

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

研究進捗状況報告書の概要

1 研究プロジェクト

学校法人名	立命館	大学名	立命館大学
研究プロジェクト名	次世代「里山・里海」化を推進する情報化機械システム基盤技術研究		
研究観点	研究拠点を形成する研究		

2 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

今後の人間生活空間と自然の境界領域には、①太陽光や風力などの自然エネルギー基地、②生活・防災目的の人工構造物、③農林水産業などの生態系基盤の製造業施設など人間と自然が持続的で調和を保つ関係が必要となる。古来より、日本では「里山・里海」として自然環境に人間が入り、環境整備と資源確保を行ってきた。この概念を次世代の人間周辺環境として実現することが重要となる。しかし、現状では日本の「里山・里海」は人間の不在により崩壊して自然が荒廃し、空中、陸上、水中のいずれにも、汚染等の多くの問題を有している。

そこで、本研究では次世代の「里山・里海」化のための環境調査、環境への働きかけ作業を人間に代わって情報化機械システムで実現する基盤技術研究を行う。特に、環境計測・解析グループとロボット等の機械システム開発グループの協力により、研究目的を達成する。実用化の視点が重要であり、本研究では自然豊かな滋賀県の地の利を有意義に活用する。まず、大学内にロボットの運動試験が可能な実験フィールドを研究期間内に大学の許可の下で設定し、不整地、空中、水面、水中等の実環境でのロボットの動作試験を行う。さらに、琵琶湖等の実環境での実験を通して、開発した機械システムの有効性を検証する。

3 研究プロジェクトの進捗及び成果の概要

陸上用、水陸用、空中用、水中用の各ロボット開発は順調に進展している。陸上用、水陸用では、ハードウェアの基本設計と部分的製作が完了して、各部分の性能を評価している。プロジェクト後半においてシステム全体の実環境での作業性能を検証する予定である。空中用では、グリッパによる把持・保持等の性能を確認し、空中切断作業を実施する計画である。水中用は、採泥と湖底観察のロボットが実現でき、実環境での利用で性能を評価した。特に、柱状採泥装置を開発し、ロボットに搭載して自律採泥作業を琵琶湖において達成した。

流体力学的解析や CFD が水中ロボットの形状設計に生かされるなど、基礎技術開発が、既に特定のロボットに利用されている。今後は、たとえば軽量で安価なハンドを3Dプリンタで製作し、飛行ロボットや水中ロボットアームに利用することを検討する。

山林、畑、湖沼、河川の情報の収集やモデル化などのニーズを幅広く取り込み、ロボットの作業とする計画である。特にプロジェクト後半では、実フィールドでの実験に注力して、実際に利用可能なロボットシステム構築を目的とする。具体的な作用について、たとえば採泥に関しては、琵琶湖で20点程度の採泥の要望がある。また、琵琶湖最深部の詳細な環境計測を、ハイビジョンカメラ映像、超音波映像等を駆使した手段で効率化を図る計画である。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

**平成 25 年度選定「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」
研究進捗状況報告書**

1 学校法人名 立命館 2 大学名 立命館大学

3 研究組織名 琵琶湖 2 研究センター, 先端ロボティクス研究センター

4 プロジェクト所在地 滋賀県草津市野路東 1-1-1

5 研究プロジェクト名 次世代「里山・里海」化を推進する情報化機械システム基盤技術研究

6 研究観点 研究拠点を形成する研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
川村貞夫	理工学部ロボティクス学科	教授

8 プロジェクト参加研究者数 15 名

9 該当審査区分 理工・情報 生物・医歯 人文・社会

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
川村貞夫	ロボティクス学科教授	水中サンプリングロボット開発	プロジェクト全体統括 里海的环境計測
平井慎一	ロボティクス学科教授	ハンドリング飛行ロボット	里山における山林管理
馬書根	ロボティクス学科教授	水陸両用ロボット開発	水陸境界域の環境計測
玄相昊	ロボティクス学科准教授	多脚不整地移動ロボット	山林不整地管理
小澤隆太	ロボティクス学科教授	空中ハンドリング技術開発	里山里海での広域作業
鷹羽浄嗣	電気電子工学科教授	群ロボット制御	広域での分散管理
大上芳文	機械工学科教授	流体特性からのロボット設計	効率的作業実現
John C.WELLS	都市システム工学科教授	河川湖沼の力学的特性解析	環境維持
熊谷道夫	総合科学技術機構教授	琵琶湖湖底調査用システム開発	湖底の環境調査
永井清	ロボティクス学科教授	森林等における高機能機械システム	山林での高重量物操作自動化
市木敦之	環境システム工学科教授	閉鎖系に流入する物質計測	里海における調和的環境維持
建山和由	環境システム工学科教授	陸水境界領域のジオメカトロニクス	里山里海ジオメカトロニクス基盤形成

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

11 研究進捗状況(※ 5枚以内で作成)

(1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

都市と自然の境界領域「里山里海」の環境を維持・保全することは、多くの恩恵を人と環境にもたらす。そこで、本研究では次世代「里山・里海」のために、従来よりも高い時間的・空間的分解能で自然環境と人工物を観察し、科学的データに基づき、自然との調和を図る方策を実施する必要がある。この目的のために本研究では、環境調査、環境への働きかけ作業を人間に代わって情報化機械システムで実現する基盤技術研究を行う。

機械システム開発では、陸上不整地移動ロボット、群ロボット、水陸両用ロボット、水中ロボット等の開発を行う。開発されたロボットシステムの性能は、学内に設定された実験フィールドにおいて、不整地移動ロボット、群ロボット、水陸両用ロボットなどが確認される。水中ロボットは、学内の実験水槽によって、動作試験を行う。また、琵琶湖等の滋賀県の実フィールドにおいても、開発されたロボットの試験作業を実施する。

(2) 研究組織

研究組織は、以下としている。

(1) 機械システム開発グループ

(1-1) 具体的ロボットシステム開発の研究

鷹羽研, 川村研, 平井研, 馬研, 玄研

(1-2) 流体解析, 基盤制御開発, 基盤機構開発等の研究

大上研, 小澤研, 永井研, 建山研

(2) 環境計測解析グループ

熊谷研, Wells 研, 市木研,

(3) 研究施設・設備等

学内実験フィールド

大学内に実験フィールドを設置している。実験水槽(5m×5m水深3m), 第1実験フィールド(陸上10m×10m), 第2実験フィールド(陸上60m×80m), 第3実験フィールド(池20m×50m), ロボット開発は、各研究室およびロボティクス研究センター内において行っている。

本事業によって購入した設備

複雑機構の運動解析システム・流体計算用計算機・ロボットフォーメンション制御実験装置・コンピュータ編隊飛行実験装置・3次元入出力装置・油圧式脚車輪移動ロボット・AUV自律水中ロボット・サブボトムプロファイラー・モーションキャプチャシステム・3Dプリンタ・水中位置探査装置

(4) 進捗状況・研究成果等 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び*を付すこと。

<現在までの進捗状況及び達成度>

脚式不整地移動ロボット

険しい山林に入って人間の作業補助を行うための油圧式4脚ロボットの開発を行ってきた。2013年度には50kgの軽量な4脚ロボット試作機を開発した。この成果を踏まえ、パワー源を搭載可能な本格的な脚車輪移動ロボットの開発に着手した。2014年度にはロボット開発で実績のある企業にロボット本体を外注し、学内で制御系を実装することにより、短期でロボット第1次試作(図1)を完了し、位置または力制御による全身姿勢制御に成功している。2015年度より油圧パワー源と駆動輪を搭載し、機体の剛性と関節トルク制御性を大幅に改善した第2次試作機を設計し、12月の国際ロボット展直前に試作を完了させ(図2)、電動油圧源を搭載したバランス制御の実演に成功した。2016年度は計画通り、学内の実験フィールドに凹凸路面や障害物を構築し、共同研究中のメーカーのアドバイスをいただきながら、各種実験を通じて性能を定量評価する予定である。



図1 脚式不整地移動
ロボット

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038



図2 2次試作機予想図



図3 屋内フォーメーション実験



図4 屋外用ロボット

群ロボットシステム

移動ロボット群のフォーメーション制御則の有効性をシミュレーションおよび室内の小型ロボット4台によって確認した(図3)。屋外走行用のロボットフォーメーション制御実験装置(Koala8台を含む)による、屋外実験の準備として、レーザーレンジファインダからの外部環境認識が可能な段階とした(図4)。また、フォーメーションのために、追尾すべき先行するロボットを確実に識別するために粒子フィルターを導入して、有効性を確認している。今後は不整地、斜面での屋外実験の予定である。

水陸両用移動ロボット

水陸両用移動ロボットの移動力発生のために偏心パドル機構を提案した(図5)。本機構では2個のモータを利用して、回転運動に加えてパドルの半径を能動的に変化させることができる。このため、本機構では舗装面、不整地、泥地、水中浮遊、水底の各状況においても移動力が発生可能となっている。この偏心パドル機構の性能は、舗装面、傾斜面、砂地、水中で試験され、その有効性が確認できた。さらに、4つの偏心パドル機構を搭載した移動ロボットを製作し(図6)、その有効性を実験的に確認中である。

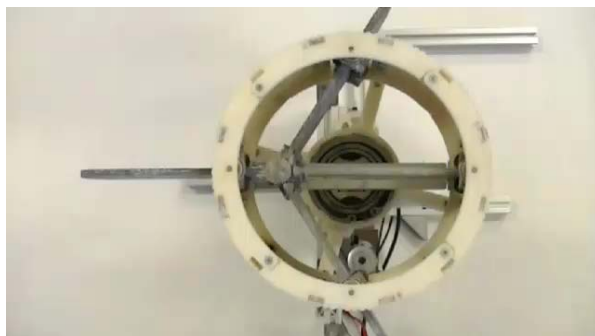


図5 偏心パドル機構

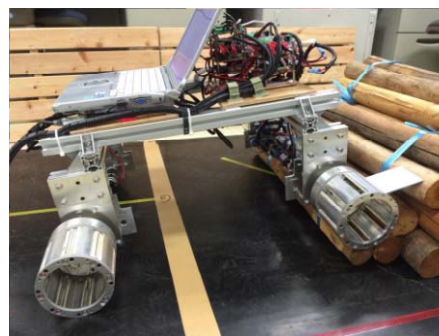


図6 4偏心パドル機構

水中ロボット

柱状採泥可能な小型水中ロボットを2種類開発した。目的位置近傍まで支援船で移動して、主に鉛直運動を行うロボット(図7a)と沿岸から投入して、水平移動後に姿勢変化を行って採泥するロボット(図7b)である。各ロボットの性能は、大学内の実験水槽によって確認した後、琵琶湖大橋付近で採泥実験を行い、GPS誘導によって自律的に柱状採泥が可能であることを検証した。葛籠尾崎付近の考古学調査用の水中ロボットを製作した。ステレオハイビジョンカメラ等を搭載して、対象物発見後にビジュアルトラッキングが可能であることを実験水槽で実証した(図8)。琵琶湖実験において、水深70m程度の湖底のステレオ画像の入手に成功している。本予算で2014年度に購入したAUV(図9)の整備が終了した。本AUVの自律支援船は、GPS位置計測からフィードバック制御で運動が可能なシステムを開発済みである。近江舞子沖でサブトムプロファイラ(図10)を用いた観測を行った。用いたのはオドム社製ChirpⅢ高周波(10KHz~20KHz)・低周波(2KHz~7KHz)デュアルSBPであり、東西に5本

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

の測線を設定し、船速約5ノットで航行した。測定結果の一部を図11に示す。約10メートル近い湖底堆積物の中に5層(それぞれが1~2メートル厚)の堆積境界面を確認することができた。今後この手法を用いて琵琶湖の詳細な堆積構造を計測し、特に琵琶湖のベント(湖底噴出)孔の分布や構造を調査する。

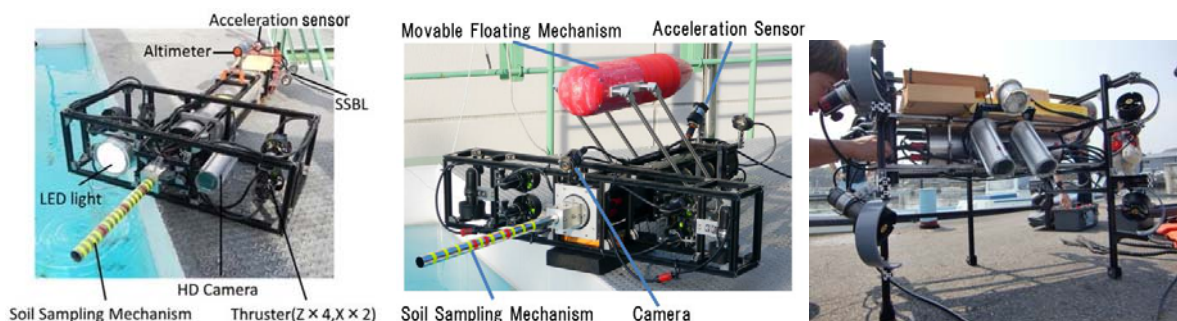


図7a 採泥ロボット(鉛直移動型) b採泥ロボット(水平移動型) 図8 考古学調査ロボット



図9 AUV

調査概要	
調査項目	サブボトムプロファイラ(SBP)観測
調査実施日	H28年03月18日
調査場所	琵琶湖 近江舞子沖
使用機器	オドム社 ChirpⅢ(高周波・低周波デュアルSBP)

図10 サブボトムプロファイラ

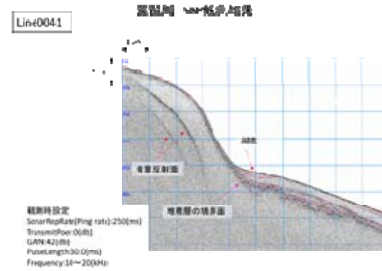


図11 琵琶湖計測結果

屋外作業用マルチコプター

コプターによる樹木の剪定、枝の移動の達成を目標として、要素開発を行った。枝の切断時にプロペラによる浮遊状態はエネルギー消費や反力の問題が発生する。そこで、切断する枝を把持するハンドを設計開発した。室内実験では、操縦によって枝の把持、本体固定、離脱に成功した(図12)。次に、地表面にある切断した枝の把持、持ち上げ、移動を屋外の実験で実施し、その有効性を確認した。小型切断機の予備実験を行い、コプターへの搭載問題を明らかにして、2015年度は解決法を検討を行った。



図12 枝の把持固定離脱



図13 屋外枝運搬



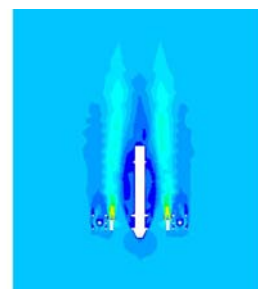
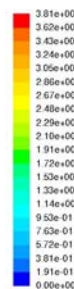
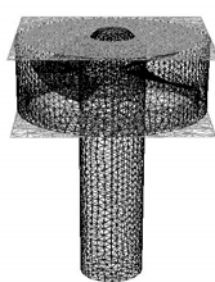
図14 切断機試験

流体解析

CFDにより、水中ロボットの設計を行った。採泥ロボット(水平移動型)では、浮力移動体の形状によって、水平方向の流体抵抗が大きく異なる。特に、定常水平移動時に抵抗が大きくなることは、ロボット本体に大きなモーメントを発生させ、水平移動効率を劣化させる。CFDから最適形状を決定し、実際にNC機械によって硬質発泡ウレタンの形状を切り出している。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

また、スラスタの推力を CFD により求める結果を得ており、今後の水中ロボット設計に役立てることができる段階にある。



劣駆動利用の小型軽量ハンド

ロボットの伝達系に使用される新しい劣駆動系のギア列駆動機構により指ロボットを開発した。(図 17)

本機構ではモータ数を増加させずに関節数を増やすことができる。その劣駆動機構に基づき、3D プリンタ等で簡単に作れるロボットハンドを開発した(図 18)。また、UAV 用のロボットハンドも開発した。これらのハンドのオープンソース化を行った。

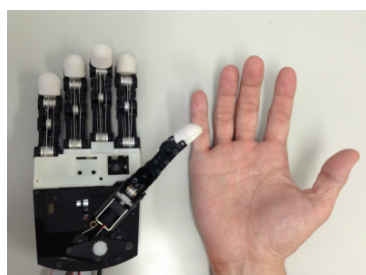


図 17 多指ハンド

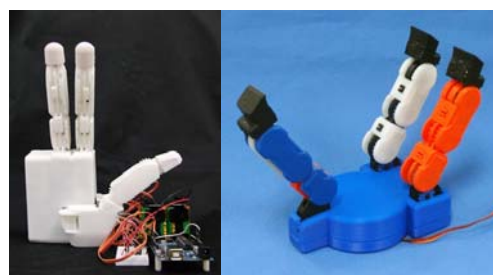


図 18 簡易ハンド

音響トモグラフィによる琵琶湖のナウキャスト

琵琶湖全体を対象として、音響トモグラフィが可能なシステムを構築しつつある(図 19)。衛星のデータによって、シミュレーション結果の妥当性を確認している。(図 20)

地盤改良効果自動評価手法

小型の建設機械の自動化に向けた要素技術として、埋設管工事等で使用される小型締固め機械による地盤の改良効果を自動で評価する手法の開発研究を行った。技術的には様々な手法の可能性はあるが、小型締固め機械自体が低価格であるため、付加する地盤評価技術も廉価な物が求められる。本開発技術では低価格で実用的なものを提案できた。

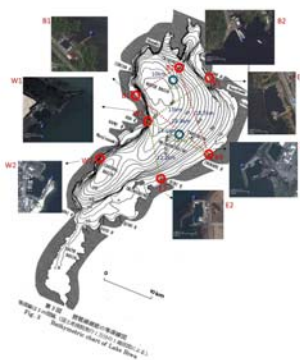


図 19 音響トモグラフィ

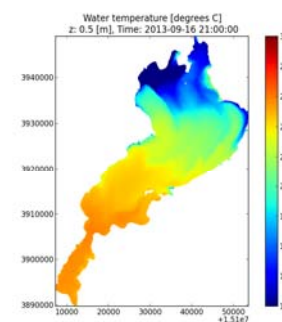


図 20 シミュレーション結果

低価格3D レーザースキャナ

建設ロボットの実用化に向けた要素技術の開発研究として、2D レーザースキャナを利用した低価格な3D レーザースキャナ技術の開発、ならびに視覚情報から地盤の含水状態を評価する技術の開発研究に着手した。両技術とも建設ロボットのセンサー機能を担う技術である。これまでのところ、基礎実験を通じて基本的なシステムの開発に到達しており、次の段階として実現場での適用性の検討を行う予定である。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

<特に優れた研究成果>

- ・軽量 4 脚歩行ロボットは国際ロボット展 2013 及び 2015 でロボットのデモを行い、内外から高い評価を得た。脚車輪移動ロボットに油圧源を搭載した意義は大きい。国際ロボット展 2015 でも高い評価を得た。
- ・採泥用水中ロボットは実フィールドで採泥を確実に実施できることを実証した。
- ・偏心パドル機構により、ロボットを実現して、有用性を確認できた。
- ・コプターにより枝の把持、本体固定、離脱および枝の運搬を達成した。
- ・劣駆動の指を完成し、3D プリンタによる簡易製作を可能とした。このハンドをモジュール化し、ヘリコプターに搭載可能なアクチュエータ 1 個で駆動する 3 本指グリッパを作った。
- ・3D レーザースキャナによる地盤の含水状態の情報は、実際の作業に有用となる。
- ・IFAC Workshop on Navigation, Guidance and Control of Underwater Vehicles April 28-30, 2015.

Girona, Spainにおいて水中ロボットの招待講演を行った(川村貞夫)。

<問題点とその克服方法>

- ・バッテリー駆動による自律走行が未完成である。また、高密度バッテリー搭載や電装部分の防塵性、耐衝撃性、無線操作など、屋外での実験を行う上で学術とは無関係なところでの課題が多い。この部分で明らかに予算の見積りに失敗した。本年度は計画通り、実験フィールドを学内に限定して実験を行い、具体的に問題点と解決策を探りたい。
- ・従来の劣駆動機構の多くは姿勢を変えるために弾性平衡点を用いる。そのため、姿勢の変化を保持する駆動力を必要とする。本機構では、これを指の間の連動拘束とみなすことで、駆動力を必要としない方法を開発した。
- ・コプターによる枝切りでは、市販の電動のこぎり等が高重量であり、別方法を検討する。
- ・3D レーザースキャナ開発では、実現場での実験のために協力企業を探す。
- ・AUV にアームを搭載する計画である。現状のアームが大型であり搭載不可となるので、小型アームを開発する。
- ・当初計画していた環境に低負荷の機械システム開発は、未着手であり、本プロジェクト後半で実施する予定である。生分解性のプラスチック材料等を利用予定である。

<研究成果の副次的効果(実用化や特許の申請など研究成果の活用の見直しを含む。)>

- ・柱状採泥方式の完全密封方式は、新規性があり、特許出願済みである。
- ・廃炉や災害対応などの分野で油圧ロボットの需要が高まっているが、電動よりも効率が劣るため、多自由度ロボットでは特に油圧パワーの最適化が不可欠である。本研究を通じて作業に最適なパワーマネジメント技術が生まれる可能性がある。
- ・低価格の3D レーザースキャナ技術は、山岳トンネル工事における吹きつけコンクリートの厚さのリアルタイム計測での利用を想定していたが、除雪作業を始め様々な建設工事での利用展開を検討することができる。今後、用途の多様化を検討し、共同開発企業を募っていく。

<今後の研究方針>

個別の研究テーマについては、学会発表、国際会議発表、論文発表、特許等の成果が出つつある。また、この研究を基礎として、他の研究費獲得も進んでいる。

今後は、ハンド等の基盤要素開発をロボットシステムに活用するようなグループ全体のシナジー効果を強化する。また、環境計測・解析ニーズに基づく琵琶湖や滋賀県の山林の作業を開発したロボットによって実施する予定である。

<今後期待される研究成果>

製作企業と協力して、実際に利用可能なロボットを実現する。

<プロジェクトの評価体制(自己評価・外部評価を含む。)>

2013 年度、2015 年度に公開シンポジウム、2014 年度内部講演会等を開催し、内外の専門家、環境計測・解析担当者を交えた成果発表と情報交換を行った。

2015 年にフィールドロボットで著名な 2 人の研究者(芝浦工業大学 油田信一特任教授ならびに京都大学 松野文俊教授)による外部評価を実施し、今後の方針等についての有益なコメントを得た。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- (1) 群ロボット (2) 油圧駆動脚車輪移動 (3) 不整地作業移動
(4) 劣駆動伝達機構 (5) 建設ロボット (6) 水中採泥ロボット
(7) 水陸両用ロボット (8) 飛行ロボットハンドリング

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付すこと。

<雑誌論文>

論文名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年(西暦)について記入してください(左記の各項目が網羅されていれば、項目の順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

学術誌論文(査読付)

1. Catherine M. O'Reilly, M. Kumagai, (他 62 名) (2015): Rapid and highly variable warming of lake surface waters around the globe. *Geophysical Research Letters*. DOI: 10.1002/2015GL066235.
2. Fekete, B.M., R. D. Roberts, M. Kumagai, H.-P. Nachtnebel, E. Odada, A. V. Zhulidov (2015): Time for in situ renaissance. *Science* **349**: 685-687.
3. Forsström, L., M. Rautio, M. Cusson, S. Sorvari, R.-L. Albert, M. Kumagai and A. Korhola (2015): Dissolved organic matter concentration, optical parameters and attenuation of solar radiation in high latitude lakes across three vegetation zones. *ÉCOSCIENCE*. DOI: 10.1080/11956860.2015.1047137.
4. 宮崎, 鷹羽: "障害物回避を考慮した移動ロボット群のフォーメーション制御," システム制御情報学会論文誌, vol.28, no.2, pp.50-57, 2015.
5. Yi Sun, Shugen Ma, Yang Yang and Huanyan Pu, 'Towards Stable and Efficient Legged Race-walking of an ePaddlebased Robot', *Mechatronics*(23 巻 1 号), pp.108-120, 2013 年 2 月
6. Nishimura, Atsushi Kakogawa and Shugen Ma, 'Improvement of a Screw Drive In-pipe Robot with Pathway Selection Mechanism to Pass Through T-branches', *Journal of Robotics and Mechatronics*(25 巻 2 号), pp.340-346, 2013 年 4 月
7. Yi Sun and Shugen Ma, 'A Versatile Locomotion Mechanism for Amphibious Robots: Eccentric Paddle Mechanism', *Advanced Robotics*(27 巻 8 号), pp.611-625, 2013 年 5 月
8. Shuai Guo, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, 'A Data Association Approach based on Multi-rules in VorSLAM', *自動化学報*(39 巻 6 号), pp.883-894, 2013 年 6 月
9. Guizhi Yang, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, 'A Hierarchical Connectionist CPG Model for Controlling the 3-dimensional Gaits of the Snake-like Robots', *自動化学報*(39 巻 10 号), pp.1611-1622, 2013 年 10 月
10. Xiaodong Wu and Shugen Ma, 'Neurally Controlled Steering for Collision-free Behavior of a Snake Robot', *IEEE Transactions on Control Systems Technology*(21 巻 6 号), pp.2443-2449, 2013 年 11 月
11. Nan Wang, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Mingyang Zhao, 'Simultaneous Localization and Mapping Based on the Hybrid Metric-Topological Map in the Ruins Environment', *Robot*(35 巻 6 号), pp.762-768, 2013 年 11 月
12. Yunong Zhang, Dongsheng Guo and Shugen Ma, 'Different-Level Simultaneous Minimization of Joint-Velocity and Joint-Torque for Redundant Robot Manipulators', *Journal of Intelligent & Robotic Systems*(72 巻 3/4 号), pp.301-323, 2013 年 12 月
13. Mohamad Nor Norzalilah and Shugen Ma, 'Smooth Transition for CPG-based Body Shape Control of a Snake-like robot', *Bioinspiration & Biomimetics*(9 巻 1 号), p.16003, 2014 年 3 月
14. Huayan Pu, Yi Sun, Shugen Ma, Zhenbang Gong and Jun Luo, 'Experimental Study on the Oscillating Paddling Gait of an ePaddle Mechanism with Flexible Configuration', *Advanced*

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- Robotics(28 卷 11 号), pp.769-780, 2014 年 6 月
15. Atsushi Kakogawa, Taiki Nishimura and Shugen Ma, 'Designing Arm Length of a Screw Drive In-pipe Robot for Climbing Vertically Positioned Bent Pipes', Robotica, 2014 年 6 月
 16. Mohamad Nor Norzalilah and Shugen Ma, 'A Simplified CPGs Network with Phase Oscillator Model for Locomotion Control of a Snake-like Robot', Journal of Intelligent & Robotic Systems(75 卷 1 号), pp.71-86, 2014 年 7 月
 17. Changlong Ye, Bao Guo, Guojing Ma and Shugen Ma, 'Design and Strength Analysis of the Differential Omnidirectional Wheel', Robot(36 卷 4 号), pp.498-502, 2014 年 7 月
 18. Ming Zeng, Honglin Ren, Qinghao Meng, Changwei Chen and Shugen Ma, 'Motion Comparison Method Combining Segmented Multi-Joint Line Graphs with the SIFT Matching Technique', Applied Mechanics and Materials(599 - 601 卷), pp.1566-1570, 2014 年 8 月
 19. Ming Zeng, Zhanxie Wu, Qinghao Meng, Jinghai Li and Shugen Ma, 'Recurrence Characteristics Analysis of Near-Surface Wind Speed Signal with Different Sampling Frequencies', Applied Mechanics and Materials(599 - 601 卷), pp.1605-1609, 2014 年 8 月
 20. Ming Zeng, Changwei Chen, Qinghao Meng, Honglin Ren and Shugen Ma, 'Biomechanical analysis of typical upper limb movements based on kinect-life MOD', Applied Mechanics and Materials(599 - 601 卷), pp.534-538, 2014 年 8 月
 21. Yang Yang, Yi Sun, Shugen Ma and Ryohei Yamamoto, 'Characteristics of Normal and Tangential Forces acting on a Single Lug during Translational Motion in Sandy Soil', Journal of Terramechanics(55 卷), pp.47-59, 2014 年 10 月
 22. Guizhi Yang, Shugen Ma, Bin Li and Minghui Wang, 'An HCCPG Model-based 3D Gait Control of a Snake-like Robot', Robot(36 卷 6 号), pp.697-703, 2014 年 11 月
 23. Yang Yang, Yi Sun and Shugen Ma, 'Drawbar Pull of a Wheel with an Actively Actuated Lug on Sandy Terrain', Journal of Terramechanics(56 卷), pp.17-24, 2014 年 12 月
 24. Zhao, Huayan Pu, Yi Sun, Shugen Ma, Yayi Shen, Jun Luo and Zhenbang Gong, 'Stability Analysis and Gait Planning of a Quadruped Robot based on the Eccentric Paddle Mechanism', Control and Intelligent Systems(42 卷 4 号), pp. , 2014 年 12 月
 25. Yanan Hu, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, 'Modular Dynamics Modeling Approach of Group Configuration of Wheel-manipulator Robots', Chinese Journal of Mechanical Engineering(51 卷 1 号), pp.24-33, 2015 年 1 月
 26. Chao Ren Shugen Ma, Yi Sun and Changlong Ye, 'A Continuous Dynamic Modeling Approach for an Omnidirectional Mobile Robot', Advanced Robotics(29 卷 4 号), pp.253-271, 2015 年 2 月
 27. Xian Guo, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, 'Modeling and Optimal Torque Control of a Snake-like Robot based on the Fiber Bundle Theory', Science in China Series F: Information Sciences(58 卷), pp.032205:1-032205:13, 2015 年 3 月
 28. Chao Ren and Shugen Ma, 'Generalized Proportional Integral Observer based Control of an Omnidirectional Mobile Robot', Mechatronics(26 卷), pp.36-44, 2015 年 3 月
 29. Mengli Gao, Qinghao Meng, Jiaying Wang, Bing Luo, Yaqi Jing and Shugen Ma, 'Learning to Rapidly Re-Contact the Lost Plume in Chemical Plume Tracing', Sensors(15 卷), p p.7512-7536, 2015 年 3 月
 30. Minghui Wang, Shugen Ma, Bin Li, Nan Li and Li Li, 'Underwater Propulsion Principle for a Non-superposition Amphibious Transformable Robot', Chinese Journal of Mechanical Engineering(51 卷 3 号), pp. , 2015 年 3 月
 31. Minghui Wang, Shugen Ma, Bin Li and Nan Li, 'Steering for a Transformable Robot with Heterogeneous Modules in Narrow Space', Robot(37 卷 2 号), pp.161-167, 2015 年 3 月
 32. Huayan Pu, Jinglei Zhao, Yi Sun, Shugen Ma, Jun Luo, Zhenbang Gong, 'Non-reciprocating legged gait for robot with epicyclic-gear-based eccentric paddle mechanism', Robotics and Autonomous Systems(68 卷), pp.36-46, 2015 年 6 月

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

33. Dingxin Ge, Takahiro Matsuno, Yi Sun, Chao Ren, Yongchen Tang and Shugen Ma, ‘Quantitative Study on the Attachment and Detachment of a Passive Suction Cup’, Vacuum(116 巻), p p.13-20, 2015 年 6 月
34. Xian Guo, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, ‘Dynamics-control Unified Model of a Snakelike Robot based on Differential Geometry’ Science in China Series F: Information Sciences, 45 巻 8 号, pp.1080-1094, 2015 年 8 月
35. Yao Zhang, Bin Xian and Shugen Ma, ‘Continuous Robust Tracking Control for Magnetic Levitation System with Unidirectional Input’, IEEE Transaction on Industrial Electronics, 62 巻 9 号, pp.5971-5980, 2015 年 9 月
36. Nan Wang, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Mingyang Zhao, ‘A Model Transformation of Map Representation for Hierarchical SLAM That Can Be Used in the After-Earthquake Buildings’, 自動化学報, 41 巻 10 号, pp.1723-1733, 2015 年 10 月
37. Yongchen Tang, Shugen Ma, Yi Sun and Dingxin Ge, ‘Planar Legged Walking of a Passive-spine Hexapod Robot’, Advanced Robotics , 29 巻 23 号, pp. 1510-1525, 2015 年 11 月
38. Xian Guo, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, ‘Velocity Tracking Control of a Snake-like Robot Based on the Dynamics-Control Unified Model’, 自動化学報, 41 巻 11 号, pp. 1847-1856, 2015 年 11 月
39. Te Li, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, ‘Fuzzy Theory based Control Method for an In-pipe Robot to Move in Variable Resistance Environment’, Chinese Journal of Mechanical Engineering, 28 巻 6 号, pp. 1213-1221, 2015 年 11 月
40. Nan Wang, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Mingyang Zhao, ‘Map Segmentation for Simultaneous Localization and Mapping in Ruins’, Advanced Robotics, 30 巻 1 号, pp. 1-14, 2016 年 1 月
41. Atsushi Kakogawa, Taiki Nishimura and Shugen Ma, ‘Designing Arm Length of a Screw Drive In-pipe Robot for Climbing Vertically Positioned Bent Pipes’, Robotica, 34 巻 2 号, pp. 306-327, 2016 年 2 月
42. Te Li, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, ‘Axiomatic design method to design a screw drive in-pipe robot passing through varied curved pipes’, Science in China Series E: Technological Sciences, 59 巻 2 号, pp. 191-202, 2016 年 2 月
43. Ryuta Ozawa, Hiroaki Kobayashi ,Kazunori Hashirii, “Analysis, Classification and Design of Tendon-Driven Mechanisms , , IEEE Transactions on Robotics, 査読有, vol. 30, No.2, pp.396-410, (2014)
44. Sakai Tatsuo, Yoshioka Shuya, Ogami Yoshifumi, Lian Benning, Kawai Yohei and Kawakita Hirohisa, Generation and Hybrid Use of Natural Clean Energies to realize the Low Carbon Society, Journal of Policy Science, Vol.9, pp.3-23, 2015.
45. 小型締固め機械の締固め能力指標の提案とその利用に関する研究, 橋本 毅・藤野 健一・建山和由, 土木学会論文集 C(地圏工学)(査読有り), Vol.70, No. 4, pp.340-352, 2014 年 * 2
46. 前後進コンパクトの走行速度を利用した地盤剛性評価手法の適用性改善に関する研究, 橋本 毅, 藤野健一, 建山和由, 日本建設機械施工協会誌(査読有り), Vol. 65, No.10, pp.79-88, 2014 年 * 2
47. 長屋 淳一, 橋本 正, 小山 幸則, 建山 和由, 塚田 泰博: 施工時荷重によるシールドトンネル覆工の挙動事例とその解析方法の提案, 土木学会論文集F1(トンネル工学), 2015年11月
48. F.Tatsuoka, K.Fujishiro, K.Tateyama, S.Kawabe, Y. Kikuchi : Properties of compacted soil as a function of dry density and the degree of saturation, Proceedings of the 5th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, 2015.11
49. T. Sugiura, S.Shivanna, T.Yokoyama, K.Tateyama: Real-time investigation and Evaluation of surface moisture using non-destructive techniques, Proceedings of the 13th European Conference of the International Society for Terrain-Vehicle Systems, 2015.11

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

50. 横山隆明, 藤村 貢, 建山和由: 振動ローラの加速度計測を利用した地盤反力について, 建設機械化シンポジウム, 2015年12月
51. 建山和由: ロボットとの融合による建設産業の新たな展開, ロボット, No.228, pp.4-9, 2016年1月
52. 建山和由: 舗装工事におけるロボット技術の導入と展開, 道路建設, No. 754, pp.24-27, 2016年1月
53. 澤田育則, 市木敦之, 出井寛志, 大久保卓也, 國松孝男, 灌漑期実態調査にもとづく水田小流域における汚濁物質の挙動と収支の評価, 土木学会論文集 G(環境), 土木学会 69/ 7, III_581-III_588 2013/11
54. セスジュスリカの繁殖毒性・羽化毒性からみた高速道路塵埃の生態影響評価の基礎的研究 市木敦之, 高村良知 土木学会論文集 G(環境), 土木学会 69/ 7, III_419-III_426 2013/11
55. 出水時一時貯留池を用いた汚濁物流出管理に関するシミュレーション解析 澤田育則, 市木敦之, 大久保卓也, 國松孝男, 村地弘 土木学会論文集 B1(水工学), 土木学会 69/ 4, I_505-I_510 2013/03
56. Norimitsu Sakagami, Kouhei Ishimaru, Mizuho Shibata, Hiroyuki Onishi, Shigeo Murakami and Sadao Kawamura, “Development of an Underwater Robotic Inspection System using Mechanical Contact” Journal of Field Robotics, Vol.30, Issue 4, pp.624-640, 2013.
57. Mitsunori Uemura, Kento Matsusaka, Yawara Takagi and Sadao Kawamura, “A Stiffness Adjustment Mechanism Maximally Utilizing Elastic Energy of A Linear Spring For A Robot Joint” Advanced Robotics, Vol.29, No.20, pp.1331-1337, 2015.
58. 玄相昊, 油圧駆動4脚歩行ロボット, 油空圧技術(特集: ロボットとフルードパワー), vol.55, no.3, pp.14-17, 2016.3(査読なし)
59. Kensuke Izawa, Sang-Ho Hyon, Prototyping force-controlled 3-DOF hydraulic arms for humanoid robots, Journal of Robotics and Mechatronics, vol.28, no.1, pp.95-103, February 20, 2016

<図書>

図書名、著者名、出版社名、総ページ数、発行年(西暦)について記入してください(左記の項目が網羅されていれば、項目の順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

1. 川村貞夫 「これからの製造業ロボット技術と電子デバイス・材料への要求特性・課題」IoT/GPS/M2M応用市場とデバイス・材料技術, 第7章第1節 S&T出版, 2015
2. 大上芳文, 攪拌・混合技術とトラブル対策, 第3章第3節, 技術情報協会, 2014
3. びわ湖は呼吸する、熊谷道夫・浜端悦治・奥田昇、海鳴社、182pp. 2015.

<学会発表>

学会名、発表者名、発表標題名、開催地、発表年月(西暦)について記入してください(左記の項目が網羅されていれば、順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

国際会議

1. Sadao Kawamura, “Underwater Robot Development for Manipulation Task and their Uses in Biwa Lake” Proc. of the IFAC Workshop on Navigation, Guidance and Control of Underwater Vehicles (NGCUV2015), Girona, Spain, April 28-30, 2015
2. Akihiro Kawamura, Manami Kubo, Kenshiro Yokoi, Norimitsu Sakagami, Sadao Kawamura, “Motion Control of Underwater Robotic Arm using Calibration-Free Visual Servoing System” Proc. of the Oceans2015 MTS/IEEE Genova, Italy, May 18-21, 2015
3. Akihiro Kawamura, Byunghyun Gang, Mitsunori Uemura and Sadao Kawamura, “Mechanism and Control of Robotic Arm using Rotational Counterweights” Proc. of the 2015 IEEE International Conference on Robotics & Automation (ICRA2015), pp.2716-2721, Seattle, Washington, USA, May 26-30, 2015
4. Kensei Ishizu, Haruki Nakayama, Norimitsu Sakagami, Mizuho Shibata, Sadao Kawamura, Shinji

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- Matsuda and Atsushi Mitsui, "Preliminary Experiments of a Human-Portable Underwater Gripper robot for Dexterous Tasks" Proc. of the Oceans' 14 MTS/IEEE TAIPEI, Taipei, Taiwan, April 7-10, 2014
5. Kenshirou Yokoi, Michitaka Kawabata, Sonoko Sakai, Sadao Kawamura, Norimitsu Sakagami, Shinji Matsuda, Atsushi Mitsui and Ko Sano, "Improvement of a Human-portable Underwater Robot for Soil Core Sampling" Proc. of the Oceans' 14 MTS/IEEE St.John's, Newfoundland, Canada, Sep.14-19, 2014
 6. Norimitsu Sakagami, Shinnosuke Sasaki, Michitaka Kawabata, Kenshirou Yokoi, Shinji Matsuda, Atsushi Mitsui, Ko Sano, Kouichi Tago and Sadao Kawamura, "Development of A Human-portable Underwater Robot for Soil Core Sampling" Proc. of the Oceans' 13 MTS/IEEE Bergen, Norway, June 10-13, 2013
 7. Water Quality Investigation and Simulation in Urban Drainages of Vientiane Capital, Lao PDR. Atsushi ICHIKI, Singthong PHANTHAMALA and Yasunori SAWADA 13th International Conference on Urban Drainage (ICUD), 2014 2014/09
 8. Emergence Toxicity Evaluation Using Chironomus Yoshimatsui for Winter Highway Dust in Japan N. Hashimoto, A. Ichiki and Y. Takamura DIPCON Asian Regional Conference in 2014 Proceedings 201-209 2014/09
 9. Adsorption Experiment of Micro Toxic Substances Derived from Automobiles Using Red Soil T. Kawai, A. Ichiki and Y. Sawada DIPCON Asian Regional Conference in 2014 Proceedings 94-100 2014/09
 10. Removal Characteristics of Runoff Pollutants from a Highway Parking Lot ? a Case in Meishin Expressway, Japan D. Tanaka, A. Ichiki and Y. Sawada DIPCON Asian Regional Conference in 2014 Proceedings 22-30 2014/09
 11. T. Miyazaki, K. Takaba: "Formation control of mobile robots with obstacle avoidance," 14th Int. Conf. Control, Automation and Systems (ICCAS2014), Seoul, Korea, October 22-25, 2014.
 12. Huayan Pu, Yi Sun, Yang Yang and Shugen Ma, 'Modeling of the Oscillating-paddling Gait for an ePaddle Locomotion Mechanism', Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2013), pp.3429-3435, 2013年5月
 13. Takahiro Matsuno, Atsushi Kakogawa and Shugen Ma, 'Development of a Suction Cup with a Disc Spring', Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2013), pp.1362-1367, 2013年5月
 14. Yang Yang, Yi Sun and Shugen Ma, 'Motion Planning for Accessing Soft Terrain by an ePaddle Locomotion Mechanism', Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2013), pp.403-408, 2013年5月
 15. Norzalilah Mohamad Nor and Shugen Ma, 'CPG-Based Locomotion Control of a Snake-Like Robot for Obstacle Avoidance', Proceedings of 2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014), pp.347-352, 2014年6月
 16. Atsushi Kakogawa, Shugen Ma and Shigeo Hirose, 'An In-Pipe Robot with Underactuated Parallelogram Crawler Modules', Proceedings of 2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014), pp.1687-1692, 2014年6月
 17. Chao Ren and Shugen Ma, 'A Continuous Dynamic Model for an Omnidirectional Mobile Robot', Proceedings of 2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014), p p.2919-2924, 2014年6月
 18. Yang Yang, Yi Sun and Shugen Ma, 'Effect of Lug Sinkage Length to Drawbar Pull of a Wheel with an Actively Actuated Lug on Sandy Terrain', Proceedings of 2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA2014), pp.2932-2937, 2014年6月
 19. Wenjuan Du, Shugen Ma, Bin Li and Minghui Wang, 'A low-CG Configuration Realization Method for Increasing the Stability of the TR-6 on a Slope', Proceedings of 2015 IEEE International

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- Conference on Mechatronics and Automation (ICMA2015), 2015年8月
20. Te Li, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, 'Design and Locomotion Control Strategy for a Steerable In-pipe Robot', Proceedings of 2015 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA2015), 2015年8月
 21. Fabian Reyes, Wenbin Tang and Shugen Ma, 'Using a Planar Snake Robot as a Robotic Arm Taking Into Account the Lack of a Fixed Base: Feasible Region', Proceedings of 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2015), 2015年10月
 22. Wenbin Tang, Fabian Reyes and Shugen Ma, 'Study on Rectilinear Locomotion based on a Snake Robot with Passive Anchor', Proceedings of 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2015), 2015年10月
 23. Yi Sun, Yang Yang, Shugen Ma and Huayan Pu, 'Modeling Paddle-aided Stair-climbing for a Mobile Robot based on Eccentric Paddle Mechanism', Proceedings of 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2015), 2015年10月
 24. Yang Tian, Victor Gomez and Shugen Ma, 'Influence of Two SLAM Algorithms using Serpentine Locomotion in a Featureless Environment', Proceedings of 2015 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2015), 2015年12月
 25. Atsushi Kakogawa, Taiju Yamagami, Tian Yang and Shugen Ma, 'Recognition of Pathway Directions based on Nonlinear Least Squares Method', Proceedings of 2015 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2015), 2015年12月
 26. Jun Zou, Huayan Pu, Yayi Shen, Yi Sun, Wenchuan Jia, Shugen Ma, Jun Luo, and Shaorong Xie, 'Optimized Nonreciprocating Tripod Gait for a Hexapod Robot with Epicyclic-gear-based Eccentric Paddle Mechanism', Proceedings of 2015 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2015), 2015年12月
 27. Sang-Ho Hyon, Daisuke Suewaka, Yuki Torii, Narifumi Oku, Hiroki Ishida, Development of a fast torque-controlled hydraulic humanoid robot that can balance compliantly, IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots, Seoul, Korea, 2015, pp.576-581
 28. Kohei Inoue, Tomoo Yoneda, Sang-Ho Hyon, "Joint torque control by pressure feedback on hydraulic excavator for robotic application," The 9th JFPS International Symposium on Fluid Power, October 28-31, 2014, Matsue, pp.297-304.
 29. Hyon, S., From legged robots to hydraulic servo press: The design, control, and education, IEEE ICRA, Workshop, Tokyo, 2013.
 30. Ishida, H., Suewaka, D., Nishi, H., Hyon, S., Development of torque-controlled hydraulic robot platforms, IEEE/RSJ IROS, Workshop, Tokyo, 2013.
 31. Phuong Le, Zhongkui Wang, and Shinichi Hirai, Origami Structure toward Floating Aerial Robot, IEEE/ASME Int. Conf. on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM2015), pp.1565-1569, Busan Exhibition Convention Center (BEXCO), Busan, Korea, July 7-11, 2015
 32. Phuong Hoai Le, Javier Molina Mendez, and Shinichi Hirai, Application of Japanese Origami Ball for Floating Multirotor Aerial Robot, 12th Int. Conf. on Robotics, Automation and Mechatronics (ICRAM 2014), Holiday Inn Paris Montparnasse, Paris, France, Oct. 30-31, 2014
 33. Y. Hirano, R. Ozawa, "Fast, Cheap & (Almost) Toolless Assembly: Design of A 3D-printed Underactuated Robotic Hand ", Breaking Latest Results, Proc. of the 2015 IEEE Int. Conf. on Robotics and automation, Washington, USA, May 28, p. 4097, 2015
 34. The 2014 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems, Y. Mishima, R. Ozawa, "Design of a robotic finger using series gear chain mechanisms ", Chicago, USA, Oct., (2014)
 35. The 2014 IEEE Int. Conf. on Robotics and automation, K. Mitsui, R. Ozawa, "Design of a Tendon-Driven Robotic Hand with an Embedded Camera", Hong Kong, China, June. 4, (2014)
 36. International Society of Limnology and River Environment, South Korea, Chunchong, Aug 25, 2014
Title; Acoustic simulation for CAT deployment and now-casting system implementation in Lake

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- Biwa (Jp) Authors: Guillaume AUGER, Yasuaki AOTA, Michio Kumagai, John C. WELLS.
37. 2nd International workshop on the application of fluid mechanics to disaster reduction: Cyclone (hurricane/typhoon/extra-tropical) modeling and damage assessment, Japan, Sendai, 16 March 2015 Title; Simulation of sewage dispersal in Lake Biwa in using a particle tracking approach. Authors: Yasutomo KANETSUKI, Guillaume AUGER, Edward GROSS, John C. WELLS.
 38. Japanese Geophysical Union, Japan, Makuhari Messe, May 27, 2015 Title; Tests of Acoustic Tomography in Lake Biwa, Japan Authors: Yasuaki AOTA, Guillaume AUGER, John C. WELLS, Arata KANEKO, Noriaki GOHDA
 39. Japanese Geophysical Union, Japan, Makuhari Messe, May 27, 2015 Title; Consequences of the Typhoon 18 (Sep. 2013) and associated runoff on Lake Biwa Authors: Guillaume AUGER, Yasutomo KANETSUKI, John C. WELLS.
 40. UNESCO Symposium on "Scientific, Technological and Policy Innovations for Improved Water Quality Monitoring in the Post-2015 SDGs Framework", Japan, Otsu-Kyoto, 17 July 2015 Title; Consequences of the Typhoon 18 (Sep. 2013) and associated runoff on Lake Biwa Authors: Guillaume AUGER, John C. WELLS.
 41. AUGER Guillaume, WELLS John C., An OSSE for a Local Ensemble Transform Kalman Filter-based now-casting system of Lake Biwa, Japan Ocean Sciences, presentation at Ocean Sciences Meeting, Feb 21-26 2016, New Orleans LA, U.S.A.
 42. WELLS John C., AUGER Guillaume, Three-dimensional Effects on Formation of a "Tiger Tail" of Turbidity in Lake Biwa, Japan, following a Typhoon" presentation at Ocean Sciences Meeting, Feb 21-26 2016, New Orleans LA, U.S.A.
 43. Thien X. Dinh, Y. Ogami, Design and Analysis of a Triple-Axis Thermal Accelerometer, 7th Int. Conf. Sensing Technology, Wellington, New Zealand, Dec. 3-5, 2013.
 44. Thien X. Dinh, Y. Ogami, Sensitivity and Response of a Triple-Axis Thermal MEMS-Based Acceleration Sensor, Int. Conf. Material for Transducers and Sensors, Prague, Czech Republic, Sept 14-17, 2013
 45. Thien X. Dinh, Y. Ogami, Development of a Triple-Axis Acceleration Sensor, 10th Int. Conf. Flows Dynamics, GS1-10, 2013
 46. Koji Fukudome, Yoshifumi Ogami, Turbulent Structure of the Turbulent-Laminar Patterns in Poiseuille Flow at Low-Reynolds Numbers, Tenth International Conference on Flow Dynamics, GS1-2, 2013
 47. Bui Vu Hung, Kazui Fukumoto and Yoshifumi Ogami, Simulation of Sound Generated by a Flow over a Circular Cylinder Using the Discrete Vortex Method, , Tenth International Conference on Flow Dynamics, GS1-44, 2013
 48. Koji FUKUDOME, Yoshifumi OGAMI, Relaminarisation mechanism of the turbulent Couette flows at high Reynolds numbers under a stable system rotation, 8th International Symposium on Turbulence, Heat and Mass Transfer, 2015.9
 49. Koji Fukudome, Shohei Yamasaki, Yoshifumi Ogami, Direct numerical simulation of turbulent Poiseuille flows at low Reynolds number under stable density stratification, 2nd France-Japan Workshop on Subcritical Transition to Turbulence, 2015.10
 50. Kentaro Sakagami, Kenta Higashitsutsumi, Koji Fukudome and Yoshifumi Ogami, Flow In Low-Specific Speed Centrifugal Blood Pumps with Newtonian and Non-Newtonian Fluids, Twelfth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2015), 2015.10
 51. Naoya Murakita, Yoshifumi Ogami and Koji Fukudome. Development of MEMS-Based Thermal Triple-Axis, Twelfth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2015), 2015.10
 52. Koji Fukudome, Shuhei Yamasaki, Yoshifumi Ogami, Intermittent Flow Structure of the Turbulent Channel Flows at Low Reynolds Number under Stably Stratification, Twelfth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2015), 2015.10

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

53. Koji Fukudome, Yoshifumi Ogami, Vortical Structure of the Turbulent Stripe in Poiseuille Flow at Low-Reynolds Numbers, Asian Symposium on Computational Heat Transfer and Fluid Flow (ASCHT2015), 2015.11
54. Kota Hamori, Kento Kobashi, Seita Fujimoto and Yoshifumi Ogami, NUMERICAL SIMULATION OF MICRO GAS TURBINE FOR IMPROVEMENT AND REDESIGN, Asian Symposium on Computational Heat Transfer and Fluid Flow (ASCHT2015), 2015.11
55. Koji Fukudome, Shuhei Yamasaki, Yoshifumi Ogami, Intermittent flow structure of turbulent Poiseuille flows at low Reynolds numbers under stable stratification, First Pacific Rim Thermal Engineering Conference (PRTEC2016), 2016.3
56. Naoya Murakita, Koji Fukudome, Yoshifumi Ogami, Analysis of MEMS-Based Thermal Triple-Axis Accelerometer, First Pacific Rim Thermal Engineering Conference (PRTEC2016), 2016.3
57. Atsushi ICHIKI, Survey on runoff pollutant loads from a highway parking lot and their removal – a case study in Meishin expressway, Japan Proc. of 16th International Conf. of Diffuse Pollution and Eutrophication, IWA 2013.08
58. T.Sugiura, K.Tateyama, et al: Development of estimation techniques of the water content of the soil using the image information, European Conference of the ISTVS, 2015.10 *3

国内発表

59. これからの社会インフラの維持管理・点検技術を担うメンテナンスロボットの役割, 建山和由, ロボット(査読無し), No.218, pp.4-9, 2014 年
60. 前後進コンパクトの走行速度を利用した地盤剛性評価手法に関する研究, 橋本毅, 藤野健一, 建山和由, テラメカニクス(査読無し), No.34, pp.95-100, 2014 年 * 2
61. ジャイロスコープ効果を利用した小型かつ軽量の月面掘削システムの開発に関する研究, 中島翔太, 横山隆明, 建山和由, テラメカニクス(査読無し), No.34, pp.83-88, 2014 年 * 1
62. 永野, 鷹羽: “ビジュアルフィードバックに基づくクアッドコプターの高度制御,”第 59 回システム制御情報学会研究発表講演会(SCI'15), 大阪, 5 月 20~22 日, 2015.
63. 都築, 鷹羽: 時間軸変換を用いた非ホロノミック車両の追従制御, 2015 年電子情報通信学会総合大会, 滋賀, 3 月 10~13 日, 2015.
64. 宮崎, 鷹羽: “障害物回避を考慮した移動ロボット群のフォーメーション制御,”第 58 回システム制御情報学会研究発表講演会(SCI'14), 京都, 5 月 21~22 日, 2014.
65. 鷹羽, 宮川: “斜面上の移動体のフォーメーション制御,”第 58 回自動制御連合講演会, 神戸, 11 月 14,15 日, 2015.
66. 玄相昊, ヒューマノイドロボットから精密プレスまで:油圧の新しい使い方, 第 59 回システム制御情報学会研究発表講演会(SCI'15), 中央電気倶楽部(大阪), 2015 年 5 月.
67. 玄相昊, 油圧サーボ技術によるタフで高性能なスポーツロボ、フィールドロボの開発,
68. 北浦誠人, 井上皓平, 兼松宏多, 玄相昊, 力制御可能な油圧シヨベルによる脚ロボットの性能評価試験, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015, みやこめっせ(京都),2P1-K10, 2015 年 5 月.
69. 安井雄哉, 廣澤望, 黒瀬裕一郎, 玄相昊, 油圧式4脚ロボット RL-R1 の機構設計と脚部の試作, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015, みやこめっせ(京都),2P1-K09, 2015 年 5 月.
70. 玄相昊, 高速かつ柔軟な油圧式2足歩行ロボット, フルードパワーを活用した移動ロボットの最前線, フルードパワーシステム, vol.45, no.1, 2014.
71. 川端健太郎, 西拓紀, 鳥居裕貴, 北浦誠人, 兼松宏多, 玄相昊, 油圧式4脚歩行ロボット RL-A1 の開発, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 講演論文集, 1A1-I02, 富山, 2014 年 5 月.
72. 西拓紀, 鳥居裕貴, 玄相昊, 柔軟な全身接触力制御による4脚歩行ロボットの不整地転倒回避, 第 14 回システムインテグレーション部門講演会(SI2013), pp.1291-1296, 神戸, 2013 年 12 月.
73. 玄相昊, 脚型の油圧駆動ロボット, 油空圧技術, vol.52, no.10, pp.45-49, 2013.
74. 山上大樹・加古川篤・田陽・馬書根, 点配列レーザーを用いた配管形状計測のための撮影位置及び姿勢の補正, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

75. 加古川篤・馬書根, ホロノミックにロール回転可能な連結車輪型配管検査ロボット, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
76. Yi Sun Yang Yang, Longhe Zheng and Shugen Ma, Experimental Verification of Terrestrial Mobility of an Actively Lugged Wheel Mechanism, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
77. Yi Sun, Siyu Huang and Shugen Ma, Water-proof Design of an ePaddle-based Amphibious Robot — Implementation of an Underwater Absolute Encoder —, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
78. 山本遼平・楊揚・孫翊・馬書根, 砂地におけるラグ作用力に関する実験的研究, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
79. 唐利旺・葛鼎新・松野孝博・馬書根, 受動吸盤を用いた壁面移動ロボットの安定走行のためのガイドレール設計, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
80. Yang Yang, Yi Sun, Longhe Zheng and Shugen Ma, Development of an Active Legged Wheel for Accessing Sandy Terrain, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
81. 米山真人・馬書根・広瀬茂男, 揺動アーム型レベルワインダにおけるケーブル張力維持制御, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
82. 周旋・唐文彬・レイエスピナー ファビアンエウヘニオ・孫翊・馬書根, 蛇型ロボットの無線制御系の開発, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
83. 松野孝博・馬書根, 吸着維持可能な受動吸盤のための板バネ接触点の導出, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
84. 矢野巧人・馬書根, ハンドリング機能を有する劣駆動ロボットグリッパの開発, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
85. Yang Tian, Victor Gomez and Shugen Ma, Experimental Verification of Double Guarantee Kidnapping Detection, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
86. 志村佳維・レイエスピナー ファビアンエウヘニオ・周旋・馬書根, ヨー軸能動関節を有する蠕動運動型ロボットの旋回動作, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'15 講演論文集, 2015.5
87. 加古川篤・馬書根, 劣駆動平行四辺形クローラ機構を有する3モジュール型配管検査ロボット, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5
88. 楊揚・孫翊・山本遼平・馬書根, 能動ラグ付車輪の砂地における駆動力の安定化制御, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5
89. 山本遼平・楊揚・孫翊・馬書根, 砂地におけるラグパラメータと牽引力の関係, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5
90. 松野孝博・馬書根, 受動吸盤内への空気流入量の推定, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5
91. 米山真人・馬書根・広瀬茂男, 揺動アーム型レベルワインダを用いたケーブルリールの提案, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5
92. 周旋・馬書根, 伸縮関節を有するヘビ型ロボットの蠕動運動に関する研究, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5
93. Bin Samsudin Muhammad Izzat and Shugen Ma, Development of a Buoyancy and Depth Control Module for an Underwater Amphibious Robot, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5
94. Norzalilah Mohamad Nor and Shugen Ma, CPG-based Locomotion Control of a Snake-like Robot for Passing through a Variable Width of Path, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5
95. Yi Sun and Shugen Ma, Kinematics and Dynamics Modeling of the Planetary Gear Transmission in An Eccentric Paddle Mechanism, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

文集, 2014.5

96. Chao Ren and Shugen Ma, Active Disturbance Rejection Control of a MY Wheel-II Assembly, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'14 講演論文集, 2014.5

97. Yi Sun and Shugen Ma, An Oscillating Paddling Gait for an ePaddle Hybrid Locomotion Mechanism, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'13 講演論文集, 2013.5

98. Yi Sun, Siyu Huang, Yang Yang and Shugen Ma, Improved Design of a Prototype Module for a Novel Eccentric Paddle Mechanism, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'13 講演論文集, 2013.5

99. 松野孝博・馬書根, 壁面移動のための受動吸盤の開発, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'13 講演論文集, 2013.5

100. 西村太貴・加古川篤・馬書根, 経路選択可能な螺旋駆動型管内移動ロボットの機構改良, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'13 講演論文集, 2013.5

101. 楊揚・馬書根・孫翊, 水陸両用ロボットの軟弱地盤における運動性能の検証実験, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'13 講演論文集, 2013.5

102. Javier Molina and Shinichi Hirai, Aerial Grasping and Load Transportation Using Multirotor Helicopters Towards Moving Long-size Payload, Robotics and Mechatronics Conference 2015, Miyakomesse, Kyoto, Japan, May 17-19, 2015

103. 島原 祥平, 和田 真幸, Robert Ladig, Leewiwatwong Suphachart, 平井 慎一, 下ノ村 和弘, ハンド搭載小型飛行ロボットのための自動把持システムの検討, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015, 京都市・みやこめっせ, May 17-19, 2015

104. 島原 祥平, 立石 大貴, ラディック ロバート, 平井 慎一, 下ノ村 和弘, 機体上方を作業域とするハンド搭載小型飛行ロボット, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014, 富山市総合体育館, May 25-29, 2014

105. 島原 祥平, ラディック ロバート, 平井 慎一, 下ノ村 和弘, 飛行ロボットに搭載したハンドの視覚フィードバック制御, 第 32 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2014), 九州産業大学, Sept. 4-6, 2014

106. 日本陸水学会第 79 回大会, 2014 年 9 月 12 日, 筑波大学人工衛星リモートセンシングデータを用いた琵琶湖の湖面環境情報の推定 Author: Yasuaki AOTA, John C. WELLS.

107. 鎌田 洋介, 小澤 隆太, " 適応手先位置制御のモバイルマニピュレータへの適用 ", SI 部門講演会, 名古屋, 12 月, 2015

108. Ahmad Izmir Amin, Kirill Van Heerden, 小澤 隆太, " 赤外線ビジョンと測距センサによる物体把持判別システムの開発 ", SI 部門講演会, 名古屋, 12 月, 2015

109. 平野 泰行, 小澤 隆太, " 把持力増幅機構を有した劣駆動ロボット指の開発 ", SI 部門講演会, 名古屋, 12 月, 2015

110. 平野 泰行, 三嶋 裕貴, 小澤 隆太, " 3Dプリンタによる簡易組み立て可能なロボットハンドの開発 ", ロボティクス・メカトロニクス講演会, 富山, 5 月, (2014)

111. 秋山顕作, 平野泰行, 小澤 隆太, " 3Dプリンタによるギア駆動5指ハンドの開発 ", ロボティクス・メカトロニクス講演会, 京都, 5 月, (2015)

112. 第 5 回湖沼リモートセンシング勉強会, 2014 年 8 月 25 日, 島根大学衛星リモートセンシングデータを用いた琵琶湖での風速分布推定 Author: Yasuaki AOTA, John C. WELLS.

113. 福留功二, 大上芳文, 安定密度成層ポアズイユ流における遷移域の乱流構造, 第 57 回「乱流遷移の解明と制御」研究会, 2015.9

114. 福留功二, 大上芳文, 安定密度成層下の低レイノルズ数ポアズイユ乱流の直接数値シミュレーション, 日本流体力学会年会, 2015.9

115. 福留功二, 大上芳文, 乱流遷移域における回転クエット流の乱流熱伝達特性, 日本機械学会 熱工学コンファレンス, 2015.10

116. 福留 功二, 大上 芳文, 回転平板クエット流における乱流ストライプの構造, 第 93 期 日本機械学会 流体力学部門 講演会, 2015.11

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

117. 福留功二, 大上芳文, 平行平板間流れにおける乱流遷移域の大規模間欠構造, 日本機械学会関西支部第91期定時総会講演会, 506, 2016.3
118. 坂上賢太郎, 東堤健人, 重光康壮, 福留功二, 大上芳文, 低比速度遠心血液ポンプの小型化に向けた最適なインペラ形状の探求, 日本機械学会関西支部第91期定時総会講演会, M807, 2016.3
119. 西本健, 田中亜早人, 福留功二, 大上芳文, 渦法による三次元流れの解析～サメの解析～, 日本機械学会関西支部第91期定時総会講演会, M404, 2016.3
120. 羽森康太, 荒井佳祐, 福留功二, 鳥山寿之, 大上芳文, 超小型遠心コンプレッサの性能向上に向けた数値解析, 日本機械学会関西支部第91期定時総会講演会, M407, 2016.3
121. 村北直哉, 竹田隼悟, 福留功二, 大上芳文, MEMS による熱検知型3軸加速度センサーの応答に関する解析, 日本機械学会関西支部第91期定時総会講演会, P039, 2016.3
122. 池戸優太, 福留功二, 大上芳文, 壁乱流における渦構造の時空間特性, 関西学生会平成27年度学生員卒業研究発表講演会, 10A14, 2016.3
123. 竹田隼悟, 村北直哉, 福留功二, 大上芳文, MEMS, 熱検知型3軸加速度センサーの設計と数値流体解析, 関西学生会平成27年度学生員卒業研究発表講演会, 10A21, 2016.3
124. 田中亜早人, 西本健, 福留功二, 大上芳文, 渦法による蝶の羽ばたき運動の数値解析, 関西学生会平成27年度学生員卒業研究発表講演会, 10P12, 2016.3
125. 井手貴大, ムハマドラスダン, 福留功二, 大上芳文, 琵琶湖の数値シミュレーション, 関西学生会平成27年度学生員卒業研究発表講演会, 10P21, 2016.3
126. 荒井佳祐, 羽森康太, 福留功二, 大上芳文, マイクロガスタービン用タービンの設計・解析, 関西学生会平成27年度学生員卒業研究発表講演会, 11A11, 2016.3
127. 重光康壮, 坂上賢太郎, 東堤健人, 福留功二, 大上芳文, 磁気浮上式遠心血液ポンプの小型化に向けての実験, 関西学生会平成27年度学生員卒業研究発表講演会, 11A25, 2016.3
128. 吉木祐貴, 福留功二, 大上芳文, 平板クエット流の乱流遷移域における大規模間欠構造の実験的研究, 関西学生会平成27年度学生員卒業研究発表講演会, 11A15, 2016.3
129. 三宅祥太, 福留功二, 大上芳文, 学生フォーミュラ・新レギュレーションに伴う空力デバイスの設計と評価, 関西学生会平成27年度学生員卒業研究発表講演会, 11P24, 2016.3
130. 篠前優, 大上芳文, 3次元渦法による移動・変形を伴う物体周り流れの解析, 日本機械学会関西支部第90期定時総会講演会講演論文集, No.154-1, M908, 2015.
131. 坂上賢太郎, 野中俊秀, 東堤健人, 大上芳文, 磁気浮上式遠心血液ポンプの損失解析, 日本機械学会関西支部第90期定時総会講演会講演論文集, No.154-1, P017, 2015.
132. 羽森康太, 小橋建斗, 藤本政太, 大上芳文, マイクロガスタービンの設計・開発における数値流体力学的研究, 日本機械学会関西支部第90期定時総会講演会講演論文集, No.154-1, P032, 2015.
133. 藤元秀明, ズルフィモハマド, 大上芳文, 川村貞夫, 数値流体力学による水中採泥ロボットの設計, 日本機械学会関西学生会学生員卒業研究発表講演会後縁前刷集, 10P21, 2015.
134. 東堤健人, 坂上賢太郎, 野中俊秀, 大上芳文, 数値解析による磁気浮上式遠心血液ポンプの流動特性, 日本機械学会関西学生会学生員卒業研究発表講演会後縁前刷集, 11A24, 2015.
135. 西本健, 大上芳文, 渦法による三次元流れの解析～サメの解析～, 日本機械学会関西学生会学生員卒業研究発表講演会後縁前刷集, 12A13, 2015.
136. 小坂井大輔, 重吉健太郎, 大上芳文, 様流中の物体における空力音の解析, 日本機械学会関西学生会学生員卒業研究発表講演会後縁前刷集, 12P11, 2015.
137. 村北直哉, 福留功二, 大上芳文, MEMS による熱検知型3軸加速度センサーの設計と解析, 日本機械学会関西学生会学生員卒業研究発表講演会後縁前刷集, 13A22, 2015.
138. 藤本政太, 羽森康太, 小橋建斗, 大上芳文, マイクロガスタービンにおける燃焼器の数値流体解析による設計・開発, 日本機械学会関西学生会学生員卒業研究発表講演会後縁前刷集, 13A15, 2015.

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

139. 中西尊士, 大上芳文, 学生フォーミュラマシンにおける空力デバイスの優位性, 日本機械学会関西学生会学生員卒業研究発表講演会後縁前刷集, 14A15, 2015.
140. 小橋建斗, 藤本政太, 羽森康太, 大上芳文, マイクロガスタービンの設計・開発における数値流体力学的研究, 日本機械学会関西学生会学生員卒業研究発表講演会後縁前刷集, 14A22, 2015.
141. 福留功二, 大上芳文, 回転平板クエット流における乱流ストライプ構造, 第92期日本機械学会流体工学部門講演会, 0803, 2014/10/25
142. 福留功二, 大上芳文, 乱流遷移域のポアズイユ流れに生じる大規模間欠構造, 日本流体力学会 年会 2014, 2014/09/15
143. 栗岡亮平, 吉岡修哉, 大上芳文, 励起光の減衰を考慮したLIF濃度計測, 日本機械学会関西支部第89期定時総会講演会, 144-1, 810, 2014
144. 本郷将貴, 福本一生, 大上芳文, OpenFOAM にルックアップテーブル法を用いた乱流拡散火炎のLES解析, 日本機械学会関西支部第89期定時総会講演会, 144-1, 816, 2014
145. 野中俊秀, 松本拓朗, 大上芳文, 磁気浮上式遠心血液ポンプ内部流れの数値シミュレーション, 日本機械学会関西支部第89期定時総会講演会, 144-1, 817, 2014
146. 福留功二, 刺刀一匡, 大上芳文, 乱流遷移域の平行平板間流れにおける大規模間欠構造とその類似性, 日本機械学会関西支部第89期定時総会講演会, 144-1, 903, 2014
147. 羽森康太, 大上芳文, マイクロガスタービンの研究・開発, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 7A25, 2014
148. 末岡宏基, 吉岡修哉, 大上芳文, 垂直軸風車用に特化した勾玉型ブレードの空気力計測, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 7P23, 2014
149. 小林弘樹, 吉岡修哉, 大上芳文, 垂直軸風車用ブレードが発生する空気力の数値解析による検討, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 8A12, 2014
150. 深井淳也, Dinh Xuan Thien, 大上芳文, MEMSによる熱検知型加速度センサーの設計, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 8A15, 2014
151. 片山浩喜, 吉岡修哉, 大上芳文, 湖沼の護岸付近における吹送流のPIV計測, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 9A12, 2014
152. 長嶋理人, 新川優, 大上芳文, 自己浮上式小水力発電の性能の検討, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 9A25, 2014
153. 畑実希, 吉岡修哉, 大上芳文, 微細気泡トレーサによるPIV計測と数値シミュレーションとの比較, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 9P21, 2014
154. 中山将, 大上芳文, 学生フォーミュラマシンにおける空力デバイスの優位性, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 10A15, 2014
155. 藤元秀明, 中山恭兵, 大上芳文, 川村貞夫, 数値流体力学による採泥ロボットの設計, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 10A25, 2014
156. 刺刀一匡, 福留功二, 吉岡修哉, 大上芳文, 乱流遷移域のクエット流における乱流ストライプ構造の解析, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 11A21, 2014
157. 佐野直樹, 大上芳文, 数値計算による琵琶湖の流動解析, 日本機械学会関西学生会平成25年度学生員卒業研究発表講演会, 11P12, 2014
158. 福留功二, 大上芳文, 低レイノルズ数における平行平板間流れの大規模間欠構造の解析, 第27回数値流体力学シンポジウム, A01-3, 2013
159. 福留功二, 辻本拓也, 大上芳文, 低レイノルズ数の平行平板間流れにおける大規模構造とその縦渦構造, 日本機械学会 第91期 日本機械学会流体工学部門 講演会, 0522, 2013
160. 福留功二, 大上芳文, 遷移レイノルズ数における平板ポアズイユ乱流の大規模間欠構造, 日本流体力学会年会 2013,
161. 杉浦俊充, 建山和由他: 画像情報を用いた土の水分量推定技術の開発研究(論文・口頭発表), 建設ロボットシンポジウム, 2015年9月*3

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

162. 松倉涼汰, 建山和由他: 二次元レーザースキャナーを用いたトンネル施工時における吹きつけコンクリート厚測定技術についての研究(ポスター発表), 建設ロボットシンポジウム, 2015年9月*3
163. 市木敦之他: GIS上でPythonを用いた汚濁物流出管理支援システムの開発 第49回日本水環境学会年会 2015/03/18
164. 市木敦之他: セスジュスリカの羽化毒性からみた冬季高速道路塵埃の生態影響に関する検討—PAHsと融雪剤に着目して—第49回日本水環境学会年会 2015/03/16
165. 市木敦之他: 都市型浸水被害対策にとまなう面源負荷流出抑制効果の検討 第48回日本水環境学会年会 2014/03/19
166. 市木敦之他: 出水時一時貯留池の汚濁物流出抑制効果に関する数値シミュレーション 土木学会第68回年次学術講演会 2013/09/05
167. 市木敦之他: 高速道路パーキングエリアにおける汚濁物の流出と抑制に関する実態調査(その2)第47回日本水環境学会年会 2013/03/11
168. 姜 秉炫, 河村晃宏, 植村充典, 松阪憲人, 川村貞夫, 「旋回式カウンタウェイトを用いた2自由度ロボットアームの開発」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in 京都 (ROBOMECH2015)講演論文集, みやこめっせ, 2015.5.17-19, 1P1-A07
169. 松阪憲人, 水口大喜, 植村充典, 河村晃宏, 川村貞夫, 「可変弾性拮抗駆動関節の平衡点移動による運動形成」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in 京都 (ROBOMECH2015)講演論文集, みやこめっせ, 2015.5.17-19, 1P2-D05
170. 久保愛美, 河村晃宏, 坂上憲光, 川村貞夫, 「ビジュアルフィードバックを用いた水中4自由度ロボットアームの運動制御」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in 京都 (ROBOMECH2015)講演論文集, みやこめっせ, 2015.5.17-19, 2A1-E02
171. 堺 苑子, 横井賢士郎, 河端訓孝, 坂上憲光, 河村晃宏, 川村貞夫, 「浮心移動機構を用いたピボット運動によるダム検査ロボットの開発」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in 京都 (ROBOMECH2015)講演論文集, みやこめっせ, 2015.5.17-19, 2A1-E03
172. 関本昌紘, 吉田俊輔, 川村貞夫, 「手先位置制御のみによる6関節ロボットアームのツールへの手先姿勢順応」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in 京都 (ROBOMECH2015)講演論文集, みやこめっせ, 2015.5.17-19, 2P1-G10
173. 立花 京, 山手創一郎, 河村晃宏, 川村貞夫, 「視覚フィードバックを用いたPWMによる高精度 Pick & Place 作業の実現」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 in 京都 (ROBOMECH2015)講演論文集, みやこめっせ, 2015.5.17-19, 2P1-W07
174. 横井賢士郎, 河端訓孝, 堺 苑子, 坂上憲光, 松田慎思, 三井厚司, 佐野康, 川村貞夫, 「スラスト推力による採泥機能を有する小型水中ロボットの開発 —第4報 浮心移動機構による並進運動効率化とロボットの自立制御—」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 in 富山 (ROBOMECH2014)講演論文集, 富山市総合体育館, 2014.5.25-29, 1P1-E07
175. 相原貴拓, 西田亮介, 河村晃宏, 川村貞夫, 「キャリブレーションフリーな視覚に基づくロボット運動制御手法の6軸ロボットを用いた実験的検証」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 in 富山 (ROBOMECH2014)講演論文集, 富山市総合体育館, 2014.5.25-29, 1P2-Q02
176. 立花 京, 山手創一郎, 河村晃宏, 川村貞夫, 「視覚情報を用いたPWMによる高精度ロボット運動制御」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 in 富山 (ROBOMECH2014)講演論文集, 富山市総合体育館, 2014.5.25-29, 2A2-O03
177. 松阪憲人, 植村充典, 河村晃宏, 川村貞夫, 「可変弾性と可変平衡点を実現する機構の開発」 ロボティクス・メカトロニクス講演会 2014 in 富山 (ROBOMECH2014)講演論文集, 富山市総合体育館, 2014.5.25-29, 3P1-W10
178. 松阪憲人, 植村充典, 河村晃宏, 川村貞夫, 「可変弾性と可変平衡点を有するロボット関節の運動性能」 第32回日本ロボット学会学術講演会, 九州産業大学, 2014.9.4-6, 1E1-03
179. 小井土哲平, 石津謙生, 中山治樹, 福島勇貴, 清水智基, 奥山貴仁, 坂上憲光, 柴田瑞穂, 川村貞夫, 「小型水中グリッパロボット用片手操縦装置の開発」 第32回日本ロボット学会学

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

術講演会, 九州産業大学, 2014.9.4-6, 2M1-03

180. 相原貴拓, 河村晃宏, 川村貞夫, 「視覚フィードバック繰り返しPTP制御によるロボットアームの高精度運動制御」第32回日本ロボット学会学術講演会, 九州産業大学, 2014.9.4-6, 3N2-01

181. 立花 京, 相原貴拓, 河村晃宏, 川村貞夫, 「キャリブレーションフリーな視覚フィードバックロボット運動制御 —カメラ—ロボットアーム間の相対姿勢計測による自動座標変換—」第32回日本ロボット学会学術講演会, 九州産業大学, 2014.9.4-6, 3N2-02

182. 山本将平, 土井智史, 西岡靖貴, 河村晃宏, 川村貞夫, 「プラスチックシートを用いた収縮型アクチュエータによる水圧駆動マニピュレータ開発」SICE第15回システムインテグレーション部門講演会(SI2014)論文集, 東京ビッグサイト, 2014.12.15-17, 2I1-4, pp.1532-1534

183. 松阪憲人, 植村充典, 西岡靖貴, 川村貞夫, 「弾性力と重力の同時作用下における省エネルギー多関節ロボットの実現」ロボティクス・メカトロニクス講演会2013 in つくば(ROBOMECH2013)講演論文集, つくば国際会議場, 2013.5.22-25, 1P1-F04

184. 横井賢士郎, 佐々木晋之介, 河端訓孝, 岡島弘起, 中村俊介, 大上芳文, 坂上憲光, 松田慎思, 三井厚司, 佐野康, 田子公一, 川村貞夫, 「スラスト推力による採泥機能を有する小型水中ロボットの開発 —第3報 浮心移動機構を含むシステム設計—」ロボティクス・メカトロニクス講演会2013 in つくば(ROBOMECH2013)講演論文集, つくば国際会議場, 2013.5.22-25, 2A2-M03

185. 佐々木晋之介, 河端訓孝, 横井賢士郎, 坂上憲光, 松田慎思, 三井厚司, 佐野康, 田子公一, 川村貞夫, 「スラスト推力による採泥機能を有する小型水中ロボットの開発 —第2報 実験による性能評価—」ロボティクス・メカトロニクス講演会2013 in つくば(ROBOMECH2013)講演論文集, つくば国際会議場, 2013.5.22-25, 2A2-M04

186. 尾前達郎, 植村充典, 松阪憲人, 川村貞夫, 「トルク伝達に弾性要素を有するロボットアームの共振運動制御」第31回日本ロボット学会学術講演会, 首都大学東京 南大沢キャンパス, 2013.9.4-6, 1M3-02

187. 松阪憲人, 植村充典, 河村晃宏, 川村貞夫, 「固定ばねと可変弾性機構を用いた重力作用時の多関節ロボット共振運動制御」第31回日本ロボット学会学術講演会, 首都大学東京 南大沢キャンパス, 2013.9.4-6, 1M3-05

188. 石津謙生, 中山治樹, 福島勇貴, 上田智裕, 坂上憲光, 柴田瑞穂, 川村貞夫, 三井厚司, 松田慎思, 「水中グリッパロボットの作業効率化を図る半自動化システムの開発」第31回日本ロボット学会学術講演会, 首都大学東京 南大沢キャンパス, 2013.9.4-6, 1O3-05

189. 植村充典, 川村貞夫, 平井宏明, 宮崎文夫, 「共振を利用した繰り返し運動学習法」第31回日本ロボット学会学術講演会, 首都大学東京 南大沢キャンパス, 2013.9.4-6, 2I1-05

190. 横井賢士郎, 河端訓孝, 塚 苑子, 坂上憲光, 川村貞夫, 建山和由, 横山隆明, 松田慎思, 三井厚司, 「柱状採泥用小型水中ロボットの回転力利用法の検討」第31回日本ロボット学会学術講演会, 首都大学東京 南大沢キャンパス, 2013.9.4-6, 2O2-06

191. 立花 京, 川村貞夫, 河村晃宏, 西田亮介, 西岡靖貴, 「逆起電力/視覚の複合センシングによるエンコーダレス/キャリブレーションフリーの高精度ロボット運動制御」第31回日本ロボット学会学術講演会, 首都大学東京 南大沢キャンパス, 2013.9.4-6, 3A1-06

192. 立花 京, 山手創一郎, 河村晃宏, 川村貞夫, 「インパクト駆動と視覚情報を用いた高精度ロボット運動制御」SICE第14回システムインテグレーション部門講演会(SI2013)論文集, 神戸国際会議場, 2013.12.18-20, 1G4-4, pp.566-568

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

<研究成果の公開状況>(上記以外)

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等

ホームページで公開している場合には、URLを記載してください。

<既に実施しているもの>

- ・2013年 京都新聞ソフィアきた「琵琶湖の水中ロボット活躍中」稲荷小学校での講義
- ・2013年～2014年 NHK 大津と共同研究契約をむすび番組「琵琶湖興味新深」製作に協力し、水中ロボットを利用した映像を提供した。
- ・ロボティクス研究センターHPにおいて本プロジェクトを日本語と英語で掲載している。
- ・国際ロボット展 2013 および 2015 において油圧式4脚ロボットを動展示。ホームページで動画と写真を公開中(<http://www.ritsumei.ac.jp/se/~gen/>)
- ・特許第 5413874 号 発明の名称 燃焼解析方法, 燃焼解析装置, およびコンピュータープログラム
発明者 福本一生, 大上芳文, 吉原福全 登録日 2013.11.22
- ・特許第 5870374 号 発明の名称 熱感知型加速度センサ, 発明者 大上芳文, デイン スアン チェン
登録日 2016.1.22
- ・立命館大学ロボティクス研究センター主催「ロボティクス技術説明会」2015年12月グランフロント大阪ナレッジ
- ・2015年6月23日 滋賀県主催びわこの日に特別講演会を川村貞夫が行った。
- ・2016年4月16日 日本経済新聞 未来への百景 湖底遺跡の神秘探る 琵琶湖調査のロボ

<これから実施する予定のもの>

- ・2016年度 公開シンポジウム

14 その他の研究成果等

「12 研究発表の状況」で記述した論文、学会発表等以外の研究成果及び企業との連携実績があれば具体的に記入してください。また、上記11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付してください。

※ 論文や学会発表等になじまない研究である場合は、本欄を充実させること

- ・大手機械メーカーK社より屋外油圧作業移動ロボットに関する委託研究を受託
- ・建設保守点検K社よりダム壁面検査ロボットの委託研究を受託
- ・海洋関連F社より水上移動ロボットに関する委託研究の受託
- ・本研究で得られた実績を評価され JST 革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)「タフ・ロボティクス・チャレンジ」において「タフ油圧ロボットの制御システム開発」を受託

15 「選定時」に付された留意事項とそれへの対応

<「選定時」に付された留意事項>

外部評価体制を整えられたい。また、地域連携として人材確保や育成に配慮されたい。

<「選定時」に付された留意事項への対応>

[1]外部評価体制

フィールドロボット分野に見識のある外部評価者が、立命館大学において現地調査を行った。プロジェクト代表の川村貞夫から現在までの研究活動の取り組みについて報告し、その後研究室の現地視察を行った。外部委員からは以下の評価を受けた。

- ① 外部評価委員 京都大学 松野文俊教授による評価(外部評価実施日:2015年8月6日)
本プロジェクトに関して外部者として評価を行った結果を以下に報告する。

実施概要:

まず、研究代表者の川村貞夫教授よりプロジェクトの概要と研究進捗状況を説明いただき質疑応答を1時間程度実施した。さらに、関連実験室を見学し、開発研究されているロボット(玄研の油圧歩

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

行ロボット、川村研の水中ロボット)に関する説明を受け、質疑応答を行った。また、水中ロボットの実験水槽や屋外実験フィールドなど学内施設を見学した。見学は合わせて1時間程度であった。最後に全体を通して、川村教授と意見交換を1時間程度実施した。

評価:

研究代表者の川村貞夫教授のリーダーシップのもと、複数の分野にまたがる研究者が次世代里山里海化を情報化機械システムで実現するための要素技術を着実に開発研究していることが理解できた。特に大学の地域性を活かして、琵琶湖を対象とし、開発した水中ロボットによる環境調査や環境シミュレーションを実施していることは高く評価できる。学内にはこれらの情報化機械システムのフィールド試験を実施するための、水中ロボット用の実験水槽(5m×5m 深さ3m)があり、また屋外作業ロボットのための屋外専用フィールドが確保されている。また、学内の池や土手も実験フィールドとして使用の許可を得ており、大学も本プロジェクトを支援していることも分かった。個々の研究者は環境調査や保全のための作業を担う陸海空それぞれのロボットシステムの開発研究を進めており、そのレベルは高いものであることを確認した。

一方、個々の研究者の研究成果をどのように統合化して、次世代里山里海化のための情報化機械システムを構築していくかの戦略が十分考察されていないように感じられた。ロボットプラットフォームを定めて、個々の研究者の基礎技術を1つのシステムとして統合化するような協力体制の構築が望まれる。また、里山里海化には単に情報化機械を用いて環境をモニタリングし情報収集するだけでなく、将来に渡って環境情報を蓄積し、容易に利活用できるように管理運用することが重要である。3Dの空間環境情報を時間履歴とともに時空間情報として管理利活用するような枠組みに関する研究開発も重要である。これらの点は今後の課題として対応を検討していただければと考える。

総論:

概ね研究開発計画に沿って、順調に研究開発が進められている。地域への貢献も視野に入れており、十分な学術的成果も出ており、全体として高く評価できる。

② 外部評価委員 芝浦工業大学 油田信一特任教授 (外部評価実施日 2015年10月26日)

1. 10月26日の訪問のスケジュール(記録)

14:30-15:15 ヒューマノイドシステム研究室 (見学および玄先生によるご説明)

15:15-15:45 小澤研究室(見学と、キリル先生、小澤先生によるご説明)

15:45-16:15 平井研究室(見学と平井先生によるご説明)

16:15-16:45 川村先生によるプロジェクト全体のご説明

16:45-17:00 馬研究室(馬先生によるご説明)

17:00~17:45 テクノコンプレックス(川村研 玄研の見学)

17:45-18:15 川村先生との意見交換

2. 研究テーマの設定とプロジェクトの基本的な進め方について

屋外環境で働く情報化機械を高度化し、それが遂行する作業や対応できる環境を拡げて、その活動範囲を拡大する本プロジェクトは、きわめてチャレンジングな研究である。この分野はフィールドロボット学(あるいは、フィールドロボット技術)と呼ばれ、ロボット工学の中においても、とくに近年重要さが認識されている。また、ロボット技術の中で、確実に研究開発を進めてその進展を促すべき対象と

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

しては、人間の日常的な活動のサポートがきわめて重要である。これは、いわゆる極限環境に対応するシステムの開発よりひとまわり難しく、息の長い着実な技術開発が望まれる。したがって、「里山・里海」という、人々の生活まわりに存在する自然環境の中で働く情報化機械を目指す本プロジェクトのコンセプトには、大いに共鳴し、高く評価したい。

さて、多様性を有する実世界で働くシステムを指向するこの分野の研究開発は、基盤的な研究であるとしても、普遍的な理論や要素技術を追求するアプローチは適切ではない。逆に、ロボット技術として、いくつかの具体的な作業、あるいは、解決すべき問題を課題として定めて、その課題を達成するべく努力してその成果を蓄積し、次にそれに関する共通的な要素を整理する、という、アプローチを取るべきである。したがって、本プロジェクトにおいても普遍性を直接的に追求するのではなく、各メンバーが独自の課題を設定して、それに取り組んでいくことは、妥当なプロジェクトマネジメントであると考えられる。

3. 具体的な研究内容について

「里山・里海」で定義されるフィールドにおいて、新しい情報化機械としてのロボットの技術が活きるのは、まず、作業等を行う現場に自らが行く機械の技術である。地上、空中、水中において、遠隔地や地上、水上から、作業や調査を行う現場にアクセスし、そこまで物資を運んだり、また、そこで機械を働かせるための物理的な「アクセス技術」はフィールドで働く機械の基盤である。本プロジェクトでは、それを目的として、新しい脚のメカニズム、ドローン、遠隔水中ロボットの幅広いアプローチの研究開発が進められている。これらは、いずれも、各メンバーが有する経験と基礎技術に基づく着実なシステム開発となっており、今後の成果を大いに期待したい。

一方、自然環境を対象とする限り、例えば里山における物資の運搬を考えても、運ぶべき対象物の重さや環境条件を詳しく定めないと、単に「出来ることをやる」という落とし穴に陥るおそれがある。したがって、例え、他にも波及する技術をねらうとしても、まずは、システムが働くべき具体的な環境と作業をしっかりと定義しつつ、それに必要なシステムや技術の開発を進める態度が重要である。それにより、観念的ではない実際に実環境に必要な技術の研究開発が実現される。この点で、平井研究室のドローンによる枝打ちや、川村研究室の水中ロボットによる湖底調査は具体性があり、適切なアプローチと考えられる。このアプローチにより、設定された課題の中で、どこまでが実現され、何が出来ていないかが明かとなる。上記テーマも含めた全てのテーマで、屋外フィールドで働くロボットシステムの研究開発として、更に具体的に目標課題(とくにロボットが働くべき環境条件)を具体的に設定することが望まれる。

もちろん、具体的な課題設定は、それ自体が研究の内容となり、課題の設定自体も評価の対象となる。したがって、常にその課題そのものについての再検討を行い、目標課題を修正していくことも必要である。

4. 研究開発における安全の確保について

本プロジェクトで進められている各テーマは、開発目的としているシステム自体は直接的に人間を対象とするものではなく、その利用場面での安全性に関する配慮は、動作中の機械に近づかないなどの、いわば一般的な配慮がなされていれば足りると考えられる。

しかし、ここで研究開発の対象となっているシステムはそれなりに重量のあるものや空中に浮かぶものがある。これらについては、研究の過程では、研究者が開発中で未完成の機械の近くにいることになるため、とくに研究担当者(参画する学生)の安全性、および、そのための意識の向上については配慮が必要である。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

見学時に散見した限りにおいても、脚システムやドローンなど、開発中に不規則な動作が生じた場合に安全上の被害が発生するおそれを感じさせるテーマがあった。これらについては、現状でも、非常停止スイッチなど、それなりの注意はなされている。しかし、その機械の動作実験時にどれだけ離れている必要があるかなどの条件、あるいは、ヘルメットを着用する条件など、各システムの特性ごとに、事前に具体的に検討してマニュアル化しておくなどの配慮が必要と思われた。

また、水中ロボットの研究においては、研究対象としてのロボットシステムのみでなく、ボートに乗って湖上に行く場合などは、研究に参加すること自体、日常とは異なる安全リスクの下にいることの認識も必要であろう。これらのためには、研究室メンバー全員の安全確保に関する配慮や意識の向上も必要である、と感じられた。

研究開発が佳境にはいると、とかく意識はそちらに向かうため、安全に対する配慮がおろそかになりうる。したがって、日頃からの安全に対する配慮の習慣化が重要である。研究の効率を無用に下げることなく、適切な安全への意識を向上させるためには、プロジェクト全体として安全意識の向上を図ることも、効率がよく適切な方法と考えられる。

【外部評価を受けての今後の改善点】

外部評価の指摘点に対して、以下のような改善を行う予定である。

- (1) ロボット開発は漠然としたシステム設計ではなく、プロジェクト後半では具体的な課題を明確にしつつ推進する。具体的には、里山里海実現に必要な典型的な作業を選定する。
- (2) 今後、ロボットのフィールドでの試験等が増えると想定される。そこで、ドローン、油圧駆動ロボット、水中ロボット等の実験の際の安全確保について、プロジェクト全体で徹底する。
- (3) プロジェクト全体として、統合可能なロボットシステムについては、最終年度に向けて全体のシステム化を図る。
- (4) 3D 空間環境計測と認識技術を、水中環境などから開始し、プロジェクト終了までには一定の技術蓄積を行う。

[2] 地域連携として人材確保や育成

以下の活動などを通じて、地域の一般の人への「里山里海」の保全の重要性の情報発信や人材育成を行っている。

- ・2013年 京都新聞ソフィアきた「琵琶湖の水中ロボット活躍中」
稲荷小学校において、小学生 50 人を対象にした、琵琶湖環境と水中ロボットについての講義を川村貞夫が行った。
- ・2013年～2016年まで、毎年8月に琵琶湖汽船およびNPO 法人びわこトラストと協力して、環境学習船「MEGUMI」船上で、環境学習の講義を川村貞夫が実施し、水中ロボットを利用した実験のデモを行っている。2016年以降も実施の予定である。
- ・2013年～2016年まで、毎年8月にクルーレスソーラボートレース大会が琵琶湖で開催され、本プロジェクト参加の学生と地元有志のグループが自律船を製作し、GPS 誘導で琵琶湖の高島港から竹生島一周のレースを行っている。2016年度以降も実施の予定である。
- ・2013年～2014年 NHK 大津と共同研究契約をむすび番組「琵琶湖興味新深」製作に協力し、水中ロボットを利用した映像を提供した。
- ・2015年6月23日 滋賀県主催びわこの日に特別講演会を川村貞夫が行った。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 記						備考
		法人負担	私学助成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他()	
平成25年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	23,227	7,742	15,485				
	研究費	27,196	14,196	13,000				
平成26年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	22,123	7,386	14,737				
	研究費	27,195	14,195	13,000				
平成27年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	22,852	7,618	15,234				
	研究費	26,740	13,740	13,000				
総額	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	
	設備	68,202	22,746	45,456	0	0	0	
	研究費	81,131	42,131	39,000	0	0	0	
総計	149,333	64,877	84,456	0	0	0		

17 施設・装置・設備の整備状況(私学助成を受けたものはすべて記載してください。)

《施設》(私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。)

(千円)

施設の名 称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
テクノコンプレクス イーストウィング エクセル	平成6年	260m ²	2	3	-	-	-
	平成5年	700m ²	12	12	-	-	-
	平成5年	840m ²	1	1	-	-	-

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

0 m²

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

《装置・設備》(私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。)

(千円)

装置・設備の名称	整備年度	型番	台数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
(研究装置)				h			
(研究設備)							
複雑機構の運動解析システム	H25	RecurDye他	1式	1440	h 6,462	4,308	私学助成
計算機一式	H25	HPC5000-XS2UTWin他	1式	2100	h 5,000	3,333	私学助成
ロボットフォーメーション制御実験装置	H25	New Koala Autonomous package+PicoITX	5セット	1400	h 6,421	4,281	私学助成
コプター編隊飛行実験装置	H25	S800EVOALWKMZ15N	10セット	1000	h 5,344	3,563	私学助成
3次元入出力装置	H26	MDX-540S他	1式	960	h 5,016	3,333	私学助成
油圧式脚車輪移動車	H26	QV1-P	1式	810	h 7,495	4,996	私学助成
AUV自律水中ロボット	H26	特注品	1式	600	h 9,612	6,408	私学助成
サブボトムプロファイラー	H27	CHIRPⅢ	1式	110	h 7,009	4,672	私学助成
モーションキャプチャーシステム	H27	VZ4050vxt-SM	1式	280	h 5,043	3,362	私学助成
3Dプリンタ	H27	BST1200es	1式	350	h 5,400	3,600	私学助成
水中位置探査装置	H27	SSBL-100CHD	1式	120	h 5,400	3,600	私学助成
(情報処理関係設備)				h			

18 研究費の支出状況

(千円)

年 度	平成 25 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	20,465	機器類・図書購入	20,465
光 熱 水 費	0		0
通 信 運 搬 費	14	郵送料	14
印 刷 製 本 費	5	印刷製本・複写	5
旅 費 交 通 費	2,333	研究旅費・交通費	2,333
報 酬 ・ 委 託 料	1,417	講師謝礼・機器点検	1,417
(その他)	1,437	学会参加費・修繕費	1,437
計	25,671		25,671
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼務職員)	580		580
教育研究経費支出			
計	580		580
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	945	実験用機器等	945
図 書			
計	945		945
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	0		
ポスト・ドクター	0		
研究支援推進経費	0		
計	0		

		法人番号		261013	
		プロジェクト番号		S1311038	
年 度	平成 26 年度				
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳			
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容	
教 育 研 究 経 費 支 出					
消 耗 品 費	16,475	機器類・図書購入	16,475	実験材料・PC周辺機器・関連図書等	
光 熱 水 費	0		0		
通 信 運 搬 費	10		10	研究資料発送等	
印 刷 製 本 費	0		0		
旅 費 交 通 費	3,362	研究旅費・交通費	3,362	学会参加旅費等	
報 酬 ・ 委 託 料	766		766	講師謝礼・機器保守等	
(その他)	976	学会参加費・修繕費	976	学会参加旅費/装置機器修繕費等	
計	21,589		21,589		
ア ル パ イ ト 関 係 支 出					
人 件 費 支 出 (兼務職員)	1,807		1,807	時給 800-1200円, 年間時間数 1870時間 実人数 13人	
教育研究経費支出					
計	1,807		1,807		
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)					
教育研究用機器備品	3,799		3,799		
図 書					
計	3,799		0		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出					
リサーチ・アシスタント	0		0		
ポスト・ドクター	0		0		
研究支援推進経費	0		0		
計	0		0		

年 度	平成 27 年度 見込み				
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳			
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容	
教 育 研 究 経 費 支 出					
消 耗 品 費	16,400	機器類・図書購入	16,400	実験材料・PC周辺機器・関連図書等	
光 熱 水 費	0		0		
通 信 運 搬 費	7		7	研究資料発送等	
印 刷 製 本 費	100		100	論文印刷・文献複写・論文別刷等	
旅 費 交 通 費	3,200	研究旅費・交通費	3,200	学会参加旅費等	
報 酬 ・ 委 託 料	660	講師謝礼・機器点検	660	講師謝礼・機器保守等	
(その他)	740	学会参加費・修繕費	740	学会参加旅費/装置機器修繕費等	
計	21,107		21,107		
ア ル パ イ ト 関 係 支 出					
人 件 費 支 出 (兼務職員)	1,700		1,700	時給 840-950円, 年間時間数 1813時間 実人数 7人	
教育研究経費支出					
計	1,700		1,700		
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)					
教育研究用機器備品	3,993		3,993		
図 書					
計	3,993		3,993		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出					
リサーチ・アシスタント	0		0		
ポスト・ドクター	0		0		
研究支援推進経費	0		0		
計	0		0		