欲を増進させるとともに、労働者の社会的地位の向上等に重要な役割を果たしている。

技能検定試験は、厚生労働大臣が、厚生労働省令で定める職種ごとに等級に区分（一部職種を除く。）して、実技試験と学科試験により実施しており、合格者は「技能士」と称することができる。

2022年度は、全国で約87.0万人の受検申請があり、約36.0万人が合格している。1959年度の制度開始からの累計では、延べ約836.5万人が技能士となっている。また、ものづくり分野の技能検定の2級又は3級の実技試験を受検する25歳未満の在職者に対して、最大9,000円を支援している。

技能検定制度の概要

1．概要

○ 技能検定制度は、**労働者の有する技能の程度を検定**し、これを**公証する国家検定**制度であり、**労働者の技能と地位の向上を図ることを目的**に、職業能力開発促進法に基づき1959年から実施。
○ **ものづくり分野を中心**に、技能のウエイトが高く、全国的に需要を有する分野を対象に、**国が主体**となり全国、業種・職種共通の基準の下で制度を構築・運営。

2．実施内容

○ 厚生労働大臣が厚生労働省令で定める職種ごとに、厚生労働省令で定める等級（特級、1～3級など）に区分して、**レベルに応じた技能・知識の程度**を、実技試験及び学科試験により客観的に評価。2024年4月1日現在、**131職種**（うち**建設・製造業関係**は造園、さく井、金属溶解、機械加工など**100職種**。ファイナンシャル・プランニングなどサービス業関係は31職種）。
○ 技能検定に合格した者は、「技能士」と称することができる（いわゆる**名称独占資格**）。職種によって他資格試験の受験資格を取得できることや一部試験が免除になるほか、企業内の能力評価等にも活用されている。
○ 都道府県が実施する方式（現在111職種）に加え、2001年に、厚生労働大臣が一定の要件を満たすものとして指定する民間団体が実施する指定試験機関方式（現在20職種）を導入。

3．実施状況

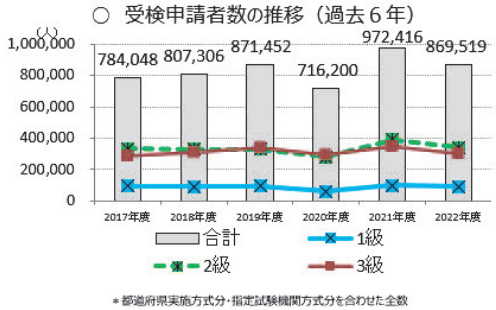
○ 2022年度は全国で約87.0万人の受検申請があり、約36.0万人が合格。（累計では延べ約837万人が「技能士」）
○ 2022年度の受検申請者数が多い職種は、ファイナンシャル・プランニングの約54.0万人（対前年度比12.9%減）、機械保全の約3.3万人（同4.9%減）。

機械加工職種

建築大工職種

ｳｪﾌﾞﾃﾞｻﾞｲﾝ職種

○ 受検申請者数の推移（過去６年）



＊都道府県実施方式分・指定試験機関方式分を合わせた全数

○ 等級別の合格者数・合格率（2022年度）

等　級 （技能検定の合格に必要な技能及び知識）	受検申請者数 （前年度比）	合格者数 （前年度比）	合格率 （前年度）
特級 （管理者又は監督者に必要な技能及び知識）	4,424人 (−8.3%)	1,418人 (−28.9%)	32.1% (41.3%)
1級 （上級の技能労働者に必要な技能及び知識）	93,393人 (−7.1%)	32,365人 (+7.6%)	34.7% (29.9%)
2級 （中級の技能労働者に必要な技能及び知識）	342,671人 (−12.2%)	99,140人 (−10.9%)	28.9% (28.5%)
3級 （初級の技能労働者に必要な技能及び知識）	305,230人 (−11.6%)	163,059人 (−6.0%)	53.4% (50.2%)
単一等級 （等級に区分していない職種で、1級相当の技能及び知識）	2,520人 (−15.8%)	1,284人 (−18.9%)	51.0% (52.9%)

※　随時級・基礎級を除く

資料：厚生労働省作成

(2) 団体等検定制度の創設

これまで、職業能力の開発及び向上並びに労働者の経済的社会的地位の向上に資するよう、事業主等が、その事業に関連する職種について雇用する労働者の有する職業能力の程度を評価するために行う検定であって、技能振興上奨励すべき一定の基準を満たすものを厚生労働大臣が認定する社内検定認定制度を推進してきた（2024年4月1日時点で、46事業主等115職種が認定）。

これに加えて、2024年3月より、当該事業主等が雇用する労働者以外の者も対象として行う検定であって、労働市場において通用力があり、企業内における処遇改善の目安になるものを厚生労働大臣が認定する団体等検定制度を創設した。

職業能力評価制度の概要

	技能検定	職業能力検定	
		新設 団体等検定 ※実施主体に応じ①団体検定、②事業主検定の2種類に分類	社内検定
根拠	職業能力開発促進法 第44条	職業能力開発促進法第60条の2 職業能力開発促進法施行規則第71条の2 職業能力検定認定規程 （（社内検定認定規程として）1984年告示、2024年3月改正）	
概要	厚生労働大臣が、労働者の有する技能を一定の基準によって検定し、これを公証する国家検定制度。合格者は「技能士」を名乗ることができる（名称独占の国家資格）	事業主・事業主団体が実施する検定のうち、一定の基準を満たすものを大臣が認定する制度。 （技能検定その他法令に基づき実施される検定や試験と競合するものは認定対象外）	
対象技能等	・全国的・業界標準的な普遍性を有する技能 ・一定数の受検者（概ね年間1000人以上）が恒常的に見込める職種を対象	・企業横断的ではあるが、地域的特殊性の強い技能や成長分野など必ずしも業界標準的な技能が確立していない職種等 ・受検者数が数百人程度であるが、検定の安定的な運営が見込まれる職種等	・個別企業において、先進的な技能、特有な技能等
実施機関	○都道府県及び職業能力開発協会 ○指定試験機関 （事業主団体、一般社団法人、一般財団法人、法人である労働組合、営利を目的としない法人）	○事業主 ○事業主団体又はその連合団体	
受検対象	当該職種に従事する労働者以外の者も対象	実施機関（又は会員企業）に雇用される労働者以外の者も対象に含むことができる	実施機関である事業主に雇用される労働者（団体が実施する場合は、会員企業の労働者）
評価方法	・具体的な試験基準、試験採点基準、試験実施要領、評価者の選任基準等を定める必要がある。 ・試験は、学科試験＋実技試験で行う必要。※実技試験は、実際に作業等を行わせて技能の程度を検定する。 ・労働者のスキル向上意欲の喚起や労働移動に伴う処遇改善に資するよう、複数等級であることが望ましい。（それが困難な場合であっても単なる入職のためのエントリー級よりも上位の技能であることを要件とする。）		
現状	131職種	―	46事業主等115職種

資料：厚生労働省作成

(3) 職業能力評価基準

職業能力評価基準は、職業能力を客観的に評価する、言わば「ものさし」となるよう、業界団体との連携の下、詳細な企業調査による職務分析に基づき、仕事をこなすために必要な職業能力や知識に関し、担当者から組織や部門の責任者までに必要とされる能力水準をレベルごとに整理し、体系化したものである。業種横断的な経理・人事などの事務系9職種のほか、電気機械器具製造業、自動車製造業、金属プレス加工業などの製造業・建設業を含む業種別に、2024年4月1日時点で56業種を策定している。

2.「ものづくり立国」の推進

（1）各種技能競技大会等の実施

①各種技能競技大会の推進（16億2百万円）

（ア）技能五輪国際大会

青年技能者（原則22歳以下）を対象に、技能競技を通じ、参加国・地域の職業訓練の振興及び技能水準の向上を図るとともに、国際交流と親善を目的として開催される大会である。1950年に第1回大会が開催され、1973年から原則2年に1度開催されており、我が国は1962年の第11回大会から参加している。

直近では、2022年10月に中国・上海で「第46回技能五輪国際大会（上海大会）」が新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により中止となり、その代替として「第46回技能五輪国際大会（特別開催）」が9月から11月にかけて、競技職種ごとに我が国を含む15か国で開催された。我が国では、京都府の京都市勧業館みやこめっせにおいて、「情報ネットワーク施工」、「光電子技術」及び「再生可能エネルギー」の3職種の競技が行われ、14の国・地域から21人の選手が参加した。日本選手は「情報ネットワーク施工」、「再生可能エネルギー」で金メダルを、「光電子技術」で銅メダルを獲得した。

日本選手団は、上記3職種を含む51職種の競技に参加した結果、「産業機械」や「メカトロニクス」などの8職種で金メダルを獲得したほか、銀メダル5個、銅メダル5個、敢闘賞16個を獲得し、金メダルの国別獲得数では世界3位の成績を収めた。次回の第47回大会は、2024年9月にフランス・リヨンでの開催を予定している。

また、我が国は、2028年の技能五輪国際大会の開催地（愛知）への立候補を表明している。実現すれば、我が国では、1970年の東京大会、1985年の大阪大会、2007年の静岡大会に続き、4回目の開催となる。2023年11月にアラブ首長国連邦・アブダビで開催された技能五輪アジア大会を活用した各国への支持要請など、国内外に向けた招致活動に取り組んでいる。

技能五輪国際大会について

- 技能五輪国際大会は、原則22歳以下の青年技能者を対象に、幅広い職種の技能競技を通じ、参加国・地域の職業訓練の振興及び技能水準の向上を図るとともに、国際交流と親善を目的に隔年で開催される唯一の世界レベルの技能競技大会で、ワールドスキルズ・インターナショナル（略称WSI・本部オランダ）により運営されている。WSIには、86か国・地域が加盟（2024年２月時点）しており、日本は中央職業能力開発協会（JAVADA）が加盟。
- 日本選手団は1962年から参加しており、これまでに過去３回（1970年東京、1985年大阪、2007年静岡）日本で国際大会を実施。現在、2028年に開催予定の第49回大会の愛知開催に向けた招致活動を行っている。
- 直近では、2022年に中国・上海で開催予定だった第46回大会は、新型コロナの影響により中国・上海での開催を中止、競技職種毎に日本を含む15の国・地域での分散開催となった（日本では３職種（情報ネットワーク施工、光電子技術、再生可能エネルギー）の競技を京都で開催）。今後は2024年に第47回大会をフランス・リヨンで（新型コロナの影響により2023年の開催予定から１年延期）、2026年に第48回大会を中国・上海で開催予定。

	第39回・2007年	第40回・2009年	第41回・2011年	第42回・2013年	第43回・2015年	第44回・2017年	第45回・2019年	第46回・2022年
開催地	日本・静岡	カナダ・カルガリー	イギリス・ロンドン	ドイツ・ライプツィヒ	ブラジル・サンパウロ	UAE・アブダビ	ロシア・カザン	15の国・地域分散開催
参加国・地域数	46	46	48	52	59	59	62	56
競技職種数（日本参加数）	47（46）	45（40）	46（39）	46（40）	50（40）	51（40）	56（42）	61（51）
参加選手数（日本選手）	812（51）	845（45）	925（44）	986（45）	1,189（45）	1,251（45）	1,348（48）	989（59）
日本の成績（金、銀、銅）	金メダル数**１位**（**16**、5、3）	金メダル数**３位**（**6**、3、5）	金メダル数**２位**（**11**、4、4）	金メダル数**４位**（**5**、4、3）	金メダル数**３位**（**5**、3、5）	金メダル数**９位**（**3**、2、4）	金メダル数**７位**（**2**、3、6）	金メダル数**３位**（**8**、5、5）

技能五輪国際大会について

第47回大会で実施予定の競技職種　日本は59職種のうち48職種に参加予定（網掛けは不参加の11職種）

建設・建築系（13）		アート・ファッション系（6）	情報通信系（7）	製造エンジニアリング系（19）			サービス系（8）	輸送系（6）
タイル張り	配管 敢	貴金属装身具 敢	情報ネットワーク施工 金	産業機械 金	製造チームチャレンジ 銀	メカトロニクス 金	美容/理容	自動車板金 金
電工 敢	れんが積み	フラワー装飾	モバイルアプリケーション開発	機械製図CAD 敢	CNC旋盤 銀	CNCフライス盤 銅	ビューティーセラピー 銅	航空機整備
左官 敢	広告美術	洋裁	業務用ITソフトウェア・ソリューションズ 金	溶接 金	電子機器組立て 敢	工場電気設備 敢	洋菓子製造 敢	自動車工 敢
家具	建具	グラフィックデザイン	ウェブデザイン	自律移動ロボット 銅	構造物鉄工 敢	インダストリー4.0	西洋料理 敢	車体塗装
建築大工	造園 銀	ビジュアル販売促進	ITネットワークシステム管理 金	化学実験技術	水技術 銅	３Dプリント	レストランサービス	重機メンテナンス
冷凍空調技術 敢	建設コンクリート施工	３Dデジタルゲームアート	クラウドコンピューティング 敢	工業デザイン技術	光電子技術 銅	再生可能エネルギー 金	看護/介護	物流貨物輸送
デジタルコンストラクション			サイバーセキュリティ	ロボットシステムインテグレーション 敢			パン製造 敢	
							ホテルレセプション	

丸囲みは第46回大会の日本選手成績（金 銀 銅 メダル 敢 敢闘賞）。青字は第47回大会から、赤字は第46回大会から追加された職種。
第46回大会をもって印刷（敢）、プラスチック金型（銀）、試作モデル製作（銀）が廃止。

資料：厚生労働省作成

（イ）技能五輪全国大会

国内の青年技能者（原則23歳以下）を対象に、技能競技を通じ、青年技能者に努力目標を与えるとともに、技能に身近に触れる機会を提供するなど、広く国民一般に対して技能の重要性、必要性をアピールすることにより、技能尊重の気運醸成を図ることを目的として実施する大会であり、1963年から毎年実施している。

直近では、2023年11月に愛知県の愛知県国際展示場（Aichi Sky Expo）を主会場として第61回技能五輪全国大会を開催し、全41職種の競技に全国から1,010人の選手が参加した。

コラム

第61回技能五輪全国大会出場者（2024年9月開催予定の第47回技能五輪国際大会（フランス・リヨン）日本代表選出者）の声

自動車板金職種　金賞
小石　嵩陽選手
（トヨタ自動車（株））

自動車板金職種は、平らな一枚の鋼板をハンマーなど手工具のみで複数の部品を立体に成形し、溶接によって組み立てる競技で、寸法や形状の精度、表面仕上げのきれいさを競う。第61回技能五輪全国大会で金賞を獲得した、小石選手にお話を伺った。なお、小石選手は、2024年9月にフランス・リヨンで開催予定の第47回技能五輪国際大会に日本代表選手として選出されている。

➢ 大会に出場したきっかけ

もともとものづくりに関心があった。技能五輪の、一つのことに集中して技能を極める姿にあこがれて目指すようになり、国際大会の選手を見て、自分もやりたいと思うようになった。

➢ 大会に向け苦労したこと

今年は2連覇がかかった大会だったため、プレッシャーが大きかった。

今年は去年と課題の雰囲気が変わり、難易度が上がっていたため、課題の攻略に時間がかかった。大会直前までなかなか点数が上がらず、焦りや不安も大きかったが、自分らしく、気持ちよく作業することを意識して取り組んだ。

➢ 大会に出場した感想

大会本番は誰よりも楽しんで作業できたと思う。途中、作業のミスがいくつか発生したが、落ち着いて対処し、割り切って進めたりしながら、自分がやれる作業をやり切った。本番後の作品展示の際には、上位が接戦だなという雰囲気だったので、閉会式で金賞と分かった時は本当にうれしく、これまでの努力が報われた気持ちになった。

➢ 大会で得た経験をどのように活かしていきたいか

これからの仕事の中で板金の技能を発揮することはもちろん、技能五輪への取組を通じて得た、技能を身に付けるプロセスやメンタル面などを活かしていきたい。

➢ これから大会を目指す方々へのメッセージ

全国大会までの訓練はつらく、大変なことばかりだと思うが、優勝した時の気持ちは何にも代えがたいものがある。頂点目指して頑張ってほしい。

写真：自動車板金職種の課題に取り組む小石選手

（ウ）全国障害者技能競技大会（全国アビリンピック）[3]

障害のある方々が日頃職場などで培った技能を競う大会であり、障害者の職業能力の向上を図るとともに、企業や社会一般の人々に障害者に対する理解と認識を深めてもらい、その雇用の促進を図ることを目的として開催している。

全国アビリンピックは、1972年から、おおむね4年に1度開催される国際アビリンピックの開催年を除き、毎年開催されている。

直近では、2023年11月に、（独）高齢・障害・求職者雇用支援機構により愛知県で第43回大会が開催された。369人の選手が参加して、「家具」、「義肢」、「縫製」などのものづくり技能を含む25の種目について競技が行われた。

コラム

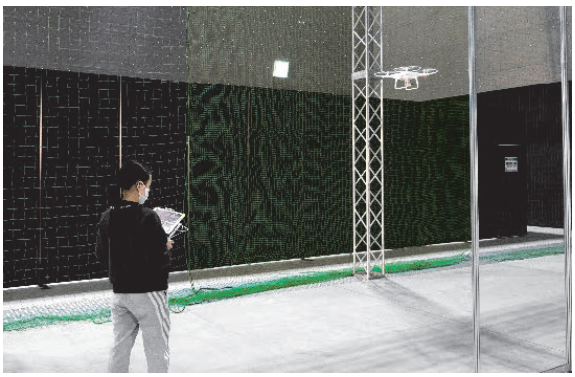
全国障害者技能競技大会（全国アビリンピック）の開催

第43回全国障害者技能競技大会は、2023年11月17日から19日までの3日間にわたり、愛知県常滑市において開催された。

縫製、義肢、家具など25種目の競技に加え、障害者雇用に関する新たな職域を紹介する職種として、「物流ワーク」、「ドローン操作」の2職種による技能デモンストレーションが実施され、日頃培った技能が披露された。

4年ぶりに新型コロナウイルス感染症の制約のない大会となり、約1.2万人が来場し、熱戦の様子を観戦した。

写真：縫製競技の様子

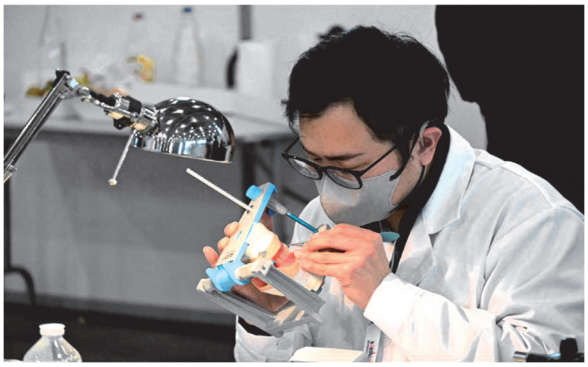


写真：ドローン操作の様子

[3] 「アビリンピック」（ABILYMPICS）は、「アビリティ」（ABILITY・能力）と「オリンピック」（OLYMPICS）を合わせた造語。

（エ）国際アビリンピック

障害のある人々が職業技能を競い合うことにより、障害者の職業的自立の意識を喚起するとともに、事業主や社会一般の理解と認識を深め、さらに国際親善を図ることを目的として開催されている。国連で定めた「国際障害者年」である1981年に日本・東京で第1回大会が開催されて以来、おおむね4年に1度開催されており、直近では第10回大会が2023年3月にフランス・メッスで開催され、日本選手は、「歯科技工種目」で金賞を獲得し、銀賞4個、銅賞3個、特別賞1個の成績を収めた。



写真：歯科技工競技風景
（（独）高齢・障害・求職者雇用支援機構提供）

写真：国際アビリンピック表彰式
（（独）高齢・障害・求職者雇用支援機構提供）

（オ）若年者ものづくり競技大会

職業能力開発施設、工業高等学校等において技能を習得中の若年者（原則20歳以下）で、企業等に就職していない者を対象に、技能競技を通じ、このような若年者に努力目標を与え、技能向上及び就業促進を図り、併せて若年技能者の裾野の拡大を図ることを目的として実施する大会である。

直近では、2023年8月に、静岡県のツインメッセ静岡を主会場として第18回若年者ものづくり競技大会を開催し、全15職種の競技に全国から338人の選手が参加した。

コラム

第18回若年者ものづくり競技大会出場者（2024年9月開催予定の第47回技能五輪国際大会（フランス・リヨン）日本代表選出者）の声

グラフィックデザイン職種　金賞
小松　未咲選手
（河原デザイン・アート専門学校）

グラフィックデザイン職種では、与えられたテーマと素材をもとに、競技者が自由な発想で作品を制作する技能を競う。第18回若年者ものづくり競技大会で金賞を獲得した、小松選手にお話を伺った。なお、小松選手は、2024年9月にフランス・リヨンで開催予定の第47回技能五輪国際大会に日本代表選手として選出されている。

➢ 大会に出場したきっかけ

尊敬している先輩が本大会に参加していたのを知り、私も自分の実力を知りたいと思い参加した。

➢ 大会に向け苦労したこと

普段時間をかけて作る物を限られた時間内で完成させなければならないのが課題の中でも難し

いところなので、時間内で制作物を完成させられるように様々な課題を想定して特訓したことが苦労した。

➢ **大会に出場した感想**

同じ志を持った年齢の近い選手たちと共に競い刺激をもらった。同じ課題なのに誰一人として同じものはなく、自分では思い付かなかったようなアイデアを生み出している選手の作品を見たことは、自分のこれからのデザイナーとしての人生の良い経験になったと思う。

➢ **大会で得た経験をどのように活かしていきたいか**

本大会に挑む際に身に付けた新しい知識を、今後の仕事で会社に貢献できるよう活かしていきたい。

➢ **これから大会を目指す方々へのメッセージ**

自分の作るものに自信を持ってこの大会に挑戦してほしい。コンペなどとは少し違う形式で誰かと競うことができるこの大会は貴重な経験になる。この貴重な経験を全力で挑んで、楽しんでほしい。

写真：グラフィックデザイン職種の課題に取り組む小松選手

（カ）技能グランプリ

特に優れた技能を有する１級技能士などを対象に、技能競技を通じ、技能の一層の向上を図るとともに、その熟練した技能を広く国民に披露することにより、その地位の向上と技能尊重の気運の醸成を図ることを目的として実施する大会である。

1981年度から実施しており、2002年度からは原則２年に１度開催している。直近では、2024年２月に、福岡県の西日本総合展示場を主会場として第32回技能グランプリを開催し、全30職種の競技に全国から379人の選手が参加した。次回大会は2025年度の開催を予定している。

②卓越した技能者（現代の名工）の表彰制度（26百万円）

広く社会一般に技能尊重の気運を浸透させ、もって技能者の地位及び技能水準の向上を図るとともに、青少年が、その適性に応じて誇りと希望を持って技能労働者となってその職業に精進する気運を高めることを目的として、卓越した技能者（現代の名工）を表彰している。被表彰者は、次の全ての要件を満たす者のうちから厚生労働大臣が技能者表彰審査委員の意見を聴いて決定している。

＜要件＞
ア．きわめてすぐれた技能を有する者
イ．現に表彰に係る技能を要する職業に従事している者
ウ．技能を通じて労働者の福祉の増進及び産業の発展に寄与した者
エ．他の技能者の模範と認められる者

コラム

2023年度の現代の名工の紹介 ～視覚障害者の自立心を高め、社会参加の推進に貢献する技能者～

（株）アクセス・テクノロジー
ソフトウェア開発技術者
齋藤　正夫さん（75歳）

齋藤さんは視覚障害の当事者として、パソコンがまだ一般的に普及していない段階から視覚障害者のコミュニケーション手段として有効であることにいち早く気付き、1983年よりデジタルデータを音声で読み上げるパソコン用ソフトウェアの開発に着手し、世界初の日本語「スクリーンリーダー」を開発した。開発は、プログラミング言語の勉強から始まり、ソフトウェアの改良を重ね、視覚障害者がコミュニケーション手段としてパソコンを使うことができるようになり、社会参加の推進に貢献した。

➢ スクリーンリーダーによる視覚障害者の社会参加・社会進出の推進

齋藤さんは失明し、文字の読み書きができなくなったため、文字を読む必要があるときは周囲の協力を求めなければならなくなったが、その繰り返しにより人に頼ることに疲れてしまった。このことから強い自立心が芽生え、また、もともと子供の頃から電子部品を使って簡単な回路を自作するほどの機械好きであったこともあり、「周りに頼らずに見える人と同等にパソコンを利用して文字のやりとりがしたい。」とソフトウェア開発に着手することを決意した。

開発当時に使用したパソコンは複数の動作を同時にできないものであり、アプリケーションと同時にスクリーンリーダーも動作させるには、パソコンへの深い理解と、コンピュータ自身が命令を直接理解し実行できる機械語を使用する必要があった。齋藤さんは知人にマニュアルをテープに録音してもらい、パソコンの一般的な知識は習得したが、スクリーンリーダーの開発は手探りで進めた。開発は、頭の中でプログラムを考え、予測入力し実行することの繰り返しだ。考え方とプログラムに1か所でも誤りがあると反応せず、誤りの判断も難しいが、諦めずに予測入力と実行を繰り返した。

また、日本語の文字には色々な読み方があり、同音異義語から適切な熟語を選択しなければならないため、日本語のスクリーンリーダーの開発は容易ではなかった。そこで、漢字入力では変換候補の漢字の読みに簡単な説明を加えることにした。もっとも、視覚障害者は漢字を認識することのない環境にあるため、漢字の知識は乏しい面がある。そこで、漢字の説明は短く直感的にその漢字をイメージできる内容となるよう工夫した。例えば、

「貴重品」
　-> ききんぞくの　き　　おもい：かさねるの　じゅう　　しな：ひんもくの　ひん
「東京都」
　-> ほうがくの　ひがし　　きょうとの　きょう　　みやこの　と

などのように説明を加えた。このような試行錯誤の末、入力した文字の読み上げを行うスクリーンリーダーを半年ほどで開発した。「当初は自分自身がパソコンを扱えるようにするための開発であったが、結果として多くの視覚障害者に受け入れられた。このような試みを経て、見える人と同等にパソコンが利用できるようにするためのソフトウェアが広がっていき、視覚障害者の社会参加・社会進出が進んだことは、大変意義深い。」と齋藤さんは語る。

その後、パソコンは時代とともに変化していき、画面も多彩な描画表示のものに変化し、マウス操作がメインとなった。こうした環境下では、視覚障害者がソフトウェアを開発することは非常に困難である。そのような中でも、齋藤さんは、視覚障害の当事者自身が作成するものは良い参考になるだろうと考えており、後続の視覚障害を持つソフトウェア開発者の活躍に期待を寄せている。

齋藤さんは現在、プログラミングの第一線からは退いているものの、視覚障害者のパソコン利用のサポート、後続のソフトウェア開発者の育成、パソコン支援ボランティアの養成等にも尽力している。

写真：ソフトウェア開発に取り組む齋藤さん

(2) 若年技能者人材育成支援等事業（21億90百万円）

本事業では、ものづくりに関して優れた技能や経験を有する熟練技能者を「ものづくりマイスター」として認定・登録するとともに、企業、業界団体、教育訓練機関に派遣し、若年技能者等に対する実技指導等を実施した。2023年度末までに14,098人が認定を受けている。

資料：厚生労働省「若年技能者人材育成支援等事業（ものづくりマイスター制度）」から作成

コラム

ものづくりマイスター制度利用の実例

泰興物産（株）（東京都立川市）

➢ 企業概要

泰興物産（株）は、プラスチック製品の製造販売を中心とした企業であり、近年は、電気を供給しなくても作動するIoT電流センサの開発、製造も行っている。プラスチック製品の製造については、金型の内製化に努力しており、製造部門は若手従業員が多く、その育成が課題となっている。

➢ ものづくりマイスター利用のきっかけ

（丸田代表取締役社長の声）

若年技能者人材育成支援等事業のホームページを見て、職業能力開発協会の技能振興コーナーへ問い合わせたことをきっかけに、ものづくりマイスター制度を利用することになった。従業員10名未満の小規模な企業なので、金型製作のため、1人で複数の工作機械を取り扱えることが求められる。ものづくりマイスター制度では、最大20回まで実技指導を受けられるため、マシニングセンタ等複数の工作機械取扱いの指導を受けることとした。

➢ 実技指導

・指導目標：金型製作における機械加工技能者養成
・受講者：3人（19歳～28歳）
・指導期間：2023年5月1日～9月19日
・指導回数：20回
・指導内容：マシニングセンタ（プログラミング、加工、精度確認）、平面研削盤（加工条件の設定、六面研削加工）、型彫り放電加工機（機能と操作方法）、ワイヤーカット放電加工機（加工基準の設定）、グラインダー（砥石交換とバランス出し）、金型加工方法（加工手順、CAMソフトの取扱い、3D加工）

➢ 指導効果

（丸田代表取締役社長の感想）

熟練技能を持ち、かつ、指導者としても経験の長いマイスターから丁寧な指導を受けることができた。複数回の実技指導をお願いできるので、一人一人に合わせて、じっくり指導してもらえた。自社内で実施でき、自社の機械特性に合わせた実践的な指導内容が実務に直結して、作業効率と製品品質が顕著に向上した。

（ものづくりマイスターの長野さんの感想）

受講者の皆さんは、技能を高めることを通じて企業に貢献しようとする意識をしっかり持っているため、習得意欲が非常に強く感じられた。工業系の学校出身の人材が多く、切削加工の基礎理論は持っているが、現場経験が少ないため、加工上の問題解決ができないケースが多々あり、実務上のサポートも行った。金型製作の場合、ひとつの工程が終わったら、必ず寸法測定を行って次工程に進むことが重要。測定機器の充実や設備の定期的なメンテナンスも必要。時代のニーズに即応していける企業へ発展すると感じられる会社。若手の技能者の技能習得が、企業の技術力や業績の向上につながれば、ものづくりマイスターとして指導のやりがいを感じる。

写真：中央がものづくりマイスターの長野さん、
手前が受講者の瀧野さん、奥が受講者の丸田さん

3. 労働条件の確保・改善

(1) 労働条件の確保対策

労働基準監督署等において、製造業を含め、長時間労働の抑制や賃金不払事案の解消等の一般労働条件の確保・改善や労働者の安全と健康の確保に向けた対応のほか、解雇等の事案にも適切に対応した。

(2) 製造業の労働災害防止対策

機械災害は製造業における労働災害の多くを占めており、死亡災害や後遺障害が残る重篤な災害も多いため、「労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号）」による規制のほか、危険性の高い機械の種類ごとに構造規格や労働災害防止対策ガイドラインを作成するなどの個別対策を行っている。

石油・化学プラント等において、設備の老朽化、ベテラン人材の退職等に伴う人材不足等が深刻であることを受け、2021年度から、委託事業において、IoTやビッグデータなどの新たな技術等を活用した保安力の維持・向上の検討を行っている。

また、近年の技術の進展を受けて開発された高い安全機能を有する車両系建設機械等の活用を推進していくため、2022年度から中小企業を対象として「高度安全機械等導入支援補助金事業」を実施している。

(3) SAFEコンソーシアムの推進

事業場内での安全衛生活動の取組に対する機運醸成や意識改革を図るため、2022年6月から「従業員の幸せのためのSAFEコンソーシアム」の活動を進めている。具体的には、加盟企業が職場において実施されている安全衛生のための取組を企業自らが発表するシンポジウムの開催や、企業に訪問して取組を紹介する現場視察会を実施している。

また、加盟者の職場において実施している労働災害防止や安全・健康の増進のための取組事例を募集し、優良な取組を表彰する「SAFEアワード」により、優良な取組を進める職場の「見える化」を図っている。

第３章　ものづくり基盤技術に係る学習の振興に係る施策

第１節　学校教育におけるものづくり教育の充実

1．初等中等教育において講じた施策

（1）全国産業教育フェアの開催（22百万円）

全国の専門高校等の生徒の学習成果を総合的に発表する場を提供し、学習意欲等を高めるとともに、産業界、教育界を始め、国民一般に広く産業教育への理解を深めてもらうため、専門高校等の生徒の研究発表や作品展示等を行う全国産業教育フェアを2023年10月28日及び29日に福井県において開催した。

（2）マイスター・ハイスクール（次世代地域産業人材育成刷新事業：２億53百万円の内数）

第４次産業革命の進展、DX、６次産業化等、産業構造や仕事内容が急速に変化している中、産業人材育成を担う専門高校においては、成長産業化を図る産業界と絶えず連動した職業人材の育成が求められている。この変化に連動した最先端の職業人材を育成するため、中核となって取組を行う専門高校をマイスター・ハイスクールに指定し、専門高校とその設置者、産業界、地方公共団体が一体となって地域の持続的な成長をけん引する人材育成に資するよう教育課程等を刷新する取組を支援した。

（3）教員研修の実施（（独）教職員支援機構運営費交付金の内数）

職業に関する教科の教員等を対象とした研修を実施した。

（4）産業教育施設・設備の整備

公立高等学校における産業教育施設の整備に係る費用について、学校施設環境改善交付金の対象としてその一部を補助した。また、私立高等学校における産業教育施設・設備の整備に係る経費については、それぞれ高等学校産業教育設備整備費補助及び私立高等学校産業教育施設整備費補助の対象としてその一部を補助した。

（5）スーパーサイエンスハイスクール（（国研）科学技術振興機構運営費交付金の内数等）

将来国際的に活躍し得る科学技術人材の育成を図るため、先進的な理数系教育を実施する高等学校等を指定し、理科・数学等の自然科学分野や、自然科学と人文・社会科学との融合分野（2024年度新設）に重点を置いた、カリキュラムの開発・実践や課題研究、観察・実験等による体験的・問題解決的な学習等を推進する。

（6）理数教育充実のための総合的な支援（19億12百万円）

理科教育における観察・実験や指導の充実に向けた指導体制を整えるための理科観察・実験アシスタントの配置の支援や、「理科教育振興法（昭和28年法律第186号）」に基づき、観察・実験に係る実験用機器を始めとした理科、算数・数学教育に使用する設備の計画的な

整備を進めている。

(7) 知財力開発校支援事業（(独) 工業所有権情報・研修館運営費交付金の内数）

明日の産業人材を輩出する専門高校及び高等専門学校において、生徒・学生が、身の回りのアイデアが社会では知的財産権として保護されていることや、ビジネスの中で権利として活用されていることの実態に触れながら、知的財産の保護や権利の活用についての知識や情意・態度を育むことを目的として、これらの知財学習を行う学校を支援する知財力開発校支援事業を実施した。2023年度は、42校を支援校として採択した。

2. 専修学校教育において講じた施策

(1) 専修学校による地域産業中核的人材養成事業（11億3百万円）

専修学校等を始めとした教育機関が産業界等と協働して、分野に応じた中長期的な人材育成に向けた協議体制の構築等を進めるとともに、これからの時代に対応した教育プログラム等の開発や効果的な産学連携教育の実施のためのガイドラインの作成等の取組を実施した。

(2)「職業実践専門課程」の認定

2014年度から、企業等との密接な連携を通じ、より実践的な職業教育の質の確保に組織的に取り組む専修学校の専門課程を文部科学大臣が認定する「職業実践専門課程」制度を実施（認定学校数：1,110校、認定学科数：3,199学科（2024年3月13日現在））。

(3)「キャリア形成促進プログラム」の認定

2018年度から、専修学校における、社会人が受講しやすい工夫や企業等との連携がされた実践的な短期プログラムを「キャリア形成促進プログラム」として文部科学大臣が認定する制度を創設（認定学校数：17校、認定課程数：23課程（2023年12月26日現在））。

3. 高等専門学校において講じた施策

社会的要請が高い分野における実践的・創造的な技術者を育成する国立高等専門学校の教育活動を支える基盤的な経費の充実を図るとともに、我が国のものづくりを支える高等専門学校の更なる高度化・国際化を一体的に推進する取組を重点的に支援した。

4. 大学教育において講じた施策

(1) 職業実践力育成プログラム（BP）

社会人の職業に必要な能力の向上を図る機会の拡大を目指し、大学等における社会人や企業等のニーズに応じた実践的・専門的なプログラムを「職業実践力育成プログラム」（BP）として文部科学大臣が認定する制度を実施（認定課程数：426課程（2024年3月現在））。

（2）卓越大学院プログラム（43億37百万円の内数）

各大学が自身の強みを核に、これまでの大学院改革の成果を活かし、国内外の大学・研究機関・民間企業等と組織的な連携を行いつつ、世界最高水準の教育力・研究力を結集した5年一貫の博士課程学位プログラムを構築することで、あらゆるセクターをけん引する卓越した博士人材を育成するとともに、人材育成・交流及び新たな共同研究の創出が持続的に展開される卓越した拠点を形成する取組を推進する。

第２節　ものづくりに係る生涯学習の振興

1．一般市民や若年層に対する普及啓発

（1）日本科学未来館での取組（（国研）科学技術振興機構運営費交付金の内数）

2023年度においては、特別展「NEO 月でくらす展～宇宙開発は、月面移住の新時代へ！～」（会期：2023年4月28日～9月3日）を開催した。月の開拓者たちの長期滞在が実現した世界を科学的な知見をもとに描き出し、月を開拓する仲間になりきってその「くらし」が体験できる展覧会で、月面の重力の疑似体験、月面での水資源探査、ロボットの操縦体験などの体験型展示を通して、楽しく宇宙を学べる機会を提供した。

また、2023年11月22日に「ロボット」「地球環境」「老い」をテーマに、探究・STEAM教育にも資する4つの新しい常設展示「ハロー！ロボット」「ナナイロクエスト－ロボットと生きる未来のものがたり」「プラネタリー・クライシス－これからもこの地球でくらすために」「老いパーク」を公開した。いずれの展示も、様々な社会の課題との向き合い方や解決に向けたヒントを、最新の科学や技術に基づく展示体験を通して探っていくことを狙いとしている。

（2）「子どもゆめ基金」助成事業による科学体験活動等への支援（（独）国立青少年教育振興機構運営費交付金の内数）

（独）国立青少年教育振興機構では、「子どもゆめ基金」助成事業により、民間団体が行う子供の自然体験活動や科学体験活動などの様々な体験活動等に対して助成を行っている。2023年度は3,222件を採択した。

（3）（独）国立科学博物館での取組（（独）国立科学博物館運営費交付金の内数）

（独）国立科学博物館では、自然史や科学技術史に関する調査・研究と標本・資料の収集・保管・活用を行い、人々のものづくりへの関心を高める展示・学習支援活動を実施している。

2023年度においては、電子楽器やその発展に寄与した人物、電子音楽を、3Dモデルや音源を用いてバーチャル空間上で紹介するバーチャル企画展「電子楽器の創造展」、関東大震災とその復興、この100年間での地震防災研究、現在の災害対策やその課題について紹介する関東大震災100年企画展「震災からのあゆみ－未来へつなげる科学技術－」、ヒットネット【HITNET】ミニ企画展「色を楽しむ－日本の産業技術－」や産業技術の発展の歴史を学び、現代の産業技術と生活の関わりについて考える「産業技術史講座」を開催した。ま

た、当館が技術の系統化調査を行う中で、その重要性が明らかとなった資料の中から「重要科学技術史資料（愛称・未来技術遺産）」を選定・登録するとともに、これらを紹介する「未来技術遺産 登録パネル展」を開催した。

茨城県筑西市の「科博廣澤航空博物館」に、YS-11量産初号機のほか、南極観測で使用したヘリコプター（シコルスキーS-58）や零式艦上戦闘機（ゼロ戦）等、国立科学博物館が保有する重要な航空関係資料18点を移送し、2024年2月11日から一般公開を開始するとともに、前年度から引き続き、国立科学博物館のホームページ上に科博廣澤航空博物館のVR映像を公開した。

（4）文化財の保存技術の保護（4億93百万円）

選定保存技術の保持者・保存団体が行う伝承者養成や技術の錬磨等に対して補助を行うとともに、支援が必要な文化財の保存技術を対象として保存団体等が行う伝承者養成等に補助を行った。また、選定保存技術の広報事業として「文化庁日本の技フェア」を開催した。

2. 技術者に対する生涯学習の支援

（1）研究人材キャリア情報活用支援事業（（国研）科学技術振興機構運営費交付金の内数）

研究人材・技術者のキャリア形成・能力開発に資するため、能力開発や再教育のためのｅラーニング教材をポータルサイト上で提供した。

第４章　災害等からの復旧・復興、強靭化に係る施策

第１節　東日本大震災に係るものづくり基盤技術振興対策

1．資金繰り対策

（1）震災からの再建・再生に向けた資金繰り支援

①被災中小企業への資金繰り支援（政策金融）

東日本大震災により被害を受けた中小企業・小規模事業者への資金繰り支援として、（株）日本政策金融公庫、（株）商工組合中央金庫において、「東日本大震災復興特別貸付」を引き続き実施した（（株）商工組合中央金庫は、2020年３月で新規受付を終了）。

また、原発事故に係る警戒区域等の公示の際に当該区域内に事業所を有していた中小企業者等や、地震・津波により事業所等が全壊・流失した中小企業者等に対しては、県の財団法人等を通じ、貸付金利を実質無利子化する措置を引き続き実施した（2021年３月で新規受付を終了）。

②被災中小企業への資金繰り支援（信用保証）

東日本大震災により被害を受けた中小企業・小規模事業者を対象に、既存の一般保証や災害関係保証、セーフティネット保証とは別枠の保証制度である「東日本大震災復興緊急保証」を引き続き実施した。

③二重債務問題対策

2011年度に東日本大震災の被災各県の中小企業再生支援協議会の体制を拡充する形で設置した、総合相談窓口である「産業復興相談センター」と、債権買取等を行う「産業復興機構」による中小事業者等の事業再生支援を引き続き実施した。

また、2011年11月に「株式会社東日本大震災事業者再生支援機構法（平成23年法律第113号）」が成立し、同法に基づき設立された（株）東日本大震災事業者再生支援機構においても金融機関等が有する債権の買取り等を通じた支援を行っている（震災支援機構の支援決定期間は2021年３月31日をもって満了したが、これまで支援決定した事業者の再生に引き続き全力で取り組んでいる）。

2．工場等の復旧への支援

（1）仮設工場、仮設店舗等整備事業等（総額379億50百万円）

東日本大震災により甚大な被害を受けた被災中小企業等が早期に事業を再開するための支援として、（独）中小企業基盤整備機構が仮設工場、仮設店舗等を整備し、被災市町村を通じて原則無償で貸し出す事業を実施した。これまで、６県53市町村において、648案件が竣工している（2023年12月末時点）。また、2014年度から仮設施設の有効活用等を行う被災市町村に対する助成支援を実施し、これまでに206.5件の仮設施設の解体・撤去や移設

に要する経費を助成している（2023年12月末時点）。

（2）中小企業組合等共同施設等災害復旧費補助金（27億8百万円）

東日本大震災に係る被災地域の復旧及び復興を促進するため、複数の中小企業等から構成されるグループが復興事業計画を作成し、地域経済や雇用維持に重要な役割を果たすものとして県から認定を受けた場合に、計画実施に必要な施設・設備の復旧にかかる費用に対して、国が2分の1、県が4分の1の補助を実施し、被災された中小企業等のグループなどの施設の復旧等に対する支援を行った。

3. 原子力災害からの復興支援

（1）福島県における医療関連拠点整備

福島県における地域産業の活性化につなげる取組として、福島県立医科大学を中心とした創薬拠点の整備等を行う事業、大型動物を用いた安全性評価や「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律（昭和35年法律第145号）」の許認可等に関するコンサルティング等の機能、企業や医療機関が活用できるトレーニングセンター設備を備えた拠点「ふくしま医療機器開発支援センター」を整備する事業について、原子力災害等からの復興等のために設置された福島県原子力災害等復興基金を通じて支援を行った。

第2節　令和元年台風第19号に係るものづくり基盤技術振興対策

1. 資金繰り対策

（1）災害からの再建・再生に向けた資金繰り支援

①信用保証による資金繰り対策

令和元年台風第19号等により被害を受けた中小企業・小規模事業者を対象に、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、長野県及び静岡県の一部地域において、既存の一般保証とは別枠の災害関係保証を実施した。

第3節　令和2年7月豪雨に係るものづくり基盤技術振興対策

1. 資金繰り対策

（1）災害からの再建・再生に向けた資金繰り支援

①令和2年7月豪雨特別貸付（財政投融資）

（株）日本政策金融公庫が、令和2年7月豪雨により被害を受けた中小企業・小規模事業者への資金繰りを支援。「令和2年7月豪雨特別貸付」の運用開始後、2024年3月末までの貸付実績は、約270件、約36億円となった。

②信用保証による資金繰り対策

令和２年７月豪雨により被害を受けた中小企業・小規模事業者を対象に、山形県、長野県、岐阜県、島根県、福岡県、佐賀県、熊本県、大分県及び鹿児島県の一部地域において、一般保証とは別枠の災害関係保証を実施した。

③政府関係金融機関の運営に必要な経費（マル経融資の貸付限度額・金利引下げ措置の拡充【政策金融】）

令和２年７月豪雨により直接又は間接的に被害を受けた小規模事業者に対し、無担保・無保証人で利用できる（株）日本政策金融公庫によるマル経融資の貸付限度の拡充や金利の引下げを実施した（令和２年７月豪雨型の2023年12月末時点の実績は、13件、63百万円）。

2. 工場等の復旧への支援

（1）なりわい再建支援事業（46億18百万円（2021年度補正）、63億94百万円（2022年度補正）、18億56百万円（2023年度補正））

令和２年７月豪雨に係る被災地域の経済・雇用の早期回復を図るため、各県が作成する復興事業計画に基づき、計画実施に必要な施設・設備の復旧にかかる費用に対して、主に国が２分の１、県が４分の１を補助し、被災した中小企業等の施設の復旧等に対して支援を行った。

第４節　令和３年及び令和４年福島県沖地震に係るものづくり基盤技術振興対策

1. 工場等の復旧への支援

（1）中小企業等グループ補助金（51億33百万円（2021年度補正）、118億87百万円（2022年度予備費）、144億63百万円（2022年度補正）、23億63百万円（2023年度補正））

令和３年及び令和４年福島県沖地震に係る被災地域（岩手県、宮城県、福島県）の復旧及び復興を促進するため、複数の中小企業等から構成されるグループが復興事業計画を作成し、地域経済や雇用維持に重要な役割を果たすものとして県から認定を受けた場合に、計画実施に必要な施設・設備の復旧に係る費用に対して、国が２分の１、県が４分の１の補助を実施し、被災した中小企業等のグループの施設の復旧等に対して支援を行った。

第５節　新型コロナウイルス感染症に係るものづくり基盤技術振興対策

1. 資金繰り対策

（1）新型コロナウイルス感染症の感染拡大による業況悪化からの再建・再生に向けた資金繰り支援

①政府関係金融機関による資金繰り支援（政策金融）

新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により業況が悪化している中小企業・小規模事業者への資金繰り支援として、（株）日本政策金融公庫及び（株）商工組合中央金庫において、「新型コロナウイルス感染症特別貸付」及び「新型コロナ対策資本性劣後ローン」等を実施した（（株）商工組合中央金庫は、2022年９月で新規受付を終了）。2020年１月末に新型コロナウイルス感染症に関する特別相談窓口を設置して以降、2024年３月末までの新型コロナウイルス感染症関連の融資実績は、約124万件、約22兆円となった。また、特に業況が悪化している中小企業・小規模事業者を対象に、（独）中小企業基盤整備機構を通じて、「新型コロナウイルス感染症特別貸付」等における貸付金利の当初３年間の実質無利子化の措置を講じた（実質無利子化の措置は、2022年９月で新規受付を終了）。

②信用保証による資金繰り対策

新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により被害を受けた中小企業・小規模事業者を対象に、47都道府県を対象地域として一般保証とは別枠のセーフティネット保証４号や、金融機関による継続的な伴走支援等を受けることを条件に信用保証料の事業者負担を大幅に引き下げる伴走支援型特別保証を実施した。また、新型コロナウイルス感染症の長期化等の影響により多くの中小企業が引き続き厳しい状況にある中、積み上がった債務の返済負担への対応や、事業再構築などの前向きな取組の促進等の資金繰り支援として、コロナ借換保証制度を2023年１月より開始した。

③政府関係金融機関の運営に必要な経費（マル経融資の貸付限度額・金利引下げ措置の拡充【政策金融】）

新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響を受けた小規模事業者に対し、無担保・無保証人で利用できる（株）日本政策金融公庫によるマル経融資の貸付限度の拡充や金利の引下げを実施した（新型コロナウイルス型の2024年１月末時点の実績は、74,510件、4,086億34百万円）。

第６節　原材料価格・エネルギー価格高騰等に係るものづくり基盤技術振興対策

1. サプライチェーン強靭化に向けた取組

(1) サプライチェーン対策のための国内投資促進事業（2,200億円（2020年度第１次補正)、860億円（同年度予備費)、2,108億円（同年度第３次補正)、49億92百万円（2022年度予備費)、55億円（同年度第２次補正))

新型コロナウイルス感染症の感染拡大に伴い、我が国サプライチェーンの脆弱性が顕在化したことから、生産拠点の集中度が高い製品・部素材又は国民が健康な生活を営む上で重要な製品・部素材に関し、国内の生産拠点等の整備を進めることにより、製品・部素材の円滑な供給を確保するなど、サプライチェーンの強靱化を図ることを目的とし、設備の導入等を引き続き支援した。

また、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に加え、ウクライナ情勢の影響により、安定供給に支障が生じている原材料等の安定供給途絶リスクも見据え、半導体製造プロセス用ガス、パラジウム、石炭等について、国内で生産拠点等を整備するための設備導入等を支援した。

(2) 海外サプライチェーン多元化等支援（235億円（2020年度第１次補正)、116億66百万円（2020年度第３次補正))

新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、我が国サプライチェーンの脆弱性が顕在化したことから、生産拠点の集中度が高い製品・部素材等について、日本企業の海外生産拠点の多元化や高度化に向けた設備導入等を支援した。2020年以降は８回の公募を行い、計124件を採択した。

(3) 経済環境変化に応じた重要物資サプライチェーン強靭化支援事業（9,582億10百万円（2022年度第２次補正)、9,146億93百万円（2023年度第１次補正))

国民の生存に必要不可欠又は広く国民生活若しくは経済活動が依拠している重要な物資として、「経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律（令和４年法律第43号)」（経済安全保障推進法）に基づき指定された特定重要物資（半導体、クラウド、蓄電池、永久磁石、工作機械・産業用ロボット、航空機の部品、重要鉱物、可燃性天然ガス、先端電子部品）に関し、脱炭素化等の社会課題の解決の実現に資するものも含め、それぞれの特性に応じた、生産基盤の整備、供給源の多様化、備蓄、生産技術の導入・開発・改良、代替物資の開発等の安定供給確保を図るための取組に対し、必要な支援を行った。

(4) 中小企業等事業再構築促進事業（サプライチェーン強靱化枠）（5,800億円の内数（2022年度第２次補正))

海外で製造する部品等の国内回帰を進め、国内サプライチェーン強靱化及び地域産業の活性化に資する中小企業等の取組を支援した。

2. 原油価格高騰対策

(1) LPガス等価格高騰対策（小規模事業者持続化補助金の加点措置）（中小企業生産性革命推進事業：1,999億93百万円の内数（2023年度補正））

小規模事業者等が経営計画を自ら策定し、商工会・商工会議所の支援を受けながら取り組む販路開拓等の取組を支援する中で、ウクライナ情勢や原油価格の上昇等の影響を受けている小規模事業者等については加点による優先採択を実施した。2022年以降6回（第8～14回）の公募を行い、計12,967件を採択した。

3. エネルギー・原材料の安定供給対策

(1) 省エネルギー設備への更新を促進するための補助金

①先進的省エネルギー投資促進支援事業費補助金（260億60百万円）

工場･事業場におけるエネルギー消費効率の改善を促すため､省エネ性能の高い特定のユーティリティ設備や生産設備、先進的な省エネ設備等の導入等を行う事業者に対する支援を行った。

②省エネルギー投資促進支援事業費補助金（249億99百万円（2022年度第2次補正)、249億99百万円（2023年度補正））

工場・事業場における省エネ性能の優れたユーティリティ設備や生産設備等への更新を行う事業者に対して支援を行った。

③省エネルギー投資促進・需要構造転換支援事業費補助金（249億95百万円（2022年度第2次補正)、909億99百万円（2023年度補正））

工場・事業場全体で、機械設計が伴う設備又は事業者の使用目的や用途に合わせて設計・製造する設備、先進型設備等の導入等を行う事業者に対する支援を行った。

(2) 半導体サプライチェーン協力枠組みの構築

国内半導体の安定供給確保を図るための取組を行うと同時に、半導体のサプライチェーン強靱化・研究開発には、同盟国や有志国・地域で連携して取り組むことが不可欠である。2022年5月4日、日米間での「半導体協力基本原則」の合意を始め、同盟国・有志国間の首脳・閣僚レベルで、半導体に係るサプライチェーン協力・相互補完関係の構築が進められている。

(3) 日本政策金融公庫等による資金繰り支援

（株）日本政策金融公庫等が、ウクライナ情勢・原油価格上昇の影響受けた中小企業・小規模事業者への資金繰りを支援した。「セーフティネット貸付（経営環境変化対応資金)」金利引下げ措置の運用開始後、2024年3月末までの貸付実績は、約5,000件、約2,700億円となった。

（4）中小企業等事業再構築促進事業（原油価格・物価高騰等緊急対策枠（緊急対策枠））（1,000億14百万円の内数（2022年度予備費））

新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響に加え、足下で予期せぬウクライナ情勢の緊迫化等による原油や物価の価格が高騰していること等に伴い、中小企業等が更なる経済環境の悪化に直面している。こうしたことを踏まえ、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響を受けつつ、加えてウクライナ情勢の緊迫化等に伴う原油価格・物価高騰等により業況が厳しい中小企業等が行う、危機に強い事業への事業再構築の取組に対し、特別枠（緊急対策枠）の創設や加点措置により重点的に支援した（2024年2月時点の緊急対策枠採択件数4,693件、加点件数17,790件）。

第７節　令和６年能登半島地震に係るものづくり基盤技術振興対策

1. 資金繰り対策

（1）震災からの再建・再生に向けた資金繰り支援

①被災中小企業への資金繰り支援（政策金融）

令和６年能登半島地震により被害を受けた中小企業・小規模事業者への資金繰り支援として、令和６年１月より、（株）日本政策金融公庫において「令和６年能登半島地震特別貸付」を実施した。

②被災中小企業への資金繰り支援（信用保証）

令和６年能登半島地震により被害を受けた中小企業・小規模事業者を対象に、信用保証協会が通常の保証限度額とは別枠で融資額の100%を保証するセーフティネット保証４号や災害関係保証を実施した。

③二重債務問題対策

令和６年能登半島地震で被災した事業者の二重債務問題に対応するため、「能登半島地震復興支援ファンド」を設立。

2. 工場等の復旧の支援

（1）なりわい再建支援事業（200億円（2023年度予備費））

令和６年能登半島地震により被災した中小企業等の事業に不可欠な施設・設備の復旧を支援。

（2）仮設施設整備支援事業（（独）中小企業基盤整備機構の事業として実施）

令和６年能登半島地震により被害を受け、事業場・周辺インフラが損壊し、本復旧へ相当期間着手できない状況にある中小企業・小規模事業者の早期事業再開を支援するため、自治

体が整備する仮設施設に必要な費用を助成し、設計、整備等に関する助言を行った。

（3）伝統的工芸品産業支援補助金（災害支援枠）（既定予算の活用：5億13百万円の内数）

令和6年能登半島地震の被害を受けた伝統的工芸品製造事業者等の事業再開を支援するため、伝統的工芸品製造に必要となる窯、ろくろ、道具等の購入・修繕、原材料の確保及び型等の試作・製作に係る経費を最大4分の3補助する制度を創設し支援を行った。

第5章　ものづくり分野に関係する主な表彰等制度

ものづくり基盤技術の振興とともに、我が国のものづくり産業の発展に資する取組を行った企業又は個人に対する主な表彰等制度を概観する。

～ものづくり分野に関する主な表彰等制度一覧～

表彰等制度名	表彰対象・概要	担当省庁	交付賞	頻度等
ものづくり日本大賞	我が国産業・文化を支えてきた「ものづくり」を継承・発展させるため、ものづくりを支える人材の意欲を高め、その存在を広く社会に知られるようにすることを目的に、製造・生産現場の中核を担っている中堅人材や、伝統的・文化的な「技」を支えてきた熟練人材、今後を担う若年人材など、「ものづくり」に携わっている各世代の人材のうち、特に優秀と認められる人材を表彰。	経済産業省 製造産業局 製造産業戦略企画室	内閣総理大臣賞 （経済産業省は新規募集・選定、厚生労働省・文部科学省・国土交通省は既存表彰事業から選定する形で4省上申） 経済産業大臣賞 文部科学大臣賞 経済産業局長賞 （授与の有無、授与数は地方局ごとに異なる）	【一般公募】 ＜3年に一度＞ 次回公募：2024年夏頃予定
日本スタートアップ大賞	次世代を担う若者や起業家のロールモデルとなるような、社会的インパクトのある新事業を創出したスタートアップを表彰することにより、積極的な挑戦の重要性や起業家への評価を浸透させ、社会全体のチャレンジ精神の高揚を図ることを目的としている。なお、本大賞は、2015年から実施の「日本ベンチャー大賞」を2022年から改称したもの。	経済産業省 経済産業政策局 新規事業創造推進室	内閣総理大臣賞 経済産業大臣賞 農林水産大臣賞 文部科学大臣賞 厚生労働大臣賞 国土交通大臣賞 審査委員会特別賞	【一般公募】 次回公募：未定
産業標準化事業表彰	高度な標準策定能力を有し、標準化を企業戦略に活かせる人材の育成の強化を図ることを目的に、国際機関における国際標準策定や、国内規格（JIS）策定といった標準化活動に優れた功績を有する個人、組織を表彰。	経済産業省 産業技術環境局 基準認証政策課	内閣総理大臣賞 経済産業大臣賞 産業技術環境局長賞	【一般公募】 ＜毎年＞ 次回公募：2024年4月～5月

表彰等制度名	表彰対象・概要	担当省庁	交付賞	頻度等
ロボット大賞	ロボット技術の開発と事業化を促進し、技術革新と用途拡大を加速させ、社会に役立つロボットに対する国民の認知度を高め、ロボットの需要を喚起することなどを目的に、将来の市場創出への貢献度や期待度が高いと考えられるロボット及びロボット応用システム並びにロボットに関連するビジネス・社会実装、要素技術、高度ICT基盤技術、研究開発及び人材育成を表彰。	経済産業省 製造産業局 産業機械課 ロボット政策室	経済産業大臣賞 総務大臣賞 文部科学大臣賞 厚生労働大臣賞 農林水産大臣賞 国土交通大臣賞	【一般公募】 ＜隔年＞ 次回公募：2024年2月～4月
製品安全対策優良企業表彰	事業者の製品安全に関する積極的な取組を促進し、社会全体として製品安全の価値を定着させることを目的として、製品安全の確保に向け積極的に取り組んでいる製造事業者・輸入事業者・小売販売事業者等のうち、優れていると認められた企業・団体を表彰。	経済産業省 産業保安グループ 製品安全課	経済産業大臣賞	【一般公募】 ＜毎年＞ 公募受付期間：2024年4月上旬～7月中旬（予定）
知財功労賞	知的財産権制度の発展及び普及・啓発に貢献のあった個人、また、同制度を有効に活用し円滑な運営・発展に貢献のあった企業等に対して表彰。	経済産業省 特許庁 総務部秘書課 総務部企画調査課	経済産業大臣賞	【知財関係団体等からの推薦】 ＜毎年＞ 推薦受付期間：6月～8月頃（予定）
卓越した技能者（現代の名工）の表彰制度	広く社会一般に技能尊重の気運を浸透させて技能者の地位及び技能水準の向上を図るとともに、青少年がその適性に応じ、誇りと希望を持って技能労働者となり、その職業に精進する気運を高めることを目的として卓越した技能者を表彰。	厚生労働省 人材開発統括官 付能力評価担当 参事官室	厚生労働大臣賞	【都道府県等からの推薦】 ＜毎年＞ 推薦受付期間：2月～3月
職業能力開発関係厚生労働大臣表彰	認定職業訓練、技能検定及び技能振興の推進、技能労働者の技能水準の向上や処遇・地位の向上並びに「職業能力開発促進法（昭和44年法律第64号）」の周知徹底を図ることを目的に、認定職業訓練関係・技能検定関係・技能振興関係の優良事業所、団体及び功労者を表彰。	厚生労働省 人材開発統括官 付能力評価担当 参事官室	厚生労働大臣賞	【都道府県等からの推薦】 ＜毎年＞ 推薦受付期間：7月中旬～8月中旬（予定）

表彰等制度名	表彰対象・概要	担当省庁	交付賞	頻度等
若年者ものづくり競技大会	職業能力開発施設、工業高等学校などにおいて技能を習得中の若年者（原則20歳以下）で、企業などに就職していない者を対象に、技能競技を通じ、こうした若年者に目標を与え、技能向上及び就業促進を図り、併せて若年技能者の裾野の拡大を図ることを目的として開催。その各競技職種の金賞受賞者を表彰。	厚生労働省 人材開発統括官 付能力評価担当 参事官室	厚生労働大臣賞	＜毎年＞ 開催時期：毎年夏頃
技能五輪全国大会	国内の青年技能者（原則23歳以下）を対象に技能競技を通じ、青年技能者に努力目標を与えるとともに、技能に身近に触れる機会を提供するなど、広く国民一般に対して技能の重要性、必要性をアピールし、技能尊重の気運醸成を図ることを目的として開催。その各競技職種の金賞受賞者及び最優秀選手団を表彰。	厚生労働省 人材開発統括官 付能力評価担当 参事官室	厚生労働大臣賞	＜毎年＞ 開催時期：毎年秋頃
障害者技能競技大会（アビリンピック）	障害者が日頃培った技能を互いに競い合うことにより、その職業能力の向上を図るとともに、企業や社会一般の人々が障害者に対する理解と認識を深め、その雇用の促進を図ることを目的に、アビリンピックの愛称の下、全国障害者技能競技大会を実施。その金賞受賞者を表彰。	厚生労働省 人材開発統括官 付特別支援室	厚生労働大臣賞	＜国際大会開催年度を除き毎年秋頃＞
技能グランプリ	技能グランプリは、技能士の技能の一層の向上を図ること等を目的として、各都道府県から選抜（年齢制限はなし）された特に優れた技能を有する1級技能士等（単一等級含む）が参加する技能競技大会。各競技職種の金賞受賞者のうち、特に顕著な成績を収めた者に対して、内閣総理大臣賞が授与される。内閣総理大臣賞受賞者以外の金賞受賞者及び最優秀選手団に対して、厚生労働大臣賞が授与される。	厚生労働省 人材開発統括官 付能力評価担当 参事官室	内閣総理大臣賞 厚生労働大臣賞	＜隔年＞ 開催時期：年度末頃

表彰等制度名	表彰対象・概要	担当省庁	交付賞	頻度等
職業能力開発論文コンクール	職業能力開発関係者の意識の啓発を図り、職業能力開発の推進と向上に資することを目的として、職業能力開発に携わる方等によって執筆された職業能力開発の実践等に係る論文のうち、優秀な論文を表彰。	厚生労働省 人材開発統括官 付訓練企画室	厚生労働大臣賞	【一般公募】 ＜隔年＞ 次回公募：2025年 5月～7月末頃
職業訓練教材コンクール	職業訓練指導員の技術水準の向上を図り、もって職業訓練の推進とその向上に資することを目的として、公共職業訓練又は認定職業訓練等において、訓練を担当する職業訓練指導員等が開発した教材のうち、その使用により訓練の実施効果が上がり、創意工夫にあふれ、広く関係者に普及するに足る優れたものを表彰。	厚生労働省 人材開発統括官 付訓練企画室	厚生労働大臣賞	【一般公募】 ＜隔年＞ 次回公募：2024年 5月～7月末頃

参考文献

●第１章第２節

・経済産業省［2023］『産業構造審議会 経済産業政策新機軸部会 第２次中間整理』（2024年３月22日時点）
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/shin_kijiku/20230627_report.html

・（公財）東京財団政策研究所［2023］『中国製造2025と政策実験』（2024年３月22日時点）
https://www.tkfd.or.jp/research/detail.php?id=4185

・国立国会図書館［2023］『調査と情報―ISSUE BRIEF― No.1234（2023.4.18）米国の半導体関連政策の動向―CHIPS and Science Actと対中輸出規制―』（2024年３月22日時点）
https://ndlsearch.ndl.go.jp/books/R100000039-I12770617

・中華人民共和国中央人民政府［2021］『中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要』（2024年３月22日時点）
https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm

・（独）日本貿易振興機構［2023］『徹底解説：EUグリーン・ディール産業計画（1）』（2024年３月22日時点）
https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2023/1101/692bdf5a7cb9b22e.html

・（独）日本貿易振興機構［2023］『特集バイデン政権の動向 バイデン政権の政策』（2024年３月22日時点）
https://www.jetro.go.jp/world/n_america/us/biden_administration/

・The White House［2022］『Inflation Reduction Act Guidebook』（2024年３月22日時点）
https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/inflation-reduction-act-guidebook/

●第１章第４節

・官報号外（第27号）［2024］『経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律施行令の一部を改正する政令（令和６年政令第25号）』

・経済産業省［2023］『経済安全保障に関する産業・技術基盤強化アクションプラン（令和５年10月31日時点）』

・経済産業省［2023］『分野別投資戦略』

・経済産業省［2023］『GXダッシュボード情報開示ガイドライン』

・経済産業省『GXリーグ公式Webサイトに「GXダッシュボード」を開設し、参画企業ごとの排出削減目標等を公開しました』（2024年３月１日時点）
https://www.meti.go.jp/press/2023/01/20240116002/20240116002.html

・資源エネルギー庁『「GX実現」に向けた日本のエネルギー政策（後編）脱炭素も経済成長も実現する方策とは』（2024年3月1日時点）
https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/gx_02.html

●第3章第2節

・内閣府［2023］『令和5年度　年次経済財政報告（経済財政政策担当大臣報告）―動き始めた物価と賃金―』（2024年4月1日時点）
https://www5.cao.go.jp/j-j/wp/wp-je23/index_pdf.html
・内閣府知的財産戦略推進事務局『知財・無形資産の投資・活用戦略の開示及びガバナンスに関するガイドライン（略称：知財・無形資産ガバナンスガイドライン）Ver.2.0の策定』（2024年4月1日時点）
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/tousi_kentokai/governance_guideline_v2.html

●第5章第1節

・AFP（Association for Financial Professionals）、（一社）日本CFO協会、（株）CFO本部［2023］『FP&Aベストプラクティス大全』、（株）CFO本部
・海老原嗣生・荻野進介［2018］『名著17冊の著者との往復書簡で読み解く　人事の成り立ち』、白桃書房
・経済産業省［2023］『第14回産業構造審議会製造分科会　資料4　製造業を巡る現状と課題　今後の政策の方向性』
・経済産業省［2024］『第1回グローバル競争力強化に向けたCX研究会　資料3　事務局提出資料』
・経済産業省［2024］『第2回グローバル競争力強化に向けたCX研究会　資料3　事務局提出資料』
・経済産業省［2024］『第3回グローバル競争力強化に向けたCX研究会　資料3　事務局提出資料』
・経済産業省［2024］『第4回グローバル競争力強化に向けたCX研究会　資料3　事務局提出資料』
・昆政彦・大矢俊樹・石橋善一郎［2020］『CFO最先端を行く経営管理』、中央経済社
・中根千枝［1967］『タテ社会の人間関係』、講談社
・橋本勝則・昆政彦・日置圭介［2020］『ワールドクラスの経営』、ダイヤモンド社
・パンカジュ・ゲマワット［2020］『VUCA時代のグローバル戦略』、東洋経済新報社
・マイケル・トレーシー、フレッド・ウィアセーマ［2003］『ナンバーワン企業の法則　勝者が選んだポジショニング』、日本経済新聞出版

●第5章第2節第1項

・経済産業省『第四次産業革命スキル習得講座（Reスキル講座）認定制度～制度説明資料～』
・経済産業省［2023］『デジタルガバナンス・コード 2.0』

・経済産業省［2023］『デジタルスキル標準 ver.1.1』
・経済産業省［2024］『工場システムにおけるサイバー・フィジカル・セキュリティ対策ガイドラインVer1.0』
・毛利大・神山洋輔　［2022］『スマートファクトリー構築ハンドブック』、日本能率協会マネジメントセンター

●第５章第２節第２項

・（株）富士経済［2023］『2023年版 DIGITAL FACTORY関連市場の実態と将来展望』

●第５章第２節第３項

・（株）ローランド・ベルガー［2022］『自動車のサーキュラーエコノミー～欧州のCatena-Xは何をもたらすか～』
・（株）d-strategy,inc［2024］『製造業における企業間データ連携の進展に向けた調査』
・ジェームズ F.ムーア［2023］『競争の生態学（DIAMOND　ハーバード・ビジネス・レビュー論文）』、ダイヤモンド社
・総務省［2022］『令和４年版情報通信白書』
・総務省［2023］『令和５年版情報通信白書』
・（独）日本貿易振興機構『「『データ要素×』３カ年行動計画」を発表、12分野でデータの活用を促進』（2024年3月11日時点）
https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/01/ddc4c96a55ea3f22.html
・（独）日本貿易振興機構上海事務所海外調査部［2023］『工業・情報化分野のデータセキュリティ関連法制の最新動向（2023年２月時点）』
・（独）日本貿易振興機構ブリュッセル事務所海外調査部［2022］『EUの産業データ政策の概要　EUデジタル政策の最新動向（第２回）』
・ボストン・コンサルティング・グループ（同）［2023］『データ戦略に係る海外動向調査及びデータ戦略推進ワーキンググループ支援業務　最終報告書（詳細版）』
・ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会［2023］『欧州データスペースにおけるサプライチェーン強靭化に関するユースケース　調査報告書　Version1.00』
・ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会［2023］『ドイツ調査団2023報告書　データ連携の向こう側～欧州が目指すデジタルエコシステム～』
・Catena-X Automotive Network e.V.『Catena-X』HP（2024年3月31日時点）
https://catena-x.net/en/
・CESMII『USCAR Announces Publication of “Roadmap for Automotive Smart Manufacturing” in partnership with CESMII』（2024年3月11日時点）
https://www.cesmii.org/uscar-automotive-sm-roadmap/
・Plattform Industrie 4.0『International Manufacturing-X Council: Further progress in Paris』（2024年4月9日時点）
https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/News/Actual/2024/02_IMX_Paris-eng.html

・Plattform Industrie 4.0『Manufacturing-X』（2024年3月31日時点）
https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/EN/Manufacturing-X/Manufacturing-X.html
・Plattform Industrie 4.0『White Paper on Manufacturing-X』(2024年3月31日時点)
https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/Manufacturing-X_long.html