

教育プログラムデザイン ガイドブック

Version 1.1

2007年11月

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

経済産業省

目次

1	はじめに.....	3
1.1	本ガイドブックの目的	3
1.2	教育プログラムを取り巻く状況.....	3
1.3	本ガイドブックの読者	5
1.4	期待される効果	5
1.5	本ガイドブックの構成	6
2	教育プログラムフレームワーク概要.....	7
2.1	組込みスキル標準（ETSS）	7
2.2	教育プログラムフレームワーク	8
2.3	教育プログラムの開発と教育の実施・評価.....	9
2.4	科目設計書（シラバス）	12
3	教育プログラムデザイン手順.....	13
3.1	人材育成計画立案	16
3.2	教育計画立案.....	20
3.3	科目設計	25
3.4	教材制作・調達	28
3.5	実施	33
3.6	評価	38
3.7	レビューの実施	42
4	教育プログラムデザイン事例.....	43
4.1	新入社員教育.....	44
4.2	キャリアシフト教育.....	56
4.3	特定技術教育.....	64
5	付録.....	74
5.1	教育プログラムデザイン実施上の留意点	74
5.2	入出力項目一覧	84

【注意】

当ドキュメントに現れる商標は全て、それぞれの所有者に属するものであり、国内および海外において一定の権利を保有する場合があります。

1 はじめに

1.1 本ガイドブックの目的

教育プログラムデザイン・ガイドブックは、組込みスキル標準（以降 ETSS と略す）の教育研修基準を活用し、適切な教育プログラムを実現するための手順を提示することを目的とします。

本ガイドブックが実際に活用され、組込みシステムに関する教育プログラムが数多く開発され普及することを期待します。その結果として、組込みシステム開発分野の人材育成の実現につながっていくことを願います。

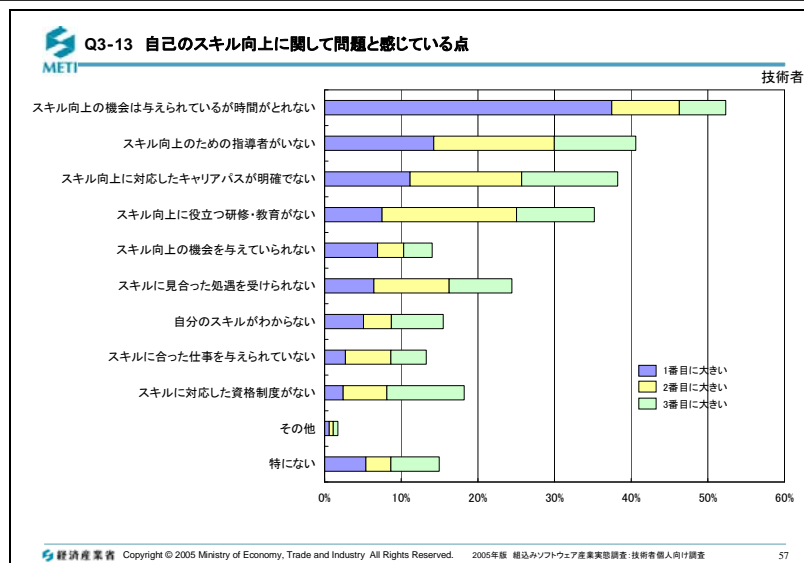
1.2 教育プログラムを取り巻く状況

ソフトウェアの大規模化や複雑化が進む組込みシステム開発の現場では、慢性的に「人材」と「スキル」の不足が問題としてあがっています。このため、組込みシステム開発分野における人材育成は急務といえます。

しかしながら、組込みシステム分野における人材育成には、いくつかの課題が存在します。

1.2.1 少ない人材育成の時間

組込みシステム開発者は、大規模化するソフトウェアを短い製品開発サイクルの中で開発することを要求されています。このような状況に応じるために、生産性や品質向上のための技術習得の必要性が高まっています。しかしながら開発業務に追われ、人材育成を行うための時間が少ないといったジレンマに陥っています。2005年に経済産業省が実施した「組込みソフトウェア産業実態調査」における「自己のスキル向上に関して問題と感じている点」という問いに対して、開発現場の技術者は「スキルの向上の機会を与えられているが時間がとれない」という回答を1位にあげています。



(出典:経済産業省 2005年版 組込みソフトウェア産業実態調査:技術者個人向け調査)

図 1 自己のスキル向上に関して問題と感じている点

1.2.2 組込みシステムの実態を考慮した教育プログラム不足の問題

組込みソフトウェア開発分野における人材不足が課題とされているにもかかわらず、組込みソフトウェア開発に即した教育プログラムがなかなか普及しません。その原因の一つは組込みソフトウェア開発分野において、どのような技術教育が適切であるかを把握できていなかったことにあります。

組込みシステム開発分野には多種多様な技術が存在し、開発対象の製品分野などによって取り扱う技術分野も異なります。業界横断的に利用できる標準的な技術やスキルの体系がこれまでなかったために、教育の技術範囲やレベル定義などを共有できていませんでした。

1.2.3 教育研修基準の公開

組込みシステム開発分野における「人材育成」および「人材活用」を実現するための有効な指標となるよう組込みスキル標準（ETSS）が公開されました。ETSSの構成要素である教育研修基準（2005年版では『教育カリキュラム(Draft)』）は、組込みシステム開発分野における人材育成に関する枠組みなどを定義します。

教育研修基準には、教育プログラムに関する構造や仕組み、用語を定義する「教育プログラムフレームワーク」と、組込みシステム開発分野へのエントリ人材向けの「組込みシステム開発未経験者向け教育プログラム」が含まれています。

これらを基に、組込みシステム開発分野に即した、教育プログラムが開発され普及していくことを期待しています。

1.3 本ガイドブックの読者

本ガイドブックの読者は、組込みシステム開発に関わる人材の育成担当者を想定しています。この中には、「教育企画担当者」、「教材開発担当者」、「講師」、「OJT（On the Job Training）担当者」など、様々な局面で人材育成に関わる方が含まれます。

本ガイドブックは、組込みソフトウェア開発に関する教育プログラムの実現方法の手順を提示しました。

本ガイドブックは、日本の組込みシステム開発を支える中小企業の人材育成担当者の方にも活用していただける内容となるように作成いたしました。

1.4 期待される効果

ETSS の教育研修基準で定義された教育プログラムフレームワークを活用することで、ETSS のスキル基準やキャリア基準と連携した教育プログラムを実現することができます。

ETSS のスキル基準やキャリア基準と連携することにより、「特定技術分野のスキルアップを目的とした教育プログラム」や、「キャリアシフトを戦略的に実現する教育プログラム」などを、具体的な指標によって体系的に表現することができます。

本ガイドブックを参考にして、組込みソフトウェア開発向けの教育プログラムをデザインすることで得られる効果を次に示します。

- 教育企画
 - 会社の人材育成計画と整合した教育プログラムを、定量的な指標を提示した形で体系的に企画できる。
 - ⇒ 教育の具体的な範囲や定量的な指標が提示されるため、教育プログラムを具体化する際に、教育企画で意図した内容を適切に展開できる。
 - ⇒ 定量的な評価が可能であるため、人材育成計画の評価や、教育プログラムの改善が実現できる。
- 教材開発
 - 教育プログラムの内容（範囲・レベル）や目的にあった教材開発ができる。
 - ⇒ 教育プログラムの内容が予め定量的に提示されるため、教育プログラムで実現すべき事項を教材開発に反映できる。
 - ⇒ 既存の教育プログラムの教育内容と、開発対象となる教育プログラムの教育内容を比較することで既存の教材を流用可能であるかを判断できる。
- 教材調達
 - 教育プログラムの内容（範囲・レベル）や目的にあった教材を調達することができる。
 - ⇒ 教育プログラムの内容が予め定量的に提示されるため、流通している教材を調査・検索する際に具体的な指針のもとに実現できる。

⇒ 教材の調達先企業に対して教育プログラムの内容を的確に伝達できる。

- 教育実施

- 教育プログラムの目的に即した教育が実施できる。

- ⇒ 教育プログラムの目的や教育の内容について、定量的な指標のもとに、講師をはじめとする教育を実施するスタッフに伝達できる。

- 教育受講

- 自らの目的（スキルアップやキャリアアップ）にあった必要な教育を適切に選択できる。

- ⇒ 少ない教育時間を有効活用するために、最も自分に適した教育プログラムを選択できる。

- ⇒ 自らのキャリアプランとそれを実現するために必要な教育プログラムを具体的に把握できる。

1.5 本ガイドブックの構成

本ガイドブックは、ETSS 教育研修基準の教育プログラムフレームワークに準じて、適切に教育プログラムを開発し、教育を実施するための手順、および注意すべき点を説明しています。

本ガイドブックは、次のような構成になっています。

第2章では、ETSS 教育研修基準の教育プログラムフレームワークについて説明します。

第3章では、教育プログラムを開発し、教育を実施、評価するまでの手順を説明します。

第4章では、教育プログラムデザインの事例を紹介します。新人研修など3つの事例を示します。

第5章では、教育プログラムデザインを行う上での留意事項と、教育プログラムデザインの手順で使用するドキュメント類の一覧を付録として記載しました。

2 教育プログラムフレームワーク概要

2.1 組み込みスキル標準(ETSS)

はじめに、ETSSを構成する3つの要素である「スキル基準」「キャリア基準」「教育研修基準」相互の関係を確認します。これらの間には、「スキル基準」を中心とした次の構造があります。

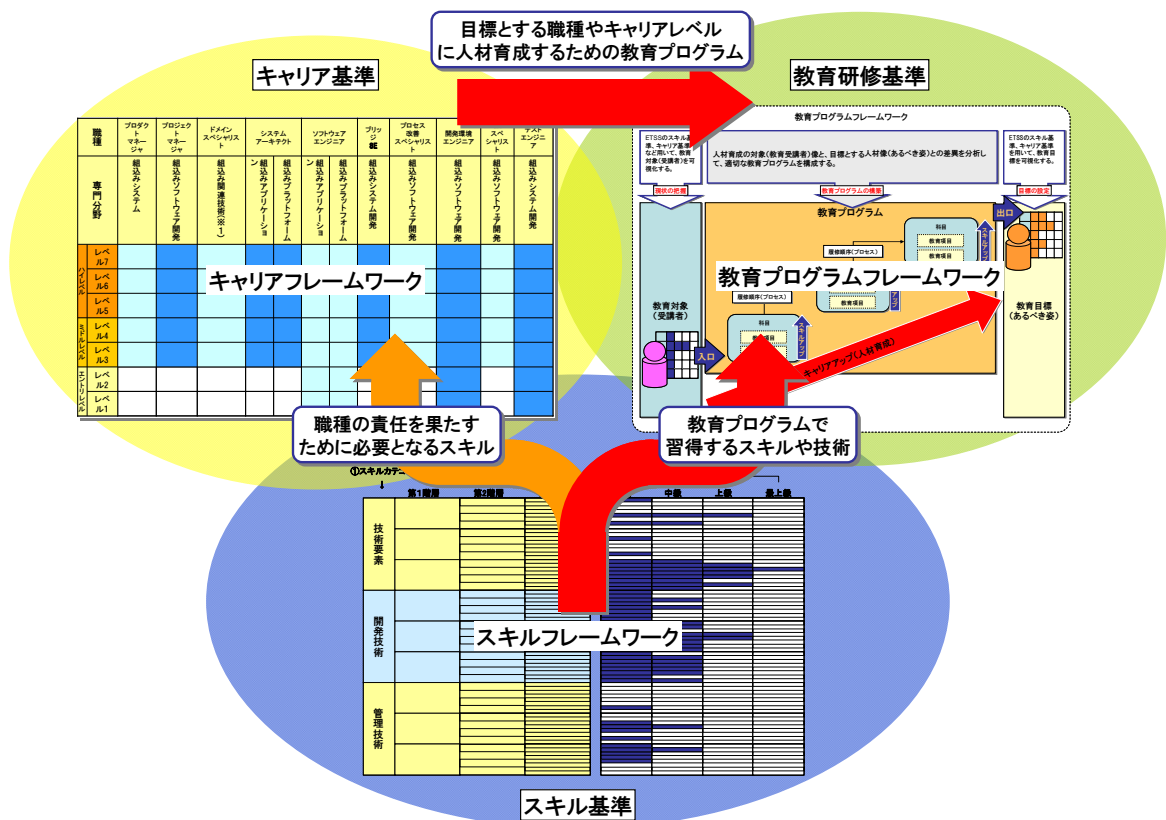


図2 スキル基準、キャリア基準、教育プログラムの関係

人材育成では、どのような職種(キャリア)の人材を育成するかという「人材に着目した視点」と、その人材を育成するためには、どのようなスキルを育成するかという「スキルに着目した視点」といった2つの視点があります。ETSSの教育研修基準では、人材や人材像の設定はキャリア基準のフレームワークを、スキルや技術に関する設定はスキル基準のフレームワークを活用します。教育研修基準では、キャリア基準とスキル基準に基づき、教育対象となる人材と教育内容となる技術やスキルを明確にしたうえで、教育プログラムを作成します。

ETSSの教育研修基準に準じた教育プログラムをデザインする前提として、ETSSのスキル基準とキャリア基準についての理解が必要です。

2.2 教育プログラムフレームワーク

教育研修基準の教育プログラムフレームワークは、組込みシステム開発分野における人材育成を目的とした教育プログラムを構成する構造や仕組みです。

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、差異の抽出をおこなう。
- ・ 抽出された教育対象と教育目標との差異を補うように、科目や教育課程(科目の受講順序)を構成する。

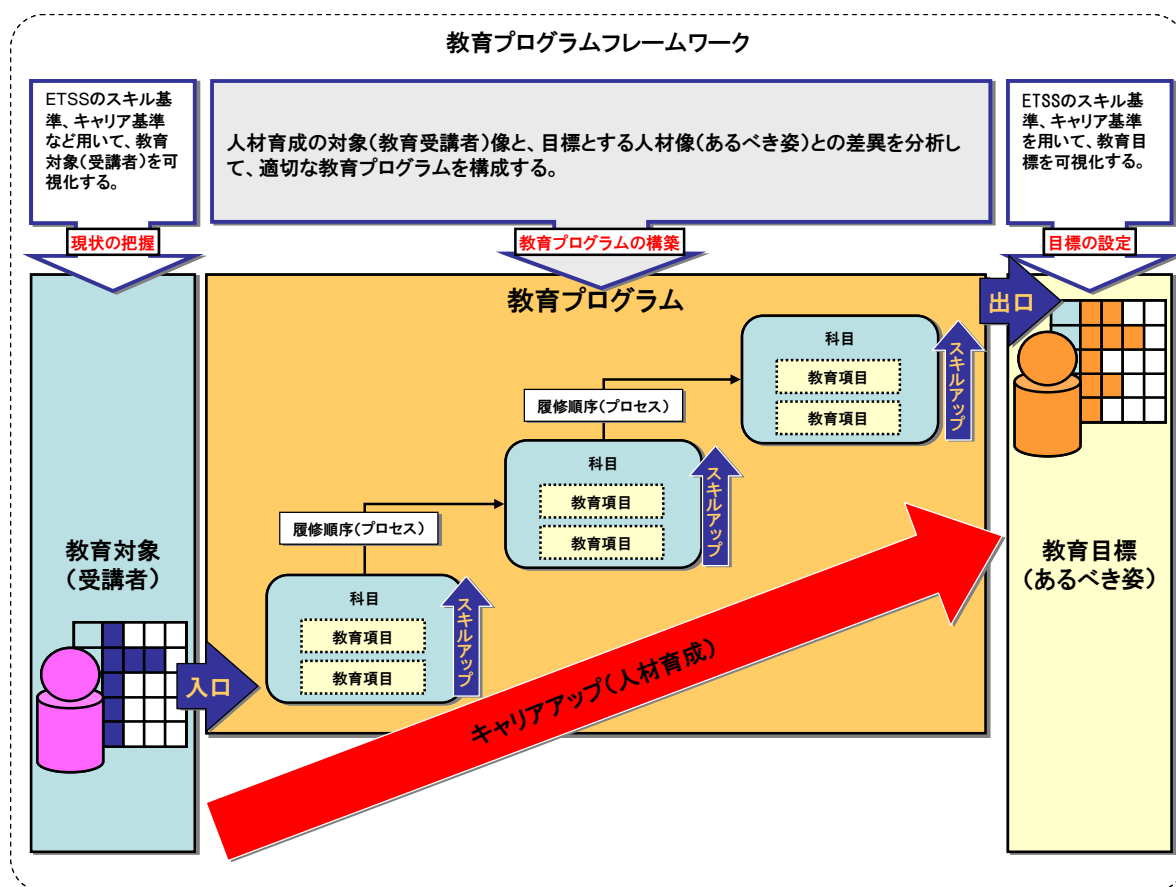


図 3 教育プログラムフレームワーク

教育プログラムフレームワークは、あくまでも型（フレームワーク）です。実際にはこの型に適切な科目を実装し、実体のある教育プログラムとして作り上げ、人材育成を実施します。その手順を次に示します。

2.3 教育プログラムの開発と教育の実施・評価

組織や開発者が求める人材育成を実現するためには、その施策である教育プログラムを適切にデザインしなければなりません。そのためには、ソフトウェアの開発作業と同様に、教育プログラムデザインで実施すべき作業項目を、適切な段階で行う必要があります。これらについて、適切かつ効率的に実施していくためには相応の見識や経験が必要といえます。

本ガイドブックでは、組込みソフトウェア開発分野の人材育成を目的とした教育プログラム(研修コース体系)を開発するための手順と、その手順のなかで実施すべき具体的な作業項目や留意すべき点などをまとめています。

ここで紹介する手順の中の実施内容は、教育プログラムデザインのほぼ全てを含みます。実際には、教育プログラムを実施する企業や組織の状況や教育の目標などにより、実施範囲が異なります。また、全ての作業手順を実施しなければならないケースもあれば、必要な部分だけを切り出して適用するだけで実施可能なケースも考えられます。各作業工程の内容と目的をよく理解した上で、デザインの対象となる目的の教育プログラムに必要な手順であるのかを、予め判断しておくことが重要になってきます。

教育プログラムをデザインする手順は、次に示す6つの工程で構成されています。

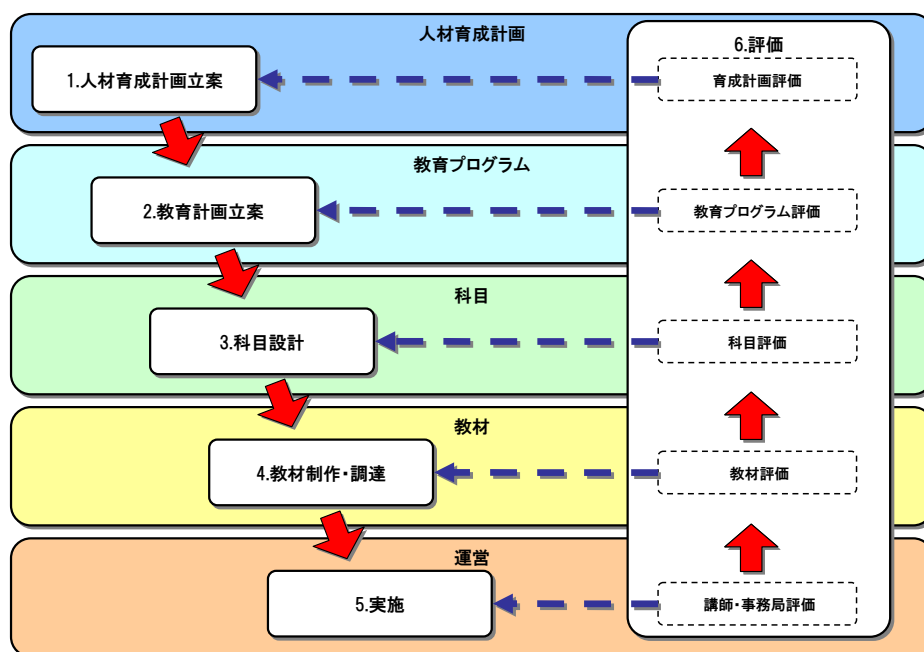


図4 教育プログラム開発プロセス

1. 人材育成計画立案

組織が必要とする人材像と、現時点の人材の状況を把握・分析し、明確で適切な人材育成計画を立案します。

2. 教育計画立案

人材育成計画を実現するために必要となる教育プログラム体系の検討を行い、教育計画としてまとめます。

各々の教育プログラムに設定された教育目標を実現するために、必要となる科目構成と個々の科目の概要を定めます。

また、教育プログラムを、適切で現実的に開発・運営するための計画も立案します。

3. 科目設計

科目で実施される教育項目の明確化と、関連するスキルや知識などの習得を効果的に実現できるように科目設計を行います。科目の中で具体的に何を学習するのか、どのような実施形態（教授方法）が適切か、などを明確にします。

4. 教材制作・調達

科目に設定された教育目標を実現するために、適切なテキストなどの各種教材の制作と調達を実施します。

5. 実施

科目に設定された教育目標を実現するために、必要となる教室などの環境や教材、備品などの準備を行います。

また、当日の円滑な運用を実現するために各種支援業務を実施します。

6. 評価

教育プログラムの実施結果を収集し、収集した実施結果と、当初の教育目標とを比較・分析を行います。その上で問題点の抽出などを実施します。

抽出された問題点に対する改善方法について検討を行い、改善の対象となる手順へフィードバックします。

これらの6つの各工程は、教育に携わる全担当者が、全工程を理解する必要はありません。組織の規模や取り扱う教育プログラムの規模などによって、一つの工程を複数の担当者によって分業することもあれば、一人の担当者が複数の役割を兼任するようなケースもあります。

教育プログラムデザインに携わる方は、手順の全体像を概観すると共に、自分の担当する手順と役割をより詳しく理解する必要があります。

次に各工程を担当する担当者の大分類を示します。

表 1 各手順の担当者

	教育企画者	教材開発者	教育実施者
1. 人材育成計画立案	◎		
2. 教育計画立案	◎		
3. 科目設計	◎	◎	
4. 教材制作・調達	○	◎	
5. 実施			◎
6. 評価	◎	◎	◎

凡例 ◎：主たる担当者、○：従たる担当者

なお、上記の表の教育担当者の定義は次の通りとします。

- 教育企画者： 人材育成実現のために教育プログラムなどの各種方策について、企画や設計を実施する教育担当者。
- 教材開発者： 教育プログラムを効果的に実現するために、教材の開発や調達などを実施する教育担当者。
- 教育実施者： 教育プログラムの目的を実現するために、教育の実施を行う講師をはじめとする、教育実施を支援する教育担当者。

3章では、上記の6つの工程について詳しく、説明します。

2.4 科目設計書(シラバス)

教育プログラムフレームワークにおいて、「科目設計書 (シラバス)」と呼ばれる文書があります。科目設計書とは、科目の内容を定義した文書であり、主に大学などの教育機関では、この文書は「シラバス」という用語で呼ばれます。

科目設計書には、教育科目の名称、期間、履修条件、到達目標、使用する教材などが記載されます。また、効果的で現実的な教育を実現するために、科目を履修する順序を規定する場合があります。この場合は、予め受講を済ませるべき科目を、履修条件として明確にします。

教育研修基準の科目設計書は、本ガイドブックで解説する教育プログラムデザインの次の2つの工程で作成されます。

1 つ目の工程は、『教育計画立案』です。ここでは、科目の名称や目標、期間、履修条件など、科目設計書における基本となる事項を決めます。

2 つ目の工程は、『科目設計』です。ここでは、時間割や教材の内容、演習・実習の内容など、科目設計書における詳細な事項を決めます。

次の図は、教育プログラム手順の主手順部を説明した文書の凡例です。
各項目の概要説明を以降に記述します。

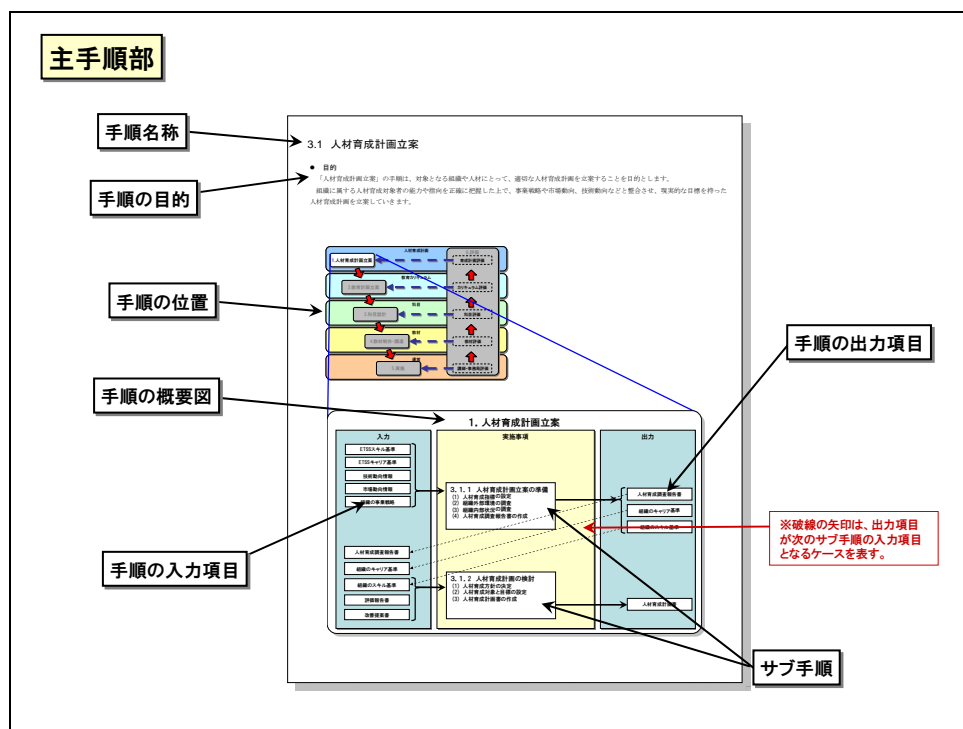


図 6 教育プログラムデザインの主手順部の凡例

- 手順名称
手順の名称。
- 手順の目的
本手順の作業目的。
- 手順の位置
教育プログラムデザイン全工程における、本手順の相対的な位置。
- 手順の概要図
本手順の概要図。「入力項目」「実施事項（サブ手順）」「出力項目」からなる。
- 手順の入力項目
本手順の前提条件として必要となるドキュメントなどの入力項目。
- 実施事項（サブ手順）
本手順の中で実施されるサブ手順
- 手順の出力項目
本手順の成果物として期待されているドキュメントなどの出力項目。

次の図は、教育プログラム手順のサブ手順部を説明した文書の凡例です。
各項目の概要説明を以降に記述します。

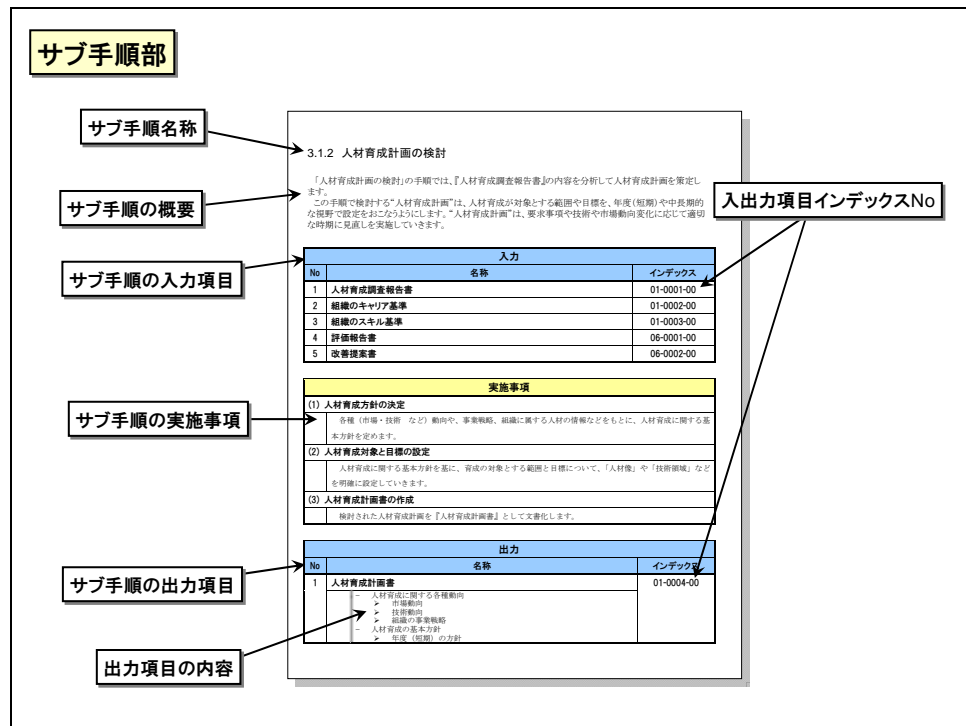


図 7 教育プログラムデザインのサブ手順部の凡例

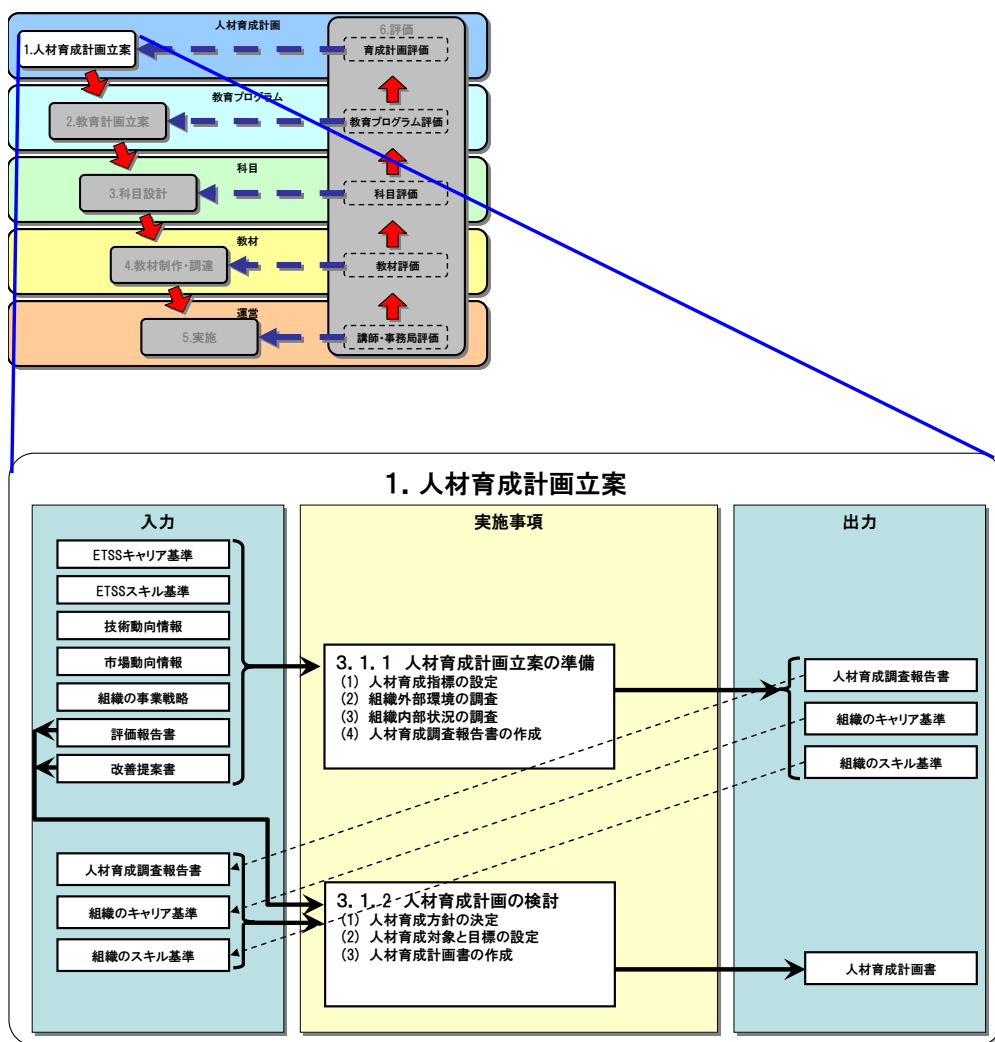
- サブ手順名称
サブ手順の名称。
- サブ手順の概要
サブ手順の実施内容や目的などの概要説明。
- サブ手順の入力項目
サブ手順の実施項目を実現するために必要となる、ドキュメントなどの入力項目。
- サブ手順の実施項目
本サブ手順で実施する作業概要。
- サブ手順の出力項目
サブ手順の実施項目の成果物として期待される、ドキュメントなどの出力項目。
- 出力項目の内容
出力項目として設定されたドキュメントの目次などの概要項目。
- 入出力項目インデックス No
本ガイドブック内で使用している入出力項目に関するインデックス番号。
付録の「5.2 入出力項目一覧」のインデックス番号の項目と連携する。

3.1 人材育成計画立案

● 目的

「人材育成計画立案」の手順は、対象となる組織や人材にとって、適切な人材育成計画を立案することを目的とします。

組織に属する人材育成対象者のスキルの保有状況や人材育成上の課題を正確に把握した上で、事業戦略や市場動向、技術動向などと整合させ、現実的な目標を持った人材育成計画を立案します。



3.1.1 人材育成計画立案の準備

人材育成計画を立案するために必要となる、指標の設定や情報の収集を行います。

育成対象となる人材の現状や、目標などを定量的に設定するために、組織のスキル基準やキャリア基準などを定義します。また、各種動向に関する調査、組織の各種戦略・方針に関する情報を収集します。

入力		
No	名称	インデックス
1	ETSS キャリア基準	00-0001-00
2	ETSS スキル基準	00-0002-00
3	市場動向情報	00-0005-00
4	技術動向情報	00-0006-00
5	組織の事業戦略	00-0007-00
6	評価報告書	06-0001-00
7	改善提案書	06-0002-00

実施事項	
(1) 人材育成指標の設定	
	<p>組織が使用する技術分野のスキルを定量的に把握するために、『組織のスキル基準』を、ETSS スキル基準のフレームワークなどを利用して定義します。</p> <p>人材育成の目標やキャリアパスを明示するために、『組織のキャリア基準』を、ETSS キャリア基準のフレームワークなどを利用して定義します。</p>
(2) 組織外部環境の調査	
	<p>組織を取巻く外的状況や動向について調査を実施します。</p>
(3) 組織内部状況の調査	
	<p>組織の事業戦略や技術戦略などの方針や、対象となる人材のスキルや技術的指向などの調査を実施します。</p>
(4) 人材育成調査報告書の作成	
	<p>調査結果を『人材育成調査報告書』として文書にまとめます。</p>

出力		
No	名称	インデックス
1	人材育成調査報告書	01-0001-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 組織外部に関する調査結果 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 調査方針・方法など ➤ 対応製品に関する市場動向 ➤ 対応製品に関する技術動向 ➤ 同業他社・グループ企業の事業動向 ➤ 規制・法制などの動向 - 組織内部に関する調査結果 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 事業戦略・事業方針 ➤ 重点実施事項 ➤ 組織の人材状況 (要員数、技術スキル状況など) 	
2	組織のキャリア基準	01-0002-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 職種/専門分野とキャリアレベルの定義 - 職種/専門分野毎の責任と役割 - 職種/専門分野毎のスキル分布特性 (『組織のスキル基準』に対応) 	
3	組織のスキル基準	01-0003-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 使用技術項目の分類 - スキル項目体系の定義 - スキルレベル定義 - スキル評価要件 	

3.1.2 人材育成計画の検討

「人材育成計画の検討」の手順では、『人材育成調査報告書』の内容を分析して人材育成計画を策定します。

この手順で検討する“人材育成計画”は、人材育成が対象とする範囲や目標を、年度（短期）や中長期的な視野で設定を行います。“人材育成計画”は、要求事項や技術動向や市場動向に応じて適切な時期に見直しを実施していきます。

入力		
No	名称	インデックス
1	人材育成調査報告書	01-0001-00
2	組織のキャリア基準	01-0002-00
3	組織のスキル基準	01-0003-00
4	評価報告書	06-0001-00
5	改善提案書	06-0002-00

実施事項	
(1) 人材育成方針の決定	
	各種（市場・技術 など）動向や、事業戦略、組織に属する人材の情報などをもとに、人材育成に関する基本方針を定めます。
(2) 人材育成対象と目標の設定	
	人材育成に関する基本方針を基に、育成の対象とする範囲と目標について、「人材像」や「技術領域」などを明確に設定していきます。
(3) 人材育成計画書の作成	
	検討された人材育成計画を『人材育成計画書』として文書化します。

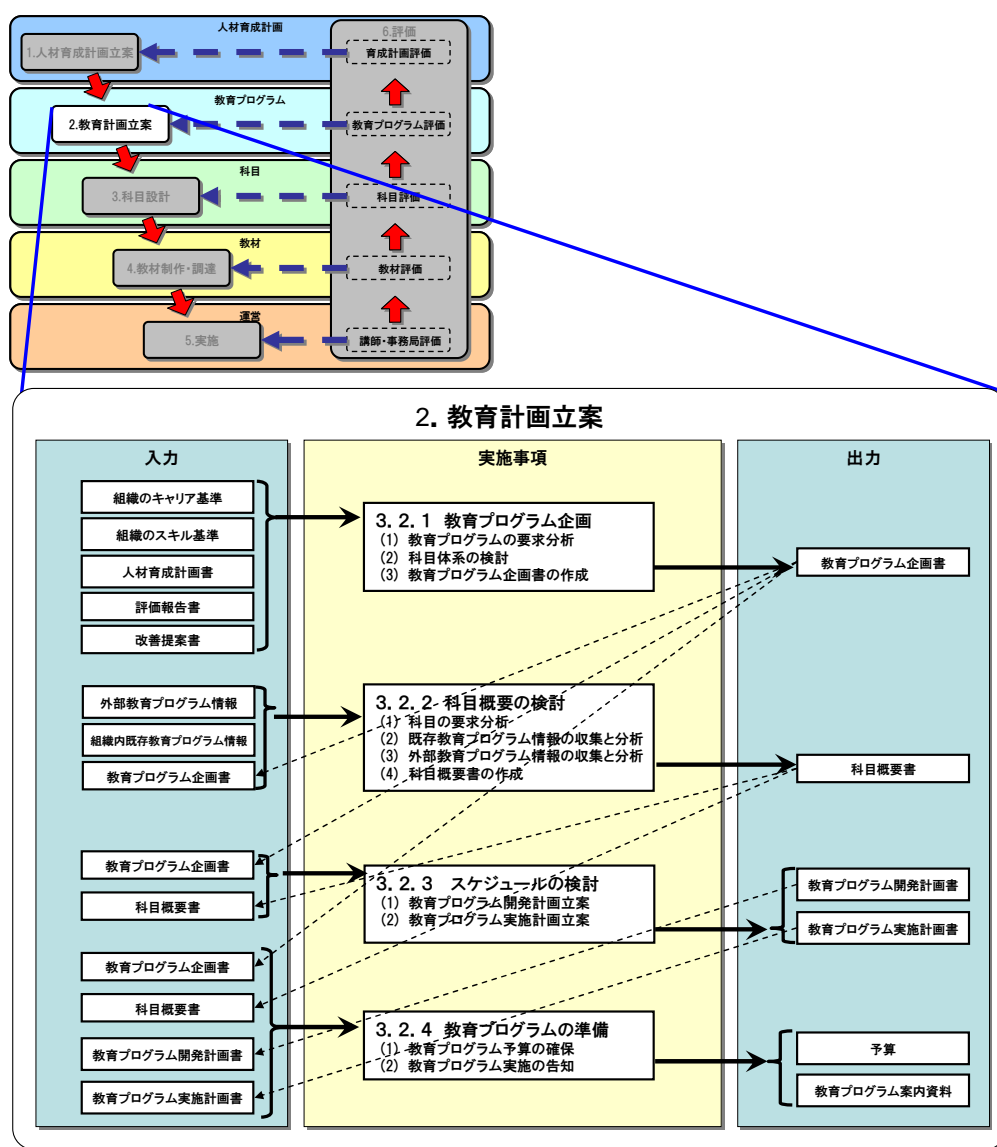
出力		
No	名称	インデックス
1	人材育成計画書 <ul style="list-style-type: none"> - 人材育成に関する各種動向 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 市場動向 ➢ 技術動向 ➢ 組織の事業戦略 - 人材育成の基本方針 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 年度（短期）の方針 ➢ 中長期の方針 - 人材育成の対象と目標 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 人材育成対象の設定（対象人材像、人数、… など） ➢ 目標の設定（目標人材像、人数、期間[年度・中長期]、… など） ➢ 人材育成目標達成後の組織の事業イメージ など 	01-0004-00

3.2 教育計画立案

● 目的

設定された人材育成計画を実現するために、教育対象となる人材（教育対象者）の現状と目標の差異を埋めるために必要となる教育プログラム体系を作成し、教育プログラムを構成する教育科目の概要を定めます。

また科目概要の検討、スケジュールの検討、教育プログラムの準備など教育実施のための実行計画を立案します。



3.2.1 教育プログラム企画

人材育成計画の目的に合った教育プログラムを実現するために、『人材育成計画書』に記述された、人材育成に対する要求を分析・整理し、教育プログラムを構成する科目を具体化していきます。

入力		
No	名称	インデックス
1	組織のキャリア基準	01-0002-00
2	組織のスキル基準	01-0003-00
3	人材育成計画書	01-0004-00
4	評価報告書	06-0001-00
5	改善提案書	06-0002-00

実施事項	
(1) 教育プログラムの要求分析	
	人材育成計画を実現するために、『人材育成計画書』に記述された教育プログラムに対する要求事項を分析・整理します。人材育成に必要となる教育プログラム体系を検討し、教育プログラム毎に教育対象と教育目標を具体化していきます。
(2) 科目体系の検討	
	教育プログラム毎に設定した教育目標を実現するために、必要となる科目の構成と、その科目で実施すべき教育項目の概要を検討します。
(3) 教育プログラム企画書の作成	
	教育プログラムに関する検討結果を『教育プログラム企画書』として文書化します。 『教育プログラム企画書』では、教育プログラムの「意義」や「ねらい」を明文化する。

出力		
No	名称	インデックス
1	教育プログラム企画書 <ul style="list-style-type: none"> - 教育プログラム概要 - 目的と効果 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 背景・必要性 ➢ 意義・ねらい ➢ 教育対象となる人材像（職種、キャリアレベル、スキルの分布特性 など） ➢ 教育目標とする人材像（職種、キャリアレベル、スキルの分布特性 など） - 科目体系（一覧、科目概要、… など） - スケジュール 	02-0001-00

3.2.2 科目概要の検討

教育プログラムを構成する科目についての概要説明と、その科目に設定する教育対象と教育目標の検討と整理を行います。

入力		
No	名称	インデックス
1	外部教育プログラム情報	00-0004-00
2	組織内既存教育プログラム情報	00-0007-00
3	教育プログラム企画書	02-0001-00

実施事項	
(1) 科目の要求分析	
	『教育プログラム企画書』をもとに、教育プログラムを構成する科目が各々実現すべき要求事項を分析・検討していきます。
(2) 既存教育プログラム情報の収集と分析	
	すでに実施された教育プログラムの情報を収集し、科目の流用や応用の実現性や妥当性などについて検討します。また、過去に実施した類似科目などの実績や反省点などの情報を分析・整理します。
(3) 外部教育プログラム情報の収集と分析	
	組織外の教育サービス企業や、公的機関などが提供する教育プログラムの情報を収集し、外部委託について実現性や妥当性などについて検討します。
(4) 科目概要書の作成	
	教育プログラムを構成する科目の概要を、『科目概要書』として文書化します。

出力		
No	名称	インデックス
1	科目概要書 <ul style="list-style-type: none"> - 概要 - 教育対象と目標 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 想定する受講対象者 ➢ 受講後に習得が期待できるスキルとレベル - 前提条件 - 実施担当部門（社内担当部門、社外企業） - 受講費用 - 科目の内容 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 実施内容 ➢ 実施形態（講義、実習、e-ラーニング、… など） ➢ 実施期間 - 科目の実現方法（新規開発、既存流用、外部委託、… など） - 学習のポイント <ul style="list-style-type: none"> ➢ 科目の設計や実装に際して、科目特有の留意すべきポイント 	02-0002-00

3.2.3 スケジュールの検討

人材育成を計画通りに実現するために、教育プログラムの開発計画と実施計画を立案します。

入力		
No	名称	インデックス
1	教育プログラム企画書	02-0001-00
2	科目概要書	02-0002-00

実施事項	
(1) 教育プログラム開発計画立案	
	人材育成計画で設定された目標を実現するために、教育プログラム開発に関する計画を検討・立案します。
(2) 教育プログラム実施計画立案	
	人材育成計画で設定された目標を実現するために、教育プログラム実施に関する計画を検討・立案します。

出力		
No	名称	インデックス
1	教育プログラム開発計画書	02-0003-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 教育プログラム開発実施項目一覧 - 開発責任者・担当者 - 開発スケジュール - 各行程の完了基準（完了条件） - 体制と役割 - 開発に関する作業工数とコストの概算見積 	
2	教育プログラム実施計画書	02-0004-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 教育プログラム構成科目一覧 - 科目実施スケジュール（履修順序） - 体制と役割 - 実施時間見積り - 実施施策 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 受講者の募集/受付、会場、講師、運営などで必要な施策を列記する。 - 実施に関する作業工数とコストの概算見積 - 受講人数の想定 - 実施回数の設定 	

3.2.4 教育プログラム開発の準備

教育プログラムを適正かつ円滑に開発・運用するための予算確保や、関係部署への告知などを実施します。

入力		
No	名称	インデックス
1	教育プログラム企画書	02-0001-00
2	科目概要書	02-0002-00
3	教育プログラム開発計画書	02-0003-00
4	教育プログラム実施計画書	02-0004-00

実施事項	
(1) 教育プログラム予算の確保	
	教育プログラムの開発と実施に必要な経費に関する見積もりを実施します。 教育プログラムに必要な経費を、所属組織の規約や規定にのっとり、申請・承認等を行い、『予算』を確保します。
(2) 教育プログラム実施の告知	
	教育プログラムの開催を告知するための『教育プログラム案内資料』を作成します。 組織の関係者に対して、教育プログラムの開催を告知します。

出力		
No	名称	インデックス
1	予算	02-0005-00
	- 教育プログラム開発（調達も含む）に関する費用 - 教育プログラム実施・運用に関する費用	
2	教育プログラム案内資料	02-0006-00
	- 教育プログラム概要	
	- 受講対象	
	- 対象技術分野	
	- 実施日程	
	- 受講費用	
	- 教育の実施形態	
- 教育目標		
- 構成科目		

3.3 科目設計

● 目的

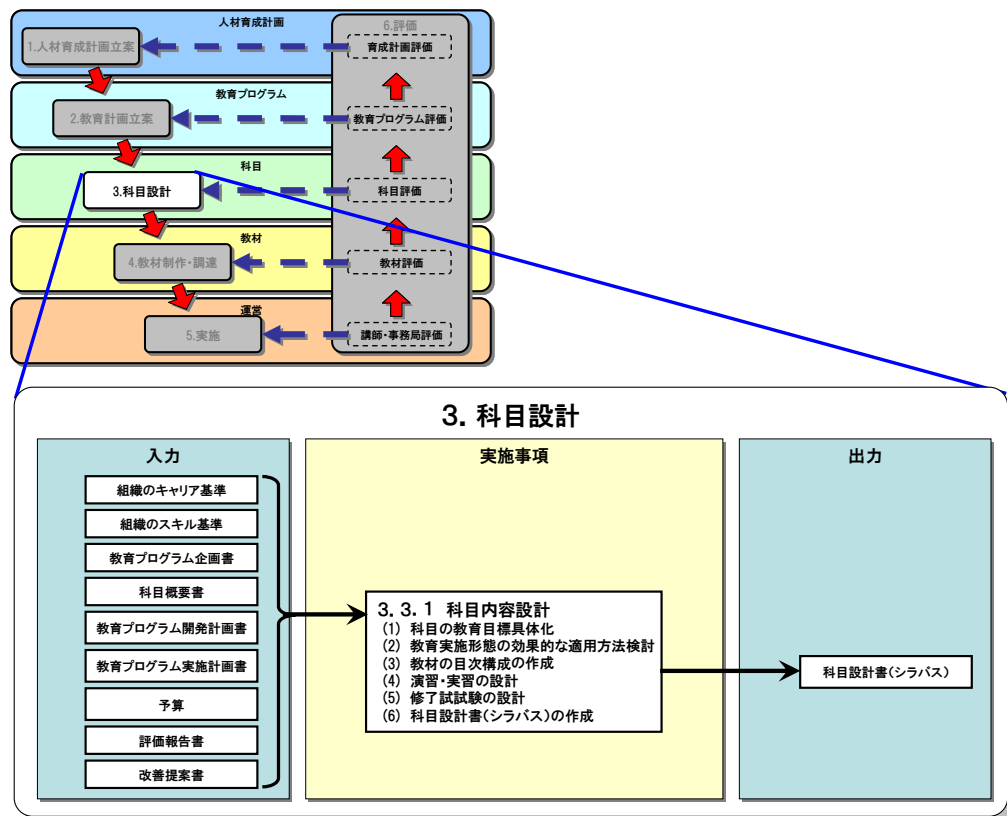
科目設計工程では、科目概要書に対応する科目内容の詳細を決定することを目的とします。

実務に密着した教育を行うためには、科目修了後に修得すべき実務スキルを定め、その実務スキルを効率的に修得できる科目を設計することが求められます。

科目設計では、科目で修得すべき教育目標（目標スキル）を基点として、

- ① 教育目標の達成に必要な教育項目
- ② 教育効果を出すための実施形態の効果的な適用方法
- ③ 目標スキルの習得に有益な演習・実習

等を設計し、科目内容の詳細を定義する科目設計書（シラバス）を作成します。



3.3.1 科目内容設計

教育計画立案工程で提示された科目概要書に基づき、目標スキルの修得を達成する科目内容を設計します。

入力		
No	名称	インデックス
1	組織のキャリア基準	01-0002-00
2	組織のスキル基準	01-0003-00
3	教育プログラム企画書	02-0001-00
4	科目概要書	02-0002-00
5	教育プログラム開発計画書	02-0003-00
6	教育プログラム実施計画書	02-0004-00
7	予算	02-0006-00
8	評価報告書	06-0001-00
9	改善提案書	06-0002-00

実施事項	
(1) 科目の教育目標具体化	
	<p>科目概要書で定めた、科目における教育目標を具体的なサブ目標（業務に結びつけた具体的な行動目標）へと細分化します。科目修了時点での到達スキルを教育目標として、ETSS スキル基準でのスキルレベルと関連付けて明確化します。</p> <p>業務内で使用される各種情報（作業標準、マニュアルなど）を参考に、サブ目標を達成するために必要な教育項目（キーワード）を抽出します。教育項目は ETSS スキル基準で定義されたスキルカテゴリと関連付けます。</p>
(2) 教育実施形態の効果的な適用方法検討	
	<p>教育目標を達成する上で、教育効果が得られる実施形態（講義型・実習型など）の具体的な適用方法を検討します。</p>
(3) 目次構成の作成	
	<p>サブ目標（行動目標）、教育項目を基に教材の目次構成（章・節）を作成します。内容の理解容易性を意識し、構成やストーリー展開を検討します。</p> <p>各目次構成をページ単位に落ちるまで詳細化します。各ページで記述する要点および参考とする資料（マニュアル、市販本等）を明確にしていきます。説明で使用する事例も設定します。</p>

(4) 演習・実習の設計

科目内で実施する演習・実習の種類を定め、それぞれについて設計します。

次の内容を明確化します。

- ・演習・実習の概要
- ・演習・実習の目的（何をできるようにさせるか、習得スキル）
- ・入力情報（演習・実習で受講者に与える情報）
- ・演習・実習のプロセス（進め方）
- ・出力情報（演習・実習で受講者が作成する成果物）
- ・評価方法
- ・演習・実習時間（評価時間を含む）

実機演習の場合、実習に必要な機材の仕様、機材の一覧（測定器等を含む）、必要台数、教室環境（作業場所、電源等）、必要なソフトウェア環境（版数も含め確認）、サンプルプログラム等の有無、実現可能性（技術面、費用面、権利面等）を確認します。

(5) 修了試験の設計

修了条件を明確化し、修了条件を確認するための試験の観点、試験方法（ペーパー試験、実技試験、論文等）や採点方法、合格基準を検討・設計します。

試験は、科目の教育目標とサブ目標の観点から設計します。

(6) 科目設計書(シラバス)の作成

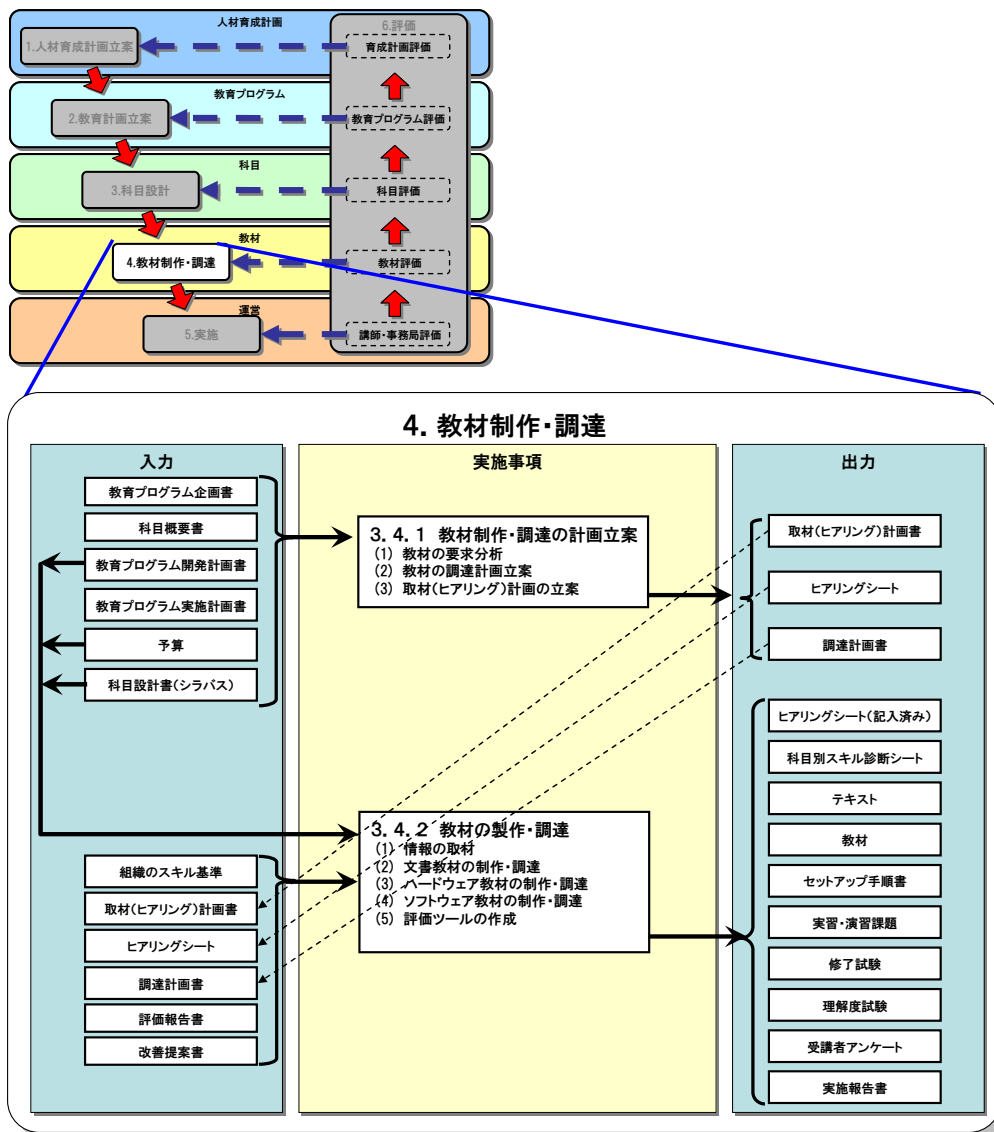
設計した科目内容を、科目設計書（シラバス）として文書化します。

出力		
No	名称	インデックス
1	科目設計書(シラバス) <ul style="list-style-type: none"> - 科目名称 - 科目分類 - スキルカテゴリ - 科目概要 - 科目の目的 - 実施期間（日数）、実施時間（開始時間、終了時間） - 受講対象者（対象キャリア、キャリアレベル） - 履修条件（前提知識・スキル） - 教育目標およびサブ目標（業務内容に対応した行動目標）（ETSS スキル基準での到達スキルレベルを記述する） - サブ目標に関連付けた教育項目（ETSS スキル基準のスキルカテゴリと関係付ける） - 使用教材一覧（テキスト、演習・実習問題、解答例、参考資料等） - 教材種類毎の目次（記述の要点、参考資料の明確化） - 時間割（章単位での講義時間、実習・演習時間） - 演習・実習概要（内容、ねらい、習得スキル、入力情報、手順、出力情報、評価方法）、実習・演習を行う際の事前準備項目、留意点 - 教育の実施形態 - 科目実施時の留意点 - 修了認定方法（試験の観点、試験方法、合格基準など） - 実習環境（必要機材、必要なソフトウェア環境、電源、ネットワーク、必要な備品、…など） - 必要な講師スキル 	03-0001-00

3.4 教材制作・調達

● 目的

教育プログラムや科目の教育目的に合致した、教育用コンテンツを開発します。



3.4.1 教材制作・調達の計画立案

科目の教育目標を達成するために、効果的な教材・テキストを開発するために必要となる情報を収集します。

入力		
No	名称	インデックス
1	教育プログラム企画書	02-0001-00
2	科目概要書	02-0002-00
3	教育プログラム開発計画書	02-0003-00
4	教育プログラム実施計画書	02-0004-00
5	予算	02-0006-00
6	科目設計書(シラバス)	03-0001-00

実施事項	
(1) 教材の要求分析	
	教育プログラムおよび科目に設定された目的や教育対象、教育目標などから、教材に対する要求の整理と把握を行います。
(2) 教材調達計画の立案	
	教材を一覧化し、どのような仕様の機材や文書を、どのように（外部調達／内部自作、既存教材の活用、・・・など）確保するのか等を具体化していきます。
(3) 取材(ヒアリング)計画の立案	
	教育内容に関する知見や経験がある、識者や現場の技術者などの意見や情報を取材するための計画や『ヒアリングシート』などの準備を行います。

出力		
No	名称	インデックス
1	取材(ヒアリング)計画書	04-0001-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 取材事項 - 取材先情報 - 取材実施スケジュール - 取材対象者 - 担当者 	
2	ヒアリングシート【未記入】	04-0002-01
	<ul style="list-style-type: none"> - 実施要領（場所、日時、対象者、…、など） - 質問事項欄 - 回答欄 	
3	調達計画書	04-0003-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 調達物品情報（種類、商品名称、価格、… など） - 必要数 - 担当者 - 発注先情報（企業名、連絡先、担当者、… など） - 調達期限 	

3.4.2 教材の制作・調達

科目設計書（シラバス）および調達計画書に基づき、必要となる教材・テキストを作成、または外部から調達を実施します。

入力		
No	名称	インデックス
1	組織のスキル基準	01-0003-00
2	教育プログラム開発計画書	02-0003-00
3	予算	02-0006-00
4	科目設計書(シラバス)	03-0001-00
5	取材(ヒアリング)計画書	04-0001-00
6	ヒアリングシート【未記入】	04-0002-01
7	調達計画書	04-0003-00
8	評価報告書	06-0001-00
9	改善提案書	06-0002-00

実施事項	
(1) 情報の取材	
	『取材（ヒアリング）計画書』に基づき、識者や現場の技術者などから、教材作成のために必要となる知見や技術情報などの取材を行います。
(2) 文書教材の制作・調達	
	科目の教育目的に合致し、教育目標を実現するために必要となる、テキストや実習や演習の課題などの文書教材の原本を作成します。市販の書籍やテキストを利用する場合は必要数の調達を行います。
(3) ハードウェア教材の制作・調達	
	科目の教育目的に合致し、教育目標を実現するために必要となる、教材用の機材（マイコンボード、FPGAボード など）や、開発環境（パソコン、ICE など）、測定器（オシロスコープ、ロジックアナライザ など）などの作成や購入を行います。
(4) ソフトウェア教材の制作・調達	
	科目の教育目的に合致し、教育目標を実現するために必要となる、開発ツール（統合開発環境、コンパイラ、デバッガ、・・・）や、演習や実習用のツール（シミュレータ、サンプルソースコード、・・・など）使用するソフトウェアなどの作成や購入を行います。
(5) 評価ツールの制作	
	受講者の理解度や、教育プログラムや科目の教育効果を測定するために、試験問題やアンケート、スキル診断シートなどの原本を作成します。

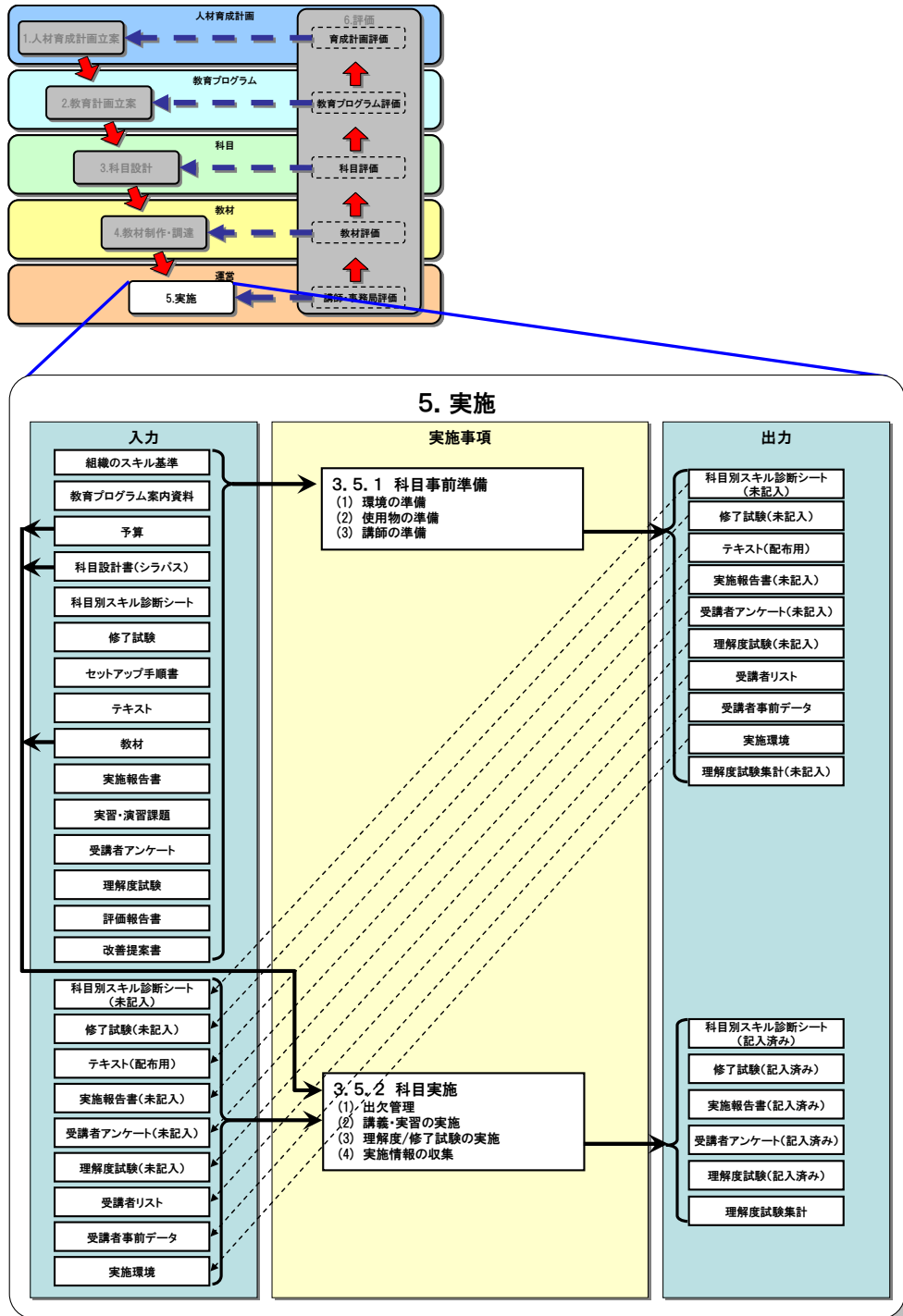
出力		
No	名称	インデックス
1	ヒアリングシート【記入済み】	04-0002-02
	<ul style="list-style-type: none"> - 実施要領 (場所、日時、出席者、…、など) - 質問事項欄 - 回答欄(回答記入済み) 	
2	科目別スキル診断シート【原本】	04-0004-01
	<ul style="list-style-type: none"> - 科目に関連するスキル項目 - スキル評価要件 	
3	修了試験【原本】	04-0005-01
	<ul style="list-style-type: none"> - 修了試験問題 	
4	セットアップ手順書	04-0006-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 前提条件 - 機器構成 - セットアップ手順 - トラブル発生時の対応 	
5	テキスト【原本】	04-0007-01
6	教材	04-0008-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 教育プログラムで使用されるハードウェア教材 (実施事項(3)にて制作または調達) - 教育プログラムで使用されるソフトウェア教材 (実施事項(4)にて制作または調達) 	
7	実施報告書【原本】	04-0009-01
	<ul style="list-style-type: none"> - 実施概況 - 受講者の様子 - 実施内容の問題点・改善点 - 実施環境の問題点・改善点 	
8	実習・演習課題	04-0010-00
9	受講者アンケート【原本】	04-0011-01
	<ul style="list-style-type: none"> - 教育プログラムに関する質問 - 講師に関する質問 - 運営に関する質問 - 環境に関する質問 - その他 	
10	理解度試験【原本】	04-0012-01
	<ul style="list-style-type: none"> - 理解度確認試験問題 	

3.5 実施

- 目的

科目に設定された教育目標を実現するために、教室などの環境や教材、備品などの準備を行います。

また、円滑な運用を実現するために各種支援業務を実施します。



3.5.1 科目事前準備

科目の教育目標を実現するための効果的な環境を準備します。

入力		
No	名称	インデックス
1	組織のスキル基準	01-0003-00
2	教育プログラム案内資料	02-0005-00
3	予算	02-0006-00
4	科目設計書(シラバス)	03-0001-00
5	科目別スキル診断シート【原本】	04-0004-01
6	修了試験【原本】	04-0005-01
7	セットアップ手順書	04-0006-00
8	テキスト【原本】	04-0007-01
9	教材	04-0008-00
10	実施報告書【原本】	04-0009-01
11	実習・演習課題	04-0010-00
12	受講者アンケート【原本】	04-0011-01
13	理解度試験【原本】	04-0012-01

実施事項	
(1) 環境の準備	
	『科目設計書（シラバス）』をもとに、科目の教育目標を実現するために必要な仕様（広さ、電源、ネットワーク環境 など）の教室を確保します。
(2) 使用物の準備	
	科目で使用する各種印刷物を、原本をもとに必要数分印刷します。 使用機材の数量、文書の落丁や汚れ、使用機材の最終動作などの確認を実施します。
(3) 講師の準備	
	教育プログラムおよび科目の教育目標を実現するため、必要な技術スキルやヒューマンスキルを有する講師を確保します。 講師に対して、教育プログラムおよび科目の教育目的や教育目標や、その他の講義を実施するうえで必要な事項の引継ぎを行います。

出力		
No	名称	インデックス
1	科目別スキル診断シート【未記入】	04-0004-02
	※ 受講者に配布、記入をしてもらうために原本を、人数分コピーしたもの	
2	修了試験【未記入】	04-0005-02
	※ 受講者に配布、記入をしてもらうために原本を、人数分コピーしたもの	
3	テキスト【配布用】	04-0007-02
	※ 受講者に配布、記入をしてもらうために原本を、人数分コピーしたもの	
4	実施報告書【未記入】	04-0009-02
	※ 講師やスタッフに配布、記入をしてもらうために原本を、人数分コピーしたもの	
5	受講者アンケート【未記入】	04-0011-02
	※ 受講者に配布、記入をしてもらうために原本を、人数分コピーしたもの	
6	理解度試験【未記入】	04-0012-02
	※ 受講者に配布、記入をしてもらうために原本を、人数分コピーしたもの	
7	受講者リスト	05-0001-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 受講者氏名 - 所属組織名 - 出欠状況 	
8	受講者事前データ	05-0002-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 受講者氏名 - 受講者のスキル習得レベル 	
9	実施環境	05-0003-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 教室の確保 - 電源、ネットワークなどの必要インフラの確認 - ホワイトボード、スクリーン、ビデオ、プロジェクターなどの備品 - 教室への案内掲示 	
10	理解度試験集計【未記入】	05-0004-01
	<ul style="list-style-type: none"> - 受講者氏名 - 理解度試験結果記入欄（点数など） - コメント記入欄 	

3.5.2 科目実施

教育目標を実現するために科目実施運営を滞りなく実施します。

入力		
No	名称	インデックス
1	予算	02-0006-00
2	科目設計書(シラバス)	03-0001-00
3	科目別スキル診断シート【未記入】	04-0004-02
4	修了試験【未記入】	04-0005-02
5	テキスト【配布用】	04-0007-02
6	教材	04-0008-00
7	実施報告書【未記入】	04-0009-02
8	受講者アンケート【未記入】	04-0011-02
9	理解度試験【未記入】	04-0012-02
10	受講者リスト	05-0001-00
11	受講者事前データ	05-0002-00
12	実施環境	05-0003-00

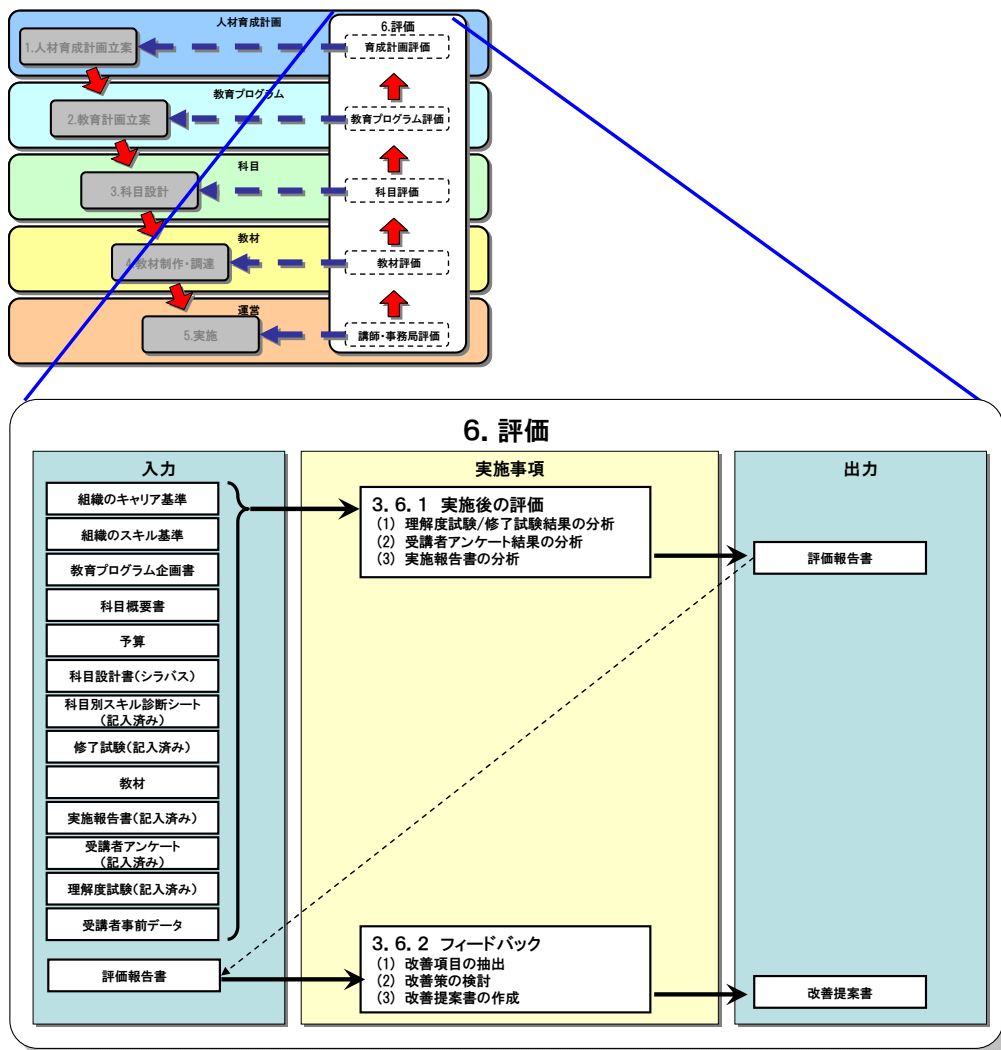
実施事項	
(1) 出欠管理	
	『受講者リスト』を基に出欠を確認します。
(2) 講義・実習の実施	
	『科目設計書 (シラバス)』に準じて、講義、実習を実施します。
(3) 理解度／終了試験の実施	
	『科目設計書 (シラバス)』に準じて、適切なタイミングで理解度テストなどを実施します。 受講者が教育目標に到達したかについて、該当技術分野に関する修了試験を実施します。
(4) 実施情報の収集	
	受講者には『受講者アンケート』、講師やスタッフには『実施報告書』を記入してもらい、科目の実施状況に関する情報を収集します。

出力		
No	名称	インデックス
1	科目別スキル診断シート【記入済み】	04-0004-03
2	修了試験【記入済み】	04-0005-03
3	実施報告書【記入済み】	04-0009-03
4	受講者アンケート【記入済み】	04-0011-03
5	理解度試験【記入済み】	04-0012-03
6	理解度試験集計【記入済み】	05-0004-02

3.6 評価

● 目的

教育プログラムの実施結果を評価し、以降に実施される人材育成へのフィードバックを行います。



3.6.1 実施後の評価

科目の実施結果を把握し、教育目標を達成したか否かを評価します。

入力		
No	名称	インデックス
1	組織のキャリア基準	01-0002-00
2	組織のスキル基準	01-0003-00
3	教育プログラム企画書	02-0001-00
4	科目概要書	02-0002-00
5	予算	02-0006-00
6	科目設計書(シラバス)	03-0001-00
7	科目別スキル診断シート【記入済み】	04-0004-03
8	修了試験【記入済み】	04-0005-03
9	教材	04-0008-00
10	実施報告書【記入済み】	04-0009-03
11	受講者アンケート【記入済み】	04-0011-03
12	理解度試験【記入済み】	04-0012-03
13	受講者事前データ	05-0002-00

実施事項	
(1) 理解度試験/修了試験結果の分析	
	『理解度試験【記入済み】』をもとに、受講者の対象技術分野に関する理解度を分析します。 『修了試験【記入済み】』をもとに、受講者ごとの科目の教育目標が達成されているかについて分析と判定をおこないます。
(2) 受講者アンケートの分析	
	受講者視点の、科目の評価を把握します。
(3) 実施報告書の分析	
	講師やスタッフの視点の科目の実施状況や、専門家としての意見を収集します。

出力		
No	名称	インデックス
1	評価報告書 <ul style="list-style-type: none"> - 人材育成計画に関する評価 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 年度経過に対する評価 ➢ 中長期計画に対する評価 ➢ 人材育成計画に対する考察 - 教育プログラムに関する評価 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 人材育成目標の達成評価 ➢ 科目構成に関する評価 ➢ 教育プログラムに対する考察 - 科目に関する評価 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 教育目標の達成評価 ➢ 教育項目ごとの理解度 ➢ 実施期間の妥当性 ➢ 構成教育項目の妥当性 ➢ 科目に対する考察 - 教材に関する評価 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 教育内容に関する妥当性 ➢ 教材に関する不具合情報 ➢ コストや教育効果に対する評価 ➢ 教材に対する考察 - 運営に関する評価 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 講師の評価 ➢ 会場の評価 ➢ 運営に対する考察 	06-0001-00

3.6.2 フィードバック

教育プログラムに対する『評価報告書』を基に、改善活動を行います。

入力		
No	名称	インデックス
1	評価報告書	06-0001-00

実施事項	
(1) 改善項目の抽出	『評価報告書』をもとに、教育プログラムに関する改善項目を抽出します。
(2) 改善策の検討	抽出された改善項目に対する改善策を検討します。
(3) 改善計画の作成	改善策を具体的に実現するための計画を立案します。 検討結果を『改善提案書』として文書化します。

出力		
No	名称	インデックス
1	改善提案書	06-0002-00
	<ul style="list-style-type: none"> - 教育プログラム基礎データ - 科目基礎データ - 改善項目 - 目標値 - 具体策 - 役割分担 - コスト計画 - 作業計画 	

3.7 レビューの実施

教育プログラムデザインの各手順の終了局面でレビューを行います。

レビューでは、各手順において実現すべき事項が、適切に実施され、その手順が目的とする品質が保たれているかについて、成果物（出力）を中心に検証と確認を実施します。

レビューには、各手順の担当者やステークホルダー（利害関係者）、場合によってはレビュー対象事項の有識者を含めて実施します。

4 教育プログラムデザイン事例

本章では、本ガイドブックで提示した教育プログラムデザインの手順に従って、教育プログラムの作成事例を紹介します。

本章で紹介する3つの作成事例は、次の3つの局面を想定しています。

- ・ **新入社員教育**
 - 組込みソフトウェア開発企業における、新入社員向けの教育プログラムの開発。
 - 社内と社外の教育コンテンツを組み合わせて実現する。
- ・ **キャリアシフト教育**
 - エンタープライズ系ソフトウェア開発技術者を組込み系ソフトウェア開発技術者へのキャリアシフト支援のための教育プログラムの開発。
 - 社外の教育コンテンツを利用。
- ・ **特定技術教育**
 - 特定技術分野に関する、技術スキルアップを目的とした教育プログラムの開発。
 - 社内で開発を行う教育コンテンツで実施する。

本章の事例は、実際に技術教育プログラムの開発や運営に携わっている有識者によって検討されたものです。これらの事例から、適切に教育プログラムをデザインするために必要となる情報を得ることができるはずですが、

しかしながら、本章で紹介するものは、あくまでも特定の条件に準じた事例にすぎません。各種条件が変わることで、その有効性は失われます。本章の事例を見ていただいてもわかるとおり、背景や目的、受講者のレベル設定などで実施内容や作成する成果物の種類や対応範囲が変わってきます。

本ガイドブックで提示した、教育プログラムデザインの手順をもとに、組織の背景や目的、受講者のレベルを加味した上で、適切に実施してください。

4.1 新入社員教育

組込みソフトウェア開発分野に属するソフトウェア開発企業における、新入社員向けの教育プログラムのデザインの事例を以降に提示します。

4.1.1 事例の背景

新入社員教育事例の背景や前提条件などを整理します。

(1) 会社概要

- ・ 社名：X社
- ・ 業種：ソフトウェア開発会社
売上高の80%が大手電気メーカーからのソフトウェア開発業務受託。
- ・ 社員数：150名（内技術系社員120名）
- ・ 新入社員：15名（全員技術系卒。5名は高専卒、10名は大学卒）来年4月入社予定
- ・ 社員教育の担当部署は人事課（3名）であるが専任者はいない。新入社員についても1週間の導入教育以外は今まで特に体系的な専門技術教育は行っておらず、配属先上司のOJTに頼っていた。

(2) 会社の課題

- ・ 組込みソフトウェア開発業務受託が急増。このための要員が不足し、納期・品質トラブルが増えており、このままでは客先からの信用を失墜しかねない。

(3) 社長指示

- ・ 15名の採用が内定した〇〇年10月に社長より、新入社員教育に関する指示があった。
- ・ 新入社員全員を組込みソフトウェア開発部門に配属させる。
- ・ 配属後、即戦力として通用するように効果的な新入社員教育を実施すること。
- ・ このためソフトウェア技術部課長A氏を、新入社員教育が終わるまで開発業務からははずし、今度の新入社員の教育専任者と任命する。
- ・ A氏とソフトウェア技術部の課長5名からなる人材育成委員会を設立し、開発現場の要求する教育プログラムのあるべき姿を作り上げること。
- ・ 配属は来年6月1日。教育期間は2ヶ月。外部支払予算は1人当たり〇〇万円を目途とする。

4.1.2 教育プログラムデザイン例

A氏は社長からの指示を受け、教育プログラムデザイン・ガイドブックを参考にして新人研修に関する必要な作業項目を抽出し、作業計画を下表の通り立案しました。

強調された文字が本事例における実施項目、淡色の文字は未実施の項目を表します。また、朱書きされた項目はサンプルドキュメントを記載しています。

工程	実施項目	本事例における実施内容	成果物例
1. 人材育成計画立案	1.1 人材育成計画立案の準備 (1) 人材育成指標の設定 (2) 組織外部環境の調査 (3) 組織内部状況の調査 (4) 人材育成調査報告書の作成	・内定者の状況を調査(書類上にて) ・事前スキル調査として、「プログラミング経験」を問うテストを実施。 ※実施時期: 内定時および入社時の2回 結果を、「事前テスト結果報告書」として人事部門へ提示し、この結果を参考に、新入社員研修の教育プログラムおよび実施方法を検討することとした。 ・人事部門を通じて「人材育成委員会」を発足	人材育成調査報告書 組織のキャリア基準 組織のスキル基準 事前テスト結果報告書
	1.2 人材育成計画の検討 (1) 人材育成方針の決定 (2) 人材育成対象と目標の設定 (3) 人材育成計画書の作成	◆ 人材育成計画書、教育プログラム企画書、教育プログラム実施計画書、科目概要書については、以下のドキュメントにまとめて記述した。 「××年度 新入社員 ソフトウェア技術研修 企画・計画書」 ※サンプル1-1	◆ 人材育成計画書
2. 教育計画立案	2.1 教育プログラム企画 (1) 教育プログラムの要求分析 (2) 研修科目体系の検討 (3) 教育プログラム企画書の作成	◆ 人材育成計画書、教育プログラム企画書、教育プログラム実施計画書、科目概要書については、以下のドキュメントにまとめて記述した。 「××年度 新入社員 ソフトウェア技術研修 企画・計画書」 ※サンプル1-1	◆ 教育プログラム企画書
	2.2 研修科目概要の検討 (1) 研修科目の要求分析 (2) 既存研修科目情報の収集と分析 (3) 外部研修科目情報の収集と分析 (4) 科目概要書の作成		◆ 科目概要書
	2.3 スケジュールの検討 (1) 教育プログラム開発計画立案 (2) 教育プログラム実施計画立案		教育プログラム開発計画書 ◆ 教育プログラム実施計画書
	2.4 研修コース開発の準備 (1) 教育プログラム予算の確保 (2) 教育プログラム実施の告知		予算 教育プログラム案内資料
3. 科目設計	3.1 科目内容設計 (1) 科目の教育目標具体化 (2) 研修方法の効果的な適用方法の検討 (3) 目次構成の作成 (4) 演習・実習の設計 (5) 修了試験の設計	・実習を行う科目については、実習機材を用い、事前確認を実施。 ・今回は外部委託先に「科目設計書」の作成を依頼し、それをもとに詳細調整を実施。 ・「CMM入門」については、社内の品質改善委員会に依頼。	科目設計書(シラバス) ※サンプル1-2、サンプル1-3
4. 教材制作・調達	4.1 教材制作・調達の計画立案 (1) 教材の要求分析 (2) 教材調達計画の立案 (3) 教材(ヒアリング)計画の立案	・今回は、講師委託先に教材制作・調達を依頼。 ・担当講師の事前面談を行い、本研修での「ねらい」や「方針」を直接伝達した。	取材(ヒアリング)計画書 ヒアリングシート【未記入】 調達計画書
	4.2 教材の製作・調達 (1) 情報の取材 (2) 文書の製作・調達 (3) ハードウェアの製作・調達 (4) ソフトウェアの製作・調達 (5) 評価ツールの製作	・「受講者アンケート」については、担当事務局にて作成。	ヒアリングシート【記入済み】 科目別スキル診断シート【原本】 修了試験【原本】 修了試験【原本】 セットアップ手順書 テキスト【原本】 教材 実施報告書【原本】 実習・演習課題 受講者アンケート【原本】 ※サンプル1-4 理解度試験【原本】
5. 実施	5.1 研修事前準備 (1) 研修環境の準備 (2) 研修使用物の準備 (3) 講師の準備	・以下のファイルを、事務局にて用意 受講者名簿、座席表、試験結果集計用ファイル 等 日誌記入用の掲示板 ・職場上司に対する、日誌への書込み依頼を行う ・事前テストの結果等を、講師に伝達 ・研修環境の最終整備	科目別スキル診断シート【未記入】 修了試験【未記入】 修了試験【未記入】 テキスト【配布用】 実施報告書【未記入】 受講者アンケート【未記入】 理解度試験【未記入】 受講者リスト 受講者事前データ 研修環境 理解度試験集計【未記入】
	5.2 研修実施 (1) 出欠管理 (2) 講義・実習の実施 (3) 理解度/終了試験の実施 (4) 研修実施情報の収集	・日誌などで、受講者の取り組み状況を把握 ・理解度確認を頻りに実施し、理解度不足者を早期発見。迅速な対応を行う。 (補講の実施など) ・各科目の最終試験を実施し、評価を行う。 ・評価においては、試験結果と合わせ、取り組み状況等の講師コメントをいただく。 (点数以外の成果を把握する)	科目別スキル診断シート【記入済み】 修了試験【記入済み】 実施報告書【記入済み】 受講者アンケート【記入済み】 理解度試験【記入済み】 理解度試験集計【記入済み】
6. 評価	6.1 実施後の評価 (1) 理解度試験/修了試験結果の分析 (2) 受講者アンケートの分析 (3) 実施報告書の分析	・研修全体の評価 「実施報告書」 ・受講者個人の評価 「成績一覧表」……科目全体の、受講者全員分の結果一覧 「個人評価シート」……個人単位の、科目別成績および講師コメント 「研修報告書」……受講者自身が記入した、職場上司宛の報告書 ・受講者による教育プログラム評価 「受講者アンケート結果」 受講者全員が記入した、各科目に対する評価、感想等	評価報告書

4.1.3 各工程・サンプル

各工程での考慮点および成果物のサンプルを提示します。

(1) 人材育成計画立案

① 人材育成計画立案の準備

- ▶ A氏は、人事部門を経由し、社長から指名を受けたソフトウェア技術部の課長 5 名を召集し、10 月に人材育成委員会（第 1 回）を開催した。まず、自社内外の状況として、組込みソフトウェア開発の需要急増というビジネス環境（組織外部環境）、要員不足の状況や品質問題など当社が抱える課題（組織内部環境）を再確認し、新人育成の重要性を共通認識した。
- ▶ 人材育成委員会の場で、現場部門の代表である各委員から新人育成に対する要望をブレインストーミング方式で出し、整理した。委員から、配属後、プログラム開発を自力で行えるような基礎スキルを体得させること、報・連・相などのプロジェクトメンバとしての基本動作ができること、品質向上の重要性・当社の取り組みを理解させること等の要望が出た。

② 人材育成計画の検討

- ▶ 上記の議論を基に、第 1 回会合ではソフトウェアエンジニア（ETSS キャリアレベル 1）を達成することを新人研修の育成目標とした。また、具体的な目標として下記の 3 点を設定した。
 - ・ 組込みソフトウェア開発に必要となる IT 基礎技術を修得する
 - ・ プロジェクトメンバとして即戦力化につながる組込み技術とパーソナルスキルを修得する
 - ・ 品質向上のための X 社の取り組みを理解する
- ▶ 内定者がどの程度の知識・技術を保有しているか不明のため、事前確認テストでスキルレベルを把握し、保有スキルに合わせた新人教育プログラムを検討することとした。事前スキル調査として、「プログラミング経験」を問うテストを実施した。

※実施時期： 内定直後(11 月)および入社時(4 月)の 2 回

調査結果を「事前テスト結果報告書」（サンプル 1-1 参照）として人事部門へ提示し、この結果を参考に、新入社員研修の教育プログラムおよび実施方法を検討することとした。
- ▶ 事前スキル調査と同時に、入社前研修として基本情報技術者試験レベルの教材を配付し、IT 基礎知識(ETSS の未経験者教育プログラムの IT 基本 1 相当)を学習させた。

サンプル 1-1 新入社員 ソフトウェア技術研修 企画・計画書(1/2)

××年度 新入社員
「ソフトウェア技術研修」
企画・計画書

1

目次

1. 受講対象者 ー事前テスト実施結果ー
2. 開催日程
3. 本研修のねらいと特徴
4. 教育プログラム
5. 科目概要
6. 研修の進め方
7. 運営体制

2

1. 受講対象者 ー事前テスト実施結果ー

- ××年度採用の全技術社員
※ソフトウェア開発部門配属者に限らない。
※高専卒から大学卒まで
- ソフトウェアに対する経験状況
※「C言語の基本文法」に関しては以下のような状況

・「ほぼ理解している」と思われる	10%
・「やや不足」があると思われる	40%
・「何らかのプログラミング経験はある」と思われる	40%
・「プログラミング経験はない」と思われる	10%

↓

■ ソフトウェアに対する「経験の差」が大きい
→専門学部出身者から未経験者まで

3

2. 開催日程

■ 全35日間
実施時期： 4月～5月

※ 合格レベル未達者に対しては、
補講も検討（人材育成委員会にて審議）

↓

■ 長期間のため、「高いレベルでモチベーションを保ち続ける」ための体制が不可欠

4

3. 本研修のねらいと特徴

到達目標： ETSSスキルレベル1

- 1) 組み込みソフトウェア開発における「**基礎技術**」の修得
 - プログラミング技術（C言語文法、ロジック）
 - ソフトウェア開発技術
 - ネットワーク技術
- 2) プロジェクトメンバとしての「**即戦力化**」につながる技術と「**パーソナルスキル**」の修得
 - マイコン基礎知識
 - 組み込みプログラミング技術（C言語）
 - 組み込みソフト開発プロジェクト型演習
 - プロジェクト活動関連の基礎知識
- 3) 「**品質向上**」のための技術の修得
 - CMM

5

4. 教育プログラム

修得項目	対応する ETSS科目	科目名称	指導レベル	日程
基礎技術	IT基礎2	プログラム作成技術	◎	10日
		ロジック構築		
		C言語文法		
	ソフトウェア開発技術	IT基礎2	◎	
開発工程	IT基礎2	構造化設計	◎	10日
		テスト技法		
ネットワーク技術	IT基礎2	ネットワーク基礎	○	3日
即戦力化	組み込み系ソフト開発技術	マイコン基礎と組み込みプログラミング（C言語）	◎	8日間
		組み込みプログラミング（C言語）		
	組み込みソフト開発プロジェクト型演習	組み込みソフト開発プロジェクト型演習	◎	11日間
		組み込みソフト開発プロジェクト型演習		
プロジェクト活動 ※新入社員として		プロジェクト活動入門	△	2日
品質向上		プロセス改善	△	1日
				計： 35日

注) 指導レベル
△： 補修程度の指導 ○： 一般講座と同程度の指導 ◎： 詳細な指導

6

サンプル 1-1 新入社員 ソフトウェア技術研修 企画・計画書(2/2)

5. 科目概要

- 各科目について、「科目概要書」を作成する例)

科目名称: 「マイコン基礎と組込みプログラミング(C言語)」	ー8日間ー
<ul style="list-style-type: none"> ■ デジタル数値 <ul style="list-style-type: none"> ・2進/10進/16進、コンピュータ上で扱う数値 ■ ブール代数と論理回路 <ul style="list-style-type: none"> ・論理演算/論理回路/組合せ回路と順序回路 ・タイミングチャート ■ マイコンの基本構成と動作 <ul style="list-style-type: none"> ・基本構成/メモリ/CPU/入出力ポート ■ プログラミングの基本(アセンブラとマイコン動作) <ul style="list-style-type: none"> ・レジスタ/基本命令/アドレッシング ■ 組込みC言語の特徴と留意事項 	...

7

6. 研修の進め方

- 「教育効果を高めること」を目的とした取り組み

	取り組み	効果
1	頻繁な成果確認の実施 ①確認テストの実施 ②一般研修よりも多めの実習	・目に見える理解度確認で学習意欲を向上 ・理解度不足者の早期発見
2	補講の実施	・理解不足者に対する徹底指導
3	掲示板(Web上)の運営 ・受講者、講師、育成指導者、事務局担当者による閲覧、書込みを実施	・日誌による進捗および理解度確認 ・様々な問題の早期発見 ・新入社員としての教育 ・各職場の状況を伝達

8

7. 運営体制

- 各スタッフの役割

【共通の役割】

受講者が、「本研修のねらい」を高いレベルで達成するための支援を行う

スタッフ	役割
講師	<ul style="list-style-type: none"> ・修得科目を講義する ・受講者の毎日の理解度を把握し、状況に応じた策を講じる ・成果確認の実施、採点(理解度テスト等)
人材育成委員	<ul style="list-style-type: none"> ・朝会、ホームルームへの積極的参加 ・「新入社員教育」として必要なことの指導 ・クラスの状況把握、モチベーション維持活動 ・成果確認(理解度テスト等)の状況把握
事務局 (運営責任者)	<ul style="list-style-type: none"> ・受講者の状況を把握する ・受講者、講師からのクレームを取りまとめ、改善策を講じる

9

(2) 教育計画立案

① 教育プログラム企画

- ▶ A氏は新人研修での育成目標、現場の要望、事前テスト結果報告書、ETSS 組込み未経験者向け教育プログラムを参考に、新人研修の教育プログラムを立案し、「教育プログラム企画書」(35日)を作成した(サンプル 1-1 参照)。
- ▶ 実施スケジュールは、人事部門と協議の上、案を作成した。
- ▶ 社会人の基本マナーなど人事関連の導入教育(5日間)は人事部門に依頼した。
- ▶ 講師割り当ての方針として、社内に特化した内容の科目は社内の品質委員会で内製化し、それ以外の科目は品質面並びに教材開発コストを考慮し外部委託とした。今回は、品質向上(CMM 入門)の科目は内製化し、それ以外は外部委託とした。

② 研修科目概要の検討

- ▶ 教育プログラムの科目毎に科目概要書を作成した(サンプル 1-1 参照)。
- ▶ 以上の教育プログラム及び科目概要を人材開発委員会(第2回)で審議し、了承を得た。

③ スケジュールの検討

- ▶ 人事主催の導入研修の終了日を基に、教育プログラムの科目毎の日数から新人研修の実施スケジュールを作成した。

④ 研修コース開発の準備

- ▶ 4月～6月は各教育サービス企業とも新人研修の時期となるため、講師・教室については早期に手配した。特に外部委託科目は12月に科目概要書をRFP(Request for Proposal: 提案要求)として複数の教育サービス企業に提示し、各社から提案(科目概要や費用を含む)を受け、委託会社を選定した。
- ▶ 実習を行う科目については委託会社から実習機材の提案を受け選定した。サンプルボードを購入し事前評価を行った。
- ▶ 委託会社からの提示費用、必要教材、実習機器を基に必要な経費を算出し、予算を作成した。
- ▶ 人材開発委員会(第3回)で、科目内容、実施体制、実施スケジュール、運営方法、費用案を審議し、了承を得た。経営会議に新人研修計画を提案し、了承を得た。

(3) 科目設計

① 科目内容設計

- ▶ 実習を含む外部委託の科目については、外部委託先に「科目設計書」の作成を依頼し、それをもとに詳細調整を実施した。(サンプル 1-2、1-3 参照)
- ▶ 品質向上 (CMM 入門) の科目は社内の品質委員会で内製することとし、それ以外は外部委託とした。

サンプル 1-2 科目設計書 (シラバス) ①

科目名称	プログラミング基礎(C言語)
日数	10日間
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C 言語の基本文法項目を全て習得する ▪ プログラミング演習を通じ、ロジック構築力およびC言語プログラミング力を習得する
内容	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 基礎文法の学習(1～5日目) <ul style="list-style-type: none"> - Cプログラムの基本形 - 制御文 - 関数 - 配列 - ポインタ - 文字列 - 構造体 - プリプロセッサ - ファイル入出力 - ビットフィールド - 共用体 - 分割ファイル - 有効範囲と記憶クラス ▪ プログラミング演習(6～10日目) <ul style="list-style-type: none"> ※設計 → レビュー → 実装 → テスト → 検収 の流れで、各課題を行う - レベル3 課題A - レベル4 課題B - レベル4 課題C - レベル4 課題D - レベル5 課題E ▪ 終了時の理解度測定(C言語文法)
教材	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 「C言語プログラミングの基礎」 ▪ 「C言語 練習問題集」 ▪ 「システム開発入門」 ▪ 「プログラミング演習問題」 ▪ 「プログラミング演習 チェックシート」
講師担当	株式会社 A

サンプル 1-3 科目設計書 (シラバス) ②

科目名称	組込みソフト開発プロジェクト型演習
日数	11日間
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 組込みソフト開発演習を通して、開発手順およびドキュメント作成方法を習得する ▪ 4名1組のチームで開発を行い、プロジェクト型開発の進め方を習得する ▪ チームワークの大切さを体感する
内容	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 開発キットを使用し、作業工程に則して開発を行う <p>〔課題内容〕</p> <p>標準仕様① 1/100まで計測できる1時間時計を開発する 標準仕様② SWの押し下げによりスタート/ストップを実現する 標準仕様③ SWの押し下げによりリセットを実現する 標準仕様④ 測定した時間は、接続された他のシステムにあるLCDに表示 標準仕様⑤ 通信速度は38400固定とする 標準仕様⑥ 通信データは規定の通信パケットで符号化する 標準仕様⑦ 送信、受信の機能を持たせ、相互間での表示を可能とする 標準仕様⑧ 表示位置はLCD上位とする 標準仕様⑨ データ送受信は割り込みを使用せず、ポーリングで行う 標準仕様⑩ LCDの下位にVRの値を表示する 標準仕様⑪ VRの値を相互間で通信して表示する 標準仕様⑫ 通信相手が無い場合は自分のLCD(Lを表示)に表示する</p> <p>追加仕様 各チームにて、オプション機能を追加する</p> <p>〔作成ドキュメント〕</p> <p>作業工程表、要求仕様書、システム設計書、テスト仕様書/完了報告書 プログラム構造設計書、プログラム構造設計レビュー表、モジュール設計書、 プログラム特性表(ROM/RAM容量、メインの周期間隔、割り込み禁止時間)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 成果発表会の準備作業 ▪ 成果発表会 ※詳細については別途案内
教材	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 「組込みソフトウェア開発 - 演習テキスト」 ▪ **社製 開発キット ▪ デジタルオシロスコープ
前提知識	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 手続型プログラムのフローチャートを作成できる ▪ C言語の基礎的な文法を理解し、C言語での構造化プログラミングができる
講師担当	株式会社B

(4) 教材制作・調達

① 教材制作・調達の計画立案

- ▶ 今回は、内製化の科目以外は、委託会社に教材制作及び講師実施を依頼した。
- ▶ 外部委託の講師には事前に面談を行い、本研修での「ねらい」や「方針」を直接伝えた。
- ▶ 研修期間中、新人と各職場上司、担当講師、人事部門、事務局などでコミュニケーションをとるため、社内 Web 内に掲示板を開設した。新人には、職場上司に対して、日誌として研修の状況を報告させることとした。職場上司と日々、コミュニケーションを取ることで、業務に必要な研修であることを常に意識させ、モチベーションを向上させることをねらいとした。
- ▶ 人材開発委員会（第4回）で、運営体制、研修期間中の人材開発委員への依頼事項（日誌への返答なども含め）を審議し、了解を得た。

② 教材の制作・調達

- ▶ 「受講者アンケート」については、事務局にて作成した（サンプル 1-4 参照）。
- ▶ 各科目で必要となる実習機材（パソコン、実習用ボード、測定器）、教材を手配した。

サンプル 1-4 受講者アンケート

◆◆— 受講者アンケート(科目別) —◆◆

■ 科目名称 【1】プログラミング基礎(C言語)
■ 受講番号 [選択してください]

■ Q1. 総合的な満足度

非常に満足
 満足
 どちらかというと不満
 不満
 非常に不満

■ Q2. 内容はいかがでしたか？

非常によい
 よい
 どちらかというと悪い
 悪い
 非常に悪い

具体的な意見 (内容、質、レベル、改善要求など)

■ Q3. 理解度はいかがでしたか？

よく理解できた
 ほぼ理解できた
 どちらかというと理解できなかった
 あまり理解できなかった
 まったく理解できなかった

具体的な意見 (特に理解できなかった点、理解できなかった理由など)

■ Q4. 教材はいかがでしたか？

非常によい
 よい
 どちらかというと悪い
 悪い
 非常に悪い

具体的な意見

■ Q5. 講師はいかがでしたか？

非常によい
 よい
 どちらかというと悪い
 悪い
 非常に悪い

具体的な意見 (教え方、話し方、知識、態度など)

■ Q6. あなたの取り組み方について

とても熱心であった
 熱心であった
 あまりやる気がなかった
 やる気がなかった
 まったくやる気がなかった

正直な気持ち、感想など

■ Q7. 印象に残ったことは何ですか？

■ Q8. その他、本科目についての感想・意見など、自由にお書きください

書き込む

(5) 実施

① 研修事前準備

- ▶ 実施準備として、以下のファイルを、事務局にて用意した。
受講者名簿、座席表、試験結果集計用ファイル 等
日誌記入用の掲示板
- ▶ 事前テストの結果等を、講師に伝達した。
- ▶ 研修環境（パソコン、各種機材のセッティングなど）の最終整備を行った。

② 研修実施

- ▶ 各科目の実施中は、掲示板での報告などで受講者の取り組み状況、モチベーションの状態を把握した。
- ▶ 理解度確認テストを頻繁に実施し、理解度不足者を早期発見し、迅速な対応を行った（補講の実施など）。
- ▶ 科目毎に修了試験を実施し、理解度を評価した。
- ▶ 評価においては、試験結果と合わせ、取り組み状況等の講師コメントをもらった（点数以外の成果を把握する）。

(6) 評価

① 実施後の評価

- ▶ 研修全体の評価は、「実施報告書」としてまとめた。
- ▶ 受講者個人の評価は下記の3点にまとめた。
「成績一覧表」・・・科目全体の、受講者全員分の結果一覧
「個人評価シート」・・・個人単位の、科目別成績および講師コメント
「研修報告書」・・・受講者自身が記入した、職場上司宛の報告書
- ▶ 受講者による教育プログラム評価として、下記をまとめた。
「受講者アンケート結果」・・・受講者全員が記入した、各科目に対する評価、感想等

4.1.4 考察

本事例を参考にして、新人研修の計画立案と実施における留意点について考察しました。
新人研修の教育プログラムをデザインする際に参考にしてください。

- ▶ **ETSS の枠組みに沿った新人研修の計画を立案する**
 - ・ 組込みソフトウェア開発者の場合、以下の基準を参考に新人を検討する。
 - － スキル基準：ソフトウェアエンジニア (ETSS キャリアレベル 1) のスキル修得を目標とする
 - － キャリア基準：ソフトウェアエンジニアを設定
 - － 教育研修基準：組込み未経験者向け教育プログラム
- ▶ **実習を通じて組込みソフトウェア開発の楽しさ、仕事のスタイルを学ばせる**
 - ・ 自分が作成したプログラムでボードを動かすというもの作りの楽しさ、面白さを体験し、興味を湧かせることが重要である。また、自分たちで試行錯誤し、失敗を繰り返しながら、目標を達成するという現場での仕事のスタイルを体験させることが重要である。
- ▶ **研修の入口と出口の状態を明確化する**
 - ・ 入口：入社前に事前確認テスト、アンケートなどにより、スキルレベルを把握する
 - ・ 出口：研修終了時点での修得スキル項目と到達レベルを明確にする
- ▶ **育成計画に現場の声を吸収する**
 - ・ 人材開発委員会などを通じ各職場から新人研修に対する要望を吸収する。
- ▶ **研修実施の社内/社外を見極める**
 - ・ 教育プログラムを構成する科目の中で、社内業務に特化した科目は社内講師が担当
 - ・ 一般的な技術内容は社外に委託 (但し、開発プロセスは実務に直結できるように、教材、演習・実習などは自社の開発プロセスと用語に合わせる。RFP にカスタマイズ要件を明示)
- ▶ **外部委託のあり方**
 - ・ 研修品質を確保する上で、実績を基に外部委託先を選定することが重要である。特に、研修は講師品質が大きなウェイトを占める。講師面談を行い、テーマに関する技術力・講師スキル・講師実績・組込みソフト開発の実績等を確認する。また、教材内容や実習内容を確認する。
 - ・ 余裕を持って計画を進める。新人研修時期はどの教育サービス企業も講師不足の状況になるため、早期の講師依頼を行う (12 月前後から委託候補への RFP 提示、体制、スケジュールを検討)
 - ・ 外部委託の予算、スケジュールの枠組みを持ち、委託先の選定を行う (予算内に収める)。

- ▶ **実習機材の早期検討**
 - ・ 新人研修を通じて、利用できる学習用ボードを選定する。1人1台が望ましく、費用面を考慮して選定する。教育プログラム案を作成した段階で、ボードの候補を選定する。
- ▶ **研修状況の早期把握とフィードバック**
 - ・ 毎日、確認テストを実施し理解度を把握する。理解度で問題があれば早期に対処する。また、科目終了時には、科目に対するアンケートを収集し、科目全体の評価を確認する。
- ▶ **新人のモチベーション維持**
 - ・ 職場上司を配置し、新人とのコミュニケーションを図り、モチベーションを維持する。

4.2 キャリアシフト教育

エンタープライズ系ソフトウェア開発技術者から、組込み系ソフトウェア開発技術者へのキャリアシフトを支援する教育プログラムのデザインの事例を以降に提示します。

4.2.1 事例の背景

キャリアシフト教育事例の背景や前提条件などを整理します。

(1) 会社概要

- ・ 社名：Y社
- ・ 業種：ソフトウェア開発会社

現在、売上の90%がエンタープライズ分野であり、組込み分野は10%。組込み分野での開発は、デジタル家電のプログラム製造工程以降の作業に従事。

- ・ 社員数：50人

(2) 教育への要求事項

- ・ 今後、組込みソフト開発事業を会社の柱とするため、エンタープライズ技術者を組込みソフトウェア技術者へキャリアシフトさせる。

(3) 社内の教育体制

- ・ 教育を実施する体制は常設されていない。開発部署の長が必要に応じて研修等を企画し、社内の有識者や外部研修を利用して社員教育を実施する。

(4) 前提事項

- ・ 今回の研修により、2名の技術者のスキルシフトを実施する
- ・ スキルシフトのための期間は最大20稼働日（1ヶ月）まで
- ・ 予算は50万円（25万円/人）以内
- ・ 内部での教材開発、実施はリソース的に不可能なため外部研修を利用する
- ・ 人事異動に関する社内調整はすでに済んでいるが、残務と平行して研修を実施する

4.2.2 教育プログラムデザイン例

教育プログラムデザイン・ガイドブックを参考にしてキャリアシフト教育に関する必要な作業項目を抽出し、作業計画を下表の通り立案しました。

強調された文字が本事例における実施項目、淡色の文字は未実施の項目を表します。また、朱書きされた項目はサンプルドキュメントを記載しています。

工程	実施項目	本事例における実施内容	成果物例
1. 人材育成計画立案	1.1 人材育成計画立案の準備 (1) 人材育成指標の設定 (2) 組織外部環境の調査 (3) 組織内部状況の調査 (4) 人材育成調査報告書の作成	・人材育成方針を定める デジタル家電のプログラマ業務の受注拡大に対応するために業務系プログラムからのスキルシフトを実施する。 今年度は2名/半期のスキルシフトを実施。 サプリーダークラスを育成。 ・キャリアパスを設定する 次期プロジェクトリーダーとなることを想定して管理系のキャリアパスを設定 現時点は組込みソフトウェア開発全体を把握する段階である	人材育成調査報告書 組織のキャリア基準 組織のスキル基準
	1.2 人材育成計画の検討 (1) 人材育成方針の決定 (2) 人材育成対象と目標の設定 (3) 人材育成計画書の作成		◆人材育成計画書 (育成方針、中長期の育成計画、重点スキル、ETSSをベースにしたキャリア設定、育成レベルの目標設定)(サンプル2-1)
2. 教育計画立案	2.1 教育プログラム企画 (1) 教育プログラムの要求分析 (2) 研修科目体系の検討 (3) 教育プログラム企画書の作成	・現有スキルと修得スキルを測り、研修目標を明確にする デジタル家電におけるアプリケーションを開発できるスキルを身に付ける ・目標を科目概要へ落とし込む 組込みシステム開発の特徴を把握し説明できる…(A) RTOSを利用したプログラミングを作り実機上で動作確認できる…(B) Bの応用としてRTOSを利用してアプリケーションを作成できる…(C) プロジェクト管理の手法を理解し、プロジェクトの推進役となる…(D) ・ソフト研修の流れ(履修順序)の設計/ RFP用意 (A)→(B)→(C)の順で研修を実施 (D)は実施順序を問わない	◆教育プログラム企画書(サンプル2-2) 科目概要書
	2.2 研修科目概要の検討 (1) 研修科目の要求分析 (2) 既存研修科目情報の収集と分析 (3) 外部研修科目情報の収集と分析 (4) 科目概要書の作成	・外部研修(内容、価格、会場、日程)の調査 科目概要を満たす研修の調査 外部依頼会社へRFPの提示し科目の詳細を依頼する	教育プログラム開発計画書 ◆教育プログラム実施計画書(サンプル2-3) ※科目概要書も兼ねる
	2.3 スケジュールの検討 (1)教育プログラム開発計画立案 (2)教育プログラム実施計画立案	・外部依頼会社の選定 提示したRFPを満たす外部依頼会社を選定 ・費用算出 費用の妥当性の算出	予算 教育プログラム案内資料
	2.4 研修コース開発の準備 (1) 教育プログラム予算の確保 (2) 教育プログラム実施の告知		
3. 科目設計	3.1 科目内容設計 (1) 科目の教育目標具体化 (2) 研修方法の効果的な適用方法の検討 (3) 目次構成の作成 (4) 演習・実習の設計 (5) 修了試験の設計	・外部へ委託を行ったため本工程における実施項目はない	科目設計書(シラバス)(⇒委託先業者作成)
	4.1 教材制作・調達 (1) 教材の要求分析 (2) 教材調達計画の立案 (3) 教材(ヒアリング)計画の立案	・外部へ委託を行ったため本工程における実施項目はない	取材(ヒアリング)計画書 ヒアリングシート【未記入】 調達計画書
4. 教材制作・調達	4.2 教材の製作・調達 (1) 情報の取材 (2) 文書の製作・調達 (3) ハードウェアの製作・調達 (4) ソフトウェアの製作・調達 (5) 評価ツールの製作		ヒアリングシート【記入済み】 科目別スキル診断シート【原本】 修了試験【原本】 セットアップ手順書 テキスト【原本】 教材 実施報告書【原本】 実習・演習課題 受講者アンケート【原本】 ※サンプル4 理解度試験【原本】
	5.1 研修事前準備 (1) 研修環境の準備 (2) 研修使用物の準備 (3) 講師の準備	・外部研修の受講と平行して自習を行う 受講前にC言語の復習をしておく 受講後に研修内容を復習	科目別スキル診断シート【未記入】 修了試験【未記入】 テキスト【配布用】 実施報告書【未記入】 受講者アンケート【未記入】 理解度試験【未記入】 受講者リスト 受講者事前データ 研修環境 理解度試験集計【未記入】
5. 実施	5.2 研修実施 (1) 出欠管理 (2) 講義・実習の実施 (3) 理解度/終了試験の実施 (4) 研修実施情報の収集		科目別スキル診断シート【記入済み】 修了試験【記入済み】 ◆実施報告書【記入済み】(サンプル2-4) 受講者アンケート【記入済み】 理解度試験【記入済み】 理解度試験集計【記入済み】
	6.1 実施後の評価 (1) 理解度試験/修了試験結果の分析 (2) 受講者アンケートの分析 (3) 実施報告書の分析	・計画に対する評価 ・科目に対する評価 ・問題抽出と早期対応(講習内容のミスマッチ、モチベーション管理など) ・OJT計画書の作成(見直し)	◆評価報告書(サンプル2-5) ◆OJT計画書(サンプル2-6)

4.2.3 各工程・サンプル

本事例における、各工程の成果物のサンプルを提示します。

(1) 人材育成計画立案

- ▶ 人材育成に対する要求や状況を把握し、適切な人材育成計画（サンプル 2-1）を立案する。

サンプル 2-1 人材育成計画書

外部環境 取引先状況	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 当社組込み分野事業の主要取引先であるA社は、主力のデジタル家電の売上げを3年で2倍にするとしている。 ▪ A社社員は設計以前の上流工程に比重を置き、プログラム製造以降の工程は外部委託率を上げる方針としており、当社への発注が増加する事が見込まれ、すでに案件の話も頂いている。
事業戦略	<ul style="list-style-type: none"> ▪ エンタープライズ分野の受注上げ止まり、組込み分野の受注増見込みから、組込み事業に関して以下の事業方針をとる。 <ul style="list-style-type: none"> ① 組込み分野事業の拡大 <ul style="list-style-type: none"> - 来年度売上高:前年度比50%増 - 2年後売上高:前年度比100%増 ② 技術者のスキルシフト <ul style="list-style-type: none"> - エンタープライズ分野→組込み分野に技術者のシフトを行う。 - 今年度:半期に2名ずつ、通年で計4名の技術者の異動を実施する - 2年後:社員の1割を組込み技術者とする ③ 新規顧客獲得 <p style="text-align: center;">・・・ 以下省略 ・・・</p>
人材育成方針	<ul style="list-style-type: none"> ▪ エンタープライズ分野から組込み分野へのスキルシフトを実現する。 ▪ 今後の事業発展をにらみ、まずプロジェクトの中核となるサブリーダークラスの技術者を育成する。 ▪ 次に現場の作業レベルの技術者を準備し現場に投入する。
人材育成計画	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 今年度上半期:2名(サブリーダークラス) ▪ 今年度下半期:2名(現場作業員) ▪ 来年度通期 :4名 ▪ 以降は年間1名のペースでスキルシフトを実施する。
対象者	<ul style="list-style-type: none"> ▪ エンタープライズ事業部のサブリーダークラス(ITSS のレベル3~4)から人選する。 ▪ プログラム業務経験、C言語習得を前提とする。
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 技術研修は外部の研修機関を利用する。 ▪ 現有スキルと業務で必要となるスキルの差分を抽出し、研修機関へ RFP として提示し、該当研修を選択する。 ▪ 期間は次の新規プロジェクトが開始される 2006 年x月までの1ヶ月間。 ▪ 以降は OJT 教育を実施する。
予算	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 今年度は通期で 100 万円(25 万円/人)を確保する
キャリア設定	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ETSS のキャリアフレームワークにおける「ソフトウェアエンジニア組込みアプリケーション」をベースにして、「プロジェクトマネージャー組込みソフトウェア開発」に移行するキャリアパスを設定。 ▪ 今回の研修では ETSS のキャリアレベル2、スキルレベル1に達し、OJT を経て今プロジェクトを終えた時点でキャリアレベル3、スキルレベル2に至る事を目標とする。

(2) 教育計画立案

① 教育プログラムの企画

- ▶ 人材育成計画書をもとに、教育プログラム企画書（サンプル 2-2）を作成する。教育プログラム企画書は、教育プログラム開発外部委託先となる教育機関に対する RFP として使用する。
- ▶ RFP をもとに、予定期間内に該当している公開教育プログラムを実施している教育機関数社に打診を実施。

サンプル 2-2 教育プログラム企画書

目的	現在エンタープライズ向け基幹システムの開発に従事している技術者をデジタル家電の組込みソフトウェア技術者にスキルシフトし、ETSS のキャリアレベル 2、スキルレベル 1 に達する。
対象者	基幹システムアプリケーション開発に 6～8 年従事している技術者。 サブリーダークラス（ITSS のレベル 3～4）。 C 言語は習得済み。
現有スキル	開発言語：Java、C 言語 開発環境：UNIX、Windows、Struts スキル：データベース（Oracle）
修得したいスキル	<ul style="list-style-type: none"> ① 組込みシステム開発の概要 <ul style="list-style-type: none"> - 業務系システム開発との差が分かり組込みシステム開発の全体俯瞰ができる ② RTOS を用いたプログラミング（実機環境必須） <ul style="list-style-type: none"> - RTOS の機能を理解し、API を使ったプログラミングと実機上での動作確認を行うことができる ③ RTOS 上でのアプリケーション開発技法 <ul style="list-style-type: none"> - 2 の応用として RTOS を使用したアプリケーションの開発ができる ④ プロジェクトマネジメント <ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトリーダーを補佐してプロジェクトを牽引し、次代のリーダーになることを想定
条件	<ul style="list-style-type: none"> 1. RTOS は μITRON4.0 仕様 2. CPU は ARM アーキテクチャが望ましい
期間	2006.x.x から 1 ヶ月以内
形式	公開コースを利用する。 効果が期待できれば e-ラーニングも可

② 研修科目概要の検討

- ▶ RFP による打診を行った教育機関からの提示された内容と価格、実施日程から以下のよう
に科目を選定した。
 - ・ 修得したいスキルの①、②を満たす研修として A 社の公開コース「組込みシステム
開発実践」
 - ・ 修得したいスキルの③を満たす研修として B 社の公開コース「組込みアプ
リケーション開発技法」
 - ・ 修得したいスキルの 4 を満たす研修として C 社の e-ラーニング教材「プロ
ジェクト管理」を選定。
- ▶ これらの結果を教育プログラム実施計画書（サンプル 2-3）にまとめる。

サンプル 2-3 教育プログラム実施計画書

目的	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 業務系アプリケーション開発からデジタル家電の組込みソフトウェア開発へのスキルシフトを実現する。 ▪ 今回の研修により、ETSS のキャリアレベル2、スキルレベル1に達すること。
対象者	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 業務系アプリケーション開発技術者 (ITSS のレベル3～4相当)
修得項目	<ul style="list-style-type: none"> ① 組込みシステム開発全体俯瞰 ② RTOS (μITRON4.0 仕様) を利用したプログラミング ③ RTOS を利用したアプリケーション開発 ④ プロジェクトマネジメント
実施方法	外部の教育機関の公開コースと e-ラーニングを利用する
受講コース	<ul style="list-style-type: none"> ① 組込みシステム開発実践 (A社公開コース) 3日間、¥●●●●● ② 組込みアプリケーション開発技法 (B社公開コース) 2日間、¥●●●●●● ③ プロジェクト管理 (C社 e-ラーニング) 24時間、¥●●●●●
受講コース概要	<ul style="list-style-type: none"> ① 組込みシステム開発実践 <ul style="list-style-type: none"> - 組込みシステム開発の全体像を把握し、特徴を説明できる - ハードウェアのはたらきを説明できる - RTOS の機能を説明できる - RTOS を利用したプログラミングができる - 作成したソフトウェアを実機上で動作確認できる ② 組込みアプリケーション開発技法 <ul style="list-style-type: none"> - RTOS の機能を利用し、割り込みや複数のタスクの制御、各種システムコールを用いてアプリケーションを作成できる ③ プロジェクト管理 <ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトの管理手法を学び、的確にプロジェクトの運営ができる
実施日程	<p>2006/xx/xx～2006/xx/xx 組込みシステム開発実践受講</p> <p>2006/xx/xx～2006/xx/xx 復習</p> <p>2006/xx/xx～2006/xx/xx 組込みアプリケーション開発技法受講</p> <p>2006/xx/xx～2006/xx/xx 復習</p> <p>2006/xx/xx～2006/xx/xx プロジェクト管理 e-ラーニング自習</p>
経費	¥246,000 / 人
研修後の予定	2006/xx/xx から X 社 xxx デジタル家電ソフトウェア開発プロジェクトに参画。プログラム製造工程を担当。OJT を実施する。次のプロジェクトでは、プロジェクトのサブリーダーレベルの役割を担う。

(3) 科目設計

- ▶ 本事例では、教育サービス企業の公開コース（科目）を利用するため、科目設計工程における具体的な実施事項はない。

(4) 教材制作・調達

- ▶ 本事例では、教育サービス企業の公開コース（科目）を利用するため、教材制作・調達工程における具体的な実施事項はない。

(5) 実施

- ▶ 外部に委託した教育の状況を把握するために、受講報告書（サンプル 2-4）の記述依頼と収集を実施した。

サンプル 2-4 受講報告書

受講科目	組込みシステム開発実践
実施日程	2006/xx/xx～2006/xx/xx
科目評価	組込みシステム開発の概要やソフトウェア、ハードウェアの知識、RTOS を使用したプログラムの作成、実機での動作確認という内容を3日間でこなしたが、教育プログラム自体が適切に作られており、組込みシステム開発の全体を集中的に学ぶには適した科目であった。演習時間への配分が少なかったように感じた。
自己評価	組込みシステム開発の全体については概ね理解できたが、講義中出てくる用語に不慣れなためあらかじめ知識を付けておいたほうが良かったと思われる。また、組込みシステム開発における開発言語は、C や C++ などが多いということだが、次の受講までに復習をしておく必要がある。

(6) 評価

- ▶ 教育プログラムの有効性や妥当性について分析を行い、評価報告書 (サンプル 2-5) としてまとめる。

サンプル 2-5 評価報告書

受講科目	組込みシステム開発実践
実施日程	2006/xx/xx～2006/xx/xx
対象者リスト	受講者 A、B
評価者	評価者 C (担当課長)
前提スキルの妥当性	<ul style="list-style-type: none"> システム開発の経験、開発言語、開発環境についてのスキルは妥当であった。 組込みシステム特有のハードウェアの知識について、若干でも含めるべきであった。
期間の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> 演習を考慮するともう1日程度長くてもよいが、業務の合間に受講する事を考えると3日間で妥当と考える
科目選択の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> 科目内容は、十分満足のいくものであった。 テスト技法についても学ぶ必要がある。 ハードウェア仕様を学ぶ必要がある。
教育機関の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> RFP の自社からの提示から、終了後のアンケート送付まで真摯な対応であった。 担当講師も現場での経験豊富な方の方である。
予算の妥当性	<ul style="list-style-type: none"> コースの料金としては内容を考えると割安である。受講後に復習をする場合に、実機や開発環境を揃える必要があり(買い取りが可能)、その分の予算を考慮したい。

- ▶ これまでの受講者個人の教育成果 (技術やスキルの習得状況など) をもとに OJT 計画書 (サンプル 2-6) の見直しを実施する。

サンプル 2-6 OJT 計画書

対象者	対象者 A、B
期間	2006/xx/xx～2006/xx/xx
OJT 担当者	家電 二郎
業務内容	<ul style="list-style-type: none"> デジタル家電の開発 μITRON 仕様の RTOS 上におけるアプリケーションの開発
現有スキル	開発言語：Java、C 言語 開発環境：UNIX、Windows、Struts、μITRON 仕様 RTOS スキル：データベース (Oracle)
必要スキル	<ul style="list-style-type: none"> 開発環境 A への習熟 開発プロジェクトのマネジメントの経験 μITRON 仕様 RTOS A に関する知識
必要スキル獲得のための施策	<ul style="list-style-type: none"> 自社にラボルームを設置し自由に検証できる環境を準備 社内の組込み開発従事者による Q&A の仕組みを構成 開発環境、RTOS の実開発環境への適用時のマニュアル作成 現組み込み開発プロジェクトのサブリーダーとして参加する

4.2.4 考察

本事例を参考にして、キャリアシフト教育の計画立案と実施における留意点について考察しました。

キャリアシフト支援などの教育プログラムをデザインする際や、外部委託による科目開発を実施する際の参考にしてください。

▶ 教育サービス企業への委託

- ・ 教育プログラムの開発を外部委託する際に、要求事項をまとめた RFP を提示することは有効である。今回の事例では、教育プログラム企画書を RFP として使用した。
- ・ 外部委託した教育プログラムで使用した環境は、実際に開発で使用している環境と異なるものであった。

環境の差異による、教育内容の不足については、本事例では OJT による教育によって実現するものとした。OJT 教育についても、現場に任せるだけでなく、教育目標や、どのような施策が必要であるかを、OJT 計画書にまとめて OJT 担当者への引継ぎを実施した。

▶ 受講者の業務スケジュール調整

- ・ キャリアシフトなどの教育を実施する場合、受講者の業務負荷の状況によってはスケジュール調整が困難であることが多い。
- ・ 受講者に負担をかけるような調整を行うと、教育に対するモチベーションの低下につながり、教育目標達成の阻害要因となる。
- ・ 業務スケジュールは、受講者個人だけで解決することは困難である。受講者の上長や職場を含めて、人材育成に対する理解と協力を得る必要がある。

4.3 特定技術教育

特定技術分野（ネットワーク技術）の技術力向上を目的とした教育プログラムのデザインの事例を以降に提示します。

4.3.1 事例の背景

特定技術教育事例の背景や前提条件などを整理します。

(1) 会社概要

- ・ 社名：Z社
- ・ 業種：組込み機器メーカー
- ・ 社員数：500人

(2) 教育への要求事項

- ・ 組込み機器メーカーである、Z社が現在製造・販売している大半の家電製品には組込みシステムが実装されている。
- ・ 現状Z社の製品には、他の製品や装置との間で通信などの機能は無く単独で動作する。
- ・ 今後、ネットワーク機能を製品に装備し高機能化や高付加価値化を実現する製品の開発計画が立ち上がった。

高付加価値化の例としては、「利用者が携帯端末などを用いて家電製品の遠隔制御動作や状態確認できる」といった機能の実装である。

- ・ このような製品開発に対応するためZ社では、組込み機器にネットワーク機能を実現するソフトウェア技術者の育成が急務となった。

(3) 社内の教育体制

- ・ 機械系・電子系（メカ・エレキ）に関する教育プログラム体系については、Z社における長年の蓄積によって網羅的に整備されている。
- ・ ソフトウェア技術者向けの教育プログラム体系はエン트리レベル向けのものがある。
 - ✓ ソフトウェア基礎知識
 - ✓ プログラミング技術
- ・ 上記の教育プログラムに含まれない、「ネットワーク技術」などの技術習得は、技術者個人の独習に頼っている。
- ・ 新製品開発の事業方針を基に特定技術教育プログラムを行うこととなった。人材育成担当者が教育計画作成から科目設計、教材制作・調達、実施および評価までを実施する。
- ・ 専門的な技術知識が必要な部分では「ネットワーク技術の専門知識」を有する技術課長以下、

複数の技術者が協力することが確認された。

(4) 前提事項

- ・ 計画されている新製品のネットワーク機能は、TCP/IP を使用する。
- ・ 技術対象が特定されているため、教育項目を必要な範囲に絞った集中的な教育プログラムとする。
- ・ 4名以上のネットワーク技術に関するソフトウェア技術者を育成することが求められている。
- ・ 受講開始後、3ヶ月以内にネットワークの基礎知識から始めて、製品に搭載するネットワーク技術を駆使した、アプリケーションプログラムの開発を自律的にできるレベルまで育成する必要がある。
- ・ 通常業務の負荷が高く、教育に割く時間の確保が困難である。

4.3.2 教育プログラムデザイン例

乙社の人材育成担当者は、教育プログラムデザイン・ガイドブックを参考にして、ネットワークに関する特定技術教育に必要な作業項目を抽出し、作業計画を下表の通り立案しました。

強調された文字が本事例における実施項目、淡色の文字は未実施の項目を表します。また、朱書きされた項目はサンプルドキュメントを記載しています。

工程	実施項目	本事例における実施内容	成果物例
1. 人材育成計画立案	1.1 人材育成計画立案の準備 (1) 人材育成指標の設定 (2) 組織外部環境の調査 (3) 組織内部状況の調査 (4) 人材育成調査報告書の作成	・教育ニーズが絞られており、中長期的な人材育成計画の立案は必要なかった	人材育成調査報告書 組織のキャリア基準 組織のスキル基準
	1.2 人材育成計画の検討 (1) 人材育成方針の決定 (2) 人材育成対象と目標の設定 (3) 人材育成計画書の作成		◆人材育成計画書(サンプル3-1)
2. 教育計画立案	2.1 教育プログラム企画 (1) 教育プログラムの要求分析 (2) 研修科目体系の検討 (3) 教育プログラム企画書の作成	・TCP/IPによる、ネットワーク基礎知識から、応用プログラムの開発までの、教育対象である特定技術から科目概要を決定した。 ・教育プログラム開発計画を立て、新製品開発計画にあわせて実施を計画した	教育プログラム企画書
	2.2 研修科目概要の検討 (1) 研修科目の要求分析 (2) 既存研修科目情報の収集と分析 (3) 外部研修科目情報の収集と分析 (4) 科目概要書の作成		◆科目概要書(サンプル3-2・3-3)
	2.3 スケジュールの検討 (1) 教育プログラム開発計画立案 (2) 教育プログラム実施計画立案		教育プログラム開発計画書 教育プログラム実施計画書
	2.4 研修コース開発の準備 (1) 教育プログラム予算の確保 (2) 教育プログラム実施の告知		予算 教育プログラム案内資料
3. 科目設計	3.1 科目内容設計 (1) 科目の教育目標具体化 (2) 研修方法の効果的な適用方法の検討 (3) 目次構成の作成 (4) 演習・実習の設計 (5) 修了試験の設計	・市販の教材や手持ちの機材などの利用も視野に入れて、学習項目や教授法などを検討した ・集合教育での講義だけでなく、試作品を用いた実習や、市販のCD-ROM教材や専門書などによる自習、課題プログラムの作成など、効果的な教授方法を選択し、実務スキル密着型の科目設計を行った	◆科目設計書(シラバス) (サンプル3-4)
4. 教材制作・調達	4.1 教材制作・調達の計画立案 (1) 教材の要求分析 (2) 教材調達計画の立案 (3) 取材(ヒアリング)計画の立案	・事前学習用CD-ROM教材と参考書を購入した ・集合教育で使用する講義用テキストを作成した ・実習で使用するマイコンボードを選定した ・実習用ソフトなどとして、フリーソフトの利用を決定し、インストール、動作テストを行い、セットアップ手順にまとめた ・過去のアンケート用紙を改訂して、受講者アンケートを作成した	取材(ヒアリング)計画書 ヒアリングシート【未記入】 ◆調達計画書(サンプル3-5)
	4.2 教材の製作・調達 (1) 情報の取材 (2) 文書の製作・調達 (3) ハードウェアの製作・調達 (4) ソフトウェアの製作・調達 (5) 評価ツールの製作		ヒアリングシート【記入済み】 科目別スキル診断シート【原本】 修了試験【原本】 修了試験【原本】 セットアップ手順書 テキスト【原本】 教材 実施報告書【原本】 実習・演習課題 受講者アンケート【原本】 理解度試験【原本】
5. 実施	5.1 研修事前準備 (1) 研修環境の準備 (2) 研修使用物の準備 (3) 講師の準備	・事前準備として、環境と使用物の準備を行った	科目別スキル診断シート【未記入】 修了試験【未記入】 テキスト【配布用】 実施報告書【未記入】 受講者アンケート【未記入】 理解度試験【未記入】 受講者リスト 受講者事前データ 研修環境 理解度試験集計【未記入】
	5.2 研修実施 (1) 出欠管理 (2) 講義・実習の実施 (3) 理解度/終了試験の実施 (4) 研修実施情報の収集	・科目の実施として、 ①CD-ROM教材と参考書を受講者に配布し、事前学習を進めた ②集合教育を実施した ③事後教育として、応用プログラムの課題を出し、提出された課題の評価を行った	科目別スキル診断シート【記入済み】 修了試験【記入済み】 実施報告書【記入済み】 受講者アンケート【記入済み】 理解度試験【記入済み】 理解度試験集計【記入済み】
6. 評価	6.1 実施後の評価 (1) 理解度試験/修了試験結果の分析 (2) 受講者アンケートの分析 (3) 実施報告書の分析	・各種計画、受講者アンケート、事後教育の課題進捗状況と評価シートから、研修を評価した	評価報告書

4.3.3 各工程・サンプル

各工程での考慮点および成果物のサンプルを提示します。

(1) 人材育成計画立案

- ▶ 本事例は人材育成に対する教育ニーズが限定的（ソフトウェア開発技術者が新製品開発に必要な技術知識を修得）であることと、期間が限定的（新製品開発のために緊急）であることから、外部状況や教育ニーズの調査、中長期的な人材育成計画作成などは不要と判断した。
- ▶ 計画立案の担当者である人事部担当者は、簡単な「人材育成計画書」（サンプル 3-1）を作成し、目的が絞られた教育ニーズ（誰が、いつ、何を学ぶ必要があるか）の概要を記述した。

サンプル 3-1 人材育成計画書

人材育成の目的	新製品開発実現のために、ネットワーク機能を実現できる技術者の育成
人材育成の対象 (受講者)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ETSS キャリア基準における、ソフトウェアエンジニアのミドルレベル相当の技術者 ▪ 新製品開発プロジェクトに参画予定者(4名)
人材育成の目標	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 家電製品向けネットワーク機能を自律的に実現できる。 ▪ TCP/IP 技術を応用したアプリケーションソフトを自律的に実現できる。
実施期間	新製品開発プロジェクト開始予定である、20XX 年 XX 月までに、教育プログラムが完了していること

(2) 教育計画立案

- ▶ 本事例では、教育の対象となる技術範囲はすでに、TCP/IP のネットワークの基礎技術と応用技術に絞り込まれていた。このため科目の概要は専門技術を有する技術課長の判断で決定した。
- ▶ ネットワーク技術に関して受講対象者の保有スキルのバラつきを収束させるために、集合型教育受講前に受講対象者に自習形式の科目を実施することとした。なぜなら、保有スキルのバラつきが大きい場合、スキルレベルの低い受講者に引きずられ、教育の実施効果に影響が生じるためである。
また、あらかじめ基礎的な技術領域を、自習型の教育で実現することで、集合教育の期間を圧縮でき、受講者の業務負担を軽減することにつながる。
- ▶ ネットワーク技術の基礎全般に対応している、市販 CD-ROM 教材の複数製品を比較調査の上、もっとも本事例の目的に適合したものを選択した。
選択した教材には修了試験が付属しており、ネットワーク基礎技術の習得レベルを確認することができる。

- ▶ 科目の教育対象については、人材育成計画書をもとに設定した。
ただし、「中級ネットワーク技術演習」(サンプル 3-3)は、ネットワーク技術に関する基礎技術の習得が必要であるために、ETSS のスキル基準に準じた条件を記述している。
- ▶ これまでの検討をまとめて、次のような「科目概要書」(サンプル 3-2、サンプル 3-3)を作成した。

サンプル 3-2 科目概要書

科目名称	ネットワーク教育受講前ワーク
科目概要	中級ネットワーク技術演習受講のために必要なネットワーク基礎技術を CD-ROM 教材によって独習する。 ETSS スキル基準の技術要素スキルの「通信・インターネット」がスキルレベル1相当を目指す。
教育対象	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ETSS キャリア基準における、ソフトウェアエンジニアのミドルレベル相当の技術者
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CD-ROM 教材による CBT (Computer Based Training)
実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 週間(実実施時間は 20 時間)

サンプル 3-3 科目概要書

科目名称	中級ネットワーク技術演習
科目概要	情報家電の組込みソフトウェアにおいて、TCP/IP を中心とする利用頻度の高いネットワーク技術に関して自律的に開発できる技術を習得する。
教育対象	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ETSS スキル基準の技術要素スキルの「通信・インターネット」がスキルレベル1以上相当 – 「ネットワーク教育受講前ワーク」を実施し、修了試験に合格していること ▪ ETSS キャリア基準における、ソフトウェアエンジニアのミドルレベル相当の技術者
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 講義、実機演習
実施期間	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 週間以内
実現方法	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 社内の人材や機材を有効活用する ▪ 社内で教育プログラム開発を行う

(3) 科目設計

① 科目内容設計

- ▶ 「ネットワーク教育事前ワーク」に関する、科目設計書（シラバス）は、教材をそのまま流用するため科目設計は省略する。
- ▶ 「中級ネットワーク技術演習」に関する、科目設計書（シラバス）の記載内容は以下（サンプル 3-4）の通り設計した。

サンプル 3-4 科目設計書（シラバス）

科目名称	中級ネットワーク技術演習
日数	5日間
学習目標	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 家電製品向けネットワーク機能を自律的に実現できる技術とスキルを習得する。 ▪ TCP/IP 技術を応用したアプリケーションソフトを自律的に実現できる技術とスキルを習得する。
内容	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ネットワーク技術演習 <ul style="list-style-type: none"> - TCP/IP、UDP による装置間通信 - SMTP プロトコル通信 - ftp プロトコル通信 - http プロトコル通信 - DNS と proxy との通信 - ダイアルアップ接続 ▪ ネットワークアプリケーション開発演習① <ul style="list-style-type: none"> - 簡易クライアント・サーバシステム(端末状態監視) ▪ ネットワークアプリケーション開発演習② <ul style="list-style-type: none"> - 携帯電話による、端末状態取得と制御(擬似録画予約) ▪ 修了試験 <ul style="list-style-type: none"> - 演習課題 - 筆記試験
教材	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 「ネットワーク技術 ー演習テキスト」 ▪ **社製 開発キット
前提知識	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C言語の基礎的な文法を理解し、C言語での構造化プログラミングができる ▪ ETSS スキル基準の技術要素スキルの「通信・インターネット」がスキルレベル1以上相当 <ul style="list-style-type: none"> - 「ネットワーク教育受講前ワーク」を実施し、修了試験に合格していること
講師担当	株式会社 Z社 応用システム事業部 設計2課

(4) 教材制作・調達

- ▶ 教育で使用するテキストや実習機材などの各種教材の概要を改めて検討する。また、新規に作成する教材の制作と、外部から調達する機材の購入を実施する。
- ▶ 今回の教育では、社内に数名存在する TCP/IP ネットワークに詳しい技術者の中の 1 人を講師として割り当てることが事前に決まっている。
- ▶ 教育プログラムデザインにおける講師の決定は次の工程となっているが、講師となる技術者は開発業務に従事しており業務調整の時間を考慮して、早めに連絡を行った。技術者を講師とする場合、教育業務には不慣れな面があり、講義を行うための準備期間が必要となる。

- ▶ 人事部長が中心となって開発部門の責任者と連絡を取り、講師の早期のアサインと開発業務との調整について協力を依頼することにした。
- ▶ 本事例では、講師を先に任命する事ができたため、講義で使用するレジュメの作成や実習で使用するマイコンボードの選定作業に講師が参加することが可能になった。
- ▶ 本事例では、ネットワークの基礎的な技術などは受講者が事前に学習済みであることを前提としている。CD-ROM教材の調達を、事前学習開始日程より前に購入する必要がある。
- ▶ 本事例における教育プログラムは小規模なものであることから、以下のように出力するドキュメントを整理し、記述する項目も必要最小限に絞り込んだ。

本工程で出力するドキュメント	内容
調達計画書	機材、ソフトウェア、専門書、レジュメなどの調達計画
教材等一覧表	テキスト、教材、実習・演習課題を一覧表にまとめる
セットアップ手順書	開発環境のセットアップ手順
受講者アンケート	過去に作成したアンケート用紙を改定して使用

- ▶ 教育計画の策定に携わっている技術者がネットワーク技術に精通しているため、あらためて専門家や識者に対するヒアリング作業を行う必要がなく、省略した。
- ▶ 科目の最後で教育成果の評価を行うため、受講者に課題を与えてプログラムを作成・提出させ、講師たちがその添削・評価を行うこととした。
- ▶ 本事例に対して、本工程で作成した調達計画書（サンプル 3-5）を提示する。

サンプル 3-5 調達計画書

教材名	調達方法	担当者	状況	調達時期
CD-ROM 教材 (名称: ××)	購入	A 氏	発注済	事前学習 1 週間前
講義用レジュメ (スライド)	新規作成	講師、D 氏	作成中	演習 1 週間前
講義用参考書	購入	B 氏	選定中	演習 2 週間前
開発用ホスト PC (I 社××)	X 課より借用	A 氏	依頼済	演習 3 日前
マイコンボード	購入	講師、D 氏	選定中	演習 1 週間前
ネットワークケーブル等の備品	X 課より借用	A 氏	依頼済	演習 3 日前
ソフトウェア類 (フリーソフト)	ダウンロード	D 氏	依頼済	演習 3 日前
演習問題 (集合教育用)	新規作成	講師、D 氏	作成中	演習 1 週間前
アンケート用紙	改定	B 氏	作成中	演習 1 週間前

- ▶ 検討の結果、今回の教育に使用するリアルタイム OS、TCP/IP プロトコルスタック、開発ツールについてはすべてフリーソフトウェアを利用することに決定した。

これらのソフトウェアは、担当のD氏がダウンロードし、開発用PCへのインストールと動作テストまでを行い、その手順をD氏がセットアップ手順書にまとめることにした。

(5) 実施

① 科目事前準備

- ▶ 集合教育を行う会場はすでに社内に確保されており、環境の準備ではセットアップ手順書に従ってPCやマイコンボード等の設置、ネットワーク環境の構築、開発環境のインストールなどを実施した。
セットアップ手順書には動作確認の手順も記載しておいたため、本作業も複数人で手分けして行うことができた。
- ▶ ホワイトボードの設置やホワイトボードマーカの準備などを実施した。
- ▶ 購入した専門書の確認やレジユメの印刷を実施した。
- ▶ セットアップされた実習用PCで動作テスト用のソフトウェアをコンパイル・リンクし、マイコンボードへの転送やソフトウェアの動作確認を行った。

② 科目実施

- ▶ 事前教育（ネットワーク教育受講前ワーク）の科目実施においては、開始日程までにCD-ROM教材を受講者に手渡した。
その後は定期的に講師の側から電話連絡を取り、進捗状況を聞くと共にその後の進め方について指示を行った。自習形式である事前教育の進捗を、完全に受講者に任せてしまうと、どうしても学習が後回しになってしまう傾向がある。学習する習慣を付けさせるためにも定期的に進捗を報告させるやり方を採用した。
- ▶ 受講者の人材育成を実現するために、作業調整や教育内容・方針に対する理解と協力を、受講者の上司に対して依頼した。
- ▶ 集合教育（中級ネットワーク技術教育）では、準備したレジユメや教材を利用し、スケジュールに従って講義を実施した。
- ▶ 科目実施の初日に簡単なアンケート調査を実施し、講義のレベルや進行速度が受講者に合っているか否かを判定した。結果として、受講者のスキルと講義のレベルに多少の差異があることが発見されたが、改善可能な範囲であったため補正をおこなった。
- ▶ 機材のトラブルや備品の不足などに備えて、運営責任者を1名確保し、問題が発生したときは速やかに対応できる体制とした。
- ▶ 全講義終了後に応用プログラム作成演習を行い、受講者の作成したプログラムを採点して修了判定を行った。

(6) 評価

- ▶ 教育の評価は、以下のドキュメントから評価のための分析を実施した。

人材育成計画書
科目概要書
科目設計書 (シラバス)
受講者アンケート (記入済み)
課題進捗状況 (事後教育)
課題ごとの評価シート (事後教育)

4.3.4 考察

- ▶ **教育に対する職場の理解と協力を得る**
 - ・ 社内の技術者を活用して、教材制作や講義の実施などを実施する場合、技術者が所属する部署の理解と協力を得ることが重要である。
特に講師として選出される技術者の、上司や職場の同僚の理解やサポートが、教育の成否に大きく関わってくる。
 - ・ 教育プログラムの受講者も、上司や職場の同僚の理解や協力が、人材育成の成否に関わる重要な要素である。
 - ・ 教育プログラムに関わる部署に対しては、早めの連絡や依頼を実施し、協力を得られやすい関係を構築する事が重要である。
 - ・ 関係部署の責任者への協力依頼は、担当者レベルからボトムアップ的に行うのではなく、経営層などからトップダウン的に行うと協力が得られやすい。
- ▶ **受講者の負担を軽減する**
 - ・ 開発業務に従事している技術者を受講者とする教育プログラムの場合、受講者の業務調整などの負担を軽減するために以下のような観点を検討する必要がある。
 - ✓ 研修施設などの職場から離れた場所で実施する教育の場合は、できるだけ短時間で済むようにする。
 - ✓ 業務に支障がでにくい、時間外や休日などの開催について検討する。
 - ✓ e-ラーニングや通信教育などの活用を検討する。
 - ✓ 実績のある市販書籍などによる独習による学習を検討する。
- ▶ **教育プログラムのデザインは必要十分な範囲で実施する**
 - ・ 本事例における設定では受講対象者の人数が少なく、かつ教育内容も当初から限定されていたため、教育プログラムのデザインを実施する際に省略できた作業項目や

ドキュメントが多くあった。

- ・ 社内で教育プログラムデザインのすべての工程を実施したために、実施する必要の無くなった手順も存在する。
 - ✓ 外部の教育機関に教育を依頼する場合は本事例の実施内容以上に、教育計画の工程をしっかりと実施し、教育に対するニーズや予算を明確にしておく必要がある。
- ・ 教育プログラムデザイン手順を忠実に実施するだけではなく、本事例のように講師の準備などの作業を前倒しの方がスムーズに運営できる場合もある。
- ・ 教育プログラムデザイン・ガイドブックを基本として、その時の状況に応じてその内容をうまくカスタマイズして利用する事が肝心である。

5 付録

5.1 教育プログラムデザイン実施上の留意点

本項では、教育プログラムデザインの各工程で留意すべき事項をまとめています。
教育プログラムデザイン実施時に、作業を進行する際に参考資料としてご使用ください。

1. 人材育成計画立案

「人材育成計画立案」の手順は、対象となる組織や人材にとって、適切な人材育成計画を立案することを目的とします。

組織に属する人材育成対象者のスキルの保有状況や人材育成上の課題を正確に把握した上で、事業戦略や市場動向、技術動向などと整合させ、現実的な目標を持った人材育成計画を立案していきます。

人材育成計画立案の準備

人材育成計画を立案するために必要となる、指標の設定や情報の収集を行います。

育成対象となる人材の現状や、目標などを定量的に設定するために、組織のスキル基準やキャリア基準などを定義します。

また、各種動向に関する調査、組織の各種戦略・方針に関する情報を収集します。

(1)人材育成指標の設定

【組織のスキル基準策定】

- 「組織のスキル基準」とするスキル項目の粒度や範囲を、組織の使用方針（「人材育成」、「人材活用」、「スキル状況把握」、「人事処遇」など）によって定める。
- スキル項目の抽出などの作業は、技術者など現場からの積極的な参加が必要である。
- 適切な周期で改訂を行う。また、改訂に関する手順化を行う。

【組織のキャリア基準策定】

- 「組織のキャリア基準」を適用する範囲（「人材育成」、「人材活用」、「人事処遇」など）を明確にする。
- 「組織のキャリア基準」として、必要な職種やキャリアレベルを選別する。必要に応じて追加定義する。
- キャリアパスのプランニングや、キャリアアップの目標とできるように、職掌やスキルの分布特性、責任の範囲などを明確にする。
- 適切な周期で改訂を行う。また、改訂に関して手順化を行う。

(2)組織外部環境の調査

【外部環境の調査】

- 調査項目ごとに適切な手段（外部委託、書籍、インターネット、独自調査、など）を選択する。
- 定量的でかつ信頼性の高いデータを選択して収集する。
- 予測情報については、信頼性などを考慮し適切な期限を定める。（例：3年先以内を予測したものに限定する。）
- アンケート調査を実施する際には、参考資料・データなども提示する。

(3)組織内部状況の調査

【内部状況の調査】

- 部門へ人材のスキル調査などを実施する場合は、目的や主旨を明示・説明する。
- 事業戦略や人材戦略などは、空間的・時間的な要素も含めて把握を行う。
- アンケート調査を実施する際には、参考資料・データなども提示する。

(4)人材育成調査報告書の作成

【調査報告書作成】

- 調査報告書では調査に徹し、基本的に分析や、結論を誘導するようなデータ加工は行わない。
- 調査結果は、分析のやり易さ等を考慮し視覚化を行う。

人材育成計画の検討

「人材育成計画の検討」の手順では、『人材育成調査報告書』の内容を分析して人材育成計画を策定します。

(1)人材育成方針の決定

【人材育成方針決定】

- 組織の内部的な戦略と外部環境・動向と乖離しない、『組織としてあるべき姿』のイメージ作りを行う。
- 『組織としてあるべき姿』に向かうために注力すべき課題を中心に、人材育成方針を検討する。
- 育成方針だけでなく、その方針に決定された背景や必要性、その方針が達成されることによって実現する事項（メリット）などを明確にしておく。

(2)人材育成対象と目標の設定

【現状とのギャップを分析する】

- 組織の人材リソースの技術スキルの分布特性と、『組織としてあるべき姿』のギャップについて、定量的に把握する。

【人材育成対象と目標の検討】

- 現状と『組織としてあるべき姿』とのギャップから、「どのような人材」を「いつまで」に「どのくらい（人数・技術レベル）」人材育成するのかを検討する。
- 予め組織のキャリア基準を定め、現状の人材をマッピングすることで定量的な検討が進めやすくなる。

(3)人材育成計画書の作成

【人材育成計画書の作成】

- 組織のキャリア基準やスキル基準などの指標を活用し、育成の対象人材や、目標のレベル、規模などを定量的表現する。
- 人材育成の背景や目的などを明記する。
- 必要に応じて解決すべき課題などにも言及する。
- 短期（単年度）と中長期の人材育成計画を立案し、相互に整合させる。

【人材育成計画書の承認】

- 作成した人材育成計画書は、関係者（特に事業遂行責任者）に説明を行い承認が必要である。

2. 教育計画立案

設定された人材育成計画を実現するために、教育対象となる人材（教育対象者）の現状と目標の差異を埋めるために必要となる教育プログラム体系を計画することを目的とします。

また、教育プログラムの育成内容の見積もりなどを行い具体化していきます。

教育プログラム企画

人材育成計画の目的に合った教育プログラムを実現するために、『人材育成計画書』に記述された、人材育成に対する要求を分析・整理し、教育プログラムの構成する科目を具体化していきます。

(1)教育プログラムの要求分析

【要求事項の明確化】

- 教育プログラムの目的を明確にする
- 教育プログラム実施後にどのような効果が期待されているのかを明確にする。
- 教育プログラムに設定する「教育対象」や「教育目標」を明確にする。
- 目的を実現するために、どのような教育が必要であるかを検討する。

(2)科目体系の検討

【科目体系の検討】

- 教育プログラムで実現すべき教育内容を実施単位に分割する。あるいは複数の教育内容を組み合わせて体系化する。

(3)教育プログラム企画書の作成

【教育プログラム企画書のドキュメント化】

- 教育プログラムの「目的」、「教育対象」、「教育目標」を明記する。
- 教育プログラムの「教育内容」、「科目体系」、「実現の方法」を明記する。
- 概算の必要予算や教育プログラム開発スケジュールなどを検討し記載する。

科目概要の検討

教育プログラムを構成する科目についての概要説明と、その科目に設定する教育対象と教育目標の検討と整理を行います。

(1)科目の要求分析

【要求事項の明確化】

- 科目で実現すべき教育の内容を分析する。
- 科目実施後にどのような効果が期待されているのかを明確にする。

(2) 既存教育プログラム情報の収集と分析

【既存教育プログラムの検討】

- 既存教育プログラムの教育内容で実現すべき教育目標を実現できるのかを、対象とする技術分野の範囲やレベルや、受講対象者のレベルなどを定量的に分析する。
- 既存の教育プログラムを利用・流用する場合、前回の実施状況や改善点などを把握しておく。
- 運用コストや、スケジュール、講師の確保など、なるべく多角的に使用・流用の実現性を判定する。

(3) 外部教育プログラム情報の収集と分析

【外部教育プログラムの検討】

- 教育サービス企業などによって提供される教育プログラムの教育内容で実現すべき教育目標を実現できるのかを、対象とする技術分野の範囲やレベルや、受講対象者のレベルなどを定量的に分析する。情報が不足する場合は、追加情報の提示を依頼する。
- 対象とする教育プログラムに実績がある場合、前回の実施状況や改善点などを把握しておく。
- 運用コストや、スケジュールなど、なるべく多角的に外部調達の実現性を確認する。

(4)科目概要書の作成

【科目概要書の記述】

- 科目の学習内容について概要を記述する。
- 科目の目的や教育目標について、習得が期待できるスキル項目などで明確に記述する。
- 科目の履修順序やテキストの章立て（おおまかな進行）を記述する。
- 受講前に習得すべきスキルや受講すべき科目などの履修条件を記述する。
- 科目の実施期間を記述する。
- 科目の実施形態（講義、実習、e-ラーニング、など）を記述する。
- 科目で使用する環境（ハードウェア、開発環境、・・・、など）を記述する。
- 科目を担当する講師が必要とする条件を記述する。
- 効果を測定するための確認試験について実施の有無や方法を記述する。

スケジュールの検討

人材育成を計画通りに実現するために、教育プログラムの開発計画と実施計画を立案します。

(1)教育プログラム開発計画立案

【開発計画の記述】

- 開発の各工程と日程を開発スケジュールとして纏める。
- 教育プログラムの初回実施日を設定し、明記する。
- 開発コストの算定を行い、記述する。
- 教育プログラム開発に関わる、要員体制とその役割を明記する。

(2)教育プログラム実施計画立案

【実施計画の記述】

- 教育プログラムの実施日程を定める。
- 実施コストの算定を行い、記述する。
- 教育プログラム運用に関わる、要員体制とその役割を明記する。

教育プログラム開発の準備

教育プログラムを円滑で適正に開発・運用するための予算確保や、関係部署への告知などを実施します。

(1)教育プログラム予算の確保

【予算の確保】

- 組織で規定されているルールにのっとり、教育プログラムの開発および実施で必要となる予算を確保する。

(2)教育プログラム実施の告知

【実施の告知】

- 教育プログラム、科目概要、実施要領をまとめた案内資料を作成し、組織の関係部署に開催の案内を行う。

3. 科目設計

科目設計工程では、科目概要書に対応する科目内容の設計品質を作り込むことを目的とします。

実務に密着した教育を行うためには、科目修了後に修得すべき実務スキルを定め、その実務スキルを効率的に修得できる科目を設計することが求められます。

科目内容設計

教育計画立案工程で提示された科目概要書に基づき、目標スキルの修得を達成する科目内容を設計します。

(1)科目の教育目標具体化

【目標の展開】

- 職務分析：実務業務に則した科目にするためには、教育対象となる実業務で行われている作業を分析し、作業スキルをブレークダウンし、目標展開する。
- 行動表現：目標設定には行動表現を用いる。行動表現とは目で見て判断できる表現にする。

【例】 ○○関数を設計する。割り込みベクタテーブルを設定する。処理時間を見積もる。テスト設計書を作成する。…

行動に現れない理解、認識などは行動表現ではない。次のような目標は、「○○を説明する」というアウトプットの表現を用いると行動目標とすることができる。

【例】 理解する。認識する。分かる。 割り込みの仕組みを理解する。→割り込みの仕組みを説明する。

- 階層構造表現：目標展開では、上位目標を下位目標に展開することで階層構造を用いると表現しやすい。

【例】
IOポートをアクセスするプログラムを設計する
LEDを点灯させる関数を設計する
LEDを点灯させるハードウェア(回路)の仕組みを説明する
当該ボードでLEDに点等するIOポートのレジスタを調べる
レジスタに点灯のためのコーディングを行う
押しボタンスイッチの状態を取り込む関数を設計する
：

【教育項目の洗い出し】

- 関連情報の調査：業務の中で使われる情報（ハードウェア関連マニュアル、ソフトウェア関連マニュアル、ソフトウェア設計書、一般技術書、社内作業標準、社内ワークシート、など）を調べる。
- 類似教材の調査：同じ技術を教育対象とする教材があれば、その内容を調査し、差異を明確にする（既存教材と同じ場合、それを購入するなど利用する）。類似教材で扱っている項目、扱っていない項目を明確にする。
- 教育項目（キーワード）の洗い出し：展開した目標を達成するために必要な技術、知識などを洗い出す。教育目標を実現するために必要十分なスキルや技術知識を網羅するように抽出を行う。

(2)教育実施形態の効果的な適用方法検討

【実施形態の種類】

- 次のような科目の実施形態がある。各々の特性を考慮して選定を行う。
 - CBT (Computer Based Training) :コンピュータを活用して独力に行う研修方法。ネットワークやCD、DVDなどの各種メディアに格納された研修コンテンツを活用する。チューター（指導員）を通じ間接的に、質問に対する回答や、学習の進め方の相談や指導を受けることも可能。
 - 通信教育:直接、対面形式に指導を受けるのではなく、放送や通信、郵送されたテキスト、ビデオなどで講義を受け、郵送や通信などの手段を用いて解答の送付や添削結果の返却を行うことで間接的に教育を受ける研修方法。
 - 講義:一人の講師に対して、多数の受講者を対象とした対面型の研修方法。
 - ワークショップ:講義とは対照的に受講者が自ら討議に参加・体験し、受講者が講師やグループなどとの双方向コミュニケーションを主体とする研修方法。（受講者数は講義と比較した場合、少数となるのが一般的）
 - 実機演習:マイコン基盤などを使って実際のものを動作させる実体験させる研修方法。（実機だけではなくシミュレーション環境を利用することもある）
 - プロジェクト型演習:グループ演習主体の総合演習で、今までに習得した知識やスキルを駆使し、実際の組込みソフトウェア開発に準じたプロジェクト形式による研修方法。

- OJT(On the Job Training):実際の仕事を通じて、必要な技術、能力、知識、あるいは態度や価値観などを身に付けさせる研修方法。職務遂行を通じて管理者が部下に対し、意図的/計画的な指導・育成をマンツーマンで行う。

(3)目次構成の作成

【目次の作成】

- 教育項目を理解しやすい順に並べ、各章での流れを検討する。
- 各ページでの説明する要点を明確にする。ページのポイントを記述する際、どの情報をベースにしたか参考情報などを記録しておくこと、教材制作段階や、科目実施段階で他の人が参考となる。

(4)演習・実習の設計

【演習・実習概要の設計】

- 演習で何を修得させるか、ねらいを明確にする。
- 実務での作業手順にあわせて演習の流れを設計する。
- 演習の成果物は、実務で使う文書形態、規約などに合わせたものとする。
- 演習の実施形態を検討する（個人演習、グループ演習、そのミックス）。
- 演習成果に対する評価の観点を明確にする。

【実習機器の確認】

- 実習機器により演習内容が変わるため、目標とする演習の実施が可能か機材の選定を行う。機材は演習の可否に大きく影響を与えるため、早期に機材の仕様を確認する。
- 台数・費用などの面から調達できるかなど確認する。
- 実習に必要な機材（実習ボード、測定機器、電源など）を列挙する。
- サンプルプログラムなどを調査し、実習内容が可能か確認を行う。
- 教室環境（電源容量、作業場所など）を確認する。

【演習時間の見積もり】

- 講師による説明、個人演習時間、グループ演習時間、発表、講師による講評の必要時間をそれぞれ見積もる。

(5)修了試験の設計

【修了試験の設計】

- 試験する教育目標に応じて試験トの実施形態（ペーパー試験、実技試験、論文試験、口頭試験など）を設定する。
- 試験の実施形態に応じて、採点方法、合格基準を明確にする。
- 目標スキルを修得できたのかを判定する試験問題は、目標スキルを基準とする。

(6)科目設計書（シラバス）の作成

【科目設計書（シラバス）のねらい】

- シラバスは科目のアウトラインを描いたものである。開発（執筆）時と教育実施時に指針となるものである。

4. 教材制作・調達

教育プログラムや教育目的に合致した、教育用コンテンツを開発します。

教材制作・調達の計画立案

科目の教育目標を達成するために、効果的な教材・テキストを開発するために必要となる情報を収集します。

(1)教材の要求分析

【教材に対する要求分析】

- 教材が使用される科目で実施される教育内容や実施形態を理解し、教材に要求される実現事項を明確化する。

(2)教材調達計画の立案

【文書の調達計画】

- 参考文献には、市販の書籍のみならず、プロセッサや IF ボードのマニュアルなども含まれる。
- 文書は教材としてだけでなく、他のハードウェアやソフトウェアなどの教材で利用するものもある。利用する工程を把握して、調達期限を設定する。
- 著作権などの知財の取り扱いに注意する。
- 数量の確保が可能であるかなどを確認する。

【ハードウェアの調達計画】

- 教育目的を達成するために必要な機能が実装されていることを確認する。また、コストバランスも配慮すべきである。
- ハードウェアを制作する場合でも、使用する部品の在庫状況などを把握した上で、調達計画を立案する。
- マイコンボード、FPGA ボード、IF 回路、IO デバイスなどの機材のみならず、オシロスコープ、ロジックアナライザなどの測定器や、ICE などの、使用する開発ツールの調査・導入検討も併せて実施し、内容を把握する。
- 使用機材をレンタルやリースする場合は、発注先や契約時期、コストなどを含めた計画を立てる。

(3)取材 (ヒアリング) 計画の立案

【取材 (ヒアリング) 計画】

- 必要に応じて、「研究者」、「開発現場の責任者」、「技術者」など、幅広い立場の関係者から意見を収集する。

教材の制作・調達

科目設計書 (シラバス) および調達計画書に基づき、必要となる教材・テキストを制作、または外部から調達を実施します。

(1)情報の取材

【取材 (ヒアリング) 実施】

- ヒアリングシートなどを準備し、取材内容の聞き忘れを防ぐ。
- 取材の意図や質問事項を先方に予め伝え、効率よく取材を実施する。

(2)文書教材の制作・調達

【文書の制作】

- 科目設計書の内容をよく理解し、科目内で実現すべき教育内容に沿った文書教材を制作する。
- 制作に関するスケジュール管理を実施し、トラブルやリスクを適切にハンドリングする。

【文書の調達】

- 調達計画にのっとり、決められた調達先から、必要な数量の文書を調達する。
- 調達に関するスケジュール管理を実施し、トラブルやリスクを適切にハンドリングする。

(3)ハードウェア教材の制作・調達

【ハードウェアの制作】

- 科目設計書の内容をよく理解し、科目内で実現すべき教育内容に沿ったハードウェア教材を制作する。
- 制作に関するプロジェクト管理を実施し、トラブルやリスクを適切にハンドリングする。

【ハードウェアの調達】

- 調達計画にのっとり、決められた調達先から、必要な数量の機材を調達する。

<ul style="list-style-type: none"> ● 納品時の、検品（数量・動作確認など）を必ず実施する。欠品、不良品が生じた場合、速やかに代替品を確保する。 ● 調達に関するスケジュール管理を実施し、トラブルやリスクを適切にハンドリングする。 	
(4)ソフトウェア教材の制作・調達	
<p>【ソフトウェアの制作】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 科目設計書の内容をよく理解し、科目内で実現すべき教育内容に沿ったソフトウェア教材を制作する。 ● 制作に関するプロジェクト管理を実施し、トラブルやリスクを適切にハンドリングする。 	
<p>【ソフトウェアの調達】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 調達計画の通り、決められた調達先から、必要な数量のソフトウェア教材を調達する。 ● ライセンス数などは適切に取得する。（コンプライアンス遵守） ● 調達に関するスケジュール管理を実施し、トラブルやリスクを適切にハンドリングする。 	
(5)評価ツールの制作	
<p>【評価ツールの制作】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 科目設計書の内容をよく理解し、科目内で実施する評価試験やスキル診断シートなどの評価ツールを適切な内容で制作を行う。 	

5. 実施

科目に設定された教育目標を実現するために、教室などの環境や教材、備品などの準備を行います。

また、円滑な運用を実現するために各種支援業務を実施します。

科目事前準備

科目の教育目標を実現するための効果的な環境を準備します。

(1)環境の準備

【実施環境の整備】

- 教育内容によっては、プレゼンテーションの環境を準備する。
- 教材によって一人当たりの占有面積を確定する。
- 受講者の利便性により地理的ロケーションを考慮する。
- 機材を使用する実習を行う場合は、事前に全ての機材の動作検証を行う必要がある。
- 準備手順を、ドキュメント化することで実施環境の整備の漏れ、ダブリを防ぐことができる。

【引継ぎの実施】

- 教育プログラムを講師へ引継ぎ、教育実施の懸念事項を洗い出し対応を検討する。
- 実施当日の受講生の案内、講習終了後の事務作業などを管理担当者へ連絡する。

【受講の受付】

- 受講者の申し込み形態により適切な処理を行う。
- 受講履歴の管理には、システムを効果的に利用する方法も検討する。
- 受講生からの欠席時の受付窓口を用意する。

(2)使用物の準備

【印刷物の準備】

- 使用する印刷物の数量などをチェックする。

(3)講師の準備

【講師の準備】

- 講師は、実施対象となる教育プログラムを実現するために必要十分なスキルや技術知識、経験を保有する人材を選定するように準備を行う。
- 講師は、教材を使用した実習のフォローをできるよう教材に対する理解を行う。
- 分かりやすい講義や実習が行えるように、ストーリー展開を準備する。

科目実施

教育目標を実現するために科目実施運営を滞りなく実施します。

(1)出欠管理

【出欠管理】

- 受講生欠席時の連絡先を確認する。

(2)講義・実習の実施

【講義・実習の実施】

- 講義・実習の円滑な運営を支援・実現する。
- 備品の不足や使用機材の故障に速やかに対応する。

(3)理解度／修了試験の実施

【効果の測定】

- 科目設計書に基づき、適切なタイミングで理解度試験を実施し、科目の最後に修了試験を実施し、回収する。

(4)実施情報の収集

【実施情報の収集】

- 科目設計書に基づき、実施報告書などの収集を実施する。

6. 評価

教育プログラムの実施結果を評価し、以降に実施される人材育成へのフィードバックを行います。

実施後の評価

科目の実施結果を把握し、教育目標を達成したか否かを評価します。

(1)理解度試験／修了試験結果の分析

【理解度試験／修了試験の分析】

- 評価責任者は、試験内容が科目の目的に合致していることを事前に確認しておく。
- 科目実施の効果を測定するためには、実施後の試験だけでなく、実施前の「事前試験」を実施しておくことも有効である。
- 理解度の個人差を評価する場合、「受講前の知識」や「講師コメント」等も合わせて参照するとよい。

(2)受講者アンケートの分析

【受講者アンケートの分析】

- アンケート項目については、事前に十分に検討しておく。
- 可能な限り定量的に把握できる仕組みをつくり、繰り返し測定することで、評価基準データを蓄積できる。これにより、相対的評価が可能となる。
- 選択形式だけでは把握できない面もあるため、自由記述欄を設け、情報収集に活用する。

【項目例】

- ・役立つ内容であったか
- ・わかりやすい説明であったか
- ・良い教材であったか
- ・時間配分は適切であったか
- ・実習環境は十分であったか 等

(3)実施報告書の分析

【実施報告書の分析】

- 講師は、科目の実施内容だけでなく、受講者の様子も把握している。評価責任者は、常に講師との情報交換を行うことで、より良い講座運営が可能となる。

フィードバック

教育プログラムに対する『評価報告書』を基に、改善活動を行います。

(1)改善項目の抽出

【改善項目の抽出】

- 合格基準を設定し、基準に満たない項目を抽出する。

【項目例】

- ・難易度(困難すぎる、容易すぎる、…)
- ・教材(誤記、内容の不足、…)
- ・時間配分(余裕がなさすぎる、演習不足、…)
- ・実習環境(事前準備の不足、不具合…)
- ・グループ分け(受講者間のレベル差大、…)
- ・その他(受講者への動機付け不足、…)

(2)改善策の検討

【改善策の検討】

- 改善項目には関連性がある場合も多い。これらの関連性を考慮することで、より効果的な改善策が得られる場合もある。
- 関係者による検討会議を実施する。

(3)改善計画の作成

【改善計画の作成】

- 次回実施日、改善に要する工数、優先度などを考慮する。

5.2 入出力項目一覧

表 教育プログラムデザイン 入出力項目一覧 (1/3)

No	名称	概要	ステータス	インデックス 番号	0: 既存もしくは外部調達	1: 人材育成計画立案		2: 教育計画立案				3: 科目設計		4: 教材の制作・調達		5: 実施		6: 評価	
						1	2	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2		
1	ETSSキャリア基準	組込みスキル標準 (ETSS)のキャリア基準。	—	00-0001-00	●	○													
2	ETSSスキル基準	組込みスキル標準 (ETSS)のスキル基準。	—	00-0002-00	●	○													
3	外部教育プログラム概算見積書	組織外の教育サービス企業や公的機関などが提供する、技術教育プログラムなどの概算見積書	—	00-0003-00	●														
4	外部教育プログラム情報	組織外の教育サービス企業や公的機関などが提供する、技術教育プログラムに関する情報。	—	00-0004-00	●			○	○										
5	技術動向情報	技術動向に関する情報。書籍やインターネットで得られるものや、各種調査企業などに委託して収集した情報。	—	00-0005-00	●	○													
6	市場動向情報	開発製品の市場に関する情報。書籍やインターネットで得られるものや、各種調査企業などに委託して収集した情報。	—	00-0006-00	●	○													
7	組織内既存教育プログラム情報	組織の中ですでに実施実績のある教育プログラムに関する情報。	—	00-0007-00	●			○											
8	組織の事業戦略	組織の事業戦略。	—	00-0008-00	●	○													
9	人材育成調査報告書	人材育成計画を立案するために必要となる情報をまとめた資料	—	01-0001-00		●	○												
10	組織のキャリア基準	組織で定めたキャリア（職種・専門分野、キャリアレベル、など）の定義。	—	01-0002-00		●		○											○
11	組織のスキル基準	組織で定めたスキル（技術項目分類、スキルレベル、評価要件、など）の定義定めた	—	01-0003-00		●		○			○		○	○					○
12	人材育成計画書	組織の人材育成計画をまとめた資料	—	01-0004-00			●	○											
13	教育プログラム企画書	組織の人材育成を実現するための教育プログラムに関する企画書。	—	02-0001-00				●	○	○	○	○	○						○

凡例 ●:作成を行うフェーズ ○:参照を行うフェーズ

表 教育プログラムデザイン 入出力項目一覧 (2/3)

No	名称	概要	ステータス	インデックス 番号	0 : 既存もしくは外部調達 —	1 : 人材育成計画立案		2 : 教育計画立案				3 : 科目設計		4 : 教材の制作・調達		5 : 実施		6 : 評価			
						1	2	1	2	3	4	1	2	1	2	1	2				
14	科目概要書	教育プログラムを構成する、科目の概要定義書。	—	02-0002-00					●	○	○	○	○						○		
15	教育プログラム開発計画書	教育プログラムを効率的かつ現実的に開発するための計画書	—	02-0003-00						●	○	○	○	○							
16	教育プログラム実施計画書	教育プログラムの教育目的を実現するために、構成する科目などの実施に関する計画書	—	02-0004-00						●	○	○	○								
17	教育プログラム案内資料	組織の関係者に対して、教育プログラムの開催および概要を告知するための案内資料	—	02-0005-00							●					○					
18	予算	教育プログラムの開発および実施に際して必要とする予算	—	02-0006-00							●	○	○	○	○	○	○	○			
19	科目設計書 (シラバス)	教育プログラムを構成する、科目の詳細実施要領。	—	03-0001-00								●	○	○	○	○	○	○			
20	取材 (ヒアリング) 計画書	教材や教育プログラムを作成する際の取材を効率的かつ現実的に実施するための計画書。	—	04-0001-00									●	○							
21	ヒアリングシート	教材や教育プログラムを作成する際の取材に使用するヒアリングシート。	【未記入】	04-0002-01									●	○							
			【記入済み】	04-0002-02											●						
22	調達計画書	教材として使用する書籍やソフトウェア、ハードウェアの調達に関する計画書。	—	04-0003-00									●	○							
23	科目別スキル診断シート	科目の教育項目に関する技術項目で作成されたスキル診断シート。受講前の受講者の習得レベルの把握や科目の教育効果の判定などに利用する。	【原本】	04-0004-01										●	○						
			【未記入】	04-0004-02												●	○				
			【記入済み】	04-0004-03													●	○			
24	修了試験	受講者が、科目の教育目標に到達できたかを判定するための試験。	【原本】	04-0005-01										●	○						
			【未記入】	04-0005-02												●	○				
			【記入済み】	04-0005-03													●	○			
25	セットアップ手順書	科目で使用する機材やソフトウェアのセットアップ手順書。	—	04-0006-00										●	○						
26	テキスト	科目で使用するテキスト。	【原本】	04-0007-01										●	○						
			【配布用】	04-0007-02												●	○				

凡例 ●:作成を行うフェーズ ○:参照を行うフェーズ

表 教育プログラムデザイン 入出力項目一覧 (3/3)

No	名称	概要	ステータス	インデックス 番号	0 : 既存もしくは外部調達 -	1 : 人材育成計画立案		2 : 教育計画立案				3 : 科目設計	4 : 教材の制作・調達		5 : 実施		6 : 評価		
						1	2	1	2	3	4	1	1	2	1	2	1	2	
27	教材	科目で使用する教材。	-	04-0008-00										●	○	○	○		
28	実施報告書	講師やスタッフの視点による、実施報告と、専門家としての意見を収集する。	【原本】	04-0009-01										●	○				
			【未記入】	04-0009-02											●	○			
			【記入済み】	04-0009-03													●	○	
29	実習・演習課題	科目で使用する実習および演習の課題。	-	04-0010-00										●	○				
30	受講者アンケート	受講者の視点による、教育プログラムに対する感想や意見を収集する。	【原本】	04-0011-01										●	○				
			【未記入】	04-0011-02											●	○			
			【記入済み】	04-0011-03												●	○		
31	理解度試験	受講者の教育項目に対する理解度を確認するために、適時に実施する試験。	【原本】	04-0012-01										●	○				
			【未記入】	04-0012-02											●	○			
			【記入済み】	04-0012-03												●	○		
32	受講者リスト	受講予定者の一覧。出欠管理などに使用する。	-	05-0001-00											●	○			
33	受講者事前データ	受講者のプロフィールデータなど。受講前のスキル診断情報なども含まれる。	-	05-0002-00											●	○	○		
34	実施環境	科目で使用する環境。教室自体だけでなく、電源やネットワークなどのインフラ、ホワイトボードやプロジェクターなどの備品なども含む。	-	05-0003-00											●	○			
35	理解度試験集計	理解度試験を集計した資料。受講者全体の理解度などの情報を教育実施中もしくは事後に分析し適時フィードバックする。	【未記入】	05-0004-01											●				
			【記入済み】	05-0004-02													●		
36	評価報告書	教育実施結果に対する評価をまとめた資料。	-	06-0001-00			○	○				○	○				●	○	
37	改善提案書	教育プログラムに対する改善事項の提案および実施計画をまとめた資料。	-	06-0002-00			○	○				○	○					●	

凡例 ●: 作成を行うフェーズ ○: 参照を行うフェーズ

(余白)