経済産業省

資料５

素形材産業を取り巻く現状と課題

2024年７月

製造産業局素形材産業室

１．製造業全体の状況と事業環境の変化

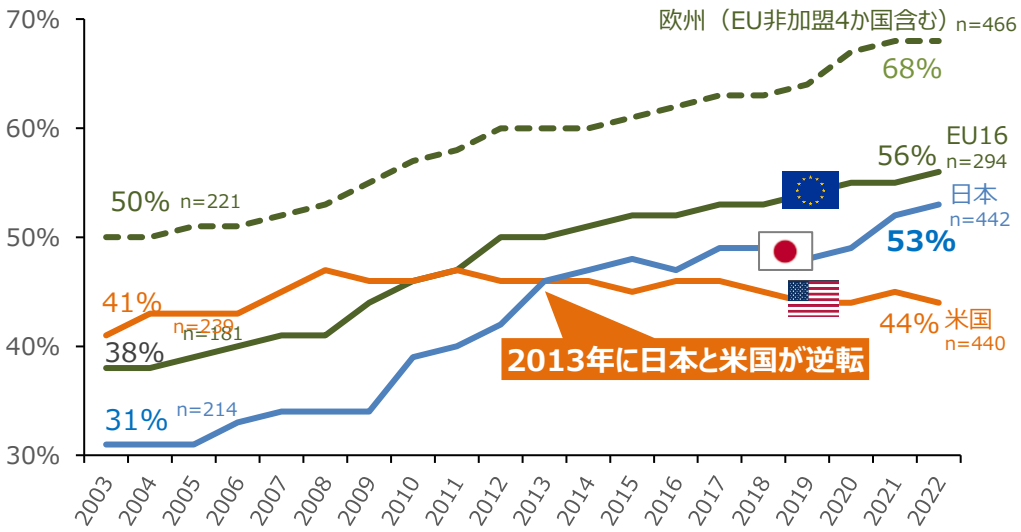
２．素形材産業の現状と課題

３．本日、議論いただきたいポイント

我が国製造業の売上・利益構造

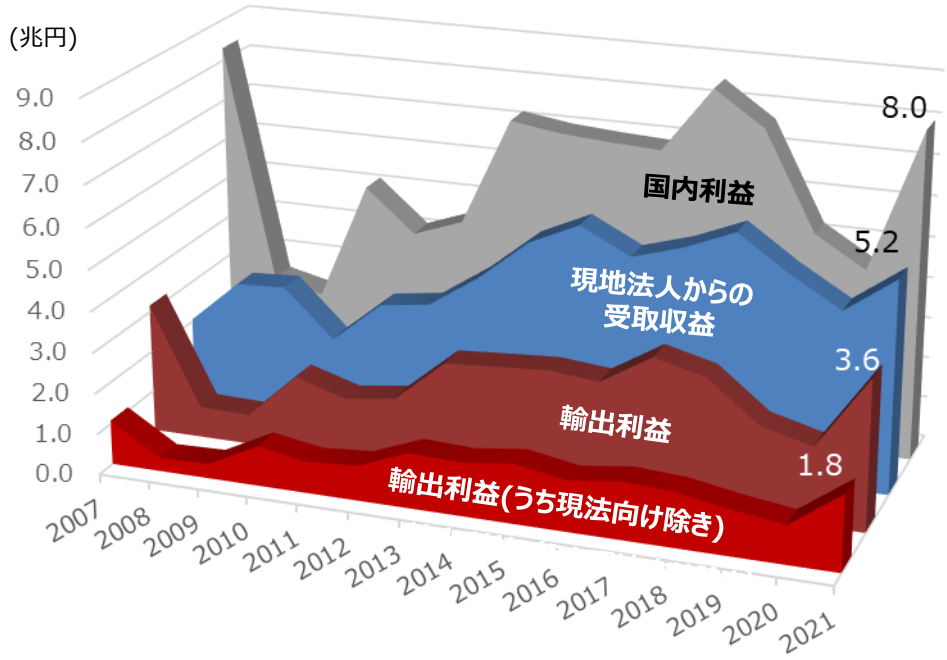
- 日本の製造業トップ500社の**海外売上比率はリーマンショック後に急激に上昇し、増加の一途**を辿っている。欧米企業を**日本企業が急速にキャッチアップしている形**。
- **現地法人からの受取収益は、売上高の増大に伴い、輸出利益の1.5倍近い水準**（現法向け除き輸出利益では2.８倍）へと拡大。

日米欧製造業主要500社の海外売上比率



（出所）RefinitivよりNTTデータ作成（データ年次は2022/12期、2023/3期をFY0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）
注：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。非開示企業は含まない。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、UK）で構成。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。

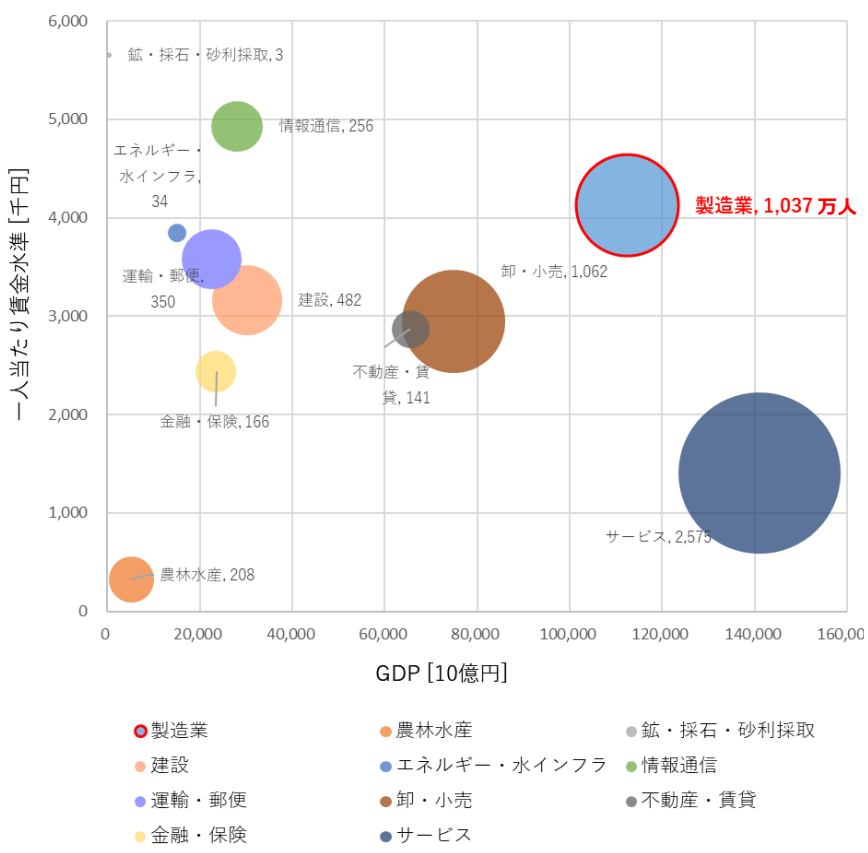
日系製造業の営業利益・受取収益・輸出利益

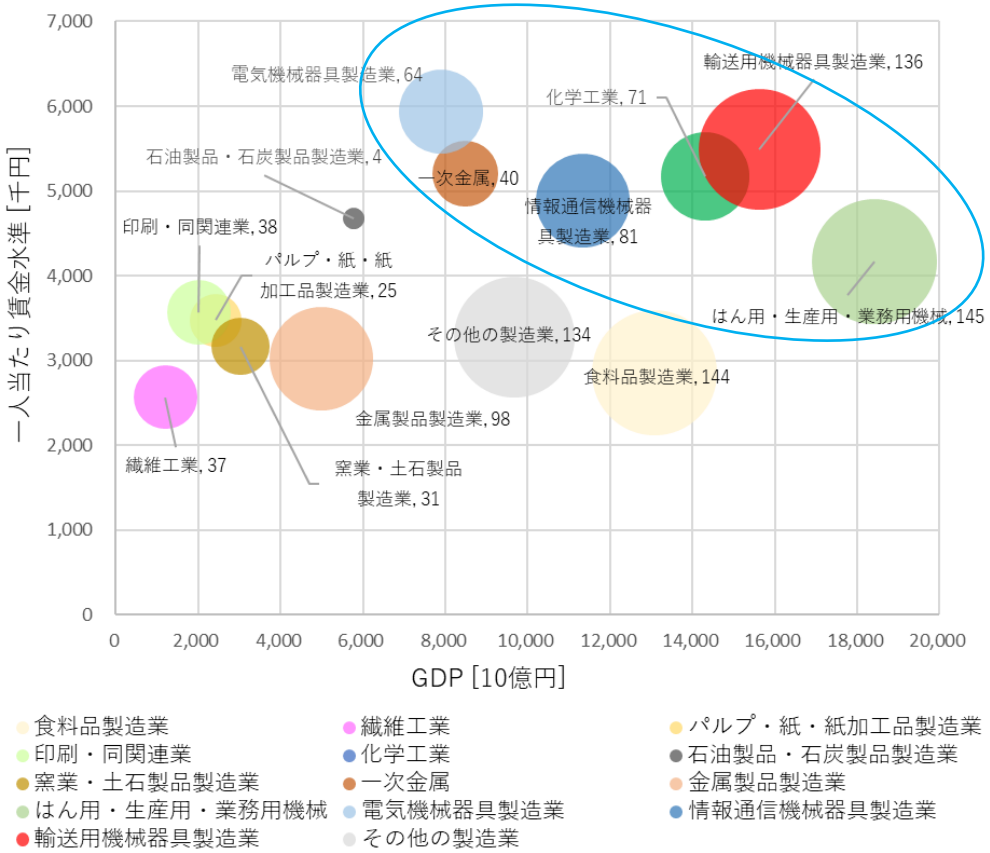


（出所）海外事業活動基本調査・企業活動基本調査よりNTTデータ作成
注釈）国内利益＝企業活動基本調査製造業売上高×営業利益、輸出利益＝海外事業活動基本調査製造業輸出額×企業活動基本調査製造業営業利益率により理論値を算出。

製造業の重要性

- **製造業の平均賃金水準は全産業の中でも高く、GDPに占める割合、雇用規模が大きい。**
- 製造業の中では、**輸送用機械、化学、生産用等機械、情報通信機械、電気機械、一次金属**の賃金レベルが高く、雇用規模が大きい。

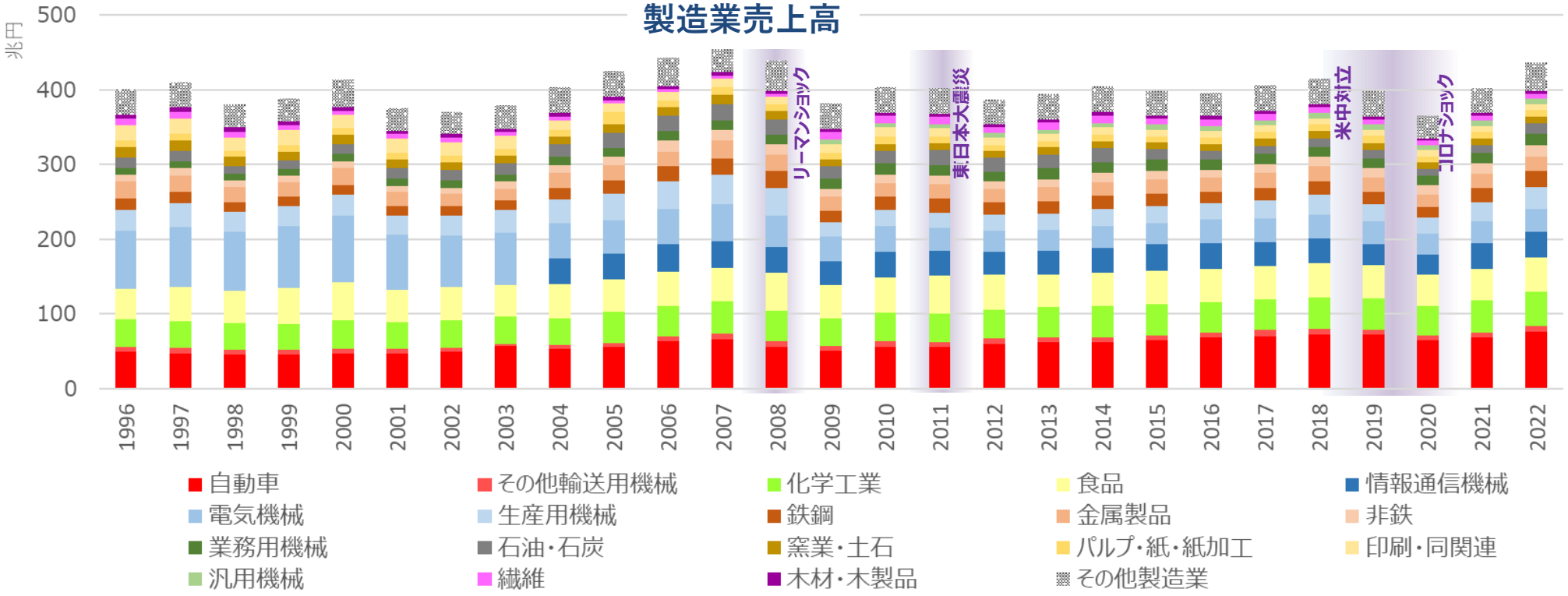




（出所）内閣府国民経済計算、厚労省労働統計、総務省労働力調査、財務省法人企業統計から経済産業省作成（データは2021年度）

（参考）製造業の売上高の変遷

- 過去25年の日本の製造業の売上高は**400兆円程度で横ばい**。
- 自動車（18%）、化学（11%）、食品（10%）、情報通信機械（8.0%）、電気機械（6.9%）、生産用機械（6.8%）で2/3を占める。

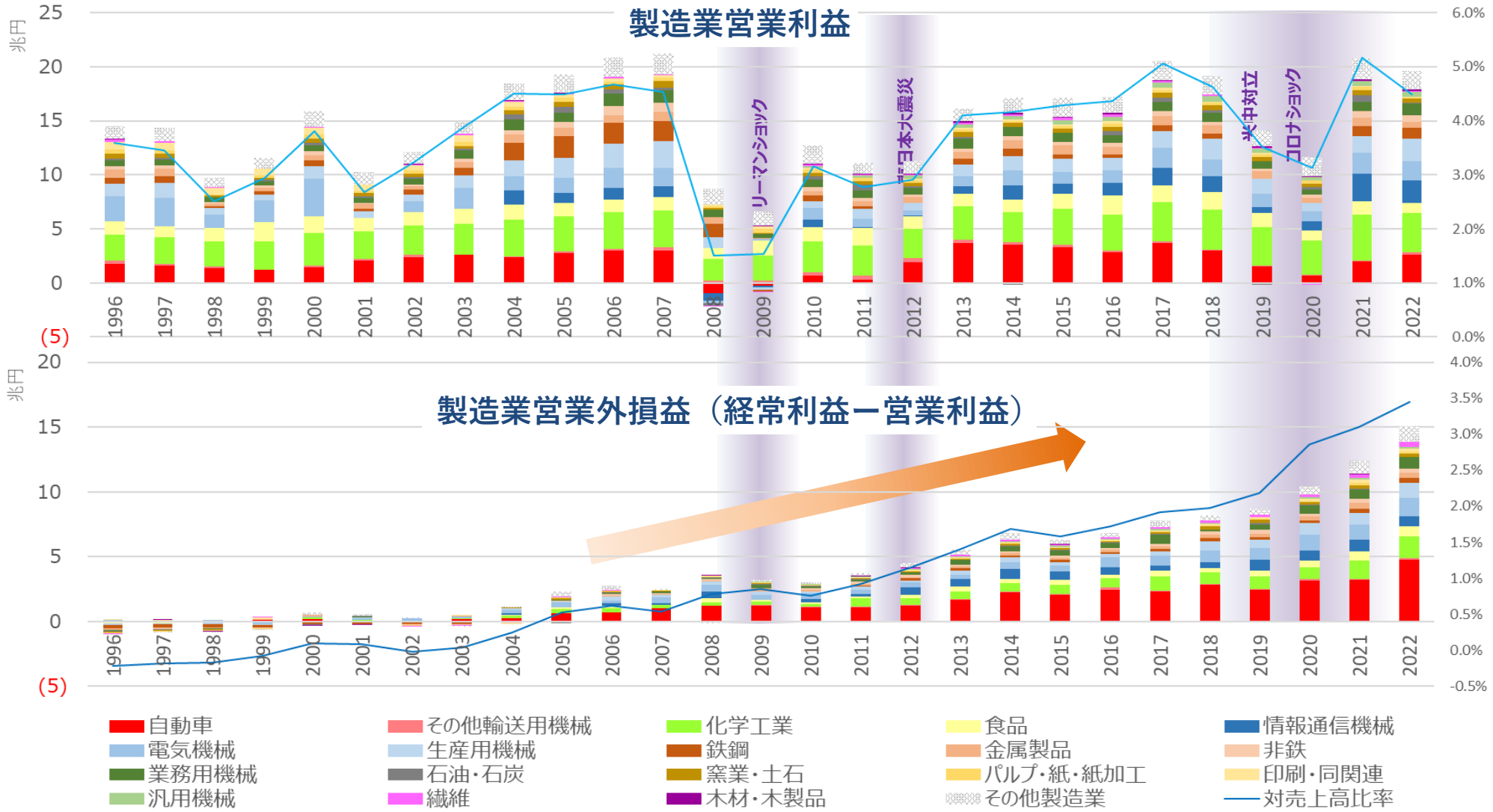


（出所）法人企業統計から経済産業省作成

（出所）法人企業統計から経済産業省作成

（参考）製造業の利益の変遷

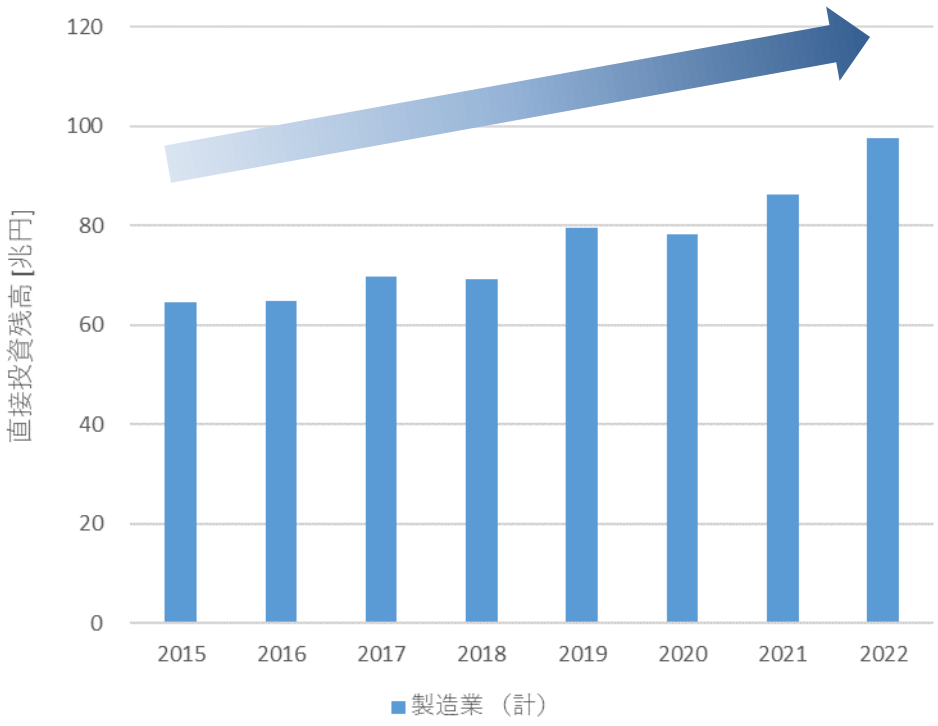
- 営業利益はリーマンショック前をピークに減少するも、直近では2017年に20.5兆円をマーク。
- **営業外損益は一貫して増加**し、コロナも関係なく15.1兆円に（**営業利益の77%**）。

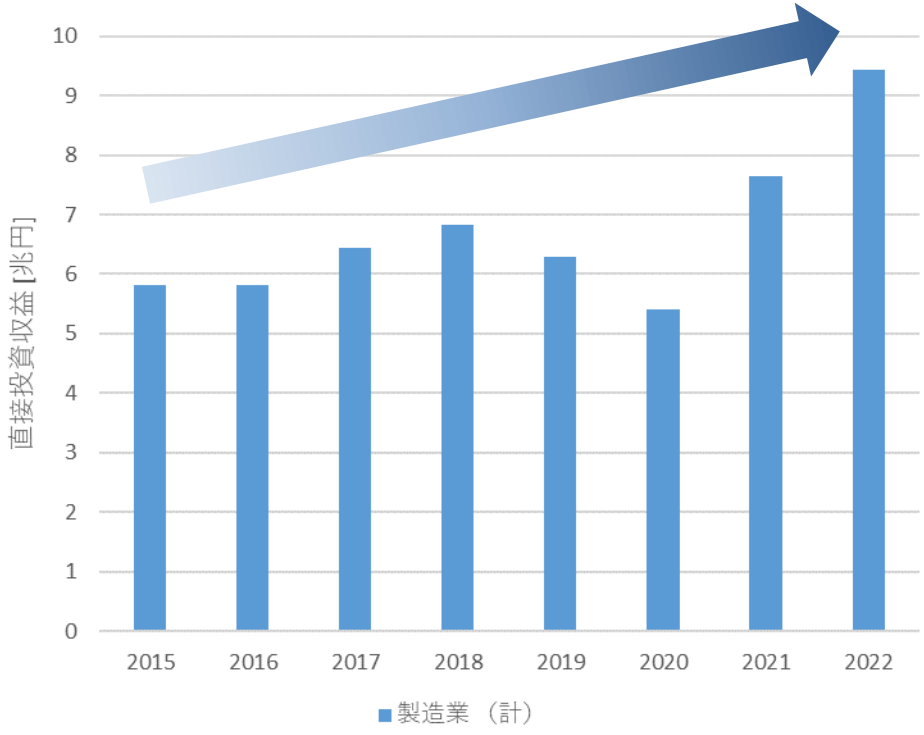


（出所）法人企業統計から経済産業省作成

（参考）海外直接投資残高と直接投資収益

- 製造業の海外直接投資残高は、**増加傾向**（2015年65兆円→2022年98兆円）。
- 直接投資収益は2020年にかけて減少に転じるも、**直近２年では過去最高を更新**（2015年5.8兆円→2022年9.4兆円）。
- 直接投資の収益率（直接投資収益÷直接投資残高）は、**10%弱をキープ**。

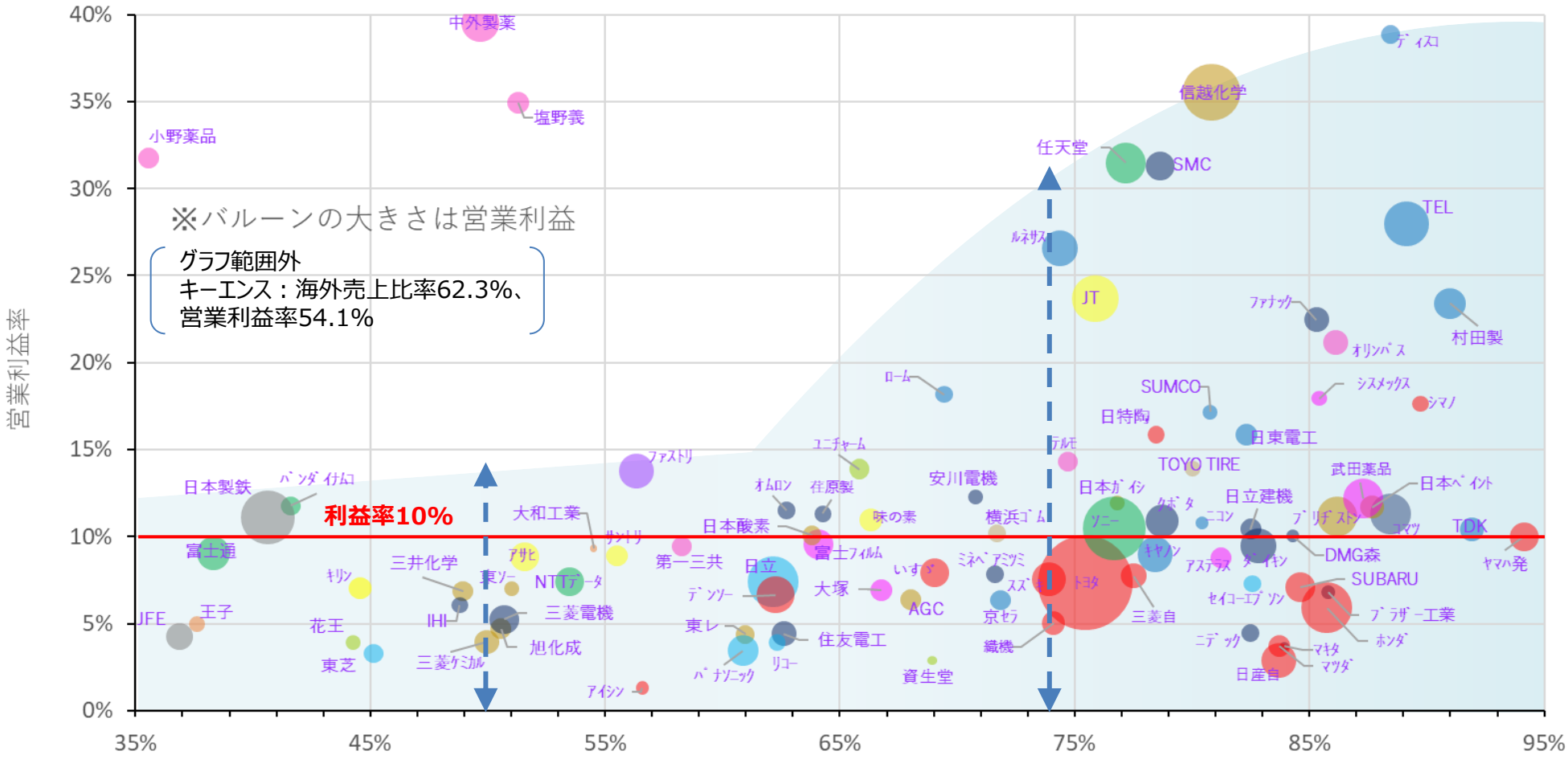




（出所）日本銀行 国際収支関連統計（業種別・地域別直接投資）から経済産業省作成

主要製造業企業の海外売上比率×利益率

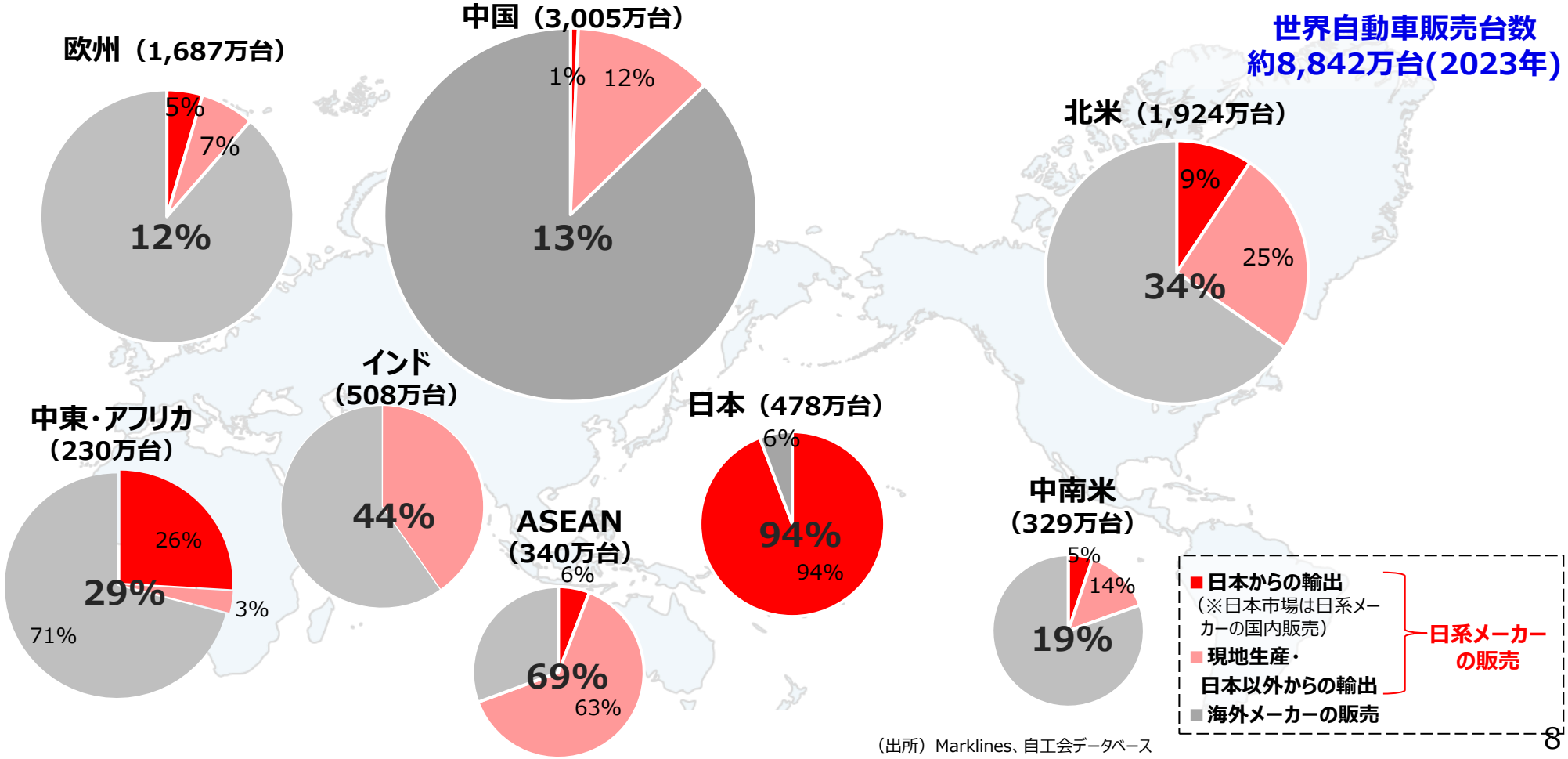
- 我が国主要メーカーは**海外売上比率が50%超がほとんど**。
- 海外売上比率が高い企業の利益率は**ばらつきが大きい**。
  → 海外市場獲得を**利益につなげられている企業とそうでない企業との差が拡大**。



（出所）SPEEDAから経済産業省作成
（注釈）※原則として2023/3月期又は12月期決算情報。

世界自動車市場に占める日系シェア

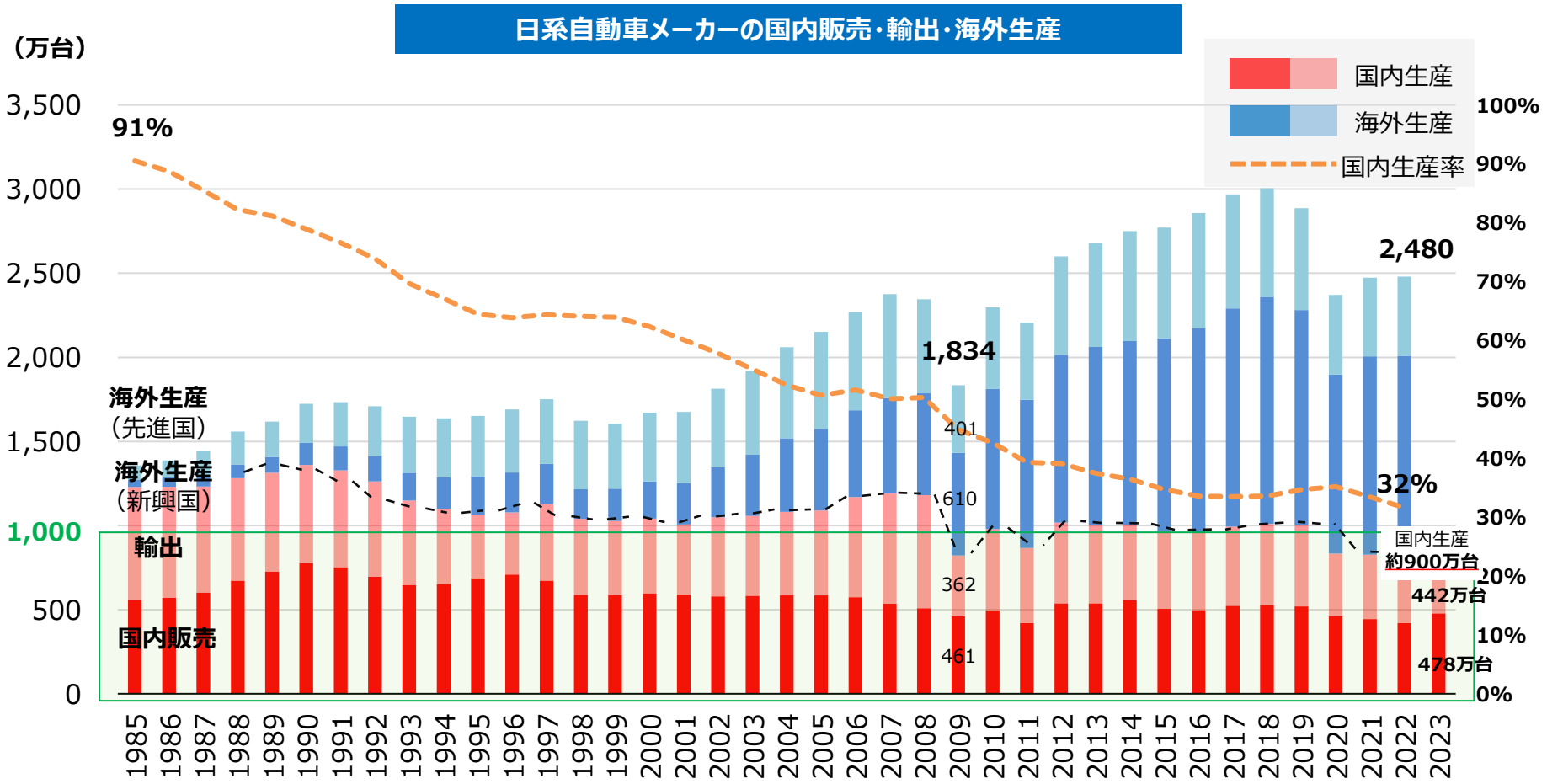
- 2023年における自動車の販売台数は、世界全体で**約8,800万台**、国内は**約480万台**。グローバルな市場を意識した競争力の確保・強化が不可欠。
- 市場規模の大きい**中国・北米・欧州**（**特に日系シェアが高く、輸出台数も多い北米**）や、シェアが大きく今後拡大の見込まれる**グローバルサウス市場**は重要な市場であり、**これらの市場の動向を踏まえた戦略**が重要。



（出所）Marklines、自工会データベース

日本の自動車産業の国内販売・輸出・海外生産

- 2023年は、新型コロナ、半導体不足等の影響緩和により、**国内生産台数は約900万台（前年比14%）**。
- **国内販売台数は**、2023年は**約478万台で回復傾向（前年比14%）**。

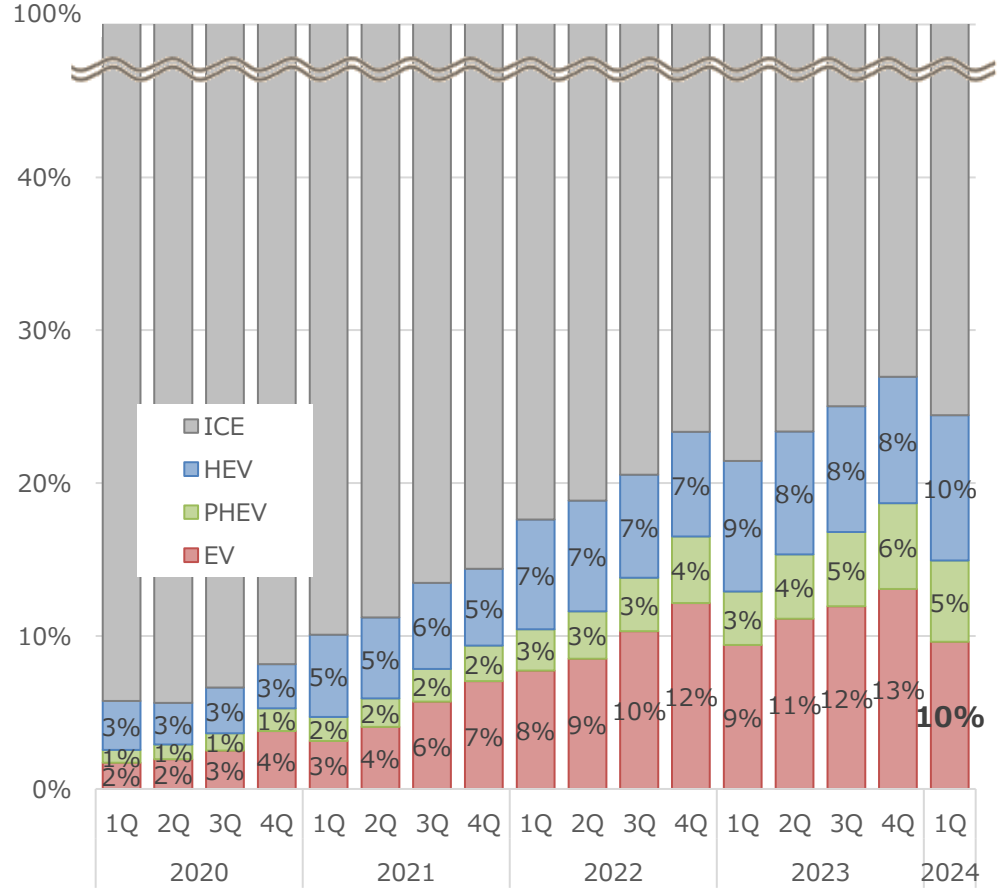


（注釈）国内販売台数は日系OEM12社の販売台数（海外輸入分含む点に留意）、新興国はアジア、中近東、中南米、アフリカ、先進国は北米、欧州、大洋州。
（出所）一般社団法人日本自動車工業会データベース

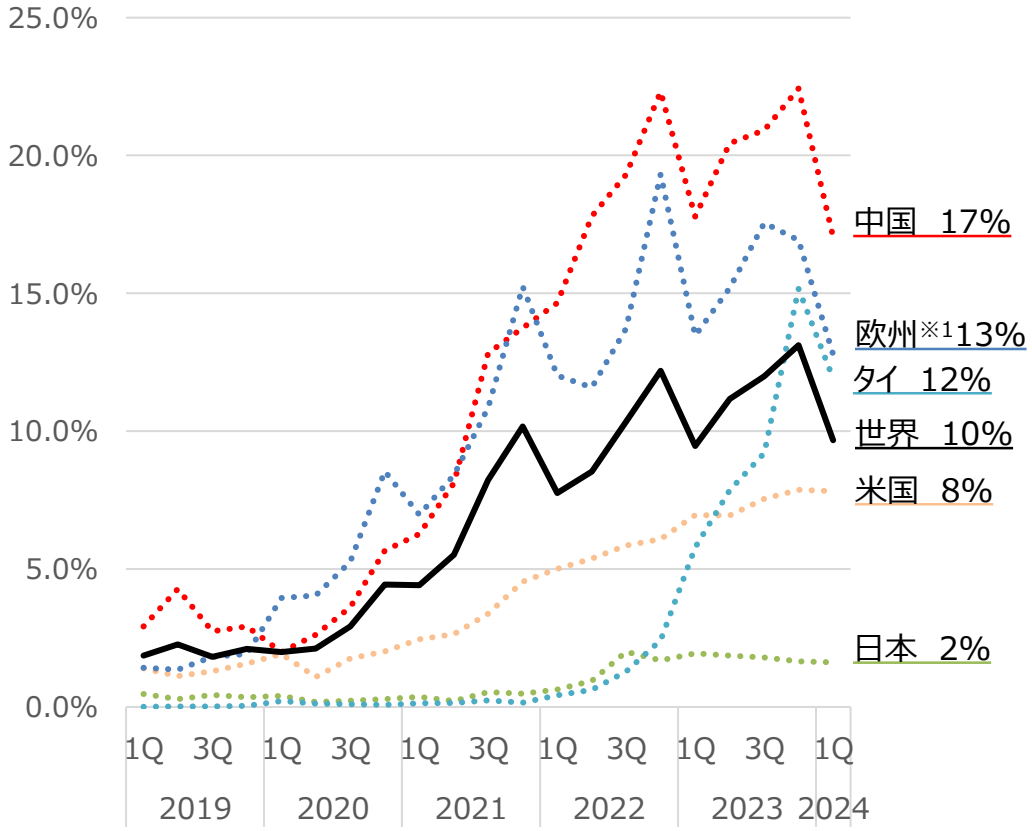
電気自動車の販売比率の推移

- EVの販売比率は、**過去数年、増加傾向**であり、**世界全体で10%程度の水準**となっている。
- EVは欧米・中国を中心に普及が進んでおり、直近では東南アジア（タイ）における販売台数も増加している。

世界全体におけるパワトレ別販売推移



各地域におけるEV販売比率の推移

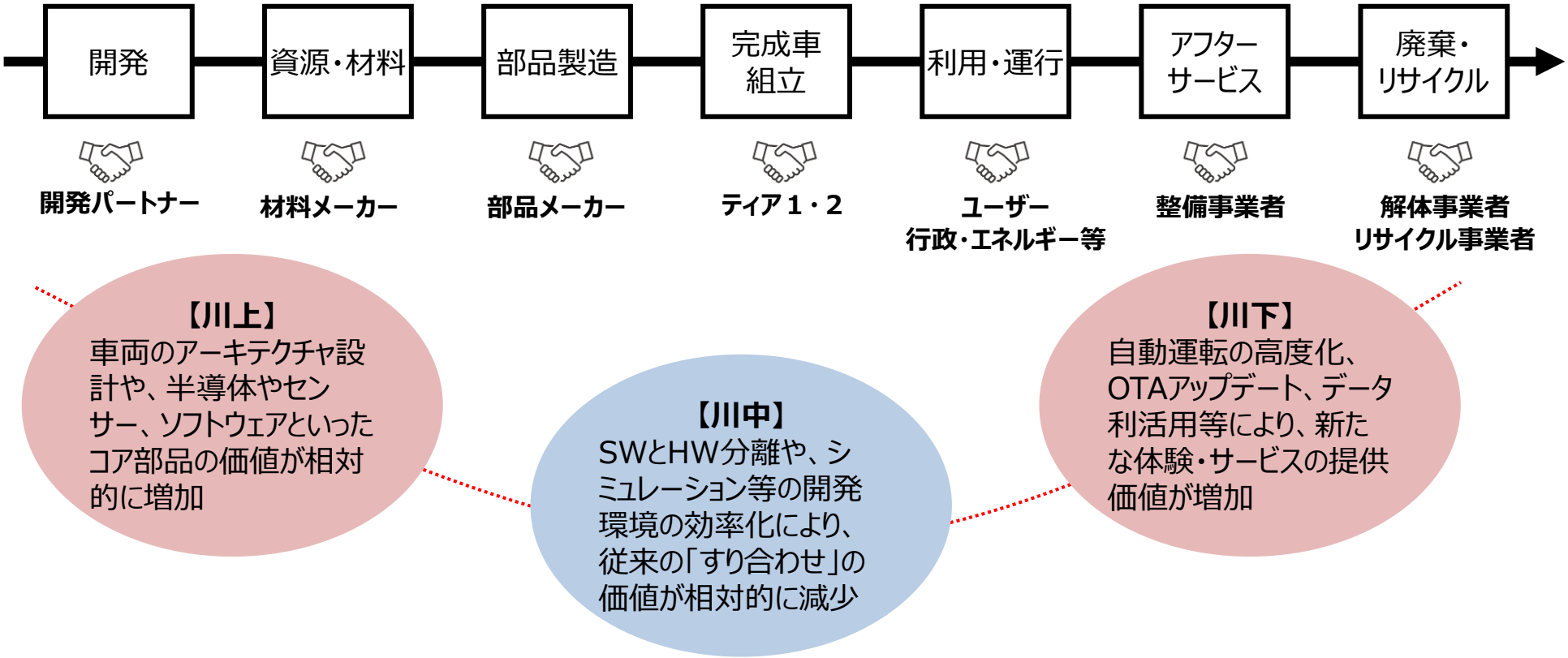


（出所）Marklines

（注）1．英国、ドイツ、フランスの3か国を合計、2．2024年1Qは1-2月のデータ

自動車産業のゲームチェンジ：バリューチェーンの変化

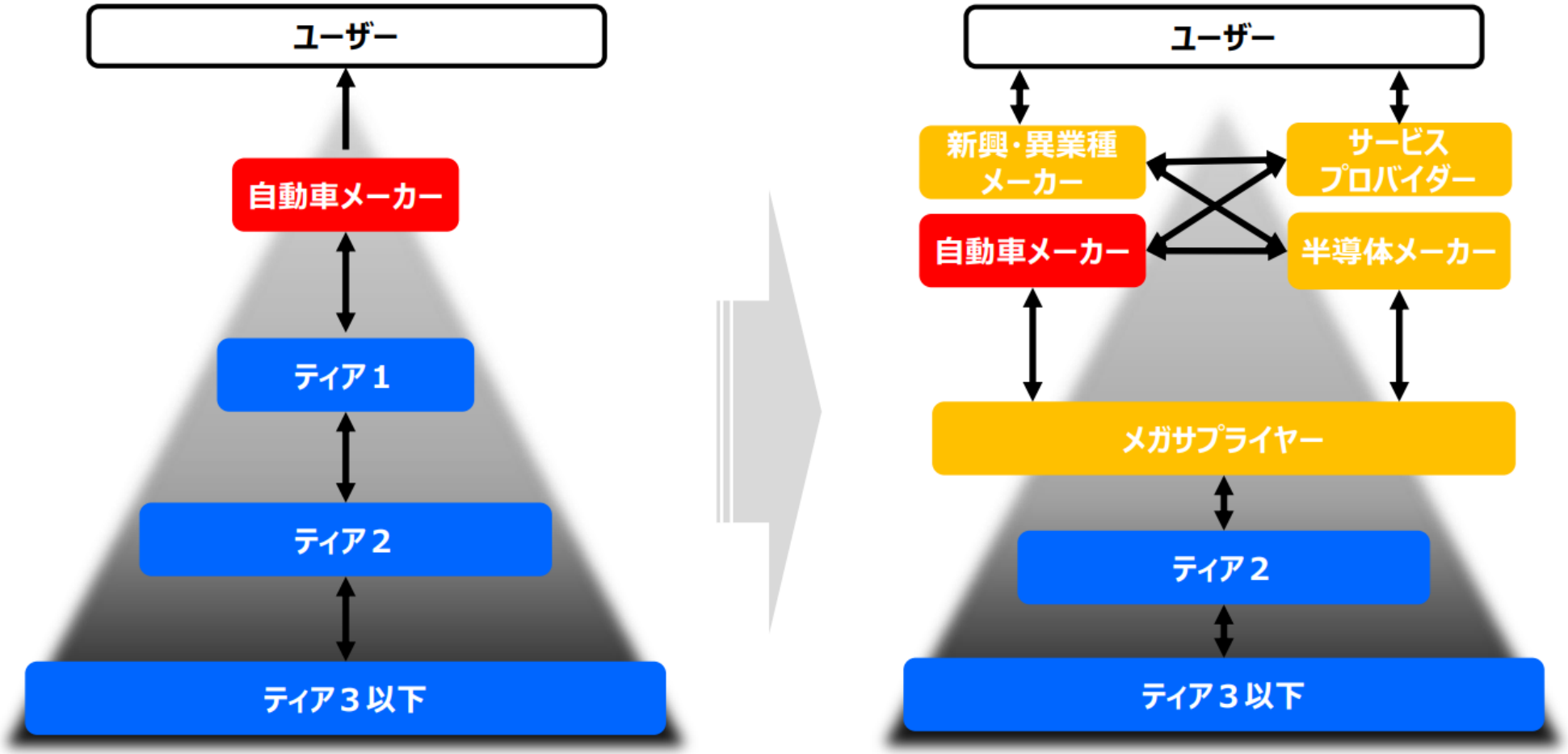
- 社会的要請など**需要側の変化**により、**SDV（ソフトウェア・ディファインド・ビークル）化や自動運転等のDX技術が進展**。
- **新たな設計、半導体・ソフトウェア等の価値**、**新たな体験・サービスの提供価値**などが増加し、それに伴う新規プレイヤーの参入や既存プレイヤーのパワーバランスの変化といった**産業構造の変化**、**自動車産業のゲームチェンジ**が起こっている。



スマイルカーブ化
（車両・サービスの付加価値が、川中に比して、川上と川下が相対的に増加）

自動車産業のゲームチェンジ：業界構造の変化

- **クルマの作り方・使い方の変化に伴う新たなプレイヤーの参入**により、**アーキテクチャ設計の主導権争い**（半導体メーカーやサービスプロバイダー等のプレゼンス向上）、**開発スピードの加速化**（アジャイルな開発思想を自動車に持ち込むIT系の新興・異業種メーカーの参入）、**車両のサービスプラットフォーム化**（車両製造は行わずコンテンツ提供に特化するサービスプロバイダーの参入）といった動きが進む。



（出所）公益財団法人ひろしま産業振興機構作成資料を基に経済産業省作成

自動車の変化に伴う部品サプライヤーの変革の必要性

- **クルマの作り方・使い方の変化**に伴い、**部品サプライヤーの新たな対応力**が求められるケースが増大する。電動化に対しては、更なる軽量化や熱マネジメント等の新たな部品供給が必要となる。

【自動車の部品構造】

【車体系】
シャーシ・フレーム、ドア、バンパー、ミラー、窓枠、燃料タンク、シート、シートベルト、エアバッグ

【照明・計器系】
ヘッドライト・テールライト、メーター、ワイパー、ホーン、各種スイッチ、ワイヤーハーネス

【エンジン部品系】
ピストン、ピストンリング、クランクシャフト、カムシャフト、燃料ポンプ、燃料噴射装置
エアクリーナー、過給機、マフラー

【その他】
ETC、カーナビ、ルーフキャリア
モーター・電池・コンバーター

【懸架・制動系】
サスペンション、スプリング、スタビライザ、ブレーキキャリパー、ブレーキパッド、ブレーキホース

【駆動・伝導系】
クラッチ、トランスミッション、プロペラシャフト、デファレンシャルギア、車輪、ステアリング、シフトレバー、ペダル

【電装部品系】
オルタネーター、プラグ、各種センサー、各種コントロールユニット、エアコン、リモートキーシステム

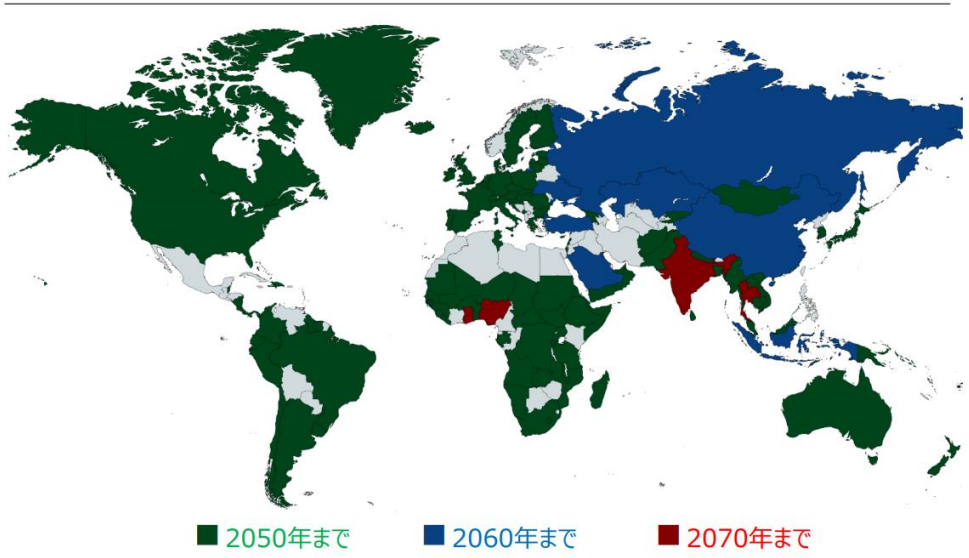
電動化に伴い部品の高機能化が必要となる例

- 車載用蓄電池は重量が大きいことから、航続距離を伸ばすため**車体の大幅な軽量化**や、**電子部品の電費改善**が求められる。
- エンジンの廃熱利用ができなくなるため、**熱マネジメントによるエアコンの効率化**が必要。

世界のカーボンニュートラルへの取組

- COP25終了時点(2019年12月)では、カーボンニュートラルを表明している国はGDPベースで３割に満たない水準であったが、**2024年4月**には、**146ヶ国（G20の全ての国）が年限付きのカーボンニュートラル目標を掲げており、GDPベースで約9割**に達している。
- また、米インフレ削減法、EUグリーンディール産業計画等に加え、ドイツなど**各国での新たな投資促進政策の動きが加速**。

期限付きCNを表明する国・地域（2024年４月）



世界各国はGXの取組を産業政策として加速

① 米国	**インフレ削減法（2022年８月）：国による約50兆円の支援** ✓ 10年間にわたる政府支援へのコミットにより、予見可能性確保 ✓ 初期投資支援だけでなく、生産量に比例した形での投資促進策 （例.蓄電池セル：35$/kWhの生産比例型投資減税）
② EU	**EU-ETS（2005年～）、グリーン・ディール産業計画（2023年２月）、ネット・ゼロ産業法案・重要原材料法案（2023年３月）等：官民で約140兆円の投資** ✓ EU-ETS（排出量取引制度）等の有効活用、CBAMの導入(2026年1月本格適用開始) ✓ 日米等の政策動向を踏まえた、域内投資の拡大に向けたネット・ゼロ産業法案等の発表 （例. 再エネ・蓄電池等の重要技術の域内自給率を40%超とする目標等）
③ ドイツ	**気候変革基金（2023年８月）：国による約30兆円の支援** ✓ 水素、半導体、蓄電池などへの支援、化石燃料暖房交換補助金など、2024年から2027年までに約1900億ユーロ（約30兆円）炭素価格を踏まえた補助（気候保護契約）は、2024年3月より入札開始。
④ 中国	**3060目標（2020年9月）**【 支援の詳細未公表 】 ✓ 習近平国家主席は2020年9月、2030年までのカーボンピークアウト、2060年までの実質的なカーボンニュートラル達成目標を表明。 ✓ 「2030年までのカーボンピークアウトに向けた行動方案」（国務院）では、2030年までに、風力・太陽光発電を12億kW以上、新エネ・クリーンエネを動力とする交通機関の割合を約40%にし、陸上輸送の石油消費をカーボンピークアウトさせることなどが示された。

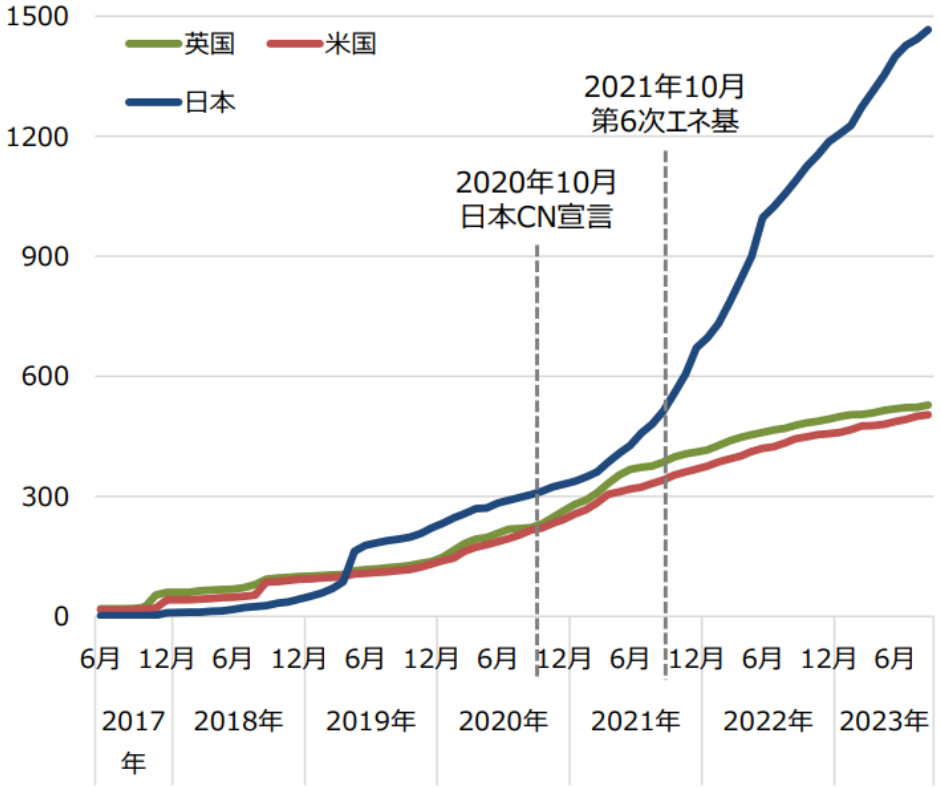
（出典）各国政府HP、 UNFCCC NDC Registry、Long term strategies、World Bank database等を基に作成
※グテーレス国連事務総長等の要求により、COP25時にチリが立ち上げた2050年CNに向けて取り組む国・企業の枠組みである気候野心同盟（Climate Ambition Alliance）に参加する国を含む場合、163ヵ国。

（出所）総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第55回会合）資料１より抜粋

脱炭素に向けた企業行動の変化

- 2020年10月のカーボンニュートラル宣言以降、脱炭素化に向けた企業の取組が大幅に増加。
- TCFDへの賛同企業やSBT認定企業は大幅に増加し、脱炭素が企業活動に浸透しつつある。

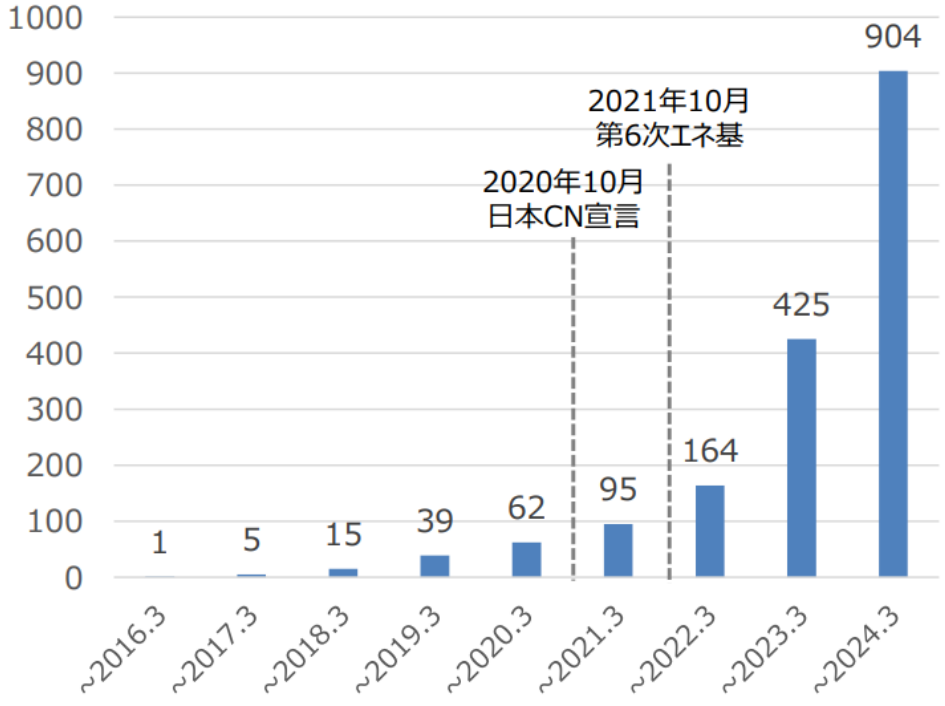
TCFD賛同企業の推移



（注）TCFDとは、企業の気候変動への取組みや影響に関する財務情報についての開示のための枠組みであり、TCFD賛同企業とは、気候変動に関する財務情報開示を積極的に進めていくという趣旨に賛同する企業等のことを指す。

（出典）TCFDコンソーシアム公表資料に基づき経済産業省作成

日本企業のSBT認定数の推移



（注）SBTとは、Science Based Targetsの略。SBTイニシアチブに加盟する企業は、SBTが定める認定基準を満たすように温室効果ガスの削減目標を設定し、認められれば、SBTの認定を受け、パリ協定に整合する持続可能な企業であることをステークホルダーに示すことができる。

（出典）環境省「SBT（Science Based Targets）について」に基づき経済産業省作成

（出所）総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第55回会合）資料１より抜粋

エネルギーミックス～エネルギー政策の大原則 S+3E～

<S+3Eの大原則>

安全性(Safety)

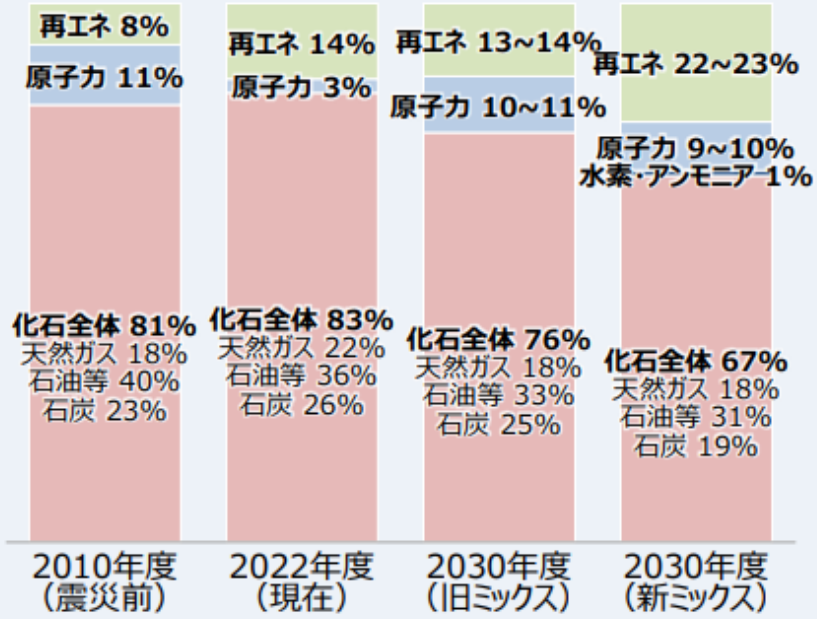
＋

安定供給 (Energy Security)
エネルギー自給率：30%程度
（旧ミックスでは概ね25%程度）

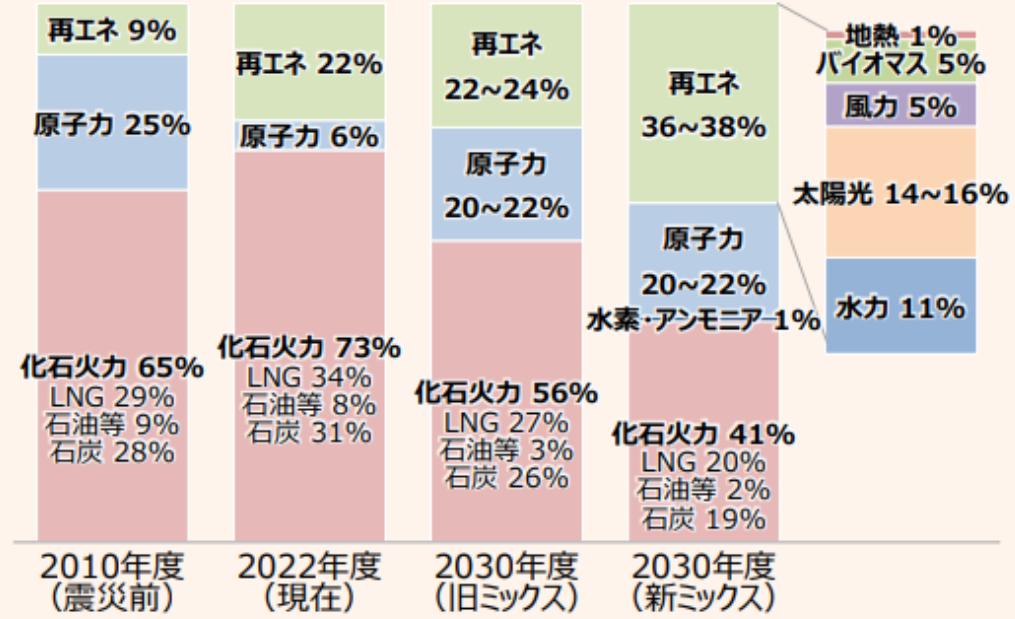
経済効率性 (Economic Efficiency)
電力コスト：8.6～8.8兆円程度
（旧ミックスでは9.2～9.5兆円程度）

環境適合 (Environment)
エネルギー起源CO2 45%削減
（旧ミックスでは25%削減）

一次エネルギー供給

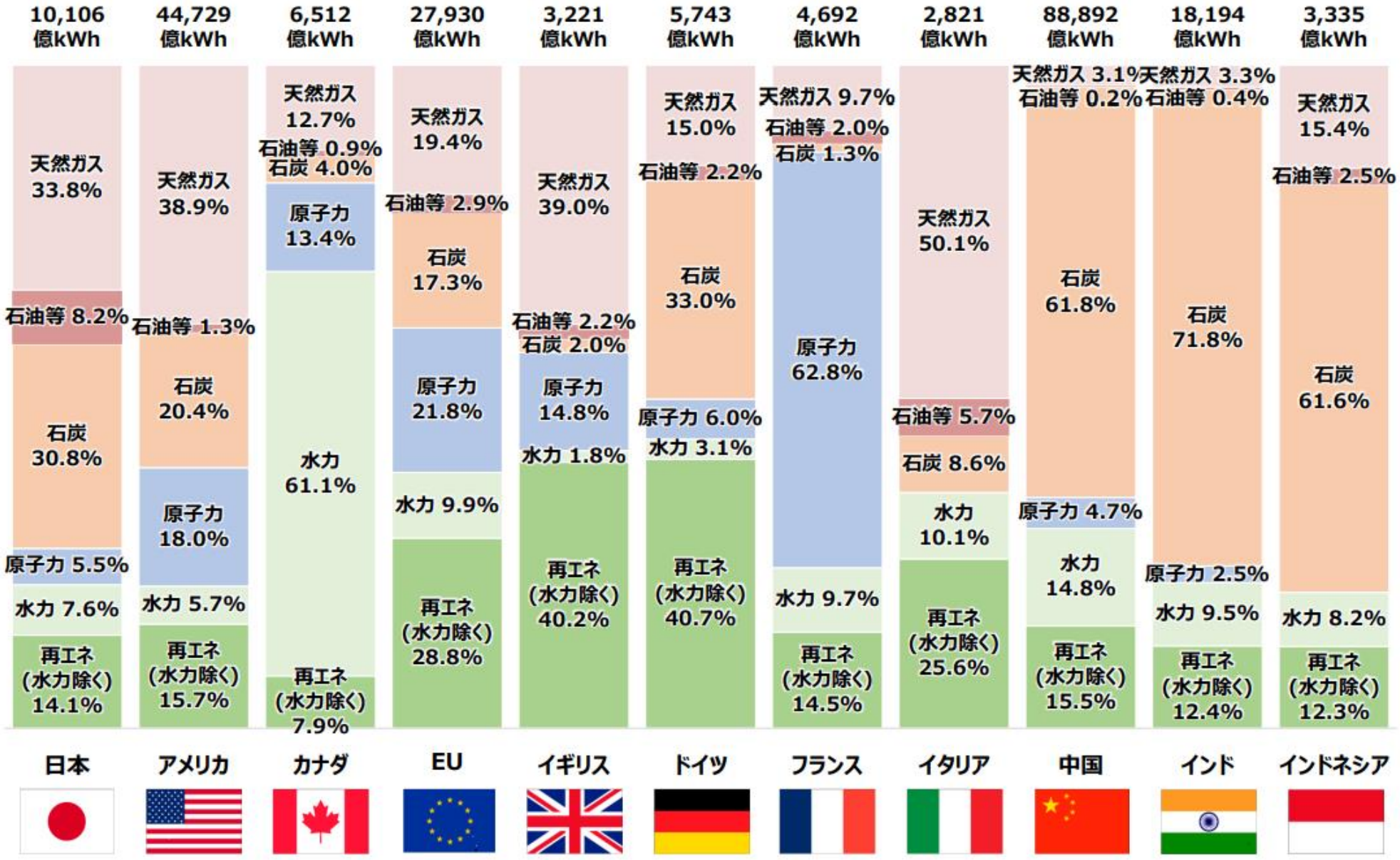


電源構成



（出所）総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第55回会合）資料１より抜粋

（参考）各国の電源構成の比較

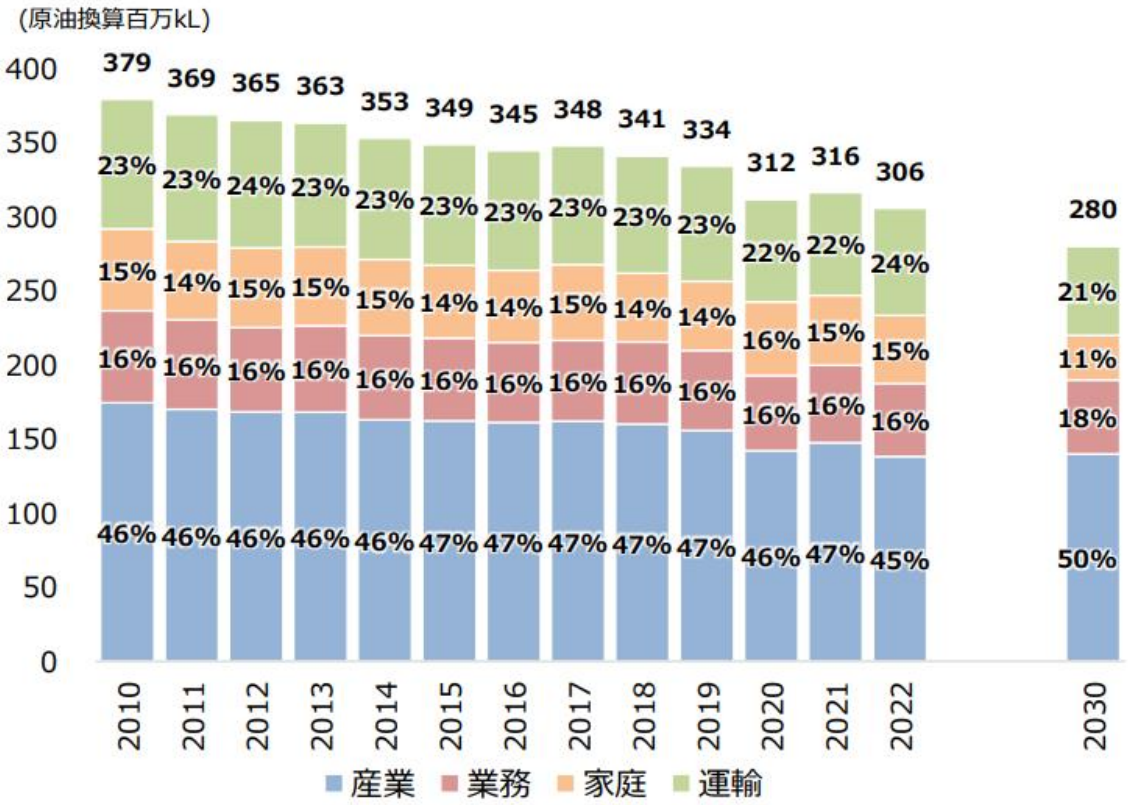


出典：IEA World Energy Balances（各国2022年の発電量）、総合エネルギー統計（2022年度確報）をもとに資源エネルギー庁作成

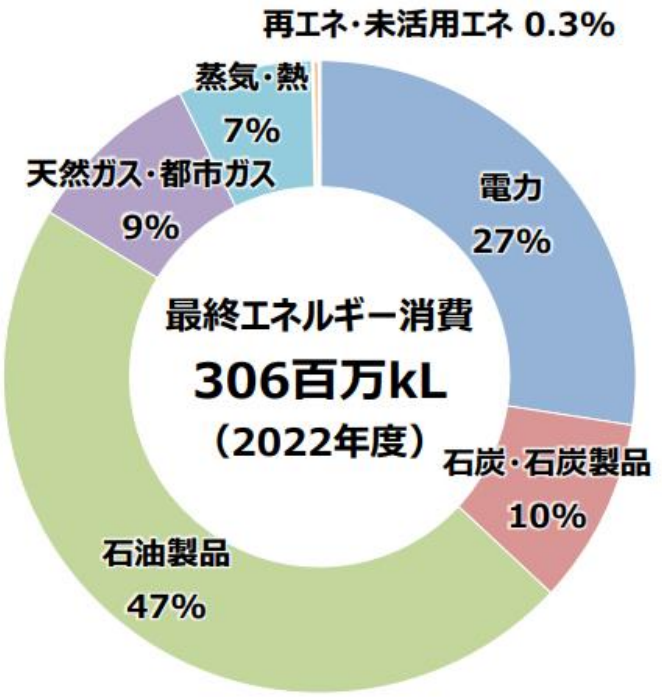
我が国の最終エネルギー消費の現状（2022年度）

- エネルギー消費は、省エネの進展、暖冬など気候的影響などにより、**日本全体で減少傾向**。
- 2022年度の部門別最終エネルギー消費は、**産業45%、業務16%、家庭15%、運輸24%**。
  エネルギー源別最終エネルギー消費は、**電力は約３割、化石燃料などの熱源が約７割**。

部門別最終エネルギー消費

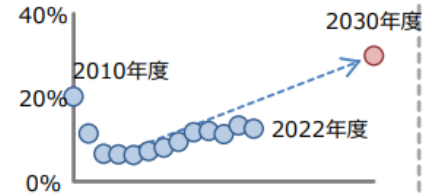
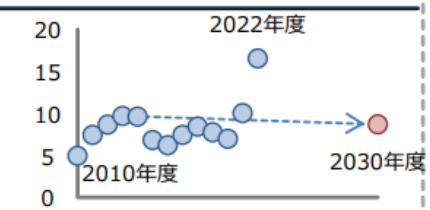
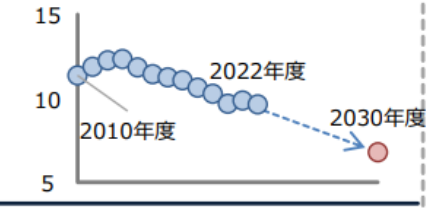
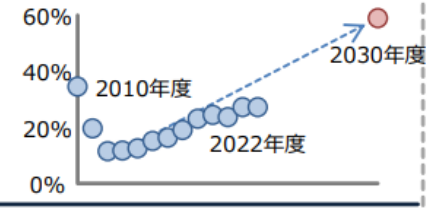
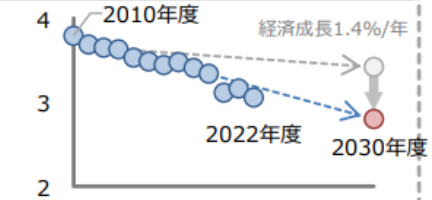


エネルギー源別最終エネルギー消費



出所）資源エネルギー庁総合エネルギー統計（2022年度確報）をもとに作成

2030年度エネルギーミックスの進捗（全体像）

		震災前（2010年度）	震災後（2013年度）	2022年度	2030年度 旧ミックス	2030年度 新ミックス	進捗
取組指標	① エネルギー自給率（1次エネルギー全体）	20.2%	6.5%	12.6%	24%	30%	
	② 電力コスト（燃料費＋FIT買取費）	5.0兆円 燃料費：5.0兆円 FIT買取：0兆円	9.7兆円 燃料費：9.2兆円 （数量要因+1.6兆円 価格要因+2.7兆円） FIT買取：0.5兆円	16.6兆円 燃料費：12.6兆円 （数量要因▲3.8兆円 価格要因+7.2兆円） FIT買取：3.9兆円	9.2~9.5兆円 燃料費：5.3兆円 FIT買取： 3.7~4.0兆円	8.6~8.8兆円 燃料費：2.5兆円 FIT買取： 5.8~6.0兆円	
	③ エネ起CO2排出量（GHG総排出量）	11.4億トン （GHG：13.0億トン）	12.4億トン （GHG：14.1億トン）	9.6億トン （GHG：11.4億トン）	9.3億トン （GHG：10.4億トン）	6.8億トン （GHG：7.6億トン）	
	④ ゼロエミ電源比率	35% 再エネ 9% 原子力 25%	12% 再エネ 11% 原子力 1%	27% 再エネ 22% 原子力 6%	44% 再エネ 22~24% 原子力 20~22%	59% 再エネ 36~38% 原子力 20~22% 水素・アンモニア 1%	
	⑤ 省エネ（原油換算の最終エネルギー消費）	3.8億kl 産業・業務：2.4 家庭：0.6 運輸：0.9	3.6億kl 産業・業務：2.3 家庭：0.5 運輸：0.8	3.1億kl 産業・業務：1.9 家庭：0.5 運輸：0.7	3.3億kl 産業・業務：2.3 家庭：0.4 運輸：0.6	2.8億kl 産業・業務：1.9 家庭：0.3 運輸：0.6	

※ 四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。
※ 2030年度の電力コストは系統安定化費用（旧ミックス 0.1兆円、新ミックス 0.3兆円）を含む。
出典：総合エネルギー統計（2022年度確報）等をもとに資源エネルギー庁作成

脱炭素成長型経済構造移行推進戦略【GX推進戦略】（令和5年7月 閣議決定）

■ 世界各国でグリーン・トランスフォーメーション（GX）実現に向けた投資競争が加速する中で、我が国として2050年カーボンニュートラル等の国際公約と産業競争力強化・経済成長を同時に実現していくため、**今後10年間で150兆円を超える官民のGX投資**を行う。

■ 2022年７月に発足した「GX実行会議」（総理が議長）での議論を経て、2023年５月に２本のGX関連法が成立、2023年７月に以下を内容とする**「GX推進戦略」を閣議決定**。

１．エネルギー安定供給の確保を大前提としたGXの取組

①徹底した省エネの推進

- 複数年の投資計画に対応できる省エネ補助金の創設
- 省エネ効果の高い断熱窓、住宅省エネ化への支援強化

②再エネの主力電源化

- 次世代型太陽電池（ペロブスカイト）や浮体式洋上風力の社会実装化

③原子力の活用

- 安全性の確保を大前提に、**廃炉を決定した原発の敷地内での次世代革新炉への建て替えを具体化**
- 原子力規制委員会による厳格な審査・検査が行われることを前提に、40年+20年の運転期間制限を設けた上で、**一定の停止期間に限り運転期間のカウントから除外**を認める

④その他の重要事項

- **水素・アンモニア**と既存燃料との価格差に着目した支援
- カーボンリサイクル燃料（メタネーション、SAF、合成燃料等）、蓄電池等について、研究開発・設備投資等を推進

２．「成長志向型カーボンプライシング構想」等の実現・実行

①GX経済移行債を活用した、今後10年間で20兆円規模の先行投資支援

産業競争力強化・経済成長と排出削減の両立に貢献する分野を対象に、規制・制度措置と一体的に講じる

②成長志向型カーボンプライシングによるGX投資推進

i. **排出量取引制度**の本格稼働 **【2026年度～】**

ii. 発電事業者に**有償オークション**導入**【2033年度～】**

iii. 炭素に対する**賦課金制度**の導入**【2028年度～】**

※上記を一元的に執行する主体として「**GX推進機構**」を創設

③新たな金融手法の活用

④国際展開戦略

⑤社会全体のＧＸの推進（公正な移行、需要側からのＧＸの推進、中堅・中小企業のGXの推進）

１．製造業全体の状況と事業環境の変化

２．素形材産業の現状と課題

３．本日、議論いただきたいポイント

素形材産業とは

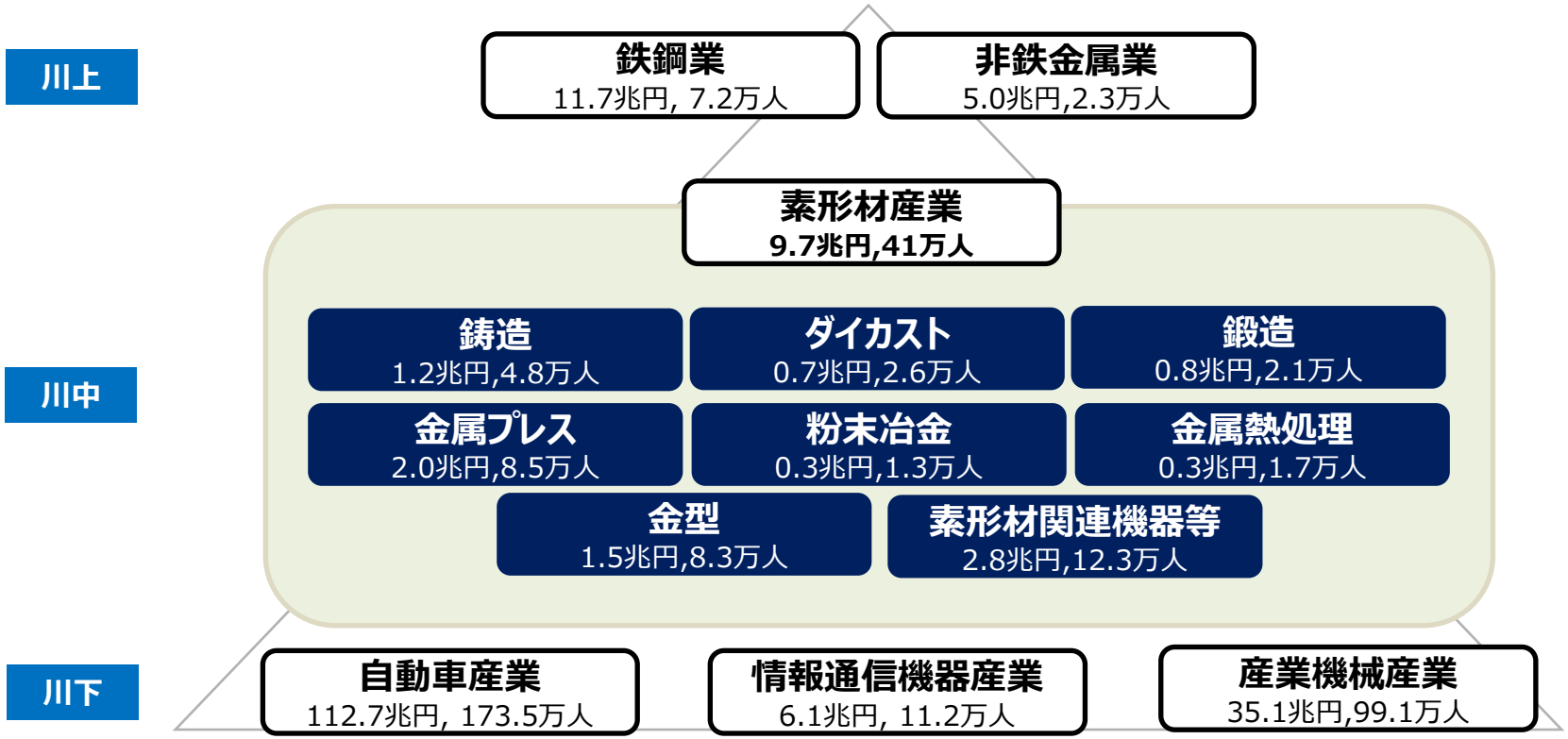
- **素形材産業とは、素材を加熱や加圧など何らかの方法で変形・加工する技術を用いて、目的とする形状や性能を有する製品を作り出す産業**及び**これらの工法に必要な機械・装置を生産する産業**並びに**製品に熱処理などを施して特定の性能を付与する産業**。具体的には、鋳造、ダイカスト、鍛造、金属プレス、粉末冶金、熱処理、金型、鋳造・鍛圧機械、工業炉等を指す。

工法例	特徴	主な用途	工程等のイメージ	製品例
鋳造	● 砂や金属でつくった鋳型の中に、溶かした金属（鉄の場合約1500度）を注ぎ込み、冷却・凝固。 ● 複雑な形状の製品に向く。	● 自動車用部品（エンジン、排気系、ブレーキ等） ● 一般機械用部品 ● その他（街路灯、門扉等）		エンジンブラケット 工作機械ベッド 鉄道用ブレーキ部品
ダイカスト	● 融かした金属（アルミニウムの場合約660度）を精密な金型に圧入。 ● 原材料から製品までの工程が１番短い。 ● 高精度で緻密な表面の鋳物の大量生産に向く。	● 自動車用部品（シリンダーブロック、ホイール等） ● その他（カメラ、信号機、携帯電話等）		シリンダーブロック ホイール カメラボディ
鍛造	● 金属材料を加圧及び打撃することによって、目的の形状に加工。 ● 強度に優れる。	● 自動車部品（クランクシャフト、リングギア等） ● その他（産業機械、土木鉱山・建設機械、航空機、船舶、工具等）		クランクシャフト リングギア コンロッド
金属プレス	● プレス機械に金型を取り付け、金型を介して材料に力を加え、打ち抜き・曲げ・絞りなど、金属を成型。 ● 大量生産に向く。	● 自動車部品（ボディ、ブレーキペダル、外板部品等） ● その他（電子部品、電機・通信機器部品、日用品雑貨等）		ドアパネル ブレーキペダル 外板部品
粉末冶金	● 原料の金属粉末を金型に入れ、成形機で加圧した後、高温で焼結。 ● 材料ロスが少ない。 ● 精度が高い製品の大量生産に向く。	● 輸送機械、産業機械、電気機械等 ● 含油軸受（ベアリング等）等		ミッション部品 含油軸受
積層造形（金属）	● 金属粉末を３Dプリンタで積層し造形。 ● 内側の複雑な形状の加工やカスタムメイドが可能。	● 航空機用部品（エンジン等） ● ロケット（エンジン等）		試作例

（出所）各社ウェブサイトに基づき経済産業省作成

素形材産業を取り巻く産業構造・サプライチェーン

- 素形材産業は、サプライチェーンの川上（鉄鋼、非鉄金属などの素材メーカー）と川下（自動車、産業機械、情報通信機器などの最終製品メーカー）の間に位置する、いわゆる川中産業。
- **素形材産業全体の総出荷額は9.7兆円、従業者は41万人。中小企業が多く、国内1.8万事業所。**

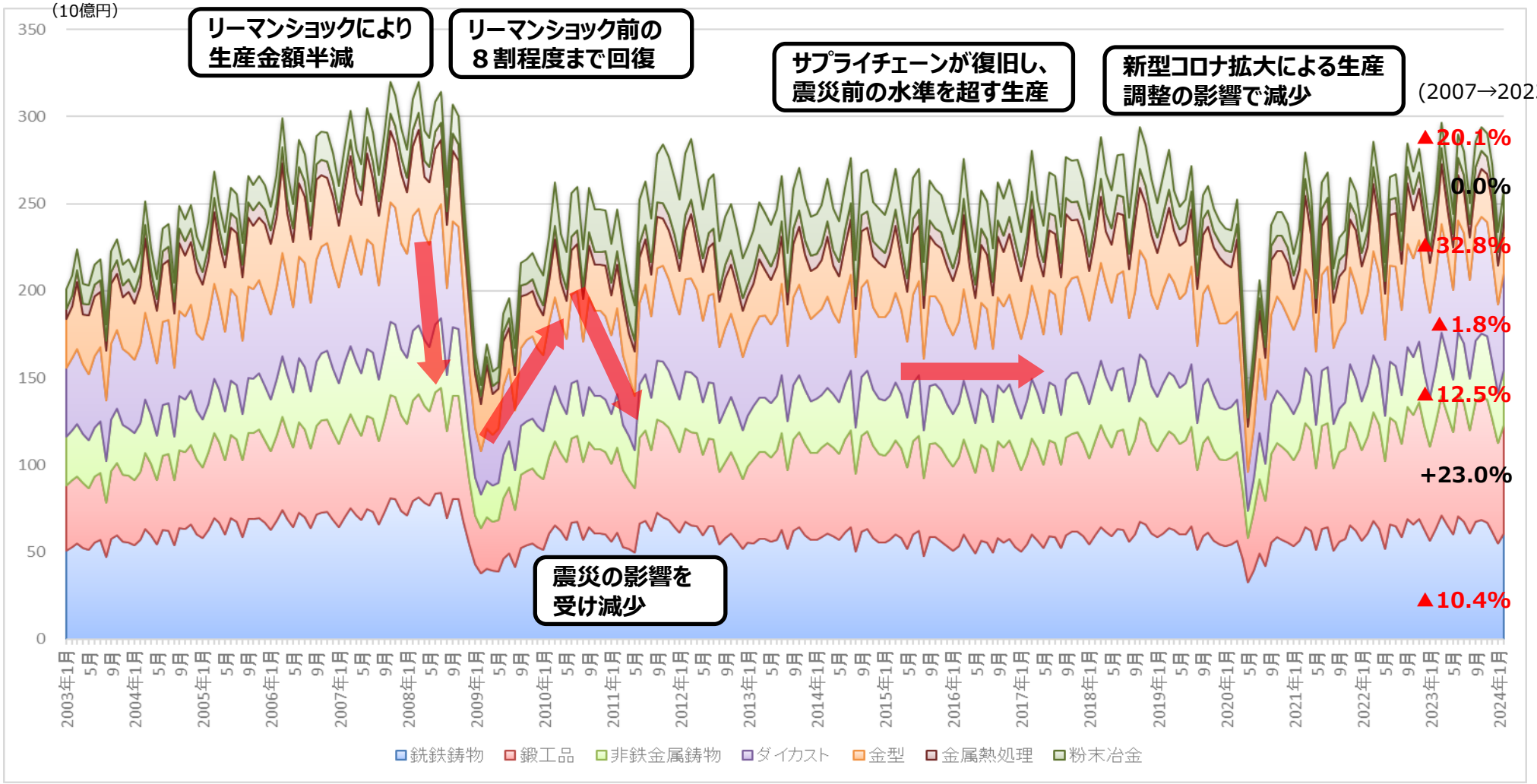


（出所）出荷額：「2022年経済構造実態調査　製造業事業所調査　「産業別」全製造事業所に関する産業別統計表」に基づき経済産業省作成
鉄鋼業：高炉による製鉄業、製鋼・製鋼圧延業、熱間圧延業（鋼管、伸鉄を除く）、冷間圧延業（鋼管、伸鉄を除く）の合計
非鉄金属業：非鉄金属第１次製錬・精製業、非鉄金属第２次製錬・精製業（非鉄金属合金製造業を含む）の合計
素形材関連機器等：作業工具製造業、配管工事用附属品製造業（バルブ、コックを除く）、工業窯炉製造業、弁・同附属品製造業、鋳造装置製造業、金属加工機械製造業（金属工作機械を除く）、金属工作機械用・金属加工機械用部分品・附属品製造業（機械工具、金型を除く）の合計
自動車産業：自動車製造業（二輪自動車を含む）、自動車車体・附随車製造業、自動車部分品・附属品製造業の合計
情報通信機器産業：情報通信機械器具製造業の合計
産業機械産業：はん用機械器具製造業、生産用機械器具製造業の合計

全体概況

素形材産業の生産額の推移

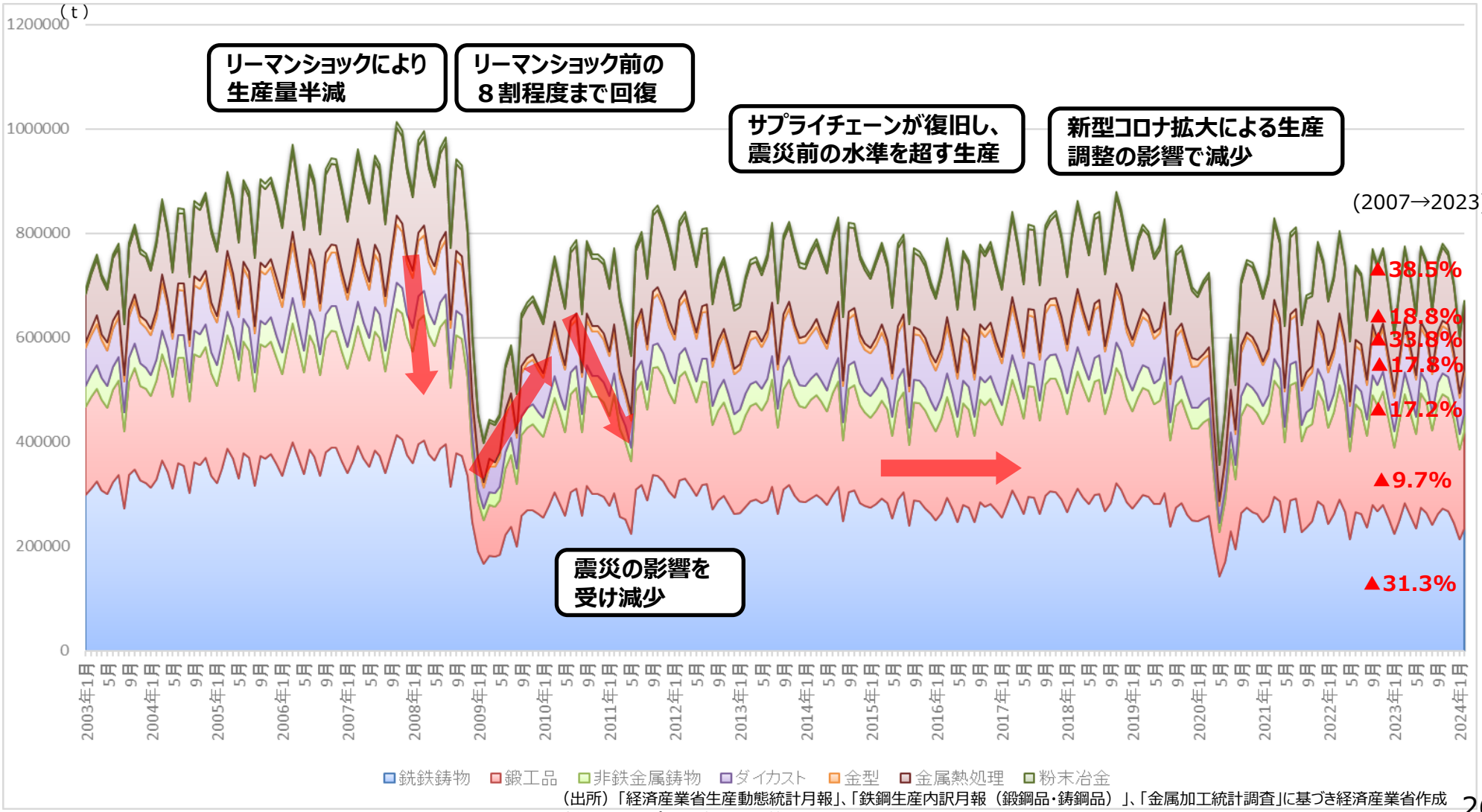
- 主要７業種の生産額は、**リーマンショック前のピーク時（2007年）と2023年を比較**すると**年間3.5兆円から3.3兆円（▲6.1%）に減少**。
- **直近10年間**では、**年間3.0兆円から3.3兆円（＋10.6%）に増加**。



（出所）「経済産業省生産動態統計月報」、「鉄鋼生産内訳月報（鍛鋼品・鋳鋼品）」、「金属加工統計調査」に基づき経済産業省作成
（注釈）金属プレス、鋳造・鍛圧機械、工業炉等を含まない。

素形材産業の生産量の推移

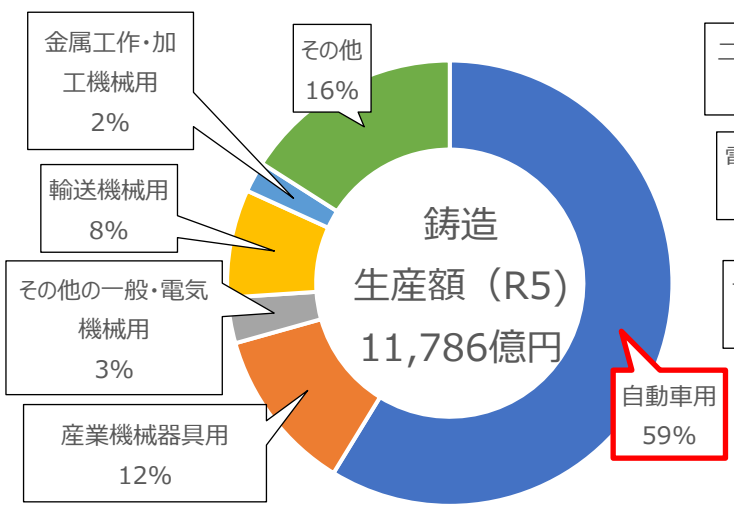
- 主要７業種の生産量は、**リーマンショック前のピーク時（2007年）と2023年を比較**すると**年間1,104万トンから862万トン（▲22.0%）に減少**。
- **直近10年間**では、**年間901万トンから862万トン（▲4.4%）に減少**。

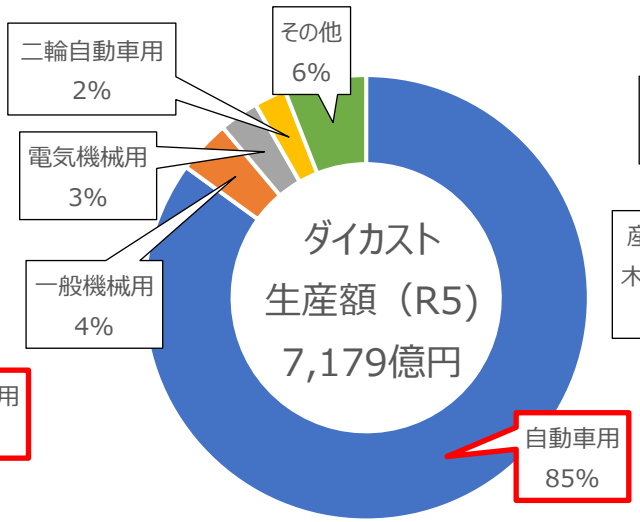


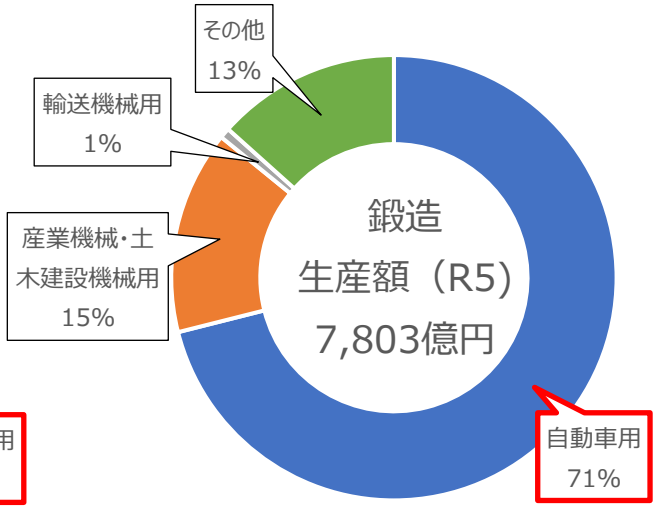
（出所）「経済産業省生産動態統計月報」、「鉄鋼生産内訳月報（鍛鋼品・鋳鋼品）」、「金属加工統計調査」に基づき経済産業省作成
（注釈）金属プレス、鋳造・鍛圧機械、工業炉等を含まない。

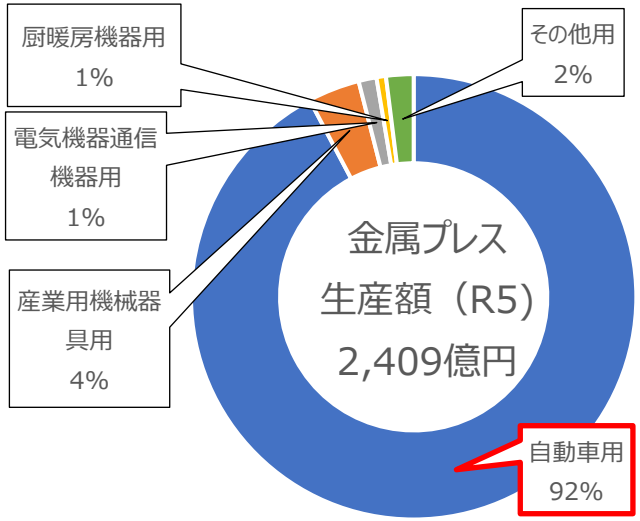
素形材の需要先の構成

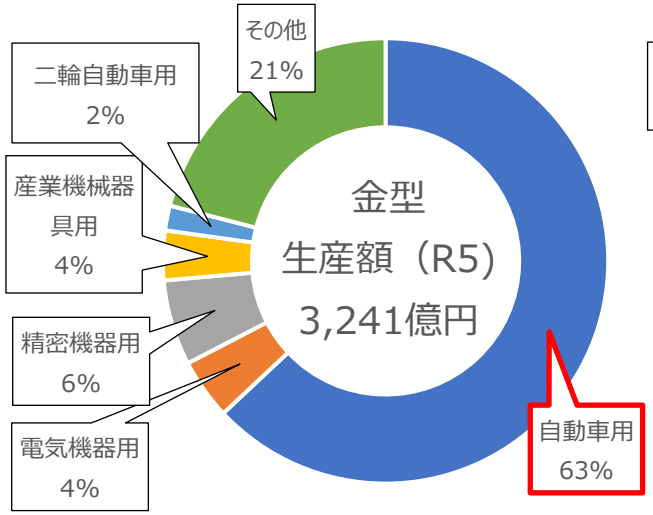
- 素形材産業全体の**需要先の約７割は自動車**。次いで**産業機械が約１割**。
- 例えば、**金属プレス**は、**2000年は自動車66%、電気通信機器13%**であったところ、電気産業の国内生産の縮小により、さらに自動車にシフト。**現在、自動車が９割**の状況。

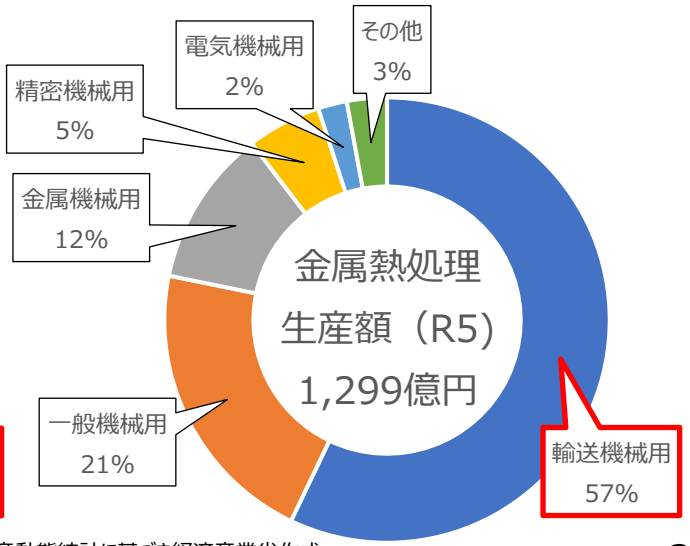










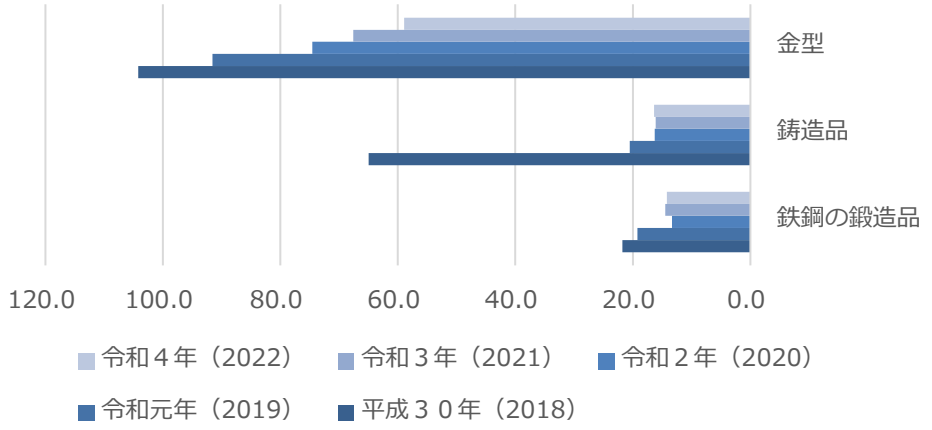


（出所）「鋳造」、「ダイカスト」、「鍛造」の生産額及び需要構成は、2023年生産動態統計に基づき経済産業省作成
「金属プレス」、「金型」、「金属熱処理」の生産額及び需要構成は、2023年業界団体調べに基づき経済産業省作成

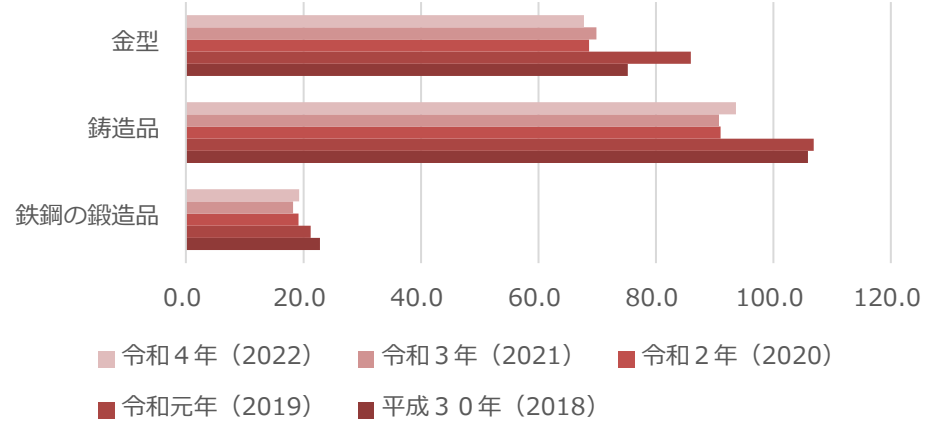
素形材の輸出入の状況（金型、鋳鍛造品）

- **金型は、輸出量が減少傾向**にあるものの、**輸出額＞輸入額**の状況は続いている。国内生産量に対する**輸入量は47.6%程度**。
- **鋳造品、鍛造品は、量・額ともに、輸出＜輸入**の状況。国内生産量に対する**輸入量**は**鋳造品1.9%**、**鍛造品0.8%程度**。

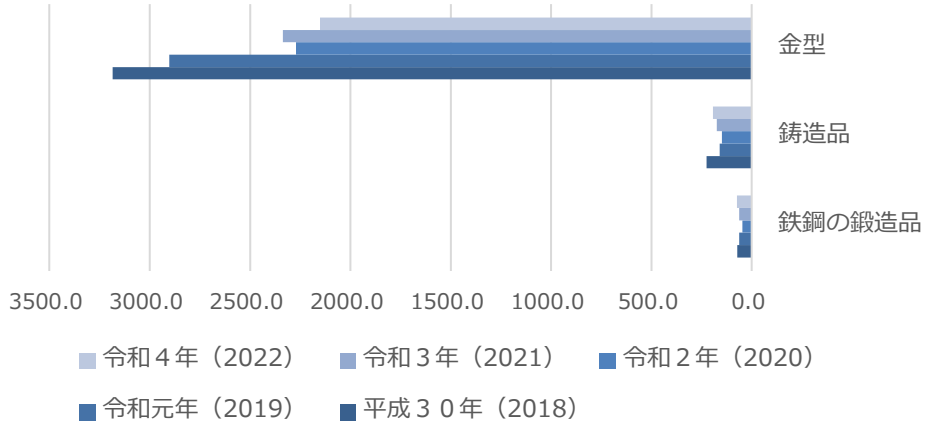
輸出量（金型、鋳鍛造品）（単位：千トン）



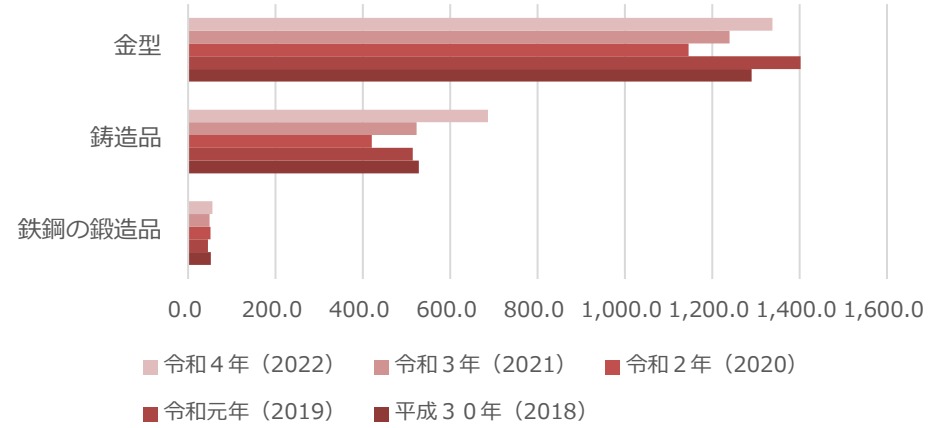
輸入量（金型、鋳鍛造品）（単位：千トン）



輸出額（金型、鋳鍛造品）（単位：億円）



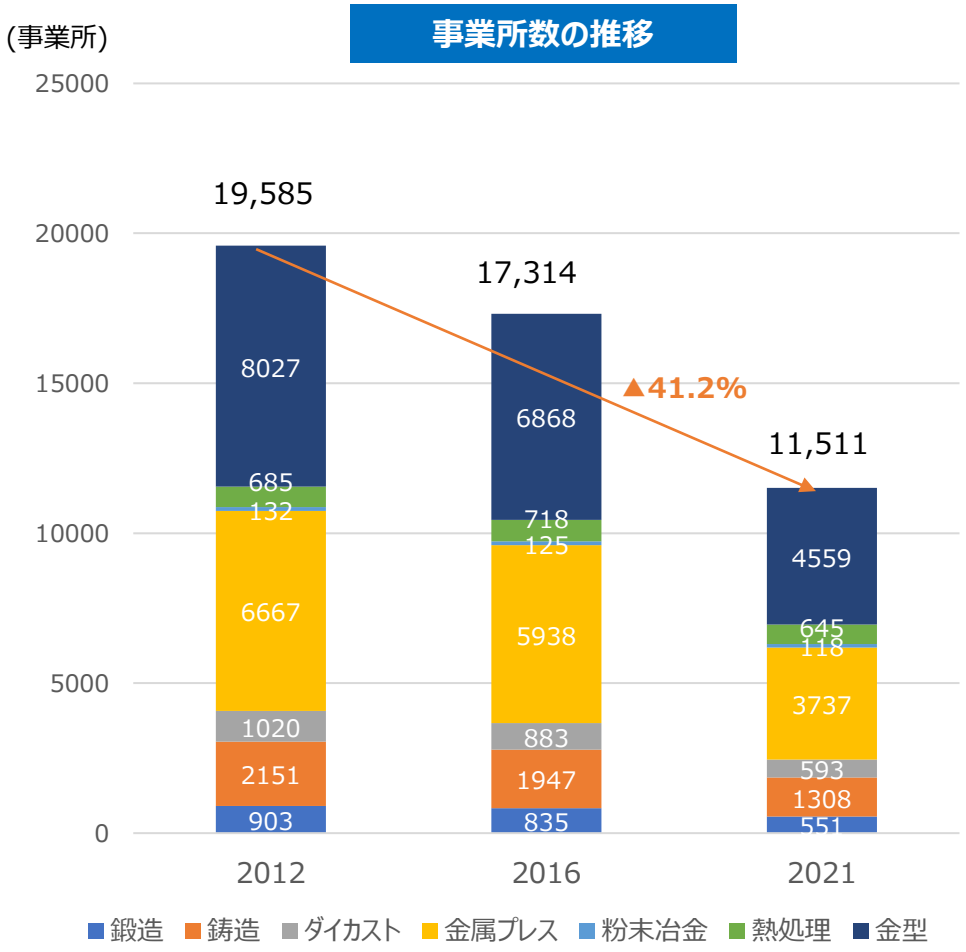
輸入額（金型、鋳鍛造品）（単位：億円）

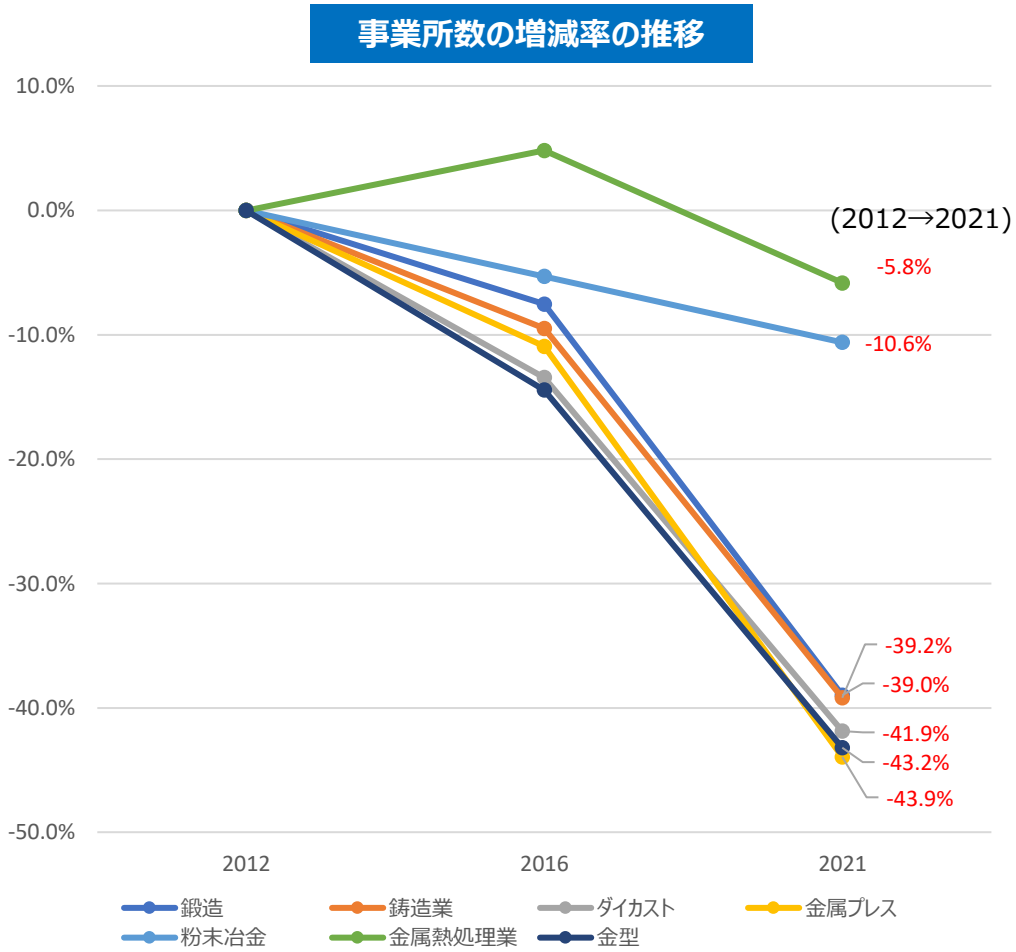


（出所）貿易統計、「令和４年版（2022年版）素形材年鑑」のデータに基づき経済産業省作成

素形材産業の事業所数の推移

- 主要７業種の事業所数は、**この10年間で2万事業所から４割減少**し、1.2万事業所に。



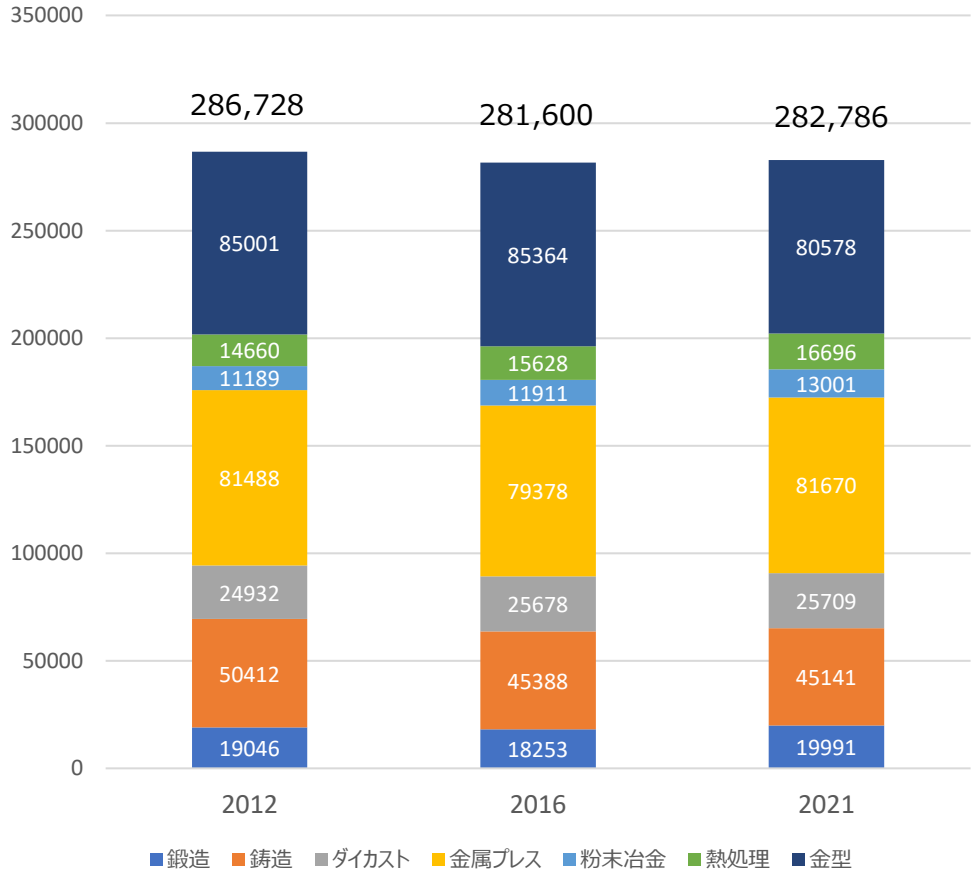


（出所）経済センサス（2012、2016、2021）に基づき経済産業省作成

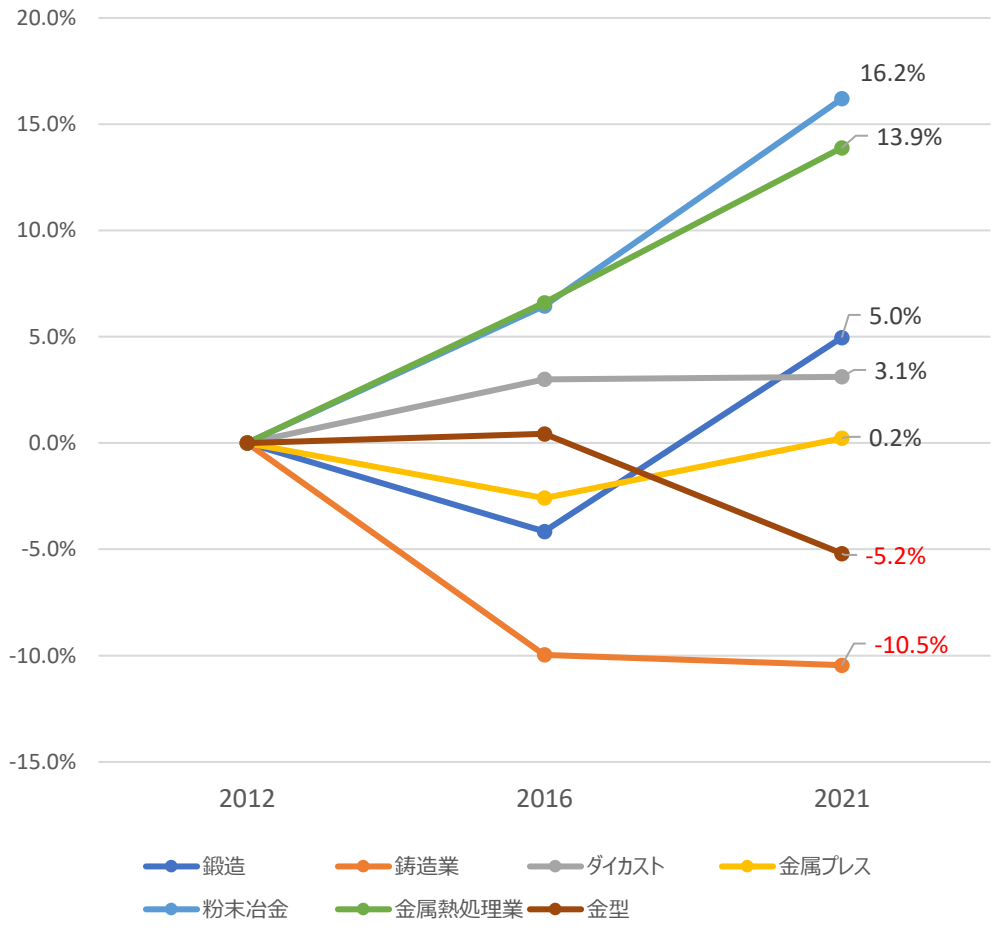
素形材産業の従業者数の推移

- 主要７業種の従業者数は、**28万人程度でこの10年間でほぼ横ばい**。
- 業種別では、**粉末冶金、金属熱処理、鍛造、ダイカストは増加**。一方、**鋳造、金型は減少**。

従業者数の推移の推移



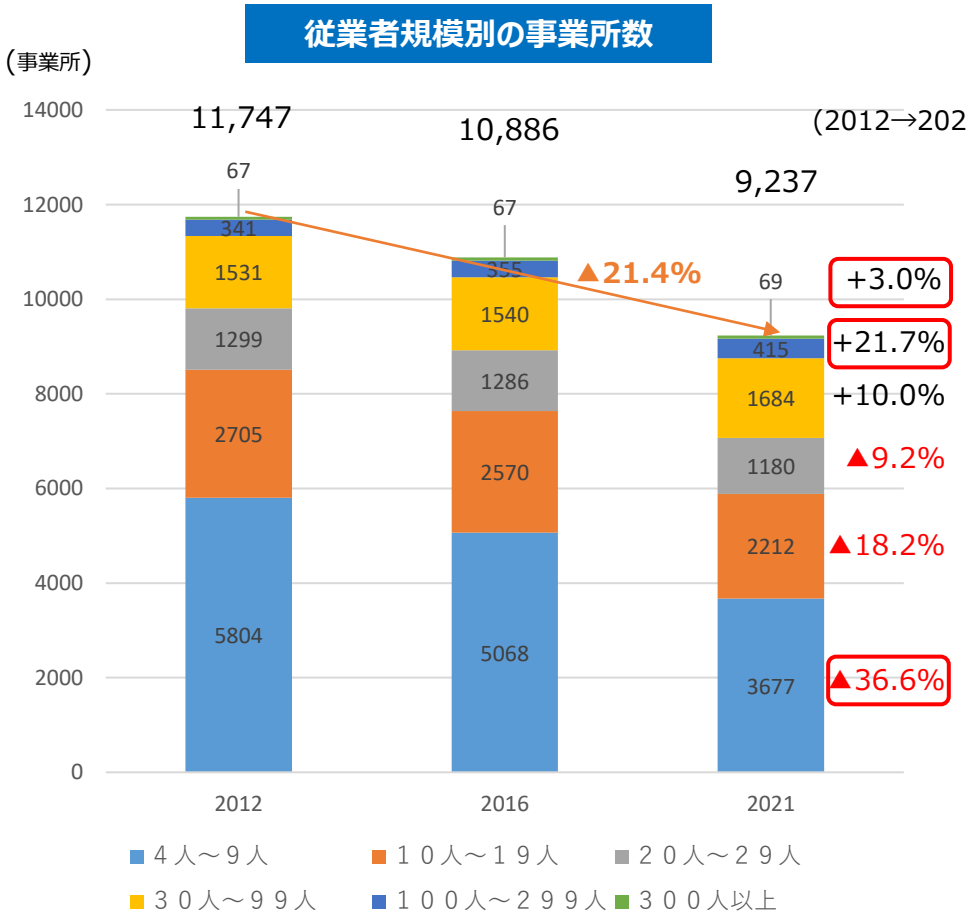
従業者数の増減率の推移

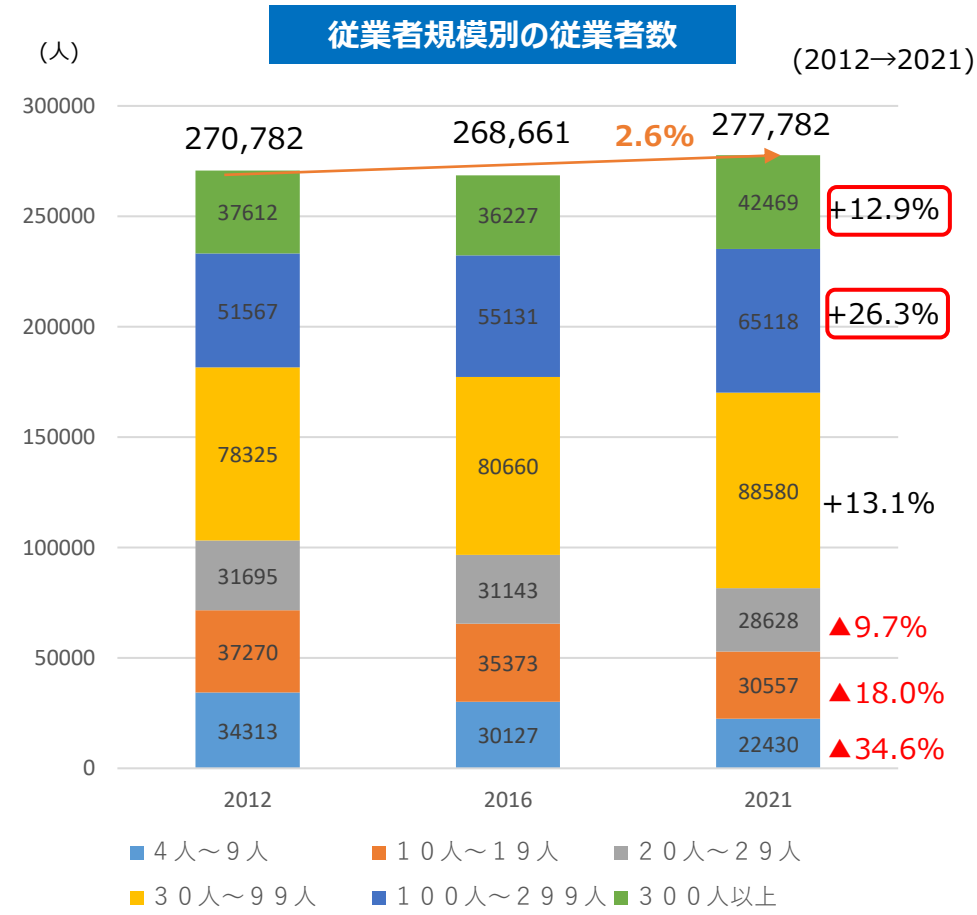


（出所）経済センサス（2012、2016、2021）に基づき経済産業省作成

従業者規模別の事業所数・従業者数の推移

- 主要７業種について、**この10年で９人以下の事業所は約４割減少**。
- 一方、**100人以上の事業所数は約２割増加**しており、**従業者数も約４割増加**。

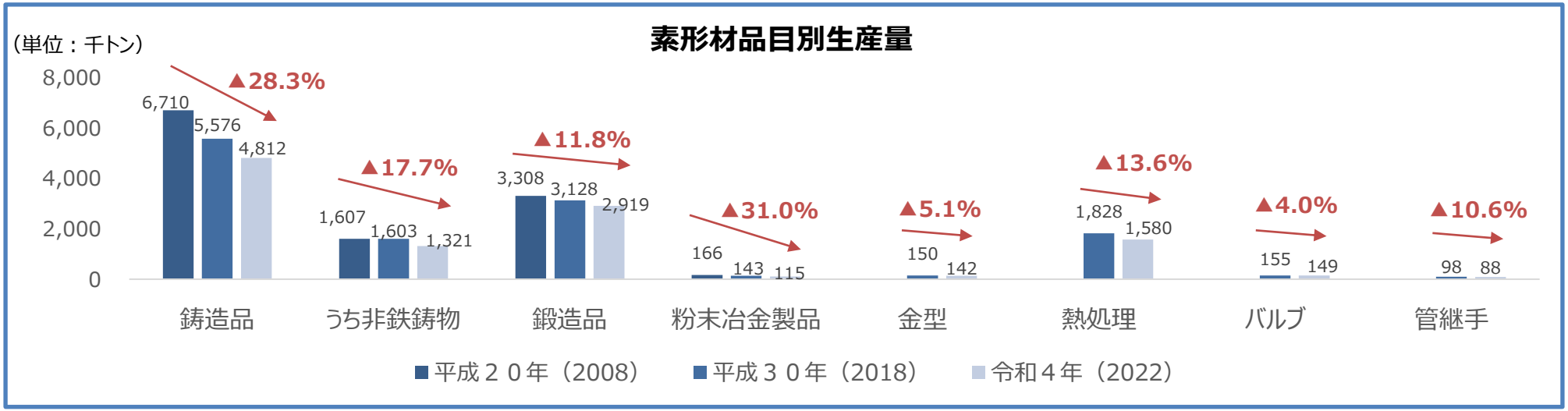


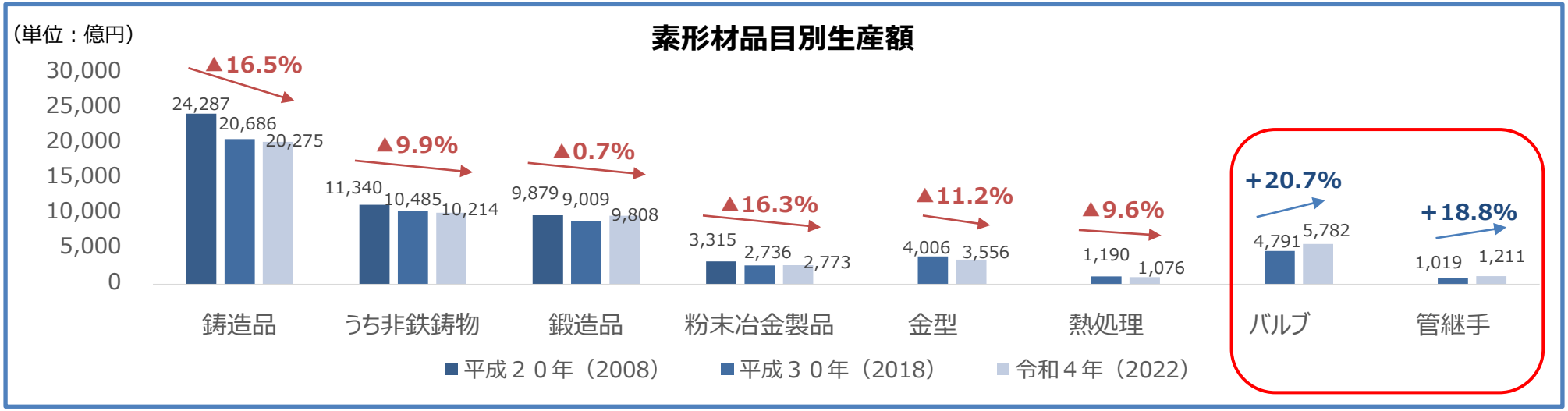


（出所）経済センサス（2012、2016、2021）に基づき経済産業省作成
（注釈）従業員３人以下の事業所は含まない。

素形材の品目別生産量・生産額

- 生産量、生産額ともに年々減少傾向。**特に鋳造、粉末冶金の減少率は大きい**。一方、**バルブ、継手は、生産量の減少に対して、生産額は上昇**。

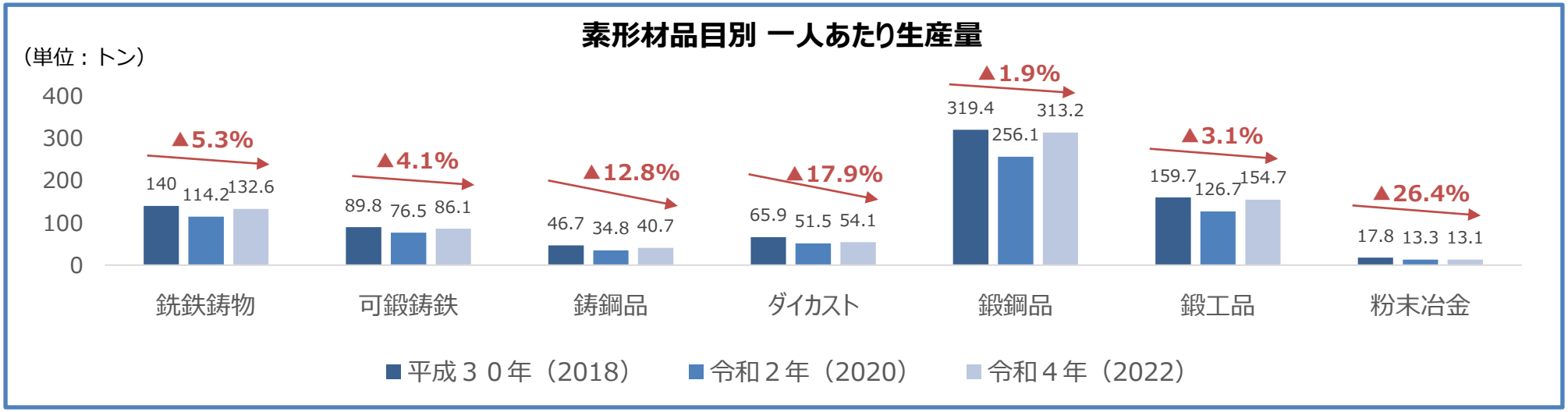


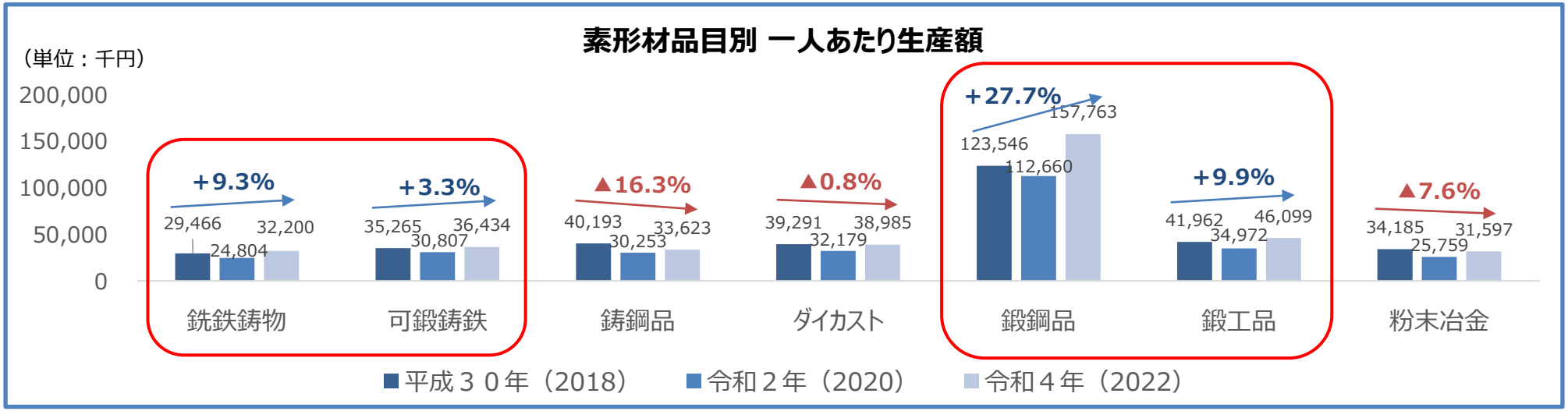


（出所）「令和４年版（2022年版）素形材年鑑」のデータに基づき経済産業省作成

従業員一人あたりの生産量・生産額

- **従業員一人あたりの生産量**は、**全ての品目において減少**。一方、**一人あたり生産額**は**業種によって異なる**。





（出所）「令和４年版（2022年版）素形材年鑑」のデータに基づき経済産業省作成

素形材産業の経営状況

- 素形材産業は、製造業平均に比して、一社あたり付加価値額、営業利益率等は低く、**特に海外子会社からの配当等の営業外損益を加味した経常利益率の差は大きい**。

	企業数（社）		事業所数（事業所）		一社あたり従業者数（人）		一社あたり付加価値額（億円）		営業利益率（%）		経常利益率（%）		負債額に対する当期純利益の割合（%）	
	2017	2021	2017	2021	2017	2021	2017	2021	2017	2021	2017	2021	2017	2021
■製造業全体	12,705	14,174	75,956	82,443	421	399	49.8	**47.2**	5.5%	**5.7%**	7.7%	**9.0%**	9.6%	**10.3%**
■素形材産業														
鋳鍛造品・その他の鉄鋼製品製造業	222	244	768	869	180	191	16.0	**18.0**	2.8%	**3.7%**	3.3%	**4.5%**	4.4%	**6.3%**
非鉄金属加工品製造業	284	315	1,163	1,267	336	334	40.4	**34.7**	4.0%	**3.4%**	6.1%	**5.2%**	4.3%	**3.8%**
その他の金属製品製造業	732	882	3,453	4,143	208	200	18.5	**17.9**	5.2%	**5.1%**	6.5%	**7.7%**	9.1%	**10.0%**
■川下産業														
一般産業用機械・装置製造業	188	238	1,189	1,511	257	271	29.0	30.5	7.9%	8.4%	9.7%	11.1%	9.0%	12.4%
生産用機械器具製造業	1,042	1,060	5,251	5,424	288	298	38.2	38.7	9.5%	8.4%	11.5%	11.3%	15.8%	15.5%
輸送用機械器具製造業	1,330	1,446	5,675	6,347	806	751	109.0	87.7	5.0%	2.8%	8.3%	7.5%	12.2%	9.3%
自動車・同附属品製造業	1,025	1,101	4,434	4,971	887	871	124.5	103.6	5.3%	2.9%	8.8%	7.8%	15.0%	10.0%

※**従業員50人以上、資本金3000万円以上で、事業活動を行っている事業所が対象**

※鋳鍛造品・その他の鉄鋼製品製造業（赤字が素形材関係）
［鉄素形材］銑鉄鋳鉄、可鍛鋳物、鋳鋼、鍛工品、鍛鋼など　［その他の鉄鋼］

※非鉄金属加工品製造業（赤字が素形材関係）
［非鉄金属・同合金圧延］［電線・ケーブル］**［非鉄金属素形材］銅・同合金鋳物、非鉄金属鋳物、アルミニウム・同合金ダイカスト、非鉄金属鍛造品、非鉄金属ダイカスト**など　［その他の非鉄金属］

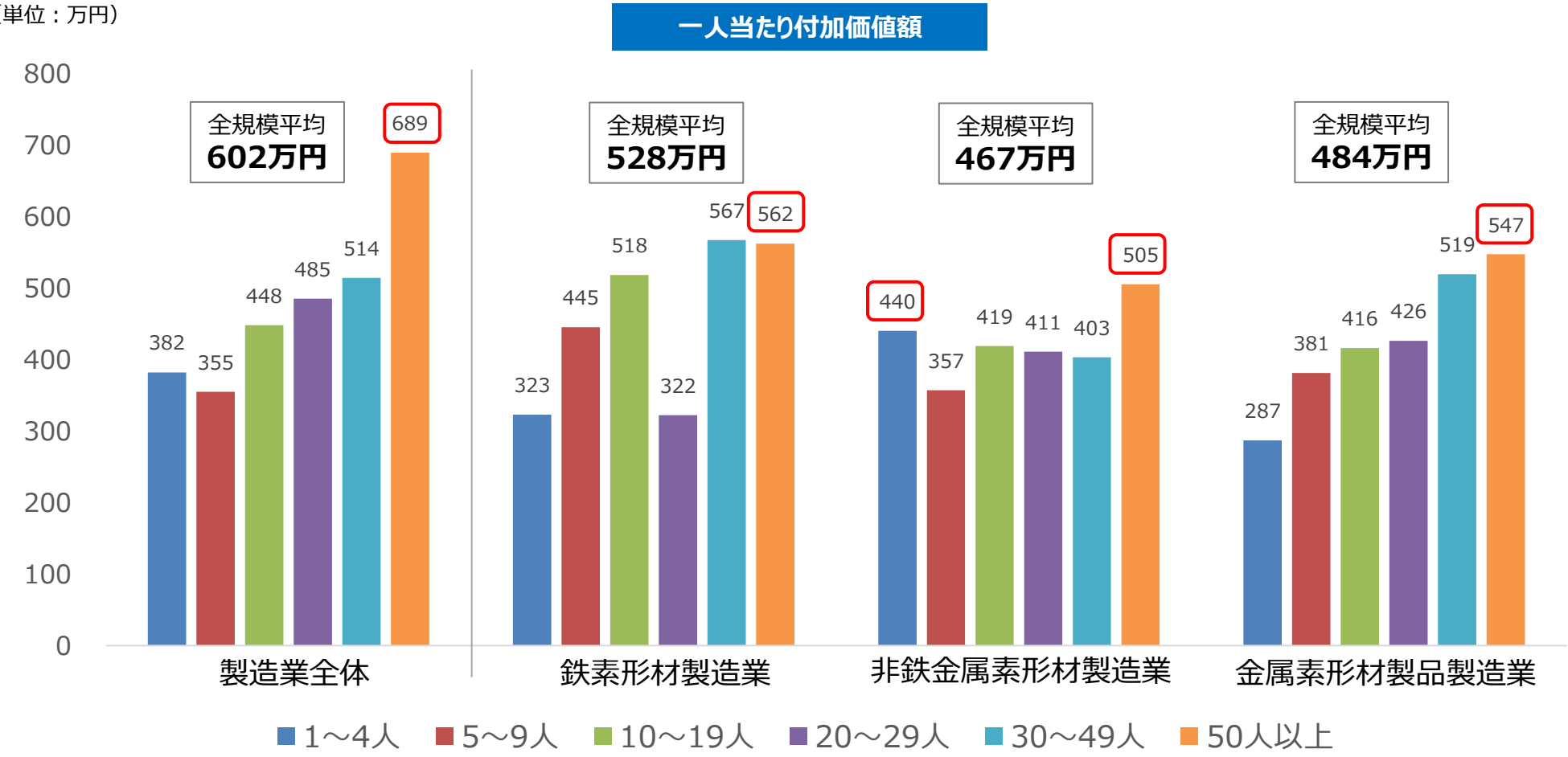
※その他の金属製品製造業（赤字が素形材関係）
［ブリキ缶・その他のめっき板等製品］［洋食器・刃物・手道具・金物類］洋食器、機械刃物、利器工匠具、**作業工具**、手引のこぎり、やすり、農業用器具、錠、蝶番、建築用・建具用金具類、架線金物、キャスターなど　［暖房・調理等装置、配管工事用附属品］配管工事用附属品（**金属製管継手**、衛生器具、ノズルなど）、ガス機器・石油機器、温風・温水暖房装置、太陽熱利用機器など　**［金属素形材製品］アルミニウム・同合金プレス製品**（自動車車体部分品、機械部分品、アルミニウム製飲料用缶・台所食卓用品、王冠など）、**金属プレス製品**（抜打・プレス機械部分品、湯たんぽなど）、**粉末や金製品**など　［金属被覆・彫刻業、熱処理業］金属製品塗装、溶融めっき、金属彫刻、電気めっき、**金属熱処理**、その他の金属表面処理など　［金属線製品］［ボルト・ナット・リベット・小ねじ・木ねじ等］［その他の金属製品］

（出所）企業活動実態基本調査（2021）に基づき経済産業省作成

素形材産業の一人あたり付加価値額

- **素形材産業の一人あたり付加価値額**は、**製造業全体平均よりも低い**。特に、従業員数50人超の事業所の一人あたり付加価値額の差が大きい。
- 他方、**非鉄金属素形材製造業**では、**従業員数１～４名の事業所が高い付加価値額**となっている。

（単位：万円）



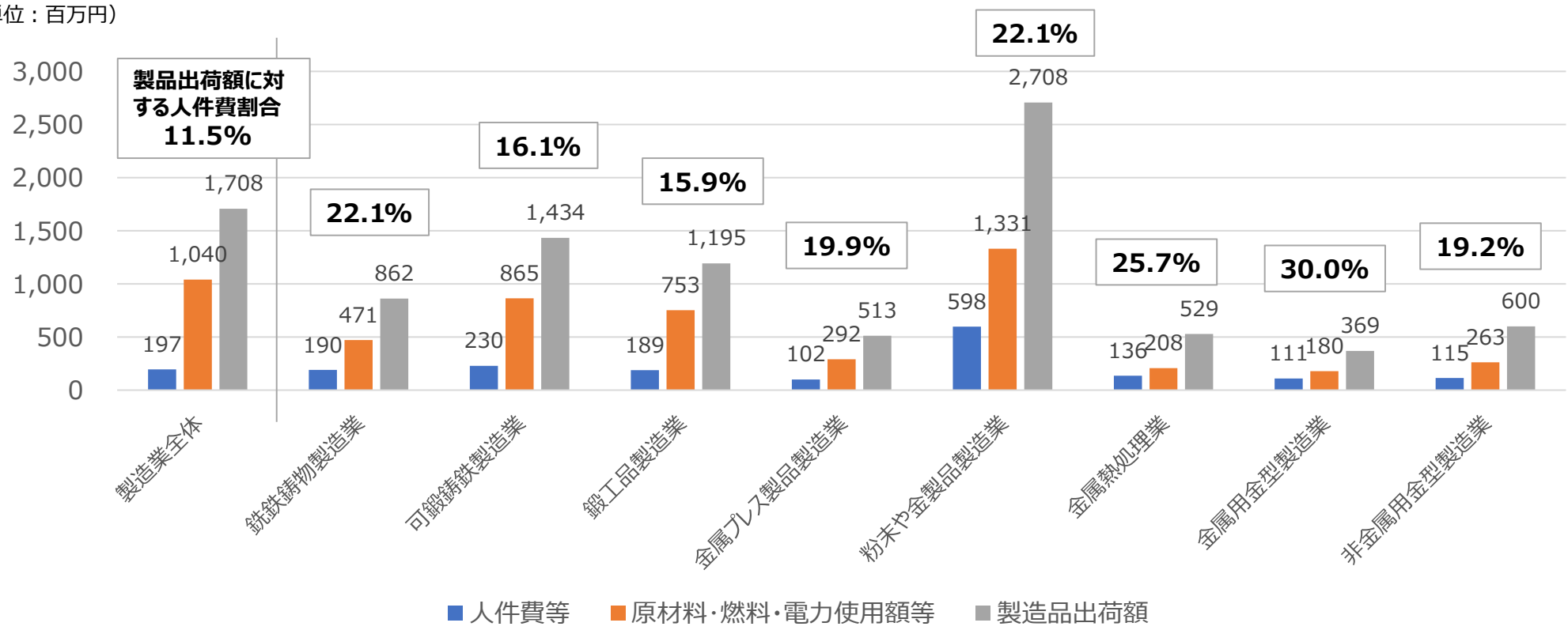
（出所）経済センサス（2021）に基づき経済産業省作成

素形材産業のコスト構造

- 製造品出荷額に対する原材料・燃料・電力使用額の割合に大きな差は見られないが、**製造業全体平均に比べて、人件費の割合が総じて高い状況**。

一事業所あたりの人件費、原材料・燃料・電力使用額、製造品出荷額（R3年）

（単位：百万円）



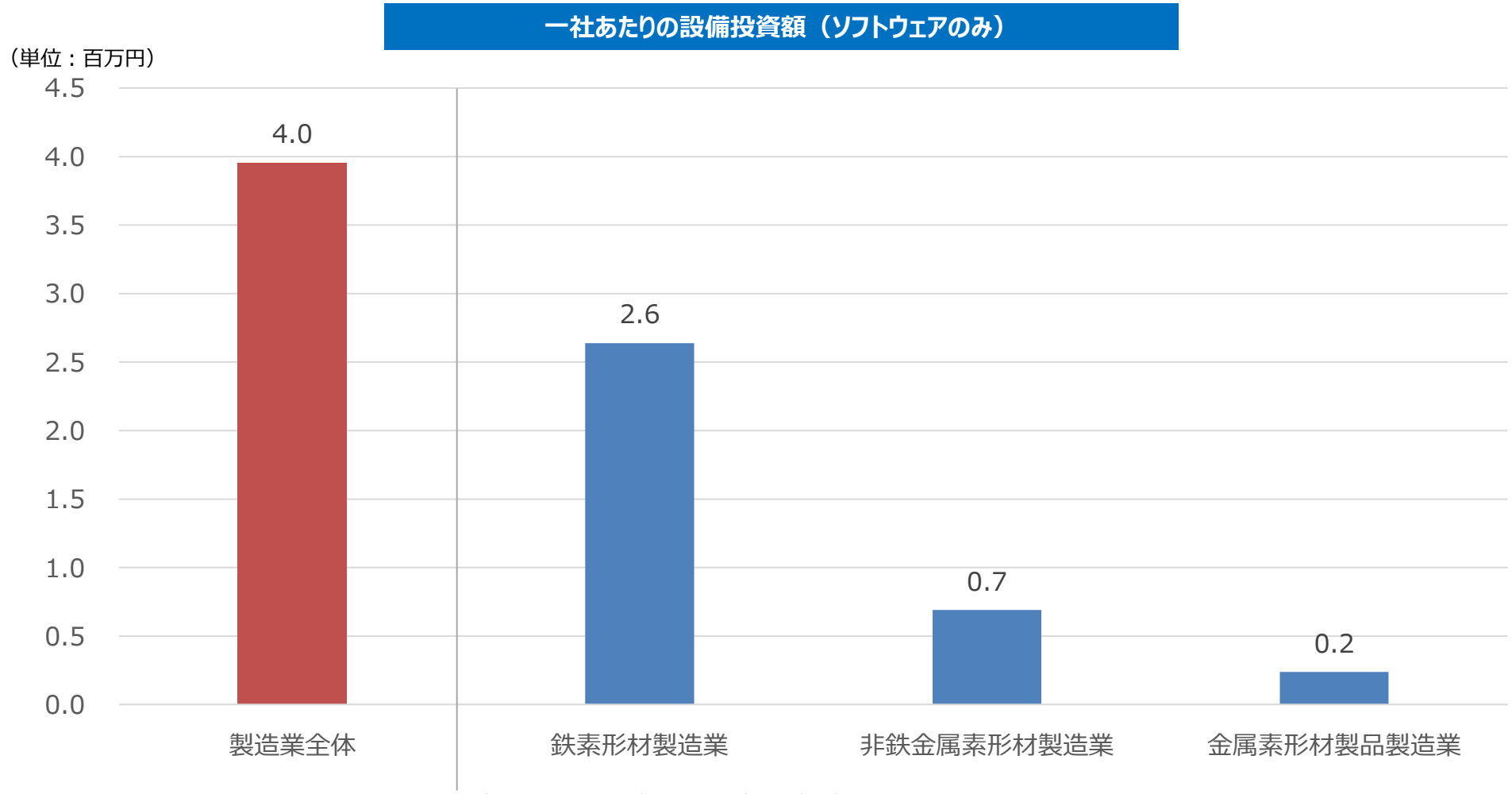
※人件費・・・派遣受入者に係る人材派遣会社への支払額を含む

※銑鉄鋳物製造業・・・鋳鉄管、可鍛鋳鉄を除く
※金属プレス製品製造業・・・アルミニウム・同合金を除く
※金属金型製造業・・・同部分品・付属品を含む
※非金属金型製造業・・・同部分品・付属品を含む

（出所）経済センサス（2021）に基づき経済産業省作成

素形材産業のソフトウェア投資の状況

- 一社あたりのソフトウェア投資額を見ると、製造業全体平均（400万円）と比べ、素形材産業は、低い。



（出所）経済センサス（2021）に基づき経済産業省作成

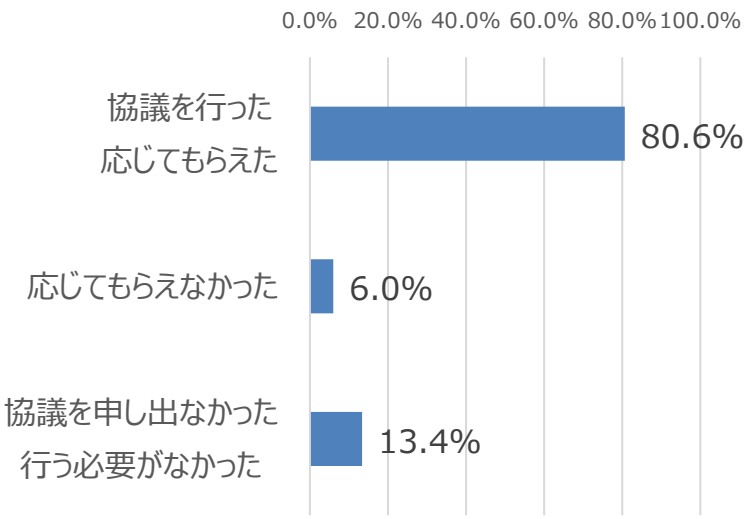
（注釈）鉄素形材製造業：銑鉄鋳物製造業（鋳鉄管，可鍛鋳鉄を除く）、可鍛鋳鉄製造業、鍛鋼製造業
非鉄金属素形材製造業：銅・同合金鋳物製造業（ダイカストを除く）、非鉄金属鋳物製造業（銅・同合金鋳物及びダイカストを除く）、アルミニウム・同合金ダイカスト製造業、非鉄金属ダイカスト製造業（アルミニウム・同合金ダイカストを除く）、非鉄金属鍛造品製造業
金属素形材製品製造業：アルミニウム・同合金プレス製品製造業、金属プレス製品製造業（アルミニウム・同合金を除く）、粉末や金製品製造業

価格転嫁

素形材産業の価格転嫁の状況（素形材産業 令和５年度フォローアップ調査）

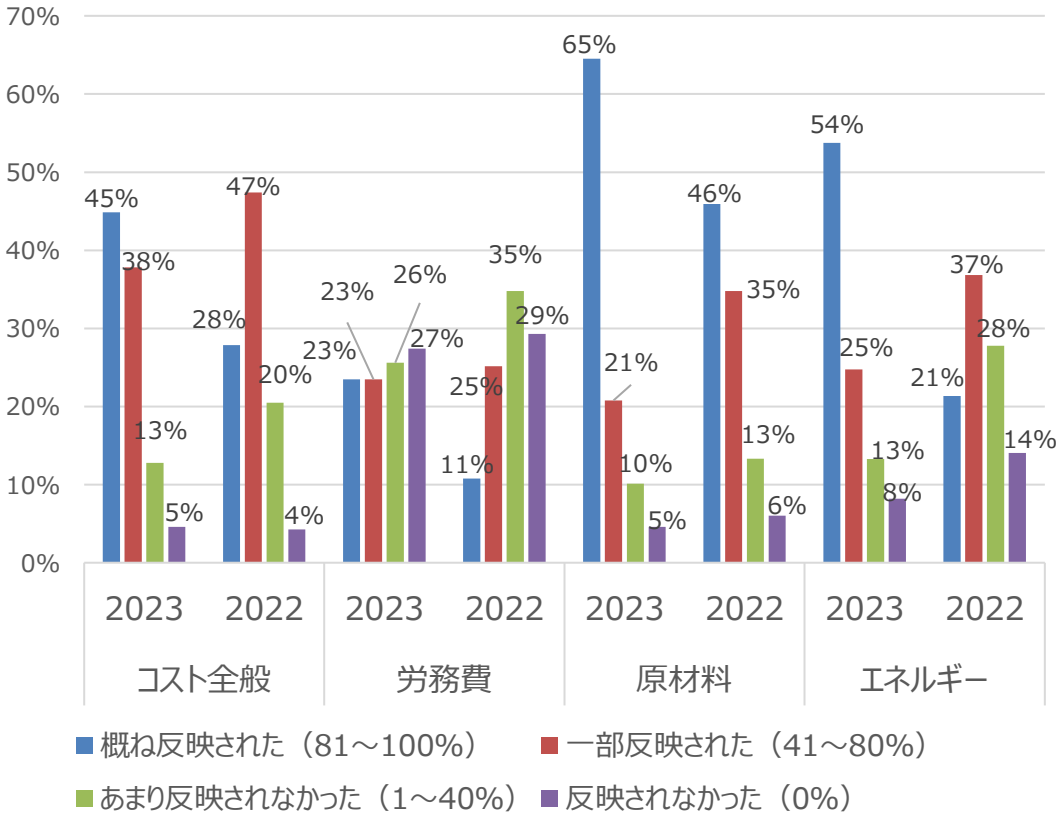
- 取引金額が最も大きい発注先との単価決定・改定にあたって、**約8割の企業が価格協議に応じてくれたと回答**。また、１割強はそもそも協議を行う必要がなかった、協議を申し出なかったと回答。
- コスト別では、特に**労務費の転嫁割合が低く、道半ば**。

単価決定・改定にあたり取引金額が最も大きい販売先は協議に応じているか



・調査期間：令和5年10月23日～11月24日
・調査企業：素形材関係８団体の会員企業 1,760社を対象
・回答率　：36.0%（前年度40.9% ）

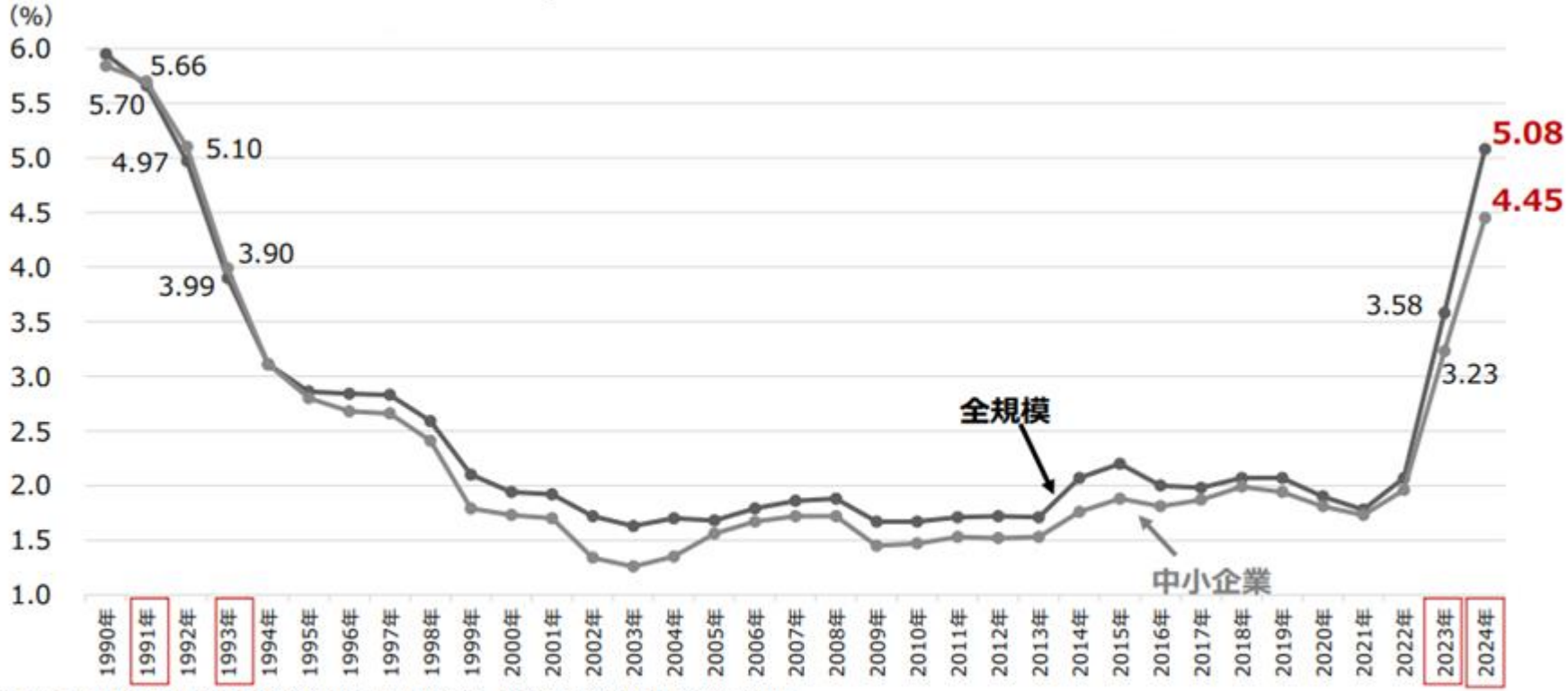
単価決定・改定にあたり、各変動コストの反映状況



（参考）潮目の変化　賃上げ：30年ぶりの水準の継続

- **2023年の春季労使交渉の賃上げ率**（最終集計結果）は**3.58%**と、**1993年以来30年ぶりの高い伸び**。
- **2024年**の春季労使交渉の賃上げ率は、**2024年６月公表（第６回）の集計で、5.08%（中小企業は4.45%）**。

春季労使交渉回答集計結果（連合集計）の推移



※１：調査対象は、連合加盟企業の組合。中小企業は、組合員数300人未満の中小組合。
※２：賞与等を含まない月例賃金ベース。平均賃金方式（集計組合員数による加重平均）の集計。
※３：1990年～2023年については最終回答集計結果。2024年については第６回回答集計結果であり、今後数字が変動する可能性がある。
（出所）日本労働組合総連合会「春季生活闘争回答集計結果について」

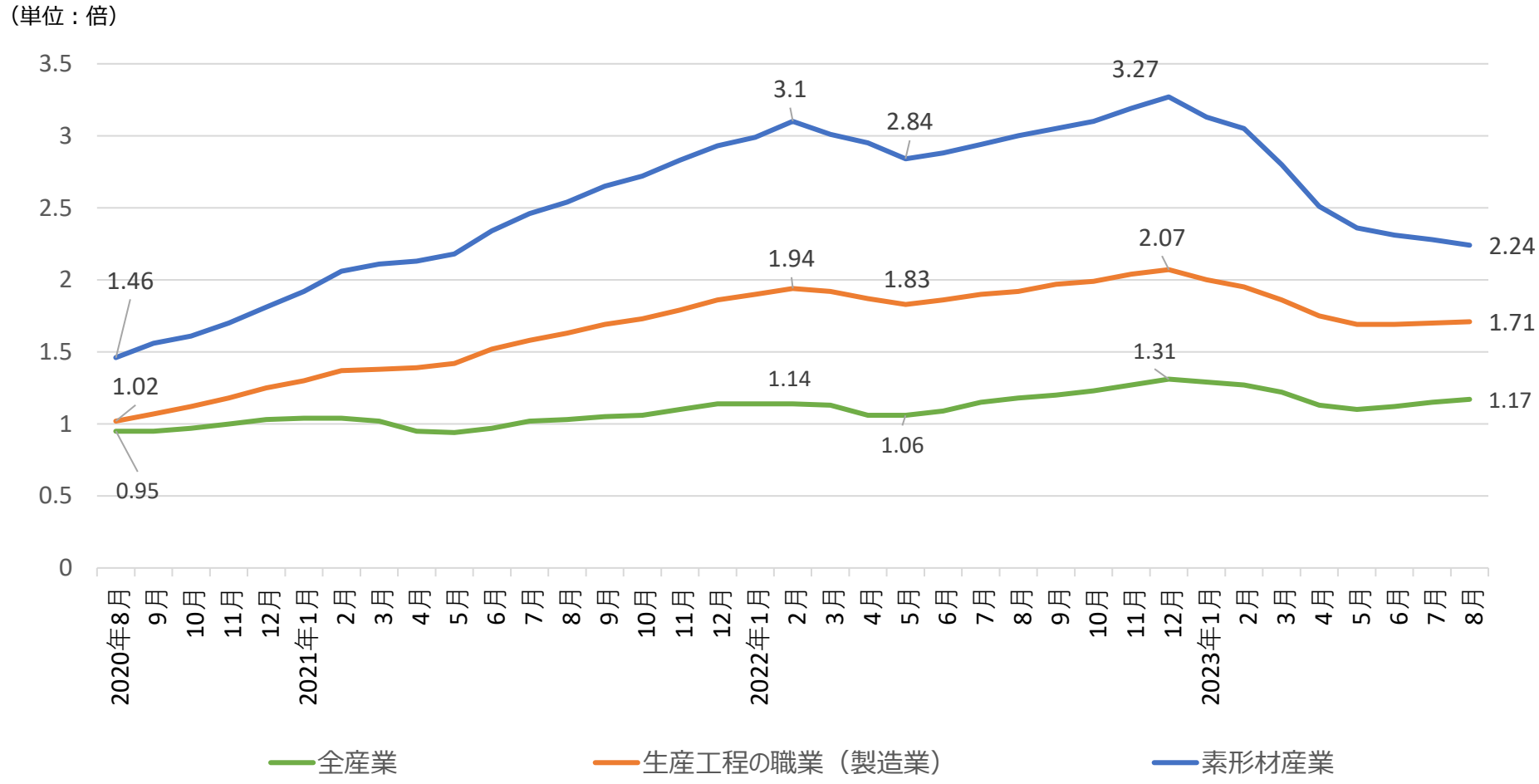
（出所）産業構造審議会 経済産業政策新機軸部会 第3次中間整理 参考資料集より抜粋

人材確保･育成

素形材産業の有効求人倍率

- 素形材産業の**有効求人倍率は2倍強**。**全産業と比較して約2倍**、**製造業平均との比較でも約1.3倍**の水準にあり、**人手不足感が強い状況**が続いている。

全産業と製造業、素形材産業の有効求人倍率の比較

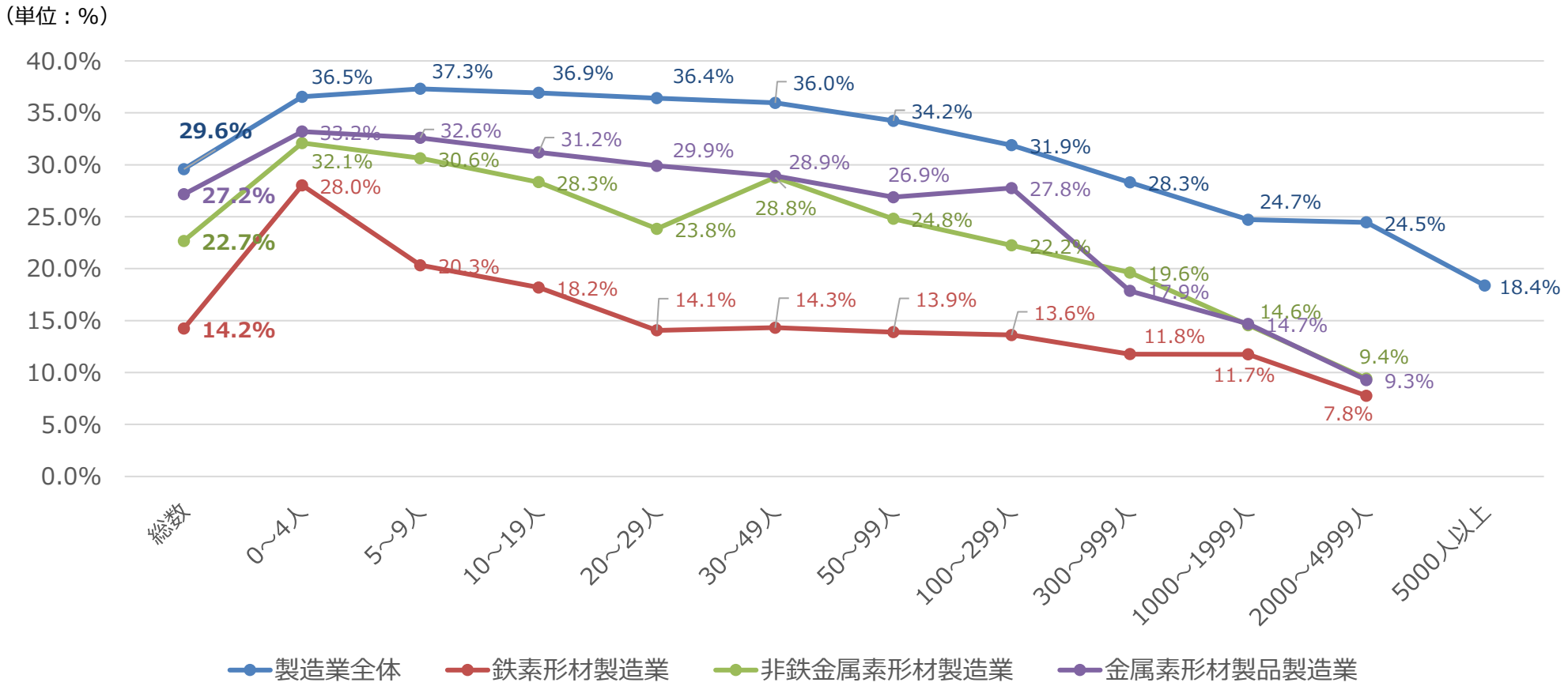


（出所）厚生労働省　職業別一般職業紹介状況[実数]（常用（含パート））に基づき経済産業省作成

素形材産業の従業者数に占める女性の割合

- 近年、素形材産業では、**女性や文系学生の積極的な採用に取り組む企業が出てきている**ものの、製造業全体に比して、**従業者数に占める女性の割合は低い**。

常用雇用者規模別の従業者数に占める女性の割合



（出所）経済センサス（2021）に基づき経済産業省作成

特定技能外国人材の受入れ状況

- 製造業分野（素形材・産業機械・電気電子情報関連）の特定技能外国人材の受入人数は約４万人（うち**素形材関係は推計で約1.５万人**）。
- 技能実習から特定技能への移行（在留資格の切り替え）が進んでいる。

各特定産業分野での受入れ人数（１号）

（令和5年12月末時点）

分野	人数
介護	28,400人
ビルクリーニング	3,520人
素形材・産業機械・電気電子情報関連製造業	40,069人
建設	24,433人
造船・舶用工業	7,514人
自動車整備	2,519人
航空	632人
宿泊	401人
農業	23,861人
漁業	2,669人
飲食料品製造業	61,095人
外食業	13,312人
全分野合計	208,425人

（出所）出入国在留管理庁公表資料
産業機械、電気電子情報関連製造業も含まれる

素形材分野における受入れ事例

■協和プレス工業(株)（金属プレス）

- **外国人の受入状況**(2023年6月現在)
  特定技能１号　12人（タイ、インドネシア、中国）
- **受入れによる効果、活躍ぶり**
  受入れに伴い、人手不足が緩和された。さらに、特定技能外国人は業務経験　者であるため、**教育期間や作業に慣れるまでの時間が未経験者に比べて短縮**され、**生産性の向上に貢献**。

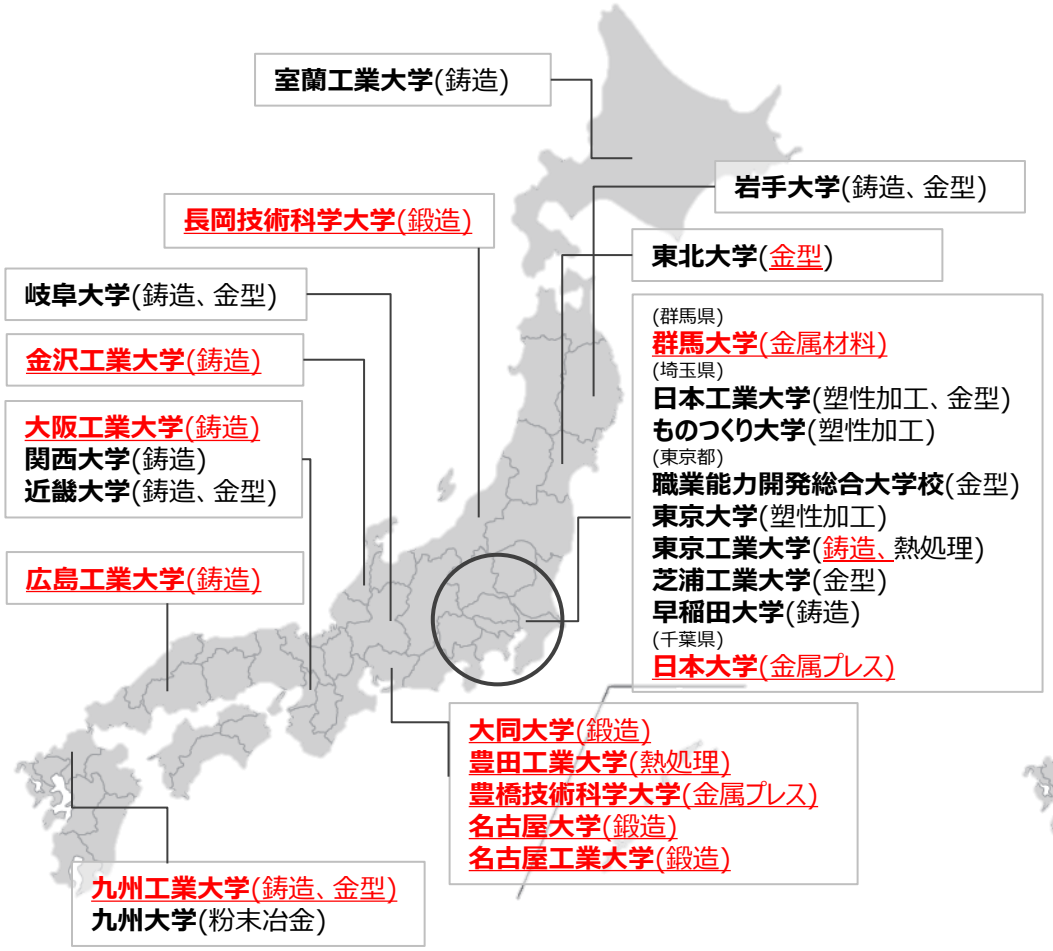
■福島製鋼(株)（鋳造）

- **外国人の受入状況**(2023年5月現在)
  特定技能１号　13人（ベトナム、フィリピン）
- **受入れによる効果、活躍ぶり**
  特定技能外国人材は**技量が高く**、**職場のムードメーカー**としても活躍しており、会社にとってなくてはならない貴重な戦力になっている。

素形材に係る教育・研究を行う主な高等教育機関

- 鋳造など**素形材関係の学科や講座を維持して特色を出している高等教育機関**は、2013年以降、**約4割減少**。（別途、工学系学部、機械・金属系学科の研究室単位や、地域創生専攻のプログラム単位で活動しているケースも存在）。

2013年



（出所）新素形材産業ビジョン（平成25年３月）図表2-3-1

2024年

（出所）公開情報をもとに経済産業省調べ
赤字は廃止、青字は新設

金型に係る教育・研究を行う主な高等教育機関（中国、韓国、台湾、日本）

- 中国等では、金型に係る学科や専攻を有する大学、研究拠点が複数存在。

金型に係る学科や専攻を有する大学

【韓国】ソウル国立科学技術大学　製品設計金型工学科

金型技術を中心に**製品開発及び製造の全過程をリード**できる工学者、研究者、技術者を養成。

■カリキュラム
- プレス金型、射出金型、歯工具などの金型中心教育
- 材料力学、熱力学、流体力学
- CAD/CAM/CAEなどのデジタルエンジニアリングトレーニング
- 産学協力活動などの体験的教育
- 設計と加工の包括的な関連教育

【中国】重慶大学　重慶大学金型技術研究センター

「材料加工工学」を基盤として、**プラスチック加工と金型技術の研究**を行っており、情報化、デジタル化の応用に長年取り組んでいる。
産学連携を積極的に実施し、国内企業だけでなく、**米国やドイツの企業・大学と協力関係**を構築。

■在籍学生数(2024年６月時点)
修士課程及び博士課程　102 人

（出所）公開情報をもとに経済産業省調べ

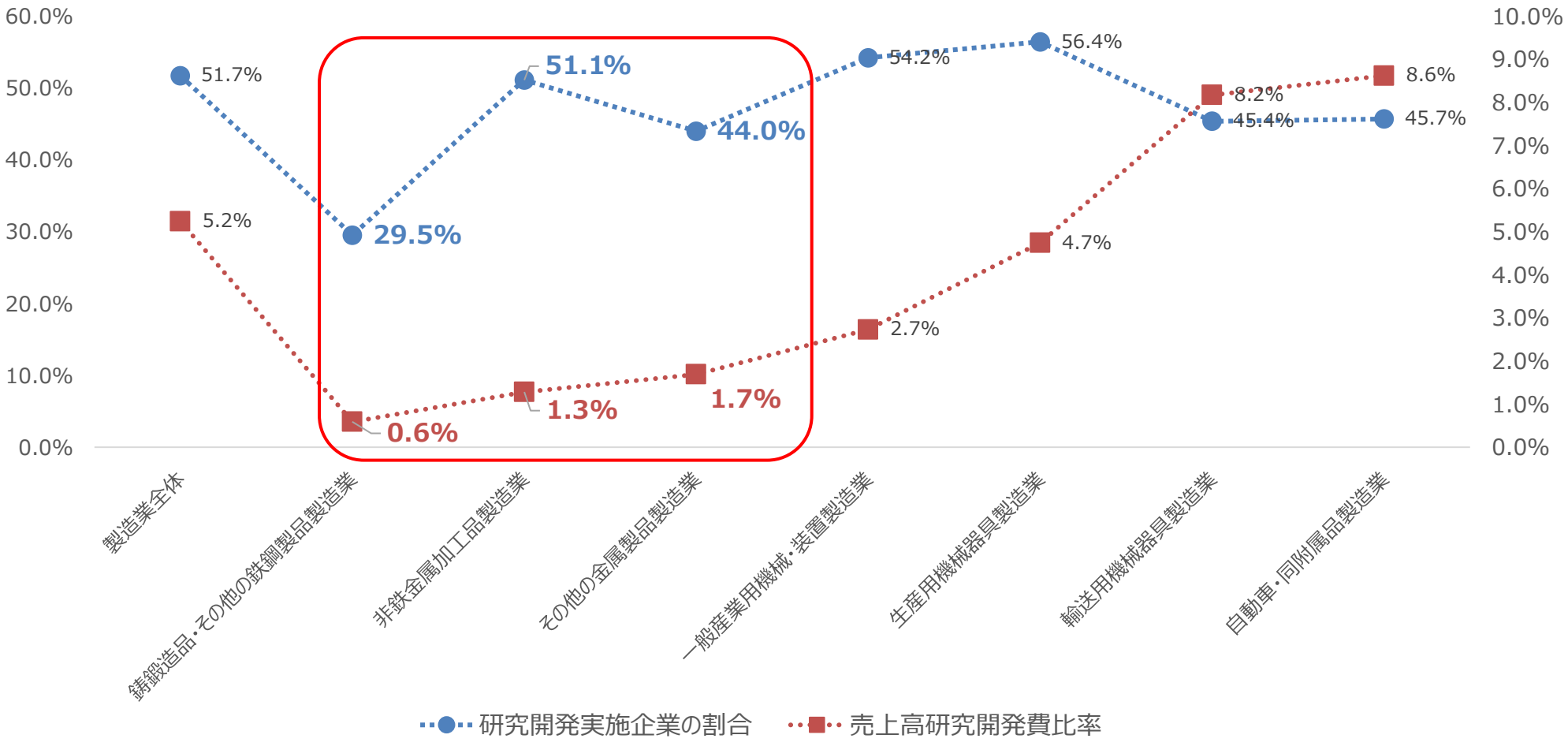
（出所）各大学ウェブサイトに基づき経済産業省作成

技術開発

素形材産業の研究開発投資

- 製造業全体平均に比して、素形材産業の「研究開発実施企業の割合」、「実施企業の売上高研究開発費比率」は低い。

業種別の研究開発実施企業の割合、実施企業の売上高研究開発比率



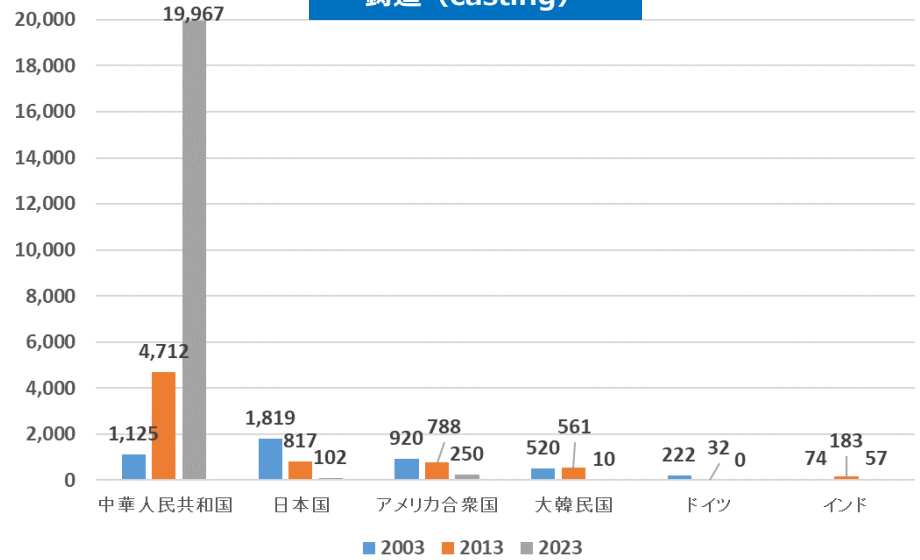
（出所）企業活動実態基本調査（2021）に基づき経済産業省作成

各国における素形材に係る特許出願の状況

- 2003年以降の20年間で比較すると、中国における素形材関係の特許出願数の伸びが著しい。

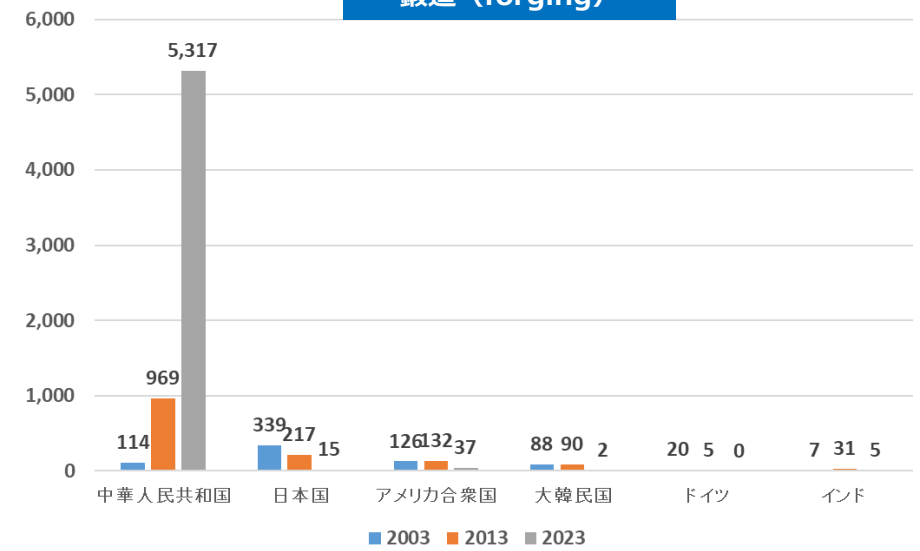
単位：件

鋳造（casting）



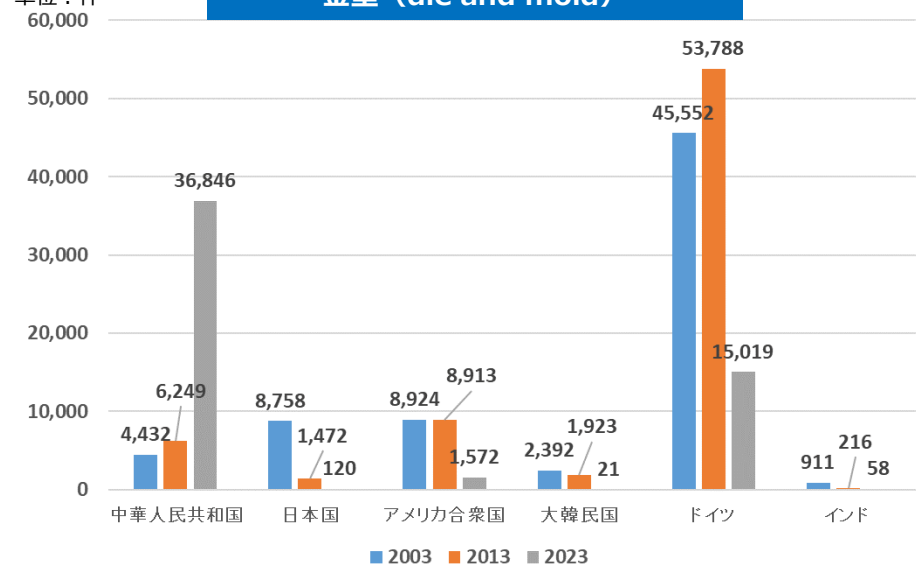
単位：件

鍛造（forging）



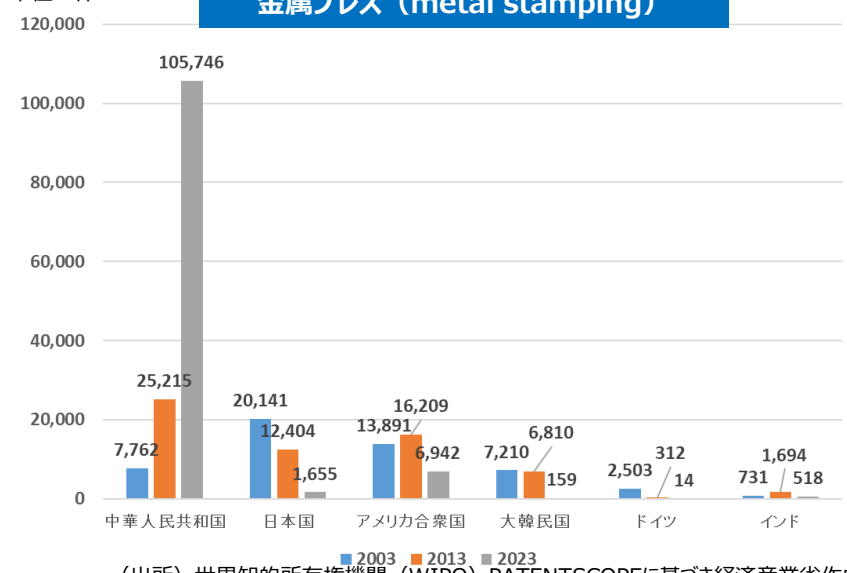
単位：件

金型（die and mold）



単位：件

金属プレス（metal stamping）



（出所）世界知的所有権機関（WIPO）PATENTSCOPEに基づき経済産業省作成

ギガキャストの導入

- **ギガキャスト**は、主としてＥＶ車向け部品の製造工程の効率化やコスト削減等を目的として、**数10～100点以上の自動車部品の一体成形**に用いられる大型ダイカスト技術。
- **米国、中国企業**は、**ギガキャストによる量産体制を構築済み**。日系企業では**トヨタなど自動車メーカー数社が2026年以降、ギガキャストを採用する方針を発表**。

○ギガキャストでの量産を行っている自動車メーカーと主な活用モデル

- テスラ(米)　　：モデルY(135万台)、サイバートラック
- ジーリー(中)　：Zeekr009(1.9万台)、Zeekr007(800台)、
- ニーオ(中)　　：ET5(6.4万台)、ES8(1.3万台)、 ET5T
- シャオペン(中)：G6(4.4万台)
- シャオミー(中)：SU7
- ボルボ(瑞)　　：EM90(ジーリーから調達)

(出所)Marklines
※()の数値は2023年の販売台数

○ギガキャストの導入を検討中の自動車メーカー

- トヨタ(日)：UBEマシナリー製の4000tダイカストマシンでの試作を実施。2026年発売予定のEVにギガキャストを採用する方針を発表。**車両開発費を2026年に3割減、2030年に半減を目標。**
- 日産(日)：2027年度以降、一部EVのリアフロアの一体成形に6000tダイカストマシンを導入すると発表。**重量33%、生産コスト13%減を見込む。**
- フォード(米)：イドラから6000tダイカストマシンを購入。デトロイト工場にて試作評価を実施中。
- ヒュンダイ(韓)：2024年4月、6200~8800tのダイカストマシンを購入。**2027年以降の稼働開始を予定。**

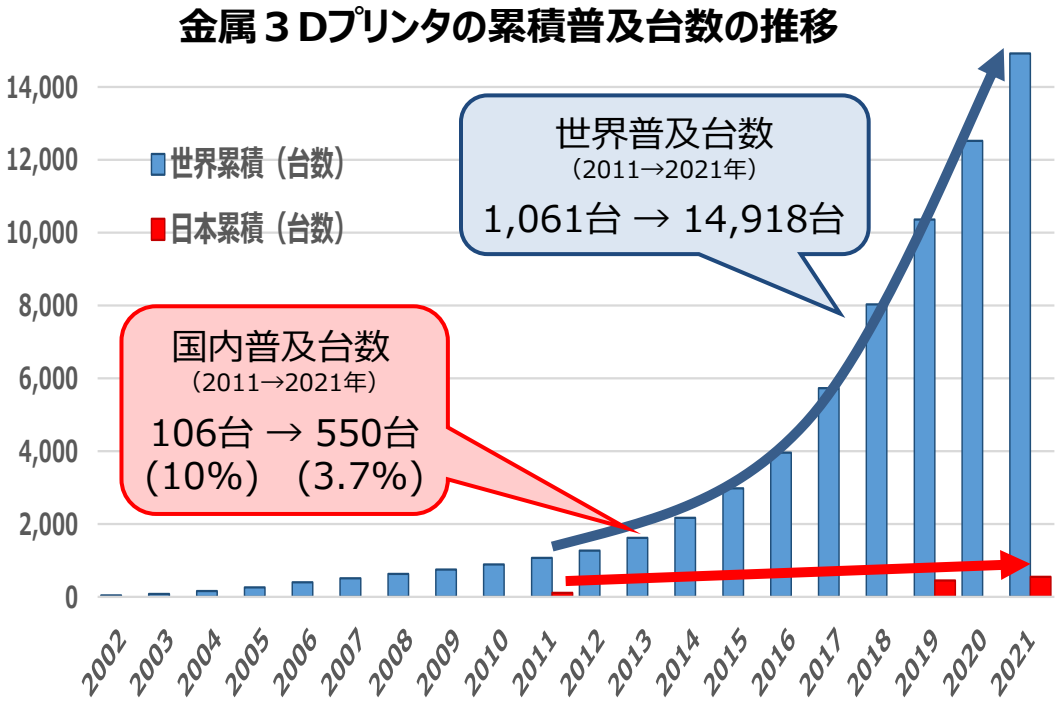
○ギガキャストの例

（出所）リョービHP UBEマシナリー 6500tダイカストマシン「UB-6500iV2」

（出所）米テスラ社HP　IDRA社 9000tダイカストマシン「ギガプレス」

金属３Dプリンタの動向

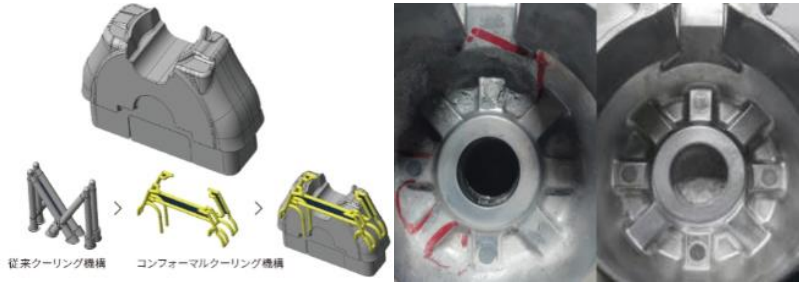
- 金属３Dプリンタは、1980年代に基礎研究が始まり、2000年代にかけて徐々に技術が進展。
- 2009年以降、航空・宇宙産業、医療産業など、高価値の複雑な部品を中心に拡大傾向。**2021年までの世界の累積普及台数は約1.5万台、単年の販売台数は約2,400台**。
- **2030年までに年平均成長率は23.9%で成長するとの予測**もある。（米Grand View Research（2022年2月））。



（出所）Wohlers Report2022

（株）日本精機：既存技術とAMを融合したダイカスト金型

✓ **AM技術を活用することで従来の加工では困難な設計を行うことが可能**なため、**冷却機構を効率的に配置**することで、**焼付け等を抑制**し**金型寿命の向上**や**成型不良の削減**を実現。



（出所）(株)日本精機より資料提供

Agnikul Cosmos：金属AMで製造したロケットエンジン

✓ **インド**の**スタートアップ企業**がAM技術を活用し、**ロケットエンジン1基を75時間で製造**した。エンジンは複数部品を組み立てることなく、**一体造形**で製造されており、エンジンの**軽量化**、**納期短縮**が可能となった。

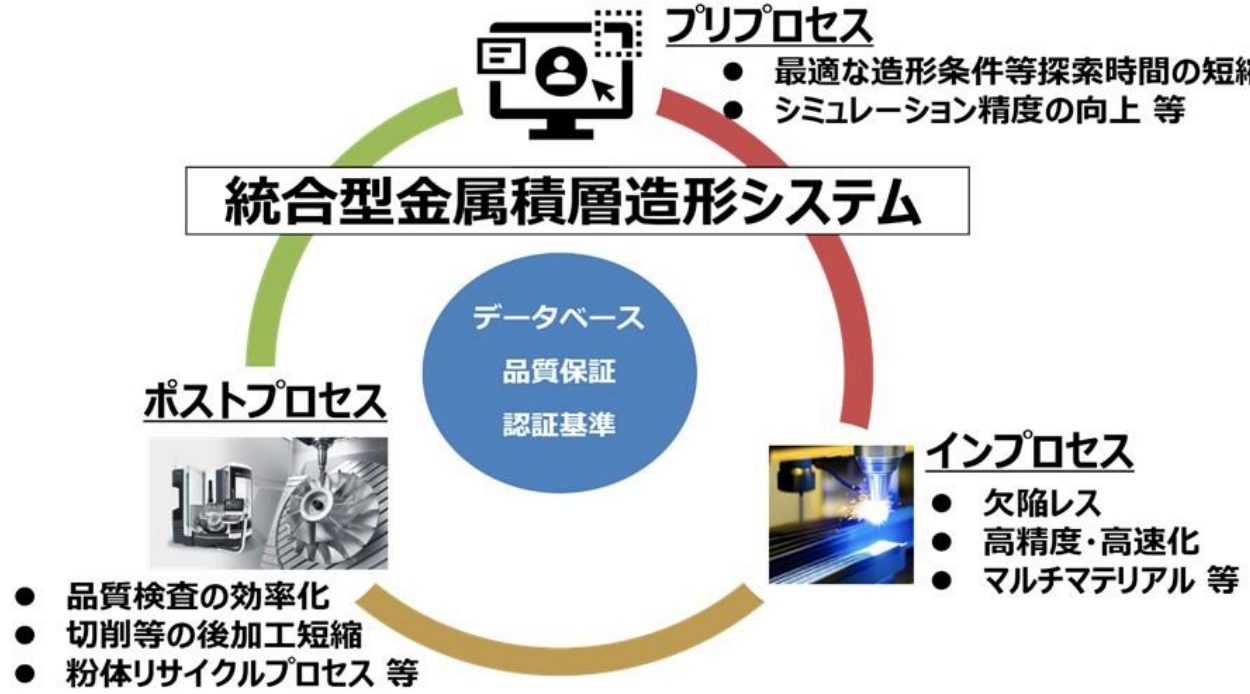
（出所）Agnikul CosmosHPから経済産業省作成

（参考）K Programによる金属３Dプリンタの開発・実証

- 2023年8月28日、**経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）研究開発ビジョン（第二次）**が決定。**金属積層造形システムが支援対象技術に追加**。
- 2023年10月20日、研究開発ビジョン（第二次）に基づく**「高度な金属積層造形システム技術の開発・実証に関する研究開発構想」**を内閣府・経済産業省の連名で公表。NEDOと連携し、5年間の開発・実証を推進。

研究開発のイメージ

2028年度までの5年間で、造形技術、**金属粉末**、**設計技術等の要素技術を一体的に研究開発**。実際の製品・部品を製造した**実証を行い、各製品・部品に関する品質保証や認証基準の確立**に向けた方針を策定。

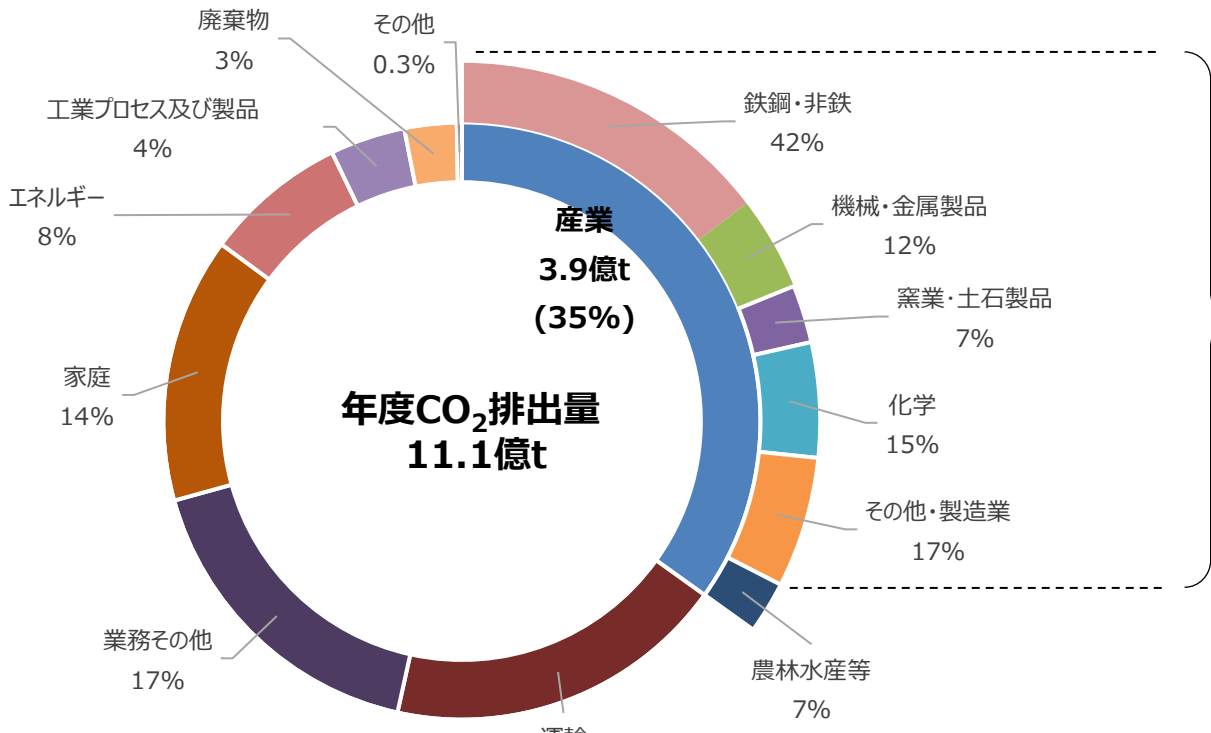


GX･DX･経済安全保障

製造分野における熱プロセスにおける脱炭素化の必要性

- 2019年度の我が国CO_2排出のうち、産業部門の排出は3.9億t（全体の35%）。
- 産業部門のCO_2排出のうち、**工業炉による排出（素形材関係のみ。大手鉄鋼等は除く。）**は**1.5億t（全体の13.5%）**との試算がある。
- また、産業部門のCO_2排出のうち、多くを占める製鉄プロセス等ではGI基金事業等によるプロジェクトが開始されているものの、**素形材産業を含む製造分野における熱プロセスの脱炭素化は喫緊の課題。**

国内部門別CO_2排出量（2019年度）



（出所）国立研究開発法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」（2019年度確報値）
（注釈）平成26年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業（工業炉等における省エネルギー技術に関する実態調査）報告書より

国内の工業炉の状況

- 工業炉は、主として金属材料等の精製、加工、仕上げなどの工程で用いられ、燃料を燃焼させて加熱する燃焼炉と、電気で加熱する電気炉が存在。いずれも大きなエネルギーを要する。
- **国内には３．７万台の工業炉が存在。平均耐用年数は約30年と長く、更新・入替のタイミングを踏まえた早期の対応が必要。**

工業炉の種類

１．燃焼炉（燃焼加熱）

・天然ガス・LPG・重油・石炭等を燃焼させた熱を利用
・圧延・鋳造・鍛造・熱処理など幅広い用途

鉄鋼加熱炉

中外炉工業HP

２．電気炉（電気加熱）

＜抵抗加熱＞
・抵抗体に通電した際の電気抵抗による発熱を利用
・圧延・鍛造・真空熱処理・ガラス溶解など

真空加熱炉

モリエ工業HP

＜誘導加熱＞
・電磁誘導を利用して加熱
・鋼材表面の急速加熱など

高周波焼き入れ

INDUCTOTHERM-GROUP JAPAN HP

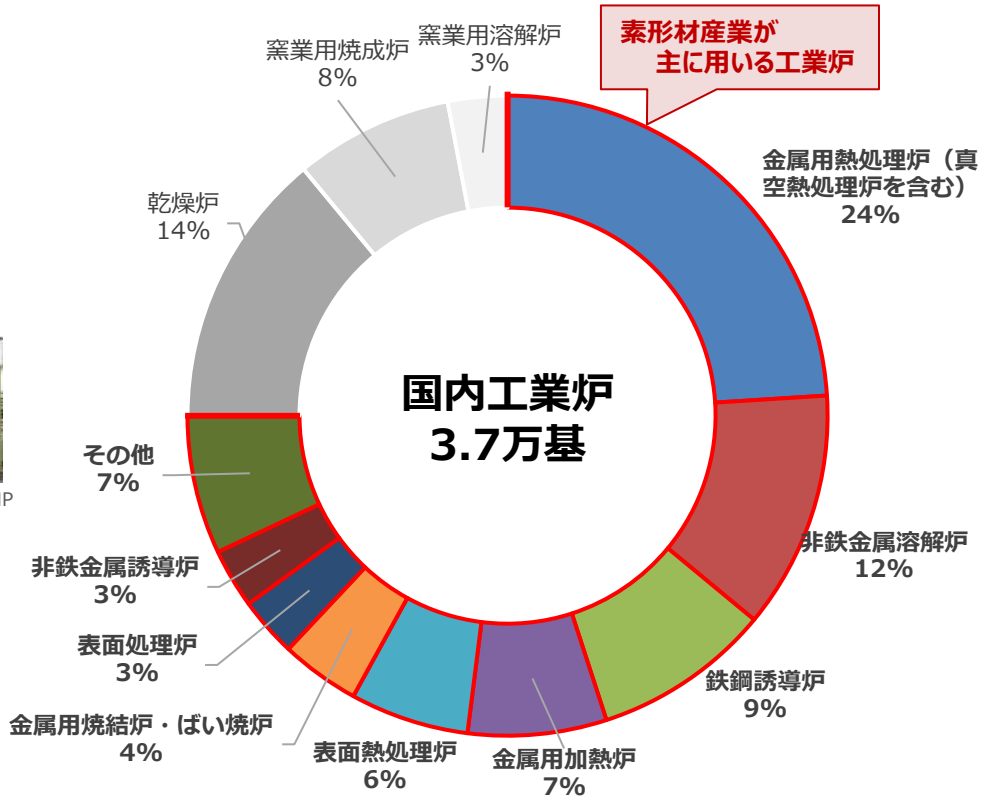
＜アーク加熱　等＞
・アーク放電の熱を利用　等
・製鋼、カーバイド製造、合金鉄製造 等

アーク炉

東京鉄鋼HP

国内工業炉の炉種別保有基数

※鉄鋼大手を除く工業炉保有企業へのアンケート調査からの推計値

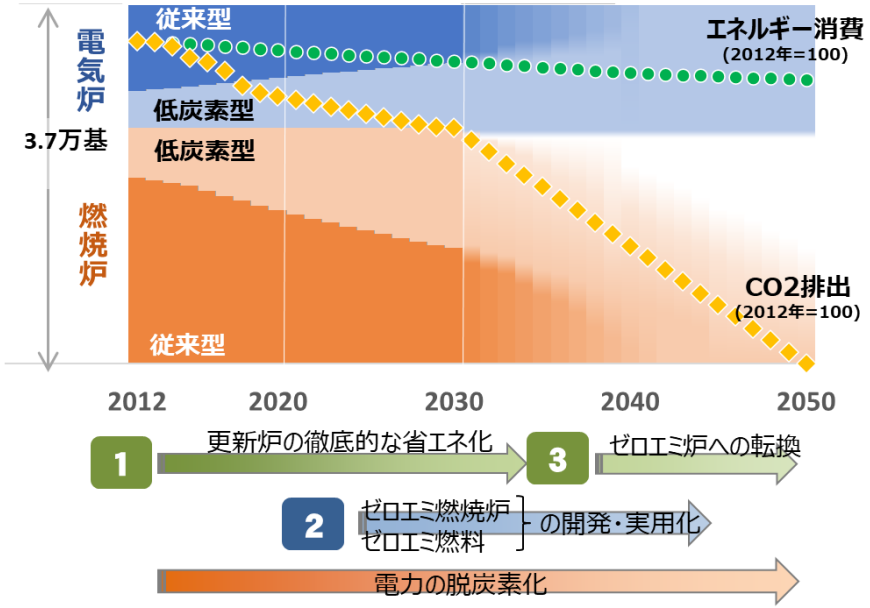


（出所）平成26年度エネルギー使用合理化促進基盤整備事業（工業炉等における省エネルギー技術に関する実態調査）報告書

今後の工業炉に関する技術の方向性

- **利用時CO_2を排出せず**、金属製品を急速かつコンパクトに加熱し、効率性も高めることが可能な**電気炉は脱炭素化の実現に向けて有力な選択肢**の一つ。他方、大型鍛造品の製造・熱処理プロセス等では、炉内雰囲気の制御や炉内温度の均一化といった技術面、コストや効率性等の観点から**電化は困難であり、燃焼炉の活用も不可欠**。サプライチェーンの維持、経済安全保障、レジリエンスの観点からも重要。
- カーボンニュートラルの実現に向けて、港湾・臨海部に隣接する**大型炉を中心に、アンモニア・水素燃料等の活用が進み、小型炉を含めて電化が困難な炉等に普及していく一方、電化によるコンパクト化・効率化が可能なものを中心として、燃焼炉から電気炉への転換が進んでいく可能性**。
- 将来的なエネルギー供給の制約、コスト面も含めた不確実性がある中、中小企業を含めて、**最適な工業炉に転換していくための技術的な制約を克服し、複数の選択肢を確立しておくことが重要**。

ＣＮに向けた工業炉の方向性（イメージ）



【参考】アンモニア・水素供給の政府目標（グリーン成長戦略）

		現在	2030年	2050年
燃料アンモニア	年間供給量	108万t	300万t	3000万t
	コスト	20円程度 /Nm^3-H_2	10円台後半 /Nm^3-H_2	
水素	年間供給量	200万t	300万t	2000万t
	コスト	100円 /Nm^3	30円/Nm^3 (CIF価格)	20円/Nm^3 (CIF価格)

※2030年： アンモニア供給コスト 石炭の約３倍
水素供給コスト 天然ガスの２倍強

GI基金を活用し、工業炉の脱炭素化を目指す

プロジェクト「製造分野における熱プロセスの脱炭素化」

プロジェクト期間 2023年度から2031年度まで最大9年間

目 的 本プロジェクトでは、将来的にゼロエミッション燃料の供給基盤が確立されることを見据え、**アンモニアや水素燃料等に対応した燃焼炉の技術開発**と、燃焼炉から電気炉への転換を進めるために不可欠な**電気炉の受電容量の最小化・高効率化の技術開発**を進めていきます。

CO_2削減効果（日本）		経済波及効果（世界）	
2040年	約0.2億トン/年	2040年	約4.2兆円（2040年までの累計）
2050年	約0.8億トン/年	2050年	約10.0兆円（2050年までの累計）

出所：経済産業省 研究開発・社会実装計画

研究開発項目 1

金属製品を取り扱うアンモニア・水素燃焼工業炉の技術確立

燃やしてもCO_2を排出しないアンモニアや水素を燃料として、金属製品の品質、NOx排出量、燃焼安定性・制御精度、長期運転安定性等の項目について、既存の工業炉との比較において同一水準以上となる工業炉とその関連技術を開発します。

研究開発項目 2

電気炉の受電設備容量等の低減・高効率化に関する技術の確立

アンモニア・水素燃焼技術と電気炉を組み合わせたハイブリット運転技術等を開発し、ピーク電力消費量及び受電設備容量を30%以上削減する技術を確立します。
また、電気炉の廃熱利活用技術、ヒーターの高出力化、抵抗体の劣化防止・長寿命化技術等を開発し、既存の電気炉と比べて15%以上の省エネルギー技術を確立します。

アンモニア燃焼工業炉の開発
水素燃焼工業炉の開発

- 天然ガス等の既存燃料との 50% 混焼工業炉の開発
- 100%専焼技術の実証

次世代電気炉の開発

- アンモニア・水素燃焼技術と電気加熱を組み合わせたハイブリッド運転技術
- ピーク電力消費量、受電設備容量を削減させる技術

共通基盤技術の開発

- 燃焼安定性・制御
- NOｘ排出抑制
- 最適設計・運用効率化のためのシミュレーション・デジタルツイン技術　等

（出所）NEDOグリーンイノベーション基金事業
https://www.nedo.go.jp/content/100955752.pdf
P24の内容に基づき作成

自動車産業で進むカーボンニュートラルへの対応

- **自動車分野では、LCA評価の導入に向けた検討が進む**とともに、自動車メーカーの動きも具体化。
- ウラノスエコシステムにおける、自動車サプライチェーンデータ連携基盤（一社自動車・蓄電池トレーサビリティ推進センターが運用）の第２弾のユースケースとして、「自動車LCA」に着手。25年度目途の実装を目指す。
- 自動車向け部品製造を担う素形材産業分野においても、**産業競争力や市場シェアを確保する上で対応が必要**。

自動車分野におけるLCA評価の導入に関する動き

１．各国の動向

■**EU　<2050年CN化>**

・**ライフサイクルで自動車CO_2を評価する仕組み、ルールの導入を検討**

■**中国　<2060年CN化>**

・2025年**自動車LCA規制導入を検討**

２．自動車メーカー各社の動向

■**VW**は、EV「ID.3」の生産にあたり、サプライヤーに**部品生産時に再生可能エネルギーのみの使用を指示**。

■**ポルシェ**は、**部品製造時に再生可能エネルギーのみを使用しない場合**、将来的な**契約締結を不可**との方針を打ち出す。

■**メルセデス・ベンツ**は2039年に**CN未達となるサプライヤーを取引先から除外**する方針。既に約2,000社のサプライヤーのうち75%が「Ambition Letter of Intent」（実現へ向けた覚書）に署名済み。

■**トヨタ**は関係協力会社を中心に、2021年の目標として**CO_2排出量前年比3%削減を要請**、**ホンダ**は2019年度比で**年平均換算で約4%ずつ減らすよう要請**。

（出所）MURC「自動車産業を取り巻くカーボンニュートラル対応の動向」等の情報を元に経済産業省作成

日本の自動車産業界における取組

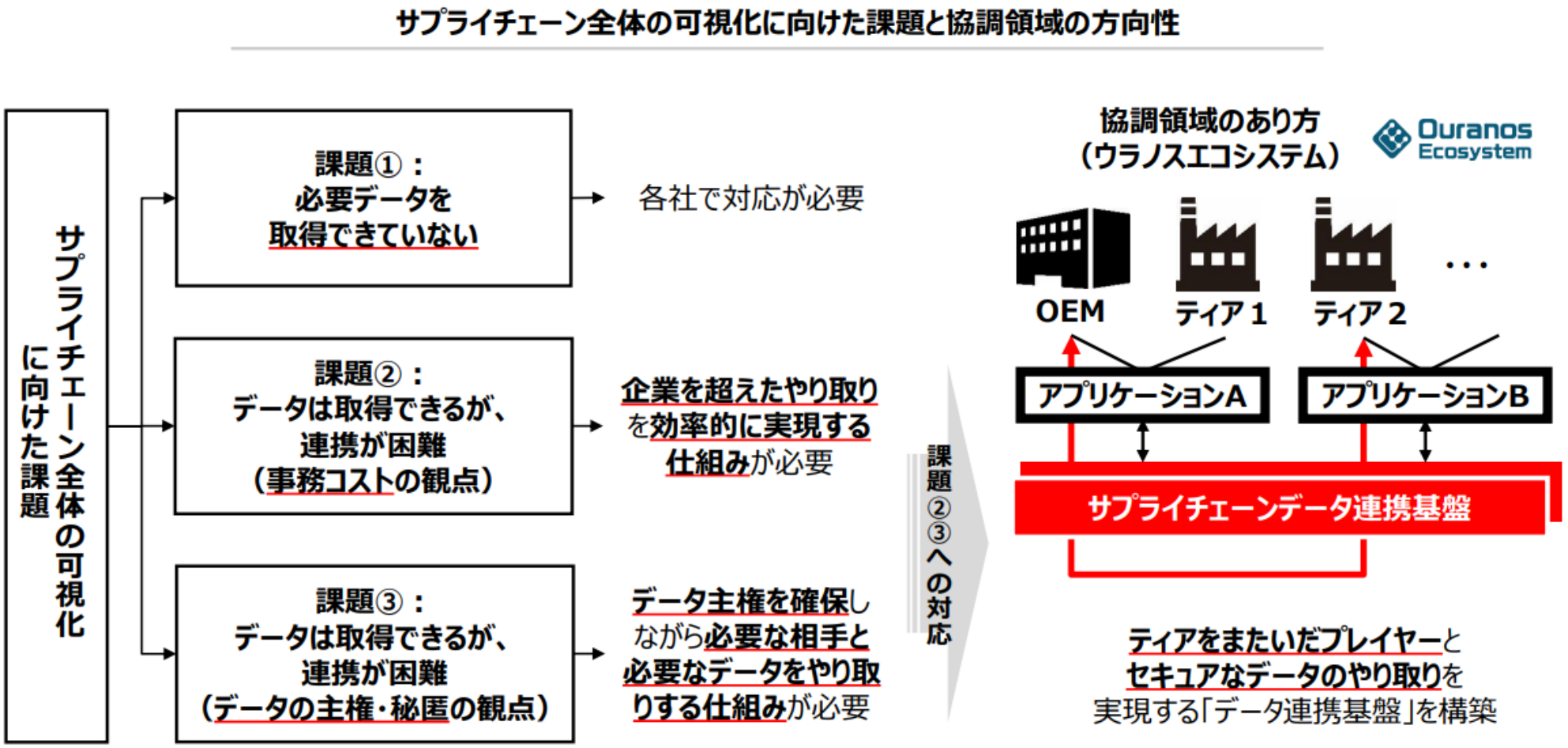
ユースケース	自工会	部工会
	自動車LCAの算定	
解決したい課題・背景	● 走行時のみならず、材料取得～廃棄までのLCA評価の重要性の高まり ● LCA算定ルールの議論がWP29で活発化	
連携するデータ	● 材料取得～廃棄の各段階の、活動量・原単位 等	
実現したい状態	● 国際的な算定ルールに従い、低コストでLCAを算定	
便益	● 秘匿性を担保しつつ、低コストでのLCA算定を先行的に実現	
緊急度	高 （WP29での議論への打ち込み等）	
今後の方針（案）	今年度前半より実証開始	

（出所）「モビリティDX戦略」2024年５月より抜粋

（参考）自動車基準調和世界フォーラム（WP29）：国連欧州経済委員会の下にあり、安全で環境性能の高い自動車を容易に普及させる観点から、自動車の安全・環境基準を国際的に調和することや、政府による自動車の認証の国際的な相互承認を推進することを目的としている。

（参考）サプライチェーンの可視化に向けた課題と協調領域の方向性

- サプライチェーンの全体の可視化に向けては、**各社における必要なデータの取得**、**各社をまたいだデータの連携**が必要。
- 後者については、**どの企業間においても共通の課題**であり、**協調領域としての解決が必要な領域**。

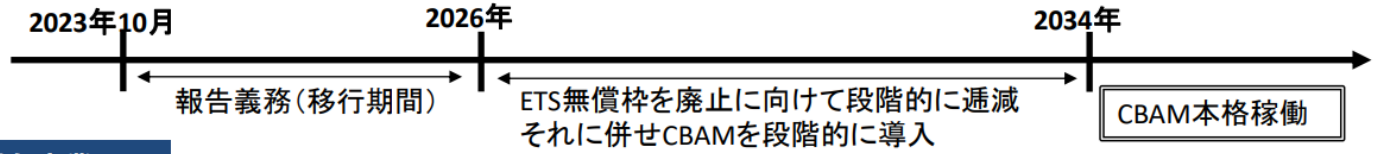


（出所）「モビリティDX戦略」2024年５月より抜粋

（参考）EUの炭素国境調整措置（CBAM：Carbon Border Adjustment Mechanism）

- EUは、**域外諸国からのセメント、アルミ、肥料、電力、鉄鋼、水素等の輸入**について、**製品当たり炭素排出量**に基づく**証書の購入（＝輸入課金）**を求める**炭素国境調整措置（CBAM）**の導入を決定。
- 2023年10月1日から、**製品単位あたり排出量や原産国で支払われた炭素価格等の情報を報告*する義務**が開始。実際の課金は、EU-ETSにおける無償割当廃止のスピードに併せて、2026年から2034年にかけて段階的に導入されていく。

  ＊　報告内容は、運用開始に向けて、対象範囲の見直しや排出量算定方法を発展させるために活用される想定。
- 法案は欧州議会及びEU理事会の承認を経て、2023年5月、官報に掲載され、施行済み。



1.対象産業

- **セメント、アルミ、肥料、電力、水素、鉄鋼、限られた下流製品（ネジやボルトなど）等**

2.課金について（2026年～段階的に導入、2034年以降本格稼働）

- **EUへの輸入品**につき、**製品単位あたりの炭素排出量**に基づき、**CBAM証書の購入（＝輸入課金）**が必要

輸入課金 ＝ CBAM証書価格（*P/CO2-ton*）× 製品単位当たり排出量（*CO2-ton/Q*）× 製品輸入量（*Q*）	
証書価格：	①前週におけるEU-ETSの全入札の平均終値 ②**EU域外で支払われた炭素価格（*tax or emission allowances*）をCBAM証書価格から控除可**
製品単位当たり排出量:	①排出範囲: **直接排出**と**ある特定の条件下での間接排出**含む。
	②排出量：実際の製品排出量 ※デフォルト値の利用：各国毎に輸出国の信用できるデータがない場合等、実際の数値が取得できない場合はデフォルト値を各輸出国の平均排出原単位を活用し、産品ごとに設定可能（ただし電力除く）。

（出所）第１回産業競争力強化及び排出削減の実現に向けた需要創出に資するGX製品市場に関する研究会 事務局資料 より抜粋

素形材産業におけるDXの取組例

- 素形材産業に関する新たな動きとして、**設計・調達**、**生産活動のDX推進**が、**コスト削減**や**生産効率向上**、**働き方に変化**をもたらしている。

キャディ（株）

✓ 2017年創業。部品の図面に基づき、必要な技術・コスト・工程などを分析し、協業体制を構築している600社の加工工場・30社の材料メーカー・10社の物流会社から**最適なサプライヤーを探して発注**。**完成品は自社で検品**し品質を保証。

✓ **過去の図面をデータ化**し、同社のクラウドに登録。**独自の画像解析アルゴリズムで類似した形状の部品を探し出し**たり、発注時の情報をキーワード検索できるサービスを提供。**新規設計の時間やコストを削減**でき、**部品の共通化**にもつながる。図面を紙で保存している中小企業における、経験や勘に頼った**属人的な業務の解消**にも貢献。

（出所）キャディ（株）ウェブサイトより抜粋

(株)髙梨製作所

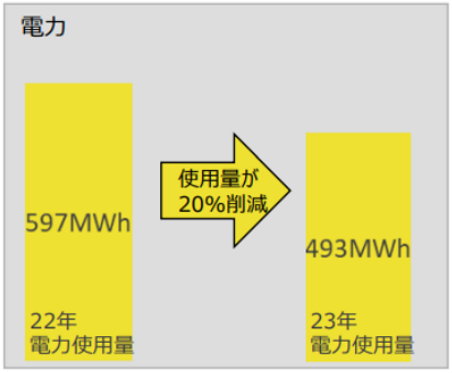
✓ 1970年創業の熱可塑性・熱硬化性プラスチック射出成形、金型製作メーカー（所在：山形県西村山郡河北町、資本金：1,000万円、従業員数：20名）

✓ 製造、生産管理、品質管理、梱包・出荷の**各部門を横断する生産管理システムを構築**するとともに、経営層による全社員へのデジタル技術等の紹介や勉強会を実施。

✓ 部門横断的な生産管理システム導入による**データに基づいた生産活動**により、**歩留まり率の改善**、**段取り時間の短縮**といった**生産効率向上**を実現。また、**IoT測定計器の開発**により、**社内設備の電力使用量を把握**し、**20%の省エネ**を達成。

生産効率

	2018年	2023年
歩留まり率[%]	99.3	99.8
段取り時間[時間]	12,000	2,900

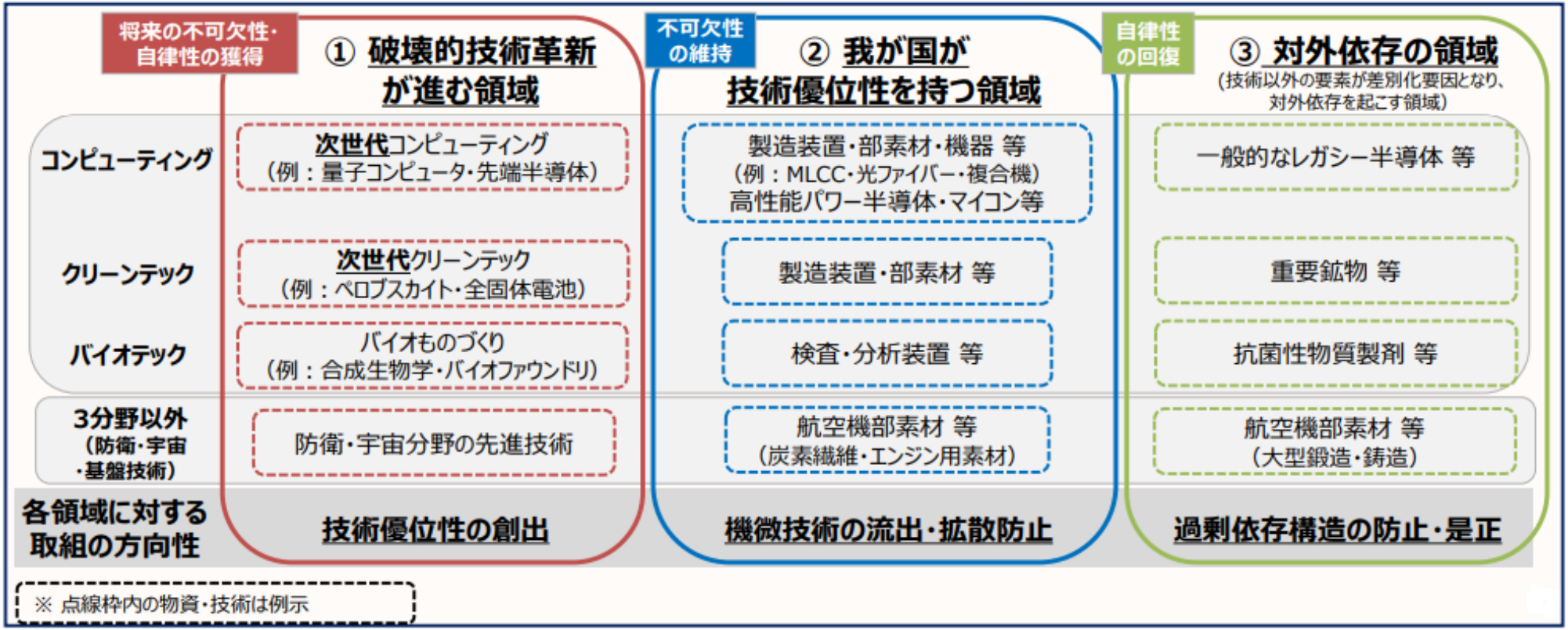


（出所）「DXセレクション2024」選定企業レポートより抜粋

経済安全保障上重要な物資・技術の特定と政策アプローチ

- コンピューティング、クリーンテック、バイオテック、防衛等の分野は、将来にわたる我が国の経済安全保障上の産業・技術基盤として不可欠。それぞれの分野で特に重要なサプライチェーンに注目し、その維持・発展に政策資源を集中的に投入する。
- **経済安全保障上重要なサプライチェーンにおいて鍵を握る物資・技術を「特定重要物資」として指定**したうえで、技術革新の動向、我が国における相対的な優位性、対外依存度を分析・把握し、強靱化に向けた**適切な政策手段を当てはめていく**。

<経済安全保障の観点から重視すべき物資・技術の整理>



（出所）「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改訂版」令和６年5月 より抜粋

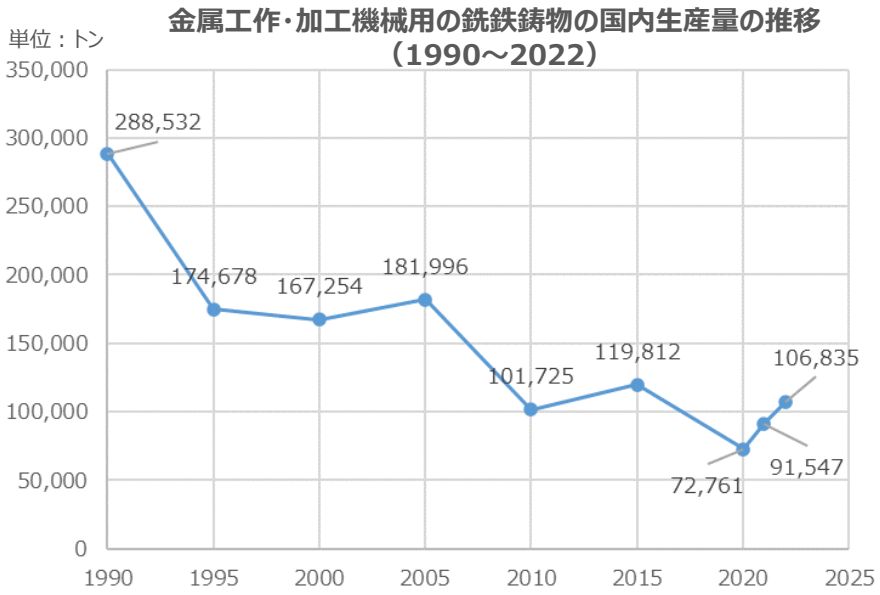
特定重要物資の製造に不可欠な素形材部品と供給リスク

- **特定重要物資として指定**されている「**工作機械及び産業用ロボット**」、「**航空機の部品**」には、**鋳造品や大型鍛造品が用いられている**。
- **日本における銑鉄鋳物生産量、鍛造品生産量は減少**。他国に技術の先行や市場シェアの拡大を許せば、供給量と製品品質の両面で海外依存度が高まり、高精度な工作機械等の国内での安定供給が損なわれる可能性。

工作機械・産業用ロボットに用いられる鋳造品

✓ **ベッドやコラム等の専用部素材に用いられる鋳物**は、**工作機械の主要な構造要素**として**駆動部分の機構**を支えており、精密な加工が可能となるよう駆動に伴う振動や熱による変位を抑制できる構造が求められる。

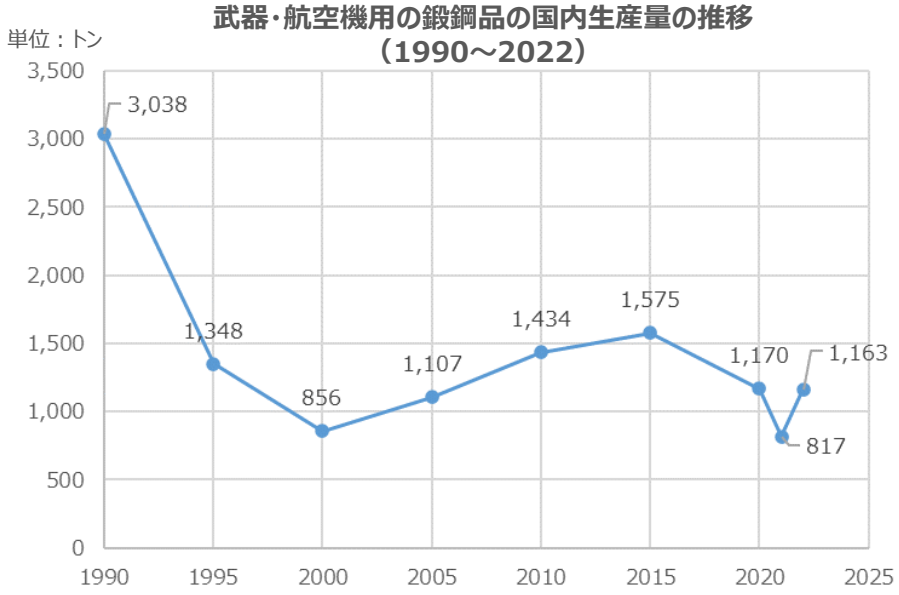
✓ **金属工作・加工機械用の銑鉄鋳物の国内生産量**は**63%減少**（1990→2022）。



航空機の部品に用いられる大型鍛造品

✓ **チタン合金・ニッケル合金製の大型鍛造品**は、**主翼と胴体の結合部などのとりわけ強度が必要な部分に用いられる大型部品**や、**ディスク等の高温部に用いられるエンジン部品**などを構成。

✓ **武器・航空機用の鍛鋼品の国内生産量**は、**62%減少**（1990→2022）。



（出所）「安定供給確保取組方針」及び「令和４年版 素形材年鑑」に基づき経済産業省作成

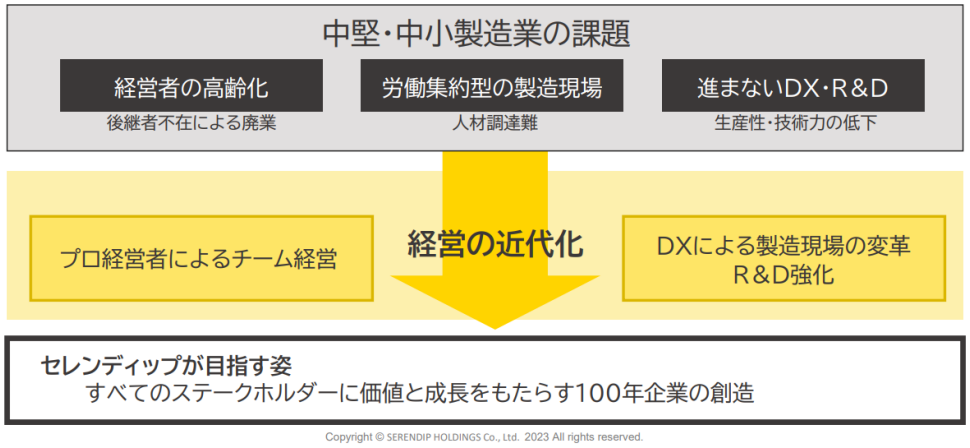
素形材産業におけるM&Aの取組例

- 事業承継とプロ経営者の派遣を柱としたサービス提供により、中堅・中小ものづくり企業の成長を支援する事例、事業承継先を探していた企業を子会社化し、軽量化・低燃費化等に対応できるアルミニウム合金鋳造に新規参入する事例などがある。

セレンディップホールディングス（株）

✓ 2006年創業。後継者不足、生産性が低く稼ぐ力が弱い等の課題を抱えた中堅・中小ものづくり企業に対し、**M&Aによる事業承継**、**プロ経営者の派遣**、**経営執行にコミットしたPMI**（Post Merger Integration：M&A成立後の統合プロセス）等、経営の近代化に資する総合的なソリューションを提供。

✓ ３つの事業セグメントのひとつ「モノづくり事業」においては、同社が事業承継を目的としたM&Aによって傘下に収めたメーカーが自動車部品製造及びFA装置製造を行っている。



（出所）セレンディップホールディングス（株）「事業計画及び成長可能性に関する事項の開示」より抜粋

虹技(株)

✓ 1916年創業の鋳鉄鋳造品の製造・販売メーカー。

✓ 機械の自動化、省力化、軽量化が進む中、アルミニウム合金鋳造品専門メーカーである(株)小口合金鋳造所を完全子会社化。これにより、虹技は**製品の軽量化・低燃費化等に資するアルミニウム合金を素材とする鋳造品製造の領域に新規参画**。

✓ 小口合金鋳造所は、**半導体・液晶・建機等の分野で製品を提供してきた実績**があり、高い技術力と品質を背景に、日本国内に堅実な顧客を有する。**後継者問題で事業承継先を探していた**ところ、今回のM&Aに至った。

KOGI C&E GROUP　株式会社 小口合金鋳造所

（出所）虹技(株)及び(株)小口合金鋳造所ウェブサイトより抜粋

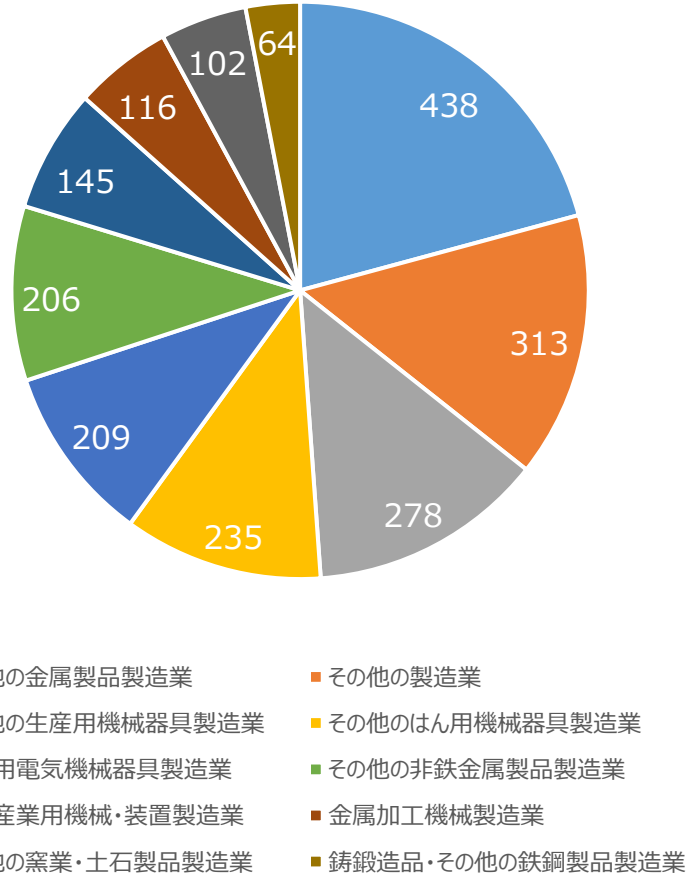
海外動向

素形材企業の海外現地法人の設立状況

- 素形材企業の**海外現地法人**は**2,106法人**（2021年、最大値）であり、素形材企業の**国内事業所数の約12%程度**と推定。
- 我が国の素形材企業の**海外現地法人の設立時期**は、最多でも単年あたり**125社（2012年）がピーク**であり、**減少の一途**。

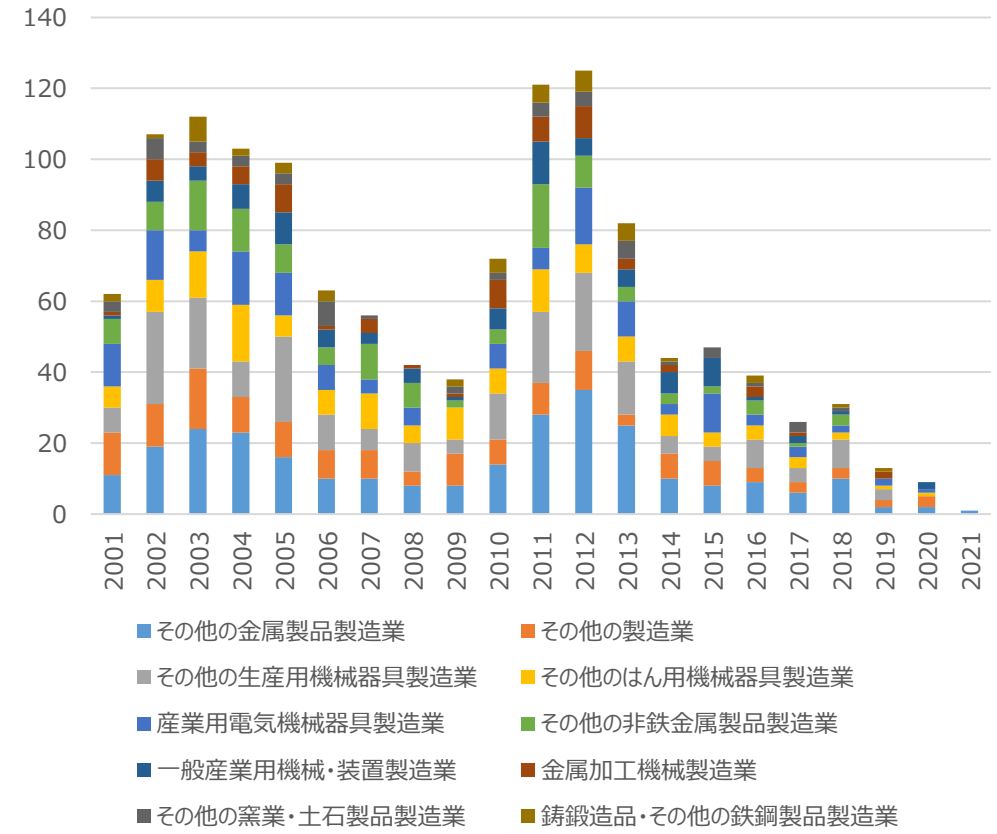
業種別の海外現地法人数（2021年）

単位：社



海外現地法人の設立時期の推移

単位：社



（出所）令和４年海外事業活動基本調査に基づき経済産業省作成
（注釈）海外事業活動基本調査に基づき、日本標準産業分類の中分類ベースで集計しているため、素形材産業以外の業種も含まれている可能性がある。

素形材産業の世界市場規模の見通し①

鋳造

予測値	出所
2023 ：179.84 billion 2024 ：189.69 billion 2033 ：229.96 billion **CAGR：4.9% (2024-2033)**	「Foundries Global Market Report 2024」The Business Research Company
2022 ：136.71 billion **CAGR：5.5%(2023-2030)**	「Market Analysis Report」Grand View Research
2023 ：165.0 billion 2032 ：314.9 billion **CAGR：7.3% (2024-2032)**	「Metal Casting Market Report」imarc

平均して、＋5.9%程度の市場成長が予測されている。

- ✓ **自動車分野が需要を牽引**していくほか、**産業用、建築・建設、航空宇宙等向けの複雑・大型部品の需要**がある。
- ✓ 自動車、建設、石油・ガス分野など、**アルミ鋳物の需要が高まっており**、軽量化、**リサイクル性が重要な要素**となる。鋳鉄は、剛性、高熱伝導率、耐摩耗性などの特性により、様々な分野に活用されており、自動車などの需要増によって成長すると予測。
- ✓ 産業用では、バルブ、フランジ、管等の需要があり、 中国をはじめ新興国における製造業の拡大が成長を牽引すると予測。
- ✓ 中国やインドなどアジア太平洋地域で急速に拡大する自動車分野が市場の成長を牽引。ドイツ等欧州ではアルミニウムベースでの鋳造に対する需要が高まると予測。

鍛造

予測値	出所
2023 ：81.13 billion 2024 ：87.06 billion 2032 ：157.94 billion **CAGR：7.6% (2024-2032)**	「Metal Forging Market」fortune business insights
2021 ：74.36 billion **CAGR：7.7%(2022-2030)**	「Market Analysis Report」Grand View Research
2022 ：81.84 billion 2023 ：88.14 billion 2031 ：159.55 billion **CAGR: 7.7% (2024-2031)**	「Metal Forging Market Insights」SkyQuest Technology

平均して、＋7.7%程度の市場成長が予測されている。

- ✓ 米国経済の好調を受けて、**エネルギー、インフラ、航空宇宙、輸送分野**が伸びているほか、米国IRA法を受けて、再生可能エネルギー投資等の増加により、需要が高まる。
- ✓ 自動車分野が需要を牽引するが、BEVの普及による内燃機関部品の減少はマイナスの影響。
- ✓ **アルミ鍛造**は、エネルギー効率や軽量化が必要な領域に求められ、**自動車、トラクター、航空機、エネルギー、ミサイル、掘削装置、船舶の部品等の領域で成長予測。航空宇宙分野は、チタン鍛造品の需要が増加。**
- ✓ **発電分野は最も成長**。タービンブレード、フランジ、リング、シール、インペラ、ケーシング、ローター等、風力や水力発電分野での成長予測。輸送部門（主に鉄道、地下鉄等）に使用される軸、ホイール、トランスミッション等も成長予測。

金属熱処理

予測値	出所
2023 ：104.6 billion 2032 ：143.3 billion **CAGR：3.4% (2024-2032)**	「Heat Trearting Market Report」imarc
2023 ：107.18 billion **CAGR：3.5%(2024-2030)**	「Market Analysis Report」Grand View Research
2018 ：107.63 billion **CAGR：3.11% (2023-2028)**	「Global Metal Heat Treatment Market 2024-2028」TechNavio

平均して、＋3.3%程度の市場成長が予測されている。

- ✓ 化石燃料を多く消費する産業であるため、**環境影響に対応した企業が、競争力を獲得**できる可能性。
- ✓ 熱処理市場は、自動車、航空宇宙、産業機械、エレクトロニクス、石油・ガス、建設分野等の需要と密接に関係。特に厳しい安全性と性能基準が求められる**自動車、航空宇宙部品の熱処理の必要性**が高まっている。
- ✓ BEVについても、電気モーター部品、ギア、バッテリーセルなどの部品の性能、効率、寿命向上に熱処理は不可欠であり、市場の成長に寄与。
- ✓ 自動車、航空宇宙分野の拡大、インフラの継続的開発等により、中国、インドなどアジア太平洋地域における熱処理需要の拡大が予想。

（出所）海外民間調査会社の調査レポートに基づき経済産業省作成

素形材産業の世界市場規模の見通し②

粉末冶金

予測値	出所
2024 ：4.17 billion 2033 ：6.05 billion **CAGR：9.7%(2024-2033)**	「Powder metallurgy Global Market Report 2024」The Business Research Company
2022 ：2.4 billion **CAGR：12.9%(2023-2030)**	「Market Analysis Report」Grand View Research
2022 ：2.63 billion **CAGR：12.5%(2022-2030)**	「Market Research Report」Strategic market research

平均して、＋11.7%程度の市場成長が予測されている。

- ✓ **航空宇宙、防衛、医療分野**で使用される部品やコンポーネントの軽量化を目的とした**積層造形の採用が増加**していることが、市場を牽引。
- ✓ スチールは低コストで入手が容易なため、今後数年間は機械、自動車フレーム、輸送機器などの大型製品での利用が増加すると予想。
- ✓ 航空宇宙・防衛分野の高い初期コストに耐える能力と新技術への適応性が、市場の成長を促進。また、石油・ガス分野において、積層造形を使用して製造されるガスタービン用バーナー、ポンプ、バルブ、ノズル等、金属製品に対する需要が大きな伸び。
- ✓ アジア太平洋地域における高い人口水準や消費者の可処分所得の増加といった要因が、自動車産業や医療産業における積層造形の採用につながっている。

金型

予測値	出所
2023 ：48.49 billion 2024 ：52.2 billion 2033 ：68.42 billion **CAGR：7.0%(2024-2033)**	「Industrial Mold Global Market Report 2024」The Business Research Company
2020 ：37.93 billion **CAGR：9.2%(2023-2026)**	「Industrial Mold Market」Business Research INSIGHTS
2024 ：34.5 billion **CAGR：5.8%(2024-2034)**	「Global Industrial Mold Market」Prophecy Market Insights

平均して、＋7.3%程度の市場成長が予測されている。

- ✓ 技術と材料の進歩に伴い、金型市場は成長し、製造プロセスの高度化に貢献。グローバリゼーション、自動化、持続可能性などの要因が金型産業のイノベーションを推進。
- ✓ **市場のトレンドは金属積層造形**。金型業界に革命をもたらし、プロトタイピングの高速化、リードタイムの短縮、カスタマイズ機能の強化を実現。多様な消費者ニーズに対応するため、**柔軟な金型製造の需要が高まっており、製造技術の高度化が市場を拡大していく可能性**。
- ✓ 一方、金型市場を抑制する要因は、初期コストの高さと、企業の**金型分野への投資が消極的であること**。マシニングセンタやCAD/CAMなどの投資は中小企業にとっては課題。継続的なメンテナンス費用、熟練労働者の必要性も経済的負担を増大。
- ✓ 中国は、製造能力、熟練した労働力、技術進歩により、市場シェアを独占。自動車、エレクトロニクス、消費財などのさまざまな分野で強い存在感を示す。

金属プレス

予測値	出所
2022 ：194.8 billion 2027 ：231.3 billion 2032 ：279.4 billion **CAGR：3.9%(2027-2032)**	「Metal Stamping Global Market Opportunities and Strategies to 2032」The Business Research Company
2023 ：236.83 billion **CAGR：4.2%(2024-2030)**	「Market Analysis Report」Grand View Research
2022: 200 billion **CAGR：4.2%(2023-2032)**	「Metal Stamping Market」precedence research

平均して、＋4.1%程度の市場成長が予測されている。

- ✓ **米国は有力な市場**の一つ。**自動車、航空宇宙、産業機械分野**等の需要の高まりにより、メーカーは生産能力を拡張。
- ✓ **EVの普及**は、シャーシ、内外装構造、トランスミッション等の部品において**金属プレス部品の需要が増加する可能性**。一方、軽量化のため、**金属から樹脂部品等への置き換え**も進められており、市場のマイナス要因になる可能性。
- ✓ **アジアのプレス金属部品の需要が高まっており**、**産業機械、農機、通信機器、家電分野**に加え、中国やインドなどは防衛産業への投資を増やしており、**防衛装備品**の金属プレス部品の需要が拡大すると予測。
- ✓ 金属プレス市場は競争が激しくM&Aは低調。確認される成長戦略は、**工場拡張とプレス機械の更新投資**。

（出所）海外民間調査会社の調査レポートに基づき経済産業省作成

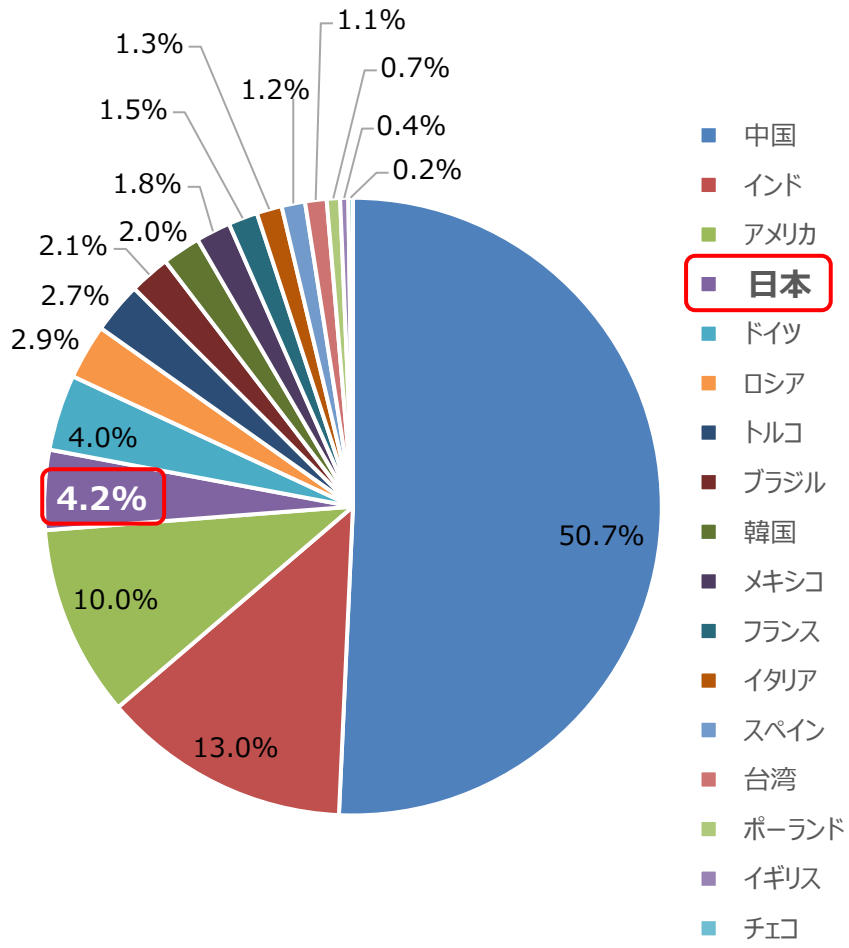
世界の銑鉄鋳物生産量

- 世界の銑鉄鋳物生産量は増加。先進国では減少傾向。生産量に対する国別シェアでは、日本は中国、インド、アメリカに次ぐ４位。

世界主要国の銑鉄鋳物生産量（単位：千トン）

	2011	2016	2021	11→21 増減率
アジア				
日本	**3,828**	**3,546**	**3,170**	**-17.2%**
中国	30,055	33,550	38,500	28.1%
台湾	-	698	855	-
韓国	1,707	1,781	1,520	-10.9%
インド	7,888	9,070	9,884	25.3%
米州				
アメリカ	6,803	5,701	7,617	12.0%
メキシコ	831	1,191	1,376	65.7%
ブラジル	2,776	1,774	1,617	-41.7%
欧州				
フランス	1,566	1,207	1,169	-25.4%
ドイツ	4,239	3,745	3,015	-28.9%
イタリア	1,161	1,095	1,002	-13.7%
イギリス	362	304	324	-10.5%
スペイン	1,029	1,051	932	-9.5%
ポーランド	616	650	528	-14.3%
チェコ	256	210	181	-29.3%
ロシア	2,755	2,380	2,184	-20.7%
トルコ	1,105	1,305	2,029	83.6%
合計	**66,977**	**69,260**	**75,902**	**13.3%**

銑鉄鋳物生産量に対する国別シェア（2021年）
（単位：%）



（出所）令和４年版（2022年版）素形材年鑑のデータに基づき経済産業省作成

主要国における銑鉄鋳物の生産状況

- ドイツの銑鉄鋳物工場は、１工場あたりの従業員数、生産量ともに大きい。また、ドイツ、フランス、イタリア、トルコでは、国内生産量に対する直接輸出割合が３割を超えており、年々輸出比率が高まっている。

主要国における銑鉄鋳物工場の状況（単位：人、千トン）

		2018	2020	2022	18→22 増減率
ドイツ	工場数	150	140	134	-10.7%
	１工場あたり従業員数	236	211	223	-5.5%
	１工場あたり生産量	27.1	18.4	22.0	-18.9%
イギリス	工場数	210	202	194	-7.6%
	１工場あたり従業員数	70	69	70	0.2%
	１工場あたり生産量	1.7	1.6	1.9	8.4%
イタリア	工場数	147	134	136	-7.5%
	１工場あたり従業員数	48	53	51	7.9%
	１工場あたり生産量	8.1	6.2	7.3	-10.4%
トルコ	工場数	441	447	455	3.2%
	１工場あたり従業員数	31	31	32	3.5%
	１工場あたり生産量	3.4	3.3	4.6	33.0%

主要国における鉄系鋳造品輸出動向（単位：千トン）

		2018	2020	2022	18→22 増減率
ドイツ	直接輸出量	1,670	1,046	1,288	-22.8%
	生産量	4,256	2,714	3,116	-26.8%
	輸出量/生産量	39.2%	38.5%	41.3%	
フランス	直接輸出量	433	384	460	6.1%
	生産量	1,340	1,067	1,245	-7.1%
	輸出量/生産量	32.3%	36.0%	36.9%	
イタリア	直接輸出量	521	387	-	-
	生産量	1,253	893	1,051	-16.1%
	輸出量/生産量	41.6%	43.3%	-	
トルコ	直接輸出量	1,016	981	1,573	54.7%
	生産量	1,708	1,664	2,370	38.7%
	輸出量/生産量	59.5%	59.0%	66.4%	

（出所）令和４年版（2022年版）素形材年鑑のデータに基づき経済産業省作成

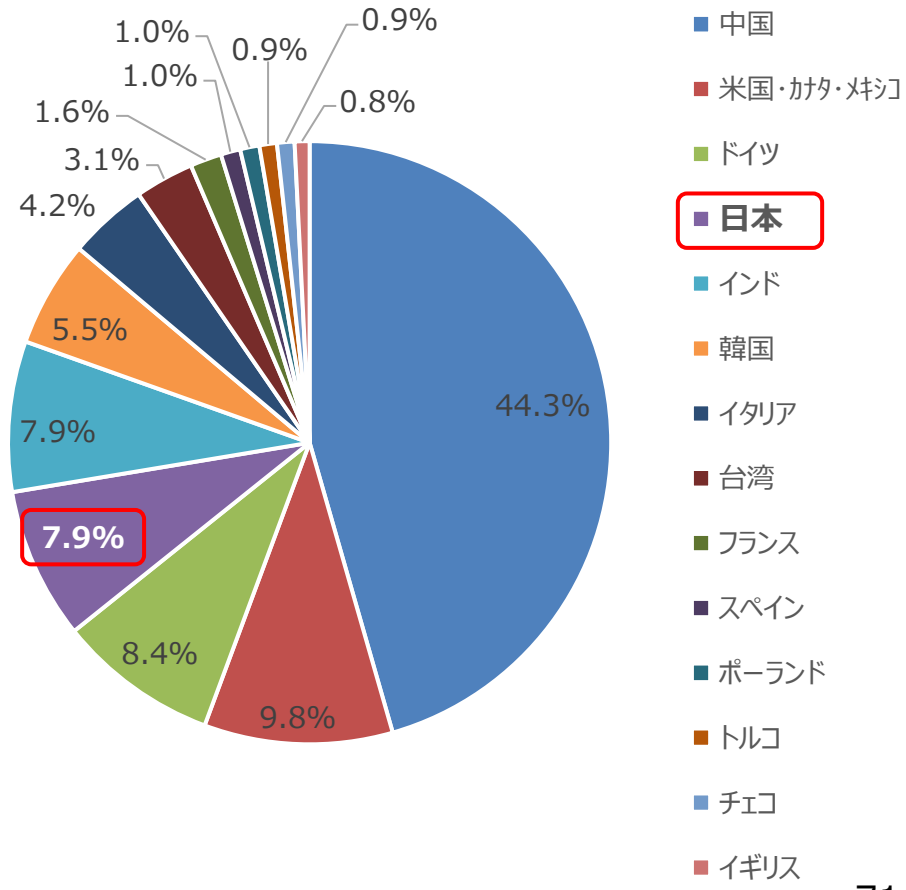
世界の鍛造品生産量

- 世界の鍛造品生産量は増加。先進国では減少傾向。世界の生産量に対する国別のシェアでは、日本は中国、北米、ドイツに次ぐ４位。ドイツ国内の冷間鍛造の割合は28%(日本は４%)。中国国内の自由鍛造の割合は37%（日本は16%）。

世界主要国の鍛造品生産量（単位：千トン）

	2018	2020	2022	18→22 増減率
アジア				
日本	**2,491**	**1,954**	**2,344**	**-5.9%**
中国	12,081	13,492	13,155	8.9%
台湾	981	767	912	-7.0%
韓国	1,409	-	1,643	16.6%
インド	-	2,170	2,330	-
米州				
アメリカ・カナダ・メキシコ	-	-	2,918	-
欧州				
フランス	512	408	487	-4.9%
ドイツ	2,777	1,997	2,484	-10.6%
イタリア	1,265	912	1,232	-2.6%
イギリス	-	309	230	-
スペイン	436	315	303	-30.5%
ポーランド	304	234	298	-2.0%
チェコ	303	253	270	-10.9%
ロシア	-	-	-	-
トルコ	219	229	271	23.7%
世界合計	**23,340**	**27,243**	**29,675**	**27.1%**

鍛造品生産量に対する国別シェア（2022年）
（単位：%）



（出所）令和４年版（2022年版）素形材年鑑のデータに基づき経済産業省作成

国内・海外の主要企業 【鋳造】

→海外企業は、日本企業より利益率が高く、グローバルに様々な企業との取引を行い、自動車部品以外も手がけている傾向

企業名	売上高	利益率 (営業利益)	従業員数	海外製造拠点数	主要対象分野	主要取引先
アイシン高丘 (非上場) (トヨタ系・専業)	**4,260億円**	**2.6%**	11,847人	**6か国** タイ、中国、インド、インドネシア、アメリカ、メキシコ	自動車	トヨタ、日野自動車、マツダ 、日産、ダイハツ工業、 豊田自動織機 、ジェイテクト 等
IJTT (非上場) (いすゞ系・専業)	**1,619億円**	**不明**	4,342人	**2か国** タイ、インドネシア	自動車(ピックアップトラック等)、建機	(トラック)いすゞ、ジェイテクト 等 (建機)日立建機 等
北川鉄工所 (上場) (独立系・非専業)	**616億円**	**2.7%**	2,535人	**6か国** タイ、中国、メキシコ、イギリス、アメリカ、ドイツ	自動車、建機・農機 タワークレーン、立体駐車場 等 工作機器（NC旋盤、ロボットハンド） 等	(自動車)アイシン、Ford、General Motors 等 (建機・農機)クボタ
中央可鍛工業 (上場) (トヨタ系・専業)	**332億円**	**1%**	978人	**1か国** 中国	自動車	トヨタ、アイシン、デンソー 等
木村鋳造所 (非上場) (独立系・専業)	**213億円**	**不明**	877人	**1か国** アメリカ	工作機械、金型鋳物、産機、エネルギー設備	(工作機械)オークマ、アイダエンジニアリング 等 (金型鋳物)富士テクニカ宮津 等
Nelcast Ltd. (上場) (独立系・専業)	**215億円**	**7.6%**	1,725人	なし	農機、建機、商用車(トラック等)、鉄道	MERITOR、DANA、SAME EICHER TRACTOR、DAIMLER、Comer Industries 等
Martinrea International Inc. (上場) (独立系・専業)	**5,874億円**	**5.6%**	19,000人	**10か国** カナダ、米国、メキシコ、ブラジル、ドイツ、スペイン、南アフリカ、スロバキア、中国、日本	自動車	General Motors、Ford、Stellantis、Mercedes-Benz、BMW、日産、トヨタ、Geely、Volvo 等
Howmet Aerospace Inc. (上場) (独立系・非専業)	**1兆159億円** ※全体の49%を占めるエンジン部品領域で精密鋳造を実施	**18.1%**	23,200人	**10か国** 中国、フランス、ドイツ、日本、メキシコ、イギリスなど	航空宇宙、輸送機器、ガスタービン部品 トラック用鍛造アルミホイール	General Electric、RTX、Boeing 等

(出所)各社ウェブサイト、IR資料等公開情報に基づき経済産業省作成。企業によって決算時期は異なる。

国内・海外の主要企業 【ダイカスト】

企業名	売上高	利益率 (営業利益)	従業員数	海外製造拠点数	主要対象分野	主要取引先
リョービ (上場) (独立系・専業)	**2,827億円**	**4.3%**	7,497人	**5か国** アメリカ、メキシコ、イギリス、中国、タイ	自動車、建築用品	アイシン、トヨタ、ジヤトコ、SUBARU、Ford、ホンダ、現代、吉利、BYD Volkswagen 等
アーレスティ (上場) (独立系・専業)	**1,582億円**	**1.4%**	5,590人	**5か国** アメリカ、メキシコ、中国、インド、タイ	自動車	トヨタ、ホンダ、スバル、ジヤトコ、日産、MAGNA、スズキ、三菱、広州汽車 等
美濃工業 (非上場) (独立系・専業)	**280億円**	**1.7%**	948人	**3か国** メキシコ、中国、タイ	自動車	デンソー、アイシン、豊田自動織機、三菱電機 等
Nemak (上場) (独立系・専業)	**7,485億円**	**3.5%**	24,076人	**15か国** アメリカ、ブラジル、スペイン、ハンガリー、インド、中国など	自動車	Ford、General Motors、Stellantis、Volkswagen 等
Linamar Corporation (上場) (独立系・非専業)	**1兆670億円**	**6.9%**	32,000人	**11か国** アメリカ、メキシコ、ハンガリー、スペイン、中国、インドなど	自動車 産業機械、農業用機械、医療機器	Ford、General Motors、Stellantis、Volkswagen、ZF等
Endurance Technologies Limited. (上場) (独立系・専業)	**1,639億円**	**5.4%**	4,805人	**3か国** ドイツ、イタリア、チュニジア	自動車 二輪・三輪	Ford、Volkswagen、Bentley、Porsche、Mercedes-Benz、BMW、Stellantis、現代、TATA、ホンダ、カワサキ、ヤマハ 等
Samkee (上場) (現代系・専業)	**588億円**	**2.2%**	573人	**1か国** アメリカ	自動車	現代(キア含む)、GM Korea 等

(出所)各社ウェブサイト、IR資料等公開情報に基づき経済産業省作成。企業によって決算時期は異なる。

国内・海外の主要企業 【金型】

企業名	売上高	利益率 (営業利益)	従業員数	海外製造拠点数	主要対象分野	主要取引先
三井ハイテック (上場) (独立系・非専業)	**1,958億円**（連結） うち金型関連のセグメント**53億円(2.7%)**	**9.3%**	4,282人	**11か国** アメリカ、ドイツ、中国、タイなど	自動車、半導体、家電	トヨタ、STマイクロエレクトロニクス　等
鈴木 (上場) (独立系・非専業)	**263億円**（連結） うち金型関連のセグメント**15億円(6.0%)**	**11.9%**	1,073人	**2か国** 中国、インドネシア	自動車電装、医療、半導体	住友電装、テルモ　等
黒田精工 (上場) (独立系・非専業)	**227億円**（連結） うち金型関連のセグメント**98億円(43.0%)**	**5.6%**	614人	**５か国** アメリカ、韓国、中国、ドイツ、マレーシア	半導体・液晶、自動車	Lucid　等
共和工業 (非上場) (三井化学系・専業)	**不明**	**不明**	不明	**２か国** アメリカ、タイ	自動車、住宅設備	トヨタ、レゾナック・オートモーティブプロダクツ、スバル、ホンダ、三井化学　等
Husky Injection Molding Systems (非上場) (独立系・非専業)	**429億円** （連結と推定）	**不明**	4,600人	**27か国** アメリカ、ブラジル、メキシコ、中国、インド、日本、タイなど	飲料、情報家電、自動車、医療	不明
Tooling Tech Group (非上場) (独立系・専業)	**287億円** （連結と推定）	**不明**	600人	なし ※中国に営業所	自動車、航空宇宙、家電、園芸、農業、海洋	不明
昌红科技股份有限公司 (上場) (独立系・非専業)	**268億円**（連結） うち金型製品**26億円(9.57%)**	**11.4%**	2,595人	**２か国** ベトナム、フィリピン	OA、医療用部品、自動車	Mindray、Konica Minolta、Volkswagen、Lenovo　等

(出所)各社ウェブサイト、IR資料等公開情報に基づき経済産業省作成。企業によって決算時期は異なる。

国内・海外の主要企業 【金属プレス】

企業名	売上高	利益率 (営業利益)	従業員数	海外製造拠点数	主要対象分野	主要取引先
高木製作所 (非上場) (トヨタ系・専業)	**1,020億円**	**不明**	3,850人	**4か国** アメリカ、カナダ、中国、インドネシア	自動車	トヨタ、デンソー、ダイハツ工業 等
昭芝製作所 (非上場) (独立系・専業)	**不明**	**不明**	101人	**3か国** 中国、メキシコ、フィリピン	自動車	Autoliv、タチエス、マーレジャパン、ホンダ、PROTERIAL、日本プラスト 等
Magna International (上場) (独立系、非専業)	**6兆5,465億円**	**3.8%**	179,325人	**25か国** アメリカ、メキシコ、ブラジル、イギリス、インド、中国、タイなど	自動車	General Motors、Chrysler、Ford、BMW、Volkswagen 等
Buschhoff Stanztechnik GmbH&Co.KG (非上場) (独立系、専業)	**65億円**	**不明**	174人	なし	自動車	ADIENT、Ford、Volkswagen、Audi、三菱、Samsung、Siemens、矢崎総業、RIMOWA 等

(出所)各社ウェブサイト、IR資料等公開情報に基づき経済産業省作成。企業によって決算時期は異なる。

国内・海外の主要企業 【鍛造】

企業名	売上高	利益率 (営業利益)	従業員数	海外製造拠点数	主要対象分野	主要取引先
愛知製鋼 (上場) (トヨタ系・非専業)	**2,965億円**	**3.5%**	4,572人	**6か国** 中国、インドネシア、フィリピン、タイ、アメリカ	自動車	トヨタ、アイシン、ジェイテクト 等
メタルアート (上場) (ダイハツ系・専業)	**450億円**	**6.5%**	682人	**1か国** インドネシア	自動車、建設機械及びその他部品	ダイハツ工業、トヨタ、コベルコ建機 等
アサヒフォージ (非上場) (独立系・専業)	**不明**	**不明**	不明	**2か国** インドネシア、アメリカ	自動車、産業機械及びその他部品	アイシン、ジェイテクト、ダイハツ工業、ホンダ、NTN、日立Astemo 等
Hirschvogel Umformtechnik (非上場) (独立系・専業)	**2,430億円**	**不明**	6,500人	**6か国** 中国、インド、メキシコ、ポーランド、アメリカ、日本	自動車	デンソー、OTTO FUCHS 等
Bharat Forge Ltd (上場) (独立系・非専業)	**1,272億円**	**13.8%**	4,259人	**4か国** アメリカ、ドイツ、スウェーデン、フランス	自動車、建設、鉄道、船舶、航空宇宙、防衛、エネルギー、鉱業	Daimler、Volkswagen、Meritor、DANA、BMW 等
MM Forgings Ltd. (上場) (独立系・専業)	**257億円**	**12.3%**	3,870人	なし	自動車、産業機械	不明
Walker Forge, Inc. (非上場) (独立系・専業)	**～384億円**	**不明**	50～200人	なし	自動車、建設、産業機械、鉄道、防衛、製造業	不明
Meadville Forging Company (非上場) (独立系・専業)	**～154億円**	**不明**	300人超	なし	自動車、トラック・輸送機器、石油・ガス産業	不明

(出所)各社ウェブサイト、IR資料等公開情報に基づき経済産業省作成。企業によって決算時期は異なる。

国内・海外の主要企業 【粉末冶金】

企業名	売上高	利益率 (営業利益)	従業員数	海外製造拠点数	主要対象分野	主要取引先
住友電気工業 (上場) (独立系・非専業)	**4兆4,028億円**	**5.1%**	293,266人	**40か国以上** アジア、アメリカ、ヨーロッパ等	自動車、産業機械、情報機器、電気電子、電力機器	トヨタ、日産、現代、PROTON 等
レゾナック・ホールディングス (上場) (独立系・非専業)	**1兆2,888億円**	**▲0.3%**	23,840人	**18か国** アメリカ、メキシコ、中国、シンガポール、タイなど	自動車、半導体材料、電子デバイス用部材	日系OEM 等
ファインシンター (上場) (トヨタ系・専業)	**397億円**	**▲2.5%**	2,123人	**4か国** タイ、中国、インドネシア、アメリカ	自動車、産業機械、鉄道車両	トヨタ、KYB、デンソー、アイシン、日立Astemo 等
ダイヤメット (非上場) (独立系・専業)	**192億円**	**不明**	1,303人	**2か国** 中国、マレーシア	自動車	不明
ポーライト (非上場) (独立系・専業)	**不明**	**不明**	4,400人	**5か国** 中国、インド、マレーシア、台湾、アメリカ	自動車、産業機械	不明
Miba AG (非上場) (独立系・専業)	**2,050億円**	**不明**	7,622人	**5か国** スロバキア、アメリカ、ブラジル、中国、インド	自動車、産業機械、農業機械、エネルギー産業、船舶、航空	Volkswagen、General Motors、Audi、Porsche、中国第一汽車集団
NBTM NEW MATERIALS GROUPCo.,Ltd. (上場) (独立系・専業)	**831億円**	**不明**	5,145人	なし	自動車、電子機器	Apple、HUAWEI、CHRYSLER、三菱、日産、ホンダ、Audi、Ford、BYD、BMW
GKN POWDER METALLURGY (上場) (独立系・非専業)	**1兆264億円**	**9.2%**	30,000人	**12か国** 中国、インド、韓国、ドイツ、イタリア、トルコ、フランスなど	自動車、産業機械、電子機器、医療機器	不明

(出所)各社ウェブサイト、IR資料等公開情報に基づき経済産業省作成。企業によって決算時期は異なる。

国内・海外の主要企業 【熱処理】

企業名	売上高	利益率 (営業利益)	従業員数	海外製造拠点数	主要対象分野	主要取引先
高周波熱錬 (上場) (独立系・非専業)	**575億円**	**4.2%**	1,627人	**6か国** アメリカ、メキシコ、チェコ、中国、インドネシア、韓国	自動車、産業機械、建設機械、高周波電源装置	NTN、ジェイテクト、アイシン、BMW、General Motors、Volkswagen、Mercedes-Benz 等
東研サーモテック (非上場) (独立系・専業)	**280億円**	**不明**	2,257人	**4か国** タイ、メキシコ、中国、マレーシア	自動車、産業機械、建設機械、工作機械	エクセディ、デンソー、アイシン、ジェイテクト、クボタ、コマツ、FORVIA 等
富士電子工業㈱ (非上場) (独立系・非専業)	**34億円**	**不明**	125人	**1か国** 中国	自動車、船舶・鉄道・建設機械・農業機械、ロボット・工作機械、食品・医療	トヨタ、日立Astemo、ジェイテクト、クボタ、三菱ふそう 等
メタルヒート (非上場) (独立系・専業)	**14億円**	**不明**	69人	なし	自動車、航空、医療、エネルギー、防衛、産業機械	アイシン、アドヴィックス、トヨタ、森村 等
Bodycote plc (上場) (独立系・専業)	**1,500億円**	**不明**	5,500人	**22か国** ドイツ、イギリス、中国、メキシコ、アメリカなど	自動車、産業機械、航空宇宙、エネルギー、防衛	不明
UNITHERM ENGINEERS LIMITED (非上場) (独立系・専業)	**～10億円**	**不明**	500人	なし	自動車、産業機械	TATA、Bajaj、Caterpillar、スズキ等
Bluewater THERMAL SOKUTIONS (非上場) (独立系・専業)	**～80億円**	**不明**	500人	なし	自動車、航空宇宙、農業、エネルギー	（自動車） General Motors、Ford、トヨタ 等 （エネルギー） Halliburton、Baker Hughes 等 （農業） JOHN DEERE、CNH Industrial 等

(出所)各社ウェブサイト、IR資料等公開情報に基づき経済産業省作成。企業によって決算時期は異なる。

主な海外企業の概要(鋳造)～Nelcast Ltd.～

基本情報

※財務情報は2022-2023決算データ(単体)
※１ルピー1.68円(2024.4.1時点)

設　立：　1982年
所在地：　インド(チェンナイ)
資本金：　1.74億ルピー(約2.9億円)
従業員：　1,725人
売上高：　128億ルピー(約215億円)
(**海外売上(輸出)比率26%**)
利益率：　**7.56%**　(Operating Profit Margin)
生産量：　84,238トン
製造拠点：インド国内3工場
その他：2007年　ボンベイ、ナショナル証券取引所 上場
IATF16949、ISO14001、18001、50001認証取得
主な取引先：
TAFE(印)、Tata Motors(印)、Ashok Leyland(印)、Volvo-Eicher Commercial Vehicles(印)、Same Deutz-Fahr India(印)、Daimler(独)、Automotive Axles(印)、Dana(米)、American Axles & Manufacturing(米)、Comer Industries(伊)、Escorts(印)、Meritor(米)、Caterpillar(米)等

事業概要・特徴

・ダクタイル、ねずみ鋳鉄鋳物を扱う**インド最大の専業企業**。

・現在の生産能力は16万トン。商用車、農機部品からはじまり、取引先・製品群を多角化。**高度・複雑部品にシフトし、地元企業や中国サプライヤーとの差別化**を図ることで**高い収益性**を確保。※金型・中子等の製造から機械加工まで対応し、**半モジュール部品として供給**

・インド、欧州、北米、東南アジア向けに、OEMやTeir1企業に部品を供給。**輸出による海外売上は６年で６倍に増加**。

・近年、**IATF16949認証を取得**するなど、高い品質管理も実施。オーステンパーダクタイル鋳鉄用途などの次世代製品に向けた**新材料開発、新たなプロセス開発にも取り組む**。

・砂供給、中子取付、溶湯など、生産プロセスの自動化やデジタル化も進む。溶解・保持には中周波誘導溶解炉を使用(６割が再エネ電源)。

▶同社製品例

▲同社Gudur工場

(出所)Nelcast社のHP、IR資料、有価証券報告書等の情報から経済産業省作成

主な海外企業の概要(鋳造・ダイカスト)～Nemak, S.A.B. de C.V.～

基本情報

※財務情報は2023決算データ(単体)
※1USD150円(2024.4.1時点)

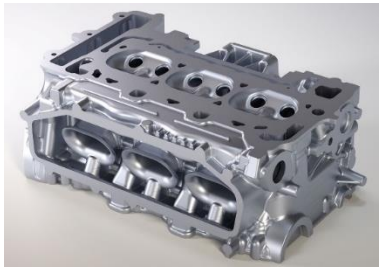
設　立：　1981年
所在地：　メキシコ(ヌエボ・レオン州ガルシア)
資本金：　4.31億ドル(約646億円)
従業員：　24,076人
売上高：　49.9億ドル(約7485億円)
利益率：　**3.54%**　(Operating Income/Total Revenues)
生産量：　不明
製造拠点：15カ国、38拠点(米、墨、独、印、中、露　等)
その他：2015年　メキシコ証券取引所 上場
2021年に親会社Alfaから完全に分離し、単一企業化
全製造拠点において**IATF16949認証**取得
収益内訳：北米(54%)、欧州(34%)、その他(12%)
主な取引先：
Ford(米)、General Motors (米)、Volkswagen (独)、Stellantis(蘭)、Audi(独)、BMW(独)、Mercedes-Benz (独)、現代(中)、日産、トヨタ、いすゞ　等

事業概要・特徴

- 欧米を中心に15カ国、38の製造拠点を構え、ICEパワートレイン、シャーシ、EV向けの**アルミニウム部品の開発・製造を専門**とするリーディングカンパニー。
- セグメント別の売上は**ICE向けのパワートレイン部品(シリンダーヘッド、エンジンブロック等)が全体の74%**、トランスミッション部品が14%、シャシー、EV向けハウジング部品が12%。
- **自動車OEMとの直接取引**を行っており、Ford(24%)、General Motors (15%)、Volkswagen (13%)、Stellantis(10%)の4社との取引で同社の**連結売上高の60%以上を占める**。
- 多くの競合他社が1，2種類の鋳造技術に焦点を当てる中、**鋳造、高圧ダイカスト、低圧ダイカストの3種類の技術を使い分け、セットメーカーの高水準の要求に素早く対応することを強み**としており、世界中の新車部品のうち4台に1台は同社の製品が使用されている(同社2023Annual Report)。またシリンダー部品の**３D試作**、ターボハウジングとシリンダーヘッドの統合、レンジエクステンダーとモーター部品の一体化など、**動力効率化に向けた製品開発にも強み**。
- 2017年には2億ドルを投資しメキシコのモントレーにダイカスト工場を新設。アルミ部品の製造に加え、切削加工の自動化装置も導入。
- 2019年には世界の上場企業のうち、持続可能性に優れると評価された企業で構成されるDJSIダウ(ジョーンズサスティナビリティインデックス)の構成銘柄にラテンアメリカの自動車セクターで唯一選定。

▶同社製品例

Nemak　本社(メキシコ、ヌエボ・レオン州)
(出所)Nemak社 2023 Annual Report



エンジンブロック
(出所)Nemak社　HP

(製造パーツ事例)
青:パワートレイン部品　緑:シャーシ・フレーム部品　茶:EV向けハウジング部品
(出所)Nemak社　HP

(出所)Nemak社のHP、IR資料、有価証券報告書等の情報から経済産業省作成

主な海外企業の概要（鍛造・鋳造）～Bharat Forge Ltd.～

基本情報

※財務情報は2022-2023決算データ（単体）
※１ルピー1.68円(2024.4.1時点)

設　立：　1961年
所在地：　インド（プネ）
資本金：　9.31億ルピー（約15.6億円）
従業員：　4,259人
売上高：　757.3億ルピー（約1,272億円）
（**海外売上比率59%**）
利益率：　**13.81%**（Net Profit Margin）
生産量：　246,467トン
製造拠点：インド３、米国３、ドイツ２、スウェーデン１、フランス１
その他：インド国立証券取引所、ボンベイ証券取引所上場
IATF16949、**AS9100**、**NADCAP**、DGAQA、API Spec Q1&20B、ISO9001、14001、17025、27001、45001認証取得
主な取引先：
Daimler（独）、Volkswagen（独）、Meritor（米）、DANA（米）、BMW（独）、General Motors（米）、Group PSA（仏）Ford（米）、MARUTISUZUKI（印）、mahindra（印）、TATA（印）、SAFRAN（仏）、ROLLSROYCE（英）、BOEING（米）等

自動車シャーシ部品（フロントアクスルビーム）

保護車両

事業概要・特徴

・年間403,750トンの生産能力を有する**インド最大規模の鍛造企業**であり、**世界有数のシャーシ部品メーカー**。鉄鋼、アルミ、チタン等を中心に型鍛造、自由鍛造で成型。

・自動車、鉄道、航空宇宙、防衛、海洋、石油、ガス、電力、建設、鉱業等、様々な産業に部品を供給。**自動車向け部品が売上の約6割**を占める。

・地域別売上は国内が41%、北米40%、欧州16%、その他3%。**約6割が国外向け**であり、**輸出売上は直近10年で約3倍**に増加。

・自動車部品軽量化に向け**早期にアルミニウム鍛造事業へ投資**。10年間で同事業の**収益が約3.5倍に増加**。2022年3月には米国ノースカロライナにおいてアルミ鍛造工場の稼働を開始するなど、海外事業はアルミ鍛造品へとシフト。

・**完全自動化された鍛造、機械加工ライン**を持ち、金型は内製化。**設計から検証までの一貫生産に強み**を持つ。

・**2017年にEV事業を立ち上げ**、2021年にカルヤニ・パワートレイン・リミテッド（KPTL）として分社化。EV部品、電動二輪・三輪車部品等を手がける。

・2023年ダクタイル鋳鉄の**鋳造企業である JS Auto Cast Foundry India を買収**。同年38億ルピーの新規受注を確保。

・2024年1月**ウクライナ防衛産業国営企業のZorya-Mashproektを買収**。2030年に向け防衛産業の事業拡大を図る。

（出所）BharatForge社のHP、IR資料等の情報から経済産業省作成

主な海外企業の概要（金型）～昌红科技股份有限公司～

基本情報

※財務情報は2022年12月31日決算データ（単体）
（ただし、売上高の製品別および海外比率は連結）
※1人民元20.6円（2024.4.1時点）

設　立： 2001年
所在地： 中国（深圳市）
資本金： 503百万人民元（約104億円）
従業員： 2,595人
売上高： 1,228百万人民元（約268億円）
（製品別比率　**金型製品9.6%**、OA製品60.1%、
医療機器・消耗品29.8%、その他0.6%
（海外売上比率　67.4%）
利益率： **11.4%**（営业利润／营业收入）
生産量： 金型・プラスチック射出産業5.8億個
ヘルスケア産業6.0億個
製造拠点：中国国内10工場、海外2工場（ベトナム、フィリピン）
その他：2010年　深圳証券取引所 上場
ISO13485（医療機器）、ISO14644（クリーンルーム）、ISO9001、**IATF16949**、ISO27001（情報セキュリティ）認証取得
主な取引先：
Thermo Fisher Scientific（日）、Mindray（中）、Xgene（中）、Zebra Technologies（米）、RICOH（日）、コニカミノルタ（日）、トヨタ（日）、Volkswagen （独）、小糸製作所（日）、lenovo（中）、UBTECH（中）、CEC中国電子（中）等

▼同社製品例

事業概要・特徴

・**精密射出成形金型の研究開発・設計・製造**のほか、OA設備の中核となる**精密射出成形部品の製造**、**医療機器・消耗品の製造**を行う中国メーカー。 医療分野に注力。

・**製品設計、金型設計・製作、品質評価までを一括管理。**金型設計のデジタル化（CAD/CAM/CAE等）、ロボットライン導入による加工、解析・管理のデジタル化により、加工精度の向上及びリードタイム短縮を実践。金型生産能力として、金型設計・製造人員（グループ）約540人、金型生産能力（月産）約280型を有する。

・**各種国際認証を取得し、「品質は力」であるとして、品質保証力をPR**。広東工業大学等との共同研究、163の特許取得（新発明、応用技術、ソフトウェア）。深圳市産業経済連合会会員。

▼同社金型製造工程

（出所）深圳市昌红科技股份有限公司のHP、2022年年度报告等の情報から経済産業省作成

素形材のユーザーニーズ

素形材に関係する川下産業の世界市場の見通しと川下企業ニーズ①

- 自動車だけでなく、**半導体製造装置**、**産業用ロボット**、**医療機器**、**宇宙**など、**素形材を必要とする川下産業の市場はグローバルに成長する見通し**。
- 川下企業からは、素形材産業の維持が求められるが、設計等の**上流・下流工程への進出**、**多品種少量部品への対応**、**サステナビリティ**、**リードタイムの短縮や部品の高付加価値化**（後工程を減らす加工等）、これらの**提案力**が期待されている。

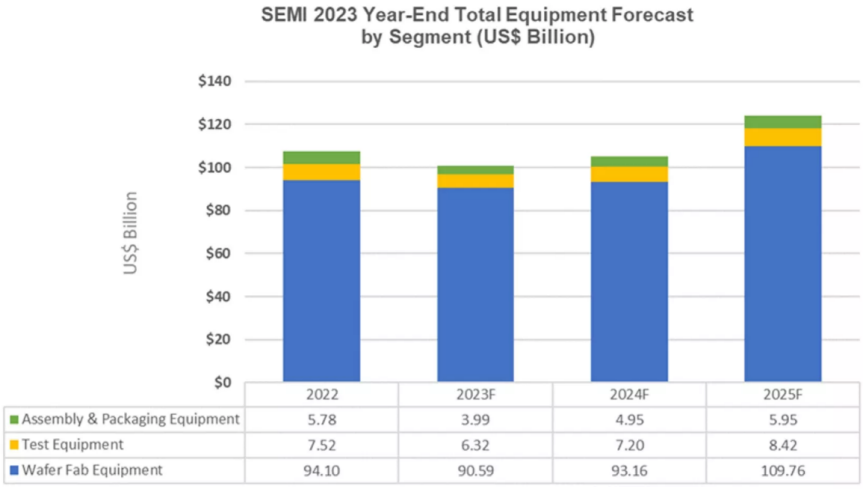
半導体製造装置

【世界市場の見通し】

✓ 2023年の世界販売額（新品）は1,000億ドルに到達し、過去最高であった2022年の1,074億ドルから6.1%減少となる見込み。

✓ 2024年は成長回復。

✓ **2025年**には前工程と後工程の両分野の増進により新記録となる**1,240億ドルに到達することが予測**。



	2022	2023F	2024F	2025F
Assembly & Packaging Equipment	5.78	3.99	4.95	5.95
Test Equipment	7.52	6.32	7.20	8.42
Wafer Fab Equipment	94.10	90.59	93.16	109.76

（出所）SEMI　2023年12月12日プレスリリース より抜粋

【半導体製造装置関係A社】

✓ **金属部品のほとんどは国内生産・調達**。

✓ **駆動機構**は、リニアモーターで高速に駆動させるため、発熱を押さえ磁気特性のよい鉄系部品が必要。 **本体大物構造体**は、高剛性、制震性、コストの面の観点から鋳物を活用。

✓ 部品によっては、**鋳造から３Dプリンタ部品に置き換えた**。抜き勾配の考慮が不要で、**形状の最適化によって飛躍的に性能が上がった**。

✓ 部品の発注先として、**大物の鉄素材を扱う会社がなくなると困る**。一方、加工技術はある程度代替性があり、材料そのものに比べると重要性は低い。

✓ **素形材に期待することは、リードタイム**。材料入手から加工までを短くならないか。中国企業によるコスト競争によって、**サプライヤーの撤退・廃業が心配**。

【半導体製造装置関係B社】

✓ **素形材を活用しているのはアルミ鋳物**。

✓ 様々な薬液を使う関係で鉄系部品は全て耐食塗装が必要になる（従って樹脂部品が多い）。**鋳物部品は全て国内メーカーから調達**。中国メーカーは、試作の品質は良くなっているが、量産段階での品質のばらつきが激しく信用に乏しい。

✓ 鋳物部品の多くは機械加工を行う前提。精密鋳造によって、**後加工にかかる工程数が減るのであれば採用率は上がる可能性がある**。**製品のリードタイムが重要**。また、半導体製造装置は製品ロット数が少ないので精密鋳造はコストとのバランスを見る必要がある。

✓ **自ら設計して、1つでも多くの部品を提案出来るようになることも重要**。

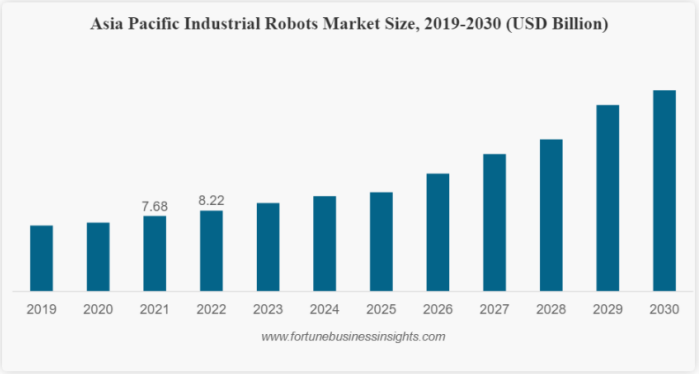
✓ PFAS規制もあり、樹脂自体の使用量は削減させている（樹脂配管の構造単純化、ダウンサイジングなど）。**小ロットの生産量でも対応でき、コストが見合えば鋳物も使うことになる**。フレームを溶接して作っているような部品も鋳物で作れたら生産効率が良くなる可能性もある。

素形材に関係する川下産業の世界市場の見通しと川下企業ニーズ②

産業用ロボット

【世界市場の見通し】

- ✓ 2022年に167億8,000万ドルと推定。
- ✓ 2023年の181億9,000万ドルから**2030年までに410億2,000万ドルに成長すると予測**されており、予測期間中にCAGR12.3%。



（出所）FORTUNE BUSINES より抜粋

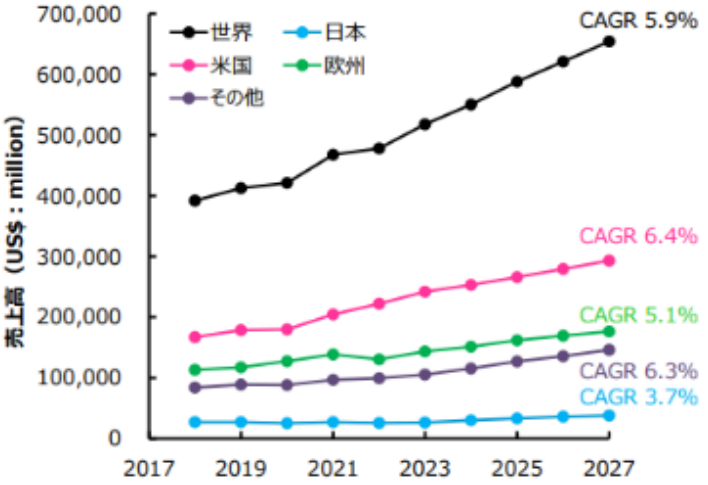
【産業用ロボット関係C社】

- ✓ ロボットアームは、主に鋳物かアルミ部材を活用。中国の工場では、現地調達の観点から、中国製の鋳物を使用。基本的にローカル企業の調達割合は低い。
- ✓ **部品に求められる機能・トレンドは、軽量化と高剛性**。また、用途などから、一部、金属から樹脂に代わってきている。一方、**剛性が求められる大型部品は鋳物が主流**。
- ✓ 日本の鋳物は、品質は良いが、中国産とのコスト差は大きい。**日本の特徴は材料から見て改善出来ること（合金の配合を変える）**。日本の素形材の付加価値になる。鋳造企業の中には注湯をロボット化するなど、ラインの一部を自動化する中小企業も出てきている。
- ✓ 中国市場のボリュームは大きい。リスクも考慮しながら対応していかなければならない。韓国の半導体市場や、インドの人口など着目すべき点は多々あるが、ものづくりは中国からインドやベトナムに移っている部分もある。

医療機器

【世界市場の見通し】

- ✓ 2023年に約5,176億万ドル（日本は約5%）。
- ✓ **2027年までに約6,543億ドルに成長すると予測**されており、2018年から2027 年でCAGR5.9%での拡大が見込まれている。



（出所）医療機器産業ビジョン2024 より抜粋

【医療機器関係D社】

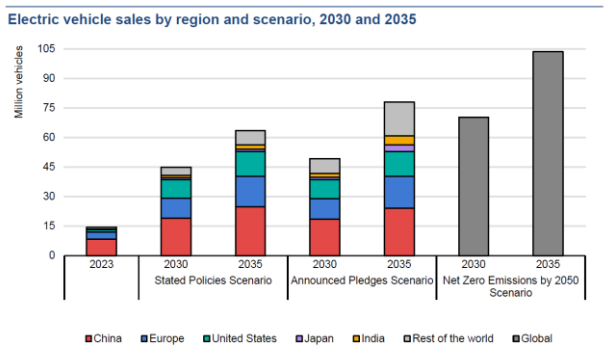
- ✓ CT、MRI装置は、人体撮像の為の構成部品を支える強度や安全性が求められ、**特にCT装置では、装置内部で高速に回転する構成部品を保持することから、大型の鋳造やプレス部品が必要**。小物部品も少量多品種となるため、対応可能な企業は限られる。中国、台湾からも調達。アッセンブリは国内。現在では、日本と中国で部品品質の差はほとんどない。
- ✓ 最終顧客ニーズは、**高性能**、**高品質**、**安価**で変わらない。欧州からは、最近、**サステナビリティ**（リサイクル、リユースできる素材の使用）を求められる。
- ✓ 小物部品は中国他からの調達が多く、鋳造と特殊線材関係は中国他から調達。現状、中国に進出した日系の素形材企業は、現地で技術を蓄積、市場を見つけたことにより、再び日本へ戻る利点がなくなり、今後、現地の医療機器メーカーによる国産化が進む際に、技術などがコピー、内製化されるリスクを日系の医療機器メーカーは危惧している。
- ✓ 今後、AIの進化により診断の高度化、高速化は進むと思うが、医療機器の基本形は変わらず、素形材も必要。サプライチェーンの安定性の観点から国内調達を重視。日本の素形材には、価格以外では、**形や大きさなど製造のフレキシビリティを期待**。

素形材に関係する川下産業の世界市場の見通しと川下企業ニーズ③

自動車産業（EV）

【世界市場の見通し】

- ✓ 世界のEV販売台数は、現行政策シナリオで2030年に4,500万台、**2035年に6,500万台**を想定。
- ✓ EV販売比率では、2023年の約15%から2030年に約40%、**2035年に50%超**。



（出所） IEA Global EV Outlook 2024 より抜粋

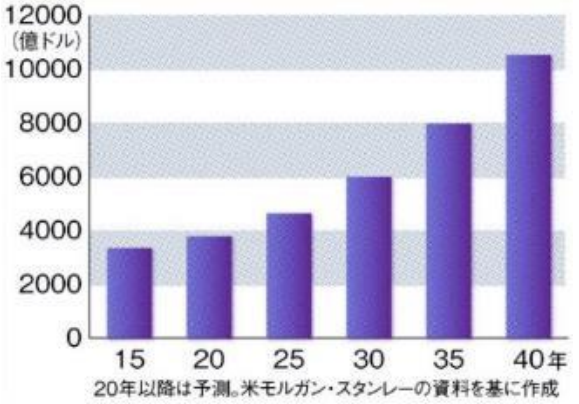
【鍛造製品関係E社】

- ✓ EV化が進展すると、2030年までに鍛造部品（エンジン、足回りシャフト等）は30%程度減少すると予想。
- ✓ **日本の強みは、顧客ニーズに合わせて、工程設計、金型、プレスなどトータルで複雑な形状を作りこめるところ。後工程の切削等がしやすいように工夫ができる。**米国で鍛造をやろうとしても、良質な金型材料や卓越した技能がなく、対応は難しい。
- ✓ **川上・川下工程への進出、材料・機械加工・熱処理まで一貫した完成品として提案できないと付加価値はあがらない。**
- ✓ 生産設備の自動化も生産性向上の一手段。重量、速度、粉塵、離型剤の使用といった使用環境等、自動化・ロボット化が難しい部分もある。一方、**技能者の潤滑材のかけ方**や**ワークの搬送**など、DX化できていないところが多くあり、**これらの条件を見える化してロボット化するポテンシャルは大きい。金型補修や使用可否の見極め**なども**熟練者のノウハウに頼っている**ところがあり、**DX化していく必要。**
- ✓ Tier3,4で尖った技術を有する企業があり、これらの部品が１つ欠けてもサプライチェーン上で問題。鍛造産業では事業規模の小さいところも多く、少子高齢化の影響や事業継承なども課題。**多品種少量生産技術の深化や企業再編も必要な手段。**
- ✓ 中国では、技術力のあるメーカーは相当数あるとみられる。コスト勝負では日本の素形材は厳しい。**中空部品など、金型を含めて後工程を如何に少なくできるか、材料も含めた部品の高機能化を狙っていくことが重要。提案力や材料メーカーとの連携等も求められる。**

宇宙産業

【世界市場の見通し】

- ✓ 2040年は、2017年比３倍の100兆円規模に達する予測。



（出所）日刊工業新聞 2023年1月4日 より抜粋

【航空宇宙関係F】

- ✓ 宇宙技術戦略（2024）で、素形材にも関係するテーマは、①宇宙輸送技術（宇宙輸送）、②小型軽量化・ミッション高度化技術（衛星）、③宇宙用冷却技術（宇宙科学・探査）、④エネルギー技術（宇宙科学・探査）、⑤回収往還技術（宇宙科学・探査、宇宙輸送）、⑥宇宙機小型化・軽量化（分野共通技術）。
- ✓ ①から⑥の共通認識として**「信頼性・品質保証」と「基準化」**。特に**①の宇宙輸送では、「大型化」**がキーワード。
- ✓ **金属積層造形（AM）を使わないロケットやロケットエンジンはない。**欧州のロケットエンジンはAMによってコスト1/10を目標として開発中。次期基幹ロケットを考えると、推力100tonfクラスでφ600mm以上、高さ1000mm以上のサイズは必要。海外造形装置でも十分な対応はできていない状況。
- ✓ **将来的には、**ロケットエンジンでは、**噴射器、燃焼室、バルブのケーシング、マニホールド類は全てAM部品**になる見込み。**AM技術は、コストの問題だけでなく、材料調達と加工時間の総製造期間が非常に短縮化**できる点も大きなメリット。
- ✓ 鋳造は、安くて早い工法でありスペースXもファルコン９で大型アルミ鋳造を活用。コスト競争で鋳物部品は生き残ると思うが、欠陥や巣を許容できる部品に限る。いずれにしても**宇宙輸送では大型化が重要課題。**

１．製造業全体の状況と事業環境の変化

２．素形材産業の現状と課題

３．本日、議論いただきたいポイント

本日、議論いただきたいポイント

- 今後、素形材産業ビジョンの検討を進めていく上で、サプライチェーン上の素形材の位置付けを再確認し、情報発信を強化するため、追加的な論点や整理すべきデータはあるか。
- 急速な事業環境変化の中で、素形材産業がDX・GX等の課題に対応しつつ、収益向上のために必要な技術・事業における取組と時間軸をどのように考えるべきか。
- 経済安全保障上、重要な物資（半導体、蓄電池、工作機械等）の製造に素形材は不可欠ではないか。サプライチェーンにおける製造基盤を維持するために必要な取組は何か。
- 素形材企業が、国内の拠点機能を強化しつつ、海外需要も獲得しながら成長していくためには、企業間連携を含め、組織・経営面をどう変革していくべきか。
- 価値提案力を高め、新たな需要創出を行うために、金属積層造形等の新技術の導入や人材育成等の経営資源の確保をどう進めていくべきか。

（参考）素形材産業ビジョンの策定に向けた調査分析イメージ

■ 日本の素形材産業の実像の客観的な把握と検証

- 統計・データに基づくファクトの整理
  生産規模、事業所や従業員数の推移、設備投資や研究開発投資の状況、売上高や利益、コスト構造、廃業、M&Aの傾向等

- 日本の素形材産業の生産性等を向上させる上で有効と考えられる取組※を仮説として置き、実際の効果等を分析
  ※海外展開（直接投資、輸出）、研究開発投資、取引先の多様化、M&A等

■ 諸外国における素形材産業のビジネスモデル・競争力の分析

- 対象国：米国、欧州（特にドイツ）、中国、韓国、グローバルサウス（特にインド）
- 主要業種ごとに１～２社（日系企業を除く）を選定し、事業ポートフォリオ、ビジネスモデル、強み（技術レベル、装置等）、近年注力している事業領域や取引先等を調査
- 特に、GX・DX、工場の自動化等の取組を重点的に収集し整理
- 日本の素形材企業との比較

■ 諸外国における素形材関連の支援政策、活用事例・効果の調査

- 対象国：米国、欧州（特にドイツ）、中国、韓国、グローバルサウス（特にインド）
- 産業構造等を背景とした政府や支援機関における自国の素形材企業への支援政策と具体的な活用事例、効果等の分析

（参考）素形材産業に関する政策、ビジョンの歴史

素形材産業ビジョン（平成18年5月）

素形材産業が目指すべき方向性について、素形材メーカー、ユーザー、研究機関、行政等の関係者の間の共通認識を示していくことにより、個々の素形材メーカーの果敢な挑戦を促進

素形材産業が目指すべき方向性：産業の自画像から始まる、技術・技能を活かした攻めの経営、健全な取引慣行で共存共栄 、産業集積を活用した競争力強化、海外で儲ける仕組み、同種／異種との積極的な連携、多様な製品群への供給、息の長い人材育成、素形材産業に国民の目を振り向かせるために

アジア素形材産業ビジョン（平成19年6月）

我が国素形材産業のアジア展開の課題と方向性を整理し、素形材企業経営者が海外展開を検討する上での経営判断のポイントを提示

我が国素形材産業のアジア展開の課題と方向性：技術・技能を活かした攻めの経営、健全な取引慣行で共存共栄、産業集積を活用した競争力強化、同業／異業との積極的な連携、多様な製品群への供給、息の長い人材育成、素形材産業に人々の目を振り向かせるために

素形材産業ビジョン 追補版（平成22年6月）

新興国市場の立ち上がり、電気自動車への注目の高まり、世界的経済減速、地球温暖化問題対策など、素形材産業を取り巻く環境が大きく変化したことに伴い、新たな課題に対する目指すべき方向性を提示

素形材産業が目指すべき方向性：ものづくりで我が国を再興する。そのために、市場変化に対応したビジネス展開（提案型ビジネスの構築）、生産性向上に向けた事業体制の構築、エネルギー・環境対策強化、ものづくり人材の確保・育成

新素形材産業ビジョン（平成25年３月）

グローバル化が進む新たな世紀を迎え、大きな変革を迫られている我が国のものづくり産業の大きな転換点において素形材産業の今後の目指すべき方向性を提示

素形材産業が目指すべき方向性：世界で勝てる技術力を持つ、仕事の幅を広げ付加価値を高める、魅力的なものづくりの現場で魅力的な人材を育てる、健全な取引慣行で強靭なサプライチェーンを作る、自らの仕事をもっと世の中に発信する、海外市場を取り込み「グローバル企業」を目指す。