

2006 年度オープンソースソフトウェア活用基盤整備事業
OSS 技術教育のためのモデルカリキュラムに関する調査

調査4

先進的な OSS 技術教育の海外事例調査

調査報告書

【概要版】

2007年8月

独立行政法人 情報処理推進機構

【本調査結果のポイント】

中国における OSS 技術教育の現状

- 中国における大学や専修学校といった教育機関数は約 2000 校となっており、そのうち約半数の約 1000 校にはコンピュータ・ソフトウェア関連の専攻が設けられている。こうした中で、ソフトウェア人材供給は 2003 年以降急増、2005 年には約 47 万人となっており、そのうち 8 割近くがこれらの教育機関のコンピュータ・ソフトウェア専攻及び関連専攻の卒業生が占める。このように、中国における大量のソフトウェア人材供給の大半は、大学や専修学校のコンピュータ・ソフトウェア関連専攻の卒業生となっている点が特徴的である。
- こうした中で、中国では、信息产业部(情報産業省)が OSS の推進と普及を 2007 年の重点課題として挙げるなど、政府が OSS の普及を積極的に推進、支援しており、人材育成についても施策、予算両面での支援が行われている。大学や専修学校の側でも、OSS スキルの習得は学生の就職に大きく役立つと捉えられており、OSS 技術教育に力が入れられている。

韓国における OSS 技術教育の現状

- 韓国における OSS 技術者育成機関は大学が中心であり、国内大学で約 170 の OSS 関連講義が行われている。こうした中で、2006 年の IT 関連学科の卒業生は約 12 万人(うち、工学系学科は約 7 万人)となっており、そのうち 3 割程度が OSS 関連講座を履修している。但し、大学からの IT 関連や OSS 関連人材供給は 2003 年以降減少傾向にある。これは、IT 関連人材の供給過剰が影響していると思われるが、OSS に関しては、特に ABEEK(韓国工学教育認証院)の影響が大きいと思われる。
- 韓国では、企業側が求めるスキルを大学等で効果的に教育するため、大学での教育科目を ABEEK が認証する制度が 1999 年から行われているが、現在のところ、OSS は ABEEK の認証対象とはなっていない。このため、特に中堅以下の大学において、OSS 関連の教育科目を新設しづらい状況にあるものと思われる。
- なお、韓国では、大学や専修学校、民間の教育機関以外にも、政府による公共機関において、公的機関や民間の人材向けの OSS 関連教育が行われているのも特徴である。

日中韓欧米における OSS 技術教育の比較分析

- こうした中韓の調査結果と、調査3で実施した日本の調査結果を考え合わせると、日中韓において調査対象とした大学や専修学校といった教育機関での OSS 技術教育は、スキルレベルについてはそれ程大きな違いは無いが、教育カリキュラムのカバー範囲や OSS 技術者の輩出数に違いがあると考えられる。
- 教育カリキュラムのカバー範囲については、日本の教育機関ではあまり教えられていない組み込み SW 分野の OSS 技術教育が、中韓の教育機関では力が入れられているという違いがある。
- スキルレベルについては、日中韓共に座学と演習の組み合わせが主流であり、あまり差は見られない。中国の教育機関で良く言われているプロジェクトベースでの実務的な教育については、確かに大学院において教官が請け負ったプロジェクトを学生が行っている例は見られるものの、あくまでも教官独自の判断で行っているものであり、教育カリキュラムとして確立されているものではないと判断される。
- OSS 技術者の輩出数については、日本の大学・専修学校(日本の区分は専修学校)の電気通信工学関連学科の卒業生数は、年間約 4.1 万人と推定されるのに対して、中国の IT 関連人材の卒業生数は約 47 万人、韓国は約 7.3 万人となっている。日本の場合は、社会科学系等の分野においても IT 関連の学科は存在し、これらを含めた公式統計は存在しないため、単純な比較は出来ないものの、人口や大学進学率を考慮すると、中国や韓国に比べて IT 関連人材の輩出数は少ないのではないかと推察される。更に、中国の場合は IT 関連人材供給の大半は大学及び専修学校の IT 関連学科の卒業生となっており、文系を含めた IT 関連以外の学科の卒業生が半数程度を占める日本とは、大きな違いがある。OSS 技術者についても、こうした IT 技術者全体の状況に準じるものと思われる。
- なお、日、中、韓、欧米の違いについては、中国と韓国で組み込み SW に関する教育に力が入れられているのに対して、日本や欧米ではあまり行われていないという点を除くと、それ程大きな違いは見られない。
- こうしたことから、日本においては、OSS の普及、発展のコアとなる人材の厚みという面で中韓の遅れを取らないためにも、大学や専修学校といった教育機関での OSS スキル教育に力を入れ、OSS 技術者の主な供給源として位置づけていくことが求められよう。また、日本が強みを持っていると言われる組み込み SW に関する教育の実施についても、検討していくことが求められよう。
- 更に、韓国の ABEEK のような、企業側からの人材やスキルニーズを教育機関にフィードバックしていくための仕組み等についても、JABEE の活用等を含めて検討していくことが必要である。

1. 中国調査

1. 全体の状況

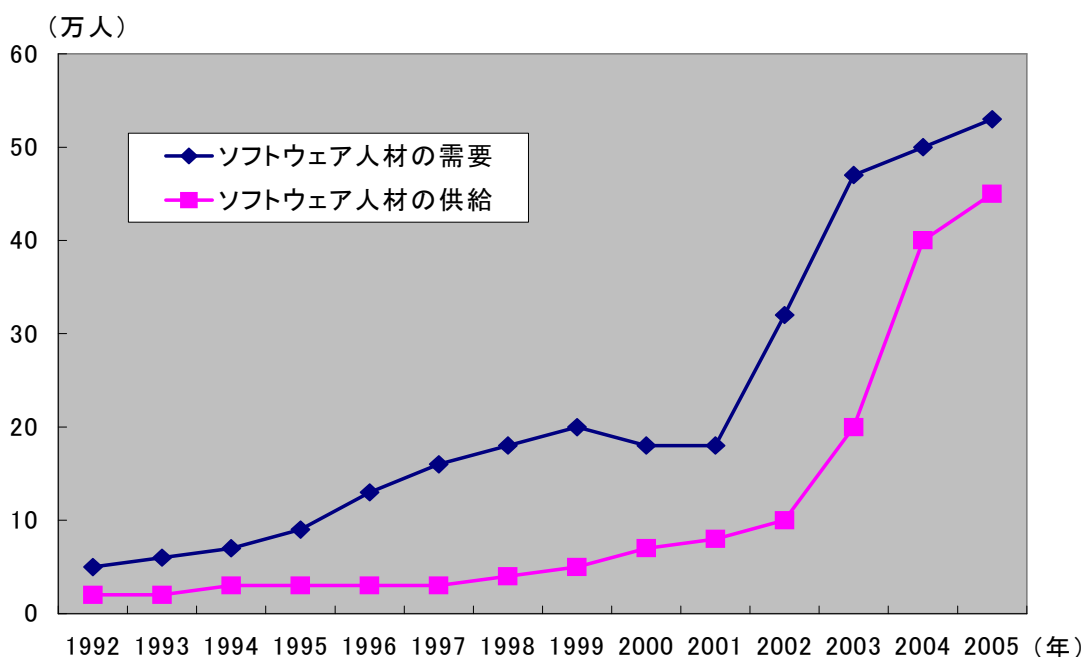
中国では、政府がOSSの普及促進を積極的に推進、支援しており、OSS関連人材の育成に関しても、力が入れられている。以下、中国全体の状況について概観する。

(1) 大学・専修学校からのソフトウェア及びOSS関連人材の輩出状況

中国教育部の最新統計によると、2006年現在、中国における大学と専修学校の数は1,824校で、そのうち重点大学が107校、一般大学が612校、専修学校が1,105校となっている。(ここでいう「重点大学」とは、「211国家プロジェクト」の対象大学であり、即ち1995年以降国家の教育投資の重点対象となる大学のことである)また、毎年卒業する学生数は、2006年現在416万人で、前年より75万人も増加するなど、増加傾向が依然として強い。

このうち、コンピュータ科学や技術、コンピュータ・ソフトウェア、ソフトウェア工学等の専攻を有する大学や専修学校は、1000校近くに上る。こうした中で、ソフトウェア人材供給は2003年以降急増し、2005年には約47万人となっている。

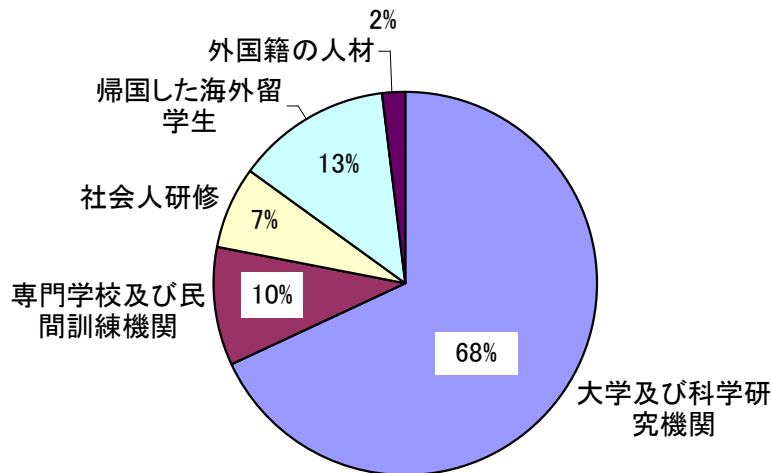
図表・1 中国におけるソフトウェア人材の需給状況



出所)「中国ソフトウェア産業年鑑 2006」 中国情報産業部、中国ソフトウェア産業協会

このうち、8割近くが大学及び専修学校のコンピュータ・ソフトウェア専攻及び関連専攻の卒業生となっており、大学や専修学校のコンピュータ・ソフトウェア関連専攻が、ソフトウェア人材の主要な供給源になっていることが分かる。2003年以降のソフトウェア人材供給急増の理由も、大学のコンピュータ関連専門学科の定員増加や、専修学校(中国では職業技術学校や訓練学校等と呼ばれる)が増加したためである。

図表・2 中国におけるソフトウェア人材の供給源



出所)「中国ソフトウェア産業年鑑2006」中国情報産業部、中国ソフトウェア産業協会

こうした中で、今回調査対象とした5大学・専修学校では、幅広いOSSスキル分野をカバーしており、OSS関連人材についても、数多く輩出されてきているものと思われる。

(2)中国の大学・専修学校におけるOSS技術教育の導入状況

中国OSS大学推進連盟(LUPA: Leadership Of Open Source University Promotion Allianceの略)の中国200大学を対象とした調査によると、OSS教育は全国的にはまだ広く普及しているとは言えず、OSSに対する認識も大学によって大きな差がみられる。その理由は、まだ大学のコンピュータ・ソフトウェア教育ではWindowsが主体であり、Linuxについては認知度が低いことにある。

OSS技術教育の実施状況を見ると、規模の大きい重点大学よりも、比較的規模の小さい一般大学や専修学校が先行している。その理由は2つあり、1つは複雑な教育仕組みを有する大規模重点大学よりも一般大学や専修学校におけるOSS教育の実施が、仕組み上、比較的容易であるという点、もう1つは重点大学よりも一般大学や専修学校の学生の就職が厳しい状況にあるため、OSS関連技術を身に付けることで就職時に学生が多少有利な立場に立てると考えられているという点である。

OSS技術教育を積極的に取り組んでいる大学の分布状況を見ると、華東、華南、環渤海という3つの発展している経済圏を中心に分布することが多く、特に東部の沿海都市の大学におけるOSS教育の導入が最も早く行われた。しかし近年、学生の競争力を高めるため、経済発展が遅れている地域の一般大学と専修学校においても、積極的にOSS技術教育に取り組む傾向がみられる。

(3)中国の大学・専修学校におけるOSS講義の設置内容

OSS教育の取り組みを先行している中国東部地域の大学の講義内容をみると、学部生向けにはC言語、JAVA、C++というプログラム設計言語関連や、オペレーションシステム原理、コンピュータネット関連な

どの授業が多い。これらの講義はコンピュータ・ソフトウェア専門課程の学生にとっては必修科目か指定選択科目が殆どで、それ以外の専門課程の学生にとっては選択科目が中心となり、受講対象によって講義の内容と重点が多少異なるのが特徴である。大学院生に対しては、UNIX や Linux をベースにしたプログラミングや組み込みシステム開発に関連する授業が多い。

一方、西部地域の大学の講義内容をみると、UNIX と Linux のオペレーションシステム、Linux ネットワーク管理者などの授業が多く、大学院生の授業も初級レベルのものが多い。Linux 等の環境設備の整備状況からみても、西部地域の大学はまだそれ程進んでいないため、東部地域より OSS 教育の取り込みが遅れていると考えられる。

(4)中国の大学・専修学校における OSS 教育の課題

前述のように、中国の大学 OSS 教育は、地域格差が存在し、大学と専修学校との間、学部生と大学院生との間、コンピュータ専門課程とそれ以外の専門課程との間においても実施内容が異なっている。その理由は主に次のようなものを挙げられる。

- ・ 地域の経済状況や発展水準に格差があるため、人材に対するニーズが地域によって異なる。このため、OSS に対する認知度や重視度も異なり、OSS 教育における地域格差の要因となっている。
- ・ 大学と専修学校との人材育成主旨が異なっているため、OSS 教育に対する各大学の姿勢や重視する内容が異なる。大学は研究型＋応用型人材の育成を重視するものの、専修学校は応用型人材の育成を重視し、学校教育を学生の就職に直接結びつけようとしている。
- ・ OSS 教育の普及は大学の環境設備条件にも関係している。大多数の大学のコンピュータ教育は Windows 環境の下で行われる。中国国家コンピュータ試験(1級及び2級)も Windows 環境で行われている。そのため、Linux 環境の有無が OSS 教育の普及に大きく影響している。

(5)中国の大学・専修学校における OSS 教育の展望

中国では、情報産業部(情報産業省)が OSS の推進と普及を 2007 年の重点課題として挙げるなど、政府が OSS の普及を積極的に推進、支援している。その理由としては、ライセンス費用が不要な Linux 等の OSS ベースで中国独自の OS やアプリケーション開発を行うような自国企業を育成したいという点や、国家の基幹システムがマイクロソフト等外資系企業の商用ソフトウェアに依存していることによるセキュリティ上の問題意識といった点などが挙げられる。

こうした中で、OSS ベースの独自 OS やアプリケーション開発に多額の政府予算が付けられ、既に中国科学院ソフトウェア研究所と中国大手のソフトウェア会社である北大方正が紅旗(RedFlag)Linux を開発する等、成果が出始めている。また、中華人民共和国政府調達法の公布及び地方政府の調達原則の決定も、OSS ベースの独自 OS やアプリケーション開発を後押ししている。

図表・3 中国における政府調達に関する基本原則

中華人民共和国政府調達法の基本原則	政府の IT 調達においては国産の製品、プロジェクト、サービスを購買しなければならない。
北京市の IT 政府調達の基本原則	北京市のソフトウェア製品に関する政府調達の原則として、調達要求を満たせるという前提で、国産のソフトウェアを優先的に調達する。

出所)「中国ソフトウェア産業白書 2005-2006」

原著: 中国情報産業部電子情報製品管理司、中国ソフトウェア産業協会

監訳: NTT データ経営研究所

同時に、OSS 関連人材の育成にも力が入られている。2006 年度には、政府はいくつかの大学を対象に数千万元の研究費を提供するなど、大学や研究機構における OSS の教育と研究活動を大きく支援してきている。また、2007 年初めに中国杭州で開催された「2007 年全国ソフトウェア産業工作会議」では OSS が「第十一次五ヵ年計画」の主要テーマとして挙げられた。

一方、企業側においても、金融、電子、通信などの分野で OSS の普及と推進を積極的に取り込んでいく企業が多く、今後 OSS 人材に対する市場ニーズがさらに拡大する傾向にある。

こうしたことから、今後も大学・専修学校における OSS 技術教育は、より拡大していくものと思われる。

2. 個別事例

本調査では、中国における大学・専修学校の中から5校を選定し、各々におけるOSS技術教育の現状についてケーススタディを行った。5校の選定に当たっては、2006年中国大学の大学院ソフトウェア応用専攻ランキング、OSSソフトウェア推進連盟(LUPA)への加盟状況、ソフトウェアパークの有無、OSS教育の実施状況等を参考にしつつ、OSS関連授業の特色を出すために、大学や専修学校といった教育機関の種類や地域のバランス等を勘案して選定して、調査を実施した。

なお、個別事例の調査結果については、「Ⅲ. 日、中、韓、欧米におけるOSS技術教育の比較分析」における日中韓比較の部分にて述べる。

図表・4 調査対象大学・専修学校の選定表

分類	学校名	抽出理由および基準				本調査対象の抽出結果
		2006年中国大学の大学院ソフトウェア応用専攻ランキング	OSSソフトウェア推進連盟(LUPA)への加盟状況	ソフトウェアパークの有無	OSS教育の実施状況など	
重点大学	北京大学	第5位	会員	有り	OSS技術教育が実施されている。	●
	北京航空航天大学	第20位	会員	有り	OSS技術教育が実施されている。	—
	上海交通大学	第17位	—	有り	OSS技術教育が実施されている。	—
	華南理工大学	第4位	—	有り	OSS授業の開設がより早く、OSS技術教育を受けている卒業生の就職率も比較的高い。	●
一般大学	杭州电子科技大学	—	会員	有り	OSS授業の開設がより早く、ハード設備の整備が比較的進んでいる。	●
	浙江教育学院	—	会員	—	浙江省で最も早くOSS授業を開設した大学で、授業体系が比較的整備されている。	—
	西安郵電学院	—	—	—	大学内にOSS開発人員が比較的多く、OSS関連プロジェクトにも多く参画している。	—
専修学校	浙江經濟職業技術学院	—	会員	—	専修学校レベルでは比較的規模が大きく、学校全体におけるOSS授業の普及率と就職率も高い。	●
	深圳職業技術学院	—	—	—	中国国内専修学校のリーダー的な存在で、OSS授業の開設が重視され、現在OSS授業の実施を推進中である。	—
	安徽電子信息職業技術学院	—	—	有り	コンピュータ専攻の規模が比較的大きく、OSS授業の単位取得は試験ではなく、資格取得という形になっている。	—
	常州工程職業技術学院	—	—	—	OSS授業の開設が重視され、「LUPAOSSコミュニティ」も開設される。2006年6月に胡錦濤総書記が学内の「LUPA実験室」を見学し、OSSの取組み状況を高く評価した。	●
	大連職業技術学院	—	—	—	OSS授業の開設が早く、ハイレベルなOSS人材が多く育成され、OSS技術教育を受けている卒業生の就職率も高い。	—
	南寧職業技術学院	—	—	—	国内のモデル専修学校であり、OSS授業の開設が比較的早い。	—

II. 韓国調査

1. 全体の状況

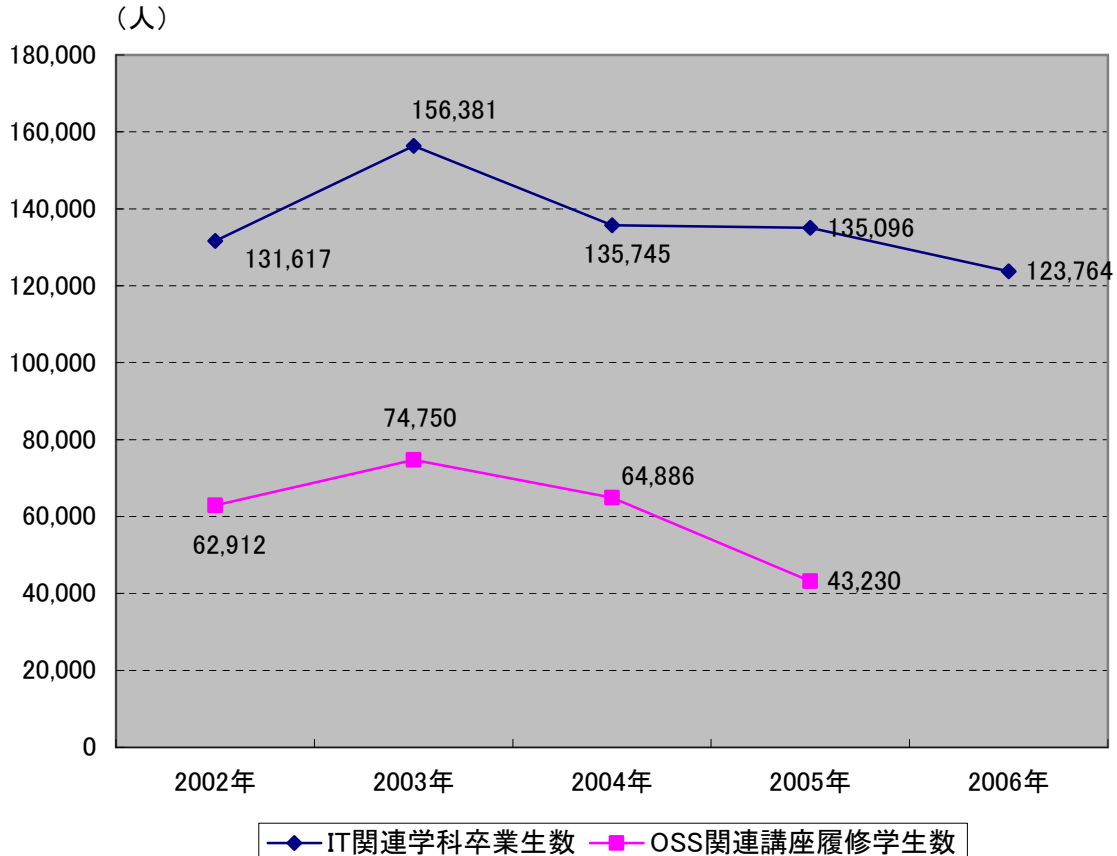
韓国では、大学や専門教育機関、政府機関によって OSS 技術教育が実施されている。以下、韓国全体の状況について概観する。

(1) 韓国における OSS 技術教育の概要

韓国国内の代表的な OSS 専門人材養成機関は大学が中心であり、それ以外には、専修学校や民間の教育機関等の専門教育機関や、政府による公共機関において OSS 関連教育が行われている。

韓国国内大学で実施される OSS 関連講義は約 170 講座あり、IT 関連専攻卒業生のうち約 32%が OSS 関連講義を受講している。こうした中で、IT 関連学科の卒業生数及び OSS 関連講座履修学生数は、2003 年をピークに若干減少傾向にある。これは、1990 年代後半の IT 人材不足に対応すべく、IT 関連学科の卒業生数が大幅に増加したものの、その結果需給バランスが崩れ、関連人材供給が絞られてきたことが影響していると思われる。しかし、OSS 関連講座履修学生数が伸び悩んでいるのは、これ以外にも、後述する韓国工学教育認証院(ABEEK: Accreditation Board for Engineering Education of Korea)の影響もあると思われる。

図表・5 韓国国内大学におけるIT及び OSS 人材供給の推移



<2006 年の IT 関連学科卒業生数の内訳>

2006年 2年制専門大学IT学科およびIT関連学科卒業数

区分		卒業生		
		男	女	計
IT学科	工学系列	28,645	7,782	36,427
IT関連学科	社会系列	5,222	4,025	9,247
	工学系列	1,904	237	2,141
	芸能・体育	6,877	10,420	17,297
	全体	14,003	14,682	28,685

2006年 4年制大学IT学科およびIT関連学科卒業生数

区分		卒業生		
		男	女	計
IT学科	工学系列	28,678	7,866	36,544
IT関連学科	社会系列	2,482	1,612	4,094
	工学系列	3,732	617	4,349
	自然系列	2,198	2,799	4,997
	芸能・体育	2,493	6,175	8,668
	全体	10,905	11,203	22,108

IT学科合計 72,971

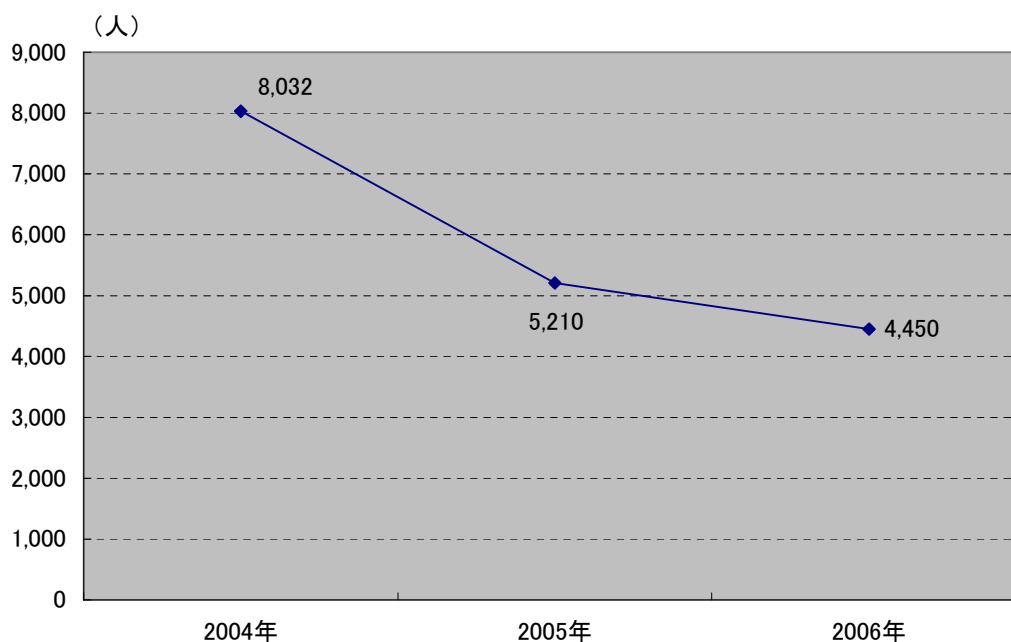
IT関連学科合計 123,764

注)2006 年の IT 関連学科卒業生数の内訳にある通り、KIPA では工学系列以外の学科についても、ITに関連する学科であれば IT 関連学科の卒業生と定義している。

出所)「2006 年公開 SW 専門人材の需要及び供給現況調査研究」 KIPA(韓国ソフトウェア振興院)
韓国情報通信産業協会資料

また、専門教育機関では 219 の OSS 関連講義が開設されており、講義履修者数は約 4、450 人となっている。これについても、大学同様、近年は減少傾向にある。なお、専門教育機関の講義は、座学と同時に演習も重視された教育カリキュラムになっている。

図表・6 韓国内専門教育機関における OSS 人材供給の推移



出所)「2006 年公開 SW 専門人材の需要及び供給現況調査研究」
KIPA (韓国ソフトウェア振興院)

一方、公的機関で実施される OSS 関連教育としては、行政自治部が自主的に教育プログラムを行っている。また、韓国ソフトウェア振興院と労働部では、情報通信人力開発センターが支援する教育プログラムが提供されている。

(2) 韓国 4 年制大学での OSS 関連講義現況

現在韓国では、大学内で実施されている正式な OSS に特化した教育課程はなく、OSS 関連授業としては OS、ミドルウェアなどの授業中に Linux を活用する程度となっている。

① 韓国の大学における OSS 教育概況

現在、韓国で OSS に特化している教育カリキュラムは存在しない。OSS 関連授業としては、OS やミドルウェアなどの授業において、Linux を活用する程度となっている。

OSS 関連講義は、特別な場合を除けば大学側の意向だけでは開設しにくく、学部と大学院の授業間の講義水準の調節が難しいといった特性がある。大学側の意向だけでは開設しにくいという理由としては、2001 年の工学認証制施行以後、各大学の工学系学部では認証取得のために教育カリキュラムを認証プログラムに合わせているという実情があり、独自に OSS 講義を開設するのは難しい状況である。

こうしたことから、OSS をコンピュータ工学科講義で活用する方法としては、主に OS 授業での LINUX 基盤実習が中心で、その他では組み込み SW、C、C++ 等のプログラミング関連、システム関連などの講義で Linux を活用する程度となっている。

② 学生のLinuxに触れる機会

大学生としては、OSの授業などにおけるLinuxの実習やLinux関連サークル活動、組み込みSWコンテストへの参加等を通じて、Linuxに触れている。

- ・ サークルの例 (建国大学校の例)
 - ✓ コンピュータ工学科内に1つ、インターネットメディア学科内に1つ作られている。
 - ✓ サークルの人数は、コンピュータ工学科の場合は約20人規模であり、インターネットメディア学科は約15人となっている。
- ・ 組み込みSWコンテスト
 - ✓ KIPA(韓国ソフトウェア振興院)で開催する組み込みSW関連大会であり、大会規定上、WindowsやC言語を使うことができないようになっている。
 - ✓ 隔年開催で、現在まで5回開催されており、2007年大会は現在実施中である。
 - ✓ 各大学のLINUX関連サークルが参加しており、2006年は78のチームが参加した。

また、Linux関連サークル活動としては、Linux関連サークルの連合体であるULUG(University-unified Linux User Group)が存在し、ULUGで活動中の大学は現在、11校である。

図表・7 ULUGで活動中の大学

大学名	サークル名	Homepage
建国大学		http://halfpants.wo.to
慶熙大学	KHLUG	http://khlug.khu.ac.kr
高麗大学	KULS	http://kuls.korea.ac.kr
檀国大学	DLUG	http://www.dlug.Org
東国大学	DNA	http://dna.dongguk.ac.kr
西江大学	SLUG	http://slug.sogang.ac.kr
ソウル女子大学	SWLUG	http://swlug.swu.ac.kr
淑明女子大学	SOLUX	http://solux.sookmyung.ac.kr
崇実大学	SPLUG	http://open.ssu.ac.kr
韓国外国語大学	GNUVILL	http://www.gnuvill.net
漢陽大学	HLUG	http://hlug.hanyang.ac.kr

なお、大学院生は、Linux関連Projectを通じてLinuxの使い方からLinuxカーネルまでの教育を受けるのが一般的である。

(3)韓国工学教育認証院(ABEEK)プログラム

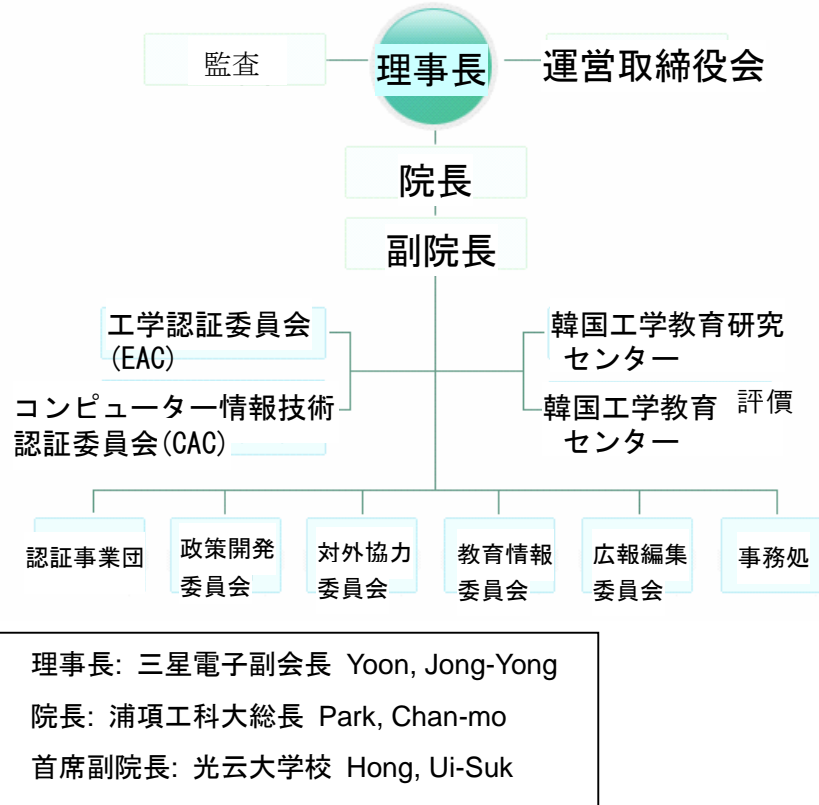
韓国では、韓国工学教育認証院(ABEEK: Accreditation Board for Engineering Education of Korea)で実施する工学認証の導入による大学内教育課程の規格化が行われている。

① 韓国工学教育認証院(ABEEK)の概要

1999年8月30日創立された工学教育認証機関であり、理事長はユン・ジョンヨン氏(現三星電子副会

長)。大学の工学及び関連教育分野の教育科目の基準を提示し、工学教育課程に対する認証及び諮問を実施するものである。

図表・8 ABEEKの組織図



ABEEKは、2005年6月ワシントンアコード(WA: Washington Accord)準会員に加入しており、2009年まで正会員加入を目標としている。ワシントンアコードとは、1989年アイルランド、オーストラリア、カナダ、ニュージーランド、イギリス、アメリカが参加して技術士の相互認定を行うために開始したもので、資格要件のひとつとして、工学系列卒業資格の相互認定協定を締結することとなっている。つまり、参加国が認めた工学系列卒業生を対等に認めることが目的となっている。南アフリカ共和国(1993)、香港(1995)、日本(2005)、シンガポール(2006)の総10ヶ国が正会員であり、ドイツ(2003)、マルレシア(2003)、台湾(2005)、韓国(2005)が準会員で参加している。

また、ABEEKは2000年6月に教育人的資源部に社団法人として登録して以来、教育人的資源部の管理下に位置づけられているが、その予算は情報通信部・産業資源部が拠出している。更に、科学技術部も行政面での後押しをしている。こうした科学技術部のサポートは、ワシントンアコードへの加入にも大きな支援となったようである。

なお、ABEEKの運営取締役会の役員を務めている企業は、三星電子、LG電子、LGノーテル、現代建設、SKテレコム、POSCO、LG石油化学、KT、S-Oilとなっており、政府及び民間企業が強く関与している組織といえよう。

② ABEEK の認証現況

ABEEK の認定を受けることに対する大学側のメリットとしては、通常は教育カリキュラムについて政府の定期的な検査を受けなければならないところ、ABEEK の認証を取得すれば、それが免除されるという制度が設けられている点が挙げられる。

こうした中、2000 年にはテスト認証を開始し、2007 年 3 月まで 25 大学、182 のプログラム^{注)}が認証を受けた。また、今年も、33 大学、319 のプログラムが認証を受ける予定となっている。

なお、これまでにコンピュータ工学関連プログラムで工学認証を受けた大学は以下の通りになっている。

注)「プログラム」とは、学科、コース、専修等のカリキュラムだけではなく、プログラムの終了資格の評価・判定を含めた入学から卒業までの全ての教育プロセスと教育環境を含むものであり、学科やコース等の総称である。

図表・9 ABEEK の認証を受けたコンピュータ関連教育科目

認証年	認証を受けたプログラム名
2002 年	ブキョン大学コンピューターマルチメディア工学プログラム 蔚山大学校コンピューター・情報通信工学プログラム 仁荷大学校コンピューター工学プログラム
2003 年	昌原大学コンピューター工学プログラム 韓国海洋大学コンピューター情報工学プログラム
2004 年	光云大学校コンピューター工学プログラム・コンピューターソフトウェアプログラム 江陵大学コンピューター工学プログラム 東国大学校コンピューター工学プログラム 延世大学校コンピューター工学プログラム
2005 年	弘益大学校(鳥致院キャンパス) コンピューター情報通信工学プログラム
2006 年	蔚山大学校コンピューター情報通信工学深化プログラム 光云大学校コンピューター工学専門プログラム・コンピューターソフトウェア工学専門プログラム 漢陽大学校コンピューター深化プログラム

③ ABEEK の大学での OSS 技術教育への影響

現段階では、OSS に関する教育科目は ABEEK の認証対象とはなっていない。このため、大学としては、ABEEK の認証を受けることを優先するため、OSS に関する教育科目を新設しづらい状況にある。これは、ABEEK の認証を受けた科目の履修有無が学生の就職に影響するため、仮に ABEEK の認証を受けていない教育科目を新設しても学生の人気を得ることが難しいとともに、大学としても卒業生の就職に役立ち難いためである。

こうした状況は、特に、教育科目が ABEEK の認証を受けているかどうかが大きく影響する中堅以下の大学で顕著である。逆に、トップ校に関しては、その大学の卒業生であること自体で就職に有利であるため、ABEEK の影響は相対的に受けづらいつ考えられる。

④ 日本の JABEE と韓国の ABEEK との違い

韓国の ABEEK に類する日本の組織としては、ワシントンアコードに正会員として加入している日本技術者教育認定機構 (JABEE : Japan Accreditation Board for Engineering Education / 1999 年 11 月 19 日設立) が挙げられる。JABEE は、日本の学界が中心となって設立された組織であり、正会員には日本の 85 の学会が加入している。こうしたことから、大学等の教育機関への知名度は高い。

しかしながら、日本政府から機関認定はされているが、政府からの支援も特別なものは無く、教育プログラムの認定にも国は関与していない。また、企業からの協力についても、賛助会員となっている企業を中心に実施し、更なる働きかけも行っているものの、未だ企業側の関与は薄いといわざるを得ない。

JABEE 認定プログラム取得のメリットとしては、技術士資格の第一次試験が免除になる点が挙げられるが、情報処理の関連分野については、技術士自体があまり普及していないので、あまり重視されていないのが現状である。

一方、ABEEK は、既に述べたように財政面や政策面での政府の支援を受けるとともに、予算の一部を情報通信部が拠出していることから、政府の IT 系部局との繋がりも強い。また、理事長を三星電子の副会長が務め、LG 電子や SK テレコムといった IT 系企業も運営取締役会に名を連ねていることから、IT 系企業との関係も強いことが分かる。特に、韓国の IT 業界をリードする三星電子では、同社の採用のプロセスにおいて、ABEEK の認定を受けているカリキュラムを修了している学生に対して加算点を与えている。これは大学側にとって、ABEEK プログラム導入の極めて大きな要因となっており、この措置が取られた以降、ABEEK への申請が急増したようである。

以上のことから、JABEE と ABEEK の違いは、以下のように纏められる。

- ・ JABEE は学会が主体となっているのに対して、ABEEK は政府と企業が主体となっている。(逆に学会のコミットメントは少ない)
- ・ 韓国ではサムソン電子が ABEEK 取得学生に入社試験において加算点を与えるということを始めたため、取得申請数が急増したという状況が起こっているが、日本にはそのような状況はない。

こうしたことから、産業界のニーズを教育現場にフィードバックするという目的に関しては、ABEEK の方がうまく機能している。但し、これは日本の JABEE の主要目的の 1 つでもあり、今後は JABEE をうまく活用する等して、産業界のニーズを教育現場にフィードバックしていくことを、推進していくことが求められよう。

なお、JABEE と ABEEK の認証を受けたプログラムを比較すると、以下の通りである。

図表・10 JABEE 及び ABEEK の認証を受けた情報システム・ソフトウェア関連プログラム

日本 (JABEEの認定プログラム)		韓国 (ABEEKの認証プログラム)	
高等教育機関名	プログラム名 [認定年度]	高等教育機関名	プログラム名 [認証年度]
岩手県立大学	ソフトウェア情報学部 ソフトウェア情報学科	ブキョン大学	コンピューターマルチメディア工学プログラム [2002]
岩手県立大学	ソフトウェア情報学部 ソフトウェア情報学科	蔚山大学	コンピューター・情報通信工学プログラム [2002]
愛媛大学	工学部		コンピューター情報通信工学深化プログラム [2006]
大分大学	工学部知能情報システム工学科	仁荷大学	コンピュータ工学プログラム [2002]
大阪工業大学	情報科学部	昌原大学	コンピュータ工学プログラム [2003]
香川大学	工学部信頼性情報システム工学科	韓国海洋大学	コンピューター情報工学プログラム [2003]
九州工業大学	情報工学部制御システム工学科	光云大学	コンピュータ工学プログラム・コンピュータソフトウェアプログラム [2004]
九州工業大学	情報工学部知能情報工学科		コンピュータ工学専門プログラム・コンピュータソフトウェア工学専門プログラム [2006]
九州産業大学	情報科学部社会情報システム学科、知能情報学科	江陵大学	コンピュータ工学プログラム [2004]
近畿大学	理工学部情報学科	東国大学	コンピュータ工学プログラム [2004]
佐賀大学	理工学部知能情報システム学科	延世大学	コンピュータ工学プログラム [2004]
静岡大学	情報学部情報科学科	弘益大学 (鳥致院キャンパス)	コンピューター情報通信工学プログラム [2005]
島根大学	総合理工学部 数理・情報システム学科情報系	漢陽大学校	コンピューター深化プログラム [2006]
鳥取大学	工学部		
豊田工業高等専門学校	専攻科情報科学専攻		
豊橋技術科学大学	工学部		
豊橋技術科学大学	工学部		
長崎大学	工学部		
日本大学	生産工学部数理情報工学科		
八戸工業大学	工学部システム情報工学科		
宮崎大学	工学部情報システム工学科		
武蔵工業大学	工学部コンピュータ・メディア工学科		
山形大学	工学部		
山口大学	工学部		
山梨大学	工学部コンピュータ・メディア工学科		
山梨大学	工学部コンピュータ・メディア工学科		
琉球大学	工学部情報工学科		
和歌山大学	システム工学部情報通信システム学科		

注) プログラムの定義はJABEE、ABEEKともに同じである。(共にワシントンアコードに加入し、相互認証しているため)

2. 個別事例

韓国では、OSS 関連講義を進行している大学中、Linux 関連サークルが存在する大学であるとともに、OSS 関連講義を進行している大学中、OSS 関した公式的な活動が頻繁に行われている大学を中心に、以下の5大学を選定した。

なお、個別事例の調査結果については、「Ⅲ. 日、中、韓、欧米における OSS 技術教育の比較分析」における日中韓比較の部分にて述べる。

図表・11 選定した5大学

大学名	抽出理由および基準			
	2006 年韓国大学総合ランキング	BK21 情報技術・情報通信分野選定可否	OSS 関連学科の有無	ULUG での活動有無
KAIST	第1位	○		
ソウル大学	第2位	○	○	
POSTECH	第2位	○		
高麗大学	第4位	○	○	○
延世大学	第5位		○	
亜州大学	第14位	○		
慶北大学	第16位	○		
崇実大学	第22位		○	○
建国大学	—		○	○
慶熙大学	—		○	○
GIST	—	○		○
ICU	—	○		○

Ⅲ. 日、中、韓、欧米における OSS 技術教育の比較分析

1. 日、中、韓における OSS 技術教育比較

ここでは日中韓における OSS 技術教育の現状について比較を行う。

(1) OSS 技術教育カリキュラムのカバー範囲

今回調査対象とした日中韓の教育機関における技術教育カリキュラムのカバー範囲は、次ページの表のように纏められる。これをみると、日中韓における技術教育カリキュラムのカバー範囲自体には、組み込みSWを除いて、それ程大きな差は無いと思われる。

基礎分野については、日中韓で大きな違いはない。但し、分散アーキテクチャに関するスキルを教えている大学は日本と韓国で各1教育機関のみ(中国は調査対象外)となっており、他のスキルに比べて教育対象としている教育機関は少なくなっている。

システム分野については、中国の教育機関での充実が目立つ一方で、韓国の教育機関については、Linux のシステム管理やネットワークサーバ管理のスキルは、いずれの教育機関でも教育対象とはなっておらず、日中に比べて若干取組みが進んでいないと考えられる。なお、クラスタシステム構築のスキルに関しては、日中韓のいずれの教育機関でも教えていない。

ネットワーク分野については、日中韓で殆ど差が無く、いずれの教育機関においても、概ね教育対象となっている。

プログラミング分野については、Java と C、C++に関するスキルについては、日中韓の多くの教育機関で教育対象となっている。しかしながら、Light Weight Language に関するスキルについては、日中の教育機関では教育対象となっているところが多いが、韓国ではいずれの教育機関でも教育対象とはなっていない。

開発体系分野については、日中韓で若干差がある。開発フレームワークに関するスキルについては日中韓いずれも教育対象としている教育機関が存在するが、開発ツールや統合開発環境に関するスキルについては、中韓では教育対象としている教育機関が存在するが、日本のいずれの教育機関でも教育対象とはなっておらず、日本ではシステム開発の体系やツールに関する教育への取組みが、中韓に比べてやや進んでいないと考えられる。

セキュリティ関連については、中国の教育機関での取組みがやや進んでいるものの、日中韓で大きな差はない。一方、RDB 分野については、韓国の教育機関での取組みが進んでいるものの、これについても日中韓で大きな差はない。

組み込みSW分野については、中韓と日本で大きな差が見られる。中韓共に多くの大学・専修学校で力が入れている一方で、日本で対応している大学・専修学校は少なくなっており、中韓の教育機関に比べて、日本の教育機関での取り組みの遅れが目立つ。

図表・12 日中韓の大学・専修学校における OSS 関連スキルのカバー範囲

スキル区分	スキル名	日本						中国					韓国				
		稚内北 星学園 大学	東北学 院大学	東京工 科大学	日本電 子専門 学校	神戸情 報大学 院大学	麻生情 報ビジネ ス専門 学校	北京大	華南理 工大	杭州電 子科技 大	浙江經 済職業 学院	常州工 程職業 技術学 院	ソウル大	建国大	延世大	高麗大	慶熙大
基礎	OSSの概要に関する知識	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	法務分野に関する基礎知識	●			●				●	●		●					
	コンピューターシステムやアーキテクチャに関するスキル	●	●	●	●		●	-	-	-	-	●	●	●			
	分散アーキテクチャに関するスキル			●				-	-	-	-		●				
システム	Linuxの概念や基本操作に関するスキル	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Linuxのカーネルに関するスキル	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Linuxのシステム管理に関するスキル	●	●	●			●	●	●	●	●						
	Linuxのシステムプログラミングに関するスキル	●		●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ネットワークサーバ管理に関するスキル	●	●	●	●	●	●	●		●	●						
	クラスタシステム構築に関するスキル							-	-	-	-						
ネットワーク	ネットワーク・アーキテクチャに関するスキル	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	ネットワーク管理に関するスキル	●	●	●	●	●	●	●	●	-	●					●	●
プログラミング	Javaに関するスキル	●	●	●	●		●	●			●	●	●	●	●	●	●
	C、C++に関するスキル	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●
	Light Weight Languageに関するスキル	●	●		●	●	●	●	●		●						
開発体系	開発フレームワークに関するスキル	●		●	●			●			●	●	●	●	●		
	開発ツールに関するスキル	●					●	●			●		●	●			
	統合開発環境に関するスキル	●		●	●			●	●		●						
セキュリティ	暗号化に関するスキル			●		●		●	●		●	●	●	●	●		
	ネットワークセキュリティに関するスキル	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●				●	
	OSセキュリティに関するスキル	●			●		●	●		●	●		●	●			
RDB	RDBに関する基礎スキル	●	●	●	●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●
	RDBシステム管理に関するスキル	●	●	●	●			●		●	●	●	●	●	●	●	●
組み込みSW	組み込みシステムに関するスキル				●	●	●	●	●	●	●	●	●			●	●
	組み込み開発環境に関するスキル				●			●	●	●	●	●	●			●	●
	組み込みアプリケーション開発に関するスキル				●	●			●		●	●	●			●	
	組み込みシステム最適化に関するスキル				●			-	-	-	-	●	●				

注1) 中韓の●の基準は、各スキルをカバーしている講義が存在する場合を意味する。従って、必ずしも当該スキル専門の講義が存在する訳ではない。
 注2) 本比較表は、OSS技術教育に力が入れていると思われる教育機関を対象としたものであり、当該国の教育機関の全体傾向を示したものではない。

なお、今回の調査対象には中国の北京大学、韓国のソウル大学と両国を代表する大学が含まれており、両校とも OSS 技術教育に力が入られている。一方で、日本の東京大学や大阪大学では、OSS 技術教育はあまり行われていない。「コンピューターシステムやアーキテクチャ」「ネットワーク・アーキテクチャ」「C、C++」といったスキルについては、IT関連の授業の一環で触れており、OSS 関連については「Linux の概念や基本操作」「Linux カーネル」「Java」等が行われているものの、北京大学やソウル大学と比べると、殆ど行われていないのが現状といえよう。特に、学部については、学科の再編成・集約によってより幅広い知識や考え方等を身に付けるという方針となっているため、OSS に特化した授業は実施しづらい状況にある。大学院においても、ソフトウェアエンジニアリング等に関するスキルについては、授業が行われているが、Linux や Java 等の基礎的な知識やスキルを身につけるための授業にはそれ程重点は置かれていない。

但し、これらの大学の研究室においては、研究室のシステム環境が UNIX、Linux ベースであり、これらのシステム開発や管理を大学院生が中心となって行っているため、研究室内の OJT 的な教育によって、OSS 関連のシステム開発に関する実務的な知識やスキルを身につけることが出来るようになってきているという点は指摘できよう。また、近年文部科学省の予算で行われている「先導的ITスペシャリスト育成プログラム」等によって実施されている教育カリキュラムでは、OSS を含めたより実践的な教育が行われている。しかしながら、こうした教育カリキュラムはあくまでも3年間の暫定的なものであり、これを永続的なカリキュラムとして大学院の授業等に組み込んでいくためには、企業からの教員派遣等、特に人材の面での課題解決が必要であろう。

以上のことから、日本のトップ校においては、一般的には OSS に関するスキル習得のための授業は、北京大学やソウル大学と比較して少ないと言わざるを得ないが、大学院生を対象とした研究室での教育や先進的な教育カリキュラムのトライアル実施等の状況については、留意が必要だと考えられる。

(2) OSS 技術教育スキルレベルの状況

中国及び韓国の大学・専修学校における OSS 技術教育の現状をみると、学部の教育は座学と演習を組み合わせた形式が多くなっている。特に韓国では、全ての授業において、演習が組み込まれており、当該期の授業期間中に与えられた演習を実施し、提出する(システム関連の場合は、実際のシステムを構築するなどといった演習を行う)ことが、単位取得の条件となっている。こうしたことから、概ねスキルレベル2の OSS 技術教育が行われていると考えられる。

また、中国でも学部では座学と演習の組み合わせであり、韓国同様、概ねスキルレベル2の OSS 技術教育が行われていると考えられる。なお、大学院では教官の経営する企業が受託したシステム構築を行うケースも多く見られるが、これは大学教育カリキュラムとしてではなく、あくまでも教官の個人的な裁量範囲で行っているものである。

こうしたことから、中韓における OSS 技術教育スキルレベルについては、単なる知識としてではなく、演習等を通じてある程度実際に業務で使えるレベルまでの教育が行われているケースが多いと判断される。

こうした中韓の状況に対して、日本においても OSS 技術教育を実施している対象6大学・専修学校においては、スキルレベル2の授業を行っているケースが多いことから、OSS 技術教育スキルレベルについ

ては、日中韓でそれ程大きな差は無いと考えられる。

(3)OSS 技術人材の輩出状況

日中韓で、最も大きな差があると考えられるのが、大学や専修学校からの OSS 人材の輩出数である。

日本においては、大学からの電気通信工学関連の卒業生数は、年間約2万人となっており、専修学校を合わせても、4万人強となっている。しかも、これらの卒業生のうち、3/4 未満しか情報処理分野に就職していないのが現状である。

図表・13 日本の大学・専修学校におけるIT系学科卒業生及び就職者数(2005 年度)

	卒業生数		就職者数		
	全体	うち、電気通信工学 ^{注1)}	全体	うち、情報処理分野 ^{注2)}	
				全体	うち、工学専攻 ^{注3)}
大学 ^{注4)}	558,184	15,973	355,820	22,101	10,592
大学院(修士) ^{注4)}	96,675	3,679	50,782	6,076	4,373
大学院(博士) ^{注4)}	32,175	792	9,167	167	105
専修学校 ^{注4)}	344,538	20,559	238,369	14,132	14,132
合計	1,031,572	41,003	654,138	42,476	29,202

注1) 専修学校は、電子計算機と情報処理の合計

注2) 大学及び大学院は、情報処理技術者としての就職者数

専修学校は、電子計算機と情報処理の当該分野への就職者数

注3) 就職者数は、工学専攻の内訳が存在せず、電気通信工学の数値は得られないが、工学専攻の中で情報処理分野への就職の主体は電気通信工学と想定される。

注4) 大学及び大学院は2006年3月時点、専修学校は2005年度内の数値
出所)「学校基本調査(平成18年度)」文部科学省より野村総合研究所作成

一方、中国においては、IT系学科の年間卒業生数が約 47 万人となっている。また、韓国では同じく約 7.3 万人となっている。こうした中国、韓国の人材排出数に対して、日本では電気通信工学関連で約 4.1 万人となっている。日本の場合は、社会科学系等の分野においてもIT関連の学科は存在し、これらを含めた公式統計は存在しないため、単純な比較は出来ないものの、人口や大学進学率を考慮すると、中国や韓国に比べてIT関連人材の輩出数は少ないのではないかと推察される。

図表・14 日中韓の大学・専修学校におけるIT関連学科卒業生数

	中国	韓国	日本 (電気通信工学 関連卒業生数)
IT 関連学科年間卒業生数	約 47 万人	約 7.3 万人	約 4.1 万人

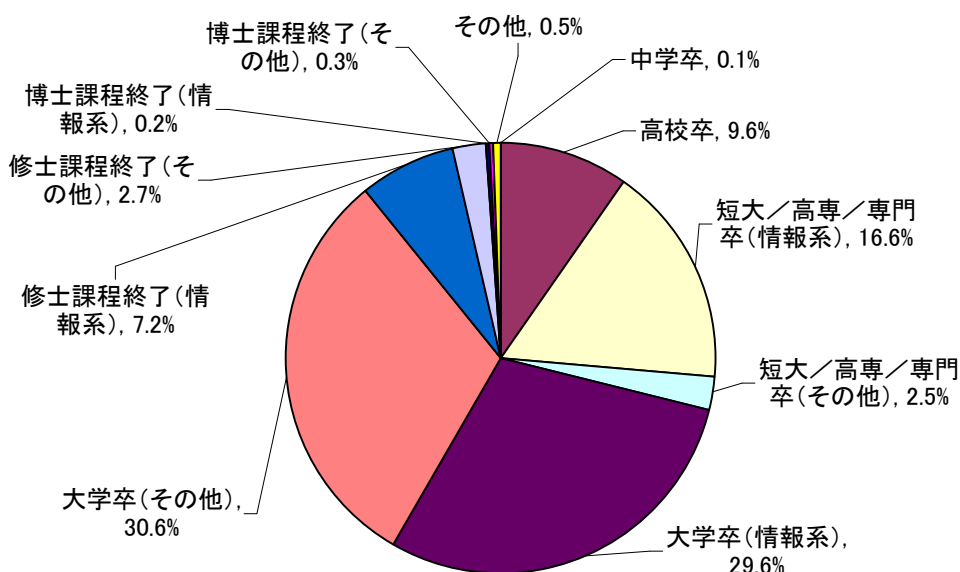
注) 中国は 2005 年、韓国は 2006 年、日本は 2005 年度の数値

出所) 各国統計(図表 1、6、17 に記載)

更に、例えば中国の場合のIT関連人材供給の大半は大学及び専修学校のIT関連学科の卒業生となっているのに対して、日本の場合は、IT関連学科の卒業生は半数程度に過ぎず、文系の出身者も多数存

在するのが実情である。

図表・15 日本のIT関連人材の最終学歴



出所)「IT人材実態調査(平成18年3月)」日経BP(平成17年度経済産業省委託調査)

こうしたことから、中国や韓国では、多数のIT関連人材やOSS履修者を大学や専修学校が輩出し、これらの人材がIT業界を支える状況となっているのに対して、日本の場合は、こうした人材は少ないのが現状といえよう。

2. 日、中、韓、欧米におけるOSS技術教育の比較

欧米におけるOSS技術教育の現状については、「アジアオープンソースソフトウェア人材育成基盤整備事業報告書(平成17年3月、三菱総合研究所)」における海外のOSS教育事例の結果に基づき整理した。

同調査では、以下の教育機関におけるOSS教育コースのケーススタディを実施している。(調査結果のうち、欧米のみを挙げる)

【OSS技術に関するコース】

国名	大学名
ドイツ	Open Source Training and Consulting (OSTC) GmbH
	カイゼルスローテルン工科大学 コンピュータサイエンス学部
イタリア	ローマ第二大学 工学部
	ボローニャ大学 情報通信技術学部
	ピサ大学 情報学部
	ポーゼン・ボルザノ自由大学
ギリシャ	アテネ経済・経営大学 経営科学技術学部

ハンガリー	セゲド大学 ソフトウェア工学部
フランス	国立高等先端技術学院(ENSTA)
	マルヌ・ラ・バレー大学 情報学専攻
イギリス	GBdirect
	オープン大学
	キール大学 社会人・職業教育
スペイン	マドリッド工科大学、ユアンカルロス王大学
	カタルーニャオープン大学
	バレアレス諸島大学
カナダ	キャピラノ大学
アメリカ	テキサス大学オースチン校
	ポートランド州立大学 コンピュータサイエンス学部
	スタンフォード大学 コンピュータサイエンス学部

【OSS の概念、ビジネスモデル等に関するコース】

国名	大学名
ドイツ	ハンブルク大学 情報学部
スウェーデン	ヨテボリ大学 経営・商学部情報学科
カナダ	レジナ大学 コンピュータサイエンス学部
アメリカ	ノースイースタン大学 経営学専攻

これらの調査結果をみると、組み込みソフトウェア以外の分野については、概ねカバーされているようである。具体的には、「OSS の概要」「法務分野」等の基礎分野、「Linux の概念や基本操作」「Linux のカーネル」「Linux のシステム管理」「システムプログラミング」等のシステム分野、「C、C++」「Light Weight Language」等のプログラミング言語、「開発フレームワーク」「開発ツール」等の開発体系、「RDB」や「RDB システム管理」の RDB 分野等について、教育コースが提供されている。但し、同調査対象とした教育コースにおいて、組み込みソフトウェアの教育コースを提供しているものは存在していない。

また、提供されている教育コースのレベルをみると、グループワークによるシステム開発等、座学だけではない、かなり高度な内容になっているケースが多い。

こうしたことから、日、中、韓、欧米において調査対象とした教育機関の OSS 技術教育を比較すると、カバーしている OSS スキル範囲は、中国及び韓国で組み込みソフトウェア分野が注力されているのに対して、日本及び欧米では、組み込みソフトウェアを対象とした OSS 技術教育は殆ど行われていないという違いが指摘できる。但し、その他の OSS スキル範囲にはそれ程違いが見られず、教育レベルについても、対象とした教育機関においては、大きな違いは見られなかった。

調査 4

先進的な OSS 技術教育の海外事例調査
調査報告書【概要版】

独立行政法人 情報処理推進機構

Copyright(c) Information-technology Promotion Agency, Japan. All rights reserved 2007