

「米国の IT 人材市場について」

渡辺弘美@JETRO/IPA NY

1. はじめに

米国では 2000 年以後、未曾有の IT バブルが消し飛び、IT 専門家に就職氷河期が訪れた。それはまさに、市場の盛衰をかいま見る瞬間だった。

バブル当時、コンピュータ・サイエンスが花形学問としてもはやされ、医学学校や法律学校のように高額な学費を支払って入学しても、卒業後に十分返済できるだけの給与が約束されていた。しかし、今現在、卒業しても就職のめどがたない不安を抱える同分野に対して、学生が冷静に対応し始めている。

コンピュータ・サイエンスを専攻する学生の数が増加に転じ、逆に巷でもはやされている生命科学を専攻する学生が増加しているという。有名校ですら学生の減少というトレンドを避けることができずにいる中、今後、大学によっては定員割れという事態を招きかねない。教育機関はまさに、生き残りを賭けてカリキュラムの見なおしを迫られている。少なくなる学生をできる限り自校に惹きつけるには、それ相当のインセンティブが必要になってくるだろう。カリキュラムで差別化を図るだけでなく、その学部を出ることによって就職の門戸が広がるという安心感を学生に植え付けなければならない。

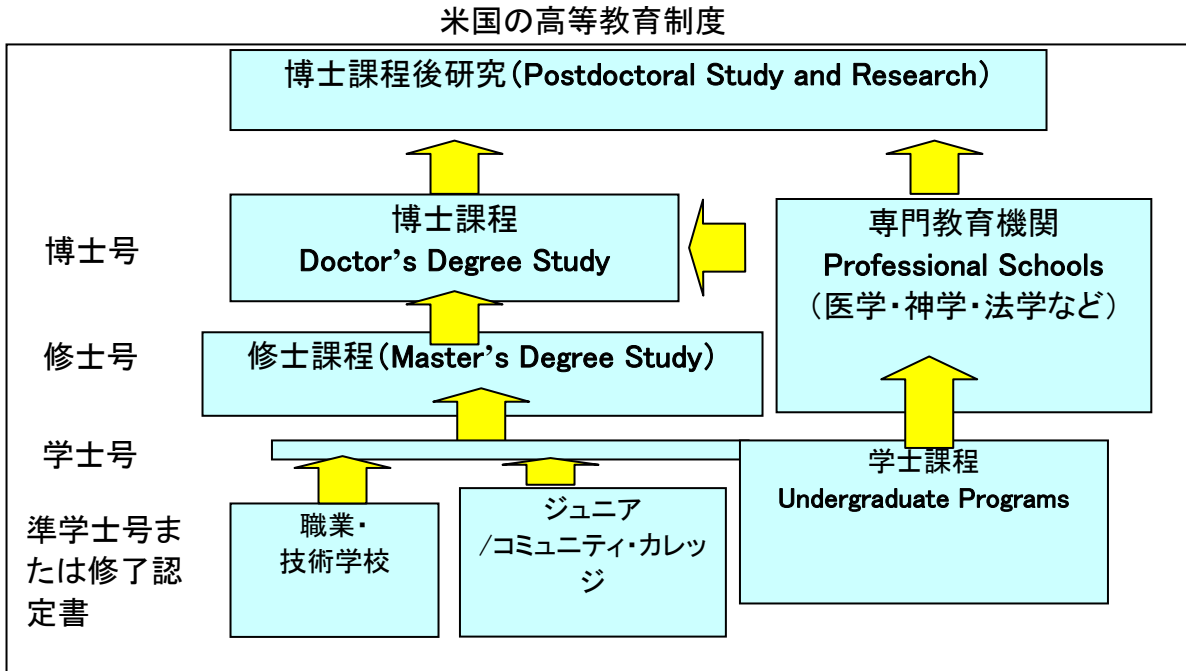
一方、IT 業界はバブルの後遺症から立ち直り、ようやく回復基調に戻りつつある。これにともない雇用も回復してきているようである。メリルリンチが 2004 年の 11 月に欧米企業の最高経営責任者 (CIO) を対象にアンケート調査を行ったところ、2005 年には IT 部門の人員増を考えているとする回答が多かったという。しかし、この回答を鵜呑みにし、IT 雇用の明るい未来を期待するのは早計だろう。IT 人材の雇用が増加するのはおそらく短期的なものだと考えられる。折しも、米国経済が回復基調に戻りつつあり、今回の雇用増も企業としてもこれまで切りつめてきた IT に関する予算を若干ゆるめた結果によるところが大きい。企業側としても、IT 投資をやめるということはできない。不況の際にはその投資をぎりぎりに保っていたが、景気がよくなればやはり積極的に最新技術を導入していこう。それに伴い、過去 2 年間の不況時に比べても雇用が増加しているのはごく自然のなり行きと言える。

しかし、その一方で、IT 人材の賃金が低下し、海外アウトソーシング事業が盛んになり、そして何よりも IT の向上によって一部の人材については高度な知識が不要になりつつある。長期的に見ると、企業は、安くて優秀な労働力をこれまで以上に簡単に得ることができるようになり、その一方で、自動化が進み、人材を投与する部署が減っていくことになる。まさに、家内制手工業からオートメーションへと移行していく時に起きた事態を我々は 21 世紀に別の形で直面している。

これまでハイテク産業の担い手として世界に大企業と技術を輩出してきた米国は、まさに IT 人材の雇用や教育という面で転換期を迎えている。

2. 米国の IT 教育の現状

(1) 米国の教育制度



米国では、初等・中等教育課程から高等教育課程に進むまでの方法が多岐に渡る。

まず、米国では全米の教育制度を統括するような連邦政府機関は存在せず、州や地方政府が制度一般および教育内容を制定、管理している。

米国では日本の小学校1年生から高校3年生に相当するまでの12年間の教育が、公立校での教育を通じて無償で提供されている。義務教育期間は州または学区によって学年ではなく年齢によって定められており、基本的に6歳（7歳）から9年間にこれに該当する。学制も州によって異なり、小学校1年生から高校3年生までを一貫して管理する州もあれば（この場合、最高学年は12年生となる）、日本と同じ6・3・3制や、8・4制を採用する州もある。

(2) 教育機関の認証制度

米国では全米の教育制度を統括するような中央機関は存在しないため、教育機関によって提供される教育の質を一定レベルに保つ必要性から、各機関の教育内容などを審査し、そのレベルを保証するための認証制度が存在する。この制度では、CHEA（Council on Higher Education Accreditation）によって認定された任意

の団体が独自の基準に基づいて各機関を審査し、基準を満たした機関を認定する。だが、この認定作業はあくまで任意によるものであり、法的拘束力を伴うものではない。従って、認定団体による認定を受けずに運営されている大学もある。

医学、法学、経営学、建築学、音楽といった専門分野の教育を行なう機関向けにも認定制度は設けられている。

米国の高等教育機関は数が多く、それぞれが学業の目的、カリキュラム構成、学生の年齢層などの点で独自性を発揮している点の特徴である。また、中央管理組織が存在しないことにも関係するが、米国では日本の「偏差値」のように大学を比較する共有の物指しはない。その代わりに、雑誌社などによる独自の大学ランキングが古くから作成され、「US ニュース&ワールド・リポート」のように高く評価されているランキングもある。

教育省の一機関である米教育統計センター（National Center for Education Statistics : NCES）によると、2002～2003年度の米国高等教育機関の数は4168校である。

米国高等教育機関の数（2002-2003年度）

合計			公立大学			私立大学		
合計	4年制	2年制	合計	4年制	2年制	合計	4年制	2年制
4,168	2,324	1,844	1,712	611	1,101	2,456	1,713	743

また、最近ではパソコンの高性能化とインターネットの普及を背景に、eラーニングや通信教育の導入も進んでいる。

(3) 大学の学部教育

大学の学部課程には、2年制大学（two year college）と4年制大学がある。4年制大学では修了時に学士号が与えられるが、2年制大学では通常2年の学部課程を修了すると準学士号(Associate Degree)が与えられる。2年制大学のうち、公立校はコミュニティ・カレッジ（Community College）、私立校はジュニアカレッジ（Junior College）と呼ばれる。

NCESによると、全米の大学生の約4割が2年制大学に在籍していることがわかる。

4年制大学と2年制大学の学生数（2001年度）

合計	4年制大学			2年制大学
	合計	大学	その他	
15,927,987	9,677,408	3,126,907	6,550,501	6,250,579

①コミュニティカレッジ／ジュニアカレッジ

コミュニティカレッジは、地域住民に多様な教育の場を提供することを目的に、主に地域住民の税金により運営されている。一般的に、仕事や日常生活にすぐに実践できるような技術・職業訓練を目的としたコースと、公立4年制大学への編入準備としての一般教養のコースがある。学位取得を目指さない学生のために修了証(certificate)コースを備えている学校もある。授業料が4年制大学に比べて安く、カリキュラム選択の柔軟性も高いことから、年齢・性別を問わず幅広い層の人が学び、生涯教育の場としても利用されている。

一方、私立のジュニアカレッジは、4年制大学への編入準備として一般教養コース提供に力を入れる学校が多い。授業料は一般的にコミュニティカレッジよりも高額である。

②4年制大学

通常4年間の学部課程では、修了すると学士号が与えられるが、目的別に「幅広い教養を身につけることに主眼を置き、総合大学進学などに備えた教育を提供する大学(liberal arts college)」「大学院課程を併せ持ち研究に力を入れている総合大学(universities and colleges)」「ビジネス、音楽・アートなどの芸術系、エンジニアリングなどの専門分野教育の提供に主眼を置いた専門/単科大学(specialize colleges)」の3つに大別できる。

4年制大学では通常、学生は日本と同じように専攻を決める。学士号は各専攻によって定められた教科の単位を取得することによって得ることができ、専攻分野を2つ取得する「ダブルメジャー」や、副専攻「マイナー」を決めたりできる。

(4) 就学状況

教育省が2004年6月に発表した「The Condition of education 2004」によると、大学進学率は過去30年間伸びており、向こう10年間もこの傾向は変わらない見通しという。25～29歳人口に占める学士号およびそれ以上の取得者の割合は増加している。

25～29歳人口に占める学士号およびそれ以上の取得者の割合推移

	1971年3月	1981年3月	1991年3月	2001年3月
割合(%)	17.1	21.3	23.2	28.7

コンピュータ・サイエンスなどの学位取得者は2000-2001年度には急増したが、現在では同分野の専攻を希望する学生数は減少傾向にあるという(後述)。

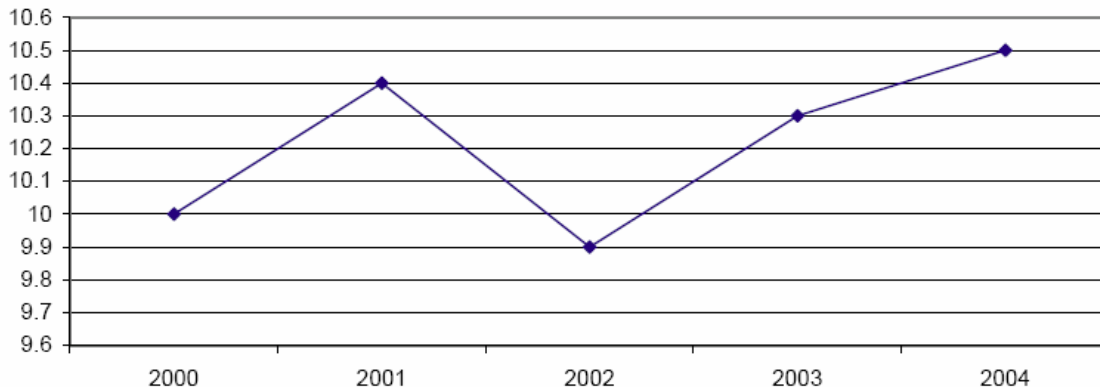
(5) IT人材輩出の状況

①IT業界の就業者数

IT業界は90年代後半のITバブル期に雇用を一気に拡大し、IT人材不足に陥った。米国内の人材供給が追いつかず、政府は外国人労働者確保のためにH-1Bビザ（専門職ビザ）の発給枠を拡大、人材確保に乗り出した。だが、2001年に始まったリセッション、ITバブル崩壊、通信不況の影響を受けて企業で人員整理が進行し、解雇されたIT人材が職を求めて市場に溢れる事態に発展。その後、ここ最近の景気回復を背景に、企業によるIT投資が復活の兆しを見せ始め、これに連れてIT人材の再雇用も回復基調に転じてきた。

IT業界団体の米国情報技術協会（Information Technology Association of America: ITAA）が2004年9月に発表したIT系労働者に関する調査報告によると、IT系労働者の数は2003年の1031万2650人から、2004年は2%増の1052万6289人に達する見通しだ。同調査結果は、2004年2月に行われたIT人材採用担当者500人への電話によるヒアリング調査の結果に基づいている。

米国IT業界就業者数の推移（単位：100万人）



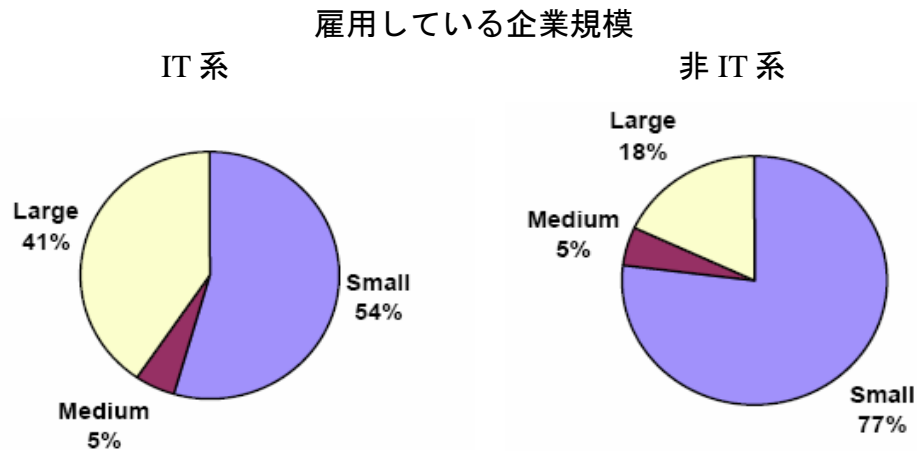
ITAAによると、雇用は2002年に底を打って以降、2004年は2年連続の前年比増を記録する見込みだが、増加分は2001年から2002年にかけての雇用減少分の埋め合わせに過ぎず、雇用拡大の気運からはほど遠い。

また、2004年の前年比純増分21万3639職の中身を見ると、89%が銀行、製造、食品、運輸といった非IT系企業による雇用となる見通しである。就業者全体でも非IT系企業による雇用は79%に達すると見られている。

さらに、企業規模別の雇用者数を見ると、小規模企業による雇用の割合がIT系(54%)、非IT系(77%)とも大きいことが分かる。

米労働統計局（Bureau of Labor Statistics : BLS）の調べでも、リセッションが始まった2001年3月と2004年4月を比較すると、IT業界の就業者数は40万人も減っている。統計値には地域によってソフトウェア出版業界やISP、データ処

理業界などの数値が反映されておらず、リセッション後の実際の雇用喪失はさらに大きいと想定される。



米労働統計局による IT 業界雇用人数の推移

	2001年3月～2004年4月期の推移(人)	増減率(%)
全米	-403,400	-18.8
ボストン	-24,300	-34.1
シカゴ	-16,400	-25.9
ダラス	-17,000	-30.2
サンノゼ	-30,600	-33.1
サンフランシスコ	-26,900	-49.0
シアトル、バルビュー、エベレット	-6,400	-10.8
ワシントンDC	-4,200	-2.5

地域的に雇用が最も増えると予想されるのは南部で、就業者数は313万731人に達する見通し。これに西部(295万573人)、北東部(238万6964人)、南西部(205万8020人)の順で続く。前年比伸び率では、北東部が最も大きくて5%増、南部は4%、中西部は2.6%だった。西部は0.7%減だった。

一方、イリノイ大学シカゴ校のアーバン経済開発センター(Center for Urban Economic Development: CUED)も、2004年9月に発表したレポート「America's High Tech Bust」の中で、IT業界は昨今の雇用成長にもかかわらず、雇用回復の本格的な動きはまだ見られないとの見解を示した。主要メトロポリタン地域ごとの就業者推移比較では、サンフランシスコの雇用悪化が最も深刻で、この他にボストン、サンノゼといったIT産業集積地で雇用喪失が大きかった。

2000年から2001年にかけて失業率が急速に悪化しているが、これはコンピュータ 2000年問題対策として雇用された労働者が解雇されたことと、2001年のリセッション入りが影響したためである。

主要メトロポリタン地域別、IT業界失業率の推移（単位：％）

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
全米	2.6	2.2	2.2	2.7	4.6	5.7
ボストン、ウスター、ローレンス	4.2	2.3	2.9	1.2	3.7	5.1
シカゴ、ゲーリー、ケノシャ	2.5	2.2	1.8	2.0	3.6	3.8
ダラス、フォートワース	1.4	4.5	3.9	3.4	3.3	7.1
サンフランシスコ、オークランド、サンノゼ	1.3	1.8	3.0	5.5	5.5	8.8
シアトル、タコマ、プレマートン	2.1	1.7	4.2	4.9	4.9	5.2
ワシントンDC、バルチモア	0.9	1.8	4.2	6.1	6.1	6.6

企業はIT化投資を再開してきてはいるが、IT要員については即戦力のある人材をプロジェクトベースで雇用したり、経済の緩やかな回復に呼応してパートタイムまたはテンポラリー・ベースで雇用したりなど、人員増加には慎重である。また、IT人材の多くを受け入れている小規模企業では、従業員の医療保険コスト負担の増加などにより、雇用したくても経済的に難しいといった事情も影響している。

調査会社 Robert Half Technology が各社 CIO を対象に聞き取り調査を行なったところでは、2004年第4四半期にIT要員を増やすと答えた CIO は全体の9%、減らすと答えたのは3%だった。若干の雇用者増は見られるものの、全体的に雇用に慎重な企業の姿勢が浮かび上がってくる。

②職業別就業状況

ITAA の調べによると、2004年のIT就業者のうち、職業別で最も多いのはプログラマーで、1050万人のうち211万4395人を占めた。次に多かったのは技術サポート系要員で、200万8833人だった。但し、2003年と比べた場合、全雇用者数に占める割合が減少したのはプログラマーのみであった。

また、ITAAによると、全体的に就業者人口は増えているものの、IT人材に対する需要の伸びは減速している。たとえば、採用担当者は2003年、約50万人の新規雇用を見込んでいたが、2004年の新規雇用は約23万人に留まる見通しである。2002年には100万人の雇用が見込まれていた。

なお、このITAAの調査は、全米科学財団(NSF)のグラント資金によって1995年にベルビュー・コミュニティカレッジ (Bellevue Community College)内に設立されたNWCET(National Workforce Center for Emerging Technologies)のスキル標準に基づいて行われている。

2004年分野別就業者数

職業(分野)	人数(人)	前年比伸長率(%)
プログラミング	2,114,395	-1.3
技術サポート	2,008,833	5.4
その他	1,304,936	1.1
エンタープライズ・システムズ	1,123,720	0.8
データベース	1,055,416	4.3
ウェブ開発	907,251	2.5
ネットワーク・システムズ	767,828	5.2
デジタル・メディア	704,975	1.5
テクニカル・ライティング	538,935	0.0
合計	10,526,289	2.0

③求職者の競争激化

雇用が一部で回復の兆しを見せて来たとはいえ、求職者にとっては相変わらず厳しい状況が続いている。雇用引き締めの影響で優秀なIT人材が数多く市場に放出されたことから、一部の非常に優れた人材を除き、求職者の多くは買い手市場での職探しを余儀なくされている。前述のITAAの調査によると、採用責任者の33%が「今年の求職者は昨年の求職者よりも質が高い」と回答し、同じく44%が「昨年と同等」と回答するなど、優秀な人材が職探し市場に出回っていることが伺える。求職者は、自らの市場価値を高めるための努力が一層求められている。

求職者は、外国人労働者との競争も強いられている。そのきっかけの1つは、企業の海外アウトソーシングに伴う雇用の海外流出である。ITAAによると、2000年以降、約10万のコンピュータソフト及びサービス関連職が海外に移転した。だが、ITAAは最終的に海外アウトソーシングによって2003年～2008年に新たに50万のIT関連雇用が創出され、このうち半数が米国内に生まれるとして比較的楽観的な見方を示している。

もう1つは、米国内における外国人労働者との競争である。外国から高レベルの教育を受けた外国人労働者が米国に入り込み、米国人労働者の職を奪っているとの見方がある。実際、インテルなどハイテク企業は米国内の人材不足を理由に外国人労働者の雇用に熱心で、たとえばH-1Bビザ（専門職ビザ）の2005年度（2004年10月1日～2005年9月30日）分の発給枠（6万5000人）は2004年10月の申請受付開始から1日で定員に達した。このため、ハイテク企業が米国内では優秀な科学者やエンジニアを十分に確保できないとして発行枠の追加を求めていた。これを踏まえ、2004年11月議会は新たに2万人の追加枠を策定した。ただし、追加枠に申請するには、「米国の大学院の学位を取得している」「米国企業から内定通知をもらっている」「内定を出した企業が該当の職に適し

た米国人労働者を見つけられなかったことを証明する」などの条件が付加されている。

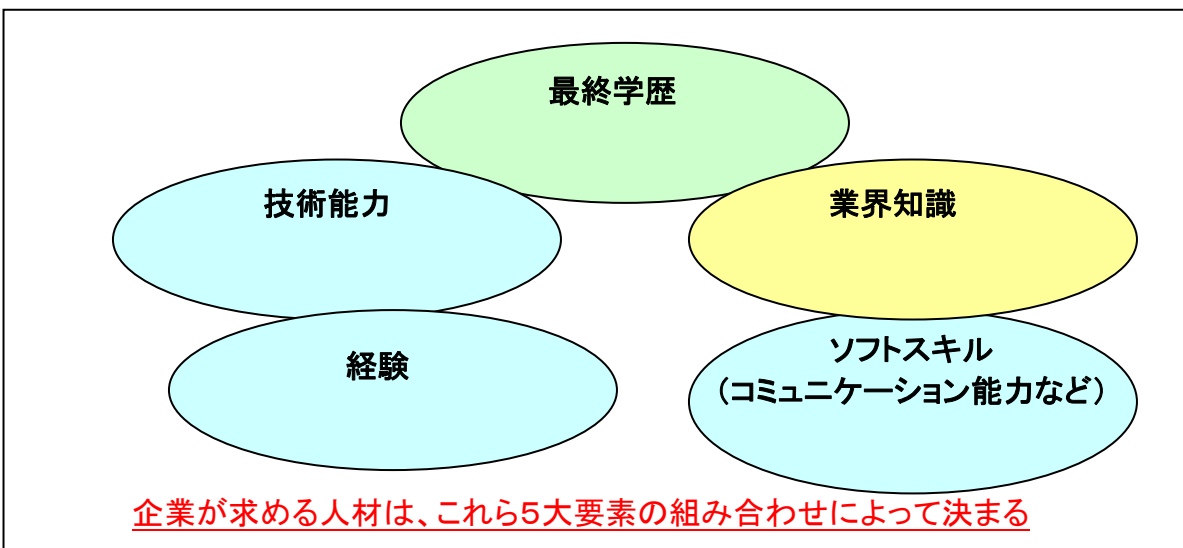
3. IT教育の内容

(1) 企業が求める人材と要素

IT関係の仕事と一口にいても、その内容は目的、必要とされる技術、経験など多岐にわたる。一般的に企業が求める理想的なIT人材とは、企業の目的達成に必要なスキルと経験をあわせもち、そして多くの場合において、付加価値要素として大学学位、ソフトスキル、そして、その企業のビジネスまたは企業が身をおく業界知識の全てを備えていることが望まれる。特に経費削減圧力の厳しい昨今では、新たな社員教育投資を必要としないような、即戦力が好まれる傾向が強い。こうした状況下では、いち早く企業のニーズを掴み、それに対応した能力を身に付けた求職者に、昇給やさらに高給職への転職といった機会が開けてくる。

ITAAの報告や米商務省が作成し2003年4月に議会に提出された報告書「Education and Training for the Information Technology Workforce」を総合すれば、企業がIT人材を雇用する際に判断材料とされる項目として、①最終学歴、②技術能力、③業界知識、④経験、⑤ソフトスキル（プロジェクト管理、人とのコミュニケーション能力など）が挙げられる。

企業が求めるIT人材



これら項目は職種によってさらに細分化される。たとえば、技術能力の場合、特定のプログラミング言語やアプリケーションに関する知識や経験を持ち合わせ

ているか、などである。企業は、職種によってこれらのうちで必要とされる項目の組合せを決定し、さらに最重視される項目、特に考慮されない項目、評価が分かれた際の決め手になる項目などを決める。こうした決め手は企業や職種によって異なるが、技術スキルに関しては、昨今は追加訓練を必要としないような即戦力を求める傾向が顕著になっている。経費削減圧力を背景に、雇用に関するリスクを最小化するための方策の1つと考えられる。

ITAAの調査によると、企業の採用担当者がIT人材雇用の際に最も重視する点として挙げた項目は、回答数の多い順に下記のようなようだった。

IT人材雇用の際に企業が重視する点

採用基準	回答者の割合(%)
関連分野における実務経験	46
関連分野における学位(4年制大学)	41
職歴	17
関連分野における学位(2年制大学)	16
ITベンダーによる認定資格	14
非関連分野における学位(4年制大学)	3
修士号以上の学位	3

(回答は複数回答)

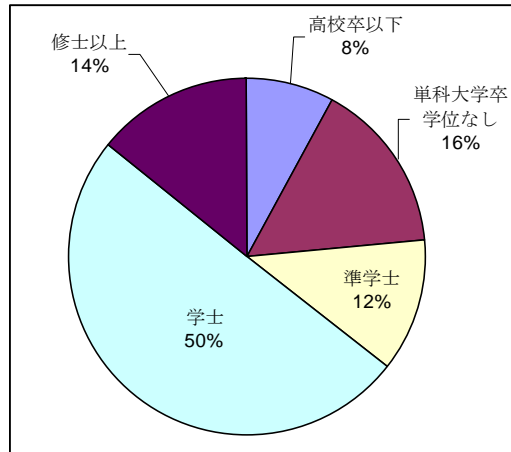
以下では前述の5項目について簡単に説明する。

①最終学歴

IT人材になるための最短コースは、大学においてコンピュータ・サイエンスなどの学位を取得することである。労働省は、ソフトウェア技術者が取得している最も一般的な学位としてコンピュータ・サイエンス、ソフトウェア・エンジニアリング、コンピュータ・インフォメーション・システムを挙げている。

IT人材の高学歴化については、労働省がコンピュータプログラマのみについて2002年にまとめた学歴調査で明らかである。4年制大学の学士取得以上は64%と非常に高学歴であることが分かる。同様の傾向がコンピュータプログラマだけでなく、その他のコンピュータ関連職についても労働省が2001年にまとめた結果からいえる。同調査では、IT関連職に従事している人材の約66%が学士以上(うち14%は修士以上)の学位を取得しており、その他の学位まで含めると全体の76%が学位を持っていることが明らかになっている。こうした高学歴志向は、企業が雇用した人材が論理的に物事を考えられるか否かを重視した結果であると指摘されている。米労働統計局(BLS)では、2000年から2010年の期間中、IT職の約4分の3で最低条件として学士号取得が求められるようになると予想している。

コンピュータプログラマの学歴調査



逆に、こうしたコンピュータ関連の学位を取得した学生は、ソフトウェア・エンジニアリングに限らず、非常に高い確立で自分の学位に関係の深い職業についていることが明らかになっている。2004年に全米科学財団がまとめた調査によれば、コンピュータ・サイエンスで学士以上の学位を取得した学生のうち約75%が学位に関連の深い職についている一方、他の科学・技術分野で学位をとった学生のうち、関連の深い職業についている率は約46%に過ぎない。

この他、学士以上の学位取得者に続き、専門学校やコミュニティ・カレッジなどの出身者も全体の28%に達している。特に、コンピュータプログラマについては、4年制大学の学位の代わりとして、2年制大学の学位（準学士）もしくは認定制度取得を同レベルと見なす傾向が強まっている。実際、エントリーレベルのプログラマにとっては、2年制大学に進学し、大学が提供する認定制度取得プログラムを履修して、プログラマとしてのキャリアを築く例が増えている。またキャリアチェンジを行う際にも、こうした教育機関でのプログラムを利用してスキルアップを図る例も多く見受けられている。例えば、プログラミングとは関係のない専攻で大学を卒業して、プログラマにキャリアチェンジを行う場合、コミュニティ・カレッジなどに2年間通ってスキルを身に付ける方法などが労働省のOccupational Outlook Handbookで紹介されている。

このような2年制大学における認定制度取得プログラムの普及について、教育省 Office of Educational Research and Improvement のシニアリサーチアナリストである Clifford Adelman が2000年に発表した報告の中に見ることができる。

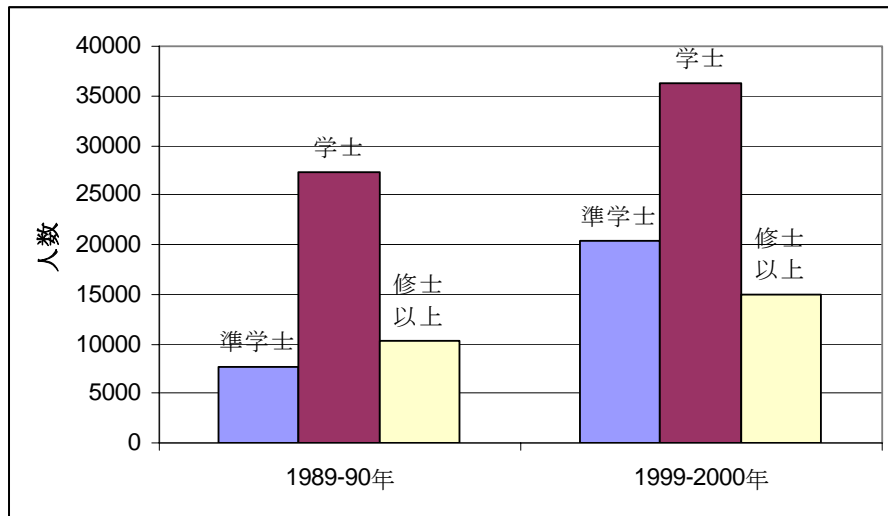
Adelman は、1998年4月から1999年4月にかけて Washington Post 誌の日曜版に投稿された3500の求人広告を調査し、IT業界が求めている人材について分析を行った。その中で、特にエントリーレベルのエンジニアについて、企業が求める資格のトップとなった MCSE (Microsoft Certified Systems Engineer) などについて、公式に教育プログラムを提供している全米の教育機関 (Authorized Academic Training Providers = AATPs) についてまとめたのが以下の通りである。2年制のプログラムが54%と全体の半数以上を占めていることがわかる。

Microsoft 公認プログラム提供教育機関の内訳

教育機関のカテゴリー	機関の数	比率
4年制の公共及び非営利機関	142	19%
4年制の営利機関	42	6%
2年制の公共及び非営利機関	298	40%
2年制の営利機関	103	14%
不明	39	5%
高校	129	17%

このような2年制大学の学位（準学士）の人気を示す数字として、1989-90年から1999-2000年でコンピュータ及びインフォメーション・サイエンス分野で取得された準学士、学士、及び修士以上の学位の数について教育省が行った調査がある。これによれば、学士及び修士については11年でそれぞれ1.3倍、1.5倍の伸びに止まっているが、準学士については2.7倍もの急成長を遂げていることが分かる。

コンピュータ及びインフォメーション・サイエンス分野における
1989-90年と1999-2000年の学位別取得学位数比較



また、商務省の調査によると、特に新しいソフトや製品、およびエンタープライズレベルのアプリケーション開発や研究に主に携わるような職種では、4年制大学以上の技術系学位（コンピュータ・サイエンスやコンピュータ・エンジニアリング専攻がこれに該当）の取得が求められることが多い。これは、こうした開発や研究を行うにはより深く、かつ理論的な知識が必要であると考えられているためである。また、技術系学位取得者は基礎知識を持っていると想定されることから、業務上の必要に応じた新技術の習得や技術の変化により迅速に対応できるとの期待感もある。

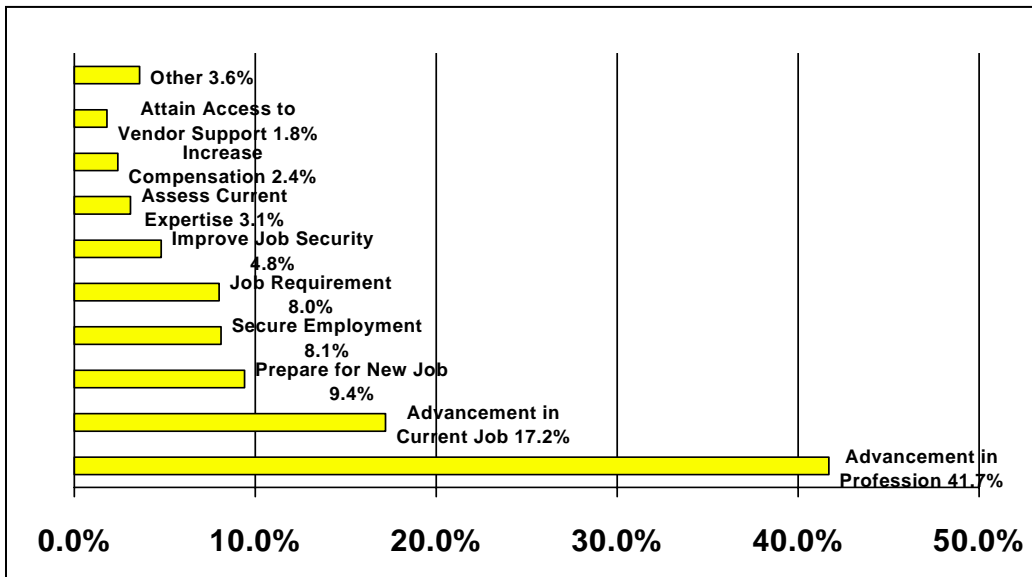
一方、4年制大学の学位を持たない人材は、技術サポート、コールセンター、ウェブ開発、データベース関連、ネットワーク設計・管理で必要とされる傾向がある。

②技術スキル

企業は即戦力を求めており、求職者の技術スキルを重視する傾向がある。技術スキルとは、たとえば開発ツール、プログラム言語、ウェブ開発ツール、データベースシステム、OS、アプリケーションなど特定の領域や技術に関する知識を持ち合わせ、使いこなす能力である。スキルの有無は、職歴、能力認定(certification)などによって評価されるのが一般的である。

判断基準として特に頻繁に用いられるのがマイクロソフト、シスコ・システムズ、ノベル、オラクルといったITベンダーが提供する能力認定制度の合否である。こうした認定制度の取得は特定のプロジェクトやエントリーレベルの職種にとっては重要性を増す一方で、既にソフトウェア技術者としてキャリアを積んできたエンジニアが、プロフェッショナルとしてさらなるスキル向上を目指して資格取得を利用する場合も多い(勿論、このようなレベルの技術者は認定制度に合格しただけでは不十分である)。そうした傾向は、Institute for Certification of Computer Professional (ICCP)がDrake Prometric社の情報をもとにまとめた資料から読み取れる。

ITプロフェッショナルが能力認定制度取得を目指す理由



この中で、能力認定試験を受ける理由として、全体の41.7%が専門分野のスキル向上(Advancement in Profession)をあげ、第2位以下の理由を大きく引き離してトップに挙げられている。

また企業はこうした能力認定制度を取得した技術者に対して、何らかの報酬を提供する傾向も強まっている。Certification Magazine が 2004 年に実施した 2004 年の世界の IT 資格認定取得者、約 35000 人を対象とした調査で、資格認定取得が給料アップの根拠として、重要な判断基準となったり、資格認定取得が昇進や新たなポジション獲得の際に、重要な根拠として評価されたというようなメリットを感じたという結果が明らかになっている。

昇進や昇給の判断基準として、資格認定取得をプラス要素として捕らえている企業の姿勢は、社員の資格認定取得費用負担を行う企業が増えていることにも現れている。先の Certification Magazine の調査の中で、回答者の約 48% が資格認定取得費用の全費用を雇用主が負担し、約 14% は一部の費用を雇用主が負担したとの回答を寄せている。この中で注目は、資格認定取得した個人が全額負担したという割合が 2003 年は約 43% であったのが、2004 年には約 38% にまで低下している。これは企業自身が社員の資格認定取得にメリットを見出していることの現れととらえることができるであろう。

③ 経験

前述の ITAA の調査にあるように、経験は企業の採用担当者が雇用の際に最も重視する点として挙げられている。ある技術についての能力認定制度に合格したり、または訓練を受けていたりしただけでは不十分で、実際の業務での経験が重視される。米国では労働力の流動性が高いが、これは労働者がある職場で経験を積み、これを自らの強みとしてよりよい職を求めるからである。

④ ソフトスキル

対人能力、口頭・筆記によるコミュニケーション能力、チームワーク、問題解決能力、批判的思考能力といった非技術系スキルがこれに該当する。この他、分析力、プロジェクト管理能力、クライアント/顧客関係維持、財務情報の理解力といったビジネススキルも求められる。

IT は今日、企業活動の根幹に関わるところで広く導入されている。このため、従来は非技術系人材の雇用の際に重要と考えられてきたソフトスキルやビジネススキルといった要素が IT 人材にも要求されるようになってきた。また、こうした技術は昇格判断の際にも重視される傾向がある。

ITAA の調査によると、ソフトスキルで最も重視されるのは対人能力であった。

IT人材雇用の際に最も重視する非技術系スキル

ソフトスキル	回答者の割合(%)
プロジェクト管理	19
対人能力	52
分析力	25
組織力(team building)	23
実績	9
口頭・筆記コミュニケーション能力	20
マルチタスキング能力	26
忠誠心	13
その他	2

注：回答は複数回答

⑤業界知識

ITは企業活動のコア部分に広く導入され、事業推進に欠かせない役割を果たしている。このため、IT担当者もシステム設計や開発に際し、業界知識の取得は必須になりつつある。

以上の5項目がIT人材を雇用する際の判断材料とされているが、実際には個別の職種によって求める項目の重要度が異なる。

ITAAの調査では、たとえばITシステム利用者の質問に答えたり、営業チームとの協働機会が多かったりする技術サポート職では、関連分野における実務経験がもっとも重要視されることがわかった。

同様にデータベース開発者では、ミッションクリティカルな業務に関わり、さらに情報セキュリティなど幅広い知識を要求されることから、4年制大学の学位が最も重視されている。

(2) IT教育の内容

ここ10年間、IT求職者の増加を背景に、IT教育や訓練を提供するためのインフラ整備は大きく前進し、今では求職者またはIT就業者の目的に応じて様々な種類のプログラムやカリキュラムが用意されている。

主にどのような教育機会が提供されているかを商務省の報告書「Education and Training for the Information Technology Workforce」を基に整理する。

米国では4年制大学のコンピュータ・サイエンス課程、ITベンダーが提供する訓練・能力認定制度、高校のIT教育、eラーニングに至るまで、教育は様々

な形態で提供されており、それぞれが内容、期間、費用などで特徴のあるプログラムとなっている。たとえば、一般的なことだが、4年制大学ではITに関する深い基礎知識の習得に焦点を置いており、技術や業務内容の変化に迅速に対応できる柔軟性の高い人材育成に力を入れている。

①学士号プログラム

コンピュータ・サイエンス、コンピュータ・エンジニアリングなどがこれに該当する。一般的に、システムアーキテクチャ、コンピュータ・プログラミング、コンピュータ・ネットワークシステムズなどを対象とした、広範囲で、かつハイレベルなITの概念理解に焦点を置いている。学位取得者はオールラウンド・プレイヤーで柔軟性が高い一方、実績に欠け、またビジネス関連スキルを持たず、学習したことを実際のビジネスの現場に応用できないといった問題点が指摘されている。また、一部大学ではITの進化にプログラムが対応しきれていないといった問題も浮上している。

②IT関連学士号と修士号一体化（BS/MS）プログラム

学士号課程と修士号課程を同時進行させるプログラム。学習期間を短くすることでより高いレベルの学位取得を学生に動機付けることを目的に、一部の大学で実施されている。このプログラムでは、両学位の取得時間を最大2 Semester短縮できる。

③テクノ MBA

近年生まれた新しいクラスのMBAプログラムで、マネジメントと技術知識の統合に焦点を置いている。技術だけに集中したMBAとは異なり、技術のビジネスバリュー、ボトムラインへの貢献、手段としての技術の理解に注力した点の特徴。一般的に、これらのプログラムは技術系のバックグラウンドを持ち、管理職を希望する人物を対象としている。

テクノ MBAは、ツールとしての技術の応用と理解に焦点を当てたプログラムに対する通称と言える。このため、学校によって様々な呼び名がつけられている。以下に代表的なコースを紹介する。

（ノースウエスタン大学ケロッグ校）

MBAコースでも名高いケロッグ校（Kellogg School of Management）のプログラムで「Technology Industry Management Program（技術業界管理プログラム）」

と呼ばれている。

技術管理、情報管理、eビジネス、起業家精神、技術マーケティングに関して従来個別に提供されていたプログラムを增強し、一体化したプログラム。

ビジネス・パフォーマンス向上のための技術の応用、組織効率、革新推進、競争力向上の各専門分野から教授陣をそろえ、幅広い教育を行なっている。

(ジョージア工科大学)

米国では著名な工科大学が独自の MBA コースを提供している。同校も例外ではなく、ビジネススクールが「Executive Master of Science in Management of Technology program」を提供している。

同プログラムは、従来の MBA 課程に、イノベーション、チェンジ・マネジメント、起業家的リーダーシップなどのテーマを追加した。

技術的経歴を持ったプロフェッショナルや企業経営を目指す一般プロフェッショナルを対象としたプログラム。技術的革新や導入管理、グローバルな問題の理解、インターネット・マーケティング、無線通信、eコマースといった技術的アプリケーションによって期待されるビジネス機会を生かすために必要とされるスキルの取得を目的としている。

④コミュニティカレッジ

コミュニティカレッジでも様々な IT 教育やトレーニング機会が提供されており、比較的経済的であり、受講にも柔軟性が高いことから、フルタイムの学生に加え、スキルアップや転職準備中のパートタイム学生の双方から利用されている。内容は主にエントリーおよび中レベルの IT 職向けで、論理的学習というよりは、IT の実践的アプリケーションにより重きを置いている。

多くのコミュニティカレッジでは、エントリーレベルの IT 職のための訓練プログラムを提供している。だが、訓練を受ける技術が時勢に遅れているとか、訓練に深みがたりないといった短所も指摘されている。

また、コミュニティカレッジは地域社会に密着した運営が特徴で、たとえば地元の雇用主の要請に応える形でグループ・プロジェクトや筆記能力訓練などをカリキュラムに取り込み、ソフトスキル養成に力を入れているプログラムもある。

こうしたプログラムは、オハイオ州のシンシナティ・ステート・テクニカル・アンド・コミュニティカレッジ (Cincinnati State Technical and Community College)、マサチューセッツ州のスプリングフィールド・テクニカル・コミュニティ・カレッジ (Springfield Technical Community College)、ワシントン州のベルビュー・コミュニティカレッジ (Bellevue Community College) で提供されている。

また、学校、学生、雇用主の3者に利益をもたらすために、雇用主を招いたプログラム諮問委員会を設置し、雇用主が求める人材を把握し、それを迅速にカリキュラムに反映しているところもある。また、雇用主から IT 系労働者を講師に

迎えたり、雇用主との関係を強化しておいて、学生が卒業後の就職に有利に働かせたりといったことも行なわれている。

「プログラム諮問委員会」を設置しているカレッジとしては、ベルビュー・コミュニティカレッジが挙げられる。同カレッジでは、マイクロソフトやボーイングといった地元基盤の大企業から経済的支援や IT プログラムに関する支援を受けている。

⑤修了証プログラム

2年制大学、4年制大学、大学院の各レベルで生涯教育プログラムの一環などとして提供されている初心者、中級者、熟練者向けプログラムで、IT労働者がスキルアップや新たなスキルを取得する目的で利用されている。ネットワーク、eコマース、ITセキュリティ、または特定の技術スキル（Java、C++言語）、特定のベンダーの技術（オラクルのデータベース）など、特定の専門分野に特化した内容が多いが、ビジネススキルやソフトスキルの開発を目的としたものもある。学士号課程プログラムに比べ、より実際の仕事やキャリアに直結した内容で、授業料が安く、期間も短いのが特徴。だが、プログラムによってレベルは一定しておらず、同プログラム修了が必ずしも求職者の強みになるとは限らない。

⑥民間 IT 教育・訓練専門機関

既存の IT 労働者、および IT 分野の求職者を対象としたプログラム。内容は最新技術を網羅したものが多く実際の業務に有効だが、授業料が高いのが難点である

これら機関は、「IT教育に特化して幅広くプログラムを提供し、認証（certificate）や学士号、修士号を授与する機関」と、「エントリーレベルの知識やスキル取得に焦点を当て、様々な技術系プログラムの提供に注力する機関」、の2つに大別できる。デブライ大学のように、全米にキャンパス（教育施設）を構築し運営している機関もある。一般的に、これら機関は企業で必要とされるビジネススキルや技術スキルに焦点を置いたカリキュラムの提供に力を入れている点が特徴である。

全米レベルで展開する教育機関としては、デブライ大学のほかに、チャブ・インスティテュート（Chubb Institute）、ITT テクニカル・インスティテュート（ITT Technical Institute）などがある。

このうちチャブは、企業の IT 人材不足に答える形で約 30 年前に設立された。当時から実際の就労現場に近い環境を用意し、現場レベルで発生が想定される問題を、厳しい時間制約の中で解決する能力の取得に力点を置いている。今日では米国北東部を中心に9つのキャンパスを展開し、教室で実施する集合教育とオンライン教育の双方を取り入れたブレンデッド・ラーニング体制を導入しており、

これまでに同校で学んだ生徒数は4万人を超える。同校は、ネットワーク・セキュリティ、グラフィック・デザイン、コンピュータ・テクニシャン、メディカル／アドミニストレーションの4分野で学士号プログラムを提供している。

これら民間のIT教育・訓練専門機関の数および学生数は、教育省 National Center for Education Statistics (NCES) が2004年8月に発表した「Education Statistics Quarterly」(Volume 5-4)中の私立非営利および営利機関分類の「4年制機関その他」と「2年制機関」に含まれると考えられる(但し、私立校のジュニアカレッジなども含まれる)。

学位授与機関の種類別学生数と数(2001年秋学期)

	公立機関					私立非営利および営利機関			
	合計	合計	大学		2年制機関	合計	大学		2年制機関
			University	その他			University	その他	
機関の数	4,074	1,688	94	526	1,068	2,386	62	1,723	601
学生数	15,927,987	12,233,156	2,336,922	3,899,533	5,996,701	3,694,831	789,985	2,650,968	253,878

注) データは連邦政府の学生向け経済援助プログラムであるタイトルIV (Title IV)に参加する4年制および2年制の学位授与機関が対象。また、一部機関の分校の学生数を含まない。

⑦IT能力認定制度

ITベンダーや業界団体が提供する新形態の能力認定制度で、約300種類が存在すると言われている。一般的に試験合格者に認定証が与えられ、合格者は特定のIT製品や技術に関して一定レベルのスキルセットや知識を有しているとみなされる(「5.資格認定制度」参照)。

こうした認定制度は、エントリーレベルや未経験IT労働者を探している雇用主が採用の際の参考として考慮するほか、熟練IT労働者にとっても決め手にはならないが、あれば有利である。ITベンダー、大学、高校、eラーニング・プログラムなどが受験準備プログラムを提供している。

⑧その他

この他にも、IT労働者のニーズに応じて様々な短期集中プログラムが提供されている。たとえば、「ブートキャンプ」と呼ばれるプログラムでは、一般的に1~2週間程度の短期間に1日10時間強をかけて集中的に学習する。また、eラーニングも特にIT労働者の知識取得、スキル獲得、認定試験受験準備の手段として多用されている。eラーニングには短いチュートリアル的なものから、学位取得プログラムまで様々な種類がある。時間と場所を選ばず、学習者のペースに応じて進められる点が特徴である。

(3) 連邦政府による教育機会の提供

連邦・州・地方政府レベルでも、IT人材育成を目的としたイニシアチブが実行されている。これらの多くは産業界、教育機関、非営利団体と協力して、学生やキャリアチェンジを考えている人、失業者、障害者など潜在的、および既存のIT労働者を対象にIT教育と訓練を提供しており、提供母体、内容、資金源などはイニシアチブによって様々である。

たとえば、連邦政府は90年代末、企業に課したH-1Bビザ（就労ビザ）申請費用500ドルを資金源として（費用はその後1000ドルに値上げされた）、H-1Bビザが申請された職業向けに米国労働者を教育・訓練することを目的に特別口座を開設した。この口座の資金は、労働省、国立科学財団（NSF）、司法省が管理・運営する教育、訓練、その他活動の運営資金として分配されている。これら機関は、資金を主に地方政府や教育機関の教育・訓練プロジェクトの助成金として拠出しており、拠出先は基本的に書類審査などによって決定される。助成する活動はITに限らないが、口座開設の当初の目的が外国人労働者の雇用が進んでいる職業での米国人労働者の教育と雇用促進だったことから、助成の対象は必然的にIT関連が多くなっている。

以下で、連邦政府による代表的なIT関連訓練プログラムを紹介する。なお、商務省傘下のOffice of Technology Policy（OTP）は「Go 4 IT」という名のウェブサイトを開設し、全米のITに関わる教育および訓練プログラムに関する情報を募集し公開している。

①米労働省のH-1B技術スキル訓練補助金助成プログラム

就労者および失業者を対象に技術スキル訓練を提供するプログラム。American Competitiveness and Workforce Improvement Act of 1998（ACWIA 1998）によって設置された。前述の特別口座からの分配金と、民間企業や非営利組織など、連邦政府以外の組織・団体から募った資金で運営されている。ACWIA 1998の修正法であるAmerican Competitiveness in the Twenty-first Century Act of 2000（ACWIA 2000）では、2003年9月30日までのプログラム運用資金として、特別口座資金の55%を当プログラムに拠出することが定められた。

助成金獲得プロジェクトの1つであるニューヨーク市ワークフォース・アライアンス（New York City Workforce Alliance）は、City University of New York（CUNY）が開発、提供するカリキュラムを通じ、より高レベルのITスキルを提供することを目的に実施された。当初の計画では、最初の6ヶ月に毎週2回（1回3時間）のクラスに参加させ、その後、さらに4分野（ウェブ開発、Unixシス

テム管理、Javaプログラミング、データベース・システム管理)から1つを選ばせて10~12週間の訓練を受けさせ、最後にインターンシップ実施を義務付ける予定だった。だが、コスト高が想定されたことから見直しが行なわれ、最終的に、「失業者、不完全労働者に焦点をあてた訓練」と「雇用者中心型訓練」の2つのアプローチを採用し、教育機関を短縮、教育内容も当初計画とは異なり、低レベルITスキルの提供に力点を置いて実施された。

このうち、「雇用者中心型訓練」では、マイクロソフトのアプリケーションの使い方といったごく初歩的なコースから、ウェブ開発といった高度なコースまで様々な内容とレベルのコースが提供された。

②国立科学財団 (NSF) のコンピュータ・サイエンス、エンジニアリング、数学奨学金プログラム

カレッジや大学の学生奨学金プログラム援助を目的とした、補助金交付プログラム。コンピュータ・サイエンス、コンピュータ技術、エンジニアリング、エンジニアリング技術、数学の各分野で準学士号、学士号、および大学院レベルの学位を取得した優秀な学生を経済面から支援し、最終的にIT労働者を増やすことを目的としている。現在、同プログラムの下で400強のプロジェクトが進められている。

(4) 米国に特徴的な教育機会

米国ではより実践的な教育を行うとの狙いから、大学学部課程でインターンシップや実習が積極的に取り入れられており、一部の大学ではカリキュラムにインターンシップを組み込み、単位取得を義務付けている。インターンシップは特に新卒者が職務上の経験を積み、さらに実践的な知識を身に付けるために有効であり、目指す職業が自分に向いているかどうかを考えるよい機会にもなっている。一方、インターン受け入れ企業にとってはコストがかかるといったマイナス点がある反面、学生のロイヤリティを獲得し、企業ニーズに合った人材を育成、さらに正規雇用につなげられるといったメリットがある。

この他、大学の一施設としてインキュベーションセンターを設立し、学生や卒業生による起業を支援している学校もある。また、特に大学院レベルでは産官学共同プロジェクトを通じ、学校以外の外の社会との窓口を提供している。いずれも研究成果の商業化といった目的のほかに、ビジネスや業界知識を実践的に学ぶ機会を提供する場ともなっている。

このように、米国では学生時代から実社会に触れさせて、専門分野以外のビジネスや業界知識を身につける場を設け、より実践的な知識の習得を重視した教育が注目されている。

4. ケーススタディ

以下、産学連携やeラーニングの活動など特徴的な取り組みによりIT人材の輩出をしている教育機関を紹介する。

(1) カーネギーメロン大学

同大学大学院のコンピュータ・サイエンス学部内の学科の1つである児童学習と発見センター (Center for Automated Learning and Discovery : CALD)では、統計学、コンピュータ・サイエンス、ロボット工学、哲学、心理学、言語技術研究所、ビジネススクール、生物科学などを網羅する分野横断的プログラムを提供している。博士号プログラムでは「知識発見とデータ・マイニング (Knowledge Discovery and Data Mining)」分野におけるリーダー育成を目的に、以下のような工夫を行っている：

- ① 様々な分野から専門家を招き、独自の学際的な（分野横断的な）カリキュラムを提供
- ② CALD またはその他で開発された最新データ・マイニング研究技術を提供
- ③ CALD 企業パートナーの協力を得て、データ・マイニングに関する問題や技術を実際に扱ったり、企業の実際のプロジェクトに参加したりする機会を提供

分野横断的なコースワークに加え、実際のプロジェクト参加などによって学生に実践力を身につける機会を提供し、さらに最先端の研究成果にも触れさせるなど、多角的な教育を実践している。

(2) MIT

MITのオキシジェン・プロジェクト (Oxygen Project) は、マサチューセッツ工科大学 (MIT) のコンピュータ・サイエンス研究所と人口知能研究所、民間企業6社、米国防総省国防高等研究事業局 (DARPA) の共同プロジェクトとして2000年に開始された。従来、各研究所で別々に開発されてきた技術を持ち寄って統合し、民間企業に技術移転して商業化を進めたり、起業の機会を模索したりするのが目的。協賛企業にはヒューレット・パカード、NTT、ノキア・リサーチ・センターなどがあり、技術移転の過程でMIT研究者と企業の製品開発担当らが協業している。

このほか、MITのメディア・ラボとシスコの提携も、民間と学術機関の共同プロジェクトの好例として挙げられる。両者は2000年にMITの「eビジネス・

センター」と提携して以来続いている。2004年11月には、同校のメディア・ラボ所属「デジタル生活研究会（Digital Life Consortium）」との提携を発表した。シスコは、同研究会のスポンサーとなり、見返りとして、進行中のプロジェクトを確認して、研究の方向性を決定していく。シスコによると、同社は製品開発を重視する傾向にあり、技術の探求に長けた研究者との協力が必要不可欠と考えている。

シスコは同社のテクノロジー・センターに在籍する研究者らを MIT に派遣し、同校の研究者達との協力関係を構築している。

同大学のデジタル生活研究会で取り組んでいる研究テーマには、ネットワーク上で中央基地を介さずに通信を確立できる「メッシュ・ネットワーク」および1つの金属フレームに異なるタイプのコンピュータ機器を接続して使えるようにする「スマート・デバイス」の研究プロジェクトなどがある。

ちなみに、シスコは、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、同バークレー校など、他大学とも協力関係を築いている。

(3) シスコシステムズ（ネットワーキング・アカデミー・プログラム）

ITベンダーの中でもオンライン教育プログラムを積極的に提供しているのがシスコである。同社が提供するeラーニング「シスコ・ネットワーキング・アカデミー・プログラム」は1997年に開始された。これは、各地にある教育施設（アカデミー）と提携を結び、シスコの提供するオンライン・プログラムを使って授業を行っていく仕組み。対象となるのは、大学だけではなく、高校や地域の団体まで対象となる。

設立当初は、7州64校がプログラムに参加していたが、現在では50州を網羅する規模にまでなった。また、150カ国にまたがる1万の施設が同プログラムに参加しており、9カ国語に対応している。

カリキュラムは全部で10のコースからなり、ネットワーク構築からオブジェクト指向プログラミングまで多岐にわたって網羅している。すでに26万人が同プログラムに登録している。

「シスコ認定ネットワーク・アソシエーツ（CCNA）」あるいは「同ネットワーク・プロフェッショナル（CCNP）」を取得できるコースも揃えている。同社のサイトから最寄りの提携教育機関を検索できる。

(4) デブライ大学（DeVry University）

学士号、準学士号、修士号の各プログラムを提供する民間教育機関で、ITとビジネスに主眼を置いた教育を行っている。全米に22のキャンパスとオンライン課程を持ち、卒業生は年間5万人に達する。就職手段としての技術や知識取得に力点を置き、特に実用性の高い教育を行っている点が特徴で、カリキュラム設

計に企業の意見を取り入れ、産業界の需要に応じた人材の育成に力を入れている。学士号は最低3年間で取得できる。

(5) フェニックス・オンライン大学

アポロ・グループ傘下のフェニックス大学が提供するカリキュラムはeラーニングの走りと言える。ビジネスおよびハイテク関連の学士および修士プログラムをインターネットを利用して全米どこからでも受講できる。

手軽に学位を取得できるのが受けて、同プログラムはこれまで好調な伸びを示して来ている。たとえば、オンラインの登録学生数は、2004年第4四半期（8月締め）において前年同期比50%増を示している。

5. 資格認定制度

(1) 能力認定制度と免許制度

前述のように、米国ではIT雇用の際に技術スキル、経験、ソフトスキルといった総合力が判断基準とされている。一方、米国には、日本の情報処理技術者試験といったIT能力の度合いを測るための全米レベルの国家試験は存在しないが、特定の技術スキルの有無を評価する手段として、ITベンダーなどが提供する個々の資格認定制度が広く利用されている。こうした制度はITベンダーや業界団体が運営するものだけで現在約300種類があるといわれ、試験準備用のカリキュラムもITベンダーや教育機関によって提供されている。

しかし、最近では、制度によっては取得のための知識が実務からかけ離れた机上の論理に過ぎず、実践力評価の基準とは成りえないとの指摘もある。

米国におけるソフトウェア技術者に対する資格認定制度には2つの枠組みがある。

- Certification： ITベンダーなど専門家集団が自主的に行っている能力認定制度
- Licensing： 主として政府関連機関が主体となり、関連する業務を行う個人に対して取得が義務化されている免許制度

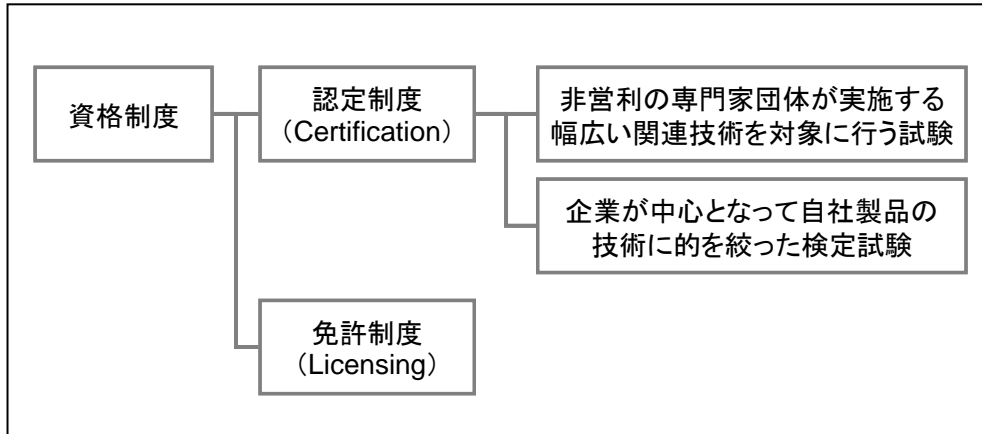
さらに、認定制度についてはさらに細かく2つに分類する方法がある。

- 業界団体など非営利の専門家団体が実施するもので、幅広くソフトウェア・エンジニアにとって必要とされるベンダー中立型の技術を対象に検定を行うもの（CompTIA等）。最も人気があるのはCompTIA

(Computer Technology Industry Association) が認証するサービス技術者向けの「A+」と呼ばれる制度である。

- 企業を中心として企業の特定の技術・製品のために必要とされる特定の技術を対象に検定を行うもの(Microsoft、Cisco、Oracle 等)

米国におけるソフトウェア技術者に対する資格制度の枠組み



主な能力認定制度

ベンダー名	資格名
シスコ	Cisco Certified Network Associate (CCNA)
	Cisco Certified Network Professional (CCNP)
	Cisco Certified Internet Expert (CCIE)
マイクロソフト	Microsoft Certified Systems Engineer (MCSE)
オラクル	Oracle Certified Professional
コンプTIA	A+
	Certified Document Imaging Architect
	I-Net+
	Network+
	Server+
	Linux+
	IT Project+
	e-Biz+
	CTT+
	Security+
ICCP *	Certified Computing Professional (CCP)

* Institute for Certification of Computing Professionals

(2) 増える認定試験制度 vs. 伸び悩む免許制度

米国の資格認定制度について、認定制度と免許制度の普及状況を比べると、認定制度の急速な伸びが顕著な一方で、免許制度の普及はテキサス州で細々と継続されている状況である。

まず、IT分野の認定制度数は1990年から2000年の間だけで400%増という急速な勢いで成長していることを米教育省 Education's National Center for Education Statistics の調査結果は物語っている。

技術者を採用する企業サイドからは、Microsoft や Cisco に代表される企業による自社製品・技術に対する認定試験への人気は高い。前述の教育省のシニアリサーチアナリスト Clifford Adelman が行った2000年の Washington Post 誌日曜版の求人広告3,500件を対象とした調査の中で、企業求人広告で需要の高かった資格として以下をトップ5としてあげている。

1998年4月から1999年4月における Washington Post 誌日曜版 IT 関連求人広告に見られた各種認定試験に対する採用企業側の需要

能力認定制度	件数
MCSE (Microsoft Certified Systems Engineer)	96
ODBA (Oracle Database Administrator)	95
CAN (Certified Novell Administrator)	77
CNE (Certified Novell Engineer)	64
Cisco Certifications	28
その他	100

Adelman は同調査の中で、主要な能力認定制度によって認定された人数についても、各企業・団体に対する聞き取り調査によりまとめている。

一方、労働省のエコノミスト Roger Moncarz によれば、Microsoft は2002年5月までに120万人に MCP(Microsoft Certified Professional)資格を付与。また、MCSE については2002年7月までに46万3千人に付与している

IT 関連資格取得者人数 (2000年)

	Headcount	Date or Source
Microsoft Certified Professional (MCP)	521,639	June 14, 2000
Microsoft Certified Solutions Developer (MCSD)	27,427	June 14, 2000
Microsoft Certified Systems Engineer (MCSE)	279,745	June 14, 2000
Other Microsoft Certified Professional Programs	218,841	June 14, 2000
Certified Cisco Design Associate (CCDA)	4,000*	C&F, 1999, p. 24
Certified Cisco Internetworking Expert (CCIE)	4,996	July 31, 2000
Other Cisco Certifications	26,000*	Late 1999
Certified Novell Engineer (CNE)	175,000	Late 1999
Certified Novell Administrator (CNA)	370,000	Late 1999
Other Novell Certifications	18,300	Late 1999
Oracle (all certifications)	24,000*	Late 1999
Certified Info Systems Security Professional (CISSP)	1,500	C&F, 1999, p. 46
Citrix Certified Associate (CCA)	8,000	August 1999
A+ (Computer Technology Industry Association)	150,000	November 1999
Other Computer Technology Industry Assoc Certifications	15,600*	June 2000
Institute for Certification of Computing Professionals	50,000	July 2000
Natl. Assoc. of Communic Systems Engineers (all Certifis)	18,000	February 2000
Others (Baan, Sybase, SAP, Adobe, etc.)	43,778	Martinez, 1999
TOTAL:	1,936,826	
Note: C&F = Christianson and Fajan; 1999; *=unduplicated headcount estimate.		

一方、免許制度については能力認定制度のような普及をみせていない。テキサス州は1998年から全米で唯一免許制度を実施している州として知られるが、後述するように未だ制度に対する関連業界のコンセンサスが得られていない状況である。

テキサス州以外の州では免許制度が設けられているという情報はなく、エネルギー省が1994年時点でまとめたレポートによれば、カリフォルニア州、コロラド州、フロリダ州、ミズーリ州、ニュー・メキシコ州、オハイオ州、サウス・カロライナ州、テネシー州で検討が行われているとされているものの、具体的な進捗の証拠がないとしている。米国ではないが、カナダのオンタリオ州ではソフトウェアに特化した有資格エンジニア（免許制）が300名存在する（2002年現在）。また、ケベック州ではMicrosoftが同社の能力認定プログラムに『エンジニア』の用語を使用していることについて、2004年4月に違法であるとの判決が下されている例がある。

(3) テキサス州のソフトウェア・エンジニアに対するPE制度を巡る動き

① テキサス州の導入決定

テキサス州は1998年からソフトウェア・エンジニアにProfessional Engineers (PEs) 制度を適用している。そもそも米国では、弁護士や医師に対して免許制度があるのと同様に、Professional Engineers と呼ばれる技術専門職に対しても免許制度がある（詳細は州によって異なる）。PEは政府機関によって『エンジニア』という職務タイトルを利用する（名刺、電話帳、論文などに掲載する職務タイトルなど）権利と、プロフェッショナル・エンジニアリング・サービスを提供する権利が認められている。一方で、PEは業務に関する活動について法的信頼性を負っているものと見なされている。

テキサス州がソフトウェア・エンジニアにPE制度を適用した背景には、人気が高まるIT企業主催のソフトウェア・エンジニア関連の認定試験において *Microsoft Certified System Engineer* など『エンジニア』というタイトルが頻繁に使われ、これまでPE制度で確立してきた『エンジニア』に対する概念が不正利用されているというPE制度の普及組織であるTexas Board of Professional Engineers やThe National Council of Examiners for Engineering and Surveying (NCEES) の懸念があったとされている（NCEESは、PE制度の内容が州によって異なることから、各州がモデルとして利用できる法律の案や免許試験の案などを作成している団体）。

しかし、PE制度を適用した時点では、Texas Board of Professional Engineers もNCEESもソフトウェア・エンジニア向けの試験の準備はできていなかった。そのため、テキサス州のPE制度で一般的に認められていた試験免除（一定の学位

取得や業務経験がある場合に、エンジニアリングの基礎に関する試験 (Fundamentals of Engineering=FE) または業務の原理に関する試験 (Principles and Practices of Engineering=P&PE) のいずれかもしくは両方の試験を免除する制度) を利用することによって PE 免許を与えることから実施に移した。免除制度はもともと、カナダ人やメキシコ人がテキサスにおいて PE 資格を容易に取得できるよう、North American Free Trade Agreement (NAFTA) を契機として制定されたものである。

② IT 業界の反対

しかし、テキサス州におけるソフトウェア・エンジニアに対する PE 制度に関して、IT 業界の反対が巻き起こった。先頭に立ったのが Association for Computing Machinery (ACM) である。

当初、Texas Board of Professional Engineers は、PE 試験の実施に向けて、ソフトウェア・エンジニアリングの専門家が集まる ACM と IEEE に協力を求めた。これを受けて ACM と IEEE は、ソフトウェア・エンジニアリングのさらなる進化を目指して 1998 年に設立されたばかりの Software Engineering Coordinating Committee (SWECC) において、テキサス州の試験のための支援を行うこととし、以下の 2 点を主要な目的として掲げた。なお、SWECC は、1993 年に IEEE Computer Society (IEEE-CS) と ACM によって共同設立されたソフトウェア・エンジニアリングを専門職として確立するための運営委員会 (Steering Committee for the Establishment of Software Engineering as Profession) を前身として設立されている。

- a. PE のフレームワークのもとでソフトウェア・エンジニアに対してライセンス試験を実施しようとしているテキサス州との間でコミュニケーションを図り、協力すること。
- b. 全てのソフトウェア・エンジニアが基本として知っているべき一連の知識をまとめたステートメント (SWEBOK = Software Engineering Body of Knowledge) のドラフトを作成すること。

SWEBOK プロジェクトは SWECC 開始当初から同委員会の主要プロジェクトと位置づけられており、テキサス州の PE 制度とは関係なく、ソフトウェア・エンジニアリングの発展そのものに貢献するためのプロジェクトとして見なされていた。しかし、SWEBOK とテキサス州の PE 試験制度との関係が強調されるにつれ、ACM は本来の目的が見失われる懸念を強める。

1999 年 3 月、ACM は Advisory Panel on Professional Licensing In Software Engineering を立ち上げ、独自にソフトウェア・エンジニアリングと免許制度に関する検討を開始した。その結果、ACM は 1999 年 5 月、同委員会はソフトウェア・エンジニアの免許制度を支持することはできないとの結論に達した。以下 2 点をその理由としている。

- a. ソフトウェア・エンジニアリングの知識や業務 (practice) は未だに成熟していないため、免許制度の実施を正当化することができない。
- b. 免許制度では、ソフトウェアの品質や信頼性の保証を提供できるとは考えられない。

これに引き続き ACM は、2000年5月に、プロフェッショナル・エンジニアに対する免許制度のフレームワークは、もともと土木技術関連のエンジニア向けに作られたものであり、ソフトウェア・エンジニアリングの業界の実情とあっていない。したがって、そうしたフレームワークの中で免許制度を実施するとなると、実際のエンジニアの能力について間違った保証を与えることにもなりかねない一方で、すでに能力のあるソフトウェア・エンジニアが免許を得られないといったような事態が生じる可能性がある」と結論付けた。その結果、PE フレームワークのもとでソフトウェア・エンジニアの免許制度を行うことを前提としていた SWECC から ACM は脱退し、テキサス州の試みに対して明確に反対を表明することとなった。なお、ACM と協力関係にあった IEEE は独自の能力認定制度 Certified Software Development Professional (CSDP) を SWEBOK ベースとして独自に開発し、2002年より提供している。

ソフトウェア・エンジニア団体である ACM の反対に加え、多くの IT 関連企業もテキサス州におけるソフトウェア・エンジニアの PE 制度を支持しない立場をとっている。この最大の理由は、一般的に多くの州で例外としてきた、「企業が雇用している社員を『エンジニア』とする場合については、その社員の PE 免許取得は必須としない」という例外事項がテキサス州で認められていなかったことに起因していた。

当時テキサスでは、カリフォルニア州などで一般的にみられるような、民間企業が雇用する社員については、PE を取得していなくても、企業がその社員に対して『エンジニア』というタイトルを与え、その『エンジニア』タイトルの入った名刺や書面を公的に配ることを認めるという制度が、テキサス州の PE 制度では認められていなかった。これに違反するとテキサス州では、1日あたり \$3000 の罰金が課せられるという規制になっていた。

テキサス州では、IT 業界が州の経済を引き上げる牽引役となってきただけに、PE 制度適応をコンピュータ・エンジニアに適応するという制度に対して、優秀な人材の雇用が難しくなり、企業も規制の緩和がなされている州に移転してしまう恐れがあるとして、IT 業界を中心として反対が強まった。AEA は業界を代表して、ロビー活動を展開してきた。また企業としても Intel、Motorola などといった巨大 IT 企業をはじめ、IT 以外の Lockheed Martin、Dow Chemical などが反対運動を積極的に行ってきた。ダラス地域の 6 万人のエンジニアを代表する Metroplex Technology Business Council などのエンジニアの団体も反対勢力に加わっている。

これに対して Texas Board of Professional Engineers は反論を続けてきたが、強力な反対勢力のロビー活動により、2003年の第78回テキサス州議会において PE 制度について定めた The Texas Engineering Practice Act の法改正が実現する。

特に産業界が反対を唱えていた例外条項について、ヒューストン選出の民主党議員 Rodney Ellis が提出した Senate Bill 277 の改正案がほぼ通った形となった。

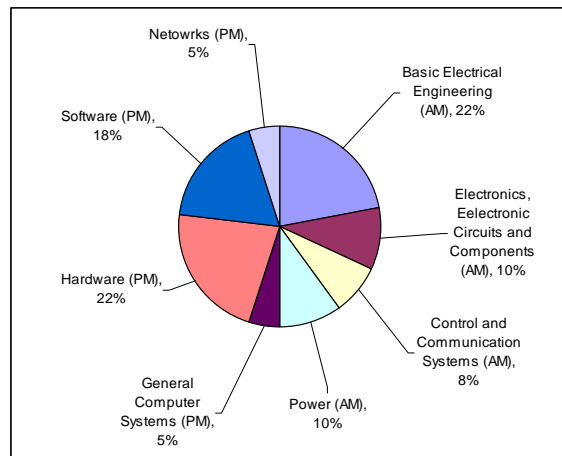
③ 現在のテキサス州での PE 制度の状況

現在、テキサス州では、様々な反対を受けながらも PE 制度が細々と実施されている。Rose-Hulman Institute of Technology, Terre Haute (インディアナ州) の Director of Software Engineering である Donald J. Bagert の調査によれば、2002年5月14日時点で、44名がテキサス州のソフトウェア・エンジニアで PE 免許を取得していることが分かっている。これらの免許取得者は旧コンパック、EDS、エクソン、モービル、IBM、ロッキードマーチン、モトローラ、ノキア、レイセオン、TI の出身者であり、かつ、テキサス工科大、テキサス大やテキサス運輸局、米空軍などの学術研究職も兼務しているという。なお、これらの PE 免許取得者については試験免除者も含まれていると考えられるが詳細は不明である。

一方、テキサス州においてどのような試験が適用されているかについては、Texas Board of Professional Engineers は、NCEES が Electrical Engineering を対象とした P&PE 試験を設けていることに触れている。NCEES は 1996年5月に Electrical Engineering の1つとして Computer Engineer という項目を設立した。しかし、この分類ではコンピュータ・エンジニア向けの免許制度であることが明確に打ち出せないため、NCEES は 2001年1月5日、Principles and Practice of Electrical and Computer Engineering Examination を発表し、2002年4月から試験を提供すると発表している。

しかし、NCEES のコンピュータ・エンジニアを対象とする P&PE についていえば、ソフトウェア・エンジニアに特化した問題の比率は少なく、対象はあくまでもコンピュータ・エンジニア全体という印象が強い。IEEE-USA が 2001年4月に開催したワークショップでは、試験の問題構成比率に関する説明が行われているが、ソフトウェア関連に特化した質問は全体の 18%に止まっている。

NCEES によるコンピュータ・エンジニア向け PE 試験の試験項目数の分野別内訳



NCEES ではソフトウェア・エンジニアにより関連性の強い試験の必要性を認識しているが、そうした試験を開発するには 10 年以上かかるであろうと Donald J. Bagert は指摘している。

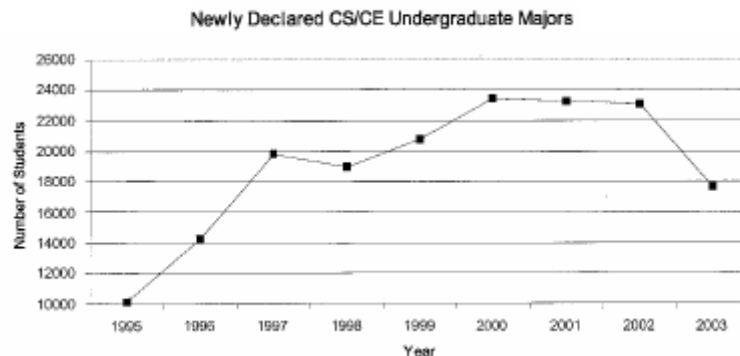
6. IT 人材を巡る今後の課題

米国では IT 関連学部に進学する学生数が減っており、将来の IT 人材育成に警鐘を鳴らしている。教育省の調べによると、米国のコンピュータおよび情報科学分野の学位取得者数は 1995-96 年度に 1990-91 年度比で 3.9% と減少した後増加に転じ、2000-2001 年度の取得者数は 1990-91 年度比で 67.3% 増、1995-96 年度比では 74.1% 増となり、全学部中最も大きな伸び率を示した。これは、90 年代後半の IT ブームを背景に、IT 関連の職を求める学生数が増加したことを反映したものである。

しかし、その後状況は逆転し、今ではコンピュータ・サイエンス専攻学生の減少が問題になっている。Information Week 誌によると、ボストン大学メトロポリタンカレッジではコンピュータサイエンス専攻学生数が数年前の 500 名から 400 名に減少した。MIT の電気工学・コンピュータ学科 (Department of Electrical Engineering and Computer Science : EECS) への入学生数は、2001 年が 385 名、2003 年が約 240 名、2004 年には 200 名を下回るといふ。カーネギーメロン大学の School of Computer Science では、志願者数が 2001 年の 3200 人をピークに約 40% 減少した。カリフォルニア大学バークレー校のコンピュータ・サイエンス専攻の学生数は、2003 年は 240 名、2004 年は 226 名であった。また、スタンフォード大学でも、コンピュータ・サイエンスを専攻する学生数が減少しており、2000~2001 年には 171 名だったのが、2003 年では 118 名までになっている。

コンピュータ関連学部 200 以上が支援する業界団体 CRA (Computing Research Association) の調べによると、コンピュータ・サイエンスおよびコンピュータ・エンジニアリング専攻で学ぶ学生数は、1995 年の約 1 万人から 2000 年に 2 万 4000 人に達した。しかし、昨年は 30% 減の 1 万 7700 人に留まった。

コンピュータ・サイエンス及びコンピュータ・エンジニアリング専攻の学生数



一方、最近ではライフサイエンスや司法関係を学ぶ学生が増えているという。しかし、ここ最近の学生数の減少は過去急増分の調整が始まったためであり、将来に大きな影響を及ぼすものではないとする意見もある。しかし、学生数の減少は、インドなど海外への IT 雇用の流出や外国人雇用に拍車をかける理由にもなりかねない。こうした状況を懸念し、教育機関は IT 業界と協力し、学生と業界にとってより魅力的と思われる実践的な教育の提供に力を入れ始めている。

たとえば、テキサス州のアンゲロステート（Angelo State）大学では、学部生に大学の IT 部門で働きながら実践力を身につける機会を積極的に提供し、今では約3分の1がパートタイムとして働いている。IT の応用分野として、たとえばバイオインフォマティクスや医療イメージングなどのコースの取得を義務付けるなど、学際的アプローチを採用する大学もある。

ソフトスキル育成をプログラムに加える学校も増えている。カーネギーメロン大学では、コンピュータ・サイエンスの学生を他の選考の学生と組んだプロジェクトに参加させ、学生のコミュニケーションスキルやチームワーク力の育成に力を入れている。

CIO Magazine 誌によると、オハイオ州立大学でもグループ・プロジェクトを取り入れて、口頭・筆記能力の育成を図っている。

2004年7月に実施された CRA の年次総会では、学生減少とソフトスキル育成対策が議論され、「CS+X」と呼ばれるコンセプトが話題になった。これは、コンピュータ・サイエンス（CS）の学生に、ビジネス、生物学、アートといったほかの学問（X）も組み合わせさせて学習させるというものである。たとえば、プリンストン大学では、バイオインフォマティクスのコースで数学、物理、生物学、CS を統合したコースを提供している。これは、CS 専攻学生が最終的に非 IT 企業に就職することを想定し、IT 関連知識を業務に実践できるよう幅広い幅広い業界知識や応用力を身につけさせることを目的としている。

インターンシップ制度はソフトスキル向上と実践力育成の一手法として長らく活用されており、実習やフィールドワーク、インターンシップなどを単位取得に義務付けている課程もある。

しかし、こうしたカリキュラムの変更はプログラムの開発、講師陣の招聘など解決すべき課題は多く、まだ緒についたばかりと言える

7. 展望（IT 人材の二極分化）

かつてのように IT 関連の専門家が非常に高額で雇われていた時代が終わり、企業側はより安い労働力を求めるようになった。かつて高額で雇われていた人材は、新たに雇用先を探す際に同様あるいはそれ以上の雇用条件を求めるが、大企業は以前のように IT 人材に高額のコストを支払うのを躊躇するようになった。背景には、2000 年以後、米経済が不況に見舞われ多くの企業がコスト削減を進め

たことがある。さらに、皮肉なことに、ITの進化がソフトウェアやハードウェアの性能を向上させたことも主要な原因となった。

たとえば、ネットバブル全盛の頃、優秀なネットワーク管理者やプログラマといった人材を確保するのは、企業側にとって至難の業であった。そのため、破格の報酬や福利厚生を揃えて技術者を採用し、抱え込むためにあらゆる努力を惜しまなかった。それは、ネットワーク管理やプログラム作成という作業がごく一部の訓練を受けた者にしか扱えなかったからだ。

しかし、ネットワーク管理技術やプログラミング手法の簡略化が進む中、これらの技術がもはや「特殊技術」とは言えなくなりつつある。たとえば、マイクロソフトのビジュアル・ベーシック（VB）は、プログラミングに必要な各種ツールがモジュール化されており、それらを組み合わせるだけで簡単にプログラムができあがる。場合によっては、新たにプログラマを採用せずとも、従業員を短期研修プログラムに参加させ、必要なプログラムを作らせることも可能である。ネットワーク管理者でも同様のことが言える。ソフト会社がより簡単にネットワークを管理できるツールを相次ぎ発表する中で、管理者に要求される専門知識のレベルは当然低くなり、逆にこれまでのような学位や証明書のたぐいは不要になっていくと考えられる。言い換えれば、企業は一定レベルの人材確保には骨を折る必要がなくなっていく。

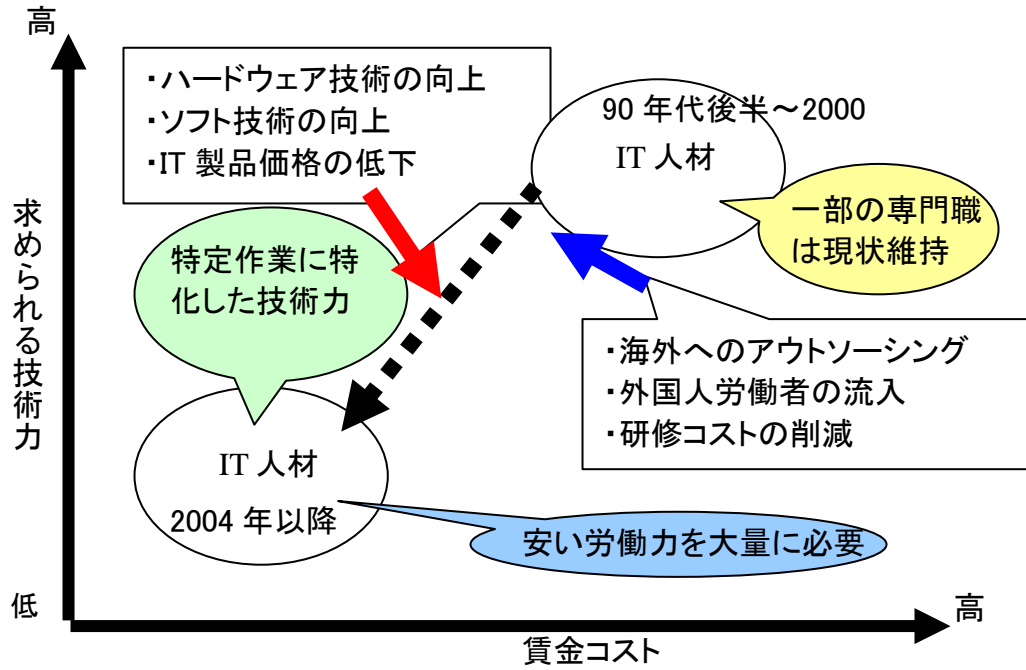
Gartner社は、IT技術の進化によって、人材需要が低くなるという予測を出している。これは、IT市場全体というよりは、これまで需要が高かった一部の分野ということになる。同社のアナリストは、その例としてハード、ソフト、ネットワークの保守管理やヘルプデスク業務を挙げている。最近では、ネットワーク（コンピュータも）が自らを診断し、自動修復する機能が格段に向上している。こうした技術は、人的管理を不要にし、結果的に人材需要の低下をもたらす。

一方、研究開発の水準を一定に保つ必要がある大手ベンダーなどでは、今後も優秀な人材を確保し、企業の資産を使った人材育成は必要不可欠なものとなるだろう。このためには、外国人に過大に依存せずに米国人の優秀な技術者を増やしていくかが問題となる。

今後も、システム設計や開発、プロジェクト管理といった分野では、優秀な人材を確保することが命題となっていく。こうした一部の特殊職では、企業側もこれまで通り、人材育成にコストを費やしていく必要があると考えられる。

たとえば、インテルなどハイテク企業の多くは、米国人労働者の雇用を回復するには、米国内における数学および科学教育の質を改善し、人材を育てる努力が必要だと訴えている。その例として、中国の大卒エンジニアの数は米国の5倍と多い点を挙げている。今後は、安く大量に必要な労働力とインテルなどが提唱する高度な労働力との間で二極化が進むと考えられる。

米国で求められる IT 人材の環境変動



(参考資料)

<http://nces.ed.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=2005025>
<http://nces.ed.gov/programs/coe/highlights/pdf/COE2004highlights.pdf>
<http://www.ita.org/workforce/studies/04wfstudy.pdf>
<http://www.bls.gov/ces/home.htm>
<http://www.uic.edu/cuppa/uicued/AmericasHighTechBust.pdf>
<http://www.nwcet.org/>
<http://nces.ed.gov/programs/digest/d03/tables/dt246.asp>
http://nces.ed.gov/programs/digest/d03_tf.asp
http://nces.ed.gov/programs/coe/2002/section3/tables/t25_3.asp
<http://www.bls.gov/oco/ocos267.htm>
<http://www.bls.gov/oco/ocos110.htm>
<http://www.bls.gov/opub/ooq/2002/fall/art04.pdf>
<http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind04/start.htm>
<http://www.technology.gov/reports/ITWorkForce/ITWF2003.pdf>
<http://www.iccp.org/iccpnew/board/iccp%20presentation%202004.ppt>
http://www.certmag.com/articles/templates/cmag_feature.asp?articleid=981&zoneid=1
<http://nces.ed.gov/programs/digest/d03/tables/xls/tab211.xls>
<http://www.doleta.gov/h-1b/html/overv1.htm>
<http://www.nsf.gov/dir/index.jsp?org=CISE>
<http://www.go4it.gov/>
<http://www.kellogg.nwu.edu/academic/tech/index.htm>
http://mgt.gatech.edu/exec_ed/exec_masters.html/
<http://www.cisco.com/en/US/learning/>
<http://www.cald.cs.cmu.edu/>
<http://www.uopxonline.com/>
<http://www.sei.cmu.edu/staff/nrm/license.html>
<http://www.ed.gov/pubs/ParallelUniverse/universe.pdf>
<http://www.swenet.org/Materials/87/ose2-lecture.pdf>
http://cio.doe.gov/sqas/sqas94_1.doc
http://www.cs.wm.edu/~coppit/csci690-spring2004/papers/selep_main.pdf
<http://www.cra.org/Activities/snowbird/00/notkin-crawk3-5.pdf>
<http://www.kaner.com/pdfs/acmsafe.pdf>
<http://www.abet.org/>
<http://www.tbpe.state.tx.us/nm/sofupdt.htm>
<http://www.washingtonaccord.org/>
<http://www.acm.org/>
http://www.acm.org/serving/se_policy/safety_critical.pdf
<http://www.paragoninnovations.com/ng/pdf/mysanantonio041203.pdf>
<http://www.chron.com/cs/CDA/ssistory.mpl/front/1841652>
http://www.texasce.org/docs/TCE_Winter_02.pdf
http://www.tbpe.state.tx.us/eng_req.htm
<http://www.aftp.org/newsletter/2003julaug/article16.htm>
<http://www.ieeeusa.org/volunteers/committees/LRC/engineeringexam.ppt>
<http://www.ncees.org>
<http://www.tbpe.state.tx.us/>

<http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=29100069&tid=13692>

<http://www.cra.org>

<http://news.com.com/2100-1022-5306096.html>

このレポートに対するご質問、ご意見、ご要望がありましたら、
hiroyoshi_watanabe@jetro.go.jpまでお願いします。