

今後の日本を支える高度ICT人材の育成に向けて ～改めて産学官連携の強化を求める～

2011年10月18日

 (社) 日本経済団体連合会

概要

1. はじめに

わが国が直面する数多くの社会的課題を解決し、再生・発展に繋げるための鍵は「人材」。課題解決のためのイノベーション創出には、ICT（情報通信技術）の活用が不可欠であり、高度 ICT 人材の育成に向け産学官の更なる連携強化が必要。

2. 高度 ICT 人材育成の必要性

高齢化、エネルギー・環境問題、震災からの復旧・復興などの社会的課題解決、わが国の「ものづくり」を支える組込みソフトや企業経営の効率化など国際競争力強化、インターネット社会における巨大なデータ処理による新たな価値や新産業創出に向け、高度 ICT 人材育成が急務。

3. 企業が求める高度 ICT 人材像

企業の業務プロセス全体を把握しつつ、システム設計のみならず新たなプロセス設計ができる ICT の利活用人材が必要。また、様々な情報、機器、ヒトの融合による新しい社会の創造に向けて ICT を利活用した変革を牽引していくリーダー人材が必要。

4. 産業界のこれまでの ICT 人材育成支援活動と課題

経団連では、これまで、拠点大学（筑波大学・九州大学）において、企業講師派遣、PBL(プロジェクト遂行による実習)、インターンシップ受け入れ等、最新動向に基づいた実践的カリキュラムを開発実施し、学生、就職先企業からも高い評価。支援活動に係る経費の確保、教育ノウハウの蓄積・普及等、中長期的な継続性確保が課題。

5. 高度 ICT 人材育成のための具体策

(1)大学・大学院が取り組むべき施策

- 産学連携をさらに強化し実践的教育を多くの大学(院)において実施・拡大すべき。
- ICT を用いてイノベーション創出、新たな社会システムのデザインを担う博士課程を含めたリーダー教育が必要。経団連は東大大学院と WG を発足。
- 大学学部教育における ICT 基礎科目の必修化。

(2)政府が取り組むべき施策

- 個々の大学と産業界の自助努力のみによる実践教育には限界。社会的な意義を踏まえ、十分な予算措置が必要。
- 実践的教育資産の蓄積、普及、評価・改善を継続的に行う拠点を構築する必要。

(3)企業が取り組むべき施策

- 企業講師の派遣やインターンシップの受け入れ、PBL などの研究テーマの提供やケース・スタディへの協力。
- 大学（院）における取得講座内容や成績を重視・評価した採用活動。
- 入社後の継続的教育やキャリアプランの充実、スキル標準の活用。
- 社会的課題解決に向けた大学との共同研究の推進。

1. はじめに

わが国は、東日本大震災からの早期復興、安定的なエネルギー供給、急速に進む高齢化など、数多くの課題に直面している。しかし、これらの課題に果敢に挑み、イノベーションの創出により解決モデルを示すことで、わが国の成長と国際社会への貢献を図ることが可能となる。こうしたイノベーション創出の鍵を握るのは、言うまでも無く「人材」であり、その育成は、わが国の再生、発展を支える基本である。

経団連では、昨年12月に「サンライズ・レポート」¹を発表し、具体的プロジェクトの一つとして、教育・人材開発プロジェクトの推進を掲げた。これを受け、本年6月には、「グローバル人材の育成に向けた提言」²をとりまとめ、日々、変化するグローバル・ビジネスの現場で求められる素質、能力を養うために産学官が取り組むべき課題を示した。このような、グローバル・ビジネスへの対応や、社会的な課題解決³、また、新たな事業・サービスの創出は、ICT（情報通信技術）の活用無くして実現できない。そこで、経団連では、かねてより、産学官連携による高度な情報通信人材（以下、「高度ICT人材」と略す）の育成を求め⁴、産業界自ら、大学院との連携による人材育成支援プロジェクトを実施してきた。本提言は、昨今の環境変化を踏まえ、今後の日本を支える高度ICT人材の育成に向けた産学官の連携強化について改めて提言するものである。

2. 高度ICT人材育成の必要性

ICTは、国民生活を支える現代社会のライフラインとしての存在を超え、インターネットの普及等により、社会全体を包含し、様々な形で繋ぐ新たな神経網とも言える存在になっている。その可能性を十二分に引き出す高度ICT人材は、以下の通り、豊かな社会を実現するアーキテクトとして一層重要性を増している。

（1）ICTを活用した社会的課題の解決

第一に、わが国が抱える様々な課題を解決するために、企業、国、自治体等、組織を超えた取組みをリードできる高度ICT人材の育成が欠かせない。例えば、超高齢化社会において、財政的な制約の中で安心な医療・介護制度を構築するためには、医療データの標準化・デジタル化や大量のデータの疫学的利用によ

¹ <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2010/114.pdf>

² <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/2011/062/index.html>

³ 2011年7月经団連「復旧・復興と成長に向けたICTの利活用のあり方」、2010年3月经団連「新しい社会と成長を支えるICT戦略のあり方」

⁴ 2005年6月经団連「産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて」、2007年12月经団連「高度情報通信人材育成の加速化に向けて—ナショナルセンター構想の提案—」

る予防的医療が必要だが、医療・介護分野における ICT の利活用は十分に進んでいない。また、エネルギーの安定供給や地球温暖化対策として、スマートグリッドをはじめとする ICT の利活用が重要となるが、ICT の利活用はネットワークを使った面的な取組みにまでは至っていない。さらに、今回の大震災の被災者救済や今後の復旧・復興、災害に強い街づくり、社会を守るために、ICT を利活用する人材が必要である。行政分野において、これらの社会的な課題を俯瞰しつつ、財政にも配慮しながら国全体の ICT 投資を実施する行政 CIO とそれを補佐する人材の育成も不可欠となっている。

地球上の限られた資源を有効に活用していく観点から、資源・エネルギー、農林水産業などの分野へ ICT を利活用するとともに、二次、三次産業との融合によりイノベーションを創造していくことも必要である。G8 をはじめとする国際会議においても ICT やインターネットの重要性が叫ばれる中⁵、地球規模の課題解決に向けた、高度 ICT 人材育成の必要性も高まっている。

(2) 国際競争力の強化

第二に、わが国産業の国際競争力強化の観点から、高度 ICT 人材育成が欠かせない。わが国産業の基本である「ものづくり」においては、あらゆる製品において組み込みソフトの成否が製品の質を左右している⁶。また、わが国の将来をリードする産業として期待される金融・証券・保険業等においても、巨大な顧客・市場データの処理やネットワーク構築、瞬間を競う取引システムなど、ICT が企業の競争力を大きく左右する。農林水産業の競争力強化に向けた ICT の利活用も急務である。さらに、あらゆる産業において、顧客ニーズの多様化、グローバルな展開、製品群やサプライチェーンの高度化・複雑化への対応、生産性の向上に向けて、ICT は企業経営と不可分のものになっている。経営トップが ICT の重要性を認識し、自ら業務改革を推進すると同時に、経営方針を踏まえ ICT を利活用した業務改革の企画、立案、推進を担う人材の育成が求められている。

ベンダー企業等におけるソフトウェア開発に係る競争力低下も懸念される。中国、インド等、わが国よりも人件費ははるかに安く、英語能力も高い⁷人材を

⁵ 例えば、本年5月のG8では、e-G8フォーラムが開催されるとともに、首脳宣言にもインターネットの重要性が大きく取り上げられた。

⁶ 自動車（2000年100万行、2010年500万行～1000万行）、携帯電話（2001年100万行、2010年500万行）等、製品に組み込まれたソフトウェアのプログラム行数は、加速度的に増加している。

⁷ 2010年6月情報サービス産業協会編「情報サービス産業白書2010」図表4-1-5によると、5年経験のプログラマの賃金は、中国108万円、インド160万円、日本400万円、英語能力はTOEFLで中国76点、インド87点、日本66点となっている。

擁する海外企業との国際競争により、わが国のソフトウェア製品は輸出額が少ないばかりか⁸、開発自体の海外委託が増大している。

グローバル市場における、製品・サービスの付加価値は、組込みソフトをはじめとする ICT に大きく依存している。そのコア部分を喪失することは、わが国産業の競争力の危機的な低下や空洞化に繋がりがねず、これを担う ICT 人材の質を高めていくことが急務である。

(3) デジタル化社会への対応

第三に、グローバル化の進展及びインターネットや巨大なデータ処理に対応できる、新たな高度 ICT 人材が求められるようになってきている。デジタルネイティブ世代に則した最新の高等教育も必要である。

ネットワーク化、クラウド化の進展を背景に、多種多様で巨大なデジタル情報が、蓄積、流通し、情報、機器、人の融合により、新たな製品やサービスが創出されつつある。わが国が強みを持つモノづくりに加え、モノとモノの情報融合、異分野との情報連携などを促進することで、イノベーションや無限のビジネスチャンスが広がり、新たな社会システムの創造も可能となる。個々のコンピューターやソフトウェアに加え、これらをいかにつなぎ、ICT を利活用していくかという社会的なデザイン力が強く求められている。ネットワーク社会で新たな価値、新産業創造をリードできる人材の育成が急がれる。

一方で、サイバー攻撃の大規模化・現実化、新しいタイプの攻撃の出現、クラウド・コンピューティング、スマートフォン等の新しい技術の出現など、セキュリティ上の脅威は今まで以上に高度化・多様化している。情報セキュリティの専門性のみならず、リスク評価やリスクマネジメント、経営とセキュリティを総合的に管理できる人材の育成も必要である。

3. 企業が求める高度 ICT 人材像

(1) 求められる利活用人材の質の向上

情報処理推進機構の「IT 人材白書 2011」によると、ICT 企業（ベンダーや ICT サービスを提供するコンサルティング企業等）では、ICT 人材の「量」に対する不足感は改善しているものの、「質」に対する不足感を抱いている。一方、ユーザー企業では、ICT 人材の「質」「量」両面において不足感を抱いている。ソフトウェア開発の海外への委託の増大や、インドや中国等の国々に対し量的側面で比肩することは困難と考えられることから、企業の業務プロセス全体を把握しながら ICT を利活用し、システム設計のみならず新たなプロセス設計ができる人材など、上流部分で全体最適をデザインすることのできる、より質の高い、利活用を担う人材の育成が求められる。

⁸ 2007 年 IPA（情報処理推進機構）「IT 人材市場動向予備調査報告書（中編）」によると、2006 年度の輸出入額は、輸出 1 に対して輸入 46

経団連のアンケートによると、ICT 企業、ユーザー企業ともに、将来的に情報系・システム系の業務に携わる新卒者に対して、大学卒業時点で、ハードウェア、ネットワーク、データベース、OS 等のシステム開発に係る要素技術の基本概念を理解することを求めている。また、ICT 企業では、複数のプログラム言語を使いこなし、簡単なプログラミングができることを求めている一方、ユーザー企業では、情報工学以外の法律、経済、機械工学など他分野の基礎知識を求める意見が多い。プレゼンテーション能力や、課題を発見・分析する力など、ビジネスの現場で常に求められる基礎的な力は、全体に求められている。また、将来的にプロジェクトマネージャー、システム開発要件・BPR (Business Process Re-engineering) を担うことのできる人材を求める企業が多いが、卒業時点で、システム開発の経験を求める声は多くない。今後の実践的教育の充実にあたり留意が必要である。

(2) リーダー人材の重点的育成

経団連のアンケートによると、今後、企業の中核を担う高度 ICT 人材に求める資質として、リーダーシップを発揮し最後までやり遂げる能力、自社や業界を俯瞰できる能力、課題・リスク等を分析し対策を立案・実施できる能力といった、高い能力が求められている。製品開発や自社のビジネスに係る情報のデジタル化やプロセスの管理に留まらず、様々な情報、機器、ヒトの融合による新しい社会の創造に向け、ICT を利活用した変革を牽引していくリーダー人材が望まれている。

4. 産業界のこれまでの ICT 人材育成支援活動と課題

(1) 拠点大学における ICT 人材育成支援活動

経団連は、2005 年 6 月に、提言「産学官による高度な情報通信人材の育成強化に向けて」をとりまとめ、実際に産学官連携による高度 ICT 人材育成を推進すべく、重点支援拠点 2 校（筑波大学、九州大学）を選定し、2007 年 4 月より産学連携による高度な実践的 ICT 教育プログラムへの支援を続けている⁹。

具体的には国の「先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム」を活用し、最新動向に基づいた実践的カリキュラムを産学共同で開発、実施してきた。同カリキュラムでは、企業トップや産業界の一線級技術者による多様な講義（オムニバス講義）や、PBL¹⁰(Project Based Learning)を重視し、企業から常勤教

⁹重点支援拠点 2 校における経団連の ICT 人材育成支援活動は、2009 年 7 月に経団連の有志企業によって設立された「特定非営利活動法人 高度情報通信人材育成支援センター (CeFIL)」によって引き継がれ、文部科学省の先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラムが終了した後も続けられている。

¹⁰ 学習者がチームを組みプロジェクトを遂行してその体験から学びや気づきを得る教育手法

員 3 名、非常勤講師（延べ 100 名）を派遣してきた。さらに、受講生は、企業において 1～2 カ月間（平均実働 26 日間）のインターンシップを体験する¹¹。

学生は、実務的な総合演習である PBL にチームで取り組むことにより、現在学んでいる科目の社会的意義を理解するとともに、共同作業のノウハウを学ぶ。オムニバス講義では、従来の大学教育に無かった社会における ICT 利活用の重要性や、ICT の最新動向が伝えられ、また、インターンシップにより企業の実務の一部を体験する。

このカリキュラムを修了した卒業生は、2 拠点で 3 期合計 115 名となっており、企業の採用担当者からも高く評価され、100%近い卒業生が第一志望の企業に就職している。

（2）今後の課題

経団連と重点支援拠点 2 校で培われた実践的人材育成カリキュラムは、さらに多くの大学へと拡大していく必要がある。しかし、支援活動に係る経費（講師の人件費、交通費、宿泊費や PBL 開発に係る経費等）は、多くの場合、各企業の負担により賄われており、全国への展開や中長期的継続性の大きな支障となっている。また、PBL カリキュラムをはじめとする実践教育のノウハウは、しかるべき拠点に蓄積の上、普及する必要があるが、その機能を担う拠点が存在しない。さらに、企業の実例を基にしたカリキュラムの場合、企業秘密や著作権に係る問題も生ずる。

5. 高度 ICT 人材育成のための具体策

前述の通り、産学官連携による高度 ICT 人材の実践的教育プログラムの有効性は明らかとなっており、今後はその普及拡大と環境変化に伴う新たな人材育成に向けて、一層の連携強化を図っていく必要がある。既に、2011 年 8 月 3 日に IT 戦略本部が決定した「情報通信技術人材に関するロードマップ」等も踏まえ、高度 ICT 人材育成をより安定的で継続的な活動とすべきである。

高度 ICT 人材の最も重要な育成の場は、言うまでもなく大学（院）における教育である。イノベーションを創出し、社会的課題の解決を担う人材を継続して輩出できるよう、研究のみならず「高度人材育成」が評価され、大学、学生、産業界など全ての関係者にメリットが生ずる好循環を確立していくことが重要である。

（1）大学・大学院が取り組むべき施策

①産学連携による実践的教育の実施・拡大

¹¹インターンシップのマッチングには、国の「IT 人材育成強化加速事業」の枠組みなどを活用した。

人々の生活のあらゆる部分に情報通信技術が入りこんでいる今日、大学(院)における教育では、従来、努めてきた専門的な知識・技術を身に付けた人材育成にとどまらず、情報通信技術を実際に使いこなし、社会の具体的な課題を解決できる人材育成も強く求められている。

このため、産業界の協力によるオムニバス講義や、PBL、インターンシップなどの教育手法を、全国の大学に広げていくことが必要である。各大学は、地域性や分野などの特色を活かしつつ、時代の変化に即したテーマ¹²を選定の上、地元企業をはじめとする経済界との連携を強化し、インターンシップや講師派遣、PBL カリキュラムの構築などを進めるべきである。さらに、他大学の学生や社会人の受け入れを通じて拡大、普及を図るべきである。各大学における教育成果をネットワーク化し、分野横断的な ICT 利活用人材の育成を進めることも期待される。

特に、これまで実施されてきた PBL やオムニバス講義に加え、実例に基づく多種多様なケース・スタディ(成功例のみならず、失敗例も含む)を充実させ、そのうえで、実存のテーマへの課題解決の訓練を実施していくことは、社会における ICT の利活用能力やビジネス感覚を涵養する上で極めて有効である。

産業界としても、引き続き、実践的教育の実施に向けた協力を継続していく。

②博士課程を含めたリーダー教育の実施

実践的教育の普及により、最新の技術動向や社会のニーズに合致した教育を施すとともに、ビジネスや社会システム全体を俯瞰し、ICT を用いてイノベーションの実現、新たな社会システムのデザインを担うリーダー人材の育成が必要である¹³。

こうしたリーダー人材の育成に向けて、経団連情報通信委員会高度情報通信人材育成部会は、東京大学大学院情報理工学系研究科と連携を図るワーキンググループ(グローバル・クリエイティブリーダー育成 WG)を発足させ、共同のカリキュラムの作成などについて具体的な検討を始めている。カリキュラムの一環として、社会のどの分野で、ICT がいかに適用され、それによってどのような社会的な効果があったか、適用に当たっての技術的・業務的な課題として何があったのか、などについて、実際のビジネス事例をもとに企業の経営者や技術者が講師となり、ケース・スタディすることなども検討されている。

¹² 今後 ICT が果たす社会的役割を踏まえると、例えば、ネットワークやセキュリティ、クラウド・コンピューティング、大量のデータの解析・処理、センサー技術、組み込みソフトウェア技術などが考えられる。

¹³ 例えば、米国スタンフォード大学の D スクール(Institute of Design at Stanford)、デンマークの The Industrial PhD、フィンランドのアールト大学のデザイン工房、ドイツの HPI(Hasso Plattner Institute)等において、産学連携による人材育成が進んでいる。

国のプログラムなどを活用しつつ、東京大学におけるリーダー人材の育成に向けたカリキュラムの成果は、全国の大学における学部教育や大学院教育にも活かしていく。

③一般教養としての ICT 教育の充実

現代社会では、あらゆる分野において ICT が活用されており、あたかも語学教育と同様に、ICT に係る基礎的な知識は、文系・理系を問わず必要である。例えば、大学の学部教育において ICT の基礎的な単位を必修科目とすることを通じ、高度 ICT 人材の基礎固めを図るといった工夫が求められる。

(2) 政府が取り組むべき施策

①産学連携による実践的教育の支援

産学連携による高度 ICT 人材育成のための取組みは、個々の大学と産業界の自助努力のみで進めることには限界がある。政府は、実践的教育が、豊かな社会の実現や国際競争力強化に結び付くのみならず、学生の就職確保、大学が果たす社会的役割の強化にも結び付くことを認識し、省庁連携の上、十分な予算措置等を行うべきである。

②開発された実践的教育資産の蓄積、普及拠点の構築

「先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム」をはじめ、政府の各種 ICT 人材育成支援策において開発された資産を今後の普及・発展に繋げるよう、成果の蓄積、公開を進めるとともに、成果の評価と改善を不断に続ける拠点が必要である。これに関し、経団連は、2007 年 12 月の提言において、人材育成の推進役を担うナショナルセンターの創設を求めたところである。まずは、既存の政府系機関を活用¹⁴し、教育資産の蓄積や有効活用、また様々な教育法のノウハウの交流の場を提供する活動を行う事務局機能を充実することにより、安定的、継続的な人材育成の仕組み作りが必要である。

また、産業界講師による講義は、実際のビジネスを踏まえた内容であるが故に、教本化して公開しようとする、顧客情報や企業秘密、知的財産権の侵害等を回避するためのスクリーニング作業が必要となる。産業界の講義内容の教科書化・教材化を進めるための支援が求められる。

技術の進歩が速い ICT の世界では、既に企業で働いている技術者の教育用に使える基礎的なテキストやカリキュラムの充実も必要である。特に中小企業では、体系だった社内教育を整備することが難しく、企業間を跨る仕組みの整備が必要である。

¹⁴ 公開のポータルサイトとして「iPedia」「edubase Portal」がある。

(3) 企業が取り組むべき施策

①実践的教育などに係る大学との連携

最先端の技術やグローバルなビジネス動向を踏まえた ICT に関わる実践的教育の実施について、引き続き、企業は、可能な限り協力をしていく必要がある。具体的には、経営者や一線級の技術者を講師として派遣すること、「採用選考に関する企業の倫理憲章」を遵守したインターンシップの受け入れ、PBL や学生や教員への研究テーマや共同研究の機会の提供や協力、ケース・スタディのためのデータ提供等に協力していく必要がある。

②採用時等の取得講座の重視

学生の採用、インターンシップ受入れ時に、例えば PBL 関連の単位を重視するなど、学生が取得した講座の内容や成績等をより重視し、評価することが必要である。これにより、企業が重視する講座等が明らかになり、大学における教育内容の充実や教員・学生のインセンティブにつながると考えられる。

③入社後の社員教育等の充実、スキル標準の活用など

高等教育における専門知識の習得後も、新技術の利活用や、グローバル化への対応等の課題に対応するため、大学でのリカレント教育や留学、多様な経験の習得など、入社後の高度 ICT 人材の再教育やキャリアプランを充実させることが重要である。また、学生が ICT 利活用に夢を抱けるよう、社会的な有用性に係る広報や開発現場のイメージアップなども重要である。

さらに、個々人が持つ ICT に関する技術水準評価¹⁵を社内のキャリア形成のみならず採用時にも活用することも必要である。

④社会的課題解決に関する大学との共同研究

個々の企業だけでは参入が困難な、エネルギー、医療、教育分野など、大規模な社会的課題の解決に向け、複数の企業や様々な大学の異分野が共同で研究し、解決に向けたプロジェクトに学生を参画させることも実践的な教育につながると期待される。プロジェクトの推進に若手のリーダー人材を積極的に活用していくことも重要である。

以上

¹⁵ 情報処理推進機構が策定している ITSS など