

電子機器組立て職種競技の課題紹介

四国ポリテクカレッジ 生産電子システム技術科
(四国職業能力開発大学校)

大本 豊

1. はじめに

企業での職業能力開発を中心に活用されている技能五輪大会は23歳までの青年技能者の技能レベルの日本一を競う技能競技大会です。本年は香川県にて開催され、電子機器組立て職種では37名が国際大会を目指して競い合いました。

2. 電子機器組立て職種とは

2.1 職種の変遷

1950年、スペインが隣国ポルトガルの選手を招いて開催した技能競技大会が第1回技能五輪国際大会であるとされています。日本から電子機器組立て職種として参加したのは1969年のベルギーで開催された第18回大会からです。

技能五輪全国大会では国際大会の選手権大会であるとの位置づけから、80年代まではんだ付けや配線などの電子機器を組み立てるスキルを競うものを中心として実施されていました。しかし、90年代に入り、産業構造の変革や技術革新などによって、電子機器を組み立てるスキルに加えて、測定、故障解析、試作などの技術的要素を含んだスキルを問う競技へ変わりました。

現在では、国際大会のIndustrial Electronicsに対して電子機器組立て職種を勝ち抜いた者へ参加資格が与えられるようになっていきます。

2.2 Industrial Electronics

2005ヘルシンキ大会では、

Electronics assembly (6), Prototype Building (6), Troubleshooting and using measuring devices (6), Theory (2), Drawing (2) (括弧内は時間数) 5task構成となっています⁽¹⁾。

2007静岡大会では、製品Project構成となり Design Print Circuit Board (2), Design Hardware (5), Design Software (3), Fault Finding (4), Measurement (4), Assembly Project (4) (括弧内は時間数)

項目で評価する形式となりました⁽²⁾。

2.3 山口大会

筆者はまず研修として2005年の山口大会の競技補佐員として参加しました。

回路図作成・組立てを競技課題Ⅰとし、試作・測定を競技課題Ⅱとして1日目の午前と午後に分けて実施し、修理・技術計算を競技課題Ⅲとして2日目としていました。国際大会は隔年の実施ですので山口大会は選手権大会ではないのですが、国際大会を意識した構成としていました。

図1は、1日目に使用された機材で奥から電源・CPU・FM音源の各基板が実装されたバックプレーンが用意されました。組立て競技では、バックプレーンに追加して用いるI/Oインタフェース基板を組み立てるもので、表面実装部品を含む85点の部品を実装するものでした。

試作・測定競技では、赤外線方式の距離センサ出力をCPUのA/Dコンバータへ供給する対数変換回路を設計した後、電子部品をユニバーサル基板上に実

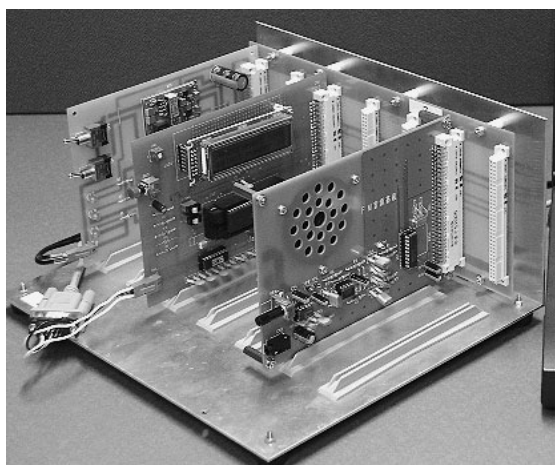


図1 バックプレーン

装したうえでバックプレーンに装着し、これにFM音源を組み合わせて楽器テルミン⁽³⁾のように動作する機器とするものでした。

課題はハード・ソフトおののちに設計未完了の空白部分を作っておき、これを設計試作することが求められました。また、測定項目としてFM音源出力の波形観測が行われました。

図2は修理課題で使用された機材で、ハノイの塔を実演する装置です。コントロール基板内の故障と、マイコン内のプログラムにバグがあるという想定のものでした。

3. 香川大会での競技課題

3.1 USB-PIC基板

CPU基板はパソコン側にシリアルインタフェースを持たなくなっているため、新たに図3のようなUSBインタフェースに対応する基板を起こしています。なお、開発環境の更新負担を考慮しマイコンの品種変更は行わずにUSB-シリアル変換デバイスを採用したものとなっています。

3.2 国際大会への対応

香川大会では1日目のすべてを競技課題Ⅰ、2日目の半日を競技課題Ⅱとすることとなりました。

競技課題Ⅰは「ものづくりプロジェクト」として図6に示すような構成となり、あらかじめ公表されているCPU基板は組立て課題として用いられるとともに、図4のように設計・試作スキルは別途組立て



図2 ハノイの塔

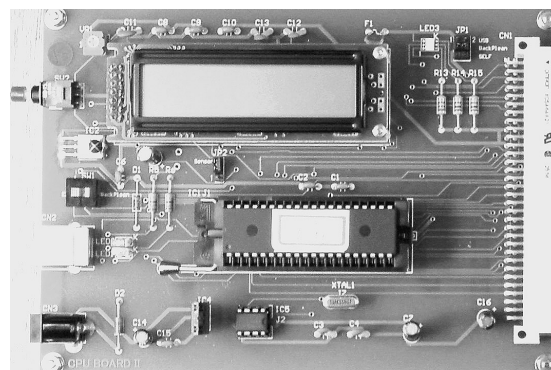


図3 USB-PIC基板（CPU基板）

済みのCPU基板と非公開であるフラッシュ暗算⁽⁴⁾基板との構成となりました。フラッシュ暗算基板ではCPU基板が出力するBCD信号を7セグメントLEDと算盤に見立てた角型LEDとにデコードするもので、試作回路設計・回路図・基板図の作成課題に対応しています。

3.3 機材の有効活用

「ものづくりプロジェクト」ではあらかじめ動作が確認されているプログラムを提供してしまうため、プログラム設計について別途課題を用意する必要があります。香川大会では図5のようにバックプレーンを利用する場合とに分け、表示が上下逆になることを修正する課題となりました。

3.4 競技課題Ⅱ

競技課題Ⅱは図8に示す構成となり、機材として図7のようなコレステリック液晶⁽⁵⁾表示基板が用

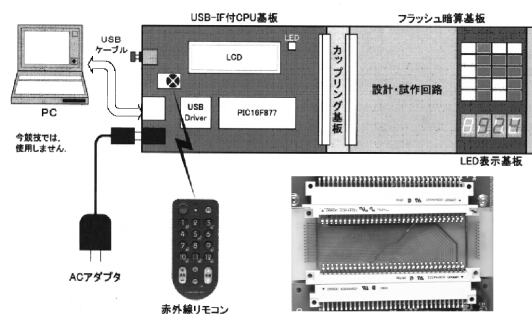


図4 競技課題 I およびカップリング基板

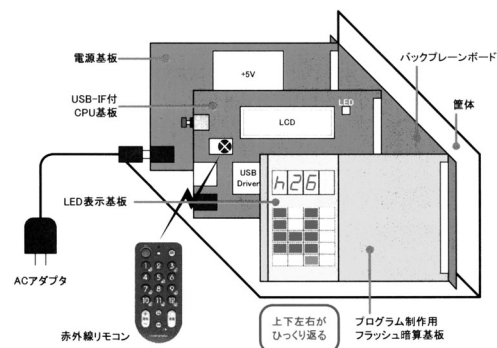


図5 プログラム設計スキル課題

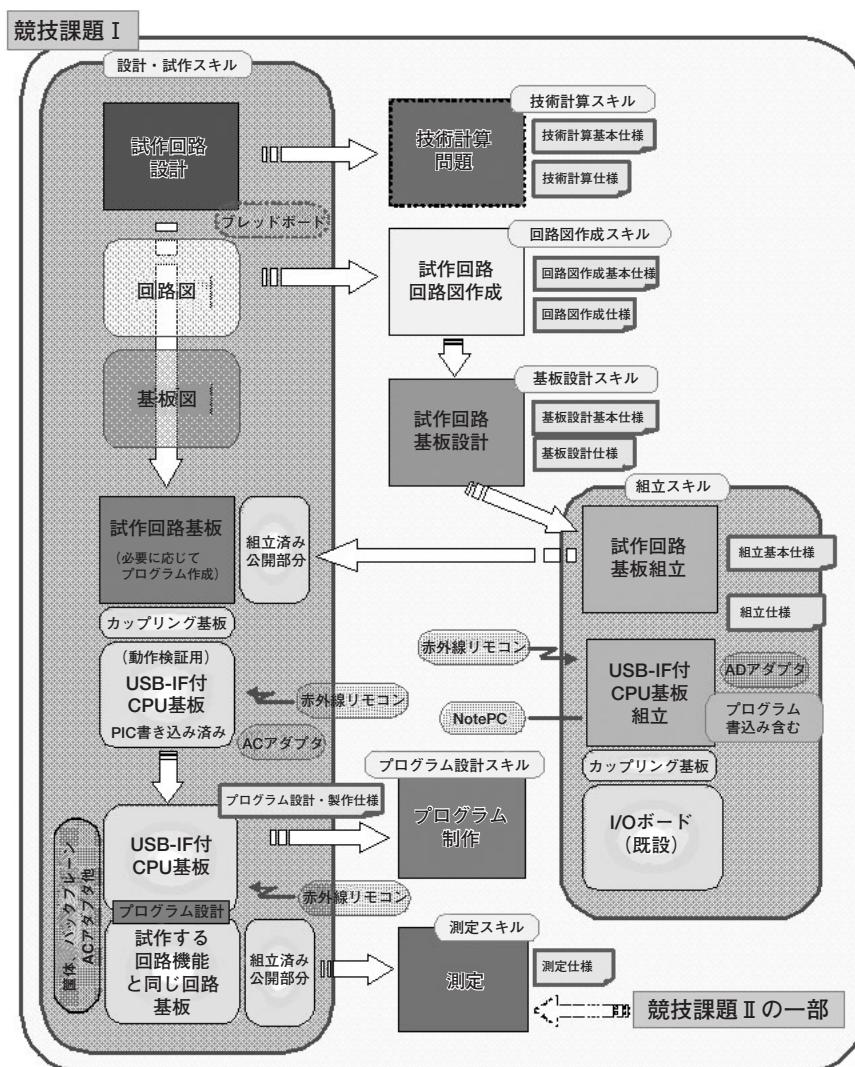


図6 香川大会 競技課題 I 構成

意されました。

修理課題はハードウェアとして基板内の断線を想定し、ソフトウェアとして左右の表示向きが鏡像となっているものを修正するものとなりました。測定課題では、テストパターン書込み時のタイムチャー

ト作成が求められました。

4. 競技の評価

各スキルには国際大会のスタイルに準拠して表1のような配点がなされあらかじめ公表されました。

表 1

採 点 項 目		配 点
競 技 課題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
	プログラム設計スキル	10 点
	組立スキル	20 点
競 技 課題Ⅱ	修理スキル	15 点
競 技 課題 Ⅰ / Ⅱ	測定スキル	10 点
	技術計算スキル	10 点

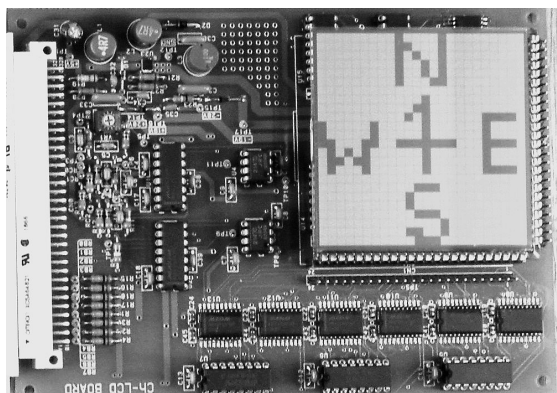


図 7 競技課題Ⅱ

5. おわりに

“2006技能五輪&アビリンピックinかがわ”における電子機器組立て職種について競技内容と課題に

ついて紹介しました。今日の産業界は電子技術を生産活動に積極的に導入しており、これに対応できる生産スペシャリストの育成の場で、次代を担う青年技能者に努力目標を与える競技大会の課題構成は興味深いものがあります。

これらの課題に取り組まれた選手とその指導員の熱い心にも身近に接することができ、大学校での指導を担当する者として貴重な経験とすることができました。

6. 謝辞

本稿を執筆するに当たり、国内大会の競技主査である職業能力開発総合大学校 八田昌之氏より情報提供をいただきました。

課題は競技委員・競技補佐員・協力企業等の関係各位の尽力により作成されたものです。

<参考文献・Web>

- (1) Webページ©WorldSkills Competition 2005 in Helsinki
<http://www.wsc2005helsinki.com/>
- (2) ©WorldSkill - Technical Description Version:1.0
16-Industrial Electronics TD16_39JP_EN
- (3) Webページ『テルミン』
<http://theremin.asmik-ace.co.jp/index.html>
- (4) Webページ トモエ算盤株式会社
http://www.soroban.com/index_jp.html
- (5) Webページ ナノックス株式会社 日本板硝子株式会社
http://www.nanox.co.jp/01_product/p_kore.html

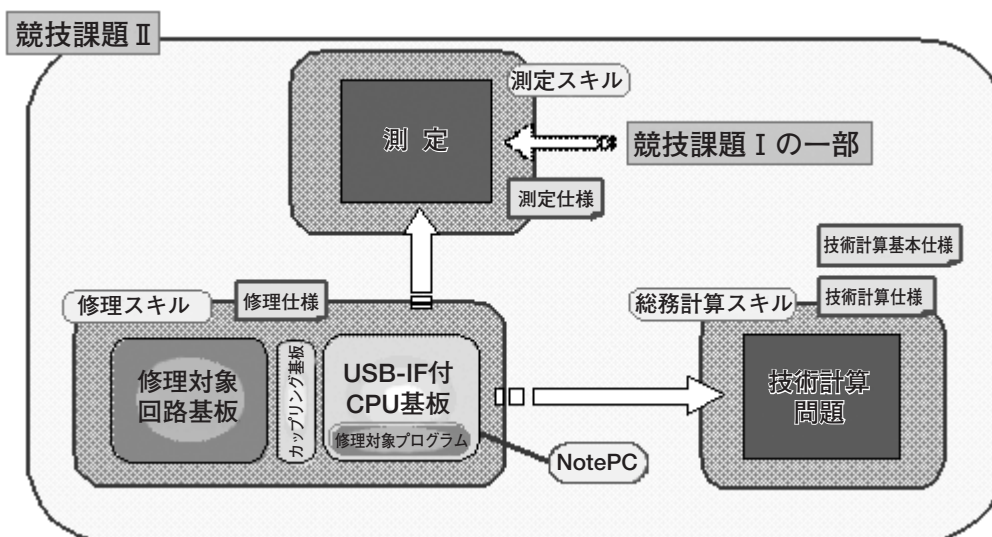


図 8 香川大会 競技課題Ⅱ 構成