

第3章 検討結果のまとめ

第1節 見直し作業

1-1 金属機械、運搬機械運転、情報通信分野関連の情勢等

(1) 世界におけるものづくり情勢

ものづくりが欧米からアジアへとシフトしており、アジアの中で先頭を切って工業化で世界をリードしてきた日本であるが、先端技術といていた半導体や家電など分野で競争力を失っている。

その大きな要因の一つに、低コストの労働力を基に工業化を進めていた韓国、台湾、中国等の台頭があり、さらには、エレクトロニクスや家電等において、規格やルールの変化が著しい分野で、標準化やビジネスモデル等において十分なニーズを捉えず、自国のみのガラパゴス化に陥り、世界が求める適切な進化に対する対応不足や、情報通信技術との連携においても出遅れたことも要因の一つである。

近年、先進諸国であるドイツ、米国を中心に第4次産業革命と称したものづくり分野でのインターネット化が進められている。これは、自国経済活性化と基盤の強化のために重要との認識からで、特に、ICTを中心とする技術革新が先進国の製造業に対し新たな機会をもたらすものとして、科学技術イノベーション創出への期待が高まっている。

(2) 日本のものづくりの概況

第二次世界大戦後、日本経済は、ものづくり分野での競争力を主な推進力として急速に復興し、日本のものづくりは、家電産業や自動車産業をはじめとする日本製品において高品質・高性能化で世界市場を凌駕した。

しかし、1990年代からの急激なグローバル化と円高や、アジア通貨危機、エネルギー価格の高騰、ITバブル崩壊による国内外景気の悪化等の日本のものづくり産業である製造業にとって不利となる事象が連続し、ものづくり産業における環境が大きく変化し、世界をリードしていた半導体やデジタル家電を中心に競争力が大幅に低下した。特に、ソフトウェアとの一体的な製品化の遅れや、製品の高度化・高機能化へ活路を求めた結果、国内限定のガラパゴス化や世界共通への標準化対応不足に陥った。

さらに2008年から2009年のリーマン・ショックの世界規模での景気悪化により、日本の得意とする自動車や工作機械などを中心に需要が大幅に減少したことを受け、輸出が減少し、貿易黒字が急減した。その後、2011年の東日本大震災による国内生産の停滞や世界経済の減速に伴う輸出の低迷、また、この地震と津波による福島第一原子力発電所のメルトダウンによる国内全原子力発電所の稼働停止に伴い、電力確保のため発電構成の90%が火力発電に移行し、原料となる化石燃料の輸入増加によって貿易赤字に転落した。

貿易収支の赤字化は、ものづくり産業の環境変化に加え、特に、顕著なものはテレビを中心としたエレクトロニクス産業の競争力の低下である。テレビ等では、コモディ

ティ化が進み、高付加価値化の製品性能による差別化がなくなり、労働力の安価な国の製品との差別化も減少し、その結果、競争力の低下を招き、貿易赤字を招いている。

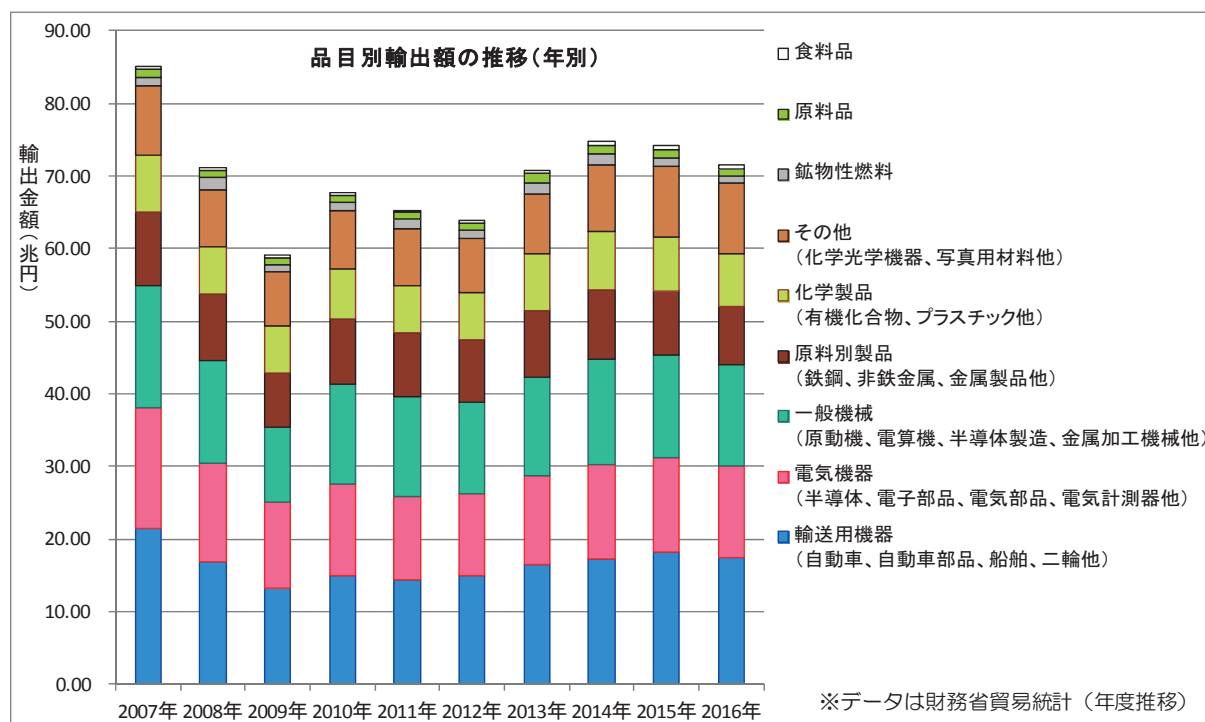


図3-1 主要品目別輸出額の推移

輸出では、図3-1に示す品目別輸出額をみると、自動車や電気機器、一般機械を中心とした工業製品が大部分を占めており、日本が外貨獲得の大半は、ものづくり産業の製造業製品となっている。

今後、人口減少により国内消費が減り続けることが予想される中、経済成長を維持するには、外貨獲得のための製造業製品の輸出が重要であり、ものづくり産業の発展が必要不可欠である。さらに、その中心は、製造業の基幹産業である金属・機械分野の産業製品となっている。

(3) 日本におけるものづくり産業の動向

日本における経済動向の推移を日本銀行が四半期毎に調査する全国企業短期経済観測調査(日銀短観)の推移を図3-2に示す。この調査は、景気がよいと感じている企業の割合から景気が悪いと感じている企業の割合を引いた値を業況判断指数として表している。今回示したものは、大企業、中堅企業、中小企業を対象とした業況判断結果の推移を示したものであり、大企業ほど事象や景気に反応しており、若干反応の遅延が中堅企業、中小企業で現れていることが見える。一般に、業況判断指数は、プラスならば景気は上向いており、マイナスならば景気は後退していると判断することができ、平成29年度は、3対象(大・中堅・中小企業)共に全体に景気は上向きつつある。

近年の動きでは、リーマン・ショックの影響を受け景気後退が大きくなり、さらに東日本大震災によってリーマン・ショックからの改善傾向に影響がおよび業況判断指数のマイナス、つまり景気の後退傾向が長期に渡ることとなったことが見える。それ以降、徐々にではあるが景気は上向きに改善しつつあるが、鉄鋼、金属製品、造船等においては、景気後退を表す業況判断値のマイナスが大企業で見え、中堅企業、中小企業ではその判断値が低く見える。

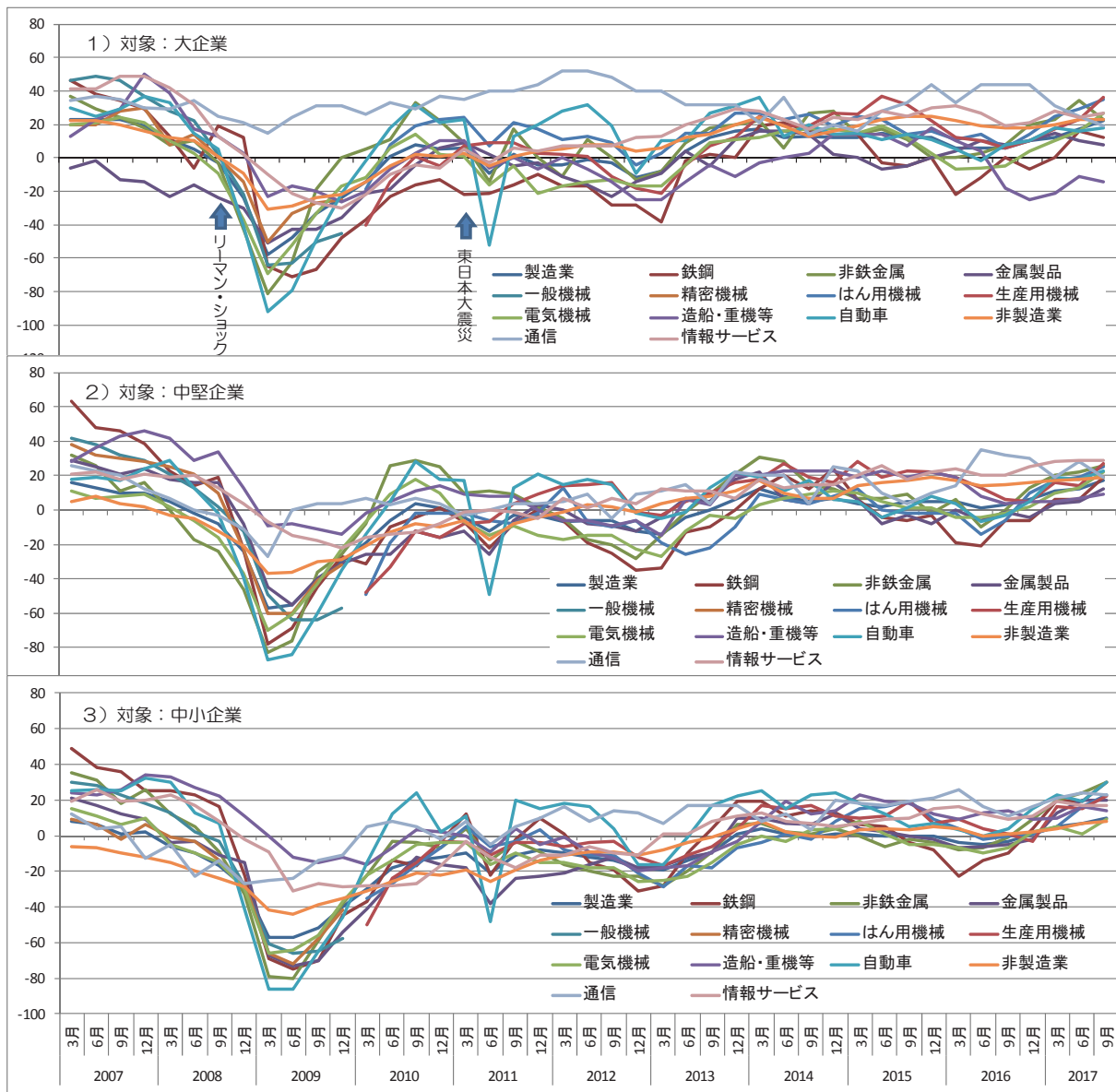


図3-2 業況判断指数の推移(日銀短観)

これらが、直接関連するとは判断しがたいが、日本のものづくりは‘高品質’と世界的に信頼されていたが、2015年のタイヤメーカーによる免震ゴム性能データ偽装や2017年の自動車メーカーによる完成検査不正、大手鉄鋼メーカーによる品質検査データ改ざん等の不正と、日本のものづくりの根幹を揺るがす事態となるような品質に関わる不正が表面化した。特に、鉄鋼メーカーのデータ改ざんは、鉄鋼、金属製品の景気

悪化も要因に考えられるが、かなり前から改ざんが行われ、恒久化していたこと、その製品が多く企業へ納入されていたことの両面から影響は非常に大きい。

（４）ものづくりに関連した政策等

日本のものづくり産業関連の方向性を定めた政策は、1999年3月に制定された「ものづくり基盤技術振興基本法」(以下、「ものづくり基本法」という。)と、その下で策定された2000年9月の「ものづくり基盤技術振興基本計画」(以下、「ものづくり基本計画」という。)がある。ものづくり基本法において定められている「ものづくり基盤技術」には26分類あるが、このうち工業製品の設計に関わるものは1分類だけで、ほとんどは製造や修理のプロセスに関わるものである。また、ものづくり基本計画においては、製造業を支える基盤技術の研究開発のほか、産学連携や人材育成等の幅広い側面に触れている。

産学連携政策として、1993年には、大学等技術移転促進法が施行され、1999年には、国からの研究開発投資の成果に係る知的財産の帰属先が大学と研究者への判断によって、大学からの技術移転がさらに加速した産業活力再生特別措置法の施行があった。

併せて、日本の製造業において、従来のプロセス・イノベーションにおける強みを活かしつつも、新しい市場の創出も射程に入れたプロダクト・イノベーションが日本経済の成長戦略に不可欠として、フロントランナー型へシフトしていくことが2000年4月の「国家産業技術戦略」に盛り込まれた。

製造業を取り巻くグローバルな競争環境の変化への対応について明確に示したのは最近で、2014年6月の日本再興戦略である。将来性のある新規事業への進出、産業の新陳代謝、ベンチャーの加速化とイノベーションの推進が唱われている。また、2014年版の科学技術イノベーション総合戦略では、「政策課題解決に向けた戦略的視点」として、「スマート化」、「システム化」、「グローバル化」が掲げられている。「スマート化」は、ICTの活用による情報の連携・蓄積・活用を通じた産業の革新、「システム化」は、優位性のある製品・技術を複数組み合わせることで高付加価値化したうえでの市場展開など、日本再興戦略2016で第4次産業革命への対応に進化している。人材・技術・資金の取込み等、今後の目指す行動を指摘しており、ものづくり関連政策にとって大きな政策である。

（５）海外におけるものづくり政策

工業化への取組当初は、欧米等からの技術移転を基本としたものづくり産業への展開を強化し、次々と工業化が行われた東アジアの韓国、台湾、中国等は、ものづくり産業の世界的な中心となっており、中国にいたっては、世界の工場とまで言われている。その中で、韓国では、海外からの技術移転と低価格な人件費を基に低価格化により成長して、家電・情報通信産業の技術開発を重点化して、ブランドマネジメントのビジネ

モデルを確立した韓国を代表する企業による世界的な製品群と ICT 産業による新たなイノベーションの生成を国家戦略としている。中国では、経済特区等を通じ、外資系企業からの技術導入を行い、ハイテク産業振興策にて、ものづくり産業の成長拡大を行い、今後は、「世界における科学技術強国」となるとして、科学技術国際協力プロジェクトを通じて企業のイノベーション能力の強化を図っている。

東アジア以外では、BRICs と称されるブラジル、ロシア、インド(他に中国が含まれる)が工業化での躍進が大きい。急速に工業化を進めて輸出大国となってきた国々では、先進国型の産業構造とは異なり、第一次産業、第二次産業主体の産業構造となっている。先進国型の産業構造は、ものづくり産業に限定して見ると、工業化への取組当初は、経済に占める割合では上昇するが、先進国水準に近づくと逆に低下する現象が観測されている。これは、産業構造としては、第三次産業の割合が大きくなっている。

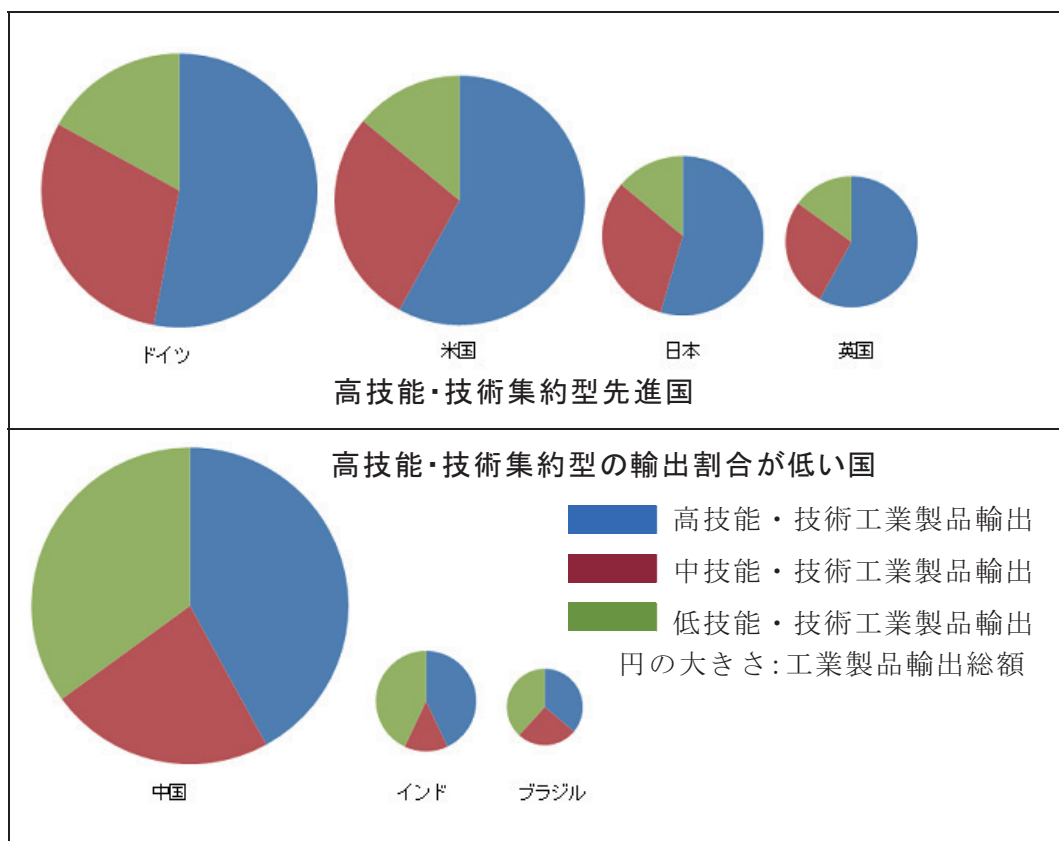


図3-3 技術・技能集約性でみた各国の工業製品輸出額
(2016年 Deloitte 世界製造業競争力指数レポートより)

先進国である米国は、得意分野として特化してきた R&D、デザイン、サービスなどが新興国に移行の危機意識が高まりから、先進製造を強化する政策を通して技術の普及・拡散と先進製造イノベーション加速に向けた取り組みを強化している。さらに、「インダストリアル インターネット」と称して、機械中心のインターネット革新で、ゼネラル・エレクトリック (GE) 社やインテル社などの企業連合主導で製造業のあり方を変えようとしている。また、ドイツでは、機械、自動車をはじめとする製品の輸出強化と、

工作機械のスマートファクトリーの生産技術を輸出するデュアル戦略に基づいて、ネットワーク化された「考える工場」の目指すプロジェクト”インダストリー4.0”を実施している。産業革命発祥のイギリスでは、世界レベルの技術・イノベーション拠点となるよう、技術・イノベーションのための産学連携の場としてカタパルト・センターの設置を進め、多様な製造業(医薬品・バイオ、食料、輸送機械、エネルギー等)の商業化を進行させている。

日本国内では、ICTの進展により、ものづくりを様々な面から高度化されており、ネットワーク上で製造プロセス等の連携や顧客との連携が可能となっている。一時期のユビキタス化から現在のクラウド・サービス活用による情報ネットワークとの融合は、生産システムの再構成、製品とサービスの一体化や生産者と非生産者の価値共有等を進め、ものづくりの「日本版つながる工場」を具現化するものである。

(6) 次世代のものづくり

製造業であるものづくりは、単に生産と製造プロセスだけでなく、それを取り巻く環境も大きく変化している。製品を作って売る、作って納めるという従来の関係だけでなく、製品が提供する機能が非生産者の生活の質を向上させるなど、例えば、現在注目されているAIスピーカは、クラウドに接続されている機器の制御等を利用者の会話を認識して行うなど、その機能及びその使用方法が非生産者を満足させることが求められている。今までの、単に製造し販売するだけでなく、製品の使用や運用、保守など幅広い活用法が考えられる。活用するための教育研修、製品周辺のサービスをも包含した形で「ものづくり」ビジネスとなる可能性が大きい。

従来のものづくりは、原材料等を加工することにより、一定の機能を満たすことを目的に製造された製品及びその製造プロセスを対象としてきたが、近年では、AIスピーカだけでなく、自動車も情報技術、センシング技術により自動運転支援の機能も付きはじめており、ものづくりの変容が起きている。これらの状況は、次世代のものづくりが情報通信ネットワークの発展により、非常に多くのサービスの提供が可能となっていること、ネットワークで相互連携が可能となっていることが挙げられる。

ものづくりの重要な技術として、クラウドによるビッグデータ等の活用に関連する情報・通信技術や製品化のための機械加工組立技術等のように一つの業種にとどまらず、多様な業種で利用可能な技術が基盤技術となる。

特に、現在のものづくりに直結した職業訓練分野は、基本的にものづくりの基盤技術関連として、その基礎技術を習得した技能者の存在はより大きくなると思われる。

(7) 技能者の育成

現在の国内におけるものづくり産業の基盤人材の育成は、企業独自で行うことが大半であり、一般的には、企業に求められる必要な技能の伝承や独自の技能ノウハウ等に限定されている。特に、金融破綻、リーマン・ショックによる大規模なリストラによる人件費抑制は、企業の収益力の向上と景気回復要因であるが、正規に雇用する従業員

の削減と景気に対応する弾力性雇用の導入の結果、不足する労働力に対しては、雇用調整として派遣労働者やパート社員等の非正規雇用者であてがわれている。しかし、製造業では、雇用者に対する非正規雇用者の比率は近年 20%前後で推移しており、他の業種と比較すると正規雇用者の比率が高いが、必要とされる生産現場の高い技能力のある人材を育成するにも、その対象人材は限られている。

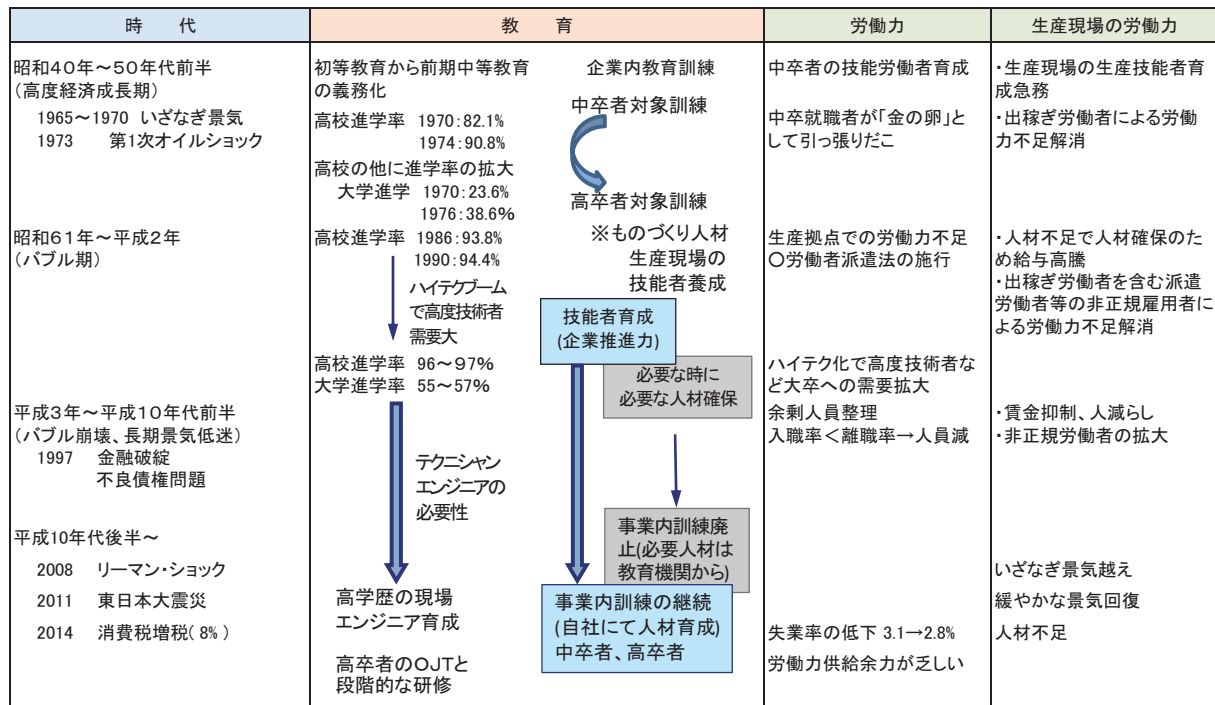


図 3-4 生産現場と人材育成

現場の技能者育成には、古くから企業内訓練が活用されてきた。図 3-4 に表すように、時代と共に人材育成のあり方、職業能力開発も変化してきている。企業の将来を担う人材育成が欠かせないが、バブル崩壊後の景況の悪化、低迷等の厳しさにより、特に、製造業関連企業の教育部門の見直しや再編が進められ、1990年代の高度人材育成で一躍進められた企業内職業訓練短大や伝統・歴史のある認定訓練校も休校や閉鎖となっている。また、近年の大学進学率の大幅な向上によって大卒以上の技術系社員の割合が高まり、開発部門の強化が進められていることから、技能系の社員数は減少傾向にある。

企業内訓練の実施形態は、ベースとなる技能者養成訓練を主としたものから、多様な訓練、多くの人材向け訓練の実施に変更され、必要に応じて実施する研修に切り替わってきている。

技能と技術の関係は、技術分野の高度化が進めば、もう一方である技能分野も高度化が求められ、一体的な高度化により技術開発が行われるため、高度な技能者の育成も併せて行う必要があり、これらを習得したテクニシャンエンジニアの需要が見込まれている。幅広い技能と高度な科学技術の知識、情報処理能力が求められるため、技能と技術の系統的教育訓練が必要であるとして、大卒者に対する OJT 教育と段階的研修

を実施する他に、高校卒に対する技能と技術、理論の系統的教育訓練を設けて人材育成する企業が認定職業訓練単独校として、企業内職業訓練を活用している。

今年度の対象訓練科である金属・機械、運搬機械運転、情報・通信分野に係る企業内訓練の単独認定校には、愛知県のトヨタ自動車の養成施設であるトヨタ工業学園がある。同様に、関連企業のアイシン、デンソー、トヨタ紡績、アイシン AW 等々にも技能・技術者養成を目的とした訓練施設がある。これらの日本のものづくりを牽引する企業において、将来を見越した人材育成が継続的に行われている。他では、総合電機メーカーの日立製作所の徒弟養成所から続く工業専修学校があり、日立グループの人材育成が行われている。また、日立製作所と同様に世界に日本の安全な鉄道を輸出している川崎重工業にも工場付属の訓練施設があり、三菱重工業にも工場付属の訓練施設がある。今年度の見直し対象が機械関連であるため、大手企業の生産現場の生産エンジニア養成としての位置づけが大きく、企業が生産現場のエンジニアを確実に養成して、今後の生産現場を担わせることを窺える。

1-2 見直し箇所

現在の実感が乏しいなだらかな景気回復が続く中、製造業でもここ4年ほど人材不足が顕著化しつつある中(図3-5参照)、生産現場の人材育成として実績のある普通課程の訓練基準の見直しを4年ぶりに行うに当たり、前述したようにアンケート結果等により見直しを実施した。

第四の産業革命と称して、インターネットとの接続によって効果効率的な生産システム構築を各国で進められている。IoT 時代のものづくり戦略として「つながる工場」を実現する日本版インダストリー4.0も機械分野を中心に進められているが、標準化が画一されていないため、今回の見直しには含まれていない。

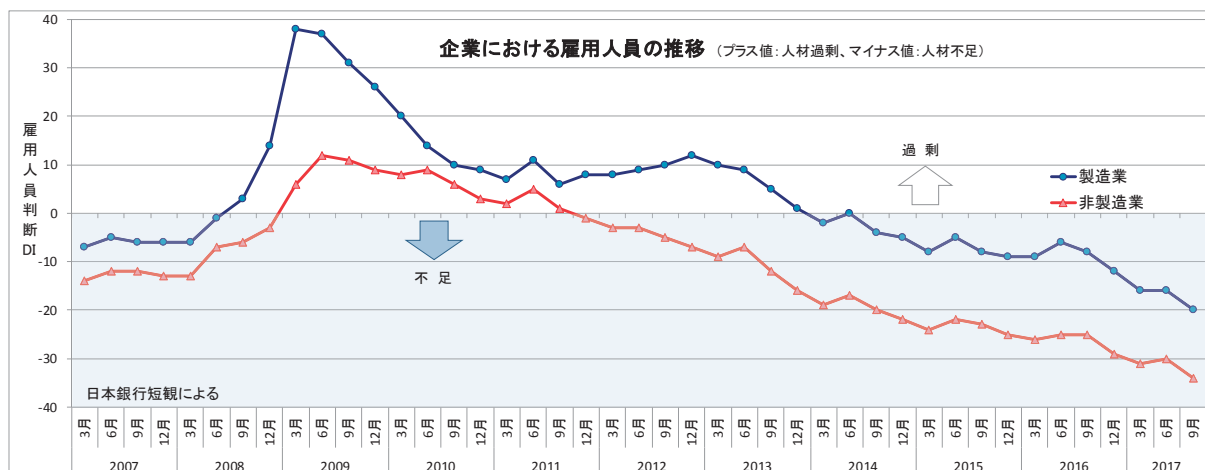


図3-5 雇用人員判断 DI 推移

(1) 教科の細目及び技能照査の基準の細目の見直し

訓練基準に設定されている普通課程の訓練科は、144科である。今年度の見直し対象科42科のうち、前回の見直し時を含めて設置されている訓練科は30科であり、

残り 12 科は設置されていない。また、設置されているものの全国で 1 科又は 2 科しかない、いわゆる“希少科”も多く存在し、これらには、鉄鋼科、めっき科、時計修理科、義肢・装具科、航空機製造科、港湾荷役科、データベース設計科等がある。

金属・機械、運搬機械運転分野では、製造業の基幹となる訓練科で日本のものづくり産業に関わる現場人材の輩出としての位置づけが大きい。

また、情報・通信分野では、インターネットを中心としたネットワーク化への対応と IoT 時代にマッチングした人材の育成が必要である。この分野では、訓練修了後の就職パスポートとなる情報関連資格取得に向けた訓練の展開が図られている。

必要となる技能者、技術者の人材は、主要地域を中心に全国的に求められているが、従来からの造船業、鉄道、輸送業と産業が集積して地域があり、産業城下町化している。自動車産業では、東北地域への組立等の川下企業立地が進み、東日本大震災の影響があったものの復興し、国内製造業の中心地域となりつつある。

今回の訓練基準に関する見直しの概要は、次のように金属・機械、運搬機械運転、情報・通信分野を訓練系毎にまとめると以下の表 3－1～18 のようになった。

表 3－1 金属材料系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

金属材料系	公共校における設置科はないが認定校においては、金型、エレクトロニクス、航空機、自動車等に使用される鉄鋼に関する人材育成を行う鉄鋼科、熱処理科をはじめとして、エンジン製造に関わる鋳造科等がある。
	鉄鋼科，鋳造科，鍛造科，熱処理科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「生産工学概論」の細目に‘現場改善’を追加 ・教科名「安全衛生」の細目に‘環境・リスクアセスメント’を追加と訓練時間を変更(教科 20→30、系基礎学科 200→300) ・教科名「熱処理基本実習」の細目に記載されている鉄鋼用語を JIS 鉄鋼用語(熱処理)に合わせて表現(送り仮名)を変更 ・教科名「安全衛生作業法」の細目に‘作業手順書作成’を追加
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	・教科名「生産工学概論」に係る細目に‘5S について…」に関する項目を追加し、同教科名に係る細目を二つに変更 ・教科名「機械操作基本実習」に係る細目の語句‘修理’を‘保守’に変更
C) 専攻科目の教科の細目	・熱処理科の教科名「熱処理法」の細目に記載されている鉄鋼用語を JIS 鉄鋼用語(熱処理)に合わせて表現(送り仮名)を変更
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・鉄鋼科の教科名「鉄鋼概論」に係る細目の‘平炉’に関する細目を削除し、新たに‘連続鋳造法’に関する細目を設定 ・熱処理科の教科名「材料試験実習」に係る細目に記載されている‘かたさ’を漢字‘硬さ’に変更 ・細目の用語及び表現を変更

表 3－2 金属加工系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

金属加工系	鉄鋼材料を切断する、穴をあける、変形させる、接合する、組立てることにより、鋼材に自由な形と機能を与える加工を板金や塑性加工、溶接などと称する。現在、在職する技能労働者の高齢化が進み、新たな入職者も少なく、人材不足が大きく叫ばれている領域である。
	塑性加工科，溶接科，構造物鉄工科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「生産工学概論」の細目に項目として「現場改善」を追加 ・教科名「溶接法」の細目の「炭酸ガスアーク」を「MAG」に変更し、語句「(炭酸ガスアークを含む)」を追加 ・教科名「安全衛生」の細目の「危険回避、事故予防、トラブルシューティング」を「環境・リスクアセスメント」に変更 ・教科名「溶接基本実習」の細目の項目「ガス溶接」の順序を最後にし、「アーク溶接」を「MAG」にし、語句「(炭酸ガスアークを含む)」を追加し、MAG 溶接の訓練時間の拡充として訓練時間を変更(教科 90→100、系基礎実技 290→300) ・教科名「プレス加工基本実習」の細目を「プレス機械による加工」と「板金基本実習」に変更し、「手板金実習、金属成形機械、自動送り装置の操作及び調整」を削除して訓練時間を減少(30→20) ・教科名「CAD 基本実習」の細目の項目「CAD」を「CAD/CAM」に変更、「加工データ作成」を追加し、訓練時間を増加(30→40)
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	・教科名「機械工学概論」、「塑性加工概論」、「測定法」及び「生産工学概論」に係る細目を新たに追加。「生産工学概論」に係る細目は二つ設定 ・教科名「溶接法」に係る細目の「炭酸ガスアーク」を「MAG」に変更し、語句「(炭酸ガスアークを含む)」を追加 ・教科名「安全衛生」に係る細目を「関係法規について…」から「安全衛生について…」に変更 ・教科名「機械操作基本実習」、「プレス加工基本実習」及び「CAD 基本実習」に係る細目を新たに追加 ・教科名「溶接基本実習」に係る細目の項目「ガス溶接」の順序を最後にし、「アーク溶接」を「MAG」に変更、語句「(炭酸ガスアークを含む)」を追加
C) 専攻科目の教科の細目	・塑性加工科の教科名「板金工作実習」の細目に語句「板金工具の取扱い」及び「ひずみ取り」を追加 ・塑性加工科の教科名「プレス加工実習」の細目から「自動化装置の操作」を削除 ・溶接科の教科名「試験及び検査実習」の細目に語句「及び手直し」を追加

D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・塑性加工科の教科名「試験法及び検査法」に係る細目の語句‘塑性力学’を‘材料の塑性加工性の評価及び製品の検査’に変更 ・塑性加工科の細目‘プレス製品の欠陥及び対策について知っていること。’は専攻学科に該当する教科がないため削除 ・塑性加工科の教科名「板金工作実習」に係る細目を‘曲面のある板金成形作業が…’から‘曲面のある製品の板金成形作業が…’に変更 ・塑性加工科の教科名「試験及び検査実習」に係る細目の語句‘製品の測定及び検査’を‘材料の塑性加工性の評価及び製品の検査’に変更 ・溶接科の教科名「特殊溶接実習」に係る細目の語句に‘及び各種材料’を追加 ・溶接科の教科名「試験及び検査実習」に係る細目として新たに‘製品の手直しができること。’を追加 ・構造物鉄工科の教科名「試験法及び検査法」に係る細目の語句‘構造力学’を‘試験法及び検査法’に変更
--------------------	---

表3-3 金属表面処理系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

金属表面処理系	「金属表面処理」は、さまざまな基材に新たな特性や機能を付与するために金属製品の表面を加工することで、自動車・家電産業製品の競争力を高めてきたが、グローバル競争の波が金属表面処理業界においても現れている。そのため、研磨、高周波焼入れ、窒化、陽極酸化、めっき・金属塗装、溶融めっきに代表される表面処理技術は、今後は新たな市場開拓のために高度技術力、技術向上を図っている。 めっき科，陽極酸化処理科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「生産工学概論」の細目を金属分野の他系と共通化し、‘生産の合理化、計画と統計、…、工程改善、設備保全、現場改善’に変更 ・教科名「安全衛生」の細目についても金属分野の他系と共通化し、‘産業安全、労働衛生、安全衛生管理、関係法規、環境・リスクアセスメント’に変更
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	・教科名「電気工学概論」、「生産工学概論」及び「金属加工法」に係る細目を新たに追加。「生産工学概論」に係る細目は二つ設定。 ・細目‘金属材料について知っていること’は系基礎科目に該当するものがないことから削除し、該当科目のある専攻科目に移動 ・教科名「測定基本実習」、「薬品取扱実習」及び「装置及び計器取扱実習」に係る細目を新たに追加 ・‘処理浴の電流及び電圧…’及び‘めっき液、処理液の…’は系基礎科目に該当するものがないことから削除
C) 専攻科目の教科の細目	見直し箇所なし

D) 専攻科目の 技能照査の基 準の細目	・めっき科の教科名「材料」に係る細目である‘めっき材料について・・・’の他に‘金属材料について知っていること’を追加し、二項目に変更 ・めっき科の教科名「特殊めっき法」に係る細目を新たに追加 ・めっき科の教科名「検査実習」に係る細目に語句‘及び検査’を追加
----------------------------	--

表 3－4 機械系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

機 械 系	市場の変化により生産が、多品種少量・変種変量にシフトしているため、加工種類の柔軟性が高いマシニングセンタにニーズが移行しており、機械加工機は、中国をはじめ、台湾、韓国の新興国の勢力を伸ばし需要の半数以上を占め、世界の工作機械は新興国の中、低位機種が中心となっている。高品質である日本製工作機械の時代ではなく、中位機種市場が機械加工機の需要へシフトしている。IT/IoT を活用したソリューションへの取組が重要となっている。 機械加工科，精密加工科，機械製図科，機械技術科
A) 系基礎科目 の教科の細目	・教科名「材料」の細目に‘試験機器、材料試験’を追加、訓練時間は変更なし(20) ・教科名「製図」における細目に‘表面粗さ’を追加(▽マークから数値への変更を受け)、訓練時間の変更はない(30) ・教科名「測定法」の細目から‘測定・試験機器’と‘材料試験’を削除し、新たに‘一般測定’を追加 ・教科名「安全衛生」の細目から‘危険回避、事故予防、トラブルシューティング’を削除し、‘事例研究、リスクアセスメント’を追加、訓練時間は変更なし(30) ・教科名「コンピュータ操作基本実習」の細目から‘コンピュータリテラシー’を削除し、‘ビジネスソフトの基本操作’に変更
B) 系基礎科目 の技能照査の 基準の細目	・教科名「生産工学概論」に係る細目として新たに‘生産工学について・・・’を追加 ・教科名「製図基本実習」に係る細目の語句‘組図の設計’を削除し‘組立図’に変更
C) 専攻科目の 教科の細目	・機械加工科及び精密加工科の教科名「機械加工法」の細目に‘レーザー加工’と‘手仕上げ法’を新たに追加、訓練時間の変更なし(60) ・機械技術科の教科名「機械加工法」の細目に‘レーザー加工’を新たに追加、訓練時間の変更なし(100) ・機械加工科の教科名「金型工作法」の細目を金型に絞り‘金型の種類と構造・材料、金型技術(熱処理、表面処理)’に変更し、訓練時間を 10 時間減少(40→30)

C) 専攻科目の教科の細目	・機械加工科の教科名「機械保全法」の細目に「機械構成要素、潤滑油及び給油、油圧装置及び空気圧装置、トラブル対策等」を追加し、訓練時間を増加(20→30) ・機械加工科、精密加工科及び機械技術科の教科名「機械工作実習」において溶接実習の拡充として訓練時間を20時間増加(機械加工科 100→120、精密加工科 60→80、機械技術科 240→260) ・機械製図科及び機械技術科の教科名「応用材料力学」の細目から「金属材料」を削除し、「材料の機械的特性、塑性・弾性変形による応力・ひずみ、弾性限界と破壊」を新たに追加 ・機械製図科の教科名「機械設計実習」の細目の項目「機構設計」を「機械設計(機構設計、構造設計)」に変更し、訓練時間を増加(40→60) ・機械製図科の教科名「図面管理実習」の細目から「図面ファイルの加工」を削除し、訓練時間を減少(40→20) ・漢字「治具」をカタカナ「ジグ」に変更
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・機械加工科、精密加工科及び機械技術科の教科名「機械加工法」に係る細目として「レーザ加工についてよく…」及び「放電加工についてよく…」と新たに設定 ・機械加工科及び精密加工科の教科名「機械保全法」に係る細目として「機械装置の維持管理のため…」と新たに設定 ・機械加工科及び精密加工科の教科名「機械保全実習」に係る細目として「機械装置等に生じる異常診断…」と新たに設定 ・機械加工科、精密加工科及び機械技術科の教科名「機械工作実習」に係る細目に「溶接加工ができること」と新たに設定 ・機械製図科の専攻学科に係る細目「一般動力機械の種類、構造…」については専攻学科に該当する教科がないため削除 ・機械製図科の教科名「CAD実習」に係る細目において、「部品図及び組立て図」を「部品図及び組立図」に修正 ・機械製図科の教科名「図面管理実習」に係る細目の「製図作業がよくできること」を「図面管理ができること」に変更 ・機械技術科の教科名「金属加工法」及び「機械設計・製図実習」に係る細目をそれぞれ「鋳造、切削、溶接、プレス等の…」、「機械設計に係る加工図、部品図、…」と新たに設定 ・漢字「治具」をカタカナ「ジグ」に変更

表 3-5 精密機器系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

精密機器系	日本が市場をリードしていた「精密機器」は、円安の影響や需要の増大を受けて、リーマン・ショック以降の落ち込みからは回復しつつあるが、製品の技術レベルが向上するにつれて、ニーズが「より高品質・高スペックの製品」から「より低価格な製品」へとシフトしており、精密機器業界の変革期にあたるといえる。設置訓練科は、希少訓練科又は設置がない訓練科が大半である。 時計修理科，光学ガラス加工科，光学機器製造科，計測機器製造科，理化学機器製造科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「安全衛生」の細目を機械分野の他系と共通化し、‘安全に対する認識、災害防止の…’から‘産業安全、労働衛生、…、リスクアセスメント’に変更 ・教科名「安全衛生作業法」の細目を機械分野の他系と共通化し、項目‘作業手順書作成’を追加
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	教科名「精密機械概論」に係る細目として‘精密機械の概要と…’を新たに設定
C) 専攻科目の教科の細目	・計測機器製造科の教科名「材料力学」の細目を‘金属材料、非金属材料、材料試験法’から‘応力とひずみ、単純応力、…、応力集中’に変更 ・計測機器製造科の教科名「材料」の細目を‘応力とひずみ、単純応力、…、応力集中’を‘金属材料、非金属材料、材料試験法’に変更
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・時計修理科の教科名「器工具使用実習」及び「修理及び調整実習」に係る細目をそれぞれ‘時計修理用器工具の取扱…’、‘時計の修理及び調整…’と新たに設定 ・計測機器製造科の教科名「材料」及び「器工具使用実習」に係る細目をそれぞれ‘金属及び非金属材料について…’、‘計測機器用組立器工具の使用…’と新たに設定 ・計測機器製造科の専攻学科に相当する細目である‘工作機械及び機械要素について…’、‘手仕上げ用工具の種類…’及び‘鋳造、鍛造、板金及び…’は該当する教科がないため削除

表3-6 製材機械系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

製材機械系	木材産業は、品質・性能、価格や供給の安定性等において競争力の強化が課題となっている中で、製材生産の大規模工場への集中や合板生産での国産材の割合上昇、新たな木材需要の創出など技術開発への動きが見られる。 製材品出荷量の8割程は、建築用材に向けられており、住宅建築の動向は木材の需要に大きな影響があが、近年製材出荷量における建築用材は、80%強で推移している。製材工場は年々減少しており、その大半が小規模事業所となっている。 製材機械整備科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「安全衛生」の細目を機械分野の他系と共通化し、‘安全に対する認識、災害防止の…’から‘産業安全、労働衛生、…、リスクアセスメント’に変更 ・教科名「安全衛生作業法」の細目を機械分野の他系と共通化し、項目‘作業手順書作成’を追加
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	・教科名「機械工学概論」及び「工作基本実習」に係る細目をそれぞれ‘機械工学について…’及び‘製材用帯鋸のひずみ確…’と新たに設定 ・教科名「安全衛生」に係る細目において‘知っている’を‘よく知っている’に変更 ・教科名「安全衛生作業法」に係る細目において‘できること’を‘よくできること’に変更
C) 専攻科目の教科の細目	・製材機械整備科の教科名「検査法」の細目‘製材機械精度検査通則、製材用帯のこ盤精度検査、…’は既に廃止された法令のため‘製材用帯のこ盤の検査法(のこ車外周振れ、…、他)、始業時点検と製材寸法確認、JAS認定’に変更
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・製材機械整備科の教科名「検査法」に係る細目を‘製材用帯のこの挽き材…’と‘製材機械の始業点検…’と新たに設定 ・製材機械整備科の教科名「試験びき実習」に係る細目を‘製材加工機による試験びき…’と新たに設定

表 3－7 機械整備系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

機械整備系	内燃機器、建設機械、農業用機械においては、主とするエンジンが内燃機関によるガソリン、ディーゼル等であるが、地球温暖化や大気汚染等の環境への対応として ZEV 規制と中国の NEW 規制において、日本で主力電動車であるハイブリッド車が除かれ、今後は EV 化への動きがある。建設機械では、国内需要が堅調である一方、建設会社では、リストラの影響で建設機械オペレータである熟練作業員が不足しており、その対策として IoT 活用が図られつつあると共に、部品販売等の業務の拡大が見られる。農業機械の国内需要は、昭和 51 年をピークに減少が続き、現在ピーク時の 40% 程度になり、農家も高齢化、後継者不足が大きな課題であり、農業機械需要もさらに減少すると見られている。 内燃機器整備科、建設機械整備科、農業用機械整備科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「内燃機関の構造及び整備法」の細目「ガソリン整備」及び「ディーゼル機関整備」の項目に「(原理、構造、点検・調整、不良整備)」を追加 ・教科名「安全衛生」の細目を機械分野の他系と共通化し、「安全に対する認識、災害防止の…」から「産業安全、労働衛生、…、リスクアセスメント」に変更 ・教科名「コンピュータ操作基本実習」の細目の「コンピュータリテラシー」を削除し、「ビジネスソフトの基本操作」に変更 ・教科名「安全衛生作業法」の細目を機械分野の他系と共通化し、項目「作業手順書作成」を追加
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	・教科名「機械工学概論」及び「コンピュータ操作基本実習」に係る細目を「機械工学について…」及び「パーソナルコンピュータの操作…」と新たに設定 ・教科名「内燃機関の構造及び整備法」に係る細目に「故障の原因及び整備法…」を追加し、この教科に該当する細目を三つ設定 ・教科名「製図」に係る細目に「組立図及び部品図…」を追加し、この教科に該当する細目を二つ設定
C) 専攻科目の教科の細目	見直し箇所なし
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・内燃機器整備科の教科名「内燃機関工学」、「データ分析法」及び「検査実習」に係る細目を「内燃機関の燃料と…」、「データ分析法を…」及び「ガソリン、ディーゼル機関に…」と新たに設定 ・内燃機器整備科の専攻学科に相当する細目である「故障の原因及び整備法に…」及び「組立て図及び部品図の…」は、該当する教科がないため削除 ・建設機械整備科の教科名「検査実習」に係る細目を「車両系建設機械及び車両系荷…」と新たに設定 ・農業機械整備科の教科名「検査法」及び「検査実習」に係る細目を「農業用機械の性能、…」及び「形式検査に…」と新たに設定

表3-8 縫製機械系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

縫製機械系	縫製産業は1991年をピークに現在は、ピーク時の1/3以下の出荷額となっており、輸入品の流入により衣料品の平均単価も減少している。バブル崩壊後の製造単価引き下げ圧力が素材、製品の海外調達を加速させている。品質、技術面では、ジャパンクオリティの技術が注目されており、ハイテク加工技術、複合材料等の先端技術は、世界においてもリードしている。
	縫製機械整備科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「安全衛生」の細目を機械分野の他系と共通化し、‘安全に対する認識、災害防止の…’から‘産業安全、労働衛生、…、リスクアセスメント’に変更 ・教科名「安全衛生作業法」の細目を機械分野の他系と共通化し、項目‘作業手順書作成’を追加 ・教科名「生産工学概論」の細目に‘現場改善’を追加
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	・教科名「機械工学概論」、「電気工学概論」、「生産工学概論」及び「機械操作基本実習」に係る細目において、‘機械工学について…’、‘電気理論に…’、‘生産工学に…’及び‘縫製用ミシンの…’と新たに設定 ・教科名「安全衛生」に係る細目において‘知っている’を‘よく知っている’に変更
C) 専攻科目の教科の細目	見直し箇所なし
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	見直し箇所なし

表 3－9 義肢・装具系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

義肢・装具系	福祉用具の市場規模は、2009 年以降高齢者の増加を背景に拡大基調にあるが、義肢・装具の部品の性能に関する規格又は基準が設けられていないため、製品性能や耐久性等に問題がある。日本では海外とは異なり、義肢・装具に関する教育の重要性が不足している。これらに関する公共校での設置科はないが認定校で希少科として設置が見られる。
	義肢・装具科
A) 系基礎科目 の教科の細目	・教科名「安全衛生」の細目を機械分野の他系と共通化し、‘安全に対する認識、災害防止の…’から‘産業安全、労働衛生、…、リスクアセスメント’に変更 ・教科名「安全衛生作業法」の細目を機械分野の他系と共通化し、項目‘作業手順書作成’を追加 ・教科名「生産工学概論」の細目に‘現場改善’を追加
B) 系基礎科目 の技能照査の 基準の細目	・教科名「機械工学概論」に係る細目として、‘機械工学について…’と‘材料力学について…’を新たに設定し、‘機械工学概論」に係る細目は二つ設定。 ・教科名「電気工学概論」、「材料」及び「機械操作基本実習」に係る細目として、それぞれ‘電気理論及び…’、‘義肢・装具に使用されている材料…’及び‘義肢及び装具の製作用機械…’と新たに設定 ・教科名「安全衛生」に係る細目において‘知っている’を‘よく知っている’に変更 ・教科名「安全衛生作業法」に係る細目において‘できること’を‘よくできること’に変更
C) 専攻科目の 教科の細目	義肢・装具科の教科名「溶接法」及び「溶接実習」の細目‘アーク溶接、TIG 溶接’を‘アーク溶接(被覆アーク溶接、MAG 溶接、MIG 溶接、TIG 溶接)’に変更
D) 専攻科目の 技能照査の基 準の細目	・義肢・装具科の教科名「溶接実習」に係る細目として、‘各種溶接が…’と新たに設定 ・義肢・装具科の専攻学科に相当する細目である‘電気理論及び電気機器に…’、‘義肢装具用材料の種類…’及び‘材料力学に…’については該当する教科がないため削除

表3-10 メカトロニクス系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

メカトロニクス系	メカトロニクスとはエレクトロニクス、メカニカル、コンピューティングを融合させて考える分野のことをいい、IoTやインダストリー4.0に活用される技術として重要となっている。 公共校においても設置科は多く存在し、メカニカルとエレクトロニクスの両面から考え、設計できる人材の育成の場として評価されている。
	メカトロニクス科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「安全衛生」の細目を機械分野の他系と共通化し、‘安全に対する認識、災害防止の…’から‘産業安全、労働衛生、…、リスクアセスメント’に変更 ・教科名「応用数学」の細目にある語句‘ブール’を‘ブール’に変更 ・教科名「機械操作及び工作基本実習」において溶接実習の拡充として訓練時間を20時間増加(60→80)
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	・教科名「メカトロニクス工学概論」、「応用数学」、「材料」及び「コンピュータ操作基本実習」に係る細目として、それぞれ‘メカトロニクスに係る…’、‘関数、微積分、ブール代数等…’、‘金属材料、電気・電子材料…’及び‘パーソナルコンピュータの…’と新たに設定 ・教科名「生産工学概論」に係る細目の語句‘生産管理’を‘生産工学’に変更
C) 専攻科目の教科の細目	見直し箇所なし
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	メカトロニクス科の教科名「機械設計」に係る細目として、‘機械の設計に…’と新たに設定

表 3-10 第一種自動車系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

第一種自動車系	産業を牽引してきた自動車産業は、大きな転換期を迎えつつある。日本国内では、省エネルギー化に対応してガソリンと電気で駆動するハイブリッド化の自動車が増加しており、一部の企業では、その後の自動車産業を捉えて電気モータ駆動の電気自動車、燃料電池自動車を生産販売するところもある。しかし、世界的には部品点数が少なく、他産業からの参入も可能な電気自動車への動きが欧州や中国等で活発化している。 1年訓練である第一種自動車系では、自動車製造やエンジン回りの基本的な整備に限定される三級自動車整備士養成であるため、公共校では、産業界のニーズにより自動車整備士育成の訓練科として存在するが、設置は少ない。
	自動車製造科，自動車整備科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「生産工学」の細目「生産と工場、生産の合理化」を削除し、「作業効率」を追加変更 ・教科名「自動車工学」における分編「自動車の構造及び性能」の細目に新項目「ハイブリッド(HV)、電気自動車(EV)」を追加 ・教科名「機械操作基本実習」と「工作基本実習」を一つにまとめ、新たに「工作基本実習」とし、その細目についても従来の教科の細目を一つにまとめ「板金加工、溶接、塗装、研磨、作業用機器と用具の取扱い」と設定 ・教科名「自動車製造実習」の細目に「部品加工、調整、測定」を追加
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	見直し箇所なし
C) 専攻科目の教科の細目	見直し箇所なし
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	見直し箇所なし

表 3-12 第二種自動車系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

第二種自動車系	産業を牽引してきた自動車産業は、大きな転換期を迎えつつある。日本国内では、省エネルギー化に対応してガソリンと電気で駆動するハイブリッド化の自動車が普及しており、一部の企業では、その後の自動車産業を捉えて電気モータ駆動の電気自動車、燃料電池自動車を生産販売するところもある。しかし、世界的には部品点数が少なく、他産業からの参入も可能な電気自動車への動きが欧州や中国等で活発化している。 公共校では、足回りやエンジンの分解を含むほとんど全ての整備が行える二級自動車整備士養成の訓練科として非常に多く設置されており、産業界の求める人材育成の役割を担っている。
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「生産工学概論」の細目「生産と工場」を削除し、「作業効率」を追加 ・教科名「自動車の構造及び性能」の細目に「ハイブリッド(HV)、電気自動車(EV)」を追加 ・教科名「機械操作基本実習」と「工作基本実習」を一つにまとめ、新たに「工作基本実習」とし、その細目についても従来の教科の細目を一つにまとめ「板金加工、溶接、塗装、研磨、作業用機器と用具の取扱い」と設定
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	見直し箇所なし
C) 専攻科目の教科の細目	自動車車体整備科の教科名「車枠及び車体整備実習」の細目に「工作」を追加
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	自動車車体整備科の教科名「自動車整備法」に係る細目として、「故障診断及び整備方について…」を新たに設定し、この教科の細目項目を三つ設定

表 3-13 航空機系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

航空機系	日本の航空機産業は、現在は防衛機のライセンス生産から民需の共同開発製造請負生産と機体等のチタン、アルミ鍛造や炭素繊維等の素材など関連する企業が多い。国産旅客機は、YS-11 の 1962 年から 1973 年生産終了後、半世紀ぶりに 2015 年初飛行した MRJ は、主な販売先である米国の型式証明取得のための試験飛行中。2020 年の納入に向け、国内関連企業と機体の軽量化等への取組中である。民需と防需の割合では、民需が今後大いに上回る展開が予想される。 航空機製造科，航空機整備科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「航空電子工学概論」、「生産工学概論」及び「航空力学」に係る細目として、それぞれ「航空機に搭載される航空電子工学…」、「生産工学について…」及び「航空力学について…」と新たに設定 ・教科名「航空機発動機」における細目として「燃料、潤滑剤及び作動油の種類…」を新たに追加し、この教科の細目を二つ設定 ・教科名「機械工作法」に係る細目として、新たに「機械工作法について…」と「航空機製造用機械及び器工具の…」を設定し、この教科の細目を二つ設定
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	航空機整備科の教科名「航空機整備法」の細目に「板金、溶接及び塗装法、試運転方法」を追加
C) 専攻科目の教科の細目	・航空機製造科の教科名「複合材成形法」及び「調整及び検査実習」に係る細目として、「航空機に使用される複合材…」及び「航空機の法令等に基づく…」と新たに設定 ・航空機製造科の専攻学科に係る細目であった「発動機の作動原理に…」、「航空機の機器装置及び装備品…」、「航空機製造用機械及び器工具…」、「燃料、潤滑剤及び作動油の種類…」及び「機械製図について…」については、該当する教科がないため削除 ・航空機整備科の教科名「検査実習」及び「試運転実習」に係る細目として、「航空機の法令等に基づく…」及び「整備マニュアルに…」と新たに設定
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・教科名「航空電子工学概論」、「生産工学概論」及び「航空力学」に係る細目として、それぞれ「航空機に搭載される航空電子工学…」、「生産工学について…」及び「航空力学について…」と新たに設定 ・教科名「航空機発動機」における細目として「燃料、潤滑剤及び作動油の種類…」を新たに追加し、この教科の細目を二つ設定 ・教科名「機械工作法」に係る細目として、新たに「機械工作法について…」と「航空機製造用機械及び器工具の…」を設定し、この教科の細目を二つ設定

表3-14 鉄道車両系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

鉄道車両系	リニア新幹線の東京－名古屋間の2027年の開業に向けて、東京駅である品川駅の地下工事が進められている。高速鉄道である新幹線網は、東海道・山陽、上越及び東北新幹線から九州、北海道と拡大して鉄道の利便性が拡大している。その鉄道車両も初代の0系からN700系、E5・6系の高速車両の多くは、国内の7社で製造されている。その中の企業には、欧州、米国の鉄道受注企業もあるが、他の企業は、主にJRとの結びつきをもって鉄道車両の製造が行われている。JR以外では、多くの私鉄や路面電車、モノレール等の車両製造も行われている。
	鉄道車両製造科
A) 系基礎科目の教科の細目	見直し箇所なし
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	教科名「機械工学概論」及び「生産工学概論」に係る細目として、それぞれ「機械工学について…」及び「生産工学について…」と新たに設定
C) 専攻科目の教科の細目	見直し箇所なし
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	鉄道車両製造科の教科名「艤装実習」に係る細目として、「鉄道車両として必要な機器…」と新たに設定

表3-15 船舶系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

船舶系	日本の造船業は、新造船竣工量世界一を続けてきたが、2002年に韓国に、2009年には中国に抜かれ、現在、このアジア3国で世界造船量の90%を占め、日本は、世界シェア20%強の3位となっている。日本の得意とするのは、鉄鉱石等を運搬する中型のバルカー船では、設備等の拡大は図っていないものの、依然と省エネルギー化等の技術力ではアドバンテージを有している。 認定校では、造船に必要不可欠な溶接技術の訓練科である溶接科と共に設置しており、人材育成としての位置づけが大きい。
	造船科
A) 系基礎科目の教科の細目	見直し箇所なし
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	教科名「生産工学概論」に係る細目として、「生産工学について…」と新たに設定
C) 専攻科目の教科の細目	見直し箇所なし
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・造船科の教科名「造船工学概論」及び「材料力学」に係る細目として、それぞれ「船舶の建造に必要な機械・構造…」及び「材料力学について…」と新たに設定 ・造船科の教科名「艤装法」に係る細目に「船舶における機関・電気艤装…」を追加し、この教科に係る細目を二つ設定

表 3-16 揚重運搬機械運転系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

揚重運搬機械系	建設機械産業は、リーマン・ショック後の不況から脱出し、東日本大震災等の復興事業の他に海外事業展開が大きく伸びている。特に、中国並びにインドのインフラ整備に対して、日本の建設機械企業であるコマツ、日立建機、コベルコ建機等が現地工場等の整備を進めている。 物流業では、先進的物流施設への需要が高まり、荷主等の物流機能強化が進められている。消費者の購買スタイルの変化により、小口・多頻度の輸送ニーズの増加や商品保管機能・輸配送機能の高度化の急速な展開が図られつつある。
	クレーン運転科、建設機械運転科、港湾荷役科
A) 系基礎科目の教科の細目	見直し箇所なし
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	見直し箇所なし
C) 専攻科目の教科の細目	見直し箇所なし
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	建設機械運転科の教科名「建設機械運転方法」に係る細目として、‘建設機械の取扱い及び運転方法・・・’と新たに設定

表 3-17 第一種情報処理系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

第一種 情報処理系	情報サービス業の業務活動をみると、金融機関統合に伴い受注ソフトウェアの伸びにあわせて情報サービス業全体が緩やかに伸びている。また、企業におけるシステム部門の管理運営のアウトソーシング(外部委託)の高まりによる管理運営受託がほぼ一貫して上昇しており、情報サービス業の緩やかな上昇傾向が続いている。ネットワークの普及とクラウド・サービス、ビッグデータ活用と提供される技術サービスは豊富である。 公共校では、情報処理技術者育成として設置されており、主たる設置科は、OA システム科とソフトウェア管理科である。
	OA システム科、ソフトウェア管理科、データベース管理科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「情報工学概論」の細目を全面的に見直し、‘情報の符号化、ハードウェアとソフトウェア・・・’から‘IT の構成と機能、IT 戦略とマネジメント’に変更 ・教科名「情報セキュリティ概論」の細目に、‘脅威の種類、情報セキュリティ技術’を追加し、訓練時間増加(20→30) ・教科名「オペレーティングシステム」において、タブレット等を含むパソコン等の OS も限定されていることから、訓練時間減少(50→40) ・教科名「情報処理システム操作基本実習」の細目から‘プレゼンテーション’を削除

A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「データ処理基本実習」の細目「ネットワーク」を「ネットワーク設定、ネットワークセキュリティ」に変更、訓練時間の変更はない(120)
B) 系基礎科目の技能照査の基準の細目	・教科名「情報工学概論」に係る細目として、「ITの構成及び機能について…」、「ITマネジメントについて…」及び「IT戦略について…」と、この教科に係る細目を新たに三つ設定 ・教科名「プログラミング言語」に係る細目から語句「よく」を削除 ・教科名「データ処理基本実習」に係る細目として、新たに「ネットワーク設定ができること。」「を追加し、この教科の細目を二つ設定
C) 専攻科目の教科の細目	ソフトウェア管理科の教科名「情報システムセキュリティ論」の細目を全面的に見直し、「信頼性、性能評価、障害対策…」から「情報セキュリティ管理、情報セキュリティ対策」に変更
D) 専攻科目の技能照査の基準の細目	・ソフトウェア管理科の教科名「情報システムセキュリティ論」に係る細目として、「情報システムのセキュリティに…」と新たに設定 ・データベース管理科の教科名「経営管理概論」に係る細目として、「経営情報の管理について…」と新たに設定 ・データベース管理科の教科名「データベースシステム」に係る細目において、語句「データベースシステム」を「データベース設計」に、語句「データベース構造」を「データベース分析」に変更し、語句「よく」を削除

表3-18 第二種情報処理系「教科の細目、技能照査の基準の細目」

第二種 情報処理系	情報サービス業の業務活動をみると、金融機関統合に伴い受注ソフトウェアの伸びにあわせて情報サービス業全体が緩やかに伸びている。また、企業におけるシステム部門の管理運営のアウトソーシング(外部委託)の高まりによる管理運営受託がほぼ一貫して上昇しており、情報サービス業の緩やかな上昇傾向が続いている。ネットワークの普及とクラウド・サービス、ビッグデータ活用と提供される技術サービスは豊富である。 公共校における2年制の情報教育訓練は、資格取得を併せての訓練となっており、基本情報処理技術者の取得とさらなる上級資格取得とを目的に、システム設計科を中心に設置している。
	プログラム設計科、システム設計科、データベース設計科
A) 系基礎科目の教科の細目	・教科名「情報工学概論」の細目を全面的に見直し、「情報の符号化、ハードウェアとソフトウェア…」から「ITの構成と機能、IT戦略、マネジメント」に変更し、訓練時間増加(20→30) ・教科名「情報システムセキュリティ概論」における細目も全面的に見直し、「信頼性、性能評価、障害対策…」から「情報セキュリティ管理、情報セキュリティ対策、情報保護、情報倫理」に変更し、訓練時間増加(30→50) ・教科名「情報数学」における細目の項目に「情報の符号化」を追加、訓練時間の変更なし

A) 系基礎科目 の教科の細目	・教科名「プログラミング言語」の細目から‘文法’を削除、訓練時間の変更なし ・教科名「ネットワーク概論」の細目に、‘TCP/IP、インターネット（Web ブラウザ、クラウドなど）’を追加し、訓練時間増加(30→50) ・教科名「ハードウェア概論」において、半導体等による回路関連はブラックボックス化されていることから、訓練時間減少(50→40) ・教科名「オペレーティングシステム」において、タブレット等を含むパソコン等の OS も限定されていることから、訓練時間減少(50→40) ・教科名「情報処理システム操作基本実習」の細目から‘プレゼンテーション’を削除
B) 系基礎科目 の技能照査の 基準の細目	・教科名「情報工学概論」に係る細目の‘コンピュータのソフトウェアの構成…’と‘コンピュータの運用に…’を削除し、‘IT の構成及び機能について…’、‘IT マネジメントについて…’及び‘IT 戦略について…’とこの教科に係る細目を新たに三つ設定 ・教科名「情報処理システム概論」に係る細目のうち、語句‘システム設計の基礎’を‘システム設計の概要’に変更 ・教科名「経営管理」に係る細目に、語句‘IT を活用した’を追加変更 ・教科名「プログラミング論」に係る細目に‘プログラミング技法について…’と新たに設定 ・教科名「プログラミング言語」に係る細目を‘プログラミング言語及びプログラミング技法…’から‘プログラミング言語の種類と特徴…’に変更 ・教科名「プログラミング基本実習」に係る細目の語句‘設計書’を‘機能仕様’に、語句‘プログラミング’を‘プログラム実装’に変更
C) 専攻科目の 教科の細目	・プログラム設計科の教科名「プログラム設計」の細目を‘モジュール階層構造化、エラーチェック…’から‘インタフェース設計、構造化設計…’に全面変更 ・システム設計科の教科名「システム工学」の細目に、‘プロジェクトマネジメント’を追加 ・システム設計科の教科名「プログラム設計実習」の細目、‘構造化プログラミング設計’を‘構造化設計’に、‘オブジェクト指向プログラミング設計’を‘オブジェクト指向設計’に、また‘ユーザインタフェース設計’を‘インタフェース設計’に変更 ・システム設計科の教科名「システム設計実習」の細目を、‘エラーチェック’を‘テスト設計’に変更 ・システム設計科の教科名「業務分析実習」の細目に、‘データフロー図 (DFD)、UML’を追加変更

D) 専攻科目の 技能照査の基 準の細目	・プログラム設計科の教科名「プログラム設計」に係る細目である ‘モジュール設計について…’、‘エラーチェックについて…’ 及び‘ユーザインタフェースについて’を全て削除し、新たに四 つ‘インタフェース設計…’、‘構造化設計について…’、‘オブ ジェクト指向設計…’及び‘テスト設計…’を設定 ・プログラム設計科の教科名「プログラム設計実習」に係る細目に、 ‘設計に基づくプログラム実装…’を加え、この教科の細目を二 つ設定 ・システム設計科の教科名「システム工学」に係る細目の語句‘コン ピュータ’を‘システム’に変更し、新たな細目‘プロジェクト マネジメント…’を加え、この教科の細目を三つ設定 ・システム設計科の教科名「プログラム設計実習」に係る細目の語句 ‘構造化プログラミング’を‘構造化設計’に、語句‘オブジェ クト指向プログラミング’を‘オブジェクト指向設計’に変更 し、新たな細目‘設計に基づくプログラム実装…’を加え、この 教科の細目を三つ設定 ・システム設計科の教科名「システム設計実習」に係る細目を、‘シス テム分析ができること。’と‘システム設計ができること。’の二 つを新たに設定 ・データベース設計科の教科名「データ構造」に係る細目として、‘デ ータ構造及び関係モデル…’と‘正規化について…’とこの教 科の細目を新たに二つ設定 ・データベース設計科の教科名「データベースシステム」に係る細目 の内、‘データベースシステムについてよく知っていること。’を 削除し、この教科の細目を三つ設定 ・データベース設計科の教科名「データベース正規化実習」に係る細 目を‘一タの正規化ができること。’と新たに設定
----------------------------	--

（２）設備の細目の見直し

設備に関する見直しにおいては、老朽化が見込まれる機器の今後の対応と、普及している機器の導入、並びに時代にあった機器類の整備を行うこととして検討を進め、併せて、不要の機器についても検討に加えた。

特に、機械系の系基礎にて実施している溶接関連の内容に係る機器である溶接機は、現状として他の訓練科にて整備されていることもあり実施できていることではあるものの、設備の細目「機械名称」にないことから、機械系機械加工科、精密加工科及び機械技術科の設備の細目には機械名として溶接機を追加の処置を行っている。

さらに、金属分野では、一般的に夏場における安全性、環境面を考慮して「スポットクーラー」の設置などの見直しを行った。

また、ツールとして活用が求められている「パーソナルコンピュータ」については、基本的に一人１台の環境整備をすることとした。見直し箇所は、次の表３－１９～２４のとおりである。

表3-19 金属材料系、金属加工系「設備の細目」

訓練系	訓練科	見直し		
		種別	名称	見直し内容
金属材料系	鑄造科	機械	・かたさ試験機	・名称を「硬さ試験機」に修正
			・鑄型かたさ試験機	・名称を「鑄型硬さ試験機」に修正
			・ガス分析器	・摘要の単位を「PPm」から「ppm」に修正
			・パーソナルコンピュータ	・台数増
		その他	・安全衛生用品類	・摘要にて「スポットクーラー」として新規に細目に設定
	鍛造科	機械	・かたさ試験機	・名称を「硬さ試験機」に修正
			・パーソナルコンピュータ	・台数増
		その他	・安全衛生用品類	・摘要にて「スポットクーラー」として新規に細目に設定
金属加工系	塑性加工科	機械	・数値制御プレスブレーキ	・台数増
			・炭酸ガスアーク溶接機	・台数増
			・レーザ切断機	・名称を「レーザ加工機」に変更し、摘要にある範囲を除く
			・かたさ試験機	・名称を「硬さ試験機」に修正
			・自動製図ソフト(CAD/CAM)	・台数増
			・パーソナルコンピュータ	・台数増
		その他	・安全衛生用品類	・摘要にて「スポットクーラー」として新規に細目に設定
	溶接科	機械	・レーザ切断機	・名称を「レーザ加工機」に変更し、摘要にある範囲を除く

金属加工科	溶接科	機械	・動力シャー	・動力シャーの項目が2つ有り、適用範囲 1,200～2,001mmのものを削除
			・コーナーシャー	・新規に細目に設定
			・パーソナルコンピュータ	・台数増
			・超音波検査機	・摘要を「デジタル」に変更し、台数増
			・かたさ試験機	・名称を「硬さ試験機」に修正
			・自動製図ソフト (CAD/CAM)	・台数増
		その他	・安全衛生用品類	・摘要にて「スポットクーラー」として新規に細目に設定
	構造物鉄工科	機械	・炭酸ガスアーク溶接機	・台数増
			・TIG 溶接機	・台数増
			・レーザ切断機	・名称を「レーザ加工機」に変更し、摘要にある範囲を除く
			・超音波検査機	・摘要を「デジタル」に変更し、台数増
			・自動製図ソフト (CAD/CAM)	・台数増
			・トランシット	・測量機器の名称の統一化により、「セオドライト」に変更
			・パーソナルコンピュータ	・台数増
		その他	・安全衛生用品類	・摘要にて「スポットクーラー」として新規に細目に設定

表3-20 機械系、製材機械系、機械整備系、義肢・装具系、メカトロニクス系「設備の細目」

訓練系	訓練科	見直し		
		種別	名称	見直し内容
機械系	機械加工科	機械	・交流アーク溶接機	・溶接に係る機器として、新規に細目に設定
			・材料試験機	・摘要の「万能形」を「万能型」に修正
			・かたさ試験機	・名称を「硬さ試験機」に修正
	精密加工科	機械	・交流アーク溶接機	・溶接に係る機器として、新規に細目に設定
			・材料試験機	・摘要の「万能形」を「万能型」に修正
			・かたさ試験機	・名称を「硬さ試験機」に修正
	機械技術科	機械	・交流アーク溶接機	・溶接に係る機器として、新規に細目に設定
			・材料試験機	・摘要の「万能形」を「万能型」に修正
			・かたさ試験機	・名称を「硬さ試験機」に修正
製材機械系	製材機械整備科	機械	・かたさ試験機	・名称を「硬さ試験機」に修正
機械整備系	建設機械整備科	機械	・バブルリフューサ	・名称を「バルブリフューサ」に修正
			・バブルシートグラインダ	・名称を「バルブシートグラインダ」に修正
	農業機械整備科	機械	・バブルリフューサ	・名称を「バルブリフューサ」に修正
			・充電器	・摘要の「シリコン」を「シリコン式」に変更
義肢・装具系	義肢・装具科	建物その他	・危険物貯蔵庫	・摘要に「消防法の条件を備えること。」と記述
メカトロニクス系	メカトロニクス科	機械	・交流アーク溶接機	・溶接に係る機器として、新規に細目に設定

表 3-21 第一種自動車系「設備の細目」

訓練系	訓練科	見直し		
		種別	名 称	見直し内容
第一種 自動車系	自動車整備科	建物 その他	・オートリフト	・名称を「リフト」に変更して、 台数増
		機械	・き裂探傷器	・摘要の記載の方式「磁気式又は 蛍光式」を「磁気式又は浸透 式」に変更
			・ドエルテスト	・現在使用されないため、細目 から削除
			・コイル・コンデン サテスト	・現在使用されないため、細目 から削除
			・エンジンアナライ ザ又は外部診断機	・現在多く活用されているた め、台数増
			・エンジンスコープ	・現在使用されないため、細目 から削除
			・ディーゼルスモー クメータ	・名称を「黒煙測定器」に変更
			・エアまたは電気式 ディスクグライン ダ	・名称を「エア又は電気式ディ スクグラインダ」に修正
			・ブレーキライニン グ粉じんクリーナ	・現在使用されないため、細目 から削除
			・油圧プレス	・名称を「プレス」に変更

表 3-22 第二種自動車系「設備の細目」

訓練系	訓練科	見直し		
		種別	名 称	見直し内容
第二種 自動車系	自動車整備科	建物 その他	・オートリフト	・名称を「リフト」に変更して、 台数増

第二種 自動車系	自動車整備科	機械	・き裂探傷器	・摘要の記載の方式「磁気式又は蛍光式」を「磁気式又は浸透式」に変更
			・ドエルテスト	・現在使用されないため、細目から削除
			・コイル・コンデンサテスト	・現在使用されないため、細目から削除
			・エンジンアナライザ又は外部診断機	・現在多く活用されているため、台数増
			・エンジンスコープ	・現在使用されないため、細目から削除
			・オルタネータスコープ	・他の機器で代用可能なため、細目から削除
			・ディーゼルスモークメータ	・名称を「黒煙測定器」に変更
			・エアまたは電気式ディスクグラインダ	・名称を「エア又は電気式ディスクグラインダ」に修正
			・ブレーキライニング粉じんクリーナ	・現在使用されないため、細目から削除
			・油圧プレス	・名称を「プレス」に変更
	自動車車体整備科	建物その他	・オートリフト	・名称を「リフト」に変更して、台数増
		機械	・き裂探傷器	・摘要の記載の方式「磁気式又は蛍光式」を「磁気式又は浸透式」に変更
			・エアまたは電気式ディスクグラインダ	・名称を「エア又は電気式ディスクグラインダ」に修正
			・ブレーキライニング粉じんクリーナ	・現在揮発性が使用されているため、消耗品対応のため細目から削除
			・油圧プレス	・名称を「プレス」に変更

表 3-23 揚重運搬機械運転系「設備の細目」

訓練系	訓練科	見直し		
		種別	名称	見直し内容
揚重運搬 機械運転 系	建設機械運 転科	機械	・エアまたは電気式 ディスクグライ ンダ	・名称を「エア又は電気式ディ スクグラインダ」に修正
	港湾荷役科	機械	・エアまたは電気式 ディスクグライ ンダ	・名称を「エア又は電気式ディ スクグラインダ」に修正

表 3-24 第一種・第二種情報処理系「設備の細目」

訓練系	訓練科	見直し		
		種別	名称	見直し内容
第一種情 報処理系	OA システム 科	機械	・ネットワーク実習 機器	・台数増
	ソフトウェ ア管理科	機械	・ネットワーク実習 機器	・台数増
	データベー ス管理科	機械	・ネットワーク実習 機器	・台数増

特に、設備については、次の点については今後も常に注意する必要がある。

- ・設備機器や数量等が時代のニーズに合っているか。
- ・用語の表記が分野を超えて統一されているか。
- ・JIS 等の規格変更等による単位が時代に即しているか。

また、設備の数量については、以下の基本的事項による。

- ・設備機器の台数は、訓練生 10 人あたり 1 名の指導員を配置することを前提として決められている。
- ・設備基準は、1 科単独で設置した場合の広さ及び数量としている。訓練科が 2 つ以上ある場合には、それぞれの訓練科において訓練の実施に支障がない限り共通で使用するものとして設置することができる。
- ・中学校卒業者等を対象とした訓練の設備基準で「建物その他の工作物」は、二年（2 学年）で使用することを前提とした広さを示している。高等学校卒業者等を対象とした訓練は、基本的に 1 年訓練の場合と 2 年訓練の場合では広さが異なる。そのため基本的に、高等学校卒業者等の訓練（1 学年）では、中学校卒業者等の訓練（2 学年）の場合よりも実習場等が狭く定められている。

1-3 見直し提案表の作成

昨年度同様に、基礎研究会による訓練基準の見直しを行い、教科・設備・技能照査の基準の細目について見直し提案表を作成し厚労省に提出した。表3-25は、見直し個所の一覧である。

- ・“○”は、修正個所がある場合を表す。
- ・“－”は、修正個所がない場合を表す。
- ・“なし”は、基準の細目が定められていない場合を表す。

表3-25 金属・機械、運搬機械運転、情報・通信分野の訓練基準見直し箇所

訓練系		訓練科		教科の細目		設備 の 細目	技能照査の 基準の細目	
				学科	実技		学科	実技
2	金属材料系	系基礎		○	○		○	○
		専攻	2-4 鉄鋼科	－	－	なし	○	－
			2-5 鋳造科	－	－	○	－	－
			2-6 鍛造科	－	－	○	－	－
			2-7 熱処理科	○	－	なし	－	○
3	金属加工系	系基礎		○	○		○	○
		専攻	3-8 塑性加工科	－	○	○	○	○
			3-9 溶接科	－	○	○	－	○
			3-10 構造物鉄工科	－	－	○	○	－
4	金属表面処理系	系基礎		○	－		○	○
		専攻	4-11 めっき科	－	－	なし	○	○
			4-12 陽極酸化処理科	なし	なし	なし	なし	なし
5	機械系	系基礎		○	○		○	○
		専攻	5-13 機械加工科	○	○	○	○	○
			5-14 精密加工科	○	○	○	○	○
			5-15 機械製図科	○	○	－	○	○
			5-16 機械技術科	○	○	○	○	○
13	精密機器系	系基礎		○	○		○	－
		専攻	13-36 時計修理科	－	－	－	－	○
			13-37 光学ガラス加工科	なし	なし	なし	なし	なし
			13-38 光学機器製造科	なし	なし	なし	なし	なし
			13-39 計測機器製造科	○	－	－	○	○
			13-40 理化学機器製造科	なし	なし	なし	なし	なし
42	義肢・装具系	系基礎		○	○		○	○
		専攻	43-113 義肢・装具科	○	○	○	○	○
14	製材機械系	系基礎		○	○		○	○
		専攻	14-41 製材機械整備科	○	－	○	○	○
15	機械整備系	系基礎		○	○		○	○
		専攻	15-42 内燃機関整備科	－	－	なし	○	○
		専攻	15-43 建設機械整備科	－	－	○	－	○

15	機械整備系		15-44 農業機械整備科	—	—	○	○	○
16	縫製機械系	系基礎		○	○		○	○
		専攻	16-45 縫製機械整備科	—	—	—	—	—
54	メカトロニクス系	系基礎		○	—		○	○
		専攻	54-138 メカトロニクス科	—	—	○	○	—
8	第一種自動車系	系基礎		○	○		—	—
		専攻	8-28 自動車製造科	—	○	なし	—	—
			8-29 自動車整備科	—	—	○	—	—
9	第二種自動車系	系基礎		○	○		—	—
		専攻	9-30 自動車整備科	—	—	○	—	—
			9-31 自動車車体整備科	—	○	○	○	—
10	航空機系	系基礎		—	—		○	—
		専攻	10-32 航空機製造科	—	—	なし	○	○
			10-33 航空機整備科	○	—	—	—	○
11	鉄道車両系	系基礎		—	—		○	—
		専攻	11-34 鉄道車輛製造科	—	—	なし	—	○
12	船舶系	系基礎		—	—		○	—
		専攻	12-35 造船科	—	—	なし	○	—
38	揚重機械運転系	系基礎		—	—		—	—
		専攻	38-102 クレーン運転科	—	—	—	—	—
			38-103 建設機械運転科	—	—	○	○	—
			38-104 港湾荷役科	—	—	○	—	—
55	第一種情報処理系	系基礎		○	○		○	—
		専攻	55-139 0A システム科	—	—	○	—	—
			55-140 ソフトウェア管理科	○	—	○	○	—
			55-141 データベース管理科	—	—	○	○	—
56	第二種情報処理系	系基礎		○	○		○	○
		専攻	56-142 プログラム設計科	○	○	—	○	○
			56-143 システム設計科	○	○	○	○	○
			56-144 データベース設計科	—	—	—	○	○

以下、資料 1 に教科の細目の見直し、資料 2 に設備の細目の見直し、資料 3 に技能照査の基準の細目の見直し、資料 4 に教科目と技能照査との対応表を掲載した。資料 1 ～ 3 は、職業大のホームページ上の基盤整備センター→訓練基準(普通職業訓練)に掲載されている現行の教科の細目／設備の細目／技能照査の基準の細目を基に修正を行ったものである。赤字・取消線は削除、青字は追加項目を表す。右欄には、基礎研究会としての見直し理由を記述した。

なお、本提案表は、基礎研究会において検討した見直し案である。