

独立行政法人 情報処理推進機構

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

調査報告書

平成 23 年 3 月

< 目次 >

1.はじめに（調査概要）	1
1.1 背景	1
1.2 調査目的	2
1.3 調査内容	3
2.調査手法	7
2.1 実態調査	7
2.2 事例調査（必要な IT 人材確保・育成施策を検討するための調査）	7
3.実態調査	8
3.1 国別の実態調査結果	8
3.2 調査結果の分析	33
4.事例調査（必要な IT 人材確保・育成施策を検討するための調査）	47
4.1 事例調査結果	47
4.2 調査分析（仮説検証）	71

1. はじめに（調査概要）

1.1 背景

日本市場の伸び悩み、アジアを始めとするグローバル市場の拡大に伴い、日本企業は経営のグローバル化志向を強めている。そのグローバル経営を支えるために情報システムの整備・強化は不可欠であり、情報システムの企画、開発、運用及び活用も国境を超えたグローバルな対応が求められている。

日本のベンダー企業にとっては顧客企業が経営のグローバル化を進めることによりグローバル視点でのソリューション提案やシステム提供、サポートを要請されることになり、グローバルレベルでの顧客ニーズへの対応力を求められる。更には日本語という参入障壁に守られない世界での競争力を求められ、海外のベンダーと正面で競争することになる。

一方アジアを始めとするグローバル市場の拡大は日本のベンダー企業にとってビジネスチャンスともなる。新たな市場に参入するためにはその市場の特性にあったサービス提供が求められ、かつ品質やコストの競争に打ち勝つためにはグローバルな IT サービスの供給体制の整備が必要になる。

これら日本企業（ベンダー企業及びユーザー企業）の経営のグローバル化を進めるためにはそれに対応する IT 人材の確保、育成が必要になる。日本人 IT 技術者もグローバルに活躍できる人材となる必要があるだけでなく、グローバルな IT サービス供給体制実現には現地 IT 企業との提携や現地 IT 人材の確保、育成も必要になる。

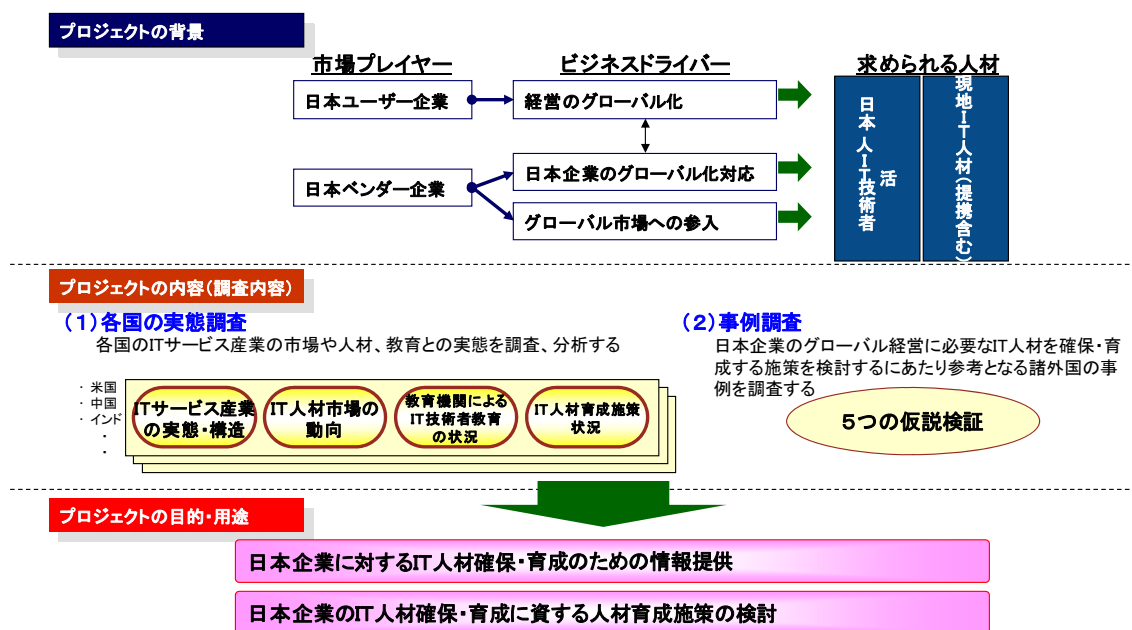
これらの現地の IT 人材確保、育成のためには、各国の IT 産業の実態、IT 人材市場の動向、IT 専門教育の状況について理解を深めておくことが必要である。また今後の日本の競争力ある IT 産業の育成、そのために必要な IT 人材の育成については他国の事例も踏まえて戦略を検討する必要がある。

これらの調査、研究を通じ、日本企業に IT 人材確保育成のために必要な情報を提供するほか、IPA としてそれらの企業の IT 人材確保・育成に資する人材育成施策検討に活かす。

1.2 調査目的

1.1 の背景を踏まえ、本調査では、グローバル化を受けて日本のユーザー企業とベンダー企業が競争に勝ち抜くために必要な IT 人材の確保に焦点を当て、活動拠点・進出先・競争相手・学ぶべき先人としての各国の調査を行う。本調査結果は、日本企業に対する IT 人材確保・育成のための情報提供、及び日本企業の IT 人材確保・育成に資する人材育成施策の検討に資することを目的とする。

図表 1-1 本プロジェクトの概要



1.3 調査内容

本調査は、各国の状況を調査・分析する実態調査と、諸外国の事例を調査・分析する事例調査（必要な IT 人材確保・育成施策を検討するための調査）の 2 つの調査から構成される。

実態調査は、9 カ国を対象に、IT 産業の構造、IT 人材の状況、教育機関における IT 技術者教育、IT 人材育成施策状況の各項目を調査、分析した。

事例調査は、日本企業のグローバル経営に必要な IT 人材を確保・育成する施策を検討するために 5 つの仮説を構築し、その仮説を検証すべく、17 事例の調査を行った。

1.3.1 実態調査

(1) 調査項目

実態調査は、大きく 4 つの調査項目（IT 産業の構造、IT 人材の状況、教育機関における IT 技術者教育、IT 人材育成施策状況）に分かれ、それぞれの項目について、以下に示す内容を調査した。

図表 1-2 実態調査の調査項目

調査項目(大項目)	調査概要	調査項目(中項目*)
1) IT 産業構造	各国の IT 産業構造を把握すべく、市場規模や内需・外需、参入企業やユーザー企業とベンダー企業の役割分担などを調査する	<ul style="list-style-type: none"> ✓市場規模 ✓他国との関係 ✓参入企業 ✓ユーザー企業とベンダー企業の関係
2) IT 人材の動向	各国の IT 人材の実態を把握すべく、IT 産業の就業者数、IT 技術者数などを調査する	<ul style="list-style-type: none"> ✓IT サービス産業就労者 ✓ユーザー企業内の IT 関連業務就労者 ✓IT 技術者流動化状況
3) 教育機関による IT 技術者教育の状況	各国の教育機関(主に大学などの高等教育)における IT 人材育成の実態を把握すべく、供給数や育成のメカニズムなどを調査する	<ul style="list-style-type: none"> ✓IT 技術者供給 ✓人材育成のメカニズム ✓学生、教育の意識
4) IT 人材育成施策状況	各国の IT 人材の品質を担保する社会的なメカニズムを把握するために、IT に関する国家戦略や技術者の標準等を調査する	<ul style="list-style-type: none"> ✓国家戦略 ✓IT 技術者ための技術認定試験 ✓スキル標準

*調査項目は更に小項目に分かれている(後述)

(2) 調査対象国

実態調査では、日本企業のグローバルな事業展開を進める時に主要市場として想定される6ヶ国と、小国ではあるがIT人材育成の先進国と考えられ日本にとって参考となりうる3ヶ国の計9ヶ国を調査対象としている。

図表 1-3 実態調査の調査対象国

	国名	調査対象国となる意味合い
日本企業にとっての主要市場として想定	米国	世界最大のIT市場、IT産業を有する国であり、IT分野においては世界をリードする
	中国	ITに限らず、今後、国内の市場が拡大する国であり、日本の隣国である
	インド	中国同様、今後、国内市場が拡大する国であり、かつ、高度なIT人材を基盤として、グローバルにビジネスを展開している
	ベトナム	安価なIT技術者を背景に、オフショアビジネスの拠点として発展しうる可能性がある
	韓国	日本の隣国であり、グローバル市場では日本企業の競合となる可能性が高い
	ロシア	中国やインドと同様に、今後、国内市場が拡大する国である
IT人材育成の先進国と想定	アイルランド	海外の資本や企業を誘致するIT国家施策や人材施策により、国内のIT産業を発展させた
	デンマーク	高度な人材教育とIT投資促進施策により、IT産業に注力している
	フィンランド	教育水準の高い人材を基盤として、IT産業を成長させた

1.3.2 事例調査（必要な IT 人材確保・育成施策を検討するための調査）

(1) 調査項目（仮説）

事例調査は、日本企業のグローバル経営に必要な IT 人材を確保・育成する施策を検討するために 5 つの仮説を構築し、その仮説を検証するための調査という位置づけである。

図表 1-4 事例調査実施にあたっての仮説

	仮説	調査のポイント
仮説 A	日本ベンダー企業が海外市場で事業展開を行い、競争力を確保するためには日本の強みを生かしたビジネスモデルがあり、それを実現するための IT 人材確保・育成が必要	日本の強みを生かすためにモデルやヒントとなる諸外国の事例
仮説 B	日本ベンダー企業がグローバルに事業展開を行うにあたり、競争力ある最適なサービス供給体制を実現するため、中国、インド、ベトナム等で現地会社を設立、運営する。そのための IT 人材の確保・育成が必要	現地会社のビジネスモデルや事業成功のためのノウハウについても調査
仮説 C	日本ユーザー企業がグローバル経営を行うにあたり、IT 適用分野ごとにトップダウン／集中管理型と現地／分散管理型の使い分けが適切であり、そのための IT 人材の確保・育成が必要	適切な使い分けの事例、或いはトップダウン／集中型または現地／分散型のメリットを示す象徴的な事例
仮説 D	グローバルな競争に打ち勝つ IT 人材を日本の大学及び大学院が輩出するために、現状の大学教育に新たな視点を付け加えることが必要	日本の大学教育にはない新たなカリキュラムや教育手法の視点
仮説 E	グローバルな競争に打ち勝つ IT 人材育成に資する政府や政府機関の取組みとして参考とする	単なる一施策ではなく社会インフラとしての整備の視点

(2) 調査対象事例

事例調査では、(1) で構築した仮説を検証すべく、各仮説に対して 2~5 事例 (計 17 事例) を調査した。

図表 1-5 事例調査の対象

A. 海外市場での事業展開事例 (ベンダー企業)	A-1. Symantec	A-2.TCS	A-3.Wipro	A-4.IDA	
B. グローバル展開の人材育成、確保事例 (ベンダー企業)	B-1.HP	B-2.IBM中国	A-1. Symantec*		
C. グローバル経営人材確保、育成事例 (ユーザ企業)	C-1. Unilever	C-2. Microsoft	C-3. Mahindra	C-4. Arcelor Mittal	C-5.kaiser
D. グローバル人材IT人材教育事例	D-1.NSA	D-2.WIT	D-3. SRM大学	D-4.Infosys	
E. グローバル人材政府、機関等の施策	E-1. NASSCOM	E-2.ABEEK			

*A-1の事例は仮説Bにも一部対応している

2. 調査手法

実態調査、事例調査それぞれの調査手法を整理する。

2.1 実態調査

実態調査では、文献調査とインタビュー調査により各国の実態を把握している。

■ 文献調査

1. IT サービス産業実態は、基本的に、ガートナーレポート／データベースに基づき調査を実施している。
 - Market Share: IT Services, Worldwide, 2007-2009 (2010年4月)
 - Enterprise IT Spending by Vertical Industry Market, Worldwide, 2008-2014, 2Q10 Update (2010年7月) 等
2. 上記に含まれない／情報が不足している場合には、各国の官公庁、及び調査会社データを活用し、調査を行っている。
 - 各国統計局データベース
 - 公益法人、協会 (NSF (米国立科学財団)、NASSCOM (インドソフトウェアサービス協会)、RUSSOFT (ロシアソフトウェア協会) 等)
 - 民間企業 (PayScale (人材派遣会社) 等)

■ インタビュー調査

文献調査を補足するため、上記外部ソース元に対して、関係者インタビュー調査を実施している。

2.2 事例調査 (必要な IT 人材確保・育成施策を検討するための調査)

事例調査では、文献調査とインタビュー調査により事例を収集している。

■ 文献調査

文献調査では、当該事例の企業及び組織の公開情報 (ホームページや IR 情報等) や、ガートナーレポートを対象に調査を行った。

■ インタビュー調査

文献調査を行った上で、いくつかの事例については情報の深堀を行うべく、当該事例の企業及び組織の関係者にインタビュー調査を実施している。

3. 実態調査

実態調査の結果を国別に整理した上で、日本の状況を加えて横並びでの比較分析を行った。

3.1 国別の実態調査結果

3.1.1 米国

(1) IT産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009年の国内のITサービス市場規模は2,946億ドルで、日本の約2.8倍である。最も売上構成比率が大きいのは「開発、インテグレーション」サービス(約29%)。

大企業や連邦政府は強力なIT部門を持ち、ITサービスベンダーを複数組合せて設計や実装を取りまとめる力を持つが、中小規模の企業は、外部のベンダーやコンサルタントに依存するケースが多い。

b 示唆

市場規模は大きく、新興企業がシェアを取るケースも多いため、日本企業も参入の可能性を持っている。そのためには、製品やサービスの品質・機能、コスト、提供スピード等が現地企業よりも優れ、差別化できることが必要である。

米国のユーザー企業へアプローチする場合は、対象企業のIT部門の力量を把握してから望む必要がある。大企業のように、ベンダコントロールの力量を持っている企業に対しては、CMMIやSPICEのような標準化されたプロセスや方法論を持っていることが訴求ポイントになり、中小企業に対しては、設計から実装、運用まで丸ごと面倒を見る体力や能力を持っていることが訴求ポイントとなる。

(2) IT人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

就労者の観点では、50歳以上のエンジニアも33%を占めており、給与の水準も高い。

技術者の平均転職率は約10%。10年以上同じ組織に属することは、自己のスキルの陳腐化や人的ネットワークの硬直化、といったリスクになると認識されている。ITエンジニアの失業率は6%。キャリアを上げるために、MBA等の資格を取得するケースもあるが、就学中でもパートタイムで働くことで企業や同僚との関係を維持する努力を怠らない。

b 示唆

ベテランのアプリケーションエンジニアが多いということは、業界や業務についての知見や慣習を熟知し、経験値の高いエンジニアが多いことが想定されるため、入念な現地業界や業務の研究無しに開発やインテグレーション市場に参入することは難しいと考えられる。

IT エンジニアの失業率は、ホワイトカラーの専門職としては高い部類に入り、オフショア開発の影響が影響していると想定される。MBA やコンピュータサイエンス修士の取得等、学歴を磨くことで、再就職を有利にする活動をしており、現地の優秀な人材を得るためには、こうした学歴取得後の再就職のタイミングを狙う手もある。

(3) 教育機関による IT 技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

インターンシップは大学・大学院の両方で共通に行われており、大学によってはインターンシップを義務付けているところもある。多くの企業がインターンシップを受けた学生を面接し、採用する。中国語やロシア語、東欧諸国の言語を話せるバイリンガルの学生は、オフショアとのリエゾンや現地の開発センター等に職を見つけることもできる。

b 示唆

日本企業はインターンシップの受け入れや評価に慣れておらず、形式的なインターンシップ制度導入は、日本企業にとってマイナスに働くリスクがある。日本企業でもインターンシップを経て採用する企業も増えており、こうした事例を勉強しながら、国内でのインターンシップ採用経験を積んだ後、海外での採用を実施するなど、入念な計画が欠かせない。

(4) IT 人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

連邦政府の国立科学財団は 2010 年度会計において 11,500 件以上の助成を大学や教育機関に行っている。一方、地方政府がハイテク人材育成促進で果たしている役割は大きくない。

技術認定試験は、ベンダー系とニュートラルな機関による認定試験がある。国家試験は無い。ベンダー系はマイクロソフトやシスコ等、ほぼ全てが日本でも受験可能な試験であり、ニュートラルな機関(CompTIA や PMI 等)による認定試験も、多くが日本でもなじみのある試験である。

b 示唆

企業に対する助成は一般的でないため、日本企業は現地での採用に際して助成を受けた実績の多い大学や研究室、機関等を評価し、卒業生にアプローチするような施策が有効と考えられる。

認定試験の多くが、ベンダー系・ニュートラル機関係ともに、日本でもなじみのある試験であり、採用候補者のスキルレベルを客観的に判断する際に有用である。逆に日本企業が米国の企業にアプローチする際も、認定技術者数の多寡は評価に値すると考えられるた

め、アピールする技術力等に関連する認定技術者層を厚くする施策は一定の効果が見込める。

3.1.2 中国

(1) IT 産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009 年の国内の IT サービス市場規模は 106 億ドルで、日本の 10 分の 1。最も売上構成比率が大きいのは「開発、インテグレーション」サービス(約 32%)だが、ハードウェアやソフトウェアの保守売上比率も大きい(それぞれ、約 22%、約 13%、合算すると約 35%)。

ユーザー企業は、多くの場合カスタム開発を要求する。しかし、ユーザー企業の IT 部門の多くは、ハードウェアやソフトウェアの保守、デスクトップサポート等の業務の経験しかないため、開発仕様や開発プロセスはベンダーの提案によるところが大きい。また、ユーザー企業は、エンタープライズアーキテクトや将来の CIO を務められるような上級の技術者の育成に遅れを取っている。

b 示唆

規模は異なるものの、産業構造からすると、ベトナムの構造と似通っている。先進国のサービス受託を産業機軸にしている構造が同じであると考えられる。参入している外資ベンダーもマイクロソフトや IBM、HP といった、大手ベンダーであり、アジアの保守拠点としての位置付けが色濃くなっていると考えられる。

現在の中国は、日本企業から見て、下請け発注先としての色合いが濃いのが、徐々に IT サービスの消費国としての色も濃くなってきており、日本の IT ベンダーも中国のユーザー企業の IT 化支援やプロジェクト管理を受注するケースが増えてくると考えられる。ただし、契約の際には、条件やスケジュール等の詳細について、曖昧な個所を残さないよう、十分に注意する必要がある。

(2) IT 人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

急激な経済成長と合わせて IT サービス産業も拡大している一方で、エンタープライズアーキテクチャの策定や将来の CIO を担えるような高度技術をもった人材の育成が遅れている。これは IT 組織が、社内の下位部門に位置付けられていることが多く、戦略的な方向性を示す機会が不足していることとも関連している。

賃金体系は、比較的年功序列型の色合いが濃く、自主転職率も 12%程度だが、BPO まで含めると 20%に達する。徐々に個人の業績に応じた昇給や昇進の制度を取り入れる企業も出てきているが、年功序列を置き換えるほどではない。また、環境の良くない非正規部

門で働く技術者も多い。一時期の IT 技術職への過度な期待は和らぎ、IT 技術職への供給過剰は抑えられている。

b 示唆

プロジェクトマネジメント人材が多い背景は、オフショアや BPO の引き受け先として、リエゾンメンバや現地チームを取りまとめる役割が多いため、このような結果になっていると推察される。日本企業が、中国人プロジェクトマネージャーを雇う場合、プロジェクトオーナーとしてのプロジェクト管理能力が備わっている人材化どうか、ケースバイケースで確認する方が望ましい。

IT 技術者が有望視されており、転職市場が活性化している現状は、日本企業が良い人材を採用するチャンスと言える。ただ、中国の IT 技術者はコンプライアンスに関する配慮が不足するリスクも想定される。

(3) 教育機関による IT 技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

中国政府による「エリート教育」から「大衆教育」への移行政策により、大学卒の技術者の数は急激に増加したものの、全体的な教育水準が向上しないため質が伴わず(既知の事実を覚えるだけ)、結局は清華大学を頂点としたトップ 10~15 校以外の卒業生は、コンピュータサイエンスを学んだとしても就職に苦慮するという状況である。

清華大学のコンピュータサイエンスプログラムでは、90%の学生がインターンシップに参加している。インターンシップは、多国籍企業の本社で行われることもある。また清華大学の教授は企業とのパイプを持っており、学生を意インターンシップに送り込んだり、企業との共同研究や企業が助成する研究プログラムに参加するなどして、ネットワークを築いている。

b 示唆

コンピュータサイエンスの分野での大学ランキングでは、東京大学が 20 位であるのに対し、清華大学は 11 位となっており、人材輩出の観点で、日本が優れているとは言えない状況となっている。企業内留学の先として中国の大学院を重視するような柔軟な発想が必要になってきている。

日本の企業も、中国の大学との共同研究や交換留学等を行っているが、今後は IBM や HP 等のように、対等なパートナーとして基礎研究レベルまでを共同で行うような深い連携に踏み込む必要がでてくるであろう。

(4) IT人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

中国商務部は2010年までにアウトソーシング基地都市10か所、グローバル企業のアウトソーシング拠点の誘致100社、国際的なアウトソーシング企業の育成1,000社を目指す「千百十プロジェクト」を発足させた。2011年以降の第12次5か年計画では、輸出主導の成長から国内需要の喚起へ、安価な労働力を売りにしたビジネス獲得から高付加価値な技術イノベーション創出へシフトした積極的なIT産業への投資が行われる見通し。

電子教育・試験センターが実施する各種技術試験は、ネットワーク関連が多い。

b 示唆

これまで安価な労働力を武器にIT産業の拡大を推進してきたが、ここにきて技術レベルの高度化と賃金の高騰が目立つようになり、日本企業にとっても、もはや中国は下請け企業の国ではなく、巨大な市場を持つライバル国として認識されつつある。

IPv6等を用いた次世代インターネットは、中国等の新興国から主流になっていくことも予想され、日本企業は次世代対応の製品やソリューションを積極的に売り込んでいくだけでなく、協業していくスキームを考えることも肝要であると考えられる。

3.1.3 インド

(1) IT産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009年の国内のITサービス市場規模は62億ドルで、日本の17分の1で中国の半分。最も売上構成比率が大きいのは「開発とインテグレーション」サービス(約33%)。また、内需率は、日本の87%、米国の58%、中国の72%と比べ6%と極端に低い。

インドのユーザー企業では、ITは差別化要素ではなく、コストとみなされることが多いため、開発仕様や開発プロセスはベンダーの提案によるところが大きい。また、ユーザー企業のIT技術者は、文盲な作業員である場合も多く、エンタープライズアーキテクトや将来のCIOを務められるような上級の技術者やコンサルタントは数が少ない。

b 示唆

インドは、内需が非常に小さく、国内企業のIT活用度は低いものの、アウトソーシングやBPOといった外需が大きな割合を占める、特殊な産業構造である。これは、主に米国を中心とした先進国の委託業務専門にIT業界が対応してきたことで、単なる下請けに留まらない上流工程も担える人材が育ってきたのだと想定される。

現在のインドは、日本企業から見て、下請け発注先としての認識が強いが、徐々に高度なITサービスを提供するベンダーが多くある国としての色も濃くなってきており、日本のITベンダーもインドのIT企業をコンペになるケースも増えてきていると思われる。グローバル企業に対し、エンドツーエンド(上流から構築、運用まで)のITサービスを提供できるITベンダーは、日本の大手とも互角に競争できる能力を備えており、日本企業が差別化するとすれば、インド企業があまりハードウェアを手掛けていない点を突くような取組みが必要かもしれない。

(2) IT人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

経験や知識を求められるプロジェクトマネージャーの平均給与はソフトウェア開発技術者の3倍のとなっており、ここに需給のギャップが生じているものと想定される(ベトナムは5倍の差があるが、中国では2倍程度の差に留まっている)。

転職率は20~40%ときわめて高く、多くのIT企業にとって深刻な課題となっている。特にコールセンターやBPO等のサービスに従事している技術者の転職率が高い。技術者をつなぎとめるために、給与を上げる等の方策を講じてきた結果、消費者物価指数と連動する手当もあり、徐々に平均賃金は上昇してきている。インドでは、ソフトウェア技術者は最も人気のある職種の一つであり、社会的位置づけも高い。

b 示唆

インドでは、古くから英国での業務経験を積んだシニアの IT 技術者や IT コンサルタントが多く存在し、現在のインド IT 産業の土台を形作るとともに、現在でも若手を引っ張る大きな存在になっている。このような技術者は社会的位置づけも高く、一般の技術者に比べて 7 割増から 2 倍程度の賃金になっている。日本でも、ベテラン技術者を厚遇し、若手の育成をてこ入れするような方策が有効かもしれない。

転職率は高いが、多くは英語圏での仕事に従事することが多く、日本語を学んで日本企業を志向する技術者はそれほど多くないと思われる。

(3) 教育機関による IT 技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

インド工科大学は MIT をモデルに開校した大学で、インド工科大学の成功をモデルとして、インド経営大学院やインド情報技術大学等が設立された。一方で民間の教育機関の数が多く、教員能力の不足や教育水準の低下、卒業生の就職難と失業率の増加を招く結果となった。これらの状況を乗り越え、現在は IT スキル標準である NAC が開発されている。

インドの大学においてもインターンシッププログラムは盛んで、Google もインド国内の大学のコンピュータサイエンス学部の学生にインターンシッププログラムを提供している。インドの学生は、インド国内の企業でのインターンシップに参加するだけでなく、海外企業のインターンシッププログラムに参加するケースも少なくない。

b 示唆

コンピュータサイエンスの分野での大学ランキングでは、インド工科大学ボンベイ校が 163 位にランクされるなど、清華大学ほどではないものの、人材輩出の観点で、日本が圧倒的に優れているとは言えない状況となっている。企業内留学の先として中国の大学院を重視するような柔軟な発想が必要になってきている。

インドの大学では、基礎研究のような研究を企業と共同で行うケースがそれほど多くなく、研究提案を教育機関に提案し、助成金を獲得するケースが多い。企業とのつながりがある研究室がそれほど多くないためか、マッキンゼーや NASSCOM からみると、インドの大学を出て即戦力として使える学生は 25%~40%程度とみなされており、日本企業も採用に際しては学歴だけでなく、人物やスキルもしっかり確認する必要がある。

(4) IT 人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

グローバルビジネスを促進する為に、IT 人材の育成と企業誘致の政策を行っている。この高度 IT 人材を育成する政策により TCS や Wipro 等のインド資本のグローバル IT 企業が誕生した。この高度に教育された IT 人材は、要求レベルの高い金融業界でも評価され、

インドの BPO サービスの 50%が金融業向けとなっている

しかし、昨今の経済不況の影響で、インドのようなオフショアへのアウトソースではなく、ニアショアへのアウトソースが注目され、必ずしもインド優位とは言えない状況になってきている。

技術者認定制度としては、インドの IT 省が認定する DOEACC と、NASSCOM(インドソフトウェアサービス協会)が認定する NAC がある。NASSCOM は Timesjobs.com と提携し、NAC 認定技術者を優先して扱うように働きかけている。

b 示唆

これまで安価な労働力を武器に IT アウトソーシングサービスの拡大を推進してきたが、高度な技術レベルを活かした先進技術の導入支援や、ビジネス支援としてのコンサルティングも目立つようになり、日本企業にとっても、もはやインドは下請け企業の国ではなく、巨大な市場を持つライバル国として認識されつつある。

またインドでは公的技術認定試験の取得者が、民間企業でも優先的に採用されるようにスキームを作っているが、日本では、入札条件等で公的機関が技術認定を利用しているものの、官民一体となって技術者レベルの底上げを図っているとは言い難い。日本は官民一体となって技術を学ぶことの重要性を真剣に考えることが重要であると考えられる。

3.1.4 ベトナム

(1) IT 産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009年の国内のITサービス市場規模は3.0億ドルで、日本の約360分の1。最も売上構成比率が大きいのは「開発、インテグレーション」サービス(約31%)だが、ハードウェアやソフトウェアの保守売上比率も大きい(それぞれ、約23%、約16%、合算すると約40%)。

ユーザー企業は、仕様を取りまとめたりプロジェクト管理を行う為に、外部のコンサルタントを雇ったり、ITベンダーにコストを支払うことは常識とはなっていないが、プロジェクトが問題を起こした際に期間限定でプロジェクトマネージャーと契約するケースはある。

b 示唆

参入している外資ベンダーもマイクロソフトやIBM、オラクルといった、大手ベンダーであり、アジアの保守拠点としての位置付けが色濃くなっていると考えられる。大手メーカーはハードウェア製品の出荷前テストセンタとしてベトナムを重視している。

現在のIT産業構造や平均給与からすると、ベトナムは日本企業から見て、下請け発注先としての色合いが濃く、日本のITベンダーがベトナムの企業から受注するという関係になるには、しばらく時間がかかると考えられる。

(2) IT 人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

50歳以上のIT技術者層の割合が最も高い米国(33%)と異なり、ベトナムは87.8%のIT技術者が29歳以下となっている。一方で、経験や知識を求められるプロジェクトマネージャーの平均給与はソフトウェア開発技術者の5倍のとなっており、ここに需給のギャップが生じているものと想定される。

ベトナムは社会主義国ではあるが、IT技術者の転職率は、ここ数年で20%まで上昇しており、かつ転職の度に20-30%の給与アップを望むことから、今後はベトナムでも人件費の高騰が予想される。ITとソフトウェア技術者は、ベトナムで将来有望と考えられている職種の一つである。

b 示唆

現在のベトナムのIT産業構造や平均給与からすると、日本企業から見て、ソフトウェア開発やテスト発注先としての色合いが濃いだが、これらのオフショアプロジェクトを管理するプロジェクトマネージャーの需要は高い。ただし、ベトナムの安い賃金体系を考えると、日本企業がプロジェクトマネージャーを直接送り込んで直接収益を見込むよりも、プロジェクトマネージャーを育成していく取組みを仕掛けた方が、日本からの委託が

し易くなる等のメリットが大きいと考えられる。

IT 技術者が有望視されており、転職市場が活性化している現状は、日本企業が良い人材を採用するチャンスと言える。ただ、ベトナムの IT 技術者は仕事を通じたスキルアップや海外経験を積むことを望んでおり、向上心を満たせないと判断されると、また転職してしまうリスクも想定される。

(3) 教育機関による IT 技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

大学の数は急速に増えているものの、世界での評価が高い大学や、注目されるようなカリキュラムは出てきておらず、ベトナム教育訓練省では、逆に大学の質の低下を招いていると認識されている。また、学生も旧態依然とした講義型の一方通行の授業を好む傾向にある。

ベトナム教育訓練省は、高度な教育を施す場として、海外の大学への協力を要請しており、海外の大学教授によるウェビナー形式の授業を開催したり、ベトナムの教員を3か月米国に研修に行かせるなどして、人材育成を図っている。

b 示唆

ベトナムの教員や学生を日本で学ばせて、人材交流を図るアプローチが考えられる。ただし、その際は、日本側も大学の講師陣だけで対応するのではなく、企業からも講師を招いて、実践的なカリキュラムを提供していくことが欠かせない。

(4) IT 人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

ベトナム教育訓練省では、2015 年までの IT マスタープランで、9,000 億ドン(約 38.7 億円)の投資が必要と試算しており、博士レベルの教員数増加や教員：学生比の改善等を計画している

またベトナム情報技術者試験・訓練支援センターが日本の情報処理技術試験を移植し、ソフトウェア技術者試験等を実施している。日本の IPA もベトナムソフトウェア協会と IT スキル標準の協力協定を締結した。

b 示唆

人材育成のための国家予算の配分や技術者の底上げを図るための技術者試験を行っているが、依然として、実効のある教育は企業の OJT に依存している状況と考えられる。日本企業は、IPA 等と協調しながら、ベトナムの人材育成に対し積極的に支援していくことで、有望な人材を日本企業に誘致することが可能と考えられる。

3.1.5 韓国

(1) IT 産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009 年の国内の IT サービス市場規模は 96 億ドルで、日本の 11 分の 1。最も売上構成比率が大きいのは「開発、インテグレーション」サービス(約 33%)だが、IT マネジメント売上比率も大きい(32%)。

韓国の IT サービスプロバイダは、財閥系あるいはグループ企業であり、主要 IT サービスと受託開発の売上上位 3 社はいずれも Samsung、LG、SK の 3 社。韓国の IT サービス市場の 60%以上が財閥系、グループ系を占めている。財閥やグループを超えて IT サービス企業がサービスを提供するケースは多くない(基本的にグループ内の IT サービスベンダに依存する)が、特定の機能や技術がある場合には、他の財閥系企業に販売されることもある。初期のシステム仕様は、詳細に至るまで IT ユーザー企業で作成されることもあるが、ユーザー企業はハイレベルな仕様コンセプトまで設計し、詳細仕様はグループ内の IT サービスプロバイダに委託されることもある。

b 示唆

国内の財閥やグループ内の IT サービスベンダに発注したり、協業するケースが多く、日本企業が市場でプレゼンスを発揮するには、機能や性能、コストの面で、財閥等のグループ内企業よりも優れた面を持っている必要がある。

IT 仕様は、ユーザー企業が自ら作成することもあるが、外部のコンサルティングサービスを受けることもあるため、日本企業は、グループ内の IT サービスプロバイダよりも優れた技術の先進性や、スピード、品質等の面で優位に立てることが必要である。

(2) IT 人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

韓国の IT 企業は、IT 機能をコストセンターとして捉えており、企業意思決定に深くかかわることは少ない。このような状況の為か、内部の IT 部門の技術者は給与がそれほど高くないが、それでも外部の組織に対して JobHop することは稀である(転職率は 10%程度)。

韓国の学歴は、新卒採用の際に非常に重要であり、その後のキャリアにも影響を及ぼす。

108 もの工学系大学があるにも関わらず、業界が採用するのは、上位の有名校の卒業生がほとんどである。結果として、学士の技術者が供給過剰になり、修士、博士レベルの技術者が見つからない。サムソン大学は、授業料免除や実践的教育プログラムによって、優秀な人材を獲得している。

b 示唆

IT 技術者の韓国内での評価は厳しく、あまり魅力的な職種とは考えられていないが、多くの求人がある。中でも経験のある技術者の需要はますます高まっている。こういった状況に対し、日本から韓国で学ぶ留学生を募集したり、韓国の教育カリキュラムに日本からコンテンツや教員を派遣するような動きもとり得ると考えられる。また、優秀な学生を確保する為に奨学金等の制度を設定するやり方もある。

(3) 教育機関による IT 技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

情報通信部長官が理事を務める情報通信大学には9年間で800億円の資金が投入された。また、大学院生の20%は海外からの留学生となっている。私立系の大学も、財閥系企業が経営に傘下する例が見られる。合格すると授業料免除や、経営している企業への就職が保証される。

また、韓国政府は、米国や日本等でのインターンシッププログラムを運営しており、国際競争力を備えた人材の輩出に力を入れている。博士課程の学生は兵役を免除される。

b 示唆

日本においても、産学の結びつきを強め、奨学金やインターンシップ等の連携を強化し優秀な学生を育成し自社に引き入れる取組みが必要とされる時代になってきている。

(4) IT 人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

2008年に発表された「ニューIT戦略」に基づき、2012年までの5年間で3兆5000億ウォンが投資される。この戦略では、全産業とITの融合、ITによる経済社会問題の解決、IT産業の高度化、等が目標とされている。

技術認定試験は韓国産業人力公団が、3つの資格認定を行っている。またサムスングループは、認定プログラム修了者に10%のボーナスを与える制度を設定している。

b 示唆

技術者全体の底上げを図るため、産官が連携し、知識の向上を図る取組みを進めている。日本においても、IPAと企業が連携した育成プログラムを整備することが、海外でも通用するIT技術者の育成に求められる施策であると考えられる。

3.1.6 ロシア

(1) IT 産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009年の国内のITサービス市場規模は34億ドルで、日本の約30分の1。最も売上構成比率が大きいのは「開発・インテグレーション」サービス(約36%)。内需比率は13.4%と低く、主に先進国のITサービス受託先(特にオフショア開発受託)としての産業構造であることが分かる。

ロシアのユーザー企業におけるソフトウェア開発への投資比率は低く、海外ベンダーのパッケージやオープンソースソフトウェアを利用している。ユーザー企業が自社開発をする場合、ロシアのベンダー企業は、ユーザー企業の要望に基づいて開発を行う、いわゆる受託開発の仕事が多い。しかし、国営機関や金融機関を除く、ユーザー企業のIT部門の多くは、要求定義に関する能力がそれほど高くなく、開発仕様や開発プロセスはベンダーの提案によるところが大きい。

b 示唆

規模は異なるものの、産業構造からすると、ベトナムや中国の産業構造と似通っている。先進国のサービス受託を産業機軸にしている構造が同じであると考えられる。参入している外資ベンダーもマイクロソフトやIBM、アクセンチュアといった、大手ベンダーである。ただし、外需の多くはアジア圏ではなく米欧圏である。

現在のロシアは、日本企業から見て、これまで市場として認識されてきていないが、徐々にITサービスの消費国としての色も濃くなってきており、日本のITベンダーもロシアのユーザー企業のIT化支援やプロジェクト管理を受注するケースが増えてくると考えられる。ただし、契約の際には、ロシアの法廷においてロシアの国内法に基づき処理されるという条件や、ロシアの法制度が比較的不透明であることを考慮して、仕様やスケジュール等の詳細について、十分に配慮する必要がある。

(2) IT 人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

ロシアのプログラマーの給与水準は、欧米の1/2から1/3となっており、プログラマーとソフトウェア技術者に給与レベルに大きな差はない。ロシアのIT技術者が使う言語は主にロシア語だが、サンクトペテルブルグやモスクワには、英語のスキルの高い技術者が多い。

IT人材の自発的転職率は、それほど高くなく、2009年の転職率は6%程度まで落ちている。また、一般的にロシアの企業は労働組合がないため、ほとんどの給与交渉は会社と個人で行われる。人事制度はロシア国内でも多種多様である。大企業の場合は、人事部が設定した給与グレードに基づき給与が決まったり、半年ごとの業績評価で決まったりする。中小企業は、インフォーマルな評価が多く、企業の設立者や所有者、事業部門の上

級管理者等の個人の判断に基づくことも多い。

b 示唆

ロシアには労働市場に関わるいくつかの法律があり、従業員の解雇を制限していることも低い転職率に影響していると考えられる。一方で、人事評価はまだ未成熟で、日本企業がロシアの技術者を雇う場合には、評価制度の相互理解を深めることが必要と考えられる。

キャリアアップの考え方としては、高い IT スキルを備えることが重要とされ、Microsoft 認定資格の取得や PMP の取得が重要と考えており、日本企業が採用する場合も、こうした向上心の程度をひとつの判断軸として考慮することが重要である。

(3) 教育機関による IT 技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

工科大学の教育の特徴は高い多様性にある。統合科学と統合教育プロセスに重点がおかれ、20-25%の資金を連邦予算から得ている。また、学部生が大学院を選択する柔軟性も高い。ボローニャプロセスの一貫で、ロシアでは学士、修士、博士を区別し、それぞれ別の入学システムがある。ただ、社会人経験のある学生は珍しい。

多くの教育機関は、企業からの助成を受け、学生にインターンシップを提供している。インターンシップのマッチングには様々な方法があり、大学が学生に奨めるケースもあれば、企業がインターンシップを募集する場合もある。

b 示唆

コンピュータサイエンスの分野での大学ランキングでは、東京大学が 20 位であるのに対し、モスクワ国立総合大学は 98 位となっており、ロシアに留学してくる外国の学生は、旧ソ連や中国、インドなどで、いわゆる先進国からの留学生はほとんどいない。したがって、日本で勉強できることが、優秀な技術者を確保するためのインセンティブになり得る状況である。しかしながら、ロシア学生の留学先として日本は関心が低く、米国、ドイツやフランス、英国が多いため、より日本に優秀な学生を呼び込む取組みが必要と考えられる。

(4) IT 人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

RUSSOFT は、ロシアの主要な IT プロバイダの助成により設立された非営利組織で、重要な企業団体のひとつである。また、ロシアの情報通信技術投資ファンドが、連邦政府から 1,450 百万ルーブルの資金援助を受けて 2007 年に設立されている。ただ、ロシアでは、ハイテク人材育成に関する統合的な組織や政策はなく、複数の章や連邦政府関連機関

に分散している状況。しかしながら、2008年にメドベージェフ大統領がITをロシア近代化で優先すべき5つの領域の一つに位置付けたことから、ハイテクテクノパーク地域の選択や予算割り当てが行われている。情報技術関連事業を推進するサンクトペテルブルグのテクノパークでは、34億ルーブルが投資された。

卒業生に対して専門技術者資格を与えている大学もあるが、個々の大学の施策であり、標準的、共通的なものはない。ロシアの情報通信省をコンピュータIT企業協会が2008年に情報技術領域の専門的標準を提案したが、まだ提案段階である。

b 示唆

国や業界団体として、IT産業を盛り上げていこうという取組みはまだ始まったばかりであり、今後の動向が注目されるが、日本企業はこうした施策や標準化に分野でリーダーシップを発揮していくことで、優秀な学生や技術者を確保したり、ロシア企業の啓蒙に寄与することができると思われる。

3.1.7 アイルランド

(1) IT 産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009年の国内のITサービス市場規模は18億ドルで、日本の市場規模の60分の1。最も売上構成比率が大きいのは「開発・インテグレーション」サービス(約24%)だが、ITマネジメントやコンサルティングサービスも比率が高く、米国やインドに近い産業構造となっている(それぞれ、約22%、約18%)。

b 示唆

アイルランドは、いわゆるERPのようなパッケージソフトの市場よりも、セキュリティ(DaonやBaltimore等)やシステム連携等のミドルウェアパッケージ(IONA等)の市場で世界有数のソフトウェア輸出国として存在感を持っており、特に欧州圏への輸出(主にライセンス販売)が多い。昨今のグローバルIT産業は、大手企業が買収や提携を通じて垂直統合型の製品ラインナップを揃えており、アイルランドの企業も、こうした合従連合に組み込まれつつあるが、日本企業もこうした特定領域に強いITベンダーと連携や買収をすることで、先進技術を迅速に手に入れられる可能性がある。

現在のアイルランドは、日本企業との結びつきがあまりなく、アイルランドの重点地域に進出している日本企業もほとんどない。他の先進国の技術者と比較して、多少安価で優秀な技術者を利用することも可能だが、日本から見ると中国やインドの方がより安価な労働力を供給してくれるため、アイルランドへのオフショア等を積極的に検討する状況ではない。しかし一方で、IBM等のグローバル企業は、中国やインドとは異なる、高付加価値のソフトウェア開発やテスト、高度なサポートセンタ、ハードウェア製造拠点をアイルランドに設置しており、主に欧州向けにサービスを提供していることは留意すべきである。

(2) IT人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

アイルランドのユーザー企業は、多国籍ITサービス企業のベストプラクティスやテクノロジーロードマップを共有し依存度が高い。また経験のあるITプロジェクトマネージャーやシニア技術者は高額な給与を要求するにも関わらず、国内のユーザー企業間の獲得競争が起こっている。一方で、地域のユーザー企業やスタートアップ企業は、多国籍企業でトレーニングを受けた人材を採用している。給与水準も、シニアソフトウェア技術者はプロジェクトマネージャーと同じくらいの給与となっている(米国と比べて劇的に安価なわけではない)。

転職率は景気後退の影響もあり10%と低く、現状はそれほど活発な市場であるとは言い難い。多くの多国籍企業がアイルランドに進出しているが、その多くが採用を凍結しており、多くの新卒者や若者が職を探している状況で、既に雇用されているものは、現在の組

織に留まろうとする傾向が強い。アイルランドコンピューティングや IT についての理解が乏しく、IT 技術者は「おたく」とみられており男性がほとんどを占めている。

b 示唆

アイルランドのユーザー企業は、グローバルの IT ベンダーや IT コンサルタントを利用する先進国型の IT 利用が進んでおり、日本の大企業と似通った面がある。一方で、輸出を軸にしたソフトウェアパッケージの開発を多く手掛けたり、グローバル企業のソフトウェア開発拠点があるなど、グローバルを見据えた IT 製品開発の意識が根付いており、日本企業が見習うべき点と考えられる(日本企業も、日本国内で売れたものを海外に輸出するという発想ではなく、最初から海外で売れるもの、売ることを前提にして調査や設計、開発を行うべき)。

人材市場という観点では、他の先進国同様、景気後退の影響を強く受けており、職を求める人材が多くいるため、日本企業がアイルランドに進出する際には、優秀な技術者を低コストで調達できる可能性がある。

(3) 教育機関による IT 技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

国立の 7 つの総合大学が、最先端技術の研究や世界各国からの留学生の受け入れ、そして政府が推進するスマートエコノミーにおいて重要な役割を担うこととされている。また 13 の工科大学も、ソフトウェア輸出大国を支える技術者の輩出に貢献している。アイルランドの教育プログラムは、EU 標準のカリキュラムを最新化して作られている。

アイルランドの大学においてもインターンシッププログラムは盛んで、特に景気の悪い昨今では、安価な労働力を確実に雇いたい企業側と、仕事に必要なスキルの習得や確認をしたい学生の双方にメリットが大きい。アイルランドの学生は、国内の多国籍企業でのインターンシップに参加するケースが多く、海外企業のインターンシッププログラムに参加する場合は、英国企業がほとんどである。

b 示唆

アイルランドの学生はフルタイムの学生だけでなく、働きながらパートタイムで学ぶ学生も多く、早い段階から企業等での労働に従事しており、様々な形で経験を積むことが可能になっている。また、大学院の選択性にも柔軟性があり、自身の卒業校以外の大学院進学の数居が高くなるようなことはない。日本の企業や大学も、アイルランドの柔軟性、自由度を取り入れて、学生に選択肢を多く与えるような施策が必要であると考えられる。

アイルランドの修士課程、博士課程の学生のほとんどが 1 年以上の労働経験を持ち、大学や大学院で学ぶことと、企業で働くことが、はっきりと区切られておらず、キャリアアップのために大学や大学院で学ぶという選択肢、博士課程の前に労働の実経験を積む、という考え方が一般的になっている。日本でも労働力の需要と供給のミスマッチを解消し、

労働力の流動性を高めるためにも、アイルランドの取組みは参考になる部分が多いと考えられる。

(4) IT 人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

2007 年～2013 年の国家開発プランでは、経済基盤への投資額(547 億ユーロ)、社会基盤への投資額(336 億ユーロ)に次ぐ規模で人的資源への投資が行われる(258 億ユーロ)。1980 年代までは自動車産業の誘致を進めてきたが、その後は、医療やエレクトロニクス、ソフトウェア産業の育成を軸としており、海外企業の誘致やグローバルで活躍できる人材の育成(高度教育)に力を入れている。

人材育成の具体的制度のひとつに Skillnets がある。これは企業が主体となって運営する訓練機関で、2009 年の助成総額は 22.2 百万ユーロで、そのうち 14.5 百万ユーロが国家訓練基金となっている。また Skills CERT という IT 職業スキル認定フレームワークがあり、単なる IT の知識を詰め込むだけでなく、IT に関連しないスキルも含めて業務の遂行に必要なスキルを定めているが、残念ながら、アイルランドの IT ベンダーやユーザー企業は Skills CERT を利用していない。

b 示唆

人口 450 万人のアイルランドが、1 万人のソフトウェア産業での雇用を創出し、16 億ユーロの年間売り上げの 73%を輸出によって実現するという明確な目標を掲げて政策を決定している現状を、日本の景気対策も見習うべきと考える。日本の IT 競争力・差別化要因を明確にし、その競争力を維持・強化するための施策を打ち出す必要がある。

Skills CERT は民間企業の協力を得ながら開発したプログラムで、採用企業に費用の 70%を支払うという国家職業訓練庁の助成にも関わらず利用が進まない背景として、Microsoft 製品に偏った内容があったり、CompTIA との相互認証が行われる等、グローバルで知名度のある他の認定試験でも代用が効く点が影響していると想定される。

3.1.8 デンマーク

(1) IT 産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009年の国内のITサービス市場規模は48億ドルで、日本の市場規模の22分の1。輸出しているITサービスは非常に少ない。デンマークのソフトウェア人件費はインドや中国に比べ高く、海外からソフトウェア開発の受託を受けることはほとんど無く内需比率は93%と高い。最も売上構成比率が大きいのは「開発・インテグレーション」サービス(約35%)だが、同じくらいITマネジメントサービスの比率も大きい(約28%)。

デンマークのユーザー企業におけるソフトウェア開発を受託する企業は、コンピュータサイエンス(CSC)と国営のKMDが占める割合が高く、ソフトウェアベンダとしては、MicrosoftやIBM等の海外勢が高いシェアを持つ。特にデンマークのMicrosoft社の拠点は、欧州の開発センターとして位置付けられている。デンマークのユーザー企業のITマネージャーは、ビジネスの問題解決者として期待されており、品質の向上や低コスト化等の方法を積極的に採用している。また、デンマークのIT部門は、伝統的にビジネス部門との緊密な連携を取っている。

b 示唆

デンマークは、比較的IT産業として成熟しており、知的所有権やコンプライアンスの面でも意識が高い。またユーザー企業が外部のベンダーを使う場合も、特定の専門技術が必要とする場合や、複合システムのプロジェクト管理など、難易度の高い領域でうまく活用しているため、日本企業が参入する際の留意点というよりは、日本のユーザー企業がみならうべきITガバナンス等の手本として捉える方が自然である。

熟練したITプロジェクトマネージャーやITアーキテクトは高給を得ており、需要も高い。修士号を持っている技術者も積極的に採用されており、純粋なイノベーションというよりは、ユーザー主導の実業に則した企業ニーズを具現化する、ソリューションを練り上げるような分野に関わっている。これらも、日本のITベンダーというよりはユーザー企業が見習うべきポイントであると考えられる。

(2) IT人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

デンマークの総従業員数の80%は労働組合メンバーであり、雇用主と従業員は賃金と労働条件を団体交渉で合意する。デンマークは、誰でも平等の権利を持っていることが広く認識されているが、総合大学卒の学生への優先雇用が存在する。カレッジ卒業生が最初に就く仕事はそれほど魅力的でない場合もあるが、修士号保持者は多くのデンマーク企業にとって魅力的である。デンマークでは、キャリアと家族の時間を両立させなければならぬという認識が広まっており、週の労働時間は37時間で、多くの企業では年間6週間の

有給休暇が与えられる。また、デンマークでは、エンジニアリングのスキルと専門知識が重要視されており、技術者には高い給与が支払われるのが一般的である。

IT人材の自発的転職率は、経済の下降期では10%程度だが、経済状態が良好な時は20%程度まで上昇する。デンマークでは失業保険の受領機関が近年4年から2年に短縮されたが、解雇された人々への給付は解雇前賃金の80%となっている(但し、高額収入者への上限は設けられている)。給付を受けている間は、職業訓練を受けねばならず、その職業訓練プログラムは民間に委託されており、再就職が決まると国から企業にボーナスが支払われる。

b 示唆

デンマークのIT技術者の年齢層で最も多いのは、30-39歳で(37.3%)、次に40-49歳(31.7%)である。比較的習熟した技術者の多い年齢構成である。デンマークのIT技術者の賃金水準は、国際的にみても高水準だが、社会保障の雇用主負担は少なく、雇用主から見て、他国と比べて従業員の総コストはそれほど多くない。技術者の利用言語もデンマーク語に加えて、多くが第2外国語として英語を話すことができ、インド等への委託を行う場合にも敷居が低い。デンマーク企業の中には、社内公用語として英語を採用しているところもある。

デンマークの技術者は、プロジェクトマネージャーやシニア技術者として、ハイエンドなイノベーションを伴うプロジェクトをリードするプロジェクトが多く、労働集約的な作業は海外に委託する傾向である。総じて、日本企業に対しては、デンマークの実情をケーススタディとして取り入れるような取組みが必要と考えられる。

(3) 教育機関によるIT技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

工学プログラムを持っている6大学が、コペンハーゲン、コペンハーゲンIT、オールフス、南部デンマーク、オールボア、そしてデンマーク工業大学である。特にコペンハーゲンIT大学は、コンピュータサイエンスと関連する情報技術領域の教育における卓越性を追求する為に設立され、英語で授業が行われている。

デンマークの工学プログラムの多くが企業や組織でのインターンシップを提供している。インターンシップは、正式な教育の一部として行われることが多い。インターンシップのマッチングには様々な方法があり、大学が学生に奨めるケースもあれば、企業がインターンシップを募集する場合もあり、学生が直接申し込むことが出来る。

b 示唆

多くの学生は、社会経験なく大学で勉強するが、MBAプログラムの学生の多くは、数年の業務経験がある。コペンハーゲンビジネススクールの学生の平均は、7年間の業務経験を持ち、平均年齢33歳である。デンマークに海外からくる学生の多くは、デンマーク

で英語を学べることに加えて、欧州大陸に住むことに魅力を感じている。また、留学生の73%が卒業後2年以内にデンマークを出ていることから、必ずしも、日本の大学が見習うべきお手本として捉えるべきではない。

デンマークでは、国内の外国企業へのインターンシップに加えて、国際的インターンシップも行われており、スカンジナビアと欧州大陸の懸け橋として機能することも期待される重要な人材として尊重されている。日本企業も、アジアとの懸け橋としての国際インターンシップを重視することで、アジアへの市場展開を確実にする一つの方策として効果を発揮することが考えられる。

(4) IT人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

教育省は、大学が深い専門性を持つ分野を開発できるように大学の統合を奨励・促進した。教育省下の政府機関である UNI-C は、デンマークの教育機関や研究団体に対し様々な IT サービスを行っている。例えば、教育素材をオンライン化し、教育者と学生の生産性を向上させるとともに、遠隔教育の機会を提供している。デンマークエンジニア教会 (IDA) は多国籍企業がデンマークに進出する際の研究開発投資や用地の情報提供を行い、デンマーク内の企業や研究機関との協力関係を掘り起こすための積極的なアプローチをとっている。

デンマークは小国家の為、独自の国家試験を実施していないが、デンマークエンジニア教会は、民間の技術認定試験を取得することを奨励している。

b 示唆

デンマークの IT 競争力は、基礎レベルの技術力を低コストで提供することではなく、創造性、革新性を持って考える能力にあると認識されており、これらの分野に関する投資がデンマークの行方を左右する。このような差別化は、日本企業でも同様に求められており、デンマークで重視されている以下のような IT スキルを日本でも高めていく施策が必要であると考えられる。

- ① ソフトウェア設計およびその他の関連する技術的専門知識
- ② アーキテクチャ、設計、実装、および単体テストにおける熟練度。高い設計技能
- ③ クライアントの機能要件を概念化する能力。
- ④ 物事を成し遂げようとする強い意思と能力。
- ⑤ プロセスやソフトウェアの品質と継続的改善に対する情熱。
- ⑥ 高いデバッグ・スキルと他の開発者のコードを即座に理解する能力
- ⑦ 高い分析技能。
- ⑧ プロジェクトに対するコミットメント
- ⑨ 明確で効果的なコミュニケーションスキル

3.1.9 フィンランド

(1) IT産業の構造実態調査

a 調査結果のサマリ

2009年の国内のITサービス市場規模は51億ドルで、日本の約20分の1、デンマークと同規模。ただ、デンマークと異なり、内需比率は23%で輸出も多い。最も売上構成比率が大きいのは「ITマネジメント」サービス(約28%)だが、同じくらい「開発・インテグレーション」サービスの比率も大きい(約24%)。

フィンランドのユーザー企業におけるソフトウェア開発を受託する企業は、Tietoanatorが最も大きい。富士通も大きな存在感を持っている。ソフトウェアベンダとしては、MicrosoftやIBM等の海外勢が高いシェアを持つ。

b 示唆

富士通(Fujitsu Nordic)は、1991年にフィンランド市場に参入して以来、着実に実績を伸ばし、2010年11月15日、フィンランド第三の都市タンペレ市周辺の8自治体と、ペンカマー病院群との間で、ICTアウトソーシングサービスの提供に関する契約を10月29日に締結しているが、フィンランドは、1990年代の経済危機以降、統合が進んだ市場であり、既に多くの寡占が存在する状態で、これからの新規参入による日本企業の成功は難易度が高いと考えられる。

(2) IT人材の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

フィンランドのIT技術者年齢構成は25歳から54歳まで均一にばらけている。これは、フィンランドの出生率は、低く、市民が他国へ移住する率も高く、EUの他の国々と比べても高齢化が進んでいることと無縁ではない。その上、高齢の労働者の退職の率も他のEUの国々に比べて高い。フィンランドの雇用市場の需要は、教育レベルの高い若年層へ移っているが、比較的高度な教育を受けた若年層の状況も容易ではない。若年労働者の多くは、過剰な教育を受け、雇用されずにいる。

b 示唆

フィンランドは豊富な森林資源に恵まれ、紙、パルプなど森林産業が経済を支えてきたが90年代前半には深刻な経済不振に陥った。その後、官民上げて産業構造の再構築をした結果、情報技術(IT)産業が急速に発達。以前からパソコンの普及率が高いなど、比較的新しい技術を好む国民性も相まって、比較的すべての年齢層でIT産業への転換が行われたものと推測される。ただ、供給側は、ますます高齢層の人材となっており、教育とトレーニングが高齢の労働者(45才以上)で重要と考えられている。これは日本のIT人材の輩出状況と似通った面があり、日本もフィンランドの雇用政策の行く末に注目すべきで

ある。

(3) 教育機関による IT 技術者教育の状況実態調査

a 調査結果のサマリ

フィンランドの高度人材教育システムは、20の大学と30の技術専門学校からなっており、ボローニャプログラムにも参加しているが、近年、高度教育人材の過剰供給の可能性が出てきている。一方、フィンランドのいくつかの職業、配管工、建設作業員などのITに関連しない職業や、ITに関連する職業でも、ネットワーク機器設置者などの職業は、供給不足の状態にあり、大学のカリキュラムには、ネットワーク関連のコースも多い。2007～2008年の学期にフィンランド教育省は、技術専門学校の入学定数を減少する試みを始めた。

フィンランドの大学生が就労経験を持つことは稀であるが、大学院生は数年間の終業経験を持つ学生が多く、少なくとも、夏季休暇期間にコンピュータサイエンス等のアルバイトを経験している。フィンランドの大学においてもインターンシッププログラムは盛んで、卒業する為にインターンシップを必須とする場合もある。フィンランドの学生は、国内の多国籍企業でのインターンシップに参加するケースが多く、海外企業のインターンシッププログラムに参加する場合は、近隣のスカンジナビアか米国企業がほとんどである。

b 示唆

就労経験のあるフィンランドの学生は、多くの場合、熱心で集中力のある場合が多く、学術的視点をビジネスへの利用へうまく転換することができる人材が多いため、日本企業としてフィンランドの優秀な学生を獲得するためには、彼らにとって魅力的なインターンシッププログラムを提供することが欠かせない。

海外からの留学生は主に欧州からが多いが、最も多いのは中国である。留学生にとってフィンランドの高度教育は形式ばらない自由な雰囲気が魅力であり、このような自由と政府からの手厚い助成のおかげで、それぞれの研究に没頭でき、リナックスのようなすばらしい技術を生み出す素地が出来ているのだと推察される。

(4) IT人材育成施策状況実態調査

a 調査結果のサマリ

1990年代の中頃、フィンランドは、情報社会国家となるための国家戦略(国家行動計画)を作成した。その結果、今日では、世界でもっとも進んだ情報社会国家の1つとなっている。この国家戦略の重要なコンポーネントは、生涯教育を支援する構造改革と教育方法(スタイル)の変更であった。Tekes(フィンランド技術庁)は、フィンランドの上位の革新的企業や研究部門と協業する。Tekesは、毎年、民間の研究開発プロジェクト、1,500件と、大学、技術専門大学、研究機関の公的研究開発プロジェクト、600件を助成する。助

成は、フィンランドに登録されている海外資本の企業でも受けることができる。

フィンランドのような EU の国々では、IT 技術者の国家資格が欠落している。欧州標準化委員会（CEN）では、EU 全体で、1,000 万人に、100 以上の資格提供組織が 1,300 種類の資格を提供しているが、このような状況は、資格の重複を引起こし、「資格ジャングル」とも呼ばれている。

b 示唆

フィンランドの小さな人口規模は、包括的な取組みに適していたとはいえ、複数のリーダーが、産業界、政府、学术界を先導したことは、日本の政策も大いに見習うべきところがある。国家行動計画の主な構想には、生涯学習戦略の実行戦略、国家イノベーションシステムの開発、研究開発投資の増加、EU における情報社会ラボとして機能する、などがあるが、それぞれの領域を引っ張る能力と権力を備えた人材が存在した。例えば、Markku Markkula 氏は、生涯学習機関であるヘルシンキ工科大学の「Dipoli」のディレクターであり、学会の 1 人であると同時に、フィンランド国会の議員でもあった。このようなリーダーシップが、国際専門ネットワークの開発やフィンランドをイノベーションハブのようなイノベーションへの取組みに有効であったと考えられる。

3.2 調査結果の分析

各国の調査結果を横並びにすることで分析を行う。

世界の IT 市場は、2009 年で約 2 兆 3,000 億ドルに達しており、そのうち、IT サービス市場は 7,300 億ドル（約 31%）を占める。本調査では IT サービス市場を対象に調査、分析を行った。

図表 3-1 各国の IT 市場規模（2009 年）



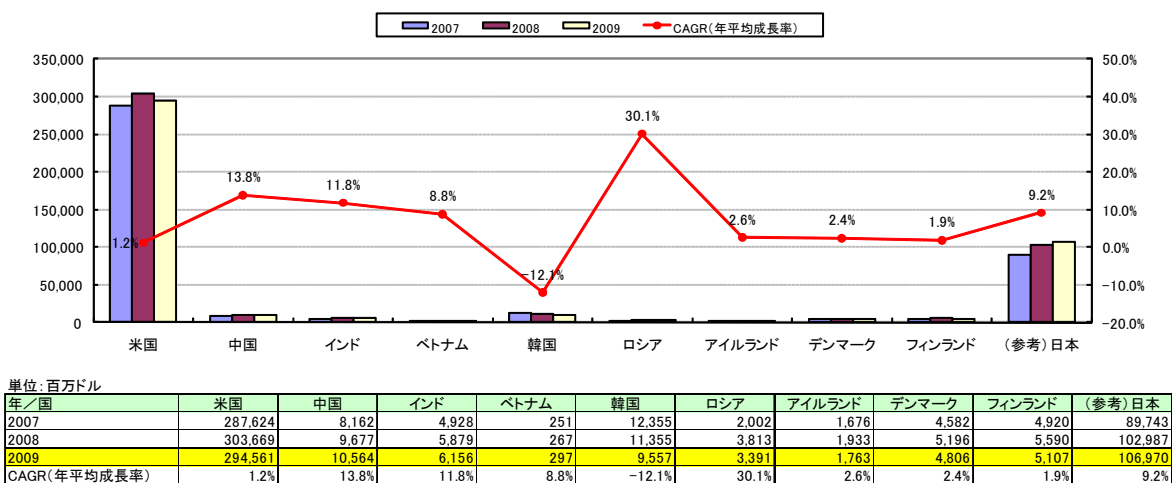
以降、「IT サービス市場」を対象に調査、分析結果を報告する。また、以降の IT サービス市場規模と対象範囲が異なるため数値が異なる点に留意すること。

3.2.1 IT サービス産業の構造

(1) 市場規模

IT サービス市場は、米国が圧倒的なシェアを占めているものの、ロシアや中国、インドの成長が著しい。なお、日本と中国の市場規模は約 11 倍となり、IT 市場全体では約 2.6 倍に迫っているものの、IT サービス市場ではまだかなりの開きがある。

図表 3-2 各国の IT サービス市場規模 (2009 年)



単位:百万ドル

年/国	米国	中国	インド	ベトナム	韓国	ロシア	アイルランド	デンマーク	フィンランド	(参考)日本
2007	287,624	8,162	4,928	251	12,355	2,002	1,676	4,582	4,920	89,743
2008	303,669	9,677	5,879	267	11,355	3,813	1,933	5,196	5,590	102,987
2009	294,561	10,564	6,156	297	9,557	3,391	1,763	4,806	5,107	106,970
CAGR(年平均成長率)	1.2%	13.8%	11.8%	8.8%	-12.1%	30.1%	2.6%	2.4%	1.9%	9.2%

(参考) 他国のITサービス市場規模

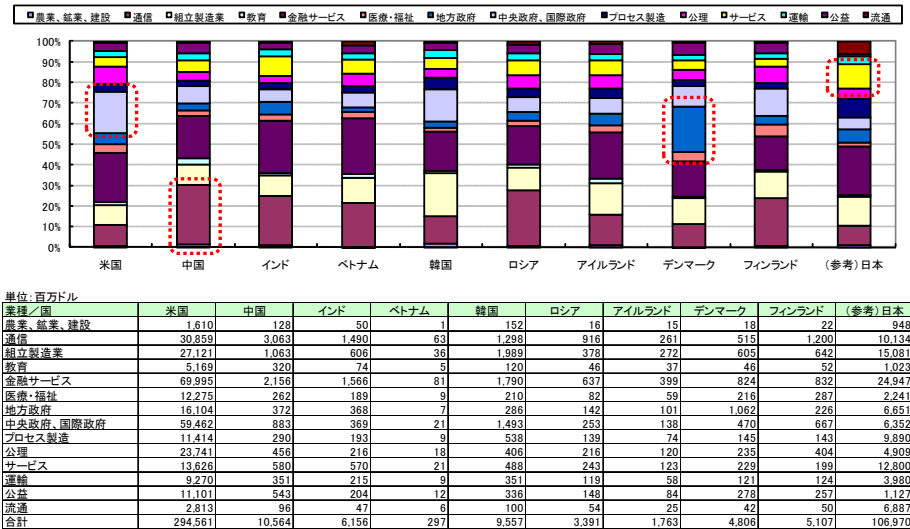
3位	英国	705億ドル	4位	ドイツ	430億ドル	5位	フランス	320億ドル
6位	カナダ	182億ドル	7位	オランダ	168億ドル	8位	オーストラリア	153億ドル
9位	イタリア	143億ドル	10位	スペイン	133億ドル			

出典: ガートナー/Market Share: IT Services, Worldwide, 2007-2009(2010年4月)
Business Monitor International/Vietnam Information Technology Report Q3 2010

a 市場規模（業種別売上）

各国の IT サービス市場を顧客業種別にみると、各国の投資領域に違いがあることがわかる。米国における中央政府、中国における通信、デンマークにおける地方政府、日本におけるサービス業などが他国に比べて比率が高い。

図表 3-3 各国の IT サービス市場規模 顧客業種別内訳（2009 年）

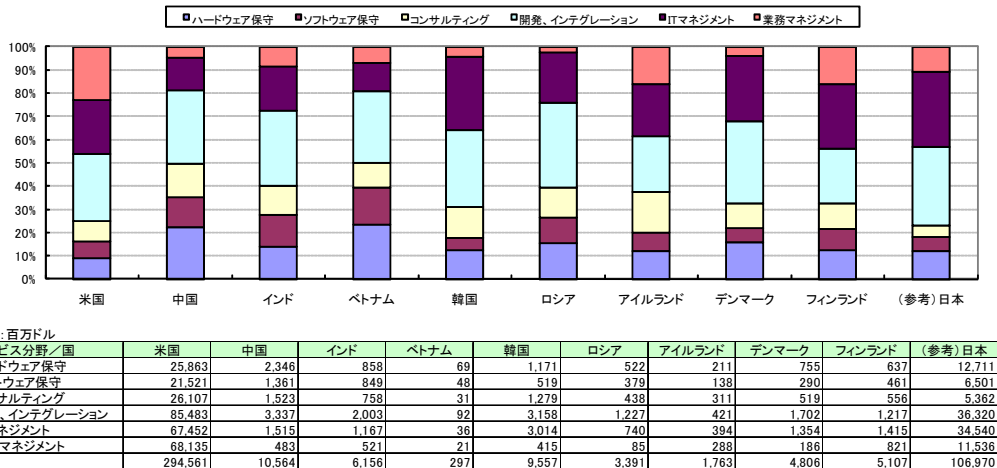


出典：ガートナー/Market Share: IT Services, Worldwide, 2007-2009(2010年4月)
Business Monitor International/Vietnam Information Technology Report Q3 2010

b 市場規模（サービス分野別売上）

サービス分野別にみると、米国、欧州、日本、韓国などの先進国では、総じて業務・IT マネジメントの比率が高い。国による比率の違いは、ユーザー企業の IT 導入・活用の成熟度、あるいはアウトソーシング領域の違いなどが要因ではないか。

図表 3-4 各国の IT サービス市場規模 サービス分野別内訳（2009 年）

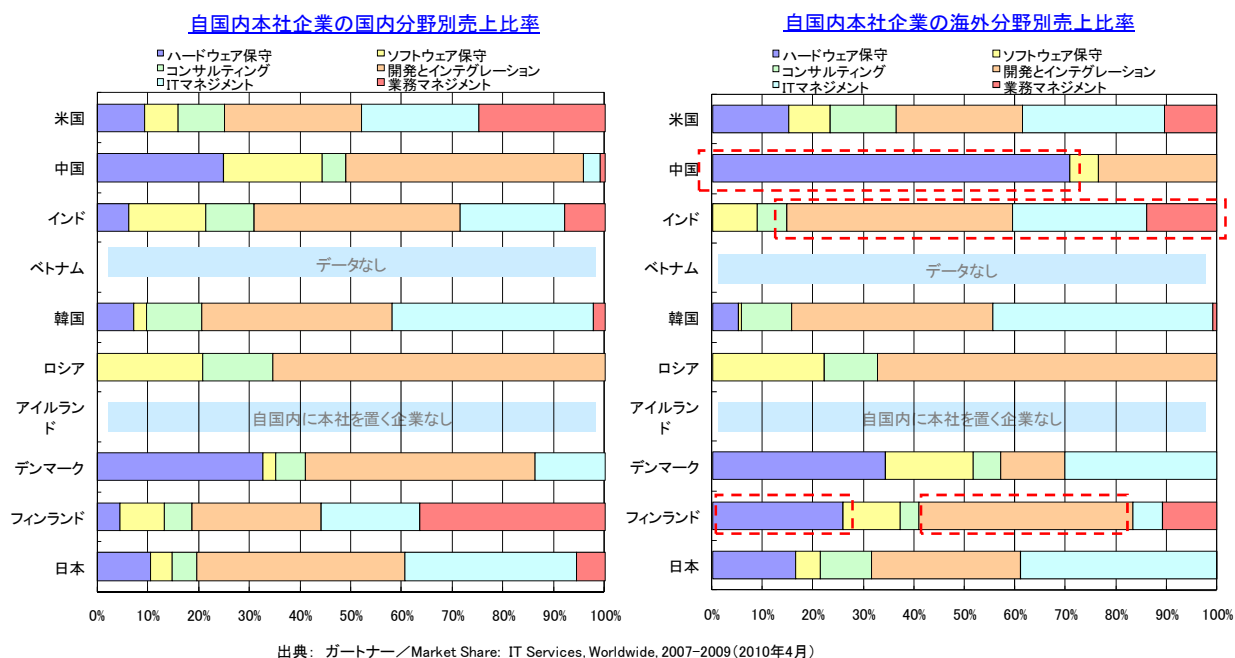


出典：ガートナー/Market Share: IT Services, Worldwide, 2007-2009(2010年4月)
Business Monitor International/Vietnam Information Technology Report Q3 2010

c 市場規模（サービス分野別売上（国内／海外別））

各国における自国内本社企業の国内 IT サービスの分野別売上比率と自国内本社企業の IT サービス海外分野別売上比率（2009 年）を示す。中国企業は、海外市場でハードウェア保守の売上比率が高い（Huawei、ZTE、Digitalchina）。インド企業は、国内、海外共、開発とインテグレーションの比率が高いが、海外市場では、IT マネジメントと業務マネジメントの比率が高くなる（Tata、Wipro、GTL）。フィンランドでは海外市場でハードウェア保守、開発とインテグレーションの比率が高くなる（NOKIA）。

図表 3-5 各国の IT サービス市場規模 サービス分野別内訳（国内／海外別）（2009 年）

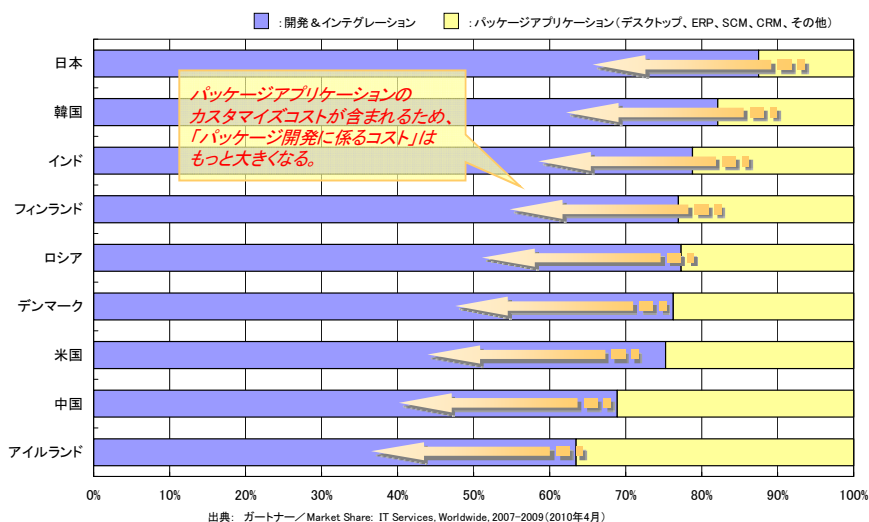


d 市場規模（構成要素別売上）

1) 受託開発／パッケージ売上比率

各国におけるパッケージソフトウェアの占める割合を、「ソフトウェア購入費」と「開発・インテグレーション費用」を母数として表した。明確にパッケージ利用度を示していることにはならないものの、日本パッケージソフトウェア（アプリケーション）への依存度が低いことは表れている。

図表 3-6 各国の IT サービス市場規模 受託開発／パッケージ売上比率（2009 年）



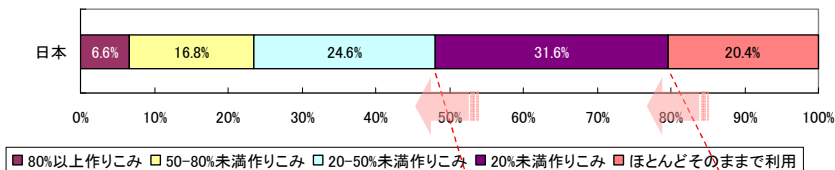
パッケージアプリケーションのカスタマイズコストが含まれるため、「パッケージ開発に係るコスト」はもっと大きくなる。

【参考】地域別パッケージ利用実態

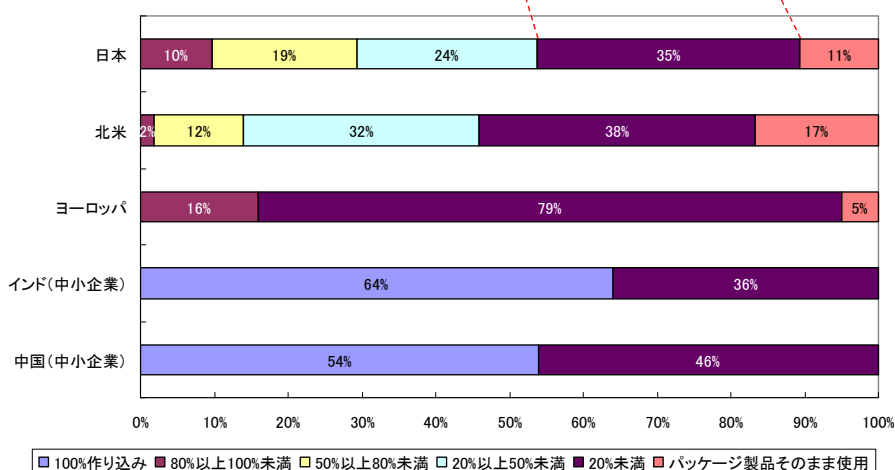
日本については、パッケージ活用状況に関する時系列での調査結果を得ることができたが、その比率は徐々に高まってきており、北米並みの水準に近づきつつある。

ERP導入に関するカスタマイズ状況

ERP導入状況 (2009年)



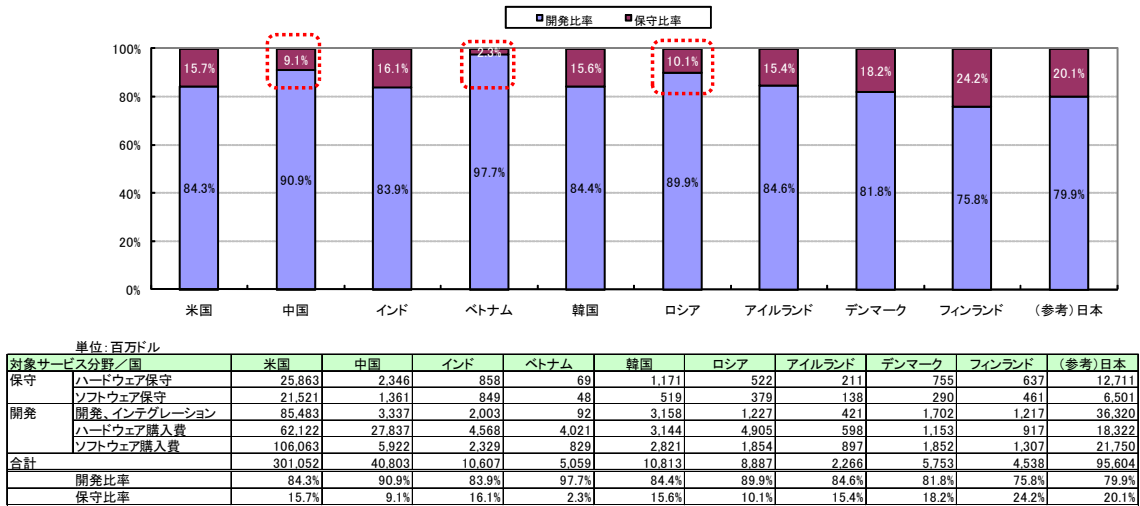
ERP導入状況 (2006年)



2) 開発・保守比率

各国の開発（開発&インテグレーション、ハード/ソフトウェア購入費）と保守（ハードウェア保守、ソフトウェア保守）の売上額の比率をみると、ベトナム、中国、ロシアの保守比率が極端に低い傾向にある。

図表 3-7 各国の IT サービス市場規模 開発・保守比率（2009 年）



単位: 百万ドル

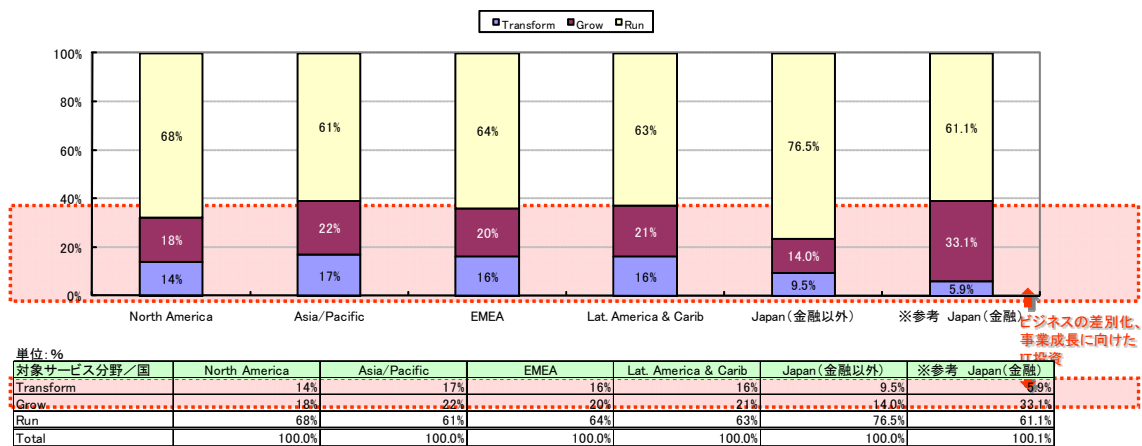
対象サービス分野/国	米国	中国	インド	ベトナム	韓国	ロシア	アイルランド	デンマーク	フィンランド	(参考) 日本
保守										
ハードウェア保守	25,863	2,346	858	69	1,171	522	211	755	637	12,711
ソフトウェア保守	21,521	1,361	849	48	519	379	138	290	461	6,501
開発										
開発、インテグレーション	85,483	3,337	2,003	92	3,158	1,227	421	1,702	1,217	36,320
ハードウェア購入費	62,122	27,837	4,568	4,021	3,144	4,905	598	1,153	917	18,322
ソフトウェア購入費	106,063	5,922	2,329	829	2,821	1,854	897	1,852	1,307	21,750
合計	301,052	40,803	10,607	5,059	10,813	8,887	2,266	5,753	4,538	95,604
開発比率	84.3%	90.9%	83.9%	97.7%	84.4%	89.9%	84.6%	81.8%	75.8%	79.9%
保守比率	15.7%	9.1%	16.1%	2.3%	15.6%	10.1%	15.4%	18.2%	24.2%	20.1%

※ベトナムの「ソフトウェア購入費」については、Rest of Asiaのソフトウェア購入費に、ITサービスの(ベトナム分) / (Rest of Asia分)の比率を乗じて算出

出典: ガートナー/Forecast: Enterprise IT Spending by Vertical Industry Market, 2008-2014, 2Q10 Update (2010年7月)
 ガートナー/Market Share: IT Services, Worldwide, 2007-2009 (2010年4月)

【参考】地域別 新規 IT 投資比率

日本は金融業界を除き、ビジネスの差別化や事業成長に向けた IT 投資が低水準(約 25%)。現行ビジネスの維持に軸足を置いた IT 投資構造は、中長期的な国際優位性の劣化をもたらしかねないと考えられる。



単位: %

対象サービス分野/国	North America	Asia/Pacific	EMEA	Lat. America & Carib	Japan (金融以外)	※参考 Japan (金融)
Transform	14%	17%	16%	16%	9.5%	5.9%
Grow	18%	22%	20%	21%	14.0%	33.1%
Run	68%	61%	64%	63%	76.5%	61.1%
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.1%

出典: ガートナー/IT Key Metrics DATA2010

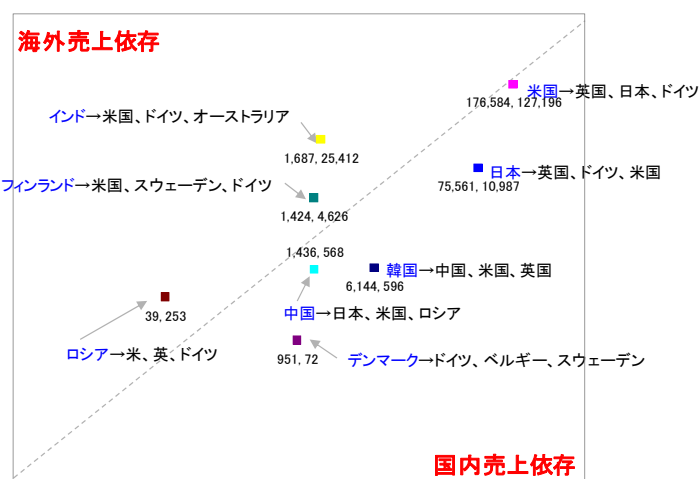
※ガートナーでは IT 投資を、「ビジネス革新のための支出 (Transform)」「ビジネス成長のための支出 (Grows)」「ビジネス運営のための支出 (Run)」の 3 つに分類している。

(2) 他国との関係

a 内需・外需比率

自国内に本社を持つ IT サービス企業の自国内売上規模（内需）と海外売上規模（外需）（2009年）を比較し、図表化（プロット）した。インド、フィンランド、ロシアに本社を持つ IT サービス企業は海外市場への依存が大きい。

図表 3-8 国内本社企業の国内売り上げと海外売上の比較（2009年）



単位：百万ドル

内外需区分/本社設置国	米国	中国	インド	ベトナム	韓国	ロシア	アイルランド	デンマーク	フィンランド	(参考)日本
総売上	303,780	2,004	27,099		6,741	292		1,023	6,051	86,548
自国内売上(内需)	176,584	1,436	1,687		6,144	39		951	1,424	75,561
自国外売上(外需)	127,196	568	25,412		596	253		72	4,626	10,987
内需比率	58.1%	71.7%	6.2%	データなし	91.2%	13.4%	データなし	93.0%	23.5%	87.3%

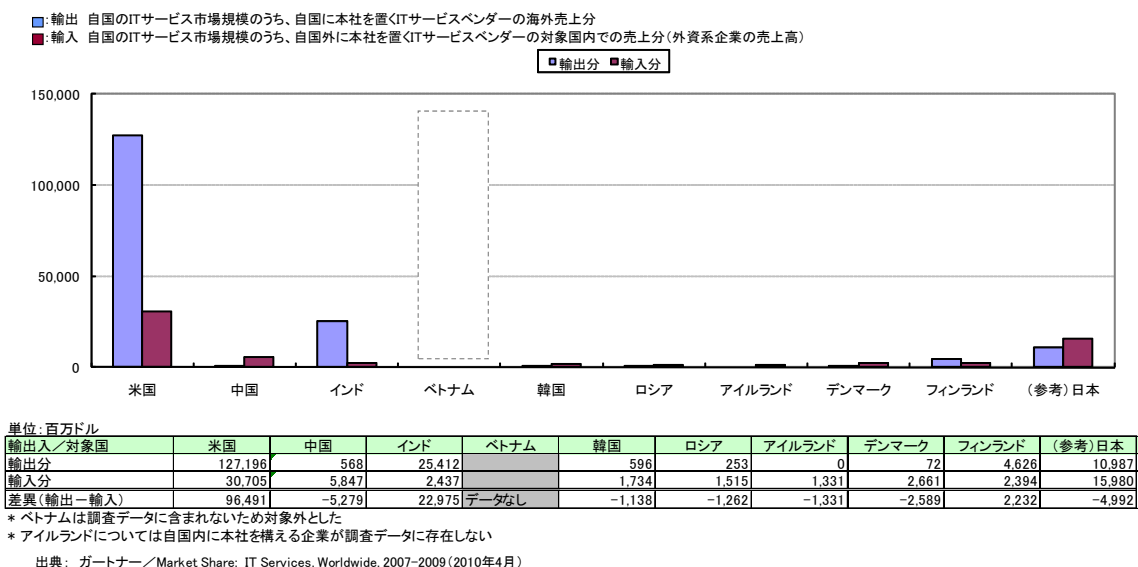
* ベトナムは調査データに含まれないため対象外とした

* アイルランドについては自国内に本社を構える企業が調査データに存在しないため、対象外とした

b IT サービスへの外資参入動向

IT サービスに関する各国の外資企業の参入動向を以下に示す。米国、インドに本社を置く IT サービス企業の海外売上比率が非常に高い。

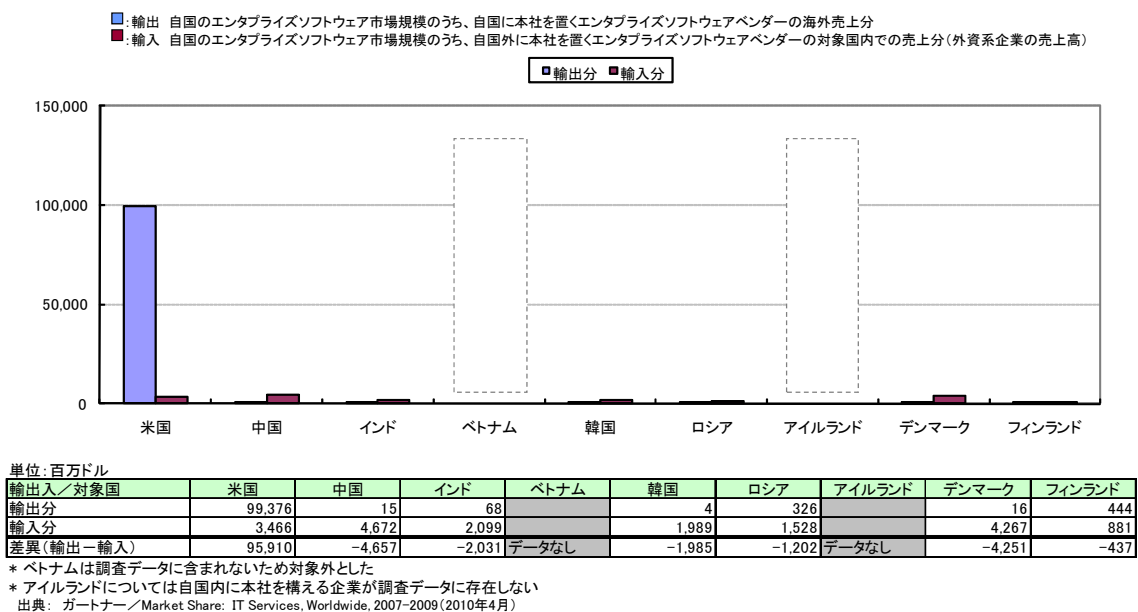
図表 3-9 国別輸出入動向比較 (2009年)



【参考】エンタプライズソフトウェアに関する外資参入動向

エンタプライズソフトウェア市場に関する外資企業の参入動向は以下のとおりである。ソフトウェアに関しては、アメリカが圧倒的な輸出国(海外への参入)である。

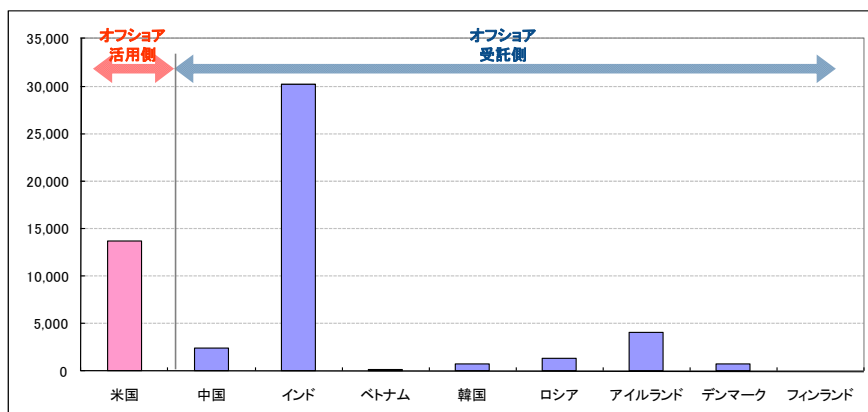
国別輸出入動向比較(2009年)



c オフショア活用動向

便宜上、米国を「オフショア活用国」、その他を「オフショア受託国」と見なし、それぞれ活用額、受託額を整理した。インドの受託額は他の国に比べて圧倒的に大きく、米国の活用額を大きく上回るため、欧州等の国からの受託額も大きいと考えられる。

図表 3-10 各国のオフショア活用実態



オフショア動向/国	米国	中国	インド	ベトナム	韓国	ロシア	アイルランド	デンマーク	フィンランド
活用/受託分類	活用国	受託国	受託国	受託国	受託国	受託国	受託国	受託国	受託国
金額(百万ドル)	13,677	2,400	30,250	130	755	1,400	4,141	737	不明
主な取引相手国	-(不明)	- 日本 - 米国	- 米国 - イギリス	-(不明)	-(不明)	- 米国 - 西欧各国	- イギリス - ドイツ - フランス	-(不明)	-(不明)

出典：ガートナー/IT Key Metrics Data 2010: Key Outsourcing Measures: Outsourcing Profiles: Overview (2009/12/4)
各国統計資料(ホーチミン市コンピューター協会、アイルランド中央統計局 等)

d 参入企業

各国に IT サービス、開発とインテグレーション、パッケージソフトウェアで参入している上位 5 社を列記した。自国以外の国へ参入している企業のほとんどは、米国の IT サービスプロバイダとソフトウェアベンダとなっている。米国企業以外で海外に展開している企業としては、SAP（ドイツ）や富士通（日本）などがあるが相対的な位置づけは高くない。日本や韓国、インドは自国に本社を置く企業が大きなシェアを持っている。

図表 3-11 各国の売上額上位 5 社

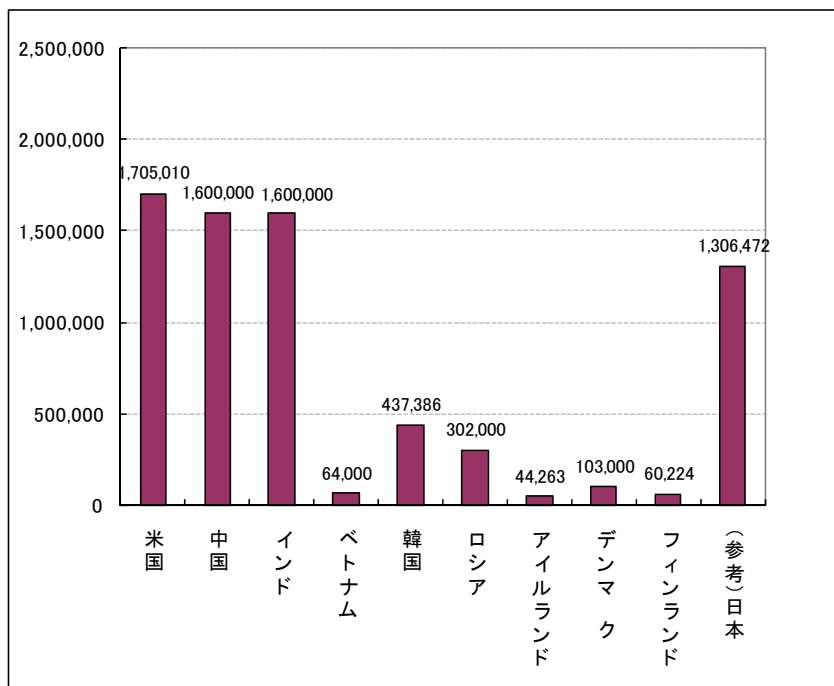
	ITサービス					開発とインテグレーション					パッケージソフトウェア				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
米国	IBM	Hewlett-Packard	Lockheed Martin	SAIC	CSC	Lockheed Martin	SAIC	IBM	Northrop Grumman	CSC	Microsoft	IBM	Oracle	SAP	Symantec
中国	IBM	Hewlett-Packard	Digital-china	Samsung SDS	Accenture	IBM	Digital-china	Samsung SDS	Accenture	NEC	Microsoft	IBM	Oracle	UFIDA	SAP
インド	IBM	TCS	Wipro	GTL Ltd	Hewlett-Packard	TCS	IBM	GTL Ltd	Wipro	SAP	Microsoft	Oracle	IBM	SAP	Symantec
ベトナム	FPT	CMC	HPT	Sao Bac Dau	DIGI-TEXX	不明					Microsoft	Oracle	SAP	IBM	Symantec
韓国	Samsung SDS	LG CNS	SK C&C	IBM	Hewlett-Packard	Samsung SDS	LG CNS	SK C&C	IBM	POSDATA	Microsoft	Oracle	IBM	SAP	Hewlett-Packard
ロシア	IBM	Ericsson	Accenture	SAP	Alcatel-Lucent	IBM	Ericsson	Accenture	SAP	Alcatel-Lucent	IBM	Microsoft	Oracle	SAP	Kaspersky
アイルランド	IBM	Hewlett-Packard	Accenture	PTC	Teleperformance	IBM	Accenture	PTC	TCS	Hewlett-Packard	Microsoft	IBM	SAP	Oracle	Symantec
デンマーク	CSC	KMD	IBM	EG A/S	Logica	KMD	CSC	IBM	Atea	Capgemini	Microsoft	IBM	SAP	SAS Institute	Oracle
フィンランド	Tieto-Enator	富士通	Logica	Hewlett-Packard	NSN	Tieto-Enator	富士通	NSN	Logica	Accenture	Microsoft	IBM	Oracle	SAP	Basware
日本	富士通	NTT データ	NEC	日立	IBM	富士通	日立	NEC	NTT データ	IBM	Microsoft	IBM	Oracle	NEC	富士通

3.2.2 IT人材の動向

(1) ITサービス企業の就労者数

各国のITサービス企業の就労者（IT技術者以外も含む）は以下のとおりであり、米国とインド、中国の就労者数が突出している。

図表 3-12 ITサービス企業就労者数

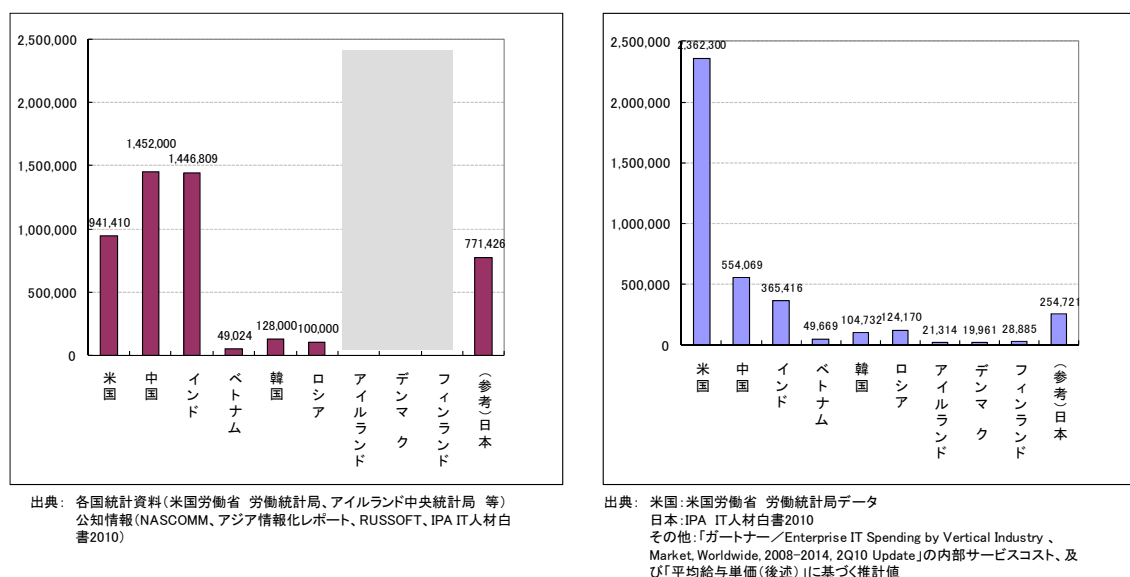


出典：各国統計資料(米国労働省 労働統計局、アイルランド中央統計局 等)
公知情報(ベトナムICT白書、アジア情報化レポート、IPA IT人材白書2010)
インドについては、IT技術者数(後述)、及び公知情報に基づく推定値

(2) IT サービス企業、及びユーザー企業内の IT 関連業務就労者数

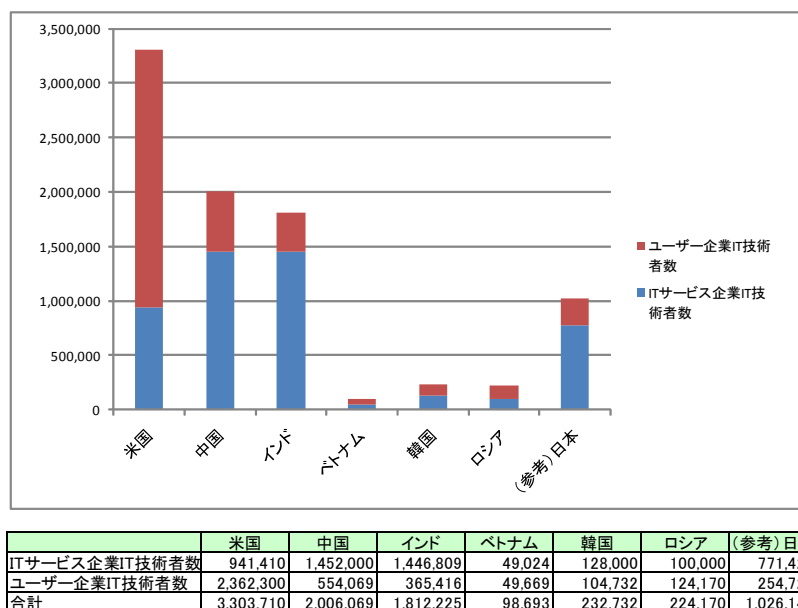
各国の IT 技術者数は以下のとおりであり、米国はユーザー企業の技術者数が IT サービス企業の技術者数よりかなり多いのが特徴的である。

図表 3-13 IT サービス企業／ユーザー企業の技術者数（2009 年）



各国の IT 技術者数(ユーザー企業及び IT サービス企業の合計)は以下のとおりであり、米国に次ぎ、中国、インドがかなり多い。

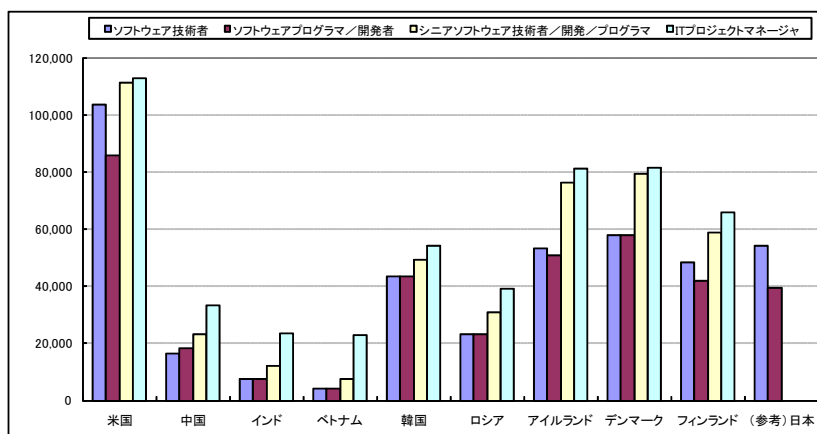
図表 3-14 各国の IT 技術者数（2009 年）



(3) IT 技術者給与比較

IT 関連技術者の給与を各国で比較した（ボーナス含む年間給与）。先進国と新興国の格差は大きい。インド、ベトナムでは IT プロジェクトマネージャーとその他技術者の給与格差が大きい。

図表 3-15 IT 技術者 職種別平均給与（2009 年）



単位: \$	米国	中国	インド	ベトナム	韓国	ロシア	アイルランド	デンマーク	フィンランド	(参考)日本
ソフトウェア技術者	103,696	16,289	7,512	4,226	43,377	23,261	53,144	57,945	48,333	54,169
ソフトウェアプログラマ/開発者	85,894	18,325	7,512	4,226	43,377	23,261	50,834	57,945	41,868	39,321
シニアソフトウェア技術者/開発/プログラマ	111,113	23,214	12,125	7,413	49,330	30,826	76,246	79,428	58,784	—
ITプロジェクトマネージャ	112,700	33,202	23,422	22,813	54,276	39,152	81,039	81,504	65,800	—

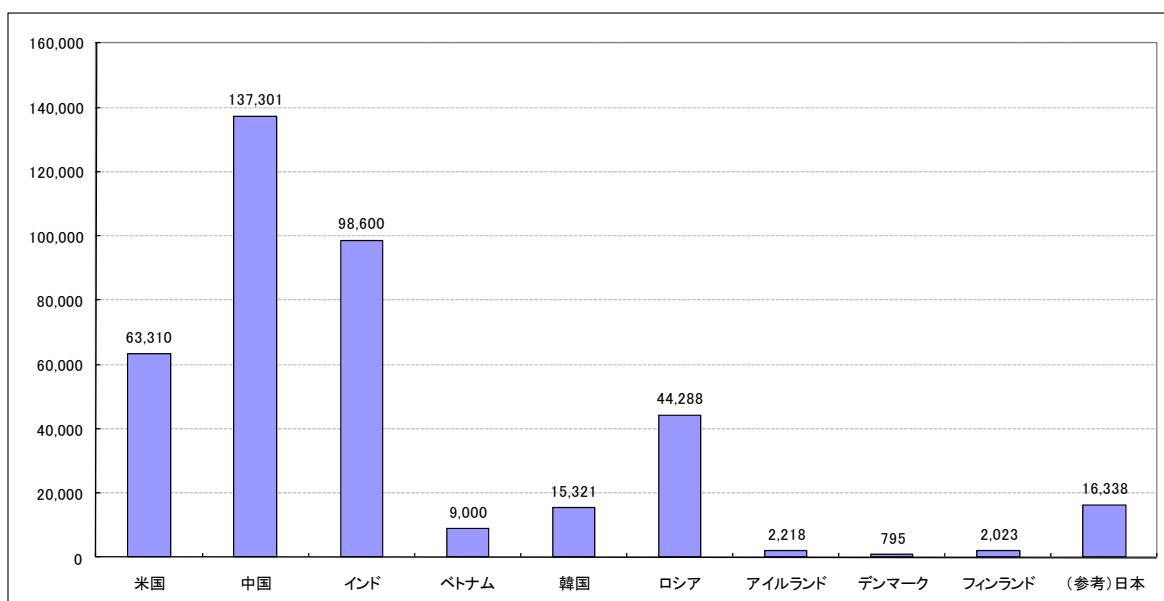
出典：各国統計資料（米国労働省 労働統計局）
 公知情報（Payscale）、及びプロジェクトインタビュー情報
 注）ソフトウェア技術者とソフトウェアプログラマ/開発者の給与額が同じ圏は、両職種の区別がない

3.2.3 教育機関による IT 技術者教育の状況

(1) IT 技術者供給量（大学の情報系学科卒業生数）

国別の比較を行うため、各国の学士課程における、Mathematics/Computer Science 専攻の学生数を整理した。中国の IT 技術者供給量が非常に多いが、人口比率で見ると、米国やロシアも供給量は大きいと捉えられる。

図表 3-16 国別 IT 技術者供給数
(各国の Mathematics/Computer Science 系学士課程卒業生数)



出典：NSF(米国立科学財団)データ(2010年)、JETRO発表資料、及び主要大学サンプリング調査結果、IPA IT人材白書2010
- インドは、上記出典の(1) NASCCOM「Knowledge Professionals in India」に対し、「ENGINEERING EDUCATION IN INDIA」(Sponsored by Observer Research Foundation) (September 14, 2007) 出典のMathematics/ Computer Science比率を乗じて算出
- ベトナムは、JETRO発表データより、Mathematics/ Computer Science数を引用
- 中国は、上記出典のS&E (Science& Engineer)数(2006年時点)に対し、中国科学技術大学におけるComputer Science比率を乗じて算出

4. 事例調査（必要な IT 人材確保・育成施策を検討するための調査）

事例調査の結果を整理した上で、5つの仮説について、実態調査結果も踏まえて、検証（分析）を行った。

4.1 事例調査結果

4.1.1 仮説 A に関する事例調査

仮説 A『日本ベンダー企業が海外市場で事業展開を行い、競争力を確保するためには日本の強みを生かしたビジネスモデルがあり、それを実現するための IT 人材確保・育成が必要』を検証するために、日本の強みを生かすためにモデルやヒントとなる以下の諸外国の 4 事例を調査している。

事例名	企業・事業概要	事例(サマリ)
A-1: 中国におけるジョイントベンチャー／Symantec(米国)	<ul style="list-style-type: none"> • Symantec社(米国)は、中国の通信/NW機器ベンダの華為と四川省成都にジョイントベンチャー企業Huawei Symantec社を設立した (出資比率 華為:Symantec=51%:49%) • 同ベンチャー企業は、固定電話と携帯電話の融合におけるIPネットワークのセキュリティに関する製品の開発、販売を行っている 	<ul style="list-style-type: none"> • Symantec社のグローバルレベルでの情報セキュリティとストレージソフトウェアの先端技術とビジネスマネジメントのノウハウと、中国における最大の通信キャリア向けの通信機器ベンダである華為の技術者とネットワークのIP、既存チャネルのシナジーを活用して急成長を遂げた • Huawei Symantec社は華為のIPライセンスや研究開発能力、製造技術、750名以上の技術者を活用できる
A-2: ITサービスのグローバルビジネス展開／Tata Consultancy Services(インド)	<ul style="list-style-type: none"> • TCS社はインドにおける最大のITサービス企業でありオフショアの受託ビジネスだけではなく、ITマネジメントの領域のサービス比率も大きい • 現地のニーズに沿ったサービスを提供する人材を育成している 	<ul style="list-style-type: none"> • グローバルのIT人材育成においては、Tata Global Delivery Modelという方法を行っており、必要な人材を世界各国の拠点から最適活用している • ブリッジエンジニアにより本社と拠点間のコミュニケーションをとっている
A-3: ITサービスのグローバルビジネス展開／Wipro Technologies(インド)	<ul style="list-style-type: none"> • Wipro社はインド第2位のITサービス企業であり、ソフトウェア開発、コンサルティング、アウトソーシングなどに行っている • エンタープライズ系のオフショアだけでなく、組込み系のオフショア開発にも力を入れており、世界各地に開発・サービスの拠点を置いている 	<ul style="list-style-type: none"> • IT人材の採用が容易であり、地方政府はアウトソーシングビジネスを積極的に支援していることもあり、2009年に中国の成都にサービスデリバリーセンターを開設した • Wiproでは一流大学から工学系・情報工学系学科専攻の新卒者を多数採用し、高度な専門知識を持つ優秀な人材を確保しているとともに、人材の育成にも力を入れており、いくつかのトレーニングシステムが存在する
A-4: Silicon Valleyにおけるスタートアップ企業支援／IIC(アイルランド)	<ul style="list-style-type: none"> • アイルランドでは国策として、ICT分野における海外からの投資を強化し、国内のICT企業の成長を進めている 	<ul style="list-style-type: none"> • シリコンバレーで新規事業を支援するために、アイルランドイノベーションセンター(IIC)はオフィススペースの提供や法務、財務などの支援と、新規事業を成功させるために必要な能力開発のトレーニングを提供している

(1) 中国におけるジョイントベンチャー／Huawei Symantec

a 事例概要

米国 Symantec 社の中国市場への事業展開の一つとして、中国の通信／NW 機器ベンダーの Huawei とジョイントベンチャー企業 Huawei Symantec 社 (IP ネットワークのセキュリティ製品の開発、販売会社) を四川省成都 (Chengdu) に設立した。ジョイントベンチャーにより、中国市場における技術者や既存チャネルなどを確保して、かつ、両社のシナジーをうまく活かして、Huawei Symantec は急成長を遂げている。

Symantec 社は、ソフトウェア技術とビジネスマネジメントのノウハウを提供している。これに対し Huawei は、技術者とネットワークの IP を提供したため、Huawei Symantec は、Huawei の知的財産や研究開発能力、製造技術と 750 名以上の技術者を活用できる。Huawei Symantec におけるサービスとサポートの基盤は、Huawei の世界規模の技術サポートコールセンターからなるカスタマーサポートと技術サポートのモデルを活用している。

Huawei Symantec のジョイントベンチャー設立以前に、Huawei は 3COM とジョイントベンチャーを始めたが失敗している。Huawei-3COM が対象とする市場への参入に失敗したのは、Huawei は通信関連のビジネスからあらゆる領域へと事業を拡大したことにより、3COM のライバル企業となったことが大きい。一方で、Huawei と Symantec の両社は海外市場でこのジョイントベンチャーの成功をさせている。Huawei と Symantec が対象としている市場は異なっており、Huawei の主要事業は通信会社へネットワーク機器とネットワークソフトウェアの販売である。

Huawei Symantec は新卒者や経験のある IT エンジニアを独自に採用しているだけでなく、単なる子会社とならないように企業独自のアイデンティティを持たせるため、独自の会社ロゴやメールアドレスのドメインを持ち、本社も Huawei とは異なる場所にある。さらに、Huawei Symantec の中の内部開発力と親会社からの支援を基に、Huawei Symantec はストレージとネットワークセキュリティの分野において 300 以上の特許を保有している。

Huawei Symantec は、全投資の 55% を研究開発と製品開発に投じていると表明しているが、将来の製品計画は Symantec 社に依存する部分も多く、Huawei Symantec の保有するキーテクノロジーは十分ではない。これまで中国の安価な労働コストを背景として、積極的な価格戦略で市場を獲得してきたが、今後、ストレージの市場でリーダーの位置付けを獲得するためには、革新的な技術の入手、開発のための投資が必要となる。Symantec 社は、49% の権利を保有しているが、Huawei Symantec の実態は、むしろ Huawei の子会社であり、同社の中間管理職と上級管理職の多くは、Huawei の出身者で占められているため、その企業文化を継承している。Symantec 社は、今後の成長の要素ともなる既存市場でのプレゼンスが高く、チャネルもあり、今後、Huawei Symantec への影響力は高まると思われる。今後も両社からの継続的な投資と、両社の事業戦略と企業文化の融合が必要となる。

(2) IT サービスのグローバルビジネス展開／Tata Consultancy Services

インドの Tata グループは、世界 85 カ国で 7 業種 98 企業のグローバルビジネスを展開している 1868 年創業のインド最大のコングロマリット企業である。Tata グループの IT サービスを提供している Tata Consultancy Service (TCS) はインド最大の IT サービス企業であり、インド企業だけでなく、海外企業の買収を行い、マネジメントを成功させたことが成功要因の 1 つとなっている。また、TCS は全部門で CMMI レベル 5 を取得した世界最初の企業である。

TCS の技術者教育としてコンピテンシとキャリア開発は、企業として推進している領域である。エントリレベルのトレーニングプログラムと継続トレーニングプログラムが拡張され、適切なコンピテンシを得られるようにする。学習と開発 (Learning and Development: L&D) の機会をグローバルに拡大するために、L&D の 25% が e-ラーニングで提供される。また、TCS は継続的に学会とのインタフェースプログラム (AIP: Academic Interface Program) を実施している。世界中から選ばれた機関との間で実施することで、そのニーズを理解し、IT 業界の要求についてやりとりする。TCS-AIP は 2002 年に開始され、現在、インドの 431 の機関と海外の 78 の機関が TCS AIP の恩恵を受けている。

グローバルの IT 人材育成においては、Tata Global Delivery Model という方法を行っており、社内に IT 技術者のスキル基準及び人材育成のためのコンピテンシ基準があり、スキル基準とコンピテンシ基準はともに 5 段階のレベルとなっている。人材育成にあたり政府からの支援はこれまでなく、NASSCOM が業界団体としてのとりまとめをしているが特別な支援はない。

また、必要な人材を世界各国の拠点から最適活用しており、具体的な例としては、ブリッジエンジニアにより本社と拠点間のコミュニケーションをとっている。例えば、1 プロジェクトにおける本社と海外 (米国) での人員構成は、インド国内 70~80%、TCS US 内 (米国拠点) 10%、ユーザー内 10% といった構成となっており、TCS US はブリッジとなる。ブリッジとなるのは、スペシャリストやブリッジエンジニアのスキルを持った技術者 (インド人が中心) である。

インド以外の国でビジネスを展開する (現地法人を設立する) にあたっては、クライアントであるユーザー企業が当該国、地域に拠点を展開するにあたっての支援として展開するケースが多い。例えば、日本にも TCS が進出しているが、クライアントの多くはグローバル企業であり日本に本社を置くユーザー企業でない。現地のユーザー企業から案件獲得は非常に難しく、組込み系ソフトウェア開発など事例はあるが、比率としては少ない。その理由の一つとしては、言葉の壁があるが、競合となる当該国内ベンダーより大きな価値 (違い) を出さなければ、ビジネスチャンスは少ない。逆にいえば、コア技術を有するなど国内ベンダーより圧倒的に価値が提供できなければ、SI サービスを海外で展開するのは難しいといえる。

(3) IT サービスのグローバルビジネス展開／Wipro Technologies

インド第2位のITサービス企業であるWiproでは、一流大学から工学系・情報工学系学科専攻の新卒者を多数採用し、高度な専門知識を持つ優秀な人材を確保しているとともに、人材の育成にも力を入れており、いくつかのトレーニングシステムが存在する。

Wipro Technologiesは、インド第2位のITサービス企業であり、35カ国に開発センターを置き、ソフトウェア開発、コンサルティング、アウトソーシングなどを行っている。

Wiproの基本方針の1つは、グローバル戦略の構築と最適化にある。複数の国のクライアントベースでの安定的成長を目指すだけでなく、戦略的にグローバルのデリバリオペレーションを開発する。Wiproはサービス提供拠点をインド国内だけでなく、インド以外の拠点にも積極的に展開しており、その人員は、現地の人材から構成されている。新たなグローバルイニシアチブ戦略によると、Wiproではインド人以外の人材が今後3年間で増加することを示唆している。

Wiproは2009年に中国の成都にサービスデリバリセンターを開設した。同センターは米国、欧州なども含め国内外の顧客を対象に、ITサービスとBPO（Business Process Outsourcing）を提供している。成都には、多くの大学があり、Wiproが必要とする人材の採用が容易であると同時に成都の地方政府はアウトソーシングビジネスを積極的に支援している。Wiproによる成都のデリバリセンター開設は、同社のグローバル戦略の一環であり、世界各地に拠点を展開し、現地の人材を活用していく。

Wiproでは一流大学から工学系・情報工学系学科専攻の新卒者を多数採用し、高度な専門知識を持つ優秀な人材を確保しているとともに、人材の育成にも力を入れており、いくつかのトレーニングシステムが存在する。また、バンガロール（本社がある都市）に宿泊施設付きのトレーニングセンターを所有しており、102名のフルタイムのインストラクターを配置し、いくつかのトレーニングシステムが整備（e-Learningもある）されている。

高く評価されるWiproの人材育成の取り組みとして、WASE（Wipro Academy of Software Excellence）と呼ばれるプログラムがある。このプログラムは、優秀な科学分野専攻の学生が選択され、修士（ソフトウェアエンジニアリング）のプログラムに登録される。学生が必要なプラットフォームスキル、行動スキルを身に付け、プロジェクトの実体験を提供する。学生はWiproに入社後、8～10週間の入社プログラムを受け、各事業部に配属される。現在まで、6,000名以上の技術者がこのプログラムを卒業し、Wiproの経営層として活躍している。

また、新卒者のうち選抜された候補者は、米国あるいはインドで実施される8～24週間のグローバル同化トレーニングプログラム（Global Campus Assimilation Programme）に参加する機会を得る。このプログラムは新卒者にグローバル組織と関係を構築し、理解を深める機会を提供する。参加者は、プログラムの開始日から最初の2週間、様々な米国オフィス（場所は年によって変わる）の新卒者と過ごす。プログラムに含まれるモジュールがカバーするのは、参加者の役割の基本、Wiproプロセスの理解、メソドロジー、品質、デリバリのメカニズムである。クロスカルチャートレーニングにも注力し、グローバルビジネスへのア

アプローチを新卒者に浸透させる。技術／ファンクショナルコンサルタントとして採用された社員は、4～6週間のインシヤルトレーニングに続き、配属場所でプロジェクトベースのトレーニングを受け、学習の効果を確実にする。インドの開発センターでは、Wiproの運用方法を理解し、主要なリーダーと合い、他の採用社員との懇親を深める。

コンサルティングに採用された社員は、数日の特定のコアコンサルティングスキルのトレーニングを受ける。コンサルティングトレーニングに含まれる題材には、チーム育成、課題解決、ビジネスコミュニケーションスキルがある。これらの題材を実践するために、チームを作り、模擬のコンサルティングプロジェクトで、クライアントインタビューを実施し、データを分析する。入手した情報を元に、正式な提言を策定し、模擬のクライアントCEOにプレゼンテーションを行う。インドでのトレーニングから戻ると、熟練したあるチームメンバーから、実際の業務に配置される前に、「シャドーロール」で業界での実践経験を学ぶ機会を得る。

(4) シリコンバレーにおけるスタートアップ企業支援/IIC

アイルランドでは国策として、IT分野における海外からの投資を強化し、国内のIT企業の成長を進めている。その一つの取り組みとして、シリコンバレーに新規事業を支援するために、アイルランドイノベーションセンター（IIC）を開設した。

IICは、シリコンバレーで新規事業を支援するために、オフィススペースの提供や法務、財務などの支援と、新規事業を成功させるために必要な能力開発のトレーニングを提供している。IICはアイルランドの首相により設立され、米国でのパートナーシップの強化、市場の開発、追加の資金調達が必要なアイルランドのテクノロジー企業を支援している。IICは、米国を代表するテクノロジー企業(Intel, IBM)と Venrock venture capital fund と提携している。IICのインキュベーション活動は、他のEU諸国にも影響を与え、デンマークやオランダなどが同様の活動を追随している。

アイルランドの産業開発庁（IDA）では、2009年に国家戦略の根本的な見直しを行い、海外からの直接投資(FDI: Foreign Direct Investment)の獲得と、国内のIT企業の成長を担っている。米国が最もアイルランドへ投資をしており、IT産業ではIBMやIntelからの投資があり、FDIは継続して成功を上げている。アイルランドIDAの105,000の新しい雇用の創出は、62,000の雇用が海外企業、43,000の雇用がアイルランドのサポート企業によるものである。これらの成功とアイルランド経済にとってFDIの重要性を理解しているが、アイルランドは国内のIT企業の開発と成長をさらに支援する必要がある。

4.1.2 仮説 B に関する事例調査

仮説 B『日本ベンダー企業がグローバルに事業展開を行うにあたり、競争力ある最適なサービス供給体制を実現するため、中国、インド、ベトナム等で現地会社を設立、運営する。そのための IT 人材の確保・育成が必要』を検証するために、現地会社のビジネスモデルや事業成功のためのノウハウなども調査している。

事例名	企業・事業概要	事例(サマリ)
B-1: ITサービス企業における人材育成サービス/HP(米国)	<ul style="list-style-type: none"> HPインドの事業の一部としてHPインドの子会社が、HP教育サービス(HPES)を、社内外でIT人材の育成サービスを行っている 提供しているトレーニングは、ITに関する入門コースからITサービスマネジメント(ITSM)といったプロジェクトマネジメントに関するトレーニングまで幅広く提供されている 	<ul style="list-style-type: none"> HPESが提供しているトレーニングは、全てHP認定プロフェッショナルによって提供されている 当初は、HPの従業員に対してのみトレーニングを提供していたが、外販することで収益の拡大と、社内外のトレーニング受講者からフィードバックをトレーニングの質の向上に活用している
B-2: ローカル企業や大学と協力した人材の育成・確保/IBM中国先進R&Dセンタ(米国/中国ド)	<ul style="list-style-type: none"> IBMは世界最大のITサービス企業であり、グローバルにサービス、拠点を展開している 2009年に中国の内陸部にある西安にあるデータ分析ソフトウェア企業を買収し、それを引き継いだIBM先端技術研究所を持っている。同研究所では先端技術である予測分析にフォーカスした研究を行っている 	<ul style="list-style-type: none"> IBM中国先端研究所では、人材育成でなく、給与や職場環境など様々な工夫を行い、魅力のある職場を提供している IBM中国は中国人エンジニアに昇進機会を与えており、IBM中国は主に現地の人間が管理している。米国からの駐在者の数は少なく、IBM中国スタッフは幅広い昇進機会がある
B-3: 中国におけるジョイントベンチャー/Symantec(米国) ※A-1と同じ事例	<ul style="list-style-type: none"> Symantec社(米国)は、中国の通信/NW機器ベンダの華為と四川省成都にジョイントベンチャー企業Huawei Symantec社を設立した(出資比率 華為: Symantec=51%: 49%) 同ベンチャー企業は、固定電話と携帯電話の融合におけるIPネットワークのセキュリティに関する製品の開発、販売を行っている 	<ul style="list-style-type: none"> Symantec社としては、ジョイントベンチャー企業設立にあたり必要となるIT人材を新たに確保するのではなく、JVの相手先である華為の研究開発能力、製造技術と750名以上の技術者を活用している

(1) IT サービス企業における人材育成サービス/HP

HP (Hewlett Packard) 社は、米国に本社を置く、世界最大級のテクノロジーカンパニーである。HP 教育サービス(以下 HPES)は、HP の IT 人材育成のために社内トレーニングを実施していたが、外部への IT 人材育成サービスを行い、外販による収益拡大と社内外からのフィードバックをトレーニングの質の向上に活かしている。

提供しているトレーニングは、**Induction Training** といった IT に関する入門コースから IT サービスマネジメント(ITSM)といったプロジェクトマネジメントに関するトレーニングまで幅広く提供されている。HPES が提供しているトレーニングは、全て HP 認定プロフェッショナルによって提供されている。HPES は米国、アジア、ヨーロッパ、中東、アフリカにトレーニングを提供しており、HPES は各国に **matrix management system** を持つトレーニングセンターを持ち、米国にある HPES の本部と各国のディレクターへ報告をしている。トレーニングは目的や受講者のレベルに応じて提供されている。

HPES が提供している主なトレーニングとしては以下のとおりである。

C 言語, Java, J2EE, .Net, Linux, Oracle, PHP, ビジネスアナリシス, Citrix, クラウドコンピューティング, Converged Infrastructure, データセンター, HP の製品, Imaging and Printing, ITIL/ITSM, Linux, SOA, Virtualization, Vmware, 等

サービス管理改善を実施する者を対象にした総合的な IT サービスマネジメント(ITSM)のトレーニングを提供している。ITIL コース以上に、IT プロフェッショナルとマネジメントに携わる人が ITSM プロセスを最適化に必要な知識や技術を習得できるように、標準的なトレーニングとカスタマイズしたトレーニングを提供している。

IT 技術者は継続的に学習を行い、開発者やマネージャーに最新の技術動向や知識を提供しなければならない。洗練された新しい技術は、十分な知識とトレーニングを受けることが必要である。トレーニングを受けたプロジェクトマネージャーの育成が必要である。2006年9月に行われた PMI Study によると、十分なトレーニングを受けていないプロジェクトマネージャーが管理するプロジェクトの 56%は見積金額と比べて 50%以上の追加コストが発生し、プロジェクトの 84%はプロジェクトの期間が延びている。現在、インドでは業界標準である PMI 方法論をベースにしたトレーニングが増えてきている。従来のハードウェアとソフトウェアの開発といった下流のトレーニングから、プロジェクトマネジメント、ビジネスアナリシスといった上流のトレーニングが増えてきている。

(2) ローカル企業や大学、地域と協力した人材の育成・確保／IBM

IBM では、中国の内陸部にある西安に予測分析にフォーカスした研究所を有している。西安は中国の沿岸部に比べ、優秀な人材を確保するのが難しい環境であるが、IBM の人事方針に基づく、様々な取り組みにより、優秀な人材を育成、確保している。

西安は、近年、コンピュータソフトウェアと BPO に取り組んでおり、中国のバンガロール（インドの都市）になろうとしている。西安は中国の第 3 の教育地域で 47 の大学があり、科学とエンジニアの卒業生を毎年 60,000 人輩出している。西安の従業員は教育され質や量といった点では他の中国の内陸部の都市より優れているが、優秀な従業員を定着させるのはとても難しい。多くの大卒者は沿岸部へ、よい生活、高待遇を求め引っ越すため多くの企業では従業員が減少している。

IBM 中国先端研究所（IBM Advanced R&D Lab）は西安にあり、200 人のソフトウェアエンジニアと IT アーキテクトが所属し、新しい予測分析ソフトウェアを開発している。西安は沿岸部の都市への優秀な従業員が流出する中、IBM 中国先端研究所は様々なチャレンジを行っており、同研究所が、沿岸部の都市よりも魅力的な生活環境と仕事を内陸部のローカル地域で提供することである。IBM 中国先端研究所では、給与や職場環境など様々な工夫を行い、魅力にある職場を提供している。例えば、IBM 中国は中国人エンジニアに昇進機会を与えており、IBM 中国は主に現地の人間が管理している。米国からの駐在者の数は少なく、IBM 中国スタッフは幅広い昇進機会がある。

IBM は優秀なエンジニアの採用のために西安とその他の中国の教育機関と連携しており、西安では 西安工科大学と連携して、IBM Test Manager and rational Functional Tester(RFT)を用い、ソフトウェアの品質の評価と向上について教えている。また、IBM Academic Initiative を通じて、IBM は世界中の大学と連携している。IBM Academic Initiative はオープンソースといった最新テクノロジー、IBM のソフトウェア、ハードウェア、教材、トレーニング、テクニカルサポート、その他リソースを幅広く大学に提供している。IBM Academic initiative は大学教員と IT スタッフのトレーニングとカリキュラムの評価を全て無償で行っている。

西安の IBM 中国先端研究所は修士(エンジニア)をもつ人材の採用が重要だと考えており、同研究所で働く 219 人の 95%は修士またはそれ以上の学位を持っている。大学院の卒業予定者は最初に IBM インターンプログラムを通じて IBM での働き方を学ぶ。インターンは、卒業前の IBM での仕事の“お試し”である。コンピュータサイエンスまたは類似する学部 の院生にとって、グローバルのテクノロジーリーダーである IBM で働くことは魅力的である。西安にある IBM Advanced R&D Lab では、研究者は世界中の顧客のために最先端のビジネスアナリシスを開発している。

IBM の人事方針は、異文化、言語、専門性、グローバルで統合されて企業という考えを纏めることであるというアプローチが IBM のビジネス戦略の土台である。IBM 従業員の Development plan は継続的な学習をサポートするカウンセリングシステムが含まれている。例えば、IBM は英語のクラスと会話トレーニングを提供している。IBM 中国スタッフのた

めに無償で IBM のデジタルラーニングと講師が教えるクラスを設けている。

IBM 中国先端研究所で成功するためのジョブスキルは以下のとおりである。いくつかのスキルは OJT と IBM 中国先端技術研究所の実務を通して習得できるが、その他のスキルは大学インターンシッププログラムまたは IBM 参画前に勤めた企業で習得が可能である。

- ✓ 流暢な英語と中国語
- ✓ 5 年以上のソフトウェア開発経験
- ✓ 3 年以上のテスト、プロジェクト計画、テスト実行計画、部下の管理を含むマネジメント経験
- ✓ ソフトウェア開発プロセスのデモンストレーション能力
- ✓ 読解スキル、ライティングスキル、コミュニケーションスキル
- ✓ 組織、リーダーシップ、意思決定スキル
- ✓ カウンセリング、チームビルディングスキル
- ✓ 基本的な開発プロセスの原理原則の理解
- ✓ 統計とデータ統合の経験

※これらの要件、統計、データ統合は IBM 中国先端技術研究所では必須である。その他のスキルは、他の IBM 中国の研究所でも同様である

4.1.3 仮説 C に関する事例調査

仮説 C『日本ユーザー企業がグローバル経営を行うにあたり、IT 適用分野ごとにトップダウン／集中管理型と現地／分散管理型の使い分けが適切であり、そのための IT 人材の確保・育成が必要』を検証するために、適切な使い分けの事例、或いはトップダウン／集中型または現地／分散型のメリットを示す象徴的な 5 事例を調査している。

事例名	企業・事業概要	事例(サマリ)
C-1: Unilever社におけるグローバルIT管理／Unilever(英国)	<ul style="list-style-type: none"> ユニリーバは14のカテゴリの家庭向け製品、日用品、食品を400のブランドで世界中に販売しているグローバル企業である 本社はオランダとイギリスにあり、6つの大陸の270の場所で製造を行っており、従業員数は174,000人である 	<ul style="list-style-type: none"> 2000年から2007年の間に、Unilever社は「One Unilever」というグローバルIT管理を進めた。グローバルIT管理はグローバル、リージョン、ローカルの3つの視点から設計・開発・運用され、顧客に近いITシステムはリージョンとローカルのIT部門が担当し、データセンタ、ネットワークといったグループで共通化できる領域をグローバルのIT部門が担当している
C-2: ローカルモデルからセントライズモデルへの移行／Microsoft(米国)	<ul style="list-style-type: none"> マイクロソフトは1975年に設立され、ソフトウェアとサービスを個人と企業へ提供するグローバルリーダーである 各製品をサポートするIT部門が分散した状態で成長を続けていた 	<ul style="list-style-type: none"> 分散した製品・サービスや部門は、顧客ニーズに合わず、コストを上昇させていたため、2005年から本格的にグローバル化(IT部門の集約化)を行い、IT部門の削減と統合を行い、ITスタッフの削減を行った
C-3: インドにおけるITの連邦型管理モデル／Mahindra Group(インド)	<ul style="list-style-type: none"> マヒンドラグループはインドを代表する企業で、インド経済の重要なセクター(自動車、金融、貿易と物流、IT、インフラ開発)の中で9つの事業を展開している 	<ul style="list-style-type: none"> 多角化事業を展開しているマヒンドラでは、連邦型管理モデルという2層のIT組織形態を形成している グループ主導の集約や標準化ではなく、各部門が必要なIT戦略を推進することで部門の収益向上に繋がり、結果としてグループ全体の収益向上に繋がっている
C-4: ルクセンブルグにおけるITの連邦型管理モデル／ArcelorMittal(ルクセンブルグ)	<ul style="list-style-type: none"> アルセロールミタルはルクセンブルグに本社があるグローバル鉄鋼企業であり、ヨーロッパ、アメリカ、アジア、アフリカの64カ国に拠点がある(2006年にミタルスチールとアルセロールが統合) 	<ul style="list-style-type: none"> 連邦の精神を反映し、ITは連邦型管理モデルのグローバルIT組織形態を採用している LOBのIT投資に関する承認プロセスはグループの投資委員会が統括している。プロセスは明確で透明性が高く、グループの全体の投資案件が管理されているため、優先度の高い案件に資金を投入することができる
C-5: 保健維持機構における集中型ITアプローチ／Kaiser Permanente(米国)	<ul style="list-style-type: none"> Kaiser Permanenteは、オクラホマに本部を置く非営利の保健維持機構(HMO)であり、ワシントンD.C.と9つの州の870万人にヘルスケアを提供している 日本やイギリスには医療制度がある一方で、米国では複数の保健維持機構や特約保健機構が医療制度を支えている 	<ul style="list-style-type: none"> 電子医療記録(EHR)の共有をすべての病院や診療所で可能にするために、Kaiserは集中型ITアプローチを採用した Kaiserの内製コストは、民間に比べコストと時間がかかっていたため、システムの集中化とアウトソーシングの一括アウトソーシングを行い、コスト及びIT要員の削減を実現した ITの集中化による課題としては、インフラのアップグレードと医師や従業員のトレーニングであったが、その点はボトムアップのコミュニケーションを採っている

(1) Unilever 社におけるグローバル IT 管理／Unilever

Unilever は 14 のカテゴリーの家庭向け製品、日用品、食品を 400 のブランドで世界中に販売しているコングロマリット企業であり、本社はオランダとイギリスにある。

2000 年から 2007 年の間に、グローバルでの企業変革を行うために” One Unilever”を掲げ、グローバルで統合されたオペレーティングモデルを構築した。事業の採算に責任を持つヨーロッパ、アジア、アメリカが各国の事業を集約し、それぞれの国で single Unilever operating company を実現した。これは IT システムにも反映され、分散していた各国の IT システムはグローバルで統一された IT システムへと変わった。

Unilever では、グローバル、リージョン、ローカルの 3 つの視点でグローバル IT 管理を設計している。顧客に近い IT システムはリージョンとローカルの IT 部門が担当し、データセンター、ネットワークといったグループで共通化できる領域をグローバルの IT 部門が担当している。

グローバル IT 管理は、収益向上や費用削減という数値的なインパクトだけでなく、従業員の能力開発に繋がっている。グローバル IT 管理を進めていくと、従来の仕事が集約され他の地域で行われる、または、アウトソースされ、従業員の仕事を行う場所が変わることがある。Unilever 社では、人材の場所ではなく、仕事の場所に合わせて人材を配置するグローバルの人事異動制度が整備されている。

Unilever 社のグローバル IT 管理では、どの組織がどの特定の仕事に最も適しているか分析し、一箇所に業務を集約している。必要な能力とシナジー効果を特定するために、IT 部門は地域の成功事例の共有と地域の担当者が参加するグローバルネットワークを構築している。世界中に拠点を持つことによって、ローカルの担当者は、ローカルの知見とグローバルで知見を活用することができる。世界中で事業を展開している場合、ローカルの従業員は顧客ニーズとグローバルでの事例を組み合わせることで競争優位を生み出すことができる。特定の領域の専門知識を持つチームが、グローバルやローカルのプロジェクトで中心となることが増えている。例えば、韓国や台湾ではモバイル通信を使った最先端技術がどのように影響し、どのように活用することで差別化に繋がっているかを、ブラジルやインドの従業員と議論している。

(2) ローカルモデルからセントライズモデルへの移行／Microsoft

Microsoft は 1975 年に設立され、ソフトウェアとサービスを個人と企業へ提供するグローバルリーダーであり、各製品をサポートする IT 部門が分散した状態で成長を続けていた。グローバルで製品・サービスを提供する企業に成長したことで、過去の発売した製品の更新や新製品の開発ではなく、グローバルで共通した製品やサービスを提供する必要があり、分散した製品・サービスや部門は、顧客ニーズに合わず、コストを上昇させていたため、グローバル化に舵を切った。

共通の IT システムと共通の業務プロセスを整備することは社内の業務効率化だけでなく、事業のグローバル化にも活かされている。共通の IT システムは共通の業務プロセスを支えるため、共通の IT システムの整備はグローバル化の出発点となった。業務プロセスをデジタル化し、その役割とロジックを IT システムに組み込むことで、会社全体を可視化した。コストやデータの可視化は業務プロセスを把握するために活用された。

製品やサービスを構成する要素と部門を scale で分類することで、グローバルとローカルの要件を明確にすることができる。集約と分散の切り分けには「degree-of-freedom scale」を採用した。scale が「0」と診断された部門は、グローバルの方針を採用する必要があり、scale が「5」と診断された部門は、ローカルの方針を採用することができる。部門の scale の診断のために、IT に関連する要素(インフラ、アプリケーション、アーキテクチャ、等)を 0 から 5 に分類した。

マルチローカルモデル(分散モデル)では、IT スタッフは個々のビジネスユニットまたは、地域単位でサポートを提供しており、ジェネラリストとしての IT スキル(ハードウェア、ソフトウェア、サービスに跨る IT 機器と問題の理解)が必要であり、幅広い外部供給業者のマネジメントである。集約 IT モデルでは、IT スキルに関するスペシャリストが多く、集約 IT 部門のスタッフは、要件と裁量についてビジネスユニットへ難しい質問をするためコミュニケーション、リーダーシップが必要である。集約された IT 部門では、サーバとストレージを管理するためにいくつかの IT リソースが必要である。

マルチローカルモデルのトレーニングはプロジェクトベースで行われる傾向がある。集中 IT モデルでは各シェアードサービスのための特定スキルに関してトレーニングが実施される。トレーニングはプロジェクトベースではなく、スペシャリストスキルの維持と向上のためドメインベースで行われる。集中 IT モデルでは、数名のスタッフがハードウェアとソフトウェアの問題を担当するのは、機能が集約されているためである。

また、集約 IT モデルでは、クラウドアプリケーションに関するトレーニングの要望が高く、他国のユーザーをサポートするため、コミュニケーションスキルが必要である。さらに Microsoft の IT サービスエンジニアの通常の業務に加えて、グローバルビジネス IT スタッフはコスト削減と生産性を向上させるシステムを導入するチェンジエージェントになることが期待される。

(3) インドにおける IT の Federated(連邦型)管理モデル/Mahindra Group

Mahindra グループはインドを代表する企業トップ 10 の 1 つで、インド経済の重要なセクター(自動車、金融、貿易と物流、IT、インフラ開発)の中で 9 つの事業を展開している。多角化事業を展開している Mahindra では、連邦型管理モデルという 2 層の IT 組織形態を形成している。グループ主導の集約や標準化ではなく、BU/Sector が必要な IT 戦略を推進することで部門の収益向上に繋がり、結果としてグループ全体の収益向上に繋がっている。

連邦型管理モデルの体制とその役割を明確にすることで、グループの IT 戦略と各部門の IT 戦略を推進している。具体的には、Mahindra グループは、戦略とグループ全体を調整する Corporate IT と、セクターレベルの IT の実装と管理を行う BU/Sector IT の 2 つの層からなる IT モデルで構成されている。Corporate IT はいくつかのセクターを直接サポートする一方で、Corporate IT から直接サポート受けないセクターは独自で IT 部門を保有している。Sector IT の主な役割はセクター固有の要件の実現、ローカル IT オペレーションの管理である。

Mahindra のガバナンスモデルの最上部には、副会長と経営責任者、ビジネスセクターの責任者、key Corporate functions の責任者によって構成されるグループ経営委員会がある。経営委員会はグループの内部と外部で発生する IT に関する意思決定を行う責任を持っている。経営委員会は戦略の方向性の決定、リーダーシップの発揮、グループ内の調整を行い、グループの従業員が共有するビジョンとバリューを作成する。グローバル経営委員会の下には、Corporate IT と sector IT を調整する IT 委員会があり、senior IT representatives が IT の配備(deployment-related IT)に関連する問題を検討する場を提供している。BU IT と Corporate IT の間に、正式なレポートラインはなく、BU IT の責任者は BU に直接報告する。報告というよりむしろガバナンスは、コンプライアンスを強化する仕組みである。

連邦型の IT 組織形態をとることにより、様々なグローバルプロジェクトを実行している。例えば、社内ポータル「One Mahindra」を導入したことで、グループ内の従業員の繋がりが増え、事例を共有することで業務へ活用している。従業員のネットワーク、情報共有、意見交換を通じてシナジーを出すことが目的である。また、共通の顧客データベースを構築、新たな収益の機会を生み出しており、Corporate IT は CRM を強化し、顧客 DB を使うことで収益を拡大が見込めると考えている。

(4) ルクセンブルグにおける IT の連邦型管理モデル/ArcelorMittal

アルセロールミタル社は 2006 年にミタルスチールとアルセロールが統合したグローバル鉄鋼企業であり、ルクセンブルグに本社がある。ヨーロッパ、アメリカ、アジア、アフリカの 64 カ国に拠点があり、320,000 人の従業員が世界の粗鋼生産量の約 10%を生産している。

アルセロールミタル社では、連邦の精神を反映し、IT は連邦型管理モデル(**federated operating model**)を採用している。異なった種類の鉄鋼を様々な顧客の要望に対応する製品と地域があり、アルセロールミタルには 8 つの主要な LOB(事業ライン)があり、各ラインは売上管理のための損益計算書の作成、サプライチェーン、製造、オペレーションとマーケティングを行っている。アルセロールミタル社では、各 LOB (事業ライン) が収益管理やマーケティングを行っているため、収益を拡大するための IT 戦略は LOB の IT 部門が担当している。一方で、グループのコスト削減はグループの IT 部門が担当している。財務活動とガバナンスがローカルと地域で実施されるのであれば、過度にグローバル化を進めることで、企業価値が下がることになる。財務、会計、人事といった領域はグローバルで標準化を進めているが、デスクトップ PC、メール、ネットワークといった共通のインフラは、地域レベルで標準化している。

アルセロールミタル社は、各工場や LOB の収益を重要視しているため、グループの IT 方針の適用には柔軟性を持たせており、IT の集約化ではなく、むしろ地域とローカルの IT 導入/実装と協力するグローバル協調戦略である。グループの効率化を目指すのではなく、ガバナンスの強化と効果を追求する。

グループの IT 部門が主導となる IT の集約化や共通化は、LOB の組織の熟成度や規模が考慮される。各 LOB の事業が最も重要であり、各 LOB は規模が大きく、オペレーションは大きく異なっている。そのため、グループレベルでの標準化は現実的ではなく、効果も懐疑的である。IT に関する意思決定が行われる一方で、予算、EA、ポートフォリオ管理といった IT プロセスはグループで標準化されている。

投資承認プロセスはグループ内で統一されており、公正な運営が行われている。またグループの IT 部門がすべての LOB の予算と予算策定プロセスを可視できるため、グローバルとローカルのプロジェクトの優先順位をつけることができる。

(5) 保健維持機構における集中型 IT アプローチ/Kaiser

米国の保健維持機構のシステム及び運用の集中型の事例は、グローバルの事例ではないが、IT マネジメントの集中型の事例として非常に参考となる。

Kaiser Permanente はオークランドに本部を置く非営利の保健維持機構である。日本やイギリスなどは国の医療制度がある一方で、アメリカには複数の保健維持機構や preferred provider organizations(PPO：特約保健機構)があり雇用主や個々の計画を鑑み、資金供給がされている。

Kaiser は全ての病院や診療所で電子医療記録の共有を可能とするために、集中型の IT アプローチ（システムの集中）を行うとともに、データセンターの一括アウトソーシング（運用要員の集中）を行った。データセンターアウトソーシングにより、大幅な IT 部門の要員の削減を実現できた。

集中型システムへの移行の間、職員の IT モラルは低くかった。Kaiser IT 部門のスタッフは、彼らの役割の変化と IBM へアウトソースしたデータセンターに関する役割に関して多くの不明確な点があり、結果的に新しいシステムのいくつかは停止した。また、集中化の課題としては、システムユーザ（医師や従業員）へのトレーニングであり、ボトムアップによる継続的なコミュニケーションとトレーニングを維持している。

4.1.4 仮説 D に関する事例調査

仮説 D『グローバルな競争に打ち勝つ IT 人材を日本の大学及び大学院が輩出するために、現状の大学教育に新たな視点を付け加えることが必要となる』を検証するために、グローバルな競争に打ち勝つ IT 人材を輩出するにあたり、現状の大学教育に新たな視点として参考となる以下の 2 事例を調査している。

事例名	企業・事業概要	事例(サマリ)
D-1: 米国財団の革新的技術者教育/NSF 国立科学財団(米国)	<ul style="list-style-type: none"> NSFは、独立の連邦機関として、広範囲にわたる科学技術分野の基礎研究と教育を支援している 米国の科学技術、工学、数学分野の卒業生は著しく減少しているが、科学技術分野は成長産業となっており、今後、米国で増加するトップ30の職業には科学技術分野の産業が多くある 	<ul style="list-style-type: none"> 米国の学生は、社会に影響を及ぼすような報われる仕事(より環境にやさしい持続性のあるライフスタイル)を望んでいる NSFは独立の連邦機関として、広範囲に渡る科学技術分野の基礎研究と教育を支援しており、米国の学生のIT技術に対する興味喚起するために、技術教育基盤やカリキュラムの見直しを行った
D-2: 大学研究開発(R&D)センタ/WIT (アイルランド)	<ul style="list-style-type: none"> WITはアイルランドの南東にあるWaterfordにある工科大学(1970年設立)であり、通信ソフトウェアの修士課程はコア技術と研究スキルをもった優秀な人材を輩出している 	<ul style="list-style-type: none"> WIT内にあるTSSGではEUやアイルランドの基金から資金を調達して、ICTIに関する小規模なシリコンバレーを形成している TSSGの特徴は、基礎研究、応用研究と商業化を同じ場所で行いアイデアを交換することでイノベーションを起こすという仕組みである
D-3: SRM大学のIT教育/SRM大学(インド)	<ul style="list-style-type: none"> SRMグループはSRM大学を中心に教育をコアとしている。SRM大学はグループ企業及びエンジニアリング産業に卒業生を送り出している SRM Technologyは、インドのSI企業としては大きくないが、インド企業では日本向けデリバリー体制は最大規模である。SRM大学における日本語教育も熱心である 	<ul style="list-style-type: none"> IT&ソフトウェア、エンジニアリング、金融・銀行、サービス等の産業・企業との連携が行われている。この中でIT&ソフトウェアでは以下の企業と連携している SRM Technologyを窓口としてNEC、NECコミュニケーション、沖ソフト、IHI等の日本企業向けIT研修、英語研修、マネジメント研修、異文化コミュニケーション等を行っている
D-4: インドIT企業にける産学連携/Infosys (インド)	<ul style="list-style-type: none"> 米企業からの盛んなIT投資とオフショア・アウトソーシングのブームに乗り、2000年以降、英語力・技術力が高い低コスト人材と、米国との時差を生かした効果的な時間活用を魅力に、欧米企業のノン・コア業務の受注により事業を拡大した Infosysのサービスはビジネスアプリケーションに特化しており、全て顧客との直接契約である 	<ul style="list-style-type: none"> 人材の確保、育成の一環として、500の学術機関と「Campus Connect」として知られている産学パートナーシップを結んでおり、人材採用に留まらず、実際に能力のある人材を創造する役割を果たしている 経験者の採用も積極的に行っているが、経験者の採用が困難な場合は、採用-育成モデル(buy-and-build model)により、人材を育成している

(1) 米国財団の革新的技術者教育／NSF 国立科学財団

NSFは独立の連邦機関として、広範囲に渡る科学技術分野の基礎研究と教育を支援している。NSFの基金は、米国50州の2,000の大学や教育機関への助成金として利用される。

2010年に発表された、DARPA（国防総省国防高等研究事業局）の報告書によると米国における科学技術、工学、数学分野の卒業生は著しく減少した。米国コンピュータリサーチ協会(CRA)は、コンピュータサイエンス(CS)の卒業生は43%減少、2006～2007年にCS学位に登録した学生数は、2003～2004年に比べ45%減少したと発表した。DARPAは、ドットコムブーム（の終焉）やグローバルアウトソーシングの影響があり、米国の学生と関係者はコンピュータサイエンスに関連する仕事が減少していると認識していることが原因であるとしたが、その認識は間違えている。労働省によると、科学技術分野は成長産業となっており、2009年11月に発表された米国労働省のデータによると、2008年に対し、2018年に米国で増加するトップ30の職業には科学技術分野の産業が多くある。

米国の学生のIT技術に対する興味を喚起するためにも、技術教育基盤やカリキュラムの見直しが必要である。NSFは、変更したカリキュラムによるエンジニア専攻の1年生への影響を調べ、その有効性を確認している。また、それらの研究では、技術教育で重要なこと、最も訴求力のあることを以下のように整理している。

- ✓ 批判的に考える能力
- ✓ 世界のリソースの世話役となること
- ✓ 仕事の長期の観点でのインパクトを考慮すること
- ✓ 社会的課題、グローバル経済、環境インパクトを考慮する準備をすること

技術教育のカリキュラムの変更は大変重要であるとされ、以下のようなカリキュラムの変更(追加)が示されている。

- クリティカルシンキングと記述、数学、物理、科学、エンジニアリングデザインを追加しITエンジニアリングの科目の幅を広げる
- 4年間のカリキュラムを作成する
- 設計、普及、学習プロセスに着目する
- 社会学、経済、環境科学、物質といった異なる分野を総合的に取り扱い、シナジーを発揮する
- 異なる分野の知見を積極的に取り入れる

“問題解決には、いくつかの経路がある (Many Pathways to Problem Solving)” という考えを元に問題解決を実施することは、学生が世界で活躍するために重要である。既成の考えを捨てる、現代社会の中にあるはっきりとしない点を理解する、物事の関連を考えるとといったことで、従来の1つの正しい答えを出すのではなく、複数の答えを出すといった能力の育成にも繋がる。

(2) 大学研究開発 (R&D) センター/WIT

アイルランドにある WIT (ウォーターフォード工科大学) 内にある、TSSG グループ (The Telecommunications Software & Systems Group) では、EU やアイルランドの基金から資金を調達して、基礎研究、応用研究、商業化を結びつけたイノベーションの取り組みを行っており、小規模のシリコンバレーに変わってきている。

TSSG では博士課程修了者の輩出と同様に、MSc (Master of Science) 修了者と新規事業を立ち上げるための起業家の育成とサポートを行っている。TSSG のような WIT リサーチグループは基礎/応用研究、商業化を横断的に取り組んでいる。TSSG では 30 人が基礎研究、60 人が応用研究、50 人が商業化、10 人が運営を担当している。スタッフは教員と学生である。基礎/応用研究は研究部門の担当であり、商業化は商業部門の担当である。TSSG の起業支援の一つのポイントとしては、1 つの大学の構内で行うのではなく、海外の企業や業界団体と協力関係を築くことである。

TSSG は商業化ファンド、イノベーションパートナーシップ、イノベーションバウチャー、ICT 監査スキームのような EI ファンディングスキームを通じて、知的財産の譲渡やサポートをするために Enterprise Ireland と密に動いている。これは大変重要なことで、インキュベーション企業が商用ソフトウェア、ハードウェア、またはサービスを開発し提供した場合、企業は関連する知的財産権を保持することになる。大学が企業の資本提携のために知的財産権を保有した場合、スタンフォードの学生が設立したグーグルとスタンフォード大学のケースに類似したアプローチがとられる。

以前は、水平モデル(基礎研究の拡大、応用研究、試作品の開発、商業化によるイノベーション)が神話となっており、米国の NFS の設立は、このモデルを反映している。過去数十年、多くの教育機関は Stokes' concept of Pasteur's Quadrant mixing 基礎・応用研究のようなりニアモデルに挑戦をしている。TSSG の経験によると、ブレンドモデルは団体のネットワークの構築には機能する。アイデアはいつも基礎研究から応用研究にリニア(水平)に繋がっているわけではない。TSSG は基礎/応用研究と商業化を同じ場所で行い、アイデアを公式/非公式に交換することができる。TSSG のアプローチは、同じ場所でイノベーションを起こす仕組みであり、特定の地域で新しい会社と雇用を生み出すための触媒となることは、大変意義がある。

(3) インド私立大学の IT 教育 / SRM 大学

SRM グループは SRM 大学を中心に教育をコアとして、グループ企業 (SRM Technology, SRM Infotech, SRM Hospital, SRM Construction, SRM Hotel, SRM Tours) を形成している。SRM Technology は、インドの SI 企業としては大きくないが、インド企業では日本向けデリバリ体制は最大規模である。

SRM 大学の学生数に対する教員数の割合は全校で 9.3% である。それぞれの学部における教員の学生に対する割合は以下のとおり。

図表 4-1 SRM 大学の学生、教員比率

学部	学生数	教員数	教員割合
エンジニアリング	11,833 人	870 人	7.4%
医療・薬学	2,005 人	519 人	25.9%
人文科学	3,779 人	249 人	6.6%

【出典：SRM 大学インタビュー資料を基に作成】

エンジニアリング学部では、個人能力開発コース、外国語教育（日本語、フランス語、ドイツ語、中国語）、価値教育、生物学、ヨガ等があり、それぞれに理解度試験が行われている。また、同学部では以下の日本対応を行っている。

- 日本語教育：学部学生に対しては日本語を必修科目としている。
- 日本語教育は印日商工会議所と連携して行っている。
- 日本の TQM (Total Quality Management) を学生及び産業界に教育。

各学部には学部長 (Dean) がいるが、その上にディレクター (Director) がおり、「学部長=教育・研究」、「ディレクター=学部のマネジメント」という形で分けられている。産学連携は、主に企業とのコネクションがあり、予算を見ているディレクターが行っており、このあたりが日本の大学と異なっており、産学連携のポイントであり、また、ディレクターは企業出身者が多いようである。

(4) インド IT 企業にける産学連携／Infosys

インドの IT サービス企業である Infosys のサービスはビジネスアプリケーションに特化しており、全て顧客との直接契約である。

Infosys は同社の良好な労働環境のイメージ（企業のイメージ調査で上位にランクされる）を利用して、インドのトップ 50 の大学から積極的に人材を採用している。トップ校であっても、下位クラスの人材の採用は望んでおらず、ベストの大学のベストの応募者を採用する方針である。Infosys 社の顧客数は急成長しており、新規採用の必要があるが、インドでの人材獲得は厳しくなっており、50 以上の学術機関に採用先を拡大した。

年間の人材要求に応えるために、Infosys は、インド全国の 1050 校以上の大学との関係を構築している。この内 500 の学術機関と「Campus Connect」として知られている産学パートナーシップを結んでいる。2004 年に始まった「Campus Connect」はインドの IT 人材の品質と量の拡充の役割を果たしている。パートナーシッププログラムを通じ、Infosys は人材の技術スキル、ソフトウェアスキル、英語能力、専門領域などの情報の入手をすることができる。「Campus Connect」は、人材採用に留まらず、実際に能力のある人材を創造する役割を果たすと言う。産学のパートナーシップを通じ、能力のある人材を継続的に育成することで、採用のコストを抑えることができるという。

「Campus Connect」により、教授をトレーニングし、カリキュラムを共同で策定することを可能とする。これにより、教授は、より産業に必要な教育ができるようになる。複数の学術機関と関係することで、カリキュラムに影響を与え、教授と協力し、訓練された人材の供給源を開発する。Campus Connect は、成果が上がらず企業を去らなければならない従業員の数を 4%まで減らすことを可能にした。カリキュラムの開発に協力することで、品質の高い学生を採用し、入社後に必要なトレーニングを最小化でき、企画、研究チームは、大学でのイベントと連携し、大学からの採用を促進する。 エントリーレベルの人材の 70%はこのような大学とのパートナーシップによる人材プールから採用される。

4.1.5 仮説 E に関する事例調査

仮説 E『グローバル IT 人材を育成するにあたっては、各企業個社の人材育成プログラムだけでは、国全体の IT 人材の量・質の向上にはつながらないため、社会インフラとしての政府機関等の IT 人材育成施策が重要となる』を検証するために、国全体の社会インフラとしての IT 人材育成施策、事業についての事例を調査している。

事例名	企業・事業概要	事例(サマリ)
E-1:IT教育イネーブルメント/NASSCOM産業協会(インド)	<ul style="list-style-type: none"> NASSCOMはIT企業から構成される非営利団体で、グローバルでのオフショアマーケットを広げ、業界の戦略アドバイザーとしてインドのリーダーシップを高めることを目的に、様々な取り組みを行っている 	<ul style="list-style-type: none"> NASSCOM産業協会は、短期、中期、長期の視点でIT業界の人材育成を推進している The NASSCOM Assessment of Competence(NAC)というモデルを構築しており、企業が学生に求めるスキルレベルを判定している グローバルオフショア市場でのインドの存在感を高めるために、多くの覚書の締結や業界団体と教育機関との繋がりを強め、IT業界を活性化している
E-2:IT技術系大学卒業者の質改善/ABEEK(韓国)	<ul style="list-style-type: none"> ABEEKは、エンジニア教育の質を上げるために、1999年に設立され、Korea Council for University Education(KCUE)は、大学とITエンジニア部門の評価を毎年行っている ABEEKの主要な活動は以下の5点 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 認定基準の作成と導入 ✓ 認定のためのポリシーと手続きの確立 ✓ 認定を評価する人材の育成 ✓ 大学と短大へ基準の理解と導入を支援するためのコンサルティングサービスの提供 ✓ 国際的な会議への参加と他の国や地域での基準との連携 	<ul style="list-style-type: none"> ABEEKは韓国におけるエンジニア教育の質を上げるため、技術系関連学科の基準やガイドラインを作成するだけでなく、各大学(プログラム単位)の認定事業を行っており、これまで530プログラム(63大学)を認定している ABEEKの認定事業は学生個人を評価するのではなく、教える側(大学)のプログラムの品質を認定している。学生を採用する企業側もABEEK認定プログラム出身の学生に対して、採用時に10%のボーナスを加算するなどの優遇措置を取っている

(1) IT 教育イネーブルメント／NASSCOM 産業協会

NASSCOM は、IT 企業から構成されるインドの非営利団体（日本の社団法人等に該当）であり、ビジネス、ソフトウェア、サービスの促進、ソフトウェアテクノロジーの研究開発の促進を行っている。会員は、1,200 社（会員、準会員を合わせて）であり、NASSCOM の会員企業はインドの IT 市場の 95%の売上げており、会員企業の従業員の総数は 224 万人である。

NAC (The NASSCOM Assessment of Competence) は現在と今後の IT/BPO 業界へ安定的に人材供給するための評価と認定を行っている。NAC の狙いは標準的な評価と認定を通じて、人材と着実に継続的な繋がりを持つことであり、政府と大学の人材育成を支援することである。人材のトレーニングと育成を支援し、政府と大学が専門的な人材の育成を行えるように支援する。この方針は IT 業界(NAC-Tech)と BPO(NAC)で利用されている。

NAC は企業が学生に求めるスキルレベルを判定する。学生は自己評価に使うことができ、企業は技術力が不足している学生を採用するリスクを軽減することができる。インドには世界トップクラスの大学(インド工科大学など)があるが、多くの大学のプログラムは低水準であり、25～40%の学生のみが、卒業後すぐに従業員として働けるレベルである。NASSCOM は The University Grants Commission、インド政府、企業、教育機関と連携して大学の教育水準の向上を進めている。

(2) IT 技術系大学卒業者の質改善／ABEEK（韓国）

ABEEK（韓国工学教育認証院）は、独立した非政府組織であり、エンジニア教育の質を上げるために、1999年に設立され、Korea Council for University Education(KCUE)は、大学とITエンジニア部門の評価を毎年行っている。

ABEEKのガイドラインによれば、教育機関は学生が卒業後に専門的なキャリアをスタートできる状態にする必要がある。提案されたプログラムは学生が能力のあるエンジニアと判断できる基準を必要としている。ABEEKは韓国におけるエンジニア教育の質を上げるため、技術系関連学科の基準やガイドラインを作成するだけでなく、各大学（プログラム単位）の認定事業を行っており、ABEEKの認定事業は学生個人を評価するのではなく、教える側（大学）のプログラムの品質を認定している。これまで530プログラム（63大学）を認定している。

韓国を代表するサムソングループは、入社面接の時に、ABEEK認定プログラムの大学の学生に対して10%ボーナスポイントを加算している。LG-Nortelも同様に10%ボーナスポイントを加算しており、Ahn研究所はABEEK認定プログラムの学生を率先して採用している。

ABEEKは各大学の複数のプログラムをレビューしており、大学はプログラム毎に認定を受ける。ABEEKは大学のプログラムに認定を与えるが、修士課程(大学院)と博士課程(PH D)は対象外である。ABEEKは2700人を超えるプログラム認定者を育成している。

韓国は、ワシントン・アコード(技術者教育の国際的同等性を承認するための制度)の調印メンバー国の1つである。ワシントン・アコードはメンバー国同士のエンジニアリング教育プログラムの認定を相互に認めている。ABEEKはABET、エンジニアオーストラリア(EA)、日本技術者教育認定制度(JABEE)と覚書を締結している。

4.2 調査分析（仮説検証）

ここでは実態調査、事例調査から、5つの仮説に対する検証結果（分析結果）を整理する。それぞれの仮説に対して、実態調査から得られた情報、及び事例調査から得られた示唆を整理した上で、仮説の検証を行う。

4.2.1 仮説 A の検証

仮説 A

『日本ベンダー企業が海外市場で事業展開を行い、競争力を確保するためには日本の強みを生かしたビジネスモデルがあり、それを実現するための IT 人材確保・育成が必要』

(1) 実態調査から得られた情報

a IT 産業の構造実態

1) 海外の IT サービス市場

- 現時点での海外の IT サービス市場規模の大半が、欧米が中心であり、新興国の市場規模は非常に小さい。しかし、ここ数年の IT サービス市場の経年変化（成長率）をみると、中国やインドなどの BRICs を中心に 新興国の IT サービス市場が急激に伸びる可能性はある。
- 日本を始めとして市場規模の大きい欧米各国の IT サービスの多くは、業務マネジメントや IT マネジメントなどの比率が高い。先進国はユーザー企業の IT 導入・活用の成熟度、あるいはアウトソーシング領域の違いにより、この比率が高いと想定される。新興国では IT サービス市場に比べ、ハードウェア、ソフトウェア市場の比率が高いが、今後、IT サービスの市場が拡大していくことが推測される。また、例えば、中国の IT サービス市場は日本の 1/10 程度であるが、ハードウェア市場は既に日本を上回っているという現状もある。
- 実態調査では、受託開発/パッケージ比率を調査したが、ガートナーにおいても 2006 年度以降、グローバルでのこのような調査は行われておらず、クラウド (SaaS) の導入率の調査を行うようになってきている。このことから分かるように、グローバルにおけるアプリケーション導入は、受託開発かパッケージ開発かではなく、クラウドかオンプレミス（自社所有）かの選択になってきていると捉えることができる。

2) 海外市場での競合

- 各国の輸出入動向を見ると、米国、インド、フィンランドは海外での売上比率が高く、グローバルに展開しているとみることができる。これらの 3ヶ国の海外展開のビジネスモデルはそれぞれ違い、米国はハードウェア、ソフトウェアを中心に全世界に拠点を展開している。インドは欧米諸国からのアウトソーシングやオフショア開発を自国中心にサービス提供するというビジネスモデルである。フィンランドが

外需比率の高い理由は、ノキア社による海外における売上が大きく影響している。

- 新興国も含め各国の IT サービスやパッケージソフトウェアの売上企業（上位 5 社）を見ると、IBM や Microsoft を始め多くが米国に本社のある企業であり、グローバル市場における米国企業の圧倒的なシェアが窺える。米国企業以外で海外に展開している企業としては、SAP（ドイツ）や富士通（日本）などがあるが相対的な位置づけは高くない。また、日本や韓国、インドは自国に本社を置く企業が大きなシェアを持っている。

(2) 事例調査から得られた示唆

a ビジネスモデル上の示唆、参考点

- 海外市場への展開方法の一つとして、自社の強みを活かしつつ、中国市場における自社の弱みを中国企業との ジョイントベンチャー企業 の設立（ベンチャー企業への出資）という形で補完して、中国市場への事業展開を行ったことが成功要因の一つとして挙げられる。特に現地における IT 人材の確保という点では、ジョイント先の現地企業の IT 人材を活用することで、海外市場における新たな IT 人材の確保という課題を解決することができる。本事例から得られるグローバルにおけるジョイントベンチャーの成功するための鍵は以下の 3 点といえる。
 - (1) 2 つのパートナーお互いの競争を避け、ビジネスモデルを明確にする
 - (2) Huawei の市場である中国のみならず、世界中の市場にフォーカスする
 - (3) Symantec Huawei の企業ブランドと企業理念を作り、常に従業員を親会社の社員として考える
- 自国以外で SI ビジネスを展開する（現地法人を設立する）にあたっては、ユーザー企業（グローバル企業）が当該国、地域に拠点を展開するにあたっての支援として、展開するケースが多い。海外展開先のユーザー企業から案件獲得が難しい理由として、言葉の壁は一つではあるが、競合となる当該国内ベンダーより大きな価値（違い）をださなければ、ビジネスチャンスは少ない。
- 新興国における展開先（都市）を選択する際の観点として、人材コストもさることながら、多くの大学があり必要とする IT 人材の採用が容易であること、地方政府がビジネスを積極的に支援していること などなども挙げられる。
- 中小の国内ベンダー企業が海外に事業展開（新規事業の開始も含め）にあたっては、資金面だけではなく体制面での支援も有効であり、その一つの方策として、アイルランドではシリコンバレーにそのような企業を支援する組織・サービスを開設している。中小企業の支援策としては非常に有効であり、他の欧州の国も同様の活動を追随している。

b IT人材確保・育成上の示唆、参考点

- グローバルで IT 人材の最適活用の一つの方法として本社と拠点で、プロジェクトメンバーを配置する方法がある。そのような場合は、特にブリッジエンジニアの活用により本社と拠点間のコミュニケーションをとる役割を担っており、そのようなエンジニアの育成が必要となる。
- 海外展開先でのジョイントベンチャーの相手先の技術者を活用していることにより、展開先での新たな IT 人材の確保や育成を不要とする方法もある。

(3) 仮説検証

- 新興国を中心に IT サービス市場は今後拡大されると予想され、日本のベンダー企業にも海外市場での事業展開の機会は十分にあるといえる。
- 現時点において、海外市場で確立している日本の強みを活かしたビジネスモデルはなく、米国企業によるグローバルに展開したハードウェア、ソフトウェア、SI サービスや、インド企業による BPO やオフショア開発などが成功している例である。
- 日本の大手ベンダーが得意とする従来型の受託開発や SI サービスは、他国の企業も含めグローバル展開できている例は極めて少ない。その理由としては言語の問題もあるが、展開先の国内ベンダーや一部のグローバル企業 (IBM、Accenture) との価値の差別化を行うのが難しいためではないか。本調査から考える今後のビジネスモデルとしては、日本のユーザー企業のグローバル展開を支援する SI ビジネスやクラウドサービスによる新たなビジネスモデルの構築ではないか。

※本調査ではあまり触れられていないが組込みソフトウェアや重要インフラに関する情報システム構築の海外展開なども日本の強みを活かせる領域として考えられる。

- 海外市場への展開にあたっては、現地で IT 人材を採用することが主流であるが、SI ビジネスにおいては、本社（日本）と拠点間を跨るプロジェクトを遂行できるエンジニアが必要となってくる可能性がある。

4.2.2 仮説 B の検証

仮説 B

『日本ベンダー企業がグローバルに事業展開を行うにあたり、競争力ある最適なサービス供給体制を実現するため、中国、インド、ベトナム等で現地会社を設立、運営する。そのための IT 人材の確保・育成が必要』

(1) 実態調査から得られた情報

a IT 人材の状況実態

1) 海外市場での IT 技術者数、平均給与

- 各国の IT サービス企業における IT 技術者数は、その国の市場規模に必ずしも比例しているわけではなく、米国よりインドが多い。米国はユーザー企業の IT 技術者数が他国に比べても圧倒的な数である。年齢構成を見ると、新興国では総じて若い IT 技術者（20 代、30 代）が多いのも特徴である。IT 技術者の主要な供給元となる情報系学科の大学卒業生数（年間）を見ると、中国が年間約 14 万人と非常に多く、インド、米国、ロシアが次いで多い。
- 各国の IT 技術者の給与（年間給与）を見ると、新興国と欧米ではかなりの金額の開きがあり、ソフトウェア技術者であれば、中国が約 1.6 万ドル、インドが約 0.8 万ドル、ベトナムが約 0.4 万ドル、ロシアが約 2.3 万ドルとなっている。IT プロジェクトマネージャーは各国とも総じて他職種よりは高く、中国が約 3.3 万ドル、インドが約 2.3 万ドル、ベトナムが約 2.3 万ドル、ロシアが約 8.2 万ドルとなっている。

2) 海外市場での IT 技術者の流動化、需給バランス

- 各国の IT 技術者の流動性（転職率）は、インドの 20～40%を始め、米国、中国、韓国などは 10%超の数字となっており、日本に比べて流動性が高い。
- 情報系学科の学生の意識を比べると、米国は日本と同じように情報系の学科を希望する学生が減少傾向にあり人気が高い。また、米国やインド、中国、韓国などは、大学院に進学して高度な IT 技術者などを志向する傾向があるのに比べ、ベトナムでは実践的なスキルや経歴を優先するため、現時点では大学院への進学志向は弱いようである。
- インドや中国などでは、これまで情報系学科を卒業することにより IT 技術者として比較的安定して職業に就けるという傾向であったが、近年、供給（卒業生数）と需要（IT 企業の受入数）にギャップが生まれ、供給過多になっているというのが現

状である。

(2) 事例調査から得られた示唆

a IT人材確保の示唆、参考点

- IT企業が海外に事業展開する場合、現地会社におけるIT人材の多くが、現地で採用したIT技術者（新卒も含め）である。
- 中国（おそらく他の新興国も）においては、優秀なIT人材を採用し、確保することが非常に難しい。優秀な人材を採用・定着するために、高待遇（給与）以外にも様々な工夫がなされている。以下に、優秀なIT人材を定着させる要素を示す。
 - 良好な職場環境（オープンな職場環境、家族への配慮など）
 - スキル向上支援（大学等と提携した学習機会の提供など）
 - 世界の最新動向や技術に触れる機会の提供
 - 昇進機会・キャリアパス（現地採用の昇進機会、本社社員駐在を極力少なくするなど）
 - 企業のブランド力

b IT人材育成の示唆、参考点

1) 育成内容

- グローバルに展開しているIT企業では、社内にIT技術者のスキル基準や人材育成のためのコンピテンシ基準があり、それに基づき、グローバルでIT人材を育成している。また、自社による教育プログラムの開発だけでなく、継続的に学界と育成プログラムを開発することで、新たなニーズを理解し、IT業界の要求を把握する仕組みを構築しているケースもある。
- IBM中国先端研究所で成功するためのジョブスキルは以下のとおりである。いくつかのスキルはOJTとIBM西安labの実務を通して習得できるが、その他のスキルは大学インターンシッププログラムまたはIBM参画前に勤めた企業で習得が可能であると。
 - 流暢な英語と中国語
 - 5年以上のソフトウェア開発経験
 - 3年以上のテスト、プロジェクト計画、テスト実行計画、部下の管理を含むマネジメント経験
 - ソフトウェア開発プロセスのデモンストレーション能力
 - 読解スキル、ライティングスキル、コミュニケーションスキル
 - 組織、リーダーシップ、意思決定スキル
 - カウンセリング、チームビルディングスキル
 - 基本的な開発プロセスの原理原則の理解
 - 統計とデータ統合の経験

※これらの要件、統計、データ統合は IBM PredITive Analytics 研究所では必須である。その他のスキルは西安研究所だけでなく、他の IBM 中国の研究所でも同様である

- 米国 NSF の研究によると、今後の技術教育（IT に限らず）にあたって重要事項として以下の 4 点を挙げている。
 - 批判的に考える能力
 - 世界のリソースの世話役となること
 - 仕事の長期の観点でのインパクトを考慮すること
 - 社会的課題、グローバル経済、環境インパクトを考慮する準備をすること
- 従来のハードウェアとソフトウェアの開発といった下流のトレーニングから、プロジェクトマネジメント、ビジネスアナリシスといった上流のトレーニングが増えてきている。その背景には、開発や運用といった部分的なコスト削減ではなく、プロジェクト全体のコスト削減と質の向上が求められているからである。

2) 育成方法

- グローバルでの新卒者の IT 人材育成の事例では、IT 技術者はプロジェクトベースの研修、IT コンサルタントは模擬プロジェクトでのインタビューやデータ分析やシャドーロールで実践を学ぶ点である。
 - IT 技術者のグローバルの育成プログラムでは、4~6 週間のイニシャルトレーニングに続き、配属場所でプロジェクトベースのトレーニング（プロジェクトの実体験）を受け、学習の効果を確実にする。
 - IT コンサルタントのグローバルの育成プログラムでは、チームを作り、模擬のコンサルティングプロジェクトで、クライアントインタビューを実施し、データを分析する。入手した情報を元に、正式な提言を策定し、模擬のクライアント CEO にプレゼンテーションを行う。実際の業務に配置される前に、「シャドーロール」で業界での実践経験を学ぶ機会を得る。

(3) 仮説検証

- 事例などを見ると、海外市場への展開にあたっては現地で IT 人材を採用することが主流であり、日本ベンダー企業が海外展開するにあたって、現地の IT 人材を採用、育成するのが現実的である。
- 中国やインドなどの新興国では、IT 技術者や情報系学科の卒業生などの数は多く、日本に比べ給与も安価であるため、日本ベンダー企業が現地会社設立、拡大にあたって IT 人材の供給は十分にある。しかし、どの国においても優秀な IT 技術者（優秀な学生も

含め)は人気が高く、そのような人材を確保するのは非常に難しい状況である。また、採用した後、人材が流出(転職)するリスクも日本に比べて高い。

- 現地の優秀な IT 技術者を採用・定着するためには、高待遇(給与)もさることながら、良好な職場環境の提供、スキルを向上させるための支援、世界の最新動向や技術に触れる機会の提供、企業のブランド力などが必要となってくる。
- 事例を見ると、グローバル企業が求める IT 技術者の主なスキルとして、デモンストレーション能力、読解スキル、ライティングスキル、コミュニケーションスキル、組織、リーダーシップ、意思決定スキル、カウンセリング、チームビルディングスキルが参考となる。また、批判的に考える能力や仕事の長期の観点でのインパクトを考慮することなども、グローバル IT 人材育成の上では必要ではないか。
- 人材育成手法としては実プロジェクトベースの研修、模擬プロジェクトでのインタビューやデータ分析やシャドーロールなど、実践的な手法が採られている。

4.2.3 仮説 C の検証

仮説 C

『日本ユーザー企業がグローバル経営を行うにあたり、IT 適用分野ごとにトップダウン／集中管理型と現地／分散管理型の使い分けが適切であり、そのための IT 人材の確保・育成が必要』

(1) 実態調査から得られた情報

a IT 産業の構造（構成要素別内訳）

- 各国の IT サービス産業の売上構成要素別内訳を見ると、日本では開発、インテグレーションや IT マネジメント、業務マネジメントの比率が高く、ユーザー企業が IT 部門の業務に関する領域をかなり大きくアウトソーシングしているといえる。その傾向は、市場を見ると米国、韓国などの先進国が顕著であり、インド、中国、ベトナムなどの新興国はハードウェア保守やソフトウェア保守の比率が高くなっている。
- 米国、アイルランド、フィンランドは業務マネジメントの比率が高く、日本はあまり高くない。また、日本ではコンサルティングの比率が他国に比べると低いのが特徴である。

b IT 人材の状況実態（4.1.2 と同じ）

1) 海外市場での IT 技術者数、平均給与

- 各国の IT サービス企業における IT 技術者数は、その国の市場規模に必ずしも比例しているわけではなく、米国よりインドが多い。米国はユーザー企業の IT 技術者数が他国に比べても圧倒的な数である。年齢構成を見ると、新興国では総じて若い IT 技術者（20 代、30 代）が多いのも特徴である。IT 技術者の主要な供給元となる情報系学科の大学卒業生数（年間）を見ると、中国が年間約 14 万人と非常に多く、インド、米国、ロシアが次いで多い。
- 各国の IT 技術者の給与（年間給与）を見ると、新興国と欧米ではかなりの金額の開きがあり、ソフトウェア技術者であれば、中国が約 1.6 万ドル、インドが約 0.8 万ドル、ベトナムが約 0.4 万ドル、ロシアが約 2.3 万ドルとなっている。IT プロジェクトマネージャーは各国とも総じて他職種よりは高く、中国が約 3.3 万ドル、インドが約 2.3 万ドル、ベトナムが約 2.3 万ドル、ロシアが約 8.2 万ドルとなっている。

2) 海外市場での IT 技術者の流動化、需給バランス

- 各国の IT 技術者の流動性（転職率）は、インドの 20～40%を始め、米国、中国、韓国などは 10%超の数字となっており、日本に比べて流動性が高い。

- 情報系学科の学生の意識を比べると、米国は日本と同じように情報系の学科を希望する学生が減少傾向にあり人気は低い。また、米国やインド、中国、韓国などは、大学院に進学して高度な IT 技術者などを志向する傾向があるのに比べ、ベトナムでは実践的なスキルや経歴を優先するため、現時点では大学院への進学志向は弱いようである。
- インドや中国などでは、これまで情報系学科を卒業することにより IT 技術者として比較的安定して職業に就けるといった傾向であったが、近年、供給（卒業生数）と需要（IT 企業の受入数）にギャップが生まれ、供給過多になっているというのが現状である。

(2) 事例調査から得られた示唆、参考点

a 集中管理と分散管理

- グローバル企業における IT 部門の集中管理の分散管理の選択は企業のビジネスモデルが基になる。
 - 多くの米国企業は集中管理モデルを採用しており、それはコスト削減とシェアードサービスを最適化するためである。しかし、消費財を販売するような巨大な コングロマリット企業は IT と R&D は分散モデルを採用している。分散 IT モデルの企業はセキュリティ要件やリスト化された企業の目的を満たすが、最適化を実現は各ビジネス部門に任せている。
 - 3M は分散している R&D 組織がある。集約 R&D 研究施設に比べ、3M R&D スタッフは分割された (divisional) 研究施設にアサインされる。アサインされたスタッフは R&D を統括する central company ではなく、分割された研究施設のトップへ報告を行う。
 - P&G は各国を重要視するため、分散させている。情報の共有には、ビジネス部門のテクノロジーディレクター、コーポレート R&D の責任者、各地域の R&D 責任者から構成されるグローバルテクノロジーカウンシルが使われる。カウンシルの下部には、P&G の R&D スタッフ 8000 名が所属する地域のテクノロジーセンターがあり、それは、P&G の 5 つの主要なビジネス部門の 1 つである。
 - Honeywell は類似した分散された IT と R&D 部門を宇宙/輸送/特殊素材/自動/制御ソリューションの部門で保有している。
 - 分散システムの利点の 1 つは、M&A を行えることである。M&A に積極的な 3M と P&G のような企業は、分散モデルを使うことで、スピンインとスピンアウトをより簡単に行うことができる。

- 市場に関わりの深い IT については、リージョンやローカルの IT 部門が担当し（分散管理）、グループの規模を活かした効率化やコスト削減はグローバルの IT 部門が担当する（集中管理）ことで、収益の拡大とコストの削減を実現している。【事例 C-1】
 - 多角事業を展開している企業では、グループ主導の集約や標準化ではなく、ビジネスユニットやセクターが必要な IT 戦略を推進することで部門の収益向上に繋がり、結果としてグループ全体の収益向上に繋がっている。【事例 C-3】
 - 連邦型 IT 組織における集中管理と分散管理の使い分けの例として、2 つの事例を見ると、企業により考え方は異なるようである。
 - グローバルで共通化する領域として、インフラ、IT 戦略、予算（投資管理）、人事、会計、調達業務プロセスとアプリケーションである。【事例 C-3】
 - グローバルで共通化する領域として、投資管理（投資承認プロセス）と、予算、会計、人事、調達業務プロセスとアプリケーションの標準化である。ネットワークなどのインフラ領域の共通インフラはグローバルではなく、地域やグループレベルでの標準化を行っている。【事例 C-4】
 - 集中型 IT システムを実現するための重要な点は以下の 2 点である。
 - ✓ （データセンターの外注などの全組織的な新たな取り組みを可能にするための）統合された IT 企業構造
 - ✓ 新しいアイデアを持つ社員を優遇し奨励することを通じ、ボトムアップのコミュニケーションとボトムアップイノベーションを維持する
 - 集約と分散の切り分けを製品とサービスの構成要素とそれらに関わる部署の業務で判断基準することで、合理的に部門の削減や統合を実現することができる。
 - 経営がトップダウンとボトムアップに対して中立的な立場をとることで、グループの IT 戦略と LOB の IT 戦略のバランスを保つことができる。また、予算、会計、人事といったグローバルで共通化する領域は、その制度とプロセスをグループ内で明らかにし、管理することで、摩擦や不正を防ぐことができる。
- b 集中管理と分散管理の IT 人材
- グローバル IT を推進すると、人材の場所ではなく、仕事の場所に合わせて人材を配置するグローバルの人事異動制度が整備されている。リージョンやローカルの成功事例をグループで共有している。グローバルに事業を展開している場合、ローカルの従業員は顧客ニーズとグローバルでの事例を組み合わせることで競争優位を生み出すことができる。グローバル企業においては、国別や地域別の人材コストやスキルレベルなどの内

部情報を活用することで、どこの業務をどの地域で行うのが最も効率的かを（自社で）判断することができる。

- マルチローカル IT 部門に必要なジェネラリスト的な IT スキルに比べ、集中 IT 部門では特定のシェアードサービスに必要なスキルが求められる。さらに、グローバル IT 部門のスタッフはソフトスキルといわれるコミュニケーションスキルや、複数の国のユーザーと効率的に作業を進めるスキルが求められる。彼らは新しい施策を社内と社外に効率的に導入するチェンジエージェントに関して学ぶ必要がある。
- ローカルの多種多様なスキルを持った人材を重宝し、ローカル独自のサービスを提供するのではなく、グローバルで標準化されたサービスを提供できる仕組みを作ること、サービスレベルの地域格差を減らすことができる。
- IT を利用するという意味では、Microsoft のようなテクノロジーカンパニーは、先進的なユーザー企業であるといえる。その Microsoft の IT 部門では、クラウドに関するスキルやクラウドを前提としたビジネスモデルになってきているのは、非常に興味深いことである。

(3) 仮説検証

- グローバル企業における IT 部門の集中管理の分散管理の違いは、当該企業のビジネスモデルや業態、業種に大きく依存するといえる。例えば、コングロマリット企業では分散管理を行う傾向が強い。
- グローバル企業では総じてグローバルで IT の標準化や集約化を行う傾向が強く、IT 部門の機能や体制の一部を集中管理していくという方向性であることは否めない。しかし、特にアプリケーション領域では、ビジネス部門や現地のニーズや業務内容に大きく依存するため、必ずしも標準化や集約化が進んでいくとはいえない。
- 各社ともグローバル化の判断にあたっては、独自の基準などを設定して、どこまでをグローバルで管理し、どこまでを分散管理するかを決定している。例えば、集約と分散の切り分けを製品とサービスの構成要素とそれらに関わる部署の業務で判断基準することで、合理的に部門の削減や統合を実現しているケースもある。
- グローバル企業における IT 部門の集中管理の分散管理の違いは、IT 要員に求めるスキルの違いにもなる。分散管理の IT 部門の要員には、現地で全ての IT 機能を担うためジェネラリスト的な IT スキルが求められるのに比べ、集中管理の IT 部門の要員には、IT 機能の役割分担が可能となりスペシャリストが多くも求められ、特定のシェアードサー

ビスに必要なスキルが求められる。さらに、グローバル IT 部門のスタッフはソフトスキルといわれるコミュニケーションスキルや、複数の国のユーザーと効率的に作業を進めるスキルが求められる。

- 分散管理モデルのトレーニングはプロジェクトベースで行われる傾向があり、外部のソフトウェアのトレーニングが多くある。一方、集中管理モデルでは各シェアードサービスのための特定スキルに関してトレーニングが実施される。トレーニングはプロジェクトベースではなく、スペシャリストスキルの維持と向上のためドメインベースで行われる。また、集中管理モデルでは、クラウドアプリケーションに関するトレーニングの要望が高い。
- また、ユーザー企業の現地会社における IT 要員も、4-2-2 のベンダー企業と同じように、海外市場への展開にあたっては現地で IT 人材を採用することが考えられる。日本以外の国（特に新興国）では、IT 人材の流動率が高いため、ユーザー企業の IT 部門においても、海外展開した現地で IT 技術者を確保することは比較的容易であるが、4-2-2 にも記載したとおり、優秀な IT 技術者を採用、確保することは難しい状況である。

4.2.1 仮説 D の検証

仮説 D

『グローバルな競争に打ち勝つ IT 人材を日本の大学及び大学院が輩出するために、現状の大学教育に新たな視点を付け加えることが必要となる』

(1) 実態調査から得られた情報

a 教育機関による IT 技術者教育の状況実態

- 米国の大学 (IT 系学部) では、学生が自主的な教育機会を得られるように、柔軟にカリキュラムを設定することができる。例えば、MIT ではフレキシブル工学士プログラムというのがあり、人気を集めている。
- アイルランドでは国家フレームワークにより設定された指針に従い、個々の大学がカリキュラムを作成する。韓国の韓国工学教育認証院 (ABEEK) の認定ガイドラインに基づき、個々の大学がカリキュラムを作成する。

b 人材育成のメカニズム

- 各国の大学 (IT 系学部) では、インターンシップをプログラム (カリキュラム) に取り入れており、必須としている大学も多い。ほとんどの国では国内所在の企業へのインターンシップであるが、欧州では国を跨るインターンシップもある。欧州の地理的な要因も大きいと考えられる。また、インターンシップの企業がグローバル企業である場合は、国外の本社等で行われるケースもある。
- 産学連携のプログラムを行っている企業、大学も多い。例えば、インドでは、TCS 社の TCS AIP、Infosys 社の Campus Connect、Wipro 社の WASE など、産学連携を推進するベンダー企業のプログラムがある。これらのプログラムでは、学生へのトレーニングコースやコミュニケーションサイトの提供等を行うことで、企業が大学に何を求めているかをフィードバックすると同時に、将来の人材確保のための手段となっている。

c 学生、教員の意識

- 米国のほとんどの大学では、学生が教員の評価を行っている。学生は各学期終了時に受講したコースについての調査票を記入するのが慣習となっている。学生による評価は、学生が将来受講するクラスの選択に役に立てる。
- 情報系学科の学生の意識を比べると、米国は日本と同じように情報系の学科を希望する学生が減少傾向にあり人気は低い。また、米国やインド、中国、韓国などは、

大学院に進学して高度な IT 技術者などを志向する傾向があるのに比べ、ベトナムでは実践的なスキルや経歴を優先するため、現時点では大学院への進学志向は弱いようである。

- インドや中国などでは、これまで情報系学科を卒業することにより IT 技術者として比較的安定して職業に就けるという傾向であったが、近年、供給（卒業生数）と需要（IT 企業の受入数）にギャップが生まれ、供給過多になっているというのが現状である。

(2) 事例調査から得られた示唆

a 大学教育、大学の仕組み

- 日本の学生と同じように米国の学生も理系離れが起こっており、2006～2007 年にコンピュータサイエンスの学位登録した学生数は 3、4 年前に比べ、45%減少している。しかし、科学技術分野は成長産業になっており、2018 年に米国で増加するトップ 30 には科学技術分野の産業が多くあり、その一つにコンピュータソフトウェア技術者やネットワークシステムなどが含まれている。
- 技術教育の改善として、クリティカルシンキングと記述、数学、物理、科学、エンジニアリングデザインを追加し IT エンジニアリングの科目の幅を広げ、異なる分野を総合的に取り扱うことが有効である。また、NSF の研究によると技術教育で重要なこととして以下の 4 点を挙げている。
 - ✓ 批判的に考える能力
 - ✓ 世界のリソースの世話役となること
 - ✓ 仕事の長期の観点でのインパクトを考慮すること
 - ✓ 社会的課題、グローバル経済、環境インパクトを考慮する準備をすること
- NSF プロジェクトの中で、情報系学科のカリキュラムの変更（以下）を行った。また、授業の中で、“問題解決には、いくつかの経路がある”という考えを元に、「既成の考えを捨てる」「現代社会の中にあるはっきりとしない点を理解する」「物事の関連を考える」といったことで、従来の 1 つの正しい答えを出すのではなく、複数の答えを出すといった能力の育成にも繋げている。
 - クリティカルシンキングと記述、数学、物理、科学、エンジニアリングデザインを追加し IT エンジニアリングの科目の幅を広げる
 - 設計、普及、学習プロセスに着目する
 - 社会学、経済、環境科学、物質といった異なる分野を総合的に取り扱い、シナジーを發揮する
 - 異なる分野の知見を積極的に取り入れる

- SRM 大学では、各学部の学部長 (Dean) とは別に、その上にディレクター (Director) がおり、このディレクターが学部のマネジメントという形で分けられており、企業との連携 (産学連携) は、主にディレクターが行っており、このあたりが日本の大学と異なっている。

b 産学連携

- Infosys 社は、「インドの大学との関係構築」「経験と才能のある人材のための市場探索」「人材採用モデルによる人材開拓」という 3 つの規範となる取組みで積極的に人材の獲得方法を管理している。

- インド全国の 1050 校以上の大学との関係を構築している。この内 500 の学術機関と「Campus Connect」として知られている産学パートナーシップを結んでいる。

- 2004 年に始まった「Campus Connect」はインドの IT 人材の品質と量の拡充の役割を果たしている。

- パートナーシッププログラムを通じ、Infosys は、人材の技術スキル、ソフトウェアスキル、英語能力、専門領域などの情報の入手をすることができる。

- 「Campus Connect」は、人材採用に留まらず、実際に能力のある人材を創造する役割を果たす。産学のパートナーシップを通じ、能力のある人材を継続的に育成することで、採用のコストを抑えることができる。

- 「Campus Connect」により、教授をトレーニングし、カリキュラムを共同で策定することを可能とする。これにより教授は、より産業に必要な教育ができるようになる。

c 大学によるベンチャー創造

- IPv6 のような最先端技術のフォーカスは成功しているフレームワークの一部である。他方は特定の領域に絞った創業間もないテクノロジー企業と一緒に基礎/応用研究、商業化といったバランスアプローチを採用している。

- WIT TSSG/ArcLabs モデルは、起業家、事業の開始、研究施設が同じビルまたは構内にあり、知見を共有している。このモデルは、事業と研究が 1 つの建物の中にある必要がある。より事業に結び付けるために” 研究中心 ” から ” ノウハウと知的財産の移転 ” が進んでいる。また、ビジネスから研究への起業家精神の育成も行っている。WIT TSSG によると、基礎研究から価値のある製品の販売は単純な水平の繋がりではない。リニアモデルは単純すぎる。アイデアを持ち、採用するために、研究者、イノベーター、起業家、消費者が継続的に可能性と必要性を話すコミュニティを作る必要がある。

- WIT TSSG モデルには業界の経験をもった多くのエンジニア、プロダクトデザイナー、事業開発エンジニアを多く含む組織が必要である。WIT TSSG によると、博士課程修了者が多く所属する研究施設では学術的な研究に取り組み、イノベーションを起こす技術または業界のパートナー企業とのコネクションを持たない人材を採用している。

(3) 仮説検証

- 大学の IT 系学科に対する学生の意識は、日本・米国と新興国では大きく異なるようである。日本や米国は IT に限らず学生の理系離れが進んでいるのに対して、インドや中国などの新興国では、IT 技術者になることにより職業の安定が見込めるという意識がある。
- IT系学科のカリキュラムにおいては、IT系の科目は日本と比べても大きな差はないが、各大学ともより実践で活躍できる人材を育成するために様々な工夫がなされている。
 - IT 系科目以外の数学、物理、科学、クリティカルシンキングといったような科目を追加することで知識の幅を持たせたり、思考する力を伸ばしたりしている。また、批判的に考える能力や長期的観点でのインパクトを考えるために、「既成の考えを捨てる」「現代社会の中にあるはっきりとしない点を理解する」「物事の関連を考える」といったことで、従来の 1 つの正しい答えを出すことではなく、複数の答えを出すといった能力の育成も行われている。
 - 米国のほとんどの大学では、学生が教員の評価を行っており、それが大学教育の筆を向上させることになる。また、学生にカリキュラム選択の自由度を持たせるなどの工夫を行うことで、硬直しがちな技術教育を打破し、学生からの支持を得るということ必要ではないか。
- どの国の大学でもインターンシップは行われており、カリキュラムの一部に組み込まれている大学も少なくない。インターンシップが産業界への入り口の一つとなっており、大学側の育成プログラムという視点だけではなく、産業界側の視点も重要であり、日本企業の採用活動にもっと活用されるべきであると考えられる。
- インドではベンダー企業により産学連携のプログラムが盛んである。単に学生のスキル育成に寄与するだけではなく、企業が大学に何を求めているかをフィードバックし、大学教育がより実践に活かされるもの（教授の教育にもなる）となるとともに、企業としては、将来の人材確保のための手段となっている。

4.2.2 仮説 E の検証

仮説 E

『グローバル IT 人材を育成するにあたっては、各企業個社の人材育成プログラムだけでは、国全体の IT 人材の量・質の向上にはつながらないため、社会インフラとしての政府機関等の IT 人材育成施策が重要となる』

(1) 実態調査から得られた情報

a 国家戦略

- 各国ともに、政府が IT 人材の育成や IT 産業の活性化施策を行っている。IT 人材育成では大学への資金的な支援を始め、中国では、IT 人材（ソフトウェア人材）の育成数の目標値を設定して、教育拠点の整備などを行ってきた。インドでは、新プログラムや新サービスの導入、教育機関等の新設や海外連携、産学連携の強化や職員の待遇改善、材瀨的な支援などを行っている。
- 中国、インドなどの新興国やアイルランドなどでは、自国の IT 産業の活性化（雇用の確保）を目的として、海外の IT 企業の参入、海外資金の流入を行うために、いわゆる工業団地のようなモデル都市・地区を設定して、税制的な優遇や補助金の支給などの奨励策を実施している。

b IT 技術者の技術認定試験、スキル標準

- デンマークは小国であり、独自の国家試験を開発していないが、他の国においては、IT 技術者の国家資格や公的資格が整備されている。
 - 米国で就職等に活用されている資格試験としては、各種ベンダーの認定プログラム（シスコ技術者認定、マイクロソフト認定プロフェッショナル、オラクルマスターなど）である。各ベンダーの認定資格以外にもベンダーニュートラルな組織において行われる認定資格（CompTIA、PMI、CISA など）がある。
 - インドでは通信情報技術省が認定する技術者認定制度（DOEACC）があり、全国 10 拠点の地域センターにて教育プログラムを提供している。また、NASSCOM 産業公開が実施する IT 関連サービスや BPO 業界の技術者の能力を認定する仕組み（NAC）があるが、主に大学生の技術スキルの評価が目的であり、就職に有利になるようである。
 - ベトナムでは、日本の情報処理技術者試験が展開されており、2010 年 4 月の試験では、約 600 名の受験者が参加している。
 - 韓国では、IT 技術者の資格試験としては、日本の技術士に該当する資格があり、国際的にも PE（Professional Engineer）として相互認証している。

(2) 事例調査から得られた示唆

- 国が長期的な視点を持ち、IT人材育成に取り込むことが重要である。また、大学と企業が積極的に関与し、業界のニーズに合った人材を大学で育成することで、人材不足を解消することができる。
- 産学が連携して IT 人材の評価プログラムを作成して、それに基づいた教育プログラムを大学で教育し、その結果を産業協会が学生を評価・認定する仕組みがある。その評価結果を基に、企業が採用を判断することにより、IT/BPO 市場に安定的かつ高品質な人材の輩出を可能としている。
- 大学プログラムの認定は韓国のエンジニアリング教育の質の向上に必要な要素である。以下は、韓国の大学のエンジニアリングプログラムの認定から学んだ点である。
 - 特定のエンジニアリングの教科書や特定のカリキュラムではなく、プログラムを評価することはイノベーション、新しい創造的な指導方法を継続するために重要である。
 - 評価者の認定と指導には厳格なレビュー過程が必要であり、幾つかの機関では改善または認定の取り消しが必要である。
 - 評価基準は時代にあった IT エンジニアの専門家と、陳腐化する可能性がある過去の技術ではなく、時代に即した特定の技術とを取り入れるべきである。
 - ABEEK 認定システムは、認定プログラムを終了した学生が、卒業後の仕事を効果的に行うことができるレベルではない。しかし、ICEEs と Professional engineer certifications はゴールを達成するための重要な段階にある。
- ABEEK 認定システムは、認定プログラムを終了した学生が、卒業後の仕事を効果的に行うことができるレベルではないが、ICEEs と Professional engineer certifications はゴールを達成するための重要な段階にある。特に、今後、アジアにおけるワシントン・アコードの主導権を韓国に握る可能性があり、アジアにおける日本の IT スキル標準や資格試験の普及との覇権を争うということも想像される。
 - 認定システムは、韓国の大学教育の質向上だけでなく、グローバルで活躍するエンジニアの国際的な技術認定（相互認証）の一翼を担っている。
 - 日本でも JBEEK という組織が同様の取り組みを行っており、JABEE が認定したプログラムの修了者は技術士第一次試験が免除される。

(3) 仮説検証

- 各国とも政府機関や公的機関が IT 人材育成や IT 技術者資格に関する施策を実施している。新興国では、人材育成だけに留まらず、海外の IT 企業の誘致を行うことで、自国

の IT 産業の活性化、雇用の拡大などを国家施策として実行している。ベトナムでは自国による国家資格ではなく、日本の情報処理技術者試験（IPA）を輸入して、実行している。

- 日本の政府機関でも各国が行っているような IT 人材育成施策や技術者試験、スキル標準の整備は行われている。今後は、国全体の社会インフラとして、産学でどのように連携して人材の育成、評価する仕組みを作れるかがポイントであり、その点ではインドや韓国の事例が参考になる。例えば、産学官で以下のような役割分担で IT 人材育成のインフラができることが望まれる。
 - 産業界が求める IT 技術者のスキルを標準フレームワークとして整備する。（ITSS として整備済み：官）
 - 大学のカリキュラムを ITSS に準拠した内容に見直すとともに、技術革新の速い IT 分野の技術や知識をうまくカリキュラム反映できるスキームを整備する。また、大学側では従来型の授業ではなく、米国 NSF の研究にもあるとおり、情報工学以外の教科の拡大や、考える力や議論する力を身につけるための授業を行うなどの工夫が期待される。また、大学教授の意識改革やスキル向上は必要であり、インドの事例にも「産学でカリキュラムを共同で策定することで大学教授は、より産業に必要な教育ができるようになる」とあるように、学术界と産業界の認識のギャップを継続的に行っていく必要がある。（学）
 - 大学生のインターンシップを拡大することが有効であり、大学側としてはカリキュラムにおけるインターンシップの拡大を、企業側としては受け入れ体制の整備が必要ではないか。（学、産）
 - 大学教育の質を高めるために、韓国の ABEEK のような大学のプログラムを評価する仕組みも必要である。（JBEEK が既に実施済み：官）
また、インド NASSCOM の NAC のように、大学生がどの程度の技術スキルを有しているかを評価する仕組みを整備して、企業が採用するための基準（参考）とすることも有効ではないか。（パスポート試験：官）
 - 上記の取組みが仮にうまく機能しても、産業界（企業）側の対応として、少なくとも以下の 3 点を積極的に行っていく必要があると考える。（産）
 - ITSS や情報処理技術者試験などに対して、継続的に産業界の要望や先端の IT 技術を提示する
 - 産学連携プログラムを積極的に実施、産業界（企業）が大学生に対してプロジェクトベースの人材育成プログラムを行う（大学教育だけではできない実践的な授業を提供する）。
 - 大学生の採用にあたっては、技術者試験やプログラム認定などを判断基準として優先するとともに、何らかの優遇を行う。