

ITスキル標準における CBT システムの対応について

鳥 居 鉦 太 郎

1. は じ め に

本論では、ITスキルの到達指標と資格試験をいかにキャリアパスのなかで連動させたらよいか、コンピュータ版テストシステムによる解決策の検討を行う。

経済産業省から2002年12月に発表された「ITスキル標準 ver. 1.0 (ITSS: Skill Standards for IT Professionals)*¹⁾」(以下「スキル標準」)は、日本におけるITサービス・プロフェッショナル育成のために、個人のスキルを評価する尺度を提供するものである。従来から実施されている情報処理技術者試験(以下「技術者試験」)は、このスキルフレームワーク(スキル基準)の一部にマッピングされ、IT人材のキャリア開発にとってスキル達成基準と評価の循環が可能となってきた[†]。一方、資格試験の実施方法として、これまでのペーパーを用いる形式からコンピュータ版テスト(CBT: Computer Based Testing)への移行が、IT関連資格を中心に増えている。英国や米国では、特定の製品を対象とするITベンダー系資格試験(以下「ベンダー試験」)がその国のITSSとマッピングされることが多い。そしてこれらの国々では、ベンダー系試験の実施方法として、CBTシステムが有効に活用されている。日本では、一部を除き年間数千人から数万人の受験者を対象としたベンダー系試験に対して、年

* ITスキル基準(ITSS)は各国独自に制定されるものであるが、日本では2003年7月にver. 1.1として改訂された²⁾

[†] スキル標準はあくまでも評価のための枠組みを提供するもので、IT人材の評価・育成において技術者試験制度等の資格試験が連動している訳ではない。

間約 70 万人[‡] という規模で国が推進する技術者試験の存在は、諸外国における IT 関連資格試験実施状況と大きく異なっている。そして技術者試験を CBT でいかに実施できるかが、今後の大きな課題として残っている。技術者試験がベンダー系試験並みに実務的スキルを評価するものに変化し、スキル標準とのマッピングがより強固になった時点で、CBT システムへの対応は日本の IT (情報通信技術) サービス産業における人材育成に大きな効果をもたらすといえよう。こうして国が推進するスキル標準を人材育成面と融合させた形で大規模に行うことは、世界でも例をみない取組みとなる。このことは同時に日本の IT 産業を強化するための切り札として、技術者試験の CBT への対応は残された数少ないチャンスでもあるといえる。

本論の構成はつぎのとおりである。最初にスキル標準を技術者試験とのマッピング以上に連動させていく利点を示唆し、これを CBT によって解決することがソフトウェア産業強化の切り札としてとらえ得ることを述べた。続いて具体的な検討を行うため、「2. スキル標準のフレームワークと関連資格」ではスキル標準の枠組みを示し、これが資格試験とどう関連付けられるかを述べる。「3. CBT システムの特徴」では CBT システムの特徴と適用例を示し、「4. スキル標準と CBT の融合」においてスキル標準をいかに CBT と連動していくかの検討を行う。最後の「5. おわりに」では、まとめと今後の望まれる展開について述べる。

2. スキル標準のフレームワークと関連資格

汎用コンピュータシステムが中心であった 1980 年代までの情報処理産業では、人材育成がキーパンチャ、オペレータ、プログラマ、システムエンジニア、ハードウェアエンジニアなど、それぞれの職種における新入社員教育で実施されていた側面がある。またオペレータからプログラマ、システムエンジニアへと段階的にステップアップするキャリアパスが、企業内の開発部門にできてい

[‡] 平成 16 年度の応募者総数。

た。ところが1990年代以降のIT化のなかで、コンピュータのダウンサイジングやネットワーク化とともに様々な技術や多様な業務・職種が登場し[§]、従来型システム開発における職制の枠組みでは、個人のキャリアパスが構築しにくくなってきた。本章ではこうした背景から必要となってきたスキル標準について述べ、その具体的達成度（スキル）の一部を評価できる資格試験について、スキル標準との関連性を示す。

2.1 人材育成と技術者試験の変遷

国内においてベンダー系IT系資格がほとんど無かった1980年代において、技術者試験は既に規模の大きな資格試験として浸透していた。技術者試験は当初「特殊」、「1種」、「2種」の試験区分があり、80年代後半になって「システム監査」や「オンライン」が追加された。特殊や1種、2種はそれぞれ当時のシステムエンジニア、上級プログラマ、初中級プログラマのスキルレベルに対応しているが、80年に入って受験者数が急増している。これは大型汎用機によるシステム開発が、より広範囲の業務で積極的に行われ出したことと関係し、人材不足と新技術への対応がクローズアップされた結果であると考えられる。当時の通商産業省が「ソフトウェア業の高度化計画」を示し、より高度な技術を持つ人材育成のために、この技術者試験が浸透していった背景もあるといえる。しかし「スキル標準」のとらえ方はまだ無く、開発部門における汎用的なシステム開発のスキル達成や知識の整理が主要目的の一つであったといえる。しかし90年代以降、情報処理の環境はソフトウェア、ハードウェアとも急速な技術革新と一般社会への浸透により、劇的に変化した。これに伴い、もはや情報処理は開発部門のスタッフだけの業務ではなくなり、様々な業種や職種において、個々人による多様なキャリア育成の面からスキル評価の必要性が出てきた。以上をふまえ、変化の激しい技術革新に対応できる人材の育成および評価の点で、技術者試験が社会の必要性から離れていった反省がなされた。

[§] 1990年代終わりからは、オープンソースの進展からも大きな変革が起こった。

こうして技術者試験は90年代以降も制度改定が行われ、* 開発部門のみならず、利用者部門など様々な立場で情報処理に携わる者を考慮し、試験区分の細分化とキャリアパスの例示が行われるようになった。キャリアパスの例示はスキル標準の策定にもつながり、技術者試験の一部が日本版 ITTS^{††} であるスキル標準にマッピングされることとなった。平成17年度の時点で、技術者試験は「独立」、「情報システム開発・運用側」、「情報システム利用側」の立場において全部で13の試験区分が設定されている。区分だけをみても80年代の数区分から、90年代後半には十数区分と、大幅な改革が実施されていることがわかる。

2.2 スキル標準の必要性和特色

技術者試験改訂の背景として、つぎの4点が挙げられている³⁾

- ① 試験区分が細分化されすぎていて、人材育成を行う企業にとっても、受験する個人にとっても、どのようなステップを踏みながら向上していけばいいのかわかりづらい。
- ② 試験としての中立性を目指したことが、結果として急速な技術変化や現実のビジネスとの間に乖離を生じさせている。
- ③ 一度試験に合格するとその後の再認定制が導入されていないことから、能力認定の物差しとしての価値が時間の経過とともに減少していくことに対応していない。
- ④ 試験の実施会場、実施回数などに関して、受験者の利便性に対する配慮が十分には行われていない。

以上の意見もふまえ、新制度では多角的な側面から人材育成を行い、社会の

** 最近では平成12年6月に大幅な制度改定が示された³⁾

†† 英国版 ITTS としては、日本のスキル標準が参考としたスキルフレームワークである、SFIA (Skills Framework for the Information Age) がある。米国版には NWCET (National Workforce Center for Emerging Technologies) による Skills Standards for Information Technology) などが挙げられる。

ニーズに合わせながらスキル標準に接近するという改組・整理が実施された。そして2002年12月の「スキル標準」スタートと連動することとなり、改訂された技術者試験は、IT人材のキャリアパスのなかで重要なポジションに位置づけられたといえる。スキル標準は、IT人材に求められるスキルやキャリアを体系的に整理した指標である。これにより、90年代以降顕著になってきた、ITサービス産業における次の問題点を解決することが期待されている。

- ① 高度なIT人材が不足している。
- ② 顧客ニーズの多様化についていけない。
- ③ ハードウェアやソフトウェアの多様な活用方法に適応しきれない。
- ④ 技術革新の高度化・高速化に追いつかない。
- ⑤ IT人材個人々のキャリアパスの例示ができない。
- ⑥ 人材育成の指針や評価方法があいまい。

以上の問題点を一気に解決できる訳ではないが、各企業がスキル標準を参考にして資格試験による達成度評価を効果的に取り入れていくことは、市場競争力[※]をつける効果的な方法である。スキル標準は個人々にプロ意識を持たせる人材育成だけでなく、取引先企業によるスキル評価（外注先の評価）や社員採用にも用いられはじめ、普及の度合いが増している^{§§}。以下にスキル標準の内容を外観する。

スキル標準は11職種38専門分野に分類され、各専門分野は過去の実績（達成度指標）や現在の実務能力（スキル項目）によって、エントリレベル（レベル1～2）、ミドルレベル（レベル3～4）、ハイレベル（レベル5～7）の7段階に分けて定義される。11の職種はつぎのとおりであり、それぞれの職種はさらにいくつかの専門分野に分けられている。

〈職 種〉

[※] 中国やインドなどのオフショア開発市場での価格・技術競争力も含む。

^{§§} スキル標準による評価が発注費用や人件費を下げる口実に使われる事態も起きているが、これは本来のスキル標準の間違った活用法である。

- ・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
- ・ソフトウェアディベロップメント
- ・カスタマーサービス
- ・オペレーション
- ・エデュケーション

たとえば職種「ITスペシャリスト」では、つぎの6つの専門分野において、エントリレベルからハイレベルまでの6段階が定義されている。***

〈ITスペシャリストの専門分野〉

- ・プラットフォーム
- ・システム管理
- ・データベース
- ・ネットワーク
- ・分散コンピューティング
- ・セキュリティ

こうした専門分野はそれぞれに「達成度指標」と「スキル項目」が定義され、その人材について前者は実績を、後者は要素となるスキルが指標として示されている。したがって、該当の職種における専門分野において、「そのレベルに見合った仕事の経験と仕事をこなす能力を合わせ持っているか」の指標がスキル標準として示され、人材を評価できる仕組みとなっている。各個人は該当する職種や専門分野（どちらも複数となることもある）において、自分に不足す

*** 「ITスペシャリスト」のレベル7は、定義の理論的な解釈から設定はない。

るスキル項目や経験を指標によって明確にし、キャリアパスを自主的に構築することができる。また企業全体でも、経営戦略上から強化すべき分野を、人材育成の方向からとらえることが可能となる。

2.3 IT 関連資格とスキルの達成

IT 関連資格は大きく分けて①国や公的機関の資格、②ベンダー系資格、③ベンダーニュートラルな資格、の3つに大別できる。情報処理技術者試験は①として代表的な資格試験であり、つぎの13区分の試験が実施されている。

〈情報処理技術者試験〉

- ・システム監査
- ・システムアナリスト
- ・プロジェクトマネージャ
- ・アプリケーションエンジニア
- ・テクニカルエンジニア（ネットワーク、データベース、システム管理、エンベデッドシステムに分かれている）
- ・情報セキュリティアドミニストレータ
- ・ソフトウェア開発技術者
- ・基本情報技術者
- ・上級システムアドミニストレータ
- ・初級システムアドミニストレータ

特定のメーカーや製品の使用スキルを評価する資格であるベンダー系資格には、たとえばつぎのものがある。

〈ベンダー系資格の例〉

- ・マイクロソフト認定技術者
- ・オラクル認定資格
- ・ロータス認定資格
- ・SAP R/3 認定資格

- ・ シスコ認定資格
- ・ IBM 認定資格
- ・ UML 認定資格
- ・ Sun Java 認定資格

ベンダーニュートラルとは、特定のメーカ／製品に依存しない、業界標準となっている知識やスキルを問う資格であり、たとえばつぎの団体または資格カリキュラムがある。

〈ベンダーニュートラルの例〉

- ・ CompTIA (the Computing Technology Industry Association)
- ・ CIW (Certified Internet Webmaster)
- ・ LPIC (Linux Professional Institute Certification)
- ・ XML MASTER
- ・ NACSE (National Association of Communication Systems Engineers)
- ・ PMP (Project Management Professional)
- ・ IT コーディネーター

スキル標準の一部はこうした資格とマッピングすることが可能である。ベンダー系の資格内容は必然的に個別の製品に特化した内容を問うことも多く、スキル標準の指標とずれが生じる可能性もあるが、業界標準となっている製品については部分的なマッピングが可能である。特に IT スペシャリストやアプリケーションスペシャリストの職種では、ベンダー系、ベンダーニュートラルともに該当資格が多い^{†††}。ただし、マッピングは指標の一部にあるスキルが該当資格の合格者なら達成しているという視点で可能な訳であり、該当レベルにあるスキルの達成という意味では、不十分なものが多い。これに対してベンダーニュートラルの資格試験は業界標準によるスキル内容について達成度を問うも

^{†††} ここでいうマッピングとは該当のレベルをその資格が証明するというのではなく、該当レベルに達している者は、「その資格で問われている知識やスキルを所有している」ととらえた意味である。

のであり、比較的マッピングがし易く、たとえば CIW は米国のスキル標準に基づいて開発された資格群を提供しており、インターネット関連におけるスキル標準の職種やレベルごとに対応した資格が用意されている。技術者試験は日本で行われてきた IT 関連資格試験であるが、^{***}中立性の保持という観点から、ベンダーニュートラルに近いといえよう。ただし、業界団体や民間の組織が行うものではなく、国の機関が実施する大規模な資格試験である点に特徴がある。

3. CBT システムの特徴

CBT (Computer Based Testing) はコンピュータを用いたテスト方式であり、従来のペーパー形式のテスト (PBT: Paper Based Testing) にはない利点から、IT 系をはじめ多くの資格試験で採用されている。たとえば TOEFL (Test of English as a Foreign Language) では、それまでの The Pencil and Paper 形式に加えて、2000 年からは CBT である The Computer Based TOEFL (TOEFL CBT) が実施されている。さらに 2005 年からは、次世代 TOEFL として Web ベースの TOEFL iBT (Internet-based Testing) が導入される。^{§§§}以下では、こうした CBT の仕組みや試験運用方法について述べる。

3.1 教育システムと CBT の適用例

コンピュータを利用した教育・学習の方式は、主として CAI (Computer Assisted Instruction), CBT (Computer-Based Training), WBT (Web Based Training), e-Learning といったステップを歩んで進化してきた⁴⁾。この過程はコンピュータ単体での学習から、インターネットを利用した双方向性のある e-Learning へと発展してきたことを示し、簡単な試験管理機能も同時に提供されてきている。e-Learning はそのプラットフォームおよびコンテンツの標準規

^{***} 技術者試験はスキル標準もふまえてアジア各国との相互認証が進められている。

^{§§§} 日本では 2006 年からの実施。

格化が進み、SCORM (Shareable Content Object Reference Model) 規格****として国際的に普及している。これにより、Webを用いた教材はXML(Extensible Markup Language)を用いたSCORM対応教材として複数ベンダーのプラットフォームで使用可能となり、教材コンテンツの再利用や相互補完などの点で効果を挙げているといえる。††††

e-Learningでは簡単なテストはできるものの、本格的な資格試験への対応はできていない。これは自習学習を前提とするものと異なり、認証やセキュリティ面での対応や問題の蓄積管理が必要であるなどの特殊性から、資格試験システムは今のところ同じプラットフォーム上にはないといえる。テストシステムと学習支援システム融合の試みもあるが⁵⁾、資格試験への今後の対応が望まれる。

つぎにコンピュータ版のテスト(CBT: Computer Based Testing)について述べる。CBTもe-Learningと同様、コンピュータ単体やインターネットを利用した方式がある。TOEFLでいえば前者はTOEFL CBTが、後者はTOEFL iBTが該当する。米国では80年代からCBTが普及しはじめ、最初にCBT化された大規模な学力テストとして、GRE(Graduate Record Examination)が挙げられる。その後GMAT(Graduate Management Admission Test)やGED(Test of General Educational Development)でも実施されているが、自動車運転免許や医師国家試験(USMLE: United States Medical Licensing Examination)^{‡‡‡‡}看護師資格(NCLEX: National Council of Licensure Examination)、公認会計士(CPA: Certified Public Accountant)ほか、大規模な試験での導入が目立っている。IT関連ではベンダー系か否かを問わず、多くの米国版資格試験がCBTで行われている^{§§§§}

**** SCORM (ver.1.0) は、米国防総省内の組織であるADL (Advanced Distributed Learning) から、2000年1月に提供開始された。

†††† SCORMの目標としてRAIDがある。これはReusability(再利用性)、Accessibility(アクセス可能性)、Interoperability(相互運用性)、Durability(耐用性)を意味し、SCORM規格によって作成された教材は、これらを満たすものとなる。

‡‡‡‡ 歯科医師国家試験でもCBT方式が全米をカバーしつつある。

日本における試験の CBT 適用例として、漢字検定（以下「漢検」）のほか資格試験ではないが SPI（Synthetic Personality Inventory）での導入を挙げることができる。漢検 CBT はキーボードやマウスによる入力のほか、タブレットによる手書き入力を行う問題もある。記述問題は実際には採点者が保存された手書き内容を採点することになるが、漢検 CBT は多様な入力方式をとる点で興味深い試みである。他に英語コミュニケーション能力判定テスト（CASEC：Computerized Assessment for English Communication）や証券アナリスト基礎講座終了試験、証券外務員資格試験などでも CBT が利用されている。医学・歯学教育においては、学生が臨床実習に入る前の段階で全国共通の基準で評価を受けるため、共用試験として CBT の本格導入が進められている。共用試験の CBT では主に知識を問う部分が出題されるが、試行段階において、医師国家試験や学内試験で共用試験 CBT の効果が示されている⁶⁾。****IT 関連において CBT への対応は米国発の資格が主で、日本独自のものはパソコン検定（P 検^{†††††}）の一部や XML マスター、Turbolinux、VBA Expert のほか一部メーカーの CBT があるが、比較的規模の小さいものに限定される。情報処理技術者試験では 2003 年からの一部導入が検討されたものの、まだ実現には至っていない。

3.2 CBT システムの種類と運用形態

CBT における問題の出題方式は、直線型（linear）、無作為型（random）、適応型（adaptive）、シミュレーション型（simulation）の 4 つに大別できる⁷⁾。直線型はペーパー形式の問題をそのままコンピュータ上に反映させたもので、出題順序をランダムにしたのが無作為型であるといえる。適応型は受験者の能力レベルに合わせて逐次出題内容を変化させるもので、最初の質問に間違えただけでその後の出題内容に影響が出てくるという問題はあるものの、毎回合格基準

§ § § § 翻訳されて日本でも多くの米国発 IT 資格試験が CBT で実施されている。

**** 共用試験 CBT は、2005 年度から本格稼働の予定である。

††††† 2004 年度からは、P 検に一太郎検定が統合されている。

を均一にする絶対評価手法として用いられている。**** 適応型の出題は、SPI や NCLEX, TOEFL CBT[®] の一部でも使われている。またシミュレーション型は実技能力を問えるタイプで、パソコンの操作をシミュレーションするオフィスソフト系の資格や P 検でも用いられている。こうした操作型シミュレーションではなくインタラクティブに受験者の対応を計ろうとするものとしては、米国建築家登録試験 (ARE: Architectural Registration Examination) が挙げられる。§§§§§

出題方式の種類とは別に、CBT はシステムそのものの構築・運用方式にも違いが見られる。資格試験という性格から、問題を各試験用パソコンにインストールすることはセキュリティ上好ましくなく、何らかの方法で本部に蓄積した問題プールから、サーバへ試験直前に、あるいは試験中に取り込ませる仕組みが必要である。CBT は Computer ベースと Web ベースに分けて考えられる場合もあるが、多くの場合は何らかの形でインターネットに接続し、管理運営されている。そこで試験用パソコンには、専用の試験ソフトウェアを導入することになる。このソフトウェアは、単に本部との通信を行い受験者が余計な操作を行わないための制御*****を目的とするものから、サーバを構築してサーバ/クライアント方式で問題の送受信を行うタイプまで、導入するソフトウェアのタイプは資格試験によって異なる。米国をはじめとして、テストセンターを利用する形式が、IT 系資格試験の実施方式として増加している。代表的なテストセンターとして、プロメトリックの公認テストセンター (APTC: Authorized Prometric Testing Center) とピアソン VUE の認定テストセンターがある。これら試験代行サービス企業は、各資格試験のベンダーが作成した試験問題を本部に登録・管理し、受験者の最寄りの試験会場 (プロメトリックや

**** 何回も実施される試験相互で絶対評価を行うための方法として、項目応答理論 (IRT: Item response theory) がある。

§§§§§ 設計条件を与えた設計製図試験の分野で用いられる。

***** マウスやキーボードから必要のない入力をさせない、あるいは画面上で不要なアイコンやメニューを全て見えなくするなどの制御が行われる。

VUE から認定されたテスト会場)††††††に問題を電子配信する仕組みをとる。プロメトリックや VUE では米国発の多くの資格試験が受験可能であり、日本でもこれらのテストセンターを通してメジャーな IT 系資格試験を受けることができ、‡‡‡‡‡‡試験の日本語対応化もさかんに行われている。

4. スキル標準と CBT の融合

スキル標準はまだスタートして普及が進んでいる初期段階にあるが、既にいくつかの問題点も指摘されている。当初の目的とは異なった使われ方、たとえば要員が基準に達していないとして発注価格を下げる判断材料にすることや、人件費削減のための人材評価の指標とすることなどは普及段階における混乱であり、理解が浸透していくとともに改善されることが期待できる。これに対して、以下ではより根本的な問題点を挙げ、技術者試験のモジュール化による改革をとおして、スキル標準と技術者試験を CBT で融合する提案を行う。

4.1 スキル標準の問題点と改良方法

スキル標準の根本的な問題点を挙げると、つぎの2点を指摘することができる。

- ①スキルレベルには企業や個人の申告に基づく部分があり、第三者が評価・確認する仕組みが存在しない。
- ②レベルが担当プロジェクトで管理した人員の数によって規定されるため、中小企業の IT 人材はどんなに優秀で経験豊富でも、レベルが低く位置づけられてしまう。

以上の問題点について、まず①の評価機関については、人による第三者評価

†††††† 地域のパソコンスクールや教育機関が、設備や監督者の認定を受けてテストセンターの運営を行うことになる。受験者は希望の資格試験を本部のホームページで確認し、最寄りのテストセンターに受験予約を行うことにより、テストセンターのパソコンで試験を受けることができる。

‡‡‡‡‡‡ ベンダー系資格に限らず、Comp TIA など非ベンダー系資格も受験可能である。

では大きな労力が必要であり、ITによるサポートを効果的に取り入れて負担を軽減していくことが、スキル標準の普及に必要であるといえる。数十万人は不足しているといわれる高度IT人材の育成において、それに見合った面接者を確保して評価できるのは一部の大手企業にとどまり、現実的ではない。そこで技術者試験のさらなる改革と合わせて、シミュレーション型のCBT試験を導入することが考えられる。これまで技術者試験の試験種別は13区分と細分化されて時代の需要に対応してきたが、別の面からみれば各区分で重複する部分が発生していることや、さらなる技術革新の影響を受けて区分の陳腐化が避けられないという問題点がつきまとう。そこで試験種別としての区分は廃止し、スキル標準で示されるスキルごとに知識をモジュール化する方法が考えられる。これにより必要なモジュール群に合格した場合、従来の技術者試験の資格種別に対応させることもできる。さらにスキル標準のあるレベルにおいて、「そのレベルで評価される者なら、マッピングされているこの資格に合格している者であろう」という逆説的な判断ではなく、必要なモジュール（資格）を取得することによって、あるレベルに「達した」と見なすことができるスキル標準の活用が可能となる。技術者試験のモジュール化数は現在の区分より細くなるが、シミュレーション型の出題方式を用いれば、受験者ごとに見合ったモジュール群の受験がその場で実施可能となる。

上記の問題点②について、大手企業は可能でもソフトウェア開発の中心的役割を果たしている中小規模の企業では、スキル標準によるこうした評価判断が不利に作用してしまう。どんなに経験や技術が優れていても、大企業が手がけられる大規模プロジェクトに参加することができなければ上位のレベルに評価されないということは、大きな問題であるといえる。また大企業が実施するプロジェクトは、特にソフトウェア開発の分野では表向きは1社であっても、その下請けや孫請けにより人員を確保しているケースが多く見られる。この場合、一つのチームを組んでいたとしても、チーム内における人員の所属会社は異なり、どうしても責任性や複雑性の面で、^{§§§§§}要員のサイズをもとにした

純粋な評価が可能か、検討の余地が残される。

4.2 技術者試験のモジュール化と CBT の拡張

スキル標準では、キャリアパスの指標が示されているもののその達成度を評価する仕組みまでは規定されていない。そして「経験・実績を積むためには相応のスキルが必要であると同時に、経験・実績を積むことによってスキルを向上させなければならない」ということをふまえ、スキル標準に基づく人材評価の一つに、技術者試験の結果を活用することが望まれている⁹⁾。したがって知識を問う部分では資格試験による対応が、そして個人の経験等を問う部分では面接が活用方法の一つになってくる。しかしながらテストセンターで現在行われている試験は、スキル達成を問う形でスキル標準の一部をカバーしているに過ぎず、評価の機能において十分とはいえない。またベンダー系、ベンダーニュートラルな資格試験とも、一般的に受験料が高額であり、各個人がキャリアアップのために投資する金額負担は過大であるといえる。さらにスキル標準は学生時代から活用することも可能であるが、技術者試験以外は受験料から見ると学生の受験機会が限られてしまい、人材育成の目標にとって障害の一つとなっている。技術者試験の 2002 年度から 2004 年度の累計において、応募者数約 300 万人に対して実際の受験者数は 200 万人と、約 100 万人が受験の意志を持ちつつも受験の機会を逃している。^{*****}このことは潜在的な人材育成機会の多くを失っていることにもつながり、早急な対応策が必要である。以上から技術者試験の重要性は、スキル標準との関連からクローズアップされる。技術者試験では改訂後にスキル標準とのマッピングが行い易くなり、試験区分は「教育」分野から「評価」の分野まで一貫した、IT 人材育成の形成を目指す 13 区分の試験を実施している。受験料は IT 資格のなかでは格安であり、これまで実務

§§§§§§ 各専門分野におけるレベル分けでは、「責任性」、「複雑性」、「サイズ」、「タスク特性」のそれぞれについて評価が行われる。

***** IPA（独立行政法人情報処理推進機構）の統計分析資料「応募者・受験者・合格者の累計」より算出。

との乖離が指摘されることもあったがスキル標準への対応により、社会での需要はとても大きい。しかし最大で年2回の実施しか行われず、試験当日の欠席率も高めであるといった問題点を指摘することができる。これらはCBTシステムの導入によって解決可能な課題であり、欠席者による問題冊子の無駄も避けることができる。

以上をふまえると、技術者試験のマッピングを強化していくことは、スキル標準の目標である高度なIT人材を増やすポイントになってくるのがわかる。しかしスキル標準は知識を問う達成度だけで構成される訳ではない。既に述べているとおり、個人のそれまでの経験を評価することも重要な柱であり、それは主に面接によって可能となるケースが多い。ここで知識を問う「技術者試験のCBTシステム」の構想を、それだけに済ませず経験を問う部分も意識した適用型やシミュレーション型に拡張させていくことが必要である。技術者試験がスキル標準の11の全ての職種に対応している訳ではないが、CBTシステムとの融合は、スキル標準を用いる個々人や企業にとって、達成度を評価する試験とスキル標準の循環を持続させることにつながるといえる。

5. お わ り に

本論ではスキル標準の本質的な問題点を挙げ、これを技術者試験のモジュール化およびCBTシステムの拡張によって、資格とスキル標準が単なるマッピングではなく、スパイラルにキャリアパスの達成を可能とする考えを示した。マッピング対応の自動化については、すでに幾つか製品化されている「スキル標準対応診断ツール」など一部でシステム化の努力が見られるが、既存の技術者試験を含む各種IT資格をマッピングするという点では、指摘したスキル標準の問題点を解決するツールとはなっていない。技術者試験以外のベンダー系あるいはベンダーニュートラルの資格試験では、技術者試験にくらべて対象範囲が狭く、^{††††††}規模も大きいとはいえない。技術者試験がCBT化されれば、最大年2回という制約はなくなり、モジュール化によってスキル評価にとって

使いやすい資格試験となり得る。シミュレーション型 CBT への拡張は、こうしたモジュール群を背景にして、受験者のスキル達成度を推測しながら試験を実施できるという点で、受験者本人が気付かなかった能力や不足する部分の把握に大きな威力を発揮するであろう。これは受験者のレベルに応じた試験問題の提示という意味で、試験実施のコスト低減や人材育成・評価の高速化にも繋がる重要な点である。

一方、CBT の利点として、迅速な採点や集計が可能であること、受験者が試験日時を比較的自由に決められること、試験結果がすぐ分かることのほか、ペーパーレス化や問題用紙の管理が不要なことなど、メリットは大きい。CBT システムの構築方法として、適応型における Four process model の導入や¹⁰⁾ CD ブータブル Linux を用いて多人数の受験者 PC を一斉に同じ環境に統一する仕組み¹¹⁾ など、様々なアイデアや技術革新が試みられている。CBT システムの構築で重要な点として、つぎの3点を挙げることができる。

- ①問題の出題方法とそのアルゴリズム(適応型やシミュレーション型の場合)
- ②試験用コンピュータの制御
- ③試験問題の管理

①について、TOEFL などのように試験ごとの評価を絶対的に行う場合には、学力の高い者と低い者の差が、易しい問題と難しい問題での正答率に反映されるという前提のもと、問題の難易度に左右されずに評価基準を一定に保つ仕組みが必要となる。②の試験用コンピュータの制御では、受験者が余計な入力操作を行わないように、制限をかける必要がある。これは事前に導入した制御ソフトウェアを起動しておくのが一般的であるが、設定を施した CD ブータブル Linux 等によっても実現可能である。③の試験問題の管理では、資格試験問題を厳重に管理するために、ベンダーあるいはテストセンター本部に一括してプールしておくことが重要である。この場合、Web を用いたシステムではクラ

†††††††† データベースあるいはネットワークに限定したベンダーの資格など。

クライアントとサーバ間のセッションをいかにして維持するのか¹²⁾、HTTP プロトコルの制約下で安全確実な問題配信を行っていく手法を確立することが、今後解決すべき課題となる。

参 考 文 献

- 1) IT スキル標準-IT サービス・プロフェッショナル育成の基盤構築に向けて- (ver. 1.0) 経済産業省 (2002).
- 2) IT スキル標準-IT サービス・プロフェッショナル育成の基盤構築に向けて- (ver. 1.1) 経済産業省 (2003).
- 3) 情報技術者試験新制度の概要, 財団法人日本情報処理開発協会情報処理試験センター (2000).
- 4) 松本良治: WBLS (Web Based Learning System) の開発, 大阪経大論集, 第 55 巻第 1 号, pp. 25-35 (2004).
- 5) Leandro Llanza, Ken-ichiro Shimada, Ken Tsutsuguchi, Masahiko Kuji, Itsuki Yasuyoshi, Toshihiko Wakahara and Mitsuji Matsumoto: Web Based Student Testing System and its Test Results on Understanding of Scotland History Subjects, Technical Report of IEICE, 電子情報通信学会, 101 (558), pp.45-50 (2002).
- 6) 檀原高, 岡田隆夫, 高宮信三郎, 藤岡治人, 大草敏史, 藤沢稔, 前田国見, 深沢徹, 榎本冬樹, 藤本幸雄, 高崎寛, 各務正, 木南英紀: 平成 15 年度順天堂医学教育ミニワークショップ報告, 順天堂医学, 第 49 巻 4 号, pp. 502-508 (2004).
- 7) 村木英治: コンピュータ版テスト (CBT) の実施と理論研究, 計測と制御, 計測自動制御学会, 第 40 巻, 第 8 号, pp. 549-554 (2001).
- 8) Ann Butler: THE TOEFL CBT: A CLOSER LOOK, 高千穂論叢, Vol. 36, No. 1-2, pp. 156-175 (2001).
- 9) 情報処理技術者試験と IT スキル標準, 経済産業省 (2004).
- 10) 鎬木剛, 小方博之: Four process model に基づく CBT システムのモジュール化, 成蹊大学工学研究報告, Vol. 4, No. 2, pp. 43-44 (2004).
- 11) 千葉大作, 大橋拓朗, 丹英之, 上原光晶, 松本絹佳, 須崎有康, 飯島賢吾, 八木豊志樹: KNOPPIX によるセキュアな Computer Based Testing の実践, 第 3 回情報科学技術フォーラム講演論文集 (2004).
- 12) 井関文一, 石井政弘, 松本明宏: オンライン型 CBT (Computer Based Testing) システムの作成と WWW の機能的限界について, 東京情報大学研究論集, Vol. 7, No. 1, pp. 1-13 (2003).

(本稿は, 2002~2003 年度国外研究成果の一部である。)