

# 組込みスキル標準 ETSS導入推進者向けガイド

独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター 編著

---

---

本書を発行するにあたって、内容に誤りのないようできる限りの注意を払いましたが、本書の内容を適用した結果生じたこと、また、適用できなかった結果について、著者、出版社とも一切の責任を負いませんのでご了承ください。

---

---

本書は、「著作権法」によって、著作権等の権利が保護されている著作物です。本書の複製権・翻訳権・上映権・譲渡権・公衆送信権（送信可能権を含む）は著作権者が保有しています。本書の全部又は一部につき、無断で転載、複写複製、電子的装置への入力等をされると、著作権等の権利侵害となる場合がありますので、ご注意ください。

本書の無断複写は、著作権法上の制限事項を除き、禁じられています。本書の複写複製を希望される場合は、そのつど事前に下記へ連絡して許諾を得てください。

(株) 日本著作出版権管理システム (電話 03-3817-5670、FAX 03-3815-8199)

---

< (株) 日本著作出版権管理システム委託出版物 >

## はじめに

本書は、組込みスキル標準（ETSS：Embedded Technology Skill Standards）を企業・組織に導入する役割を担う方々（ETSS 導入推進者と呼ぶ。本文内に詳述）を対象に、どのように考え、行動していけばよいか、その助けとなるよう必要な情報をまとめたものです。そのため本書を読み進めるためには組込みスキル標準についての知識が必要となります。本文中で紹介している文書をご参照ください。

## 前書き

組込みソフトウェアは、産業向け機器をはじめ、自動車、携帯電話、家電製品など、我々を取り巻く多くの電機・電子機器に搭載され、その機能の中核を担っています。

また、組込みソフトウェアは、国際競争力を持ち、情報化社会を支える重要なキー技術といえます。

『組込みスキル標準 (ETSS)』は、組込みソフトウェア開発力強化のために、「人材の育成」や、「人材の有効活用」のための指針となるように策定されています。

2005年5月にスキル基準 Version 1.0 が、2006年にはキャリア基準および教育研修基準が正規バージョン (Version 1.0) として発表され、組込みスキル標準 (ETSS) の3要素が揃いました。

本書は、この ETSS を実際の企業・組織に導入するためのガイドとして編纂されました。

企業・組織に ETSS を導入する役割をもつ方々に、広く参考にしていただければ幸いです。

## 本書の構成

本書は以下の構成となっています。

Part1	解説編 ETSS と導入推進者	解説編では ETSS と導入推進者の役割等を解説します。
Part2	ETSS 導入実務編	ETSS 導入実務編では導入の各アクティビティごとに実際の業務を解説します。
Part3	参考編	参考編では用語、サンプルフォーム集等をまとめています。
Part4	演習問題編	演習問題編では導入推進者としての到達度確認のための演習問題をまとめています。



# 目次

はじめに	iii
前書き	iv
本書の構成	v
<b>Part1 解説編 ETSS と導入推進者</b>	<b>1</b>
1.1 ETSS 概要	2
スキル基準 基本	3
1.2 ETSS 導入効果	14
個人における利活用	14
マネージャ／リーダーにおける利活用	15
経営者における利活用	18
1.3 ETSS 導入推進者	20
1.4 ETSS 導入プロセス	21
1.5 ETSS 導入推進者のレベル	23
1.6 導入推進者認定制度	24
1.7 導入プロセス	25
<b>Part2 ETSS 導入実務編</b>	<b>27</b>
2.1 ETSS 導入推進者の責任と業務範囲	28
2.2 詳細	30
実施部門の ETSS 導入合意（合意文書）	30
経営者への説明資料作成	33
ETSS 推進組織の立ち上げ	34
ETSS 導入計画の詳細化	35

推進チームの導入教育	36
ETSS フレームへの部門への技術を実装	37
スキルレベル判定の定量化へのヒント	51
スキル診断シートの作成	53
スキル診断実施承認	57
スキル診断説明会	57
スキル診断の実施	63
スキル診断の集計	63
スキル診断結果の分析・評価	69
<b>Part3 参考編</b>	<b>77</b>
3.1 用語解説	78
スキル、技術、キャリア	78
教育プログラム	83
3.2 FAQ	86
3.3 フォーム集	87
作業一覧表	87
作業担当者の割振り	90
作業計画	92
3.4 スキル基準／スキル診断シート	94
<b>Part4 演習問題編</b>	<b>103</b>
演習 1 スキル項目の抽出	104
演習 1 課題 1 のワークシート	105
演習 1 課題 2 のワークシート①-1	106
演習 1 課題 2 のワークシート①-2	107
演習 1 課題 2 のワークシート②-1	108
演習 1 課題 2 のワークシート②-2	109
演習 1 課題 2 のワークシート③	110
参考 技術スキル項目の例	111

演習 2	スキル診断	112
演習 2	課題 1 のワークシート	113
演習 2	課題 2 のワークシート	114
演習 2	課題 3 のワークシート	115
演習 3	既存職種のマッピング	116
演習 3	課題 1 のワークシート	117
演習 3	課題 2 のワークシート	118



# Part 1

## 解説編 ETSS と導入推進者

<b>1.1 ETSS 概要</b>	2
<b>1.2 ETSS 導入効果</b>	14
<b>1.3 ETSS 導入推進者</b>	20
<b>1.4 ETSS 導入プロセス</b>	21
<b>1.5 ETSS 導入推進者のレベル</b>	23
<b>1.6 導入推進者認定制度</b>	24
<b>1.7 導入プロセス</b>	25

# 1.1 ETSS 概要

組込みスキル標準 (Embedded Technology Skill Standards:以降 ETSS と略す) は、経済産業省組込みソフトウェア開発力強化推進委員会によって 2005 年 5 月に策定されました。ETSS は「スキル基準」「キャリア基準」「教育研修基準」によって構成されています。

各構成要素の目的は、組込みソフトウェア開発分野における人材育成や人材活用のための指標として使えるように、組込みソフトウェア開発技術を体系的に整理するためのフレームワークとしての「スキル基準」、組込みソフトウェア開発にかかわる職種を定義した「キャリア基準」、組込みソフトウェア開発分野の人材育成に関するガイドとしての「教育研修基準」となります。

これらの構成は、各々その構成をスキル基準のスキル項目で関連性をもたせて、全体的な整合を図っています。

ETSS

## 1.1.1 スキル基準 基本

ETSS が対象とする組込みソフトウェア開発にかかわる必要な技術の整理の考え方を、「図1 組込みソフトウェア開発にかかわる技術」に示します。

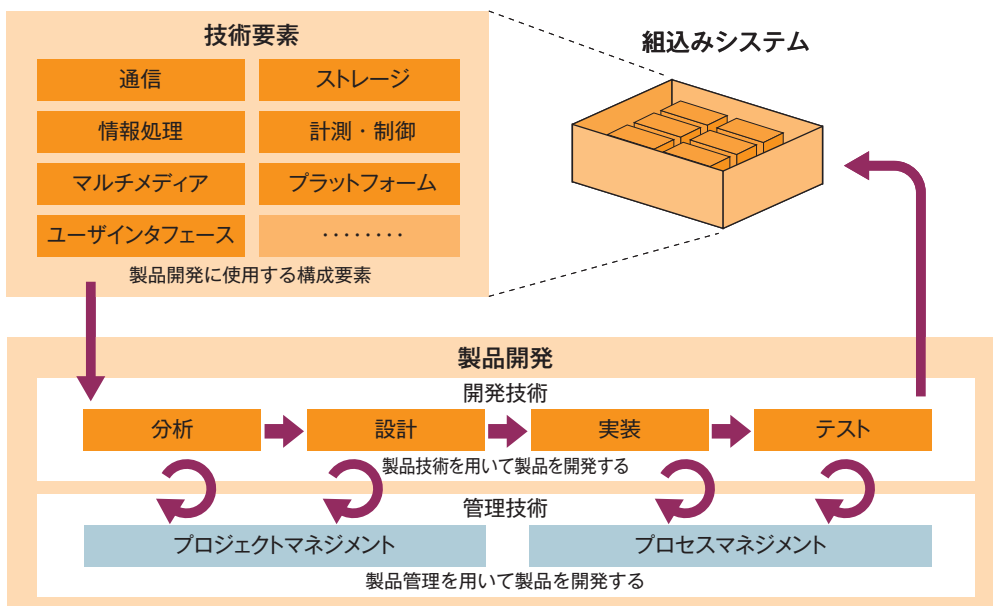


図1 組込みソフトウェア開発にかかわる技術

一般に「技術」と言うだけでは漠然としていて以降の議論・整理がしづらいものです。ETSS では図1にあるように、組込みソフトウェア開発には大きく分類すると3つの技術が必要であると考えました。

Part  
1解説編  
ETSSと導入推進者

技術要素：組み込みシステム自体に組み込まれ、システムの機能を実現する技術項目。  
これを「技術要素」とする。

開発技術：組み込みシステムに各種技術要素を実装するために開発時に使用する技術。  
これを「開発技術」とする。

管理技術：組み込みシステム開発を円滑かつ的確に進行させるために使用する技術項目。  
これを「管理技術」とする。

この「技術要素」、「開発技術」、「管理技術」のような分類を、スキルを分類・整理するための起点とすることとし、このような分類をスキルカテゴリと呼んでいます。

次にスキルカテゴリのそれぞれの要素を考えてみます。自分たちが開発しようとしている製品にはどのような技術項目が必要でしょうか。たとえば、他の製品との通信が必要な場合、技術要素の中に「通信」という項目が必要となるでしょう。さらにその通信の実現手段として、ある「規格」が必要になります。

現実の開発場面では、この使用する「規格」が先に決まっていたりします。すなわち現場の開発者は「通信」を開発するのではなく「規格」に準拠した機能を開発するという意識でしょう。体系的な分類・整理のためにはそのような個々の技術を分類・整理の上位に置いて表現することは難しく、より上位の概念から包含、階層化することとなります。

このような考え方を表現する「フレームワーク」としたものがスキル基準となります。ETSSのフレームワークを「図2 スキルフレームワーク」に示します。

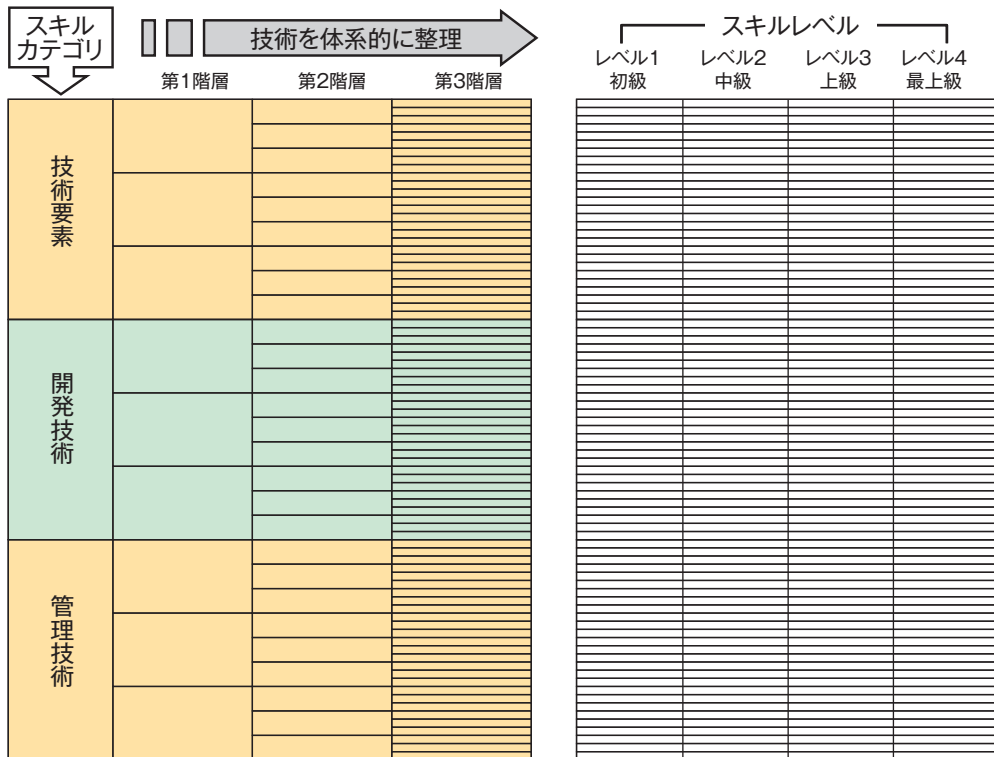


図2 スキルフレームワーク

技術要素を分類・整理した例を「図3 技術要素分類」、「図4 技術要素分類例」に示します。

第1階層		第2階層		説明
1	通信	1	有線	WAN、LANなど有線通信技術
		2	無線	電気通信事業用無線、一般業務用無線など無線通信技術
		3	放送	デジタル放送、アナログ放送など放送技術
		4	インターネット	透過的データ転送、アプリケーションなどインターネット通信技術
2	情報処理	1	情報入力	データ入力、音声入力など情報入力技術
		2	セキュリティ	暗号、著作権保護などセキュリティ技術
		3	データ処理	圧縮、データベースなどデータ処理技術
		4	情報出力	マークアップランゲージや文書ビューアなど情報出力技術
3	マルチメディア	1	音声	データ処理、圧縮・伸張など音声処理技術
		2	静止画	データ処理、圧縮・伸張など静止画処理技術
		3	動画	データ処理、圧縮・伸張など動画処理技術
		4	統合	音声・画像など統合処理技術
4	ユーザインタフェース	1	人間系入力	ボタン、座標など人間系入力デバイス制御技術
		2	人間系出力	表示、音声など人間系出力デバイス制御技術
5	ストレージ	1	メディア	リムーバブル、メモリなどストレージメディア技術
		2	インタフェース	リムーバブル、常時接続型などストレージインタフェース技術
		3	ファイルシステム	ISOやOSネイティブなどファイルシステム技術
6	計測・制御	1	理化学系入力	電気、圧力、光など理化学系入力技術
		2	計測・制御処理	座標・運動、信号処理など計測・制御技術
		3	理化学系出力	アクチュエータ、光、熱など理化学系出力技術
7	プラットフォーム	1	プロセッサ	CPU、GPUなどプロセッサ技術
		2	基本ソフトウェア	カーネル、ブートなど基本ソフトウェア技術
		3	支援機能	情報記録、情報収集など支援機能技術

図3 技術要素分類

氏名 :			スキル項目	
所属 :				
スキル粒度				
第 1 階層	第 2 階層	第 3 階層		
通信	有線通信	PAN (Personal Area Network)	CAN	
			TCP/IP	
			USB	
			IEEE 1394	
			IEEE 488	
			VXI	
			RS-232C	
	RS485			
	無線通信	近距離通信	Bluetooth	
			IrDA	
			RFID	
		IEEE 802		
	遠距離通信	CDMA		
	インターネット	透過的データ伝送	VoIP	
			PPP/PPPoE	
			TCP	
			UDP	
			SOAP	
			IP	
			ARP	
			ICMP	
			応用処理	DHCP
				DNS
				WINS
				HTTP
				FTP
		SMTP		
SNTP				
SNMP				
POP				
IMAP				
Telnet				
SMB				
Samba				
LRP				
WebServer				
WebApplicationServer				
Socket				
UPnP				
NDIS				
Winsock				
COM				

図 4 技術要素分類例

「図4 技術要素分類例」では第3階層まで定義し、さらにスキル項目として具体的な技術項目（規格）を提示している例となります。ETSSでは第3階層以降のより具体的な技術項目については、汎用的な解説の範囲を逸脱することになるため、あえて「図3 技術要素分類」のように第2階層までの提示に止めています。第3階層以降は、開発する製品や開発組織がETSSのフレームワークを理解し定義することになります。

## スキルレベル

ETSSでは、スキルとは作業の遂行能力を指し、「～ができること」を表現するものであり、知識を有するだけではスキルとは扱わないとしています。

また、ETSSでは技術項目ごとに作業遂行能力の期待値（ポテンシャル）を4段階のスキルレベルで表現します。

ETSSのスキルレベル1（初級）～3（上級）は、確立された技術に関する作業遂行能力の度合いを定義し、それに加えて技術革新（イノベーション）を推進できる能力を評価するために、最上級のスキルレベル4を定義しています。

- ◆レベル4：最上級 新たな技術を開発できる
- ◆レベル3：上級 作業を分析し改善・改良できる
- ◆レベル2：中級 自律的に作業を遂行できる
- ◆レベル1：初級 支援のもとに作業を遂行できる

## キャリア基準

人材育成や人材活用を実現するために組込みソフトウェア開発に関する職種名称や職掌定義をしたのが『キャリア基準』です。

キャリア基準では、組込みシステム開発のソフトウェア開発に関する主な職種／専門分野と、その各々に求められるスキルを明示しています。キャリア基準は、職種／専門分野についての業界横断的な共通の名称として使われることが意図されています。



キャリア基準では、共通の枠組み（キャリア・フレームワーク）を用いて、各職種／専門分野を表現します。

キャリア基準では、組込みソフトウェア開発に関する職種／専門分野を表現するために業界横断的に利用可能な枠組みとしてキャリア・フレームワークを規定します。

ETSS のキャリア・フレームワークは以下の要素で構成されます（「図5 キャリア・フレームワーク」参照）。

- ◆職種／専門分野の区分
- ◆キャリアレベルの定義
- ◆職種／専門分野とスキルとの対応付け
- ◆職種／専門分野の責任

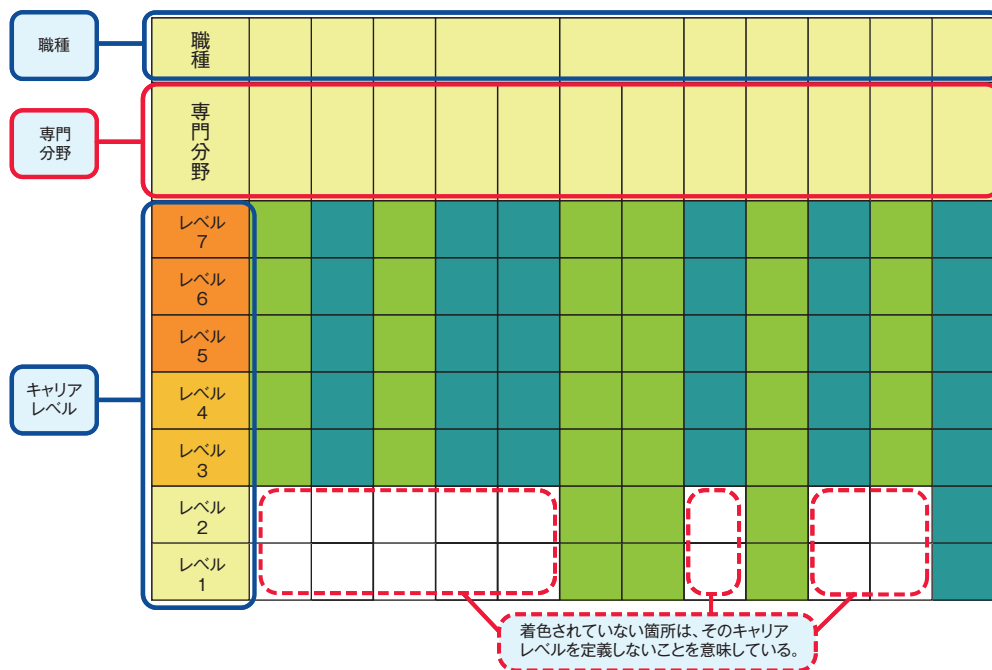


図5 キャリア・フレームワーク

ETSS では「図6 職種／専門分野とキャリアレベル」のように職種／専門分野とキャリアレベルを提示しています。

職種	プロダクトマネージャ	プロジェクトマネージャ	ドメインスペシャリスト	システムアーキテクト		ソフトウェアエンジニア		ブリッジSE	開発環境エンジニア	開発プロセス改善スペシャリスト	QAスペシャリスト	テストエンジニア
	組込みシステム	組込みソフトウェア開発	組込み関連技術	組込みアプリケーション開発	組込みプラットフォーム開発	組込みアプリケーション開発	組込みプラットフォーム開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みシステム開発
レベル7												
レベル6												
レベル5												
レベル4												
レベル3												
レベル2												
レベル1												

図6 職種／専門分野とキャリアレベル

キャリアについても、当該職種／専門分野において人材がビジネスやプロフェッショナルとしての価値創出に応じたレベルを7段階で表します（「図7 キャリアレベルの定義」）。スキルレベルとは異なる定義であることに注意が必要です。

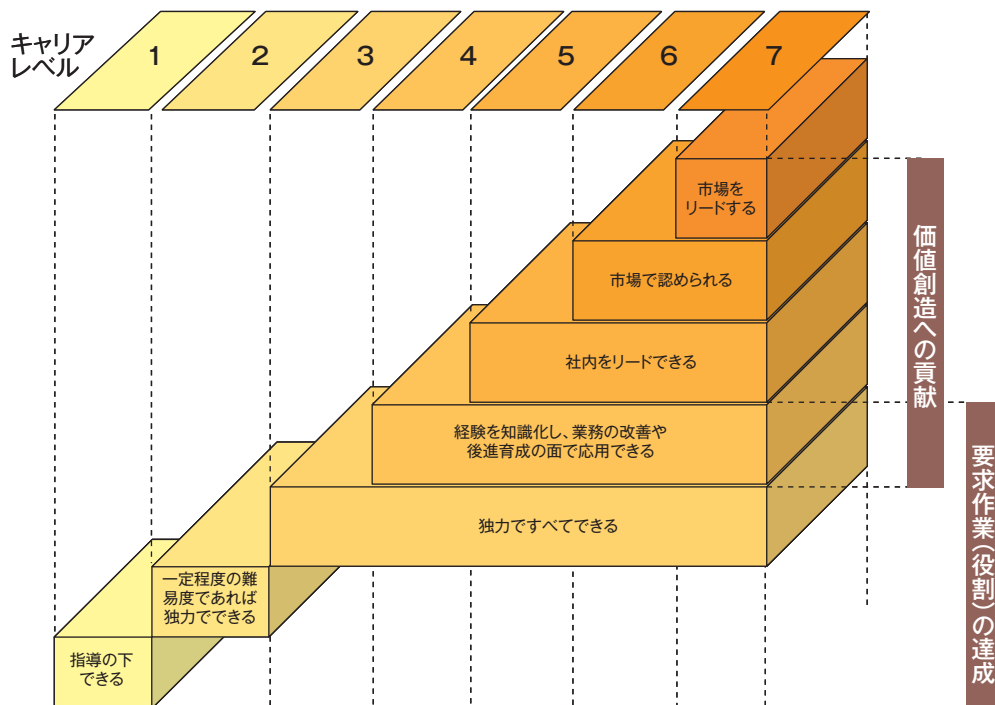


図7 キャリアレベルの定義

## 教育研修基準

ETSS の教育研修基準は、“教育プログラムフレームワーク”と、それをもとに構成された教育プログラムなどによって構成されます。

ETSS の教育研修基準が定義する教育プログラムフレームワークは、組込みシステム開発に従事する技術者のスキルアップやキャリアアップといった人材育成を実現するための教育手段についての構造を明確化します。

ETSS の教育プログラムフレームワークでは、以下のように人材育成を実現します。

- 人材育成のための教育プログラムの「入口」と「出口」を ETSS のスキル基準やキャリア基準などを用いて定量的に可視化する。

「入口」：教育プログラムが育成の対象（受講者）とする人材像

「出口」：教育プログラムが育成の目標（あるべき姿）とする人材像

- 定量化された教育対象と教育目標とを分析し、差異を抽出する。
- 抽出された教育対象と教育目標との差異を補うように、科目を適切な履修順序で構成する。

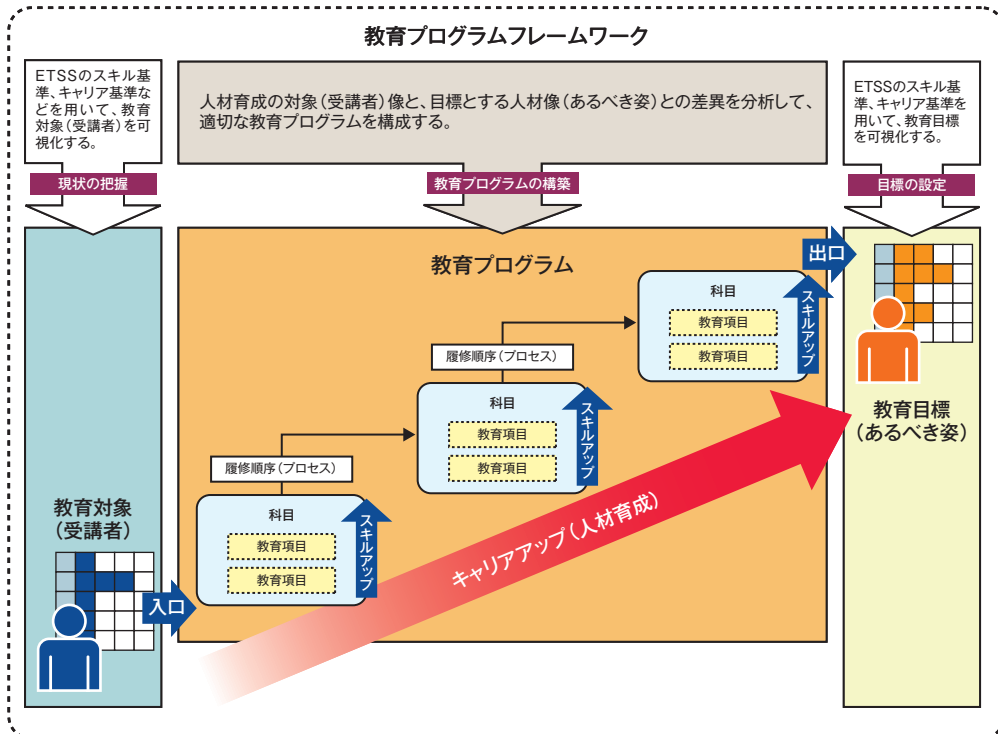


図8 教育プログラムフレームワーク

以上のように ETSS はスキル基準を基本として、キャリア基準、教育研修基準を展開しています（「図9 スキル基準とキャリア基準、教育研修基準との関係」）。

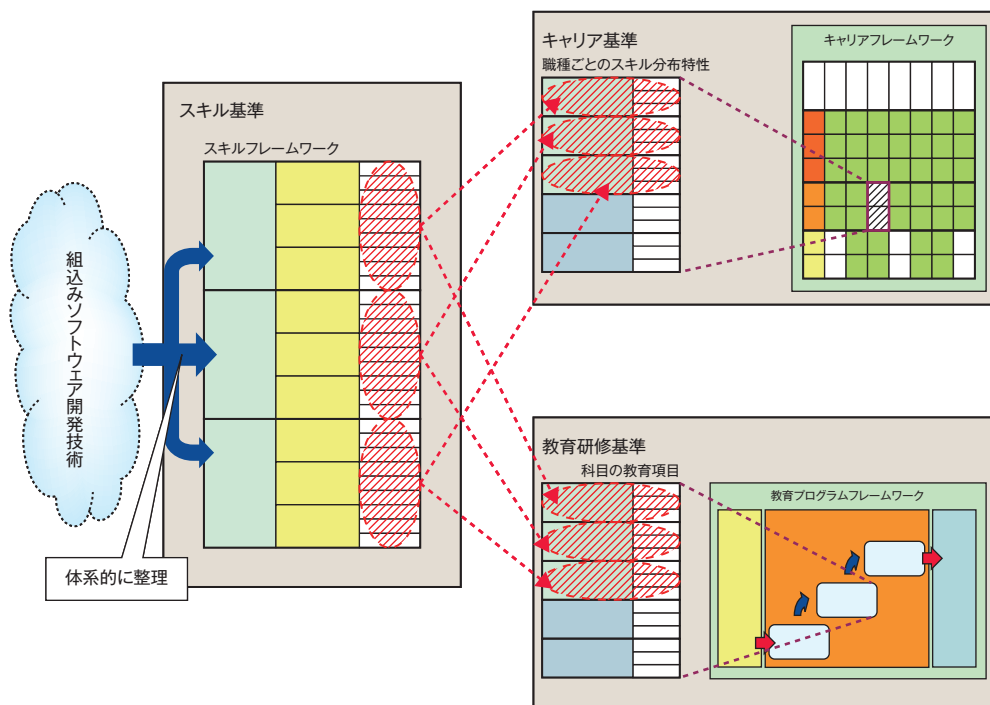


図9 スキル基準とキャリア基準、教育研修基準との関係

# 1.2 ETSS 導入効果

ETSS は次のような状況での利活用が期待できます。

## ETSS 1.2.1 個人における利活用

### ◆技術者としての強みと弱みを認識

- ・スキル基準を用いて技術者個人の組込みソフトウェア開発スキルを測定することでスキルレベルの分布を可視化することができます。
- ・スキルレベルの分布から、技術者の強みや弱みを客観的かつ定量的に認識することが可能となります（「図 10 個人での活用：技術者の開発スキルを可視化する」参照）。

### ◆具体的なキャリアパスの確認

- ・スキル測定された技術者自身のスキルレベルの分布の状況等と、キャリア基準で定義された職種／専門分野のキャリアレベルの関連スキルとを付き合わせることで、現状の職種／専門分野におけるキャリアレベルの妥当性を確認できます。
- ・また、目標とする職種のキャリアレベルまでのキャリアパスをどのような経路で、どのようにレベルアップしていくのかを具体的にイメージすることができます。

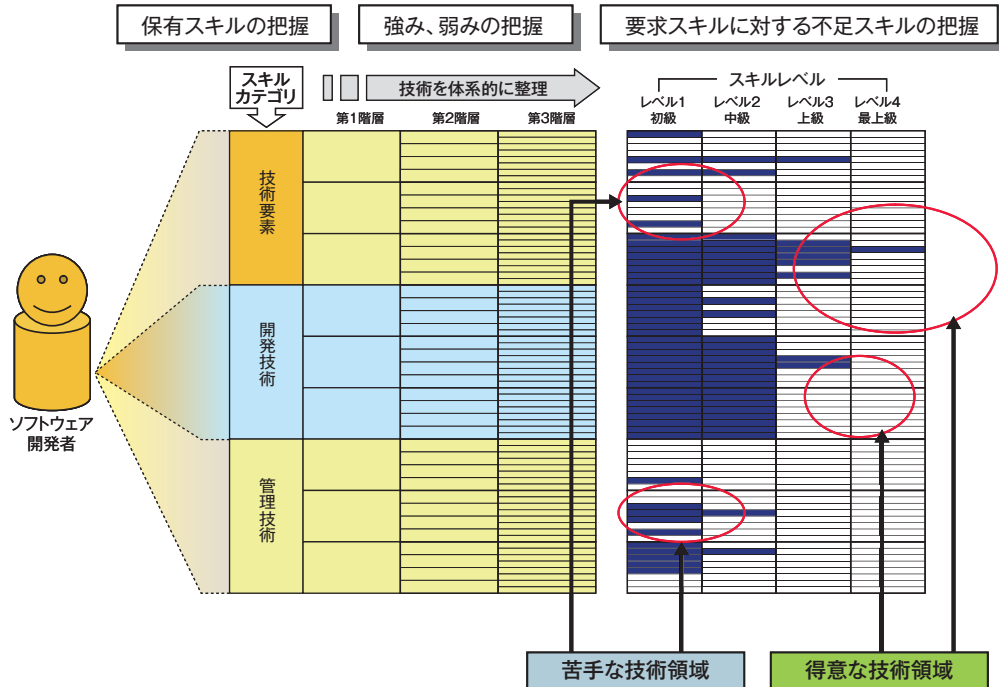


図 10 個人での活用：技術者の開発スキルを可視化する



## 1.2.2 マネージャ／リーダーにおける利活用

### ◆プロジェクト編成の最適化

開発対象となる製品に必要なスキルレベルの分布と、投入予定技術者のスキルレベルの分布を用いて、最適な開発プロジェクト体制の編成が可能となります。

また、開発工程ごとに必要なスキル分布に合わせて、適時チーム体制を編成することで、さらに最適化を進めることも可能となります。

## ◆スキルに関する開発リスクの分析

開発対象製品に必要なスキルレベルの分布と、開発チームのスキル分布を比較することで、スキル不足による開発プロジェクトのリスク分析を行うことができます。

スキルの不足部分を定量的に可視化することで、追加要員に必要なスキルのリストアップを行うなど、的確なリスクヘッジプラン策定のための指針にもなります。

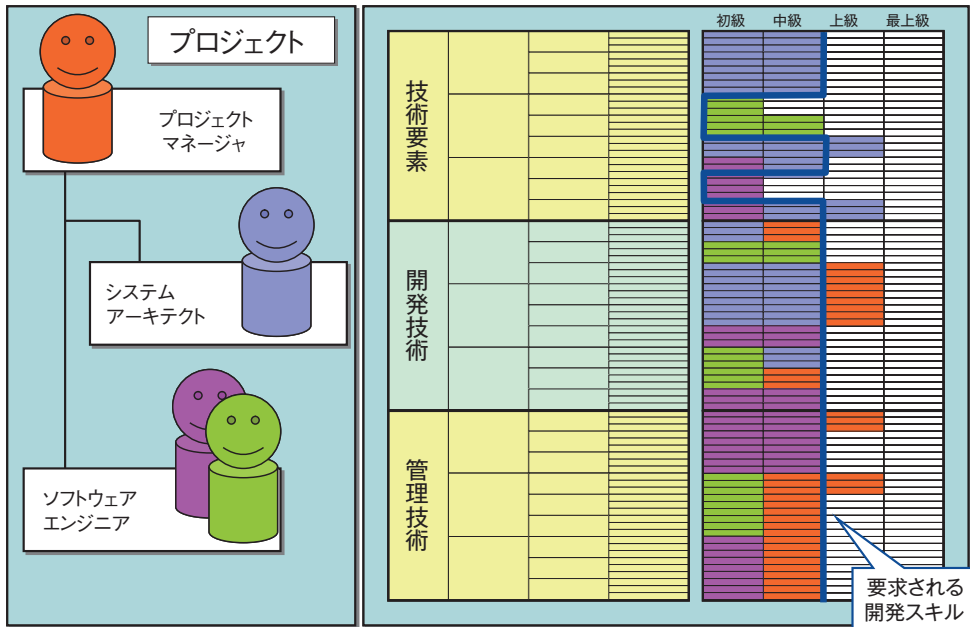


図 11 プロジェクトでの活用：プロジェクトの開発力を可視化する（スキルが充足されている）

図 11、図 12 はプロジェクトが必要とするスキルが充足されているか否かを可視化した例です。図 13 はスキルの裏付けがとれた職種のメンバを各開発工程に配置する例です。



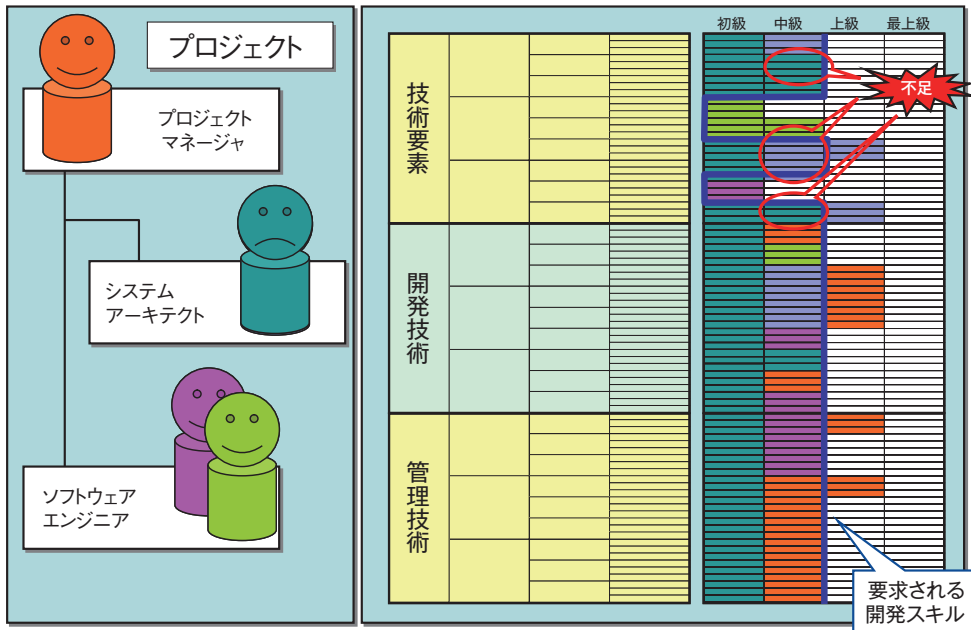


図 12 プロジェクトでの活用：プロジェクトの開発力を可視化する（スキルが充足されていない）

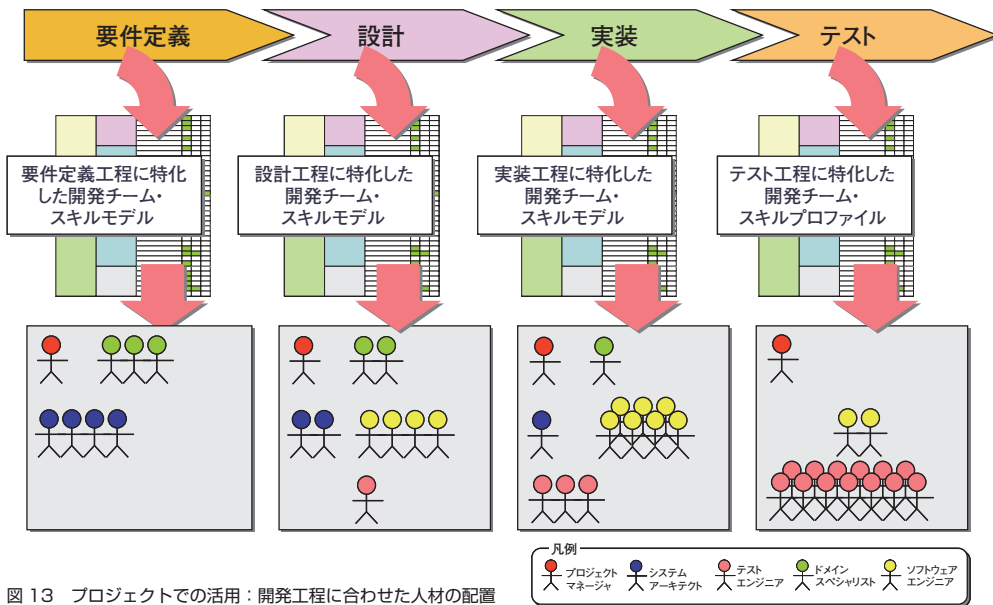


図 13 プロジェクトでの活用：開発工程に合わせた人材の配置

## 1.2.3 経営者における利活用

### ◆人材リソース戦略立案と評価

企業内の人材のスキルを測定し、組織として統合することで、企業としての組込みソフトウェア開発に関する強みや弱みを可視化できます。

業界や技術などの動向と、企業のスキル測定結果を照らし合わせ、弱みとされた部分を補う人材リソースに対する戦略を、定量的に検討することができます。

また、策定された人材リソース戦略を、人材の採用や育成を実施する際の具体的な指標として活用することが可能となります。

### ◆教育プログラムの開発や調達

教育サービスを提供する組織では、顧客の求めるスキルやキャリアなどに対象を絞った有効性の高い教育プログラムを、開発することが可能となります。

人材育成を必要とする企業は、目的に合った最適な教育プログラムを選択することができます。

また、教育結果を教育プログラムの目的（スキルのレベルアップなど）が果たせたかを客観的に測定する際にも活用できます。これをフィードバックすることによって、教育プログラムの品質向上などに役立てることが可能となります。

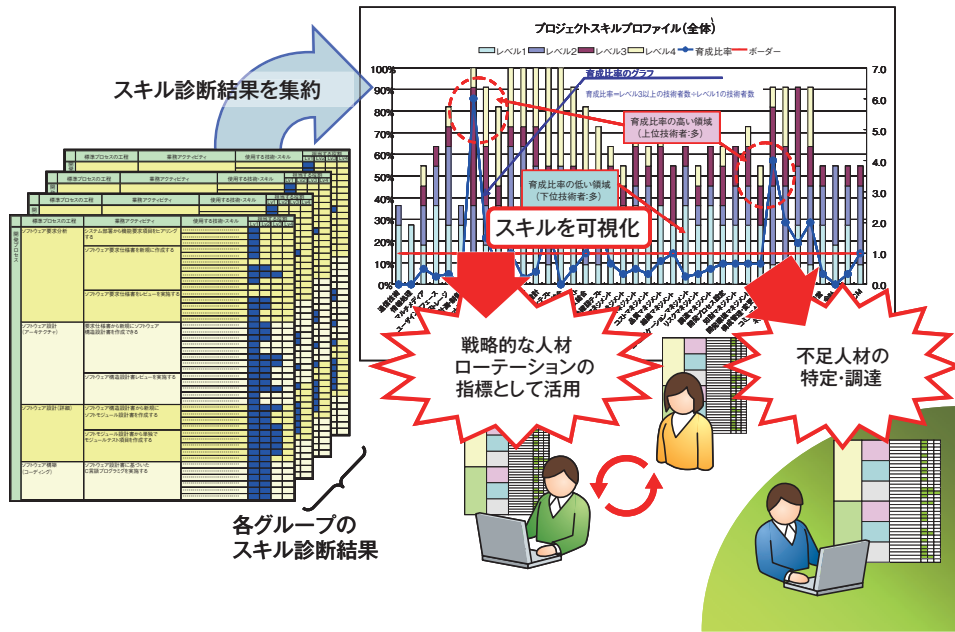


図 14 期待される効果 (トップマネジメントの視点)

# 1.3 ETSS 導入推進者

企業・組織の人材マネジメント活動に、ETSS に準拠した考えかたで活動を取り入れ実施する役割を持つ人を「ETSS 導入推進者」と位置付けています。ETSS 導入推進者は ETSS の「スキル基準」、「キャリア基準」、「教育研修基準」について理解しておくことが必須となります。

一般に人材マネジメントという場合、相当広い分野が対象となりますが、ETSS ではそのベースになる中心的な考え方として

- スキル基準： 組込みソフトウェア開発スキルを体系的に整理する
- キャリア基準： 組込みソフトウェア開発にかかわる職種／専門分野を定義する
- 教育研修基準： 組込みソフトウェア開発の人材育成を実現するための教育や訓練に関する構造や仕組みを定義する

としています。

本書においては、人材マネジメントの起点であるべき現状の把握＝スキル定義、スキル診断を中心に解説しています。

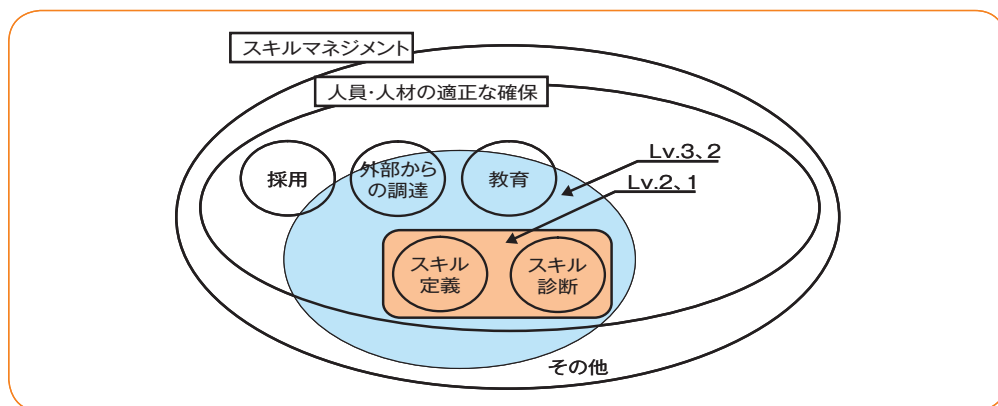


図 15 ETSS 導入推進者の範囲

# 1.4 ETSS 導入プロセス

人材マネジメントの実施についてもマネジメントサイクルのPDCAが必要になります。

「図16 ETSSを利用した人材マネジメントサイクル」では、人材マネジメントサイクル例のイメージを示しています。

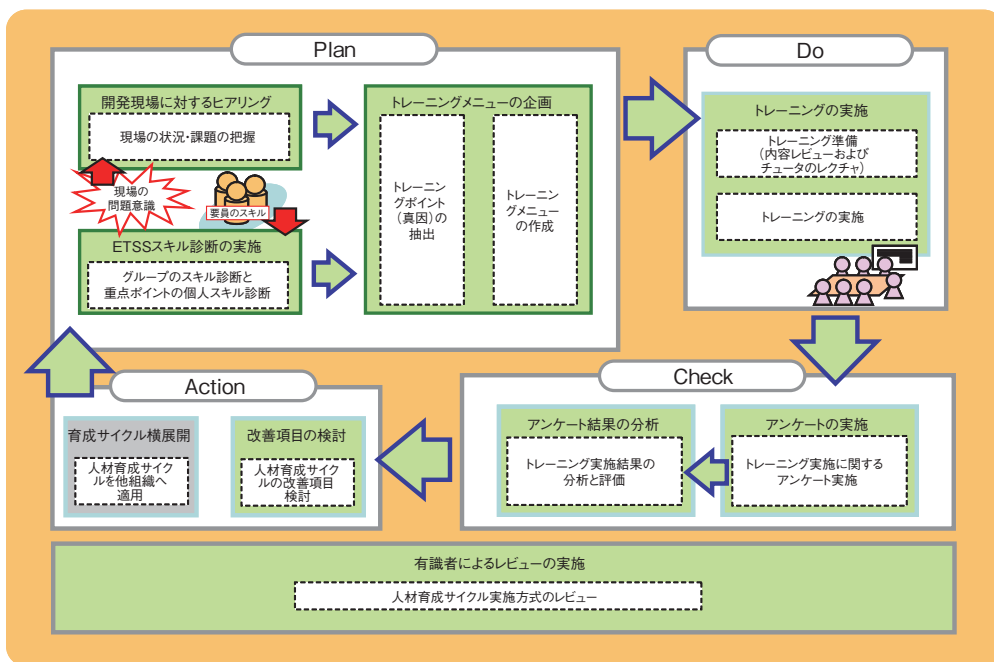


図16 ETSSを利用した人材マネジメントサイクル

本書ではPDCA活動全体のベース、起点となるスキル診断の実施を中心に解説していきます。

「図 17 ETSS 導入推進者の業務範囲」に導入プロセスの一覧を掲載します。詳細は Part2 にて解説します。

番号	ETSS 導入推進者の業務	レベル1	レベル2
1	実施部門の ETSS 導入合意（合意文書）	—	○
2	経営者への説明資料作成 基本構想（目的と導入効果）、スケジュール、ボリューム、予算、実施部門の合意文書	△	○
3	ETSS 推進組織の立上げ	—	○
4	ETSS 導入計画の詳細化	△	○
5	推進チームの導入教育	△	○
6	ETSS フレームへ部門の技術を実装	△	○
7	技術ごとにスキル評価文言を作成	△	○
8	スキル診断シートの作成（以降、個人情報保護を遵守）	○	○
9	スキル診断実施承認（部門長）	—	○
10	スキル診断説明会の実施	○	○
11	スキル診断の実施	○	○
12	スキル診断結果の集計	○	○
13	スキル診断結果の分析・評価	△	○
14	被験者および部門長への診断結果報告	—	○
15	経営者への結果資料作成	△	○
16	ETSS 導入推進マニュアル作成	△	○

○：主体的に活動できる  
△：上位者の指示・監督のもとに活動できる

図 17 ETSS 導入推進者の業務範囲

# 1.5 ETSS 導入推進者のレベル

前項で説明したように、ETSS の導入作業ではその活動主体となるべき導入推進者が必要となります。しかし実際に多くの人のスキル診断を実施しようとすると、多くの工数が必要となります。そのため、作業内容のレベルに応じて、主体となる導入推進者を補佐できるレベルの要員も育成していく必要があります。そこで ETSS 導入推進者について以下のレベルを定義します。

- レベル1： ETSS 導入の実務責任を担う ETSS 導入推進者レベル2の補助。  
レベル2の指導・監督のもとに作業を実施する。
- レベル2： ETSS 導入の実務責任を担える。
- レベル3： コンサルタントとして社外にも展開できる。

- ETSS導入推進者制度(仮称)では、導入推進業務遂行上必要となるスキルや知識、経験の度合いに応じた3段階の等級で分類する
- 等級レベルによって対応できる導入推進業務範囲が異なる

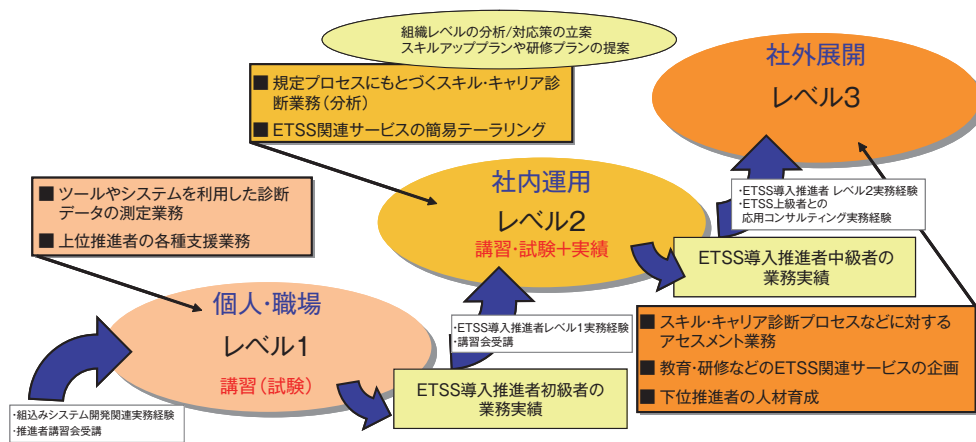


図 18 ETSS 導入推進者の等級

# 1.6 導入推進者認定制度

2008年11月現在、先に説明した「ETSS 導入推進者」についてそのレベルを認定する仕組みを策定中です。

目的としては、良質な組込みスキル標準（ETSS）の普及のため

- ・資格認定により、ETSS 導入推進者のステータスとモチベーションを向上させること
- ・有資格者として、ETSS のよき理解者や推進者を ETSS 導入推進者として育成すること

とし、前項で述べたレベルごとに認定していく予定です。





# 1.7 導入プロセス

ETSS 導入のために必要なアクティビティをまとめたものを導入プロセスとして提示します。これは ETSS の検討および企業、団体での実証実験を通じ蓄積されたノウハウを整理したものであり、典型的な事例として活用できます。Part2 においてはこの導入プロセスにおける実務の内容を解説していきます。



# Part 2

## ETSS 導入実務編

2.1	ETSS 導入推進者の責任と業務範囲	28
2.2	詳細	30

# 2.1 ETSS 導入推進者の責任と業務範囲

ETSS 導入の実務を解説するのに先立ち、本書が対象とする ETSS 導入の範囲を限定し、実施者のレベルと責任を定義します。

本書で取り扱う ETSS 導入の範囲と実施者のレベルを「図 18 ETSS 導入推進者の等級」にまとめました。

- ETSS導入推進者制度(仮称)では、導入推進業務遂行上必要となるスキルや知識、経験の度合いに応じた3段階の等級で分類する
- 等級レベルによって対応できる導入推進業務範囲が異なる

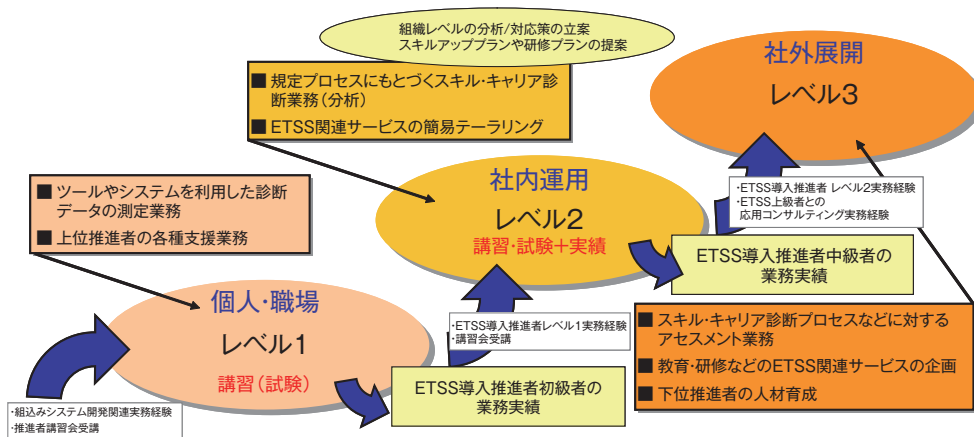


図 18 ETSS 導入推進者の等級

解説ではそれぞれの詳細を説明していきます。

なお、この ETSS 導入プロセスの前段として、ETSS 導入についてトップの意思決定がされている必要があります。場合によっては ETSS 導入モチベーションの打診かもしれません。ETSS 導入推進者（レベル2）はその意を受けて実現性の提示、スキル診断対象組織とのネゴシエーション等、実施に向けての作業を開始します。

番号	ETSS 導入推進者の業務	レベル1	レベル2
1	実施部門の ETSS 導入合意（合意文書）	—	○
2	経営者への説明資料作成 基本構想（目的と導入効果）、スケジュール、ボリューム、予算、実施部門の合意文書	△	○
3	ETSS 推進組織の立上げ	—	○
4	ETSS 導入計画の詳細化	△	○
5	推進チームの導入教育	△	○
6	ETSS フレームへ部門の技術を実装	△	○
7	技術ごとにスキル評価文言を作成	△	○
8	スキル診断シートの作成（以降、個人情報保護を遵守）	○	○
9	スキル診断実施承認（部門長）	—	○
10	スキル診断説明会の実施	○	○
11	スキル診断の実施	○	○
12	スキル診断結果の集計	○	○
13	スキル診断結果の分析・評価	△	○
14	被験者および部門長への診断結果報告	—	○
15	経営者への結果資料作成	△	○
16	ETSS 導入推進マニュアル作成	△	○

○：主体的に活動できる

△：上位者の指示・監督のもとに活動できる

図 19 導入プロセスと導入推進者

# 2.2 詳細

## ETSS 2.2.1 実施部門の ETSS 導入合意（合意文書）

スキル診断を実施するには、対象となる開発組織に一定の負荷を強いることになります。

ETSS 導入推進者は導入目的・効果を対象組織に知らせるとともに、どのような作業があり、どのくらいの時間が必要になるかを提示し、実施スケジュールの調整等を事前に行っておく必要があります。

具体的な作業としては、

1. スキル定義において対象組織の必要技術全般に通じている人の参加
2. スキル診断対象者への必要事項の説明・教育
3. スキル診断の実施（スキル診断シートの配布、個々の記入、回収）
4. スキル診断結果集計後の報告書のレビュー
5. スキル診断結果への組織・個人へのフィードバック

等が考えられます。

ETSS 導入推進者は上記の内容を合意文書としてとりまとめ、組織の責任者の承認を得てトップへの説明資料に反映する必要があります。

図 20 に合意書例を示します。

ETSS 導入のための合意書		日付
対象組織		責任者
		ETSS 導入推進者
ETSS 導入目的		
スキル定義参加者		
概略スケジュール		
特記事項		

図 20 合意書例

ETSS 導入推進者は、まず第一に ETSS 導入の目的を明確にする必要があります。経営者の意図を ETSS 的に整理し、場合によっては ETSS 導入による効果の例 (Part1 参照) 等を提示し合意をとる必要があります。

## ETSS 導入効果の整理

### スキルの整理

#### ▶ 保有スキルの整理

自分たちが現在保有しているスキルを、スキルフレームワーク上に整理することにより可視化できます。

#### ▶ 将来必要となる（あるいは現在足りていない）スキルの整理

事業ビジョンから将来必要となるスキルを抽出。スキルフレームワーク上に整理することにより可視化できます。

#### ▶ スキルレベルの把握

スキル診断による個人のスキルレベルの把握。

製品開発の単位組織や事業部、全社等、もしくは個人のスキルレベルの集計としてそれぞれのスキルレベルの強み・弱み等を可視化できます。

#### ▶ プロジェクト運営への利用

開発プロジェクトの工程ごとに必要なスキルレベルを配置する目標値に利用でき、スキルレベルが測られている現有メンバを配置することができます。現有メンバでは不足する場合には、必要なスキルレベルをもとに人員調達が行えます。

#### ▶ 教育、育成

個人におけるスキル目標が明らかになり、自主学習、研修受講、資格取得などの受験等のモチベーションとできます。

組織としての育成目標を明確にすることができ、育成計画を具体的に構築することができます。



ETSS

## 2.2.2 経営者への説明資料作成

ETSS 導入推進者は、経営者からの指示を受け、その実施計画を具体化します。

対象組織と調整のうえ合意できた情報（ETSS 導入のための合意書）をもとに、経営者への説明資料を作成し、実施に対する判断が得られるようにします。

図 21 に経営者への説明資料例を示します。

経営者向け説明資料		日付
ETSS 導入目的		
ETSS 導入効果		
対象組織		
スケジュール		
予算		
特記事項		

図 21 経営者向け説明資料

Part  
2

ETSS  
導入  
実務  
編

## ETSS 2.2.3 ETSS 推進組織の立ち上げ

スキル診断シートの作成、スキル診断の実施、スキル診断結果の集計・報告書化ができるメンバを質、量ともに揃える必要があります。

### 考えられる組織のメンバ

1. 組織のリーダー：導入推進者レベル2以上。経営者からの承認によります。
2. 実務のメンバ：導入推進者レベル1以上。人数は実務のボリュームの大きさ、期間等により調整する必要があります。
3. 導入対象組織のスキル定義をすることができるメンバ：一般に導入対象組織から自部門の技術、スキルを説明できるメンバが必要となります。
4. 組織の考え方によりメンバとする：経営層、教育・人事部門、予算関連部門、システム部門、技術統括。組織外の導入推進者レベル3あるいはレベル2。

### ETSS 導入にあたってのステークホルダ

推進組織を説明するにあたり、ステークホルダを整理しておきます。導入推進組織にステークホルダのメンバがない場合、連絡・打合せの方法等を明確にしておく必要があります（連絡窓口、連絡が必要な事項、定期／非定期打合せ、頻度等）。

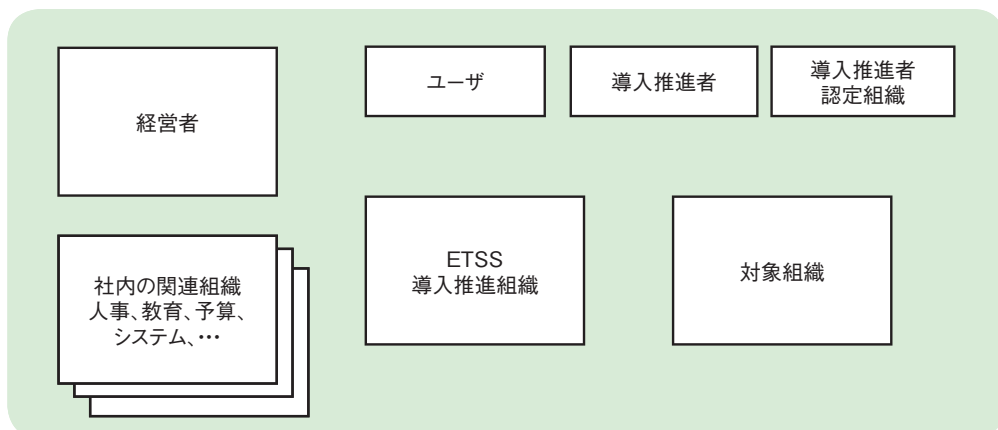


図 22 ETSS 導入時のステークホルダ

## ETSS 2.2.4 ETSS 導入計画の詳細化

導入実施にあたっては通常のプロジェクトと同様に綿密な計画を立てておく必要があります。「組込みソフトウェア向けプロジェクトマネジメントガイド[計画書編]」(ESMR) (2006年11月 翔泳社刊) 等で紹介する各マネジメント要素を考慮することが理想的です。

図 23 に導入スケジュールの例を提示します。

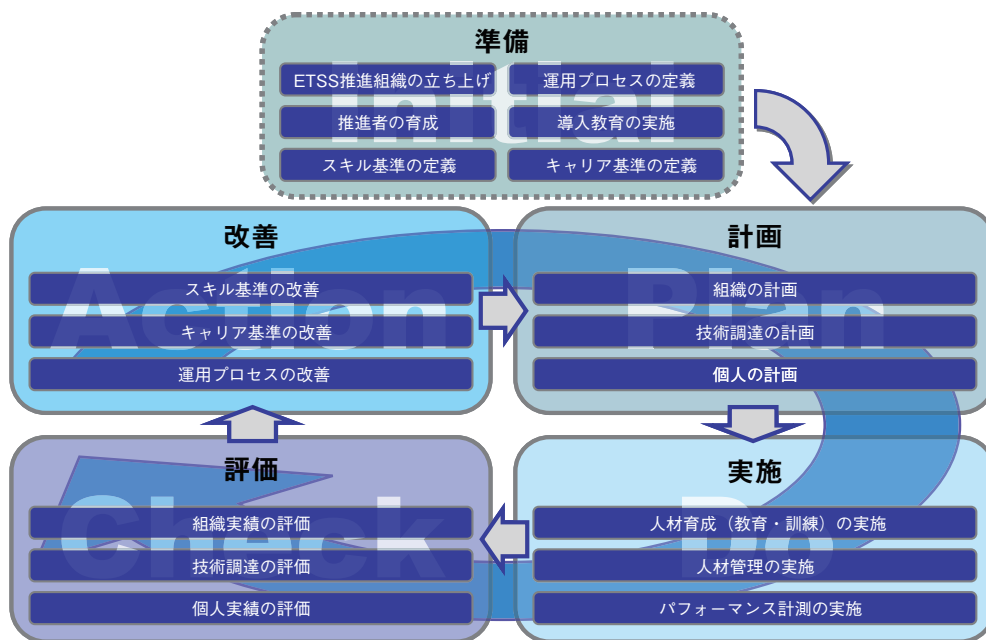


図 23 導入スケジュール例

「図 24 スケジュール概要」は、多くの関係者がスケジュール概要をつかむための例です。



図 24 スケジュール概要

## ETSS 2.2.5 推進チームの導入教育

導入推進チームのメンバは ETSS および ETSS 導入の知識を共有しておく必要があります。メンバはまず ETSS の標準ドキュメントを一読すべきです。「組込みスキル標準 ETSS 概説書 [2008 年度版]」(2008 年 5 月 翔泳社刊)では、標準ドキュメントを載録し解説を加えているので、初めての人でも理解が容易となっています。

次いで導入の実際を含めた集合教育の場を作るべきでしょう。内容は本書を参考に実際の導入実務を解説します。講師は ETSS 導入推進者レベル 2 相当以上の人が適当です。

ETSS  
2.2.6

ETSS フレームへの部門の技術を実装

ETSS はフレームワークです。スキルカテゴリとスキル粒度の概念を理解し、自分たちの組織に合ったスキル標準を定義する必要があります。

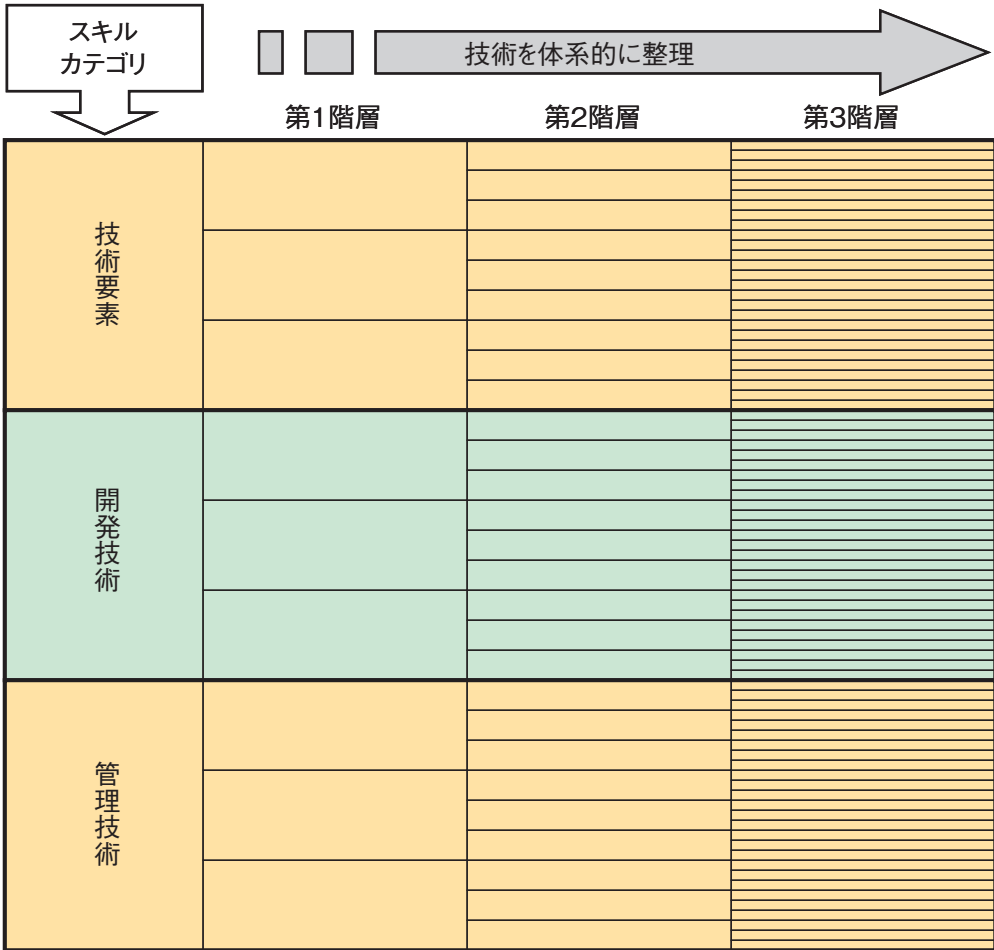


図 25 スキルフレームワーク

## 技術要素スキルカテゴリ

技術要素スキルカテゴリは、システムに組み込まれて機能を実現するものです。アルゴリズム、ロジック、部品、規格……などの様々な技術要素を体系的に整理してあります。機能の実現方法は、ハードウェア、ソフトウェアを問いません。

技術要素スキルカテゴリの第1階層は、次のように定義されます。

- ①通信：通信に関する要素
- ②情報処理：主にハードウェアに依存しないデータ処理などに関する要素
- ③マルチメディア：音声、静止画、動画の処理に関する要素
- ④ユーザインタフェース：対人系デバイスの制御に関する要素
- ⑤ストレージ：蓄積系制御および処理に関する要素
- ⑥計測・制御：外部デバイスに関する計測および制御に関する要素
- ⑦プラットフォーム：アプリケーションの実現のための基盤に関する要素

技術要素スキルカテゴリの第1階層項目（①～⑦）と、それに含まれる第2階層の相関関係をイメージしたものが「図 26 技術要素スキルカテゴリの概要と相関」です。

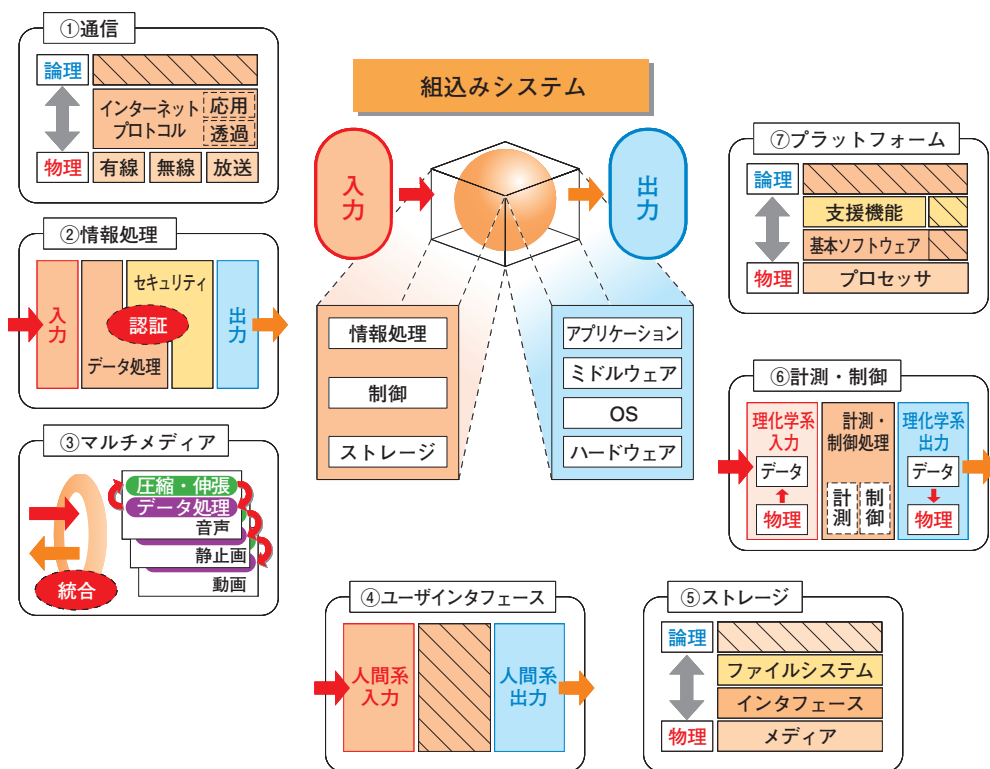


図 26 技術要素スキルカテゴリーの概要と相関

スキル基準における技術要素スキルカテゴリの抜粋と、スキル項目の展開例を「図 27 スキル項目展開例（技術要素スキルカテゴリ）」に記します。

第1階層	第2階層	説明
1 通信	1 有線	WAN、LANなどの有線通信技術
	2 無線	電気通信事業用無線、一般業務用無線などの無線通信技術
	3 放送	デジタル放送、アナログ放送などの放送技術
	4 インターネット	透過的データ転送、アプリケーションなどのインターネット接続技術
2 情報処理	1 情報入力	データ入力、音声入力など情報入力
	2 セキュリティ	暗号、著作権保護などのセキュリティ技術
	3 データ処理	圧縮、データベースなどのデータ処理技術
	4 情報出力	マークアップランゲージや文書ビューアなど、情報出力技術
3 マルチメディア	1 音声	データ処理、圧縮伸張などの音声処理技術
	2 静止画	データ処理、圧縮伸張などの静止画処理技術

第1階層	第2階層	第3階層	スキル	スキルレベル	
				作れる	使える
1 通信	3	1 透過的データ転送	1 ppp		
			2 ip		
	3 icmp				
	4 arp				
	5 tcp				
	6 udp				
	4 インターネット	2 応用処理	1 http		
			2 smtp		
			3 telnet		
			4 ftp		
			5 sip		
			6 dns		
			7 pop		
			8 dhcp		
9 snmp					

展開

**スキル評価基準（例）**

- ・作れるスキル  
必要な仕様・条件・特性・事例・情報などを使ってftpを実現できる。
- ・使えるスキル  
必要な仕様・条件・特性・事例・情報などを使ってftpを用いた機能を実現できる。

図 27 スキル項目展開例（技術要素スキルカテゴリ）



## 開発技術スキルカテゴリ

開発技術スキルカテゴリは、組込みシステム開発で用いられる技術や技能を整理しています。例えば、プログラミング技術、デバッグ技術、テスト技術などです。組込みシステム開発に関する要求分析に始まり、設計、実装、テストに至るまでの一連の開発作業に関するスキルを整理しています。

開発技術スキルカテゴリの第1階層は、次の10項目を定義しています。

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| ● システム要求分析   | ● システム方式設計        |
| ● ソフトウェア要求分析 | ● ソフトウェア方式設計      |
| ● ソフトウェア詳細設計 | ● ソフトウェアコード作成とテスト |
| ● ソフトウェア結合   | ● ソフトウェア適格性確認テスト  |
| ● システム結合     | ● システム適格性確認テスト    |

上記の第1階層のスキル項目は、JIS X 0160（ソフトウェア・ライフサイクル・プロセス）における開発プロセスを用いています。第2階層として、情報処理技術者試験のテクニカルエンジニア（エンベデッドシステム）、およびソフトウェア開発技術者で定義されたスキル基準の該当タスク（管理技術を除く）を割り当てています。個々のタスクごとに開発スキルを定義することで、組込みソフトウェア開発に関する開発技術スキルの可視化を図ることができます。

開発技術スキルカテゴリの抜粋とスキル項目の展開例を、「図 28 開発技術スキルカテゴリのスキル項目展開例」に記します。

第1階層		第2階層	説明
1	システム要求分析	1 要求の獲得と調整	インタビュー手法、マーケティング手法など
		2 システム分析と要求定義	モデリング手法、分析手法、要求定義など
		3 システム分析と要求定義のレビュー	レビュー手法、インスペクション手法など
2	システム方式設計	1 ハードウェアとソフトウェア間の機能および性能分担の決定	性能見積り、FMEA、FTA、ソフトウェア見積手法 知的財産権など
		2 実現可能性の検証とデザインレビュー	レビュー手法、インスペクション手法など
3	ソフトウェア要求分析	1 ソフトウェア要求分析の定義	モデリング手法、分析手法、要求定義など
		2 ソフトウェア要求事項の評価	レビュー手法、インスペクション手法など

展開

第1階層	第2階層	スキル項目	スキルレベル
1	1 要求の獲得と調整	1 ビジネス判断	
		2 インタビュー技法	
		3 コンサルティング技法	
		4 マーケットリサーチ	
		5 ポジショニング	
		6 プレゼンテーション	
		7 要求定義書	
		8 コンセプトシート	
	∴ ∴		
	∴	2 システム分析と要求定義	1 モデリング手法
2 分析手法			
3 要求定義			
∴ ∴			

スキル評価要件 (例)

モデリング手法を用いて、顧客の要求からシステム要求分析を行うことができる。

図 28 開発技術スキルカテゴリのスキル項目展開例

## 管理技術スキルカテゴリ

管理技術スキルカテゴリは、組込みシステムの開発を円滑に進行するための管理技術や技能を整理したものです。IT スキル標準の職種としてすでに定義されている「プロジェクトマネジメント」の知識領域と、JIS X 0160 における支援プロセスなどを整理しています。

開発プロジェクト計画策定から構成管理・変更管理等まで、組込みソフトウェア開発における管理業務に関係するスキルを整理しています。管理技術スキルカテゴリの第1階層には次の2つが定義されています。

- プロジェクトマネジメント
- 開発プロセスマネジメント

管理技術スキルカテゴリは、組込みソフトウェア開発プロジェクトに関するマネジメントを対象としています。

組込みソフトウェア特有の要素が含まれない組織の管理（ラインマネジメント）などは対象としていません。

スキル基準における管理技術スキルカテゴリの抜粋と、スキル項目の展開例を「図 29 スキル項目展開例（管理技術スキルカテゴリ）」に記します。

第1階層	第2階層	説明
1 プロジェクト マネジメント	1 統合マネジメント	WBS、EVM、会議運営メソッドロジ、レビュー手法など
	2 スcopeマネジメント	WBS、変更管理など
	3 タイムマネジメント	パート図、ガント図、見積手法など
	4 コストマネジメント	ROI、ROE、見積手法、EVMなど
	5 品質マネジメント	監査、故障解析、統計の手法、傾向分析など
	6 組織マネジメント	チームビルディング、OBSなど
	7 コミュニケーション マネジメント	情報配布手法など
	8 リスクマネジメント	リスク分析、デシジョンツリー分析、リスク等級など
	9 調達マネジメント	企画、調達先選定、契約、実績管理など
	1 開発プロセス設定	システム開発プロセス設定、レビュー設定など

展開

第1階層	第2階層	第3階層	スキル項目
1 プロジェクト マネジメント	3 タイムマネジメント	1 アクティビティの定義	1 WBS
			2 組織ナレッジ
			3 成果物レビュー
			4 プロジェクト計画書
		∴ ∴	
		2 スケジュールの作成	1 PDM法
			2 ADM法
			3 アクティビティネット ワークテンプレート
			4 類推見積技法
		∴ ∴	
		3 スケジュールコントロール	∴ ∴
			∴ ∴
∴ ∴			

#### スキル評価要件（例）

ADM（Arrow Diagramming Method）法を使ってタイムマネジメントにおけるスケジュール作成を実現できる。

図 29 スキル項目展開例（管理技術スキルカテゴリ）

## スキルの粒度

スキルカテゴリは、それぞれ階層的にスキルを整理（詳細化、具体化）しています。

スキルカテゴリの階層は、1～4階層を目安としています。最下位の階層には、具体的なスキルとして“技術名称”が出現するように設定します。この技術名称を

スキル項目とします。スキルをカテゴライズする際に、スキルとしての具体的な技術名称が出現しないような場合は、必要に応じて5階層以上の階層を設定します。

技術名称とは、そのスキルを表すうえで広く認知されている技術項目名称を指します。例えば、標準化されている方式、市場で商品化されている方式、文献等で公開されている方式などです。

スキル基準では、スキルの体系的な枠組みのみを提供しますが、具体的な技術名称の提示や公開をしていません。これはスキル基準が、標準として具体的な技術を限定することで技術の進歩や拡がりを制限する可能性があると考えられるためです。

### スキル項目・カテゴリの追加

スキルカテゴリやスキル項目は、必要に応じて追加可能です。これは、利用者側が必要に応じてスキルカテゴリやスキル項目を追加し、実状に合ったスキル基準の作成が可能となるようなフレームワークとしているからです。応用ドメインの業界団体や企業などが、独自のスキル項目を追加することで、特徴のある実用性が高いスキル基準の運用が可能となります。

独自に追加したスキル項目などは、一般に非公開とすることで、競争力の確保や保有技術の隠蔽も可能となります。

逆に、スキル項目を一般に公開することで、該当する応用ドメインや企業で必要となっているスキルを明示して、人材確保やスキルアップを促進することも期待できます。

※業界内での個人・組織のスキルレベルの比較、人材採用、調達等を考えると、スキルカテゴリの共通化、スキル粒度の統一化が図られることが望まれます。

「図 30 技術要素スキルカテゴリ」に、ETSS でのスキル標準例を提示します。固有のスキルカテゴリの追加、階層ごとの定義において参考にご覧ください。

### 技術要素スキルカテゴリ

第 1 階層		第 2 階層	説明
1	通信	1 有線	WAN、LAN など有線通信技術
		2 無線	電気通信事業用無線、一般業務用無線など無線通信技術
		3 放送	デジタル放送、アナログ放送など放送技術
		4 インターネット	透過的データ転送、アプリケーションなどインターネット通信技術
2	情報処理	1 情報入力	データ入力、音声入力など情報入力技術
		2 セキュリティ	暗号、著作権保護などセキュリティ技術
		3 データ処理	圧縮、データベースなどデータ処理技術
		4 情報出力	マークアップランゲージや文書ビューアなど情報出力技術
3	マルチメディア	1 音声	データ処理、圧縮・伸張など音声処理技術
		2 静止画	データ処理、圧縮・伸張など静止画処理技術
		3 動画	データ処理、圧縮・伸張など動画処理技術
		4 統合	音声・画像など統合処理技術
4	ユーザインタフェース	1 人間系入力	ボタン、座標など人間系入力デバイス制御技術
		2 人間系出力	表示、音声など人間系出力デバイス制御技術
5	ストレージ	1 メディア	リムーバブル、メモリなどストレージメディア技術
		2 インタフェース	リムーバブル、常時接続型などストレージインタフェース技術
		3 ファイルシステム	ISO や OS ネイティブなどファイルシステム技術
6	計測・制御	1 理化学系入力	電気、圧力、光など理化学系入力技術
		2 計測・制御処理	座標・運動、信号処理など計測・制御技術
		3 理化学系出力	アクチュエータ、光、熱など理化学系出力技術
7	プラットフォーム	1 プロセッサ	CPU、GPU などプロセッサ技術
		2 基本ソフトウェア	カーネル、ブートなど基本ソフトウェア技術
		3 支援機能	情報記録、情報収集など支援機能技術

図 30 技術要素スキルカテゴリ

### 組み込みソフトウェア開発に関するスキルカテゴリ

以下にスキル基準として定義する第 2 階層までのスキルカテゴリを記載します。

## 開発技術スキルカテゴリ

第 1 階層		第 2 階層		説明
1	システム要求分析	1	要求の獲得と調整	インタビュー手法、マーケティング手法など
		2	システム分析と要求定義	モデリング手法、分析手法、要求定義など
		3	システム分析と要求定義のレビュー	レビュー手法、インスペクション手法など
2	システム方式設計	1	ハードウェアやソフトウェア等の機能および性能分担の決定	システム機能・非機能設計、設計手法、性能見積り、システム規模見積り、ハードウェアとソフトウェア等の役割分担切り分けなど
		2	実現可能性の検証とデザインレビュー	レビュー手法、インスペクション手法など
3	ソフトウェア要求分析	1	ソフトウェア要求事項の定義	モデリング手法、分析手法、要求定義など
		2	ソフトウェア要求事項の評価・レビュー	レビュー手法、インスペクション手法など
4	ソフトウェア方式設計	1	ソフトウェア構造の決定	性能見積り、信頼性設計、フォールトトレラント技術、ソフトウェア見積り手法、知的財産権、再利用など
		2	ソフトウェア構造のデザインレビュー	レビュー手法、インスペクション手法など
5	ソフトウェア詳細設計	1	ソフトウェアの詳細設計	設計手法、設計ツール、実時間性設計など
		2	ソフトウェアの詳細設計のレビュー	レビュー手法、インスペクション手法など
6	ソフトウェアコード作成とテスト	1	プログラムの作成とプログラムテスト項目の抽出	プログラミング手法、プログラミングツール/環境、テスト設計手法、カバレッジ測定法、シミュレーションなど
		2	コードレビューとプログラムテスト項目のデザインレビュー	レビュー手法、インスペクション手法、静的解析ツール、動的解析ツールなど
		3	プログラムテストの実施	ドライバ/スタブ、テストツール、回帰テストなど
7	ソフトウェア結合	1	ソフトウェア結合テスト仕様設計	テスト設計手法、カバレッジ測定法、シミュレーション、エミュレーション、ハードウェア環境など
		2	ソフトウェア結合テストの実施	テストツール、ICE、モニタ、ロジックアナライザ、オシロスコープ、回帰テストなど
8	ソフトウェア適格性確認テスト	1	ソフトウェア適格性確認テストの準備とレビュー	レビュー手法、インスペクション手法、受け入れテストなど
		2	ソフトウェア適格性確認テストの実施	テストツール、ICE、モニタ、ロジックアナライザ、オシロスコープ、回帰テストなど
9	システム結合	1	テスト項目抽出とテスト手順の決定およびレビュー	レビュー手法、インスペクション手法など
		2	システム結合テストの実施	テストツール、ICE、モニタ、ロジックアナライザ、オシロスコープ、回帰テストなど
10	システム適格性確認テスト	1	システム適格性確認テストの準備とレビュー	レビュー手法、インスペクション手法、受け入れテストなど
		2	システム適格性確認テストの実施	テストツール、回帰テストなど

図 31 開発技術スキルカテゴリ

## 管理技術スキルカテゴリ

第 1 階層		第 2 階層		説明
1	プロジェクトマネジメント	1	統合マネジメント	WBS、EVM、会議運営メソッド、レビュー手法など
		2	スコープマネジメント	WBS、変更管理など
		3	タイムマネジメント	パート図、ガント図、見積手法など
		4	コストマネジメント	ROI、ROE、見積手法、EVM など
		5	品質マネジメント	監査、故障解析統計の手法、傾向分析など
		6	組織マネジメント	チームビルディング、OBS など
		7	コミュニケーションマネジメント	情報配布手法など
		8	リスクマネジメント	リスク分析、デシジョンツリー分析、リスク等級など
		9	調達マネジメント	企画、調達先選定、契約、実績管理など
2	開発プロセス管理	1	開発プロセス設定	システム開発プロセス設定、レビュー設定など
		2	知財マネジメント	関連法規、管理システムなど
		3	開発環境マネジメント	開発環境企画、設計、構築、運用管理など
		4	構成管理・変更管理	識別、統制、記録、監査など

図 32 管理技術スキルカテゴリ

### スキル基準の記述範囲

スキル基準で定義する技術の範囲は、組込みソフトウェアで共通的に利用されるものを想定しています。各企業や応用ドメインで利用される固有の技術に関しては扱っていません。

このような固有の技術スキルに関しては、各企業や応用ドメインの団体・グループにて標準化を行い、固有スキルの扱いを検討する必要があります。技術スキルの流出による競争力低下が懸念される場合には非公開とし、逆に広く技術スキルを公開し、企業が必要とするスキルを持った人材の獲得を実現することや、組込みソフトウェア共通として当スキル基準に反映することも可能となります。

### 技術ごとにスキル評価文言を作成

スキル診断を実施するにあたり、定義したスキルについて自分の到達度がどの程度なのかを判断できるガイドが必要になります。これを文章でわかりやすく提示するのが望ましく、スキル診断シート上に評価文言として記載します。



「図 33 技術要素評価文言例」に技術要素の、「図 34 開発技術評価文言例」に開発技術の評価文言例を提示します。

※スキル診断シート上に展開するスキル定義については、自分たちが使用する、もしくは必要とするものだけを定義できれば十分です。業界全体としてそのような技術があるからといって定義しても、結局誰もスキルレベルを判定できないというのでは技術そのものが存在しないのと同義です。

氏名 :				スキル 項目	スキル自己 評価レベル		備考
所属 :					作れる	使える	
スキル粒度					(1~4)	(1~4)	
第1階層	第2階層	第3階層					
通信	有線通信	PAN (Personal Area Network)	CAN			CANに準拠した通信プログラムを作成することができる	
			TCP/IP			TCP/IPの機能を用いた通信プログラムを作成することができる	
			USB			USBの機能を用いたシリアル通信プログラムを作成することができる	
			IEEE 1394			IEEE1394の機能を用いたシリアル通信プログラムを作成することができる	
			IEEE 488			IEEE488の機能を用いたパラレル通信プログラムを作成することができる	
			VXI			VXIの機能を用いたパラレル通信プログラムを作成することができる	
			RS-232C			RS232-Cの機能を用いた通信プログラムを作成することができる	
			RS485			RS485の機能を用いた通信プログラムを作成することができる	
	無線通信	近距離通信	Bluetooth			Bluetoothプロファイルの機能を用いた通信プログラムを作成することができる	
			IrDA			IrDAスタックの機能を用いた通信プログラムを作成することができる	
			RFID			RFIDの機能を用いた通信プログラムを作成することができる	
			IEEE 802			IEEE802.11a/b/gに準拠した無線通信プログラムを作成することができる	
		遠距離通信	CDMA			CDMAに準拠した制御プログラムを作成することができる	

図 33 技術要素評価文言例

氏名 :					スキル 自己 評価 レベル	評価文言 内訳・項目 (空欄は項目を省略)
所属 :						
スキル粒度						
第1階層		第2階層		第3階層	(1~4)	
基本設計	要求分析	ソフトウェア 要求分析	ソフトウェア 要求の抽出	-		要求を元にソフトウェア要求を抽出できる
			ソフトウェア 要求の分析と 仕様化	要求モデリン グ技法		機能要求を分析し表現できる (ユースケース利用など)
				仕様作成		機能仕様を作成できる
			仕様レビュー	-		操作仕様を作成できる
	方式設計	ソフトウェア 方式設計	最上位レベル のソフトウェ ア構造設計	構造化手法		構造化手法を用いた設計ができる (DFD、CFD など利用)
				オブジェクト 指向		OO 分析モデルを作成できる
				デザイン パターン		デザインパターンをアーキテク チャ開発に活用できる
				基本設計		基本設計を行いソフトウェア基本 設計書が作成できる
			規模見積り		基本設計に基づき開発規模見積り ができる (行数や工数)	
			ソフトウェア 構造の分析、 評価	アーキテク チャ分析・評 価		アーキテクチャの評価ができる
基本設計レ ビュー	-		HW 試 作 機 能・性能評価	HW の機能・性能テストプログラ ム作成ができる		
					基本設計のレビューができる	

図 34 開発技術評価文言例

ETSS

## 2.2.7 スキルレベル判定の定量化へのヒント

ETSS のスキル診断は、スキルレベルを回答するかたちで行われます。ETSS ではスキルレベルを

- ◆レベル4：最上級 新たな技術を開発できる
- ◆レベル3：上級 作業を分析し改善・改良できる
- ◆レベル2：中級 自律的に作業を遂行できる
- ◆レベル1：初級 支援のもとに作業を遂行できる

のように定義していますが、レベル感や評価文言の解釈が人によってまちまちになってしまう可能性を否定できません。スキルレベル判定が人によってばらつかないようにするためには、定量的に判断できる仕組み、自動的にレベル決定できる方法があれば解決できます。

いくつかの導入事例の考察から、このスキルレベル判定の定量化へのヒントを紹介します。

スキル項目欄に、スキルレベルの差が顕著に現れる必要スキルを定義します。スキルレベル判定はその結果で自動的に行います。技術要素の「プラットフォーム」→「基本ソフトウェア」で例を示します。第3階層に「RTOS」とした場合、スキル項目欄に、レベル1が必要とするスキル、レベル2が必要とするスキルを明確に定義します。

	スキル項目	レベル 1	レベル 2
RTOS	タスク間通信・同期を RTOS のサービスを利用して実現できる	○	○
	共有リソースを利用できる	○	○
	システムコンフィギュレーションできる		○

図 35 スキルレベル定量化

「RTOS」のスキルレベルは「システムコンフィギュレーション」ができなければレベル 2 にはならないということが明確になります。

ETSS

## 2.2.8 スキル診断シートの作成

スキル標準の作成（スキル定義）、評価文言の作成が修了したら、実際にスキル診断に使用できるスキル診断シートを作成します。

スキル診断では、スキル診断シートにスキルレベルを記入するというかたちをとります。媒体は紙、電子ファイルを問いませんが、スキル診断シートは個人名等の個人を特定できる情報、その個人のスキルそのものが記載されることになるので、いわゆる「個人情報」そのものです。組織における個人情報管理規定に準拠した取扱いを考慮しなければなりません。

※一般に、スキル定義の過程で大まかなスキルカテゴリ、粒度等の方向性が固まった時点でスキル診断シートのフォームは決まってきます。それ以降の検討、作成はその仮スキル診断シート上で行うのが容易です。

Part  
2E  
T  
S  
S  
導  
入  
実  
務  
編

## スキル診断シート例

**※ スキル診断を実施する前に必ず、本シートの内容をご一読ください。**

**【重要】このスキル診断シートは『ソフト開発担当者向け』です。**

主な業務がツール開発の方は、『ツール開発担当者向け』の診断シートをご使用ください。

### ●技術要素のスキル診断

以下の記入例を参考に、「入力」欄に1~4のスキルレベルを記入してください。(保持していない場合は未記入にしてください)

第3階層	項目	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由	
		入力	Lvl1	Lvl2	Lvl3	Lvl4		
1	PAN	1 I2C	2					I2Cインタフェースを使った音声出力制御機能の担当経験あり。設計から組み立てまで担当
		2 RS232C	3					RS232Cを利用した開発業務経験が累計5年以上
		3 RS422/485/530	2					RS422を使ったHDLプロトコルの設計経験あり
		4 USB	1					社外研修受講済み。実務経験なし。
		5 IEEE1394	1					個人的な興味があり、書籍購入など情報収集中。
		6 IEEE1284						
		7 GPIB(IEEE488)						
		8 SCSI						

該当する技術に対するスキルレベルを1から4で入力する

レベル4(最上級): 新たな技術を開発できる  
 レベル3(上級): 作業を分析し、改善・改良できる  
 レベル2(中級): 自律的に作業を遂行できる  
 レベル1(初級): 支援のもとに作業を遂行できる

スキルレベルを判定した根拠となる事由を記入する

技術に関連する業務実績、試験、資格、研修・訓練の受講...など、技術(知識)をどの様なレベルで習得したのか、どの様に技術を発揮しているのかを記述してください。

スキルレベルのグラフ表示【自動】

スキルレベルの入力のみは淡色で表示され、「スキルレベル判定根拠・理由」の欄を入力することで濃色となります

### ●開発技術・管理技術・パーソナルのスキル診断

以下の記入例を参考に、各項目の「評価文言」を読み「入力」欄に1~4のスキルレベルを記入してください。(保持していない場合は未記入にしてください)

第2階層	項目	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由	評価文言
		入力	Lvl1	Lvl2	Lvl3	Lvl4		
1	統合マネジメント	1					経理見積りによるコスト計画表、人材調達計画表をリーダーの指示を受けながら準備	プロジェクト計画(コスト、スケジュール計画など)を従ってプロジェクト計画を作成することができる リーダーシップ、コミュニケーション能力、交渉力など発揮してステークホルダーと良好な関係の構築、プロジェクト計画を遂行することなどできる 業務計画の結果からスケジュール、コスト、リスク、品質、人員配置など影響範囲を把握し変更管理を実行することができる 得意なコスト分析によりプロジェクト目標(コスト、スケジュール、品質など)を定量的に設定したスコアを算出することができる 開発計画を作成し、プロジェクトの目標/必要タスク/必要成果物の定義を行うことができる 作業結果が定義されたプロジェクト・スコアに照らして正しく完了したか検査を行い、完了基準の承認を得ることができる
		2					プロジェクト計画に基づいたプロジェクト管理業務実施経験あり リスクおよび障害発生時の上乗せと相殺の対応策 既定以上のプロジェクト実施進捗を業務実績報告あり	
		2						
2	スコープマネジメント	1						
		2						部門内のプロジェクト完了基準に基づいて、担当するプロジェクトの完了報告資料を作成経験あり 完了報告資料をもとに確認レビューが実施

スキルレベルを判定した根拠となる事由を記入する

技術に関連する業務実績、試験、資格、研修・訓練の受講...など

技術要素 (使える)

第1階層	第2階層	スキルレベル				スキルレベル判定標準・機能	詳細な定義
		入門	基礎	応用	高度		
1 通信	1 有線					CAN通信の通信プログラムを自作することが出来る	
	2 無線					LoRa等の無線モジュール、通信プログラムを自作することが出来る	
	3 放送					SDSの送信モジュール、LoRa等の送信プログラムを自作することが出来る	
	4 インターネット					Arduinoプロトタイプボードの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る GSM/GPRSの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る WiFiの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る ESP/NodeMCUの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る	
2 情報処理	1 情報入力					クラウド利用、センサーのデータ取得出来る	
	2 セキュリティ					OTP/ICカードを利用、プログラムを自作することが出来る	
	3 データ処理					CRMの顧客検索とプログラムを自作することが出来る	
	4 情報出力					LEDの制御と接続、プログラムを自作することが出来る LCDの制御、センサーのデータ取得出来る OLEDの制御、センサーのデータ取得出来る SDカードのファイルシステム(SD、SDHC)利用、画像のアップロード出来る	

技術要素 (作れる)

第1階層	第2階層	スキルレベル				スキルレベル判定標準・機能	詳細な定義
		入門	基礎	応用	高度		
1 通信	1 有線					CAN通信の通信プログラムを自作することが出来る	
	2 無線					LoRa等の無線モジュール、通信プログラムを自作することが出来る	
	3 放送					SDSの送信モジュール、LoRa等の送信プログラムを自作することが出来る	
	4 インターネット					Arduinoプロトタイプボードの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る GSM/GPRSの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る WiFiの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る ESP/NodeMCUの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る	
2 情報処理	1 情報入力					クラウド利用、センサーのデータ取得出来る	
	2 セキュリティ					OTP/ICカードを利用、プログラムを自作することが出来る	
	3 データ処理					CRMの顧客検索とプログラムを自作することが出来る	
	4 情報出力					LEDの制御と接続、プログラムを自作することが出来る LCDの制御、センサーのデータ取得出来る OLEDの制御、センサーのデータ取得出来る SDカードのファイルシステム(SD、SDHC)利用、画像のアップロード出来る	
3 マルチメディア	1 音声					AIChipsの音声認識モジュール、プログラムを自作することが出来る	
	2 静止画					MP3の音声再生モジュール、プログラムを自作することが出来る	
	3 動画					MP3の音声再生モジュール、プログラムを自作することが出来る	
	4 放送					MP3の音声再生モジュール、プログラムを自作することが出来る	
4 ユーザーインタフェース	1 人間対入力					音響認識の音声再生モジュール、プログラムを自作することが出来る	
	2 人間対出力					MP3の音声再生モジュール、プログラムを自作することが出来る	
5 ストレージ	1 メモリア					SDカードの書き込み制御モジュール、プログラムを自作することが出来る SDカードの書き込み制御モジュール、プログラムを自作することが出来る	
	2 インタフェース					ATA/ATAPI-6の書き込みモジュール、プログラムを自作することが出来る	
	3 ファイルシステム					SDカードの書き込み制御モジュール、プログラムを自作することが出来る	
6 計測・制御	1 確化字系入力					Arduinoの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る	
	2 計測・制御処理					Arduinoの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る	
	3 確化字系出力					Arduinoの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る	
7 プラットフォーム	1 プロトタイプ					Arduinoの送信モジュール、通信プログラムを自作することが出来る	
	2 基本ソフトウェア					MP3の音声再生モジュール、プログラムを自作することが出来る	
	3 応用機能					MP3の音声再生モジュール、プログラムを自作することが出来る	

Part 2  
ETSS導入実務編







## ETSS 2.2.9 スキル診断実施承認

ETSS 推進組織の発足、ETSS 導入スケジュール立案、スキル定義・スキル診断シート  
の作成が整ったところで経営者に実際の導入（スキル診断）実施の承認を得ます。  
経営者は ETSS 導入にかかわる各ステークホルダの合意をとり、対象組織・対象メ  
ンバに告知します。

同時に経営者は、予算執行に対する処置も適切に行う必要があります。

## ETSS 2.2.10 スキル診断説明会

### 何を説明するのか

スキル診断の実施に先立ち、対象者への説明は必須です。なぜなら、対象者のス  
キル診断に対する理解度や意識付け（モチベーション）によって、診断結果の精度  
が大きく左右されるからです。

スキル診断の説明会では、次の事項などについて特に説明してください。

### スキル診断に対する意識付け

- ・スキル診断を実施する目的（組織の開発力強化向上、対外的な技術アピール）
  - ※ 「2.2.1 実施部門の ETSS 導入合意（合意文書）」の“ETSS 導入のための合  
意書”の「ETSS 導入目的」と連携させます
- ・スキル診断結果をどのように活用するのか（人材育成の指標、エキスパート人材  
の有効活用など）
- ・スキル診断を行うことでよくなること（開発効率向上 ⇒ 残業時間短縮、技術ア  
ピールによる業績向上 ⇒ 昇給・昇格 など）

## スキル診断の方法

- ・スキルレベルの評価の考え方
- ・スキルカテゴリ（技術要素／開発技術／管理技術／その他のスキル）の分類
- ・スキル診断シートの記入の仕方
- ・スキル診断ツールの使用方法（ツール使用時）

## スキル診断運用に関する説明

- ・スキル診断実施スケジュール
- ・スキル診断シートの配布方法／回収方法
- ・スキル診断に関する質問窓口

上記のほかにも、診断対象者にスキル診断に関する理解度や意識付けを向上させるために有効な事項があれば適宜追加してください。また、組織の状況から説明不要なものがあれば推進組織の中で検討のうえ省略してください。

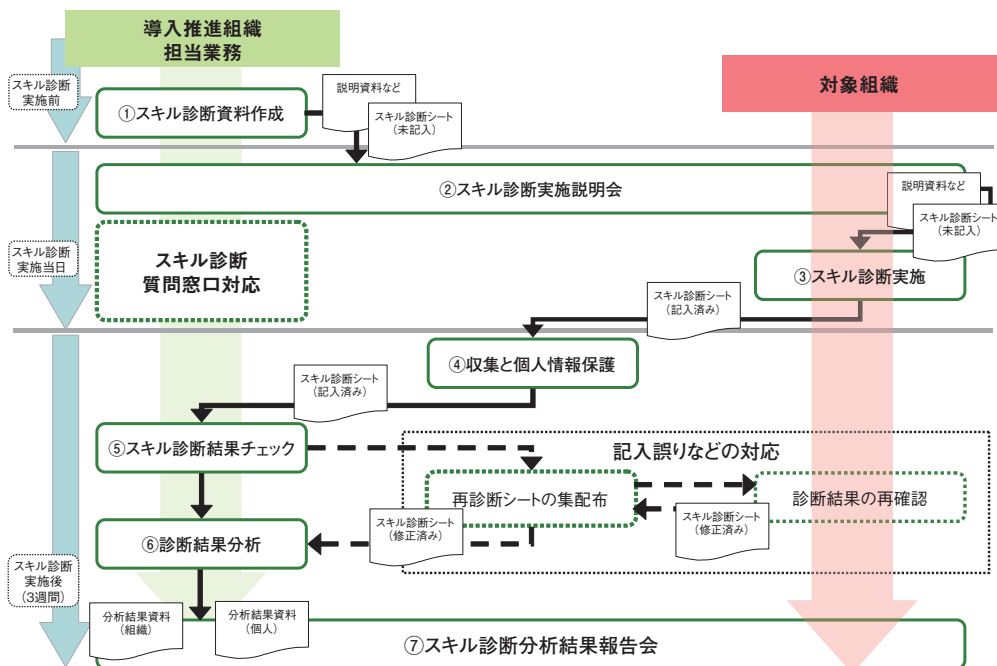


図 36 説明用スキル診断実施フローの例

## 説明者の選定

スキル診断説明会において、前項で示した内容を適切に説明できる説明者を選定しなければなりません。

例えば前項の「スキル診断の意識付け」などは、経営者や組織のトップが自らの言葉で説明することで取り組みの重要性を意識付けることができます。また「スキル診断の方法」や「スキル診断運用に関する説明」については、推進組織の責任者などスキル診断導入活動全般を把握している人物が説明するのが適当です。

## スキル診断説明会資料の作成と配布

説明会実施時の理解度を上げるため、また実際のスキル診断実施の手元資料として利用できるように「スキル診断説明会資料」を作成し、配布することが有効です。「スキル診断説明会資料」では、基本的に前述した説明会の内容に沿ったもので構成するとよいでしょう。

以下にスキル診断説明会資料の構成例を示します。

### スキル診断説明会資料構成例

#### ▶ スキル診断実施の目的

最終的な目的や実施方針

#### ▶ 期待される効果

スキル診断を実施することでよくなること（組織・管理者・個人などの観点で説明）

#### ▶ 活動の概要

スキル診断活動の体制や活動内容（どのような活動しているのか）、実施スケジュール

#### ▶ スキル診断シートの記入方法

診断シートの記入上の注意やツールの操作方法

**※ スキル診断を実施する前に必ず、本シートの内容をご一読ください。**

以下の記入例を参考に、「入力」欄に1～4のスキルレベルを記入してください。(保持していない場合は未記入にしてください)

第3階層		項目	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由
			入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4	
1	PAN	1  I2C	2					I2Cインタフェースを使った音声出力制御機能の担当経験あり。設計から結合テストまで主担
		2 RS232C	3					RS232Cを利用した開発業務経験が累積5年以上
		3 RS422/485/530	2					RS422を使ったHDLCプロトコルの設計経験あり
		4 USB	1					社外研修受講済み。実務経験なし。
		5 IEEE1394	1					個人的な興味があり、書籍購入など情報収集中。
		6 IEEE1284						
		7 GPIB(IEEE488)						
		8 SCSI						

該当する技術に対するスキルレベルを1から4で入力する

レベル4(最上級): あらたな技術を開発できる  
 レベル3(上級): 作業を分析し、改善・改良できる  
 レベル2(中級): 自律的に作業を遂行できる  
 レベル1(初級): 支援のもとに作業を遂行できる

スキルレベルを判定した根拠となる事由を記入する

技術に関連する業務実績、試験、資格、研修・訓練の受講……など、技術(知識)をどの様なレベルで習得したのか、どの様に技術を発揮しているのかを記述してください。

**スキルレベルのグラフ表示【自動】**

スキルレベルの入力のみは淡色で表示され、「スキルレベル判定根拠・理由」の欄を入力することで濃色となります。

図 37 スキル診断シートの記入方法

### ▶ スキルレベル評価の考え方

ETSS のレベル評価の勘所 (ポテンシャルを評価、絶対値評価、「半人前」「1人前」「1.5人前」など)

評価レベルの位相あわせのために、次のような図表を準備すると理解を高めることができます。

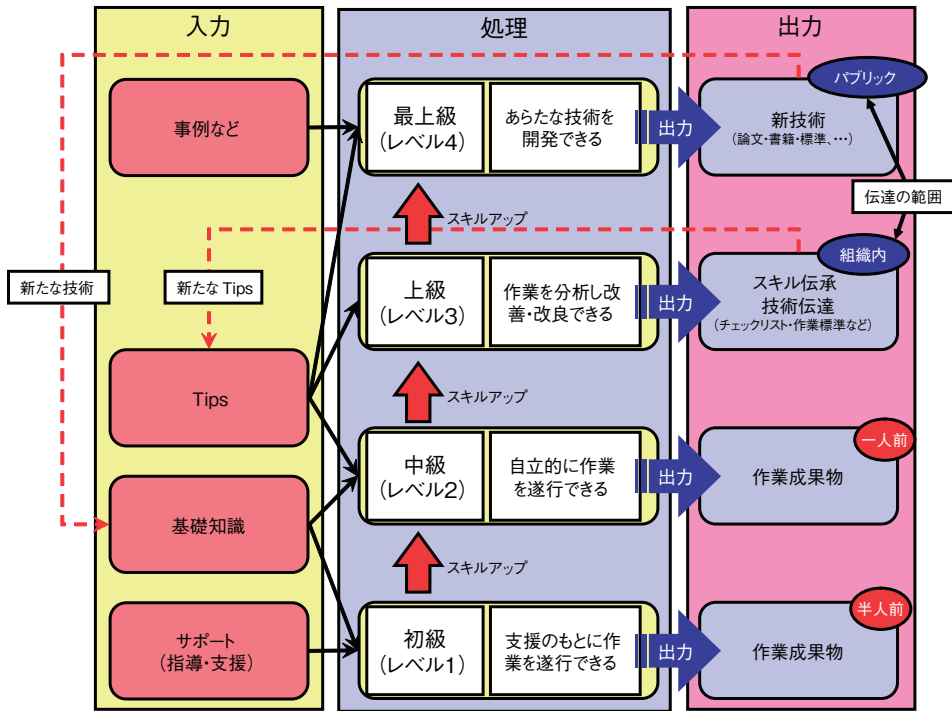


図 38 スキルレベル説明資料の例

## ▶ 参考資料

用語集、ETSS 概要、リンク集

## 質疑応答の実施

説明会の最後に、内容や活動に関する質疑応答の時間を設けることをお勧めします。説明会のような対象者が集まる場で、疑問やその回答内容を共有することで、スキル診断の方法や目的に対する理解が深まり、診断の精度向上やスムーズな運用が期待できます。

また、どのような質問が出たのかを記録・整理し、説明内容や資料へフィードバックし改善するための情報にも使えます。

ETSS

### 2.2.11 スキル診断の実施

スキル診断の実施期間（スキル診断シートの配布 → 回収）は対象者の業務都合等を考慮して、ある程度の期間を設定して実施します。あらかじめ連絡しておいたスキル診断配布時期にアナウンスと配布を行います。

（試験ではありませんので、集合しての解答等は特に必要としません。対象者のやりやすさ、業務への影響などを考慮し、適切なかたちで実施します）。

推進組織のメンバは実施期間中、各種問い合わせに迅速に対応できるよう準備しておかねばなりません。

スキル診断シートの回収にあたっては個人情報であることに留意し遵守基準に則って取り扱います。当然ながら回収にあたるメンバについてはそれらの情報に触れる権限と責任を与えておく必要があります。

ETSS

### 2.2.12 スキル診断の集計

スキル診断の精度、レベル感、客観性の向上のために、個人から提出された記入済み診断シートを確認する必要があります。部門のリーダーが導入推進者などの助力を得て実施します。

- ・ 記入漏れがないか
- ・ 確認者の目から見て、スキルレベルが高すぎる／低すぎることはないか

スキルレベルの判定こそが、診断結果の信頼性に最大の影響を及ぼします。

「図 39 スキルレベルの評価」を参考に、記入対象者、部門のリーダー、導入推進組織のメンバがレベル感を合わせておく必要があります。

Part  
2ETSS  
導入  
実務  
編

## ■ スキルレベル評価指標

- スキルレベル評価を客観的に行うため、下表の指標を参考にレベル付けを実施してください。
- 判定根拠をすべて、準備・提示する必要はありません。  
ただし、確認可能なもの(業務履歴、受講実績、認定証、上長や同僚の承認、…など)を根拠としてください。

スキルレベル	ETSSのレベル判定		判定根拠の目安	判定根拠		
		期待される アウトプット例		専門家の 評価	業務 実績 あり	実績 あり
レベル4 (最上級)	新たな技術を開発できる	●新技術(論文・書籍・標準・特許など)	確認可能な実績あり 発案した技術が実開発で活用されている 技術論文の執筆や特許の出願 専門家による客観的な評価を受けている	●	—	●
レベル3 (上級)	作業を分析し、改善・改良できる	●作業成果物 スキル伝承 技術伝達	確認可能な業務上の実績あり 実務経験の記録 関連技術に関する業務で下位技術者を支援・育成することができる 暗黙の技術を手順化(マニュアル化・教本化)できる	—	●	●
レベル2 (中級)	自律的に作業を遂行できる	●作業成果物	確認可能な業務上の実績あり 実務経験の記録 関連技術に関する業務を自律的に行動できる	—	●	●
レベル1 (初級)	支援のもとに作業を遂行できる	●作業成果物	確認可能な実績あり 教育・研修トレーニングの実績 関連技術試験の結果 実務経験の記録 関連技術に関する業務経験がある	—	—	●
レベル0	(未経験)	—	未経験もしくは確認可能な実績なし	—	—	—

図 39 スキルレベルの評価



## スキル診断実施例

第1階層	第2階層	スキルレベル				スキルレベル判定根拠・理由	評価文言		
		入力	Lv1	Lv2	Lv3			Lv4	
1	システム要求分析	1 要求の獲得と調整	2					インタビュー技法を駆使し、顧客の要求を引き出しシステム要求仕様書を作成することができる	
			3				製品の企画	製品仕様、操作仕様、制御仕様などを理解し、設計に必要な情報を抽出し、システム要求仕様書を作成することができる	
			2				製品の企画	マーケティング手法を使い、適切な顧客要求を明確にし相込み製品企画書を作成することができる	
	2	システム分析と要求定義	3					コンセプトモデリングを駆使し、要求条件の分析を行い、実現すべきシステム要求定義書を作成することができる	
							STBなどのハード、ソフトを含めたシステム設計	タイミングチャートを使って、タスクの時系列の問題を解決し、システム分析をすることができる	
							STBなどのハード、ソフトを含めたシステム設計	状態遷移表を使って、システム全体の状態とイベントの対応を説明することができる	
	3	システム分析と要求定義のレビュー	3					システム要求事項を理解することができる	
								インスペクションの実施手順を理解し、システム要求仕様書レビューのモテレータを務めることができる	
2	システム方式設計	1 ハードウェアとソフトウェア等の機能および性能分担の決定	3				STBなどのソフトウェアのシステム設計	機能図をもとに、ハードウェアの機能を理解しソフトウェアによる制御項目を抽出することができる	
			3				STBなどのソフトウェアのシステム設計、詳細設計	ハードウェアのマニュアルなどをもとに、ソフトウェアによる制御項目、制御順序の設計をすることができる	
			3				STBなどのハード、ソフトを含めたシステム設計	ハードウェア、ソフトウェアの機能分担をしたブロック図を作成することができる	
	2 実現可能性の検証とデザインレビュー	3	3				STBなどのハード、ソフトを含めたシステム検討	要求仕様より実現すべきデバイス構成の検討、把握、理解ができる	
							STBなどのハード、ソフトを含めたシステム検討	ベンチマークにより実現可能性の検証を行うことができる	
							STBなどのハード、ソフトを含めたシステム検討	ハードウェアとソフトウェアの性能を理解し、要求された性能が実現できることを検証することができる	
3	ソフトウェア要求分析	1 ソフトウェア要求事項の定義	3				STBなどのハード、ソフトを含めたシステム検討	使用するリアルタイムOSを決定し、顧客のソフトウェア要求を仕様書としてまとめることができる	
			3				STBなどのハード、ソフトを含めたシステム検討	ソフトウェア開発において、開発モデルに最適な手法を選定することができる	
			3				STBなどのハード、ソフトを含めたシステム検討	状態遷移図を使い、システム全体の状態とイベントの対応を説明することができる	
	2 ソフトウェア要求事項の評価・レビュー	3	2					STBなどのハード、ソフトを含めたシステム検討	デザインレビューにより要求事項を評価することができる
									ウォークスルーにより要求事項を評価することができる
4	ソフトウェア方式設計	1 ソフトウェア構造の決定	3				STBなどのソフトウェアのシステム設計	要求機能を実現するためのソフトウェアブロック構造を決定することができる	
			3				STBなどのソフトウェアのシステム設計	クラス図、コラボレーション図などから、詳細なクラス図やシーケンス図を記述することができる	
			3				STBなどのソフトウェアのシステム設計	コンピュータアーキテクチャを考慮し、ソフトウェア構造を決定することができる	
	2 ソフトウェア構造のデザインレビュー	2	3					ウォークスルーを行いソフトウェア設計の正当性を確認することができる	
								STBなどのソフトウェアの開発	結合度チェックを行いモジュール間の不要な関連をなくすことで、プログラムの良否の確認を行うことができる
5	ソフトウェア詳細設計	1 ソフトウェアの詳細設計	3				STBなどのソフトウェアのシステム設計、詳細設計	開発プロジェクトに最適なソフトウェア設計手法を用いてソフトウェアの詳細設計を行うことができる	
			3				STBなどのソフトウェアのシステム設計、詳細設計	タスクの状態遷移や優先度を理解し、システムに要求されたリアルタイム性を保証するタスクごとの優先順位を決定することができる	
			3				STBなどのソフトウェアのシステム設計、詳細設計	使用するリアルタイムOSの特性に合わせたソフトウェアの詳細設計を行うことができる	
	2 ソフトウェアの詳細設計のレビュー	3	2					STBなどのソフトウェアのシステム設計、詳細設計	デザインレビューを行い、ソフトウェア詳細設計の正当性を確認することができる
									ウォークスルーを行いソフトウェア詳細設計の正当性を確認することができる

第1階層	第2階層	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由	評価文言	
		入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4			
6	ソフトウェアコード作成とテスト	1 プログラムの作成とプログラムテスト項目の抽出	2					開発プロジェクトに最適なコーディングルールを作成することができる	
			3					STBなどのソフトウェアの設計実装 開発システムに最適なコンパイルオプションの選定を行うことができる	
			3					STBなどのソフトウェアの設計実装 C、C++等の開発言語を使って、モジュールなど関数群のコーディングを行うことができる	
	2 コードレビューとプログラムテスト項目のデザインレビュー	3						ホワイトボックステスト/ブラックボックステストについて理解し、単体テスト項目を設計することができる	
		3 プログラムテストの実施	3					STBなどのソフトウェアの設計実装 単体テストの実行環境を構築することができる	
			2						静的、動的解析ツールを使用してソフトウェアの品質チェックを行うことができる
	7	ソフトウェア結合	1 ソフトウェア結合テスト仕様設計	3					ソフトウェア結合テストの方針を決定することができる
				3					STBなどのソフトウェアの設計実装 ソフトウェア結合テストに必要なスタブ・ドライバの作成を行うことができる
				3					STBなどのソフトウェアの設計実装 処理速度を意識したテスト仕様、データ量の設計を行うことができる
2 ソフトウェア結合テストの実施		2						信頼性成長曲線を使用し、ソフトウェア結合テストの終了を判断することができる	
		3						STBなどのソフトウェアの設計実装 回帰テストを行い、修正内容が正しいことを判断することができる	
		3						STBなどのソフトウェアの設計実装 ICEを使用し、プログラムの不具合を発見し、修正結果に不具合がないことを確認することができる	
8	ソフトウェア適格性確認テスト	1 ソフトウェア適格性確認テストの準備とレビュー	2					入出力仕様書から、テスト入力条件仕様書を作成することができる	
			2					テストの効率的な実行順序を計画することができる	
			2					ワークスルーによってテスト項目漏れがないことを確認することができる	
	2 ソフトウェア適格性確認テストの実施	2						使用する機材等のテスト環境を構築することができる	
		2						実機を使用して入出力仕様から機能をテストすることができる	
		2						テスト結果を整理し、ソフトウェア適格性確認テストの評価を行うことができる	
9	システム結合	1 テスト項目抽出とテスト手順の決定およびレビュー	2					システム設計書に定義された品質特性に従ったテスト項目の作成を行うことができる	
			2					ハードウェア、ソフトウェアの実現する機能を明確に分類したテスト内容の評価を行うことができる	
			2					テスト環境の整備を行うことができる	
	2 システム結合テストの実施	2						ソフトウェア要求に定義された品質特性に従ったテストを実施することができる	
		2						実機を使用して、入出力仕様を基に機能テストを行うことができる	
10	システム適格性確認テスト	1 システム適格性確認テストの準備とレビュー	2					システム要求仕様に基づいた品質特性を満足するテスト項目を作成することができる	
			2					レビュー計画を立案し、最適なレビュー時期、メンバを選定することができる	
		2 システム適格性確認テストの実施	2						システムに要求された品質特性に従ったテストを実施することができる
	2							信頼性品質特性に基づいた運用手順書、障害手順書に従い、運用・障害対応テストを行うことができる	
	2							テストの実施結果から評価報告書を作成することができる	

開発技術

第1階層	第2階層	スキルレベル				スキルレベル判定根拠・理由	評価文言	
		入力	Lv1	Lv2	Lv3			Lv4
1	1	統合マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	プロジェクト計画法（コスト、スケジュール計画など）を使ってプロジェクト計画を作成することができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	リーダーシップ、コミュニケーション能力、交渉力など発揮してステークホルダーと良好な関係のもと、プロジェクト計画を実行することができる
	2	スコープマネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	実績測定の結果からスケジュール、コスト、リスク、品質、要員配置など影響範囲を把握し変更管理を実行することができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	利益/コスト分析によりプロジェクト目標（コスト、スケジュール、品質など）を定量的に設定したスコープを記述することができる
	3	タイムマネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	開発計画を作成し、プロジェクトの目標/必要タスク/必要成果物の定義を行うことができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	作業結果が定義されたプロジェクト・スコープに照らして正しく完了したか検査を行い、完了基準の承認を得ることができる
	4	コストマネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	アクティビティリストなどから条件分岐ダイアグラム法を使って作業順序を定めるプロジェクト・ネットワーク図を作成することができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	過去の類似のアクティビティ実績値を用いる類推見積りにより作業所要期間を見積もることができる
	5	品質マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	スケジュール変更管理ルールを作成、使用してスケジュール管理上のスケジュールの変更を行うことができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	WBSや必要リソース量などからプロジェクト初期段階に類推見積りによるリソースのコスト見積りを行うことができる
	6	組織マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	設定した実績報告ルールに従い実績測定を行い、コスト管理を行うことができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	変更や問題へのは正策に対する追加の計画を策定し、コスト見積り改訂や予算更新などコスト変更管理手続きを行うことができる
	7	コミュニケーションマネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	利益/コスト分析によりプロジェクトに適合する品質基準・運用基準を明確にした品質計画を作成することができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	QMSによる品質特性を理解し、品質を評価することができる
	8	リスクマネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	プロジェクトの遂行結果を分析し要求品質基準に適合しているか監視し、不満足な結果への品質改善を行うことができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	組織編制標準を使ってプロジェクト体制図を作成することができる
	9	調達マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	配員折衝による要員調達を行うことができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	個人スキルを把握したうえでチーム育成計画を作成しその計画に準じたチーム育成を行うことができる
	9	調達マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	ステークホルダー分析を行い、要求を特定してコミュニケーション・マネジメント計画を作成することができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	実績レビューを実施し、実績報告書を作成し配布を行うことができる
	9	調達マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	プロジェクト報告書を使用してプロジェクトの公式記録とするプロジェクト完了手続きを行うことができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	リスク・マネジメント計画を策定することができる
	9	調達マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	特性要因図など図解技法を使ってプロジェクトのリスク識別（リスク事象とその影響の特定）を行うことができる
			2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	定期的なプロジェクト・リスクの見直しを行い、リスクの監視・管理を行うことができる
9	調達マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	社内基準に基づいて調達先業者を選定することができる	
		2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	検収条件の確認等発注交渉を行い、発注する納入者の選定を行うことができる	
9	調達マネジメント	2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	契約の未了事項を解決し、体系的なレビューの調達監査により納入者との契約を完了することができる	
		2				最大10人規模の自社製品開発プロジェクトのリーダー	契約の未了事項を解決し、体系的なレビューの調達監査により納入者との契約を完了することができる	

第1階層	第2階層	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由	評価文言
		入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4		
2	開発プロセス設定							社内の開発手法選定基準により的確な開発手法を選定することができる
								社内の開発モデル基準により最適な開発モデルを設定することができる
								社内のデザインレビュー設定基準によりレビュープロセスを設定することができる
	知財マネジメント							特許権申請手続きによる適正な特許申請をすることができる
								著作権法を理解して知的財産権に関する法規の運用、利用をすることができる
								特許権、著作権に抵触しないことを確認することができる
	開発環境マネジメント							開発ツール環境整備計画の立案を行い、開発環境整備計画を策定することができる
								開発業務を分析し、最適な開発環境を選定することができる
								開発環境の評価を行い、開発環境管理を行うことができる
	構成管理・変更管理							プロセス変更管理ルールに従い、開発プロセス変更管理を行うことができる
								構成管理運用規則を理解し、運用規則に従って構成管理を行うことができる
								構成管理ツールによる構成管理を行うことができる

管理技術

第1階層	第2階層	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由	評価文言	
		入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4			
1	パーソナルスキル	1	コミュニケーション	2					話す、聞く、書くなど
		2	ネゴシエーション	1					質問、調査、主張など
		3	リーダーシップ	1					能力開発、時間管理、動機付けなど
		4	問題解決	3					着眼、発想、問題解決、分析、論理思考など
2	ビジネススキル	1	経営						分析、戦略、評価など
		2	会計						財務分析、経理など
		3	マーケティング						分析、市場調査、戦略など
		4	HCM (ヒューマンキャピタルマネジメント)						人事戦略、要員管理、能力開発など

ヒューマンスキル

ETSS

## 2.2.13 スキル診断結果の分析・評価

ETSSでは、スキルをある職種におけるレベルという単純な尺度ではなく、技術項目ごとにあられる分布として捉えています。

分析・評価の結果として、スキルの分布が見えるようにすることが重要です。

自己診断結果の利用目的に応じて収集したデータを可視化することが有効です。

以降に目的別にグラフ化した事例を提示します。

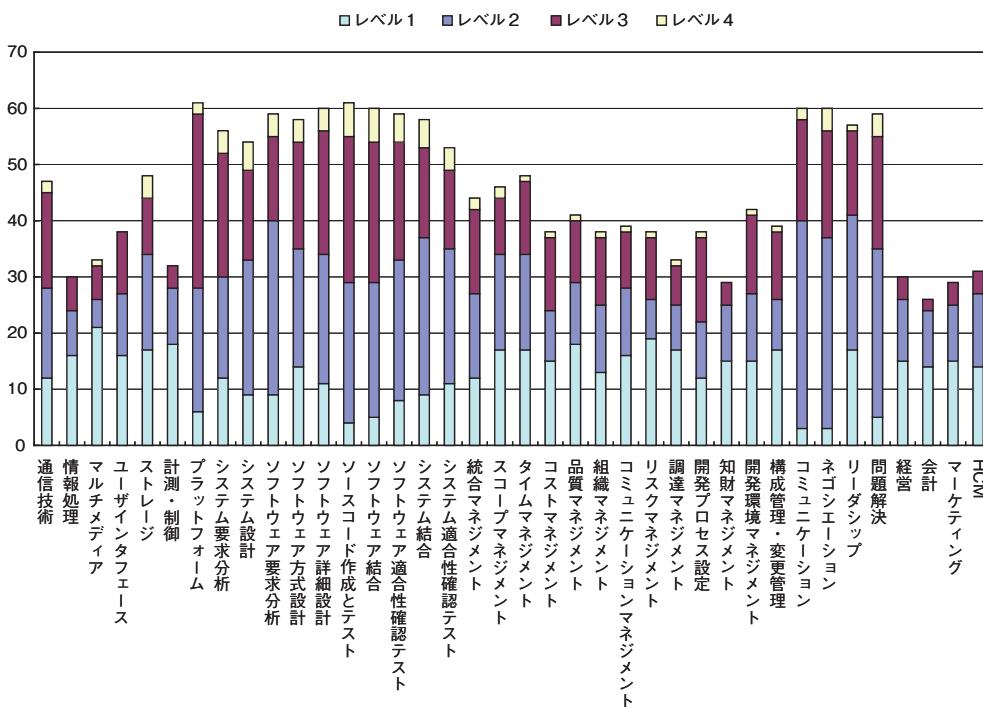


図40 プロジェクトのスキルプロファイル (全体)

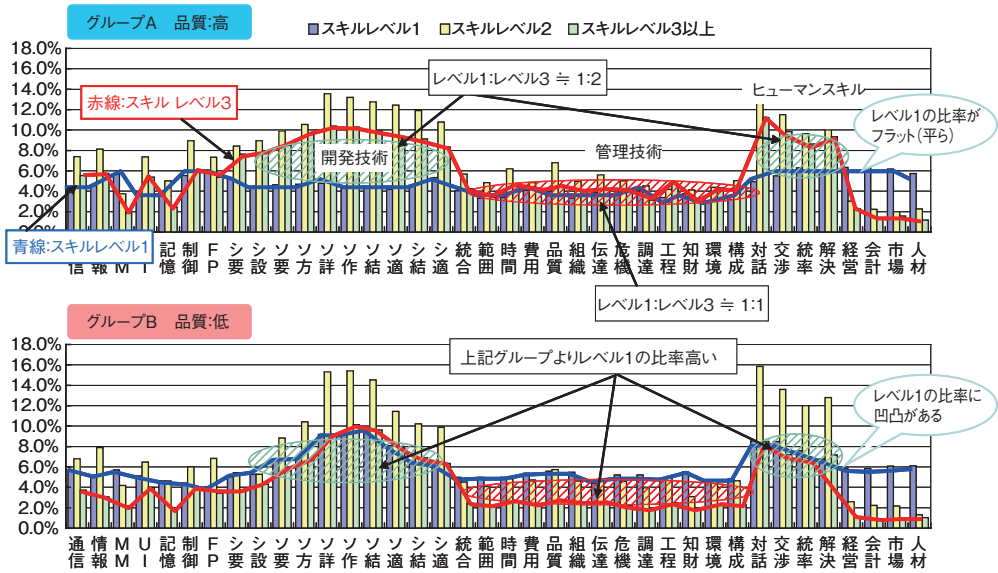


図 41 品質 (不具合件数/新規行数)

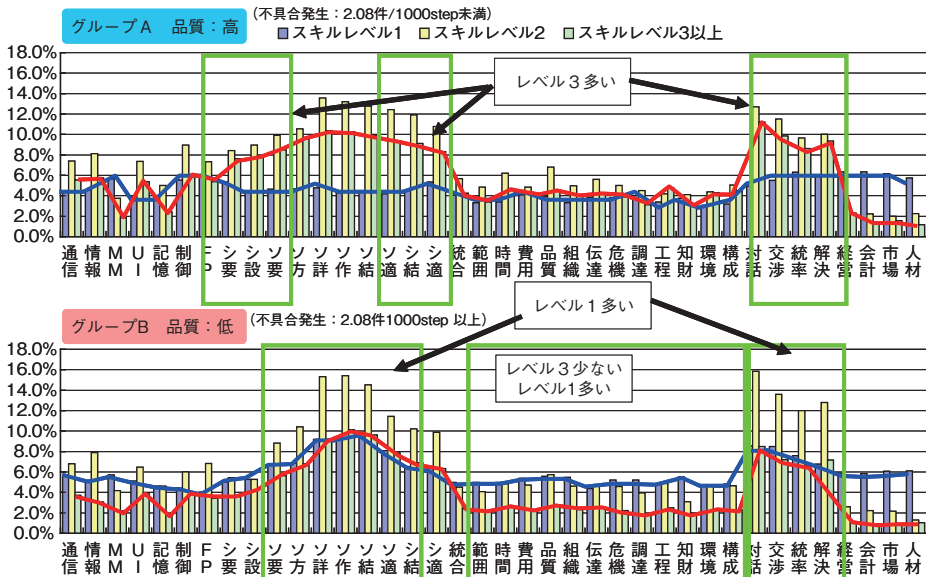


図 42 品質 (不具合件数/新規行数)

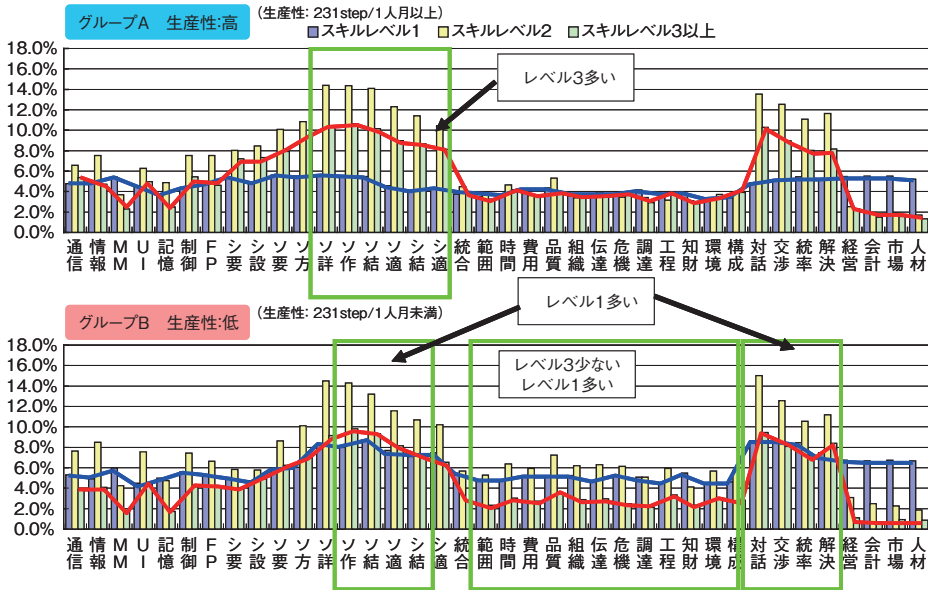


図 43 生産性 (新規行数 / 総工数)

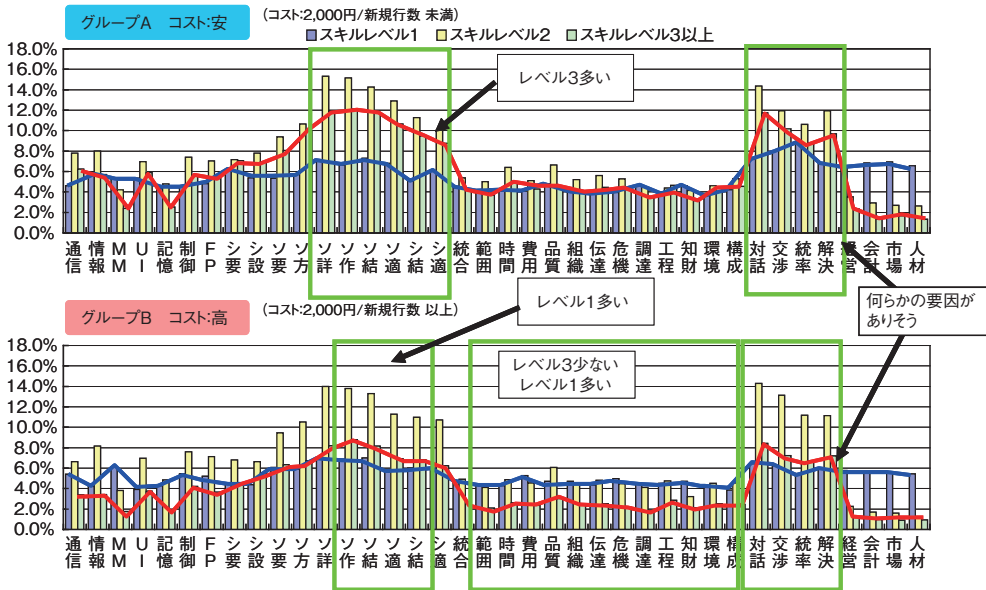


図 44 コスト (総費用 / 新規行数)

Part  
2  
ETSS  
導入  
実務  
編

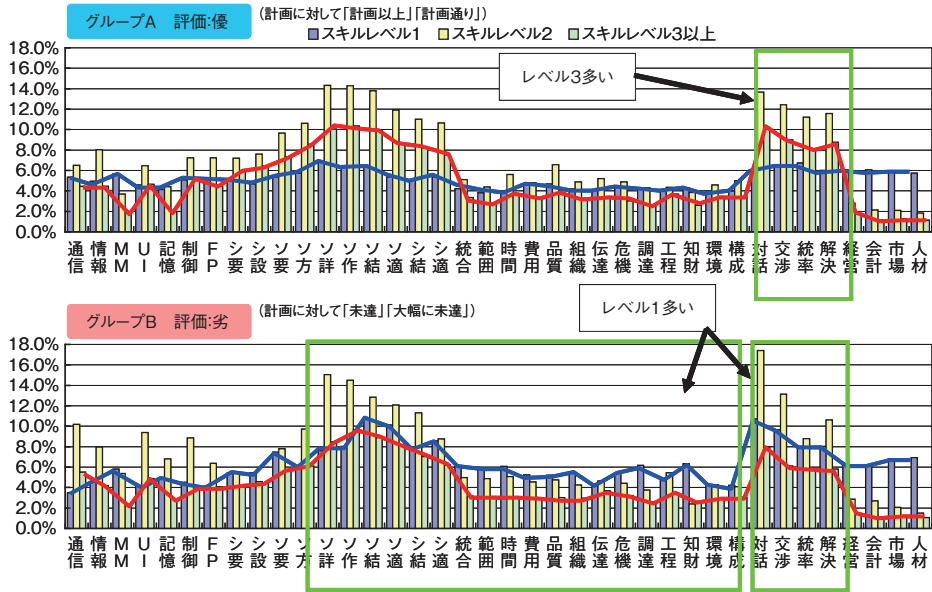


図 45 計画に対する結果 (機能性能)

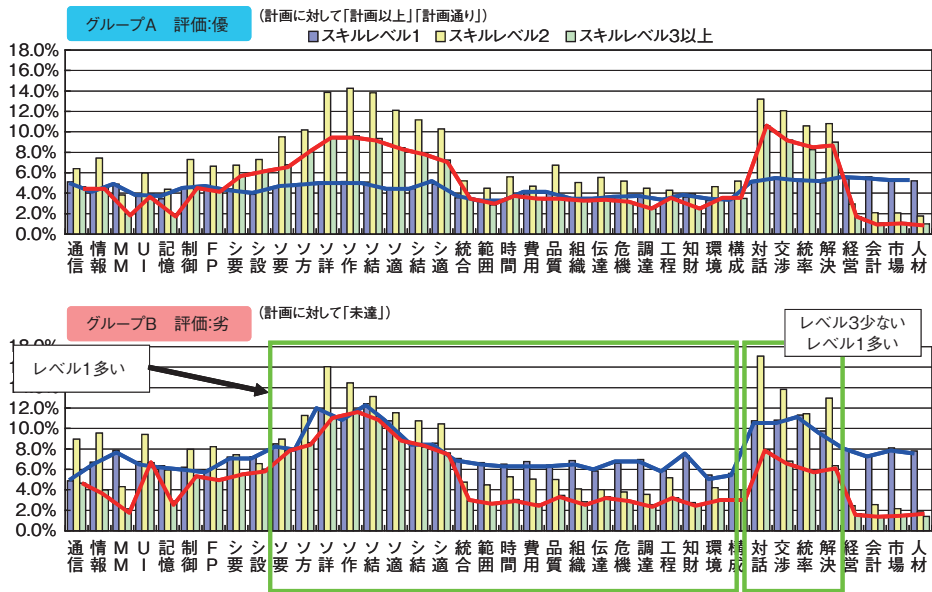


図 46 計画に対する結果 (品質)



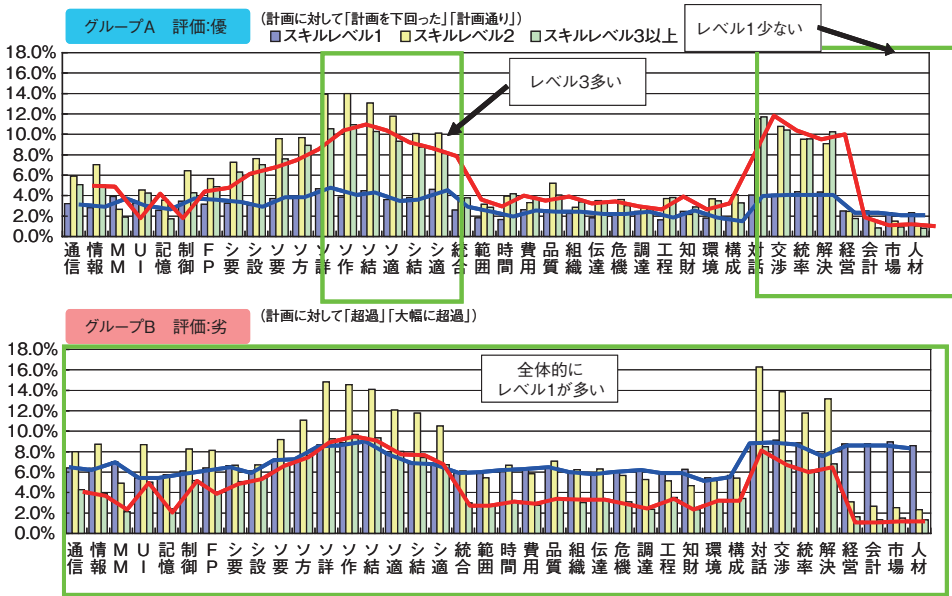


図 47 計画に対する結果（開発費用）

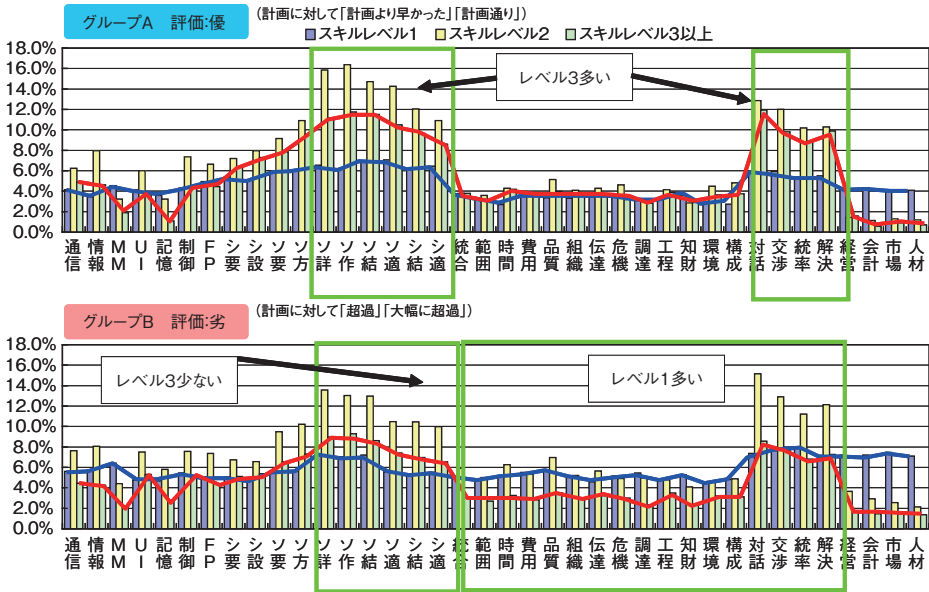


図 48 計画に対する結果（開発期間）

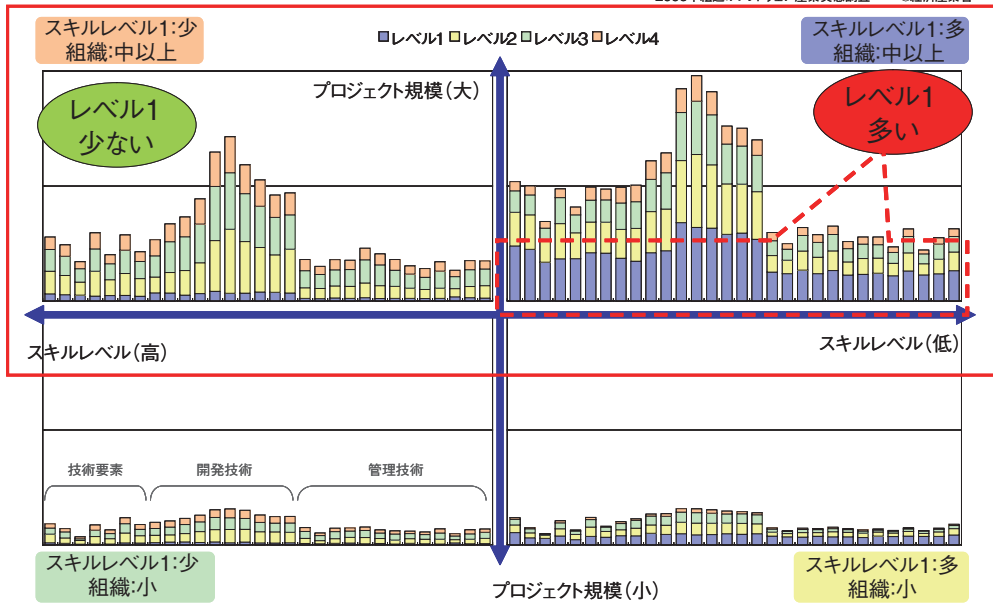


図 49 プロジェクトタイプ別スキルプロフィール

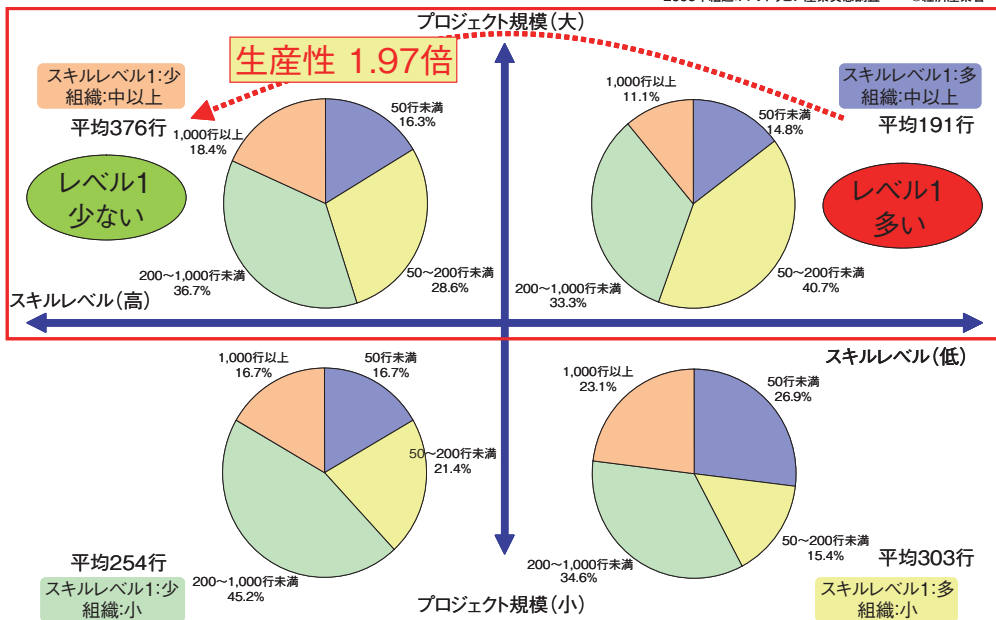


図 50 プロジェクトタイプ別生産性

2006年組込みソフトウェア産業実態調査 ©経済産業省

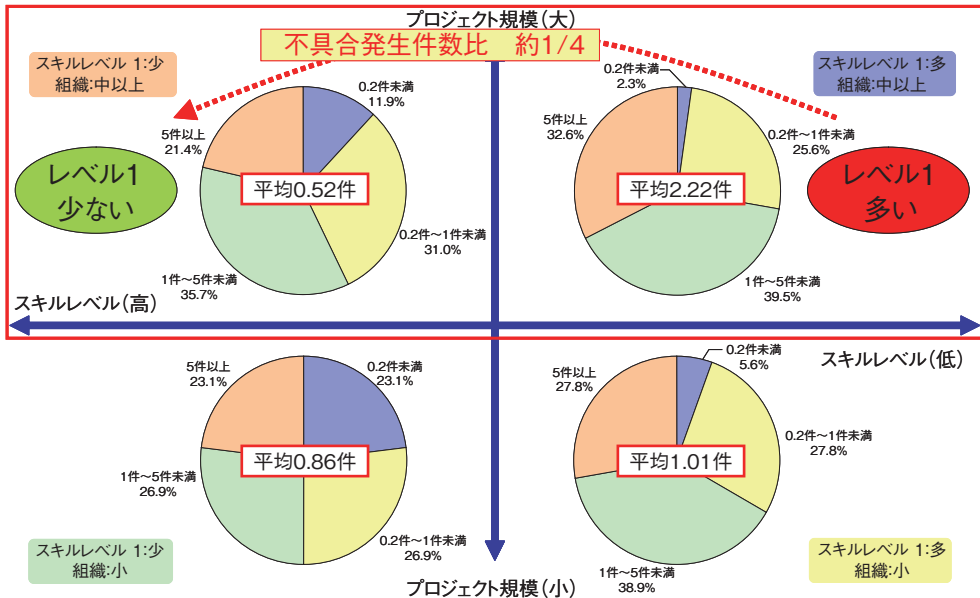


図 51 プロジェクトタイプ別不具合発生率 (1,000 行あたりの平均不具合数)

2006年組込みソフトウェア産業実態調査 ©経済産業省

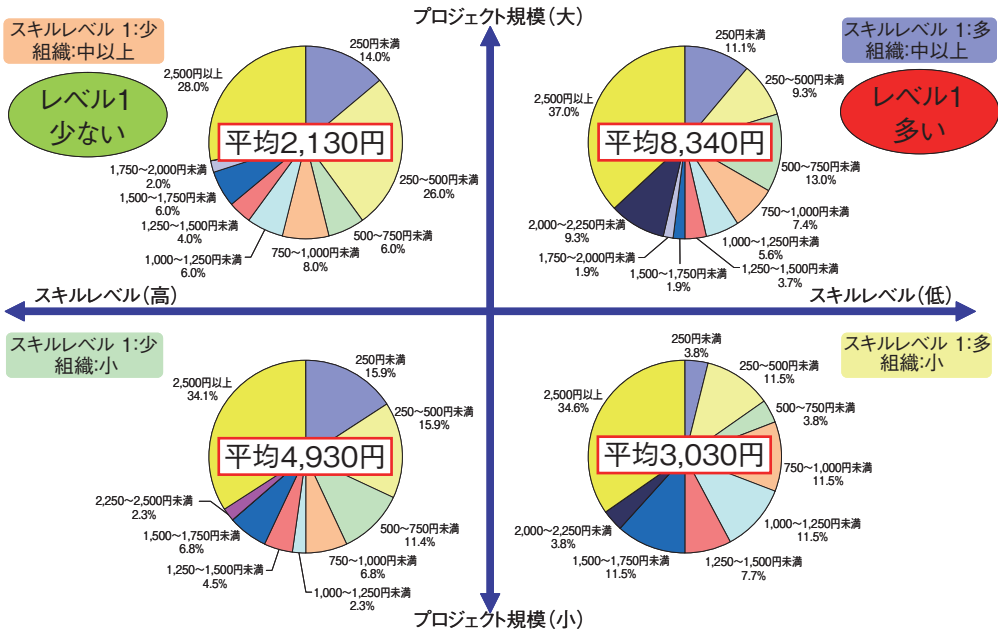


図 52 プロジェクトタイプ別新規開発行数 1 行あたりの開発費



# Part 3

## 参考編

<b>3.1</b>	<b>用語解説</b>	78
<b>3.2</b>	<b>FAQ</b>	86
<b>3.3</b>	<b>フォーム集</b>	87
<b>3.4</b>	<b>スキル基準／スキル診断シート</b>	94

# 3.1 用語解説

ここでは、組込みスキル標準（以降 ETSS と略す）において特徴的に使用され、またキーとなる用語の解説を行います。

ETSS

## 3.1.1 スキル、技術、キャリア

ETSS では、「スキル」、「技術」、「キャリア」に対して、それぞれ明確に定義することでその違いを峻別し、使い分けを行っています。

### 技術

ETSS における技術とは、要求に対する結果を導くために、経済原則（コスト条件など）を満足するように手順化・体系化した再現可能な工程（プロセス）のことです。

技術は明示的に知識化することが可能であり、文書や製品あるいは教育などの手段によって不特定多数の人に伝達することが可能であるという特性をもちます。つまり技術は、客観的に検証できる工学として成立するものです。

### 技術力

「あの会社は技術力がある」といったように、一般的に技術力という用語が使われますが、ETSS における技術力とは、技術そのものを、「開発」「改善」「革新」「実現」できる能力のことです。

技術は要求から結果を導き出すための工程（プロセス）であり、技術力とは、その工程自体を新たに創出したり改善改良したりできる能力であり、いわゆる「技術

革新（イノベーション）」を推進する力ともいえます。

## スキル（技能）

ETSSにおけるスキルとは、要求に対する結果を導く技術全体あるいは技術の一部（サブ工程）を実行する個人の作業遂行能力です。

スキルは個人に依存するものであり、言語化あるいは機械化された知識だけでは伝達できない特性があります。スキルは技術を活用する訓練を含む経験の積み重ねから個人の中に熟成されていくものです。

つまり技術を活用できるスキルを伝承させるためには、個人から個人への繰り返しによる訓練と、そのための環境を提供する必要があります。

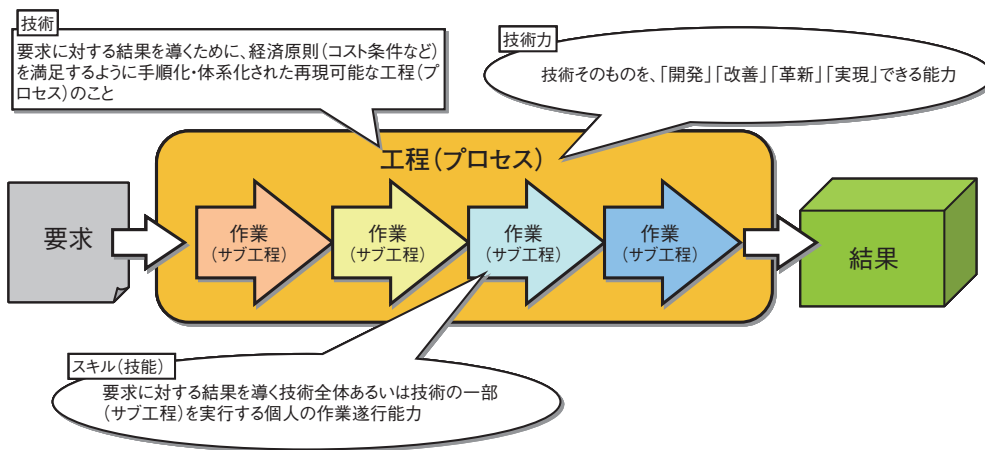


図 53 スキル（技能）と技術力

## 技術者と技能者

ETSS では、技術者と技能者を以下のように定義しています。

### 【技術者 (Engineer)】

要求に対する結果を導くための工程（プロセス）に対して、技術、技能（スキル）、経験などを駆使して、新たな工夫による実現、改善、革新ができる技術力を持った人材。

### 【技能者 (Technician)】

工程（プロセス）あるいはサブ工程において必要となる作業を提供できる人材。

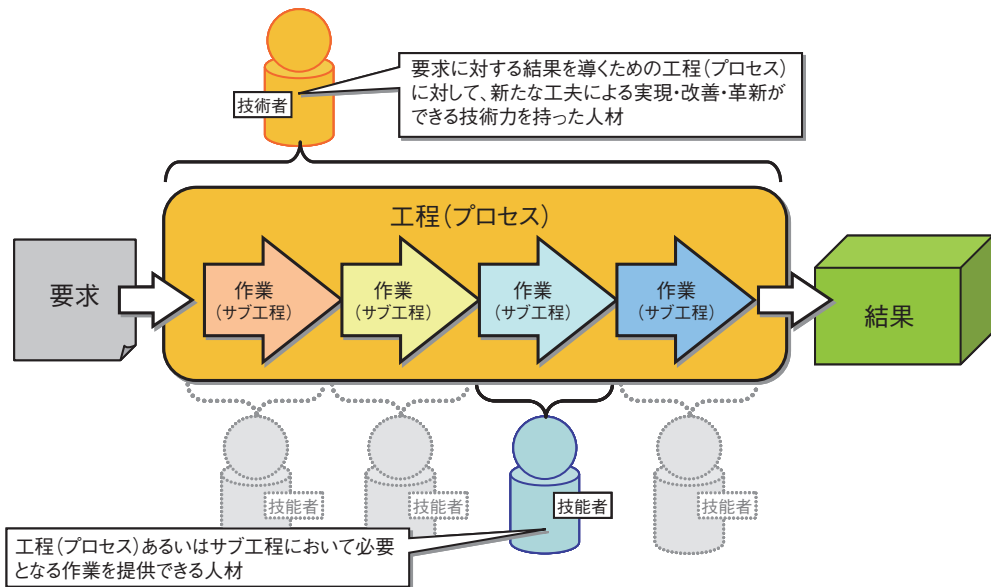


図 54 技術者と技能者



製品開発実務において、技術として安定した既存の工程や作業（サブ工程）は技能者でも実現可能です。しかし、より高い要求品質に応えるために既存技術を改善したり、技術革新（イノベーション）を起こして組織や業界をリードしたりするのは技術者です。ただし、両者を二律背反的な人材と見るのではなく、一人の人材が技術者の顔と技能者の顔をもつと考えるべきです。

## スキル分布

ETSS では、技術項目ごとにその技術を利活用できる習熟度を4段階で評価します。従って、スキルの評価は分布となることに注意してください。スキルは分布で表現されるものであって、1個の値で表現されるものではありません。

## キャリア

ETSS では、「キャリア基準」を、組込みソフトウェア開発に関する職種名称とその職掌を定義するものとします。

## 職種と専門分野

ETSS キャリア基準では、組込みソフトウェア開発分野における人材の育成や有効活用を実現するために、エンジニアリング的な観点で、関係する主な職種と専門分野を分類し、職掌や責任などの各種定義を行っています。

キャリア基準 Version1.1 では、職種と専門分野を「図 55 ETSS キャリア基準 職種／専門分野とキャリアレベル」のように定義しています。

職種	プロダクト マネージャ	プロジェクト マネージャ	ドメイン スペシャ リスト	システム アーキテクト		ソフトウェア エンジニア		ブリッジ SE	開発環境 エンジニア	開発 プロセス 改善スペ シャリスト	QAスペ シャリスト	テスト エンジニア
	組込みシステム	組込みソフトウェア開発	組込み関連技術	組込みアプリケーション開発	組込みプラットフォーム開発	組込みアプリケーション開発	組込みプラットフォーム開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みソフトウェア開発	組込みシステム開発
レベル 7												
レベル 6												
レベル 5												
レベル 4												
レベル 3												
レベル 2												
レベル 1												

図 55 ETSS キャリア基準 職種／専門分野とキャリアレベル

## 責任

ETSS キャリア基準では、組込みソフトウェア開発に関する職種が担うべき責任をそれぞれに明示しています。具体的な活動領域を提示することは、職種の活動領域を限定してしまう弊害があるため、あえて責任の範囲を明示し、柔軟かつ現実的な職種が担うべき職掌を表現することとしました。

ETSS キャリア基準では、キャリアレベル評価を、職種／専門分野の責任範囲に対するビジネスやプロフェッショナルの貢献の度合いとしています。

このように、ETSS のキャリア基準は、職種の職掌やキャリアレベルの評価観点として、職種ごとに定義された「責任」を中心としています。先行する IT スキル基準を踏まえた形で7段階のキャリアレベルを設定しています。

## パーソナルスキルとビジネススキル

ETSS のキャリアレベルは、ビジネスやプロフェッショナルとしての価値の創出に応じた貢献の度合いとしており、これらの貢献を実現するためには、コミュニケーションやネゴシエーションといったパーソナルスキルや、経営や会計、マーケティングといったビジネススキルなどが求められます。このため ETSS キャリア基準では、スキル基準の3つのスキルカテゴリ（「技術要素」「開発技術」「管理技術」）以外にビジネススキルとパーソナルスキルを定義しています。

## スキル分布とキャリア

ETSS キャリア基準スキル分布特性で提示されている情報は、必要条件であり、該当職種のキャリアレベルの十分条件ではありません。

スキル分布特性では、図表として視覚的に表現できる領域に限界があるため、それを補うために補足説明を記述しています。

### ETSS 3.1.2 教育プログラム

ETSS における「教育研修基準」は、組込みソフトウェア開発分野における人材育成を実現するための、教育や訓練などの構造や仕組みです。

ここでは、ETSS の教育研修基準に関連する用語を中心に解説します。

## 教育プログラムフレームワーク

これまで、人材育成や教育に関する用語や定義は様々なものが存在し、教育内容の可視化や教育科目の共有を行う際に、範囲や水準の共通認識を得るのが困難でした。こうした背景を受けて、ETSS 教育研修基準における教育フレームワークは、組込みソフトウェア開発分野の人材育成を実現するために必要な教育手段の構造を明確にしたものです。

教育プログラムフレームワークを活用して、ETSS スキル基準やキャリア基準に

対応したスキルアップやキャリアアップ実現を目的とした教育プログラムが構築できるよう策定されています。

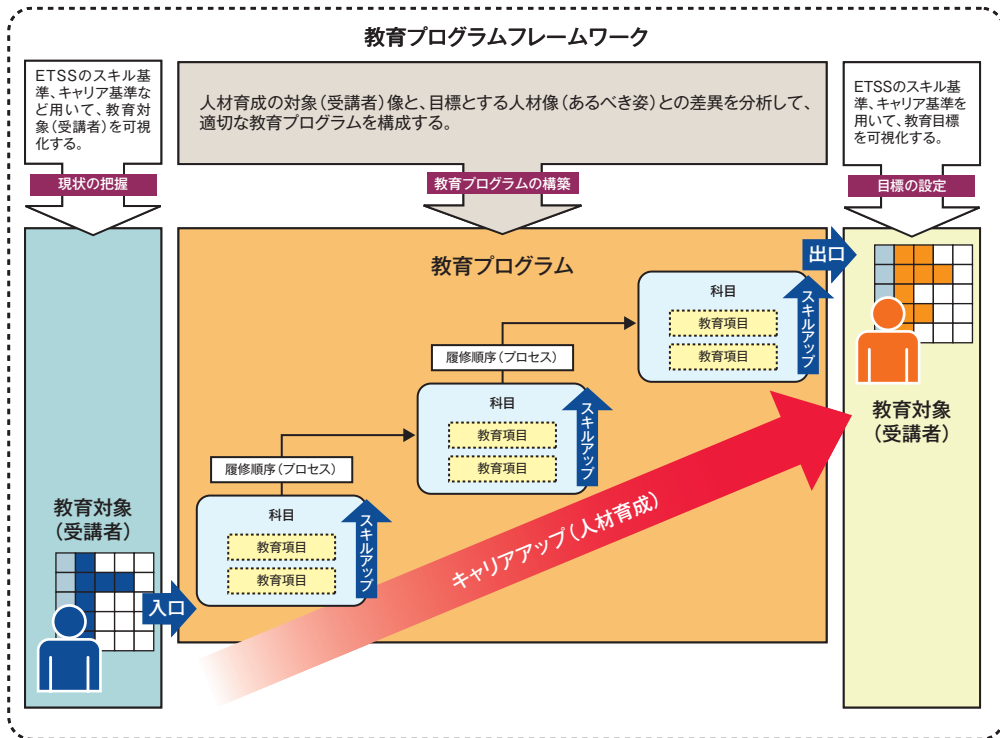


図 56 ETSS 教育研修基準 教育プログラムフレームワーク構成要素

## 教育プログラム

ETSS 教育研修基準における教育プログラムとは、育成の対象となる人材 (受講者) を、教育目標とする人材像 (あるべき姿) へ育成するために必要な教育の体系です。教育プログラムは、一つ以上の科目で構成され、それぞれの科目を効率的に履修できるようにガイドしています。

教育プログラムは、教育対象となる人材のスキル・知識の習得状況、教育目標と

して習得を目指すスキル・知識の領域・レベルに合わせて、適切に科目を選択または組み合わせることにより構成をカスタマイズすることができます。

## 科目

ETSS の教育プログラムフレームワークでは、科目とは、特定の技術分野に対する知識やスキルを習得するために必要となる教育項目の組合せと定義しています。

なお、ここでの教育項目とは、教育や訓練で習得すべき技術項目です。

## 未経験者向け教育プログラム

ETSS 教育研修基準では、組込みソフトウェア開発未経験者を育成の対象とした「組込みソフトウェア開発未経験者向け教育プログラム」を提示しています。

組込みソフトウェア開発未経験者を対象とする教育プログラムが普及することにより、組込みソフトウェア開発の入門技術者のレベルアップや、他分野から本分野への技術者のマイグレーションの際などに活用されることが期待されます。

# 3.2 FAQ

**Q:** レベル1の「支援のもとにできる」は、支援を受ければ誰でも大体のことはできるのではないか？

**A:** スキル診断のレベル1は、「できる」「わかる」の根拠を求めています。根拠としては、実際にやって見せる、関連教育の受講や、過去の業務経験、類似技術による業務実績など客観的に確認可能なものが望ましいです。根拠もなくやみくもにできるというだけでは、レベル1としては評価できません。

**Q:** レベル2の「1人前」という表現は曖昧ではないか？

**A:** レベル2以上は、評価対象の技術に対して実際の業務経験の有無を求めています。業務経験における実績として、該当技術に対して「(他者の支援なく) 自立的に遂行することができたのか？」という観点で評価してください。

# 3.3 フォーム集

本稿では ETSS 導入にかかわるドキュメント等のフォーム例をまとめました。

## ETSS 3.3.1 作業一覧表

ETSS 導入と以降の人材育成等についての作業一覧表を提示します。

表は作業の内容を「作業名称」とし、その入力と出力および修了条件を明確に規定できるようにしてあります。

## 作業一覧表

作業項目 ID: 作業名称	使用する 作業標準	開始条件		終了条件		備考
		入力	成果物	検証方法		
A: ETSS 活用プロセス						
A.0: 準備						
A.0.1: ETSS 推進組織の立ち上げ						
A.0.1.1	推進組織要員の選抜とアサインメント		選抜予定対象要員一覧	レビュー		
A.0.1.2	推進運用チームの立ち上げ		選抜予定対象要員一覧 推進運用チーム組織図 役割・分担当表	レビュー	キックオフミーティングの開催	
A.0.1.3	レベル判定チームの立ち上げ		選抜予定対象要員一覧 レベル判定チーム組織図 役割・分担当表	レビュー	キックオフミーティングの開催	
A.0.2: 運用プロセスの定義						
A.0.2.1	ETSS 活用スコープの定義			ETSS 活用指針	レビュー	ETSS 活用対象範囲を確定する
A.0.2.2	ステークホルダの分析と確定			ステークホルダー一覧	レビュー	
A.0.2.3	運用プロセスのテラリング	ETSS 活用指針 ETSS 標準活用プロセス		ETSS 活用プロセス	レビュー	組織内の ETSS 活用プロセス
A.0.2.4	利用ツール・システムの選定	ETSS 活用指針 ETSS 活用プロセス		ツール・システム化計画書	レビュー	
A.0.2.5	運用プロセスのマニュアル化	ETSS 活用プロセス ツール・システム化計画書		運用マニュアル	レビュー	推進者、管理者、メンバなどの立場ごとの運用マニュアル
A.0.3: 推進者の育成						
A.0.3.1	推進者教育の計画	ETSS 活用指針 推進運用チーム組織図 レベル判定チーム組織図		ETSS 推進者教育計画書	レビュー	対象要員、時期、場所、...
A.0.3.2	推進者教育の実施	ETSS 推進者教育カリキュラム ETSS 推進者教育用教材 ETSS 推進者マニュアル		組織内 ETSS 推進者の育成	確認テスト	
A.0.4: 導入教育の実施						
A.0.4.1	ETSS 導入教育の計画	ETSS 活用指針		ETSS 導入教育計画書	レビュー	
A.0.4.2	管理者向け運用説明会の実施	ETSS 活用指針 管理者向け運用マニュアル		運用に対する管理者の責任や役割の理解	確認テスト	
A.0.4.3	メンバ向け運用説明会の実施	ETSS 活用指針 メンバ向け運用マニュアル		運用に対するメンバの理解	確認テスト	
A.0.5: スキル基準の定義						
A.0.5.1	スキル項目の抽出	ETSS スキル基準		組織のスキル基準	レビュー	
A.0.5.2	スキルレベルのフェーズマッピング	ETSS スキル基準		組織のスキルレベル定義	レビュー	
A.0.5.3	スキル診断シートの作成	組織のスキル基準		スキル診断シート	レビュー 試行	
A.0.6: キャリア基準の定義						
A.0.6.1	職種別の定義	ETSS キャリア基準 組織のスキル基準		組織のキャリア基準	レビュー	
A.0.6.2	キャリアレベル定義	ETSS キャリア基準		組織のキャリアレベル定義	レビュー	
A.0.6.3	キャリアレベル判定基準定義	組織のキャリア基準 組織のキャリアレベル定義		キャリアレベル判定基準 判定ツール・システム	レビュー	
A.1: 計画						
A.1.1: 組織の計画						
A.1.1.1	要求 (ToBe モデル) の分析	プロジェクト計画書 組織体制図 ファンクション一覧など		組織の目標キャリア分布図 組織の目標スキル分布図	レビュー	組織が目標とする分布モデル
A.1.1.2	現状 (AsIs モデル) の把握	メンバのスキル診断結果		組織の現状キャリア分布図 組織の現状スキル分布図	レビュー	組織の現状のスキル・キャリア分布モデル把握
A.1.1.3	要求と現状の差異分析	組織の目標キャリア分布図 組織の目標スキル分布図 組織の現状キャリア分布図 組織の現状スキル分布図		差異分析結果	レビュー	目標と現状のギャップ分析
A.1.1.4	パフォーマンス計画の計画			組織のパフォーマンス計画計画書	レビュー	
A.1.1.5	要求事項の分配	差異分析結果		メンバごとの目標キャリアレベル メンバごとの目標スキル分布	レビュー	
A.1.2: 技術推進の計画						
A.1.2.1	組織外部からの人材調達計画	差異分析結果		外部人材調達計画書	レビュー	
A.1.2.2	人材育成カリキュラム推進の計画	差異分析結果		教育カリキュラム計画書	レビュー	
A.1.3: 個人の計画						
A.1.3.1	要求 (ToBe モデル) の把握	メンバごとの目標キャリアレベル メンバごとの目標スキル分布		-	-	目標とするスキル分布
A.1.3.2	現状 (AsIs モデル) の把握	スキル診断シート スキル・キャリア診断ツール・システム		メンバごとのスキル診断結果 メンバごとのキャリア診断結果	レビュー	スキル診断、キャリア診断 上長、レベル判定チームによる確認
A.1.3.3	要求と現状の差異分析	メンバごとの目標キャリアレベル メンバごとの目標スキル分布 メンバごとのスキル診断結果 メンバごとのキャリア診断結果		差異分析結果	レビュー	
A.1.3.4	パフォーマンス計画の計画			個人のパフォーマンス計画計画書	レビュー	
A.1.3.5	育成計画の立案	差異分析 教育カリキュラム計画書 教育カリキュラムリスト		個人の育成カリキュラム計画	レビュー	
A.2: 実施						
A.2.1: 人材育成 (教育・訓練) の実施						
A.2.1.1	教育・訓練の調達	教育カリキュラム計画書		教育カリキュラム (研修・訓練)	-	
A.2.1.2	教育・訓練の実施	教育カリキュラム (研修・訓練)		研修・訓練の実施	確認テスト アンケート スキル診断	
A.2.1.3	教育・訓練の評価データ収集	確認テスト アンケート スキル診断		教育訓練評価データ	レビュー	



A.2.2: 人材管理の実施					
A.2.2.1	人材管理の実施	参加人材のスキル診断結果 離職人材のスキル診断結果 組織の目標キャリア分布図 組織の目標スキル分布図	組織のキャリア分布図 組織のスキル分布図 差異分析結果	レビュー	リスクマネジメントに使用する ※必要に応じて「A.1.2: 技術 調達の計画」[A.1.3: 個人の計 画]を実施
A.2.3: パフォーマンス計画の実施					
A.2.3.1	パフォーマンス計画	生産性、品質、コスト、…などのパフォー マンス関連データ	プロジェクトパフォーマンス記録 メンバーごとのパフォーマンス記録	-	EPM ツールなどの利用
A.3: 評価					
A.3.1: 組織実績の評価					
A.3.1.1	要求事項に対する評価	プロジェクト実施結果 プロジェクトパフォーマンス記録	組織要求事項に対する評価報告書	レビュー	
A.3.1.2	計画事項に対する実績の評価	プロジェクト実施結果	組織計画事項に対する評価報告書	レビュー	
A.3.2: 技術調達実績の評価					
A.3.2.1	要求事項に対する評価	外部人材調達計画書 教育カリキュラム計画書 プロジェクト実施結果 プロジェクトパフォーマンス記録 メンバーごとのパフォーマンス記録 教育訓練評価データ	技術調達要求事項に対する評価報告書	レビュー	
A.3.2.2	計画事項に対する実績の評価	プロジェクト実施結果	技術調達計画事項に対する評価報告書	レビュー	
A.3.3: 個人実績の評価					
A.3.3.1	期待値に対する評価	メンバーごとの目標キャリアレベル メンバーごとの目標スキル分布図 メンバーごとのパフォーマンス記録 教育訓練評価データ	個人の期待値に対する評価報告書	レビュー	
A.4: 改善					
A.4.1: 運用プロセスの改善					
A.4.1.1	ツール・システムの改善	ツール・システム運用上の課題	ツール・システム計画書 ツール・システム改善の検討および実施	レビュー	
A.4.1.2	運用プロセスの改善	運用プロセス実施上の課題	ETSS 活用プロセス改善の検討及び実施 運用マニュアルの改訂	レビュー	
A.4.2: キャリア基礎の改善					
A.4.2.1	キャリア定義の改善	プロジェクト実施結果 メンバーのキャリア診断結果 メンバーごとのパフォーマンス記録	キャリア定義の改訂	レビュー	
A.4.2.2	キャリアレベル評価方法の改善	メンバーのキャリア診断結果 メンバーごとのパフォーマンス記録	キャリアレベル評価方法の改訂 ツール・システムへの反映 運用マニュアルの改訂	レビュー	
A.4.3: スキル基準の改善					
A.4.3.1	スキル項目の改善	プロジェクトの実施結果 メンバーのスキル診断結果 メンバーごとのパフォーマンス記録	スキル項目の改訂	レビュー	
A.4.3.2	スキルレベル評価方法の改善	メンバーのスキル診断結果 メンバーごとのパフォーマンス記録	スキルレベル評価方法の改訂 ツール・システムへの反映 運用マニュアルの改訂	レビュー	

作業項目 ID: 作業名称	使用する 作業標準	開始条件		終了条件		備考
		入力	成果物	検証方法		
B: ETSS 支援プロセス						
B.1: 教育						
B.1.1: 技術教育カリキュラム						
B.1.1.1	教育カリキュラムの企画・設計	教育対象人材のスキル分布 教育目標人材のスキル分布	教育カリキュラムリスト 教育カリキュラムシラバス など	レビュー		
B.1.1.2	教材の開発と調達	教育カリキュラムリスト 教育カリキュラムシラバスなど	教材(テキスト、教育コンテンツ など)	検査 試行		
B.1.1.3	講師の育成とアサインメント	講師の必要スキル分布 予定講師リスト	担当講師の確保	面談 スキル診断		
B.1.1.4	教育カリキュラムの実施	教材 担当講師 教室	教育カリキュラムの実施	確認テスト アンケート スキル診断		
B.1.1.5	教育カリキュラムの改善	確認テスト アンケート スキル診断	教育カリキュラム改善検討と実施	レビュー		
B.1.2: ETSS 推進者の育成カリキュラム						
B.1.2.1	教育カリキュラムの企画・設計	教育対象人材のスキル分布 教育目標人材のスキル分布	教育カリキュラムシラバス など	レビュー		
B.1.2.2	教材の開発と調達	教育カリキュラムシラバスなど	教材(テキスト、教育コンテンツ など)	検査 試行		
B.1.2.3	講師の育成とアサインメント	講師の必要スキル分布 予定講師リスト	担当講師の確保	面談 スキル診断		
B.1.2.4	教育カリキュラムの実施	教材 担当講師 教室	教育カリキュラムの実施	確認テスト アンケート スキル診断		
B.1.2.5	教育カリキュラムの改善	確認テスト アンケート スキル診断	教育カリキュラム改善検討と実施	レビュー		
B.1.3: 運用説明会支援						
B.1.3.1	運用説明会の企画・設計	運用マニュアル	説明会実施計画書	レビュー		
B.1.3.2	教材の開発と調達	説明会実施計画書 運用マニュアル	教材(テキスト、教育コンテンツ など)	検査 試行		
B.1.3.3	説明者の育成とアサインメント	説明会実施計画書 運用マニュアル	説明者の確保 説明会の予行練習	レビュー		
B.1.3.4	説明会の実施	教材 説明者 会場	説明会の実施	アンケート		
B.1.3.5	説明会の改善	アンケート	説明会の改善検討と実施	レビュー		



## 3.3.2 作業担当者の割振り

作業一覧表で規定した各作業の作業担当者の割振り表です。

作業名称ごとに所属、責任者、作業期間を記入します。

作業担当割振り表

作業項目 ID:作業名称	担当者					
	所属	リーダー	作業期間	所属	メンバ	作業期間
<b>A: ETSS 活用プロセス</b>						
<b>A.0: 準備</b>						
<b>A.0.1: ETSS 推進組織の立ち上げ</b>						
A.0.1.1: 推進組織委員の選抜とアサインメント						
A.0.1.2: 推進運用チームの立ち上げ						
A.0.1.3: レベル判定チームの立ち上げ						
<b>A.0.2: 運用プロセスの定義</b>						
A.0.2.1: ETSS 活用スコープの定義						
A.0.2.2: ステークホルダの分析と確定						
A.0.2.3: 運用プロセスのデモ・トレーニング						
A.0.2.4: 利用ツール・システムの選定						
A.0.2.5: 運用プロセスのマニュアル化						
<b>A.0.3: 推進者の育成</b>						
A.0.3.1: 推進者教育の計画						
A.0.3.2: 推進者教育の実施						
<b>A.0.4: 導入教育の実施</b>						
A.0.4.1: ETSS 導入教育の計画						
A.0.4.2: 管理者向け運用説明会の実施						
A.0.4.3: メンバ向け運用説明会の実施						
<b>A.0.5: スキル基準の定義</b>						
A.0.5.1: スキル項目の抽出						
A.0.5.2: スキルレベルのカスタマイズ						
A.0.5.3: スキル診断シートの作成						
<b>A.0.6: キャリア基準の定義</b>						
A.0.6.1: 職種の定義						
A.0.6.2: キャリアレベル定義						
A.0.6.3: キャリアレベル判定基準定義						
<b>A.1: 計画</b>						
<b>A.1.1: 組織の計画</b>						
A.1.1.1: 要求 (ToBe モデル) の分析						
A.1.1.2: 現状 (AsIs モデル) の把握						
A.1.1.3: 要求と現状の差異分析						
A.1.1.4: パフォーマンス計測の計画						
A.1.1.5: 要求事項の分配						
<b>A.1.2: 技術調達計画</b>						
A.1.2.1: 組織外部からの人材調達計画						
A.1.2.2: 人材育成カリキュラム調達の計画						
<b>A.1.3: 個人の計画</b>						
A.1.3.1: 要求 (ToBe モデル) の把握						
A.1.3.2: 現状 (AsIs モデル) の把握						
A.1.3.3: 要求と現状の差異分析						
A.1.3.4: パフォーマンス計測の計画						
A.1.3.5: 育成計画の立案						
<b>A.2: 実施</b>						
<b>A.2.1: 人材育成 (教育・訓練) の実施</b>						
A.2.1.1: 教育・訓練の調達						
A.2.1.2: 教育・訓練の実施						
A.2.1.3: 教育・訓練の評価データ収集						
<b>A.2.2: 人材管理の実施</b>						
A.2.2.1: 人材管理の実施						
<b>A.2.3: パフォーマンス計測の実施</b>						
A.2.3.1: パフォーマンス計測						
<b>A.3: 評価</b>						
<b>A.3.1: 組織実績の評価</b>						
A.3.1.1: 要求事項に対する評価						
A.3.1.2: 計画事項に対する実績の評価						
<b>A.3.2: 技術調達実績の評価</b>						
A.3.2.1: 要求事項に対する評価						
A.3.2.2: 計画事項に対する実績の評価						

A.3.3: 個人実績の評価						
A.3.3.1: 期待値に対する評価						
A.4: 改善						
A.4.1: 運用プロセスの改善						
A.4.1.1: ツール・システムの改善						
A.4.1.2: 運用プロセスの改善						
A.4.2: キャリア基準の改善						
A.4.2.1: キャリア定義の改善						
A.4.2.2: キャリアレベル評価方法の改善						
A.4.3: スキル基準の改善						
A.4.3.1: スキル項目の改善						
A.4.3.2: スキルレベル評価方法の改善						

作業項目		担当者				
ID: 作業名称		所属	リーダー	作業期間	所属	メンバ
B: ETSS 支援プロセス						
B.1: 教育						
B.1.1: 技術教育カリキュラム						
B.1.1.1:	教育カリキュラムの企画・設計					
B.1.1.2:	教材の開発と調達					
B.1.1.3:	講師の育成とアサインメント					
B.1.1.4:	教育カリキュラムの実施					
B.1.1.5:	教育カリキュラムの改善					
B.1.2: ETSS 推進者の育成カリキュラム						
B.1.2.1:	教育カリキュラムの企画・設計					
B.1.2.2:	教材の開発と調達					
B.1.2.3:	講師の育成とアサインメント					
B.1.2.4:	教育カリキュラムの実施					
B.1.2.5:	教育カリキュラムの改善					
B.1.3: 運用説明会支援						
B.1.3.1:	運用説明会の企画・設計					
B.1.3.2:	教材の開発と調達					
B.1.3.3:	説明者の育成とアサインメント					
B.1.3.4:	説明会の実施					
B.1.3.5:	説明会の改善					

# ETSS 3.3.3 作業計画

全体の詳細計画表です。

PERT (Program Evaluation and Review Technique) などを使用し計画の合理性、無理がないかなども確認できます。

## 作業計画

作業項目	役割分担			見積り															
	担当	調査	認可		1週	2週	3週	4週	5週	6週	7週	8週	9週	10週	11週	12週	13週	14週	15週
A: ETSS活用プロセス																			
A.0: 準備																			
A.0.1: ETSS推進組織の立ち上げ																			
A.0.1.1: 推進組織委員の選抜とアサインメント																			
A.0.1.2: 推進運用チームの立ち上げ																			
A.0.1.3: レベル判定チームの立ち上げ																			
A.0.2: 運用プロセスの定義																			
A.0.2.1: ETSS活用スコープの定義																			
A.0.2.2: システムレベルの分析と確定																			
A.0.2.3: 運用プロセスのチャートリング																			
A.0.2.4: 利用ツール・システムの選定																			
A.0.2.5: 運用プロセスのマニュアル化																			
A.0.3: 推進者の育成																			
A.0.3.1: 推進者教育の計画																			
A.0.3.2: 推進者教育の実施																			
A.0.4: 導入教育の実施																			
A.0.4.1: ETSS導入教育の計画																			
A.0.4.2: 管理者向け運用説明会の実施																			
A.0.4.3: メンバ向け運用説明会の実施																			
A.0.5: スキル基準の定義																			
A.0.5.1: スキル項目の抽出																			
A.0.5.2: スキルレベルのカスタマイズ																			
A.0.5.3: スキル診断シートの作成																			
A.0.6: キャリア基準の定義																			
A.0.6.1: 職種の定義																			
A.0.6.2: キャリアレベル定義																			
A.0.6.3: キャリアレベル判定基準定義																			
A.1: 計画																			
A.1.1: 組織の計画																			
A.1.1.1: 要求 (ToBeモデル) の分析																			
A.1.1.2: 現状 (AsIsモデル) の把握																			
A.1.1.3: 要求と現状の差異分析																			
A.1.1.4: パフォーマンス計測の計画																			
A.1.1.5: 要求事項の分配																			
A.1.2: 技術調達の計画																			
A.1.2.1: 組織外部からの人材調達計画																			
A.1.2.2: 人材育成カリキュラム調達の計画																			
A.1.3: 個人の計画																			
A.1.3.1: 要求 (ToBeモデル) の把握																			
A.1.3.2: 現状 (AsIsモデル) の把握																			
A.1.3.3: 要求と現状の差異分析																			
A.1.3.4: パフォーマンス計測の計画																			
A.1.3.5: 育成計画の立案																			
A.2: 実施																			
A.2.1: 人材育成 (教育・訓練) の実施																			
A.2.1.1: 教育・訓練の調達																			
A.2.1.2: 教育・訓練の実施																			
A.2.1.3: 教育・訓練の評価データ収集																			
A.2.2: 人材管理の実施																			
A.2.2.1: 人材管理の実施																			
A.2.3: パフォーマンス計測の実施																			
A.2.3.1: パフォーマンス計測																			

作業項目		役割分担			見積り														
ID	作業名称	担当	照査	認可	1週	2週	3週	4週	5週	6週	7週	8週	9週	10週	11週	12週	13週	14週	15週
<b>A.3: 評価</b>																			
	<b>A.3.1: 組織実績の評価</b>																		
	A.3.1.1 要求事項に対する評価																		
	A.3.1.2 計画事項に対する実績の評価																		
	<b>A.3.2: 技術調達実績の評価</b>																		
	A.3.2.1 要求事項に対する評価																		
	A.3.2.2 計画事項に対する実績の評価																		
	<b>A.3.3: 個人実績の評価</b>																		
	A.3.3.1 期待値に対する評価																		
<b>A.4: 改善</b>																			
	<b>A.4.1: 運用プロセスの改善</b>																		
	A.4.1.1 ツール・システムの改善																		
	A.4.1.2 運用プロセスの改善																		
	<b>A.4.2: キャリア基準の改善</b>																		
	A.4.2.1 キャリア定義の改善																		
	A.4.2.2 キャリアレベル評価方法の改善																		
	<b>A.4.3: スキル基準の改善</b>																		
	A.4.3.1 スキル項目の改善																		
	A.4.3.2 スキルレベル評価方法の改善																		
<b>B: ETSS 支援プロセス</b>																			
	<b>B.1: 教育</b>																		
	<b>B.1.1: 技術教育カリキュラム</b>																		
	B.1.1.1 教育カリキュラムの企画・設計																		
	B.1.1.2 教材の開発と調達																		
	B.1.1.3 講師の育成とアサインメント																		
	B.1.1.4 教育カリキュラムの実施																		
	B.1.1.5 教育カリキュラムの改善																		
	<b>B.1.2: ETSS 推進者の育成カリキュラム</b>																		
	B.1.2.1 教育カリキュラムの企画・設計																		
	B.1.2.2 教材の開発と調達																		
	B.1.2.3 講師の育成とアサインメント																		
	B.1.2.4 教育カリキュラムの実施																		
	B.1.2.5 教育カリキュラムの改善																		
	<b>B.1.3: 運用説明会支援</b>																		
	B.1.3.1 運用説明会の企画・設計																		
	B.1.3.2 教材の開発と調達																		
	B.1.3.3 説明者の育成とアサインメント																		
	B.1.3.4 説明会の実施																		
	B.1.3.5 説明会の改善																		

# 3.4 スキル基準 スキル診断シート

第1階層	第2階層	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由
		入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4	
1 通信	1 有線						
	2 無線						
	3 放送						
	4 インターネット						
2 情報処理	1 情報入力						
	2 セキュリティ						
	3 データ処理						
	4 情報出力						
3 マルチメディア	1 音声						
	2 静止画						
	3 動画						
	4 統合						
4 ユーザインタフェース	1 人間系入力						
	2 人間系出力						
5 ストレージ	1 メディア						
	2 インタフェース						
	3 ファイルシステム						
6 計測・制御	1 理化学系入力						
	2 計測・制御処理						
	3 理化学系出力						
7 プラットフォーム	1 プロセッサ						
	2 基本ソフトウェア						
	3 支援機能						

	評価文言
	CANのプロトコルスタックを用い通信の設計ができる
	FlexRayのプロトコルスタックを用い通信の設計ができる
	マルチメディア系車載通信（MOST/IEEE1394）のプロトコルスタックを用い通信の設計ができる
	通信（低速CAN/LIN）のプロトコルスタックを用い通信の設計ができる
	マルチメディア系車外通信（DSRC等）のプロトコルスタックを用い通信の設計ができる
	暗号化技術を用い暗号化処理を設計できる
	フィルタリング技術を用いた処理を設計できる
	音声系データ処理を利用した処理を設計できる
	映像系データ処理を利用した処理を設計できる
	表示系データ処理を利用した処理を設計できる
	EEPROMを用いた処理を設計できる
	フラッシュを用いた処理を設計できる
	ハードディスクを用いた処理を設計できる
	センサを使ったデータ処理を設計できる
	モータをコントロールする機能を設計できる
	電源、SLEEP、WakeUPをコントロールする機能を設計できる
	アクチュエータを使ったデータ処理を設計できる
	RTOS（ $\mu$ ITRON/OSEK）を用いた機能を設計できる
	プロセッサリソースを用いたドライバを設計できる
	ICEを使用しデバッグできる
	オンチップデバッグ環境を使用しデバッグできる
	シミュレータを使用しソフトウェアを解析できる

第1階層	第2階層	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由
		入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4	
1 通信	1 有線						
	2 無線						
	3 放送						
	4 インターネット						
2 情報処理	1 情報入力						
	2 セキュリティ						
	3 データ処理						
	4 情報出力						
3 マルチメディア	1 音声						
	2 静止画						
	3 動画						
	4 統合						
4 ユーザインタフェース	1 人間系入力						
	2 人間系出力						
5 ストレージ	1 メディア						
	2 インタフェース						
	3 ファイルシステム						
6 計測・制御	1 理化学系入力						
	2 計測・制御処理						
	3 理化学系出力						
7 プラットフォーム	1 プロセッサ						
	2 基本ソフトウェア						
	3 支援機能						



評価文言	
	CANのプロトコルスタックを作ることができる
	FlexRayのプロトコルスタックを作ることができる
	マルチメディア系車載通信 (MOST/IEEE1394) のプロトコルスタックを作ることができる
	通信 (低速 CAN/LIN) のプロトコルスタックを作ることができる
	マルチメディア系車外通信 (DSRC 等) のプロトコルスタックを作ることができる
	暗号化ミドルウェアを構築できる
	フィルタリング技術を構築できる
	音声系データ処理を構築できる
	映像系データ処理を構築できる
	表示系データ処理を構築できる
	EEPROM ドライバを構築できる
	フラッシュドライバを構築できる
	ハードディスクドライバを構築できる
	センサを使ったデータ処理を設計できる (⇒ センサ制御ドライバを構築できる)
	モータをコントロールする機能を設計できる (⇒ モータ制御ドライバを構築できる)
	電源、SLEEP、WakeUP をコントロールする機能を設計できる (⇒電源、SLEEP、WakeUP などの状態制御処理を構築できる)
	アクチュエータを使ったデータ処理を設計できる (⇒ アクチュエータ制御ドライバを構築できる)
	RTOS (μ ITRON/OSEK) を構築できる
	プロセッサリソースを用いたドライバを構築
	ICE のためのチップ仕様を構築できる
	オンチップデバッグ機能を構築できる
	シミュレータを構築できる

第1階層		第2階層		スキルレベル					
				入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4	
1	システム要求分析	1	要求の獲得と調整						
		2	システム分析と要求定義						
		3	システム分析と要求定義のレビュー						
2	システム方式設計	1	ハードウェアとソフトウェア等の機能および性能分担の決定						
		2	実現可能性の検証とデザインレビュー						
3	ソフトウェア要求分析	1	ソフトウェア要求事項の定義						
		2	ソフトウェア要求事項の評価・レビュー						
4	ソフトウェア方式設計	1	ソフトウェア構造の決定						
		2	ソフトウェア構造のデザインレビュー						
5	ソフトウェア詳細設計	1	ソフトウェアの詳細設計						
		2	ソフトウェアの詳細設計のレビュー						
6	ソフトウェアコード作成とテスト	1	プログラムの作成とプログラムテスト項目の抽出						
		2	コードレビューとプログラムテスト項目のデザインレビュー						
		3	プログラムテストの実施						
7	ソフトウェア結合	1	ソフトウェア結合テスト仕様の設計						
		2	ソフトウェア結合テストの実施						
8	ソフトウェア適格性確認テスト	1	ソフトウェア適格性確認テストの準備とレビュー						
		2	ソフトウェア適格性確認テストの実施						
9	システム結合	1	テスト項目抽出とテスト手順の決定およびレビュー						
		2	システム結合テストの実施						
10	システム適格性確認テスト	1	システム適格性確認テストの準備とレビュー						
		2	システム適格性確認テストの実施						

スキルレベル判定根拠・理由	評価文言
	インタビュー技法を駆使し、顧客の要求を引き出しシステム要求仕様書を作成することができる
	製品仕様、操作仕様、制御仕様などを理解し、設計に必要な情報を抽出し、システム要求仕様書を作成することができる
	マーケティング手法を使い適切な顧客要求を明確にし、組込み製品企画書を作成することができる
	コンセプトモデリングを駆使し、要求条件の分析を行い、実現すべきシステム要求定義書を作成することができる
	タイミングチャートを使って、タスクの時系列の問題を解決し、システム分析をすることができる
	状態遷移表を使って、システム全体の状態とイベントの対応を説明することができる
	システム要求事項を理解することができる
	インスペクションの実施手順を理解し、システム要求仕様書レビューのモデレータを務めることができる
	機能図をもとに、ハードウェアの機能を理解しソフトウェアによる制御項目を抽出することができる
	ハードウェアのマニュアルなどを用いた、ソフトウェアによる制御項目、制御順序の設計をすることができる
	ハードウェア、ソフトウェアの機能分担をしたブロック図を作成することができる
	要求仕様より実現すべきデバイス構成の検討、把握、理解ができる
	ベンチマークにより実現可能性の検証を行うことができる
	ハードウェアとソフトウェアの性能を理解し、要求された性能が実現できることを検証することができる
	使用するリアルタイム OS を決定し、顧客のソフトウェア要求を仕様書としてまとめることができる
	ソフトウェア開発において、開発モデルに最適な手法を選定することができる
	状態遷移図を使い、システム全体の状態とイベントの対応を説明することができる
	デザインレビューにより要求事項を評価することができる
	ウォークスルーにより要求事項を評価することができる
	要求機能を実現するためのソフトウェアブロック構造を決定することができる
	クラス図、コラボレーション図などから、詳細なクラス図やシーケンス図を記述することができる
	コンピュータアーキテクチャを考慮し、ソフトウェア構造を決定することができる
	ウォークスルーを行いソフトウェア設計の正当性を確認することができる
	結合度チェックを行いモジュール間の不要な関連をなくすことで、プログラムの良否の確認を行うことができる
	開発プロジェクトに最適なソフトウェア設計手法を用いてソフトウェアの詳細設計を行うことができる
	タスクの状態遷移や優先度を理解し、システムに要求されたリアルタイム性を保証するタスクごとの優先順位を決定することができる
	使用するリアルタイム OS の特性に合わせたソフトウェアの詳細設計を行うことができる
	デザインレビューを行いソフトウェア詳細設計の正当性を確認することができる
	ウォークスルーを行いソフトウェア詳細設計の正当性を確認することができる
	開発プロジェクトに最適なコーディングルールを作成することができる
	開発システムに最適なコンパイルオプションの選定を行うことができる
	C、C++ 等の開発言語を使って、モジュールなど関数群のコーディングを行うことができる
	ホワイトボックステスト/ブラックボックステストについて理解し、単体テスト項目を設計することができる
	単体テストの実行環境を構築することができる
	静的、動的解析ツールを使用してソフトウェアの品質チェックを行うことができる
	カバレッジツールなどを使い、バスの網羅度を数値化することができる
	ソフトウェア結合テストの方針を決定することができる
	ソフトウェア結合テストに必要なスタブ・ドライバの作成を行うことができる
	処理速度を意識したテスト仕様、データ量の設計を行うことができる
	信頼性成長曲線を使用し、ソフトウェア結合テストの終了を判断することができる
	回帰テストを行い、修正内容が正しいことを判断することができる
	ICE を使用し、プログラムの不具合を発見し、修正結果に不具合がないことを確認することができる
	入出力仕様書から、テスト入力条件仕様書を作成することができる
	テストの効率的な実行順序を計画することができる
	ウォークスルーによってテスト項目漏れがないことを確認することができる
	使用する機材等のテスト環境を構築することができる
	実機を使用して入出力仕様から機能をテストすることができる
	テスト結果を整理し、ソフトウェア適格性確認テストの評価を行うことができる
	システム設計書に定義された品質特性に従ったテスト項目の作成をすることができる
	ハードウェア、ソフトウェアの実現すべき機能を明確に分類したテスト内容の評価を行うことができる
	テスト環境の整備を行うことができる
	ソフトウェア要求に定義された品質特性に従ったテストを実施することができる
	実機を使用して、入出力仕様をもとに機能テストを行うことができる
	システム要求仕様に基づいた品質特性を満足するテスト項目を作成することができる
	レビュー計画を立案し、最適なレビュー時期、メンバーを選定することができる
	システムに要求された品質特性に従ったテストを実施することができる
	信頼性品質特性に基づいた運用手順書、障害手順書に従い、運用・障害対応テストを行うことができる
	テストの実施結果から評価報告書を作成することができる

第1階層	第2階層	スキルレベル					スキルレベル判定根拠・理由
		入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4	
1 プロジェクトマネジメント	1 統合マネジメント						
	2 スコープマネジメント						
	3 タイムマネジメント						
	4 コストマネジメント						
	5 品質マネジメント						
	6 組織マネジメント						
	7 コミュニケーションマネジメント						
	8 リスクマネジメント						
	9 調達マネジメント						
2 プロセスマネジメント	1 開発プロセス設定						
	2 知財マネジメント						
	3 開発環境マネジメント						
	4 構成管理・変更管理						

第1階層	第2階層	スキルレベル					
		入力	Lv1	Lv2	Lv3	Lv4	
1 パーソナルスキル	1 コミュニケーション						
	2 ネゴシエーション						
	3 リーダシップ						
	4 問題解決						
2 ビジネススキル	1 経営						
	2 会計						
	3 マーケティング						
	4 HCM (ヒューマンキャピタルマネジメント)						

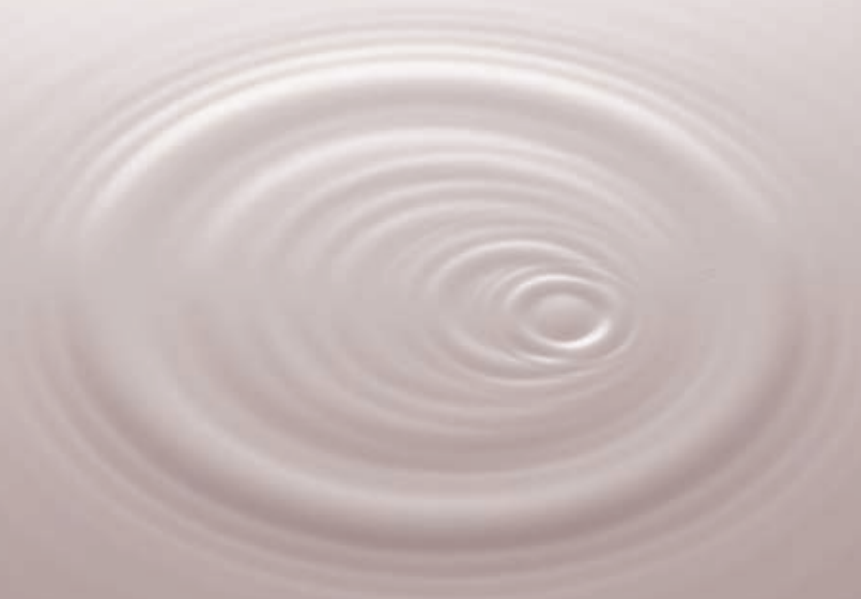
	評価文言
	プロジェクト計画法（コスト、スケジュール計画など）を使ってプロジェクト計画を作成することができる
	リーダーシップ、コミュニケーション能力、交渉力など発揮してステークホルダと良好な関係のもと、プロジェクト計画を実行することができる
	実績測定の結果からスケジュール、コスト、リスク、品質、要員配置など影響範囲を把握し変更管理を実行することができる
	利益／コスト分析によりプロジェクト目標（コスト、スケジュール、品質など）を定量的に設定したスコープを記述することができる
	開発計画を作成し、プロジェクトの目標／必要タスク／必要成果物の定義を行うことができる
	作業結果が定義されたプロジェクト・スコープに照らして正しく完了したか検査を行い、完了基準の承認を得ることができる
	アクティビティリストなどから条件分岐ダイアグラム法を使って作業順序を定めるプロジェクト・ネットワーク図を作成することができる
	過去の類似のアクティビティ実績値を用いる類推見積りにより作業所要期間を見積もることができる
	スケジュール変更管理ルールを作成、使用してスケジュール管理上のスケジュールの変更を行うことができる
	WBSや必要リソース量などからプロジェクト初期段階に類推見積りによるリソースのコスト見積りを行うことができる
	設定した実績報告ルールに従い実績測定を行いコスト管理を行うことができる
	変更や問題への是正策に対する追加の計画を策定し、コスト見積り改訂や予算更新などコスト変更管理手続きを行うことができる
	利益／コスト分析によりプロジェクトに適合する品質基準・運用基準を明確にした品質計画を作成することができる
	QMSによる品質特性を理解し、品質を評価することができる
	プロジェクトの遂行結果を分析し要求品質基準に適合しているか監視し、不満足な結果への品質改善を行うことができる
	組織編制標準を使ってプロジェクト体制図を作成することができる
	配員折衝による要員調達を行うことができる
	個人スキルを把握したうえでチーム育成計画を作成し、その計画に準じたチーム育成を行うことができる
	ステークホルダ分析を行い要求を特定してコミュニケーション・マネジメント計画を作成することができる
	実績レビューを実施し、実績報告書を作成し配布を行うことができる
	プロジェクト報告書を使用してプロジェクトの公式記録とするプロジェクト完了手続きを行うことができる
	リスク・マネジメント計画を策定することができる
	特性要因図など図解技法を使ってプロジェクトのリスク識別（リスク事象とその影響の特定）を行うことができる
	定期的なプロジェクト・リスクの見直しを行い、リスクの監視・管理を行うことができる
	社内基準に基づいて調達先業者を選定することができる
	検収条件の確認など発注交渉を行い、発注する納入者の選定を行うことができる
	契約の未了事項を解決し、体系的なレビューの調達監査により納入者との契約を完了することができる
	社内の開発手法選定基準により、的確な開発手法選定することができる
	社内の開発モデル基準により、最適な開発モデルを設定することができる
	社内のデザインレビュー設定基準により、レビュープロセスの設定することができる
	特許権申請手続きによる適正な特許申請をすることができる
	著作権法を理解して知的財産権に関する法規の運用、利用をすることができる
	特許権、著作権に抵触しないことを確認することができる
	開発ツール環境整備計画の立案を行い、開発環境整備計画を策定することができる
	開発業務を分析し最適な開発環境を選定することができる
	開発環境の評価を行い開発環境管理を行うことができる
	プロセス変更管理ルールに従い開発プロセス変更管理を行うことができる
	構成管理運用規則を理解し運用規則に従って構成管理を行うことができる
	構成管理ツールによる構成管理を行うことができる

スキルレベル判定根拠・理由	評価文言
	話す、聞く、書くなど
	質問、調査、主張など
	能力開発、時間管理、動機付けなど
	着眼、発想、問題解決、分析、論理思考など
	分析、戦略、評価など
	財務分析、経理など
	分析、市場調査、戦略など
	人事戦略、要員管理、能力開発など



# Part 4

## 演習問題編





## 演習 1 スキル項目の抽出

### 課題 1

あなたが所属する組織では、次期戦略製品を開発するにあたり、必要となる技術スキル分析を行うことになりました。

これまでの経験や知識をもとに、「仮想の次期戦略製品」を決めてください。

「仮想の次期戦略製品」で使用する技術スキルの項目を、できるだけたくさん抽出してください。

### 課題 2

「技術要素」「開発技術」「管理技術」の各カテゴリごとに、適切な階層を定義し、課題 1 で抽出したスキル項目を P106 のワークシート①、②、③にそれぞれ分類してください。



## 演習 1

# 課題 1 のワークシート

(仮定の) 次期戦略製品

次期戦略製品で使用する技術スキル

技術要素

開発技術

管理技術

# 演習 1

# 課題2のワークシート①-1

## 技術要素

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	スキル項目
1 通信	1 有線			
	2 無線			
	3 放送			
	4 インターネット			
2 情報処理	1 情報入力			
	2 セキュリティ			
	3 データ処理			
	4 情報出力			
3 マルチメディア	1 音声			
	2 静止画			
	3 動画			
	4 統合			

# 演習 1

# 課題2のワークシート①-2

## 技術要素

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	スキル項目
4 ユーザインタフェース	1 人間系入力			
	2 人間系出力			
5 ストレージ	1 メディア			
	2 インタフェース			
	3 ファイルシステム			
6 計測・制御	1 理化学系入力			
	2 計測・制御処理			
	3 理化学系出力			
7 プラットフォーム	1 プロセッサ			
	2 基本ソフトウェア			
	3 支援機能			

# 演習 1

# 課題2のワークシート②-1

## 開発技術

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	スキル項目
1	システム要求分析	1 要求の獲得と調整		
		2 システム分析と要求定義		
		3 システム分析と要求定義のレビュー		
2	システム方式設計	1 ハードウェアとソフトウェア間の機能および性能分担の決定		
		2 実現可能性の検証とデザインレビュー		
3	ソフトウェア要求分析	1 ソフトウェア要求事項の定義		
		2 ソフトウェア要求事項の評価・レビュー		
4	ソフトウェア方式設計	1 ソフトウェア構造の決定		
		2 ソフトウェア構造のデザインレビュー		
5	ソフトウェア詳細設計	1 ソフトウェアの詳細設計		
		2 ソフトウェアの詳細設計のレビュー		

# 演習 1

# 課題2のワークシート②-2

## 開発技術

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	スキル項目
6	ソフトウェアコード作成とテスト	1	プログラムの作成とプログラムテスト項目の抽出	
		2	コードレビューとプログラムテスト項目のデザインレビュー	
		3	プログラムテストの実施	
7	ソフトウェア結合	1	ソフトウェア結合テスト仕様の設計	
		2	ソフトウェア結合テストの実施	
8	ソフトウェア適格性確認テスト	1	ソフトウェア適格性確認テストの準備とレビュー	
		2	ソフトウェア適格性確認テストの実施	
9	システム結合	1	テスト項目抽出とテスト手順の決定およびレビュー	
		2	システム結合テストの実施	
10	システム適格性確認テスト	1	システム適格性確認テストの準備とレビュー	
		2	システム適格性確認テストの実施	

# 演習 1

# 課題2のワークシート③

## 管理技術

第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	スキル項目
1	プロジェクト マネジメント	1 統合マネジメント		
		2 スコープマネジメント		
		3 タイムマネジメント		
		4 コストマネジメント		
		5 品質マネジメント		
		6 組織マネジメント		
		7 コミュニケーション マネジメント		
		8 リスクマネジメント		
		9 調達マネジメント		
2	プロセス マネジメント	1 開発プロセス設定		
		2 知財マネジメント		
		3 開発環境マネジメント		
		4 構成管理・変更 管理		

## 技術要素

TCP/IP、USB、Bluetooth、IrDA、VoIP、PPP、EPG（電子番組表）、RDB、ODBC、マークアップランゲージ、MP3、JPEG、PNG、H.264、MPEG2/4、マウス制御、 $\alpha$ ブレンドイング、3DCG、リムーバブルメディア、ATA/ATAPI、SCSI、PCMCIA、ISO9600、A/D変換、圧力センサ、モータ制御、ARM系プロセッサ、SH系プロセッサ、組込みLinux、 $\mu$ ITRON、ソフトウェア更新、トレース

## 開発技術

インタビュー技法、特性要因図、UML、状態遷移表、レビュー技法、レビューチェックシート、FTA、パフォーマンス設計技法、ベンチマーク技法、構造化分析技法、ウォークスルー技法、形式検証技法、オブジェクト設計技法、コーディング作法、C言語、Java、テストカバレッジツール、c PPUUnit、パステスト技法、ICE、組織のストレステスト規約、バグトラッキングツール

## 管理技術

スパイラル型開発、EVM技法、WBS、アローダイアグラム法、ガントチャート、類推見積り技法、ベンチマーキング技法、責任分担マトリックス技法、OBS、デルファイ法、ETSSスキル基準、GPL、SLCP、cvs、バグトラッキングツール



## 演習 2 スキル診断

### 課題 1

スキル診断シートに、あなたの「技術要素」スキルについて、それぞれスキルレベル（1～4）を記入してください。（未経験はスキルレベル 0）

### 課題 2

スキル診断シートに、あなたの「開発技術」スキルについて、それぞれスキルレベル（1～4）を記入してください。（未経験はスキルレベル 0）

### 課題 3

スキル診断シートに、あなたの「管理技術」スキルについて、それぞれスキルレベル（1～4）を記入してください。（未経験はスキルレベル 0）



## 演習 2

# 課題 1 のワークシート

スキルカテゴリー	スキル粒度		スキルレベル	評価文言(使える) 要求された機能を実現するために
	第1階層	第2階層		
技術要素	通信	有線通信	1	TCP/IP技術要素を組み込むことができる
		無線通信		USB技術要素を組み込むことができる
		インターネット		Bluetooth技術要素を組み込むことができる
				IrDA技術要素を組み込むことができる
				VoIP技術要素を組み込むことができる
	情報処理	情報入力		PPP/PPPoE技術要素を組み込むことができる
		セキュリティ		EPG(電子番組表)技術要素を組み込むことができる
		データ処理		DTP技術要素を組み込むことができる
				AES技術要素を組み込むことができる
				ROB技術要素を組み込むことができる
	マルチメディア	情報出力		ODBC技術要素を組み込むことができる
		音声		マークアップランゲージ技術要素を組み込むことができる
		静止画		AAC技術要素を組み込むことができる
		動画		MP3技術要素を組み込むことができる
		総合		JPEG技術要素を組み込むことができる
ユーザインタフェース	人間系入力		PNG技術要素を組み込むことができる	
	人間系出力		H.264技術要素を組み込むことができる	
			FlashPlayer技術要素を組み込むことができる	
			MPEG2/4技術要素を組み込むことができる	
			マウスドライバ技術要素を組み込むことができる	
ストレージ	メディア		タブレットドライバ技術要素を組み込むことができる	
	インタフェース		細込み向けWindowsシステム(2D、3D)技術要素を組み込むことができる	
	ファイルシステム		αプレディング技術要素を組み込むことができる	
			3DCG技術要素を組み込むことができる	
			リムーバブルメモリ制御技術要素を組み込むことができる	
計測・制御	理化学系入力		HD制御技術要素を組み込むことができる	
	計測・制御処理		光ディスク制御技術要素を組み込むことができる	
	理化学系出力		ATA/ATAPI-4技術要素を組み込むことができる	
			SCSI技術要素を組み込むことができる	
			PCM/JA技術要素を組み込むことができる	
プラットフォーム	プロセッサ		UDF規格に準拠したプログラムを組み込むことができる	
			ISO9660規格に準拠したプログラムを組み込むことができる	
			A/D変換技術要素を組み込むことができる	
			圧力センサ技術要素を組み込むことができる	
			モータ制御技術要素を組み込むことができる	
支援機能			D/A変換技術要素を組み込むことができる	
			ステッピングモータ制御技術要素を組み込むことができる	
			ARM系プロセッサ技術要素を組み込むことができる	
			SH-系プロセッサ技術要素を組み込むことができる	
			μITRONプラットフォーム技術要素を組み込むことができる	
		組み込みLinuxプラットフォーム技術要素を組み込むことができる		
		Symbianプラットフォーム技術要素を組み込むことができる		
		ソフトウェアアップデート技術要素を組み込むことができる		
		操作トレース技術要素を組み込むことができる		

# 演習 2

# 課題 2 のワークシート

スキルカテゴリ	第1階層 システム要求分析	スキル粒度				評価文言
		第2階層 要求の獲得と調整	1	2	3	
開発技術	システム要求分析	要求の獲得と調整				インタビュ技法を使用し、顧客の要求を引出しシステム要求仕様書を作成することができる
						特定要件図を用いてシステムに対する要求事項の優先順位を分析・調整することができる
	システム分析と要求定義	システム分析と要求定義				UMLのユースケース図を利用して、要求条件の分析を行い、実現すべきシステム要求定義書を作成できる
						状態遷移表を使ってシステム全体の状態とイベントの対応を図示することができる
	システム分析と要求定義のレビュー	システム分析と要求定義のレビュー				レビュー技法にのっとりシステム要求仕様書をレビューできる
						レビュー技法にのっとりシステム要求仕様書の達成度の判定と是正箇所を指摘することができる
	システム方式設計	ハードウェアソフトウェア間の機能および性能分担の決定 実現可能性の検証と デザインレビュー				FTA(Fault Tree Analysis)手法を用いてシステムのフォールトトレナート方式を分析できる
						ハンチーマーク技法を駆使してハードウェアとソフトウェアのトレードオフ設計ができる
	ソフトウェア要求分析	ソフトウェア要求事項の定義				ベンチマーク技法によりシステム方式設計の妥当性を確認できる
						構造化分析技法を用いてソフトウェア要求事項を分類・定義することができる
	ソフトウェア方式設計	ソフトウェア要求事項の評価・レビュー				状態遷移図を使い、システム全体の状態とイベントの対応を説明することができる
						レビュー技法により要求事項を評価することができる
	ソフトウェア方式設計	ソフトウェア構造の決定				ウォークスルー技法により要求事項を準備することができる
						UMLのクラス図によりソフトウェア構造を記述することができる
	ソフトウェア詳細設計	ソフトウェア構造のデザインレビュー				構造化設計技法を用いてソフトウェアモジュール間のインタフェースを設計・記述することができる
					ウォークスルー技法を用いてソフトウェア構造設計を評価することができる	
ソフトウェア詳細設計	ソフトウェア詳細設計				形式検証技法を用いてソフトウェアモジュール間のインタフェースの妥当性を検証できる	
					オブジェクト設計技法を用いてソフトウェア詳細設計を実現できる	
ソフトウェアコード作成とテスト	ソフトウェア詳細設計のレビュー				レビュー技法にのっとりソフトウェア詳細設計を評価できる	
					ウォークスルー技法を行いソフトウェア詳細設計の正当性を確認することができる	
ソフトウェアコード作成とテスト	プログラムの作成と コードレビューと プログラムテスト項目の抽出 プログラムテストの実施				コーディング技法を利用して開発プロセスに最適なコーディングルールを作成することができる	
					C言語でプログラムミングできる	
ソフトウェア結合	プログラムの作成と コードレビューと プログラムテスト項目の抽出 プログラムテストの実施				ヘアプログラマングによって、ソフトウェアコードのレビューができる	
					テストカバレッジツールを用いて、テストケースの網羅性を評価できる	
ソフトウェア結合	ソフトウェア結合テスト仕様書の設計				静的、動的解析ツールを使用してソフトウェアの品質チェックを行うことができる	
					appUnitを使用し、ソフトウェアモジュールテストを自動化できる	
ソフトウェア結合	ソフトウェア結合テストの実施				テストケースの網羅性を評価できる	
					組織のドキュメント規定にのっとりソフトウェア結合テスト仕様書を作成することができる	
ソフトウェア結合	ソフトウェア結合テスト手順の決定 およびレビュー				回歸テスト技法を用いて、不具合の修正内容が正しいかを判断することができる	
					ICEを使用し、プログラムの不具合を分析し原因を特定することができる	
ソフトウェア結合	ソフトウェア結合テストの実施				組織のセキュリティ基準にのっとりシステムセキュリティに関する結合テストケースを抽出できる	
					組織のドキュメント規定にのっとりシステムセキュリティに関する結合テストケースを抽出できる	
					ハットチェックツールを利用して担当機能の不具合を管理できる	
					組織のテスト環境による、高負荷に関するシステム結合試験を実施できる	

## 演習 2

## 課題 3 のワークシート

スキルカテゴリ	スキル程度		スキルレベル				評価文言		
	第1階層	第2階層	1	2	3	4			
管理技術	プロジェクト マネジメント	統合 マネジメント					スライラル型開発のプロジェクト開発計画を立案できる		
							EVM技法によるスケジュールと資源の統合計画を立案できる		
							機能分析技法を用い、プロジェクト成果物を分析しスコア定義書を作成できる		
							WBSによるプロジェクトの作業項目の明確化を実施できる		
							アロウダイアグラム(ADM)法を用いてプロジェクトスケジュールを分析できる		
							ガントチャートを用いてプロジェクトスケジュールの予実管理ができる		
							見積見積り技法を用いてプロジェクトコストを見積もりできる		
							EVM技法を用いてプロジェクトの最終コストを予測できる		
							ベンチマーキング技法を使ってプロジェクトの品質計画を定量的に立案できる		
							サンプリング技法を使って品質計画に対するプロジェクトの品質状況を把握できる		
							責任分担マトリクス技法を使って、プロジェクトにおける責任の範囲と分担を立案できる		
							OBS(組織プレーグダウンストラクチャ)を使って、組織体制図を作成できる		
							コミュニケーション マネジメント		メーリングリストを使用してプロジェクトの情報伝達システムを実現できる
							リスクマネジメント		OBS(組織プレーグダウンストラクチャ)を使って、コミュニケーション実施計画を立案できる
							調達マネジメント		デルファイ法を用いて、プロジェクトの潜在的なリスクを抽出できる
							開発プロセス設定		デジジョンツリー分析を行い、定量的なリスク対応計画を立案できる
							知財マネジメント		重み付け法を使用し、調達先を客観的に選定できる
							開発環境 マネジメント		ETSSのスキル基準を用いた調達文書を作成できる
							構成管理・変更管理		SI/GPIに準じた開発プロセスを自動化できる
							定量的なソフトウェア分析技法を用いて、開発プロセスの改善点を分析できる		
						GPL(General Public License)に関するプロジェクトにおけるポリシーを策定できる			
						組織内知財管理ルールにのっとったプロジェクトの知財管理計画を立案できる			
						組織内開発管理ドキュメントを用いたプロジェクト開発環境の実態管理ができる			
						パッケージソフトのライセンス規定にのっとったソフトウェア環境管理ができる			
						awsを使った構成管理環境を運用できる			
						バグトラッキングツールを使って、不具合のトレーサビリティ環境を運用できる			

## 演習 3

# 既存職種のマッピング

### 課題 1

現在のあなたの職種名称を記入してください

その職種が担う役割や責任を記述してください

その職種におけるレベル感を以下の中から選択してください

#### キャリアレベル 5～7

その職種が担う役割や責任において「組織」「企業」「業界」などをリードする

#### キャリアレベル 3～4

職種が担う役割や責任を、自律的に実現できる（一人前）

#### キャリアレベル 1～2

職種が担う役割や責任を、他者の支援のもと実現できる（半人前）

### 課題 2

課題 1 で記入した職種が担う役割や責任を果たすためには、どのようなスキルや知識が必要でしょうか？

P118 の演習シートに、必要と思われるスキルを〔赤〕、知識を〔青〕で、必要とするレベルを塗りつぶしてください

### 演習 3

## 課題 1 のワークシート

#### 職種名称

#### 職種の担う役割や責任

#### キャリアのレベル感 (□をチェックしてください)

キャリアレベル 5～7

その職種が担う役割や責任において「組織」「企業」「業界」などをリードする

キャリアレベル 3～4

職種が担う役割や責任を、自律的に実現できる (一人前)

キャリアレベル 1～2

職種が担う役割や責任を、他者の支援のもと実現できる (半人前)

### 演習 3

## 課題 2 のワークシート

				HCM	ビジネス スキル	
				マーケティング		
				会計		
				経営		
				問題解決	パーソナル スキル	
				ネゴシエーション		
				コミュニケーション		
				リーダーシップ		
				構成管理・変更管理	プロセス マネジメント	
				開発環境マネジメント		
				知財マネジメント		
				開発プロセス設定		
				調達マネジメント	プロジェクトマネジメント 管理技術	
				リスクマネジメント		
				コミュニケーションマネジメント		
				組織マネジメント		
				品質マネジメント		
				コストマネジメント		
				タイムマネジメント		
				スコープマネジメント		
				統合マネジメント		
				システム適合性確認テスト		開発技術
				システム結合		
				ソフトウェア適合性確認テスト		
				ソフトウェア結合		
				ソースコード作成とテスト		
				ソフトウェア詳細設計		
				ソフトウェア方式設計		
				ソフトウェア要求分析		
				システム要求分析		
				システム設計		
				プラットフォーム	技術要素	
				計測・制御		
				ストレージ		
				ユーザインタフェース		
				マルチメディア		
				情報処理		
				通信		
L4						
L3						
L2						
L1						

## 編 者 紹 介

---

独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター

2004年10月に、独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）内に設立されたソフトウェア・エンジニアリング・センター（SEC）は、エンタプライズ系のソフトウェアと組込みソフトウェアの開発力強化に取り組むとともに、その成果を実践・検証するための実践ソフトウェア開発プロジェクトを産学官の枠組みを越えて展開している。

[所在地] 〒113-6591 東京都文京区本駒込 2-28-8

文京グリーンコート センターオフィス

電話 03-5978-7543 FAX 03-5978-7517

<http://sec.ipa.go.jp/>

本書は以下に記した環境対応の材料と技術で制作しました。

資材	基準	期待される効果	本書採用
装丁用紙	無塩素漂白バルブ使用紙、あるいは再生循環資源を利用した紙	有毒な有機塩素化合物発生の軽減（無塩素漂白バルブ）資源の再生循環促進（再生循環資源紙）	○
本文用紙	材料の一部に無塩素漂白バルブ、あるいは古紙を利用	有毒な有機塩素化合物発生の軽減（無塩素漂白バルブ）ゴミ減量・資源の有効活用（再生紙）	○
製版	CTP（フィルムを介さずにデータから直接プレートを作製する方法）	枯渇資源（原油）の保護、産業廃棄物排出量の減少	○
印刷インキ	植物油を含んだインキ	枯渇資源（原油）の保護、生産可能な農業資源の有効利用	○
製本メルト	難細裂化ホットメルト	細裂化しないために再生紙生産時に不純物としての回収が容易	○
装丁加工	植物性樹脂フィルムを使用した加工あるいはフィルム無使用加工	枯渇資源（原油）の保護、生産可能な農業資源の有効利用	○

※パール・メタリック、蛍光インキを除く

- ・ 定価はカバーに記載されています。
- ・ 乱丁・落札についてのお問い合わせは、TEL：048-485-6815（注文専用ダイヤル）あるいは電子メール：sas@mycom.co.jp までお願いいたします。
- ・ 本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について、著者、発行者の許諾を得ずに、無断で複写、複製することは禁じられています。
- ・ 電話によるご質問、および本書に記載されている内容以外のご質問には一切お答えできません。あらかじめご了承ください。

## SEC BOOKS 組込みスキル標準 ETSS 導入推進者向けガイド

2008年11月30日 初版第1刷発行

編者 独立行政法人 情報処理推進機構  
ソフトウェア・エンジニアリング・センター

発行者 中川信行

発行所 株式会社 毎日コミュニケーションズ  
郵便番号 100-0003  
東京都千代田区一ツ橋 1-1-1 バレスサイドビル  
電話 048-485-6615（注文専用ダイヤル）／03-6267-4477（販売営業）  
E-Mail pc-books@mycom.co.jp  
URL <http://www.mycom.co.jp/>

© 独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター 2008

印刷・製本 ルナテック株式会社  
ISBN978-4-8399-3006-6 Printed in Japan