

## CITP 制度を活用した高度 IT 人材の育成 ～超スマート社会を支える実践的技術者育成～

松田 信之†  
Nobuyuki Matsuda

### 1. はじめに

情報システムは現代社会の基本的インフラかつ超スマート社会への変革手段であり、それを支える高度な能力を有する IT プロフェッショナルが増々重要になる。しかし日本は欧米と比べ、IT サービスのスピードやイノベーションで大きく差を開けられ、IT 技術者がレスpektされない状況にある。情報処理学会ではこの状況を打開するため 2014 年に認定情報技術者 (CITP: Certified IT Professional) 制度 [1] を創設した。本論文では日米の情報システムにかかわる社会環境について比較を行い、日本のソフトウェア産業が遅れてしまった要因を検証する。そして、CITP 制度を利用し、企業、業界、学会、国が協力して超スマート社会を牽引する IT プロフェッショナルを育成する場の創造について紹介する。

### 2. IT 技術者の国際比較 —日本の IT 技術者は最も学ばず能力も低い—

IPA ( (独) 情報処理推進機構) が 2016 年 11 月 25 日に公開した調査研究 [2] によると、日本、アメリカ、ドイツ、フランス、中国の中で日本のソフトウェア技術者は、

- ・仕事満足度等の心的生産性指標が最下位
- ・週実労働時間は最長となり、賃金も低い
- ・日本のソフトウェア技術者は、三つの能力 (専門職力、経営組織管理力、基礎的思考力) 全てが、5 ヶ国平均以下であり、とりわけ専門職力、基礎思考力の低さが際立つ
- ・全く自己啓発を行っていない者の割合が 28% と 5 ヶ国中最も高い。また自己啓発時間/週が 10 時間を超えている者の割合は、1.7% とドイツと共に最も低い (図 1) などが明らかになっている。

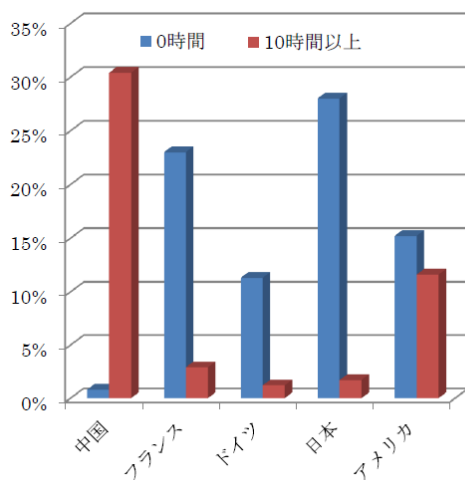


図 1 週当たりの自己啓発の時間

本調査研究を担当した同志社大学の 中田喜文教授は、「日本のソフトウェア技術者を取り巻く労働環境は、長時

間労働とそれに見合わない心的労働生産の両面から見て、速やかに改善を必要とする」と指摘している。

なぜ日本の IT 技術者はこのような環境に置かれてしまったのだろうか？

この原因について、米カリフォルニア大学バークレー校の Robert E. Cole (ロバート・コール) 名誉教授と同志社大学 中田喜文教授との合同研究論文、「The Japanese Software Industry: What Went Wrong and What Can We Learn From It?」 (日本のソフトウェア産業: 何が間違っていて、そこから何を学ぶことができるか?) [3] を参考に考えてみたい。

### 3. 過度なアウトソーシングが日本のソフトウェア産業を遅らせた

この論文でコール教授ら 5 つの要因を指摘している。

- ①過度なアウトソーシング
- ②日本のトップリーダーはソフトウェアを理解していない
- ③大学コンピュータサイエンス教育の遅れ
- ④ベンチャーキャピタル市場の低迷
- ⑤英語力、英語教育の弱さ

特に①についてコール教授らは、

- ・日本企業が 1990 年代に行った、労働コストの削減を目的とするアウトソースや IT 能力の縮小の動きにより、日本の大企業は IT 部門を子会社化し、他のシステムインテグレーターやその下請け会社に任せるようになった
- ・このことが日本のソフトウェア産業をしてソフトウェア工場化し、浅いソフトウェアスキルしか持たない大量の「ブルーカラー」の仕事を作ってしまった
- ・もし日本の大企業が代わりに内製力をより高める決断をしていたら、お客様の内外のニーズによりマッチしたソフトウェアを内製する新しい IT の可能性を認識できたであろうと指摘している。

### 4. 日本企業における IT 技術者の現状

コール教授らの論文が指摘する課題について、日本の IT 技術者の実態を改めて見てみたい。

#### 4.1 日本はアウトソーシング、米国はスピード重視の内製

日経 BP で 30 年余り IT 記者を務めてきた谷島宣之氏は著作「ソフトを他人に作らせる日本、自分で作る米国」 [4] で日米のシステム開発方法の違いについて、「日本企業は社内にソフト開発技術者をあまり抱えていないため IT 企業に外注するが、米国企業は社内にソフト開発技術者がおり内製できる」と述べ、具体的なデータとして図 2 を示している。日本では外注が 70% を占めるのに対して、米国はバランスが取れており、競争優位につながる戦略的なソフトを内製している。

† (株) 中電シーティーアイ Chuden CTI CO., Ltd.

	パッケージ	外注	内製
日本	10%	70%	20%
アメリカ	29%	34%	37%

図2 日米のIT調達(投資)方法の違い

#### 4.2 IT技術者の雇用先 —米国ユーザ企業のIT技術者数は日本の10倍—

上記の社会環境により、IT技術者の雇用先が日本と米国では大きく異なる。

IPAの統計[5]から日本全体を俯瞰すると、IT技術者数は米国330万人に対し日本102万人と31%に留まり、総労働人口比率43%や実質GDP比率37.5%に対してかなり少ない。また、米国では全IT技術者の2/3がユーザ企業に在籍している。コール教授らが指摘するように日本では1990年代当初に情報部門を子会社として設立する流れができ、現在では従業員千人超企業の4割が情報子会社を設立している。そのため日本のユーザ企業に在籍率は25%に留まっている(図3)。

	IT技術者数(万人)		技術者の在籍分布	
	米国	日本	米国	日本
ITサービス企業	94	77	28%	75%
ユーザ企業	236	25	72%	25%
合計	330	102	-	-

図3 日米のIT技術者数比較と雇用先

#### 4.3 日米ユーティリティ企業での比較

具体的に事業規模が同じ日米のユーティリティ企業の情報部門を比較してみる(図4)。

日本のユーティリティ企業のIT技術者は170名、全従業員に対する比率は0.9%であるのに対し、米国ユーティリティ会社[6]は1600名、8%となっており、日本の約10倍ものIT技術者がいる[7]。ただし情報子会社も含めるとほぼ同じとなる。

	A電力	パシフィックガス & エレクトリック
従業員数	18,000名	20,000名
IT技術者 (全従業員比率)	170名 (0.9%)	1,600名 (8%)
情報子会社	1,000名	—
合計IT技術者数 (全従業員比率)	1,170名 (7%)	1,600名 (8%)

図4 日米ユーティリティ企業のIT技術者数比較

先日、上記米国ユーティリティ企業PG&Eの元CIO John Keast氏から話を聞くことができた[8]。要点は以下の通り。

・米国電力会社は受け身(Reactive)から、能動的・積極的(Proactive)に変化。システム開発もスピード感を求められ、効率的な開発を目指している。

・PG&E社はほとんどアジャイル開発。テンプレートやパッケージの利用、テスト自動化などの工夫でテスト工数の削減に努めている。

・電力会社としては自動化を進めて人減らし(SEというより従業員全体)の方向。そのためにシステムでアセットマネジメントや予測が重要となっている。

・PG&E社のITチームが1600人もいるのはスピード感を求めた結果であり直接雇ったほうが早い。

米国ではジョブディスクリプションによる有期雇用が基本となっているので、技術者の流動性が高く、終身雇用の日本とは一概に比較できないが、スピードを求めるために内製力を重視していることがわかる。

### 5. 過度なアウトソーシングの副作用

プロフィットセンターを目指した情報子会社の成功例は少なく、結果としてコール教授らが指摘するように、日本のIT業界はコスト削減を第一優先としたアウトソーシングになってしまった。この構造は日本の産業や雇用の安定に寄与してきた面もあるが、筆者のこれまでの経験から、副作用もある。具体的に見てみる。

#### 5.1 スピード・業務効率

アウトソーシングでは開発プロセスの分断が発生し、内製と比べると、予算確保(最低1年)や委託手続き(RFP、見積もり、査定・選定、決済…3ヵ月以上)などの余分なプロセスを必要とする。例えばベンダーとその開発子会社では両社それぞれにプロジェクトマネジャー(PM)を配置したり、開発委託契約を結ぶための事務作業が発生している。日立製作所ではこうした無駄を撲滅するため情報子会社を本体に吸収した[17]。

#### 5.2 スキルの偏り

アウトソースの形態はいろいろあるが、例えば情報子会社を持つユーザ企業の場合、システム開発において、企画工程やプロジェクト管理を情報部門が受けもち、製造を情報子会社が受け持っている場合がある。予算管理、業務主管部との交渉、リスク管理などは情報部門が受け持つため、情報子会社は製造に集中できるが、反面、統合マネジメント、ステークホルダー管理、リスク管理といったスキルが洗練されにくい。図5はある情報子会社と大手ベンダーの社員のスキルの比較であるが、この傾向が表れている。

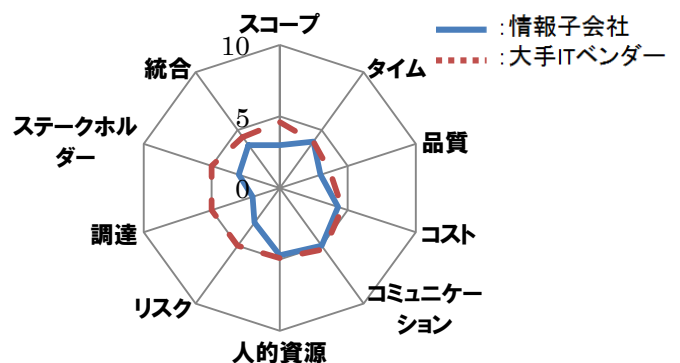


図5 情報子会社と大手ベンダーのPMスキル比較

### 5.3 低いモチベーション

図 6 はある情報子会社の社員満足度調査[9]である。入社数年を経たあたりからリファレンス(約 150 社の平均)と比べ満足度が低下し、その状態が管理職になるまで続いている。俗にいう脂がのった世代の満足度が低いのである。これは冒頭の IPA 調査結果と一致する。また、図 7 に示す通り、SI・情報処理分野の社員満足度も産業全体や子会社全体から見ても低くなっている。

ハーズバーグの動機づけ・衛生理論を借れば、情報子会社の社員は提案する機会が少ない(達成感)、何年も同じシステムの保守を担当する(仕事そのもの)など動機付け要因が低い環境にあるのではないかと推測される。

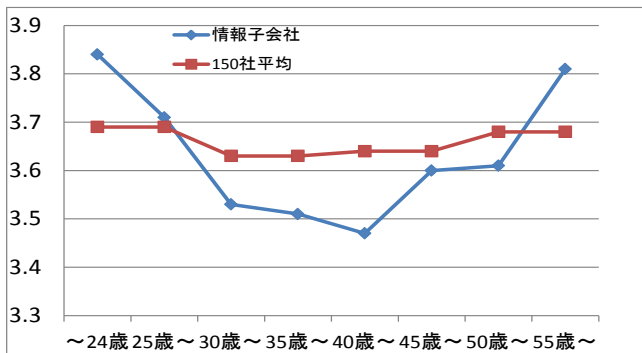


図 6 情報子会社の社員満足度

要素	全体	SI・情報処理	中部5県	子会社
市場での発展	3.45	3.21	3.4	3.37
従業員にとっての魅力	3.13	2.97	3.07	3.07

(1~3: 低い 3: 普通 3~5: 高い)

図 7 SI・情報処理分野の社員満足度

### 5.4 ブラックボックス化

日本では基幹システムをスクラッチ開発してきたところが多く、特に早くからメインフレーム上で開発した基幹システムは多くの保守要員を必要とするため、保守のための情報子会社を設立してきた。これら大規模システムは長く利用されているため、設計した技術者は退職し、保守の子会社要員は全体の把握が困難なため、ブラックボックス化しやすく、再開発の大きなリスクとなっている。

日本ではこれまでに大きな社会的影響を与えたみずほ銀行のシステム障害[10]や特許庁システムの開発失敗[11]はこのブラックボックス化にあり、筆者自身も基幹システム再開発でこの問題に直面したことがある。米国で主流であるパッケージをベースとした内製では、パッケージのブラックボックス化対策はパッケージベンダーに任せることができ、システム保守に多くの人員を割かなくても済む。その分、IT人材を新サービスの開発など競争力強化に充てることができる。

### 5.5 頻発する IT 訴訟

日経コンピュータ 2016.10.13 号では日本で頻発する IT 訴訟を取り上げ、日本の IT 産業は成熟どころか退化の道を進んでいると警告している。

IT 関連の法的諸問題に詳しい内布東京経済大学教授は、日本で IT 訴訟が頻発する原因は「(日本の)殆どのユーザは、ソフトウェア開発の能力を持たないので、独力で内作できず、ベンダーに委託開発(中には、企画・提案段階からの丸投げ委託)をせざるを得ない。すると、ユーザ・ベンダー間のソフトウェア開発に対する意識・知見等に大きなギャップが生じることが多いので、それだけにこの委託取引を巡ってトラブルが生じやすく、裁判沙汰となる可能性も高くなる。」とし、内製力の欠如を指摘している[12]。

また、「米国では、多くのユーザは、自企業内に基幹業務システムの維持や管理に必要なソフトウェア技術者を擁し、これまでに内作した各種業務システム用のソフトウェア資産も豊富に蓄積していると考えられる。そこで、新技術を導入した基幹業務システムを構築する場合においても、できるだけ適合したパッケージソフトを採用し、これまで内作して蓄積した既存ソフトを改良するなどして利用して、当該新システムのソフトウェアを開発(内作)することが多いと思われる。」とし、裁判が日常茶飯事となっている米国でソフトウェアの委託開発を巡る裁判事例が殆ど漏れ聞こえてこないと指摘している。

実際、筆者も「System development, trial, lawsuit, suit」などで英文検索してみたが、特許侵害の記事は出てくるが、IT 訴訟の事例を見つけ出すことができなかった。

## 6. IT 内製力を問われる日本

「シリコンバレーがやってくる」[13]…米国のプラットフォームが推し進めるデジタル変革が世界の大企業をあわてさせている。GE は 30 万人の全社員にプログラム教育を行い、デジタル内製化力を高め、デジタル革命をリードしようとしている。これに対し日本の先進的な IT サービス企業や IT ベンダーはどのようなことを考えているのだろうか。

### 6.1 日本の IT リーディングカンパニー事例 —ソフトバンクの IT 統括方針

日本の IT サービス提供会社で高い競争力をもつソフトバンク。CITP の一人であるソフトバンクの鈴木忠之氏の論文[14]からその競争力の源泉を探ると、

- ・内製化
- ・カスタマーエクスペリエンスの向上
- ・イノベーションを生ませる制度

が大きなキーワードとして浮かびあがってくる。

特に内製化を重要視する理由を鈴木氏は下記のように述べている。

「ソフトバンクが日本テレコム、Vodafone を買収した当時から、明確なメッセージとして発信したのが内製化であった。なぜ内製化するのか?すべてにおけるスピードを上げることと、コストを大幅に下げることが目的であった。」

### 6.2 大手 IT ベンダーは SI 事業を転換へ

日本の大手 IT ベンダーに求められる役割が、これまでの顧客企業のシステム化による業務効率化から、AI、IoT などを用いたビジネス変革の支援に変化しつつある[15]。大手 IT ベンダーでは、「協創」や「共創」[16]という言葉でデジタル変革の方法論を発表し従来のシステムインテ

グレーション (SI) 事業からの転換を訴えるとともに、迅速に対応する組織を作るため、子会社の製造部隊を本体に吸収したり、分散している子会社を統合する動きが活発になっている [17][18][19]。

今後ユーザ企業は、デジタル変革に対応するため、フロントオフィス業務や生産現場の IT 化など重要な業務の内製化を進めると予想される。ガートナー ジャパンは「2019 年までに、3 社に 1 社以上の企業が、フロントオフィス・アプリケーションの開発/運用のために、IT 人材を事業部門に配置するようになる」と予測する [20] が、これはソフトバンクの鈴木氏の論文で述べられているように、ユーザインターフェイスの良し悪しが顧客獲得の要になってきているからである。

日本のユーザ企業が IT 内製力の重要性を気づき始めた時、日本の大手ベンダーの多くが大きな変革にさらされるだろう。

## 7. 情報子会社の飛躍チャンス

### 7.1. 内製力を持つ情報子会社

今、日本の転職市場で IT 人材の争奪戦が行われている [21]。IT 人材の中途採用求人数が 25 か月連続で最高となり、職種別の平均倍率が 2.29 に対し IT 職種は 9.29 倍と突出している。特に最新技術を持っている技術者のニーズが高いようだ。前述したように日本の IT 技術者は量・質とも足りておらず、IT 内製力の重要性に気づき始めた企業が実践的な IT 技術者を求め始めており、この動きはますます大きくなると思われる。

一方で、情報子会社をもつユーザ企業は、ある程度必要な技術者を確保していると言える。また、情報子会社の技術者は親会社の業務知識を有しており、ユーザ企業の IT 現場も知り尽くしている。これは IT ベンダーにはない大きな強みである。

### 7.2 最新の技術を自ら学ぶ情報子会社は親会社の競争力を高めることができる

情報子会社はユーザ企業の連結決算の範囲内であり、前述したマイナス面・スピード・業務効率、知識の偏り等、組織体制面に起因する要因は工夫すれば是正可能と思われる。一方、情報子会社のモチベーションの低さは自らが解決しなければならない。これまでは技術面でも親会社の決めることに従ってきたが、これからは上記強みを生かし、先回りするくらい先見性や技術力が必要となる。IT 分野の技術進歩の速さはこれまでドッグイヤーと呼ばれてきたが、シリコンバレーがもたらす破壊的なビジネス変化のスピードはさらに速い。逆にこの変化の速さに追いつき自らアンテナを立て自ら学んでいき、自らの成長を実感することができれば、それがモチベーションの源泉となりうる。IT 現場と業務知識に強く、最新の技術を自ら学ぶ実践的な技術者が多くいる情報子会社は、親会社の競争力を高めることができる。

## 8. CITP 制度を活用した高度 IT 人材の育成

### ～超スマート社会を支える実践的技術者育成～

米国に比べ IT 人材は量・質ともに不足し、モチベーションも上げづらい産業構造にある日本は、どのように IT

力を高めデジタル革命を切り開いていけばいいのだろうか？

筆者は IT 技術者の一人として、置かれている立場や仕組みを嘆くのではなく、自ら学び、自らの能力を磨き、会社や社会の要請に応じていくことでその社会的地位を向上すべきであり、CITP 制度がその一助となりうるのではないかと考える。この制度を定着させることができれば、優れた人材を発掘し、彼らの視野を広め、オープンイノベーションに必要な外部キーマン人脈の形成が可能である。

### 8.1 CITP 制度による優れた IT 技術者の可視化

CITP 制度の目的は第一に「高度な能力を持つ情報技術者を可視化し、その社会的地位の確立を図ること」 [1] である。つまり IT 技術者に対し自発的に技術向上を促すとともに、IT 技術者の能力を客観的に評価する尺度を提供することにある。その尺度は ITSS (IT スキル標準) をベースにしており、能力を 7 段階に分け、レベル 4 以上の上級技術者が CITP の対象である。

筆者は CITP の能力の中で、「自ら学ぶ」能力をもっとも重視する。なぜならばこれからの超スマート社会では、技術やビジネスフレームワークは常にしかも高速に進化してゆくため、この能力が無ければついていけないし、リーダーシップも取れないからである。CITP の取得はこの「自ら学ぶ」能力を持っていることを証明していると言えるのではないだろうか。

### 8.2 CPD による高度 IT 人材の継続的研鑽

CITP 制度の最大の特徴は国際的な技術者認証 ISO/IEC17024 (適合性評価) および ISO/IEC24773 (ソフトウェア技術者認証) に準拠していることであるが、そのポイントは「資格の 3 年更新」と「継続的研鑽 (CPD: Continuing Professional Development)」にある。具体的には講演会・講習会等の受講や技術発表、執筆活動等のプロフェッショナル貢献活動にポイントを与え、3 年間で 150 ポイント以上が資格更新の条件となる。すでに CPD は各学会を中心に発行が始まっている (図 8)。

繰り返しになるが、今後の IT 分野では「自ら学ぶ」能力が最も重要であり、CDP ポイントによる 3 年更新は、その能力が維持されていることを証明していると言えるのではないだろうか。

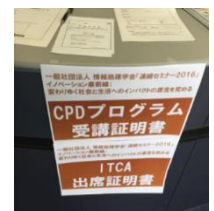


図 8 CPD の発行

### 8.3 プロフェッショナルコミュニティ

CITP 認証者の誕生に伴い、かねてより経済産業省産業構造審議会等で提言されていた高度 IT 人材育成のためのプロフェッショナルコミュニティの形成が可能となった。2015 年には情報処理学会 IT フォーラムの一つとして CITP フォーラムが設置され、CITP 有志による社会提言、外部の審議会・委員会への参画、人材育成、ピアレビューによる技術者自身のレベルアップなどのプロフェッショナルコミュニティ活動が開始されている。

### 9. 中電シーティーアイにおける CITP を活用した人材育成の試み

中電シーティーアイは中部電力の情報子会社であり社員の質は高いものの提案やコンサルテーションの機会は少なく、より高度な業務へのシフトや社員のモチベーション向上に努めているところである。現在、CITP 制度を用いた人材育成を試みており、概要を報告する。

#### 9.1 CITP 資格取得支援制度の創設

筆者自らが CITP を取得するとともに、社員の資格取得やプロフェッショナル貢献活動を支援する制度を作り(図9)、これまでに16名が個人認証された(図10)。

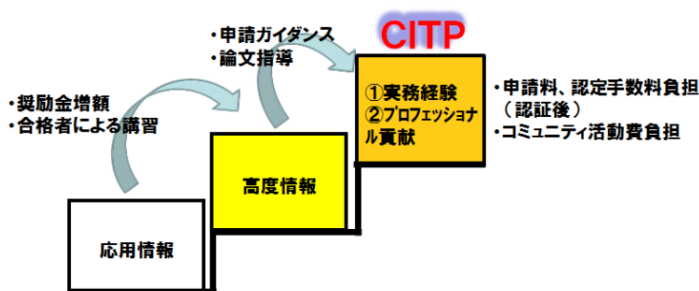


図9 CITP 資格取得支援制度の全体像

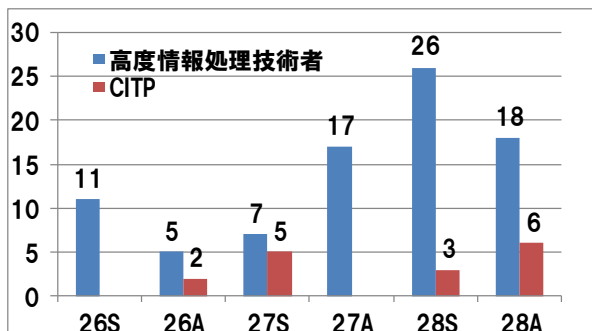


図10 高度情報処理、CITP 合格者の推移

#### 9.1 企業内コミュニティ活動

中電シーティーアイでは社内 CITP の持つ優れたノウハウ、新技術、社内事例等について勉強会を行っている。講師には CPD6 ポイント、参加者には 2 ポイントを人財開発センターが付与している(図21~23)。

No	タイトル	内容
1	ディープラーニングの概要	ディープラーニングの概要と仕組み
2	ディープラーニングの応用	ディープラーニング応用例と試行、ニューラルネットを利用した解析業務の事例紹介等
3	デジタルマーケティング入門	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業戦略、ポートフォリオマネジメント、セグメンテーション・ターゲティング、マーケティングミックス、競合分析、イノベーター理論、Web マーケティング</li> <li>・携帯メールマーケティング事業(きざねネット)の紹介</li> </ul>

4	コミュニケーションワークショップ	ワークを実施することで、自分のコミュニケーションを振り返り、改善する「アイデア・行動」を自分で導き出すことを目指します。
5	ドローン	ドローンとは 安定したドローンのしくみ 電波の話 改正航空法 2016年マストパイドローン

図11 中電シーティーアイCITP コミュニティ活動事例



図12 ドローンの飛行体験と鮮明な映像

### 10. IT 産業界の学びの場の形成

CITP 制度を活用すれば、企業内コミュニティによる学びの場を作ることができるほか、全国大コミュニティにより異業種間技術者の情報交換も可能となる。また、高度 IT 技術者が持つノウハウやアイデアをまとめ論文集やアンニュアルレポートとして発信したり、国や自治体への提言を行うことができ、IT 産業界の全体での学びの場を形成することが可能と考える(図13)。

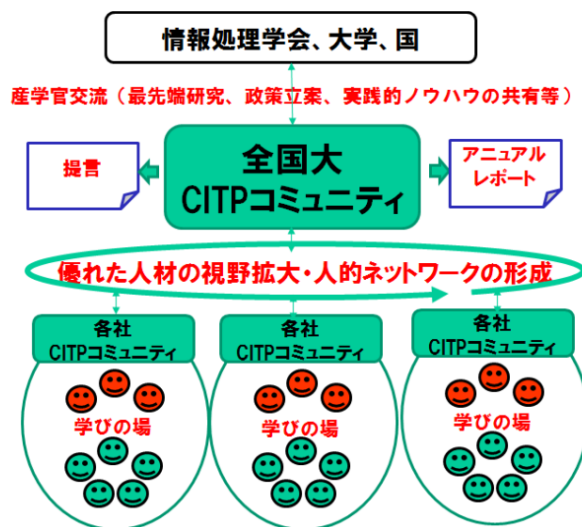


図13 CITP による IT 産業界の学びの場の形成

#### 10.1 高度 IT 技術者同士の交流

CITP コミュニティは 2015 年に開始され、これまでに 17 回開催されている。本コミュニティの下に目的を明確にした分科会活動も置くことができ、現在「IT 人材育成分科会」、「社会価値創造分科会」の 2 つが活発な活動を行っ

ている。これら分科会の活動成果は情報処理学会のソフトウェアジャパンや全国大会で発表されている。こうしたコミュニティ活動を通じ、優れた人材同士を交流させ視野拡大や人的ネットワークを広めることにより、特に今後企業にとって重要戦略となるオープンイノベーションに必要な人脈の形成も期待できる。

## 10.2 高度 IT 技術者の「知」の発信

上記コミュニティ活動では、高度 IT 技術者が持つノウハウや活動成果をアニュアルレポートとしてまとめ、公開している[22]。

また、2017年3月15日には文部科学省小学校学習指導要領案等に関するパブリックコメントに対し、小学校のプログラミング教育におけるCITPの活用を提言した[23]。

## 10.3 産学官のキーマンとの交流

第14回コミュニティ(2016年12月9日)では、静岡大学の湯浦教授をお招きし「高度 IT 人材のコンピテンシーについて」のテーマで講演会とディスカッションを行った。また、第18回(2017年7月24日)では、「政府の官民データ計画の概要と課題」と題し内閣官房政府CIO補佐官の細川義洋氏の講演会とディスカッションを行う予定である。

こうした産学官の交流により、研究成果や新技術を企業へ還流したり、逆に企業が持つ実践的ノウハウを国の政策立案やテーマ発掘に使うことが可能となる。

## 11. おわりに

これまで日本の IT 技術者の立場は決して恵まれたものではなかったが、現在の IoT を始めとするデジタル変革が「高度な能力を持つ IT 技術者」の空前の需要を引き起こしている。H28 の高度情報処理試験受験者は前年度より 4 万人増加し、IT 職種の求人倍率は 9 倍を超え過去最高の状態が続いている。

日本の IT 技術者は、いまこそこの時流をチャンスとし、自ら学び、自らの能力を磨き、会社や社会の要請に応じていくことで、自らの地位を向上させるべきである。

情報処理学会が創設した CITP 制度は始まったばかりであるが、技術者はこれにチャレンジすることで学びのモチベーションを高め、全国の優れた人材とネットワークを形成することが武器になる。

そして企業、業界、学会、国は積極的にこの制度を支援・推進し、協力して超スマート社会のための「学びの場」を形成すべきであり、これが本論文の主旨である。

### 参考文献

- [1] 旭寛治「認定情報技術者制度(1)－制度の概要－」『情報処理』第55巻第8号(2014)
- [2] 独立行政法人 情報処理推進機構 日本のソフトウェア技術者の生産性及び処遇の向上効果研究 (2016/11/25)
- [3] [http://www.haas.berkeley.edu/groups/online\\_market\\_ing/facultyCV/papers/Cole\\_Robert\\_The\\_Japanese\\_Software\\_Industry.pdf](http://www.haas.berkeley.edu/groups/online_market_ing/facultyCV/papers/Cole_Robert_The_Japanese_Software_Industry.pdf)
- [4] 谷島宣之「ソフトを他人に作らせる日本、自分で作る

米国」日経 BP(2015)

- [5] 独立行政法人 情報処理推進機構 IT 人材白書 2010、2014
- [6] PG&E Corporation Reports Full-Year and Forth-Quarter 2014 Results February 10, 2015
- [7] Karen Austin's Tech Talk:PG&E's IT Department Moved Mountains in 2012
- [8] John Keast 氏 (PG&E 元 CIO) との電話会議メモ (2016年12月16日)
- [9] C社「組織診断レポート」2016, 2017
- [10] 調査報告書 2011年5月20日  
[https://www.mizuhobank.co.jp/company/release/bk/2011/pdf/news110520\\_4.pdf](https://www.mizuhobank.co.jp/company/release/bk/2011/pdf/news110520_4.pdf)
- [11] 特許庁情報システムに関する技術検証委員会
- [12] ソフトウェア開発を巡る法的紛争の動向－プロジェクトマネジメント責任を中心に－ 2016
- [13] <http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/watcher/14/334361/062600307/>
- [14] 鈴木忠之 ソフトバンク (IT 統括) の人材育成について 平成 28 年度 CITP フォーラム/JUAS アドバンスド研究会活動報告書「超スマート社会をリードする実践的 IT 人材の育成と潜在的な社会価値を持つサービスの創出」 PP. 21-22 (2016)
- [15] 「富士通が必要とされなくなる」という恐怖 2016/12/08 ITPro
- [16] 大手 IT ベンダーの流行語「共創」って何だ、不可能に取り組む切実な事情 2016/06/09 ITPro
- [17] 4500 人転籍・異動で示す日立の本気 2014/10/22 ITPro
- [18] 富士通が国内 SE 子会社 3 社を吸収合併、デジタルビジネス拡大を狙う 2016/09/29 ITPro
- [19] NEC が SI 子会社 2 社を統合、AI や IoT へ要員を集結 2016/11/28 ITPro
- [20] ガートナー、2016 年以降の日本におけるソーシングと IT サービスの展望を発表 2015 年 12 月 9 日ガートナー ジャパン株式会社 プレスリリース
- [21] 日本経済新聞 2017 年 1 月 17 日朝刊
- [22] 平成 28 年度 CITP フォーラム/JUAS アドバンスド研究会活動報告書「超スマート社会をリードする実践的 IT 人材の育成と潜在的な社会価値を持つサービスの創出」 (2016)
- [23] 平成 28 年度 CITP フォーラム/JUAS アドバンスド研究会活動報告書 (2016) 「超スマート社会をリードする実践的 IT 人材の育成と潜在的な社会価値を持つサービスの創出」 P. 36

以上