

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3

**我が国の教育・研修機関が提供する OSS 技術教育の現状と
ギャップ分析**

調査報告書

2007年8月

独立行政法人 情報処理推進機構

目次

【本調査結果のポイント】	2
IT スキル標準におけるレベル評価の活用	3
(1) IT スキル標準	3
(2) 調査 1 及び 2 における人材のスキルレベル把握	4
I. 国内の教育・研修機関による OSS 技術教育の現状調査	5
1. 調査の概要	5
2. 大学・専修学校における OSS 技術教育	6
(1) 調査対象校の概要	6
(2) 調査対象校における OSS 技術教育の内容	8
3. 研修機関における OSS 技術教育	11
(1) 調査対象校の概要	11
(2) 調査対象校における OSS 技術教育の内容	12
4. インタビュー調査結果	15
(1) 調査実施概要	15
(2) 調査結果	16
II. 事後インタビュー調査	18
1. ユーザ企業への事後インタビュー調査	18
(1) 調査の概要	18
(2) 調査結果	19
2. SI 事業者等への事後インタビュー調査	21
(1) 調査実施概要	21
(2) 調査結果	22
III. ギャップ分析	24
1. ギャップ分析の方法	24
2. 新卒入社時の IT 人材に関する技術教育のギャップ	25
3. 中堅 IT 人材に関する技術教育のギャップ	27

【本調査結果のポイント】

大学・専修学校における OSS 技術教育の内容及びレベル

- OSS 技術教育に熱心と思われる大学・専修学校 6 校(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)では、OSS の概要、コンピューターシステムやアーキテクチャ、Linux の概念や基本操作やカーネルなど OSS の基礎技術・基礎理論に加え、ネットワーク、プログラミング、RDB に関する基礎スキルを重点的に習得させる講座を開催している。
- これらの教育レベルをみると、IT スキル標準(ITSS)のレベル 1~2 に相当する教育がなされている

研修機関における OSS 技術教育の内容及びレベル

- 大手研修機関(NEC ラーニング、日立インフォメーションアカデミー、富士通ラーニングメディア)及び OSS 技術教育を特徴とする研修機関(オープンソース総合研究所、リナックスアカデミー)では、法務知識を除いて幅広く、OSS 関連スキルを習得させる講座を開催している。
- 講義は、レベル 1~3 など幅広い範囲があり、OSS 技術者の様々な立場に対応している。

OSS 技術教育の特徴と課題

- 稚内北星学園大学、富士通ラーニングメディア、オープンソース総合研究所へのインタビュー調査では、OSS が IT の本質を理解する対象として適していること、最新情報に基づく講義を設計しやすいことなどの特徴を把握した。
- 一方、OSS 製品間の組み合わせが多数で変化も早く全てを教えることが困難、OSS を用いて作成した教材の配布における権利関係の処理など教える側の悩みもある。

企業における OSS 利用状況や OSS 技術者の育成状況

- インタビュー調査対象のユーザ企業 5 社のうち、4 社は自社向け情報システムの一部に OSS 利用を試行的に開始していること、SI 事業者等 5 社のうち、3 社は顧客向け情報システムの一部に OSS を利用していることがわかった。OSS 利用の効果を感じながら、今後の利用拡大を考えている。
- OSS 技術者の育成については、ユーザ企業 5 社のうち 3 社、SI 事業者等 5 社のうち 2 社が、OJT や自己研鑽を主な手段としているが、今後の OSS 利用拡大と OSS 技術者の育成をセットで捉えていく必要があることが分かった。

新卒入社時の IT 人材に関する技術教育の需給ギャップ

- 企業の OSS 利用拡大に伴う OSS 技術者の需要の高まりに対し、大学・専修学校における技術教育は、調査対象とした 6 校が先駆的な位置づけであるが、我が国の情報系の大学・専修学校全体から見ると一部の動きに過ぎない。
- 調査 1 及び 2 のアンケート調査では、入社時点の人材に企業が求めるスキルレベルは 1 であったが、新卒入社時点の IT 人材の半数程度が非情報系出身の学生である実情を考えると、情報系の大学・専修学校において、ITSS のレベル 2 に相当する講義の拡大が必要である。
- 企業が新卒入社時の IT 人材に期待するレベルと実際のレベルの格差が大きく、かつ、先駆的な 6 校でも十分にカバーされていないスキルとして、「法務知識」「分散アーキテクチャ」「クラスタシステム構築」があり、これらを習得させるカリキュラムの充実も必要である。

中堅 IT 人材に関する技術教育の需給ギャップ

- 企業の OSS 技術者の需要の高まりに対し、研修機関では、さまざまな講座を充実させて来ている。
- 一方、「法務知識」「Linux のカーネル」「暗号化」「組み込みシステム最適化」については、今後のカリキュラムの充実が待たれる。

(注)調査 3 における国内の教育・研修機関による OSS 技術教育のレベル評価、調査 4 における中国・韓国の大学における OSS 技術教育のレベル評価、調査 5 で作成したモデルカリキュラムのレベル設定において、IT スキル標準(ITSS)で定められたレベルを基準として用いている。

IT スキル標準におけるレベル評価の活用

調査3では、国内の教育・研修機関によるOSS技術教育のレベルを評価している。さらに、これらと、調査1及び2の分析から得られている企業が求めるOSS技術者(ユーザ企業におけるOSS利用技術者、SI事業者等におけるOSS利用開発者)のスキルレベルとの比較も行っているが、このようなレベルの評価・比較においては、ITスキル標準(ITSS)のレベルを物差しとして用いた。これは、調査4における中国・韓国の大学におけるOSS技術教育のレベル評価、調査5で作成のモデルカリキュラムにおけるレベルの設定においても用いている。

(1) ITスキル標準

図に示すITスキル標準におけるレベルの多面的な解釈のうち、調査3～5では、「要求作業の達成」という観点から定義されたものをを用いることとした。そもそもITスキル標準は、経験と実績に基づく「達成度指標」によってIT人材のレベル評価を行うものであるが、ここでは便宜的に、あるレベルに達している人材が習得していることが前提となる知識水準という観点から眺めている。すなわち、例えば、OSS技術教育のレベル評価では、レベルXに達している人材が習得しておくべき知識を教育・研修している講座をレベルXの水準と評価している。

図表・1 ITスキル標準におけるレベルの評価

レベル	エントリレベル		ミドルレベル		ハイレベル		
	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5	レベル6	レベル7
価値創造への貢献	業務上の課題の発見、解決が出来る(活用)				ビジネス、テクノロジー、メソッドをリードする(創出)		
	指導の下に実施		業務範囲(プロジェクト)内をリード		社内に貢献	業界に貢献	業界をリード
							市場への影響力がある
						市場で認知される	
					社内で認知される		
要求作業の達成					指導できる		
					独力で全てできる		
		一定程度であれば独力でできる					
	指導の下でできる						
評価範囲						業界の成員としての成果	
					組織の成員としての成果		
評価対象	個人としての成果						

出所)「ITスキル標準V2 2006 1部概要編」(IPAITスキル標準センター 経済産業省)

◆レベル1～2(ITSSv.2.0上の表記ではエントリレベル)

プロフェッショナルとしてのスキルの専門分野が確立するには至っておらず、当該職種の上位レベルの指導の下で、業務上における課題の発見と解決をするレベル。担当業務における業務遂行に責任を持つ。

- レベル1:要求された作業について、指導を受けて遂行することができる。
- レベル2:要求された作業について、その一部を独力でできる。

◆レベル3～4(ITSSv.2.0 上の表記ではミドルレベル)

プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、自らのスキルを活用することによって、独力で業務上の課題の発見と解決をリードするレベル。担当業務における成果物の品質に関して、顧客またはチームに対する責任を持つ。

- レベル3:要求された作業が全て独力でできる。
- レベル4:社内において、プロフェッショナルとして求められる経験の知識化とその応用(後進育成)ができる。

なお、今回扱う対象が入社時点から入社5年目のIT人材であり、実際の評価・比較においては、レベル1、2、3が多用されている。

(2)調査 1 及び 2 における人材のスキルレベル把握

調査1及び2では、アンケート結果より、ユーザ企業、SI事業者等における4対象人材別(入社時点、ITサービスマネジメント、アプリケーションスペシャリスト、ITスペシャリスト)、27のOSS関連スキル別に、企業が求めるスキルレベルを数値化したが、この結果得られた平均値とITスキル標準との関係を図のよように考え、分析を進めた。

図表・2 調査 1 及び 2(アンケート結果)における平均値とITスキル標準の関連付け

ITスキル標準	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
	指導を受けて遂行できる	一部を独力でできる	全て独力でできる	他人に指導出来る
調査1及び2における平均値	1～1.5点	1.5～2点	2～2.5点	2.5～3点

(注)調査 1 及び 2 における数値

一定程度や指導を受けながらできるレベル	1点
独力で全て出来るレベル	2点
他人に指導出来るレベル	3点

1. 国内の教育・研修機関による OSS 技術教育の現状調査

1. 調査の概要

国内の教育・研修機関から現在提供されている OSS 技術教育のカリキュラムについて把握するため、インターネットによる調査を 8 事例、インタビュー調査を 3 事例実施した。具体的な調査対象校は、表に示すとおりであるが、大学・専修学校については、OSS 技術教育に熱心と思われる 6 校、研修機関については企業の IT 人材育成を幅広く手がける大手研修機関及び OSS 技術教育を特徴とする研修機関の計 5 校を対象とした。

図表・3 OSS 技術教育の調査対象校

大学・専修学校	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
研修機関	NEC ラーニング、日立インフォメーションアカデミー、富士通ラーニングメディア(☆)、オープンソース総合研究所(☆)、リナックスアカデミー

(注) (☆)を付した機関はインターネット調査及びインタビュー調査併用、それ以外はインターネット調査。

調査対象校の OSS 技術教育について、概ね以下の項目について把握した。

○各教育・研修機関における OSS 技術教育の内容

- －教育の目的、OSS 教育の特徴
- －受講者のターゲット(学生／社会人)
- －シラバス、利用されている教科書や参考書

○OSS 技術教育に関する悩み、課題(インタビュー調査対象機関限定)

- －カリキュラム作成に当たったの苦労
- －企業が求める人材とのギャップ

○IPA から発表の OSS モデルカリキュラムへのご関心(インタビュー調査対象機関限定)

この調査結果をもとに、調査1で得られる「ユーザ企業が求める OSS 利用技術者の OSS スキル」及び調査2で得られる「SI 事業者等が求める OSS 利用開発者の OSS スキル」とを比較することにより、両者に存在する OSS 技術教育に関するギャップを明らかにすることを最終目的とした(このギャップ分析は後述)。

2. 大学・専修学校における OSS 技術教育

(1) 調査対象校の概要

調査対象とした大学・専修学校 6 校の特徴を整理する。

図表・4 調査対象校の概要

調査対象校・学部	OSS 技術教育に関する概要
稚内北星学園大学 情報メディア学部	<ul style="list-style-type: none"> 1987 年設立の稚内北星学園短期大学が、2000 年、情報メディア学部のみを持つ大学として改組。 同校の IT 教育の特徴は、「オープン・スタンダードな技術」を学ぶことを重視していることにあり、OSS 技術教育に力点を置いた講義が組まれている(同校によれば、「オープン・スタンダードな技術」とは、基本的な技術情報が公開されていて、それを誰でも手軽に利用できるように、情報の共有が保証されているもの)。 稚内市に本校があり学部生をみるが、2004 年度から社会人を主な対象として「東京サテライト校」を秋葉原に開設し、3 年次への編入学生を受け入れている。そのため、OSS 技術教育の対象者は、稚内本校の学部生 1~4 年生、東京サテライト校の 3、4 年生(社会人)となる。
東北学院大学 情報科学科	<ul style="list-style-type: none"> 1886 年創立の「仙台神学校」が、1949 年、教育基本法・学校教育法に基づいて大学に昇格。学部は、文学部、経済学部、法学部、工学部、教養学部で構成され、OSS 技術教育は、教養学部 に属する情報科学科で行われている。 情報科学科に属する学部生は、約 380 人(2007 年 5 月 1 日現在)。 同校の IT 教育の特徴は、「社会に出て応用の効く確かな基礎力」を身につけさせることにあり、OSS 技術教育は、3、4 年生を対象に、Linux を用いたコンピュータ利用環境の構築、コンピュータとネットワーク、システム・プログラミングなどを演習で学ぶ。
東京工科大学 コンピュータサイエンス 学部	<ul style="list-style-type: none"> 1986 年、東京工科大学開学。学部は、メディア学部、バイオニクス学部、コンピュータサイエンス学部、工学部で構成され、OSS 技術教育は、2003 年に設置されたコンピュータサイエンス学部で行われている。 コンピュータサイエンス学部は、2 年次から 5 つのコース(コンテンツプログラミング、ロボット、インターネットサービス、モバイル・ネットワーク、システムエンジニアリング)に分かれるが、同学部全体の数は、約 1,700 人(2006 年 5 月 1 日現在)。 OSS に関する教育と研究に力を入れており、例えば、一年生の PC リテラシ教育から Linux を用いて実施したり、同じ学校法人が設立した日本工学院専門学校と連携して、オープンソース人材育成を行っている。また、文部科学省の私学高度化助成に基づく支援を得て、Linux オープンソースソフトウェアセンターを設置し、OSS に関する研究、開発活動を行っている。そのひとつである「工科大ケータイ」では、Linux 関連の教育、Linux コミュニティによるソフトウェア開発、Linux 関連企業によるテクノロジデモ等に利用されることを想定し、Linux を用いた携帯形状の PDA を開発している。

調査対象校・学部	OSS 技術教育に関する概要
日本電子専門学校	<ul style="list-style-type: none"> 1951 年日本ラジオ技術学校設立、1963 年に学校法人電子学園として認可、電子計算機コースを新設し、コンピュータ教育に着手した。昼間部 26 学科、夜間部 7 学科の計 33 学科が設置されているが、OSS 技術教育は、昼夜間部のCG系学科、IT系学科で広く扱われている。 昼間部、夜間部あわせて約 3,000 名が在籍しているが、高校からの入学が 53%、大学・短大・専門学校等からが 28%、浪人・フリーターからが 19%となっている。 OSS 技術教育は、専門学校初のオープンソース専門学科を設置するなど力を入れており、オープンソースを自由にカスタマイズできる技術者を育成することをねらいとしている。
神戸情報大学院大学 情報技術研究科	<ul style="list-style-type: none"> 1958 年に神戸電子学園(現 神戸電子専門学校)を創立した学校法人コンピュータ総合学園が、2005 年に、高度 IT エンジニアを育てる専門職大学院として設置。情報技術研究科情報システム専攻を持ち、情報システム修士を生み出す。 定員は一学年 45 名。 ソフトウェアの内部構造や動作原理をも理解できる高度 IT 人材の育成を目指し、OSS を教材として活用する点に特徴がある。同校は、OSDL(Open Source Development Labs:Linux のビジネス利用を推進するための中核となる団体)の教育機関メンバー8 校のうちの 1 校として、2004 年 12 月に認定。
麻生情報ビジネス専 門学 校	<ul style="list-style-type: none"> 1939 年、麻生塾は、飯塚市柏の森に地元の方の教育を目的として設立。1951 年、麻生塾を学校法人に組織変更し、1986 年、麻生電子ビジネス専門学校を創立し、コンピュータ教育を開始。現在、コンピュータ分野、クリエイティブ分野、ビジネス分野、大学編入分野の 4 分野 18 学科が設置され、コンピュータ分野においては、SE・プログラマ、ネットワークエンジニア、組み込みエンジニア養成を行っている。 コンピュータ分野の IT 教育を受けている学生は 2007 年度で 410 名在籍。 現在は OS(Linux)やツール(Eclipse, NetBeans など)の利用技術の習得を中心に講義を実施。

出所)各校のホームページ記載内容及び各校からの情報提供に基づいて作成

(2)調査対象校における OSS 技術教育の内容

調査対象校における OSS 技術教育の内容について情報収集を行った。具体的には、各校の講義内容(シラバス)に関するインターネット上の公開情報などをもとに、27 の OSS 関連スキルの習得に該当すると思われる講義を抽出した。その要約した結果を次ページの表に示す。

最初に表の見方について説明を加える。

- 「○」は各スキルの習得に該当すると思われる講義を実施している場合を示す。
- 評価欄の「6 校中の実施数」は各スキル別に該当する講義を行っている学校数を示す。
- 「6 校の講義レベル」は、該当する講義のレベルを ITSS のレベルで解釈した結果を示す。例えば、「1」とある場合は、該当する学校の講義が全てレベル 1 に相当することを示し、「1~2」とある場合は、レベル 1 の講義を行う学校とレベル 2 の講義を行う学校があることを示す。

なお、これら OSS 関連スキル別に見た講義の実施有無、レベルの解釈については、各校から公開されているシラバスなどの情報から判断したものである点に留意する必要がある。すなわち、実際に各講義の内容及び実施方法を詳細に検討した結果ではない。

この表から、概ね、次のような特徴を見ることができる。

①多くの学校で教育されている OSS 関連スキル

調査対象校 6 校のうち 5 校以上が教育している OSS 関連スキルは、基礎区分の「OSS の概要」「コンピュータシステムやアーキテクチャ」、システム区分の「Linux の概念や基本操作」「Linux のカーネル」「ネットワークサーバ管理」、ネットワーク区分の「ネットワーク・アーキテクチャ」「ネットワーク管理」、プログラミング区分の「Java」「C、C++」「Light Weight Language」、セキュリティ区分の「ネットワークセキュリティ」、RDB 区分の「RDB に関する基礎」である。

特徴として、OSS の概要、コンピュータシステムやアーキテクチャ、Linux の概念や基本操作やカーネルなど OSS の基礎技術・基礎理論に加え、ネットワーク、プログラミング、RDB に関する基礎スキルを重点的に習得させていることが分かる。

②取り上げられることが少ない OSS 関連スキル

一方、調査対象校 6 校のうち 2 校以下しか取り上げられていない OSS 関連スキルは、基礎区分の「法務知識」、「分散アーキテクチャ」、システム区分の「クラスタシステム構築」、開発体系区分の「開発ツール」、セキュリティ区分の「暗号化」、組み込みソフトウェア区分の「組み込み開発環境」「組み込みアプリケーション開発」「組み込みシステム最適化」である。

OSS を企業で実用的なものとして活用するスキルを体得させるためには、大学・専修学校において、法務分野の基礎知識に関する講義を充実させても良いと思われる。組み込みソフトウェア区分については、携帯電話や情報家電機器、自動車部品などにおける組み込みソフトウェア需要の高まりを考えると、これらの講義も充実させて良いと思われる。

③講義レベル

今回調査対象とした6校は、国内でOSS技術教育に先進的な取組をしているところであるが、これらのOSS教育レベルをみると、ITSSのレベル1～2に相当する教育がなされていることがわかる。

図表・5 大学・専修学校における OSS 技術教育の実施状況

スキル区分	スキル名	概要	大学・専修学校						6校中の実施数	6校の講義レベル(ITSS)
			稚内北星学園大学情報メディア学部	東北学院大学情報科学科	東京工科大学コンピュータサイエンス学部	日本電子専門学校	神戸情報大学院大学情報技術研究科	麻生情報ビジネス専門学校		
基礎	1 OSSの概要に関する知識	OSSの歴史と理念、代表的なOSS、標準化動向、利用分野と市場動向、OSSプロジェクトの発達と運営、OSSコミュニティへの参加、主なコミュニティ	○		○	○	○	○	5	1
	2 法務分野に関する基礎知識	OSS関連のライセンス等、法務面での基礎知識	○				○		2	1
	3 コンピュータシステムやアーキテクチャに関するスキル	CPU、バス、DMA、I/O、POSIX、スレッド等	○	○	○	○		○	5	1
	4 分散アーキテクチャに関するスキル	統計確率論、トラフィック理論、RIP/OSPF、CORBA等			○				1	2
システム	5 Linuxの概念や基本操作に関するスキル	概念整理、基本操作	○		○	○	○	○	5	1~2
	6 Linuxのカーネルに関するスキル	カーネル構造、プロセス、スレッド、スケジューラ等	○	○	○	○	○		5	1~2
	7 Linuxのシステム管理に関するスキル	インストール、カーネル設定、ブート設定、ネットワーク設定、パッケージ管理、ユーザ管理、ファイル管理、サービス管理、デバイス管理、ログ管理、バックアップ等	○	○	○			○	4	1~2
	8 Linuxのシステムプログラミングに関するスキル	Shellプログラミング、スレッド、ファイル入出力プログラミング、ネットワークプログラミング、共有メモリ、セマフォ、キュー、問題判別等	○		○	○		○	4	1~2
	9 ネットワークサーバ管理に関するスキル	WEBアプリケーションサーバ、ネットワーク基盤、ファイルサーバ、トラブルシューティング等	○	○	○	○	○	○	6	1~2
	10 クラスタシステム構築に関するスキル	HPCやEnterprise SystemのFailSafe用等							0	-
ネットワーク	11 ネットワーク・アーキテクチャに関するスキル	TCP/IP概論	○	○	○	○	○	○	6	1~2
	12 ネットワーク管理に関するスキル	コンピュータネットワーク構築・運用	○	○	○	○	○	○	6	1~2
プログラミング	13 Javaに関するスキル	Applet、Servlet、JSP、EJB等	○	○	○	○		○	5	1~2
	14 C、C++に関するスキル	POSIX termio、curses、gtk++、Qt等を含む	○	○	○	○	○	○	6	1~2
	15 Light Weight Languageに関するスキル	PHP、Perl、Python、Ruby等	○	○		○	○	○	5	1~2
開発体系	16 開発フレームワークに関するスキル	Struts、UML等	○		○	○			3	1~2
	17 開発ツールに関するスキル	バージョン管理システム、デバッグ、バグ追跡システム、システムプロファイラ、カーネルデバッグ等	○					○	2	1~2
	18 統合開発環境に関するスキル	Eclipse、Net Beans、WideStudio等	○		○	○			3	2
セキュリティ	19 暗号化に関するスキル	公開鍵基盤、電子署名、認証、ハッシュ関数			○		○		2	2
	20 ネットワークセキュリティに関するスキル	ファイアウォール設計・構築、ネットワーク侵入分析、ログ分析、セキュリティ攻撃に対する防御設計、TCP/IPにおける不正アクセス技術	○	○	○	○	○	○	6	1~2
	21 OSセキュリティに関するスキル	Linuxシステム・セキュリティ、セキュリティ強化OS	○			○		○	3	1~2
RDB	22 RDBに関する基礎スキル	ERモデル、SQLプログラミング等	○	○	○	○	○	○	6	1~2
	23 RDBシステム管理に関するスキル	MySQL、FireBird、PostgreSQL等の導入、設定、チューニング	○	○	○	○			4	1~2
組み込みSW	24 組み込みシステムに関するスキル	システム構造、開発方法論、RTOS、センサープログラミング、組み込みプロセッサ・アーキテクチャ(ARM9、XScale、MIPS、SH、VR、MP、68k等)				○	○	○	3	1
	25 組み込み開発環境に関するスキル	クロスコンパイルツール、ツールチェーン(make、adb.minicom、Jflash、boothroad、tftp、tinybox)、GUIプログラミング(GTK+、QT、Qtopia)				○			1	2
	26 組み込みアプリケーション開発に関するスキル	VM、J2ME、UPnP、SMS、WAP規格等				○	○		2	1
	27 組み込みシステム最適化に関するスキル	低電力化、デバイスプログラミング、並列化				○			1	1

(注)本表は、各大学・専修学校からインターネット等で公開されている講義内容に関する情報及び各校から個別に提供された情報をもとに判断して作成。「○」は、調査対象校が、本調査で定めた27のOSS関連スキルの習得に該当すると思われる講義があると判断された場合に該当箇所が付している。

3. 研修機関における OSS 技術教育

(1) 調査対象校の概要

調査対象とした研修機関 5 校の特徴を整理する。

図表・6 調査対象校の概要

調査対象校	OSS 技術教育に関する概要
NEC ラーニング	<ul style="list-style-type: none"> 2005 年設立。 資本金 3,000 万円 (NEC100%出資)、社員数 202 名。 事業内容は、研修・教育の企画・開発・実施、人材開発コンサルティング、eラーニングプラットフォームの開発・提供、e ラーニングコンテンツの開発・提供。公開型の「定期講習会」では、約 900 コースの講習会を準備し、開催日程は年間 4,000 回に及ぶ。
日立インフォメーションアカデミー	<ul style="list-style-type: none"> 1995 年設立。1963 年に設置された株式会社日立製作所コンピュータ教育部門を前身とする。 資本金 1 億円 (日立製作所 100%出資)、社員数 250 名。 事業内容は、研修ソリューションサービス (IT 専門技術/ 活用研修、経営管理研修、ビジネススキル研修等)、人材開発コンサルティングサービス (人材アセスメント、人材開発プランニング)、e-ラーニングサービス (インターネット教材配信・学習管理、学習コンテンツ提供等)。
富士通ラーニングメディア	<ul style="list-style-type: none"> 1977 年設立。 資本金 3 億円 (富士通 100%出資)、社員数 440 名。 事業内容は、研修サービス (講習会、e ラーニング)、スキル診断 (SkillCompass)、人材育成コンサルティング、ドキュメントソリューション、富士通オープンカレッジ。公開型の「定期講習会」では、800 近いコースを準備し、開催日程は年間 6,000 回に及ぶ。
オープンソース総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> 2005 年設立。 資本金 1,000 万円 (ワイズノット 100%出資)。 事業内容は、オープンソースソフトウェア全般に関する教育、コンサルティング、調査・研究。
リナックスアカデミー	<ul style="list-style-type: none"> 2001 年開校。 株式会社日本ライセンスバンク (1987 年設立、資本金 7,500 万円、社員数 180 名) の IT 教育事業部門に相当。企業向けの研修サービスなどは、株式会社リナックスアカデミー (株式会社日本ライセンスバンクの 100%子会社) が担当。 事業内容は、個人向けのキャリアアップ・スキルアップ支援を行う「Linux」「Java」「LAMP」の専門スクール「リナックスアカデミー」と、企業向け研修サービス・経験者向けの専門研修サービスを行う「リナックスアカデミー・オープンソースユニバーシティ」。

出所) 各研修機関のホームページ記載内容及び各校からの情報提供に基づいて作成。

(2)調査対象校における OSS 技術教育の内容

調査対象校における OSS 技術教育の内容について情報収集を行った。具体的には、各校の講義内容（シラバス）に関するインターネット上の公開情報などをもとに、27 の OSS 関連スキルの習得に該当すると思われる講義を抽出した。その要約した結果を次ページの表に示す。

最初に表の見方は、大学・専修学校と同様であるが、説明を加える。

- 「○」は各スキルの習得に該当すると思われる講義を実施している場合を示す。
- 評価欄の「5 校中の実施数」は各スキル別に該当する講義を行っている研修機関数を示す。
- 「5 校の講義レベル」は、該当する講義のレベルを ITSS のレベルで解釈した結果を示す。例えば、「1」とある場合は、該当する研修機関の講義が全てレベル 1 に相当することを示し、「1～2」とある場合は、レベル 1 の講義を行う研修機関とレベル 2 の講義を行う研修機関があることを示す。

なお、これら OSS 関連スキル別に見た講義の実施有無、レベルの解釈については、各研修機関から公開されているシラバスなどの情報から判断したものである点に留意する必要がある。すなわち、実際に各講義の内容及び実施方法を詳細に検討した結果ではない。

この表から、概ね、次のような特徴を見ることができる。

①多くの研修機関で教育されている OSS 関連スキル

調査対象校 5 校のうち 4 校以上が教育している OSS 関連スキルは、基礎区分の「OSS の概要」「コンピュータシステムやアーキテクチャ」、システム区分の「Linux の概念や基本操作」「Linux のシステム管理」「システムプログラミング」「ネットワークサーバ管理」、ネットワーク区分の「ネットワーク・アーキテクチャ」「ネットワーク管理」、プログラミング区分の「Java」「C、C++」「Light Weight Language」、開発体系区分の「開発フレームワーク」「開発ツール」「統合開発環境」、セキュリティ区分の「暗号化」「ネットワークセキュリティ」「OS セキュリティ」、RDB 区分の「RDB に関する基礎」「RDB システム管理」である。

大学・専修学校に比べて、かなり広い範囲のスキルが研修機関で教育されていることが分かる。特に、システム区分の「Linux のシステム管理」「システムプログラミング」、開発体系区分全般、セキュリティ区分全般は、大学・専修学校に比べて充実している。

②取り上げられることが少ない OSS 関連スキル

一方、調査対象校 5 校のうち 1 校以下しか取り上げられていない OSS 関連スキルは、「法務知識」であるが、OSS 技術者が、商用ソフトウェアと OSS の違いを正しく理解し、企業で実用的なものとして活用していくためには、充実が望ましいものだといえる。

また、組み込みソフトウェア区分については、企業の IT 人材育成を幅広く手がける大手研修機関では講義が準備されているのに対して、OSS 技術教育を特徴とする研修機関では未着手の領域であり、対応が分かれている。

③講義レベル

基礎区分にある「OSS の概要」「法務分野」「コンピューターシステムやアーキテクチャ」など ITSS のレベル 1 を中心とするものもあるが、今回調査対象とした 5 校が提供している講義を全体で見ると、多くはレベル 1～2 や、レベル 1～3 など幅広いレベルがあり、OSS 技術者を目指す様々な立場のニーズに対応している。

図表・7 研修機関におけるOSS技術教育の実施状況

スキル区分	スキル名	概要	研修機関					5校中の実施数	5校の講義レベル(ITSS)
			NECラーニング	日立インフォメーションアカデミー	富士通ラーニングメディア	オープンソース総合研究所	リナックスアカデミー		
基礎	1 OSSの概要に関する知識	OSSの歴史と理念、代表的なOSS、標準化動向、利用分野と市場動向、OSSプロジェクトの発達と運営、OSSコミュニティへの参加、主なコミュニティ	○	○	○	○	○	5	1
	2 法務分野に関する基礎知識	OSS関連のライセンス等、法務面での基礎知識			○			1	1
	3 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	CPU、バス、DMA、I/O、POSIX、スレッド等	○	○	○		○	4	1
	4 分散アーキテクチャに関するスキル	統計確率論、トラフィック理論、RIP/OSPF、CORBA等	○		○			2	2
システム	5 Linuxの概念や基本操作に関するスキル	概念整理、基本操作	○	○	○	○	○	5	1~2
	6 Linuxのカーネルに関するスキル	カーネル構造、プロセス、スレッド、スケジューラー等	○		○		○	3	2
	7 Linuxのシステム管理に関するスキル	インストール、カーネル設定、ブート設定、ネットワーク設定、パッケージ管理、ユーザ管理、ファイル管理、サービス管理、デバイス管理、ログ管理、バックアップ等	○	○	○	○	○	5	1~3
	8 Linuxのシステムプログラミングに関するスキル	Shellプログラミング、スレッド、ファイル入出力プログラミング、ネットワークプログラミング、共有メモリ、セマフォ、キュー、問題判別等	○	○	○		○	4	1~2
	9 ネットワークサーバ管理に関するスキル	WEBアプリケーションサーバ、ネットワーク基盤、ファイルサーバ、トラブルシューティング等	○	○	○	○	○	5	1~3
ネットワーク	10 クラスタシステム構築に関するスキル	HPCやEnterprise SystemのFailSafe用等	○		○			2	1~2
	11 ネットワーク・アーキテクチャに関するスキル	TCP/IP概論	○	○	○	○	○	5	1~3
プログラミング	12 ネットワーク管理に関するスキル	コンピュータネットワーク構築・運用	○	○	○		○	4	1~3
	13 Javaに関するスキル	Applet、Servlet、JSP、EJB等	○	○	○		○	4	1~2
	14 C、C++に関するスキル	POSIX termio、curses、gtk++、Qt等を含む	○	○	○		○	4	1~2
開発体系	15 Light Weight Languageに関するスキル	PHP、Perl、Python、Ruby等	○	○	○	○	○	5	1~2
	16 開発フレームワークに関するスキル	Struts、UML等	○	○	○		○	4	1~2
	17 開発ツールに関するスキル	バージョン管理システム、デバッガ、バグ追跡システム、システムプロファイラー、カーネルデバッガ等	○	○	○		○	4	2
	18 統合開発環境に関するスキル	Eclipse、Net Beans、WideStudio等	○	○	○		○	4	1~2
セキュリティ	19 暗号化に関するスキル	公開鍵基盤、電子署名、認証、ハッシュ関数	○	○	○		○	4	1
	20 ネットワークセキュリティに関するスキル	ファイアウォール設計・構築、ネットワーク侵入分析、ログ分析、セキュリティ攻撃に対する防御設計、TCP/IPにおける不正アクセス技術	○	○	○		○	4	1~3
RDB	21 OSセキュリティに関するスキル	Linuxシステム・セキュリティ、セキュリティ強化OS	○	○	○		○	4	1~3
	22 RDBに関する基礎スキル	ERモデル、SQLプログラミング等	○	○	○	○	○	5	1~3
	23 RDBシステム管理に関するスキル	MySQL、FireBird、PostgreSQL等の導入、設定、チューニング	○	○	○	○	○	5	1~3
組み込みSW	24 組み込みシステムに関するスキル	システム構造、開発方法論、RTOS、センサープログラミング、組み込みプロセッサ・アーキテクチャ(ARM9、XScale、MIPS、SH、VR、MP、68k等)	○	○	○			3	1~2
	25 組み込み開発環境に関するスキル	クロスコンパイルツール、ツールチェーン(make、adb.minicom、Jflash、boothroad、tftp、tinybox)、GUIプログラミング(GTK+、QT、Qtopia)	○	○	○			3	1~2
	26 組み込みアプリケーション開発に関するスキル	VM、J2ME、UPnP、SMS、WAP規格等	○	○	○			2	1~2
	27 組み込みシステム最適化に関するスキル	低電力化、デバイスプログラミング、並列化	○		○			2	1

(注)本表は、各研修機関からインターネット等で公開されている講義内容に関する情報及び各研修機関から個別に提供された情報をもとに判断して作成。「○」は、調査対象校が、本調査で定めた27のOSS関連スキルの習得に該当すると思われる講義があると判断された場合に該当箇所が付している。

4. インタビュー調査結果

(1) 調査実施概要

大学・専修学校 6 校、研修機関 5 校の中から、次の 3 校について、インタビュー調査を実施した。

- 稚内北星学園大学
- 富士通ラーニングメディア
- オープンソース総合研究所

この 3 校をみると、学部生や学部 3 年次からの編入生(社会人)を対象に OSS の先端に近い技術教育を実施している稚内北星学園大学、企業の OSS 技術者育成を対象に体系的なプログラムを提供し始めている富士通ラーニングメディア、IT 企業の新入社員研修や IT 企業への就職・転職希望を持つ個人を教育の対象においたオープンソース総合研究所など、OSS 技術者を目指す様々な立場の人材に対する教育を施しているところである。

具体的なインタビュー調査項目は次のとおりである。

〇OSS 技術教育の特徴

〇OSS 技術教育の悩みや課題

〇IPA から発表の OSS モデルカリキュラムへのご関心

(2)調査結果

①OSS 技術教育の特徴

各校の教育内容については前述のとおりであるが、OSS 技術教育について次のような特徴を見ることが出来た。

OSS は IT の基礎を本質から理解する対象として適している

OSS を教材として扱いソースコード自体を解釈して行くことで、例えば、OS の概念や構成を根本から具体的に学ぶことが出来るため、IT の本質を学ぶことになり、将来に向け応用力の効く人材とならしめることが期待できる。また、さまざまな変化の中でも「何が標準的な技術として大切か」を見極める眼を生徒が持てるようにすることが可能となる。

OSS は最新情報に基づく講義内容を設計しやすい

OSS はインターネット経由で絶えず最新情報をソースコードレベルから入手できるため、教育者や教材作成者は、これらの情報を適宜入手することで、最新情報に基づく講義内容を作成しやすいという特徴を持つ。別の見方をすると、教育コンテンツは毎年更新が必要で、教育者や教材作成者は、いわば研究者として最新状況を把握し反映させて行くことが求められる。

OSS 技術教育に対する需要の高まり

3 校とも OSS 技術教育をより拡充していく方向にあるが、企業や官公庁における OSS 利用の拡大や web2.0 系企業など OSS を活用したソリューションやサービスの普及が伸びることで、今後、OSS 技術教育に対する需要は高まるものと考えられる。

②OSS 技術教育の悩みや課題

OSS の特徴を活かした教育に取り組む 3 校であるが、新しい領域を切り開くが故の悩みや課題も存在しており、次のような意見が聞かれた。

- OSS の製品間の組み合わせは相当数に達し変化も早いため、全てを教えることは困難。
- OSS 技術者に求められるのは、能動的に情報を集め問題解決しようとする態度だが、このような人材育成を教育で導くのは難しい。
- OSS を利用した教材配布に権利関係の問題が発生しないか不明であり手探り状態である。照会先も把握しづらい。
- 組み込みソフトウェアの需要は伸びると思われるが、オフショアに流れるか国内人材なのかを見極める必要がある。さらに何を標準として教えるのかも悩む。

③OSS モデルカリキュラムへの関心

IPA から公表されるモデルカリキュラムへの関心として、次のような意見が聞かれた。

- OSS 関連スキルとして体系だったものが公表されることで、自社での取り組みに参考となるため期待している。
- 受講生(企業)が ITSS との関係付けで講座を選択しやすくなるため、ITSS と関連付けで公表されることに期待している。

II. 事後インタビュー調査

1. ユーザ企業への事後インタビュー調査

(1) 調査の概要

調査1のユーザ企業に対するアンケート結果の検証、各社における OSS 技術者育成カリキュラムに対するニーズ把握のため、インタビュー調査を実施した。

調査対象は、調査1のアンケート調査に回答頂いた企業から次の条件を満たす企業を5社選定した。

- アンケート調査で、「期待する OSS スキルレベルや実際の OSS スキルレベルがある程度以上の水準を回答」、かつ、「社内研修の実施状況において社内研修を実施又は必要性を感じていると回答」していること
- 回答者名に連絡先が記載されていること
- 回答者の了解が得られたこと

上記の条件を満たすユーザ企業数はかなり絞られたが、極力、業種に偏りが無いように配慮した。

また、具体的なインタビュー調査項目は次のとおりである。

○自社向け情報システムにおける OSS 利用状況

－OSS 利用状況及び OSS 技術者の状況

○自社 OSS 技術者の育成状況

－OSS スキルレベルの現状と理想のギャップ

－OSS スキルレベル向上への取組と課題

○OSS スキルレベル向上に向けたモデルカリキュラムへの期待

－IPA からの公表内容への期待

－企業アンケート調査結果に対するご感想

図表・8 事後インタビュー調査対象企業

ユーザ企業	大豊建設(株)、ナカバヤシ(株)、セイコーエプソン(株)、リナックスアカデミー、住友電工(株)
-------	---

(2)調査結果

①自社向け情報システムにおける OSS 利用状況

調査対象として自社向け情報システムに OSS 利用が進んでいると思われる企業を選定したが、自社向け情報システムの多くを OSS 利用とし、社内の IT 人材もそれに相応しい体制にしている企業は 1 社であった。残りの 4 社は、一部のシステムに試行的に OSS 利用を開始し、手応えを感じながら、人材育成とセットに今後の利用拡大意向を持っている。

インタビューにおいて得られた特徴的な意見を紹介する。

【OSS 利用を中心とする企業】

- 社内の Web やメール、スケジューラー等のシステムは、外部のオープンソースを使いながら、全て自作。

【OSS 利用は一部の製品だが今後利用拡大を考える企業】

- OSS の利用は、個人的にはもっと増やしたいが、会社としては、J-SOX 法対応で、進めにくい状況。対外的問題の少ないバックエンドの管理や、インターネット系システムには活用しやすい。
- OSS を利用している自社向けシステムは、受発注、仕入れ・在庫管理、生産管理、物流、原価計算、文書管理であるが、これらの設計、開発、運用は社内人材でカバーしている。
- 自社向けシステムは、大きく、営業支援、教務支援の二つがあり、ともに完全に OSS を活用した web アプリケーションであるが、これらは社内の二名の IT 技術者が対応している。
- 現在は、基本的には OSS を活用してシステムを構築している。WINDOWS は使っておらず、Linux が中心である。

②自社 OSS 技術者の育成状況

5 社のうち、2 社は、OSS 技術者の育成を自社による教育コースや、e ラーニングでカバーしているが、残りの 3 社は、OJT や自己研鑽のみで対応している。今後を考えると、一部のシステムに試行的に OSS 利用を始めている 4 社は OSS 利用領域を拡大したり高い水準での利用を図るためには、一層の人材育成が必要と感じており、システムの原理原則の理解や実践的なスキルの習得を求めている。

インタビューにおいて得られた特徴的な意見を紹介する。

【自社による教育コースや e ラーニングを実施している企業】

- ユーザ企業の IT 技術者がどこまでのスキルが必要か悩むところ。広く、浅くカバーしておくことが必要ではないかと考えている。当社の社員教育は e ラーニングが主体だが、どこまで理解できているか疑問。終日の集合研修は時間的、費用的問題で難しい。
- ソフトウェアエンジニアリングの教育に力を入れている。ユーザ企業としては、これが最も重要。これらが出来れば、OSS での開発も可能となる。OSS に関しては、いくつかの教育コースは社内ですべて設けている。外部の教育機関を活用することは全く行っておらず、全て社内に対応している。

【OJT や自己研鑽を主とする企業】

- 外部の研修機関を利用しているケースは少ない。メールや Web、DB、OS(Linux)については、書籍も多く出ており、社内システムで問題が生じた場合は、それらを見ながら対応している。

- 2名のIT技術者はデータベースなど実際に使っているもののスキルは十分だが、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・アーキテクチャなど基礎的な部分が弱い。設計から開発、運用、更新と一通りのことができるのは、中小企業の社内OSS技術者としては典型的だと思うが、彼らの将来のキャリアパスがどうあるべきかは悩ましい。
- 社内人材が実施する研修や外部研修はたまに利用するが、OJTや自己研鑽が中心。Java、CやC++、開発ツール、統合開発環境などは、実際に使いながら習得。ITスペシャリストやアプリケーションスペシャリストなどの分類はない。

③OSSスキルレベル向上に向けたモデルカリキュラムへの期待

5社におけるOSS利用状況やOSS技術者育成の状況からモデルカリキュラムへの期待はさまざまであるが、27のOSS関連スキルが体系的に提示されることの価値は評価して頂いている。

インタビューにおいて得られた特徴的な意見を紹介する。

- 書籍には理論は書いてあり、それは理解できるのだが、操作例が無いと役に立たないケースが多い。実例やケースが多く欲しい。
- OSSに関する世の中全体の流れは分かるが、個別のケースは見えない。従って、ケース集のような形で、いつでも参照できるような形にしておいてもらえると、助かる。
- 27科目について整理されるのは、全体が体系化されている点に価値があり、公表されれば上手く活用していきたい。体系化されたものが示されれば、人材育成プログラムの設計に役立つし、スキルアップの目標設定にも使いやすい。「基礎」は重視したい。ツールを使用すれば原理原則を理解せずに開発ができてしまうが、このような状況ではトラブル対応も困難となる。
- ここに記載されていないものでニーズがあるのは、リファレンスモデル。27科目の横串的な位置づけであり、また、製品間の最適な組み合わせについて知識を深めたい。
- 27科目の価値は、IPAが人材像や科目体系を示すことにあると思われる。これが示されれば、それに準拠したものとして、教育ベンダーや専修学校は教育プログラムを提供しやすい流れが出来ると思われる。
- OSS概論的なものは、ユーザ企業には必要ない。概要程度は把握しておいて良いが、それ以上はマニアの領域。ユーザ企業として必要なのは、ソフトウェアエンジニアリング(設計、仕様書作成、テスト、レビューといった一連の流れ)のスキルである。

2. SI 事業者等への事後インタビュー調査

(1) 調査実施概要

調査 2 の SI 事業者等に対するアンケート結果の検証、各社における OSS 技術者育成カリキュラムに対するニーズ把握のため、インタビュー調査を実施した。

調査対象は、調査 2 のアンケート調査に回答頂いた企業から次の条件を満たす企業を 5 社選定した。

- アンケート調査で、「期待する OSS スキルレベルや実際の OSS スキルレベルがある程度以上の水準を回答」、かつ、「社内研修の実施状況において社内研修を実施又は必要性を感じていると回答」していること
- 回答者名に連絡先が記載されていること
- 回答者の了解が得られたこと

上記の条件を満たす SI 事業者等に対し、規模や地域性に配慮し偏りがないう選定した。

また、具体的なインタビュー調査項目は次のとおりである。

○顧客向け情報システムにおける OSS 利用状況

－OSS 利用状況及び OSS 技術者の状況

○自社 OSS 技術者の育成状況

－OSS スキルレベルの現状と理想のギャップ

－OSS スキルレベル向上への取組と課題

○OSS スキルレベル向上に向けたモデルカリキュラムへの期待

－IPA からの公表内容への期待

－企業アンケート調査結果に対するご感想

図表・9 事後インタビュー調査対象企業

SI 事業者等	(株)オウケイウェイヴ、(株)アルゴ 21、(株)アルマス、(株)ジーテック、 (株)山形日情システムズ
---------	---

(2)調査結果

①顧客向け情報システムにおける OSS 利用状況

調査対象として顧客向け情報システムに OSS 利用が進んでいると思われる企業を選定したが、顧客向け情報システム・サービスに OSS 利用を中心とする企業が 2 社、一部の製品に利用していたり今後利用拡大を考える企業が 3 社である。

インタビューにおいて得られた特徴的な意見を紹介する。

【OSS 利用を中心とする企業】

- 情報提供サービス運用に関する領域では、OS、ミドルウェア、RDB とほぼ OSS を利用している。
- ERP の OSS 製品、サービスを提供している。OSS のミドル以上の情報は少ないため、これらの教育プログラムも自社開発し、提供している。

【OSS 利用は一部の製品だが今後の利用拡大を考える企業】

- 事業領域の中でビジネス系ソフトウェア開発は、金融業など大規模顧客であり、OSS 利用に関心が弱い。せいぜい OS に Linux を使用する程度だが、今後、大規模顧客も OSS 利用が高まると見ている。
- 一部の製品において OSS を活用している。その他、社内のメーカーやスケジューラー、Web 構築では OSS を活用している。
- Web 系システムで OS、サーバ、DBMS、開発ツールに OSS を活用しており、今後利用を拡大する予定である。その他の分野は顧客ニーズに合わせて対応する予定である。

②自社 OSS 技術者の育成状況

5 社のうち、3 社は OSS 技術者育成のため外部の研修プログラムも利用しているが、残りの 2 社は OJT を基本としている。前者の 3 社は一部の製品に OSS を利用している段階であり、OSS 利用に関する市場動向や顧客要望の変化に応じて OSS 技術者育成の必要性も増すものと考えられる。後者の二社は、OSS 利用を中心とする企業であるが、今後の事業拡大や新人教育への本格的な取り組みを考えると、同様に OSS 技術者育成の必要性が増すと考えられる。

インタビューにおいて得られた特徴的な意見を紹介する。

【外部の研修プログラムも利用している企業】

- 今年度より三カ年計画で OSS 技術者育成に着手したところである。具体的には、外部研修機関の Linux に関する講座の参加募集を開始。
- 人材教育に関して、地域間格差を感じる。地方での研修は、やはりレベルは落ちる。金をかけてでも東京で研修を受けるメリットは大きい。
- 教育・研修は、東京等に出向いて受講することが多い。

【OJT や自己研鑽を主とする企業】

- IT 技術者 30 名で、うち OSS 利用開発者は 6 割。会社設立初期の段階からいる社員のスキルよりは、入社 3 年次のスキルアップが課題。今のところ、特に体系的な教育は行っていない。来年

度から新卒採用を開始する予定で、それに向けた教育体系を考えねばならない時期に来ている。

- 社員教育は、OJT が基本。当社のような中小企業では、製品分野も限られているため、システムの全体像が見えやすく早い成長が可能。身に付けるべきスキルは「DB」「プログラミング言語」「OS&ネットワーク」の3つ。3つのスキルについては、あらゆるものを習得する必要は無い。例えば RDB だと PostgreSQL だけで良い。

③OSS スキルレベル向上に向けたモデルカリキュラムへの期待

5 社における OSS 利用状況や OSS 技術者育成の状況からモデルカリキュラムへの期待はさまざまであるが、27 の OSS 関連スキルが体系的に提示されることの価値は評価して頂いている。

インタビューにおいて得られた特徴的な意見を紹介する。

- 例えば、Java+RDB、PHP+RDB など実践的となるよう27科目で横繋ぎの講座が欲しい。また、実際にログ解析からトラブルシューティングに持って行けるなど踏み込んだ内容として欲しい。
- スキルアップのために何を習得すべきかがクリアになるため、27科目がITSSなどとの関係で示されると役立つ。
- オラクルからオープン系のRDB、windowsからLinuxへの移行を支援するなど、オープン系に移行する人を支援する科目が欲しい。
- モデルカリキュラムは参考になる。特に、社員教育について考える時間が十分取れない人や、自ら勉強したい人にとっては、非常に参考になるだろう。技術者は自分の専門分野に特化しがちなので、知識の幅を広げるのにも役立つ。
- IT業界の動向として参考にしていきたい。

Ⅲ. ギャップ分析

1. ギャップ分析の方法

調査 1、調査 2 では、ユーザ企業及び SI 事業者等が、自社の OSS 技術者に期待する OSS スキルレベルと実際のスキルレベルを把握した。期待するレベルの高いスキルや、「期待」と「実際」の格差が大きいスキルは、OSS 技術教育に対する需要が大きいものと見ることができる。さらに、調査 3「Ⅱ. 事後インタビュー調査」で把握した OSS 技術者の育成に対する問題意識も、OSS 技術教育の需要サイドの意見として参考にした。

一方、OSS 技術教育の供給サイドとして、調査 3「Ⅰ. 国内の教育・研修機関による OSS 技術教育の現状調査」において、OSS 技術教育に熱心な大学・専修学校 6 校、企業の IT 人材育成を幅広く手がける研修機関及び OSS 技術教育を特徴とする研修機関計 5 校を調査対象として、27 の OSS 関連スキル別に見た講義の実施内容及びレベルを把握した。

ここでは、これら OSS 技術教育に関する需要と供給のギャップを明らかにするが、両者の比較は、次のとおりとした。なお、レベルの比較では、ITSS を物差しとして用いた。

- ユーザ企業及び SI 事業者等に新卒で入社した時点の IT 人材(以下、新卒入社時の IT 人材)のレベルは、大学・専修学校が提供する技術教育と比較
- 入社 5 年目の 3 職種の人材(IT サービスマネジメント、アプリケーションスペシャリスト、IT スペシャリスト)(以下、中堅 IT 人材)のレベルは、研修機関が提供する技術教育と比較

2. 新卒入社時の IT 人材に関する技術教育のギャップ

調査 1 及び 2 から得られた新卒入社時の IT 人材に求められるスキルレベルと、これら人材の教育に当たってきた大学・専修学校が提供している OSS 技術教育を比較した結果、次のような指摘が出来る。

①大学・専修学校における OSS 技術教育の裾野の広がりへの期待

調査 1 のアンケート調査は、ユーザ企業で今後の OSS 利用方針を定めている企業が 20.0%あり、さらにその 38.9%が「今後利用を拡大する意向」を示している。また、調査 2 は、SI 事業者等で今後の OSS 利用方針を定めている企業 28.1%のうち 72.1%が「今後利用を拡大する意向」を示している。さらに、調査 3「Ⅱ. 事後インタビュー調査」でも、企業の OSS 利用拡大意向を把握することができた。このように今後 OSS 利用拡大が期待されるが、これに伴って OSS 技術者の需要はいつそう高まると考えることができる。

一方、OSS 技術教育の進んだ状況を把握するために調査対象とした 6 校は、教育者の信念、OSS 普及に対する将来見通し、他校との差別化などから OSS 技術教育に注力している先駆者であるが、我が国の情報系の大学・専修学校全体から見ると一部の動きに過ぎない。実際、調査 4 で触れるが、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。

そのため、今後、ユーザ企業や SI 事業者等で必要とされる OSS 技術者の需要拡大に応えられるよう、我が国の情報系の大学・専修学校において、より OSS 技術教育の裾野を広げることが必要と考えられる。

②OSS 技術教育のレベル向上への期待

調査 1 及び 2 のアンケート調査から、企業が入社時点の人材に期待する OSS スキルレベルは全てレベル 1 であった。一方、調査 4 で触れるが、我が国の IT 人材の最終学歴をみると、情報系の大学・専修学校等の卒業生は半数程度であり、非情報系と合わせた人材全体に求める平均レベルが 1 であることから、新卒入社時の IT 人材にはレベル 2 が求められても良い筈である。

一方、調査対象 6 校の 27 の OSS 関連スキル別に見た講義レベルは、レベル 2 に到達しているものもあるが、レベル 1 に留まっているものもあるため、OSS 技術教育の裾野拡大とともに、いつそのレベル向上が必要と考えられる。

③OSS 技術教育のカリキュラム内容の充実への期待

調査 1 及び 2 のアンケート調査結果から、自社の OSS 技術者に期待する OSS スキルレベルと実際のスキルレベルの格差が大きな上位 10 として、基礎区分の「法務知識」「分散アーキテクチャ」「OSS 概要」、システム区分の「Linux カーネル」「Linux のシステム管理」「システムプログラミング」「クラスタシステム構築」「ネットワークサーバ管理」、ネットワーク区分の「ネットワーク管理」、セキュリティ区分の「ネットワークセキュリティ」が上げられている。これら格差を埋めるためには、大学・専修学校で取り上げる OSS 技術教育のカリキュラムの内容の充実と、講義レベルの向上が必要である。

実際、これら 10 のスキルに対し、OSS 技術教育に熱心な調査対象校 6 校のうち 2 校以下しか取り上げていないものとして、基礎区分の「法務知識」、「分散アーキテクチャ」、システム区分の「クラスタシ

STEM構築」があり、OSS 技術教育の裾野の拡大とともに、これらのスキルを習得させるためのカリキュラムの充実も必要と考えられる。

3. 中堅 IT 人材に関する技術教育のギャップ

新卒入社時の IT 人材に関するギャップ分析と同様に、中堅 IT 人材に求められるスキルレベルと、新卒入社時の IT 人材から中堅 IT 人材の育成に当たる研修機関が提供している OSS 技術教育を比較した結果、次のような指摘が出来る。

①企業の OSS 技術者需要に応じた研修機関による OSS 技術教育の提供

先に述べたように、調査 1 及び 2 などから、ユーザ企業及び SI 事業者等における今後の OSS 利用拡大に伴って、OSS 技術者の需要はいつそう高まると考えることができる。

今回調査対象とした大手研修機関及び OSS 技術教育を特徴とする研修機関計 5 校の OSS 技術教育の提供状況をみると、これら OSS 技術者の育成需要の高まりに応じて、さまざまな講座を充実させて来ていることがわかる。また、研修機関は、OSS 技術者の様々な経験年数や職種、キャリアパスにできる限り広く対応するため、レベル設定もレベル 1(要求された作業について指導を受けて遂行できる)からレベル 3(要求された作業が全て独力でできる)と幅を持つことが必要であるが、実際に 5 校を調査した結果、レベル 1 から 3 に渡って様々な講義の設定がなされていることが確認できた。

②カリキュラムのいつそうの充実への期待

調査 1 及び 2 のアンケート調査から、中堅 IT 人材に対しては、職種(IT サービスマネジメント、アプリケーションスペシャリスト、IT スペシャリスト)に応じて、27 の OSS 関連スキル別に求めるスキルレベルが異なるが、特に、IT スペシャリストがカバー範囲が広く高いスキルレベルを求められることがわかった。そのため、以下のギャップ分析では、IT スペシャリストに対するアンケート調査結果を用いる。

SI 事業者等に対するアンケート調査から、自社の IT スペシャリストに期待する OSS スキルレベルと実際のスキルレベルの格差が大きな上位 10 に入るものとして、基礎区分の「分散アーキテクチャ」「法務知識」、システム区分の「クラスタシステム構築」「Linux カーネル」、セキュリティ区分の「暗号化」「ネットワークセキュリティ」、組み込みソフトウェア区分の「組み込みシステム最適化」「組み込みアプリ開発」「組み込みシステム」「組み込み開発環境」が上げられている。

一方、これら 10 に対し、調査対象校 5 校のうち 1 校以下しか取り上げられていないものとして、基礎区分の「法務知識」があり、今後のカリキュラムの充実が期待される。なお、「法務知識」は、IT サービスマネジメントやアプリケーションスペシャリストでも、スキルレベルの期待と実際の格差が大きな部類に入っている。

また、この 10 のうち、IT スペシャリストに期待されるレベルに到達していない講座として、「法務知識」「Linux のカーネル」「暗号化」「組み込みシステム最適化」があり、今後のカリキュラムの充実が待たれる。

図表・10 中堅 IT 人材に求められるスキルレベルと研修機関が提供するスキルレベルの比較

スキル区分	スキル名	中堅IT人材に求められるレベル(ITSS)			5校の 講義レベル (ITSS)
		ITサービス マネジメント	アプリケーション スペシャリスト	IT スペシャリスト	
基礎	1 OSSの概要に関する知識	2	2~3	2~3	1
	2 法務分野に関する基礎知識	2	2	2	1
	3 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	2	2	2~3	1
	4 分散アーキテクチャに関するスキル	1~2	2	2	2
システム	5 Linuxの概念や基本操作に関するスキル	1~3	2~3	2~3	1~2
	6 Linuxのカーネルに関するスキル	2	2	2~3	2
	7 Linuxのシステム管理に関するスキル	2	2	3	1~3
	8 システムプログラミングに関するスキル	2	2~3	3	1~2
	9 ネットワークサーバ管理に関するスキル	2	2	2~3	1~3
	10 クラスタシステム構築に関するスキル	1~2	2	2	1~2
ネットワーク	11 ネットワーク・アーキテクチャに関するスキル	2	2	3	1~3
	12 ネットワーク管理に関するスキル	2~3	2	3	1~3
プログラミング	13 Javaに関するスキル	1~2	2~3	2~3	1~2
	14 C、C++に関するスキル	1~2	2~3	2~3	1~2
	15 Light Weight Languageに関するスキル	1~2	2~3	3	1~2
開発体系	16 開発フレームワークに関するスキル	2	2~3	2~3	1~2
	17 開発ツールに関するスキル	1~2	2~3	3	2
	18 統合開発環境に関するスキル	1~2	2~3	2~3	1~2
セキュリティ	19 暗号化に関するスキル	2	2	2	1
	20 ネットワークセキュリティに関するスキル	2	2	3	1~3
	21 OSセキュリティに関するスキル	2	2	3	1~3
RDB	22 RDBに関する基礎スキル	1~2	2~3	3	1~3
	23 RDBシステム管理に関するスキル	1~2	2~3	3	1~3
組み込みSW	24 組み込みシステムに関するスキル	1~2	1~2	2	1~2
	25 組み込み開発環境に関するスキル	1~2	1~2	2	1~2
	26 組み込みアプリケーション開発に関するスキル	1~2	1~2	2	1~2
	27 組み込みシステム最適化に関するスキル	1~2	1~2	2	1

(注)黄色を付したスキルは、SI事業者等が自社のITスペシャリストに期待するレベルと実際のレベルの格差が大きなスキルのうち、研修機関の講義レベルが期待するレベルに達していないものを示す。

調査3

我が国の教育・研修機関が提供するOSS技術教育の現状とギャップ分析
調査報告書

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