

日常業務の狭間から見たもの

— 雑多に、作り、直し、教えて —

山形大学工学部技術部
機器開発技術室 鈴木貴彦

1. はじめに

2010年9月で、山形大学工学部技術部へ着任してから丁度4年が経過した。長らく民間企業に身を置いていたが故に戸惑うことも多かったが、様々な業務、まさに雑多な業務を私なりにこなしてきたつもりである。ここで一度これまでの業務を振り返って技術職員としてのあるべき姿を再確認してみたい。もちろんそのあるべき姿とは個人によって全く異なるものであろうし、ましてや他人から強制されるものでもないであろう。とは言え、私が日々の業務をこなして来た過程において、おぼろげながらも一定の「姿」が見えてきた気がする。そこで幾つかの業務事例を紹介しながら述べさせて頂きたい。

一般に本件のような技術発表会では、例えば奨励研究のようにそれなりに見栄えのする、まとまったテーマを選定するのが普通であろう。しかし今回はあえて『地味な日常業務』のみを紹介したい。なぜならば日常の業務こそが我々の主たる業務だからである。図1は昨年度の私の業務時間比率である。バランスが良いのか悪いのか、いかがであろうか？

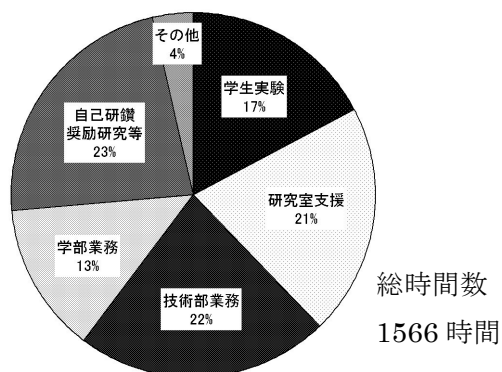


図1 平成21年度の業務時間比率

2. 設計(指導)・加工(指導)系

なんと言っても最も時間を割かれるのが、この加工系の業務である。技術部には機械加工専門の方々も在籍しているが、支援先の研究室で発生する機械系の設計と加工は基本的に全て私自身が行うようにしている。さらに状況が許せば、なるべく担当の学生にも機械設計・製図と、実際の加工も経験してもらうように努めている。

(1) 太陽電池評価用光照射台座の設計製作

太陽電池素子を評価するためには、一定の光スペクトルと強度を有する擬似太陽光をサンプルに照射し、その発電特性を測定する必要がある。写真1は、以前に使用していた光照射装置であるが、実は単にアルミ板をL型に曲げただけの簡単な装置であって、サンプル固定位置の精度や操作性に課題があった。そこでサンプルの位置決め精度や、電極へのプロービングの確実性、そして複数の素子形態に対応できる拡張性を念頭に、光照射台座を新規に設計製作することとなった。そこで基本的な設計コンセプトと、基本となる機構



写真1 初期の太陽電池評価用 光照射台

要素のみを担当の学生に教え、後は学生の自主性に任せて設計を進めた。意欲のある学生は専門外の機械設計であっても速やかに勘所を掴んであっさり完了させてくれる。さらにはフライス加工を中心とする加工・組立でも全て自分で実行してくれたので、私自身は必要最小限の序言を与えるのみで済んだ。このようにして完成した台座を写真2に示す。

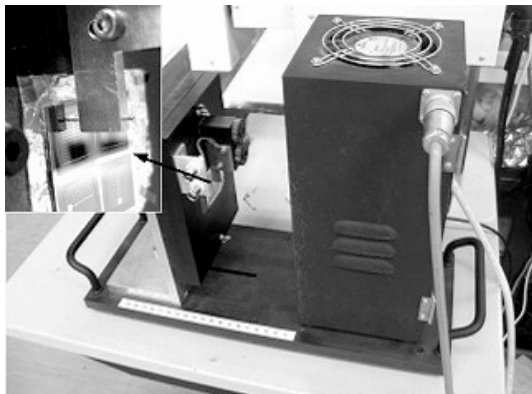


写真2 製作した太陽電池評価用照射台

上記写真2において、左側のサンプルホルダは複数の素子形態に対応できるように交換可能となっており、キセノンランプ光源との距離をスライドにより可変できるようになっている。これにより照射光を所定の強度(位置)で安定して照射することが可能となった。また、素子の電極へは同写真中左上のように、コンタクトプローブにより確実な接触が取れるようになっている。

上記の装置は太陽電池の特性評価実験の効率を飛躍的に改善してくれることになったのだが、現在は市販の太陽光シミュレータが導入されており、主役の座を既に譲った状況にある。しかしながら使い勝手の良さや「先輩が作った手作り品」という愛着からか、まだまだ補助的ではあるが活躍の場を失ってはいない。さてこの事例が教えることであるが、それは「学生が何かを必要としている時、その時が最高の教え時」なのではないだろうか。

(2) 加熱対応のプローバ台座の製作

微小な素子を測定する場合、さらに微小な引き出し電極と確実な接触を取るために、プローバと呼ばれる微動装置付きの針状電極を用いる。写真3は新規に制作したプローバ用台座であるが、四隅に亀の子のように乗っている小型のXYZ微動装置がそれである。これらは底部にある磁石によって、鉄系の台座に対して吸着するようになっている。

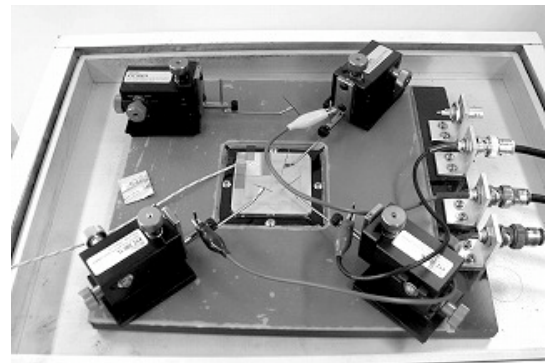


写真3 製作した加熱対応のプローバ台座

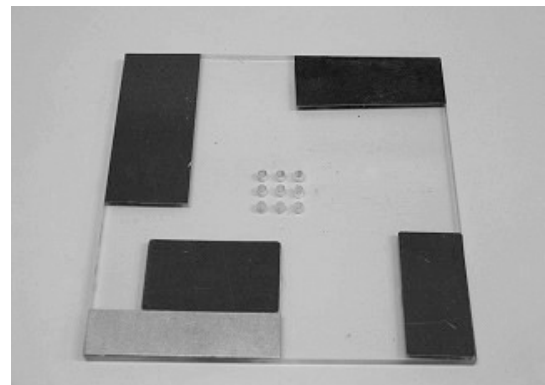


写真4 初期のプローバ台座

本台座を製作する以前は、写真4のように、アクリル板にブリキ板を貼り付けただけの台座にて測定を行っていたが、機能的にはこれで十分であった。しかしその後、温度特性も評価する必要が生じたため加熱対応のプローバ用台座を設計・製作することになった。

写真3に示した台座は、耐熱性を考慮してベークライトを基盤とし、上部にプローバを吸着するために、ロの字形の鉄板を固定した。

さらに錆防止と摺動性改善のため、テフロン樹脂シートを貼り付けている。台座の中心部、つまりサンプルが載る部分は熱伝導性の良いアルミ合金になっており、この部分の下側が台座の底面より若干飛び出している。その結果、写真3のようにホットプレートに載せた場合に、この部分が集中的に加熱されるようになっている。

この事例では納期が差し迫っていたこともあって、学生には設計のみを行ってもらったが、私からは問題になりそうなポイントを指摘したのみで、詳細設計から部品選定まで全て学生自身が行ってくれた。この事例の教訓も先例と同じといえよう。

3. 溶接系

ハンダごては持つことがあっても、まさか溶接トーチまで握るとは予想だにしていなかったが、必要とあればやらなくてはならない。ただしとても「できます」と胸を張って言えるレベルではないので、ごく簡単に事例を紹介するに留めさせて頂きたい。

(1) 真空チャンバー用台座の製作

写真5は、恥ずかしながら私の溶接デビュー作で、L型の鉄アングルを被覆アーク溶接で接合して製作した真空チャンバー用台座である。現在は様々な部材が入り乱れて取り付いており、台座の骨格すら見えない程である。ちなみにビードの汚さは塗装で隠蔽してある。

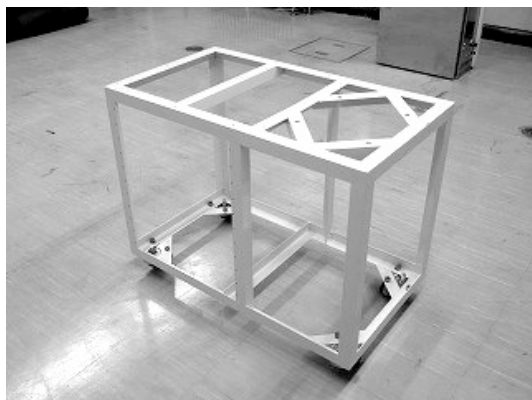


写真5 真空チャンバー用台座

(2) アルミパイプフレームの溶接

写真6は、他学科の卒業研究に関連して依頼のあった、アルミパイプフレームの溶接事例である。元は市販の車椅子であるが、困った事にアルミ合金の種類が不明との事だった。そこでやむを得ず 6000 番台と想定して溶加棒を選び、肉を多めに盛って対処した。その後問題が生じたとは聞いていないので目的は果たせたと思われる。



写真6 アルミパイプフレームの溶接

実はアルミに限らずステンレスのTIG溶接の場合も、日常的に継続して発生する作業ではないので技能向上と維持が非常に難しい。地元のポリテクセンターで開催される技能講習等も受講しているが、本事例のようにぶっつけ本番にならざるを得ない場合が多い。

(3) 部屋番号表示板の製作

前記のアルミTIG溶接を手がけた後に、練習の必要性を猛烈に感じていたときに手がけたのがこの事例である。写真7は、日頃お世話になっている学科事務室の部屋番号表示板であるが、実はこれは事務職員の方々の手作り品である。元々は鉄製薄板の表示板があって、同位置に接着剤で固定されていた。しかし建物の老朽化と共に欠落してしまったようである。この建物には似たような状況の部屋が多数あって、遠目からは部屋番号が識別できない場合が多い。個々の研究室ならこの



写真7 事務職員手作りの部屋番号表示板

ような状況も容認されるかもしれないが、外部の来訪者が頻繁に訪れる学科の顔としての事務室がそのような状況にあることは好ましくない。そこで事務職員の方々が自主的に紙製ファイルを上手く利用して、部屋番号表示板を作ったとのことだった。もちろんこれは十分に機能していたが、年月と共に加重による固定部の剥離が見られたので、僭越ながら練習も兼ねて私が作り直させて頂いた。



写真8 製作した部屋番号表示板

写真8は、新規に制作した表示板である。アルミ板をT継手で溶接し、部屋の窓枠に強固にネジ止めしている。これに部屋番号等を印刷した紙を被せて完成とした。もちろんビード部を人目に曝す勇気はないので、上記の紙を上手く被せて隠蔽している。

さて、この事例から学んだことはなんだろうか。答えは写真7にあると思う。つまり

「今、自分ができることを、今、手に入る部材・手段で迅速に対応する」ことである。言い換えれば「即応力」である。すぐに完璧な対応ができなくとも何らかの対処をしておき、後により良い物と置き換えればよいのである。それにしても写真7のアイデア、実に上手いと思うのだが、皆様方はどう感じられたか？

4. 補修系

写真9は、校正用分銅が上げられない不具合が起きていた電子天秤(研精工業 ER-180A)を修理した際の内部写真である。原因は樹脂製のローラーの軸が欠損して外れていたからであった。新たにステンレスでローラーを作り直して正常動作するようになった。腰を据えて問題の原因を探れば見つかるものである。

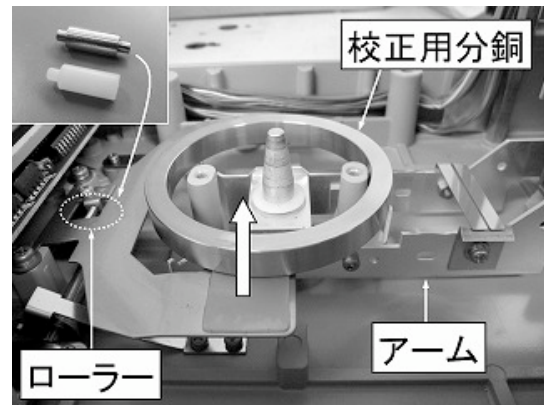


写真9 修理した電子天秤の内部

5. まとめ

一部の事例しか紹介できなかったが、これまでの業務を通して私なりに見えてきたあるべき「姿」を下記にまとめてみた。もちろん私は未だにその姿に追いついてはいない。

- (1) 学生と向き合うとき、自分も教える立場。
- (2) 雑多にこなす器用さと、即応力が必要。
- (3) 技術の引き出しは増やし続けること。

6. 謝辞

日頃から私の業務に多大なる理解と惜しみない協力を提供して下さいます廣瀬文彦教授、並びに当研究室の学生諸君に感謝いたします。