

技 術 部 報 告

2005

National University Corporation
Kitami Institute of Technology
国立大学法人北見工業大学

目 次

技術部報告によせて	1
国立大学法人北見工業大学技術部長 田牧 純一	
ポスターセッション	2
第一分野研修部門	
大森 誠一、小畑 芳弘、佐藤 敏則、杉野 豪、遠国 秀昭、 堂田 誠治、中西 喜美雄、山田 忠永	
第二分野研修部門	
大内 均、小竹 正敏、徳田 奨、久松 茂、松本 正之、山根 美佐雄	
第三分野研修部門	
猪狩 平三郎、石澤 真也、白川 和哉、須澤 啓一、坪田 豊、 信山 直紀、橋本 晴美、百武 欣二、平田 広昭、平松 雅宏、 松田 弘喜、三橋 恵治、山田 洋文、輪島 秀則、岡田 包儀	
第四分野研修部門	
宇野 珠実、奥山 圭一、折原 淳、宿院 信博、長谷川 稔、 宮元 章匡、森脇 幸伸	
研修・出張報告	58
活動報告	73

技術部報告によせて

技術部長 田牧 純一

国立大学の法人化とともに本学技術部の組織を改組してから 2 年が経過しました。この間、企画室、運営委員会議、研修部会、広報部会、全体会議における技術員各位の活発な議論と決定事項の実践により、技術部は自立した組織として大きく成長し機能していることを実感しています。

技術部の運営が情報処理担当技術員の創意と工夫により IT 化した点も特記すべき点です。すなわち、技術員に対する業務依頼・報告システムは文書によるやりとりから web 上での入力システムに変更され、柔軟かつ迅速な対応が可能となりました。また、平成 18 年度からは業務日誌の電子ファイル化が開始します。

技術員の業務は、技術部組織図に明記されているように、本学における共通業務、教育業務、研究業務に対する技術的支援と、技術研修の 2 本柱で構成されています。運営委員会構成員など技術部を運営する職責にある技術員は、技術員全員に課せられたこれらの主たる業務を遂行するとともに、技術部運営業務も日常的に処理しなければなりません。そのためにも、IT 等によって日常業務をできるだけ合理化、短縮化する努力は不可欠です。技術部の自立化と依頼業務内容の多様化により、技術部の運営は今後より一層多忙になることと思いますが、技術員本来の業務である技術支援業務の遂行に障害をきたさないような技術部運営システムの改善を常に意識することが重要です。業務依頼があつてこそ技術部の存在意義があるのです。

さて、本学の技術研修システムは、技術員全員が一同に会して行う全体研修、4 専門分野のそれぞれが企画するグループ研修、技術員個人のスキルアップと資格取得のための個人研修で構成されていますが、全体研修に関しては、昨年度よりパワーポイントおよびポスターによる全員プレゼンテーション方式を採用しています。技術員の中には「毎年のプレゼンテーションは大変である」とか、「派遣先の業務内容によっては発表できるような内容がない」という意見があることは重々承知していますが、共通業務、教育支援業務、研究支援業務、技術部運営、すべての業務とも、コミュニケーション能力の有無は重要です。相手に伝えたいことを正しく伝え、相手の伝えたいことを正しく理解することによって、お互いの誤解を避け、業務を円滑に行うことができ、その結果として、真に正しい評価を得ることができるのです。

そういう観点から、コミュニケーション能力のスキルアップの場として、全員プレゼンテーションの意義を理解していただき、今後とも積極的に活用することを期待します。

最後に、平成 5 年から今年にいたるまで計 14 巻の技術部報告を毎年発行してきた歴代編集委員の熱意に敬意を表します。月並みな言葉ですが「継続は力なり」です。この力が今後の技術部の発展に寄与することを確信しています。

第3回 ポスターセッション

平成16年度 業務報告

技術部 第4係 大森 誠一

1. はじめに

昨年度の研究支援業務の一つであるPC(ポリカーボネイト)樹脂シートの表面残留応力測定法について報告する。PC樹脂シートに印刷を施すと塗料溶剤の何らかの作用によりクラックが生じている。そのクラック発生メカニズムは詳細に解明されていないのが現状であり、これまでの知見からクラック発生の主要因はPC樹脂シート製品表面の残留応力の関与が影響していると考えられる。またこれまで表面残留応力を定量化する手法が検討されておらず、表面残留応力を考慮した理論的製造の指針がありませんでした。そこで本報告では延伸率に着目して超音波顕微鏡(SAM)を用い表面残留応力測定を試みている。

2. PC樹脂の特性

PC樹脂は耐衝撃性、透明性、耐候性、電気特性、燃焼性、加工性に優れた特性を有し、産業用資材として自動車関連部品、電気関連部品、機械部品、看板、表示板、航空機窓、新幹線窓・扉、クルーザー・バイクの風防など幅広い分野で応用されているエンジニアリングプラスチック素材である。

3. 表面残留応力測定法

表面残留応力を算出する前段階として下記2種類の実験を行い、残留応力開放実験によるPC樹脂シートの基準速度 V_0 と引張実験による引張応力下における速度変化率 C_v を求める必要がある。各延伸率の基準速度と速度変化率を求め、さらにSAMで実測したPC樹脂シートの漏洩表面波速度 V_B から表面残留応力が得られる。

4. 残留応力開放実験

残留応力は物体の形状を小さくすると物体内部の残留応力が緩和されるという原理に基づき、表1に示す各延伸率の製品 PC 樹脂シートロール(幅 920~1000mm)から中央部の 10mm×10mm を切出して SAM でシート表面を伝搬する漏洩表面波速度を求め、延伸率との関係を図1に示す。また2次曲線近似によって任意の延伸率における基準速度 V_0 を求める(1)式が得られる。

表1 延伸率とシート厚

延伸率 [%]	シート厚 [mm]
2.9	0.5
4.2	0.5
24.0	0.5
46.8	0.7
60.9	0.4
98.2	0.3

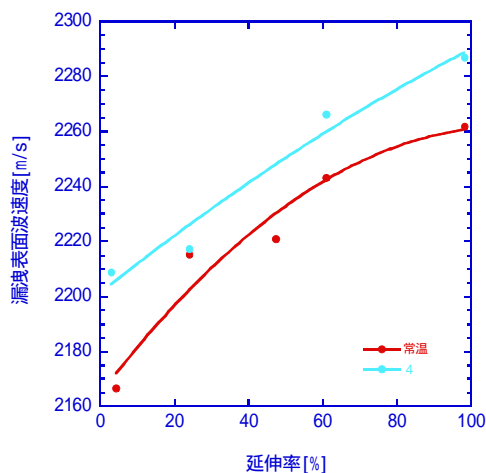


図1 漏洩表面波速度—延伸率

5. 引張実験

PC 樹脂シートから試験片(幅 20mm×長さ 100mm)を切出し、引張試験機で延伸方向に引張荷重を負荷しシート表面を伝搬する漏洩表面波速度を測定し引張応力との関係を図2に示し、各延伸率の傾き(速度変化率)を表2に示す。さらに延伸率と速度変化率の関係を図3に示し、2次曲線近似により(2)式が得られ任意の延伸率における速度変化率 C_V が得られる。

表2 延伸率と速度変化率

延伸率[%]	速度変化
4.2	-39.692
24.0	-32.012
46.8	-18.424
60.9	-16.505
98.2	-11.456

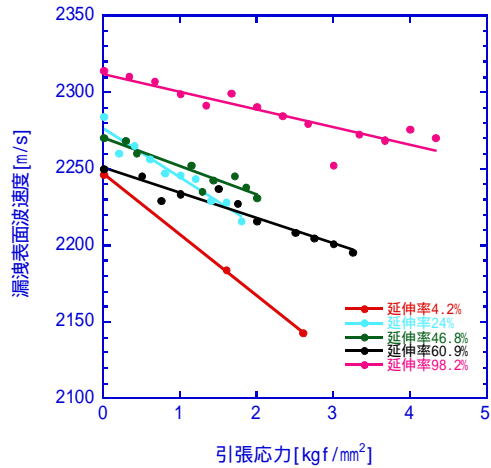


図2 漏洩表面波速度—引張応力

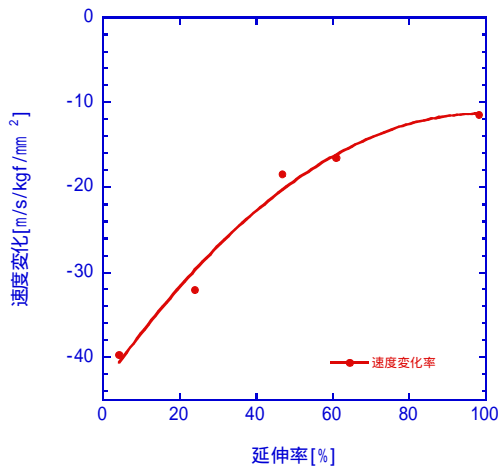


図3 速度変化率—延伸率

6. 表面残留応力算出

SAMで漏洩表面波速度 V_B を実測したPC樹脂シートの延伸率を(1)式に代入して基準速度 V_O を求め、更なるその延伸率で速度変化率 C_V を(2)式より求める。音速差 V_{DB} は(3)式の基準速度 V_O と表面波速度 V_B の差によって得られ、さらに(4)式より音速差 V_{DB} を速度変化率 C_V で除することで表面残留応力 σ_r が得られる。

$$\begin{array}{l}
 \text{基準速度式} \\
 \text{速度変化率式} \\
 \text{音速差} \\
 \text{表面残留応力}
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l}
 \text{常温} \quad V_o = -0.008x^2 + 1.7624x + 2164.8 \\
 4 \quad V_o = -0.0019x^2 + 1.0757x + 2201.4 \\
 C_V = -0.003x^2 + 0.6403x - 43.244 \\
 V_{DB} = V_B - V_O \\
 \sigma_r = V_{DB} / C_V
 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l}
 (1) \\
 (2) \\
 (3) \\
 \dots\dots(4)
 \end{array}$$

V_B : 漏洩表面波伝搬速度

V_O : 基準速度

V_{DB} : 音速差

C_V : 速度変化率

σ_r : 表面残留応力

住宅気密性能の測定値

共通業務支援第3係 小畑芳弘

1. はじめに

住宅の計画換気を行う上で気密住宅が基本となりその評価方法として相当隙間面積があります。この相当隙間面積を求めるために平成8年から住宅の気密性能試験を主に北見市・網走市で12社83棟の気密性能試験を実施しました。その測定値を報告します。

2. 気密性能試験

性能試験は1993年の北海道住宅環境協議会「住宅の気密性能試験方法」にならい実施しました。また2002年にはJIS A2201で「送風機による住宅等の気密性能試験方法」が規定され加圧法・減圧法等の試験方法、開口部、給気口等の処理方法が規

定されました。性能試験は図1に示すような室内が負圧となる減圧法で行い、測定装置は市販品を用いましたが測定器の概要は図2に示すように、送風機および回転数コントローラ、流量測定器、室内外の圧力差測定器、温度計測器等で構成されます。試験は送風機で住宅内を負圧にして外気との圧力差を作り、5点以上の圧力差と隙間等を通して室内に入り込む通気量および室内外の温度を測定します。つぎに室内外の温度差により通気量 Q を補正し、図3に示す通気量 - 差圧特性グラフを作成します。この関係式より隙間特性値 n および1 Pa時の通気量 Q から通気率 a ($\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{Pa}^{1/n})$)を求めます。さらに総相当隙間面積 A (cm^2)を求めますが式(1)は通気量 - 差圧特性グラフの関係式を $Q = a P^{1/n}$ に置換えたもの、式(2)は管オリフィス等で流量を求める式で、この二式より式(3)となります。ここでJIS規定前は圧力差 P が1mmAqのときの通気量 Q より通気率および総相当隙間面積 A を求めており、1mmAqと同圧の $P=9.8\text{Pa}$ のときの通気量

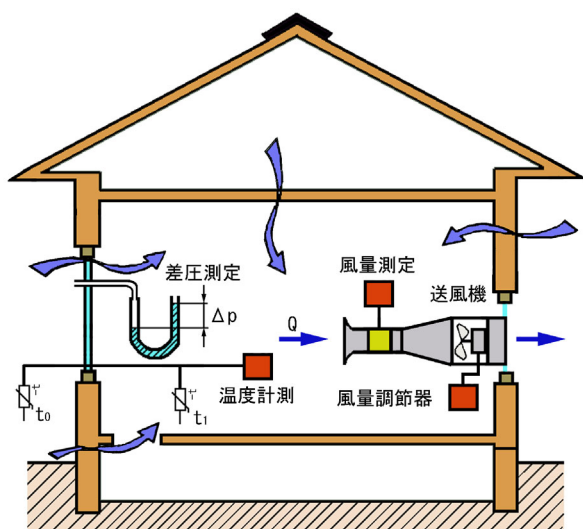


図1 減圧試験法

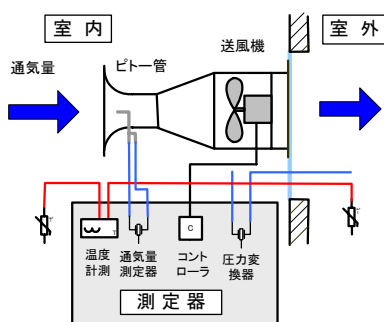


図2 気密性能試験器概略図

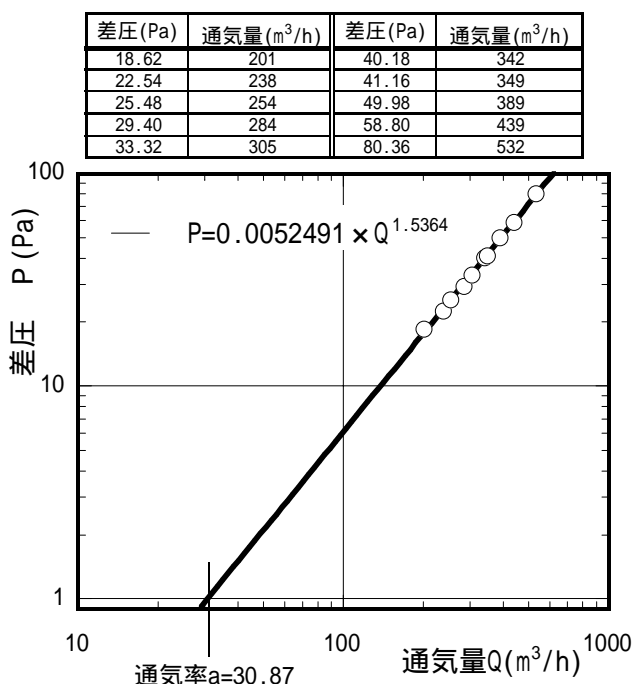


図3 通気量 - 差圧特性グラフ

を $Q_{9.8}$ とし、 b を式(4)のようにしますと、 b は空気の密度 の関係式となり、総相当隙間面積 A は式(5)のようになります。相当隙間面積 $C(\text{cm}^2/\text{m}^2)$ は式(6)に示すように総相当隙間面積 A を相当床面積 S で割った値となり、床面積 1 m^2 当たり何 cm^2 の穴が開いているかを表します。ここで言う相当床面積 S は、気密処理されている空間を対象としているので、吹抜け、ロフト等の気積、基礎断熱の場合はグランドレベル以上の床下空間の気積も合計して2.6で割った値を総床面積に加算した値となります。測定に際しては日常の生活状態という事で開口部、給排気口等の処理は1993年の北海道住宅

$$Q = a \Delta P^{1/n} \quad \dots (1)$$

$$Q = \frac{3600 \times \alpha A}{10000} \times \sqrt{\frac{2g \Delta P}{\rho g}} \quad \dots (2)$$

$$\alpha A = \frac{1}{0.36} \times \sqrt{\frac{\rho}{2}} \times a \times \Delta P^{1/n - 1/2} \quad \dots (3) \text{ここで}$$

$P = 9.8 \text{ Pa}$ のときの流量を $Q_{9.8}$ とし、 $b =$ をつぎのようにすると

$$b = \frac{1}{0.36} \times \sqrt{\frac{\rho}{2}} \times \sqrt{\frac{1}{9.8}} = 0.627 \sqrt{\rho} \quad \dots (4)$$

$$A = Q_{9.8} \times b \quad \dots (5)$$

$$C = A / S \quad \dots (6)$$

$$\left(\rho = \frac{353}{273 + t(\text{外気温度})} \right)$$

表1 開口部、給排気口の処理

処理方法	部位	方法	備考	
目張りしないで閉じるだけの場所	1	建物外被にあるドア・窓	ロックのみ	目張りしてはいけない。シャッター等があれば普通に閉める。
	2	換気レンジスター	シャッター閉	
	3	台所レンジファン	シャッター閉	
	4	換気扇・天井扇	シャッター閉	
	5	天井・床下改め口	普通に閉めた状態	
	6	郵便受け	普通に閉めた状態	
	7	車庫に通じるドア	普通に閉めた状態	
	8	基礎と床の両方を断熱している地下に通じるド	普通に閉めた状態	
テープなどで目張りする場所	9	FF式以外の煙突の穴	ダンパー開又は目張り	空気漏れのないように完全に目張りする。
	10	室外に通じる排水管	水封又は管口をテープ目張り	
	11	集中換気システムの給排気ダクトの室外側出	テープ処理	
開ける場所	12	建物外被にある開口部	普通に開けた状態	必ず開けておく。

環境協議会「住宅の気密性能試験方法」にならい表1のとおりとしました。

気密性能については、「平成11年省エネ基準」で気密住宅の相当隙間面積の基準値が規定され北海道・東北等では、 $2 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ その他の地域では $5 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以下と規定されました。また平成17年のBIS認定制度でも新しい北方型住宅の取組み基準値を設定し、その中で相当隙間面積を $2 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以下としています。

3. 気密性能試験の測定値

図4は気密性能試験の測定値で横軸に相当床面積 S 、縦軸に総相当隙間面積 A をとり、相当隙間面積 C 値の境界線も示しています。構法別に分類しますと $2 \times 4 \cdot 2 \times 6$ 住宅が31棟、木造在来住宅8棟および外断熱工法の住宅が44棟となっています。木造在来住宅は測定件数が少なく平成15年以降測定が無く相当隙間面積 C 値が $1.0 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以下の木造在来住宅もありました。 $2 \times 4 \cdot 2 \times 6$ 住宅では1棟が平成8年以前に建築された住宅で C 値が $2.7 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ となっている他は、ほとんどの住宅で C 値が $1.0 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以下となっています。外断熱住宅では間取に自由度のある組軸構法での測定が多く、そのほとんどの住宅が相当隙間面積 C が $1.0 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 以下となっています。近年では気密処理が容易な $2 \times 4 \cdot 2 \times 6$ 住宅および外断熱住宅の測定が多くなっています。

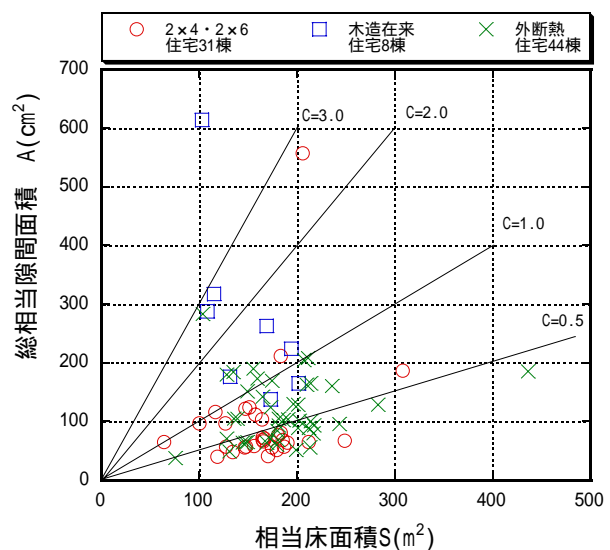


図4 気密性能試験の測定値

研究室のトラバース装置と自作プローブ

技術部支援部門教育研究業務支援第4係 佐藤 敏則

はじめに・・・

流体制御工学研究室では、風洞装置(4台)・水路装置(3台)・水槽(3台)を用いて様々な実験を行っている。実験を行う上で測定に使うセンサーを正確に動かすことが精度の高いデータと取る上で最も重要になっている。そのため実験では、トラバース装置を用いて測定を行うことが一般的である、このトラバース装置には精度の高い市販品の製品も多くあるが、本研究室では各種実験方法により測定範囲、設置位置、精度などの多様な条件に適したトラバース装置を製作し使用している。

自作トラバース装置の利点と欠点

自作

- 任意の形に製作できる(全長・移動距離・設置方法)
- 安価に製作できる
- 製作に時間がかかる
- 市販品に比べると精度が劣る

市販品

- 高品質で精度が良い
- 高価である
- 実験方法により製品に制限がかかる

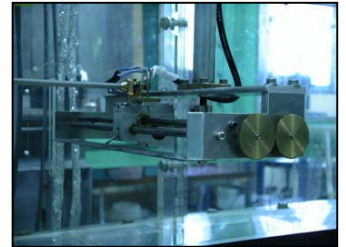


写真4. 風洞内用トラバース装置

Y軸有効移動距離 240[mm]

X軸有効移動距離 900[mm]

Z軸有効移動距離 230[mm]

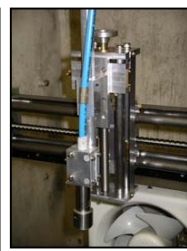


写真5. 風洞内用トラバース移動トラバース装置



1. X軸方向の有効移動距離 700[mm]手動
 2. Y軸方向の有効移動距離 350[mm]自動
 3. Z軸方向の有効移動距離 400[mm]自動
- Y・Z軸方向の移動には5層ステッピングモーターを使用。移動量の制御はパソコンを使用
 - Y軸方向の1mmを100パルス
 - Z軸方向の1ミリを200パルスで制御

写真1. 3軸トラバース装置
(2軸自動制御)



X軸方向の有効移動距離 475[mm]手動
Y軸方向の有効移動距離 180[mm]自動

写真2. WJ取り付け用トラバース装置

X軸方向の有効移動距離 60[mm]手動
Y軸方向の有効移動距離 90[mm]手動

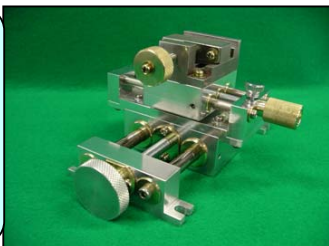


写真3. 小型工作用トラバース装置

自作プローブ(多線プローブ)

風洞実験に際して、I型・X型の熱線プローブを使い測定を行っているが、実験の用途によって既製品以外のプローブ(自作プローブ)を使用し測定も行っている。

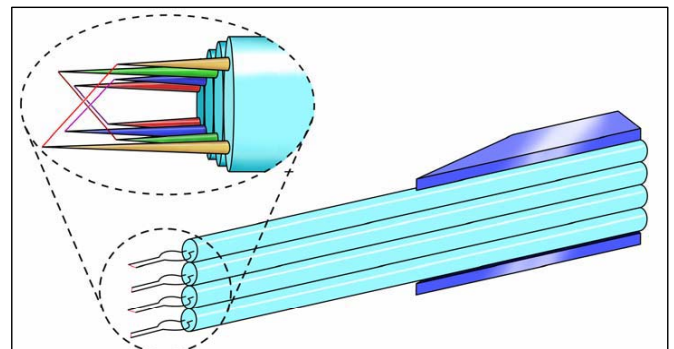


図1. 多線プローブ(先端簡略図)

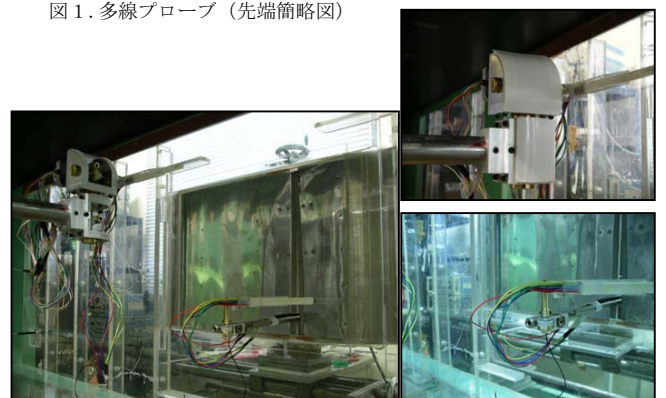


写真6. 自作プローブと角度設定装置

機械工学入門チュートリアル教育 — 刃物試験機の製作と授業支援 —

教育研究業務支援第四係 杉野 豪

1.はじめに

機械システム工学科は平成 16 年度に教育カリキュラムを大幅に変更し、機械・構造物模型の設計と製作を行うことによって、学生の「もの創り」に対する興味を喚起し創造力を育成する教育を実践している。本報告では、1 年前期に開講される「機械工学入門」においてマイクロ・ナノ加工学研究室が行っている「ナイフの製作と切れ味評価」の教育業務支援について報告する。

2.ナイフの製作と切れ味評価

2.1 実験方法

ナイフ作成開始前にナイフ切れ味評価装置の説明を行い、この評価方法のもとで優れた切れ味を発揮すると思われるナイフの設計と製作課題を各人に与える。試作したナイフ切れ味試験機の構造を図 1 に示す。切れ味試験機は工作物（プラスチック板、厚み 0.8 mm）の位置決めと固定を行う 1 軸テーブルと一定の高さからナイフを振り下ろす旋廻部で構成されており、ナイフに与える重力エネルギーは、旋廻部のレバーに取り付ける錘で調整できるようになっている

2.2 ナイフの製作

ナイフの製作ナイフの素材として使用済みの帯鋸（高速度鋼 SKH9、長さ 425 mm、幅 25 mm、厚み 1.65 mm）を 3 本に切断した板材（長さ 142mm）を用い、自由な発想でナイフ形状を設計させた。ナイフの成形には図 2 に示すベンチグラインダを使用し、刃付けと刃先研磨は市販の油砥石（図 3）を用いて手作業で行われた。図 4 はナイフの製作風景である。作成したナイフの一例を図 5 に示す。作成されたナイフの形状は図に示す曲線刃が大部分を占め、直線刃を作成した学生は 20%程度であった。また、片刃よりも両刃を作成した学生が圧倒的に多かった。



(a) 全体図



(b) 工作物とナイフの関係
図 1 ナイフ切れ味試験機



図 2 ベンチグラインダ



図3 油砥石

図6は、作成した22本のナイフについて、切断錘の自重に対して切断長さをプロットした結果である。同一のナイフ素材と加工用工具を与えたにもかかわらず実験結果は大きくばらついており、最高値と最小値では2倍以上の差が生じている。このような差が生じる理由は、ナイフの形状（くさび角度）と刃先の研磨状態の違いによるものであるが、学生にはこのような情報を与えずに結果を考察させている。なお、実際のグループ発表ではグループ内で作成したナイフ（3~4本）の結果だけを使用しているため、考察の対象となる結果はグループ間で異なっている。

2.3 グループ発表

発表用の資料としてナイフの画像データと実験結果をグループ毎にFDで配布し、1週間後にパワーポイントによる発表を行った。1グループの発表時間は10分、質問時間は5分である。質問は学生間で行うように指導し、発表の最後に教員からのコメントを与えるようにしている。最も優秀な切れ味を有するナイフを作成したグループには「ベストカッター賞」を与えている。

3.まとめ

高校時代に工作を体験したことがない学部1年生がほとんどの中で、ベンチグラインダ作業やナイフ研磨をさせることに事故や怪我の不安はあったが、安全眼鏡・防塵マスクの使用と正しい作業姿勢を個別に徹底指導することにより課題を遂行することができた。学生の関心度、満足度も予想した以上であった。



(a) ナイフの成形



(b) 刃先の研磨

図4 ナイフの製作風景



(a) 全体図 (b) 刃先の仕上げ面状態

図5 作成したナイフの例

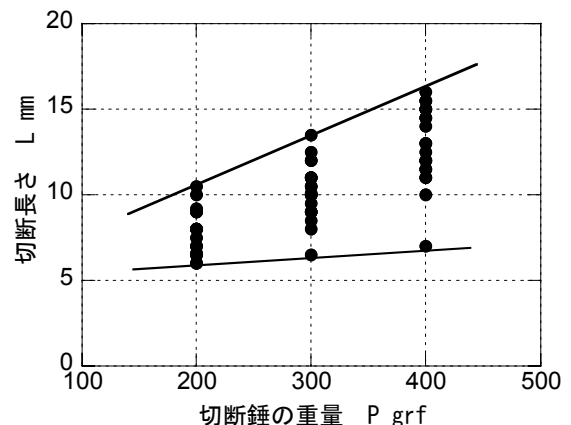


図6 ナイフの性能

参考文献

- 1) 閻, 北見工大機械システム工学科における創成教, 2004年度精密工学会北海道支部学術講演会

機械工学入門チュートリアル教育

- 摩擦圧接の説明・教育支援 -

技術部教育研究業務支援
第四係 遠国秀昭

物作りは、材料の切断・成型・接合といった加工工程を繰り返すことによって行われ、接合は物作りに欠くことのできない加工技術の一つです。接合は大きく分けると、ネジ、リベットによる「機械的接合」と、のりやテープの「接着」、「溶接」の三つに分けることができます。

材質の違う金属をアーク溶接のような溶融接合法でくっつけると、接合部分にもろい合金ができ、弱くなるので、本研究室では溶かさずにくっつける摩擦圧接法の接合を検討しています。

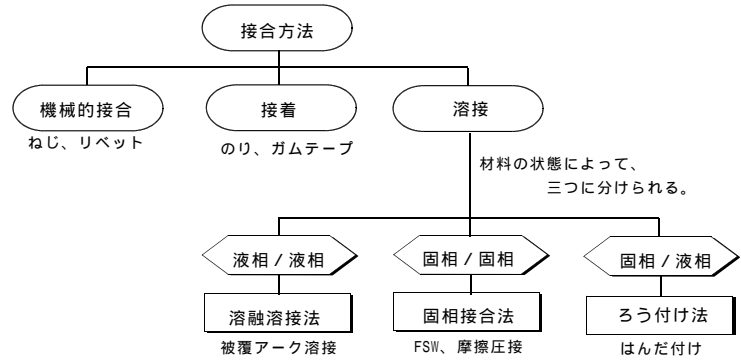


図1 接合法の分類

図2は摩擦圧接機の概略図です。両方の材料は旋盤のチャックで固定され、電動機側の材料が回転し、固定側の材料は油圧で移動する仕組みになっています。

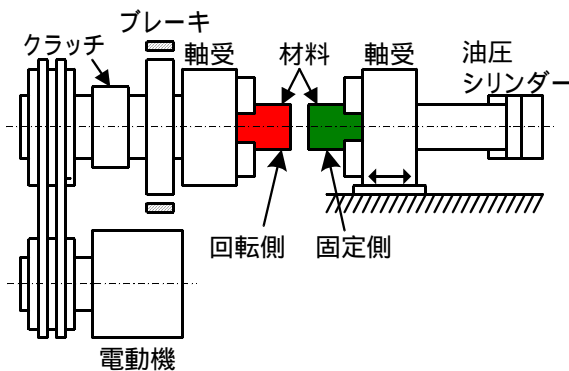


図2 摩擦圧接機の概略図

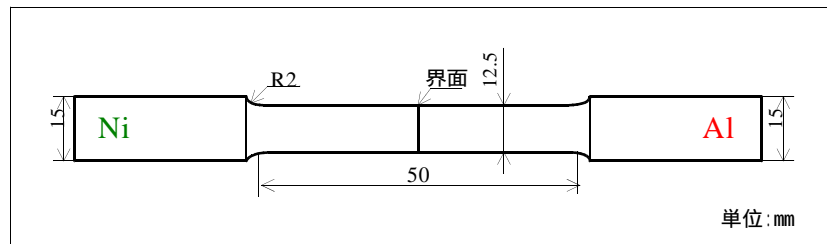
図3は摩擦圧接の製品例です。赤い矢印の所が摩擦圧接法で接合された部分です。ドリルの刃の部分は超硬合金という非常に硬い材質で作られていますが、すべて、その材質で作るよりも、接合強度に問題なければ柄の部分は安い材料や、軽い材料で作ることで、低コスト化、軽量化につなげることができます。



図3 摩擦圧接の製品

授業内では接合条件を引張り試験で評価しています。図4のように旋盤で引張り試験片に加工し、引張り試験を行います。そのうち、接合部分から取れないで、母材からひきちぎれた接合条件のみを合格としています。

引張試験



Ni

Al



図4 引張試験片の形状

図5は、引張試験結果です。引張り試験では、ノギスやマイクロメーターの使い方や引張強さ、伸び、絞り求め方の指導を行っています。

引張試験結果

試験前の直径(mm)

d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	$d_{平均}$
12.510	12.508	12.508	12.510	12.511	12.512	12.510

試験前の断面積(mm ²)
123

最大荷重(kgf)
1,554

引張強さ(kgf/mm ²)
12.6

× 9.81 =

引張強さ(MPa)
124

1N/mm² = 1MPa(10⁶Pa)

1kgf = 9.81N

破断位置(母材部,接合部)
母材部

試験前の標点距離(mm)
50

試験後の標点距離(mm)
70.5

伸び(%)
41.0

試験後の直径(mm)

d_1	d_2	$d_{平均}$	試験後の断面積(mm ²)
4.69	4.72	4.71	17.4

絞り(%)
85.9

図5 引張試験結果

参考文献：摩擦圧接協会ホームページ

<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jfwa/index3.html>

平成 16 年度 業務報告

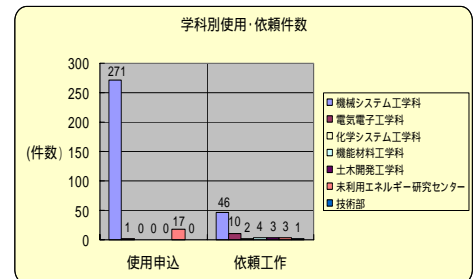
共通業務支援第三係 堂田誠治

はじめに

機械システム工学科実習工場では、平成 16 年度より全学を対象とした研究支援を行っている。研究支援には実験装置等の設計・製作に関する技術相談や各種設備機器の操作法・加工条件についての指導のほか、実験装置・実験モデルの試作、部品・試験片などの製作（依頼工作）がある。ここでは実習工場の業務内容、利用方法、利用状況について報告する。

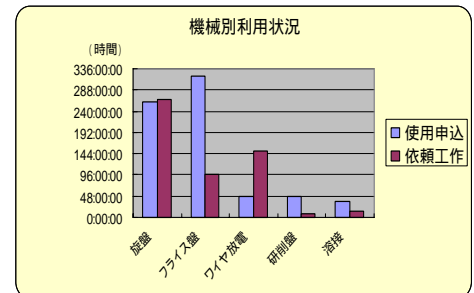
実習工場の業務

- ・生産システム実習（2 単位）」の準備，指導
 予定表作成・作業服注文・テキスト作成・レポート採点等
- ・実習工場の維持，管理
 工作機械の保守、整備・安全・整理整頓・掃除等
- ・研究室、センター等の研究支援
 実験装置・モデル等の設計・製作、治具・工具の製作等



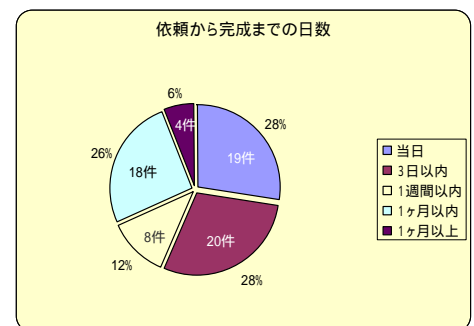
実習工場の利用方法

- ・自分で実験装置・部品などを製作したい場合
 利用者は、使用申込書の提出と工場利用料 100 円/時間を負担することにより工場の設備を利用することができる。
- ・作ってほしい場合
 製作依頼書の提出と依頼工作料 300 円/時間を負担することにより通常の業務に支障のない範囲で製作を行う。



実習工場の利用状況

平成 16 年 4 月 1 日から平成 17 年 3 月 31 日までの使用状況は使用申込件数 286 件、依頼工作件数 69 件である。学科別および機械別利用状況、依頼から完成までの日数を右図に、おもな加工品を下図に示す。



メタンハイドレード
 作製用高圧回転容器



溶接用ロボット
 スタンド



X Y テーブル

溶射技術

第4係 中西喜美雄

1. はじめに

材料開発における世界の流れは今日、バルク材からコーティング材へと移行する傾向にある。この最大の理由は、構造物や機器を構成する材料の損傷が多くの場合にその表面から進行し、コーティングによって対処できるからである。勿論、省資源化と低コスト化に有利であり、基材自体に製造法と加工法の確立した既存材料を使用することも極めて有利な点である。コーティング技術の1つに溶射があるが、ここでは溶射技術についてその概略を紹介する。

2. 溶射技術

溶射とは JIS H 8200 に「燃焼又は電気エネルギーを用いて溶射材料を加熱し、溶融又はそれに近い状態にした粒子を素地に吹き付けて皮膜を形成すること」と定義されている表面改質技術の1つであり、耐摩耗性、耐食性、耐熱性の向上などに用いられている。溶射法の長所として、皮膜の形成速度がメッキ、CVD などの表面改質技術に比較し格段に速い、加熱により溶融もしくは軟化する材料ならば、ほとんどあらゆる材料の皮膜を形成できる、



モニュメントへの施工例（北見緑陵高校）

ガスフレイム溶射、アーク溶射など溶射方式によっては現場施工が可能である、金属材料は勿論のこと、コンクリート、プラスチック、木材などほとんどあらゆる材料の上に皮膜形成が可能である、短所として、小さい基材に対しては溶射効率が悪い、前処理および溶射作業中に騒音、粉じんが発生するので防音・防塵対策が必要となる、などが挙げられるが、溶射は、各種機能皮膜創製技術として広範な産業分野で適用され、年率7～10%で市場を拡大しつつある。本学においては、ワイヤ式ガス溶射装置1台、粉末式ガス溶射装置2台が機械システム工学科、機能材料工学科に設置され研究に使用されている。なお、一時期、機械システム工学科生産システム実習において全国でも希有な溶射の実技教育が行われていた。

3. 溶射関連学協会、業界団体、溶射の資格

溶射研究の発表、投稿先としては主なものとして溶接学会、高温学会、日本溶射協会があり、高温学会においては年1回溶射特集号が編まれている。業界団体としては全国組織として日本溶射工業会（66社加盟）があり、道内では日本溶射工業会とは別組織の北海道溶射工業会（10社）がある。

溶射の資格には厚生労働省が認定する溶射技能士（防食、肉盛の2種類）、日本溶射協会が認定する溶射管理士（防食、肉盛・鋼、セラミック、自用合金の4種類）がある。北海道では社会的・公共的活動を通じて産業の発展に寄与するとともに、自らの技能の向上と会員相互の協調と連帯を図る目的に昭和63年に北海道溶射技能士会（会員26名）が組織されている。

4. おわりに

20有余年にわたり携わってきた溶射技術について、その概要を紹介した。溶射専門メーカーには本学からも8名の学生が就職しており、今後も発展の望める分野であると思われる。

生産システム実習の紹介（後期・応用編）

共通業務支援第三係 山田 忠 永

1 はじめに

生産システム実習の後期は、機械要素の制御技術、コンピュータによる工作機械の制御技術を学ぶことによりメカトロニクスの基本を自らの経験として習得できるようになっている(前期については、技術部報告第12号(2004年度)ポスターセッション山田報告)

2 実習内容

前期を基礎編とし、後期は応用編となっている。後期の担当者は、実習工場配属の技術員3名が4週間ごとに変わるテーマを受け持ち、コンピュータによる工作機械の制御技術およびメカトロニクス(ワイヤ放電加工機、リレーシーケンス制御、産業用ロボット)について体得する。

3 実習テーマ別解説

3-1 ワイヤ放電加工

使用機械は高精度水中ワイヤ放電加工機(牧野フライス製作所)。加工材料は真鍮板(厚さ5mm)。加工物はオリジナルマーク。一週目は、CADの操作説明と概要。二週目は、ワイヤ放電加工機と放電加工についての概要とCADによるオリジナルマークを製図。三週目は、CAD製図をCAMでNCプログラムに作成する。四週目は、NCプログラムをワイヤ放電加工機に転送し、オリジナルマーク(写真1)を放電加工する。



写真 1

3-2 産業用ロボット

使用機械は垂直多関節形6軸ロボット(三菱電機)。アクリル製ワークを使用した動作確認。一週目は、ロボットとプログラムについての概要、ティーチングの説明とムーブマスターコマンドの練習。二週目は、プログラムの課題。三週目は、新たなコマンドの学習と課題。四週目は新たなコマンドの学習と課題。最後にプログラムチェック(写真2)。



写真 2

3-3 リレーシーケンス制御

使用機器類は、全て自作。基本内容は回路基盤を用いて回路の作成。一週目は、シーケンス制御の説明、リレー、有接点リレーの構造説明、論理(AND、NOT、OR)回路の作成。そして、三つの応用である、自己保持回路、インターロック回路の作成。二週目は、バスの降車用ランプの回路、早押し回路、AND回路の反転であるNOTAND回路、OR回路の反転であるNOTOR回路の作成。三週目は、一方通行の自動ドア回路の作成。四週目は、双方向から通行可能な自動ドア回路の作成。

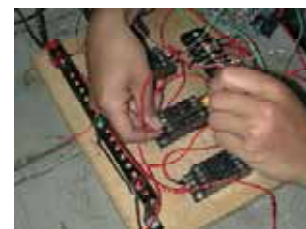


写真 3

紫外線吸収オゾン測定器の製作

第5係 大内 均

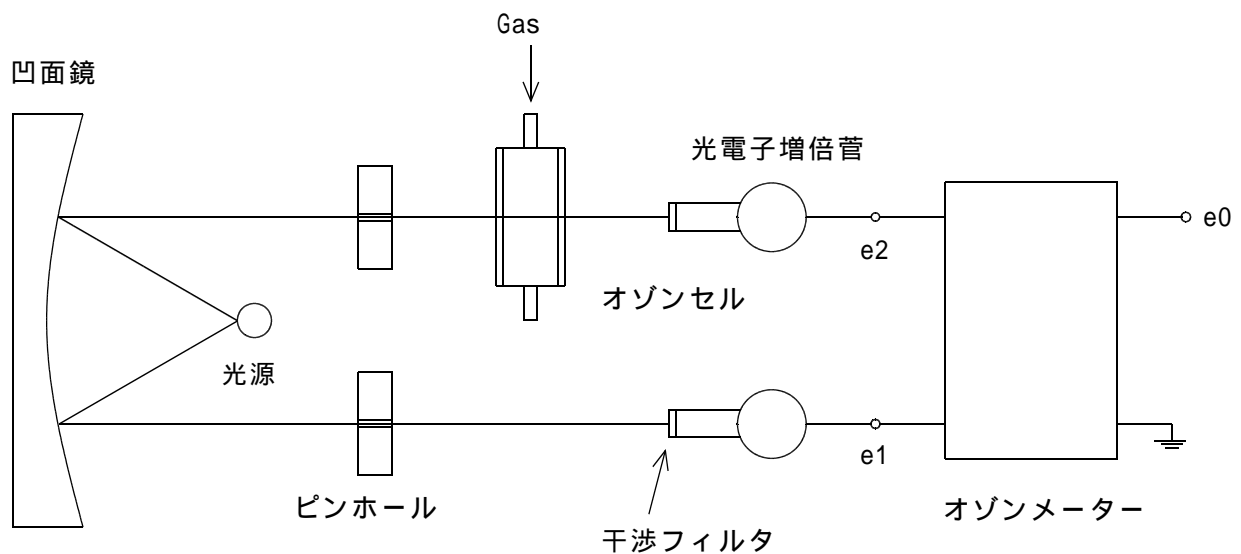
1、はじめに

オゾン濃度を測定する方法として、一般的にはヨウ素測定法によるオゾン濃度の測定が用いられている。ヨウ素測定法では正確にオゾン濃度を求めることが出来るが、結果を得るまでに時間がかかるため一度にたくさんの実験回数がある場合には不向きである。また、オゾン濃度が時間とともに変化する場合には瞬時の測定は不可能である。

そこで、オゾンには特定波長の紫外線の吸収があることを利用してオゾン濃度の測定器を製作した。

2、オゾンメーターの概要

オゾン濃度の測定器であるオゾンメーターの構成は図(1),(2)に示すように光学系と電気系に分けられる。



図(1) オゾンメーター光学系構成図

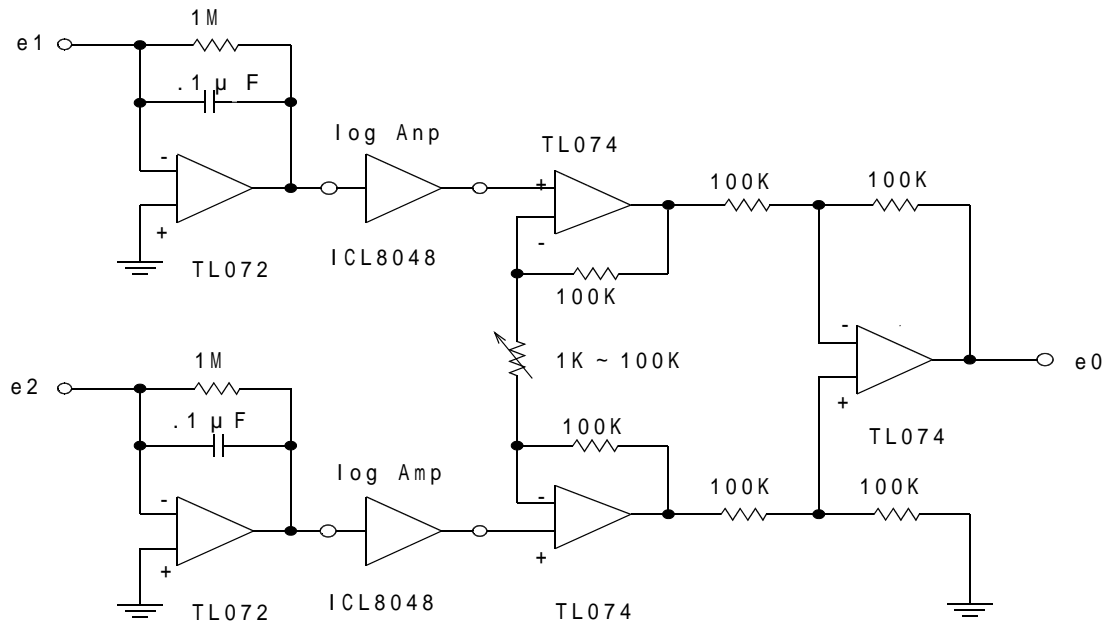
図(1)の光学系において、光源として 253.7nm の波長の低圧水銀ランプを用いている。

これは、オゾンが 254nm の波長の光を吸収するからである。

光源から出た光は凹面鏡で反射され、平行光線とし、ピンホールで任意の直径の光としている。

オゾンセル内のオゾン濃度に比例して吸収された光は光電子増倍管に入り、そこで光量に比例した信号をオゾンメーターに入れている。

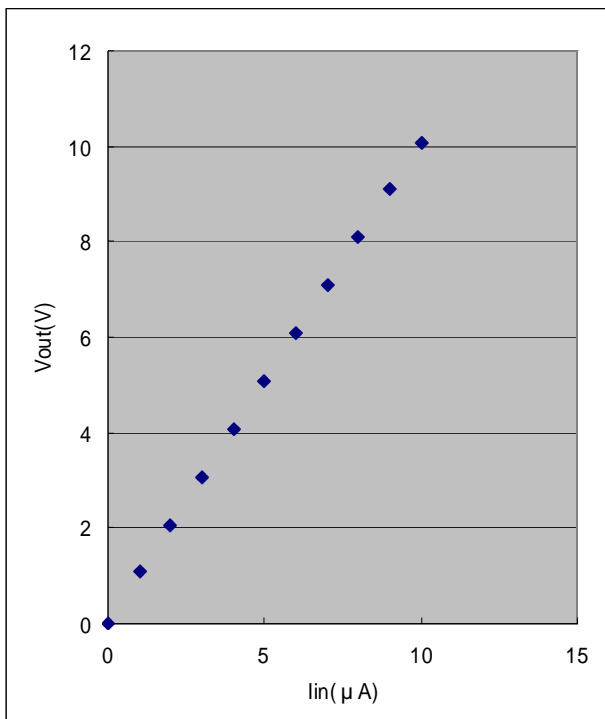
光電子増倍管を二つ使用し平行光線としているのは、オゾン中を通り抜けた光と、そうでない光を比較し、測定器内でその差を取ることによって光源の光の強さが変動した場合でも正確な測定を行うためである。



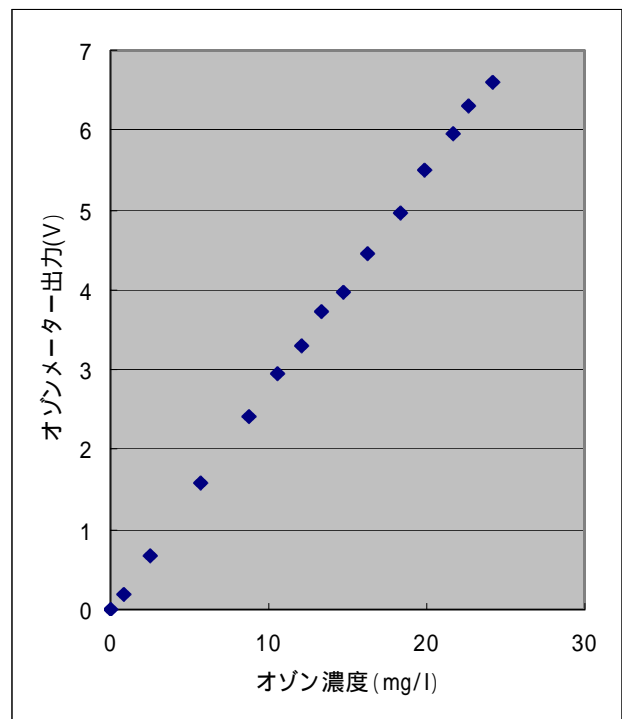
図(2) オゾンメータ電気系構成図

電気系の構成は初段に電流-電圧変換部、log Amp 部、終段の差動 Amp となっている。電流-電圧変換部は光電子増倍管の出力信号が電流なので電圧に変えるための回路で、入出力特性を図(3)に示す。次段の log Amp 部はオゾンセル内で吸収される光量が指数関数的に変化するので log Amp を使用している。

終段の作動差 Amp 部は二つの光電子増倍管からの出力の差を取りオゾン濃度を測定する。製作したオゾン測定器の校正はヨウ素測定法で行い、その結果を図(4)に示す。



図(3) TL-072 入出力特性



図(4) オゾン濃度-出力特性

リラクタンスシンクロモータの速度制御

北見工業大学 技術部 小竹 正敏

1. まえがき

Reluctance Motor (略して *Rm*) は回転子に界磁巻線を持たない突極形の同期電動機と呼ばれ、回転子がかご形誘導電動機の回転子と同様の構造を持ち、始動トルクが確保できないので交流側から自己始動が可能である。また利点としては、自動同期状態にさせることができ全負荷速度で脱調しないような最適負荷角にすることもできる。しかし、歴史的に始動特性が他の電動機に比べ劣っていると考えられてきたが、近年メカトロニクス技術の発展により駆動装置の高性能、小型化、省エネルギー化で注目を浴びるようになった。

本報告では負荷角を同期はずれのない制御系を構成して状態変数を導出する。固定子鉄損を考慮した *Sym* 状態方程式を基に $i_d=1.0$ 制御系を構成し、シミュレーションにより速度目標値に対する追従性を検証する。

2. *d-q* 座標系のモデルの導出

固定子鉄損を渦電流損として評価し、Fig.1 のモデルを考える。固定子鉄損の影響を含むと図のように鉄損抵抗 R_m が各相で並列に配置される。

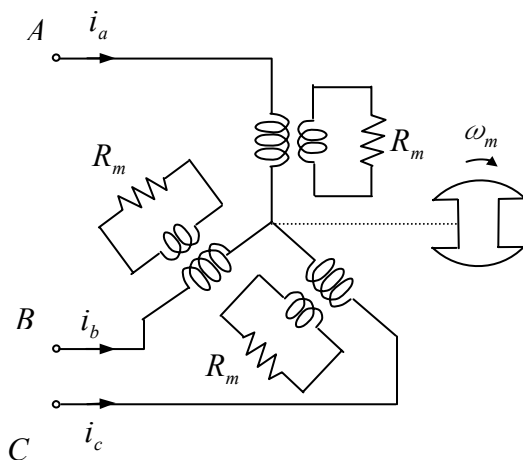


Fig.1 リラクタンスモータの構造

Fig.2 では、座標軸の定義を示す。

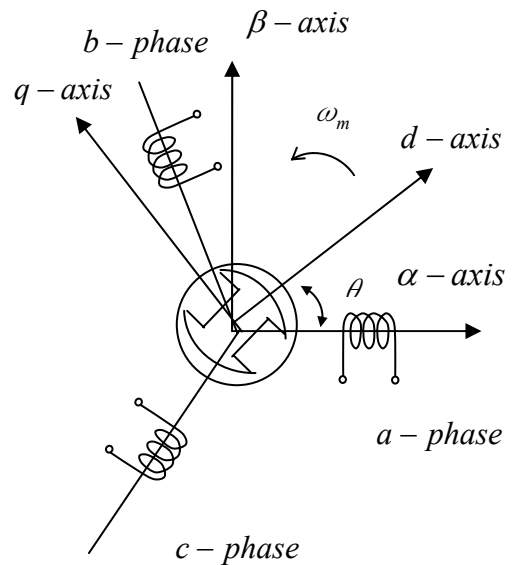


Fig.2 リラクタンスモータの座標軸の定義

1) 電圧方程式の導出

$$v_s = i_s r_s + \frac{d\lambda_s}{dt}$$

d, q 軸成分はそれぞれ以下ようになる。

$$\left. \begin{aligned} v_d &= r_s i_d + \frac{d\lambda_{dm}}{dt} - \omega_m \lambda_q \\ v_q &= r_s i_q + \frac{d\lambda_{qm}}{dt} + \omega_m \lambda_d \end{aligned} \right\}$$

2) 鎖交磁束とインダクタンスの式の導出

回転子巻線を考えると鎖交磁束の式は次のように示される。

$$\left. \begin{aligned} \lambda_d &= L_l i_d + M_d (i_d - i_{rd}) = L_l i_d + \lambda_{dm} \\ \lambda_q &= L_l i_q + M_q (i_q - i_{rq}) = L_l i_q + \lambda_{qm} \end{aligned} \right\}$$

L_l ; 固定子側の *d-q* 軸の漏れインダクタンス

M_d, M_q ; *d-q* 軸の相互インダクタンス

このときエアギャップ磁束は以下のように示される。

$$\left. \begin{aligned} \lambda_{dm} &= M_d i_{dm} \\ \lambda_{qm} &= M_q i_{qm} \end{aligned} \right\}$$

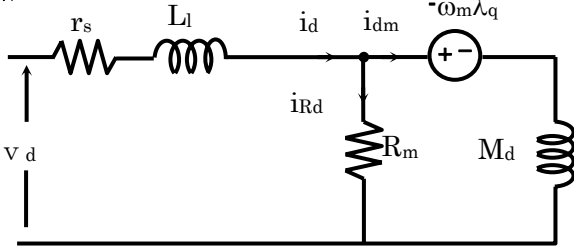
また、発生トルクの瞬時値は以下のように表される。

$$\tau_e = (n/2)(p'/2)(\lambda_d i_q - \lambda_q i_d) = P(\lambda_d i_q - \lambda_q i_d)$$

n : 相数 p' : 極数 P : 極対数

d 軸, q 軸の等価回路 Fig.3 に示す。

d 軸



q 軸

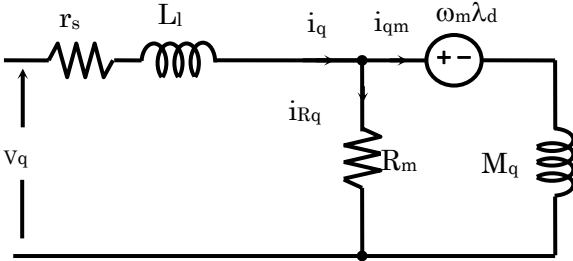


Fig.3 d、q 軸の等価回路

3. 状態方程式

近似して求めた状態方程式は以下ようになる。

$$\begin{aligned} \frac{d\omega_m}{dt} &= -\frac{D}{J}\omega_m + \frac{P^2 L_l \lambda_q^d}{J M_d} i_d - \frac{P^2 L_l \lambda_d^d}{J M_q} i_q + \frac{P^2}{J} \left\{ \left(\frac{1}{M_q} - \frac{1}{M_d} \right) \lambda_q^d - \frac{L_l}{M_q} i_q^d \right\} \lambda_d \\ &\quad + \frac{P^2}{J} \left\{ \left(\frac{1}{M_q} - \frac{1}{M_d} \right) \lambda_d^d + \frac{L_l}{M_d} i_d^d \right\} \lambda_q + \frac{P}{J} \tau_L \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{di_d}{dt} &= \frac{1}{L_l} \left[v_d - \left(r_s + R_m + \frac{L_l R_m}{M_d} \right) i_d + \frac{R_m}{M_d} \lambda_d \right] \\ \frac{di_q}{dt} &= \frac{1}{L_l} \left[v_q - \left(r_s + R_m + \frac{L_l R_m}{M_q} \right) i_q + \frac{R_m}{M_q} \lambda_q \right] \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{d\lambda_d}{dt} = \lambda_q^d \omega_m - r_s i_d + \omega_m^d \lambda_q + v_d$$

$$\frac{d\lambda_q}{dt} = -\lambda_d^d \omega_m - r_s i_q - \omega_m^d \lambda_d + v_q$$

これらの近似式を用いてエラーシステムの状態フィードバック制御系を構成する。

4. エラーシステム

求めた状態方程式からエラーシステムを構成する。

$$\left. \begin{aligned} \mathbf{x}(k+1) &= \mathbf{A}_c \mathbf{x}(k) + \mathbf{B}_c \mathbf{u}(k) + \mathbf{E}_c \mathbf{d}(k) \\ \mathbf{y}(k) &= \mathbf{C} \mathbf{x}(k) \end{aligned} \right\}$$

$\mathbf{x}(k)$: 状態変数 (5×1), $\mathbf{y}(k)$: 出力変数 (2×1),

$\mathbf{u}(k)$: 入力変数 (2×1), $\mathbf{R}(k)$: 目標値信号 (2×1),

$\mathbf{d}(k)$: 外乱 (5×1)

誤差信号は $\mathbf{e}(k) = \mathbf{R}(k) - \mathbf{y}(k)$

誤差信号と状態変数の 1 階差分値を新たな状態変数と、エラーシステムが得られる。

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} \mathbf{e}(k) \\ \Delta \mathbf{x}(k+1) \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \mathbf{I}_m & -\mathbf{C} \mathbf{A} \\ 0 & \mathbf{A} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{e}(k) \\ \Delta \mathbf{x}(k) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -\mathbf{C} \mathbf{B} \\ \mathbf{B} \end{bmatrix} \Delta \mathbf{u}(k) \\ &\quad + \begin{bmatrix} \mathbf{I}_m \\ 0 \end{bmatrix} \Delta \mathbf{R}(k+1) + \begin{bmatrix} -\mathbf{C} \mathbf{E} \\ \mathbf{E} \end{bmatrix} \Delta \mathbf{d}(k) \end{aligned}$$

このエラーシステムにおいて、 $i_d=1.0$ における誤差信号 $\mathbf{e}_i(k)$ は $\mathbf{e}_i(k) = i_d(k) - i_q(k)$ となる。このエラーシステムを用いることで $i_d = i_q$ 制御が実現される。

5. シミュレーション

過渡状態の状態方程式や定常状態の値からエラーシステムを構成し Sym のシミュレーションを行う。 $i_d=1.0$ 制御において $1800r.p.m \sim 1500r.p.m \sim 1200r.p.m$ のように回転数を変化させる速度制御系シミュレーションを行った。結果を Fig. 4 に示す。

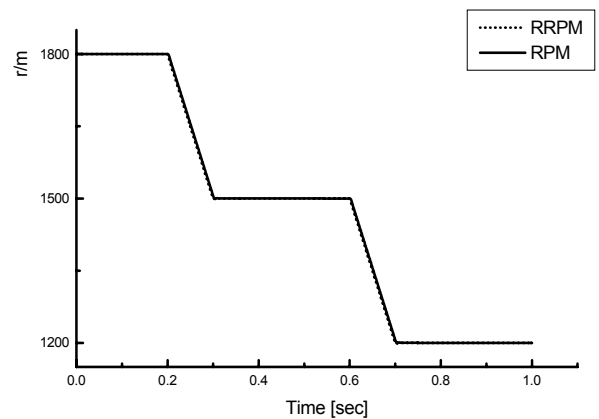


Fig. 4 速度特性

むすび

本報告ではシミュレーション結果からベクトル制御により、速度目標値に対する出力の追従性が認められた。今後は効率の最適化を目指したい。

電子顕微鏡の紹介

教育研究業務支援第五係 徳田 奨

1. はじめに

近年、科学技術の急速な発展に支えられ、電子顕微鏡の性能は著しく向上し、現在分解機能は0.1 nm に達している。この高い分析特性を利用した原子配列の直接観察様式は、特に高分解能電子顕微鏡法と呼ばれ、材料の内部構造を原子レベルで評価できる最も有力な実験手段として各種先端材料の評価に広く利用されています。新素材の開発に関する記事や論文、また一般向けの科学雑誌にも高分解能電子顕微鏡写真が随所に掲載され、高分解能電子顕微鏡法の重要性は増大の一途を辿っている。

しかし、顕微鏡本体と分析機器の性能が向上すればするほど、本来の性能を発揮させるために、これらの機器に関するハードとソフト両面に関する深い知識が求められることも事実である。

2. 電子顕微鏡とは

「物を拡大して見ると何が見えてくるのか？」この欲求を満たすべく色々な工夫で発明がなされてきました。この一つが光学顕微鏡です。人の目は、せいぜい0.2 mm程度の大きさしか識別できません。光学顕微鏡は、人の目には見えない小さな「物」を、ガラスレンズの組み合わせで拡大することにより明らかにしています。しかし、拡大率（倍率）をどんどん上げていっても、原子まで識別できません。照明に光を使った光学顕微鏡では、小さな構造を識別する能力が低いのです。光の波長よりも小さな構造を識別できないからです。この限界を破ったのが、ドイツのルスカ等の技術者です。彼等は光のかわりに電子線を照明に用いた「電子顕微鏡」を発明しました。電子は光に比べ波長が短いため、光学顕微鏡とは比べ物にならないほどの高い倍率で小さな構造を見ることができるようになり、現在では原子の並びを識別が出来るまでに成りました。

電子顕微鏡には大きく分けて透過電子顕微鏡（TEM）と走査電子顕微鏡（SEM）の2種類があります。TEMとSEMの最も大きな違いは、像の観察方法です。TEMは、薄い試料を透過した（通り抜けた）電子を蛍光面に衝突させて試料の拡大像を見ているのに対して、SEMは厚い試料の表面に電子をあてて、そこから反射、または発生してくる電子を捕捉して表示装置（CRT/LCD）を通して見えています。

どれ位小さなものが見えるかを分解能（隣りあって存在する2点を見分ける時、この2点間の最短距離）という言葉で表わしますが、TEMの分解能は0.1～0.3 nmで、SEMの分解能は0.5～4 nmです。SEMの分解能がTEMに比べて低いのは、SEMで用いられる電子の加速電圧が数kV～数十kVと低いために電子の波長が長くなっていることと、電子線を細く絞るための磁界レンズの特性の違いに由来します。

3. 透過電子顕微鏡の基本構造

透過電子顕微鏡では最上部にある電子銃から電子が放出されます。鏡体内は真空に排気されており（空気中では電子は自由に動けない



性質を持っています。しかしながら、真空中では自由に動くことができます)、放出された電子は加速管内で加速され、収束系の電子レンズを通して試料に照射されます。試料を透過した電子は結像系の電子レンズで拡大・結像され、観察室の窓から像を観察するとともに、カメラ室で撮影が行われます。

4. 透過電子顕微鏡でできること、わかること

薄片化した試料に電子線を透過させ、その際に試料中で原子により散乱、回折された電子を電子線回折パターンまたは透過電子顕微鏡像として得ることにより、物質の内部構造が観察できます。調べたい物質が非晶質であるのか、結晶質であるのか、結晶質であればどんな結晶構造なのかが電子線回折像を撮影することにより調べることができるのです。さらに、TEM に装着されたエネルギー分散型 X 線分光器 (EDS または EDX) を用いて、特性 X 線 (元素に固有なエネルギーをもつ X 線) を分析することにより、原子番号が Na (ナトリウム) 以上の元素について微小領域における元素の定性分析を行うことができます。つまり、TEM の特徴は前述したような多くの情報が得られるということと、「像」という視覚的な分かりやすい形で解析結果が出てくるということだと言えます。

しかし、調べたい試料が電子線を透過できるほど薄くなっているものや細かいもの以外は、試料そのままの形態では TEM 観察はできません。観察したい部分を電子線が透過できるぐらいに薄く (薄さ $0.1 \mu\text{m}$ 以下) した TEM 観察用の試料を準備する必要があります。このような TEM 観察試料を作製するためには多くの時間が掛かります。

5. おわりに

昨年度より TEM を取り扱う機会に恵まれたので、電子顕微鏡 (TEM、SEM) について紹介を行いました。電子顕微鏡の世界は奥深く、技術者の技量が大きく反映する分析ツールのひとつです。日々の努力と創意工夫により、研究課題解決の一助となれるようがんばりたいと思います。

参考文献

- [1] 材料評価のための高分解能電子顕微鏡法：進藤大輔、平賀賢二、共立出版
- [2] 材料評価のための分析電子顕微鏡法：進藤大輔、及川哲夫、共立出版

VMware Workstationについて

共通業務支援 第1係 久松 茂

1. VMware Workstation とは

VMware Workstation 5.0.0 (以下 VMware と略す) は、VMware 社が開発したエミュレータ・ソフト(図1)です。エミュレータ・ソフトは、エミュレーションという技術によって、ある OS 上で別の OS の動作をエミュレート(模倣)して、動作できないはずのソフトウェアを動作できるようにしてくれるソフトウェアのことを指す。

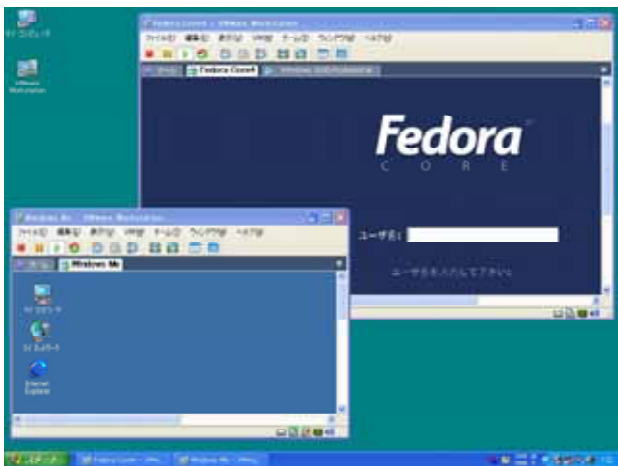


図1 VMware Workstationの動作画面

エミュレータ・ソフトには個人利用に向く物では、VMware の他に VirtualPC (Microsoft 社)、Bochs(Bochs Project)、QEMU(Fabrice Bellard 氏)、等がある。

エミュレータ・ソフトは、本来は異なる機種ハードウェア上でしか動作しない OS またはソフトウェアを動作させることを目的としているが、VMware は PC/AT 互換機で動作する OS 上に、更に別の PC/AT 互換機(仮想マシン)を仮想的に作り、この仮想マシン環境で PC/AT 互換機上で動作する Windows や Linux、FreeBSD、Sun Solaris などの OS を複数同時に実行させ、その OS 上で動作するアプリケーションを実行させる。

2. VMware の特徴

VMware の作り出す仮想マシン環境は、以下のような環境を提供してくれる。

- ・PC/AT 互換機(以下 PC と略す)で動作する多くの OS を実行させることができる。
- ・仮想マシン環境で、複数の OS とアプリケーションを同時に実行できる。
- ・仮想マシン環境自体を、普通のファイルやディレクトリと同じようにコピー、移動及び削除することができる。
- ・複数の仮想マシン環境を作った場合に、仮想マシン各々が独立した環境を構築できる。
- ・仮想ネットワークデバイスを使用することによって、仮想マシンが仮想的にネットワークを構築できる。
- ・仮想マシン環境で、色々なネットワーク機能を利用できる。

3. VMware の利点

1台の PC でパーティショニングや、デュアルブート、リブートすることなく、1台の PC で多数の OS 環境を作り出せる。

スナップショットという機能によって、仮想マシンのあらゆる時点での設定ファイル、ハ



図2 VMwareのインストールウィザード画面

ードディスクの内容、メモリーの内容等をそのまま保存でき、必要に応じて保存したスナップショットを復旧することが容易にできる。仮想ネットワーク(NAT 接続、ブリッジ接続)を使用して、柔軟なネットワーク環境を構築できる。

クローン機能という仮想マシンのクローン(コピー)を作る機能により、仮想マシンのコピー作成プロセスを簡素化できる。

4 . VMware のインストール

VMware には Windows 版と Linux 版とがあり、これらにパッケージ版とライセンス版がある。VMware のインストール(図2)は、PC の既存の OS に、アプリケーションをインストールするのと同じようにインストールできる。

また、使ってみたい OS やアプリケーション

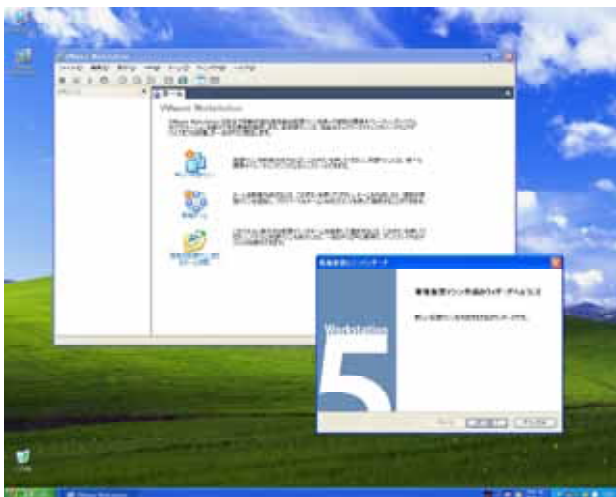


図3 新規仮想マシン作成ウィザード画面

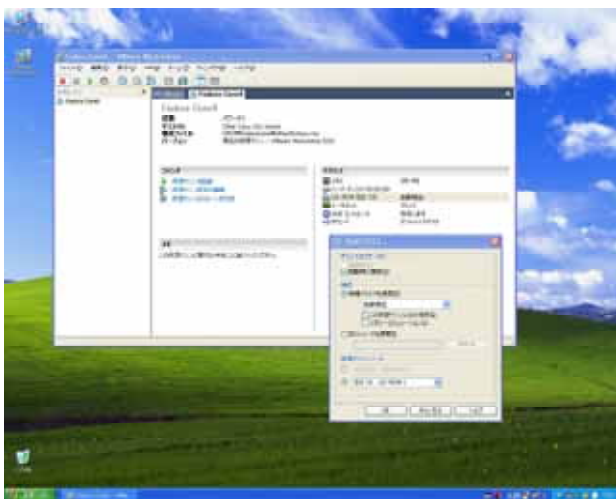


図4 設定した仮想マシンの画面



図5 Fedora Core4のブートプロンプト画面

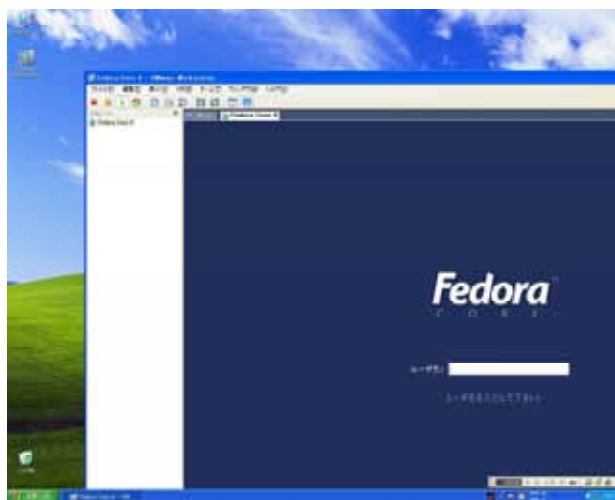


図6 Fedora Core4のログイン画面

のインストール(図3~図6)も、「新規仮想マシンウィザード」を使って”仮想マシン”の作成後は、物理的な PC にインストールする場合とまったく同じ方法でインストールできる。

5 . おわりに

VMware Workstation には、パッケージ版、ライセンス版の他に、VMware を30日間の期間限定で利用できる、評価版を利用することができる。評価版には、機能上の制限はない。興味を持たれた方は、まず評価版をインストールして、試用していただきたい。

参考文献：

高橋修司著、VMware Workstation4 公式ガイドブック(Locus)

エリアスイッチの温度管理について

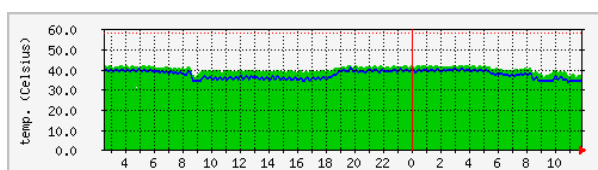
教育研究業務支援第5係 松本 正之

1.はじめに

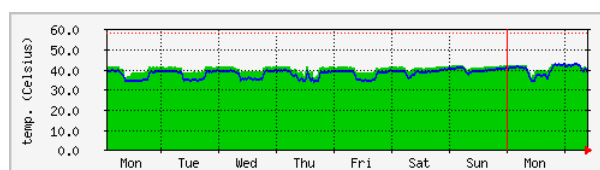
学内の各学科・施設に設置されているネットワークのエリアスイッチは設置場所により環境が異なり、機器を安全に稼働させるため適切な温度管理を行う必要がある。本稿では温度監視アプリケーションを使用したエリアスイッチの温度管理とエリアスイッチの温度上昇における対応について報告する。

2.エリアスイッチの温度監視

MRTG という監視アプリケーションを使用してエリアスイッチの温度管理を行っている。これはエリアスイッチから筐体の温度を 5 分毎に取得しグラフ化するものである。常に最新の情報が表示されるので、何らかの原因で温度が上昇した場合など、温度に関する異常を早期に確認することが可能である。また、MRTG により描写されるグラフは日間・週間・月間・年間とあり、短期あるいは長期の温度推移も確認することが可能である。設置場所の環境の違いによりラック内の温度状況は異なり、ある一定期間のデータを参考に各施設のエリアスイッチの管理状況を確認している。下図は MRTG によりグラフ化されたエリアスイッチの温度データの一例である。



筐体温度の推移(日間)



筐体温度の推移(週間)

3.エリアスイッチの温度上昇への対応

エリアスイッチが設置されている環境は各学科・施設によって異なり、特に夏季になると場所によっては許容値上限付近まで温度が上昇してしまう問題が生じた。この問題について現在までの対応状況を報告する。

- ・背面パネルの取り外し
→背面パネルを取り外すか、パネルを外して立て掛けた状態にして通気を確保。
但し、背面パネルを外すと騒音の問題が生じる。
- ・空調の設置場所の変更
→空調の場所をエリアスイッチの付近へ移設。
- ・空調の設定温度、運用形態の周知・協力依頼
→空調の電源を切らない、設定温度を一定に保つなど各学科・施設へ協力を依頼。

4.まとめ

MRTG などの監視アプリケーションを使用してエリアスイッチの状態を把握することで機器や環境の異常を早期に発見することができる。ラック内の温度上昇によって機器が早々に故障する可能性は高くないが、機器にとって状況が良いとは言えない。しかし理想の温度に保つことは空調、ラックの構造上ともに難しいのが現状である。今後もネットワーク機器に関して専用アプリケーションを利用するなど、更に効率的に管理できるよう努力していく所存である。

陽極酸化膜キャパシタの作製

共通業務支援第二係 山根 美佐雄

1. はじめに 配属研究室では研究課題の一つとして、陽極酸化法によって作製した薄膜キャパシタの検討を行っている。陽極酸化法は、適当な電解質溶液中で酸化させようとする弁金属 (Al、Ta、Nb、Hf、Zr 等) を陽極とし、これと対向させた陰極との間に電流を流すことにより、陽極金属表面に酸化物を作製する方法である。陽極酸化法により作製された膜は陽極酸化膜と呼ばれ、その膜厚制御が容易で容量偏差の少ないキャパシタを得ることができ、しかも化学量論性に優れた膜が得られるという利点を有する。

2. 陽極酸化膜キャパシタの作製と評価方法 キャパシタ用誘電体酸化膜は、ガラス基板上に堆積させた金属膜を、2wt.% 硼酸アンモニウム水溶液中において電流密度を $3\text{mA}/\text{cm}^2$ 一定とし所望の化成電圧まで陽極酸化して作製する。次に得られた酸化膜上に Al 電極膜を真空蒸着によって堆積させ、平行平板型薄膜キャパシタとする。このキャパシタの電気的特性は、LCR メータによって静電容量 (C) と誘電損失 ($\tan \delta$) を測定し、30 と 60 の静電容量値から容量温度係数 (TCC) を算出する。耐熱性の評価は、種々の温度で大気中 2 時間の熱処理を行い、熱処理前後の特性値を比較する。また、酸化膜内部及び界面の元素分布は AES で、化学結合状態は XPS によって評価する。

3. Al-Y 陽極酸化膜キャパシタ 配属研究室では昨年度、Al-Y (5at.%) 合金膜を用いた陽極酸化膜キャパシタの検討を行った。これは Y の酸化物である Y_2O_3 は Al_2O_3 よりも比誘電率が大きく、低損失な材料であり、また、添加される Y の量が僅かであれば Al 酸化物の持つ表面保護性が保持できることも報告されているので、Al-Y 合金膜を用いた陽極酸化膜キャパシタは、比誘電率が大きく、低損失で高耐熱なキャパシタの作製が期待できるためである。

図 1 に種々の化成電圧で作製した Al-Y 陽極酸化膜キャパシタのキャパシタ特性を測定した結果と、比較のために pure-Al 陽極酸化膜キャパシタの特性を示す。この図から、静電容量密度は化成電圧を減少させると酸化膜厚が薄くなるため増加し、TCC は化成電圧に依らずほぼ一定値を示している。また、 $\tan \delta$ は化成電圧を低減し酸化膜厚を減少させると増加傾向が見られる。更に、pure-Al 陽極酸化膜キャパシタと比較すると、Al-Y 陽極酸化膜キャパシタの $\tan \delta$ と TCC の値は僅かながら低い値を示し、静電容量密度は若干増加していることから、Y の添加は低損失化と静電容量の増加に役立つものと推察される。次に、化成電圧 80V で作製した試料のキャパシタ特性に及ぼす熱処理温度の影響を調べることで耐熱性の評価を行った。その結果を図 2 に示す。この図から、TCC、 $\tan \delta$ の値は、熱処理温度 550 で試料が短絡状態となるまで減少し損失特性が改善されている。これは熱処理によって酸化膜/下地合金膜界面が改善されたためであると推察される。また、550 熱処理を行った後に Al 上部電極を堆積させた試料で測定した $\tan \delta$ () は、500 熱処理後の値と同程度の値を示す事から、酸化膜自体は pure-Al より高い耐熱性を有すると言える。このことから、キャパシタが短絡状態となった原因は、上部電極/酸化膜界面の崩壊にあると推察される。そこで熱劣化の原因を調べるため、キャパシタの深さ方向の元素分布に及ぼす熱処理温度の影響を AES 分析によって調べた。図 3 は、化成電圧 80V で作製した試料の 550 熱処理後の結果である。この図から、酸素原子が上部電極に拡散するのと同時に、酸化膜内部では、上部電極から拡散した金属状態の Al 原子の存在が僅かながら認められる。従って、この金属状態の Al 原子が酸化膜内部で導通路を形成しキャパシタが短絡状態に至るので、Al 上部電極/酸化膜界面の崩壊が熱劣化の原因となる。以上のことから、Al への Y 添加 (5at.%) は静電容量を増加させると同時に低損失化にも有効であり、その陽極酸化膜自体は熱的にも高安定と言える。

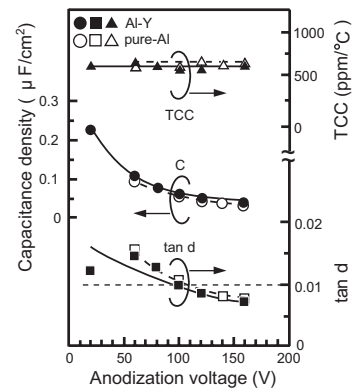


図1 キャパシタ特性の化成電圧依存性

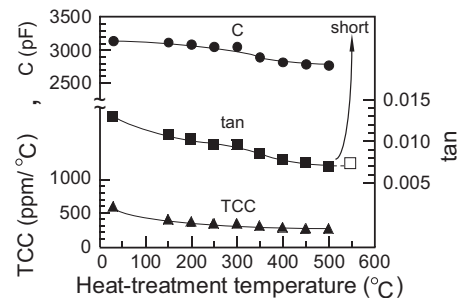


図2 キャパシタ特性に及ぼす熱処理温度の影響

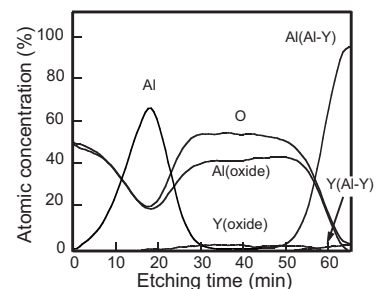


図3 550 熱処理後の AES デプスプロファイル

気泡コンクリートの性状に関する研究

共通業務支援 猪狩 平三郎

1 はじめに

気泡コンクリートは、軽量性、断熱性、耐火性、遮音性、透水性等の各種性質を併せ持ち、建築部材として有用である。

本研究では、利用価値が少なくその有効利用方法の開発が望まれている鶏の羽毛を原料とした起泡剤を用いて気泡コンクリートを作成し、軽量性、圧縮強度、耐凍害性の特性について AE コンクリートと比較検討した。

2 実験概要

2.1 起泡剤と気泡の作成方法

(1) 起泡剤：原料は写真1の若鶏の羽毛。

写真1 若鶏の羽毛



(2) 気泡の作成方法：4%に希釈した起泡剤に安定剤を溶解し、写真2のように発泡機により気泡を作成。写真3は作成された気泡。

2.2 気泡コンクリートの作成方法

(1) 使用材料：普通ポルトランドセメント、粗骨材、細骨材、起泡剤、AE剤を使用した。

(2) 混練方法：コンクリートの混練には、容量50Lの強制練りミキサを使用した。練混ぜ状況を写真4に示す。

(3) 配合：気泡コンクリートは供試体F-1、F-2、F-3の3種類で、空気量をそれぞれ $15 \pm 2\%$ 、 $20 \pm 2\%$ 、 $25 \pm 2\%$ と定め、W/C及びs/aを50%とし単位骨材量を一定とした。

AEコンクリートは供試体AE-1、AE-2、AE-3の3種類で、空気量はいずれも $4.5 \pm$

写真2 発泡機と気泡作成状況



写真3 作成された気泡



写真4 練混ぜ状況



$\pm 0.5\%$ とし、w/c及びs/aを50%とした。単位水量及び単位セメント量は気泡コンクリートと同値とした。

(4) 養生：打込み後、湿潤養生(温度 20 ± 2 、相対湿度 $90 \pm 5\%$)を1日、脱型後は試験材齢まで標準養生(温度 20 ± 2 水中)。

3 実験項目および実験方法

(1) 質量試験：円柱供試体(10 × 20 cm)を使用し、脱型直後の質量を測定した。

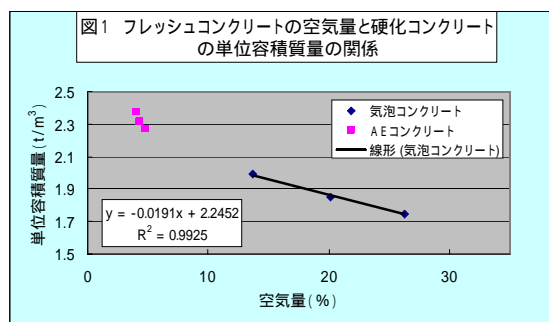
(2) 圧縮強度試験：円柱供試体 (10 × 20 cm) を使用し、材齢 14 日、28 日に実施した。

(3) 凍結融解試験：角柱供試体 (10 × 10 × 40 cm) を使用し、土木学会規準「コンクリートの凍結融解試験方法」(JSCE-G501) に準拠し、材齢 14 日から開始した。

4 実験結果および考察

4.1 軽量性

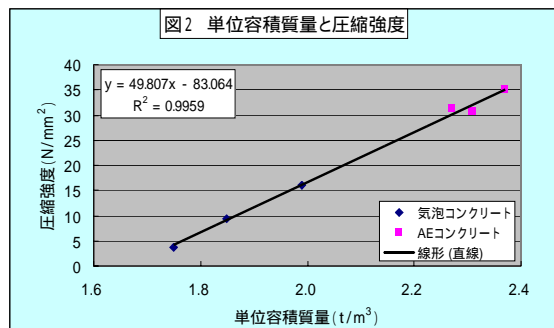
図 1 に硬化コンクリートの単位容積質量とフレッシュコンクリートの空気量の関係を示す。



空気量が多くなるにつれて単位容積質量は減少。空気量の調整で単位容積質量の変化可能。

4.2 圧縮強度

図 2 に単位容積質量と圧縮強度の関係を示す。



単位容積質量と圧縮強度の関係は直線式で表され、単位容積質量を 0.1t/m³ 減らすと圧縮強度は 5 N/mm² 小さくなっている。これは空気量を 1% 増すと圧縮強度が約 1 N/mm² 小さくなることを示している。

空気量の調整で単位容積質量を変えることができるので、圧縮強度も空気量から判断できる。

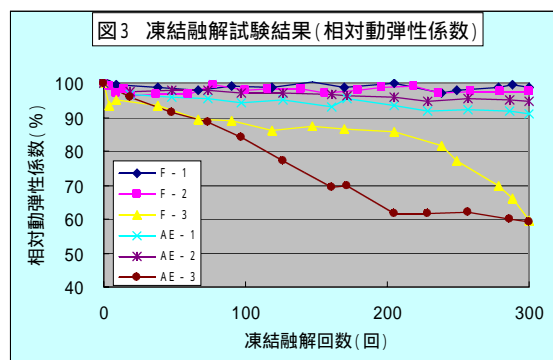
4.3 耐凍害性

気泡コンクリート及び AE コンクリートの凍結融解試験結果を表 1、図 3 に示す。

表 1 の試験結果が示すように気泡コンクリート F - 1、F - 2、F - 3 の耐久性指数はそれ

表 1 凍結融解試験結果

供試体名	F - 1	F - 2	F - 3	AE - 1	AE - 2	AE - 3
相対動弾性係数 (%)	98.8	97.6	59.5	91.2	94.8	59.3
耐久性指数	99	98	57	91	95	57



ぞれ 99、98、57 であり、F - 1、F - 2 は非常に高い値を示した。これに対し F - 3 は 60 を下回っている。F - 3 の相対動弾性係数は図 3 に示すように凍結融解 200 回経過時から急速に低下している。これは圧縮強度が低いことに起因していると思われる。一方 AE コンクリートの AE - 1、AE - 2、AE - 3 の耐久性指数はそれぞれ 91、95、57 であり、AE - 1、AE - 2 が高い値を示したのに対し AE - 3 は低い値を示している。AE - 3 の相対動弾性係数は図 3 に示すように凍結融解が初期の段階から一定の割合で減少しており、十分な耐凍害性が得られなかったのは、コンクリート中の空気量が小さかったためと思われる。

以上の結果から空気量 15%、20% の気泡コンクリートは十分な耐凍害性があることが明らかとなった。空気量が 25% の気泡コンクリートは耐凍害性はあるものの十分とはいえない。

5 まとめ

鶏の羽毛を利用して作られた起泡剤を用いた気泡コンクリートの性状は AE コンクリートと比較した結果、以下のことが明らかとなった。

(1) 空気量を調整することにより用途に応じた所用の軽量性を得ることができる。

(2) 空気量 1% につき圧縮強度は約 1 N/mm² 低下し、空気量を調整することにより圧縮強度も判断できる。

(3) 空気量 15%、20% では耐凍害性がある。

依頼工作：エンジンカットモデルについて。

所属 第六係 氏名 石澤 真也

昨年の依頼工作で行った、軽自動車用エンジンのカットモデル作成について報告します。

このエンジンカットモデルは、講義用の見本として用いられることを目的に作成しました。

カットモデル製作手順は部品の分解、必要な部品の選択、部品の清掃、土台の作成、ハンドル部の作成からなります。

はじめに行ったのは、エンジンを見せるために必要な部品の選択をすることです。

エンジンの駆動に必要な機械的部品は見せる事にし、電子系の部品は取り外すことにしました。

エンジン本体以外でカットモデルに必要な部分はエンジンを固定しておくための土台と、エンジンの駆動を見るためにクランクをまわすハンドル部です。

分解を行う上で注意を払ったのは、どの部品がどの部分に取り付けられていたのか混乱しないようにすることです。これには、取り付けてあった部品と部品に番号をつける事によって混乱を避ける事が出来ました。

次に行ったのは、ピストンがシリンダー内で往復運動を行っているところを見せるために、必要な本体部の部分的切断です。

切断に使用したものは金鋸です。ほかの切断機具を使用したかったのですが形状が大きすぎたため使用する事が出来ませんでした。切断を行った後、ヤスリで切断面を仕上げました。

エンジンを載せるための土台を作成しました。

土台は溝形鋼を組み合わせてアーク溶接で作成し、その後塗装を行い仕上げました。

また、下部にキャスターとストッパーをとりつけ自在に移動させることが出来るようにしました。

エンジンカットモデルを作成するときに注意をしたのは、ピストンの運動をよく見えるようにすることです。

エンジンの駆動が見えるように、クランク部分にハンドルを取り付け回転させてピストンが動くようにしました。タイミングベルトを取り付けカム軸が、動く様子も見られるようにしました。

クランク部のハンドルは市販品を加工し、フランジを作成して取り付けるようにしました。

今回のカットモデルの作成で失敗したことは、エンジンを分解するときにねじの一部を破損させてしまったことです。

原因はエンジンのねじが固まっていたのを無理にはずそうとしたために、ねじ頭が破損してしまいました。そのため、ねじを新しく作り直す事になりました。

エンジン本体の切断を行った後、ピストンをはめ込んだときに本体の応力開放でゆがみが発生してしまい、うまくピストンが動かない事がありましたが、ヤスリなどで補正してスムーズに動作するようになりました。

エンジンからバルブを取り外す際にバルブをゆがめてしまいました。

ゆがめたバルブはハンマーなどで修正して、カムシャフトとの連動をスムーズにする事が出来ました。

エンジンカットモデルを作成する事でエンジンの構造を知る事が出来、また既存部品と自分で加工した部品の組み合わせの時に気をつける事を学べて大変勉強になりました。

ビス(ペンタフルオロフェニル)ボランの調製 ~ NMRによる解析 ~

技術部 第六係 白川 和哉

最近、新規ヒドロホウ素化試薬として、ビス(ペンタフルオロフェニル)ボランの合成法が報告された(図1)。この試薬はルイス酸性が非常に強く、今までにない新しい反応性等が期待される。しかし、この合成法は3段階反応であること、反応温度の条件が厳しいこと、かつ毒性の強い有機スズを用いること等の欠点がある。

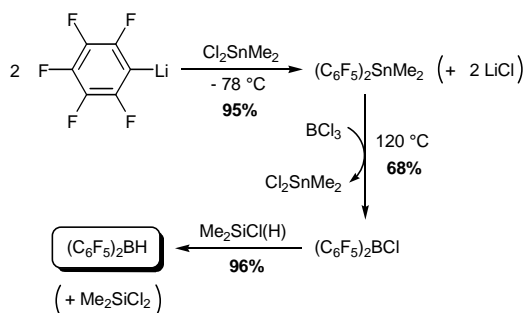


図 1.

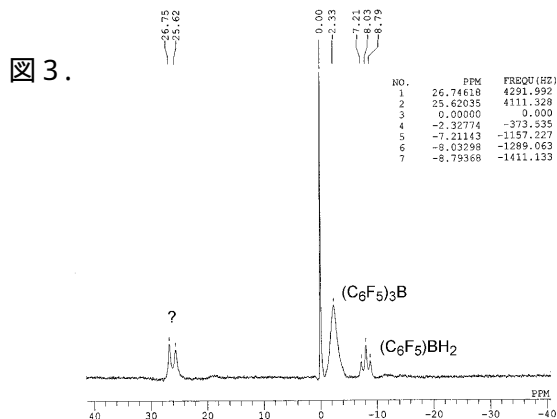
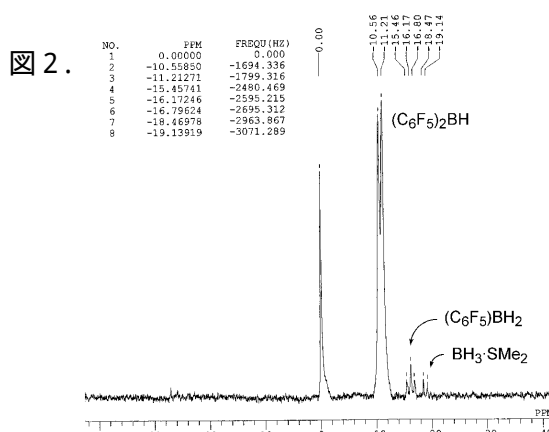
そこで我々は、ヒドロホウ素化試薬である二置換ボランの合成法の一つである再配列反応を用いて、ビス(ペンタフルオロフェニル)ボランを合成できるかどうかを検討した。反応の進行状況は、核磁気共鳴(NMR)スペクトルを用い、観測核は¹¹Bを選択した。

実験は以下のように行った。等量のトリス(ペンタフルオロフェニル)ボランとボラン・メチルサルファイト錯体との反応を、いくつかの有機溶媒を用いて行い、その反応溶液を¹¹B NMRで測定した。

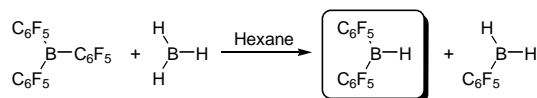
溶媒として、ベンゼン、クロロホルム、ジメトキシエタン(DME)を用いて反応を行ったが、目的物質のシグナルは得られなかった。溶媒としてルマルヘキサンを用いて反応を行ったところ、ルマルヘキサン溶液と、白色の沈殿とに分かれたので、ルマルヘキサン溶液はそのまま、白色の沈殿はクロロホルムに溶解して、それぞれNMRで測定した。

その結果、ヘキサン溶液のNMRスペクトルには、-11ppm付近に目的生成物に由来するダブルレットのシグナルが得られた(図2)。沈殿をクロロホルムで溶解した溶液のNMRスペクトルには、-2ppm付近

に未反応のトリス(ペンタフルオロフェニル)ボランのシグナルが得られた(図3)。その他にも、モノ(ペンタフルオロフェニル)ボランと考えられるトリプレットのシグナルや、未知のシグナルも得られた。



以上のことから、トリス(ペンタフルオロフェニル)ボランとボラン・メチルサルファイト錯体との反応をヘキサン溶媒中で行うことによって、目的のビス(ペンタフルオロフェニル)ボランが主に生成することがわかった。しかし、未反応のトリス(ペンタフルオロフェニル)ボランが残っていることや、モノ(ペンタフルオロフェニル)ボランあるいは未知物質も少量生成していることから、さらに検討する必要があると思われる。



光情報処理研究室紹介

第三分野研修部門 須澤啓一

はじめに

光情報処理研究室では、昨今の児童・生徒の理科離れを防ぐべく、魅力的な光学教材の開発に力を入れている。作製した教材は、大学祭、オープンキャンパス、おもしろ科学実験等で公開している。

1. 虹(理論)

虹(図 1-1)は、大気中に浮遊している多くの水滴に太陽光が当たり、その内部で屈折(分散)と反射をすることによって生じる。虹には、太陽を背にしてちょうどその反対方向(対日点)を中心に半径約 42° のもの(主虹)と約 51° のもの(副虹) とがある(図 1-2)。

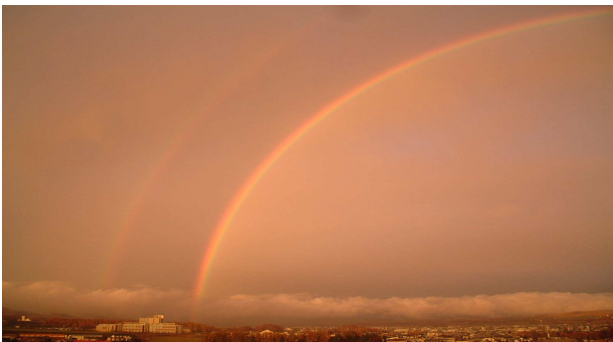


図 1-1 虹(2003年10月29日撮影)

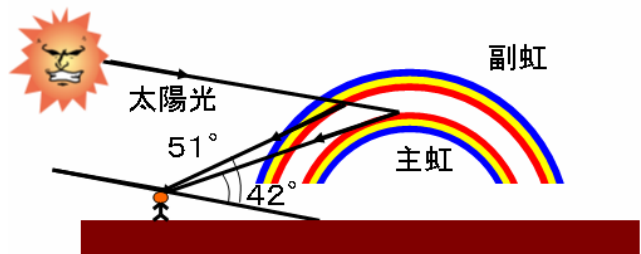
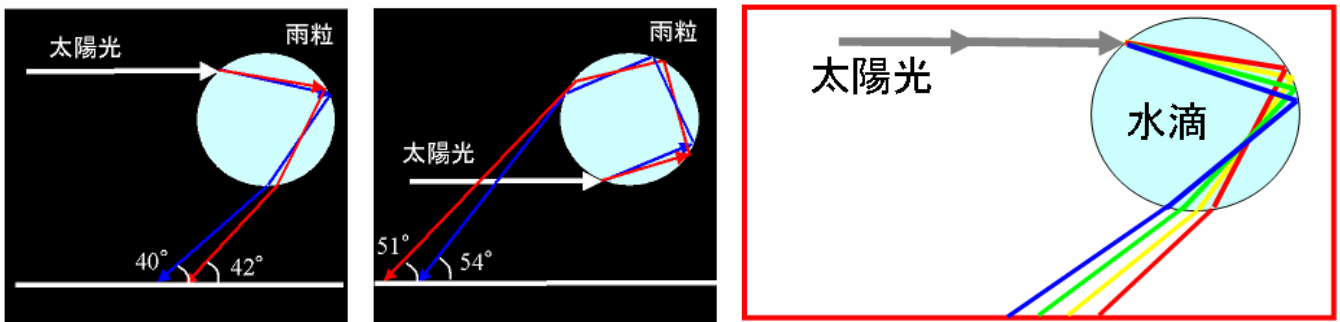


図 1-2 主虹と副虹

水滴中での全反射回数が1回のもを主虹、2回のもを副虹という(図 1-3)。水の屈折率は、短波長側で大きいことから(図 1-4)、主虹では外側が赤(内側が紫)、副虹ではその逆となる。理論的には、全反射回数が3回以上の虹も存在するが、実際の観測は困難である。



主虹

副虹

図 1-3 雨粒による分散

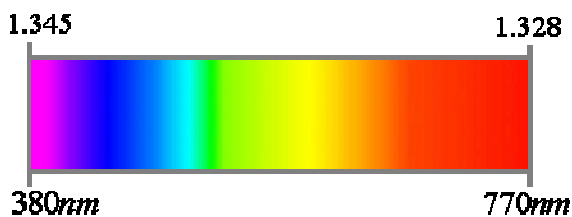


図 1-4 水の屈折率の波長依存性(20°C)

2.人工虹

画用紙にスプレーのりを吹き付け、水滴に見立てたガラスビーズを撒き、均等に貼り付ける(図 2-1)。太陽光または人工の光源を画用紙面に当て、最適な位置から人工虹を観察する(図 2-2)。

おもしろ科学実験(図 2-3)では、参加した小学生、保護者共に評判は上々であった。毎年大人気のテーマとなっている。

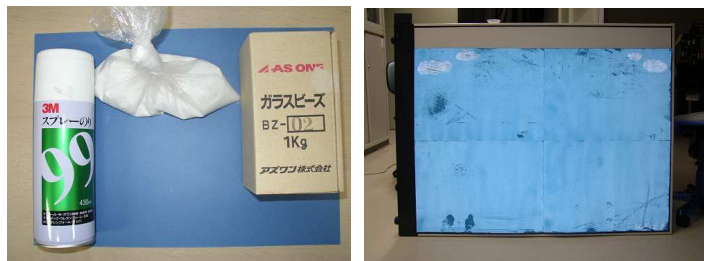


図 2-1 人工虹の作製



図 2-2 人工虹



図 2-3 人工虹の観察風景

3. 人工蜃気楼の原理

蜃気楼とは、遠くの景色が通常とは違ったように見える光学現象で、アスファルト道路上で見られる“逃げ水”現象も蜃気楼の一種である。

光は密度(屈折率)の高い方に曲がる(図 3-1)。実際は A の位置にある物体が、観測者 C からは、B の位置にあるように浮き上がって見える。実際の蜃気楼は、気温(密度)差のある2つの空気層により、生じる。

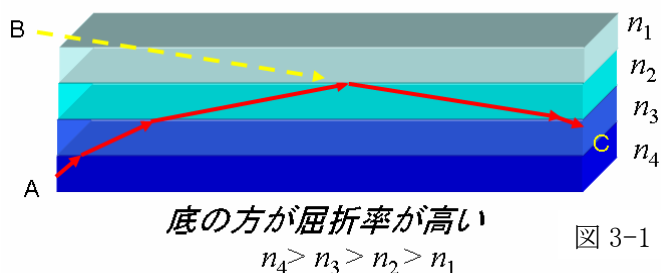


図 3-1 食塩水で作る蜃気楼の考え方

4. 人工蜃気楼の作製

水槽を用い、下記の手順により、作製する(図 4-1)。

- 水槽に水(淡水)を入れる。
- 飽和食塩水を別容器内に作る。
- 漏斗を用いて水槽の底に飽和食塩水を静かに注入していく。
- 濃度の異なる層に分かれたら、水槽側面よりレーザー光を当て、観察をする。



図 4-1 人工蜃気楼の作製

人工蜃気楼を大学祭で展示し、一般客の興味を引いた。身近な材料を用いて光が簡単に曲がることを確かめられる。光は常に直進するという常識を覆す、興味深い展示物である。

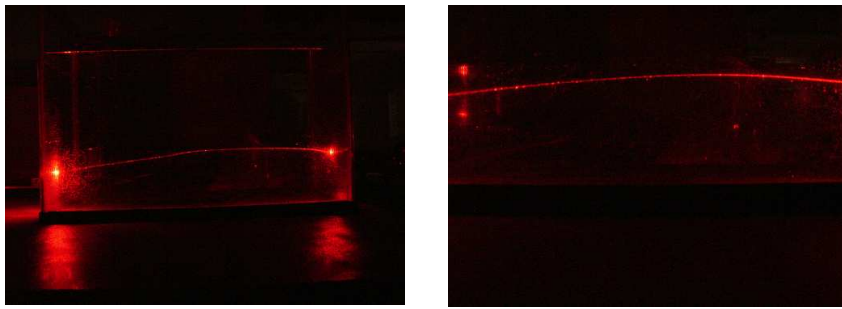


図 4-2 水中で曲がるレーザー光

5. 夕日と青空の再現

水槽に入れた水の中に、市販のワックス洗剤(図 5-1)を少しずつ加えていき、水槽側面から白色光を当てて観察する。注入ワックス洗剤の量が増えるにつれ、透過光は赤く見え(図 5-2)、光源に近い水面から出てくる光は青みががって見えるようになる(図 5-3)。



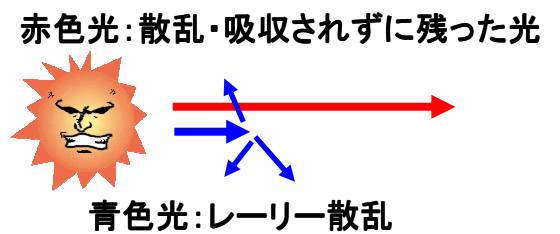
図 5-1 ワックス洗剤



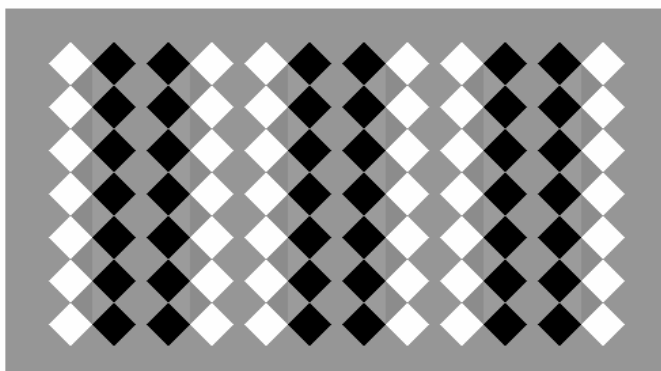
図 5-2 夕日の再現



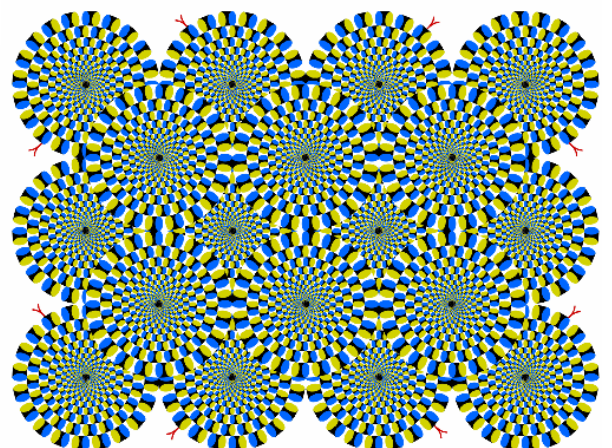
図 5-3 青空の再現



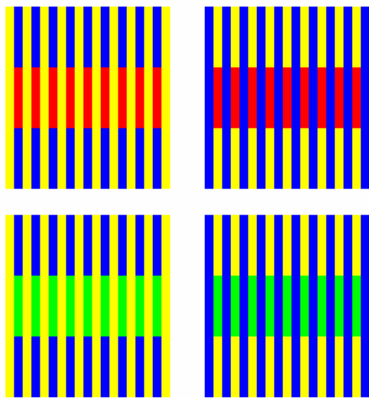
6. 錯視を起こす画像の紹介



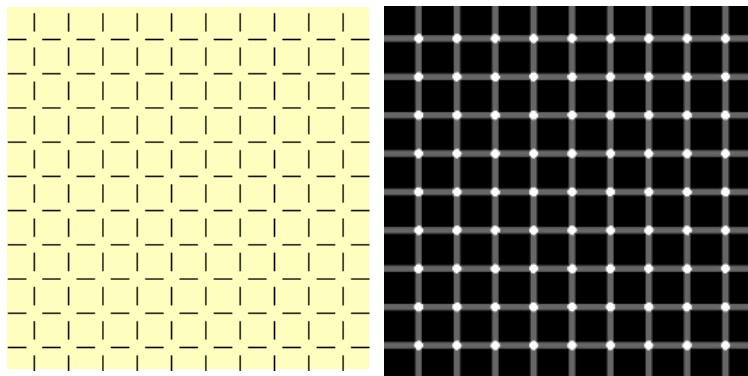
a. 対象物の明るさが実際と異なって見える例



b. 静止しているものが動いて見える例



c. 対象物の色彩が実際と異なって見える例



d. 実在しない図形の輪郭や点などが見える例

7. 偏光板を使用したアート

市販の透明フィルム(材質:ポリプロピレン)を2枚の偏光板の間に挟むと、着色現象が見られる(図 7-1)。

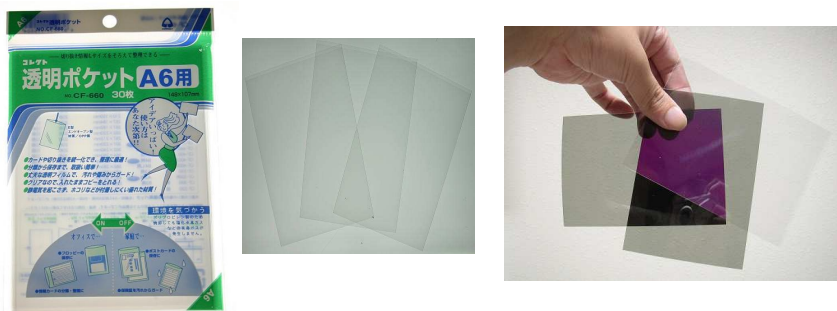


図 7-1 市販の透明フィルムと偏光板

2枚の偏光板と透明フィルムの配置角度により、異なる色を出すことができる(図 7-2)。この現象を利用して、視覚的に訴える芸術作品を作製した例を紹介する(図 7-3)。

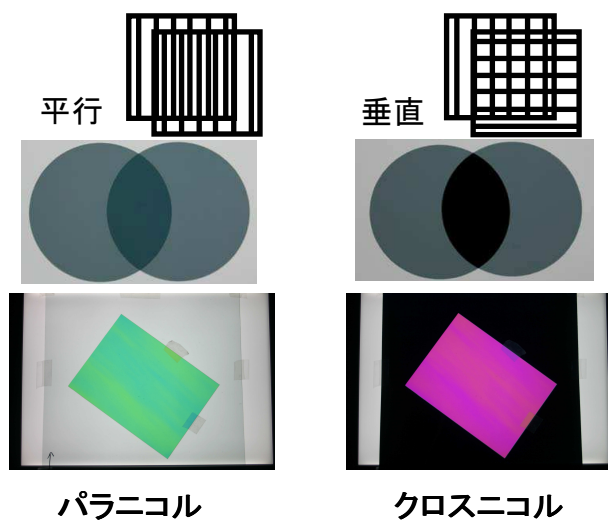


図 7-2 偏光現象



図 7-3 偏光現象を利用したアート

札内清柳大橋の常時遠隔モニタリング

技術部第四係 坪田 豊

札内清柳大橋は図-1 に示すように、2 径間連続鋼斜張橋で支間長 98+133m, 主塔高 50m である。

モニタリング計器は表-1 に示すように、地震計 11 個, 傾斜計 2 個, 温度計 2 個の計 15 個であり, それぞれ橋梁各部および地盤の加速度[gal], 傾斜角[°], 温度[°C]のデータを計測している。

地震発生を感知するトリガーは地表面の地震計 G2 に設置されており, 地震計 G2 のいずれかの座標で 1[gal]以上の信号を検知すると, 検知後 1 分間の計測が行われる。サンプリング周波数は 100[Hz]である。

表-1 計器の設置位置表

名称	計器名	計測座標	設置位置
地震計	T1	X, Y	主塔部 50m
	T2	X, Y	主塔部 25m
	T3	Y, Z	主塔部 2.5m
	K1	X, Y, Z	桁内P2橋脚(幕別側)
	K2	Y, Z	桁内A-1~P1径間中央部
	K3	Z	桁内A-1~P1径間中央部(上流側)
	K4	X, Y, Z	桁内A-1橋脚(帯広側)
	B1	X, Y, Z	橋脚頭部
	P1	X, Y, Z	ケーソン底部
	G1	X, Y, Z	GL 40m 底部
傾斜計	BK-1	X, Y	主塔部 50m
	BK-2	X, Y	主塔部 2.5m
温度計	BT-1	-	主塔部 50m
	BT-2	-	主塔部 2.5m

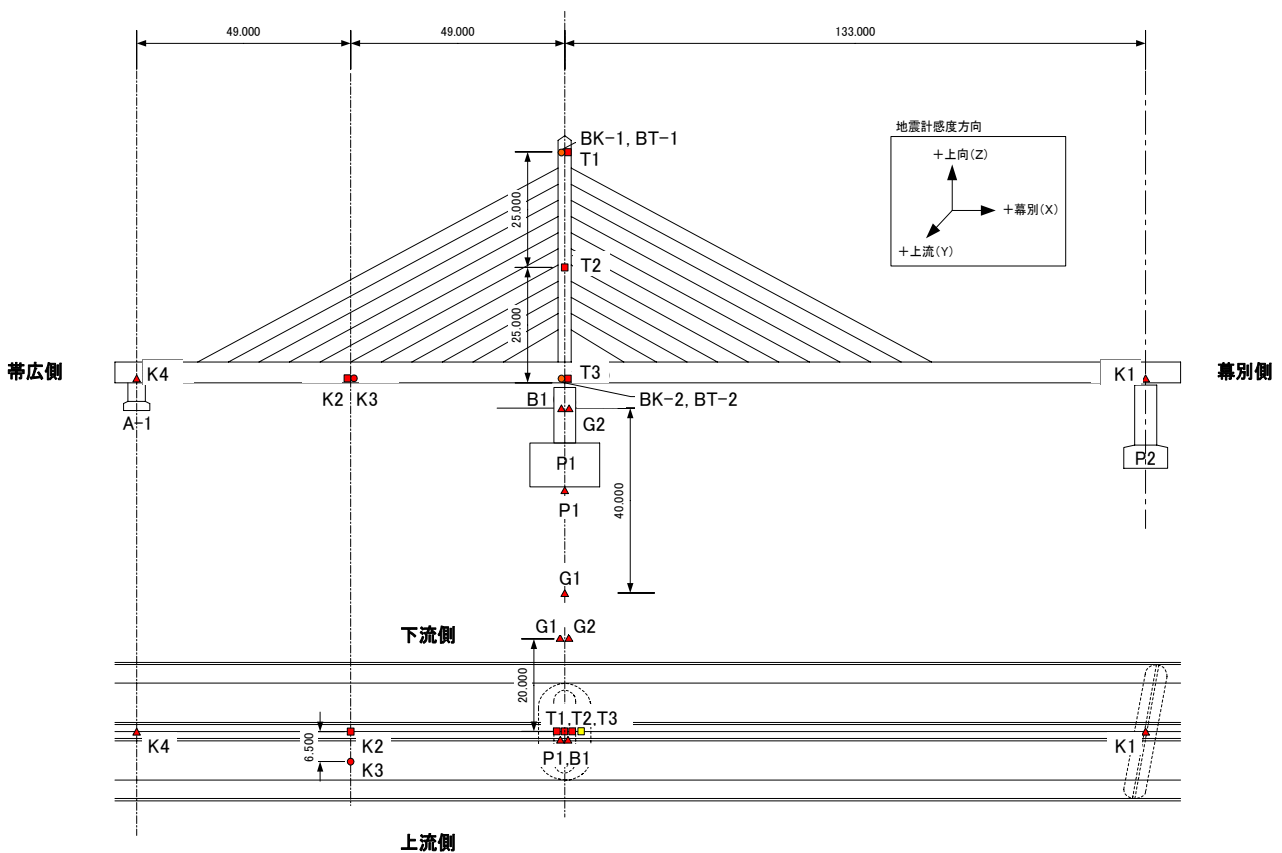


図-1 計器の設置位置図

生物資源科学研究室紹介

教育研究業務支援部門 第六係（化学・材料系学科） 信山 直紀

【派遣先及びその構成等】

化学システム工学科 生物資源科学研究室

研究分野：バイオマス（ホームページより）

研究テーマ：生物資源の変換利用技術（ホームページより）

教員：青山 政和 教授

学生：DC 1名 MC 3名 BC 6名

【業務課題】

木質炭素材料の環境汚染物質除去性能

担子菌子実体に含まれる血圧上昇抑制成分の化学構造

【研究概要】

近年、エネルギーの安定供給やグローバルな環境保全の観点から、再生産可能なバイオマス(生物資源)の利用に対する関心が高まっています。生物資源科学研究室では、リグノセルロース系バイオマスの付加価値の高い用途開発に取り組んでいます。例えば、樹木、ササ、草本類などの植物資源を原料とした機能性材料(機能性ポリマー、機能性糖質)の開発や、植物や菌類に含まれている生物活性(抗腫瘍、血圧上昇抑制、DNA 損傷抑制)物質の探索を行っています。(ホームページより)

以下に、業務課題の一つである担子菌子実体に含まれる血圧上昇抑制成分の化学構造に関する研究について少し詳しく紹介致します。

—タモギタケ子実体の降圧成分—

【緒言】 ヒトの血圧はレニン-アンジオテンシン-アルドステロン(昇圧)系とこれに拮抗するカリクレイン-キニン(降圧)系で調節されている。収縮期血圧が低下すると、腎臓からレニン(酵素)が血液中へ放出され、血流中を循環しているアンジオテンシノーゲン(タンパク質)をアンジオテンシン I(タンパク質)に分解します。アンジオテンシン Iは比較的不活性で、アンジオテンシン変換酵素(ACE)によって非常に活性の高いアンジオテンシン II(ホルモン)に分解されます。アンジオテンシン IIは、細動脈の筋肉壁を収縮させ、血圧を上昇させ、また、副腎からアルドステロン(ホルモン)を放出させます。アルドステロンは腎臓に働きかけ、ナトリウムを保持させ、カリウムを排出させます。ナトリウムは水分を貯留させるため、血液量が増加して血圧が上昇します。また、ACEは降圧活性を有するブラジキニンを不活性化させます。本態性高血圧症の治療には昇圧系の亢進は認められませんが、カプトプリル、エナラプリル等のACE阻害剤や利尿剤が広く用いられます。

本態性高血圧は、先天性の異常によって血圧を調節する細動脈の収縮が妨げられる遺伝因子と生活習慣等の環境因子によって発症すると考えられています。重症なまたは長期間続いている高血圧(特に悪性高血圧)を治療しないで放置すると、脳、眼、心臓、腎臓に合併症のリスクが高まります。治療には薬剤が使用されますが、発症すると治癒しませんので長期的な投薬が必要になります。ACE阻害剤にはせき、低血圧、カリウム濃度の上昇、発疹、血管性浮腫等の副作用が懸念され、より副作用

の少ない身体にマイルドな処方が必要です。これまでに青山らは野生きのこを対象として、それら水性エキスの抗アレルギー（ヒスタミン遊離抑制）、抗酸化（過酸化脂質生成阻害）、免疫亢進（マイトジェンテスト）、降圧（アンジオテンシン変換酵素（ACE）阻害）効果を調査した結果、数種のきのこに高いACE阻害活性が認められた。さらに栽培種のタモギタケにも同様の優れたACE阻害効果が観察された。本原稿では、タモギタケから単離された活性物質の構造及び関連化合物のACE阻害活性について報告する。

【ACE阻害活性試験】試験管に0.2 Mホウ酸緩衝液（pH 8.3）0.1 ml、1.6 M NaCl含有ウシ血清アルブミン（BSA）溶液（2 mg/ml）0.25 ml、酵素溶液（0.08 unit/ml）0.05 ml、被検溶液又は純水を加え全量を0.475 mlとした。更に基質溶液（40 mM）

0.025 mlを加え酵素反応を開始し、37°C、90 rpm、60分間振とう後、カプトプリル（10 µg/ml）含有CH₃CN/CH₃OH/CH₃COOH（5:5:1）混液1 mlを加え反応を停止させた。基質の加水分解により生じる馬尿酸をHPLCを用いて吸収波長240 nmで定量し、ACE阻害活性を評価した。

【結果及び考察】タモギタケ子実体のアセトン抽出物（湿気により含水）にマイルドなACE阻害活性が確認された。さらにアセトン抽出物を水可溶画分と水不溶画分に分離し、それぞれのACE阻害活性評価したところ、水可溶画分に比較的高い阻害作用が観察された。そこで、水可溶画分を活性炭カラムで精製し、含水アルコールから再結晶化することにより白色針状結晶（m. p. 164 - 167°C）を得た。機器分析及び標準品との比較から、この活性物質をD-Mannitolと同定した。さらにタモギタケ中には多価アルコール類のD-ArabitolやGlycerolも含まれており、数種の多価アルコール類についてACE阻害活性を比較検討した。その結果、数種の糖アルコールにD-Mannitolと同程度のマイルドなACE阻害作用を確認した。したがって、タモギタケ水性エキスの示すACE阻害活性の一部は糖アルコールであるD-Mannitolに起因し、これら多価アルコール類に富む食用きのこは副作用の危険性が少ないマイルドな降圧作用が期待でき、機能性食品として有望であると考えられる。

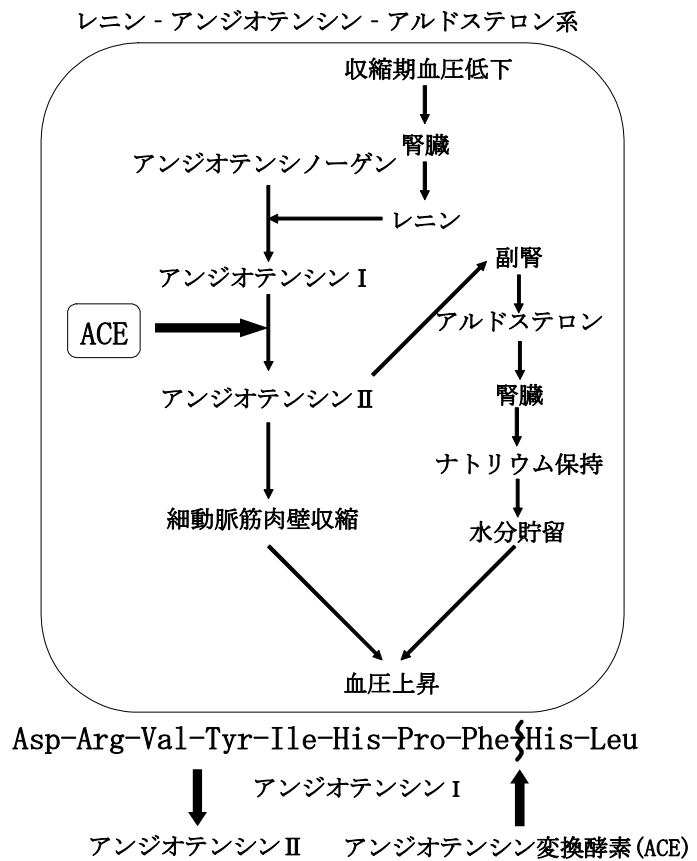


図1 血圧を調節する反応

表1 水可溶画分中の多価アルコール類 (%)

物質名	含有率 (%)
D-Mannitol	69
D-Arabitol	1
Glycerol	1

表2 多価アルコール類のACE阻害活性 (mg/ml)

物質名	IC ₅₀ (mg/ml)
D-Mannitol	33
D-Arabitol	35
meso-Erythritol	63
myo-Inositol	>100
Xylitol	34
D-Sorbitol	32
Lactitol	42
Maltitol	48
Dulsitol	30
Glycerol	>100
Ethylene Glycol	>1000

カラマツタールからの活性炭製造

技術部第六係（化学・材料系学科） 橋本晴美

目的

活性炭は、その細孔や表面特性に対応して、吸着剤、触媒、または触媒や微生物担体として種々のプロセスにおいて広く使用されている。近年、水中のフミン質・臭気・農薬また、ダイオキシンなどの環境ホルモン物質の除去に活性炭を用いる例が多く、これに対応したメソ孔炭素の要望も高まっている。

カラマツの熱分解で副生するタールを用いて活性炭の製造を行った際、カラマツ活性炭とは細孔分布の異なる、メソ孔の発達した活性炭が得られた。これは、熱分解時に生成する木酢、フェノール成分などの酸性成分が鉄容器を腐食させてタール中に混入したためと推定した。ここでは、カラマツタールの利用の一環としてメソ孔炭素の調製およびその生成機構について報告する。

実験方法

原料のタールは下川町森林組合から提供されたカラマツ材を熱分解して生成したタールを使用した。あらかじめタール中に混入している鉄および不純物を塩酸洗浄ーろ過によって除去した。さらに熱分解時に蒸発する低分子成分や塩酸、添加したテトラヒドロフランなどの除去として、熱湯洗浄を塩素イオンが検出されなくなるまで行いその後 150 °C の乾燥機で約 7 日間乾燥させ恒量化し H T T タールを得た。このタールに Fe を添加して熱処理したものと、炭化処理後に Fe を添加したものをそれぞれ水蒸気賦活し、得られた活性炭について各特性（炭素構造、細孔構造、吸着性能）を調べた。

結果

1. メソ孔の発達した活性炭はタールに鉄を添加したものに現れ、添加段階が重要であることがわかった。
2. ミクロ孔の発達は鉄添加量とほぼ無関係であることがわかった。メソ孔容積は鉄添加量の増加とともに大きくなるが、添加量 5 % を超えるとメソ孔の発達は抑制された。
3. タール炭化物に鉄添加したものは、添加量にかかわらずミクロ孔、メソ孔ともに変化は確認できなかった。
4. 賦活の進行はミクロ孔、メソ孔がともに大きくなった。
5. 分子量の大きなフミン質の吸着実験の結果、現在使用されている水処理用活性炭と同等以上の吸着性能を示した。
6. タールに鉄添加した活性炭は乱層構造の黒鉛（T 炭素）構造が発達していることが確認された。しかしタール炭化物に鉄添加をした試料ではこのような変化は現れなかった。

平成16年度研究支援業務報告 — 未利用エネルギー研究センター —

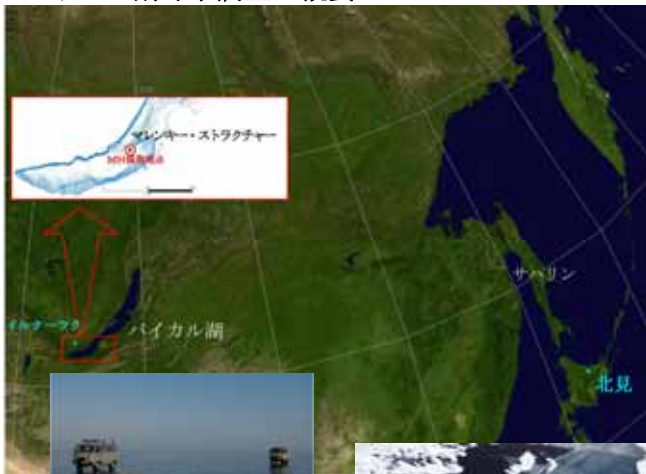
第二係 百武欣二

- 「H16年度の主たる研究支援活動」
 (1) 未利用エネルギー研究センターの教育研究活動に対する定常支援
 (2) メタンハイドレート・フィールド調査のための特定支援

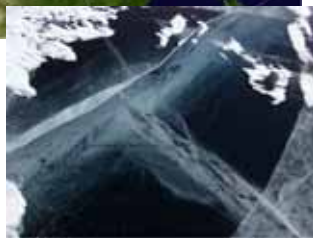
<特記事項>

国内出張：平成16年8月3, 4日
 天然メタンハイドレートの輸送、小樽市
 海外出張：平成17年2月22日～3月13日
メタンハイドレート調査、バイカル湖

バイカル湖冬季調査の概要



吸い込まれそうに透明な氷の上を走る乗用車。



氷には沢山の亀裂が入っている。氷の上からのぞいた湖の中は真っ暗で神秘的。



湖底堆積物コアの温度測定。



湖底付近の湖水採取



湖底堆積物の採取



調査メンバー、バイカル湖氷上にて。

H16年度における支援活動の参考資料

- 1) 定常支援
 「混合ガスハイドレート生成時の加圧力とガス分別」他1編 (平成16年12月気水圏シンポジウム、東京)
 「Video-camera apparatus for tiny bubble observation in deep water」他5編 (平成17年5月地球惑星科学関連学会・合同大会、千葉)
 「VIDEO-CAMERA OBSERVATIONS OF TINY GAS BUBBLES IN DEEP WATER」他5編 (平成17年6月 ICGH05、トロンハイム)
- 2) 特定支援
 Hydrate-Bearing Structures in the Sea of Okhotsk (EOS, TRANSACTIONS, AMERICAN GEOPHYSICAL UNION, VOLUME 86 NUMBER 2, PAGES 13-24, 11 JANUARY 2005)

北見工業大学未利用エネルギー研究センターでは、イルクーツク(ロシア)

にあるLimnological Institute (陸水学研究所)との共同研究の一環としてバイカル湖でのメタンハイドレート調査を行なっています。夏の調査では調査船が使われますが、冬には最大で厚さ1mにもなる氷の上を車で調査地点まで移動します。夏の調査では調査船が動いてしまうため、同じ場所に長い時間止まっていることは困難ですが、氷上で行なう冬の調査では足場がしっかりしていて、メタンハイドレートがあるとわかっている場所で何度でもサンプルを採取することが可能です。また調査船を借り上げる必要のない冬の方が経費がかからないというメリットもあります。調査は左図にあるマレンキー・ストラクチャーと名付けられた北緯 51° 55'、東経 105° 38' の場所で行なわれました。ここでは湖底堆積物の中から下の写真にあるようなメタンハイドレートが採取されました。また堆積物の採取、湖水の採取、堆積物に含まれる間隙水の採取、湖の深さ方向の温度分布、湖底下の温度分布、音波を利用した水深の測定などが行われました。センターに持ち帰った試料は、メタンハイドレート、ガス、水、粒子の総合解析に使われます。



氷に穴を開けてコアラー(堆積物を円柱状に採取する道具)を下ろす瞬間。コアラーを湖底に突きさして堆積物を採取する。

コアラーの先端に入っていたメタンハイドレート。



メタンハイドレートは常圧・常温下では分解してしまうので、採取後すぐに缶に入れて液体窒素温度(-196℃)で保存する。

斜面砂質改良地盤の凍結サンプリング方法の確立

土木開発工学科派遣技術員 平田 広昭

1. 背景と課題

斜面の崩壊に対処するために、民間会社で開発された「連続繊維補強土工法」という工法があります。この工法の施工管理のうえで、乱さない土質試料のサンプリングが必要となり、方法の開発を本学に依頼（土木開発工学科、山下 聡助教授、鈴木輝之教授）され、取り組むことになりました。

この工法は、砂質土に繊維を混ぜた改良地盤であり、通常のボーリングによるサンプリングが困難（砂質土に繊維が混入しているため、より乱れやすい）です。このため、地盤を凍結状態にした後にボーリングコア採取するなどの工夫が必要となります。

サンプリング方法を確立する上で求められている点は、出来るだけ安価な採取方法であり、室内試験ができる不攪乱サンプルであることが必要です。

2. 地盤の凍結手法とサンプリング方法

2-1. 地盤の凍結手法

現位置地盤での凍結範囲は、約30cm四方で深さも30cm程度が必要です。また、凍結に要する時間とサンプル採取までが、一日で作業が終了出来ることが望ましく、夏季でも完全に凍結することが必要です。

地盤を凍結させるための冷媒として、ドライアイス、液体窒素が挙げられますが、入手のしやすなどからドライアイスを選択し、野外実験を行ないました。

野外実験では、凍結速度や地盤の非凍上性および不攪乱で採取可能な状態を確認しながら実験を進めています。

2-2. サンプリング方法

サンプリングの寸法は、直径20cm、長さ30センチ程度が求められています。また、施工管理としての扱いのため、低コスト化も必要です。しかも、不攪乱性は、もっとも重要です。

このことから、小型エンジン搭載のハンディタイプのボーリング機械を使用して実験を進めています。また、不攪乱の試料をより確実に採取するために、超撥水性素材・機能性を求めてコアサンプラーの開発を機械システム工学科（二俣正美教授および実習工場技術員、堂田さん・山田さん）にお願いし、改良を図ろうとしています。

3. これまで行った実験について

これまで、次の3ケースの野外実験を行ない、凍結速度・膨張性・固結度について計測および観察を行った。

ケース 1. 内径40cm角、深さ40cmの寸法で、断熱材（厚さ5cm）を用いた箱を地表面以下に埋設し、砂質土（豊浦砂）を充填した。砂質土の上面に厚さ5cmのドライアイス

を敷設し、ドライアイス表面を断熱箱で覆って実験を行った。

ケース 2. ケース 1 で用いた側方および底面の断熱材を用いず、地盤に 40 cm 四方で深さ 40 cm の穴を掘りケース 1 と同じように砂質土を充填した。ドライアイスの量を増やし、砂質土上面を厚さ 10 cm で覆い冷却を行った。

ケース 3. ケース 1 および 2 では、平らな地盤で行ったが、このケースでは、実際の斜面を想定して斜面角度 40 度に地盤を造成し、幅 40 cm ・長さ 60 cm ・深さ 30 cm を砂質土で置換した。また、ケース 1. および 2. では、上面からの一面で冷却したが、このケースでは、上方の側面に溝を掘り、上面と上方側面を厚さ 10 cm のドライアイスで覆って、二面から冷却した。

以上の 3 ケースで、外気温および深さ毎の地中温度を自動計測（熱伝対を使用）し、凍結後にボーリングコア（従来から使用のコアサンプラーを用いた）を採取し、固結度などの観察および深さごとの含水比を測定した。

現在は予備実験の段階ですが、凍結速度（潜熱の影響）あるいは砂地盤の非膨張性についてある程度確認することができました。今後これらの結果を解析し、より凍結の進行を速めるとともに均質なサンプルを採取するため、熱伝導を考慮した冷却導入棒などの配置を考えるなど、砂地盤の凍結手法を提案するための研究実験支援に努めたいと考えています。

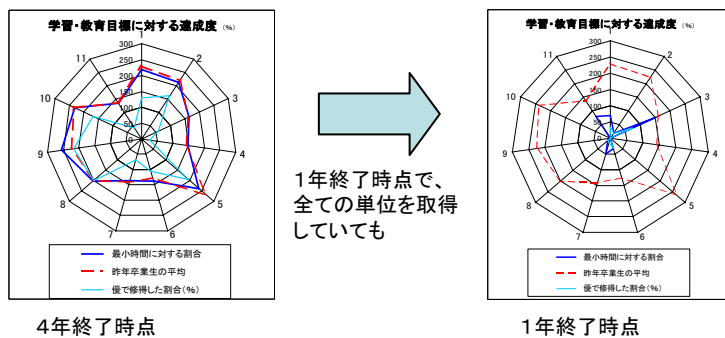
学習・教育目標に対する達成度評価について

教育研究業務支援 第四係 平松 雅宏

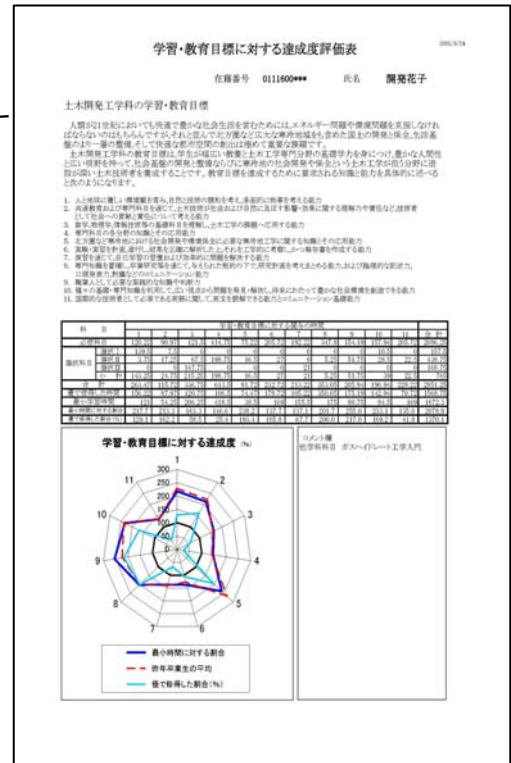
★卒業時における学生の学習・教育目標に対する達成度評価

- 1) 開講科目の全てに、どの学習・教育目標に何時間使っているのかを決める
- 2) 単位取得科目の各学習・教育目標の合計時間数を計算する
- 3) **卒業に必要な最低単位数を取得したときの、各学習教育目標の最小学習時間を計算する**
- 4) 最小学習時間に対する学生個々の合計時間割合を表示する

(この結果は、卒業時に卒業研究指導教官からコメントを添えて手渡されます図一1)



卒業時には達成度の評価になるが、在学生には分かりづらいグラフになってしまう！



図一1 達成度評価表

★各年度終了時点での、学習・教育目標に対する達成度評価変更点

- 3) **前年度まで履修可能な科目の学習・教育目標ごとの総合時間(最大時間)を計算する**
 - 4) **最大時間に対する学生個々の合計時間割合を表示する**
- (この結果は、年度初めに個別担任からコメントを添えて手渡されます)

★達成度評価の流れ

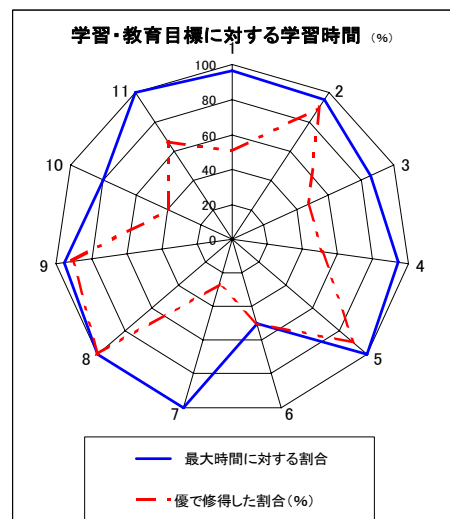
- 1) 達成度評価のファイルは、学生が2年になった時点で各個別担任に配布される。
- 2) 個別担任は毎年5月に教務課から出される、取得単位表を元に成績を入力し、作成される学習時間表を修学指導の資料とし、コメントを添えて学生に手渡す。

入力例

Microsoft Excel - 入力例.xls											
学籍番号 0411600*** 氏名 工大 太郎											
科目	開講時期	科目	授業科目名	1	2	3	4	5	6	7	
1年	1	理	基礎物理学I	22.5							
	2	理	基礎物理学II	22.5							
	3	理	基礎化学I	11.25							
	4	理	基礎化学II	22.5							
	5	理	基礎物理学III	22.5							
	6	理	基礎物理学IV	22.5							
2年	7	理	基礎物理学V	3.625	1.125	4.3					
	8	理	基礎物理学VI	3.625	1.125	4.3					
	9	理	基礎物理学VII	3.625	1.125	4.3					
優の合計時間				0	0	123.75	0	0	0	0	
優で修得した割合				5.625	1.125	152.25	0	0	0	21	0

表一1 改良後の学習時間

学習・教育目標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
合計	154.13	54.375	327.75	308.25	36	27	117.75	17.25	31.5	6	135
優で修得した時間	81	51	180	165.75	32.25	27	31.5	17.25	30	3	90
最大時間	159.75	57	384	326.25	36	54	117.75	17.25	33	7.5	135



図一2 改良後の達成度評価表

NMRの維持と管理について

第六係(化学・材料系) 松田 弘喜

1 はじめに

機器分析センターの装置として400 MHzと500 MHzのNMR(核磁気共鳴)装置がある。この2台のNMR装置の維持と管理について報告する。

2 超伝導磁石

超伝導磁石は液体ヘリウムで冷却し、超伝導状態を保っている。また液体ヘリウムの蒸発量を抑えるため、その外周を液体窒素で冷却している。超伝導状態を維持するために、定期的に液体ヘリウムおよび液体窒素を補充している。なお、この補充にかかる費用はNMRを使用しているユーザーが共同で負担している。

表 1: 液体窒素および液体ヘリウムの補充

装置	液体窒素	液体ヘリウム
500MHz NMR	10日毎に50ℓ (年間約1800ℓ)	10週毎に35ℓ (年間約200ℓ)
400MHz NMR	7日毎に40ℓ (年間約2000ℓ)	18週毎に50ℓ (年間約150ℓ)



図 1: 液体窒素の補充

3 エア関連装置

測定試料の挿入・排出や試料の回転、測定温度の変更などはエアの流量で制御している。また、試料管に水滴がつかないように、乾燥させた空気を送っている。安定した乾燥空気を送るため、コンプレッサーのフィルター清掃や除湿で生じた水を定期的に排水している。

4 分光計・コンピュータ

500 MHzのNMR装置は古く、測定中にシステムがダウンしてしまうことが多々ある。装置全体の再起動や、症状によっては分光計の各ユニット交換などを行っている。

超伝導磁石の磁場が変動しないように室内の温度を一定に保っているが、経年変化等により磁場が変化してくる。磁場を均一にするため、コンピュータによる磁場の再調整も定期的に行っている。



図 2: エア関連装置

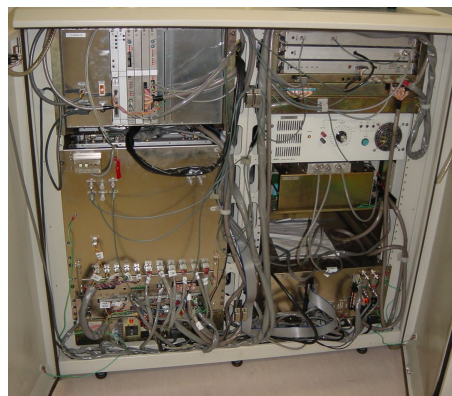


図 3: 分光計中の各ユニット

水素透過複相合金膜の作製

第六係 三橋恵治

緒言 効率が良く、クリーンなエネルギー源として水素が注目を浴びている。特に燃料電池は化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するために発電効率が高く、また排熱をも利用すると、さらにエネルギー効率を高めることができる。

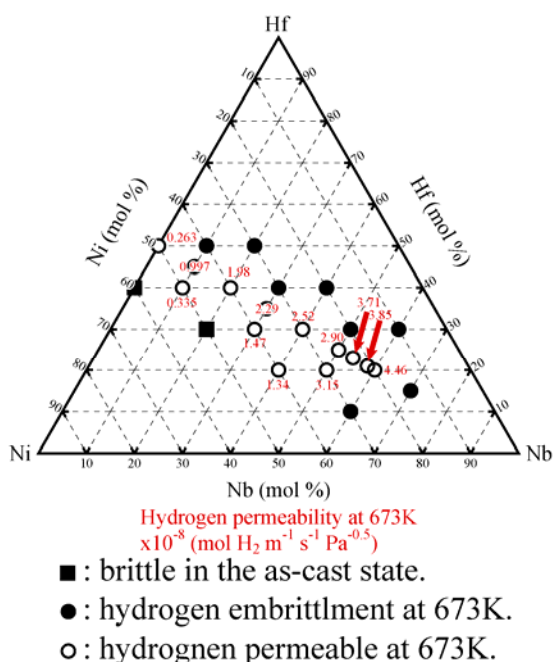
しかし、燃料電池に用いる単体の水素は天然には存在しないために、水素を含む化合物から分離して製造する必要がある。現在、水素を大量に得る方法として最も普及しているのは天然ガスと高温の水蒸気を触媒の存在下で反応させる水蒸気改質法であるが、これは燃料電池の電極被毒物質である一酸化炭素をも生成してしまう。この一酸化炭素を分離して水素を精製する方法に膜分離法があるが、その膜に合金を用いると水素以外の不純物はほとんど合金膜中に拡散することができないのに対して水素は膜表面で解離し合金中をすばやく拡散するという性質を持つことから極めて高い純度の水素を精製することが可能である。

現在実用化されている水素透過合金は Pd 合金であるが、高価であり、資源量にも限りがあるので他の金属からなる水素透過合金の開発が今後の水素エネルギー普及に不可欠である。

方法および結果 実用的な水素透過合金に必要な性質として水素透過量 J が大きい、ということがあるが J は水素透過係数 ϕ と膜両側の水素圧の平方根の差 $\Delta P^{0.5}$ に比例し、膜厚 L に反比例する。そこで ϕ を大きくするか L を小さくすることが J の向上につながる。ところで ϕ は水素の拡散係数 D と溶解度係数 K の積なので ϕ を大きくするためには K が大きくなってはならない。ところが K が大きい合金では水素脆化により微粉化してしまい、膜両側に圧力差を加える水素透過合金膜としては使用できない。次に $\Delta P^{0.5}$ を大きくし、 L を小さくして J を向上させようとする場合には耐水素脆化性と大きな強度が必要になる。

ところが水素透過性と耐水素脆化性は相反する性質であり、単相の合金によりこれらを両立させることは困難であると考えられる。そこで V, Nb, Ta といった ϕ の大きな金属、中でも Nb と耐水素脆化性を持つ B2-TiNi の両者を含む Nb-Ti-Ni 合金についてマイクロ組織、結晶構造、水素透過係数の関係がはじめに調べられた。

私は、Ti と同属元素であり化学的性質の類似している Hf と置き換えた Nb-Hf-Ni 合金についてこれらを調査しており、右は 673K における ϕ について化学組成との関係を図示したものである。

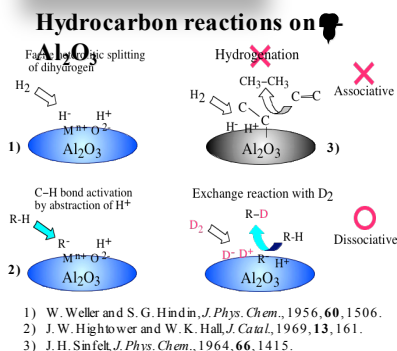


Chemical compositions (mol %) of the Nb-Hf-Ni alloys investigated in this work.

Hydrogenation and Isomerization of Olefin over Phenylsilane-modified Alumina Catalyst

Hirofumi Yamada, *The 6th group of the support section for teaching and research, Technical Division, Kitami Institute of Technology, Kitami, Hokkaido 090-8507, Japan*

Introduction



Experimental

The modification of alumina was carried out by the surface reaction with adsorbed PhSiH_3 at 523-673 K. In a typical modification, 0.2 g of alumina (JRC-ALO-4: Japan Reference Catalyst) was evacuated at 800 K for more than 10 h, exposed to 2.00 molecules/nm² of PhSiH_3 at 200 K, then heated to 523 K at a rate of 4 K min⁻¹ under the vacuum, and finally evacuated at 523 K for 30 min.

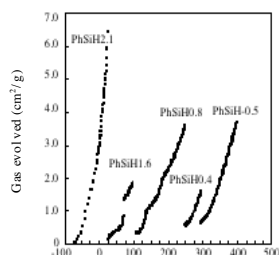


Fig. 1. Total amount of gas evolved during the modification of alumina with PhSiH_3 .

After the modification, 0.60 molecules/nm² of PhSiH_3 and 1.53 molecules/nm² of H_2 were desorbed and 1.40 groups/nm² of Ph groups were deposited on the surface. During elevating temperature from 200 to 300 K, 52% of total amount of evolved H_2 were liberated, indicating the surface OH groups participate the surface reaction at even lower temperatures. Taking the hydrogen-materials balance, which involves the amount of evolved H_2 and the amount of remaining OH groups, the average composition of deposited species after modification at 523 K was estimated to be $\text{PhSiH}_{1.7}$. IR transmission spectrum of the modified catalyst displayed that retention of the Si-phenyl bond is evidenced by the permanence of the phenyl group in-plane deformation modes at 1595 cm⁻¹ and 1430 cm⁻¹.

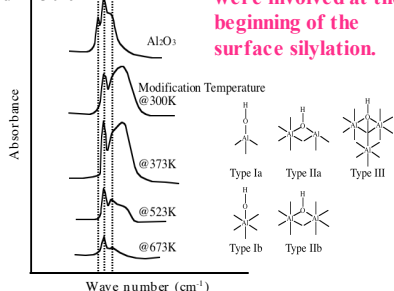


Fig. 2. IR spectra of Al_2O_3 in the OH region after various modification temperatures.

Results

A dramatic increase in activity for the hydrogenation of ethene at 193 K was observed.

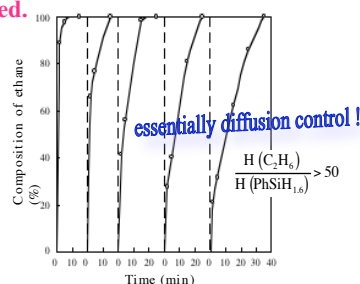


Fig. 3. Repetitive ethene hydrogenation experiments at 193 K on $\text{PhSiH}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$: $\text{H}_2/\text{C}_2\text{H}_4=3$, $P_{\text{total}}=80$ Torr

The activity is higher than that of silica supported platinum catalyst⁴⁾ or rare-earth oxide catalyst⁵⁾

Table 1. Comparison of Activity for Ethylene and Propylene Hydrogenation

Reactant	Catalyst	T (K)	TOF (molecules/site·sec)	Rate (molecules/cm ² ·sec)
ethene	$\text{PhSiH}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ ^{a)}	193	0.12	8.4×10^{12}
ethene	0.5%Pt/SiO ₂ ^{b),4)}	193	0.003	
ethene	La_2O_3 ^{b),5)}	195		1.8×10^{12}
propene	$\text{PhSiH}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ ^{a)}	210	0.11	7.3×10^{12}
propene	Pt/SiO_2 ^{b),4)}	223	0.017	

^{a)} Pretreated at 1273 K and modified at 523 K. ^{b)} Adjusted to conditions of this work assuming first-order kinetics in hydrogen, and zero-order in hydrocarbon.

The activity also depends on the concentration of the deposited phenylsilyl groups.

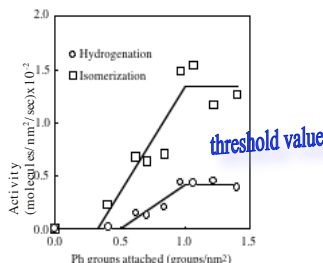
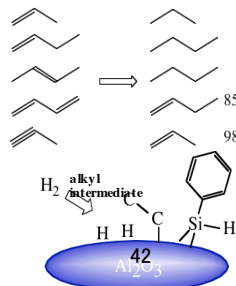


Fig. 4. TOF for the hydrogenation of *cis*-2-butene and for isomerization of *cis*-2-butene in the presence of H_2 , as a function of Ph groups.

The Scope and the limitation of different substrates

The modified substrate is active for the hydrogenation of olefin as well as of diene. This characteristic feature is in sharp contrast to those of solid base catalysts.



The hydrogen promoting effect clearly shows the formation of alkyl species during the isomerization as well as the hydrogenation.

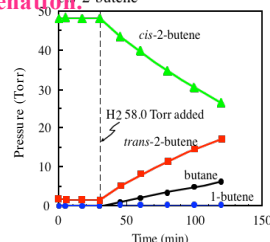


Fig. 5. Hydrogen promoting effect on the *cis* to *trans* rotational isomerization of *cis*-2-butene on $\text{PhSiH}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$.

The lethal dose in this work is a similar value that obtained in the exchange of olefins with D₂ on alumina pretreated at 803 K.

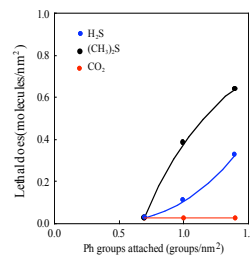
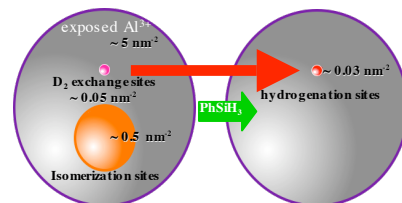


Fig. 6. Lethal doses for the hydrogenation of 1-butene on PhSiH_3 -modified Al_2O_3 as a function of amount of Ph groups.

Discussion

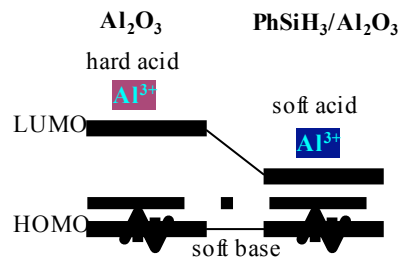
Nature of active sites



- 1) 1-butene -D₂ exchange sites by CO₂ poisoning
- 2) 1-butene isomerization sites by H₂S poisoning

- 1) J. W. Hightower and W. K. Hall, *J. Catal.*, 1969, **13**, 161.
- 2) M. P. Rosynek and F. L. Strey, *J. Catal.*, 1976, **41**, 312.

Effect on the nature of Al³⁺



Taking into account that Ph group is an electron-donating group, a speculative inference is that the attached Ph groups exert an electronic effect on acid-base pair sites, increasing the electron density of O²⁻ and lowering LUMO level of Al⁴⁺.

平成16年度 業務報告

教育研究業務支援第四係 輪島 秀則

1. はじめに

今回、平成16年度に行った業務について報告したい。

派遣先は、土木開発工学科海老江 邦雄 教授、派遣期間は、平成16年4月1日から平成17年3月31日で依頼のあった、1) 教育・2) 研究・3) 保守・4) その他業務について、述べたい。

2. 業務内容

各業務内容について述べて行きたい。

- 1) 教育支援業務：講義の資料作成や実習実験指導・監督補助，試験監督等のほか、学部4年の卒論実験や博士前期過程の実験補助等。
- 2) 研究支援業務：実験装置の運転，試料の採取・分析，データの解析等。
- 3) 保守業務：①実験装置の保守・管理：ろ過実験装置
②測定機器の保守管理：高速液体クロマト・ガスクロマス・原子吸光光度計等
③常時使用する機器：pH計・蒸留水製造機・超純水製造機・濁・色度計等
- 4) その他の業務：・研究室主催の講演会や研究会の準備（資料作成・会場の設営等）
・学科の業務
・物品発注等の一般事務

上記内容について業務を行った。

3. 評価

評価については、満足してもらえたと思う。特に研究支援業務やその他の業務の研究室主催の講演会や研究会の準備については、十分満足してもらえたと思う。

全体の評価としては、普通の内容であったと思う。

4. あとがき

今後も研鑽を積み自分の能力を高めると共に、依頼された業務の結果に、より一層満足してもらえるよう努力していきたい。

コンクリートの診断技術と補修技術の概要

技術部 岡田 包儀

1 はじめに

我が国の建設市場の現状は、バブル崩壊後の 92 年度（84 兆円）まで増加を続けたが、民間投資の冷え込みと公共投資削減により 05 年度は 51.3 兆円と見通しされている。一方、新規建設需要が停滞する中で、維持修繕工事（リニューアル）市場については、建設市場全体に占める割合を見ると、90 年代前半は 13 ~ 15%代で推移していたが、90 年代以降は水準が高まり、2003 年度には、23%まで上昇した。今後、欧米と同じ水準（30 ~ 50%）になる見通しである。

今後、財政制約下の中で、益々維持修繕工事（リニューアル）市場が高まる状況にあるが、ここでは、コンクリート構造物の維持管理技術における診断・補修上の留意事項・要点、欠陥対策の一事例等について述べる。

2 非破壊試験の留意点

非破壊試験は、コンクリートを傷つけず経済的で効率的な調査が行える技術として普及されている。コンクリート構造物に対する非破壊検査は多数調査に利用されているが、各検査法の原理や手法など特徴は様々である。診断結果を信頼性の高い評価とするためには、それら非破壊試験の特性を十分把握し一つの手法のみならず他の方法との併用も含め、実施する必要があると考えられる。代表的試験方法の留意点を表 - 1 に示す。

表 - 1 代表的な、非破壊試験とその留意点

調査項目	測定方法	留意点
空洞・剥離等の欠陥	赤外線法	温度差生じない箇所は、精度低下。浅い欠陥のみ可能(表面から 1cm 程度まで有効)
	超音波法	鉄筋ある場合、精度低下。表面劣化部で速度減衰
	衝撃弾性波法	コンクリートの品質により、伝搬速度変化
	電磁波レーダー法	水分があると、探査精度低下
	放射線透過法	放射線強い場合、被爆の危険(部材厚: 50cm 以下)
内部鋼材の位置	電磁波レーダー法	鉄筋間隔が密の場合、検知精度低下
	放射線透過法	放射線強い場合、被爆の危険(部材厚: 50cm 以下)
	電磁誘導法	鉄筋間隔が密、また、かぶりが大の場合、検知精度低下
コンクリート強度	反発度法	推定される強度のばらつきが大。表層強度の影響大
	超音波法	鉄筋ある場合、精度低下。表面劣化部で速度減衰
鋼材の腐食状況	自然電位法	かぶりコンクリートの含水量により、ばらつきやすい

3 劣化機構の推定と補修の要点

コンクリートの構造物の劣化機構の推定は、点検、外的要因による推定、変状の特徴による推定、劣化指標による推定を行い、適切な手順によって実施しなければならない。代表的な劣化機構と調査、補修方法の要点を表 - 2 に示す。

表 - 2 代表的劣化機構と調査、補修方法の要点

劣化機構	調査項目	調査方法	判断基準・劣化指標	補修の要点
塩害	塩化物イオン濃度 分布 鋼材の腐食状況 周囲の環境条件 コアの配合分析	外観調査 鋼材の位置 塩化物イオン量 自然電位法 分極抵抗法	鋼材位置における塩 化物イオン量 塩化物イオン浸入速 度 鋼材腐食量	耐力低下に応じ た補強 塩化物浸入抑制 脱塩処理・電気 防食等
凍害	周囲の自然環境 (特に温度・水分) 劣化箇所の分布 コンクリートの空 気量と気泡分布 コアの強度	外観調査 コアの空気量 コアの気泡間隔係数 細孔径分布 弾性波法	凍害深さ・分布状況 鋼材腐食量 空気量 気泡間隔係数 強度・弾性係数	スケーリングの 補修 凍害部分の除去 断面修復工法等 遮水対策
アルカリ 骨材反応	ひび割れパターン 骨材の調査 強度, 弾性係数 残存膨張量 アルカリ量分析	外観調査 コア観察・鑑定 コア試験 コア分析	残存膨張量 劣化の段階 構造物の機能 耐久性能	遮水対策 補修後の膨張も 考慮 表面被覆工法等
中性化	中性化測定 鉄筋のかぶり厚さ ひび割れの状況	フェノールフタレイ ン溶液法, 熱分析(TG, DTA) 鋼材の位置	中性化深さ 中性化残り 鋼材腐食量 中性化速度	表面被覆工法他 ひび割れ注入工 法

4. ひび割れ状況による補修の対応と対策事例

4.1 ひび割れ状況による補修の対応

劣化現象のひび割れは、構造物の供用による劣化の進行のみならず、施工初期段階に発生することが多くあり、耐久性の観点で主要な項目である。このひび割れに対する維持管理上の補修判断は、表 - 3 の補修の要否に関するひび割れ幅の限度から対応を図る。

表 - 3 補修の要否に関するひび割れ幅の限度

ひび割れ補修の 区分	耐久性(環境条件)からみたひび割れ幅 (その他の要因が影響するが、ここでは中程度)			防水性からみた ひび割れ幅
	厳しい	中間	ゆるやか	
補修必要(mm)	0.4 以上	0.6 以上	0.8 以上	0.2 以上
補修不要(mm)	0.1 以下	0.2 以下	0.3 以下	0.05 以下

ひび割れ補修を要する場合は、ひび割れに応じた各種補修工法があるが、補修工法の分類を表 - 4 に示す。

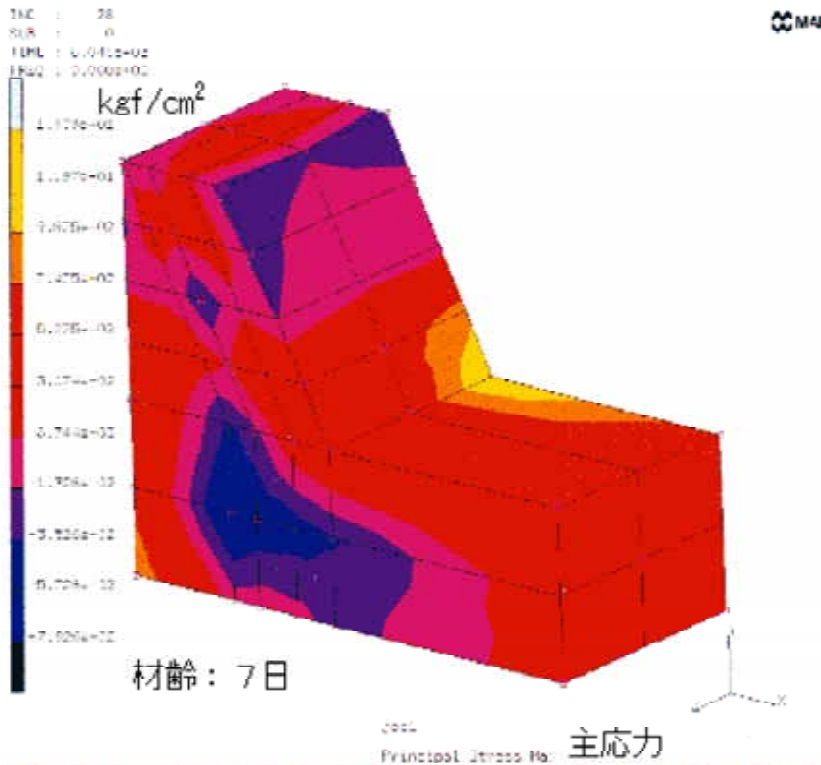
表 - 4 ひび割れに応じた補修工法の分類

補修目的	ひび割れの現象・原因		ひび割れ幅 (mm)	補修工法				
				表面 処理 工法	注 入 工法	充填 工法	その他の工法	
							浸透性防水 材塗布工法	その 他
防 水 性	鉄筋が腐食 していない 場合	ひび割れ幅 の変動 小	0.2 以下 ----- 0.2 ~ 1					
		ひび割れ幅 の変動 大	0.2 以下 ----- 0.2 ~ 1					
		ひび割れ幅 の変動 小	0.2 以下 ----- 0.2 ~ 1 ----- 1 以上					
耐 久 性	鉄筋が腐食 していない 場合	ひび割れ幅 の変動 小	0.2 以下 ----- 0.2 ~ 1 ----- 1 以上					
		ひび割れ幅 の変動 大	0.2 以下 ----- 0.2 ~ 1 ----- 1 以上					
		鉄筋腐食	-					
		塩害	-					
	反応性骨材	-						

印：適当な工法， 印：条件により適当な工法， 印：研究段階の工法

4.2 情報化施工によるひび割れ抑制対策事例

検討事例：コンクリート（海洋構造物）の打ち込みの際、水和熱より発生する温度応力によるひび割れの可否を施工前に事前に検討し、ひび割れ発生を抑制した。



実施手順

(1) コンクリート配合条件、施工時期の気象条件、施工条件等の境界条件を設定し有限要素法による温度応力連成解析を実施した。

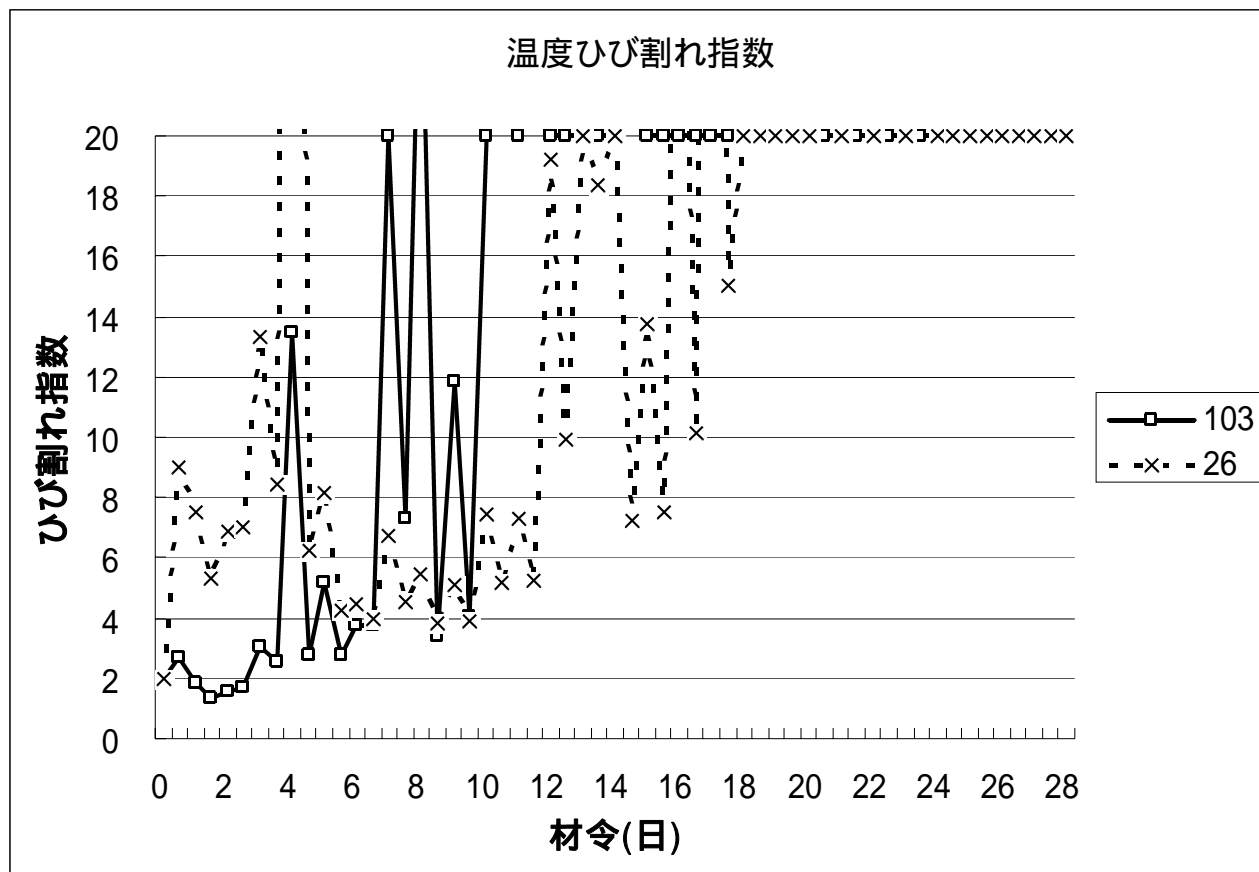
(図 - 1 参照)

(2) 有限要素法による解析結果から、温度ひび割れ指数を算出しひび割れの発生の有無を事前に予測した。(表 - 5 参照)

(3) ひび割れが予測される場合、事前に誘発目地、養生期間、コンクリート配合、型枠脱型期間等を再検討し、ひび割れを事前に抑制する対策を取った。

図 - 1 有限要素法の温度応力連成解析による主応力図

表 - 5 有限要素法の解析結果から算出したひび割れ指数（一例）



5. おわりに

これまで、コンクリート構造物の維持管理技術における診断・補修上の留意事項・要点、欠陥対策の一事例等について述べてきた。

従来公共工事の発注者は、構造物の劣化が激しくなってから補修や更新を行う場合が大半であった。今後更に老朽化した構造物が大量に発生するが、これまでの対症療法的な対応から、アセットマネジメント（資産管理）の導入で、劣化の進展を防ぐ予防保全に転換しつつある。この「アセットマネジメント」の手法は、構造物の健全度を評価して、将来の劣化を予測する。次に、これらの評価結果を基に、対策工法と補修時期を検討する。最終的に構造物のライフサイクルコストを比較して、経費が最小となる対策工法や、適切な補修時期を設定し補修計画を作成する手法である。長期的な観点で維持管理費を削減することにもつながり今後、適切な導入が、求められている。

参考文献

2005 建設業ハンドブック, (社)日本建設業団体連合会他,2005
 コンクリートひび割れ調査, 補修・補強指針, (社)日本コンクリート工学協会,1987
 日経コンストラクション,日経BP社,2003.5
 日経コンストラクション,日経BP社,2003.1
 これから始めるコンクリート補修講座,日経BP社,2002.4
 コンクリート標準示方書 施工編, (社)土木学会

法人文書ファイル管理システムの作成

教育研究業務支援部門第五係 宇野 珠実

○法人文書ファイル管理システムとは

情報公開法の運用に資するものとして、大学で保有する法人文書ファイルの名称、作成組織、作成時期などについて案内を行うシステム。

現在のシステムについては

北見工業大学 web ページ(<http://www.kitami-it.ac.jp/>)から

→ 情報公開 → 法人文書ファイル管理システム

より参照できる。



図1 以前の法人文書ファイル管理システム

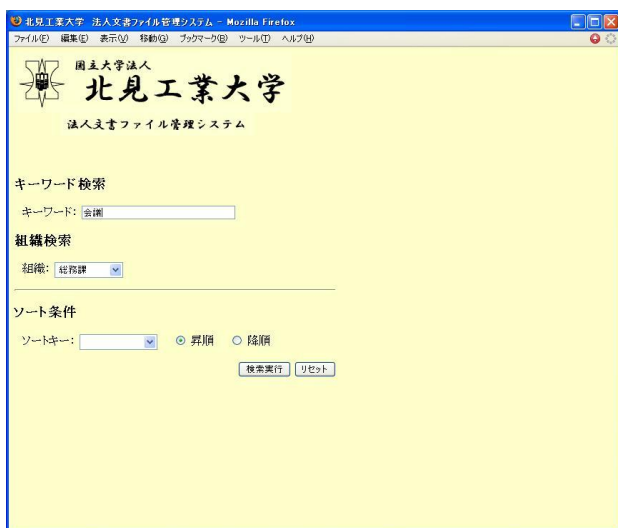


図2 作成した法人文書ファイル管理システム

○経緯

国立大学法人化前までは全国の大学・高専で図1にあるような法人文書ファイル管理システムを一括導入していたが、法人化後は同じシステムを継続して使う必要が無くなった。

旧システムで利用している WindowsNT のサポートは 2004/12 で終了し、また、同システムの更新にはかなりの費用が伴う為、技術部で同システムを独自に開発することとした。

○システムの概要

一般ユーザ(図2、図3)

- ・法人文書ファイルの検索
- ・法人文書ファイルの個別表示

管理者、各課のデータ登録ユーザ(図4)

- ・一件ずつのデータ登録
- ・CSV ファイルによるデータの一括登録
- ・登録データの変更・削除
- ・公開期限切れデータの更新・廃棄
- ・ユーザ管理
- ・アクセスログ閲覧

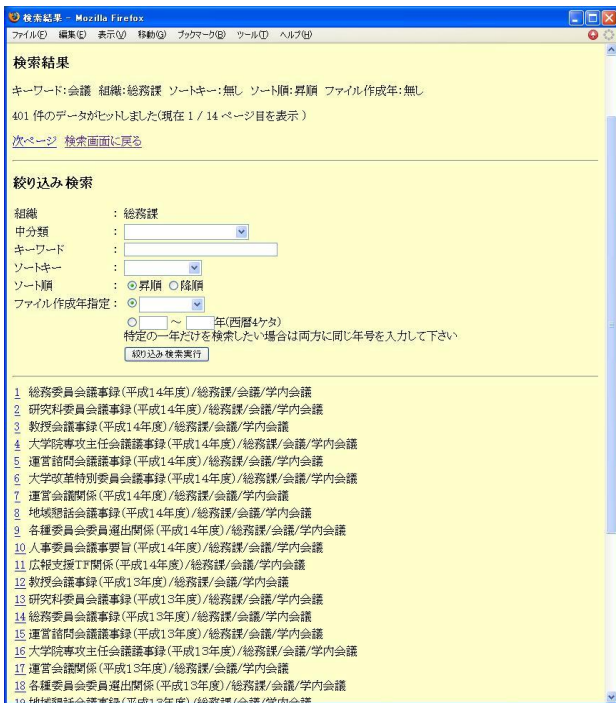


図3 検索結果表示



図4 管理者画面

○主な仕様

マシン

CPU	Celeron 2.53GHz
メモリ	1 GB
HDD	73 GB x 2 SCSI
その他	テープドライブ

ソフトウェア

OS	Vine Linux 3.1
Web	Apache 2.x系
DB	PostgreSQL 7.x系
使用言語	PHP 4

○改良点

- ・検索・データ登録など全体的なレスポンスの大幅改善

- ・データの整合性の確保

旧システムではデータの10%で不整合が起っていた

○技術部でシステムを開発する利点・欠点

- ・外注にするより低コストで開発できる

- ・利用形態に応じた使い易い環境を提供できる

- ・トラブルがあった際の対応が迅速にできる

- ・技術員が他の依頼も掛け持っている場合、短期間での開発は難しい

FPDFを用いたPDFの作成

教育研究業務支援部門第五係 奥山圭一

1. はじめに

技術部の業務依頼は今年度より、業務終了報告については作戦度よりWeb上で入力するシステムを使用している。このシステムの詳細については宿院氏の報告を参照していただきたい。

このシステムを構築するにあたり、私は主に派遣命令書などの印刷部分の作成を担当した。これまでのフォーマットにできるだけ近づけるため、ブラウザに表示されているまゝを印刷するのではなく、PDFに変換してから印刷するという手法を取った。今回、この際に使用したPHPのクラスライブラリであるFPDFについて報告する。

2. 問題点

技術部の業務依頼システムにおいて、派遣命令書などを印刷する際、ブラウザ上に表示されているもの(図1)をそのまま印刷すると考えると次のような問題点があった。

- ・使用するブラウザによって印刷結果が変わる
- ・ブラウザ上に表示されている画像などの余計なものまで印刷されてしまう
- ・できるだけこれまでのフォーマットに近づけたい

これらの問題点を解決するため、FPDFというPHPのクラスライブラリを用いてPDF化(図2)することにした。

図1 業務一覧を表示したところ

図2 派遣命令書(例)

3. FPDFとは

PHPからPDFを作成する場合、PDFを作成するためのクラスライブラリを使用するのが便利である。そこで今回は、頭文字のFが示す通りフリー(無償)で使用できるFPDFを用いた。高機能なPDFlibというものもあるが、有償で1CPU当たりのライセンスが7万円以上もする高額なものであるため今回は見送った。PDFlibに比べFPDFは単純なメソッドしか持たないが、今回の使用には十分耐え得ると考えた。

4. FPDFの使用方法

日本語を使うために多少の作業は必要であるが、基本的にはダウンロードしたファイルを所定の位置にコピーするだけで使用可能である。

図3にFPDFを用いた簡単なPHPスクリプトの例を示す。このスクリプトをブラウザからリクエストすることでPDFが作成される。

```
<?php
define('FPDF_FONTPATH','font/');
require('FPDF.php');

$pdf=new FPDF();
$pdf->AddPage();
$pdf->SetFont('Arial','B',16);
$pdf->Cell(40,10,'HelloWorld!');
$pdf->Output();
?>
```

図3 FPDFを用いた簡単な例

参考

- ・ <http://www.fpdf.org/>
- ・ <http://fpdf.japansite.net/>

平成 16 年度 ウイルス報告

第一係 折原淳

1. はじめに

コンピュータウイルスの被害報告の増大により、近年ではウイルス付メールの発信が企業の信用にまで影響を及ぼすようになりました。本学でも平成 16 年 6 月にウイルスチェックシステムを更新し、学内から発信されるメールについてもウイルスチェックを行うようになりました。ここでは本学のウイルスチェックシステムによるウイルス検出の状況について報告します。

2. ウイルスの傾向

平成 16 年度のウイルス検出件数はほぼ横ばいとなり、年度末には減少傾向もみられません。また、年度内を通じて NETSKY ウイルスが大多数を占めました。このウイルスはマスメール型と呼ばれるもので、昨年度末から被害報告が開始されました。

マスメール型ウイルスはアドレス帳から送信先を取得するなどして大量にメールを送信します。また、差出人を詐称するため感染した PC の特定が難しいという特徴もあります。

さらに、MYDOOM、BAGLE、NETSKY が互いの感染活動を妨害したため、競争するように次々と亜種が発生しました。ウイルス対策ベンダーでも亜種への対策が追いつかず、本学にもウイルスチェックシステムをすり抜けてウイルス付メールが侵入したことが報告されています。

検出されたウイルスの内訳を見ても、LOVGATE、ZAFI、BAGLE などのマスメール型の感染活動を行うウイルスが上位を占めています。

3. まとめ

ウイルスの感染経路は電子メールやネットワークを利用したものが主流になってきており、ウェブとメールを使用するだけでもウイルスの被害にあう危険性があります。また、ウイルスの活動も個人情報流出や PC の乗っ取りなど甚大な被害をあたえるものになってきています。

被害にあわないためにも他人に被害をあたえないためにも、日頃からセキュリティ対策を怠らないことが重要です。

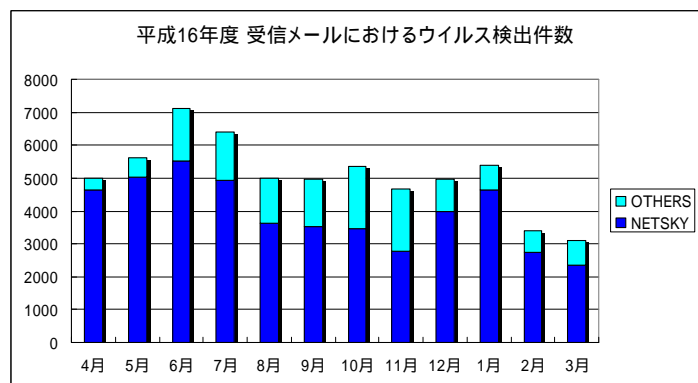


図 1 ウイルス検出件数

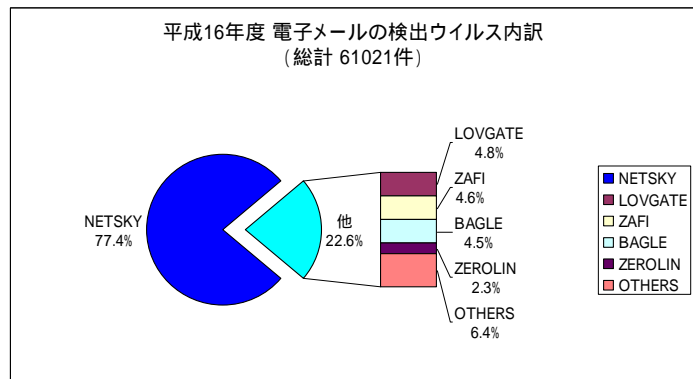


図 2 検出ウイルス内訳

派遣依頼・業務報告システムについて

教育研究業務支援第五係 宿院 信博

1. はじめに

昨年度より、実用をはじめた派遣依頼・業務報告システムについて、利用したソフトウェアやシステムの構成などを簡単に紹介いたします。

2. 利用したソフトウェア

システムを構築するに当たり、利用したソフトウェアは以下のような物を利用しました。

- ・ Apache1.3.33 : Web サーバ用ソフトウェア
- ・ PHP 4.3.11 : HTML ファイル 内に記述するスクリプト言語
- ・ PostgreSQL 7.4.8 : オブジェクト指向のリレーショナルデータベース管理システム (RDBMS)

いずれも、オープンソースなので、用途に関わらず無償で利用でき、システム構築のための費用を抑えることができます。また、PHP は CGI と違い Web サーバ内部のプロセスとして動作するので、同時アクセスが増えても、プロセスがいくつも生成されることが無く、負荷を抑えることができます。

3. システムの機能

システムの機能としては、ログイン認証、派遣依頼、業務報告、命令書等配布文書の作成などがあります。ログイン認証では、教職員の利用に限定し、かつ利用者の情報を利用者本人に入力してもらうため、アカウントとして情報処理センターのメールアドレスを利用しました。これにより、偽って登録を行ってもメールの送信先が変更できないので、本人確認がし易くなっています。

派遣依頼・業務報告など、依頼者と技術員及び技術部企画室で内容が異なるものについては、認

証時に振り分けを行うことで、不必要に情報を公開する事が無いようにしています。

命令書等配布文書の作成では、データベースに保存されている、派遣依頼や業務報告から必要な項目を抽出し、その結果を PDF 化する機能を用いて PDF ファイルを作成・印刷します。

4. 問題点と対応策

本システムの実用に際して、テスト期間が短かったこともあり、若干のバグがありました。それらについてはほぼ対応できましたが、使い勝手の良さという面ではまだまだ改良の余地があります。また、システム作成前の派遣依頼に対して、業務報告をする必要があったことから、データに不整合が生じ、システムを冗長化する必要がありました。更に、現状年度途中の依頼に対応できていないなどの問題もあります。

今後は入力情報・文字数などの制限や、自動的にメールを送付して依頼状況を知らせるなどの仕組みを追加したいと考えています。

いずれにしても、利用していただいた方々からのご意見・ご苦情等が重要になってきますので、些細なことでもご連絡頂ければと思います。



既に登録されている方

ユーザ名

パスワード

[パスワードをお忘れの方\(再発行\)](#)

はじめてご利用される方

派遣依頼/業務報告システムを初めてご利用の方は、ユーザ登録が必要となります。「新規登録申し込み」をクリックしてユーザ登録を行ってください。

[新規登録申し込み](#)

北見工業大学技術部

EWS の製作

教育研究業務支援第四係 長谷川 稔

・本業務の概要

派遣先の一つである機械システム工学科、計算力学研究室において平成 16 年度に行った研究支援業務の中で PC 系プロセッサを用いた低価格で高性能な EWS (エンジニアリングワークステーション) の製作、設定、ベンチマークテストについて報告する。

・EWS の構成

表 1

CPU	Intel Xeon 3.2GHz L2/1M FSB800MHz × 2
MotherBoard	SuperMicro X6DHE-G2 Dual Intel EM64T Xeon
Memory	ATP DDR2-400 1GB RegECC × 4
HDD	Seagate Barracuda7/120GB
FDD	Mitsumi D353M3
DVD-ROM	TOSHIBA SD-M1912TA DVD-ROM
PowerSupply	Zippy 600W-S-ATA SSI-EPS12V/600W
Case	OWLTEC OWL-747AR (B) Extend-ATX
Mouse	Microsoft Wheel Mouse (PS/2)
Kyboard	Microsoft Basic Keyboard (PS/2)
CaseFAN	SANYO F12 × 2
UPS	APC Smart-UPS700
OS	Novell SuSE Linux Pro9.1 J
Compiler	Intel Fortran V8.1

今回自作するにあたり各パーツの構成を表 1 に示す。CPU には IntelXeon プロセッサを 2 個使用した。この CPU は最新の 64bit 拡張命令を備え、また独自のハイパースレッティング技術により論理的には 4CPU 構成となる。OS は SuSELinuxPro9.1J を使用し、コンパイラは Intel Fortran を使用する。OS、コンパイラともに、64bit 完全対応である。

・EWS の組み立て

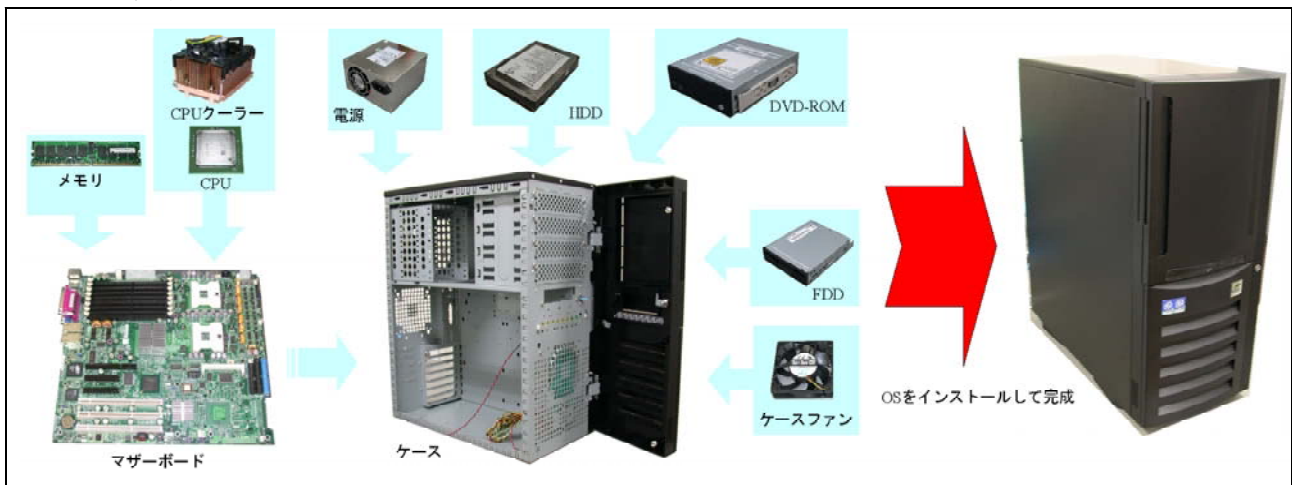
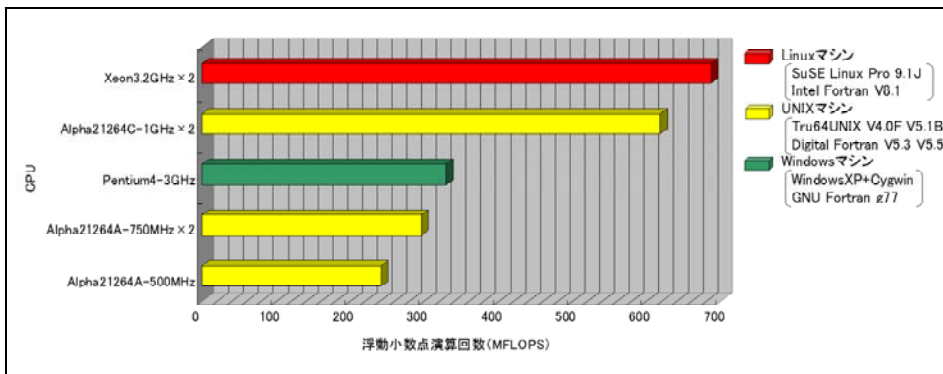


図 1

・ベンチマークによる比較 (LINPACK Benchmark N=100)



ベンチマークの結果を図 2 に示す。コンパイラの性能、最適化オプションの設定等で変化するので絶対的評価はできないが、UNIX マシンに匹敵する性能を発揮しているのがわかる。

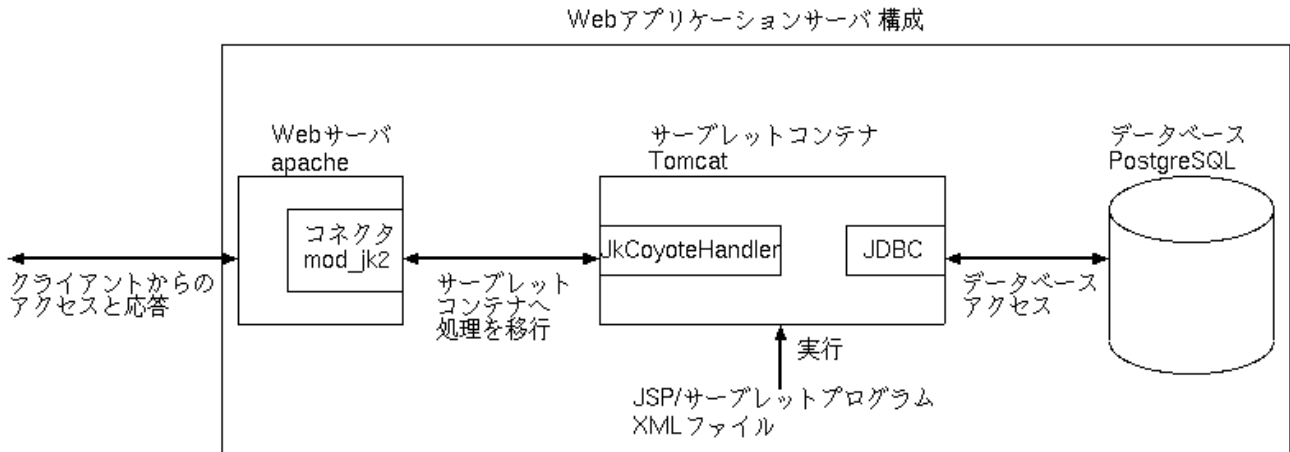
図 2

参考 <http://e-words.jp/> PC,WS,およびスパコンを用いた科学技術計算性能評価 桂木陽平

Web アプリケーションサーバの構築

第五係 宮元章匡

現在の業務で大きく占めているのは、Web ベースのアプリケーションサーバの構築・運用・管理である。アプリケーションサーバとは、httpd, DBMS を連携し、動的な Web ページをユーザに提供するシステムである。一例として、今年度構築したシステムの概要について説明する。システムの構成は以下の図のとおりである。



De11 製ラックマウント PC サーバに、OS として RedHatEnterpriseLinux を選択した。その他のソフトウェアは以下のとおりである（バージョンは構築時のもの）。

httpd: apache 2.0.54

サブレットコンテナ: tomcat 5.0.28

DBMS: PostgreSQL 7.4.7

その他、j2sdk1.4.2_07, apache-ant-1.6.5, jakarta-tomcat-connectors-jk2 を使用した。

ソフトウェアのインストールについては、PRM パッケージは使用せず全て手動でインストールした。その理由としては、アプリケーションソフトウェアのバージョン、環境設定などを把握しておく必要があるため、インストール時のオプション設定などを確実にを行うためである。また、インストール後それぞれのソフトウェアの環境設定を行う。外部公開サーバであるため、セキュリティを考慮した設定が必要となる。さらに、OS 起動時に自動的に各アプリケーションが起動するように、スクリプトを作成した。また、構築から時間がたっていることもあり、各ソフトウェアについてはセキュリティアップデートがなされるたびに、バージョンアップを行っている。

今後の課題として、このシステムは実験システムのテストベッドとして構築したものであるため、より実運用に向けたシステムへと修正していくことである。そのためには、管理用ツールの作成、セキュリティ対策の向上、高負荷への対応、管理の自動化をさらに進める、といったことが必要となってくる。

持ち込みパソコンに関するアンケート調査結果

共通業務支援第一係 森脇幸伸

1 はじめに

本学では、平成 16 年 4 月に情報セキュリティポリシーが制定された。本ポリシーでは年 1 回以上監査・評価を行うことになっており、その一環としてキャンパスネットワークにおける多くのウイルス発生源となっている「持ち込みパソコン」の現状調査を行うことが、第 4 回情報システム運営委員会（平成 16 年 12 月 8 日開催）において決議された。これに伴い、平成 17 年 2 月 7 日から 2 月 28 日の間、持ち込みパソコンに関するアンケート調査を行った。本稿では、その調査結果について報告する。

2 調査対象

調査対象は、情報システム運営委員会の提案を受け以下の通りとした。ただし、平成 16 年 4 月以降、6 ヶ月以上同一場所に固定し利用しているパソコンは調査対象外とした。

- ・ 教職員、研究室配属の学生（聴講生等を含む）が対象
- ・ 学内に持ち込み、または学外に持ち出して使用している備品（校費・科研費等で購入したもの）および私物パソコンに限定

3 アンケート調査結果

アンケート調査結果を図 1 から図 5 に示す。総体的にみると

- ・ OS のアップデートを行っているユーザ... 83.5%
- ・ アンチウイルスソフトウェアのインストールを行っているユーザ...80.4%

いずれも 80%以上である。一方、OS のアップデートおよびアンチウイルスソフトウェアのインストールがともになされていない持ち込みパソコンが 1 台あった。

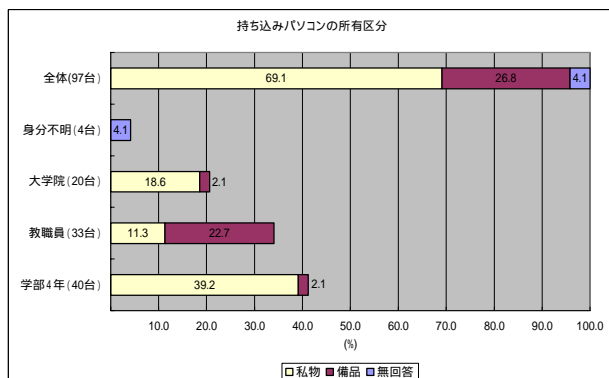


図 1 持ち込みパソコンの所有区分

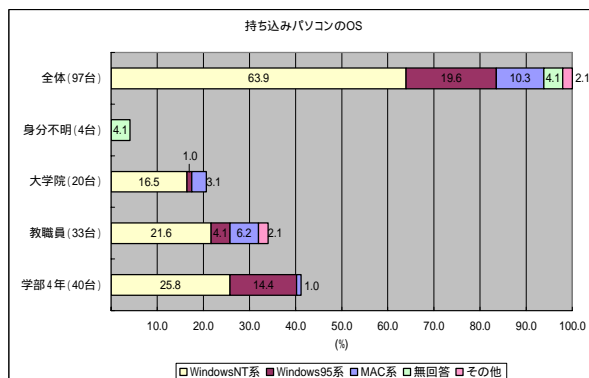


図 2 持ち込みパソコンの OS

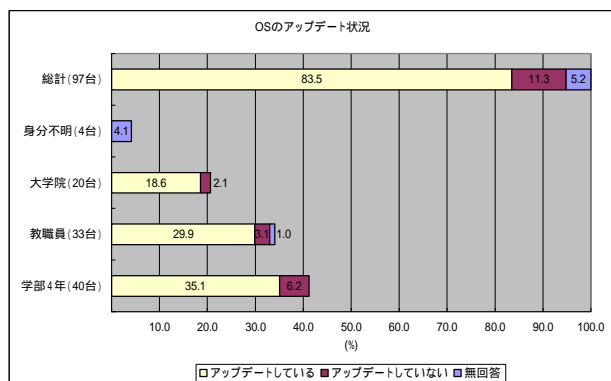


図3 OSのアップデート状況

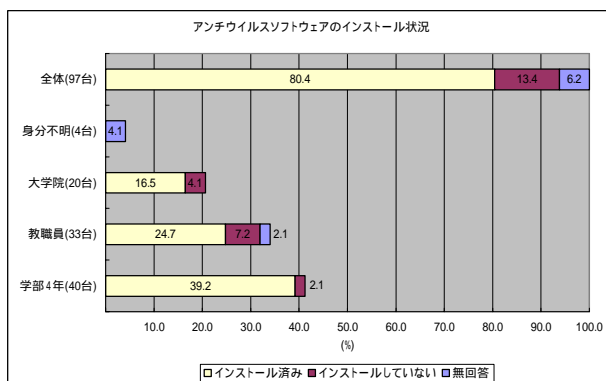


図4 アンチウイルスソフトウェアのインストール状況

4 終わりに

今回のアンケート調査では持ち込みパソコンが調査の対象であった。

しかし、コンピュータウイルスに汚染されたパソコンが1台でも持ち込まれる可能性がある以上、キャンパスネットワークに接続されている全パソコンに関しても同様なアンケート調査を行い、学内全体のセキュリティレベルの向上を目指す努力を行わなければならないと感じている。

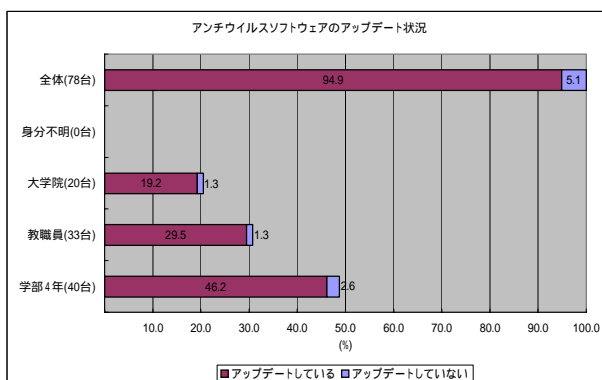


図5 アンチウイルスソフトウェアのアップデート状況

平成17年度 国立大学法人北見工業大学技術部技術員研修日程

日程及び 時間帯	9:00	9:10	10:00	10:30	11:00	12:00	13:00	14:00	14:30	15:00	16:00	16:30	17:00
1日目 8月30日 (火)		開 講 式	講 義 機械システム工学科 教授 佐々木 正史 「南極観測報告」		講 義 北見市役所 理事 北廣 雅之 地域振興課長 平井 克宣 「北見市の市政動向」	昼 食	先 輩 講 話 技術長 土方 正範			実 習 北見地区消防組合 「心肺蘇生及び種々 緊急状態の救命処置」			
			講 義 事務局長 山田 泰二 「大学運営の 今後のあり方」		ポ ス タ ー セ ッ シ ョ ン 要旨発表(技術部内)	昼 食	ポ ス タ ー セ ッ シ ョ ン 要旨発表(技術部内)			ポ ス タ ー セ ッ シ ョ ン 学内公開 (A103講義室)			閉 講 式
2日目 8月31日 (水)													

研修会場 : SCS教室, (学内公開ポスターセッション会場:A103講義室)

研修・出張報告

研修報告書

- 報告者 計測システム系 宇野珠実
研修期間 平成17年8月26日(金)～平成17年8月31日(水)
研修場所 中央大学 後楽園キャンパス(東京都文京区)
研修名 情報セキュリティ確保のためのPDC
主催団体 中央大学研究開発機構「情報セキュリティ・情報保証人材育成拠点」
報告内容 略
- 報告者 宮元章匡
研修期間 平成17年8月26日(金)～8月31日(水)
研修場所 中央大学後楽園キャンパス(東京都文京区)
研修名 情報セキュリティ人材育成公開講座「情報セキュリティ確保のためのPDC」
主催団体 中央大学研究開発機構「情報セキュリティ・情報保証人材育成拠点」
報告内容 略
- 報告者 教育研究業務支援(土木開発工学科派遣) 平田 広昭
研修期間 平成17年9月17日～平成17年9月19日
研修場所 帯広の森研修センター
研修名 地盤・凍結・凍上に関する大学間研究室交流セミナー
主催機関 帯広畜産大学、土谷研究室
報告内容 略
- 報告者 教育研究業務支援部門 第六係(化学・材料系学科) 信山 直紀
研修期間 平成17年9月26日～9月28日
研修場所 国立大学法人北海道大学百年記念会館大会議室
研修名 平成17年度北海道地区国立大学法人等技術職員研修
主催機関 社団法人国立大学協会北海道地区支部及び国立大学法人北海道大学
報告内容 略
- 報告者 共通業務支援第三係 堂田誠治
研修期間 平成17年10月5日～平成17年10月7日
研修場所 釧路職業能力開発促進センター
研修名 アーク溶接等特別教育
主催機関 釧路労働基準協会
報告内容 略

報告者	共通業務支援 第三係 山田 忠永
研修期間	平成 17 年 10 月 5 日～平成 17 年 10 月 7 日
研修場所	釧路職業能力開発促進センター
研修名	アーク溶接等特別教育
主催期間	釧路労働基準協会
報告内容	略
報告者	松本 正之
研修期間	平成17年11月8日～平成17年11月8日
研修場所	北海道大学 学術交流会館
研修名	セキュリティセミナー 2005 知っておくべき不正アクセス対策 ～インシデントハンドリング入門～
主催機関	社団法人 日本ネットワークインフォメーションセンター (JPNIC) 有限責任中間法人 JPCERT コーディネーションセンター (JPSERT/CC)
報告内容	略
報告者	森脇 幸伸
研修期間	平成 17 年 11 月 8 日
研修場所	北海道大学 学術交流会館
研修名	JPNIC・JPCERT/CC Security Seminar2005
主催機関	JPNIC・JPCERT/CC セキュリティセミナー2004 事務局(JPNIC 内)
報告内容	略
報告者	教育研究業務支援第五係 徳田 奨
研修期間	平成 17 年 1 月 15 日 (火) ～1 月 16 日 (水)
研修場所	東北大学 百万ボルト電子顕微鏡室
研修名	透過電子顕微鏡研修
主催団体	
報告内容	略
報告者	教育研究業務支援第四係 杉野 豪
研修期間	平成 18 年 1 月 25 日～1 月 25 日
研修場所	北見市 (経済センター)
研修名	自由研削といしの取替等業務特別教育
主催機関	北見労働基準協会
報告内容	略

報告者 共通業務支援第三係 堂田誠治
研修期間 平成18年1月25日
研修場所 北見経済センター
研修名 自由研削といしの取替等業務特別教育
主催機関 北見労働基準協会
報告内容 略

報告者 共通業務支援 第三係 山田 忠永
研修期間 平成18年1月25日～平成18年1月25日
研修場所 北見市経済センター
研修名 「自由研削といしの取替え」特別教育
主催期間 北見労働基準協会
報告内容 略

報告者 宮元 章匡
研修期間 平成18年2月3日(金)
研修場所 北海道厚生年金会館(札幌市)
研修名 Adobe Acrobat7.0活用セミナー
主催団体 アドビシステムズ株式会社
報告内容 略

報告者 奥山 圭一
研修期間 平成18年2月3日
研修場所 北海道厚生年金会館 瑞雪の間研修名 Adobe Acrobat 7.0 活用セミナー
主催団体 (株)アドビシステムズ
報告内容 略

活 動 報 告

平成17年度 技術部 活動日誌

平成17年(2005)	3月10日	第3回 編集部会
	3月10日	パソコン組立講習会 (研修部)
	3月14日	パソコン組立講習会 (研修部)
	3月17日	パソコン組立講習会 (研修部)
	3月23日	第4回 編集部会
	4月 14日	全体集会
	4月 15日	第1回 研修部会
	4月 27日	第1回運営委員会
	4月 28日	全体集会
	5月 23日	第2回運営委員会
	6月 23日	第1回 広報部会
	6月 24日	第2回 研修部会
	7月 6日	第3回運営委員会
	7月 15日	第3回 研修部会
	7月 22日	企画室会議
	8月 3日	第4回運営委員会
	8月 6日	おもしろ科学実験
	8月 29日	第4回研修部会
	8月30日	平成17年度北見工業大学技術部技術職員研修(通算14回)(31日まで)
	9月 9日	第5回研修部会
	10月6日	企画室会議
	10月11日	企画室会議
	10月24日	第5回運営委員会
10月25日	全体説明会	
11月18日	第6回運営委員会	
11月30日	全体会議	
11月30日	第7回運営委員会	
12月15日	第1回 編集部会	
平成18年(2006)	1月12日	企画室会議
	1月18日	第8回運営委員会
	1月26日	第9回運営委員会
	2月13日	企画室会議
	2月15日	第10回運営委員会
	2月16日	第2回 編集部会
	2月17日	全体会議
	2月27日	企画室会議

平成17年度 学内研修指導

テーマ パソコン組み立て講習会

指導者名 長谷川 稔

指導者名 松本 正之

実施期間 3月10日～17日

研修内容 パソコンの組み立てに関する指導

テーマ 発光ダイオード点灯回路の作製

指導者名 土方 正範

指導者名 小竹 正敏

実施期間 4月8日(金)～6月30日(木)

研修内容 赤色、青色、黄色、近赤外線発光ダイオード、点灯回路作製

テーマ 情報工学分野研修

指導者名 宇野 珠実

指導者名 奥山 圭一

指導者名 宿院 信博

指導者名 宮元 章匡

実施期間 6月23日(木)～

研修内容 ハードウェア・アーキテクチャ、ソフトウェア工学、
ネットワーク・アーキテクチャのテキスト研修

テーマ BNCケーブルの作製

(1) 指導者名 土方 正範

実施期間 6月8日(水)

研修内容 BNC → BNC変換ケーブルの作製

(2) 指導者名 土方 正範

実施期間 11月7日(月)

研修内容 BNC → バナナチップ変換ケーブルの作製

テーマ オペアンプ、導通チェック回路を用いた温度管理システムの作製

(1) 指導者名 宮越 勝美 助手、

指導者名 久松 茂

実施期間 3月1日(火)～

(2) 指導者名 宮越 勝美 助手

指導者名 長谷川 稔

実施期間 11月29日(火)

研修内容 パソコン接続用ケーブルの調整

テーマ X線回折結果調査

指導者名 三橋 恵治

実施期間 12月21日(水)

研修内容 X線回折装置室のソフトで化合物の結果を調査(機器分析センター)

平成17年度 資格取得者（修了証含む）

資格名 第二種作業環境測定士試験

取得者氏名

白川 和哉，他1名

実施機関 安全衛生技術試験協会

合格年月日 平成17年3月24日

資格名 第一種作業環境測定士試験（特定化学物質等、有機溶剤）

取得者氏名

白川 和哉

実施機関 安全衛生技術試験協会

合格年月日 平成17年10月6日

資格名 アーク溶接等の業務特別教育修了証

取得者氏名

堂田 誠治

山田 忠永

実施機関 釧路労働基準協会

資格登録（免許）年月日 平成17年10月7日

資格名 自由研削といしの取替特別教育修了証

取得者氏名

堂田 誠治

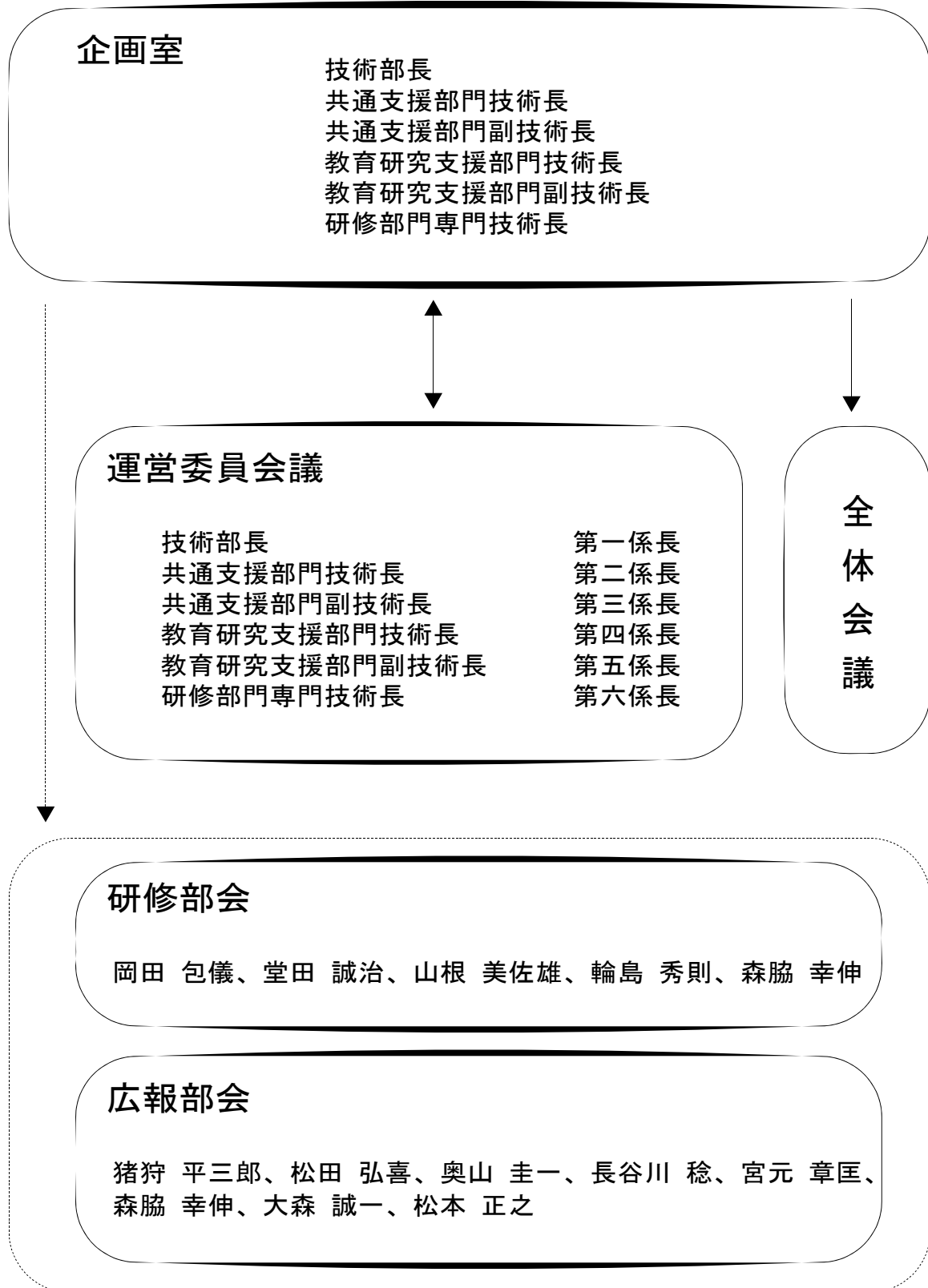
杉野 豪

山田 忠永

実施機関 北見労働基準協会

資格登録（免許）年月日 平成18年1月26日

北見工業大学技術部 組織図



北見工業大学技術部 名簿

支援部門

部門	職名	氏名
共通業務支援部門	技術長	猪狩 平三郎
	副技術長	小竹 正敏
	第一係長(情報処理センター)	久松 茂
	第一係(情報処理センター)	森脇 幸伸、折原 淳、 松本 正之(兼)
	第二係長(機器分析センター)	百武 欣二
	第二係(機器分析センター)	山根 美佐雄、橋本 晴美(兼)、 徳田 奨(兼)、杉野 豪(兼)、 遠国 秀昭(兼)
	第三係長(実習工場・ものづくり工房)	小畑 芳弘
	第三係(実習工場・ものづくり工房)	堂田 誠治、山田 忠永、
教育研究業務支援部門	技術長	土方 正範
	副技術長	平田 広昭
	第四係長(機械・土木系学科)	平松 雅宏
	第四係(機械・土木系学科)	中西 喜美雄、大森 誠一、 杉野 豪、遠国 秀昭、 佐藤 敏則、長谷川 稔、 輪島 秀則、坪田 豊
	第五係長(電気電子・情報系学科)	大内 均
	第五係(電気電子・情報系学科)	徳田 奨、松本 正之、 宮元 章匡、奥山 圭一、 宇野 珠実、須澤 啓一、 宿院 信博
	第六係長(化学・材料系学科)	松田 弘喜
	第六係(化学・材料系学科)	信山 直紀、橋本 晴美、 白川 和哉、山田 洋文、 三橋 恵治、布川 裕、 石澤 真也

研修部門

職名	氏名
専門技術長	岡田 包儀
第一分野研修主任	堂田 誠治
第一分野	石澤 真也、大森 誠一、小畑 芳弘、佐藤 敏則、杉野 豪、遠国 秀昭、 中西 喜美雄、山田 忠永
第二分野研修主任	山根 美佐雄
第二分野	大内 均、小竹 正敏、徳田 奨、久松 茂、土方 正範、松本 正之
第三分野研修主任	輪島 秀則
第三分野	猪狩 平三郎、白川 和哉、須澤 啓一、坪田 豊、布川 裕、信山 直紀、 橋本 晴美、百武 欣二、平田 広昭、平松 雅宏、松田 弘喜、 三橋 恵治、山田 洋文
第四分野研修主任	森脇 幸伸
第四分野	宇野 珠実、奥山 圭一、折原 淳、宿院 信博、長谷川 稔、宮元 章匡

技 術 部 編 集 部 会

委員長	技 術 長	猪狩 平三郎
委 員	専門技術長	岡田 包儀
委 員	広報部会	松田 弘喜
委 員	研修部会	輪島 秀則
委 員	研修部会	森脇 幸伸
委 員	広報部会	松本 正之
監 修	技 術 長	土方 正範

国立大学法人北見工業大学
技術部報告第 13 号
2006 年 3 月

住所 〒090-8507
北見市公園町 165 番地

電話 (0157) 24-1010(代表)
E-mail tech@desk.kitami-it.ac.jp