

秋田県立大学 システム科学技術学部 第5回研究発表会 概要集

特別講演

演題：ものづくりと明日の若者

講師：野村東太(ものづくり大学 学長)

野村東太 学長のプロフィール

1930年1月東京生まれ。幼少期は九州で育つ。旧制福岡高校，東京大学建築学科，同大学院を経て横浜国立大学に奉職。同大学教授，学生部長，工学部長を経て，1994年横浜国立大学学長。2001年より「ものづくり大学」学長。現在に至る。専門は，建築計画・建築設計，特に医療福祉施設・博物館・給食施設など。主な受賞は，1994年日本建築学会論文賞，1997年横浜文化賞など。

一般講演 1

MSE-1 地方公共図書館を活用した地域ビジネス支援に関する研究

住田友文，嶋崎真仁，岸川善紀(経営情報システム学講座)

本研究は，ビジネス支援ネットワークの構築に公共図書館のインフラを利用することを提案するものである。経営環境が変化する中で，ビジネスモデル考案のためのビジネス支援が最重要課題と考えられる。しかし，従来型の公的ビジネス支援では，ビジネスモデル考案に必要な資料や経営の専門家の不足から「知」の面での支援は十全には行われていない。一方，資料不足に対応する視点から，公共図書館によるビジネス支援の発想が台頭しつつある。そこで，地方ビジネスマンと地域情報化拠点を目指す図書館との間を，経営の専門家を擁する大学がコーディネートするという仕組みを提案する。また，その必要性や条件を地域医療における「かかりつけ医」と「病院」との対応から検討する。

MSE-2 複合様式による刺激の事象関連電位に関する研究

郭偉宏，杉山博史，星野満博(人間環境工学講座)

同時に別々の作業を行う場合，人はそれぞれの情報源に注意を払わなければならない。人の処理容量には限界があり，注意の対象が増えるにしたがって1つ1つに対する注意は低下してしまうと言われている。一方，聴覚や視覚のように大脳皮質の異なる部位における情報源の処理は，脳の神経活動ERP(事象関連電位，Event-Related Potential)や脳波によって研究されている。本研究は複数作業を別々に処理するのではなく，それぞれの処理の結果から複合的に判断しなければならない場合を考えた。複数の情報源には，脳における処理部位の異なる視覚と聴覚の2つの感覚を設定した。それらの情報が同時に与えられ，その組み合わせによって判断を行う作業を課すことにより，注意を払うべき情報群とそうでない情報群への脳波反応を計測した。その脳波に現れるERP成分の中から認知情報処理の影響を受けるというP300の潜伏期や振幅を比較することで，複数の情報の判断にいたるまでの人の処理容量の分配とそのプロセスをERPに基づいて検証した。

EIS-1 ワイドギャップ酸化物 ZnO の PLD 法による製膜および評価

橋本曜，山口博之，小宮山崇夫，青山隆(電子材料物性工学講座)

ZnO(酸化亜鉛)は白色顔料として古くから知られている物質であるが，高効率の近紫外光レーザーや透明トランジスタなどの可能性を秘めた新しい機能性電子材料として近年注目されている。本

研究ではさまざまな条件の下で PLD(パルスレーザ成膜)法による ZnO 薄膜の成長を行い, XRD(X線回折)法による結晶の評価を行った. その結果, 基板の前処理, 成長時の成膜温度, 酸素分圧などについて最適条件を得た. 講演では試料のノンストイキオメトリ(酸素欠損)と光学特性, 電荷輸送特性の関連性についても議論する予定である.

EIS-2 視覚情報が音知覚に及ぼす影響について

安倍幸治, 曾根敏夫(生体情報工学講座), 小澤賢司(山梨大学 大学院医学工学総合教育部/研究部), 鈴木陽一(東北大学 電気通信研究所/大学院情報科学研究科)

快適な音環境を設計・構築する上での基礎的な知見を得るため, 我々は視聴覚刺激を同時に提示した際に, 視覚情報が音の知覚にどのような影響を及ぼすかについて検討してきた. 実環境の映像と音刺激を収録・編集した視聴覚刺激を用いた聴取実験の結果, 視覚刺激は音の美しさや量的な評価において, 大きな影響を与える要因であることが明らかとなった. また, 視覚刺激中の音源映像に対して被験者が経験的に有しているイメージが, その効果の方向を決定していることが示唆される結果が得られた. このイメージの効果が物理的にどの程度であるかを定量的に評価するために, 音のラウドネスに着目し, 追実験を実施したところ, $\pm 2 \sim 3$ dB 程度の効果を有していることが示された.

一般講演 2

MIS-1 秋田県沖固有深層水の利活用について(第二報)

伊藤新, 日置進, 岡野秀晴, 高橋武彦(機械知能システム), 松永隆司(秋田県立大学 生物資源科学部応用生物科学科), 桑原正章(秋田県立大学 木材高度加工研究所)

秋田県沖固有深層水は通年 2 の冷水であり, 冷熱源としての利活用することを目的に研究開発を推進している. その一つは前報で報告した凍結融解法による淡水と高濃度塩水の分離することによるミネラル成分を含んだ淡水と塩, にがりなどの製造と利用である. もう一つが, 秋田県に豊富に存在する杉の間伐材よりバイオマスエタノールを製造する技術の一環として, 杉材を機械的に凍結粉砕するための冷媒として利用することである. 本報では, フィージビリティスタディとして, 液体窒素を用いて適当な低温で凍結粉砕を行い, 杉材が細胞レベルで粉砕されていることを確認し, 杉材細胞壁を構成するリグニンの影響を排除するために更にロッドミルで 1 時間程度の常温粉砕することにより, 含有セルロースが 100%糖化処理できることを確認したことを報告する.

MIS-2 Rice Husk Recycling as Oil Absorbent

熊谷誠治, 野口洋介, 武田紘一(熱工学講座 I), 栗本康司(秋田県立大学木材高度加工研究所)

現在, 籾殻は農業廃棄物として取り扱われており, その有効再利用は農業県の本県にとって有益である. 籾殻に解繊および炭化処理を施し, 海洋などの油流出事故処理用の油吸着剤としての利用の可能性を調査した. 生および解繊処理された大潟村産あきたこまち米の籾殻を真空下(500 Pa)で 300—800 で炭化処理し, 重油を用いて油吸着特性を調査した. 前処理として解繊を行い, 600—700 で 3 時間炭化された籾殻は, 1g 当たり 6g 以上の B 重油を吸着できた. また, それらは水分を 1.5g 以下しか吸着しなかった. この特性は国が求める油吸着剤の基準をクリアしており, 籾殻の油吸着剤としての再利用の可能性を示すものである. また, さらなる油吸着特性の向上をねらいとして, 炭化籾殻の油吸着機構についても調査した.

AES-1 実大モデル住宅を用いた秋田スギと自然エネルギー活用に関する研究

その 1. スケルトン - インフィル型住宅としての架構の開発と実大構造実験

板垣直行，亀井沢圭介，篠木肇 (建築材料学講座)，高橋真由子 (都市アメニティ工学講座)，岡崎泰男，飯島泰男 (秋田県立大学 木材高度加工研究所)，鈴木有 (木の住まい考房) 平成 14 年より県の「秋田スギと自然エネルギーを活用した産業活性化促進事業」の一環として，次世代を目指した住宅建築技術の研究が進められているが，その検証実験のための実大モデル住宅が本年 3 月に本荘キャンパス内に建設された．この研究テーマの 1 つとして，住宅の長寿命化を図るためのスケルトン—インフィル (以下 SI とする) 型住宅の開発が取り挙げられているが，このような SI 型住宅の実現にあたっては，インフィル部分の改変や更新を容易にする，開放的かつ耐震的な架構形式の構法を開発することが必要である．本研究では，秋田スギ集成材とモーメント抵抗性に優れた接合部を用いた半剛接架構による実大モデル住宅について，実大加力試験並びに振動解析を実施し，その耐震性能について検討した．その結果，構造要素のみで短期許容耐力以上の構造耐力を有することが明らかになった．

AES-2 実大モデル住宅を用いた秋田スギと自然エネルギー活用に関する研究

その 2．アースチューブシステムの涼房効果に関する実験

松本真一，長谷川兼一，源城かほり，小笠原加奈子 (建築環境学講座)

これまでに様々な自然・未利用エネルギーの利用技術が提案されているが，その技術の一つに地中熱利用がある．松本らは観測気象データをもとに構築した建築設計用気象データを用いて，秋田県が夏期の地中冷熱に非常に恵まれた地域であることを予想している．国内外でアースチューブシステムに関する様々な研究が行われ実施例も見られるが，秋田県での実施例はない．そこで本研究では，秋田県立大学敷地内に建設された実験家屋を対象として，本システムの涼房効果に関する実験を行い，その有効性を明らかにする．

ポスターセッション

機械知能システム学科

MIS-3 円板状地下き裂の振動特性に影響を及ぼすき裂面接触剛性の検討

伊藤伸 (計算力学講座)，林一夫 (東北大学 流体力学研究所)

地下き裂の振動特性に影響を及ぼす要因の 1 つに，き裂上下面の接触により生じる剛性 (接触剛性) がある．この接触剛性を，き裂の透水率と，き裂面に作用する応力と流体圧との差 (有効圧力) の関係から導き出し，剛性がどのような因子で構成されるか検討した．また，これらの因子によるき裂の振動特性，特に，固有角振動数への影響を，円板状き裂モデルを用いて明らかにした．接触剛性は，き裂上下面の接触面積とき裂面積との比，有効圧力などによって変化し，また，接触剛性によってき裂に生じる振動特性も変化することを明らかにした．さらに，実フィールドにおいて評価された接触剛性から，接触剛性を構成するパラメータの範囲がある程度推測できることを明らかにした．

MIS-4 Sn-0.7Cu 鉛フリーはんだの低サイクル疲労特性および画像を用いた疲労評価

高橋武彦，日置進，荘司郁夫，神谷修 (コンピュータ援用設計学講座)

本研究では，近年フロー用として注目されている Sn-0.7Cu 鉛フリーはんだを供試材として，室温，80，120 の温度条件において，全ひずみ範囲を 0.4%，0.6%，1%，2%とした低サイクル疲労試験を実施し，その低サイクル疲労特性を調査した．加えて，室温における低サイクル疲労試験中の試験片表面の変化を画像処理し，その特徴から疲労評価を試みた．その結果，Sn-0.7Cu 鉛フリーはんだの低サイクル疲労特性は，試験温度および塑性ひずみの増加にともない疲労寿命が低下する．また，低サイクル疲労にともなう試験片表面の変形は，疲労寿命の 10% 以降において試験片表面の見かけ上シワとして蓄積することが明らかとなった．

MIS-5 Design of Critical Control Systems Using Genetic Algorithms and LMI-based Regional Pole Assignment Technique

佐藤俊之(コンピュータ援用支援工学講座), 齋藤直樹(ロボット工学講座)

振幅制限および変化率制限された外部入力を受ける臨界制御系の設計手法を提案する．制御入力
の大きさに制限のある条件のもとで，目標値に対する追従誤差を最小化する．線形行列不等式
(LMIs)に基づく極領域配置手法を用いて，閉ループ極を開左半平面上の部分集合(2本の垂直線
と1つの円錐領域で囲まれた閉領域)に配置する．追従誤差を最小化する最適極配置領域を遺伝
的アルゴリズムを用いて探索する．2慣性系の位置制御系の設計例を通じて提案手法の有効性を
示す．

MIS-6 軸方向繊維強化型人工筋のモデル化と生体力学的特性

嵯峨宣彦, 中村太郎(制御工学講座)

人間の筋肉や動作をアシストするリハビリテーション機器やウェアラブルデバイスの開発が盛ん
に行われている．これらのデバイスに用いられるアクチュエータは，出力密度が高く，人間の筋
特性と同様の特性をもつことが望ましい．本研究室では，柔らかな天然ゴムラテックスやシリコ
ンゴムで構成されたチューブに，カーボン繊維を軸方向に内挿した軸方向繊維強化型人工筋の開
発を行っている．今回は内部圧力との力学的平衡に基づいた数学モデルを導出し，フィードフォ
ワード線形化への適用を示唆するとともに，開発された人工筋を生体力学的評価に基づいた実験
により評価した結果を報告する．

MIS-7 付加構造をもつ回転円筒におけるマグナス効果に関する研究

須知成光, 伊藤淳, 村上信博, 菊地博道, 神山新一(流体システム工学講座)

流れ場中で回転する物体に作用するマグナス効果についてはこれまでに様々な応用が試みられて
きたが，これまでの研究では，円筒を回転させた際に得られる力がそれほど大きくないために広
く実用されるには至っていない．著者らの研究グループでは，昨年度よりマグナス効果を風車に
応用する研究を行ってきたが，その中で著者の1人によってマグナス円筒面にスパイラル状の付
加構造を追加するというアイデアが出された．このアイデアにもとづいて，スパイラル構造をも
つ円筒のマグナス効果について実験を行った結果，円筒回転時に得られる力を飛躍的に向上させ
ることが明らかとなったため，今回はその効果について，円筒の回転数，直径などを変化させた
場合の影響に関する実験の結果を報告する．

MIS-8 高分子材料における除荷時のひずみ回復を考慮した粘塑性構成式の定式化

水野衛, 佐野村幸夫(知能材料学講座)

高分子材料は室温でも著しい時間依存の変形挙動を示すが，負荷方向の反転をともしなう場合，除
荷時に著しいひずみ回復を示し，金属材料とは異なる特異な変形挙動を示す．本研究では，この
ような高分子材料における除荷時のひずみ回復を適切に記述する目的から，粘塑性構成式の定式
化を行った．まず，構成式の枠組みとして，Malinin-Khadjinskyの移動硬化クリープ理論を用い，
背応力の発展式としてArmstrong-Frederickの非線形移動硬化則を適用した．また，高分子材料の
除荷時の著しいひずみ回復を記述するため，この背応力の発展式の修正を行った．まず，粘塑性
ひずみ空間に負荷曲面を定義し，それにより負荷・除荷の判定をするとともに，その負荷曲面と
現在の粘塑性ひずみ状態の関係から規定されるパラメータを定義した．そして，このパラメー
ターを用いて除荷時の変形挙動を精度良く記述できるように背応力の発展式の修正を行った．

MIS-9 Influence of Work Function Variation on Metal Surface Cleaning by Vacuum Arc Discharge

杉本尚哉, 武田紘一(熱工学講座 I)

真空アークによる金属表面洗浄法では、洗浄する金属を陰極として真空アークを発生させ、陰極点による移動高温場を利用して表面の不純物を除去していく。一方で、金属表層部分も短時間の内に溶融・凝固するので、洗浄処理後は表面粗さが大きくなる。最近の実験で、真空アークにより金属表面の酸化皮膜を取り除く処理を行う場合、処理前の酸化皮膜上にカリウムやナトリウムなどのアルカリ金属の水酸化物水溶液を塗って処理を行うと、そのまま真空アーク処理した場合に比べて、処理後の表面粗さが小さくなることがわかった。水溶液処理の有無による酸化膜表面の仕事関数の変化を振動容量法により測定すると、水溶液処理により仕事関数値が小さくなっており、処理後の表面粗さを低減する要因の一つであると考えられる。

MIS-10 粒子径分布を考慮した強磁性コロイド分散系の凝集構造に関する2次元モンテカルロ・シミュレーション —外部磁場が作用する場合—

青島政之，佐藤明(計算力学講座)

磁場が作用する場合における強磁性コロイド分散系の凝集構造に対する粒子径分布の影響を、cluster-moving モンテカルロ法を用いて調べた。凝集構造は2体相関関数を用いて定量的な解析を行った。結果を要約すると次のとおりである。外部磁場が非常に弱いときに形成される鎖状クラスタには、屈曲構造、小ループ構造、分岐構造が伴う。これらの多分散系に特徴的な構造は、粒子系分布の幅が大きいほど増加する。外部磁場が増加すると、これらの構造は減少して磁場方向に直線状に伸びた鎖状クラスタを形成する。粒子径分布の幅が広いほうが狭い場合に比べて、より太い鎖状クラスタが形成する。

MIS-11 起電力法を用いたはんだ材料のせん断変形測定

中山昇，熊沢鉄雄，邱建輝(材料力学講座)

本研究では、微細部分のひずみを起電力で測定、評価できるのではないかという考えに基づき、現在半導体実装技術において多用されている Sn-Pb 共晶はんだを用いて、せん断変形に関する起電力発生現象の確認、ひずみと起電力の関係を調べた。その結果、はんだ材料の変形解析において、熱電対の原理を応用して起電力を測定することにより、直接かつ正確なひずみを求めることができることが分かった。

MIS-12 介護福祉用移動ロボットの誘導制御

湯川俊浩，細矢統，齋藤直樹，梶川伸哉，岡野秀晴(ロボット工学講座)

本研究では、病院内において、介護、運搬作業、巡視等をおこなうロボットについて、移動機構および誘導方法を検討する。従来、台車ロボットの研究は、制御が簡単であるという理由から、独立二輪駆動型が一般的であった。しかし、狭所をすり抜けて走行するようなきめ細かな移動には適さないため、本研究では、廊下や病室等の狭所にて、スムーズに移動ができるように、四輪駆動方式で全方向移動機構をもった台車を開発する。また、台車ロボットを誘導する制御方法については、病院内の既存の誘導(案内)ラインを利用し、台車ロボットに設置した八台のカメラによって、安全通路や中央線等を画像認識し、予め記憶された地図情報と比較しながら、方向制御や分岐動作をおこなう。

MIS-13 柔軟型接触力計測センサによる3次元接触力計測特性

齋藤直樹，岡野秀晴(ロボット工学講座)，佐藤俊之(コンピュータ援用設計学講座)

本研究では、多指ロボットハンドの指腹部への搭載を目的とした、柔軟接触部を有する4軸力センサについて述べる。このセンサの外界との接触部は柔軟性のあるシリコンゴムで構成されており、外界との接触時に衝撃力を緩和する。このセンサは、センサ柔軟接触部上の、外界との接触点位置を算出し、その点にかかる3軸方向並進力と、接触点周りのモーメントの算出が可能である。本研究ではこれらの算出アルゴリズムについて提案する。これらの算出精度を実験により確

認し、良好な結果が得られた。このセンサのロボットへの応用として、センサをロボットハンドに実装し、重量が可変する物体の把持実験を行い、本センサのロボットタスクへの有用性を確認したので、これらの結果について報告する。

MIS-14 Numerical Computation on Magnetothermal Convection of Water

赤松正人，日向野三雄(熱工学講座 II)，尾添紘之(九州大学 先導物質化学研究所)

水銀のような導電性流体の流動を磁場によって制御できることは良く知られている。また、磁性流体のように水やケロシン中に強磁性体を混入した非導電性流体の流動についても同様である。本研究は、水のような非導電性で反磁性の性質をもつ流体の流動を磁場によって制御しようとするものであり、新しい熱伝達制御法として着目している。そこで、本報では磁場および温度勾配が付与された縦型円筒容器内における水の伝熱特性を数値解析的に検討したので報告する。

MIS-15 Numerical Studies of Forced Convection Heat Transfer in Cylindrical Packed Beds with Constant Wall Heat Flux

サンサンイー，赤松正人，日向野三雄(熱工学講座 II)，上宇都幸一(大分大学 工学部)

粒子充てん層は熱交換器，触媒反応器などで広く利用されているが，それらの装置設計に関連して、充てん層内の流動抵抗と熱伝達に関する新たなモデルが必要とされている。本研究では、円筒状充てん層内の強制対流熱伝達に関する熱流体輸送メカニズムを考慮した新たなモデルを提案し、一定熱流束加熱された円筒状充てん層内の熱伝達を既存の実験結果と対応する条件下で数値解析を行った。その結果、充てん層内の速度分布、熱伝達特性に関する計算値は実験値とよく一致することが示され、新たなモデルの有効性が確認された。

MIS-16 平面研削盤を用いたセンタレス研削法の開発

呉勇波、野村光由、加藤正名(知能機械システム工学講座)

センタレス研削は、一軸回転体の高効率高精度加工に広く応用されているが、専用機であるセンタレス研削盤を導入しなければならないため、多品種少量生産にコスト的に適さない。本研究では、平面研削盤など汎用機でもセンタレス研削を行うことができる新しいセンタレス研削技術を提案する。本報は、工作物の支持と回転制御の役割を担う超音波シューを中心としたセンタレス研削ユニットの設計・製作、そして平面研削盤上に搭載して行った研削テストの結果について述べるものである。

電子情報システム学科

EIS-3 Detection of the Instantaneous Characteristics of the Electric Signal Radiated from Lightning Discharges by the Aspectum

大久保寛，宮沢野歩，高山正和，竹内伸直(電磁工学講座)

一般的な雷放電には、大きく分けると二つの型がある。すなわち、雲の中で発生する雲放電 (Intracloud Discharges) と雲と大地の間で発生する落雷 (Cloud-to-Ground Discharges) である。現在、この落雷によって発生する電界信号波形を用いて落雷位置標定を行う研究が行われている。しかし、実際の観測システムにおいては、落雷による信号だけでなく、雲放電による信号が観測され、この雲放電による信号が落雷位置決定の精度を低下させることが問題となっている。したがって、標定の高精度実現のためには雲放電と落雷の電界波形を識別し、システムにおいて標定を行う前に雲放電の電界波形を取り除く事が重要となる。本研究では、雲内放電と落雷の識別を行うため、電界波形から信号の特徴検出を行う方法としてデジタル自然観測法による信号解析法を適用し検討を行っている。

EIS-4 ハイブリット形バーニアモータの解析

須田宏，徐粒，穴澤義久(システム制御工学講座)

ダイレクトドライブ用モータは，低速回転で大トルクを発生する必要があり，我々はバーニアモータを有望視している．ハイブリット (HB) 形バーニアモータは，固定子には S 個のスロットを持ち，三相巻線が施されている．回転子は HB 形ステッピングモータと同じ構造である．HB 形バーニアモータの解析結果は，同期機と同様な電圧方程式となり，同期機として動作することがわかった．試作機に対して基本的な特性試験を行い同期リアクタンスを算定し，脱出トルクを計算した結果，測定値とよく一致していることを確認した．本 HB 形バーニアモータは，回転子の上に永久磁石を施した PM 形バーニアモータと等価であり，これらのバーニアモータの設計に本報告は有用である．

EIS-5 鉛フリーはんだと Ni-P めっき接合部の界面構造と信頼性

長南安紀(生体情報工学講座)，小宮山崇夫(電子材料・物性工学講座)，大貫仁(茨城大学工学部物質工学科)

近年，廃家電品等において接合材のはんだ中の鉛が溶出し環境に及ぼす危険性が指摘され，Sn-Pb 系はんだから鉛フリーはんだへの移行が急ピッチで行われている．一方，エレクトロニクス製品の小型化・軽量化によるデバイスの接合部の微細化が進み，界面構造が接合部の信頼性に与える影響は大きくなっている．これら接合部には，無電解 Ni めっき膜とはんだとの組合せがよく用いられているが，それら無電解 Ni めっき中には，P が含まれており，はんだとの接合において，界面に P 濃縮層を形成する．そして信頼性試験において，Ni めっきと P 濃縮層との界面から剥離が発生するケースが多く問題が発生している．そこで本研究では，まず P 濃縮層の構造について検討し，次に P 濃縮層に及ぼすはんだ材の影響と Ni-P 中の P 濃度との関係を系統的に検討した．そして，はんだプル試験を行い接合部の強度と Ni-P 中の P 濃度関係を系統的に検討した．

EIS-6 超高周波帯における平板回路型液晶デバイスの検討

能勢敏明，柳瀬俊之，本間道則(光・電子デバイス工学講座)

液晶材料は可視光領域で大きな電気光学効果を示すことから小型軽量のフラットパネル表示素子への応用が進んでいる．しかし，液晶の持つ優れた性質は，広い電磁波スペクトルの中で，可視光のみならずもっと広い帯域での利用が期待される．そこで本研究では，近年急速に情報通信分野での期待が膨らんでいるミリ波帯に注目し，液晶材料を利用するための基礎的な検討を行った．すなわち，極めて単純な構造を有するコプレーナ回路を用いて構成した液晶セルにおけるミリ波伝搬特性を測定し，液晶材料やセルの構成要素、寸法などの影響について検討を行った．

EIS-7 実体化 XQuery ビューの差分更新

能登谷淳一，草苅良至，笠井雅夫(電子計算機工学 I 講座)，古瀬一隆(筑波大学 電子・情報工学系)

本研究では問い合わせ言語として XQuery を利用する XML データベースシステムのための実体化ビュー差分更新手法を提案する．本研究で提案する差分更新手法は，多重集合代数および FlexKey による順序付けに基づく方法であり，既存の XML ビュー管理手法と比較し以下の三点の特徴を持つ．(1) XQuery の演算対象である XML 文書構造とノードのリストの双方を実体化ビューとして管理する．(2) XQuery 中で利用される二種類の順序，即ち文書中の要素出現順およびシーケンス中の要素出現順を維持する．(3) 実体化ビュー更新の一括実行 (deferred update) に利用可能である．これらの特徴により，XML データベースシステムにおける実体化ビューの管理と利用が関係データベースシステムと同程度の水準で実現可能となる．

EIS-8 常微分方程式の解の零点を求める方法

浅田浩，遠藤大喜，廣田千明，小澤一文(電子計算機工学 II 講座)

常微分方程式の解の零点を数値的に求める方法を提案する．解の零点を求めることは応用上意義深く，例えば解が周期性を持っている場合，解の零点を求めることによりその周期を調べることができる．これまで，常微分方程式の解の零点を求める数値的手法は考えられていなかった．そこで，我々は2つの方法を提案し，それらの特徴を調べる．第一は，2分法の応用である．第二は，爆発時刻の推定法を応用する方法である．第一の方法は，解の持つ零点の位数が1の場合に良い結果を導くが，位数が偶数の場合には適用することができない．また位数が高い場合には収束が遅い．これに対して，第2の方法は，零点の位数が偶数の場合にも適用が可能であり，また位数が高い場合にも良い精度で零点を推定することができる．

EIS-9 圧電振動ジャイロの3次元有限要素シミュレーションと検証実験

若槻尚斗，三浦雅人，寺田陽一，柴凌云，加川幸雄(情報処理工学講座)

円筒型の圧電振動ジャイロの応答特性を考察した．3次元有限要素モデルに対して圧電効果とジャイロ効果を組み込んだ有限要素シミュレータを利用して，感度や伝達特性などの諸特性を解析した．検証実験においては，測定器とセンサの間の結線問題を避けるため，スリップリングを用いず，測定系全体をターンテーブルに載せるタイプの測定装置を考案・製作しそれを用いた．本研究で扱った振動ジャイロは，理論的考察と有限要素解においては，無回転時の出力が0となるが，検証実験においてはまれ出力が生ずるなど，実験とシミュレーションの結果は相違点があった．そこでジャイロの加工時のひずみを想定したシミュレーションを行い，シミュレーションと実験の結果がほぼ一致する事を確認した．

EIS-10 地板近傍に配置した導体板によるプリント基板からの電磁波放射抑制解析

戸花照雄，笹森崇行，阿部紘士(通信システム学講座)

有限な大きさのプリント基板からの放射は，基板上を流れるダイポールモード(コモンモード)電流が発生することにより深刻になり，特に地板の幅が小さいときに大きな放射が起こることが知られている．本研究では，プリント基板の地板面に導体板を配置することにより，導体板上の電流分布とコモンモード電流が打ち消しあい，コモンモード放射を抑制することができることを解析により示した．

EIS-11 ニューラルネットワークを用いたネットワークの異常検出に関する研究

猿田和樹，寺田裕樹，武田和時(情報ネットワーク工学講座)

近年のインターネットの普及により，ネットワークの異常(不正アクセス・障害等)が社会に及ぼす影響も増大している．不正アクセス対策の1つとして，IDS(Intrusion Detection System)に関する研究が注目されている．しかし，不正アクセス情報の更新や，大量の警告情報からの正確な抽出など，管理者の負担は依然高い．また，次々と生み出される未知の不正アクセスによるネットワークの異常検出に対して，有効な手法は未だ提案されていない．これに対し，筆者らはこれまで，より効率的な異常検出を目指す手法として統合ネットワーク管理システムを提案してきた．本研究では，ネットワーク異常の自動検出とリアルタイム対策への発展を目指し，ニューラルネットワークを用いたscan検出実験を行い，その結果について検討を行う．

EIS-12 ^{15}O (酸素-15)PET画像における脳機能正常データベース作成と加齢変化についての研究

陳国躍(情報科学講座)，菅野巖(秋田県立脳血管研究センター)

医療現場での病気診断の際に必要な，健常者の脳機能正常データベースを多施設の健常者脳画像を用いて作成した．画像は，脳PET多施設共同研究連絡会の協力を得て76人分の測定結果を用いた．解析はSPM(統計学的脳画像解析ソフト)及びDr. View(画像解析ソフト)を用いて行った．各被験者の脳画像をSPMによって標準化(Normalize)を行い，個人差がある脳の形態を統一する．その後，被験者の年齢により区別し，年代毎に標準化脳画像を加算平均することで，年代

別の正常脳データベースを作成した．そして，作成したデータベースを用いて，正常脳の脳機能の加齢変化を調べた．

建築環境システム学科

AES-3 Strong Ground Motion Attenuation in the Eastern Margin of Sea of Japan from K-Net Records

Laxman Sunuwar, Carlos Cuadra, Madan B. Karkee(建築構造力学講座)

東北日本の日本海側地域は，オホーツク・アムールプレートの境界に当たるため非常に複雑な地震発生機構及び地震波伝達構造である．従って，太平洋側地域とは異なる地震波距離減衰式による地震ハザード解析が必要とされる．最近の8年間のK-Net地震観測網の強震データを使用して地震波距離減衰式を求めた．提案した距離減衰式により日本海地域地震リスク解析の信頼性が高まることが期待される．

AES-4 等価線形化法による複合組積造の地震応答推定

西田哲也，寺本尚史，小林淳(建築構造学講座)，井上範夫(東北大学)

複合組積造と称されるコンクリートブロック壁とRC柱・梁フレームで構成される複合架構の耐震性能を検討することを目的に，縮尺1/2の試験体4体を用い，シアースパン比と柱主筋量をパラメータとした擬似動的加力実験を行った．実験結果に基づき，等価粘性減衰と最大応答変位量推定について検討し，実務設計で想定される変位領域においては等価線形化法により応答推定が可能であることが確認された．

AES-5 セミアクティブ免震を実現する可変減衰ダンパーに関する研究

菅野秀人，加賀正，小川淳二(都市アメニティ工学講座)，島田邦雄(福島大学)

免震構造は，積層ゴムやベアリングなどの免震装置により，構造物を長周期化し地盤から建物への地震入力を低減させるもので，一般に，応答加速度を大幅に低減できる一方で，免震層の応答変位が大きくなる傾向がある．セミアクティブ免震は構造物の減衰を可変とし，これを制御することによって応答変位と応答加速度の両方を低減させることを目的とするものである．本報ではこの可変減衰ダンパーのデバイスとして磁場に応答してその粘度が変化する機能性流体に着目して，その基本特性について検討を行った．

AES-6 白井晟一と近代和風建築

崎山俊雄，安原盛彦(建築計画学講座)

現在，全国の都道府県で継続的に「近代和風建築総合調査」が実施されている．当講座で調査したなかにも，建築家・白井晟一の作品を二つ取り上げることが出来た．白井は秋田県内に多くの建築を戦後，設計，竣工させ，しかもそれらが現在もかなり残っている．地方にはよそからの技術やデザインを受け入れる時が多々ある．白井も秋田が受け入れた建築家の一人である．秋田という地方がこのドイツ哲学を学んで帰朝し建築をつくりはじめた異色の人物を受け入れた．白井はたまたま疎開で秋田と関わり，建物をつくったことから彼の建物が秋田県内に広がっていった．「近代和風」を取り上げる際に，欠かすことの出来ない人物である．本論では，湯沢の高久酒造酒蔵の二階にある茶室，及び協和町の奥田邸を取りあげ，論じた．

MSE-3 非協力 n 人分数形ゲームにおける均衡解について

木村寛, 星野満博, 川島洋人, 矢戸弓雄 (統計処理学講座)

n 人のプレイヤー全体の集合を $N := \{1, 2, \dots, n\}$ とし, i 番目のプレイヤーを $i = 1, 2, \dots, n$ で表す. 各々のプレイヤー $i \in N$ は状態集合 X_i から状態 x_i を選び, n 人のプレイヤーの行動決定規則は, プレイヤー $i \in N$ の分数形損失関数 f_i/g_i によって決定されるゲームを考える. このとき, 各 $i \in N$ はできるだけ自分の損失を最小にするような戦略を選ぶことを考える. この論文では, この分数形をもった非協力 n 人ゲームに対して均衡解を得ることを示す.

MSE-4 Scheduling with Petri-Net

松山敬左, 孫寧, 石橋貴純 (社会経済学講座)

OR の分野では, しばしばグラフで描かれたネットワークが現れてくる. その例としては, PERT などて用いられる Project Network Diagram と, ソフトウェアの開発などで用いられる Petri-Net である. 我々は, Project Network Diagram で描かれた作業手順のスケジューリングを, それと同等な Petri-Net によるスケジューリングに置き換えて考えることにする. それにより Project のスケジューリングという問題の動的な側面が明確になると考えられるからである. 我々は, まず Project Network Diagram を, それと同等な Petri-Net Diagram に変換するアルゴリズムを定式化した. その上で, 求められた Petri-Net Diagram での transaction の発火条件や place での単色 token の生成と消滅を数学的に表せた. それにより, Project のスケジューリングを Petri-Net によるスケジューリングで行うことに成功した.

MSE-5 下水処理過程における亜硝酸酸化細菌と硝化脱窒機構の関係

金澤伸浩, 漆川芳國 (人間環境工学講座)

浄化系における亜硝酸酸化細菌の挙動を DNA や RNA の量によって追跡し, 硝化脱窒状況との関係を明らかにすることを目的に, 公共下水処理場のオキシデーションディッチ (OD) を対象に長期的なモニタリングを行った. OD の活性汚泥から DNA および RNA を抽出し, リアルタイム定量 PCR 法によって測定した Nitrospira 16S rDNA 量および 16S rRNA 量の推移は, 硝酸イオン濃度の推移と連動し, また亜硝酸イオン生成量や水温の影響を受けていることが分かり, これらは水温低下に伴う酸素供給量の増大が原因と推察された. Nitrospira 16S rDNA 量および 16S rRNA 量は実機での硝化反応量を判断する指標となりうるということが明らかになった.

MSE-6 リバースロジスティクスにおける NPV アプローチの有効性

郭偉宏 (人間環境工学講座)

当今流行っている在庫管理の理論では, 考慮するシステムにおいて必要な制約条件に基づき, 計画期間あたりの総費用を最小にするという平均コスト (Average Cost, 略して AC とよぶ) アプローチがよく使われている. その理由は使いやすさだけでなく, 多くの現場状況がよく反映できるという実用さにもある. しかし AC アプローチが一概にどんな場合でもよいとはいえないようである. 近年, 一部の研究者はキャッシュフローに基づく正味現在価値 (Net Present Value, 略して NPV とよぶ) というアプローチが循環型 (closed loop) システム (例えばリバースロジスティクス) における最適化問題に対して AC アプローチより優位であると提唱し, いくつかの比較研究を発表している. しかし, 需要変動が激しくなる場合を考慮すると AC と NPV アプローチのどちらがより高い適応性を持つか? 本研究はこの問題について考える. 需要変動が激しくなる理論的な解析は難しいので本研究はシミュレーション在庫モデルを構築し, AC と NPV アプローチの比較により NPV アプローチの有効性について考察する. そのために, 標準の (s, Q) 在庫モデルをベンチマークとして使用し, さらに需要変動が主に発注点 (s) に影響することから発注量 (Q) を固定

して発注点 (s) の変化についてシミュレーションにより調査する。シミュレーションは WITNESS を用いて行い、最適解のサーチは WITNESS のオブティマイザにより行う。

MSE-7 原価企画活動を支援する情報インフラストラクチャーに関する研究

朴元熙，三品勉 (経営管理学講座)

原価企画活動によって生み出された製品の機能，品質，価格，信頼性，納期などの最終評価は顧客によって行われる。したがって，有効な原価企画活動の遂行のためには，価格およびコスト，機能，品質，技術などの情報が必要となる。しかもこれらの情報がタイムリーに獲得できれば開発活動をより迅速に行うことが出来る。製造段階においては部品中心のコストテーブルだけでも原価管理が可能だが，開発設計段階では機能中心のコストテーブルが必須である。また，部品および機能中心のコストテーブルだけでなく品質，技術などの情報も必要であろう。そこで本研究ではまず第 1 に，原価企画を実行する際に用いる管理工学ツールとして，VE と QFD を用いて部品コスト，機能コスト，品質，技術に関するデータベースの構築方法を明らかにする。第 2 に，Web アプリケーションを構築し，製品属性に関する情報の共有化を図ることを目的とする。

MSE-8 Research on a Fuzzy Purchase Intention Model

若山大樹，三品勉，朴元熙 (経営管理学講座)，竹村和久 (早稲田大学 文学部心理学教室)

Fishbein & Ajzen モデルに基づく消費者のファジィ購買意図モデルを提案する。本モデルは，ファジィ集合論に基づいて記述される製品の購買意図が，社会的規範と態度の影響を受けて規定されるものであり，評価と判断における二種類の曖昧性を検討することが可能である。評価の曖昧性はファジィ評定法により測定され，態度と社会的規範が購買意図へ及ぼす影響は二つのファジィ回帰分析 (可能性線形回帰分析と制約条件付最小二乗推定法によるファジィ回帰分析) を用いた判断の曖昧性推定方法により推定される。購買意図調査へ適用した例を提示し，本研究の消費者行動研究における理論的および実務的含意を検討する。

MSE-9 光触媒の添加量がセレン酸イオンの還元反応に及ぼす影響

菊地英治，富田千久真，梁瑞録，坂本宏 (製品技術管理学講座)

セレン酸イオンは正四面体の中心に+6 価のセレンイオンが，各頂点の位置に酸素イオンが存在する構造を持っているため，水溶液中で極めて安定であるが，酸化チタン光触媒によって効率よく還元され，アモルファスセレンを経てセレン化水素となることが見いだされている。この反応の内，セレン酸イオンからアモルファスセレンまでの反応は，セレン酸イオンの濃度に依存しない 0 次反応であり，光触媒に照射する光の強度に依存していることも判っている。しかし，添加する光触媒の量に依っても反応速度が変化することが見いだされた。本報告では光触媒の添加量と，セレン酸イオンからアモルファスセレンまでの還元反応速度との関係について検討した結果を報告する。