



Newsletter

東京大学21世紀COEプログラム 機械システム・イノベーション

No. **7**

2005年9月1日発行

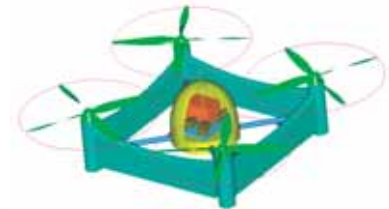
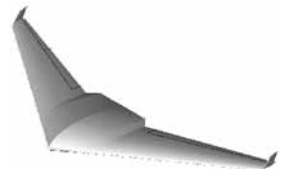
革新的飛行ロボットプロジェクト (IARP)

20世紀に大量輸送、超音速飛行技術が確立され、航空機は主に物や人を運ぶ輸送機器として社会の利便性の向上に大きく寄与してきましたが、21世紀においては、運輸だけでなく、情報通信、環境・農地・設備モニタリング、防災、災害救助などのために新たな役割を果たし、社会のさらなる利便性、そして安全性の向上に役立てることが期待されています。

その期待に応えられる多機能で高度な自律飛行が可能な小型の無人航空機 (UAV : Unmanned Aerial Vehicle) , および超小型飛翔体 (Micro Aerial Vehicle) の開発を目指し、平成15年から革新的飛行ロボットプロジェクト (IARP : Innovative Aerial Robot Project) が立ち上がりました。本COEプログラムの事業推進者を中心に、様々な専門領域を持つメンバーが連携して活動を行っています。

革新的な飛行ロボットの実現には、機械工学の基盤である流体、構造、計測・制御などの要素技術を総合化する必要があります。同時に、それぞれの要素技術の発展も求められます。例えば、鳥や昆虫と同程度のサイズで飛行させることを考えたとき、従来の機械工学の限界が見えてきます。本プロジェクトでは、学際的なチームにより自律分散協調的に開発を進めながらこれらの課題に取り組んでいます。

そして、ロボットに「飛行」という新たな機能を付与することでその活躍の場を広げ、より安全で安心な社会の構築に貢献することを目的とし、様々な形でその成果を展開していきます。



無人航空機 (UAV)

工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 鈴木真二

IARPチームで研究を進めている有翼型の革新飛行ロボットは、携帯電話回線を用いて上空から映像を伝送し、自律飛行の制御を行う飛行試験に世界で初めて成功しました(平成17年5月12日, 17日)。

災害地の早期把握や交通渋滞や自然環境の監視など飛行ロボットには大きな用途が見込まれています。実験に成功した飛行ロボット(OBK-SkyEye2)には、カメラとGPS自律飛行システム、組み込み型電話カードを搭載されています。翼幅約1.4m, 重量1kgの電動飛行ロボットは小型で操作が容易で、手投げで離陸させることができ、緊急時の使用に適しています。本ロボットは、NEDOの「次世代ロボット実用化プロジェクト プロトタイプ開発支援事業」に採択され(平成16-17年度)、学外との共同作業で開発されました。神戸市長田区の防災訓練、愛知万博に出展され、最近

では広島県立林業技術センターで開発された赤外線写真技術による環境観測の実証飛行試験にも成功しました。なお、IARPチームでは超小型UAV(MAV)、マイクロ波によるエネルギー伝送技術、複合材料技術などの次世代の無人航空機(UAV)研究も進めています。



NHKニュース(平成17年1月31日)で紹介された革新飛行ロボットの試験風景

回転翼型小型飛行ロボット (MAV)

工学系研究科 環境海洋工学専攻 講師 村山英晶

3次元空間を自由自在にかつ安全に移動することが可能な小型ロボットが実現すれば、それらを様々な場面で活躍させることができます。「飛行」、「走行」、「跳躍」など、マルチな機動性を有した回転翼型小型飛行ロボットの実現を目指して開発を進めています。このロボットは4つのローターを持ち、それぞれの回転数を独立に制御することで、自在な飛行が可能となります。主に屋内での利用を目的としているため、小

型化(30cm以下)と安定化が課題で、小さなローターで自在な飛行を実現するには軽量化と高度な制御技術が必要になります。炭素繊維強化プラスチック(CFRP)や各種小型デバイスを使用することで、軽量で丈夫なプロペラ及び機体の製作に成功しました。現在は、安定したホバリングを可能とさせるため、推力系と制御系の改良・開発に取り組んでいます。



CFRP製軽量MAV



移動用ローバーとMAV

高機能飛行ロボット愛地球博へ出展

工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授 鈴木真二

NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）からの委託によりIARPチームはNPOの大田ビジネス創造協議会（OBK）、三菱電機、中央大学と共同で高機能飛行ロボットOBK-SkyEyeを開発し、6月9日から19日まで愛・地球博モリゾー・キッコロメッセにおいて開催された「プロトタイプロボット展」に出展しました。OBK-SkyEyeは携帯電話回線による通信機能とGPS自律飛行機能を備えた小型の飛行ロボットです（詳細はUAVの項参照）。無尾翼型の1型と、双胴プッシャー式の3型を展示するとともにシミュレータによる操作のデモンストレーションを行いました。見

学者が自由に操作できるロボットの展示は意外と少なく、子供たちの人気の的でした。万博展示の後、東大赤門横のコミュニケーションセンターにおいても展示されました。



愛地球博で展示された高機能飛行ロボットとシミュレータ

IARPの活動について

工学系研究科 環境海洋工学専攻 講師 村山英晶

本プロジェクトでは、チームの連携を深め、個々のパフォーマンスを向上させるため、様々な活動を展開しています。

大学、研究機関、産業界などから多彩なメンバーが参加する月例の連絡会では活動報告や情報交換がなされ、この連絡会がプロジェクト推進に大切な役割を果たしています。

平成16年12月に我が国で初めて開催されたUAV/MAVに関する国際学会を運営し、国内外で活躍する研究者らと活発な意見交換が行われ、好評を収めました。平成17年12月にも国際学会を開催する予定です。

また日本航空宇宙学会の協力のもと、飛行ロボットや模型飛行機に興味を抱く大学生や高校生を対象とした飛行コンテストの開催を平成18年に予定しており、その準備としてIARPチームで自作模型飛行機による飛行大会を実施しました。大会には国内における模型飛行機の第一人者らも参加しています。

これらの活動を通して若手研究者の連携が活発になっています。さらにIARPの活動の特徴として、多くの大学院・学部学生が自主的に参加していることが挙げられます。今後もIARPの活動を活発に展開していくことで、研究・人材育成の両面で成果があげられると期待されます。



IARPの月例連絡会



自作模型飛行機による飛行大会



自作模型飛行機

事業推進担当者

拠点リーダー

笠木 伸英 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・教授

エネルギー・イノベーション

庄司 正弘 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・名誉教授
 長島 利夫 大学院工学系研究科 (航空宇宙工学専攻)・教授
 加藤 千幸 生産技術研究所 (機械工学専攻)・教授
 寺井 隆幸 大学院工学系研究科 (原子力国際専攻)・教授
 影山 和郎 大学院工学系研究科 (環境海洋工学専攻)・教授
 武田 展雄 大学院新領域創成科学研究科 (先端エネルギー工学専攻)・教授
 浦 環 生産技術研究所 (環境海洋工学専攻)・教授
 中須賀 真一 大学院工学系研究科 (航空宇宙工学専攻)・教授
 藤田 豊久 大学院工学系研究科 (地球システム工学専攻)・教授
 金子 成彦 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・教授

特任教員

飯野 利喜 大学院工学系研究科 機械システム・イノベーション国際研究教育センター・特任教授
 土屋 健介 大学院工学系研究科 機械システム・イノベーション国際研究教育センター・特任助手
 長谷川 洋介 大学院工学系研究科 機械システム・イノベーション国際研究教育センター・特任助手

事業推進協力者

山田 一郎 大学院工学系研究科 (産業機械工学専攻)・教授
 鈴木 真二 大学院工学系研究科 (航空宇宙工学専攻)・教授
 河内 啓二 大学院工学系研究科 (航空宇宙工学専攻)・教授
 都井 裕 生産技術研究所 (環境海洋工学専攻)・教授
 丸山 茂夫 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・教授
 大島 まり 生産技術研究所 (産業機械工学専攻)・教授
 渡辺 紀徳 大学院工学系研究科 (航空宇宙工学専攻)・助教授

バイオ・医療イノベーション

光石 衛 大学院工学系研究科 (産業機械工学専攻)・教授
 鷺津 正夫 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・教授
 中尾 政之 大学院工学系研究科 (産業機械工学専攻)・教授
 藤井 輝夫 生産技術研究所 (環境海洋工学専攻)・助教授
 牛田 多加志 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・教授

ハイパー・モデリング/シミュレーション

松本 洋一郎 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・教授
 藤田 隆史 生産技術研究所 (産業機械工学専攻)・教授
 宮田 秀明 大学院工学系研究科 (環境海洋工学専攻)・教授
 酒井 信介 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・教授
 吉村 忍 大学院工学系研究科 (システム量子工学専攻)・教授

幹事

鈴木 雄二 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・助教授
 鹿園 直毅 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・助教授
 割澤 伸一 大学院工学系研究科 (産業機械工学専攻)・助教授
 高木 周 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・助教授
 古川 克子 大学院工学系研究科 (機械工学専攻)・講師
 村山 英晶 大学院工学系研究科 (環境海洋工学専攻)・講師

アドバイザー委員会

アドバイザー委員

井上 孝太郎 科学技術振興機構 上席フェロー
 菊池 昇 ミシガン大学 教授

木村 好次 香川大学 学長, 委員長
 立石 哲也 物質・材料研究機構 フェロー

機械システム・イノベーションの活動 (予定)

〈公開セミナー〉

◎平成17年度第3回

日時: 2005年6月23日(木)
 場所: 本郷キャンパス工学部2号館・セミナー室2
 題目: Thermal Stress Reduction for a Czochralski Grown Single Crystal
 講師: Prof. Huaxiong Huang (York University)

◎平成17年度第4回

日時: 2005年7月8日(金)
 場所: 本郷キャンパス工学部2号館・28号講義室
 題目: Coherent Thermal Emission in Modified One-Dimensional Photonic Crystals
 講師: Assoc. Prof. Zhuomin Zhang (George W. Woodruff School of Mechanical Engineering, Georgia Institute of Technology)

◎平成17年度第5回

日時: 2005年9月7日(水)
 場所: 本郷キャンパス工学部8号館・226号室
 題目: High-resolution Biophotonic Imaging
 講師: Prof. Lihong V. Wang (Biomedical Engineering & Electrical Engineering, Texas A&M University)

◎平成17年度第6回

日時: 2005年7月12日(火)
 場所: 本郷キャンパス山上会館大会議室
 題目: 米国におけるマイクログリッド研究の現状と課題
 講師: Dr. Chris Marnay (Environmental Energy Technologies Division, Lawrence Berkeley National Laboratory)

◎平成17年度第7回

日時: 2005年8月8日(金)
 場所: 本郷キャンパス工学部8号館・226号室
 題目: Multiscale Simulations Using Particles
 講師: Prof. Petros Koumoutsakos (Institute of Computational Science, ETH Zurich)

◎平成17年度第8回

日時: 2005年9月8日(木)
 場所: 本郷キャンパス工学部8号館・226号室
 題目: Bioinspired Flow Optimization: Theory and Practice
 講師: Prof. Petros Koumoutsakos (Institute of Computational Science, ETH Zurich)

◎平成17年度第9回

日時: 2005年8月18日(木)
 場所: 生産技術研究所An棟・大会議室(An301)
 題目: Multiscale Simulations Using Particles
 講師: Prof. Petros Koumoutsakos (Institute of Computational Science, ETH Zurich)

〈人材育成産官学交流会〉

◎平成17年度第3回

日時: 2005年6月21日(火)
 場所: 本郷キャンパス工学部8号館・226号室
 題目: 「技術者育成の視点」
 講師: 大橋秀雄理事長 (工学院大学)

〈アドバイザー委員会〉

◎平成17年度第1回

日時: 2005年8月4日(木)
 場所: 本郷キャンパス工学部8号館・226号室

機械システム・イノベーション Newsletter No.7

発行日 2005年9月1日
 発行所 東京大学21世紀COEプログラム機械システム・イノベーション事務局
 〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1
 TEL/FAX:03-5841-7437
 URL/http://www.mechasys.jp/

