



## 技能五輪に参加した工業高校生

平成24年度教材開発研究会北信越地区代表  
元長野工業高等学校長 藤森 弘

### 1. はじめに

第50回技能五輪全国大会は長野県の松本・諏訪市の計12会場で、平成24年10月26日～29日実施された。

24年度工業教育教材開発研究会が松本市で開催されたので、初日27日の午後総合体育館で、配管・メカトロニクス・電子機器組立て競技を13名で見学した。競技内容は

(1) 配管：与えられた壁取り付け組み立て課題を完成する。図面を正しく読み、管の切断・ねじ加工・曲げ工作の適切さ、継手類と管の接合時の接着剤やハンダが適量、管材料の切断が正しく完成作品に水漏れ等がないことで採点される。

(2) メカトロニクス：機械・電子・情報工学の幅広い知識が必要で、2人でペアを組んで工場自動生産設備を模擬したFAモデルを使用する。

第1課題では、生産設備に追加する機械装置を組み立て、電気回路や空気圧回路を製作し、仕様書どおりにワークが搬送されるように制御プログラムを作る。第2課題では、生産設備に仕掛けられた複数の不具合箇所を探し修理する。修理内容の報告書はパソコンで作成する。第3課題では、生産設備の機能を維持するための保全作業として、消耗部品や破損部品の交換作業

を行う。2日間の作業時間は合計6時間45分。

(3) 電子機器組立て：見学した会場で、「事前公表課題等」の冊子が入手できたので、内容は詳細にわたるが、競技水準等がわかると思われるので、要点のみ以下に記載する。

#### 競技概要

1日目 競技I（ものづくりプロジェクト）

競技時間7時間（午前3時間、午後4時間）

本競技は、マイコンが組込まれた電子回路基板・機器（いわゆる「組込みシステム」）の設計・製作をテーマにした「ものづくり」に求められる種々の技量（以下、「スキル」という）を競う。本競技で競うスキルは、

- ① 提示された仕様を満たす電子回路基板・機器のハードウェアの設計・試作
- ② プリント基板の設計・製作を依頼する場合などに必要となる回路図の作成やプリント基板設計（CAD使用）
- ③ 回路図と組立図（実装図面）に基づく電子部品の実装・組立て
- ④ 提示された仕様を満たす電子回路基板・機器のマイコンに組込むプログラムの設計・実装・テスト
- ⑤ 上記①～④に求められる電子回路解析と測定。

本競技は、基本的に具体的なもの（具体的な

電子回路基板・機器)を設計し製作する競技仕様を提示するが、上記①～④の各スキルを、的確に評価するために、競技を複数の競技課題で構成実施する。本競技を構成する競技課題は当日公表するが、上記③のスキルを評価する組立て競技課題「MP3プレーヤー」の組立てについては事前に公表する。電子機器「MP3プレーヤー」は、SDカードに書き込んだMP3形式の音楽ファイルを再生し、4つの周波数帯をレベルメータに表示する電子機器(図1)であり機器は大きく2つの基板から構成される。1つはプレーヤー組立て基板(図2)でこの基板にはさらに(図3)に示すデコーダ基板を実装。もう1つは、PICマイコンを搭載したCPUボードである。この2つの基板は、スタックボードを用いて30mmの間隔で接続する。動作ブロック図(図4)により、音楽ファイルが格納されたSDカードは、CPUボードのスロットルに挿入すると、PICマイコンが、音楽データを読み出し、デコーダICに送られ再生、イヤホンやスピーカーで聞くことができる。同時に音楽信号は、レベルメータで電圧レベルが表示される。機器の操作は、十字に配置された5つの操作スイッチで行い、曲名などの情報は、LCDに表示される。スタックボードのバス信号割り付け、MP3デコーダ基板のコネクタのピン割り付けは表(略)に示される。

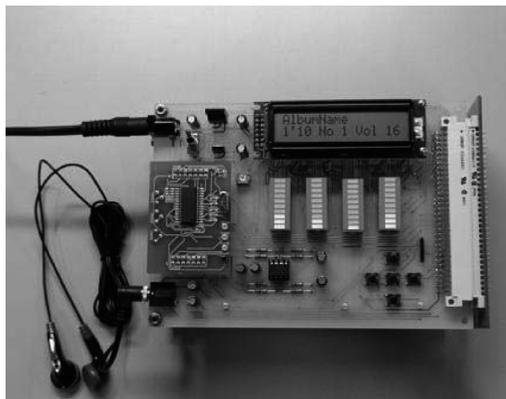


図1 電子機器「MP3プレーヤー」の構成

## 2日目 競技Ⅱ 競技時間3時間

競技Ⅱは、マイコンが組込まれた電子回路基板・機器の故障等の障害を取り除いて正常に動作するよう修理するスキルと、故障等の障害を解析する際に求められる測定スキル、電子回路の理論的な解析に必要となる技術計算スキルについて競う。本競技の課題は、電子部品等の損傷や性能劣化、設計・実装ミス(プログラムのバグを含む)などで正常に動作しない電子回路基板・機器を題材にして、その障害を解析・診断し、正常に動作するよう修理するというものである。なお、修理対象の電子回路基板・機器には、故障等の障害箇所が2つ設けてある。また前述したように、障害を解析し診断するには、測定や電子回路解析のスキルが求められることから本競技にこれらのスキルを評価する課題も設け、本競技課題は当日発表する。

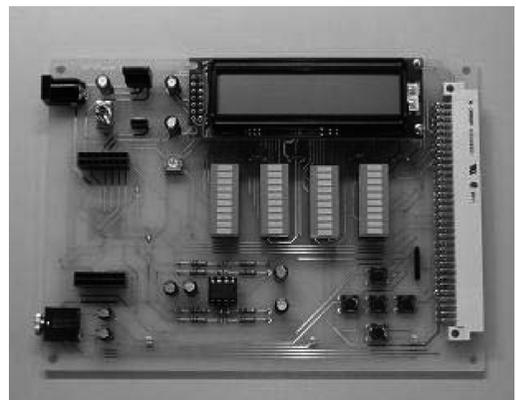


図2 MP3プレーヤー組立基板

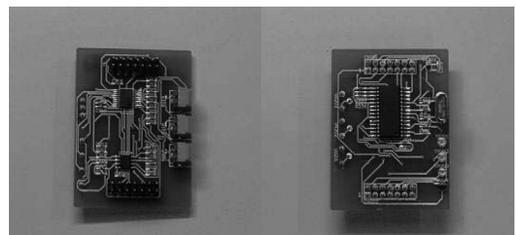


図3 デコーダ基板

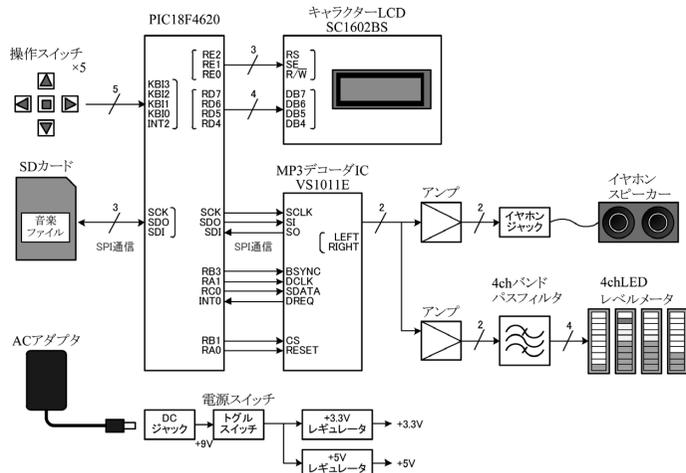


図4 MP3 プレーヤーの動作ブロック図

## 2. 競技大会の歴史と参加者

1963年（昭和38年）第1回大会が東京で開催された。アイルランドでの第12回国際大会の代表を決めるためだった。第28回全国大会は中央職業能力開発協会と愛知県の共催で開催され、その後開催地を変えていく方式がとられ、近年神奈川・愛知と続き、第50回長野県大会となる。大会の職種は、金属系、電子技術系、機械系、情報通信系、建設・建築系、サービス・ファッション系と大きく6種に分かれ、長野大会への参加者は、40種目で約千百人だった。当日見学したメカトロニクス・配管会場は、素人が見てもやっている内容がわかり興味を持てたが、53人が出場している「電子機器組立て部門」は、机上の測定器を見ながら思索する選手の緊張感のみがこちらにも伝わってきた。出場選手はトヨタ・日産・ホンダ自動車、日立、キャノンなど大企業からの選手が多いなか、長野県選手団中最年少（17）の松本工業高校電子工業科2年青木翔吾君の戦いぶりを地元紙（信濃毎日新聞・タウン情報）掲載の記事から報告する。

彼は昨年7月、技能検定電子機器組み立て作業3級の国家試験に合格。今年挑戦した2級の

採点項目および配点

採点項目		配点
競技Ⅰ	回路設計・試作スキル	15点
	回路図作成スキル	10点
	基板設計スキル	10点
	組立スキル	20点
	プログラム設計スキル	15点
競技Ⅱ	修理スキル	15点
競技Ⅰ・Ⅱ	測定・技術計算スキル	15点
合計		100点

図5

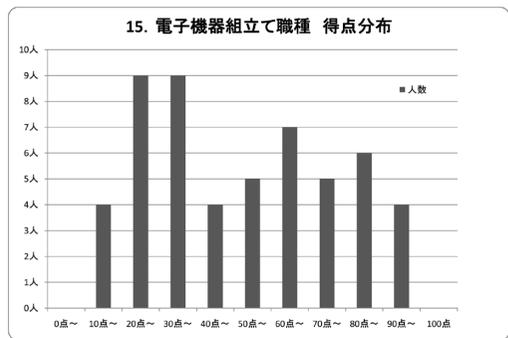


図6

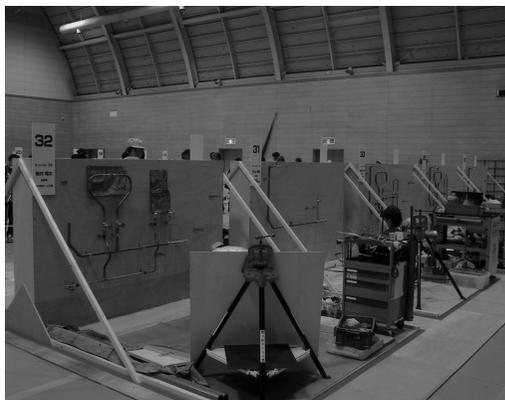
実技試験が、全国五輪の県予選を兼ねており、社会人に交じり4位に入賞し、出場権を得た。それで特訓を開始。夏休み、セイコーエプソンのものづくり塾技能道場で、一緒に出場した同社社員百瀬さんと共に技術を磨いてきた。一日9時間・週5日練習。さらに夏休み後は学校を週1回公欠にしてもらい、諏訪市に通い、特訓した。ただ、学校の授業と練習の両立にはとても苦労した。

部活の電子工学クラブで、隣の作業台の「高校生ものづくりコンテスト」電子回路組立部門県チャンピオンの越野達也君（電子工業科3年）からも助言を受け、彼の「基板にハンダ付けするコツ」を見て学んだ。越野君は11月末の全国大会で優勝する。

図5と図6からわかるが、大変難しい課題で、彼には、仕上げられない課題もあり、2日目の正常に動かない電子機器の故障箇所2か所を見つけて修理する課題は、1か所見つけられたが修理まで手が出ず、修理方法や部品の種類に関する知識、（仕様や使用方法などが記された）データシートを読み込む力の不足を思いしらされた。

入賞はかなわなかったが、学校では習えないことを体験でき、高校生では知り得なかった世界をこの目で見る事ができた。日本一を目指す大変さを自分なりに知って、今後も腕を磨き、来年も、そして就職してからも、チャンスがあれば技能五輪に出場し、日本一を目指したい。

これは単なる夢でなく先輩の草深大貴さんのことを思ってに違いない。草深さんは全工協のものづくりコンテストに優勝し、卒業後トヨタ自動車に入り、昨年度のこの大会で金賞、今年は連覇をねらっていたが、惜しくも結果は銅でドイツの国際大会出場はかなわなかったが、目指すあこがれの先輩である。



大会のスナップ写真は、上から配管・メカトロニクス・電子機器組立て（34青木君）で、撮影は岩村田高校の荒川昇先生。