

平成 24 年度東海北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修

電気・電子コース「USB機器を作ろう」を受講して

○加藤俊之^{A)}

^{A)} 共通基盤技術支援室 情報通信技術系

概要

平成 24 年 9 月 5 日（水）～9 月 7 日（金）の 3 日間、名古屋大学工学研究科創造工学センターを主会場として、平成 24 年度東海・北陸地区国立大学法人等技術職員合同研修が開催された。

期間中の第 2 日および第 3 日において、A、B の 2 コースに分かれて実習が行われ、実習 A コースの「USB 機器を作ろう」に参加したので報告を行う。

1 初日(9月5日)の報告

研修会初日は、まず名古屋大学 IB 館北館 10 階にある 101 講義室において 4 つの講義を受講した。

講義 1 では、「自然エネルギー100%の暮らしを実現する」と題して、環境学研究科の高野雅夫教授が講義を行われた。福島原発問題を契機に再び注目が集まる自然エネルギーに関して、水車を利用した小水力発電を中心とした 100% 自然エネルギーで過ごせる家を実際に造り運用した実験を、自然エネルギー活用の実践のひとつとして紹介された。

講義 2 では、「シンクロトロン光が拓くものづくりイノベーション」と題して、シンクロトロン光研究センターのセンター長である馬場嘉信さんが講演された。シンクロトロン光研究センターについては、3 日目の午後に見学することとなった。

昼食をはさんで講義 3 では、「OPERA 実験におけるニュートリノ研究」と題して、理学研究科准教授の中村光廣先生が講演された。話題となった OPERA 実験に関して、貴重な経験と興味深いお話をお聞きすることができた。

講義 4 では「短波レーダーによる地球電離圏研究」と題して、太陽地球環境研究所の西谷望准教授が講演された。多数のレーダーを設置し北極圏全体の電離圏の動きを分析し、電離圏の乱れによる人間活動への影響を研究するというプロジェクトについて紹介された。

4 つの講義終了後、受講者によるプレゼンテーションが行われた。各大学・機関から参加した受講者が、それぞれの自己紹介と業務内容について、1 人につき 5 分のプレゼンテーションを行った。こういった複数の大学・機関の方が集まる研修において、すべての方の業務内容について知る機会というのはあまりないので、非常に興味深く皆さんのお話を聞かせていただいた。

2 2日目(9月6日)および3日目午前(9月7日)の報告

2.1 実習 A コースの概要

2 日目となる 9 月 6 日および 3 日目となる 9 月 7 日の午前は、A・B の 2 コースに分かれて実習が行われ、1 日目と同じ IB 電子情報館北館 10 階にあるオープンスペースにおいて行われた、実習の A コースである「USB 機器を作ろう」に参加した。

今回行われた実習では、PC (Windows) を利用して、USB を経由して電圧などの外部信号を取得するとともに、PC の情報を USB 経由で出力することを目的として、回路製作とアプリケーション開発を行った。

実習ではあらかじめ UBW (USB Bit Whacker) と呼ばれるシステムを組み込んだ PIC (Peripheral Interface Controller) マイコンを使用した。PIC マイコンとは、CPU や RAM,ROM などのメモリ、I/O などが 1 つのチップに収められた制御用 IC (マイコン) の一種であり、電子工作で多く用いられている。

UBW とは、無償で利用できるソフトウェアをベースに、USB 対応の PIC マイコンの能力を最大限に引き出そうという試みである。本来は PIC マイコンの ROM に各種プログラムをインストールする必要があるが、今回の実習では、あらかじめ UBW を利用するための各種プログラムが既書き込まれた状態の PIC マイコンを使用した。また今回使用する PIC マイコンには入出力端子として USB ポートが搭載されており、USB ケーブルを使用してコンピュータと接続して各種操作を行うことができる。

また、電子回路の製作には、電子部品を差し込むだけで電子回路が作成できるブレットボードと呼ばれる基板を使用した。半田付けの技術や手間を省くことができるとともに、素子の交換が容易なので回路の変更が自在にできるのがブレットボードの特徴である。

回路の制御と外部信号の測定、表示をするために、Windows PC 上にあらかじめインストールされた Microsoft Visual Basic 2010 Express Edition を使用して、Visual Basic を用いたプログラミングを行った。

2.2 ブレットボードを用いた電子回路の作成

今回の電子回路の作成については、実習に必要な回路図および回路を作成するために必要な部品 (各種素子、リード線) をあらかじめ主催者の方が用意してくださったので、電子回路の作成に関してはスムーズに行うことができた。

回路図にしたがい PIC マイコン、リード線、抵抗、スイッチ、ダイオード類をブレットボード上に配置し、実習で使用する温度センサならびに三軸加速度センサを配置すると、比較的簡単に回路を作成することができた。

2.3 Visual Basic

今回の回路を制御するためのプログラムは、Visual Basic を用いて記述することとした。

Visual Basic とは、BASIC 言語を基に作られたプログラミング言語で、フォーム上にコントロールを配置し、フォームに対するイベント (クリック等) の処理を記述する形でプログラミングを行う、比較的平易なプログラミング言語である。

今回、Windows パソコンに開発環境として Microsoft Visual Basic 2010 Express Edition をインストールしたコンピュータを用意していただき、実習に使用した。エディタやデバッガなどが一体となったこの開発環境は、Microsoft から無償 (一部機能は有償) で提供されており、Windows PC 上に自由にインストールして使用することができる。

今回はソースコードに関しても、大部分を主催者の方に用意していただいたので、フォーム上にコントロールを適当に配置し、ソースコードを入力するだけで、(入力ミスが無ければ) 容易にプログラムを完成させることができた。

2.4 実際のプログラミング

まず、基本的な入出力回路として、PC からの出力信号によって基板上の LED (発光ダイオード) を光らせるとともに、基板上のスイッチの状態を読み取り PC の画面上に出力するプログラムを作成した。

Microsoft Visual Basic 2010 Express Edition の画面上にフォームを作成し、ボタンやラベルを思うままに配置し、あとはボタンやラベルに応じたコードを数行記述するだけで、プログラムは完成である。

非常にお手軽であるが、実行してみると、画面上のボタンをクリックするだけで基板上の LED が点灯し、また基板上のスイッチを操作すると、画面上のラベルの表示を変化させることができる。基本的な Visual Basic プログラミングのやり方を学ぶとともに、回路がうまく動作していることを確認することができた。

実習ではこのほか、温度センサ、三軸加速度センサおよびモータを接続して、回路の作成及びプログラムの修正を行った。各センサからの入力を画面上に表示したり、モータの速度を PC から操作したりといった作業を行う中で、PIC マイコンを使用して手軽に入出力装置を作成できることを学んだ。

今回の実習では、厳密に言うと「USB 機器を作成」したわけではなく、あくまでもその入り口にあたる部分を UBW と Visual Basic を使用して学んだにすぎない。USB の規格は非常に複雑で、規格の中身について全て解説しようとする本 1 冊では足りないという話も聞く。もちろんそういった規格に対する深い知識も重要だが、そういった規格の深部までの知識はなくとも、UBW を利用して手軽に入出力回路とアプリケーションを作成することができるということを、今回の実習で学んだ。

3 3 日目午後(9 月 7 日)の報告

3 日目は、午前中の USB 機器に関する実習を終了すると、午後からはバスで移動し、リニモの陶磁資料館南駅に近いあいち産業科学技術総合センター（愛知県豊田市）と、中部シンクロトロン光利用施設（愛知県瀬戸市、あいち産業科学技術総合センターの隣）の見学を行った。

あいち産業科学技術総合センターと中部シンクロトロン光利用施設は、「次世代モノづくり技術の創造・発信の拠点」（同ホームページより）として整備された『知の拠点』として、最先端の研究開発環境を備えた拠点として整備された施設である。

あいち産業科学技術総合センターでは館内の各種分析装置を中心に見学させていただき、また中部シンクロトロン光利用施設では「夢の光」として注目が集まるシンクロトロン光の発生装置ならびに利用装置を見学させていただいた。以前名古屋大学生命農学研究科における業務において SIMS という分析装置をオペレーションしていた経験はあるが、これだけの分析装置が一同に会する現場を見学したのは初めてのことであり、まだまだ自分の知らない世界は多く、すこしでも多くの技術にふれながら学んでいかなければならないとあらためて感じた。

参考文献

- [1] 山形県立産業技術短期大学校 千秋ゼミ memo/UBW
(<http://www-ice.yamagata-cit.ac.jp/ken/senshu/sitedev/index.php?memo%2FUBW>)
- [2] 知の拠点インターネット
(<http://www.astf-kha.jp/synchrotron/>)