

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

【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】

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

(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、メソドロジーをリードする(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	
評価対象						組織の成員としての成果	
	個人としての成果						

出所)「ITスキル標準V2 2006 1部概要編」(IPA IT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。**

(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。

2. 大学・専修学校における OSS 技術教育

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以下の表に示す。

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」「コンピューター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・4 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	
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							0	-	
	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	
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	○	○	○	○	○	○	6	1~2	
	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	
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	○		○	○			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

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以下の表に示す。表の見方は、大学・専修学校と同様である。

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が、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・5 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に付している。

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

(2) 調査結果

① OSS 技術教育の特徴

OSS 技術教育について次のような特徴がある。

- 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と認識されている。
- 最新情報に基づく講義内容の設計を実施している。
- OSS 技術教育に対する需要の高まりを感じている。

② OSS 技術教育の悩みや課題

OSS の特徴を活かした教育の悩みや課題も存在している。

- OSS の製品間の組み合わせ全てを教えることは困難。
- 能動的に情報を集め問題解決しようとする OSS 技術者の育成は難しい。
- OSS を利用した教材の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。
- 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。

③ OSS 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。

図表・6 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。

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。

③ 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

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。

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。

図表・7 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。

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 2 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。

③ 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

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。

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

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 技術者の需要はいっ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、いっそう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「クラスタシステム構築」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

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 技術者の需要はいっ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カリキュラムのいっ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・8 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【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