JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	インドの産業発展に向けた知識の創出と活用の動き(人材問題(2),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	竹内，寛爾; 野村，稔
Citation	年次学術大会講演要旨集，22: 1126-1129
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7480
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｊ０９

インドの産業発展に向けた知識の創出と活用の動き

○竹内寛爾，野村稔（文科省・科学技術政策研）

1. はじめに

BRICsの一角をなすインドは、経済自由化、IT 関連産業の発展を通じて急激な経済成長を遂げつつあり、国際的に存在感が急速に高まってきている。

少子化問題を抱える我が国とは対照的に、インドは人口 11 億人に対し、次世代を担う 25 歳以下の若年層の割合が 50%を超える。豊富な労働力に加え、世界最大の民主主義国家であること、高い英語能力、安価な労働賃金が競争優位の源泉といわれている。しかし、これら以上に最も重要と考えられる点は、高い能力を備える人材を持続的に輩出するシステムを備えようとしている点である。

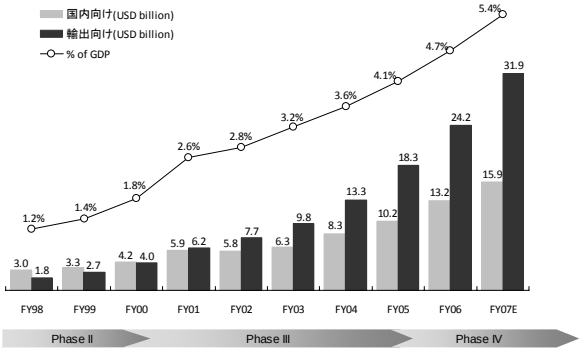
昨年、科学技術政策研究所では、インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係について発表した[1)]。今回は、知識型社会を目指すインドにとって、持続的発展を支えるのに欠かせない人材に対する取組みが、産学官の様々なレベルで実行されていることについて焦点を当てる。

2. インドの IT 産業

2.1 ソフトウェア産業の強さ

インドの躍進を支えているのはソフトウェアを中心とする IT-BPO(IT および業務プロセスアウトソーシング：IT 産業)である。そのうちハードウェア関連は産業全体のわずか 20%足らずであり、残り全てはソフトウェアおよびサービス関連が占める。インドは世界のソフトウェア大国に成長した。

特にハードウェアを除いたソフトウェアおよびサービスは年率 30%以上の勢いで成長し、その約 80%が輸出され、インド最大の輸出産業となっている(図 1)。2006 年度の輸出内訳は、米国向けが 67%、欧州向けが 25%(英国が 15%)であり、輸出相手のほとんどは英語圏である。日本向けはわずか 1.5%に過ぎない[2)]。ハードウェアを除いたソフトウェアおよびサービス分野において、高度な専門性を持った人材の直接雇用数は、1998 年度の 19 万人から 2007 年度には 163 万人に達する見込みである[3)]。直接雇用以外にも裾野の雇用人数を考慮する必要はあるものの、人口のわずか 0.2%以下の人々により GDP の 5.4%が創出されている計算である。



出典：参考文献 3)を基に科学技術動向研究センターにて作成
※ ハードウェアを含む。各 Phase は表 1 に対応。

図 1 インド IT 産業の市場規模と対 GDP 比の推移
(*2007 年度は推定値)

インドのソフトウェア業務形態は時代とともに変化し、大きく 4 つのフェーズに分類することができる(表 1)。

今後も成長基調はしばらく続くとみられ、2010 年には IT 産業の輸出額が 600 億ドルを超えると試算されている[2)]。

表 1 インドのソフトウェア業務形態の変遷

年代	発展段階	業務形態	主な業務場所	備考
1985-1995	Phase I	欧米企業の下請け	オンサイト	低コストが魅力
1995-2000	Phase II	下請けから開発業務へ	オンサイト	品質、生産性も認知される
2000-2005	Phase III	セキュリティの高い開発も	オフショア	セキュリティの高さも認知される
2005～	Phase IV	グローバルな開発へ	オフショア	コスト、生産性、品質、セキュリティに加え、イノベーションが期待される

科学技術動向研究センターにて作成

インド政府の現在の研究開発投資額は欧米、中国に比べて非常に少なく、インド情報通信省の予算は他分

野と比較してさらに少ない。しかし、インドがアウトソーシングにより世界から研究開発を受託することにより生じる市場は、2003 年には 13 億ドルであったが、2010 年には 91 億ドル程度まで拡大すると予想されている[4]。インド全体の研究開発投資額は一見するとまだ少ないが、ここ数年、エンジニアリングと称する CAD/CAM を用いた構造解析や組込みソフトウェア、あるいは研究開発といった高度な委託業務が増加傾向にあり、実質的に、海外からの研究開発アウトソーシングがインドの研究開発を支援する構図になっていることに留意する必要がある。最近では、海外の大手企業がインドを研究開発拠点と位置づけ、知識業務プロセスをアウトソーシングする動きが目立ってきている。

2.2 IT 産業発展に影響を与えた米国指向

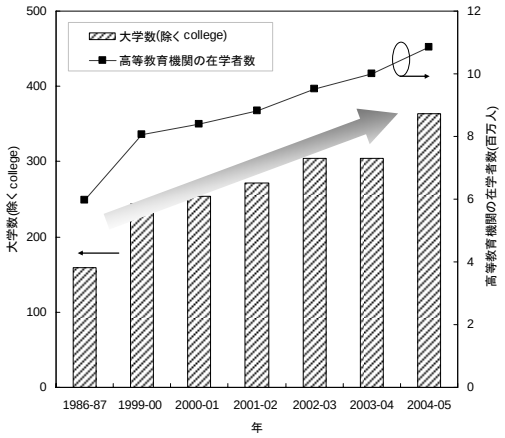
目覚しい IT 産業の発展を遂げてきたインドは、今日に至るまで常に米国をビジネスの対象として指向してきたと言えるだろう。ソフトウェアおよびサービスの輸出のおよそ 7 割が米国向けである。その背景には、両国とも英語を主要言語としていること、米国で最先端の IT あるいは学問を学ぶため、米国の大学に多くのインド人学生が留学したことが挙げられる。2006 年、米国に留学するインド人学生は全体で 76,000 人に上り、米国から見てインドは最大の留学生供給国となっている[5]。さらに、その 74%が大学院に在籍しており、インドの頭脳が、ソフトウェアに限らず米国の最先端研究の多くを担っている。

留学生の多くは米国で仕事に就き、努力の結果、やがて社会に受け入れられ高い地位を得るに至った[6]。最近ではこれらの人材がインドへ帰国し、さらにインド国内企業あるいは在印米国企業へと優秀な人材の頭脳還流が起こっている。インドは低コストで労働力を確保できることもさることながら、優秀な人材が米国の生活、商習慣、開発手法までをも身に付けていたことは、実際のビジネスを進める上で米国企業にとって大きな魅力となった。このような意味で、インドと米国の関係は一層強化されつつある。

3. 産学官による人材育成の取組み

3.1 人材供給システム

インドの急成長を支えているのは高等教育を受けた工学系人材である(図 2)。特に優秀な人材供給の源泉となっているのは、インド科学大学院大学(IISc)、インド工科大学(IIT)、インド情報技術大学(IIIT)などのトップレベル大学であるが、これらの大学の卒業者数は年間 1 万人程度に過ぎない。この他に、college と IT 関連の専門学校が多数存在する。したがって、インドの急激な発展を支える人材供給は、量的の大部分は college および専門学校が担っていると考えてよい。



出典: 参考文献[7]を基に科学技術動向研究センターにて作成

図 2 大学数および高等教育機関在学者数の年次推移

インドにおける高等教育機関と産業界の人材整合性を調査した結果によると、IT 業界が求めるスキルを身につけている即戦力の割合は、技術系新卒の 25%、college 卒業者のわずか 10%程度に留まると報告されている[8]。このまま何の対策もとらなければ、2010 年には IT-BPO 関係で 230 万人の雇用に対し、50 万人が不足する見込みである。人材不足問題は IT を基盤とする産業全体に波及するものであり、IT を駆使するバイオインフォマティクスにも影響が及ぶと考えられる。

最近の動きとして、インド政府は今後 7 年間に総額 320 億ドルをかけ、新たに 8 つのインド工科大学(IIT)、7 つのインド経営大学院(IIM)、20 のインド情報技術大学(IIIT)に加え、370 校の college を設立する計画を打

ち立てており[9]、高等教育機関の拡充を図ろうとしている。

以下では、その他に現在までに実施されているインドの人材育成に係わる産学官の取組みに焦点を当て、事例を示す。

3.2 政府と NASSCOM[i]による取組み

教育政策を担当するインド人材開発省とインド・ソフトウェア・サービス企業協会である NASSCOM は、IT 分野においてアカデミアが供給する人材と産業界が期待する人材像の不整合の改善に The Pyramid Approach という考え方で取り組んでいる(図 3)。このアプローチは、産業界が必須とするスキル別に階層を設け、教育機関のレベルに応じた技術を確実に学ばせる試みである。将来の必要とされるスキルを身につける上位層、実務の中核を担うスキルを身につける中間層、基礎的な技術の修得を目指す基盤層に分類し、IT 人材レベル全体の底上げをはかり、産業界にとって有益な人材プールを構築するのが狙いである。

(1)上位層(ToP: Top of the Pyramid)の人材育成

直近では必要とされないが、今後 2~3 年後に必要とされるハイエンド技術(バイオインフォマティクス、組込みソフトウェア、製品アーキテクチャー、DSP、VLSI、プログラムマネジメントなど)を身に付ける。インド人材開発省は産業界の協力を仰ぎ、今後数年間に、上記目的に則した研究機関としてインド情報技術大学(IIIT)を 20 校新設する計画である。まずは、2008 年までに 5 校を設立する予定である。

(2)中間層(MoP: Middle of the Pyramid) の人材育成

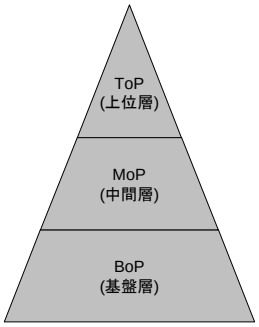
現在、IT 産業で主流なスキルとして活用されているにもかかわらず、学生への対応不足が目立つスキルを確実に身に付けさせることを主眼としている。この層は今後、最も人材不足に直面することが予想されている。

[i] インド・ソフトウェア・サービス企業協会(National Association of Software and Service Companies)。1,100 社以上のメンバー企業(うち 250 社は海外企業)からなる業界団体。

具体的な施策として、インド人材開発省と NASSCOM はアカデミアに対していくつかのプログラムを実施している。

(3)基盤層(BoP: Base of the Pyramid) の人材育成

ネットワーク技術、ハードウェアメンテナンスのような基礎的な技術を身に付けることを目的とする。訓練によって確実に雇用可能な人材にするために 業界標準能力検定(NAC : NASSCOM's Assessment Competence)を実施。昨年、Rjasthan 州において NAC 試験が先行的に実施され、2,500 名が受験した。2007 年 3 月に試験結果が公開され、インド情報通信省と州政府の共催によるジョブフェアが開催された。2007 年末にはインド各地で NAC の実施が展開される予定となっている。



出典: 参考文献10)を基に科学技術動向研究センターにて作成

図 3 インド人材開発省と NASSCOM による人材育成 (The Pyramid Approach)

3.3 大学および研究機関におけるバイオインフォマティクス人材育成

バイオテクノロジー分野の基盤技術と期待されているのが IT と親和性の高いバイオインフォマティクスである。インドはバイオインフォマティクスが秘める潜在市場の大きさと、IT 産業との親和性を強みとし、バイオインフォマティクスに注力し始めている。

バイオインフォマティクスに関する人材育成の一例として、インドはバイオインフォマティクスの研究拠点(COE)に、人材開発に特色を持つプログラムを実施している。なかでも Jawaharlal Nehru 大学は物理、数学など異分野のポスドクをバイオインフォマティクス研究者に転身させるためのトレーニングを実施している点が

興味深い。

3.4 ソフトウェア企業による取組み

(1) 産学にまたがる研修プログラム

インド大手ソフトウェア企業のなかには、即戦力となる人材を学生時代に育成するプログラムの他に、海外からグローバルな人材を呼び寄せるいくつかの試みをしているところがある。世界各国から将来を担う優秀な人材を呼び寄せ、その国のニーズ、文化をいち早く吸収しようとする意図がみられる。入社後は、充実した社内研修プログラムを用意し、一度に 5,000 人の研修が可能な施設を用意している企業もある。多くの場合、業務を離れ数ヶ月にわたる社内研修を受講し、最先端の技能を修得している。

このような人材開発プログラムを大規模に実施できるのは、社内教育専属として数多くの大学教員を正社員に採用したことが挙げられる。また、現職の大学教員がサバティカルを利用し、企業のニーズや最先端の技術を学ぶ制度もある。これは大学教員の再教育を促し、最終的に大学教育に反映され、産学のギャップを埋める働きを担っている。

(2) 世界規模の人材獲得の動き

インド国内で質の高い人材を確保することが以前よりも困難になりつつあるなかで、インド企業は海外に活路を見出そうとしている。そのひとつが、「グローバルデリバリーモデル」の適用である。この考え方は、本来はプロジェクトの最適化を図るための分散マネジメントのフレームワークとされているが、優れた人材の確保の側面が強いと考えられる。インド企業は11億人の人口を有する自国以外からも、世界規模で優秀な人材獲得を加速している。この適用例のひとつが中国であり、両国の利害関係の一致がみられる。

中国の他には、主に北米のオフショア先となっているブラジルとも同様の関係を構築しようとしている。

4. まとめ

インド産業発展を支えているのは高等教育を受けた工学系人材である。しかし、世界第 2 位の人口を誇るインドでさえも、あまりにも急激な経済発展のために必要な人材を十分に確保することは難しい。人材不足は持続的な経済成長はもとより、国際競争力を高めていく上で大きな障壁となる。そのため、インドは高等教育機関の充実を通じて、産業界とアカデミアの人材ギャップを埋めるべく必要な人材の育成に取り組んでいる。

インドは人材不足に対する危機意識が高く、人材育成および人材確保に積極的である。その理由は、知識型社会としての発展を目指し、新しい時代を開く原動力として人材を捉えているからであろう。インドが目指しているのは、従来の業務アウトソーシングから優秀な人材を基盤とした知識業務のアウトソーシング、さらには知識型社会としての発展に他ならない。インドは 25 歳以下だけでも 5 億人以上が存在し、高等教育機関の拡大も着実に推進している。しかし、そのインドですら世界規模で優秀な人材を確保しようとする動きを見せていることに対し、我々はもっと目を向けるべきだろう。

参考文献

1 奥和田久美・横尾淑子(2006), “インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係” 研究・技術計画学会 第 21 回学術大会, 2H13.

2 NASSCOM, “Indian IT Industry Factsheet (2007)”: http://www.nasscom.in/upload/5216/Indian_IT_Industry_Factsheet_Feb2007.pdf

3 NASSCOM, “Strategic Review 2007”

4 文部科学省科学技術政策研究所 科学技術動向研究センター『インドの注目すべき発展と科学技術政策との関係』2006 年 8 月.

5 Institute of International Education, “Open Doors 2006 Country Fact Sheets”: http://opendoors.iienetwork.org/file_depot/0-10000000/0-10000/3390/folder/56369/India+2006.doc

6 八尾徹「科学技術交流」『インドとの新たなパートナーシップ研究委員会報告書』(財)地球産業文化研究所 (2007 年 3 月)

7 インド人材開発省高等教育局, ”Selected Educational Statistics 2004-2005”: http://www.education.nic.in/stats/SES2004-05.pdf

8 NASSCOM, “HR Initiatives (2006)”: http://www.nasscom.in/upload/5216/HR%20initiatives%20July%202006.pdf

9 Nature, Vol 448, pp. 851, 23 August 2007.

10 NASSCOM, “NASSCOM’s Education Initiatives”: http://www.nasscom.in/Nasscom/templates/NormalPage.aspx?id=51761