

記 録

文書番号	SCJ第22期260905-22630400-040
委員会等名	日本学術会議情報学委員会ソフトウェア工学分科会
標題	実践的ソフトウェア工学研究センターの設置の提案
作成日	平成26年（2014年）9月5日

※ 本資料は、日本学術会議会則第二条に定める意思の表出ではない。掲載されたデータ等には、確認を要するものが含まれる可能性がある。

この記録は、日本学術会議情報学委員会ソフトウェア工学分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

情報学委員会ソフトウェア工学分科会

委員長 國井 秀子 (連携会員) 芝浦工業大学大学院工学マネジメント研究科教授
副委員長 本位田 真一 (連携会員) 国立情報学研究所アーキテクチャ科学研究系教授

幹事 荒木 啓二郎 (連携会員) 九州大学大学院システム情報科学研究院教授
幹事 関口 智嗣 (連携会員) 独立行政法人産業技術総合研究所副研究統括
幹事 松本 健一 (連携会員) 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科教授
喜連川 優 (第三部会員) 国立情報学研究所所長、東京大学生産技術研究所教授

阿草 清滋 (連携会員) 京都大学学術情報メディアセンター客員教授

大堀 淳 (連携会員) 東北大学電気通信研究所教授

高田 広章 (連携会員) 名古屋大学大学院情報科学研究科教授

玉井 哲雄 (連携会員) 東京大学大学院総合文化研究科教授

南谷 崇 (連携会員) キヤノン株式会社顧問

深澤 良彰 (連携会員) 早稲田大学理工学術院教授

概要

本記録では、新しい価値を創造するソフトウェアに関して、学術研究、技術開発、人材育成を実践するための「実践的ソフトウェア工学研究センター」の設置を提案する。「実践的ソフトウェア工学研究センター」では、社会の課題解決につながるニーズと最先端の技術シーズをふまえ、産学が協働して新しい価値を提供するソフトウェアを迅速かつ高信頼に開発する場を実現する。

本記録では、現在のソフトウェア工学研究の困難は、1)研究および研究者の教育、2)技術者人材の育成、3)産学ならびに業種間の連携の3つの課題に起因していることを述べ、それらを解決するために大学病院のような機能をもつセンター「実践的ソフトウェア工学研究センター」の設置を提案する。大学病院では、世界の英知を集めて病気という実社会の課題を解決するための研究開発が行われており、リアルな課題（病気）の収集（診断）と、その解決（治療）のための体制が整備されている。ソフトウェア工学の研究も実社会への応用を目的とした研究であり、社会に点在する課題を収集して、さまざまな技術を集めて解決する同様の組織が必要である。そこで、同センターは、1)大学病院における診療のような実践機能、2)臨床実習のような実践に基づく教育機能、3)臨床研究のような課題解決型研究機能の3つの機能を持つことを提案する。

同センターでは、企業や国内外の大学・研究組織からセンターに参加する研究者・技術者・学生が、事業化ニーズと技術シーズの間に立って産学のいわゆる「橋渡し」を行い、産業界や学術・公共サービスなどが抱えるソフトウェア開発プロジェクトの問題の解決を図る。この実践に基づいて研究者・技術者・学生の教育を行い、リアルなニーズの発見や新技術の実証を通じて研究を促進する。産学協働という性格から、同センターは独立行政法人等の公的研究機関の一部として実現する。

このような「橋渡し」型のセンターの実現に向けては、1)センターでの研究プロジェクトに対する企業・大学のコミットメント、2)ニーズに必要なシーズ確保と人材育成のための大学等との緊密な連携、の確保が必須である。このために、それぞれ研究プロジェクトのファンディングや人材の任用・受け入れの仕組みについて、新たな設計を行う。このコミットメントと連携は研究開発と人材育成の品質マネジメントによって支えられる。

「実践的ソフトウェア工学研究センター」の実現により、リアルな課題を通じた産と学による垂直連携とともに、適用領域・技術領域間の水平連携を実現し、新しい価値を創造し社会のイノベーションにつながる有望な分野としてのソフトウェア工学を日本に改めて確立する。

1. はじめに

本記録では、「実践的ソフトウェア工学研究センター」の設置を提案する。本センターは総合科学技術・イノベーション会議でも強化が検討されている「オールジャパンの精神で、行政機関の縦割りや産学官相互の垣根を越えた連携体制を構築し、世界に伍する国際的な産学官共同研究拠点及びネットワーク型の拠点形成を進める」¹ものである。また「サイバーセキュリティ戦略」において企業や教育・研究機関に期待されている「技術開発と人材育成の中核になる主体として、企業や教育・研究機関は、産官学連携の下、それぞれが協調し、我が国において、世界を率先する強靱で活力あるサイバー空間を構成する高度な技術や人材等を供給する」²役割を、ソフトウェア工学の分野で実施する中心となる。

政府は平成25年に「世界最先端 IT 国家創造宣言」を作成した。この中では、「世界最高水準の IT 社会を実現し、維持・発展させるために、(略)ソフトウェアの開発技術、(略)等の研究成果を、迅速かつ的確に IT 戦略と連携させることも必要である。」³と述べられている。しかし、日本の情報通信産業における投資規模の成長率は低く、全世界の平均 5.4% に対してその半分以下の 2.5% と予測されている⁴。また、新しい事業・サービスを通して価値を創造するソフトウェアの多くは欧米から生まれ、日本から発信される新事業・サービスは少ない。たとえば、PwC が発表した 2011 年の世界のソフトウェアリーダとなる会社ランキング 100⁵では、日本の企業は富士通、日立、NEC、トレンドマイクロの 4 社しか登場しておらずほとんどが欧米の企業で占められている。特に上位 10 位は米国 8 社、ドイツ、スウェーデン各 1 社と欧米企業のみである。

情報通信産業の発展には、ソフトウェアを適切にかつ迅速に開発するためのソフトウェア工学技術が鍵となる。IT 利用分野の広がりと共にソフトウェア単体の技術は見えづらくなってきているが、逆に学際的・分野融合的にあらゆる分野に浸透しており、社会を支える基盤技術としてその重要性は増してきている。たとえば「実世界の構成要素と計算アルゴリズムのシームレスな統合」⁶から作り出されるサイバーフィジカルシステムは、農業・

1 「我が国のイノベーション・ナショナルシステムの改革戦略」 2014 年 4 月 14 日 総合科学技術・イノベーション会議

2 「サイバーセキュリティ戦略」 2013 年 6 月 10 日 情報セキュリティ政策会議

3 「世界最先端 IT 国家創造宣言」 2013 年 6 月 14 日 閣議決定

4 2011～2016 の年平均成長率の予測（「平成 24 年度版 情報通信白書」 2012 年 総務省）

5 「PwC Global 100 Software Leaders」 2014 年 5 月 28 日閲覧

http://www.pwc.com/en_US/us/technology/publications/assets/pwc-global-software-100.pdf

6 「Cyber-Physical Systems (CPS) PROGRAM SOLICITATION」 NSF 14-542, The National Science Foundation

エネルギー産業・運輸・ヘルスケア等の多様なセクターでイノベーションの原動力となると考えられている。都市のインフラにセンサーと制御機器を追加してエネルギー効率等を追及するスマートシティは世界中で実験が行われ、医療機器や医療ソフトウェア⁷のネットワーク化により適切で効率的な医療サービスを提供するスマートヘルスケアは「健康寿命の延伸」という政府の戦略⁸のもと世界的にも成長市場となることが期待される。

サイバーフィジカルシステムの中で、ソフトウェアはすべての物とサービスに当たり前に存在し、物やサービスの間をつなぎ、その性能、有用性、適応性、拡張性、レジリエンス、安全性、信頼性などを支えている。物をつくることやサービスを提供することはソフトウェア開発を前提としており、製造業とサービス産業においてもソフトウェア工学技術が必須である。これら拡大・浸透を続けるサイバー空間は人々の活動に欠かせないものとなっているため、その安全な実現のための技術は日本の成長力強化に必須であり、イノベティブな研究開発の遅れは日本の産業界の発展の遅れに直結する。

このようにソフトウェア工学技術における日本の競争力向上は喫緊の課題であり、「実践的ソフトウェア工学研究センター」はその解決を目指すものである。

2. 日本におけるソフトウェア工学の開発研究の現状

日本でのソフトウェア工学技術の開発研究の遅れは、①研究者の層と研究の方向性、②大学や大学院の教育等の人材育成、③産学の連携と分野間の連携、のそれぞれが抱える課題に起因している。

① 研究者の層と研究の方向性

日本のソフトウェア工学の研究者は欧米に比べ少なく、その総体としての研究開発能力も充分とはいえない⁹。ISI Web of Knowledge に収録されているソフトウェア工学分野の文献からの分析¹⁰では、著者の所属が日本である論文は 26624 報のうち 513 報と世界 10 位であり、GDP 比にすると 30 位に過ぎない。一方で、日本の大学等では研究者の評価が論文に偏るきらいがあり、応用・実用化開発や実証が軽んじられているという指摘もある¹¹。この

⁷ 2013 年 11 月の薬事法改正によりソフトウェア単体での流通が可能となるため、ヘルスケア用ソフトウェアの枠組自体が変わり、多様なアプリケーションが期待される。

⁸ 「日本再興戦略」2013 年 6 月 14 日閣議決定

⁹ 「IEEE のカンファレンスと刊行物に関する 総合的分析」(2010 年 2 月 科学技術・学術政策研究所) では、「電気電子関係が多く、情報通信関係が少ない、世界の中で特異な日本」とされている。

¹⁰ 「A bibliometric/Geographic Assessment of 40 Years of SE Research」V. GAROUSI, G. RUHE DOI: 10.1142/S0218194013500423

¹¹ 文部科学省における研究及び開発に関する評価指針 平成 14 年 6 月 20 日(最終改定平成 26 年 4 月 2 日) http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/hyouka/1260346.htm においても、「若手研究者の採用時における評価基準についても論文のみに偏重し過ぎるこ

ような評価制度のもとでは、個々の要素技術が存在していたとしても、フィージビリティスタディの段階を超えて技術成熟度を上げていく誘因が存在しない。個別の要素技術というシーズ側だけでなく、現実の課題というニーズ側から逆方向に考えていくことにより、要素技術の組み合わせ方法やさらには新たな研究テーマを見出すことができる。このため、実証までを視野に入れることのできる研究者の養成が必要である。

② 大学や大学院の教育等の人材育成（技術者教育）

日本の産業界においては、IT 企業・ユーザ企業ともに人材の不足感が高く、若手のソフトウェア工学技術者の育成が質・量ともに必要である。

国内の高等教育機関での教育内容については、産業界が求める能力と教育機関が重視している能力が一致してきており¹²、情報系専門学科における標準カリキュラム¹³も定められている。それにもかかわらず、国内の大学卒業生より海外の大学卒業生の実力が高く評価されるなど¹⁴、必要な人材の育成に成功しているとはいいがたい。この理由としては、標準カリキュラムがあっても、大学院重点化等に伴う集約によって情報のみを専攻する学科が少なくなっており授業時間の制約があること、教員に産業界での経験が無いといった理由から実践的な教育が困難であること、標準カリキュラム自体も座学の時間を確保するためにPBL (Project Based Learning) を省いているなど改善の余地があるものにとどまっていることなどがある。

量的な問題としては、大学全学部の在籍者は 2004 年から 2013 年の間に 2%増加しているにもかかわらず、工学系の在籍者は 11%減、ソフトウェア工学関連学科が含まれる電気通信工学系統の在籍者は 19%近く減少していることが挙げられる¹⁵。これには、大学教育における理系離れに加えて情報関連分野の人気自体が影響しており、情報系の学科を選択することが有利な職につながる¹⁶という状況の米国などとの差がさらに開いていくことが危惧される。人数が減少する一方で、情報検索・可視化など情報関連分野が広がりを見せており、従来からソフトウェア工学と認識されてきた分野の人材がさらに手薄になっていく状況にある。

③ 産学の連携と分野間の連携

情報通信分野は、第 3 期科学技術基本計画における重点推進 4 分野¹⁷のなかで最も産学共

とのないようにする。」と論文偏重の風潮を戒めてはいる。

¹² 「IT 人材白書 2014」独立行政法人情報処理推進機構 2014 年 4 月

¹³ 「情報専門学科におけるカリキュラム標準 J07」情報処理学会 2010 年 6 月
<http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/J07/J0720090407.html>

¹⁴ 「ソフトウェア人材の育成について」本分科会ヒアリング 2012 年 9 月 10 日

¹⁵ 「学校基本調査」文部科学省 平成 16 年～平成 25 年

¹⁶ PayScale 社の 2013-2014 PayScale College Salary Report によると、専攻別の期待できる俸給額ランキングで Computer Engineering、Computer Science はともに 10 位以内に入っている。

¹⁷ 他の 3 分野はライフサイエンス、環境、ナノテクノロジー・材料。

同研究および受託研究の件数が少ない¹⁸など、産学の連携が不十分である。このため大学の若手研究者が実践を知る機会や産業界の技術者が先端技術を知る機会が他分野に比べても限られている。リーマンショック以降企業側には中長期的な研究投資をする余裕がなくなっており、応用研究の担い手が不足している¹⁹ため、企業側ニーズを大学側へ十分フィードバックできず研究の方向性を示すことができない。また、大学等で基礎研究の成果が得られたとしてもそれを実用化に結びつけられず、日本の産業における強みとして活用することができていない。

産業分野間相互の連携に関していえば、前述のように IT は近年あらゆる分野で利用され、学際的な技術が要求される。たとえば、ビッグデータ関連の技術開発には他分野の知見と技術が欠かせない。分野融合のためにも、外部から発想や技術を取り込むオープンイノベーションの場が必須であるが、ソフトウェア工学に関してそのような場は存在していない。

3. 産学連携の場を中心とした解決 — センターの提案

世界の中で競争力を保っていくためには、どのような分野の技術であろうとも、大学等での基礎研究によって創出されるシーズを企業での事業化に迅速に結びつけ、事業化で見出されたニーズを基礎研究にフィードバックする必要がある。ソフトウェア工学の特異性は、独立した技術分野としてではなく、他分野との融合によって新たなサービスを生み出すことが期待されている点にある。また、ソフトウェア業においては小規模事業者が多く²⁰、各企業がすべて自前でサービスの事業化を行うことは困難である。

このため、新しい価値を創造するソフトウェアの分野で、技術シーズと事業化ニーズの間に立って産学のいわゆる「橋渡し」を行うとともに、人的資源・研究資源のネットワーク化を実現し分野融合を促進する場が必要である。よって、本記録では産学が連携する場としての「実践的ソフトウェア工学研究センター」の設立を提案する。同センターでは連携の問題の解決を通じて、研究および人材育成の問題も解決する。

産学や業種間の連携という目的から考えると、センターは技術シーズを創出する大学等の高等教育機関や個別のニーズを抱える事業者や事業者団体の一部としてではなく、それらの間に存在するべきものである。そのため、高等教育機関より産業界に近く個別のニーズからは独立した、産業界と学術研究の橋渡し機能を有する独立行政法人等の公的研究機

¹⁸ 「平成 25 年度版 情報通信白書」2013 年 総務省

¹⁹ 「平成 25 年度版 情報通信白書」によれば、たとえば NTT グループの研究開発費は 2001 年から 2010 年の間に 31%減少し、民間の研究開発投資の 74%は成果に結びつきやすい開発研究に向けられている。企業研究者の 4 割弱は情報通信産業従事者であるが、情報サービス等の情報通信業の研究者は 4.7%にすぎない。

²⁰ 経済産業省「平成 22 年特定サービス産業実態調査」によると従業員 30 人未満が 73%を占める。

関の一部として設立する。

同センターの機能（図1を参照）を、典型的「橋渡し研究」の場である大学病院をモデルとして説明する。大学病院では、実際の患者に医療サービスを供給する診療・学生や研修医など医療従事者を育てるための教育・診療によって実証される研究の3つの機能を通じて研究室から臨床への橋渡しを行っている。

① 実践機能

これは、大学病院における診療に相当する。具体的には、産学からセンターに参加する研究者・技術者・学生が、産業界や学術・公共サービスなどが抱えるソフトウェア開発プロジェクトの問題の解決を図る。対象とするソフトウェア開発プロジェクトには、事業化のための実用化研究、サービスの構築や試運用も含まれる。この実践機能の目的は、問題解決サービスを提供することによって「患者」であるプロジェクトを集め、それらを対象として課題の実データを収集することである。

実践にあたっては、前述のソフトウェア工学の特異性から地域の中小ベンチャー企業や情報通信産業以外の他分野の企業との連携を重視する。また、オープンイノベーションの元祖ともいえるオープンソース、オープンテクノロジーの製品・開発モデル・ビジネスモデルを取り入れる。米国では、公共サービスが抱える実際の課題を非営利団体のプログラマがオープンソースソフトウェアを使って解決するCode for Americaなどの活動が活発化している。

② 実践に基づく教育機能

これは、大学病院における教育に相当する。センターに参加する若手研究者や大学院生、企業の若手・中堅技術者を実践の場での問題解決や研究の場での研究プロジェクトへ参加させる。この際必要となるソフトウェア工学の教育も実施する。この機能の目的は、実践機能で提供する問題解決の場でのリアルな課題と実データに基づいた教育を提供し、標準カリキュラムにとどまらない経験を通じて、研究・技術開発能力の高い人材を育成することである。また、大学病院同様ファカルティ・ディベロップメントの場でもある。

③ 実践に基づく研究機能

これは、大学病院における研究に相当する。研究は課題解決型のプロジェクトを主体とし、実践機能によって得られたリアルな課題とデータに基づいて新技術を開発する基礎研究型プロジェクトと、新技術を個別の課題に実践してその効果を確認する臨床試験型プロジェクトの2種類とする。臨床試験型のプロジェクトでは、実践の結果として技術の有効性を確認するだけでなく、改良や新たな基礎研究につなげる（図2を参照）。たとえばサイバーフィジカルシステムの研究プロジェクトにおいても、気象情報や電力、渋滞情報、監視モニター情報等、既存のリアルなセンサー情報に基づきデータマイニングやロボット工学、クラウドコンピューティングなどの新技術を開発する基礎研究型プロジェクトと、既に提案されている特別警戒時の避難誘導技術や災害時へのサービス継続技術に対して、実際の環境で実証実験を行い、技術を評価・洗練する臨床試験型プロジェクトの二系統が考

えられる。

本センターは、この3つの機能を一体として実現するものである。

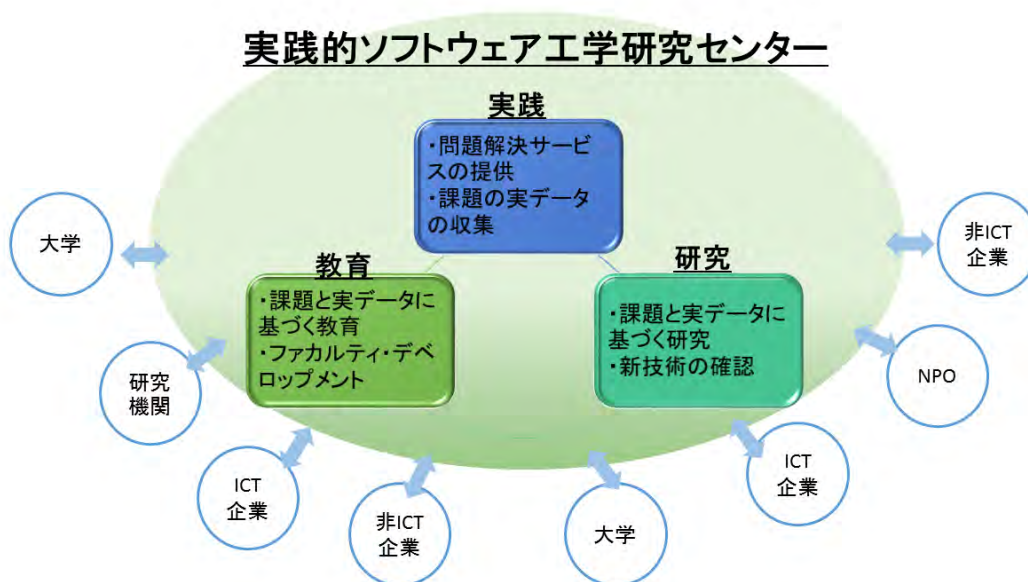


図1：実践的ソフトウェア工学研究センターの機能

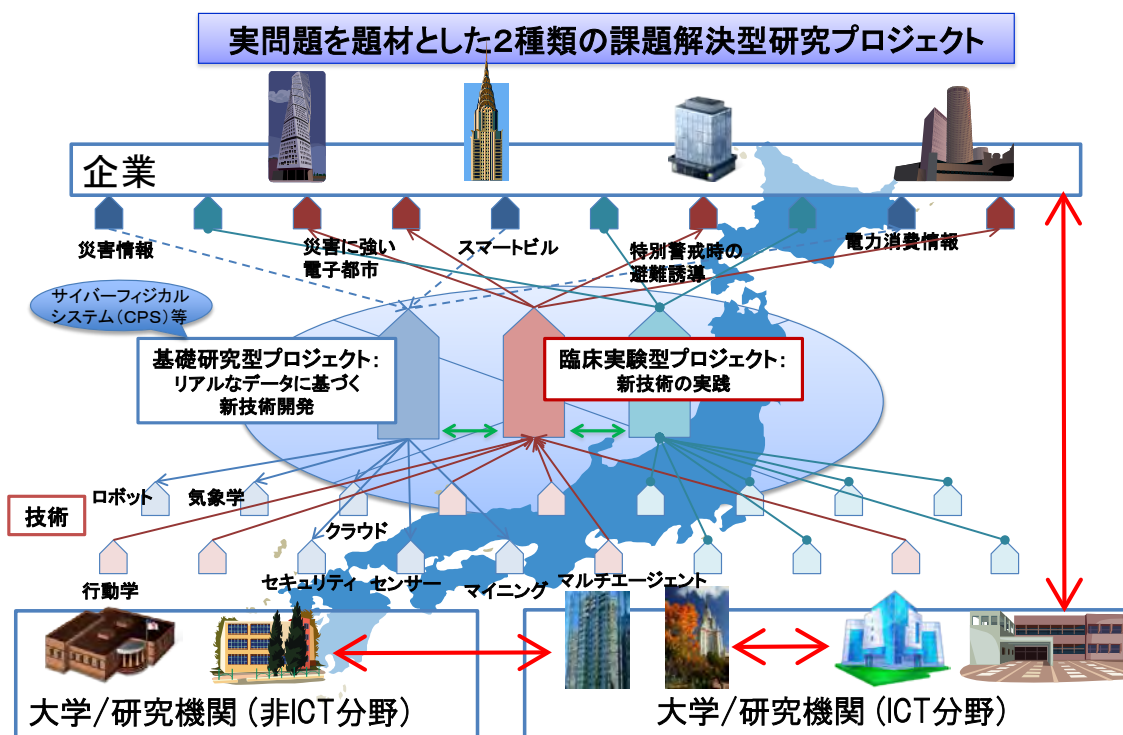


図2：課題解決型研究プロジェクト

4. 実践的ソフトウェア工学研究センターの指導原理 —フラウンホーファー型橋渡し研究開発機構

本節では実践的ソフトウェア工学研究センターが産業界、教育機関等と連携して実践に基づく研究機能や実践に基づく教育機能を提供する中核となるために必要な仕組みとその実現可能性について検討する。ドイツの橋渡し型研究機関であるフラウンホーファー研究機構は世界的に高い評価を受けている。フラウンホーファー研究機構では、①受託研究による企業側のコミットメントの確保と受託研究額によるプロジェクト評価、②大学等との緊密な連携によるシーズ確保と人材育成により、資金の7割以上を外部から獲得しつつ中堅中小企業に対してもきめ細かな研究開発サービスを提供し、産業界への人材を供給している。このコミットメントと連携は、研究開発と人材育成の品質マネジメントによって支えられており、適切な品質マネジメントは企業・大学の要求を事前に検討するマーケティングに支えられている。本センターの設計にあたってこれを参考とする。

① 研究プロジェクトとコミットメントの確保

研究プロジェクトへの企業あるいは大学からのコミットメントを確保するためには、企業の事業計画、大学の研究計画と連動した研究開発であること、研究資金の受け入れとそれに見合った研究品質の確保が実現されていることが必須である。ここで、顧客である企業や大学の研究成果に対する満足度をどう管理していくかという品質マネジメントの観点が重要である。

一方で、IT企業においては特定の技術力を自らの強みと考える割合が小規模事業者ほど高い傾向にある²¹など、中堅・中小企業・スタートアップ企業による新規サービスの創出が期待されるが、こういった資金力に限りのある企業への配慮も要する。

研究プロジェクトの企業・大学との連動という点だけをみれば、たとえば国立情報学研究所(NII)では大企業との連携・大学向けサービスの運用を、産業技術総合研究所(産総研)では地域の中小・中堅企業の技術力向上支援をすでに行っている。しかし研究資金の受け入れに関しては、受託事業による収入の収入全体に対する割合がNIIでは5%未満²²、産総研でも10%台であり²³、外部組織からのコミットメントを得て研究を行うという枠組みの組織になっていないことがわかる。

企業との連携としてNIIでは、ビッグデータやサイバーフィジカルシステムに関してセンターを立ち上げ交通情報などリアルな情報を蓄積している。そして、グランドチャレン

²¹ 「IT人材白書2014」独立行政法人情報処理推進機構 2014年4月

²² 「国立情報学研究所2013年度要覧」国立情報学研究所 2013年8月

²³ 「独立行政法人 産業技術総合研究所 平成25年度計画」

ジを中心とする共同研究プロジェクトの推進により著名なカンファレンスに多数採択されるなど具体的な成果が出ている。また産総研ではソフトウェアの信頼性の確保に関する工学的知見を浸透させる取り組みとして、組み込みへの応用分野でソフトウェア工学の中でも検証技術に特化した研究を実施してきており、具体的な検証事例は 20 を超えている。実システムに応用する共同研究や、安全性規格への対応なども踏まえた開発技術の研究を継続して行っている。

これらの制度をもとに、センターでの研究プロジェクトおよびプロジェクトへのコミットメントの確保を行うために必要な設計を行う。特に拡充すべき点は、企業あるいは大学からの研究資金を受け入れるファンディングの仕組みと、研究の品質を確保するためのマネジメント体制である。また、中堅・中小・スタートアップへの配慮として、一定の開発段階以降でのベンチャーファンド等との提携も視野に入れる。

② 大学等との連携によるシーズ確保と人材育成

大学での基礎研究と緊密な連携を確立し、シーズを確保するためには、大学の人員をセンターに受け入れるための枠組みが必要となる。また企業技術者の育成のため、企業からの人員の受け入れや企業への人材供給の制度も必要である。シーズ確保のための基礎研究組織との連携を考える場合には、技術マーケティングの観点も必要である。

1 節で述べた総合科学技術・イノベーション会議では、産総研等の「橋渡し」公的研究機関では「a) 公的研究機関と大学教員の兼任、b) 研究グループ単位での大学からの研究者の受け入れ、c) 若手研究者としての博士課程学生の受け入れを行う」ことが重要だと指摘しており、さらなる拡充が要求されている。産総研には、連携大学院制度やポスドクを雇用して民間企業等で活躍できる人材育成を行うイノベーションスクールなどの人材開発制度があるが、それぞれ年間 150 名程度、20 名程度と小規模なものにとどまっている²⁴。また大学共同利用機関である NII には、交流スキームとしてすでに、海外の大学・研究機関との連携とインターンの受け入れ、国内の大学院生や若手教員の受け入れなどが整備されているが、本センターではさらに総合科学技術・イノベーション会議での検討に沿った改革を行うことによって大学との連携を実現する。

企業人材の育成については、産総研では前述の組み込み分野の検証技術において企業から常駐の研究員を多数受け入れ、若手ポスドクを育成して産業界に人材を供給している。個別の企業との連携以外にも 2007 年には関西の主要なシステム開発企業・経済界と連携して組み込みソフト産業推進会議（現・組み込みシステム産業振興機構）を立ち上げ、2008 年より同機構及び大阪大学と共同で人材開発プロジェクト「組み込み適塾」をスタートし、現在に至るまでソフトウェア工学の体系的教育による実践的なシステムアーキテクトの育成活動を行なっている。NII でも海外企業との連携、実践的なソフトウェア開発教育の全国ネットワークを構築する事業（分野地域を超えた実践的情報教育協働ネットワーク、通称 enPiT）、

²⁴ フラウンホーファー研究機構では、スタッフの 30% 近くが学生である。

ソフトウェア工学領域に関する大学教員や産業界の人材交流を実施し、また企業の若手技術者向けに実践的なソフトウェア技術教育（トップエスイー）を行っている。センターにおける実践に基づく教育機能の構築にあたっては、これらの経験を生かしつつ、研究開発人材の大学から企業への「橋渡し」も行うことのできる人材育成システムを実現する。また育成システム自体に対する品質管理にも注意を払う。

5. おわりに

情報通信産業の発展には、ソフトウェアを適切にかつ迅速に開発するためのソフトウェア工学技術が欠かせない。しかし現在、日本ではこの分野の研究開発・人材育成において適切な体制が存在せず、すべての物とサービスがITを利用するようになるなかで、日本産業の空洞化が進み、ソフトウェアが日本社会の発展におけるリスク要因となる恐れがある。ソフトウェア工学技術における日本の競争力向上は喫緊の課題であり、その解決を目指す「実践的ソフトウェア工学研究センター」の設置を提案する。本センターは一義的には産学や業種間の連携の場であるが、2節で検討した他の二つの問題点である研究の能力と方向性、高等教育のあり方を変革し、さらにはソフトウェア工学に対する意識を変えるものとなることを目指す。総体としてのソフトウェア工学分野の研究能力については、センターにおいて行われる現実の問題を題材とした産学の研究者の養成により、応用研究・実用化開発能力の向上が期待できる。センターでの実践や研究プロジェクトに参加する大学院生は、標準カリキュラムでは経験できない学習の機会を得ることになり、大学教員は実践経験をすることによって教育能力が向上する。現在、日本企業においてソフトウェア工学のメリットはあまり認識されておらず、大学においてソフトウェア工学は将来性のある学科として意識されていない。「実践的ソフトウェア工学研究センター」は、この状態を脱し、有望な分野としてのソフトウェア工学を日本でも確立するための最初のステップであり、企業や大学の意識変革に繋がるものである。