

CERT REPORT

Center of Exchange for Research and Technology
College of Industrial Technology, Nihon University

No.03 AUGUST 2010



CONTENTS

■ 巻頭言	2
■ 公開特許の紹介	3
■ コラボ産学官千葉支部の紹介	11
■ 技術移転の実績	12
■ 生産工学研究所所有研究装置・設備の紹介と研究成果	13
■ 生産工学部の教員による特許公開実績	14
■ 委託研究・共同研究について	15

公開特許の紹介

アルミニウム焼結体及びその製造方法
(公開番号 2009 - 041087)

機械工学科
教授 久保田 正広

開発の背景

低炭素社会の構築のために、より安価で軽量かつ室温および高温で高い機械的強度を有する金属材料の開発が望まれている。軽量材料である純アルミニウムの強度を飛躍的に向上させることができれば、輸送機器等へ適用することで車体重量の軽減による燃費の向上、またこれに伴う排気ガス排出量を効率よく低減することが可能であり、温暖化問題を解決する一助になることが考えられる。また、純アルミニウムを機能性材料として使用する観点では、高い電気伝導性を付与させ、比重の高い銅合金の代替材料としての可能性が上げられる。

本発明では要求されるこれらの構造的要素と機能的要素を兼備した新しいアルミニウムを作製した。すなわち、室温での機械的強度および高温下での硬さの維持、さらには比較的良好な導電性を有する材料を作製するプロセス条件を提案した。

特許技術の特徴

- ・原料粉末に機能性を付与させるプロセス条件の確立
- ・粉末から固化成形するプロセス条件の確立
- ・固化成形した材料の硬さは 150HV
- ・600℃での加熱後の固化成形材料の硬さは 500 時間後の加熱でわずか 10%の軟化
- ・固化成形材料の圧縮強さは室温で 440MPa
- ・導電率は 34% IACS

利用分野

本発明で開発した純アルミニウムは高い比強度および比較的高い導電率を有するため、輸送機器等の構造部材として応用される可能性がある。

Technology 2008年(平成20年)10月17日 金曜日 ☆20

純アルミで強度合金以上

日大、加工プロセス開発 コスト・ロス・工程数 低減

日本大学生産工学部の久保田正広准教授の研究室は、アルミニウムのみでアルミ合金以上の強度を出す加工プロセスを開発した。粉末冶金法と放電アーク溶融(SPS)焼結法を組み合わせた、曲げやすさの損失を抑えつつ強度を高めた。安価なステアリン酸だけを使うため、合金に使う亜鉛やマグネシウムが不要でコストを減らせる。粉末冶金法で見ても従来よりアルミのロスが減り、工程数も少ない。今後、メカニズムの分析を進め代替材料として普及を目指す。

純アルミニウムの粉末(α)は、延性は相対する。10%に対し、動植物性脂肪(β)は、延性を相対する。だが、同プロセスでは、脂肪に含まれるステアリン酸を潤滑剤として0.25(HV)で純アルミの最強度を高め、機械で418時間攪拌後、SPS焼結法で加工した。約4分の1に保った。一般的な高強度アルミニウム合金は190HV。航空機の部品に必要な強度を満たす必要がある。▲開発したプロセスで加工した材料の解析画像。大きい粒と細かい粒が混在し、強度と延性のバランスがとれている。

▲延性は相対する。軽量化、加工のしやすさで、輸送機械での鉄材やアルミ合金への代替を目指す。(久保田准教授)としている。

英シェフィールド大学のブラッドリー・P・ウィン専門講師が解析したところ、内部で大小の粒径がバランス良く混在していることが分かった。SPS加工で粒径が大きく成長すると強度が弱まる。このためステアリン酸の一部の粒の成長を抑え強度と延性のバランスが取れたのである。(同)と見ている。

科学技術

日刊工業新聞 2008年10月17日

運転操作解析方法、運転操作解析装置、及び、
運動操作解析プログラム
(公開番号 2008 - 152249)



機械工学科
教授 網島 均



機械工学科
専任講師 丸茂 喜高

鉄道輸送は、他の交通輸送に比べて環境負荷が小さい反面、一度に多くの人員を輸送するため、より一層の安全性が求められる。なかでも、運転士のヒューマンエラーによる事故を防ぐために、ATS（自動列車停止装置）などの保安装置は既に実用化されているが、非常ブレーキが作動するような緊急時のものである。これらのシステムが未導入または不具合が発生した場合には、運転士のエラーが直ちに事故を引き起こす可能性があるため、運転士の不適切な運転操作を事前に検知することが重要である。本発明は、駅などの所定の位置に停止させるために必要な減速度と実際の減速度の関係から、運転士のブレーキ操作が適切かどうかを解析し、運転の異常を検知する手法である。

軌道の信号情報等を基に停止位置までの距離を検知し、車載センサから速度を取得し、これらの情報から所定の位置で停止するのに必要な減速度（所要減速度という）を算出する。所要減速度と実際の減速度の関係をリアルタイムに描くことにより、運転士の運転操作の異常検知を行うものである。通常の運転では、図1の青線で示すように、ブレーキ開始後、実減速度が増加して上方に移動する。その後、実減速度が所要減速度よりも大きくなると、ブレーキ操作を徐々に弱めて、乗客の乗り心地を考慮して最終的に弱いブレーキで停車する。一方、運転に異常がある場合には、適切なブレーキが行えず、ブレーキ操作を修正することにより、減速度の軌跡はループ状になり、最終的に大きな減速度で停車する（図1赤線）。

本発明の有効性を検証するために、図2に示す運転シミュレータを用いて実験を行った。実験では、運転士の異常状態を想定して、運転中に暗算課題を行ったところ、通常時と異常時で、減速度の軌跡に違いがあることが確認された。図3に開発した異常検知システムの画面を示す。この画面には、車両の速度、減速度や運転士のハンドル操作などの時間推移も表示されている。画面右下の部分が減速度軌跡のリアルタイム表示に相当し、異常が検知されると画面上に異常と表示される。本発明は、特殊な手法により運転士を拘束したり計測したりせず、車両の状態を取得できれば適用可能であり、鉄道輸送の安全性向上に寄与することが期待される。

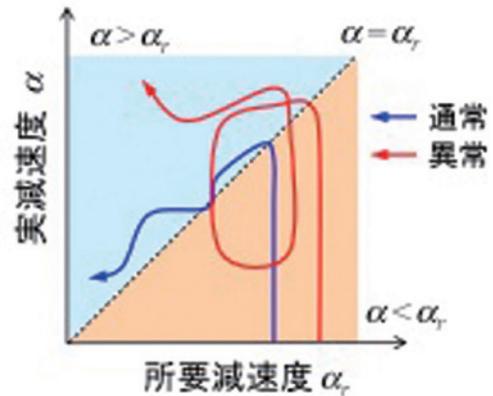


図1 所要減速度と実減速度の軌跡



図2 運転シミュレータ

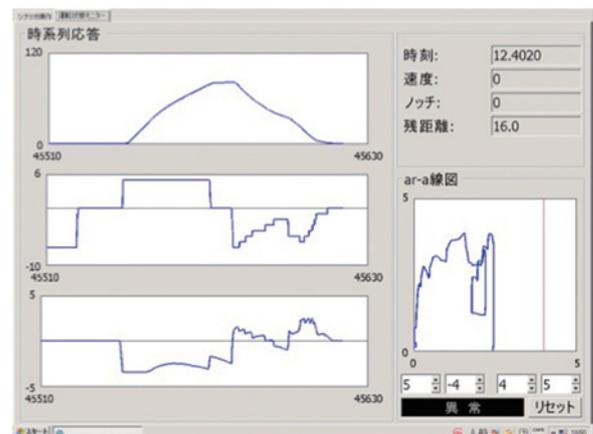


図3 異常検知システムの画面

微粒子状物体の拡散装置および拡散方法 (公開番号 2009 - 098059)

電気電子工学科
教授 大塚 哲郎



この装置は、乾燥した微粒子状物体を均一に近い状態で空中に拡散できる装置です。(図1参照) 本装置は大別すると超音波発生装置と微粒子拡散チャンバーから構成されている。超音波発生装置は、圧電振動子に振幅拡大用エクスネンシャルホーンを接続し、段つき円形振動板を音源として強力空中超音波を指向特性約10度で放射します。拡散チャンバーは微粒子を強力超音波で瞬時に空中に拡散させ、微量の空気流と併用することでチャンバー内に微粒子を攪拌し均一な粒子として浮遊させるものです。

この装置の特徴は、空中に放射された超音波から非常に大きな加速度が発生するため、これにより乾燥した微粒子を瞬時に空中に拡散できることにある。また使用する超音波の周波数や音圧(粒子速度)を調整することで、粒子に適した条件を提供することが可能である。チャンバー内の音圧分布は実測することが困難なため、シミュレーション結果の一例を図2に示す。

右側に示すカラーバーは音圧の大きさを示し、チャンバー内は複雑な音圧分布となる。

一般的に微粒子を空中に分散する場合、ネブライザ等により湿った微粒子が空中に放出されるが、この装置を利用することにより乾燥した粒子を直接空中に拡散できる特徴を持っており、微粒子を空中に拡散させるための一時タンクとして利用できる。

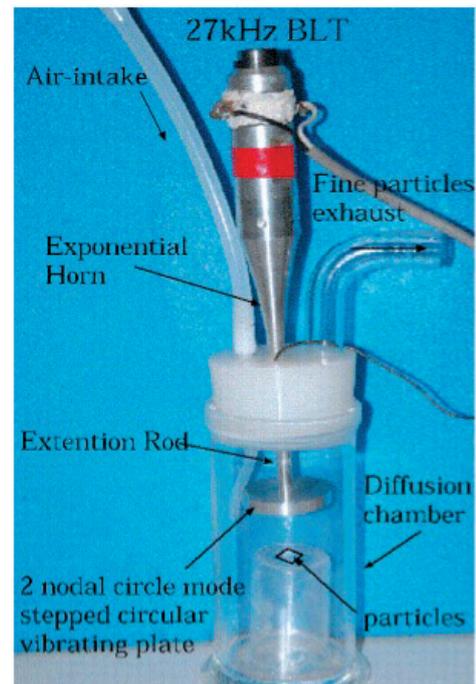


図1 微粒子拡散装置

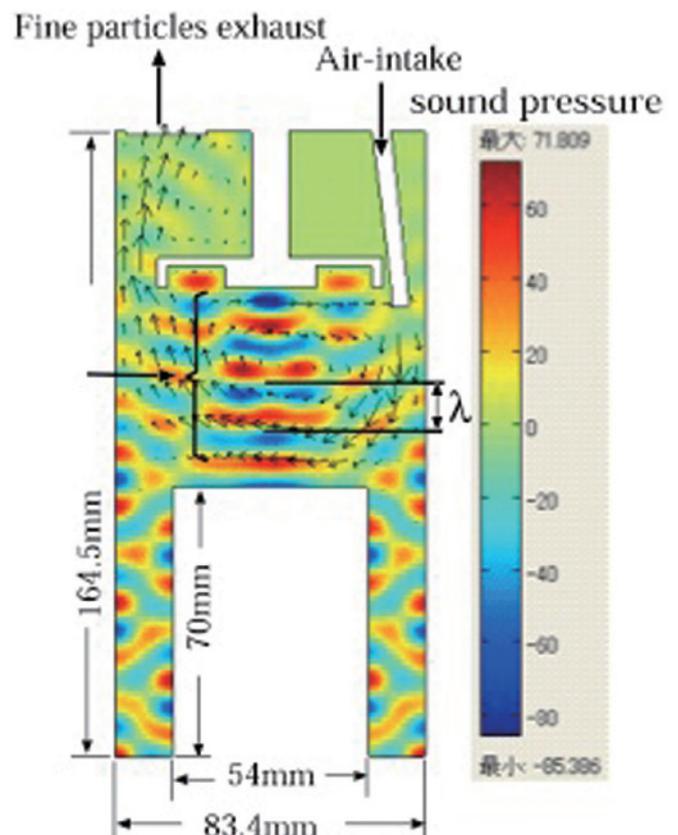


図2 拡散瓶内の音圧分布

コンクリート強度試験用供試体及び供試体製造用型枠
(公開番号 2008 - 128853)



土木工学科
教授 河合 糺

わが国のコンクリート強度標準試験方法（JIS 規格）は、強度性状によって供試体形状が相違している。したがって引張り強度、曲げ強度などは、比較的簡便に試験が可能な圧縮強度試験に基づいた圧縮強度を統計的に処理した強度を引用することが一般的である。しかし、コンクリートの高耐久性が求められている昨今、個々のコンクリート強度、性状を容易に把握することは重要であり、どの強度、性状を試験するにも同一形状の供試体で、圧縮強度試験のように簡便に試験が可能な方法として、圧縮強度試験の供試体を基に、引張り強度試験、曲げ強度試験およびせん断強度試験を同一型枠形状寸法で試験できるように型枠を開発した。

型枠は写真 1 に示すように外径 105mm、内径 100mm、長さ 100mm の紙製パイプ同士を上下に粘着テープで接続したものである。接続部には、厚さ 1.0mm、外径 105mm、内径 80mm の鋼製ドーナツ板を挿入して一体化をはかっている。

型枠を紙製パイプとしたのは、紙パイプはリサイクルが比較的容易に行え、環境にも優しいことに配慮している。

引張り試験は、型枠上下面に固定したΦ 20mm のインサートを引張冶具とした。

曲げ試験は、支点間距離 150mm とし、ドーナツ板に載荷した。

せん断試験は、支点間距離をドーナツ板厚の 1mm とし、ドーナツ板に載荷した。

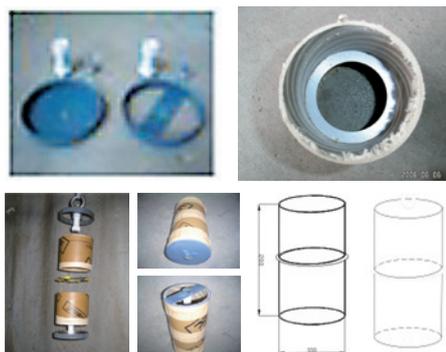


写真 1 型枠の詳細

同一形状型枠を用いて試験したそれぞれの強度試験結果と JIS 規格に基づいたそれぞれの強度試験結果対比を表 1 に示す。

(引張り試験の精度)

	標準	簡便化
標準偏差	0.372	0.317
変動係数 (誤差率)	4.95%	5.23%

(曲げ試験の精度)

	標準	簡便化
標準偏差	0.251	0.244
変動係数 (誤差率)	5.99%	5.09%

(せん断試験の精度)

	標準	簡便化
標準偏差	0.208	0.224
変動係数 (誤差率)	8.52%	7.52%

表 1 各種試験結果の精度

本型枠は、コンクリートの曲げ、引張およびせん断の各種強度試験方法として、JIS 規格で規定している標準試験方法に代わる試験方法として十分に適用可能と思われる。

植生のための基盤材 (公開番号:2009 - 295400)



建築工学科
教授 川村 政史

地球温暖化・ヒートアイランド現象が急速に進む近年、環境共生のために、屋内温度の低下などに役立つように、家屋やビルの屋上や外壁面、あるいは道路脇や線路脇の壁面などの緑化に用いることのできる新たな基盤材を開発した。基盤材は、草木の生育が長期間保たれるよう、軽量で、吸水性、保水性、強度を兼ね備えたものが理想である。従来、基盤材として普通細骨材を用いたポーラスコンクリートが知られているが、この基盤材では保水性が小さく、草木の生育が悪いという欠点がある。そのようなことから、理想的な植生のための基盤材を開発した。

開発した基盤材は軽量化のために、木片チップと軽量気泡含有コンクリート板（ALC板）の破砕片と少量のセメントおよび水を用いて製造している。木片チップは製材所廃材、建築現場廃材、破壊家屋からの廃材を2～50mmに細かく砕いたものを用いる。密度は0.45～0.50g/cm³、アスペクト比は3～25程度が好ましい。また、ALC板は建築現場で用いられる廃材を破砕して製造したもので、粒径が2～50mm、平均粒径が20mm程度のものであるのが好ましい。

木片チップとALC板の破砕片の混合比は、いずれでも良いが、木片チップ/ALC板の破砕片の混合比が0.75/0.25～0.25/0.75が好ましく、更に0.25/0.75程度がより好ましい。

市販のセメントに水道水を投入して攪拌してセメントペーストを作製し、該セメントペースト中に木片チップ及びALC板の破砕片を加えて混練、成形、乾燥することで製造する。セメントペーストの水セメント比（W/C）は適宜であるが35～45%程度が、得られる基盤材の強度、密度、吸水性、保水性などの点から好ましい。攪拌・混練には、コンクリート製造用の通常のみキサーを用いることができる。

この基盤材の強度は0.39～0.91（N/mm²）であり、必要な強度を示しており、密度は0.57～0.67（g/cm³）と低く、軽量であるため持ち運び容易である。W/C:35～45%で吸水率は38.5%で9～13日と言う十分な保水性を確保できる。また、長期間後には木片チップが朽ちることにより肥料にもなる可能性を有している。

本製造方法により製造した45cm×45cmの基盤材を鉄筋コンクリート4階建ての屋上に敷き詰めその上に土を5cm程度敷き均して芝生を植えた状況は写真1、写真2のようである。更に、この状態で屋上のコンクリート床表面と芝生が

ある下階のコンクリート天井とない場合の下階のコンクリート天井の温度変化を示した結果を図1に示した。夏の季節で2～3度の差異があることが示される。

この基盤材を用いることにより、軽量で吸水性、保水性に富み、植生の基盤材としては満足できるものであり各方面で普及されることを期待したい。



写真1 基盤材の配置



写真2 基盤材の上に土を盛り柴を植生した状態

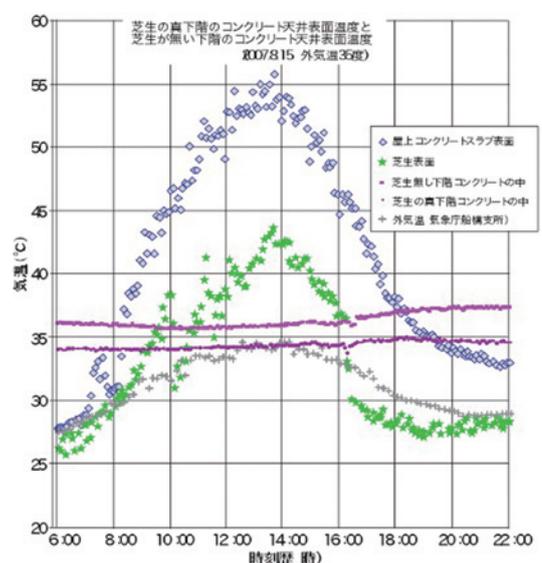


図1 屋上緑化による下階の温度

耐高温高压水用フェライト系ステンレス鋼
(特許公開番号 2009 - 097058)



創生デザイン学科
教授 星野 和義



創生デザイン学科
助教 中川 一人

はじめに

亜臨界水・超臨界水をはじめとする高温高压水は、優れた有機溶媒特性や電解質特性を持つ。また、温度・圧力操作によりこれらの特性を容易かつ連続的に変化させることができる。しかし、高温高压水環境は酸化・加水分解が生じるため装置用材料には過酷な腐食環境となり、特に超臨界水はすべての有機物に対して反応し、金属材料も酸化・溶解するため、反応容器用材料にとって過酷な腐食環境となる。このため実用化には耐食性と経済性を考慮し、材料作製および選定を行う必要がある。現在、反応容器材料として主にNi基合金が用いられているが高価であるため、経済的な問題からオーステナイト系ステンレス鋼(SUS316Lステンレス鋼)が用いられるが、高価なNi、Moを含むこと、亜臨界水の高温域で耐食性が低下するなどの問題点がある。

本発明では高価なNiやMoを添加せず、高温高压水雰囲気においてSUS316Lステンレス鋼に匹敵する耐食性を示す材料の開発を目的としたものである。

本合金の特徴

本研究で発明したFe-30%Cr-5%Al-1%Si合金およびFe-25%Cr-10%Al-1%Si合金は従来から用いられているSUS316Lステンレス鋼と比較して高温高压水環境において優れた耐食性を示した(図1)。とくに、SUS316Lステンレス鋼で認められた575K付近でのCrの過不動態溶解による腐食速度の上昇を抑制した。これはSUS316Lステンレス鋼ではCr₂O₃の単一層により耐食性を得ているのに対し、本合金ではCr₂O₃とAl₂O₃の複合酸化物層が生成し、優れた耐食性を示した。これにより、Crにより耐食性が低下する575K付近ではAl₂O₃、Alによる耐食性が低下する775K以上の温度域ではCr₂O₃により優れた耐食性を得ることでき、広い温度域で安定した耐食性を得ることができた。

Al添加量を増加させるとAl₂O₃の生成を促すことができるが、生成したAl₂O₃は直径5μm程度の塊状となった。塊状のAl₂O₃は容易に脱落し、脱落により生じた孔より腐食の進展が認められた。また、AlおよびCr添加量を増加しても耐食性の向上には繋がらず、逆に耐食性の低下が認められた。

Cr・Al添加量については合計で30%程度が限度であり、最も効果的なバランスは本合金の15~25%Cr-5~15%Alであった。

腐食形態においても本合金は全面腐食となり(図2)、孔食を始めとする部分腐食は認められなかった。SUS316Lステンレス鋼ではMo添加により耐孔食性が向上するが、Moは高価であり775K以上では溶解を生じるため耐食性を低下させる問題がある。これに対し本合金では耐孔食性の向上に安価なSiを用いたこと、Siは高温域で溶解が生じないことなどSUS316Lステンレス鋼に比べ耐孔食性においても優位である。

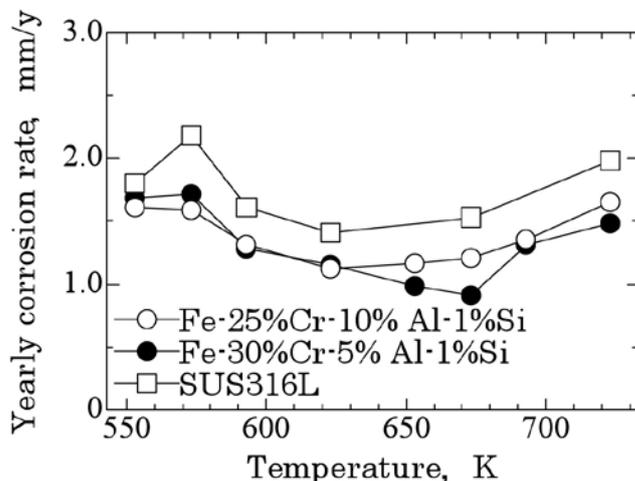


図1 本合金とSUS316L鋼の腐食試験結果
(30MPa, 0.1 mol·kg-1 HCl 雰囲気)

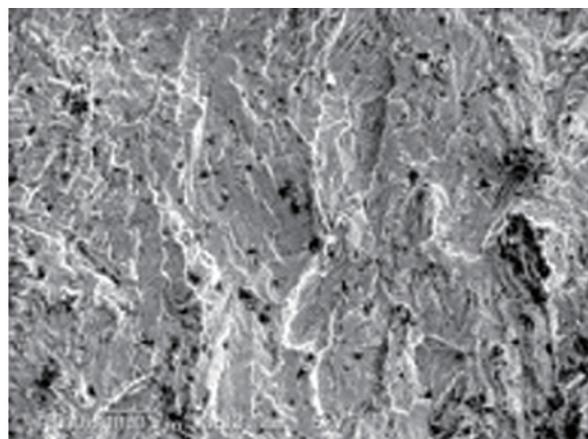


図2 Fe-30%Cr-5%Al-1%Si合金のSEM表面観察結果
(675K, 30MPa, 0.1 mol·kg-1 HCl 雰囲気)

フタロシアニン化合物 (特許公開番号 2009 - 051774)



環境安全工学科
教授 坂本 恵一

はじめに

フタロシアニンはポルフィリン類縁構造の青色を呈する最も堅牢な高級有機顔料として古くから用いられてきており、近年では様々な用途に使用が可能な機能性色素として注目を集めている。フタロシアニンの極大吸収はQ帯と呼ばれ、650～700 nmに現れる。また、機能性色素としてのフタロシアニンは優れた増感特性ばかりでなく、有機半導体特性を有することが知られている。ここでは、色素増感あるいは有機薄膜太陽電池に用いられることを想定した近赤外領域にQ帯を有する新規フタロシアニン化合物を開発した。

新規性

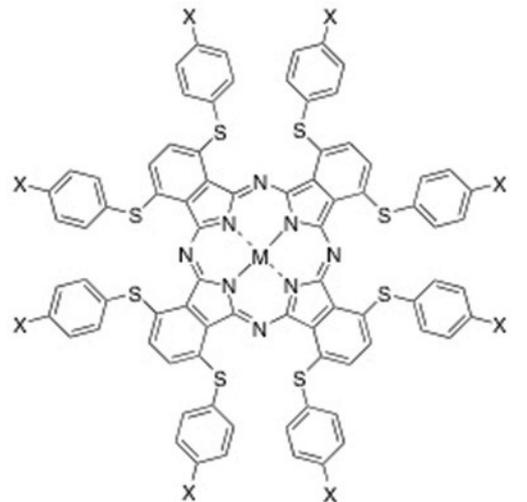
色素増感太陽電池は、紫外光しか利用できない金属酸化透明ガラス電極に増感色素を吸着させて太陽光を充分に利用可能とした電池である。有機薄膜太陽電池はp型半導体とn型半導体とを接続することで起電力を得る型であるが、従来からの無機半導体のシリコンを有機半導体である有機色素で構成しようとするものである。

どちらの型の太陽電池であっても、太陽発電を安定かつ効率良くするために、可視光ばかりでなく近赤外光の利用をも必要とされている。フタロシアニンのQ帯を近赤外域に移動させるためには、従来からフタロシアニンの共役系を伸長させることが行われてきた。またごく最近、フタロシアニンのノンペリフェラル位にチオ-アルキルを導入することで、さらにフタロシアニン分子を歪ませることでQ帯の長波長化が達成されることが報告された。しかしこれまでに、共役系の伸長は合成効率が低いこと、ノンペリフェラル位へのチオ-アルキルの導入は、その合成生成物の熱的安定性が低いことが報告されている。そこで、分子設計のうえ熱的安定性の高いノンペリフェラル位にチオ-アリール置換基を有する新規フタロシアニン化合物を合成した(図1)。

用途と利用分野

今までに報告されているフタロシアニンで最も長波長側のQ帯は750～800nmであったが、今回報告したノンペリフェラル位にチオ-アリール置換基を有するフタロシアニン化合物は高歪みとなり、最大860nmまでQ帯を長波長側に移動することが可能となった(図2)。また、この新規フタロシアニン化合物は熱的安定性をTg-DTAで測定したところ5%重量減少温度が300℃と高いことがわかった。さらに、この新

規フタロシアニン化合物を成膜すると無色透明となり、光吸収の効率化が示唆される。このことから新規フタロシアニン化合物は、色素増感あるいは有機薄膜太陽電池に適用できると考えられる。



3a: X=CH₃
3b: X=OCH₃
3c: X= *t*-butyl
M=Cu, Co, Ni, Zn, Pb

図1 ノンペリフェラル位にチオ-アリール置換基を有するフタロシアニン化合物の分子構造

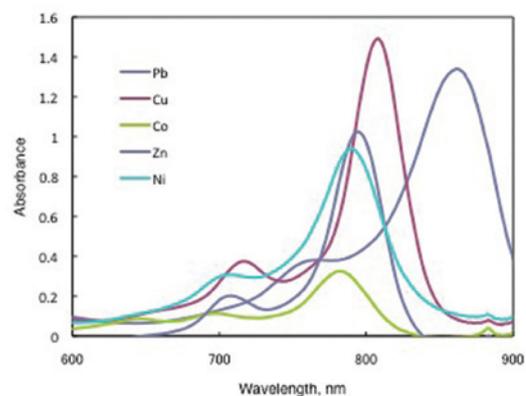


図2 メトキシ基を有するノンペリフェラル位にチオ-アリール置換基を有するフタロシアニン化合物の吸収極大(Q帯)

バイオディーゼル燃料合成用固体塩基触媒
およびその製造方法
(公開番号 2009 - 262010)



環境安全工学科
准教授 古川 茂樹

(1)特許技術の特徴

間伐材や廃木材から製造された木炭を担体とし、マグネシアを担持させたことを特徴とするバイオディーゼル燃料（以下 BDF）合成用固体塩基触媒を開発した。木炭にマグネシウム塩を含浸させ、熱処理することで BDF 合成用固体塩基触媒の製造することができる。バイオマス燃料である BDF をバイオマス由来の木炭をベースとする触媒を用いることで、低環境負荷型 BDF 合成プロセスの構築が可能となる。

(2)特許の新規性

本発明は、植物油（主に廃食油）とメタノールをエステル交換反応させるバイオディーゼル燃料（以下 BDF）製造に用いる反応効率が良くかつ水洗不要の新規な触媒を提供する。使用済みの触媒は、固体あるいはスラリー様燃料として利用

することが可能であり、反応装置あるいはその他の熱源として活用できるため、廃棄物を大幅に減少させることができる。

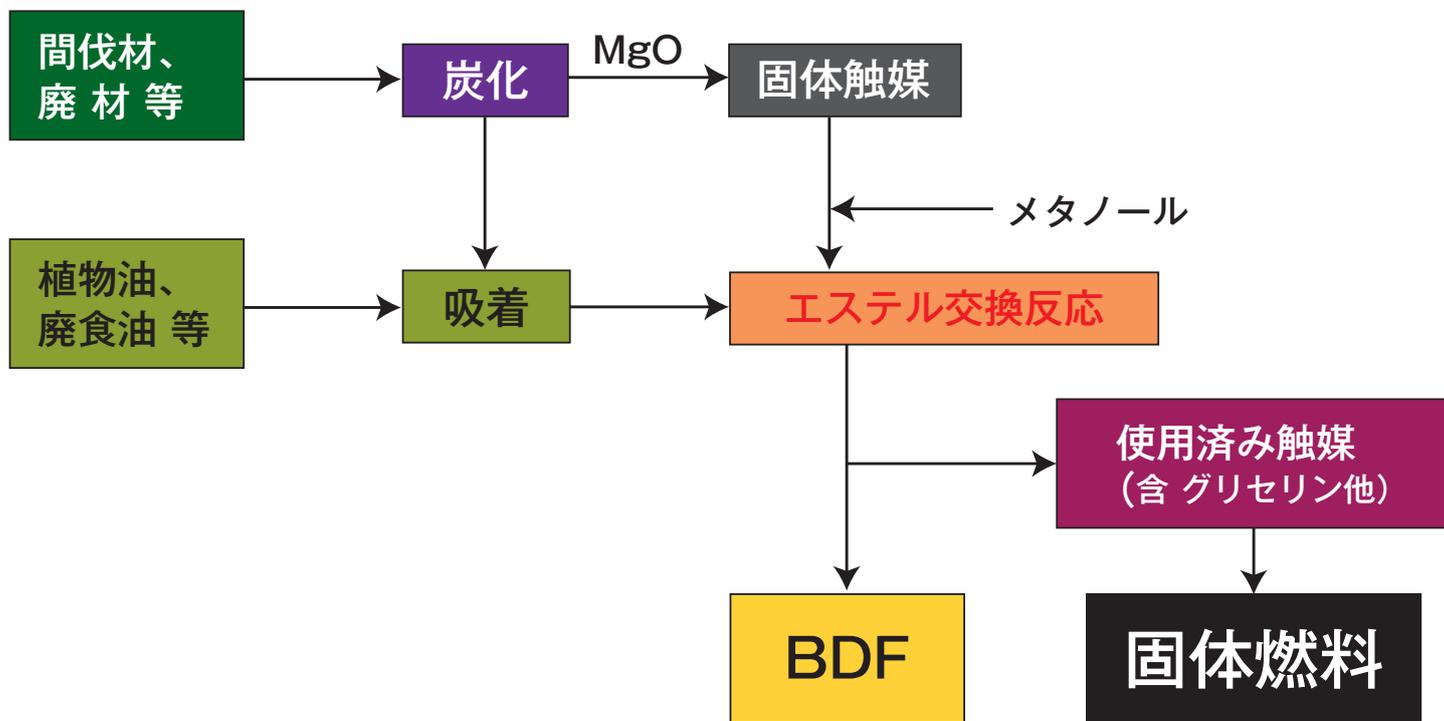
また、BDF 合成の様な液相不均一系塩基触媒プロセスに利用可能であり、回分式反応装置はもとより固定床流通式反応装置にも使用可能である。

(3)特許の用途

植物油や廃食油等を原料とする BDF 合成用固体塩基触媒としての用途を提案する。木炭は多孔質体であり、調製条件により構造中に存在する官能基の量や比表面積を調整することができる。この特性を利用することで、BDF 合成と同時に原料油中に含まれる不純物や副生するグリセリンを吸着分離できることが期待される。また、触媒の成形方法を変えることで回分式、流動式および固定床流通式反応器を用いた合成法に適用できる。

(4)利用分野

BDF は軽油の代替燃料となるため、バスやトラック、船舶等の既存のディーゼルエンジン用燃料として利用することが出来る上、燃料使用に伴う二酸化炭素排出量の削減に貢献することができる。加えて本触媒は間伐材や廃材等を原料して調製するため、未活用バイオマス資源の有効活用を提供するとともに BDF 合成過程で生じる二酸化炭素排出量も低減できることが期待される。



マグネシア担持した木炭触媒の調製と BDF 合成プロセス

コラボ産学官千葉支部の紹介

「コラボ産学官千葉支部」の紹介

コラボ産学官千葉支部
(事務局千葉信用金庫)
事務局長 藤井 秋吉



[第3回コラボ千葉フォーラム 建設]



[現場での技術相談の様子]

< コラボ産学官の沿革 >

「コラボ産学官」は、平成16年、当時の電気通信大学の学長の提唱に朝日信用金庫等が賛同する形で産声を上げた。以降、全国290の信用金庫のネットワークと特に地方の国立大学との連携を視野に、地方への「支部」づくりを始めた。第1号の青森支部を皮切りに、埼玉・熊本・千葉・富山・三重と現在6支部が設立されており、いずれも地元の信用金庫が中心となり各地域で特色ある活動を展開している。

コラボ産学官千葉支部は平成19年3月、地域の中小企業への支援と地域経済の活性化を目的に、日本大学生産工学部をはじめとする千葉県内の6大学1高専を協力研究機関として、また千葉県庁をはじめとする行政や各商工団体、中小企業支援を行っている支援センター等の60団体を協力機関として「産・学・官」のコラボレーションをスタートさせた。同時に、千葉信用金庫の取引先を中心に地元中小企業202社が会員として参加している。会員の業種は製造業99、建設業42、サービス業34、卸小売業24等多岐に亘っている。

< 千葉支部の活動 >

千葉支部には、支部長のほか理事や監事を設けており、各研究機関の産学連携部署の責任者や商工団体連合会の専務理事等、18名が就任している。

研究機関の方々にはおもに中小企業からの技術的な相談に対応いただいている。活動の資金は、会員からの1万円の年会費と千葉信用金庫からの助成金で賄っており、事務局は千葉信用金庫地域推進部が務めている。事務局では相談の取り次ぎや年間の行事運営等々、日頃の事務一切を担当している。

千葉信用金庫は、千葉市をはじめ千葉県内18市1町に49店舗を構え、各担当者が日常的に中小企業との接点を持っており、様々な相談を現場で直接聴ける体制がすでに出来ている。「地域密着型金融」を標榜する信用金庫の大きな特徴でもある。これまで102件の相談が寄せられており、うち共同研究と委託研究が2件ずつとなっている。案件については業種や内容を問わず、何らかの解決に結びつけるよう対応しており、事務局担当者が連携コーディネーターとなり、研究機関

や支援センターへ持ち込んでいる。

また、ネットワークの各協力機関がもつ中小企業向け支援メニューの効果的な活用を図るため、協力機関である大学や行政、商工団体等と連携し、年間を通してセミナーや相談会を随時開催している。これまでに事業承継セミナー、IT経営実践セミナー、コラボ千葉フォーラム、出張相談会、施設見学会等を18回開催した。コラボ千葉フォーラムは毎年テーマを変えて開催している。またセミナーや相談会は地域を換え、市単位で開催することが多く、毎回当該地域の市や商工団体と連携し、中小企業と距離の近いところで地域密着色強く開催している。

< 会員への情報提供 >

会員への定期的な情報提供にも力を入れている。コラボ千葉支部のネットワークにより、経産局・県・市の行う中小企業向け助成資金や優遇制度、研究機関や支援センターが主催するセミナーやイベントの案内、商工団体が企画する身近なセミナーや研修会等、これまではなかった各機関からの情報が多く集まるようになり、千葉信用金庫からの中小企業向けの有益な情報も織り交ぜて、定期的に情報を発信している。会員へ発信した情報は、千葉信用金庫の49店舗にも発信し、会員以外の取引先向けに営業店が利用できる環境を作っている。

< 中小企業支援への取組 >

信用金庫が行う中小企業支援の取り組みであるため、当然ながら資金面でのフォローも必要になる。千葉支部設立を決定した平成18年7月、コラボ本部を中心に信用金庫業界が合計25億6千万円共同出資して設立した「コラボ産学官ファンド」に千葉信用金庫からも出資し、新技術開発により将来の株式上場を目指すベンチャー企業への投資の体制も整えた。千葉支部からの同ファンド投資の第1号は、花粉症治療薬開発を目指す製薬会社向けのデータ採取施設を運営するコラボ千葉支部会員企業に、信金キャピタル等投資会社と協力し、総額1億円を出資、現在、順調な事業展開を進めている。

また、千葉県信用保証協会の協力により「コラボ産学官融資保証」を創設、7,000万円を上限として平成20年1月から取り扱いを開始しており、これまで融資案件として取り上げにくかったアリーステージでの融資スキームも提供している。

< おわりに >

今後も中小企業からの個別の相談に丁寧に対応していくとともに、コラボ千葉支部ネットワークの連携強化を図りながら、地元中小企業の支援や地域経済の活性化につながる取り組みをさらに進めていきたいと考えている。

概要

組織名：コラボ産学官千葉支部

代表者名：支部長 伊谷 啓

所在地：〒260-0013

千葉市中央区中央2丁目4番1号

(事務局 千葉信用金庫 地域推進部内)

設立年月：平成19年3月

技術移転の実績

θプローブにおける産業界への貢献

マークテック株式会社
研究開発部
小松 慶亮



産業界において渦流探傷試験は古くから用いられてきました。例えば鋼管の全長検査のために貫通コイルを用いた渦流探傷試験などがそれにあたります。昨今の状況もあり、渦流探傷試験のメリットの一つである自動化が他の非破壊試験法に比べて容易に確立できるというポイントから渦流探傷試験のニーズが高まってきています。自動化ができればその検査にかかっている人件費（工数）を削減することができるため、自動車業界、鉄鋼業界などを代表として様々な形状をした検査対象を渦流探傷試験で検査する方法を紹介・構築して欲しいという要望があがってきています。

しかし従来から用いられてきた渦流探傷プローブではプローブと検査面の距離を示すリフトオフが0.2mm～0.3mm程度までしか取ることができませんでした。産業界においては製作上、どうしても端部に行くに従い、曲がりが出たりバリが発生したりします。リフトオフが0.2mm～0.3mm程度ではプローブが接触し、破壊される可能性があるため、従来からの渦流探傷プローブの特徴と産業界のニーズをマッチさせることが非常に難しかったのです。

そんな中、日本大学生産工学部の星川先生、小山先生の研究発表で新しい特徴を持ったθプローブという名称の渦流探傷プローブが発表されました。このθプローブは従来の渦流探傷プローブと比較して、リフトオフが大きく取れると言う特徴に加えて、リフトオフ変動による雑音が非常に小さいと言う特徴があります。図1に示すのがリフトオフ0.2mmを基準とした従来の渦流探傷プローブとθプローブのリフトオフ特性です。

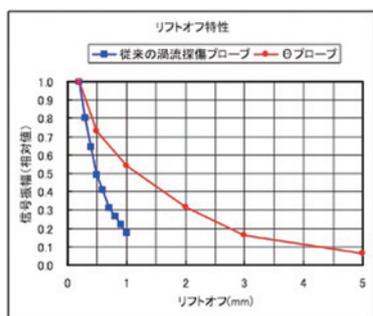


図1. リフトオフ特性

この図は従来の渦流探傷プローブのリフトオフ0.5mmとθプローブのリフトオフ1mmがほぼ同等感度で使用できることを表しています。これならば産業界のニーズともマッチさせることが可能であるため、θプローブの特徴を生かせる分野に販促を開始しました。

まずθプローブの産業界への貢献実績としてあげられるの

が棒材、板材、管材などでの検査対象においても必ず存在する端面の割れを検出する装置です。この端面というのは製作上曲がりが発生したり、バリが発生したりするため従来の渦流探傷プローブでは参入が難しかったのですが、θプローブを採用することでそれらの問題をクリアにすることができました。これにより今まで参入が困難とされていた分野に渦流探傷試験が参入できるようになったきっかけとなったのです。

しかし、このように従来の渦流探傷プローブには無い大きな特徴を持っているθプローブにも弱点はあります。まず一つめの弱点として有効検査領域があげられます。θプローブ単体の検査領域はプローブの大きさにも影響しますが、約3mm～5mm程度しかありません。検査対象の大きさにもよりますが、産業界において検査領域というのは100mmを超すものが多く、θプローブで検査するためには検査時間を多く取らなくてはなりません。しかし産業界においては製作しているもののニーズに合わせて1日あたりの生産量が決まっています。そのため検査対象1個あたりの製作時間も決まっており、必然的に検査時間も決まってくる。これらの時間を合わせてサイクルタイムと呼びます。1個あたりにかけられる検査時間は長くても1分以下のものが多く、θプローブ単体で検査するためにはとてもサイクルタイムが間に合いません。そこで新しい試みとしてθプローブをサイクルタイムにあわせた形に、複数個並べて使用する方法を提案しました。図2がその模式図となります。θプローブ1個あたりの有効検査領域が3mm程度でも例えば10個並べれば30mmの有効検査領域を確保できます。こうしてサイクルタイムを稼いでいます。



図2 多数配置型θプローブ模式図

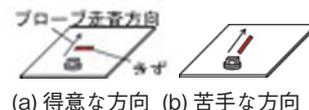


図3. θプローブの方向性

θプローブの弱点としてあげられる二つめが図3の様にきず検出に得意な方向と苦手な方向があることです。このようにθプローブで全方向のきずを検出するのは原理的に困難ですが、これも考え方を考えることで解決しました。簡単に言えば図4の様にθプローブを回転させ、きず検出に得意な方向に変えれば良いと思いついたのです。θプローブを回転させればどの方向でもθプローブのきず検出に得意な方向にできるようになったのです。

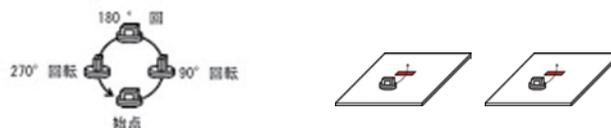


図4. 全方向検出型θプローブの模式図

このように星川先生、小山先生の研究成果は産業界における渦流探傷試験の新しい分野を切り開く大きなきっかけとなり、多方面で採用され、活躍しております。今後とも研究室と連携を取り、さらに産業界へ研究成果を広めていきたいと考えております。

生産工学研究所所有研究装置・設備の紹介と研究成果

環境化学分析システム



環境安全工学科
教授 神野 英毅



環境安全工学科
専任講師 小森谷 友絵

【はじめに】

感染症問題は世界規模の問題として研究されており、国家規模から世界規模のプロジェクトが進められています。1982年に米国で発生した食中毒を契機に発見された病原性大腸菌（腸管出血性大腸菌）O157は代表的な新興細菌感染症であり、さらにO157にとどまらず20世紀後半からのAIDS、SARS、Swine Fluさらには、ピコルナウイルス（口蹄疫）などの例を挙げるまでもなく、感染症が再び問題化しつつあります。また、温暖化による細菌やウイルスの媒介動物の生息域拡大・北上のための感染症の拡大が予想されています。

さまざまな感染症の防止には、感染源の除去・感染経路の遮断が最も重要です。そのため、感染の早期発見が必要であり、その診断法の開発は不可欠です。

現在、感染症の診断方法として、培養法や遺伝子診断法、免疫診断方法などが行われておりますが、これらは、操作が煩雑であること、時間を要すること、網羅的解析が困難なことなど問題点が挙げられます。そこで、感染症の病原因子として知られる多くの細菌は、特異的なタンパクや毒素を産生することに着目し、それらを感度良く検出することにより感染症の原因菌の同定・診断が可能となると考えられます。

【本装置を用いた研究の一例】

Clostridium perfringens (*C. perfringens*) は、細菌性の感染症として老人ホームなどで大規模な食中毒を引き起こし、集団感染や院内感染症の原因菌となるなど問題視されている偏性嫌気性菌です。さらに、化学療法剤や第3世代抗生物質などに耐性を持つ薬剤耐性菌です。現在、病院の臨床検査部門において、*C. perfringens* 検出法の大部分は技術差が出やすい分離培養法であり、診断結果が出るまでに日数を要するという問題点があります。これらの解決のために抗体を利用した迅速診断法や遺伝子診断法などの開発が行われています。しかし、これらの方法はその特異性ゆえに原因菌毒素の網羅的解析は困難です。そこで、本研究では、環境化学分析システムを用いた質量分析法による病原菌の同定法の研究を行っています。質量分析法により細菌が特異的に産生するタンパクを検出し、細菌を同定することにより、医療診断技術につなげる研究です。現在は、遺伝子組換えにより *C. perfringens* の α 毒素タンパクを作製し、本装置により検出同定を行いました。その結果、毒素から細菌の同定が可能であることが示唆されました。今後は、実際に培養液より本毒素の検出を行い、臨床的に利用するために研究を進めていく予定です。

【本装置の構成と概要】

本装置は、環境化学分析において有用である2つの機器により構成されております。

- (1) レーザー回折/散乱式粒子径分布測定装置 Partica LA-950V2（株式会社堀場製作所）は、0.01 - 3000 μm の広範囲な測定範囲であり、測定時間が1分と短く、光学調製が自動調節であるため測定者に依存しないでデータを得ることができます。また、乾式測定ユニットを用いることで粉末のサンプルも測定が可能です。
- (2) 液体クロマトグラフ質量分析計 LCQ Fleet（Thermo Fisher Scientific）は、イオントラップ型 LC/MSⁿ 装置で、スキャン機能や網羅的解析のための定性分析の機能を有しています。LCのオートサンプラーによってサンプルを連続で分析が可能であり、さらにMSによる分析はMSⁿ（n=10まで）測定が可能です。

【おわりに】

以上、研究内容を説明しましたが、これらの液体クロマトグラフィーや質量分析計（LC/MS）は一般にも利用してもらうべく公開をしています。最近、環境問題や感染症、食品中に含まれる毒素・農薬などの問題がニュースとして取りあげられています。輸送手段の発達により多くのモノがハイスピードで国内外を移動することが可能となり、付随して微生物や汚染物質も運ばれ、上記の問題が拡大するスピードも速くなっています。本装置は、病原菌や環境汚染物質、食品中に含まれる微量農薬や毒素等を高感度に網羅的に分析し、同定することが可能です。これらの装置を利用して問題の原因を早期に突き止めることにより、より安全安心の生活が送れると考えられます。

【参考文献】

Hiroshi SAITO, Masaharu INOUE, Masayoshi TOMIKI, Hiroshi NEMOTO, Tomoe KOMORIYA, and Hideki KOHNO, Identification and Sequence Determination of Recombinant *Clostridium perfringens* α - Toxin by Use of Electrospray Ionization Mass Spectrometry, JARMAM, Vol. 20 (1・2), p.1 - 12, 2009



環境化学分析システム

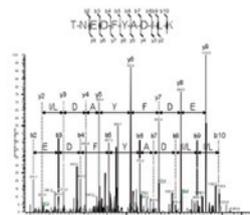


図 *C. difficile* α -Toxin 断片 (207-217) の質量分析計 LC/MS/MS による検出結果

生産工学部の教員による特許公開実績

日本大学産官学連携知財センター（NUBIC）を通じて出願され、最近3年間に公開された特許のうち、筆頭発明者が本学教員の一覧をしております。

公開年度	氏名	学科	発明の名称	公開番号
平成 19年度	綱島 均	機械工学科	軌道状態解析方法及び軌道状態解析装置並びに軌道状態解析プログラム	2007-145270
	山崎 博司	環境安全工学科	冷却媒体、冷却ユニット、及び冷却装置	2007-146043
	愛澤 忠良	電気電子工学科	電気信号分析装置及び方法	2007-086030
	田中 將義	電気電子工学科	フェーズドアレイアンテナ	2007-267350
	星川 洋	電気電子工学科	位置検知システム	2007-139706
	松原 三人	電気電子工学科	形態分類装置及び方法、並びに変化領域抽出装置及び方法	2007-139421
	秋葉 正一	土木工学科	アスファルト混合物の分離方法およびこの方法が実施できる装置	2007-163351
	遠藤 茂勝	土木工学科	藻類破碎装置	2007-319772
	松井 勇	建築工学科	コンクリート防水層の試験方法およびこの方法で使用する試験装置	2007-256178
平成 20年度	勝田 基嗣	機械工学科	電動車椅子の機能及び機構	2008-086690
	勝田 基嗣	機械工学科	電動車椅子の機能及び機構	2008-086691
	久保田正広	機械工学科	アルミニウム焼結体及びその製造方法	2009-041087
	綱島 均	機械工学科	運転操作解析方法、及び、運転操作解析装置、並びに、運動操作解析プログラム	2008-152249
	邊 吾一	機械工学科	熱溶融エポキシを用いた繊維強化プラスチックと他の材料との接着構造	2008-290353
	佐藤 正弘	電気電子工学科	電力系統の脱調検出方法およびその装置	2008-154452
	河合 糺茲	土木工学科	コンクリート強度試験用供試体及び供試体製造用型枠	2008-128853
	木田 哲量	土木工学科	ケーブル定着具および該ケーブル定着具を用いたケーブル定着方法	2008-156970
	川村 政史	建築工学科	植生のための基盤材	2008-295400
	坂本 恵一	環境安全工学科	フタロシアニン化合物	2009-051774
	日秋 俊彦	応用分子化学科	ポリエン類の環化反応	2008-162973
平成 21年度	加藤 数良	機械工学科	摩擦圧接による突起部の形成	2009-107006
	綱島 均	機械工学科	運転操作解析方法、運転操作解析装置、及び、運動操作解析プログラム	2009-136117
	邊 吾一	機械工学科	炭素繊維強化樹脂製中空ロール及びその製造方法並びに炭素繊維強化樹脂製グラビア製版ロール	2009-126090
	星野 和義	創生デザイン学科	耐高温高圧水用フェライト系ステンレス鋼	2009-097058
	大塚 哲郎	電気電子工学科	微粒子状物体の拡散装置及び拡散方法	2009-098059
	坂口 浩一	電気電子工学科	円偏波アンテナおよびこれを搭載した通信装置	2010-050895
	中西 哲也	電気電子工学科	荷電粒子の軌跡のシミュレーション装置及びシミュレーションプログラム	2009-289651
	星川 洋	電気電子工学科	回転渦電流探傷プローブ	2009-257794
	岡田 昌樹	応用分子化学科	放電プラズマ中での化学反応の促進方法	2009-262056
	日秋 俊彦	応用分子化学科	シメンおよびリモネンの合成方法	2009-126821
	日秋 俊彦	応用分子化学科	ポリアセン類の合成方法	2009-143903
古川 茂樹	環境安全工学科	バイオディーゼル燃料合成用固体塩基触媒およびその製造方法	2009-262010	

委託研究・共同研究について

研究・技術交流センターでは、学術研究の社会的協力と連携を推進するため、公的機関や企業等から委託研究・共同研究・技術指導等の申し込みを受けております。技術的な問題等でお困りの場合は、裏面の問い合わせへご連絡ください。研究・技術交流センターが研究者との橋渡しをいたします。

委託・共同研究、技術相談等の手続の主な手順並びに過去の委託・共同研究の受入実績は次のとおりです。

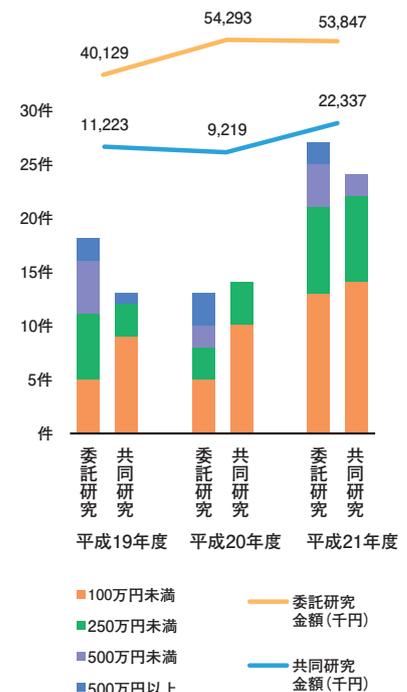
【委託研究・共同研究、技術相談等手続き】

- ①委託研究・共同研究・技術指導等に関する相談(相談申込書提出)【公的機関・企業等】
- ②受付【研究・技術交流センター】
- ③研究者の選定【研究・技術交流センター】
- ④上記研究者と研究・技術内容等について協議(マッチング)【公的機関・企業等】【研究者】
- ⑤実施方法及び契約(契約書)内容等について協議【公的機関・企業等】【研究者】【研究・技術交流センター】
- ⑥「委託研究・共同研究申込書」及び「委託研究・共同研究契約書」の提出【公的機関・企業等】
- ⑦受け入れ審査【生産工学研究所】
- ⑧契約の締結【公的機関・企業等】【生産工学研究所】
- ⑨研究の実行【公的機関・企業等】【研究者】
- ⑩研究結果の報告【公的機関・企業等】【研究者】

【委託研究・共同研究受入実績】

年度	契約金額	委託研究件数 (金額)	共同研究件数 (金額)	合計
平成19年度	100万円未満	5件(2,300千円)	9件(4,048千円)	14件(6,348千円)
	250万円未満	6件(10,700千円)	3件(3,675千円)	9件(14,375千円)
	500万円未満	5件(14,529千円)	1件(3,500千円)	6件(18,029千円)
	500万円以上	2件(12,600千円)	0件(0千円)	2件(12,600千円)
	合計	18件(40,129千円)	13件(11,223千円)	31件(51,352千円)
平成20年度	100万円未満	5件(2,000千円)	10件(3,519千円)	15件(5,519千円)
	250万円未満	3件(3,513千円)	4件(5,700千円)	7件(9,213千円)
	500万円未満	2件(7,300千円)	0件(0千円)	2件(7,300千円)
	500万円以上	3件(41,480千円)	0件(0千円)	3件(41,480千円)
	合計	13件(54,293千円)	14件(9,219千円)	27件(63,512千円)
平成21年度	100万円未満	13件(6,462千円)	14件(4,350千円)	27件(10,812千円)
	250万円未満	8件(10,255千円)	8件(10,837千円)	16件(21,092千円)
	500万円未満	4件(13,230千円)	2件(7,150千円)	6件(20,380千円)
	500万円以上	2件(23,900千円)	0件(0千円)	2件(23,900千円)
	合計	27件(53,847千円)	24件(22,337千円)	51件(76,184千円)

※千円未満は切り捨て

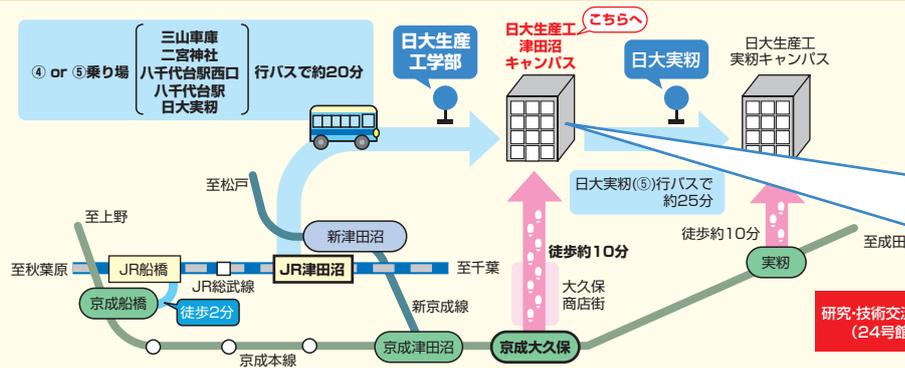


※本学部の委託研究・共同研究等に関する各種情報(研究者情報等)を下記 URL に掲載しておりますのでご参照ください。
<http://www.cit.nihon-u.ac.jp/kenkyu/kouryu/johou2.htm>



自主創造
日本大学

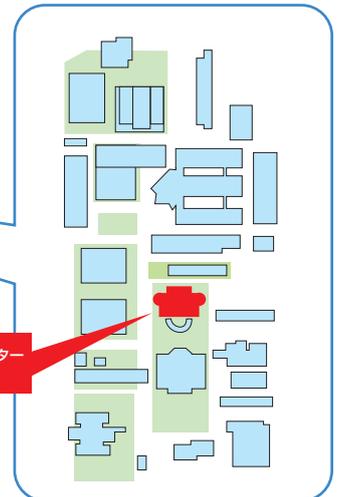
交通機関案内



◎JR総武線・総武快速線にてJR津田沼駅へ
津田沼キャンパス

- JR津田沼駅北口より→バス(4番または、5番乗り場)
三山車庫(津01), 二宮神社(津02), 八千代台駅西口(津21), 八千代台駅(津31),
日大実初(津03)行に乗りし、「日大生産工学部」下車
- 京成大久保駅より→徒歩約10分

◎京成本線にて京成大久保駅へ・・・駅より徒歩約10分で津田沼キャンパス



お問い合わせ先

日本大学生産工学部 研究・技術交流センター
〒275-8575 千葉県習志野市泉町1丁目2番1号

生産工学部津田沼校舎24号館2階

TEL: 047-474-2238 FAX: 047-474-2292

E-mail: cit.kenkyu_gijutsu@nihon-u.ac.jp

URL: <http://www.cit.nihon-u.ac.jp/kenkyu/kouryu/top.html>