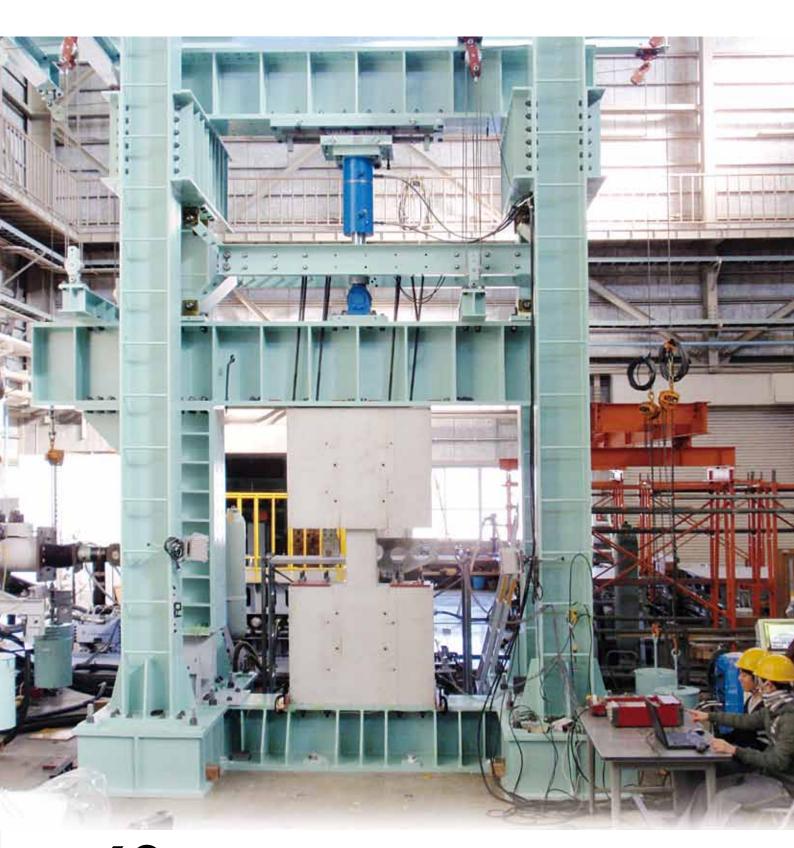


ト 国 理 工研 EV/S



No.62 vol.23 2011/03

平成22年度 理工学部学術賞

脳型情報処理を用いた ヒューマンインタフェースの実現に関する研究

電子情報工学科 准教授 高橋 聖



頭で考えるだけで機器を操作する、夢のヒューマンインタフェースの実現を目指している。このようなインタフェースは、脳活動の信号だけで機器を操作することからブレインコンピュータインタフェース(BCI)と呼ばれている。BCIの研究は、21世紀の重要分野である、医療・福祉、情報工学、脳科学の各分野にとって欠かせないものである。本研究のヒューマンインタフェースが実現すれば、体を動かせない人々のコミュニケーション手段やリハビリテーションの効率化に活用できるだけでなく、将来のヒトと機械をつなぐ新たなインタフェースとして期待できる。

BCIは脳活動計測部と、計測されたデータからヒトの意図を自動判別する識別部が必要である。本研究では脳活動の計測に近赤外線分光装置(NIRS)を用いている。NIRSは近赤外線によって非侵襲で脳の血流を測定する装置である。脳活動が活発になると脳の血流が多くなることから、間接的に脳活動データを得ることができる。非侵襲方式の脳活動計測方法には、従来から脳波(EEG)や機能的磁気共鳴画像(fMRI)がある。NIRSはEEGより空間分解能が高く、fMRIより時間分解能が高い。さらに、被験者の拘束も小さく、簡便かつリアルタイムでの計測が可能である。

頭部のたくさんの部分から脳活動の時間変化が多チャンネル時系列データとして計測される。この脳活動データは動画像(脳イメージング)としてBCIの識別部で特徴抽出および識別される。動画像はデータ量が膨大で、また時間的・空間的な変動が大きいので、自動識別は大変困難である。しかし、私たちの提案してきた新しい脳型情報処理により、この問題を克服した。この脳型情報処理モデルは、ネオコグニトロン型動画像識別モデル(Neocognitron-type Image Sequence Recognition Model, Neo-ISRM)と呼び、動画像である脳イメージングを効率的に識別する能力を

もっている。Neo-ISRMは動画像の時間的・空間的な変動にも強く、リアルタイム動作を可能とするためのハードウェア化に適した構造をもっている。

これまで、このBCIシステムで、頭で運動をイメージしていることを脳活動データのみで判別できることを確かめた。今後は、ヒトのさまざまな意図が識別できる、実用的なインタフェースの実現に向けて研究を進めて行く予定である。



図 1 BCIシステムの構成

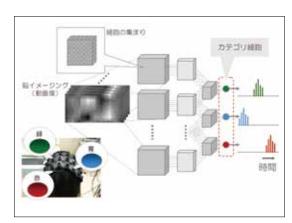


図2 Neo-ISRM (脳型情報処理) による脳イメージングの 識別

平成22年度 理工学部学術賞

自己組織化プラズマの 安定性の積極的制御法に関する研究

物理学科 専任講師 浅井 朋彦



現状、核融合炉心に最も近いとされる磁場閉じ込 めプラズマは、国際熱核融合炉(ITER)に代表され るトカマク方式である。しかし、トカマク炉が巨大で、 電力会社では賄えないような莫大な建設費を要す るとの懸念から、代替方式の研究も積極的に進めら れている。外部コイルで生成される強磁場により高 温プラズマを閉じ込めるトカマクに対し、本研究で 対象とする磁場反転配位(Field-Reversed Configuration: FRC)では閉じ込め磁場の大部 分をトロイダル方向に流れるプラズマ電流が担うた め、多くの磁場閉じ込め方式の中でも極端に高い ベータ値」、すなわち閉じ込め効率の高さを有する。 FRCはこの極めて高いベータ値に加え、コンパクト な幾何的構造などの工学的なメリットを併せ持ち、 中性子の発生の極めて少ないD-3He反応炉が成 立し得る数少ない方式の一つでもある。

しかし、配位に崩壊をもたらす巨視的不安定性を抑制する決定的な手法がなく、また、閉じ込め性能の目立った向上もなかったことから、FRCは核融合研究において長くマイナーな方式であった。FRCにおいて最も重要な課題の一つは、配位を崩壊に導くトロイダルモード数n=2の交換型不安定性の抑制である。これまでこの不安定性を積極的に制御する唯一の方法は、FRCを取り囲む多極磁場の磁気圧によるものであった。しかしその後の研究により、多極磁場が磁気面の対称性を崩し閉じ込め性能が劣化することが判明し、その後多くの工夫が試みられて来たが決定的な解決には至らなかった。

不安定性制御とは別に、大電流(〜数百kA)の高速(〜数μ秒)な立ち上がりを必要とするFRC生成領域と定常磁場の必要な閉じ込め領域を分離する手法として、磁気圧差を利用したFRCの超音速移送の開発も進められた。この手法はすでに確立しており、現在では、逆磁場テータピンチ法により生成されるFRCは、準安定領域へと移送され維持されるのが一般的になっている。この移送によって前述の不安定性が抑制されるケースがあることが報告され、移送時に発現するトロイダル磁束との関連が指摘された。

本研究は、移送で見られた微小なトロイダル磁束によるFRCの安定化を、外部からの磁気へリシティ注入により積極的に行おうというものである。FRCと同じく単連結構造の磁場配位を有するスフェロマックを磁化同軸プラズマガンにより同軸入射することで磁気へリシティを供給し、緩和過程を通じて、本来FRCが持たない磁力線の回転変換を与えることで安定性の向上を図った。この結果、不安定性の抑制に加え、閉じ込めの指標である磁束減衰時間が伸長する結果が確認されており、FRCにおいて最大の問題であった閉じ込め性能と不安定性を同時に制御する画期的な手法として注目されている。

現在、これらの成果を受け、FRCの電流駆動による長パルス実験を目指した実験の準備を進めている。これは、FRCの強い自己組織化性を利用し、トポロジーの変化を伴う超アルフベン速度移送を経て中心ソレノイドによりFRCの電流駆動を行うもので、日本大学の核融合実験装置としても、また、国内FRCの実験としても最大規模のものとなり、新奇性の高さと併せて国内外からもその成果が注目されている。

1プラズマ圧と外部磁気圧の比

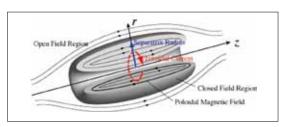


図1 Schematic diagram of field-reversed configuration (FRC)

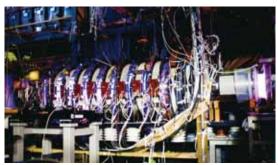


写真 1 FRC生成·移送装置、NUCTE-II/T (物理実験A棟)

大型構造物試験センター

30MN 大型構造物試験機を 利用した実験

高強度CFTの構造性能に関する研究

海洋建築工学科 安達・中西研究室

コンクリート充填鋼管造(以下、CFT)とは、鋼管内 にコンクリートを充填することで鋼管とコンクリートの 拘束効果により軸圧縮耐力と変形性能の向上が期待 できる構造形式である。主に柱部材の性能を向上さ せる目的で開発され、大規模建築や超高層建築に利 用されている。最近では、図1に示すように鋼管とコ ンクリートに高強度の材料を用いることで大地震に対 しても損傷のない構造物の実現を目指した研究が数 多く行われるようになった。しかし、試験機の性能の 限界から縮小試験体を用いねばならず、試験体寸法 が性能に及ぼす影響、すなわち寸法効果を検証する ためにも30MNの大型構造物試験機は非常に有効 な装置であるといえる。本実験では、鋼管に 780N/mm²級の高張力鋼材および充填するコンク リートに 100N/mm²級の高強度コンクリートを用い た寸法の異なるCFT試験体4体と、対応したプレー ンコンクリート3体の圧縮載荷試験を行い、寸法が強 度・変形性能に及ぼす影響を確認した。CFTの実験 では、最大荷重約23MNを記録した。

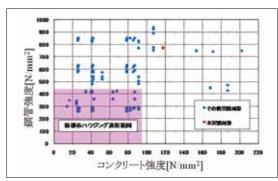


図1 CFTに用いる材料強度の範囲



写真 1 CFTの圧縮載荷試験

テストフロアを利用した実験-1

大開口を有するPC有孔梁の力学的挙動に 関する実験的研究

海洋建築工学科 浜原研究室

筆者は開口高さを梁せいの 1/2までとすることを 許容したPC有孔梁の設計法を提案した。しかしなが ら、この設計法は、矩形開口を有する試験体の実験 資料に基づいて作成されているため、円形開口に対 する適合性については、不明な点が残されていた。本 実験は梁せいの 1/2の円形開口を有する3体のPC 試験体に対する上記設計法の適合性を実験的に検証 しようとしたものであり、1体(試験体No1)は母材 破壊、残りの2体(試験体No2、試験体No3)は開 口部破壊が先行するように設計されている。最大荷 重の実験値と上記設計法から求まる計算値の関係は 表1のようになっている。No1とNo2試験体の最終 破壊状況は写真1に示すとおりである。これらの結果 から、この設計法は、計算精度が高いだけでなく、破 壊モードも推定可能であることが分かった。すなわち、 母材破壊が先行したNo1は開口の強度が母材のそ れを上回っており、開口部破壊が先行したNo2、 No3は母材の強度が開口部を上回った。

表 1 最大荷重の実験値と計算値の比較

試験体 名	計算結果			実験結果		実験値/
	母材強度	開口部強度	破壊部位	荷重	破壊モード	計算値
No1	199	229	母材	202.7	母材曲げ破壊	1.02
No2	185	155	開口部	161.2	開口部せん断破壊	1.04
No3	185	155	開口部	155.8	開口部せん断破壊	1.01

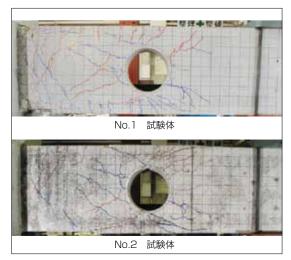


写真 1 No.1 試験体とNo.2 試験体の最終破壊状況

連絡先 担当者 菊池 靖彦 電 話:047-469-5362

 $E\text{-mail}: of fice@str.cst.nihon-u.ac.jp \quad HP: http://www.str.cst.nihon-u.ac.jp$

テストフロアを利用した実験 - 2 木造面格子壁せん断試験

―相欠き接合部を有する耐震シェルターの開発―

建築学科 岡田・宮里研究室

1981年以前に建てられた木造住宅の耐震性が不足している問題に対し、当研究室では木造面格子壁を用いた簡易耐震シェルターを開発した。

この耐震シェルターは、従来の耐力壁を用いた耐 震補強とは異なり、「建物が壊れようとも、命だけは守 る」ということをコンセプトとしている。木造面格子壁 には、格子交点部のめり込みによるエネルギー吸収 による効果が期待できる。本実験は、面格子壁を構成 する相欠き接合部のせん断剛性・耐力と靱性を把握 することを目的とした。十字型接合部とT字型接合部 に対する実験の結果、相欠き接合部は、変形角 O.3radを超えても破壊せず、靭性と高いエネルギー 吸収能力を有することが確認された。また、面格子壁 一面を対象としたせん断試験では、終局耐力や崩壊 性状等の構造性能を把握すると共に、面格子が開口 を有する場合の影響が確認された。開口のない面格 子壁では、O.3rad以上の大変形にも耐えられが、開 口を有する場合には、接合部が脆性的な破壊を起こ す可能性もあり、設計時の留意点が明らかになった。



写真 1 木造面格子壁のせん断試験

多入力振動台を利用した実験次世代制震構造システムに関する研究

―超弾性部材を組込んだ骨組の振動実験―

海洋建築工学科 安達・中西研究室

本研究は、弾性復元特性を期待する柔要素である 主架構の構造形式および部材性能に着目して、それ らに工夫を凝らすことによって、一般的な制震構造よ り建物全体のエネルギー吸収効率を高めた制震構造 システム(以下、次世代制震構造システムと称す)に 関する実験研究である。ここでは、在来部材より大変 形レベルまで弾性挙動を示す超弾性柔要素部材(軸 力部材)を連層耐震壁脚部に設置し、弾性復元特性 を維持できる連層耐震壁とすることで、制震ダンパー のエネルギー吸収効率が低下しない次世代制震構造 システムを提案した。耐震壁を組込むことの利点は1 次モードの応答を強制することで効率的に制震効果 が得られることを確認するための振動台実験を行っ た。試験体は、3層の鋼製骨組構造で加振方向の構 面に脚部をピン支持した耐震壁を配置し、その1階脚 部を超弾性部材に見立てたばねを設置した試験体で ある。耐震設計に使用される地震動としての告示波を 入力地震動として、制震ブレースの配置法やばね定 数を変動因子とした振動実験を実施し、提案した制震 システムの有効性を確認した。



写真 1 制震ブレースを3層にのみ配置した試験体

空気力学研究センター

ETFEフィルムを用いたばねストラット式張力膜構造の動的風洞実験

建築学科 教授 岡田 章 建築学科 助教 宮里 直也

ETFE(エチレンテトラフルオロエチレン共重合樹脂)フィルムは、海外のスタジアムの屋根等において多くの実施例があり、注目を集めている素材です。ETFEは、応力弛緩が生じ易いなどの材料特性から、常に空気の圧力で形状を維持する空気膜形式での使用が一般的ですが、ランニングコストや環境に関わる設計上の課題をクリアするのが困難です。このような状況に対して、空気の圧力の代わりに、ばねを内蔵したストラットによってETFEを突き上げ、応力弛緩後も膜応力を維持できる「ばねストラット式張力膜構造」への適用を提案し、研究を進めています。

既往の研究から特に剛性の低いばねを用いた際の有効性が確認されており、低剛性材料であるETFEと低剛性ばねを組み合わせたハイブリッド構造において、風荷重時の影響の把握を目的として研究を進めています。本実験では、風荷重時の挙動、特に振動性状の把握を目的として、通常の剛な模型でなく、柔らかい模型を用いて、風洞実験を試みました。

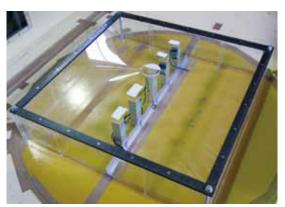


写真 1 ETFE (厚さ50µ) を用いた柔かい風洞模型

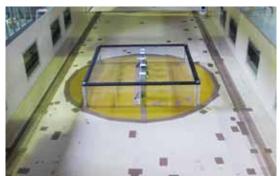


写真2 ばねストラット式張力膜構造の風洞試験の概観

自動車模型に作用する空気力 と車体後部周り流れの計測

機械工学科 専任講師 鈴木 康方

本研究では自動車の車体走行時に周囲の流れ、特 に車体の後ろの流れおよびそれに至る上流側での模型 近傍の流れが空気力特性に与える影響の解明を目的 として、固定地面板法を用いた風洞試験を実施してい る(写真1参照)。本施設のような大型の風洞試験設備 と比較的大きな模型を用いることではじめてレイノル ズ数を実車により近づけることができ、流体力学的に 実車の車体周りの流れに近い状態を模擬することが可 能となる。また、模型の大きさを活かし、模型表面の 圧力を計測するための圧力センサやデータ収録機器を 内蔵すること(写真2参照)により風洞測定部外部の機 器との配線と設置準備を効率化できたこと、および模 型のある一部分の表面圧力を多点で詳細に計測する こともできた。その他に同時に風洞既設の6分力天秤 により車体全体に作用する空気抵抗や揚力等の計測と 熱線流速計による車体周りの流速分布の計測を実施 し、模型周りのどのような部分の流れが車体に作用す る空気抵抗や路面への接地性にどのように影響するか といったことを徐々に解明することができた。



写真 1 自動車模型の大型風洞試験の概観

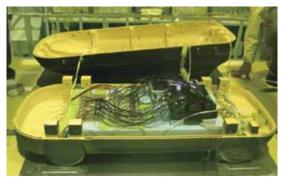


写真2 各種機器の模型内部への搭載状況

連絡先 担当者 安部 建一 電 話:047-469-5361

E-mail: abe@aero.cst.nihon-u.ac.jp HP: http://www.wtl.rist.cst.nihon-u.ac.jp

抗力形多翼垂直軸形タービン の特性解析

電気工学科 教授 鈴木 勝行 准教授 塩野 光弘、助手 直井 和久

プロペラ形風車に代表される水平軸形タービンは大 形化が可能で広く普及しているが常に流向に正対させ る必要がある。一方、流向に対して無指向な特性をも つ垂直軸形タービンは、流向が不規則に変化する風力 や潮流といった再生可能エネルギーによる発電装置に 適していると考えられる。我々の研究グループでは風 力発電や潮流発電へ垂直軸形タービンを利用する場 合の適用性について検討を行っている。タービンの種 類には大きく分けて揚力形と抗力形があるが、抗力形 は起動時のトルクは大きく自起動性は良いが、低い効 率のために出力が小さくなるという欠点がある。提案 する多翼垂直軸形タービンは抗力形に分類されるが、 静翼と呼ばれる風向板により従来よりも出力増加を 図っている。この風車の出力特性は理論的な手法から 求める手段が無く、これまでは実際に負荷試験を行っ て特性を測定する必要があった。本研究では多翼ター ビンに利用している動翼の空力特性を明らかにするこ とで、この結果を用いて風車出力を理論的に推定する 手法について検討を行っている。



写真 1 多翼タービンの実負荷実験



写真2 多翼タービン動翼の空力特性測定と流れの可視化実験

三次元煙風洞装置

航空宇宙工学科 専任講師 安部 建一

1975年に現在の空気力学研究センター・大型低 速風洞施設が完成し一連の流体力学の研究体制が 整った。さらに、模型近傍の流れの可視化を行えるよ うに1984年11月に三次元煙風洞(写真1)が完成 し設置された。これにより、各種模型周りの流れの可 視化が可能となった。この三次元煙風洞は測定部側面 (正面)からの観察だけではなく、写真2に示す通り、 測定部後方からも観察することが可能である。従って、 翼型を用いた実験では、翼端後方に広がる翼端渦が観 察される。写真2の測定部の外側には空気力を測定で きる三分力天秤を有しており模型に加わる空気力の測 定も可能になっている。さらに、煙風洞の測定部後方 の観測窓を取り外すことにより、煙風洞より速い速度 の最大 15m/sの普通風洞としても利用できるように なっている。これにより空気力の測定と模型周りの流 れの可視化を合わせて考えることができ、複雑な物理 現象の解明が可能になった。



写真 1 三次元煙風洞装置

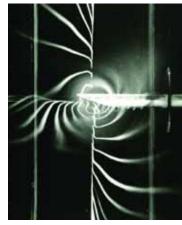


写真2 翼端渦の可視化

材料創造研究センター

フォトニック結晶の創製

物質応用化学科 教授 清水 繁

フォトニック結晶は、屈折率の異なる物質が周期的 に並んだ構造を有しており、ある方向のみの光伝播の 抑制する現象を示す。そのために、光の閉じ込めやレー ザー発振などへの応用が期待されている。材料および 作成方法についてさまざまな方法が提案されている が、数百ナノメートルのオーダー以下に規則的な三次 元構造を構築できるかがキーポイントとなっている。 図1に、異なるポリスチレンラテックスから作製したオ パール膜を示す。粒径の違いにより呈する色が異なり、 この色の違いはストップバンドに由来するものである。 図2に粒径350nmのポリスチレンラテックスを用い たオパール膜の走査型電子顕微鏡写真を示す。ラテッ クス粒子がハニカム構造を形成していることがわかる。 この膜をテンプレートとしてメソポーラス材料開発へ の応用も期待されている。しかし、このような膜の作製 では、粒子径とその分布が膜の性能に大きな影響を与 えるため、材料の検討とともに、大面積化の手法の開 発が今後の課題である。



図 1 粒径200、350、450nmのポリスチレンラテックスを 用いたオパール膜

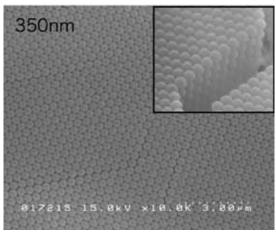


図2 粒径350nmのポリスチレンラテックスを用いた オパール膜のSEM写真

酸・塩基共存下フラン類の ワンポット多段階合成

物質応用化学科 専任講師 青山 忠

酸と塩基は互いに作用(中和)してしまうために同 一反応容器内に共存させることが不可能である。しか しながら、シリカゲルやアルミナのような多孔質無機 固体上に酸・塩基を分散させた担持酸触媒および担 持塩基触媒は、酸および塩基の大部分がその細孔内 部に存在するために、同一反応容器内に共存しても 中和することなく酸触媒および塩基触媒として作用す ることを見出した。この反応系を活用して多くの天然 物に含まれるフラン誘導体のワンポット多段階合成を 試みた。トルエン溶媒中シリカゲル担持ポリリン酸お よびアルミナ担持炭酸ナトリウム存在下、β-ジケトン 類およびα-ハロケトン類を80℃で2時間反応させ ると高収率で三置換フランが得られた。この方法を用 いて約40種のフラン類の合成に成功した。得られた 化合物の多くは新規化合物であり、それらの化合物 の構造は、材料創造研究センター所有のフーリエ変 換核磁気共鳴装置(400MHz-NMR)により測定を 行い得られたスペクトルを解析することで決定した。

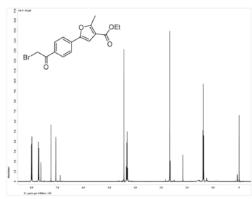


図 1 フラン類のNMRスペクトル



写真1 NMR測定

電 話:03-3259-0432

キク科植物に含まれる テルペノイドの高度利用

物質応用化学科 専任講師 浮谷 基彦

人類の豊かな生活に寄与する分子を見出すため、 植物などに含まれる天然分子に着目し、構造修飾等 を行っている。特に、キク科植物は、植物界で最大の 科を形成し、ハーブなどとして用いられるものも多く、 有用な分子を見出す上で魅力的な植物である。

本研究で用いたステビア(キク科)は、葉部にショ 糖の100倍以上の甘味を示すステビオシド(1)を 豊富に有している(図1)。ステビオシドはカウラン型 ジテルペノイドに糖が結合した構造を持つが、本化合 物とは別のカウラン型ジテルペノイドに腫瘍細胞傷害 活性が報告されていることから、ステビオシドを素材 とした腫瘍細胞傷害分子の調製に興味が持たれた。 そこで、ステビオシドの非糖部を用いて、種々の誘導 体を調製し、それらの機能性(生物活性)を検討する 研究を行っている。研究の中で、調製した化合物の構 造を決める為、化合物の精密質量分析(分子量情報) が必要となるが、ここでは高速液体クロマトグラフ質 量分析装置(LC/MS)を用いて質量分析を行った(図 2)。このようにして構造を決めた化合物については、 現在、生物活性試験を行い、その機能性を評価して いる。

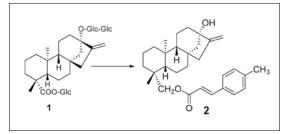


図1 化合物の構造



図2 化合物2の質量分析結果

化粧品用水酸アパタイト 粉体の開発

物質応用化学科 専任講師 遠山 岳史

化粧品は薬事法により使用できる成分が厳しく制限されているが、近年ではさらに安全性の高い化粧品基材が求められ、歯や骨などの主成分であり生体親和性のある水酸アパタイト(Cano(PO4)6(OH)2; HAp)が新規化粧品基材として注目されてきている。

我々は、二酸化炭素共存下で調製できる高濃度 HAp水溶液を用いて、皮脂吸着能に優れる化粧品用 HAp粉体の開発を行っているが、その形状観察に材料 創造研究センターの走査型電子顕微鏡を使用している (図1)。今回開発した粒子は板状結晶が中心から放射 状に結晶成長したフラワー状粒子であり、大形粒子で ありながら比較的比表面積が高いことが特徴である。 そこで、この粒子の皮脂吸着特性を評価した結果を図 2に示す。 市販化粧品粉体であるタルクやナイロンパ ウダーの皮脂吸着量は低いが、HAp粉体の皮脂吸着 量は高く、フラワー状とすることで吸着量はさらに向上 した。また、市販化粧品粉末および通常のHAp粉体は 皮脂を吸着することで光沢度が上昇するが、フラワー 状HAp粉体は板状結晶の空隙に皮脂を取りこむため 光沢度の上昇は認められず、テカリおよび化粧崩れを 防ぐ基材として利用できるのではないかと考えている。

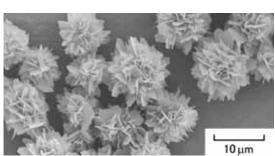


図 1 二酸化炭素吹き込み法により調製した高濃度水酸アパタイト 水溶液中から生成したフラワー状水酸アパタイト粒子の 走査型電子顕微鏡写真

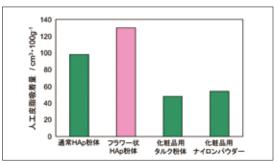


図2 フラワー状水酸アパタイト粉体の人工皮脂吸油特性

先端材料科学センター

機能性ナノデバイスの創成

電気工学科 教授 鈴木 薫

ナノメートル程度の薄膜やそれを丸めたナノチュー ブは表面での原子の結合状態が一次元分は自由であ り、特殊な電子状態によるバリスティック伝導現象を示 す。本研究では3~50原子層のグラフェンが巻き付 いたカーボンナノチューブにニッケルなどの強磁性材 料が直径5~100nmで長さが100から1000nm と高アスペクト比で内包することを図1の透過電子顕 微鏡で観測した。電子線回折像からニッケルの結晶性 も確認されている。この研究は科学研究費補助金:基 盤研究(C)20510098の成果である。また、酸化チ タンにランタン等の稀少金属を混合し、パルスレーザ 堆積法でガラス基板に厚さ300nmで成膜することに より透明な光触媒を作成した。水に浸けた光触媒膜に 太陽光を照射すると図2に示すように水素のみが泡と なって発生することを見出し、グリーンケミストリーへ の応用を検討している。

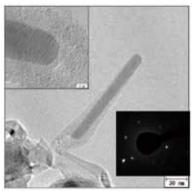


図 1 金属内包カーボンナノチューブの透過電子顕微鏡 電子線回折像

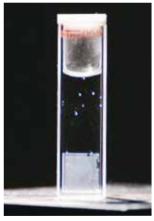


図2 太陽光照射時の光触媒膜表面における水分解による 水素泡の発生

近接場光利用の電磁界解析 と近接場光デバイス

電気工学科 准教授 大貫進一郎 電子情報工学科 教授 中川 活二

物質の表面には、近接場光というナノ領域での特 殊な状態が存在する。この近接場光は、さまざまなデ バイス等での利用が進められており、本研究では光 の回折限界を超えたナノメートルオーダーでの局所 的な光を利用した熱アシスト記録のための電磁界解 析とその記録実験研究を共同で進めている。ナノメー トルサイズに光を閉じ込めることで、局所的な加熱領 域を形成でき、この熱を利用して局所領域に磁気情 報を記録できる。また、エネルギーを閉じ込めて利用 するだけでなく、電磁界を閉じ込める事で、光と物質 の相互作用そのものをナノメートルのサイズに閉じ込 める事が可能である。この機能を利用して、光誘起磁 化反転を局所的に実現する手法の研究も進めてい る。シミュレーション解析例を図1に示す。近接場光 を利用した熱アシスト記録の実験装置の写真を図2 に示す。

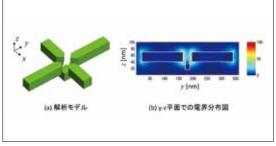


図1 光誘起磁化反転用ナノスケールアンテナの設計

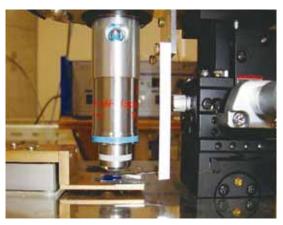


図2 熱アシスト記録実験装置

連絡先 担当者 中川 活二 電 話:047-469-5600

E-mail: office@amsc.cst.nihon-u.ac.jp HP: http://www.amsc.cst.nihon-u.ac.jp

超高速磁化応答

電子情報工学科 専任講師 塚本 新 一般教育 専任講師 佐甲 徳栄

近年、大規模情報記録に関する研究分野における、 最重要課題の一つとして記録スピードの高速化が挙げられる。ハードディスクに代表される磁気記録では、磁性記録媒体内の集団スピンである磁化の向きを磁界によりスイッチングすることで情報記録を行うが、既に物理的に不可避な高速化の限界に迫り、根本的解決策がないまま模索が続いている。

本研究では、超短パルスレーザを用いる事で、物理的に重要な超高速の磁化応答の分析を可能とし、物理的に興味深い現象を明らかにしてきた。その一つとして、超短単一パルス光照射のみによる光誘起完全磁化反転現象の世界初の実証実験に成功し、超高速の光誘起磁化反転現象が将来の超高速磁気メモリに活用できるとして注目を集めている。このような超短時間領域(フェムト秒:10⁻¹⁵秒)での光ー磁性体間作用に関する実験的知見、理論体系、ともに未踏領域であり、超高速分光計測手法開発、理論モデルおよび計算コードの開発等、相補的に研究検討を推進している。これらの成果により、科学技術振興機構(JST)さきがけ」研究(研究担当:塚本新)や、文部科学省科学研究費補助金研究(研究代表者:佐甲徳栄)として採択されている。

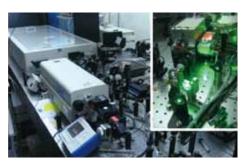


図 1 フェムト秒パルスレーザ利用全光型超高速磁化現象計測システム(挿入図:光源ユニット中再生増幅器)

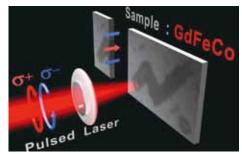


図2 超短パルス光情報記録のデモンストレーション結果。 図中レンズやレーザ・ビーム等はCG画像

表面プラズモン磁気 デバイスを目指して

電子情報工学科 助手 芦澤 好人

大容量デジタルデータの保存に不可欠なハードディスクの高速再生に関する研究を行っている。特に、次世代の大容量記録技術として有望視される熱アシスト磁気記録と整合性の良い近接場光を用いた磁気情報検出の高速化技術の開発に取り組んでいる。

磁性材料の磁化反転の速度は、磁気共鳴現象に起因する限界が存在する。磁気記録の高速記録では光誘起磁化反転現象を用いた研究が進められている一方で、高速で高空間分解能の磁化情報再生手法の見通しが立っていない。そこで、表面プラズモンがキャリア濃度に依存することを利用した磁気デバイスの着想に至り、平成22年度科学研究費補助金「若手研究B」を獲得し、その研究を進めている。この研究は、磁界強度に依存してキャリア濃度が変化する材料で表面プラズモン素子を形成すれば、高空間分解能で高速度の磁気センサーを実現できことに着目している。現在は、磁界を印加した状態で表面プラズモンを計測する装置を構築しており、先端材料科学センターでの材料の物理分析と組み合わせて緻密な実験を重ねている。



写真 1 磁場中での表面プラズモン計測装置

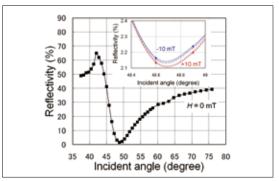


図 1 磁場中での表面プラズモン効果の測定例

環境・防災都市共同研究センター

CK型制震構造に関する 基礎的研究

建築学科 対震構造研究室

制震ダンパーは、多くの建物に利用されている。そこで、本研究ではオイルダンパーと弾塑性ダンパーを 併用した2層フレームモデルの振動実験を行い、動的 挙動による性能の確認実験を行った。

実験方法は、図1に示すようになっている。動的アクチュエータに連結された振動台の上にフレームモデルを設置している。また、水平方向の慣性力を与えるために、質量体をフレームモデルの後方に設置した鉄骨架台に鉛直荷重を支持させてあり、フレームモデルには水平方向のみ作用するように工夫されている。

振動実験では、正弦波加振実験と地震波加振実験 を行い、良い研究成果を得られた。

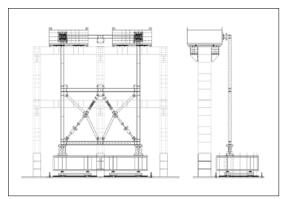


図1 振動実験方法

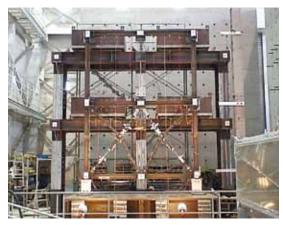


写真 1 CK型制震システム試験体

ツイントグル機構による D.M. 同調システムに関する 基礎的研究

建築学科 対震構造研究室 (株) i2S2, 清水建設 (株) 技術研究所

本研究は、「次世代型制震架構システムに関する研究」の共同研究の一環として、実施された研究である。その研究として、写真 1 に示すような、ツイントグル機構を用いた D.M. 同調ダンパーを開発し、その振動性能の実験を行った。

写真2に、振動実験の写真を示す。加振の方法は、「CK型制震構造に関する基礎的研究」で利用した、加振方法を採用し、各層のばねを板ばね材とすることで、2層のせん断型モデルとして行っている。

振動実験結果から、最適設計するための設計式を 満足する結果が得られ、学会等で発表した。



写真 1 ツイントグル式 D.M. 同調ダンパー

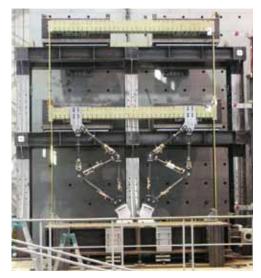


写真2 振動実験の様子

連絡先 担当者 柳崎 尚輝 電 話:047-469-5656

 $E-mail: yanagisaki.naoki@nihon-u.ac.jp \\ HP: http://www.edpjrc.cst.nihon-u.ac.jp$

D.M. 付粘性ダンパーを用いた トグル制震装置の 動的加力試験

(株) i2S2, 東電設計(株)

鉄塔構造物などの塔状建物の制震改修に用いる制震装置として、トグル制震装置のダンパー部に、D.M. (ダイナミック・マス:回転慣性質量)付粘性ダンパーを用いた制震装置の動的加力試験を行った。

対象とするトグル制震装置は、実大モデルのものを使用した。ダンパー部には、最大減衰力200kNのD.M. 粘性ダンパーを使用した。

試験方法は、動的アクチュエータを2本用いて、加力した。

動的加力試験により、所定の性能を確認することができた。

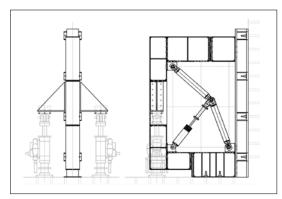


図1 振動実験方法

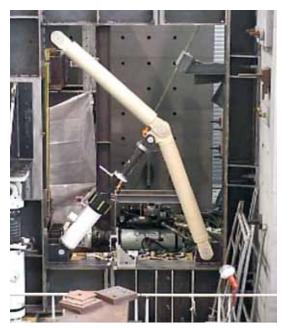


写真 1 D.M. 粘性ダンパー付トグル制震装置の動的加力実験の 様子

地震観測による 制震構造物の性能評価法

建築学科 助教 秦 一平

本研究は、環境・防災都市共同研究センターで整備されている地震観測システムから、理工学部の免 震制震建物の性能評価を行うための研究を実施している。

この地震観測システムは、環境・防災都市共同研究センターに整備されている地震観測網の他に、駿河台校舎1号館(制震建物)、5号館(免震改修建物)と船橋校舎8号館(制震改修建物)の地震観測記録をWeb上で閲覧できるシステムとなっている。このシステムを将来的には、大地震時の建物健全性判断に役立てたいと考えている。

そのため、今回の研究では、小規模地震(震度1、2)程度の観測記録を用いて、制震建物が設計値通りの制震性能を有しているかの、評価方法の研究を行っている。

図1には、今まで観測された駿河台校舎1号館の 観測記録を、7階の観測記録と地下階の観測記録の フーリエスペクトル比をプロットした結果となってい る。その結果と対象建物のダンパー部の減衰力を∞ にした時の共振曲線を描くと、観測記録結果の固有 周期に近いことが確認された。

この結果を利用して、制震建物を評価する方法を 構築するため、研究を進めている。

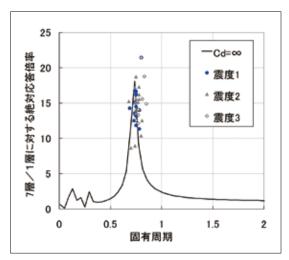


図1 駿河台校舎1号館の観測記録結果

マイクロ機能デバイス研究センター

MEMSと積層セラミック技術を 融合したミリメートルサイズ 電磁誘導型発電機

精密機械工学科 教授 内木場文男

さまざまな発電システムで用いられているタービン型 発電機をMEMS技術で超小型化した。火力発電等で用 いられるタービンの直径は通常20m程度あるが、本研 究では1.3mm、磁気回路を含めおよそ3~4mmの直 方体の形状に収めた。超小型のタービン型発電機を MEMS技術によって達成する試みは1990年代にMIT が提案し、現在も精力的な開発が続けられている。ほと んどの場合、エレクトレットを用いた静電型発電を採用し て、電荷の移動によって発電を行ってきた。その理由は、 電磁誘導型特有のコイルの巻回構造と高μの磁心材料 をMEMS技術で達成することが難いことによる。本研 究の特徴は、電磁誘導型発電方式をMEMSに適用する ことに特徴がある。セラミック磁性体材料に印刷導体を コイル状に印刷し、これを積層一体化することによって、 巻き線のない、平板構造を基本とする磁気回路が形成 できる。この技術を発電機に適用した。0.28MPaの圧 搾空気を注入し58,000rpmでタービンが回転し、そ の結果 $1.92\mu VA$ の最大出力を得ることができた。 今 後は、回転数を上げること、漏洩磁束を極力抑えること に注力し桁違いの出力を得ることに挑戦する。

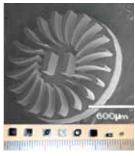


図 1 MEMS技術によって形成されたタービン。ロータと MEMSパーツ

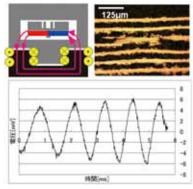


図2 発電機全体の概念図(左上)磁気回路断面(右上)出力波形(下)

ホットエンボス法を用いて 作成したフレキシブル マイクロポンプの研究

精密機械工学科 教授 西岡 泰城

微小流体システムが医療や薬品合成の分野で注目 を浴びている。化学実験設備一式を微細なマイクロ チップに集積するマイクロタスという研究分野や極微 量の血液などを分析するマイクロ分析システムなどが その一例である。これらのシステムにおいて重要な要 素の一つは微量の流体を制御して流すマイクロポンプ である。一方、このマイクロポンプの材料としては、機 械的強度が強く、熱安定性に優れ、化学的に安定で生 体との適合性が優れたポリイミドという材料が注目さ れている。しかし、微細加工が困難とされてきたこの材 料をポンプ本体の材料として用いた実施例は極めて少 なかった。本研究においてはホットエンボス法を用いて フレキシブルなオールポリイミドのマイクロポンプを試 作し動作を確認した。この方法は図1に示すような微 細加工したシリコンを金型とし、これを280度の高温 に熱してポリイミドの薄板に押し付けて微細構造を形 成するものである。図2に示したのは実際に試作した マイクロポンプであり、この構造体にポリイミド薄膜を 貼り付けてその外側から圧力をかけて流体を押し出す 構造である。この方法により生体適合性を備えた微細 マイクロポンプを作成することができた。

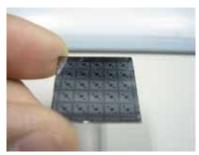


図1 シリコン微細金型

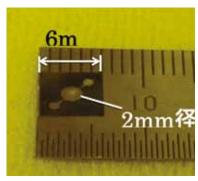


図2 作成したマイクロポンプ

E-mail: office@mdc.cst.nihon-u.ac.jp HP: http://www.mdc.cst.nihon-u.ac.jp

宇宙用半導体デバイスの 研究

電子情報工学科 准教授 高橋 芳浩

劣悪な放射線環境である宇宙空間で半導体デバイ スを使用すると、放射線照射により発生した電荷によ り回路中に過渡電流が発生し、メモリの記憶情報反転 などの誤動作が引き起こされる。本研究は、この過渡 電流による収集電荷量の抑制を目的としている。Si活 性層と支持基板が絶縁膜で分離されたSOI (Silicon On Insulator) デバイスでは、薄い活性層内で発生し た電荷のみが回路に収集されると考えられ、放射線耐 性に優れた構造として期待されている。しかし、支持基 板内で発生した電荷の一部が絶縁膜を介して収集され ることが明らかになっており、耐性向上を妨げている。 本研究では重イオン照射誘起電流の測定結果より、支 持基板表面に生成される空乏層の存在が収集電荷量 増加の原因であることを明らかにした。更に、支持基 板への電圧印加や、支持基板の電気的特性変化により 空乏層幅を減少させることにより、SOI-pnダイオード において、分離絶縁膜を介した電荷収集を測定限界程 度まで抑圧可能であることを実験的に示した。今後、 本手法の集積回路への適用について検討を行い、宇 宙空間においても高い信頼性を有する半導体デバイ スの開発を目指す。



図 1 宇宙放射線環境。陽子線や重イオン粒子線は過渡電流を発生させる主要因となる

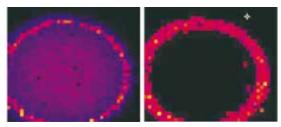


図2 SOI-pnダイオードにおける重イオン照射誘起収集電荷量の 照射位置依存性。左図は従来構造、右図は改善後の結果(中 心部の収集電荷量が抑制)

量子ドットのプラズマ励起を 用いたTHz単一光子検出

量子科学研究所 助教 羽柴 秀臣

THz光は、生体分子から放出されることからバイオや医療分野、宇宙観測、GHz帯の次の通信技術と、多くの分野への応用が考えられる。しかしながらTHz光のエネルギーは数meVと小さく、実用的なTHz光検出デバイスはBolometerやSelf-assembled量子ドット格子の様な100万以上の光子の入力に対してのみの検出が一般的である。我々は直径1 μm程度の量子ドットを使い、ゲートによって任意の波長の単一光子が検出できるデバイスを提案した。

検出器はGaAs2次元電子系(2DEG)上の量子ドットと、その近傍に配置したアルミ製の超伝導単一電子トランジスタ(SET)からなる。ドットに入射したTHz光子はドットをPlasma励起し、それがために1電子がドット外へ逃げる。この電荷の変化をSETで読み取ることにより、単一光子検出が可能になる。この構造は、ドットのサイズや電子濃度を変えることにより受光波長の変調を可能とし、また閉じ込めポテンシャルを変化させ光子励起状態時間を数µsから数sに変える事ができる。また動作には磁場が不要で、高温動作が期待できる。

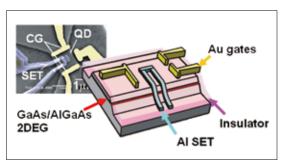


図 1 THz単一光子検出器のSEM画像(左)と概略図(右)。 量子ドットは2次元電子系(2DEG)上に形成する。

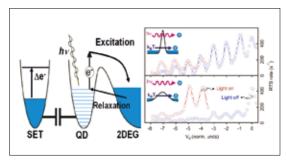


図2 THz光入射による量子ドットの電荷の変化を、単一電子トランジスタ (SET) で読み取る。受光感度は閉じ込めポテンシャルの形状による (右図)。

工作技術センター

日本最古の自転車の 復元事業

機械工学科 教授 李 和樹

平成20年度、日本最古の自転車『三元車』を復元するための機械図面の作成依頼を受けた。これは社会交通工学科の天野教授からのお話がきっかけで、株式会社プランニングネットワークからの委託研究の受託であった。

福島県の鈴木三元(みつもと)氏は明治9年に三元車(さんげんしゃ)を完成させ、これに乗って東京まで来たという。三元氏の故郷である桑折町ではこれを歴史的事業であるととらえ、これを再現するためのプロジェクトチームを発足させた。幸いなことに昭和57年に発見された三元車(図1、図2)は現在トヨタ産業技術記念館(在名古屋市)に保存されており、これに基づいて忠実に再現しようという機運が高まった。このような中で機械図面を作成してほしいという依頼を受けたわけである。

私はこれを工作技術センターと共同で実施することとし、センターの職員と共に名古屋市に行き、現物をスケッチすることからはじめて、完全な機械図面を完成させた。図3はこのようにして完成させた組立図である。

桑折町ではこの図面を用いてプロジェクトチームに参加している大工、鍛冶屋さんらが忠実に再現作業を行い、平成21年春に写真に示したような再現車を完成させた。技術は先を見据えた開発も大切だが、歴史を振り返り古い技術を大切にすることも大切で、まさにロマンという言葉が似合う事業であった。







図2 横から見た三元車

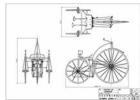


図3 再現用組立図



写真 1 再現した三元車

脚機構ロボットの研究

精密機械工学科 准教授 入江 寿弘

本研究では生物の動作に近い歩行を目指した脚機構 ロボットの研究を行っている。一般的な歩行ロボットの アクチュエータは電気モータとギアを組み合わせて精 度の高い位置決めを行い重心移動や歩行動作を実現し ている。しかし生物の歩行動作は柔らかな筋肉の伸縮 力により着地時の衝撃を吸収し効率的な歩行を行って いると考えられる。そこでアクチュエータとして空気圧 シリンダーを用いて、空気の圧縮性で筋肉に近い動作 を実現する。歩行動作はロボット自体のダイナミックス を考慮した周期運動を元に駆動する。写真1は工作技 術センターにおいて試作した空気圧を用いた2脚口 ボットでアルミ合金のフレームで軽量化されている。空 気圧シリンダーの操作には空気圧サーボバルブを用い て流量制御を行い柔軟な動作が可能である。歩行時の 動作を写真2に示す。人型ロボットと構造が違うため、 左右に大きく振れながら歩行を行うことが出来た。また 用途の一つとして人が乗って移動できる脚口ボットへの 応用も検討している。写真3はそのプロトタイプモデ ルで写真左は搭乗時のイメージである。ロボット単体で の移動には成功しているものの実用化には歩行時の振 動や空気源の確保等の課題があり、現在は電気モータ と空気バネを併用した脚機構の研究も行っている。



写真1 空気圧2脚ロボット



写真2 歩行時の動作



写真3 椅子型2脚ロボット

 $E\text{-mail} \ \ \text{`yanagi@tech.cst.nihon-u.ac.jp} \quad HP \ \ \text{`http://www.tech.cst.nihon-u.ac.jp}$

プローブ車両を用いた 鉄道設備の保全

電子情報工学科 准教授 高橋 聖

プローブ車両とは、鉄道の営業車両にセンサ等を取り付け、走行中に軌道や車両の異常を検出することができる車両である。我々は、鉄道信号システムにとって重要な設備である、軌道回路の予防保全について研究を行なっている。

軌道回路とは、レールに信号電流を流すことで、列車の位置検知や速度制御などを行うものである。鉄道の軌道は複数の軌道回路により構成され、各軌道回路にはそれぞれ異なる信号電流が流れている。軌道回路の境界では、信号電流は隣接軌道回路に流さないが、車両のモータを駆動するための電気車電流は隣接軌道回路を通して流れることになる。軌道回路はインピーダンスボンドと呼ばれるトランスで接続されており、軌道回路電流はインピーダンスボンドにより、軌道回路でとに絶縁されている。したがって、何らかの原因によって軌道回路間のレール絶縁不良や絶縁破壊が発生した場合、信号システムにとっては重大な障害となる。

レール絶縁劣化状態の多くは鉄粉などによる短絡に起因して発生するため、実際に軌道回路障害を起こす前にも、微小電流の漏洩が発生していると推察される。したがって、事前に短絡傾向を把握できれば、障害を未然に防げる可能性がある。本研究では、工作技術センターの協力により設計・製作したミニモデル軌道回路実験装置を室内に構築し、インピーダンスボンド近傍の電流計測によって絶縁劣化の計測が可能であることを確認した。



写真 1 ミニモデル軌道回路とトロ台車



写真2 受電器 (トロ台車) と インピーダンスボンド (レール脇)

恒温振動ロッドミルを用いた 混合粉砕による 薬物ナノ粒子の調製

薬学部薬剤学ユニット 専任講師 深水 啓朗

「五臓六腑に染み渡る」の六腑は、胃や小腸、大腸などを指し、内臓の一部と捉えられている。それゆえ薬は飲めば吸収される、効く、というのが一般的な感覚であろう。しかしながら、それらの消化管は、実は身体の外側というのが深く正確な理解であり、錠剤のような経口投与の医薬品が体内に吸収されるためには、薬物が胃液や腸液に溶解し、一分子サイズとなった後、腸管の膜を通過する過程が必須である。逆に言えば、薬物の粒子をナノレベルまで微細化することにより、薬物の溶解性を向上させれば、服用後に速やかな薬効の発現が期待できる。

我々は、難水溶性の薬物と添加剤を混合粉砕し、薬物の平均粒子径を数10nmに制御することにより、薬物の吸収性促進が可能であることを報告してきた。しかしながら、粉砕操作によって摩擦熱が生じ、試料の凝集や粉砕効率の低下が問題となっていた。そこで、工作技術センターとの共同研究により、恒温制御が可能な粉砕セルを制作した。粉砕機は市販の装置を用い、既存品と同サイズの恒温粉砕セルを新たに設計した。一例として、抗脂血症治療薬であるプロブコール、水溶性ポリマーおよびショ糖脂肪酸エステルを混合粉砕したとき、温度を一定に制御することにより、薬物ナノ粒子を含む流動性に優れた粉体を調製することが可能となった。



写真 1 温度制御型粉砕セル



写真2 粉砕セルを設置した恒温振動ロッドミル

交通総合試験路

高精度衛星測位を用いた 車両走行計測実験

社会交通工学科 教授 佐田 達典

社会交通工学科空間情報研究室では高精度衛星測位 を用いた車両走行計測実験を交通総合試験路で実施し ている。通常のカーナビゲーションで使用する衛星測位 では精度が数mであるが、RTK(リアルタイムキネマ ティック) 法と呼ばれる高精度衛星測位では20mmの 精度でリアルタイムな3次元測位が可能であり、しかも、 高頻度(20Hz)で測位結果を出力できる。このような 特長を有すRTK法は自動車の安全システムへの応用や 自動運転へ繋がる技術として期待されることから、当研 究室では基礎的な研究を継続して行っている。交通総合 試験路での実験では車両の定速走行、加減速走行、蛇 行、車庫入れ、すれ違いなどの走行軌跡をどこまで正確 に把握できるかについて、追尾型トータルステーション (光波測距儀)の測位結果と比較して検証している。ま た、RTK法では観測する衛星数によって測位精度が大 きく変わることから衛星観測条件を変えながら実験を行 い、要求精度に応じた利用可能条件を研究している。

現在、衛星測位システムは米国のGPSに加えロシアのGLONASS (グロナス)が利用可能であり、両システムを併用した実験も行っている。2011年は、わが国が2010年9月に打ち上げた準天頂衛星初号機「みちびき」を使った実験も予定している。



写真 1 定速走行実験(後方は追尾型トータルステーション)



写真2 すれ違い走行実験

フォーミュラカーの走行実験

機械工学科 教授 堀内伸一郎

学術系サークル「円陣会」は社団法人自動車技術会が主催する「全日本学生フォーミュラ大会」に2003年の第1回大会から連続出場している。この大会は学生が自ら製作したフォーミュラカーの構想・設計・コストから走行・燃費性能までの「ものづくりの総合力」を競うイベントである。マシンの製作にあたってはフレームや部材の構造・強度、さまざまな機械工作法、車体の空気力学的特性、エンジンの電子制御やそれらを解析するCAEソフトの使用など幅広い実践的な知識が必要であり、メンバー間のチームワークやリーダーシップといった貴重な経験を得ることもできる。

交通総合試験路では製作したマシンの加速性能、旋回性能、耐久性などに関する走行実験を数ヶ月に亘って行っている。実験にあたってはまず詳細なテストメニューを作成し、それに基づく走行実験、計測データの解析、セッティングの変更を繰り返し、サスペンションやエンジン制御系のチューニングを行っていく。

このようなフォーミュラプロジェクトは2008年から特色GP未来博士工房に「フォーミュラ工房」として参画し、ますます活発に活動している。今後も交通総合試験路という他大学には見られない貴重な施設を十二分に活用し、大会での総合優勝を目指す。



写真 1 旋回性能試験



写真2 2009年度大会出場車両

グライダの曳航実験

航空宇宙工学科 准教授 村松 旦典

グライダの曳航実験は、航空宇宙工学科の2年次に設置されている航空工学実験 I の1テーマとして、夏季集中授業期間に交通総合試験路を使用して実施している。航空工学実験Iは航空宇宙工学を学ぶ上での基礎的な実験・実習を幅広く行っており、工作技術センターでの機械加工実習から材料試験、温度測定などがある。理工サーキュラー No.145の他学科参観で紹介された翼の空力特性の測定を目的とした風洞実験も航空工学実験 I のテーマのひとつである。夏季集中授業期間には、グライダの曳航実験のほか、空気力学研究センターの大型低速風洞を使用しての航空機全備模型の実験、学科所有のフライトシミュレータによる航空機制御の実験が行われている。

今年度の曳航実験は、学生を1グループ約25名 ずつの3グループに分け、9月15日から17日の3日間で実施した。その準備を9月14日に行い、グライダの組み立て、計測装置の取り付け、曳航実験のリハーサルを行っている。曳航実験のリハーサルは計測装置の動作確認とともに、実験当日に手伝ってもらうグライダ部部員(約15名)とTAの大学院生(17名)による通行規制などの練習も兼ねている。実際の航空機を使った実験であるので特に安全面には配慮しており、試験路の通行規制でご迷惑をおかけしているが、ご容赦願いたい。



写真 1 計測器の設定を行うTA



写真2 飛行中のグライダ



写真3 着陸直前のグライダ



写真4 発航地点へのグライダの移動

人力飛行機の試験飛行

航空研究会顧問 安部 建一

「大空を自分の力で飛ぶ」という人間の夢をかなえるため、人力飛行機の研究は、古代から世界各国で行われてきた。イギリスのサザンプトン大学で1961年に「SUMPAC」号が飛行に成功して以来、日本では本学・理工学部が先駆者となり、1963年に機械工学科航空専修コース(現在の航空宇宙工学科)の卒業研究の一環として故木村秀政先生のもと研究開発が行われた。木村先生がご定年後、人力飛行機の開発は航空研究会に受け継がれている。

毎年1機の割で製作され、琵琶湖で行われる鳥人間コンテスト選手権大会に出場している。今年は第34回大会を迎えるが、そのうち計9回の優勝を飾る。機体が完成し、組立、走行試験となる。試験飛行は風の無い早朝に行われる。総合交通試験路は30m幅しかなく、昨今の翼幅34mでは狭く、さらに建物も隣接し、試験路の距離が半分しか利用できない。滑走試験をし、不備がなければジャンプ試験と進む。毎年、パイロットは交代するので、練習機にてパイロットの慣熟飛行および地上班の訓練として利用している。なお、人力飛行機の日本記録機もここから誕生している。



写真 1 組立



写真2 試験飛行

平成22年度第4回 日本大学理工学部理工学研究所講演会



理工学研究所 所長 澤口 孝志

理工学研究所は理工学分野の科学技術革新をイノベートするために、産官学民が利用しやすい連携体制を強化している。本講演会は毎回特定テーマを設定しており、最近注目されている先端科学技術の中でも特にオリジナリティーの高いものに焦点を絞り、学部研究者と理工学部校友の研究者が講演会を企画した。この講演会では、毎回各分野で活躍している研究者や技術者が徹底的に討論を行っている。

O オーガナイズドセッション

建築・土木とその関連分野の研究と実務の最前線

海洋建築工学科 教授 新宮 清志(日本建築学会副会長・日本工学会フェロー) 鹿児島大学 教授 本間 俊雄(大学院博士後期課程海洋建築工学専攻修了) 株式会社日本設計 取締役・常務執行役員 田代 太一(建築学科卒業)

光栄なことに第4回理工学研究所講演会の企画を新宮に依頼があった。更に新宮が二人の校友を指名して本企画が成立した。テーマを自分達の研究分野に絞ることを最初に考えたが、建築・土木系4学科の共通研究テーマにすることには不適切に思え、最終的には標題のものとした。

建築分野からは現在最もホットな話題となっている東京スカイツリーの設計・施工に関する招待 講演を、土木部門からは橋梁の振動制御で世界的に有名な方の招待講演を考えた。一般講演としては、原則的には関連学科の主任から推薦して戴いた。当日(11/27)、会場(121会議室)は予想以上の参加者で溢れ、立ち見もあったほどで、講演論文集が不足する事態となった(後日増刷)。 招待講演のテーマと講演者は下記の通りである。

- 1) 「東京スカイツリーの耐震・耐風設計」: 小西 厚夫(日建設計主管)
- 2) 「東京スカイツリーの施工技術 一超高層タワーを支持する節付き壁杭一」: 佐藤 真弘 (大林 組特殊工法部長・本学建築 OB)
- 3) 「インフラストラクチャのヘルスモニタリング」:藤野 陽三(東京大学教授) 一般講演のテーマと講演者は下記の通りである。
- 1) 「中学校建築を再活用したアートセンターの計画」: 佐藤 慎也(建築・助教)
- 2)「シェル・空間構造物における応答制御と減衰評価研究の歩み 一黎明期から最近までの研究紹介―」:新宮 清志(前掲)
- 3) 「魚道を通じた独自の研究と社会貢献」: 安田 陽一(土木・教授)
- 4) 「高精度衛星測位の進展と情報化施工への応用」: 佐田 達典(社会交通・教授)
- 5) 「超長期住宅先導的モデル事業に向けた環境工学的支援 ―伝統の知恵を現代に生かすパッシブ手法― |:吉野 泰子(短大建設・教授)
- 6) 「構造形態創生問題に対する優良解利用の意義 ―自由曲面シェル構造の形態創生問題に対する数値計算例を通して―」: 本間 俊雄(前掲) 以上



新技術説明会の開催を終えて

日本大学と(独) 科学技術振興機構(JST) が主催する新技術 説明会が昨年の10月20日(水)に科学技術振興機構JSTホールで開催された。JSTは従来より研究成果の実用化と技術移転 支援事業を行っており、日本大学として初めて共同主催による説明会となった。なお、(独) 中小企業基盤整備機構の後援と全国イノベーション推進機関ネットワークの協力も得ている。

新技術説明会では、9つのテーマによる説明が行われ、そのうちの5つは理工学部教員によるものであった。大企業をはじめ中小企業等から延べ341名の参加を得、今後の技術移転や共同研究等への展開が期待される。

また、これをきっかけとして、本年3月に東北大学と共同で

シンポジウムを開催する運びとなっている。平成23年度以降もJSTと共同で本学部の研究成果の活用促進と社会還元をすすめていきたい。

日本大学・東北大学合同シンポジウム (理工学部理工学研究所共催)

両大学共同で医・歯・工連携に向けた新材料の開発動向と 題し合同シンポジウムを開催しました。

日時 平成23年3月3日(木)13:00~

場所 日本大学会館 大講堂

問い合わせ:日本大学産官学連携知財センター(NUBIC) (03-5275-8139)まで

理工研News No.62 Vol.23 2011/03

発 行 日:平成23年3月10日 発行人:澤口 孝志 発 行:理工研News編集委員会 編集長:安田 邦男 編集委員:入江 寿弘、篠田 之孝、高橋 聖、佐藤 信治

幹事:若槇智也、土屋 玲子



日本大学理工学部研究事務課

〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14 TEL.03-3259-0929 FAX.03-3293-5829 http://www.kenjm.cst.nihon-u.ac.jp/

E-mail: skenkyu@adm.cst.nihon-u.ac.jp

表紙写真:水平加力装置を用いた鉄筋コンクリート造柱の実験