

技 術 部 報 告 集
第 10 号



2003

Muroran Institute of Technology

室 蘭 工 業 大 学

技術部報告集第 10 号発刊に寄せて

技術部長 花岡 裕

この技術部報告集も号を重ねて第 10 号を発刊することになりました。技術部発足当時の創刊号と比べレベル・量とも格段に充実し、体裁もすっかり定着したように思います。これも技術職員の皆さん方の常日頃の研鑽の賜物であり、本学技術部活動の直接的な反映と考えています。

さて、この 10 年というタイムスケールは、現代の激変する社会や技術動向の動きから見ても大きな時間経過であり、10 年前の状況はすでに過去の歴史に組み込まれる時間巾に相当します。本学技術部についても、10 年前の状況は本学に大学院後期課程が発足しようやく他大学並みに教育研究体制が整った時期の 1993 年 4 月、技術部の組織化が学内措置によりなされたところでもあります。技術部組織化により、それまで全学的な立場で技術職員のあり方や資質の向上を議論する場もないところからはじめて技術職員同士の相互の理解や業務の連携が可能になった時期であり、当時の本報告集創刊号巻頭言から技術部運営、研修企画、本技術部報告集刊行などの企画全てが暗中模索により進められたことを伺い知ることができます。

10 年後の今日、社会情勢や大学を巡る環境も大きく変貌し国立大学そのものが文科省から切り離され、2004 年 4 月からは大学独立法人化への移行が現実化する段階を迎えました。このような動きの中で、技術部が本学の教育研究支援組織としていかに重要な役割を果たすべきか、教員、事務職員とともに技術職員は大学人の重要な構成要員であること存在を強くアピールする時期に到達していると思います。昨年度から始まった現技術部組織や運営の見直しのためのワーキンググループ作業は、第 10 次定員削減問題に端を發しましたが、現在では見直しの視点や目的を変えざるを得なくなったと考えています。

昨年 7 月に開催された第 5 回大学運営委員会において、技術部からの提案事項である技術部組織見直し(案)について、学科から出された多くの意見は、当該学科技術職員における技術業務依頼方式への対応に関する懸念でした。その意味でも、本年度、新たな技術部会議 WG により技術部業務管理方式の具体策を集中審議し、再度、大学運営会議へ提案する運びになったことは今年度の大きな成果でした。

巻頭言の最後になりましたが、今後とも学内各位には技術部内の声を聞いて頂き、また忌憚のない御意見やご批判を寄せて頂くと共に、技術部組織の見直しを含め是非とも御理解、積極的な御支援をお願いする次第です。

目 次

技術部報告集発刊に寄せて

技術部長 教授 花岡 裕 1

技術報告

管内の熱源に発生する放射音を体験させるための講義実験装置の製作

建設・機械系(機械システム工学科) 佐藤 政司 2

N C 切削を担当して

建設・機械系(機械システム工学科) 小西 敏幸 7

低温環境下における給水管ワンタッチ継手の接合特性

建設・機械系(機械システム工学科) 山森 英明 12

ヘリウムガス循環型冷凍機を用いた低温高圧下における電気抵抗測定装置の試作

電気・情報系(電気電子工学科) 林 純一 18

化学実験について

材料・化学系(応用化学科) 高橋敏則 25

地域共同研究開発センターの気象関係設備の紹介

センター系(地域共同研究開発センター) 黒島 利一 35

研修報告

日本機械学会東海支部第 94 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 41

第 3 7 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 43

第 49 回海岸工学講演会に参加して

建設・機械系(建設システム工学科) 太田 典幸 45

「表面科学基礎講座 表面・界面分析の基礎と応用」 研修報告

電気・情報系(電気電子工学科) 山根 康一 49

平成 1 4 年 電気学会産業応用部門大会への参加

電気・情報系(電気電子工学科) 野崎 久司 51

日本鑄造工学会北海道支部 5 0 周年記念大会参加報告

材料・化学系(材料物性工学科) 藤原 幹男 54

日本化学会北海道支部 2002 年夏季研究発表会に参加して

材料・化学系(応用化学科) 島崎 剛 56

スパッタリング法によるアモルファス合金の作製に関する研修報告		
材料・化学系（材料物性工学科）	浅野 克彦	59
第18回ゼオライト研究発表会に参加して		
材料・化学系（応用化学科）	小林 隆夫	61
RealSystem サーバアドミネストレーションコース 及びサーバアドミネストレーション上級コース報告		
センター系（情報メディア教育センター）	若杉 清仁	64
平成14年度国立学校等技術専門官研修報告		
材料・化学系（材料物性工学科）	藤原 幹男	67
平成14年度 北海道地区国立学校等技術専門職員研修報告		
電気・情報系（情報工学科）	岡 和喜男	
電気・情報系（電気電子工学科）	山根 康一	
建設・機械系（機械システム工学科）	小川 徳哉	
建設・機械系（機械システム工学科）	山森 英明	
建設・機械系（情報メディア教育センター）	高木 稔	70
2002年度 技術部発表会プログラム		73
2002年度 室蘭工業大学技術部職員技術研修日程表		74
2002年度 室蘭工業大学技術部職員技術研修受講者名簿		75
2002年度 技術部各委員会名簿		76
2002年度 技術部日誌		79
編集後記		83

管内の熱源に発生する放射音を体験させるための 講義実験装置の製作

建設・機械系（機械システム工学科）佐藤 政司

1 はじめに

当研究室の担当する講義科目の一つに振動・騒音がある。音は音源から発生することになるが、音源は振動音源と空気力学的音源に大別される。振動音源は機械的又は電磁気的な周期的強制力や摩擦等に起因する固体振動が音源となり、その固体表面から音が放射され、空気中を伝播することになる。また、空気力学的音源は振動体がなくても音が発生する場合で、例えば、放電音、爆発音、ジェットのスプラッシュ音、強風下の電線から発生するエオルス音等があり、これらはある条件下で起こる気流の特殊な効果によるものである。

講義では、これらの音源による放射音の理論解析が根幹をなすが、数学を駆使し、パラメータも多いことから、学生にとって実際の現象を十分に把握し得ていないのが現状である。しかし、講義実験を実施するには、現状では多くの問題がある。例えば、講義実験に適した実験装置の製作に要する労力と費用の問題、さらに研究室から講義室まで、そのつど実験装置を搬入出しなければならない問題がある。そこで、当研究室では講義実験装置の製作にさいして、可能な限り簡単な機構を採用し、身の回りにある材料の再利用に努め、しかも対象とする音の発生現象を的確に把握できるように心掛けている。

本報告では、管内にある熱源により起こる気注振動によって発生する放射音についての講義実験装置の製作について報告する。

2 管内の熱源による音の発生現象

電気が発明される以前のヨーロッパでは、室内の照明用に柱に取り付けられたガラスのほやをかぶせたローソクが用いられていたが、ローソクが燃えある長さになると音が発生することが知られていた。この現象はまさに、管すなわちほやの中にある熱源すなわちローソクの炎による音の発生現象であるが、当時は不気味に思われていた。この現象に関連して、1777年にはイギリスの Higgins(ヒギンズ)がバーナを直立し両端を開いた中空管に差し込むと音が発生することを見出している。また、1859年に、オランダの Rijke(リーケ)は中空管の途中に金網を置き、それをバーナの炎で赤熱した後、バーナを外え取り出すと音が発生することを報告している。

しかし当時は実証的に実験事実を示すに留まり、現象の明確な説明はなし得なかった。あくまで現象に対する興味であり、応用的な見地からのさらなる追求展開は見られなかつ

た。20 世紀後半になり、産業界の急速な発展に伴い諸設備や構造物が大規模となるにつれ、新たな実用上の問題が提起されるようになってきた。例えば、火力発電所での大規模なボイラーの釜鳴り現象や化学プラントの発熱反応塔と配管系での振動騒音発生問題はすでに経験されている。さらに今後、対策を検討する必要がある例として、トンネル内での列車の火災にかかる振動騒音の発生問題がある。トンネルは一つのパイプであり火災発生位置すなわち熱源の位置が運悪くトンネル内空気が共振を起こす条件に合致すると猛烈な振動と騒音が発生し、トンネルが崩落する危険が生じる。他の例として、高層ビルのエレベータピットが火災時にやはり猛烈な振動と騒音を発生することが起こり得る。エレベータピットは大規模なパイプであり、火災発生階がパイプの共振を起こす熱源位置に相当するとまさに、管内の熱源による気中の振動・音の発生問題そのものになる。

以上にあげた例では、個々の実際の構造は異なるが、現象的にはいずれも、管内の熱源による気柱の振動及び放射音問題としてモデル化することができる。

3 管内の熱源による音の発生条件

講義実験装置を製作するに先立ち、この現象について、これまでに報告されている研究成果及び現在の理論解析によって求められた研究成果を考慮すると、管内の熱源によって、管内空気が振動し管端から音が放射されるためには、熱源の位置が関係し、同時に管内に対流あるいは送気等による空気の一般流が存在することが必要である。関係するこの条件を以下に示す。

- (1) 管内に気流が存在することが必要である。垂直に立てた両端開の管で音が発生しているとき、管を水平にすると空気の対流がなくなり音は止る。
- (2) 空気が流入する管端から熱源までの距離を X 、管長を L とすると、最も低次の基本周波数の音が最大になる熱源の位置は $X = L/4$ となる。さらに、熱源の位置を $X = L/8$ とすると基本周波数の二倍の音、すなわちオクターブ高い音が最も強く発生する。一般的には、 N 次の周波数の音は $X = L/4N$ の位置で発生することになる。
- (3) 発生する音の N 次の周波数を f_N とすると、 $f_N = Nc/2L$ と表される。したがって基本周波数は $f_1 = c/2L$ となる。ここに、 c は音速である。
- (4) 熱源の発熱量が大きくなると発生音は強くなる。
- (5) 管内空気の流速が大きくなると発生音は強くなる。

4 講義実験装置の設計・製作

前章で示した諸特性をできるだけ簡単な実験装置で学生に体験させることを主眼として、実験装置の各部の構成を以下のように設計した。

- (1) 管としては外部から熱源の状態が観察できるように、ガラス製の両端が開いた管を用いた。管長は 1500 mm、外径 65 mm、内径 58 mm、である。
- (2) 熱源としては発熱量を調整できるように、電熱器用のニクロム線を渦巻き状に雲母で作った取付枠に設置し、管内で自由に移動できるように枠に支持棒を取り付けた。ニクロム線の支持棒に沿って固定し、ボルトスライダにより電圧を変化させ発熱量を調整する。
- (3) 対流による管内空気の流速を変えられるように、管中央部に設けた支柱の支持部を管が自由に回転できるように回転支持とした。

このような基本的な設計方針に基づいて実際に製作した講義実験装置の概略図を図 1 に示す。

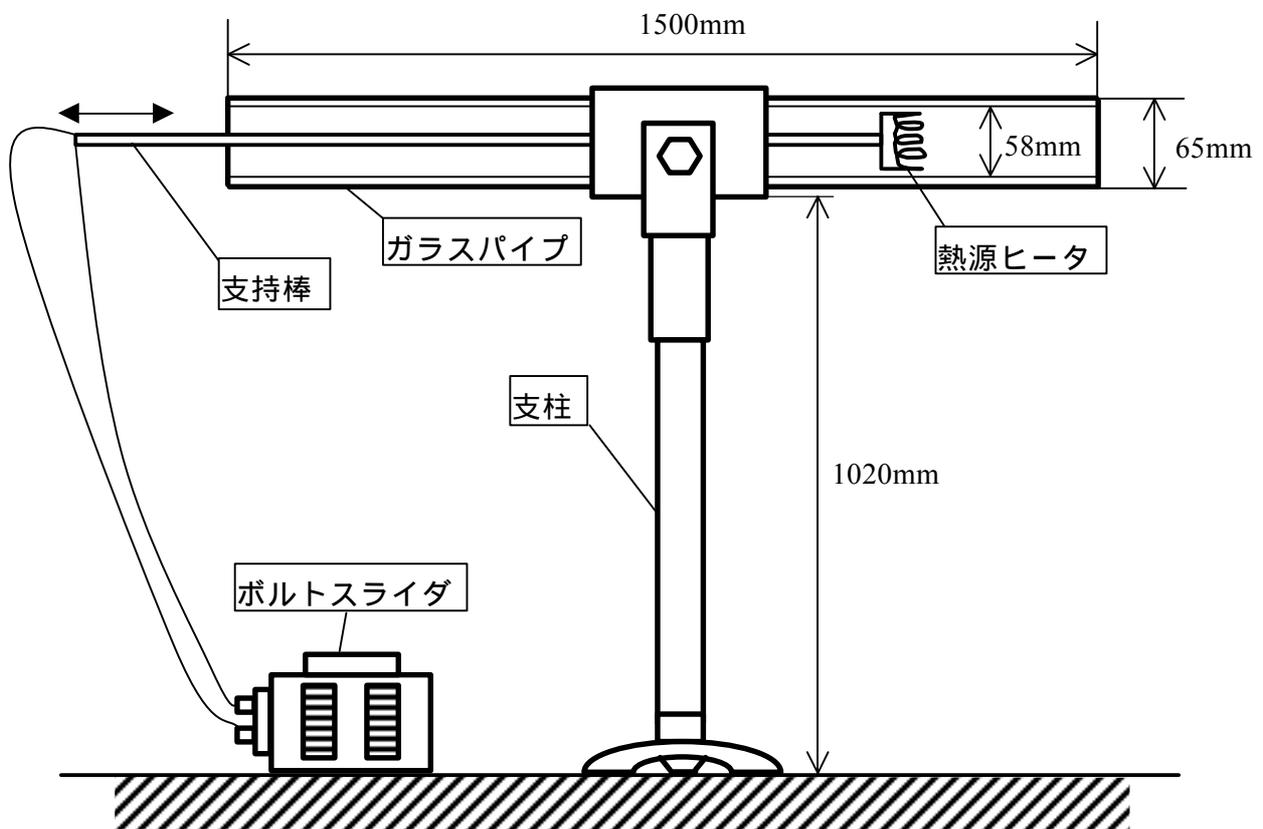


図 1 管内熱源による放射音の講義実験装置概略

5 講義実験の実施方法及び結果

(1) 強制送気実験

管を水平に支持し、ドライヤで管内に送気しながら熱源の位置を移動させ、放射音が一番大きくしかも最も低音となる位置を確認する。実験結果から、このときの熱源の位置は

管入口からほぼ管長の 1/4 の所となっていることが確認された。発生音はかなり強烈で学生達も思わず目を見張るほどであった。さらに、熱源の位置を管入口からほぼ 1/8 の所にすると、急にオクターブ高い音となることも確かめられた。次に、ボルトスライダーで熱源ヒータへの入力電圧を徐々に上げていくと、それにつれ発生音も大きくなっていくことも確かめられた。

(2) 自然対流による送気実験

管を傾けると管内熱源の影響により、管内空気が対流するようになる。熱源を最大の音が発生する位置に固定したままで、管を水平位置から徐々に傾けていくと、水平のとき音は発生しないが、管の傾角が大きくなるにつれて対流による流速が大きくなり、発生音も大きくなることが確認された。この場合も上述の強制送気のとおり同様に、熱源の位置を移動させることによりオクターブ高い音が発生することが確かめられ、また熱源ヒータへの入力電圧を調整することにより発生音のおおきさを変えることができることも確認された。

6 おわりに

管内に熱源があり、その位置が管内気柱の共振をもたらす条件に合う位置となっている場合には、強烈な振動と音が発生する。この基本現象を、学生に体験を通して理解させるには本報告で述べた講義実験でかなり効果があがることが、学生のレポートで読み取れる。わずか 1.5 m の管内にヒータを入れたただけであんなに強烈な音が出るとはと驚きと感動を率直にのべている。この驚きを体験させることこそが教育に必要であることを痛感した。

講義実験では時間的な制約と実験装置の規模に制約があるため、最も基本的な現象しか体験させられないのが現状である。しかし、将来的にはさらに発展的な講義実験ができるように検討する必要があるだろう。例えば、今回の実験では管内に一個の加熱源が存在する場合のみを扱ったが、音が発生している管内でその熱源に対象な管出口端に近い位置にもう一つの同じ熱源を入れることにより発生していた音を消滅させることができるのである。すなわち新たな熱源により放射音を制御することができる。さらに加熱源のかわりに冷熱源を用いても音を発生させることができる。冷熱源としては実験的には、ワイヤを丸めて棒に取り付け、それを液体窒素にいれて冷却すればよい。それを加熱源のときの位置と対象な位置に入れてやるとやはり音が発生することになる。例えば、冷熱源によって基本周波数の音を発生させるには、冷熱源を加熱源のときと反対の管端から、管長の 1/4 の所に設置すればよい。このような実験まで拡張して体験させることができれば、学生の理解はより深まるものと期待される。

謝辞

実験装置製作にあたり、理論分野を支え、ご指導を賜りました、西田公至名誉教授、ならびに齊當建一助教授に心より深く感謝する。製作にあたり有益な助言をいただいた、実習工場の小西敏幸技官、それに心よく廃材を提供して下さった、実習工場の村本充技官、パソコンの指導をしていただいた、日本学術振興会特別研究員松本大樹氏、および修士課程の竹内隆博氏ほか多くの関係各位に深謝する。

文献

- 1) 「機械の研究」編集部編，機械の振動 = 「機械の研究」別冊，養賢堂，昭和 63 年，
- 2) A . A . PUTNAM & W . R . DENNIS , J . Acoust Soc Amer . 28-2
(1956) , 246 .
- 3) P . L . RIJKE , Pogg Ann . , 107 (1859) , 339 .

NC 切削を担当して

建設・機械系(機械システム工学科) 小西 敏幸

1 はじめに

機械システム工学科では2年生(昼間)と3年生(夜間)を対象に前期に工作法実習(必修)が行われている。テーマは5つでNCプログラミング、NC切削、旋盤、溶接手仕上げである。1グループ8名程度の学生数であり、各テーマを2週(2回)で修了し実習報告書をテーマ毎に提出する。

筆者の担当テーマはNC切削である。NCとは数値制御(Numerical Control)の略であり、NC切削とは先行のテーマNCプログラミングで作成された数値制御プログラム(CLデータ)をNC工作機械に入力し、自動的に工作物を所要の形状に切削加工する実習である。

昨年まではかなり古いNCフライス盤(牧野フライス、昭和46年製、同時一軸3軸制御)を使用しており問題点(プログラム上で制約など)がありましたが、CRDセンターよりミニマシニングセンタを移管してもらい、更に新に購入したNC旋盤を合せて二種類のNC工作機械が導入されたおかげで問題点が改善された。そこで実習内容を見直し、機械操作を勉強しつつNCプログラミング担当者と相談の上、実習内容を工夫して新しい物とした。ここではこの実習内容を報告する。

2 工作機械について

2.1 ミニマシニングセンタ

マシニングセンタとは、NC工作機械の一種(構造はNCフライス盤に近い)で工具の自動交換機能(ATC)を備え、ある一面に対してフライス削り、中ぐり、穴あけ、ねじ切りなどの多種類の加工を自動的に行う工作機械である。

CRDセンターより移管されたマシニングセンタはミニマシニングセンタ(立型)である。

外観を図1に示す。

機械仕様

富永鉄工所製 D - Matic 2 4

テーブル作業面積(mm) 900 × 300



図1 ミニマシニングセンタの外観

ストローク(mm)

X軸600 Y軸250 Z軸200 主軸回転数(rpm) 4000

主軸テーパ NT30 送り速度(mm/min) 6000

A T C (自動工具交換装置)工具本数 Max 10本

制御装置 FANUC 0M - Mate

CNC制御 同時3軸 最小設定単位0.001mm

2.2 NC旋盤(次世代型汎用普通精密旋盤)

NC旋盤とは、工作物を回転させ、刃物工具(バイト)で切削するもので、回転体状の加工を自動的に行う工作機械である。

更新導入したNC旋盤(次世代型汎用普通精密旋盤)の外観を図2に示す。

この旋盤の特徴は次世代型である。一般的にNC旋盤の操作(往復台、刃物台の移動など)はボタン操作で行うに対して、この旋盤は見ての通りごく普通の汎用旋盤(手でハンドルを回して往復台移動など)にNC装置が付いている形である。次世代型と言われる理由は従来の汎用精密旋盤の機能と若年技能者が興味を持つ数値制御機能さらに操作及び熟練技能取得を支援する機能が融合している点が目新しいと言える。

機械仕様

次世代型汎用普通精密旋盤

滝澤鉄工所製 TAC-360

ベッド上の振り(mm) 360

横送り台上の振り(mm) 190

心間距離(mm) 700

主軸回転数(rpm) 2000

ストローク(mm)

X軸 165 Z軸 680

送り速度(mm/min)

X軸3000 Z軸6000

工具数(本) 4

制御装置 FANUC 20i-TA

CNC制御 同時2軸

最小設定単位0.001mm

Gコードプログラム運転用操作盤付属(オプション)

前記の操作盤について、本来この工作機械は滝澤鉄工所が独自に考え出したソフトウエ



図2 NC旋盤の外観

ア(らくらくソフト)で簡単に自動運転加工が出来るが、実習目的である一般的なNCプログラミングの基本と離れている為、Gコードプログラム運転用操作盤付加した。Gコードとは機械を動かす為の指令コードでJIS規格に定められている。

3 実習課題

先行テーマであるNCプログラミングでは製作品図面から刃物工具をどの様にして動かして素材から製作品を削り出すか考え、NCプログラム(工具軌跡:CLデータ)を作成(NC旋盤用2グループ二種類のプログラムはプリントに、ミニマシニングセンタ用は各自フロッピーディスクに記録)する。

本テーマNC切削ではこれを引き継ぎ、二種類のNCプログラム(CLデータ)をそれぞれのNC工作機械に入力し、実際に素材を刃物工具で削りだし製作品を完成させる。

3.1 NC旋盤実習

NC旋盤でハンドルを製作する。製作品図を図3に示す。これは旋盤テーマで手動工作されているのと同課題で、比較体験によって相乗的学習効果を狙っている。このことは今回NC旋盤を更新した理由であり、テーマとして最も工夫された点である。

許される時間の都合により曲面と平行部の加工のみでネジ部分は加工しない。

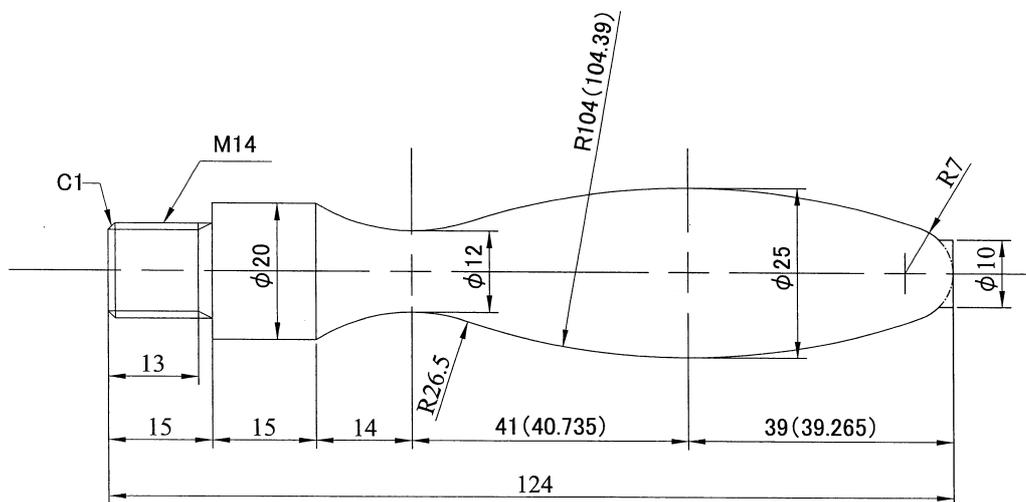


図3 ハンドル

3.2 ミニマシニングセンタ実習

ミニマシニングセンタで各自が作成したNCプログラム(CLデータ)を基にアクリル板

に文字を掘り込み、ネームプレートを製作する。製作品図を図4に示す。

加工物固定の為に若干のスペースを取るのに関係で四角い破線の範囲に各自のプログラムに従って文字を掘り込む、掘り込み深さは0.5mmである。

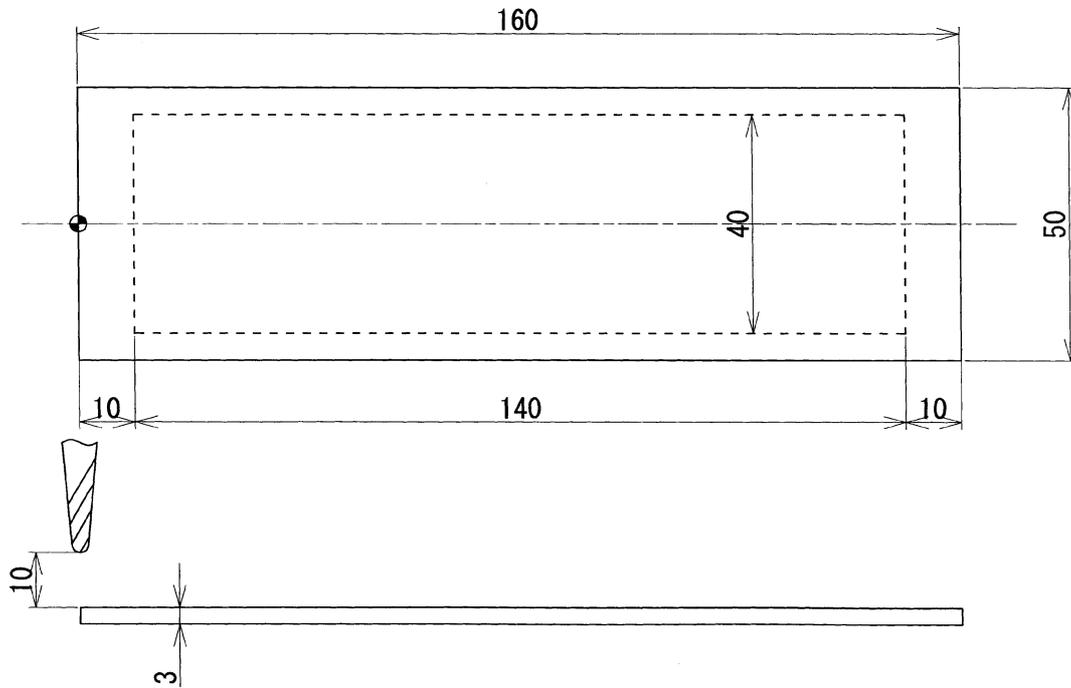


図4 ネームプレート

4 使用工具・使用材料について

使用工具・使用材料は次の様になる。

4.1 NC旋盤

使用工具	外径切削	荒削りバイト(超硬 スローアウェイバイト)
		仕上げバイト(超硬 スローアウェイバイト)
	切断	突切りバイト(高速度工具鋼)
	センター穴	センタードリル(外径2.5mm)
使用材料	サイコウッド(快削製樹脂)	寸法 外径35mm 長さ150mm 2本

4.2 ミニマシニングセンタ

使用工具	テーパボールエンドミル (高速度工具鋼)	外径3mm 2枚刃
使用材料	アクリル板(白色)	寸法 厚さ3mm 幅50mm 長さ150mm 1枚

5 実習の流れ

一週目(一回目)はNC旋盤を使用する。

NC旋盤の構造、使用工具、使用材料、NCプログラム(CLデータ)から見た切削条件

(回転数、送り速度)、機械操作(主操作盤、Gコードプログラム運転用操作盤)を説明した後、A班、B班(プログラムが二種類の為)に分けてから学生の作業に移る。A班はプリントのCLデータをGコードプログラム運転用操作盤でモニター画面を見ながら手作業で一つ一つデータを入力していく。その間B班にはミニマシニングセンタについて簡単に説明して主操作盤より手動で刃物工具を自由に操作する。A班が終わり次第B班と交代し、B班が終わると又A班に換わる。学生の作業はここまでであとは担当者が行う。A班のプログラムが正確に入力されているかモニター画面でシミュレーションする。正しければ材料をチャックに取り付け、起動ボタンを押す。すると自動的に切削される。学生は危険が無い様に切削現象を観察する。荒削りそして刃物工具を替えて仕上げ削り最後に切断する。更に寸法が一般公差内に納まっているか、ノギス・マイクロメータで測定して製品の完成である。同様にB班も行う。

二週目(二回目)はミニマシニングセンタを使用する。

昨年まで使用していたNCフライス盤を見せ、それについて種類(横型、立型、万能型など)、構造を説明し、更にミニマシニングセンタで構造(ATCなど)、工具の種類加工の種類、使用工具、使用材料、切削方法、切削条件(回転数、送切り込みなど)を説明する。

次にデモンストレーションとして羽根車模型を二本の工具(5mmと20mmのエンドミル)で材料から削り出す。これはどの様な動きで切削して、又どの様にATC(自動工具交換)が動作されるか観察する事である。

次に学生一人々の作業である。フロッピーディスクに記録されているCLデータをNCデータ入力装置(岡田鋼機製CAM-MATE)から機械本体の制御装置のメモリーに送信する。材料をテーブルに固定し工具刃物(テーパボールエンドミル)を手動で原点(スタート地点)に移動させる。起動ボタン押し自動切削させ、切削現象を観察する。切削が終わったら材料を外して製品の完成となる。

最後に一週目、二週目に関する課題を付け加え、次週までに実習報告書を提出してテーマNC切削が修了する。

6 おわりに

NC切削を担当し、更にNC旋盤・ミニマシニングセンタが同時期に導入され、二種類の機械操作から実習内容(課題の設定、学生への教育)まで決め、どれも初めての試みで覚える項目が多く、戸惑いを隠しつつ実習を行なった。結果、時間配分、学生の作業量に多少問題がある。これからは試行錯誤しながらより良い内容にしたいと思う。

低温環境下における給水管ワンタッチ継手の接合特性

建設・機械系（機械システム工学科） 山森 英明

1. 緒言

北海道のような寒冷地では、冬期間に戸建住宅の給水・給湯用配管系で凍結割れや継手接合部での配管の分離による漏水を経験することがある。実用配管材料では、完全な凍結割れ防止を期待できないのが現状である。その対策として、水抜き栓の設置や配管などへの低温ヒーターの巻き付けなどの措置がなされている。これまで、継手に関する寒冷地での接合特性について、詳細を記した例は見当たらない。特にろう接を適用しないワンタッチ継手に関する報告はほとんどない。

本研究では、寒冷地でのワンタッチ継手の実用性を検討するため、低温環境下での接合強度および分離現象を調べた。

2. 実験方法

2.1 供試材および実験条件

ワンタッチ継手の接合強度に及ぼす流水温度・凍結温度や接合時・引張時の外気温の影響などを検討するため、各種の条件の組合せで実験した。

本実験に用いたワンタッチ継手はテクタイト（東洋フイツテング株式会社）である。銅管は市販の家庭用給水用配管を用いた。管のサイズは全て、内径 14.48mm、外径 15.88mm である。継手内部を図 1 に示す。内部には、ゴム製の O リング、ステンレス製のつめとプラスチックのシールがある。プラスチック部分は、アセタールコポリマーを原料とした素材である。機械的特性として、低温から荷重たわみ温度近くまで広い温度範囲で剛性、対疲労性等が安定し非吸水性にも優れている。

本継手の接合は、特別な技術は必要なく、一度説明を受ければ、施工現場で誰でも接合が行える。

表 1 に引張試験の実験条件を示す。管内水が有の場合、管温度が接合温度になった時、水を入れ接合し、引張試験を行った。また、凍結試験も行った。

2.2 継手の引張試験

引張試験の状態を図 2 に示す。ワンタッチ継手に長さ 95.0mm の 2 本の管をつなぎ、速度 20mm/min で行った。接合および引張試験時の試料の冷却には液体窒素を用い、冷却用の箱内を条件温度になるようにした。

表 1 実験条件

No	接合温度	引張試験温度	管内水の有無
1	室温	室温	無
2	室温	室温	有
3	20	室温	無
4	20	室温	有
5	室温	0	無
6	室温	0	有
7	20	0	無
8	20	0	有
9	室温	20	無
10	室温	20	有
11	20	20	無
12	20	20	有

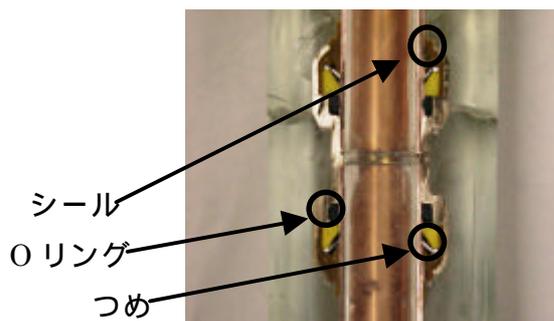


図 1 継手内部

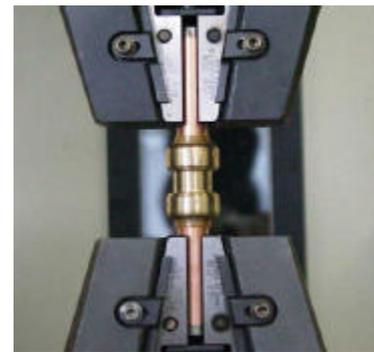


図 2 引張試験

2.3 継手の凍結試験

凍結試験の実験装置を図 3 に示す。低温に保った箱内に蛇口を接合した配管を設置し、実際に管に水が通っている状態で蛇口を閉め、液体窒素で箱内温度を 20～ 10 に冷却した。熱電対で試料と管内の温度を 4 箇所測定した。また、管内の圧力も測定した。L 型エルボ部分に断熱材を巻いた状態（図 4）での凍結試験も行った。

3. 実験結果及び考察

3.1 最大引張荷重

図 5～8 に引張試験時の温度に対する最大引張荷重（平均値）を示す。図 5 から順に接合温度は、室温（水有）、室温（水無）、 20（水有）、 20



図 3 凍結試験の実験装置



図 4 断熱材

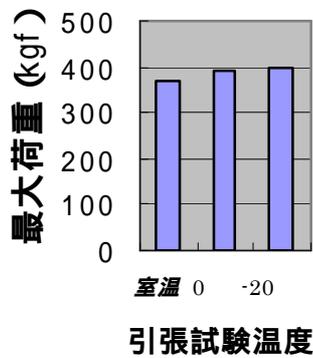


図 5 接合温度 室温 水有

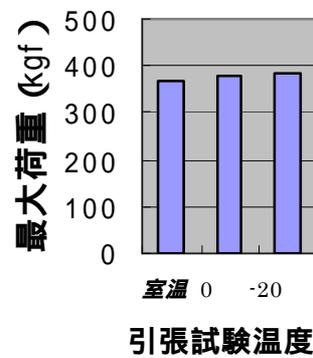


図 6 接合温度 室温 水無

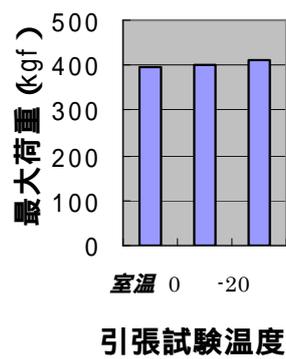


図 7 接合温度 -20 水有

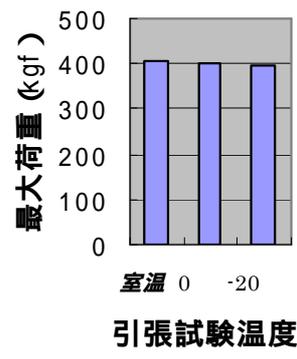


図 8 接合温度 -20 水無

(水無)である。ほとんどの条件では、引張試験温度が低くなるにつれて、最大引張荷重がわずかに高くなった。しかし、20 (水無)で接合した時だけ、温度が高い方が大きくなった。

3.2 継手の破損

図9に室温時(a)と低温時(20℃)(b)での引張試験終了後の写真を示す。室温での引張試験では、ステンレス製のつめが折れ、擦れた痕がみられた。一方、20℃では、プラスチック部分の破損・脱落がみられた。これは、低温でプラスチック特有の脆化のため、つめが折れる前にプラスチック部分が破損・脱落したものと考えられる。



図9(a) 室温引張



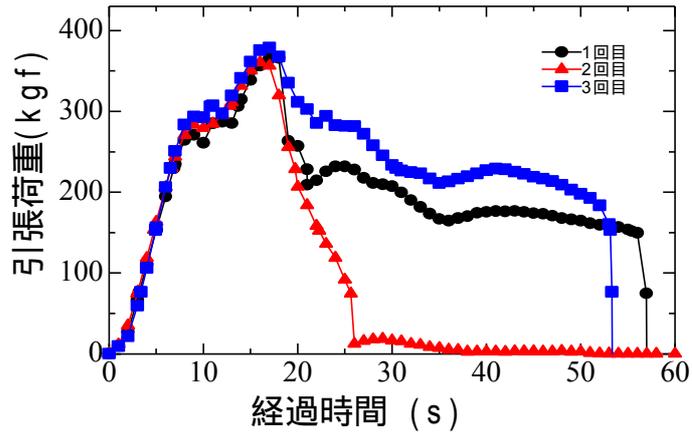
図9(b) 20℃引張

3.3 ワンタッチ継手の引張荷重の時間変化

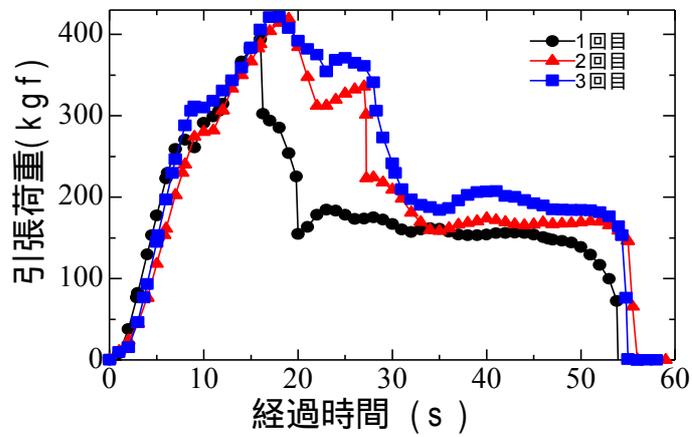
ワンタッチ継手の引張荷重と経過時間の関係を図10に示す。(a)は表1の実験条件No.2、(b)は実験条件No.12に対応している。両者の違いを比較すると、(a)は最大荷重に到達後に継手内部のつめが折れることにより、なだらかに下降していくのに対し、(b)はなだらかに下降せず、あるところで一気に下降した。また、急激に下降しているものは、プラスチック部分の破損によって起こっている。実験結果として、室温・低温にかかわらず継手のプラスチックは破損することがあるが、低温時のほうがより破損しやすいことがわかった。これは、先に述べたプラスチックの低温特性によるものと思われる。

3.4 凍結試験における継手の破損

凍結試験時のエルボ部を、試験前を図11(a)、試験後を図11(b)に示す。凍結試験後、エルボ部のプラスチックに破損が生じた。これは、引張試験時と同様、低温でプラスチックが脆化し、つめが折れる前にプラスチック部分が破損したものと、管内水が凍結したことによる水の膨張により継手まわりの青銅部分が圧力により裂けて抜けたものと考えられる。次に、試験時に破損がみられるエルボ部に断熱材を巻いて試験を行った。断熱材を巻いたほうが温度は低下しにくくなるが、図11(c)のように結果として破損が生じた。



(a)



(b)

図 10 引張荷重の時間変化

完全に破壊されるまで実験を行いたかったが、圧力計を保護するために試験を中断した。エルボ部分だけを断熱しても凍結を完全に防ぐことは難しいため、対策として、その周辺または管全体に断熱処理を行わなければならないと考えられる。



図 11(a) 試験前



図 11(b) 試験後



図 11(c) 断熱材部分の試験後

4. 結言

ワンタッチ継手で銅管同士を接合し、引張試験、凍結試験を行い、以下の結論を得た。

- (1) 引張温度が低いほど、ワンタッチ継手内のプラスチック部分が破損する傾向が見られた。
- (2) 凍結試験時に、エルボ部分に断熱材を巻くことによって、破損が生じる時間を延ばすことができる。しかし、破損を防ぐためにはエルボ部分のみではなく、その周辺の銅管も断熱処理を施す必要がある。
- (3) 水抜き処理を施すことにより、ワンタッチ継手は寒冷地でも使用できる。

5. 謝辞

本実験を遂行するにあたり、ご指導下さった本学機械システム工学科田頭孝介教授、実験に協力を頂いた同大学院生北川博基君、同学部生田中崇君に感謝申し上げます。また実験に使用した試料は東洋フイツテング(株)にご提供頂きました。ここに厚くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 社団法人 空気調和・衛生工学会：建築設備の凍結防止 計画と実務
- 2) 大阪市立工業研究所ほか：プラスチック読本，(株)プラスチック・エージ
- 3) 伊保内 賢：プラスチック入門，(株)工業調査会
- 4) 住環境の計画編集委員会：住環境の計画 設備・材料集成，
(株)建設産業調査会
- 5) 配管工学研究会：配管ハンドブック，産業図書(株)
- 6) 川下 研介，若林 鐵生：配管工学ハンドブック ，森北出版(株)

ヘリウムガス循環型冷凍機を用いた低温高圧下における 電気抵抗測定装置の試作

電気情報系（電気電子工学科） 林 純一

1. 緒言

我々の実験室で作り出す物理環境には温度、磁場、圧力などのパラメーターが重要あり、温度は液体窒素や液体ヘリウムなどの寒剤を用いて冷却し、磁場はマグネットを用いて極低温、強磁場下での物理特性の研究が古くから行われている。しかし圧力で無機物の結晶に物性的な変化を与えるには 0.1GPa (1000 気圧) 以上の圧力が必要になり、圧力発生装置は大変大型のものとなり、それを冷却するには大変なエネルギーを消費することになる。そのため高圧力下の物性実験は少数の高圧研究者のみの実験環境でしか実現されなかった。しかし近年これらの多重極限環境を用いた物性測定が装置開発と共に活発になり、実験手法が公開されるようになった。特に小型のダイヤモンドアンビル型高圧発生装置が急速に改良されて普及し、低温高圧下の電気抵抗測定や磁化率の測定例が報告されるようになった。またダイヤモンドアンビルセルはこれまで一般的に使用されてきた発生圧力が 2GPa 程度のピストンシリンダー型やその他の高圧容器に比べると格段に高圧力を発生できるので、単体金属や無機化合物の 1 気圧での物性と異なる性質を見出すことが可能になる。例として気体の酸素が極低温高圧下で金属化して、100GPa 以上の圧力下において 0.6K 付近で超伝導転移を示すことが報告されている。⁽¹⁾ また磁性金属は磁気モーメントが超伝導を阻害するため、1 気圧では超伝導転移を示さない。しかし低温高圧下では鉄の非磁性相において 15~30GPa の間で最大 2K の超伝導転移が報告されている。⁽²⁾ さらに低温下で高圧力を発生させることは圧力誘起超伝導の観測だけでなく、構造相転移と電気伝導の関係などを明らかにすることが可能になる。

本学では極低温環境を扱う研究室は多くあるが、液体ヘリウムを用いて冷却するのは土地柄 2000 円/リットルという高価さ故に大量に使用することは困難である。しかも本研究の目指すところの極低温高圧力下での実験は各圧力点での温度依存性の測定となり、繰り返し液体ヘリウムが必要になるという問題がある。また小型化されたダイヤモンドアンビルセルを用いても、1 つのセルにかなりの体積があるので冷却にはそれなりの量の寒剤が必要である。そこで本研究ではダイヤモンドアンビルセルと市販のヘリウムガス循環型冷凍機を組み合わせることで低温高圧下の環境を作り出し、電気抵抗の測定を試みることを目的とした。

2. 装置構成

2.1. 高圧発生装置

本研究で用いた高圧発生装置の低温用ダイヤモンドアンビルセル (LT-DAC) の写真と

断面図を図 1 に示す。この装置は（協和製作所製 SR-DAC-KY03）圧力クランプ方式の一軸性加圧装置である。クライオスタット内の低温で使用するセルには、低温で脆性破壊しないことと、引張強さが高いことと、さらに効率よく冷却できるように熱伝導の良い材料

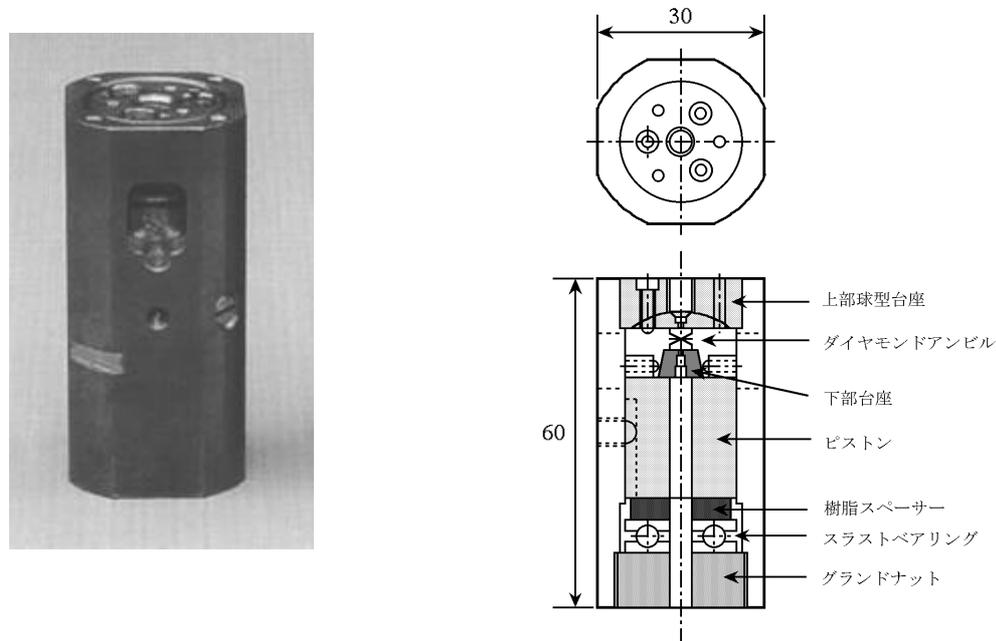


図 1 低温高圧用ダイヤモンドアンビルセル(LT-DAC)の写真と断面図

が必要であり、このセルは CuBe 合金を用いている。また CuBe 合金は添加物の Co を用いないことにより低温での磁化を低く抑えているので、電気抵抗の測定には装置の磁化などは問題にならない。ダイヤモンドアンビルセルの加圧機構は本学技術部報告集第 5 号にて説明しているので省略するが、LT-DAC にはセルの熱収縮による圧力の増加を抑えるために、ピストンとボールベアリングの間にデルリン樹脂のスペーサーが挟まれている。加重の増減は専用の加圧ギアボックスを用いてグランドナットを回転させてねじの推進力によりピストンと台座を介してアンビルに荷重を伝達する。

図 2 に電気抵抗測定用の試料室構成図と上面図を示す。本研究ではダイヤモンドアンビルは先端径 0.5mm を用いている。厚さ 0.2mm 程度のガスケット材(インコネル 600 または CuBe 合金)の板をアンビルで加圧してアンビルのくぼみを作り、その中に実験試料? ガスケット間の絶縁用に Al_2O_3 粉末の層と、圧力媒体として NaCl 粉末の層を作り、その中に 0.2mm 程度の薄片に切り出した実験試料の微小結晶を積層させる。その後には圧力測定用のルビー結晶を実験試料の縁の 2、3 箇所に埋め込んでから端子の作製に移る。電気抵抗測定には直流四端子法を用いるので、限られた大きさの実験試料に 4 本の電流電圧端子が必要である。4 端子には厚さ 5 ミクロンの白金箔を用いている。白金箔を鋭角な先端を作るように細く切り抜き、これを 4 本用意する。切り抜いた白金箔の位置を微調整しな

から、内側 2 本を電圧端子用に外側 2 本を電流端子用に加圧しながら試料面に固着させて 4 端子を作製する。この方法は固体媒体を使用するのが前提であり、初期加圧の加重が小さいときには端子の接触が弱くなって不安定になるので、電気抵抗の温度依存性の測定は端子の接触が安定する加重を印可した後に、電流・電圧特性を確認してから冷凍機に設置する。

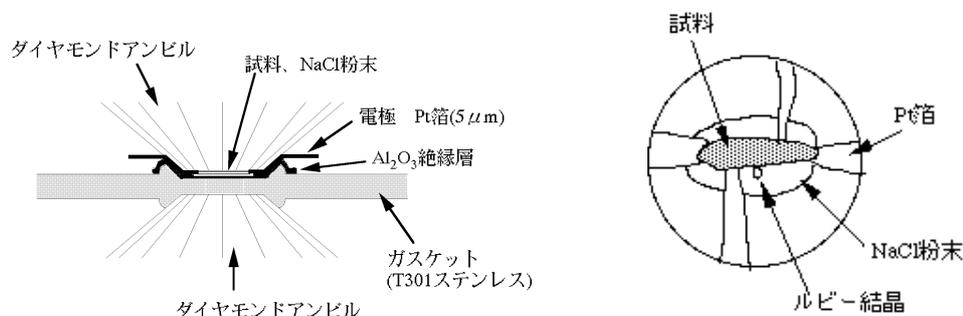


図 2 LT-DAC を用いた低温高圧下における電気抵抗測定用の試料室の断面図とト面図

電気抵抗の測定は直流電流源 (ADVANTEST TR6142) と電圧計 (KEITHLEY 2001) を用いて、データは GP-IB で WindowsPC に接続し、LabView を用いて作製した低温測定プログラム (城谷研、島谷陽介氏制作) を用いて、試料部温度表示 (T2)、第 2 段コールドヘッド温度表示 (T1)、試料抵抗を表示してグラフ化して測定状況を確認できるプログラムで、測定データはテキスト形式で HDD に保存される。また PID 制御温度コントローラ (SCIENTIFIC INSTRUMENTS INC. model 9620-1) も GP-IB で WindowsPC に接続されているので、低温測定プログラムには、温度コントローラのヒーター回路を制御する極低温用の自動昇温プログラムが含まれており、コールドヘッド内のヒーターを使用して DAC の温度コントロールを行うことができる。

2.2. 冷凍機

本研究で用いた冷凍機の構成を図 3 に示す。冷凍機はダイキン工業社製の V204SC56LSC 型の 2 段型 4K 冷凍機で、圧縮ユニットはダイキン工業社製 U104CW 型、温度制御装置は Si 社製 9600-1 と光学、電気測定用のインターフェースで構成されている。この構成での仕様は温度範囲 : < 4.2 K ~ 300 K、冷凍能力 (50Hz) : 13.5W@80 K、6.8W@

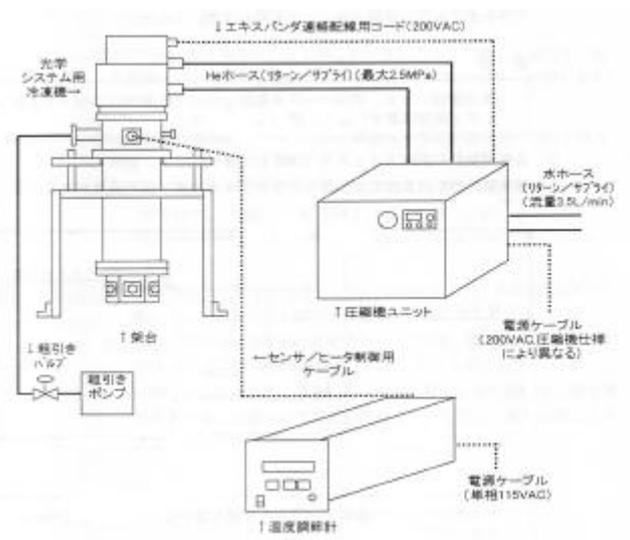
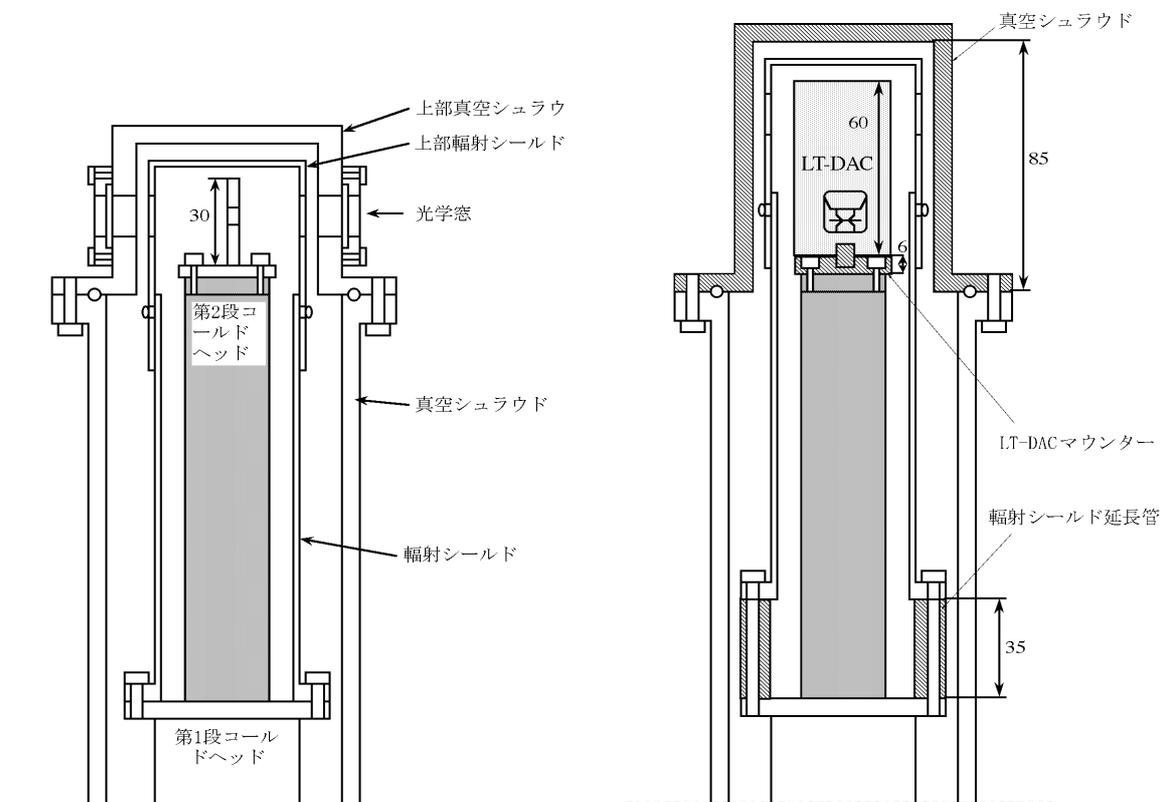


図 3 ヘリウムガス循環型冷凍機の構成図

20 Kとなっている。冷凍機は真空ポンプで 0.1Pa 以下まで真空引きして真空断熱をする必要があるため、拡散ポンプとロータリーポンプの組み合わせにより、冷凍機運転中は 3×10^{-3} Pa 程度の真空を保持する。無負荷試験での到達温度は温度制御装置付属の Si 温度計（校正済）で試料ステージ部が 3.9K を示した。試料ステージにはインターフェースから電気抵抗測定用の配線があり、四端子用のリード線として使用する。光学測定用の外部シールドの光学窓と内部放射シールドの窓は電気抵抗測定には不要であるためアルミ板とアルミテープでシールして使用した。

2.3. 改造点

図 4a に本研究で LT-DAC をマウントする前のクライオスタットの断面図を示し、図 4b に改造後の LT-DAC を設置したクライオスタットの断面図を示す。光学測定仕様のため光学窓が真空シールドにあり、光学測定用ステージ（30mm）の先端から数ミリ程度の空間しかない。LT-DAC の直径は 33mm 長さは 60mm あり、試料ステージにそのまま搭載すると内部放射シールドが使用できなくなり、冷却温度に影響が出る。そこで内部放射シールドと外部真空シールドを 35mm 程度延長する方法を検討した。まず内部放射シールドは 1 段目のコールドヘッドから先端まで 1mm 厚の金メッキされた円筒容器になっており、試料交換用に先端（52×75mm）は分離できるようになっている。このシールドの延長のために先端部を薄板で新規に製作するには、曲げ加工やロウ付け、メッキ処理な



(a) 改造前のクライオスタットの断面図

(b) 改造後のクライオスタットの断面図

図 4 クライオスタットの先端付近の断面図

どの手間がかかるため、1 段目のコールドヘッドに M4 のねじで接続されている基部側を延長する方法をとった。1 段目のコールドヘッドと内部輻射シールドの間にスペーサーとして銅製のリング（外径 76、内径 56、長さ 35mm、5-8 等配）を作製した。この場合では銅の丸棒から旋盤加工と穴開け加工の工程のみで内部輻射シールドを延長することができた。次に外部真空シュラウドも同様に延長するために、光学窓のあるアルミニウム製シュラウド先端部を新規に作製した。これもアルミニウム丸棒から旋盤加工と穴開け加工のみにより溶接などを行わない円筒型のシュラウド先端部（外径 70、内径 60×高さ 85mm、フランジ径 116、M4-4 等配）となっている。以上 2 点の改造により LT-DAC を搭載する空間を確保することができた。さらに LT-DAC を直径 30mm の 2 段目のコールドヘッドに設置するために、LT-DAC 上側光学窓の M6 ねじ穴を利用して固定する銅製マウンター（30×高さ 6mm、M3-2 等配）を作製した。上記で説明した内部輻射シールド延長管、上部真空シュラウド、LT-DAC マウンターの 3 点は全て本学機械実習工場の村本氏、小西氏により面精度など正確に作製された。

3. 実験結果と考察

3.1. LT-DAC 冷却試験

クライオスタットの到達温度は一般的に冷凍能力と真空断熱層の圧力、冷却物の負荷や外部からの熱流入などにより変化する。冷凍能力と拡散ポンプの性能は変化しないとする、真空容器の性能と熱輻射シールドの出来により到達温度が決まると考えられる。改造前の最低到達温度は無負荷状態の第 2 段コールドヘッド温度で 3.9K に 1 時間程度で到達する。改造後に電気抵抗用のリード線を LT-DAC に接続せずに冷却を行った結果、LT-DAC 内のシリンダー温度で 6.8K に 2 時間強で到達した。共に真空シュラウド内の真空度は $1\text{-}2 \times 10^{-3}\text{Pa}$ の結果であり、新規に作製された上部真空シュラウドは正常に機能していることがわかった。また内部輻射シールドの先端を取り付けない場合には LT-DAC の温度は 23K までしか到達しなかったことから、基部を延長した内部輻射シールドが有効に働いていることがわかった。現在はリード線の形状やインジウムシールなどの熱的な伝達経路の改良により 4.8K まで 4 時間弱で冷却が可能となっている。輻射シールド基部に増設した銅製の延長管は複雑な加工を行わずに元のフランジ形状のまま延長しているので、第 1 段コールドヘッドの上に体積が 56cm^3 程度と LT-DAC と共に大きな部品が追加されて負荷が増加している。しかし 4.8K という温度は例として液体ヘリウム容器内の液体ヘリウムで直に冷却したとして 4.2K であり、減圧すると 2.0K が得られるが、ヘリウムガス循環冷凍機で 4.8K が得られるなら十分実用に耐えると思われる。

3.2. 電気抵抗の測定

LT-DAC 高圧装置はクランプ型であるので、クライオスタットから取り出して室温で発生圧力を変化させて、クライオスタットに戻して冷却する楕形の測定ルーチンとなる。圧

力の設定は LT-DAC をガラス製のクライオスタットを用いて液体窒素温度での試料室内のルビーと試料室外のルビーの蛍光スペクトルを測定して Mao の式により発生圧力を決定する。図 5 に $\text{PrRu}_4\text{P}_{12}$ の高圧下における電気抵抗の温度依存性を示す。この化合物は高温高圧合成された多結晶体を用いて測定を行った。1 気圧下での $\text{PrRu}_4\text{P}_{12}$ は 60K 付近の温度で電気抵抗が急増する金属-絶縁体転移を示すことが報告されている。⁽³⁾ また高圧下での電気伝導の測定ではピストンシリンダー装置を用いて 1.6GPa までの加圧が行われており、転移温度の圧力シフトは 0.6K/GPa と報告されている。図 5 に示した LT-DAC を用いた測定では、圧力 4.6GPa での電気抵抗は転移温度が 55K という値を示し、低温で抵抗が減少する傾向が見出された。転移温度が減少している理由として温度計の接触が良くない点があげられ、現在は温度センサーの固定用リングを LT-DAC 内に装着して改善している。

4. 結語

本研究により室蘭工大での極低温高圧力下での電気抵抗の測定が行えるようになった。本研究で改造した真空シュラウドと内部輻射シールドは光学窓を作製していないのと、冷凍機は CRD センターに、分光器は専門棟に設置されているために現在は圧力測定と電気抵抗測定が同時には行えない。将来的には液体窒素温度以下での圧力測定と電気抵抗測定が同時に行える方が望ましい。現在までの本装置を用いた実験では圧力 9GPa、温度 4.9K という環境を作ることができた。

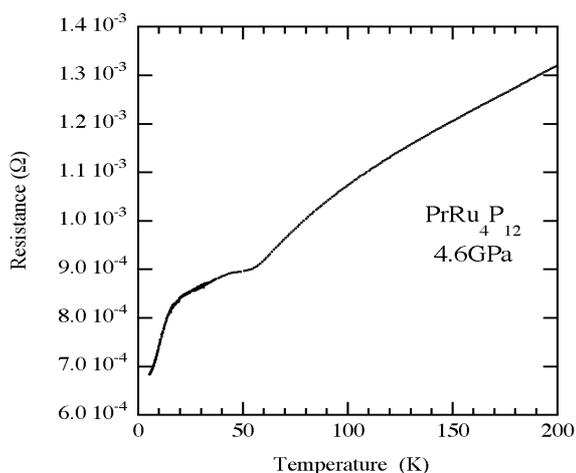


図 5 $\text{PrRu}_4\text{P}_{12}$ の高圧下における電気抵抗の温度依存性

5. 謝辞

本研究に用いられたヘリウムガス循環型冷凍機は平成 12 年度学内裁量経費により電気電子工学科極限物性研究室に納入されたものであり、関係各位に感謝するとともに、城谷一民教授、関根ちひろ助手には装置を使用させていただき、また多くの助言を頂いたことをこの場にてお礼申し上げます。末尾になりましたが機械工学科実習工場の村本氏、小西氏に設計段階から有用なアドバイスを頂きました。この場にて感謝の意を表するとともに、今後も装置改良のご協力をお願いいたします。

参考文献

(1) K. Shimizu, K. Suhara, M. Ikumo, M.I. Eremets, K. Amaya, Nature, 393, 767

(1998).

(2) K. Shimizu, T. Kimura, S. Furomoto, K. Takeda, K. Kontani, Y. Onuki, K. Amaya, *Nature*, 412, 316 (2001).

(3) C. Sekine, T. Uchiumi, I. Shirotnani, T. Yagi, *Phys. Rev. Lett.*, 79, 3218 (1997).

化学実験について

材料・化学系（応用化学科）高橋敏則

1. はじめに

化学実験は主専門教育課程共通科目であり、機械システム工学科昼間コースを除いて、夜間主コースを含む全学科の履修科目で1単位である。

前期は2年生で、建設システム工学科が選択科目、情報工学科が選択必修科目、夜間主は機械システム工学科が選択科目、情報工学科が選択必修科目、電気電子工学科が必修科目である。学生数は例年160人程度になるが平成14年度は110人程度と激減してしまった。後期は1年生で、電気電子工学科、材料物性工学科、応用化学科で全学科必修科目であるから学生数は約300人になる。

実験テーマは Table - 1 のように全部で9テーマ用意しており、化学実験は物理学実験と隔週で7回の授業なので、各学生は9テーマの内から、こちらで作成した実験テーマ割当表に従って、1～3人のグループで7テーマの実験を行っている。尚、選択必修科目とは化学実験と物理学実験のどちらかを履修しなければならないということである。

Table - 1 にあるように、現在第一実験室は6テーマあり、島津教官が担当し、第二実験室は3テーマあり、高橋が担当している。平成14年度前期はTAが各学科に2人ずつ合計6人ついた。後期は応用化学科と材料物性工学科に3人ずつ、電気電子工学科に2人合計8人ついた。TAは全て応用化学科の大学院生で前期は2年生、後期は1年生が担当している。

Table - 1

実験室	実験題目
第一実験室	イオン分析
	中和滴定
	有機合成反応A
	有機合成反応B
	クロマトグラフィー
	酸化還元滴定
第二実験室 (N312)	イオン分析
	緩衝溶液
	化学反応速度

2. 実験1 イオン分析

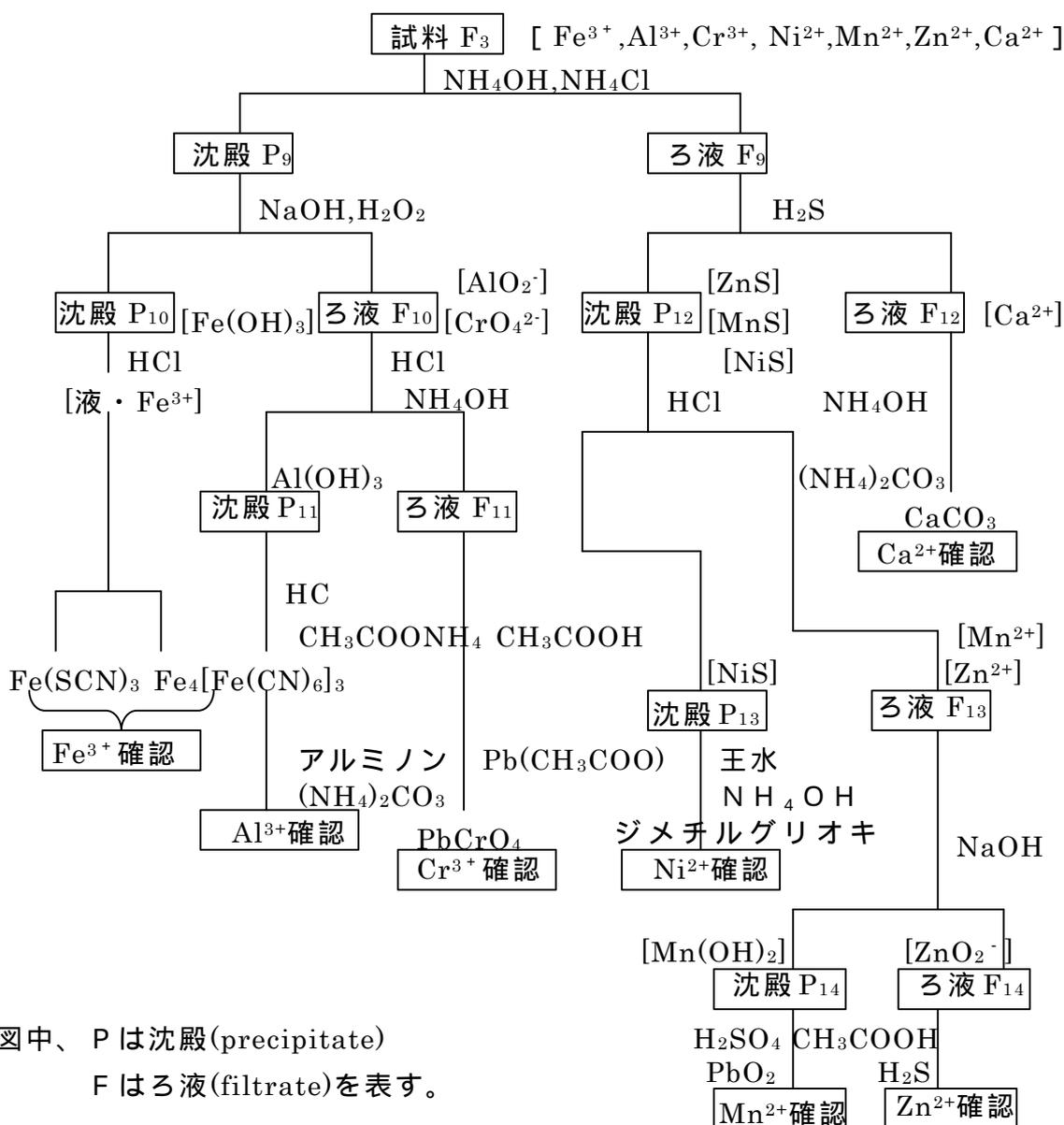
物質がどのような成分からできているかを知る操作を定性分析という。陽イオンの定性分析に用いられている系統分析法では試料を水あるいは酸、塩基に溶解した溶液試料について分離・確認が行われる。ここでは7種類の金属陽イオンを含む試料を硫化水素法により定性分析し、各イオンを同定する。次の Fig. 1 イオン分析系統分析図に従って、沈殿を生成し、自然ろ過法により沈殿とろ液に分離してゆ

く操作を繰り返すことによって、最後に単一のイオンを含むる液または沈殿の状態にして、それを分析試薬と反応させて生じた沈殿またはイオンの鮮やかな呈色により各々のイオンの存在を確認する。

(この実験で修得すべき事柄)

(1) 定性分析の実験操作を通して、アンモニア水や塩酸などの最も基本的で重要な試薬である酸・塩基・塩の性質と使い方を学ぶ。

(例1.) アンモニア水と塩化アンモニウムの混合液により塩基性の緩衝溶液をつかってpHを一定に保つことにより3属と4属の陽イオンの溶解度を操作できることを理解する。



図中、Pは沈殿(precipitate)
Fはろ液(filtrate)を表す。

Fig. 1 イオン分析 系統分

(例2.) 酸・塩基の基本的試薬を用いて pH を操作することによって、溶解度曲線から水酸化物、硫化物を沈殿させたり、溶解させたりすることが出来ることを理解する。

(2) 定性分析に基本的な操作技術である沈殿の凝結方法の種類と使い分けと沈殿の洗浄方法を学ぶ。湯欲上の加温による方法、直火での加熱による方法、放冷または水冷による方法、攪拌による方法等

(3) 酸塩基反応、酸化還元反応、錯化合物生成反応、吸熱反応、発熱反応等の反応の基本的分類を理解する。

(4) 金属陽イオンと分析試薬との反応によって、鮮やかな呈色の沈殿、錯イオンが生成し、イオン確認ができることを学ぶ。

(実験操作の要点)

3 ~ 5 属の 7 種類の陽イオンを含む試料を 10ml ($0.1\text{M} \times 10\text{ml} = 1\text{mmol}$) をビーカーに分取りして以下の実験操作を行う。

[1] F_3 ; NH_4OH と NH_4Cl で塩基性緩衝溶液とし、 Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+} を水酸化物として沈殿させる過することによって、3 属と 4 属以下の金属陽イオンを分離する。(P_9 , F_9)

[2] P_9 ; NaOH により沈殿 $\text{Al}(\text{OH})_3$ と $\text{Cr}(\text{OH})_3$ を溶解して AlO_2^- , CrO_2^- とし、更に H_2O_2 により Cr^{3+} を Cr^{6+} に酸化して CrO_4^{2-} とする。(P_{10} , F_{10})

[3] [金属の水酸化物と硫化物の沈殿の生成と溶解における溶解度曲線の利用]

Fig. 2 は F_{10} の操作で水酸化アルミニウム ($\text{Al}(\text{OH})_3$) の沈殿を生成する為には、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ は両性水酸化物であり酸 (HCl) にも塩基 (NH_4OH) にも溶け、中性付近で沈殿の量が最大となることを示している。(P_{11} , F_{11})

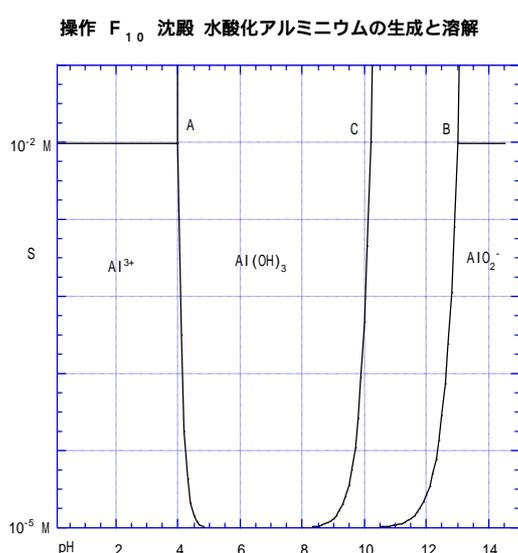


Fig.2 水酸化アルミニウムの見かけの溶解度と pH との関係

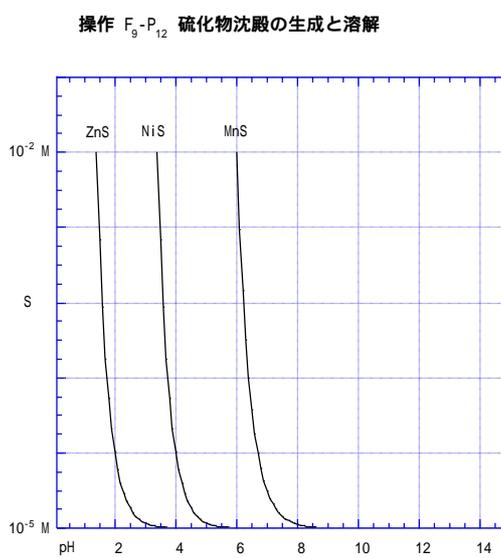


Fig.3 ZnS, MnS, NiS の見かけの溶解度と pH との関係

Fig.3 は F_9 の操作で溶液をアンモニア水と塩化アンモニウムで塩基性の緩衝溶液にすると硫化水素ガスを通ずることによって Zn^{2+} , Ni^{2+} , Mn^{2+} を硫化物として沈殿させ

ることが出来ること、(P₁₂ , F₁₂) 又、 P₁₂、 F₁₄の操作で (P₁₃ , F₁₃) 硫化物沈殿 ZnS、MnSは1N - HCl(pH0)に溶けること、更に、F₁₄の操作で溶液を酢酸酸性にすることによって Zn²⁺だけを沈殿させることが出来ることを示している。

Fig.4はF₁₃の操作で Zn²⁺と Mn²⁺の混合溶液に NaOHを加えて pHを上昇させて行くと水酸化物 Zn(OH)₂、Mn(OH)₂が沈殿する。更にNaOHを加えると Zn(OH)₂が再溶解して ZnO₂²⁻となり、この溶液をろ過すると、沈殿 Mn(OH)₂とろ液 ZnO₂²⁻に分離出来ることを示している。(P₁₄ , F₁₄) ただし、この図には示していないが、NaOHを加えすぎると Mn(OH)₂も再溶解し始める。しかし、全部は再溶解しないで、一部は沈殿として残る。

操作 F₁₃ 水酸化物沈殿(Mn(OH)₂, Zn(OH)₂)の生成と溶解

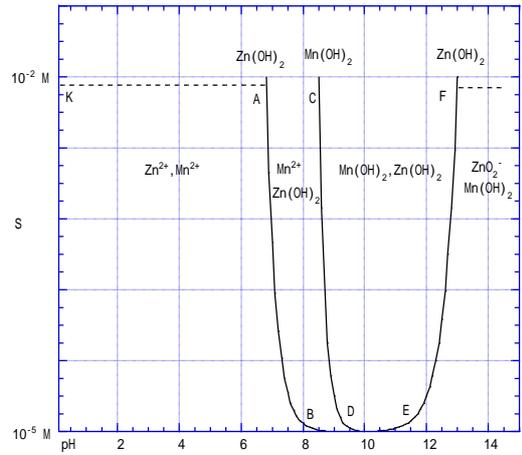


Fig.4 水酸化マンガンと水酸化亜鉛の見かけの溶解度と pH との関係

3 . 実験 2 緩衝溶液

弱酸と強電解質のその塩、あるいは弱塩基と強電解質のその塩を含んだ溶液は、少量の酸や塩基を加えても、平衡が移動して、その水素イオン濃度はほとんど変わらない。これが緩衝溶液である。

酢酸と酢酸ナトリウムが共存する水溶液中では、次の平衡が成立している。



上の平衡が成立している混合溶液に少量の H⁺ が加わると、(3) 式のように多量に存在する CH₃COO⁻ と結合することによって H⁺ の増加を抑制する。その結果、溶液の pH はあまり変わらない。



また少量の OH⁻ が加わると解離している H⁺ と (4) 式のように中和し、(1) 式の平衡が右に移動し、H⁺ を供給する。その結果、溶液の pH はあまり変わらない。



Table - 2 Walpole の酢酸塩緩衝溶液

pH	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4
0.1N酢酸 (ml)	18.5	17.6	16.4	14.7	12.6	10.2	8.0	5.9	4.2	2.9
0.1N酢酸ナトリウム(ml)	1.5	2.4	3.6	5.3	7.4	9.8	12.0	14.1	15.8	17.1

(実験の進め方)

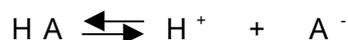
以下の各実験では指定された溶液を調整した後、その溶液 10 ml に 0.1 N - NaOH、0.1 N - HCl を 0.5 ml ずつ加えてゆき、そのつど pHメーターで pH を測定する。この操作を各々 3.5 ml まで繰り返し行い、データ表と Fig. 6、Fig. 7 のようなグラフを作成する。

1] まづ最初に、Table - 2 から各グループごとに違った pH 値を指定して、その緩衝溶液をつくる。この pH 値を設定 pH 数、pH_a とする。

2] 次に、0.1 N - 酢酸をその pH_a には何倍に水で薄めたら良いか、酢酸の希釈倍率 X を計算する。酢酸は塩酸と違って弱電解質なので Fig. 5 に示す様に希釈すればするほど電離度が大きくなり、その値が 1 に近づく。従って、塩酸のような強電解質のように、その濃度と水素イオン濃度が一致しないので、電離平衡の式を用いて希釈倍率 X を計算しなければならない。次にその計算方法を示す。

[0.1 N 酢酸を設定 pH 数、pH_a まで希釈するときの倍率 X の計算]

酢酸水溶液の濃度を変化させると、平衡が移動し、従って電離度も Fig. 5 に示す様に变化する。濃度が C [mol/l] の酢酸 HA のある温度での電離度を α とすると、平衡状態での各物質の濃度は次のように表せる。



$$C(1 - \alpha) \quad C\alpha \quad C\alpha$$

一方、電離定数を K (25 °C で、 1.75×10^{-5}) とすると、

$$K = \frac{[H^+] \cdot [A^-]}{[HA]}$$

$$= \frac{(C\alpha)^2}{C(1 - \alpha)}$$

$$= \frac{C\alpha^2}{(1 - \alpha)} \quad (5)$$

$$C\alpha^2 + K - K = 0 \quad (6)$$

0.1 N 酢酸水溶液の希釈倍率を X とすると、

$$C = 0.1 / X, \quad [H^+] = C\alpha, \quad \text{より、}$$

$$= [H^+] X / 0.1 \quad (7)$$

を (6) 式に代入して X について解くと、

次の式が求まる。

$$X = 0.1 \cdot K / ([H^+]^2 + K \cdot [H^+]) \quad (8)$$

設定 pH 数を pH_a とすると、pH_a = -log₁₀ [H⁺] であるから、

$$[H^+] = 10^{-pH_a} \quad (9)$$

(9) 式を (8) 式に代入すると、与えられた pH_a に対する希釈倍率 X は、

$$X = 0.1 \cdot K / (10^{-2pH_a} + K \cdot 10^{-pH_a}) \quad (10)$$

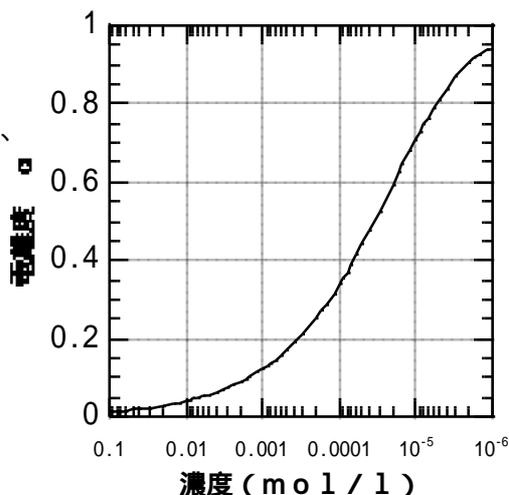


Fig. 5 酢酸水溶液の濃度と電離度 (25 °C)

となる。尚、注意事項として小さい pH_a を選んだ場合、Fig. 5 に示すように酢酸の電離度 α の変化を無視できるので(5)式において、分母の α を零とおくことができる。

従って、酢酸の倍率 X は、

$$\begin{aligned} X &= 0.1 \cdot K / [H^+]^2 \\ &= 0.1 \cdot K / 10^{-2pH_a} \quad (11) \quad \text{となる。} \end{aligned}$$

3] 三番目の実験として決められた pH_a につくられた緩衝溶液と酢酸を10倍希釈する。

4] 最後の実験は0.1N - 塩酸 ($pH = 1$) を pH_a にまで希釈する。

(緩衝溶液考察の要点) 実験結果から、次のようなことについて考察する。

[共通イオン効果]

酢酸と酢酸ナトリウムの混合液で緩衝作用が生ずるのは、酢酸の電離定数が非常に小さくて ($K = 1.75 \times 10^{-5}$ 、25)、酢酸と酢酸ナトリウムの電離から生じた酢酸イオンとの間に共通イオン効果が生じ、酸、塩基を加えたときに緩衝作用が起こるという基本的な原理を説明する。酢酸の電離平衡の式、酢酸ナトリウムの電離の式を記述し、塩酸及び水酸化ナトリウムが加えられたときに電離平衡がルシャトリエの法則により移動して、水素イオン濃度の変化を抑制する。このことを塩酸、水酸化ナトリウムを加えたときのそれぞれの反応式を記述し、これを用いて平行移動の原理を説明する。

[緩衝容量]

緩衝溶液は酢酸と酢酸ナトリウムの濃度が濃いほど緩衝容量が大きくなる。また酢酸と酢酸ナトリウムの濃度比が1のとき緩衝容量は最大となる。ワルポールの緩衝溶液では pH が小さくなるほど酢酸の量が酢酸ナトリウムに比して多くなるので強塩基が加えられたとき緩衝作用が強く、強酸に対しては弱い。反対に、 pH が大きくなるほど酢酸ナトリウムの量が多くなるので強酸が加えられたとき緩衝作用が強く、強塩基に対しては弱い。 pH が 4.6 ~ 4.8 のワルポール緩衝溶液は酢酸と酢酸ナトリウムの濃度比が1に近い為、強酸、強塩基両者に等しい緩衝作用を示す。

[10倍希釈緩衝溶液]

Henderson-Hasselbalch の式、(12)式より緩衝溶液を水で10倍希釈しても pH の値は変化しない。しかし、酢酸と酢酸ナトリウムの濃度が10分の1になってしまうので緩衝容量は小さくなる。

$$pH = pK_a + \log([A^-] / [HA]) \quad (12)$$

[10倍希釈酢酸]

酢酸溶液を10倍希釈すると電離度が増加するので、 pH は増加する。酢酸は濃度が小さ

いほど電離度が大きくなるので、希釈前の濃度が小さいほど pH の増加　pH は大きくなる。($0 < \text{pH} < 1$)

[酢酸と塩酸溶液の滴定曲線の比較]

塩酸は強酸なので緩衝作用は全くないが、酢酸は弱酸なので水酸化ナトリウムを滴下すれば酢酸ナトリウムを生成して緩衝容量を生ずるはずであるが、本実験では水酸化ナトリウムの濃度 (0.1 M) に対して酢酸の濃度 (0.001 M 以下) が極めて小さいので、水酸化ナトリウムを 0.5 ml 加えただけでも pH の値は 11 以上に跳躍してしまい緩衝作用は全く示さない。従って、塩酸と酢酸の滴定曲線は同じ変化を示す。

(理論滴定曲線について)

Fig. 6, 7 は $\text{pH}_a = 4.8$ において、それぞれ $0.1 \text{ N} - \text{NaOH}$ 、 $0.1 \text{ N} - \text{HCl}$ を滴下したときの理論値をグラフにしたものである。混合液以外は理論値と実験値はほぼ一致する。しかし、混合液では実験値と理論値は多少ずれる pH_a が 4.8 以外の値のときには、混合液はもちろん異なる曲線になるが、その他の溶液については $\text{pH}_a = 4.8$ の曲線とほとんど違いはなく、 10 倍希釈混合液の 5 ml 滴定のときの pH の値が異なるくらいである。

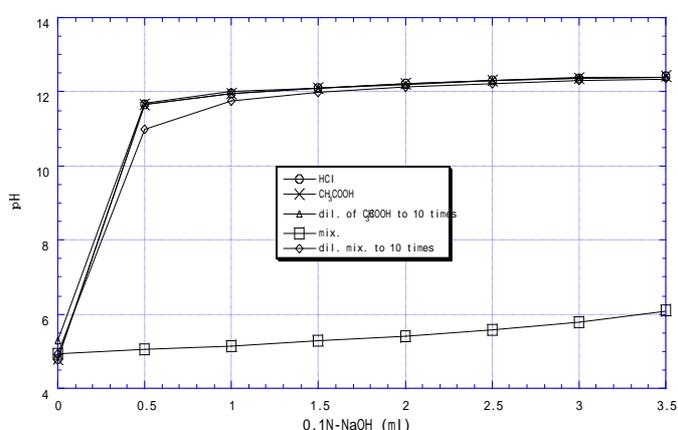


Fig.6 Theoretical pH curves pH=4.8

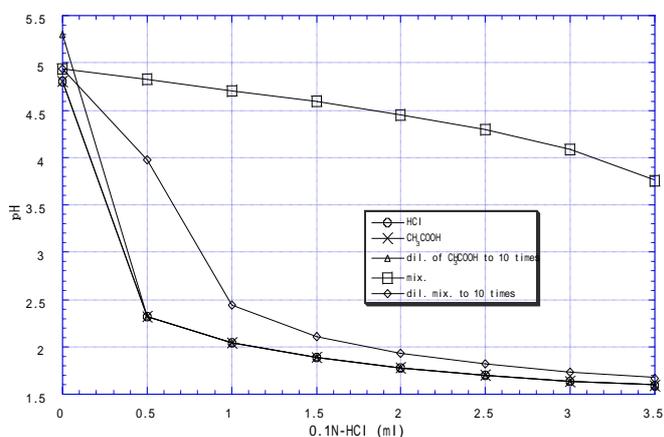


Fig.7 Theoretical pH curves pH=4.8

4 . 実験 3 化学反応速度



この実験では (13) 式であらわすことができる酢酸エチルの加水分解反応の反応速度を測定し、この反応の速度定数 k 、半減期 を求める。更に、反応速度に影響を与える主要な要因である濃度、エネルギー、触媒の効果を理解する。この反応では (13) 式より、

CH₃COOC₂H₅ 1 分子と H₂O 1 分子が反応するから、質量作用の法則をこれに適用すると、この反応速度 V は $V = k [\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5][\text{H}_2\text{O}]$ (14) とおくことができる。

([CH₃COOC₂H₅]: 酢酸エチル濃度、[H₂O]: 水の濃度) (14) 式で水を酢酸エチルよりも大過剰に用いると、[H₂O] [CH₃COOC₂H₅] (15) であれば、反応が完全に進行したときに水の濃度は酢酸エチルの濃

度と比較してほとんど減少していないことを示している。すなわち [H₂O] は一定と見なしても良い。したがって、 $k' = k [\text{H}_2\text{O}] = \text{一定}$ とおけるので、

$$V = k' [\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5] \quad (16)$$

(16) 式は擬一次反応の反応速度であり、反応速度定数 k は時間の逆数の単位を取り、半減期 は初濃度に関係なく、その値は定数になることが一次反応の特徴である。この反応の反応速度曲線は Fig. 8 のようになる。

(16) 式の反応速度 V は速度定数を k、酢酸エチルの初濃度を a、時間 t における生成した酢酸の濃度を x とすれば、次のような一次常微分方程式であらわせる。

$$V = dx / dt = k(a - x) \quad (17)$$

(17) 式を積分すると、(18) 式のような積分型の反応速度の式が得られる。

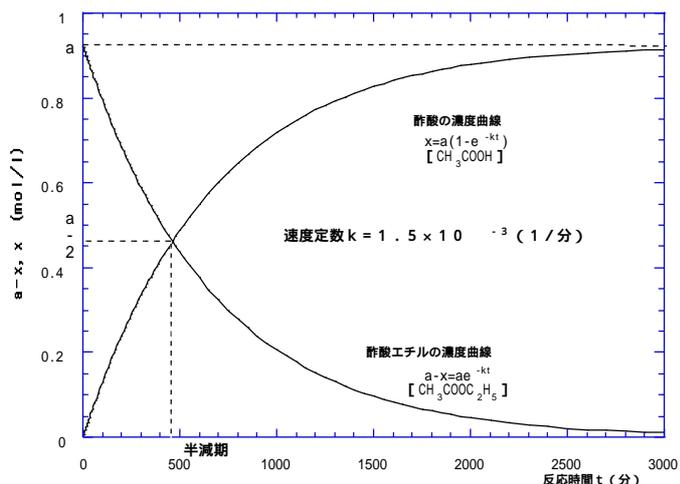


Fig. 8 酢酸エチルの加水分解の反応速度曲線

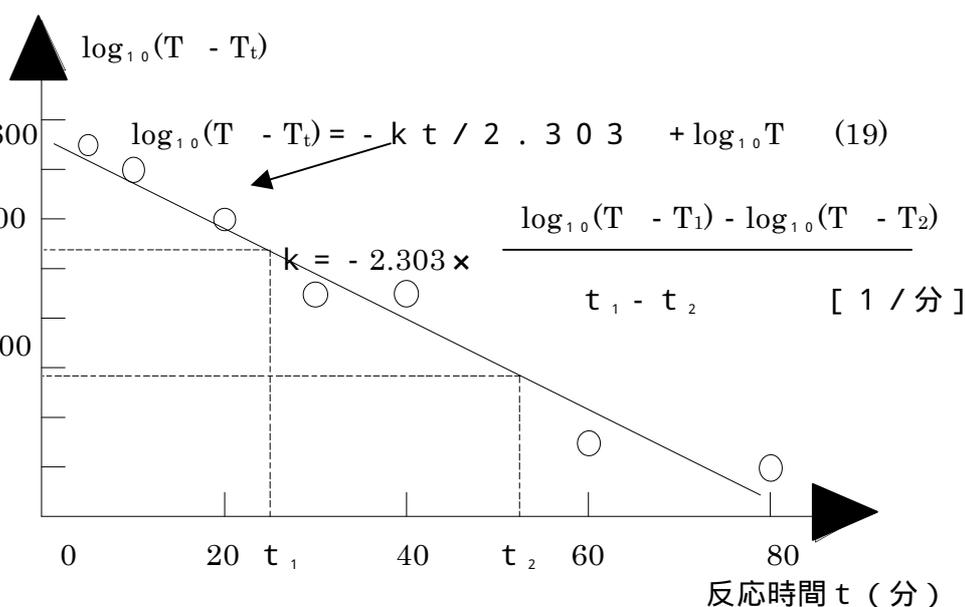


Fig. 9 酢酸エチルの加水分解の反応速度

$$\log_{10}(a-x) = -kt / 2.303 + \log_{10}a \quad (18)$$

a 、 T 、 x 、 T_t であり、 $(a-x)$ 、 $(T - T_t)$ となるから(T 、 T_t は次項参照)、濃度の式(18)は、次の体積の式(19)としてあらわすことができる。

$$\log_{10}(T - T_t) = -kt / 2.303 + \log_{10}T \quad (19)$$

(実験の進め方)

酢酸エチル10mlを1N-HCl 100ml入れてあるコニカルビーカーに投入して攪拌機で攪拌しながら反応させる。ある時間間隔で反応液を5mlづつサンプリングして水酸化ナトリウムで中和滴定することによって、時間tにおける滴定値 T_t を求める。次に、湯浴で反応液を40~50℃に保って30分間加温した後、上と同様に滴定して T とする。実験終了後、データ表を作成し、Fig. 9の様なグラフを作成し、得られた直線(19)式の傾きから速度定数kを求める。

5. おわりに

第二実験室の実験テーマは3テーマあり、どれも時間が長くなり、一番短い反応速度の実験でも3時間以上かかる。その為、一般に学生にはあまり好かれていない。

次に、3テーマで多くの学生が実験がうまくいかない場合の原因、問題点を簡単に示して本報告の結びにかえる。

イオン分析ではろ紙からビーカーへの沈殿の移し方が実験の善し悪しを決めることが多い。たとえば P_9 は Fe^{3+} 、 Cr^{3+} 、 Al^{3+} の水酸化物の沈殿であるが、この沈殿はこの実験の中では一番体積が大きいのでガラス棒を用いて比較的簡単に移すことができるのだが、この沈殿には、次の操作 F_{10} で $Al(OH)^3$ と CrO_4^{2-} を生成するための $Al(OH)^3$ と $Cr(OH)^3$ が含まれているので、沈殿をたくさん残すことなくビーカーに移さなければならない。しかし一部の学生は沈殿のついたろ紙をロートにおいたまま、ガラス棒でろ紙に対して縦に掻くようにして移そうとするので、沈殿はバラバラに散ってしまい最悪の場合はろ紙に穴があいてしまう事態になってしまうこともある。2番目の例としては、 F_9 の硫化物沈殿についてであるが、硫化物沈殿は一般にpHが高すぎると凝結しづらくなるので、沈殿の粒子径が小さくなってしまい、ろ紙を突き抜けたりろ紙にこびりついたりする。したがって、この操作ではアンモニア水を入れすぎないようにすることが大切である。また、アンモニア水を入れすぎて凝結していない沈殿をガラス棒で無理に移そうとしても、沈殿の一部少々しか移せないで以後のイオン確認がはっきりしたものにならなくなり難しくなる。また、このような場合には洗浄瓶の噴流を利用して沈殿をビーカーに流し落とすと良いのだが、多くの学生は噴流の勢いが弱いので沈殿を移すのに多量の水を混入させてしまう。水が多量に混入すると、次の操作 P_{12} で塩酸で MnS 、 ZnS を溶かすときに実験書に記述してある量では溶液のpHがpH0にならないので溶けなくなってしまい、そのまま次の操作を行ってしまうと Mn^{2+} 、 Zn^{2+} がほとんど失われてしまい以後のイオン確認が難しくなる。

緩衝溶液の実験ではpHメーターの扱い方が決め手となる。このpHメーターはガラス薄

膜式電極のデジタル表示式携帯型であるが、増幅器を備えていないワンチップ計測器なので感度、応答性が非常に悪い。この実験のなかで一番濃度の濃いのは0.1Nの溶液であるがこれらのpH値はこのpHメーターでも比較的素早く値を求めることができる。しかし、何千倍にも水で希釈した酢酸や塩酸のpHを正しく求める為には、場合によっては10分～15分間も待たなければならないのだが理論値を理解していない学生は、正しい値を示す前に値を読取ってしまうことが多い。

反応速度の実験では、滴定剤水酸化ナトリウムを水で薄めるときの混合、反応液のサンプリング、ビュウレットを操作しての中和滴定、これらの操作を丁寧に行うことが実験の善し悪しの決め手となる。

実験がうまくいかない場合の原因はこの他にもいろいろなことが考えられる。たとえば、高校時代に化学実験を経験している人と全く経験していない人との違い、また高校時代から化学に興味を持っている人とそうでない人では化学の基礎知識や概念の有無が違うので実験の上手、下手に違いがでてくるものと考えられる。

6. 参考文献

- 技術部報告集 第8号 「応用化学科物理化学実験について」 小林 隆夫 著
化学実験 室蘭工業大学化学研究室
化学辞典 東京化学同人
定性分析化学、 G. シャルロー著 共立全書
分析化学 クリスチャン著 丸善
新しい物理化学実験 共著 三共出版

地域共同研究開発センターの気象関係設備の紹介

センター系(地域共同研究開発センター) 黒島 利一

1. はじめに

地域共同研究開発センターでは、平成元年に建物が新築されたのを機に、研究設備の充実に努め、平成2年に海洋気象衛星(NOAA)受信システムを、その翌年には静止気象衛星「ひまわり」受信システム及び気象ファックス受信システム等の気象関係の設備を導入した。現在、気象ファックス受信システム以外は改良され2代目のシステムになっている。

本稿では、静止気象衛星「ひまわり」受信システム(以下、「ひまわり」と記す。)と気象ファックス受信システムについて紹介する。

2. ひまわり及び気象ファックス受信システムのハードウェア構成

初代のひまわりは、センター屋上に設置している120cmのパラボラアンテナ、ダウンコンバータ、ひまわり受信機、インターフェース、パソコン(NEC PC-9801DX、OS:MS-DOS3.3、CPU:80286、ハードディスク:40Mbyte、メモリ:4Mbyte、5インチMOディスク)で構成され自動的に画像データを記憶するシステムであったが、パソコンの故障により新システムに移行した。新システムは、初代システムを生かして構築をした。受信部分は初代システムを流用し、インターフェース(パソコンのRS-232Cポートに接続)、パソコン(手作りのDOS/V機、OS:Windows98、CPU:Pentium(R)200MHz、ハードディスク:6Gbyte、メモリ:128Mbyte、CD-ROM、CD-R/RW)に構築し直した。初代のシステムでは、5インチMOディスクに保存していたが、新システムではCD-R(Compact Disc Recordable)に保存するように改善した。

気象ファックス受信システムは、アンテナ、ファックス受信機(FAX-288)、インターフェースを介してパソコンに受信するシステムである。

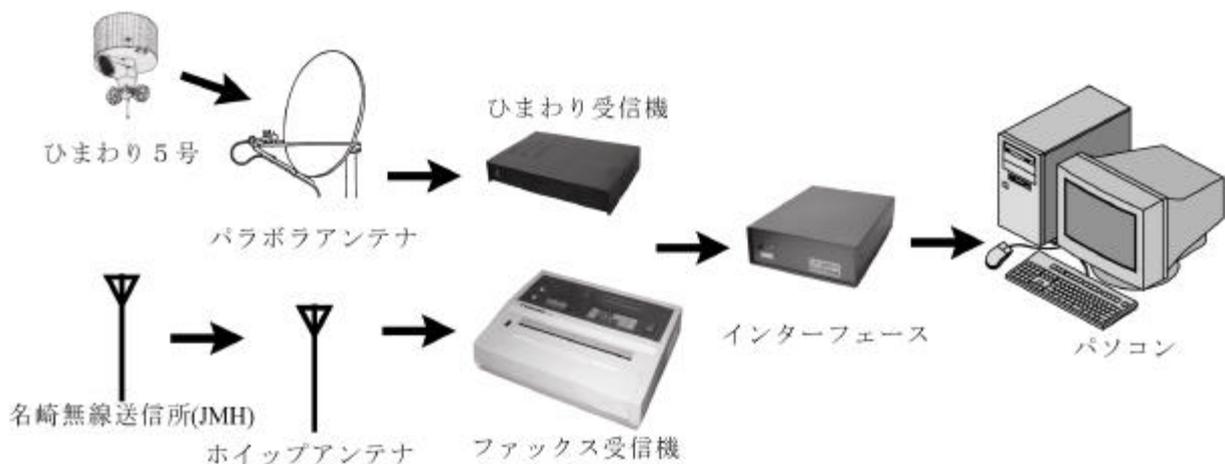


図1. 受信システム構成

3 . 気象観測の現状^{1) 4)}

静止気象衛星による観測は、台風、前線、低気圧等の動向を的確に把握するために不可欠となっている。地上からの観測が困難な海洋や砂漠地帯等を含む、きわめて広い地域の雲や水蒸気分布等をほぼ同時に一様な精度で観測し、台風や低気圧等の監視、気象情報の作成及び天気予報の精度向上に役立っている。日本をはじめとする各国は、世界気象機関の世界気象監視計画の一環として、5 個の静止気象衛星と数個の軌道衛星からなる世界気象衛星観測網を展開している。

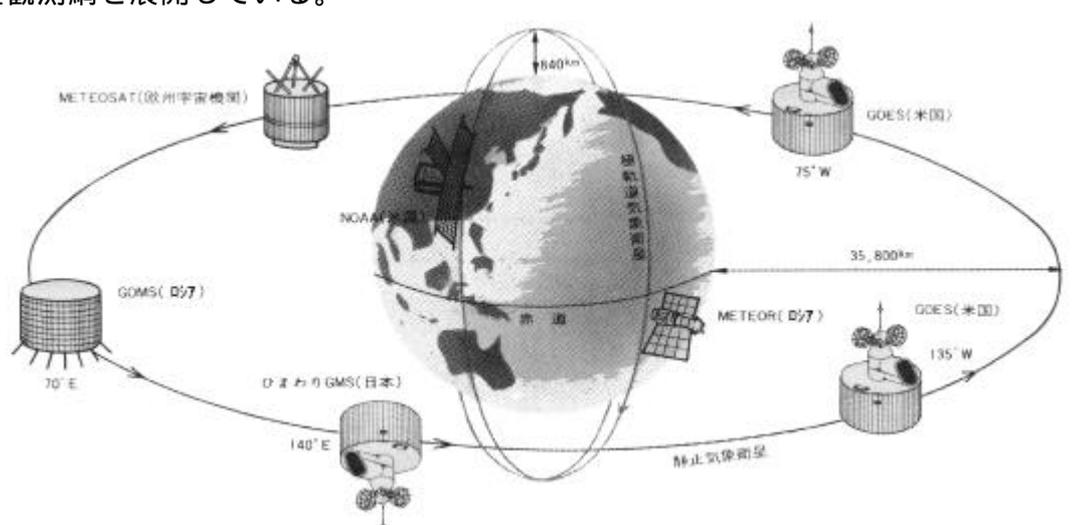


図 2 . 世界気象衛星ネットワーク

日本は、観測機能の改善・強化を図り、1977 年 7 月から静止衛星を打ち上げてきている。現在運用しているのは「ひまわり - 5 号」(1995 年 3 月打ち上げられ、寿命 5 年)であるが、後継機として打ち上げ予定の運輸多目的衛星 (MTSAT) でさらに観測機能を強化する予定である。「ひまわり - 5 号」では、1 時間毎の観測であるが「MTSAT」では 30 分毎となり、きめの細かな観測ができる。また、赤外センサーの追加により、夜間観測や台風観測の精度が向上し、高精度の防災情報が得られる。

後継衛星打ち上げの失敗により「ひまわり - 5 号」は耐用年数が過ぎている。万が一「ひまわり - 5 号」が使用出来なくなった場合は、米国の静止気象衛星「GOES-9」を運用予定である。その他、米国海洋気象衛星 (NOAA) とロシア気象衛星 (METEOR) は高度約 850 ~ 1200km、周期約 100 分で地球を南北に周りながら気象観測を行い、気温と水蒸気の垂直分布等の観測データを送出している。

4 . ひまわりの概要^{2) 4)}

ひまわりは東経 140 °、赤道上 35,800km から可視赤外走査放射計により地球画像情報を観測し、利用局が利用しやすいように気象衛星通信所でそのデータを拡大、輝度変換、グレースケール、注釈、緯経度線の挿入後、再び衛星を中継して利用局に配信 (気象庁気象衛星無線通報) される。配信されたアナログ形式 WEFAX 画像データは地球面を 4 分割した赤外

画像(A、B、C、D)と日本周辺を中心にした赤外画像(H)、可視画像(I)、赤外強調画像(J)のデータが送られてくる。H、I(夜間はJ)画像は1時間毎、A、B、C、D画像は3時間毎に送られてくる。K、L、M、Nの水蒸気画像は12時間毎に送られてくる。温度の表現は1ドット当たり6ビット(64階調:2)で濃淡が表示される。送られてくる画像データは約625kbyteの大きさと、受信した日付、時間等に関連付けたファイル名(例えば、2003.01.22_02H.GMS)で保存され、管理されている。



図3 . ひまわりが観測する範囲

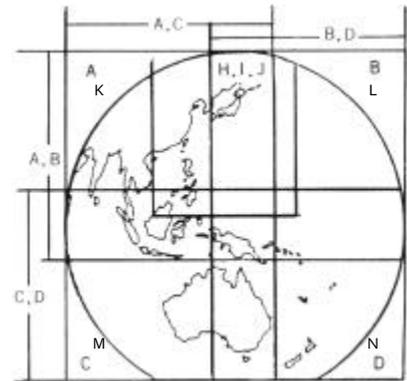


図4 . 画像の種類とエリア

4.1 ひまわりのセンサーについて

赤外センサーは、雲や地表面から放射される赤外線を波長 10.5 ~ 12.5 μm の範囲で観測し、雲の表面、地表面及び海表面等の輝度温度を赤外画像で表示する。

可視センサーは、雲や地球の表面からの反射光を波長 0.55 ~ 0.9 μm の範囲で観測し、雲の密度を可視画像で表示する。

中間赤外センサーは、波長 6.5 ~ 7.0 μm の範囲で上空の水蒸気量を観測し水蒸気画像を表示する。

4.2 受信画像のヘッター部分について

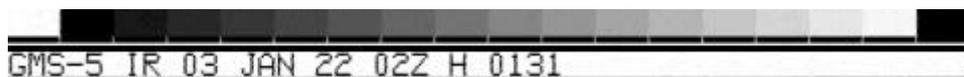


図5 . 受信画像のヘッター

一番上の階調表示は16階調表示である。実際は64階調である。

GMS-5 : ひまわり-5号 (GMS : Geostationary Meteorological Satellite)

IR : 赤外画像 (VS : 可視画像、WV : 水蒸気画像)

03 : 2003年 JAN : 1月 22 : 22日 02Z : 世界標準時間 2時(日本時間午前11時)

H : 画像の種類とエリア(図4) (H : 赤外画像、I : 可視画像、J : 赤外強調画像)

0131 : 地球を北からスキャンを開始した時分

5. 気象ファックスの概要⁴⁾

気象庁は、1958年3月から気象無線模写放送を開始した。第1気象無線模写通報(JMH

使用周波数 3622.5kHz他5波)がある。JMHのスケジュールは表1のようにになっている。

表1. JMH(第1気象無線模写通報)スケジュール

周波数：3622.5 / 7305 / 9970 / 13597 / 18220 / 23522.9 kHz
出力：5kW 電波の型式：F3C 気象庁予報部 平成13年3月21日現在

JST	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	UTC
00				20 ASAS (12) 地上解析(再放送)		30						15
01				20 AUAS70 (12)		30	40 AUAS50 (12)			50		16
02	00 AUAS65 (12)			10 AWJP (12) 1) 沿岸波速実況			30 AUF50 (12) AXFET8		40 FUF502 (12) FSFE02			17
03	00 FXFE572 (12) FXFE782		11 FUF503 (12) FSFE03		22 FXFE573 (12) 33 FXFE783							18
04			10 静止気象衛星雲写真 (18) (GMS)		20	30 FSAS24 (12) 海上悪天24時間予想		40	50 WTAS07 (18) 1) 台風予報			19
05	00	10 FWJP (12) 1) 沿岸波速24時間予想		20				40 ASAS (18) 地上解析		50		20
06	00 FSAS48 (12) 海上悪天48時間予想		10	20 ASAS (18) 地上解析(再放送)		30	40 FXAS04 (12)			50		21
07	00 FXAS784 (12)		10	20 FXAS507 (12)		30	40 FXAS787 (12)			50		22
08	00 FUXT852 (12) FUXT854		10	20 AUCT85 (12) AUCT20		30	40 FUXT202 (12) FUXT204			50		23
09	00 FSAS04 (12) FSAS07		10	20 FSAS09 (12)		30	40 FSAS12 (12)			50		00
10	03 テストチャート		10 静止気象衛星雲写真 (00) (GMS)		20	30 STPN(再放送) FIOH 04/16 (00)		40	50 WTAS07 (00) 1) 台風予報			01
11	00	10 COPQ1, COPA, SOPQ, SOPN, FOPN1 (再放送)		20	20 電波予報		40 ASAS (00) 地上解析			50		02
12	00 COPQ2 FOPN2 (再放送)		17	20 ASAS (00) 地上解析(再放送)		30	40 JMH放送スケジュール (MANAM)			50		03
13	02 AUAS70 (00)			21 AWPN (00) 外洋波速解析			40 AWJP (00) 沿岸波速実況			50		04
14				18 AUAS85 (00)		30	40 AUF50 (00) AXFET8		40 FSAS24 (00) 海上悪天24時間予想			05
15		07 FUF502 (00) FSFE02		18 FXFE572 (00) FXFE782		29 FUF503 (00) FSFE03		40 FXFE573 (00) FXFE783		51 FWPN(00) 外洋波速24時間		06
16	予想		10 静止気象衛星雲写真 (06) (GMS)		20	30 FWJP (00) 沿岸波速24時間予想		40	50 WTAS07(06) 1) 台風予報			07
17	00			20 FSAS48 (00) 海上悪天48時間予想		30	40 ASAS (06) 地上解析			50		08
18	00 FXAS504 (00)		10	20 ASAS (06) 地上解析(再放送)		30	40 FSAS04 (00) FSAS07			50		09
19	00 FXAS507 (00)			10 2) STPN (海水) 3) FIOH 04/16 (00)		30	40 FSAS (00) 海上悪天24時間予想(再放送)			50		10
20				11 4) COPQ1, 5) COPA, 6) SOPQ, 7) SOPN, 8) FOPN1		30 4) COPQ2 8) FOPN2		47				11
21	00 FUXT852 (00) FUXT854		10	20 AUCT85 (00) AUCT20		30	40 FUXT202 (00) FUXT204			50		12
22	03 テストチャート		10 静止気象衛星雲写真 (12) (GMS)		20					50 WTAS07(12) 1) 台風予報		13
23	00							40 ASAS (12) 地上解析		50		14

放送日:

- 1) 台風時
- 2) 毎週火曜日及び金曜日(結氷期) 再放送: 翌日0130UTC
- 3) 毎週水曜日及び土曜日(結氷期) 再放送: 翌日0130UTC
- 4) 毎月02日、12日及び22日
再放送: 翌日0210UTC (COPQ1) / 翌日0300UTC (COPQ2)
- 5) 毎月04日、14日及び24日 再放送: 翌日0210UTC
- 6) 毎月06日、10日、16日、20日、26日及び30日
(02月最終日は03月01日) 再放送: 翌日0210UTC
- 7) 毎月07日、17日及び27日 再放送: 翌日0210UTC
- 8) 毎月09日、19日及び29日 (平年の場合02月29日分は02月28日)
再放送: 翌日0210UTC (FOPN1) / 翌日0300UTC (FOPN2)
- 9) 毎月20日及び21日

注) 各局は、300Hz白黒交互の信号が10秒間、続いて位相信号が30秒間送信された後に放送される。なお、局の終わりに、終了信号が15秒間送信される。表中の()内の時刻は、協定世界時(UTC)による。図の内容は、裏面参照。 []の時刻帯は、放送されない。

略語の内容は ASAS: 地上解析(アジア)、AUAS50: 500hPa 高度 気温解析(アジア)、AUAS70: 700hPa 高度 気温解析 湿数(アジア)等のようにになっている。

このように、気象に関する様々な情報を提供し船舶等の安全航行等に使用されている。

6. 解析ソフトウェア(GMSP-W シリーズ)の機能²⁾

ひまわりの解析ソフトウェアにはいろいろな機能がある。

(1) アニメーション機能

ディスクに保存されている画像データを取り込み動画で表現する。

(2) 画像の重ね合わせ機能

全球赤外画像の合成画像(図6)、全球水蒸気画像の合成画像(図7)、赤外画像と可視画像との合成、赤外画像と赤外強調画像との合成、赤外画像か可視画像と気象ファックスとの合成画像を処理し表現する。

(3) 温度・レベル表示

画像データのカーソル指定位置の温度もしくは反射率、階調値、X座標、Y座標を表示する。

(4) 雲頂高度表示

画像データの2点間の雲頂高度を演算処理してグラフで表示する。

(5) 鳥瞰図表示

画像データを鳥瞰図で表示する。

その他、各種の解析処理ができる。

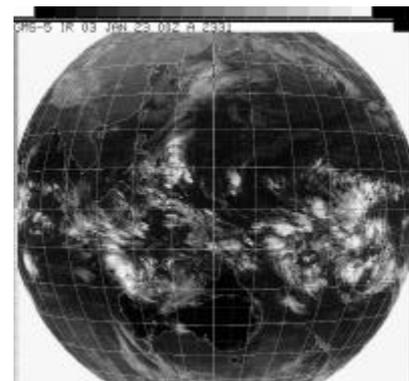


図6 . 全球赤外画像の合成

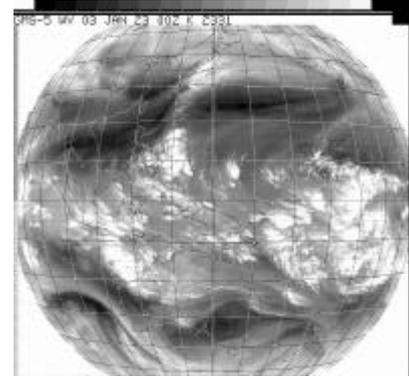


図7 . 全球水蒸気画像の合成

7 . おわりに

前述したように、初代のシステムは、5 インチ M0 ディスクに受信した気象データを保存していたが、現在のシステムは CD-R に記憶できるようになった。パソコンの周辺機器は安価になり、性能も飛躍的に向上し、操作性が良くなってきている。それに伴ってデータの保守管理に費用や手間がかからなくなってきている。

インターネットの普及により、他の気象データも簡単に手に入れることができるようになってきているので、今後は、多種多様な気象データを組合せて目的に沿った多面的な解析・分析ができるようにシステムを整備したいと考えている。

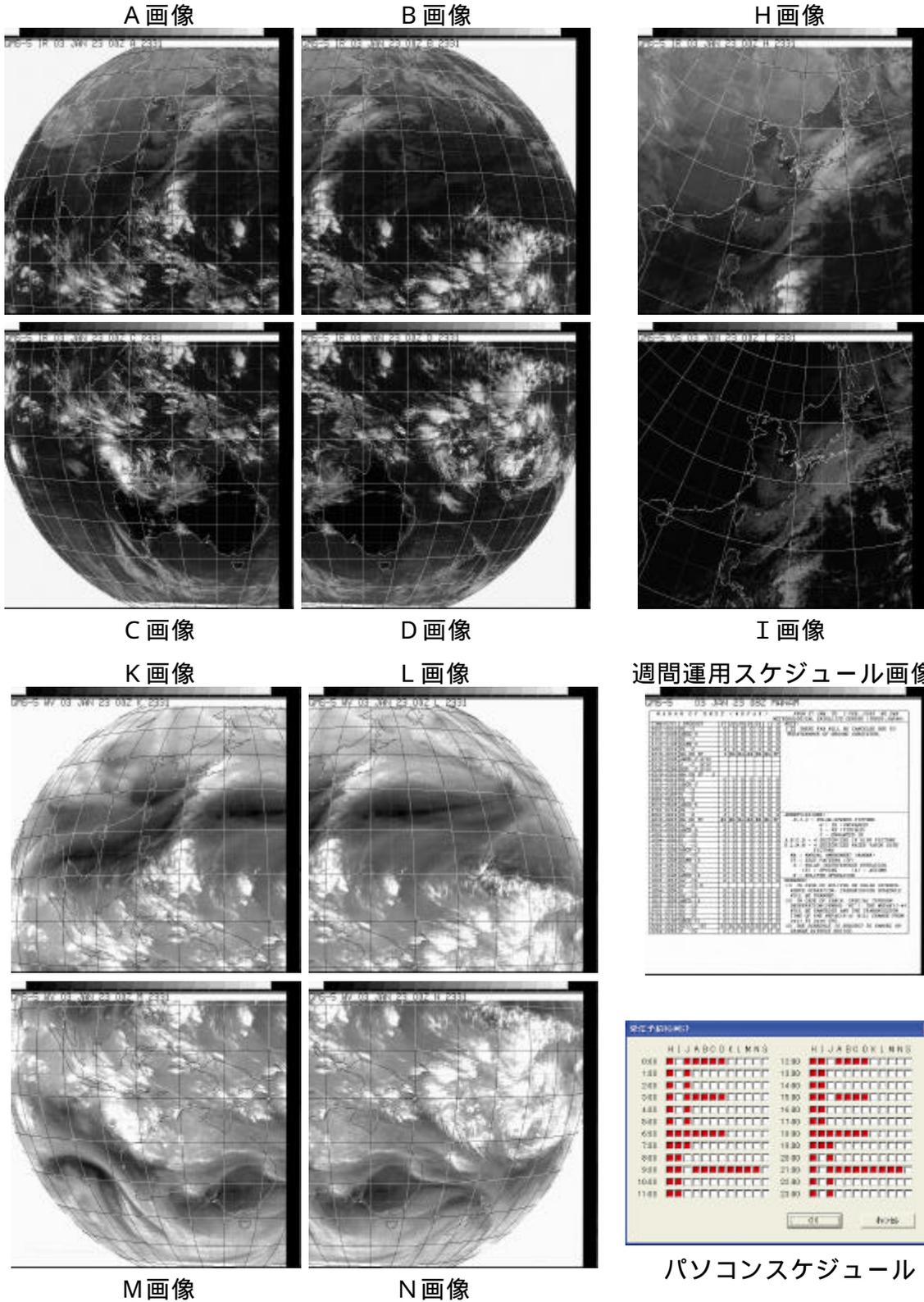
最後に、「ひまわり」受信システムの整備等に努力をして頂いた情報工学科の杉岡一郎教授に感謝します。

参考文献

- 1) The コミュニケーション創刊 2 号、C Q 出版、1984 年 5 月
- 2) 静止気象衛星【ひまわり】受信システム 1990 年製
GMSP-W シリーズ取扱説明書、日本船用エレクトロニクス(株) 2001 年製
- 3) ファックス受画装置(FAX-288) 取扱説明書、古野電気(株) 1990 年製
- 4) 気象庁ホームページ (http://jma.go.jp/JMA_HP/jma/index.html)

資料

- 1 . 実際の受信データ(A、B、C、D、H、I、K、L、M、N、MANAM)
- 2 . パソコンの受信画像予約設定画面



日本機械学会東海支部第 94 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 2002 年 7 月 12 日(金) 9:45 ~ 17:00

会 場 名古屋通信ビル 2 階ホール

2. 研修目的

現在我が国の製造業は、技術・技能の海外流出、高齢化構造、ユーザニーズの多様化、環境問題など多くの重要課題を持っている。このような事業環境下で競争優位を維持・強化するため、生産分野においては情報通信技術(IT)の活用、固有技術の革新が積極的に展開されている。「競争力を高めるための生産技術」の基礎から最新の動向について、各分野の応用事例を中心に習得する。

3. 研修内容

3.1 これからの生産技術のあり方

生産のグローバル化と IT 化が進む中で、生産技術、生産システム技術がどのように変わろうとしているのか、そして何ができるのかを国際共同研究の成果をもとに学んだ。

3.2 高齢者に優しい効率的な生産システムのあり方

生産における高齢者の積極的活用に関する研究や事例を学んだ。また、高齢者に優しく、かつ効率的な生産システムのあり方も学んだ。

3.3 デンソーの競争力向上を目指した生産技術開発の取組み

独自のコンカレントエンジニアリングである次期型研活動や、事業環境の変化に強いフレキシブル生産システムなどを学んだ。また、グローバル化に向けた今後の取組みについても学んだ。

3.4 パワーデバイス冷却用スパイラルヒートシンクとその製造技術

パワーデバイスにおいては発熱量の増大に伴って益々高性能な空冷ヒートシンクが求められている。これに対して、スパイラル形状のフィンを有するヒートシンクの冷却性能とこのヒートシンクをネットシェイプ成形するアルミダイカスト技術を学んだ。

3.5 3次元技術・プロセスエンジニアリングを活用したモノづくりの開発期間短縮

3次元 CAD を用いた設計、金型づくりが注目を集めるようになって久しいが、製造業

では3次元化がなかなか進んでいないのが実情である。何が課題なのか、どう解決していけば良いか、具体的に事例を交えながら3次元技術を活用した設計から試作、金型製作工程までを学んだ。

3.6 高品質保証を実現するインテリジェンス生産とパートナーリング

顧客最重視の高品質保証を実現するために、品質情報を戦略的かつグローバルに活用するインテリジェンス生産の有様について学んだ。

4. 所感

4.1 高齢者に優しい効率的な生産システムのあり方

ある、年配の男性の意見に興味を持った。「ある企業では、一部で古い機械を使い続けている。理由のひとつは減価償却のためであるが、もっとも大きな理由は高齢者にとっては慣れ親しんだ機械の方が扱いやすいということである。高齢者の負担を軽減するのではなく、馬車馬のように働かせることも生きがいにつながる。」というものであった。現実には、こういう企業の方が多いのではないかと感じた。生産システムのリプレイスにかかるコストと生産効率を考慮すると、その効果は一概にリプレイスの方が有利とはいえず、微妙なケースもあると思われる。また、古い機械は高齢者に優しくないということでもないようだ。古い生産システムが高齢者に優しい場合もあり、企業側の事情が許されるのならこういう選択があってもよいのではないかと感じた。

4.2 3次元技術・プロセスエンジニアリングを活用したモノづくりの開発期間短縮

これにはおどろいた。携帯電話の受注から試作品完成までわずか半日である。金型部品の標準化、熟練者でなくても扱える金型設計専用3次元CAD/CAMシステム、高速NC切削マシンによって納期が大幅に短縮された。発売からわずか数ヶ月で価格が0円になってしまう携帯電話でも競争力を維持できる、日本における金型産業の技術の高さをあらためて認識した。

第37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 2002年7月16日（火）～7月18日（木）
場 所 大阪国際会議場（グランキューブ大阪）

2. 研修目的

建築や土木構造物を安全かつ合理的に設計・施工するためには、従来のように単に構造物と地盤それぞれの強度特性のみを取り扱うのではなく、両者の相互作用を考慮した変形特性を明らかにする必要がある。

この事から著者の所属する研究室では、"構造物と地盤の相互作用実験"に取り組んでいる。そこで本研修では、基礎構造物の支持力実験についての研究発表を中心に聴講し、当研究室における各種実験の実施に有益な情報を得て、今後の実験に反映させることを目的とするものである。

なお、その他にも建設・地盤関連各企業の技術展示会等へも積極的に参加し、広く情報の収集を行うことも併せて研修の目的とする。

3. 研修内容

以下に参加した11の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を述べる。

3.1 参加セッション

1. 地盤と構造物 - 基礎構造物（杭基礎（一般））
2. 地盤と構造物 - 基礎構造物（杭基礎（鉛直））
3. 地盤と構造物 - 基礎構造物（杭基礎（周面摩擦））
4. 地盤と構造物 - 基礎構造物（杭基礎（水平））
5. 地盤と構造物 - 基礎構造物（杭基礎（パイルドラフト））
6. 地盤と構造物 - 基礎構造物（杭基礎（動的））
7. 地盤と構造物 - 基礎構造物（杭基礎・アンカー・他）
8. 調査・分類（サウンディング2）
9. 地盤と構造物 - 抗土圧構造物（土留め・アンカー1）
10. 展望 - 土留めの設計・施工に関する課題
11. 調査・分類（ボーリング・サンプリング・他）
12. 技術展示

3.2 基礎構造物に関する研究報告

今回開催された地盤工学会では、“地盤と構造物”を主題とするセッションが設けられ、“パイルドラフト”や“鉛直”、“周面摩擦”などの副題に分類して発表が行われており、当研究室と関連した報告が多く発表されている。

金沢大学の松本らは、パイルドラフトのFEM解析を行う際のメッシュ分割方法が、解析結果に影響を与える事を述べており、地盤メッシュサイズを変化させる事で、鉛直・水平載荷解析における杭の鉛直・水平変位量が変動する結果となっている。

名古屋工業大学の中井らは、アルミ棒積層体を模型地盤とする装置を用い、パイルドラフト基礎に偏心鉛直荷重や中心傾斜荷重を作用させるなど、種々の条件下における基礎の挙動を確認している。

安井建築設計の松尾らは、パイルドラフト基礎に節杭を用いた建物の挙動について解析を行い、さらに現場計測も実施して考察を行っている。なお計測は現在も進行中とのことで、今後の報告が待たれる。

中央復建コンサルタンツの樋口らは、斜杭を有するジャケット式鋼管基礎の解析を行っている。この基礎形式は海上橋基礎への利用を想定しているものである。鉛直群杭基礎に比べて水平抵抗が大きく、杭頭の応答加速度や水平変位抑制・地盤変形に対する抑制効果などの群杭効果も確認している。

3.3 調査・分類法に関する研究報告

サウンディングに関する部会では、信州大学の梅崎らがRIコーンによる地盤の剪断強度の推定手法について考察を行っている。RIコーンはラジオアイソトープから放出される線を利用した調査法であるが、著者らはこの手法をより主体的に利用して軟弱地盤に設置する基礎構造物の設計を行う事を提案している。この方法についての検討は今後も継続されるとの事である。

東亜建設工業の中村らは、自動スウェーデン式サウンディング試験(A-SST)を用いた固化処理地盤の強度推定手法について述べている。従来から固化処理地盤の強度推定に用いられるロータリーサウンディング試験やFL-CPTとの比較から相関式を得て考察した結果、両者はよく近似することが示され、固化処理地盤の調査方法として有用な方法であり、装置が簡便であることから調査作業の能率化が図られる事が述べられた。

4. 所感

本研修では、3.で報告した以外にも技術展示や特別講演会等に参加し、有意義に研修日程を終えることが出来た。本報告では書ききれなかったが、報告した内容以外にも今後の参考となる情報が多く得られ、それらを実際に今後の業務の中で生かす事で、より良い結果を得られるものと思われる。

当研究室で実施してきた手法と併せ、研修で得た事を生かして今後の技術業務を発展させていきたい。

第 49 回海岸工学講演会に参加して

建設・機械系（建設システム工学科） 太田 典幸

1．研修期間・場所

期 間 2002年10月23日（水）～10月25日（金）

場 所 釧路市観光国際交流センター

2．研修目的

現在の海岸工学の技術・解析法や工法・諸問題への対策等についての新しい知識を収集し、技術的な見聞を深める。また、昨年に引き続き参加することが叶ったので、前回発表された論文の数多くの続編についても拝聴し、前回の業績との内容比較、進展状況・新たに着目を加えた点なども含め、改善するポイントに至った経緯と手法、最新状況を見聞し、著者が担当する研究室の研究活動への参考とするものである。

3．研修内容

海岸工学講演会は、(社)土木学会海岸工学委員会が昭和29年より毎年開催し、海岸工学に携わる我が国の主要な研究者及び技術者が、実験・解析・施工・現地観測等についての研究論文発表と、それらについての質疑応答・意見交換をする場である。今回、3日間に計308の論文発表が5会場で行われたが、講演時間や会場、紙面の都合により、拝聴できた論文発表のうち数編を抜粋してここに報告するものである。

3.1 論文 No.26 -1日目第1会場-

論文 No.26 は「ラグランジュ方程式による打ち上げ波帯流体運動の2次近似解」と題して大阪大学の澤田崇博氏が発表された。

打ち上げ波帯における漂砂移動や構造物への波の打ち上げ等を解析するには、打ち上げ波帯・遡上域での流体運動の解析が必要不可欠である。従来、この領域での解析はオイラーの運動方程式等を数値的に解くことで解析されてきたが、これらは煩雑な手続が必要で、誤差を生じることも避けられない。こういった問題点を防ぐためラグランジュ方程式を用いた打ち上げ波帯における流体運動に対する1次近似解が誘導されている(首藤、1966、合田他、2000)。ラグランジュ方程式はオイラー方程式と同じパラメータで摂動展開した場合の1次近似解によってオイラー方程式の2次近似解以上の非線形性を表現できることが知られているが、1次近似解のみでは汀線位置の時間変動が正弦的になるなどの問題点がある。発表はラグランジュ方程式に基づき、2次元および3次元斜面上での流体運動に対する2次近似解を誘導し、2次元水路および平面水槽内での斜面遡上波に関する実験を行い、その適用性を確認することを目的としたものであった。

図-3.1 に示す 3 次元波動場をラグランジュ座標にする場合、初期時刻 $t=t_0$ に (a,b,c) にある水粒子が時刻 $t=t$ には (x,y,z) に変位し、水粒子が受ける圧力を p とすると、連続式と運動方程式には次のような関係があることが示された。

$$\frac{\eta(x,y,z)}{\eta(a,b,c)} = 1, \quad \frac{\eta^2 x}{\eta^2} = -\frac{1}{r} \frac{\eta(p,y,z)}{\eta(a,b,c)}, \quad \frac{\eta^2 y}{\eta^2} = -\frac{1}{r} \frac{\eta(x,p,z)}{\eta(a,b,c)}, \quad \frac{\eta^2 z}{\eta^2} = -g - \frac{1}{r} \frac{\eta(p,y,p)}{\eta(a,b,c)}$$

これらの式を無次元化し、実験結果と比較した。

2 次近似解による時間変化は岸沖方向に非対称となり最低流下点は上昇し最大遡上点はより大きなものとなった。実験より得られた波形は 2 次近似解により近い波形となった。最大遡上点付近でも若干の誤差があるものの、ほぼ適用可能との結果となった。

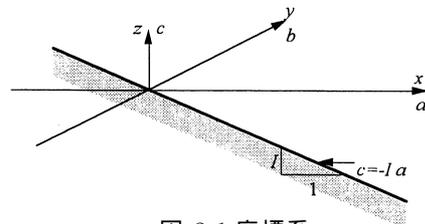


図-3.1 座標系

しかし、それでも差違は多いとの指摘や砕波点付近での流体運動への適用性など、ラグランジュ方程式をこの問題に用いることについて疑問視する声が多かった。

3.2 論文 No.166 - 2 日目第 3 会場-

論文 No.166 は「混成堤式管理型護岸遮水シートに作用する波圧特性および波圧算定法に関する研究」と題して五洋建設(株)の伊野同氏が発表された。

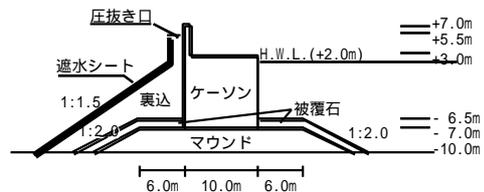


図-3.2 混成堤式管理型護岸

海上に廃棄物最終処分場を建設する際、廃棄物に含まれる有害物質等が外海に浸出することを防

止するため、遮水機能を有する護岸（管理型護岸）が設置される。混成堤式（下部が捨石マウンド、上部が直立防波堤）の管理型護岸では遮水工として遮水シートを敷設する工法が多く用いられているが、この遮水シートにはマウンドおよび裏込を伝播した波圧が常に作用する。しかし遮水シート背部の裏込上部に圧抜き口を設置することで、伝播圧力を低減すると同時に遮水シートへの負担も低減出来る。また、押さえ材の断面を小さくすることが可能となる利点もあり、混成堤式管理護岸は廃棄物の収容量を確保するのに有利である。管理型護岸の水理模型実験結果と数値波動水路による数値解析の結果を基礎データとし遮水シートに作用する波圧の算定手法を確立することを目的とした論文である。

実験の結果、圧抜き口を設けた場合、遮水シートに作用する波圧が大幅減少し、最大で 70% 減となることが示され、波圧算定式による解析結果ともほぼ一致しており妥当性が実証された。実際に問題となることが多いこの研究について、今後着目し続けたい。

3.3 見学会 - 2 日目 千代の浦漁港・釧路港第 4 埠頭ほか-

2 日目の午前中に行われた見学会に参加し、釧路市南部に位置する千代の浦漁港と釧路市のほぼ中央部にある釧路港第 4 埠頭などを見学した。

千代の浦漁港は親水公園や釣場、水産品の販売店などを兼ねた、市民とのふれあいを目的とした漁港であり、平成 10 年度に第一期工事が竣工し現在 2 期工事中である。本来の見学目的ではないのだが、この漁港で、砂の吸い出し現象が親水護岸タイルのいたるところで発生していた(図-3.3)。吸い出し現象とは砂浜海岸において主に防波堤などの護岸構造物を設置した際、打ち寄せる波が防波堤の基礎部付近の砂礫を洗掘し、それによって堤体内部の中詰砂もが沖側に吸い出されてしまうことである。このことについて、現場担当者からは明確な回答が得られなかったが、実際に吸い出し現象を目にすることが出来、実に興味深かった。



図-3.3 千代の浦漁港の吸い出し

3.4 論文 No.131 - 3 日目第 2 会場-

論文 No.131 は「越波排水路の排水能力の評価法について」と題し、(株)ニュージェックの殿最浩司氏が発表した。

沖合人工島に代表される最近の港湾施設などは、高波浪が直接来襲する外洋に面した大水深域に展開されつつある。こういった環境下では、必然的に波高が大きくなり護岸天端を越える越波

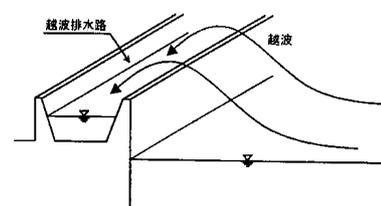


図-3.4 越波排水路模式図

量は多くなる。これに対応するためパラペット(波力を直接受ける堤体壁海上部分)の背後に排水路を設け、越波水を自然流下させることが合理的である。これまで行われてきた越波排水路に関する研究では、横越流を越波とみなした 1次元不定流計算によって越波排水路の排水能力を評価するとともに、排水能力を評価する場合の越波出現モデルを検討してきた。この研究は護岸模型水理実験により越波排水路内の水位変動を計測し、数値計算結果と比較、その計算手法の妥当性を検討するものである。

越波排水路内の水位変化について、1次元不定流実験で得られた値と計算手法の解析値は概ね一致し、今回用いられた計算手法の適用性が明らかにされていた。また、横越流を含む波の方向分散性が排水路内水位に与える影響なども示された。しかし、昨年度指摘されていた、実際に施工する場合において、規模が長大になることによるコスト増加等の問題についての検討が明示されておらず、再度同じ質問がなされていた。

4. 所感

本報告には全て記載していないが、多数の研究発表とレベルの高い活発な質疑応答を拝聴できた。ここで得た貴重な知識は今後著者の活動に大いに参考になることであろう。また、見学会においては、普段めったに見られない埠頭施工現場を肌で感じる事が出来、同時に現場としての意見や考え方も伺えたことも、非常に意義のあるものであった。

最後に、昨年に引き続き土木学会海岸工学講演会へ参加する機会を与えてくださった技

術部および地域連携推進室の関係各位に深く感謝の意を表すものであります。

「表面科学基礎講座 表面・界面分析の基礎と応用」 研修報告

電気・情報系（電気電子工学科） 山根 康一

1. 研修日時・場所

日時 2002年7月3日（水）～7月5日（金）

場所 総評会館（東京）

2. 研修目的

表面・界面分析の初心者、若手研究者、技術者を対象とした、表面・界面分析の基礎と応用を入門的かつ具体例を豊富に挙げて解説し、表面・界面分析を実際に行う場合に出会うさまざまな問題や疑問を解決することを目的とする。

3. 研修内容

研修は表面、界面分析で最もよく使われている各種の分析装置について、分析装置ごとに三日間にわたり研修が行われた。講義は測定原理、測定方法、試料の準備、評価方法など多義にわたった内容で行われた。分析では測定の信頼性と測定結果の解釈が重要であり、どの講義でも適切な試料の準備と正しい評価方法について、それぞれの分析装置の特徴に合わせて実践的な解説が行われた。講師は各分析装置のプロフェッショナルの方々であり、取扱説明書には記載されないようなノウハウやアドバイスなども紹介された。以下に研修プログラムを掲載する。

7月3日（水）第一日目

- ・表面・界面分析概論 一村 信吾（産業技術総合研究所）
- ・走査プローブ顕微鏡（SPM）の基礎 野副 尚一（産業技術総合研究所）
- ・走査プローブ顕微鏡（SPM）の応用 藤井 政俊（東京都立大学）
- ・透過電子顕微鏡（TEM/AEM） 板東 義雄（物質・材料研究機構）
- ・走査電子顕微鏡、電子プローブマイクロアナライザ（SEM/EPMA）
林 広司（株島津総合分析センター）
- ・総合討論

7月4日（木）第二日目

- ・赤外分光法、ラマン分光法 北島 正弘（物質・材料研究機構）
- ・電子線回折法（RHEED/LEED） 堀尾 吉巳（大同工業大学）
- ・X線構造解析法 秋本 晃一（名古屋大学）

- ・イオン散乱分光法 越川 孝範（大阪電気通信大学）
- ・総合討論

7月5日（金）第三日目

- ・表面分析装置の基礎 境 悠治（株日本電子）
- ・オージェ電子分光法（AES） 大岩 烈（株アルバックファイ）
- ・X線光電子分光法（XPS） 林 泰夫（株旭硝子）
- ・二次イオン質量分析法（SIMS） 工藤 正博（成蹊大学）
- ・総合討論

4. 所感

近年、電子デバイス技術の進歩はめざましく、半導体微細加工技術はマイクロ加工技術からナノ加工技術へと微細化が進んでおり、これに伴い分析技術もナノレベルでの分析が要求されている。分析機器もナノレベルの分析に対応した機器が開発され、また新しい手法の分析機器も登場している。今回の研修は分析、評価技術について知識を深めるとともに新技術についての知見を深めることができ、大変有意義なものであった。

平成14年 電気学会産業応用部門大会への参加

電気・情報系（電気電子工学科）野崎 久司

1. 研修期間・場所

期間 2002年 8月20日（火）～24日（金）

場所 鹿児島県 鹿児島市 鹿児島大学・工学部

2. 研修目的

電気学会の産業応用部門の全国大会に参加して、ポスターセッションに共同研究で提出している研究テーマ「高齢者用パーソナルカートの操作性向上に関する検討」および「カートのハンドルに加わる力の測定」について、他機関研究者の評価を確認することを目的とした。また、全国大会に参加して、他の研究機関の発表を見聞きして見聞を広める。

3. 研修内容

3.1 1日目

同時進行で一般セッションとシンポジウムとに分かれ3会場で行われた。

シンポジウムの発表は、

S 1: ベアリングレスドライブ	6件
S 2: 遠隔制御実験・研修システム	8件
S 3: 自動車電源の42V化に関する諸問題	7件
S 4: リニアドライブのサーボ制御とセンサ技術	7件

一般（オーラル）セッションの発表は、

R 1: 回転機	8件
R 2: 電力系統応用	8件
R 3: ソフトスイッチング	8件
R 4: 産業計測制御	8件
R 5: 交通・電気鉄道 - 車両制御 -	8件
R 6: 交通・電気鉄道 - き電・集電 -	8件

一般（ポスター）セッションの発表は、

P 1: 回転機	10件
P 2: 電力変換	10件
P 3: 電力変換	10件
P 4: 電力変換	10件
P 5: 電動機制御	7件
P 6: 産業計測制御	11件

P 7:	交通・電気鉄道	7件
P 8:	交通・電気鉄道	15件
P 9:	交通・電気鉄道	5件
P 10:	エネルギー・自動車	10件

3.2 2日目

シンポジウムの発表は、

S 5:	リラクタンストルク応用電動機の高性能化動向	7件
S 6:	オープン化ビル管理システムの構成と機能	7件
S 7:	鉄道とIT技術	6件

一般（オーラル）セッションの発表は、

R 7:	回転機	8件
R 8:	アクティブフィルタ	7件
R 9:	ソフトスイッチング ・ EMI/EMC	8件
R 10:	電動機制御	8件
R 11:	産業計測制御	8件
R 12:	交通・電気鉄道	8件
R 13:	リニアドライブ・磁気浮上	9件
R 14:	太陽光発電	8件
R 15:	マルチレベル・マトリックスコンバータ	8件
R 16:	電動機制御	8件
R 17:	産業システム情報化	8件
R 18:	交通・電気鉄道	8件

一般（ポスター）セッションの発表は、ヤングエンジニアポスターコンペティションで、123件の発表があった。

3.3 3日目

シンポジウムの発表は、

S 8:	パターン認識の産業応用の今後の展開	7件
S 9:	小型モータの応用技術	8件
S 10:	公共施設におけるサービス事業の現状と将来展望	8件
S 11:	鉄道と大規模システム	5件
S 12:	IT活用による遠隔モニタリングの最近の技術動向	7件

一般（オーラル）セッションの発表は、

R 19:	ITS・自動車	7件
R 20:	UPS・力率改善	8件

R 21 :	電力変換	6 件
R 22 :	電動機制御	5 件
R 23 :	交通・電気鉄道	8 件
R 24 :	交通・電気鉄道	8 件
R 25 :	回転機	8 件
R 26 :	回転機	8 件
R 27 :	電力変換	8 件
R 28 :	電力変換	7 件
R 29 :	産業計測制御	8 件

我々の研究テーマ「高齢者用パーソナルカートの操作性向上に関する検討」についての発表は、1日目のポスターセッションP10： エネルギー・自動車での発表であった。「カートのハンドルに加わる力の測定」についての発表は、2日目のヤングエンジニアポスターコンペティションでの発表であった。

4 . 所感

今年も電気学会の産業応用部門の全国大会に参加して、参加者の多さに驚いた。我々の「高齢者用パーソナルカートの操作性向上に関する検討」および「カートのハンドルに加わる力の測定」についても多数の質問や問い合わせがあり、今後研究を進めていく上で昨年同様力になると思う。

日本鑄造工学会北海道支部50周年記念大会参加報告

材料・化学系（材料物性工学科）藤原 幹男

1. 研修期間・場所

期 間： 2002年7月4日（木）～5日（金）

場 所： 札幌後楽園ホテル

2. 研修目的

本学会(旧日本鑄物協会)北海道支部が昭和28年の発足以来50周年の節目を迎えた。そこで、支部会員の親睦およびこれまでの北海道鑄造工業、鑄造技術の進歩を振り返ると共に、最近の北海道の鑄物製造技術、材料開発の情報を得ることを目的とする。

3. 研修内容

3.1 第1日目（7月4日）

記念式典、記念講演、記念レセプションが行われた。記念講演は2件行われ、本学会会長である中江秀雄氏(早稲田大学材料技術研究所)による「奈良の大仏から瀬戸大橋まで：もの造りの歴史」と題して、人類が金属材料を使い始めた歴史は古く、その製造方法の大半が鍛造と鑄造であったことなど鑄造の歴史にふれ、749年に建立された奈良の大仏(銅鑄物)の製造工程や当時の技術が紹介された。

橋を金属材料で作り始めたのはいつなのか、1779年にイギリスでつくられた鉄の橋(世界遺産にも指定)は鑄鉄鑄物を組み合わせて作られている。その後、鋼の製造や塑性加工技術の進歩に伴い鋼の巨大な橋が作られ、高強度鋼の製造が可能となった現在、瀬戸大橋(白鳥大橋も含めて)を始めとする長大(超大)な吊り橋が作られるようになった。その時点(時代)での、ある技術を集め、知恵を絞って如何にして「ものづくり」を行ってきたかの歴史を講演された。

塚田尚史氏(日本製鋼所副社長：第14代目支部長)は「北海道鑄物産業の振興と課題」-支部50年の足跡をベースに-と題し、元支部長として支部の今までの活動、北海道鑄物産業の特色、課題・・・生きる道：生産性向上、付加価値向上、戦略的ポジショニングなどの内容の講演をされた。

3.2 第2日目（7月5日）

研究発表会(午前、午後)、特別講演会が行われた。研究発表は12件あり、その研究発表題目のみ、以下に記す。

1. 遠心燃焼合成法による金属/金属間化合物鑄造接合材の製造
2. 遠心燃焼合成法による金属間化合物とサーメットとの鑄造接合
3. Ni—Al系金属間化合物のテルミット型燃焼合成に及ぼすミリング処理の効果

- 4 . オーステンパ球状黒鉛鑄鉄の水脆化抑制法の検討
- 5 . 小学校における鑄造体験学習
- 6 . 創造的人材育成のための鑄造工学学習用 CAI ソフトの開発と評価
- 7 . 再生アルミニウムの溶湯流動性に及ぼす脱ガスとろ過処理の影響
- 8 . Al—Cu 合金の結晶微細化に及ぼす超音波振動の影響
- 9 . 熱力学解析を応用した多成分系合金の凝固伝熱解析
- 10 . 上部を加熱して一方向凝固した Al 基合金の鑄造組織予測
- 11 . 大型 2 相ステンレス鋼の機械的性質に及ぼす製造条件の影響
- 12 . 大型鑄鋼品の凝固解析における鑄型物性値の検証および適用

特別講演は寺島実郎氏（三井物産戦略研究所所長）による『世界潮流の中の日本および北海道「ものづくり」重視の視点から』と題して、日本経済や製造業の将来、進むべき方向などについて講演された。

4 . 所感

支部発足 50 周年記念大会にあたり、会員、会員企業、支部関係者が多数参加され、和やかな雰囲気の中で開催された。

記念講演、特別講演は「ものづくり」をテーマにした内容で、これからの製造技術、材料開発など、参考になるところが多くあった。

研究発表会は、材料の複合化技術、材質の向上に関する技術や解析、鑄造の体験学習および学習用ソフトの開発などの内容豊富な研究が紹介された。

本支部は、以前より「産学官」の連携・協力が緊密であり、更なる維持強化を図ることで新技術、新製品の開発につながるものと感じられた。

終わりに、支部大会参加についてご配慮いただいた関係各位に感謝申し上げます。

日本化学会北海道支部 2002 年夏季研究発表会に参加して

材料・化学系（応用化学科） 島崎 剛

1．研修期間・場所

期 間 2002 年 7 月 19 日（金）

場 所 旭川工業高等専門学校

2．研修目的

日本化学会北海道支部では、毎年、夏季研究発表会が開催される。この発表会は、主に北海道内の教育、研究機関等で研究活動を行っている研究者等の研究成果の発表の場となっている。

今回この研究発表会に参加することにより、現在、量子化学の分野において、又、化学の他の分野において、どのような研究が行われているのか、広く情報を収集し、知識を得ることを目的とする。

3．研修内容

研究発表は A から E までの 5 つの会場に分けて行われ、それぞれの会場で 20 件から 22 件の研究発表（1 件につき 12 分 [発表 10 分、討論 2 分] ）と、その他に 2 件の特別講演が行われた。ここでは私が聴講した D 会場で発表されたものの中からいくつかを選んで、題目と概要について述べることにする。

3．1． CX_3-X complex 中におけるメチルラジカルの電子構造の理論的解析

有機ラジカルの中で最も単純な構造をもつメチルラジカルは、気相中では 23.03G の超微細結合定数（ 1H ）をもつことが ESR 測定結果より分かっているが、この値はラジカルを捕捉する媒質により変化することが知られている。例えば、液体水素中では $23.21 \pm 0.05G$ 、液体メタン中では $22.97 \pm 0.06G$ 、アルゴンマトリクス中では $23.06 \pm 0.07G$ と報告されている。しかし媒質によって超微細結合定数が変化する理由については明確な説明が与えられていない。この研究では、メチルラジカルが各媒質中において媒質分子と complex を形成しているものと考え、密度汎関数法（DFT 法）により超微細結合定数を理論的に解析し、得られた結果について報告された。

3．2．平面型メタン分子の励起状態安定性に関する理論的研究

メタン（ CH_4 ）分子は、基底電子状態においては正四面体型構造をとり、非平面的な 4 つの等価な CH 結合を有している。このことは sp^3 混成の考え方で定性的に理解される。

Gordon らは、この CH₄ 分子の平面正方形構造として基底状態及び第 1 励起状態である D_{4h} [¹B_{2u}¹A_{1g}()] の電子状態を計算し、平面型構造の安定性解析を行った。しかし、平面型 CH₄ の形成に重要である第 2 励起状態 ¹A_{1g}() の電子状態の解析については行われていなかった。¹A_{1g}() 電子状態は、平面型混成軌道 sp²d 混成の d 軌道の代わりに 4 つの H がつくる 型軌道を HOMO とする平面型電子状態である。

この研究は、CH₄ 分子の ¹A_{1g}() 電子状態を MCSCF 波動関数を用いて振動解析を行い、平面型構造の励起状態安定性について解析し、この結果から、正四面体型構造へと変形する振動モード b_{2u} 面外変角振動は安定であると得られた。しかし、¹A_{1g}() 電子状態は、¹A_{1g}() 電子状態と全電子対称性が同じであるため、MCSCF 計算では励起状態の必要条件としてハミルトニアン直交性の式を満たしていないため、CI 計算によって MCSCF 計算の正しさの確認を行い、b_{2u} 面外変角振動の安定性について検討し、その結果、MCSCF 計算が正しいことが確認され、b_{2u} 面外変角振動に対して ¹A_{1g}() 電子状態は安定であることが発表された。

3.3. メチルラジカル系分子におけるスピン分極機構の理論的研究

メチルラジカル (CH₃) 分子には、炭素上に局在化した不対電子により C-H 結合内のスピン電子と スピン電子の分布に偏り、スピン分極が生じることが知られている。この研究では、CH₃ を初めとする飽和系炭化水素ラジカルでのスピン分極の伝達機構を ab initio 計算により検討された。

Hartree-Fock 基底状態での N 電子系の全電子波動関数は、 $\Psi^{HF} = \|\mathbf{f}_1 \mathbf{f}_2 \dots \mathbf{f}_N\|$ と表される。この全電子波動関数を用い、全電子重心座標を軌道毎に分割すると $\bar{G} = \langle \Psi^{HF} | \sum \bar{\mathbf{r}}_i | \Psi^{HF} \rangle = \sum \langle \mathbf{f}_i | \bar{\mathbf{r}}_i | \mathbf{f}_i \rangle$ となる。擬二重項 UHF 波動関数 Ψ^{UHF} を用いると、軌道分割された 電子重心座標と 電子重心座標が得られる。また、スピン分極を有しない波動関数として ROHF による計算も同時に行われた。実際の計算では、全電子波動関数の軌道変換ユニタリ不変性を適用して局在化分子軌道 (LMO) を用い、使用した基底関数は、STO-3G 最小基底関数で、分子構造は全て UHF 波動関数で最適化されたことが述べられた。

3.4. Hartree-Fock 近似による原子の反磁性磁化率

物質を磁場 H 中に置くことによって生じる磁化を M としたとき、 $\chi = M/H$ で定義されるテンソル χ は磁化率とよばれる。磁場が一方向に大きさの様なもので、物質が等方体であるとき、 χ はスカラーとなる。M が H と逆向きに生じるときを反磁性とよび、そのときの χ を反磁性磁化率 χ_d という。この研究では、Hartree-Fock 極限の波動関数を用いて、H (Z=1) から Lr (Z=103) までの 103 個の原子に対する χ_d を求め、計算値と実験値の比較、原子番号 Z 依存性、最外殻電子の寄与、イオン化ポテンシャルとの関係、

原子の相対的大きさとの関係について考察した結果が発表された。

3.5. 化学波の発生パターンに及ぼす重力の効果の研究

反応する二種の液体を混合するとその触媒界面の容器壁に定常的に進行する波動が発生する現象が知られている。この現象は化学反応が運動エネルギーを直接発生させるという非常に興味深い現象であり、その発生機構の解明に興味をもたれる。基本的にこの現象は波動現象であり、重力の存在はこの波動現象を抑制する働きをしている側面も考えられる。したがって、重力の影響を考察することはこの機構の解明と新たな応用の可能性を探る上で非常に興味を持たれる。上砂川の落下塔において微小重力下の化学波の研究を実施する機会が得られたのでその結果の概要が報告された。

上砂川での実験方法については、まず、ガラス製の円筒容器に塩素系界面活性剤を含む水溶液とヨウ素を含むニトロベンゼンを液送り装置により注入して化学反応を発生させる。次にタイマーセットした液送り装置を含む実験装置を上砂川落下塔の落下カプセルに収容し、1g状態の落下前から0g状態の自由落下中の化学波の挙動をビデオカメラにより観察した。1落下に8～9個の反応容器を設置して、反応容器形状および寸法の影響の研究を2回の落下実験を通じて実施したことが述べられた。

4. 所感

今回の研究発表会で、私が日常携わっている量子化学の分野の他に、普段携わることが出来ない分野の研究発表を聴講することができ、有意義であった。

私が所属している研究室では原子の状態理論を主に扱っているが、この発表会では、分子計算においても同じ手法が用いられ、応用されていることを知ることが出来た。

この研究発表会で得られた、知識・情報を今後の研究・教育活動に従事していく中で役立てていきたいと思う。

スパッタリング法によるアモルファス合金の作製に関する研修報告

材料・化学系（材料物性工学科） 浅野 克彦

1．研修期間・場所

期間 2002年7月29日（月）から2002年8月2日（金）

場所 東北大学金属材料研究所

2．研修目的

本研修は、スパッタリングを用いた薄膜作製技術の一つである直流スパッタリング法を使用し、各種測定に使用するアモルファス合金試料を作製する技術を習得する事を目的とする。

3．研修内容

本研修は、この分野では特に関連設備が充実している東北大学金属材料研究所において行われた。初めに、スパッタリングに使用するターゲット試料の作製のためアーク溶解炉を使用し、最終的にスパッタリング装置を実際に運転動作させるまでを順次体験した。

3.1 アーク溶解炉の使用について

スパッタリング法で使用するターゲット作製のため母合金をアーク溶解にて溶解し目的の組成を持つターゲット試料を作製した。溶解は炉内部を 2×10^{-5} Torr 以下の真空度に引いた後、高純度ガス Ar ガス（純度 99.9995%以上）雰囲気中で行った。始めに Ti をゲッターとして溶解し余分なものを取り除き、その後ターゲット試料を溶解した。ターゲットの組成を均一にするため溶解凝固したターゲットを裏返して、5回再溶解し、直径 40 mm、厚さ 10 mm の合金ターゲットを作製した。

3.2 スパッタリング装置の使用について

本研修で使用した装置は、3極直流プラズマ方式のスパッタリング装置である（図1参照）。以下に動作手順について簡単に説明する。

ターゲット側にターゲット試料を載せる。サブストレート側に銅基板をセットする。

真空室内を 2×10^{-5} Torr 以下の真空度を引いた後、Ar ガスを充填する。

ステンレス電極板（アノード）とフィラメント（カソード）を通じて熱電子を加速し Ar ガスをイオン化（Ar⁺）する。

ターゲット側に負の高電圧をかける事によって、イオン化した Ar ガスがターゲット試料表面をスパッタする。

スパッタにより放出したターゲット原子は銅板（銅板）上に凝固付着し結晶あるいはアモルファス体に成長する。

上記の行程を経た後、2～3週間後には数 mm 程度の薄膜が銅板に蒸着している。これを測定等に必要なサイズにするため、カーボンカッターで切断し、銅板（銅板）をヤスリで削り取り、試料表面すべてを 1000 番の紙ヤスリで仕上げて測定試料が完成する。

4 . 所感

今回の研修において、スパッタ装置及び関連してアーク溶解炉も実際に操作する機会を得て、多くの知識を修得する事が出来た。特にターゲット試料の作製に関しては、この後、当室蘭工業大学でもアーク溶解炉を実際に使用する機会があり、この研修において経験した事が非常に役立った。

本研修で修得した事を、今後研究室の実験及び測定において役立て、材料物性工学の分野に少しでも貢献できるよう更に研鑽努力する所存である。

最後に、この研修の機会を与えて下さった村山先生、技術部、並びに本部の担当の方々、東北大学金属材料研究所の小尾先生とこの研修に同行参加してくれた大学院生の亀卦川君には特別なご指導ご協力を頂いた事を、この紙面をお借りして皆様にお礼申し上げます。

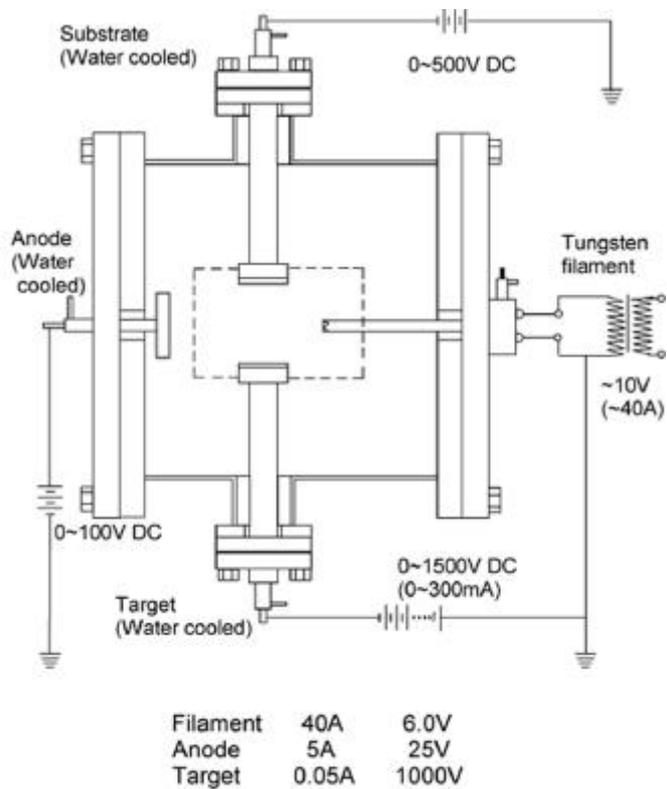


図 1 3 極直流プラズマスパッタ装置

第18回ゼオライト研究発表会に参加して

材料・化学系（応用化学科） 小林 隆夫

1. 研修期間・場所

期間 平成14年11月21日（木）～22日（金）

場所 早稲田大学国際会議場（東京）

2. 研修目的

ゼオライトに関する最新の研究内容などの情報収集と広範な知識の習得を目的に参加した。

3. 研修内容

研究発表の件数が多いので、私が参加した会場での発表内容の全てを報告することは不可能である。したがって、ここでは2件の特別講演の内容について報告する。1つは、「メソポーラス物質の合成化学の新展開」と題する豊田中央研究所の稲垣伸二氏の講演であり、もう1つは、「抗菌性ゼオライトを有効成分とした腋臭防止剤の開発」と題する資生堂マテリアルサイエンス研究センターの中根俊彦氏の講演である。

稲垣氏らは、架橋有機シランを原料にした有機/無機ハイブリッド型のメソポーラス物質の合成にすでに成功していたが、その中で相互作用の強い架橋有機シランを用いると細孔壁内に分子スケールの規則構造が形成されることを見出した。有機/無機ハイブリッド型のメソポーラス物質には、有機基が細孔表面にぶら下がった「表面結合型」と細孔内で架橋構造を形成した「架橋型」がある。架橋型有機シランの縮合反応と合成に利用された架橋有機基の種類を図1に示す。架橋型メソポーラス物質の中で、特にフェニレン基を導入したものは、細孔壁内に特異な結晶状の周期構造が形成されることがわかった。それらの構造はX線回折パターンの測定や透過型電子顕微鏡による観察で確認された。図2にフェニレン架橋メソポーラス物質の細孔壁の構造モデルを示す。これは、疎水性のベンゼン層と親水性のシリケート層が規則的に配列した特異な表面構造の形成により、吸着分子や包接クラスターの配向制御が可能となり、選択的な触媒作用や特異な物性の発現が期待される。また、骨格自体にも特異な機能が発現する可能性がある。また、フェニレン架橋メソポーラス物質の細孔表面にスルホン酸基を結合して2種類の新規固体酸触媒の合成にも成功した。このように結晶性のメソポーラス物質の合成や細孔表面に規則的な構造を形成できたことにより、活性サイトや吸着サイトのより精密な設計が可能になってきた。また、骨格自体に特異な光・電気物性が発現すれば電子デバイスとしても応用可能である。

以上が稲垣氏の講演概要である。

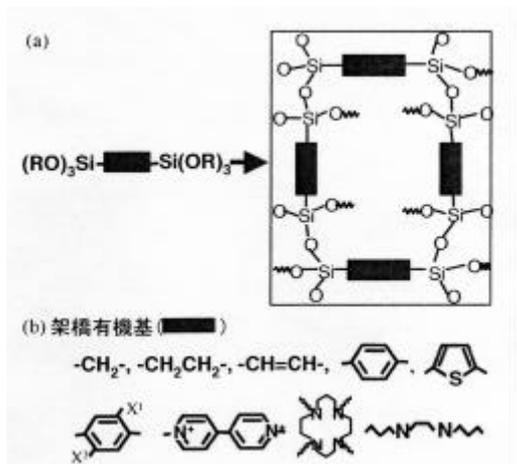


図1 (a)架橋有機シランの縮合反応
(b)メソポーラス物質の合成に
使用された架橋有機基の種類

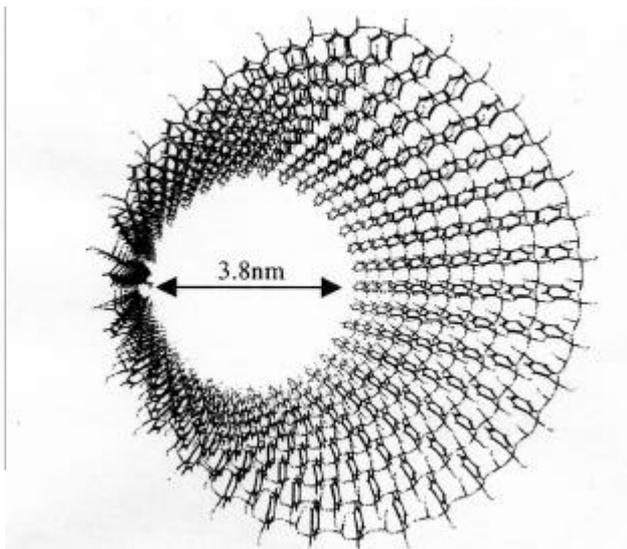


図2 フェニレン基架橋メソポー
ラス物質の細孔壁の構造モ
デル

つぎに、中根氏の講演概要について報告する。

化粧品類（化粧品および医薬部外品）におけるゼオライトの用途は、従来ファンデーションや白粉などの粉末配合製品に基剤として配合したり、歯磨き剤などに研磨剤として配合する等の用途が知られている。これらの化粧品類でゼオライトの果たす役割は、その吸着特性によるものが主であった。中根氏らは、体臭を防止するデオドラント製品（医薬部外品、腋臭防止剤）に配合可能な抗菌成分を探索した。腋臭防止剤に必要な機能は、制汗剤による汗の分泌抑制、殺菌剤による皮膚上の常在菌の抑制、消臭剤による発生してしまった臭いの消臭、の3点であり、臭い成分を作り出す皮膚上の常在菌を殺菌剤により抑制することが腋臭防止剤の実用上最も重要である。抗菌剤には従来有機系化合物が使用されてきたが、皮膚上のタンパク質等の影響で不活性化されるため、抗菌効果が持続しないという問題点があった。中根氏らは探索の中で、広い抗菌スペクトルを持ち、安定性と安全性に優れた銀・亜鉛・アンモニウム担持ゼオライト（以下、銀担持ゼオライトあるいは Ag-zeolite と記す）に着目し、皮膚常在菌に対する抗菌効果やパウダースプレー製剤における腋臭防止効果の発現濃度および臨床試験などを行い、従来よりはるかに高い有効性を発揮する新規の腋臭防止剤有効成分として開発した。図3および図4に試験結果の1例を示す。図3は、使用して6時間後のデータおよび1日1回3日間連用による6時間後と24時間後のデータを示したものだが、抗菌効果が24時間持続していることがわかる。また、図4は従前から使用されているトリクロサン配合製剤との有効性を比較したものだが、銀担持ゼオライト配合製剤の方がはるかに高い性能であることが明らかである。これらの

結果に基づき資生堂は新デオドラント商品として製品を開発し発売中である。
以上が中根氏の講演の主な概要である。

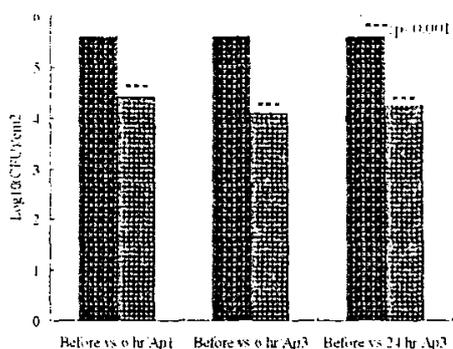


図3 米国人被験者を対象とした
10%Ag-zeolite 配合パウダ
ースプレー製剤の抗菌効果

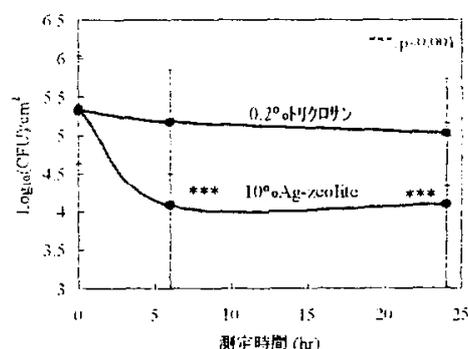


図4 腋窩の常在菌に対する経時
での抗菌効果

4. 所感

10余年前に豊田中央研究所およびモービル社から相次いでメソポーラス物質（ゼオライト）の合成に成功した研究成果が発表されて以降、メソポーラス物質の有効活用に対する研究者および社会からの期待が増大している。従来の合成ゼオライトは、その細孔サイズが数オングストローム（ 10^{-10} m）であるのに対して、メソポーラス物質は数ナノメートル（ 10^{-9} m）と一桁大きく、しかも均一な細孔構造を有している。これは、触媒反応の分野でいえば、触媒反応の多くが細孔内の活性点で進行すると考えられているので、従来のゼオライト触媒では困難であった数ナノメートルサイズの分子の反応が可能になることを意味する。ただし、開発当初のメソポーラス物質は、そのほとんどがアモルファスの細孔壁をもつもので、細孔表面の性質もアモルファスに近く機能性に乏しい欠点をもっていた。稲垣氏は、これらの欠点を克服するためにメソポーラス物質の細孔壁の結晶化について研究を続けてきた。今回はこれらメソポーラス物質合成の経過と最近の動向および稲垣氏らの研究開発の最新の到達点などについて講演したもので非常に興味深く拝聴した。

また、中根氏の講演は、化粧品の話ということで当初ゼオライト研究発表会の場合の話として漠然とした違和感をもったが、講演を聴く内に話に引き込まれてしまった。私は自慢ではないが、石鹸やシャンプー類を除けば化粧品類をほとんど使わない。したがって、これまで化粧品類に対する知識は皆無であり、興味ももっていなかった。しかしながら、地道な研究で見出された基礎データが製品開発に見事に活かされた事例の講演は感動を覚える。だからといって私が今後化粧品を買うかどうかは別問題だが・・・以上で、第18回ゼオライト研究発表会参加の報告とする。

RealSystem サーバアドミニストレーションコース 及びサーバアドミニストレーション上級コース報告

センター系（情報メディア教育センター） 若杉 清仁

1．研修期間・場所

期 間 2002年7月18日（金）～7月19日（土）

場 所 株式会社 ネットワールド

2．研修目的

本学の高速キャンパス情報ネットワーク及び教育システムにおいて、RealSystem が導入された。この RealSystem について設定、管理等の操作の習得を目的とする。

3．研修内容

講義内容は、システムの概要、セットアップ、オンデマンド配信、ライブ配信、冗長構成、モニタリング、アクセスコントロール、マルチキャスト、スプリッティング、認証機能について講義と実習があった。その中からいくつか選んで述べることにする。

3．1 RealSystem の概要

RealSystem はストリーミングシステムをベース技術として、エンコーダ、サーバ、プレーヤからなり、製品としては下記にあげるものがそれぞれの役割をする。

- RealProducer > エンコーダ
- RealServer > サーバ
- RealPlayer > プレーヤ

また、ストリーミングとは、マルチメディアファイルを細分化して送信するため、ダウンロードを待たずにリアルタイムに再生することが可能であり、その利点として下記の3点があげられた。

- ダウンロードしながら再生 > すぐに再生が開始される
- ネットワーク状況の変化 > 継続した再生が可能
- 好きなシーンを見たい > 必要なところから再生が可能

3．2 RealServer - RealPlayer 間のプロトコル

ユーザが見たいコンテンツのリンクをクリックし、再生が開始されるまでの流れをプロトコルやポート番号を交えて説明を受けた。図1参照

- 1) ユーザが見たいコンテンツのリンクをクリックすると、Web ブラウザはリンク

されている RAM ファイルを Web サーバにリクエストする。RAM ファイルには、RealPlayer がアクセスする RealServer の位置、コンテンツ名、プロトコルが URL として記述されている。

- 2) Web サーバから Web ブラウザに RAM ファイルが送信されてくる。
- 3) Web ブラウザは RealPlayer を起動し、送信されてきた RAM ファイルを渡す。
- 4) RealPlayer は渡された RAM ファイルを元に RealServer に対して双方向の TCP 接続を開設する。これにより RTSP によるコントロールが可能になる。接続先ポートは標準では 5 5 4 である。
- 5) RealServer は RTSP による命令に従い、RealPlayer に対して単方向の UDP 接続を開設し、コンテンツの送信を開始する。送信先のポートは 4) の時点で決定され、実際には 6 9 7 0 ~ 6 9 9 9 の範囲が利用される。

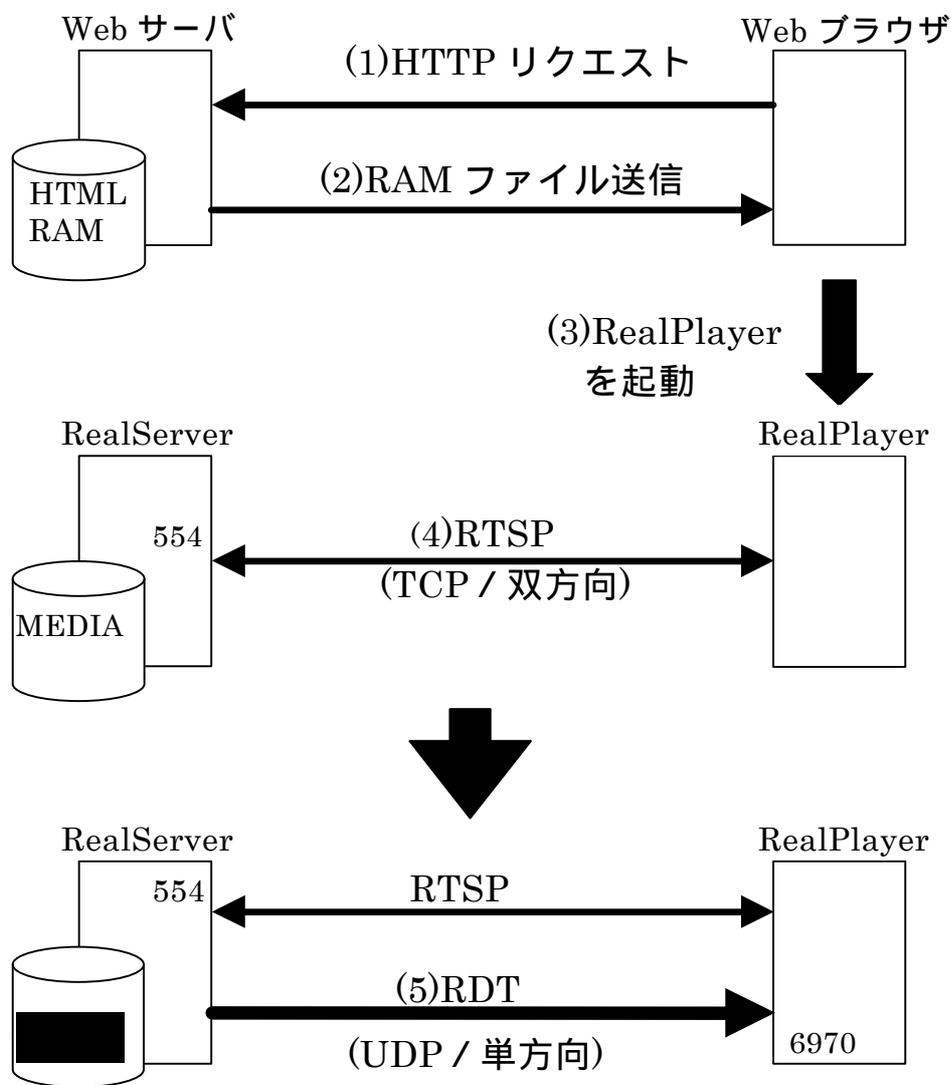


図 1 通信の流れ

3.3 RealServer のセットアップ

RealServer をセットアップするための講義と WindowsNT 機を利用しての実習が行われた。

- 1) インストールを始める前に、RealServer が利用するポート、ディスクの空き容量、ライセンスファイル等の確認をした。なお、ライセンスファイルとは XML で記述されており、メールに添付されてリアルネットワークス株式会社から送られてくるファイルである。
- 2) インストールは、インストーラーの実行、インストール実行の確認、ライセンスファイルの指定、ライセンス情報の確認、インストールパスの指定、ユーザ名とパスワードの指定、ポート番号の指定、NT サービスとしてインストール、インストール情報の確認の順序で行った。
- 3) サーバの起動・停止は OS によって異なり、NT の場合では、アプリケーションからの起動・停止とサービスからの起動・停止を行った。
- 4) サーバ起動のトラブルシューティングでは、「他のプロセスとポートが重なっているため」、「すでに起動している」の状態が多いので注意することが促された。
- 5) RealSystemAdministrator により「General Setup」「Broadcasting」等の設定作業を行った。
- 6) 最後にサンプルページにあるサンプルをクリックし、正常にストリーミングが行われるかチェックをした。

4. 所感

今回の講習会で、RealServer の様々な設定、運用形態を聴講することができ、有意義であった。

今回の講習会で得られた、知識・情報を今後の運用管理に従事していく中で役立てていきたいと思う。

平成14年度国立学校等技術専門官研修報告

材料・化学系（材料物性工学科）藤原 幹男

1. 研修期間・場所

期 間：2002年8月21日（水）～23日（金）

場 所：東京工業大学百年記念館

2. 研修目的

国立学校等の技術専門官及び技術専門官相当の職にある者に対して、必要な行政的識見のかん養を深めさせ、その職務に必要な専門的知識及び技術を修得させると共に、技術の継承及び保存等に関し、指導的役割を果たせるよう、その資質の向上を図ることを目的とする。

3. 研修内容

3.1 第1日（8月21日）

開講式 文部科学省大臣官房人事課長 樋口 修資氏

オリエンテーション

講義

「大学行政上の諸問題」 文部科学省高等教育局大学課長 合田 隆史氏

「学術行政上の諸問題」 文部科学省科学技術・学術政策局企画官 舟橋 徹氏

「職場の安全管理」 文部科学省大臣官房人事課福利厚生室専門官 川崎 幸一氏

「人事管理上の諸問題」 文部科学省大臣官房人事課審査班主査 出澤 忠氏

懇談会・・・大学食堂（東京ケータリング）

3.2 第2日（8月22日）

講義

「職場の健康管理」？メンタルヘルス？ 東京ストレスマネジメント 今井 功氏

ポスターセッション・・・百年記念館1F展示室

3.3 第3日（8月23日）

施設見学

1. 原子炉工学研究所

1) ペレトロン型加速器

2) タンデム型加速器

3) ヴァンデグラフ型加速器

2. 総合分析支援センター

1) 電子顕微鏡室

2) X線分析室

3) 元素分析室

3. ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー棟

「特別講演」(東京工業大学におけるP R T R制度への対応について)

東京工業大学教授 玉浦 裕氏

フリーディスカッション

5班に分かれ、それぞれの会場にて日頃の技術情報、技術部活動等の意見交換を行う。

閉講式

4. 所感

本研修は全国から71名が参加し、開講された。大学行政、学術行政等これまで受講した研修よりさらに内容のある知見を得られた。ポスターセッションは、理学、医学、工学、農学、生命科学等多くの分野からの研究発表があった。活発な討論が交わされ、参加された方々がそれぞれの職場で活躍されているのを感じた。

フリーディスカッションは5班に分かれ各会場にて行われた。「技術専門官の立場としてリーダーシップをいかに発揮していくか、技術の伝承・継承を今後どのように考えていくか」という議題を与えられたが、議題よりも技術部活動、現状や独立法人化についての意見交換が多くされていた。以前よりも各機関の技術部活動が活発になってきていると思われる。

最後に、本研修の参加に種々ご配慮いただいた関係各位に感謝申し上げます。

平成14年度 国立学校等技術専門官研修 日程

会場：東京工業大学百年記念館

8月21日(水)	8月22日(木)	8月23日(金)
9:30 受 付	9:30	9:30 施 設 見 学 説 明
10:20 開 講 式 文部科学省大臣官房人事課長 樋口 修資 オリエンテーション	「職場の健康管理」 ～メンタルヘルス～ 東京ストレスマネジメント 今 井 功	9:40 施 設 見 学 原子炉工学研究所 1.ペトリ型加速器 2.タンデム型加速器 3.ガンダグラ型加速器
10:50 「大学行政上の諸問題」 文部科学省 高等教育局大学課長 合田 隆史	11:00 11:10 ポスターセッション	総合分析支援センター 1.電子顕微鏡施設 2.X線分析室 3.元素分析室 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー棟
12:00 休 憩	12:00 休 憩	12:00 休 憩
13:00 「学術行政上の諸問題」 文部科学省 科学技術・学術政策局 企画官 舟橋 徹	13:00	13:00 特 別 講 演 (東京工業大学における P R T R制度への対応について) 東京工業大学教授 玉浦 裕
14:10 14:20 「職場の安全管理」 文部科学省大臣官房人事課 福利厚生室専門官 川崎 幸一	ポスターセッション	14:00 14:10 フリーディスカッション
15:20 15:30 「人事管理上の諸問題」 文部科学省大臣官房人事課 審査班主査 出澤 忠	16:30 ポスターセッション片付け	16:30 閉 講 式 東京工業大学
16:30 ポスターセッション準備	17:00	17:00
17:30 憩 談 会 大 学 食 堂 (東京ケータリング)		
19:00		

平成14年度 北海道地区国立学校等技術専門職員研修報告

電気・情報系（情報工学科）岡 和喜男
電気・情報系（電気電子工学科）山根 康一
建設・機械系（機械システム工学科）小川 徳哉
建設・機械系（機械システム工学科）山森 英明
建設・機械系（情報メディア教育センター）高木 稔

1. 研修期間・場所

期 間：2002年7月16日（火）～19日（金）

場 所：北海道大学学术交流会館他

受講者数：機械コース（26名）、電気電子コース（24名）

2. 研修目的

この研修は、北海道地区国立学校等の技術専門職員及び技術専門職員相当の職にある者に対して、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的知識、技術等を修得させ、職員としての資質の向上を図ることを目的とする。

3. 研修内容

3.1 第1日目（10：00～17：00）

講 義

「学術行政上の諸問題」

文部科学省科学技術・学術政策局 政策課課長補佐 鈴木章文氏

「人事行政上の諸問題」

文部科学省大臣官房人事課 審査班審査第一係長 鶴田喜文氏

「国立大学の法人化と技術職員の役割について」

高エネルギー加速器研究機構 技術部長 三国 晃氏

3.2 第2日目（9：00～17：00）

先輩講話

北海道大学工学研究科 技術専門官 近田昭一氏

北海道大学医学研究科 技術専門官 小川良彦氏

ポスターセッション

6名の発表あり（室蘭からは、岡和喜男氏、佐藤考志氏）

実習

「ガラス工作」（機械系）

北海道大学理学部電子科学研究所触媒化学研究センターガラス工作室

「放射線の計測」（電気系）

北海道大学アイソトープ総合センター

3.3 第3日目(8:45~17:00)

施設見学

北海道電力原子力PRセンター「とまりん館」
北海道電力泊原子力発電所
北海道原子力防災センター
北海道原子力環境センター

他に室蘭工業大学及び日本製鋼所室蘭製作所の見学コースあり(室蘭より参加者なし)

3.4 第4日目(9:00~15:00)

講義

「自己組織化現象とナノテクノロジー」

北海道大学電子科学研究所助教授 岩井俊昭氏

「大学研究機関による小型ハイブリッド打ち上げシステムの開発」(機械系)

北海道大学大学院工学研究科助教授 永田晴紀氏

「金属電気化学研究所における実験セル」(機械系)

北海道大学大学院工学研究所教授 大塚敏明氏

「基礎研究から商品化まで」(電気系)

北海道大学大学院工学研究所教授 武笠幸一氏

「LAN(HINES)の現状と将来」(電気系)

北海道大学大型計算機センター教授 大宮 学氏

4. 所感

小川 徳哉(機械コース)

今回の研修は、4日間に渡り北海道大学において行なわれ、各講師の講義を聴講したり施設見学などの内容であった。ガラス工作の実習では、今まで全く経験したことがなかったので、大変勉強になった。また施設見学においては、見学コースが概要的なところだけだったので、もう少し奥深いところまで見せて欲しかったと思う。全体を通して有意義な研修であったので、また機会があれば、参加したいと思っている。

今回の研修にあたり、北海道大学をはじめとする関係各位に感謝申し上げます。

山森 英明(機械コース)

今回の研修に参加し、私としてはとても有意義な研修であった。これからの大学の法人化による技術職員の役割について、いろいろな意見や励ましをいただいたりした。先輩講話では、私が使っている機械のいろいろな利用方法などを聞き大変勉強になった。「大学研究機関による小型ハイブリッド打ち上げシステムの開発」の講義では、このシステムに室

工大も参加していると聞いてとても身近に感じ、近いうちに実用化できるようになることを期待している。全体を通して、今回の研修で、今後大学の教育・研究を補助していくうえでのこと、これからの技術職員としての役割、また、どのような技術を習得していけばよいか、等いろいろと考えることが多かったが、大変勉強になった。

最後に、この研修の準備等に関わった方々と、この研修会に参加する機会を与えてくれた方々に感謝いたします。

岡 和喜男（電気電子コース）

文部科学省担当者からの二つの講義を聞いた後、高エネルギー研の三国 晃氏の“国立大学の法人化と技術職員の役割”はインパクトの強いものでした。大学機構での技術専門職員としての役割がどうあるべきなのか、非常に印象に残り考え込んでしまいました。二日目の企画の中に専門性の高いポスターセッションがありましたが、ポスターセッションの特性を生かし、ゆとりを持って、もっと自由に技術討論できる企画であって欲しいと思います。この他に、電気系だけの講義で、“基礎研究から商品化まで”（大学院工学研/武笠 幸一氏）、“LAN(HINES)の現状と将来”（大型計算機センター/大宮 学氏）に関する講演は、いずれも興味深い内容のお話でした。このような講義や演習、見学などなどの機会を設けて頂き、非常に有意義であったと思っています。

最後に、この研修の準備や企画、運営に関わった方々に深謝いたします。

高木 稔（電気電子コース）

全体に大変有意義な内容で、今後の職務に直接関連しても、しなくても大変示唆に富んだ内容でした。中でも先輩講話での両講師のお話しは、地道に職務に取り組む真摯な技官の姿を見せてくれました。また、ポスターセッションでは、水槽管理の工夫が特許にまで結実した北大技官のお話しを大変興味深く聞きました。出張する身にとっては4日間は長く、個人的には表面的な施設見学は省いていただいても良かったかなと、ただ参加する身の気楽さから思いましたが、準備の北大諸氏のご尽力に深く感謝している次第です。

山根 康一（電気電子コース）

今回の専門職員研修の受講では、知見を広げる意味で有意義であった。我々の職務は性格上、各自の専門分野が異なり、専門コースに別れても同業分野がないのが実情である。講師の方々もこの点は考慮されているようで、広義な内容で講義をされ十分に興味をもって受講することができた。ポスターセッションでは進行に問題があったが、内容は興味深かった。施設見学では技術者が対象の見学としては物足りない内容で残念であった。今回、電気電子コースでの受講であったが、個人的には機械コースの内容に魅力を感じた。受講コースに関係なく講義を選択できるとより魅力的な研修になると感じた。

最後にこの研修を準備、進行した方々、また講師の方々に深く感謝申し上げます。

平成14年度 第10回技術部発表会プログラム

平成15年3月25日(火) 技術部室 (A-311)

- 13:00～13:10 技術部長挨拶 教授 花岡 裕
司会 門脇 良一
- 13:10～13:35 管内の熱源に発生する放射音を体験させるための
講義実験装置の製作 建設・機械系(機械システム工学科) 佐藤 政司
- 13:35～14:00 NC切削を担当して 建設・機械系(機械システム工学科) 小西 敏幸
- 14:00～14:10 休憩 司会 松本 浩明
- 14:10～14:35 低温環境下における給水管ワンタッチ継手の接合特性 建設・機械系(機械システム工学科) 山森 英明
- 14:35～15:00 ヘリウムガス循環型冷凍機を用いた低温高圧下における
電気抵抗測定装置の試作 電気・情報系(電気電子工学科) 林 純一
- 15:00～15:10 休憩 司会 山森 英明
- 15:10～15:35 化学実験について 材料・化学系(応用化学科) 高橋 敏則
- 15:35～16:00 地域共同研究開発センターの気象関係設備の紹介 センター系(地域共同研究開発センター) 黒島 利一

平成14年度室蘭工業大学技術部職員技術研修日程表

於：SCS・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1日 8月28日 (水)	45	開オ リ エ ン 講 子 ー シ ョ ン 式 シ	【講義】 題目 (未定) 講師 事務局長 中村 廣志	セクシユア ル・ハラスマ ントの防止 について 職員係長 木村 富男	昼 食	【講義】 題目 シェイクスピアの「マク ベス」について 講師 共通講座 教授 寺田 昭夫	【講義】 題目 録類の音響信号処理 講師 情報工学科 助教授 魚住 超		
			【講義】 題目 肝臓の糖代謝 講師 応用化学科 教授 橋本 忠雄		昼 食	【講義】 題目 ナノ電子源の実現に向 けて 講師 電気電子工学科 教授 安達 洋	【講義】 題目 風力エネルギー利用の 実情と将来 機械システム工学科 教授 岸浪 紘機		
第2日 8月29日 (木)									
第3日 8月30日 (金)		45	【施設見学】 (10:30~12:00) 場 所 千歳空港(航空管制センター) (千歳市美々)	昼 食					
		45	【施設見学】 (13:30~15:00) 場 所 防衛庁技術研究本部札幌試験場 空力推進研究施設 (千歳市駒里1032番地)	昼 食					
		45	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 14 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	技術主任(技術専門職員)	山森 英明	機械システム工学科
"	技術官	河合 哲郎	建設システム工学科
"	技術官	菅原 久紀	建設システム工学科
"	技術班長(技術専門職員)	塩崎 修	機械システム工学科
"	技術主任(技術専門職員)	小西 敏幸	機械システム工学科
"	専門技術職員	新井田要一	機械システム工学科
"	技術官	村本 充	機械システム工学科
電気・情報系	技術長(技術専門職員)	武者 一宏	応用化学科
"	技術班長(技術専門職員)	岡 和喜男	情報工学科
"	技術官	三林 光	情報工学科
材料・化学系	技術主任(技術専門職員)	浅野 克彦	材料物性工学科
"	技術官	川村 悟史	材料物性工学科
"	技術官	湯口 実	材料物性工学科
"	技術班長(技術専門職員)	小林 隆夫	応用化学科
センター系	技術班長(技術専門職員)	松田 悟	情報メディア教育センター
"	技術主任(技術専門職員)	早坂 成人	情報メディア教育センター
"	技術官	若杉 清仁	情報メディア教育センター
"	技術主任(技術専門職員)	佐藤 考志	機器分析センター

平成14年度技術部各委員会委員名簿

技術部運営委員会委員

委員長	技術部長（機械システム工学科）	教授	花岡 裕
委員	建設システム工学科	教授	荒井 康幸
委員	機械システム工学科	教授	岸浪 紘機
委員	情報工学科	教授	前田 純治
委員	電気電子工学科	教授	安達 洋
委員	材料物性工学科	教授	福田 明治
委員	応用化学科	教授	橋本 忠雄
委員	共通講座		若菜 博
委員	情報メディア教育センター	助教授	倉重龍一郎
委員	地域共同研究開発センター	助教授	飯島 徹
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	野崎 久司
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
職務委員	地域連携推進室長		目澤 誠一

技術部会議委員

委員長	技術部長（機械システム工学科）	教授	花岡 裕
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	建設・機械系	技術班長	塩崎 修
委員	建設・機械系		太田 典幸 14年度から
委員	電気・情報系	技術班長	野崎 久司

委員	電気・情報系	技術官	矢野	大作	
委員	材料・化学系	技術班長	小林	隆夫	
委員	材料・化学系	技術班長	高橋	敏則	
委員	センター系	技術班長	松田	悟	10/6 まで
委員	センター系	技術主任	早坂	成人	10/7 から
委員	センター系	技術班長	黒島	利一	
委員	センター系		宮本	政明	14 年度から
委員	地域連携推進室長		目澤	誠一	
委員	地域連携推進室研究協力係長		井上	隆夫	

技術部報告集編集委員

委員長	技術部長（機械システム工学科）	教授	花岡	裕	
委員	電気・情報系	技術長	武者	一宏	
委員	建設・機械系	技術官	河合	哲郎	
委員	電気・情報系	技術班長	野崎	久司	
委員	材料・化学系	技術官	島崎	剛	
委員	センター系	技術官	佐藤	之紀	
委員	地域連携推進室研究協力係長		井上	隆夫	

技術部発表会準備委員

委員長	技術部長（機械システム工学科）	教授	花岡	裕	
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	技術主任	山根	康一	14 年度から
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	

技術部職員技術研修検討委員名簿

委員長	技術部長（機械システム工学科）	教授	花岡	裕	
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	小川 徳哉
委員	建設・機械系	技術官	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	材料・化学系	技術班長	小林 隆夫
委員	材料・化学系	技術官	湯口 実
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	早坂 成人
委員	地域連携推進室	室長	目澤 誠一

技術部会議ワーキンググループ

委員長	技術部長（機械システム工学科）	教授	花岡 裕
委員	センター系	技術長	門脇 良一
委員	電気・情報系	技術官	矢野 大作
委員	建設・機械系	技術班長	塩崎 修
委員	材料・化学系	技術班長	小林 隆夫
委員	センター系	技術主任	早坂 成人
委員	センター系		宮本 政明

2002年度 技術部日誌

2002年6月20日(木) 2002年度 第1回技術部会議

議題1．平成14年度研修計画について

技術部長から、平成13年度の研修旅費は、昨年度配分額917千円から167千円減額となる750千円が配分される予定である。ついては、各系の技術長から当該研修計画について説明願いたいとの発言があり、引き続き各系の技術長から資料1に基づきそれぞれ説明がなされた。

ついで、技術部長から、各系の技術長から説明のあった研修計画に基づき、研修計画の固まったものから順次実施していただきたい。なお、研修旅費は教官旅費から捻出しているものであり、予算額については増額が見込めないため、1系当たり187千円を目安として、調整のうえ実施願いたい。」との提案の後審議に入り異議なく承認した。

その後、技術部長から、運営費は昨年度と同額の800千円が配分される予定であり、研修に伴う講習費はこの中から支出することとなるとの説明がなされた。

議題2．平成14年度技術部職員技術研修について

技術部長から、本研修は平成13年度と平成14年度の2年度にわたるものであり、今年度についても、昨年度と同様の内容により資料3の日程表に基づき実施したい。なお、受講者は平成13年度に受講していない者となり資料4のとおりであるとの提案がなされ、佐藤技術長からの補足説明の後審議に入り異議なく承認した。

その後、技術部長から、本件については7月開催の運営委員会に付議するとの説明がなされた。

議題3．技術部業務管理委員会検討WGの設置について

委員長から、技術部組織の見直し案の中で新たに設けることとされている「技術部業務管理委員会」の具体的な内容等について検討するWGを設置したいとの提案の後、審議に入りWGの委員に花岡 裕(技術部長)、菅原久紀(建設システム工学科)、村本 充(機械システム工学科)、三林 光(情報工学科)、小師 隆(電気電子工学科)、川村悟史(材料物性工学科)、門脇良一(応用化学科)、小林隆夫(応用化学科)、若杉清仁(情報メディア教育センター)、佐藤考志(機器分析センター)の10名を選出し、平成14年1月又は2月までの原案作成を目途とすることとした。

2002年7月15日(月) 2002年度 第1回技術部運営委員会

議題1 平成14年度技術部職員技術研修について

委員長から、平成14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

議題 1 . 平成 1 5 年度技術部職員技術研修について
技術部長から、平成 1 5 年度技術部職員技術研修について検討願いたいとの提案があり、審議の結果、技術部職員技術研修検討委員会で検討することとした。

その後、委員長から、研修の実施にあたっては、改めて各学科長等に協力の依頼をするので特段のご配慮をお願いしたいとの依頼がなされた。

2002年9月26日(木) 2002年度 第2回技術部会議

議題 1 . 平成 1 5 年度技術部職員技術研修について

技術部長から、平成 1 5 年度技術部職員技術研修について検討願いたいとの提案があり、審議の結果、技術部職員技術研修検討委員会で検討することとした。

なお、平成 1 3 年度及び平成 1 4 年度の本研修のアンケート結果について、資料 2 及び資料 3 のとおり集計したとの報告が併せてなされた。

議題 2 . その他

1 . 技術部報告集の原稿について

武者技術部報告集編集委員から、技術部報告集の原稿提出期限を 1 2 月 2 0 日頃としたいとの発言があり、審議の結果、提出期限については、執筆者に個別に協力を求めることとし、原則として同日頃までに原稿を提出することとした。

2 . 技術部業務管理委員会検討WGについて

委員から、前回の本会議で「技術部業務管理委員会検討WG」を設置したが、技術部業務管理委員会の具体的な内容等については技術部会議で検討すべきではないかとの発言がなされ、種々審議の結果、同WGの設置を取り止やめることとし、今後、同WGの設置が必要となった場合は、技術部会議のなかから委員を選出することとした。

2002年10月25日(金) 2002年度 第3回技術部会議

議題 1 . 技術部組織の見直しについて

技術部長から、技術部組織の見直しについては、平成 1 4 年度第 5 回大学運営会議(7月11日開催)において別紙資料 2 に基づき審議され、学科に持ち帰り検討されたところ、機械システム工学科、情報工学科、電気電子工学科の 3 学科から別紙資料 1 のとおり意見が提出され、これらの意見を踏まえて再度、大学運営会議で審議しなければならないが、技術部としての考えを作成したいので審議願いたいとの発言がなされ、種々意見交換の後、本会議に、業務依頼方式に関する具体的内容等を検討するWGを設置して検討することとした。

その後、メンバーの選出に入り、花岡(技術部長)、門脇(技術長)、塩崎(建設・機械系)、矢野(電気・情報系)、小林(材料・化学系)、早坂(センター系)、宮

本（センター系）の7名を選出した。

2002年11月15日（金）第1回技術部WG

議題1．技術部業務管理委員会（技術部業務依頼方式）について

2002年11月25日（月）第2回技術部WG

議題1．技術部業務管理委員会（技術部業務依頼方式）について

- 1．技術部業務依頼方式の内容等について
- 2．アンケートについて

2002年12月10日（火）第3回技術部WG

議題1．技術部業務管理委員会（技術部業務依頼方式）について

- 1．技術部業務依頼方式の内容等について
- 2．技術職員へのアンケートについて

2002年12月17日（火）第4回技術部WG

議題1．技術部業務管理委員会（技術部業務依頼方式）について

- 1．技術部業務依頼方式の内容等について
- 2．技術職員へのアンケートについて
- 3．その他

2002年12月25日（水）第5回技術部WG

議題1．技術部業務管理委員会（技術部業務依頼方式）について

2003年1月9日（木）2002年度 第4回技術部会議

議題1．技術部業務依頼に関する基本的考え方について

技術部長から、技術部組織見直し案に対する学科からの意見に対し、技術部の考え方をまとめるために、本会議で設置したWGにおいて業務依頼方式の具体的な内容等について計5回の会議を開催して検討してきたが、この度、別紙資料1「技術部業務依頼に関する基本的考え方について（案）」のとおり取りまとめたので審議願いたいとの発言がなされ、資料1について小林委員から説明がなされた後、審議に入り、異議なく承認した。

その後、技術部長から、本件に関する技術部職員に対する説明会を1月17日（金）に開催し、その後、技術部運営委員会で審議した後、再度、大学運営会議で審議願うようにしたい。また、技術部組織の見直し案については、当初、平成15年度からの実施を目途としていたが、現在の状況から平成16年度実施を目指すことになるの

ではないかとの発言がなされた。

議題 2 . 技術部業務の現状と将来についてのアンケートについて

技術部長から、WG から、議題 1 に関連して別紙資料 2 「「技術部業務の現状と将来についてのアンケート」のお願い」のとおり技術職員へのアンケートを実施したい旨の提案があったので審議願いたいとの発言がなされ、資料 2 について門脇委員から説明がなされた後、審議に入り、異議なく承認した。

議題 3 . 技術部発表会の日程について

技術部長から、技術部発表会の日程について審議願いたいとの発言がなされ、佐藤委員から説明がなされた後、審議に入り、3月25日(火)に実施することとした。

その後、委員から、発表時間及び参加者増について工夫願いたい旨の要望がなされた。

2003年 2月9日 (月) 2002年度 第2回技術部運営委員会

議題 1 . 技術部組織の見なおしについて

委員長から、平成13年度第4回の本委員会で承認された技術部組織の見直し案について、今年度の第5回大学運営会議で資料3に基づき審議され、各学科等から意見を求めたところ、機械システム工学科、情報工学科、電気電子工学科の3学科から資料2のとおり意見書が提出された。このため、これらの意見書に対する技術部としての考えをまとめるため、技術部会議で検討を重ね、資料1「技術部業務依頼に関する基本的考え方について(案)」のとおりとりまとめたものである。ついては、この案についてご審議願いたい。承認をいただいた場合は、次回の大学運営会議において、学科等からの意見に対する技術部の考え方として説明したい旨を学長に申し入れたい。なお、技術部組織の見なおしについては、当初平成15年度からの実施を計画していたが、独立行政法人化に合わせて平成16年度から実施したいと考えているとの発言がなされた。

ついで、審議に入り、業務報告書の書式及び点検・評価との関係等について種々意見交換の後、異議なく承認した。

2002年 3月25日(火) 2002年度 技術部発表会

編集後記

技術部が発足して早10年になり、何か特集でも組もうと考えておりましたが、構想倒れに終わりました。

今年度も技術報告6篇、研修報告13篇の内容で技術部報告集10号を発行することが出来ました。本学でも平成14年11月には、7階建ての総合研究棟が完成し、より一層研究しやすい環境が整ってきております。

技術部においても昨年度から審議されてきた「技術部のあり方について」の内容をより深めるために、技術部業務管理委員会検討ワーキンググループで内容が検討され、技術部業務依頼方式を提案することになりました。技術部会議・技術部運営委員会で審議・承認され、大学運営会議に提案し、審議されることとなりました。大学運営会議で承認されると技術部職員としての、真価が問われることとなります。

文部科学省主催による、専門官・専門職員研修が今年度も開催され、専門官研修は今年度、技術専門官に昇格した、材料・化学系(材料物性工学科)藤原幹男氏が、専門職員研修には、電気・情報系(情報工学科)岡和喜男・(電気電子工学科)山根康一、建設・機械系(機械システム工学科)小川徳哉・(機械システム工学科)山森英明・(情報メディア教育センター)高木稔、センター系(機器分析センター)佐藤考志氏の7名が受講し、今後の更なる活躍に期待しております。

技術部報告集10号の発刊にあたり、原稿を執筆していただいた方々、並びに多大な協力をいただいた皆様に編集委員一同心より感謝申し上げます。

室蘭工業大学技術部報告集 No.10

発行日 2003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