

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が実施する
情報処理技術者試験制度の有効性に関する研究

令和3年度

三重大学大学院地域イノベーション学研究科

博士前期課程地域イノベーション学専攻

学籍番号 618M013

氏名 山本 竜

目次

第一章	はじめに	1
第1節	所属組織と情報処理技術者試験について	1
第2節	情報処理技術者試験の活用事例	4
第1項	個人の活用事例（株式会社日本総合研究所インタビュー）	4
第2項	企業の活用事例（株式会社NTT データユニバーシティインタビュー）	5
第3項	高度試験合格後の活用事例（株式会社野村総合研究所インタビュー）	5
第3節	情報処理技術者試験制度を研究テーマに取り上げた背景	6
第4節	先行研究調査	7
第1項	人材育成に対して資格・試験が有効であると論じる先行研究	8
第2項	人材育成に対して資格・試験に課題があると論じる先行研究	8
第3項	IPA が情報開示する『第四期中期目標』に関する調査	9
第4項	IPA が発行する『IT 人材白書』に関する調査	11
第5節	問題意識	12
第6節	研究目的と意義	13
第1項	研究目的	13
第2項	研究意義	13
第7節	研究方法	16
第二章	研究結果	17
第1節	情報処理技術者試験制度の4つの課題に対する実態調査・分析	17
第2節	レベル別合格者数（応募者数）とIT人材像に関する調査・分析	21
第3節	情報処理技術者試験レベル別合格者数（応募者数）の将来予測	24
第4節	世界（米国／アジア）で実施されるIT資格試験の実態調査・分析	26
第三章	まとめ	30
第1節	結論	30
第1項	現行の情報処理技術者試験制度の実態調査・分析より導いた改善策	30
第2項	レベル別合格者数（応募者数）の実態調査・分析より導いた改善策	30
第3項	IT人材不足の解消を促進する新たな目標指標の提示	31
第4項	世界で実施されるIT資格試験の実態調査・分析より導いた改善策	33
第2節	評価	33
第3節	今後の課題（応募者数を増やすための4つの提言）	34
第1項	応募者数の少ない地域や業種に対する広報活動	34

第2項	教育機関との連携.....	39
第3項	CBT方式の適用拡大や合格証書などのデジタル化推進.....	40
第4項	スキル評価の信頼性を高めるための他組織との連携推進.....	42
付録	都道府県別パソコン・タブレット端末普及率（2014年）.....	46
参考文献	48
謝辞	52

Study on the effectiveness of the Information technology engineers examination system implemented by IPA (Information-technology Promotion Agency, Japan)

Ryu Yamamoto
March 2022

1. Introduction

The number of people who have passed the information technology engineers examination is increasing year by year. However, the shortage of IT human resources is increasing. [1,2]

This study was triggered by the daily question of why the increase in the number of people who passed the information technology engineers examination did not contribute to solving the shortage of IT human resources. In Japan, the shortage of IT human resources is accelerating due to the spread of the new coronavirus infection.

Under such circumstances, the study purpose was to investigate and analyze what goals IPA should aim to operate the information technology engineers examination system, and to propose improvement measures that contribute to expanding the base of IT human resources.

2. Method

The study method is described.

First, a previous study survey was conducted, and the awareness of the problem was clarified by focusing on the previous study that argues that there are problems in qualifications and examinations for human resource development.

Next, from the awareness of the problem, the hypothesis of this study is "In order for the information processing engineer examination system to be effective in developing IT human resources, the level 4 information technology engineers examination that can manage the IT business rather than advanced IT human resources. It is necessary to increase the number of successful applicants.", And aimed at achieving the study purpose through the verification of the hypothesis. The study proceeded in the following order (1) to (4) in line with the awareness of the problem.

(1) Investigate and analyze the actual situation of the information technology engineers examination system.

- (2) Survey and analyze the number of successful applicants (number of applicants) by level of the information technology engineers examination and the human resources who are considered important in IT human resources and want to be trained.
- (3) Consider new target indicators that will help solve the shortage of IT human resources.
- (4) Investigate and analyze the actual situation of IT qualification tests conducted in the world.

Finally, we made four improvement measures that contribute to expanding the base of IT human resources, which is the result of this study, and four proposals as measures to increase the number of applicants.

3. Conclusion

The conclusions (4 improvement measures and 4 recommendations) are summarized in the table below. Except for some measures that have already been implemented, such as expanding the application, this is a new description in this study.

Sentence number	Improvement measures to increase IT human resources		Originality
	Specific measures to increase the number of applicants		
Chapter 3 Section 1 Item 1	Expansion of application of license renewal system other than SC (Registered Information Security Specialist Examination)		○ (Partially implemented)
Chapter 3 Section 1 Item 2	Increase not only level 4 passers (applicants) but also level 3 passers	① Public relations activities for regions and industries with a small number of applicants	◎
		② Collaboration with educational institutions	○ (Partially implemented)
		③ Expansion of application of CBT and promotion of digitization of pass certificates, etc.	○ (Partially implemented)
		④ Promote collaboration with other organizations to increase the reliability of skill evaluation	◎
	Foster managers who will lead the IT business (for example, the creation of a new national qualification)		◎
Chapter 3 Section 1 Item 3	The target index is the predicted value of the number of applicants, which is proportional to the growth rate of demand for IT human resources.		◎
Chapter 3 Section 1 Item 4	Application of license renewal system and additional consideration of work experience conditions		○ (Partially implemented)
	Multilingual support (Other than Japanese)		◎
	Disseminate information on the mutual certification with the information technology engineers examination both domestically and internationally and attract overseas IT human resources.		○ (Partially implemented)

References

- [1] Information-technology Promotion Agency, Japan, Statistical data (Reiwa 3rd year), https://www.jitec.ipa.go.jp/1_07toukei/toukei_r03a_oubo.pdf (accessed on December 2021), p.35 (in Japanese)
- [2] Ministry of Economy, Trade and Industry, Survey on IT human resources supply and demand (overview), https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/gaiyou.pdf (accessed on October 2021), p.2, 2019 (in Japanese)

第一章 はじめに

第1節 所属組織と情報処理技術者試験について

筆者は独立行政法人情報処理推進機構（以下、IPA^a）に勤務しており、情報処理技術者試験の運営を担当している。

IPA は経済産業省所管の政策実施機関として 2004 年に発足し、IT 施策の一翼を担う活動を推進してきた。IPA の役割は、「情報セキュリティ対策の実現」^[1]、「IT 人材の育成」^[1] および「IT 社会の動向調査・分析・基盤構築」^[1] の3つであり（図1）、筆者の所属する国家資格・試験部は、このうちの「IT 人材の育成」を担っている。「IT 人材の育成」はさらに「サイバーセキュリティ人材を育てる」^[2]、「IT イノベーション人材を磨き上げる」^[2] および「IT 人材の知識・スキルを認定する」^[2] の3つの役割に分かれており、情報処理技術者試験は、「IT 人材の知識・スキルを認定する」ための手段として IT 企業^bをはじめ、IT を利用するユーザー企業^cや教育機関等で活用されている。

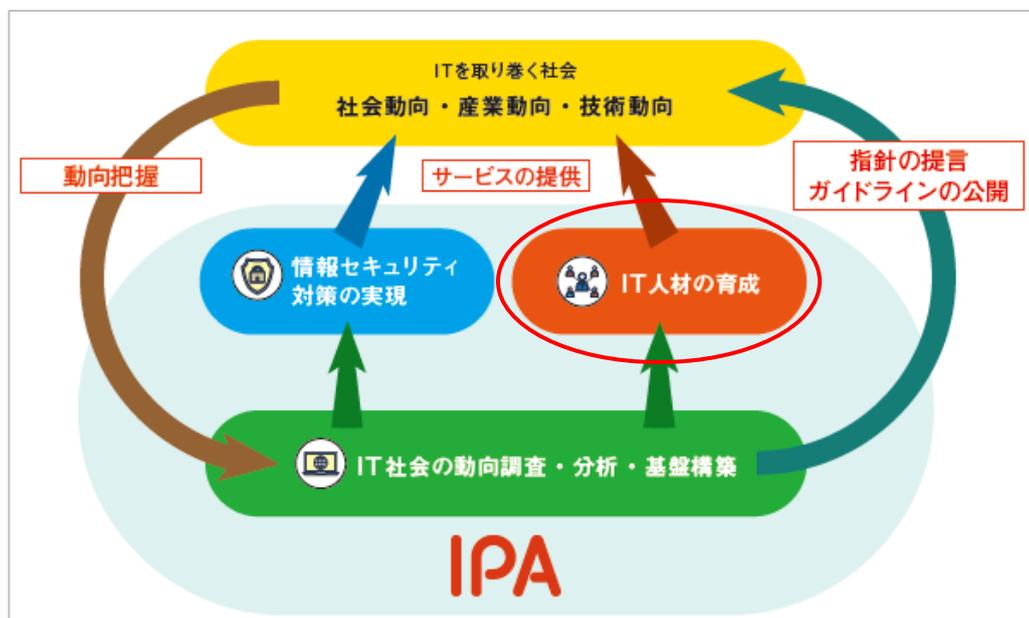


図1 事業紹介（IPA ホームページ^[1]より転載）

^a Information-technology Promotion Agency, Japan の略称

^b IT を提供する側の企業のこと

^c IT を利用する側の企業のこと

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、経済産業省が情報処理技術者としての知識・技能が一定以上の水準であることを認定する国家試験」^[3]である。「特定の製品やソフトウェアに関する試験ではなく、情報技術の背景として知るべき原理や基礎となる知識・技能について、幅広く総合的に評価」^[3]する。現在は13の試験区分を運営しており（図2）、このうち、「ITパスポート試験」、「基本情報技術者試験」および「情報セキュリティマネジメント試験」の3試験区分はCBT（Computer Based Testing）方式に移行している。



図2 試験区分一覧（IPA ホームページ^[4]より転載）

IPAは、IT人材の「人材像とその保有すべき能力や果たすべき役割（貢献）を整理した共通の人材育成・評価のための枠組み」^[5]として、『共通キャリア・スキルフレームワーク（以下、CCSF^d）』を発行している。『CCSF』におけるレベルは、人材に必要とされる能力及び果たすべき役割（貢献）の程度によりレベル1からレベル7までの7段階で定義する（図3）。

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

図3 『CCSF』のレベル定義（IPA『CCSF』^[6]より転載）

^d Common Career Skill Framework の略称

情報処理技術者試験は、原則として『CCSF』に準拠した体系として設計されており、レベル1が「ITパスポート試験」、レベル2が「基本情報技術者試験」、レベル3が「応用情報技術者試験」、レベル4が「高度（プロフェショナル）試験」に対応している（図4）。レベル5以上に対応する人材については、情報処理技術者試験の対象外としている。

共通キャリア・スキルフレームワーク	情報システム/組み込みシステム								
	ベンダ側/ユーザー側								独立
レベル4	高度(プロフェショナル)試験								
	ITストラテジスト試験 (ST)	システムアーキテクト試験 (SA)	プロジェクトマネージャ試験 (PM)	ネットワークスペシャリスト試験 (NW)	データベーススペシャリスト試験 (DB)	エンベデッドシステムスペシャリスト試験 (ES)	情報セキュリティスペシャリスト試験 (SC)	ITサービスマネージャ試験 (SM)	システム監査技術者試験 (AU)
レベル3	応用情報技術者試験 (AP)								
レベル2	基本情報技術者試験 (FE)								
レベル1	ITパスポート試験 (IP)								

図4 『CCSF』のレベルと情報処理技術者試験の対応（IPA『CCSF』^[7]より転載）

第2節 情報処理技術者試験の活用事例

IPAホームページの情報処理技術者試験の活用事例^[8]には、個人や企業がどのように情報処理技術者試験を活用しているのか、また「高度（プロフェショナル）試験」（レベル4）に合格した受験者がその後どのような活躍しているのか、が紹介されている。その一部を引用し、情報処理技術者試験の特長を述べる。

第1項 個人の活用事例（株式会社日本総合研究所インタビュー）

「IT業界を目指されている方の中には、ひと口に情報と言っても範囲が広く、何を勉強

して良いか分からない方も多いと思います。私自身、情報処理技術者試験を受けるまでは何から勉強すべきかよく分からなかったのですが、基本情報技術者試験、応用情報技術者試験の受験を経て、IT業界で必要な知識を体系的に身につけることができました。]^[9]

何を勉強してよいか分からないところから、レベル2、レベル3とステップアップし、知識を体系的に身につけた事例である。下位レベルの試験には、ITに興味を持つきっかけにする役割と上位レベルへの挑戦を促す役割が必要である。

第2項 企業の活用事例（株式会社NTT データユニバーシティインタビュー）

「NTT データでは、Professional Career Development Program（略称P-CDP）制度を設けて専門分野ごとに人材像や成長の道筋を示し、知識、経験、技量の3方向から評価して社内資格認定を実施しています。この制度を通して、社員一人ひとりの自律的な成長を支援しています。この社内認定に際して、エントリーレベルの知識面の評価に応用情報技術者試験や高度試験を活用しています。標準的な基礎知識の習得には情報処理技術者試験を利用し、NTT データのノウハウはOJTと独自の研修メニューで伝達するのが、人材育成のベースとなっています。]^[10]

情報処理技術者試験と企業独自の方法を組み合わせ、社内資格認定制度を構築している事例である。企業の情報処理技術者試験の活用方法は、試験運営側のIPAにも参考とすべきことが多い。

第3項 高度試験合格後の活用事例（株式会社野村総合研究所インタビュー）

「アプリケーションエンジニアだった頃、未経験の高度試験（データベーススペシャリスト試験、ネットワークスペシャリスト試験）に挑戦し合格。その後、テクニカルエンジニアの業務にアサインされましたが、ベースとなる知識をもって臨めたため、スムーズに実践の知識・ノウハウを身に付けることができました。それによって成長を実感。さらなる成長を求めて、新たな自己研鑽と新しい業務へ挑戦し続けることができました。]^[11]

情報処理技術者試験の合格により実践の知識を身に付け、その後アサインされた業務をスムーズに実施でき、さらに上位試験と新たな業務へ挑戦する意欲になったとの事例である。このような好循環は、情報処理技術者試験の理想的な形といえる。

以上、IPA ホームページに掲載されている情報処理技術者試験の活用事例を紹介し、ITに興味を持つきっかけにする、社内資格認定制度に活用する、および業務をスムーズに実

施する知識のベースとするなどの特長を述べた。

IPA ホームページの試験要綱⁹には、試験区分別に対象者像、業務と役割、期待する技術水準などが記載されている。情報処理技術者試験を積極的に活用してもらうためには、個人や企業が育成を目指す IT 人材像と試験要綱の対象者像が一致することが望ましい。デジタル技術の進展とともに激しく変化するビジネス環境に対して出題内容を適時見直し、個人や企業の期待に応える試験問題を提供し続けることが IPA には求められる。

第3節 情報処理技術者試験制度を研究テーマに取り上げた背景

情報処理技術者試験の合格者は、試験制度改定に伴う増減はあるものの年々増加傾向を示しており（図5）、令和2年度は約12万人の合格者を発表した（令和3年度の合格者数は CBT 方式で実施している試験を含んでおらず、途中経過を示す）。一方、経済産業省は2018年から2030年の間にIT人材の増加は約10万人にとどまり、2030年に最大で約79万人のIT人材が不足すると発表している（図6）。

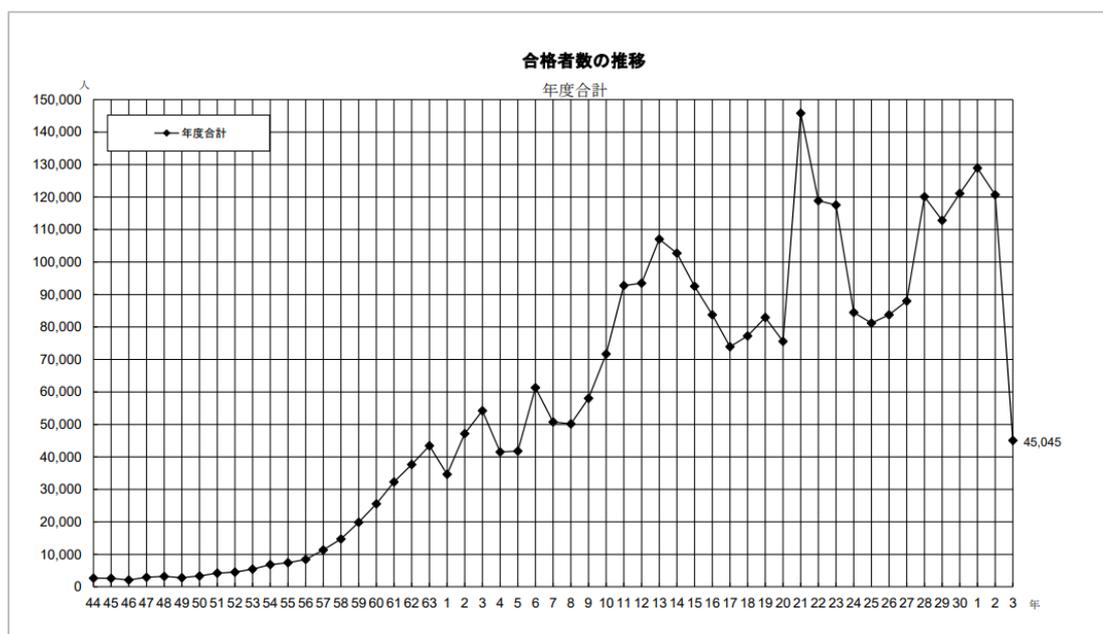


図5 『統計資料』（IPA ホームページ^[12]より転載）

⁹ 試験の対象者像、試験時間、出題形式、出題数・解答数など、現行制度の情報処理技術者試験に関する骨格をとりまとめたもの

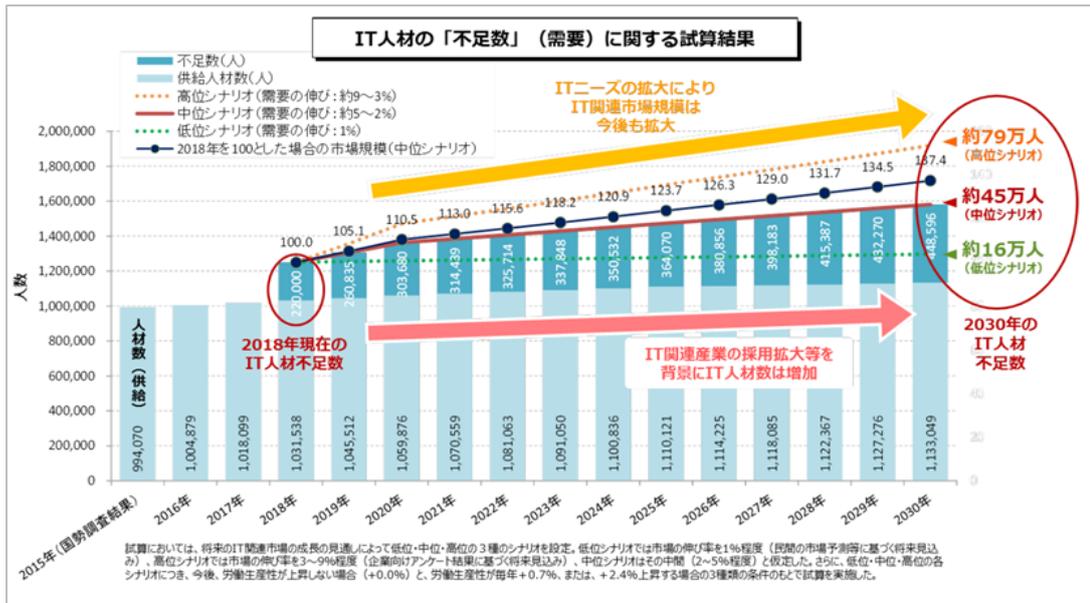


図6 『IT人材需給に関する調査』(経済産業省ホームページ^[13]より転載)

情報処理技術者試験は、「情報処理技術者としての知識・技能が一定以上の水準であることを認定する」^[3]試験であることから、合格者が増えればIT人材の不足解消に寄与するはずである。ところが、経済産業省の試算結果は、今後もIT人材の不足はますます拡大するというものである。なぜ、情報処理技術者試験の合格者の増加がIT人材の不足解消に寄与していないのか。日頃の疑問を明らかにし、IT人材不足の解消に貢献したいという思いが本研究に取り組む背景となっている。

第4節 先行研究調査

過去の研究では、資格・試験の取り方や活かし方について述べたものが多く、資格・試験そのものの有効性に焦点をあてた研究は少なかった。本節では、本研究との関連性が高い5つの論文について、人材育成に対して資格・試験が有効であると論じる先行研究を第1項で、人材育成に対して資格・試験に課題があると論じる先行研究を第2項で取り上げ、各々調査した結果を述べる。さらにIPAが情報開示または発行している資料のうち、本研究との関連性が高い『第四期中期目標』と『IT人材白書』について調査・分析した結果を、それぞれ第3項と第4項で述べる。

第1項 人材育成に対して資格・試験が有効であると論じる先行研究

千脇 (2018) ^[14] は「情報処理技術者試験の活用で得られる広範な知識が人材育成に必要であるとする企業が多く、ユーザー企業では、その割合が顕著であった」と述べている。IPA の考える情報処理技術者試験制度を実施する目的やポイントが、千脇 (2018) から理解できるが、なぜ企業において情報処理技術者試験の活用の割合が高まっているのかについて、その根拠を深く分析していない。

谷田・山地 (2012) ^[15] は「資格取得へ取り組む意義として、合格・不合格の結果を得るだけでなく、学習することや取り組みのプロセスに対する位置付けを再確認する機能がある」と述べている。また、「成就したことや学習への評価を資格取得の取り組みの意義として位置付けた生徒は、学習の量に対する認識を変化させ、重要視するようになっている」との分析結果を述べている。谷田・山地 (2012) が述べるような情報処理技術者試験の低位レベルの合格が上位レベルへの挑戦に繋がっているのかどうかについては、次章 (第二章, 第2節) で述べる。

江見・奥田 (2014) ^[16] は、2001年度と2011年度の地域別の情報処理技術者試験の合格者数を調査しており、近畿圏だけが減少していると述べている。レベル2から、「レベル3やレベル4へ段階的に受験していく都道府県とそうでないところがでてくる」と述べ (近畿圏は前者)、近畿圏では「レベル2の能力さえ身につけると職にありつけるという状態ではない」と原因分析している。地域別の調査・分析は、情報処理技術者試験の広報活動を効率的に行う場合に重要であり、筆者も地域別の合格者数を調査・分析している (第三章, 第3節, 第1項)。

以上3つの論文は、資格取得が人材育成に対して有効であると論じているが、「なぜ、情報処理技術者試験の合格者の増加が IT 人材の不足解消に寄与していないのか」という疑問を解消するものは無かった。

第2項 人材育成に対して資格・試験に課題があると論じる先行研究

塩川・長谷部 (2018) ^[17] は「大学における学生の資格取得の意義は基礎学力を有していることの担保と学生の学習意欲の喚起・向上の2つである」と述べている。資格取得が教育効果を高める手段になるが、幾つかの課題があるとも述べている。それは「資格と単位認定との整合性」、「履修計画の乱れ」および「費用対効果の問題」であり、そのうち「資格と単位認定との整合性」では、教育の信頼性について触れられている。教育の信頼性は

情報処理技術者試験におけるスキル評価の信頼性にあてはまる課題であり、評価(第三章, 第2節)において述べる。

三木(2018)^[18]は、通信分野の資格制度のうち、無線従事者制度に焦点を当てて4つの課題を述べている。4つの課題とは、「高度な設備やシステムへの対応」、「技術の変化への対応」、「無線通信技術以外の技術の知識を併せ持つ人材の育成」および「免許更新制の検討」である。

1つめの「高度な設備やシステムへの対応」は、現在のデジタル化や自動化の高度な「設備やシステムを作る技術者に必要な能力を担保する上で、十分進化していない」と述べられており、2つめの「技術の変化への対応」は、「ネットワーク化とソフトウェア化の進んだ最近の無線通信システムに対応していない」と述べられている。すなわち、無線従事者制度は、近年の技術動向や環境変化に対応していないということである。また、3つめの「無線通信技術以外の技術の知識を併せ持つ人材の育成」は、「従来のような電波に閉じた人材育成のみならず、無線通信技術に加えてIP/Web関連技術の知識を併せ持つ人材、無線技術と有線技術を融合した高度複合技術の知見を有する人材、ソフトウェア技術者等を戦略的に育成していくことが重要である」と、総務省における議論の内容を引用して資格制度の見直しを求めている。これは、既存の技術に閉じず、新たな技術を学ぶことを求めているとともに、無線通信技術以外(例えば、有線技術)の知識も必要であることを述べている。4つめの「免許更新制の検討」は、現在の無線従事者資格が免許更新制を採用していないため、「免許証を得た後も新たな知識の取得が不可欠」としており、3つめの課題と同様、新たな技術を学ぶことの必要性を述べている。

情報処理技術者試験制度は通信分野の関連資格であるので、無線従事者制度に対する今後の課題は、情報処理技術者試験制度にもあてはまる。本研究では、三木(2018)が「なぜ、情報処理技術者試験の合格者の増加がIT人材の不足解消に寄与していないのか」という疑問を解消する糸口になると考え、特に焦点を当てて調査・分析することにした。結果は次章で述べる。

第3項 IPAが情報開示する『第四期中期目標』に関する調査

独立行政法人であるIPAは、独立行政法人通則法に基づいて定められた期間において達成すべき業務運営に関する目標(以下、中期目標)を定め、公表することになっている。

『第四期中期目標』の対象期間は、平成30年4月(2018年度)から令和5年3月(2022

年度)までの5年間である。情報開示されている『第四期中期目標』において、情報処理技術者試験に関連した記載箇所は次の通りである(図7)。

2. 高度な能力を持つIT人材の発掘・育成・支援及びネットワーク形成とIT人材の裾野拡大に向けた取組の強化

(中略)

(2) IT人材の裾野拡大

- ・ITを取り巻く環境変化を踏まえた情報処理技術者試験及び情報処理安全確保支援士試験の実施並びに応募者数の増加に向けた取組の実施
- ・アジア諸国における情報処理技術者試験との同等性に関する相互認証及び相互認証に基づくアジア共通統一試験の実施

【指標】

(中略)

<指標4：情報処理技術者試験制度の活用(上記2.(2)関連)>

IT人材の裾野拡大を図るため、ITを提供する側だけでなく、ITを利用する側も含めた企業における情報処理技術者試験の活用割合について、毎年度、55%以上を目指す。

[指標水準の考え方]

情報処理技術者試験の活用割合(平成26年度から28年度の直近3か年平均54.3%)から55%以上と算定。なお、ITに係る最新の動向を踏まえた試験内容に適宜更新等を行うことで、企業における認知度を向上させ、活用割合を確保する。

図7 『第四期中期目標』(IPA ホームページ^[19]より転載)

『第四期中期目標』では、情報処理技術者試験の活用割合は毎年度55%以上を目指すことになっているが、過去の実績を調べてその推移をグラフにしてみると(図8)、2016年度時点で既に目標を達成しており、2018年度から始まる『第四期中期目標』の指標とするには低く見積もり過ぎている。

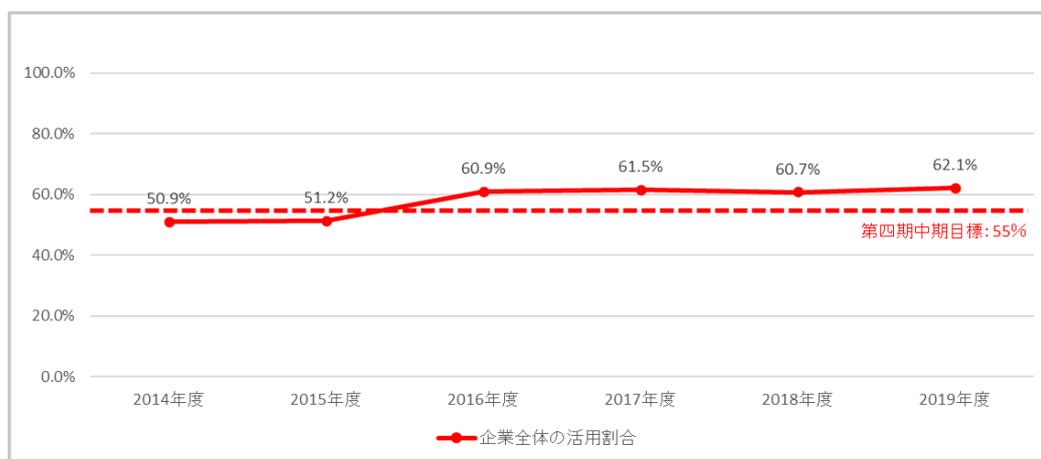


図8 情報処理技術者試験の活用割合

(IPA『IT人材白書』^[20]、IPA『令和2年度業務実績報告書』^[21]を基に筆者作成)

第4項 IPAが発行する『IT人材白書』に関する調査

IPAでは2008年度以降、「IT業界やIT人材に関する調査を実施し、その調査結果を『IT人材白書』としてまとめ、毎年発行」している。2020年8月に発行された『IT人材白書2020』では、次のような興味深いアンケート結果が掲載されている（図9、図10）。

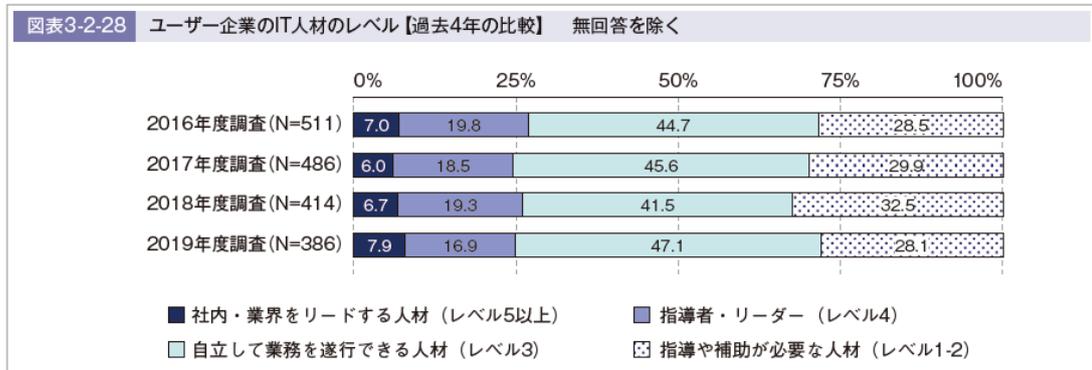


図9 ユーザー企業のIT人材のレベル【過去4年間の比較】

(IPA『IT人材白書』^[22]より転載)

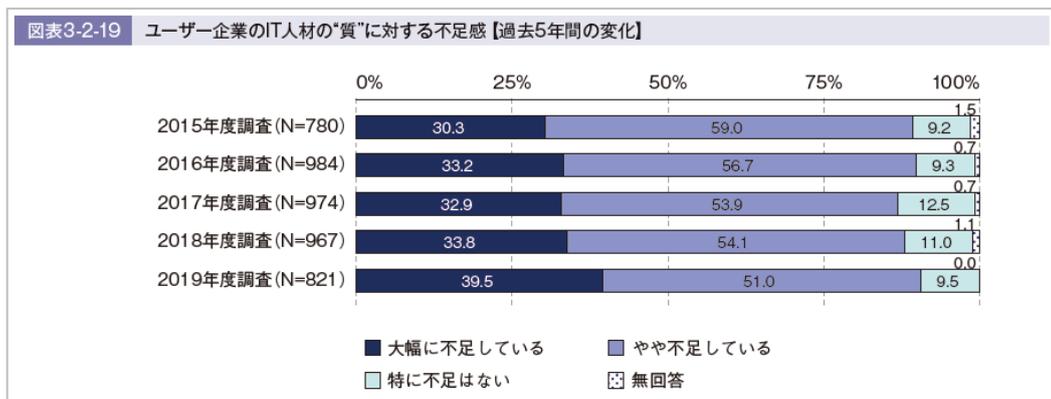


図10 ユーザー企業のIT人材の“質”に対する不足感【過去5年間の変化】

(IPA『IT人材白書』^[23]より転載)

ユーザー企業のIT人材のレベルは、過去4年でほとんど変わっておらず、約4分の3がレベル3以下であることが図9から分かる。また図10は、ユーザー企業のIT人材の“質”に対する不足感について過去5年間の変化を示したもので、約90%が「不足している」と回答している。従って、レベル3以下のIT人材が約4分の3を占める現状を、ほとんどのユーザー企業は“質”が不足していると感じており、レベル4以上の（高度な知識・スキルを有する）IT人材を求めていることが推測できる。

それでは、ユーザー企業が求めるレベル4以上の IT 人材とはどのような人物であろうか。『IT 人材白書』では、「ユーザー企業が今後、重要と考慮育成していきたい人材」^[22] についてアンケート結果を掲載している（図 11）。従業員規模により差はあるが、いずれも「IT 戦略策定・IT 企画、IT 投資案件のマネジメント人材」^[22] の割合が最も高い。すなわち、ユーザー企業が求めているレベル4以上の IT 人材とは、通常思い浮かべる先端的な IT 領域^fに精通した人材を求めているわけではなく、IT を活用した事業（以下、IT 事業）をマネジメントできる人材を求めていることが推測される。

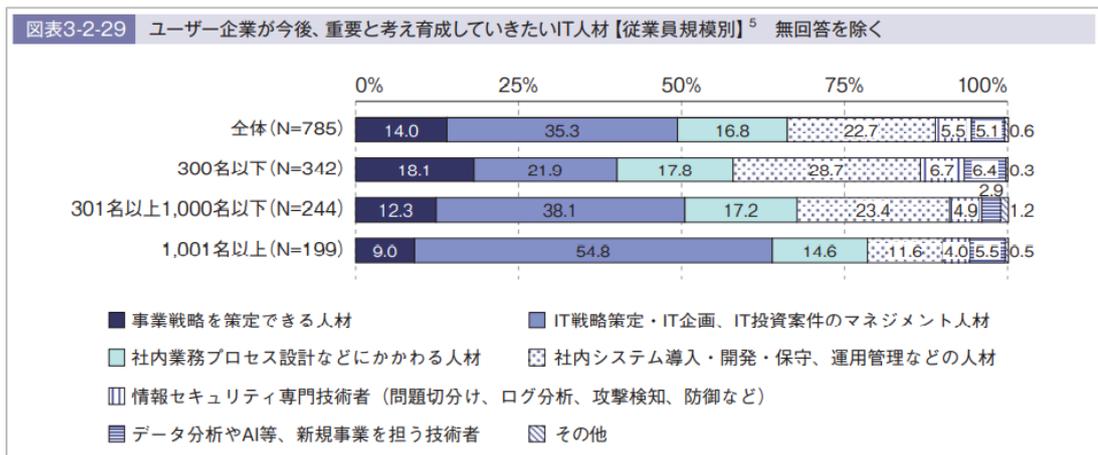


図 11 ユーザー企業が今後、重要と考慮育成していきたい人材【従業員規模別】
 (IPA『IT 人材白書』^[22] より転載)

第5節 問題意識

先行研究調査の結果により、顕在化した問題意識をまとめると次の3つになる。

- (1) 三木 (2018) が無線従事者資格に対して挙げた次の4つの課題は、情報処理技術者試験に対しても当てはまる課題か。
 - ① 高度な設備やシステム（ハード面）への対応
 - ② 技術の変化（ソフト面）への対応
 - ③ 無線通信技術以外の関連技術の知識を併せ持つ人材の育成
 - ④ 免許更新制の検討
- (2) 「情報処理技術者試験の活用割合について、毎年度、55%以上を目指す」^[19] とする『第四期中期目標』の指標は低く見積もり過ぎていないか。
- (3) ユーザー企業が求めているレベル4以上の IT 人材とは、先端 IT 人材を求めている

^f AI, IoT, データサイエンスなど

るわけではなく、IT 事業をマネジメントできる人材を求めているのではないか。

第6節 研究目的と意義

第1項 研究目的

前述（第5節）の問題意識から、「情報処理技術者試験制度が IT 人材の育成に効果をもたらすためには、先端 IT 人材よりも IT 事業をマネジメントできるレベル4の情報処理技術者試験の合格者を増やす必要がある」を仮説として設定した。

また、仮説の検証を通じて「IPA がどのような目標を持って情報処理技術者試験制度を運営すべきかを調査・分析し、IT 人材の裾野拡大に寄与する改善策を提案する」ことを研究目的とした。

第2項 研究意義

IPA が発行する『IT 人材白書』のアンケート結果によると、ユーザー企業における IT 人材育成施策の方法として、社外の研修やセミナー、OJT、自主的な外部講座、資格取得（情報処理技術者試験が含まれる）および社内勉強会・コンテストなどが行われている。

このうち資格取得は、情報処理技術者試験のような国家試験だけでなくベンダー資格などの民間試験も含まれ、IT 人材育成施策の方法は多岐に渡ることが分かる（図12）。

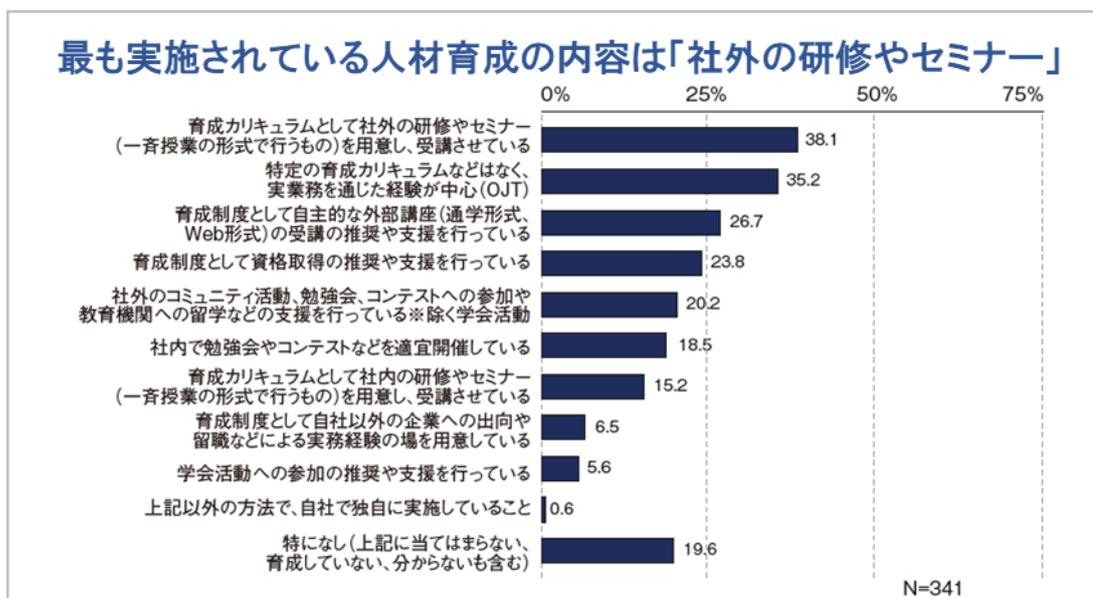


図12 DX に対応する人材を育成するための実施状況（IPA『IT 人材白書』^[24]より転載）

一方、ユーザー企業が IT 人材のスキル把握のために利用しているものは「自社の独自基準」^[25]と「情報処理技術者試験」^[25]がほとんどである（図 13）。「自社の独自基準」は他社との相対的な比較ができないことから、客観的な IT 人材のスキル把握においては情報処理技術者試験が優位であることを示唆している。IT 人材育成施策の方法は多岐に渡るが、スキル把握に優位性がある情報処理技術者試験に着目した本研究は、IT 人材のスキルを客観的に把握し、その底上げを図る施策を検討するうえで意義があると考えている。

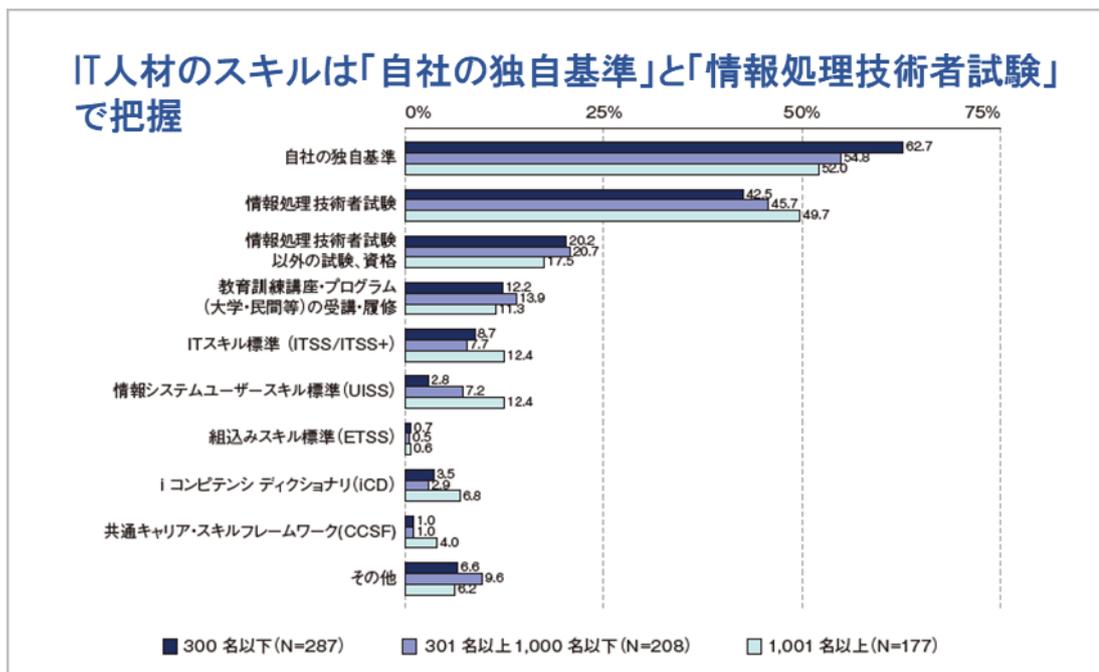


図 13 IT 人材のスキル把握のために利用しているもの
(IPA 『IT 人材白書』^[25] より転載)

次に、本研究と地域との関わりについて述べる。図 14 は、総務省が 1,788 の都道府県・市区町村に対して、2019 年度末時点における ICT/IoT 活用の有無等に関するアンケート調査を実施したもので、1,718 団体 (96.1%) の回答結果である。ICT/IoT の利活用を進めるうえで、想定される課題として最も多い回答が「予算の制約」(80.3%)であり、その次が「人材の不足」^[26](71.2%)である。IT 人材の育成は、国だけでなく地域においても課題の解決のために取り組む必要がある。従って、人材の不足が解消しない地域があると地域間の格差が広がることになる。情報処理技術者試験制度の有効活用により IT 人材の裾野を拡大しようとする本研究は、自律的で持続的な社会を創生することを目指す

個々の地域において意義があるものになると考えている。

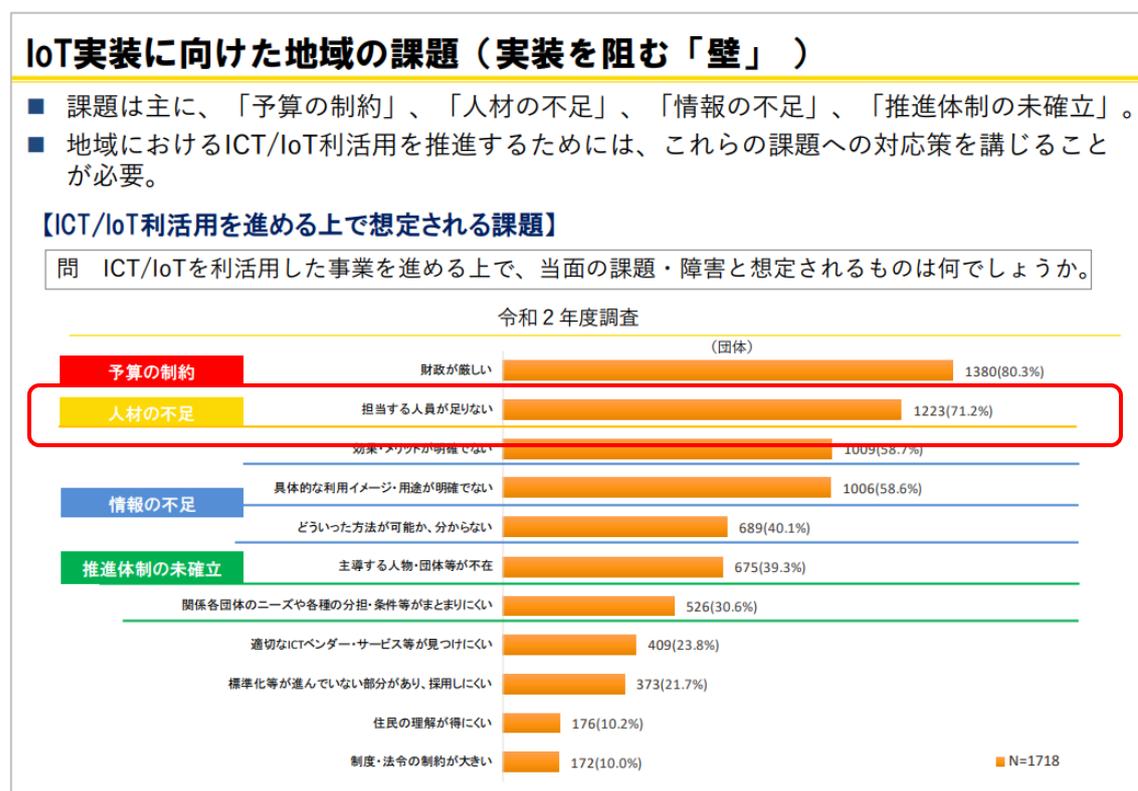


図14 『地域IoT実装状況調査（令和2年度）』（総務省ホームページ^[26]より転載）

地域においてIT人材不足を課題として抱えるのは自治体だけではなく、中小企業も同様である。ところが、従業員規模が大きい企業に比べて小さい企業は、IT人材の”質”に対する不足感を持つ割合が低くなる（図15）。中小企業庁は「感染症流行により、中小企業のデジタル化に対する意識が高まった」^[27]が、「デジタル化推進に向けては、アナログな文化・価値観の定着といった組織的な課題や明確な目的・目標が定まっていない」^[27]と指摘している。情報処理技術者試験制度を普及させ、IT人材を増やそうとする本研究の取り組みは、地域の中小企業に対してIT人材の必要性を認識させ、デジタル化による地域経済の活性化を支援できるものと考えている。

なお、情報処理技術者試験の応募者数の少ない地域や業種に対する広報活動など、応募者数を増やすための具体的な施策は、今後の課題（第三章、第3節）で述べる。

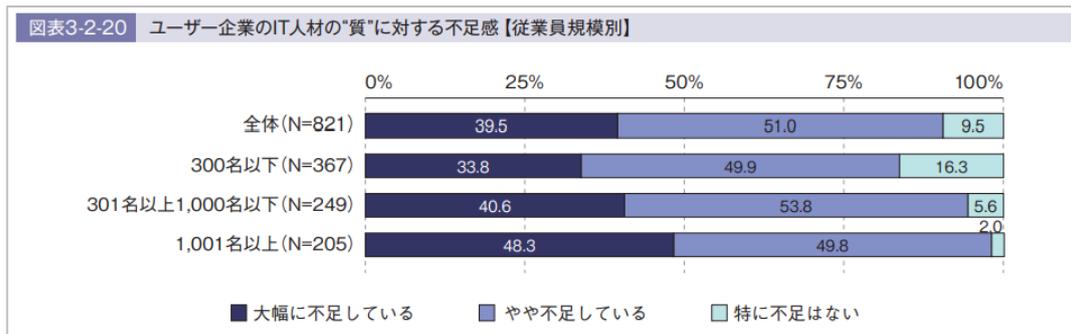


図 15 ユーザー企業の IT 人材の“質”に対する不足感【従業員規模別】

(IPA『IT人材白書』^[23]より転載)

第7節 研究方法

研究は、前述の3つの問題意識に沿って行うため、下記(1)～(4)の順に進め、その過程で仮説の検証に取り組んだ。研究結果は次章(第二章)で述べる。また、その研究結果により考察した改善策、評価および今後の課題は、最終章(第三章)で述べる。

- (1) 第5節(1)で述べた4つの課題について、現行の情報処理技術者試験制度の実態を調査・分析する。
- (2) 第5節(3)で述べたアンケート結果から導いた内容について、事実関係を明らかにするため、現行の情報処理技術者試験のレベル別合格者数(応募者数)の実態、およびIT人材で重要と考え、育成したい人材について、さらに調査・分析する。
- (3) 上記(2)の実態調査・分析の結果に基づき、将来の情報処理技術者試験のレベル別合格者数(応募者数)を予測する(IT人材不足の解消を促進する新たな目標指標を検討するため)。
- (4) 世界で実施されるIT資格試験について、実態を調査・分析する(IT人材を確保するための施策や海外IT人材の活用を検討するため)。

第二章 研究結果

第1節 情報処理技術者試験制度の4つの課題に対する実態調査・分析

前章にて、人材育成に対して資格・試験に課題があると論じる三木（2018）は、次の4つの課題を指摘している。

- (1) 高度な設備やシステムへの対応
- (2) 技術の変化への対応
- (3) 無線通信技術以外の技術の知識を併せ持つ人材の育成
- (4) 免許更新制の検討

このうち、上記（1）～（3）については、IPA ホームページにおいて図 16 の掲載があり、「幅広い分野から、近年の技術動向、環境変化を踏まえ出題」や「環境変化に対応できる人材に」などの表記から、課題への対応が行われていることが分かる。

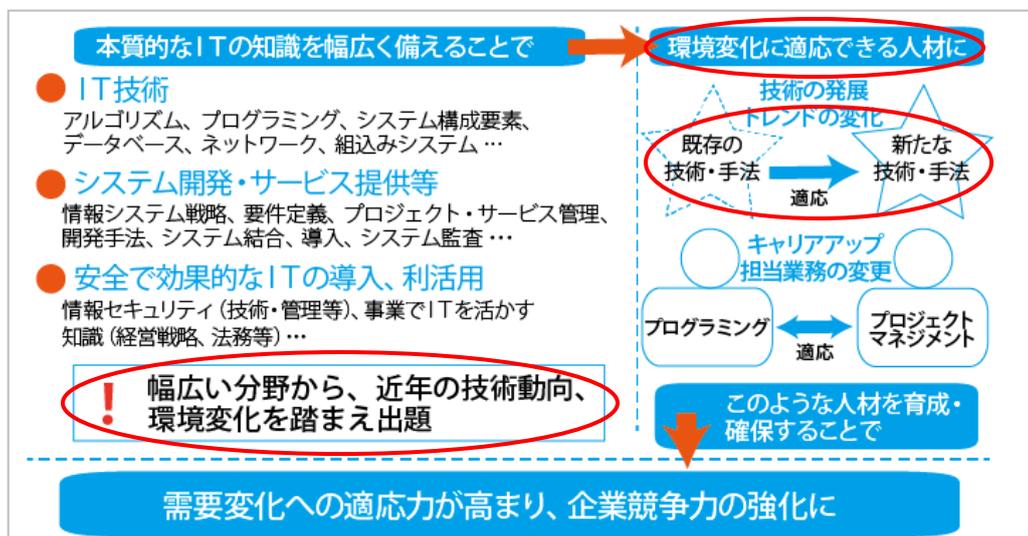


図 16 試験のメリット（IPA ホームページ^[28] より転載）

さらに検証を行うため、過去試験の出題範囲の改訂履歴を調査した。図 17 は、2019 年 11 月 5 日に改訂したシステム監査技術者試験の出題範囲の変更箇所（赤字）である。第 4 次産業革命関連技術（AI、ビッグデータ、IoT）などの新技術への対応やセキュリティの強化への必要性から改訂されたものであり、近年の技術動向や環境変化などが反映され、上記（1）と（2）の課題に対応した変更が行われていることを確認できる。

システム監査技術者試験	
1	<p>情報システム・組込みシステム・通信ネットワークに関すること</p> <p>経営一般、情報戦略、情報システム（アプリケーションシステム、ソフトウェアパッケージ、クラウドコンピューティング、モバイルコンピューティング、ビッグデータ、AIなどを含む）、組込みシステム（IoTを含む）、通信ネットワーク（インターネット、有線及び無線LANなど）、ソフトウェアライフサイクルモデル、プロジェクトマネジメント、ITサービスマネジメント、インシデント管理、情報システムリスク管理、品質管理、情報セキュリティマネジメント及び情報セキュリティ関連技術（不正アクセス対策、サイバー犯罪セキュリティ対策、マルウェア対策などを含む）、事業継続管理、デジタルトランスフォーメーション（DX）など</p>
2	<p>システム監査の実践に関すること</p> <p>ITガバナンス、IT統制、情報システムや組込みシステムの企画・開発（アジャイル開発を含む）・運用・利用・保守フェーズの監査、外部サービス管理の監査、事業継続管理の監査、人的資源管理の監査、ドキュメント管理の監査、システム開発プロジェクトの監査、情報セキュリティ監査、個人情報保護監査、他の監査（会計監査、業務監査ほか）との連携・調整</p>

図 17 『試験要綱 Ver. 4.4 変更箇所表示版』（IPA ホームページ^[29] より転載）

上記（3）の課題である「無線通信技術以外の技術の知識を併せ持つ人材の育成」について、「情報処理技術以外の技術の知識を併せ持つ人材の育成」と読み替えて調査したところ、情報処理技術者試験の全ての試験区分において、「プロジェクトマネジメント」^[30]や「サービスマネジメント」^[30]といったマネジメント系や「システム戦略」^[30]、「経営戦略」^[30]および「企業と法務」^[30]といったストラテジ系の出題が、情報処理技術（テクノロジ系）と併せて出題されており、課題への対応が実施済みであることを確認できた（図 18）。

〔試験区分別出題分野一覧表〕

試験区分 出題分野			情報セキュリティマネジメント試験	基本情報技術者試験	応用情報技術者試験	高度試験・支援士試験												
						午前Ⅱ（専門知識）												
						ITストラテジスト試験	システムアーキテクト試験	プロジェクトマネージャ試験	ネットワークスペシャリスト試験	データベーススペシャリスト試験	エンベデッドシステムスペシャリスト試験	ITサービスマネージャ試験	システム監査技術者試験	情報処理安全確保支援士試験				
共通キャリア・スキルフレームワーク																		
分野	大分類	中分類																
テクノロジ系	1 基礎理論	1 基礎理論																
		2 アルゴリズムとプログラミング																
	2 コンピュータシステム	3 コンピュータ構成要素																
		4 システム構成要素	○2															
		5 ソフトウェア																
		6 ハードウェア		○2	○3	○3												
	3 技術要素	7 ヒューマンインタフェース																
		8 マルチメディア																
		9 データベース	○2															
		10 ネットワーク	○2															
	4 開発技術	11 セキュリティ ¹⁾		◎2	◎2	◎3	◎3	◎3	◎3	◎4	◎4	◎3	◎4	◎4	◎4	◎4	◎4	◎4
		12 システム開発技術																
		13 ソフトウェア開発管理技術																
マネジメント系	5 プロジェクトマネジメント	14 プロジェクトマネジメント	○2															
	6 サービスマネジメント	15 サービスマネジメント	○2															
		16 システム監査	○2															
	ストラテジ系	7 システム戦略	17 システム戦略	○2														
18 システム企画			○2															
8 経営戦略		19 経営戦略マネジメント																
		20 技術戦略マネジメント																
		21 ビジネスインダストリ																
9 企業と法務	22 企業活動	○2																
	23 法務	◎2																

注記1 ○は出題範囲であることを、◎は出題範囲のうちの重点分野であることを表す。
 注記2 2, 3, 4は技術レベルを表し、4が最も高度で、上位は下位を包含する。
 注1) “中分類 11：セキュリティ”の知識項目には技術面・管理面の両方が含まれるが、高度試験の各試験区分では、各人材像にとって関連性の強い知識項目をレベル4として出題する。

図 18 『試験要綱 Ver. 4.8』（IPA ホームページ^[30]より転載）

環境の変化や情報処理技術以外の知識を問う出題がされたとしても、それが実務で活用できるものでなければ意味がない。IPAでは「IT現場の第一線で活躍する専門家約450名の試験委員が、最新の技術動向やビジネス環境変化等を的確に踏まえつつ、実務に沿った

試験問題を作成」⁸する運営が行われていることから、実務と乖離した出題にならないよう考慮されていることも確認できた（図 19）。

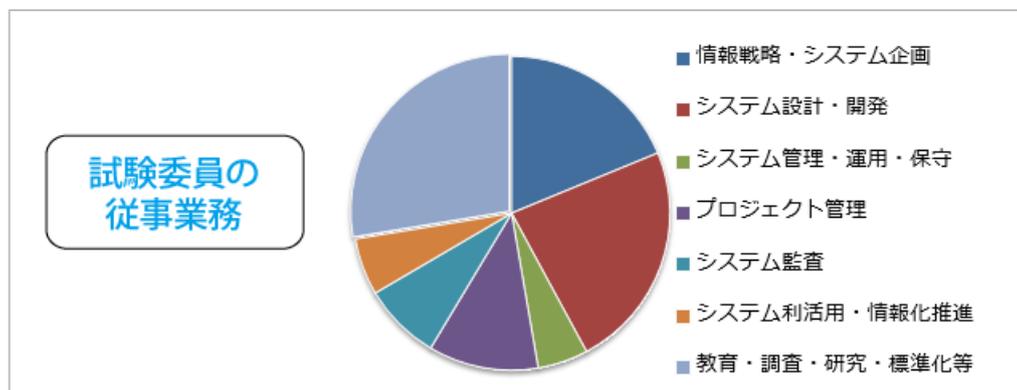


図 19 試験のメリット（IPA ホームページ^[32]より転載）

上記（4）の課題である「免許更新制の検討」については、13の試験区分のうち情報処理安全確保支援士試験のみが実施済みである。具体的には、情報処理安全確保支援士試験の合格後、申請により情報処理安全確保支援士に登録することができ、定められた講習を3年に1回受講することにより、資格を維持できる制度となっている（図 20）。

他の12の試験区分については、免許更新制を適用していない。

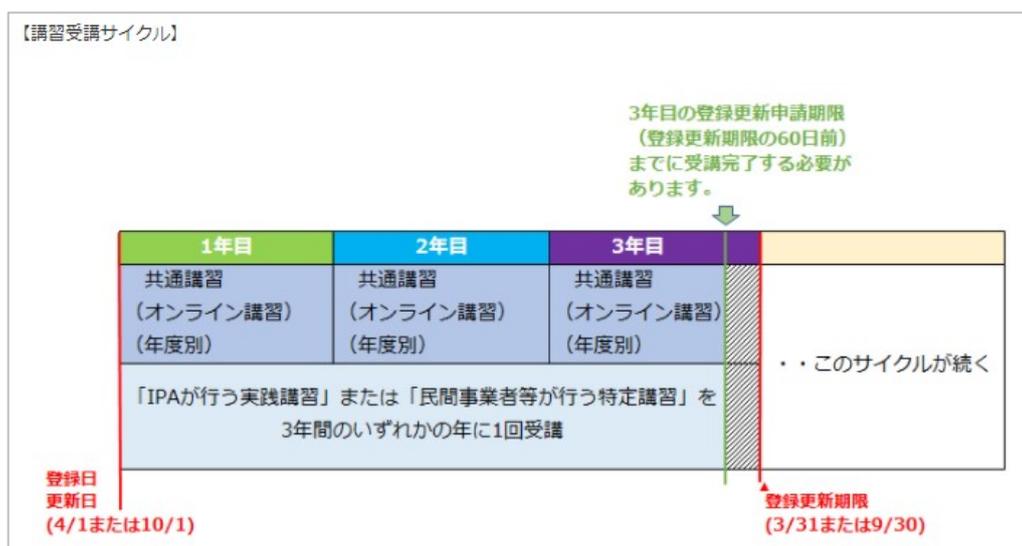


図 20 情報処理安全確保支援士（登録セキスペ）の受講する講習について
(IPA ホームページ^[33]より転載)

以上、情報処理技術者試験制度の4つの課題に対する実態調査・分析の結果、4つのう

⁸ 『令和元年度業務実績報告書』（IPA ホームページ^[31]より引用）

ち3つについては課題に対して対応が行われていることを確認したが、残りの1つ（免許更新制の検討）については改善が必要であることが分かった。

第2節 レベル別合格者数（応募者数）とIT人材像に関する調査・分析

図21は、IPAホームページに掲載の『統計資料（令和3年度）』を基に、情報処理技術者試験のレベル別合格者数推移（平成24年度～令和元年度）をグラフ化したものである（新型コロナウイルス感染症の影響により試験を一部中止した令和2年度は、対象から除外した）。

情報処理技術者試験の全体の合格者数は増加傾向を示しているが、レベル別に分解すると増加傾向を示しているのは「ITパスポート（レベル1）」と「基本情報（レベル2）」だけであり、「応用情報（レベル3）」と「高度試験（レベル4）」は横ばい傾向である。

前述（第一章、第3節、第4項）の『IT人材白書』の調査において、ユーザー企業はレベル4以上の（高度な知識・スキルを有する）IT人材を求めていると推測したが、実態はレベル4だけでなく、レベル3の合格者も増えていないことが分かった。



図21 情報処理技術者試験レベル別合格者数
(IPA『統計資料（令和3年度）』^[34]を基に筆者作成)

図 22 は、IPA ホームページに掲載の『統計資料（令和 3 年度）』を基に、情報処理技術者試験のレベル別応募者数推移（平成 24 年度～令和元年度）をグラフ化したものである。

情報処理技術者試験の全体の応募者数は増加傾向であり、「IT パスポート（レベル 1）」と「基本情報（レベル 2）」は増加傾向、「応用情報（レベル 3）」と「高度試験（レベル 4）」が横ばい傾向となる結果は、合格者数（図 21）と同じ結果であった。



図 22 情報処理技術者試験レベル別合格者数
(IPA『統計資料（令和 3 年度）』^[34]を基に筆者作成)

以上の結果から、「高度試験（レベル 4）」だけでなく、「応用情報（レベル 3）」の合格者数（応募者数）も増えていないことが分かった。

つづいて、IT 人材で重要と考え、育成したい人材の実像について調査・分析する。『DX 白書』^hでは、日米両企業に尋ねた「デジタル事業に対応する人材で重要と考え、育成したい人材」のアンケート結果を掲載している（図 23）。日米企業とも、「プロダクトマネージャー」^[35]が 1 位で最も割合が高く（日本企業が 42.3%，米国企業が 40.7%），最も重要で育成したい人材の 1 位と回答している。第 2 位は、日本企業が「ビジネスデザイナー」^[35]（25.3%），米国企業が「テックリード」^[35]（19.8%），次いでビジネスデザイナー（12.5%）

^h 『DX 白書』は、『IT 人材白書』や『AI 白書』などの従来の IPA 刊行物を統合して、2021 年 12 月に発行

となっている。

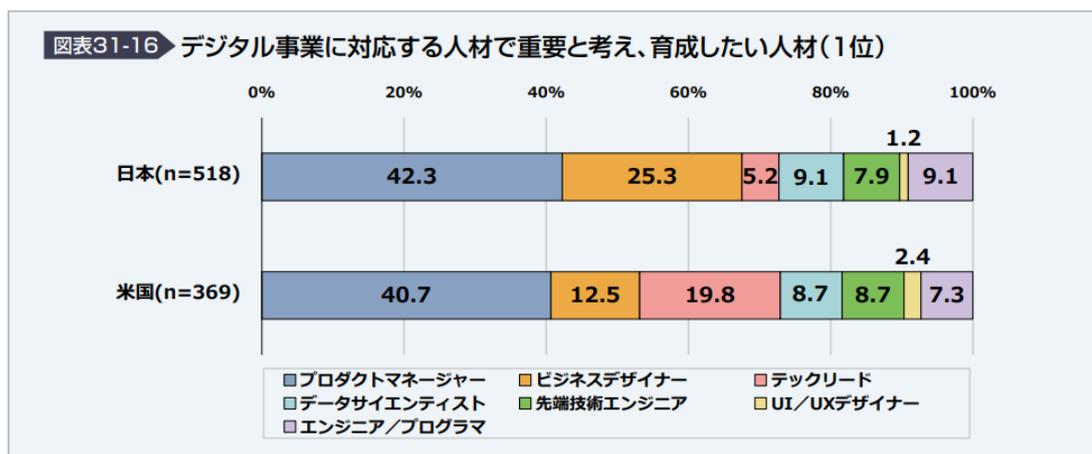


図 23 デジタル事業に対応する人材で重要と考え、育成したい人材（1位）

（IPA 『DX 白書』^[35] より転載）

「プロダクトマネージャー」や「ビジネスデザイナー」がどのような人材であるのかは、『DX 白書』において図 24 のように記載されている。すなわち、ユーザー企業が求めるレベル4以上の IT 人材とは、先端的な IT 領域に精通したエンジニアではなく、デジタル事業を主導するリーダー格の人材や企画・立案・推進等を担う人材が求められている。

図表31-4 デジタル事業に対応する人材

職種(人材名)	説明
プロダクトマネージャー	デジタル事業の実現を主導するリーダー格の人材
ビジネスデザイナー	デジタル事業(マーケティング含む)の企画・立案・推進等を担う人材
テックリード(エンジニアリングマネージャー、アーキテクト)	デジタル事業に関するシステムの設計から実装ができる人材
データサイエンティスト	事業・業務に精通したデータ解析・分析ができる人材
先端技術エンジニア	機械学習、ブロックチェーンなどの先進的なデジタル技術を担う人材
UI / UX デザイナー	デジタル事業に関するシステムのユーザー向けデザインを担当する人材
エンジニア/プログラマ	デジタル事業に関するシステムの実装やインフラ構築、保守・運用、セキュリティ等を担う人材

※デジタル事業とはAI（人工知能）やIoT、ビッグデータをはじめとするデジタル技術を活用した事業を示す

図 24 デジタル事業に対応する人材（IPA 『DX 白書』^[36] より転載）

以上の結果から、ユーザー企業ⁱは先端 IT 人材を求めているわけではなく、IT 事業を

ⁱ 『DX 白書』の調査では、IT 企業も 7.5%の割合で含まれる。

マネジメントできる人材（『IT人材白書』の調査より）もしくはデジタル事業を主導するリーダー格の人材や企画・立案ができる人材（『DX白書』の調査より）を求めていることが分かった。

第3節 情報処理技術者試験レベル別合格者数（応募者数）の将来予測

図25は、2012年度から2019年度までの合格者数の実績を基に、2020年度から2030年度までの合格者数を予測したグラフである。回帰分析を用いたため、予測は実績を基に算出した近似直線（回帰直線）となっている。

情報処理技術者試験の全体の合格者数は、過去の実績が増加傾向を示していることから、将来の予測も増加傾向を示しているが、「応用情報（レベル3）」と「高度試験（レベル4）」の予測は徐々に減少する傾向を示している。

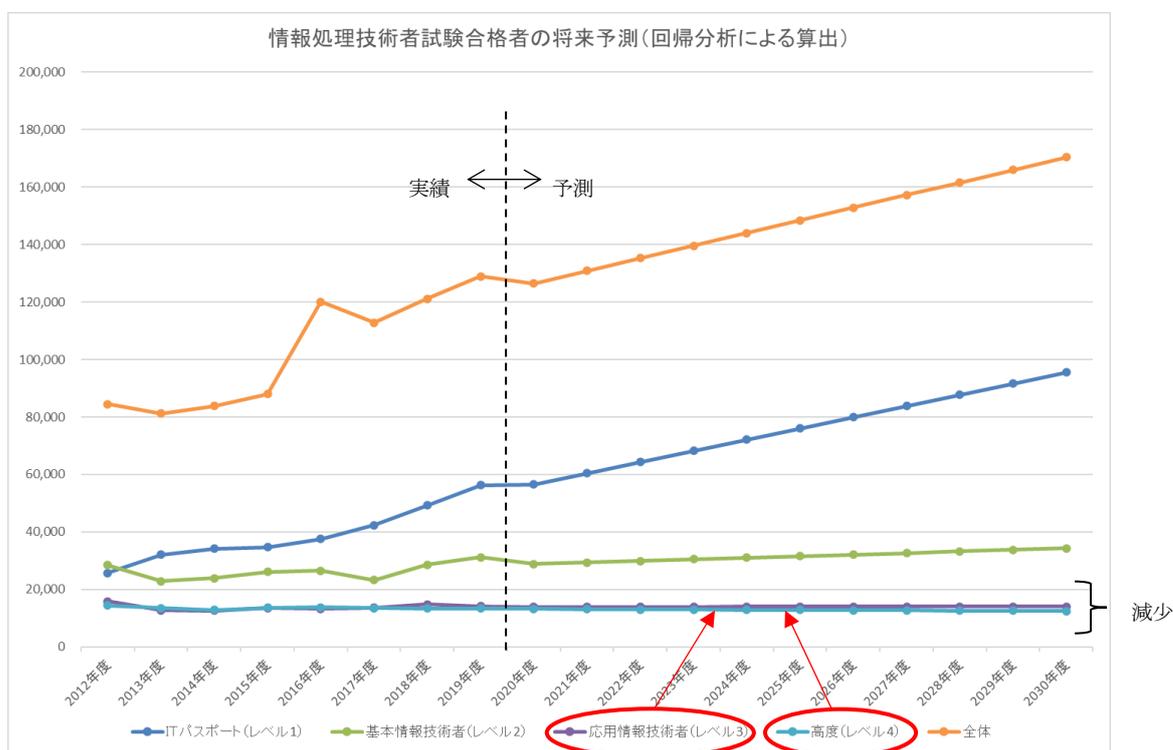


図25 情報処理技術者試験合格者の将来予測（回帰分析による算出）

（IPA『統計資料（令和3年度）』^[34]を基に筆者作成）

図 26 は、2012 年度から 2019 年度までの応募者数の実績を基に、2020 年度から 2030 年度までの応募者数を予測したグラフである。図 25 と同様、回帰分析を用いたため、予測は実績を基に算出した近似直線（回帰直線）となっている。

情報処理技術者試験の全体の応募者数は、過去の実績が増加傾向を示していることから、将来の予測も増加傾向を示しているが、「応用情報（レベル 3）」と「高度試験（レベル 4）」の予測は徐々に減少する傾向を示している。減少傾向は合格者数（図 25）と同じであるが、その減り幅は合格者数よりも大きくなる。

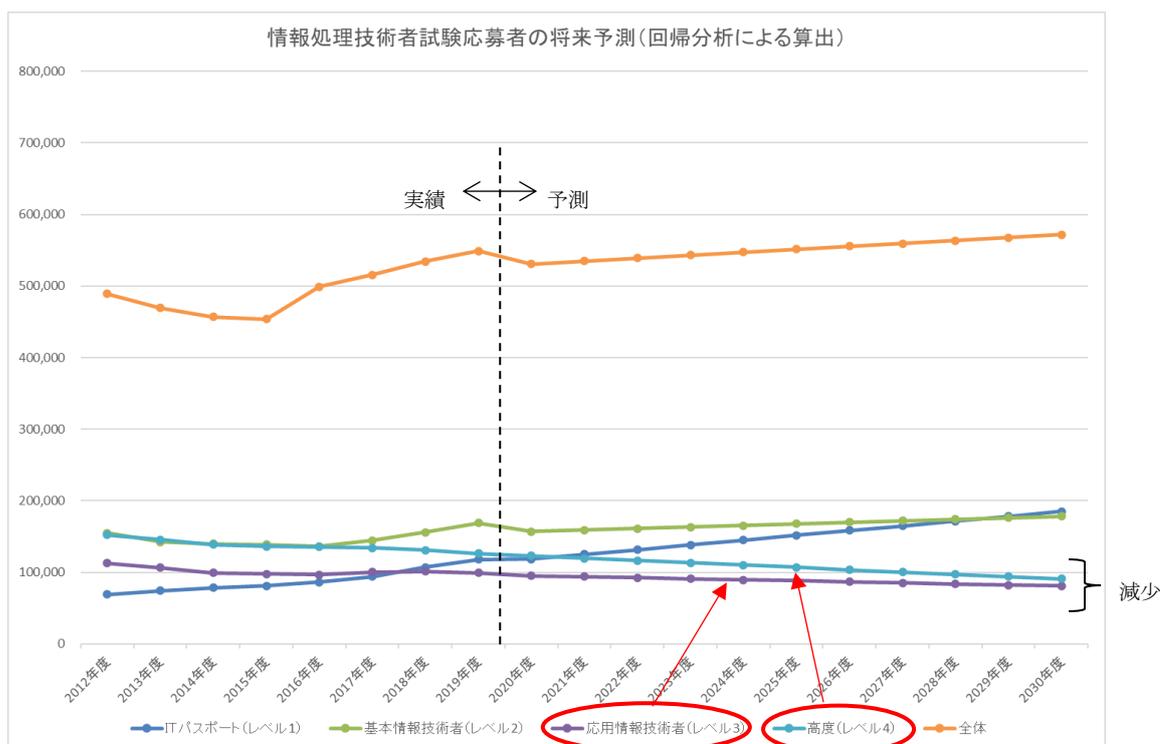


図 26 情報処理技術者試験応募者の将来予測（回帰分析による算出）

（IPA 『統計資料（令和 3 年度）』^[34] を基に筆者作成）

以上、情報処理技術者試験レベル別合格者数（応募者数）の将来予測の結果から、『第四期中期目標』の指標を既に達成済みであることにより何の手立ても講じなければ、「応用情報（レベル 3）」と「高度試験（レベル 4）」の合格者数（応募者数）は今後も減少し続けると予測される。

第4節 世界（米国／アジア）で実施される IT 資格試験の実態調査・分析

日本は、今日、世界と比べて DX が遅れていると言われている。世界で支配的影響力を持つ巨大 IT 企業は、米国に集中しており、『DX 白書 2021』では日米差に大きな開きがあることが示された。情報処理技術者試験は、日本国内に限定して実施しているが、世界で実施される IT 資格試験はどのような特徴があるだろうか。また、国内 IT 人材を増やすために海外 IT 人材を活用する手立てはあるだろうか。この2つを論点として設定し、研究目的を達成するため、世界（特に米国）で実施される IT 資格試験について調査・分析を行った。

表1は、米国において IT 人材の給与と IT 資格との相関関係を調査・分析し、資格保有者の平均年収をランキングしたもので、年収に直結し、人気の高い国際的な IT 資格が列挙されていると考えることができる。その特徴は、次の3つである。

- (1) ベンダー資格（個別製品・サービスに対応した IT 資格）が多い（水色）。
- (2) ベンダー資格以外では、免許更新制または実務経験を条件とする資格が多い（緑色）。
- (3) ほとんどの IT 資格は多言語をサポートしており、世界への普及を意識している。

上記3つの特徴を情報処理技術者試験と比較した場合、(2)と(3)は検討の余地があるといえる。すなわち、(2)は3年ごとに更新手続きを行っている情報処理安全確保支援士以外は、免許更新制を適用していない。また(3)は、日本語のみの試験実施のため、多言語をサポートしておらず、国際的な IT 資格との隔たりが大きいことが分かった。

表1 稼げる資格ランキング Top15 2021

(米グローバルナレッジ社ホームページ^[37]をより転載し、説明と技術分野を筆者追記)

順位	資格	説明	技術分野
1	Google Certified Professional Data Engineer	GCP (Google Cloud Platform) の設計に関するスキルを証明(ベンダー資格)	クラウド
2	Google Certified Professional Cloud Architect	GCP (Google Cloud Platform) の設計に関するスキルを証明(ベンダー資格)	クラウド
3	AWS認定ソリューションアーキテクト - アソシエイト	ITインフラおよびITサービスの構築を行う設計担当者を対象としたAWS (Amazon Web Services) の認定資格(ベンダー資格)	クラウド
4	Certified in Risk and Information Systems Control (CRISC)	ITやビジネスリスクを特定・管理する業務に携わる人向けの資格で、3年以上の実務が必要	ビジネス
5	情報システムセキュリティプロフェッショナル認定 (CISSP)	ベンダー中立の情報セキュリティ専門知識を証明する資格で、情報セキュリティ分野で最低5年の経験が要求(ISC)2 認定資格保持者から推薦要)	セキュリティ
6	公認情報セキュリティマネージャ (CISM)	企業の情報セキュリティを管理・構築することに焦点を当てた資格で、5年以上の実務が必要(3年に1回更新要)	セキュリティ
7	プロジェクトマネジメント・プロフェッショナル (PMP®)	PMI® (Project Management Institute) が認定するプロジェクトマネージャーの国際資格(3年に1回更新要)	ビジネス
8	NCP-MCI - Nutanix Certified Professional - Multicloud Infrastructure	Nutanix (サーバー、ストレージ、SANスイッチを統合した製品) における基本的なスキルとアーキテクチャーを理解していることを証明(ベンダー資格)	クラウド
9	Certified Information Systems Auditor (CISA)	情報システムの監査および、セキュリティ、コントロールに関する高度な知識、技能と経験を有することを証明(3年に1回更新要)	セキュリティ
10	VCP-DVC - VMware Certified Professional - Data Center Virtualization 2020	VMwareソリューションの導入・展開のための技術を有することを証明(ベンダー資格)	サーバー・仮想化
11	MCSE (Microsoft Certified Solutions Expert): Windows Server	Microsoft Windows Server 関連の設計・実装スキルを持った専門性の高いエンジニアであることを証明(ベンダー資格)	サーバー・仮想化
12	Microsoft Certified: Azure Administrator Associate	Azureの管理を担当する人向けの資格です。組織の Microsoft Azure 環境の実装、管理、監視に関する専門知識を証明(ベンダー資格)	クラウド
13	CCNP Enterprise - Cisco Certified Network Professional - Enterprise	大規模ネットワークの導入、設定、およびトラブルシューティングを行う能力が要求される資格(ベンダー資格)	ネットワーク
14	Citrix Certified Associate - Virtualization (CCA-V)	Citrixの認定資格で、特に仮想化に関する知識を証明(ベンダー資格)	サーバー・仮想化
15	CompTIA Security+	セキュリティスキルおよび知識を評価する国際的に認められた資格で、特定のベンダーの技術や製品に依存しない(最低2年間の業務経験が必要)	セキュリティ

つづいて、海外 IT 人材を活用する手立てを見つけるため、アジア各国で実施される IT 資格試験について、実態調査・分析を行った。IPA では、「国境を越えた質の高い IT 人材の確保、流動化を図る必要性」^[38] から、情報処理技術者試験とアジア各国の試験制度との相互認証を、2通りの方法で行っている。1つは「IT 試験を国家試験として独自に実施している国・地域 (インド, シンガポール, 韓国, 中国, 台湾)」^[39] との相互認証であり、もう1つは ITPEC^j (IT プロフェッショナル試験協議会) が運営する情報処理技術者試験をベースとした「アジア共通統一試験として IPA の協力の下で試験を実施している国 (フィリピン, タイ, ベトナム, ミャンマー, モンゴル, バングラデシュ)」^[39] との相互認証である。

前者は、IT 試験が国家試験として既に存在し、実施されている国であり、IPA が求める要件に一致する場合、覚書を取り交わし、情報処理技術者試験と各国の IT 試験の出題範囲等が同等レベルであることを相互認証するものである (図 27)。

後者は、IT 試験が国家試験として存在していない国であり、IPA が求める要件に一致する場合、覚書を取り交わし、情報処理技術者試験をベースとしたアジア共通統一試験を、

^j Information Technology Professional Examination Council の略称

同じ日に、同じ問題を使用して実施するものである（表2）。

なお、情報処理技術者試験並びに相互認証をしている各国の試験及び資格のうち、法務省告示に定められているものの合格者及び取得者に対しては、日本での就労に必要な「技術・人文知識・国際業務」の在留資格に係る基準の特例が適用されており、アジア各国のIT人材を日本が受け入れやすくなっている。

インドの試験区分名	日本の試験区分名	シンガポールの試験区分名	日本の試験区分名
'A'Level Course	基本情報技術者	CITPM (Certified IT Project Manager)	プロジェクトマネージャ
'B'Level Course	応用情報技術者		
'C'Level Course	システムアーキテクト		

中国の試験区分名	日本の試験区分名
信息系统项目管理师	プロジェクトマネージャ
系统分析师 系统架构设计师	システムアーキテクト
数据库系统工程师	データベーススペシャリスト
网络工程师	ネットワークスペシャリスト
软件设计师	応用情報技術者
程序员	基本情報技術者

韓国の試験区分名	日本の試験区分名
情報処理技師	応用情報技術者
情報処理産業技師	基本情報技術者

台湾の試験区分名	日本の試験区分名
軟體設計類	ソフトウェア開発技術者
網路通訊類	テクニカルエンジニア（ネットワーク）
資訊安全管理	情報セキュリティアドミニストレータ

図 27 相互認証：各国の試験制度について（IPA ホームページ^[40] を基に筆者編集）

表 2 ITPEC について（ITPEC ホームページ^[41] をより転載）

国名	試験実施機関	試験区分
フィリピン	Philippine National IT Standards Foundation Inc. (PhilNITS)	IP,FE,AP ※
タイ	National Science and Technology Development Agency (NSTDA) Career for the Future Academy	IP,FE,AP
ベトナム	Hi-tech Incubation and Training Center (HITC) (旧Vietnam Training and Examination Center (VITEC))	IP,FE,AP
ミャンマー	Myanmar Computer Federation (MCF)	IP,FE,AP
モンゴル	National IT Park (NITP)	IP,FE,AP
バングラデシュ	Bangladesh IT Engineers Examination Center (BD-ITEC)	FE, (IP, AP)

※IP：「IT パスポート試験」、FE：「基本情報技術者試験」、AP：「応用情報技術者試験」

以上、世界（米国／アジア）で実施される IT 資格試験の実態調査・分析により、情報処理技術者試験は、国際的な IT 資格と比べて特徴に隔たりがあり、改善の余地があることが分かった。一方、アジア各国の試験制度との間では、相互認証により IT 人材を日本が受け入れやすくする取り組みが行われていた。

本章で述べた研究結果を一覧にまとめる（表 3）。第 1 節では、免許更新制についてはほとんど対応できていないことが分かった。また第 2 節では、レベル 4 だけでなく、レベル 3 の合格者数（応募者数）も減少傾向にあることが分かり、第 3 節において、その将来予測を行った。さらに第 4 節では、国際的な IT 資格の特徴を明らかにした。研究結果を踏まえた情報処理技術者試験制度の改善策については次章で述べる。

表 3 研究結果一覧

文章番号	研究内容	研究結果
第 2 章 第 1 節	情報処理技術者試験制度の 4 つの課題に対する実態調査・分析	三木(2018)が指摘する 4 つの課題のうち、3 つは現行制度により対応済みであるが、残り 1 つの免許更新制については、ほとんど対応できていない。
第 2 章 第 2 節	レベル別合格者数(応募者数)と IT 人材像に関する調査・分析	情報処理技術者試験の合格者数(応募者数)は、レベル 4 だけでなく、レベル 3 も減少傾向にある。またユーザー企業は先端領域の IT 人材を求めている。
第 2 章 第 3 節	情報処理技術者試験レベル別合格者数(応募者数)の将来予測	情報処理技術者試験の「応用情報(レベル 3)」と「高度試験(レベル 4)」の合格者数(応募者数)は将来、減少することを予測した。
第 2 章 第 4 節	世界(米国／アジア)で実施される IT 資格試験の実態調査・分析	国際的な IT 資格は、情報処理技術者試験と比べ、免許更新制や実務経験を条件としている点に違いがある。また多くのアジア各国の IT 資格試験と相互認証している。

第三章 まとめ

第1節 結論

前述の研究方法（第一章，第6節）で述べたように，下記（1）～（4）の順に研究を進め，その研究結果を前章で述べた．

- （1） 現行の情報処理技術者試験制度の実態を調査・分析する．
- （2） 現行の情報処理技術者試験のレベル別合格者数（応募者数）および IT 人材で重要と考え，育成したい人材について，調査・分析する．
- （3） IT 人材不足の解消を促進する新たな目標指標を検討する．
- （4） 世界で実施される IT 資格試験について，実態を調査・分析する．

本章では，その研究結果により考察し，導いた IT 人材の裾野拡大に寄与する改善策を，第1項～第4項に述べる．

第1項 現行の情報処理技術者試験制度の実態調査・分析より導いた改善策

三木（2018）は，下記（1）～（4）の課題を指摘していたが，情報処理技術者試験制度では，そのうちの（1）～（3）の課題に対して対応が行われていることを確認した．しかしながら，（4）の免許更新制の検討については，情報処理技術者試験 13 区分のうち実施されているのが情報処理安全確保支援士試験のみである．従って，他の試験区分についても適用拡大し，IT 人材の知識・技能の水準を維持・向上を図る施策が必要である．

- （1） 高度な設備やシステムへの対応
- （2） 技術の変化への対応
- （3） 無線通信技術以外の技術の知識を併せ持つ人材の育成
- （4） 免許更新制の検討

第2項 レベル別合格者数（応募者数）の実態調査・分析より導いた改善策

前述（第一章，第3節，第4項）の『IT 人材白書』の調査において，ユーザー企業はレベル4以上の（高度な知識・スキルを有する）IT 人材を求めていると推測した．また，仮説（第一章，第5節）では「先端 IT 人材よりも IT 事業をマネジメントできるレベル4の情報処理技術者試験の合格者を増やす必要がある」と述べたが，調査・分析の結果，レベル4だけでなく，レベル3の合格者数（応募者数）が増えていなことが分かった．従って，レベル4の合格者数（応募者数）を増やすことは必要であるが，まずはレベル3の合格者

数（応募者数）を増やして裾野を広げ、そのうえでレベル4の合格者数（応募者数）を増やす改善策を提案したい。なぜなら、情報処理技術者試験は「下位の試験区分の合格を足掛かりに、より上位の試験区分を目指すこと」^kで、自身のスキルを一步步向上させる試験体系になっており、レベル3の合格者を増やすことなく、レベル4の合格者を増やすことは難しいからである。

さらに分かったことは、仮説の通り、ユーザー企業は決して先端 IT 人材を求めているわけではないということである。“IT 人材育成”から受けるイメージは、AI、IoT、データサイエンスなどのエンジニアの育成であるが、『IT 人材白書』や『DX 白書』のアンケート結果から得たユーザー企業が求める IT 人材は、IT 事業（デジタル事業）を主導するマネージャー¹（リーダー）である。情報処理技術者試験には、IT 事業（デジタル事業）を主導するマネージャー（リーダー）を認定する試験区分として、「プロジェクトマネージャ試験」^[4]や「IT サービスマネージャ試験」^[4]などのマネジメント系試験がある。また、エンジニア系試験として「ネットワークスペシャリスト試験」^[4]や「データベーススペシャリスト試験」^[4]などがある。例えば、マネジメント系試験とエンジニア系試験の両方の合格者には、現行の情報処理技術者試験制度を見直し、新たに創設した国家資格を付与するなど、IT 人材のマネジメント強化を図る施策が必要であると考えられる。

第3項 IT 人材不足の解消を促進する新たな目標指標の提示

前述したように、IPA が情報開示する『第四期中期目標』における指標（図7）は低く見積もり過ぎており、何の手立ても講じなければ、「応用情報（レベル3）」と「高度試験（レベル4）」の合格者数（応募者数）は将来、減少することを予測した（図25、図26）。

それでは、新たな目標指標について何を基準に設定すればよいであろうか。著者は、経済産業省が図6で示した、IT 人材の需要の伸び率（中位シナリオ）に比例した応募者数の予測値を目標指標とすることを提案する（図28）。なぜなら、応募者数を IT 人材の需要の伸び率に比例させることにより、経済産業省と連携した情報処理技術者試験制度の効果検証に取り組みやすいからである。また、「応用情報（レベル3）」と「高度試験（レベル4）」の応募者数の将来予測を減少傾向から増加傾向に変えることにより、積極的かつ前向きに目標指標に取り組む動機づけになると考えたからである。

^k 試験のメリット（IPA ホームページ^[32]より引用）

¹ 文献により、マネージャー、マネージャ、マネジャーなど表記は様々であるが、本稿ではマネージャーを使用する。

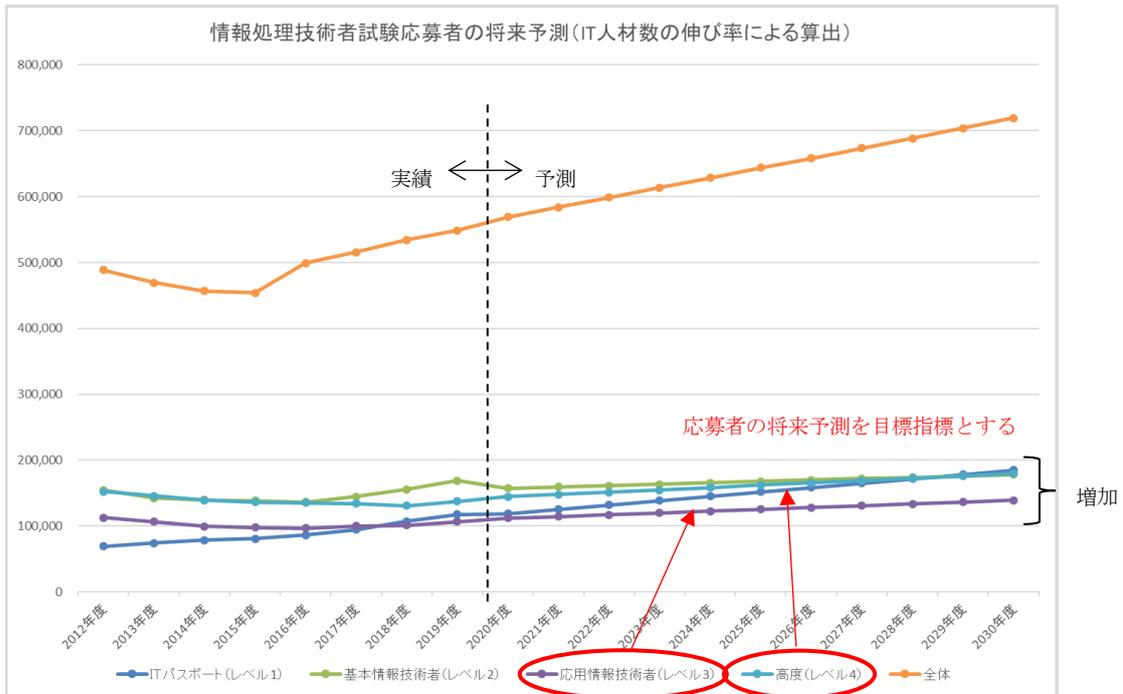


図 28 情報処理技術者試験応募者の将来予測 (IT 人材数の伸び率による算出)

(IPA 『統計資料 (令和 3 年度)』^[34] を基に筆者作成)

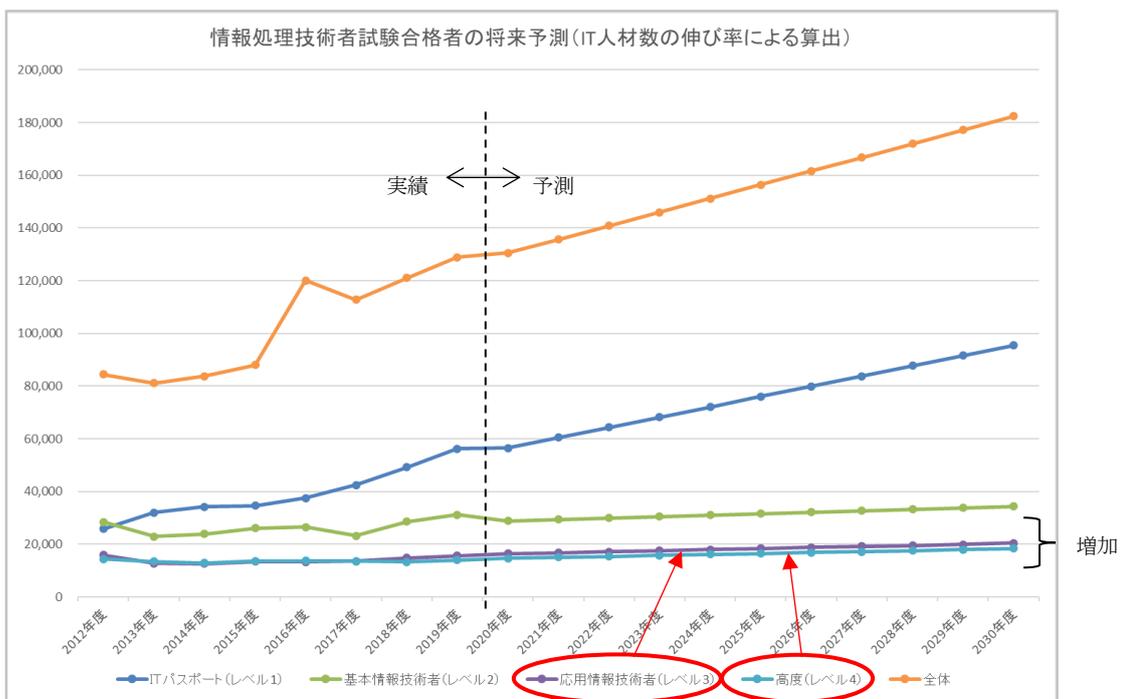


図 29 情報処理技術者試験合格者の将来予測 (IT 人材数の伸び率による算出)

(IPA 『統計資料 (令和 3 年度)』^[34] を基に筆者作成)

目標指標の提示に対して、具体的な施策が無ければ合格者数（応募者数）を増やすことができない。合格者数（応募者数）を増やすための提言を今後の課題（第3節）で述べる。なお、情報処理技術者試験の合格者数は、試験の難易度により増減するため、提言は合格者数（図 29）ではなく応募者数（図 28）に限定する。

第4項 世界で実施される IT 資格試験の実態調査・分析より導いた改善策

国際的な IT 資格（表 1）は、情報処理技術者試験と比べ、免許更新制や実務経験を条件としている点に違いがあった。免許更新制は知識・技能の継続的な維持・向上を図るために必要と考えられ、また、実務経験は実務能力の有無を評価するために必要と考えられる。情報処理技術者試験制度への適用は、2009 年 4 月から 10 年以上続いているにもかかわらず 2022 年度に廃止を見込んでいる教員免許更新制なども参考にして、効果が得られるかどうかを十分に評価したうえで取り組む必要がある。

その他の特徴として、国際的な IT 資格は多言語をサポートしているものが多い。世界に広く普及するためには、多言語対応にすることが有利であり、情報処理技術者試験についても今後検討すべき施策であると考えられる。

アジア各国で実施されている IT 資格試験の実態を調査・分析したところ、多くの国で情報処理技術者試験と相互認証を行っており、在留資格に係る基準の特例が適用されるなどのメリットがある。日本の IT 人材不足解消を促進するため、このような運用が行われていることを国内外へ広く情報発信し、前述の国際的な IT 資格のしくみの適用と併せて宣伝すれば、海外の IT 人材を今よりも多く取り込む効果が期待できる。

第2節 評価

本研究は、背景（第一章、第2節）で述べた疑問をきっかけとして、先行研究調査（第一章、第3節）を行い、その結果から問題意識（第一章、第4節）を持ち、仮説を設定、改善策の提案を研究の目的（第一章、第5節）として取り組んだ。IPA が情報開示または発行している資料を中心とした実態の調査・分析により仮説を検証し、その内容を研究結果（第二章）で述べ、考察により導いた改善策を結論（第三章、第1節）で述べた。

現時点の自己評価は次の（1）～（3）であり、不十分な点や今後の課題はなお残るが、引き続き改善に取り組む予定である。

（1）情報処理技術者試験の活用割合を目標指標とした従来の考え方を見直し、IT 人材の

需要の伸び率に従った応募者数を目標指標とした新たな考え方は、目標達成の難易度が高くなるが、積極的かつ前向きに取り組むことができ、IT人材育成を促進する提案ができたとして自己評価している。

- (2) 情報処理技術者試験は、スキルのレベルとの対応ができる点に優位性がある。試験合格により評価されるはずのスキルが信頼できないものであると、情報処理技術者試験そのものが活用されなくなる恐れがある。本研究では十分に取り組むことができなかつたが、「情報処理技術者試験のスキル評価がどのように見られているのか」や、「情報処理技術者試験のスキルは正確に測定できているのか」を注視し、情報処理技術者試験のスキル評価の信頼性を高めるための取り組みを継続する必要がある。
- (3) 結論(第1節)で提示した改善策のうち、第2項では「応用情報(レベル3)」と「高度試験(レベル4)」の応募者数を増やすことを述べた。また、第3項では目指すべき目標指標を提案したが、目標指標だけ示されても具体的な施策が無ければどのように取り組めばよいのかが分からない。そこで、4つの具体的な施策を次節で提言する。

第3節 今後の課題(応募者数を増やすための4つの提言)

新たな目標指標に沿って「応用情報(レベル3)」と「高度試験(レベル4)」の応募者数を増やす取り組みは、より具体的な施策の提言が必要であると考え、以下の第1項～第4項に筆者の案を述べる。

第1項 応募者数の少ない地域や業種に対する広報活動

応募者数を増やす取り組みとして考えられるのは広報活動である。企業や教育機関に対して試験紹介パンフレットやポスターを配布する、直接訪問して情報処理技術者試験制度の宣伝を行うなど様々な方法が考えられるが、対象を絞らずに行う広報活動は非効率であり、際限なくコストがかかる。そこで、都道府県別の応募者数や業種別の応募者数を調査し、少ない地域や業種に対して重点的に行うことを提言する。

図30は、人口の多い順に都道府県を並べ、各都道府県の人口10万人当たりの応募者数を棒グラフで表したものである(折れ線が人口を示す)。

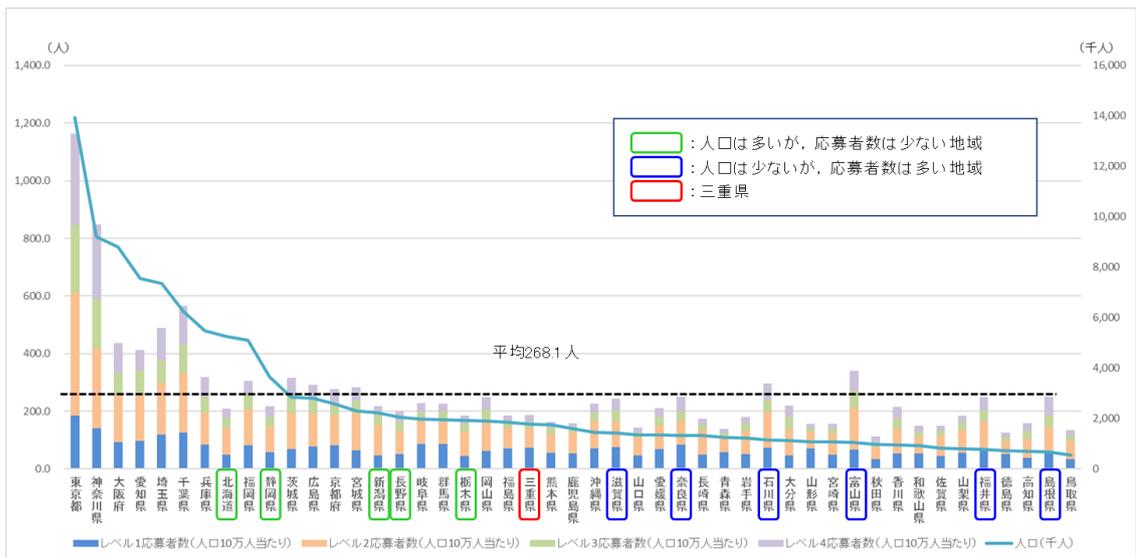


図 30 都道府県別人口 10 万人当たりの応募者数（縦棒）と人口（折れ線）
 (IPA ホームページ [42], 「IT パスポート試験」 ホームページ [43] および
 総務省統計局ホームページ [44] を基に筆者作成)

全体として、人口の多い地域が応募者数も多くなる傾向を示しているが、人口が多くても応募者数が平均を下回っている地域があり（緑枠）、それらは広報活動の重点対策地域にすべきである。いずれも面積が比較的大きいため、試験会場の不便さが応募者数に影響している可能性がある（令和 3 年度秋期試験における試験地の一覧を図 31 に示す）。引き続き調査・分析を行い、応募者数との関連性を明らかにしたうえで、さらなる施策を検討すべきである（例えば、試験地を増やすなど）。

試験地							
札幌	帯広	旭川	函館	北見	青森	盛岡	仙台
秋田	山形	郡山	水戸	つくば	宇都宮	前橋	新潟
長岡	埼玉	千葉	柏	東京	八王子	横浜	藤沢
厚木	長野	甲府	静岡	浜松	豊橋	名古屋	岐阜
四日市	富山	金沢	福井	滋賀	京都	大阪	奈良
神戸	姫路	和歌山	鳥取	松江	岡山	福山	広島
山口	徳島	高松	松山	高知	北九州	福岡	佐賀
長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島	那覇		

図 31 『令和 3 年度秋期試験案内書』（IPA ホームページ [45] より転載）

一方、人口が少ないにもかかわらず応募者数が比較的多い地域がある（青枠）。面積の大

きさとは関連性が低く、他の要因との関連性を調査したところ、都道府県別統計とランキングを紹介するサイト^[46]のパソコン普及率において、青卒の地域（滋賀県、奈良県、北陸3県、島根県）がランキングの上位に入るといった高い関連性を示していることを発見した（図 32）。その関連性が偶然であるのかどうか、引き続き調査・分析を行う必要があるが、家庭におけるパソコンの普及がITに関心を持つことのきっかけとなり、情報処理技術者試験への応募者数に影響している可能性は高いのではないかと推測する。

なお、図 32 のパソコン普及率は 2009 年の全国消費実態調査を基にしているため、さらに新しい全国消費実態調査（2014 年）を基にしたランキングについては、付録で述べる。

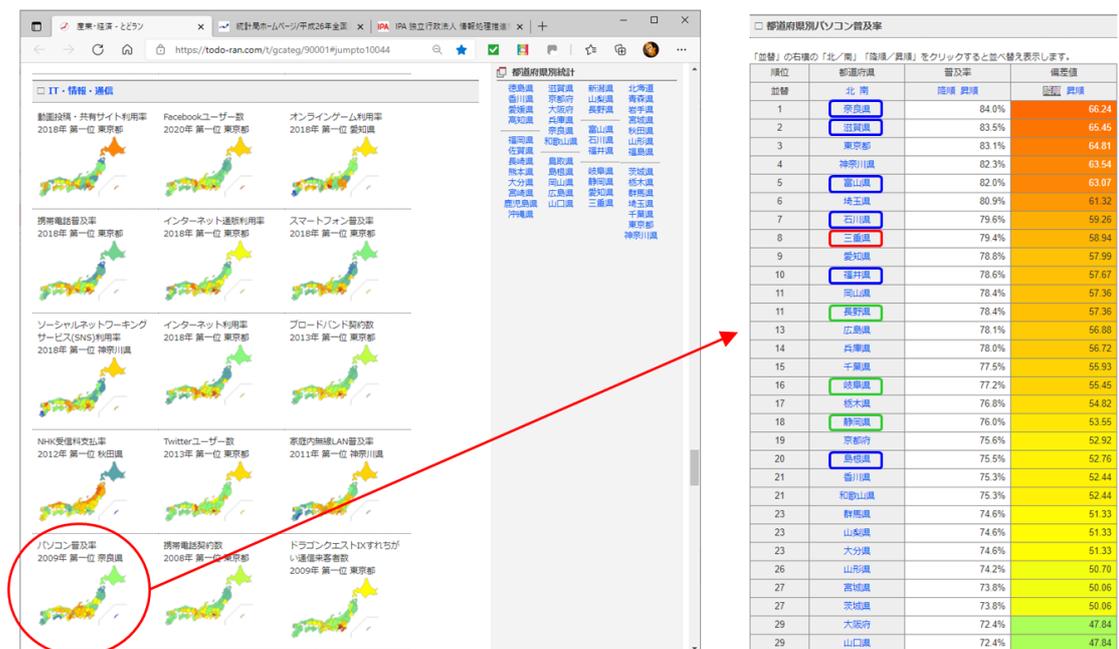


図 32 パソコン普及率（2009 年）

（都道府県別統計とランキングで見る県民性サイト^[46]より転載）

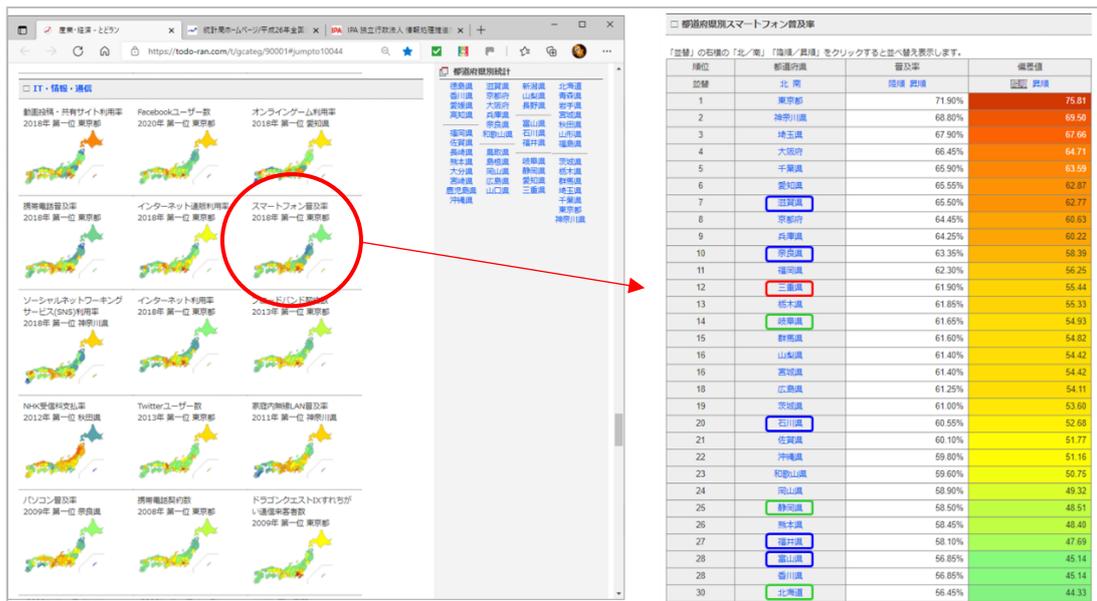


図 33 スマートフォン普及率（2018年）

（都道府県別統計とランキングで見る県民性サイト^[46]より転載）

図 33 は、都道府県別スマートフォン普及率のランキングを示したものである。青枠の地域（滋賀県、奈良県、北陸3県、島根県）が、パソコン普及率（図 32）と比較して順位を大きく落としており、スマートフォンの普及率と情報処理技術者試験の応募者数との関連性は低い。

三重県の場合、人口に対して応募者数は多いとは言えないが（図 30 の赤枠）、パソコンの普及率は比較的高い（図 32 の赤枠）。パソコン普及率と情報処理技術者試験の応募者数との関連性が高いことを明らかにできれば、三重県には何らかの IT 人材育成施策をきっかけとして、応募者数を増やすポテンシャルがあるといえる。

次に、応募者数が少ない業種に対する考察を行う。図 34 は、応募者数の多い業種順に並び、グラフ化したものである（無職、その他無記入は右端に示す）。

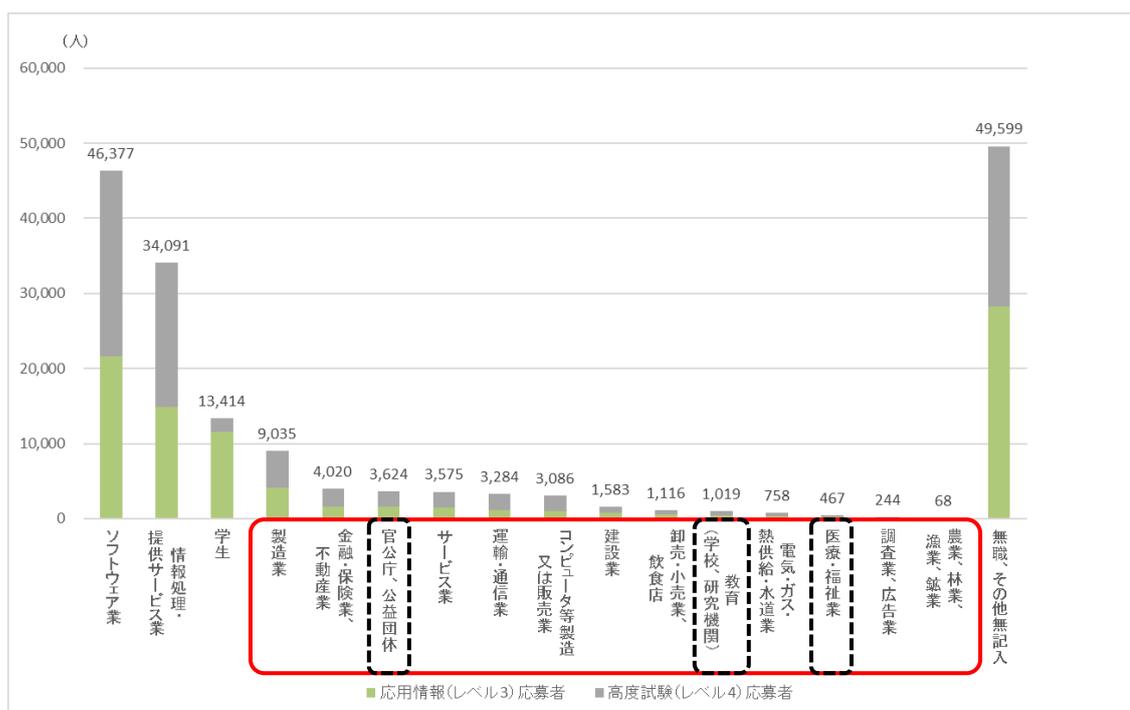


図 34 令和3年度業種別応募者数（IPA ホームページ^[47]を基に筆者作成）

我が国は「IoT、ロボット、AI等の先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、格差なく、多様なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供」¹³⁾する新たな社会の実現をめざしており、応募者数が少ない業種（図34の赤枠）に対してこそ、応募者数を増やす必要がある。昨今は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、行政サービス、医療・介護および教育分野のデジタル化の遅れが特に注目されているが（図34の点線枠）、今後は、特定の業種に関係なくIT人材を増やし、「経済発展と社会的課題の解決を両立」させることが必要であると考えられる。

¹³⁾ Society5.0（内閣府ホームページ^[48]より引用）

第2項 教育機関との連携

学校教育では、「新学習指導要領において、社会生活において必要不可欠となりつつある情報活用能力を、言語能力、問題発見・解決能力等と同様、学習の基盤となる資質・能力として教科横断的に育成する旨が明記され、小・中・高等学校を通じてプログラミング教育が段階的に実施」^[49] されている。特に、高等学校では、「令和4年度から、全ての生徒が必ず履修する科目（共通必修科目）として「情報Ⅰ」を新設し、生徒の卒業後の進路を問わず、情報の科学的な理解に裏打ちされたプログラミング的思考力や情報モラル等、情報活用能力を育む教育を一層充実」^[49] していくことになっている。また、令和7年度大学入学者選抜に係る大学入学共通テストより「情報Ⅰ」が出題予定である。このような状況から、「ITパスポート試験」では、2022年4月より高等学校学習指導要領「情報Ⅰ」に基づき、出題範囲・シラバス⁸等の見直しを行い、プログラミング的思考力等の出題を追加予定である。（図35）

<p>(1) 「期待する技術水準」 高等学校の共通必修科目「情報Ⅰ」に基づいた内容（プログラミング的思考力、情報デザイン、データ活用等）を追加しました。</p> <p>(2) 「出題範囲」及び「シラバス」 高等学校の共通必修科目「情報Ⅰ」に基づいた内容（プログラミング的思考力、情報デザイン、データ活用等）に関連する項目・用語例を追加しました。なお、情報モラル（情報倫理）については、前回の改訂（「ITパスポート試験 シラバス」Ver.5.0）で先行して追加しています。</p> <p>(3) 出題内容 プログラミング的思考力を問う擬似言語を用いた出題を追加します。また、情報デザイン、データ活用のための技術、考え方を問う出題を強化します。なお、試験時間、出題数、採点方式及び合格基準に変更はありません。 擬似言語を用いた出題については、擬似言語の記述形式及びサンプル問題も公開しました。</p>
--

図35 「ITパスポート試験」における出題範囲・シラバスの一部改訂について（高等学校情報科「情報Ⅰ」への対応など）（IPAホームページ^[49]より転載）

「ITパスポート試験」は、『CCSF』のレベル定義におけるレベル1に相当するため、結論（第三章、第1節、第2項）で述べたレベル3およびレベル4の合格者数（応募者数）を増やす取り組みとしては不十分である。今後は、他の上位の試験区分についても出題範囲・シラバス等の見直しを検討し、さらなる教育機関との連携を図っていくとともに、「ITパ

⁸ 情報処理技術者試験のそれぞれの試験区分の人材像に照らし、必要となる知識・技能の幅と深さを体系的に整理、明確化した資料

スポーツ試験」の合格者がより上位の試験区分を目指したいと思わせる出題内容にしておくことが必要であると考える。

第3項 CBT方式の適用拡大や合格証書などのデジタル化推進

現在、「ITパスポート試験」^[4]（レベル1）、「基本情報技術者試験」^[4]（レベル2）および「情報セキュリティマネジメント」^[4]（レベル2）の3つの試験区分がCBT（Computer Based Testing）方式で行われている。CBT方式の特徴は、「受験のしやすさ」、「学習計画の立てやすさ」および「申込みから結果の確認までの迅速化」であり（図36）、従来の筆記による方式に比べて受験者の利便性が増し、情報処理技術者試験の合格者数（応募者数）を増やすうえで効果的な手段であると考える。

CBTの特徴

筆記による方式の試験と比べ、CBTでは次のような特徴があります。

- 1. 受験のしやすさ**
 - 随時、試験を実施しています。
 - 都合の良い試験日時・会場を選択して受験することができます。
- 2. 学習計画の立てやすさ**
 - 個人では、学習目標に合わせて受験計画を立てやすくなります。
 - 企業、教育機関では、研修や講座などのスケジュールに合わせて受験計画を立てやすくなります。
- 3. 申込みから結果の確認までの迅速化**
 - 試験申込みから受験までの期間が大幅に短縮されます。
 - 受験後速やかに試験結果を確認することができます。

図36 CBT方式の試験の説明（「ITパスポート試験」ホームページ^[50]より転載）

今後は、「応用情報（レベル3）」および「高度試験（レベル4）」についてもCBT方式への適用拡大を進め、合格者数（応募者数）を増やす効果を得たいが、以下の課題の解決が、CBT方式を推進するうえで必要となる。

- （1）実施済みの各試験は、いずれも多岐選択式の出題のため、機械的な採点に向いているが、「応用情報（レベル3）」や「高度試験（レベル4）」は、記述式または論述式問題の出題がされるため、受験後速やかに試験結果を公表できない（採点に人手が掛かる）。
- （2）問題冊子にメモ書きしたり、下線や取消線を引いたりすることができず、受験者の

利便性が悪くなる恐れがある（メモ用紙は用意される）。

（3）数ページにわたる長文の問題では、探したい箇所を見つけにくく、解答効率が悪くなる恐れがある（テキストの強調表示機能はある）。

情報処理技術者試験は、新技術（AI、ビッグデータ、IoT など）への対応について問うものであるため、上記の課題は IT 技術による解決を図りたい。例えば、課題に挙げた記述式問題の採点では、手入力答案を AI により自動採点させるなどの検討を進めるべきである。自動採点技術の進歩にはめざましいものがあり、日本経済新聞に掲載された「大学入学共通テスト・国語の試行調査2年分、12万人のデータを用いた研究の成果」の記事⁵¹では、「人間の採点と平均で 96%が一致した」との研究結果がある。今後の課題として、「採点データなしに採点を行うこと」と「社会からの信頼の確保」が挙げられているが、実用化できれば、採点の手間が減り、合格発表までの期間を短縮することができる。CBT 方式の適用拡大を一気に推進できるものと期待される。

次に、合格証書のデジタル化について述べる。

現在、情報処理技術者試験の合格者に対して交付される合格証書は紙である。この合格証書をデジタル化（以下、デジタルバッジ）することができれば、スマートフォン等で手軽に証明することができ、受験者の利便性が向上する（図 37）。また、デジタルバッジを増やすことが、上位の試験区分の合格を目指す学習意欲になることも期待できる。

日本では事例がほとんどないが、海外では IT ベンダー資格においてデジタルバッジが普及している。デジタルバッジが国内の産業界・教育界に広く普及すれば、認知度が向上し、情報処理技術者試験の合格者数（応募者数）の増加が期待できる。



図 37 スマートフォン等で手軽に証明できるデジタルバッジ

（日本経済新聞電子版^[51]より転載）

⁵¹ Future of education（日本経済新聞 2021年12月21日）

世界的な技術標準規格に基づくデジタルバッジであれば、異なる資格のデジタルバッジをまとめて一元管理することもでき（図 38）、利用者の利便性はさらに向上する。

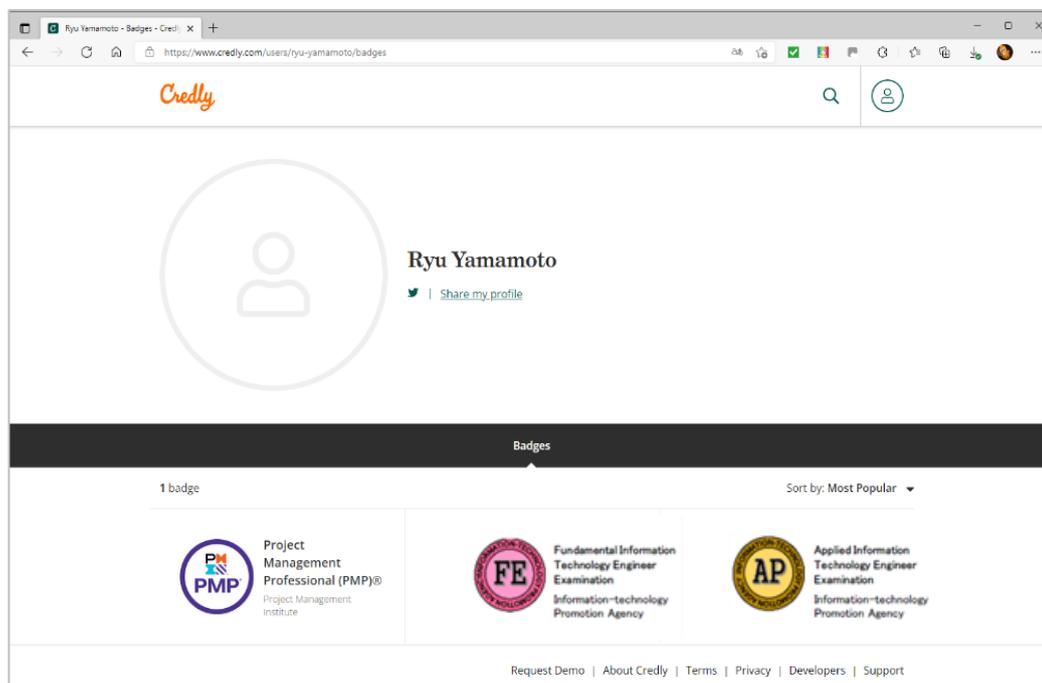


図 38 デジタルバッジのプロフィール画面
 (Credly 社提供サイト^[52]を基に筆者編集)

第 4 項 スキル評価の信頼性を高めるための他組織との連携推進

情報処理技術者試験の合格者数（応募者数）を増やすためには、そのスキル評価の信頼性を高めることが必要である。そのための取り組みとして、リクルートワークス研究所における事例との連携案を考えたので、その内容を以下に述べる。

リクルートワークス研究所では、デジタル社会を生き抜くために企業が働く人々のリスキリングをどのように進めればよいか、その手法を 4 つのステップで紹介している（図 39）。



図 39 『リスキリングする組織』

(リクルートワークス研究所ホームページ^[53]を基に筆者編集)

Step_1の「スキルを可視化する」では、現在の保有スキルを明確化する仕組みとして下記(1)と(2)があると述べられているが、日本企業においては、なかなかうまくいっていないとの懸念が示されている。

- (1) これまでの経験や職務内容から、そこで得ているはずのスキルを抽出する仕組み
- (2) 個人による自己申告でスキルを明らかにする仕組み

リクルートワークス研究所のようなリスキリング^pを進めようとするコンサルティング会社に対し、スキル評価の手段として情報処理技術者試験の活用を提案し、手法の中に組み込んでもらえれば、コンサルティングを受ける企業の活用が広がった時に、併せて情報処理技術者試験の信頼性を高めることができると考える。反対に、活用してもらえない場合は、「情報処理技術者試験のスキル評価がどのように見られているのか」を調査・分析し、その原因を探るきっかけにすることができる。

上記のリクルートワークス研究所の事例は、これから情報処理技術者試験との連携を検討開始することになるが、既に連携実施済みの団体（情報処理学会など）がある。情報処理学会では「認定情報技術者制度」（以下、CITP^q制度）を創設し、その中で情報処理技術者試験が活用されている。CITP制度のホームページでは、「ITスキル標準では、情報処理技術者のレベルを7段階に分けて定義していますが、本制度はレベル4以上の上級技術者を対象としています。ITスキル標準で定められたスキル評価方法に基づき、所定のレベルに相当する能力を有すると判定された技術者をCITPとして認証し、情報処理学会にて認定証を発行します」と紹介されている。また、情報処理技術者試験との関係としては、「CITP制度は情報処理技術者試験を補完し、国際標準への準拠を推進する制度です。本制度では、情報処理技術者試験で確認された知識や技能を前提として、実際に業務や社会活動で活用する能力の評価を行います」と紹介されており、その合格が申請の前提条件となっている（図40）。

^p リスキリングとは、「新しい職業に就くために、あるいは、今の職業で求められるスキルの大幅な変化に適応するために、必要なスキルを獲得する／させること」（リクルートワークス研究所ホームページ^[53]より引用）

^q Certified IT Professional の略称

^r <https://www.ipsj.or.jp/citp.html>

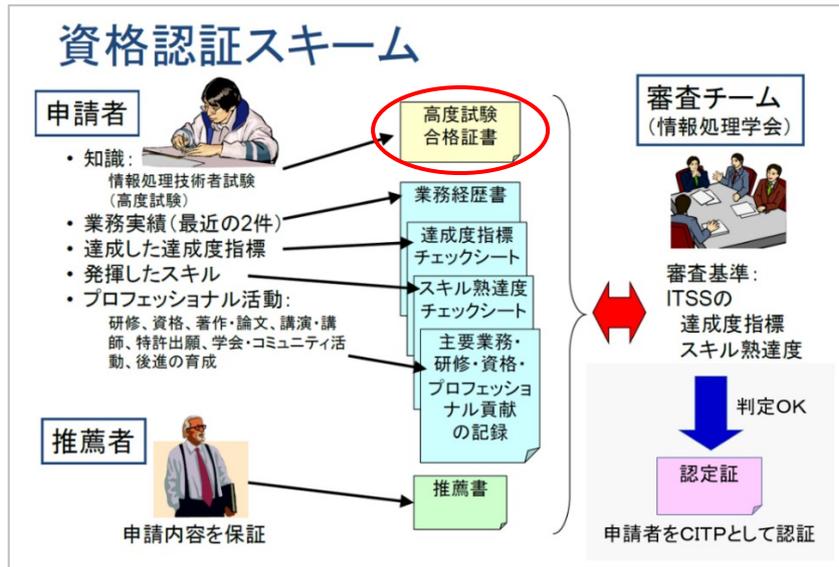


図 40 掛下哲郎 「高度 IT 資格制度の創設に向けた取り組みの現状と課題」

(情報処理学会ホームページ^[54] を基に筆者追記 (右下網掛部分))

本稿の結びとして、結論（第三章，第1節）で述べた IT 人材の裾野拡大に寄与する改善策と今後の課題（第三章，第3節）で述べた応募者数を増やすための具体的な施策一覧をまとめる（表4）。右端の新規区分における“◎”は、先行研究には無い、本研究の調査・分析により導いた筆者のオリジナルの提言内容である。また“○（一部実施済み）”は、すでに実施済みの施策であるが、さらに適用拡大すべきとして新たに提言するものである。

表4 IT人材の裾野拡大に寄与する改善策と応募者数を増やすための施策一覧

文章番号	IT人材の裾野拡大に寄与する改善策		新規区分
		応募者数を増やすための具体的な施策	
第3章 第1節 第1項	情報処理安全確保支援士試験以外の免許更新制の適用拡大		○（一部実施済み）
第3章 第1節 第2項	レベル4の合格者数（応募者数）だけでなく、レベル3の合格者数（応募者数）を増やす。	①応募者数の少ない地域や業種に対する広報活動	◎
		②教育機関との連携（小・中・高等学校におけるプログラミング教育の段階的实施に合わせた出題範囲・シラバス等の見直し）	○（一部実施済み）
		③CBT方式の適用拡大や合格証書などのデジタル化推進	○（一部実施済み）
		④スキル評価の信頼性を高めるための他組織との連携推進	◎
	IT事業を主導するマネージャーを育成する（例えば、マネジメント系試験とエンジニア系試験の両試験の合格者に与える新たな国家資格の創設）		◎
第3章 第1節 第3項	IT人材の需要の伸び率に比例した応募者数の予測値を目標指標とする。		◎
第3章 第1節 第4項	免許更新制の適用と実務経験条件の追加検討		○（一部実施済み）
	多言語（日本語以外）のサポート		◎
	情報処理技術者試験との相互認証試験を国内外へ情報発信し、海外IT人材を取り込む。		○（一部実施済み）

付録 都道府県別パソコン・タブレット端末普及率（2014年）

前述（第三章，第3節，第1項）の「合格者数（応募者数）の少ない地域や業種に対する広報活動」において，情報処理技術者試験への合格者数（応募者数）とパソコン普及率に高い関連性があることを述べた。ただし，パソコン普及率のデータが2009年の全国消費実態調査を基にしていたため，2014年の全国消費実態調査の結果を改めて調査した（図41）。

パソコン(デスクトップ型)		パソコン(ノート型)		タブレット端末	
福井県	45.9	滋賀県	73.3	東京都	29.9
岡山県	44.1	東京都	68.9	神奈川県	27.8
神奈川県	43.3	福井県	67.1	福井県	25.2
奈良県	43.3	富山県	67.0	静岡県	24.7
東京都	42.8	奈良県	66.6	愛知県	24.2
大阪府	41.9	京都府	66.1	京都府	23.9
北海道	41.8	兵庫県	66.0	大阪府	23.8
富山県	41.3	神奈川県	65.6	奈良県	23.4
千葉県	41.2	埼玉県	65.5	埼玉県	23.1
愛知県	40.8	愛知県	65.3	千葉県	22.8
滋賀県	40.8	新潟県	65.0	兵庫県	22.6
兵庫県	40.8	長野県	64.9	群馬県	22.3
埼玉県	40.0	静岡県	64.3	三重県	21.8
岐阜県	39.9	山形県	64.1	広島県	21.6
京都府	39.7	岐阜県	63.8	岡山県	21.5
香川県	39.5	千葉県	63.6	富山県	21.3
徳島県	39.2	石川県	63.1	滋賀県	21.0
群馬県	39.1	三重県	63.1	岐阜県	20.7
愛媛県	38.8	鳥取県	62.9	福岡県	20.7
和歌山県	37.9	広島県	62.9	茨城県	20.6
三重県	37.8	群馬県	62.5	山梨県	20.6
静岡県	37.6	茨城県	62.4	栃木県	20.4
広島県	37.4	栃木県	62.1	鳥取県	20.4
福岡県	37.0	香川県	62.0	香川県	20.0
長野県	36.6	山梨県	61.9	和歌山県	19.7
茨城県	36.5	佐賀県	61.5	石川県	19.5
石川県	36.0	大阪府	61.2	山形県	19.0
山形県	35.8	島根県	60.8	大分県	18.9
山梨県	35.4	和歌山県	60.2	新潟県	18.7
鳥取県	35.1	岩手県	59.6	島根県	18.6
大分県	35.1	福岡県	59.2	佐賀県	18.6
宮城県	35.0	岡山県	59.0	徳島県	18.4
長崎県	34.5	愛媛県	58.5	北海道	18.1
栃木県	34.2	山口県	58.4	長野県	17.9
岩手県	33.7	宮城県	57.6	宮城県	17.6
秋田県	33.2	長崎県	57.5	長崎県	17.6
佐賀県	33.2	福島県	57.3	山口県	17.3
新潟県	32.9	徳島県	57.2	愛媛県	17.1
山口県	32.3	大分県	56.1	熊本県	17.1
宮崎県	31.2	秋田県	56.0	福島県	17.0
福島県	31.1	鹿児島県	55.0	沖縄県	16.7
高知県	31.1	北海道	54.6	鹿児島県	15.7
鹿児島県	30.9	熊本県	54.3	宮崎県	15.4
青森県	30.0	宮崎県	54.1	秋田県	14.7
熊本県	29.9	高知県	47.7	高知県	14.7
沖縄県	28.6	沖縄県	44.3	岩手県	14.5
島根県	27.6	青森県	43.0	青森県	12.1

図41 都道府県別パソコン・タブレット端末普及率

(政府統計の総合窓口 (e-Stat) サイト^[55]を基に筆者編集)

2014年の全国消費実態調査では、2009年には区別されていなかったパソコンが細分化され、パソコン（デスクトップ型）、パソコン（ノート型）およびタブレット型に分類されている。人口が少ないにもかかわらず合格者数が比較的多い地域（図30の青枠）が、どこにランキングされているのかを見ると、パソコン（デスクトップ型）とパソコン（ノート型）では、石川県、島根県を除いて上位に入っている。一方、タブレット型では、富山県、滋賀県が下位に後退しており、関連性が低くなっている。従って、パソコン（デスクトップ型）とパソコン（ノート型）に限れば、2009年の調査と同じく高い関連性を示している（タブレット型では、関連性が低い）。関連性の有無については、継続して原因を探りたい。

参考文献

- [1] IPA, 事業紹介, <https://www.ipa.go.jp/about/jigyoshokai/index.html>,
2021年10月24日閲覧
- [2] IPA, IT人材の育成, <https://www.ipa.go.jp/about/jigyoshokai/human/index.html>,
2021年10月24日閲覧
- [3] IPA, 試験の概要, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_08gaiyou/_index_gaiyou.html,
2021年10月24日閲覧
- [4] IPA, 試験区分一覧, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_11seido/seido_gaiyo.html,
2021年10月24日閲覧
- [5] IPA, 共通キャリア・スキルフレームワーク, <https://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/csfv1.html>, 2021年10月24日閲覧
- [6] IPA, 『共通キャリア・スキルフレームワーク（第一版・追補版）』, p. 7, 2012
- [7] IPA, 『共通キャリア・スキルフレームワーク（第一版・追補版）』, p.14, 2012
- [8] IPA, 情報処理技術者試験の活用事例／企業における活用
https://www.jitec.ipa.go.jp/1_22example/index.html, 2021年12月14日閲覧
- [9] IPA, 企業における活用, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_22example/example_jri.html, 2021年12月14日閲覧
- [10] IPA, 人材育成の一環として活用している IT 企業スペシャルインタビュー, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_22example/example_nd.html, 2021年12月14日閲覧
- [11] IPA, 人材育成の一環として活用している IT 企業スペシャルインタビュー, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_22example/example_nri.html, 2021年12月14日閲覧
- [12] IPA, 『統計資料（令和3年度）』, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_07toukei/toukei_r03a_oubo.pdf, p. 35, 2021年12月18日閲覧
- [13] 経済産業省, 『IT人材需給に関する調査（概要）』, https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/gaiyou.pdf, p. 2, 2019, 2021年10月24日閲覧
- [14] 千脇（2018）, サイバーセキュリティ分野における初の国家資格「情報処理安全確保支援士」と創設50年を迎える国家試験「情報処理技術者試験」の概要について
- [15] 谷田・山地（2012）, 工業高校における資格取得の意義に関する基礎的研究
- [16] 江見・奥田（2014）, 情報処理技術者試験受験者数からみる近畿圏のIT技術者数の減少と情報教育への影響

- [17] 塩川・長谷部 (2018), 大学が考える学生の資格取得
- [18] 三木 (2018), 国家資格の概要と意義 (通信)
- [19] IPA, 『第四期中期目標』, <https://www.ipa.go.jp/files/000064519.pdf>, pp. 11-14, 2021年10月24日閲覧
- [20] IPA, 『IT人材白書2015』, pp. 316-318, 2016, IPA, 『IT人材白書2018』, p. 199, 2019
- [21] IPA, 『令和2年度業務実績報告書』, <https://www.ipa.go.jp/files/000092426.pdf>, p. 51, 2021年10月24日閲覧
- [22] IPA, 『IT人材白書2020』, p. 154, 2020
- [23] IPA, 『IT人材白書2020』, p. 150, 2020
- [24] IPA, 『IT人材白書2020』, p. 172, 2020
- [25] IPA, 『IT人材白書2020』, p. 157, 2020
- [26] 総務省, 『地域IoT実装状況調査 (令和2年度)』, https://www.soumu.go.jp/main_content/000717387.pdf, p. 7, 2019, 2021年10月24日閲覧
- [27] 中小企業庁, 『2021年版 中小企業白書・小規模企業白書 概要』, <https://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/2021/PDF/2021gaiyou.pdf>, p. 8, 2021, 2022年1月16日閲覧
- [28] IPA, 試験のメリットなど, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_08gaiyou/merit.html#merit, 2021年11月6日閲覧
- [29] IPA, 『試験要綱 Ver. 4.4 変更箇所表示版』, <https://www.ipa.go.jp/files/000092426.pdf>, p. 39, 2021年11月6日閲覧
- [30] IPA, 『試験要綱 Ver. 4.8』, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_13download/youkou_ver4_8.pdf, p. 21, 2021年11月6日閲覧
- [31] IPA, 『令和元年度業務実績報告書』, <https://www.ipa.go.jp/files/000083717.pdf>, p. 85, 2021年11月6日閲覧
- [32] IPA, 試験のメリットなど, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_08gaiyou/merit.html#merit, 2021年11月6日閲覧
- [33] IPA, 情報処理安全確保支援士 (登録セキスペ) の受講する講習について, <https://www.ipa.go.jp/siensi/lecture/index.html>, 2021年11月6日閲覧

- [34] IPA, 『統計資料 (令和3年度)』, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_07toukei/toukei_r03a_oubo.pdf, p. 3, 2021年11月6日閲覧
- [35] IPA, 『DX白書2021』, p. 104, 2021
- [36] IPA, 『DX白書2021』, p. 93, 2021
- [37] Global Knowledge Training LLC., 15 Top-Paying IT Certifications for 2021, <https://www.globalknowledge.com/us-en/resources/resource-library/articles/top-paying-certifications/>, 2021年11月6日閲覧
- [38] IPA, 情報処理技術者試験の海外との相互認証について, <https://www.ipa.go.jp/jinzai/asia/kaigai/001.html>, 2021年11月6日閲覧
- [39] IPA, アジア諸国の情報処理技術者試験について, <https://www.ipa.go.jp/jinzai/asia/kaigai/003.html>, 2021年11月6日閲覧
- [40] IPA, 相互認証: 各国の試験制度について,
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/asia/kaigai/india.html>, 2021年11月6日閲覧
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/asia/kaigai/china.html>, 2021年11月6日閲覧
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/asia/kaigai/korea.html>, 2021年11月6日閲覧
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/asia/kaigai/singapore.html>,
2021年11月6日閲覧
<https://www.ipa.go.jp/jinzai/asia/kaigai/taiwan.html>, 2021年11月6日閲覧
- [41] ITPEC, ITPECについて, <https://itpec.org/jp/about/itpec.html>,
2021年11月6日閲覧
- [42] IPA, 統計情報/勤務先別一覧 (全国, 都道府県別) /平成31年度春期・令和元年度秋期, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_07toukei/_index_toukei.html,
2021年11月13日閲覧
- [43] ITパスポート試験, 統計情報/過去の統計資料/令和元年度,
<https://www3.jitec.ipa.go.jp/JitesCbt/html/openinfo/statistics.html>,
2021年11月13日閲覧
- [44] 総務省統計局, 都道府県別人口と人口増減率,
<http://www.stat.go.jp/data/nihon/02.html>, 2021年11月13日閲覧
- [45] IPA, 『令和3年度秋期試験案内書』, https://www.jitec.ipa.go.jp/1_01mosikomi/annai_pd_03a.html, p. 7, 2021年11月13日閲覧

- [46] 都道府県別統計とランキングで見る県民性，産業・経済／IT・情報・通信，
<https://todo-ran.com/t/gcateg/90001#jumpto10044>，2021年11月13日閲覧
- [47] IPA，統計情報／主な統計情報／勤務先別一覧表，
https://www.jitec.ipa.go.jp/1_07toukei/excel/03_kinmusakibetsu_r03a_oubo.xlsx，
2021年12月18日閲覧
- [48] 内閣府，Society 5.0，https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html，
2021年11月13日閲覧
- [49] IPA，IT パスポート試験における出題範囲・シラバスの一部改訂について（高等学校情報科「情報 I」への対応など），https://www.jitec.ipa.go.jp/1_00topic/topic_20211008.html，
2021年11月20日閲覧
- [50] IT パスポート試験，CBT 方式の試験の説明／CBT 方式の特徴，
<https://www3.jitec.ipa.go.jp/JitesCbt/html/guidance/cbtmethod.html>，
2021年11月20日閲覧
- [51] 日本経済新聞電子版．2019-12-17，学習履歴をデジタルで証明 就活や SNS を円滑に，
<https://www.nikkei.com/article/DGXMZ053415510W9A211C1XY0000/>
2021年11月20日閲覧
- [52] Credly, Inc., Ryu Yamamoto - Badges - View Profile,
<https://www.credly.com/users/ryu-yamamoto/badges>，2021年11月20日閲覧
- [53] リクルートワークス研究所，『リスクリングする組織』，
<https://www.works-i.com/research/works-report/item/reskillingtext2021.pdf> ，
pp.4-9，2021年11月27日閲覧
- [54] 一般社団法人情報処理学会，イベント IT フォーラム／ソフトウェアジャパン 2013
（2013年2月15日開催）／IT フォーラムセッション 「高度 IT 人材育成フォーラム」
／掛下哲郎「高度 IT 資格制度の創設に向けた取り組みの現状と課題」資料，
http://www.ipsj.or.jp/event/sj/sj2013/kodo_it_kakeshita.pdf，P.7，
2021年11月27日閲覧
- [55] 政府統計の総合窓口（e-Stat），全国家計構造調査（旧全国消費実態調査）平成26
年全国消費実態調査 都道府県別 主要耐久消費財に関する結果，
<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003108769>，2021年11月27日閲覧

謝辞

本研究を進めていくにあたり、直接ご指導していただきました指導教員および指導 R&D 教員の青木雅生教授、指導 PM 教員の西村訓弘教授、地域イノベーション学研究科の教員各位に厚く御礼申し上げます。