

プロセス管理手法による日本版デュアルシステム 「組み込みマイコン技術科」についての取り組み事例報告

大阪センター（関西職業能力開発促進センター）電気・電子系 藤本 周央・中村 久任
佐藤 幸司

表1 訓練カリキュラム変更前と変更後

変更前	変更後
マイコン周辺回路	マイコン周辺回路とアセンブラプログラミング
マイコンのアーキテクチャとアセンブラプログラミング	C言語
C言語	C言語によるマイコン制御プログラミング
C言語によるマイコン制御プログラミング	RTOSを用いたリアルタイム処理プログラミング
RTOSを用いたリアルタイム処理プログラミング	企業実習
マイコンネットワークプログラミング	マイコンネットワークプログラミング (フォローアップ訓練)

施設内総訓練時間： 522h (18h×29ユニット)
入所式，修了式，調整日×2：24h
キースキル講習： 24h
企業実習： 157.5h (7.5h/日×21)
総訓練時間： 727.5h

1. はじめに

本報告は、平成19年度の事例報告¹⁾ から継続した報告であり、H19/7月から若年者を対象とした日本版デュアルシステム（短期課程活用型）として訓練を展開している「組み込みマイコン技術科」の訓練，企業実習，就職，フォローアップ調査結果等をプロセス管理手法に基づいて報告する。

2. 計画 (Plan)

2.1 訓練カリキュラムの設定

企業実習1ヵ月を計画するため、表1のように第1,2システムを1システムに圧縮し、第5システムを企業実習へ入れ替えた。またH20/7月よりマイコンネットワークプログラミングでのホームネットワークサーバ構築を課題としたフォローアップ訓練を実施している。

2.2 企業実習に関して

企業実習に関する計画として以下の項目を計画し実行している。

- (1) 企業実習前（7/2～10/31 約4ヵ月）
 - イ) キースキル講習
 - ロ) 企業実習先を開拓するための広報活動（約2ヵ月）
 - ハ) 企業に対する企業実習説明会（9/14）
 - ニ) 企業実習受入予定企業と訓練生との面談会

(10/1,2)

ホ) 企業実習先選定会議 (10/5)

(2) 企業実習 (11/1～11/27)

イ) 巡回指導（1回目11/5～9，2回目11/19～22）

(3) 企業実習後 (11/28～12/27)

イ) お礼状の郵送 (11/28)

ロ) 企業実習先への就職活動 (11/29, 30)

3. 実行 (Do)

3.1 応募者数の遷移

H17/7月からの応募者数および就職率を表2に示す。

表2 H17/7～H20/7までの応募者

入所月	応募	入所	男	女	平均年齢	就職率	
H17/7	98	20	18	2	29.2	94.7	一般
H18/1	64	20	16	4	29.0	87.5	
H18/7	48	20	17	3	31.4	90.0	
H19/1	55	23	20	3	28.7	100.0	デュアル
H19/7	49	20	18	2	26.7	89.5	
H20/1	50	20	18	2	27.2	44.4	
H20/7	36	22	19	3	28.2	-	

また、入所時の年齢構成を図1に、前職を図2に示す。

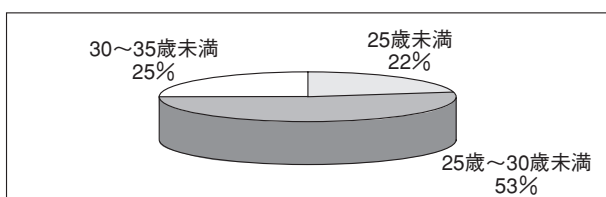


図1 H19/7～H20/7 62名の年齢構成

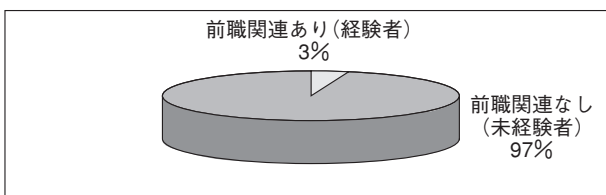


図2 H19/7～H20/7 62名の前職

3.2 企業実習前（7/2～10/31）

(1) キースキル講習（ビジネスマナー研修）

ビジネスマナー研修は、専門部外講師の指導により、社会人として身に付けるべきビジネスマナーの習得を目的としている。

イ) 入所式翌日に実施。自己紹介を兼ねながらあいさつや礼儀作法をビデオ撮影し、客観的な立場からの分析を行う。

ロ) 企業実習面談会の前に実施。面談会は訓練生が企業実習に参加する企業へPRする場なので、主にプレゼンテーション技法の指導をいただいている。

ハ) 企業実習前日に実施。企業実習先で遭遇するであろうさまざまなビジネスマナーをRPG形式で指導いただいている。

(2) 企業実習先を開拓するための広報活動

在職者訓練受講企業、組込みマイコン技術科修了生の就職先企業、組込みシステム技術協会（JASA）

近畿支部などの関係団体、修了予定者（他科を含む）の職歴・自己PRなどの情報を冊子とした「人材情報リスト」の郵送先企業（約1050社）などへ広報した。

(3) 企業実習説明会

表3は、企業実習説明会に参加した企業数と企業実習先である。

表3 H19/7～H20/7までの参加企業数

入所月	説明会参加企業数	企業実習先
H19/7	23社	9社
H20/1	11社	10社（3社継続）
H20/7	9社	8社（7社継続）

(4) 企業実習受入予定企業と訓練生との面談会

面談会にて訓練生は職歴や自己PRなどを、企業実習受入予定企業（以下、「予定企業」という）は、会社概要や業務内容をお互いにプレゼンする。プレゼン後、予定企業と訓練生3～4名が、個別ブースにて面談を実施する。後日、予定企業は、受入可能な訓練生を順位1位～3位で選出いただいている。

訓練生は、予定企業のプレゼンと訓練計画と10/1、2の面談会で、希望する予定企業を順位1位～5位で5社選出する。あらかじめ訓練生と予定企業には、以下の項目を周知し、ミスマッチが生じないようにしている。

- ・訓練生には、実習先を決定するに当たり、訓練生が希望する企業が重複することがあるため、訓練で実施した小テストやレポート内容が影響すること
- ・予定企業には、希望する訓練生以外の可能性もあるので、特定の訓練生だけを希望せず複数人希望してもらうこと

(5) 企業実習先の選定方法

H19/7月生と予定企業のマッチングは、訓練生の希望順位を予定企業の希望順位より優先し、かつ訓練生の実力と訓練計画を考慮して選定した。このため数人の訓練生は、希望していない企業への企業実習となりミスマッチが生じてしまった。

H20/7月生の場合、以下1)～3)の項目を、ミスマッチ解消の勘案事項とした。

- 1) 訓練生希望優先度の設定
訓練生の希望順位だけでなく訓練の成績も反映
- 2) 企業側希望優先度の設定
企業実習に対する積極度合いおよび、受入可能な訓練生の選別度合いを反映
- 3) マッチング度の設定
訓練生と予定企業の相思相愛度を数値化(訓練生希望優先度と企業側希望優先度の和)

ミスマッチ解消の勘案事項を踏まえた一連の選定作業は、『企業選定マトリクス (図3)』を作成することで作業の簡素化を図った。

		3	5	6	7	8	9	10	11
A社	2 0.882	0.1 1.88	0.6	0.7	0.4	0.4	0.4	0.1	0.6
B社	4 1				4.4		2		4.6
C社	1 0.941	3.94 7.04	3.1		10.9 14.3	10.9 13.3	10.9 13.3	10.9 13	2.1 3.6
D社	8 0.529	1.53	1.1	1.6	2.53	1.4	3.4	1.4	1.1
E社	2 0.882	1.88	4.1	2.6	3.88	5.4	4.4	10.9	3.88
F社	2 0.882	1.88	2.1	4.6	3.7	2.88	2.4	1.4	3.4

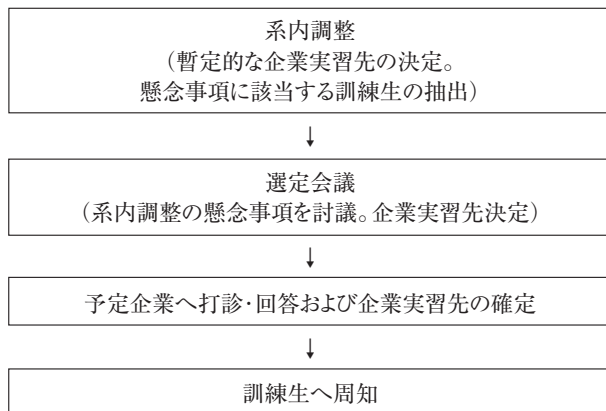
図3 H20/7月生 企業選定マトリクス (一部抜粋)

訓練生の企業実習先は、『企業選定マトリクス』によって決定するが、勘案事項にない懸念事項(例えば、自宅から企業実習先までの距離など)に該当する訓練生の考慮が必要である。系内調整で暫定的な企業実習先と懸念事項に該当する訓練生を抽出し、選定会議の討議事項とした。選定会議後は、予定企業へ打診および回答を得て、企業実習先を確定し訓練生への周知を行った。

以下、業務フローを示す。

『企業選定マトリクス』

- 1) 両者の希望優先度を入力
- 2) 訓練生希望優先度の算出
= 訓練生側希望順位(1~5)+成績加点^{※1}(0~0.8)
- 3) 企業側希望優先度の算出
= 企業側希望順位(1~3^{※2})+企業加点^{※3}(最大1)
- 4) マッチング度の算出^{※4}
= 訓練生希望優先度 + 企業側希望優先度



- ※1 成績優秀者ほど数値が低い
- ※2 希望順位以外でその他受入可能な訓練生は10とした。
- ※3 企業加点 = 1 - (積極度 × 選別度)
積極度…訓練生受入人数が多いほど積極的と判断し数値が高い
選別度…訓練生受入人数に対して万遍なく複数人の訓練生を選別していれば数値が高い
- ※4 マッチング度が低いほど相思相愛。マッチング度が低い順から企業実習先を暫定的に決定。

3.3 企業実習 (11/1 ~11/27)

(1) 巡回指導

H19/7月生では、巡回指導を第2週目と第4週目の2回行った。第2週目巡回指導の目的は、訓練生の緊張を解くことと企業実習先への不満がないか確認するためである。第4週目巡回指導の目的は、企業実習の訓練計画の進捗状況を確認するためである。訓練生の技術・知識により訓練計画の変更をお願いする場合もあった。

3.4 企業実習後 (11/28~12/27)

(1) お礼状の郵送

訓練生は、能力開発支援アドバイザーによる助言を得て企業実習終了後、直ちに手書きでお礼状を郵送させた。

(2) 企業実習先への就職活動

企業実習先への就職を優先させるため、訓練生は企業実習先から求人があった場合、他企業のリクエスト求人よりも優先して返答を行うことにした。他企業からのリクエスト求人に対する返答は、企業実習先への面接を終えた後としている。

3.5 就職状況

H20/11/4までの就職状況を表4に示す。

若年者の場合、前職の経験を生かした就職が望め

表4 就職状況 (H20/11/4)

入所月	修了者数	就職率	関連就職	企業実習先
H19/7	19名	89.5%	17名	9社中5社5名
H20/1	18名	44.4%	8名	10社中4社4名*

*企業実習先への就職は1社1名

ないため、関連業種への就職率が高くなる傾向にある。また企業実習先への就職は、延べ19社中9社47.4%であった。これは1社で訓練生を多数受け入れている企業が参加しているためだと思われる。

また、就職先の業種別にまとめた状況を表5に示す。

表5 就職先状況 (H20/11/4)

	H17/7	H18/1	H18/7	H19/1	H19/7	H20/1
組込み (制御系) システム	9	9	9	15	11	8
Web・オープン系システム	1	0	2	5	6	0
ハードウェア (電子回路)	0	1	1	1	0	0
機械制御	2	0	1	0	0	0
生産管理	3	0	2	0	0	0
機械設計	2	0	1	0	0	0
その他	1	4	1	1	0	3
退所	1	4	1	1	1	2
未就職	1	2	2	0	2	7

一般
デュアル

H20/1月生の未就職が7名となった要因として、日本経済の不景気 (H19年では採用を検討していた企業があった等)、訓練修了時のスキル不足などが考えられる。

4. 評価 (Check)

4.1 習得度測定

H19/7月生の訓練受講前と受講後の習得度測定を図4に示す。

第2システム (C言語) の習得度が3.36と他システムより高い。受講前の習得度1.40は、見学説明会時からC言語の重要性を周知していたためだと思われる。第4システム (RTOS) の受講前と受講後の差分値2.38が、他システムより高い。この要因は、指導技法の工夫 (抽象的な説明でなく具体的に身近にある例え話など) が影響しているのではないかと思われる。

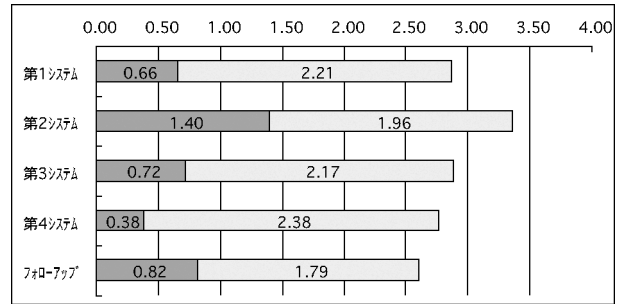


図4 習得度測定 受講前と受講後

4.2 企業実習評価

組込みマイコン技術科の企業実習は、他科の企業実習と比較すると業務内容が幅広く千差万別であり、訓練計画は企業実習先に依存してしまう。したがって、企業実習評価項目も企業実習先の訓練内容に応じて追記・修正してもらうことにした。全般的に、訓練生が企業実習に臨む熱心で真摯な態度に好評を得ているが、訓練生の持つ技術・知識が不十分という意見もあった。

5. フォローアップ調査

(1) 訓練生に対するフォローアップ調査

H19/7月生修了時のフォローアップ調査を表6に示す。

表6 フォローアップ調査結果

システム	カリキュラム		指導方法		その他		意見
	OK	改善	OK	改善	OK	改善	
第1	14	4	13	5	14	4	6
第2	17	1	14	4	17	1	6
第3	14	4	6	12	15	3	7
第4	15	2	16	1	15	1	7
フォロー	16	0	16	0	14	2	4

習得度測定とフォローアップ調査の指導方法との因果関係を引き続き注視したい。

(2) 事業所に対するフォローアップ調査

H19/7月修了生の就職先 (企業実習先) 6社7件のフォローアップ調査 (設問11項目) をH20/7月に実施した。以下、設問1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 11の調査結果について原文のまま掲載する。

1. ○○さん（修了生）を採用したときの決め手は何ですか？

- ・前職の経験と企業実習中に与えた課題に対する問題解決能力や姿勢が備わっていたこと
- ・可能性
- ・人柄, 真摯な姿勢, 追求性, 就業意欲
- ・人間性, 企業実習中にて仕事への取り組み方など
- ・適正検査結果, 性格
- ・コミュニケーション能力の高さ, 負けず嫌いで, ガッツ

2. ○○さん（修了者）は、現在、職業訓練に関連した職務に就いていますか。

すべて関連職種に就いている

5. 修了者は、仕事ぶりからみて、職業訓練によって次の①から③の職務に必要な技能・知識等が習得できていると思いますか。

- ①職務に必要な基礎的スキル知識を習得している
- ②職務に必要な実践的スキル知識を習得している
- ③仕事に対する姿勢が前向きである

表7 設問5の回答

	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
①	4	2	1	0
②	1	3	1	1
③	6	1	0	0

6. 修了者が修了した職業訓練の内容について、ご意見をお聞かせください。

- ①わからない
- ②現在の内容でよい
- ③訓練内容を追加・変更したほうがよい

表8 設問6の回答

①	2	②	2	③	3
---	---	---	---	---	---

- ・ホスト側のちょっとしたGUIテストツール(C#)の構築および通信(シリアル, TCP/IP)
- ・1つの制御システムのソースコードリーディングから解析しフローを起こして作りこんでいく

8. 今後、修了者に対して追加の職業訓練を受講させたいとお考えですか。また、受講させたい職業訓練の分野や内容についてもお聞かせください。

- ①受講させたい
- ②受講させる必要性を感じない

表9 設問8の回答

①	3	②	4
---	---	---	---

受講させたいコース

A. 基礎能力	1	F. 語学力	0
B. 仕事に直結する能力	2	G. 資格・免許	0
C. 仕事に役立つ能力	2	H. ヒューマンスキル	0
D. 問題発見解決能力	1	I. コミュニケーション能力	0
E. 創造力, 企画力	1	J. その他	2

その他について

- ・Windowsモバイル関係のセミナー
- ・C++を利用した組込み制御
- ・組込みLinux制御

9. 修了者を採用したことで、次の①から⑥について、どの程度満足していますか。

- ①求めていた人材を採用することができた
- ②即戦力となる人材を確保することができた
- ③仕事に必要な技能・知識を習得していることで事業所内研修(OJT)を省略・簡略化できた
- ④我が社の将来の担い手として期待できる人材を確保することができた
- ⑤総合的に判断して、職業訓練の修了者を採用して満足している
- ⑥その他(具体的に)

表10 設問9の回答

	あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
①	4	2	1	0
②	2	2	2	1
③	2	1	3	1
④	4	3	0	0
⑤	5	2	0	0

⑥その他について

- ・ その他の社会人教育を受けていない新人と違う
- ・ プログラミング技術については今後の作業や経験でスキルアップできると思われるが、組込みのような特定の知識についてのスキル・知識が物足りない印象あり。本人のやる気と前向き、積極的な行動があるので、今後有力な戦力になると期待。
- ・ 仕事に対する姿勢はあるが、スキルが不十分
- ・ 職業訓練の自身からか本来彼が持っていた才能、センスからかわからないが仕事にスピード感がある。

10. 今後、機会があれば、当施設の職業訓練の修了者を採用したいとお考えですか。

- ①採用したい（理由）
- ②採用したいとは思わない
- ③わからない

表11 設問10の回答

①	5	②	0	③	2
---	---	---	---	---	---

主な理由について

- ・ 意欲旺盛な若い者が多いので
- ・ 社会人の中で職業訓練を受ける意思とカリキュラムをこなしていること。カリキュラムが総合的であり他の人より習得していること
- ・ プログラム開発について基本的な知識があったうえで専門的技術を身につけていけばよいと考えます。また業務に対して積極的

に取り組んでいるので好感を持っています。

個人の自己啓発とリンクして専門知識および実践的なスキルアップが連動できるような訓練であればよいと考えます。

- ・ 余裕があるとき
- ・ これまで採用した修了者の中で最も将来性を感じる人材です。彼のような人材であれば今後もお願いしたいところですが、基礎的な部分から再教育が必要な人材も多い。採用に当たっては、やる気が決め手かと思います。

11. 職業訓練について、要望、問題点、改善すべき点、当施設に期待することなどをお聞かせください。

- ・ 組込みでCGIはあまりない。
- ・ 現場はチーム作業なのでチームプレイも訓練にあってはどうか？ただ職業訓練としての役割もあるので難しいかもしれない。
- ・ 実践的な強化、組込み系の強化（DSP）など今特に必要とする技術を取り込んだカリキュラムがあるとよいと思います。

以上、企業に対するフォローアップ調査結果より、訓練生の技術・知識の不足に関して指摘されているが、訓練生自身のヒューマンスキルやコンピテンシで好評をいただいている。

設問11の回答は、企業からの貴重な意見であり、次サイクルの計画（Plan）への判断材料としたい。

5. 改善（Act）

実行（Do）段階で発生した諸問題に対する改善（Act）を、以下にまとめる。

5.1 企業実習の問題点と改善策

(1) 訓練生と企業実習先のミスマッチ

ミスマッチを完全に除去することは困難。

→ 勘案事項に基づいた『企業選定マトリクス』の導

入により、訓練生および企業実習先双方に対して説明できる業務プロセスを構築した。

(2) 守秘義務について

組込み業界は守秘義務が非常に厳しく、企業実習では実際の業務に携わることはほとんどない。そのため擬似課題を中心とした訓練となり、企業実習の成果物を持ち帰れない場合もある。訓練生には、守秘義務に対する意識を徹底させる必要がある。

→企業実習前日に、「企業実習前に行う企業情報について」の題目で、企業情報の価値、関係法律、企業実習の成果物などの説明を行った。

(3) 業務系エンタープライズ関係の企業実習内容

訓練計画が、当科カリキュラムと重複

→訓練計画の助言および変更をお願いした。

(4) 上流工程の訓練計画について

上流工程の訓練計画を当カリキュラムで実施していないため、訓練生が困惑してしまうケースが発生した。

→部外講師による組込みソフトウェアの高品質を保障する「組込みソフトウェアテスト」の授業を実施した。

(5) 企業実習後の就職活動について

企業実習先が就職先の場合、訓練生は残りのフォローアップ訓練に集中できるが、そうでない場合、非常に慌しく就職活動を行うことになる。

→企業実習期間を7.5h/日×21日とし、フォローアップ訓練期間を3ユニットから5ユニットへ増加させた。

(6) 中途退所する訓練生の増加について

中途退所する訓練生が、H19/7月生では1名、

H20/1月生では2名、H20年/7月生では4名と増加している。

途中退所する訓練生の意見をまとめると、

・訓練の内容が高度すぎる。

・自分には向いていない。

などであった。

フォローアップ調査とは別に、企業実習先などへのアンケートを実施したうえで、アンケート結果を考察し、次サイクルの計画(Plan)(特に現訓練カリキュラム)への反映を行いたい。

6. 最後に

よりよい訓練を展開するため、企業実習での問題点やフォローアップ調査の貴重な意見を参考に、次年度以降も継続してPDCAサイクルによる訓練の品質向上に努めたい。

7. 謝辞

原稿執筆に当たり、お忙しいなかご協力いただいた関係者ならびに、フォローアップ調査にご協力いただいた企業および訓練生の皆さまに、この場をお借りして謝辞を申し上げます。

<参考文献>

- 1) 平成19年度 第15回職業能力開発研究発表講演会 予稿集 p25, 26 「プロセス管理手法による新規離職者訓練コース(組込みマイコン技術科)の企画・開発についての取り組み事例報告」

書籍案内

好評発売中!

● A5判 / 292ページ / ソフトカバー
● 2008年6月発行
● 定価2,000円(本体1,905円)
ISBN978-4-87563-245-0
発行 ● 財団法人 雇用開発センター
発売 ● 社団法人 雇用問題研究会

執筆者
伊藤 実
金 明中
清水希容子
永久寿夫
西澤正樹

～未来を拓く地域再生のための処方箋～
地方自治体による人材育成、資源活用、情報発信への支援、連携
——地域が主体的に推進する活性化策の具体例を紹介

地域の未来はこうして拓く!

■ご購入・お申し込みはこちら **社団法人 雇用問題研究会** <http://www.koyoerc.or.jp>
〒104-0033 東京都中央区新川1-16-14 電話 03-3523-5181(代表) FAX 03-3523-5187