

## 産学人材育成パートナーシップ情報処理分科会 ～中間とりまとめ意見（案）～

2008年3月14日

### 1. はじめに ～現状認識と課題～

情報技術（IT）があらゆる社会活動・企業活動を支えるインフラとなった情報化社会を迎える中、優れたITサービスを産み出して提供していくとともに、そうしたITサービスを巧みに活用していく高度なIT人材を確保していくことは極めて重要な課題となっている。

しかしながら、情報システム・ソフトウェアの大規模化、複雑化の進展とあらゆる活動でITが活用される環境の出現による情報処理に係る人材需要の急拡大に対し、それに見合うだけの人材を育成できておらず、極めて深刻な人材不足が発生している。このような慢性的な人材不足に加えて、人月ベースの価格形成や多重下請構造を形成している産業構造から、開発現場における長時間労働などの厳しい労働環境や生産性の低さなどによる産業としての魅力の低下が指摘され、若年人口の減少も相俟って、次を担う若い人材を十分に惹き付けることができず、高度なIT人材を確保することがさらに厳しい状況になっている。

他方、視線を世界に転じると、アジアを中心とした新興国ではIT人材の供給力が急速に増大し、量の確保から質の向上に向けた努力を継続する中、今後の社会活動や産業競争力を支える情報処理に係る高度なIT人材の育成について、我が国が劣後しかねない厳しい局面を迎えようとしている。

これまで、我が国においては、高度IT人材の評価や育成に資するスキル標準<sup>1</sup>や情報処理技術者試験などの人材育成に係るツールが整備され、また産学連携による実践的教育の実施<sup>2</sup>などを推進してきたところであるが、昨今ではこうした危機意識の下、高度IT人材育成のための拠点大学の形成<sup>3</sup>や、産業構造審議会<sup>4</sup>では情報処理技術者試験と各種スキル標準の統合化を促進する等の取組が加速化しているところである。

しかしながら、大学においては、ITの連続的な技術革新と実社会における応用範囲の拡大に対し、これに応じた体系的なカリキュラムに欠けるとともに、企業におけるプロジ

<sup>1</sup> ITスキル標準(ITSS/2002年～)、組込みスキル標準(ETSS/2005年)、情報システムユーザースキル標準(UISS/2006年～)

<sup>2</sup> 経済産業省:産学協同実践的IT教育基盤強化事業(2004年度～2006年度)

<sup>3</sup> 文部科学省:先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム(2006年度～)

日本経済団体連合会:高度ICT人材育成拠点大学院構想(2006年度～)

<sup>4</sup> 産業構造審議会情報経済分科会情報サービス・ソフトウェア小委員会人材育成ワーキンググループ報告書「高度IT人材の育成を目指して」(2007年7月)

エクトを経験した教員の欠如による実践的教育の不足などの問題が指摘されている。産業界においても、若い人材に対して、情報処理に携わっていくことを目指すような産業としての魅力も、将来に向けて歩んで行くべき具体的なキャリア・パスも十分に示すことができていない。また、初等中等教育では、ITの社会における有用性や魅力を十分に伝えることができていないとの声もある。

さらに、求められる人材像等について、これまでは、高度なIT人材を育成していく産と学間の認識は必ずしも共有されていなかったが、現在では産学の取組が進みつつあり、今後、より一層の緊密な連携を推進していくことが必要となっている。

本産学人材育成パートナーシップ情報処理分科会においては、ITの分野において求められる人材像についての産学の共通認識を醸成するとともに、そうした人材に成長していくために必要な能力を身に付けていくための育成システムの在り方について、産と学がそれぞれ取り組むべき課題を整理するため、3回の議論を行ってきた。本意見書は、これまでの議論を中間とりまとめとして整理したものである。

## 2. 求められる人材像

ITが社会のあらゆる分野で活用されるとともに、専門化が急速に進むことでIT人材の役割の分化も進展している状況を反映し、情報処理分野において求められる人材像は多様なものとなっている。

ここではまず、一般的な要素からなる高度IT人材の人材像について、以下に提示する。

### 【情報処理分野に特有な要素】

- ・ ソフトウェアやネットワークシステムの本質を理解した上で、情報システム・ソフトウェアの対象となる分野、製品・サービスを企画し、それらを現実に動かすことができる、十分な基礎的な知識に裏打ちされたデザイン力と現実適応力に優れていること。
- ・ 世界に通用するソフトウェア・パッケージの開発やプログラミング言語など開発技術の創造等を通じて、これらを海外に発信できること。
- ・ 情報システム・ソフトウェアの開発環境がグローバル化する中において、研究開発遂行力（プロジェクト遂行力）を発揮できること。

### 【分野横断的な要素】

- ・ 受け身ではなく提案能力を備えていること。
- ・ 優れた分析力、論理構築力に基づき、課題の本質を捉え、整理し、効果的な解決方法を示すことができること。

- ・ 日本の強みである「応用力」、「品質管理能力」、「器用さ」を活かすことができること。
- ・ 単に知っているだけではなく、実践する力を持っていること。
- ・ 世界の情勢を踏まえ、日本の産業を俯瞰できること。
- ・ 広い視野で様々なことに好奇心を持ち、新たなことにチャレンジできること。
- ・ 技術者として求められる高い倫理性をもっていること。

今後、上記の一般的な高度なIT人材像を踏まえつつ、具体的な人材育成の仕組みの検討を進めて行くに当たって抽象的な議論に陥らないようにしなければならない。したがって、本分科会では、特に高度IT人材として需要が高まっているプロジェクト・マネジメント、ITアーキテクトや、ユーザ企業における戦略的にITを活用する人材など活躍する分野ごとに求められる人材像とそのレベル感を整理し、そのキャリア形成の在り方（キャリア開発計画等）とその実現を支援していく仕組みを提示すべく、さらに検討を進めていくこととする。

### 3. 社会人として輩出される学生が身につける知識・技能

上記に示した求められる人材像をベースに、社会人として輩出される学生に求められる知識や技能を整理する。特に重要な点は、高度IT人材へとレベルを上げていくためには、系統立てられた基礎知識と論理的な思考方法、さらにそれらを実践的に発揮することができる基礎的な能力を身に付けることである。

ただし、社会人としてそもそも求められる論理的なコミュニケーション能力やチームとして何かを創造していくためのディベート力、ネゴシエーション力などの基本的な能力は、初等中等教育の段階においてしっかりと身に付けていることが不可欠であることは言うまでもない。

#### 【情報処理分野に特有な要素】

- ・ ITの分野では、表層的な知識ではすぐに陳腐化してしまうことを踏まえ、情報科学とシステム技術の原理原則に係る系統立った十分な基礎的な知識。
- ・ PBL<sup>5</sup>、インターンシップなどによって実践的に習得された、プロジェクト・マネジメントやソフトウェア開発技術（要求仕様分析、モデル記述、オブジェクト指向等）、プログラミング技術（C/C++、Java等）、コンピュータ関連の技術要素（OS、ネットワーク、データベース、組込み技術等）。
- ・ 業務の仕組み及び問題点を分析・理解し、これらを抽象化・普遍化した上で、論理的な

<sup>5</sup> PBL: Project Based Learning 実際のケースを事例に学生が主体となって取り組む教育手法

思考力を持ってシステム、プログラミングに落とし込む能力。

- ・ IT分野に関わる標準化、法規、知的財産権等の技術に関連する基礎的知識。

#### 【横断的な要素】

- ・ 工学一般の基盤的な技術に関する系統的な基礎知識。
- ・ 広い視野に立って客観的に物事を捉える論理的思考力。

#### 4. 求められる人材の育成に向けた産業界の課題と取組の基本的方向性

産業界における課題は、各企業における人材の採用・育成・処遇など個別に取り組むことが求められるものと、情報サービス産業に見られる下請多重構造などの業界が抱える産業構造によるもののが存在する。もとより、個々の企業で取り組むことが可能な課題であっても、業界の大多数の企業が同様の行動を選択している場合には、業界全体の課題として解決に向けた取組を進めることが求められる。

#### 【各企業での取組が中心だが、産業界全体として取り組むべき課題】

- ・ 近視眼的な評価を避け、長期的視野に立ってトップレベルの人材を正當に評価し、優秀な人材がその能力を存分に発揮できるようにするための人事処遇制度や余裕のある企業文化の形成。
- ・ 技術者の自由な発想を大切にす職場環境の整備。
- ・ ソフトウェア・エンジニアリングの積極的導入やITスキル標準や試験制度等の人材の能力の見える化ツール、資格制度の活用など、客観的な手法を利用した人材育成と企業活動の高度化を結びつける仕組みの確立。
- ・ 企業奨学金の提供や就職時の選考過程の短縮等の環境整備と、採用決定後卒業前の学生の学習意欲の維持・向上のための方策の検討。
- ・ 学生が自らのキャリア・パスをイメージできるキャリア開発計画（CDP）の提示と、職業コミュニティー等の企業外での活動によって能力開発を進められるようにするための職務専念義務等の制約の緩和。
- ・ 成功事例のみならず失敗事例も積極的に提供することで、より実践的な教育を行うことができる教材作成に協力するとともに、教員や学生のインターンを積極的に受け入れ。
- ・ 企業や産業界の壁を越えた専門家として、エンジニア自らがコミュニティーを形成し、社会貢献にとどまらず、日本の技術の競争力の源泉につながるような活動を推進するとともに、そういった社外での取組が社会的にも評価を受けられるような文化を形成。

#### 【産業構造上の課題及び業界として取り組むべき課題】

- ・ 多重下請構造などによって起因する労働条件の悪化、企業の低収益などの変革による情報処理産業の魅力の向上。
- ・ 開発者の能力に関係なく金額差の少ない人月ベースの価格設定が優れた技術者へのインセンティブを阻害していることを直視し、ユーザも含めて成果物そのものを的確に評価する仕組みを構築し、優れた成果物を産み出す技術者の見える化された実力をもとに客観的に評価・処遇できる環境を整備。
- ・ ITが社会のインフラであることを踏まえ、その信頼を確保するための基準の整備を急ぐとともに、基準遵守の規制化や資格制度の導入などを進め、信頼性の高い産業であるという社会的地位を確立。
- ・ ITを活用して実現できることが、厳しい就労環境に勝る社会的意義や充実感があること、安心してやりがいのある仕事に取り組めることを学生に熱意を持って提示。
- ・ 大学生・専門学校生に留まらず、小・中学生に対してもITの魅力と価値を積極的に発信。

## 5. 高度IT人材育成のための教育界の課題

教育界においては、実践的な教育の時間の確保やそれを教える教員の不足、情報科学のみならずシステム開発やソフトウェア開発といった分野におけるカリキュラムの基礎となる基準の整備などの様々な課題が指摘されており、加えて、大学と大学院、さらに技術者教育と研究者教育とで求められる機能に違いがあることから、高等教育全体を一つのものとして単純に扱うことは適切ではない。

また、コミュニケーション力など基礎的な能力のさらなる充実も高度なIT人材の育成には重要な課題であり、多面的な取組が求められる。

具体的には、以下の課題及び取組の方向性が指摘されている。

- ・ 大学・大学院においては、研究も重要だが教育も不可欠であり、両者のバランスが必要。
- ・ 教員評価における研究論文重視など教育に取り組む動機付けの不足を解決するため、大学教員が教育に専念できるような環境が必要であり、安定的な教育活動に対する支援措置に配慮するとともに、エンジニア教育については専門職大学院のような枠組みもひとつの方策として考慮。
- ・ 大学4年間という時間的制約から、多くの項目を教えることは困難なため、学部では計算機科学やプログラミング技法などの基礎の習得を中心とするとともに、応用展開は大学院における実践的な教育の充実を図るなど、大学・大学院における一貫したカリキュラムを構築することなどもひとつの方策。

- ・ 構築されつつある J O 7<sup>6</sup>について、重複部分の共通化や知識項目の優先順位等の整理を行い、情報処理系学部等における活用を促進するとともに、非情報処理系学部等における活用も視野に入れて展開。
- ・ J O 7と J A B E E<sup>7</sup>制度の連携の検討と、I Tスキル標準との繋がりをスムーズにすることにより学生の能力の可視化を推進し、より高度な I T技術者の育成に活用。
- ・ 実践的な教育を推進していくため、教育目標、教員関与、評価体制を明確にした、より高度なインターンシップの拡大、教育現場における P B Lの積極的な導入など、産学が積極的な取組を推進。例えば、学生がより身近に、具体的なプロジェクト等に携わる機会を得られるよう、大学に隣接した研究施設などの活用。
- ・ ソフトウェア・エンジニアリングや実践的な教育を行える教員の充実を目指し、企業と大学間の教員の流動化を促進するための取組の拡大、教員の企業への派遣を推進。
- ・ 各大学のアドミッションポリシーにおいて、高等学校段階で履修すべき科目など最低限何を学んできて欲しいかを明確にするとともに、理工系学部における I Tリテラシー教育を充実。
- ・ 産業界も協力して大学発ベンチャー企業の活動を活性化し、それを実践的な教育活動の現場として活用。
- ・ 企業から大学に対する寄附促進を図り、産学連携に対するモチベーションを向上させるため、大学における寄附制度に係る広報活動の促進と一層の税制優遇に関する検討。
- ・ 初等中等教育におけるコミュニケーション能力やディベート能力などの習得に向けた取組の充実と、科学技術・I Tへの関心を向上するための教員教育、シニア技術者の活用。

## 6. おわりに～産学における今後の取組～

産業界と教育界は、教育という観点から学生を介してつながりあっているということを強く認識することが必要である。議論をされているのは人材育成についてであるが、その対象は、彩りのある、充実した人生を求める個々の人間であり、中でもこれから社会で活躍していこうとする学生である。その学生から見て、産学パートナーシップの取組がどのように映っているのか、産業界と教育界はそのような学生に対する評価を同じ視点に立って行っているのか、深く考え、理解することが求められている。

このような共通の視点に立った場合、人材育成を単に「どう育てるか」ということではなく、自らの人生を切り拓いていく「人材が自ら育つような環境をどう作るのか」という発想の転換が重要である。

<sup>6</sup> 情報専門学科向けの知識体系を整理したカリキュラム標準で、情報処理学会により検討が進められている

<sup>7</sup> 日本技術者教育認定機構(JABEE: Japan Accreditation Board for Engineering Education / 設立 1999年)

一人の人生を考えた場合、社会で自らが考えるように活躍するために必要な基礎的な体力を初等中等教育の段階でしっかりと身に付けておかなければならないことは言うまでもない。そして、いよいよ社会に出て高度な能力を発揮していく準備段階となる高等教育では、社会で活躍するための基礎知識と実践能力を自らのものとしていくことが求められ、こうして磨きをかけてきた人材を受け入れる産業界は、そのような人材が活躍できる場があること、それによって適切に処遇されることを明確に示していくことが必要である。

そのためには、産業界と教育界が連携し、個々人が自らの力を高めていくために必要な支援を行い、レベルに応じて目標（例えば最難関試験など）を設定し、その先にある達成感や処遇を適切に提供していかなければならない。

情報処理の分野においては、1969年より実施されている情報処理技術者試験は現在でも年間60万人を超える応募があるが、これらに加え2002年以降では、3つのスキル標準<sup>8</sup>が整備されるなど人材の能力を可視化し、個々の人材にとってはそれを目標とするためのツールの整備が進められてきた。また、文部科学省や経済産業省、日本経済団体連合会は産学連携して実践的な教育を普及・定着させるための数々のプロジェクト<sup>9</sup>を実施してきている。さらに、本分野におけるカリキュラム標準の整備など、人が育っていくために必要な基盤の形成に取り組んできている。

しかし、ITを巡る大きな環境変化の中、人材育成のための積極的な取組は見られるものの、特に産業界と教育界の連携は未だ十分なものとはいえない。

さらに、10年先、20年先の将来を見通した時、より高度に発達した情報化社会を担う世代が、社会における自らの役割と仕事に対する認識を持ち、多様な人によって構成される社会の中にあって新たな価値を創造していくために必要な基礎能力を身に付けていることは極めて重要な課題であり、初等中等教育に対する期待も一層高まっている。

本分科会では、今回、中間とりまとめとして意見を公表する。しかし、これに留まる限りでは、産学が連携を深めて高度なIT人材が輩出される環境を整備していくには十分ではない。

本分科会は、引き続き、産学が求める人材像を共有し、産業界は将来を担う若い人材に対してそのキャリア・パスを提示するとともに、現在整備が進められているカリキュラム標準と各種人材育成ツールの整合化と、専門家コミュニティを形成しながら産学の間を高度なIT人材が柔軟に、流動的に活躍していくことで能力の一層の向上を図れる環境を実現するため、特に重要な課題については、今後、その具体的方策について検討を進めていくこととする。

<考えられるアクション・プラン例（今後の検討に向けたたたき台）>

- ・ プロフェッショナルコミュニティ等の実態調査及び活用方策の検討
- ・ コミュニティオーガナイザーの研修プログラムの検討（NPO人材）
- ・ 産学連携教育の推進に向けたモチベーションの向上（ベストプラクティスの表彰等）について
- ・ 教員インターンシップ（FD）の推進
- ・ 社会人向け教育プログラムのあり方の検討
- ・ 情報系学生及びIT人材市場に関する実態調査



<座長>

阿草清滋 名古屋大学大学院情報科学研究科 教授

<委員>

雨宮真人 九州大学大学院システム情報科学研究院 特任教授

尾家祐二 九州工業大学情報工学部 教授・副学部長

小柳 義夫 工学院大学情報学部長

東京大学名誉教授

笥 捷彦 情報処理学会情報処理教育委員会 委員長

早稲田大学理工学部 教授

本位田真一 国立情報学研究所 教授

東京大学 教授

西尾章治郎 大阪大学 理事・副学長

文部科学省 科学官

安田 晃 総務省CIO補佐官

(社)日本技術士会 理事

吉田松雄 全国専門学校情報教育協会 理事長

(学)吉田学園理事長

有賀貞一 (社)情報サービス産業協会 副会長

((株)CSKホールディングス 代表取締役)

佐藤政行 (株)セブン&アイ・ホールディングス 執行役員 シニアオフィサー

重松 崇 トヨタ自動車(株) 常務役員

重木昭信 (社)日本経済団体連合会 情報通信委員会高度情報通信人材育成部会部会長

((株)NTT データ 代表取締役副社長)

嶋岡正充 (社)日本情報システム・ユーザー協会 理事

(ソニー生命保険(株) 執行役員専務)

富田哲郎 東日本旅客鉄道(株) 常務取締役 総合企画本部副本部長

中島純三 (社)電子情報技術協会 情報・産業社会システム部会 委員

((株)日立製作所 執行役常務 情報・通信グループ副グループ長)

和田 成史 (社)コンピュータソフトウェア協会会長

((株)オービックビジネスコンサルタント 代表取締役社長)

オブザーバー 内閣官房 情報通信技術(IT)担当室

総務省通信政策局 情報通信利用促進課

事務局 文部科学省高等教育局 専門教育課

経済産業省商務情報政策局 情報処理振興課

独立行政法人 情報処理推進機構 IT人材育成本部