

平成 25 年度「成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業」

# 調査報告書

IT 分野産学コンソーシアム

IT 分野の産学官連携による中核的専門人材養成の戦略的推進プロジェクト



## 目次

<b>第 1 章 ICT 産業の現状と ICT 技術者の人材ニーズ</b> .....	<b>5</b>
1. はじめに .....	5
2. ICT 業界の動向と近年の構造的転換 .....	5
2-1 ICT 業界の発展過程 .....	5
2-2 ICT 産業の動向.....	7
2-3 ICT 産業の近年の動き .....	10
3. ICT 業界における ICT 技術者の人材ニーズ .....	14
3-1 ICT 産業の進展と ICT 技術者ニーズ.....	14
3-2 グローバル ICT 人材 .....	18
3-3 ICT 技術者の人材ニーズのまとめ .....	19
4. わが国の ICT 技術者育成・教育の動き.....	20
4-1 ICT 技術者教育の動き.....	20
4-2 ICT 人材教育と情報系高等教育機関.....	22
4-3 情報系教育機関と ICT 業界の連携.....	24
4-4 専門学校における ICT 人材育成の動き .....	26
5. まとめ -ICT 技術者育成の今後の展望-	28
<b>第 2 章 わが国の ICT 技術者養成システム</b> .....	<b>33</b>
1. はじめに .....	33
2. わが国の ICT 職業能力評価制度.....	33
2-1 IT スキル標準(ITSS)の体系 .....	34
2-2 共通キャリア・スキルフレームワーク .....	40
2-3 共通キャリア・スキルフレームワークにおける情報処理技術者試験の位置づけ .....	44
3. ICT 職業能力評価制度の活用状況と課題 .....	45
3-1 ITSS の活用状況とその課題 .....	45
3-2 専門学校のカリキュラムと情報処理技術者試験.....	51
4. おわりに：今後の技術者養成システムと専門学校教育の関わり.....	56
<b>第 3 章 シンガポール共和国における IT 技術者の育成</b> .....	<b>59</b>
1. シンガポールにおける情報通信産業.....	60
1-1 概況.....	60
1-2 シンガポールの情報関連機関と ICT 政策.....	62
1-3 シンガポールの国際的な評価 .....	64
2. シンガポールの教育体制.....	67

3. NICF (National Infocomm Competency Framework) .....	68
3-1 NICF の概要 .....	68
3-2 NICF の内容 .....	70
3-3 NICF のスキーム .....	73
4. シンガポールにおける IT 技術者の資格 .....	74
4-1 シンガポールにおける IT 技術者の資格 .....	74
4-2 資格取得までの流れ .....	75
4-3 各資格の認定基準 .....	76
4-4 NICF と資格の関係 .....	79
まとめ .....	80
<b>第 4 章 ICT 教育における専門学校の今後の取り組み .....</b>	<b>83</b>
1. 各章の要諦 .....	83
2. 専門学校と産業界における人材像のミスマッチの解消 .....	84
2-1 「実践力」養成 .....	84
2-2 中小企業をターゲットにした連携 .....	85
2-3 「求める能力・スキル」の明確化と共有化 .....	85
3. 専門学校と中小企業の「連携」による「実践力」養成に向けて .....	87
4. 専門学校と中小企業の長期的な「連携」に向けて .....	92
4-1 専門学校と中小企業を継続的に相互交流させる機会の構築:新たな産学連携の必要性 .....	92
4-2 中小企業の従業員の業務経験を基にした技術水準の「認定」 .....	92
4-3 “仕組み”の制度的な構築 .....	93

## 第1章 ICT産業の現状とICT技術者の人材ニーズ

### 1. はじめに

近年、ICT（Information and Communication Technology）産業は、大きく進展している。パソコンやインターネットは、社会インフラとしてすでに当たり前の時代となり、今では、クラウドの登場、スマートフォンの普及、ビッグデータの活用など、ユーザー革命の真っ只中にある。政府も、わが国のICTインフラはすでに世界トップレベルにあるのに対して、ICT利活用においてはかなりの程度、遅れているとの認識に立って、IT総合戦略本部を立ち上げ、ICT利活用の促進に力を入れ始めている。

一方、情報系高等教育機関におけるICT人材の育成・教育が現在のICT産業の構造的変化に対応しているのだろうか。大学・大学院教育においては、すでに経団連が打ち出した「ITトップガン構想」や文部科学省の「先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム」など高度ICT人材育成の取り組みが加速している。本報告書の対象となる専門学校においては、来年度から始まる職業専門実践課程の導入により、これまで以上に企業側のニーズに合わせたICT人材の育成が始まろうとしている。

本章において、まず、ICT産業の全体像を概観するため、第2節ではこれまでのICT発展過程、マクロデータからICT産業の動向、近年のICT産業の構造的変化を確認する。そのうえで、第3節では近年のICT業界におけるICT人材のニーズを明らかにする。つづく第4節では、ICT技術者育成の教育界の動きを紹介したうえで、ICT企業と教育界の関係を明らかにし、専門学校へのヒアリング調査の結果を紹介する。最後に第5節では、まとめとしてICT産業とICT人材の育成の今後の展望を示す。

### 2. ICT業界の動向と近年の構造的転換

#### 2-1 ICT業界の発展過程

本節のはじめに、これまでのICT業界の歴史的展開を追いながら、その発展過程を確認する。

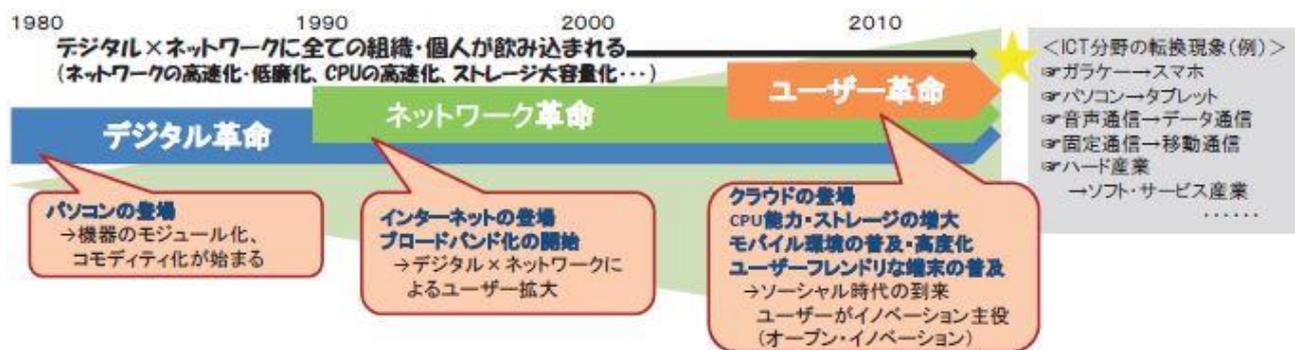
ITC分野の歴史は、一貫した急速な技術革新とともに歩んできた。図表1に示すように、その流れは、大きく3つに区分される<sup>1</sup>。第1は、1980年代の「デジタル革命の時代」である。この時代では、コンピュータが汎用機からパソコンへと変化した。第2は、1990年代中盤から2000年代中盤の「ネットワーク革命の時代」である。この時代には、インターネットが普及しそれとともにネットワークのブロードバンド化の進展、また、Windowsパソコンの普及、携帯電話の普及などがみられた。最後は、2010年前後の「ユーザー革命の時代」である。この時代に入ると、インターネットは社会基盤化し、モバイルの高速化、

---

<sup>1</sup> 『平成25年度版 情報通信白書』、6-9頁。

クライアントサーバーシステムからクラウドサービスへの移行、ソーシャルネットワークの普及が進展した。

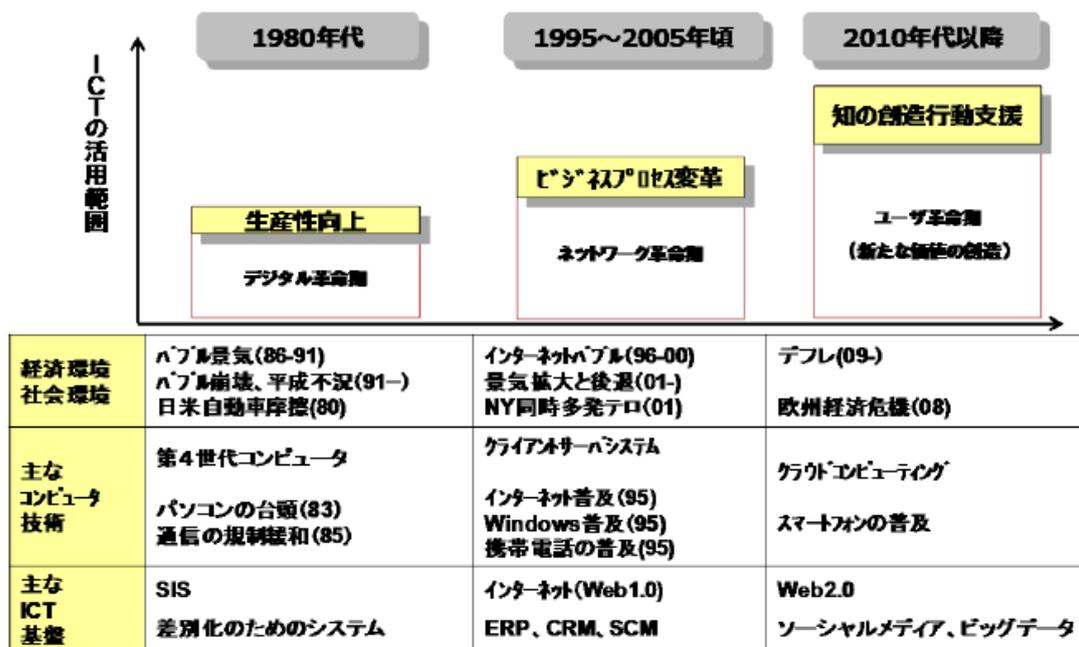
図表 1 ICT 分野の発展段階イメージ



出所：『平成 25 年度版 情報通信白書』, 6 頁 (ICT コトづくり検討会議資料より作成)

とくに注目されるのは、ここ 2 年～3 年間ほどの間に起こったユーザー革命である。後でも述べるがこの時代には、スマートフォンやタブレット端末などで消費者はいつでも手軽にインターネットにアクセスできるようになり、また SNS などのソーシャルメディアも本格的に普及した。まさに、ICT を活用することで、われわれ人間の知識創造活動へと広がったといえる。

図表 2 ICT の変遷

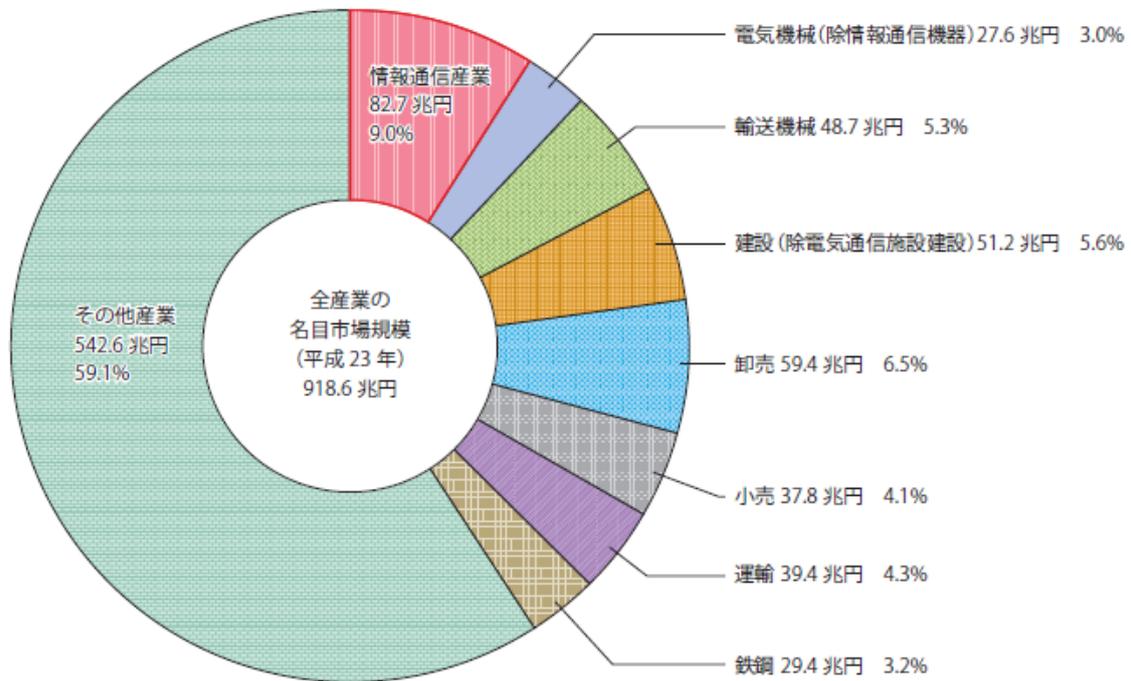


出所：『平成 25 年度「コトづくり」の動向と ICT 連携に関する実態調査』, 28 頁

## 2 - 2 ICT 産業の動向

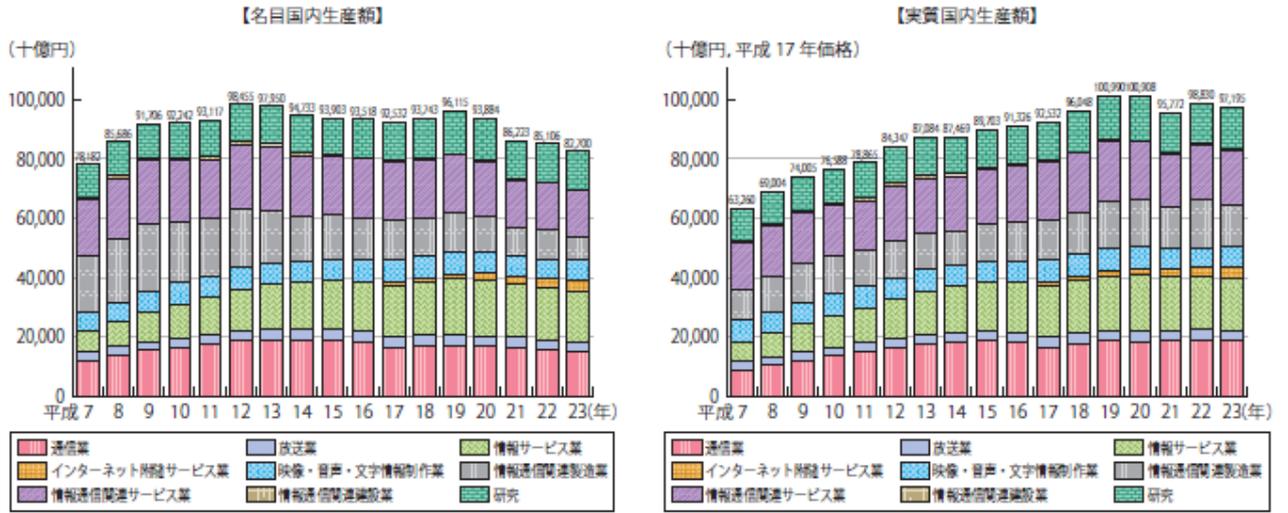
平成 23 年の情報通信産業の市場規模（名目国内生産額）は、82.7 兆円にのぼり全産業の 9.0%を占める。この規模は、全産業の中で最大規模の産業である（図表 3）。また、その推移をみると、平成 12 年から平成 17 年までは、ほぼ横ばいに推移したものの、平成 20 年以降、リーマンショックの影響を受け、やや減少傾向にある（図表 4）。しかし依然、情報通信産業の市場規模は大きく、わが国の重要な主要産業といえよう。

図表 3 主な産業の市場規模（名目国内生産額）（内訳）（平成 23 年）



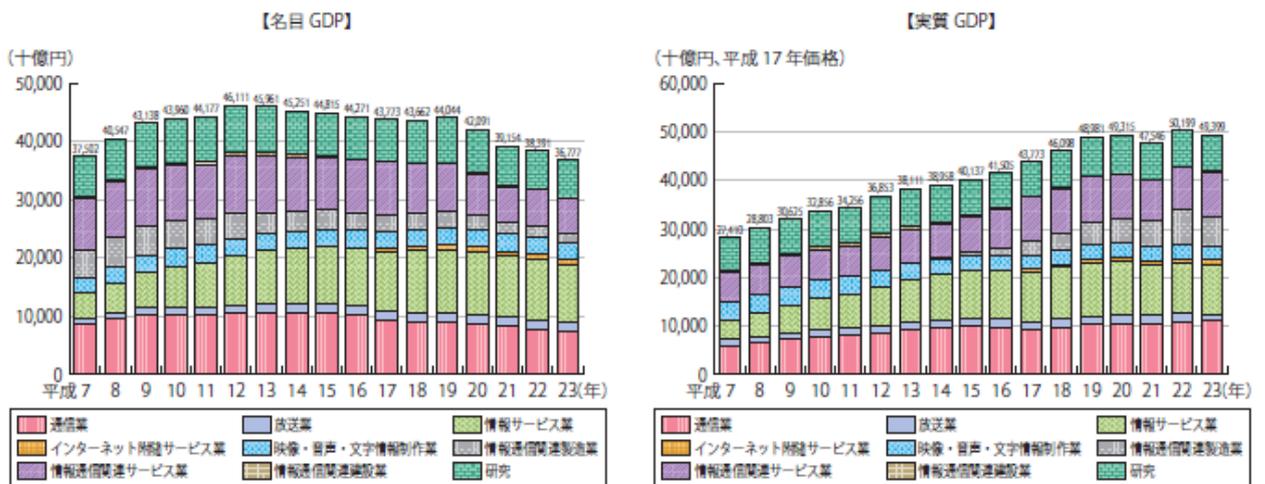
出所：総務省『ICT の経済分析に関する調査』（平成 25 年），66 頁

図表 4 情報通信産業の市場規模（名目国内生産額および実質国内生産額）の推移

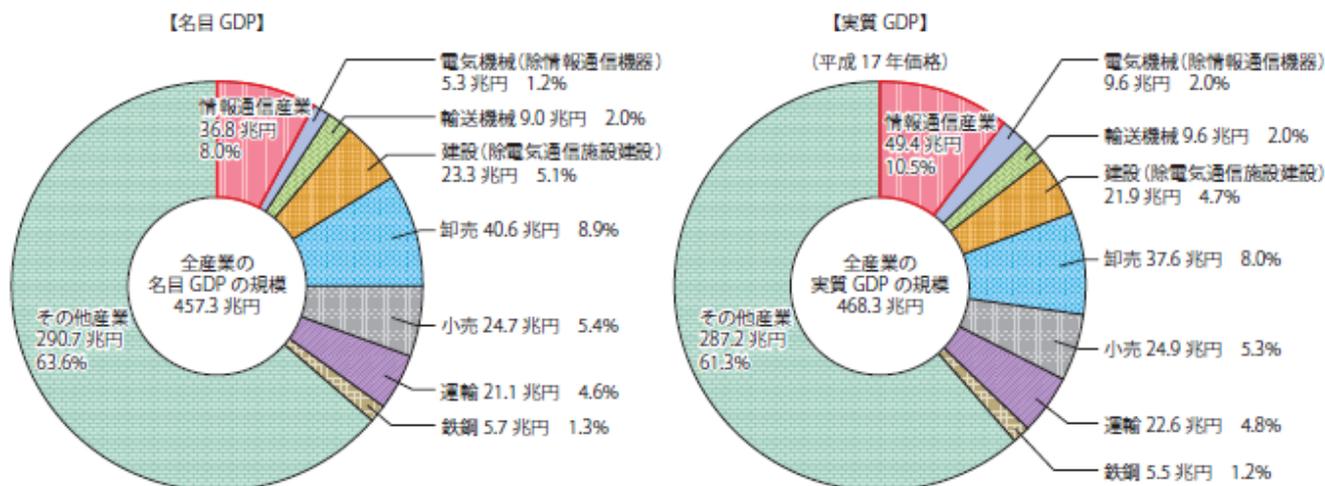


また、名目 GDP の推移をみると、平成 23 年までに 4 年連続減少となり 36.8 兆円となった（図表 5）。一方、実質 GDP の推移は、平成 22 年に前年比 5.6%増の 50.2 兆円となったが、平成 23 年は前年比 1.6%減の 49.4 兆円になったものの、リーマンショック以前の平成 21 年よりも増加している。また、主な産業の名目 GDP の規模をみると、情報通信産業の名目 GDP は全産業の 8.0%を占めており、卸売業に次ぐ規模である（図表 6）。

図表 5 情報通信産業の名目 GDP および実質 GDP の推移



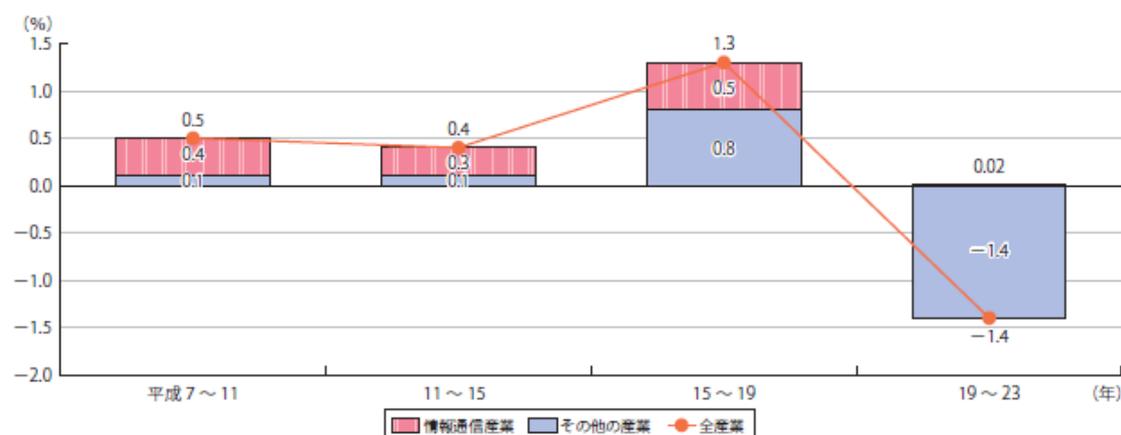
図表 6 主な産業の名目 GDP および実質 GDP の規模



出所：『平成 25 年度版 情報通信白書』, 320 頁

また、情報通信産業で注目できることは、実質 GDP 成長率への寄与度が一貫してプラスであることである。図表 7 は、4 年刻みでのデータであるが、とくに平成 19 年から平成 23 年は実質 GDP が大幅にマイナスになっているのに対し、情報通信産業の寄与度はプラスを維持している。

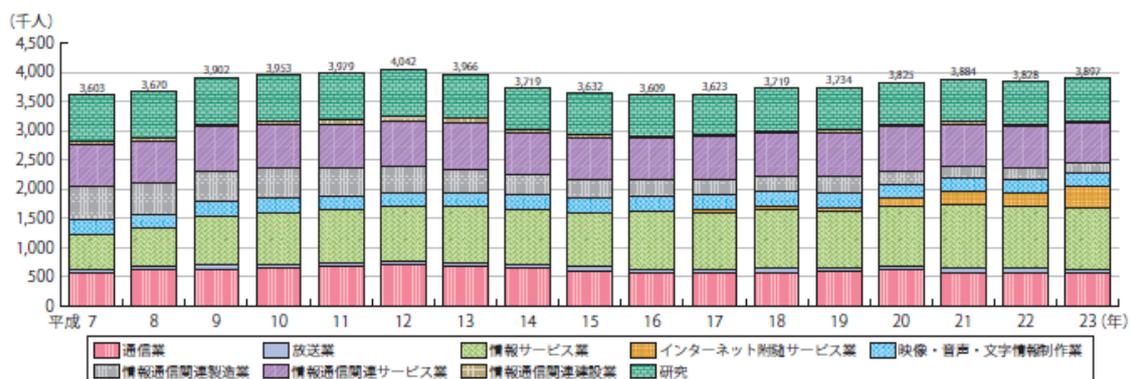
図表 7 実質 GDP 成長率に対する情報通信産業の寄与



出所：総務省『ICT の経済分析に関する調査』(平成 25 年), 76 頁

一方、情報通信産業の雇用者数の推移をみると、平成 23 年は 389.7 万人（前年比 1.8% 増）であった（図表 8）。全産業に占める割合は 6.9% である。近年の傾向は、情報通信関連製造業や情報通信関連建設業、映像・音声・文字情報製作業の雇用者は減少している一方、インターネット付随サービス業の雇用者が大幅に増加している点である。

図表 8 情報通信産業の雇用者数の推移

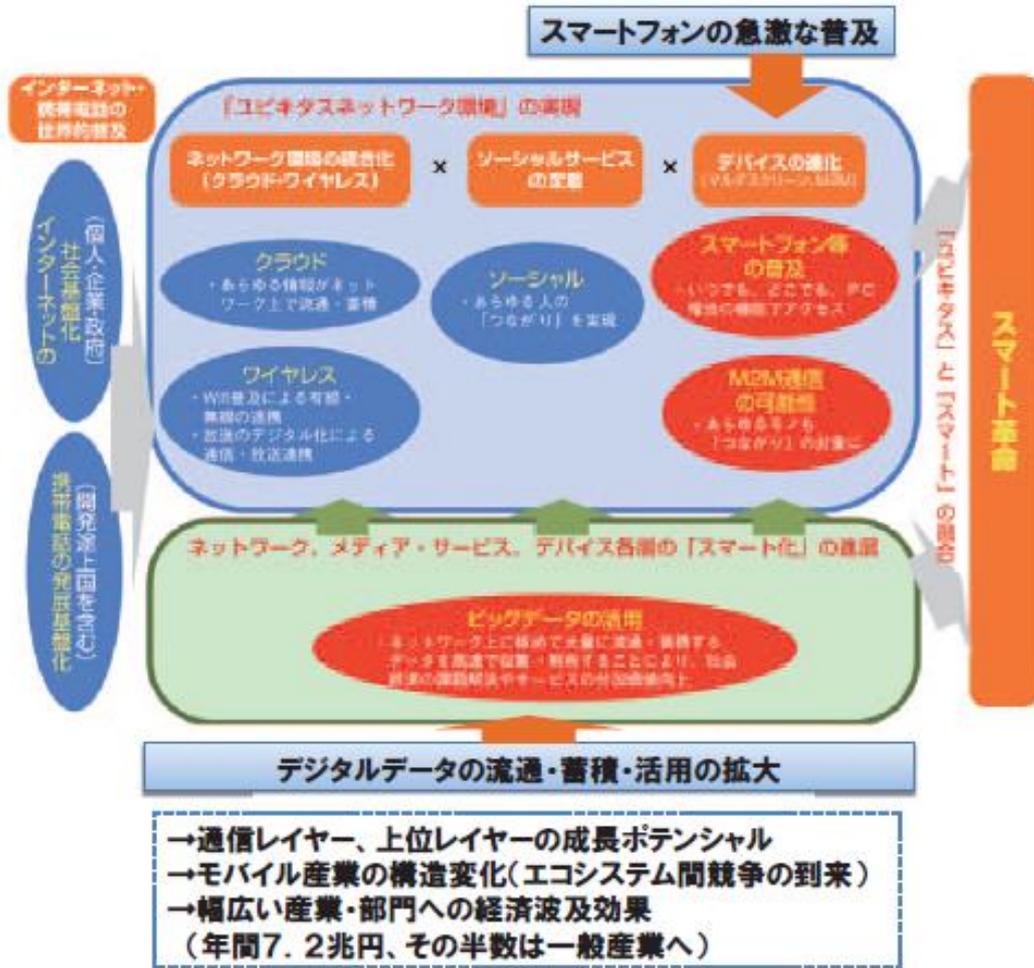


出所：総務省『ICTの経済分析に関する調査』（平成 25 年），57 頁

### 2-3 ICT 産業の近年の動き

近年の ICT 産業は、大きな技術革新の中にある。クラウド、ビッグデータ、モバイル、ソーシャルといった ICT 分野の新たな技術革新、サービス革新が起こり、新たな ICT 成長基盤を生み出している。平成 24 年度版の『情報通信白書』によると、近年の ICT 産業の大きな動きを「スマート革命」と称し、その影響を分析している（図表 9）。そこでは、ICT 産業、とりわけモバイル産業の構造変化がみられ、スマートフォンの急速な普及が後押ししつつ、クラウドやワイヤレス、ソーシャルサービス、デバイスの進化が合わさって、ユビキタスネットワーク環境といえるインターネットの社会基盤の整備が進行している。これは、ICT 分野の新たなエコシステムが醸成してきたとも言い換えることができる。

図表9 スマート革命



出所：『平成25年度版 情報通信白書』, 10頁

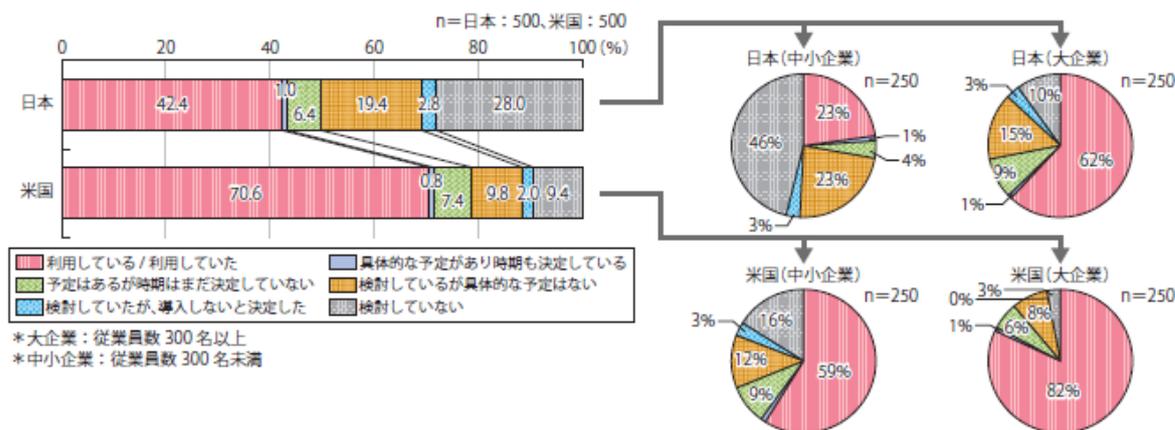
このスマート革命は、先にも述べたように、これまでにない知識創造やコミュニティの形成に大きく寄与している。たとえば、札幌にあるクリプトン・フューチャー・メディア株式会社の「初音ミク」にみられるように、ICTのシステムをプラットフォームとしてユーザー間が「勝手な」交流をすることによって、創作の連鎖がおき、商品・サービスの価値が向上していくような、ユーザーによる「価値共創」の段階にまでこのスマート革命の流れは達しつつある<sup>2</sup>。

他方、電力・交通・水道などさまざまな社会インフラの効率的な管理、資源探索や農業生産の効率化、行政等の保有する各種情報を自由に再利用できる「オープンデータ」を活用するアプリの提供など、「ICTによる社会インフラの高度化」を実現し社会的課題の解決にも、これまで以上に期待がたかまっている。

<sup>2</sup> 『平成25年度版 情報通信白書』, p.10、および、クリプトン・フューチャー・メディア株式会社代表取締役社長伊藤博之氏講演会より(2013年9月27日開催 北海道情報大学)。

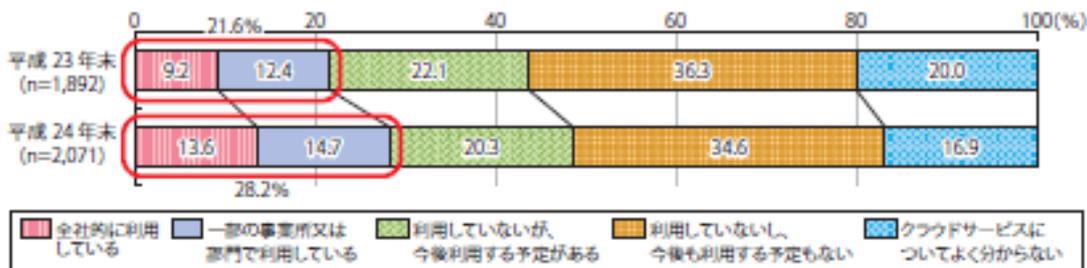
また、近年、特に注目される ICT 技術としてクラウドネットワークの利用率の急速な向上があげられる。まだまだ日米企業の間には、全体で米国が 70.6%の利用率に達しているのに対し、日本では 42.4%と利用動向に格差があるものの（図表 10）、ここ数年の間に、クラウドサービスを利用している企業数は急速な増加の傾向にあることは注目に値する（図表 11）。

図表 10 企業におけるクラウドネットワーク技術の利用実績（日米比較）



出所：『平成 25 年度版 情報通信白書』, 13 頁

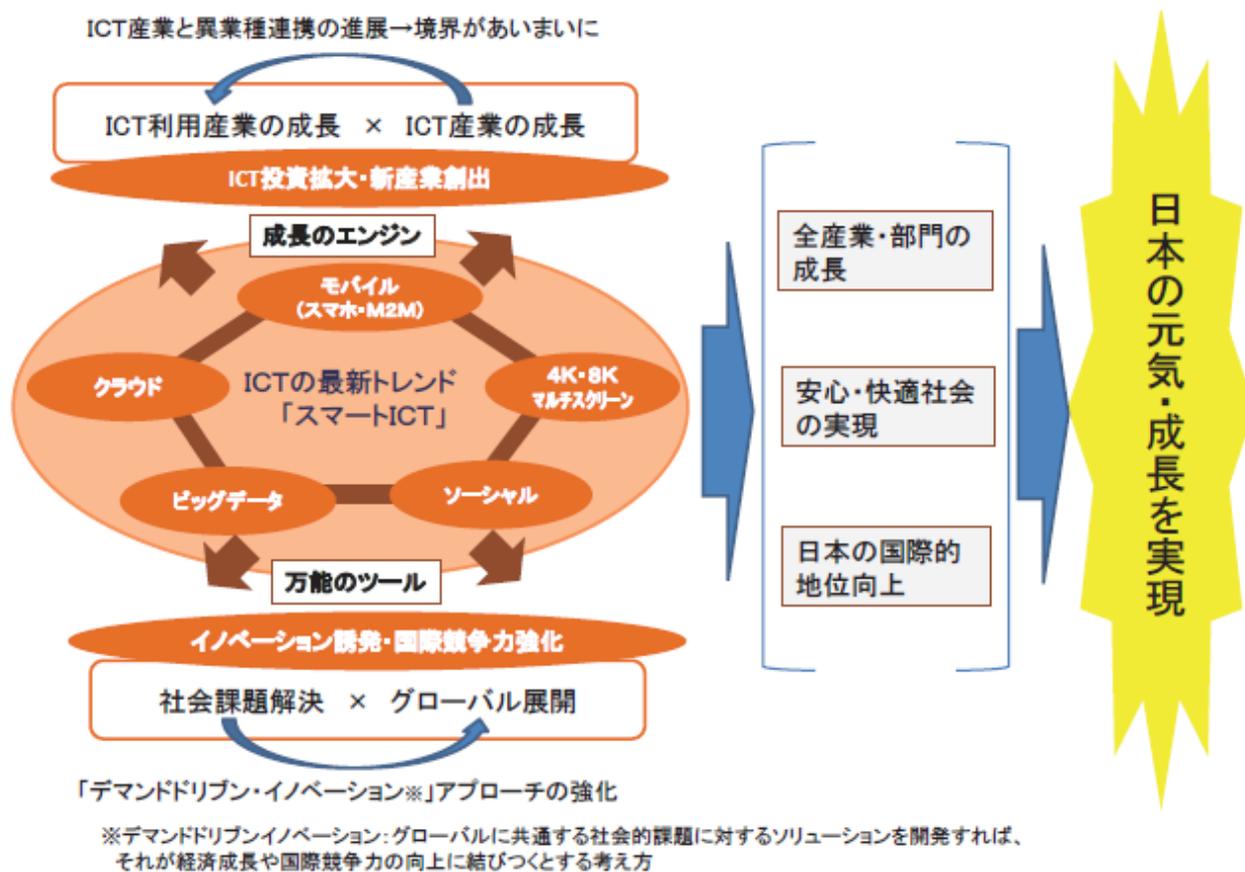
図表 11 国内におけるクラウドサービスの利用状況



出所：『平成 25 年度版 情報通信白書』, 347 頁

このような近年の ICT 産業のイノベーションといえる構造的転換は、当然ながら今後の日本全体の成長を促進するものと期待される。図表 12 は、『平成 25 年度版 情報通信白書』が示したスマート ICT によるわが国の成長モデルのイメージである。今後、わが国は、世界最高水準の通信インフラを最大限活用する観点から、ICT の利活用をさらに強化していくことが求められている。とりわけ上に示した「スマート ICT」を構成する最新のトレンドの利活用を推進し、ICT 産業や ICT 利活用を専門とする業界の枠を超えて、全産業・部門の成長力の向上の強化が求められる。さらには、日本にとどまらないグローバル展開へも期待が高まっている。

図表 12 スマート ICT による成長モデル・イメージ



出所：『平成 25 年度版 情報通信白書』，13 頁

政府も ICT 分野に対して戦略的取組強化に向けた動きを始めている。IT 総合戦略本部では、ICT をわが国の成長エンジンと捉え、新たな ICT トrend であるビッグデータ・オープンデータの活用等に向けた新戦略の検討に着手した<sup>3</sup>。これは、「省エネ社会の実現、遠隔医療の実現、自宅で働ける環境の整備等幅広い分野で IT 技術が活用される世界最高水準の IT 社会を実現するべく、IT 政策の立て直しを検討すること」<sup>4</sup>という総理指示のもとでの動きである。

わが国は、ICT インフラについては早い段階から世界トップレベルになったにも関わらず、いまだ ICT 利活用については相当遅れている。そこで、IT 総合戦略本部では、「世界最高水準の IT 社会を IT 利活用も含めて実現」することをテーマにして新戦略の検討を進め、平成 25 年 6 月に IT 新戦略「世界最先端 IT 国家創造宣言」を決定した（図表 13）。今後、わが国においては、ICT の利活用を促進することが課題といえる。

<sup>3</sup> 『平成 25 年度版 情報通信白書』，13-16 頁。

<sup>4</sup> 「第 1 回産業競争力会議の議論を踏まえた当面の政策対応について」（第 3 回日本経済再生本部（平成 25 年 1 月 25 日））。

図表 13 世界最先端 IT 国家創造宣言の概略

<p>1. 革新的な新産業・新サービスの創出と全産業の成長を促進する社会の実現</p>	<p>2. 健康で安心して快適に生活できる、世界一安全で災害に強い社会</p>	<p>3. 公共サービスがワンストップで誰でもどこでもいつでも受けられる社会の実現</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● オープンデータ・ビッグデータの活用促進</li> <li>● IT を活用した日本の農業・周辺産業の高度化・知識産業化と国際展開 (Made by Japan 農業の実現)</li> <li>● 幅広い分野に跨るオープンイノベーションの推進等</li> <li>● IT・データを活用した地域(離島を含む。)の活性化</li> <li>● 次世代放送サービスの実現による映像産業分野の新事業創出、国際競争力の強化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 適切な地域医療・介護等の提供、健康増進等を通じた健康長寿社会の実現</li> <li>● 世界一安全で災害に強い社会の実現</li> <li>● 家庭や地域における効率的・安定的なエネルギー・マネジメントの実現</li> <li>● 世界で最も安全で環境にやさしく経済的な道路交通社会の実現</li> <li>● 雇用形態の多様化とワーク・ライフ・バランス(「仕事と生活の調和」)の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利便性の高い電子行政サービスの提供</li> <li>● 国・地方を通じた行政情報システムの改革</li> <li>● 政府における IT ガバナンスの強化</li> </ul>

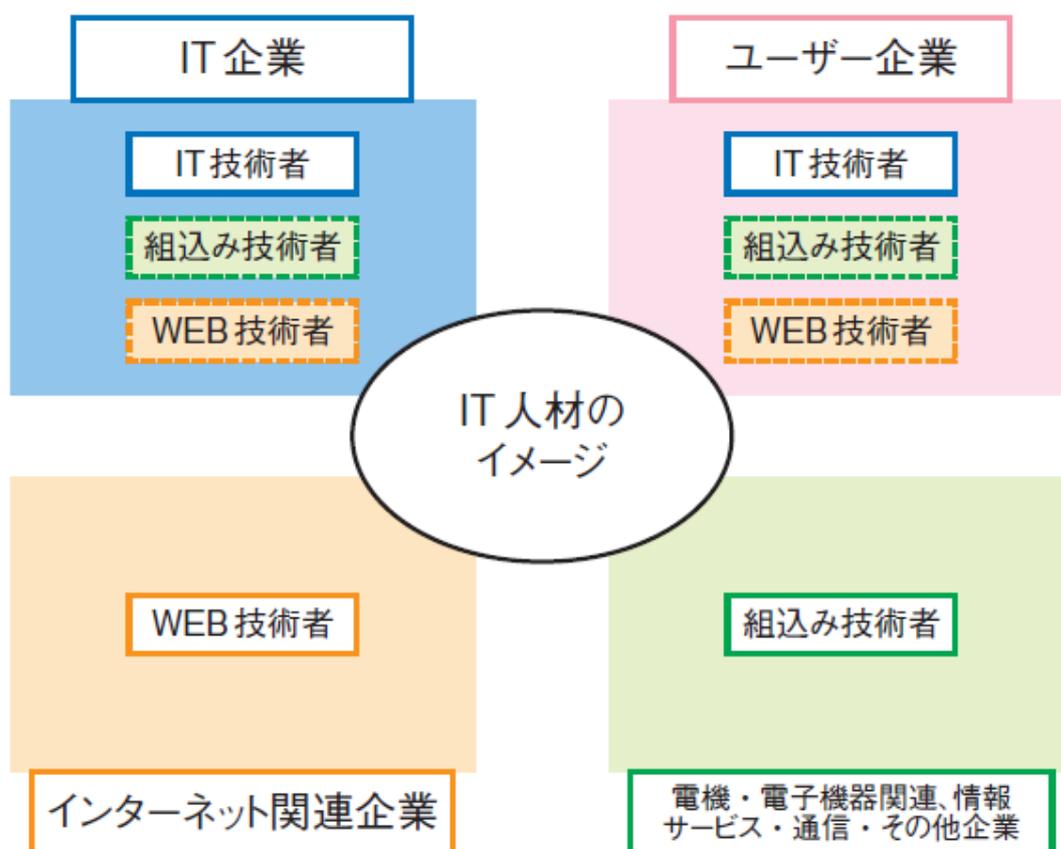
出所：『世界最先端 IT 国家創造宣言』平成 25 年 6 月 14 日閣議決定より再構成

### 3. ICT 業界における ICT 技術者の人材ニーズ

#### 3-1 ICT 産業の進展と ICT 技術者ニーズ

ここまでみてきたように、クラウドコンピューティングの台頭やビッグデータに代表される新たなデータ活用、スマートフォンの普及など ICT 産業の大きな構造的転換にともなって、ICT 人材の育成・確保に関しても求められることも、「量の確保から質の高度化」へと大きく転換している。ICT 人材は、大きく ICT 企業およびユーザー企業における ICT 技術者、組込みソフトウェアに従事する組込み技術者、WEB 技術者、インターネット関連企業における WEB 技術者、電気・電子機器関連、情報サービス・通信・その他企業における組込み技術者にわけられる(図表 14)。

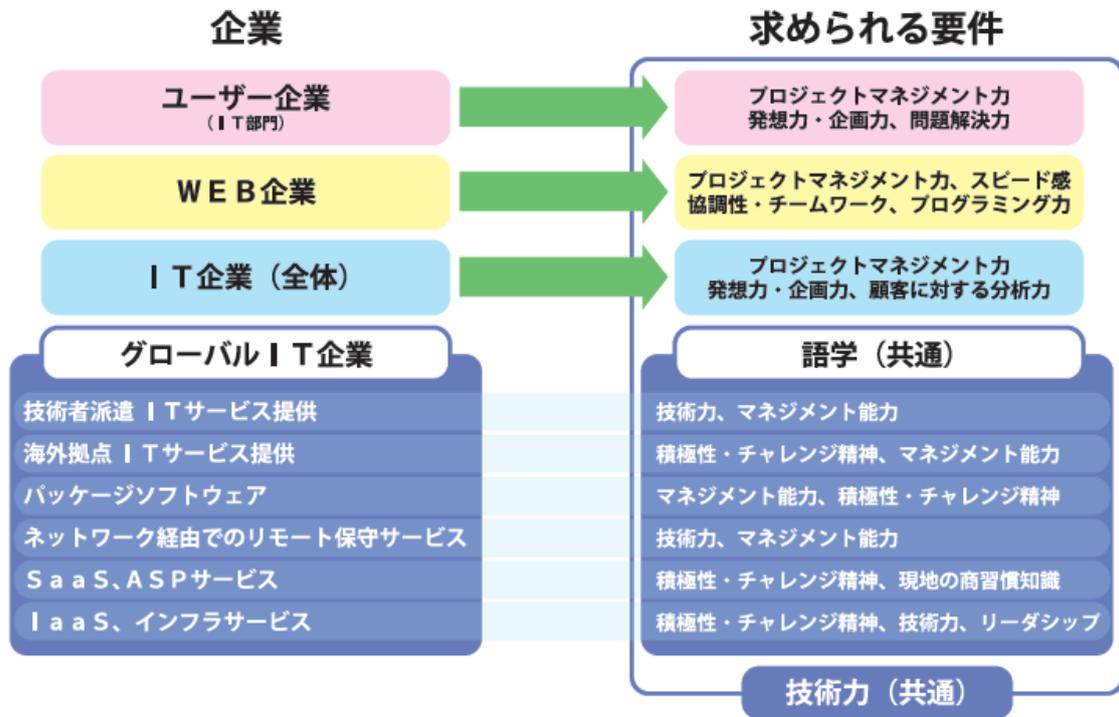
図表 14 ICT 人材のイメージ



出所：『IT人材白書 2013』，2 頁。

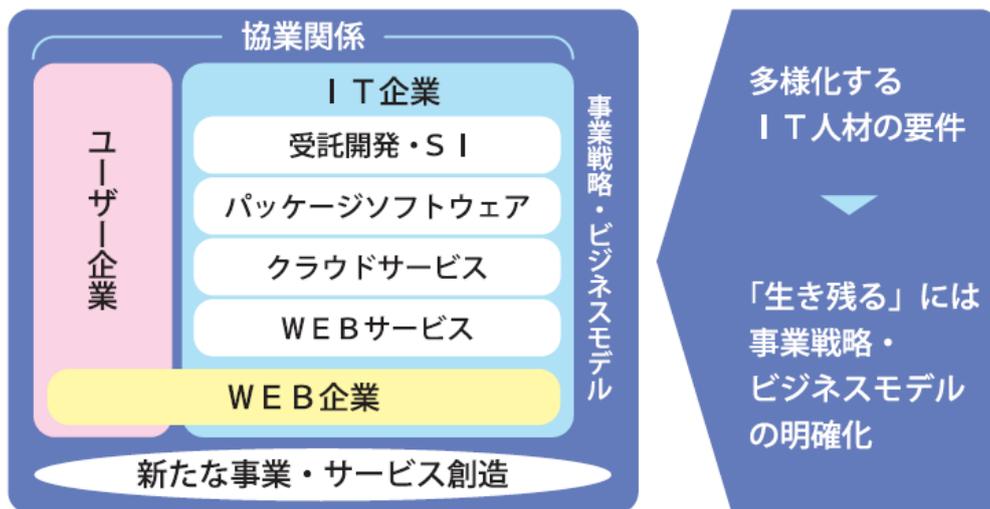
ICT 技術者全般に求められるものは「技術力」である。それに加えて、企業のビジネスモデルや提供するサービスの種別によって求められる要件が異なってくる。たとえば、IT 企業全体では、プロジェクトマネジメント力や発想力、企画力のほかに顧客に対する分析力が必要である。また、WEB 企業では、同じくプロジェクトマネジメント力のほかに、スピード感、協調性・チームワーク、プログラミング力、さらにユーザー企業の IT 部門では、プロジェクトマネジメント力、発想力、企画力のほかに問題解決力が必要である。また、グローバル ICT 企業では、当然ながら語学力も必要である。ここでいえるのは、全般的な技術力をベースとしながら、それぞれのビジネスモデルに合わせたマネジメント力が必要であるということである。

図表 15 求められる人材像



出所：『平成 25 年度版 IT 人材白書』，36 頁

図表 16 多様化する ICT 人材の要件



出所：『平成 25 年度版 IT 人材白書』，43 頁

このことは、企業における ICT 人材ニーズは、単なる技術力だけでなく、前節で触れたような近年の ICT 産業の構造的転換に合わせたビジネスモデルを形成するための人材が求められているといえる。この点に関して、企業側の ICT 人材ニーズとして、従来は「システムをきちんと作って安定運用」だけを求める経営者が多かったが、ICT がビジネスに直結するようになったことから、システム部門やその担当者にも事業そのものに深く関わる事が期待されるようになったといえる<sup>5</sup>。

この背景としてさらにいえることは、クラウドの急速な普及やビッグデータ関連技術の進展によって、最先端の ICT 技術がユーザー企業にとって大きな事業機会につながるようになったことを指摘できる。そのような背景の中で、これまで以上のスピード感を持った ICT 人材とビジネススキルがある ICT 人材が必要不可欠といえる。たとえばセキュリティ大手のセコムの前田修司社長は、ICT 人材に対して次のように述べている。

「インフラの技術の変化のスピード以上の速さで、機器やシステムの研究・開発は進めなければなりません。後追いは絶対にダメです」<sup>6</sup>

つまり、一般的な ICT 技術の進展の先手を行きながら自社に合ったシステムを開発できる人材が重要ということといえる。これは、新たな事業機会を創造する経営戦略と ICT 人材の関係が深まっているともいえる。

また、建設業大手の大成建設の山内隆司社長は次のように述べている。

「現場の要求をしっかりと聞いてくれと、これまで散々いってきました。要は、自己満足であっては駄目<sup>7</sup>ということです。我々経営や土木部門、建設部門、そして管理部門が何を望み、何をやってもらいたかを、IT 部門がしっかりと把握してほしいわけです」<sup>8</sup>

ここでいえるのは、企業経営全体を見渡せる ICT 人材のニーズである。経営の各部門の要求を把握し、個々の企業の目的にマッチさせるような ICT 技術を開発できるような人材の確保が求められている。

以上から、今求められている ICT 人材は、技術力にプラスされる「質」の高い人材であるが、その「質」の中身で最も重視されるべきことは、マネジメント能力であろう。つまり、企画マインドや事業の内容を理解している ICT 技術者の育成が求められている。

---

<sup>5</sup> 『日本経済新聞』2012年1月27日付。

<sup>6</sup> 『日本経済新聞』2012年1月27日付。

<sup>7</sup> ICT 技術だけを追求してしまうこと。

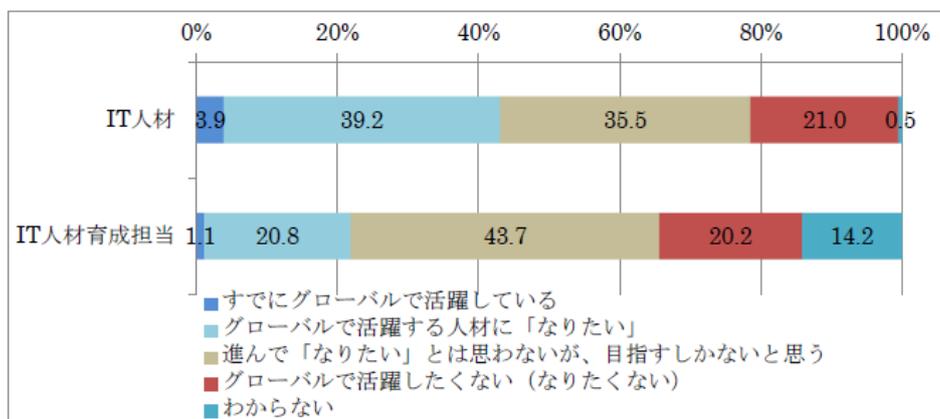
<sup>8</sup> 『日本経済新聞』2012年1月27日付。

### 3-2 グローバル ICT 人材

もう1つ、近年、ICT人材の「質」に関して求められる重要な点は、グローバルICT人材である。とくにユーザー企業のアジア進出が加速するなか、それに対応できるグローバルICT人材が求められている。

この点に関して、グローバルITアセスメント協会と日経BPイノベーションICT研究所との共同調査によると、現役のICT人材の約4割が「グローバルで活躍する人材になりたい」と考えていることがわかった<sup>9</sup>。

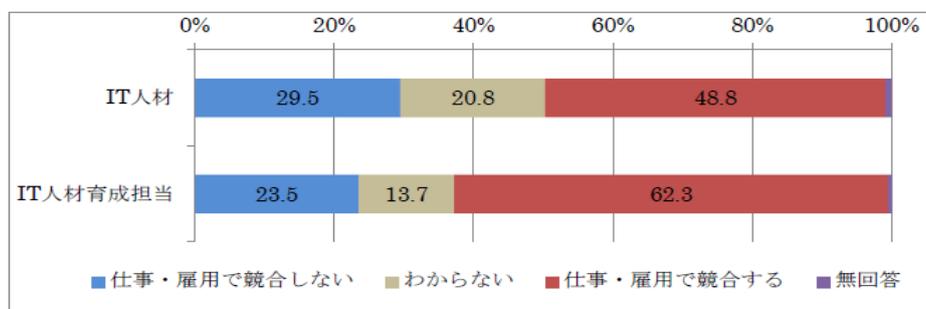
図表 17 グローバルで活躍する人材になりたいか



出所：グローバルITアセスメント協会・プレスリリース，2013年6月19日，4頁

この結果は、前向きな結果といえるが、同調査分析では、ICT人材を過小評価するICT人材育成側の姿勢もあると指摘している。また、今後のグローバルICT人材において特に目を引くのは、アジアとの競争である（図表18）。今後、わが国の企業のアジア進出の加速に応じてアジア市場における有能なICT人材の育成は大きな課題といえる。この点に関しては、本報告書、第3章以降にてシンガポールの事例について取り上げられる。

図表 18 5年後、アジアのIT人材と仕事・雇用面で競合するか



出所：グローバルITアセスメント協会・プレスリリース，2013年6月19日，3頁

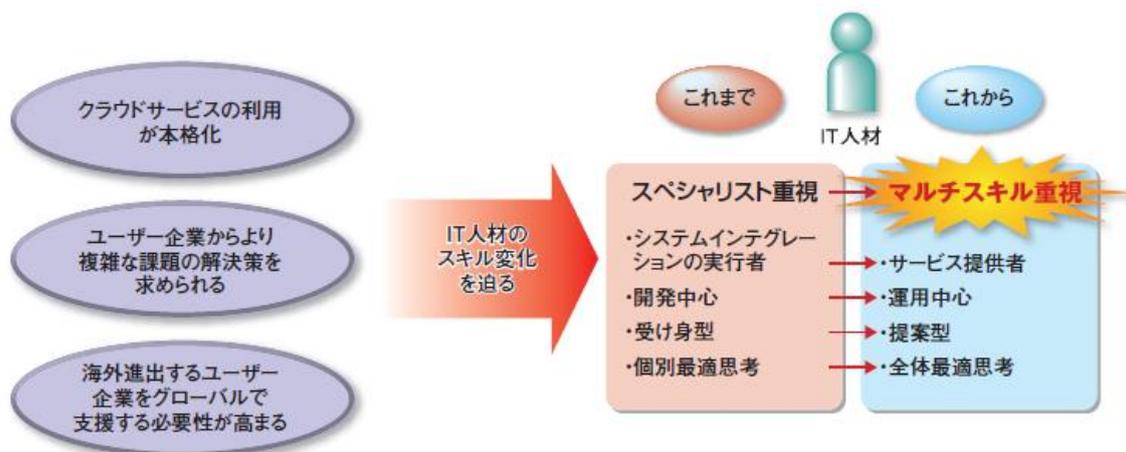
<sup>9</sup> グローバルITアセスメント協会・プレスリリース，2013年6月19日。

### 3-3 ICT 技術者の人材ニーズのまとめ

以上の ICT 技術者の人材ニーズをまとめると、これまでは、技術職としての「スペシャリスト重視」であったが、今後は、技術力だけではなくビジネス感覚も併せ持った「マルチスキル重視」の流れの中にある（図表 19）。つまり、前節でみたようなクラウドサービスの本格化などのスマート革命やユーザー企業の活発な海外進出によるグローバル ICT 人材の必要性といった ICT 産業の構造的変化に適応できる ICT 人材の確保が求められているのである。

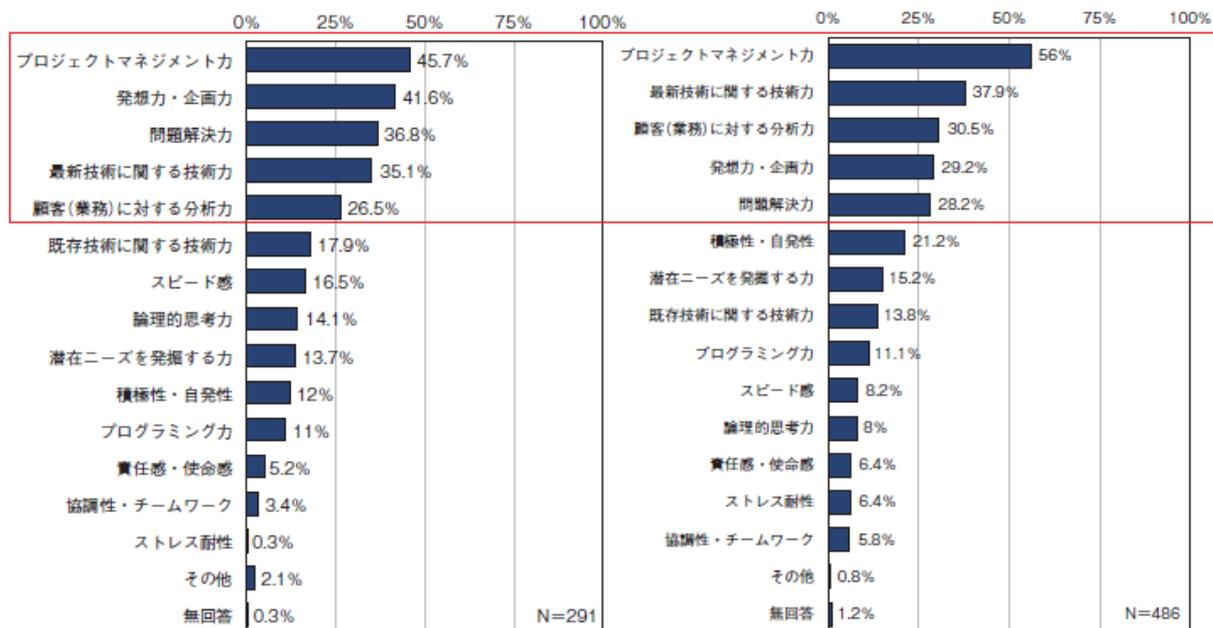
換言すれば、「量から質の重視」への流れとまとめることができるが、ICT 企業およびユーザー企業にとって、どのような「質」が不足していると感じているのかは、やはり「プロジェクトマネジメント力」であるというデータもある（図表 20）。これからの時代、企業側のニーズは、技術力は持っていて当たり前、いかにビジネス展開に直結することができる ICT 人材を確保できるかにかかっている。

図表 19 ICT 業界を取り巻く環境と ICT 人材に求められるスキルの変化



出所：『日経コンピュータ』2011年5月12日号，41頁

図表 20 ICT 企業およびユーザー企業の「質」の不足



最も強く「質」の不足を感じる点 (左 ユーザー企業 右 IT 企業)

出所：『平成 25 年度版 IT 人材白書』, 31 頁

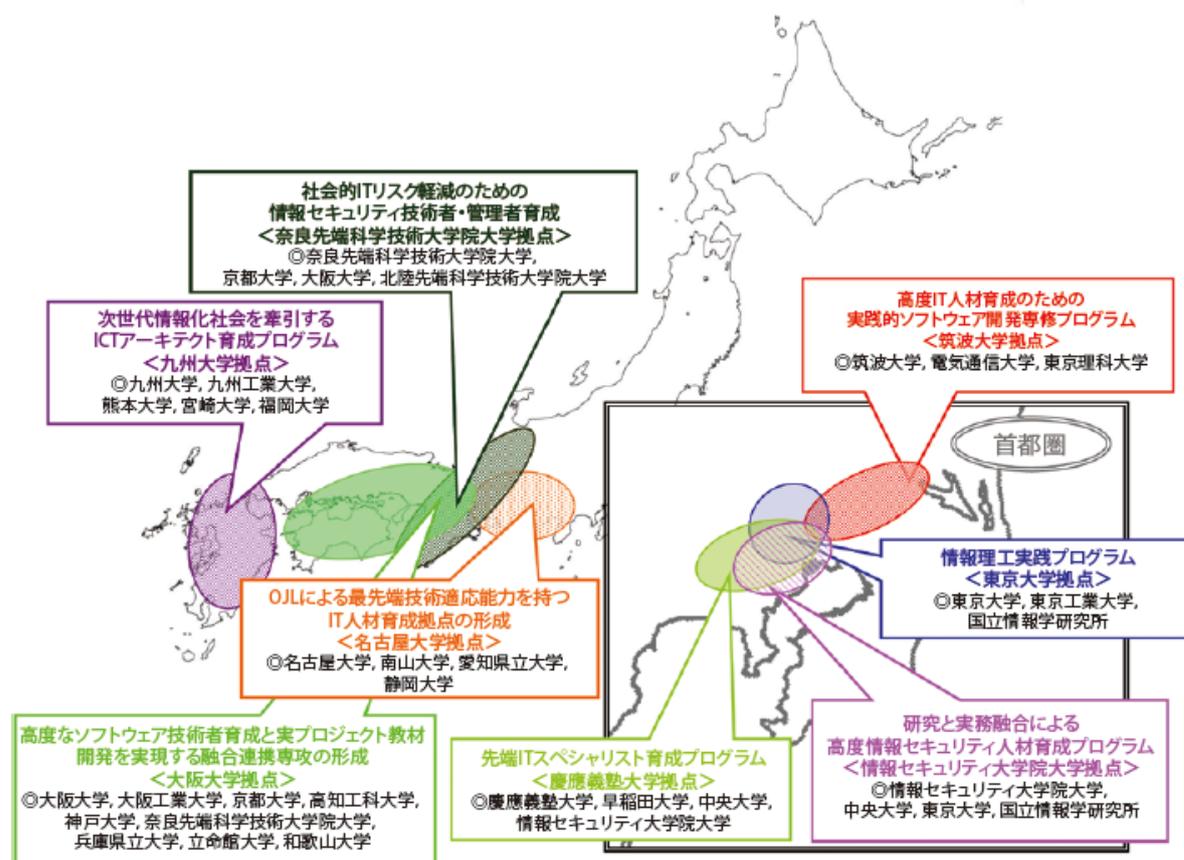
## 4. わが国の ICT 技術者育成・教育の動き

### 4-1 ICT 技術者教育の動き

ICT 技術者の育成は、ここまでの議論からもわかるとおり、日本社会の成長にとって不可欠である。近年の高度 ICT 技術者の育成が本格的に始まったのは、経団連の「IT トップガン構想」という要請がきっかけとなった。現在では、文部科学省や経済産業省の支援でさまざまな大学において取り組みがみられる。

経団連は、まず IT トップガン構想を全国展開するために重点協力候補として筑波大学と九州大学を選定した。これを受けるかたちで、2006 年度から文部科学省の「先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム」が立ち上がる。このプログラムは、大学間や産学間の垣根を越えて、教育内容と体制の強化が図られた。2006 年度には「ソフトウェア人材育成拠点」として 6 拠点、2007 年度には「セキュリティ人材の育成拠点」として 2 拠点、計 8 拠点が採択された (図表 21)。

図表 21 先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム採択拠点



(◎は拠点校，無印は連携大学等)

出所：福島健太郎（2011）「文部科学省における高度 IT 人材育成—先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム—」『情報処理』第 52 巻，第 10 号，1246 頁

採択された各拠点では、複数の大学・企業が連携し産学連携教育が構築されるとともに、各拠点の特徴を活かした実践的な教育カリキュラム、教材が開発され、わが国の ICT 技術者教育ではこれまでにない教育拠点が展開されている。

その後、経済産業省は文部科学省と連携して「産学人材育成パートナーシップ」を創設し産学官が一体となってわが国の ICT 技術者を育成しようという動きを加速させている。これを受け、情報技術推進のために立ち上がった独立行政法人情報処理推進機構（「IPA：Information-technology Promotion Agency, Japan」）は、2009 年度および 2010 年度の経済産業省公募事業「IT 人材育成強化加速事業」を受託し、次世代の ICT 技術者育成を目指して、大学などの高等教育機関と産業界を連携させながら教育を加速させるためのノウハウ、ツールや産学連携 ICT 人材育成プラットフォームの構築に向けた活動を展開している。

一方、専門学校教育にも新たな動きがある。ICT 分野に限定された動きではないが、2014 年度から産業界と連携した実践型の職業教育コース「職業実践専門課程」が設置されるこ

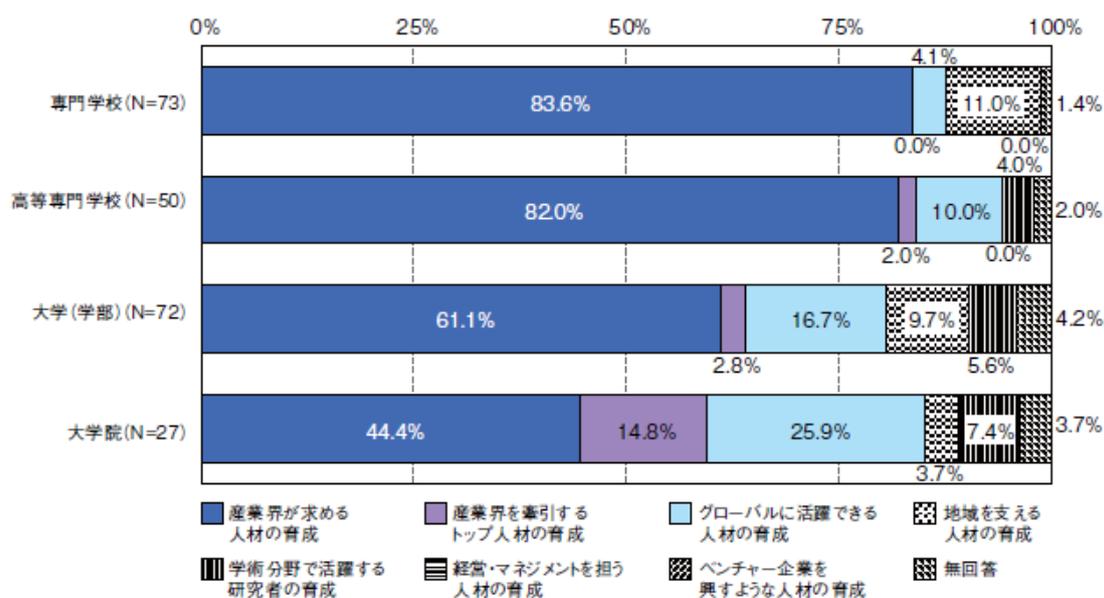
とになった<sup>10</sup>。このコースの狙いは、卒業後、即戦力で活躍することを期待し、企業との連携を重視するカリキュラムが組まれる。ICT 分野もこのコースの 1 つに入っており、ICT 技術者教育においても、企業サイドと人材供給サイドのミスマッチの解消につながると期待されている。

#### 4-2 ICT 人材教育と情報系高等教育機関

IPA が発行する『IT 人材白書』によれば、情報系高等教育機関におけるカリキュラムで最も重視する方針の最上位は「産業界が求める人材の育成」となっている。さらに「グローバルに活躍できる人材の育成」や「ベンチャー企業を興すような人材の育成」などの項目が、各種教育機関において重視されている（図表 22）。ただし、本報告書の対象となる専門学校や高等専門学校においては、「産業界が求める人材の育成」が 8 割を超えている。この背景には、専門学校の卒業生の就職先の大半は中小企業であり、そのことから即戦力となる人材が求められているといえよう。総合的に見ても、高等教育機関における ICT 人材教育は、産業人材育成を重視している姿勢がわかる。

次に、ICT 産業界が教育機関に重視して欲しい教育と情報系教育機関が近年重視している教育を比較すると、「文章力・文章作成能力」と「チームワーク・協調性」の項目の順位が異なる点を除き、上位 5 位までの項目は、ICT 企業と情報系教育機関で一致する結果となっている（図表 23）。また、5 位までの他の項目をみると「コミュニケーション能力」、「問題解決能力」など、両者ともにパーソナルスキル関連を重視しているといえる。

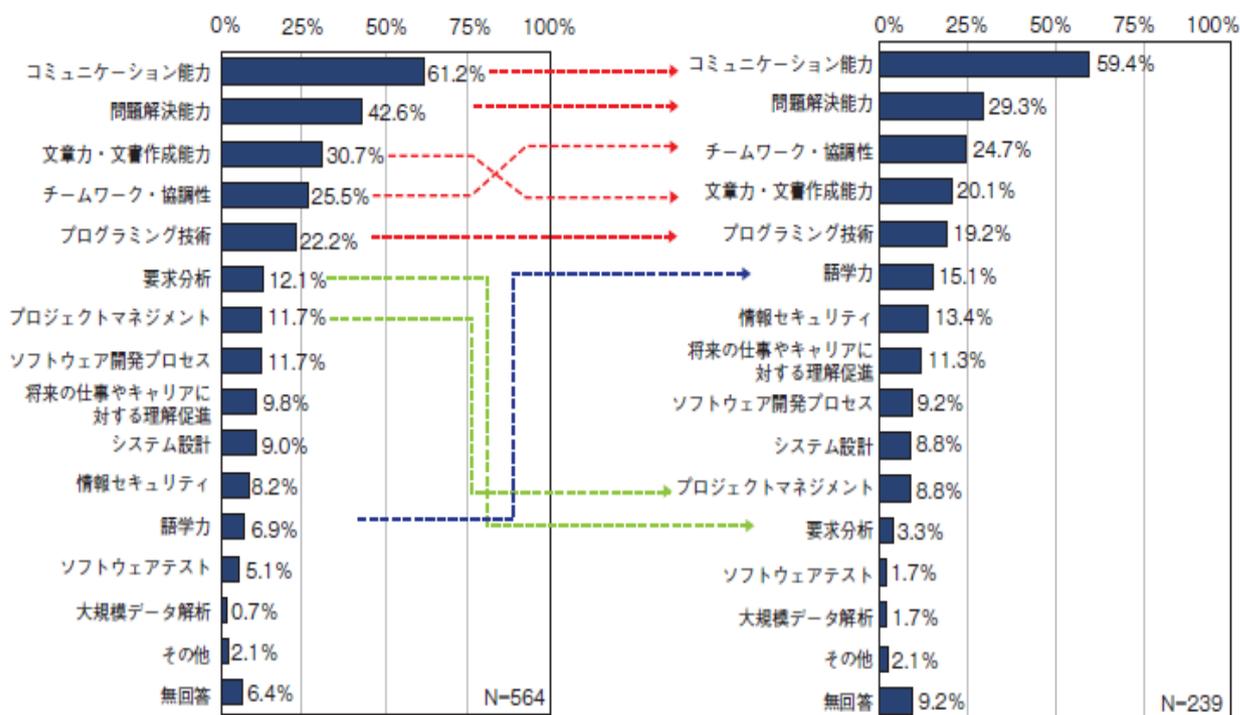
図表 22 教育カリキュラムにおいて教育機関が最も重視する方針



出所：『平成 23 年度版 IT 人材白書』, 90 頁

<sup>10</sup> 『日本経済新聞』2013 年 3 月 29 日付。

図表 23 産業界（ICT 企業）が教育機関に重視してほしい教育と教育機関が近年重視している教育の比較（左：ICT 企業／右：教育機関）

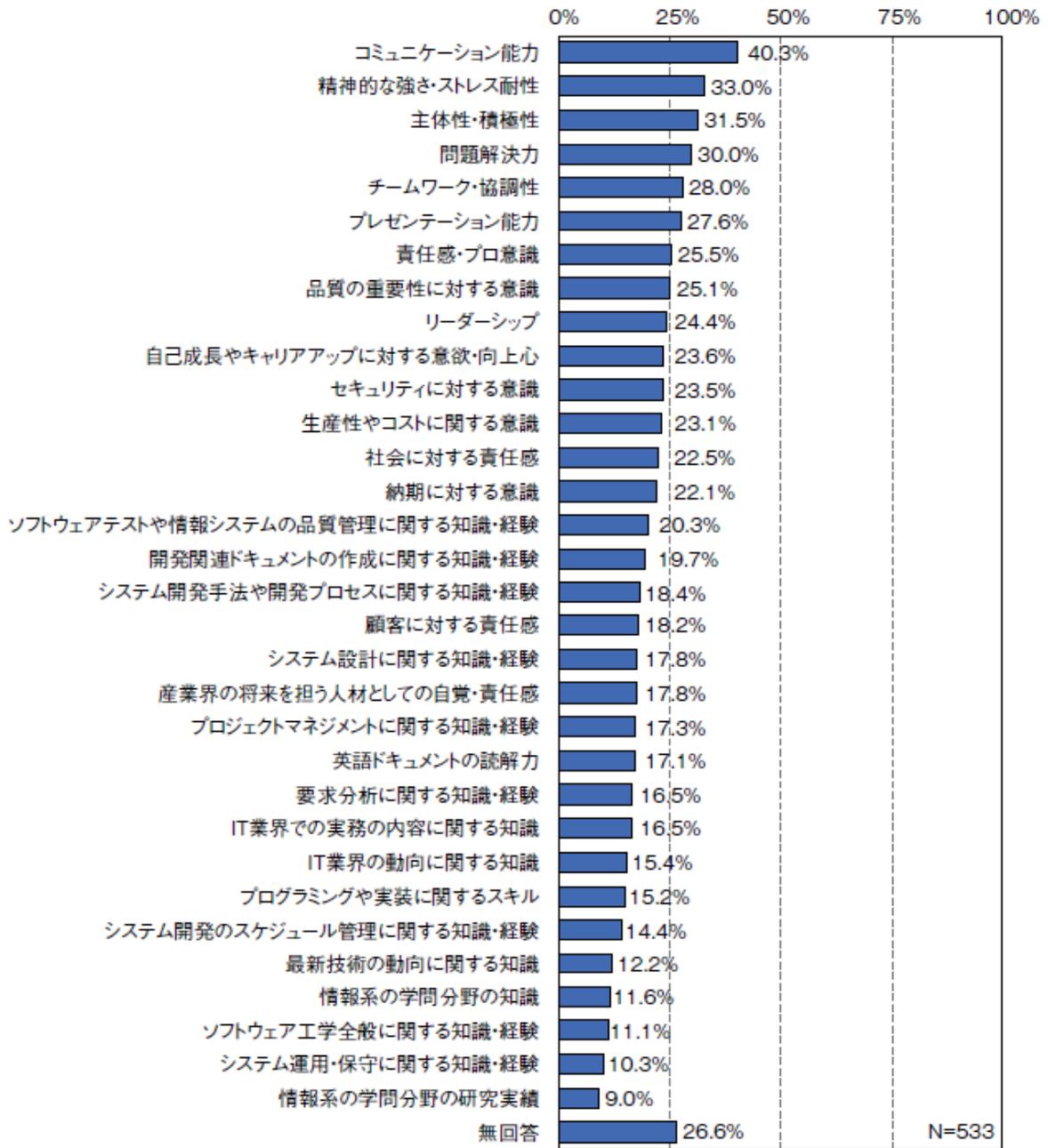


出所：『平成 25 年度版 IT 人材白書』，150 頁

ところが、産業界に情報系教育機関に現在不足している教育内容を尋ねたところ、「コミュニケーション能力」や「精神的な強さ・ストレス体制」、「主体性・積極性」、「問題解決力」、「チームワーク・協調性」など、パーソナルスキル関連が上位を占める結果となった（図表 24）。

以上のことから、産業界が求める教育内容と情報系教育機関が重視する教育内容は、ほぼ合致しているものの、現状の情報系教育機関での教育内容は、産業界のニーズに応え切れていないという問題点が浮かび上がった。

図表 24 ICT 企業が情報系教育機関において不足していると感じている教育内容



出所：『平成 23 年度版 IT 人材白書』，97 頁

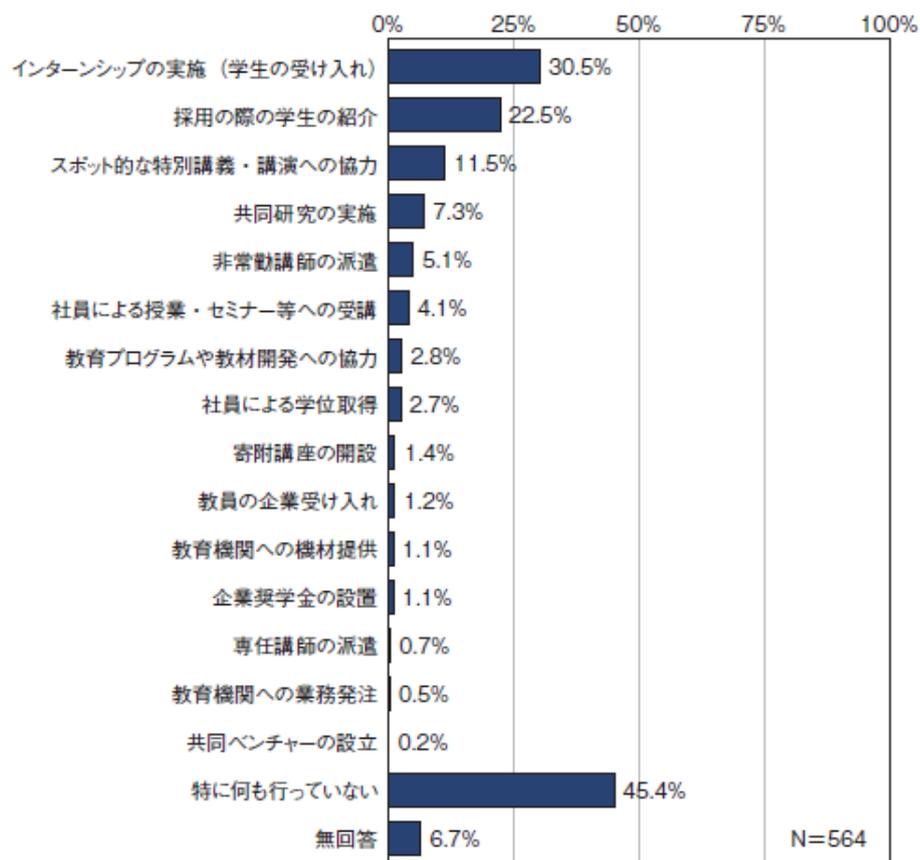
#### 4 - 3 情報系教育機関と ICT 業界の連携

今後、情報系教育機関と産業界のニーズのミスマッチを解消するためにも、両者の連携は、ますます重視されると考えられる。

このような現状を考慮すると、今後これまで以上に、情報系教育機関と ICT 業界の協力・連携が図られるべきである。その状況を示したものが図表 25 である。最上位に挙げられて

いるのが「インターンシップの実施（学生の受け入れ）」であり、約3割程度の企業が実施している。

図表 25 人材育成を目的とする教育機関との協力・連携の状況

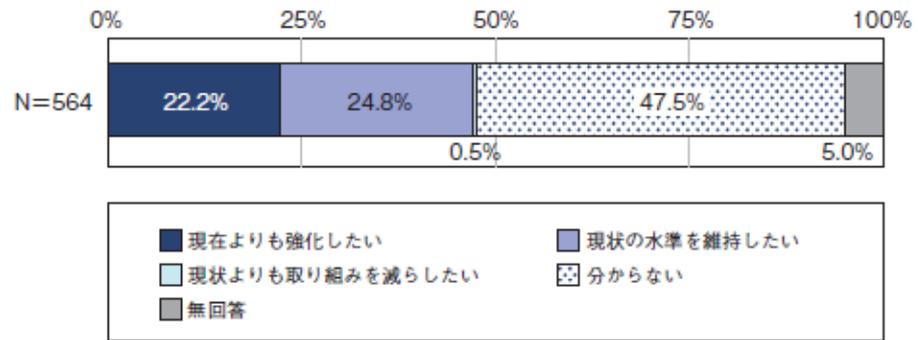


出所：『平成 25 年度版 IT 人材白書』, 87 頁

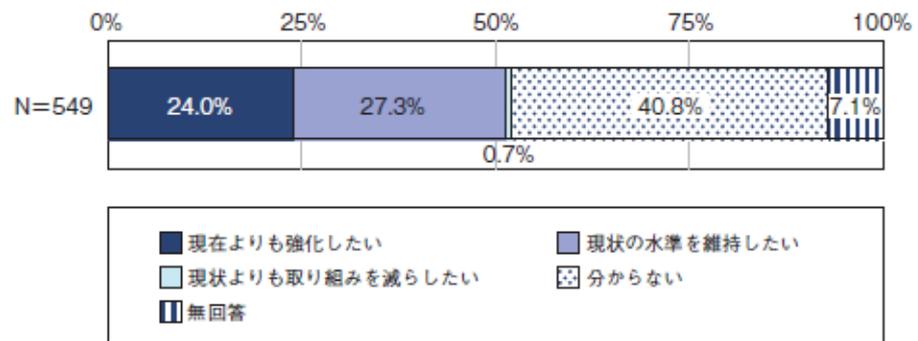
また、ICT 企業における産学連携の今後の意向を尋ねたところ、「現在よりも強化したい」という回答は、2012 年度調査では 2011 年度調査と比較して若干減少し、22.2%にとどまっているが、「現状の水準を維持したい」と合わせると依然として全体の約半数弱の企業が、維持または拡大したいという意向をもっていることがうかがえる。ただ、先に述べたように、わが国の ICT 産業の状況を踏まえると、さらなる連携の強化が求められているといえよう。

図表 26 産学連携による人材育成に対する今後の意向

2012 年度調査



2011 年度調査



出所：『平成 25 年度版 IT 人材白書』，89 頁

4 - 4 専門学校における ICT 人材育成の動き

ここで、本報告書の対象である専門学校における ICT 人材育成の動きをみておく。2013 年 12 月、ICT 人材教育に力を入れている都内の専門学校 2 校にヒアリング調査を行った。まず両校に共通することは、来年度より先述の職業実践専門課程の導入を予定しているが、これまでも独自に企業サイドの ICT 人材ニーズを掘り起こし、カリキュラムに反映させてきたことである。文科省主導の職業実践専門課程の導入にあたり、今後は、これまで以上に公式的に企業との連携を図る予定になっていた。

図表 27 ヒアリング調査で明らかになったこと

A 校	B 校
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 専門学校の卒業生は、大手企業ではなく中小企業へ就職する。</li> <li>➤ 逆に言えば、中小企業の ICT 技術者を支えているのは専門学校。</li> <li>➤ 専門学校には、大きく「資格取得」に力を入れている学校と資格一辺倒ではなく「技術教育」に力を入れている学校がある。</li> <li>➤ 本校は後者のタイプである。</li> <li>➤ その背景は、資格一辺倒が企業側のニーズではないから。</li> <li>➤ 最低限、技術基礎力をマスターさせるため基本的なプログラムが組める ICT 技術者を育成している。</li> <li>➤ 専門学校の優位性は、大学と違い、臨機応変に単年度ごとにカリキュラム変更が可能な点。いち早く、社会のニーズを導入できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 専門学校の教育システムは、「職業教育」と「キャリア教育」の 2 つが柱。</li> <li>➤ カリキュラム編成の際、企業と連携したカリキュラムを作ってきた。</li> <li>➤ 職業専門実践課程の導入のメリットは、より良いカリキュラム組む努力に向かう機運が高まったこと。</li> <li>➤ デメリットとして、独自に開発し他校との差別化になってきたカリキュラム編成の手の内を明かすことになること。</li> <li>➤ 資格を持っているから就職できるわけではない。</li> <li>➤ 企業側の ICT 人材ニーズは ICT 技術だけでなくコミュニケーション能力などのヒューマンスキルを重視している。</li> <li>➤ 専門学校が得意とするのはテクニカルスキルの教育。</li> <li>➤ 大学とは違い専門学校でヒューマンスキルを教育することは、これからの課題であるがジレンマもある。</li> </ul>

出所：ヒアリング調査に基づき作成

ICT 分野における専門学校教育と企業側のニーズの関係の観点からみると、両校に共通するのは、「資格を取得させればいいのではない」ということである。つまり、専門学校の卒業生が就職する中小企業側の ICT 人材ニーズが決して資格ホルダーではないということである。この点に関しては、次章で詳細に論じられるが、情報系専門学校の卒業生の多くは中小企業へ就職すること、中小企業における業務実態と経済産業省と IPA が提供する資格制度を体系化した IT スキル標準 (ITSS) が合っていないことを指摘できる。

一般に ICT に関する資格とは、技術力を計りその指針となるはずである。しかしながら、資格ホルダーの技術力は、中小企業の現場における実践には活かせてないといえる。ヒアリング調査からわかったことは、専門学校の卒業生の就職先企業が求める ICT 人材ニーズは、(1) 実践的な技術基礎力を確実に身に付けている人材、それに加えて (2) ヒューマンスキルを身に付けている人材、という 2 点に絞られよう。

専門学校において中小企業における ICT 人材ニーズを満たすために重要なことは、やは

り実践力を付ける教育を行うことである。そのためには、具体的な経験を積むようなカリキュラム編成をすることが求められる。幸い専門学校は、所在する地域の中小企業へ卒業生を輩出している。地域の特性も踏まえ、地元の中小企業と密に連携しキャリア教育やインターンシップ教育をカリキュラムの中に導入することが求められよう。

## 5. まとめ —ICT 技術者育成の今後の展望—

以上、本章では ICT 産業の構造的変化を確認し、ICT 産業側の ICT 人材ニーズおよび ICT 教育の現状を整理してきた。

ICT 産業は、わが国の主要産業であり、今後の成長発展のエンジンとなるものである。さらに ICT 利活用の促進を図るには、有能な ICT 人材の育成は必要不可欠である。しかし現状は、ICT 産業界からのニーズと ICT 教育界が供給する人材には、いまだギャップもあった。とくに、ヒューマンスキルやビジネススキルといったパーソナルな側面に対するギャップが大きいといえる。そのギャップを埋めるために、ICT 教育界は、大きく舵を切る必要がある。

専門学校における ICT 人材の育成・教育に目を移せば、現在の資格制度と ICT 企業のニーズにミスマッチが起こっていることが明らかとなった。とくに専門学校の場合、就職先の大半が中小企業であり即戦力となる人材が求められ、資格制度が合わないのが現状である。そのような ICT 技術者スキルを身に付けた人材教育を行うには、従来、資格教育に力を入れてきた専門学校にとって、教育カリキュラムを再編成することが求められていよう。

その際、大事なことは地元の ICT 中小企業と連携しながらカリキュラム編成を行うことである。本年 4 月からスタートする職業実践専門課程には、その期待が高まるが、一部の専門学校だけでなく全体的な動きとして拡がらなければならない。昨年度の報告書<sup>11</sup>でも、専門学校の教員のさらなる ICT 産業界との接点を持ってニーズをキャッチアップすることと指摘されているが、今後は、ニーズを吸い上げるだけではなく、連携しながらのカリキュラム編成が求められよう。また、その成果が現れたときは、中小企業にとっても ICT をエンジンとして成長するビジネスチャンスが生まれることも期待できる。専門学校と中小企業は、密な連携のなかでウィン・ウィンの関係を構築しなければならない。

なんといっても、スマート革命と表現されるような ICT 産業の構造的変化によって、ICT 企業は環境変化に先取りするようなビジネスモデルを構築する必要があり、一言で ICT 企業や ICT 人材といっても、多様なスキルが求められている。その人材を供給する側である各種情報系高等教育機関において、それぞれの特性や強みを活かし、役割分担しながら ICT 産業をトータルで押し上げる人材を育成しなければならない。専門学校においては、資格

---

<sup>11</sup> IT 分野の新たな学習システムのモデル構築と質保障の枠組みづくりの推進プロジェクト調査分科会『調査研究報告書』平成 24 年度文部科学省委託（成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業）。

にとらわれない確実な基礎力をベースにしたうえで、パーソナルスキルといった「質」を加えた人材育成を中小企業と連携しながら実現できるかが、今後の課題といえる。

## 【参考文献】

- ICTコトづくり検討会議 (2013) 『ICTコトづくり検討会議報告書—データの開放・共有・活用による新たな社会・経済構造への転換—』.
- 大島信幸 (2011) 「IPAにおける産学連携 IT 人材育成の取組み—一次代を担う高度 IT 人材の継続的な育成に向けて—」 『情報処理』 第 52 巻, 第 10 号, pp.1268-1274.
- グローバル IT アセスメント協会 (2013) 「グローバル IT アセスメント協会が IT 人材の“本音”を調査—期待よりも不安が大きいグローバル化、アジア IT 人材が脅威に—」 6 月 19 日付プレスリリース.
- 経済産業省商務情報政策局情報処理振興課 (2011) 「高度 IT 人材育成のこれまでの総括と今後求められる人材に向けた政策の方向性について」 『情報処理』 第 52 巻, 第 10 号, pp.1262-1267.
- 『世界最先端 IT 国家創造宣言』 閣議決定, 2013 年 6 月 14 日付.
- 総務省情報通信国際戦略局情報通信経済室 (2013) 『「コトづくり」の動向と ICT 連携に関する実態調査研究』 富士通総研.
- 総務省情報通信国際戦略局情報通信政策課情報通信経済室 (2013) 『ICT の経済分析に関する調査報告書』.
- 総務省編 (2013) 『平成 25 年度版 情報通信白書—ICT 白書—』 総務省.
- 『第 1 回産業競争力会議の議論を踏まえた当面の政策対応について』 第 3 界日本経済再生本部, 2013 年 1 月 25 日付.
- 独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部編 (2011) 『IT 人材白書 2011』 独立行政法人情報処理推進機構.
- 独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部編 (2013) 『IT 人材白書 2013』 独立行政法人情報処理推進機構.
- 中島秀之 (2011) 「高度 IT 人材育成の軌跡—IT トップガン構想から先導的 IT スペシャリスト育成まで—」 『情報処理』 第 52 巻, 第 10 号, pp.1226-1227.
- 『日経コンピュータ』 「特集 クラウド時代の IT 人材像—スペシャリストからマルチスキルへ—」 2011 年 5 月 12 日号, pp.40-47.
- 『日経コンピュータ』 「特集 アジアで育てろ—新市場を開く IT 人材強化策—」 2012 年 2 月 16 日号, pp.28-45.
- 『日本経済新聞』 「出でよ、新たな人材—セコムなど 8 社の理想 経営者が求める『IT の真価』 (3)」 2012 年 1 月 27 日付.
- 『日本経済新聞』 「専門学校に実践型の職業教育コース設置—産業界と連携—」 2013 年 4 月 29 日付.
- 『日本経済新聞』 「IT 人材の 4 割強が『グローバルで活躍したい』」 2013 年 6 月 20 日付.
- 『日本経済新聞』 「文科省、社会人即戦力育成へ専門学校に認定制度」 2014 年 1 月 8 日付.
- 福島健太郎 (2011) 「文部科学省における高度 IT 人材育成—先導的 IT スペシャリスト育成

推進プログラム」『情報処理』第 52 卷, 第 10 号, pp.1245-1249.



## 第2章 わが国の ICT 技術者養成システム

### 1. はじめに

本章の目的は、ICT 職業能力評価制度と専門学校教育を中心に、現在のわが国の ICT 技術者養成システムの有効性について検討を行うことである。

今日、ICTは社会に深く浸透し、企業活動や国民の生活に不可欠なインフラとなっている。このような状況において、経済産業省を中心に、わが国の国際競争力の強化や、社会システムの健全な発展を支える人材の育成を目的とした様々な取り組みが行われてきた。特に、近年ではICT職業能力評価制度(以下、評価制度)ともいうべき、「高度IT人材<sup>12)</sup>」の能力指標やその評価に関する諸制度について整備が進められている。具体的には、2007年に構築された共通キャリア・スキルフレームワークによって、これまで別箇に設定されてきたICT人材の能力指標であるITスキル標準(Skill Standards for IT Professionals: ITSS)、組み込みスキル標準(Embedded Technology Skill Standards: ETSS)、情報システムユーザースキル標準(Users' Information Systems Skill Standards: UISS)が、相互に参照可能となるように整備された。また、これに伴い、情報処理技術者試験も各スキル標準との対応関係が明確化された。各スキル標準ならびに、共通キャリア・スキルフレームワークは、整備されたあともめまぐるしいICT人材を取り巻く環境の変化に合わせて、改訂を進めている。

一方で、これらの諸制度については、教育現場や企業で十分に活用されているのかと言えば、必ずしもそうとは言い切れない面もある。また、実際に諸制度を活用する産業界のニーズとのマッチングの問題も指摘されている。そこで本章では、これら能力評価制度が抱える課題について検討を行うことを通じて、現在のわが国における ICT 技術者養成システムの課題とより実効性のある養成システムのあり方について考察する。

### 2. わが国の ICT 職業能力評価制度

本節では、ICT 人材の能力指標となる各種スキル標準と、能力評価制度としての情報処

---

<sup>12)</sup> ここでの高度 IT 人材とは、IT を中心とする高度な専門知識を保有し、それを実際のビジネスの場で活用することによって、課題の解決と付加価値の創造、ビジネスの革新を実現できる創造的な実務能力を発揮できる人材を意味する(『共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版・追補版)』)。

理技術者試験を中心に、現在のわが国の ICT 能力評価制度の体系について概観する。ICT の社会への普及や浸透とともに、ICT 人材を育成することの重要性はますます高まっている。しかし、個々の人材がどのような能力を身につけるべきかについて、かつては明確なガイドラインがなく、能力それぞれの明確化も行われていなかったため、ICT 人材が身につけるべき能力の指標の必要性が指摘されてきた。そういった中で、2002 年に IT スキル標準(ITSS)、2005 年には組込みスキル標準(ETSS)、2006 年には情報システムユーザー技術標準(UISS)がそれぞれ策定された。これらスキル標準は、ICT に関わる多様な人材に求められる能力やスキルを整理・体系化した指標であり、主に以下の用途で用いられることが企図されている(『IT 人材白書 2013』)。

- ・ ICT 人材のスキル保有状況の可視化
- ・ 組織全体の人材ポートフォリオ、スキル保有状況の可視化
- ・ ICT 人材の適材適所への配置
- ・ 組織目標達成に向けた人材育成、調達計画の立案
- ・ 目標とするキャリアを明示することによる ICT 人材のモチベーションの向上
- ・ 専門力強化を目的とする人材育成の PCDA サイクルの確立

さらに、2007 年にはこれら 3 つのスキル標準の人材評価指標が参照するモデルとして、共通キャリア・スキルフレームワークが構築され、情報処理技術者試験との対応も明確化された。以下では、これらスキル標準のうち、ITSS について確認し、その後、共通キャリア・スキルフレームワークの体系、さらにこのフレームワークにおける情報処理技術者試験の位置づけについて確認する。

## 2-1 IT スキル標準(ITSS)の体系

ここでは、ITSS の体系について確認していく。ITSS は 2002 年 12 月に経済産業省から公表されたスキル標準である。維持管理については、独立行政法人情報処理推進機構(IPA)IT スキル標準センターが行っている。ITSS は、情報サービス産業における人材投資の効率化や、ICT 人材の効果的な育成を目的として、各種 IT サービスの提供に必要な能力を明確化・体系化した指標である。ITSS は情報サービス産業の多様化と進化に対応し、各 ICT サービス企業で共通に使うことのできる枠組み及び参照モデルとして提供されている。ITSS

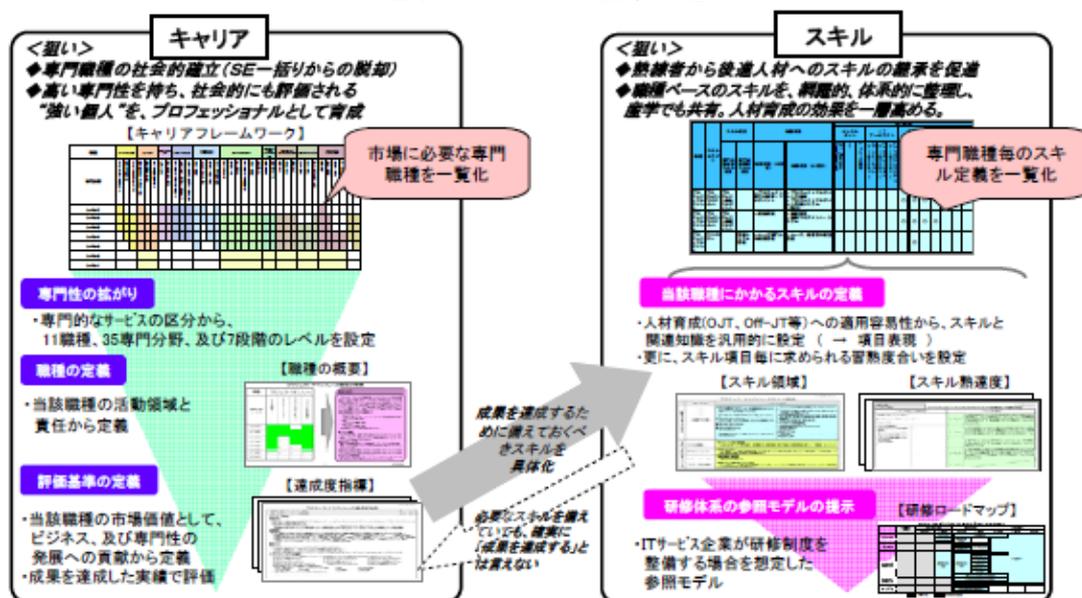
は ICT を活用する広範な企業で活用することができるが、主な活用先としては、ICT サービスを提供するベンダー企業が想定されている。

## 2-1-1 ITSS の基本構造

ITSS の基本構造は(図表 1)に示すとおりである。ITSS は、大きく分けてキャリアに関するドキュメントとスキルに関するドキュメントに区分されている。キャリアに関するドキュメントは、「キャリアフレームワーク」、「職種の概要」、「達成度指標」といったドキュメントから構成される。このキャリアに関するドキュメントでは、ICT サービスのプロセスに基づいて、ICT 人材が活動する専門領域を「11 の職種／35 の専門分野」で分類している。その上で、それぞれの職種・専門分野ごとに、達成度を検証する指標として、経験と実績を記述した「達成度指標」を設定している。

また、スキルに関するドキュメントは、「スキルディクショナリ」、「スキル領域」、「スキル熟達度」、「研修ロードマップ」といったドキュメントから構成される。これらのドキュメントは、上記の「職種／専門分野」に必要なスキルを分解した「スキル項目」に整理し、各項目に必要な「知識項目」を示し、階層化して定義している。

図表 1 ITSS の基本構造



出所：『ITスキル標準 V3 2011 1部 概要編』, p.25.

以下、ITSS を構成する各ドキュメントについて説明する。

(1) キャリアフレームワーク

キャリアフレームワークは、ビジネスで要求される成果の指標を一覧化したものであり、横軸に職種、縦軸に能力レベルの深さをとった全体図である。これによって企業や個人が自らのスキル獲得やキャリアパスを描く際の共通の枠組みを提供している。前述のように、ITSS では、「職種／専門分野」を ICT サービスのプロセスに基づいて 11 職種 35 専門分野に分類し、7 段階の能力レベルを設けている(下図表 2 参照)。

図表 2 キャリアフレームワーク

職種	マーケティング	セールス	コンサルタント	ITアーキテクト	プロジェクトマネジメント	ITスペシャリスト					アプリケーションスペシャリスト	ソフトウェアデベロッパー	カスタマサービス	ITサービスマネジメント	エデュケーション
専門分野	マーケティングマネジメント 販売チャネル戦略 マーケットコミュニケーション	訪問型コンサルティングセールス 訪問型製品セールス メディア利用型セールス	ビジネスファンクショナル インダストリー	インフラストラクチャアーキテクト インテグレーションアーキテクト アプリケーションアーキテクト	システム開発 ITアウトソーシング ネットワークサービス ソフトウェア製品開発	プラットフォーム クラウド データベース アプリケーション共通基盤	セキュリティ システム管理 システム管理	業務システム 業務パッケージ	基本ソフト ミドルソフト 応用ソフト	ハードウェア ソフトウェア	ファシリテイスマネジメント 運用管理	システム管理 オペレーション サービスデスク	研修企画 サービスデスク	インストラクション	
レベル7															
レベル6															
レベル5															
レベル4															
レベル3															
レベル2															
レベル1															

出所:『IT スキル標準 V3 2011 2部 キャリア編』, p.3.

(2) 職種の概要

職種の概要は、各職種で求められる活動内容を定義しており、また、ICT 投資の局面において、どの部分でどのような価値を提供するかを示している。

(3) 達成度指標

達成度指標は、職種と専門分野ごとに実務能力を評価する指標である。ITSS では、経験や実績に基づく達成度指標で評価が行われる。また、達成度指標には、個人による直接的なビジネスへの貢献と、社内あるいは情報サービス産業への貢献度合いを定義している。実際に人材のレベルを評価する際には、双方の貢献度合いを総合的に判断している。

(4) スキルディクショナリ

スキルディクショナリは、キャリアフレームワークで示された各職種と専門分野において、成果の達成に必要なスキルを一覧化したものであり、ITSSで定義されているすべてのスキル項目と知識項目を網羅している。スキル項目とは、ビジネスの成果を達成するために必要となる能力要素を意味する。また、スキル項目には、そのスキルを身につける上で前提となる知識が知識項目として提示され、知識習得の指針として活用できるように定義される。スキルディクショナリは、下図表3のように、スキル項目と知識項目が階層化され、職種と専門分野との対応で整理されている。

図表3 スキルディクショナリ(一部)

職種	スキルカテゴリ	スキル項目		知識項目		知識項目										
		職種共通スキル項目	専門分野固有スキル項目	知識項目(中項目)	知識項目(小項目)	マーケティング		セールス		コンサルタント		ITアーキテクト				
						マーケティングマネジメント	販売チャネル戦略	訪問型コンサルティングセールス	訪問型製品セールス	メディア利用型セールス	インダストリ	ビジネスファンクション	アプリケーションアーキテクト	インフラストラクチャアーキテクト		
全職種共通	プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメント		プロジェクト統合マネジメント	プロジェクト憲章作成 プロジェクト・スコープ記述書暫定版作成 プロジェクトマネジメント計画書作成 プロジェクト実行の指揮・マネジメント プロジェクト作業の監視コントロール 統合変更管理 プロジェクト終結	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
全職種共通	プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメント		プロジェクト・スコープ・マネジメント	スコープ計画 スコープ定義 WBS計画 スコープ検証 スコープ・コントロール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
全職種共通	プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメント		プロジェクト・タイム・マネジメント	アクティビティ定義 アクティビティ順序設定 アクティビティ資源見積り アクティビティ所要期間見積り スケジュール作成 スケジュール・コントロール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
全職種共通	プロジェクトマネジメント	プロジェクトマネジメント		プロジェクト・コスト・マネジメント	コスト見積り コストの予算化 コストコントロール	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

出所：『ITスキル標準 V3 2011 スキルディクショナリ』

### (5) スキル領域

スキル領域は、職種、専門分野ごとに必要となるスキル項目、知識項目を整理したものである。スキル領域は、職種ごとに共通のスキル項目と専門分野固有のスキル項目から構成される。

### (6) スキル熟達度

スキル項目ごとにビジネスを遂行する上で必要な熟達度合いを示している。スキル熟達

度は、すべて「～できる」という基準によってスキルの有無を問うもので、ある職種の達成度レベルに達していることの裏づけとなる要素として捉えられる。つまり、ある職種の特定レベルに該当する技術者ならば、「このスキル項目についてこれだけのことが行えるはずだ」という指針を示すものである。

#### (7) 研修ロードマップ

ITSS に対応して職種ごとに修得すべき研修科目を明示したものである。職種ごとの研修コース群を一覧化した「体系図」と「コース一覧」、各コースを説明した「コース概要」、及び各コースと知識項目の対応関係を示す「知識項目マトリクス」から構成される。

#### 2-1-2 ITSS におけるレベルの評価

ITSS では、各職種における人材の能力レベルを「達成度指標」によって評価している。ITSS における各レベルと評価の概念をまとめたものは図表 4 に、また各レベルに足る能力については、図表 5 に示す。各レベルにおける評価は以下の視点を基本としている。まず、レベル 2 以下については主にスキル習熟度合いならびに、後述するが、対応する情報処理技術者試験の合格をもってレベル評価を行っている。つぎに、レベル 3 については、スキル習熟度による評価と専門領域に関するプロジェクト経験によって評価を行うが、応用情報処理技術者試験の合格をもって評価を行う。また、レベル 4 については、スキル習熟度ならびに、プロフェッショナルとしての認知度で評価を行う。具体的には、各職種別の高度試験によりスキル習熟度を確認したうえで、職種別経歴書による書類審査、もしくはプロフェッショナルによる面接により評価を行う。

なお、このレベル 3 までとレベル 4 以上の間には、求められる能力に大きな格差がある。図 2-4 にもあるように、レベル 3 までの評価対象は「個人としての成果」のみであったが、レベル 4 以上はこれに加えて「組織としての成果」も評価対象に加わる。すなわち、レベル 3 までは、与えられた業務の遂行に責任を負うことに重点が置かれていたのに対し、レベル 4 以上は、チームリーダーとして成功裡にプロジェクトを達成した経験が求められるのである。

最後に、レベル 5 以上の評価の基本的視点については、主にプロフェッショナルとしての認知度となる。ここでは、職務経歴書による書類審査とプロフェッショナルによる面接によって評価が行われることになる。

図表 4 ITSS におけるレベルと評価

レベル	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5	レベル6	レベル7
価値創造への貢献	業務上の課題の発見、解決が出来る(活用)				ビジネス、テクノロジー、メソドロジーをリードする(創出)		
	指導の下に実施		業務範囲(プロジェクト)内をリード		社内に貢献	業界に貢献	業界をリード
							市場への影響がある
						市場で認知される	
					社内で認知される		
要求作業の達成					指導できる		
			独力で全てできる				
		一定程度であれば独力でできる					
	指導の下でできる						
評価範囲						業界の成員としての成果	
評価対象						組織の成員としての成果	
	個人としての成果						

出所：『IT スキル標準 V3 2011 1 部 概要編』, p.29.

図表 5 ITSS における各レベルの定義

レベル	説明
レベル7	プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、社内外において、テクノロジーやメソドロジー、ビジネスを創造し、リードするレベル。市場全体から見ても、先進的なサービスの開拓や市場化をリードした経験と実績を有しており、 <b>世界で通用するプレーヤー</b> として認められる。
レベル6	プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、社内外において、テクノロジーやメソドロジー、ビジネスを創造し、リードするレベル。社内だけでなく市場においても、プロフェッショナルとして経験と実績を有しており、 <b>国内のハイエンドプレーヤー</b> として認められる。
レベル5	プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、社内においてテクノロジーやメソドロジー、ビジネスを創造し、リードするレベル。社内において、プロフェッショナルとして自他共に経験と実績を有しており、 <b>企業内のハイエンドプレーヤー</b> として認められる。
レベル4	プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、自らのスキルを活用することによって、独力で業務上の課題の発見と解決をリードするレベル。社内において、プロフェッショナルとして求められる経験の知識化とその応用(後進育成)に貢献しており、 <b>ハイレベルのプレーヤー</b> として認められる。スキル開発においても自らのスキルの研鑽を継続することが求められる。
レベル3	要求された作業を全て <b>独力で遂行する</b> 。スキルの専門分野確立を目指し、プロフェッショナルとなるために必要な応用的知識・技能を有する。スキル開発においても自らのスキルの研鑽を継続することが求められる。
レベル2	<b>上位者の指導の下に、要求された作業を担当する</b> 。プロフェッショナルとなるために必要な基本的知識・技能を有する。スキル開発においては、自らのキャリアパス実現に向けて積極的なスキルの研鑽が求められる。
レベル1	情報技術に携わる者に <b>最低限必要な基礎知識を有する</b> 。スキル開発においては、自らのキャリアパス実現に向けて積極的なスキルの研鑽が求められる。

出所：『IT スキル標準早わかり』, p.27.

## 2-2 共通キャリア・スキルフレームワーク

ここまでは、ITSSの体系について確認してきた。しかし、ICT人材が従事する業務や彼らに求められる内容は多岐にわたっており、多様な業務に必要となる多様な能力の可視化とその評価を行うため、すでに述べたようにITSSの他にもETSS、UISSといったスキル標準が策定されてきた。これら3つのスキル標準について、人材像、保有すべき能力、果たすべき役割の観点から整理し、さらに情報処理技術者試験の対応関係を明確にした共通の人材育成・評価のための枠組みが共通キャリア・スキルフレームワークである。以下では、この枠組みの基本的構成ならびに、3つのスキル標準と情報処理技術者試験の位置づけについて確認していく。

### 2-2-1 共通キャリア・スキルフレームワークの基本構成

共通キャリア・スキルフレームワークでは、各スキル標準に共通する枠組みとなるために、いくつかの構成要素からなる。この共通キャリア・スキルフレームワークの基本構成を以下で確認する。

#### (1)人材類型と人材像

まず、共通キャリア・スキルフレームワークでは、3つのスキル標準で設定されている「職種／専門分野」の上位概念として、3種類の人材類型ならびに、この人材類型を分類した6つの人材像を提示する(図表6)。

図表6 共通キャリア・スキルフレームワークにおける人材類型と人材像

共通キャリア・スキルフレームワーク		
人材類型	人材像	人材像の役割
基本戦略系	ストラテジスト	ICTを活用したビジネス価値の増大をリードする
ソリューション系	システムアーキテクト	ビジネス戦略に対して最適なシステムをデザインする
	プロジェクトマネージャ	与えられた制約条件(品質、コスト、納期など)下で、信頼性の高いシステム構築を総括する
	テクニカルスペシャリスト	データベースやネットワークなどの技術ドメインでの実装を担当する
	サービスマネージャ	継続的な高い信頼性を確保しつつシステムを維持する
クリエイション系	クリエイター	新たな要素技術の創造などにより、社会・経済にイノベーションをもたらす
その他	(記述なし)	ICTスキル標準のエデュケーションが該当する

出所：『共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版・追補版)』より作成

まず、基本戦略系人材は、経営における付加価値を創造し、さまざまな経営課題を ICT で解決するための基本戦略を立案する。このような役割を実現する人材像として「ストラテジスト」が設定されている。次に、ソリューション系人材は、システムを設計・開発し、信頼性や生産性が高くなるようなシステムの運用を統括する。この役割を実現する人材像として、「システムアーキテクト」、「サービスマネージャ」、「プロジェクトマネージャ」、「テクニカルスペシャリスト」が設定されている。また、クリエイション系人材は、新しい要素技術を用いて社会的、経済的フロンティアを開拓する。この役割を実現する人材として「クリエイタ」が設定されている。詳しくは後述するが、各スキル標準で設定されている職種や専門領域は、共通キャリア・スキルフレームワークの人材像の下位分類として関連付けられることになる<sup>13</sup>。

## (2) レベルの定義と判定

共通キャリア・スキルフレームワークのレベルは、人材に必要とされる能力ならびに果たすべき役割の程度により、7段階のレベルで定義される(図表 7)。

図表 7 共通キャリア・スキルフレームワークのレベル定義

レベル	定 義
レベル7	「高度な知識・スキルを有する世界に通用するハイエンドプレーヤ」 業界全体から見ても先進的なサービスの開拓や事業改革、市場化などをリードした経験と実績を有し、世界レベルでも広く認知される。
レベル6	「高度な知識・スキルを有する国内のハイエンドプレーヤ」 社内だけでなく業界においても、プロフェッショナルとしての経験と実績を有し、社内外で広く認知される。
レベル5	「高度な知識・スキルを有する企業内のハイエンドプレーヤ」 プロフェッショナルとして豊富な経験と実績を有し、社内をリードできる。
レベル4	高度な知識・スキルを有し、プロフェッショナルとして業務を遂行でき、経験や実績に基づいて作業指示ができる。またプロフェッショナルとして求められる経験を形式化し、後進育成に応用できる。
レベル3	応用的知識・スキルを有し、要求された作業についてすべて独力で遂行できる。
レベル2	基本的知識・スキルを有し、一定程度の難易度又は要求された作業について、その一部を独力で遂行できる。
レベル1	情報技術に携わる者に必要な最低限の基礎的知識を有し、要求された作業について、指導を受けて遂行できる。

出所：『共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版・追補版)』, p.7.

上図を一読してわかるとおり、共通キャリア・スキルフレームワークのレベル定義と ITSS のレベル定義は類似している。両者の関わりについては後述する。また、キャリアレベル

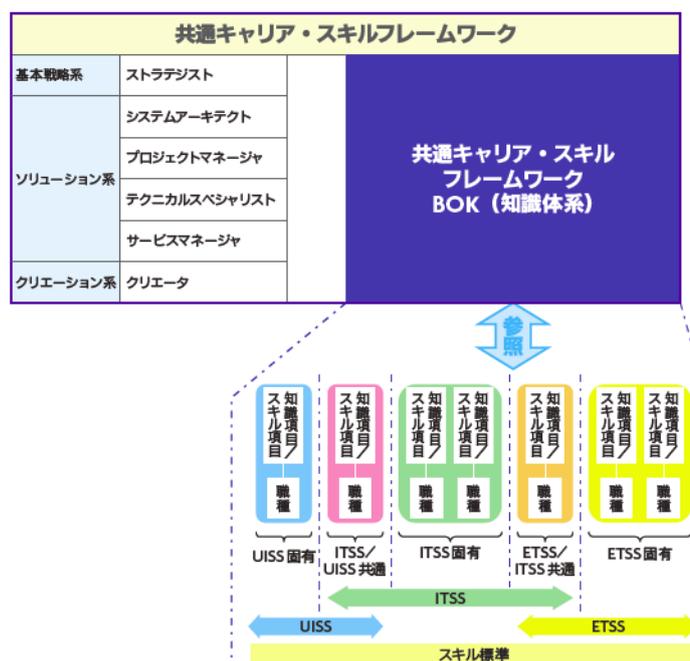
<sup>13</sup> ただし、ITSS のエデュケーション職種については、6つの人材像に規定されていない。

判定についても、2.1 で示した内容との類似性が見て取れる。具体的には、レベル 1～3 では、各レベルに応じた情報処理技術者試験への合格をもって、そのレベルへ達したと見なされている。また、レベル 4 については、情報処理技術者試験と業務履歴の確認、ならびに面接を併用して、各スキル標準の評価基準に従って判断する。さらにレベル 5 以上では、プロフェッショナルとしての貢献を含めた経験と実績の確認に加え、同レベル以上のピアレビューをつうじて、各スキル標準の評価基準によって判断する。

### (3) 知識体系(Body of Knowledge: BOK)

共通キャリア・スキルフレームワークのレベル 1～4 に必要とされる知識については、共通の知識体系(BOK)として体系化されている。必要な知識を体系化することによって、各スキル標準の人材像や職種ごとに必要となる知識項目を、共通の BOK をつうじて参照することが可能となっている(図表 8)。

図表 8 知識体系(BOK)と各スキル標準(レベル 1～4)の構造



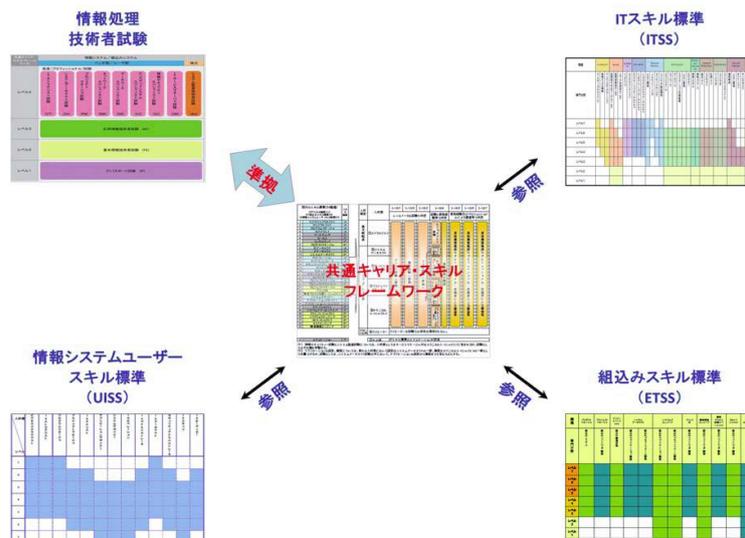
出所：『共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版・追補版)』, p.9.

#### 2-2-2 共通キャリア・スキルフレームワークとスキル標準

共通キャリア・スキルフレームワークとスキル標準との関係は、図表 9 のとおりである。このように各スキル標準の参照モデルとして共通キャリア・スキルフレームワークを設計

することで、各スキル標準が相互にキャリアならびにスキルをすることが可能となる。各スキル標準の職種とそこで必要となる知識との対応については図表 8 で示している。また、各スキル標準の職種や専門領域と、共通キャリア・スキルフレームワークの人材類型や人材像との対応関係については、図表 10 のとおりである。

図表 9 共通キャリア・スキルフレームワークとスキル標準の関係



出所：『共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版・追補版)』, p.11.

図表 10 人材像と職種の対応

共通キャリア・スキルフレームワーク		各スキル標準の職種		
人材類型	人材像	ITスキル標準	組み込みスキル標準	情報システムユーザースキル標準
基本戦略系	ストラテジスト	マーケティング セールス コンサルタント	プロダクトマネージャ	ビジネスストラテジスト ISストラテジスト プログラムマネージャ ISアナリスト
	システム アーキテクト	ITアーキテクト	システムアーキテクト	ISアーキテクト
ソリューション系	プロジェクト マネージャ	プロジェクト マネジメント	プロジェクトマネージャ ブリッジSE 開発プロセス改善 スペシャリスト	プロジェクトマネージャ
	テクニカル スペシャリスト	ITスペシャリスト アプリケーション スペシャリスト ソフトウェア 開発環境エンジニア QAスペシャリスト テストエンジニア	ドメインスペシャリスト ソフトウェアエンジニア 開発環境エンジニア QAスペシャリスト テストエンジニア	アプリケーション デザイナー システムデザイナー
	サービス マネージャ	カスタマサービス ITサービス マネジメント	(記述無し)	ISオペレーション ISアドミニストレータ セキュリティ アドミニストレータ ISスタッフ ISオーディタ
クリエイション系	クリエイター	(記述無し)		
その他	(記述無し)	エデュケーション	(記述無し)	(記述無し)

出所：『共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版・追補版)』, p.12.

## 2-3 共通キャリア・スキルフレームワークにおける情報処理技術者試験の位置づけ

情報処理技術者試験は1969年より実施され、現在では応募者が50万人規模に上る大規模な国家試験であるが、2009年4月より原則として共通キャリア・スキルフレームワークに準拠した試験が実施されている。

まず、情報処理技術者試験は、共通キャリア・スキルフレームワークが設定している6つの人材像のうち、クリエイタを除く5つの人材像のレベル1～4までを対象としている<sup>14</sup>。この中で、レベル1～3については、順番に「ITパスポート」、「基本情報技術者試験」、「応用情報技術者試験」というように、各レベルに共通の試験を設け、この試験の合格をもって、各レベルの基準への到達としている。また、レベル4に対応する試験は「高度試験」と呼ばれ、下図表11のように各人材像と高度試験とが対応している。但し、レベル4については、これらの試験への合格に加え、業務履歴の確認ならびに面接も併用して評価が行われる。なお、システム監査技術者試験は、独立系の高度試験として実施されている。

図表11 共通キャリア・スキルフレームワークと情報処理技術者試験との対応

共通キャリア・スキルフレームワーク		情報処理技術者試験			
人材類型	人材像	高度試験(レベル4)	レベル3	レベル2	レベル1
基本戦略系	ストラテジスト	ITストラテジスト試験	応用 情報 技術 者 試 験	基本 情報 技術 者 試 験	I T パ ス ポ ー ト 試 験
ソリューション系	システムアーキテクト	システムアーキテクト試験			
	テクニカルスペシャリスト	ネットワークスペシャリスト試験 データベーススペシャリスト試験 エンベディッドシステムスペシャリスト試験			
	プロジェクトマネージャ	プロジェクトマネージャ試験			
	サービスマネージャ	ITサービスマネージャ試験			
クリエイション系	クリエイタ	対応なし			
その他	(記述なし)	対応なし			

出所：『共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版・追補版)』をもとに作成

以上、ここまではITSSならびに共通キャリア・スキルフレームワークの体系について確

<sup>14</sup> クリエータならびにITSSのエデュケーションに対応する人材については、試験の対象外としている。

認することを通じて、わが国の代表的な ICT 職業能力評価制度について概観してきた。わが国の評価制度は 2007 年以降急速に整備が進み、教育機関や企業で用いる際の利便性も高まっているといえることができる。では、教育現場や企業ではこれらのスキル標準や情報処理技術者試験はどの程度利活用されているのだろうか。次節では、わが国の能力評価制度の活用状況とその課題について検討していく。

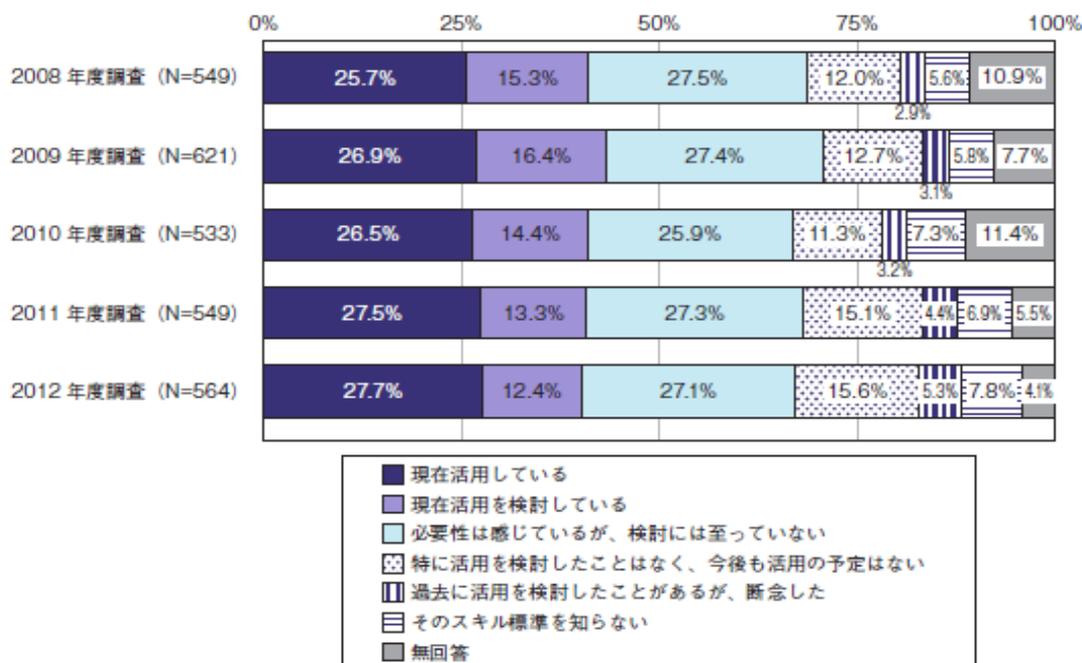
### 3. ICT 職業能力評価制度の活用状況と課題

本節では、教育機関や ICT 企業において、前節で確認したスキル標準や情報処理技術者試験の活用状況とこれらの制度が持つ課題について検討を行う。

#### 3-1 ITSS の活用状況とその課題

まずは、ITSS の活用状況について検討していく。ICT 企業における ITSS の活用状況については図表 12 に示される。ここでは、2008 年度から 2012 年度の 5 年間にわたる ITSS 活用動向の推移が示されている。

図表 12 ITSS の活用状況推移

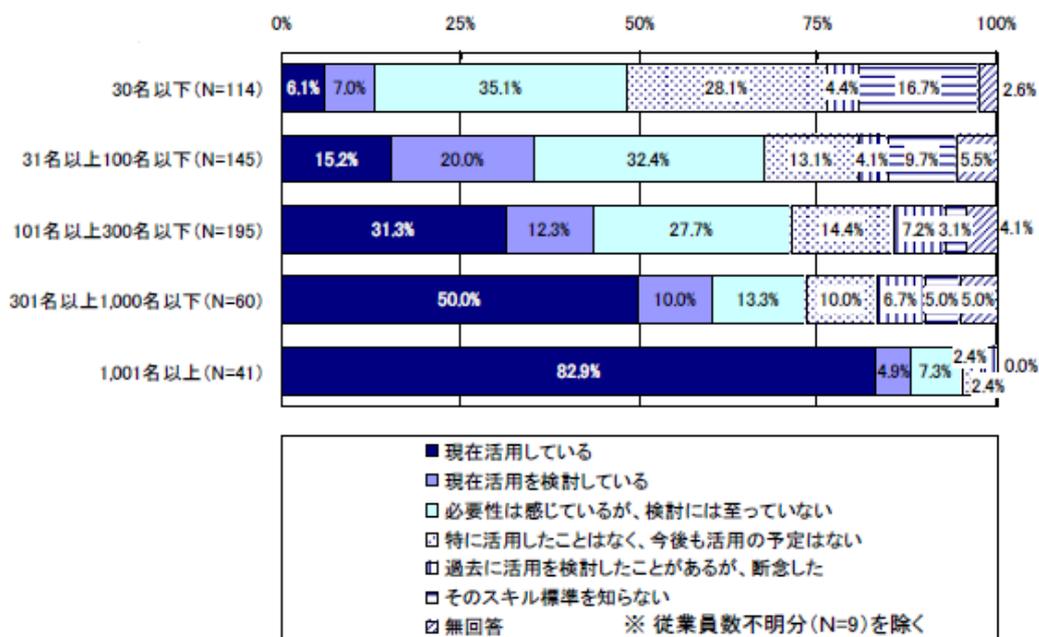


出所：『IT 人材白書 2013』, p.378.

上図からわかることは、各年度で多少の増減はあるものの、ITSSについて「活用している」と答えている企業の割合は5年間約25%で変わらず、「現在活用を検討している」ならびに「必要性は感じているが、検討には至っていない」と答えている企業の割合の合計は、この5年間約40%で変化していないことである。また、2012年時点で回答企業の約30%は「今後も活用の予定はない」、「過去に検討したことがあるが、断念した」、「そのスキル標準を知らない」と回答しており、ITSSの活用に積極的ではないとも言える。

これを従業員規模別に見た場合は以下の図表13のようになる。これを見れば、従業員規模が301名以上の企業では50%以上がITSSを活用しており、企業規模が大きくなるほど活用している企業の割合が高くなっている。従業員規模の小さい企業においては昨年度に比べれば活用する企業がやや増加したものの、依然として低い割合に留まっている。ITSSは、2008年3月に共通キャリア・スキルフレームワークならびに情報処理技術者試験との対応関係を盛り込み、さらにレベル1～2の職種の統一化などの改訂を行った「ITSS V3」がリリースされ、さらに、最近ではカスタマーサービス職種の実態との乖離を修正した「ITSS V3 2011」が2012年3月にリリースされた。しかし、それが活用企業の増加には必ずしもつながっておらず、現在頭打ちの状況が続いていると言える。

図表 13 ITSS の活用状況(従業員規模別)



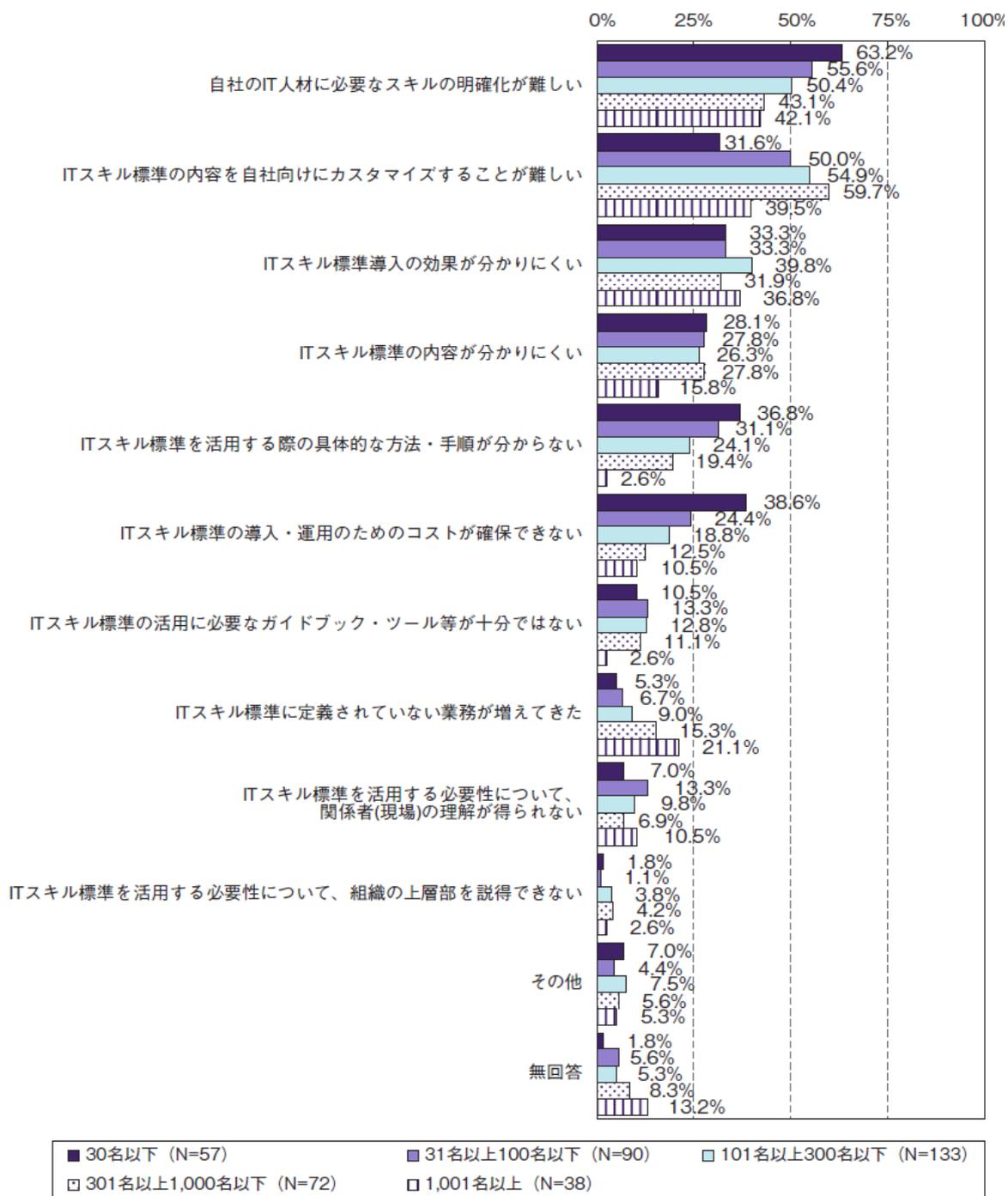
出所：『IT 人材白書 2013 IT 人材動向調査(IT 企業向け)』, p.31.

また、ITSS の活用を検討している企業や実際に活用している企業でも、活用や検討に当たって課題がない訳ではない。図表 14 は 2011 年度の調査ではあるが、上記の調査において、「特に活用したことはなく、今後も活用の予定はない」、「そのスキル標準を知らない」以外を解答した企業を対象に行った調査の結果である。ここでは、ITSS を活用および活用を検討している企業にとって、活用しながら生じる課題や、活用を検討している企業にとっての課題が示されている。ITSS の活用・検討上の課題として、「自社の IT 人材に必要なスキルの明確化が難しい」こと、ならびに「IT スキル標準の内容を自社向けにカスタマイズすることが難しい」と回答する企業の割合が多い。

これを従業員規模別に見た場合、どの企業規模でも多くの企業が上記二つの選択肢に回答していた。しかし、詳細に見てみれば、比較的従業員数の多い 301 人以上 1000 人未満の企業では、ITSS の社内へのカスタマイズに難しさがあったのに対し、それ以下の規模になるほど、この困難さを指摘する企業の割合は減り、代わりに、自社の IT 人材に必要なスキルの明確化への難しさを挙げる企業が増えてくる。このことが意味するのは、以下の事態であると考えられる。すなわち、従業員数が少なくなればなるほど、従業員一人一人が多様な業務を担当する必要があるが出てくる。そのため、自分自身が担当する業務に必要なスキルを明確化することがより難しくなると考えられる。一方で、こういった企業の人材育成については経営者の裁量に任される場合が多いため、そもそも ITSS の活用割合は少ないが、活用するならば、人材育成の仕組みとの統合はそれほど難しくないとと思われる。

これに対して、従業員規模がある程度大きくなると、その企業独自の人材育成制度や人事制度や整備が進み、従業員一人一人が担当する業務はより明確となる。従って、スキルの明確化はそれほど困難ではない。しかし、そこで明確になる業務やスキルはあくまでも企業独自の人材育成制度に基づいている。そのため、ITSS を活用するならば、ITSS を自社独自の人材育成制度や人事制度を整合的に組み込む必要があるが出てくる。となれば、既存の制度が綿密に設計されていればいるほど、その制度と ITSS の統合が難しくなり、カスタマイズの難しさに回答する企業が増えると考えられる。

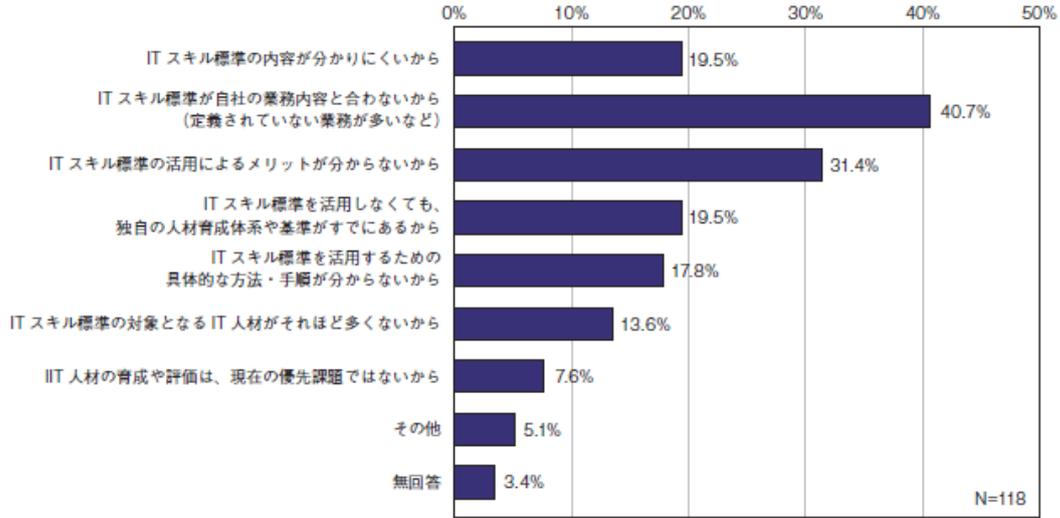
図表 14 ITSS 活用の活用・検討上の課題(従業員規模別)



出所：『IT 人材白書 2012』, p.299.

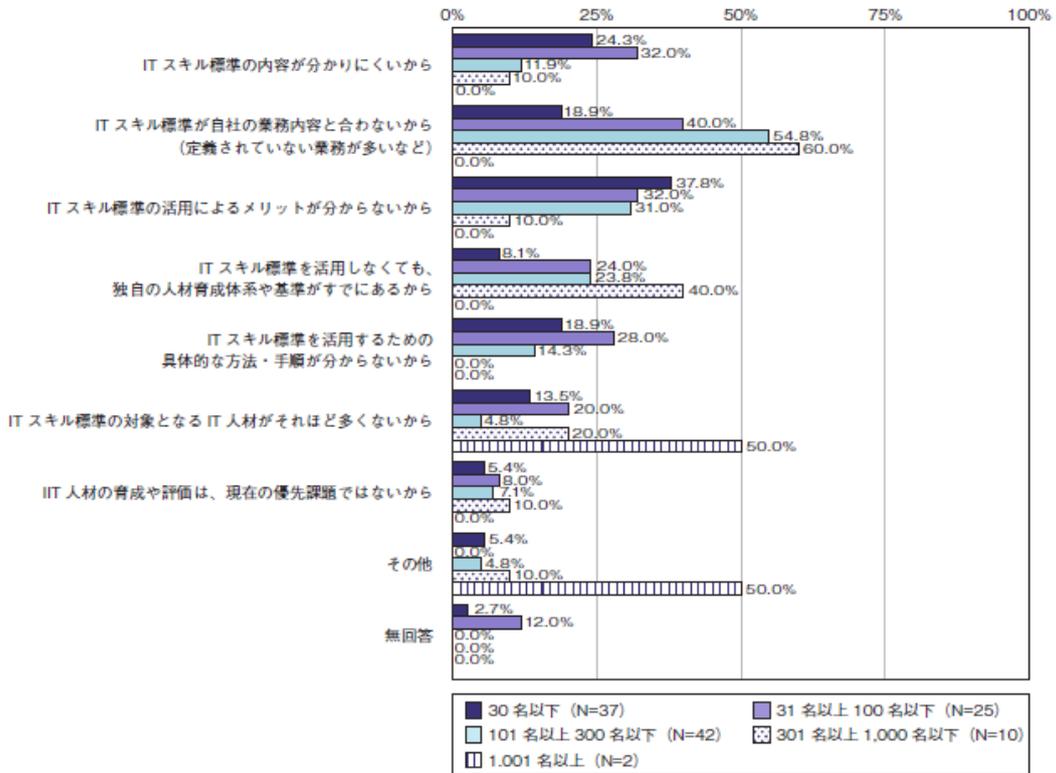
続いて、ITSS の活用を行っていない企業、ならびに活用を試みたものの断念した企業について、検討を進めていく。

図表 15 ITSS を活用しない、あるいは断念した理由



出所：『IT 人材白書 2013』， p.379.

図表 16 ITSS を活用しない、あるいは断念した理由(従業員規模別)



出所：『IT 人材白書 2013』， p.380.

上図表 15 および図表 16 は、ITSS を活用しない、あるいは活用を断念したと回答した企業を対象に、その理由に関して行った調査結果である。ITSS を活用しないか断念した企業

の約 40%が、ITSS が自社の業務内容と合わないという回答している。また、図表 16 のように従業員規模別に見た場合、従業員規模 301 名以上 1000 名未満の企業では、ITSS が業務と合わないという回答に次いで、「IT スキル標準を活用しなくても独自の人材育成体系や基準がすでにあるから」という回答が多くなっている。しかし、従業員規模別でみた場合でも、ITSS が業務内容と合わないという回答した企業が多いことが分かる<sup>15</sup>。

以上の結果が示唆することは、やはり ITSS の体系と企業の業務との間にミスマッチが生じているという可能性であろう。現在の活用企業の頭打ちの状況を打破し、企業に ITSS を活用してもらうためには、現在のところ「必要性は感じているが、検討には至っていない」と回答している企業を「現在活用を検討している」さらには「現在活用している」と回答している企業へ移行させる必要がある。しかし、図表 12 を見てみれば、2008 年度から 2012 年度にかけて「過去に活用を検討したことがあるが、断念した」と回答している企業の割合が徐々に増加している。ITSS を「現在活用を検討している」と回答している企業は「現在活用を検討している」と回答する可能性と同時に、「過去に活用を検討したことがあるが、断念した」と回答する可能性も残されている。図表 14～16 は ITSS が今後企業にとって有効なスキル標準となるための課題を示していると言えるが、何故このような課題が生じるのだろうか。この項の最後にこの点について考察する。

図表 14～16 から示唆される課題の背景とは、ITSS というスキル標準と、個々の企業ごとに異なる仕組みを作ってきた日本企業に独特な制度設計のあり方とのミスマッチである。周知のように、日本企業は伝統的に労働力の流動性が低く、終身雇用制が事実上崩壊した現在であっても依然として低い水準で推移している。また、労働組合も企業横断的に組織されてこず、職務の概念も明確ではなかった。このような状況下で、個々の企業は、同業他社にもわからない独自の仕組みを作り上げてきた。同じ業界で同様の業務を行っているにも関わらず、別様に制度を設計してきたことは、例えば、2000 年代初めに起きた金融機関の再編直後のシステム障害など、別の制度との統合の際にミスマッチを度々起こしてきた。このような制度設計のあり方は日本企業に固有のものであると考えられるが、ITSS などスキル標準の制度設計者は、この点について認識し、制度設計の際に反映してきただろうか。アメリカのような、職種別に労働組合が組織され、職務概念が明確な国のスキル標準制度やキャリア制度、カリキュラム制度などを参照したとしても、うまく機能するとは

---

<sup>15</sup> 従業員 1001 名以上の大企業は「スキル標準が自社の業務内容と合わない」と回答していないが、対象企業数が 2 社しかないため、検討の対象から外している。

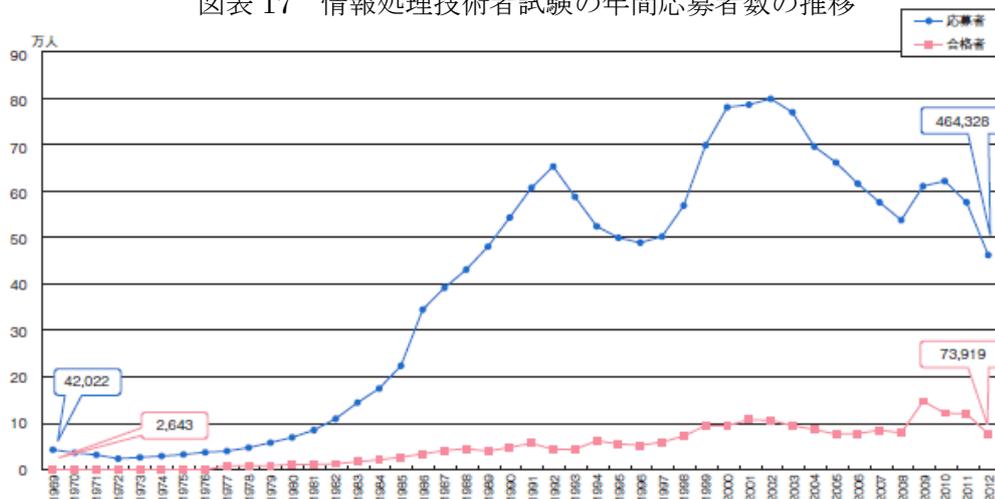
考えにくい。従って、職業能力評価制度を設計する際には、上記のような日本企業に固有の状況を踏まえた取り組みが不可欠である。

また、ITSSについては、ICT企業による活用と共に教育機関における活用も検討する必要がある。しかし、教育機関におけるITSSの活用については、専ら情報処理技術者試験とカリキュラムの関わりが焦点となるため、次項で検討を行う。

### 3-2 専門学校のカリキュラムと情報処理技術者試験

本節では、情報処理技術者試験と専門学校を中心とした教育機関の取り組みについて検討を行っていく。情報処理技術者試験は、1969年に開始されて以来2012年までの44年間で応募者総数は1700万人を超え、合格者総数も209万人に達し、わが国のICT人材の育成に大きな役割を果たしてきたと言える(図表17)。一方で、年度ごとの応募者数は2002年以降減少を続け、現在ではピークであった2002年の6割弱の応募者数となっている。

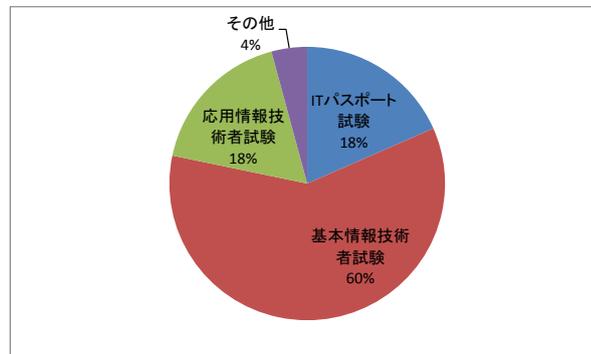
図表17 情報処理技術者試験の年間応募者数の推移



出所：『IT人材白書2013』，p.310.

また、2012年度の専門学校生の応募者数と合格者数はそれぞれ32,411人と6,174人であり、合格率は、21.3%となっている。専門学校生の応募者の内訳は、図表18のとおりであり、基本情報技術者試験が6割を占めている。文部科学省が行っている学校基本調査によれば、2013年度における情報処理系専門学校の生徒数は26,957人である。このように、情報処理技術者試験の受験者数は、情報処理系専門学校の生徒数を上回る受験者数を示しており、情報系専門学校の生徒の多くが情報処理技術者試験を受験していると考えられる。

図表 18 専門学校生の応募内訳(2012年)



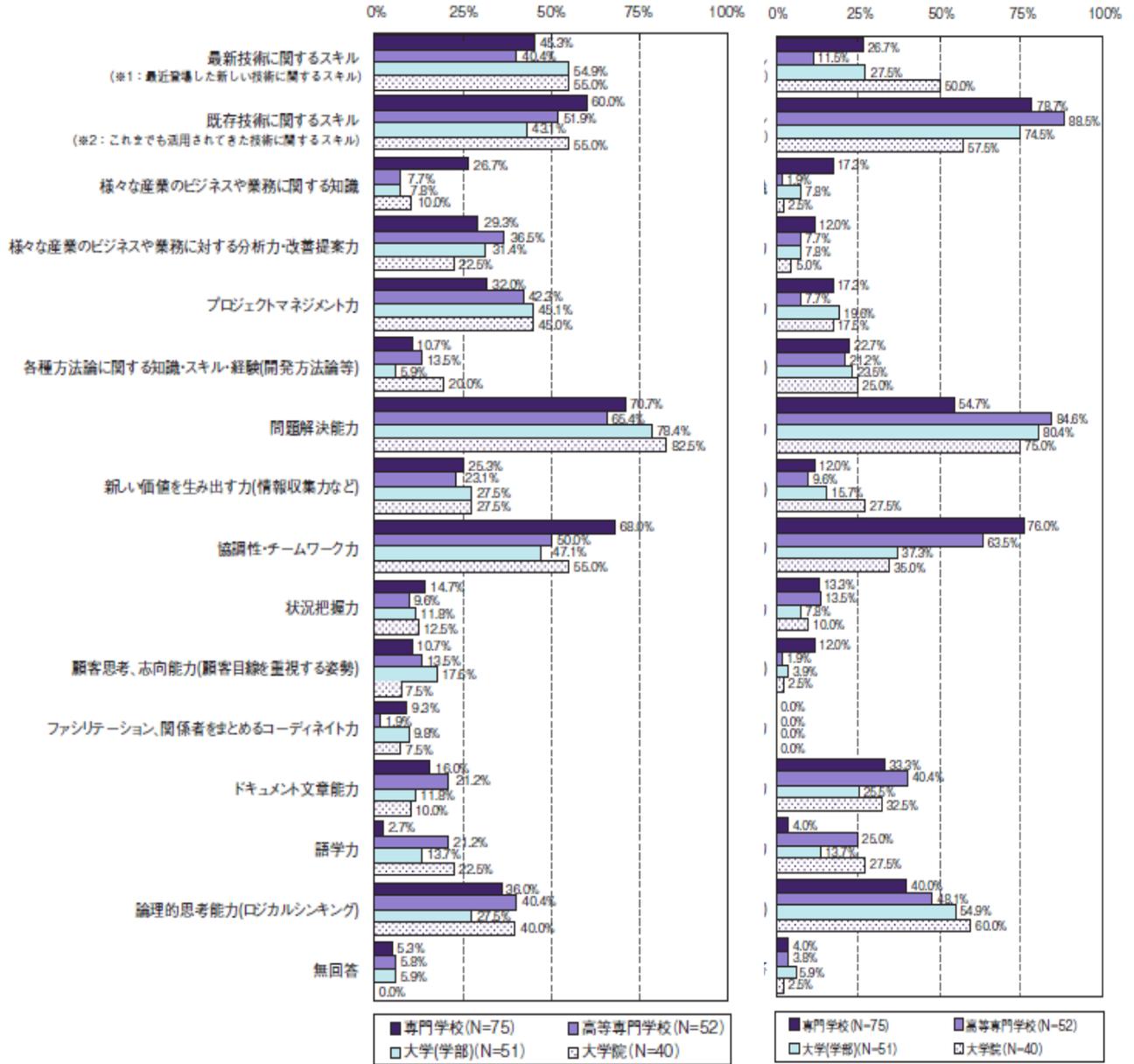
出所：『IT人材白書 2013』より作成

以上の結果は、専門学校における情報処理技術者試験への関心の高さや、ITSS への準拠の度合いの高さとして捉えることができるかもしれない。しかし、以下で検討していくが、専門学校は必ずしも ITSS への準拠や情報処理技術者試験をはじめとする資格の取得のみに力を入れているわけではないといえる。

次頁の図表 19 では、2つのグラフを示している。左側のグラフは教育機関が考える産業界で求められる能力・スキルを表し、右側のグラフは各教育機関における現在のカリキュラムで重視している能力・スキルを表している。このグラフでは、産業界で求められる能力・スキルとして専門学校の回答割合が高かったものは、「問題解決能力」と「能力・チームワーク力」であり、技術に関する2つのスキルに関する回答を上回っている。また、この認識は現在の専門学校のカリキュラムにも反映されているようである。右側のグラフを見れば、専門学校において、現在のカリキュラムで重視する項目として、「既存技術に関するスキル」が最も回答割合が高かったが、次いで「協調性・チームワーク力」、「問題解決能力」に関する項目の割合が高かった。

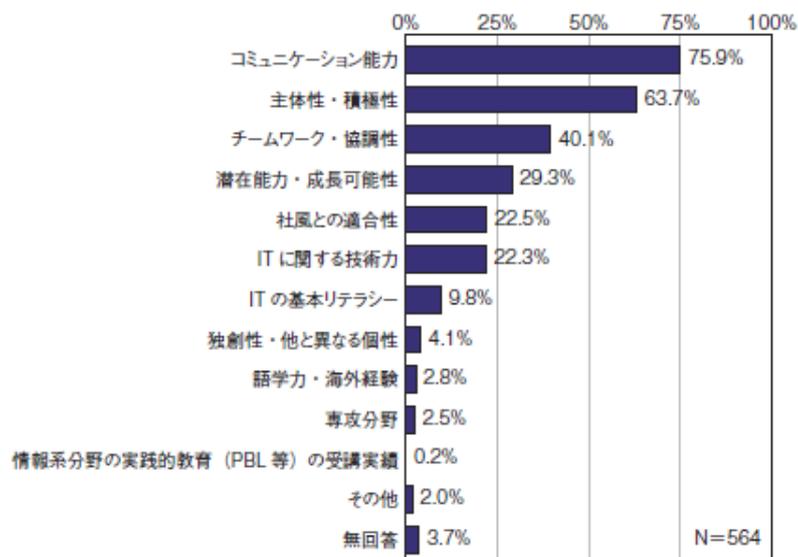
実際に、企業が新卒生に求めるものは、図表 20 にあるように、コミュニケーション能力が最も高く、2位以下も技術的な内容以外の項目が上位に食い込んでいる。この企業の新卒生に対するニーズを考えれば、専門学校の認識ならびに、カリキュラムで重視している項目は、このニーズを反映したものとも考えられる。

図表 19 産業界で求められる能力・スキルと現在のカリキュラムで重視する能力・スキル



出所：『IT 人材白書 2013』より作成

図表 20 新卒生に企業が求めるもの



出所：『IT 人材白書 2013』, p.83.

このように、専門学校全体を対象とする調査結果では、カリキュラムにおいて、ICTに関連する技術力と、コミュニケーション能力やチームワークを身につける内容を重視していることが明らかとなった。さらに、カリキュラムの重点について、個々の専門学校に対して行った聞き取り調査の結果明らかとなったことは、個々の専門学校のカリキュラムでは、資格試験に準拠した内容に重点を置く専門学校と、コミュニケーション能力をはじめとする社会人としての実践力を身につける内容に重点を置く専門学校とに大別されるということであった。以下、聞き取り調査に基づいて、具体的に検討していく。

以下の図表 21 において、それぞれのタイプの専門学校におけるカリキュラム例を示す。A校は、基本情報技術者試験を中心に、目標とする資格を明確に設定し、その資格の取得に重点をおいている専門学校であり、B校はキャリア教育や職業教育に重点を置く専門学校であると言えるが、両校のカリキュラムを見たとき、それほど大きな違いは見られない。また、両校とも、カリキュラムの中には企業との連携科目を持っており、また、カリキュラム設計の際には、専門学校スタッフだけではなく企業へのヒアリングや企業によるカリキュラムのチェックも行われている。

ただ、カリキュラムの運用にはそれぞれの学校で特徴がある。A校では、春と秋に行われる情報処理技術者試験の約1か月前になると、資格対策講座のみの学習内容に切り替わる。この対策講座を経て、学生は2年制であれば、2年間で3回情報処理技術者試験を受けるこ

とになるが、他校にはない高い実績を上げている。また、情報処理技術者試験以外にもオラクルマスターやベリサインといった企業が提供している資格の取得も目標としている。

一方で、B校の場合、資格の受験推奨は行いうが、基本情報技術者試験や応用情報技術者試

図表 21 専門学校カリキュラム例

A校(プログラマ科 2年制)		
カリキュラム	1年	Java、TCP/IP、アセンブリ言語、アルゴリズムとデータ構造、コンピュータシステム、システム設計、データベース、デジタル社会の法制度、ネットワークの基礎、ビジネスソフト活用、情報化と経営、認定対策講座、就職対策講座、行事・体育
	2年	セキュリティポリシー、UML演習、オブジェクト指向プログラミング、Webアプリケーション構築、HTML演習、ビジネスコミュニケーション演習、総合情報処理1、Access実習、プラットフォーム(OS)、一般教養、卒業研究、認定対策講座、就職対策講座、行事・体育
B校(情報処理科 2年制)		
カリキュラム	1年	就職活動リテラシー、ハードウェア、ソフトウェア、プログラマ入門、アルゴリズム I、アルゴリズム II、C言語 I、C言語 II、Windowsプログラミング、IT戦略、ITマネジメント、ネットワーク&セキュリティ、SQL、システム設計、UML、資格対策講座 I、ホームルーム
	2年	ビジネリテラシー、Linux1、Linux2、Webプログラミング、Java I、Java II、アプリケーションプログラミング、データベースシステム開発、制御プログラミング、PHPプログラミング、モバイルアプリケーション、Officeエキスパート、データベース設計、システム設計演習、卒業制作、資格対策講座 II・III、ホームルーム

出所：専門学校学科案内等から作成

験といった試験の合格は特に強く目指しているわけではない。そのため、試験対策講座は設けているが、2年次(資格対策講座 II・III)では選択制であり、直前期には資格対策講座だけが行われることもない。B校ではキャリア教育やグループワーク、また企業と連携したPBL科目などを通じて、企業に即戦力として働ける人材の育成に重点を置いている。

上記の点について、実際に行ったヒアリング調査において、B校とは別の実践型教育に重点を置く専門学校(C校)では、情報処理技術者試験の合格者は、合格者の全国平均については意識するものの、合格者数で突出しようという考えは持っていないとのことであった。C校では、情報処理に関して、基礎的なスキルの保持は重視するが、基礎力が身についたならば、その後はコミュニケーション能力やチームワークを身につけさせることに重点を置いている。そのため、資格については、情報検定(J検)やITパスポートといった基礎的な

資格、ならびに、MS エクセルや MS プレゼンテーションといった実務の場面で使用する機会の多い資格ならびに、ベンダー系の企業が提供する資格の取得を推奨している。

ここまでの検討を踏まえれば、専門学校学生の情報処理技術者試験の受験率は高いと考えられるが、図表 19 を見れば、試験をつうじて身につけたスキルや知識が、必ずしも企業が求めるニーズに合っているとは限らない。また、専門学校によっては、資格の取得に力を入れるよりも、企業のニーズに合わせて、社会人としての実践力を身につけることに重点を置く学校も出てきている。そのような専門学校では、ITSS などのスキル標準に準拠して、レベル 1 を取得すればレベル 2 へ、レベル 3 へとといったように、より上位のレベルを見据えた教育をすることを目的として情報処理技術者試験を活用するのではなく、あくまでも実力をチェックするための単一の試験として活用が行われているように思われる。

#### 4. おわりに：今後の技術者養成システムと専門学校教育の関わり

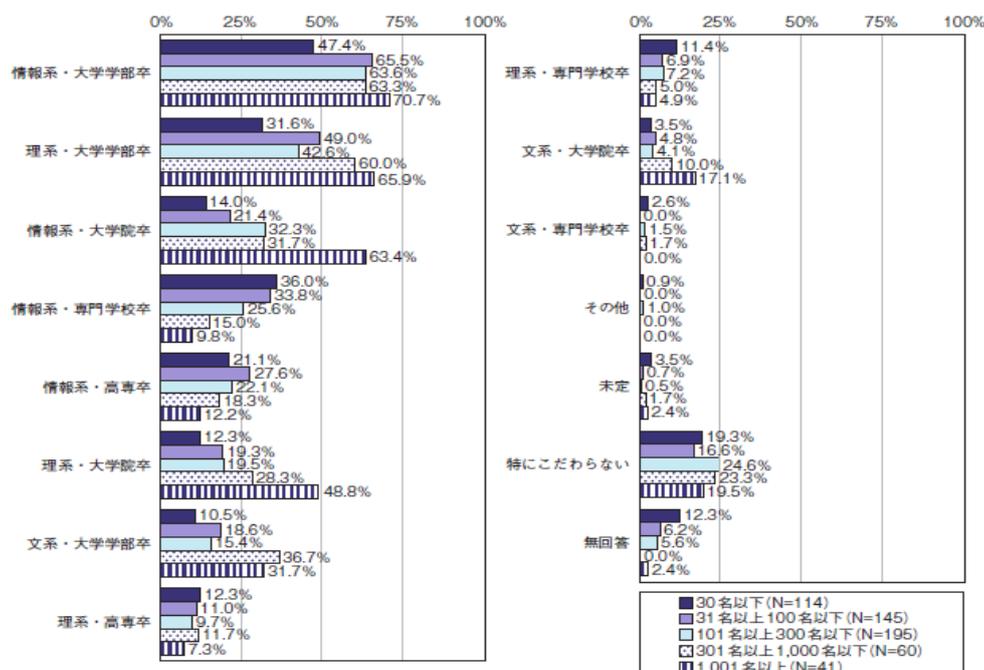
本章では、ITSS や共通キャリア・スキルフレームワークを中心に、わが国の ICT 技術者養成システムについて検討を行ったうえで、これら評価制度の活用状況と課題について検討を行ってきた。ここまでの議論で明らかになったことをまとめると、(1) ITSS、ETSS、UISS といったスキル標準が 2002 年以降次々に構築されてきたが、2007 年の共通キャリア・スキルフレームワークの整備により、これら 3 つのスキル標準が、共通の人材類型や人材像の下で相互参照が可能となったこと、(2) しかし、ITSS については、中小企業では業務とのミスマッチから活用率が低く、大企業では活用されているものの、自社に必要なスキルの明確化や ITSS のカスタマイズといった活用上の課題が指摘されていること、(3) この課題の背景として、日本においては、個々の企業ごとに独自に制度設計が行われているという日本に独特の制度設計のあり方が存在し、スキル標準の設計者はこの点を反映できていない可能性があること、(4) 専門学校教育と情報処理技術者試験との関係については、情報処理技術者試験の専門学校による活用の割合は高いが、一方で企業のニーズはむしろ社会人としての実践力にあるため、現在の専門学校は企業のニーズに合わせた学校と、資格試験を中心に取り組む学校に別れていることが明らかとなった。

以上の検討を踏まえ、今後の専門学校教育と ICT 技術者養成システムに対して以下のような含意を導くことができる。第 1 点は、上述の(3)のように、ICT 技術者養成システムを設計する際には、不明瞭な職務と企業別に行われてきた制度設計という日本に独自の状況

を踏まえて設計する必要があるということである。

また、第2点としては、中小企業に対応した技術者養成システムの整備である。図表22は、今後重点的に採用したい学生の専攻ならびに学歴に関する調査結果である。ここで、情報系専門学校の卒業生は、従業員規模30名以下の企業や31名から100名の企業からの採用ニーズが高まっている。もっとも、この傾向は以前から見られたものであり、情報系専門学校生の多くは中小企業を中心に就職している。しかし、この中小企業の業務と既存の技術者養成システムとはミスマッチが最も大きい部分であった。また、ICT技術者養成システムの中での専門学校教育の位置づけは明確ではなく、専門学校としては専ら情報処理技術者試験に準拠に重点を置いてきた。一方で、中小企業へ人材を送り出す専門学校の中には、独自の取り組みとして企業との連携を重視したカリキュラムを設計し、企業のニーズに対応してきた学校もある。従って、今後の専門学校教育とICT技術者養成システムとは、より密接に関わるために、中小企業への対応を共通認識として再編成できる可能性がある。その一つの方法として、企業と連携したカリキュラム編成や科目の設置など、これまで個々の専門学校が独自かつアドホックに行ってきた取り組みをカリキュラム体系に組み込み、専門学校教育全体の取り組みとして体系化に取り組むことが考えられる。

図表22 今後重点的に採用したい学生の専攻・学歴(従業員規模別)



出所：『IT人材白書2013』，p.86.

## 【参考文献】

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部編(2010)『IT 人材白書 2010』独立行政法人情報処理推進機構.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部編(2012)『IT 人材白書 2012』独立行政法人情報処理推進機構.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部編(2013)『IT 人材白書 2013』独立行政法人情報処理推進機構.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部編(2013)「IT 人材白書 2013 IT 人材動向調査(企業向け)」独立行政法人情報処理推進機構.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部 IT スキル標準センター編(2011)「IT スキル標準 V3 2011 1 部概要編」独立行政法人情報処理推進機構.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部 IT スキル標準センター編(2011)「IT スキル標準 V3 2011 2 部 キャリア編」独立行政法人情報処理推進機構.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部 IT スキル標準センター編(2011)「IT スキル標準 V3 2011 スキルディクショナリ」独立行政法人情報処理推進機構.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部 IT スキル標準センター編(2012)「IT スキル標準はやわかり」独立行政法人情報処理推進機構.

独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部 IT スキル標準センター編(2012)「共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版・追補版)」独立行政法人情報処理推進機構.

### 第3章 シンガポール共和国における IT 技術者の育成<sup>16</sup>

本章の目的と構成

本章の目的は、情報通信産業において世界的に高い評価を受けているシンガポール共和国（以下、「シンガポール」と表記する）における情報通信産業ならびに IT 技術者の育成に関するさまざまな取り組みについて記述し、日本における IT 技術者の育成について、今後、いかなる教育体制や教育方法、資格設計などを行うかを検討するための資料を提供することである。

本章の構成は、以下のとおりである。

第1節では、シンガポールの情報通信産業の特徴について説明をする。具体的には、シンガポールの情報通信産業の売上高ならびに従事者の傾向について説明する。次に、シンガポールの情報通信政策ならびに情報通信関連の組織について説明する。最後に、さまざまな調査におけるシンガポールの評価を概観する。

第2節では、シンガポールの教育体制について説明する。シンガポールの教育体制は、日本と異なることから、シンガポールの教育機関と日本の教育機関との対応関係について検討する。

第3節では、NICF（National Infocomm Competency Framework）について説明をする。NICF は、WDA と情報通信開発庁と情報通信産業の専門家との協働によって策定されたものである。NICF には、情報技術者のキャリアや職種などが示されているもので、NICF の内容について説明する。あわせて、NICF を推進する助成制度などについて説明する。

第4節では、シンガポールの IT 技術者の資格について説明する。具体的には、資格取得までの流れと資格を取得する際に要件として挙げられている事柄について説明する。

最後に、シンガポールにおける情報通信産業のさまざまな取り組み、特徴を整理・検討し、日本における IT 技術者育成のための教育制度や資格制度について、有用と考えられる点について述べる。

---

<sup>16</sup> 本調査を実施するにあたり、外務省アジア大洋州局南部アジア部南東アジア第二課ならびに在シンガポール日本国大使館の方々には大変お世話になりました。ここに記して改めてお礼申し上げます。

なお、本章は、在シンガポール日本国大使館、シンガポール・コンピュータ協会、Strategic Technology Management Institute, WDA, JETRO シンガポールにおけるインタビュー調査ならびにミーティング資料、情報通信開発庁、WDA ホームページならびにホームページ上の資料などにもとづいている。

## 1. シンガポールにおける情報通信産業

### 1-1 概況

はじめにシンガポールの情報通信産業の概況について情報通信開発庁（iDA：Infocomm Development Authority of Singapore）の調査（Annual Survey on Infocomm Industry<sup>17</sup>ならびに Annual Survey on Infocomm Manpower）にもとづき説明をする。

図表 1 は、2006 年から 2012 年までのシンガポールの情報通信産業の売上高の推移ならびに売上に占める海外比率を示したものである。図表 1 に示されるようにシンガポールの情報通信産業の売上は年々増加しており、2006 年の売上高は 454.3 億シンガポールドルであったのに対し、2012 年の売上高は 2 倍以上の 1,020 億シンガポールドルに増加している。

また、情報通信産業の売上に占める国内・海外比率をみると、2012 年には海外の売上に占める割合が約 76%を占めており、徐々にではあるが、シンガポールの情報通信産業の売上に占める海外比率が高まっていることがわかる。

図表 1 シンガポールの情報通信産業の売上高と国外比率の推移

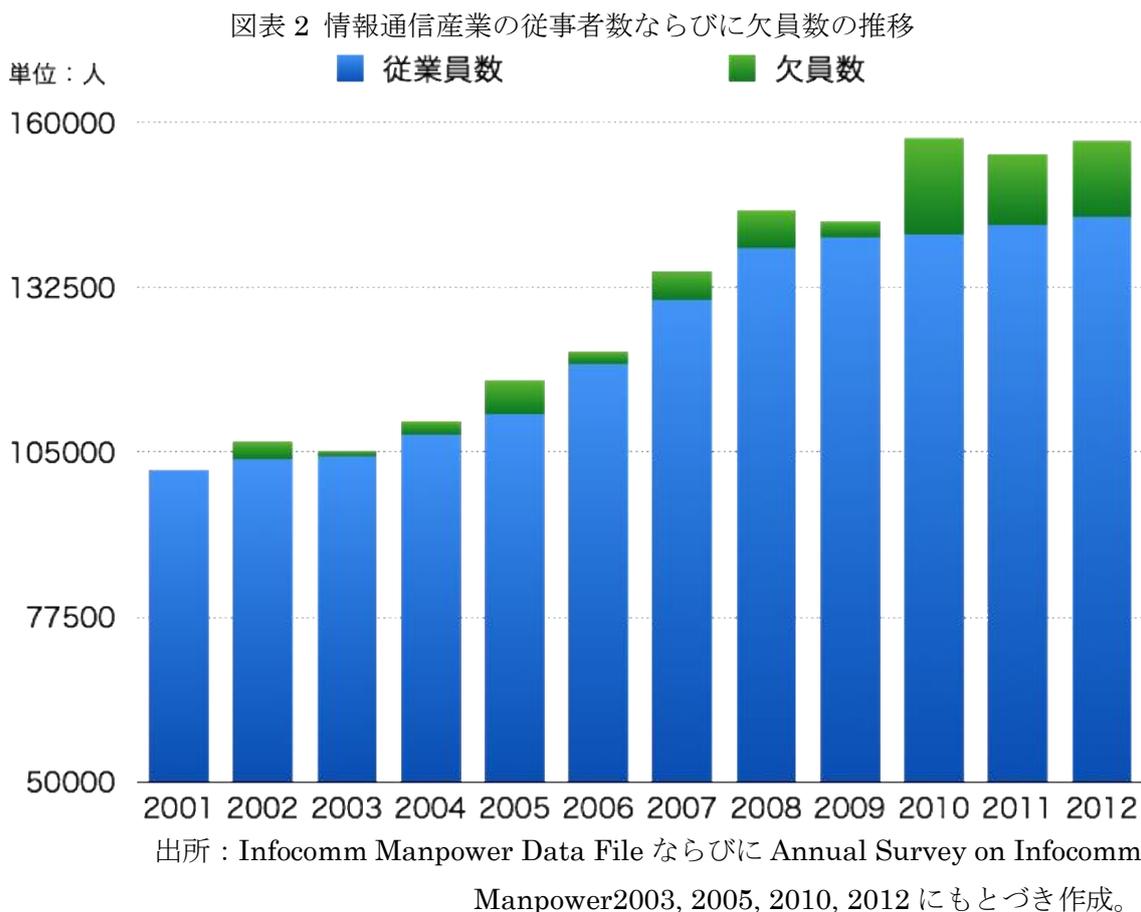


出所：Annual Survey on Infocomm Industry2010, 2012 にもとづき作成。

次に、シンガポールの情報通信産業に従事している労働者の特徴について説明をする。図表 2 は、2001 年から 2012 年までのシンガポールの情報通信産業の従事者数の推移なら

<sup>17</sup> Annual Survey on Infocomm Industry において、情報通信産業として区分されているものは、ハードウェア、ソフトウェア、IT サービス、通信サービス、コンテンツサービスの 5 つである。

びに欠員数の推移<sup>18</sup>を示したものである。図表 2 に示されるように、シンガポールの情報通信産業における従事者数は年々増加しており、2001 年の従業員数は 102,100 人であったが、2012 年は 144,300 人となっており約 40%増加している。特に、2006 年に制定された IT 政策のマスタープランである「iN2015」以後、大幅に増加している。2008 年の世界的な金融危機以降の伸びは、それ以前と比べると鈍化しているが、増加傾向にあることがわかる。



また、情報通信産業の求人数（雇用者数と欠員数の合計）をみると、2002 年の求人数は 106,900 人であったのに対し、2012 年は 157,000 人となっており、情報通信産業の求人数は年々増加している。一方、情報通信産業の求人数は年々増加しているものの、情報通信産業における欠員数が、年度毎にばらつきはあるが 2002 年は 3,000 人であったが、2012 年は 12,700 人と拡大しており、求人数の増加割合よりも欠員数の増加割合の方が高い。すなわち、シンガポールの情報通信産業における人材の需要に対して、供給面で不足している状況にあることがわかる。

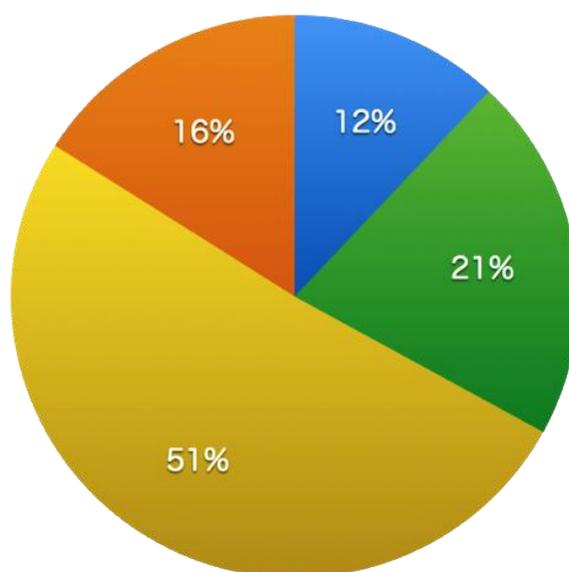
また、シンガポールにおける全雇用者数に占める情報通信産業の従事者の割合は、2007

<sup>18</sup> 欠員数の推移については、2002 年以降のみを示してある。

年で 4.8%，2012 年で 4.3%を占めており，そのうち，情報通信企業とエンド・ユーザー企業でおおよそ 50%ずつ占めている<sup>19</sup>。年によって変動はあるが，徐々にエンド・ユーザー企業における従事者の割合が増加している。

最後に，情報通信産業の従業員の受けている教育・訓練について説明する。図表 3 は，シンガポールの情報通信産業の従事者の学位を示したものである。シンガポールの教育体制については後述するが，2012 年のシンガポール国内の大学，日本の高等専門学校に該当すると考えられる教育機関であるポリテクニク，日本の専門学校に該当すると考えられる教育機関である技能教育研修所の進学率を踏まえると，情報通信産業の従事者は，相対的に高い教育を受けていると考えられる<sup>20</sup>。

図表 3 情報通信産業従事者の取得学位  
● 修士号・博士号 ● ディプロマ ● 学士・大学院卒業 ● Aレベル以下



出所：Annual Survey on Infocomm Manpower 2012, p.14 より作成。

## 1 - 2 シンガポールの情報関連機関と ICT 政策

次にシンガポールにおける情報関連機関と ICT 政策について説明する。

シンガポールの情報通信に関連する分野における監督機関は，通信分野はシンガポール情報通信省と情報通信開発庁である。情報通信省の主たる役割は管理であり，ICT 政策については情報通信開発庁が中心的な役割を担っている。なお，情報通信開発庁は，1999 年 12 月 1 日に NCB (National Computer Board) と TAS (Telecommunication Authority of

<sup>19</sup> 2007 年における情報通信産業の労働者の 56%が情報通信関連の企業で従事しており，2012 年は 48%が情報通信関連の企業に従事している。

<sup>20</sup> 国際情報化協力センター (2010) においても「他産業の就労者に比べて極めて高い高学歴率」と述べられている。

Singapore) の合併により設立された政府機関である。情報通信開発庁は、情報通信のハブとしてシンガポールを成長させること、ならびに、情報通信の活用を通じてシンガポールの経済と社会を発展させることを目的とした機関である。

産業界では、業界団体であるシンガポール IT 連盟 (SiTF : Singapore Infocomm Technology Federation) とシンガポール・コンピュータ協会 (SCS : Singapore Computer Society) の 2 つの組織がある。

シンガポール・コンピュータ協会は、シンガポール最大の IT 専門家の集団であり、2013 年現在、28,000 人のメンバーが所属している。シンガポール・コンピュータ協会は、所属しているメンバーの能力の向上を目的としたセミナーやフォーラムの開催、メンバー同士の交流を深めるようなイベントの開催などの取り組みを行っている。くわえて、シンガポール・コンピュータ協会では、IT 技術者の資格試験を実施している。

次にシンガポールの ICT 政策について説明する。シンガポールは、世界的にみても早期から国として ICT に注力してきた。国際情報化協力センター (2010) によれば、シンガポールの ICT に関する政策は、1980 年の国家コンピュータ化計画に始まっている。シンガポールは、国として ICT のマスタープランを継続的に策定しており、1986 年から 1991 年までの国家 IT 計画、1992 年から 1999 年までの IT2000、2000 年から 2005 年までの Infocomm21、2003 年から 2005 年までの Connected Singapore、2006 年から 2015 年までの Intelligent Nation 2015 (iN2015) が策定されている。

現在、シンガポールでは 2006 年 5 月に発表された「iN2015」にもとづきさまざまな ICT 政策が実施されている。iN2015 は、2006 年から 2015 年までの 10 年間にわたる ICT マスタープランであり、シンガポールの情報通信部門の成長と ICT の活用を通じた経済部門の競争力の向上ならびに、よりつながる (well-connected) 社会を構築するためのものである。iN2015 では、以下の戦略ならびに目標が設定されている<sup>21</sup>。

iN2015 の具体的な戦略としては、次の 4 つが掲げられている。

第 1 に、超高速かつ広範囲にわたって信頼性の高い情報通信インフラストラクチャーを構築すること。

第 2 に、情報通信産業を世界的に競争力のある産業に育成すること。

第 3 に、国際的に競争力のある情報通信産業において、国際的な競争力のある人材を育成すること。

第 4 に、洗練され、かつ、革新的な情報通信を通じて、重要な経済部門、政府、社会の変革を率先すること。

また、iN2015 の目標としては、次の 6 つが掲げられている。

---

<sup>21</sup> iN2015 については、「Realising the iN2015 Vision」

(<http://www.ida.gov.sg/~media/Files/Infocomm%20Landscape/iN2015/Reports/realisingthevisionin2015.pdf>) にもとづいている。なお、具体的な戦略や目標については、「Realising the iN2015 Vision」より訳出。

- 第 1 に、経済や社会において情報通信の利用で世界 1 位になること。
- 第 2 に、情報通信産業の付加価値を 2 倍の 260 億シンガポールドルにすること。
- 第 3 に、情報通信産業の輸出による収入を 3 倍の 600 億シンガポールドルにすること。
- 第 4 に、新たに 80,000 の雇用を創出すること。
- 第 5 に、国内の家庭において 90%がブロードバンドの利用をすること。
- 第 6 に、就学児童のいる家庭におけるコンピュータの所持率を 100%にすること。

以上のように、シンガポールでは、急速に発展している情報通信産業において、世界的に競争力のある産業にすること、そのための人材育成など、iN2015 にもとづきさまざまな施策を実施しており、国を発展させるうえで情報通信産業の発展ならびに情報通信技術の活用を明確に示している。

### 1-3 シンガポールの国際的な評価

次にシンガポールの情報通信に関する国際的な評価について説明する。図表 4 は、さまざまな調査におけるシンガポールの情報通信産業の評価がまとめられたものである。図表 4 に示されるように、シンガポールの情報通信産業は、世界的に高い評価を受けていることがわかる。

図表 4 シンガポールの情報通信に関する評価

	2006	2007	2008	2009	2010
WEF Global IT Reprt	2	3	5	4	2
EIU e-Readiness	13	6	6	7	NA
EIU Benchmarking IT Industry Competitiveness Report	NA	11	9	9	NA
Waseda University World e-Government Ranking	3	2	2	1	1
WEF Global Competitiveness Report	5	7	5	3	NA
IMD World Competitiveness Yearbook	3	2	2	3	1

出所：Realising the iN2015 Vision, p.4 より。

また、世界経済フォーラムによって発表されている"Global Information Technology Report"の2013年版によると、シンガポールのNRI<sup>22</sup> (Networked Readiness Index) の評価は世界第2位であり、アジアの中では最も高い評価を受けている。図表5は、NRIの世界第10位までを示したものである。なお、NRIにおける日本の評価は、世界第21位である。

図表5 NRI2013

	国名	スコア
1位	フィンランド	5.98
2位	シンガポール	5.96
3位	スウェーデン	5.91
4位	オランダ	5.81
5位	ノルウェー	5.66
6位	スイス	5.66
7位	イギリス	5.64
8位	デンマーク	5.58
9位	アメリカ	5.57
10位	台湾	5.47

出所：Global Technology Report2013, p.xxi を一部改編。

NRIは、「国の経済が競争力や幸福 (well-being) の向上において、ICTを活用するための準備が整っているのかを測定」<sup>23</sup>したものである。図表6に示されるようにNRIは、①環境、②準備状況、③利用、④インパクトの4つの区分から構成されており、これら指標はさらに複数の指標から構成されている。各指標の概要は、次のように示されている。

①の環境とは、「当該国の指標や規制の枠組みがICTに対する高い理解ならびに、企業家精神やイノベーションの創出を支援するものであるか」に関するものであり、②の準備状況とは、「当該社会においてICTのインフラならびにデジタル・コンテンツを手頃な価格で利用するための状況が整っているのか」を示したものである。③の利用とは、「個人、企業、政府がIT利用の能力を高めるための努力を行っているのか、日々の活動において他の主体と利用しているのか」を示したものであり、④のインパクトとは、「社会や経済に対してICT

<sup>22</sup> NRIに関連する記述については、世界経済フォーラム(2013)の"Global Information Technology Report 2013"にもとづいている。

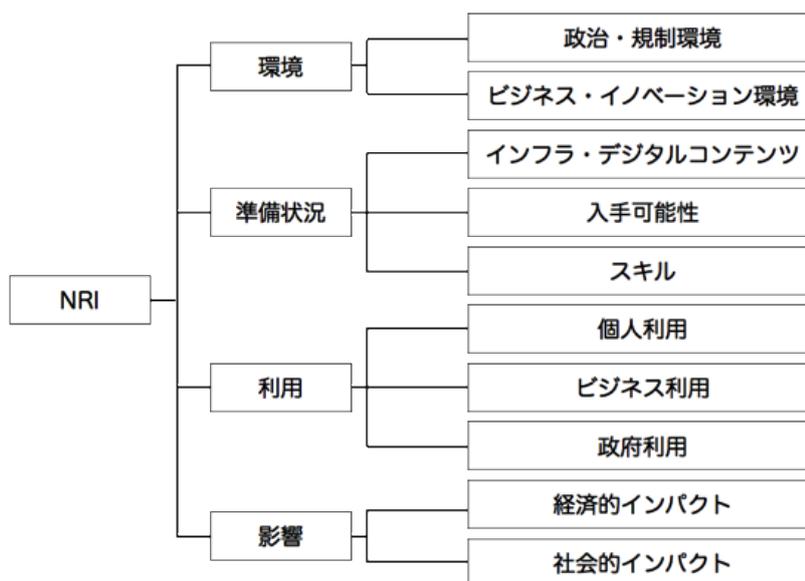
<sup>23</sup> World Economic Forum ホームページ

(<http://www.weforum.org/issues/global-information-technology>) より訳出。

の与える影響」に関するものである（World Economic Forum, 2013, p.7）。

本調査の目的は、IT 技術者の育成に資するための指標を提供することにあるため、とりわけ準備状況について詳細に説明する。

図表 6 NRI の構成



出所：Global Technology Report2013, p.6 より作成。

上述のように準備状況に関する指標は、図表 6 に示されるように①インフラストラクチャーとデジタル・コンテンツ、②入手可能性、③技能、の 3 つの指標から構成されている。これら指標はさらに細かな指標から構成されており、このうち技能の指標において、教育に関する指標が含まれているためである。

①のインフラストラクチャーとデジタル・コンテンツとは、ICT のインフラストラクチャーの発達と、デジタル・コンテンツへのアクセスのしやすさに関するものであり、②の入手可能性とは、ICT へのアクセスにかかるコストに関するものである。③の技能とは、既存のスキル教育の結果として、社会が ICT を有効利用する能力を示したものである<sup>24</sup>。

シンガポールは、準備状況の指標において世界第 2 位の評価を受けている。なかでも、インフラストラクチャーとデジタル・コンテンツに関する評価は第 1 位、技能に関する評価は第 3 位と高い評価を受けている。ここでは、技能に関する指標についてより詳細に検討していく。

技能の指標は、①教育システムの質、②数学・科学教育の質、③中等教育後の就職、④成人のリテラシー、の 4 つの指標から構成されている。図表 7 は、シンガポールと日本の

<sup>24</sup> World Economic Forum(2013), p.7。

技能指標に関する評価を示したものである。図表 7 に示されるように、技能に関する指標においてシンガポールは第 2 位、日本は第 13 位となっており、成人リテラシーを除いて、技能の指標を構成するその他の指標においてもシンガポールは日本より高い評価を受けていることがわかる。

このように、シンガポールの IT に関しては世界的に高い評価を受けているとともに、ICT を社会として活用する基盤が構築されていると考えられる。世界的に高い評価を受けているシンガポールについて理解することは、日本における IT 技術者の育成においてきわめて重要なことであると考えられる。

図表 7 技能指標に関するシンガポールと日本の評価

		シンガポール	日本
技術指標		6.2 (第2位)	5.7 (第13位)
構成 指標	教育システムの質	5.8 (第3位)	4.2 (第43位)
	数学・科学教育の質	6.3 (第1位)	4.8 (第27位)
	中等教育後の就職	107.0 (第17位)	102.2 (第25位)
	成人のリテラシー	95.9 (第59位)	99.0 (第15位)

出所：Global Technology Report2013, p.205, p.258 より作成。

## 2. シンガポールの教育体制

本節では、シンガポールの教育について説明する。シンガポールは、人的資源を国の重要な資源として捉えており、教育予算が国家予算の 2 割強を占めている。シンガポールでは、小学校の段階から卒業試験が実施されている。また、言語教育を重視しており、英語と母語（中国語やマレー語など）の二言語教育が実施されている。

シンガポールでは、小学校の卒業試験の結果により、その後に進路が異なっている。図表 8 は、シンガポールの教育体系を示したものであるが、図表 8 に示されるように、大学に入学するうえでも、さまざまな経路が用意されていることがわかる。

すなわち、画一的な教育制度ではなく、個々人の学習レベルに応じた教育を受けることが可能な体制が設けられていると考えられる。

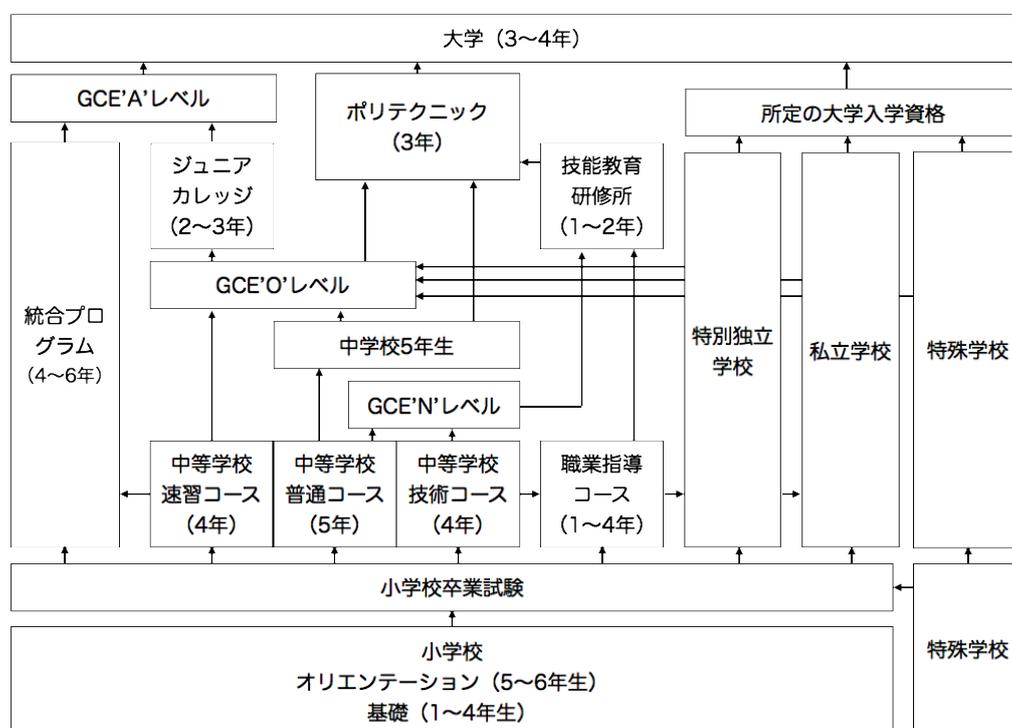
なお、シンガポール教育省（2013）の調査によれば、2012 年における中学校の進学率は 98.2%、ジュニア・カレッジ（高等学校普通科）の進学率は 27.6%、ポリテクニク進学率は 45.8%、技能教育研修所の進学率は 21.1%、国内大学の進学率は 27.7%となっている。

なお、ポリテクニクとは、日本でいう高等専門学校に該当する教育機関であると考えられ、現在、Nanyang Polytechnic, Ngee Ann Polytechnic, Republic Polytechnic, Singapore Polytechnic, Temasek Polytechnic の5校がある。また、シンガポールの技能教育研修所は、日本の専門学校に該当する教育機関であると考えられる。

シンガポール国内の大学は現在、シンガポール国立大学、ナンヤン理工大学、シンガポール・マネジメント大学、シンガポール工科デザイン大学の4校のみであるが、今後、国内大学を6校にするとともに、国内大学への進学率を高める予定である。

IT技術者の育成は、大学、ポリテクニク、技能教育研修所などの教育機関において行われていると考えられ、主たる教育内容は基礎的な技術の習得と考えられる。

図表8 シンガポールの教育体制



出所：在シンガポール日本国大使館提供資料にもとづき作成。

### 3. NICF (National Infocomm Competency Framework)

#### 3-1 NICF の概要

シンガポールでは、WDA (Singapore Workforce Development Agency) によって WSQ (Workforce Skills Qualification) と呼ばれる、企業が個々の有する能力の訓練、開発、評価、認識するための認定システムが提供されている。WSQ は、WDA とさまざまな産業との協働によって構築されたものであり、立ち上げ当初の2005年には3つのフレームワー

クが提供され、現在は 33 種類のフレームワークが提供されている。

WSQ は、シンガポールの国家的な認定システム (credentialing system) であり、①基礎的な能力、②産業能力、③職業能力、の 3 つから構成されている。

①の基礎的な能力とは、さまざまな産業や職業において必要とされるノウハウや姿勢 (attitude) であり、②の産業能力とは、特定の産業において必要とされる能力である。③の職業能力とは、産業の特定の職務において必要とされる能力である。

WSQ には、WSQ certificate, WSQ Higher Certificate, WSQ Advanced Certificate, WSQ Diploma, WSQ Specialist Diploma, WSQ Graduate Diploma/Graduate Certificate の 6 つのレベルが存在している。

WSQ に関しては、個人が自らのペースで研修を受講し、各モジュールを修了することで達成証明を受ける。そして、必要な数の達成証明書を得ることで WSQ の認定証を得ることができる。

現在、シンガポールでは 33 種類の WSQ フレームワークが提供されており、情報通信産業に関連するフレームワークとして NICF (National Infocomm Competency Framework) が提供されている。NICF は、情報通信産業において必要とされるスキル、スキルの開発、キャリア・ステップなどについて示したものであり、WDA と情報通信開発庁が中心となり、情報通信産業の専門家との協働によって 2007 年に制定されたものである。

NICF の制定に関しては、4 つのフェーズに区分することができ、第 1 フェーズの 2006 年から制定に関する議論が開始され、2006 年時点では 30 の職務における 228 の能力基準が示され、第 2 フェーズの 2009 年には 166 の職務における 237 の能力基準が示された。第 3 フェーズの 2011 年には、65 の職務における 70 の能力基準が示されたとともに、第 1 フェーズにおいて示された職務と能力基準において、時代遅れのものについては削除されている。また、第 4 フェーズの 2014 年には、製品マネジメントなどの新たな分野に関する職務と能力基準を示すことが予定されている。現在、NICF では情報通信産業における 314 の職務上の役割と、その職務において求められる 587 の能力基準が制定されている。

2007 年に制定後、NICF はおおよそ 2 年毎に見直しが見直しがなされており、短期間で職務や能力基準の改定を実施し、古くなった能力基準や職務を削除している。すなわち、変化の早い情報通信産業のニーズに適合するような形で改訂が行われている。

NICF Portal では①雇用者、②個人、③訓練機関 (教育機関) のそれぞれに対し、NICF に関する以下のメリットがあげられている<sup>25</sup>。

①の雇用者に対するメリットとしては、第 1 に人員計画や従業員のトレーニング、プロフェッショナル育成のプログラムに関する指針を提供していること、第 2 に国内および国際的な基準と照らし合わせて、自社の人的資源について評価するための指針を提供していることである。

---

<sup>25</sup> NICF Portal ホームページ (<https://www.nicf.sg/home.aspx>)。

②の個人に対するメリットとしては、第 1 に情報通信産業においてプロフェッショナルとして職務に従事するにあたり、自らの有するスキルや能力が国内および国際的な基準と照らし合わせて評価することが可能なこと、第 2 に情報通信産業のプロフェッショナルとして自らのキャリアを開発するにあたり、求められているスキルや能力のステップ (pathway) を明確に示すことで、それらを支援していることである。

最後に、訓練機関に対するメリットとして、第 1 に訓練プログラムや認定プログラムを設計するための指針を提供していること、第 2 に訓練や評価において、適切な保証を提供していることである。

以上のように、NICF は情報通信産業において必要とされるスキルや能力について、国として明示し、時代に適合するよう常に改訂が行われている。また、その際に、国内の基準に留まらず国際的な基準を意識しており、個人、雇用者、教育機関が一体となって取り組むための指針を提供しているといえる。このような取り組みが、シンガポールの情報通信産業の競争力の向上や国際的な高い評価に寄与している理由の 1 つであると考えられる。

### 3 - 2 NICF の内容

次に、NICF の内容について説明する。図表 9 は、NICF の一部を示したものである<sup>26</sup>。図表 9 に示されるように、NICF は情報通信産業の技術領域 (サブセクター・機能グループ・職種) に関する部分と、キャリアに関する部分の 2 つから構成されている。

図表 9 NICF の概略図

サブセクター		新技術		
機能グループ		グリーンICT	クラウド コンピューティング	サービス・イノベーション・デザイン
	職種			
職務にもとづく キャリアパス	シニア・マネジメント			
	エキスパート /マネジメント			
	スペシャリスト (技術/マネジメント)			
	新加入者			

出所：”Developing Footprints in NICF”より作成。

NICF では、情報通信産業を大きく 6 つの技術領域 (サブセクター) に区分している。具

<sup>26</sup> NICF の全体については、NICF Portal において入手することができる。

体的には、①ソフトウェアとアプリケーション、②通信とネットワーク、③IT サービス、④横断的 (horizontal)、⑤新技術、⑥ビジネス・ドメインの6つである。これら6つの領域はさらに複数の機能グループに区分される。たとえば、図表9に示されるようにサブセクターの1つである「新技術」は、さらに「グリーンICT」と「クラウド・コンピューティング」、「サービス・イノベーション・デザイン」の3つの機能グループに区分される<sup>27</sup>。

また、キャリア・ステップに関する部分では、仕事上の役割や経験の観点から、①新加入者（大学やポリテクニクを卒業した人は、ここに該当する）、②スペシャリスト（技術／マネジメント）、③エキスパート／マネジメント、④シニア・マネジメント、の4段階に区分され、特定の職種における職務上の役割が示されている。

たとえば、図表10は「横断分野」（サブセクター）の一部を示したものであるが、横断分野は、複数の機能グループに区分され、機能グループはさらに複数の職種に区分される。プロジェクト・マネジメント（機能グループ）には、プロジェクト・マネジメント（職種）の1つのみが存在し、プロジェクト・マネジメント（職種）は、キャリアに応じて3段階の職務がある。具体的には、プロジェクト・チーム・リード（スペシャリスト）、プロジェクト・マネジャー（エキスパート／マネジメント）、プロジェクト・ディレクター（シニア・マネジメント）である<sup>28</sup>。

このように、NICFでは職種毎に、キャリアの段階にあわせた形でいかなる職務があるのかが明示されている。

また、前述のようにNICFでは、314の職務と587の能力基準が設定されており、個々の職務においていかなる能力が要求されているのかについてNICF Portalで検索することが可能である。NICF Portalにおいて、職務について検索すると、(1) 職務記述書、(2) 可能性のあるキャリア・パス、(3) 職務上の能力、(4) 関連するコースの4つが示される。(1)の職務記述書には、①機能グループ、②職種、③職務レベル、④他の表現、⑤目的、⑥責務、⑦要件が示さ、(3)の職務上の能力と(4)の関連するコースについては、詳細に記載されたものが示される。

これらを通じて、情報通信産業に従事する個々人が、自らのキャリアについて垂直的・

---

<sup>27</sup> 6つの技術領域の含まれる機能グループは、次の通りである（一部）。①ソフトウェアとアプリケーション（ソフトウェア・デザインと開発）、②通信とネットワーク（電気通信網のオペレーション、次世代ネットワークの計画・オペレーション・配備など）、③IT サービス（データセンター・マネジメント、データベース・マネジメント、ITアウトソーシング・マネジメントなど）、④横断的（情報セキュリティ、ポートフォリオ・マネジメント、プロジェクト・マネジメントなど）、⑤新技術（クラウド・コンピューティングなど）、⑥ビジネス・ドメイン（金融サービス、ヘルスケアなど）。

<sup>28</sup> なお、NICF Portalでは、プロジェクト・ディレクターの要件の1つとしてITプロジェクトに関する最低7年から10年の経験、そのうち4年以上のITプロジェクト・マネジメントの経験があげられており、プロジェクト・チーム・リード（スペシャリスト）では、ITプロジェクトに関する5年以上の経験があげられている。すなわち、職務要件の1つとして経験年数が重要視されている。

水平的に検討することが可能な仕組みが提供されている<sup>29</sup>。

図表 10 横断分野の NICF（一部）

		技術分野・職種				
サブセクター	横断分野					
機能グループ	ITマネジメント	情報セキュリティ			プロジェクト・マネジメント	
キャリア軸	職務	ITマネジメント	セキュリティ・マネジメント	セキュリティ・オペレーション	セキュリティ・サービス	プロジェクト・マネジメント
シニア・マネジメント	チーフ・インフォメーション・オフィサー	チーフ・情報セキュリティ・オフィサー	チーフ・情報セキュリティ・オフィサー	情報セキュリティ・サービス・ディレクター	プロジェクト・ディレクター	
エキスパート／マネジメント	ITマネジャー	情報セキュリティ・マネジャー	情報セキュリティ・マネジャー	情報セキュリティ・サービス・マネジャー	プロジェクト・マネジャー	
スペシャリスト（技術／マネジメント）		シニア・情報セキュリティ・オフィサー	セキュリティ・アドミニストレーター	情報セキュリティ・コンサルタント	プロジェクト・チーム・リード	
新加入者		大学やポリテクニクの卒業者はここに該当する				

出所：“Developing Footprints in NICF”を改編。

くわえて、NICFには、それら職務を行う上で必要となる知識やスキルについて学ぶためのコースを提供している組織が示されている。具体的には、Ngee Ann Polytechnic, Singapore Polytechnic, Strategic Technology Management Institute<sup>30</sup>, Institute of System Science, Lithan Hall Academy のいずれかでコースが提供されている。

以上のように、NICFは職種のカテゴリーを明示するとともに、そのカテゴリーにおける職務上の役割やキャリア・ステップが明示されており、個々人が自らのキャリア・ステップについて検討するための情報が提供されている。

<sup>29</sup> NICF Portal では職務毎に求められている役割などが検索できるだけでなく、職務の役割、求められている能力から職務の役割、職務の役割の比較などが可能になっている。さまざまな検索方法を提供することによって、情報通信産業の従事者が自らのキャリアについて、垂直方向におけるキャリア開発だけでなく、職種の変更などの水平的な開発についても検討することができるようになっている。

<sup>30</sup> Strategic Technology Management Institute は、特にエグゼティブ教育に焦点をあてた教育プログラムを提供している。

### 3-3 NICF のスキーム<sup>31</sup>

シンガポールでは NICF を導入することに対して、企業に対しての支援と個人に対しての支援を行っている。

#### (1) NICF STAR

NICF STAR プログラムは、企業が情報通信の専門性や能力を向上させることを支援するもので、労働者のスキルや才能を認識するためのものである。

NICF-STAR プログラムでは、次の 5 分野のうち 2 つの分野を満たすことで助成を行う。具体的には、①ジョブ・プロフィールの開発、②新たな情報通信のスタッフを採用する、③情報通信スタッフのパフォーマンスの評価、④情報通信スタッフのトレーニングの必要性の分析、⑤企業内訓練のカリキュラムの作成である。

企業は、次の 4 点を満たすことで最大で 20,000 シンガポールドルの助成金を受け取ることができる。具体的には、①人事システムに NICF を採用すること、②スタッフを NICF のトレーニングに送ること、③スタッフを WSQ のトレーニングに送ること、④採用方針に NICF を取り入れること、である。

くわえて、企業はスタッフを NICF の公認トレーニング・プログラムに通わせている場合に、トレーニング・プログラムの料金と訓練期間中の欠勤分の給与の支援を受けることができる。

#### (2) トレーニングの支援

WDA と情報通信開発庁は、新たな能力の獲得もしくは自らの能力の向上を望む情報通信産業の従事者のために、Institute System Science, Strategic Technology Management Institute, Lithan Hall Academy, Progreso Networks の 4 つの CET<sup>32</sup>パートナーと協力し、①ソフトウェアとアプリケーション、②テレコミュニケーションとネットワーク、③IT サービス、④プロジェクト・マネジメント、⑤CIOs・CTOs や IT マネジャー、⑤情報セキュリティ、⑥ビジネス分析の 6 つの分野において 80 以上の NICF に関するコースを提供している。

#### (3) 奨学金制度 (ICT-STEP Scholarships)

ICT-STEP Scholarship は、シンガポール国民のみを対象とした奨学金制度であり、WDA

---

<sup>31</sup> 本節の記述は、WDA とのミーティング資料ならびに NICF-STAR, ICT-STEP, NICF-IGNITE のリーフレットなどにもとづいている。

<sup>32</sup> CET とは Continuing Education and Training の略であり、シンガポールの労働省 (Ministry of Manpower) によって制定されたマスタープランである。これは、将来的なシンガポールの労働力ならびにシンガポールの競争優位を維持するために、継続して学習することを目的としたものである。

とシンガポール IT 連盟によって提供されている。

この奨学金の目的は、企業が将来的にリーダーのポジションに就くと考えられる人の準備や開発のために役立つように設計されている。具体的には、ICT-STEP Scholarship では、シンガポール国立大学とシンガポール・マネジメント大学の 2 つの大学で提供されているプログラムに対する支援を実施している<sup>33</sup>。

#### (4) NICF INGNITE

NICF-IGNITE プログラムは、企業が新たに採用した情報通信スタッフのスキル向上を支援するためのものである。このプログラムの対象は、情報通信産業以外から情報通信産業への転職を検討している人や、情報通信産業の労働者で異なる情報通信の分野へ転向することを検討している人である。NICF-IGNITE は、情報通信産業において働くことに対しての参入障壁を低くすることを目的の 1 つとして実施されているプログラムである。

このプログラムでは、雇用者側は NICF のコース料金に対する支援や新規採用者が訓練を受けている期間中の手当を受け取ることができる。具体的には、訓練期間中の手当は、新規雇用者の給料の 70% (月額 2,000 シンガポールドルが上限) を、NICF 公認のトレーニング・プログラムの受講期間中、受け取ることができる。また、コース料金は、WDA によって決められている NICF の CET パートナーのプログラムを受講している場合に受け取ることができる。

#### (5) CQA (CET Qualification Award)

CQA は、個人向けの助成であり、NICF/WSQ 認定レベルの 1 からレベル 3 の技能を習得した場合には、200 シンガポールドルが給付され、NICF/WSQ ディプロマのレベル 4 からレベル 5 の認定を受けた場合には、1,000 シンガポールドルが給付される。

以上のように、シンガポールでは、NICF を採用することを通じて企業側にも個人側にも何らかの助成行われるような仕組みが構築されている。これにより、企業側としては自社の情報通信の技術者の能力を育成するための負担が軽減される。また、個人としても新たなスキルや能力を習得することに対する負担が軽減される仕組みが構築されている。

## 4. シンガポールにおける IT 技術者の資格

### 4-1 シンガポールにおける IT 技術者の資格

国際情報化協力センター (2010) によれば、シンガポールにおいて IT 技術者の資格認定制度が開始されたのは 1998 年の 11 月であり、当初は CITPM (Certification in IT Project

---

<sup>33</sup> シンガポール国立大学における対象コースは、コンピュータ (修士)、ビジネス分析 (修士) の 2 つであり、シンガポール・マネジメント大学における対象コースは、分析 (Master of IT in Business(Analytics))、金融サービス (Master of IT in Business(Financial Services)) である。

Management) の1つであった。なお、CITPM の資格は、2001年8月24日に、IPA (独立行政法人情報処理推進機構) の資格であるプロジェクト・マネジャーの資格と相互認証の締結を行っており、2010年11月19日に改訂されている。

2013年現在、シンガポールにおけるIT技術者の資格には、①CITPM (Certification in IT Project Management) , ②COMIT (Certification in Outsourcing Management for IT) , ③CITBCM (Certification in IT Business Continuity Management) , ④CSQA (Certified Software Quality Analyst) , ⑤CMSQ (Certified Manager of Software Quality) , ⑥CSTP (Certified Software Testing Professional) がある。

ここでは、シンガポール・コンピュータ協会において認定されているCITPM, COMIT, CITBM の3つについて説明する。なお、CSQA, CMSQ, CSTP の3つについては、他の組織との協働で認定が行われている。

①のCITPM は、1998年に開始されたITプロジェクト・マネジメントに関する資格であり、現在2,260人がCITPM の資格を有している。②のCOMIT は、2006年に開始されたITアウトソーシングに関する資格であり、現在704人がCOMIT の資格を有している。③のCITBCM は、2010年に開始されたITビジネスの継続に関する資格であり、①ITの不慮の事故からの復旧 (IT disaster recovery) , ②データセンター・マネジメント, ③ビジネス継続のマネジメント (business continuity management) の3つの領域から構成されている。現在、138人がCITBM の資格を有している。

これらは、ICT産業のスタンダードとなっているものであり、情報通信開発庁やWDAによって支援されている。また、CITREP (Critical Infocomm Technology Resource Programme) の承認を受けている。CITREP とは、1996年に情報通信開発庁によって開始されたプログラムであり、ICT産業において求められている新たに、重要かつ専門的な情報スキルを有する人材の開発を目的として開始されたものである。

なお、これら3つの資格はシンガポール国内にとどまらず、世界11の国や地域<sup>34</sup>のIT技術者が認定を受けている。

#### 4-2 資格取得までの流れ

ここでは、CITPM, COMIT, CITBCM の取得について説明する。これら3つは、図表11に示されるように、それぞれ3つのレベルが存在する。たとえば、CITPM には、CITPM (Associate) , CITPM, CITPM (Senior) の3つのレベルがある。

レベル1にあたるアソシエイトの資格の主たる対象者は、ICT産業において新たに従事する人を対象にしたものであり、試験に合格した上で、シニアの資格を有する人物で構成

---

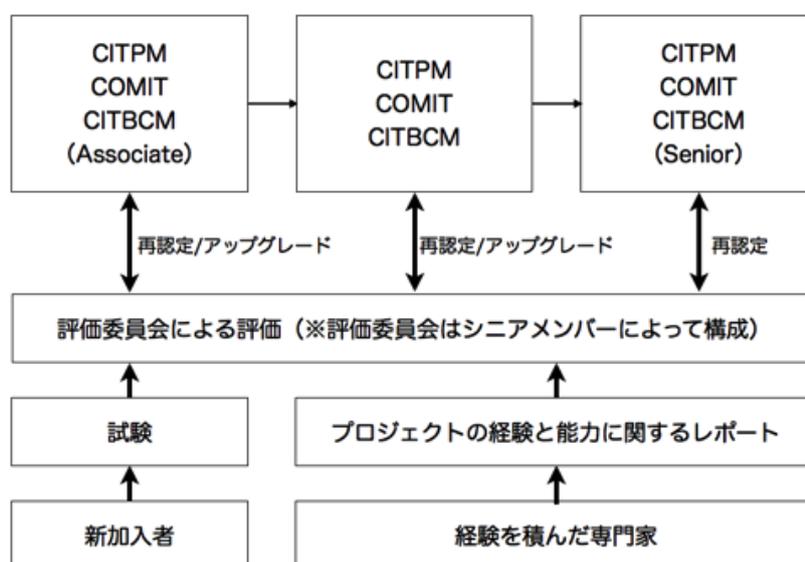
<sup>34</sup> オーストラリア, 日本, 香港, シンガポール, マレーシア, フィリピン, タイ, 中国, インド, イギリス, アメリカのIT技術者である。

される委員会で認められることで取得することができる。大学やポリテクニクを卒業した学生が、最初に取得するレベルの資格であると考えられる。

後述するが、シンガポールの IT 技術者の資格試験では、いずれの資格においてもシニアの資格を有する人物で構成される委員会において認定される必要があり、プロジェクトを実際にマネジメントできるのか、否かについて評価がなされる。

レベル 2 の資格ならびにレベル 3 にあたる Senior の資格は、より実務経験を積んだ IT 技術者を対象とした資格であり、プロジェクトの経験に関するレポートと能力に関するレポートを提出する必要がある。

図表 11 資格のレベルと取得の流れ



出所：シンガポール・コンピュータ協会提供資料にもとづき作成。

#### 4-3 各資格の認定基準

次に、CITPM、COMIT、CITBCM のそれぞれについて、取得に関する基準と、求められている能力について説明する。

まず、CITPM (Associate) の資格を取得するための基準として 2 つがある。

第 1 の基準は、学位 (ディプロマもしくはディグリー、以下「学位」と表記した場合は、特に断りのない限り「ディプロマもしくはディグリー」のことをさす<sup>35)</sup> の認定を受けたうえで、1 年以上の IT プロジェクト・マネジメントの経験を有し、CITPM のコースを受講した上で試験に合格した場合に認定を受けるというものである。

<sup>35)</sup> なお、学位のディグリーとディプロマの違いについては、大学卒業の学位がディグリーであり、ポリテクニク卒業の学位がディプロマと考えられる。

第2の基準は、学位の認定を受けた上で、3年以上のITプロジェクト・マネジメントの経験を有し、1つのプロジェクトについて2,000語以上のレポートを提出することで認定を受けるというものである。

CITPMの資格を取得するためには、学位の認定を受けたうえで、最低でも8年以上情報通信産業に従事しているなかで、4年以上のITプロジェクト・マネジメントの経験を有していることである。くわえて、1つのプロジェクトについて2,000語以上のレポートを提出する必要がある。

最上位のCITPM (Senior)の資格を取得するためには、学位の認定を受けたうえで、最低でも10年以上の情報通信産業における実務経験と7年以上のITプロジェクト・マネジメントに関する経験を有していることである。くわえて、1つのプロジェクトについて2,000語以上のレポートを提出する必要がある。

なお、CITPM (Associate), CITPM, CITPM (Senior)の認定において提出するレポートの違いは、プロジェクトの金額面での規模もしくはプロジェクトの人数である。CITPM (Associate)は、50万シンガポールドルもしくは3名以上、CITPMは100万シンガポールドルもしくは5名以上、CITPM (Senior)は500万シンガポールドルもしくは20名以上のプロジェクトであることが要件となっている。

また、CITPMでは、IT技術者としての経験が必要とされているうえで、さまざまな技能について評価を行っている。具体的には、①統合マネジメント、②規模のマネジメント、③タイム・マネジメント、④調達のマネジメント、⑤品質マネジメント、⑥リスク・マネジメント、⑦クライアントやカスタマー環境、⑧複雑なプロジェクトのマネジメント、⑨コスト・マネジメント、⑩人的資源のマネジメント、⑪コミュニケーション・マネジメント、⑫対人関係、の12の技能について評価を行っている。これはIT技術者としての技術だけではなく、プロジェクトを実際に遂行するために必要とされるスキルを有していることが重要であると考えているためである。

## (2) COMIT

次にCOMITの資格について説明をする。

COMIT (Associate)の資格認定の基準としては、2つがある。第1の基準は、学位の認定を受け、1年以上のアウトソーシング・マネジメントの経験があり、3日間のコースに通い試験に合格するというものである。第2の基準は、学位の認定を受け、3年以上のアウトソーシング・マネジメントの経験を有しており、2つのプロジェクトについて3,000語以内のレポートを提出する必要がある。

COMITの認定の基準としては、学位の認定を受けており、8年以上の情報通信産業で従事しており、そのうち4年以上のアウトソーシング・マネジメントの経験を有していることである。くわえて、2つのプロジェクトについて3,000語以内のレポートを提出する必要がある。

最上位の COMIT (Senior) の認定の基準としては、学位の認定を受けており、10 年以上情報通信産業における経験を有し、そのうち 7 年以上のアウトソーシング・マネジメントの経験を有していることである。くわえて、2 つのプロジェクトについて 3,000 語以内のレポートを提出する必要がある。

なお、提出するレポートについては CITPM と同様にレベルに応じて違いがある。COMIT の場合、提供するサービスの金額が年間 50 万シンガポールドル以上で 2 年以上であることが必要である。COMIT (Senior) の場合、提供するサービスの金額が 300 万シンガポールドル以上で 2 年以上であることが必要である。

また、COMIT においても CITPM と同様に、さまざまな技能について評価が行われている。具体的には、①アウトソーシングの計画と提案書の準備、②ベンダーの評価と選択、③提案の構築と交渉、④サービス品質のマネジメント、⑤契約の移行と譲渡のマネジメント、⑥契約の開始、引継、変革のマネジメント、⑦関係性や不和のマネジメント、⑧コスト・マネジメント、⑨リスク・マネジメント、⑩人的資源のマネジメント、⑪コミュニケーション・マネジメント、⑫対人関係、の 12 の技能について評価を行っている。

### (3) CITBCM

CITBM の資格認定に際しては、①プログラム・マネジメント、②リスク評価、③ビジネス・技術インパクトの分析、④復旧戦略、⑤計画とテスト、⑥機器コミュニケーションのマネジメント、⑦検査、再調査、保守、の 7 つの能力に関するいずれかの経験が必要である。CITBCM は、IT システムや IT のインフラストラクチャーにおける何らかの災害における復旧など、ビジネスを安定して行うために必要とされるものであり、これら 7 つの能力は、①IT の不慮の事故からの復旧 (IT disaster recovery)、②データセンター・マネジメント、③ビジネス継続のマネジメント (business continuity management) の 3 つの領域から構成されている。

CITBCM (Associate) の資格認定の基準は、学位の認定を受けており、1 つの能力エリアにおいて 1 年以上の経験を有したうえで、試験に合格することで認定をうける。

CITBCM では、学位の認定を受けており、3 つの能力エリアにおいてそれぞれ一定の経験を有していることが必要である。具体的には、1 つの能力エリアにおいて 2 年以上の経験を有し、2 つの能力エリアにおいてそれぞれ 1 年以上の経験を有していることである。くわえて、2,000 語以上のレポートを提出する必要がある。

CITBCM (Senior) は、学位の認定を受けており、3 つの能力エリアにおいて一定の経験を有している必要がある。具体的には、1 つのエリアにおいて 5 年以上の位けんけんを有し、その他 2 つの能力エリアにおいてそれぞれ 3 年以上の経験を有している必要がある。くわえて、2,000 語以上のレポートを提出する必要がある。

以上の CITPM, COMIT, CITBCM の資格認定の概略についてまとめたものが図表 12 である。図表 12 に示されるように、CITPM, COMIT, CITBCM の資格を取得するにあた

って、一部を除いて、実務経験を要求されていることがわかる。くわえて、IT に関する基準だけでなく、実際に職務を遂行するために必要と考えられるヒューマン・スキルについても資格を取得するうえで要求されていることがわかる。

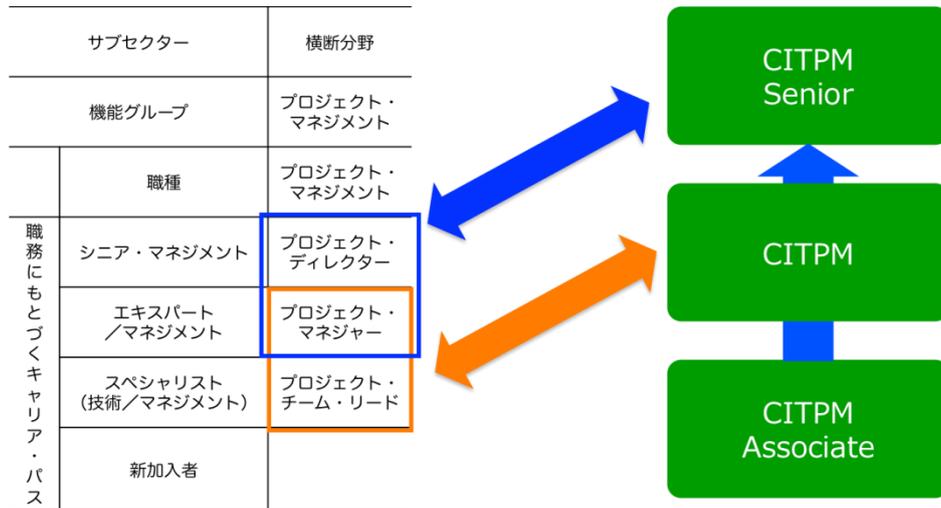
図表 12 CITPM, COMIT, CITBCM の資格認定基準のまとめ

	Associate		Senior
CITPM	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・1年以上の経験</li> <li>・コースの受講と試験の合格</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・8年以上の経験 (4年以上のITプロジェクトマネジメントの経験)</li> <li>・2,000語以上のレポート</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・10年以上の経験 (7年以上のITプロジェクトマネジメントの経験)</li> <li>・2,000語以上のレポート</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・3年以上の経験</li> <li>・2,000語以上のレポート</li> </ul>		
COMIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・1年以上の経験</li> <li>・コースの受講と試験の合格</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・8年以上の経験 (4年以上のアウトソーシング・マネジメントの経験)</li> <li>・3,000語以内のレポート</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・10年以上の経験 (7年以上のアウトソーシング・マネジメントの経験)</li> <li>・3,000語以内のレポート</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・3年以上の経験</li> <li>・3,000語以内のレポート</li> </ul>		
CITBCM	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・1つの能力エリアにおいて1年以上の経験</li> <li>・試験の合格</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・1つの能力エリアにおいて2年以上の経験</li> <li>・2つの能力エリアにおいて1年以上の経験</li> <li>・2,000語以上のレポート</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学位 (ディプロマ/ディグリー)</li> <li>・1つの能力エリアにおいて5年以上の経験</li> <li>・2つの能力エリアにおいて3年以上の経験</li> </ul>

#### 4 - 4 NICF と資格の関係

次に NICF と資格の関係について検討する。NICF と資格は、異なる組織が主体となっていることや、対象としている範囲が異なるため厳密な対応関係はない。しかし、NICF における職種で求められている経験年数と資格の要件としてあげられている経験年数との関係から、いかなる IT 技術者を対象としているのか推察することが可能である。具体的には、CITPM を例に検討する。

図表 13 NICF と資格の関係



出所：”Developing Footprints in NICF”ならびにシンガポール・コンピュータ協会提供資料にもとづき作成

上述のように CITPM には 3 つのレベルがあり, CITPM アソシエイトは 1 年以上, CITPM は 8 年以上, CITPM (シニア) は 10 年以上の経験が認定基準の 1 つとしてあげられている。一方, NICF のプロジェクト・チーム・リード (スペシャリスト) では最低 5 年以上の経験, プロジェクト・ディレクター (シニア・マネジメント) では最低 7 年から 10 年以上の経験が要件として掲げられている。以上のことから, 図表 13 に示されるように, プロジェクト・マネジメントに関する資格である CITPM の対象となる技術者は, プロジェクト・マネジャーもしくはプロジェクト・チーム・リードであり, CITPM (Senior) は, プロジェクト・ディレクターもしくはプロジェクト・マネジャーであると考えられる。

このように, NICF の職務と資格の間に, ある程度の関係がみられる。すなわち, 「経験年数」をキーワードにして, 異なる制度・仕組みとの間に, 部分的にはであるが関連しているのである。

#### まとめ

本章では, シンガポールにおける情報通信産業ならびに, それに関連する事柄について概観した。シンガポールは, 世界的にも早い時期から情報通信を重要なものとして位置づけ取り組んできており, 情報通信に関するさまざまな調査において高い評価を受けている。

シンガポールの情報通信に関する特徴として, ①キャリアに対する意識づけ, ②継続的な学習, ③経験の重視, の 3 点があげられる。

①キャリアに対する意識づけとは, WDA と情報通信開発庁が, 情報通信産業の専門家と共同で作成した NICF において, キャリアが明示されていることである。NICF Portal では, それぞれの職務に関して, 職務記述書や職務で求められる能力などが明示されており,

学生ならびにキャリア・アップあるいはキャリアの変更を検討している人が、いかなるスキルや能力を習得する必要があるのかを理解することができる。

また、求められる能力やスキルについては、国内および国際的な基準ともとづいており、NICFの作成および改訂においては産業界との密接な連携を図っていることから、企業特有の能力形成ではなく、より汎用性が高くかつ実務的なものであると考えられる。

このように、就業者や就業希望者が、産業界のニーズと密接に連携した形で、自身の垂直方向・水平方向へのキャリアについて検討するための仕組みが整備されている。

②の継続的な学習とは、シンガポールでは就職後も継続して学習することが求められている。情報通信産業においても、さまざまな教育機関が就業者などを対象とした教育プログラムを提供している。キャリアと関連するが、シンガポールでは、就業者が継続的に学習することを通じて企業の専門性あるいは従業員のスキルや能力の向上を、さまざまな助成制度をもうけることで支援している。

③の経験の重視とは、シンガポールでは職務記述書や資格試験において、情報通信産業における経験が重視されている。特に、資格の取得に際しては、要件として実務経験の年数があげられている。知識としての理解だけではなく、実際にプロジェクトを遂行することができるのか、その経験ならびに能力を有しているのか、ということが評価されている。

以上のように、シンガポールにおけるIT技術者の育成において、IT技術者としてのキャリアを早期の段階から意識するような仕組みを制定し、国として企業の専門性の向上と個人に対するキャリア形成を支援している。また、その基盤として産業界ならびに教育機関との密接な連携にもとづく実務を強く意識した制度や資格の設計がなされていることが特徴としてあげられる。

シンガポールでは、NICFのように政府、産業界、教育機関が相互参照可能な仕組みが整備されたことで、情報通信産業の人材ニーズを反映した教育の実施が可能となるとともに、学生や社会人も自身のキャリアを意識した学びが可能となったと考えられる。これらが、シンガポールの国際的な評価に結びついた1つの要因であると考えられる。

日本においても、情報通信に関連するさまざまな主体が相互に参照するための枠組や仕組みを具体的なニーズにもとづいた形で、共同で設計・維持・改訂を継続的に実施することが、IT技術者の育成あるいは情報通信産業の国際的な競争力の向上の1つの方法になると考えられる。

#### 【参考文献】

国際情報化協力センター (2010) 『アジア情報化レポート 2010 シンガポール版』。  
Ministry of Education Singapore (2013), “Education Statistics Digest 2013.”  
Ministry of Manpower (2003), “Annual Survey on Infocomm Manpower for 2003.”  
Ministry of Manpower (2005), “Annual Survey on Infocomm Manpower for 2005.”  
Ministry of Manpower (2010), “Annual Survey on Infocomm Industry for 2010.”  
Ministry of Manpower (2010), “Annual Survey on Infocomm Manpower for 2010.”  
Ministry of Manpower (2012), “Annual Survey on Infocomm Industry for 2012.”  
World Economic Forum (2013), “The Global Information Technology Report 2013.”

#### 【参考資料】

Developing Footprints in NICF : Where every step is a milestone  
ICT-STEP リーフレット  
JETRO シンガポールミーティング資料  
NICF-STAR リーフレット  
NICF-IGNITE リーフレット  
Realising the iN2015 Vision  
シンガポール・コンピュータ協会ミーティング資料  
Strategic Technology Management Institution ミーティング資料  
WDA ミーティング資料  
在シンガポール日本国大使館ミーティング資料

#### 【参考ホームページ】

独立行政法人情報処理推進機構ホームページ :  
<http://www.ipa.go.jp/jinzai/asia/kaigai/singapore.html>  
Ministry of Manpower ホームページ : <http://www.mom.gov.sg/Pages/default.aspx>  
Ministry of Education Singapore ホームページ : <http://www.moe.gov.sg>  
内閣府ホームページ : <http://www.esri.cao.go.jp/>  
NICF Portal : <https://www.nicf.sg/home.aspx>  
総務省ホームページ : <http://www.soumu.go.jp/>  
シンガポール統計局ホームページ : <http://www.singstat.gov.sg/>  
シンガポール・コンピュータ協会ホームページ : <http://www.scs.org.sg>  
WDA ホームページ : <http://www.wda.gov.sg/>  
World Economic Forum ホームページ : <http://www.weforum.org>

## 第4章 ICT教育における専門学校の今後の取り組み

### 1. 各章の要諦

第1章では、ICT産業の全体像を概観し、これまでのICT発展過程、マクロデータからICT産業の動向、近年のICT産業の構造的変化を確認している。その上で、近年のICT業界におけるICT技術者の人材ニーズを明らかにしている。ICT技術者の人材ニーズは、技術力にくわえマネジメント力やパーソナルスキルも含めた「実践力」としている。また、ICT技術者育成の教育界の動きを紹介したうえで、ICT企業と教育界の関係を明らかにしている。ここで、ICT企業の中でも中小企業が重要であり、さらに地域のニーズを反映した中小企業を対象とした人材育成の必要性を指摘している。このことは専門学校へのヒアリング調査からも明らかであり、中小企業をターゲットにした今後について言及している。

以上のことから明らかなように、ICT産業は、わが国の主要産業であり、それを支えるICT人材の育成は必要不可欠である。しかし、現状は、ヒューマンスキルやビジネススキルといったパーソナルな側面に対するギャップが大きく、その結果、産業界との人材ニーズギャップに直面しており、この課題をどのようにとらえ取り組むかがポイントといえる。まさに、現場における「実践力」をいかに習得させるかが重要となる。また、現在の資格制度とICT企業のニーズにミスマッチが生じていることも明らかにしている。同時に、ICT企業は環境変化に先取りするようなビジネスモデルを構築する必要があるものといえる。専門学校においては、資格とともに確実な基礎力をベースにしたうえで、パーソナルスキルといった「質<sup>36</sup>」を加えた人材育成をいかに進めるかが今後の課題であるとしている。

第2章では、ITSSや共通キャリア・スキルフレームワークを中心に、わが国のICT技術者養成システムについて検討を行っている。その上で、今後の専門学校教育とICT技術者養成システムに対して、中小企業に対応した技術者養成システムの整備が必要であるとしている。しかし、中小企業の中でも従業員30名以下の企業ほどITスキル標準の活用状況が低く、ICT技術者の必要性が高いにもかかわらず、自社に必要なスキルの明確化が困難であるという中小企業特有の課題が存在する。

以上のことを踏まえ、既に、専門学校の中には中小企業をターゲットに、その中小企業との連携を重視したカリキュラムを設計し独自の取り組みを行っているケースもある。このことは、今後のICT技術者養成システムにおける専門学校教育とは、中小企業への対応を共通認識として再編成する可能性を考えなければならない。その一つの方法として、企業と連携したカリキュラム編成や科目の設置など、これまで個々の専門学校が行ってきた企業とのアドホックな連携から、カリキュラムに組み込むなどの体系化を進めることを通じて、中小企業に特化したICT技術者養成システムの設計、整備を行うことの重要性を指

---

<sup>36</sup> 「プロジェクトマネジメント力」(56%)、「最新技術に関する技術力」(37.9%)等ICT企業の「質」の不足。『平成25年度版IT人材白書』詳細は本報告書P.16参照。

摘している。

第3章では、シンガポールの国際的な評価について解説し、シンガポールのIT政策、IT技術者の育成に関する政府機関、教育機関などの役割について整理している。その中で、シンガポールにおける教育制度を検討し、ICT技術者の育成にとどまらず、シンガポールにおける職業人材の育成と教育制度の関連を説明している。その中で、NICF (National Infocomm Competency Framework) は、情報通信産業において必要とされるスキル、スキル開発、キャリア・ステップなどを示し、それらをICT産業の専門家と共同で作成していることを明らかにしている。つまり政府主導でICT技術者のスキル、体系、養成を行っているのである。また、NICFの概略としてキャリア軸から職務を体系化しICT技術者のキャリア・パスを説明している。ICT技術者の資格についてはその概要や認定プロセス、求められるスキルを整理している。中でも、資格認定において「経験」と「プロジェクトの運営」が重要と指摘している。その上で、シンガポールにおけるIT技術者育成の特徴を整理・検討し、日本におけるIT技術者育成のための教育制度、資格制度などについて、有用であると考えられる点を整理・検討している。

以上のことを検討した上で、本章では我が国の専門学校と企業の現状から明らかになった問題点に対する解決を、ICT教育における専門学校の今後の取り組みとして提示したい。

## 2. 専門学校と産業界における人材像のミスマッチの解消

### 2-1 「実践力」養成

専門学校は、従来、ICT技術者を養成するために情報処理技術者試験の受験、資格取得に注力してきた。それは試験の応募者、合格者の人数にもあらわれ2012年までの44年間で1700万人の応募者に対し209万人の合格者数に達している。専門学校は、数字の上ではICT技術者を養成、資格取得者を相当数輩出してきたことになる。しかし、企業におけるニーズは、資格取得のためのICT技術以上に、「問題解決能力(70.7%)」や「協調性・チームワーク力(68.0%)」等の割合が高く、専門学校の認識、取り組みとは明らかにギャップを生じている。最も、このことは「最新技術に関するスキル」や「既存技術に関するスキル」もそれぞれ45.0%、60.0%と一定の割合を示している<sup>37</sup>ことから、既存のICT技術資格取得の意義が否定されたわけではないことに注意することが必要である。そして、「最新技術に関するスキル」が「既存技術に関するスキル」よりも低い割合を示していることは、企業は「既存技術に関するスキル」を「しっかり教育してほしい」との認識を示している。

つまり企業側では、「問題解決能力」「協調性・チームワーク力」等の実際の現場で使える能力「実践力」を求めているのであり、専門学校はICT技術、知識はもちろんのこと実際の現場で使える能力「実践力」を養成しなければならないことになる。しかし、「実践力」はまさに実際の現場で養成される能力であり専門学校で容易に実施できるものではな

<sup>37</sup> 詳細は、第2章 3.2 専門学校のカリキュラムと情報処理技術者試験 を参照。

い。

また、現在の資格制度では、スマート革命といわれる 아이폰を中心とした技術分野に十分対応できている訳ではない。技術革新は、従来とは比較にならない水準で進んでおり現在の資格とのミスマッチは大きく存在する。つまり企業現場のニーズを反映するどころか、そうしたニーズを組み込んだカリキュラムを構築できていない状況下にある。

こうした状況を踏まえ、専門学校の中には、企業との連携を強化し「実践力」養成のカリキュラムを体系化しているケースもある。しかし、企業も大企業である場合が多く、専門学校の卒業生の多くが就職する中小企業ではないことから業務上の基本知識の習得に止まる場合が多いものといえる。それでも専門学校は、こうした企業との連携に意欲的な専門学校とそうではない専門学校の二極化が進んでいるともいえる。

専門学校のICT技術者の養成、特に「実践力」の養成は、専門学校卒業生の就職後の成長を踏まえた現場で使える能力の習熟を目指す取り組みが必要となる。

## 2-2 中小企業をターゲットにした連携

専門学校はICT技術者を輩出する中で、その就職先は中小企業が中心となる<sup>38</sup>。そこには中小企業が実践的な技術基礎力を確実に身に付けている人材を強く求めているという現実がある。中小企業では、技術を習得してない素人同然の人材を専門的かつ長期的に育成していく余力はなく、即戦力なる人材を要求することは当然のことである。このことからして中小企業はICT技術者への明確な人材ニーズが存在しているが、専門学校との間に密接な連携が欠如しているために、専門学校の方でこのニーズに対応できていない可能性が高いと考えられる。このことから、専門学校にとって、実践的な技術基礎力を確実に身に付けている人材を第一に考える中小企業は大きな可能性を持った人材マーケットであり、この満たされていない人材マーケットのニーズを埋めていくためには、専門学校と中小企業との連携を真剣に考える必要がある。

そして、専門学校は、中小企業における「実践力」として必要なことを理解し、それをカリキュラムとして体系化していくことが望まれるが、こうした「実践力」の体系化は専門学校が独自に具体化できるものではない。中小企業の実際の現場を取り込み、必要なことは何かを明らかにしてカリキュラムを体系化していくことが重要となる。

また、中小企業においても、こうした「実践力」を有する人材ニーズは高いものの「実践力」を有した人材養成の体系化や教育には資金的にも限界がある。こうした人材養成カリキュラムの体系化や教育について専門学校が、「実践力」を求める中小企業といかに「連携」し、その具体化が図れるかがICT技術者養成の「鍵」となるのである。

## 2-3 「求める能力・スキル」の明確化と共有化

専門学校の情報処理技術者試験による資格取得の教育は、企業の求める人材ニーズと必

---

<sup>38</sup> A校ヒアリング調査。詳細は本報告書 P.23 を参照。

ずしも明確に一致しているわけではないことがわかった。また、企業側においても「実践力」を有する人材をどのように養成すべきか試行錯誤の状況にある。それは中小企業ほど顕著であり、なかなか中小企業で求める人材を採用できない現状にある。

これは、専門学校そして企業（特に、中小企業）において「求める能力・スキル」についての認識を共有できていないことから生じている。これでは専門学校で養成する人材と（中小）企業で求める人材のミスマッチは解消されることはないことになる。

今後、専門学校は、中小企業との人材像の目標を共有化し、専門学校と中小企業と共同で人材育成をしていく必要がある。人材像に関する中小企業とのイメージ共有を欠いた既存の専門学校教育では、ミスマッチは拡大し、決して中小企業に受け入れられることはできない。専門学校と中小企業で「求められる人材像」のマッチングをいかに図るかが重要となる。

また、学生は、卒業・就職、企業での業務経験を通じて、経年の変化の中で技術力を蓄積していくことになる。換言すれば、「求められる人材像」は人材の質的向上のプロセスの中においても目標として設定されていることが必要となる。人材を取り巻く環境が変化することは当然のこととしても、その環境下でいかに「求められる人材像」を創り上げていくかが重要なポイントとなる。ICT技術者の場合には、企業環境ばかりでなく、ICT技術環境そのものが大きく変化、進化することから専門学校、企業そして学生・従業員が相互の関連性を欠いた形で対応したとしても、十分な適応を行うことはできない。専門学校が企業との密接な連携の中で、どのような全体の枠組みを用意し、その中で相互が納得するような人材育成を図っていかなければ効果を上げることができない。そのためには、どのような人材が必要であるかについて、人材像を明確に目標として明示、設定しなければならない。ITSSのキャリアフレームワークにしてもシンガポールの教育体系にしても、その目指すべき人材像はそれぞれの分野で設定、明示されている。両国の違いは、フレームワークがどの程度現実に根ざしており、そのギャップを埋めるべく人材育成に関わる学習体系が整備されているかにある。企業と教育機関が共有する人材像から育成プロセスを設定することで、専門学校在学時からの人材育成目標達成に向けた学習カリキュラムを履修、参加することができる。また、企業への就職時においても業務上の成果はもちろんのこと自らの目標とすべき人材像に向けたモチベーションも維持することができるのである。一般的にICT技術者の業務は多忙であり、日々の業務遂行に疲弊してしまうことが多いとのICT関連企業のインタビュー結果（北海道IT推進協会）もある。そうした中でもモチベーションを維持し、目標とする人材像を育成させることが大切である。もちろんそうした人材に対し専門学校、企業は、達成しうる学習環境や業務環境を提供することが必要であり、そうした取り組みが今以上に重要になってくる。

以上の第1章から第3章までの調査、分析、検討結果を踏まえ、問題点とその解消に向け、今後の専門学校がどのような取り組むべきかを検討していく。

### 3. 専門学校と中小企業の「連携」による「実践力」養成に向けて

ICT 技術者養成は、2006 年度文部科学省の「先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム」から各地の大学、企業が産学連携教育として取り組んでいる<sup>39</sup>。一方、専門学校においては職業コースとして「職業実践専門課程」（2014 年度設置）が設置され実践型の職業教育が行われようとしている。

しかし、こうした取り組みは、大学と主に大企業が共同で教育カリキュラムや教材を開発することを目的としている。これは、開発した教育カリキュラムに従い教材を使用して教育を行うことであり、新たな教育方法の提案といえなくもない。また、「職業実践専門課程」は、ICT 分野に限定されている訳ではなく、専門学校が幅広く職業人を養成することを意図している。

本報告書では、専門学校が ICT 技術者の「実践力」養成を目的に、中小企業と「連携」し、いかに ICT 技術者を養成していくべきか、その方向を提示するものである。

#### ■ ICT 技術者の養成制度の再構築

ICT 技術者は、情報技術に関する何らかの資格を有していれば担当する業務が完結する訳ではない。特に中小企業の現場では ICT 技術者の業務は多岐にわたり企業内では相当数の業務を担当しなければならない。一方で、ICT 技術者に業務を担当させる際に、保有資格は担当業務を依頼する判断基準となる。実際、資格を有していない場合には、業務を担当できないこともある。

企業関係者の話では、資格を有していたとしても企業内の業務全般を理解していないと業務を遂行できないことにくわえクライアントとの業務進行においてクライアントの業務が理解できなければ業務が成立しないことがあるとのことである。この場合、ICT 技術に関して基本的な事項をしっかりと熟知していること（レベル 3 までの知識、技術）が重要であり、それがなければ高度な業務への対応が難しいとのこと<sup>40</sup>である。このような企業側の実態、課題を考えると、従来の資格を再検討する必要が出てくる。

しかし、現在の資格そのものは既に産業界で運用されていることもあり、資格を再検討することは現実的ではない。また、情報処理技術者試験から取得できる資格は、資格制度として機能しており、そうした資格制度を活用する観点で検討する必要がある。そこで企業側のキャリア形成を組み入れた、あるいは提携した「連携」の枠組みを提示したい

この「連携」の枠組みは、企業側との連携のみならず専門学校生、ICT 技術者・従業員のキャリア形成の中で、一貫した人材育成を目標としている。企業と共同した人材育成に

---

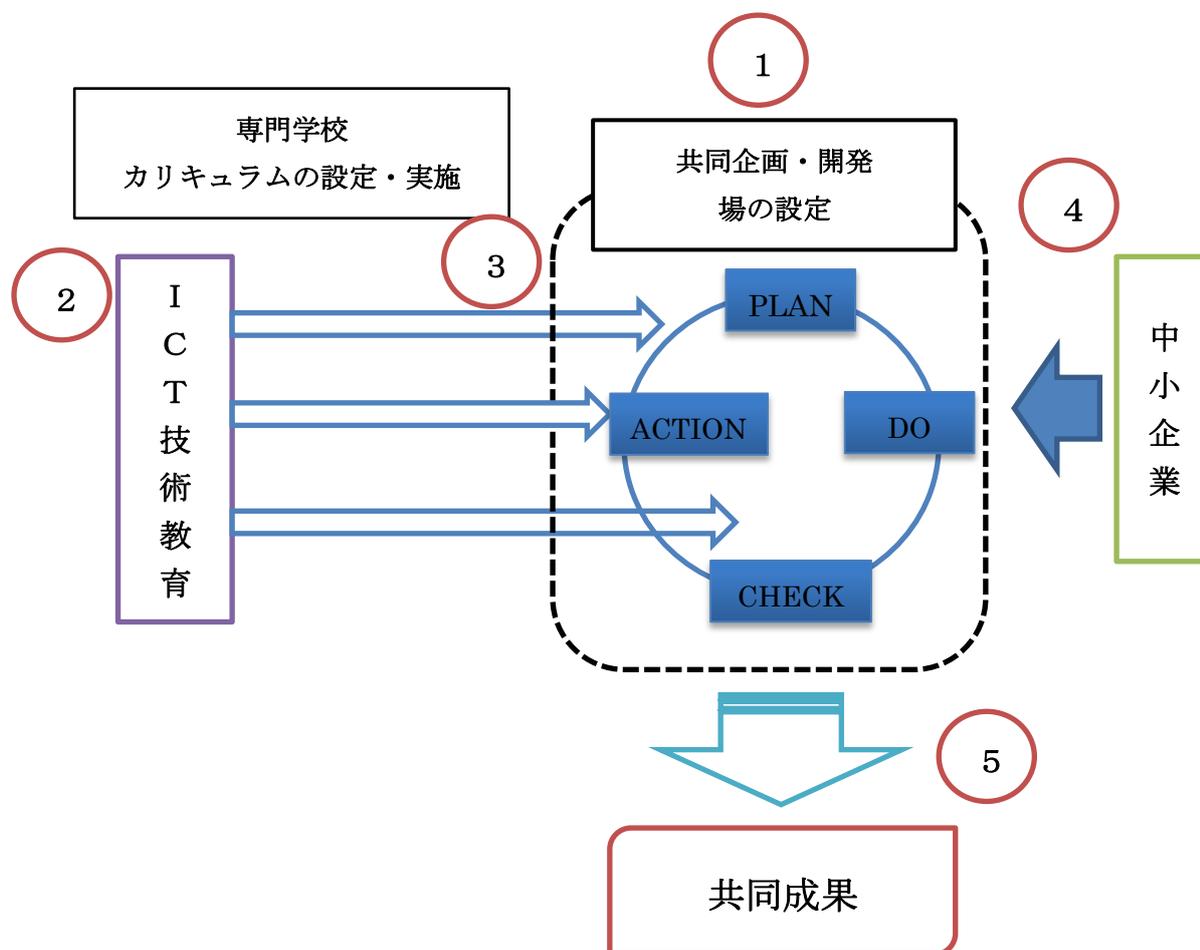
<sup>39</sup> 経済産業省は、「産学人材育成パートナーシップ」を創設し ICT 技術者の養成に取り組んでいる。独立行政法人情報処理推進機構等の取り組みは、本報告書「4-1 ICT 技術者教育の動き」を参照。

<sup>40</sup> このことから企業も「既存技術に関するスキル」にこだわる理由がある。

においては、企業側の最先端の技術にふれることや応用力の涵養のために、連携の必要性が指摘される場所である。「平成 24 年度文部科学省委託 成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業」において企業との「連携」として専門学校・学生と企業の連携を提示（図表 1 専門学校・学生と企業の連携）した。そこでは、専門学校・学生と企業が「共同企画・開発」の場を設定することで、企業の先進的かつ実際的なテーマをもとに学生の能力開発、育成を目的にしている。また、企業側でも専門学校・学生の技術水準、意欲等を把握できることから入社後の人材育成計画、人員配置等に効果を発揮するものと期待される。

こうした専門学校における人材育成の観点から企業との連携は、とりわけ専門学校・学生と企業の「場の設定」をいかにしていくかが重要なポイントである。そして、この連携の企業としては、中小企業を対象としている。また、中小企業は、地域のニーズを取り入れた事業運営を行っていることが多く、それだけに明確な人材ニーズを有している。こうした明確な人材ニーズを有している中小企業は、専門学校との「連携」においてカリキュラムの体系化、教育内容の高度化に効果が期待されるものといえる。

図表 1 専門学校・学生と中小企業の連携



出所：「平成 24 年度文部科学省委託 成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業」

調査研究報告書 P.99 を修正加筆

「図表 1 専門学校・学生と中小企業の連携」の①~⑤の表記を順番に、その内容を説明する。

① 専門学校と中小企業の「場の設定」

「場の設定」は、専門学校と中小企業が単に共同作業をするのではなく、専門学校の学生と中小企業の従業員が今後取り組むテーマを検討し、それを目標にして取り組むことができる環境を作ることになる。そこでは、中小企業が実際に行っている業務であったり、新規業務が行われることになる。Plan→Do→Check→Action は、当然のサイクルとして行われなければならない。まさに「実践力」を養成する現場そのものといえる。同時に、「求めるスキル・能力」を明確化することで、専門学校そして学生と中小企業、従業員の

人材目標、到達点、さらに共同成果に向け取り組むことができるようになる。

## ② 参加学生の技術水準

学生は、実際の現場において作業をすることになるが、その学生の現在の習熟水準を明らかにし、担当、役割も明確する必要がある。「実践力」の養成を意図しても参加学生がそもそも作業を推進できる技術水準でなければ、共同成果を導くことは困難となる。これは中小企業の従業員の技術水準とのミスマッチを生むことにもなり、設定したテーマを推進できる技術水準は不可欠であることを意味する。このことから学生の技術水準は、資格等を考慮し認定することも必要となる。こうした認定は、シンガポールの認定制度そのものは参考とするには内容が異なるが、概念、取り組みに関しては参考にするべきといえる。また、こうした「場の設定」を通じて参加学生は、問題発見や解決の能力等の実践力を養成することが可能となり、単なる就業体験を超えた個々の習熟目標を達成することができる。一般的なインターンシップや就業体験は、その職業、仕事、作業の実質的な体験であり、その成果を求められることはない。このような形での学生の参加は、上述した「実践力」養成の場を志向することとは大きく異なる。そのためにも学生の習熟目標を設定、達成することは重要な要件となる。

## ③ 教員の技術力向上と教育体系の再検証

専門学校と中小企業の「場の設定」では、学生の参加にくわえ専門学校の教員及び中小企業の従業員の技術力向上も視野に入れた取り組みが必要となる。特に専門学校の教員は、現場で実際に使われる技術、ノウハウを目の当たりにすることができることから教育上多くの示唆を得ることができる。学生の技術がどの程度通用するのか、あるいは通用しないのか、その課題を明らかにするとともに今後の専門学校内での教育に生かしていくことが可能となる。同時に、そうした技術や知識、ノウハウを習熟する中で、現在の教育体系を再検証することにもなる。さらに高度な ICT 技術者、「実践力」のある技術者を養成できる教育体系の構築にも貢献できることになる。これは中小企業の従業員においても学生の不足部分や苦手、課題となることを明らかにすることで、今後の人材養成の目標設定にもつながることになる。

## ④ 中小企業の従業員参加

「場の設定」は、単に中小企業の従業員が参加する場ではない。実際の現場で従事する従業員は、現在の保有技術を背景に、知識やノウハウを提供することになる。しかし、保有する技術について中小企業では、「自社の IT 人材に必要なスキルの明確化が難しい」(63.2%)、あるいは「IT スキル標準の内容が分かりにくい」(28.1%) との回答にみられるように従業員の技術水準を把握できていない場合も少なからず存在する。この傾向は、中小企業の中でも従業員数が少ないほど顕著であり、中小企業の従業員における技術水準

も明らかにしておく必要がある。本調査において、こうした技術水準は、資格が基本となるが現場の作業遂行力とはミスマッチになっていることが明らかになっている。このことからしても資格を一定の技術水準の判断基準としながらも中小企業従業員の「経験」も認定しておく必要がある。

#### ⑤ 共同成果

専門学校と中小企業が「場の設定」において共通のテーマ、目標を通じて成果を導き出すことになる。専門学校と中小企業が共同で作業すればテーマの完結あるいは完成という意味で何らかの成果は期待できるが、ここでは「実践力」の向上が共同成果として示される必要がある。そもそも中小企業の作業現場は、まさに実践の場であり、明確な成果、例えば受託したソフトの完成やシステムの構築が求められる。このことからすれば、中小企業ではさらなる作業効率の向上、マネジメント管理の向上等「実践力」の向上が無ければ専門学校との継続的な「連携」を実現することはできない。一つのテーマに対し、一度だけの「連携」では、単なる共同作業であり、専門学校にしてみればインターンシップや就業体験に過ぎない。専門学校は、中小企業と継続的に「連携」することで学生の「実践力」を養成していくことができ、一方、中小企業は専門学校と共同で行うことにより、専門学校の教員からの新しい技術の習得が可能となるとともに、場のマネジメントに関する能力を養うことにより、従業員のさらなる「実践力」の向上を図ることが、こうした「連携」の意義であり、目的となるのである。

## 4. 専門学校と中小企業の長期的な「連携」に向けて

### 4-1 専門学校と中小企業を継続的に相互交流させる機会の構築:新たな産学連携の必要性

ICT 技術者を取り巻く環境は、スマート革命に代表されるように ICT 技術の変化にくわえ産業界のニーズの多様化、高度化等、急速に変化しており、このような変化に適応するためには専門学校卒業生の再学習を可能にする仕組みが長期的には必要となる。専門学校において「実践力」が養成され中小企業の実際の現場で成果をあげたとしても、将来の ICT 技術の変化に十分に対応できるとは限らない。現在の技術、言い換えれば専門学校で取得を進める資格では、対応できない分野が急速に拡大しつつある。特にスマートフォンのような ICT 技術の“塊”のような商品、あるいはサービスには現在の技術ではキャッチアップできていない。このような商品やサービスの開発においては、専門学校さらに中小企業の現場において新しい技術の必要性は認識されてはいるものの、具体的な解決の方向性が明らかにできていない状況にある。まして大手企業の下請けとなる中小企業では、大手企業の技術要求に応えることができなければ企業の存続も成り立たない。中小企業は、日々の「実践力」の向上とともに新たな技術の習得を常に考えていなければ成り立たない存在といえる。それだけに中小企業の ICT 技術に関する課題は明確であり、それを専門学校と共有することは意義がある。専門学校と中小企業の「連携」を軸にした関係構築から中小企業の現場で習熟した技術の再確認を含めて、専門学校で学習する機会があることはさらなる「実践力」の向上が期待される。再学習の機会は、キャリア形成として業務経験を時間軸に置き換えて、計画的に実践されることが必要となる。計画的な ICT 技術者の育成のため、専門学校が中小企業の人材育成計画と密接に連携できる仕組みの構築が長期的には望ましいといえる。

また、こうした再学習の機会は、専門学校と中小企業の「連携」の制度化をより強固なものとし、継続的な「実践力」向上を具体化することになる。

### 4-2 中小企業の従業員の業務経験を基にした技術水準の「認定」

入社後の ICT 技術者は、担当業務への取り組みを通じて実践的に能力の向上を図っていくことになる。基本的な業務（いわゆるルーティングワーク）は、専門学校在籍時に取得した資格を背景とした技術で遂行できるが、複雑な業務や応用業務は実践的な業務経験から処理能力を向上させていくことになる。一方で、従業員の能力向上プロセスが経験とともに企業内で埋没してしまうことが多く、従業員の技術水準が判然としなくなることがある。このことは、ICT 関連企業のインタビューにおいて言われた、ICT 技術者の技術水準は、転職した時に明白に示されるという指摘からも明らかである。ICT 技術者が前職で「プログラマー」を担当していても、現在の職場では初級程度の技術水準であり、同じ「プログラマー」であっても技術水準は異なった評価を受けることになるのである。こうした ICT

技術者の評価のミスマッチを解消するためには、やはり企業内はもとより業界内においても ICT 技術者の技術水準を把握し、それを「認定」するが重要となる。それは前述の例のように転職する場合のミスマッチのようなことだけではなく、自社の ICT 技術者の水準を把握すること、さらに技術の高度化を図るために課題を明らかにする意味でも不可欠なことである。専門学校と中小企業との「連携」では、専門学校で再学習する際の習熟内容、不足技術、学習上の課題を明らかにすることも重要となる。シンガポールでは、こうした職業人の「経験」を重視し、何をどのように行ってきたか、担当してきたか、成果をどの程度上げたのか、業務上の課題は何だったのか、こうした経験を詳細に把握し、キャリア形成の目標を設定し、人材の育成を行っている。

就業の現場で ICT 技術者が技術面で課題に直面した場合に、自己の技術では解決できない時、それを他の ICT 技術者が代替するだけでなく、また、できないことを放置するのではなく、ICT 技術者の自らの課題として解決できる能力の向上は重要なテーマである。専門学校は、就職前の ICT 技術における処理能力を学生に習得させているが、やはり教育内容は限定的であり、こうした企業側の現実的な課題に対応できるノウハウを習熟させることは困難がともなう。しかし、企業側がこうした課題を専門学校に提供することで、企業内の ICT 技術者の課題を共有し、専門学校は就業前の学生はもとより企業側の ICT 技術者の再学習において重要な役割を果たすことができる。その上で、企業側の経験に基づく技術水準を「認定」しておくことは、再学習の際の課題提示にもつながることになる。

#### 4-3 “仕組み”の制度的な構築

専門学校と中小企業の「連携」に基づく専門学校生の再学習の機会及び技術水準の「認定」は、仕組みとして制度化する必要がある。中小企業で求められる「実践力」の養成は、新たな「連携」からその成果としてもたらされる可能性が高い。しかし、ICT 技術環境の変化にともなう技術はさらに高度化することが考えられる中で、一定の水準に止まるような「実践力」では通用しないことになる。本報告書において「実践力」を重視した教育の実践を提言しているが、「実践力」は常に向上に向けた取り組みが重要であり不可欠なものである。こうした「実践力」の向上を目標とすれば、それを具体化できる仕組みが必要であり制度的に構築していかなければならない。シンガポールの例では、政府が主導する、まさに国を挙げて制度とその運用に徹することで、わが国では馴染みのない従業員の業務経験を制度的に「認定」している。「認定」することだけを考えれば、認定機関を組成して試験等で認定すれば良いことになるが、こうしたことはわが国の情報技術者試験でも実施しているところである。

このように考えると、仕組みの制度的構築は容易なことではないが、「実践力」の向上を目的とする中で、やはり専門学校生の再学習の機会、そして従業員の業務経験を基にした技術水準の「認定」は不可欠である。また、専門学校と中小企業の長期的な「連携」の実現においても不可欠なものといえる。

本報告書で主張する「認定」は、新たな教育の機会を創造することにもなる。それは新たな教育カリキュラム、教材の開発そして専門学校での学校教育そのものの質的向上をもたらすことが期待される。まさに「認定」は教育と連動しなければ成立しないのである。こうした専門学校の教育力の向上は、「連携」パートナーとなる中小企業との関係強化にもつながり、ICT技術者の能力向上にも資することになる。専門学校は、こうした成果を導き出す“仕組み”の制度的な構築を志向していくことが肝要である。

今後、専門学校は、ICT技術者をわが国のICT産業に資する人材養成の観点から強化、高度化していかなければならない。ICT分野の多様化と進化は時を迫うごとに発展、成長している。こうした中で、画一的なICT技術者の養成は限界にきており、企業の中での「経験」を真摯に「認定」し、さらに技術力の高度化をはかる制度を整備しなければならない段階に来ている。また、30名以下の従業員規模にある企業においては、「自社のIT人材に必要なスキルの明確が難しい(63.2%)」、「ITスキル標準の内容を自社向けにカスタマイズすることが難しい(31.6%)」とICTに関連する課題に直面している。いわゆる中小企業ほど専門学校が抱えている課題、問題を共有する上で、重要なパートナーになり得る。一方で、ICT技術者の人材像は、すでに国内限定の域を終え、グローバル人材を視野に入れた、あるいは目標にした取り組みは不可欠な状況にある。ICTはまさにボーダレスであり、それは国内から海外、海外から国内の双方向の関係にあり、いずれか一方を遮断することができない。このことが意味するのは、わが国の専門学校は早期に従来型の教育体系から脱皮し、中小企業との連携による「実践力」向上と新たな枠組みの制度構築に向け、大きく舵を切る時にあるといえるのではないだろうか。

以上

#### 参考文献

- ・平成22年度文部科学省 産学連携による実践型人材育成事業『クラウド環境を利用した即戦力なるITインフラ構築エンジニア育成プログラムの開発と実証』 調査報告書
- ・平成24年度文部科学省委託『成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業』 調査研究報告書
- ・情報処理推進機構人材育成本部編(2013)『IT人材白書2013』独立行政法人情報処理推進機構



平成 25 年度「成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業」  
IT 分野産学コンソーシアム  
IT 分野の産学官連携による中核的専門人材養成の戦略的推進プロジェクト

## 調 査 報 告 書

---

平成 26 年 2 月

一般社団法人全国専門学校情報教育協会  
〒164-0003 東京都中野区東中野 1-57-8 辻沢ビル 3F  
Tel : 03-5332-5081

●本書の内容を無断で転記、掲載することは禁じます。