

技 術 部 報 告 集  
第 12 号



2005

Muroran Institute of Technology

室 蘭 工 業 大 学

## 目 次

### 《巻 頭 言》

技術部報告集発刊に寄せて

技術部長 教授 田頭 孝介 . . . . . 1

### 技 術 報 告

降雨による斜面崩壊に関する基礎的実験

建設・機械系（建設システム工学科）菅原 久紀 . . . . . 2

機械システム工学実験について

建設・機械系（機械システム工学科）塩崎 修 . . . . . 8

燃料電池用電子回路の製作

電気・情報系（電気電子工学科）野崎 久司 . . . . . 14

MM-SPS 法によるバルクナノ結晶純鉄の製作

材料・化学系（材料物性学科）川村 悟史 . . . . . 19

公開講座「パソコン初心者コース」を担当して

センター系（情報メディア教育センター）松田 悟 . . . . . 25

封着用ウランガラスと紫外線に蛍光を示すガラス

センター系（機器分析センター）佐藤 考志 . . . . . 31

### 研 修 報 告

第39回地盤工学研究発表会参加報告

建設・機械系（建設システム工学科）島田 正夫 . . . . . 35

第39回地盤工学研究発表会参加報告

建設・機械系（建設システム工学科）菅原 久紀 . . . . . 37

日本機械学会東海支部第98回講習会参加報告

建設・機械系（機械システム工学科）新井田 要一 . . . . . 40

「ネットワーク設計／構築／運用におけるセキュリティ対策」の研修

電気・情報系（情報工学科）岡 和喜男 . . . . . 42

「高性能・高信頼実現のためのコンピュータアーキテクチャ基礎を受講して 電気・情報系（情報工学科）松本 浩明	45
日本鉄鋼協会第148回秋期講演大会に参加して 材料・化学系（材料物性工学科）湯口 実	49
2004年度機器・分析技術研究会参加報告 センター系（機器分析センター）沓澤 幸成	52
平成16年度ガラス技術研修 センター系（機器分析センター）佐藤 考志	53
第5回北海道エネルギー資源環境研究発表会および北海道支部冬季研究発表会 センター系（機器分析センター）佐藤 考志	55
北海道地区国立大学法人等技術職員研修参加報告 建設・機械系（機械システム工学科）新井田 要一 小西 敏幸	57
平成16年度 技術部発表会プログラム	59
平成16年度 室蘭工業大学技術部職員技術研修実施要項及び日程表	60
平成16年度 室蘭工業大学技術部職員技術研修受講者名簿	62
平成16年度 技術部各委員会名簿	63
平成16年度 技術部日誌	66
編集後記	73

## 《巻頭言》

### 技術部報告集発刊に寄せて

技術部長 田頭 孝介

技術部が発足しちょうど十二支を一回りした。偶然、最初と最後の年度の技術部長を務めたことになり感慨深い。この間、派遣制度の導入などの変革はあったが、技術部が本学の教育・研究等に真に効果的に関わってきたのだろうか。

1 2年前、期待を込めて書いた第1回技術部報告集巻頭言を要約すると、「本学では新しい原理・機構に基づく教育・研究用設備を導入している。このような職場環境の変化に応じて、技術職員も常に新しい知識や技術を仕込んでいかなければならない。学内措置による技術部発足により、全学的視野で技術職員の資質向上や職場に必要な新技術の取得を議論できるようになった。学生と接する職場を意識し自らの技術力を正確に相手に伝達する能力も必要であろう。その意味で、第1回技術部報告会は口頭による表現力研鑽の場であり、報告集発刊は筆記による表現力練磨の場である。各自が書いた文章を同僚や教員の指導で修正する。いくら手直しをしても完璧ということのない文書の公表には苦痛を伴うが、技術部以外の方々に広く配布し技術職員の資質向上につなげたい。」ざっと、このような内容であった。

技術部は発足以来それなりに充実してきたことは否定しないが、計画的に技術力向上の議論がなされてきたのだろうか。小生は技術部のマンネリ化を嗅ぎとっている。大学に必要な技術や資格の提案、個々の持つ技術力のアピール、時には教育・研究、管理等について教員や事務職員と意見交換をする、等の積極性が欲しい。そうすることによって、一人の技術職員が複数箇所から派遣依頼が来る、一人の教員が複数の技術職員に派遣依頼する、という派遣制度本来の姿が見えてくる。

技術職員の研修や出張にしても本学の中期計画に基づいた戦略が必要であろう。年間1～2名の職員を技術系メーカーや研究機関に3週間くらい徹底的に研修させてはどうだろうか？ 資格もできるだけ難易度の高いものに挑戦して欲しい。それら職員の努力と成果がこの報告集に満載されることを期待したい。



# 降雨による斜面崩壊に関する基礎的実験

建設・機械系（建設システム工学科） 菅原 久紀

## 1. まえがき

近年、地震、降雨、融雪に起因する斜面崩壊が日本各地で発生し、甚大な被害が報告されている。現在、降雨による斜面崩壊予測のパラメータは計測の容易な降雨量のみで判断される場合が多く<sup>1), 2)</sup>、的確に降雨による斜面崩壊を予測しているとは言い難い。それゆえ、詳細なメカニズムの解明および評価法の確立が急務である。

本研究では、降雨量に変わる新たな斜面崩壊予測パラメータを提案するために、模型実験を行い、斜面崩壊と降雨強度、総降雨量、間隙水圧、飽和度とのパラメータの関係を明らかにした。その結果に基づいて、斜面崩壊メカニズム、斜面崩壊予測に関する基礎データが収集されている。

## 2. 試験装置と模型斜面作製方法

### 2. 1 試験装置

本研究で用いた模型土槽試験装置を写真-1 に示す。内寸法は、幅 2000 mm、高さ 700 mm、奥行き 600 mm で、前面には厚さ 20 mm の強化ガラスが設置され、人工降雨に伴う斜面の変形挙動が観察できるようになっている。人工降雨は、+G. L. 2.4 m に設置したスプレーノズルから噴霧することにより再現されている。なお、降雨強度は 100、80、60 mm/h である。



写真-1 模型土槽試験装置

### 2. 2 模型斜面作製方法

模型斜面は、山口県豊浦砂 ( $\rho_s = 2.65 \text{ g/cm}^3$ ) を使用し、それを昇降可能なサンドホッパーを用いて空中落下させることにより作製した。本研究では移動速度を 20 cm/s、落下高さを 800 mm に保った条件下で、スリット幅を変化させることにより相対密度  $D_r$  を調整した。今回の研究では  $D_r = 80\%$  とした。

また、斜面の成形はあらかじめ所定の角度になるように両壁にアルミサッシを設置し、豊浦砂を堆積させた。その後、表面を乱さないようにアルミサッシの上に鋭利な鉄板を滑らせることにより、余分な砂を取り除き、斜面を作製している。

表-1 実験ケース

### 3. 試験方法

本研究では、斜面崩壊を予測するパラメータとして、間隙水圧、飽和

	case1	case2	case3	case4
斜面傾斜角(°)	25	25	30	20
相対密度 $D_r$ (%)	80	80	80	80
降雨強度(mm/h)	100	60, 80, 100	60, 80, 100	60, 80, 100
斜面底辺の長さW(mm)	1000, 750	1000	1000	1000

度、模型斜面内の変形挙動に着目している。行った試験パターンを表-1 に示す。

試験では、間隙水圧は間隙水圧計 (pw1~pw7) を、飽和度は土壌水分計 (da1~da5) を用い、模型斜面内の変形挙動はガラス面にスパゲッティを設置し、崩壊の様子をデジタルカメラにより定点測定することにより定量化した。ここで、計器の配置図を図-1 に示す。

斜面の異なる試験では雨量が斜面に与える影響を観察するため、図-1 のように斜面垂直方向に 67、133、200 mm の位置に計器を配置した。

試験では、降雨開始と同時に間隙水圧計、土壌水分計の計測およびデジタルビデオカメラの撮影を開始し、斜面の約 8 割程度が崩壊するまで実験を行った。斜面以外に降った降雨および斜面から流出した水は、排水ポンプにより排水している。

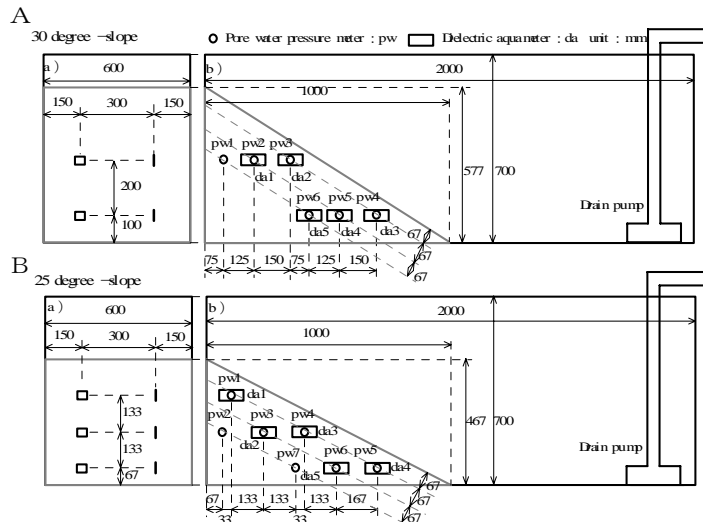


図-1 計測機配置図 a) 断面図, b) 側面図

#### 4. 試験結果と考察

##### 4.1 斜面崩壊のメカニズムと斜面崩壊の定義

ここでは、本研究で採用した斜面崩壊の定義について説明する。図-2 は間隙水圧の一例を示している。図より間隙水圧 (pw5) は約 5.5 kPa で収束していることがわかる。また、斜面変形状況を視覚的にとらえるために、写真-2 に水平方向

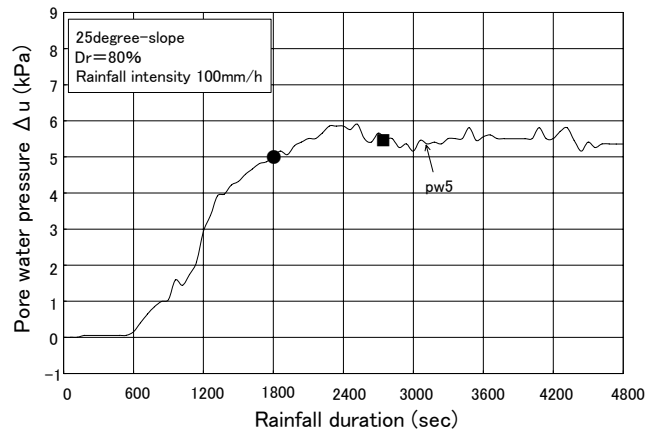


図-2 間隙水圧-降雨時間 (case3)



写真-2 水平方向斜面崩壊



写真-3 鉛直方向斜面崩壊

の斜面が崩壊した状況を、写真-3 に鉛直方向の斜面が崩壊した状況を示している。図-2 中にはそれぞれ水平方向●、鉛直方向■の崩壊が生じた時点を併せて示している。これらの結果より、本試験では水平方向の崩壊が生じる時点で間隙水圧が収束していることから、この点を斜面崩壊と定義した。なお写真からもわかるように豊浦砂による斜面崩壊の形状は表層すべりであることがわかる。

#### 4. 2 斜面サイズの違いによる間隙水圧および飽和度の変化 (case1)

斜面サイズの違い (底辺  $W=750$  mm と  $1000$  mm, 相似比  $1:1.33$ ) による間隙水圧と降雨時間の関係を図-3 に、飽和度と降雨時間の関係を図-4 に示している。図-3 および図-4 は、斜面表面より深い部分の代表的なものとして pw2 と da2 を、斜面表面より浅い部分の代表的なものとして pw5 と da4 の関係をプロットしている (図-1-B 参照)。図-3 より、深い部分 (pw2) では斜面サイズの影響によると考えられる時間的な相違が見られ、一方、浅い部分 (pw5) では斜面サイズの違いによる変化はみられない。これは、pw5 地点の土かぶり厚が斜面サイズの大きいものと小さいもので、 $1$  cm 程度しか差がなく、間隙水圧に明確な違いが見られなかったものと考えられる。一方、図-4 では斜面サイズの違いによる飽和度の変化が、深い地点、浅い地点とも明確に現れている。

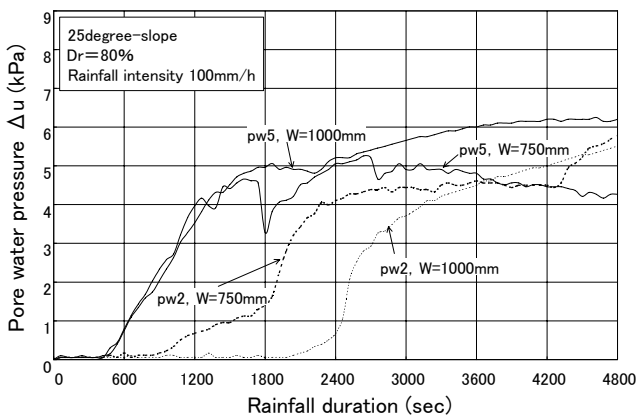


図-3 間隙水圧-降雨時間 (case1)

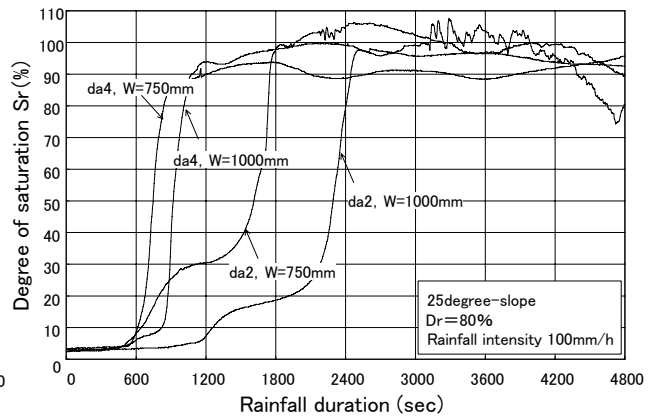


図-4 飽和度-降雨時間 (case1)

#### 4. 3 降雨強度の違いによる間隙水圧および飽和度の変化 (case3)

降雨強度の違いによる間隙水圧と降雨時間の関係を図-5 に、飽和度と降雨時間の関係を図-6 に示している。図-5 および図-6 では、前述と同様、斜面表面より深い部分の代表的なものとして pw1 と da1 を、斜面表面より浅い部分の代表的なものとして pw4 と da3 をプロットしている (図-1-A 参照)。図-5 より浅い部分 (pw4) では、降雨強度の違いによる間隙水圧の変化に立ち上がり時間の相違はみられないが、深い部分 (pw1) では変化がみとめられる。また降雨強度が高いほどその反応が速いことがわかる。一方、図-6 からわかるように飽和度においても、降雨強度が高いほどその反応が速い。

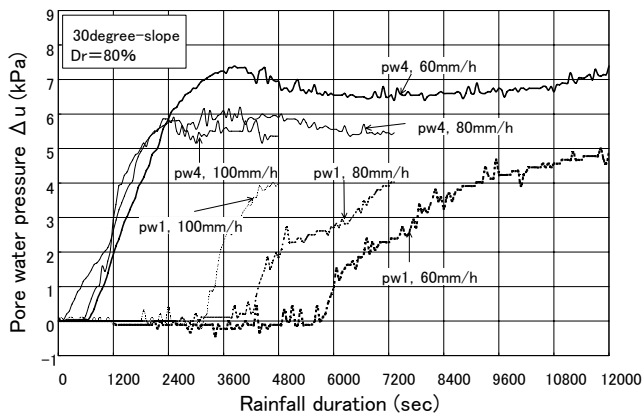


図-5 間隙水圧-降雨時間 (case3)

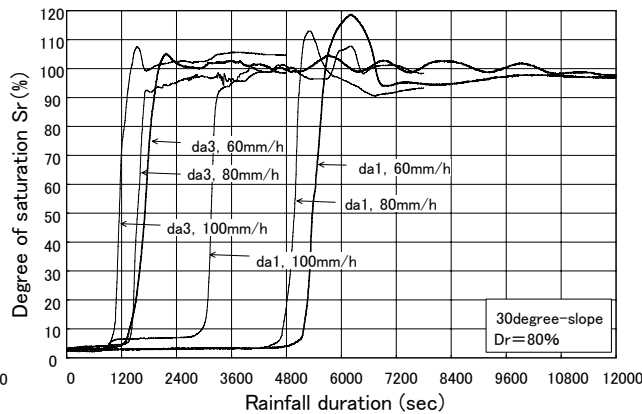


図-6 飽和度-降雨時間 (case3)

#### 4. 4 斜面崩壊と間隙水圧および飽和度の関係

##### a) case3、法先付近

次に斜面の法先と中央での力学挙動を比較してみた。降雨強度の違いによる間隙水圧の変化を図-7に、飽和度の変化を図-8に示している。

斜面法先付近では、図-2で述べたように、間隙水圧 (pw4) がほぼピークを迎えた時点で、水平方向の崩壊が生じており、またその後、収束段階に入り始めた時点で鉛直方向の崩壊が起こっている

(図-7参照)。飽和度 (da3) では、ピークに達してから数分後に水平方向の斜面が崩壊を開始し、その後、鉛直方向の斜面崩壊が起っていることがわかる (図-8参照)。すなわち、飽和度の方が鋭敏な反応をしていることを示している。このことから、斜面法先付近では、間隙水圧より、飽和度のほうが斜面崩壊をより敏感に判断できそうである。なおこのことは他の case においても同様であった。

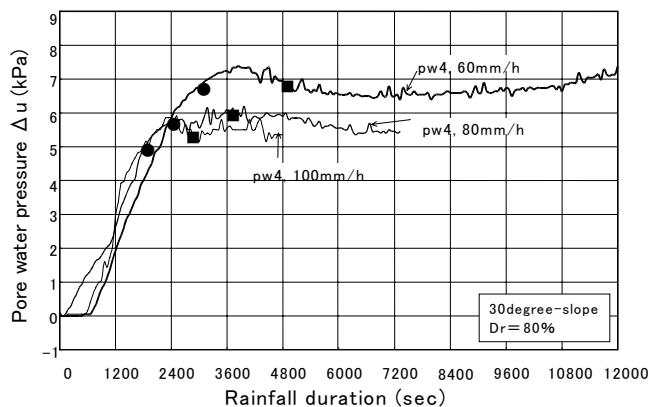


図-7 間隙水圧-降雨時間 (case3)

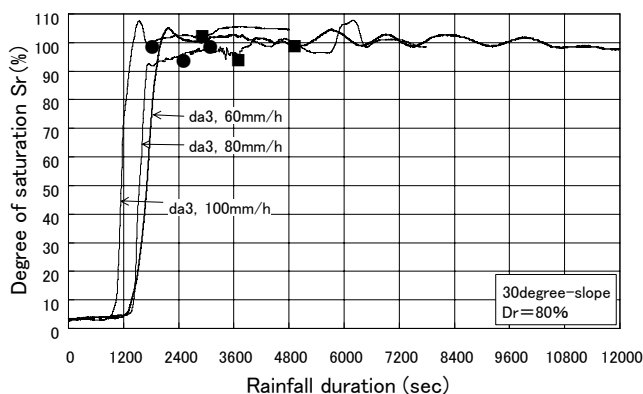


図-8 飽和度-降雨時間 (case3)

##### b) case4、中央付近

前述と同様に、間隙水圧 (pw3) と降雨時間の関係を図-9に、飽和度 (da2) の代表的な関係を図-10に示している。斜面中央部付近では、pw3の水平方向の斜面では崩壊する時間と間隙水圧 (pw3) が収束する時間がほぼ一致している (図-9参照)。一方、飽和度 (da2)

はピークに達する前に水平方向斜面が崩壊し始めているので、間隙水圧の反応の方が敏感であった。

これらのことから、斜面崩壊を推定する場合は計器の設置位置によって、その反応が異なることから、両者の併用が重要であることが明らかにされた。

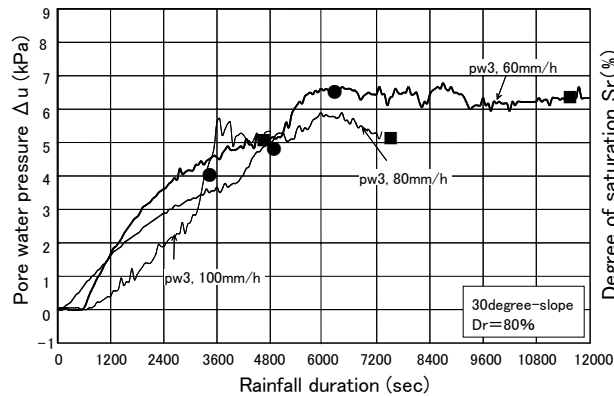


図-9 間隙水圧-降雨時間 (case3)

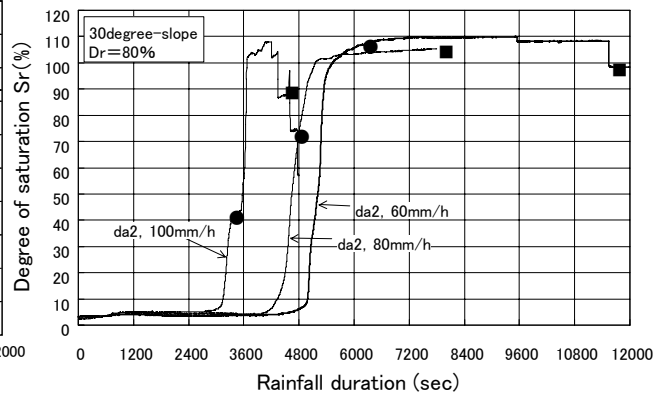


図-10 飽和度-降雨時間 (case3)

#### 4.5 斜面崩壊後の形状

case1~case4の降雨前の傾斜角、降雨後の傾斜角、降雨強度および総雨量を表-2に示す。この表より、降雨強度、総雨量にかかわらず、降雨後の模型斜面の傾斜角はばらつきがあるものの、ほぼ一定の範囲内(7.9°~14.0°)に収まっていることがわかる。このことから、流動後の斜面形状が明らかになれば、その崩壊範囲等も推定することが可能になることが示された。

表-2 降雨前の傾斜角と降雨後の傾斜角

降雨前(°)	降雨後(°)	降雨強度(mm/h)	総雨量(mm)
25	11.3	100	133
25	9.1	100	133
25	13.5	100	133
25	10.5	100	133
25	11.3	80	107
25	10.3	60	120
30	12.1	100	133
30	12.1	100	133
30	14.0	80	173
30	10.5	60	200
30	11.3	100	133
20	9.3	100	133
20	8.3	80	160
20	7.9	60	180

#### 4.6 斜面崩壊と降雨強度および総雨量の関係

法先付近の間隙水圧計(pw4)と中央付近の間隙水圧(pw3)の水平方向斜面および鉛直方向斜面が崩壊した時間と総雨量の関係を表-3に、法先から800mm地点(斜辺の約8割)まで崩壊するのに必要な総雨量と降雨強度の関係を図-11に示している。

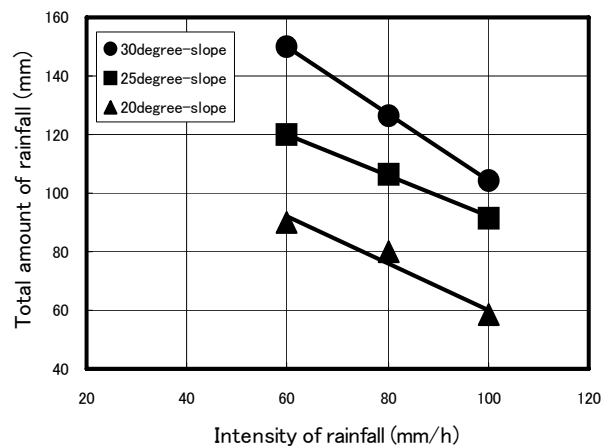


図-11 傾斜の違いによる総雨量と降雨強度の関係

法先付近では表-3 より降雨強度に関係なく、水平および鉛直斜面崩壊時の総雨量がほぼ一定になっていることがわかる。また図-11 からわかるように、降雨強度と斜面崩壊との関係には、斜面勾配による違いはあるものの、一義的な関係が存在するようである。一方、斜面中央付近では、崩壊するまでの時間が法先付近と比べて降雨強度によって変化しており、総雨量においても若干の相違がみとめられる。この相違は崩壊の速度や斜面の持つ保水性に起因していると推測される。このことについては、今後さらに調査する予定である。

表-3 水平方向斜面および鉛直方向斜面が崩壊した時間と総雨量の関係

降雨強度(mm/h)	法先付近			斜面中央付近		
	100	80	60	100	80	60
水平方向斜面崩壊時間(sec)	1800	2400	3000	3300	4800	6300
総雨量(mm)	50	53	50	92	107	105
鉛直方向斜面崩壊時間(sec)	2700	3600	4800	4500	7800	11400
総雨量(mm)	75	80	80	125	173	190

## 5. 結論

- 1) 豊浦砂斜面の斜面崩壊形状は表層すべり形状を示す。
- 2) 斜面崩壊を正確に推定するには間隙水圧と飽和度の両者の把握が必要である。
- 3) 崩壊後の斜面勾配は降雨強度に依存しない。それゆえ、斜面の構成材料の流動状態時における摩擦角を把握できればその崩壊範囲を推定することができる。
- 4) 崩壊時の降雨強度と総雨量には一義的な関係がある。それゆえ、一方を把握することができれば、崩壊を推定することが可能である。

## 6. 今後の課題

- 1) 破壊の定義についての再検討
- 2) 実地盤での間隙水圧計、土壌水分計の精度の把握
- 3) 北海道に分布する実地盤材料での特異性の把握

**謝辞：**本研究を進めるにあたり、終始ご指導・ご助言を下さいました、室蘭工業大学の川村志麻先生、ならびに実験およびデータ整理に関し大学院生の佐々木徹也、川合正浩、学部生の佐藤淑人各氏の協力を得た。末筆ながら記して感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 前田、下間、本多、Orense、東畑 (2002)：降雨による斜面崩壊の予測に関する浸透模型実験、第37回地盤工学研究発表会講演集
- 2) 岡田、杉山、太田、布川、柴田(2004)：鉄道盛土の法面被覆が降雨崩壊に及ぼす影響、土木学会論文集 No. 778/Ⅲ-69、pp. 111-124.

# 機械システム工学実験について

建設・機械系（機械システム工学科）塩崎 修

## 1. はじめに

平成16年度の機械システム工学科における学生実験は必修科目で、3年目前期昼間コース「機械システム工学実験Ⅰ」は116名の学生を10テーマ、3年目後期昼間コース「機械システム工学実験Ⅱ」は今年度より3専門教育コースに分けて行っている。応用機械科学コースは57名、6テーマ。機械情報コースは32名、3テーマ。航空宇宙コースは27名、3テーマの実験を行っている。3年目後期夜間主コース「機械工学実験」は11テーマを行っている。各実験グループの人数は、昼間コース及び夜間主コースとも10~12人である。

ここでは、主に筆者が行っている3年目前期昼間コース「機械システム工学実験Ⅰ」における「鋼材の引張試験」について報告する。

## 2. 実験目的

工業材料試験では、一般に材料の化学的、物理的さらに力学的（機械的）特性が調べられる。材料力学において最も重要な材料特性は、その材料の変形や強度などに関連する機械的性質であり、（静的）強度試験、硬度試験、疲労試験、衝撃試験、その他、材料の種類や目的に応じて多くの試験がある。

引張り試験または圧縮試験によって材料の荷重-伸び曲線が得られる。試験片が破断に至るまでの荷重は、材料が違えばもちろんであるが、同一材料であっても試験片の形状や寸法によって異なるので、これらを同一の基準で比較するため、応力とひずみの用語が用いられる。荷重を試験片の断面積で除した単位面積当たりの内力を応力と言い、また元の寸法に対する変形量の割合をひずみと言う。応力 $\sigma$ の単位は、SI単位でPa（ $=\text{N}/\text{m}^2$ ）、工学単位系では $\text{kgf}/\text{mm}^2$ などで表される。ひずみ $\varepsilon$ は（長さ/長さ）の無次元量であり、普通の材料では値が小さいので100を掛けて%で表すことが多い。

図1に工業材料として最も多く用いられる軟鋼の引張り試験によって得られる典型的な応力-ひずみ曲線を示す。試験片の断面積は、伸びるに伴って減少して行くが、応力は負荷前の元の断面積で荷重を割った公称応力である。荷重が小さい間は応力とひずみは比例して直線関係を示し、この比例の限度であるP点の応力を比例限度と言う。さらに応力が増すと直線関係からわずかにずれるが、E点までは弾性が保たれ荷重を取り去ると原形に戻る性質がある。E点の応力を弾性限度と言う。荷重をさらに増すとY点に達しこの点でひずみが増加する。この現象を降伏といい、この応力を降伏点または降伏応力と言う。Y点およびL点に相当する降伏応力をそれぞれ上降伏点および下降伏点と言う。このような降伏の振る舞いは材料結晶内のすべりによるもので、軟鋼や類似の結晶組織をもつ金属に特有の挙動であり、降伏点が明瞭に現れない材料も多い。本実験では、これらを理解する事を目的として、下記の項目を調べる。

**応力(stress)**：試験片の原断面積で除した試験中任意時点での力。

**上降伏点(upper yield stress)**：最初に力の減少が観測される瞬間の応力の値。

**下降伏点(lower yield stress)**：過渡的影響力を無視した、塑性降伏する間の最小値。

**降伏応力(yield stress)**：金属材料が降伏減少を示すときに、力の増加が一切ないにもかかわらず試験中塑性変形が生じる応力。

**引張強さ(tensile strength)**：最大の力に対応する応力。

**伸び(elongation)**：試験中の任意の時点における、原標点距離の増分。

**絞り(percentage reduction of area)**：試験中に発生した断面積の最大変化量で、原断面積に対して百分率で表した値。

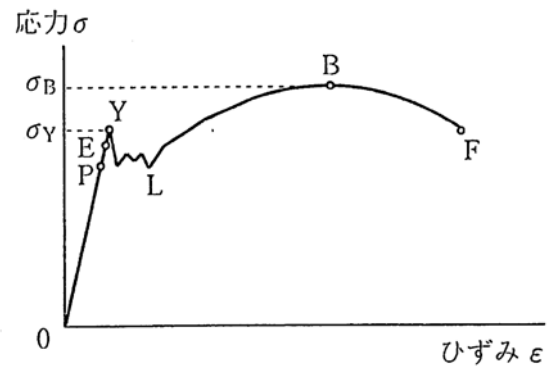


図1 軟鋼の応力-ひずみ曲線

### 3. 使用試験機

試験機は、引張試験の他に圧縮、曲げその他の試験を行える万能試験機が一般的であり、振り子動力計をもつアムスラー式と、テコ式のオルゼン式、そして現在主流を占めているロードセル式がある。

実験には、写真1に示すアムスラー式万能試験機を使用した。各部の名称は、図2に示す。この試験機は、(株)島津製作所製 アムスラー型万能試験機 1957年製造 最大荷重 50,000kgf である。



写真1 アムスラー式万能試験機

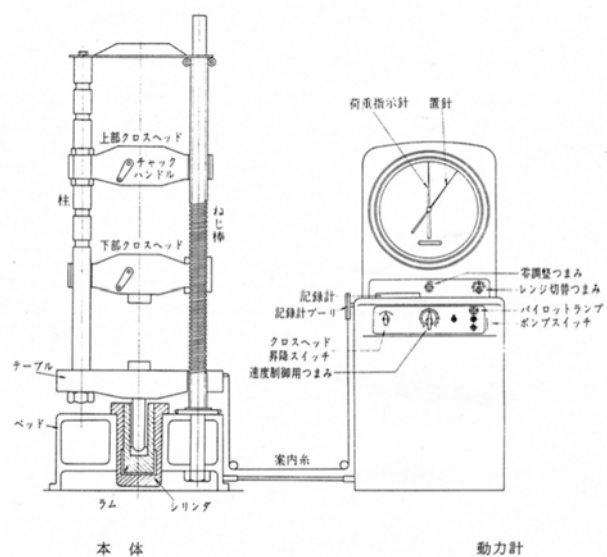


図2 各部の名称



記録計は、上部クロスヘッドの上昇量、すなわち試験片の伸びに応じて記録紙を巻き付けドラムが回転し、その上を動力計の指示に応じて記録ペンが移動する構造であり、荷重と伸びの関係を自動記録する。

引張り試験を行う時は、試験片を上部クロスヘッドと下部クロスヘッドに固定する。固定方法は多種の方法があるが、本実験ではくさび形グリップを使用して行った。試験片には試験中にグリップと滑らず正しく単軸引張りが行えるように確実に締め付ける。

#### 4. 金属材料試験片

試験片は、JIS Z2201 に規定されており、母材の形状によって1～14号試験片がある。本実験では、直径 20φ、平行部約 180mm のつかみ部のある2号試験片を用いている。試験片を、図3に示す。

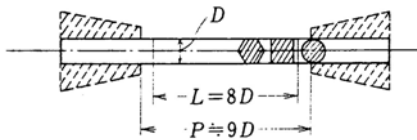


図3-1 つかみ部無し

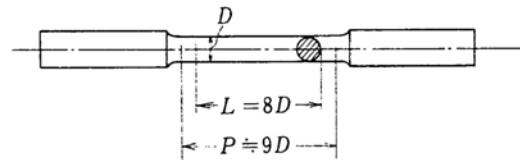


図3-2 つかみ部あり

試験片の材質は、相違を理解してもらうために2種類の材質S45CとSS400を使用している。S45Cは熱間圧延、熱間鍛造、熱間加工によって作られたもので、通常更に鍛造、切削などの加工と熱処理を施して使用される「機械構造用炭素鋼鋼材」である。SS400は、橋、船舶、車両その他の構造物に用いる「一般構造用圧延鋼材」である。実験に使用する試験片寸法は、表1に示す。

	平行部直径 中	平行部直径 左	平行部直径 右	平均直径	断面積 (mm <sup>2</sup> )
S45C	20.02	19.99	19.99	20.00	314.15
SS400	20.01	19.99	20.02	20.00	314.15

表1 試験片寸法

#### 5. 実験方法の説明

各応力や絞りを求めるには、試験片の断面積が必要なため、マイクロ・メーターで直径を3カ所測定させる。

伸びを測定するため、試験片平行部に「けがき針」とスケールを用いて直線を引く。2号試験片の標点間距離は、JISにおいて直径をDとした場合8Dの標点距離、すなわち160mmの標点を試験片平行部につける。

さらにこの160mmの標点を10等分する。

これは、実験終了後各標点間距離 16mm の各部の伸び、すなわち試験片の「伸び分布」を調べるためである。

実験を始めるにあたり、2 グループに分けこの試験片が耐え得る荷重（最大荷重）を予想させる。

これは、試験機の最大荷重が 50, 25, 10, 5, 2.5tf の計5つのレンジに切り替えられるためである。

グループ毎に発表させ、なぜそう言う結論になったのか説明させる。実験説明時では材質名、試験片の計測では直径を測定しているので、概略の最大荷重は計算で求める事が出来る。しかし、なかなか正解に近い値が出て来ない。出たとしても、単純に桁を間違える場合が多い様である。

また、計算はS I 単位で行う様に指導している。

例えば、応力は、 $N/m^2$  あるいは  $Pa$ （パスカル）の単位をもっている。通常の金属の場合、 $1 Pa = 1 N/m^2$  はあまりにも小さいので、その  $10^6$  倍の  $MPa$  や  $10^9$  倍の  $GPa$  を用いることが多い。また、工学単位系では、力の単位は  $kgf$  であるから、応力の単位は  $kgf/mm^2$  がよく用いられている。数値の換算には、 $1 kgf = 9.8 N$  であるから、 $1 kgf/mm^2 = 9.8 N/mm^2 = 9.8 \times 10^6 N/m^2 = 9.8 MPa$  となる。

## 6. 実験結果

ここでは、あるグループの実験結果を述べる事とする。

### 6-1 応力

応力は、 $\sigma = P/A$  で求める。

ここで、 $\sigma$  は応力、 $P$  は荷重、 $A$  は試験片断面積  
各荷重および応力の計算結果を、表 2 に示す。

	上降伏点	下降伏点	引張強さ
S 45 C	12, 250kgf	11, 400kgf	21, 550kgf
応力 (MPa)	382	356	672
S S 400	10, 500kgf	10, 000kgf	14, 150kgf
応力 (MPa)	330	314	441

表 2 荷重および応力

### 6-2 絞り

絞り  $\phi$  は、 $\phi = (A_0 - A) / A_0 \times 100$  で求める。

ここで、 $\phi$  は絞り、 $A_0$  は原断面積、 $A$  は破断後の断面積。

絞りの計算結果を、表 3 に示す。

	実験前直径 (mm)	断面積 (mm <sup>2</sup> )	実験後直径 (mm)	破断後の 断面積 (mm <sup>2</sup> )	絞り (%)
S45C	20.00	314.15	14.72	170.18	45.83
S S400	20.00	314.15	12.08	114.61	63.51

表3 絞り

### 6-3 伸び率及びひずみ分布曲線

伸びは、 $\phi = 1 - l_0 / l_1 \times 100$  [%] で求める。

ここで、 $\phi$ は伸び、 $l_0$ は実験前標点間距離、 $l_1$ は変形量。

試験片S45Cの伸びは20.43%であり、試験片SS400の伸びは28.75%である。

各標点間の伸びを表4に、ひずみ分布曲線を図5に示す。

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	全標点距離
S45C	試験前	16.60	15.25	16.40	15.15	15.75	16.40	15.70	15.50	15.80	15.75	158.30
	試験後	18.25	17.70	17.70	17.95	19.00	18.90	22.60	21.00	19.25	18.30	190.65
	伸び	1.65	2.45	1.30	2.80	3.25	2.50	6.90	5.50	3.45	2.55	32.35
S S400	試験前	15.50	15.60	16.10	15.95	16.05	16.00	16.05	16.50	16.25	16.00	160.00
	試験後	18.95	18.20	19.75	20.00	31.10	20.05	20.05	19.90	19.25	18.75	206.00
	伸び	3.45	2.60	3.65	4.05	15.05	4.05	4.00	3.40	3.00	2.75	46.00

表4 各標点間の伸び

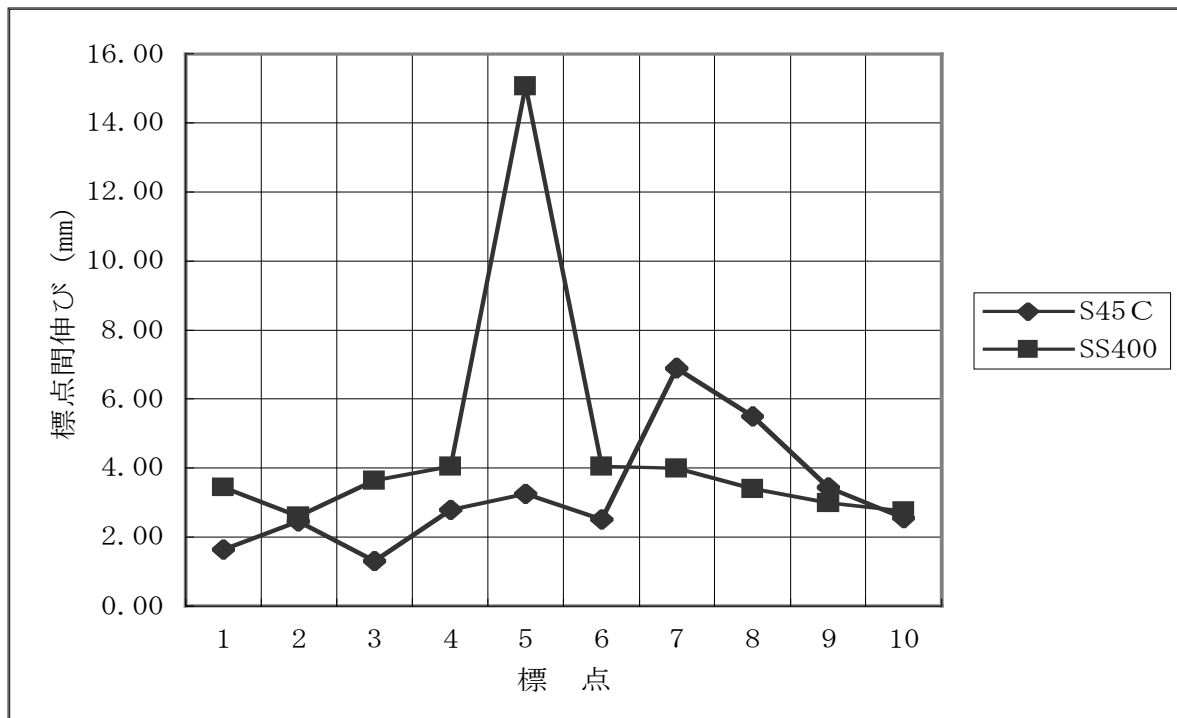


図5 ひずみ分布曲線

#### 6-4 破断面について

軟鋼のように適度な延性をもつ材料では、写真2のようなカップ・コーン型の破断面が観察されるが、これは中央部で引張り応力に直角方向に破壊が始まり、周辺部では最大剪断応力によって剪断破壊するためである。

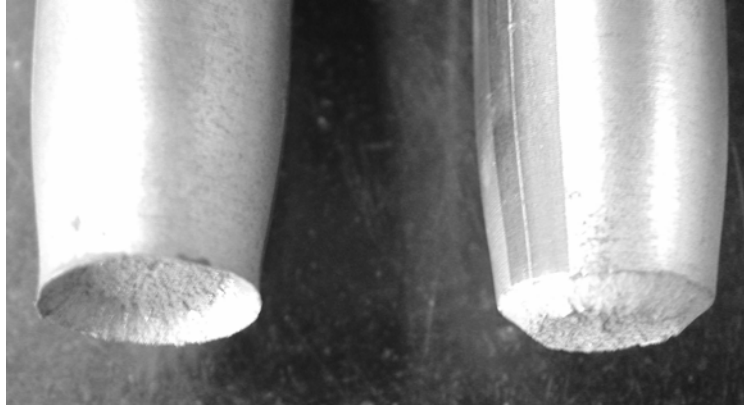


写真2 カップ・コーン

#### 7. おわりに

実験に使用した万能試験機は、1957年製造の古いものである。その他に、1993年に設置された、共同利用施設「材料・構造物強度試験装置」として、インストロン・ジャパン（株）製モデル 5586 秤量 300KN、5566 秤量 10KN のデジタル制御式万能材料試験機があるが、あえて学生実験ではこの試験機を使用していない。

本来は、この試験機を使用して実験を行う方が望ましい事であると思うが、あまりにも便利すぎて学生自身が引張り試験機の原理等をより良く理解出来ないだろうと言う思いからである。

また、実験の説明は、一方的に話すのではなく、学生と問答しながら行っている。これは、どの程度実験の目的や理論等を理解しているかを見極めるために行っており、効果的であると思われる。

#### 参考文献

- 1) 臺丸谷政志、小林秀敏 基礎から学ぶ材料力学 森北出版 2004年
- 2) 機械工学実験研究会編 機械工学実験 東京電機大学出版局 1978年
- 3) J I Sハンドブック 鉄鋼I 日本規格協会 2003年

# 燃料電池用電子回路の製作

電気・情報系（電気電子工学科）野崎 久司

## 1. はじめに

9月28日から9月30日まで東京国際フォーラムにおいてイノベーション・ジャパン2004の発表展示会がおこなわれた。まず、最初にその発表展示用の燃料電池に組み込んだ電子回路について述べる。次に燃料電池が改良され、仕様が変更されたので、その変更後の予想回路について述べる。

## 2. 燃料電池用電子回路の製作

燃料電池は、固体高分子型で製作されている。アルミ微粒子を原料に水素を発生させ、空気中の酸素と結合させて電力を発生させる構造である。

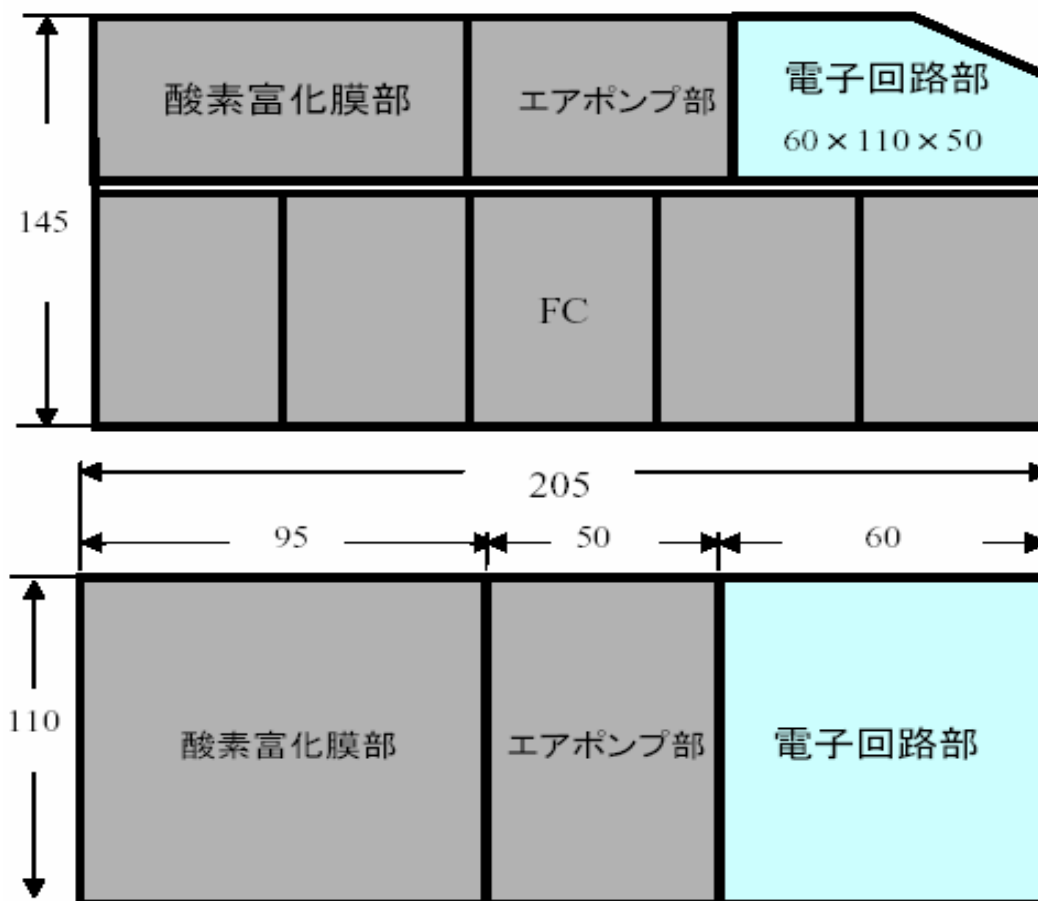


図1 モバイル型燃料電池の構造

電子回路部は、図1のモバイル型燃料電池の構造の60mm×110mm×50mmに挿入するので、小型で簡単な構造の部品を選択する必要がある。

図2は、電子回路部を中心としたモバイル型燃料電池の全体写真である。電子回路部の仕様として、燃料電池側からの出力は、15Wから20Wの電力で、電圧が4.3Vから5.8Vと変動する。電子回路部では、外部出力として電圧が一定で、5.0V、3Aまで取り出せるようにする。外部出力が接続されていないときは、内部電源のLi-ION Batteryに接続してそれを充電する。燃料電池は、一度動作させるとすべての原料が反応を終了するまで動作を継続させる必要があるため、外部出力を取り出しているときは、酸素圧縮用のポンプには、Li-ION Battery側から電力を供給する。

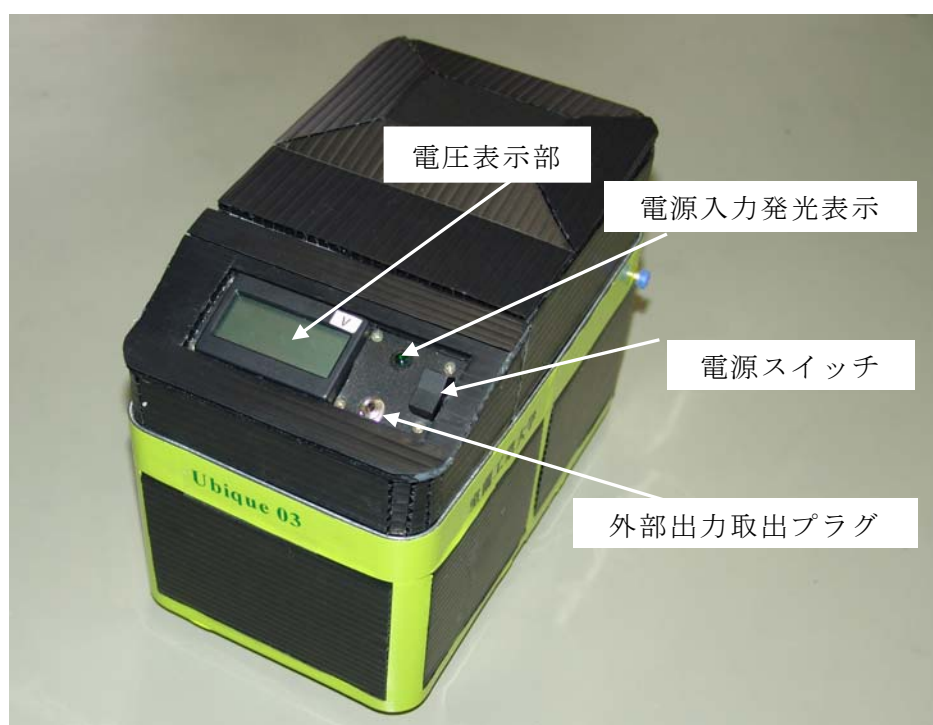


図2 モバイル型燃料電池の全体写真

図3は、その回路である。ここの電源スイッチには、6点端子の3接点2回路切換えのトグルスイッチを使用する。1回路は、メイン電源のON-OFF切換えに使用する。もう1つはLi-ION Battery電源のON-OFF切換えに使用する。メイン電源をONにすると発光ダイオードを緑点灯表示する。

入力電圧が3.8Vから5.8Vまで変動することに対して、5.0V一定電圧で電流3Aまでの出力を取り出すためにDATEL社の絶縁型、単出力DC-DCコンバータを使用する。外部出力とLi-ION Batteryとの切り替えに使用するプラグジャックは、電流的には多少難があると思われるがステレオ用のプラグを使

用する。プラグが差し込まれているときには、外部出力につながり、差し込まれていないときは、自動的にLi-ION Batteryを充電するようにする。酸素圧縮用のポンプのモータの電源は、外部出力取り出し時には、Li-ION Batteryにする。電圧表示には、四桁の液晶デジタル表示のDPMモジュールを使用する。

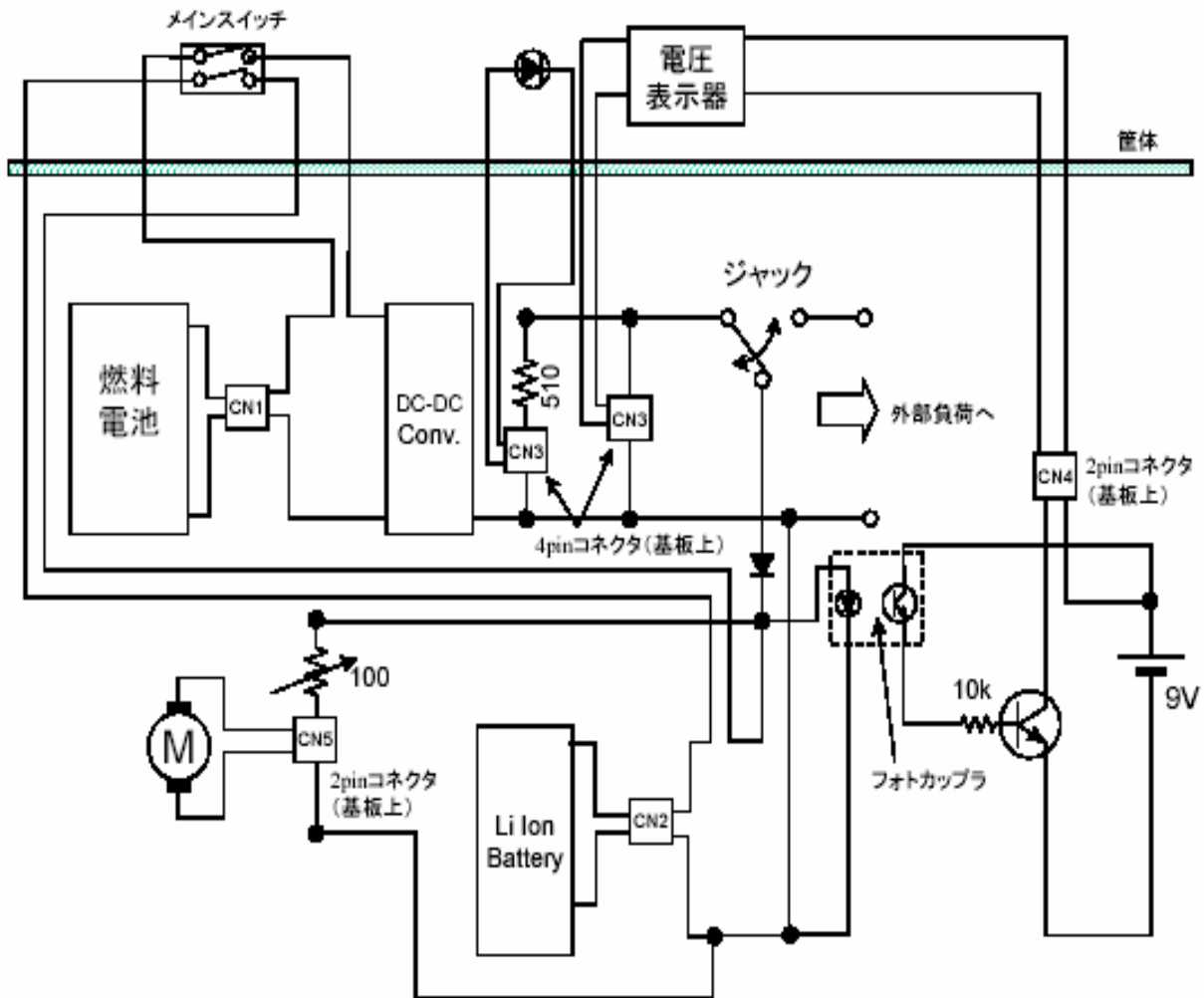


図3 電子回路配線図

その電源には、3Vのボタン電池3個を直列(9V)に使用する。スイッチには、トランジスタを使用して、メイン電源のON, OFFに合わせて同時に動作するようにする。ここでは、主電源とGNDを異とするために、フォトカップラを使いメイン電源からのON, OFF信号を伝達するようにする。

### 3. 次回製作予定電子回路

図4に次回製作予定の回路を載せる。燃料電池側の仕様が変わり、その出力は電圧を12Vで20W発生する予定である。一定電圧で外部出力を取り出す回路には、次回製作では高価なDC-DCコンバータを取りやめて、安価な3端子レギュレータを

使用する予定である。また、外部出力も、12V、1Aか5V、3Aのどちらか一方を選択して出力できるように考えている。また図5の水素ガス圧を測るためのセンサー回路や燃料電池内の温度を低下させる数個のファンの回路も付加する予定である。

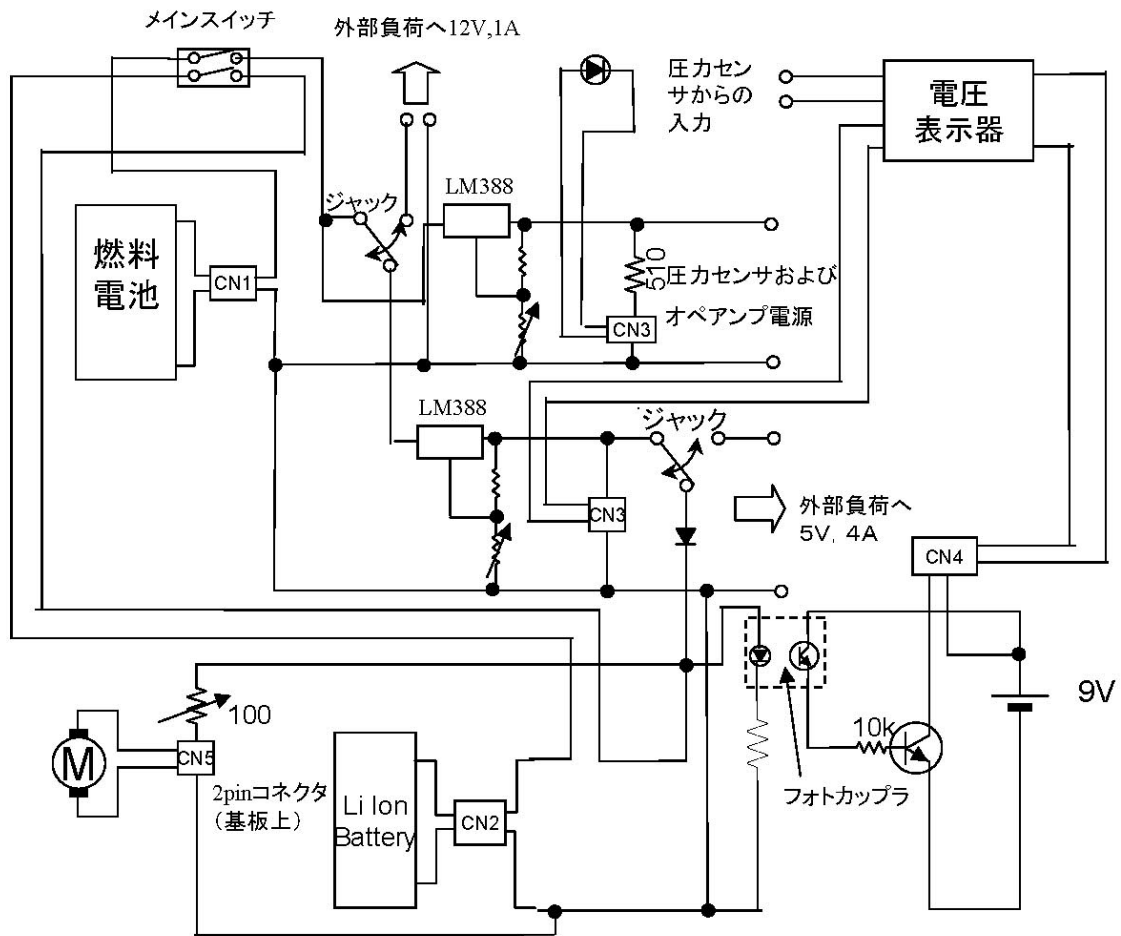


図4 次回製作予定回路配線図

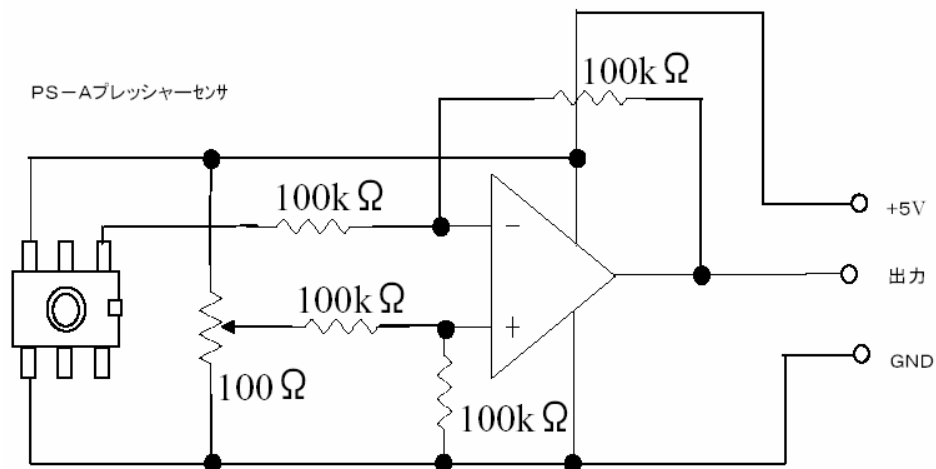


図5 水素ガス圧を測るためのセンサー回路



#### 4. おわりに

技術部の他学科からの正式な業務依頼として、本年度の8月より地域共同研究開発(CRD)センター渡辺教授の下で燃料電池の電子回路製作の手助けをすることになった。初めて他系の仕事をする事になり、自分自身の実力の無さと共に、もっと広範囲の知識を取得する必要を実感した。製作者グループが集まり、製作期日や仕様が決められ、くぎられた狭いスペースに、無い部品はフライス盤等で製作しながら、なるべく小さい部品等を選択して、電子回路に組み込み完成させた。そのための能力が欠如しており、製作には今までと違う発想の転換をしなければならず、大変よい経験をしたと思います。

最後に、この制御回路を主に考えられた本学電気電子工学科の高原助手および多大な助言をいただいたCRDセンター渡辺教授、黒島技術専門職員、渡辺研究室の川崎技術補佐員、渋谷技術員にお礼を申し上げます。

# MM-SPS法によるバルクナノ結晶純鉄の作製

材料・化学系（材料物性工学科）川村悟史

## 1. はじめに

多結晶体の金属は平均結晶粒径が小さくなるとHallPetchの法則に従い強度が増加する。結晶粒径10nmオーダーの多結晶組織をナノ結晶と言い高強度構造材料として利用できる可能性を持っている。第一次近似的に粗い強度予測をすると、純鉄の場合粒径30nmで3.3GPa、粒径100nmでも1.8GPaの降伏強度を持つことになる。このような結晶粒微細化強化を達成するのに現在唯一実用的な方法は粉末冶金的方法に限られる。この方法では粉末焼結においてトレードオフの関係にある結晶粒成長の抑制と緻密化の達成を両立させることが重要になる。本研究では、メカニカルミリング（Mechanical Milling: MM）によりナノ結晶鉄粉を作製し、放電プラズマ焼結法（Spark Plasma Sintering: SPS）によりさまざまな条件の下で焼結を行い、その強度を調べた。

## 2. 実験装置

### 2.1 メカニカルミリング（MM）

高エネルギーボールミルを用い、金属粉末に激しい組成変形と冷間圧接を長時間繰り返し引き起こすことで金属の結晶微細化を達成する方法をメカニカルミリングという。本研究で用いたボールミルはSPEX社製#8000mixer/millと日新技研社製スーパーミスニNEV-MA-8Sである。装置の外観をFig. 1に示す。

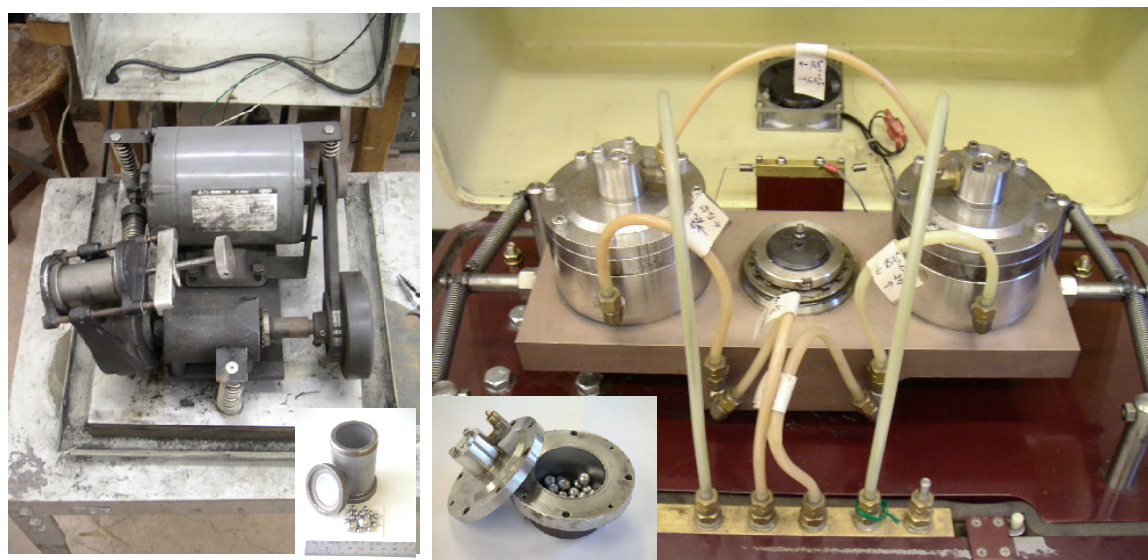


Fig. 1 Two types of Ball mill used in this study. SPEX8000mixer/mill (left) and Super misumi NEV-MA-8S (right).

### 2.2 放電プラズマ焼結法（SPS）

高強度黒鉛あるいは高速度鋼製で通電性を持つダイとパンチの中に粉末試料を入れ、加圧しながら数千アンペアの直流パルスを通電することで焼結が行われる。ジュール熱による試

料やダイの発熱に加えて、直流パルスにより試料粉間に火花放電が起こり、試料粉表面の清浄化などの作用が伴って焼結が進むため試料に対する熱的変質を抑えることができるとされている [1][2]。本研究で用いたSPS装置の例をFig. 2に示す。

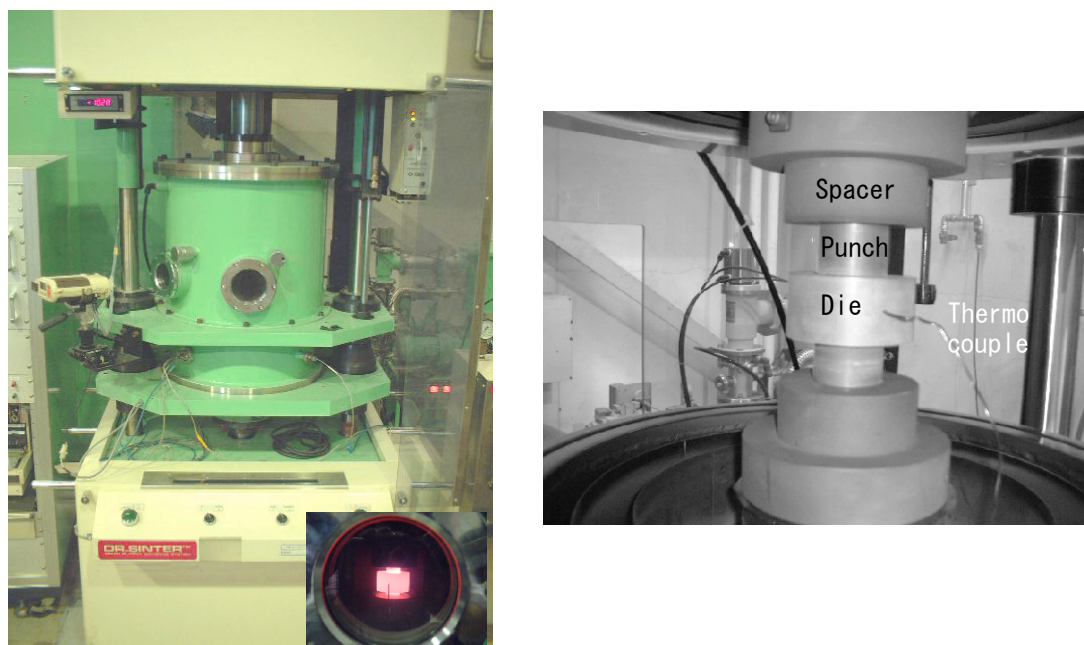


Fig. 2 Spark plasma sintering machine DR. SINTER(R). The outside appearance (left) and inside chamber.

### 3. 実験方法

公称純度 99.5～99.9% の純鉄粉を原料とし、SPEX8000mixer/millまたはスーパーミスニNEVMA-8Sを使用してメカニカルミリングを行いナノ結晶純鉄粉を作製した。ミルポット内はアルゴン不活性雰囲気とし、粉末:ボール比は1:5とした。SPEX8000mixer/millでは1ポット当たり6gを処理し48hのミリングを行った。スーパーミスニでは1ポット当たり30gの粉末を処理し100hのミリングを行った。これにより結晶粒径11～23nmのナノ結晶純鉄粉が得られた。

次に、作製したナノ結晶純鉄粉を住友石炭鉱業社製DR. SINTER(R)を用いて放電プラズマ焼結した。焼結条件は、温度300～900℃、加圧力71～300MPa、焼結時間120～1800sの範囲で選択した。焼結雰囲気は真空2Pa程度であった。使用したダイとパンチの例をFig. 3に示す。

焼結試料について、バルク密度、微小硬度試験、引張試験、結晶粒径測定などを行った。バルク密度は、アルキメデス法の原理に基づいた電子比重計により測定した。微小硬度は測定荷重25gfで30点を測定し平均を取った。引張試験はFig. 3のように放電ワイヤー加工で焼結試料を試験片に加工し、クロスヘッド速度0.5mm/minで行った。粒径測定は透過型電子顕微鏡(TEM)の像から結晶粒をランダムに選び長径と短径を写真上で測定しその平均を結晶粒の粒径とし、30個の結晶粒について平均を取った。一部の試料について燃焼-赤外線分光法にて酸素分析を行った。

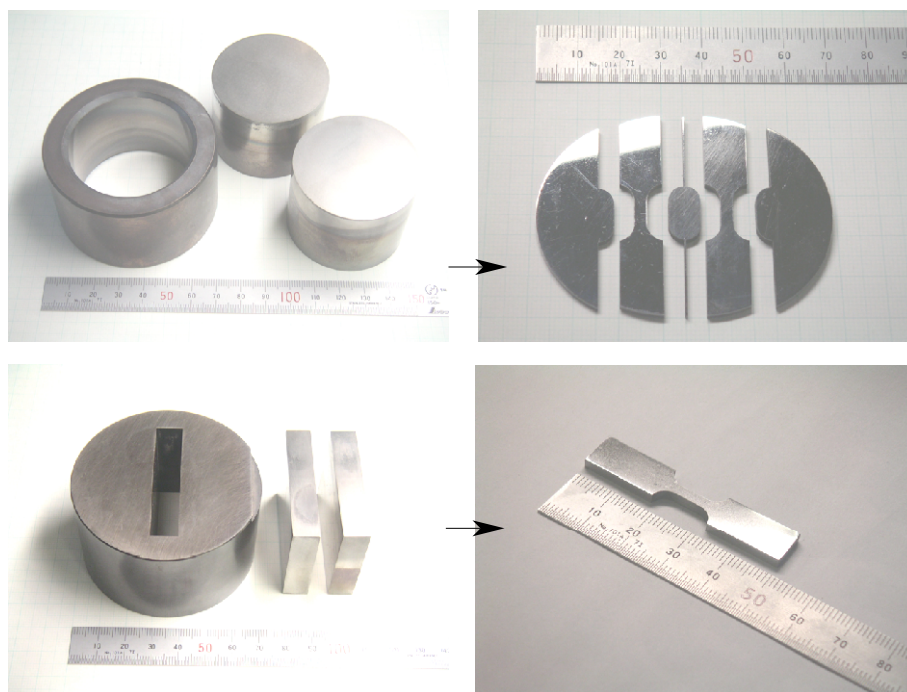


Fig. 3 Die and Punches made of SKH steel (left). Tensile test pieces (right).

## 4. 結果と考察

### 4.1 バルク密度と粒成長

焼結温度に対するバルク密度との結晶粒径の変化を Fig. 4 に示す。

焼結することによって結晶粒径はミリングしたままの 11~23nm から増加する。温度が高いほど粒成長は激しくなる。しかし焼結温度 670℃以下では粒成長は 100nm 程度以下まで抑制され、焼結時間を延長しても変わらない。それ以上に焼結温度が上がると  $\mu\text{m}$  オーダーへの急激な粒成長が起きる。これは異常粒成長によるものであることが TEM による組織観察から分かっている。

バルク密度も同様に焼結温度が高いほど増加する傾向にある。バルク密度が純鉄の真密度  $7.87\text{M g/m}^3$  に近いほど緻密な焼結が達成されていることになる。Fig.

4 によると、緻密化は 600℃以上で促進されるが焼結圧力を増加させることにより 500℃台でも緻密化できることが分かる。すなわち 500℃台で焼結を行えば粒成長を 10nm オーダー

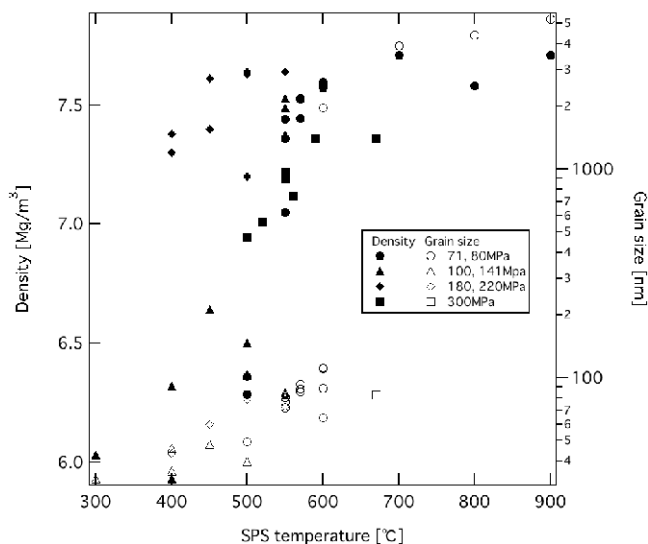


Fig. 4 Bulk density and grain size as a function of sintering temperature.



に抑えたまま緻密な焼結が可能である。

## 4.2 応力歪み曲線

一部の試料についての応力歪み曲線を Fig. 5 に示す。

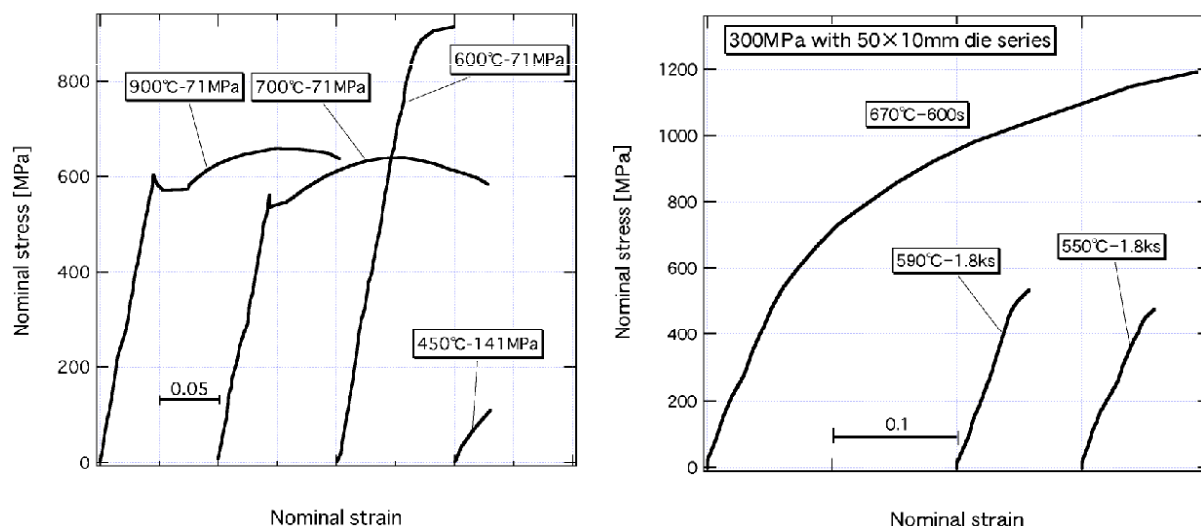


Fig. 5 Some examples of stress-strain curves obtained in this study.

焼結温度 700°C以上の試料は上下降伏点を持つ軟鋼のような応力歪み曲線となった。600°Cまで温度を下げると伸びは減少したが破断強度は増加した。さらに焼結温度を下げると伸びはわずかとなり、500MPa 前後で破断している。

670°C-300MPa-600sの条件で焼結した試料が本研究中最高の破断強度の1180MPaとなった。この試料の結晶粒径は82.5nm、相対密度は94%、酸素濃度0.342%であった。すなわち結晶粒微細化と緻密化のバランスが取れた状態で結晶粒微細化強化されたナノ結晶純鉄が作製できたことになる。1180MPaは理論降伏強度の75%に相当する。結晶粒微細化の効果のみで通常の純鉄の降伏強度の12倍、引張強度の6倍の破断強度を持つ材料が作製できた。酸素濃度から判断するとこの強度は酸化物の分散強化の影響ではなく結晶粒微細化強化の効果であると言える。なおこの試料の伸びは試料のつかみ部でのずれと試料自体の伸びを両方含んでいる。

以下の議論で「破断強度」とは、700°C以上の試料については降伏強度、それ以外のわずかに伸びて破断した試料については破断強度を含めて呼ぶことにする。

## 4.3 バルク密度に対する硬度と強度の変化

バルク密度に対する硬さと破断強度の変化を Fig. 6 に示す。大まかな傾向としてバルク密度の増加に伴い破断強度は増加し、硬さは減少する。詳しく見ると密度7.5 g/cm<sup>3</sup>前後が破断強度のピークとなっている。同じ密度における強度の違いは、粒径や粉末の接合度合いの違いによると考えられる。

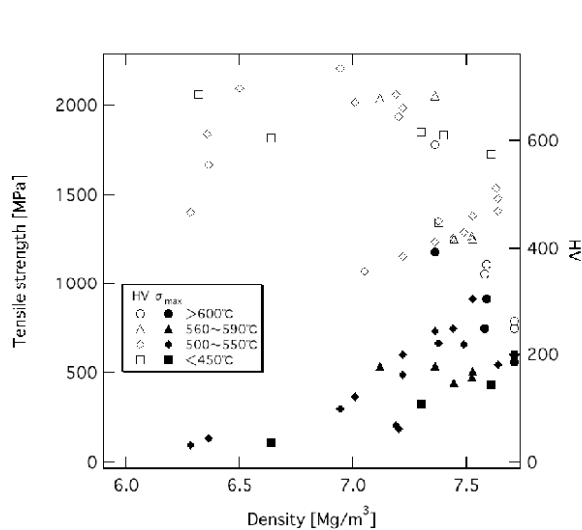


Fig. 6 Tensile strength and Vickers hardness as a function of bulk density.

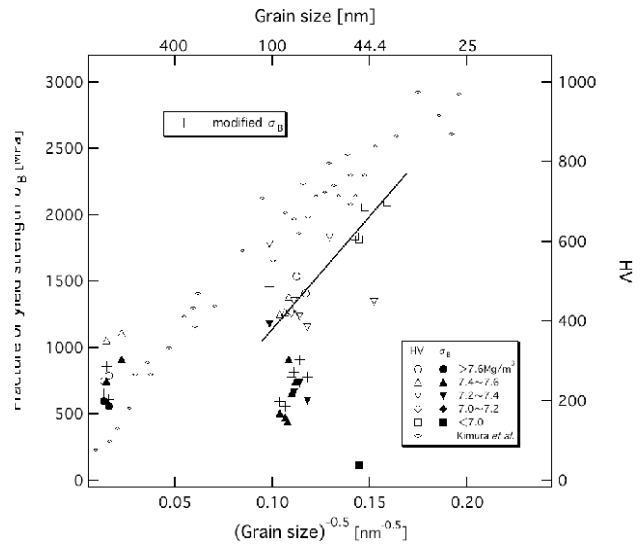


Fig. 7 Hall-Petch plot of strength and Vickers hardness.

#### 4.4 粒径に対する硬さと強度の変化

結晶粒径に対して硬さと破断強度をHall-PetchプロットしたものがFig. 7である。硬さはKimura *et al* [3]と同様な変化をしており、結晶粒が微細化されると硬さが増加している。しかし破断強度は粒径が小さくなるとむしろ減少する傾向を示している。この原因としてバルク密度が小さいことが考えられるが、例えば結晶粒径と空隙率から強度が決まるモデルの一つとして

$$\sigma_y = \left( \sigma_0 + \frac{k_y}{\sqrt{D}} \right) (1 - 1.21 \varepsilon^{2/3})$$

( $\sigma_y$ は降伏強度、 $D$ は平均粒径、 $\sigma_0$ と $k_y$ は材料固有の定数、 $\varepsilon$ は空隙率)を援用して[4]、相対密度100%に緻密化されたと仮定した状態に強度低下を修正してもFig. 7中の+マークで示された程度にしか修正されない。もし粉末冶金的方法で作られた試料が、結晶粒径で決まる強度からバルク密度のぶん減少するというモデルで説明できるならば、+マークは少なくとも右上がりの直線に乗るはずである。しかしそのようになっていないということは、バルク密度と粒径以外の要素を考慮に

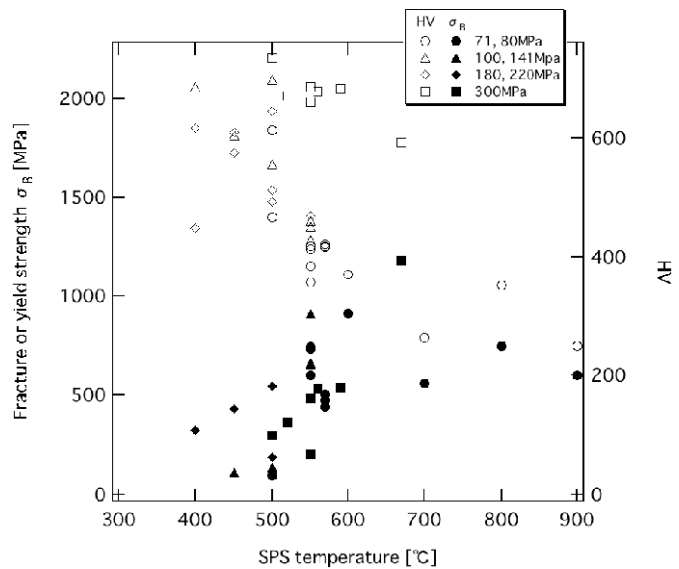


Fig. 8 Fracture strength and Vickers hardness as a function of sintering temperature

入れなければ破断強度は説明できないということになる。

Fig. 4 では 500°C 台で焼結を行えば粒成長の抑制と緻密化が同時に達成できるという結果であったが、実際に最高強度を示したのは 670°C で焼結した試料だった。焼結温度に対する硬さと破断強度の関係を Fig. 8 に示す。硬さは焼結温度が下るにつれて上がっていくが、強度は 600°C 付近がピークとなっている。加圧力や焼結時間を増加させて緻密化を達成しても焼結温度による強度増加には及ばない。このことからバルクナノ結晶鉄を作製する際に最も影響の大きい焼結条件は温度であることが分かる。

強度には粉末の接合部の構造が大きく影響すると考えればこのような結果を説明できる。ある程度温度を上げなければ接合部での拡散が不十分となり粉末表面の酸化物や空隙など欠陥の多い状態になってしまうため強度が出ないと考えられる。

## 5. まとめ

バルクナノ結晶純鉄を作製するためにボールミルでナノ結晶純鉄粉を作製して焼結条件を変えて放電プラズマ焼結し、微小硬度試験と引張試験で強度を評価した結果次のような結論が得られた。

○焼結温度 670°C 以下では粒成長は 100nm 程度以下に抑えられ、これは焼結時間を延長しても変わらない。

○500°C で焼結圧力を上げるにより粒成長を抑えたままバルク密度を上げることができた。しかし強度には粉末の接合状態が影響するためもう少し焼結温度を上げる必要がある。

○670°C-300M Pa-600s で破断強度 1180M Pa の試料が作製できた。相対密度 94%、結晶粒径は 82.5nm、酸素濃度 0.342% であった。

## 参考文献

[1] 鵜田正雄 (1993) “SPS 放電プラズマ焼結法の最近の技術動向”, 粉体工学会誌, Vol. 30 No. 11 pp. 790-804

[2] 大森守, 平井敏雄 (1998) “放電プラズマシステム (SPS)”, materiā, Vol. 37 No. 4 p. 295

[3] Yuuji Kimura, Hideyuki Hidaka and Setsuo Takaki (1999) “Work-Hardening Mechanism during SuperHeavy Plastic Deformation in Mechanically Milled Iron Powder”, Materials Transactions, Vol. 40, No. 10, pp. 1149-1157.

[4] 徳永洋一 (1972) “焼結鉄における機械的性質の評価” 日本金属学会会報 Vol. 11, pp. 353-367.

## 公開講座「パソコン初心者コース」を担当して

センター系（情報メディア教育センター）松田 悟

### 1 はじめに

情報メディア教育センターでは、1998年度から「マルチメディア教材の作成」、そして2000年度から「パソコン入門とマルチメディアの応用」の公開講座を開講している。前者では教育機関関係者を主な対象にしていたが、後者に改称しパソコン入門からマルチメディア制作までを扱っている。

当初は夏期講座のみだったが、2000年度以降(2001年度除く)は、春期講座も実施している。また2001年度まで5日間(17.5時間)であったのが、2002年度以降は6日間(18時間)に変更されている。

「パソコン初心者コース」は、2001年度の夏期講座において「パソコン入門コース」から分離する形で始まったもので、翌年度から「パソコン初心者コース」が新たに設けられた。2001年度の分離以来講師を担当しているのもその報告をする。

### 2 「公開講座実施要項」の「講習内容」変遷

「公開講座実施要項」に書かれたパソコン初心者コースの「講習内容」は、下記の通りである。

#### ○2002年度

パソコンは初めてという方を対象としたコースで、キーボードやマウスの使い方などのパソコン基本的操作、情報検索や電子メールなどのインターネット活用、ワープロソフト（Word）を使用した日本語文書作成など、IT関連の基礎技術を習得します。

#### ○2003年度

パソコンは初めてという方を対象とします。

- (1) キーボードやマウスの使い方などのパソコンの基本的な操作方法について学習します。
- (2) 天気予報やイベントなど知りたい情報を探したり、手紙（電子メール）のやり取りを行なうなどインターネットを活用する方法について学習します。
- (3) ワードプロソフト（Word）を使用して、案内状などの簡単な文書の作り方、挿絵や写真の組込み方、印刷のさせ方など、文書作成の初歩について学習します。

#### ○2004年度

パソコンに触れたことのない50歳以上の方を対象とします。

- (1) キーボードやマウスの使い方などのパソコンの基本的な操作方法について学習します。
- (2) 天気予報やイベントなど知りたい情報を探したり、手紙（電子メール）のやり取り



りなど、インターネットを活用する方法について学習します。

(3) 文書作成の初歩として、日記など、ごく簡単な文書の作り方について学習します。

### 3 パソコン初心者コースの内容

#### 3. 1 2001 年度

「パソコン入門コース」では **WORD** と **EXCEL** の学習が中心であったが、2001 年度の夏期講座において、全くの初心者が含まれていたため、第 2 日目から 3 人を別メニューで講習することになった。翌日から急遽初心者向けのテキストを用意して対処した。実質 4 日間だったが、パソコンの基本操作と **WORD** の基本を 1 人で教えた。

#### 3. 2 2002 年度以降

2001 年度の経験から、2002 年度から「パソコン初心者コース」を新設し、基本的に 2001 年度の内容を踏襲し、下記の内容で講習することになった。

##### ①パソコンの仕組みと基本的な操作

ハードウェアとソフトウェア

キーボードやマウスの操作

ウィンドウの操作

日本語入力

##### ②インターネット

インターネットの仕組み

ホームページの閲覧（ネットサーフィン、情報検索）

電子メールのやり取り

インターネットを利用する上での注意（ウイルス、マナー、トラブル）

##### ③ワープロソフト

**WORD** の画面

**WORD** の基本的な機能

簡単な日本語文書の作成

年賀状（暑中見舞い）の裏面作成・印刷

##### ④作品制作（A4 で 1 枚の文書作成）

文章入力

写真か絵の挿入

体裁整える

印刷

##### ⑤その他

ペイントの実習

## その他の利用（アプリケーションソフトの紹介）

### 周辺装置の紹介

最終日の作品制作は、公開講座のまとめとして、また公開講座での作品等を CD-R に焼いて配布するために取り組んでもらったものである。原稿は当日までに受講者が用意するよう初日に話した。原稿は本人が書いた文章と写真か絵としたが、このとき著作権についても説明している。写真か絵はスキャナーを使ってパソコンに取り込んだ。当日用意できない場合はペイントで作ってもらった。文章や写真・絵について必要に応じて助言した。

### 3. 3 2004 年度

今年度は参加資格を「50 才以上のパソコン初心者」と制限した。

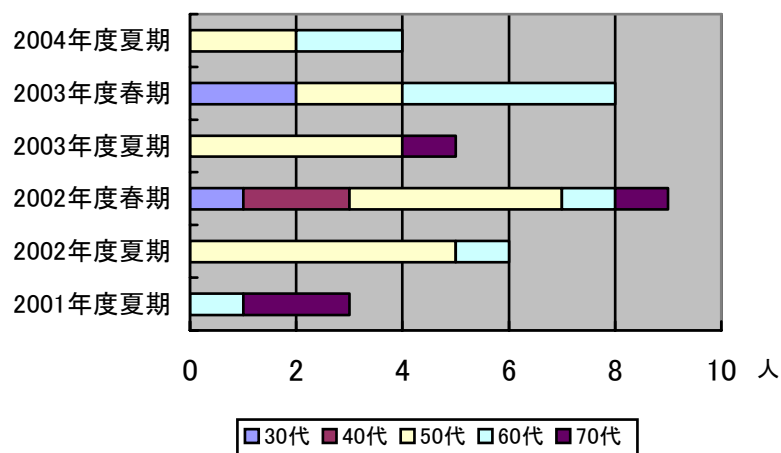
これまで「パソコン初心者コース」にはレベルの異なる人が参加していた。使っている人にはもの足りなく、全くの初心者なら進行が早すぎることにもなった。若ければ飲み込みも早いので、年齢が 50 才以上で且つ全くの初心者に限定することになったものである。

「2002 年度以降」の内容から最終日の作品制作を止めたのと、WORD については基本に限定したので、パソコンの基本を繰り返し教える時間が増えた。

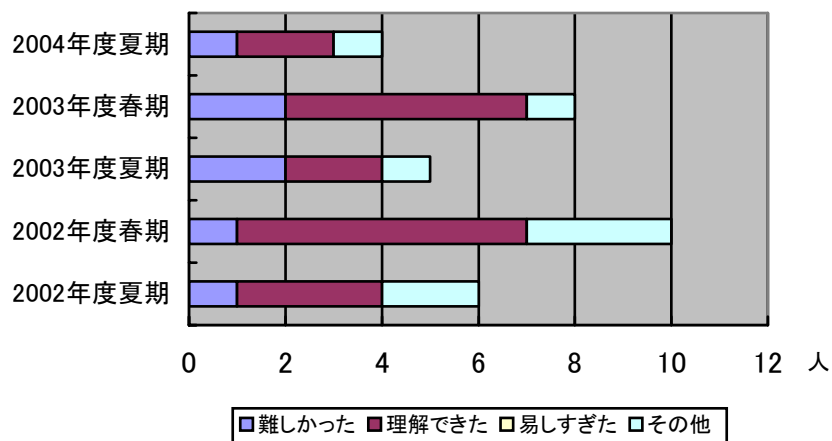
## 4 アンケート結果

受講者には最終日にアンケートを書いて提出してもらっている。パソコン初心者コースの受講者分をグラフにして掲載する。なお 2001 年度についてはパソコン入門コースに含まれるため年齢層以外不明である。

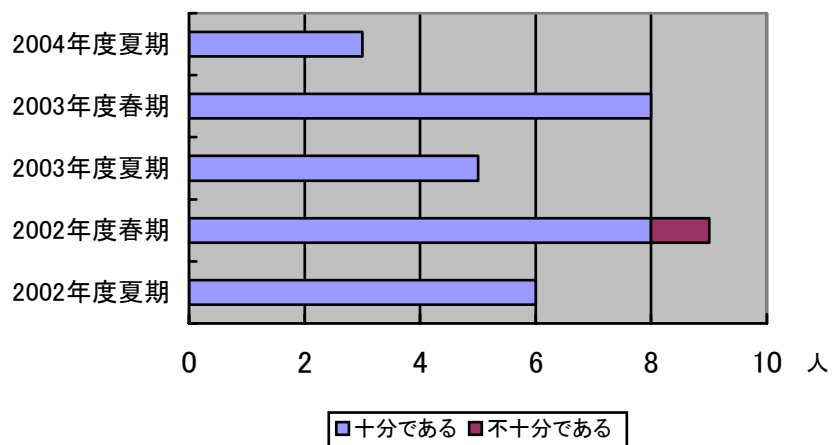
### Q) 年齢層



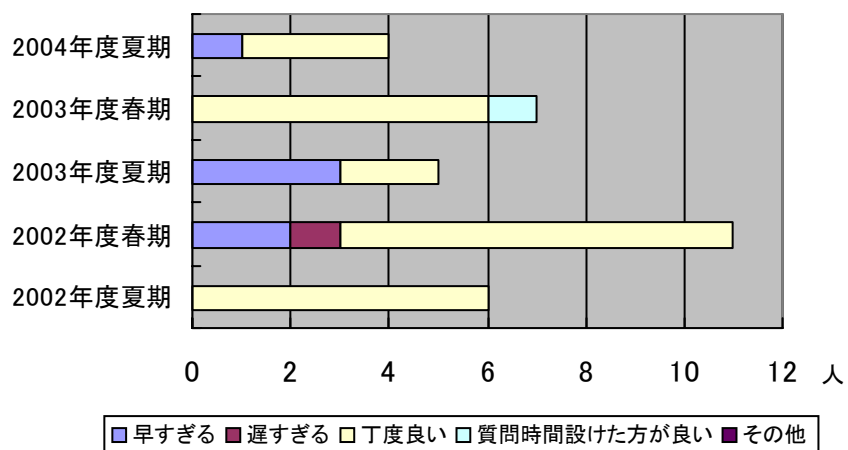
Q) 理解度



Q) 資料

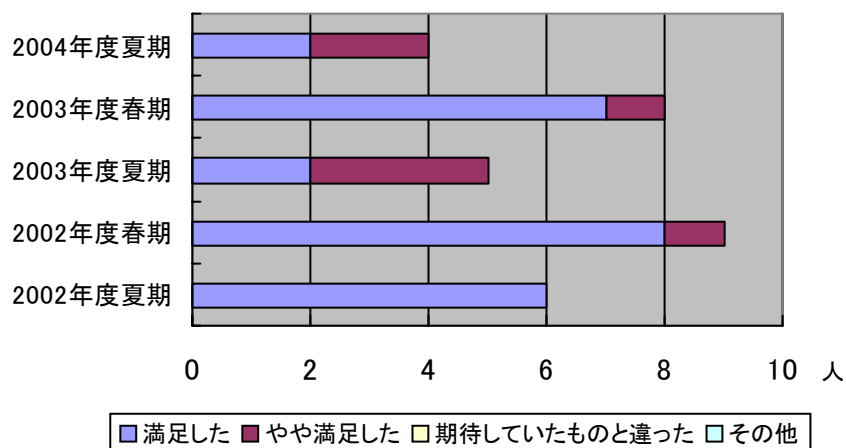


Q) 講義の進め方



※2002年度春期に重複回答がある。

## Q) 期待したものは得られたか



## 5 反省と今後の課題

### 5.1 テキスト・資料

公開講座ではテキストを作成すると共に、適宜資料を用意する。テキストおよび資料の作成に当たっては次の点に留意している。

- ①自分が初心者になったつもりで書く。
- ②講座で話すことは極力盛る。
- ③図やイラストを多用し、できるだけ自作する。
- ④書き過ぎないように、且つ不足にならないように気をつける。
- ⑤公開講座では触れなくても、知っているとは有用なことは書く。
- ⑥公開講座で使用する機種（Windows2000Professional）に依存する記事は、市販のパソコン（WindowsXP HomeEdition）に置き換えても記述する。

これまで公開講座のたびにそれまでの公開講座の教訓とアンケートの結果を元にして毎回大幅な手直しを行ってきた。またオフィスソフトなどの入れ替えに伴ってパソコンの画面が変わったときには、それに合わせた改訂も行っている。そのため、これまでテキストや資料にかかる労力を減らせないでいる。

### 5.2 進め方

昨年度までこのコースには、超初心者からある程度使っている人までが受講した。超初心者のレベルに合わせるのを基本としているものの全体を包含するようにした。使っている人に対しては、それまでの知識の見直しや整理に役立つことを目指し、また目から鱗的な知識も提供するようにした。そのため教える内容が多くなってしまった。2004年度ではこのコースに「50才以上のパソコン初心者」との制限を設けたため、あるレベル以上の利用者は参加しなかった。しかし超初心者だけだと単調な繰り返し

返しになってしまい興味を繋ぐのに腐心することにもなった。今後ある程度使える人も参加させた方がよいのか判断に迷っている。

第2日目からは前日の「まとめ」を作って、前日の復習を1時間ほど行ってから当日に予定している内容に入っている。実習の時間が不足するので2日目以降は早く来られる人には早めに来て復習してもらっている。そのため質問や相談に応じるため講師も早めに出ているので休憩の時間をとりにくい状況にある。

まだまだ工夫が必要なので、テキスト作成と共に進め方も毎日が試行錯誤の繰り返しになっている。

## 6 おわりに

どうしても教わっている間は理解したつもりでいても、後になって分からないことが出てくる。そのため講座最終日に終了後も復習や質問、相談に応じることを伝えている。希望者にはメール、手紙、ファックスあるいは来てもらって対応している。

受講者にとってもこちらにとっても連日18時からやるのは負担になっている。週に1~2回にするとか、時間帯をフレキシブルにとるなど工夫できないものかと考える。

このところ公開講座への受講者が減少傾向にある。理由は色々あるだろう。宣伝不足も否めないが、エクステンションスクール（IT基礎技能講座）との競合もありそうだ。またコースの設定と扱う内容に工夫が必要と思われる。受講希望者のニーズに答えられていないのも一因となっている。受講者から最終日に提出してもらったアンケートには扱って欲しいとして多様なテーマが書かれている。

初心者コースを担当して、自分の知識の整理になったと同時に教えることの難しさを痛感している。これからも初心に帰って担当したい。

# 封着用ウランガラスと紫外線に蛍光を示すガラス

センター系（機器分析センター）佐藤 考志

## 概要

従来から封着ガラスや中間ガラスとして用いられてきたウランガラスおよび、ウラン成分含有のガラス同様に紫外線に対して蛍光を示す様々なガラスの、物性値や加工上の問題について報告する。

### 1．ウランガラス調査の発端

室蘭工業大学機器分析センターガラス工作室は、硬質ガラスのバーナーワークが主体であるが、ここ数年の間、特に大学の法人化を前後して、取扱うガラス種が以前よりも多様化し、バーナーワーク以外の切断、研磨、穿孔などの業務依頼も増加している。硬質ガラスの取扱が減る一方で、軟質ガラスから並ガラスの様に軟らかいガラスと石英ガラスの取扱が増加し、ガラス種のはっきりわからない種別も増加しつつある。このように、種別不明なガラスの取扱が多くある中、「ウランガラス」とされるガラスを少量在庫して、封着ガラスとして用いており、ウランガラスとはよばないガラス種で、文献値上<sup>[1]</sup>ウランを含む封着ガラスを在庫している。

2004年9月に、未登録核燃料物質の調査が行われ、在庫している「ウランガラス」について調べる必要が生じた。また、同時期に工芸用ウランガラスの加工方法についての問い合わせがあったので、ウラン含有のガラスに注目して調査、分析、検討を行った。

### 2．ウランガラスとは

ウランはドイツの化学者 M.H. Klaproth (1743-1817) が発見した三つ元素の一つで、1789年に発見されている。その発見当初から、ガラスの着色剤という用途が考えられていたが、この時代はまだ、緑色のガラスを作る方法がなかったらしく、1830年頃から緑色着色剤として、工芸ガラスに実用されるようになったとされている<sup>[2]</sup>。これは X線や放射線が発見される以前のことで、第二次世界大戦前まで生産され続け、当時の製品は現在も骨董品として出回っている。戦後はウランの価格高騰や核燃料物質としての管理規制により、ガラスへの着色剤としては用いられなくなるが、1960年代から復刻版ともいえる現代ウランガラスが、劣化ウランを用いて作られるようになった<sup>[2]</sup>。だが、理化学用途のウランガラスが製造され始めた時期は、はっきりと確認できない。

### 3．ウランガラスの種別と物性値

在庫しているウランガラスの他、いくつかのウランガラス製品を取り寄せ調べた結果、理化学ガラス分野と工芸ガラス分野でおよそ次の四種類があることがわかった。もっとも、ガラスの種類は非常に多いので、ここで示すものは、そのごく一部に過ぎない。

- a) ウランを含有する封着ガラス (Corning 社 3320Canary および 3321Green)
- b) ウランを含有しない封着ガラス (Schott 社 8487Tungsten)

- c) ウランを含有する工芸用蛍光ガラス
- d) カリウム 40 を含有する工芸用蛍光ガラス

a) は比較的古くから用いられていた膨張係数  $\alpha = 40 \times 10^{-7} \text{ cm} / \text{cm} \cdot ^\circ\text{C}$  (以下単位略)の封着ガラスで、俗称「ウグイス」ともいわれる。文献<sup>[1]</sup>によればウランを含有しており、そのために淡い緑色をしたこのガラスは 1983 年頃まで生産されていたが、現在は生産されていない。b) は a) の代用品として流通したためなのか、俗称「ウランガラス」ともよばれる膨張係数  $\alpha = 39 \times 10^{-7}$  のタングステン封着ガラスである。c) および d) は、Corning 社 0080 Lime によく似た物性値を持つ、膨張係数  $\alpha = 92 \times 10^{-7}$  の軟質ガラスである。b) を除く各ガラスは、紫外線を照射すると蛍光を示す。ウラン成分の蛍光は緑色蛍光を呈し、一方で d) のカリウムによるガラスは、赤から紫の多色多様な蛍光色を示し、その色調からネオンガラス、グローガラスなどと称する。骨董品分野では、これらの様に蛍光を示すガラスを総称して、ワセリンガラスなどと称されている。

a) ~ d) の各ガラスについて組成分析、放射線核種分析をおこない、整理して表 1 に示す。

表 1. 各ガラスの用途、種別と蛍光

用途	理化学封着ガラス		工芸ガラス	
名称	ウランガラス (タングステンガラス)	ウランガラス		ウランガラス (ネオンガラス)
分類	—	ワセリンガラス		
		ウランガラス		カリウムガラス
品番等	b) 8487Tungsten	a) 3320Canary 3321Green	c)	d)
含有蛍光成分	非含有	ウラン含有		カリウム 40 含有
ウラン含有率 (w%) <sup>※</sup>	0	0.9	0.3	0
紫外線蛍光	蛍光なし	緑色蛍光		多種多様な蛍光

※ ウラン含有率は酸化物 ZAF 法による最大計測値を記載した

なお、ウラン含有の判定は、X線マイクロアナライザーを用いた特性X線分析により、定性分析および定量分析を行った。ガラス組成の定量分析には、本来なら蛍光X線分析を行うべきであるが、分析装置のコンディションに問題があり蛍光X線分析は行えなかった。

また、放射線核種の判別には、低バックグラウンド Ge 検出器を用い、通常のカリウムとカリウム 40 の判別をおこなった。ウランについては検量線を用いた精密な放射線核種測定までは行っていないので、天然ウラン、濃縮ウランあるいは劣化ウランの判別は行えないが、ウラン 235 およびウラン 238 に由来する  $\gamma$  線を両方とも検出した。

#### 4. ウランガラスの蛍光現象

前章で述べたように、ウラン成分あるいはカリウム 40 含有のガラスは、紫外線を照射すると蛍光を呈する。この現象は、ウランガラスの場合 400nm 未満の波長の紫外線がガラスの中で 550nm に励起され放出されるとされている<sup>[2]</sup>。通常の蛍光灯下で撮影したウ

ランガラスを写真 1 a、ブラックライト下での蛍光の様子を写真 1 b に示す。

写真 1 b で非蛍光の花器、8487Tungsten は蛍光を示さない。

1 a  
(通常光)



1 b  
(紫外線照射)



写真 1. 左から、花器（非蛍光）と付箋紙(25 × 75 mm)、Schott 社 8487Tungsten 管状(現代)、米国 Corning 社 3320Canary 棒状(現代)、米国 boyd 社製草文様蓋付ラスタースター彩器(現代)、同社製切子文様杯(現代)、英国製渦波文様注器(1930 年頃)、和製花文様半透明杯(大正時代?)、和製蓋付切子文様器(昭和初期?)、ウラン顔料修飾ビーズ(フラスコ入り、現代)、米国製カリウム蛍光ガラス杯赤・同黄(1930 年頃)、カリウム蛍光ガラス棒(現代)

## 5. ウランの取扱制限とウランガラスのウラン濃度

2005 年 1 月現在、我が国の基準によれば、ウラン成分の絶対量が 300g 以上あれば核燃料物質として規制対象となる。基準は国際的に厳しくなる方向にあるようだが、一例として、Corning 社 3320Canary のウラン含有量は、文献<sup>[1]</sup>によると 8 酸化 2 ウランとして 1.8 w%とされており、よほど大きなガラス塊でもない限り核燃料物質には該当しない。

実際に手元にあるウランガラスの線量をサーベイメータで測定してみても、ノイズ以上の  $\gamma$  線を確認することはなかなか難しいほど放射線レベルが低い。 $\gamma$  線は通常の測定距離 (1m) では、ノイズ以上に明確な線量を計測できず、近接計測を行ったところ、c) の中で、劣化ウランに由来する現代ウランガラス製品は、最大でも  $3 \mu\text{Sv/h}$  以下の値で、骨董品など由来が不明なウランガラス製品は  $1.5 \mu\text{Sv/h}$  以下の値を示す。しかしながらいずれも安定して計測できるわけではなく、ノイズとの判別が非常に困難である。線量については、3320Canary の加熱加工時でも同様に低く、封着ガラスとしてウラン成分含有ガラスを取扱っても、理化学ガラス技術者の健康を害するようなことは、少ないかまったくないと考えられる。



## 6. 加工上の問題点

封着用の a) 3320Canary から b) 8487Tungsten に移行した今では全く心配する必要はないが、3320Canary のウラン濃度分布は内部まで均一である上に、簡単には結晶化したり熱分解しない比較的安定したガラスなので、バーナワークで加熱加工しても組成は変わらず、放射性物質が飛散するという事はほぼない。しかしながら、c) に分類されるウランガラス製品の中には、ウラン酸チタンの様な顔料を軟質ガラス表面にのみ修飾した製品 c') があり(写真 1 ビーズ)、この場合は 300 °C 以下の温度でも表面顔料が気化消失する事例が確認されたので、その場合は実害がないレベルにせよ、放射性物質が飛散する。

c) および d) のガラスで、内部まで均一に放射性物質が分布したガラスでは、a) 同様に放射性物質の飛散は無いものの、軟質ガラスであるためにバーナワークには不向きで、急加熱すると熱膨張破損し飛散してしまう。また、c) のほとんどは、製品製造段階では透明なガラスであるが、再加工のために加熱すると、含有カルシウム成分によると思われる失透が生じて透明度を失なう。本報告の冒頭で触れたウランガラス加工の問い合わせとは、失透させずに加工する方法を知りたいとのことなのだが、問い合わせを受けた当初は 3320Canary と異なる性質が理解できず、サンプルを取り寄せるまでは、軟質ガラスであることがわからなかった。分析したり再加工してみると、理化学ガラスとは異なる性質に文章では示し難い意外性を含んでいるが、現在のところ失透させずに再加工する方法は確立できていない。

d) についても c) と同様にバーナワークには不向きであるが、工芸ガラスとしての加工は問題なくおこなえるので、加工温度を抑えれば美しい作品を製作することができる。

b) には放射線元素が含まれていないので、封着ガラスとして扱う分には全く問題ない。

## 7. 今後のウランガラス

工芸用の蛍光ガラス素材としては、加熱により失透してしまうので、カリウム蛍光ガラスで代用する以外の方法を見出せなかった。したがって、当面はウランガラスの工芸品や美術品は、メーカー製の既製品のみということになる。再加工時の失透を防止する手段については、今後の課題としたい。

膨張係数  $\alpha = 40 \times 10^{-7}$  程度の封着ガラスは、3320Canary を用いずに 8487Tungsten を扱うことになると思われ、特殊な場合を除いては、理化学用にウラン含有のガラスを用いるケースはなくなると考えられる。

## 参考文献

- [1] 森谷 太郎、成瀬 省、功刀 雅長、田代 仁、 “ガラス工学ハンドブック”、(株)朝倉書店
- [2] 苔米地 顯、“ウランガラス”、岩波出版サービスセンター

## 試料提供

ロペックスインターナショナル株式会社 (大阪市)

## 分析協力

材料物性工学科中川研究室および機器分析センター

# 第39回地盤工学研究発表会参加報告

建設・機械系（建設システム工学科） 島田 正夫

## 1. 研修期間・場所

期 間 2004年7月8日（木）～7月9日（金）

場 所 新潟コンベンションセンター（朱鷺メッセ）

## 2. 研修目的

著者が所属する研究室では、基礎構造物を安全かつ合理的に設計・施工することを目的として、“構造物と地盤の相互作用実験”および“翼付回転貫入杭の支持力実験”などに取り組んでいる。

本研修は、新潟県で開催された第39回地盤工学研究発表会へ参加し、建築基礎構造に関する発表および各種の実験技術などについての研究発表を聴講する事により、当研究室における各種実験の実施に有益な情報を得て、今後の職務に反映させることを目的としている。

なお、その他にも国際展示場で開催される、建設・地盤関連各企業の技術展示会へ積極的に参加し、各社の最新技術や施工例、試験・調査方法、環境保全に関する技術などの、多くの情報を収集する事も併せて研修の目的とする。

## 3. 研修内容

研究発表会は3日間にわたって開催されたが、著者が関係する分野の発表が2日目以降に行われたため、初日を除いた2日間だけ研究発表会へ参加した。

以下に参加したセッションの一覧を記し、その中から代表的なものについて内容の概略を述べる。なお、そのほかにも過去の地震災害に関する資料の展示やビデオ上映などが行われており、特に地盤の液状化現象が注目された1964年の新潟地震について多くの有益な情報を得ることができた。

### 3. 1 参加セッションの一覧

7月8日 参加セッション

地盤と構造物－基礎構造物（パイルドラフト）

地盤と構造物－基礎構造物（杭基礎（周面摩擦他））

地盤と構造物－基礎構造物（杭基礎（鉛直支持力・沈下））

技術展示

7月9日 参加セッション

地盤と構造物－基礎構造物（杭基礎（水平抵抗））

地盤と構造物－基礎構造物（杭基礎（回転貫入杭・圧入工法））

地盤と構造物－基礎構造物（杭基礎（載荷実験））

地盤と構造物－基礎構造物（杭基礎（液状化））

### 3. 2 研究報告の概要

基礎構造物に関するセッションでは、自身が担当する業務に直結する発表が行われており、パイルドラフト基礎と杭基礎に関する発表と質疑を聴講してきた。

パイルドラフト基礎については10編の発表があり、原位置載荷試験や模型実験さらに数値解析手法などを用いて、鉛直や水平方向の支持力およびラフトの接地圧や杭との接合条件などを考慮した検討の結果について発表が行われた。このうち、著者が所属する建設システム工学科土屋研究室からは次の3編の発表があり、活発な質疑応答が交わされた。

「水平地盤変位を受けるパイルド・ラフトのハイブリット解析」

「水平力を受けるパイルド・ラフトの挙動に関する杭頭接合条件の影響（その1原位置載荷実験の概要）」

「同上（その2実験結果および考察）」

杭基礎については、3. 1で述べたように6つのセッションに分けて62編の発表が行われ、それぞれ現場実験や模型実験、数値解析手法により検討が行われている。このうち回転貫入杭に関する発表は9編あり、鉛直支持力や引抜き抵抗、支持層への根入れ深さ、羽根ピッチの影響に関する検討など、種々の発表が行われた。

杭基礎の周面摩擦・他（杭の形状検査）に関する発表は11編あり、このうち現場実験によるものが4編、模型実験による検討が5編で、実験による検討が多く行われている。杭の種類では節杭や鋼矢板杭に関する発表が多い。

このほかの発表は、鉛直支持力について10編、水平抵抗に関して11編、圧入工法2編、載荷試験が8編、液状化に関する研究11編があり、いずれのセッションも活発な議論が交わされ、興味深く聴講することができた。

### 4. 所 感

本研修は3日間ある学会のうち、2日間のみ参加であったが多くの研究発表を聞くことができた。さらに企業の技術展示や地震に関する資料展示会へ参加できたことで、今後の参考となる情報を多く得ることができた。

今回の地盤工学会に参加して得た情報をもとに、今後の技術的業務を益々発展させることで職場への還元を行っていきたい。

# 第 39 回地盤工学研究発表会参加報告

建設・機械系（建設システム工学科） 菅原 久紀

## 1. 研修期間・場所

期 間： 2004 年 7 月 7 日（水）～7 月 9 日（金）

場 所： 新潟コンベンションセンター（朱鷺メッセ）

## 2. 研修目的

近年日本各地で土砂災害が観測されており、北海道でも 2003 年 8 月台風 10 号の集中豪雨による災害、同年 9 月十勝沖地震による災害、岩盤崩落や火山による土砂災害を含めると、様々な要因で多数観測されている。研究室でも今年度より、「降雨による斜面崩壊に関する模型実験」を実施するにあたり、地盤防災に関する研究を中心に聴講し、知識・技術・解析法等を習得し、今後の研究に反映させることを目的とする。

## 3. 研修内容

地盤工学研究発表は 13 会場で論文数約 1100 件、討論セッション約 20 件を 3 日間で行われた。聴講できた以下のセッションについて報告する。

### 3. 1. 参加セッション

1. 地盤防災－地震 自然斜面の安定
2. 地盤防災－地震 盛土斜面の安定
3. 地盤防災－地震 地盤振動（表層地盤の震動）
4. 地盤挙動 凍結・凍上
5. 地震と構造物の凍結・凍上挙動の予測と対策
6. 地盤防災－豪雨 モニタリング・評価
7. 地盤防災－豪雨 斜面安定
8. 地盤防災－豪雨 土石流・安定化
9. 地盤防災－地すべり・落石 調査・試験
10. 地盤防災－地すべり・落石 落石
11. 地盤防災－地すべり・落石 地すべり

### 3. 2. 地盤防災－地震に関する研究報告

自然斜面の安定 9 編、人工斜面安定 7 編、地震振動（表層地盤の振動）10 編の議論が行われた。斜面の地震時安定については震度法による円弧すべり法、すべり量の算定は Newmark 法をもちいて評価をしている研究が多数あった、地震動が作用すると浸透水によ

って飽和した盛土内部で過剰間隙水圧が発生する事例があり、間隙水圧計測の活用性が期待されている状態である。しかし、このセッションは論文のテーマが多岐にわたっており、議論の焦点がずれている研究も多く、他学会とのすみ分けやセッションのテーマの整理統合も必要ではないかと思われた。

### 3. 3. 地盤挙動：凍結・凍上に関する研究報告

地盤挙動・凍結・凍上 8 編、地震と構造物の凍結・凍上挙動の予測と対策 6 編の議論が行われた。都市部において地中構造物を構築する際、地下水を低下させることなく非開削地中切上げが可能である地盤凍結法が使われており、凍土の性質を最大限利用した取り組みが紹介された。また、2003 年に室内凍土試験方法が地盤工学会基準として新規に制定され、その紹介も行われた。凍土試験方法は北海道に住んでいる我々にとって必要不可欠なものであり、今後実務・研究に携わる方々に利用されて、さらなる発展に期待する。

### 3. 4. 地盤防災－豪雨に関する研究報告

モニタリング・評価 8 編、斜面安定 9 編、土石流・安定化 8 編の議論が行われた。モニタリング・評価について、鉄道沿線における斜面のり面の安定性評価に対して、目視に基づく既往検査手法からリモートセンシング技術や GIS 化による定量的な評価法について、さらに空中物理探査と踏査結果との適応性の検討の研究も報告された。斜面安定については、斜面安定崩壊予測、斜面設計への地盤や降雨の評価、模型実験や数値解析により検討された研究が発表され、サクシヨンの評価法については特に議論された。斜面崩壊予知システムを確立するためには、地盤形状・地盤材料・降雨強度の影響は崩壊規模・形態・時期も把握しなければならず、基礎的データの重要性について報告された。土石流・安定化については地すべり運動予測モデルによりシミュレーションを実施し、原位置地盤の地すべりや土石流の再現された研究、斜面安定化を図る工法・補強材の研究も報告され議論が行われた。

### 3. 5. 地盤防災－地すべり・落石に関する研究報告

調査・試験 8 編、落石 9 編、地すべり 8 編の議論が行われた。このセッションは落石の挙動、到達距離や影響範囲を実験ではなくシミュレーションを用いた解析が主流となっているようである。数値解析も大事だと思うが、落石パラメーターは現場の地形や規模など様々な要因で変化するので、模型実験や現場観察などを用いた検討が必要であるのではないかとされる。

## 4. 所感

3 日間の研究発表会に参加し、有意義に日程を消化することができた。本報告では記載していない部分についても参考になる情報が多く得られ、今後の研究等に反映させていきたい

い。

最後にこのような機会を与えて下さった技術部ならびに事務局職員の方々、その他関係者には深く感謝御礼申し上げます。

# 日本機械学会東海支部第 98 回講習会参加報告

建設・機械系（機械システム工学科） 新井田 要一

## 1. 研修日・会場

開催日時 2004 年 7 月 7 日(水) 9:55～16:20

会 場 名古屋通信ビル 2 階ホール

## 2. 研修目的

情報化時代、国際化時代の現在、グローバルな企業の技術競争が進展している企業環境の中では、英語による発表や英語論文・資料の作成機会が増えていると共に、技術者のプレゼンテーション・コミュニケーション、論文・報告書作成の基礎となる、技術英語の表現能力向上の必要性が益々高まっている。題目の内容については、特に外国人講師による英語での講演で生の外国人の模範的なプレゼンテーションを直に体験する。

## 3. 研修内容

### 3.1 技術英語の文法と基礎

誤り易い表現、文法の基礎、日本人の英語の癖、英語の適切な表現の選び方等の解説。

### 3.2 科学英語と技術論文

日常英語と科学技術英語の違い、数式・記号・図表の表し方と読み方、科学技術論文・研究論文の作成、査読への対応等について説明。

### 3.3 英語によるプレゼンテーション

国際会議に於けるプレゼンテーション（会議での話し方、発表に役立つ決まり文句、研究発表の留意点）について紹介。

## 4. 所感

この講習会のタイトルは「機械技術者向けの技術英語によるプレゼンテーション能力のレベルアップ」であるが、英語に限らず日本語による論文の作成やプレゼンテーションを行う場合にも役に立つ内容でありとても参考になった。今回は 3 名の講師による講習会であったが、複数の講師が指摘していた点は「長い文は避ける。(15～20 words を目標とする。）」、「理論的な知識そのものではなく、練習と経験から生まれる技量(skill)が重要である。」という点である。

#### 4.1 論文の作成について

英語特有の話し言葉と書き言葉の違いについて解説があった。熟語(例:a lot of)よりも一語(many)、短縮形を使わない(isn't→is not)ほうが論文口調となる。長い文を区切る記号はピリオド(.) > セミコロン(;)> コンマ(,)の順で分割の強さに違いがある。以上の点が印象に残った。ピリオドやコンマは普段から使用しているが、セミコロンは日本語ではあまり見られず使いこなすのは難しいと思った。他に日本語との違いでいままでに意識したことのない点は表題は8~12 words を目標とする、Abstract は200 words 以下を目標とする、現在形で書く、受動態や従属節の使用を避けるということである。

この講習を通してもっとも難しいと感じたのは「日本語を書いてからそれを英語に翻訳するのはやめて、最初から英語で書き始めることをめざす。」ということである。

#### 4.2 プレゼンテーションについて

論文が一字一句細心の注意を払って書く必要があるのに対し、プレゼンテーションについては正反対の印象を受けた。「プレゼンテーションを成功させるために、完璧な英語を話す必要はない。」というのである。プレゼンテーションは論文ほど厳密な形式をとらない、ある程度の情報の重複は重要であるなど、堅苦しい表現を避け聴衆を引きつける努力をする必要があると感じた。

人は、聞いたことのわずか10%を覚えているだけであるが、見たことは約30%覚えているといわれているらしい。そのために、スライド(OHP、パワーポイント)の設計がとても重要である。まず、一つのスライドに使用する色は4色までとする、強調するときを使う色は一貫して同じ色を使うスライドのまわりに十分な余白をとることが「明瞭化」のポイントである。つぎに、一つのスライドに多くの情報を盛り込まないようにする。具体的には8行以下、一行は7 words 以下、長い文にせずキーワードで短くまとめることが「単純化」のポイントである。さらに、フォントは sans serif よりも serif(日本語ならば明朝体よりもゴシック体)が好ましい、すべての文字の大きさは24ポイント以上、見出しと主要な点には26ポイント以上を用いることが「読みやすさ」のポイントである。これらのことは自分がいままでに習い、また心掛けてきたこと、まさにそのとおりであった。



# 「ネットワーク設計／構築／運用における セキュリティ対策」の研修

電気・情報系（情報工学科） 岡 和喜男

## 1. 研修期間・場所

期 間 2004年6月4日(金)

場 所 株式会社 富士通ラーニングメディア（東京）

## 2. 研修目的

下記のセキュリティに関する知識の習得を図ることを目的とする。

1. ネットワークに潜む脅威を説明できる。
2. 有線 LAN、無線 LAN のセキュリティを配慮した設計や構築が行える。
3. WAN のセキュリティを配慮した設計や構築が行える。

## 3. 研修内容

ネットワークのセキュリティに関して、有線 LAN、無線 LAN および WAN などのセキュリティを配慮した設計から運用について、3. 1 に示す研修テキスト内容項目の第 1 章から第 4 章を参考に事例を交えて説明が行われた。

### 3. 1 研修テキスト内容項目

第 1 章（考えられるネットワークセキュリティ上の脅威）

1 TCP/IP ネットワークセキュリティ上の脅威

1.1 オープン・ネットワークとクローズド・ネットワーク

2 パケットモニタリング、プロミスキヤスモード (promiscuous)

3 スニッフィング

4 アドレス・スキャン、ツールを利用しない情報収集方法

5 ポート・スキャン

6 バナー・チェック

7 ウォー・ドライビング、電波盗聴（ケーブル電磁波漏れ）、ホット・スポット

8 リモートからの不正アクセス

8.1 ウォー・ダイヤリング

8.2 Password Cracking、ブルート・フォースアタック (Brute Force Attack)

8.3 NetBIOS とファイル共有サービス、ダイレクト・ホスティング SMB サービス

8.4 Null 接続 (Null Session)、LM 認証、NTLM 認証と脅威

8.5 バックドア (Back Door)

- 8.6 TELNET サービス
- 8.7 ICMP(Internet Control Message Protocol)
- 8.8 リモート・コントロール・ソフト

## 第2章 (LAN 設計／構築におけるセキュリティ対策)

- 1 セキュリティ対策を考慮したネットワーク設計
  - 1.1 ハード (機器装置) に関するセキュリティ対策
  - 2 有線 LAN、トポロジ (Topology、バス型、リング型)
  - 3 ルータのセキュリティ対策、ルータの設定
  - 4 ハブのセキュリティ対策
    - 4.1 機種選択、ハブの設定制限、セキュリティ機能の利用
  - 5 無線 LAN
    - 5.1 SSID/ESSID
    - 5.2 WEP(Wired Equivalent Privacy)
    - 5.3 MAC フィルタ
    - 5.4 IEEE802.1x
  - 6 DHCP サービスのセキュリティ
  - 7 VLAN(Virtual LAN)

## 第3章 (WAN 設計／構築におけるセキュリティ対策)

- 1 WAN 設計／構築におけるセキュリティ対策
- 2 データ暗号化
  - 2.1 SSL(Secure Socket Layer)、SSH(Secure Shell)、PGP(電子署名／電子指紋)
  - 2.2 PGP(Pretty Good Privacy)
  - 2.3 VPN(Virtual Private Network)、IPSEC、PAP/CHAP、発信番号チェック
  - 2.4 コールバック、IDS(Intrusion Detection System)

## 第4章 (セキュリティ対策事例紹介)

- 1 セキュリティを意識したネットワーク設計／構築事例
- 2 有線 LAN でのセキュリティ対策
  - 2.1 ハブ (SH18XX シリーズ) の設定例
  - 2.2 SNMP(Simple Network Management Protocol)
  - 2.3 スイッチングルータ (SR シリーズ) の設定例
  - 2.4 ルータ設定例 (アライドテレシス)、(シスコ)
  - 2.5 パケットフィルタリングの設定例
- 3 無線 LAN でのセキュリティ対策
  - 3.1 CiscoAP(Cisco Aironet350)設定例、PSPF(Publicly Secure Packet
  - 3.2 PSPF(Publicly Secure Packet Forwarding)
- 4 Windows2000 のセキュリティ対策

#### 4. 所感

今回の研修に参加して、セキュリティに関する専門的知識、技術等を習得できたことは、大変有意義であった。また、ネットワークの問題点であるセキュリティに関する重要性和恒常的な研修の必要性を再認識した。セキュリティ対策については、管理者よりも利用者各人がより広範囲な知識や技術およびネットワークの使い方を学ぶ必要性があると確信できた。最後に本研修に参加するにあたり、色々ご配慮いただいた関係各位に深謝する。

# 「高性能・高信頼実現のためのコンピュータアーキテクチャ基礎」 を受講して

電気・情報系（情報工学科） 松本 浩明

## 1. 研修日時・場所

日時 : 2004年9月16日（木）～9月17日（金）

場所 : 富士通 品川ラーニングセンター

## 2. 研修目的

UNIXシステムの最適な運用を行うため、CPU、メモリ、キャッシュ、ディスクなどのコンピュータの構成要素の仕組みや性能および信頼性向上のために使われているハードウェアの技術を学習する。

## 3. 研修内容

### 3. 1 コンピュータシステムとは

職場や家庭などで使用するパソコンや個人で使用する携帯情報端末など、さまざまな種類のコンピュータが私たちの周りに存在している。

利用者は、オペレーティングシステムやソフトウェアの操作方法を知っていればコンピュータを使うことができる。言い換えれば、コンピュータやOSの仕組みを知らなくても操作はできるが、トラブルが発生した場合、仕組みを知らなければ原因の特定や適切な対処は難しいということが言える。

コンピュータの仕組みを理解することで、システム構築、運用などの様々な作業を効率よく適切にできるようになる。

コンピュータシステムは大きく分けて2つの要素（ハードウェア資源・ソフトウェア資源）で構成されていると考えることができる。

ハードウェア資源は、物理的な装置のことでコンピュータ本体（CPU、主記憶装置、入出力装置など）や記憶媒体、情報伝達装置などをいう。ソフトウェア資源は、プログラム（基本ソフトウェアなど）やマニュアルなどの手続きのような物理的ではない資源のことをいう。

コンピュータは大きく分けて5つの装置（演算装置・制御装置・記憶装置・入力装置・出力装置）から成り立っている。演算装置は、四則演算や論理演算を行う装置で、計算を行う算術論理回路と演算結果を格納する汎用レジスタから構成されている。制御装置

は、プログラムの命令に従ってメモリとの間のデータ転送や入出力を制御する装置であり各装置をコントロールする。一般に制御装置は演算装置と一緒にまとめられており、これを CPU という。記憶装置は、データを保持する装置であり、コンピュータ内部にあるものを主記憶装置という。主記憶装置は、CPU が利用するデータを一時的に格納するための装置であり、高速にデータの転送ができるものの電氣的にデータを保持しているため、電源切断によってデータは消失する。これに対して補助記憶装置は、主記憶装置の補助となるべき記憶装置であり、代表的なものとしてハードディスクがある。補助記憶装置は外部記憶装置ともいい、コンピュータの 5 大装置の中には含まないのが一般的である。入力装置は、コンピュータが人間などの入力するデータや操作を受け取るための装置であり、出力装置は、コンピュータが処理した結果を出力する装置である。

### 3. 2 CPU と主記憶

CPU (中央処理装置 : Central Processing Unit) は、制御装置と演算装置などをまとめた装置で、コンピュータの主作業である演算などを行う。CPU の主な仕事は、機械語に翻訳されたプログラムの情報を 1 つずつ読み込み、記述されている命令を処理していくことである。おおまかには、メモリアクセス制御部を介して主記憶上の命令を読み取り読み取った命令をデコーダに渡す「フェッチ」、主記憶から読み取った命令をデコーダと呼ばれる装置で解読する「デコード」、命令に従って各装置に指示を出す「命令」の 3 ステップを順に繰り返す。

主記憶 (メモリ) とは、処理対象となるデータを一次記憶するための装置である。主記憶は、外部記憶装置に比べ高速にデータのやり取りができる。

### 3. 3 入出力装置

入出力装置とは、利用者が入力するデータや操作をコンピュータが受け取るための装置であり、キーボード・マウス・トラックボール・スキャナ・バーコードリーダ・タブレットなどがある。出力装置とはコンピュータが計算した結果を図形や音などの人間に理解できる形で出力する装置で、ディスプレイ・プリンタ・スピーカなどがある。

これら入出力装置を接続して通信する際に用いられるのが入出力インタフェースである。入出力インタフェースは大きく分けてシリアルポートとパラレルポートに分類できる。シリアルポートは、シリアル伝送方式で接続するインタフェースであり、RS-232C・PS/2・USB・IEEE1394 などがある。パラレルポートは、パラレル伝送方式で接続するインタフェースであり、セントロニクス・SCSI・IDE などがある。シリアル伝送方式は、1 本の信号線を使用し、複数のビットを 1 ビットずつ順番に伝送する方法で、

離れている装置にデータを伝送するのに向いている。パラレル伝送は、複数の信号線を使用し、複数のビットを同時にまとめて伝送する方法で、シリアル伝送に比べて転送速度は速いが、信号線間の信号のズレが生じるため離れている装置にデータを伝送するのには向いていない。

コンピュータを構成する要素間でデータをやり取りするための回路をバスという。接続される要素によって運送する情報は異なるが、プログラムで扱うデータやデータを運ぶための制御情報、命令アドレス、プログラム命令などがやり取りされる。バスは、大きく分けて内部バスと外部バスに分けることができる。内部バスには、CPU 内部の制御情報・命令をやり取りするプロセッサバス、CPU と主記憶を接続するメモリバス、CPU、主記憶、入出力制御装置を接続するシステムバスがある。外部バスには、入出力制御装置と補助記憶装置などの外部機器を接続する入出力バスがあり、各バスの速度は内部バスの方が速い。バスを特徴づけるものとして、バス速度・バス幅・帯域幅があり、これらの値を参考に最適なバスを選択することになる。

入出力装置である外部記憶装置・RAID（ディスクアレイ）・光磁気ディスク装置・フロッピーディスク装置・磁気テープ装置・光ディスク装置・ネットワークの種類、について、各装置の特徴などの説明を受けたが、すべてを掲載すると長くなるため省略させていただきたいと思う。

### **3. 4 性能・信頼性**

#### **3. 4. 1 性能に関する要素**

性能の善し悪しを判断する基準として、レスポンスやスループットがある。レスポンスは、処理の要求を関してから処理の結果が戻ってくるまでの時間である。利用者が期待するレスポンスタイム内に処理が終了しない場合、利用者に対してストレスが掛かり悪いシステムと判断される。対話式のアプリケーションの構築においては、レスポンスを重視する傾向があり、レスポンスが掛かる場合は利用者に処理の進行状況が分かる工夫などが必要である。スループットは、単位時間当たりの仕事量をさし、システム全体の処理能力といえる。スループットを向上させるには、ハードウェアのリプレースによってハードウェア能力を向上させたり、オペレーティングシステム、データベースなどの性能評価を行い、性能劣化の原因を調査し、解消させる。

システム内において、処理能力を制限する要因となる構成要素をボトルネックという。性能が発揮されないシステムは次の2つの要因が考えられる。限界性能値まで十分に資源を使用していて、これ以上の性能向上は望めない状態と、特定箇所にボトルネックがあり、このボトルネックが原因となって他のコンピュータ資源の能力を十分に活かして

いない場合である。

### 3. 4. 2 システム構成

性能を考慮する上では、システム構成するハードウェアをどのように分散させるかが重要である。基本的な構成は単一サーバである。これは文字通りアプリケーション・データベース等のサーバを1台に集約するもので、運用管理が容易で構築しやすいというメリットがある反面サーバがダウンすると業務が停止するという危険性も持っている。

これに対して、業務によってサーバを分割し、これにより負荷分散をさせることで性能向上を図ることができる。しかし、分散構成をとることにより、サーバ間の連携をとる必要があるなど管理方法が煩雑となる。業務形態や端末数、サーバへのアクセス頻度（負荷）に応じて、最適なシステム構成を選択すべきであろう。

### 3. 4. 3 信頼性

システムの安定性を表わす5要素のうち、基本的な3要素である信頼性(Reliability)、可用性(Availability)、保守性(Serviceability)は数値で表わすことができ、その数値からシステムの評価尺度とすることができる。信頼性はMTBF(平均故障間隔)から、可用性は稼働率から、保守性はMTTR(平均修理時間)から求めることができる。

## 4. 所感

大人数が同時に利用することのできる計算機システムにおいて、利用者がもつ利用要求は多種多様であり、各々が快適に使用することのできる環境を設計・構築することは難しい。そんななかでシステムを設計・構築していかなければならない状況において、最適な機器を選択し効率的かつ使い勝手のよい計算機システムを構築するという意味でこの講習は役立つものとなるであろう。

自分が主として業務を行っている情報工学科は学生実験用計算機システムの更新が間近に迫り、既に新システム選定の段階にすすんでいる。新システム構築のため、この研修で学んできたことを生かしたい。

# 日本鉄鋼協会第148回秋季講演大会に参加して

材料・化学系（材料物性工学科）湯口 実

## 1. 研修期間・場所

期 間 2004年9月28日（火）～30日（木）

場 所 秋田大学手形キャンパス

## 2. 研修目的

講演会に参加し、研究発表および資料収集を行う。

## 3. 研修内容

討論会・材料の組織と特性部会・バイオハザードおよびバイオコロージョン対策抗菌化金属材料の現状と課題に出席し、研究発表を行った。また、研究に関連のある講演発表を聴講した。以下に、発表要旨を記載し報告とする。

### 陽極酸化処理によるアルミニウムの抗菌性付与

#### 3・1. 研究目的

近年、医療関連施設や老人養護施設などで体力の弱い老人・子供が微生物により受ける被害があり、社会問題化している。新型ウイルスSARSなどの有害微生物の拡大は院内感染とされており、世界的に恐怖を与えている。

この解決策の一つとして考えられるのは、施設環境材料を抗菌化することにより、微生物を繁殖させずに清潔な環境を創り出すことが挙げられる。一方、高齢化社会に移行しつつある日本では、車椅子や介護ベッドなどの福祉環境材料として、軽量性に優れたアルミニウムの需要が増すと考えられる。本研究は、アルミニウムに抗菌性を付与し、健康で豊かな生活環境を与える材料開発を目的とした。陽極酸化処理後の細孔に、抗菌元素である銀、銅、ニッケルおよび抗菌性が無いとされる錫を電気化学的に析出させ、その抗菌性を比較・検討した。

#### 3・2. 実験方法

陽極酸化試料は、純アルミニウム板（A1050、1mm厚）とし、100mm×100mmに切断し、通電用端子として角隅1箇所にはφ3mmの穴を設け、針金で接続し、その部分をフィルム被覆した素地を準備した。

陽極酸化抗菌処理の一連の手順は、①脱脂（硫酸5vol%, 60°C, 600s） ②エッチング（水酸化ナトリウム5%+グルコン酸ナトリウム0.1%, 60°C, 180s） ③デスマット（硝酸10%, 常温120s） ④陽極酸化（硫酸150g/l, 常温, 直流電流密度1A/dm<sup>2</sup>, 1.8ks） ⑤電解析出（Table 1の条件） ⑥封孔処理（滅菌オートクレーブ 121°C1.2ks, 0.1MPa）とし、各工程間に十分水洗を行った。

Table 1 Composition of electrolytic solution and condition of electrodeposition

	Composition of electrolytic solution	Condition of electrodeposition
Ag	AgNO <sub>3</sub> 5g/l + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 17g/l	Immersion time was 300s, AC 0.5A/dm <sup>2</sup>
Cu	CuSO <sub>4</sub> 15g/l + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 17g/l	Immersion time was 300s, AC 0.5A/dm <sup>2</sup>
Ni	NiSO <sub>4</sub> ·6H <sub>2</sub> O 50g/l + H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 30g/l	Prepared for Ph4.5, Immersion time was 300s, DC 1.0A/dm <sup>2</sup>
Sn	SnSO <sub>4</sub> 8g/l + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 17g/l	Immersion time was 300s, AC 0.5A/dm <sup>2</sup>



得られた試料を30mm×30mmに切断して、抗菌試験片とし、前報<sup>1)</sup>と同様、JISZ2801に準拠し、接種菌量0.05mlとしてフィルム密着法で抗菌試験を行った。

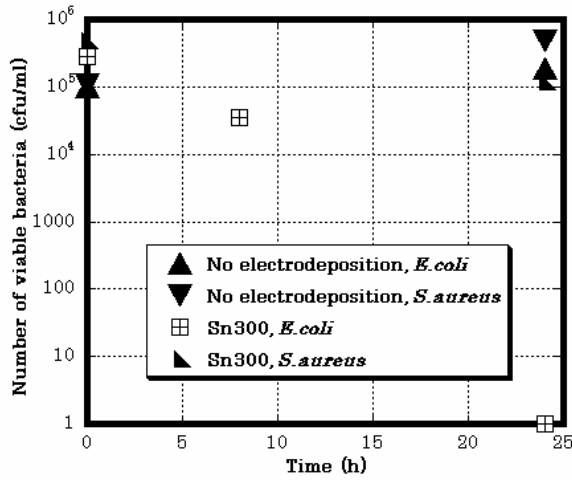


Fig. 1 Result of antimicrobial evaluation by the specimen which no electrodeposition and tin electrolytic solution

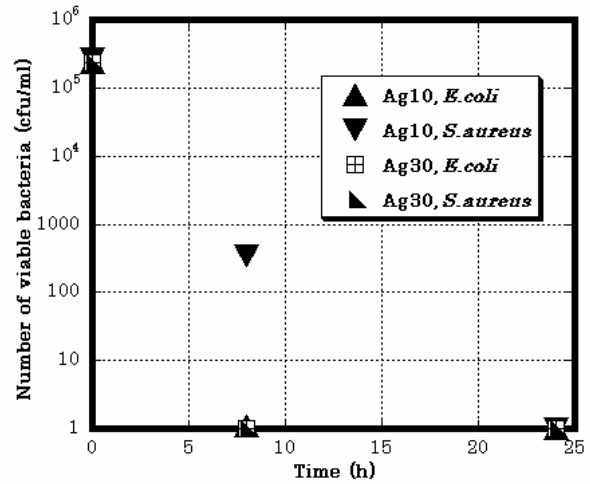


Fig. 2 Result of antimicrobial evaluation by the specimen which changed electrodeposition time in silver electrolytic solution

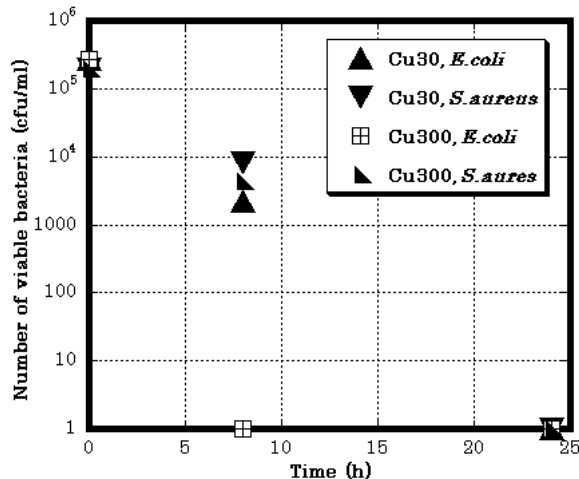


Fig. 3 Result of antimicrobial evaluation by the specimen which changed electrodeposition time in copper electrolytic solution

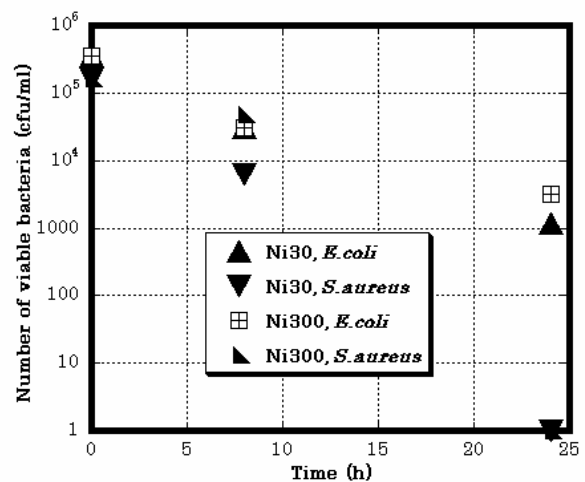


Fig. 4 Result of antimicrobial evaluation by the specimen which changed electrodeposition time in nickel electrolytic solution

### 3・3. 結果および考察

Fig. 1は、陽極酸化処理のみおよび錫を電解析出300s (Sn300) 行った試験片の抗菌試験結果である。陽極酸化処理のみの試料については、大腸菌 (*E. coli*) および黄色ブドウ球菌 (*S. aureus*) とともに抗菌性が認められない。本実験条件での酸化皮膜の厚さは、顕微鏡およびEPMAから約10 μmと観察しており、この化学的に安定である酸化皮膜によって、素地であるAlからのAlイオンが溶出されず抗菌性が認められなかったと考えられる。また、Sn300の試料については、*E. coli* に対して抗菌性が認められるが、*S. aureus* に対しては、抗菌性が認められない。錫は食品缶、ブリキなどに使用されており、従来から抗菌性が無いとされている。しかし、*E. coli* に対して抗菌性が認められたのは、グラム陽性菌 *S. aureus* とグラム陰性菌 *E. coli* の細胞壁などの構造差が関与していると考えられ、現状では不明である。Sn300は、両者の菌がともに抗菌性を示さないの抗菌性がないと判断した。

Fig. 2は、Agを電解析出10s (Ag10) および30s (Ag30) させた試験片の抗菌試験結果である。24

時間後には、全ての試料について生菌数が減少しており抗菌性が認められた。また、Ag10とAg30を比較すると、黄色ブドウ球菌の接種では、Ag30の生菌数の死滅速度が速くなっている。これは、Agの電解析出時間を長くしたことによる析出量の増加が、黄色ブドウ球菌の死滅速度を高めたと考えられる。

電解析出した金属が析出する位置は、酸化皮膜の底部に存在することをEMPAで確認した。また、表面の細孔の封孔度合いは、大部分は封孔されて、一部の細孔径の大きいものについては、完全に封孔されてないと考えられる。その未封孔の細孔へ菌液が入り、酸化皮膜底部に存在する金属がイオンとなり表面上に拡散し、細菌に影響を与えると考えられる。

Fig. 3は、Cuを電解析出30s (Cu30) および300s (Cu300) させた試験片の抗菌試験結果である。これもAg電解析出試験片と同様に抗菌性が認められた。Fig. 2とFig. 3の抗菌試験結果で、2種の菌を8時間で比較すると*S. aureus*が死滅していない結果があるので、*E. coli*よりも抗菌性に強いと言える。代表的な金属イオン単独の静菌力(最小発育阻止濃度MIC)を調査した結果<sup>2)</sup>によると、 $Ag^+$ と $Cu^{2+}$ では、*S. aureus*の方が*E. coli*よりも2倍程度のイオン量が必要とされており、本抗菌試験結果も同様な傾向を示した。

Fig4は、Niを電解析出30s (Ni30) および300s (Ni300) させた試験片の抗菌試験結果である。*E. coli*に対して24時間後に生菌数が残存しており抗菌効果は低いが、1/100以下に死滅しており抗菌性を有すると判断できる。*S. aureus*に対しては、抗菌効果が高く、すなわち*E. coli*の方が抗菌性に強いと言え、これらの違いもグラム陽陰性菌の違いによるものと考えられる。

Fig. 2~4から抗菌性の順序は、酸化皮膜底部に析出する金属量がそれぞれの試料について一定でなく、一概に比較し難いが、抗菌試験結果からは、 $Ag > Cu > Ni$ となり、Ag電解析出した試験片は、抗菌効果が最も高いという結果が得られた。

### 3・4. まとめ

高い硬度などを有する酸化皮膜の特性を活かした抗菌性アルミニウムの製造が可能と判明した。抗菌試験結果から次のことが言える。

- i 電解析出を行わない試料およびSnを電解析出した試料については、抗菌性が認められなかった。
- ii Ag, Cu, Niを電解析出させた試料については、抗菌性が認められた。これは、細孔の底に析出している金属イオンとなり、表面へ拡散し細菌に影響を与えたと考えられる。
- iii 抗菌性の順序は、 $Ag > Cu > Ni$ となり、Ag電解析出した試験片は、抗菌効果が最も高い。

### 3・5. 謝辞

本研究は平成15年度科学研究費補助金(奨励研究)、「アルマイト処理によるアルミニウム表面の抗菌性付与 - 福祉環境材料の開発を目指して-」による補助を受けて行った研究成果である。

### 参考文献

- 1) 湯口実、岩佐達郎、桃野正、菊地靖志：日本鉄鋼協会講演論文集 材料とプロセス15(2002) pp1076-1079
- 2) 菊地靖志：まてりあ 39 (2000) pp146-150

# 2004 年度機器・分析技術研究会参加報告

センター系(機器分析センター) 沓澤 幸成

## 1. 研究会の期間・場所

日時 2004 年 9 月 16 日(木)～9 月 17 日(金)

場所 佐賀大学

## 2. 研究会参加の目的

機器分析技術の情報収集と知識の習得を目的に参加した。

## 3. 研究会の内容

「機器・分析技術研究会」は、1996 年 3 月に分子科学研究所で開催された、「扶術研究会」の第 5 分科会「化学分析技術分科会」として発足した。その後、「機器・分析技術研究会」と名称を変え、独立した形態で開催されて来た。今回の佐賀大学開催で 10 回目を数える。研究会は 2 日間の日程で、特別講演 1 件、口頭発表 24 編、ポスター発表 52 編であった。私が業務でかかわっている EPMA に関する発表は、5 件であった。また、発表は、機器分析技術に限らず、医療や海洋技術、そして、業務紹介や職場紹介など多岐に渡って行われた。とくに富山医科薬科大学の八田秀樹氏による「医学部病理学講座における技術職員の業務紹介」(口頭発表)や東京大学演習林の高野充広氏による「間伐材を利用した林業体験教育プログラムの開発」(ポスター発表)などは、普段経験することが無いだけに興味深く聴講した。

## 4. おわりに

今回の研究会に参加して、全国の大学等技術職員の広範な業務内容の一端を垣間見ることができ、一口に技術職員と言っても、多種多様な業務に携わっていることを実感した。また、普段工学部の技術職員しか知らない私が、他学部の技術職員と技術交流出来たことは、有意義であった。

# 平成16年度ガラス技術研修

センター系（機器分析センター）佐藤 考志

## 1. 研修日・場所

第一回目平成16年5月11・12日 北海道大学創成科学研究機構内ガラス工作室

第二回目平成17年1月14日 同上

第三回目平成17年3月中頃実施予定 同上予定

## 2. 研修目的

ガラス工作技術における技術向上をおこない、かつ研究者から求められる新規技術の導入に向けた技術研修とし、同業技術者との技術交流をはかることを目的とする。

平成16年度については、ガラス工作技術の内、特に研磨研削技術に的を絞り、これまで実施していなかった「透明研磨技術」の習得に重点を置く。

実施時期は無理なく的確な時期とし、北海道地区ガラス技術研究会例会時期にあわせ、情報交換などの機会となるよう工夫する。

### 3-1. 第一回研修内容

第一回目として実施した研修は、ガラス管の端面の研磨研削技術として、透明研磨の技法、機器の使い方、基本的な研削概論に立ち返った研修とした。

従来のガラス管端面処理は切断後に洗浄し、ガスバーナーであぶり角を取る（丸める）という措置しか行えなかったが第一回目の研修にて基本的な透明研磨技法を習得した。

ただし、同様の技術を直ちに現場に投入できるのかということ、専用の機材などの準備が必要であり、将来的に導入という結果となった。その後、不十分ながらも安価な工芸用機材の転用により、一定程度の端面透明研磨処理をおこなえるようになったが、専用機材でないために作業能率が悪いこと、仕上がりの精度が劣るという欠点もみられた。

### 3-2. 第二回研修内容

第二回目は一歩進んだ高度な内容として、平面の研磨技術習得を目的として実施した。たとえば、直径20mmのガラス管端面の研磨研削は、円形の枠（淵）の仕上げ作業であるのに対し、直径20mmのガラス棒端面の研磨研削技術となれば、円形全面の仕上げ作業となるので、その技術水準は格段に高いものとなる。管の端面であればわからない様な状況が面の研磨では発生してしまい、早計に研磨しようとしても、ゆがんだ面研磨にしかならない。

一定程度手元で練習した後に研修を実施したところ、ゆがんだ面研磨になる主要な理由は用いている機材にあることがわかった。これは平面研削盤とよばれる工作機械の回転速

度が重要だということで、ゆっくり回転する研削盤は時間をかけなければ整った研磨面にはならず、時間がかかるということは、作業者の負担が大きくなり、一定した力加減での作業はあまり望めないのが、結果として精度の低い仕上げとなってしまふ。比較的早めに回転する研削盤を用い、短時間の作業を目指すことが望ましいようである。現有機材の関係から、端面の全面透明研磨技術の現場投入は将来的なものとならざるを得ないが、手元での工夫をさらに進めて実用レベルの水準に高めたいと考えている。



**写真1 平面研磨例** 左から順に不透明ガラス従来研削（指でさわっても荒さがわかる）  
透明ガラス本学透明研磨（中心部が微妙にくぼんでいる）、  
半失透ガラス研修研磨（顕微鏡で見てもきれいに仕上がっている）

### 3-3. 第三回研修内容

第三回目研修は、年度末を予定しており未実施であるが、一回目と二回目の内容をおさらいした復習としての研修を予定している。

未実施であるが、本報告をもってその報告としたい。

## 4. 情報交換と技術交流

研修を通じて技術研修のほか、技術者の情報交換・技術交換を行った。

また、平成17年3月に予定されている「平成16年度大阪大学総合技術研究会」（大阪大学吹田キャンパス）へむけて、北海道地域におけるガラス技術者の現状を、簡単に情報交換し、それぞれの職場の状況や取り組んでいる課題などの技術交流を行った。

現状として、ガラス技術を必要とする研究室の割合に対して、ガラス技術者の人数は不足しているのではないかとこの所感を得たが、業務量の格差などもあり一概な事はいえない。

また、旅費などの配分状況が法人化後変わった様子がみられ、柔軟な対応をしている職場と、硬直した予算執行に陥っている職場とが分かれている。上記研究会への参加登録状況に旅費運用の状況が良く反映されており、北海道から参加するガラス技術者は私以外に把握することはできなかった。

## 5. まとめと、今後の研修

ガラス工作技術というのは、新たな技術の登場や、研究者が要望する技術（研究手法）の変化があり、絶えず更新していかななくてはならない技術である。したがって今後も技術研修を重ねて行くこととしたいが、このような文章にすると平凡なものにしかならず、実際のガラス工作技術の困難さは、簡単な文章では表現できないことをご理解いただきたい。

# 第5回北海道エネルギー資源環境研究発表会および 北海道支部2005年冬季研究発表会

センター系（機器分析センター）佐藤 考志

## 1. 研修日・場所

平成17年2月1日 北海道大学百年記念会館および北海道大学学術交流会館  
第5回北海道エネルギー資源環境研究発表会及び  
北海道支部2005年冬季研究発表会（一日目）  
研究懇談親睦会

平成17年2月2日 北海道大学学術交流会館  
北海道支部2005年冬季研究発表会（二日目）

## 2. 研修目的

共同研究者としている水素エネルギーについての研究成果発表および討論と、広い意味で各分野の研究者の用いている実験手法、ガラス器具などの調査を行う。

## 3. 研修内容

参加項目ごとに整理し、次のように報告する。

### 3-1. 第5回北海道エネルギー資源環境研究発表会、水素エネルギー分野研修発表と討論

共同研究者となっている「メカノケミカルによる水素製造－金属と水の反応による水素生成－」、について応用化学科東條祐輔（応用化学科教授杉岡正敏先生受け持ち学部生）氏が代表して研究成果の口頭発表を行い、討論を行った。今後の課題も残す内容ではあるが、この研究会での発表は今回が初めての内容でもあり、発展性が非常に期待される。

### 3-2. 両研究発表会での研究手法とガラス器具などの調査

近年デジタル化された研究手法の導入と、MS-PowerPointなどの利用による発表により、口頭発表もデータに埋もれがちな発表が多くなり、比較して実験手法は「簡単な言葉でまとめる」ことが多くある。したがって、用いている器具の詳細などは、研究会に出席しても把握が困難である。

そこで、私があまり立ち入ったことの無い分野の研究者へ、用いている器具とその調達方法を簡単に意見交換するなどし、ガラス工作室の今後の業務に結びつける多くの知見を得た。

本学の研究者も多様化かつ先鋭化（鋭敏化）される傾向にあるようだが、用いられるガラス器具に、本学ガラス工作室は必ずしも応じられない現状があり、今後の課題となるも

のであるが、総じて非常に有意義な内容であったと考えられる。

### 3-3. 分析機器メーカーとの懇談

通常の研究発表会ではあまり表に出てこない事柄であるが、本学研究者との関係で、分析機器メーカーの方が数社参加しておられた。私が懇談した方々は本学機器分析センターに、なんらかの関わりがある方ばかりであった。

その場にて、装置の現状など意見交換し、次世代型分析装置についてのその場だけの話であるとか、装置の維持、運用、関連する技術者の長期的な育成などについて意見交換を行った。ここでは、大雑把な話としてしか報告できない事柄もあるが、装置導入段階からメーカー技術者との交流をおこない、研修機会を充実させるなどの必要性があるように感じられ、現状の運用には良い点と疑問点の両方があるようであった。とりわけ、本学独自の使い方をしている分析機器については非常に専門的で詳細な質問を受けることもあり、私には残念ながら応じられない内容もあったが、メーカー側が本学の状況を把握している指標として、とても興味深い。対して技術者の育成と運用全般については、様々な工夫の余地があること、本学からの要請があればメーカー側も研修など受け入れていただける感触を得た。私としては、このようなメーカーの方と意見交換をできる機会は少ないので、非常に有意義であった。他の技術職員も、積極的に参加してもらいたいと思う。

研究懇談親睦会は、参加した研究会を含めて同時に開催されている4つの研究会の合同で行われたため、研究懇談としては非常に充実したものとなっており、開催者側の工夫点も様々な意味で勉強になった。

## 4. 研修のまとめ

総じて有意義な研修であり、ガラス技術者としては研究分野に関わらず、こういった機会に参加する必要性を強く感じた。

また、技術職員として共同研究者の立場で参加させていただいている分野については、さらに研修機会を増やす必要があり、限られた研究者とのみの意見交換に終始しないような工夫が必要であると考えられる。

## 5. 今後の研修

前章を踏まえた内容とし、引き続き参加形態の工夫などを行い、積極的な研修が必要であると考えられるので、次年度も引き続き実施したい。

水素エネルギー分野の研究発表については、引き続き次年度も行われる研究であるので、私が行っているアルコキッド法による水素生成と併せて、研究、発表、討論を行ってゆきたい。

以上をもって、研修報告とする。

# 北海道地区国立大学法人等技術職員研修参加報告

建設・機械系（機械システム工学科） 新井田 要一  
小西 敏幸

## 1. 研修日・会場

開催日時 2004年11月16日(火)～2004年11月18日(木)

会 場 北海道大学百年記念会館

## 2. 研修目的

この研修は、北海道地区国立大学法人等の技術職員に対して、その職務遂行に必要な基本的、一般的知識及び新たな専門知識、技術等を習得させ、国立大学法人等における技術の重要な担い手としての職員の資質向上を図ることを目的とする。

## 3. 研修内容

### 3.1 国立大学の法人化後の現状について

法人化を契機とした国立大学等の新たな取り組みについて紹介された。

### 3.2 労働安全衛生法及び労働安全衛生規則

法令と実例の両面から解説があった。

### 3.3 講演・COE研究の紹介

獣医学研究科、医学研究科および遺伝子病制御研究所の専門家が結集して、人獣共通感染症の制圧に向けた研究・教育を推進するものである。

### 3.4 災害における応急処置と救命講習

突然のけがや病気の時、病院に行くまでに、家庭や職場でできる応急手当、また、そのなかで特に救急車がくるまでに役立つ救命手当についての解説があった。救命手当のひとつ、心肺蘇生法の実技を行った。

### 3.5 (施設見学)創成科学研究機構・総合博物館・極低温液化センター

創成科学研究機構(次世代ポストゲノム研究棟 NMR 測定室・各施設、電子科学研究所付属ナノテクノロジー研究センター・クリーンルーム、触媒科学研究センター技術部)、総合博物館、極低温液化センター(He 液化装置)を見学した。



### 3.6 先輩講話

スライドガラスに接着した岩石・鉱物・化石などの固体地質資料を、均一に 0.03mm の厚さに薄く研磨した岩石薄片資料を製作する技術が紹介された。これは、2000 年の有珠山噴火の際、火山灰の分析にも活用された。

### 3.7 ポスターセッション

受講者の業務に関する事柄を題目としたポスターセッションを行った。

### 3.8 技術紹介

グループ毎に日常の業務について紹介、質疑応答を行った。

## 4. 所感

心肺蘇生法の実技は初めてであったが受講してよかった。心臓停止、呼吸停止の場合の救命手当は一刻一秒を争う。救急車が到着するまでのおよそ 6 分間が極めて重要である。たとえ、方法が多少間違っているとしても、行わないよりは行った方がよい、たとえ肋骨が折れても生命を救うことの方が優先されるということであった。

施設見学で機械工作室やガラス工作室は、規模は小さいが本学と同様の設備であった。創成科学研究機構は最近稼動をはじめたばかりの最新の施設で莫大な資金が投入されたであろう装置、設備が数多く見受けられた。ここに所属する研究者は学内外から公募されるが 3~7 年の任期付きであるため、限られた時間で成果を出すのは大変なことだろうと感じた。

労働安全衛生法及び労働安全衛生規則の講義は最近本学内で受講した内容に近いものであり、より理解が深まった。

ポスターセッションは自分にとって初めての経験であった。内容もさることながら、他の発表者の A1 プロッタ等設備の整った環境のもとで作成されたであろうポスターを見て、自分とのギャップを感じた。

最後に、研修の内容とは直接関係がないが、他の参加者との雑談の中で技術職員の現状に関する情報を交換できたことはよかった。とくに、北見工大や高専の職員と交流を持てたことがよかった。

## 平成 16 年度 第 12 回技術部発表会プログラム

平成 17 年 3 月 25 日(金) 技術部室 (A-311)

- 13 : 00～13 : 10 開会の挨拶  
技術部長 教授 田頭 孝介  
司 会 山森 英明
- 13 : 10～13 : 35 降雨による斜面崩壊に関する基礎的実験  
建設・機械系 (建設システム工学科) 菅原 久紀
- 13 : 35～14 : 00 機械システム工学実験について  
建設・機械系 (機械システム工学科) 塩崎 修
- 14 : 00～14 : 10 休 憩  
司 会 湯口 実
- 14 : 10～14 : 35 燃料電池用電子回路の製作  
電気・情報系 (電気電子工学科) 野崎 久司
- 14 : 35～15 : 00 MM-SPS 法によるバルクナノ結晶純鉄の作製  
材料・化学系 (材料物性工学科) 川村 悟史
- 15 : 00～15 : 10 休 憩  
司 会 門脇 良一
- 15 : 10～15 : 35 公開講座「パソコン初級者コース」を担当して  
センター系 (情報メディア教育センター) 松田 悟
- 15 : 35～16 : 00 封着用ウランガラスと紫外線に蛍光を示すガラス  
センター系 (機器分析センター) 佐藤 考志

## 平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修実施要項

- 1.名 称 平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修
- 2.目 的 室蘭工業大学技術部技術職員に対して、職務に関する必要な専門知識・技術等を研修し、職務遂行に必要な知識等を広く修得させ、資質の向上を図ることを目的とする。
- 3.実施機関 室蘭工業大学
- 4.期 間 平成 16 年 8 月 25 日(水)～平成 16 年 8 月 27 日(金)
- 5.場 所 室蘭工業大学 SCS・公開講座講義室
- 6.受 講 対象者技術部職員 19 名
- 7.研 修 内容別紙日程表のとおり
- 8.講 師 本学教員等
- 9.修了証書 本研修の所定の課程を修了した者には、修了証書を授与する。
- 10.事 務 本研修に関する事務は、地域連携推進室で処理する。

# 平成16年度室蘭工業大学技術部職員技術研修日程

講義室の指定がない場合は、S C S・公開講座講義室（共同利用施設2階）

時間 期日	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
第一日 8月25日 (水)	開講式	【講義】 「[ものづくりに挑戦!]事業 に関わって」 講師 名古屋工業大学技術部 坂井 孝弘	昼食	【講義】 「ホログラフイーの話」 講師 材料物性工学科 教授 中川 一夫	休憩	【講義】 「海城施設の設計法の 現状と課題」 講師 建設システム工学科 助教授 木村 克俊			
第二日 8月26日 (木)		【講義】 [C211] 「学内ネットワークの仕組みと ネットワークトラブルの対処方法」 講師 情報メディア教育センター 早坂 成人	昼食	【講義・演習】 [R101] 「Linuxシステムの構築と応用」 講師 情報工学科 岡 和喜男	休憩	【講義】 「セキュリティサービス に関して」 講師 富士通株式会社 西見 俊彦			
第三日 8月27日 (金)	工場見学 大学集合 9:00 大学出発 9:10	王子製紙(株) 苫小牧工場 苫小牧市王子町2-1-1 電話：0144-32-0111 到着 10:15	昼食 移動	トヨタ自動車北海道株式会社 苫小牧市字勇弘145番1 電話：0144-57-2121 到着 13:30				移動	閉講式

※都合により日程の一部及び会場を変更することがあります。

平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修受講者名簿

所 属	官 職	氏 名	備 考
建設・機械系	技術長（技術専門官）	佐藤 政司	機械システム工学科
建設・機械系 建設技術班	技術職員	太田 典幸	建設システム工学科
建設・機械系 建設技術班	技術職員	島田 正夫	建設システム工学科
建設・機械系 機械技術班	技術班長（技術専門職員）	塩崎 修	機械システムエ学科
建設・機械系 機械技術班	技術主任（技術専門職員）	小川 徳哉	機械システム工学科
建設・機械系 機械技術班	技術主任（技術専門職員）	小西 敏幸	機械システムエ学科
電気・情報系	技術長（技術専門官）	武者 一宏	応用化学科
電気・情報系 システム応用班	技術班長（技術専門職員）	野崎 久司	電気電子工学科
電気・情報系 システム応用班	技術主任（技術専門職員）	小師 隆	電気電子工学科
電気・情報系 システム応用班	技術職員	林 純一	電気電子工学科
材料・化学系 材料技術班	技術班長（技術専門職員）	高橋 敏則	応用化学科
材料・化学系 材料技術班	技術主任（技術専門職員）	浅野 克彦	材料物性工学科
材料・化学系 材料技術班	技術職員	湯口 実	材料物性工学科
材料・化学系 化学技術班	技術班長（技術専門職員）	小林 隆夫	応用化学科
センター系	技術長（技術専門官）	門脇 良一	応用化学科
センター系	先任専門技術職員 (技術専門職員)	沓澤 幸成	機器分析センター
センター系 システム運用班	技術職員	若杉 清仁	情報メディア教育センター
センター系 分析技術班	技術班長（技術専門職員）	黒島 利一	地域共同研究開発センター
センター系 分析技術班	技術主任（技術専門職員）	佐藤 考志	機器分析センター

計 19 名

## 平成 16 年度技術部各委員会委員名簿

### ○技術部運営委員会

委員長	技術部長（副学長・機械システム工学科）	教授	田頭 孝介
委員	建設システム工学科	教授	穂積 準
委員	機械システム工学科	教授	藤原 満
委員	情報工学科	教授	杉岡 一郎
委員	電気電子工学科	教授	今井 正明
委員	材料物性工学科	教授	桑野 寿
委員	応用化学科	教授	小幡 英二
委員	共通講座	教授	若菜 博
委員	地域共同研究開発センター	助教授	飯島 徹
委員	情報メディア教育センター	助教授	石田 純一
委員	建設・機械系	技術班長	塩崎 修
委員	電気・情報系	技術班長	岡 和喜男
委員	材料・化学系	技術班長	小林 隆夫
委員	センター系	前任専門技術職員	杳沢 幸成
職務委員	建設・機械系	技術長	佐藤 政司
職務委員	電気・情報系	技術長	武者 一宏
職務委員	材料・化学系	技術長	藤原 幹男
職務委員	センター系	技術長	門脇 良一
職務委員	地域連携推進課	課長	長手 禎和

### ○技術部業務管理委員会

委員長	技術部長（副学長・機械システム工学科）	教授	田頭 孝介
委員	機械システム工学科	教授	藤原 満
委員	情報工学科	教授	杉岡 一郎
委員	応用化学科	教授	小幡 英二
委員	情報メディア教育センター	教授	倉重龍一郎
委員	建設・機械系	技術職員	河合 哲郎
委員	電気・情報系	技術班長	岡 和喜男
委員	材料・化学系	技術班長	小林 隆夫
委員	センター系	技術班長	黒島 利一
職務委員	建設・機械系	技術長	佐藤 政司
職務委員	電気・情報系	技術長	武者 一宏
職務委員	材料・化学系	技術長	藤原 幹男
職務委員	センター系	技術長	門脇 良一

## ○技術部会議

委員長	技術部長（副学長・機械システム工学科）	教授	田頭 孝介
委員	建設・機械系 技術長		佐藤 政司
委員	建設・機械系 技術班長		塩崎 修
委員	建設・機械系 技術職員		太田 典幸
委員	電気・情報系 技術長		武者 一宏
委員	電気・情報系 技術班長		岡 和喜男
委員	電気・情報系 技術主任		山根 康一
委員	材料・化学系 技術長		藤原 幹男
委員	材料・化学系 技術班長		小林 隆夫
委員	材料・化学系 技術主任		浅野 克彦
委員	センター系 技術長		門脇 良一
委員	センター系 技術班長		黒島 利一
委員	センター系 技術主任		佐藤 考志
委員	センター系 技術主任（平成 16. 9. 30 まで）		早坂 成人
委員	センター系 技術職員（平成 16. 10. 1 より）		若杉 清仁
委員	地域連携推進課 課長		長手 禧和
委員	地域連携推進課 課長補佐		木村 政和

## ○技術部報告集編集委員

委員長	技術部長（副学長・機械システム工学科）	教授	田頭 孝介
委員	材料・化学系 技術長		藤原 幹男
委員	建設・機械系 技術専門職員		村本 充
委員	電気・情報系 技術職員		林 純一
委員	材料・化学系 技術職員		川村 悟史
委員	センター系 技術班長		松田 悟
委員	地域連携推進課研究協力係 事務職員		寺田 耕治

## ○技術部発表会準備委員

委員長	技術部長（副学長・機械システム工学科）	教授	田頭 孝介
委員	建設・機械系 技術長		佐藤 政司
委員	建設・機械系 技術主任		山森 英明
委員	電気・情報系 技術職員		矢野 大作
委員	材料・化学系 技術職員		湯口 実
委員	センター系 技術長		門脇 良一

### ○技術部職員技術研修検討委員

委員長	技術部長（副学長・機械システム工学科）	教授	田頭 孝介
委員	センター系	技術長	門脇 良一
委員	建設・機械系	技術職員	太田 典幸
委員	建設・機械系	技術主任	小川 徳哉
委員	電気・情報系	技術班長	野崎 久司
委員	電気・情報系	技術職員	三林 光
委員	材料・化学系	技術班長	高橋 敏則
委員	材料・化学系	技術職員	島崎 剛
委員	センター系	技術班長	黒島 利一
委員	地域連携推進課	課長	長手 禎和

### ○技術部ホームページ委員（暫定）

委員	建設・機械系	技術長	佐藤 政司
委員	電気・情報系	技術長	武者 一宏
委員	材料・化学系	技術長	藤原 幹男
委員	センター系	技術長	門脇 良一
委員	電気・情報系	技術班長（作成担当）	岡 和喜男
委員	センター系	技術班長（作成担当）	黒島 利一



## 平成 16 年度 技術部日誌

### 平成 16 年 5 月 13 日 (木) 平成 16 年度第 1 回技術部会議

#### 議題 1. 平成 16 年度研修計画について

表題について、各系の技術長がとりまとめのうえ、5 月 21 日 (金) までに地域連携推進室に提出することが確認された。

関連事項の意見として、各種の資格、例えば安全管理者の資格、作業環境測定に関する資格等について、技術部としてどう対応すべきかとの意見があった。これに対し、技術部長から、大学の運営上、技術部として習得すべき資格があるときは、しかるべき場で技術職員の研修を検討し予算獲得に努めるので、意見があればメモ書きを部長宛に提出するよう発言があった。

#### 議題 2. 平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修日程について

門脇技術研修検討委員チーフから、平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修日程 (資料 1) について、6 月の運営委員会に提案したいとの説明があり、了承された。

なお、本研修は平成 16 年度と 17 年度に同じ研修内容とし、受講者は技術職員の約半数を対象とすることにした。

#### 議題 3. ホームページ委員について

門脇技術長から、現在、技術部のホームページは黒島技術班長の個人的サービスによって作成されているが、技術部としては「ホームページ委員」として認めるべきではないかとの提案がなされ、了承された。

#### 議題 4. 技術職員の得意分野に関する WG の設置について

議題 3 と関連し、技術部 HP に掲載する事項の整理、HP の整備等の検討を行う WG の設置が提案され、種々検討の結果、設置が了承された。また、各系から 1 名の委員を出してもらい、決まりしだい次回会議に掲載内容等を提案することとした。

なお、その場で、電気・情報系は岡委員、センター系は黒島委員が決まった。

#### 議題 5. その他

情報メディアの業務では、ネットワークの維持管理上、深夜の残業、休日出勤の必要が生ずるなどの問題があるが、技術部としてどう対応するのか、大学の回答を得てほしいとの要望が出された。

#### 報告事項 1. 各委員の確認について

技術部長から、各委員の確認が行われ、技術部会議委員のセンター系沓澤委員の後任は、佐藤 (考) 技術専門職員、技術部報告集編集委員のセンター系佐藤 (之) 委員の後任は松田技術班長となることが確認された。

#### 報告事項 2.

技術部長から、第 2 回教育研究評議会 (04/01 開催) 及び第 3 回教育研究評議会 (04/28 開催) の報告があった。

#### 報告事項 3. その他

配布資料

1. 平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員研修日程
1. 大学運営会議及び教育研究評議会の議題及び報告事項

## 平成 16 年 6 月 3 日（木） 平成 16 年度第 2 回技術部会議

### 議題 1. 平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員研修について

門脇技術研修検討委員から、平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修日程の一部変更について説明があり、了承された。（資料 1）

### 議題 2. 技術職員の得意分野に関するアンケートについて

アンケートの説明に先立ち、技術部長から、5 月 13 日のこの会議で了承された「技術職員の得意分野に関する WG」の構成員について、各系から 1 名の委員を選出していただく予定であったが、技術部長及びホームページ委員とも相談し、各技術長 4 名及び岡委員、黒島委員で構成したいとの修正が提案され、了承された。

続いて、門脇技術長から、資料 2 及び 3 について説明が行われた後、種々意見の交換がなされ、次の点に留意のうえ進めることで了承された。

- ・このホームページ作成の趣旨が「業務依頼方式に的確に対応するためのものである」ことを明記する。
- ・掲載事項は、資料 3 に掲げてある事項のほかに、氏名、所属（系）、勤務場所、電話番号を加える。

### 議題 3. その他

#### 1) 平成 16 年度技術部職員研修旅費計画（案）について

技術部長から、資料 4 のとおり計画していることについて説明があり、了承された。

#### 2) 技術長人事について

技術部長から、平成 17 年 3 月に佐藤（政）技術長、平成 18 年 3 月に門脇技術長が定年を迎え、後任の技術長問題、今後の技術長の体制について検討が必要である。技術部長としては、現技術長（4 人）及び若干の技術部職員の意見を参考に検討していきたいと考えているので、技術部長に一任願いたいとの説明があり、了承された。

### 報告事項 1. 教育研究評議会の報告について

技術部長から、第 4 回教育研究評議会（5 月 27 日開催）について、別紙資料 5 により報告が行われた。

### 報告事項 2. その他

技術部長から、第 10 次定員削減について、建設システム 1、機械システム 1、情報メディア 1 の計 3 名が決定していることが再確認され、平成 17 年度は学内定員を借りることとなるため、学長あてに定員措置についてのお願いを文書で出すことになるとの報告が行われた。

### 配布資料

1. 平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修日程（案）
2. 技術職員の得意分野に関するアンケート

3. 技術職員の得意分野に関するアンケート（サンプル）
4. 平成 16 年度技術部職員研修旅費計画（案）
5. 教育研究評議会の議題及び報告事項

## 平成 16 年 6 月 25 日（金） 平成 16 年度第 1 回技術部運営委員会

### 議題 1. 平成 16 年度技術部職員技術研修について

委員長から、平成 16 年度技術部職員技術研修を資料 1 のとおり実施したいので審議願いたい旨発言があった。引き続き、資料 1 について説明があり、審議の結果、異議無く承認された。

委員長から研修の実施にあつたては、改めて学科長にお願いするので、各学科の委員の先生からも特段のご配慮をお願いしたい旨発言があった。

### 報告事項 1. 平成 15 年度技術部活動報告について

委員長から、資料 2 に基づき平成 15 年度技術部活動について報告があった。活動報告の中に平成 15 年度の運営費の決算があるが、平成 16 年度の予算書はないのかとの質問があり、委員長から次回委員会等何らかの手段で改めて提出する旨回答があった。

### その他

委員長から、技術部職員のために何かご意見等あれば伺いたい旨発言があり、次のような意見があった。

「技術部職員が定年退職し、定年 60 歳で、年金をもらうまでは間があることに配慮し、退職後の再雇用について検討してはどうか、またそれを検討する際に、定年の 2 年位前から機器分析のオペレータを学ばせてはどうか」

委員長から、技術職員が修得した技術を生かせるようにしたいし、もっと技術が向上するよう資格の取得を奨励したいと考えている旨発言があった。

### 配付資料

1. 平成 16 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修実施要項（案）
2. 平成 15 年度技術部活動報告について

## 平成 16 年 7 月 13 日（火） 平成 16 年度第 3 回技術部会議

### 議題 1. 技術職員の資格取得について

委員長から「技術職員の存在価値の向上を目指す方策の一つとして、技術部職員が積極的に資格取得を推進する方針を技術部として定めたい」旨の提案があり、各種資格のうち現在考えられるものとして、資料 1 などがあること及び資格取得に必要な経費として学長裁量経費が認められていることの説明があった。

この後、意見交換、審議が行われ、提案のとおり了承された。

最後に、委員長から個々の資格取得についての今後の取扱いは、技術部職員から発議していただき、

本会議で審議したい旨の発言があった。

#### 議題 2. 衛生管理者資格試験等について

委員長から「技術部職員が衛生管理者の資格を取得し、本学の衛生管理業務に従事すること」について審議願いたい旨発言があった。

引き続き、小林委員から本学における衛生管理者の配置に関する法的根拠、配置状況、職務内容やこれらに関連する現状の説明があり、法的に配置が義務付けられている人数の2名では十分ではない旨の説明があった。

続いて、オブザーバーとして出席の総務課職員係長から追加配布資料に基づき、衛生管理者資格試験についての説明と衛生管理者の具体の業務に即した本学の現状や本学の安全衛生委員会及び担当理事の考えについて説明があった。更に、本学としては、今後、教職員の衛生管理者の資格取得推進の方向で講習会の開催、資格取得についての予算を確保する旨の説明がされた。

この後、意見交換、審議が行われ、技術部職員が衛生管理者の資格を取得することについて了承された。

なお、本件については、技術部職員全員に対する説明会を開催すること及び資格取得後の業務の内容や業務量の詳細についての情報を早期に技術部職員に知らせることが確認された。

#### 議題 3. その他

##### 報告事項 1. 教育研究評議会の報告について

委員長から、教育研究評議会（「臨時」6月15日、「第5回」6月24日、「臨時」7月8日開催）について報告が行われた。

##### 報告事項 2. その他

技術部長から、第10次定員削減について、前回の本委員会で報告したとおり、平成17年度は学内定員を借りることについて、学長あてに定員措置のお願いを文書で行い、了承された旨の報告がされた。

**平成16年8月25日（水）～ 平成16年8月27日（金）**

平成16年度室蘭工業大学技術部職員技術研修

**平成16年9月14日（火）～ 平成16年9月15日（水）**

平成16年度室蘭工業大学衛生管理者資格取得講習会

**平成17年1月21日（金） 平成16年度第4回技術部会議**

議事に先立ち、「技術部の運営については、技術部が自ら行う体制を構築する必要がある。この第一歩として、今後、この技術部会議の議事録を技術職員が作成することとしたい」旨の発言があり、了承された。

この後、委員から「本会議の召集及び委員への連絡不備がある」旨の発言があり、技術長が委員会の席上で訂正し、連絡もれの委員に対し出席を願う旨の電話連絡を行った。また、委員から、「本

日の会議の審議・議決方法について説明願いたい」との発言があり、委員長から「審議を行ったうえで、議題により議決又は継続審議とするか、の判断をおこなう」旨の発言があった。

#### 議題 1. 佐藤（政）技術長退任後の技術部組織と技術長補充

委員長から、「佐藤（政）技術長退任後の技術部組織と技術長補充について、資料のとおり平成 17 年度室蘭工業大学技術部組織図（案）を作成したので意見をいただきたい」との提案があり、技術長から概要の説明があった。この後、意見交換を行い、委員長から「原案の作成については基本的な考え方を整理し、修正の必要があるので修正後に意見をいただくことにする」旨の発言があり、了承された。

#### 議題 2. 複数箇所からの技術職員派遣要請への対処

委員長から、「技術部への業務依頼方式については、実施後 1 年弱であるが業務が授業の関係で前期又は後期に偏ること。派遣先の仕事量の軽重や種々の理由で年度途中に変更があることなどから業務依頼方式の手続き、決定方法について整理の必要がある。これらについて意見をいただきたい」旨の発言があった。この後、意見交換を行い、委員長から「現行の制度では、業務管理委員会で審議し、技術部長が職員を派遣することとなるが、個別の調整や基本方針については、必要により本技術部会議の意見を聴取しながら行いたい」との発言があり、了承された。

#### 議題 3. 筆頭技術長の互選

委員長から「技術部長をサポートし、技術部の指揮命令系統を明確にし、運営機能を強化するために筆頭技術長（仮称）の配置について意見をいただきたい」との発言があった。この後、委員から、①技術部長を教員としていることの経緯、②4 人の技術長での運営の長所、短所の分析、③筆頭技術長（仮称）及び他の技術長の職責と権限の整理が必要である。また、3 年前に本件と同様のことが本会議で検討されている」などの意見があり、委員長から「3 年前の検討状況を再確認のうえ、今後の検討課題としたい」旨の発言があり、了承された。

#### 議題 4. 今年度の学長裁量経費 50 万円の使途

委員長から「学長裁量経費については、未執行状態であり、当初の要求に沿った計画を検討願いたい」との提案があった。この後、委員から「今後の活動を適正、合理的に行うため、技術部予算全体の執行状況（数年間）を把握する必要がある。そのうえで学長裁量経費の使途を検討すべきである」などの意見があり、委員長から、「4 人の技術長を中心に早期に執行計画を立て、予算の執行をしていただきたい」との発言があり、次回の本会議に向け検討することとした。

#### 議題 5. 平成 16 年度技術部報告集について

委員長から「平成 16 年度技術部報告集の原稿提出期限が迫っている。担当の技術長から状況等について説明願いたい」との発言があり、担当技術長から状況等について説明があった。この後、委員から「技術部職員へ執筆予定者名、題目など分かっているものについて Web で送付していただきたい」との意見があった。

#### 議題 6. 平成 17 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修について

委員長から「平成 17 年度室蘭工業大学技術部職員技術研修日程（案）を作成したので審議願いたい」旨の提案があり、担当技術長から資料について説明があった。このことについて、意見交換

があり、時間などの詳細は、後日担当者が調整することとし、17年度は2カ年計画の2年目であることなどから原案に沿って実施することが承認された。

#### 議題7. 平成16年度技術部発表会について

委員長から「平成16年度技術部発表会が3月25日（金）に行われるので各委員から意見があれば述べていただきたい」との発言があり、担当技術長から準備状況などについて説明があった。この後、意見が出され、発表者の意向や発表時間、質問時間を考慮したプログラムにすることが承認された。

#### 配布資料

平成17年度室蘭工業大学技術部組織図（案）

### 平成17年2月7日（月） 平成16年度第5回技術部会議

#### 議題1. 技術部組織について

委員長から「前回委員会で継続審議となっていた技術部組織について、資料1のとおり修正案を提案するので意見をいただきたい」との発言があり、続いて、技術長から修正箇所の概要説明があった。意見交換の後、提案のとおり了承された。

#### 議題2. 学長裁量経費の用途について

委員長から「前回委員会で継続となっていた学長裁量経費の用途について、資料2のとおり原案を作成したので意見をいただきたい」旨の発言があった。意見交換の後、委員長から「学長裁量経費を獲得した目的、今後の技術部が目指す方向性から今回の計画をぜひ実施したい。有機溶剤作業主任者講習については計画通り実施し、特定化学物質等作業主任者講習については、申し込みまでの時間及び予算を考慮のうえ門脇技術長の責任で実施願いたい」との発言があり、了承された。

#### 議題3. 平成17年度技術部予算方針

委員長から「平成17年度技術部予算方針について、門脇技術長から説明の後、意見をいただきたい」旨の発言があった。次いで、技術長から技術部の予算管理について、今後、技術部自信で行う等の提案があった。引き続き意見交換を行い、予算の管理担当者及び責任者を明確にした上で、提案通りの方法で予算管理を行うこととした。また、来年度予算については、「今年度のうちから技術職員の要望等を集約し、方針・計画を行うべきではないか」との意見があった。最後に、委員長から「今後、技術部は、予算の執行計画など年度初めに立案し、必要に応じ年度の途中で適切な変更を加えるなど、自主自立の運営体制の構築が望ましい」との発言があった。

#### 報告事項1.

委員長から、技術職員の昇任等の報告の後、技術部の業務依頼方式について、平成16年度の業務報告書の作成・提出時期が2月末までとなっている。このことについて、技術職員に周知する必要があるため、技術長から各系毎に行うこととした。

#### 配布資料

1. 平成17年度室蘭工業大学技術部組織図（案）
2. 有機溶剤作業主任者及び特定化学物質等作業主任者技能講習について

## 平成17年2月22日（火） 技術部代議員選出に係わる全体会議

### 議題1. 技術部代議員の選出について

選出母体幹事である技術部長から「代議員の選出にあたり議長の選出をお願いしたい」との発言があり、門脇技術長が選出された。その後、候補の推薦があり、材料・化学系の小林技術班長が賛成多数で選出された。

次に、小林技術班長から「作業環境測定士の資格取得について取り組んではどうか」との提案があり、資料の配付後、内容説明、意見交換があり大学側の方針等もあるが、技術部として3名程度の資格取得に向けて予算申請を行うことが確認された。

### 講習会等

1. 有機溶剤作業主任者技能講習会  
社団法人 北海道労働基準協会連合会  
平成17年2月15日（火）～16日（水）  
北海道トラック研修センター（札幌市）  
12名の技術職員が受講
2. 特定化学物質等作業主任者技能講習会  
社団法人 北海道労働基準協会連合会  
平成17年3月9日（水）～10日（木）  
北海道トラック研修センター（札幌市）  
7名の技術職員が受講

## 編 集 後 記

気温はまだ真冬日の日々ですが日差しには春の気配が感じられる季節となりました。昨年は室蘭には珍しく暑い夏となりましたが、一昨年と同様に台風・地震の被害が相次ぎ、海外でもスマトラ島沖地震によるインド洋沿岸地域の津波では多くの日本人の方が犠牲になる等世界中で自然災害が発生しました。一日も早い復興を願うばかりです。

さて、技術部の業務依頼方式がスタートし新たな気持ちで各職場での仕事に臨まれたものと推察いたします。また、大学が法人化され民間企業と同等の労働法等が適用されることとなり、それに伴い業務に必要な資格・免許の取得に向けた2、3の講習会への参加がありました。来年度以降もさらに高度な資格・免許取得に向けた取組みが行われることと思います。大学にとって必要な技術部、技術職員となるように特に「若い方々？」の提案と活躍を期待しております。

技術部報告集第12号は、技術報告6篇、研修報告10篇の内容で発行することが出来ました。前号の編集後記に随想文等を掲載できればなどと書きましたが実現出来ず、企画力の無さを痛感しております。次号以降の編集委員の方々に託そうと思っております。

今冬の室蘭は寒さも厳しく、除雪の後を見ると雪の多さを実感しております。体調に気を付けられ、技術部発表会を迎えられるように願っております。

本報告集の発刊にあたり、原稿の御執筆をいただいた方々、何かと御助言、御協力いただいた皆様に心より感謝申し上げます。

最後に、平成17年3月末で定年退官することになります建設・機械系（機械システム工学科）佐藤政司技術長には多くの御尽力をいただき、心より感謝申し上げます。

今後とも健康に留意され、お元気で過ごされますように願っております。

(050301. F 記)

室蘭工業大学技術部報告集 No.12

発行日 2005年 3月

発行 室蘭工業大学技術部

編集 技術部報告集編集委員会

〒050-8585 室蘭市水元町 27 - 1

電話 0143 - 46 - 5013