

アフリカ地域の学校教員を対象とした 組込みシステム教育について

松崎 隆哲[†] 白土 浩[†] 久良 修郭[‡]

近畿大学 産業理工学部 電気通信工学科[†] (公財)北九州国際技術協力協会[‡]

1 はじめに

(公財)北九州国際技術協力協会では、日本国際協力機構(JICA)の依頼を受け、平成24年7月下旬から9月下旬にかけて、アフリカ地域の大学教員や教育機関関係者4名に対して、「アフリカ地域 実践的電気・電子技術者育成—教育と現場技術の格差解消をめざして—」というテーマの研修を実施した。この研修では、アフリカ地域が発展をするためには、現地での教育環境が向上することが重要であると考え、現地で教育を担う人材を育てるために、日本国内に現地の教員を受け入れて、電気・電子分野に関して日本の現場における実践的内容を中心とする研修を行った。

我々は、その研修において電子回路や組込みシステムに関するテーマを担当し、参加者に対して組込みコンピュータ、デジタル回路設計(74IC)、FPGA設計手法といった内容の講義や実習を実施した。研修では、講義・実習の内容だけでなく、電子部品・FPGA・技術がどのような製品で利用されているのか、どのように教育すればわかりやすいのかについて、参加者から質問を受けた。現地では、電子部品や機材等が容易に入手できないことから、研修で利用した機材を用いた実習内容に大変関心を持っているようであった。

本稿では、研修の概要、研修で実施した内容と実施状況について簡単に説明する。

2 研修の概要

本研修では、アフリカ地域の職業訓練校、技術専門学校、工業高校の教師の質的改善に向けて、実践的な指導能力を向上させ、教育と現場技術の格差解消の課題を解決できる人材を育成することを目的に実施した。

そのため、本研修では以下の項目が目標とし

て設定されていた。

- 日本の産業育成と電気産業の歴史、職業訓練制度の全体像を理解し、自国の課題が整理される。
- 電気・電子技術分野の日本の国家試験制度を理解し、自国の課題が整理される。
- 日本における企業内教育について理解し自国の課題が整理される。
- 参加者が教育と現場技術の格差を解消するための人材育成策を立案できるようになる。
- 参加者の所属組織においてアクションプランが実施される。

研修は、平成24年7月下旬から9月下旬の二ヶ月間、アフリカ地域の大学、技術専門学校、職業訓練校の教員と現地政府の教育省に所属する官僚の4名に対して実施した。研修は、電気機器、電子回路、制御理論、組込みシステムに関する講義・実習だけでなく、国内の事業所や工場の見学も行われた。研修は月曜日から金曜日の午前と午後3時間ずつ実施された。研修では、技術を学ぶ講義だけでなく、事業所や工場を見学することで、実際の現場で技術がどのように利用されているかを体感できるようになっていた。

研修では、英語が公用語として利用されたが、通訳者がついたことから、我々は日本語と英語を併用しながら研修を行った。通訳を担当された方は、今回の研修すべてで研修の通訳を行っていたことから、研修参加者との間にコミュニケーションがすでに取れており、我々と参加者の間の橋渡し役として大変お世話になった。

3 研修で実施した内容

我々は今回の研修において、組込みシステムに関するテーマで3日間(3時間×6回)担当した。当初、研修担当の依頼が来た際は、組込みシステムを用いたモータ制御[1]に関するテーマで研修を行う計画であったが、参加者の事前の知識が不明であったことから、組込みプロセッサとC言語を用いた演習形式の研修は困難と考え、機材を用いた実習を基本として、以下の研修テーマを選定した。

Practical Human Resource Development in Embedded System for Africa

[†]Takanori Matsuzaki, Hiroshi Shiratsuchi

Department of Electrical and Communication Engineering,
Faculty of Humanity-Oriented Science and Engineering,
Kinki University[†]

[‡]Nobuhiro Kyura

Kitakyushu International Techno-cooperative Association [‡]

- (1) Basics of Logic Circuit (Combination Circuits)
ブレッドボード上に、バイポーラトランジスタや抵抗を用いて、基本ゲート (AND, OR, RS-FF) の製作を行い、デジタル回路の基本となる基本論理素子 (ゲート) について説明した。
- (2) Basics of Logic Circuit (74IC)
標準ロジック IC (74IC) の利用法の講義を行い、74IC を用いた回路の製作実習を行った。
- (3) CAD: Computer Aided Design
CAD を用いて、非同期 4bit カウンタの設計とシミュレーションを行った。
- (4) Digital Circuit Design (Asynchronous counter)
(3) で設計した非同期 4 ビットカウンタについて、74IC を利用してブレッドボード上に製作した。
- (5) FPGA Board (CAD tool)
FPGA について講義を行い、CAD (Altera QuartusII) [2] と FPGA 開発学習ボード (Altera DE2) [3] の実習を行った。
- (6) FPGA Board (Experiencing Digital Circuit Design)
FPGA 開発学習ボードを用いて、4bit 加算器の設計実習を行った。また、FPGA を用いた設計の自由度を示すために、こちらで用意した様々な設計ファイルを用いて回路動作の実習を行った。

このように、本研修テーマでは、デジタル回路の基本となる AND, OR といった基本論理素子から 74IC を用いた設計手法、FPGA 開発学習ボード上でデジタル回路を設計し動作させることまで行った。

これらの研修テーマは、我々が所属している近畿大学産業理工学部電気通信工学科で学生に対して講義している内容[4]を多少アレンジして、研修生に対して講義や実習を行った。

実際に研修を行ったところ、トランジスタを知らないなど、当初危惧していたよりも参加者の知識が不足していた。そのため、講義内容をよく理解できず、研修をストレスと感じているようであった。ただ、ブレッドボードや FPGA 開発学習ボードを用いた実習では、説明が大変であったが、研修内容に満足をしているようであった。参加者の知識量の差については、研修担当の初日にある程度把握をしたので、二日目以降は講義の予定を多少減らして、実際に電子部品や器具を用いた実習に多くの時間を割いた。

4 参加者の反応

前述したとおり、参加者の間でデジタル回

路に関する知識の差があったため、当初予定して内容から多少レベルを下げた内容となった。それでも、参加者の一部はついて行くのが厳しい様子であった。しかしながら、自国で研修と同様な事を教えている参加者もおり、自身で内容を深めて実習を行い、他の参加者に対して説明を行っていた。さらに、ブレッドボードや FPGA 開発教育ボードの貸し出しを申し出て、自習を行いたいと申し出て、日本滞在中に参加者達で演習を行っていた。

参加者に現地での教育環境をたずねたところ、現地ではブレッドボードや FPGA 開発教育ボードの機材を入手するのが大変困難とのことであった。そのため、日本滞在中に機材を購入する方法を調べて、帰国時に持ち帰りたいとのことであった。

その他、自国で電気・電子に関する教育をしている教員は、日本の大学 (工学・電気系) におけるカリキュラムに興味を持っていたようで、我々の大学のカリキュラムについて多くの質問を受けた。

5 おわりに

本稿では、我々が平成 24 年にアフリカ地域の大学教員や教育機関関係者に対して実施した組込みシステムに関する研修の内容を紹介した。

研修の参加者はできる限り研修内容を自国に持ち帰ろうとする意欲に満ちており、講義内容だけでなく関係する技術や自国で教える内容などを学んでいるようであった。

平成 25 年度も同様の研修を実施する予定であるので、今回の研修を実施した際に得られた知見を生かして、現地で入手が容易な機材を用いた研修内容を取り入れて、現地で活用してもらえる様な研修となるように改善していきたいと考えている。

参考文献

- [1] 松崎隆哲, 平野剛, 原谷直実, 園田敏勝, 久良修郭, 組込みプロセッサによるモータ制御をベースとした教育教材システムの開発, 平成 23 年度 情報処理学会第 70 回全国大会 第 1 分冊, pp.23-24, 平成 23 年 3 月.
- [2] Altera QuartusII,
<http://www.altera.co.jp/>
- [3] Altera DE2 開発学習ボード
<http://www.altera.co.jp/>
- [4] 松崎隆哲, 近畿大学における FPGA を用いたプロジェクト型設計教育, 平成 24 年度 情報処理学会第 71 回全国大会 第 4 分冊, pp.505-506, 平成 24 年 3 月.