

# 「日本における OSS 人材に関するレポート」

Version 1.0

2005年12月  
日本OSS推進フォーラム

# 目次

第1章 概要.....	1
第2章 OSS推進の全体構図.....	3
第3章 OSS開発者の実態.....	7
第4章 先行OSSプロジェクトにおける人材の実態.....	13
第5章 教育機関/研修機関におけるOSS教育/研修の実態.....	16
第6章 結言.....	18
参考文献.....	19
日本OSS推進フォーラム 人材育成WGメンバー.....	20
レポート更改履歴.....	21
GNU Free Documentation License.....	22

LinuxはLinus Torvalds氏の米国およびその他の国における登録商標である。その他、本文書に掲載されている会社名および製品名は、一般的に各社の登録商標および商標である。本文中ではTMおよびc、Rは省略した。

Copyright (c) 2005 Japan OSS Promotion Forum  
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

# 第1章 概要

## 1.1 目的

本レポートは、日本OSS推進フォーラムの人材育成WGが日本のオープンソースソフトウェア(以後「OSS」という)に関する人材育成の課題を明確にし、その課題解決の方向性を指し示すと共に、北東アジアOSS推進フォーラムにおいてその課題を共有するために、複数の調査資料を踏まえて、日本のOSS人材の現状、課題、提言をまとめたものである。

## 1.2 背景

2004年12月にソウルで行われた第三回北東アジアOSS推進フォーラムの共同声明において、日本、中国、韓国が共同で進める人材育成に関するプロジェクトが発表された。その共同声明は以下の通りである(情報処理推進機構(IPA)、2004)。

- 1) 本WGは、調査とコンテストのための2つのタスクフォース(以後「TF」という)を設置する。
- 2) TF1は、OSSの教育と研修に関する目的、手法、範囲、成果共有の方法等の調査の枠組みを定める。また、本TFは「貢献者」とその計測手法を定義し、貢献者の増加のための手段を講ずる。
- 3) TF2は2005年北京フォーラムへの準備としてOSSコンテストの計画を開始する。

本レポートはこの2)に対する日本のレポートである。

## 1.3 本レポートの目的

日本のOSSの特徴として、

- 1) 日本では、OSS開発に参加するエンジニアの数が少ない、
- 2) 日本は大規模なOSS開発プロジェクトの経験がない、
- 3) (従って)日本はOSSの「作る、運営する、使う」というフルレンジのOSS経験が少ない、

がある。日本の産業界がOSSを利用サイドからのアプローチに終始しているのは、この事実と無関係ではない。今後の日本の産業界を考える際に必要となるのは、おそらくOSSプロセスのフルレンジを享受するための「OSS推進の構図」の認識であり、その「全体構図」のもとでの個々の人材課題に対して、有効な戦略を提案することが本レポートの目的である。

## 1.4 本レポートの検討手法

まず、「OSS推進のプレーヤーとその役割」を明らかにし、各推進プレーヤーにおけるOSS推進者タイプを定義する。OSS開発者については、既に公表されている複数の調査結果の比較検討を行い、日本のOSS開発人材の特徴と課題をまとめる。次に、OSS利用およびOSSビジネスプロデュースに関する人材的現状と課題をまとめるために、「日本におけるOSS先行プロジェクト」に関してプロジェクト例を上げながらその役割の実証を行う。

また、教育機関・研修機関に関するOSS教育・研修の実態についても複数の調査資料をもとに、その現状と課題のサマリーを行う。

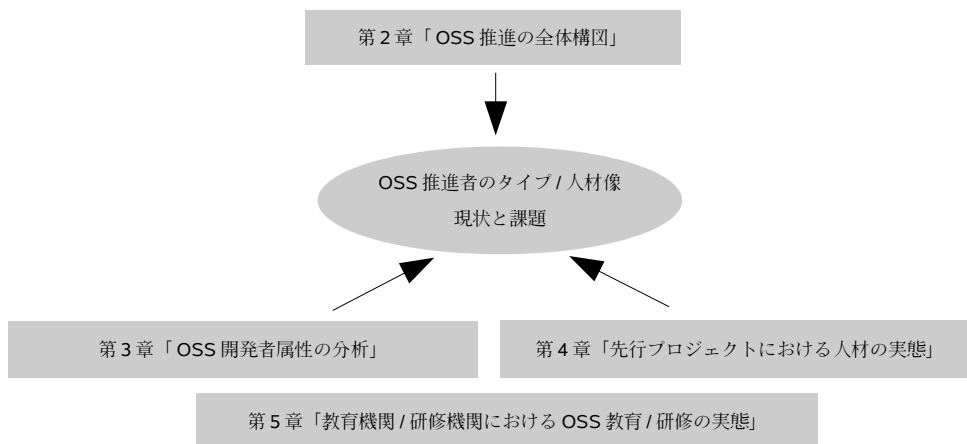


図 1: 本レポートの構成

## 1.5 本レポートの配布ポリシー

GNU Free Documentation License(GNU フリー文書利用許諾契約)<sup>1</sup>に準拠する。

<sup>1</sup> <http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>

## 第2章 OSS 推進の全体構図

本章では、「OSS推進の全体構図」を明らかにするため、OSSを推進するプレーヤーとその役割の分析を行い、各プレーヤーに必要な人材タイプの定義を行う。

### 2.1 OSS 推進のプレーヤー

OSSを推進するプレーヤーとしては、開発プロジェクト、開発NPO、ユーザ企業、プロバイダー企業が存在し、以下のような活動を行っている。

#### ■開発プロジェクト

グローバルな開発プロジェクトから、日本ベースの開発プロジェクトまで幅広く存在する。プロジェクトをホスティングする大規模サイトである SourceForge.net には、現在 10 万以上のプロジェクトが存在し、SourceForge.jp には、1600 以上のプロジェクトが存在する。

#### ■開発NPO

開発者の法的保護、企業寄付の受け皿、資産の保持、プロジェクトの公的な代表などを目的に大型の開発プロジェクトには、多くの場合 NPO 組織が存在する。Apache Software Foundation、GNOME Foundation、Perl Foundation がその例であるが、プロジェクトの核となる資産をその組織で有し最低限の寄付を募る NPO から、組織化されたボードでの意思決定、リリースを管理し、従業員を雇う NPO までその性格は幅広い。日本には今のところ、このような役割を持つ開発 NPO は存在しない。

#### ■ユーザ企業

OSS の導入に意欲的な企業や公共機関が存在する。いわゆる early adopter (初期導入者)であり、会社や機関の方針として、「システムの新規導入や更改時には原則として OSS の採用を検討する」という OSS 推進企業が現れ始めている。

#### ■プロバイダー企業

日本のプロバイダー企業には、ハードを製造・販売する会社(いわゆるハードベンダー)と自社ハードを持たないでシステムインテグレーションだけを行うシステムインテグレーター(いわゆるSIer)が存在するが、日本の大手および中堅プロバイダー企業については、OSS専門部署を持たない企業は存在しないほど、OSSを活用したビジネス開拓が浸透している。

日本における主要な Linux ディストリビューターとしては、レッドハット、ターボリナックス、ミラクル・リナックス、ノベルの4社が上げられる。また、OSS 関連ベンチャー企業では、VA Linux Systems ジャパン、グッデイなどのように OSS 開発や OSS 利用システムを事業の軸においた OSS ピュアーなプロバイダー企業が存在する。

さらに世界には、開発 NPO のビジネス版とも言うべき、ユーザ向けカスタマイズやサポートをビジネスとして展開する企業が存在する。Mozilla Corporation, MySQL AB, Zope Corporation などであり、日本には Zope Japan 株式会社が存在する。

以上が、プレーヤーのリストアップであるが、日本の多くのプロバイダー企業が参画している OSS 推進団体が日本に

は存在する。例えば、

- 1) 開発支援(NPO): CE Linux Forum、Emblix
  - 2) 開発支援: OSCJ.net
  - 3) 普及/地域振興(NPO): OSPI(沖縄)、HOSS(北海道)
  - 4) 普及/開発支援(NPO): OSDL(日本)
  - 5) 普及/開発支援(NPO): Mozilla Japan
  - 6) 普及/啓蒙: 日本Linux協会
  - 7) 普及/啓蒙: 日本OSS推進フォーラム
- などである。

## 2.2 OSS推進の活動

OSSの推進活動の種類とその内容は以下のように類型化される。

- 1) OSS開発/運営: 開発プロジェクトによるOSSの開発/運営。自社開発あるいは自社導入のソフトをOSSとして公開し、運営を行う活動もこれに含める。
- 2) OSS開発/運営サポート: 開発/運営プロジェクトに対するサポートであり、開発NPOによる法的、資金的サポート、プロバイダー企業による資金、人、情報の提供等のサポート、ユーザー企業によるバグレポート等の情報提供サポート。
- 3) OSS応用プロダクト/システム開発: プロバイダー企業におけるOSS応用プロダクトの開発やシステムの開発。
- 4) OSSプロダクト/システム利用: ユーザ企業やプロバイダー企業によるOSSプロダクト/システム利用。

## 2.3 OSS推進の構図

前2節で、OSS推進プレーヤーとOSS推進活動のリストアップを行ったが、それを構造的に図式化すると、各プレーヤーの活動はOSS推進のユーザ(受益者)/アクター(実践者)/オーナー(決定者)という複合の役割の中で整理できる(表2.1)。

この、複合的な、相互依存的な役割分担がOSS推進の核心であり、OSS出現以前のITビジネス構図と違うところがある。プロバイダー企業やユーザー企業は、従来の供給側/需要側の単純な関係ではなく、開発プロジェクトを含めた関係の構築が求められている。つまり、ソフトウェアの開発・流通における「相互依存性が高まり」「新たなサプライチェーンの形成」が開発プロジェクトを介して始まっていると見ることができる。

例えば開発プロジェクトは独立性が保たれる限りにおいて企業のサポートや参画が必要であるし、プロバイダー企業は、社内用システムへのOSS利用促進や、自社商品のOSS開発プロジェクトの運営やサポートなどの役割を担っている。またユーザー企業は単に利用者に止まらず、自社開発ソフトウェアのOSS運営などを行う事例が出てきた(もちろんBlackBox的利用も可能だが)。

このような、新しいOSSプロセスへの各プレーヤーの参画が始まっており、OSS戦略は、「OSS推進の構図」の中のプレーヤーの幅広い役割を踏まえ、自社の活動を見直す必要がある。

表 2.1 OSS 推進のプレーヤーとその役割 (Joseph Feller, 2002 提出の基本構図に加筆した)

プレーヤー	役割		
	ユーザ(受益者)	アクター(実践者)	オーナー(決定者)
開発プロジェクト	---	OSS 開発/運営	開発プロジェクトのディレクション

プレーヤー	役割		
	ユーザ(受益者)	アクター(実践者)	オーナー(決定者)
開発 NPO	---	OSS 開発/運営サポート(法的、資金的)	開発プロジェクトのコントロールを行う場合がある
プロバイダー企業	社内導入 (ショーケース化)	OSS 応用プロダクト/システム開発 OSS 開発/運営サポート(資金、人材) OSS 開発/運営(自社ソフトの OSS 開発/運営)	自社ブランドの OSS 応用プロダクト/システム 開発プロジェクト/NPO へクレームすることができる
ユーザ企業	社内導入	OSS プロダクト/システム利用 OSS 開発/運営(開発ソフトの OSS 開発/運営) OSS 開発/UNN サポート(バグレポート)	開発プロジェクト/NPO へクレームすることができる

さらに、プロバイダー企業と開発プロジェクト/開発 NPO との協力関係は、既に一種のサプライチェーンの形成と見ることができるといふ分析がある(Siobh n O'Mahony, 2003)(図 2.1)。

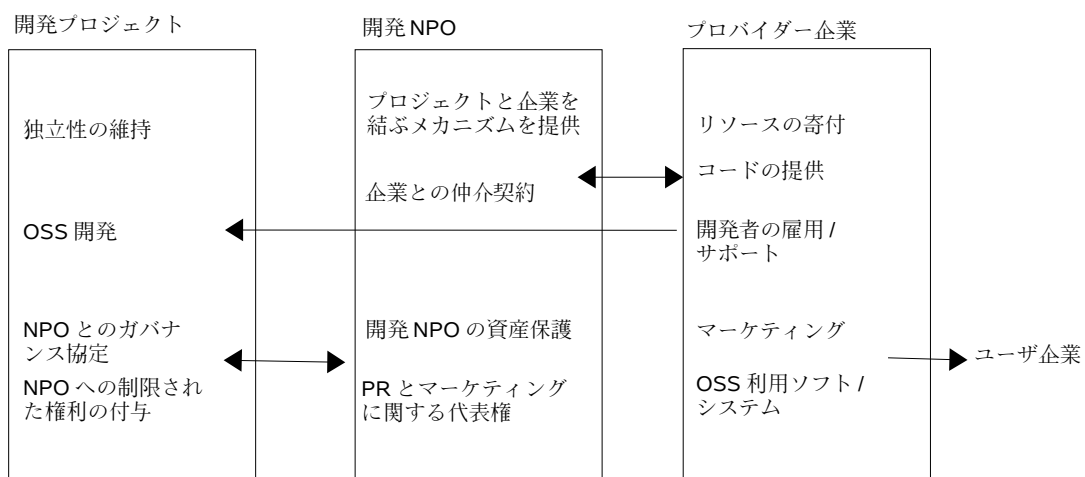


図 2.1 OSS 推進プレーヤーの協力関係 (Siobh n O'Mahony, 2003)

## 2.4 各プレーヤーにおける必要な人材

これまで、OSS 人材の定義に関しては、OSS 開発者、OSS 応用技術者、OSS 利用技術者という分類が提案されてきた。その定義を、本レポートの文脈で定義すると、以下のとおりである。

- OSS 開発者: OSS の開発/メンテナンスを行うエンジニア
- OSS 応用技術者: OSS をソフトウェア開発/システム開発に応用するエンジニア
- OSS 利用技術者: OSS をシステム構築/運営に利用するエンジニア

本レポートにおいては、上記のプレーヤー分析にもとづき、OSS を推進する人材として新たに OSS プロデューサーと OSS マネージャーを定義する(表 2.2)。<sup>1</sup>

<sup>1</sup> (Martin Fink, 2002)には、OSS マネージャーの役割が分析・検討されている。日本では、(情報サービス産業協会、2005)が OSS に関する企業ポリシーのガイドラインを発表している。

- OSS プロデューサー: ビジネス面から OSS を推進し、ビジネスモデルを開拓するエグゼクティブ。ソフトウェアの開発/商品化/メンテナンスに関してオープン/クローズド/ミックストに関する会社戦略を決定する意思決定者。OSS 推進の各プレーヤーにオーナー(決定者)として必要な人材である。
- OSS マネージャー: オープン/クローズド/ミックストのソフトウェア開発プロジェクトと自社の OSS 開発者をマネージし、リクルートする人材。OSS 推進の各プレーヤーにアクター(実践者)として必要な人材である。

各プレーヤーに必要な OSS 推進者の人材タイプを、表 2.1 に書き入れると、表 2.2 のようになる。

表 2.2: OSS 推進者の人材タイプ定義

プレーヤー	役割		
	ユーザ(受益者)	アクター(実践者)	オーナー(決定者)
開発プロジェクト	---	OSS 開発者 OSS マネージャー	OSS プロデューサー
開発 NPO	---	OSS マネージャー	OSS プロデューサー
プロバイダー企業	---	OSS 開発者 OSS 応用技術者 OSS 利用技術者 OSS マネージャー	OSS プロデューサー
ユーザ企業	---	OSS 利用技術者 OSS マネージャー	OSS プロデューサー

さらに、表 2.2 から OSS 推進活動と OSS 人材の直接の対応関係を示せば、図 2.2 のようになる。OSS ビジネスのプロデュースは OSS プロデューサーが意思決定し、OSS マネージャーが社内のエンジニアのマネジメント、人材育成、リクルートを担当するという構図が見て取れる。

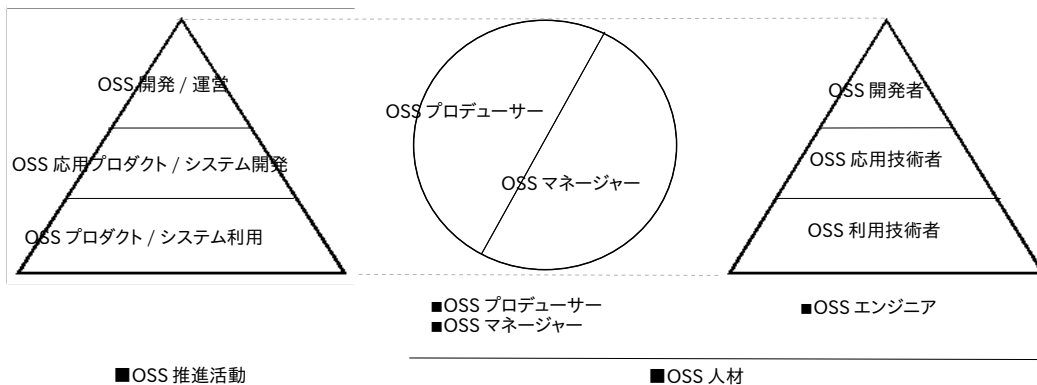


図 2.2 OSS 推進活動と OSS 人材の関係



## 第3章 OSS 開発者の実態

本章においては、世界との比較において日本の開発者の特徴を抽出し、日本における OSS 開発者の育成に関して、課題提案を行う。

### 3.1 OSS 開発者の属性

これまで、OSS 開発者の属性の実態把握については、これまで次のような調査が行われてきており、日本の開発人材像を世界との比較において把握、分析する上で重要な基礎資料である。

- ◆The Boston Consulting Group Hacker Survey (2002、以降 BCG 調査と略記する)  
(Boston Consulting Group, 2002) (Karim R. Lakhani et al, 2005)
- ◆Free/Libre and Open Source Software: *Survey* and Study (2002、以降 FLOSS 調査と略称する) (International Institute of Infonomics et al, 2002)<sup>1</sup>
- ◆The Free/Libre and Open Source Software: *Survey* for 2003 (2003、以降 FLOSS-US 調査と略称する)  
(Paul A. David et al, 2003)
- ◆オープンソースソフトウェア技術者の人材評価に関する調査 (2004、以降 FLOSS-JP 調査と略称する) (三菱総合研究所、2004)

グローバルな調査であるBCG調査、FLOSS調査およびFLOSS-US調査と日本を対象にしたFLOSS-JP調査の主要点の比較を以下に列挙する。FLOSS-JPの調査結果について他の調査との差が50%程度以上と認められた属性項目は、[有意差あり]と注記する。

#### ■調査対象/手法/回答者数

- ◆BCG調査(2002): SourceForge.netの登録開発者から2221名のランダム抽出を行い、Webアンケートを実施。684名の有効回答。
- ◆FLOSS調査(2002): 世界のOSS開発者一般を対象に調査主幹のオランダのマーストリヒト大学にてWebオンラインアンケート調査。2784名の有効回答。
- ◆FLOSS-US調査(2003): 世界のOSS開発者一般を対象に調査主幹の米国のスタンフォード大学にてWebオンラインアンケート調査。1588名の有効回答。
- ◆FLOSS-JP調査(2004): 日本のOSS開発者一般を対象に調査主幹の三菱総合研究所にてオンラインアンケート調査。547名の有効回答。

#### ■性別:

- ◆BCG調査: 97.5%が男性
- ◆FLOSS調査: 98.8%が男性
- ◆FLOSS-US調査: 98.4%が男性
- ◆FLOSS-JP調査: 98%が男性

[有意差なし]: 世界共通である。

<sup>1</sup> FLOSSという命名は、Free(英語)にLibre(仏語で「自由な、の意」)を足したヨーロッパ側の命名。

■年齢:

- ◆BCG調査: 平均年齢30歳 70.4%が22歳から37歳
- ◆FLOSS調査: 平均年齢は27歳 2/3が16歳から36歳。
- ◆FLOSS-US調査: 平均年齢は27歳
- ◆FLOSS-JP調査: 平均年齢は31歳

[有意差なし]: ほぼ同年代であるが、日本は若干高めである。

■国籍:

◆BCG調査

表3.1 BCG調査における回答者の国別比率(2%以上を表記)

北米(44.7%)	US(39.0%), カナダ(5.7%)
ヨーロッパ(42.4%)	ドイツ(11.3%), イギリス(6.6%), フランス(3.7%), オランダ(3.7%), スウェーデン(2.2%), イタリア(2.2%), .....
その他(12.9%)	オーストラリア(6.1%), .....

◆FLOSS調査

表3.2 FLOSS調査における回答者の国別比率(2%以上を表記)

北米(13%)	US(10.3%), カナダ(2.2%)
ヨーロッパ(72%)	フランス(16.4%),ドイツ(12.4%),イタリア(7.8%), スペイン(6.7%), イギリス(6.5%), オランダ(6.5%), ベルギー(4.0%),スウェーデン(3.5%), オーストリア(2.2%), .....
その他(15%)	オーストラリア(2.5%), ....

◆FLOSS-US調査

表3.3 FLOSS調査における回答者の国別比率(2%以上を表記)

北米(27%)	US(23.5%), カナダ(2.2%)
ヨーロッパ(53%)	ドイツ(25.2%), イギリス(4.2%), フランス(3.7%), ロシア(3.5%), スペイン(3.1%), オランダ(2.9%), イタリア(2.7%), ポーランド(2.2%), .....
その他(20%)	オーストラリア(2.7%), インド(4.3%), ニュージーランド(3.5%), .....

◆FLOSS-JP調査: 日本(100%)

■職業:

◆BCG調査:

就業状況: (報告されていない)

職業: ITプロ(58.0%)、学生(19.6%)

◆FLOSS調査:

就業状況: 被雇用者(65%)、自営(14%)、学生(17%)

職業: ソフトウェアエンジニア(33.3%)、学生(17%)、プログラマー(11.2%)

◆FLOSS-US調査:

就業状況: 被雇用者(51.7%)、自営(15.9%)、学生(28.8%)

職業: (報告されていない)

◆FLOSS-JP調査:

就業状況: (報告されていない)

職業: ソフトウェアエンジニア(41.1%)、学生(14.5%)、プログラマー(10.0%)

[有意差なし]: 世界共通である。

■会社認知

◆BCG調査: 認知され勤務時間中に従事(37.7%)、認知されていないが勤務時間中にやる(16.7%)、仕事中にはやらない(45.6%) (以上は、会社認知者を対象の%。なお、会社認知比率は報告されていない)

◆FLOSS調査: (報告されていない)

◆FLOSS-US調査: 会社は認知(71.1%)、会社が参画を任命した(27.4%)、会社は知らない(21.2%)

◆FLOSS-JP調査: 会社は認知(34.7%)、会社が参画を任命した(11.1%)、会社は知らない(40.8%)

[有意差あり]: 日本はOSS開発参画者に会社認知率、業務としての参画率ともに世界の1/2程度である<sup>1</sup>。

■参画報酬

◆BCG調査: (報告されていない)

◆FLOSS調査: OSS/FS関連で直接的収入がある(54.8%)

◆FLOSS-US調査: OSS/FS関連で直接的収入がある(43.2%)

◆FLOSS-JP調査: OSS/FS関連で直接的収入がある(26.8%) 半数は120万/年以下

[有意差あり]: 日本は、OSS開発で収入を得ている開発者の数が世界の1/2程度である。<sup>2</sup>

上記2件の調査項目に関して、「ペイド開発者」の推定を行う。OSS参画に関して、十分な報酬が支払われているか、の調査データが過去には存在しない。十分という意味は、「参画報酬」のような直接収入のレベルではなく、雇用状態レベルの収入とすれば、

1) 世界

BCG調査の「認知され勤務時間中に従事(37.7%)」とFLOSS調査の「会社が参画を任命し(27.4%)」の平均値32.6%のプロジェクト雇用(開発NPO、サポート企業からの報酬、数%程度)を加えると、ペイド開発者は40%程度であり、

2) 日本

FLOSS-JP調査の「会社が参画を任命した(11.1%)」にプロジェクト雇用を(日本にはおそらく0に近いので)0とすると、ペイド開発者の比率は11.1%、

となり、実に約4倍の開きがあり、日本では開発活動に対する適切な対価が得られていない、と言える。

1 少し古い調査であるが、LinuxKernel 開発を対象にした開発者属性調査 LinuxStudy (Niedner, S et al, 2000)では、65%が被雇用者、そのうち32%が勤務時間中に参画。

2 プロジェクトからの直接報酬の例としてGnomeを例にすれば、Gnomeのオフィシャル開発者500人以上のうち、その20%がフルタイムジョブとして開発NPOから報酬を得ている(Siobh n, 2003)。また、プロジェクト参画のために企業からサポートを受けるエンジニアもある(図2.1を参照)。

■費やす時間(図3.1)

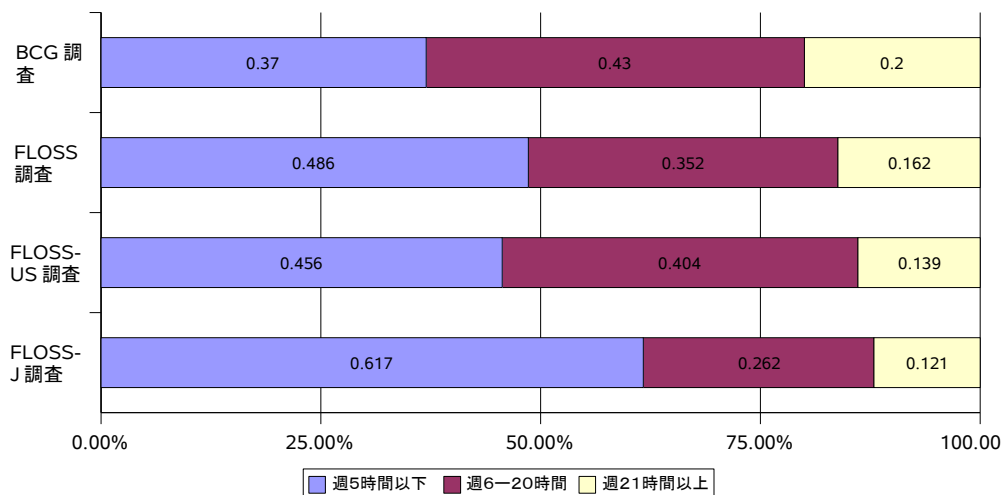


図3.1 費やす時間

[有意差あり]:日本は世界に比して、開発参画時間が短い。

■モチベーション:

◆BCG調査(表3.4)

表3.4 BCG 調査におけるモチベーション上位項目

知的刺激	44.9%
スキル向上	41.3%
仕事上の一環	33.8%
コードはオープンであるべき	33.1%

◆FLOSS調査(表3.5)

表3.5 FLOSS調査におけるモチベーション上位項目

新しいスキルの習得と開発	70.5%
OSSプロダクトを改良したい	39.8%
ソフトウェアはオープンであるべき	37.9%
新しい開発様式への参加	37.2%

◆FLOSS-US調査(表3.6)

表3.6 FLOSS調査におけるモチベーション上位項目

ソフトウェアはオープンであるべき	47.2%
OSSプロダクトを改良したい	42.7%
新しいスキルの習得と開発	36.5%
新しい開発様式への参加	32.4%

◆FLOSS-JP調査(表3.7)

表3.7 FLOSS調査におけるモチベーション上位項目

新しいスキルの習得と開発	64.9%
知識とスキルを共有したいため	48.9%
プロプラエタリソフトでは解決できない問題を解決するため	29.2%
OSSプロダクトを改良したい	24.9%

[有意差なし]: 平均的には、スキル向上が、モチベーションの第一位である。

■まとめ

以上の比較分析により、少なくともグローバルな視点に立てば、OSS開発者の半数以上が企業内のソフトウェア開発者であり、「OSS開発は企業活動から離れた開発コミュニティで行われている」、あるいは「teen-hacker-in-the-bedroom」(Joseph Feller, 2002) のような先入観では、OSS開発者の実像は捉えられないと言える。

OSS開発者属性の世界比較によって、世界の共通点として上げられることは、以下の2つであろう。

- 1) 開発プロジェクトに参画する開発者は、ソフトウェア開発に携わる企業の開発者が過半数を占める。
- 2) OSS 開発者のプロジェクト参加のモチベーションは自己のスキル向上であり、OSS 開発プロジェクトはソフトウェア開発者のスキルアップの場として認識されている。

また、日本の開発者に特有の質的特徴は、以下の3つである。

- 1) 企業内エンジニアのOSS開発参画については、日本では会社の認知率、業務指示による開発参画の比率が1/2程度である。
- 2) OSS 開発参画者の開発 NPO や開発サポート企業からの収入のチャンスについては、世界と比べ1/2程度である。
- 3) OSS開発によって十分な報酬のあるペイド開発者(OSS開発を業務とする雇用者、あるいはそれと同等のプロジェクト報酬のある開発者)の比率に関しては、世界と比べ1/4程度である。

この3つの特徴は、根本的には、OSS開発の大規模プロジェクトが日本にこれまで存在しなかったため、OSS開発までを含めたフルレンジのOSSプロセス(開発、運営、利用)の社会的経験が不足しているため、と考えることができる。

## 3.2 日本のOSS開発者比率の推定

■メジャーなプロジェクトにおける日本の開発者

開発プロジェクトにおけるコード提供者の署名における国名の分析から、コアな開発者の国籍比率をわりだす調査手法により、主要なグローバル開発プロジェクトにおける日本の開発者の比率は以下の通りである(三菱総合研究所, 2003)。

表 3.8 メジャーなプロジェクトにおける日本人比率 (三菱総合研究所, 2003)

プロジェクト	リリース	コード提供者	日本人	日本人比率
Linux 2.6.0 test1	2003/07/31	3101	65	2.09%
FreeBSD 5.1	2003/06/09	7907	176	2.22%
NetBSD 1.6.1	2003/04/21	7426	248	3.34%
GNOME 2.2	2003/04/01	2135	35	1.64%
KDE 3.1	2003/04/01	3126	24	0.77%
Apache 2.0.40	2003/04/01	523	17	3.25%
Mozilla 1.4	2003/08/27	840	11	1.31%
OpenOffice 1.1 rc3	2003/10/01	315	12	3.80%

### ■ SourceForge の開発者

OSS 開発プロジェクトに開発環境を提供しつつ、プロジェクトをホスティングする世界規模のポータル Source Forge における登録者の数から、中小規模のプロジェクトへの参画者数を推定することができる。

表 3.9 SourceForge における開発者数 (三菱総合研究所, 2003)<sup>1)</sup>

	ユーザ登録者数 *	プロジェクト参加者数	日本人の数
SourceForge.net	719,927	98,412	903
SourceForge.jp	6,171	1,325	1,325
		99,737	<2,228(2.23%)**

\*) ユーザ登録者は純然たる利用者も含み、プロジェクト参加者(開発者)はその一部である。

\*\*) 重複を考慮すると、日本人開発者の比率は正確にはこれ以下である。

### ■ 世界の開発者の中の日本人開発者比率

以上のデータから、日本のOSS開発者の世界比率は約2%と推定される(三菱総合研究所, 2003)。3つの属性調査における国籍比率およびその他の調査(Joseph Feller, 2003)から、OSS 開発者の世界分布は米国とヨーロッパが世界の40%程度を分担し、US に次ぐ開発者輩出国は英独仏の3 国であり、それぞれ数%から10%程度という構図が推定される。また、日本の約2%という比率は、世界の9-13位程度と推定される(表3.1-表3.3から推定)。

一方、日本の人口統計や他の産業統計で日本の世界比率は、

- 1) OECD加盟国での人口比率は約11%、
  - 2) GDPは約14%、
  - 3) IT投資額は約10%
  - 4) ソフトウェア/サービス産業規模は約10%、
- である。

これらの人口、産業統計を目標値として、日本の OSS 開発者の世界比率を 10%程度に引き上げるにはどのような方策をとったらいいのかという議論の仕掛け方はあるが、より有益な議論の進め方は、「数より質」的なアプローチであろう。約 2%の中にも大きな質的課題があり、日本はこの課題克服が優先すると思われる。つまり、

- 1) OSS 開発の社会的認知、OSS 開発者の企業認知、
  - 2) OSS プロセス活用(開発、運営、利用)のための社会的環境整備、
- などの取り組みが必要とされるが、根本的には、日本発の大規模 OSS 開発プロジェクトの創造が社会的経験として必要とされる。

1 2003 年の調査データであり、現在の登録者数の概数は、SourceForge.net で 101 万人、SourceForge.jp で 1.3 万人となっている。

## 第4章 先行OSSプロジェクトにおける人材の実態

本章においては先行OSSプロジェクトを例を上げ、OSS人材、特にOSSプロデューサー、OSSマネージャーの役割を実証する。今後、さらに多くの事例のリストアップを図りながら、その役割と機能に関する分析を深めていきたい。なお、本章におけるプロジェクト事例はWebに公開された情報にもとづいている。

### 4.1 開発プロジェクトにおける事例

事例として、「日本OSS貢献者賞」に選ばれたプロジェクトがある。開発リーダー自身がプロジェクトの運営に対してOSSプロデューサーやOSSマネージャーの役割を担っていることが分かる。もちろん、開発リーダーが所属する企業のエグゼクティブレベルのOSSプロデューサーの存在も無視できない。

### 4.2 プロバイダー企業における事例

事例を列挙するが、日本ではOSSベンチャー企業において、国際ビジネス、開発参画、サポートビジネスにおいてのプロデューサーの活動が注目される。また、「開発サポート」や「OSS応用ソフトウェア」に関する取り組みは例が多くない、と言える。

#### ■社内導入

自社システムへのOSS導入例を示す(表4.3)。日本においては、自社事例が数多く発表されおらず、積極的に「ショールーム化」を図ろうとしているプロバイダー企業は存在しない。

表4.3 社内システムへの導入(一例)

プロジェクト名	会社名	特徴
人事情報システム	NTTグループ	2001年10月稼動以来無停止運転。Linuxで動作するパッケージではないアプリケーションとしては、最も早い時期に開発されたシステム。
IT資産管理システム	富士通	2003年に導入したLinux/PostgreSQLを活用した自社用システム。

#### ■OSS応用ソフトウェア

OSSを応用したプロプラエタリーソフトの商品企画の例を表4.4に示す。日本においてその事例はまだ多くはない。

表4.4 OSS活用プロダクト(一例)

プロジェクト名	会社名	特徴
PowerGres	SRA	PostgreSQLの商用版 高機能化商品 PowerGresを販売。
StarSuite	サンマイクロシステムズ	OpenOfficeの日本語商用版。サポートの提供。

#### ■OSSベンチャーのOSSビジネス活動

日本の代表的なOSSベンチャー企業における取り組みを表4.5に示す。国際、開発、サポートといった幅広い分野で、OSSプロデューサー、OSSマネージャーが活躍している。

表 4.5 OSS ベンチャーの活動(一例)

プロジェクト名	会社名	特徴
日中両国での OSS ビジネス	ターボリナックス	中国モバイルや中国鉄道システム省、中国上海市静安区に採用されるなど、中国での積極的なビジネス展開。中国子会社の黒字化を達成。
Asianux	ミラクル・リナックス	北東アジア地域における Linux 標準版を狙い、中国の RedFlag 社、韓国の HaanSoft と共に、アジアブランドのディストリビューションの共同開発を実施。
ソーシャルコントラクト	VA Linux Systems ジャパン	オープンソースに関する信条とコミュニティへの約束を条文化。
OSS デスクトップ	グッデイ	Sylpheed、日本語入力等のOSS開発を通じて、日本におけるOSSデスクトップ環境改善を行い、これらの開発成果をまとめたデスクトップPCの販売やサポート事業を行う。
Linux サービス	テンアートニ	Red Hat のサポート終了後 3 年間、セキュリティ対策を行うサービスを提供。現行 RedHat 社にて行われている Errata のアップデートファイル(RPM)を継続的に提供するサービス。

### 4.3 ユーザ企業における事例

事例を列挙するが、OSS プロデューサーによる OSS プロセスの活動事例が着目される。

#### ■OSS 導入

ユーザ企業による OSS 活用の代表的な例を表 4.1 に示す。利用面で熱心な企業では、先駆的な OSS プロデューサー、OSS マネージャーが存在している。

表 4.1: ユーザ企業による OSS 活用の取り組み(一例)

プロジェクト名	会社名	特徴
日本最大級の Linux による基幹業務システム	住友電工	1999年にLinuxを全社標準として導入以降、ほぼすべての新規システムの構築でLinuxとJavaを採用。現在、基幹系業務システム用のLinuxサーバーが300台を突破し、日本最大級規模となっている。
高炉プロセス制御システム	新日鉄	2001年5月稼働以来、無停止運転。20年間という長期利用を想定。コストを最大3億円から1億円に削減可能。
基幹系の端末として Linux を導入	東京三菱銀行	銀行間の資金取引や外為円決済などを行う本部システムで使用する端末にLinuxを採用。システムの信頼性(メンテナビリティ)とTCO削減に着目。
基幹システムへの Linux 導入	UFJ 銀行	日本で最も大規模に、かつ重要なシステムでLinuxを使用している金融機関。2003年9月の本稼働以来、計画停止をのぞく基盤の障害による停止はミドルウェアの不具合に起因した20分間のみ。
大規模システムを LAMP で構築	楽天市場	国内では最大規模のWebサイト。サーバの半数程度のOSはLinuxやFreeBSD等のOSS。Webサーバはほぼ全てがApache。MySQLやPHPも多数稼働。
Linux クラスタ	理化学研究所 大型計算機センター	2048個のプロセッサで構成し、演算性能は12.4TFLOPSという世界最高性能のLinuxクラスタ。バイオインフォマティクスに活用。

#### ■OSS プロセス活用

OSS プロセスの積極的活用を図ったプロジェクトの例を表 4.2 に示す。業務アプリケーションに関して、開発したソフトウェアの OSS 運営、あるいは OSS 運営を前提とした調達など OSS プロデューサーが出現している。

表 4.2: ユーザ企業による OSS プロセス活用の取り組み(一例)

プロジェクト名	会社名	特徴
脱おんぶにだっこ	長崎県	調達方法を見直すことにより、基幹システムを含む電子県庁の各システムをOS



プロジェクト名	会社名	特徴
		Sを中心に開発し、コストを削減した。開発したシステムは他の自治体へ公開される。
自治体アプリケーション	長野県	開発公募において、業務アプリケーションのOSS運営の提案を要請。
セルベッサ、ガラガラドア	ニューターキョー	自社チェーン70店舗用に開発した受発注システム、座席約システムをOSS「セルベッサ」、「ガラガラドア」として公開。
ORCA プロジェクト	日本医師会	そのほとんどをLinuxを始めとしたOSSで開発した 診療報酬明細計算システム。試験運用後にOSSとして公開。
社内情報共有システム	東京スター銀行	J2EEをベースにしたOSSの社内情報共有システムOpenCmsを導入。日本語化の成果をコミュニティにフィードバック。

## 第5章 教育機関/研修機関における OSS 教育/OSS 研修

本章では、教育機関、研修機関を対象とした複数の調査のサマリーを行う。

### 5.1 教育機関

IT関連人材の育成について教育機関における課題を考える際、産業界が必要とする人材と、教育機関が育成している人材の間に大きな「溝」があるという事がしばしば指摘される。例えば、情報系学科卒業生に対するアンケートにおいて、卒論・修論・博士論文の内容が直接的に実務に役立っていないとの回答が70%を越えるとの調査もある(テクノフェイス、2004)。

実務を重視するあまりに教育機関が単なる「職業教育校」になることの是非については様々な議論があるところではあるが、上記調査によると「実践的な課題から基礎・理論を学べる事に対する要望」を40%程度の学生が教育機関に対して持っており(テクノフェイス、2004)、産学連携や教育機関と企業の連続性といった点に着目した実践的な人材育成の必要性は高いと言える。

学生が求めている実践的な課題から基礎・理論を学べることを実現するという観点からも、ソースコードを見ることが出来るOSSは教育的価値が非常に高いと言える。日本における教育/研修機関のOSSへの取り組みの先行事例を表5.1に示すが、コードを読める技術者を育成するためにOSSを活用する教育事例の増加が期待される。

表 5.1 教育/機関における OSS への取り組みの先行事例(一例)

プロジェクト名	教育機関名	特徴
小中学校等へのデスクトップ Linux 導入	つくば市教育委員会 岐阜県教育委員会 十文字学園女子大学	広域・大規模(3000名規模)な導入実証実験であり、デスクトップ環境の検証と課題の解決、サポートビジネス市場の創出を行う。
KNOPPIX の活用	東京大学 京都大学 信州大学 北海道東海大学 等	CDブート可能なLinuxを教育の現場で活用。
大学へのデスクトップ Linux の導入	東京工科大学 龍谷大学 等	学内でLinuxデスクトップを大量に利用。
OSS 講座の新設	北海道大学大学院	複合情報学専攻の中で、オープンソースについて学習する講座を設置。開発体験と座学としてのプログラミング言語を組み合わせることで研究教育を行う。
OSS 大学院大学	神戸情報大学院大学	OSSを教材として積極的に採用した大学院大学。オープンソースソフトウェアを用いた技術を中心に、基礎から応用まで一貫して教育する。

### 5.2 研修機関

全国に認可専修学校数は約3,400校あり、そのうち工業分野に分類されるのは約400校である。そのうち少なくとも半数は「IT」「情報」「電気通信」「システム」といった言葉を含む学科を持っており、IT関連の研修が重視されていることがうかがえる。

また、OSS専門の研修学校も、存在している(表5.2)。

表5.2 研修/機関におけるOSSへの取り組みの先行事例(一例)

プロジェクト名	機関名	特徴
OSS 研修専門スクール	Linux アカデミー	日本初のOSS教育専門スクール。実際の現場環境を再現した実機ベースによる実践的カリキュラムを持つ。

OSS関連の研修については、127機関の833コースを分析した調査がある(三菱総合研究所, 2004)。同調査によると、提供されているコース内容は表5.3のとおりであり、「Linuxの基礎」「Linuxシステム管理」「サーバ構築」を合計するとコース数全体の約70%が「OSS利用技術者」向けと言える。

表 5.3 講習内容別コース数(三菱総合研究所, 2004)

Linux の基礎	20%
Linux システム管理	11%
サーバ構築	39%
ソフトウェア開発	26%

なお、Linuxの資格検定資格に関する意欲、需要は日本では極めて高く、最大手のLinux Professional Institute Certification(LPIC)の認定者数は国別で最大であり、受験者数でも6-7割を占めている。日本企業および研修機関における「OSS利用技術者」に関する取り組みは、旺盛であると言える。

### 5.3 教育/研修機関におけるOSS教育の実例調査

表5.1及び表5.2として大学、専門学校等の教育機関や研修機関におけるOSSへの取り組み先行事例を記載したが、より詳細なOSS教育/研修の実施状況等について別紙1に取りまとめた。OSS教育のケーススタディと共に、現在のOS教育/研修の動機と目的等の傾向がまとめられている。

## 第6章 結言

日本のOSSに関する人材課題を検討するために、本レポートはOSSプロセスの全体像を明らかにするために「OSS推進の構図」を論じ、これにもとづく人材定義を行った。OSS開発者に関しては、開発者属性に関する複数の調査結果を詳細に検討し、日本の課題を提出した。

OSSの人材育成課題は、これまで、OSSエンジニアのスキルタイプが中心に検討が行われて来たが、本レポートは、OSSプロデューサーやOSSマネージャーの役割や機能に着目した。この人材がOSSビジネスを取り仕切り、同時に人材育成という役割を担っているはずだからである。

本レポートで考察した日本に必要なOSS人材戦略は、以下のように列記できる。

### ■ 社会的な認知活動の展開 (OSS開発)

OSS開発そのものの社会的認知が必要である。OSS開発に関するアワード「日本OSS貢献者賞2005」は、本レポートにおける課題認識のもとに企画されたアワードであり、OSS開発者の活動やOSS開発プロジェクトの内容を広く社会に認知させ、次世代を担う技術者の育成のために有効な方法である。

### ■ OSSエンジニアの企業認知 (OSS開発者、OSSマネージャー)

企業内エンジニアのOSS活動に関する認知に関して、OSSマネージャーの活動が期待される。

### ■ 社会的な横展開活動 (OSSプロデューサー、OSSマネージャー)

ユーザ企業、自治体、OSSベンチャー企業などにおいて、OSSプロセスを活用したOSSプロデューサーやOSSマネージャーの活躍が健在化してきており、これらの先行事例のプロモーションが必要である。

結言として、「日本発の開発プロジェクトの創造」の提案を行いたい。日本の今日的状況の革新のためには、OSS人材課題も含め、日本のトータルなOSS状況を力強く牽引するドライビングフォースとして、「日本発の開発プロジェクトの創造」が必要である。OSSの本格的推進のためには、日本においてOSSプロセスのダイナミズムを目のあたりに体験するという社会的経験がどうしても不可欠であり、日本発の開発プロジェクト創造への社会的な取り組みが必要である。このようなプロジェクト創造・成立のための環境条件を、今後WGで探っていききたい。

本レポートをご高覧いただいた皆様からのご意見、あるいはWGへの参加をお願いしたい(コンタクト先は、hrd-wg@ipa.go.jp)。寄せられたご意見や新しいプロジェクト事例を参考に、本レポートの改版を行っていききたい。

## 参考文献

- 1) 情報処理推進機構(IPA)、2004年12月3日報道発表  
<http://www.ipa.go.jp/about/press/20041203.html>
- 2) Joseph Feller, Brian Fitzgerald, "Understanding open source software development," Addison Wesley, 2002
- 3) Siobh n O'Mahony, "Nonprofit Foundation and Their Role in Community-Firm Software Collaboration," 2003 in "Perspective on Free and Open Source Software," The MIT press, 2005  
<http://opensource.mit.edu/papers/conf-omahony.pdf>
- 4) 三菱総合研究所、「オープンソースソフトウェア技術者の人材評価に関する調査報告書」、2004年3月  
<http://oss.mri.co.jp/reports/florist/>
- 5) Nieder, S., "Linux Study: raw data," (Linux Study Home Page, 2000) in Joseph Feller, Brian Fitzgerald, "Understanding open source software development," Addison Wesley, 2002
- 6) Martin Fink , "The Business and Economics of Linux and Open Source," Prentice Hall, 2002
- 7) 情報サービス産業協会(JISA)、「オープンソースビジネスに取り組むSI企業のための企業ポリシー策定ガイドライン」、2005
- 8) The Boston Consulting Group Hacker Survey. Release 0.73, 2002  
<http://www.osdn.com/bcg/BCGHACKERSURVEY-0.73.pdf>
- 9) Karim R. Lakhani and Robert G. Wolf, "Why Hackers Do What They Do: Understanding Motivation and Effort in Free/Open Source Software Projects" in "Perspective on Free and Open Source Software," The MIT press, 2005  
<http://freesoftware.mit.edu/papers/lakhaniwolf.pdf>
- 10) International Institute of Infonomics, University of Maastricht, The Netherlands and Berlecon Research GmbH, Berlin, Germany, "Free/Libre and Open Source Software, Survey and Study Final Report," 2002  
<http://www.infonomics.nl/FLOSS/report/>
- 11) Paul A. David, Andrew Waterman, Seema Arora, "The Free/Libre/Open Source Software Survey for 2003, " 2003  
<http://www.stanford.edu/group/floss-us/>
- 12) 株式会社テクノフェイス、「大学等におけるIT教育実態調査報告書」2004年3月  
[http://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/jinzai/pdf/it\\_kyouikujittai.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/jinzai/pdf/it_kyouikujittai.pdf)

## 日本OSS推進フォーラム 人材育成WGメンバ

本レポートは、次の人材育成WGのメンバーの共同検討の結果をまとめたものである。

主査： 竹川直秀 (NTTコムウェア株式会社)

メンバー： 荒谷浩二(フリーランス)

上田哲也(VA Linux Systems ジャパン株式会社)

大木一浩(日本電気株式会社)

大場善次郎(東京大学大学院)

奥山龍一(早稲田大学)

小林勝哉(NTTコムウェア株式会社)

高澤真治(日本SGI株式会社)

田村武志(神戸情報大学院大学)

長野宏宣(ロンドベルテクノロジー株式会社)

比屋根一雄(株式会社三菱総合研究所)

藤田彰(株式会社早稲田総研)

前田青也(株式会社グッデイ)

吉岡弘隆(ミラクル・リナックス株式会社)

執筆参加： 山田寛之 (NTTコムウェア株式会社)

## レポート更改履歴

- 1) 2005年9月12日、0.9版を公開
- 2) 2005年12月9日、別紙1を追加し、1.0版を公開

## GNU Free Documentation License

Version 1.2, November 2002

Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc.  
51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA  
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies  
of this license document, but changing it is not allowed.

### 0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

### 1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any



mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this

s License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

## 2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

## 3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

## 4. MODIFICATIONS

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

\* A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.

\* B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.

\* C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.

\* D. Preserve all the copyright notices of the Document.

\* E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.

\* F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.

\* G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice.

\* H. Include an unaltered copy of this License.

\* I. Preserve the section Entitled "History", Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.

\* J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.

\* K. For any section Entitled "Acknowledgements" or "Dedications", Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.

\* L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.

\* M. Delete any section Entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version.

\* N. Do not retitle any existing section to be Entitled "Endorsements" or to conflict in title with any I

invariant Section.

\* O. Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

## 5. COMBINING DOCUMENTS

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements."

## 6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## 7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

## 8. TRANSLATION

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

## 9. TERMINATION

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such par

ties remain in full compliance.

## 10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.