

Title	情報システム開発の失敗を防ぐ適材・適時・適所アサインのためのITスキル測定手法
Sub Title	Effective human resource allocation for information system development project using IT skill measurement method : right person in the right place at the right moment
Author	岩崎, 量(Iwasaki, Ryo) 狼, 嘉彰(Okami, Yoshiaki)
Publisher	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
Publication year	2010
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2010年度システムエンジニアリング学 第21号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40002001-00002010-0002

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文

2010 年度

情報システム開発の失敗を防ぐ
適材・適時・適所アサインのための
IT スキル測定手法

岩崎 量

(学籍番号：80834525)

指導教員 狼 嘉彰

2010 年 9 月

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
システムデザイン・マネジメント専攻

論 文 要 旨

学籍番号	80834525	氏 名	岩崎 量
論文題目： 情報システム開発の失敗を防ぐ 適材・適時・適所アサインのための IT スキル測定手法			
<p>(内容の要旨)</p> <p>情報システム開発の失敗を防ぐためには、人的リソースを最大限有効に活用するため、適材・適時・適所のアサインを実施する必要がある。適材・適時・適所のアサインを実現するための主要の要素が、人的リソースの可視化である。本論文では、人的リソース可視化のために必要な IT スキル測定手法を提案し、その有効性を検証した。</p> <p>情報システム開発プロジェクトは約7割が失敗している。失敗の原因はユーザ側に起因するもの、ベンダ側に起因するもの、その両者に起因するものなど、さまざまである。私はいわゆるベンダと呼ばれる情報システム開発会社に勤務する人間として、ベンダ内部で対処が可能な原因のうち最も大きな問題である人的リソース不足に着目した。</p> <p>人的リソースを有効に活用するためには、適材・適時・適所のアサインが重要である。必要十分なスキルを保持している人材を（適材）、タスクを本来実施すべきタイミングで（適時）、保持するスキルを活用できるタスクにアサインする（適所）ことが求められる。適材・適時・適所のアサインを実現するためには、開発する情報システムに応じて適切に開発プロセスをテーラリングすることと、人的リソースを可視化することが必要である。人的リソースの可視化のための IT スキル測定手法に必要な要件は、全ての要員（候補を含む）が利用できること、測定に手間や時間がかからないこと、複数の職種や専門分野を同時に測定できることの3点である。</p> <p>要件を満たす測定手法として、情報処理推進機構(IPA)やスキル標準ユーザ協会が公開している IT スキル標準(ITSS)と資格試験のマップを利用して、取得資格からスキルを測定する手法を提案した。提案手法は、全ての要員に対して適用でき、簡易な手順でスキル測定が可能である。また、既存の手法と異なり一つの職種、専門分野に限定しない測定が可能である。</p> <p>提案手法の有効性を調べるため、IT スキル研究フォーラム(iSRF)から、全国スキル調査の約2万人分の個票データを提供してもらい、提案手法の検証を実施した。検証の結果、iSRF 診断レベルと提案手法に、一定の相関があることが分かった。また、提案手法は一つの職種、専門分野を選択して測定する必要はない。iSRF 診断時に選択した職種、専門分野を基準とすると、ほとんどの測定対象者で選択した以外に同等レベルの職種、専門分野が存在した。また、一部の測定対象者については、選択した職種、専門分野より高いレベルとなる職種、専門分野もあった。この結果は、本人が選択した職種、専門分野以外へのアサインがより効果的である可能性を示している。</p>			
キーワード (5 語) 情報システム開発, 人的リソース, IT スキル標準(ITSS), スキル測定, 資格試験			

SUMMARY OF MASTER'S DISSERTATION

Student Identification Number	80834525	Name	Ryo Iwasaki
Title Effective Human Resource Allocation for Information System Development Project Using IT Skill Measurement Method - Right Person in the Right Place at the Right Moment -			
Abstract <p>It is necessary to allocate human resources effectively – right person in the right place at the right moment – to prevent the failure of information systems development. One key element to achieve the allocation is visualization of human resources. In this paper, I proposed an IT skills measurement method for visualization of human resources and verified its effectiveness.</p> <p>Information systems development projects have failed around 70%. As a person working in information systems development company, I focused on human resource shortage is the biggest problem.</p> <p>In order to make effective use of human resources, it is important to allocate human resources effectively. The person holds necessary and sufficient skills (right person) must be allocated at the time when the task should be done (at the right moment) to the task where the person's skills are required (in the right place). In order to achieve the allocation, both visualization of human resources are necessary and tailoring the development process for the information systems to develop. The requirements of IT skills measurement method for visualization of human resources are three; applicable to all persons (including the candidate), less time and effort to measure, ability to measure multiple job categories and specialty areas simultaneously.</p> <p>I proposed a measurement method that uses Skill Standards for IT Professionals issued by IPA and map of certification exams. The proposed method can be applied to all people without much effort. Moreover, unlike existing techniques, it is able to measure multiple job categories and specialty areas simultaneously.</p> <p>To investigate the effectiveness of the proposed method, I verified the method using about 20,000 person's microdata offered by IT Skill Research Forum (iSRF). I found a certain correlation between iSRF level and the level measured by proposed method.</p>			
Key Word(5 words) Information systems development, human resource, Skill Standards for IT Professionals (ITSS), skills measurement, certification exam			

目次

第 1 章 緒論	1
第 1 節 本研究の背景と目的	1
第 2 節 本論文の構成	2
第 2 章 情報システム開発の 失敗原因分析	3
第 1 節 プロジェクトの失敗原因	3
第 2 節 失敗事例分析	5
第 3 節 他業界の事例（自動車）	7
第 1 項 トヨタ製品開発システム	7
第 2 項 成功要因と失敗の原因	8
第 3 項 IT 業界との比較	9
第 3 章 調査	10
第 1 節 関係団体	10
第 2 節 先行研究	12
第 1 項 情報システム論文とは	12
第 2 項 IT スキル標準に関する研究	12
第 3 項 iSRF 診断データを用いた研究	12
第 4 項 IT 技術者のスキルマップに関する研究	12
第 3 節 海外の事例	14
第 1 項 SIFA	14
第 2 項 e-CF	15
第 3 項 情報処理技術者試験, IT スキル標準の海外展開	16
第 4 章 研究課題	17
第 1 節 研究課題の概要	17
第 2 節 ものさし = IT スキル標準	20

第 1 項	共通キャリアフレームワーク	20
第 2 項	自動車業界の事例	21
第 3 節	IT スキル測定手法	22
第 1 項	社内認定制度	22
第 2 項	スキル診断ツール	25
第 4 節	アサインに利用する測定手法の要件	27
第 1 項	全ての要員が利用可能	27
第 2 項	測定に時間や手間がかからない	27
第 3 項	複数の職種や専門分野を同時に測定できる	27
第 5 章	提案手法	29
第 1 節	提案手法の概要	29
第 2 節	資格試験	31
第 1 項	情報処理技術者試験	31
第 2 項	ベンダ資格試験	31
第 3 項	ベンダ中立の資格試験	34
第 3 節	資格試験とキャリアフレームワーク	36
第 1 項	情報処理技術者試験	36
第 2 項	ベンダ資格試験およびベンダ中立の資格試験	37
第 3 項	資格マップ	39
第 4 節	提案手法の詳細	40
第 6 章	分析・検証	42
第 1 節	分析・検証に用いたデータ	42
第 2 節	分析	44
第 1 項	職種，専門分野	44
第 2 項	資格試験	46
第 3 項	職種，専門分野とレベル	49
第 4 項	資格の有無とレベル	51
第 5 項	資格の有無とレベル（職種，専門分野ごと）	52
第 3 節	提案手法の検証	55
第 1 項	資格マップの作成	55
第 2 項	資格マップの適用	56
第 3 項	パターン A（専門分野非考慮，最高レベル）	57

第4項	パターンB（専門分野考慮，最高レベル）	59
第5項	パターンC（専門分野非考慮，全資格利用）	61
第6項	パターンD（専門分野考慮，全資格利用）	62
第4節	複数の職種，専門分野の測定	64
第1項	測定の例	64
第2項	同レベルと測定される専門分野	64
第3項	より高いレベルと測定される専門分野	66
第5節	情報処理技術者試験と診断レベル	68
第6節	情報処理技術者試験による回帰分析	72
第7節	資格取得者のみに限定した分析	74
第1項	分析に利用したデータ	74
第2項	パターンA（専門分野非考慮，最高レベル）	75
第3項	パターンB（専門分野考慮，最高レベル）	76
第4項	パターンC（専門分野非考慮，全資格利用）	78
第5項	パターンD（専門分野考慮，全資格利用）	79
第8節	職種を限定した分析	81
第1項	分析に利用したデータ	81
第2項	パターンA（専門分野非考慮，最高レベル）	81
第3項	パターンB（専門分野考慮，最高レベル）	84
第4項	パターンC（専門分野非考慮，全資格利用）	86
第5項	パターンD（専門分野考慮，全資格利用）	87
第7章	結論	89
第1節	本研究の成果	89
第2節	今後の課題	90
第3節	資格登録センター（仮称）の提案	91
参考文献		92
謝辞		94
付録		95
資格マップ		95

第1章 緒論

第1節 本研究の背景と目的

私は、情報システム開発会社の技術支援部門に所属しており、主として技術的な問題が発生したプロジェクトへの支援を実施している。発生した問題に対して事後的に対応する場合、立て直しのために非常に多くの人的・物的、金銭的、時間的なリソースを必要とする。そのため、問題の発生を未然に防ぐことも同部門のミッションの一つである。これまでも、同部門では開発者のコミュニティを形成・運営するなど、問題発生を防ぐためのさまざまな活動を行ってきた [1]。

これまでの業務の中で私が感じてきたことは、問題が発生したプロジェクトにおいては表面的に見えている問題の奥に、人的リソースの問題を抱えていることが多いということである。プロジェクトにおける問題発生を防ぐためには、適材・適時・適所アサインによって人的リソースを有効活用する必要がある。本研究の最終目的は、適材・適時・適所アサインを実現するためのシステムチックな手法をデザインすることである。

適材・適時・適所アサインを実現するためには、人的リソースの可視化と開発プロセスのテーラリングの二つが必要である。本論文では、これらのうちの人的リソースの可視化に着目し、それを実現するための重要成功要因(CSF: Critical Success Factor)である、IT スキル測定手法を提案する。開発プロセスのテーラリングについては本論文では対象とせず、今後の課題とする。

本研究の最終目的は、適材・適時・適所アサインによって情報システム開発の失敗を防ぐことであるが、本論文の成果だけでは効果の検証は難しい。そのため、今後も引き続き研究を継続し、必要な要素が揃ってから改めて検証を行うこととする。

第2節 本論文の構成

ここでは本論文の構成について述べる。

まず、第2章で情報システム開発の現状と失敗原因の分析について述べる。情報システム開発において失敗が多いという事実と、その原因について概観する。原因を分析する際に、私自身がベンダ内部の人間という立場や、これまでの業務経験から、対象をベンダ側における人的リソースの問題に焦点を絞った経緯を説明する。

第3章では、本研究に関連する各種団体や先行研究、海外での事例に関する調査についてまとめる。

第4章はITスキル測定のための研究課題について述べる。測定のためには、ものさしと測り方が必要である。ものさしとして標準化されたITスキル標準(ITSS)と既存の測定手法(測り方)について説明し、本研究の目的を達成するために測定手法に求められる要件を明らかにする。

第5章では要件を満たす新たな測定手法を提案し、提案手法の詳細について述べる。提案手法では、情報処理技術者試験とベンダ資格試験、ベンダ中立の資格試験を測定に利用する。

第6章では提案する測定手法の有効性を確認するため実施した、各種の分析・検証について述べる。分析・検証に当たってはITスキル研究フォーラム(iSRF)から提供していただいた約2万人分の個票データを利用する。

そして第7章で、これまでの内容をまとめ結論とする。

図1は本論文の全体構成を図としてまとめたものである。

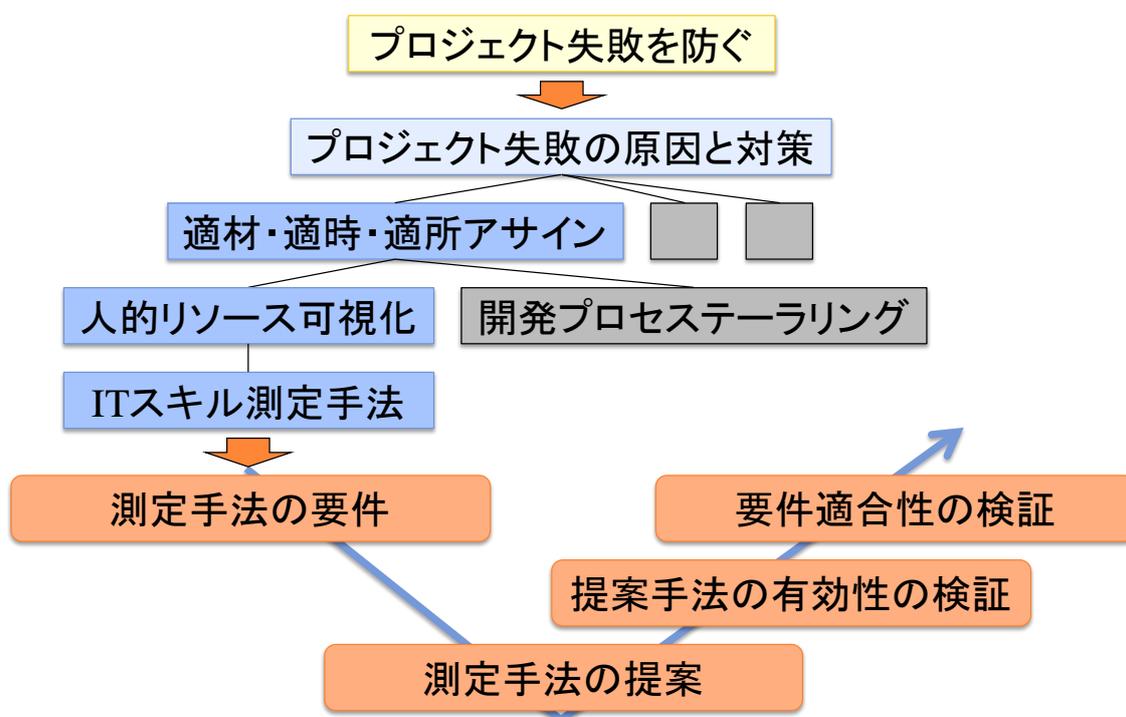


図1 本論文の全体構成

第2章 情報システム開発の 失敗原因分析

第1節 プロジェクトの失敗原因

情報システム開発プロジェクトは約 7 割が失敗している。図 2 に示したように Standish Group による 2008 年の調査『CHAOS Summary 2009』 [2] では成功 32%，納期，コスト，品質のいずれか問題が発生したもの 44%，プロジェクト中止 24%であり，成功しなかった割合は 68%に及ぶ。2000 年以降，成功の割合は 28%～35%の間で推移している。

Standish Group CHAOS 2008

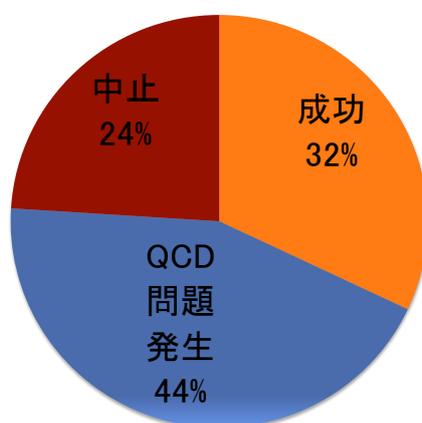


図 2 IT プロジェクトの結果（ [2] より）

少し古いデータであるが同じ Standish Group が 1995 年に発表した最初の『CHAOS』 [3] には，プロジェクトを失敗させる 10 の要因が挙げられている（表 1）。この調査結果は以降の研究でも度々参照されており，15 年を経過した現在でも状況はほとんど変わっていない。

表 1 Project Impaired Factors ([3] に User/Vender 列を筆者が追加)

	Factor	% of Responses	User	Vender
1	Incomplete Requirements	13.1%	○	○
2	Lack of User Involvement	12.4%	○	
3	Lack of Resources	10.6%		○
4	Unrealistic Expectations	9.9%	○	
5	Lack of Executive Support	9.3%	○	
6	Changing Requirements & Specifications	8.7%	○	○
7	Lack of Planning	8.1%	○	○
8	Didn't Need It Any Longer	7.5%	○	
9	Lack of IT Management	6.2%	○	
10	Technology Illiteracy	4.3%		○

失敗の原因はユーザ側に起因するもの、ベンダ側に起因するもの、両者に起因するものなど様々である。表 1 の User/Vender 列は筆者がそれぞれの失敗要因が主としてどちらに起因するものかを分類したものである。

多種多様な原因について全てを研究対象とすることは不可能なので、私は情報システム開発に関わるベンダ側の人間として、ベンダ側に起因する要因に焦点を絞ることとした。主としてベンダ側に起因する最大の要因は、リソース不足である。前出の [2] でも、失敗の原因の裏返しでもある 10 Success Factors の一つとして **Skilled Resources** を挙げている。人的リソース、特にその人材が持つスキルが重要な成功要因である。

第2節 失敗事例分析

最初に、情報システム開発の失敗事例について文献調査を実施した [4] [5] [6] [7] [8] [9]. その中で最も多かったのは以下の三点である.

- ・ ユーザ側のオーナーシップ不在
- ・ 要求定義の不備と頻繁な変更要求
- ・ 不十分なプロジェクトマネジメント

これらの事例が目立つ理由は次の二点である. 一点目は表面化しやすい失敗であること. これらの原因はプロジェクトの大幅遅延や中止など, 大きな失敗につながりやすいため, 隠すことが困難であり失敗事例として表沙汰になる. 二点目はプロジェクトマネジメントまたはプロジェクトマネージャへの過度な期待である. PMBOK の普及や PMP 認定者の増加にともない, プロジェクトの成功・失敗はプロジェクトマネージャ次第であるとの認識が強くなってきている. 一時期プロジェクトを冠したテレビ番組が高視聴率を獲得したが, そのような番組では, 窮地に陥ったプロジェクトを優秀なプロジェクトマネージャが立て直す, といった分かりやすい事例が取り上げられやすい. 確かにプロジェクトマネージャの役割が重要であることは間違いないが, テレビ番組に出てくるような一握りの優秀なプロジェクトマネージャがいなければプロジェクトが失敗するというわけではない.

文献調査を行っていく中で, 表面化しない失敗の存在に気づいた. プロジェクトの失敗を納期, コスト, 品質のいずれか問題が発生したものと定義すると, 一時的にこれらに大きな問題が発生しても, 最終的にこれらが表面に現れなければ失敗とは扱われないということである. もちろん未知の領域にチャレンジすることがプロジェクトの本質であるので, 多少の遅延やコスト変動はあってあたりまえである. しかし, 明らかに要員やスキルが不足する状態で, スコープの削減やリスケジュールを行わず, 長時間労働や休日出勤により辛うじて遅れを取り戻しているケースがあまりに多い. 当然コスト超過に陥っているはずであるが, 情報システム開発において一般的な請負契約では, 追加費用を顧客に請求することは困難である. かくして, プロジェクトは成功裏に終わることとなる.

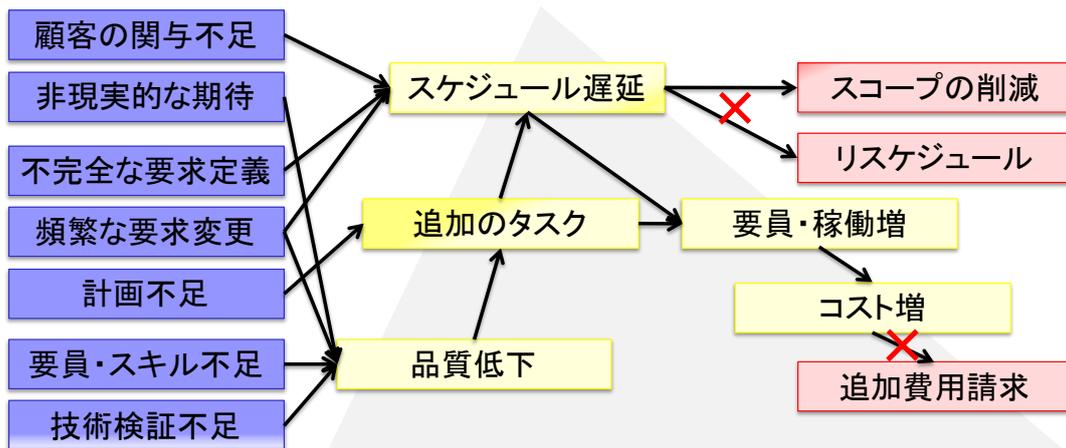


図 3 表面化しない失敗

図 3 は、問題が表面化しない状況を説明したものである。左端（青い四角形）に表 1 に挙げたプロジェクトが失敗する要因である。真ん中の三角形内部に描かれている事象（黄色い四角形）は、それらの要因から情報システム開発ベンダ内で発生している事象である。そして、右端（赤い四角形）は最終的な結果として、顧客に与える影響である。

雑誌や書籍で数多く取り上げられている表面化した失敗は図 3 において、潜在的な失敗の状態がスコープの削減やリスケジュール、追加費用請求に至ったものであるといえる。表面化しない失敗はベンダの内部で発生し、ベンダの内部で対処が行われた結果、顧客に影響を与えなかったものである。ベンダの内部で事後的に行われる対処の多くは、残業の増加や長時間労働を伴い、IT 業界は「新 3K」（「きつい」「帰れない」「給料が安い」など）とも言われている。労働環境の悪化は、様々な問題を引き起こしている。メンタルヘルス上の理由により連続 1 か月以上休業又は退職した労働者の割合は、他業界がすべて 0% 台であるにもかかわらず「情報通信業」では 2.0% と飛びぬけて高い [10]。また IT 業界に対する学生のイメージは悪化しており、優秀な人材の確保が難しくなる可能性がある [11]。

表面化しない失敗も含む情報システム開発の失敗を防ぐためには、ベンダの内部のしくみを改善する必要がある。

第3節 他業界の事例（自動車）

慶應義塾大学院システムデザイン・マネジメント研究科(SDM)の教授陣は、民間企業の出身者が非常に多く、その出身業界も多岐にわたっている。具体的には、航空宇宙、自動車、電力、化学、電機・電子、情報技術(IT)、マスコミ、金融など幅広い。私が働いている IT 業界はまだ歴史が浅く、他業界から学ぶことも非常に多い。

それらの中でも、日本が世界の中で確固たる地位を築いているのは自動車業界である。ここ最近品質問題で揺れているとはいえ、日本で 50% 近くのシェアを持つ圧倒的なトップはトヨタ自動車（以降ではトヨタと呼ぶ）である。本節ではトヨタにおける成功事例をベンチマークし、情報システム開発にも適用可能な考え方についてについてまとめる。

第1項 トヨタ製品開発システム

トヨタと言えばトヨタ生産方式が有名である。トヨタ生産方式は設計が完了した製品の大量生産を高品質、低コストで実施するための方式である。そのため、要求定義、設計工程が重要な位置を占める情報システム開発との比較は困難である。同じトヨタの事例でも、トヨタ製品開発システム [12] は一つの車種の要求定義、設計、製品化までのプロセスであり、情報システム開発との類似性が高い。

トヨタ製品開発システムの核であるリーン製品開発システムは、3つのサブシステムに分かれた13の原則から構成されている（表2）。

表2 リーン製品開発システム（[12]より）

プロセスのサブシステム	
原則1	付加価値とムダを分離できるように、顧客定義価値を設定する
原則2	選択肢を十分に検討するため、製品開発プロセスを設計上の自由度が一番高い初期段階にフロントローディングする
原則3	平準化された製品開発プロセスの流れをつくる
原則4	厳格な標準化を使ってばらつきを減らし、フレキシビリティと予測通りの結果を生む
人のサブシステム	
原則5	開発を最初から最後までまとめるチーフエンジニア制度をつくる
原則6	機能別専門能力と機能間統合をバランスさせる組織を採用する
原則7	すべての技術者が突出した技術能力をもつようにする
原則8	部品メーカーを完全に製品開発システムに組み込む
原則9	学習と継続的改善を組み込む
原則10	卓越性とあくなき改善を支援するカルチャーを醸成する
ツールと技術のサブシステム	
原則11	技術を人やプロセスに適合させる
原則12	組織全体の意識をシンプルで視覚的なコミュニケーションで合わせる
原則13	標準化と組織的学習に強力なツールを使う

何れの原則についても、自動車の製品開発に特化したものではなく、情報システム開発においてもそのまま活用できるものばかりである。3つのサブシステムの中でも、人のサブシステムに半分近い6つの原則が含まれており、人がもっとも重要な要素であることがうかがえる。一例としてトヨタの社内によく聞かれる言葉として「わが社は車を作るだけでなく、人も作ります」という言葉があるという [13]。

第2項 成功要因と失敗の原因

トヨタ製品開発システムが成功している要因を、そのまま裏返しにすることで失敗の原因とすることができる。

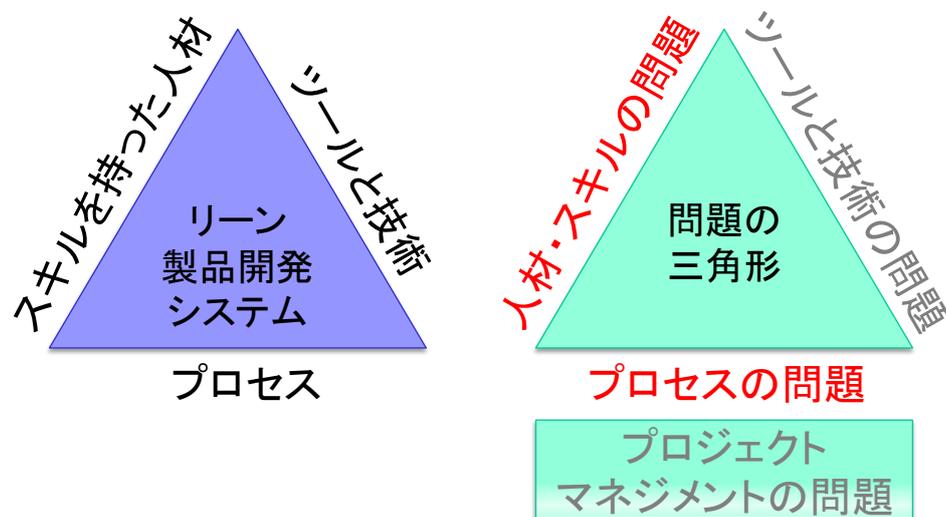


図 4 問題のトライアングル

図 4 は、リーン製品開発システムの3つのサブシステムをまとめた三角形（左）とそれを裏返しにした問題の三角形（右）を並べたものである。失敗の根本的原因がプロセスの問題、人材・スキルの問題、ツールと技術の問題にあることは、私の情報システム開発における経験とも一致する。

成功要因として人のサブシステムが重視されている裏返しとして、3つの問題の中でも人材・スキルの問題が最大の問題である。そのため、本研究でも人材・スキルの問題を主要な対象としている。次に重要であるプロセスの問題についても一部を対象とする。ツールと技術の問題については、情報システム開発においては数多くの研究事例があるため、本研究の対象外とした。また、特定のサブシステムに分類できない複雑な問題については、プロジェクトマネジメントの問題として数多く取り上げられているため対象外とした。

第3項 IT 業界との比較

プロセスのサブシステムと人のサブシステムについて、自動車の製品開発と情報システム開発を比較してみる。

自動車の製品開発においては、基本となる開発プロセスが策定されているが、それを所与のものとして常に改善が図られている。また、プリウスのような全く新しい車種の開発と、既存車種のモデルチェンジでは当然開発プロセスも異なってくる。情報システム開発においても状況は同じであるが、歴史の長い自動車に比べ以下のような特徴がある。

- ・ 開発プロセスが多種多様
- ・ 開発プロセスを好みや利用経験などで恣意的に選ぶ
- ・ 開発プロセスを所与のものとしてそのまま利用する

結果として不適切な開発プロセスを利用したり、開発プロセスをカスタマイズせずに利用して、必要なタスクが漏れたり無駄なタスクを実施することがある。

人のサブシステムについても問題が多い。自動車の製品開発においては、職種ごとに必要なスキルが定義されており、長期的な育成計画に基づき人材が育成されている [13] [14]。それに比べ情報システム開発では以下のような特徴がある。

- ・ 必要なスキルの定義が不十分である
- ・ スキルを客観的に評価するしくみや国家資格が十分に活用されていない
- ・ 技術の変化が激しくスキルが陳腐化しやすい

結果として、必要な時に要員を確保できなかつたり、確保した要員のスキルが不十分だったりする。

さらに、プロセスと人のサブシステムの複合問題として開発プロセスと要員計画の連携不足が挙げられる。開発プロセスにおける各タスクによって必要とされるスキルは異なるため、開発プロセスと要員計画が連携していないと、必要な時期に必要な要員を確保できないことになる。

第3章 調査

本章では、本研究に関係する団体や、情報システム開発における人的リソースに関する先行研究、海外の事例等について述べる。

第1節 関係団体

IT 人材育成については、情報処理推進機構(IPA)が積極的に調査・研究を実施している。IPA は情報サービス産業における人材のスキルの指標として、IT スキル標準(ITSS)を 2002 年 12 月に公表した。ITSS は改定を重ね、現在は 2008 年に公開された V3 が最新版である。IPA はその他にも、組込みスキル標準(ETSS)、情報システムユーザースキル標準(UISS)も公表している。

スキル標準ユーザ協会(SSUG)は、利用者側からスキル標準(ITSS, ETSS, UISS)の活用推進と普及のための活動を行っている。

IT スキル研究フォーラム(iSRF)は、ITSS が公表された 2002 年から毎年数万人を対象に全国規模のスキル調査を無償で実施している(図 5)。スキル調査等で蓄積した 24 万人のデータをもとに、スキル診断サービス ITSS-DS を有償で提供している。



図 5 全国スキル調査のサイト

情報処理学会は関係する各種団体とともに2007年3月に高度IT人材育成フォーラム [15] を立ち上げた。高度IT人材育成に取り組む様々な団体との協力のもと、総合的な見地から高度IT人材の資格制度設計などの議論を行っている。

情報サービス産業協会(JISA)は、情報サービス企業、いわゆるベンダ側の団体である。高度IT人材を最も必要とする業界の団体として、高度IT人材の育成に力を入れている。具体的には、昨年度まで大学院生を対象としたトップ人材の育成のためにインターンシップを実施しており、現在はITSSに基づくITプロフェッショナル育成研修等を実施している。

情報システム・ユーザ協会(JUAS)は、情報システム利用する企業、いわゆるユーザ側の団体である。IPAが公開している情報システムユーザスキル標準(UISS)に基づいて人材育成等を推進している。

第2節 先行研究

第1項 情報システム論文とは

ITSS やスキル測定に関する検討や調査、普及活動の多くは、IPA を始めとする前述の各種団体で実施されている。以前は情報システムの開発の現場と、情報処理学会を始めとした各種学会の距離が遠かったこともあり、学術的な研究はそれほど多くなかった。

近年、学会の側も情報システム開発の現場に根差した事例発表なども論文として積極的に投稿するように働きかけを行っている。永田 [16] は情報システム論文には実務に従事する人間が慣れない論文を執筆するため採択率が低くなっているとし、論文の書き方の指導と情報システム論文に合わせた査読基準の設定を提案している。神沼 [17] も同様に情報システム論文をいかに書くかという悩みをもった研究者や実践者が多いとし、情報システムならではの論文の書き方、評価方法について考察している。嶋津 [18] はより具体的に、システムエンジニアリング経験を学術論文へ発展させる方法を提案している。

第2項 IT スキル標準に関する研究

IT スキル標準(ITSS)についての情報の多くは IPA から提供されている。ITSS をテーマにした論文は非常に少ない。掛下ら [19] は ITSS, UISS, ETSS から共通の知識体系を構築し、教育プログラムの評価に利用している。また、西條 [20] はプロジェクトでの要員調達、運営に ITSS を活用することを試みている。西條は ITSS にコンピテンシーなどの非技術スキルが含まれていないことに着目し、心理測定を併用している。その結果、ITSS の評価は良いものを良いと評価できないが、悪いものを悪いと評価できるとし、技術スキルに限定すれば ITSS は有用であるとしている。

第3項 iSRF 診断データを用いた研究

本研究でも利用している iSRF の診断データを利用した先行研究としては、駒谷 [21] の論文が挙げられる。駒谷は iSRF のデータを基にした診断ツール ITSS-DS を用いて、大学院生に対する PBL(Project Based Learning)の実施前と実施後で、どの程度スキルが向上したかを測定している。

第4項 IT 技術者のスキルマップに関する研究

IT 技術者のスキルを測定してスキルマップを作成する試みは、企業の内部などでは人事制度の一環として実施されている。論文として発表されているものとしては少ないが、安田

ら [22] は, IT セキュリティに特化した知識項目の分類整理を行い, 知識の枠組みとしてスキルマップとしてまとめている. 安田らは, スキルを単一の数値レベルとして表現することは困難で, 複数の知識要素をレーダーチャートとして表現したものがスキルマップだとしている.

第3節 海外の事例

第1項 SIFA

情報処理学会ではITプロフェッショナル委員会を設置し、高度IT人材を認定する資格制度を検討している。委員会の下には高度IT人材資格検討WGと高度IT人材資格制度設計WGが設置され、海外の事例について継続的に調査している。

高度IT人材育成フォーラムにおける芝田の資料 [23]によると、IFIP（情報処理国際連合：International Federation for Information Processing）の下に設立された、IP3(International Professional Practice Partnership)においてIT専門家の国際標準を策定することを目指している。IP3に加盟している各国の学会等が審査機関としての認定を得て、自国での認定を実施することとなっている。参考としているスキル標準はイギリスのITプロフェッショナルのスキル標準SFIA(Skills Framework for the Information Age)である。SFIAは6つのカテゴリと20のサブカテゴリに分け7つのレベルを設定している（図6）。

The image shows the Skills Framework for the Information Age version 4G matrix. It is a grid with 7 columns representing levels (1 to 7) and 20 rows representing sub-categories. The sub-categories are grouped into 6 main categories: Information skills, Business skills, Human factors, Business change, Business operations, and Support. Each cell in the grid contains a specific skill or competency, often with a reference code (e.g., SIFA 1001, SIFA 1002). The matrix is color-coded by category: Information skills (red), Business skills (purple), Human factors (yellow), Business change (orange), Business operations (brown), and Support (blue/green).

図 6 SFIA version 4G（ [24] より）

第2項 e-CF

スキル標準ユーザ協会の渡辺の調査レポート [25]によると、ヨーロッパ全体で共通のスキルフレームワーク e-CF(e-Competence Framework)の策定が進んでおり、SIFA もそれを参照するフレームワークとなっているという。e-CFは5つのエリア、32のコンピテンシーに分かれており、それぞれ5つのレベルが設定されている。

Dimension 1	Dimension 2	Dimension 3				
5 e-Comp. areas (A – E)	32 e-Competences identified	e-Competence proficiency levels e-1 to e-5, related to EQF levels 3-8				
		e-CF levels identified per competence				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
A. PLAN	A.1. IS and Business Strategy Alignment					
	A.2. Service Level Management					
	A.3. Business Plan Development					
	A.4. Specification Creation					
	A.5. Systems Architecture					
	A.6. Application Design					
	A.7. Technology Watching					
B. BUILD	B.1. Design and Development					
	B.2. Systems Integration					
	B.3. Testing					
	B.4. Solution Deployment					
	B.5. Technical Publications Development					
C. RUN	C.1. User Support					
	C.2. Change Support					
	C.3. Service Delivery					
	C.4. Problem Management					
D. ENABLE	D.1. Information Security Strategy Development					
	D.2. ICT Quality Strategy Development					
	D.3. Education and Training Provision					
	D.4. Purchasing					
	D.5. Sales Proposal Development					
	D.6. Channel Management					
	D.7. Sales Management					
	D.8. Contract Management					
E. MANAGE	E.1. Forecast Development					
	E.2. Project and Portfolio Management					
	E.3. Risk Management					
	E.4. Relationship Management					
	E.5. Process Improvement					
	E.6. ICT Quality Management					
	E.7. Business Change Management					
	E.8. Information Security Management					

図 7 European e-Competence Framework 1.0 ([26])

第3項 情報処理技術者試験，IT スキル標準の海外展開

前項までで見たように，海外においてもスキル標準のフレークワーク策定や，国をまたがった標準化の動きが進んでいることが分かる．IPA も情報処理技術者試験や IT スキル標準 (ITSS) を国内のみの標準にとどまらず，海外に普及させる取り組みを進めている．展開先としては，日本からのオフショア開発の発注先となることが多い，アジアの国々が中心である．

情報処理技術者試験については，アジア IT スキル標準化イニシアティブによってアジア各国に対して，情報処理技術者試験制度の導入や相互認証を推進している [27](p117)．既に類似の試験制度を有する 5 カ国・地域（インド，シンガポール，韓国，中国，台湾）とは相互認証を，試験制度のない 6 カ国（フィリピン，タイ，ベトナム，ミャンマー，マレーシア，モンゴル）には，新制度の導入を推進している．

また，スキル標準についても，アジア地域を中心に展開を進めている．具体的には，IPA は 2007 年度から日本貿易振興機構(JETRO)とともに，ベトナムソフトウェア協会(VINASA) が推進するベトナム版 ITSS(VRS)の構築・導入を支援している [27](p118)．

第4章 研究課題

本章では、本研究の研究課題について述べ、そのうち本論文で論じる範囲について説明する。

第1節 研究課題の概要

図 8 は適材・適時・適所アサインをロジックツリーで分解したものである。適材・適時・適所アサインを実現するには、開発プロセスのテーラリングと人的リソースの可視化が必要である。人的リソースの可視化のためには、要員の業務経歴や現在のアサイン情報と共に各要員のスキルが明確になっている必要がある。

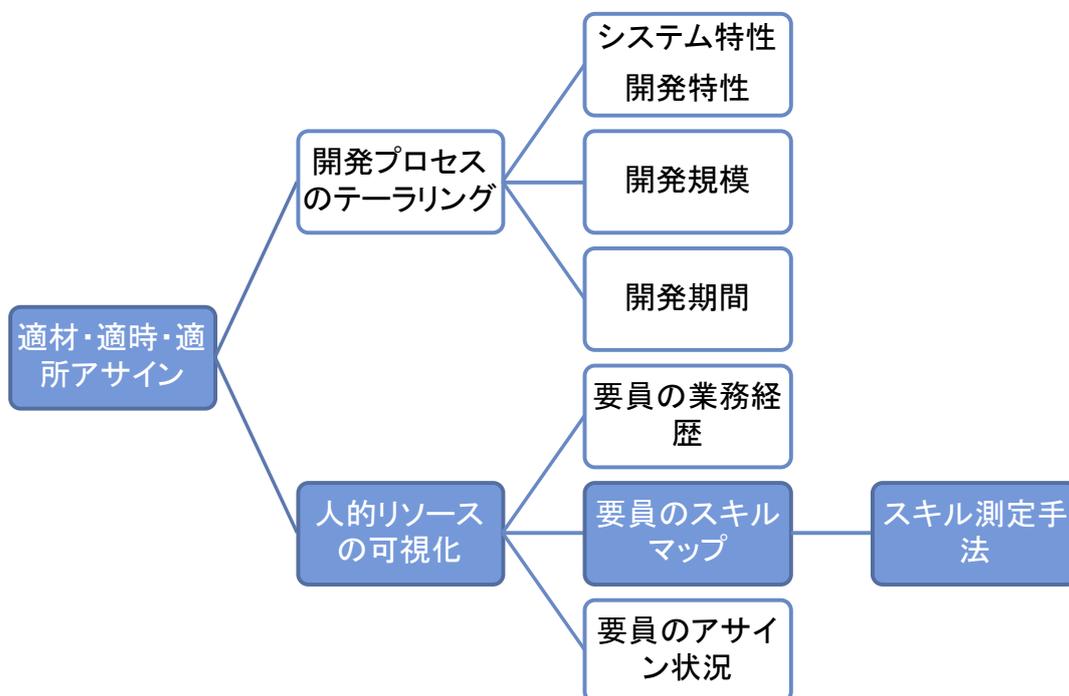


図 8 適材・適時・適所アサインのロジックツリー

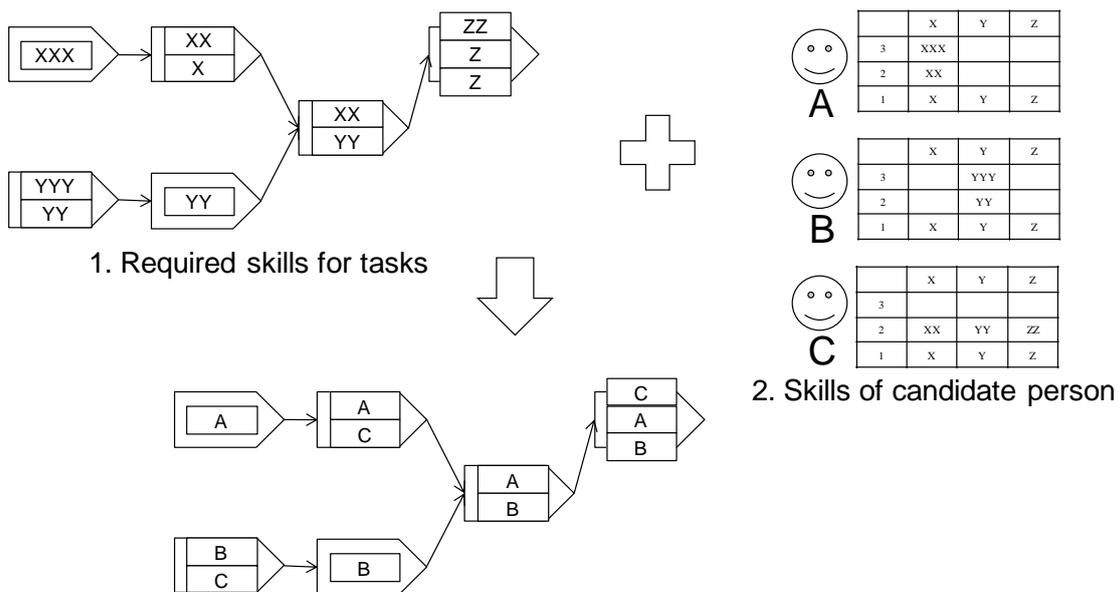


図 9 プロセスとスキルによる最適なアサイン

図 9 を用いて具体的に説明する。まず、開発プロセスを開発するシステムの特性合わせてテーラリングすることで、開発プロセスの各タスクが洗い出されており、そのタスクを実施するために必要な工数および必要なスキルが明確になっている必要がある。工数は開発するシステムの規模や開発期間に応じて変化する。図 9 の例では、開発プロセスの最初でスキル XXX を 1 単位必要とするタスクと、スキル YYY とスキル YY を 1 単位ずつ必要とするタスクを並行で実施している。

次に、プロジェクトにアサイン可能な要員候補の持つスキルがスキルマップとして明確化されている必要がある。スキルマップは、開発に必要な複数のスキルに対して、それぞれがどのレベルであるかが分かるようになっていなければならない。図 9 の例では、x, y, z の 3 種類のスキルに対して 1~3 の 3 つのレベルが設定されている。A さんはスキル x が最高レベル xxx, B さんはスキル y が最高レベル yyy, C さんは x, y, z のいずれも中間レベルという具合である。

これらの条件が整うことで、タスクに必要なスキルを持った要員を、適切なタイミングでそのタスクに割り当てること、すなわち適材・適時・適所アサインが可能となる。図 9 の例では、スキル x が高いレベルの A さんを XXX のタスクに割り当て、スキル y が高い B さんを YYY のタスクに割り当てている。連続するタスクには類似のスキルが必要とされることが多いため、連続タスクによってメンバが大きく入れ替わることは考えにくい。図 9 の例でも、A さん上の系列、B さんは下の系列のタスクに継続的にアサインされている。

もちろん、実際の現場ではスキルの測定結果だけを用いて機械的に要員をアサインするようなことはしない。IT スキル以外の特性や能力、要員間の相性までも考慮することが普通である。しかし、勘と経験に頼るアサインよりは、スキル測定結果より導き出されたアサイン案を参考にした方が、効果的なアサインが可能である。

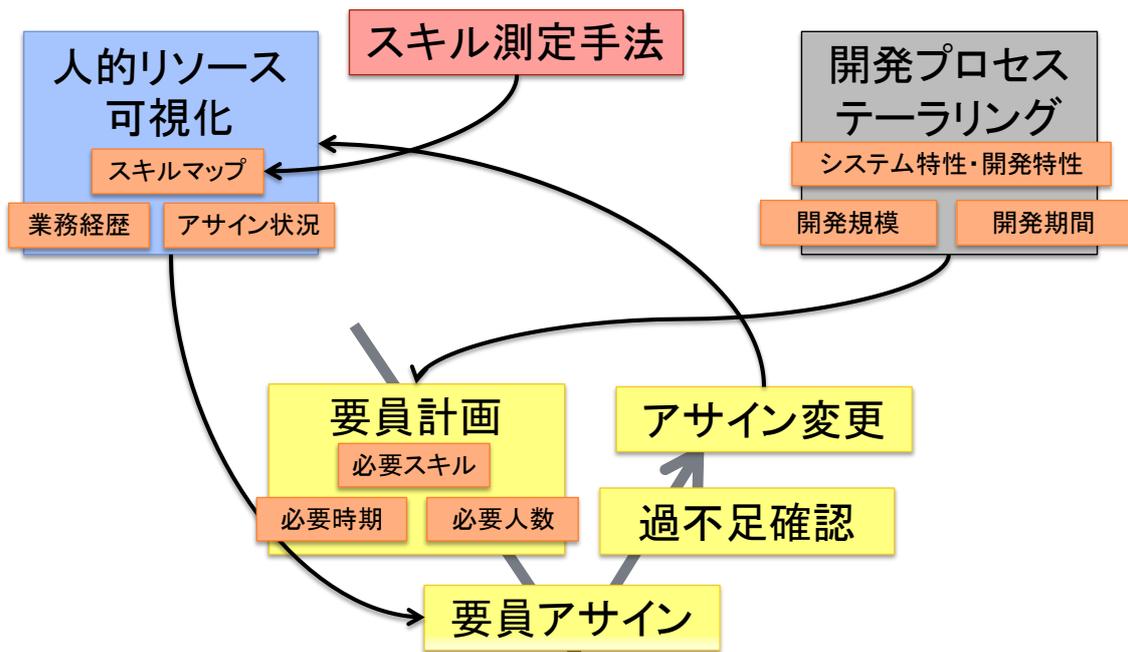


図 10 適材・適時・適所アサインの要素

図 10 に適材・適時・適所アサインを行うために必要な要素を示す。

本論文では、適材・適時・適所アサインを行うための重要な二つの要素のうち、人的リソースの可視化に着目する。人的リソースの可視化をする上で、もっとも収集が困難な情報が各要員のスキルマップである。本論文の課題は、スキルマップを作成するために必要な IT スキル測定手法を提案することである。

第2節 ものさし = IT スキル標準

要員のスキルを測定する「ものさし」として、日本では2002年にIPAよりITスキル標準(ITSS)が公表された。現在は2008年に改定されたV3 [28] が最新版である。ITSSはITサービスを、11の職種、35の専門分野に分け、それぞれに1~7までのレベルを設定している。

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	ソフトウェア開発	カスタマーサービス	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	訪問型コンサルティングセールス 訪問型製薬セールス	インダストリー メテア利用型セールス	ビジネスプランニング 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	インフラストラクチャアーキテクト ネットワークサービス インターネットソリューション開発	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	システム管理 セキュリティ 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 ソフトウェア ファンクショナルマネジメント	運用管理 システム管理 オペレーション	サービスデスク サービスデスク 研修企画 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											

図 11 ITSS のキャリアフレームワーク

『IT人材白書2010』 [27]によると、ITSSは従業員規模1,001名以上の大企業では80%以上が現在活用しており、活用を検討している企業も含めると90%を超える。[27]では「人材育成に取り組む体力のある企業に対しては、概ね浸透したといえるフェーズにある。」(p19)としている。

第1項 共通キャリアフレームワーク

ITSSは主としてベンダ側のスキル標準として、先行して整備が進んだが、その後ユーザ側のスキル標準、組込み技術者向けのスキル標準の整備が進んだ。

- ITスキル標準(ITSS: Skill Standards for IT Professionals)
- 情報システムユーザースキル標準(UISS: Users' Information Systems Skill Standards)
- 組込みスキル標準(ETSS: Embedded Technology Skill Standards)

これらの3種のスキル標準や、スキル測定に用いられる情報処理技術者試験が参照する共通のフレームワークとして、2008年10月に共通キャリア・スキルフレームワーク(第一版)

が発表された。

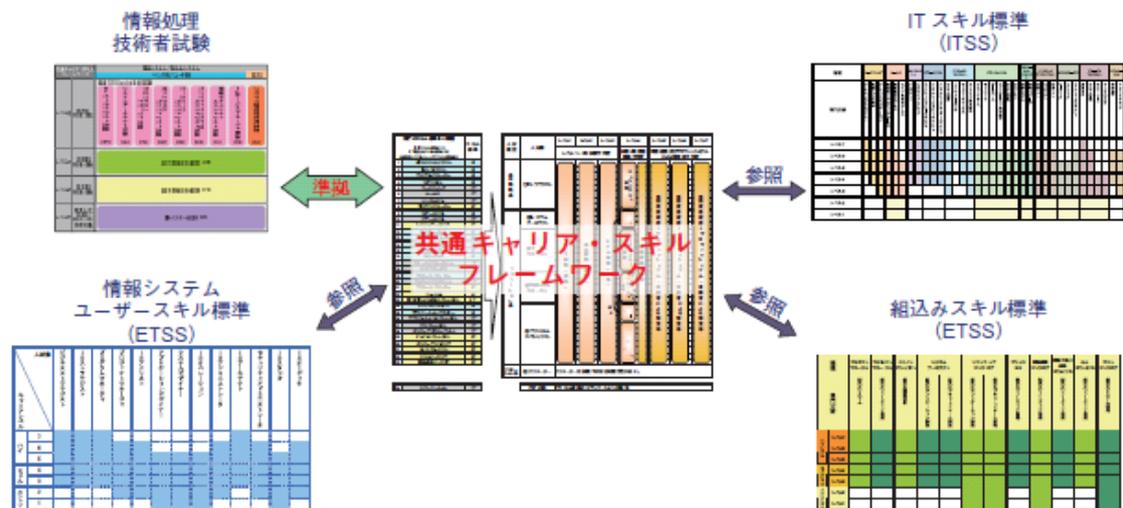


図 12 共通キャリア・スキルフレームワーク ([27] (p96) より)

本研究は主としてベンダ側の視点で実施していること, および3種のスキル標準の中でもITSSが最も歴史が長く広く活用が進んでいることから, これ以降はITSSのみを対象とする。

第2項 自動車業界の事例

自動車業界の事例としては, トヨタのトレーニングカリキュラムがある [14](p227). 初級レベル (1年未満), 中級エキスパート (2-9年), エキスパート (10年以上), ジェネラルマネージャーレベルと4つの段階に分かれ, 基本スキル, 中核的業務固有のスキル, 補助的業務の知識などトレーニングすべき内容が分類されている。

第3節 IT スキル測定手法

第1項 社内認定制度

ITSS に基づき IT スキルを測定する方法としては、各社で実施している社内認定制度が挙げられる。ITSS は参照モデルとして規定されているため、IPA も各社の事情に合わせた人材モデルを規定することを推奨している。IPA による『ITSS 活用事例集』 [29] には、ITSS を人材戦略に活用している 14 社の事例が挙げられている。また、日本経団連出版による『働きがいのある職場づくり事例集』 [30] には、IT 業界の社内認定制度事例が 1 社挙げられている、事例に挙げられている各社は、自社の人材戦略の中核として社内認定制度を位置づけているため、かなりの時間と手間をかけて制度のデザインを行っている。その結果として、ほとんどの企業が独自の職種や専門分野、レベル尺度を用いた社内認定制度を導入している。

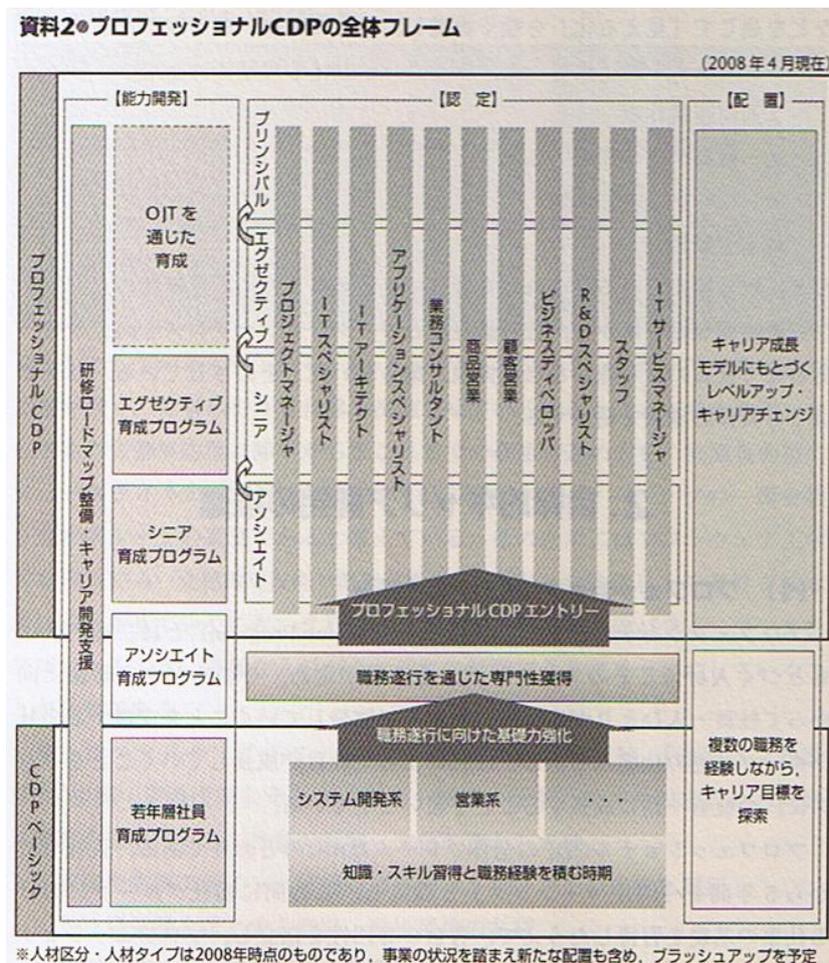


図 13 NTT データのプロフェッショナル CDP 制度 ([30] より)

表 3 は、[29] および [30] で紹介されている 15 社の社内認定制度と ITSS のキャリアフレームワークを比較したものである。15 社中 12 社は ITSS との比較が全くできないほど職種や専門分野が異なっている。レベルの段階も、ITSS と同じ 7 段階を採用しているのは 15 社中わずか 4 社である。このように独自の認定制度を構築した結果、従業員 300 人以上の企業の 40%以上が「業界横断的な認定基準がないため、自社の基準が担保されない」ことを課題として挙げている [27](p28)。

表 3 社内認定制度と ITSS の比較（[29][30] より筆者作成）

No	会社名	キャリアフレームワーク	職種数 (カッコ内は ITSS と同じ 職種の数)	専門分野数 (カッコ内は ITSS と同じ 職種の数)	レベルの段階
1	株式会社インフォセンス	独自	9(3)	23(0)	9
2	株式会社エイチ・アイ・ディ	独自	9(5)	9(0)	6
3	NECソフト株式会社	ITSS をベースに若干変更	11(10)	38(25)	7
4	株式会社オージス総研	独自だが ITSS とのマッピングあり	12(2)	12(0)	6
5	株式会社柏崎情報開発センター	独自	10(2)	10(0)	7
6	キーウェアソリューションズ株式会社	独自	8(6)	17(10)	6
7	キムラユニティー株式会社	独自	7(5)	15(不明)	8
8	サンモアテック株式会社	独自	不明	不明	不明
9	株式会社シアンズ	独自	7(3)	7(0)	6
10	株式会社 CMC Solutions	独自	11(0)	11(0)	7
11	株式会社日本コンピュータコンサルタント	独自	9(0)	9(0)	10
12	株式会社日立システムアンドサービス	ITSS をベースに若干変更	13(11)	13(0)	7
13	株式会社フジミック新潟	独自	9(3)	9(0)	8
14	株式会社ユニテック	独自	10(2)	10(0)	6
15	株式会社 NTT データ	独自	8(1)	11(0)	4

表 4 のように、社内認定制度は人材育成に利用されているほか、昇格や報償など他の人事制度と連動していることが多い。そのため、各社とも書類審査や面接によりかなりの時間や手間をかけて認定を実施している。『ITスキル標準に沿った業務経歴書・面接によるスキル評価手法の調査研究』 [31] によれば、「面接対象者 1 名に対し、面接評価者 3 名で実施」(p4)「対象者 1 名あたりに要する時間は 30~45 分間程度を予定していたものの、実際に要した時間は 50 分程度」(p4)という。また、面接対象者側にもかなり負荷がかかっている。[31] では、実証実験であるにもかかわらず書類作成に丸一日かかった例が挙げられており、「会社によってはこのような認定制度は昇格や昇級とリンクしている場合もある。そのような場合には、自分のもっている能力や経験を最大限にアピールするために、より時間をかけての記入が必要となってくるであろう。」(p51)としている。[27](p27)にも、社内認定制度を実施する際の課題として、「処遇と連動できず、意義が薄れてしまう」「認定に関するコストが負担になる」が上位に挙げられている。処遇と連動させるために、コストをかけて認定を実施している現状が伺える。

人材育成に活用されている一方で、人材配置に利用しているのは 14 社中 8 社と半分程度にすぎない。また、社内認定制度は認定に時間や手間がかかるため、人数が少なく会社にとって貴重な自在である上位レベル者から優先して認定され、人数の多い下位レベル者の認定は進まない傾向がある。人材配置に活用するためには、上位レベル者だけでなく、人数が多い中位・下位レベル者の認定も必要であるため、利用が進んでいないと考えられる。

表 4 ITスキル標準の「活用目的別」の分類（[29] より）

No	会社名	人材育成	人事制度	組織分析	人員配置・採用
		人材像の明確化、育成 PDCA の構築など	人事評価指標との紐付けなど	スキルをベースにした強み・弱みの分析など	異動や採用活動、調達など
1	株式会社インフォセンス	○		○	
2	株式会社エイチ・アイ・ディ	○	○	○	○
3	NECソフト株式会社	○	○	○	○
4	株式会社オージス総研	○	○	○	○
5	株式会社柏崎情報開発センター	○		○	
6	キーウェアソリューションズ株式会社	○	○		
7	キムラユニティー株式会社	○	○	○	○

No	会社名	人材育成	人事制度	組織分析	人員配置・採用
8	サンモアテック株式会社	○			
9	株式会社シアンズ	○			○
10	株式会社 CMC Solutions	○	○	○	○
11	株式会社日本コンピュータコンサルタント	○			
12	株式会社日立システムアンドサービス	○		○	○
13	株式会社フジミック新潟	○	○	○	○
14	株式会社ユニテック	○	○		

第2項 スキル診断ツール

特定の会社に依存しない IT スキル測定方法としては、ITSS に準拠したスキル診断ツールがある。スキル標準ユーザ協会は、『「ITスキル標準」対応スキル診断ツールガイドライン』 [32] を制定している。2004 年 11 月の時点で公表された『「ITスキル標準」対応スキル診断ツールガイドライン対応状況』 [33] によると、ガイドラインに準拠したツールが 4 種類存在している。これらのツールはいずれも、診断対象者が ITSS に規定された職種、専門分野から一つを選び、その中でどのレベルに相当するかを診断する。表 5 に 4 種類の診断ツールの比較を掲載する。

表 5 スキル診断ツールの比較

	提供元	価格	標準的な測定時間
ITSS-DS	株式会社ザ・ネット	30 人で 118,650 円 (iSRF 会員の場合)	30 分
iStudy Skills for ITSS	株式会社システム・テクノロジー・アイ	1 人 1 回 1,050 円～ 4,200 円	60 分
ITSS レベルチェッカー	株式会社ネクストエデュケーションシンク	1 人 1 回 3,990 円	60 分
SkillCompass	株式会社富士通ラーニングメディア	1 人 1 回 10,500 円 (1～100 人の場合)	60 分

スキル診断ツールの特徴は比較的安価かつ短時間で、客観的なスキル診断が実施できることである。スキル診断ツールは過去に利用した数万人～数十万人のデータをもとに、診断ロ

ジックの改善を続けており，診断結果についても信頼性があると言われている．

その一方で，毎年 1 回診断するとしても 1000 人規模の企業であれば数百万円が毎年発生することになる．また，各自が自主的に診断ツールの **Web** サイトにアクセスして診断を実施することから，社員全員に確実に実施させることは困難である．

第4節 アサインに利用する測定手法の要件

ここでは、プロジェクトへの要員アサインに IT スキル測定手法を利用するために、測定手法が満たすべき要件についてまとめる。

1. 要員候補も含めてプロジェクトに関わる全ての要員が利用可能であること
2. 測定に時間にできるだけ時間や手間がかからないこと
3. 複数の職種や専門分野を同時に測定できること

以下ではこれらの要件が必要な理由を述べる。

第1項 全ての要員が利用可能

効果的な要員アサインのためには、プロジェクトに関わる全ての要員のスキルが測定されている必要がある。そのためには、高スキルの一部の人材のみが対象となる認定制度や、プロジェクトに関わる一部の会社のみが利用している測定手法では十分ではない。アサインされる可能性のある候補者も含めて、プロジェクトに関わる全ての要員が利用可能でなければならない。

第2項 測定に時間や手間がかからない

プロジェクトの規模が大きくなればなるほど、プロジェクトに関わる要員も増え、要員のアサインも難しくなる。要員数が多いプロジェクトでは、全員に対して時間がかかる測定を実施することは困難である。また、社内認定制度では面接などの手続きを必要とすることが多い。面接官は多忙な業務を抱えた上位の認定者やスキルの高い要員が行うため、多くの要員を認定しようとするとう面接官の確保が困難となる。要員のアサインに利用するためには、できるだけ測定に時間や手間がかからない手法である必要がある。

第3項 複数の職種や専門分野を同時に測定できる

各要員が最大の能力を発揮できるように、その要員が持つ最も高いスキルを必要とするタスクにアサインすることが望ましい。その一方で、タスクに必要とされるスキルと、要員の職種、専門分野にミスマッチが生じることもある。例えば、IT スペシャリスト（ネットワーク）の認定者は2人いるが、プロジェクトに必要なのはIT スペシャリスト（データベース）1人、IT スペシャリスト（データベース）1人である場合などである。実際には2名のうち1名はネットワークと同じぐらいデータベースが得意かもしれない。しかし、職種、専門分野を絞り認定をおこなうと、その要員がデータベースも得意だということは把握できない

い. 要員アサインに利用するためには, なるべく多くの職種についてスキルの情報を得るために, 複数の職種についてスキルを測定できなければならない.

第5章 提案手法

第1節 提案手法の概要

今回提案する手法は、資格試験を用いた IT スキル測定手法である。資格試験には公的資格試験およびベンダ資格試験、ベンダ中立の資格試験が含まれる。提案手法では、資格試験を取得することでその資格試験がカバーする職種、専門分野のスキルを獲得したと仮定している。提案手法は、要員が保有している資格をスキル測定に利用するため、自社の社員であるか他社の社員であるか、高スキル者であるか否かなどに関係なく全ての要員に適用可能である。

また、診断のための情報収集も容易である。要員がどのような資格を保持しているかについては、通常は会社の人事情報として把握しているため、新たに情報を収集する必要がない。また、プロジェクトにおいて他社の人材を活用する場合でも、履歴書を提出してもらえば、そこに資格の記述欄があるため別途情報を収集する必要がない。

さらに、要員が保有している全ての資格を測定に利用することで、複数の職種、専門分野について同時並行でスキル測定が可能である。提案手法は図 14 左のように、特定の職種、専門分野に限定してスキルを測定するのではなく、右のように保有している資格から保持しているスキルを測定するため、特定の職種、専門分野に限定されない。

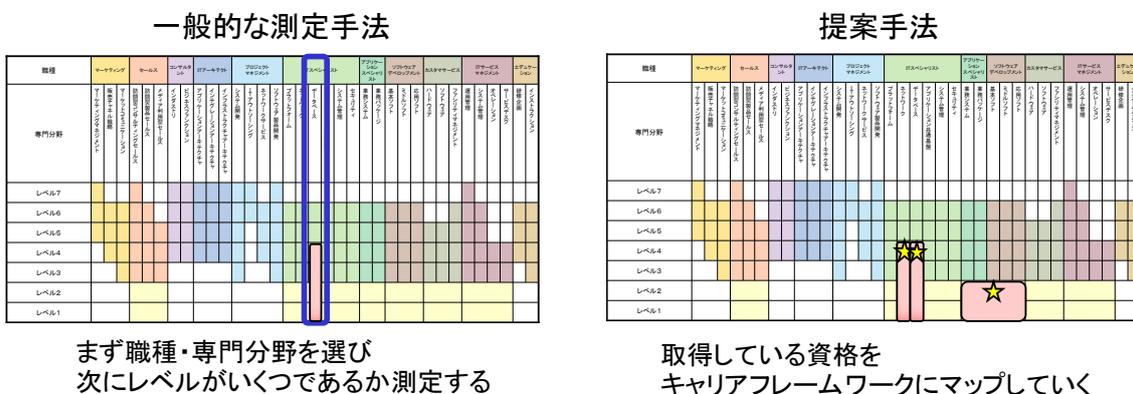


図 14 一般的な測定手法と提案手法

提案手法には利点が多くある一方で、簡易な測定手法に過ぎないため高い精度は期待できない。スキル測定の精度がどれほど上がったとしても、実際の現場でプロジェクトに要員をアサインする際には、要員の志向や性格、要員間の相性など、測定が困難な情報も合わせて考慮する必要がある。提案手法を利用してアサイン案を作成したとしても、最終的にはそれを参考にしてプロジェクトマネージャがアサインを決定することになる。したがって、精度が高いに越したことはないが、それ以外の条件とのバランスも重要である。

表 6 に提案手法と他の測定手法との比較を掲載する。

表 6 手法の比較

	全てのメンバ	少ない時間と手間	複数の職種, 専門分野	正確性
提案手法	○	○	○	△
社内認定制度	×	×	×	◎
スキル診断ツール	○	○	△	○

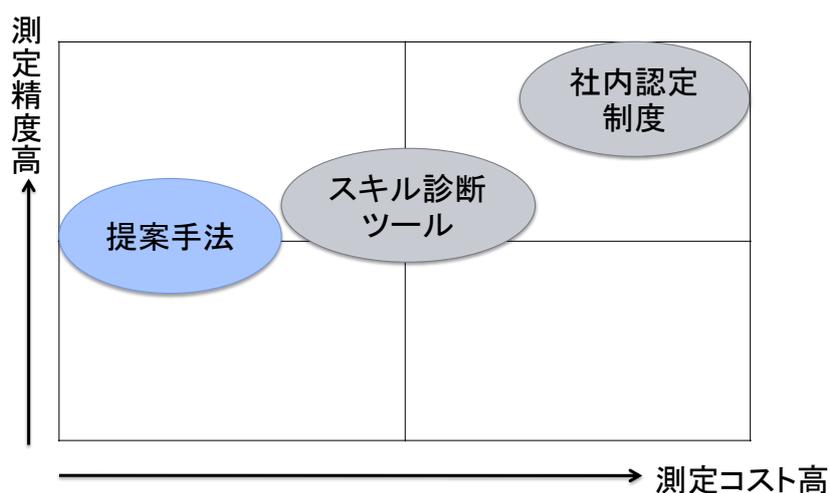


図 15 手法の位置付け

図 15 は横軸を測定コスト（直接費用だけでなく時間もコスト換算する）、縦軸を測定精度として、マトリクスを作成したものである。図に示した通り、提案手法できるかぎり測定にコストをかけずに、ある程度の測定精度をもとめるものである。図 15 では一つの職種、専門分野の場合でマトリクスを作成したが、複数の職種、専門分野で測定を実施しようとするれば、提案手法と他の手法のコストの差はさらに大きくなる。

第2節 資格試験

第1項 情報処理技術者試験

日本の IT 業界で最も広く普及している資格は、情報処理技術者試験である。情報処理技術者試験は「情報処理の促進に関する法律」に基づき経済産業省が認定している国家試験である。情報処理技術者試験は、この 10 年間毎年 50 万人以上が試験に応募している [34]。情報処理技術者試験は 1969 年に初めて実施されて以来、1994 年、2001 年、2009 年と 3 度の大きな制度変更を経て、40 年以上も続いている。2009 年に改定された現在の試験区分は表 7 の通りである。

表 7 2009 年からの試験制度

No.	試験区分	略号	実施時期
1	IT パスポート試験	IP	春秋
2	基本情報技術者試験	FE	春秋
3	応用情報技術者試験	AP	春秋
4	IT ストラテジスト試験	ST	秋
5	システムアーキテクト試験	SA	秋
6	プロジェクトマネージャ試験	PM	春
7	ネットワークスペシャリスト試験	NW	秋
8	データベーススペシャリスト試験	DB	春
9	エンベデッドシステムスペシャリスト試験	ES	春
10	情報セキュリティスペシャリスト試験	SC	春秋
11	IT サービスマネージャ試験	SM	秋
12	システム監査技術者試験	AU	春

日経ソリューションビジネスのレポート『SE、営業担当者にとらせるべき資格調査報告書 2010 年版』 [35] によれば、情報処理技術者試験のほとんどの資格について 50%以上の企業が技術職に習得させたい資格として推奨している。受験料が安く応募の条件も特にないため受験しやすい一方で、表 7 のように各資格とも年に 1~2 回しか実施されないため、受験の機会が限られる。情報処理技術者試験以外の公的資格試験については、あまり普及していない。

第2項 ベンダ資格試験

もうひとつの主要なカテゴリは、ベンダ資格試験である。ベンダ資格試験は、ベンダが自社技術を活用できる技術者を育成するために提供している資格試験である。自社の研修コー

スと連携していることも多く、研修コースで知識やスキルを習得し、それを証明するために資格試験を受けるという流れを推奨している。一部のベンダ試験では特定の研修コースの受講が、受験の前提条件となっている場合があるが、多くのベンダ試験では研修受講が必須要件とはなっていない。

ベンダ資格試験の多くは、CBT(Computer Based Testing)で提供されている。CBTとはその名の通りコンピュータを使って行われるテストで、受験者はコンピュータの前に座り、出題される問題に回答していく。制限時間がくると試験は自動的に終了され、即座に採点を実施され結果が出る。規定の割合以上の点数を取れば合格となる。多数の問題がデータベース化されており、問題はそこからランダムに選ばれるため、何度受験しても同じ問題のセットが出題されることはない（何問か同じ問題が出ることはある）。ごく一部の試験はインターネット経由で自宅でも実施可能であるが、ほとんどの試験では不正防止のために、専用のテストセンターで、厳しい監視の下試験を受ける必要がある。日本におけるCBTによるベンダ試験の実施は、プロメトリック株式会社(PROMETRIC)とナショナル・コンピュータ・システムズ・ジャパン株式会社（商標名：PearsonVUE）の2社の寡占状態である。

ベンダ資格試験はベンダが独自に提供するものであり、特に公的機関の許認可も必要ないため、その数は非常に多い。そのため、ある時点で提供されている全てのベンダ資格試験を把握することは困難である。本論文執筆の2010年7月時点で、表8のように59社がPROMETRICとPearsonVUEを通じてベンダ資格試験を提供している。ベンダ資格試験の特徴は、PROMETRICとPearsonVUEの両者から提供されている試験がないことである。

表 8 ベンダ試験一覧(CBT)

	ベンダ試験	PROMETRIC	PearsonVUE
1	3COM	○	
2	Adobe		○
3	Alcatel-Lucent	○	
4	Apple	○	
5	Avaya Inc.		○
6	BlackBerry Certification (RIM)	○	
7	Brocade		○
8	Check Point Software		○
9	Cisco Systems		○
10	Citrix Systems		○
11	Dassault Systemes/CATIA		○
12	Data Center University by APC	○	
13	EMC		○
14	EXAM EXPRESS	○	
15	F5 Networks	○	
16	FileMaker	○	
17	富士通ミドルウェア技術者認定制度	○	
18	Fujitsu IT License	○	
19	Fujitsu SSSF	○	
20	Genesys	○	

	ベンダ試験	PROMETRIC	PearsonVUE
1	3COM	○	
2	Adobe		○
3	Alcatel-Lucent	○	
21	Guidance Software	○	
22	H3C	○	
23	Hewlett-Packard	○	
24	Hewlett-Packard Sales Accreditation	○	
25	日立オープンミドルウェア認定資格試験	○	
26	IBM	○	
27	IBM SPSS		○
28	ILOG		○
29	日本内部監査人協会 (IIA)		○
30	Isilon Systems		○
31	Juniper Networks	○	
32	LSI Corporation	○	
33	Microsoft(MCP/IT Academy)	○	
34	Microsoft Japan(MCA)	○	
35	Mile2	○	
36	NetApp	○	
37	Nokia Siemens Networks		○
38	Nortel Networks	○	
39	Novell		○
40	NTT コミュニケーションズ インターネット検定 「.com Master」	○	
41	Oracle		○
42	Polycom	○	
43	PostgreSQL CE (SRA OSS)		○
44	Redhat		○
45	Riverbed Technology		○
46	Riverstone Networks	○	
47	RSA Security		○
48	SAS Institute	○	
49	SCO (Santa Cruz Operations)	○	
50	Service Desk Institute	○	
51	Siemens		○
52	Sun Microsystems	○	
53	Sybase	○	
54	Symantec	○	
55	Teradata	○	
56	TIBCO Software	○	
57	Turbolinux	○	
58	VMware		○
59	Zend		○

[35] で取り上げられている 10 社 55 種類のベンダ資格試験については、技術職に習得させたい資格として 10%～30%の企業が推奨している。情報処理技術者試験に比べ割合が低い

理由は、特定技術分野に特化した資格が多く、全ての企業が自社で必要とする技術ではないためと考えられる。Cisco と Oracle の上位資格だけは、50%前後の企業が推奨している。Cisco, Oracle とともに、最上位の資格については実技試験が含まれており、認定の難易度が非常に高い。認定を受けることで、高度な知識を持つだけでなく実践的な技能があることが保証されるため多くの企業が高く評価している。

第3項 ベンダ中立の資格試験

最近人気が高まってきているのが、ベンダ中立の資格試験である。ベンダ中立の資格試験は、特定ベンダの技術ではなく、標準化された技術についてベンダ中立の団体が実施する資格試験である。公的資格試験とベンダ資格試験の中間的な位置づけにある。試験を提供している団体は、民間企業から全く独立しているものもあれば、複数の民間企業がコンソーシアムを形成している場合もある。

ベンダ中立の資格試験もその多くが CBT で提供されている。ベンダ資格試験と同様に PROMETRIC と PearsonVUE の寡占状態である。本論文執筆の 2010 年 7 月時点で、表 9 のように 23 団体が PROMETRIC と PearsonVUE を通じてベンダ中立の資格試験を提供している。ベンダ資格試験と異なり、そのうちの 8 団体の資格試験については両社から提供されている。このあたりが、CBT ベンダからも中立ということであろうか。

表 9 ベンダ中立の資格試験(CBT)

	ベンダ中立試験	PROMETRIC	PearsonVUE
1	CIW	○	○
2	CompTIA	○	○
3	CSDP (Certified Software Development Professional)	○	
4	dotMobi	○	
5	DTP 検定	○	
6	EC-Council	○	○
7	ETEC 組込み技術者試験制度	○	
8	EXIN (ITIL)	○	○
9	International Function Point Users Group (IFPUG)	○	
10	ISEB	○	
11	IT コーディネータ試験	○	
12	LPIC (Linux 技術者認定試験)	○	○
13	NET EXPERT	○	
14	OMG 認定資格試験	○	○
15	The Open Group	○	
16	Ruby 技術者認定試験制度	○	
17	SEA/J	○	
18	Security Certified Program	○	○
19	SNIA	○	
20	TIA	○	
21	UMTP UML モデリング技能認定試験	○	○
22	Web 検定	○	
23	XML マスター	○	

上記リストは、PROMETRIC と PearsonVUE のサイト上に掲載された IT 系資格試験の一覧から抽出したものである。そのため、IT 業界で人気が高いが IT に特化していない PMP(Project Management Professional)は含まれていない。

[35] で取り上げられている 16 団体 16 種類のベンダ中立の資格試験については、技術職に習得させたい資格として推奨している企業の割合は、50%を超えている PMP を除き一桁～30%台とばらつきが大きい。

PMP については、特定技術分野に特化した資格ではないため、IT 業界でも幅広い企業から支持を得ている。その他の資格では、ITIL 資格が 30%台、IT コーディネータ、LPIC、XML マスターが 20%台である。ITIL 資格は IT サービスの国際標準をベースとした資格である。IT コーディネータは経済産業省が推奨している準公的資格である。LPIC と XML マスターはいずれも Linux と XML という汎用性の高い技術の資格である。

第3節 資格試験とキャリアフレームワーク

資格試験は技術者のスキルを測定する手段として、古くから存在するものである。資格試験は、ある業務を行うために必要なスキルセットを規定し、受験者がそれを保有しているかどうかを確認するものである。以前は、資格試験ごとに独自のスキルセットを規定していたが、2002年にITスキル標準(ITSS)が公開されてからは、各試験提供者もITSSのキャリアフレームワークを共通の「ものさし」として利用する動きが出てきている。

第1項 情報処理技術者試験

情報処理技術者試験を実施しているのは、ITSSを策定した情報処理推進機構(IPA)である。ITSSが発表された当初は、情報処理技術者試験との関係性は明確ではなかった。その後、ITSSが普及するに伴って、情報処理技術者試験をITSSのレベル測定に活用できないかとの声が高まってきた。その結果、2008年に公開されたITSS V3から、情報処理技術者試験との対応が明記されている [28]。入門試験であるITパスポート試験はレベル1、基本情報技術者試験はレベル2に、応用情報技術者試験はレベル3に対応づけられている。ここまでは、職種や専門分野には関係なく共通のレベル認定となっている。[28]ではレベル4は情報処理技術者の高度試験により「知識」と「技能」について測定できるが、「達成度指標」による評価が不可欠であるとしている。また、少し古い情報ではあるが経済産業省『情報処理技術者試験とITスキル標準』[36]によると、「高度試験について達成度指標を用いた理由は、論述式試験を通じて間接的に実務経験・実績の評価が可能だからである。」とされている。

表 10 情報処理技術者試験と ITSS の対応関係（ [28] より筆者一部修正）

レベル	職種	専門分野	試験区分	
レベル 4	マーケティング		I Tストラテジスト試験	
	セールス		I Tストラテジスト試験	
	コンサルタント		I Tストラテジスト試験	
	I Tアーキテクト		システムアーキテクト試験 (I Tストラテジスト試験)	
	プロジェクト マネジメント		プロジェクトマネージャ試験	
	I T スペシャリスト	プラットフォーム		
		ネットワーク		ネットワーク スペシャリスト試験
		データベース		データベース スペシャリスト試験
		アプリケーション 共通基盤		
		システム管理		
	セキュリティ		情報セキュリティ スペシャリスト試験	
	アプリケーション スペシャリスト		システムアーキテクト試験	
	ソフトウェア 開発	基本ソフト		
		ミドルソフト		
応用ソフト			システムアーキテクト試験	
カスタマサービス		I Tサービスマネージャ試験		
I Tサービス マネジメント		I Tサービスマネージャ試験		
エデュケーション				
レベル 3	応用情報技術者試験			
レベル 2	基本情報技術者試験			
レベル 1	I Tパスポート試験			

第2項 ベンダ資格試験およびベンダ中立の資格試験

主要なベンダ資格試験やベンダ中立の資格試験については、スキル標準ユーザ協会が ITSS のキャリアフレームワークとのマッピングを行っている。スキル標準ユーザ協会は、ITSS を含むスキル標準を有効活用するために活動している団体である。スキル標準ユーザ協会は、「公的資格やベンダーが主催する認定資格は、その技術に必要な知識を有しているかテストにより客観的に証明するものであり、これを企業では、人材育成の知識の証明として人事制度や認定制度に活用している。」 [37] ため、ITSS にも適用可能なツールとしてマップ化した。

表 11 ITSS と資格試験のマップ ([38]より抜粋)

職種	I Tスペシャリスト					
	プラットフォーム	ネットワーク	データベース	アプリケーション 共通基盤	システム管理	セキュリティ
レベル 4			Platinum			
レベル 3			Gold			
レベル 2		Silver			Silver	
レベル 1	Bronze					

※上記は ORACLE MASTER (Oracle Database 10g) の各資格試験

表 11 は『ITSS のキャリアフレームワークと認定試験・資格とのマップ(Ver4)』 [38] から、ORACLE MASTER (Oracle Database 10g)の各資格試験のみを抜粋したものである。 [38] では、アップルコンピュータ、オラクル、サンマイクロシステムズ (2009 年 4 月にオラクルが買収)、シスコシステムズ、マイクロソフトの 5 社のベンダ資格試験と、10 の団体が提供しているベンダ中立の資格試験が ITSS のキャリアフレームワークにマップされている。

図 16 に [38] の全体像を示す。ITSS のキャリアフレームワーク (横軸は職種, 専門分野, 縦軸はレベル) 上で、各資格試験がどの範囲をカバーしているかが分かりやすくまとめられている。

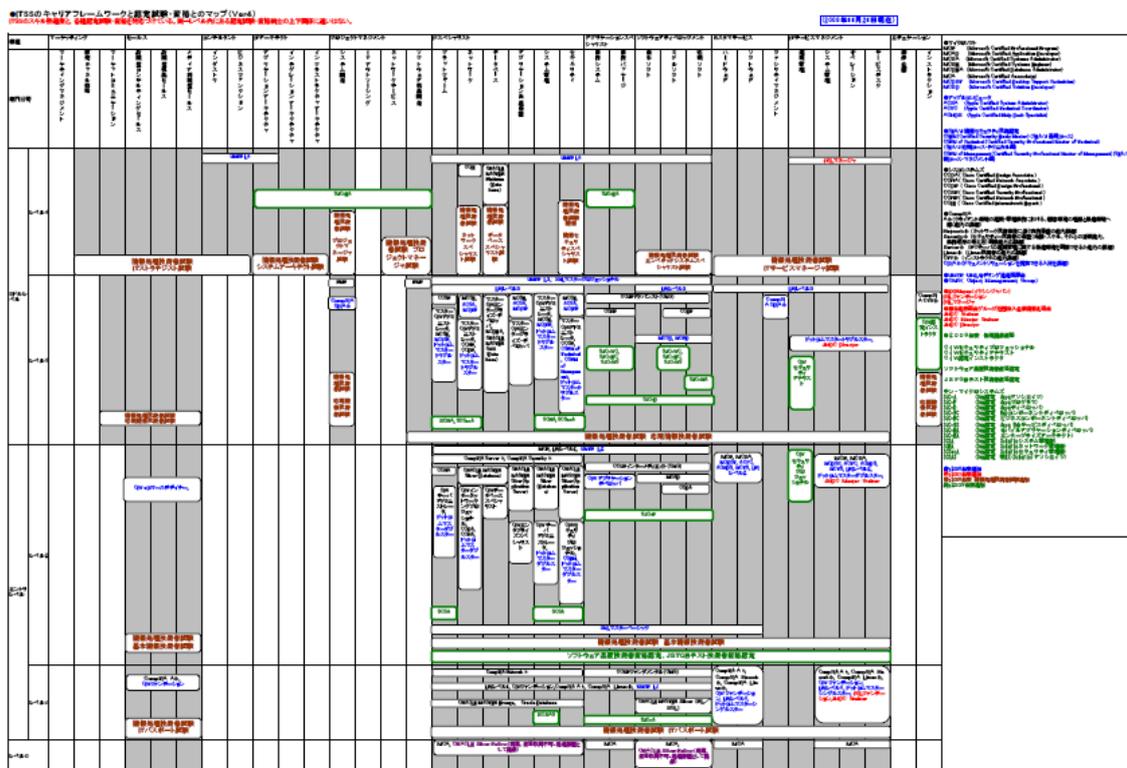


図 16 マップの全体像 ([38])

第3項 資格マップ

ITSS V3 に明記されている情報処理技術者試験との対応 [28] と [38] から一つの資格マップを作成して、スキル測定に利用する。ただし、今回検証に利用するデータに取得の有無が存在しない資格については、スキル測定に利用できないため資格マップには入れていない。資格マップの全体は付録に掲載する。

第4節 提案手法の詳細

提案手法では、次の手順で測定対象者のスキルマップを作成していく。

1. 測定対象者が取得している資格の情報を収集する
2. 資格をキャリアフレームワークにマップする

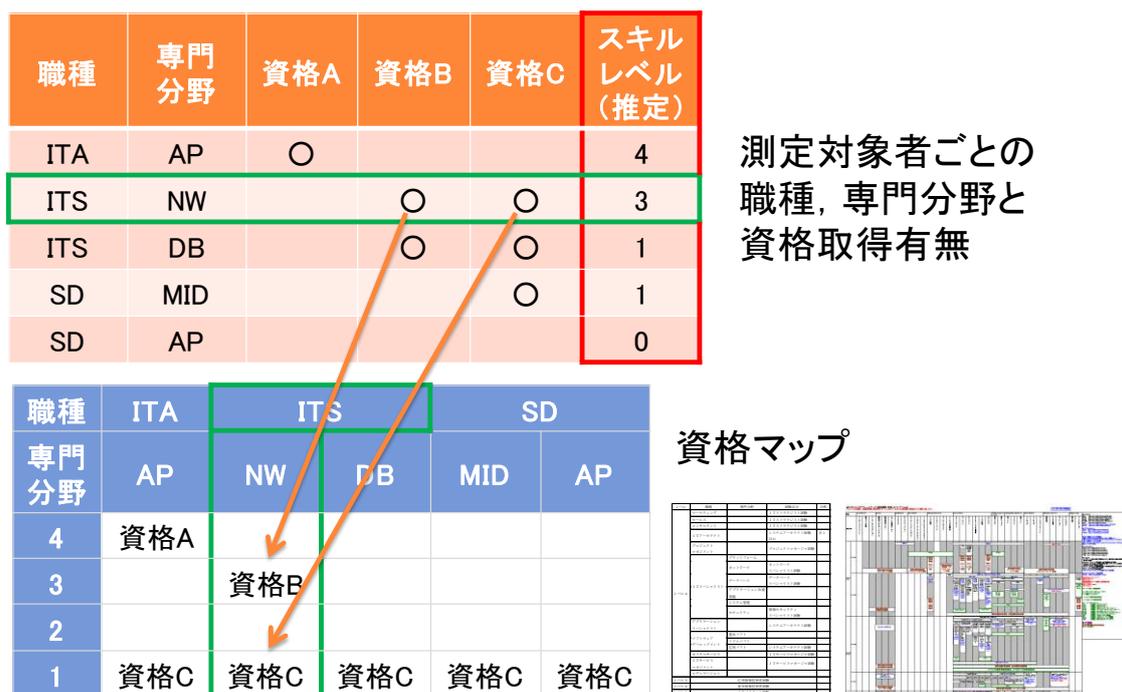


図 17 提案手法の詳細

まず、測定対象者が取得している資格の情報を収集する。社内の人材であれば、通常は人事情報の一部として取得資格が管理されているはずなので、その情報を活用する。社外の人材であれば履歴書や業績書という形で提出してもらう。

次に、図 17 に示すように、資格マップを利用して資格ごとに職種、専門分野およびレベルを当てはめていく。全ての資格についてこの作業が終わった段階で、その測定対象者のスキルマップが完成することになる。図 17 の場合は、職種が ITS、専門分野が NW であり、資格 B を取得しているためレベル 3 が最高レベル=測定レベルとなる。

具体的な例を用いて説明すると、例えば表 12 のように、Aさんは情報処理技術者試験のネットワークスペシャリスト試験、ORACLE MASTER Platinum Oracle Database 10g、Sun Certified Programmer for the Java Platform, Standard Edition 6.0 を取得しているとする。

表 12 要員の取得資格情報の例

名前	取得資格		
A さん	情報処理技術者 ネットワーク スペシャリスト試験	ORACLE MASTER Platinum Oracle Database 10g	Sun Certified Programmer for the Java Platform, Standard Edition 6.0

図 18 に示した通り、資格マップを参照するとこの例の場合は、IT スペシャリストのネットワークでレベル 4、データベースでレベル 4、アプリケーションスペシャリストとソフトウェア開発の全専門分野でレベル 2 となる。この例では、IT スペシャリストの 2 専門分野とアプリケーションスペシャリスト、ソフトウェア開発も含めた 3 つの職種について測定が実施されている。また、付加的な情報としてデータベースの中でも Oracle についてはかなりスキルレベルが高く、Java 言語によるプログラミングも行えることが分かる。

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 開発	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	訪問型コンサルティングセールス 訪問型製造セールス	メダ利用型セールス ビジネスフロンクショ	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	ネットワーク データベース システム管理 セキュリティ 業務システム	業務パッケージ 基本ソフト	応用ソフト ハードウェア	ソフトウェアマネジメント 運用管理	オペレーション システム管理	研修企画 サビステスク
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											

図 18 マッピング例

他の手法では、ネットワークかデータベースかいずれか一方で測定を実施することとなり、この要員のスキルが見落とされる可能性がある。また、ネットワークやデータベースの専門家としての活躍の場がない時には、プログラマとして働けることも見落とされる。

第6章 分析・検証

本章では、前章で述べた IT スキル測定手法について iSRF の全国スキル調査のデータを用いて分析・検証を行う。

第1節 分析・検証に用いたデータ

IT スキル研究フォーラム(iSRF)では、2002 年から毎年数万人を対象に全国規模のスキル調査を無償で実施している。今年(2010年)も6月14日～8月15日まで第9回の全国スキル調査が実施されている。全国スキル調査で集められたデータは、診断ロジックの改善に用いられている。また、第3章で述べたように、同データを利用して大学院の学生に対するPBL(Project Based Learning)の教育効果を測定した先行研究 [21] もある。

iSRFにお願いしたところ、今回の研究に必要な項目に限定する形で2009年度の全国スキル調査の診断結果の一部を提供してもらうことができた。提供してもらったデータは、20,366人分の個票である。

表 13 データ項目一覧

データ項目	内容
職種	ITSS V3 の職種 11 種+1 種=12 種
専門分野	ITSS V3 の専門分野 35 分野+2 分野=37 分野
レベル	ITSS V3 のレベル 0～7 (小数第一位まで)
取得資格	公的資格, ベンダ資格計 61 資格の取得あり・なし

表 13 は提供データのデータ項目一覧である。提供データには ITSS の職種と専門分野のほか診断結果のレベル(小数第一位まで)、公的資格および主要ベンダ資格 61 資格の取得あり・なしが含まれている。

表 14 は提供データの基本統計量である.

表 14 全データの基本統計量

平均	2.86
標準偏差	1.13
分散	1.29
最小	0
最大	7.3
標本数	20,366

第2節 分析

第1項 職種，専門分野

表 15 は全データを職種，専門分野ごと集計した人数である。職種は ITSS V3 の 11 種に加えて，品質保証が追加されている。専門分野も，ITSS V3 の 35 種に加えて，品質保証の専門分野として業務システム，業務パッケージの 2 種が追加されている。

表 15 職種，専門分野ごとの人数

職種	専門分野	人数
マーケティング	マーケティングマネジメント	132
	販売チャネル戦略	21
	マーケットコミュニケーション	75
マーケティング 集計		228
セールス	訪問型コンサルティングセールス	648
	訪問型製品セールス	376
	メディア利用型セールス	25
セールス 集計		1,049
コンサルタント	インダストリ	221
	ビジネスファンクション	89
コンサルタント 集計		310
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクチャ	493
	インテグレーションアーキテクチャ	78
	インフラストラクチャアーキテクチャ	199
ITアーキテクト 集計		770
プロジェクトマネジメント	システム開発	3,042
	ITアウトソーシング	163
	ネットワークサービス	54
	ソフトウェア製品開発	183
プロジェクトマネジメント 集計		3,442
ITスペシャリスト	プラットフォーム	738
	ネットワーク	375
	データベース	242
	アプリケーション共通基盤	303
	システム管理	536
	セキュリティ	190
ITスペシャリスト 集計		2,384
アプリケーションスペシャリスト	業務システム	7,095
	業務パッケージ	828
アプリケーションスペシャリスト 集計		7,923

職種	専門分野	人数
ソフトウェア開発	基本ソフト	277
	ミドルソフト	240
	応用ソフト	582
ソフトウェア開発 集計		1,099
カスタマサービス	ハードウェア	83
	ソフトウェア	166
	ファシリティマネジメント	34
カスタマサービス 集計		283
IT サービスマネジメント	運用管理	997
	システム管理	488
	オペレーション	838
	サービスデスク	275
IT サービスマネジメント 集計		2,598
エデュケーション	研修企画	67
	インストラクション	22
エデュケーション 集計		89
品質保証	業務システム	150
	業務パッケージ	41
品質保証 集計		191
総計		20,366

図 19 は表 15 から職種ごとの割合をグラフに表したものである。アプリケーションスペシャリストが 39%で最も多く、プロジェクトマネジメント、IT サービスマネジメント、IT スペシャリストがそれに続いている。

IPA が実施した調査 [27](19p) でも同等の傾向がみられる。

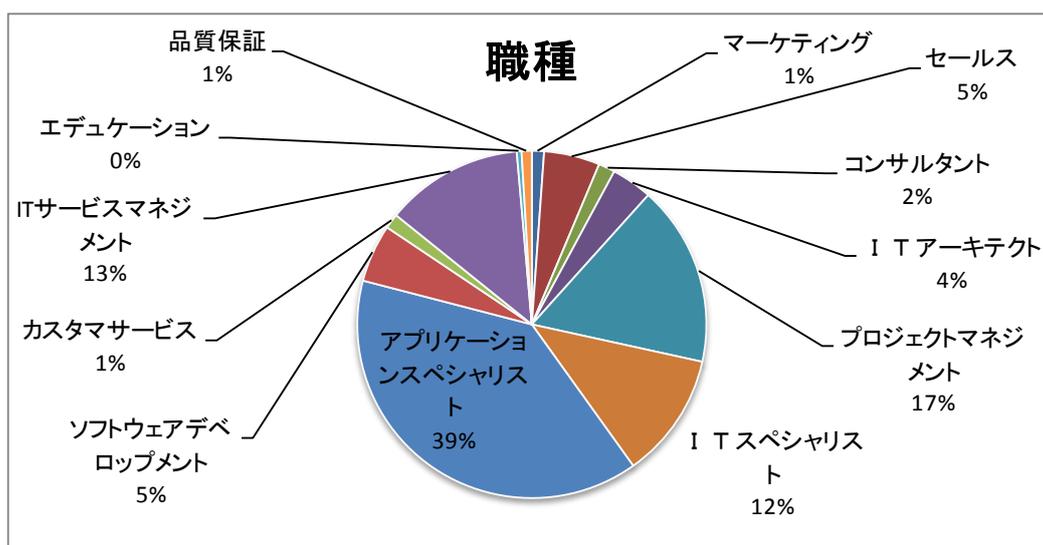


図 19 職種ごとの割合

第2項 資格試験

表 16 iSRF データの資格一覧

	資格名	取得者数
情報処理技術者試験	基本情報技術者（旧第二種情報処理技術者）	9,319
	システム監査技術者	119
	システムアナリスト ※現在の制度では IT ストラテジストに相当	81
	アプリケーションエンジニア（旧特種情報処理技術者） ※現在の制度ではシステムアーキテクトに相当	511
	テクニカルエンジニア（ネットワーク） ※現在の制度ではネットワークスペシャリストに相当	567
	テクニカルエンジニア（データベース） ※現在の制度ではデータベーススペシャリストに相当	411
	テクニカルエンジニア（システム管理） ※現在の制度では IT サービスマネージャに相当	138
	テクニカルエンジニア（エンベデッドシステム） ※現在の制度ではエンベデッドシステムスペシャリストに相当	26
	ソフトウェア開発技術者（旧第一種情報処理技術者） ※現在の制度では応用情報技術者に相当	3,476
	プロジェクトマネージャ	210
	情報セキュリティアドミニストレータ ※現在の制度では情報セキュリティスペシャリストに相当	603
	上級システムアドミニストレータ ※現在の制度では IT ストラテジストに相当	43
	初級システムアドミニストレータ ※現在の制度では IT パスポートに相当	2,946
	プロダクションエンジニア ※現在の制度では応用情報技術者に相当	180
	その他 公的資格	IT コーディネータ
IT コーディネータ補		30
中小企業診断士		13
技術士		6
Microsoft	MCP(MCP+I,MCP+SB)	1,178
	MCDST	105
	MCSA	216
	MCSE(MCSE+I)	223
	MCDBA	86
	MCAD	31
	MCSA	31
	MCT	9
	MCA	171
	MOT	24
	Office Specialist	206
	MSS	32
	MCSC	4

	資格名	取得者数
Oracle	ORACLE MASTER Bronze Oracle Database 10g	621
	ORACLE MASTER Silver Oracle Database 10g	306
	ORACLE MASTER Gold Oracle Database 10g	159
	ORACLE MASTER Platinum Oracle Database 10g	3
	ORACLE MASTER アプリケーション開発トラック	1
	Oracle Silver Fellow (旧 ORACLE MASTER Silver に相当)	924
	ORACLE MASTER Silver Oracle9i Database (旧 ORACLE MASTER Gold に相当)	408
	ORACLE MASTER Silver Oracle9i PL/SQL	120
	ORACLE MASTER Silver Oracle9i Application Server	41
	ORACLE MASTER Gold Oracle9i Database (旧 ORACLE MASTER Platinum に相当)	161
	ORACLE MASTER Gold Oracle9i Forms Developer	5
	ORACLE MASTER Platinum Oracle9i Database	8
	ORACLE MASTER Gold 8i	144
	ORACLE MASTER Platinum 8i	87
Cisco	CCDA	37
	CCNA	414
	CCDP	11
	CCIP	0
	CCVP	0
	CCNP	59
	CCSP	0
	CCIE	0
Sun	SJC-P (Sun 認定 Java プログラマ)	967
	SJC-D (Sun 認定 Java デイベロッパ)	14
	SJC-WC (Sun 認定 Web コンポーネントデイベロッパ)	241
	SJC-BC (Sun 認定ビジネスコンポーネントデイベロッパ)	13
	SJC-EA (Sun 認定エンタープライズアーキテクト)	0
	SCSA (Sun 認定 Solaris システム管理者)	73
	SCNA (Sun 認定 Solaris ネットワーク管理者)	19
	SCSecA (Sun 認定 Solaris セキュリティ管理者)	8

表 16 は今回利用したデータに含まれる 61 資格の一覧である。

表 17 および図 20 は取得者数が多い資格である。上位 10 資格のうち 6 資格を情報処理技術者試験が占めている。基本情報技術者試験が圧倒的に多く、約 2 人に 1 人が取得している。ベンダ資格試験では比較的取得しやすい入門レベルの資格が上位に入っている。

表 17 取得者数上位 20 資格

	資格名	取得者数
1	基本情報技術者（旧第二種情報処理技術者）	9,319
2	ソフトウェア開発技術者（旧第一種情報処理技術者）	3,476
3	初級システムアドミニストレータ	2,946
4	MCP(MCP+I,MCP+SB)	1,178
5	SJC-P（Sun 認定 Java プログラマ）	967
6	Oracle Silver Fellow（旧 ORACLE MASTER Silver に相当）	924
7	ORACLE MASTER Bronze Oracle Database 10g	621
8	情報セキュリティアドミニストレータ	603
9	テクニカルエンジニア（ネットワーク）	567
10	アプリケーションエンジニア（旧特種情報処理技術者）	511
11	CCNA	414
12	テクニカルエンジニア（データベース）	411
13	ORACLE MASTER Silver Oracle9i Database （旧 ORACLE MASTER Gold に相当）	408
14	ORACLE MASTER Silver Oracle Database 10g	306
15	SJC-WC（Sun 認定 Web コンポーネントディベロッパ）	241
16	MCSE(MCSE+I)	223
17	MCSA	216
18	プロジェクトマネージャ	210
19	Office Specialist	206
20	プロダクションエンジニア	180

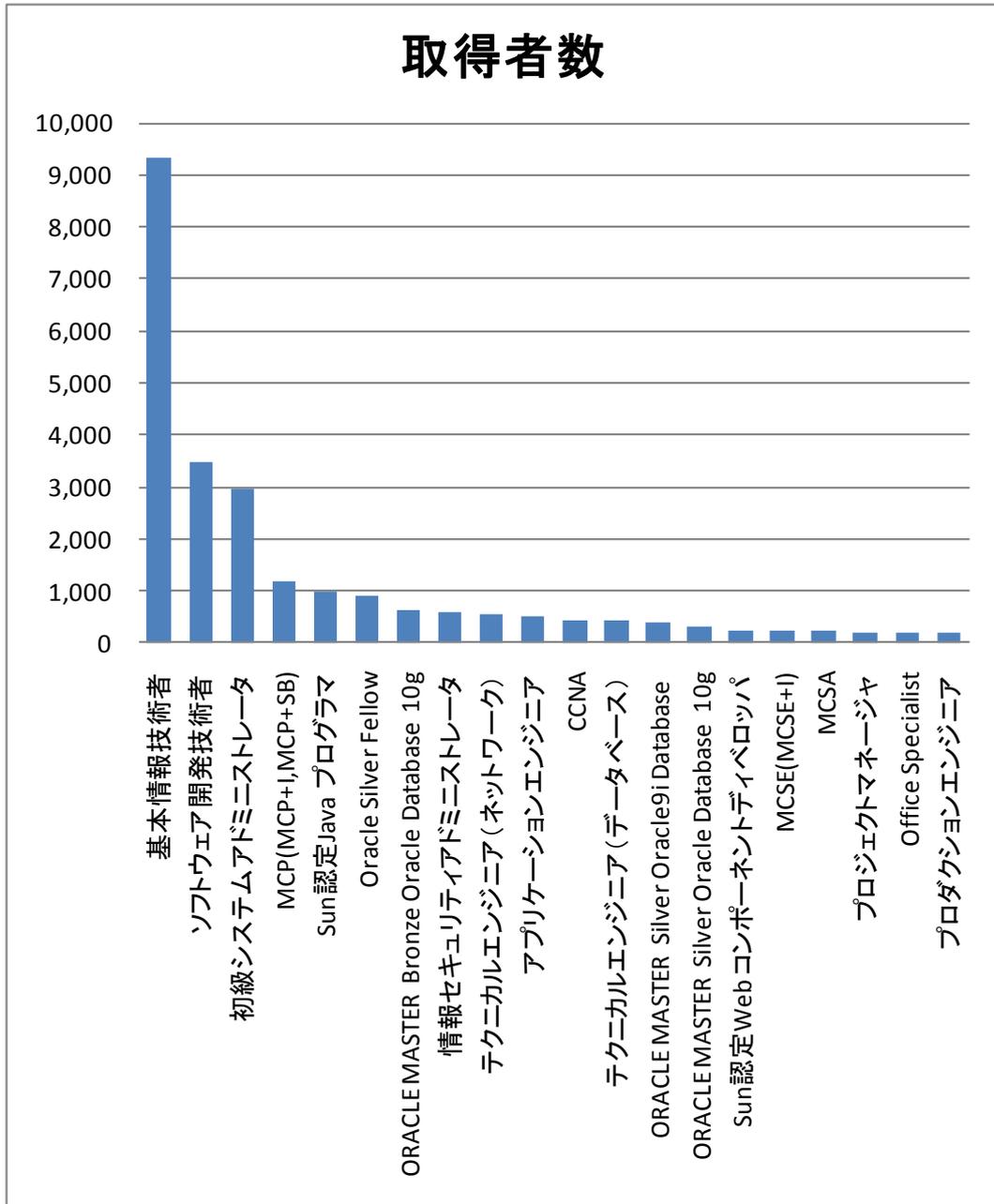


図 20 取得者数上位 20 資格

第3項 職種，専門分野とレベル

まず，職種，専門分野がレベルに影響を与えているかを調べる。

帰無仮説：職種はレベルに影響はない

検定方法：z 検定

表 18 職種，専門分野ごとの z 値

職種	専門分野	レベル 平均	レベル 標準 偏差	z 値
マーケティング	マーケティングマネジメント	2.73	1.48	-1.35
	販売チャネル戦略	2.72	1.48	-0.58
	マーケットコミュニケーション	2.61	1.40	-1.93
マーケティング 集計		2.69	1.45	-2.31
セールス	訪問型コンサルティングセールス	3.21	1.15	7.91
	訪問型製品セールス	2.92	1.04	0.99
	メディア利用型セールス	2.19	1.14	-2.95
セールス 集計		3.08	1.13	6.35
コンサルタント	インダストリ	3.60	1.39	9.69
	ビジネスファンクション	3.61	1.27	6.24
コンサルタント 集計		3.60	1.35	11.53
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクチャ	3.25	1.11	7.52
	インテグレーションアーキテクチャ	3.52	1.06	5.12
	インフラストラクチャアーキテクチャ	3.61	1.11	9.25
ITアーキテクト 集計		3.37	1.12	12.35
プロジェクト マネジメント	システム開発	3.59	0.98	35.30
	ITアウトソーシング	3.54	1.15	7.65
	ネットワークサービス	3.72	0.75	5.54
	ソフトウェア製品開発	3.43	1.11	6.73
プロジェクトマネジメント 集計		3.58	1.00	37.09
ITスペシャリスト	プラットフォーム	2.78	1.09	-2.05
	ネットワーク	2.65	1.03	-3.59
	データベース	2.86	1.06	-0.02
	アプリケーション共通基盤	2.74	1.03	-1.83
	システム管理	2.81	1.03	-0.98
	セキュリティ	2.81	1.26	-0.67
ITスペシャリスト 集計		2.77	1.07	-3.88
アプリケーション スペシャリスト	業務システム	2.78	1.01	-5.95
	業務パッケージ	2.79	1.02	-1.84
アプリケーションスペシャリスト 集計		2.78	1.01	-6.23
ソフトウェア 開発	基本ソフト	2.39	1.12	-6.95
	ミドルソフト	2.83	1.05	-0.48
	応用ソフト	2.40	1.04	-9.73
ソフトウェア開発 集計		2.49	1.08	-10.80
カスタマサービス	ハードウェア	2.64	0.92	-1.79
	ソフトウェア	2.28	1.05	-6.66
	ファシリティマネジメント	2.49	0.97	-1.91
カスタマサービス 集計		2.41	1.01	-6.73
IT サービス マネジメント	運用管理	2.36	1.04	-14.03
	システム管理	2.32	0.98	-10.63
	オペレーション	1.74	1.02	-28.55
	サービスデスク	2.12	0.96	-10.86
IT サービスマネジメント 集計		2.13	1.05	-33.05

職種	専門分野	レベル平均	レベル標準偏差	z 値
エデュケーション	研修企画	3.22	1.10	2.60
	インストラクション	3.08	1.31	0.91
エデュケーション 集計		3.19	1.15	2.71
品質保証	業務システム	2.83	1.04	-0.40
	業務パッケージ	2.46	1.11	-2.25
品質保証 集計		2.75	1.06	-1.39
総計		2.86	1.13	

表 18 は職種、専門分野ごとに z 値を求めたものである。濃いグレー、濃い水色のセルは 1% の有意水準(2.58)で帰無仮説を棄却できるものである。薄いグレー、薄い水色のセルは 5% の有意水準(1.96)で帰無仮説を棄却できるものである。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、エデュケーションは有意にレベルが高い。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、カスタマサービス、IT サービスマネジメントは有意にレベルが低い。

IT 技術者としてのキャリアは通常、アプリケーションスペシャリスト、ソフトウェア開発、カスタマサービス、IT サービスマネジメントから始まる。次第に専門性を高めて IT スペシャリストとなり、さらにコンサルタント、IT アーキテクト、プロジェクトマネジメントにステップアップするという標準的なキャリアパスが存在することが、ここからも伺える。

第4項 資格の有無とレベル

次に、資格の有無がレベルに影響を与えているかを調べる。

帰無仮説：資格の有無はレベルに影響はない

検定方法：z 検定

表 19 資格の有無と z 値

	人数	レベル平均	レベル標準偏差	z 値
母集団	20,366	2.86	1.13	
資格取得なし	8,363	2.65	1.20	-17.04
資格取得あり	12,003	3.01	1.06	14.22

表 19 に示したように、母集団の平均レベル 2.86 に対して、1 つも資格を取得していない者の平均は 2.65、1 つ以上の資格を取得している者の平均は 3.01 である。z 値を計算してみ

でも、1%の有意水準(2.58)で帰無仮説は棄却される。資格取得なしの者の平均値は有意に低く、資格取得ありの者の平均値は有意に高いことが分かる。

結果自体は至極当然であるが、資格取得なしの者と資格取得ありの者の平均値の差はわずか0.36しかない。医療業界や建設業界とは異なり、IT業界では、資格がなくとも業務上ほとんど支障がないことから、実力があってもあえて資格を取得しない層がいる。それらの人々が、資格取得なしの者の平均レベルを引き上げている。一方、資格取得ありの者でも、基本情報技術者試験や入門レベルの資格試験しか取得していない者も多く、平均値がそれほど押し上げられていない。

第5項 資格の有無とレベル（職種，専門分野ごと）

職種，専門分野ごとに資格の有無がレベルに影響を与えているかを検証する。

帰無仮説：資格の有無はレベルに影響はない

検定方法：z検定

表 20 職種，専門分野，資格有無ごとのz値

職種	専門分野	資格なし		資格あり	
		レベル	z値	レベル	z値
マーケティング	マーケティングマネジメント	2.65	-0.46	2.86	0.61
	販売チャネル戦略	2.72	0.01	2.71	-0.01
	マーケットコミュニケーション	2.44	-0.79	2.83	0.91
セールス	訪問型コンサルティングセールス	3.17	-0.83	3.28	0.98
	訪問型製品セールス	2.88	-0.66	3.02	1.01
	メディア利用型セールス	2.10	-0.30	2.29	0.31
コンサルタント	インダストリ	3.67	0.48	3.55	-0.41
	ビジネスファンクション	3.79	0.91	3.46	-0.84
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクチャ	3.17	-1.02	3.30	0.84
	インテグレーション	3.32	-0.95	3.61	0.65
	アーキテクチャ				
	インフラストラクチャ	3.55	-0.36	3.63	0.24
プロジェクト マネジメント	システム開発	3.49	-3.30	3.65	2.56
	ITアウトソーシング	3.33	-1.55	3.70	1.31
	ネットワークサービス	3.57	-0.99	3.84	0.88
	ソフトウェア製品開発	3.04	-2.85	3.65	2.14
ITスペシャリスト	プラットフォーム	2.53	-3.47	2.90	2.45
	ネットワーク	2.48	-1.90	2.74	1.35
	データベース	2.67	-1.25	2.91	0.62
	アプリケーション共通基盤	2.39	-3.32	2.90	2.19
	システム管理	2.74	-1.10	2.86	0.87
	セキュリティ	2.42	-2.38	2.99	1.64

職種	専門分野	資格なし		資格あり	
		レベル	z 値	レベル	z 値
アプリケーション スペシャリスト	業務システム	2.57	-10.93	2.91	8.67
	業務パッケージ	2.55	-4.08	2.92	3.04
ソフトウェア デベロップメント	基本ソフト	2.03	-3.59	2.69	3.33
	ミドルソフト	2.70	-0.94	2.87	0.52
	応用ソフト	2.04	-5.21	2.63	4.06
カスタマサービス	ハードウェア	2.64	0.03	2.63	-0.04
	ソフトウェア	2.04	-2.10	2.55	2.29
	ファシリティマネジメント	2.76	0.95	2.36	-0.66
IT サービス マネジメント	運用管理	2.22	-2.79	2.48	2.63
	システム管理	2.19	-1.88	2.42	1.69
	オペレーション	1.54	-4.71	2.16	6.72
	サービスデスク	1.96	-1.97	2.28	1.99
エデュケーション	研修企画	3.00	-1.00	3.35	0.75
	インストラクション	1.97	-2.13	3.50	1.30
品質保証	業務システム	2.62	-1.43	2.93	1.03
	業務パッケージ	1.53	-2.69	2.76	1.53

表 20 は職種，専門分野ごとに求めた平均レベルと，職種，専門分野の中でさらに資格ありなしで2つのグループに分けた場合のレベルに有意な差があるかを調べたものである。濃いグレー，濃い水色のセルは1%の有意水準(2.58)で帰無仮説を棄却できるものである。薄いグレー，薄い水色のセルは5%の有意水準(1.96)で帰無仮説を棄却できるものである。マーケティング，セールス，コンサルタント，ITアーキテクトまでは，5%の水準では有意な差がない。その一方で，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プメント，カスタマサービス，ITサービスマネジメントでは，有意に資格取得者はレベルが高いという結果が出ている。特に，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プメント，ITサービスマネジメントの3つの職種では差が大きい。

図 21 提案手法の職種別対象資格数

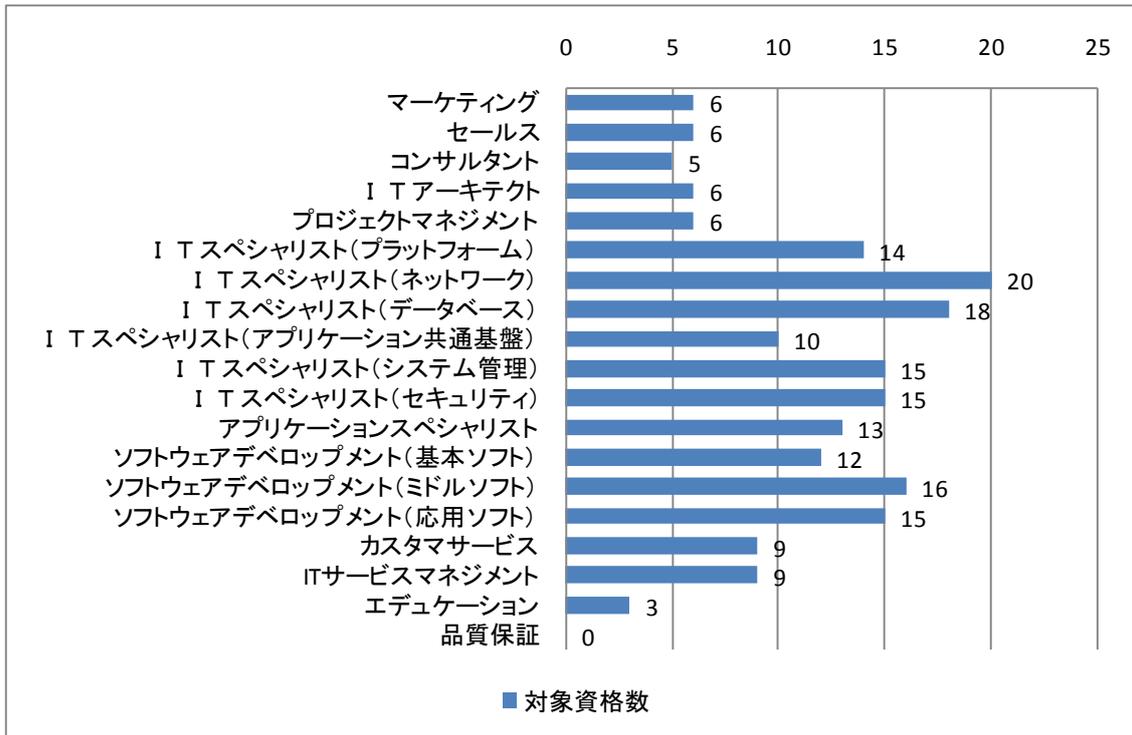


図 21 は後述する提案手法において、職種別にいくつの資格が対象となるかをまとめたものである。職種の中の専門分野で違いがあまりないものについては、専門分野ごとの数字を省略している。10以上の資格が対象となっているのは、ITスペシャリスト、アプリケーションスペシャリスト、ソフトウェア開発(基本ソフト)だけである。カスタマサービス、ITサービスマネジメントも9の資格が対応している。これらの、5職種において資格試験が幅広く提供されており、高スキル者は積極的にこれらの資格を取得していることが、平均レベルの差につながっていると考えられる。

第3節 提案手法の検証

第1項 資格マップの作成

第5章で述べたように、情報処理技術者試験については表 10 [28] の情報から、ベンダ資格試験およびベンダ中立の資格試験については図 16 [38] の情報から、資格マップを作成する。具体的には、縦軸に ITSS の職種、専門分野が並び、横軸に今回検証に使用するデータに含まれている 61 資格が並んでいる。表 10 は昨年度から開始された現在の情報処理技術者試験に基づいて作成された対応関係であるが、検証に使用するデータでは旧制度の資格名となっているため、表 16 のように『情報処理技術者試験新試験制度の手引』 [39] に基づいて現在の試験に対応づけている。 [38] に含まれているが、検証に使用するデータには含まれない資格については検証ができないため省略した。

表 21 は資格マップから一部職種と一部資格のみ抜粋したものである。今回利用した資格マップの全体は付録に掲載する。

表 21 資格マップ（抜粋）

職種	専門分野	基本情報技術者（旧第二種情報処理技術者）	システム監査技術者	システムアナリスト	アプリケーションエンジニア（旧特種情報処理技術者）	テクニカルエンジニア（ネットワーク）	テクニカルエンジニア（データベース）	テクニカルエンジニア（システム管理）	テクニカルエンジニア（エンベデッドシステム）	ソフトウェア開発技術者（旧第一種情報処理技術者）	プロジェクトマネージャ	情報セキュリティアドミニストレータ	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	プロダクションエンジニア
IT スペシャリスト	プラットフォーム	2								3				1	3
	ネットワーク	2				4				3				1	3
	データベース	2					4			3				1	3
	アプリケーション共通基盤	2								3				1	3
	システム管理	2								3				1	3
	セキュリティ	2								3		4		1	3
アプリケーション スペシャリスト	業務システム	2			4					3				1	3
	業務パッケージ	2			4					3				1	3
ソフトウェア 開発	基本ソフト	2								3				1	3
	ミドルソフト	2								3				1	3
	応用ソフト	2			4					3				1	3
カスタマサービス	ハードウェア	2						4		3				1	3
	ソフトウェア	2						4		3				1	3
	ファシリティマネジメント	2						4		3				1	3
IT サービス マネジメント	運用管理	2						4		3				1	3
	システム管理	2						4		3				1	3
	オペレーション	2						4		3				1	3
	サービスデスク	2						4		3				1	3

第2項 資格マップの適用

資格マップを個票に適用して、レベルを測定していく。適用の方法には以下の2通りが考えられる。

- ・ 職種、専門分野を考慮せずに、資格を保有していればその資格のレベルを測定に利用する。具体的には、IT スペシャリストでもアプリケーションエンジニア試験を保有していればレベル4とする（資格マップ上はIT スペシャリストの行でアプリケーションエンジニアの列にはレベルは入っていない）。

- ・ 職種，専門分野を考慮して，資格マップ上にある資格のみでレベルを測定する．前出の例の場合，IT スペシャリストでアプリケーションエンジニア試験を保有しているも測定には利用しない．

後者の方がより厳密な測定手法であるが，レベルが低めに測定される可能性がある．
複数資格を保有している場合にも，以下に挙げるように考慮すべき点がある．

- ・ 保有している資格のうちもっとも高いレベルを想定値とする．例えば，アプリケーションスペシャリストでレベル3のソフトウェア開発技術者試験とレベル4のアプリケーションエンジニア試験を保有している場合は，より高い方であるレベル4とする．
- ・ 複数の資格を保有している場合は，それらをすべて加味してレベルを測定する．上の例の場合，レベル3の資格とレベル4の資格を両方保有しているので，少なくともレベル4以上となる（ただし3+4で7というわけではない）．

こちら後者の方がより納得感が高いが，妥当な計算式を求めるのが難しい．

表 22 のように，これらを4つのパターンに分類し A～D と名前を付けることにする．

表 22 測定パターン

	最高レベルを利用	すべての資格を加味
職種，専門分野を考慮しない	A	C
職種，専門分野を考慮する	B	D

第3項 パターン A（専門分野非考慮，最高レベル）

パターン A は専門分野を考慮せずに，保有資格の中の最高レベルを利用するパターンである．全ての個票に資格マップを適用した結果を分析する．表 23 および図 22 は iSRF 診断レベルの小数点以下を切り捨てた値でグループ化し，グループ内の測定レベル(A)の割合を調べたものである．

表 23 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(A)の割合

		iSRF 診断レベル							
		0	1	2	3	4	5	6	7
測定レベル	0	67.69%	53.65%	41.30%	36.38%	36.64%	34.60%	30.30%	75.00%
	1	5.23%	6.17%	5.36%	4.57%	3.29%	3.40%	3.03%	0.00%
	2	21.93%	28.94%	33.37%	32.14%	27.86%	24.20%	18.18%	0.00%
	3	3.90%	8.71%	13.73%	16.39%	15.44%	17.20%	18.18%	0.00%
	4	1.25%	2.54%	6.24%	10.52%	16.77%	20.60%	30.30%	25.00%
人数		1,204	3,193	5,673	7,084	2,642	500	66	4

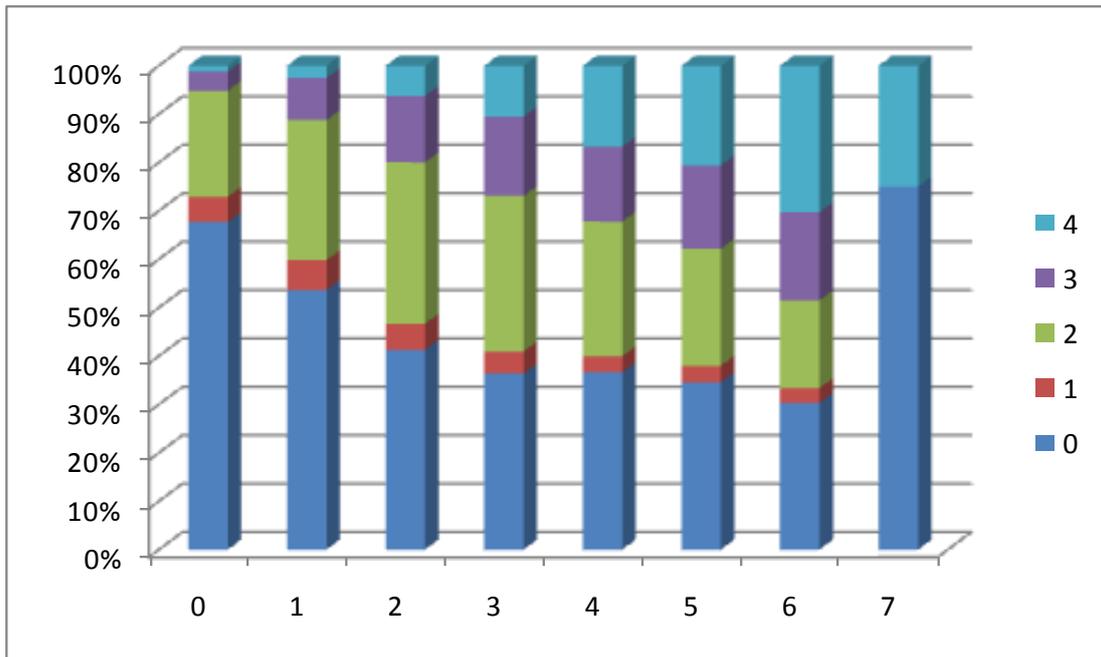


図 22 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(A)の割合

iSRF 診断レベル 7 はサンプル数が極端に少ないので例外とするが、それ以外のレベルについては、iSRF 診断レベルが高くなるに従って測定レベル(A)も高レベル者が増えている。

表 24 および図 23 は逆の観点で分析したものである。測定レベル(A)ごとにグループ化し、グループ内の iSRF 診断レベル（小数点以下を切り捨てた）の割合を調べたものである。

表 24 測定レベル(A)ごとの iSRF 診断レベルの割合

		測定レベル				
		0	1	2	3	4
iSRF 診断レベル	0	9.46%	6.34%	4.24%	1.70%	0.85%
	1	19.89%	19.82%	14.84%	10.03%	4.60%
	2	27.21%	30.58%	30.40%	28.11%	20.09%
	3	29.92%	32.60%	36.57%	41.90%	42.28%
	4	11.24%	8.75%	11.82%	14.72%	25.14%
	5	2.01%	1.71%	1.94%	3.10%	5.85%
	6	0.23%	0.20%	0.19%	0.43%	1.14%
	7	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.06%
人数		8,612	994	6,227	2,771	1,762

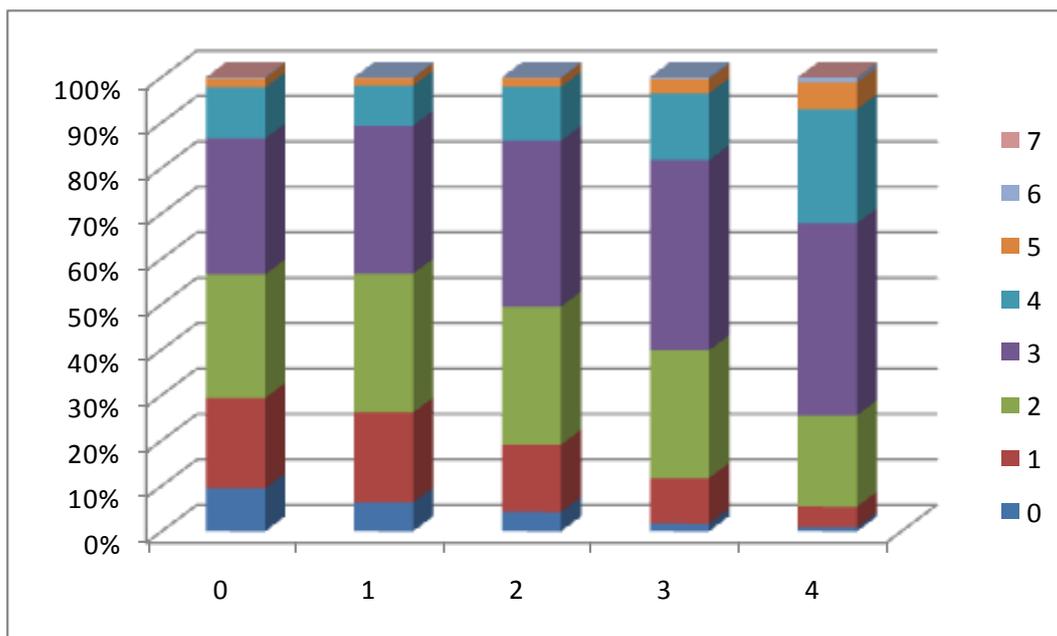


図 23 測定レベル(A)ごとの iSRF 診断レベルの割合

測定レベル(A)のレベル 0 には、資格試験に興味を示さない高スキル者が多く含まれていると考えられる。また、今回の測定方法ではレベル 1 の判定に利用できる試験が少ないため、測定レベル(A)のレベル 1 の人数が非常に少なくなっている。測定レベル(A)のレベル 1~4 については、測定レベル(A)が高くなるに従って iSRF 診断レベルも高レベル者が増えており、測定レベル(A)と iSRF 診断レベルに関連性がみられる。

第4項 パターン B (専門分野考慮, 最高レベル)

パターン B は専門分野を考慮して資格マップを適用し、その中で最高レベルを利用するパターンである。パターン B についても、パターン A と同様に分析する。表 25 および図 22 は iSRF 診断レベルの小数点以下を切り捨てた値でグループ化し、グループ内の測定レベル(B)の割合を調べたものである。

表 25 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(B)の割合

		iSRF 診断レベル							
		0	1	2	3	4	5	6	7
測定レベル(B)	0	69.27%	56.19%	44.10%	39.44%	40.31%	39.40%	34.85%	75.00%
	1	4.82%	5.67%	5.39%	4.63%	3.86%	4.40%	3.03%	0.00%
	2	21.68%	27.90%	33.40%	33.24%	29.41%	25.40%	24.24%	0.00%
	3	3.90%	9.68%	15.51%	19.83%	21.42%	22.20%	31.82%	0.00%
	4	0.33%	0.56%	1.59%	2.85%	5.00%	8.60%	6.06%	25.00%
人数		1,204	3,193	5,673	7,084	2,642	500	66	4

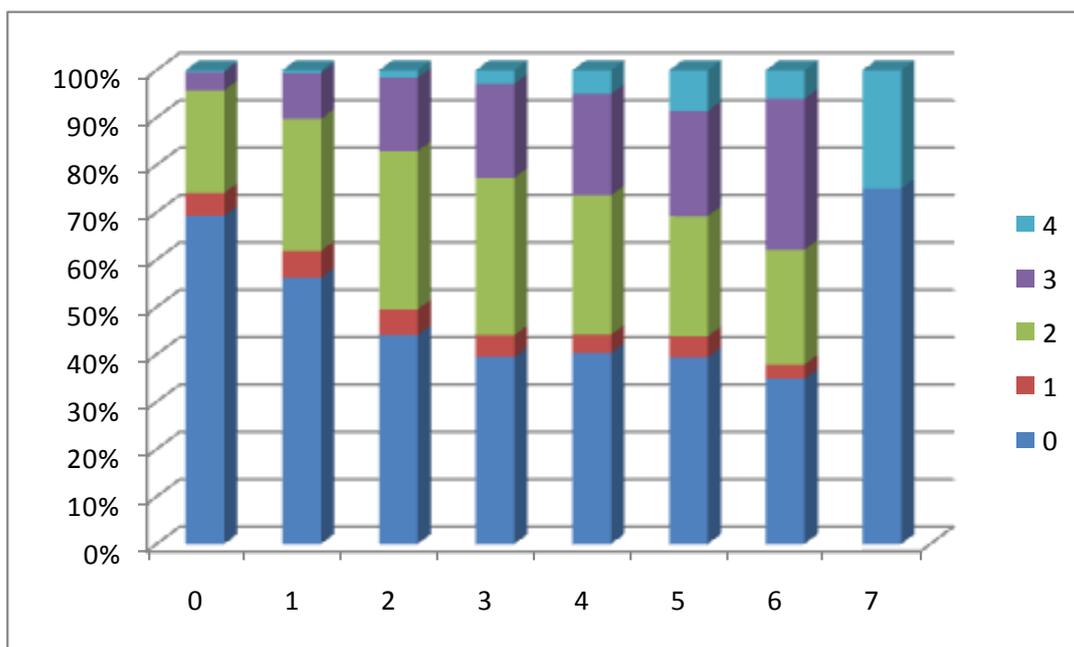


図 24 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(B)の割合

ここでも iSRF 診断レベル 7 はサンプル数が極端に少ないので例外とする。パターン A と同様に、iSRF 診断レベルが高くなるに従って測定レベル(B)も高レベル者が増えているが、パターン A に比べると比率は低くなっている。特に測定レベル(B)のレベル 4 の割合の低さが顕著である。このことから分かるのは、診断対象者にはレベル 4 という難易度の資格を取得できるだけの高いスキルを持った職種、専門分野が、診断対象の職種、専門分野以外に存在するということである。

表 26 および図 23 はパターン A と同様に、逆の観点で分析したものである。測定レベル(B)ごとにグループ化し、グループ内の iSRF 診断レベル (小数点以下を切り捨てた) の割合を調べたものである。

表 26 測定レベル(B)ごとの iSRF 診断レベルの割合

		測定レベル(B)				
		0	1	2	3	4
iSRF 診断レベル	0	9.05%	5.81%	4.13%	1.41%	0.81%
	1	19.47%	18.12%	14.09%	9.25%	3.64%
	2	27.16%	30.63%	29.97%	26.36%	18.22%
	3	30.33%	32.83%	37.25%	42.08%	40.89%
	4	11.56%	10.21%	12.29%	16.95%	26.72%
	5	2.14%	2.20%	2.01%	3.32%	8.70%
	6	0.25%	0.20%	0.25%	0.63%	0.81%
	7	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.20%
人数		9,212	999	6,322	3,339	494

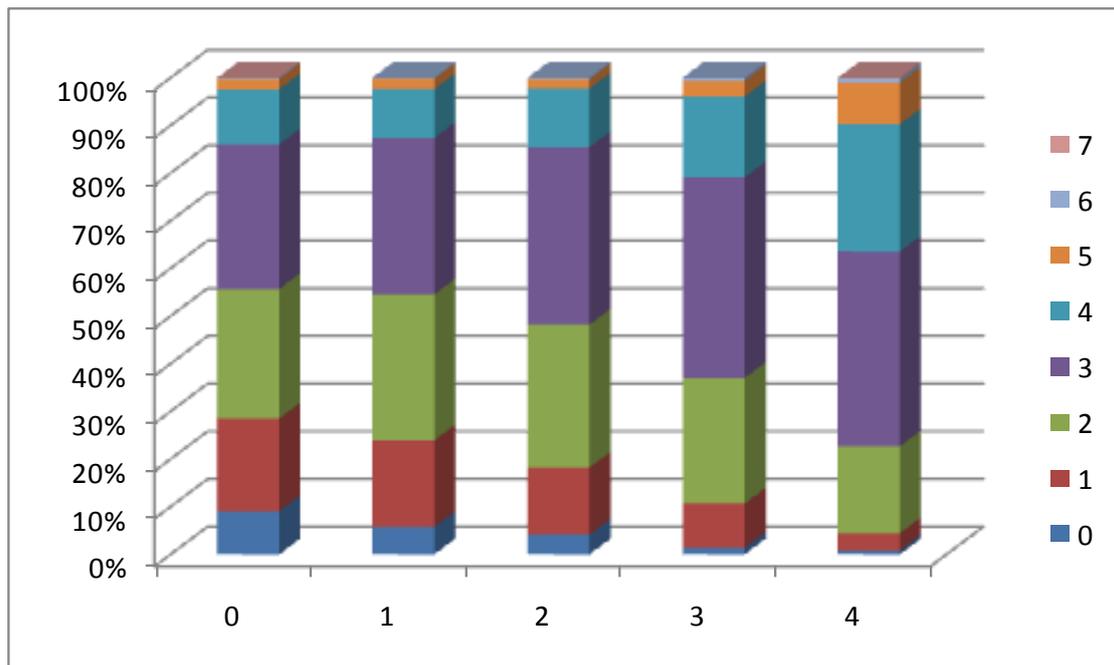


図 25 測定レベル(B)ごとの iSRF 診断レベルの割合

測定レベル(B)においてレベル 4 となる人数が少なくなっている一方で、その中での iSRF 診断レベル 4 以上の高スキル者の割合は高くなっている。測定が厳密になっているため、測定レベルが低く出やすくなっていることが分かる。

第5項 パターン C (専門分野非考慮, 全資格利用)

パターン C は職種, 専門分野を考慮しないが, 全ての資格を加味する測定手法である。全ての資格を加味するために, 職種, 専門分野を考慮せずにレベル 1 から 4 までの資格取得数をパラメータとした重回帰分析を実施する。

表 27 職種を考慮しない重回帰分析

回帰統計		係数	
重相関 R	0.217	切片	2.735
重決定 R ²	0.047	レベル 1 資格数	-0.157
補正 R ²	0.047	レベル 2 資格数	0.123
標準誤差	1.108	レベル 3 資格数	0.169
観測数	20,366	レベル 4 資格数	0.282

表 27 のように, 重相関 R は 0.217 と低くなっている。係数から読み取れることは, レベル 1 の資格は取得が容易なものであるため取得していることがプラスとならないばかりか,

むしろ資格数とレベルに負の相関がある。レベル2～4の資格については、資格のレベルが高くなるほど1つの資格がレベルに寄与する割合が高くなっている。

一例を挙げると、レベル2とレベル3の資格を1つずつ取得している者と、レベル4の資格を1つ取得している者のレベルはほぼ同じとなる。

重回帰式は以下の通りとなる。推定結果については省略するが、資格未取得者がレベル2台と推定されることや、多くの対象者がレベル2～3台に集中するなど、推定精度は低い。

推定レベル=2.735

+レベル1 資格数×-0.157

+レベル2 資格数×0.123

+レベル3 資格数×0.169

+レベル4 資格数×0.282

第6項 パターンD（専門分野考慮，全資格利用）

パターンDは資格マップで職種，専門分野に関連付けられた全ての資格を加味する測定手法である。取得している資格のうち，資格マップで職種，専門分野に関連付けられたレベル1から4までの資格取得数をパラメータとした重回帰分析を実施する。

表 28 職種を考慮した重回帰分析

回帰統計		係数	
重相関 R	0.190	切片	2.728
重決定 R ²	0.036	レベル1 資格数	-0.097
補正 R ²	0.036	レベル2 資格数	0.151
標準誤差	1.114	レベル3 資格数	0.271
観測数	20,366	レベル4 資格数	0.553

表 28 のように，重相関 R は 0.190 とパターン C よりもさらに低くなっている。係数から読み取れることは，レベル1の資格はパターン C ほどではないが，資格数とレベルに負の相関がある。レベル2～4の資格についても，パターン C と同様の傾向があるが，パターン C よりもそれぞれの資格がレベルに寄与する比率が上がっている。職種に関連付けられた資格に限定しているだけに，その資格を取得する価値がパターン C の場合よりも2倍近く高くなっている。

パターン C と同じ例で説明すると，レベル2とレベル3の資格を1つずつ取得している者ではレベル4の資格を取得しているものには及ばない。レベル3の資格を2つ取得している者と，レベル4の資格を1つ取得している者のレベルがほぼ同じとなる。

重回帰式は以下の通りとなる。ここでも推定結果については省略するが，パターン C と同様に資格未取得者がレベル2台と推定されることや，多くの対象者がレベル2～3台に集

中する。係数が大きくなっているが、対象となる資格数が減ることで、傾向はパターン C とあまり変わらない。

推定レベル=2.728

+レベル1 資格数×-0.097

+レベル2 資格数×0.151

+レベル3 資格数×0.271

+レベル4 資格数×0.553

第4節 複数の職種，専門分野の測定

提案手法の特徴の一つは，複数の職種，専門分野に対して，同時並行で測定が可能なことである．具体的な手順は以下の通りである．

1. 測定対象者がある職種，専門分野だと仮定する．
2. 保有している全ての資格を職種，専門分野を考慮して資格マップに照らし合わせて，最大のレベルを得る．
3. 1～2 を全ての職種，専門分野に対して繰り返す．

第1項 測定の例

上記手順によって，全ての職種，専門分野に対してレベルの測定が可能となる．以下にくつか例を挙げる．

例 1：基本情報技術者試験のみ保有している者

表 10 に示した通り，基本情報技術者試験は職種，専門分野に関わらずレベル 2 とされている．上記手順に従うと，本人がどの職種，専門分野を選んでいても，全ての職種，専門分野でレベル 2 となる．

例 2：ORACLE MASTER Silver Oracle Database 10g とネットワークスペシャリスト試験を保有している者

表 11 に示した通り，ORACLE MASTER Silver Oracle Database 10g は IT スペシャリストの中でも，ネットワーク，データベース，システム管理の 3 つの専門分野でレベル 2 とされている．また表 10 から，ネットワークスペシャリスト試験は IT スペシャリストのネットワークでレベル 4 とされている．仮に本人が IT スペシャリストのデータベースだと考えていたとしても，データベースの他にシステム管理でもレベル 2 となる．さらに，IT スペシャリストのネットワークではレベル 4 とさらに高いレベルとなる．

第2項 同レベルと測定される専門分野

例 1, 2 で示したように，提案手法では本人が選択した職種，専門分野にかかわらず，数多くの職種，専門分野で同等もしくはそれ以上のレベルと測定される場合がある．選択した職

種，専門分野で活躍できる機会がない場合は，それ以外の職種，専門分野でも同等の活躍ができる可能性がある．この情報は，適材・適時・適所アサインにとっては有用な情報である．

表 29 および図 26 は，測定レベル(B)（本人が選択した職種，専門分野で，職種，専門分野を考慮して測定したレベル）と同レベルの専門分野の数である．

表 29 測定レベル(B)ごとの同等レベル専門分野数

		測定レベル(B)				
		0	1	2	3	4
同レベル 専門分野数	なし	0.00%	0.00%	0.03%	0.90%	18.83%
	1～10	1.32%	1.70%	2.78%	4.58%	62.55%
	11～20	1.00%	3.10%	3.65%	0.54%	15.59%
	21～30	1.77%	1.50%	1.91%	6.26%	2.63%
	31～	95.91%	93.69%	91.62%	87.72%	0.00%
人数		9,212	999	6,322	3,339	494

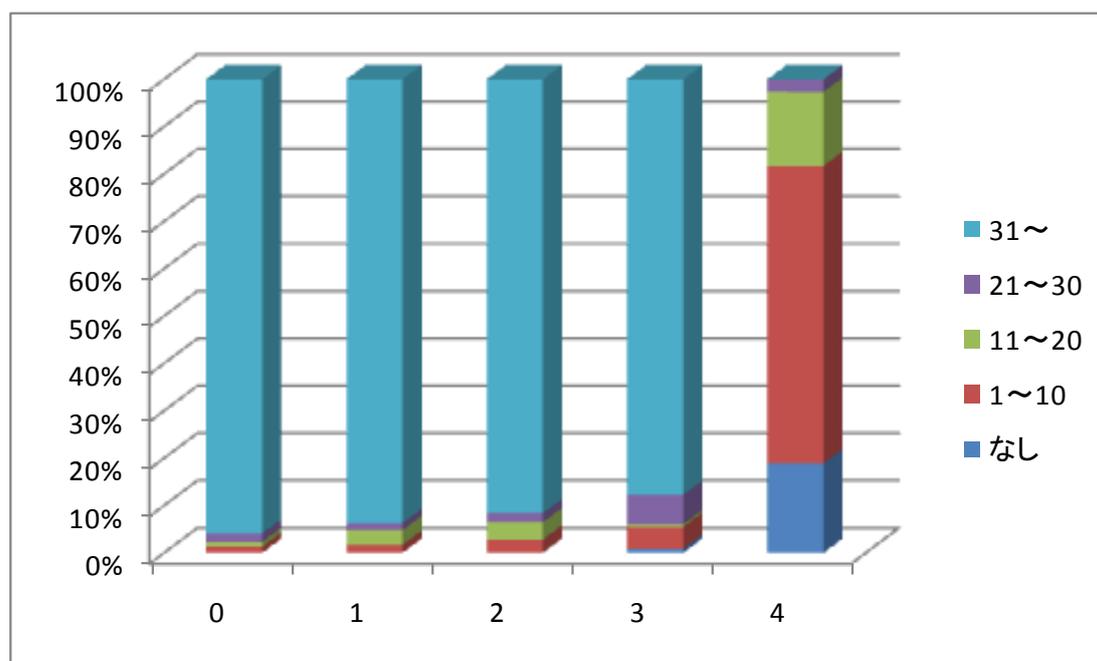


図 26 測定レベル(B)ごとの同等レベル専門分野数

測定レベル(B)が0となった者は，ほとんどが取得資格なしである．その場合，すべての職種，専門分野でレベル0となるため，31以上の専門分野が同レベル(レベル0)となっている．測定レベル(B)が1～3となった者の多くが，情報処理技術者試験の取得者である．その場合，すべての職種，専門分野で同レベルとなるため，31以上の専門分野が同レベルとなっている者が多い．測定レベル(B)が3～4になると，専門性が高くなっていくので，同レベルなしや1～10の者が増える傾向がある．

第3項 より高いレベルと測定される専門分野

前項の例2で示したように、本人が選択した職種、専門分野以外の専門分野でより高いレベルとして測定される場合がある。選択した職種、専門分野よりも、さらに活躍できる専門分野が存在する可能性がある。この情報も、適材・適時・適所アサインにとっては非常に有用な情報である。

表 29 および図 27 は、測定レベル(B) (本人が選択した職種、専門分野で、職種、専門分野を考慮して測定したレベル) より高いレベルの専門分野の数である。

表 30 測定レベル(B)ごとの高レベル専門分野数

		測定レベル(B)				
		0	1	2	3	4
高レベル 専門分野数	なし	93.49%	90.79%	93.10%	74.42%	100.00%
	1～10	4.08%	6.01%	6.79%	24.77%	0.00%
	11～20	1.11%	3.10%	0.11%	0.78%	0.00%
	21～30	0.00%	0.10%	0.00%	0.03%	0.00%
	31～	1.32%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
人数		9,212	999	6,322	3,339	494

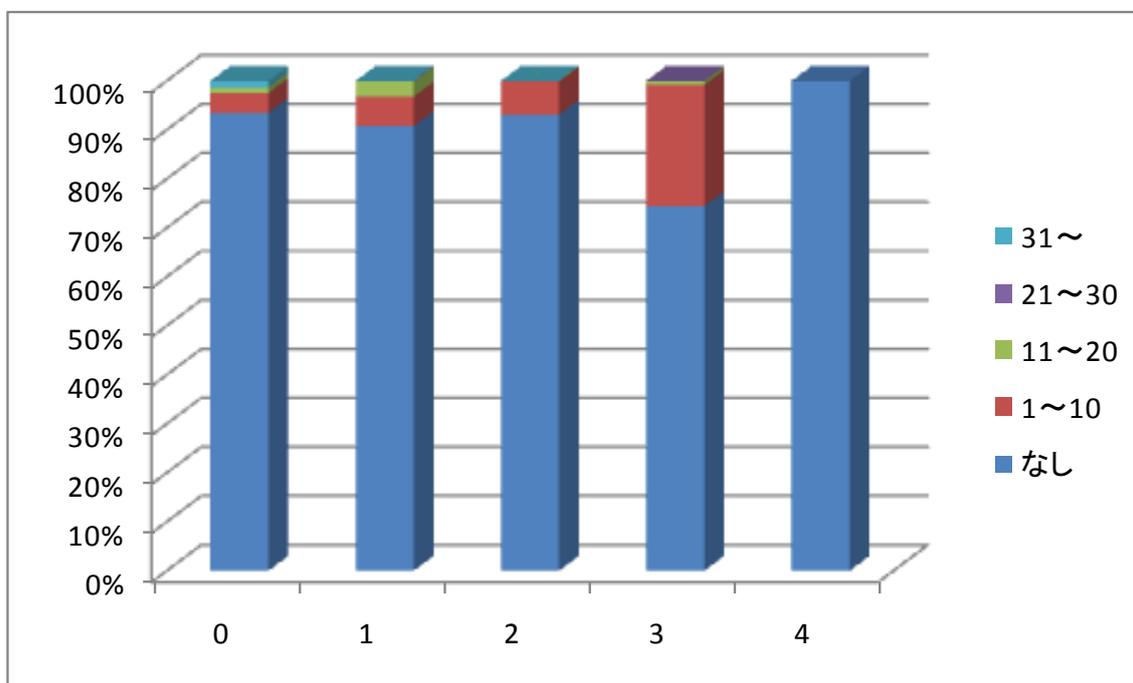


図 27 測定レベル(B)ごとの高レベル専門分野数

測定レベル(B)が0～2となった者の90%以上は、測定レベルが最高レベルである。しかし、5%前後の者はそれ以上と判定された職種、専門分野がある。レベル3となった者は、4

分の1でそれ以上と判定された職種、専門分野がある。レベル4は最高レベルであるため、それ以上となる職種、専門分野はない。

これらの結果から、同等のレベルもしくはより高いレベルの職種がないという者はほとんどおらず、複数の職種、専門分野を測定することで、アサインの幅が広がることは明らかである。

第5節 情報処理技術者試験と診断レベル

表 10 に示した通り，IT パスポート試験はレベル 1，基本情報技術者試験はレベル 2，応用情報技術者試験はレベル 3 とされている．これらの試験に相当する試験を取得したものが，iSRF のスキル診断によって相当以上のレベルと診断されているかを検証する．

表 31 および図 28 は初級システムアドミニストレータ試験（現在の制度では IT パスポート試験に相当）の取得者が iSRF 診断レベルでレベル 1 以上となっているかを調べたものである．

表 31 初級システムアドミニストレータ試験と iSRF 診断レベル

iSRF 診断レベル	初級システムアドミニストレータ試験		
	なし	あり	計
1 未満	6.16%	4.45%	5.27%
1 以上	93.84%	95.55%	94.09%

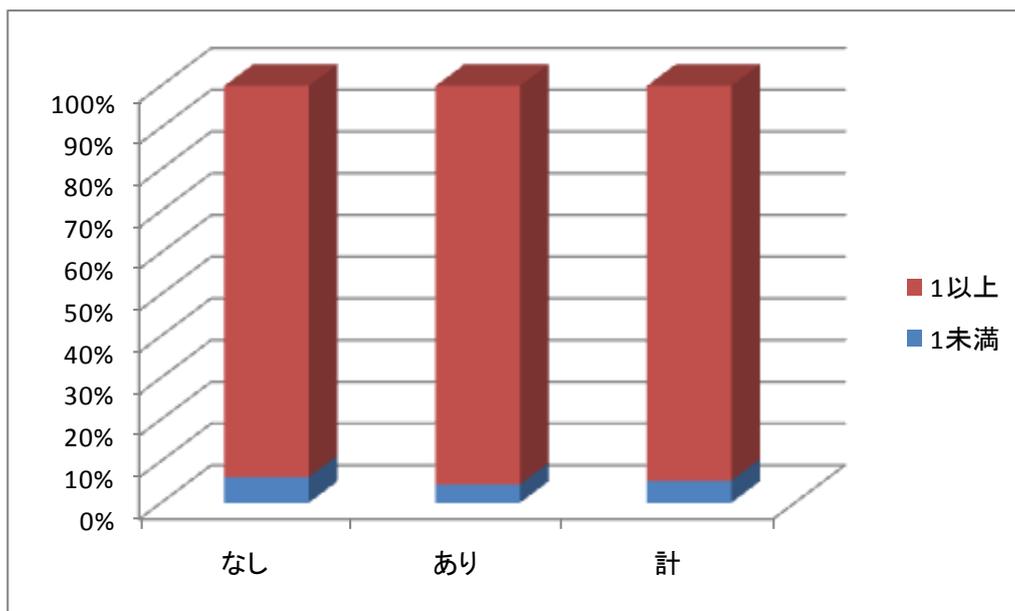


図 28 初級システムアドミニストレータ試験と iSRF 診断レベル

初級システムアドミニストレータ試験の取得有無に関わらず，94%がレベル 1 以上である．取得の有無に着目すると，わずかではあるが取得者の方が 1 以上の割合が高い．

次に，表 32 および図 28 は基本情報技術者試験取得者が iSRF 診断レベルでレベル 2 以上となっているかを調べたものである．

表 32 基本情報技術者試験と iSRF 診断レベル

iSRF 診断レベル	基本情報技術者試験		
	なし	あり	計
2 未満	26.92%	15.27%	21.59%
2 以上	73.08%	84.73%	78.41%

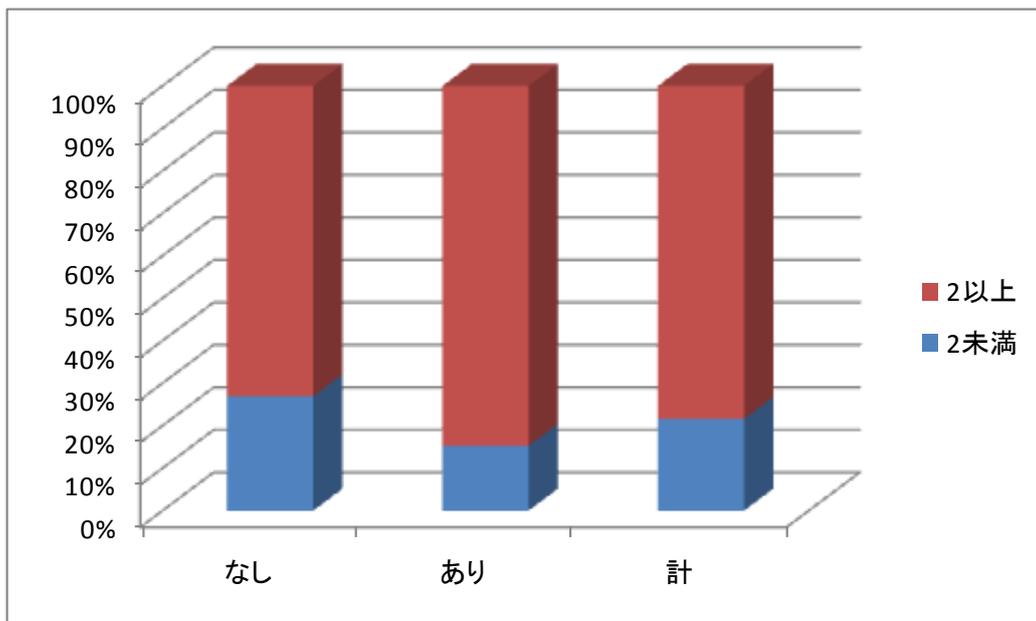


図 29 基本情報技術者試験と iSRF 診断レベル

基本情報技術者試験取得の有無によって、10%以上の差が生じている。

次の表 33 および図 30 はソフトウェア開発技術者試験（現在の制度では応用情報技術者試験に相当）の取得者が iSRF 診断レベルでレベル 3 以上となっているかを調べたものである。

表 33 ソフトウェア開発技術者試験と iSRF 診断レベル

iSRF 診断レベル	ソフトウェア開発技術者試験		
	なし	あり	計
3 未満	52.34%	35.39%	49.45%
3 以上	47.66%	64.61%	50.55%

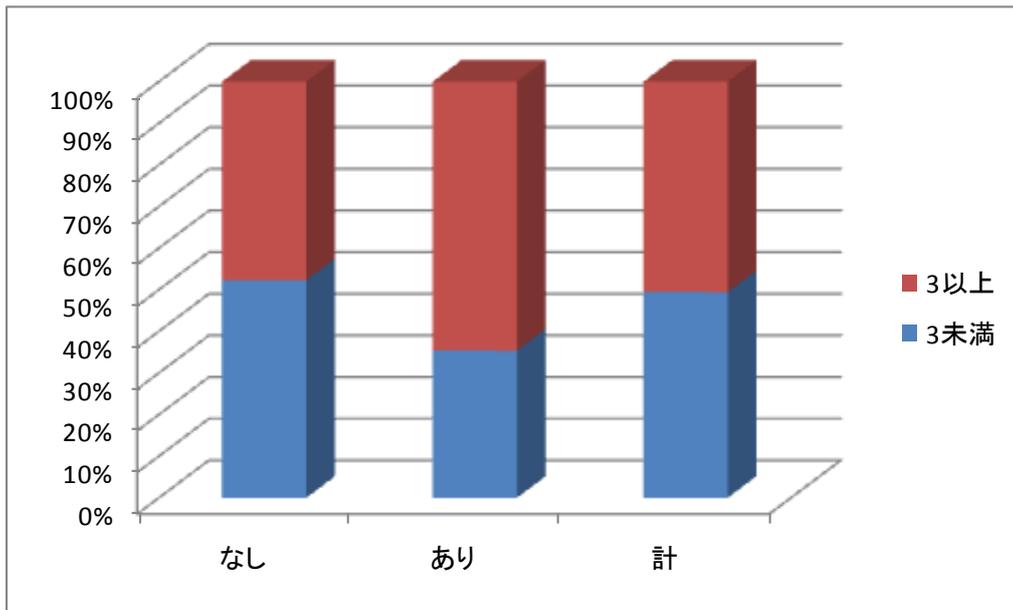


図 30 ソフトウェア開発技術者試験と iSRF 診断レベル

ソフトウェア開発技術者の有無によって、約 17%の大きな差が生じている。

最後の表 34 および図 31 は、情報処理技術者試験のうちレベル 4 の 8 つの試験〔システムアナリスト、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）、テクニカルエンジニア（データベース）、テクニカルエンジニア（システム管理）、プロジェクトマネージャ、情報セキュリティアドミニストレータ、上級システムアドミニストレータ〕の取得者が iSRF 診断レベルでレベル 4 以上となっているかを調べたものである。

表 34 情報処理技術者レベル 4 試験と iSRF 診断レベル

iSRF 診断レベル	レベル 4 以上試験		
	なし	あり	計
4 未満	84.75%	63.27%	84.23%
4 以上	15.25%	36.73%	15.77%

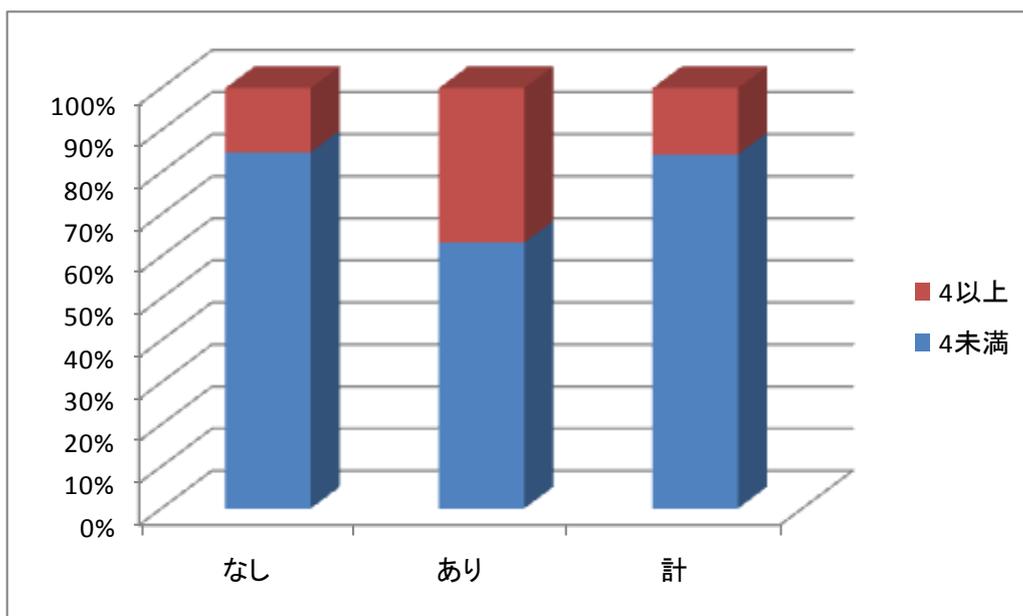


図 31 情報処理技術者レベル 4 試験と iSRF 診断レベル

レベル 4 の情報処理技術者試験の有無によって、20%以上の大きな差が生じている。

情報処理技術者試験については 1～4 にレベルが上がるほど、資格の取得者と非取得者の差が大きくなっていることが明らかとなった。

第6節 情報処理技術者試験による回帰分析

第2節第2項に示したように、取得者数の上位10資格のうち6資格が情報処理技術者試験である。そのため、情報処理技術者試験の取得有無で、ある程度レベルが推定できる可能性がある。そこで、全14種類の情報処理技術者試験をパラメータとした重回帰分析を実施する。

表 35 情報処理技術者試験を利用した回帰分析

回帰統計	
重相関 R	0.220
重決定 R ²	0.049
補正 R ²	0.048
標準誤差	1.107
観測数	20,366

係数		資格マップ上のレベル (参考)
切片	2.707	
基本情報技術者 (旧第二種情報処理技術者)	0.196	2
システム監査技術者	0.225	0
システムアナリスト	0.279	4
アプリケーションエンジニア (旧特種情報処理技術者)	0.496	4
テクニカルエンジニア (ネットワーク)	0.255	4
テクニカルエンジニア (データベース)	0.005	4
テクニカルエンジニア (システム管理)	0.369	4
テクニカルエンジニア (エンベデッドシステム)	-0.078	0
ソフトウェア開発技術者 (旧第一種情報処理技術者)	0.244	3
プロジェクトマネージャ	0.502	4
情報セキュリティアドミニストレータ	0.169	4
上級システムアドミニストレータ	0.352	4
初級システムアドミニストレータ	-0.081	1
プロダクションエンジニア	-0.015	3

情報処理技術者試験の中でも、アプリケーションエンジニアやプロジェクトマネージャ、上級システムアドミニストレータなどのいわゆる高度区分に属する資格は、取得によるレベル向上の効果が高いことが分かる。初級システムアドミニストレータ試験などは、レベル向上の効果がなくどころかむしろマイナスである。

システム監査技術者はITSSのキャリアフレームワークに含まれていない。テクニカルエンジニア (エンベデッドシステム) はITSSではなくETSSに関連付けられている。またプロダクションエンジニアは平成13年の制度変更で廃止・統合されたため、現時点で取得者のスキルには影響がほとんどなくなっていると考えられる。

重回帰式は以下の通りとなる。

推定レベル=2.707

- +基本情報技術者（旧第二種情報処理技術者）×0.196
- +システム監査技術者×0.225
- +システムアナリスト×0.279
- +アプリケーションエンジニア（旧特種情報処理技術者）×0.496
- +テクニカルエンジニア（ネットワーク）×0.255
- +テクニカルエンジニア（データベース）×0.005
- +テクニカルエンジニア（システム管理）×0.369
- +テクニカルエンジニア（エンベデッドシステム）×-0.078
- +ソフトウェア開発技術者（旧第一種情報処理技術者）×0.244
- +プロジェクトマネージャ×0.502
- +情報セキュリティアドミニストレータ×0.169
- +上級システムアドミニストレータ×0.352
- +初級システムアドミニストレータ×-0.081
- +プロダクションエンジニア×-0.015

推定結果については省略するが、資格未取得者がレベル2台と推定されることなど、推定精度は高くない。

第7節 資格取得者のみに限定した分析

IT 技術者の中で、資格試験の取得に関する意見は大きく二つに分かれることが多い。

肯定派：資格は客観的なスキルの証明に役立つ。どんどん取るべきだ。

否定派：資格なんてなくても仕事はできる。資格と実力は無関係。取るだけ時間の無駄。

著名な Web サイト@IT の『リレーエッセイ：エンジニアに資格は必要か？』 [40] でも、意見は真っ向から対立している。最終回で横山哲也氏が「エンジニアに資格は必要か」ということですが、もちろんエンジニアという仕事には資格は必要ありません。」と述べているように、資格がなくても仕事はできるし、本人が不都合を感じることもほとんどない。横山氏は続く部分で IT 業界に資格は必要だと断言した上でこう続けている。「そう断言すると、おそらく山のような反論が（主としてエンジニアから）返ってくるでしょう。しかし、その反論の多くは、自分の数少ない経験を不当に拡大して一般論にしています。エンジニアたるもの、明確な根拠を持って反論してほしいものです。例えば、実際に試験を受けもしないで批判し、他人にも押しつけるのはどうかと思うのです。」

医療業界や建設業界のように法的な規制もない現状で、すでに実績のある優秀な技術者に資格を取らせようとするのは困難である。その一方で資格を 1 つでも取得している技術者は、ある程度資格の価値を認めているとも考えられる（もちろん、会社からの指示でやむなく得している例もある）。

本節では資格取得者のみに限定して、これまでの分析の一部を再度実施する。

第1項 分析に利用したデータ

表 36 は資格取得者に限定した提供データの基本統計量である。第 2 節第 4 項で示した通り、平均は非取得者に比べて高くなっている。標本数も全データの 60% 近くあり、分析には十分である。

表 36 資格取得者の基本統計量

平均	3.01
標準偏差	1.06
分散	1.13
最小	0
最大	7.3
標本数	12,003

第2項 パターン A（専門分野非考慮，最高レベル）

まずは全データの場合と同様にパターン A で測定レベルを求める。資格取得者に絞った個票に資格マップを適用した結果を分析する。表 37 および図 32 は iSRF 診断レベルの小数点以下を切り捨てた値でグループ化し、グループ内の測定レベル(A)の割合を調べたものである。

表 37 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(A)の割合（資格取得者）

		iSRF 診断レベル							
		0	1	2	3	4	5	6	7
測定レベル	0	5.81%	3.46%	1.89%	1.53%	1.76%	2.10%	2.13%	0.00%
	1	15.25%	12.85%	8.96%	7.08%	5.11%	5.09%	4.26%	0.00%
	2	63.92%	60.27%	55.77%	49.75%	43.19%	36.23%	25.53%	0.00%
	3	11.38%	18.13%	22.95%	25.37%	23.94%	25.75%	25.53%	0.00%
	4	3.63%	5.28%	10.43%	16.28%	26.00%	30.84%	42.55%	100.00%
人数		413	1,533	3,394	4,577	1,704	334	47	1

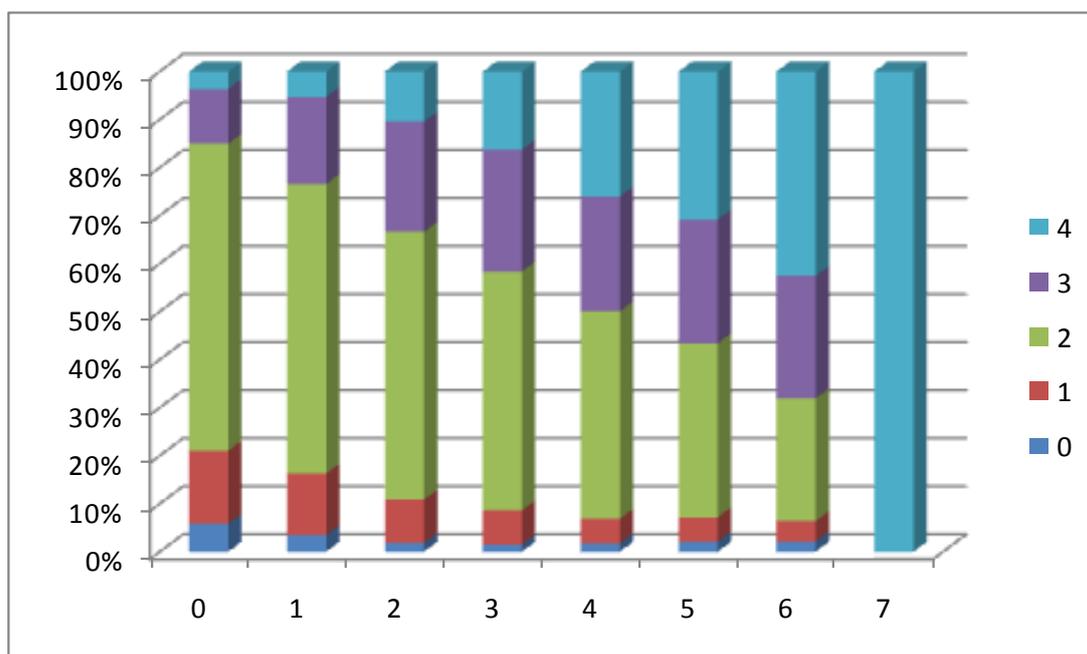


図 32 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(A)の割合（資格取得者）

全データでの分析に比べると、相関が非常に明確に表れている。資格を1つ以上取得しているにもかかわらず、レベル0と測定された者が1割前後存在するのは、資格マップに対応がない資格の取得者である。

表 38 および図 33 は逆の観点で分析したものである。測定レベル(A)ごとにグループ化し、

グループ内の iSRF 診断レベル（小数点以下を切り捨てた）の割合を調べたものである。

表 38 測定レベル(A)ごとの iSRF 診断レベルの割合（資格取得者）

		測定レベル				
		0	1	2	3	4
iSRF 診断レベル	0	9.64%	6.34%	4.24%	1.70%	0.85%
	1	21.29%	19.82%	14.84%	10.03%	4.60%
	2	25.70%	30.58%	30.40%	28.11%	20.09%
	3	28.11%	32.60%	36.57%	41.90%	42.28%
	4	12.05%	8.75%	11.82%	14.72%	25.14%
	5	2.81%	1.71%	1.94%	3.10%	5.85%
	6	0.40%	0.20%	0.19%	0.43%	1.14%
	7	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.06%
人数		849	999	6,322	3,339	494

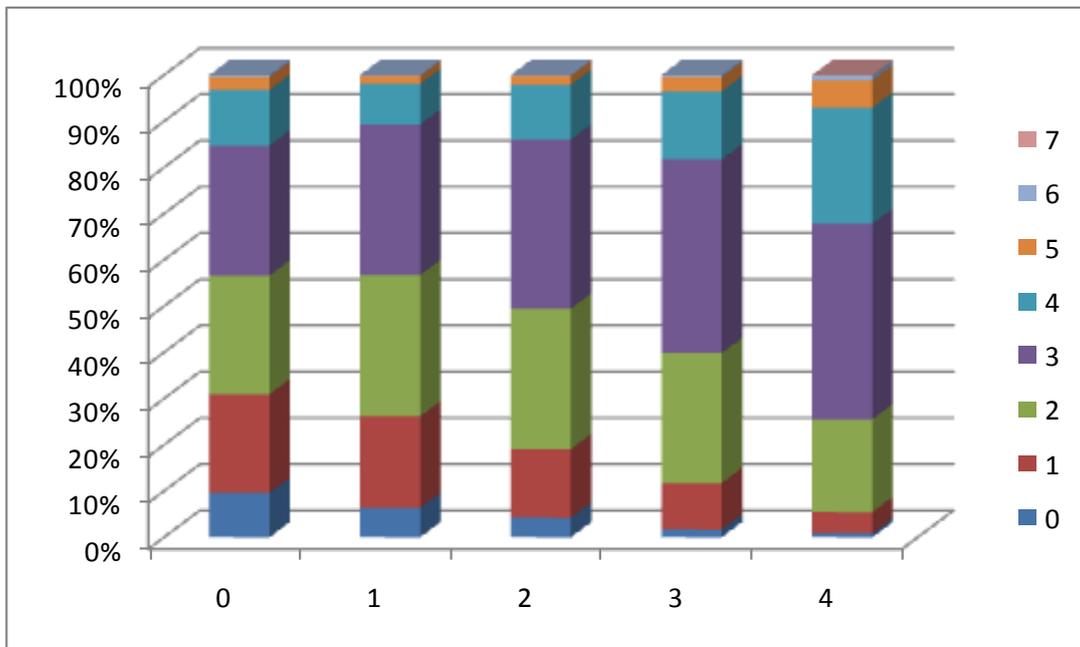


図 33 測定レベル(A)ごとの iSRF 診断レベルの割合（資格取得者）

測定レベル 0 は、前述の通り資格マップに対応がない者である。レベル 1～4 については、iSRF 診断レベルとの相関が明確に表れている。

第3項 パターン B（専門分野考慮，最高レベル）

次に全データの場合と同様にパターン B でも測定レベルを求める。職種を絞った個票に選択した職種を考慮して資格マップを適用した結果を分析する。表 39 および図 34 は iSRF

診断レベルの小数点以下を切り捨てた値でグループ化し、グループ内の測定レベル(B)の割合を調べたものである。

表 39 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(B)の割合 (資格取得者)

		iSRF 診断レベル							
		0	1	2	3	4	5	6	7
測定レベル	0	10.41%	8.74%	6.57%	6.27%	7.45%	9.28%	8.51%	0.00%
	1	14.04%	11.81%	9.02%	7.17%	5.99%	6.59%	4.26%	0.00%
	2	63.20%	58.12%	55.83%	51.45%	45.60%	38.02%	34.04%	0.00%
	3	11.38%	20.16%	25.93%	30.70%	33.22%	33.23%	44.68%	0.00%
	4	0.97%	1.17%	2.65%	4.41%	7.75%	12.87%	8.51%	100.00%
人数		413	1,533	3,394	4,577	1,704	334	47	1

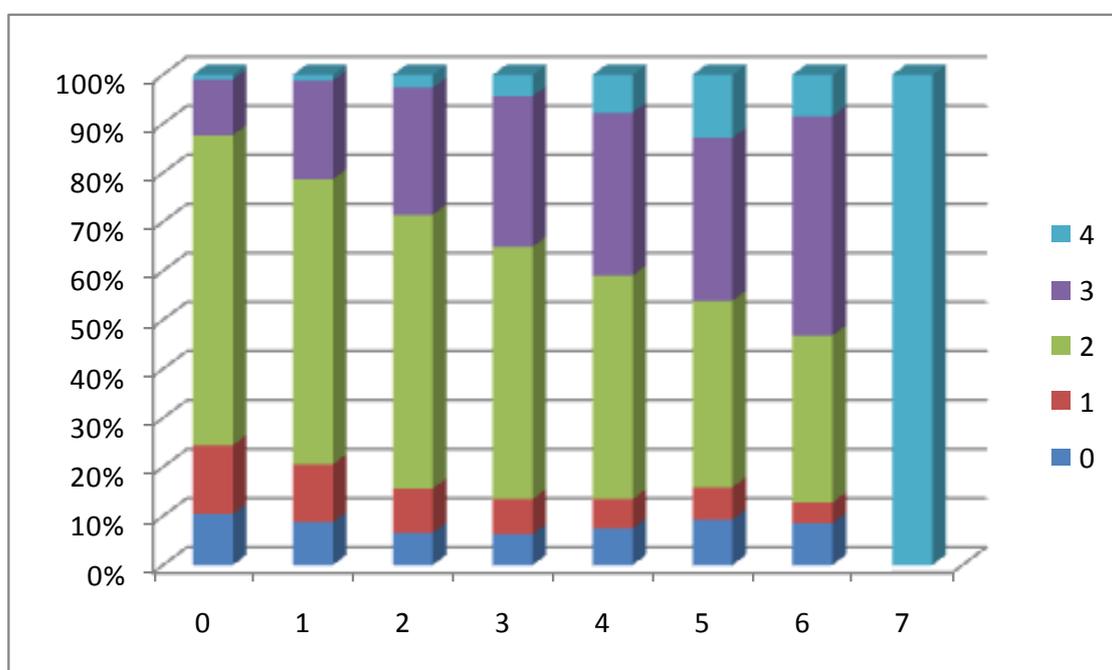


図 34 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(B)の割合 (資格取得者)

当然ではあるが、全データでの分析と同様に、全体的にレベル判定が厳しくなっており測定レベル(B)のレベル4の割合が減少している。

表 40 および図 35 は逆の観点で分析したものである。測定レベル(B)ごとにグループ化し、グループ内の iSRF 診断レベル (小数点以下を切り捨てた) の割合を調べたものである。

表 40 測定レベル(B)ごとの iSRF 診断レベルの割合 (資格取得者)

		測定レベル				
		0	1	2	3	4
iSRF 診断レベル	0	5.06%	5.81%	4.13%	1.41%	0.81%
	1	15.78%	18.12%	14.09%	9.25%	3.64%
	2	26.27%	30.63%	29.97%	26.36%	18.22%
	3	33.80%	32.83%	37.25%	42.08%	40.89%
	4	14.96%	10.21%	12.29%	16.95%	26.72%
	5	3.65%	2.20%	2.01%	3.32%	8.70%
	6	0.47%	0.20%	0.25%	0.63%	0.81%
	7	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.20%
人数		849	999	6,322	3,339	494

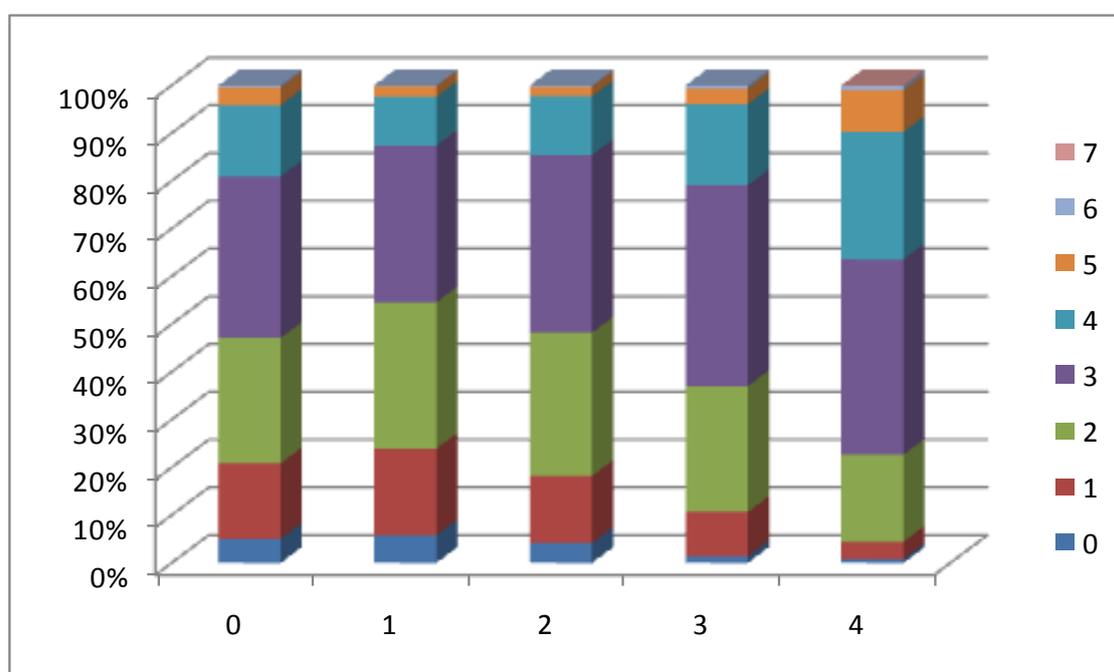


図 35 測定レベル(B)ごとの iSRF 診断レベルの割合 (資格取得者)

測定レベル 0 は、前述の通り資格マップに対応がない者である。レベル 1~4 については、パターン A とほぼ同様に iSRF 診断レベルとの相関が明確に表れている。

第4項 パターン C (専門分野非考慮, 全資格利用)

パターン C は職種、専門分野を考慮しないが、全ての資格を加味する測定手法である。資格取得者に絞った個票に対して、全ての資格を加味するために、職種、専門分野を考慮せずにレベル 1 から 4 までの資格取得数をパラメータとした重回帰分析を実施する。

表 41 職種を考慮しない回帰分析（資格取得者）

回帰統計		係数	
重相関 R	0.244	切片	2.947
重決定 R ²	0.060	レベル1 資格数	-0.239
補正 R ²	0.059	レベル2 資格数	0.010
標準誤差	1.032	レベル3 資格数	0.170
観測数	12,003	レベル4 資格数	0.264

表 41 のように、重相関 R は 0.244 と他と比べても、もっとも高くなっている。全データと同様に、レベル 1 の資格数はレベルに対して強い負の相関があり、レベル 2～4 はレベルが高くなるほどレベルに寄与する割合が高くなっている。

重回帰式は以下の通りとなる。推定結果については省略するが、やはり多くの対象者がレベル 2～3 台に集中してしまい、全データの場合と同様で推定精度は低い。

推定レベル=2.947

$$\begin{aligned}
 &+ \text{レベル1 資格数} \times -0.239 \\
 &+ \text{レベル2 資格数} \times 0.010 \\
 &+ \text{レベル3 資格数} \times 0.170 \\
 &+ \text{レベル4 資格数} \times 0.264
 \end{aligned}$$

第5項 パターン D（専門分野考慮，全資格利用）

パターン D は資格マップで職種，専門分野に関連付けられた全ての資格を加味する測定手法である。資格取得者に絞った個票に対して，取得している資格のうち，資格マップで職種，専門分野に関連付けられたレベル 1 から 4 までの資格取得数をパラメータとした重回帰分析を実施する。

表 42 職種を考慮した表 41 回帰分析（資格取得者）

回帰統計		係数	
重相関 R	0.196	切片	2.973
重決定 R ²	0.038	レベル1 資格数	-0.205
補正 R ²	0.038	レベル2 資格数	-0.017
標準誤差	1.044	レベル3 資格数	0.248
観測数	12,003	レベル4 資格数	0.518

表 42 のように、重相関 R は全データのパターン D(0.190)とほぼ同じである。全データの場合のレベル 1 の資格数だけではなく、レベル 2 の資格も資格数とレベルに負の相関があ

る。レベル3,4の資格については、レベルに対して寄与する割合が非常に高くなっている。

重回帰式は以下の通りとなる。ここでも推定結果については省略するが、パターンCと同様に資格未取得者がレベル2台と推定されることや、多くの対象者がレベル2~3台に集中する。係数が大きくなっているが、対象となる資格数が減ることで、傾向はパターンCとあまり変わらない。

推定レベル=2.973

+レベル1 資格数×-0.205

+レベル2 資格数×-0.017

+レベル3 資格数×0.248

+レベル4 資格数×0.518

第8節 職種を限定した分析

第2節第5項の図 21 から分かる通り、提案手法で 10 以上の資格が対象となっているのは、IT スペシャリスト(ITS)、アプリケーションスペシャリスト(AS)、ソフトウェア開発者(DEV)の3つの職種だけである。ここでは、対象資格が豊富にあるこれら3つの職種だけを対象として分析を実施する。

第1項 分析に利用したデータ

表 43 は3つの職種に限定した提供データの基本統計量である。3つの職種だけにもかかわらず、標本数も全データの半分以上あり、分析には十分である。

表 43 抽出データ(ITS/AS/SD)の基本統計量

平均	2.75
標準偏差	1.03
分散	1.07
最小	0
最大	6.9
標本数	11,406

第2項 パターン A (専門分野非考慮, 最高レベル)

まずは全データの場合と同様にパターン A で測定レベルを求める。職種を絞った個票に資格マップを適用した結果を分析する。表 44 および図 36 は iSRF 診断レベルの小数点以下を切り捨てた値でグループ化し、グループ内の測定レベル(A)の割合を調べたものである。

表 44 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(A)の割合 (職種限定)

		iSRF 診断レベル						
		0	1	2	3	4	5	6
測定レベル	0	61.23%	50.43%	37.05%	32.50%	30.01%	26.67%	9.09%
	1	6.79%	5.07%	4.41%	3.44%	1.99%	0.67%	0.00%
	2	26.01%	31.89%	36.12%	35.00%	32.76%	35.33%	36.36%
	3	5.17%	10.04%	16.06%	18.99%	19.66%	22.00%	18.18%
	4	0.81%	2.56%	6.36%	10.07%	15.57%	15.33%	36.36%
人数		619	1,872	3,630	4,071	1,053	150	11

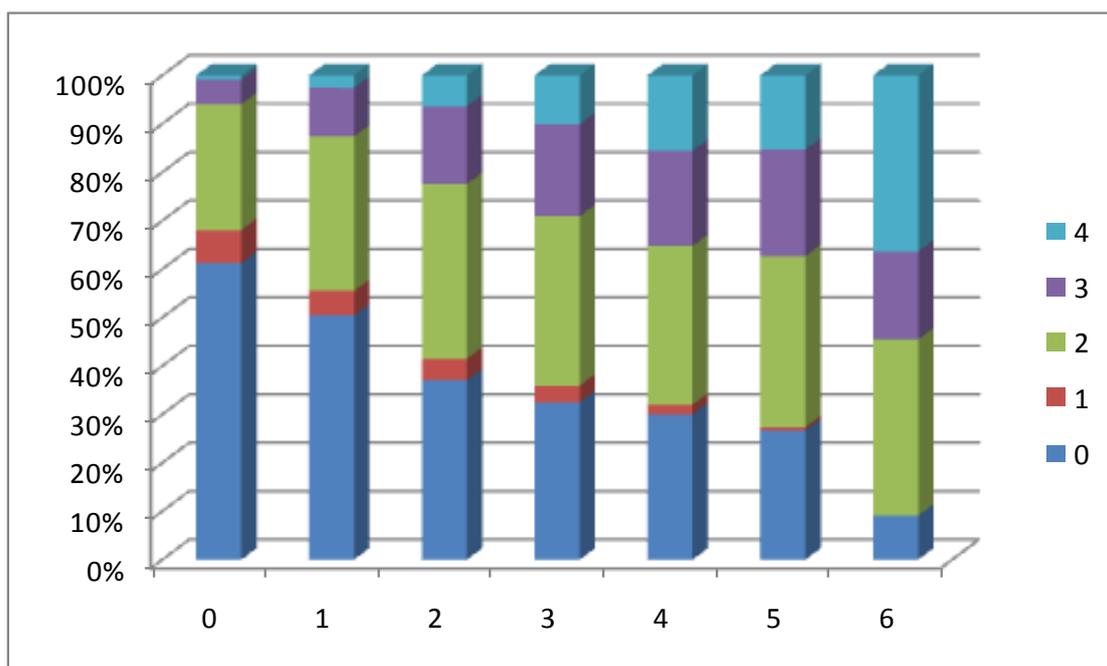


図 36 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(A)の割合（職種限定）

全データに比べると、全体の傾向は同様であるが、レベルが高くなるに従いレベル 1 と測定される者がほとんどいなくなっていく。高スキル者は最低でもレベル 2 以上の資格を取得している傾向が分かる。iSRF 診断レベル 6 おいて全体的に高レベルにシフトしているがサンプル数が少ないため誤差の範囲と考えられる。

表 45 および図 37 は逆の観点で分析したものである。測定レベル(A)ごとにグループ化し、グループ内の iSRF 診断レベル（小数点以下を切り捨てた）の割合を調べたものである。

表 45 測定レベル(A)ごとの iSRF 診断レベルの割合（職種限定）

		測定レベル				
		0	1	2	3	4
iSRF 診断レベル	0	8.72%	9.15%	4.13%	1.76%	0.56%
	1	21.71%	20.70%	15.32%	10.34%	5.42%
	2	30.93%	34.86%	33.65%	32.07%	26.10%
	3	30.43%	30.50%	36.58%	42.52%	46.33%
	4	7.27%	4.58%	8.86%	11.39%	18.53%
	5	0.92%	0.22%	1.36%	1.82%	2.60%
	6	0.02%	0.00%	0.10%	0.11%	0.45%
人数		4,348	459	3,896	1,818	885

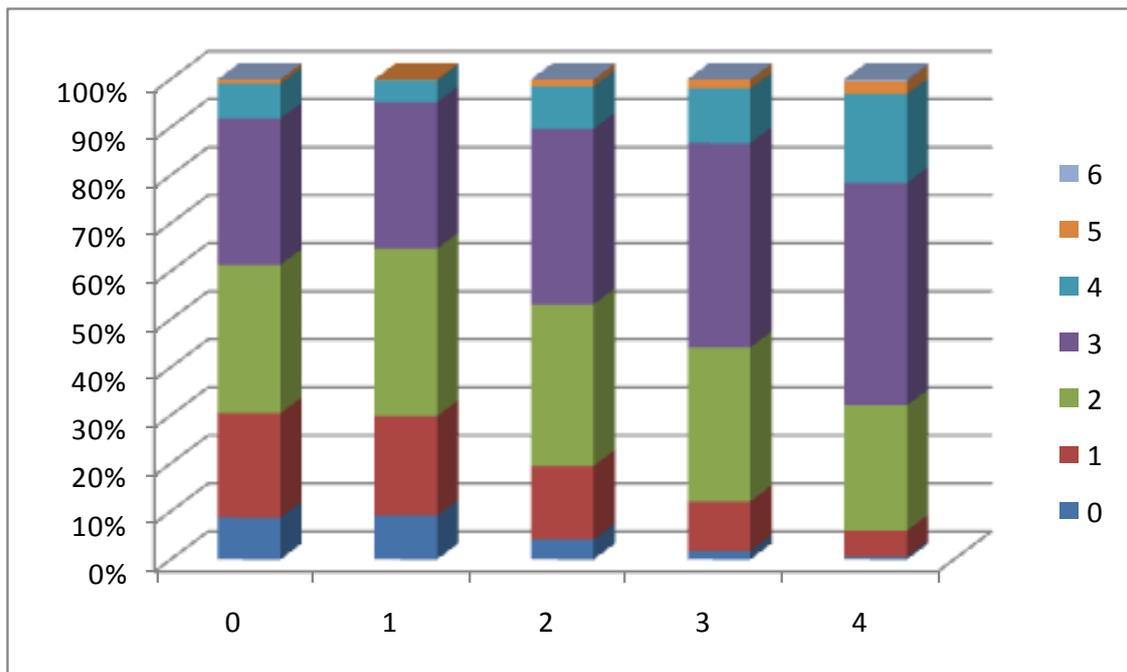


図 37 測定レベル(A)ごとの iSRF 診断レベルの割合 (職種限定)

分布の傾向は全データの場合とほぼ同様であるが、このやはり測定レベル(A)4 の中で iSRF 診断レベルの 2 が多く 4 以上の割合が少ない。

表 46 および図 38 は、全データと職種を限定したデータにおいて、iSRF 診断レベルの割合を示したものである。これらの職種の傾向として、高スキル者が少ないことが挙げられる。[27] (p16)でも述べられている通り、これらの職種ではレベル 2~3 に集中しており、よりスキルアップした者は他の職種にキャリアチェンジしている可能性が考えられる。

表 46 全データと職種限定データの iSRF 診断レベル分布

	0	1	2	3	4	5	6	7
全データ	5.91%	15.68%	27.86%	34.78%	12.97%	2.46%	0.32%	0.02%
ITS/AD/SD	5.43%	16.41%	31.83%	35.69%	9.23%	1.32%	0.10%	0.00%

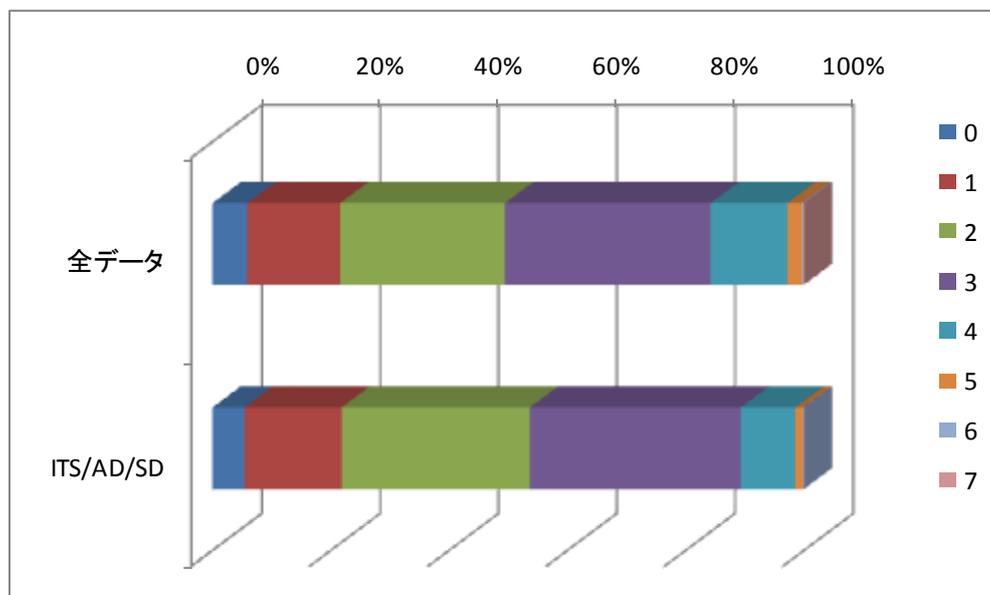


図 38 全データと職種限定データの iSRF 診断レベル分布

第3項 パターン B（専門分野考慮，最高レベル）

次に全データの場合と同様にパターン B でも測定レベルを求める。職種を絞った個票に選択した職種を考慮して資格マップを適用した結果を分析する。表 47 および図 39 は iSRF 診断レベルの小数点以下を切り捨てた値でグループ化し、グループ内の測定レベル(B)の割合を調べたものである。

表 47 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(B)の割合（職種限定）

		iSRF 診断レベル						
		0	1	2	3	4	5	6
測定レベル	0	62.36%	51.82%	38.76%	34.17%	31.05%	27.33%	27.27%
	1	6.14%	4.27%	4.16%	3.17%	1.99%	0.67%	0.00%
	2	26.01%	31.84%	36.69%	36.58%	34.95%	37.33%	36.36%
	3	5.01%	11.43%	18.48%	22.62%	26.02%	26.00%	27.27%
	4	0.48%	0.64%	1.90%	3.46%	5.98%	8.67%	9.09%
人数		619	1872	3630	4071	1053	150	11

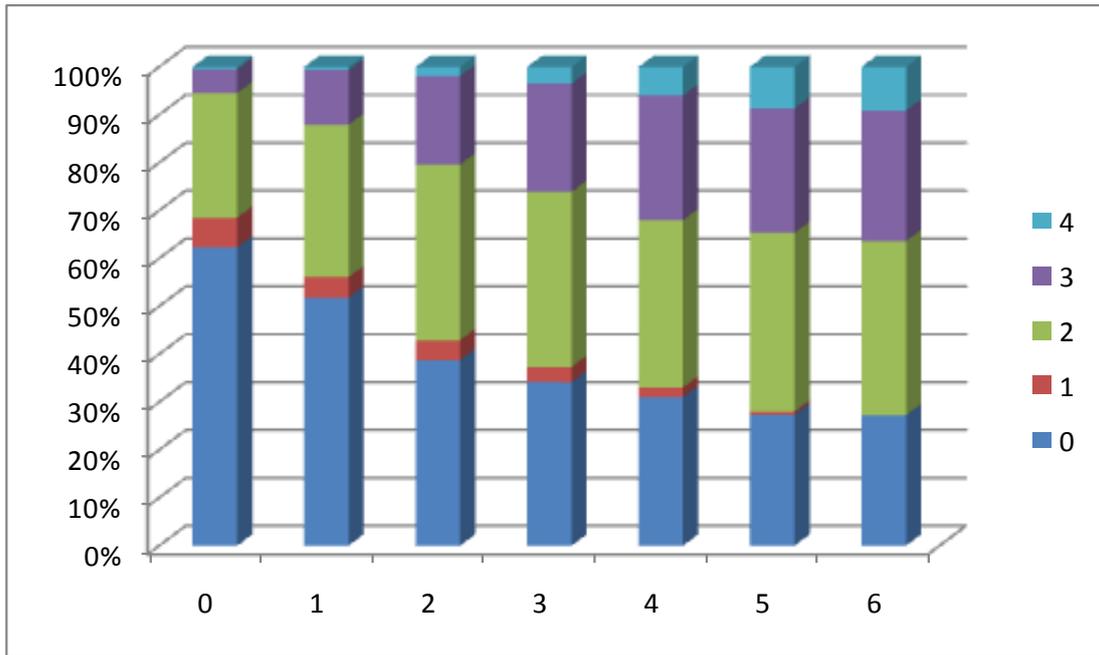


図 39 iSRF 診断レベルごとの測定レベル(B)の割合（職種限定）

当然ではあるが、全データでの分析と同様に、全体的にレベル判定が厳しくなっている。パターン A と同様に、レベルが高くなるに従いレベル 1 と測定される者がほとんどいなくなっていく。

表 48 および図 40 は逆の観点で分析したものである。測定レベル(B)ごとにグループ化し、グループ内の iSRF 診断レベル（小数点以下を切り捨てた）の割合を調べたものである。

表 48 測定レベル(B)ごとの iSRF 診断レベルの割合（職種限定）

		測定レベル				
		0	1	2	3	4
iSRF 診断レベル	0	8.53%	9.05%	4.02%	1.44%	0.99%
	1	21.44%	19.05%	14.88%	9.94%	3.97%
	2	31.09%	35.95%	33.25%	31.17%	22.85%
	3	30.74%	30.71%	37.17%	42.78%	46.69%
	4	7.23%	5.00%	9.19%	12.73%	20.86%
	5	0.91%	0.24%	1.40%	1.81%	4.30%
	6	0.07%	0.00%	0.10%	0.14%	0.33%
人数		4,525	420	4,006	2,153	302

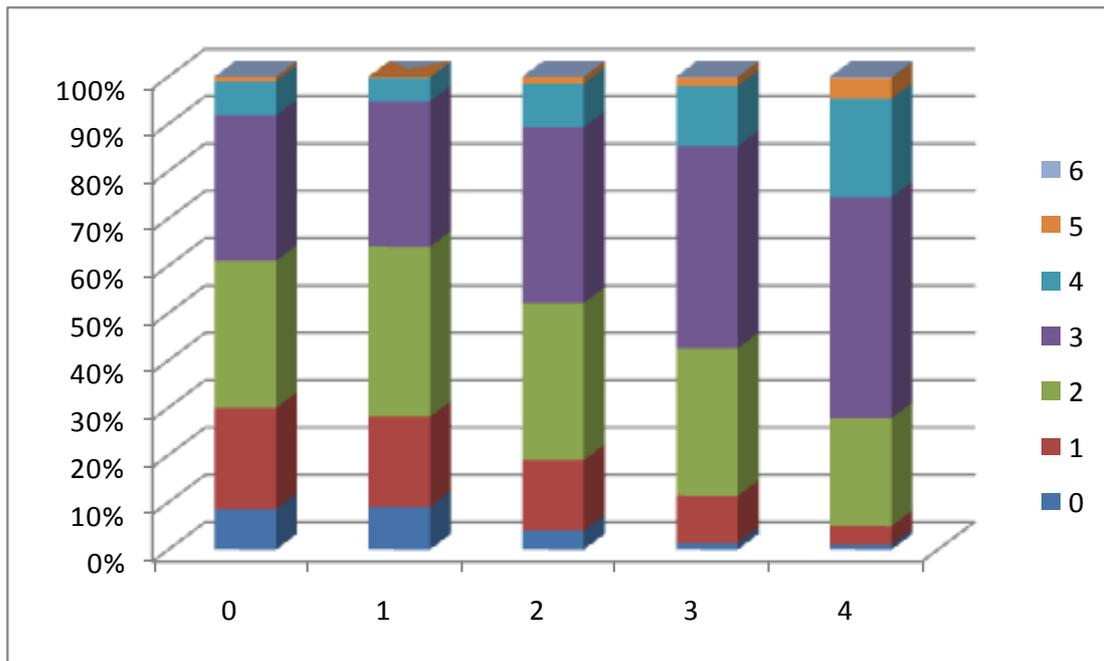


図 40 測定レベル(B)ごとの iSRF 診断レベルの割合 (職種限定)

分布の傾向は全データの場合とほぼ同様であるが、このやはりこの職種のグループの特徴として測定レベル(B)の中で iSRF 診断レベルの 4 以上の割合が少ない。

第4項 パターン C (専門分野非考慮, 全資格利用)

パターン C は職種, 専門分野を考慮しないが, 全ての資格を加味する測定手法である。職種を絞った個票に対して, 全ての資格を加味するために, 職種, 専門分野を考慮せずにレベル 1 から 4 までの資格取得数をパラメータとした重回帰分析を実施する。

表 49 職種を考慮しない回帰分析 (職種限定)

回帰統計		係数	
重相関 R	0.230	切片	2.596
重決定 R ²	0.053	レベル 1 資格数	-0.159
補正 R ²	0.053	レベル 2 資格数	0.176
標準誤差	1.005	レベル 3 資格数	0.132
観測数	11,406	レベル 4 資格数	0.223

表 49 のように, 重相関 R は全データの場合(0.217)よりは若干高く 0.230 となっている。全データの場合と同様, レベル 1 の資格は取得が容易なものであるため取得していることがプラスとならないばかりか, むしろ資格数とレベルに負の相関がある。レベル 2~4 の資格については, プラスであるが, レベル 2 の資格の方がレベル 3 の資格よりもレベルに寄与す

る割合が高くなっている。

重回帰式は以下の通りとなる。推定結果については省略するが、資格未取得者がレベル2台と推定されることや、多くの対象者がレベル2～3台に集中するなど、全データの場合と同様で推定精度は低い。

推定レベル=2.596

$$\begin{aligned} &+ \text{レベル1 資格数} \times -0.159 \\ &+ \text{レベル2 資格数} \times 0.176 \\ &+ \text{レベル3 資格数} \times 0.132 \\ &+ \text{レベル4 資格数} \times 0.223 \end{aligned}$$

第5項 パターンD（専門分野考慮，全資格利用）

パターンDは資格マップで職種，専門分野に関連付けられた全ての資格を加味する測定手法である。職種を絞った個票に対して，取得している資格のうち，資格マップで職種，専門分野に関連付けられたレベル1から4までの資格取得数をパラメータとした重回帰分析を実施する。

表 50 職種を考慮した回帰分析（職種限定）

回帰統計		係数	
重相関 R	0.220	切片	2.572
重決定 R2	0.048	レベル1 資格数	-0.110
補正 R2	0.048	レベル2 資格数	0.218
標準誤差	1.007	レベル3 資格数	0.191
観測数	11,406	レベル4 資格数	0.438

表 50 のように，重相関 R は 0.220 とパターン C よりは低い，全データのパターン D(0.190) よりは高い。全データの場合と同様，レベル1の資格はパターン C ほどではないが，資格数とレベルに負の相関がある。レベル2～4の資格についても，パターン C と同様の傾向があるが，パターン C よりもそれぞれの資格がレベルに寄与する比率が上がっている（全データのパターン D よりは低い）。職種に関連付けられた資格に限定しているだけに，その資格を取得する価値がパターン C の場合よりも2倍近く高くなっている。

重回帰式は以下の通りとなる。ここでも推定結果については省略するが，パターン C と同様に資格未取得者がレベル2台と推定されることや，多くの対象者がレベル2～3台に集中する。係数が大きくなっているが，対象となる資格数が減ることで，傾向はパターン C とあまり変わらない。

推定レベル=2.572

+レベル1 資格数×-0.110

+レベル2 資格数×0.218

+レベル3 資格数×0.191

+レベル4 資格数×0.438

第7章 結論

第1節 本研究の成果

本論文では、まず情報システム開発プロジェクトの失敗原因について分析し、ベンダ側で検討すべき最も主要な課題として人的リソース不足に着目した経緯を説明した。

次に、人的リソース不足の問題を解決するためには、適材・適時・適所アサインを実現することが必要であることを述べ、適材・適時・適所アサインのためには人的リソースの可視化と開発プロセスのテーラリングが重要であることを述べた。そして、人的リソース可視化のための重要な要素である、IT スキル測定手法について現状で有効な手法がないことを説明し、測定手法に求められる要件についてまとめた。

さらに、適材・適時・適所アサインに求められる測定手法として、資格試験を用いた測定手法を提案した。提案手法は他の測定手法と比べると精度は劣るが、その他の要件は満たしている。要員アサインの参考情報として用いることを考えれば、高い精度は不要であるため提案手法がもっと要件に合致している。

最後に、提案手法の有効性を調べるために、iSRF の全国スキル調査結果のデータを用いて、分析・検証を実施した。精度が高いと言われている iSRF の診断結果と比べても、提案手法を用いることで iSRF 診断結果と一定の相関を持つ測定結果を求められることが分かった。ただし、データのばらつきがかなり大きいので、回帰分析の結果で高い相関係数を持つ式を求められなかった。データのばらつきを少なくするため、資格取得者（1つ以上の資格を取得している者）だけの分析や、対応する資格が数多くある3つの職種に絞った分析も実施した。資格取得者だけの分析では、より高い相関を見出すことができたが、職種を絞った分析では全データとの違いはそれほどなかった。

提案手法の特徴は、一つの職種、専門分野を選ばなくても、測定を実施できることである。実際に、iSRF の全国スキル診断結果のデータで診断対象者が選んだ職種、専門分野と同じ職種、専門分野で測定を実施した場合よりも、職種、専門分野を限定せずにレベルを測定したほうが、より診断結果のレベルと測定レベルの相関が高いとの結果が出た。また、診断対象者が選んだ職種、専門分野で測定を実施したレベルと、同等もしくはそれ以上のレベルと測定される職種、専門分野が数多く存在することも分かった。この情報は、本人が選んだ職種、専門分野以外にも力を発揮できる仕事の数多くあることを示しており、適材・適時・適所アサインを実施する際に有益な情報となる。

第2節 今後の課題

今後の課題としては、データの項目や量を増やすことで、より深い分析を実施して、測定精度を向上させる必要がある。

また、最終目標である適材・適時・適所アサインによって情報システム開発の失敗を防ぐことを検証するためには、もう一つの主要な課題である開発プロセスのテーラリングについても研究を行う必要がある。

さらに、今回提案した IT スキル測定手法を実際のプロジェクトに適用して、測定結果が要員アサインの参考になるかどうかとも検証してみたい。

第3節 資格登録センター（仮称）の提案

最後に慶應義塾大学院システムデザイン・マネジメント研究科(SDM)らしい研究成果として、社会システムの提案を行う。現在はまだ構想段階ではあるが、機会があれば社会システム研究の題材として利用してみたい。

今回の提案手法の仕組は非常に単純なものであるため、表計算ソフトに情報を入れれば即座に測定結果がでる。しかし、より簡易に測定を実施し、測定結果を有効に活用するために、インターネット上に中立的な資格登録センター（仮称）を設けることを提案する。

最初に、資格登録センターでは、事前に IPA やベンダ資格試験、ベンダ中立の資格試験の提供者からの申請を受け、ある資格で認定される職種、専門分野とレベルを登録しておく。例えば資格 A は IT スペシャリストのデータベースでレベル 4 というような情報である。登録する際は、有識者による審査も必要であろう。

次に、個人が取得した資格を資格登録センター（仮称）に登録する（大学で単位を取得するイメージ）。資格を登録すると、その時点で取得した資格に基づくスキルマップが発行される（大学の成績証明書のイメージ）。個人としては、自分のスキルの情報を会社ではなく、中立の資格登録センター（仮称）に登録することで、会社が変わっても情報を再度入力する必要がなくなる。

会社は資格登録センターが発行するスキルマップを提出させることで、自社の人事制度に活用したり、適材・適時・適所アサインに利用できたりする。

IT 業界では、情報処理技術者試験が主要な位置を占めているが、情報処理技術者試験ですら、医師や弁護士のように業務上必須の資格ではない。さらに、情報処理技術者試験は公的資格試験であるため、特定の要素技術に深く突っ込んだ試験とはなっていないが、現場で必要とされる技術は特定の要素技術の深い部分であったりする。そのため、情報処理技術者試験を軸として、各種のベンダ資格試験、ベンダ中立の資格試験で周辺を補っていくことで、実用的なスキルマップを作成することができる。

スキルマップをいつでも簡易に作成するために役立つ社会システムとして、上記の資格登録センター（仮称）の設置を提案して、本論文の締めとしたい。

参考文献

-
- [1] 岩崎量, 志摩孝夫, "コミュニティを活用したアプリケーション開発技法の集約と展開 (人とチームのマネジメント)," *プロジェクトマネジメント学会誌*, vol. 12, no. 1, pp. 16-17, Feb. 2010.
- [2] The Standish Group, "CHAOS Summary 2009," 2009.
- [3] The Standish Group, "CHAOS," 1995.
- [4] 日経コンピュータ, *動かないコンピューター — 情報システムに見る失敗の研究*.: 日経 BP 社, 2002.
- [5] 不条理なコンピュータ研究会, *IT 失敗学の研究—30 のプロジェクト破綻例に学ぶ*.: 日経 BP 社, 2006.
- [6] エドワード・ヨードン, *デスマーチ 第2版 ソフトウェア開発プロジェクトはなぜ混乱するのか*.: 日経 BP 社, 2006.
- [7] 長尾清一, *問題プロジェクトの火消し術—究極のプロジェクト・コントロール*.: 日経 BP 社, 2007.
- [8] 中村文彦, *IT プロジェクトを失敗させる方法—失敗要因分析と成功への鍵*.: ソフトリサーチセンター, 2008.
- [9] 拜原正人, *プロマネ失敗学 あなたを成功に導く 14 事例の教訓*.: 日経 BP 社, 2009.
- [10] 厚生労働省, "平成 19 年労働者健康状況調査," 厚生労働省, 2008.
- [11] 独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部, *IT 人材白書2009 IT で日本を元気にする*.: オーム社, 2009.
- [12] ジェームズ・M・モーガン, ジェフリー・K・ライカー, *トヨタ製品開発システム*.: 日経 BP 社, 2007.
- [13] ジェフリー・K・ライカー, デイビッド・P・マイヤー, *トヨタ経営大全1 人材開発(上)*.: 日経 BP 社, 2008.
- [14] ジェフリー・K・ライカー, デイビッド・P・マイヤー, *トヨタ経営大全1 人材開発(下)*.: 日経 BP 社, 2008.
- [15] 掛下哲郎, 笥捷彦, 牛島和夫, "高度 IT 人材育成フォーラム," *情報処理*, vol. 48, no. 5, pp. 496-498, May 2007.
- [16] 永田守男, "情報システム論文の書き方と査読基準の提案," *情報処理学会 情報システムと社会環境研究会*, vol. 77, no. 4, pp. 25-30, June 2001.
- [17] 神沼靖子, "情報システム論文の特質と評価," *情報処理学会論文誌*, vol. 48, no. 3, pp. 970-975, Mar. 2007.
- [18] 嶋津恵子, "システムエンジニアリング業務経験の学術論文への展開方法," *情報システム学会, 第3回 情報システム学会 全国大会・研究発表大会 2007*.
- [19] 掛下哲郎, 山本真司, "IT 分野のスキル標準を用いた知識・スキル項目の体系化と教育プログラムの分析事例," *情報処理学会論文誌*, vol. 49, no. 10, pp. 3377-3387, Oct. 2008.

- [20] 西條幸治, "ITSS と心理測定を活用したプロジェクト立上げ・運営の改善の考察," プロジェクトマネジメント学会研究発表大会予稿集 2008.
- [21] 駒谷昇一, "実践的 PBL によるエンタープライズ系システム企画設計開発の授業実践," 情報システムと社会環境研究報告, vol. 2009, no. 32, pp. 177-184, Mar. 2009.
- [22] 安田直義, 佐久間敦, 松田剛, "知識の尺度「スキルマップ」と能力の評価について : スキル評価の一側面の考察," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 103, no. 378, pp. 23-30, Oct. 2003.
- [23] 芝田晃, "高度 IT 資格制度に関する世界の取り組み," 高度 IT 人材育成フォーラム, Software Japan 2010 2010.
- [24] SFIA Foundation Ltd, "Skills Framework for the Information Age version 4G," 2010.
- [25] 渡辺美鈴, "IT スキルと人材をめぐる欧州状況," スキル標準ユーザ協会, 2008.
- [26] European Committee for Standardization, "European e-Competence Framework 1.0," European Committee for Standardization, 2008.
- [27] 独立行政法人情報処理推進機構 IT 人材育成本部, *IT 人材白書2010*, 独立行政法人 情報処理推進機構 IT 人材育成本部, Ed.: 独立行政法人 情報処理推進機構, 2010, http://www.ipa.go.jp/jinzai/jigyuu/docs/ITjinzai2010_Hires_20100428.pdf.
- [28] 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, "IT スキル標準V3 2008," 2008.
- [29] 独立行政法人情報処理推進機構, "IT スキル標準導入活用事例集 2010," 2010.
- [30] 日本経団連出版, *働きがいのある職場づくり事例集 社員満足度を高める 11 社の仕組み*, 日本経団連出版, Ed.: 日本経団連出版, 2008.
- [31] 株式会社富士総合研究所, "IT スキル標準に沿った業務経歴書・面接によるスキル評価手法の調査研究," 経済産業省委託調査 2004.
- [32] スキル標準ユーザー協会, "「IT スキル標準」対応スキル診断ツールガイドライン," 2004.
- [33] スキル標準ユーザー協会, "「IT スキル標準」対応スキル診断ツールガイドライン対応状況," 2004.
- [34] 独立行政法人情報処理推進機構 情報処理技術者試験センター, "情報処理技術者試験統計資料," 2010.
- [35] 日経ソリューションビジネス, "「SE、営業担当者にとらせるべき資格」調査報告書 2010 年版," 2009.
- [36] 経済産業省, "情報処理技術者試験と IT スキル標準," 2004.
- [37] スキル標準ユーザー協会, "IT スキル標準と ISV 資格認定のマッピングについて," 2007.
- [38] スキル標準ユーザー協会, "ITSS のキャリアフレームワークと認定試験・資格とのマップ (Ver 4)," 2009.
- [39] 独立行政法人情報処理推進機構 情報処理技術者試験センター, "情報処理技術者試験新試験制度の手引," 2007.
- [40] 横山哲也ほか, "リレーエッセイ : エンジニアに資格は必要か," Sep. 18, 2001. [Online]. http://jibun.atmarkit.co.jp/lskill01/index/index_all.html#qualify

謝辞

本論文の執筆に際して、主査である狼嘉彰慶應義塾大学院システムデザイン・マネジメント研究科委員長，副査である小木哲朗同研究科教授，佐々木正一同研究科教授，浦郷正隆同研究科准教授を始めとする狼・浦郷研究グループのみなさま，嶋津恵子同研究科准教授を始めとする情報システム研究会 INPIRE のみなさま，春山真一郎同研究科教授には，多大なるご指導とご助言をいただいた．ここに深く感謝を述べる．

また，在職のままシステムデザイン・マネジメント研究科に通学を許可していただいた上に，学費の一部を援助していただいた株式会社 NTT データの関係者にも感謝している．通学や論文執筆のために勤務時間が制限される状況でサポートしていただいたパブリック&フィナンシャル事業推進部技術戦略推進部のみなさま，研究に関する相談に乗っていただいた中山美智子氏には特に感謝している．

また突然の依頼にも関わらず，研究に関する相談に乗っていただき，データの提供を申し出ていただいた IT スキル研究フォーラムの桜井航氏，沖浜和秀氏，清水康雄氏の存在がなければ，本論文は完成していなかった．筑波大学教授であり IT スキル研究フォーラムのシニアリサーチャーでもある駒谷昇一氏も，突然のコンタクトにもかかわらず，すぐに面会していただき研究に関する相談に乗っていただいた．

最後に，仕事と大学院でプライベートの時間がほとんどない中，献身的にサポートしてくれた家族には，感謝の言葉もない．

付録

資格マップ

本論文で使用した資格マップの全体を掲載する。縦軸が職種，専門分野で横軸が資格試験となっている。職種，専門分野と資格試験に対応付けがある部分については，その枠に0～4までの数字が記入されている。

職種	専門分野	基本情報技術者 (旧第二種情報処理技術者)	システム監査技術者	システムアナリスト	アプリケーションエンジニア (旧特種情報処理技術者)	テクニカルエンジニア (ネットワーク)	テクニカルエンジニア (データベース)	テクニカルエンジニア (システム管理)	テクニカルエンジニア (エンベデッドシステム)	ソフトウェア開発技術者 (旧第一種情報処理技術者)	プロジェクトマネージャ
マーケティング	マーケティングマネジメント	2		4						3	
	販売チャネル戦略	2		4						3	
	マーケットコミュニケーション	2		4						3	
セールス	訪問型コンサルティングセールス	2		4						3	
	訪問型製品セールス	2		4						3	
	メディア利用型セールス	2		4						3	
コンサルタント	インダストリ	2		4						3	
	ビジネスファンクション	2		4						3	
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクト	2		4	4					3	
	インテグレーションアーキテクト	2		4	4					3	
	インフラストラクチャアーキテクト	2		4	4					3	
プロジェクトマネジメント	システム開発	2								3	4
	ITアウトソーシング	2								3	4
	ネットワークサービス	2								3	4
	ソフトウェア製品開発	2								3	4
ITスペシャリスト	プラットフォーム	2								3	
	ネットワーク	2				4				3	
	データベース	2					4			3	
	アプリケーション共通基盤	2								3	
	システム管理	2								3	
	セキュリティ	2								3	
アプリケーションスペシャリスト	業務システム	2			4					3	
	業務パッケージ	2			4					3	
ソフトウェア開発	基本ソフト	2								3	
	ミドルソフト	2								3	
	応用ソフト	2			4					3	
カスタマサービス	ハードウェア	2						4		3	
	ソフトウェア	2						4		3	
	ファシリティマネジメント	2						4		3	
ITサービスマネジメント	運用管理	2						4		3	
	システム管理	2						4		3	
	オペレーション	2						4		3	
	サービスデスク	2						4		3	
エデュケーション	研修企画	2								3	
	インストラクション	2								3	
品質保証	業務システム										
	業務パッケージ										

職種	専門分野	情報セキュリティアドミニストレーター	上級システムアドミニストレーター	初級システムアドミニストレーター	プロダクションエンジニア	IT コーディネーター	IT コーディネーター補	中小企業診断士	技術士	MCP(MCP+I,MCP+SB)	MCDST	MCSA
マーケティング	マーケティングマネジメント		4	1	3							
	販売チャネル戦略		4	1	3							
	マーケットコミュニケーション		4	1	3							
セールス	訪問型コンサルティングセールス		4	1	3							
	訪問型製品セールス		4	1	3							
	メディア利用型セールス		4	1	3							
コンサルタント	インダストリ		4	1	3							
	ビジネスファンクション		4	1	3							
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクト			1	3							
	インテグレーションアーキテクト			1	3							
	インフラストラクチャアーキテクト			1	3							
プロジェクト マネジメント	システム開発			1	3							
	ITアウトソーシング			1	3							
	ネットワークサービス			1	3							
	ソフトウェア製品開発			1	3							
ITスペシャリスト	プラットフォーム			1	3					2		
	ネットワーク			1	3					2		
	データベース			1	3					2		
	アプリケーション共通基盤			1	3					2		
	システム管理			1	3					2		
	セキュリティ	4		1	3					2		
アプリケーション スペシャリスト	業務システム			1	3					2		
	業務パッケージ			1	3					2		
ソフトウェア 開発	基本ソフト			1	3					2		
	ミドルソフト			1	3					2		
	応用ソフト			1	3					2		
カスタマサービス	ハードウェア			1	3					2	2	2
	ソフトウェア			1	3					2	2	2
	ファシリティマネジメント			1	3							
IT サービス マネジメント	運用管理			1	3							
	システム管理			1	3					2	2	2
	オペレーション			1	3					2	2	2
	サービスデスク			1	3					2	2	2
エデュケーション	研修企画			1	3							
	インストラクション			1	3							
品質保証	業務システム											
	業務パッケージ											

職種	専門分野	MCSE(MCSE+I)	MCDBA	MCAD	MCSD	MCT	MCA	MOT	Office Specialist	MSS	MCSC	ORACLE MASTER Bronze Oracle Database 10g
マーケティング	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											
セールス	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											
コンサルタント	インダストリ											
	ビジネスファンクション											
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクチャ											
	インテグレーションアーキテクチャ											
	インフラストラクチャアーキテクチャ											
プロジェクト マネジメント	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											
ITスペシャリスト	プラットフォーム	3					0					1
	ネットワーク	3					0					1
	データベース		3				0					1
	アプリケーション共通基盤	3					0					1
	システム管理	3					0					1
	セキュリティ	3					0					1
アプリケーション スペシャリスト	業務システム						0					
	業務パッケージ						0					
ソフトウェア 開発	基本ソフト			2	3		0					
	ミドルソフト			2	3		0					
	応用ソフト			2	3		0					
カスタマサービス	ハードウェア						0					
	ソフトウェア						0					
	ファシリティマネジメント						0					
IT サービス マネジメント	運用管理						0					
	システム管理						0					
	オペレーション						0					
	サービスデスク						0					
エデュケーション	研修企画											
	インストラクション											
品質保証	業務システム											
	業務パッケージ											

職種	専門分野	ORACLE MASTER Silver Oracle Database 10g	ORACLE MASTER Gold Oracle Database 10g	ORACLE MASTER Platinum Oracle Database 10g	ORACLE MASTER アプリケーション開発トランク	Oracle Silver Fellow 旧 ORACLE MASTER Silver (に相当)	ORACLE MASTER Silver Oracle9i Database 旧 ORACLE MASTER Gold (に相当)	ORACLE MASTER Silver Oracle9i PL/SQL	ORACLE MASTER Silver Oracle9i Application Server	ORACLE MASTER Gold Oracle9i Database (旧 ORACLE MASTER Platinum (に相当))
マーケティング	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									
セールス	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									
コンサルタント	インダストリ									
	ビジネスファンクション									
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクチャ									
	インテグレーションアーキテクチャ									
	インフラストラクチャアーキテクチャ									
プロジェクト マネジメント	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									
ITスペシャリスト	プラットフォーム					0				
	ネットワーク	2				0	2			
	データベース	2	3	4		0	2			3
	アプリケーション共通基盤					0			2	
	システム管理	2				0	2			
	セキュリティ					0			2	
アプリケーション スペシャリスト	業務システム									
	業務パッケージ									
ソフトウェア 開発	基本ソフト					0		1		
	ミドルソフト					0		1		
	応用ソフト					0		1		
カスタマサービス	ハードウェア									
	ソフトウェア									
	ファシリティマネジメント									
IT サービス 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									
エデュケーション	研修企画									
	インストラクション									
品質保証	業務システム									
	業務パッケージ									

職種	専門分野	ORACLE MASTER Gold Oracle9i Forms Developer	ORACLE MASTER Platinum Oracle9i Database	ORACLE MASTER Gold 8i	ORACLE MASTER Platinum 8i	CCDA	CCNA	CCDP	CCIP	CCVP	CCNP	CCSP
マーケティング	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											
セールス	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											
コンサルタント	インダストリ											
	ビジネスファンクション											
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクチャ											
	インテグレーションアーキテクチャ											
	インフラストラクチャアーキテクチャ											
プロジェクト マネジメント	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											
ITスペシャリスト	プラットフォーム						2					3
	ネットワーク			2		2	2	3			3	
	データベース		4	2	3							
	アプリケーション共通基盤											
	システム管理			2								
	セキュリティ											3
アプリケーション スペシャリスト	業務システム										3	
	業務パッケージ										3	
ソフトウェア 開発	基本ソフト											
	ミドルソフト					2		3				
	応用ソフト					2		3				
カスタマサービス	ハードウェア											
	ソフトウェア											
	ファシリティマネジメント											
IT サービス 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											
エデュケーション	研修企画											
	インストラクション											
品質保証	業務システム											
	業務パッケージ											

職種	専門分野	CCIE	SJC-P (Sun 認定 Java プログラマ)	SJC-D (Sun 認定 Java デイベロッパ)	SJC-WC (Sun 認定 Web コンポーネントデベロッパ)	SJC-BC (Sun 認定ビジネスコンポーネントデベロッパ)	SJC-EA (Sun 認定エンタープライズアーキテクト)	SCSA (Sun 認定 Solaris システム管理者)	SCNA (Sun 認定 Solaris ネットワーク管理者)	SCSecA (Sun 認定 Solaris セキュリティ管理者)
マーケティング	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									
セールス	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									
コンサルタント	インダストリ									
	ビジネスファンクション									
ITアーキテクト	アプリケーションアーキテクチャ						4			
	インテグレーションアーキテクチャ						4			
	インフラストラクチャアーキテクチャ						4			
プロジェクト マネジメント	システム開発						4			
	ITアウトソーシング						4			
	ネットワークサービス						4			
	ソフトウェア製品開発						4			
ITスペシャリスト	プラットフォーム							2	3	3
	ネットワーク	4							3	3
	データベース									
	アプリケーション共通基盤									
	システム管理							2	3	3
	セキュリティ							2	3	3
アプリケーション スペシャリスト	業務システム		2	3	3	3	4			
	業務パッケージ		2	3	3	3	4			
ソフトウェア デベロップメント	基本ソフト		2	3						
	ミドルソフト		2	3	3	3				
	応用ソフト		2	3						
カスタマサービス	ハードウェア									
	ソフトウェア									
	ファシリティマネジメント									
IT サービス 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									
エデュケーション	研修企画									
	インストラクション									
品質保証	業務システム									
	業務パッケージ									

索引

あ

IFIP, 14
iSRF, 10, 12, 42, 89
ITSS, 10, 12, 16, 20, 36
ITSS-DS, 10, 12, 25
IT コーディネータ, 35
IT スキル研究フォーラム, 10, 42
IT スキル測定手法, 27
IT スキル標準, 10, 12, 16, 20, 36
IPA, 10, 12, 16
IP3, 14
アジア IT スキル標準化イニシアティブ, 16

い

e-CF, 15
ETSS, 10, 12, 20, 72

え

SDM, 7, 91

か

開発プロセスのテラリング, 1, 17, 89, 90
CHAOS, 3

き

キャリアフレームワーク, 36, 72
共通キャリアフレームワーク, 20

く

組込みスキル標準, 10, 20

こ

公的資格試験, 29, 91
高度 IT 人材育成フォーラム, 11, 14

し

CBT, 32
資格試験, 29
資格登録センター (仮称), 91
資格マップ, 39, 40, 55, 56, 95

JISA, 11
社会システム, 91
社内認定制度, 22
JUAS, 11
重回帰分析, 61, 62, 72, 78, 79, 86, 87
情報サービス産業協会, 11
情報システムユーザースキル標準, 10, 20
情報システム・ユーザ協会, 11
情報システム論文, 12
情報処理学会, 11
情報処理技術者試験, 16, 20, 31, 36, 48, 68, 72, 91
情報処理国際連合, 14
情報処理推進機構, 10, 36
職種, 20, 44, 49, 89
人的リソースの可視化, 1, 17, 19, 89

す

スキル診断ツール, 25
スキル標準ユーザ協会, 10, 15, 25, 37
スキルマップ, 12, 18, 19, 40, 91
SFIA, 14

せ

z 検定, 49, 51
全国スキル調査, 42, 89
専門分野, 20, 44, 49, 89

て

適材・適時・適所アサイン, 1, 17, 18, 19, 65, 66, 89, 90

と

トヨタ製品開発システム, 7

ひ

PearsonVUE, 32
PMP, 5, 35

ふ

VRS, 16
PROMETRIC, 32

へ

ベンダ資格試験, 29, 31, 37, 48, 91
ベンダ中立の資格試験, 29, 34, 37, 91

れ

レーダーチャート, 13

ゆ

UISS, 10, 12, 20