平成25年度ものづくり白書(概要)

平成26年6月

経済産業省 - 厚生労働省 - 文部科学省

<目次>

第1部 ものづくり基盤技術の現状と課題

第1章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望[P5]

第1節 我が国製造業の足下の状況

第2節 我が国製造業の競争力強化に向けて

第3節 事業環境が変化する中での「稼ぐ力」向上

第2章 成長戦略を支えるものづくり人材の確保と育成

[P22]

第1節 成長戦略を支えるものづくり人材の確保・育成の 課題と対応

第2節 成長戦略を支えるものづくり人材を育成するため の取組

第3章 ものづくり基盤を支える教育・研究開発 [P35]

第1節 ものづくり人材育成における大学(工学系)、高等専門学校、専門高校、専修学校の取組

第2節 ものづくり人材を育む教育・文化の基盤の充実

第3節 産業力強化のための研究開発の推進

第1章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望

第1節 我が国製造業の足下の状況

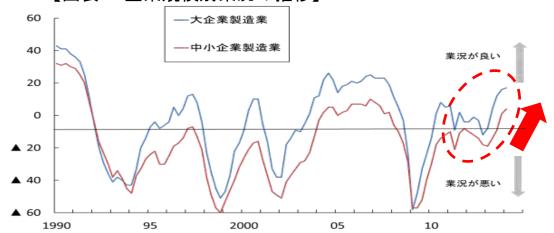
①我が国製造業企業の業績改善

- 2012年と比較すると、株価の上昇、収益の改善が見られ、さらには賃金引上げの動きが広がる (<u>「経済の好循環」に向けた動き</u>) (図表 1)。
- 景気の回復に伴い、<u>生産は拡大</u>。また中小企業についても業況改善の兆し(図表 2)。我が 国製造業は、長らく厳しい競争を強いられてきたが、アベノミクス効果が着実に浸透。

【図表1 主要企業の営業利益】

	連結営業利益(単位:億円)			賃金引き上げ	
	12年 4-12月期	13年 4-12月期	増減	ベア	一時金
自動車 7社	16,329	32,302	15,973 (97.8%增)	2,000円	5.7ヶ月
電機 4社	4,165	7,213	3,0 4 8 (73.1%增)	2,000円	基本的には 業績連動

【図表2 企業規模別業況の推移】



【コラム】小規模企業まで 広がる「賃上げの風」

- ◆栄光技研(株)(大阪府門 真市)は<u>従業員11人の小</u> 規模事業者(ばね製造)。
- ◆自動車メーカーにも販路を 開拓し、業績を伸ばした。
- ◆足下では自動車向け売上が好調。従業員にも適切に還元するため昨年末に 給与アップを決定。



②経常収支の悪化と少子化・人口減少の中で求められる製造業の役割

第一次

所得収支

直接投資収益等

サービス収支

旅行•特許等使用料

一方で、<u>経常収支は3年連続で黒字縮小</u>(図表1)。特に、<u>貿易収支</u>については鉱物性燃料の 輸入増加等を背景に過去最大の貿易赤字を計上(図表2)。

経常収支構造の内訳(2013年)】(出典)財務省「国際収支統計」【図表2 日本の貿易収支の推移】(出典)財務省「貿易統計」 ■輸送用機器 3. 2 兆円 ▲8.8兆円 ~67.8兆円 76.6兆円 電気機器の黒字額は **■電気機器** 経常収支 貿易収支 輸出額 - 輸入額 40 = | 2005年比で約8割縮小 ■一般機械 30 20 ■原料別製品 2010年19.1兆円の 10 サービス収支は赤字縮小、第一次所得 7 7.6 78 10.7 8.7 ■化学製品 黒字から約8割減。 収支は黒字拡大。しかし、貿易収支の 食料品 赤字拡大を埋めるには至っていない。 -10 画面料品 -20 国際収支統 16. 5兆円 ▲1.0兆円 ▲3.5兆円 -30 鉱物性燃料

貿 易 -40

涤 字 -50

1990 2000 05

過去最大の

貿易赤字を継続中

支額との違い

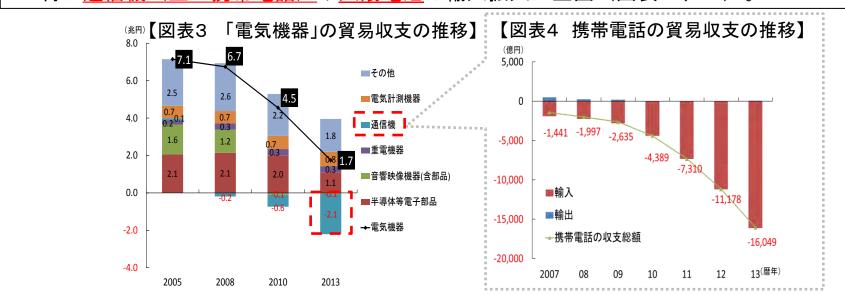
(暦年)の違いによる ◆収支総額

は集計方法

その他

6

「電気機器」(いわゆるエレクトロニクス産業)の貿易黒字額は2005年比で約8割縮小。 特に通信機(主に携帯電話)や太陽電池の輸入拡大が主因(図表3、4)。



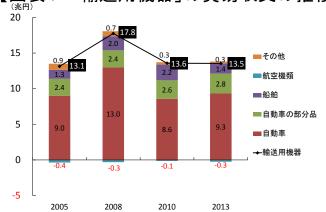
第二次

所得収支

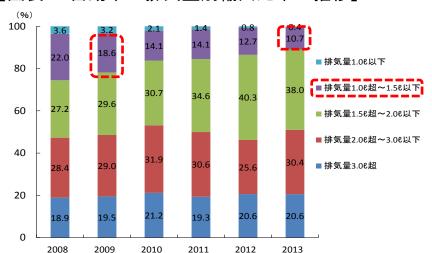
政府の食糧援助

- 「輸送用機器(自動車等)」は約14兆円の<u>貿易黒字を維持</u>しているものの、電気機器の黒字縮小やエネルギーの赤字拡大をカバーできず(図表1)。
- ●円安が進行したが、<u>価格引き下げや、輸出数量の伸びは大きくは見られない</u>(図表2)。むしろ、価格水準によらず販売量の維持が期待できる高価格帯の車種は輸出価格を据え置き、利益を確保している可能性。
- ●低価格帯の車種は地産地消が進み<u>生産拠点も海外移転</u>。輸出台数は減少する可能性。一方、<u>中価格</u> 帯は横ばいで推移。高価格帯は日本で生産し、先進国市場へ輸出拡大</u>することを期待(図表3)。

【図表1「輸送用機器」の貿易収支の推移】



【図表3 自動車の排気量別輸出比率の推移】



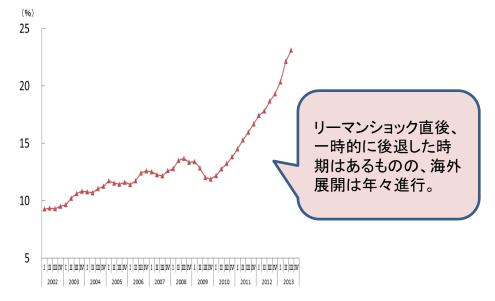
【図表2 輸出数量と価格の推移(自動車)】



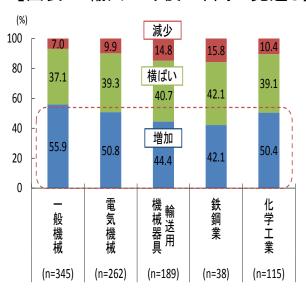
排気量の小さい自動車(低価格帯 の車種が中心)の輸出量が減少。

- 生産拠点の<u>海外移転による影響</u>もあり(図表 1)、円安下においても直ちに輸出の伸びに繋が りにくくなっている可能性。
- 一方で今後の輸出は、<u>海外需要の回復や新規顧客の開拓等</u>を理由に<u>増加見通しが強い傾向</u>。 (図表2)。

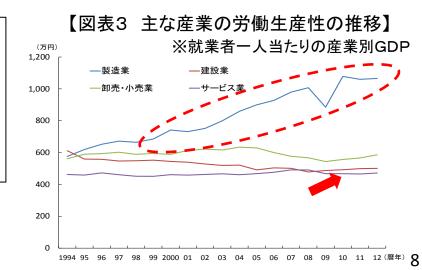
【図表1 海外設備投資比率の推移】



【図表2 輸出の今後3年間の見通し】



● 少子化・人口減少に伴う国内市場の縮小と、生産 年齢人口の減少、労働力の不足(図表3)が一層 懸念されるところ、製造業が国内に基盤を維持 し、一人当たりの生産性を高め、付加価値の高い 製品を生産することを通じ、域内外から稼ぐ必要 がある。



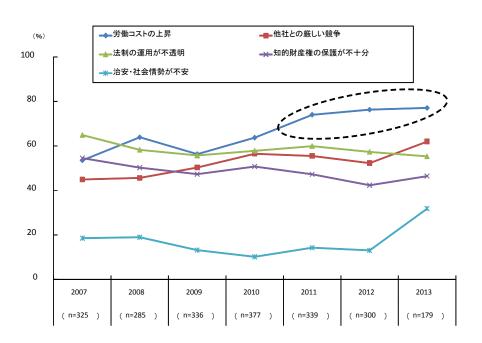
第2節 我が国製造業の競争力強化に向けて

国内生産基盤・輸出力の強化と海外で稼ぐためのインフラ整備

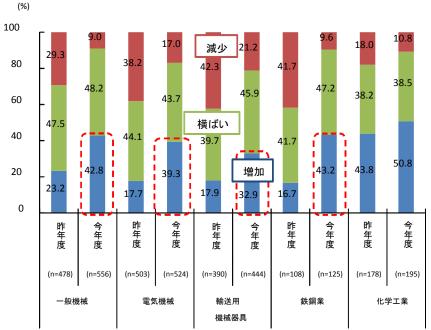
(ア) 輸出を支える国内生産基盤の維持・強化

- 一部新興国(中国・タイなど)における人件費の上昇(図表1)等を契機に、国内でのものづくりを再評価する動きあり。
- 今後は<u>能力増強</u>を中心に<u>国内投資を拡大しようとする兆し</u>がうかがえる(図表2)。

【図表1 中国における事業の課題や懸念事項】



【図表2 国内設備投資の今後3年間の見通し】

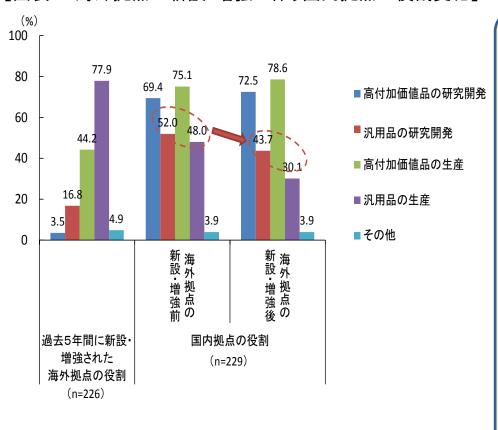


※昨年度:2013年1月時点

今年度:2014年1月時点

- 汎用品を中心に海外展開が進む中で、<u>国内拠点は高付加価値品の開発・生産</u>、<u>海外拠点は汎</u> 用品の開発・生産という国際分業の流れ(図表 1 、 2)。
- 国内拠点では①人と最先端設備(ロボットなど)の最適な棲み分け・協調、②国内産業集積の厚みの活用、③最先端の研究開発機能との隣接性、④顧客の多様なニーズに対する短納期対応などにより、高付加価値製品の生産と圧倒的な生産性を実現(国内拠点の高度化)(図表3:次ページ)。

【図表1 海外拠点の新設・増強に伴う国内拠点の役割変化】



【図表2 最近の国内生産拠点への投資(例)】

- 木ンダ:「最も環境負荷の小さい製品を最も環境負荷の小さい工場で作り出す」世界トップクラスの省エネルギー工場を設立(埼玉県大里郡寄居町)。2013年7月に稼動開始。
- <u>オリンパス</u>:2016年度までに約197億円 を投じ、既存工場を増設し、世界シェアナン バーワンである内視鏡の生産能力を3割増 加することを2013年12月に決定。
- <u>ジャパンディスプレイ</u>:約2000億円となる 設備投資を行い、普及拡大するスマートフォ ンやタブレット用の高性能・高品質なディス プレイ生産のため、主力の茂原工場(千葉 県茂原市)の能力倍増に取り組んでいる。
- 東芝:四日市工場(三重県四日市市)において、スマートフォンやタブレット用のNAND型フラッシュメモリ関連製品の生産を増加させるため工場を拡大予定。

11

プロセス革新により圧倒的な生産性を誇る拠点

<u><グローリー(株)></u> ※通貨処理機製造

- ◆人とコンパクトな人型ロボットが協調し、自動化率80%、 労働生産性約5倍の<u>多品種少量生産システム</u>を構築。
- ◆「多能工化」という形で動作の遅さを問題としない<u>多品種少量の組立工程に適用</u>。

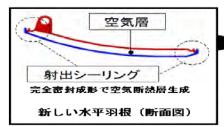




周辺業種サプライヤーと一丸となったものづくり

<ダイキン工業(株)>

◆国内生産が難しくなりつつあるエアコン業界において、 海外市場開拓を視野に、<u>国内の産業集積の厚みを活か</u> し、他業種のサプライヤーを巻き込みながら、製品の高 付加価値化と低コスト生産を両立。





国内外拠点への波及効果を期待できる研究開発拠点

<u><コマツ></u>

- ◆昨年10月、大阪工場に「生産技術開発センタ」を併設。 隣接した設計部門・生産現場と連携しながら、機械と人 との最適分業を前提にした生産技術を開発・向上させ、 国内外の拠点に展開することが狙い。
- ◆コストや時間の削減に寄与する、溶接ロボットや、熱処 理や加工のシミュレーション技術の開発に取り組んでい る。





多様な顧客ニーズへの短納期対応

<u><富士通(株)></u>

- ◆年間200万台のPCを生産する島根富士通では<u>高い生産性、高品質や短納期</u>を武器に、<u>顧客の様々なニーズ</u>に応えられるよう、<u>多品種少量生産</u>に対応。
- ◆人と機械の協調を目指し、汎用ロボットを活用して自働化を推進。中国と比較して10分の1の人員で生産。





- 投資の拡大、国内拠点の高度化の兆しを確実なものとするためにも、新市場の創出(産業、医療・介護など幅広い分野での活用が期待されるロボット、実用化が期待される再生医療など)や、国内の「立地競争力」の強化が求められる。
- また、①<u>エネルギーコスト対策</u>や②<u>経済連携の促進</u>、③<u>法人実効税率の在り方の検討</u>(図表1)が 求められる。

【コラム】ものづくりの屋台骨を支えてきたエネルギー多消費型企業に対する支援

- ◆ (株)興国鋳鋼所(大阪府淀川区)は1941年創業の鋳鋼製造の専業メーカー。多様で複雑な形状と強靭性を実現する鋳鋼品を短納期で製造し信頼を得ている。
- ◆ 現在の悩みは電気料金。売上高に占めるその割合は優に10%以上。
- ◆ 長きに渡ってものづくりの屋台骨を支えてきた同社のような豊富な技能を有する中小企業を支援するため、エネルギーコストを低減するような支援が必要。
- ◆ 中小企業が、積極的に省エネ設備への投資を行えるよう、<u>投資額は小さくても</u> 省エネ効果の高い案件についても支援していく。

【図表1 法人実効税率の国際水準】

法人税率	2000年	2013年	
OECD	約33%	25.32%	
アジア	約28%	22.47%	
日本	42%	38.01% →35.64% (2014年4月-)	

◆成長戦略進化のための今後の検討方針(2014年1月20日産業競争力 会議)(抜粋)

「平成26年度与党税制改正大綱(2013年12月12日)を踏まえ、我が国経済の競争力向上のための対応の一環として、税制の中立性や財政の健全化の観点から、課税ベースの拡大や他税目での増収策による財源確保の検討や、産業構造や事業環境の変化の中での法人実効税率引下げと企業行動の関係などの政策効果の検証を行いつつ、政府税制調査会と連携して法人実効税率の在り方を検討する。」

(イ)新たな輸出の担い手の育成

- ドイツでは非大企業が輸出に大きく貢献(輸出を行う中小企業は日本、約3%、ドイツ、約 19%)。我が国も大企業のみによらず裾野広く輸出で稼いでいくことが必要。
- そのため、輸出に力を入れ国内サプライチェーンに広がりもあるグローバルニッチトップ企 業(図表1)の支援や製造業ベンチャー企業(図表2)の創出・育成を、小規模事業者、中 堅・中小企業も対象に地域経済も含めた日本全体で行っていくことが必要。

(グローバルニッチトップ企業)】

【図表1 新たな輸出の担い手①

【グローバルニッチトップ企業の特徴】

- 特定分野で高い世界シェア: 平均59.6%の世 界シェア 収益性:売上高営業利益率は平均10.7%(製
- 造業平均2.9%) 戦略性:顧客との共同開発でニーズ情報を囲 い込み、特許などの知的財産を戦略的に活用
- 国際性: 海外売上比率は平均45.1%

【図表2 新たな輸出の担い手②

<スパイバー(株)(山形県鶴岡市)> ● 慶応大学先端生命科学研究所発のバイオベンチャー。

(製造業ベンチャー企業)】

- クモ糸の組成にヒントを得た合成繊維 の活用に向けて、域外の自動車部品 メーカーとも連携。
- 新素材は、軽量でありながら、高い強 度とナイロンを上回る伸縮性を持つ。



試作された 「人工合成クモ糸」

スマートフォンで制御する

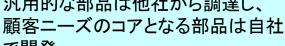
「見せる」電源タップ

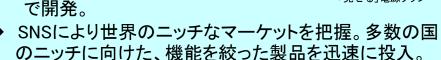
製造業ベンチャー企業の課題

- ●「人材」: 企業にチャレンジする人材、リスク管理や経営判断を行 うマネジメント人材の不足
- ●「資金」: 中長期でリスクを取る直接金融の不足
- ●「連携」:知名度等をカバーするため大企業等との連携が必要

【コラム】世界のニッチ市場で勝負する家電ベンチャー

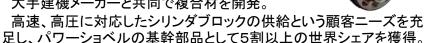
◆ (株)Cerevoは従業員数13人の小規模 事業者であり家電ベンチャー企業。 汎用的な部品は他社から調達し、





<(株)明石合銅(石川県白山市)> パワーショベル用シリンダブロック

大手建機メーカーと共同で複合材を開発。



<向陽技研(株)(大阪府堺市)>

対して徹底的に対抗。

座椅子・ソファー用ラチェットギア 座椅子・ソファーの背もたれの角度を自由に調節で きるラェットギアを製造(世界シェア3割)。コア技術で 国際特許を取得、海外の模倣品による特許権侵害に

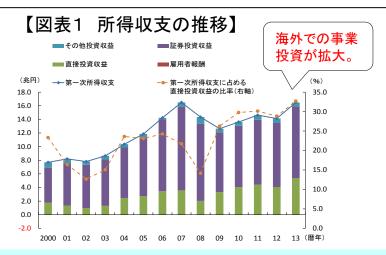




販路開拓の「人材」、研究開発用の「資金調達」、「模倣品対策」

(ウ) グローバル需要の取り込み、経常収支維持のための海外収益還元促進

- 新興国市場を取り込む上で、ボリュームゾーン向けの大量生産型製品(汎用的家電や二輪車など)を中心に海外での投資・生産は不可逆な流れ。
- 製造業の<u>海外展開に伴い黒字が拡大する所得収支</u>(図表 1)や、<u>ロイヤリティ収入増加</u>(図表 2)などにより<u>赤字が縮小するサービス収支</u>を通じて、経常収支の黒字拡大を図ることも必要。



【コラム】海外事業に伴うリスク

- ◆ 中小企業の海外展開も拡大。人件費の高騰や模倣品の発生など海外特有のリスクがあるという認識も必要。
- ◆ 進出時にはあまり意識されない「<u>撤退</u>」といったリスク。例えば、撤退条件を明確にした事業計画を事前に策定し、継続的に見直すことが重要。

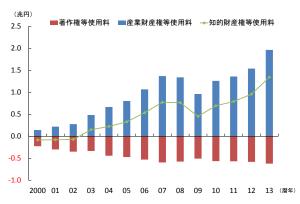
<撤退に伴う多額の費用が発生した事例>

➤ 工場閉鎖をきっかけに、従業員がストを起こし、多額の退職金を支払うことになった上、税務署からも残業代や税金の調査を強いられた結果、撤退から1年かかった。

<多額の譲渡代金のために撤退を断念した事例>

▶ 子会社を第三者に譲渡しようとしたところ、子会社の内部留保が多額であったため譲渡価格が高額になり、買い手がつかなかった。

【図表2 知的財産権等使用料収支の推移】



● 海外展開の加速に伴う富を確実に国内に環流させるために、規制、税制といった障壁を官民一体で取り除いていくことが必要。(図表3)

【図表3 利益還流の障壁】

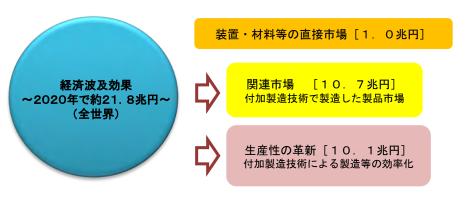
- ◆ 中国、タイが利益還流が困難な国の代表例。
- ◆ 利益還流が困難な理由は、送金規制、ロイヤリティ規制が多い。

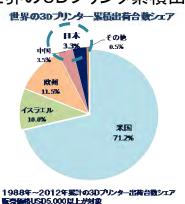
第3節 事業環境が変化する中での「稼ぐ力」向上

(ア) 稼げるビジネスモデルの構築

- <u>デジタルものづくり(3Dプリンタなど)</u>、<u>モジュール化</u>など、サプライチェーンが変化する可能性。 付加価値が高い領域と低い領域に二極化。また、<u>サプライチェーンの企業間の繋がりをより容易</u>にさせる動きあり。
- デジタルものづくり(図表1)の台頭。現時点では<u>サンプル等の試作開発が中心</u>であるが、将 来的には医療や航空機分野等での活用拡大を期待。
- ①<u>試作期間の短縮(プロセスの革新)と複雑な造形物の作成(プロダクトの革新)</u>をもたらし、 ②個人も含めた幅広い主体にものづくりを広げる可能性あり。

【図表1 デジタルものづくり(3Dプリンタ等)による経済波及効果】【図表2 世界の3Dプリンタ累積出荷台数シェア】





Hill Wohlers Report 2013

【コラム】3Dプリンタを活用し複雑な造形物(心臓シミュレーター)

- ◆ (株)クロスエフェクト(京都府京都市)は医工連携の下、質感・強度などリアルな精密心臓シミュレーターを開発。
- ◆ 3Dプリンタによって作成した心臓の3次元モデルは超軟質の樹脂でできており、<u>心臓外科医の手術訓練教材</u>として利用することが可能。精度の高い術前シミュレーションにより高難易度手術の成功に大きく寄与。
- ◆ 3Dプリンタを活用した中小企業による高付加価値な医療分野への進出という理想的な事例。



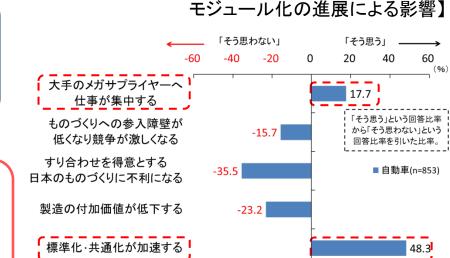
- また、自動車産業を中心に起きている事業変化は、ブランド価値に結びつかない分野での<u>「モジュール化」の進展</u>。その背景はグローバル競争の激化に伴う<u>「車種の多様化」と「コスト低</u>減」の両立、電子部品比率の高まり(図表 1)。サプライチェーン構造に変化をもたらす可能性。
- 部品メーカーにおいては、モジュール化される領域においては、部品の発注ロットが増加するため、メガサプライヤーの登場が促進される可能性があり、投資リスク等を見極めつつ、非モジュール領域とモジュール領域の選択を適切に行う必要性(図表 2)。

【図表1 電子部品比率の高まり】 2004年 2015年 品やソフトウェアの割合は増加。 19% 40% ●サプライチェーンの構造変化に拍車をかける。

- ① 部品の種類数が減少し、ブランドやクラスを超えての<u>多品</u> 種生産が効率的に。
- ② 部品が共有化されているため<u>工場のライン/治具等も共有</u>できる。

モジュール化のデメリット

- ① 部品の共通化により発注ロットが増加、メガサプライヤーに受注が集中。サプライヤー間の価格競争が激化する可能性。
- ② 特定部品に不具合があった場合、<u>リコール対象のモデル数も</u> 増大。
- ③ 製品の<u>差別化が困難</u>になる可能性。



【図表2 自動車産業における

組込システムなどソフトウェアや

ITの価値が高まる

25.9

- サプライチェーン構造の変化に直面する中で、国内生産基盤の強みである中小・中堅企業の厚 みを維持しつつ、稼げるサプライチェーンへと変革が求められる。
- そのためにも、<u>支援インフラの整備</u>(サプライチェーン内の連携強化、輸出力強化を念頭に置いた海外展開支援)が必要。これまでの川下産業・大企業がサプライチェーン内の企業を育成し、 手の届かないところに対して公的な支援機関が底上げを図ってきた方法からの変革が必要。

【図表1 サプライチェーン構造の 変化への対応】 直面した環境変化 変化への対応 異業種産業• 新分野への 移行•形成 大手セットメーカーの 海外進出や 製品仕様の変化 環境変化に対応 できるよう進化

高付加価値化

国内製品の

需要低下

川下企業ニーズを汲み取る産学官連携の研究開発支援

<u>くひろしま産業振興機構></u>

自動車のエレクトロニクス化が進展する中で、広島県が主導して、中核となるTier1(1次下請け)を育成しつつ、Tier2(2次下請け)以下や大学とのマッチング等を支援。さらには、広島以外、自動車産業以外への事業展開も後押し。

川下産業依存ではない「試作産業」という新たな活路を構築

大企業人材を活用し「新たに求められる人材」を育成

<u><組込みソフトウェア技術コンソーシアム(静岡県浜松市)></u> 輸送用機械におけるソフトウェア制御の付加価値が一層高まると見込んで、<u>静岡大学や浜松市が連携</u>して、小規模事業者も含め地元企業の社員に対してソフトウェア工学や制御工学を教育し技術者を輩出。

国際的にも通用するブランドを構築

<四国タオル工業組合、今治商工会議所>

中国からの安価なタオル流入に直面し、<u>品質規格の策定、</u> メディアプロモーション、消費者に品質の良さをPRできる人材の

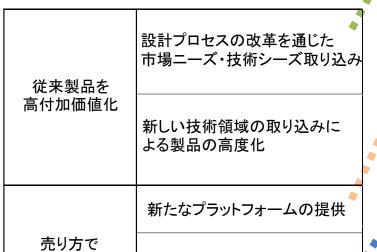


- 製品自体の付加価値が下がる中(図表1)、単なるものづくりでは限界。
- 価値創造の源泉を獲得するためには、サービスとの組み合わせ、顧客との共同開発などによるサプライチェーン内対応と消費者対応の両面からの高収益のビジネスモデルの確立(図表2)が必要。
- また、ビジネスモデルの工夫の上で、知的財産の公開(オープン化)と秘匿・権利化(クローズ化)を使い分ける「オープン・クローズ戦略」など、知財戦略も重要(図表3)。

【図表1 製造段階の競争力指数】 ※利益率と売上高シェアとともに算出 (出展)日本機械輸出組合 北米企業 日本企業 一日本企業 一次ア企業が追い上げる中で先進国企業の競争力は相対的に低下

【図表2 ビジネスモデルの分類事例】

高付加価値化



|顧客ターゲットの拡大、販売形態

の変革、ブランド戦略

市場ニーズに応える画期的生産方法

<u>〈(株)ワイエスピー〉</u>
<u>従業員数12人の小規模事業者</u>ながら、製造時間を1/20以下の20分に短縮しつつ、高付加価値製品の生産を可能とする<u>画期的な豆乳・豆腐製造機械を開発</u>。

新興国でのシステム化・パッケージ化

<u><オリンパスメディカルシステムズ(株)></u> 手術時の患者負担が少ない内視鏡を国内で生産し、新興国に

展開させるため、北京や上海に<u>現地の医師・技士のためのト</u>レーニングセンターを設立し、機器とサービスを一体的に展開。

ブランド戦略

<u><福田金属箔粉工業(株)></u>

1700年に金銀箔粉問屋として創業。<u>伝統工芸で培った製造</u> 技術を現代の新分野に活かし、発展</u>を遂げてきた。現在、同社 の金属粉や箔は、機能材料として、<u>電子機器や蓄電池等幅広い</u> 産業で欠かせない存在となっている。

【図表3 オープン・クローズ戦略】

デジタルカメラメーカーが、ファイルフォーマット等の標準化により消費者の利便性を向上させるとともに、画像処理回路やレンズ等、技術優位な部分をブラック・ボックス化することによって世界生産台数の拡大とシェアの維持を実現。

(イ)事業環境の変化に対応した人材育成と少子高齢化に直面する中での全員参加のものづくり

- 関係省庁が連携して従来のものづくりの現場を越えて、幅広い形で人材育成を行っていくこ とが必須。
- 各人の適性に合わせて、①生産技術、市場戦略を含めたイノベーション人材、②機械と人の 適切な棲み分けを踏まえた現場の技能工、③海外展開、M&A対応など企業価値向上につな げていくマネジメント人材(高度人材)の育成と確保が必要。

関係省庁が一体となりものづくりに携わる人材を育成】 初等中等教育 高等教育 社会人 文科省 厚労省 文科省 文科省 文科省 社会人の学び直し • 大学、大学院、専門学校等が産業界と協働して、高度な人材や中核的な人材の 小·中学校 専門高校 大学(工学系) 経産省 育成等を行うオーダーメード型の職業教育プログラムを開発・実施。 「理科」「図 ものづくり 産業界と連携した実践的な 若者等の学び直しの支援のための奨学金制度の弾力的運用を実施。 画工作」「技 教育の研究 文科省 工学教育を実施。 術・家庭」な や技術・技 非正規労働者である若者をはじめとした労働者の中長期的キャリア形成に資す ど関係の深い 能の習得等 る教育訓練について、拡充された教育訓練給付金を支給(平成26年10月~) 文科省 教科を中心に を取り入れ 高等専門学校 各教科の特性 た特色ある 厚労省 実験・実習を重視した5年 公共職業訓練 (ポリテクセンター等) を踏まえ、も 取組等によ 間一貫の専門的・実践的な のづくりに関 り、地域産 技術教育を実施 する教育を実 業を担う専 在職者に対し、職務の多様化・高度化に対応した専門的知識及び技能・技術を習

キャリア形成促進助成金

専修学校

地域の産業界等と連携した 実践的で専門的な知識・技 術を向上させる取組を実施。

学卒者訓練(ポリテクカレッジ等)

門的職業人

を育成。

厚労省

文科省

- 技術革新に対応できる高度な知識と技能・技術を兼ね 備えた実践技能者(テクニシャン・エンジニア)の育
- 新製品の開発、生産工程の構築等に対応できる将来の 生産技術・生産管理部門のリーダーの育成。

キャリア教育

文科省

• 一人一人の社会的・職業的自立に向け、必要な基盤となる能力や態度を 育てることを通して、キャリア発達を促す教育。

職業教育

一定又は特定の職業に従事するために必要な知識、技能、能力や態度を 育てる教育。

技能検定

厚労省

厚労省

厚労省

• 労働者が有する技能を一定の基準に基づき検定し公証する制度で、ものづくり分 野をはじめとする労働者の技能習得意欲を増進。

• 一定の基準に適合し、都道府県知事からの認定を受けた認定職業訓練を実施する

中小企業事業主が、一定の要件を満たす訓練を実施した場合に補助を実施。

熟練技能者の指導力強化や技能承継のための職業訓練、認定職業訓練を助成。

ものづくりの魅力発信(技能の振興)

得させる高度なものづくり分野の訓練を実施。

(V政策課題対応型訓練熟練技能育成・承継コース)

厚労省

• 広く社会一般に技能尊重の気運を高めるため、卓越した技能者の表彰や各種技能競 技大会を開催

経産省

ものづくりマイスター

厚労省

厚労省

文科省

・中小企業や学校(中学校、工業高校等)で若年技能者や学生生徒への実践的な実技指導等を行い、効果的な技能の継承や後継者の育成を図る。

ものづくり日本大賞

製造・生産現場の中核を担う中核人材や伝統的・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。

厚労省

3省が連携をとり、 3類型の人材育成 と確保を行っていく ことを目指す。

①イノベーション人材

• 市場ニーズを踏まえた 製品を開発し、ものづ くり機能の大胆な高度 化を可能とする人材 (研究開発人材、生産 技術分野のエンジニ ア)

②技能工

機械との棲み分けを前 提に最適領域で活躍す る人材

③高度人材

企業価値向上につなげ ていくマネジメント人 ● 少子高齢化が着実に進行し、今後も生産年齢人口の減少が見込まれる中、<u>女性や高齢者の活用</u> <u>が重要</u>。

【コラム】IT化・標準化の工夫により専門知識を有しない女性従業員が活躍

◆ OA機器の部品の加工を手がける(株)井口一世(東京都千代田区)は IT化・標準化した生産システムを確立。

◆ 例えば、<u>熟練技術者の持つ暗黙知を顕在化</u>させるとともに、これまでの加工技術の蓄積から、<u>材料物性等のデータベースを構築</u>。これにより、<u>専門知識を有しない女性従業員でも加工機械を操作することが可能となった。</u>



【コラム】海外進出する中小企業でのOB 人材の活躍

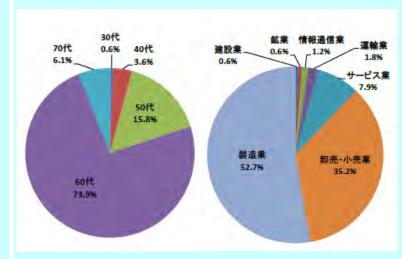
- ◆ 新興国進出プランを持つ中小企業 に対し、ジェトロが大企業のOBなど 経験豊富な人材を専門家として派 遣し、現地での拠点設立等を支援。
- ◆ 製造業出身者を中心に、経験や人脈を有するOBが主にタイ、ベトナム、インドネシアなどに進出を考えている企業に派遣。(2012年度の実績は165名派遣)。

【コラム】女性が働きやすい役割作り

- ◆ 特殊鋼の加工販売を手がける (株)天彦産業(大阪市住之江 区)は従業員数は39人の中小 企業。
- ◆ 英語が堪能な女性社員に育休からの復帰後も活躍してもらうため、海外向けの女性ウェブ販売チーム「天彦ウェブセールス(TWS)」を結成したところ、およそ2年で海外売上高が倍増。
- ◆ 営業経験のない女性社員に対し、 商取引上のルールや特殊鋼の 知識を男性社員がフルサポート。

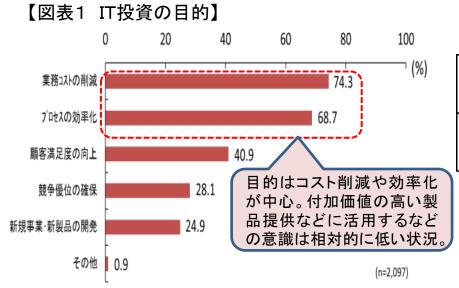






(ウ) I Tと外部資源の活用を通じた経営基盤の強化

- グローバル競争が激化する中で、我が国の経済社会全体における経営資源の有効活用を通じ、 我が国産業における生産性の向上を高めることが必要。
- これらの課題に機動的に取り組むためには、<u>バリューチェーン(開発・製造・販売・サービスといった付加価値を生む一連の流れ)の変化の可視化</u>、限られた経営資源の機動的な組換えを可能とするインフラの整備が必須。
- <u>I Tは企業の経営資源を効率化するだけでなく、効果を最大化</u>するもの(図表 1)。また、 再編は企業間で経営資源の有効活用を図るもの(図表 2)。



【図表2 M&A実施前後の課題】

実施前の課題	・経営トップによる意思決定や経営判断 ・M&Aにかかるビジョンや戦略の策定 ・M&Aを推進するための人材・組織体制の不足
実施後の課題	・企業風土の統合 ・人事・給与・組織体系等の統合 ・M&Aによる効果の測定・評価

【コラム】互いの強みを持ち寄る事業再編

- ◆ 三菱重工(株)と(株)日立製作所は2014年2月にそれぞれ売上高の8割強、6割を占める主力部門である火力発電関連の事業を統合し、新会社を設立。
- ◆ <u>三菱重工の「大型タービン東南アジアでの販路」</u>、日立の「中小型タービン欧州等での販路」といったそれぞれの強みを持ち寄る。
- ◆ 再編に際して「事業再編促進税制」を利用。

第2章 成長戦略を支えるものづくり人材の確保と育成

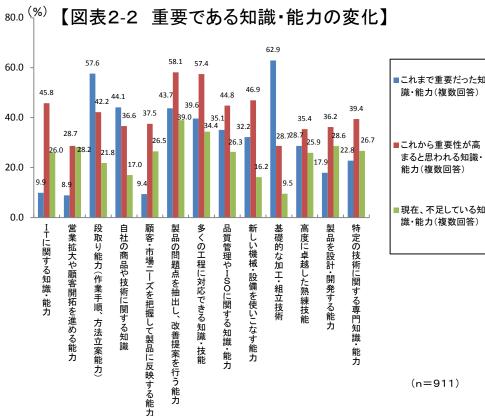
第1節 成長戦略を支えるものづくり人材の確保・育成の課題と対応

1. 成長戦略を支えるものづくり人材の必要性

成長戦略を踏まえ、経済の「好循環」を実現するためには、企業と労働者の双方が構造変化に対応していくことが必要。

- ① ものづくり産業でも、企業が成長分野に進出していくことに併せて、労働者も能力開発によって新たな能力を獲得し、人材力を強化していくことが重要。
- ② ものづくり産業は特定の地域に集積する傾向がある。そこでの従事者は減少しているが、成長戦略を支えるためには、もの づくり産業の地域における人材育成も重要。(図表2-1、図表2-2)





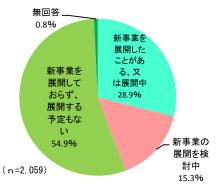
資料:総務省「労働力調査」

資料: (独)労働政策研究・研修機構「ものづくり企業の新事業展開と人材育成に関する調査」(2013年)(以下、掲載しているグラフは同調査による。)

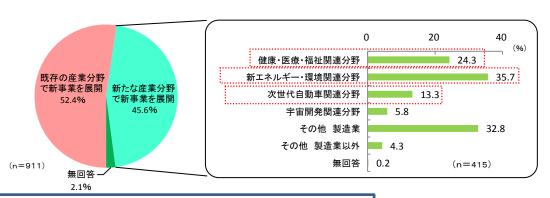
2. 成長分野に進出するに当たっての人材育成

- ①新事業展開の内容と進出した産業分野
- ●従業員30人以上の製造業を調査したところ、4割半ばの企業が新事業展開を行っている(行っていた、検討中も含む。以下同じ。)(図表2-3)。新たな産業分野としては、「新エネルギー・環境関連分野」、「健康・医療・福祉関連分野」、「次世代自動車関連分野」等、成長戦略に沿った分野の事業展開を実施(図表2-4)。

【図表2-3】最近10年間の新しい事業展開

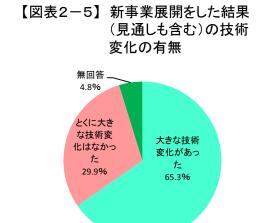


【図表2-4】新事業展開の内容と進出した産業分野(複数回答)

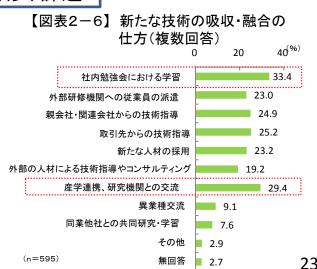


②新事業展開に当たっての新たな技術の吸収・融合の仕方、必要な研修、課題

- 新事業展開企業のうち、大きな技術 変化があった企業は6割半ば(図表 2-5)。
- 新たな技術の吸収・融合の仕方としては、「社内勉強会における学習」、「産学連携、研究機関との交流」等様々な取組で吸収・融合している(図表2-6)。



(n = 911)



- 新事業展開企業が考える「新事業展開を行う際に技能系正社員に必要な研修」としては、「複数の技術・技能に関する幅広い知識を習得するための研修」、「新たな技術に対応できる専門知識を習得するための研修」、「新製品の加工に必要な技能を習得するための研修」等が多いが、必要だと思っていても実際には実施できていない研修が多い(図表2-7)。
- 新事業展開の課題としては、「新事業を担う人材の確保が困難」が一番多い(図表2-8)。

【図表2-7】必要な研修と実際に行った研修(複数回答)

(%) 57.0 ■必要な研修 ■実際に行った研修 60 44.5 43.5 39.4 40 32.5 32.2 31.6 30.2 26.2 22.2 20.9 20 14.2 12.6 10.6 8.9 6.0 5.9 無回答 コミュニケーション能力を養成するための研修 の研修新たな技術に対応できる専門知識を習得するため その他 新製品の加工に必要な技能を修得するための研修 の研修生産工程を合理化する知識・能力を習得するため 設計・開発の能力に関する研修 の研修単独で複数の工程に対応できる能力を習得するため 新たに導入する製造設備の操作に関する研修 現場でのリ とくに必要な研修はない の研修数の技術・技能に関する幅広い知識を習得するた シップを養成するための研修 (n=911)

【図表2-8】新事業展開に当たっての課題(複数回答)



③成長分野に進出するに当たって求められる人材育成施策

- 成長分野に進出するに当たって求められる人材育成施策として、以下のような施策が想定される。
 - ① <u>訓練を実施する事業主への助成の充実</u> キャリア形成促進助成金において、健康、環境等の成長分野での人材育成のための訓練を行った事 業主に対して助成が行われており、今後、より一層の制度の周知が求められる。
 - ② <u>熟練技能者による若年技能者への技能継承の推進</u> ものづくりマイスター制度により、熟練技能者(マイスター)の派遣による若年技能者への指導が行われており、今後、マイスターの積極的な登録等により制度の充実を図っていく必要がある。
 - ③ <u>新事業展開する企業の二一ズに応じた訓練の実施</u> ポリテクセンター等による職業訓練について、より一層、二一ズに対応したものにカリキュラム等を充実 させていく必要がある。
 - ④ 人材育成を行う上で重要となる職業能力評価の充実 現行の技能検定制度の充実・見直しを図っていく必要がある。

【コラム】成長分野に進出 ~医療用機器の開発・製造へ~

ナカシマメディカル(株)は人工関節を主力製品としている会社である。前身のナカシマプロペラ(株)は、1980年頃から新たに人工関節の製造に取組始めた。

人工関節製造に必要な知見やノウハウを得るため、設計の担当者は大学の医学部へ手伝いに行き、臨床現場から必要な知見を得たりした。加工や研磨の工程の担当者は、それまでのプロペラ製造において培った曲面加工や研磨技術を生かし、人工関節の製造に関して試行錯誤を重ねつつ技術やノウハウを蓄積していった。



人工関節研磨風景

また、社員を大学の医学部や工学部に入学させて必要な人材を育てた。さらに、積極的な産学連携を行うため、大学の医学部、公的研究機関等が参加する研究会を主催し、足りない情報や技術を補う取組を行った。

製造本部副本部長のK氏は、「資金が豊富ではなかったので、自前の人材を育てるしかなかった。病院からの要望に十分応えられるようになるまで何年もかかった。」と話している。そのような自社の人材に対する粘り強い教育訓練により育った人材が同社の医療分野進出を支えている。

地域における連携を通じた成長戦略を支える人材育成

- ①事業活動に関する情報収集や新技術獲得等を目的とした連携先・その内容
-) 事業活動に関する情報収集や新技術獲得等を目的とした、社外や地域の他機関との連携について は、「連携したことがある」、「連携を検討している」を合わせると5割強(図表2-9)。
- ▶ 連携相手としては、とりわけ「大学等の公共教育機関・研究機関」が多い(図表2-10)。
- 公共職業訓練機関との連携内容としては、「研修・セミナーの受講や実施」、「募集・採用活動」が多 く、5割強となっている(図表2-11)。

【図表2-9】 社外や地域の他機関との連携 【図表2-10】 社外や地域の他機関で連携 【図表2-11】公共職業訓練機関との連携の主な内容 した相手(複数回答) 20 無回答 3.5% (%)技術的な情報の交換 5.6 61.5 技術・技能の相互指導 7.5 60 研究・製品開発 1.9 40 連携したことが 26.5 20.9 20.3 新事業の立ち上げ 0.0 ある 15.5 13.6 20 38.3% 連携したことは インターンシップの受け入れ 5.6 ないし、連携す 外国人研修生の受け入れ 0.9 る予定もない 大学等の 地域の業界団体・協同組 同じ地域内の同業他社 43.5% 16.8 地域内の異業他社 研修・セミナーの受講や実施 公共教育 業務に関わる独自資格や認定制度の運営 連携したことは ないが、連携を その他 0.0 検討している

②地域で連携して能力を向上させるために必要な取組・課題

(n=789)

14.6%

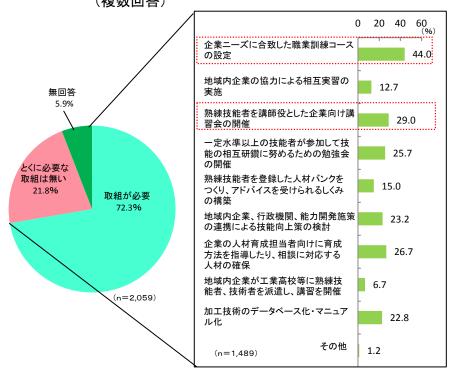
(n=2,059)

-)地域で連携して技能系正社員の能力を向上させるために必要と回答された取組としては、「企業 ニーズに合致した職業訓練コースの設定」、「熟練技能者を講師役とした企業向け講習会の開催」等 がある(図表2-12)。
- 地域で連携を進める上での課題としては、「自社のニーズにあった地域・社外の他機関がなかなか 見つからない」が多い(図表2-13)。

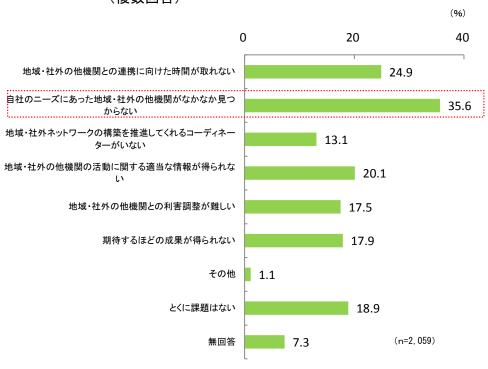
無回答

(n=107)

【図表2-12】地域で連携して能力を向上させる上で必要な取組 (複数回答)



【図表2-13】地域で連携して能力を向上させる上で必要な取組 (複数回答)



③地域でのものづくり人材育成のために求められる施策

- 地域でのものづくり人材育成のために求められる施策として、以下のような施策が想定される。
- ① <u>地域における訓練資源の情報発信の強化</u> 地域で受講可能な訓練等の情報や、ポリテクセンター等と都道府県の連携の情報等を積極的に発信。
- ② ポリテクセンター・ポリテクカレッジによる支援 地域の企業ニーズに対応した在職者訓練等の充実や、地域の企業に対するポリテクセンター等の持つ訓練ノウハウの提供等。
- ③ <u>地域の関係機関の協働による訓練コースの開発(地域レベルのコンソーシアム)</u> 企業、業界団体、民間教育訓練機関、行政機関が協働して、より就職可能性を高めるための職業訓練 コースの開発等を実施。

【コラム】産業集積地におけるものづくり人材育成

相模原市は昭和30年に工場誘致条例を制定する等古くから産業振興に取り組み、内陸工業都市として機械製造、金属加工等の産業が集積されてきたが、近年は工場の海外や地方への移転が進んだことなどから、平成2年には1,477事業所を数えていた工業関連の事業所数が平成23年には1,000事業所まで減少するなど工業の空洞化が進んでいる。

このような状況を受け、市では中小企業が技術力を高める取組として、市内の大手企業の協力を得て人材育成研修を昨年から開始した。



企業内の研修施設

この研修の特色は、市内の大手企業の既存の研修施設、カリキュラムを利用することで、移動時間、費用を抑えることができることにある。加えて、普段取引がない市内の企業の社員が集い、人材の交流が生まれることで地域のものづくりが活性化することも目的としている。研修を受け入れる大手企業にとっても地域への貢献だけではなく、地域の中小企業の技術力向上により、優れた部品の供給元が増えるというメリットもある。

市の担当者は、人材育成は地域経済活性化に向けた最初の一歩だとし、「オール相模原での人材育成を目指す」としている。

4. 成長戦略を支えるものづくり人材育成の今後の方向性

現在、これまでの雇用維持型の政策を改め、個人が円滑に転職等を行い、能力を発揮し、経済の担い手として活躍できるよう、能力開発支援も含めた労働移動支援型の政策に転換しているところ。

- ① 今後は、ものづくり産業の中での成熟産業から成長産業への転換・進出に併せて、労働者に対しても能力開発が進められるよう公的支援を行っていくことが重要である。
- ② ものづくり産業が成長産業に転換・進出していくことに併せ、地域の中で地域に必要なものづくり 人材を育成することができるよう、企業ニーズに即した情報提供や連携支援を行うことが必要である。

第2節 成長戦略を支えるものづくり人材を育成するための取組

1. より効果的なものづくり訓練に向けて

- ① 成長分野の訓練ニーズを踏まえたものづくり訓練 これまでの旋盤やフライス盤などを使う技能や、溶接の技能を習得する訓練のほか、近年では、 環境・エネルギー分野など成長分野についての訓練を拡充している。
- ② 訓練分野の効果的な見直し 企業の人材ニーズを把握するための調査を職業能力開発総合大学校で実施しており、調査結果 を踏まえ、ポリテクセンターやポリテクカレッジの訓練カリキュラムの見直しを行っている。
- ③ 各地域での効果的な訓練の実施 ポリテクセンター等の訓練は、各地域の訓練ニーズに応じた内容にアレンジして実施したり、個別 の企業の訓練ニーズに応じたオーダーメード型の訓練を実施したりしている。

【コラム】ものづくり企業と職業訓練施設との連携

全国にあるポリテクセンターは、求職者や在職者に対する職業訓練を実施している公共職業訓練施設である。ポリテクセンターでは、適切かつ効果的な訓練を実施するため、地域の事業主団体や企業を訪問してヒアリング調査を行うなどして、人材育成ニーズ等を把握する取組を行っている。

神奈川県にあるポリテクセンター関東では、ヒアリング調査・事業主からの相談結果等約400件の情報を踏まえて、訓練科・訓練コースの見直しを行っているが、さらに、個別の企業のニーズに応じたオーダーメード型の能力開発セミナー等を実施している。昨年、実施した例として、県内に拠点をもつ機械工具メーカーであるA社の要望に応じた設計開発に関するオーダーメード型セミナーがある。



次回訓練ニーズの調査

A社では、設計開発において、多様化する顧客のニーズや新しい規格等に関する知識習得にどう対応していくかという問題意識があり、その対応策の一つとして設計に関する能力の強化を検討していた。そこで、そのような要望に対応可能であったポリテクセンター関東にセミナーを依頼することとなった。ポリテクセンター関東では、A社の要望に基づき、複雑な工具の形状について平面図から立体形状をイメージする能力等の養成、新JIS規格等の知識や生産工程を理解した中での図面作成など、現場の課題を解決できるカリキュラムを組み、同メーカーの設計開発の社員に対してセミナーを実施した。

2. 民間で実施する職業訓練の向上に向けて

- ① 民間企業自らが実施する職業訓練への助成 事業主が行うキャリア形成の取組に対する支援として、「キャリア形成促進助成金」や「キャリアアップ助成金」を支給している。
- ② 事業主団体等が実施する認定職業訓練 一定の基準に適合し、都道府県知事からの認定を受けた職業訓練を実施している中小企業事業 主に対して補助を実施している。
- ③ 訓練の質の向上 民間教育訓練機関の質の向上のため、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、普及・定着に取り組んでいる。

【コラム】計画的人材育成システムで表面処理技術のプロを育成

半導体、次世代エネルギー、環境技術といった先端技術に、表面処理技術は必要不可欠なものとなっている。 従業員数約300人のめっき加工業、(株)三ツ矢には、高度な表面処理技術を必要とする顧客企業から、常に未知 のテーマが突きつけられる。

三ツ矢には、多様化、高度化してきている顧客の要請、そして加速する技術開発スピードに対応し、的確な提案力を持つ技術者、営業担当者を育成する必要があった。このため、三ツ矢は表面処理技術のプロとしてキャリアアップしていくための「キャリアマトリックス」を作成し、従業員にこれに基づく個別のキャリア計画を立てさせ、段階的研修や技能



新規案件解決のため検討する技術スタッフ

資格認定制度を整備して、計画的に人材育成を行う体制を作った。管理監督者 への昇進にも研修の受講を組み込んだ。

ここで活用したのが「キャリア形成促進助成金」。従業員に職業訓練を行い、計画的に人材育成している企業に、その経費や訓練期間中の賃金を助成する制度である。この助成金の活用により、現在、三ツ矢は1級・2級のめっき技能士を多数有している。さらに、技術開発部員を大学院の研究室で学ばせ、理論的基礎の上に、顧客の未来志向のテーマにも、新しい発想で対応できる中核人材を着々と育成している。

3. 若者のものづくり離れへの対応

- (1) ポリテクカレッジを始めとする学卒者訓練
 - 全国のポリテクカレッジ等では、高等学校卒業者等に対し、ものづくり訓練等を実施している。
 - 工業高校等との間で、職業訓練指導員の派遣等の連携を行っている。
- ② 若年者への技能継承
 - ものづくり分野で優れた技能等を有する熟練技能者を「ものづくりマイスター」として認定し、企業等に派遣して実技指導を行わせている(「ものづくりマイスター」制度)。
 - 2014年度からは、ものづくりマイスターを小中学校等にも派遣し、制作実演等を実施していく。
- ③ ものづくりの魅力を発信 広く社会一般に技能尊重の気運を高めるため、卓越した技能者の表彰や各種技能競技大会(技能五輪全国大会、技能五輪国際大会、全国障害者技能競技大会(アビリンピック))等を開催。
- ④ 地域若者サポートステーション
 NPO法人等が「地域若者サポートステーション」(サポステ)を設置・運営し、ニート等の若者に対して就労に向けた支援(キャリア・コンサルタント等による相談や就労体験等)を実施している。

【コラム】ものづくりマイスター制度の実例 ~(株)中村電機製作所における実技指導(旋盤作業)~

㈱中村電機製作所は、ものづくりマイスターによる実技指導を受け、若年技能者の育成を図っている。

実技指導については、当該事業所の若年技能者2人を対象とし、汎用旋盤作業の基本から応用までを指導することとした。当該指導により、技能検定試験2級レベルまで技能向上を図るものとし、実技指導は約6ヶ月間で20回行うことを計画した。





ものづくりマイスターによる指導風景

ものづくりマイスターからは今回の指導に関して、 「実技のほか、研修初日にはものづくり職人の機械 に対する心構えから教えた。また、仕事に向き合う 姿勢として、一つ一つに問題意識を持たせながら、 次に何をしなければいけないかを考えさせることを 意識して実技指導に当たった。2名とも真面目に一 生懸命に取り組んでおり、技術習得意欲は強く、感 心している。」との話があった。

【コラム】ドイツ・ライプツィヒ大会について ~技能五輪国際大会で日本選手が全参加者中最高得点を獲得~

2013年にドイツ(ライプツィヒ)で開催された第42回技能五輪国際大会で、日本選手は参加した40職種でそれぞれ健闘し、計5個の金メダルを獲得したが、特に情報ネットワーク施工部門に参加した宇都宮晋平選手((株)きんでん)は、我が国ではじめて、全参加選手の最高得点獲得者に与えられる「アルバート・ビダル賞」を獲得する栄誉に浴した。

宇都宮選手は、2011年、2012年と2年連続して技能五輪全国大会で優勝した実績を引き下げ、我が国が2005年から金メダルを獲得し続けている同種目の日本代表に選出された。

元々、電気工事技術者志望だった宇都宮選手だが、「細やかな作業に特に優れる」適性を会社に見い出され、1本のケーブルに100本程度も含まれる繊細な光ファイバーを扱う同種目の選手として、全国大会、国際大会参加に向け鍛錬を重ねた。

国際大会の競技は、光ケーブルの構内配線等5課題について、4日間、17時間近くにもわたり、配線等技能そのものに加え、長時間にわたる集中力、体力と精神力の強靱さが求められる。宇都宮選手もこれまでの訓練と本番での過酷な経験を振り返り「当日の課題変更点の多さに戸惑ったが、厳しい訓練で身に付いた応用力が発揮でき結果に結



競技風景



アルバート・ビダル賞受賞

びついた。」と、国際大会を勝ち抜いたポイントを語っている。

宇都宮選手は、国際大会での経験と実績を踏まえ「国際 大会金メダル獲得の結果に満足せず、これからも日々精 進して行きたい。」と抱負を語っており、今後の生産現場で の一層の活躍、また、後輩の全国大会や国際大会での活 躍が期待される。

4. 女性技能者育成の支援

- ① 女性に対する製造業の魅力の発信 2014年度から、女性を対象とした体験入学や女性訓練受講生による体験談を話してもらう機会を新たに提供するほか、女性向けリーフレットを作成し、配布することとしている。
- 2 女性のものづくり分野への入職促進・定着促進 女性がものづくり分野に就職し、定着できるよう、女性向けのものづくり分野コースの開発・実施や、 職業訓練受講中の託児サービスの拡充等の女性のライフステージに対応した能力開発支援について 検討することとしている。

【コラム】ポリテクカレッジの女子学生の声

沖縄ポリテクカレッジ 生産技術科2年 金城 友里恵さん

Q:なぜこの学校を選んだのですか。

A: 設備や、勉強する環境が整っていて就職率が高いからです。

Q:現在どのような勉強をしているのですか。

A:機械加工、機械設計、電気回路組立等、製造現場のあらゆるものに対応できる技 術者になるための勉強をしています。

Q:現在の勉強での楽しみはありますか。

A: 自分で設計から加工・調整まで行い、ものが作れることです。

Q:将来や今後の目標はありますか。

A: 今まで勉強してきたことを活かし、新しい知識を取り入れて信頼される技術者になりたいです。

【コラム】技能五輪について(第51回技能五輪全国大会優勝者インタビュー)

洋裁職種:上中麻見選手(和洋学園専門学校)

●「洋裁」について

Q:「洋裁」の魅力について教えてください。

A:1つ1つのパーツを組み合わせて立体的に仕上がっていき、 着る人の事を考えて作る楽しさが魅力です。

Q:「洋裁」において、最も必要と考える技能は何ですか。

A:1つ1つの積み重ねの努力と諦めないことの大切さです。





●技能五輪全国大会について

- Q:本大会を目指すようになったきっかけは何ですか。
- A: 学校の先輩方が出場されているのを知り、自分も挑戦してみたいと思いました。
- Q:本大会に向け、どのような練習(訓練)をどのくらいの期間実施しましたか。
- A:課題が決まってからの3ヵ月間、工程の時間を測り時間内に仕上げる練習を積み重ねていきました。
- Q:本大会での優勝経験を今後どのように活かしていきたいとお考えですか。
- A:どんな物事にも真剣に取り組み、努力していきたいと思います。

5. キャリア形成支援

- ① キャリア・コンサルティング 個人が、その適性や職業経験等に応じて自ら職業生活設計を行い、これに即した職業選択や職業訓練等の職業能力開発を効果的に行うことができるよう、キャリア・コンサルティング推進体制を
 - 整備している。
- ② ジョブ・カード制度の活用 企業実習と座学を組み合わせて実践的な職業訓練を行うことにより、安定的な雇用へと導くジョ ブ・カード制度の一層の普及・促進を行っている。

6. 社会的に通用する能力評価制度の構築

① 技能検定制度

労働者が有する技能を一定の基準に基づき、検定し公証する技能検定制度により、ものづくり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を図っている(2014年4月1日現在、128職種、技能士延べ約519万人)。

② 職業能力評価基準

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に必要とされる能力水準までレベルごとに整理し体系化した基準 の活用により、「能力本位」の労働市場づくりを図っている(電気機械器具製造業等の50業種)。

第3章 ものづくりの基盤を支える教育・研究開発

第1節 ものづくり人材育成における大学(工学系)、高等専門学校、専門高校、専修学校の取組

- 大学(工学系)では、産業界と連携した実践的な工学教育、高等専門学校では、実験・実習を重視した、中学校卒業後から5年間一貫の専門的・実践的な技術教育、専門高校では、地域産業を担う専門的職業人の育成、専修学校では、地域の産業界と連携した実践的で専門的な知識・技術を向上させる取組等、各学校段階で行われる特色ある職業教育が、我が国のものづくり人材の育成に大きな役割を担っている。
- 特に、<u>専修学校の専門課程における先導的試行</u>として、企業と連携して最新の実務の知識等が身につけられるよう、より実践的な<u>職業教育の質の確保に組織的に取り組む専門課程を、文部科学大臣が「職業実践専門課程」として認定</u>し、奨励している。

【大学における取組ー横浜国立大学ー】

横浜国立大学大学院工学府では独自の教育プログラム「PEDプログラム(Pi-type Engineering Degree: π(パイ)型技術者・研究者育成工学系大学院教育)」を推進しており、2013年に関東工学教育協会賞を受賞した。このプログラムでは、学生は特定の研究室に所属せず、プロジェクト型実習・演習・研修(長期インターンシップを含む)を通じたコースワークを履修する。例えばアルミホイールの設計・製作の実習では、最新のソフトウエアの操作方法を学ぶとともに、その背景にあるデジタルエンジニアリングの理論の理解を深めるために、簡略化されたソフトウエアを実装する教育も行い、実社会に出ても役立つと学生から好評を得ている。

また、修士論文の代わりに学習成果を集積した成果物(ポートフォリオ)をもとに修了審査を行い、多様化・高度化した産業社会の現代的課題に対応できる実務家型技術者・研究者の育成に取り組んでいる。

【高等専門学校における取組ー全国高等専門学校ロボットコンテストー】

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・ロボコン)は全国の高等専門学校生が毎年異なるルールの下、既成概念にとらわれず、自らの頭で考え、自らの手でロボットを作ることの面白さを体験することで、独創的な発想と「ものづくり」の素晴らしさを共有する教育イベントとして毎年開催されている。2013年度の第26回大会は、「Shall We Jump?」(シャル・ウィ・ジャンプ)と題し、生き物を模したバラエティあふれる縄回しロボットとジャンパーロボットが、高等

専門学校生と協力して大縄跳びに取り組み、規定の回数をこなすスピードや連続ジャンプの回数を競う競技を実施した。

会場である両国国技館には約4千人が訪れ、 高等専門学校生の独創的なアイデアと日々の 学びを活かした高い技術力が詰め込まれ たロボットと学生達の白熱の競技に大きな 歓声が送られた。

最も優れたアイデアを実現したチームに送られる「ロボコン大賞」には、巨大な風船を頭に取り付けた独創的なデザインで大会を盛り上げた富山高等専門学校の「SuluMe(スルメ)」が選ばれた。



【図表3-1 競技の風景】

【地域におけるものづくり人材育成の取組ー福島県ー】

福島県では、2012年度から、「地域人材や地域企業等と連携し、「課題研究」で製品開発のプロセスなどを学ぶことを通して、工業科を設置する高等学校の教育活動の活性化をより一層図るとともに、生徒に実践的な技術・技能を身に付けさせ、地域産業の振興を担う人材の育成を図る」ことを目的とした「専門高校プロジェクト事業」を、県内の工業科を設置する高等学校で実施している。

この事業は、技術革新や新たな企業立地にも対応できるよう、地域企業の技術者等の協力も得ながら、高度な技術・技能の習得を図るとともに、地域企業について理解させ、生徒の地域への定着につなげるため、地域企業等と工業科を設置する高等学校が共同してそれぞれの地域に集積する産業に関連する製品開発のプロセスを実践的な学習活動を通して学ぶ、地域企業等と連携した共同研究も行われている。

【図表3-2 地域におけるものづくり 人材育成の取組(福島県立郡山北 工業高等学校)】



【専修学校における取組ー専門学校東京テクニカルカレッジー】

専門学校東京テクニカルカレッジでは、2008年から企業と連携した産学連携コンソーシアム・高度教育研究会や専門部会を学内に設けて、企業の求める技術や知識を顕在化してカリキュラムを開発している。そこで開発されたカリキュラムを実証する場として、学内で企業から提案された仕事や業務を体験する『仕事場カリキュラム(疑似インターンシップ)』を行っている。

【図表3-3 企業「オーダーメイド型実証講座」風景】



- 文部科学省では、<u>グローバル人材育成のための取組の一環として、国際化を推進する大学を重点支援</u>している。また、高等専門学校では、海外に拠点を持つ企業の協力を得て「海外インターンシッププログラム」を実施している。
- 経済産業省では、2012年度から、我が国若手グローバル人材の育成や中小企業の海外展開、インフラビジネスの獲得等に向け、若手社会人・学生等を対象として途上国において数か月間のインターンシップを実施する「国際即戦力育成インターンシップ事業」を実施している。

第2節 ものづくり人材を育む教育・文化の基盤の充実

- 現行の新学習指導要領において、「理科」「家庭」「技術・家庭」などの教科を中心に、それぞれの教科の特性を踏まえ、ものづくり教育を行うこととしている。また、女子研究者や女子中高生の理系分野への進路選択の支援、将来の国際的な科学技術系人材の育成のための取組、科学技術を支える理数教育の充実のための取組を推進している。
- 初等中等段階における教育・職業教育充実の一環としてインターンシップの推進や、高等教育段階における社会的・職業的自立に取り組むための体制の整備に取り組んでいる。また、大学等が産業界と協働し、若者等の学び直しのための支援を行っている。
- 日本科学未来館では、先端科学技術の理解増進を図るとともに、実験教室等を通じものづくりの面白さを伝えている。また、公民館などの社会教育施設では、子供たちのものづくりへの意欲を高め、地域の活性化にも資する取組を実施している。
- 重要無形文化財の伝承者養成や、選定保存技術の保護など、ものづくりの伝統を後世に継承する取組を実施している。

【理系分野の女性に対する支援の取組】

女性研究者の研究と出産・育児・介護等との両立を図るための環境整備を行う大学等を支援する「女性研究者研究活動支援事業」や、科学技術分野で活躍する女性研究者、大学生等と女子中高生の交流機会の提供や実験教

室、出前授業の実施等を 通じて女子中高生の理系 分野への進路選択を支援 する「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。

【図表3-4 国立女性教育会館の 取組「女子中高生の夏の学校2013 〜科学・技術者のたまごたちへ〜」



【特産品のびわによる地域振興 - 高知県南国市立稲生ふれあい 館】

南国市教育委員会では、南国市立稲生ふれあい館にて稲生の特産品であるびわによる地域振興に取り組んでいる。同地区では学びの中心である小学校と公民館の連携が図られており、地域住民が結成した「稲生びわ研究会」が進めている「びわ」を使った特産品開発を、公民館

が中心となり、地域住民と一体となって行うこととした。

事業名を『びわ色の里づくり』とし、特産品の開発のため、大学等の専門家による 講演や、地域の広報誌の作成も併せて 実施している。



第3節 産業力強化のための研究開発の推進

①ものづくりに関する基盤技術の研究開発

- 診断技術の向上、患者の負担軽減及び医療費の抑制に貢献することを可能とする<u>計測分析</u> 技術・機器の開発を推進している。(先端計測分析技術・機器開発プログラム)
- 大型放射光施設(SPring-8)、X線自由電子レーザー施設(SACLA)、大強度陽子加速器施設(J-PARC)の共用を促進し、光・量子科学技術を用いたものづくりに関する研究開発を支援している。

【図表3-6 SACLA全景】



【図表3-7 電子を光速まで加速する Cバンド加速管】



【破壊の科学 -Science of Destruction- —(独)理化学研究所 放射光科学総合研究センター(SPring-8 • SACLA) — 】

SACLAはナノレベル以下での物質の形や動きを見るための「光」を提供する。これらを用いて、モノがどのように「壊れるか」を科学することは、ものづくりを行う上での様々なヒントを与えることが期待される。

(独)理化学研究所・放射光科学総合研究センターでは、放射光やX線自由電子レーザーを 用いて原子・分子レベルでの物質内情報を可視化する技術を確立し、ここでの情報から 疲労・老化・破壊の原子レベルでの理解につなげる試みを進めている。

生物の老化や疲労現象がナノレベルで理解できれば、老化の進行制御や効率的な疲労回復の方法を見出すことにつながることが想定される。

これは高齢化社会で、高齢者が活力を保って社会に貢献するための基盤形成に 寄与するものである。また、機能物質や機能素子の疲労、破壊現象をナノレベルで理解する ことは、破壊を制御しデザインする新たな「ものづくりの基盤」となる可能性がある。



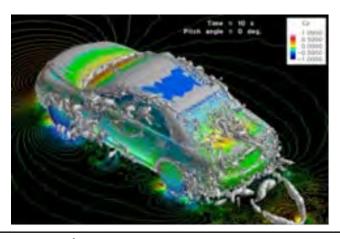
【図表3-8 実験研究棟内部】

● 2012年9月末に共用を開始した、世界最高水準の計算性能を有するスーパーコンピュータ 「京」を中核とし、国内の大学等のスーパーコンピュタ等を高速ネットワークでつなぎ、多様な 利用者のニーズに対応する革新的な計算環境を実現する「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)」を最大限活用した研究開発等を実施している。

【図表3-9 スーパーコンピュータ「京」】



【図表3-10 自動車の風洞解析シミュレーション】



● ナノスケール新物質創製・組織制御研究など、社会的ニーズに応える材料研究開発を実施 している。

【光科学技術と量子ビーム技術の融合・連携による先導的利用研究について一光・量子融合連携研究開発プログラムー】

2013年度より開始した光・量子融合連携研究開発プログラムは、光・量子ビーム技術の連携を促進し、我が国の有する施設・設備を横断的に活用する先導的利用研究と、将来をふかんした基盤技術開発を推進することで、課題解決に向けた研究開発を強化し、開発の成果を社会に還元するとともに、将来の利用研究の礎とすることを目指している。

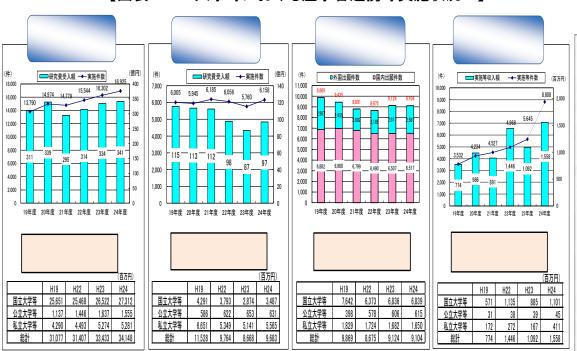
本事業では、「複数の光・量子ビーム技術の横断的利用研究(利用課題)」及び「光・量子ビーム技術の融合・連携促進のための基盤技術開発(基盤課題)」の二つの課題を設定している。利用課題では、3~5年目までに放射光、中性子(ビーム)、レーザー等の複数の光・量子ビーム技術を横断的に利用し、従来は実現できなかった材料開発や新たな方法論による新薬の開発等の革新的な成果の創出を目指す課題を設定し、基盤課題では、3~5年目までに光・量子ビーム技術の融合・連携を促進する加速器等の高度化・小型化の研究開発を実施し、イノベーション創出に向けた研究基盤の形成への貢献を目指す課題を設定している。

2013年度に採択した利用課題は6課題あり、産業競争力の強化を実現する先導的利用研究を推進している。一方、基盤課題は3課題採択し、産業界を含めた利用者の裾野を大きく広げる研究開発等を推進している。

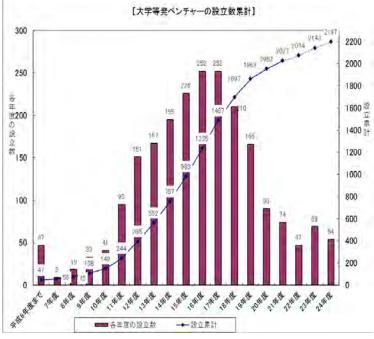
②産学官連携を活用した研究開発の推進

- ◆ 大学等の産学官連携推進のための体制整備・研究成果の実用化のための研究開発・外国特許出願等の知財活用支援を推進している。
- 2012年度から、大学等で生み出された発明(特許)やノウハウを利用し、世界市場を目指す 大学等発ベンチャーを創出する取組等を実施している。

【図表3-11 大学等における産学官連携等実施状況 】



【図表3-12 大学等発ベンチャーの設立数累計



(出典)文部科学省「平成24年度 大学等における産学連携等 実施状況について」

- ※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。
- ※百万円未満の金額は四捨五入しているため、「総計」と「国公私立大学等の小計の合計」は、一致しない場合がある。
- ※平成24年度における特許権実施等件数の集計方法を変更したため点線にしている。
- (出典)文部科学省「平成24年度 大学等における産学連携等実施状況について」
- (参照)http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/sangaku/1342314.htm

- ・大学や公的研究機関、産業界等が集い、世界と戦える大規模産学連携研究開発拠点を構 築・運営し、産学協働で実用化を目指した研究開発を集中的に実施することで革新的なイノ ベーションの実現や新産業の創出を目指す取組を実施している。
- 地域イノベーション戦略支援プログラムでは、被災地を含めた、地域イノベーションの創出に 資する優れた構想の実現に向けた取組に対して支援している。

【図表3-13 地域イノベーション戦略支援プログラム】

