

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

(株)中電シーティーアイ 取締役人財開発センター長

CITP 制度創設の背景の一つには、日本の IT 技術者の社会的地位が低いことがある。現在日本は米国に IT イノベーションで大きく差を開けられているが、その理由も同じと考えてよいのではないだろうか。本論文では、その背景を、米カリフォルニア大学バークレー校 Robert E. Cole 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?” を基に分析する。

そしてこの現状を打破し IoT を始めとする超スマート社会に必要な人材を育成するため、日本の先進的な IT 企業がどのような考え方で人材育成を行っているのかを探るとともに、CITP 制度を用いた人材育成について中電シーティーアイの取り組み事例を紹介する。

I 日本の IT 技術者の労働環境

1. IT 技術者国際比較－日本の IT 技術者は 5 か国の中で最も学ばず、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 5 か国の中で日本のソフトウェア技術者は、

- ・ 仕事満足度や主観的生産性といった心的生産性指標が最下位（図 1、2）
- ・ 週実労働時間は最長となり、賃金も低い（図 3、4）

などが明らかになっている。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。

図1 仕事満足度による比較※

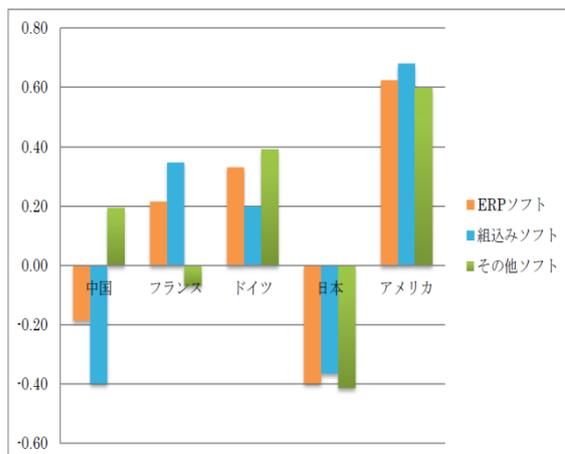
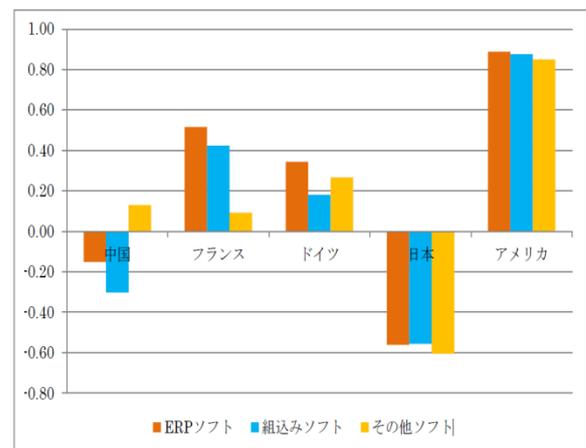


図2 主観的生産性指標による比較※



※主成分分析（平均：0，標準偏差 1）プラスは全体より高くマイナスは低いことを示す

図 3 時給の年齢プロフィール

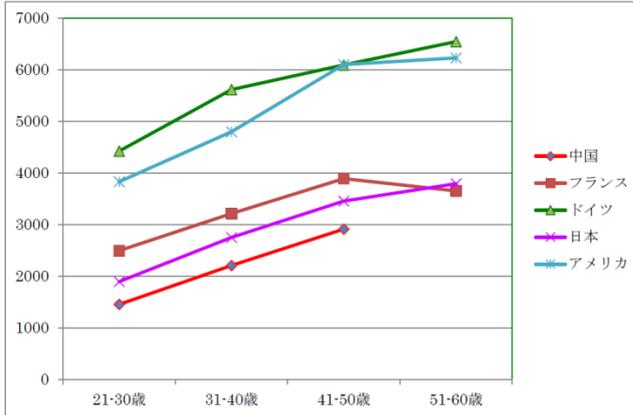
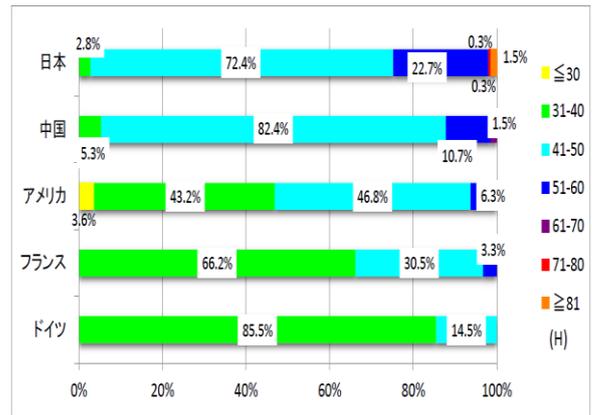


図 4 週実労働時間別の分布割合

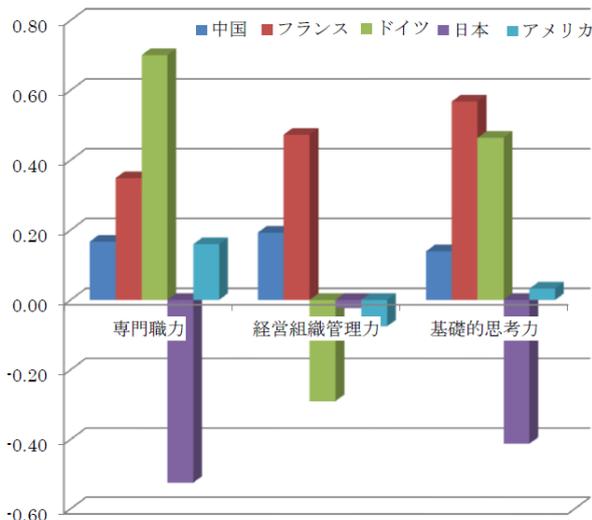


さらに下記の調査結果はショッキングである。

- ・日本のソフトウェア技術者は、三つの能力（専門職力、経営組織管理能力、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(図5)
- ・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6)。

要するに日本のソフトウェア技術者は5か国の中で最も学ばず、能力も低いのである。

図 5 三つの能力変数の5ヶ国比較※



※主成分分析（平均：0，標準偏差1）プラスは全体より高くマイナスは低いことを示す

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。

コール氏はシリコンバレーや日本の IT 業界を研究テーマにしている。

2. 日本のソフトウェア産業が米国に後れを取った理由

この論文でコール教授らは幾つかの要因を指摘している。

（誤訳があるといけないため原文を併記する。なお、引用順序は原文とは一致しない）

①過度なアウトソーシングとカスタマイゼーション

The current dominant software factory model reflects the cumulative impact of two factors. The first is excessive outsourcing and the second is excessive customization.

We can identify a possible inflection point in the early 1990s that would have altered the strong movement toward the domestic outsourcing and narrowing of IT capabilities at Japanese large firms. Large firms spun off their IT departments as domestic subsidiaries and came to rely more on these and other system integrators and their subcontractors. A common incentive of these initiatives was to reduce labor costs.

The Japanese software industry has largely created “blue collar” jobs for those of modest software skills in software factories in the IT service sector. This has been a huge factor inhibiting software innovation.

It is plausible that had large Japanese firms decided instead to maintain more of their in-house capabilities, these firms would have been much more able to recognize new IT opportunities, to develop in-house software that more closely met internal and external customer needs.

現在の大手ソフトウェア産業モデルは積み重なってきた2つの要素から影響を受けている。一つは過度なアウトソーシングであり、もう一つは過度なカスタマイゼーションである。

筆者たちは日本企業が1990年代に行った、国内でのアウトソースやIT能力の縮小の動きについて、警告すべであった転換点として認識できる。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。これらの動きは労働コストの削減が動機になっている。

日本のソフトウェア産業はソフトウェア工場として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。これがソフトウェア革新を拒む大きな要因となっている。

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。

②(ハードで成功してきた)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

At Japanese firms in the copier/printer business such as Ricoh, Canon, and Toshiba, the hierarchy of decision making and status has been mechanical or chemical engineers at the top, then electronic engineers, with software engineers a long way down at the bottom.

It is a widespread view in the Japanese IT industry even today, that much of Japanese top management continues to be ill informed as to IT's value creation potential and its competitive benefits.

Thus, the lesson here for those policy makers seeking development of their IT industries is the importance of educating top institutional leaders in all domains on the value creation power of IT. Even if they are not going to develop their own software, firms need the capabilities to monitor and evaluate the rapidly evolving global IT landscape. Similarly, executives in all departments need the capabilities to interact intelligently with IT specialists to make strategic IT purchases and deployment decisions.

リコー、キャノン、東芝のようなコピー/プリンターの会社では、意思決定やステータスのヒエラルキーは機械屋や化学屋がトップについてきており、電子技術者やソフトウェア技術者ははるか下の方に底に沈んでいた。

今日でさえ、日本のIT産業に広くみられる傾向は、日本のトップマネジメントの多くがITの価値創造力や競争力に資することについて誤った認識を持たされ続けてきたことである。

したがって、IT産業の発展を模索している政策立案者にとっての教訓は、ITの価値創造について、全部門の組織的リーダーへ教育することの重要性である。例え彼ら自身でソフトウェアを開発していなくても、企業は世界で急速に発達するITの全容をモニターし評価する能力が必要である。同様に全部門の役員は戦略的にITの購入・導入判断するために、ITスペシャリストと知的な交流ができる能力が必要である。

③大学コンピュータサイエンス教育の遅れ

Some 20% of software developers in the U.S. have some amount of graduate school education compared to 10% in Japan. The gap in PhDs is even larger than suggested by this 10% difference. Until recently, the majority of Japanese PhDs in engineering were earned by industrial researchers in Japanese companies. These degrees (**ronbun hakase**) are awarded by the employees' former university, typically after many years of R&D research. No coursework is necessary, only submission of a dissertation with some articles published in well-regarded journals.

Notable also has been the long, slow process of incorporating state of the art software knowledge into the curriculum of Japanese Faculties of Science and Engineering.

They relied heavily on U.S. created standards of IEEE-CS (Institute of Electrical and Electronics Engineers-Computer Science) and ACM (Association of Computing Machinery) for successive curriculum upgrades, but with long delays each time right up to 2007. Six years was the typical gap. Moreover, the standards were often outdated even when they were adopted in the U.S.

In summary, there is ample evidence that the Japanese educational establishment was slow to incorporate strong software education into the curriculum and that it still lags.

PhD students at the best U.S. universities experience rigorous coursework and practicums and not a few go on to envision and then create and sustain a whole new world, e.g., UNIX, relational databases. Startups founded by those with PhDs include Adobe, Qualcomm, Google, Sun, Cadence, Synopsys, VMware, and Symantec. PhD contributions are where the Americans have excelled.

アメリカのソフトウェア開発者の約 20% が大学院卒なのに対し、日本は 10% である。PhD 取得者はもっと差が大きい。最近まで、日本の工学 PhD 保有者のほとんどが日本企業での研究者であった。これらの「論文博士」学位は何年もの研究の後、卒業した大学で与えられている。教育用プログラムを受ける必要はなく、過去に有名な論文誌に掲載されたいくつかの論文とともに博士論文を提出するだけでよい。

日本の理工学部のカリキュラムに最新のソフトウェア知識を導入するのに長いプロセスがかかってきたことは明らかである。コンピュータサイエンスのアメリカの標準である IEEE-CS と ACM に過度に依存し、そのアップグレードは 6 年遅れていた。アメリカでさえこの標準はしばしば時代遅れであった。

要するに強いソフトウェア教育をカリキュラムに導入する日本の教育体制の確立が遅く、今も遅れているのは明らかである。

米国の有名大学の PhD を目指す学生は厳しい教育用プログラムと実習を積んでおり、そのうちの少なくない者が新しい分野-例えば UNIX、リレーショナルデータベース等-を切り開く道に進んでいる。このような PhD 保有者が起こしたベンチャーには Adobe, Qualcomm, Google, Sun, Cadence, Synopsys, VMware, and Symantec がある。PhD 保有者の貢献が米国の秀でたところである。

④ベンチャーおよびベンチャーキャピタル市場の低迷

本項目についてコール教授らは多くの紙面を割いているため、要約のみを下に記す。

- ・日本の大企業は新しい分野に参入するとき部署を新設するか子会社を作り親会社の社員を充てるが、彼らは親会社の慣習を守ろうとしチャレンジしない。
- ・新しいベンチャーが革新的ソリューションを作ったとき、日本の大企業はそのベンチャーを利用せず既存のサプライヤーなどの「ケイレツ」に同様のソリューションを求める。
- ・日本の企業買収市場が弱く、リスクなベンチャー企業のデューデリジェンスは行われない。

⑤英語力、英語教育の弱さ

Japan typically ranks among the lowest-scoring Asian nations in English language proficiency scores.

日本はアジアの中で決まって英語の能力が最下位にある。

Japanese leaders could have set Japan on a more positive trajectory for IT by instituting strong English language skill requirements for

日本のリーダーが IT 技術者に堪能な英語スキルを身に着けさせていれば、IT 産業はより積極的な道筋をたどってきたかもしれない。これは日本の

IT engineers. This would have greatly widened the pool of capable Japanese IT specialists with easy access to the latest global developments in IT, thereby increasing the numbers of IT professionals who understood their significance.

有能な IT 技術者の蓄積の幅を広げ、世界で繰り広げられる最新の IT 開発により容易にアクセスできたであろう・・・その重要性を理解した IT プロフェッショナルの数を増やしなから。

3. 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 技術者の実態を見てみたい。

(1) 米国ユーザ企業 IT の技術者数は日本の約 10 倍、全 IT 技術者の 2/3

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 7)。

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[4]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[5]。ただし情報子会社も含めるとほぼ同じとなる。

図 7 日米ユーティリティ企業の IT 技術者数比較

	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%)

IPA の統計[6]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 8)。

図 8 日米の IT 技術者数比較と雇用先

	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	—	—

(2) 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」(日経 BP 社)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 9 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。

図 9 日米の IT 調達(投資)方法の違い

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

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[7]。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。

(3) アウトソーシングの歴史ープロフィットセンター化の明暗ー

日本では 1980 年代に情報部門を別会社化し、優秀な人材を集め、コンサルから開発までの外販事業で IT 部門をプロフィットセンターにしようとする動きが活発化した。先陣を切ったのが野村総合研究所 (NRI) やオージス総研である。NRI では NCC (野村コンピューターセンター) が 1984 年に、それまで培ってきたシステム開発・運用の知見を活かした「システムクリニックサービス」を開始し、野村総合研究所のシステムコンサル部隊を統合する形で NRI が設立されている (1988 年)。当時は大型計算機を用いた業務機械化のブームが始まったところで、これを検討する企業から高く評価された[8]。この成功事例をめざし、多くの企業が情報部門を子会社化し外販拡大による事業拡大を目指したが、NRI のように成功した事例はわずかであり、ほとんどが情報部門をコストセンターとして切り出した形になった。現在では「情報子会社問題」として認識されている[9]。

(4) 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。

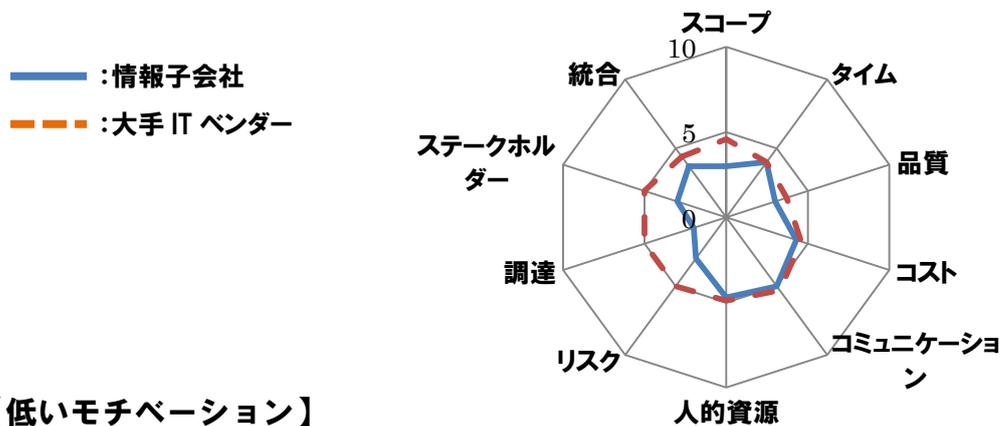
【スピード・業務効率】

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 ヶ月以上）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ージャー（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[18]。

【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 10 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 10 情報子会社と大手ベンダーの PM スキル比較



【低いモチベーション】

図 11 はある情報子会社の社員満足度調査である。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。

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 12)。

図 11 一般会社と比べた情報子会社の社員満足度比較

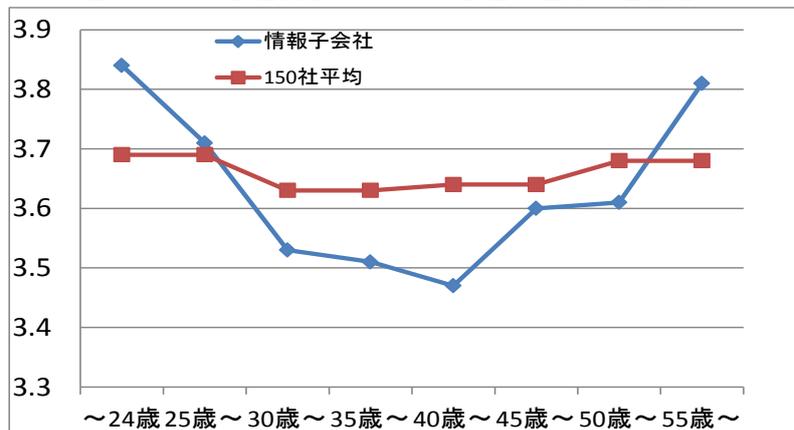


図 12 ハーズバーグの動機づけ理論による情報子会社の社員満足度が低い要因(仮説)

動機付け要因	情報子会社で満足度が低い環境要因(仮説)
達成	提案する機会がなく、言われたとおりに実施することが最も安全
承認	やって当りまえ、失敗すると怒られる、褒められたことがない
仕事そのもの	何年も同じシステムの保守
責任	任されることが少ない、長い間部下が付かない
昇進	長い間昇進がない、昇進の基準があいまい
成長	成長を感じられる物差しがない

【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。

【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、新技术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。

4. 大学教育

(1) 実践力に乏しい新卒者

コール教授らは日本の IT 系大学のカリキュラムは米国と比べて時代遅れで、実践的ではないと指摘しているが実態はどうであろうか。

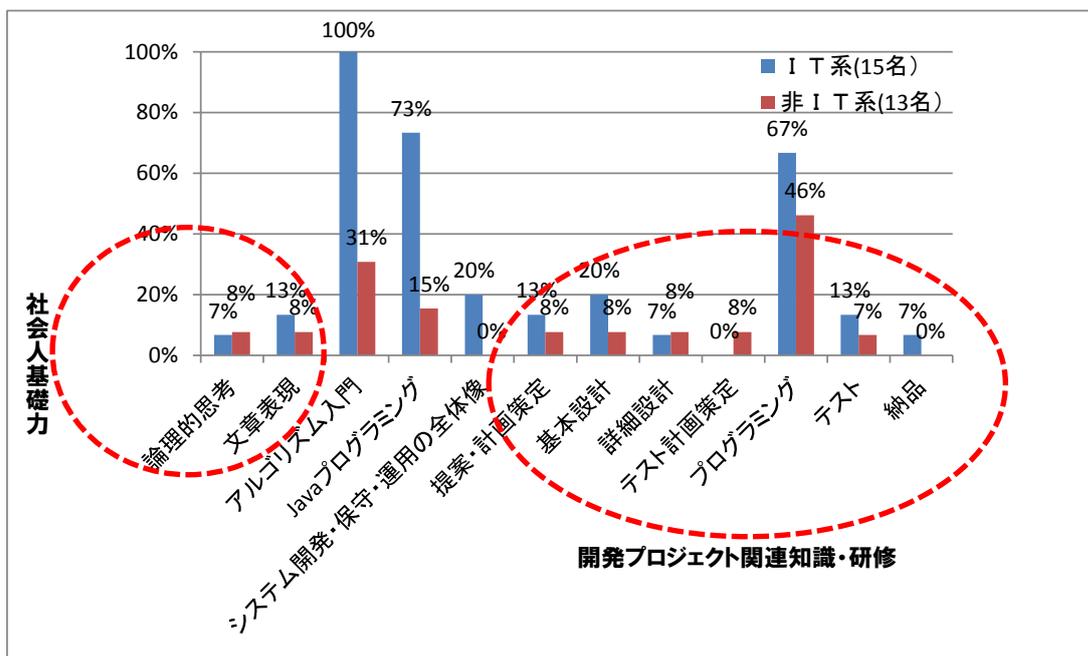
中電シーティーアイでは早期の即戦力を狙い、図 13 の基本項目について 2 か月間の新入社員研修を行っている。特に論理的思考や文章表現力については力を入れている。

図 13 中電シーティーアイでの新入社員研修基本項目

分野	基本項目
論理的思考	論理的思考
	文章表現
プログラミング基礎	アルゴリズム入門
	Java プログラミング
保守・運用	システム開発・保守・運用の全体像
総合演習	提案・計画策定
	基本設計
	詳細設計
	テスト計画策定
	プログラミング
	テスト
	受け入れテスト
納品	

平成 28 年度大卒新入社員 28 名に対し、上記 4 分野 13 項目について大学での履修有無をアンケートした結果が図 14 である。プログラミング基礎の履修率は高かったものの、それ以外については約 1 割程度しかない。特に論理的思考や開発プロジェクト（提案・計画策定～納品）については IT 系の学部出身 15 名のうち 2 名程度、非 IT 系 13 名のうち、1 名程度となっており、現在の大学のカリキュラムでは殆ど履修できていないことが分かった。中電シーティーアイでは今年度から入社 4 年目に対し、改めて実践的なプロジェクト入門研修を実施している。

図 14 中電シーティーアイ新入社員の出身校での IT 基礎項目履修率



(2) 新卒 IT 技術者は米国の 1/4、総人口比△17%、GDP 比△11.5%

IPA 調査 [13] によれば、日本の大学の情報系学科卒業生数は 1.6 万人。米国の 6.3 万人の 26%であり、総労働人口比率 43%や実質 GDP 比率 37.5%と比較してかなり少ない(図 15)。

また、日本のユーザ企業が採用する新卒 IT 技術者の内、IT 専門カリキュラムを受けた割合が 1/4 以下 (23%) となっており、専門性は高くない(図 16)。

図 15 教育機関による IT 技術者供給量 (万人)

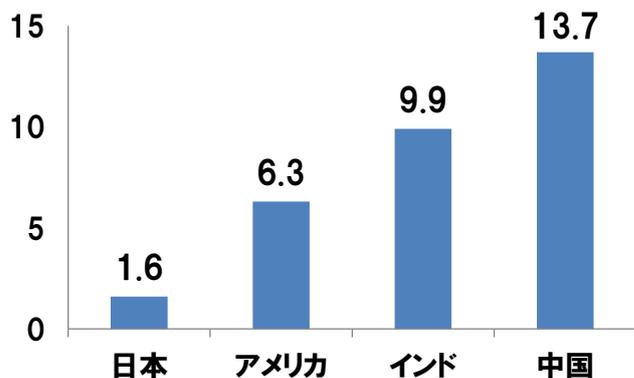
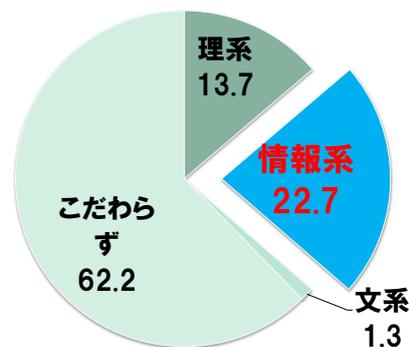


図 16 ユーザ企業新卒 IT 担当の出身



II 日本の IT 業界の動向

「シリコンバレーがやってくる」[14]…米国のプラットフォーマー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。

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。CIP の一人であるソフトバンクの鈴木氏に寄稿していただいた論文[15]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。特に内製化について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。加えて情シス社員に対しては IT 資格を取得することが大いに推奨された。それに並行して、社員にシステムリプレースを経験させ、ベンダー依存率を下げていった。また、そのあとも、Willcom, e-Access と買収が続いたので、内製の経験値は蓄積される。今では内製化は当たり前となり、「できない=発注」という構図は少ないと感じる。またリリースや障害復旧にも同じように内製化が求められ、「現在ベンダーによる解析中です」といった回答も少ない。」

また、カスタマーエクスペリエンスの向上についてはトップダウンの取り組みをしている。筆者はソフトバンクのユーザインターフェイスは他のキャリアの中で一番使い易く、短時間にできると感じていたが、その理由がわかった気がする。

「社員の CX 向上策として、アンケートがある。ソフトバンク(株)は「数字」による根拠に基づく説明を求める会社である。社内のいたるところでアンケートを実施している。

2010 年ごろに Twitter で一般の方が孫正義への質問や改善を要望すると、本人が「やりましょう！」と返事をしていた。現在も国内での Twitter フォロワーランキングで 5 位であり、フォロワー数は 250 万人となっている。孫正義が「やりましょう！」とってから、「できました！」までを最速にするため、社内が一丸となって対応した記憶がある。いまではこれの社内版が存在し、依頼と回答についてイントラにて各組織のトップがコミットしている。」

このほかにも鈴木氏の論文には超スマート社会を勝ち抜くための人材育成のヒントが述べられているので是非一読いただきたい。

2. 変革にさらされる大手 IT ベンダー

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 (SI) 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[16]。大手 IT ベンダーでは、「協創」や「共創」[17]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[18][19][20]。

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[21]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。

3. 情報子会社にとって大きなチャンス

(1) 情報子会社の強み

今、日本の転職市場で IT 人材の争奪戦が行われている[22]。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そうだ。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。

(2) 学びのモチベーションをどう高めるか？

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、先回りするくらいの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従し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。

4. 大学教育の新しい方向性

(1) 情報学として「社会価値創造」を定義

平成 28 年 3 月 23 日、日本学術会議は IT 系大学教育カリキュラムの質を保証するための参照基準として「情報学分野」を策定した[23]。これは平成 22 年に文部科学省からの依頼を受け、日本学術会議情報学委員会情報科学技術分科会が検討してきたもので、情報学の定義を

「情報学は情報によって世界に意味と秩序をもたらすとともに、社会的価値を創造することを目的とし、情報の生成・探索・表現・蓄積・管理・認識・分析・変換・伝達に関わる原理と技術を探究する学問である」とした。

ここで特筆すべきは情報学の定義に「社会的価値の創造」が加わったことである。平成 26 年 7 月の中間報告[24]では情報学の定義は

「情報学は情報によって世界に意味・価値を与え秩序をもたらすことを目的に、情報の生成・探索・表現・蓄積・管理・認識・分析・変換・伝達に関わる原理と技術を探究する学問である」としていた。

これを改め「社会的価値を創造することを目的とし」が強調的に加られている。現在、デジタル革命、デジタル変革、第 4 次産業革命、デジタルトランスフォーメーション等、呼び方は様々ではあるが IT 技術によって新たなサービスが続々生まれ、既存の産業が破壊されつつある中で、情報学の定義として新たな価値創造が入ったことは画期的であると思う。

(2) 実践的技術者の育成

コール教授らが指摘する通り、今までの日本の IT 系大学、大学院のカリキュラム標準 J07[25]は、2008 年に 6 年前のアメリカの IEEE-CS と ACM の基準を採用して作られており、時代遅れでかつ実践的なトレーニングが少なかったようである。

今回策定された情報学の参照基準では、これまで確立された 5 つの分野、CS : Computer Science 計算機科学、CE : Computer Engineering 計算機工学、IS : Information System 情報システム、SE : Software Engineering ソフトウェア工学、IT : Information Technology : 情

報技術を網羅するとともに、新たに文系の社会情報学を加えた体系になっている。

また、ジェネリックスキルとして論理的思考、問題発見、課題解決、コミュニケーション、リーダーシップなどこれまでは社会人になってから教えなければならないスキルも含まれている。

さらにはその学習方法には従来の講義、演習に加え、プロジェクト学習 (PBL : ProjectBasedLearning) も新たに加えられており、1. 4 で述べたような課題 (実践力に乏しい新卒者) の対策として期待できる。

III CIPF 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～

1 章では現状の IT 技術者が置かれた環境について、日本が米国のデジタルイノベーションに大きく遅れた理由と照らして考察した。2 章では日本が直面する超スマート社会に対し、日本の IT リーディングカンパニーがどのような方針で臨もうとしているのかを考察した。

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、CIPF 制度がその一助とな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を形成することが可能である。また、学会・大学や現場の実践的技術者との交流によって、大学が持つ最先端技術の企業への還流や、逆に大学の実践的カリキュラムへの支援も可能と考える。

1. CIPF 制度の概要

(1) 優れた IT 技術者の可視化

CIPF 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 CIPF の対象である (図 17)。

図 17 ITSS と CIPF の関係

ITSS のレベル分け		レベルイメージ	評価方法	資格制度	
高度 IT 人材	スーパーハイ	レベル7 国内のハイエンドプレーヤかつ世界で通用するプレーヤ	成果 (実績) ベース ↓ 業務経験や面談等	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 技術者認定情報制度 </div>	
	ハイ	レベル6 国内のハイエンドプレーヤ			
ミドル	ハイ	レベル5 企業内のハイエンドプレーヤ	試験 + 業務経験		高度試験
	レベル4 高度な知識・技能	スキル (能力) ベース ↓ 試験の可否			応用情報技術者試験
	レベル3 応用的知識・技能				基本情報技術者試験
エントリ	レベル2 基本的知識・技能	最低限求められる基礎知識	試験の可否		IT パスポート試験
	レベル1				

出典：高度 IT 人材の育成をめざして (産業構造審議会) 一部修正

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。

(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。具体的には下記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 18)。

① CITP としての能力を磨く活動

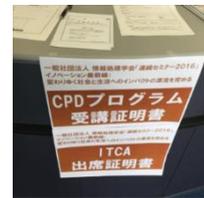
講演会・講習会等の受講、シンポジウム・研修会・見学会、コミュニティ活動参加など

② プロフェッショナル貢献活動

技術発表、執筆活動、特許申請、後進の指導、公的機関の委員、論文の査読、講演など

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。

図 18 CPD の発行



2. 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

(1) CITP 取得支援制度

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、新設された CITP 制度を用いた人材育成を試みている。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、これまでに 10 名が個人認証された。自社内のコミュニティ活動も開始している。

図 19 CITP 資格取得支援制度の全体像

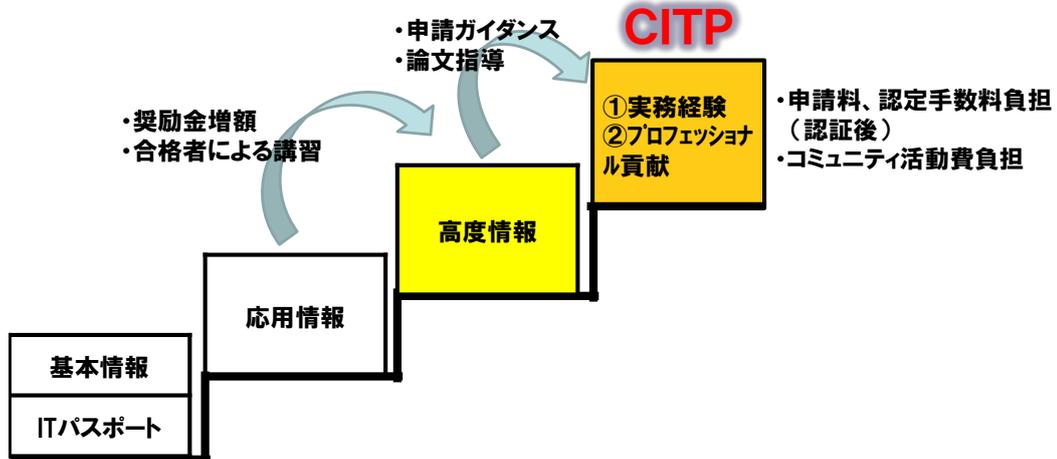
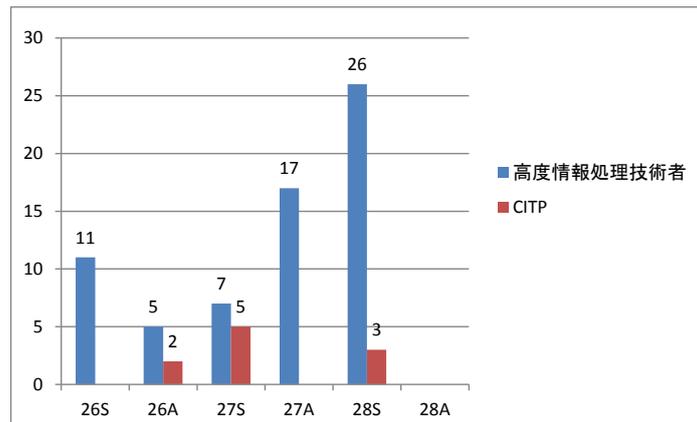


図 20 中電シーティーアイでの高度情報処理、CITP 合格者の推移



(2) 社内コミュニティ活動事例

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)。

図 21 中電シーティーアイ社内 CITP コミュニティ活動事例

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"> ・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 ・携帯メールマーケティング事業(きずなネット)の紹介
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年マストバイドローン

図 22 ドローンの飛行体験の様子



図 23 ドローンが捉える鮮明な映像



3. 企業内コミュニティ+全国大コミュニティによる学びの場の形成

CITP 企業認定された企業では中電シーティーアイのように社内コミュニティ活動を行っているところは多いはずである。社内コミュニティと全国大コミュニティ活動を組み合わせれば、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 24)。

(1)CITP コミュニティ(全国大)

これまでに 15 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。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。

(2)情報処理学会、大学との交流

第 14 回コミュニティ(平成 28 年 12 月 9 日)では、静岡大学の湯浦教授をお招きし「高度 IT 人財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。

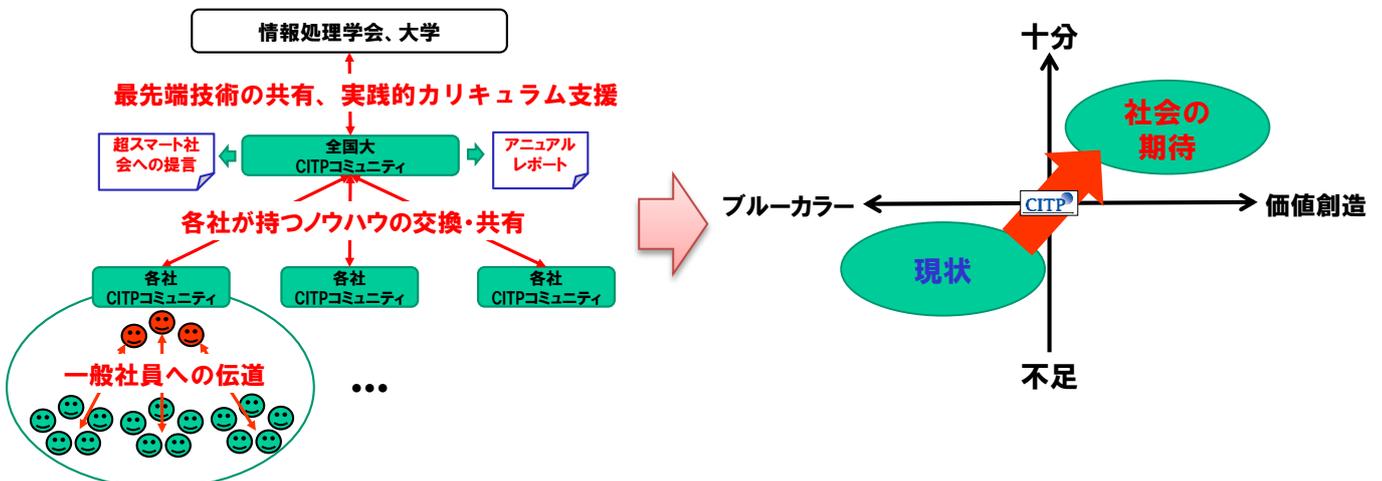
高度 IT 人財となっていくためには、技術や知識を学ぶだけではなく、それらを行動の中で発揮するためのコンピテンシー(competency)が求められるが、湯浦先生は実践的演習やビジネスコンテストなどの課外活動における、学生のコンピテンシー向上の測定方法や効果的な育成方法を研究されており、CITP にとっても後輩の育成面で大変参考になった。

CITP コミュニティは情報処理学会の活動の一つであり、学会に所属する大学や研究機関の協力を得やすい。CITP コミュニティを通じた産学交流により、学会の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大学のカリキュラムや研究テーマに使うことが可能となる。

(3)アニュアルレポート、提言

現在 CITP コミュニティの分科会活動では「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が、これらの活動成果をアニュアルレポートとして公開していくことを予定している。

図 24 CITP を活用した IT 産業界の学びの場の形成



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。また、企業は優れた人材の発掘と後進の育成のサイクルを作ることができる。

本制度が IT 産業界の学びの仕組みを作り、全体の底上げの端緒になることを期待する。

【著者】松田 信之（まつだ のぶゆき）

株式会社中電シーティーアイ 取締役 人財開発センター長

1982 年中部電力入社、1989 年米国 BoeingComputerServices AI スクール修了、新規事業を含めた様々な IT プロジェクトにかかわり、2011 年 7 月から執行役員情報システム部長、2014 年 7 月から中電シーティーアイ取締役人財開発センター長 高度情報処理技術者（IT ストラテジスト、プロジェクトマネジメント） TOEIC875(2016/3)



参考文献

- [1] 旭寛治 (2014) 「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
- [2] 独立行政法人 情報処理推進機構 日本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_marketing/facultyCV/papers/Cole_Robert_The_Japanese_Software_Industry.pdf
- [4] PG&E Corporation Reports Full-Year and Forth-Quarter 2014 Results February 10, 2015
- [5] Karen Austin`s Tech Talk:PG&E`s IT Department Moved Mountains in 2012
- [6] 独立行政法人 情報処理推進機構 IT 人材白書 2010、2014
- [7] John Keast 氏 (PG&E 元 CIO) との電話会議メモ (2016 年 12 月 16 日)
- [8] システムコンサルティング事業の歩み nri
- [9] <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%83%85%E5%A0%B1%E5%AD%90%E4%BC%9A%E7%A4%BE%E5%95%8F%E9%A1%8C>
- [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
- [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ープロジェクトマネジメント責任を中心にー
- [13] 「グローバル化を支える IT 人材確保・育成施策に関する調査」 (2011/3/31)
- [14] <http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/watcher/14/334361/062600307/>
- [15] ソフトバンク (IT 統括) の人材育成について
- [16] 「富士通が必要とされなくなる」という恐怖 2016/12/08 ITPro
- [17] 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
- [18] 4500 人転籍・異動で示す日立の本気 2014/10/22 ITPro
- [19] 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
- [20] NEC が SI 子会社 2 社を統合、AI や IoT へ要員を集結 2016/11/28 ITPro
- [21] 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
- [22] 日本経済新聞 2017 年 1 月 17 日朝刊
- [23] 大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 情報学分野
平成 28 年 3 月 23 日 日本学術会議情報学委員会情報科学技術分科会
- [24] 情報学を定義するー情報学分野の参照基準 萩谷雅巳 (2014) 『情報処理』Vo155 No. 7 July 2014
- [25] 情報専門学科カリキュラム標準 J07 について 笥 捷彦 (2008) 『情報処理』 Vo149 No. 7 July 2008

以 上