

秋晴の候、皆様におかれましてはご健勝のこととお慶び申し上げます。今回のJSME-diaでは、群馬大学理工学部機械知能システム理工学科があります桐生キャンパスのご紹介と、機械知能システム理工学科の中から4つの研究室における研究テーマをご紹介します。

【桐生キャンパス】

機械知能システム理工学科があります桐生キャンパスは、群馬県の東端に位置します桐生市にあります。桐生キャンパスは四方を山々に囲まれた自然豊かな環境にあり、学生たちは豊かな環境のなか悠々と勉学に励んでいます。かつて繊維産業が隆盛を誇った時代には、桐生は織物の街として栄え、その繊維産業界からの要請で作られたのが群馬大学理工学部の前身です。今から101年前のことです。現代の群馬は自動車産業に代表される北関東有数の工業県であり、機械知能システム理工学科では広く機械産業に貢献する人材の育成を行っています。機械知能システム理工学科では2年次に旋盤などの工作機械を用いて実習を行っており、機械系技術者にとって必要な知識や、ものを作り出す楽しさなどを実践的に学びます。

【群馬大学理工学部同窓記念会館】

桐生キャンパスの正門をくぐると左手に同窓記念会館が見えます。この建物は群馬大学理工学部の前身である桐生高等染織学校の本館として大正5年に建設されました。外観は薄いグリーンと白を基調としたモダンな建物となっており、平成10年に国の登録有形文化財に指定されています。室内はモダンで雰囲気が良いため、ドラマや映画など多くの作品のロケ地となっています。



桐生キャンパス



同窓記念会館



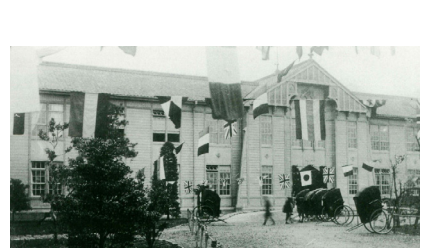
同窓記念会館内部



2年次の工作実習



周囲の美しい山並み



桐生高等染織学校当時の様子

図1 群馬大学理工学部の風景

～Signed-Digit 数系を用いた高速算術演算回路の研究～

(魏研究室, 研究分野: 高速算術演算アルゴリズム, 暗号化処理回路)

近年の情報化社会の著しい進展と通信技術の発達に伴い, より高速な演算処理を行うデジタル回路が常に求められています. しかし, 従来のデジタル回路演算の多くで用いられる 2 進数系は, 加算の際に桁上げ伝搬が発生する影響により, 実用的な桁数での加算速度が制限されてしまいます. そのため, 桁上げ伝搬が生じない高速なコンピュータ演算システムが期待されています.

本研究室では, 加算を並列処理可能な Signed-Digit 数系を用い, コンピュータの高速化を目的としたハードウェア設計を行っています. 主な研究プロセスとして, CPU で処理される加算や乗算などの算術演算アルゴリズムの考案, ハードウェア記述言語 (VHDL) を用いた回路設計, EDA ツールを用いた回路合成および回路評価などを行うことで, 新たな演算システムの開発に取り組んでいます.

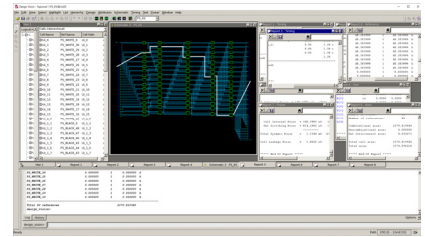


図 2 回路合成ツール

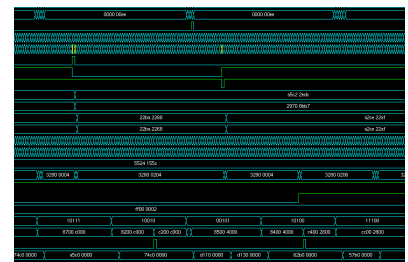


図 3 シミュレーション波形

～超音速ジェット騒音低減の研究～

(荒木研究室, 研究分野: 熱力学, 流体力学)

現在, 世界各国で次世代超音速旅客機の研究・開発が進められていますが, 課題の 1 つとして空港近隣における騒音被害の低減があります. ジェット騒音はジェット速度のおよそ 8 乗に比例して大きくなる性質があるため, ジェット速度が大きい超音速旅客機は従来の旅客機に比べ騒音が増大すると予測されています.

実機エンジンの音響場を取得するには大規模な設備が必要となりますが, 本研究室では, ノズル縮小模型より低密度ガスを噴出することにより実機の音響場の模擬を行ない, 実験的な調査を行なっています. ノズル形状が騒音低減に及ぼす効果の調査, ジェットの可視化による音波放出メカニズムの調査, 外部燃焼を伴うジェット騒音の調査を行うことで新たな騒音低減装置の開発に取り組んでいます.



図 4 ノズル縮小模型と音響計測装置

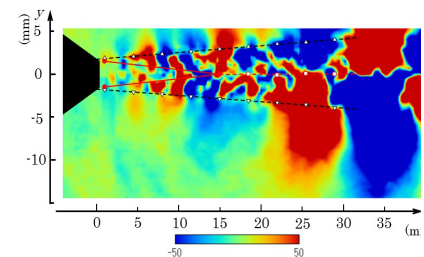


図 5 超音速ジェットからの音波放出を捉えた画像

～パワーモジュール用信頼性技術開発～

(荳司研究室, 研究分野: 機械材料, 材料力学)

本研究室では, 電子基板や車載材料に用いられるはんだと樹脂の研究や金属表面に処理をして特性の向上を行う研究を主に行っています. その中の1つとして鉛フリーはんだの研究をしています. 環境問題の観点から人体に有害な鉛の使用が規制され, 現在は鉛フリーはんだが主流となっています. また, 電子機器の小型化に伴い, 電子実装部品の小型軽薄化が求められ, 車載実装部品など高温環境下で使用される場合もあり, はんだ材に求められる要求も多岐に渡るため, 様々な条件下での評価が必要となってきます. そのため, はんだが使用される実際のはんだ接合部を模した微小試験片を用いて引張特性や疲労特性などの調査を行っています. また, 耐熱特性を調査するために高温での試験の実施や, 温度を急激に変化させるパワーサイクル試験を行っています.

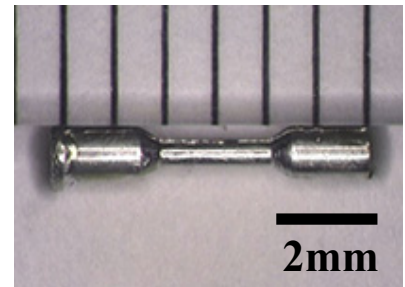


図6 微小試験片外観

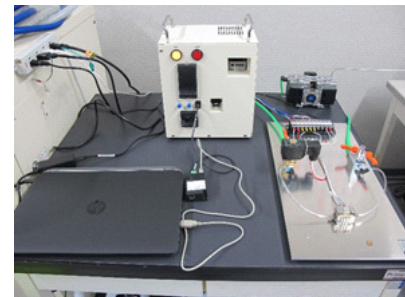


図7 パワーサイクル試験機

～非線形および減衰を考慮した振動の数値解析～

(山口研究室, 研究分野: 機械振動)

本研究室では非線形および減衰を考慮した振動の FEM による数値解析を行っています.

近年, 自動車の燃費向上のための車体の軽量化により薄い鋼板が使用されています. そのため, 振動や騒音が大きくなり対策が求められています. そこで, 本研究室では自動車のフロアパネルに伝わるロードノイズ(路面からの音)を低減させるために, パネルにビードと呼ばれる段を付けることで振動を抑える研究や, 吸音二重壁構造と呼ばれる2枚のパネルで吸音材を挟むことで高い吸音性能を持つ構造の研究に取り組んでいます.

また, FEM 解析では計算時間が膨大になるような大きな構造物や高周波数域の振動解析に用いられる統計的エネルギー解析法(SEA法)をおこなっています. 本研究室ではFEMを援用することにより従来のSEA法の弱点である低周波数域でも高い精度で解析できる研究に取り組んでいます.

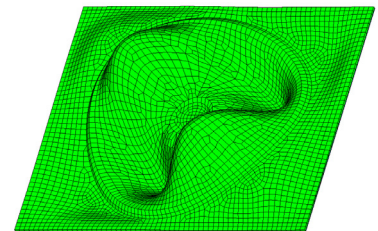


図8 ビードパネルの変形モード図

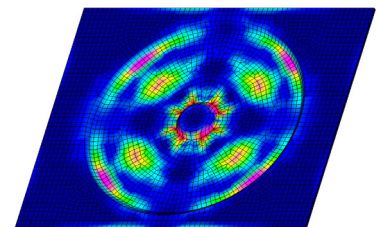


図9 ビードパネルのエネルギー分布図

一部ではありますが, 以上が群馬大学工学部機械知能システム理工学科の研究室における研究テーマのご紹介となります. 最後になりますが, 今回本学の取り組みを紹介させていただく機会を与えて下さいました日本機械学会に感謝いたします.



## 関東学生会活動報告

関東支部学生会担当幹事

横田和隆(宇都宮大学), 伊藤伸英(茨城大学)

### 企業の若手技術者との交流会

6月4日(土)13:30より、東京都信濃町の日本機械学会会議室において、2016年度関東学生会「企業の若手技術者との交流会」を開催しました。参加者は学生25名(学生員11名, 一般学生14名)、企業5社(エムケー精工株式会社, 日本精工株式会社, 日本電気株式会社, 株式会社レニアス, 株式会社東芝)から技術者10名の参加がありました。

第1部では、各社若手技術者より、各社の技術の特徴や自らの業務、学生時代の勉学への取り組み方、就職活動に関してのアドバイスなどについて20分の講演と5分の質疑応答がありました。質疑の時間には学生から様々な質問があったものの、どことなく遠慮したような雰囲気もありましたが、第2部の親睦会では、参加技術者と学生の間で非常に活発なやり取りが行われました。普段はなかなか聞くことのできない、技術者の生の声をざっくばらんに伺うことができ、今後の勉学や就職活動を考えるうえで大変参考になったと思います。

話が盛り上がるあまり談笑するグループが固定化していた傾向があり、今後は途中でメンバーの入れ替わりを作る工夫も考えたいと思います。参加者のアンケート結果も概ね好評で、意義ある交流会であったと思います。



### 学生交流ツアー

9月22(木・祝)~23日(金)の1泊2日の日程で、学生交流ツアーが実施され、(株)UACJ 押出加工小山、富士重工業(株)航空宇宙カンパニーなどを見学してきました。夜には宿舎で参加学生の交流イベントや懇親会もありました。詳細については次号に記事が掲載される予定です。

### 全体交流会

11月29日(火)に全体交流会を開催する予定です。今回はJFEスチール株式会社 東日本製鉄所 千葉地区を見学します。行事内容の詳細については、決まりしだい会告およびインフォメーション・メールでお知らせいたします。多数の皆さんの参加をお待ちしています。

ジェスメディア 第112号(2016年10月号)  
発行 : 日本機械学会 関東支部 関東学生会  
〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地  
信濃町煉瓦館5階 一般社団法人日本機械学会内  
電話(03)5360-3510 FAX(03)5360-3508  
編集 : 関東学生会 群馬ブロック  
群馬大学 : 坪井祐真, 桑添裕斗