

## 回路技術サービスの提供の試み

### 電子情報工学系回路技術グループ

山形大学工学部 技術部  
情報科学科 田村 恒一

#### はじめに

大学を取り巻く情勢は大きく変わろうとしているこの時期に、我々技術職員が大学工学部の一員としてどのような貢献をしていくべきかを先ず自らが考え、具現化する必要がある。その際に重要なことは、我々が長年培ってきた技術力を研究教育支援に有効に生かす方策をいかに見出すことができるかということである。技術職員個々人が持つ技術力を今までのように単独で使う場合にはおのずから限界がある。そこで、同系の技術をもった者たちが協力し合っことに当たるようにすることができれば、その総合力は格段に大きくなることは容易に想像がつく。

一方で、物資面において、常に最新の物品を求めるだけでなく、場合によっては現在の在庫している物品の有効活用を考えることは、無駄を省くだけでなく保有する財産価値を高めことにつながる。

技術力の有効活用に寄与すべく、電子情報工学系三学科の技術職員は技術グループ化を図り、そのいずれかに所属し、従前からの研究室の業務に加えてグループとして、それぞれに支援のあり方を模索しながら現在業務にあたっている。

ここでは、「回路技術グループ」の支援業務の試みについて紹介する。本グループのメンバーには、主担当として筆者の他に、応用生命システム工学科 水沼 充技術専門職員、副担当として電気電子工学科 横山友男技術専門職員が加わっている。グル

ープの顧問には応用生命システム工学科の高橋一清教授にお願いし、活動全般に渡って有益なアドバイスをいただいている。

#### 経緯と準備状況

平成10年から電子情報工学系（技術）職員会において、現況を踏まえながら、近い将来に渡る有効な技術支援業務のあり方について議論を進めてきた。その結果として一つの形が合意に至り、「工作技術」、「回路技術」、「計算機管理」、「事務・データ管理」の4つの技術グループが構築された。

当初から回路技術グループでは、不要部品の収集等を始めてきたが、各技術グループからの申請に基づいて、立上げのための経費が学科から配分され、ある程度の準備



写真1 学生実験器材室から重要文化財内展示室に移送した電流力計型の精密電圧計、電流計、電力計（机上手前中央は煙草箱）

をすることができた。

その後、電子情報工学科から電気電子、情報科学、応用生命システムの三学科に再編されることに伴う学生実験の再構築に入るのを機会に、長い年月放置状態にあった学生実験器材室の多数の古い測定器等の物品の整理を実施した。その片付けに先立ち、重要文化財内での展示用に稀少価値の高い物品の選択を山水秀一郎、土屋政光、高梨良一の3名の旧教官にお願いし、連絡をとりながら、選定作業、重要文化財展示室への移送に当たった。

電子情報系技術職員全員の協力のもと、学生実験器材室内に山積みされて放置状態にあった物品の分類し、処分書類等の作成の手続きを行うとともに、不要物品、消耗品を一時保管場所に搬送した。

不要となった測定機器等の活用策として、再利用のためのアナウンスを電子情報系各研究室に行い、希望者への提供を行った。引き取り手のない物品は、電子情報系技術職員によって廃棄物品回収時に搬出、処分した。

学生実験器材室にできた空きスペースに通常使用しない電検備品を搬入し、整理と保管を行い、さらに回路技術グループの回路素子等の物品を搬入し、現在整理を継続中である。

## 支援業務の例

### (1) 回路素子等の提供

回路素子は多岐多様にわたる。必要なものを各研究室それぞれが独自に準備しておくことは経費、スペースの面で無駄が多い。また整理など、適切な管理がなされていないと在庫があっても有効に活用できないこともある。一方で、研究内容の変更などによって、長年使用されることなく研究室の隅に眠ってしまう在庫部品も相当量あると想定される。そこで、不要になった在庫部品の回収し、整理することによって、必要な時に必要とする研究室等に迅速に提供で

きるようにすることは有用である。

本グループで扱う部品は、闇雲に種類、数量を増やすのではなく、比較的安価で、使用頻度の高い基本的なものに絞り、特殊なものや大量に必要とする場合には各研究室が準備した方が良いと考えている。

具体例としては、抵抗、コンデンサ、ICソケット、三端子レギュレータ、ミノ虫クリップ、同軸ケーブル、シャーシ、陸軍ターミナル、ダイオード、電源トランス、プリント基板、電池ホルダーなど。



写真2 グループの部品収納庫

### (2) 物品（工具、計器）等の提供

回路素子と同様に、不要になった基本的な測定器も回収、維持管理しておくことで、一時的な予備実験等に活用でき有効である。学生実験器材の処分時等に使用可能な機器を確保し、再利用を図るとともに、研究室からの不要測定を提供してもらい、測定機器の斡旋の仲立ちができればと考えている。

その他の物品として、回路試作上便利な工具類を揃え、貸与することを考えている。工具類は、基本的な汎用性の高いもののほかに、使用頻度はさほど高くないものでも、一つあれば極めて有用なものもある。このような工具は、多少高額でも準備しておき

たいものである。

具体例としては、標準信号発生器、直流電源、オシロスコープ、半田付けセット( 鏝、鏝台、ニッパ、ラジペン、半田、半田吸い取り線 )、その他。



写真3 グループの工具類

### (3) 回路試作等の情報提供

基本的な電子回路の設計に関する資料や部品、素子の規格、その使用方法等の情報の提供を行う。また、PSpiceなどの解析ソフトによるデータの提供も考えている。

例．学生実験用回路の試作等に関する情報提供、試作協力など。

### (4) 機器の保守、点検等

実験担当者などからの要請により、学生実験機器の点検を実施し、修理の必要性の可否を判断を行い、軽微な故障は即時修理、調整をする。とくに学生実験機器は台数に余裕が無い状態で使用しているケースが多く、時間的ロスを最小限にして修理、調整を行うことは有効である。

例．発振器、オシロスコープ点検、プローブ調整、ゼミ室スクリーン昇降リモコン修理、OHP修理、他

### (5) 技術セミナー等への支援

技術部などで実施する電子回路セミナーの開催における、資料作成、必要部品等の準備や指導等に協力する。

例．回路技術セミナーの開催、他

### サービス提供先等

2001年度以降、現在までに何らかのサービスを行った実績のある研究室等は下記の通りであるが、電子情報系以外の学科も含まれる。本グループで展開しようとしている事柄は、電子情報工学系以外の学科にとって需要頻度は低いもののその有用性はむしろ高いと思われるので、できるだけ開放して行きたいと考えている。

### サービス提供実施研究室等

- 電気電子工学科 5 研究室
- 情報科学科 2 研究室
- 応用生命システム工学科 1 研究室
- 電子情報工学系事務室
- 電子情報工学系学生実験
- 機能高分子工学科 2 研究室
- 物質化学工学科 1 研究室
- 機械システム工学科 1 研究室

### 今後のとりくみ(通常、企画業務等)

1. 電子回路試作上の情報等の提供。
2. 在庫素子等の整理整頓を推進し、在庫部品の提供の効率化、簡素化。  
研究等での不要素子等の回収、活用処置の推進。
3. 在庫管理測定器の貸出。  
研究等での不要機器の回収、管理、再活用処置の推進。
4. 電検備品の管理・保管(対象物品の画像化処理等)。
5. 学生実験の装置等の試作協力、機器の簡易修理等のサービス。
6. 学生向け電子回路試作ゼミの企画、実施。  
学内外向けの電気実験デモンストレーションの検討、立案、準備。

## 7. 技術グループのホームページの構築。

回路技術グループの在庫素子等提供のためのリストの公開、各種資料の提供。

## 8. 他分野とのプロジェクト参加、協力支援。

## 9. その他

### まとめ

回路技術グループとしての活動は、未だ定常に達していないが、試行を重ねながら充実して行きたいと考えている。実際にどのような部品がどの程度必要とされているのかという需要を把握することは日が浅いためにできていない。当面は担当者の独断と偏見の入った判断をすることも止むを得ないと考えている。提供件数等が増え、ある程度のデータが揃えば需要と供給のバランスがとれるようになるものと思う。並行して受益者の負担方法等の確定や経常費等の予算措置のあり方も考えて行く必要がある。この試みが軌道に乗れば、使用者の多様な希望にも少しずつ応えられるようになると思われる。近々、グループのホームページを開設し、在庫部品のデータを公開し、意見を取り入れながら利用者の利便を図る予定である。



写真4 電気主任技術者認定校用設備保管庫

謝辞 日頃から有益なご指導とグループの活動にご理解をいただいている情報科学科田村安孝教授、柳田裕隆助手並びに器材室整理等において数々の連絡や調整にあたっていただきました夏井武雄技術長に感謝いたします。

### 在庫部品等一覧（参考資料）

抵抗 固定/可変/多回転/半固定/他  
コンデンサ マイカ/セラミック/ポリスチレン/電解  
他の回路素子 水晶発振子/サーミスタ  
ダイオード 小信号/定電圧/整流用/ブリッジ整流器  
トランジスタ 小信号/高圧用/FET  
他の半導体 LED/フォト・トランジスタ/フォト・リレー/OP アンプ/TTL・IC/三端子レギュレータ/DC-DC 変換器  
電源用トランス  
リレー 電力用/ミニチュア/SSR  
機構部品 穴なしシャーシ/ブレッドボード/汎用プリント基板/スペーサ/ゴム足/ゴムプッシュ/IC ソケット/電池ボックス/電池スナップ/つまみ/ワッシャー/ビス・ナット/陸軍ターミナル/みの虫クリップ/矢型チップ/バナナプラグ/圧着端子/圧着スリーブ/ヒューズホルダ/爪付ヒューズ/標準管ヒューズ/ミゼット管ヒューズ/同軸コネクタ/トグルスイッチ/ロータリースイッチ/他  
ケーブル 同軸/単線/撚線/シールド線/フラット線/平型ビニール線/網組線/スズメッキ線/Vケーブル  
EMC 部品 フェライト・ビーズ/ラインフィルタ/導電性テープ  
半田用品 半田こて/ハンダ/ハンダ吸取線/こて台/ヒートシンク  
工具類 ハンドニブラ/IC 引抜工具/IC ピック/圧着ペンチ/精密ヤスリ/ダイス/タップ/リーマ/ドリル/ポリウムボックスレンチ/精密ドライバ/六角レンチ/ピンセット/ラジペン/ニッパ/ナット回し/電工ドライバ/カッター/ワイヤストリッパ  
半導体規格表 (2000年版) CQ 出版、規格表(トラ技付録 CD-ROM) 最新版、他  
測定機器 直流電源/パルス発生器/デジタルマルチメータ/オシロスコープ/他

## 参考資料

### 部品一覧

#### 抵抗

固定 0.25W,5% (10%混在)  
2.2, 3.0, 3.3, 4.7, 10, 12,  
20, 22, 27, 30, 33, 39, 47,  
50, 68, 82,  
100, 120, 130, 150, 160, 180,  
200, 220, 240, 270, 300, 330,  
390, 470, 560, 620, 680, 820,  
910,  
1k, 1.2k, 1.6k, 2.0k, 2.2k,  
3.0k, 3.3k, 3.6k, 5.0k, 9.1k,  
10k, 15k, 18k, 20k, 27k, 30k,  
33k, 47k, 50k, 100k, 150k,  
160k, 200k, 220k, 300k, 330k,  
390k, 470k, 510k, 680k, 820k,  
1.0M, 2.2M, 10M  
固定 1W, 5%  
10, 100, 1.0k, 10k, 100k, 1M  
可変 0.4W  
100, 1k, 10k, 50k, 100k  
可変 2W  
1, 2, 5  
多回転 0.25W, 12 回転  
半固定 0.15W  
100, 1k, 10k, 100k  
セメント抵抗 7W, 1

#### コンデンサ

マイカ  
0.001u, 0.0012u, 0.0015u,  
0.0018u, 0.0022u, 0.0027u,  
0.0033u, 0.0039u, 0.0047u,  
0.0056u, 0.0068u, 0.0082u,  
0.01u, 0.012u, 0.015u, 0.018u,  
0.022u, 0.027u, 0.033u,  
0.039u, 0.049u, 0.056u,  
0.068u, 0.082u,  
0.1u, 0.12u, 0.15u, 0.18u,  
0.22u, 0.27u, 0.33u, 0.39u,  
0.47u

#### セラミック

2p, 3p, 4p, 5p, 10p, 330p,  
390p, 470p, 560p, 680p, 820p,  
0.001u, 0.0012u, 0.0015u,  
0.0018u, 0.0022u, 0.0027u,  
0.0033u, 0.0039u, 0.0047u,  
0.0056u, 0.0068u, 0.0082u,  
0.01u

#### ポリスチレン

2p, 5p, 10p, 33p, 51p, 56p,  
82p, 100p, 130p, 150p, 200p,  
220p, 330p, 390p, 680p, 1000p,  
1500p, 2200p, 2700p

#### 電解

1u, 3.3u, 4.7u, 10u, 33u, 47u,  
100u, 220u, 470u, 1000u, 2200u

#### ダイオード

小信号 1S2076A, 1S2688  
定電圧 200mW,  
2.0, 3.0, 3.9, 5.1, 10V

#### 整流用

1A, 200V, 3A, 200V

#### ブリッジ整流器

1A, 200V, 4A, 200V

#### トランジスタ

小信号 2SA933AS,  
2SC1740S (コンプリ)  
電力用 TIP32A, TIP31C  
3A, 40W  
高圧用 2SA1862P,  
2SC5161B 400V, 10W

#### 光半導体

L E D 汎用  
NV5754A, 5454A, 5354A 赤, 緑, 黄  
高輝度  
HLMPC1162 2000mcd  
フォト・トランジスタ SFH300  
フォト・リレー TLP624

#### F E T

汎用 2SK1133, 2SJ166

## OPアンプ

汎用 uPC4072C

## ロジックIC

TTL 7400 , 他  
未整理

## 汎用半導体

3端子レギュレータ

0.1A: 5, 12, 15V,

0.1 & 0.5A: -12, -15V

0.5A: 5, 12, 15V, 1A: 5, 12, 15V

DC-DC変換 Single

1W, 5V 12, 15V,

12V 5, 15V

Double

1W, 5V ±12, ±15V,

12V ±12, ±15V

## 他の回路素子

水晶発振子 10 MHz

サーミスタ 1k - 25

## トランス

電源用

100V : 6V - 0.5A ,

100V : 12V - 0.5A ,

100V : 24V - 0.5A

## リレー

電力用 5, 12V : 7A, 250V

ミニチュア 5, 12V: 0.5A, 120V

SSR 3.5-10Vdc:12-280V, 1.5A

## プリント基板

IC汎用 CPU-107F

その他 数種

## 機構部品

穴なしシャーシ

S-10, 9, 8, 6, 5, 4, 3

スペーサ

ゴム足 小

ゴムプッシュ 4

ICソケット

DIP 8, 14, 16, 18, 20 pin

電池ボックス 4本用, 単1, 2, 3

電池ホルダ 006P,

1本用, 単1, 2, 3, 4

電池スナップ 006P用

つまみ 6 シャフト用

ワッシャー 座金, スプリング

卵形ラグ

## 回路試作ボード

ブレッドボード

SRH-21B, SRH-32

## 端子・クリップ類

陸軍ターミナル

赤, 黒, 緑, 青, 黄

みの虫クリップ

赤, 黒, 緑, 青, 黄

矢型チップ

バナナプラグ

赤, 黒, 緑, 青, 黄

圧着端子 1.25 3, 4, 6

2 3, 4, 6

Y1.25 3, 4, 6

Y2 - 6

圧着スリーブ VB1.25

## ヒューズ

爪付 10, 20, 30A

標準管 0.1, 0.5, 1, 2A

ミゼット管 0.1, 0.5, 1, 2A

ヒューズホルダ

## 同軸コネクタ

BNC型 プラグ,  
レセプタクル

N型

## 変換コネクタ

BNC型

N型

M型

## スイッチ類

トグル型

ロータリー型

## 同軸ケーブル

50系 5D2V

75系

## ケーブル類

単線	0.5
赤, 橙, 黄, 緑, 青, 白, 黒	
撚線	0.75
赤, 黄, 青, 緑, 黒	
撚線	細
赤, 橙, 黄, 青, 白, 黒	
シールド線	シングル
フラット線	20 極
平型ビニール線	
	0.75 (7A), 1.25 (12A)
網組線	
スズメッキ線	0.5
Vケーブル	2P

## EMI 部品

フェライト・ビーズ	
ラインフィルタ	
導電性テープ	

## ハンダ用品

半田こて	15W, 20W, 60W
ハンダ	汎用, ステンレス用
ハンダ吸取線	1.9mm * 1,5m
こて台	
ヒートシンク	H-72
ソルダーエイド	H-74

## 治具・工具類

ハンドニブラ	K-88
IC引抜工具	IC ピック
圧着ペンチ	P-73
	1.25 - 5.5
精密ヤスリセット	K-215
ダイスセット	K-435
タップセット	K-431
	M3, 4, 5
リーマ	K-4D
	3.5 - 19
ドリルセット	K-492
	3本組
ポリウムボックスレンチ	W-27
精密ドライバセット	D-22

六角レンチセット	W-98
ミリ・インチ組	
ピンセット	P-887
先曲がり	
ラジペン	
ニッパ	
ナット回しセット	
差し替えセット	
電工ドライバ	D-31
カッター	
ワイヤストリッパ	

## 素子データブック

半導体規格表	1 セット
(2000 年度版) CQ 出版	
その他の規格表	トラ技
付録 (CD-ROM) 最新版	
半導体規格表	数冊
(過年度版) CQ 出版	
データブック	
NEC 過年度版、他	

## 測定機器 (中古品 / 若干)

直流電源	
パルス発生器	
デジタルマルチメータ	
オシロスコープ	
その他	