

久留米工業高等専門学校
紀 要

第17卷 第1号

MEMOIRS
OF
KURUME NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY

Vol. 17 No. 1
SEPTEMBER 2001

平成 13 年 9 月

久留米工業高等専門学校

久留米工業高等専門学校

紀 要

第17巻 第1号
(平成13年9月)

目 次

ポンプ反転形水車の特性と効率向上に関する研究	{ 中 武 靖 仁 隈 宮 裕 二 黒 尾 川 壮 彰 志	... 1
集熱パネルと組み合わせた太陽熱蒸留器の提案とその特性	{ 田 中 大 平 碧 国 男	... 7
An Auditory Training System by Audio-visual Information for the Sensorineural Hearing Impaired	{ Takashi IKEDA Hiroshi IKEDA Go SAKUMURA Yuichi UEDA Akira WATANABE	... 13
Kinetic Studies on Absorption Reactions of Heavy Metal Ions by HAP Synthesized from Fish Scales	{ Koki SHIGEMATSU Mikio UMAKOSHI Jinichirou KUBO	... 19
コンピュータを利用した教育のための 構内ネットワークシステム	{ 江 頭 成 人 小 田 幹 雄 大 崎 邦 倫 馬 場 隆 男	... 27
久留米高専の福祉への取り組み その1 第9回 科学教育セミナー ハイテクノロジーの現状—介護と福祉機器—	{ 笈 木 宏 和 坂 中 翁 介 鎌 田 吉 裕 之 鳥 井 昭 助 美	... 33
久留米高専の福祉への取り組み その2 久留米フォーラム —21世紀における福祉とテクノロジー—	{ 今 井 良 一 坂 田 翁 介 鎌 吉 之 助	... 37
久留米高専の福祉への取り組み その3 北部九州三高専連携フォーラム	{ 入 江 和 隆 藤 道 治	... 41
第220回アメリカ化学会年次大会 (2000年8月・Washington, D. C.)に参加して	津 田 祐 輔	... 45
平成12年度中に発表した論文・著書等及び講演題目		49
平成12年度卒業研究題目及び専攻科研究論文題目		60
久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規		65

一般論文

ポンプ反転形水車の特性と効率向上に関する研究

中	武	靖	仁
隈		裕	二
宮	尾		彰
黒	川	壮	志

Study on Performance and Improvement of Efficiency for Reverse Running Pump Turbine

Yasuhito	NAKATAKE
Yuji	KUMA
Akira	MIYAO
Takeshi	KUROKAWA

Considering an effective utilization of energy and environmental problems, it is useful for us to make use of hydraulic power resources. This study purposed to provided the efficiency of volute reverse running pump as simple as possible moreover cheaply. So we suggested attaching a propeller in place of the runner holding nut or a fin in place of the draft tube. Then we experimentally compared and examined about the characteristic of reverse running pump turbine in case of without and with the propeller or the fin.

As a result, as attached the propeller or the fin it was able to improve the efficiency in range of high revolution. It was comparatively easy to attach their. It was able to improve the performance as for turbine in addition nothing to existed volute pump.

1. 緒 言

エネルギーの有効利用と環境問題とを勘案すると、水力資源を活用することは有用である。また、発展途上国においては、水資源が豊富な地域があるにもかかわらず、資金面や電力網の普及などの問題から、大規模発電の開発は困難であり、小規模発電の普及が期待されている。マイクロ発電（発電量100kW未満）の水力開発がより活発化されれば、エネルギー源の多様化ならびに省エネルギー対策にもつながる。

これまで、河川水のもつ水力エネルギーレベルの低落差用水車としては、プロペラ水車が最も有効とされていた¹⁾。近年においては、プロペラ水車よりもさらに低落差用水車として、横流形であるダリウス形水車の研究も盛んにおこなわれている²⁾。著者らは、河川への設置が比較的容易なダリウス形水車に着目し、その可変式翼取付角の効果について理論的研究をおこなった³⁾。結果としては、水車効率の向上は得られるものの、構造的な問題も課題として挙げられた。

本研究は微量の電力需要のある山間部などにおけ

る滝や川のもつ、現在未利用の水力エネルギーを有効利用し、その場で電力を供給する地域分散型発電のためのマイクロ発電用水車に関する研究である。マイクロ水車は、同容量のポンプと比較して構成要素は大差ないにもかかわらず、需要が少ないためにコストが割高である。既存の研究において、渦巻きポンプ反転形水車は、最高効率40%前後が得られており、また、ランナを改良した場合、60%台まで向上している⁴⁾。

そこで、本研究では、既存の渦巻きポンプを反転形水車として使用し、その効率向上について研究をおこなった。具体的には、渦巻きポンプ反転形水車のできるだけ簡便で、しかも安価に効率を向上させることを目的として、水車出口からの廃棄エネルギー回収に着目して、ランナ押さえナット部にプロペラを取り付けることを提案した。次に、水車吸出部における水の旋回成分をランナで吸収させることを目的に、吸出部パイプ内にフィンを取り付けた。第一段階として、既存のプロペラを加工し、取り付けた場合と付けない場合、フィンを付けた場合について渦巻きポンプ反転形水車の効率特性について実験的に比較・検討した。

2. 実験装置および実験方法

2.1 実験装置

図1に本実験に使用した実験装置の概略を示す。まず、渦巻きポンプ（西島ポンプ社製、吐出し口径125mm, 吸込み口径125mm, 回転数1,750rpm, 流量1.80m³/min, 揚程15m）で地下の水槽に貯えられている水を汲み上げ、その水を駆動水として水車に供給する。ランナからの出力軸は、カップリング、トルク変換機（共和電業社製、容量5kgf・m）を介し、発電機（直流発電機、容量1.5kw, 電圧100V, 電流15A）を回す。また、水車出口側に流量調節用にボールバルブを取り付けた。発電された電力は発電機から直接電球を灯し、出力軸に負荷を任意に調節できるようにした。また、発電機は自励式ではなく他励式であるため界磁電流1.4Aを与えた。

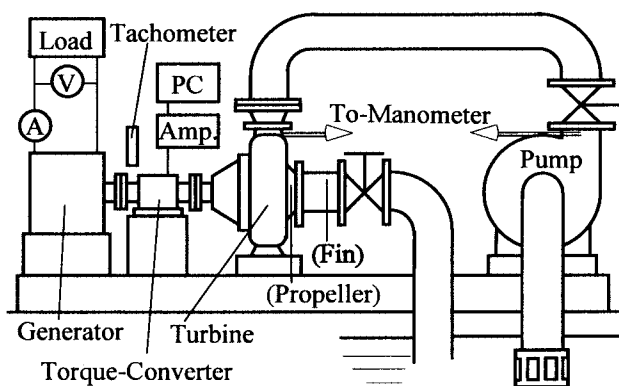


図1 実験装置の概要

2.2 実験方法

実験は、ポンプの吐出し側バルブと水車出口側のボールバルブにより落差を、また、流量を段階的に変化させ、負荷の電球の点灯数を変えることにより、水車の回転数を変化させ、出口側のボールバルブにより落差と流量の微調整をしておこなった。データは、回転数 N 、流量 Q 、トルク T 、出力電流 I 、出力電圧 V を測定した。流量はあらかじめポンプの性能試験をおこない、検定曲線を求め、ポンプ吐出し側に取り付けられたマンオメーターの圧力を測定することにより求めた。また、落差 H は水車入口側にマンオメーターを取り付け、圧力を測定することにより求めた。そして、試作したプロペラあるいはフィンを取り付けない場合と取り付けの場合について実験をおこなった。

3. 理論解析

3.1 供試片吸込渦巻きポンプの性能

表1に本研究で、ポンプ反転形水車として使用し

た汎用型の渦巻きポンプの性能を示す。表1より、本ポンプは吐出し流量 $Q=1.0\text{m}^3/\text{min}$ 付近で揚程 $H=9.3\text{m}$ 、最高効率 $\eta=80\%$ であることがわかる。回転数 N は定格1,710rpmである。各寸法値は、羽根車内径 $D_1=0.106\text{m}$ 、羽根車外径 $D_2=0.161\text{m}$ 、吸込口径 $D_s=0.080\text{m}$ 、羽根車ボス径 $d_b=0.037\text{m}$ 、羽根車軸径 $d_1=0.022\text{m}$ 、羽根出口幅 $b_2=0.021\text{m}$ 、羽根数 $Z=5$ 枚である。

その他の羽根車形状の算出のため、次の仮定をした。

- 1) 比速度ならびに文献5)より羽根出口角 $\beta_2=26^\circ$ とする。
- 2) 水の絶対流出角 $\alpha_2=10^\circ$ とする⁵⁾。
- 3) 羽根入口厚さ $S_1=0.004\text{m}$ 、羽根出口厚さ $S_2=0.005\text{m}$ とする。

以上の仮定と各寸法値ならびに文献5)より羽根入口角 $\beta_1=16.73^\circ$ を算出した。

表1 供試渦巻きポンプの性能

吐出流量 m ³ /min	揚程 m	効率%
0	11.8	0.0
0.5	11.3	62.2
1.0	9.3	80.0
1.5	5.8	69.3
1.8	3.0	44.9

3.2 ポンプ反転形水車の理論出力

水がランナを流れる間にランナ軸に与える理論トルク T_h は、角運動量の法則より、

$$T_h = \rho Q (v_1 r_1 \cos \alpha_1 - v_2 r_2 \cos \alpha_2) \quad (1)$$

となる。また、理論出力 P_h は、

$$P_h = T_h \omega = \rho Q (u_1 v_1 \cos \alpha_1 - u_2 v_2 \cos \alpha_2) \quad (2)$$

となる。ここに、 ρ は水の密度 $=1,000\text{kg}/\text{m}^3$ 、 ω [rad/s] は角速度、 u は羽根車周速度、 v は水の絶対流速、 α は水の絶対流出角、添え字1は入口側、添え字2は出口側である。

図2に各流量 Q [m³/min] に対する出口流出角 α_2 [°] と回転数 N [rpm] との関係を示す。回転数に対する理論出力 P_h [W] を示す。式(2)より、理論出力は回転数が増加するとともに増加するが、損失を考慮すると、実際の出力ならびに効率は $\alpha_2=90^\circ$ で最大となる。すなわち、効率が最大となる回転数は流量が大きくなるにつれて、高回転数側に移行するといえる。

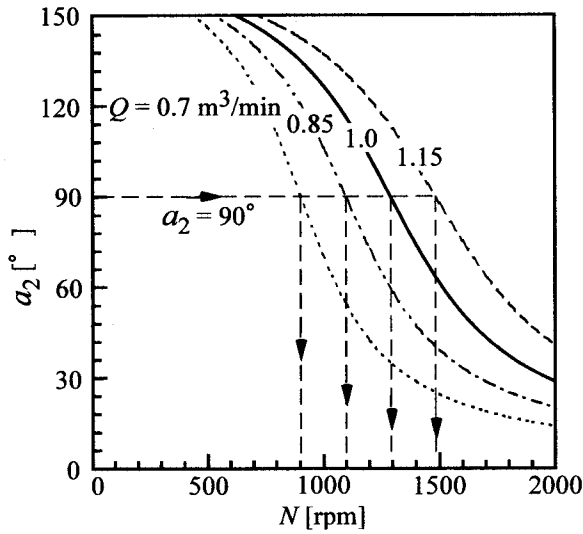


図2 各流量に対する出口流出角と回転数との関係

3.3 吸出し部プロペラ

図2より、反転形水車として使用した渦巻ポンプの定格流量 $Q=1.0\text{m}^3/\text{min}$ で、ランナ出口における水が軸方向流れになる、すなわち絶対流出角 $\alpha_2=90^\circ$ の回転数 $N=1,300\text{rpm}$ の条件において、羽根取付角 θ を変化させ、そのときのプロペラの理論出力 P_{hp} を求める。

任意の半径位置 r における微小幅 dr において、翼から流出する水の絶対速度 v_2 は、

$$v_2 = v_0 / \sin \alpha_2 \quad (3)$$

翼に流入する水の周方向有効絶対速度 v_u は、

$$v_u = (v_1 \cos \alpha_1 + v_2 \cos \alpha_2) / 2 \quad (4)$$

$\tan \beta = v_0 / (-v_u + u)$ より、

$$\beta = \tan^{-1} \{v_0 / (-v_u + u)\} \quad (5)$$

有効相対速度 w は、

$$w = v_0 / \sin \beta \quad (6)$$

式(6)の w によって微小幅 dr に生ずる揚力 dL と抗力 dD は、

$$dL = C_L dr \rho w^2 / 2 \quad (7)$$

$$dD = C_D dr \rho w^2 / 2 \quad (8)$$

である。ここに、 l は翼弦長、 C_L は揚力係数、 C_D は抗力係数である。 C_L 、 C_D は、今回使用した翼の形状から NACA6409 の値⁶⁾を用いた。翼枚数 Z とすると、 dL および dD による回転力 dF は、

$$dF = L(\sin \beta - \epsilon \cos \beta) Z dr \quad (9)$$

ここに、 $\epsilon = C_D / C_L$ (抗揚比) である。したがって、プロペラからの出力 dP は、

$$dP = u dF = Lu(\sin \beta - \epsilon \cos \beta) Z dr \quad (10)$$

式(10)を半径方向に積分して、全体での理論出力 P_{hp} を算出する。図3に横軸に取付角 θ [°] をとり、縦軸に理論出力 P_{hp} [W] を示す。このとき、翼の干渉効果を考慮し翼枚数 $Z=3$ 枚とした。これより取付角 $\theta=10^\circ$ として実験をおこなった。

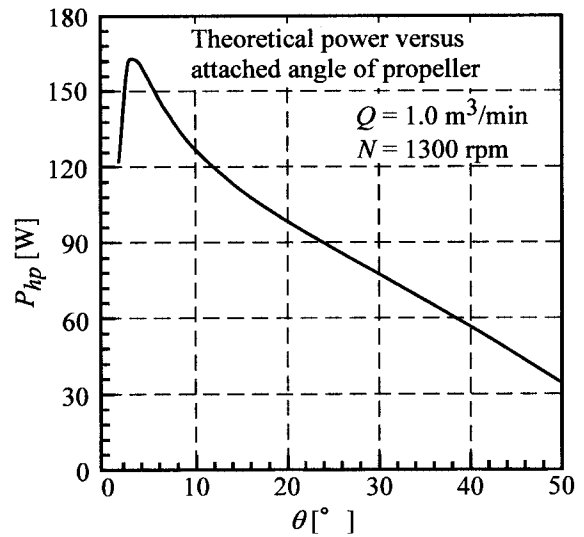


図3 羽根取付け角の変化による理論出力

4. 実験結果および考察

4.1 ポンプ反転形水車の特性

図4に渦巻きポンプをそのままポンプ反転形水車として使用し、流量 $Q=0.70\text{m}^3/\text{min}$ 、 $0.82\text{m}^3/\text{min}$ 、 $0.97\text{m}^3/\text{min}$ 、 $1.13\text{m}^3/\text{min}$ の場合の実験結果を示す。以後の実験は全て同様の流量でおこなった。図4において、横軸は水車回転数 N [rpm]、縦軸は上からトルク T [Nm]、軸出力 L_s [W]、水車効率 η [%] を示す。同じ回転数において、軸出力は流量のみに依存し、落差には依存しないことから、以後の実験では落差 $H=10\text{m}$ で一定として整理した。また、軸出力 L_s と水車効率 η は式(11)、(12)で表される。

$$L_s = T \omega \quad (11)$$

$$\eta = L_s / \rho g Q H \quad (12)$$

図4より、トルクは流量が増加するほど増加し、回転数が増加するほど減少することがわかる。各流量における最大出力は $Q=0.70\text{m}^3/\text{min}$ のとき、 N

=900rpm 付近で $L_s=190\text{W}$, $Q=0.82\text{m}^3/\text{min}$ のとき, $N=1,100\text{rpm}$ 付近で $L_s=370\text{W}$, $Q=0.97\text{m}^3/\text{min}$ のとき, $N=1,300\text{rpm}$ 付近で $L_s=650\text{W}$, $Q=1.13\text{m}^3/\text{min}$ のとき, $N=1,500\text{rpm}$ 付近で $L_s=1,000\text{W}$ である。本実験結果より, 流量が増加するほど出力は増加し, 最大出力を得る回転数は高回転域に移行していることがわかる。これまでの報告⁷⁾によると, 渦巻きポンプを反転形水車として使用した場合, ポンプとして使用する場合の設計流量より大きな流量のところで最高効率を得られることから, さらに大きな流量では, 高効率を得られると考察される。また, 軸出力が回転数に対して2次曲線を示しているのは, 衝突損失, 摩擦損失などの影響である。理論解析ならびに本験結果より, 各流量において最大出力を得る回転数は水がランナから流出するときの衝突損失が小さいところ, すなわち $\alpha_2=90^\circ$ であった。低回転域においては, 理論出力を上回っていることから, ランナ入口での相対流入角が仮定した $\beta_1=26^\circ$ より大きくなっているものと考察

される。図4より水車効率は流量 $Q=1.13\text{m}^3/\text{min}$ のとき最高効率54%である。

4.2 プロペラ ($\theta=10^\circ$) 付反転形水車の特性

図5に吸出し部にプロペラ ($\theta=10^\circ$) を取り付けたプロペラ ($\theta=10^\circ$) 付ポンプ反転形水車についての実験結果を示す。横軸は水車回転数 N [rpm], 縦軸は軸出力 L_s [W] を表す。

まず, 図4のプロペラを付けていない場合と比較すると, 最大出力は $Q=0.70\text{m}^3/\text{min}$ のとき, $N=900\text{rpm}$ 付近で $L_s=230\text{W}$, $Q=0.82\text{m}^3/\text{min}$ のとき, $N=1,200\text{rpm}$ 付近で $L_s=430\text{W}$, $Q=0.97\text{m}^3/\text{min}$ のとき, $N=1,400\text{rpm}$ 付近で $L_s=700\text{W}$, $Q=1.13\text{m}^3/\text{min}$ のとき, $N=1,600\text{rpm}$ 付近で $L_s=1050\text{W}$ が得られる。これにより今回試作したプロペラを取り付けることによって, 軸出力を増加させることがわかる。また, 最大出力を得る回転数は, プロペラなしの場合より, 少し高回転域に移行していることがわかる。

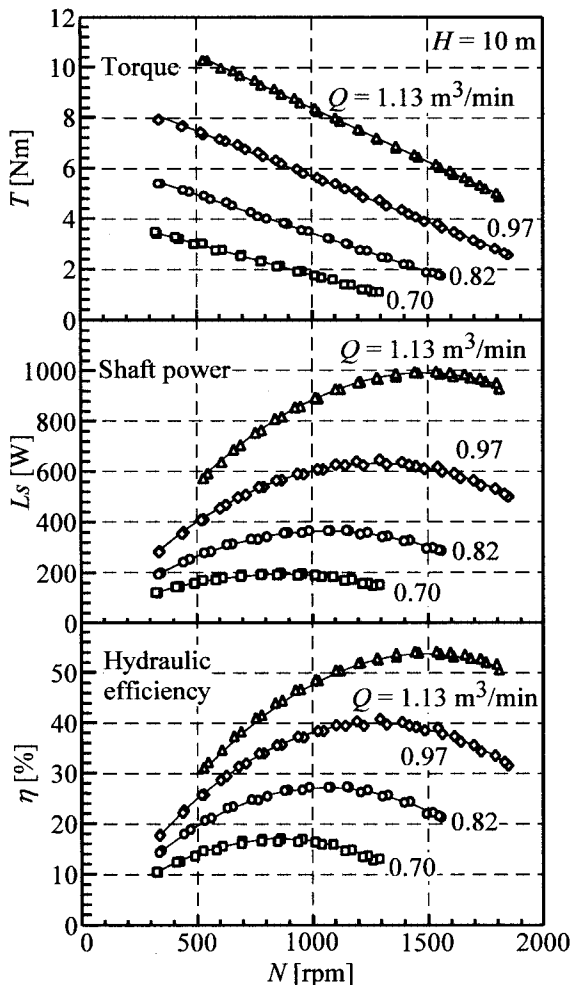


図4 ポンプ反転形水車の特性

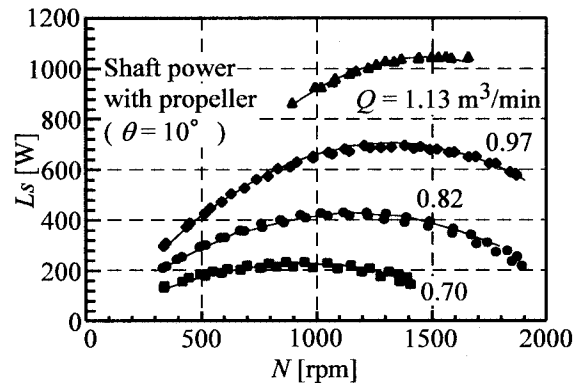


図5 プロペラ付反転形水車の軸出力

4.3 フィン付反転形水車の特性

図6に吸出部パイプ内にフィンを取り付けた, フィン付ポンプ反転形水車についての実験結果を示す。

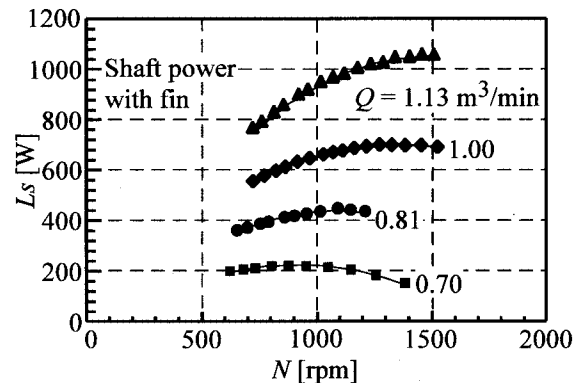


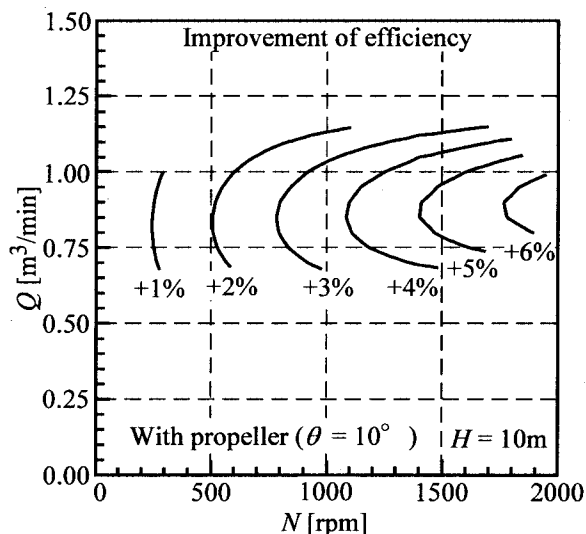
図6 フィン付反転形水車の軸出力

横軸は水車回転数 N [rpm], 縦軸は軸出力 L_s [W] を表す。本実験は, フィン幅 10mm, 厚さ 1mm, 長さ 200mm の場合でおこなった。

図 4 ならびに本実験結果より, フィンを付けることにより軸出力を増加させることができる。これは水車出口の水の流出旋回成分がランナで吸収されたためである。

4.4 等効率曲線の比較

図 7 にプロペラを付けていない場合, 図 8 にプロペラ ($\theta = 10^\circ$) を付けた場合の等効率曲線を, 図 9 に図 7 と図 8 との差を示す。また, 図 10 にフィンを付けた場合の等効率曲線を, 図 11 に図 7 と図 10 との差を示す。横軸は回転数 N [rpm], 縦軸は流量



(c) (a) と (b) の差

図 9 プロペラなしとありの効率の増加

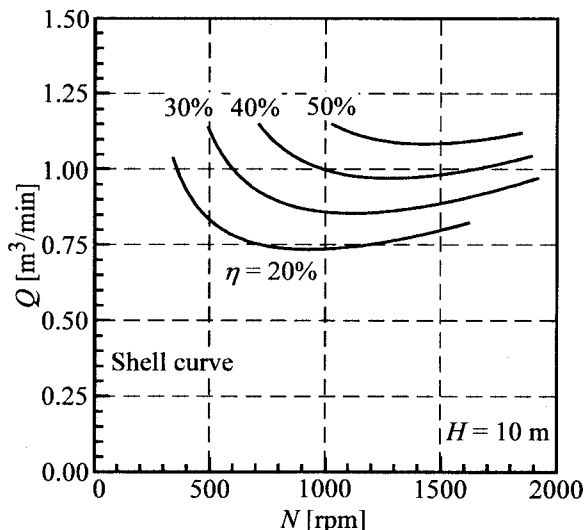


図 7 ポンプ反転形水車の等効率曲線

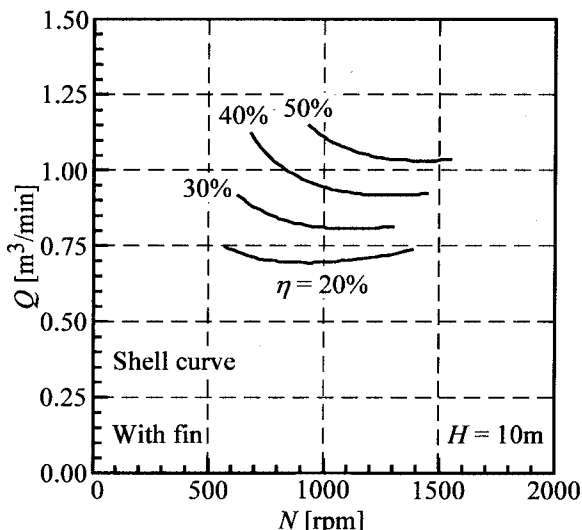


図 10 フィン付反転形水車の等効率曲線

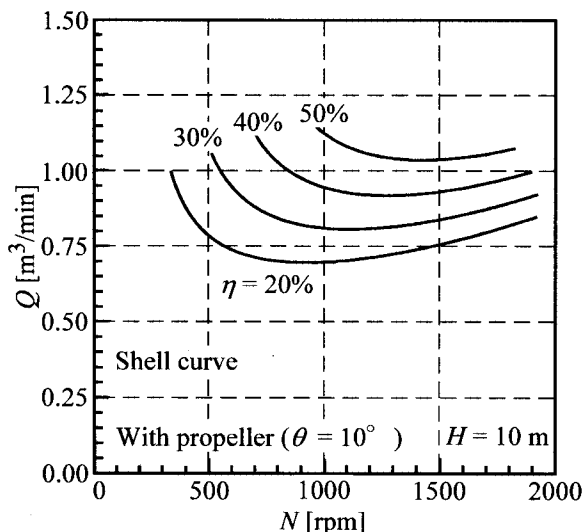


図 8 プロペラ付反転形水車の等効率曲線

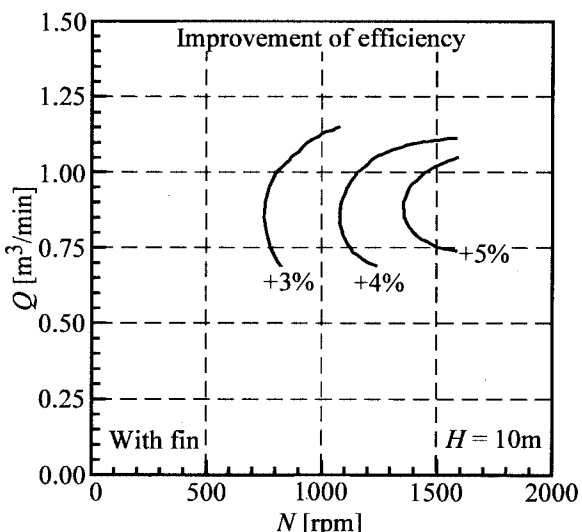


図 11 フィンなしとありの効率の増加

Q [m^3/min] を表す。今回の実験範囲は、流量 $Q = 0.70 \sim 1.13 \text{m}^3/\text{min}$ 、回転数 $N = 300 \sim 1,900 \text{rpm}$ であるがその他の領域は実験範囲を最小二乗法により近似し、外挿することにより求めた。

図7と図8ならびに図10とを比較すると、今回の実験範囲においてはプロペラあるいはフィンを付けたことによって、効率を増加させていることがわかる。また、図9より、プロペラ付の場合で最大6%効率が増加したことがわかる。これは回転数が高くなるにつれて出力の増加量が増しているためである。

5. 結 言

河川水の水力エネルギーを回収し、地域分散型発電用マイクロ水車の効率向上を目的に、渦巻きポンプを反転形水車として使用し、特性について研究をおこなった。さらに、ランナ押さえナット部にプロペラを、あるいは吸出し管にフィンを取り付け、効率向上について実験的研究をおこなった結果、以下の結論を得た。

- 1) 今回使用した渦巻きポンプを反転形水車として使用した場合、落差 $H = 10\text{m}$ において、流量 $Q = 1.13 \text{m}^3/\text{min}$ 、回転数 $N = 1,500 \text{rpm}$ で最大出力 $1,000\text{W}$ を得ることができる。
- 2) 同じ回転数において軸出力は、流量だけに依存し、落差には依存しない。また、一定落差においては、出し得る流量には限界がある。
- 3) プロペラ ($\theta = 10^\circ$) をランナに取り付けるこ

とによって、高回転域で出力を増加させ、最大出力も増加させることができる。また、低回転域においても出力を下げることはほとんどない。

- 4) プロペラ ($\theta = 10^\circ$) を取り付けた場合、付けない場合よりも、最大6%効率が向上した。
- 5) フィンを取り付けた場合、付けない場合よりも、最大5.5%効率が向上した。

本研究より、プロペラならびにフィンを取り付けることは、比較的容易で、既存の渦巻きポンプの羽根車あるいはケーシングになんら手を加えることなく水車としての性能を向上させることができ、十分実用的価値を有するものである。今後は使用条件に合わせ、更なる改良を加えたプロペラやフィンの検討が必要であり、また、損失の低減、羽根形状あるいはドラフトチューブの有効性などについても検討を遂行することにより、マイクロ水車としての、渦巻きポンプ反転形水車の普及が期待される。

参 考 文 献

- 1) 日本機械学会編、機械工学便覧流体機械、丸善。
- 2) 古川明德・ほか3名、日本機械学会論文集、62-598, B(1996), 2144-2150。
- 3) 黒川社志、日本機械学会九州学生会第29回卒業研究発表講演会論文集、(1998), 43-44。
- 4) 清水幸丸、マイクロ水力発電ハンドブック、パワー社。
- 5) 大町昌義、うず巻ポンプの設計、パワー社。
- 6) Jacobs, E. N. et al., NACA Rep., No.460, (1933)。
- 7) 新濱 仁・ほか5名、日本機械学会論文集、65-638, B(1999-10), 3399-3405。

一般論文

集熱パネルと組み合わせた太陽熱蒸留器の提案とその特性

田 中 大
平 礪 国 男

A Newly Designed Multiple-Effect Solar Still Coupled with Solar Collector

Hiroshi TANAKA
Kunio HIRAHAYA

We proposed a newly designed, compact multiple-effect solar still consisting of a heatpipe-type solar collector and a number of vertical parallel partitions in contact with saline-soaked wick. The solar collector and the partition section can be folded at the joint when it is carried. The solar energy from the solar collector is transported to the partition section where the energy is recycled to increase the production rate of distillate. The performance of the still is analyzed theoretically, and we found that the still's productivity is much greater than that of conventional multiple-effect solar stills.

Key Words : Solar energy, Desalination, Solar distillation, Solar still, Multiple-effect, Solar collector

1. 緒 言

砂漠地帯などの乾燥地域や、土壌の保水能力の低い離島などでは、年間を通して慢性的な水不足に悩まされており、年間降水量の多い熱帯地域においても乾季には降雨がほとんどないため、これらの地域において飲料水の確保は重要な課題である。また、発展途上国の貧しい集落などにおいては、上水道整備の遅れから衛生的な飲料水の確保が困難であり、非衛生的な水の摂取による乳幼児の健康への影響は深刻である。このため、高度な技術を必要としない、安価で分散型の淡水化装置が求められているが、太陽熱を利用した海水淡水化蒸留器はそのニーズを満たし得るものである。

これまでに、様々な型の、太陽熱を利用した海水淡水化蒸留器が研究されてきたが、多重効用型蒸留器は、水蒸気の凝縮潜熱を再利用し、海水の蒸発・凝縮を複数回繰り返し行う構造であり、最も性能が高い。中でも、仕切り板（金属板）を一定の間隔で複数枚配置した平行平板構造の多重効用型蒸留器（図1の蒸留部と同様の構造）の性能は高く、これまでに多くの研究が行われてきた¹⁾²⁾。この蒸留器の各仕切り板にはウィック（布）が貼り付けられ、そこに海水が一定量、連続して供給される。1枚目の仕切り板が直接、あるいは間接的に太陽熱によ

て加熱され、その背面のウィック中の海水が加熱・蒸発する。発生した水蒸気は拡散によって2枚目の仕切り板に達し、ここで凝縮する。その際に水蒸気が放出する凝縮潜熱によって、さらに2枚目の仕切り板背面のウィックから水蒸気が発生する。このように、水蒸気の凝縮潜熱を繰り返し利用することにより、蒸留量は著しく増加する。

これまで、蒸留器を水平に近い角度で斜めに傾け、1枚目の仕切り板を太陽光により直接加熱する、上方加熱式の多重効用型蒸留器の研究が広く行われてきた。この型の蒸留器は、蒸留器を直接加熱でき、また、性能が高いという長所を有するが、一方、海水を含んだウィックが凝縮面の上方に位置するため、海水が凝縮水に混入しやすいという重大な欠点を持っている。

田中ら³⁾⁴⁾は、鉛直な平行平板構造の多重効用型蒸留器と Basin 型蒸留器を組み合わせた、新しい型の蒸留器を考案し、屋外実験および理論解析を行った。その結果、仕切り板を鉛直に設置する利点が非常に大きいこと、つまり、蒸留水に海水を混入させることなく仕切り板の間隔を 5 mm 以下と非常に狭くすることができ、さらに、仕切り板の間隔を狭くするとともに仕切り板の枚数を増加することにより、蒸留量が飛躍的に増加することを明らかにした。しかし、田中らの考案した蒸留器は、装置全体の容積が大きくなるため、運搬費用が高くなるという欠

点があった。

本論文では、鉛直の多重効用型蒸留器と太陽光集熱パネルを組み合わせた、運搬が容易な、新しい型の太陽熱蒸留器を提案する。提案した蒸留器の構造について述べるとともに、数値シミュレーション解析により得られた、本蒸留器の基本的な蒸留性能および特性を記述し、得られた結果を従来の太陽熱蒸留器と比較検討する。

2. 新しく提案する太陽熱蒸留器

本蒸留器の概略を図 1 に示す。本蒸留器は、太陽光集熱パネルと鉛直の平行平板型多重効用型蒸留器（以降、蒸留部と呼ぶ）から構成される。蒸留部の外側の面を除く全ての仕切り板の背面にはウィックが張り付けられており、それらが狭い空気層を介して平行に配置されている。ウィックには常時、一定量の海水が供給される。集熱パネルは、選択吸収面を有するアルミ板と上方に空気層を介して配置されたガラス板から成る。1 枚目の仕切り板 (p_1) 前面には狭い間隔を介して銅板が配置され、1 枚目の仕切り板 (p_1) との間に流路を成す。この流路と、集熱パネルのアルミ板下面に接着された銅管群が 2 つのつなぎ管により連結される。このように閉ループが構成され、この中に作動流体であるエタノールが注入される。仕切り板 p_1 の前面および集熱板下面は断熱材で断熱される。

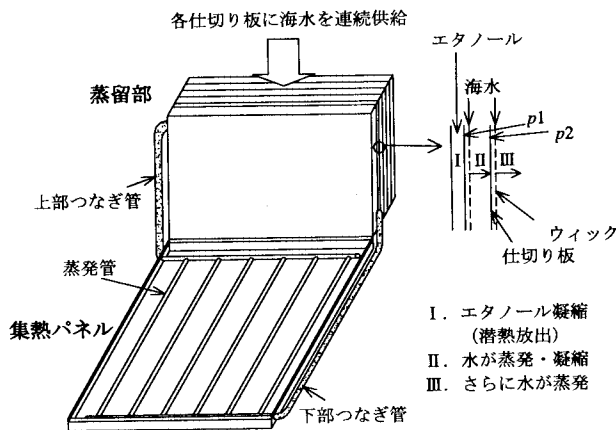


図 1 集熱パネルと組み合わせた太陽熱蒸留器の概略

ガラスを透過した太陽光は集熱板で吸収され、集熱板下面に接着された銅管中のエタノールを加熱・蒸発させる。エタノール蒸気は、つなぎ管を通過して仕切り板 p_1 前面の流路上端に移動し、仕切り板 p_1 前面に凝縮しながら流下する。凝縮液は、重力の作用によってつなぎ管を経て集熱板の銅管中に戻る。

仕切り板 p_1 の前面で凝縮したエタノールの潜熱は、仕切り板 p_1 を通過し、その背面に貼り付けられたウィック中を流下する海水を加熱・蒸発させる。発生した水蒸気は湿り空気層を拡散し、仕切り板 p_2 の前面で凝縮し、その際に放出される潜熱により、さらに仕切り板 p_2 背面のウィックから水蒸気が発生する。この蒸発・凝縮の過程が多重効用部で繰り返されることにより、熱はリサイクルされ、蒸留量を増加させる。

本蒸留器は、運搬時には集熱パネルと蒸留部を分離し、コンパクトにすることが可能であり、さらに、場所や季節によって変化する太陽高度にあわせて、本蒸留器の太陽光集熱板の傾斜角度は容易に調節できるため、それぞれの使用条件下において最適な角度に設定することができる。

3. 理論解析および数値シミュレーション

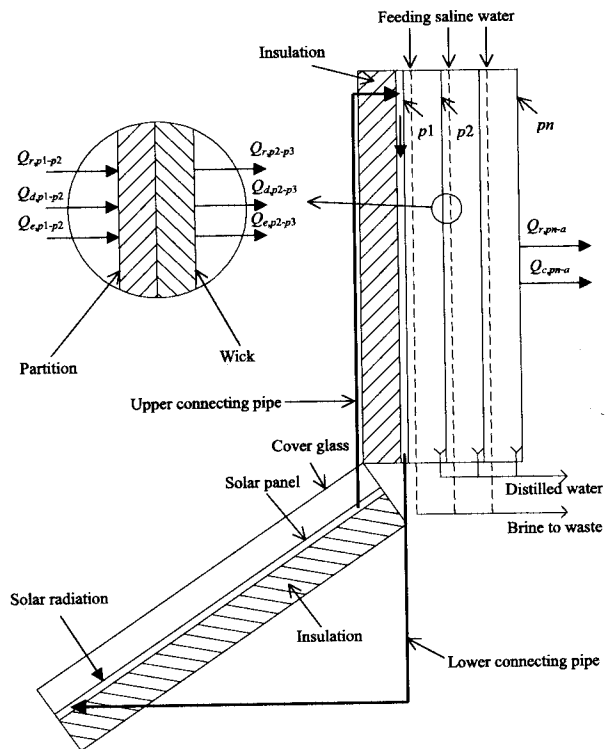


Fig. 2 Heat and mass transfer in the still

本蒸留器内における熱および物質移動の様子を図 2 に示す。図では例として蒸留部の仕切り板が 4 枚 ($n=4$) の場合を示すが、仕切り板の枚数 n がいくつの場合でも、以下の理論解析を適用することができる。

太陽光は集熱パネルの集熱板で吸収されるが、その集熱効率 η_{sp} は一般に、カバーガラス面日射量 G_{ii} および蒸発管内の作動流体（エタノール）と周囲空

気の温度差 ($T_{ete} - T_a$) の関数として、次の式で表すことができる。

$$\eta_{sp} = \frac{q_{sun-tsp}}{G_{ti}} = 0.824 - 3.39 \frac{T_{ete} - T_a}{G_{ti}} \quad (1)$$

ここで、 $q_{sun-tsp}$ は蒸発管が得る太陽エネルギーである。

蒸発管内のエタノールは、 $q_{sun-tsp}$ の熱流束を得て、蒸発管を流入流出するエタノールを加熱し、エタノールを蒸発させる。したがって、蒸発管に関する熱収支式は次の式で表すことができる。

$$q_{sun-tsp} = (mc_p)_{sp} \frac{dT_{sp}}{dt} + (mc_p)_{tsp} \frac{dT_{tsp}}{dt} + \dot{m}_{ete} H_{v,et} + (\dot{m}_p)_{et} (T_{ete} - T_{eti}) \quad (2)$$

ここで、 mc_p は単位面積当りの熱容量を表し、 \dot{m}_{ete} は蒸発管で蒸発する、 \dot{m}_{et} は仕切り板 $p1$ で凝縮する、単位面積単位時間当りのエタノール量を表す。

蒸発管で蒸発したエタノール蒸気は、上部つなぎ管を通過する際に周囲空気に熱の一部を放出し、エタノール蒸気の一部は凝縮して蒸発管に流入する。残りのエタノール蒸気は、仕切り板 $p1$ 前面の流路上端に流入する。したがって、上部つなぎ管を流入流出するエタノールについての熱収支式は次の式で表される。

$$(\dot{m}_{ete} - \dot{m}_{et}) H_{v,et} = (mc_p)_{ig} \frac{dT_{ete}}{dt} + U_{ig-a} (T_{ete} - T_a) \quad (3)$$

ここで、 U_{ig-a} は、上部つなぎ管から周囲空気への熱通過率である。

上部つなぎ管からの蒸気は、仕切り板 $p1$ の前面で凝縮し、その際に放出されるエタノールの凝縮潜熱の一部は断熱材を通して周囲空気へ放出され、一部は背面のウィック中の海水を加熱する顕熱 $q_{f,p1}$ として使われ、残りの熱が放射、伝導および蒸発・凝縮の三つの形態で仕切り板 $p2$ に移動する。したがって、仕切り板 $p1$ についての熱収支式は次の式で表すことができる。

$$\dot{m}_{et} H_{v,et} = (mc_p)_{p1} \frac{dT_{p1}}{dt} + q_{r,p1-p2} + q_{d,p1-p2} + q_{e,p1-p2} + q_{f,p1} + U_{p1-a} (T_{p1} - T_a) \quad (4)$$

各仕切り板の間では、熱は放射、伝導および蒸発・凝縮の形態で移動する。よって、 i ($i=2 \sim n-1$) 枚目および最後部の n 枚目の仕切り板についてはそれぞれ以下の収支式が成り立つ。

$$q_{r,p(i-1)-pi} + q_{d,p(i-1)-pi} + q_{e,p(i-1)-pi} = (mc_p)_{pi} \frac{dT_{pi}}{dt} + q_{r,pi(i+1)} + q_{d,pi-p(i+1)} + q_{e,pi-p(i+1)} + q_{f,pi} \quad (5)$$

$$q_{r,p(n-1)-pn} + q_{d,p(n-1)-pn} + q_{e,p(n-1)-pn} = (mc_p)_{pn} \frac{dT_{pn}}{dt} + q_{r,pn-a} + q_{c,pn-a} \quad (6)$$

凝縮したエタノール液は、下部つなぎ管を経る際に周囲空気に熱を放出し、温度 T_{eti} で集熱板の銅管内に流入する。つなぎ管を流入流出するエタノールについての熱収支式は次の式で表される。

$$(\dot{m}_p)_{et} (T_{cd} - T_{eti}) = U_{tr-a} \frac{T_{cd} - T_{eti}}{\ln[(T_{cd} - T_a)/(T_{eti} - T_a)]} + (mc_p)_{tr} \frac{dT_{cd}}{dt} \quad (7)$$

以上の熱収支式群中の q は熱流束、 q_r 、 q_d 、 q_e および q_c は、それぞれ放射、伝導、物質移動および対流による熱流束を表す。また、熱流束 $q_{r,pi-p(i+1)}$ 、 $q_{d,pi-p(i+1)}$ 、 $q_{e,pi-p(i+1)}$ 、 $q_{f,pi}$ 、 $q_{r,pn-a}$ 、 $q_{c,pn-a}$ については、参考文献³⁾ に詳細が記述されている。

集熱板を蒸発管のフィンとみなすことができ、集熱板の平均温度 T_{sp} と蒸発管の温度 T_{tsp} の間には次式が成り立つ。

$$T_{sp} - T_{tsp} = \frac{1}{3} \frac{q_{sun-tsp} W^2}{\lambda_{sp} \delta_{sp}} \quad (8)$$

表 1 数値シミュレーション計算で使用した各種条件および装置の寸法

気象条件

周囲空気温度 (気温) $T_a = 30^\circ\text{C}$

周囲空気風速 $u_a = 1 \text{ms}^{-1}$

水平面直達日射量 G_{dr} および水平面散乱日射量 G_{df} :

北緯 26° 、太陽定数 1370Wm^{-2} を想定して、Bouguer および Berlage の式より算出

カバーガラス面日射量 G_{ti} :

$$G_{ti} = G_{dr} \frac{\cos\phi}{\sin\phi} + G_{df} \frac{1 + \cos\theta}{2}$$

設計および操作条件

太陽光集熱パネル

集熱板：アルミ板 (厚さ 1 mm, 長さ 2 m × 幅 1 m)

蒸発管：銅管 (内径 4 mm, 30 mm ピッチ)

集熱板と水平面の成す角： 35°

蒸留部

仕切り板 $p1$ および pn :

ステンレス板 (厚さ 1 mm, 長さ 1 m × 幅 1 m)

仕切り板 pi ($i=2 \sim n-1$) :

ステンレス板 (厚さ 0.5 mm, 長さ 1 m × 幅 1 m)

ウィック：木綿布 (厚さ 0.5 mm, 長さ 1 m × 幅 1 m)

ウィックへの海水供給量：秋分の日の日最大日射量が定常に蒸留器に当たり続けると仮定して算出された個々のウィックからの蒸発量の 2 倍

ここで、 w は蒸発管のピッチ、 λ_{sp} および δ_{sp} はそれぞれ集熱板の熱伝導率および厚さを表す。

慶応大学の佐藤らは、太陽光集熱パネルと真空式多重効用型蒸留器とを組み合わせた造水システムの研究を行っているが、晴れた日の屋外実験において、集熱パネルの集熱板温度と作動流体が凝縮する熱交換器の温度差が、3 ~ 5K 程度であったと報告している⁵⁾。本蒸留器において、集熱板の蒸発管内部ではエタノールの核沸騰が生じると仮定し、蒸発管とエタノール蒸気の間で次式で表される温度差が生じるとした。

$$T_{isp} - T_{ete} = 3K \quad (9)$$

蒸発管で蒸発したエタノール蒸気は、温度一定のまま仕切り板 $p1$ で凝縮し、また、仕切り板 $p1$ の温度はエタノールの凝縮温度と等しいと仮定した。したがって、次の式が成り立つ。

$$T_{ete} = T_{cd} = T_{p1} \quad (10)$$

式 (1) ~ (10) の熱収支式および関係する式の連立方程式を、市販のプログラム (*Mathematica*) を用いて解くことにより、蒸留器内の各部の温度、および移動熱量、さらに各仕切り板での蒸留量を求めた。数値シミュレーションで使用した装置の寸法、操作および気象条件を表 1 に示す。

4. 数値シミュレーション計算結果および考察

本蒸留器が、沖縄県那覇市 (北緯 26° , 東経 127°) に設置されたと仮定して、秋分の晴天日において、仕切り板の枚数 $n=10$, 仕切り板の間隔 $\delta_{gp} = 3$ mm および 5 mm の蒸留器についてシミュレーション

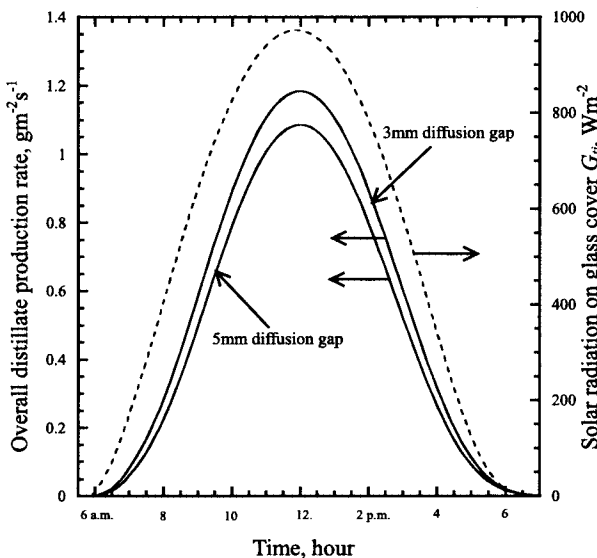


Fig. 3 Time variation of overall production rate of the still with 3 mm and 5 mm diffusion gaps

を行った。カバーガラス面上の日射量および蒸留器の総蒸留量の経時変化のシミュレーション結果を図 3 に示す。なお、蒸留量はカバーガラスの単位面積当りの値で表す。一日の日射量は、カバーガラス面で $\Sigma G_{it} = 24.3 \text{ MJm}^{-2} \text{ day}^{-1}$ である。蒸留量と日射量は同様の变化を示し、正午付近にピーク値を取る。蒸留量は日射量よりも若干遅れてピーク値を取るが、これは蒸留器の熱容量のせいである。 $\delta_{gp} = 3$ mm の蒸留器の方が常に総蒸留量は大きく、一日の総蒸留量は $\delta_{gp} = 3$ mm および 5 mm で各々 $25.9 \text{ kgm}^{-2} \text{ day}^{-1}$ および $22.9 \text{ kg}^{-2} \text{ day}^{-1}$ であり、 $\delta_{gp} = 3$ mm の方が $\delta_{gp} = 5$ mm よりも 13% 大きい。

蒸留量がピーク値を取る時間における蒸留器内の温度分布を図 4 に示す。温度は集熱板 (sp) で最も高く、多重効用部は外側ほど温度が低い。隣り合う仕切り板の間の温度差は $\delta_{gp} = 5$ mm の方が常に大きく、集熱板の温度は $\delta_{gp} = 5$ mm の方が約 5K 高い。これは、仕切り板の間隔 δ_{gp} が減少すると、各々の仕切り板間の湿り空気層の伝熱抵抗が減少し、蒸留部全体の伝熱抵抗も減少するためである。

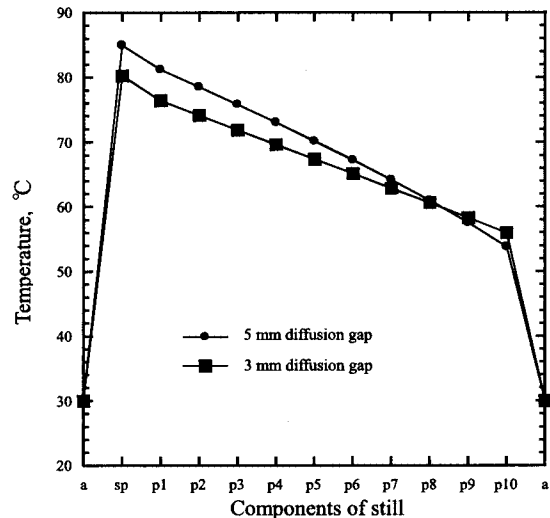


Fig. 4 Distribution of temperature in the still with 3 mm and 5 mm diffusion gaps

各凝縮面で得られた一日の凝縮量を図 5 に示す。凝縮量の分状況は間隔 $\delta_{gp} = 3, 5$ mm の場合ともほぼ同様であるが、全ての凝縮面において $\delta_{gp} = 3$ mm の方が凝縮量は大きい。これは、前述したように、 δ_{gp} を減少すると、各々の仕切り板の間の伝熱抵抗が減少するとともに、蒸留効率 $q_e / (q_e + q_d + q_r)$ が増加することによる。蒸留部全体の伝熱抵抗も減少するため、集熱板が吸収した太陽熱が、蒸留部を

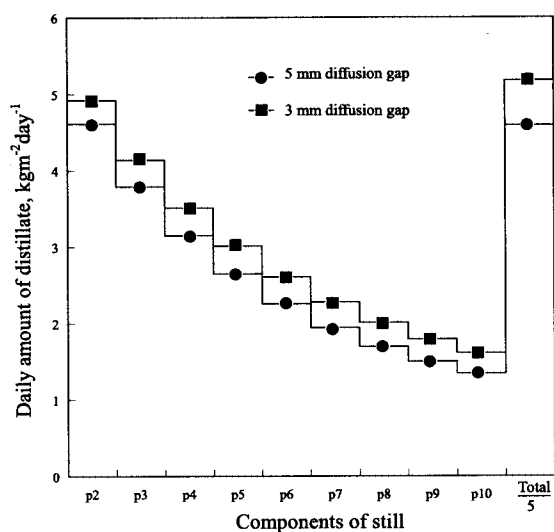


Fig. 5 Daily amount of distillate on all partitions in distilling section with 3 mm or 5 mm diffusion gaps

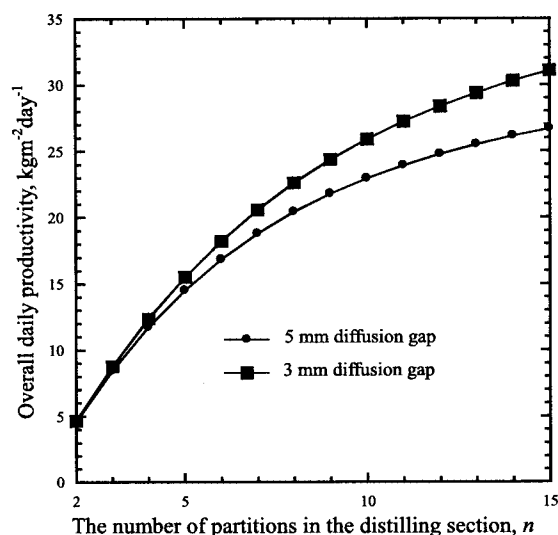


Fig. 6 Variation of overall daily productivity with the number of partitions with 3 mm and 5 mm diffusion gaps

通過する割合は増加し、かつ、個々の仕切り板の間の蒸留効率も大きくなるため、 $\delta_{gp} = 5 \text{ mm}$ から 3 mm へと減少することにより、蒸留量は13%増加する。

同じ日の日射量において、蒸留部の仕切り板の枚数 n を 2 から 15 まで変化させた場合の蒸留器全体からの総蒸留量を、仕切り板の間隔 $\delta_{gp} = 3 \text{ mm}$ および 5 mm 場合について図 6 に示す。 $\delta_{gp} = 3 \text{ mm}$ および 5 mm の場合ともに、効用数 n の増加とともに蒸留量は初め急激に増加し、その後飽和の傾向を示す。 $\delta_{gp} = 3 \text{ mm}$ の方が蒸留量は常に大きく、

また、効用数 n が大きいほど蒸留量の差は大きい。例えば、(効用数 n の場合と $(n+1)$ の場合の蒸留量の差) $> 1 \text{ kgm}^{-2}\text{day}^{-1}$ の条件を満たすのは、 $\delta_{gp} = 3 \text{ mm}$ および 5 mm の場合、それぞれ $n=13$ および 10 であり、蒸留量はそれぞれ $29.4 \text{ kgm}^{-2}\text{day}^{-1}$ および $22.9 \text{ kgm}^{-2}\text{day}^{-1}$ であり、 $\delta_{gp} = 3 \text{ mm}$ の方が $\delta_{gp} = 5 \text{ mm}$ の場合より約 30% 大きい。

5. 他の蒸留器との比較

仕切り板の間隔 $\delta_{gp} = 3 \text{ mm}$ 、枚数 $n=20$ の蒸留器において、図 3 と同様のシミュレーションを行った場合、一日のカバーガラス面日射量 $24.3 \text{ MJm}^{-2}\text{day}^{-1}$ において、1 日に $33.8 \text{ kgm}^{-2}\text{day}^{-1}$ の総蒸留量が得られた。この総蒸留量は、同程度の日射量における、田中²⁾ の従来の上方加熱式多重効用型蒸留 ($\delta_{gp} = 8 \text{ mm}$, $n=7$) の実験値より約 2.5 倍、Basin 型と鉛直の多重効用型を組み合わせた蒸留器⁴⁾ ($\delta_{gp} = 2 \text{ mm}$, $n=15$) の計算値より約 1.3 倍大きい。これらの多重効用型蒸留器の性能が世界でもトップレベルであることを考えると、本蒸留器はさらに性能が高く、より多くの蒸留量が得られる可能性があることがわかる。

6. 結 言

1. 本蒸留器は、運搬時には非常にコンパクトになり、容易に運ぶことが可能である。
2. 秋分の晴天日において、仕切り板の枚数 10 枚の場合、蒸留器から得られる一日の総蒸留量は、仕切り板の間隔 $\delta_{gp} = 3 \text{ mm}$ および 5 mm の場合でそれぞれ $25.9 \text{ kgm}^{-2}\text{day}^{-1}$ および $22.9 \text{ kgm}^{-2}\text{day}^{-1}$ であると算出された。
3. 多重効用部の仕切り板の間隔 δ_{gp} を狭くすることにより蒸留性能は向上する。また、 δ_{gp} を小さくすることにより、効用数 n を増やすことができ、さらに得られる蒸留量は増加する。
4. 秋分の晴天日に、 $\delta_{gp} = 3 \text{ mm}$, $n=20$ の本蒸留器から得られる一日の総蒸留量は、 $33.8 \text{ kgm}^{-2}\text{day}^{-1}$ であると算出された。この蒸留量は、従来の多重効用型蒸留器と比較しても秀でている。

参 考 文 献

- 1) P. I. Cooper and J. A. Appleyard, *Sun at Work*, 12-1 (1967), 4
- 2) 田中耕太郎, 慶応大学, 博士論文, (1985)
- 3) H. Tanaka, et al., *Desalination*, 130, (2000), 279
- 4) 田中 大, 琉球大学, 博士論文, (2001)
- 5) Nishikawa, et al., *Applied Thermal Engineering*, 18,

(1998), 1067

記号： c_p ：比熱， $\text{Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$ ， G ：日射量， Wm^{-2} ， H_v ：蒸発潜熱， Jkg^{-1} ， m ：質量， kg ， \dot{m} ：エタノールの循環流量， $\text{kgm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ， \dot{m}_f ：ウイックへの原水供給量， $\text{kgm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ， n ：蒸留部の仕切り板の枚数， q ：熱流束， Wm^{-2} ， T ：温度， K ， U ：熱通過率， $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ ， w ：蒸発管のピッチ， m ， η_{sp} ：集熱効率， δ ：厚さ， m ， ν ：動粘度， m^2s^{-1} ， θ ：集熱パネルの水平面からの角度， ϕ ：太陽光線と水平面

のなす角， ψ ：集熱パネルの法線と太陽光線のなす角， λ ：熱伝導率， $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ， ρ ：密度， kgm^{-3} ，
添字： a ：周囲空気， c ：対流， d ：伝導， df ：水平面散乱日射量， dr ：水平面直達日射量， e ：蒸発・凝縮， et ：エタノール， eti ：蒸発管入口部エタノール， ete ：蒸発管のエタノールについての平均値， f ：顕熱エンタルピー変化， gp ：仕切り板間の湿り空気層， tg ：上部つなぎ管， p ：仕切り板， pi ： i 枚目の仕切り板， tr ：下部つなぎ管， sky ：天空， sp ：集熱板， ti ：カバーガラス面上の値， tsp ：蒸発管



一般論文

An Auditory Training System by Audio-visual Information for the Sensorineural Hearing Impaired

Takashi IKEDA
Hiroshi IKEDA*
Go SAKUMURA**
Yuichi UEDA***
Akira WATANABE***

Abstract

In this paper, we introduce an auditory training system by audio-visual information. And the results of preliminary training by the subjects who have sensorineural hearing loss are shown. The system we developed is constructed by integrating a speech visualizing system and a hearing aid. First, as an introduction we have explained how to read visualized speech for the trainee, using a textbook and a PC-display. In the training, the visualized speech has been presented together with speech sounds and the Japanese characters as visual patterns. Succeedingly, the effect of training has been confirmed by the test, using utterances of /VCV/ syllables or words. When the self-training and the test were alternately repeated more than 10 times, results of the test showed possibility that the hearing impaired persons notice correct phonemic cues naturally through the hearing aid by the assistance of the visual patterns. The correct answer rates of hearing phonemes were improved, after the training.

1. Introduction

To compensate the hearing impairment, various types of hearing aids have been proposed in recent studies. As speech processing technique progresses, hearing impaired persons may receive elaborate speech sounds, which is provided by those aids. We have proposed auditory training that the hearing impaired persons combine the heard sounds with a phoneme sequence. The training will especially be effective when the trainee starts to use new type of hearing aids (including cochlear implant). The difficulty of this training is in how we can make them notice cues of phonemes. We have investigated the possibility that the hearing disabled persons acquire the phonemic cues by training with visualized speech and speech sounds¹⁾. The visualized speech indicates the image of word in which speech features are integrated naturally as a color picture²⁾. We expected in this kind of training that the visualized speech could place the trainer and trainee on the same platform too.

2. Auditory Training System and Training Method

We constructed the auditory training system by integrating the speech visualization system and a hearing aid as shown in Fig. 1. For the system words and /VCV/ syllables are prepared in a database. The visualized speech is produced from the speech signals beforehand, and stored in a CD. In the visualized speech, vowels are represented by colors, which the lowest three formant-

平成13年 6月27日 受理

*Mitsubishi Electric Co., Ltd.

**Kyushu Denshi Co., Ltd.

***Faculty of Engineering, Kumamoto University

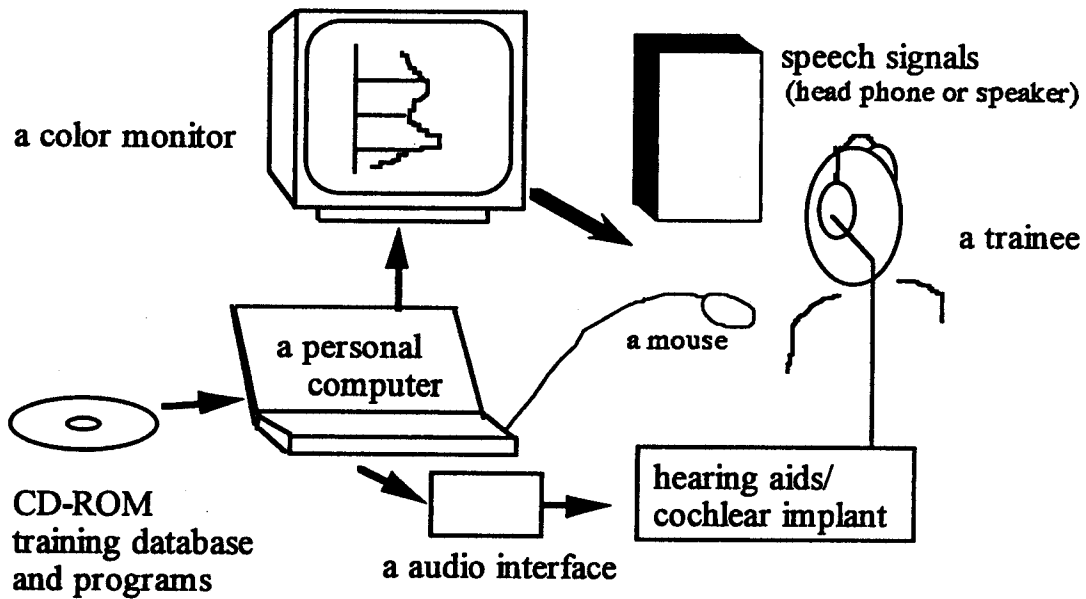


Fig. 1 Auditory training system using visualized speech.

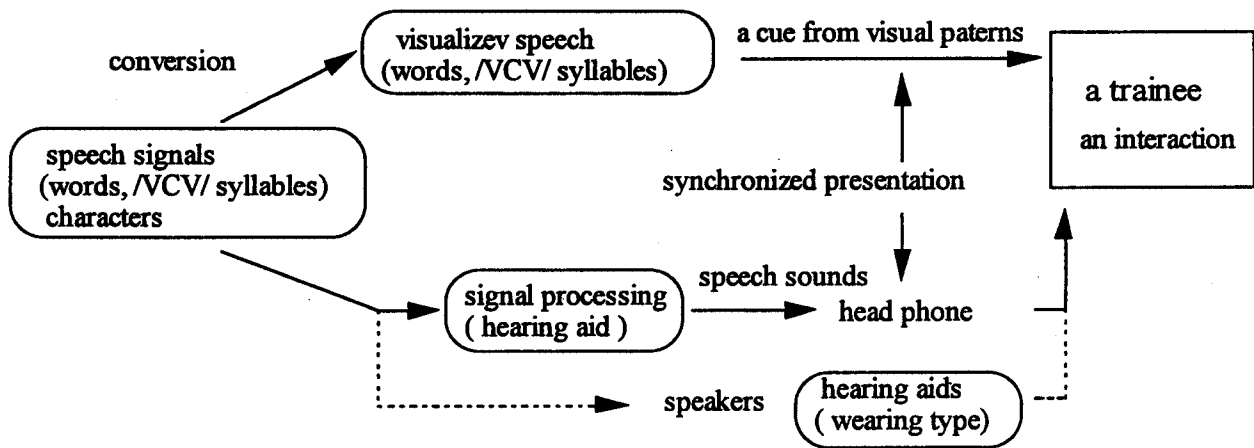


Fig. 2 The flow to present images and speech sounds.

frequencies decide, and consonantal patterns appear as black-and-white textures whose brightness is controlled by neural net outputs. The time axis of the pattern is toward from top to bottom so that we can always see 2-second pattern on the display. As pitch frequency controls a horizontal length of the color pattern, the vertical change of the length show intonation of a word. Thus, this representation manifests phonemic and prosodic features of speech sounds. When the trainee notice the mismatch between visual image and auditory one, we expect that they might acquire faint cues by listening to the word more carefully. The flow of speech signals and the visualized speech are shown in Fig. 2. Prior to the auditory training, one or two hours' learning is necessary for the trainees to understand fundamental visual images of vowels and consonants. We explained how to read vowels, consonants and words using a textbook we made and the representative patterns on the display. The trainee first listens to speech sound through the hearing aid once, and listens to the same sound again looking at the visual image, which is represented in a stop motion on the center of the display. The third presentation of the sound is conducted together with the visual pattern and Japanese characters of the word. The trainee can choose the next presentation or the

repetition of the same sound by clicking the mouse.

3. Experiments

In our preliminary experiments with the system, two types of subjects are introduced here. The one is subject A (adult female) who trained by the sounds of a single resonant analysis type hearing aid, which we propose as a new type of amplitude compression for telephonic speech³⁾. The subject A does not use hearing aids in daily life. Speech sounds are provided to her left ear through headphone. The other is subject B (ten-year-old girl) who always uses her own hearing aid in daily life. To the subject B, we presented the sounds from a speaker equipment, through her hearing aid (left ear). An audiogram of subject A is shown in Fig. 3. In the training, 50 words have been extracted from databases of 400 words : (a part of ATR Japanese important 520 word database) at random for each training. After every training the hearing tests for word samples (different in words and speakers from training samples) have been carried out. The results are shown in Fig. 4. When the correct answer rate of training (No.1-4) is compared with latter of the part (No.17-20), the rate of words are improved from 45.3[%] to 65.3[%], and likewise vowels from 62.0[%] to 84.5[%] and consonants from 55.6[%] to 78.5[%]. Thus, all cases the listening show improvements.

In case of the subject B, considering her age, we used 30 samples, which consist of words and /VCV/ syllables, for one training. The HTL of subject B and the output levels of her hearing aid which correspond to 60 [dB] and 90 signal inputs are shown in Fig. 5. We considered the combinations of the samples based on the result of listening tests conducted before the training. In this series of training we decided the samples to train the listening of /t/, /s/, /h/, voiced and unvoiced plosives mainly. In this case trainer operated the presentation of patterns. According to the results of /VCV/ listening test, improvements are observed as in Fig. 6. The scores are shown in Table 1. Average score of listening tests (No.1-3) before training for consonants was 26.3[%], but after the training are repeated the score rise up to 49.5[%] at last. Through the training, listening score of plosives and fricatives show much improvement. And the number of mislistenings to /t/, /h/ are decreased. The correct answers are not presented to the both subjects in every listening test. Though the subject B was the youngest of persons who had ever read the visualized speech, there was no problem in reading patterns. On the contrary, she showed a great interest for reading them.

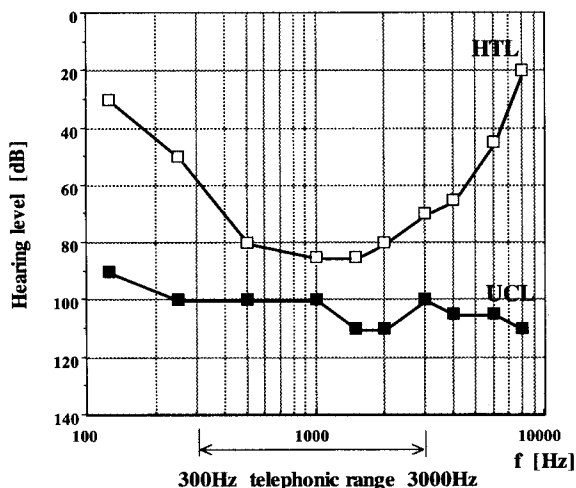


Fig. 3 Audiogram of subject A

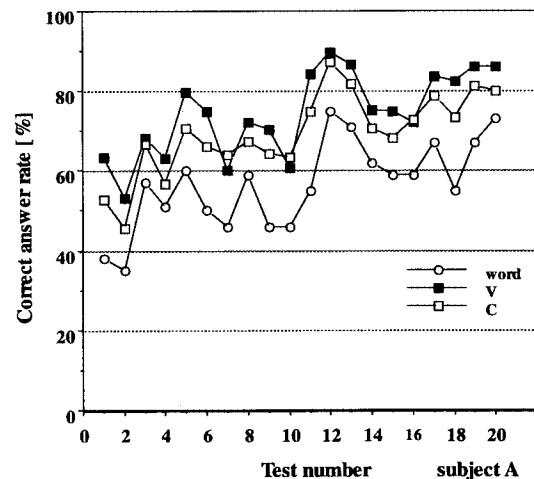


Fig. 4 The results listening test of words after every training.

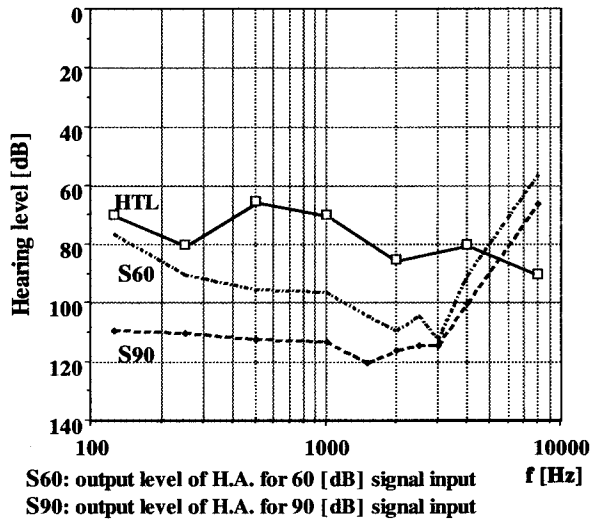


Fig. 5 The HTL of subject B

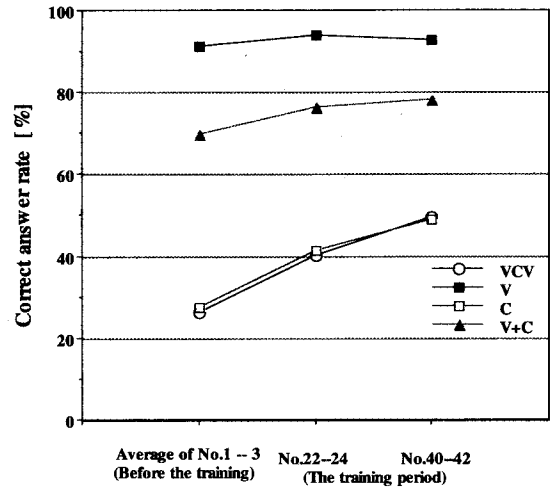


Fig. 6 The changes of /VCV/ listening tests average.

Table 1 Correct answer rates of VCV tests (subject B)

	before the training	the training period	
	No.1~3 Ave.	No.22~24 Ave.	No.40~42 Ave.
VCV	26.3% (49/186)	40.3% (75/186)	49.5% (92/186)
V	91.1% (339/372)	94.1% (350/372)	92.7% (345/372)
C	27.4% (51/186)	41.4% (77/186)	48.9% (91/186)
V+C	69.9% (390/558)	76.5% (427/558)	78.1% (436/558)

		No.1~3 Ave.	No.22~24 Ave.	No.40~42 Ave.
vowel	a	81/84=96.4%	84/84=100.0%	84/84=100.0%
	i	60/66=90.9%	64/66=97.0%	66/66=100.0%
	u	51/72=70.8%	52/72=72.2%	50/72=69.4%
	e	69/72=95.8%	72/72=100.0%	70/72=97.2%
	o	78/78=100.0%	78/78=100.0%	75/78=96.2%
voiced plosive	b	2/15=13.3%	3/15=20.0%	4/15=26.7%
	d	4/9=44.4%	2/9=22.2%	4/9=44.4%
	g	2/15=13.3%	3/15=25.0%	3/15=25.0%
unvoiced plosive	p	1/15=6.7%	4/15=26.7%	2/15=13.3%
	t	7/9=77.8%	7/9=77.8%	5/9=55.6%
	k	5/15=33.3%	8/15=53.3%	5/15=33.3%
africative	tʃ	0/6=0.0%	3/6=50.0%	4/6=66.7%
voiced fricative	z	0/15=0.0%	3/15=20.0%	4/15=26.7%
unvoiced fricative	s	2/12=16.7%	2/12=16.7%	10/12=83.3%
	h	4/15=26.7%	8/15=53.3%	11/15=73.3%
	ʃ	1/3=33.3%	0/3=0.0%	2/3=66.7%
nasal	m	4/15=26.7%	6/15=40.0%	5/15=33.3%
	n	7/15=46.7%	8/15=53.3%	8/15=53.3%
	ŋ	0/0	0/0	0/0
flap	r	4/15=26.7%	8/15=53.3%	13/15=86.7%
semivowel	w	2/3=66.7%	3/3=100.0%	3/3=100.0%
	y	6/9=66.7%	9/9=100.0%	8/9=88.8%


4. Conclusion

The new type of auditory training system has been introduced. The system uses visualized speech as an intermediary representations to combine the sound images and phonemes. The results of experiments for a girl who uses her own hearing aid and a female who use new type hearing aid have been shown as the representative cases. Both subjects showed the improvements in the listening ability. From the result of experiments for the girl we conclude that visualized speech is very easy to understand and may be effective for the various aids.

Acknowledgements

The authors deeply thank K. Takayama and the students for their collaboration. They also wish to thank the subjects for their cooperation in the experiments.

References

- 1) T. Ikeda, A. Watanabe, K. Yamazoe, Y. Ueda "An Audio-visual System for Telephonic Speech to Improve Hearing Ability of The Hearing Impaired," Proceedings of 3rd ASA and ASJ, Honolulu, Hawaii (1996)
 - 2) A. Watanabe, S. Tomishige and M. Nakatake, "Speech visualization by integrating features for the hearing impaired", IEEE. Trans. On Speech and Audio Processing, vol.8, No.4, pp454-466 (2000)
 - 3) T. Ikeda, Y. Ueda, A. Watanabe, "A new hearing aid based on the single resonant analysis for delivering high quality speech sounds," J. Acoust. Soc. Jpn. (J), vol.57, No.5, pp326-336 (2001)
- 

一般論文

Kinetic Studies on Absorption Reactions of Heavy Metal Ions by HAp Synthesized from Fish Scales

Koki SHIGEMATSU
Mikio UMAKOSHI
Jinichirou KUBO

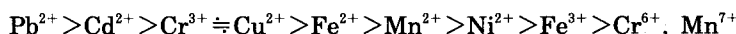
Abstract

Hydroxyapatite ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) or HAp materials synthesized from fish scales have been investigated with respect to reaction kinetics for absorbing heavy metal ions in aqueous solutions, in each of which contains an individual ion of Cu^{2+} , Cd^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Cr^{6+} and Mn^{7+} .

The absorbing reaction rate of HAp for any ion mentioned above was found to be given by the following equation in the temperature range from 2 °C to 40 °C.

$$\log C/C_0 = kt^{1/3}$$

In which, C/C_0 is the ratio of ion concentration at reaction time t to primary concentration and k is an apparent reaction rate constant. The magnitude of k values obtained in this experiments at 20 °C shows the following ranking of absorbing rate of HAp.



Furthermore, HAp used in this experiments was found to have no potential to absorb Cr^{6+} and Mn^{7+} .

Activation energy of ion-exchanged reaction for divalent ions were found to be very small between 3kJ/mol and 7kJ/mol, however, those for trivalent ions, Fe^{3+} : 19kJ/mol and Cr^{3+} : 20kJ/mol showed relatively small values.

A little consideration from the standpoint of thermodynamics was carried out between k and the standard free energy change accompanied with the following ion-exchange reaction (3) instead of a reaction (2) for divalent ions and a considerable correlation was found to exist between them.



Key words : Fish scales, HAp (Hydroxyapatite), Absorption, Heavy metal ions, Kinetics

1. Introduction

Our country, Japan was used to have a lot of clear rivers and ponds and to be abundant in underground water with good quality to drink. These water, however, has been becoming unfit for drinking due to the contamination with heavy metal ions, toxic ions like arsenic or some organic substances with chlorine mainly discharged from factories.

For these water pollution, water treat-

ments have been raised in importance because of increasing concern about the environmental issues and tighter regulation on the concentration levels of ions in water and therefore, many treatments have been carried out to try to remove these harmful ions in natural water.

In this paper, HAp synthesized from fish scales was used as an absorbing material, well known for the potential, to get rid of heavy metal ions from solutions. The data obtained in this experiments were analyzed for mainly the ion-exchange reaction kinetics.

2. Preparations of HAp

Fish scales obtained from a fish market were washed out with water and were dried with a flowing hot wind in a box. A 5 grams of dried fish scales was immersed in 60 grams of KOH solution, which was kept at 60°C for 24 hours to solve the collagen in scales. After cooling KOH solution, the filtrations were carried out to collect the sediments, which was rinsed with pure water until filtrated water showed pH 7. Collected materials were dried in a box at 100°C in air for 2 days and were finely ground down under 200 mesh by an alumina mortar and a pestle. HAp powders prepared by this method (HAp-KOH) were utilized as an absorbing materials and were also used for an examination of the crystallinity grade by X-ray analysis, the gravimetric analysis and the SEM observation.

2-1. Results of X-ray analysis

Fig. 1 shows the result of X-ray diffraction analysis (XRD) (CuK α , 30Kv, 15mA) for the

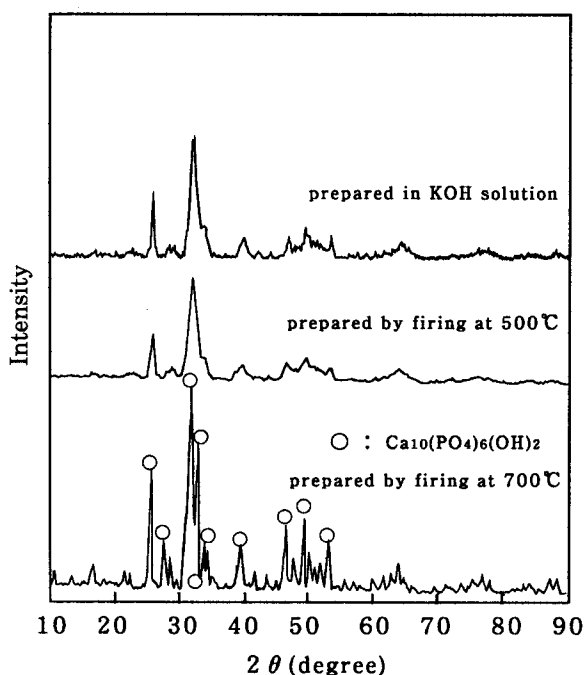


Fig. 1 X ray analysis of HAp prepared by immersing scales in KOH solution at 60°C for 24 hours and by firing scales at 500 and 700°C in air for 24 hours.

HAp-KOH powder synthesized from fish scales and prepared by firing dry fish scales in the electric furnace in air at 300°C (HAp-300) and 700°C (HAp-700) for 24 hours. XRD patterns of HAp-700 are in good agreement with those of hexagonal $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ shown in ICCD file No. 9-432. On the other hand, some peaks of both HAp-KOH and HAp-300 are not clearly separated, especially between 30 and 35 degree and between 45 and 55 degree. The fact indicates the grade of crystallinity are not sufficient as to these two synthesized HAp.

2-2. Thermogravimetric analysis

Thermogravimetric analysis for the HAp-KOH and the HAp-300 was conducted in air in the temperature range below 1200°C to clarify the reasons for its insufficient crystallinity. As is shown in Fig. 2, HAp-300 lost the weight in the temperature range from 230 to 530°C because of the burning of the collagen, which implies the insufficient crystallinity of HAp-300 is due to the collagen. On the other hand, in the case of HAp-KOH, a little weight loss is observed, which means the insufficient crystallinity of HAp-KOH is not because of residual collagen, even these two HAp have similar XRD patterns. The result implies HAp-KOH has originally amorphous-like structures.

3. Experimental Procedure

Heavy metal ions to be absorbed by synthesized HAp in this experiments are Cd^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+} , Cr^{6+} and Mn^{7+} . Each of the solutions containing the individual ion with the same concentration of $1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$ was prepared by adding the reagents of nitrides of metallic elements. One liter of solution containing the individual ion in a beaker set in a water bath was stirred with a magnetic stirrer while the experiment. The absorbing experiments were carried out at constant temperature of 2, 10, 20, 30 and 40°C. The pH of the solutions was monitored by a pH meter and was recorded on a chart while experiments. After solutions reach the

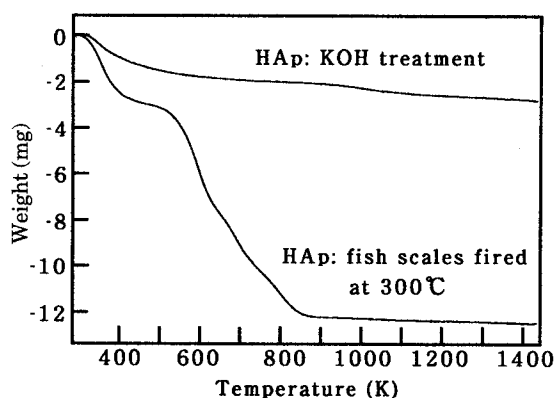


Fig. 2 Thermogravimetric analysis of synthesized HAp in air

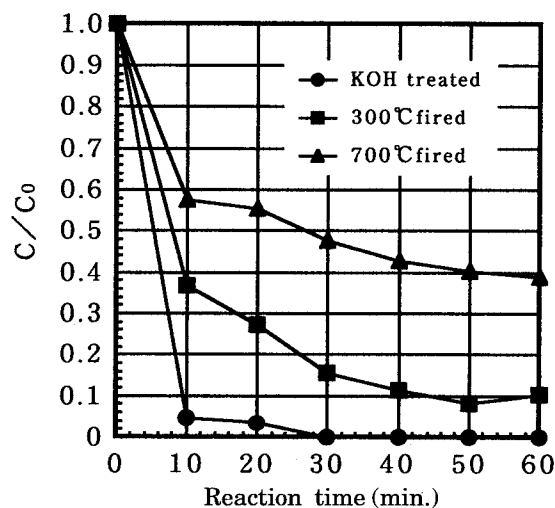


Fig. 3 Cr^{3+} concentration change by absorption reaction at 30°C with time using HAp prepared by KOH and firing treatment

Table 1 pH variation with reaction time in solutions of 30°C , each of solutions contains the individual ion ($1.0 \times 10^{-4} \text{ mol/l}$)

	Only HAp	Cd^{2+}	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Mn^{2+}	Ni^{2+}	Pb^{2+}	Cr^{3+}	Fe^{3+}	Cr^{6+}	Mn^{7+}
pH at t=0 min.	5.88	5.64	5.59	5.3	5.8	5.78	3.0	4.22	3.5	5.3	5.87
pH at t=10 min.	8.35	7.67	7.49	7.08	7.89	7.95	4.78	6.93	6.81	7.68	8.46
pH at 30 min.	8.39	7.92	7.71	7.82	8.0	8.08	8.12	7.19	6.81	7.79	8.38
pH at 60 min.	8.45	8.0	7.8	7.98	8.04	8.13	8.13	8.13	6.9	7.85	8.38

experimental temperature, 0.5g of HAp powder was added to solutions and 50cm^3 of solutions was withdrawn every 10 minute up to 60 minutes, however, first withdrawal was done at 5 minutes because the quick ion-exchange reaction might occur.

The pH of the initial, at the reaction time of 10, 30 and 60 minutes of each solutions at 30°C are shown as well as the pH of solution containing only HAp-KOH with no ion in Table 1. In the case of Pb^{2+} , ion-exchange reactions would not occur¹⁾ in the pH region over 6, the

initial pH, therefore, was adjusted at 3 by adding the nitric acid, even if HAp may dissolve into the solution. Solutions collected by filtrations were available for chemical analysis using an atomic absorption spectrometry (AAS).

4. Results and Discussion

4-1. Comparison of absorption reaction rates

HAp-KOH, HAp-300 and HAp-700 were used for absorption of Cr^{3+} ion at 30°C to compare the reaction rates. Fig. 3 shows that the



(a)



(b)



(c)

Fig. 4 SEM photographs of HAp powder.
 (a): Dried fish scales were immersed in KOH solution
 (b): Dried fish scales were fired at 300°C
 (c): Dried fish scales were fired at 700°C

most rapid absorbing reaction took place in the case of using HAp-KOH. SEM observations carried out to clarify the reason is shown in Fig. 4 SEM micrographs show those three kinds of HAp similarly have grains under 30 μm in size. The HAp-700 looks well crystallized with a smooth surface, whereas in the case of HAp-

KOH and HAp-300, a lot of small pores were observed on the grains with smaller particles. Consequently, the reason of the faster absorption by HAp-KOH may be due to small pores. In this experiments, therefore, HAp-KOH was mainly used for removing heavy metal ions in solutions from this results.

4-2. Dependence of solution temperature on absorbing reaction rates.

A solution containing Cr^{3+} ion was used for investigating the effect of solution temperature upon the ion-exchange reaction rate. The result is shown in Fig. 5. The C/C_0 means the ratio of Cr^{3+} concentration at reaction time t to the initial one in solutions. As is clearly shown in Fig. 5, the ion-exchange reaction occurs rapidly within 5 minutes and the reaction rates increase with an increment of the temperature. The similar tendency was found for all of other ions used in this experiments.

In order to analyse the results from the viewpoint of reaction kinetics, attempts were made to find the linear relationship between C/C_0 and the reaction time and to describe an equation.

The following equation was found to be available for all of ions and at any temperature within 60 minutes of the reaction time in this experiments,

$$\log_{10}(C/C_0) = kt^{1/3} \quad (1)$$

where k is an apparent reaction rate constant. The plots in Fig. 5 were arranged according to the equation (1) to the plots shown in Fig. 6 indicating that the relationship between $\log_{10}(C/C_0)$ and $t^{1/3}$ almost satisfies the equation (1). In the reaction time range over 60 minutes, the plots have a tendency to deviate over lines at any temperature.

The values of slope of each line in Fig. 5 were obtained by method of minimum least squares for Arrhenius plots between $\log k$ and $1/T$ and the result is shown in Fig. 7. The plots show the good linear relationship and the activation energy calculated from a tangent of

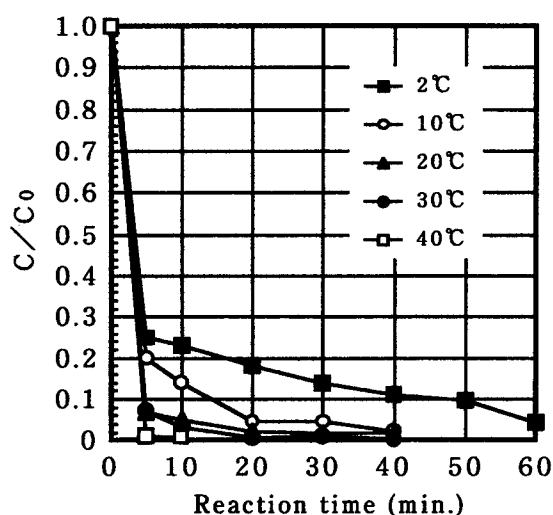


Fig. 5 Variation of Cr^{3+} concentration ratio with reaction time at various solution temperature

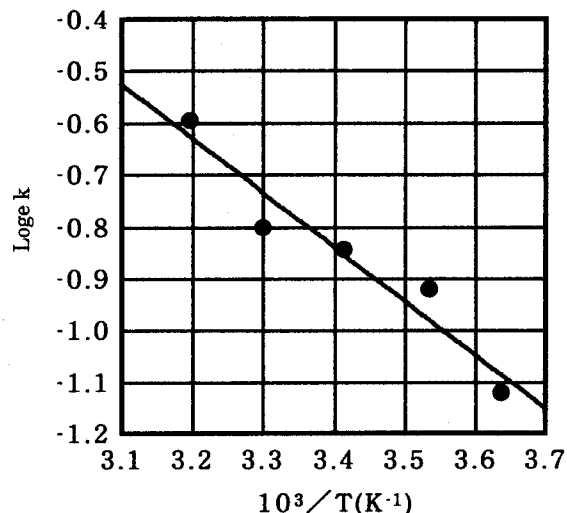


Fig. 7 Arrhenius plots for Cr^{3+} ion

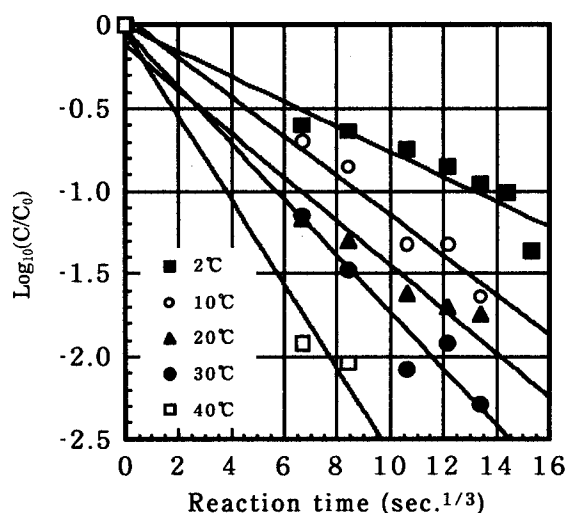


Fig. 6 Relationship between $\log_{10}(C/C_0)$ and $t^{1/3}$ in solutions containing Cr^{3+} ion between 2°C and 40°C

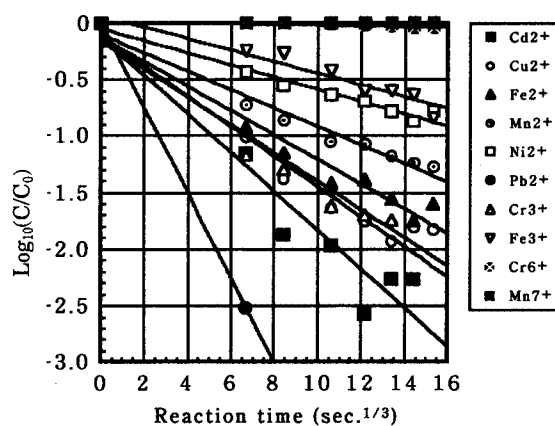
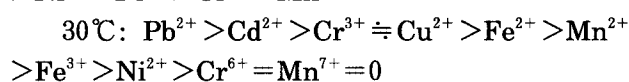
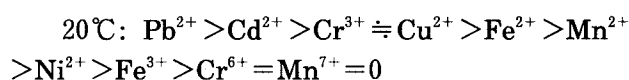


Fig. 8 The relationships between $\log_{10}(C/C_0)$ and $t^{1/3}$ for all of ions used in this experiments at 20°C

the line, using the minimum least squares method, is about 20 kJ/mol which indicates the effect of solution temperature on ion-exchange reactions is relatively small. In order to make sure whether or not the equation (1) can be applicable to other ions, $\log_{10}(C/C_0)$ obtained at the temperature of 20°C solutions were plotted against $t^{1/3}$. The result is shown in Fig. 8, in which the plots of each ion fairly hold the linear relation. No ion-exchange reaction was observed for Cr^{3+} and Mn^{7+} at any temperature. The values of an apparent reaction rate

constant, k for each ion were evaluated from the slope of each straight line in Fig. 8 and are listed along with k obtained at 30°C solutions in Table 2. From these values in Table 2, the rank of the rate of ion-exchange reactions might be determined as follows.



The above order at 20°C and 30°C are almost

Table 2 Values of an apparent reaction rate constant of each ion at solution temperature of 20°C and 30°C

	Cd ²⁺	Cu ²⁺	Fe ²⁺	Mn ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Cr ³⁺	Fe ³⁺	Cr ⁶⁺	Mn ⁷⁺
-k(20°C)	0.171	0.124	0.108	0.082	0.054	0.373	0.133	0.052	-	-
-k(30°C)	0.188	0.128	0.118	0.088	0.057	0.395	0.186	0.067	-	-

Table 3 The values of the standard Gibbs free energy of formation for divalent ions, trivalent ions, compounds and of free energy change of reaction (3)

	ΔG° f for divalent ion (kJ/mol)	ΔG° f for trivalent ion (kJ/mol)	ΔG° f for compound (kJ/mol)	ΔG° (rea.3) (kJ)	log _e k(20°C)
Cu ₃ (PO ₄) ₃	65		-2051.4	-22.1	-2.09
Ca ₃ (PO ₄) ₃	-553.5		-3884.8		
Cd ₃ (PO ₄) ₃	-77.7		-2456.4	1	-1.766
Fe ₃ (PO ₄) ₂	-84.9		-2515.8	-36.8	-2.22
FePO ₄		-11.6	-1133.9	-20.3	-2.96
Pb ₃ (PO ₄) ₃	-24.3		-2432.6	-135.4	-0.98
Ni ₃ (PO ₄) ₃	-45.6		-2353.1	8	-2.92
Mn ₃ (PO ₄) ₃	-227.6		-2912.5	-5.4	-2.50
CrPO ₄		-215.5	-1266.1	123.1	-2.02

the same, however, Fe³⁺ becomes faster to be absorbed than Ni²⁺ at 30°C. Pb²⁺ ion was rapidly absorbed in low pH region, however, Ca²⁺ ion, leaving from HAp by an ion-exchange reaction with Pb²⁺, quickly increased and made pH of solutions higher as is shown in Table 2 and consequently, the absorption reaction stopped over reaction time of about 15 minutes. The order of the reaction rate shown above was found not to be directly related to the size of each ion nor to the electronegativity of atoms. Those which have similar ion size to Ca²⁺, have an advantage for the fit to the absorption sites and are easier to be ion-exchanged, however, Pb²⁺ (ionic radius=1.28 Å) is faster than Cd²⁺ (ionic radius=0.97 Å) which is the most closest to Ca²⁺ ionic radius. In the case of multivalent ion like Cr⁶⁺ and Mn⁷⁺, the electric charges of 3 or 4 Ca²⁺ ion sites in HAp should be compensated by only one multivalent ion, hence it

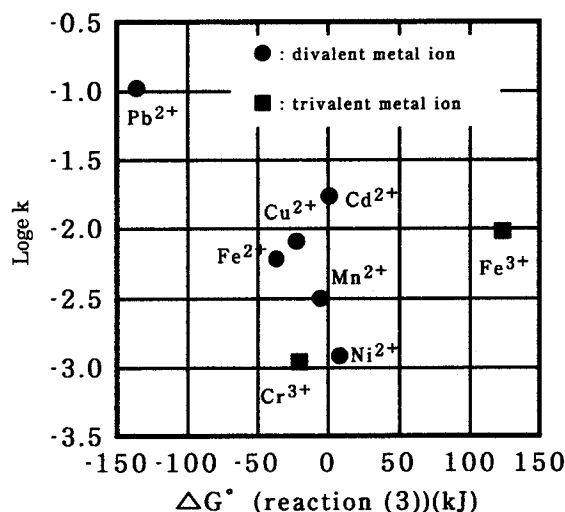


Fig. 9 The relationship between standard free energy change of reaction (3) and logarithm of apparent reaction constant, k at 20°C solution

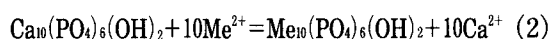
seems to be very difficult for their ions to fit into Ca²⁺ sites in HAp structure. None of the

correlation were found between ion-exchange reaction rate and the electronegativity of each ion²⁾. The activation energy calculated from the data shown in Table 2 and the values of *k* obtained at other temperatures were found to be very small in the range from 3kJ/mol to 7kJ/mol. in the case of divalent ion, whereas in the case of trivalent ion, Fe³⁺ and Cr³⁺ show 19kJ/mol and 20kJ/mol, respectively. The fact indicates that the mechanism of ion-exchange of divalent and trivalent ions with Ca²⁺ in HAP may be different.

5. Thermodynamic consideration for ion-exchanged reaction.

Ion-exchange reaction rate is not necessarily related to the ionic radius nor to the electronegativity, thermodynamic consideration has been carried out to learn other correlated factors to the apparent reaction rate constant, *k*.

First of all, an attempt was made to find out the relationship between standard Gibbs free energy change, Δ*G*[°] (298K, 1atm) accompanied with the following ion-exchange reaction (2) and the apparent reaction rate, *k* of each ion obtained in this experiments.



where Me²⁺ is divalent metal ion. However, because of the lack of thermodynamic data about Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂, Ca₃(PO₄)₂ compound was used as the following equation (3) instead of Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂ for the consideration.



The values of Δ*G*[°] for each compound and ion^{3,4)} are listed up in Table 3.

Fig.9 shows the relationship between Δ*G*[°] (reaction(3)) and log_e*k* for each ion. In the case of divalent ions, a slight correlation seems to exist without Cd²⁺, that is, log_e*k* increases with a decrease of Δ*G*[°] (reaction(3)), in case of trivalent ions, however, an analogous relationship was not observed.

6. Conclusion

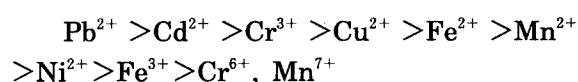
Hydroxylapatite (HAP) was synthesized by immersing fish scales in KOH solution at 60°C for 24 hours and was used for absorbing heavy metal ions in the solutions containing Cu²⁺, Cd²⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Ni²⁺, Pb²⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Cr⁶⁺ and Mn⁷⁺.

Main results obtained in this experiments are as follows.

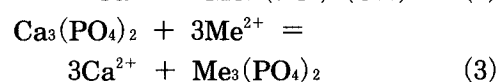
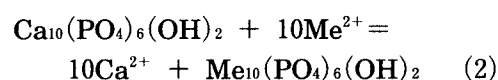
- (1) HAP prepared from fish scales showed a high capacity for ion exchange with ions mentioned above without Cr⁶⁺ and Mn⁷⁺ in the temperature range from 2 °C to 40°C.
- (2) Absorbing reaction rates was found to be given by the following equation for any ions and in any temperatures of solutions.

$$\log C/C_0 = kt^{1/3} \quad (1)$$

- (3) The values of apparent reaction rate constants *k* in the equation (1) at 20°C obtained shows the following ranking of rates for being absorbed.



- (4) Arrhenius plots showed good linear relationships between *k* and reciprocal numbers of temperatures and the activation energy was found to be very small between about 3kJ/mol and 7kJ/mol for divalent ions and 19kJ/mol and 20kJ/mol for Fe³⁺ and Cr³⁺, respectively.
- (5) Thermodynamical considerations between *k* values of each Cu²⁺, Cd²⁺, Fe²⁺, Mn²⁺, Ni²⁺, Pb²⁺ and the standard Gibbs free energies accompanied with following ion-exchange reaction (3) instead of (2) showed a considerable correlation.



References

- 1) Suguru Suzuki, Toshifumi Fuzita, Toru Maruyama and Minoru Takahashi, Cation-Exchange Characteristics of Sintered Hydroxyapatite in Strongly Acidic Region, *J. of Am. Ceram. Soc.*, 76[6] (1993), 1638-40
 - 2) J. REICHERT, J. G. P. BINNER, An evaluation of hydroxyapatite-based filters for removal of heavy metal ions from aqueous solutions, *J. of Materials Science*, 31, (1996), 1231-1241
 - 3) M. POURBAIX, *ATLAS OF ELECTROCHEMICAL EQUILIBRIA* in aqueous solutions, Printed in the USA, Second Edition (1974)
 - 4) Dean, *Lange's Handbook of Chemistry*, published by McGraw-Hill Inc., Second Edition, (1979)
- ~~~~~

教育研究報告

コンピュータを利用した教育のための構内ネットワークシステム

江	頭	成	人
小	田	幹	雄
大	崎	邦	倫
馬	場	隆	男

Campus Network System for Instruction with Computer Systems

Naruto	EGASHIRA
Mikio	ODA
Kuninori	OOSAKI
Takao	BABA

1. ま え が き

高度情報化社会を迎え、本校学生が E-Mail (Electric Mail) や WWW (World Wide Web) を利用できるよう、情報処理センター (旧 電子計算機室) の環境整備²⁾を行い、旧 LAN (Local Area Network) システム³⁾を各教室 (クラスルーム) まで引き伸ばして端末機を2台ずつ (計 50台) を設置する等、環境整備を進め、学生への連絡等の情報は、学級運営支援システム⁵⁾を利用し、スムーズに行ってきた。

更なる情報化に備えて、平成13年度新入生全員にノート型コンピュータを購入させることが決定し、教室から学生がコンピュータネットワークを利用したり、コンピュータを用いた授業を行う必要が生じた。それらの目的のために、本年度末に机上に電源コンセントと情報コンセントを設置する改装が行われた。

使い勝手として、利用者である学生や教官は、いずれの教室からも情報コンセントに接続するだけで、同じ環境で作業が可能となるようにする必要があった。一方、不正アクセス行為の禁止等に関する法律に見られるように、管理者は不正アクセスを防止するための手段をこうしなければならぬ。そこで、ユーザを認証することによってネットワークの利用を許可するシステムを開発し、通信記録を保存することにした。

本報告では、学生 LAN の構成について述べ、該当の教室をサブネットワーク化するために設置した

教室用サーバ機、ユーザ認証を利用したネットワーク利用許可システムおよび教室 LAN からの利用方法についてまとめる。

2. 学生 LAN の構成

学生 LAN の構成を簡単にまとめる。図1に学生 LAN の系統図を示す。本校は、SINET 久留米地区の NOC (Network Operation Center) として、九州大学へ上位接続、久留米大学および九州大谷短期大学へ接続され、さらに無線 LAN により (財) 久留米・鳥栖地域技術振興センターを経由して商用ネットワークであるインターネット久留米へ接続されている¹⁾。

学内 LAN は、大きく分けて教職員 LAN と学生 LAN から構成されており、全ての学生がユーザ登録された学生用 E-Mail サーバが接続されている。学生のユーザ登録は、情報処理センターが年度当初に一括して行っている。

学生 LAN は、4系統 (4つのサブネットワーク) から構成される。その IP アドレスはクラス B のプライベート IP アドレスをサブネット化して割り当てた。LAN カードを5枚挿入したパーソナルコンピュータに FreeBSD をインストールしたルータによって、4系統および上位接続を切り分けた。

学生 LAN から学内 LAN やインターネットへは、プライベート IP アドレスをグローバル IP アドレスに変換して通信させるためのプロキシサーバを介して学内 LAN へ、さらにファイアウォールを介してインターネットへと接続される。

教室 LAN はさらにサブネット化されており、い

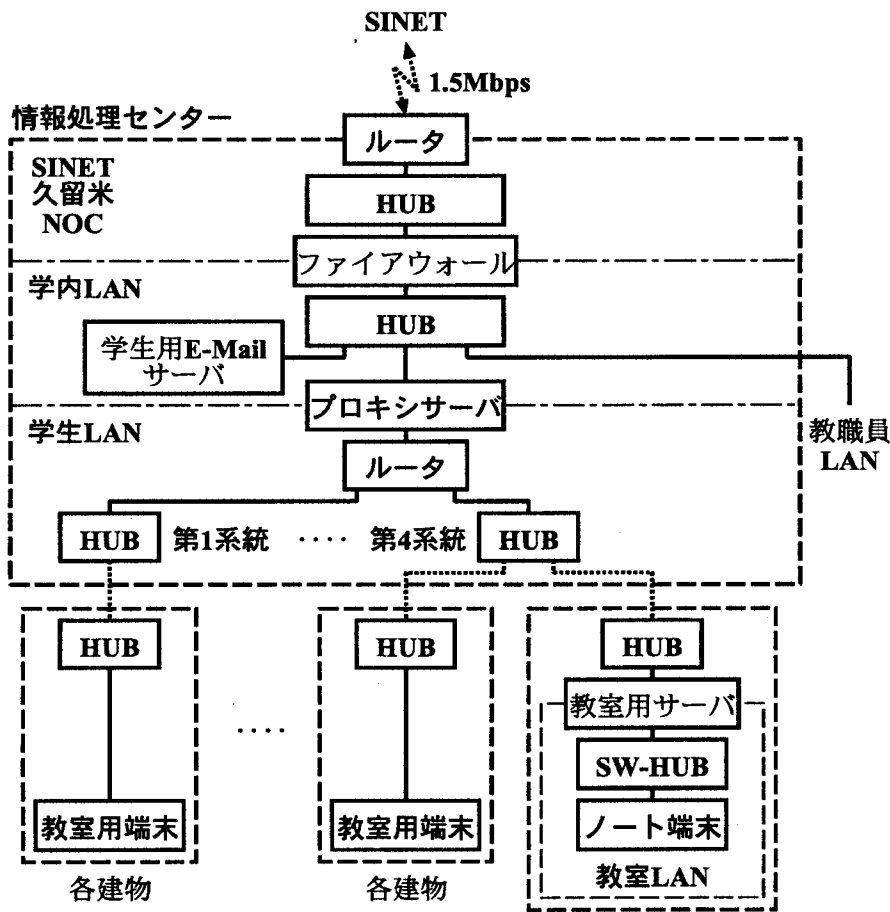


図 1 学生 LAN の系統図

ぞれの教室も同じ設定で扱うことができるように工夫した。教室用サーバ機には、後述するユーザ認証を利用したネットワーク利用許可システムをインストールした。教室用サーバ機については、詳しくは次章で述べる。

図 2 に学生 LAN の建物間の配線図を示す。イエローケーブルで作成された旧学内 LAN³⁾ と、以降に新設された生物応用化学科棟と一般教室棟へは光ケーブルを利用している。

- (1) 材料実習棟→制御教室棟→管理棟→一般教室棟→文科・理科棟→専攻科棟→図書館
 - (2) 制御情報工学科棟→水力実験室→熱・材力実験室
 - (3) 機械工作工場→電気工学科棟
 - (4)
 - 機械実験室, 電気・生化実験室→機械工学科棟, 材料工学科棟
 - 生物応用化学科棟 (光ケーブル)
 - 一般教室棟 (光ケーブル)
- 各建物の各階の HUB ボックス内にある HUB に

コンピュータを接続することにより、学生 LAN に接続することができる。ただし、各系統ごとに利用できる IP アドレスの範囲 (サブネット) が決まっており、適切な IP アドレスをコンピュータに設定する必要がある。

3. 教室用サーバ機の機能

教室用サーバ機は、NAT+ファイアウォール、DHCP サーバ、DNS サーバ、WWW キャッシュサーバ、WWW サーバおよびネットワーク利用許可システムの機能を有する。それぞれの機能について、詳しく説明する。

3.1 NAT+ファイアウォール機能

学生 LAN と教室 LAN は、両方共プライベート IP アドレスにて構築されている。特に教室 LAN は、いずれの教室の情報コンセントに接続しても同じ設定で動作することが望まれるため、同一のプライベート IP アドレスを用いることにした。

したがって、教室 LAN から学生 LAN へは、NAT (Network Address Translation) 機能を用

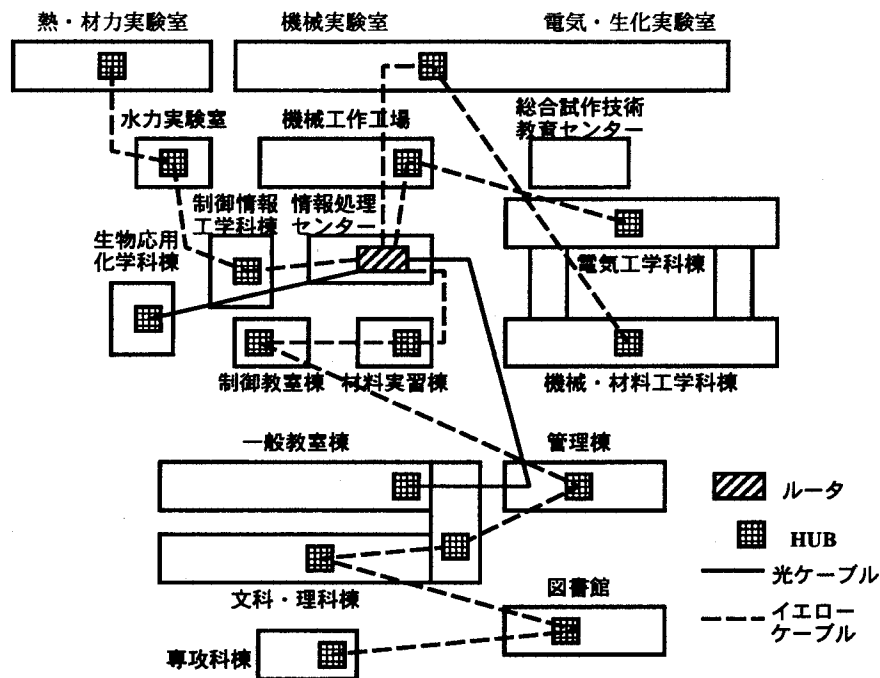


図2 学生 LAN の建物間配線図

いて接続させることとした。教室内の情報コンセントに接続しただけでは学生 LAN へ接続できないように、ファイアウォールを用いてアクセス制限をかけ、後述のネットワーク利用許可システムにより、利用許可を得たものだけを学生 LAN を介してインターネットへ接続させることとした。

3.2 DHCP サーバ機能

IP ネットワークに接続するためには、コンピュータに IP アドレスを割り振る必要がある。学生用コンピュータに固定 IP アドレスを割り振る方式は、割り当てた IP アドレスから学生を特定するには役に立つが、簡単に他人になりすますことができるし、何処からでも使うことができるようにするには不向きである。

そこで、接続されたコンピュータに動的に IP アドレスを割り振ることができる DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) サーバ機能を教室用サーバ機に持たせることにより、統一した環境を構築した。

3.3 DNS サーバ機能

IP ネットワークにおいては、DNS (Domain Name System) により、IP アドレスとドメイン名の解決をはからねばならない。教室用 LAN は、プライベート IP アドレスを用いているので、インターネット上の DNS サーバ機によって解決をはかることができないため、DNS エラーが頻発する。

そこで、教室用サーバ機に DNS サーバ機能を持たせ、プライベート IP アドレスに関する DNS の解決を行わせた。グローバル IP アドレスの解決は、インターネット上の DNS サーバ機により解決させた。

3.4 WWW キャッシュサーバ機能

学生 LAN のほとんどの部分はイーエローケーブルで構築されているため、十分な回線速度を有しているとはいえない。特に授業中は、WWW システムを用いて一斉に大量の情報の取得を行うことが考えられるので、それぞれの教室用サーバに WWW キャッシュ機能を持たせることとした。

ファイアウォールでは、ネットワーク利用許可システムによって利用許可を与えても WWW で利用されている http ポート (80/tcp) は通過を不許可にしているため、WWW ブラウザにおいては、必ずプロキシサーバの設定を行わねばならない。

3.5 WWW サーバ機能

教育用電子計算機からネットワーク利用許可を与えるシステムは、telnet コマンドを用いてサーバ機にログインし、許可プログラムを実行する形式であった²⁾。

教室 LAN の利用に際しては、ほとんどが WWW の利用であることが予想されるため、教室 LAN 接続者に対するネットワーク利用許可は WWW ブラウザ上で利用できるように、CGI (Common

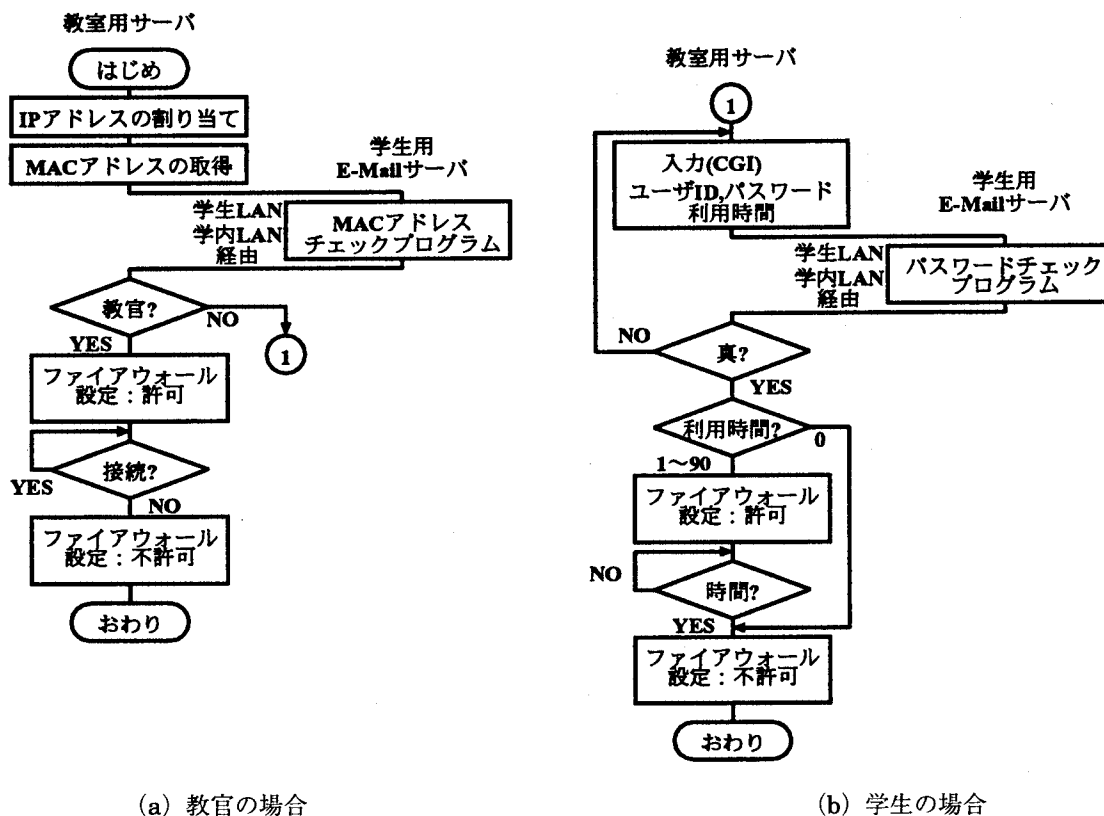


図 3 ネットワーク利用許可システムの流れ図

Gateway Interface) で作成した。そのために WWW サーバ機能を持たせた。

3.6 ネットワーク利用許可システム

ネットワーク利用許可システムについては、次章で詳しく述べる。

4. ネットワーク利用許可システム

ネットワーク利用許可システムの流れ図を図 3 に示す。教室の情報コンセントに接続して電源を投入すると、DHCP により自動的にネットワークの設定がなされる。教室用サーバ機は MAC (Media Access Control) アドレスを取得し、学生 LAN および学内 LAN を経由して、学生用 E-Mail サーバ機に組み込まれた自作プログラムにより、その MAC アドレスが教官として登録されているかどうかを調べる。登録されていればそのコンピュータは教官用であるから、すぐにインターネットを利用できるようにファイアウォールに当該 IP アドレスの通過を許可する。定期的に接続を調べ、接続されていない場合はファイアウォールで当該 IP アドレスの通過を不許可として終了する。

教官でない場合は、ネットワーク利用許可システムで許可を得る必要がある。図 3 (b) に示す通り、

接続されたコンピュータ上で WWW ブラウザを起動して教室用サーバ機にアクセスすると、ユーザ ID、パスワード、利用時間を入力するページが表示される。学生用 E-Mail サーバ機のユーザ ID とパスワードを入力し、利用時間を 1~90 分の間で入力する。学生用 E-Mail サーバ機には、ユーザ ID とパスワードをチェックする自作のプログラムが組み込まれており、学生 LAN および学内 LAN を経由してそれらのチェックがなされる。「偽」であれば再入力を促し、「真」であればファイアウォールに当該 IP アドレスの通過を許可する。最後に、利用時間が過ぎればファイアウォールで当該 IP アドレスの通過を不許可として終了する。

なお、利用時間の入力を 0 とすることにより、利用を強制的に打ち切ることができる。また、利用時間を延長するときは、利用時間が終了する前に利用時間を再入力することにより、途切れることなく利用時間を延長することができる。

5. ま と め

以上のように、コンピュータを利用した教育を支援するために構内ネットワークシステムにおいて、教室 LAN を構築した。教室 LAN を構成する教室

用サーバ機には、ネットワーク利用許可システムを構築し、学生の場合は、ログを残すためにユーザ名とパスワードをチェックし、利用時間を入力させた後、その時間内だけ利用できるようにした。教官の場合は、あらかじめ教官のネットワークインターフェイスカードのMACアドレスを学生用E-Mailサーバ機に登録しておくことにより、教官室と同様の手軽さで、学生LAN、学内LAN、インターネットを利用することができるようにした。

学生が教室LANを利用する場合についてまとめると

- (1) あらかじめ、ネットワークおよびWWWブラウザを付録にしたがって設定しておく
- (2) 机上の情報コンセントに接続し、電源を投入する
- (3) WWWブラウザを立ち上げ、ホームを表示する
- (4) ユーザID、パスワード、利用時間を入力する(学生LAN、学内LAN、インターネットが利用可能)
- (5) 時間を延長するときや打ち切るときは、ホームより再入力する。

教官が教室LANを利用する場合についてまとめると

- (1) あらかじめ、ネットワークおよびWWWブラウザを付録にしたがって設定しておく

- (2) あらかじめ、利用するネットワークインターフェイスカードのMACアドレスを登録しておく
- (3) 机上の情報コンセントに接続し、電源を投入する(学生LAN、学内LAN、インターネットが利用可能)。

以上のように、目的を達成するに十分なシステムが完成し、運用されている。

参 考 文 献

- 1) 松本, 江頭, 馬場: 久留米高専のインターネットと久留米地区学術系NOCについて, 久留米工業高等専門学校紀要, 第13巻, 第2号, pp.39-43, 1998. 3.
- 2) 小田, 馬場, 栗原, 江頭, 松本, 大淵: 教育用電子計算機システムの構築と運用, 久留米工業高等専門学校紀要, 第14巻, 第2号, pp.61-66, 1999. 3.
- 3) 松本, 江頭, 馬場: 校内ネットワークシステムの構成, 久留米工業高等専門学校紀要, 第12巻, 第1号, pp.45-52, 1996. 9.
- 4) 江頭, 小田, 馬場, 松本: 校内ネットワークシステムの西暦2000年問題への対応, 久留米工業高等専門学校紀要, 第15巻, 第2号, pp.51-55, 2000. 3.
- 5) 江頭: 教室用インターネット端末機とWWWを用いた学級運営支援システムの構築, 久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻, 第1号, pp.21-25, 2000. 9.
- 6) 小山, 斎藤, 江後田, 川井, 木村, 小島, 佐々木, 中込, 播口: Linux ネットワーク, トップラン, 1998. 11.
- 7) FreeBSD Documentation Project: FreeBSD ハンドブック, アスキー出版局, 1997. 12.
- 8) 羽山, 金内, 今安: UNIX ネットワークプログラミング, オーム社, 1993. 11.



教育研究報告

久留米高専の福祉への取り組み
その1 第9回 科学教育セミナー
ハイテクノロジーの現状— 介護と福祉機器 —

笈 木 宏 和
坂 翁 介
中 寫 裕 之
鎌 田 吉 之 助
鳥 井 昭 美*

The 9th Seminar of Science and Technology
The Current Trends in High Technology — Apparatus for Care and Welfare —

Hirokazu OIKI
Ohsuke SAKA
Hiroyuki NAKASHIMA
Kichinosuke KAMATA
Akiyoshi TORII*

1. はじめに

本科学技術セミナーは、佐賀県地域産業支援センターとの共催で毎年開催されており第9回を迎えた。これまでは、主に企業の方々に講師として、環境というグローバルな視点において様々な立場からの技術開発、アイデアについてご報告頂いてきた。第9回となる今回は、視点を少し変えて、介護問題や福祉機器に用いられている技術について講演していただいた。構造改革により、日本全体が新たな視点を持って取り組んでいかなければならない現在、久留米高専も同様に幅広い視点を持って物事に取り組んでいるという姿勢を各方面にアピールできたと思われることから、非常に有益なセミナーであったと思われる。

2. プログラム

13:00-13:10

開会挨拶 久留米工業高等専門学校長 柳 謙一

13:10-14:10

講演Ⅰ「リハビリテーション医療の現状と福祉機器の利用について」

講師 湯布院厚生年金病院臨床病理検査部長

井上 龍誠

〈座長〉久留米工業高等専門学校教授 坂 翁介

14:10-14:20

質疑応答

14:20-15:20

講演Ⅱ「介護の場から見た福祉機器」

講師：特別養護老人ホーム前看護婦 石井 久恵

〈座長〉久留米工業高等専門学校講師 笈木 宏和

15:20-15:30

質疑応答

15:30-15:40

休憩

15:40-16:40

講演Ⅲ「グローバルな視点に立った福祉機器開発とチームワーク」

講師：久留米工業高等専門学校教授 入江 和隆

〈座長〉久留米工業高等専門学校教授 鎌田吉之助

16:40-16:50

質疑応答

16:50-17:00

閉会挨拶 財団法人佐賀県地域産業支援センター

事務局長 吉野 正彦

3. セミナーの紹介

以下に講演者 3 氏の講演についての概要を記載する。また、各講演の資料も併せて記す。

講演 I 「リハビリテーション医療の現状と福祉機器の利用について」

講師 湯布院厚生年金病院臨床病理検査部長

井上龍誠氏

予期せぬケガや病気で不自由になったり、また加齢的な衰えでついには介護を受けざるを得なくなることも少なくない。そのような時にあっても本人や家族はできるだけ自立を求める。そのさいの方策として必要かつ不可分なものに、リハビリ、介護（介助）、福祉機器の利用などがある。本講演では、脳卒中を例として実際講演者達が自分の病院で行なっているリハビリテーション医療を紹介し、現場の立場から介護や福祉機器との関連の有様についてご講演いただいた。

脳卒中の経過は発症からの時間的経過によって急性期（発症から 1 ヶ月位まで。生命に危険のある時期）、回復期（発症から 1～6 ヶ月位まで。危機から脱し、運動負荷量の増加が可能になる）および維持期（発症から 6 ヶ月以後。機能障害レベルも固定し、機能維持のためのリハビリが必要になる）にわけられ、維持期となった場合、更なる機能回復は困難となるので、後遺症を来すことが予測される急性疾患にさいしては、それを最小に止めるためになるだけ早くリハビリテーションを開始する必要がある、そのさいには、チーム医療が充実し最善の効果、サービスを提供できるリハビリ専門病院が望ましいことについて述べている。

また、残存した機能・能力の維持のためにはリハビリの継続が必要であること、障害者には身体機能のケアとともに心のケアが非常に大切であることも報告している。

さらに、福祉機器（リハビリテーション機器を含む）についても言及していた。介護や福祉機器の本来の利用目的は障害者を支援するものであり、安易に用いることで障害者の自立を損なわないよう慎重な配慮が必要であること、医学的にみてまだ回復期にある障害者に対しては、たとえ障害程度が重度であっても多少とも機能が回復する可能性が高くなる事からもリハビリ治療を最優先せねばならないこと、機器の選定は必ず個人々に適した実用性のあるものにする事、カタログだけからの商品選定はよくなく、購入前にできるだけ実際に使用してみる事など



写真 1 講演中の湯布院厚生年金病院臨床病理検査部長 井上龍誠氏

について述べられた。

そして、最後に人口の高齢化、リハビリの需要急増、核家族化等によるリハビリ医療環境が大きく変化していることや、退院後の生活拠点をどこにするか、退院後の機能維持をどうするかなどのリハビリテーション医療の問題点について言及され、講演を締めくくられた。

講演 II 「介護の場から見た福祉機器」

講師：特別養護老人ホーム前看護婦 石井久恵氏

介護（看護）は自立支援であり、その人が持っている力を、十分に発揮できるようにするためには、精神的自立への関わりおよび環境への関わりが必要である。そして、後者には介護福祉機器の工夫が大きな役割を果たしてくると考えられる。本講演では、看護婦という立場から特別養護老人ホームで関わった 1 ケースを例として、介護福祉機器の果たした役割について講演いただいた。

講演では小児麻痺後遺症で下肢機能不全の A さん（65 歳）の事例について報告されていた。

特別養護老人ホーム入所が決まった A さんを、入所前に入院中の病院に訪問したところ、暗い表情でコミュニケーションの取りにくい感じであった。尋ねてみたところ、何か一つするにも、人の手を借りなければならぬためであるという。

そこで、特殊な車椅子（ラクーンネ。肘掛け部に工夫がしており、本人がお尻を移動するだけでベッドや車椅子への移動が楽になる）や、ポータブルトイレ用の移動を容易にするコモドチェアを用意したところ、一日一日と表情も明るくなられ、コミュニケーションがとり易くなり、他の入苑者の事まで配慮できるようになられた。



写真 2 講演中の特別養護老人ホーム前看護婦
石井久恵氏



写真 3 講演中の久留米工業高等専門学校教授
入江和隆

以上のことから、物理的環境を整え、介助用品の適切な利用により、歩けなくても、ベッドから椅子や車椅子、ポータブルトイレへ移ることが出来ると、生活空間が広がり、精神的にも自立できることを痛切に感じ、介護用品（福祉機器）についての情報を広くつかみ、その人、その人の自立支援に活用できる能力を高めていく必要があると述べられて、講演を締めくくられた。

講演Ⅲ「グローバルな視点に立った福祉機器開発とチームワーク」

日本に限らず、歩行器は、使用に際して機能に不満があっても妥協しながら使うのがこれまでの状況でしたが、平成10年に出会った全く新しい歩行器 "Hart Walker" は演者の福祉機器との関わりの出発点となったようです。本講演では、Hart Walker (図4) の機能の一端を紹介するとともに、久留米高専と地域の医療機関が連携して行っている歩行機能分析や国産化に向けた取り組みについて、その活動をご紹介します今後の福祉機器開発に求められるであろう新しい取り組み方について述べられました。

演者は、現在、生活自助具などの器具は最近一般的になってきたものの、機器の価格は手作りの要素が大きく、価格は想像以上に高価になっており、かつ使用者側から注文をつける事はあまり無いという実状についてふれ、Hart Walker の画期的な改良点について評価している。

従来の歩行器は両手で姿勢を保持するという概念から抜け出していないのに対し、Hart Walker は歩けないとされてきた障害児の歩行を実現するためのいくつかのアイデアが取り入れられており、それらを一一つ紹介している。

そして演者は、これらのアイデアが保護者からの様々な要望や相談をもとに、工夫を重ねてできたものである事、今後の福祉機器開発に欠かせない重要な視点であり、障害者本人などの要望を真剣に受け止めて開発者に正しく伝える医師やセラピストの存在が必要であると強調された。

そして、本校で2年前からこの Hart Walker をできるだけ多くの日本の障害児に利用してもらえる様に国産化に向けて、地域の各医療機関の協力を得て、『Orthoticequipment 研究会』を発足させ、医学と工学両面からの検討を進めていることを報告した。

その活動の一例として、Hart Walker による歩行時の筋電計等によるデータ解析をご紹介され、Hart Walker の特徴の一つであるゴム紐が重要な効果を示していることについて述べられ、本装置が物理学的にも優れた装置であることを証明している。

さらに、国産化について開発者に研究会の活動意図を十分に説明して理解を得た上で、全ての図面を譲り受けて製作を行っているが、英国と日本での工業規格や材質の違いの問題点等により難航しており、現在一つずつ解決すべく努力を続けていると述べられた。

そして、これからの福祉機器開発は世界の企業との協力関係、技術協力等の新しい動きが必然的に求められていることも述べられた。

そして、最後に福祉機器のユーザーと医療機関や製作現場をつなぐコーディネーターとしての役割を果たすグループの意義は今後いろいろな形で求められており、それぞれが自己の意識から飛び出して新しい感覚で情報を取り入れることが、グローバル化につながり、新しい機器開発への近道になるのでは

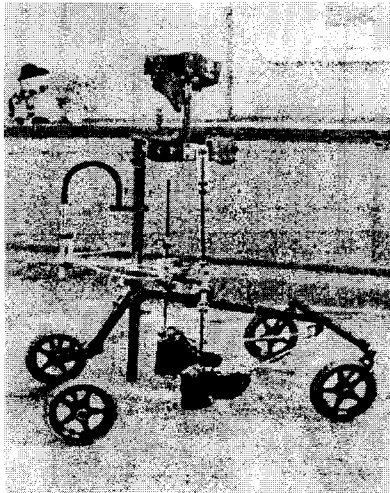


写真4 Hart Walker 全景
Hart Walker Japan
Co. Ltd.

ないかと述べ、講演を締めくくりました。

4. 終わりに

現在、医療技術の進歩は驚異的なものがあり、少し前までは治療することができなかった病気などでも治療が可能になってきている。加えて、新しい医薬品や外科的療法が次々と構築されており、21世紀を迎えて、より多くの人間の生命を救っていくと考えられる。それに比して高齢化問題などにおける介護や福祉機器の充実の必要性も高まってきている。

今回のセミナーは、近い将来深刻な問題になるであろう福祉問題に着目し、多方面の方々に集まっていただくことにより大変広い視野で福祉問題について学ぶことのできる場になったものと思われる。

ちなみに、出席者は福祉関係の方をはじめとして43人あり、活発な討議が行われた。

最後に、本セミナーを開催するにあたり、会場その他の設定にご尽力下さった佐賀県地域産業支援センターの皆様方に厚く御礼申し上げます。



教育研究報告

久留米高専の福祉への取り組み
その2 久留米フォーラム
— 21世紀における福祉とテクノロジー —

今 井 良 一
坂 翁 介
鎌 田 吉之助

Kurume Forum
— Technology for Care and Welfare in the 21th Century —

Ryoichi IMAI
Ohsuke SAKA
Kichinosuke KAMATA

1. はじめに

20世紀末から21世紀へ向かう今日の時代背景・日本国民がひとしく直視しなくてはならないことに福祉の充実があげられる。そしてそのことには異論はないだろう。このような事情を考慮して本校は平成12年度福祉に関連して3つの大きな取り組みを行った。これらはいずれも本校ばかりではなく他の機関と協同して取り組んだものである。

本報告は、取り組みの内容、この取り組みに協力した人たち、活動を行った会場などを紹介する。そ

して協力していただいた方々へ感謝し、福祉に関連する教育研究や日常業務に役立つことを祈念する。

2. フォーラム開催要領

本フォーラムは、下記要領で開催された。

- 1) テーマ：21世紀における福祉とテクノロジー
- 2) 日時：2001年1月27日
- 3) 会場：久留米大学 御井学舎 500号館
- 4) 主催：久留米工業高等専門学校・久留米大学文学部

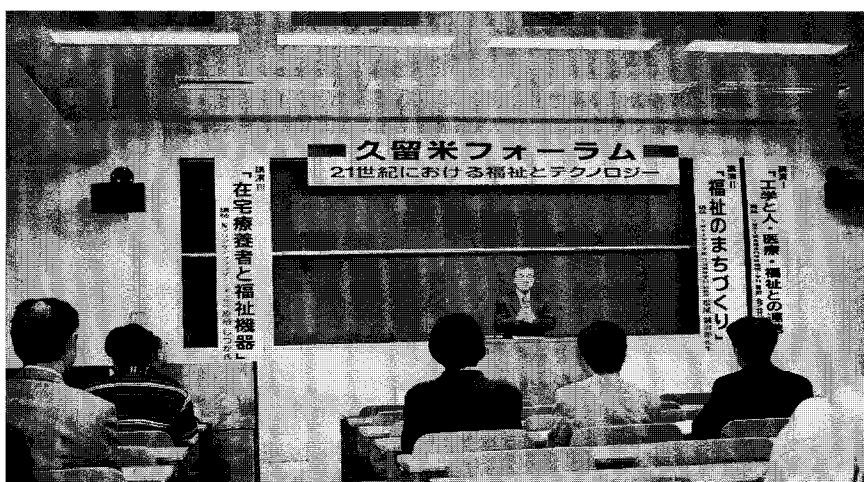


写真1 開会の挨拶をする久留米大学 堂前亮平文学部長

- 5) 後援：九州北部学術研究都市整備構想推進会議・久留米市・久留米市学術研究都市づくり推進協議会
- 6) プログラム：表1の通り
- 7) 参加人数：70名
- 8) 当日は、雨天で会場内は寒いにもかかわらず遠方より多数の参加者が長時間熱心に聴講しておられた。テーマの重要性と本校庶務係職員の親切な世話で、フォーラムは盛会裏に終わった。

表1 プログラム

13:00-13:05	開会挨拶 久留米大学 堂前亮平 文学部長
13:05-14:05	講演 A. 「工学と人・医療・福祉との連携」 講師 久留米高専機械工学科 今井良一 教授 〈座長〉久留米高専一般理科 坂 翁介 教授
14:15-15:15	講演 B. 「福祉のまちづくり」 講師 久留米大学文学部社会福祉学科 松尾誠治郎 助教授 〈座長〉久留米大学文学部社会福祉学科 潮谷恵美 講師
15:25-15:35	休憩
15:35-16:35	講演 C. 「在宅療養者と福祉機器」 講師 聖マリアケアプランサービス 原植しづか 所長代理 〈座長〉久留米市保健福祉部介護保険課 堀田英雄 課長
16:45	閉会挨拶 久留米工業高等専門学校 柳 謙一 校長 総合司会進行 久留米高専庶務課 堀口 勲 課長

3. 講演概要

3人の講師がそれぞれの立場から講演した。そこで概要集に基づき以下 A. -C. で概要を説明する。概要集は本フォーラムへの参加者に配布されたものである。

A. 講演テーマ*講師：工学と人・医療・福祉との連携*今井良一

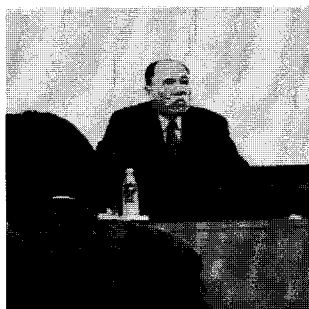


写真2 講演中の今井良一教授

物づくり・工学の教育者の立場から講演した。はじめに、

This resume is based on the concept that technology is something of the people, by the people, and for the people.

と本講演のビジョンが説明された。

連携の現状として、

- 1) 連携のキーワードは、"産・学・官の連携"である。
- 2) 学術研究分野の例、産業分野の取り組み、材料力学からのアプローチなどが紹介された。

連携上の諸問題として、

- 1) 人体への医療行為は誰にでもできるか?
- 2) 人間をどうみるか?
- 3) 現在日本人1億2千万人に迫って来る問題は?
- 4) 問題解決に当る場合の基本的な考え方は?

を取り上げ、それぞれ解説された。

連携の必要性と今後の展開として、

- 1) 産業界-教育機関-行政組織間での連携が不可欠である。
- 2) 学際的・組織的・系統的な早期教育の提案
- 3) 医療・福祉と工学は、今後積極的に連携すると予想される。

が説明された。

B. 講演テーマ*講師：福祉のまちづくり*松尾誠治郎

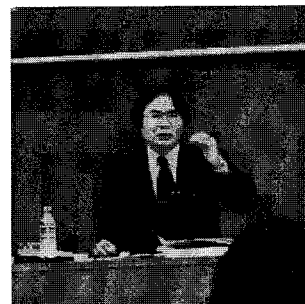


写真3 講演中の松尾誠治郎助教授

福祉に関連する大勢の人の集団へ政策を推進する立場から講演した。

今日の時代は、公的サービスが以前と比べると大きく前進しているといわれているが、福祉がしみわたる「福祉のまちづくり」を願う時、肝心の地域で暮らしている住民自身はどのような立場であればいいのだろうか。福祉を取り巻く社会の大きなうねりに対して、無関心なままでいいのだろうか。ここを

スケッチしてみた、
とのプリフェースで始まっている。

社会福祉を取り巻く変化として、次の1)と2)が説明された。

- 1) 新しい動き
 - 1-1 環境問題を地球規模で考える時代
 - 1-2 高度情報通信社会の到来と情報弱者の問題
 - 1-3 高齢社会・少子社会とコミュニティの再構築の動き
 - 1-4 生活・文化の重視型社会への移行
 - 1-5 安全性確保と弱者対策へ志向する動き
- 2) 社会福祉システムと思想の変化
 - 2-1 福祉社会を構成する基本原理の普及
 - 2-2 社会福祉基礎構造改革で社会福祉の変化が起きている
 - 2-3 介護保険導入により、社会福祉の仕組みを具体的に変える動き
 - 2-4 バリアフリー社会のはじまり

地域社会の変容として次の1) - 3)が説明された。

- 1) 農村部の変化
- 2) 都市部の変化
- 3) 新しい地域社会の変化の方向

住民の意識変化と久留米として次の1) - 6)が説明された。

- 1) 地域社会の分析枠組
- 2) 男性の社会参加と女性の社会参加の比較という視点
- 3) 定年退職した人を中心に元気なシニアの社会参加という視点
- 4) 障害者もノーマライゼーションと統合化を求めて、障害者プランなどの策定参加をしていく保障の視点
- 5) 既存の住民組織との葛藤と克服
- 6) 暮らし良いコミュニティをめざすには、活動から学ぶ訓練が必要

福祉コミュニティづくりの鍵として関連の強い三つの要素1) - 3)が説明された。

- 1) 在宅福祉サービス：在宅福祉の充実をベースとして、福祉コミュニティの形成が成立しやすくなる。
- 2) 環境改善：制度・サービスの改善、意識態度の改善、物理的改善があげられている。
- 3) 組織化活動：これには地域組織化と福祉組織化とがある。

地域組織化・福祉組織化、環境改善など「地域福

祉構成」の推進をはかり、福祉コミュニティづくりを具体化するには、住民のボランティアとしての組織化と福祉活動参加、そして、福祉教育（啓発・情報周知）が不可欠である。また、地域福祉計画づくりが各地で展開されているが、計画立案に住民参加の保障と協力が「福祉のまちづくり」の課題である。

福祉のまちづくり（地域福祉活動）実践への動きと課題として、

久留米市が2000年3月に出した「市民意識報告書」の中に「福祉のまちづくり活動」についての資料があること、

実践活動の2例：「小地域のネットワーク活動」と「いきいきサロン」を紹介している。

福祉のまちづくりは、ハード面だけでなく、フォーマルサービスだけでなく、住民がボランティアとして参加支援していくインフォーマルな関わりが行われてこそ「本物のまち」と言えるのではないか。この変化の鍵は、住民自身が持っているし、コミュニティに関わる機関団体の推進者のやる気にもかかっているといえる、で終わっている。

C. 講演テーマ*講師：在宅療養者と福祉機器—在宅療養の現状と福祉用具に望むもの—*原槇しづか



写真4 講演中の原槇しづか所長代理

福祉の実務者としての立場から講演した。次のような内容であった。

戦後50年間で男性は26歳、女性は29歳寿命が伸びた。さらには人口の1/3が65歳以上となり、85歳以上の1/4が介護を要する時代はすぐそこにある。高齢者単独世帯も増加の一途をたどっている。少子・高齢化の流れは今後も続くであろうし、国家財政的側面からも、社会保障の根幹をなす医療や福祉と同様に、高齢者の介護は成熟社会では避けて通れない問題である。

その当面の対策の一つとして昨年4月より介護保険が実施された。制度的には老人福祉と老人医療で行われていた高齢者の介護を統合したものである。



写真5 閉会の挨拶をする久留米高専 柳 謙一校長

配偶者や親まで含めると誰もが直面する問題である事から、自己責任を基本としつつ相互扶助で支える社会保険方式としてスタートした。介護保険は従来の訪問看護や訪問介護等の在宅サービスに加え、介護資源を調整する専門職として介護支援専門員（ケアマネジャー）を位置付けている。従来の福祉制度のもとでの在宅介護支援センターや自治体・民間等で行われていた介護サービスの調整分配作業を民間事業者が介護保険という報酬体系のもとで専業として行うこととなった。各在宅サービス担当者はそれぞれ、看護や介護・家事という専門的観点から医療や介護のあり方を分析実行し最善の道を模索するが、介護支援専門員は利用者の自立という観点から利用者の意向に沿って各種サービスを統合的に調整する責任を負っている。

実施後約10ヶ月が経過した。その成否はさておき我々介護を担当する専門職にとっては、高齢者の自立を支援するという理念を背景として、いかに生活しやすい、あるいは利便性に富む自然な生活を提供できるかが重要である。その調整作業の中でも在宅福祉用具や住環境整備の果たす役割は大きい。近年の工学や情報技術の発展は目覚ましいが、人知が高齢者の生活を改善できる可能性をもっていることは一つの希望である。今回は介護にまつわるテクノロ

ジーという観点から、福祉用具や環境改善の現況を中心に述べたい、として以下1) - 3) について説明し、4) で終わっている。

- 1) 福祉用具：福祉用具の種類・分類、福祉用具を使用することによって得られる効果、福祉用具に対する望ましい特徴
- 2) 住宅改修：住宅改修の目的、住宅改修ではさまざまな専門職との連携が必要になること、住宅改修後に問題となる事項
- 3) 今後の福祉用具や住宅改修に望むこと：利用者の立場から望むこと、直接実務に関わるものとして望むこと
- 4) 最後に、利用者ができる限り住み慣れた住宅や地域で自立した生活が継続できるようにするには、利用者の身体機能に応じた住居環境を福祉用具や住宅改修を含めて確保していくことが必要で、今後も住宅の改造や福祉用具の需給は、ますます高まっていくものと思われる。その為にも利用者に関わる多くの人達の連携が大切で、最新の知識・情報・利用状況等がお互い気軽に確認でき、新たな問題にもすぐ対応できるような体制づくりが重要と言える。

教育研究報告

久留米高専の福祉への取り組み その3 北部九州三高専連携フォーラム

入 江 和 隆
藤 道 治

Joint Forum of Three Colleges of Technology — For Better Care and Welfare Society —

Kazutaka IRIE
Michiharu TOH

1. はじめに

平成12年度の文部科学省高等専門学校教育改善充実費により、久留米高専産学民連携推進センター、有明高専地域推進連携センターおよび北九州高専技術開発研究センターが連携し、福祉分野と食品廃棄物分野に関わるフォーラムが開催されました。

その中でも、福祉をテーマとして福岡市、久留米市、大牟田市で開催されたフォーラムでは、福祉に取り組まれている皆さんによる様々な角度からの問題提起や提言が行われました。各フォーラムの内容についてその概略ならびに工業高等専門学校が地域社会の福祉の充実に向けて今後取り組むべき方向性についてご報告いたします。

2. プログラム

各フォーラムのプログラムを示します。

第1回

主 催 有明工業高等専門学校、北九州工業高等専門学校、久留米工業高等専門学校

後 援 福岡市

日 時 平成13年2月24日

場 所 天神ビル

テーマ 『新しい福祉への取り組みと心のケア』

開会挨拶 久留米工業高等専門学校長

柳 謙一

講演Ⅰ 『介護と心のケア』

北九州テクノエイドセンター

作業療法士 大丸 幸 氏

講演Ⅱ 『気になる子供たちと福祉の動向』

社会福祉法人こぐま学園 理事長

大熊 猛 氏

講演Ⅲ 『海外に学ぶバリアフリーと福祉機器開発』

久留米工業高等専門学校 教授 入江和隆

閉会挨拶 久留米高専産学民連携推進センター

センター長 藤 道治

第2回

主 催 有明工業高等専門学校、北九州工業高等専門学校、久留米工業高等専門学校

日 時 平成13年3月3日

場 所 ハイネスホテル・久留米

テーマ 『新しい福祉環境の実現に向けて』

開会挨拶 久留米工業高等専門学校長

柳 謙一

講演Ⅰ 『福祉と医療の境界線』

南大牟田病院リハビリテーション科 主任
理学療法士 淵上 千年 氏

講演Ⅱ 『社会福祉先進国(ドイツ連邦共和国・デンマーク王国)を廻って』

あさひ調剤薬局 薬剤師 坂本泰敏 氏

講演Ⅲ 『バリアフリーと福祉機器開発の方向性』

久留米工業高等専門学校 教授 入江和隆

閉会挨拶 久留米高専産学民連携推進センター長

藤 道治

第3回

主 催 有明工業高等専門学校、北九州工業高等専門学校、久留米工業高等専門学校

後 援 大牟田市

- 日時 平成13年3月4日
 場所 オームタガーデンホテル
 テーマ 『新しい福祉社会を目指して』
 その取り組みと課題
 開会挨拶 有明工業高等専門学校長
 山藤 馨 氏
 講演Ⅰ 『福祉と医療の境界線』
 南大牟田病院リハビリテーション科
 主任 理学療法士 淵上千年 氏
 講演Ⅱ 『義肢について』 重富義肢製作所
 P.O. 中村征紀 氏
 講演Ⅲ 『これからの福祉機器開発に求められる方向性』久留米工業高等専門学校 教授
 入江和隆
 講演Ⅳ 『福祉機器開発を通じた県立福岡養護学校への技術支援』 有明工業高等専門学校
 教授 川崎 義則 氏
 閉会挨拶 久留米高専産学民連携推進センター長
 藤 道治

3. フォーラム内容

3回のフォーラムでは、上記のようにそれぞれサブタイトルを掲げ、福祉という幅広い内容の中から焦点を絞り込んで実施しました。

第一回では『新しい福祉への取り組みと心のケア』と題し、長年北九州で介護と心のケアに携わってこられた大丸 幸氏から、病気や障害があっても健康な側面を引き出しながら、ともに暮らせる地域作りを目指した活動の事例が報告されました。特に事故等で障害をおった場合など、その障害を受容でき、再起できるまでの心のケアについて、あるいは福祉社会を支える技術について社会活動支援、生活支援、生命支援の重要性についても事例をあげながら解説



福岡市でのフォーラム開会挨拶
 柳 謙一校長

していただきました。また、生命支援分野では、義手、義足などの補装具について、工学的な分野の知識が乏しく凶面を元にした改善の議論がなされていない現状について、高専のような工学分野の専門家集団と協力する必要性があるとの認識を示され、地域社会との協力という点で非常に重要な提言であると感じました。

また、『気になる子供たちと福祉の動向』と題して、社会福祉法人こぐま学園を創設され、長年にわたり障害児訓練に取り組んでこられた大熊 猛氏は増加している『気になる子』として自閉症、広汎性発達障害、学習障害等の概念を説明され、その要因や今後求められる地域での障害児（者）福祉の具体策について述べられ、障害の種別を越えて、身体と心のバランスを理解ながら生活支援をしていく必要性を述べられました。『海外に学ぶバリアフリーと福祉機器開発』として入江が本校で国産化を目指して研究を続けている障害児用歩行器の開発経緯と施設等のバリアフリーに関しての海外における事例紹介を行い、障害者のニーズを実現させるための医療・工学分野の協力の重要性について述べました。

第二回では『新しい福祉環境の実現に向けて』と題し、南大牟田病院の淵上 千年氏が『福祉と医療の境界線』について理学療法士の立場から障害認識の変化や各国での福祉への取り組みについて歴史的な側面から説明されました。その中でアメリカやデンマークの福祉政策を例に挙げて「障害のある人々の人権を認め、取り巻いている環境を変えることによって生活状況を障害のない人の生活と可能な限り同じにして、共に生きる社会を実現しようとする」ノーマライゼーション意識の広がりが必要であることを述べられました。最近の例として入院（医療）から訪問リハビリテーションによる在宅（介護・福祉）へと変わっていく際に必要な医療と福祉の相互協力システム作り（それらの境界線が良い意味で曖昧になっているもの）や、人工呼吸療法の家庭への持ち込みなど、制度上福祉と明確に規定できるものが家庭に入ってきている状況などを示されました。

大木町で薬剤師としてご活躍の坂本泰敏氏は（財）大木町ひしのみ国際交流事業平成11年度海外派遣研修生として訪問されたドイツ連邦共和国、デンマーク王国等での障害者自立に向けての幅広い援助手段や社会的インフラ整備の努力などの社会福祉先進国の状況をスライドにより大変分かりやすく述べられました。

第三回では『新しい福祉社会を目指して』と題し



久留米市でのフォーラムにて講演中の
坂本泰敏氏

て主に技術面での取り組みについての講演が行われ、久留米市で装具士として義手、義足等の製作に当たっておられる中村征紀氏が、実際に数種類の義足を持ち込んで膝関節や足関節部の動作機構、あるいは装着部分の工夫について説明されました。四節リンク機構や荷重プレーキ膝など複雑な膝関節動作を再現するための構造や、今後のインテリジェント義足の可能性についても言及され、日頃体験することの少ない分野の技術水準の高さに驚かされました。有明高専の川崎義則教授は、『福祉機器開発を通じた県立福岡養護学校への技術支援』と題して、研究室として取り組まれてきた障害児のための機能回復機器開発について述べられ、機能するごくわずかの身体

部位を利用してまわりへの関わりを広げていくための自走車「リキ太カー」、また通常は歩行障害児用の訓練機器である立位保持装置に自走機能を持たせ、自分の意志で自由に動き回れる機能を付加できる自走装置などを紹介して頂きました。実物の展示もあり、随所に工夫された箇所が見られ、研究室と養護学校との連携のたまもので、子供たちが笑顔で利用している様子が伺える機器でした。

おわりに

上記のように、福岡県内の3会場で行われたフォーラムでは、様々な分野からの提言が行われ、21世紀を迎えて新しい福祉社会を築き上げるために、工業高専がどのような役割を果たすべきかを考える大変重要な機会となりました。

まずは、障害者、健常者との生活面でのバリアフリーを実現するノーマライゼーションの考え方を基本とした福祉先進国の取り組みに学び、教育の中にも福祉社会との関わりを考える場が求められています。このフォーラムをきっかけにして三高専の連携を保ちながら一層このテーマに向かって前進したいと考えます。

北部九州三高専連携フォーラムの実施にあたり、ご後援を頂いた福岡市、大牟田市また関係各位に厚く御礼申し上げます。



国際会議報告

第220回アメリカ化学会年次大会
(2000年8月・Washington, D. C.)に参加して

津 田 祐 輔

220th American Chemical Society
National Meeting (Washington, D. C.)

Yusuke TSUDA

1. はじめに

会員数16万人、その内、企業からの会員が60%を誇るアメリカ化学会 (American Chemical Society, ACS) では8月下旬と4月上旬の年2回、米国の主要都市において大規模な年次大会 (ACS National Meeting) を催す。ACSはDivision制を敷いているため、基本的に全ての化学系の学会はACSのDivisionに属する。日本の場合には日本化学会と言うのは存在するが、高分子学会、化学工学学会なども並列して存在し、年次大会も独立に催されるため、情報収集には不都合なこともある。一方、ACS National Meetingは33の分科会が一同に会する極めて学際性の高いものとなり、種々の分野に及ぶ化学に関する情報を "Give and Take" するために全米から1万3千人 (今回) を超える会員が集まり、国際的であると言うアメリカの特徴から世界各地からの参加も後をたたない。大規模な展示会や、就職面接も兼ねる "Career Services", 会員の家族のためのツアーなどもこの学会の特徴である。広い会場を行き来するため、ACSのチャーターバスが何十台も会場の都市を行き来する。

筆者は1988年のトロント大会、1990年のボストン大会 (発表)、1999年のニューオリンズ大会 (発表) に次いで、4回目の出席となった。今回は夏休みの子供たちの博物館見学で賑わう首都ワシントンでの開催と言うこともあり、教育・化学啓蒙関係のプログラムが充実しており、その中から小中学生対象の化学演示実験のワークショップに参加した。専門的トピックスでは、筆者が民間企業において2年間、引き続き久留米高専において6年間研究してきたポリイミド関連、及び文部省在外研究で滞在中 (当時) のペンシルバニア大における研究テーマである超分



写真1 ポスター会場

子関連を中心に聴講したので報告する。

2. Kids & Chemistry Workshop

この講習会は、3時間に渡り、ホテルワシントンの会議室に約40名の聴衆を集めて行われた。出席者は公立学校の教師が中心であり、私は小学校5年生の息子を伴って参加した。前半1時間半は出席者をグループ分けしてのパネルディスカッションで、公立学校における化学実験教育の問題点を探るといったものであった。理系離れはいつでも同じ問題のようであるが、米国の場合、"Show and Tell" (自分の関心がある物を持ってきて皆に説明する) などと言うプレゼンテーション教育を幼い頃から実施すること、公立学校は1クラス20人ぐらいでゆったりとした授業ができることが他国と異なり、安全指導や設備も優れたもので、問題と言うよりもうらやましい点が多いというのが率直な感想であった。

後半1時間半は Chemical Changes (化学変化)



写真2 Kids & Chemistry Workshop 会場

に関する演示実験を小グループに分けて実行した。米国の文化は、その多民族性に基づくと思うが、人にもものを説明する時、誤解を防ぎ説明を確実にする為に "Handout" と呼ばれるチラシ、プリント類を

Kids & Chemistry

Hands-on Activities
and Demonstrations



An Outreach Program of the American Chemical Society

図1 Kids & Chemistry テキスト表紙

多用する。教育関係においても、小学校から大学まで山のようなプリント類をもらうことになり、おのおの工夫を凝らした優れたものが多い。この演示実験のマニュアルもわかり易い説明や図、簡単な演習を含んだもので大変興味深い。この様な Handout を多用するやり方は教師の労力は大きいが生徒の参加意欲を増すのに有効と考えられ、教師が一方的に板書することも多い日本の授業スタイルは一考すべき

ものがある。Chemical Changes は色の変化、気体の発生、熱の発生、沈殿の発生を観察するものであり、見やすい実験キットを用い、よく工夫された教材であった。

3. Polymer Chemistry

ACS の分科会における高分子関係は、基礎化学的な分野と言える Polymer Chemistry と、材料化学及び応用を志向する Polymeric Materials に分かれている。まず、Polymer Chemistry からの筆者の専門に関するトピックスを述べる。

ポリイミドは500℃以上の耐熱性を有する有機ポリマーであり、化学変性が行い易いこと、電子材料などへの様々な用途があることなどから、1965年にデュポン社によって上市され35年を経過した現在も精力的に研究されている。今回の ACS Meeting では、例えば、上海交通大学の Yu らは側鎖にニトロアゾベンゼン基をウレタン結合で連結させたポリイミド¹⁾、及びトリアジン基で連結させたポリイミド²⁾を合成し、非線形光学材料としての特質を調べている。ポリイミドはその耐熱性を活かして宇宙航空材料としても使用されており、アメリカでは NASA において精力的に研究されている。今回の NASA からの発表はポリイミドの2種のモノマー成分であるテトラカルボン酸二無水物と芳香族ジアミンを系統的に構造を変化させ、熱的性質及び光学的性質を調べたもので、カルボニル基を多く含んだ構造が高い耐熱性を有するなどの有用な知見を得ている³⁾。バージニア工科大学の McGrath らは長年にわたりポリイミド及びポリウレタンなどの重縮合及び重付加型の高分子を研究しているアメリカ化学会の重鎮であるが、今回の発表はスルホン基を有するポリイミドを新規に合成しプロトン交換膜に利用するという興味深いものであった⁴⁾⁵⁾。Case Western Reserve University の Litt らはスルホン基を有し、更に耐熱性が優れた多環式芳香族化合物を用いたポリイミドをプロトン交換膜に利用し、旧来の Nafion (デュポン社製)を上回る性能を得ている⁶⁾。余談だが、Litt 教授は筆者が1988-1990年に同大学に在籍した際、高分子合成の講義を受講させて戴いた先生であり、70才を超える年齢にもかかわらず、自らポスター発表し若い研究者とディスカッションをされているところを目の当たりに見た。正に敬服の至りであった。

20世紀の化学が分子レベルでの化合物の合成法、性質、及び物性を解明してきたのに対し、21世紀の

化学はこれらの分子が凝集した高次構造を解明することが命題の一つである。この様な新しい化学の分野に超分子やナノ構造の構築といったものが挙げられる。今回の ACS Meeting では "Novel Polymer Architecture" などのセッションでこれらの新分野をカバーしていた。例えば、新しい高分子の連結法として知られる dendrimer (樹木状高分子) に関して、この分野の創始者の一人、Tomalia らは dendrimer をゲスト分子として用いる新規なドラッグデリバリーシステムに関して興味ある発表を行い、低分子化合物が dendrimer 内部に強固にトラップされることを示した⁷⁾。

4. PMSE (Polymeric Materials : Science and Engineering) に関するトピックス

PMSE においても、筆者の現在の研究テーマであるポリイミドを中心に聴講した。"Fire and Polymer" のセッションでは NASA により、ポリイミドフォームの燃焼性が報告された⁸⁾。ポリイミドは液晶配向膜などの電子材料にも広範に用いられているが、最近では液晶ディスプレイの量産国の一つである韓国からの研究発表が多くなっている。今回、"Polymer Optical Devices" のセッションにおいて、Pohang 大学の Ree らは長鎖アルキルフェニルエーテル基を有するポリイミドを新規に合成し液晶配向膜に応用した場合、液晶分子のプレチルト角 (傾斜角) が -90° を示すことを見出している⁹⁾。通常のポリイミドではこの値は + 数度ぐらいであり、この -90° という値は最近着目されている MVA (Multidomain Vertical Alignment) モードなどに適用される可能性を示しており大変興味深い。同じく液晶関係では、ポリイミドではないが、Kyung Hee 大学の Lee らはシンナモイル基を有するアクリルポリマーを液晶配向膜に用い良好な光配向性を得ている¹⁰⁾。"New Materials Process" のセッションにおいて、Kwangju 工科大学の Yoon らはホスフィンオキシド基とトリフルオロメチル基の両方を分子中に有するジアミンを新規に合成し、ポリイミドに低誘電性と接着性を付与する試みを行った¹¹⁾。

5. おわりに

広大な規模で行われ、化学の全分野を包含する学会としてアメリカ化学会の年次大会は大変貴重である。筆者の属する Polymer Chemistry の予稿集



写真 3 久留米高専卒業生と展示会会場で
(石井 努氏, オランダ・テュエンテ
大学留学中)

"Polymer Preprints (2000ページ)" 及び PMSE の予稿集 (500ページ) はアメリカ国内のみならず、世界的に最も Up to Date な高分子関係の情報が掲載される学会予稿集として名高い。この分厚い予稿集も来年度からは CD-ROM のみの発行となる予定で、重い予稿集を手に広い会場を歩き回る光景も今回限りとなるが、化学系では世界最大規模の情報収集及び研究者の交歓の場として ACS National Meeting は今後も益々発展すると考えられる。日本の研究者にもこのような ACS Meeting の研究ターゲットとしての価値をみとめ、毎年のように参加される方々も存在する。今回は久留米高専卒業生の参加もあった。ACS に発表するに十分な研究成果を挙げ再度米国を訪問したいものである。

文 献

- 1) X. Yu et al., Polym. Prep., Am. Chem. Soc., Div. Polym. Chem., 41(2), 1116 (2000).
- 2) Y. Sui et al., *ibid*, 1169 (2000).
- 3) D. J. Klein and R. G. Bryant, *ibid*, 1264 (2000).
- 4) H. K. Shobha, J. E. McGrath et al., *ibid*, 41(2), 1298 (2000).
- 5) N. Gunduz and J. E. McGrath, *ibid*, 41(2), 1565 (2000).
- 6) Y. Zhang, M. Litt et al., *ibid*, 1561 (2000).
- 7) R. Esfand, D. A. Tomalia et al., *ibid*, 1324 (2000).
- 8) M. K. Williams, et al., Am. Chem. Soc., Div. PMSE, 83, 29 (2000).
- 9) M. Ree, et al., *ibid*, 278 (2000).
- 10) J. Lee et al., *ibid*, 432 (2000).
- 11) T. H. Yoon et al., *ibid*, 377 (2000).

平成12年度中に発表した論文・著書等及び講演題目

機 械 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
ボルト締付け過程における座面摩擦係数の挙動	橋村 真治 (九州大) 村上 敬宜 (熊本大) 森嶺 和也 (中央精機) 嶺 木 邦彦 (中央精機)	日本機械学会論文集 C 編, 66巻647号 (2000年7月)
軽荷重ジャーナル軸受の油膜挙動に及ぼす潤滑油成分構成の影響	松井 悟宏 (西部技研) 仁田 康宏 (西部技研) 江崎 靖彰 (西部技研) 廣 尾 靖 (西部技研)	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第1号 (2000年9月)
ホブの作用すくい角に関する研究	永野 喜三郎 (久留米工大) 米倉 將隆 (久留米工大) 杉 本 武治 (久留米工大)	日本機械学会論文集 C 編, 66巻651号 (2000年11月)
A highly productive basin-type-multiple effect coupled solar still	H. Tanaka* ¹ (琉球大) T. Nosoko (琉球大) T. Nagata (琉球大)	Desalination, Vol.130 (2000. 11)
Parametric investigation on a basin-type-multiple-effect coupled solar still	H. Tanaka* ¹ (琉球大) T. Nosoko (琉球大) T. Nagata (琉球大)	Desalination, Vol.130 (2000. 11)
油田掘削に用いられる Rotary Shouldered Connection の新しい締結法	橋村 真治 (九州大) 村上 敬宜 (熊本大) 森嶺 和也 (中央精機) 嶺 木 邦彦 (中央精機)	日本機械学会論文集 C 編, 66巻652号 (2000年12月)
ボルトのトルク管理と座面摩擦係数	橋村 真治 (九州大) 村上 敬宜 (九州大)	日刊工業出版「配管技術」, 第43巻第2号 (2001年2月)
A New Tightening Method for Bolted Joints by Simultaneous application of Torque and Compressive Force	Kazuya MORI (Kumamoto Univ.) Shinji HASHIMURA (Kyushu Univ.) Yukitaka MURAKAMI (Central Motor Wheel Co.Ltd) Kunihiko MINEKI (Central Motor Wheel Co.Ltd)	SAE Technical Paper Series, No.2001-01-09782001 SAE World Congress, Detroit, Michigan (March, 2001)
だ円板を囲む大きな板の周辺に面内荷重が作用する場合の複素応力関数	今井 良一 橋村 真治	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第2号 (2001年3月)
ホブの精度及びその取付精度と歯車歯形誤差との関係	廣尾 靖彰 福田 幸一 桜 木 一功	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第2号 (2001年3月)

講演題目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
Basin-多重効用複合型太陽熱蒸留器の開発 (仕切り板間隔の縮小による蒸留量の増加とその季節変化)	田中 大成* ¹ (三菱重工) 萩野 和武 (琉球大) 長田 孝志 (琉球大)	第37回日本伝熱シンポジウム (2000年5月)
酸化物超電導アクチュエータのための簡便な反発力シミュレーション	中尾 哲也 (九工大) 喜多村 直 (九工大)	第12回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム (2000年6月)
高温超電導ロータリアクチュエータの速度制御	中尾 哲也 (九工大院生) 喜多村 直 (九工大)	第12回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム (2000年6月)
ボルトの座面の形状を考慮した圧縮力負荷によるボルト締結法の信頼性向上	橋村 真治 (九州大) 村上 敬宜 (九州大) 黒田 祥 (長岡技大院生)	日本機械学会2000年年次大会講演会講演論文集 (2000年8月)

*¹現 久留米高専

高温超電導ロータリアクチュエータの駆動系の設計	{ 中尾 哲也 川岡 周平 (九工大 院 生) 喜多村 直 (九工大)	機械力学・計測制御講演 Dynamics & Design Conference 2000 (2000年 9月)
Improvement of performance of a basin type-multiple effect coupled solar still by increasing the number of distillation cells with narrow diffusion gaps	{ H. Tanaka *1 T. Nosoko (琉球大) T. Nagata (琉球大)	The 4th JSME-KSME Thermal Engineering Conference, Kobe, Japan (2000. 10)
小モジュール浸炭焼入歯車の仕上削り	{ 米倉 將隆 櫻木 功信 伊藤 良武 (久留米工大) 杉本 武治	日本機械学会徳島地方講演会 (2000年 10月)
久留米高専における設計製図教育	{ 廣尾 靖彰 福田 幸一 松井 悟治 橋村 真治	日本設計工学会秋季研究発表講演会講演論文集 (2000年)
ポストンバッグ型太陽熱蒸留器の提案とその性能	{ 田中 大浩 *1 野底 武志 (琉球大) 長田 孝志 (琉球大)	平成12年度日本太陽エネルギー学会/日本風力エネルギー協会合同研究発表会 (2000年12月)

電 気 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
A Dynamic Radio Channel Assignment Considering Data Packet Length and Channel Quality	{ Kuninori OOSAKI Yoshihiko AKAIWA	Proceedings of IEEE Vehicular Technology Conference 2000-Spring TOKYO, Vol.2, pp.1333-1337 (May 15-18, 2000)
An Adaptive Predistortion Method for Linear Power Amplifiers	{ Yoshitaka SETO Shinji MIZUTA Kuninori OOSAKI Yoshihiko AKAIWA	Proceedings of IEEE Vehicular Technology Conference 2000-Spring TOKYO, Vol.3, pp.1889-1893 (May 15-18, 2000)
車両自動操舵の基礎研究—高速 Hough 変換法の有効ビット長と誤差の関係—	{ 中島 勝行 高松 政利 大淵 淵豊 井上 勝敬 高橋 康夫	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻 第2号 (2000年 9月)
“Auditory training by audio-visual system for the sensorinural hearing impaired and its effectiveness”.	{ T. Ikeda G. Sakumura (Kumamoto Univ.) Y. Ueda (Kumamoto Univ.) A. Watanabe (Kumamoto Univ.)	Proc. of The 7th Western Pacific Regional Acoustic Conference, Vol.1, pp.365-368 (2000)
検査・監視システムの新センサーに関する研究 (1)	大 淵 豊	大阪大学接合科学研究所2000年度共同研究報告
“RF to DC energy converter electron tubes for sps application”	K. Sugimori	2000 IEEE International Vacuum Electron Sources Conference, Technical Digest, p.31 (July 2000)
「表計算ソフト「エクセル」を用いた電子軌道シミュレーション (その2) —空間電荷効果を考慮した場合—」	杉 森 欣 三	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻 第2号, pp.47-52 (2001年 3月)

講 演 題 目

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
“聴覚障害者の音声聴取能力とホルマントピーク分布の関連”	{ 池田 隆博 (久留米高専) 池野 正裕 (熊本大 学) 上田 裕市 (熊本大 学) 渡邊 亮 (熊本大 学)	日本音響学会2000年秋期研究発表会講演論文集 I, pp.343-344 (2000年 9月)

*1現 久留米高専

“難聴者の持つ聴力特性と振幅圧縮効果の関係”	{ 池田隆 (久留米高専) 池田博 (熊本大) 野下正裕 (熊本大) 上田裕 (熊本大) 渡邊亮 (熊本大)	電気関係学会九州支部連合大会講演論文集, p.745 (2000年9月)
“画像化音声を取り入れた汎用音声分析表示システムの構築”	{ 池田博 (熊本大) 野下正裕 (熊本大) 上田裕 (久留米高専) 渡邊亮 (熊本大)	電気関係学会九州支部連合大会講演論文集, p.734 (2000年9月)
“難聴者の可聴野内ホルマント情報と語音聴力の関係”	{ 池田隆 (久留米高専) 池田博 (熊本大) 野下正裕 (熊本大) 上田裕 (熊本大) 渡邊亮 (熊本大)	日本電子情報通信学会技術報告, MBE 2001-131, pp.95-100 (2001年)
不応期をもつニューロンによる自己相関連想記憶	{ 小宮雄 (鹿児島大) 田島廣明 (鹿児島大) 榎木伸明 (鹿児島大)	電気関係学会九州支部連合大会 (2000年9月)
高次多方向モデルの連想記憶能力について	{ 桐木伸明 (鹿児島大) 小田幹雄 (鹿児島大) 宮島廣美 (鹿児島大)	電気関係学会九州支部連合大会 (2000年9月)
不応期をもつニューロンによる連想記憶	{ 小宮雄 (鹿児島大) 田島廣美 (鹿児島大)	信学技報 CAS2000-64, CST2000-19 (2000年11月)
On Research Thesis of Student	Yutaka OBUCHI	2nd Joint Seminar, at Hefei Anfu, Hefei Union University (中国 安輝安徽省合肥市 合肥聯合大学) (Oct. 23-26 2000)

制 御 情 報 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
Redesigning of JPEG statistical model in the lossy model fitting distribution of DCT coefficients	{ Yoshimitsu Kuroki*1 (Kagoshima National College of Technology) Yoshifumi Ueshige (Kagoshima National College of Technology) Teiji Ohta (Sojo University)	Proceedings of 2000 IEEE International Conference on Image Processing, Vancouver, Canada, WP09.02 (Sep. 2000)
教室用インターネット端末機とwwwを用いた学級運営支援システムの構築	江 頭 成 人	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第1号 (2000年9月)
An Inquiry into the Vertex Search Algorithm for Digital Voronoi Diagram	{ M. Maeda N. Terasaki (Kyushu Regional Police Bureau) H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第1号 (2000年9月)
Neighborhood Ranking of Self-Organizing Neural Networks for Information Compression	{ M. Maeda H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	Proc. Int. Conf. Neural Information Processing, Vol.2 (Nov., 2000)
Competitive Learning Algorithms Founded on Adaptivity and Sensitivity Deletion Methods	{ M. Maeda H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	IEICE Trans. Fundamentals, Vol. E83-A (Dec., 2000)
メカトロサーボ系のモータイナーシャと負荷イナーシャとの関係	{ 江 頭 成 人 (佐 賀 大) 中 村 政 俊 (佐 賀 大) 後 藤 聡 (佐 賀 大) 久 良 修 郭 (近 畿 大)	日本ロボット学会誌, 16巻1号 (2001年1月)
底層への表層水連続供給による貯水池への水質改善実験	{ 小 松 利 光 (九州大学大学院工学研究院) 長谷部 崇 (九州大学大学院工学専攻修士課程) 松 永 徹 教 (九州大学大学院工学研究院) 井 上 和 夫 (九州大学大学院工学研究院) 藤 田 寧 (九州大学大学院工学専攻修士課程) 西 元 誠 (西日本技術開発(株)) 稻 垣 晃 ((株)電業社機械製作所)	水工学論文集, 第45巻, pp.1207-1212 (2001年2月)

*1現 久留米高専

Heat transfer and power consumption in a scraped surface heat exchanger	{ T. Matsunaga M. Toh	IIR Rapid Cooling of Food, Roster presentations, Bristol, 28-30 (March 2001)
自動車用歯車の超硬ホブ切りに関する研究	{ 桜木 功 小林 勝人 袴田 直司 川田 正夫 角米 昌興 倉 將隆	(本田技研工業) (本田技研工業) (ホンダエンジニアリング) (カ ッ フ ジ) 日本機械学会論文集 (C編) 67巻655号 (2001年3月)
Fuzzy Modeling in Some Reduction Methods of Inference Rules	{ M. Maeda H. Miyajima (Kagoshima Univ.)	IEICE Trans. Fundamentals, Vol. E84-A (Mar., 2001)
インターネットを用いた産業用ロボットアームの遠隔制御実験	江 頭 成 人	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第2号 (2001年3月)

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
掻き取り式熱交換器の伝熱および動力性能に関する基礎的研究	{ 松 永 崇 藤 道 治	2000国際食品工業展, アカデミックプラザ (2000年5月)
予測符号化における予測係数の量子化	{ 黒 木 祥 光*1(鹿 児 島 高 専) 上 繁 義 史 (鹿 児 島 高 専)	電子情報通信学会技術研究報告書 (画像工学), Vol.100, No.180, pp.73-80 (2000年7月)
IFS符号化による領域分割	{ 上 繁 義 史*1(鹿 児 島 高 専) 黒 木 祥 光 (鹿 児 島 高 専)	電子情報通信学会技術研究報告書 (画像工学), Vol.100, No.180, pp.81-86 (2000年7月)
超硬ホブ切りを旨とした歯車材の被削性の基礎的評価	{ 桜木 功 米倉 將隆 角津 昌恭 小松 純一 村松 (カ ッ フ ジ) (専 攻 科 生)	日本機械学会, 2000年度年次大会講演論文集 (2000年8月)
教室用インターネット端末機とwwwを用いた学級運営支援システムの構築	江 頭 成 人	第20回高等専門学校情報処理教育研究委員会発表会 (2000年8月)
久留米高専における設計製図教育	{ 廣 尾 靖 彰 福 田 幸 一 松 井 井 悟 橋 村 真 治	日本設計工学会秋季研究発表講演会 (2000年9月)
インターネットを利用したロボットアームの相互位置周期遠隔制御	{ 江 頭 成 人 中 後 俊 (佐 賀 大) 後 藤 聡 (佐 賀 大) 久 良 修 郭 (近 畿 大)	第18回日本ロボット学会学術講演会 (2000年9月)
同時3軸制御援用簡易多軸加工に関する研究 (第2報 荒加工における割出角度の検討)	{ 福 田 幸 一 郝 明 暉 (九 共 大) 寺 井 久 宣 (北 九 州 高 専) 水 垣 善 夫 (九 工 大)	精密工学会秋季大会 (2000年10月)
Robust Vibration Control for SCARA Robots Using Adaptive Pole Placement	{ Naoki Uchiyama (Toyohashi U.T.) Shoji Esaki Shoji Takagi (Toyohashi U.T.)	2000 IEEE International Conference on Industrial Electronics, Control and Instrumentation (2000. 10)
削減機構を持つ神経回路網の競合学習	{ 前 田 道 治 宮 島 廣 美 (鹿 児 島 大)	電子情報通信学会情報・システムソサイエティ大会 (2000年10月)
ロボットアームのインターネット遠隔制御: 相互位置周期制御のゲイン決定	{ 江 頭 成 人 中 後 俊 (佐 賀 大) 後 藤 聡 (佐 賀 大) 久 良 修 郭 (近 畿 大)	第19回計測自動制御学会九州支部学術講演会 (2000年11月)
予測符号化における予測関数の選定	{ 黒 木 祥 光*1(鹿 児 島 高 専) 上 繁 義 史 (鹿 児 島 高 専) 太 田 謙 二 (崇 城 大)	画像符号化シンポジウム第15回シンポジウム資料, pp.117-118 (2000年11月)
3D-IFSによる動画像の領域分割	{ 上 繁 義 史 (鹿 児 島 高 専) 黒 木 祥 光*1(鹿 児 島 高 専)	画像符号化シンポジウム第15回シンポジウム資料, pp.97-98 (2000年11月)

*1現 久留米高専

乗算を伴わない予測関数における予測効率の評価	{ 黒木 祥光*1(鹿児島高専) 上繁 義史(鹿児島高専) 太田 諱二(崇城大学)	電子情報通信学会技術研究報告書(画像工学), Vol.100, No.462, pp.55-62 (2000年11月)
3D-IFS 符号化による動画の領域分割	{ 上繁 義史*1(鹿児島高専) 黒木 祥光(鹿児島高専) 太田 諱二(崇城大学)	電子情報通信学会技術研究報告書(画像工学), Vol.100, No.462, pp.63-68 (2000年11月)
ソフトハンドリング位置決め制御での新提案	江崎 昇 二	第2回久留米高専産学民連携フォーラム(2000年12月)
掻き取り式熱交換器の伝熱および消費動力性能に関する研究	{ 金丸 真嘉 池内 永浩司 松永 永崇仁 中武 靖	日本機械学会九州学生会第32回卒業研究発表講演会(2001年3月)
同時3軸制御援用簡易多軸加工に関する研究(第3報 荒加工システムについて)	{ 福田 幸一(九州共大) 萩井 明暉(北九州高専) 寺井 久宣(九州工大) 水垣 善夫	精密工学会春季大会(2001年3月)

生物応用化学科

論文・著書等題目	氏名	発表した誌名, 巻・号(年・月)
北部九州背振山における生物起源エアロゾル粒子の観測	{ 加藤 秀文 鎌田 吉之助*2 鳥井 昭美 古岩 聖生(名古屋大) 坂 泰信(名古屋大)	J. Aerosol Res., Jpn., 15(2), 150-154 (2000. 6)
ゴム練りにおける発熱・伝熱の問題	藤 道 治	日本ゴム協会誌, 73巻8号(2000年8月)
工場内ゴム廃棄物の混練加硫法による微粉砕	藤 道 治	平成12年度化学工学会ミキシング技術特別研究会夏期セミナーリサイクルにおける環境保全とミキシング技術—テキスト(2000年8月)
モノアシルグリセロールユニットを含むポリブチレンサクシネートの調製	{ 田口 洋一(物質工学工業技術研究所) 大石 晃一(物質工学工業技術研究所) 藤田 賢一(物質工学工業技術研究所) 池田 嘉勝(物質工学工業技術研究所) 渡邊 一宏 増田 隆志(物質工学工業技術研究所)	日本油化学会誌, 第49巻, 第8号(2000年8月)
Micro-Sampling FT-IR Spectroscopy of Biological Aerosol Particles: Seasonal Variation and Possible Origin	{ H. Kato O. Saka K. Kamata H. Nakashima A. Torii*2 M. Furuike (Nagoya Univ.) Y. Iwasaka (Nagoya Univ.)	J. Aerosol Sci. Vol.31, Suppl.1, pp.735-736 (2000. 9)
第9回高専フォーラム—21世紀に向かって—	{ 中 篤 裕 之 鎌田 吉之助 馬越 幹男*2 鳥井 昭美	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第1号(2000年9月)
第8回科学技術セミナー—ハイテクノロジーの現状 高専のハイテク技術 地域産業との技術革新を目指して—	{ 中坂 篤 裕 之 鎌田 賢 一 加藤 田 吉 之 鳥井 藤 秀 昭 美*2	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第1号(2000年9月)
伝熱的な面からみた密閉型二軸混合機の将来	藤 道 治	日本ゴム協会第71回ゴム技術シンポジウム「ゴム練りの理論と現場の知恵—ゴム練りの正体を捉える—」テキスト(2000年9月)

*1現 久留米高専

*2元 久留米高専

Soluble Polyimides Based on Alkyl-oxydiaminobenzene	{ Yusuke Tsuda Kenichi Kanegae*1 Satoshi Yasukouchi*2	Polymer Journal, Vol.32, No.11, pp.941-947 (2000.11)
高粘度流体の攪拌・捏和・混練	藤 道 治	化学工学の進歩34—ミキシング技術— 化学工学会編 (横書店) (2000年11月)
天然ゴム廃液分解能を有する菌体のスクリーニング	{ 笈 木 宏 和 鶴 田 村 真 紀子*3 本 田 裕 宣 (九 工 大) 竹 田 友 男 (佐 賀 大) 竹 下 景 剛 (熊本和コーポレーション) 藤 下 道 治 森 哲 夫	日本ゴム協会誌 (2001年1月)
ゴム混練機に関する研究	藤 道 治	日本ゴム協会誌, 74巻2号 (2001年2月)
Dynamics for Reaction of an Ion Pair in Aqueous Solution: Reactivity of Carboxylate Anions in Bimolecular Carbocation-Nucleophile Addition and Unimolecular Ion Pair Collapse	{ Yutaka Tsuji Tetsuo Mori John P. Richard (University at Buffalo, SUNY) Tina L. Amyes (University at Buffalo, SUNY) Mizue Fujio (Kyushu Univ.) Yuhō Tsuno (Kyushu Univ.)	Organic Letters, Vol.3, No.8 (2001.3)

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
工場内ゴム廃棄物の混練加硫法による微粉砕	藤 道 治	平成12年度化学工学会ミキシング技術特別研究会夏期セミナー (2000年8月) —リサイクルにおける環境保全とミキシング技術— (2000年8月)
山岳地域における生物起源エアロゾルの観測—大気エアロゾル化する昆虫の脱皮殻—	{ 中 嶋 裕 之 鎌 田 吉 之 助 加 藤 秀 文*5 鳥 井 昭 美 坂 翁 美 介 古 池 聖 生 (名古屋大) 岩 坂 泰 信 (名古屋大)	第17回エアロゾル科学・技術研究討論会 (2000年8月)
伝熱的な面からみた密閉型二軸混合機の将来	藤 道 治	日本ゴム協会第71回ゴム技術シンポジウム「ゴム練りの理論と現場の知恵—ゴム練りの正体を捉える—」(2000年9月)
混練加硫粉砕によるゴム廃棄物の微粉化	藤 道 治	第1回久留米高専産学民連携フォーラム「工場内のゴム廃棄物の処理」(2000年9月)
Micro-Sampling FT-IR Spectroscopy of Biological Aerosol Particles: Seasonal Variation and Possible Origin	{ H. Kato O. Saka K. Kamata H. Nakashima A. Torii*5 M. Furuike (Nagoya Univ.) Y. Iwasaka (Nagoya Univ.)	European Aerosol Conference 2000 (Dublin) (2000. 9)
ラネー合金を用いた9-アミノアクリジン類の還元反応	{ 富 永 洋 一 鎌 田 吉 之 助 鳥 井 昭 美*5 Thies Thiemann (九大機能研) 又 賀 駿 太郎 (九大機能研)	日本化学会九州支部・同中国四国支部合同大会 (2000年10月)
The Rate of Ion-Pair Return in Aqueous Solution: ¹⁸ O-Scrambling Study of 1-(4-Methylphenyl)ethyl Pentafluorobenzoate.	{ Yutaka Tsuji Tetsuo Mori John Richard P (University at Buffalo, SUNY) Mizue Fujio (Kyushu Univ.) Yuhō Tsuno (Kyushu Univ.)	The 2000 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (2000. 12)

*1専攻科学生, 現 北野町役場
*2専攻科学生, 現 (株)日総工産
*3専攻科学生, 現 昭栄化学
*4本学科学生, 現 資生堂
*5元 久留米高専

エチレングリコールとエーテルを含む相互溶解度の測定と相関	東内機 渡後藤 荒井康彦	秀 徹 彦	機 微 彦	(有明高専) (九大院工)	化学工学会宮崎大会 (2000年12月)
大気中浮遊粒子状物質調査一粒径別成分組成及び揮発性粒子の挙動について	権藤寿美恵*1 後藤明生*2 稲村千穂*3 三浦佳子*3 鳥井昭子*4 坂井美介*4 鎌田吉之助 濱田研吾 大石興弘	美 生 穂 子 美 介 之 助 研 吾 興 弘	寿 明 千 佳 昭 美 吉 之 助 之 助 之 助	(福岡県保健環境研) (福岡県保健環境研)	第 6 回高専シンポジウム(2001年 1 月)
9-アミノアクリジン類のラネー合金を用いた還元反応	鐘江敏美*5 富永洋一*4 鳥井昭美*4 又賀駿太郎 鎌田吉之助	敏 洋 昭 駿 吉 之 助	美 一 美 太 郎 之 助	(九大機能研)	第 6 回高専シンポジウム(2001年 1 月)
2-ヒドロキシ-1-ニトロ-3-(2-ピリジル)-キノリジノンの合成とその物性	真部知幸*6 宮本秀文 加藤秀文	知 秀 文	幸 泉 文		第 6 回高専シンポジウム(2001年 1 月)
2-ヒドロキシ-3-(2-キノリル)-ベンゾ[f]キノリジノンの合成とその物性	藤浦崇*6 宮本秀文 加藤秀文	浦 本 加 藤 秀 文	崇 泉 文		第 6 回高専シンポジウム(2001年 1 月)
1-(4-Methylphenyl)ethyl cation の原系復帰の速度の測定	石橋勇志*5 辻 豊	橋 辻	勇 志 豊		第 6 回高専シンポジウム(2001年 1 月)
水溶性溶媒中におけるイオン対の挙動に関する研究“1-Phenylethyl Thionobenzoates の反応”	石橋勇志*5 辻 豊	橋 辻	勇 志 豊		第 6 回高専シンポジウム(2001年 1 月)
微生物によるゴム廃棄物処理	笈木宏和*7 石神道治 藤森道哲	木 神 道 哲	宏 道 治 夫		第 6 回高専シンポジウム(2001年 1 月)
密閉型二軸混合機の伝熱	藤 道 治	道 治			日本ゴム協会九州支部第12回ゴム技術事例発表会 (2001年 3 月)
蛍光性ヘキサアザトリフェニレン及びテトラアザフェナントレン類の合成	松本直樹 (九大総理工) 張学龍 (九大総理工) 五郎丸英貴 (九大総理工) Thies Thiemann (九大機能研) 又賀駿太郎 (九大機能研) 上野和則 (キャン) 田辺浩 (キャン) 鎌田吉之助	本 丸 丸 又 上 田 鎌	直 学 英 駿 和 則 浩 吉 之 助	(九大総理工) (九大総理工) (九大総理工) (九大機能研) (九大機能研) (キャン) (キャン)	日本化学会第79春季年会 (2001年 3 月)
ヘテロ環置換ポリアザ芳香環化合物の合成とスペクトル	張本学龍 (九大総理工) 松本直樹 (九大総理工) 五郎丸英貴 (九大総理工) Thies Thiemann (九大機能研) 又賀駿太郎 (九大機能研) 上野和則 (キャン) 妹尾章弘 (キャン) 鎌田吉之助	本 丸 丸 又 上 妹 鎌	学 直 英 駿 和 章 吉 之 助	(九大総理工) (九大総理工) (九大総理工) (九大機能研) (九大機能研) (キャン) (キャン)	日本化学会第79春季年会 (2001年 3 月)
天然ゴム廃液の微生物処理	笈木宏和*7 石神道治 藤森道哲	木 神 道 哲	宏 道 治 夫		ゴム事例発表会 (2001年 3 月)

*1本学科学学生, 現 大阪大

*2本学科学学生, 現 佐賀大

*3本学科学学生

*4元 久留米高専

*5本学科学学生, 現 専攻科学学生

*6専攻科学学生, 現 九大大学院

*7専攻科学学生

材 料 工 学 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
Interaction between θ' -Al ₂ Cu and Al ₃ Sc in the Heterogeneous Precipitation in an Al-Cu-Sc Alloy	M. Nakayama T. Okuyama Y. Miura (九 大)	Proc. of the 7th International Conference on Aluminum Alloys (2000. 4)
多合金系白鑄鉄の連続冷却変態特性に及ぼすコバルトの影響	横 溝 雄 三 (香 春 製 鋼 所) 笹 栗 信 也 松 原 安 宏	鑄造工学, 72巻, 4号, 257-262 (2000年5月)
Strain fields near the plate-like oxygen precipitate/Si-matrix interface	T. Okuyama K. Matsunaga M. Nakayama Y. Tomokiyo K. Mori O.V. der Biest	12th Euro. Cong. on Electron Microscopy, Brno, Czech Republic (July, 2000)
多合金系白鑄鉄の残留オーステナイト及び硬さに及ぼす炭素及び熱処理条件の影響	横 溝 雄 三 (香 春 製 鋼 所) 笹 栗 信 也 松 原 安 宏 橋 本 光 生 (新 日 鉄)	鑄造工学, 72巻, 7号, 13-19 (2000年7月)
Solidification and Abrasion Wear Behavior of High Alloyed White Cast Iron	Sung-Kon Yu (Keimyung Univ.) Nobuya Sasaguri Yasuhiro Matsubara	ABM Vol.55, 3175-3186 (July, 2000)
Na β '-Al ₂ O ₃ 固体電解質を用いた化学電池の酸素分圧依存性	重 松 浩 気 久 保 甚 一 郎 馬 越 幹 男	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第1号 (2000年9月)
Preparation of Refractory Metal Powders by the Wire Explosion Technique	M. Umakoshi T. Yoshitomi R. Nakamura K. Shigematsu	Proc. of 2000 Powder Metallurgy World Congress (2000. 11)
Al-Cu-Sc合金中の θ' -Al ₂ CuとAl ₃ Scの成長および不均一析出における相互作用	中 山 勝 也 奥 山 哲 也 美 浦 康 宏 (九 大)	軽金属, 第51巻, 第2号 (2001年2月)
コバルトを含有した多合金系白鑄鉄の大気中高温酸化挙動	笹 栗 信 也 (新 日 鉄) 久 保 雄 三 (香 春 製 鋼 所) 横 溝 雄 三 松 原 安 宏	鑄造工学, 第73巻, 第2号, 99-104 (2001年2月)
線爆溶射法により形成したニッケルおよびニッケル合金皮膜の特性	中 村 良 三 福 住 広 太 郎 (専 攻 科, 現 職 アーレステイ) 馬 越 幹 男	溶射, 第38巻, 第2号 (2001年3月)

講演題目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
Interaction between θ' -Al ₂ Cu and Al ₃ Sc in the Heterogeneous Precipitation in an Al-Cu-Sc Alloy	M. Nakayama T. Okuyama Y. Miura (九 大)	The 7th International Conference on Aluminum Alloys (2000. 4)
高クロム鑄鉄の焼戻し過程における残留オーステナイトの分解挙動	笹 栗 信 也 (専 攻 科) 吉 次 健 潔 南 條 潔 松 原 安 宏	日本鑄造工学会第136回全国講演大会 (2000年5月)
遠心鑄造二ハード鑄鉄ロールの凝固組織偏析に及ぼす溶解, 鑄造条件の影響	久 保 修 生 (新 日 鉄) 橋 本 光 宏 (新 日 鉄) 松 原 安 宏	日本鑄造工学会第136回全国講演大会 (2000年5月)
FeAs ₂ の熱分解によって生じるひ素ガスの平衡蒸気圧測定	古 賀 功 一 (専 攻 科) 重 松 浩 気 馬 越 幹 男 久 保 甚 一 郎	資源・素材学会九州支部大会 (2000年6月)

魚鱗から合成した水酸化アパタイトによる Mn, Cr イオンの吸着除去について	{ 笹井那実子 (専攻科) 重松浩気男 馬越幹甚一郎	資源・素材学会九州支部大会 (2000年6月)
Cd ₃ As ₂ 化合物のいくつかの物性の調査	{ 野口伸二 (専攻科) 重松浩気男 馬越幹甚一郎	資源・素材学会九州支部大会 (2000年6月)
線爆溶射法によるニッケルおよびニッケル系合金皮膜の形成	{ 福住広太郎 (専攻科) 中馬村良三男	日本溶射協会第71回全国講演大会 (2000年6月)
多合金白鑄鉄の熱処理特性に及ぼす Si, Mn 及び Ni の影響	{ 津野大 (専攻科) 横溝雄大三 (香春製鋼所) 笹栗信 南條安 松原安	日本鑄造工学会第137回全国講演大会 (2000年10月)
ニハード鑄鉄の黒鉛組織及び材質特性に及ぼす成分元素の影響	{ 久保修 (新日日鉄) 橋本光隆 (新日日鉄) 小家家隆 (新日日鉄) 松原安	日本鑄造工学会第137回全国講演大会 (2000年10月)
線爆溶射法による Ni-P/SUS304 複合溶射皮膜の皮膜特性	{ 中 山 勝也 奥 山 哲	日本溶射協会第72回全国講演大会 (2000年11月)
Ni-P/SUS304 線爆溶射複合皮膜断面観察用 TEM 試料の作製と TEM 観察	{ 田 中 慎二 (専攻科) 中 山 哲 勝也 奥 山 哲	日本溶射協会第72回全国講演大会 (2000年11月)
ボールミル, 遊星型ボールミルおよびオングミルによるシリカ粉体のメカノケミカル効果	{ 福馬益光 (専攻科) 田越幹男 吉富俊浩 重松浩	第6回高専シンポジウム (2001年1月)

一 般 理 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名, 巻・号 (年・月)
(数 学)		
Examples of virtual knot diagrams which vanish the Conway polynomial	S. Nakabo	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第1号 (2000年9月)
Formulas on the HOMFLY and Jones polynomials of 2-bridge knots and links	S. Nakabo	Kobe Journal of Mathematics, Vol.17, No.2 (2000. 12)
ある種の非線形境界値問題に対する Hermite 近似の応用による射的数値解法	杠 顕一郎	久留米工業高等専門学校紀要, 第16巻第2号 (2001年3月)
(物 理)		
Efficient Red Electroluminescence from New Europium Complex	{ Mitsuharu Noto* ¹ Kazutaka Irie Masanao Era* ²	Chemistry Letters, No.4 (2001)
Disordered and Displacive Models for the Structure of the Normal Phase in $[N(CH_3)_4]_2MnCl_4$	{ Naohiro Koshiji Hiroyuki Mashiyama* ³	Journal of the Physical Society of Japan Vol.69 No.12 (December, 2000)
Magnetic fields and particle signatures in the vicinity of nightside geosynchronous altitudes in the first one-minutes-interval of Pi 2 onset: a case study.	{ O. Saka H. Akaki* ¹ G.D. Reeves* ⁵ D.N. Baker* ⁶	J. Atmos. Solar Terr. Phys., 62, 17-30 (2000)

*¹大電株式会社

*²佐賀大学

*³Yamaguchi Univ.

*⁴九州大

*⁵ロスアラモス国立研究所

*⁶コロラド大

An organic constituent of atmospheric aerosols as observed at Mt. Sefuri.	{ H. Kato O. Saka K. Kamata H. Nakashima A. Torii Y. Iwasaka *2 M. Furuike *2	J. Aerosol Res., Jpn., 15, 150-154 (2000)
Simultaneous transients in the auroral zone and in the equator as observed with Super DARN and magnetometers: a correlation with equatorial counter electrojet (CEJ) event.	{ O. Saka T. Kitamura *1 H. Tachihara *1 M. Shinohara *1 N.B. Trivedi *3 N. Sato *4 J.M. Ruohoniemi *5 R.A. Greenwald *5	Advances in Polar Upper Atmos. Res., 14, 45-54 (2000)
A micro-sampling FT-IR spectroscopy of biological aerosol particles: seasonal variation and possible origin.	{ H. Kato O. Saka K. Kamata H. Nakashima A. Torii Y. Iwasaka *2 M. Furuike *2	J. Aerosol Sci., Vol.31, Suppl. I, 735-736 (2000)
The Property of MgO Thin Films Prepared by FAB Reactive Sputtering	{ 山 崎 有 司 *6 田 中 祐 樹 越 地 尚 宏 入 江 和 隆	第 17 回韓日セラミックス国際セミナー, Proceeding

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会名 (年・月)
(数 学) Explicit Formulas of the HOMFLY Polynomials for 2-bridge Links	S. Nakabo	Knots 2000, Korea (2000. 8)
ユークリッド空間内の極小曲面論のある種の非コンパクト型対称空間における類似	{ 國 分 雅 敏 (東京電機大) 高 橋 正 郎 (広島大) 梅 原 雅 頭 (九 大) 山 田 光 太郎 (九 大)	日本数学会秋季総合分科会 (2000年 9 月)
An analogue of minimal surface theory on SL (n,C)/SU (n)	高 橋 正 郎	九州幾何学セミナー (2000年11月)
ジョーンズ多項式のスケイン関係式の仮想化	{ 鎌 田 直 子 (大 阪 市 大) 中 坊 滋 一 (大 阪 市 大) 佐 藤 進 (大 阪 市 大)	『結び目のトポロジーⅢ』研究集会 (2000年12月)
A virtualized skein relation for Jones polynomials	{ N. Kamada (大 阪 市 大) S. Nakabo (大 阪 市 大) S. Satoh (大 阪 市 大)	KNOTS, LINKS and MANIFOLDS -4th International Siegen Topology Symposium (2001. 1)
ある種の境界値問題に対する Hermite 近似の応用による射的数値解法	杠 頭 一 郎	日本数学会九州支部例会 (2001年 2 月)
An analogue of minimal surface theory on SL (n,C)/SU (n)	高 橋 正 郎	日本工大幾何学研究集会 (2001年 3 月)

*1九州大
 *2名古屋大
 *3ブラジル宇宙科学研究所
 *4国立極地研
 *5ジョンズホプキンス大
 *6久留米高専専攻科生

(物 理)

痙直性脳性麻痺児に対する新型歩行器使用の試み	森濱 田 正 治 弥 本 孝 弘 ^{*1} 江 永 修 一 ^{*1} 鐘 湖 千 夏 ^{*1} ヶ 江 順 子 ^{*2} 倉 富 弘 樹 ^{*2} 江 藤 隆 夫 ^{*3} 黒 岩 幸 和 ^{*3} 入 江 隆 子 ^{*3} David Hart ^{*4}	第35回日本理学療法士学会，鹿児島市 (2000年5月19日～20日)
グローバルな視点に立った福祉機器開発とチームワーク	入 江 和 隆	第9回科学技術セミナー，佐賀市 (2000年11月24日)
グローバルな視点から見た福祉機器開発	入 江 和 隆	第3回久留米高専産学民連携フォーラム，久留米市 (2000年12月22日)
海外に学ぶバリアフリーと福祉機器開発	入 江 和 隆	北部九州三高専連携フォーラム，福岡市 (2001年2月24日)
バリアフリーと福祉機器開発の方向性	入 江 和 隆	北部九州三高専連携フォーラム，久留米市 (2001年3月3日)
これからの福祉機器開発に求められる方向性	入 江 和 隆	北部九州三高専連携フォーラム，大牟田市 (2001年3月4日)
X線構造解析による硫安系強誘電体TMA TC-Mn I 相の結晶構造の検討	越 地 尚 宏 増 山 博 行 (山 口 大 理)	第4回中国・四国・北部九州地区強誘電体セミナー
The Property of MgO Thin Films Prepared by FAB Reactive Sputtering	山 崎 有 司 田 中 祐 樹 ^{*5} 越 地 尚 宏 入 江 隆 和	第17回韓日セラミックス国際セミナー，釜山 (2000年11月30日)

一 般 文 科

論文・著書等題目	氏 名	発表した誌名，巻・号 (年・月)
(語 学)		
オリジナルエッセイによるチャレンジ/内容把握	糸 瀬 征 夫	美誠社 (2000年9月25日発行)
(国語・人文)		
周濂溪の人物像について	平 元 道 雄	久留米工業高等専門学校紀要，第16巻第1号 (2000年9月)
(体 育)		
剣道における打突動作 (2) — 「対角線活動」と「ナンバ」 —	木 寺 英 史	久留米工業高等専門学校紀要，第16巻第2号 (2001年3月)

*1柳川リハ学院

*2柳川リハ病院

*3こぐま学園

*4David Hart Clinic

*5久留米高専専攻科生

平成12年度卒業研究題目及び専攻科研究論文題目

機 械 工 学 科

題 目	氏 名
自動車用インテリジェントホイールの開発	{ 久坂 米本 光 広 助
疲労き裂の起点近傍の応力場	{ 澤田 淳 宮 勉
新ロックナットシステムの開発と耐ゆるみ評価	{ 伊藤 博 俊 高 着 将 志
ボルト座面形状のゆるみへの影響	{ 永島 義 史 江 口 敦 史
ボルト・ナットの締結力検出に関する研究	{ 中尾 玲 生 中 村 一 水
高温超電導ロータリアクチュエータの試作と制御	{ 嶋本 拓 志 松 本 雄 一 郎
高速歯切りに関する研究	{ 近藤 圭 太 田 中 恒
中・近世における装置の復元	{ 柿原 拓 也 加 藤 賢 一
切削油を用いない高能率ホブ切りの基礎研究	{ 今村 慎 吾 藤 木 亮 彦
切削油を用いない高能率ホブ切りの実用研究	{ 新谷 祐 二 与 田 晃 久
ホブ切りによる歯車の歯形創成に関する研究	{ 樋口 大 輔 モハメド・ファハミ ビン・スライマン
フレッチング損傷に関する研究	{ 岳宮 本 貴 徹 雄
潤滑油添加剤の摩擦・摩耗特性評価	坂 田 平
スプレー冷却の研究	{ 浜田 知 宏 福 本 大 器
久留米高専のエネルギー使用状況調査研究	井 上 孝 治
掻き取り式熱交換器の基礎的研究	{ 池内 浩 司 金 丸 真 嘉
植物の香味成分抽出装置の開発	{ 中馬 島 賢 二 場 修 平
河川水の水力・熱エネルギー回収技術に関する研究	{ 樋口 泰 弘 吉 田 司
マイクロガスタービン用燃焼器のコードモデル研究	{ 牛島 孝 則 福 江 邦 裕
マイクロ水車の効率向上に関する研究	{ 隈 裕 二 宮 尾 彰



電 気 工 学 科

題 目	氏 名
産業ロボットの面内姿勢制御に関する基礎研究	{ 井 手 利 明 牛 島 達 郎
Web による成績処理システムの作成	{ 神 代 大 輔 谷 口 聖 児
画像認識（特に色の分布の認識）の基礎研究	{ 前 田 力 哉 山 内 優 作 松 永 雄 作
大気中のイオン濃度測定の研究	{ 宗 田 康 裕 奥 野 啓 太
適応型ブレイドストータによる電力増幅器の歪み補償の研究	{ 坂 本 清 成 木 本 宏 平
実用型デジタル補聴器の開発研究	{ 実 松 一 豊 津 留 嘉 代
教育用マイクロコンピュータ等の開発試作	{ 陣 内 貴 雄 ナワマル プシロン 原 慎 也
プラズマ診断法に関する研究	{ 星 川 貴 範 谷 川 彰 彰
太陽光発電における自動追尾装置の設計・製作	{ 熊 懐 孝 村 上 真 人
雨水再利用システムの設計・製作	{ 原 大 和 印 丸 英 明
磁界曝露下におけるカイワレ大根の成長過程	{ 吉 村 朋 大 米 倉 和 也
同期整流器を用いた DC-DC コンバータ	{ 市 川 順 一 田 中 芳 明
磁心を用いた磁気センサ	{ 石 橋 栄 治 添 田 勝 弥
アミューズメントマシンの製作（人間を楽しませるロボット，アイデア募集）	{ 大 庭 崇 史 砥 上 島 智 中 高 頭 稔 江 直 亭
最新アルゴリズムによる円周率の高精度計算	{ 山 下 勝 矢 原 山 義 雄

制 御 情 報 工 学 科

題 目	氏 名
太陽光電池の有効利用	{ 伊 藤 雄 祐 主 税 健 治
サーモグラフによる伝熱解析	{ 西 見 倫 代 松 尾 修 二
PLC（シーケンサ）による AC サーボモータの位置制御の研究	{ 熊 野 義 信
高専ロボコンマシンの設計と製作	{ 一 瀬 真 人 田 中 浩 治 堂 園 晶 晶
ブラシレス倍同期発電機を利用した自然エネルギー回収システム	{ 鶴 野 貴 司 永 井 利 昌
高効率回収の風力発電システムに関する研究	{ 高 原 俊 二 シャフィク

ワークステーションによる CAD/CAM システムの開発	{ 今 村 誠 二 小 柳 忠 生
3D ラピッドプロトタイプング —ニクロム線による発泡スチロールのホットワイヤ加工—	{ 重 富 潔 実 サファイリ
MC による超硬ホブ切りに関する基礎研究	{ 石 原 淳 光 石 聖
自動車用歯車の超硬ホブ切りの実用化	{ 古 賀 向 陽 虎 谷 光 裕
振動を利用した推進機構の開発	{ 茅 島 由 季 力 武 晋 平
Shooting 法による自律系の定常振動解析	{ 江 崎 久 美 大 隅 久 サ チ
二重倒立振子の設計・製作	渡 邊 紘 和
傘袋収納装置の動作機構開発	永 野 篤 志
ON/OFF 電磁弁を用いた空気圧比例制御弁の開発	田 中 圭 介
自動ライン引きロボットの本体設計と走行部の製作	井 口 陽 子
インターネットを利用した産業用ロボットの主軸位置同期制御	鮎 川 恵 史
コントローラ構築のための産業用ロボットシミュレータの作成	橋 正 樹
JAVA 言語によるロボットシミュレータの作成	{ 池 添 拓 田 本 武 史
カオス力学の学習による最適化問題の解法	{ 酒 井 廉 昌 山 下 敏 治
情報統計力学による画像修復	太 田 雅 之
量子計算機を用いた因数分解問題の解法	野 中 尋 史

生物応用工学科

題 目	氏 名
2-ヒドロキシ-3-(2-ピリジル)-キノリジノンのニトロ化反応およびニトロ基の還元反応	{ 青 木 薫 草 場 愛 沙
1-(4-Methylphenyl)ethyl Pentafluorobenzoate のソルボリシスにおけるイオン対詳細機構	赤 司 晃 一
Lowry 法によるタンパク質定量の検出限界と阻害物質の影響	足 立 直 子
1-Phenylethyl Thionobenzoates のソルボリシスにおける転位反応におよぼす炭素陽イオンの安定性	石 橋 勇 志
密閉型二軸混合機における混合特性の研究	{ 大 坪 恵 子 角 沙 織
カチオン性界面活性剤を用いた新規乳化液膜法による核酸塩基の抽出分離に関する研究	{ 岡 部 洋 子 木 下 猛
二機能性界面活性剤を用いた乳化液膜法による金属イオンの抽出分離に関する研究	小 野 麦
親水性架橋ユニットを有する反応性高分子担体の合成	{ 加 藤 亜 希 子 黒 田 憲 寛
9-アミノアクリジン類のラネー合金を用いた還元反応	鐘 江 敏 美
ゴム廃液分解乳酸菌のバイオリクター設計	狩 長 亮 二
SBR, BR の加硫進行状態の導電率, 誘電正接測定による追跡	{ 川 崎 美 穂 白 木 原 雅 史
ハイブリッド逆相ミセルをキャリアーとして用いたタンパク質の新規乳化液膜抽出システムの開発に関する研究	北 崎 圭 史

ジブチルエーテル+プロピレングリコールの液液平衡に関する研究	倉 田 文七郎
1-(4-Methylphenyl)ethyl Thionobenzoate のソルボリシス における転位反応の立体化学	合 屋 多賀子
大気エアロゾルの長距離輸送について —アジア大陸からの輸送経路の差とその特性—	{ 後 藤 明 生 権 藤 寿美恵
ジソアミルエーテル+プロピレングリコールの液液平衡に関する研究	佐 藤 一 輝
低速型二軸サンドミルの粉碎特性に関する研究	{ 鈴 木 俊 行也 野 下 数 也
3-O および 3-S-アセチル[15]アヌレン誘導体の合成	砂 畑 圭 秀
ゴム分解酵素の精製法の検討	高 田 深 山
ヘキソキナーゼに関する研究	{ 中 島 奈津紀 湯 元 慎 也
Bradford 法における検出限界と阻害物質の影響	中 島 めぐみ
捕酵素 (β -NAD ⁺) 封入抗原結合リポソームによる抗原濃度の競争的測定法の開発	中 山 大 地
3-ジメチルアミノ[15]アヌレンの合成と物性	原 早 苗
ジソプロピル+プロピレングリコール系の液液平衡に関する研究	松 隈 健 太
蛍光物質を封入した抗体結合リポソームを利用した ELISA の高感度化	簀 田 泰 昌
大気エアロゾルの研究—FT-IR 法による動態解析—	山 崎 絵 理
藻を使った天然ゴム廃液分解の検討	吉 田 浩 之
ゴム分解菌の DNA 抽出および精製	ウィー・センキュー

材 料 工 学 科

題 目	氏 名
都市ゴミ焼却灰の性質と固化技術の開発	{ 井 手 拓 哉 西 村 亮
綿爆溶射法により Al 合金基材に形成した W および Mo 皮膜の特性	{ 井 上 貴 臣 餘 永 美 美
TIG アークによる黒鉛系鋳鉄の表面改質	牛 房 亜香里
綿爆溶射法による Al 合金基材への WC-6.5%Co 超硬合金皮膜の形成	{ 大 平 洋 光 牧 野 泰 良
Al-Cu-Sc 合金の不均一析出に関する研究	川 崎 亮
多合金系白鋳鉄の連続冷却変態に関する研究	{ 古 賀 隆 博 中 尾 浩 司 郎
FeAs 化合物の熱分解により生じたひ素ガスの平衡蒸気圧測定	佐々木 丈 巖
メカニカルアロイング法による Si-Ge 混晶半導体作製用原料粉末の研究	重 松 光 弘
蒸気法による Cd ₃ As ₂ 薄膜の形成とその性質	重 光 雅 代
TEM ならびに有限要素解析併用による半導体材料中の局所応力場の評価	竹 村 慶 洋
多合金系白鋳鉄の強度特性	立 花 武 士
多合金系白鋳鉄の熱間加工性に関する研究	田 中 健 太
種々のマグネシウム化合物粉末のメカノケミカル効果とメカニカル グリーンディング処理した Mg(OH) ₂ -SiO ₂ 粉末の焼結	{ 田 中 智 子 浜 田 靖 彦
γ' -Ni ₃ Ti の形成に及ぼす第 3 元素の影響	多 良 昭 博
綿爆溶射法によるアモルファス合金皮膜の作製	豊 福 高 史

機能性オルガノゲル —モノマーのゲル化挙動および重合によるマトリックス構造の固定化—	土 肥 広 大
水素吸蔵合金の作動機への応用研究	中 野 誠 二
多合金白鑄鉄の高温酸化特性に及ぼす Si, Ti, Ce 及び Y の影響	服 部 大 志
高クロム鑄鉄の残留オーステナイトの変態挙動	波 連 寛 之
鑄鉄の溶接ビート割れと冷却速度の関係	星 田 良 光
Ni 基耐熱・耐摩耗合金の凝固に関する研究	丸 山 耕 平
魚鱗から得た水酸化アパタイトによる重金属やヒ素イオンの吸着除去	宮 川 史 子
PBS-Si ウェーハ裏面の poly-Si 再結晶化抑制技術の研究	山 野 友 也
ジルコニウム線の放電爆発による微粉体の作製	吉 田 卓 志

機械・電気システム工学専攻

題 目	氏 名
油田掘削用ドリル軸継ぎ手における圧縮力負荷による締結法の解析	青 木 勲
同期回転するおもりを搭載した2自由度振動系の推進	大 倉 清 徳
超硬舞いツールによる超硬ホブ切りの基礎研究	小 松 純 平
直接接触式蒸発器の研究	坂 田 鉄 平
レーザー蛍光法による SiH ₄ プラズマ中の水素原子密度計測に関する研究	坂 本 浩 也
モンテカルロシミュレーションを用いた多結晶セラミックスにおける微小欠陥の破壊靱性値	田 中 仁
オーロラ光の輝度変調とグローバル電磁環境	堤 大 輔
進行波管によるマイクロ波電力—直流電力変換の研究	野 中 成 利
地球近傍宇宙空間の高エネルギー粒子環境	藤 原 英 治
油田掘削用ドリル軸継ぎ手の新しい締結法	榊 健 二
氷蓄熱システムの研究開発	松 隈 伸 悟

物質工学専攻

題 目	氏 名
水酸化アルミニウムを主成分とするスラジと水ガラス混合粉体の焼結挙動	岩 切 道 義
生物起源エアロゾルの研究	高 田 昌 俊
Ni-P/SUS304線爆溶射複合皮膜断面観察用 TEM 試料の作製と TEM 観察	田 中 慎 二
可溶性ポリイミドの合成と紫外線照射による表面物性変化	平 田 和 彦
線爆溶射法によるニッケルおよびニッケル系合金皮膜の形成	福 住 広 太 郎
ボールミル, 遊星型ボールミルおよびオングミルによるシリカ粉体の粉碎とメカノケミカル効果	福 田 益 光
2-ヒドロキシ-3-(2-キノリル)ベンゾ[f]キノリジノン及び誘導体の合成と蛍光特性	藤 浦 崇
2-ヒドロキシ-3-(2-ピリジル)-4-キノリジノンのニトロ化反応とニトロ基の還元反応について	真 部 知 幸
地衣類の耐塩性機構に関する研究	宮 崎 賢 志
側鎖に置換基を有する可溶性ポリイミドの合成と物性	安河内 智 志

久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規

[平成12年11月8日制定]

久留米工業高等専門学校紀要出版投稿内規（平成4年4月1日制定）の全部を改正する。

1 掲載する事項の種類と内容

「論文」、「研究報告」及び「その他」の3種類とし、論文及び研究報告については著者の原著で、未発表のものに限る。

(1) 「論文」とは一般論文、総合論文、寄書等である。

[一般論文]: 独創的な結果、考察、結論を記述したもの

[総合論文]: 一つの主題についての総合的な解説で、主として著者自身の研究又は考え方を反映したものである

[寄書]: (a) 研究内容が独創的かつ重要な結論を含み、これを実証するために必要な実験あるいは根拠を備えているもの

(b) 他の論文に対する討論又は考察

(2) 「研究報告」とは、教育研究報告及び学術研究報告である。

「教育研究報告»: 教育の実践的方法論的研究、教育内容的研究、教材、実験設備等の開発研究、教育活動等に関するもの

「学術研究報告»: 学会誌等へ投稿を目指している途中の研究、研究活動等で、その着想や手法に特徴があり、研究の紹介に意義があると考えられるもの

(3) 「その他」とは資料、特許紹介、年間発表の論文・著書等及び講演題目、卒業研究題目、専攻科研究論文、学位論文紹介等である。

[資料]: (a) 研究資料

一つの主題について断片的な解説、データの集積及び解析、分析法及び実験法等の内容をもつもので、設計参考データ、計算図表、試験報告、統計等を含む。

(b) 教育資料

高専教育の主題について教育方法の問題点、施行結果、改善策、統計等を主としたもので、高専教育に有用な内容をもつもの

2 投稿手続及び原稿の採否決定

(1) 投稿手続: 投稿責任者は、紀要投稿申込書、紀要投稿原稿目録・原稿を著者所属学科の紀要編集委員会（以下「委員会」と略す。）委員に提出し、委員会がこれらを受理する。

(2) 原稿の採否決定: 投稿責任者は、委員会において原稿内容を説明する。この説明及び原稿に基づき、委員会は原稿採否の決定を行う。

3 印刷校正

(1) 校正は、3校までとする。

(2) 校正は、必ず赤字書きで行う。

(3) 校正は、活字の誤植、誤字及び欠字の修正のみで、表現内容及び行数の変更はできない。

4 原稿受理年月日と著者の所属機関

(1) 原稿受理年月日: 紀要投稿原稿目録記載の受理年月日を脚注に掲載する。

(2) 著者の所属機関: 本校教職員以外の共著者についてのみ、その所属機関を脚注に掲載する。

5 原稿作成要領

下記要領や委員会の指示に従って原稿を作成する。

- (1) 原稿の作成は、既存の紀要を参考に、なるべくワードプロセッサで作成する。図、表等でワープロ表現が困難な場合は、なるべく希望する刷り上がりと同じようなレイアウトを示しておく。
- (2) 原稿の本文は、原則として横書きとする。
和文の場合、手書きによる作成は所定の原稿用紙に黒、青インキ書きとする。
ワードプロセッサによる作成は、白紙を用い書式は所定の原稿用紙のものと同じとする。
欧文の場合は、ワードプロセッサにより作成する。この場合刷り上がりの1頁は100字×44行を基準とする。
- (3) 論文は、原則として題名、概要、緒言、本論（実験）、結果、考察等の順に書く。このうち不必要な項目は、省いても差しつかえない。
概要を記載する場合は、英文とし、目的、特徴、結果等を200語以内に要約する。なお、英文題名、ローマ字の著者名（Full name）を添える。ただし、ドイツ語及びドイツ文学に関する論文に限り、題名及び概要は独文で書くことができる。
- (4) 文章は、原則として当用漢字、現代かなづかいにより簡潔、明確に書き、ローマ字、ギリシャ文字、特殊文字はすべて活字体で正確に記入する。
数式等で、独立したものは、 $\frac{a}{b}$, $\frac{a+b}{c+d}$ のように、文中に出てくるものは a/b , $(a+b)/(c+d)$ のように書く。
量記号等については、大文字、小文字の区別をして、正確に書くこと。
例) O (オー) と 0 (ゼロ), r (アール) と γ (ガンマー), k (ケイ) と κ (カッパー) 等
- (5) 原稿における本文の区分は、原則としてポイントシステムによる記号を用いて大見出し、中見出し、小見出し等を明確にする。
例 1) 1 1.1 1.1.1 例 2) 1 1.1 (1) (a)
大見出しは二行分に、小見出しは一行に書く。
- (6) 機器、材料、薬品等の名称は、現在慣用されているものを原則として日本文字（仮名も含む）で書く。
なお、これらに用いる用語は、各専門分野の使用基準（便覧、学術用語集等での例）を参考にする。
諸記号や符号等は、国際的・専門的に慣用されているものを用いる。
- (7) 注及び参考文献は、原則として、それぞれ通し番号を付し本文の末尾に一括して記載する。
表示は、投稿者の所属する学会の規定を準用する。
- (8) 句読点、カッコ、ハイフン等は、原稿用紙の一コマに書き、新しい行の始めは一コマあける。
- (9) 図、表、写真の番号は、図 1, 図 2 …… 表 1, 表 2 …… 写真 1, 写真 2 …… のように記入し、説明を要する場合は、表は表の上に、図・写真は図・写真の下に書く。
- (10) 図、表、写真の原稿右欄外に、投稿責任者名、刷り上がりの大きさ及び挿入希望箇所を記入する。
- (11) 4 で規定する原稿受理年月日と著者の所属機関の脚注は、1 頁目に書く。
- (12) 原則として刷り上がりが6頁以内になるよう、原稿（図、表、写真を含む）の総調整をする。ただし、論文の特殊性により委員会の議を経て、5 頁まで超過を認めることができる。
- (13) 年間発表の論文・著書等及び講演題目の作成に関しては、別に定める。

附 則

この内規は、平成12年11月8日から施行する。

平成13年度 編集委員

委員長	柳 謙一	校長
副委員長	坂 翁介	教授
	田 中大	助手
委員	池 田 隆	助教授
	今 井 良一	教授(機械)
	西 出 傑	教授(電気)
	前 田 道治	講師(制御情報)
	鎌 田 吉之助	教授(応化)
	松 原 安宏	教授(材料)
	川 越 茂敏	教授(数学)
	山 崎 有司	講師(物理・化学)
	坂 元 宏志	教授(外国語)
	松 尾 一	助教授(国語・人文)
	木 寺 英史	助教授(体育)

平成13年 9月25日 印刷

平成13年 9月30日 発行

紀 要 第17卷 第1号

〒830-8555 久留米市小森野一丁目1番1号

編集兼
発行 久留米工業高等専門学校

TEL 0942-35-9300

〒815-0035 福岡市南区向野2丁目13-29

印刷所 秀巧社印刷株式会社

MEMOIRS
OF
KURUME NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY

Vol. 17 No. 1
(SEPTEMBER 2001)

CONTENTS

Study on Performance and Improvement of Efficiency for Reverse Running Pump Turbine ...	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> {Yasuhito NAKATAKE Yuji KUMA Akira MIYAO Takeshi KUROKAWA </div>	... 1
A Newly Designed Multiple-effect Solar Still Coupled with Solar Collector	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> {Hiroshi TANAKA Kunio HIRAHAYA </div>	... 7
An Auditory Training System by Audio-visual Information for the Sensorineural Hearing Impaired	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> {Takashi IKEDA Hiroshi IKEDA Go SAKUMURA Yuichi UEDA Akira WATANABE </div>	... 13
Kinetic Studies on Absorption Reactions of Heavy Metal Ions by HAP Synthesized from Fish Scales	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> {Koki SHIGEMATSU Mikio UMAKOSHI Jinichirou KUBO </div>	... 19
Campus Network System for Instruction with Computer Systems	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> {Naruto EGASHIRA Mikio ODA Kuninori OOSAKI Takao BABA </div>	... 27
The 9th Seminar of Science and Technology The Current Trends in High Technology — Apparatus for Care and Welfare —	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> {Hirokazu OIKI Ohsuke SAKA Hiroyuki NAKASHIMA Kichinosuke KAMATA Akiyoshi TORII </div>	... 33
Kurume Forum — Technology for Care and Welfare in the 21th Century —	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> {Ryoichi IMAI Ohsuke SAKA Kichinosuke KAMATA </div>	... 37
Joint Forum of Three Colleges of Technology — For Better Care and Welfare Society —	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> {Kazutaka IRIE Michiharu TOH </div>	... 41
220th American Chemical Society National Meeting (Washington, D. C.)	Yusuke TSUDA	... 45