

【平成16年度専修学校ITフロンティア教育推進事業】

事業名	組込みLinuxシステム開発エンジニア育成プログラムの研究開発		
学校法人名	学校法人北海道情報学園		
学校名	札幌テクノパーク専門学校 http://www.sta.ac.jp		
代表者	学校長 赤羽幸雄	担当者・連絡先	kato@sta.ac.jp 加藤雅博 Tel 011-807-6400

< 事業の概要 >

本事業では、組込みOSをめぐる産業界の最新動向を調査すると共に、組込みLinuxをプラットフォームとするソフトウェア開発エンジニアの育成を目的とした教育プログラムの開発（カリキュラム策定、テキスト教材制作）を行った。また、企業のITエンジニアを対象に、教育プログラムを実証講座として実施し、内容構成やテキスト教材などに対する評価を行った。最後に札幌と東京で事業成果報告会を開催し、本事業の活動内容と成果について広く公開した。

< 成 果 >

1. 教育プログラム

(1) カリキュラム

カリキュラムは、組込みLinuxソフトウェア開発のプロジェクトメンバーとしてソフトウェアの設計から実装、テストに至る一連の業務に従事するエンジニアの育成をターゲットとした。

想定している対象者は、IT実務の経験を有する社会人・一般である。具体的には、ITスキル標準における職種ITスペシャリストもしくはアプリケーションスペシャリストのレベル1・2程度のスキル保有者が対象である。そのため、カリキュラム全体の総学習期間は4ヶ月（総学習時間480時間）とコンパクトになっている。

対象者	<ul style="list-style-type: none"> ・IT実務の経験者（C言語の経験者）で、ITスキル標準の職種ITスペシャリスト・アプリケーションスペシャリストのレベル1・2程度のスキル保有者。 ・組込みソフトウェアの開発経験は不問。 			
目標	組込みLinuxソフトウェア開発のプロジェクトメンバーとして、ソフトウェアの設計、実装、テストといった一連の作業に従事できるエンジニア。			
標準学習時間	必修480時間・選択30時間			
内容構成	領域	分野	学習時間	科目数
	コア領域	開発技術	270	11
		要素技術	120	7
		管理技術	18	1
	基盤領域	基礎知識	必:6、選:30	必:1、選:2
		関連知識	12	2
ヒューマンスキル		54	3	

図表1：カリキュラム概要

カリキュラムの内容は図表1に示すように、コア領域と基盤領域のふたつで構成されている。コア領域は「開発技術」「要素技術」「管理技術」に分けられ、それぞれに専門科目群が設定されている。一方、基盤領域にはエンジニアとしてのベースを培うことを狙いとして、ヒューマンスキルや関連知識などに関する科目群が設けられている。

なお、本カリキュラムの策定に際しては、産業界のニーズを取り込むことを狙いとして、実態調査の結果を活用すると共に、現在産業界で作業が進められている『組込みソフトウェア技術者スキル標準』の内容を参照した。

(2) テキスト教材

テキスト教材『組込みLinux実装講座テキスト』は、組込みLinux上で稼動するソフトウェアの開発技術を学習する教材で、前掲カリキュラムの中の一科目での使用を想定した内容となっている。

テキストの内容は7つの章で構成されている。導入部分(第1・2章)は、組込みLinuxの特徴や組込みソフトウェアの開発環境に関する説明に充てられている。これは、組込みソフトウェア開発の未経験者への対応を図るためである。

第3章以降が組込みLinuxソフトウェアの実装技術についての解説と演習になっている。第3章の前半では、「交通信号エミュレータ」という典型的な制御プログラムの例題を通して、組込みソフトウェア開発の基本的な重点項目を学習する。具体的には、ステートマシンの考え方やデバイスドライバの扱い、入出力ハードウェアテスト、割り込み処理などに関する知識である。

後半では、組込みLinuxの特色・強みのひとつであるTCP/IPネットワークプログラミングが学習テーマとなっている。前半部分と同じく、クライアントプログラム・サーバプログラムの例題に取り組みながら、ネットワークを利用した制御プログラムの実装方法を学習する。

第4章から第7章は演習課題となっている。学習者各人の取り組みを通して、3章までに学習した知識・技術を再確認し、その応用力を身に付けさせることが狙いである。

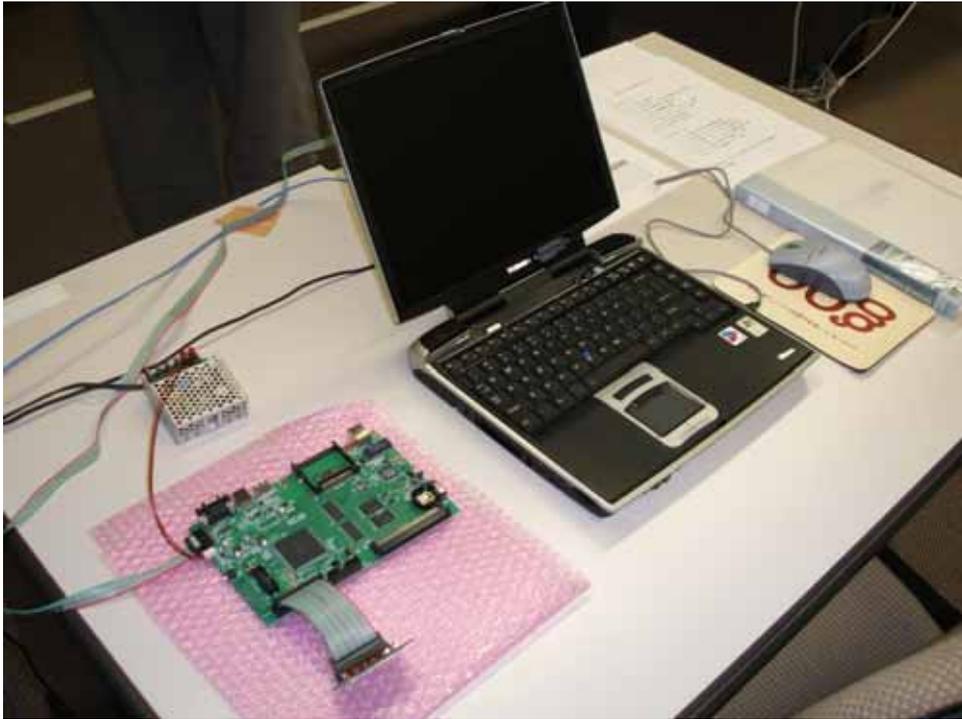
なお、例題や課題で作成するソフトウェアの動作結果はディスプレイ上だけではなく、実習用機材のLEDボードの点滅という形で確認することができる。そのため、学習者は組込みシステムのイメージを実感しながら学習を進めていくことができる。この点が通常のプログラミングの教育と大きく異なる部分であり、この教材の特徴となっている。

2. 実証講座

テキスト教材『組込みLinux実装講座テキスト』を使用した教育訓練を実証講座として実施した。対象者はC言語による実務経験がある技術者とし、札幌市内のIT関連の協議会などを經由する形で募集を行った。実証講座では、テキスト教材や講座の内容の妥当性や有効性、今後検討されるべき課題などを検証することを目的とした。

日時	平成17年2月16日(水)・17日(木) 午前10:00～午後17:00
場所	札幌市エレクトロニクスセンター 2階研修室
受講人数	9名(札幌市周辺のIT企業・団体のエンジニア)

図表2：実証講座の概要



図表3：実証講座の実習環境



図表4：実証講座の様子

実証講座の終了時に行った受講者アンケートの結果から、実証講座の内容は受講者の期待とほぼ合致していたことが確認できた。内容のレベルや進行のスピードについては、受講者の経験や知識の違いからか受講者の評価は一樣ではなかったが、過半数が「これからの仕事に役立つ」と回答しており、内容面での有用性を確かめることができた。また、テキスト教材に関しても大半の受講者から肯定的な評価が得られた。

その一方で、演習のための時間が少ないといった声も聞かれ「実施時間数の見直し」などは今後の検討課題であることが明らかとなった。

1. 実態調査

カリキュラム策定やテキスト教材制作に向けた検討材料の整備を主たる目的として、各種情報の収集と整理、分析を行い、その結果を『調査研究報告書』としてまとめた。ここでは、「組み込みソフトウェア産業の現状」「組み込みソフトウェア開発の現状」「組み込みソフトウェア開発エンジニアの人材類型」「組み込み Linux ソフトウェア開発エンジニアの教育訓練事例」「組み込みソフトウェア開発エンジニアの知識体系」の5つを主要な項目として調査を行った。

教育事例に関する調査については、その結果から現状の組み込み Linux ソフトウェア開発の教育訓練が次表のように4つに類型化できることがわかった。

タイプ	内容
入門型	受講前提が不問で、組み込み Linux の概要がテーマとされている講座
開発基礎型	組み込み Linux の基本的なプログラミングがテーマとされている講座
テーマ特定型	デバイスドライバや GUI などテーマが特定されている応用編の講座
製品ドメイン型	携帯電話やカーナビなど製品ドメインが特定されている実践編の講座

図表 5：組み込み Linux 教育訓練の類型

2. 事業成果報告会

本事業活動の成果の公開・周知を目的として、成果報告会を札幌と東京で開催した。札幌での成果報告会は『組み込みソフトウェア人材育成フォーラム in 札幌』と題し、産業界・教育界の有識者による講演も含めたプログラム構成で実施した。東京での開催は、本事業と同様に文部科学省委託事業を推進している4つの実施委員会との合同成果報告会として行った。

(1) 組み込みソフトウェア人材育成フォーラム in 札幌

日時：平成17年3月1日（火） 午後13:30～16:30

場所：札幌市コンベンションセンター 小ホール

講演：北海道経済産業局、北海道、札幌市、財団法人さっぽろ産業振興財団

内容

「組み込みLinuxシステム開発エンジニア育成プログラム研究開発事業の活動報告」

赤羽幸雄（札幌テクノパーク専門学校 学校長）

「組み込みソフトウェア開発人材の育成について」

鈴木俊男（独立行政法人情報処理推進機構 ITスキル標準センター グループリーダー）

「北海道における組み込みシステム産業の現状と今後」

山本強（北海道大学大学院 情報科学研究科 教授）

「組み込みソフトウェア開発事例 - 求められる人材とは」

渡辺理彦（北海道日本電気ソフトウェア株式会社 ソフトウェア開発事業部部長）



図表5：組み込みソフトウェア人材育成フォーラム in 札幌

(2) 平成16年度文部科学省委託事業合同成果報告会

日時：平成17年3月7日（月） 午後12:30～17:30

場所：汐留住友ビル / ホテルヴィラフォンテーヌ汐留

主催：北海道情報学園、三橋学園、中央情報学園、コンピュータ総合学園、宮崎総合学院

内容

「組み込みLinuxシステム開発エンジニア育成プログラムの研究開発」（北海道情報学園）

「高度情報セキュリティマネジメント教育プログラムの開発」（三橋学園）

「オープンソース・プロジェクトマネージャー育成体系の設計と構築」（コンピュータ総合学園）

「地域IT企業を対象としたケーススタディ型技術経営教育プログラムの研究開発」（宮崎総合学院）

「ITアーキテクト育成に関する教育プログラムの開発」（中央情報学園）