

精密工学研究所 ホームページアドレス：<http://www.pi.titech.ac.jp/>
こちらでP&Iニュースのバックナンバーと最新版をご覧になれます

目 次

巻 頭 言	1	受賞・特許関係	5
精密工学研究所公開開催報告	2	受賞研究紹介	6
精研談話会開催報告	3	研究室紹介	7
精研シンポジウム開催報告	4	人 事	8
新聞掲載紹介	5	編集後記	8

巻 頭 言



明日の製造産業

精密工学研究所 副所長

新 野 秀 憲

(精機デバイス部門超微細加工研究分野・教授)

日本の製造産業の国際競争力は、1990年代における官製用語「ものづくり」の普及につれて、その進化を減速し、弱体化への途についた、と私は学協会や工業会で機会ある度に指摘してきた。日本における数値制御の発祥とされる精密工学研究所は、産業基盤とされる工作機械の生産額世界第1位を27年間堅持し続ける上で多大な貢献をしたが、今、日本の製造産業を革新すべく新たな役割を果たすことが期待されている。ここでは、私の研究分野である超精密加工分野を例にとって明日の製造産業について考えてみたい。

明日の超精密加工が、現在の超精密加工の延長上にあるとは限らない。加工プロセスは、材料固有の優れた特性を最大限に発揮させるため、その時点で想定される複数の候補の中から、品質 (Q)、加工コスト (C)、納期 (D)、加工のフレキシビリティ (F) といった評価基準に基づいて決定される。プロセスイノベーションにより、新加工が出現し、現在の加工プロセスが陳腐化しているかも知れない。

明日の加工プロセスでは、実時間でツールの特性制御を行ない、軟質金属から難加工材料に至る広範な種類の加工材料を、寸法の大小に関わらず、同じ加工空間内で処理されることが望ましい。また、加工ニーズの拡大により、従来の小ロット生産体制では対応が困難になり、超精密加工も量産化を前提とした生産形態に移行せざるを得ないかも知れない。その過程でスキルやノウハウばかりが強調されてきた超精密加工は、それらの定式化や情報化を進め、新たな加工プロセスとして確立されるであろう。

図1は、想定される明日の超精密・微細加工システム概念である。次のような機能および構造から構成されるであろう。

- (1) **ナノ加工制御機能** 複雑な形状創成を実現するため、サブnmスケールの分解能でX, Y, Z軸300mm以上の加工空間における運動を高速駆動可能な多軸制御機能を備える。
- (2) **多機能計測機能** 熟練技能者の感覚を代替する状態認識機能を備えると共に、多面的加工評価が可能な多機能計測機能を備える。

- (3) **熱的・力学的に安定な構造** 外乱から絶縁可能な完全閉鎖構造を実現すると共に、高剛性、熱変形抑制、能動的制振などの機能をコンパクトに実現する。
- (4) **ハイブリッド加工機能** 高度な加工機能の複合化を実現する。その際に除去加工や表面処理のみならず、付加工、加工表面洗浄も可能とする。
- (5) **自己診断・自己修復機能** 完全無人化を実現するため、加工戦略の自動生成、自己システム診断、ならびに自己システム修復などの機能を備える。

このように超精密・微細加工システムの実現には高精度および高能率を追求してきた製造技術の古くて新しい数多くの研究課題の解決を必要とする。今後、各種ツールと工作物における微視的な物理・化学現象の解明、効果的なハイブリッド加工の実現、メカトロニクス技術を駆使したナノ加工制御などの研究課題が挙げられる。また、構造体における様々な誤差発生要因の排除と最小化、伝熱促進や熱流遮断などの熱制御、ならびに能動形制振といった研究課題は構造設計面からも興味深い。

新興工業国における技術水準が著しく高まりつつある現在、横並びで類似した製品の市場への投入や類似した製品の技術開発に終始する製造産業に明日は無い。今、日本の製造産業は在来技術や在来機械にとらわれずに自由な発想で鋭意新たな試みに取り組むべきである。精密工学研究所の保有するコアテクノロジーは、いずれも挑戦的な先進企業の産業競争力の強化に有用である。そのような先進的な産と学の連携を超えた「産学共創」を実現できれば、日本の製造産業が今後も高い技術水準を維持し、国際競争力を強化し続けることができると私は信じている。

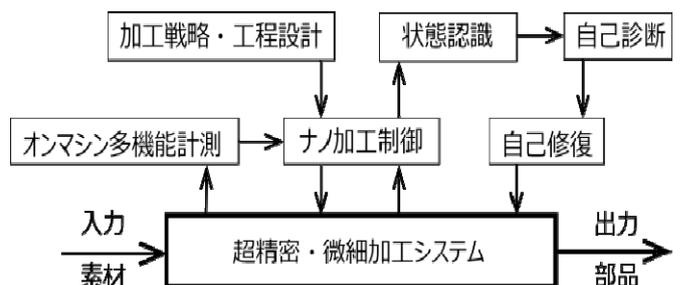


図1 超精密・微細加工システム

精密工学研究所公開開催報告

去る10月26日（金）に精研公開が行われました。平成22年はR2棟耐震工事のため開催せず、前回（平成23年）は変則的に6月開催でしたが、今回は従来どおり10月下旬の金曜日に日程を戻しました。また、産学連携本部にご協力いただき、大田区産業振興協会、川崎市産業振興財団、横浜ベンチャープラザ、横浜企業経営支援財団等と分野別セミナーや見学会を企画しました。これにより、学外からの参加者数は200名に迫り、活気あふれる研究所公開とすることができました。当日実施したアンケートでも、「大変面白い」が89%、「面白い」が11%で、普通以下の評価は0%と、好評でした。内容について、「役に立つ研究が多い」という回答が49%でした。

今年は前記団体との共催等により、午前中に3会場と並列に3つのテーマ別ミニセミナーを開きました。それぞれ、40～70名の参加がありました。

15:00からは技術講演会と産連本部の主催による「産学連携の進め方と事例解説」を行いました。技術講演会（6階大会議室）では、当研究所セキュアデバイス研究センター・土屋智由准教授より「シリコンセンサとマイクロ・ナノ材料-MEMSデバイスの高信頼・高機能化に向けて」と題して、興味深い最先端研究の紹介と解説がありました。

各研究室の公開展示では、来訪者と教員、担当学生などが交流し、さまざまな意見交換を行うことができ、今後の研究のための大きな刺激を得ました。

次回も産学連携本部と連携するなど十分準備を行い、精研の特徴を出した公開をしてゆきたいと思います。



当日は晴天に恵まれました。



受付風景

☞テーマ別ミニセミナーのプログラム

【講演1】

「精研におけるMEMS・超精密加工」

場所：すずかけホール 集会室1

共催：横浜企業経営支援財団

講演内容：

- (1) 10:00 「機能性流体ECFとMEMS技術を用いたマイクロ液圧」
横田眞一（高機能化システム部門・教授）
- (2) 10:30 「MEMSデバイスのバイオ・微細加工への応用」
初澤 毅（高機能化システム部門・教授）
- (3) 11:00 「ナノ位置決め技術を用いた超精密機械システム」
吉岡勇人（精機デバイス部門・准教授）

【講演2】

「精研における医工連携」

場所：R2棟6階 大会議室

共催：川崎市産業振興財団、大田区産業振興協会

- (1) 10:00 「医療機器用材料としての形状記憶合金の開発」
細田秀樹（先端材料部門・教授）
- (2) 10:30 「空気圧駆動を用いた内視鏡手術支援ロボットシステム」
川嶋健嗣（高機能化システム部門・准教授）
- (3) 11:00 「非接触軸受を搭載した低コスト使い捨て医療用ポンプの開発」
進士忠彦（精機デバイス部門・教授）

【講演3】

「産学連携推進本部推薦シーズ紹介」

場所：R2棟1階 第1セミナー室

共催：東工大横浜ベンチャープラザ

- (1) 10:00 「超音波浮揚技術による微小物体・液滴の非接触搬送」
中村健太郎（極微デバイス部門・教授）
- (2) 10:30 「接着接合の強度評価と工業製品への適用」
佐藤天明（先端材料部門・准教授）
- (3) 11:00 「ブレインマシンインタフェースと筋電信号を用いたヒューマンインタフェース」
小池康晴（セキュアデバイス研究センター・教授）



セミナーのひとつ

文責：中村健太郎（極微デバイス部門・教授）

精研談話会開催報告

日時：2012年6月25日（月）14:00～16:00
場所：すずかけホール 集会室2
講師：Donald W. Kirk (University of Toronto, Professor)
題目：High Surface Area Materials Accessing the Pores
参加人数：12名

講演内容：トロント大学、化学工学・応用化学科のDonald W. Kirk教授が来訪し、「High Surface Area Materials Accessing the Pores」(細孔を有する高表面積物質)と題する講演をしていただきました。Kirk教授は、活性炭に存在するマイクロサイズ、メソサイズ、マクロサイズの細孔に着目し、その電気化学的特性および細孔でのイオンのトラップに関する基礎研究および実用研究に関して、最先端の研究結果を報告していただきました。

学生から多くの質問があり活発な議論が行われました。



文責：曾根正人（先端材料部門・准教授）



日時：2012年9月28日（金）10:00～12:30
場所：R2棟1階 第2セミナー室
講師：田中良平（㈱超高温材料研究センター・東工大名誉教授）
題目：耐熱金属材料—主にエネルギー（火力発電）関連と航空エンジン用の材料に絞って—

講演内容：講演者田中良平先生は、長年、耐熱材料の研究に取り組んでこれ、現在も㈱超高温材料研究センター顧問として、この分野を代表する先生です。震災後、火力発電は基盤発電施設として大きく注目を集めています。このため、今回、発電用や航空機用エンジンに絞り、蒸気火力発電やガスタービンの構造から、これらのエネルギー効率の向上のための取り組みや要求される耐熱材料、また今後の動向などについて基礎からのご講演を御願ひし、ご快諾いただきました。出席者は31名と大岡山キャンパスからも大勢に参加頂き、大変熱の入ったご講演と熱心な質疑応答がなされ、予定時間をかなり超えるなど、特に学生にとって大変有意義な談話会となりました。講師の田中良平先生および出席者の皆様、関係の先生方に深く御礼申し上げます。



文責：細田秀樹（先端材料部門・教授）



日時：2012年9月28日（金）14:00～16:00
場所：R2棟1階 第1セミナー室
講師：Lin, Shih-Kang (林士剛) (the Department of Materials Science and Engineering in National Cheng Kung University)
題目：Materials Thermodynamics and Kinetics for Green Materials – Experimental and Computational Approaches

講演内容：9月28日（金）14時より、台湾・国立成功大学・材料科学・工学科のShih-Kang Lin助教が来訪し「Materials Thermodynamics and Kinetics for Green Materials —Experimental and Computational Approaches」（環境調和材料に関する材料熱力学および動力学—実験および計算科学的アプローチ—）と題する講演をしていただきました。具体的には、燃料電池や電子材料に用いられる金属材料の物性に関する計算科学的アプローチとそれに対応する実験結果を詳細に解説していただきました。出席者は12名で、活発な議論が行われました。



文責：曾根正人（先端材料部門・准教授）

日時：2012年9月28日（金）16:00～17:30
場所：R2棟6階 大会議室
講師：Dr. Jens Riedel
題目：Spectroscopy and diffraction on levitated droplets (BAM, Federal Institute for Materials Research and Testing)

2012年9月28日（金）、16:00から17:30まで、表記のテーマについて、ドイツ材料・評価研究所（BAM）のDr.Jens Riedelおよび博士学生に超音波浮揚下での材料評価に関する研究紹介をしていただきました。20名程度の聴講者があり、活発に質疑応答を行いました。また、当研究所の超音波浮揚実験の見学をしていただき、担当の大学院生も交えているいろいろな議論をすることができ、有益な交流となりました。



文責：中村健太郎（精機デバイス部門・教授）



日時：2012年11月22日（木）15:00～
場所：S2棟4階405会議室
講師：八木雅和（大阪大学臨床医工学融合研究教育センター・准教授）
題目：歯工連携—ハードウェア化を考慮した知的情報処理システムの開発

講演内容：11月22日（木）に大阪大学 臨床医工学融合研究教育センター八木雅和准教授をお招きして、「歯工連携—ハードウェア化を考慮した知的情報処理システムの開発」について、ご講演をいただきました。

八木先生は、東京大学にて画像処理集積回路設計に関する研究で博士課程を修了した後、阪大歯学部を経て現職に就かれています。口腔の画像認識を始め工学の立場からのアプローチについてお話をいただき、工学と医学の橋渡しには、自らが違う分野に飛び込んでみる事が重要であると強調された。

文責：益一哉（極微デバイス部門・教授）



日時：2012年12月21日（金）15:30～
場所：R2棟6階 大会議室
題目：EMC Design Experience Sharing
講師：Dr. Jean-Baptiste Greuet (EMC Senior Specialist, Nokia Mobile Phone, Ulm, Germany)

12月21日15:30より、精研棟6階大会議室において、Nokia Mobile Phoneで音響設計、EMC対策を担当されてきたDr. Jean-Baptiste Greuetに、主に携帯電話におけるEMC対策についてやさしい解説をしていただきました。EMCとは、Electro-Magnetic Compatibilityの略で電磁障害対策に関する話題です。各回路モジュールへの電源ラインの共通インピーダンスの問題やプリント基板のグラウンドパターンを流れるリターン電流の話など、基本的かつ具体的な事柄について学生向けにわかりやすくお話しいただきました。学生からも多数の質問が出て、有意義な講演会でした。また、同氏はフランス生まれで、フィンランドのノキアに就職し、それ以来、米国、日本、ドイツで働いた経験をお持ちで、今後はEMC関係のコンサルタント会社を立ち上げるとのことです。講演会終了後の研究室の忘年会にも参加くださり、交流を深めました。

文責：中村健太郎（精機デバイス部門・教授）

第68回精密工学研究所シンポジウム

「知的財産と特許情報処理 —自然言語処理による新展開—」

日時：2012年12月5日（水） 10:30～17:30

場所：東京工業大学大岡山キャンパス 蔵前会館 ロイヤルブルーホール

参加費：無料

◆プログラム：

10:30～10:40 開会の挨拶

10:40～12:00 基調講演

- ・「テキスト情報の構造化：検索パラダイムを越えて」
辻井潤一（マイクロソフトリサーチアジア研究所 首席研究員、東京大学・名誉教授）
- ・「特許情報から経営情報へ」
杉光一成（金沢工業大学虎ノ門大学院 知財創造システム専攻・教授、知的財産科学研究所・センター長）

12:00～13:00 昼休み

13:00～14:45 講演

- ・「特許実務と情報技術の概要」
谷川英和（東京工業大学精密工学研究所 知的財産利用支援システム客員研究部門・客員教授、IRD国際特許事務所・所長・弁理士）
- ・「特許検索」
藤井敦（東京工業大学大学院 情報理工学研究科・准教授）
- ・「特許分類」
岩山真（東京工業大学精密工学研究所 知的財産利用支援システム客員研究部門・客員教授、日立製作所・主任研究員）

14:45～15:00 休憩

15:00～16:45 講演

- ・「特許分析」
難波英嗣（広島市立大学大学院情報科学研究科・准教授）
- ・「特許翻訳」
山本幹雄（筑波大学 システム情報系 教授）
内山将夫（情報通信研究機構ユニバーサルコミュニケーション研究所・主任研究員）
- ・「特許文書の解析と生成」
岩山真（東京工業大学精密工学研究所 知的財産利用支援システム客員研究部門・客員教授、日立製作所・主任研究員）
谷川英和（東京工業大学精密工学研究所 知的財産利用支援システム客員研究部門・客員教授、IRD国際特許事務所・所長・弁理士）

16:45～17:20 質疑応答・全体討論

17:20～17:30 閉会の挨拶

第68回精研シンポジウムは、2012年12月5日に、大岡山キャンパス蔵前会館ロイヤルブルーホールで開催されました。

精密工学研究所には、2001年4月から2003年3月の2年間、財団法人日本特許情報機構（JAPIO）の寄附を受け、特許情報処理（JAPIO）寄附研究部門が設立されました。その後を受け、2003年4月より、知的財産利用支援システム客員研究部門を本研究所内に設け、引き続き、特許を含む知的財産を対象にした情報処理の理論および技術を総合的に体系化する研究を続けております。今回のシンポジウムは、このような経緯を受け開催したものです。

今回は、知的財産、特に特許の情報処理に焦点を当て、その分野でご活躍の方々にご講演いただくとともに、言語処理的なアプローチを元にした具体的な技術について、客員研究部門の教員を含めた講師陣によるチュートリアル的な講演を企画しました。

知的財産の中でもとりわけ特許は、テキスト情報を中心に構成されており、そのため、言語処理技術は、特許情報処理に関する様々な場面で活躍し、産業上の価値を創出する可能性がある技術として注目されつつあり、また、実際に関係を強化しつつあるといえます。そこで、このシンポジウムでは、特許情報処理技術の全貌が俯瞰できるように、特許業務とそこで利用される特許情報処理技術について概説するとともに、特許情報処理において活躍する個別の言語処理技術について解説して頂くよう、講師陣にお願いしました。

午前中は、辻井潤一先生（マイクロソフトリサーチアジア研究所 首席研究員、東京大学名誉教授）、杉光一成先生（金沢工業大学知財創造システム専攻教授、知的財産科学研究所 センター長）に基調講演をお願いしました。特許情報処理技術の「現場」での利用の方向性、自然言語処理技術の現状を俯瞰できるようなお話が伺えました。

午後は、「特許実務と情報技術の概要」、「特許検索」、「特許分類」、「特許分析」、「特許翻訳」、「特許文書の解析と生成」というテーマについて、谷川英和先生（東京工業大学 精密工学研究所 知的財産利用支援システム客員研究部門・客員教授、IRD国際特許事務所 所長・弁理士）、藤井敦（東京工業大学 大学院情報理工学研究科 准教授）、岩山真（東京工業大学 精密工学研究所知的財産利用支援システム客員研究部門・客員教授、日立製作所・主任研究員）、難波英嗣（広島市立大学 大学院情報科学研究科 准教授）、山本 幹雄（筑波大学 システム情報系 教授）、内山 将夫（情報通信研究機構 ユニバーサルコミュニケーション研究所 主任研究員）にチュートリアル的な講演をいただきました。

当日は、100名を超える方に参加していただき、大盛況のうちにシンポジウムを終えることができました。この分野に対する関心の高さを物語るものでもあります。なお、シンポジウムの資料をご希望の方は、お問い合わせください。



文責：奥村学（知能化学部門・教授）



すずかけ台キャンパスの初雪

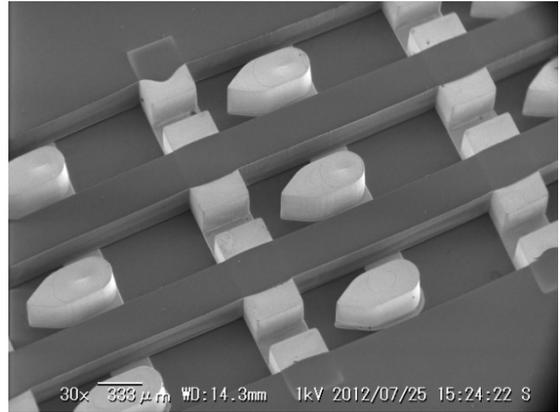
新聞掲載紹介

高機能化システム部門 横田眞一教授

日刊工業新聞に掲載されました。(平成24年8月2日)

【説明文】

平成24年8月2日付けの日刊工業新聞に、電界共役流体ECFを利用しMEMS技術を用いて実現したマイクロポンプについて写真付きで紹介されました。このマイクロポンプは直流電圧を印加するだけで駆動でき、従来のかさばる機械部品がいらぬため大幅に小形化できています。特長としては体積当たりのパワー密度が大きいくことで、 $150\text{mW}/\text{cm}^3$ を達成しています。これは、この大きさのマイクロポンプでは体積当たりのパワー密度では世界でトップに位置するものです。MEMS技術による三角柱スリット電極対で構成される1ユニットの大きさは $H0.5 \times W1.0 \times L2.0\text{mm}$ でこれを直列、並列あるいは3次元につなげることで、自由な形状で任意の出力のマイクロポンプが得られます。これをアクチュエータなどに組み込み、液圧駆動に用いることで、コンパクトで強力なマイクロ液圧システムを実現できます。



受賞・特許関係

高機能化システム部門 西迫貴志助教

二分子膜の製造方法および二分子平面膜の発明において特許を取得しました。(2012年8月10日)

秦研究室 Nastaran Tamjidiら (東工大特別研究員)

一般社団法人機械学会 機械材料・材料加工部門より、論文「PVDF Resonating Diaphragm Actuator For Fatigue Test of Microspecimens」において、優秀講演論文として認められ受賞しました。(2012年9月10日)

小山・宮本研究室 阿久津友宏 (修士課程1年)

一般社団法人電子情報通信学会エレクトロソサイエティ2012年総合大会にて発表した論文「3次元閉じ込め中空導波路DBRレーザ(II)」が、学生奨励賞を受賞しました。(2012年9月12日)

進士研究室 藤原良元 (メカノマイクロ工学専攻修士課程1年)

精密工学会2012年度秋季大会にて発表した論文「薄膜ネオジム磁石を用いたマイクロリニアモータ」がベストプレゼンテーション賞を受賞しました。(2012年9月16日)

香川・川嶋研究室 原口大輔 (博士課程3年)

日本機械学会機械力学・計測制御部門主催の第12回運動と振動の制御シンポジウムにて発表した論文「柔軟関節を用いた空気圧駆動鉗子マニピュレータの開発」がオーディエンス表彰を受賞しました。(2012年9月20日)

長谷川研究室 山下洋平 (修士課程2年) 他6名

エンタテインメントコンピューティング2012ワークショップにおいて発表した論文「芯まで柔らかいぬいぐるみロボットとのインタラクション」がデモ発表賞を受賞しました。(2012年9月30日)

セキュアデバイス研究センター 秦誠一客員教授、先端材料部門 稲邑朋也准教授

本学省エネルギー推進室省エネコンテストの、題目「屋上撒水による建屋内温度低湿」において、省エネアイデア門 優秀表彰を受けました。(2012年10月4日)

先端材料部門 Mark Chang助教 (修士課程2年)

TSCFA2012 (台湾超臨界流体協会研究報告会)において、ポスター発表「Effects Of The Dispersed Phase in Supercritical Carbon Dioxide Emulsion in Electroplating」において、最優秀ポスター賞を受賞しました。(2012年10月12日)

進士研究室 藤原良元 (メカノマイクロ工学専攻修士課程1年)

16th International Conference on Mechatronics Technology, 2012において、発表論文「Positioning of a MEMS Linear Motor Utilizing a Thin Film Permanent Magnet」がBEST PAPER AWARDを受賞しました。(2012年10月16日)

秦研究室 高橋直也 (修士課程2年)、機械理工学専攻 戸倉・平田研究室 青野祐子助教、精密工学研究所 桜井淳平元助教、秦誠一客員教授

第三回集積MEMS技術研究ワークショップにて発表されたポスター「サーモグラフィを用いたアモルファス合金のハイスループット結晶化検知法」が、ポスター賞を受賞しました。(2012年10月23日)

精機デバイス部門 吉岡勇人准教授、清水一力 (博士課程1年)、澤野宏助教、新野秀憲教授

15th International Machine Tool Engineers' Conferenceにて発表された「Surface texture assessment of ultra-precision machined parts using a laser speckle method」が、Excellent Poster Awardを受賞しました。(2012年11月3日)

秦研究室 Nastaran Tamjidi (東工大特別研究員)

COMSOLカンファレンスにおいて、「Advantage of using Tsubame supercomputer to increase the computation speed of a parametric sweep model」と題し、先導的研究分野で成果を収められたことを称え、Frontier Spirit Awardを受賞しました。(2012年11月22日)

* () 内は、いずれも受賞当時の学年

受賞研究紹介

電子情報通信学会「エレクトロニクスソサエティ学生奨励賞」

小山・宮本研究室 阿久津友宏（修士課程1年）

本賞は電子情報通信学会総合大会において、内容・発表が優れている学生講演者に与えられるものです。受賞研究題目は「3次元閉じ込め中空導波路DBRレーザ（II）」です。本デバイスは巨大な波長可変特性と小さな温度依存性という特徴を有した中空導波路とSOA（Semiconductor Optical Amplifier：半導体光増幅器）を組み合わせた新たな可能性を秘めた外部共振器型半導体レーザです。本研究では次世代光通信の周波数利用効率を高めるための狭スペクトル線幅の可能性を示すとともに、小さな波長温度依存性についても報告致しました。

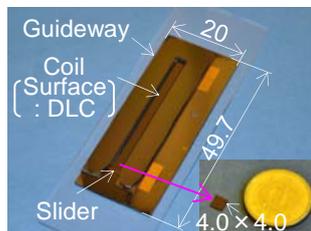


中空導波路レーザ

精密工学会2012年度秋季大会「ベストプレゼンテーション賞」

進士研究室 藤原良元（メカノマイクロ工学専攻修士課程1年）

本賞は、精密工学会の春と秋に毎年開催される学術講演会において、講演内容が優秀と認められた若手研究発表者に贈られるものです。受賞演題は、「薄膜ネオジム磁石を用いたマイクロリアモータ」です。本研究では、近年開発された、今までにない、高い磁気特性を持つ新しい薄膜ネオジム磁石を用いたマイクロリアモータの試作と駆動評価を行いました。試作の際に、薄膜ネオジム磁石の微細着磁、および、MEMSプロセスによる製作を検討することで、高出力・高速駆動が可能でありながら、小型であるリアモータの実現を目指しました。駆動実験では、薄膜ネオジム磁石を含む4mm×4mmのスライダの36mm長ストローク駆動と最高速度1.3m/s、またフィードバックによる位置決め駆動を実現しました。

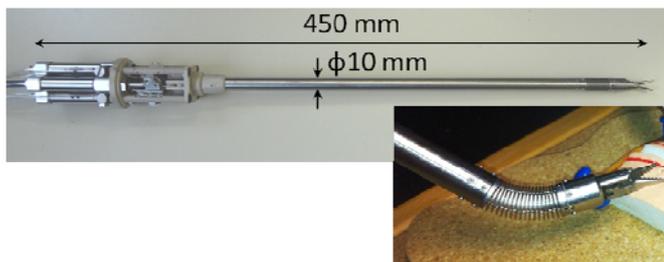


マイクロリアモータ

日本機械学会機械力学・計測制御部門「オーディエンス表彰」

香川・川嶋研究室 原口大輔（博士課程3年）

本賞は、機械力学・計測制御部門主催の講演会・シンポジウム・コンテストなどにおいて高い評価を得た個人に贈られるものです。受賞研究は、「柔軟関節を用いた空気圧駆動鉗子マニピュレータの開発」です。内視鏡手術ロボットにおけるマニピュレータの先端部には、小型細径の屈曲機構が望まれます。本研究では、構造が非常に簡便で剛性の高い弾性関節を用いた鉗子マニピュレータを開発し、鉗子の細径化と製作コストの低減を提案しました。また、空気圧駆動によって先端にかかる力をセンサレスに推定する手法を提案・実証しました。



エンタテインメントコンピューティング2012ワークショップ「デモ発表賞」

長谷川研究室 山下洋平（修士課程2年）

本賞はエンタテインメントコンピューティングの発展と振興に貢献すると認められた研究に贈られるものです。受賞研究題目は「芯まで柔らかいぬいぐるみロボットとのインタラクション」です。本研究では、ぬいぐるみロボットを用いて、インタラクションを行うことで人を癒し、楽しませることを目的としています。ぬいぐるみロボットに必要な柔らかい触感を実現するために動作部を柔軟素材だけで構成し、データによる逆運動学の解析手法を用いて制御を行います。また、感覚・注意運動モデルによる動作生成を行うことで、生き物らしい動きを実現しています。



TSCFA2012（台湾超臨界流体協会研究報告会）「Best Paper Award」

先端材料部門 Mark Chang助教（修士課程2年）

This award is presented to the speaker and the author of the study entitled "Effects of the Dispersed Phase in Supercritical Carbon Dioxide Emulsion in Electroplating" in 11th Symposium on Development of Supercritical Fluid Technology and Application held in Taipei, Taiwan. The study investigated fundamental mechanisms causing the effects of grain refinement and surface smoothening when applying supercritical carbon dioxide emulsion in the electroplating reaction, and a special mechanism named periodic-plating-characteristic was proposed.

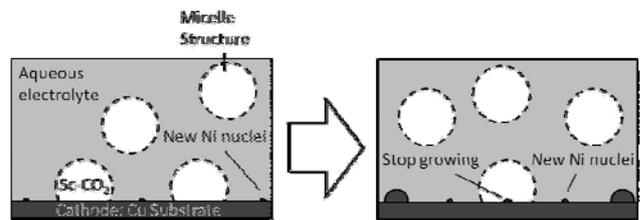


Illustration of Periodic-Plating-Characteristic

* 投書コーナー開設 *

- ・精密工学研究所に期待していること
- ・やってほしい研究
- ・精研公開の感想
- ・問題点・質問 等々

皆様の御意見をお待ちしております。

皆様の寄せられた意見をもとによりよいものを目指して改善をしていきたいと思います。

投書については記名・無記名、どちらでも結構です。

掲載については御一任お願いいたします。

E-mail : pi-db@pi.titech.ac.jp Fax : 045 (924) 5977

* お知らせ *

P & I ニュースがご不要な方・受取先を変更されたい方は、お手数ですが下記までご連絡をくださいますようお願い申し上げます。

E-mail : pi-db@pi.titech.ac.jp Fax : 045 (924) 5977

広報委員会委員長 中村健太郎 宛

COMSOLカンファレンス「A Frontier Spirit Award」

Nastaran Tamjidi (東工大特別研究員)

I was honored to receive the Frontier Sprit Award for my presentation at COMSOL conference 2012. Below I explain a summary of this presentation.

TSUBAME supercomputer was used successfully to study parallel processing in finite element software COMSOL. The COMSOL model was a frequency response model with 9 independent geometries. For each geometry, 100 frequencies were considered for the frequency sweep. This means that 900 independent tasks were to be done.

Two types of parallel processing are possible using COMSOL and TSUBAME namely, SMP and DMP. SMP stands for shared memory parallelism. Basically it is similar to using a PC with many CPUs sharing the same memory. In SMP, independent tasks cannot be assigned to different CPUs by the user. Therefore 900 tasks are assigned in series but the solver algorithm inside the COMSOL uses parallelism so the solution process of each of the 900 tasks is parallelized among the CPUs by COMSOL itself. Therefore the user cannot do anything to increase the speedup. The speedup of calculation using 1 to 12 CPUs is shown in Fig. 1

The More general type of parallelism is DMP or distributed memory parallelism. An example is a cluster of multi-CPU PCs called nodes connected together through network. In DMP the user can decide how to distribute tasks among the nodes in the cluster. Therefore the speedup depends strongly on the method that user applies. For our model we found that the best way of parallelizing was to distribute the frequency parameter among nodes. By using this method speedup of up to 12 times were achieved by using 40 nodes in parallel. This is shown in Fig. 2. Each node included 12 CPUs. This figure also indicates that the relation between the speedup and number of nodes is not linear and a saturation behavior is observed if too many nodes are used in parallel.

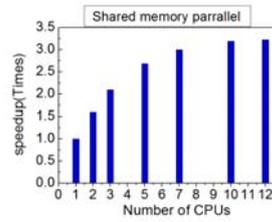


Fig.1 speedup of calculation using SMP

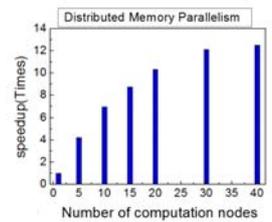


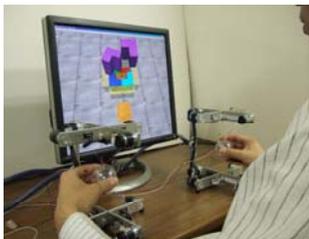
Fig.2 speedup of calculation using DMP

研究室紹介

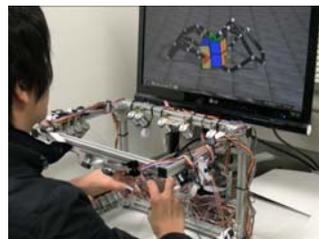
知能化工学部門 佐藤誠 研究室

仮想環境内の仮想物体を操作する上で、視覚的な情報に加えて触覚・力覚の情報を提示することができれば、実世界に近い優れた操作性を持つ環境を実現できる。力覚提示が可能なハプティックインタフェース装置の研究開発を行っている。高更新周期で動作可能なハプティックコントローラや操作性の高いインタフェース部の開発を通して、人間の行う作業における知覚情報の流れの分析を行い、それに基づいたより現実感の高い仮想作業空間およびヒューマンイ

ンタフェースの実現を目指している。人間の外界との相互作用において、自分自身の身体が存在が大きな意味をもつ。身体全体を使って人間とコンピュータがインタラクトする場としては3次元の等身大空間が最も自然なものである。情報提示の形態を視聴覚だけにとどまらず触力覚をも通して身体全体に与えるような等身大仮想環境を開発し、情報メディアと人との新しいインタラクションの場の実現を目指している。



力覚提示装置SPIDAR

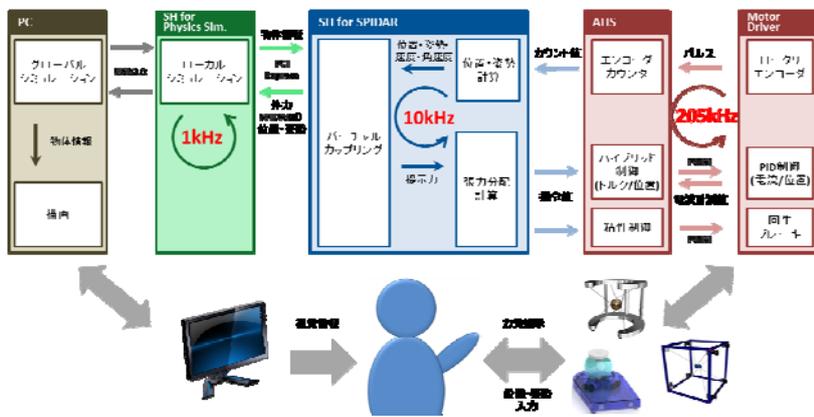


提示力等方向性を考慮した設計



等身大VR環境

SPIDAR-I



次世代高解像度力覚提示システム構成図

研究の詳細は
HPを是非ご覧ください。
(<http://sklab-www.pi.titech.ac.jp>)

環境エネルギーや医療福祉分野の研究は、地球温暖化や高齢化といった社会問題解決のために重要性が高まっています。香川・川嶋研究室では、これらの分野に貢献すべく、圧縮性流体を駆動源とする機械要素やシステムを研究対象とし、計測やシミュレーションによる解析を行い、そこから得られた知見と制御工学等を活用し機械要素やシステムの高機能化をはかる研究を行っています。

香川研究室では特に環境エネルギー分野に着目して、圧縮性流体の計測制御を主なテーマとし、ガス供給システムやガスガバナの研究および空気圧に関する研究を行っています。一例として空気圧のエネルギーを測定する新しいセンサの開発とそれを用いた研究を紹介します。

環境への影響として空気圧の省エネ対策が求められている背景では、圧縮空気のエネルギーの評価及び計測が重要になりつつあります。従来、空気圧のエネルギー評価は大気状態に換算された空気体積、すなわち空気消費量により行われてきました。しかし、この手法はエネルギーと直結したのではなく、圧力の持つ圧縮エネルギーは適正に評価されていません。そこで、圧力と流量から圧縮空気の有効エネルギーを算出する“エアパワーメータ”を開発しました。エアパワーとは圧縮空気の有効エネルギーの流束です。本センサを用いて新幹線のブレーキシステムや真空式トイレのエネルギー評価を行い、省エネ設計に有効活用しています。

川嶋研究室では、制御工学、ロボット工学、流体工学を基盤とし、医工連携分野の研究を進めています。例えば、マスタ・スレーブ型で力覚提示可能な腹腔内低侵襲手術支援ロボットの開発に取り組んでいます(図2)。

スレーブ側が空気圧駆動で、先端に電気的な力センサを配置する

ことなく、空気圧の差圧から先端での接触力を推定する方法を提案し、実装しています。東京医科歯科大学他と連携して実用化に向けて研究開発を行っています。

企業、工業会や他大学との共同研究を積極的に実施し、常にフレッシュで社会貢献できるテーマに取り組んでいます。

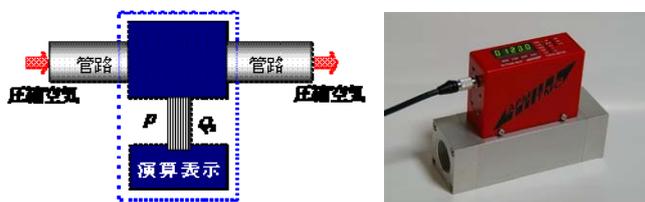


図1 エアパワーメータ

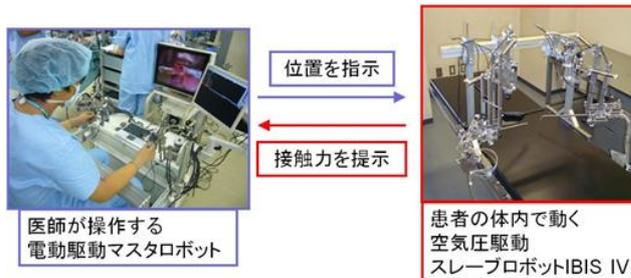


図2 手術支援ロボット

研究の詳細はHPを是非ご覧ください。
(<http://www.k-k.pi.titech.ac.jp/>)

人 事

【着任】

秦 誠一 (2012年10月1日)
セキュアデバイス研究センター 客員教授

Chang, Tso-Fu Mark (2012年10月1日)
先端材料部門 機能評価分野 助教

【退職】

馮 凱 (2012年8月31日)
精機デバイス部門 精密機素分野 助教

秦 誠一 (2012年9月30日)
セキュアデバイス研究センター 准教授
名古屋大学大学院工学研究科 教授

【昇任】
張曉林 (2012年10月1日)
知能化学工部門 認知機構分野 教授
旧) 知能化学工部門 認知機構分野 准教授

編 集 後 記

年に4回くらい不要備品や実験資材の廃棄を大学全体で行っています。安全管理の徹底のために研究室の整理整頓を進める一環です。そういう機会に廃棄物品の集積所に行くと、しばしば「おっ」というものに出くわし、趣旨に逆行すると思いつつ、つつい持ち帰ってしまいます。それがたまって、写真のようなものが部屋に3、4箱あります。最近はずすがに真空管は出てこなくなりましたが、見てみると、錨のマークの入ったST管には昭和19年の文字があり旧海軍のものでしょうか、RCAのメタルチューブは戦後の米軍の放出品でしょうか。これらを使って、ATカットの水晶振動子の研究をしていたのでしょうか、数値制御工作機のアナログ演算をしていたのでしょうか、超音波振動子の励振や受信に使ったのでしょうか。いずれにしても、資材のない時代に、可能な限りの手立てを使いながらその時代の要請に挑戦した往時のようすがしのべれます。時代の要請という意味では、今日も解決しなければならない問題は山積しています。原発の後片付けの問題、古くなったインフラのメンテ

ナンスの問題、高齢化の問題と枚挙にいとまがありません。選挙などのたびにいろいろな方策が議論されますが、どれも技術的に新しい方法を生み出さない限り、十分な解決がなされるとは思えません。精研が役に立てる課題はかつてないほどたくさんあるように感じます。

成人式の日以降の今年初めての雨は大雪にかわり、すずかけ台キャンパスもすっかり銀世界となりました。大学はこれから修士論文、卒業論文の追い込みの時期に入ります。



かつて精研で活躍した真空管の山

文責：中村健太郎 (極微デバイス部門・教授)