

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

**平成 25 年度～平成 29 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」  
研究成果報告書概要**

- 1 学校法人名 立命館      2 大学名 立命館大学
- 3 研究組織名 ロボティクス研究センター、琵琶湖 2 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   | 立命館大学理工学部 | 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	理工学部 教授	水中でのサンプリングとハンドリング	里海での環境計測と作業実行
平井慎一	理工学部 教授	飛行体による山林の観察と管理	里山における山林管理
馬書根	理工学部 教授	陸水境界領域の効率的移動機構	水陸境界域での環境計測
永井清	理工学部 教授	森林等における高機能機会システム	山林での高重量物操作の自動化
玄相昊	理工学部 准教授	パワーショベルの高度制御技術	広域の短時間作業移動技術
小澤隆太	理工学部 教授	空中からの沿岸息調査用システム開発	効率的な空中機械システム設計
大上芳文	理工学部 教授	流体特性に基づく機器設計	閉鎖系の環境改善
市木敦之	理工学部 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
John C. Wells	理工学部 教授	河川湖沼の力学的特性解析	河川湖沼における環境維持
鷹羽浄嗣	理工学部 教授	群ロボットの協調制御	広域環境での分散計測・分散制御

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

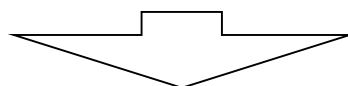
建山和由	理工学部 教授	陸水境界領域のジオメカトロ ニクス	里山里海のジオメカトロ ニクス基盤
熊谷道夫	総合科学 技術研究 機構 客員研究 員	琵琶湖湖底調査	環境調査技術と解析
(共同研究機関等) 坂上憲光	東海大学 海洋学部 准教授	水中ロボットシステム構築	ロボットシステムによる 高効率化
柴田瑞穂	近畿大学 工学部 講師	水中ロボット画像処理	水中ハンドリングの高度 化
西岡靖貴	滋賀県立 大学工学 部 助教	水中駆動システム開発	柔軟水中ロボット実現

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 年 月 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

11 研究の概要(※ 項目全体を10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

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- (1)機械システム開発グループ
- ・具体的ロボットシステム開発の研究 (川村研, 馬研, 玄研, 平井研, 鷹羽研)
  - ・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。実験水槽屋外(5mx5m水深3m), 実験水槽屋内(3mx10mx水深2m), 第1実験フィールド(陸上 10mx10m), 第2実験フィールド(陸上 60mx80m), 第3実験フィールド(池 20mx50m), 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・ロボットフォーメーション制御実験装置・コプター編隊飛行実験装置・3次元入出力装置・油圧式脚車輪移動ロボット・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)研究成果の概要 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び\*を付すこと。

(1)機械システム開発グループ

・具体的ロボット開発研究

水中ロボット

・柱状採泥ロボット\*

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1a)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1b)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。

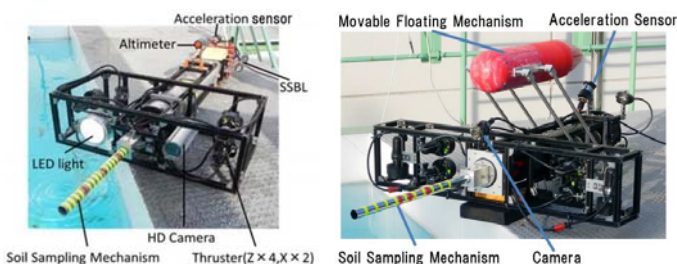


図1 鉛直移動採泥ロボット 水平移動採泥ロボット

・水中考古学用ロボット開発と考古学調査実施\*

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2a)。琵琶湖実験において, 水深70m程度の湖底のステレオ画像により, 7つの須恵器を発見して(図2b), 国際考古学学会で発表した。

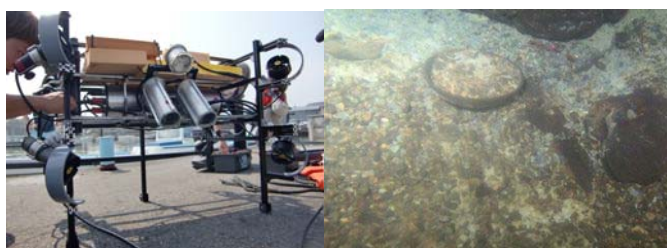


図2a 考古学調査ロボット b 発見した須恵器の一つ

・AUV\*

本予算で2014年度に購入したAUV(図3)した。ソナーを有して, 自律移動が可能なシステムを開発した。大学内の実験水槽と池において, 本ロボットの基本性能を確認した。



図3 自律水中ロボット(AUV) 図4 ソーラ自律船

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

### ・自律船による琵琶湖縦断\*

ソーラーパネルのみのエネルギーによる自律船を開発し、琵琶湖で60kmの自動運転に成功した(図4).

### ・ダム堤体検査ロボット\*

図5に示すダム堤体検査用ロボットをクモノスコーポレーション(株)との産学連携によって実現した。ベルヌーイの定理を利用する負圧効果板によ

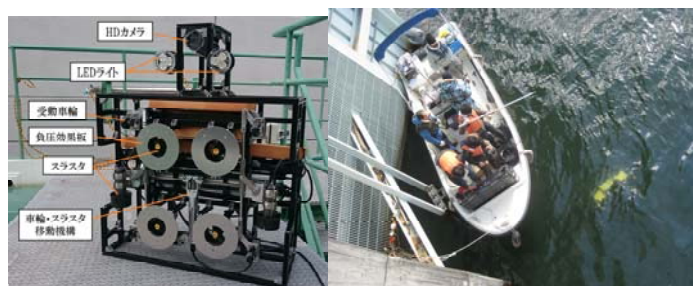


図5 ダム検査用ロボット 青蓮寺ダム実験

て、通常のスラストの10倍近い吸着力を発生できることが確認できた。2017年1月に三重県青蓮寺ダムで実証実験を行い、ダム最深部60mまで鉛直運動、水平運動が堤体に吸着した状態で達成した。

### ・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6)。本機構では2個のモータを利用して、車輪の回転運動に加えてパドルの突出長さを能動的変

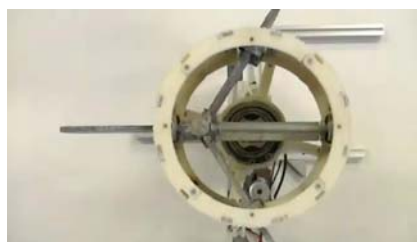


図6 偏心パドル機構



図7 パドル搭載移動ロボット

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推進力を発生させられる。この偏心パドル機構の単一モジュールの性能は、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7)、その有効性を実験的に確認した。



(a) 草地



(b) 砂利場(粒子大)



(c) 砂利場(粒子小)



(d) 砂場

図8 異なる屋外環境における走行実験

4つの偏心パドル機構を搭載した移動ロボットを用いて図8に示す4種類の屋外環境で実験を行った。(a)~(c)の草地、砂利場(粒子大と小)ではパドル機構を全く用いることなく車輪のみで移動が可能であった。これに対し、非常に粒子の細かい砂場において車輪のみでは滑りが発生し移動が困難であった。しかし、パドルを砂場に突き刺しながら移動を行うことにより、砂場でも滑りを最小限に抑え、前進できることを確認した。また、(a)~(c)の環境においてもパドルを推進補助として用いると、滑りを抑制できることを明らかにした。さらに、図9に示すような丸太を平行に並べた環境および図10に示すような傾斜面においても実験を行い、通常の子輪よりも優れた性能を確認した。



図9 丸太環境走行実験

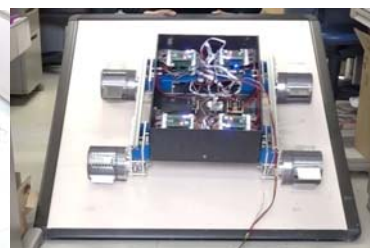


図10 30度傾斜面走行実験



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

### ・油圧式歩行ロボット\*

険しい山林に入って人間の作業補助を行うための 2 種類の油圧式4脚ロボットの開発を行ってきた。全関節に油圧によるトルク制御を実装することで、未知路面や外力を検出することなく、しなやかにバランスを取りながらボディの姿勢を水平保持したり、急斜面を安定に移動できるロボットシステムを目指した。(図11)また、実験フィールドを整備した。(図12)

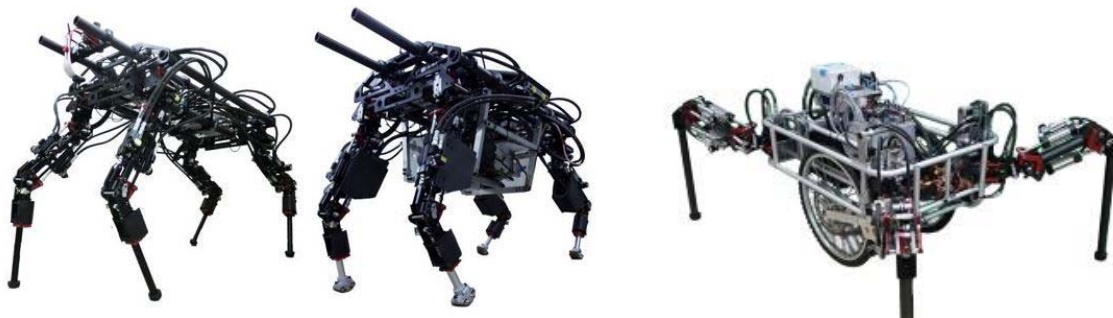


図11 プロジェクトで開発した2種類の油圧式歩行ロボット  
(左)4足歩行ロボット、(中央)同、パワーユニット搭載型、(右)脚車輪移動ロボット



図12 不整地歩行のための実験フィールド整備

2013年度には50kgの軽量な「4脚歩行ロボット」を開発し、4脚ロボットとしては国内では初めて、全身力制御による柔軟なバランス制御に成功させた。この成果を踏まえ、移動能力の向上を目指した、駆動輪を搭載する「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した。2015年度には油圧パワー源と昇降装置を搭載する第2次試作を行い、2016年度にはシステムを完成させてバランスデモと走行デモを行った(発表 4,10)。一方、4脚歩行ロボットにも同じ駆動源を搭載して歩行に成功させた。また、転倒回避アルゴリズムを実装し、強い外乱のもとでの安定歩行に成功した(発表 1,2,5,7)。

### ・枝打ち飛行ロボット\*

飛行ロボットによる枝打ち作業の実現のためには、飛行ロボットを環境に固定する機能と、枝を切る機構が必要である。そのために、飛行ロボット上部に、枝を掴むグリッパーとチェーンソーを搭載する。この飛行ロボットを用いた枝打ち作業の概略を図13に示す。まず、飛行ロボットが対象とする枝に接近(図13(a))。グリッパーを閉じて枝を掴む(図13(b))。ロータを停止(飛行ロボットは枝からぶら下がった状態)チェーンソーを用いて枝を切断(図13(c)(d))。作業後はロータを回転させ、グリッパーを開き、枝から離脱。

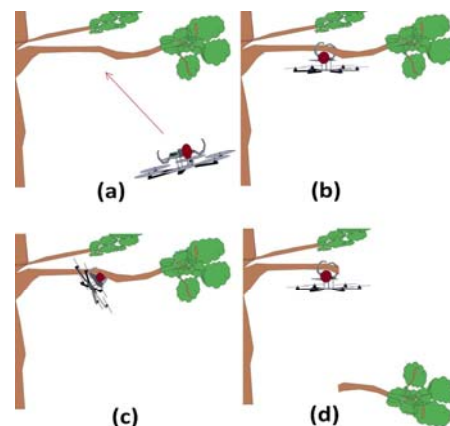


図13 飛行ロボットの枝打ち作業

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

チェーンソーによる枝打ちの際には、グリッパーで機体を支えており、チェーンソーが受ける反力を受け止める。また、枝打ちの際には、ロータが停止しており、飛行ロボットのバッテリーの電力を節約することができる。枝を容易に把持するために、図14に示すスキューグリッパーを提案した。スキューグリッパーは、一对の指が同一平面上ではなく、異なる平面上を動く。枝が平面に垂直になるように、飛行ロボットの姿勢を制御することは難しい。一对の指が同一平面上で動く通常のグリッパ

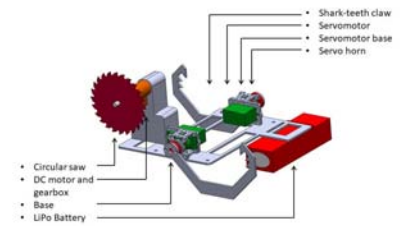


図 14 スキューグリッパー

ーでは、枝と平面の法線方向のずれに対処することが困難である。スキューグリッパーを用い



図 15 機体の揺動回転

ると、枝と平面の法線方向のずれに対応して、枝を把持することが可能である。チェーンソーによる枝切りには、機体の揺動回転(図15)を用いる。スキューグリッパーの一对の指は、二個のモータで駆動される。スキューグリッパーが枝を把持しているとき、二個のモータを同一方向に回転させると、固定されている指の先端を中心として、機体が回転する。この揺動回転により、機体に固定されたチェーンソーを枝に当て、枝を切る。枝への接近、固定と枝からの離脱を行った結果を図16に示す。また、室内での枝切りの実験結果を図17に示す。



図 16 枝への接近、固定と枝からの離脱 図 17 揺動回転を用いて枝の切り落とし

**・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について、障害物回避を考慮した制御手法を開発し、室内小型ロボット 4 台によってその有効性を確認した(図 18)。また、斜面上で重力の影響を補償する外乱オブザーバを用いたフォーメーション制



図 18 障害物回避制御実験 図 19 斜面上フォーメーション制御実験



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

御手法を提案し、シミュレーションによりその有効性を確認した。レーザー測距センサを搭載した屋外用移動ロボット実験装置(Koala2.5 3台)を用いた斜面上での実験(図 B)によって提案手法の有効性を検証しており、学会発表準備中である。なお、追従誤差を精密に評価する必要があったため、図19のように実験室内に斜面を作り、位置計測用のモーションキャプチャ装置を設置して実験を行った。さらに、不確定環境下で群ロボットが与えられたタスクを実行するには各ロボット位置と周辺環境を正確に把握する必要があるが、このための枠組みとして3通りの分散協調型マルチロボット SLAM アルゴリズムを提案し、上述の移動ロボット群(Koala 2.5)の実験で取得した実データを用いた数値実験により、その有効性を検証した。

**流体解析, 基盤制御開発, 基盤機構開発等の研究**

**・基礎制御開発**

**・6軸チルトプロペラ UAV \***

図20のような、プロペラが独立した傾き角を持つ UAV の開発を行った。この通常の固定プロペラを持つ UAV は、プロペラが全て鉛直上方に向いており、駆動自由度が4しか持たない。そのため、姿勢を変えずに水平方向の出力を出すことが原理上できなかった。これに対し、開発した UAV は、6自由度の独立した駆動自由度を持たせることに成功した。これは、構造的な運動性能を向上させることができ、今後 UAV に要求されるであろう、姿勢を保持したままの接触制御を行う際の必要条件となっている。



図 20 6軸チルト型固定プロペラ UAV

**・関節干渉駆動利用ハンド \***

UAV やその他のシステムでエンドエフェクタを搭載する際、軽量化のためにアクチュエータの数を減らしながらも十分な機能を持たせることが重要となる。このために、歯車やワイヤを用いた伝達機構により関節間の干渉をうまく利用し、少ないアクチュエータで自然な動きを実現や機構的冗長性が

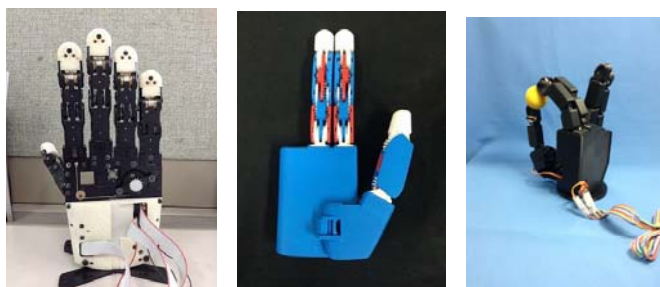


Fig. 21 様々なロボットハンド

実現できる伝達系の設計論を開発した。また、この技術を用いて小型のロボットハンドや3Dプリンタで簡単に組み上げることができるロボットハンドを開発した。(図21)

**・冗長駆動ワイヤメカニズム \***

駆動用モータを二つ一組として DAM(Double Actuator Module)を構成し、二つの駆動力の和によりワイヤメカニズムの可動部を高加速・高速に動作させ、二つの駆動力の差により、対象作業の実行のために可動部上に構成する機構を高精度に動作させる手法を確立した。

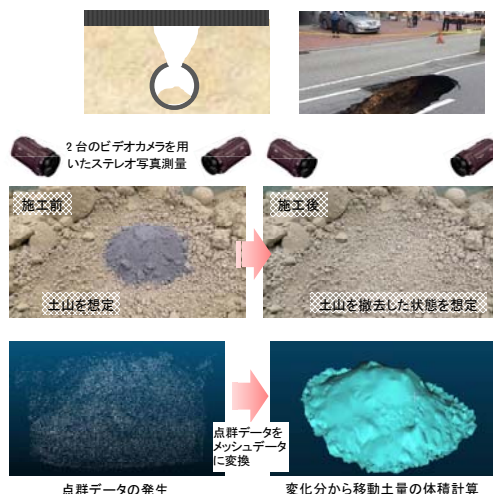


図 23 建設現場ビジュアル情報有効活用(推定体積 468.7cm<sup>3</sup> (誤差 8.3))

**・市販装置利用の道路舗装下空洞探査 \***

道路の下に設置されている下水管などの管路が経年劣化で破損すると舗装下に空洞ができ、道路の陥没を招く。これを市販の利用が簡便な振動機を利用して探査する技術の開発を行った。(図 22)

**・建設現場のビジュアル情報の有効活用**

ビデオで撮影したステレオ動画から、リアルタイム

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

で現場の状況を定量的に把握する手法の開発を行った。(図23)また、ビジュアル情報を活用した地盤の力学特性の解析のために、地盤の画像上から地盤を構成する土の種類、含水状態、強度等の力学情報を定量的に評価する手法の開発に関する研究を行っている。

#### ・移動変形3次元物体計算可能なパネル法の構築\*

水中ロボットは単に水中を移動するだけではなく、アームの伸縮、回転など、その形状や姿勢が変化する。そのときに作用する流体力は、定常状態のものとは異なり物体の加速度や角加速度に依存する。このような流体力の解析は、良く用いられる差分法などでは困難である。そのため移動変形を伴う3次元物体を扱うことが出来るパネル法を構築した<sup>1)</sup>。物体形状は3Dプリンタなどで用いられるstlファイルによって与えることができ、汎用性のあるプログラミングを施している。本方法の精

度や妥当性を検証するために、ホオジロザメを対象に解析を行った(図24)。その結果、サメの推進力や見かけの質量、尾ヒレから出る渦の影響などを明らかにした。今後は実際の水中ロボ

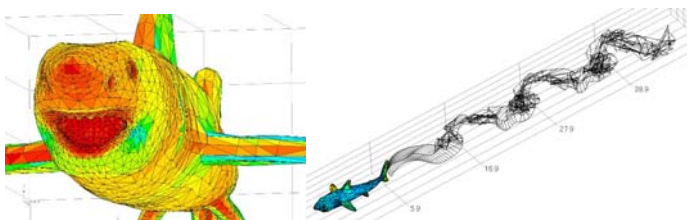


図 24 泳ぐホオジロザメの表面圧力分布

ットを対象に解析を行う。また、本成果は日本機械学会 関西支部の基調講演<sup>2)</sup>でも発表を行っている。

#### ・非定常熱流体解析に基づいた熱感知型センサーの多種物理量の同時測定化の研究\*

水中ロボットやドローンなどを正確に制御するためには、性能の良い加速度センサーが必要不可欠である。本研究では熱検知型加速度センサーの測定範囲の拡大と多種物理量の同時測定化を目指して、数値実験とセンサーの設計を行った。図25は熱検知型加速度センサーの測定原理を示す。箱の底にヒーターを設置し、熱塊を生成する。この箱が加速されると浮力効果により、熱塊は加速された方向に移動する。この移動による温度変化量と加速度の大きさをあらかじめ把握しておけば、温度変化から加速度が測定出来る。本研究では他軸感度、すなわち x 方向に加速したときに、x方向の加速度センサーだけではなく、y, z 方向の加速度

センサーにも出力が生まれることを積極的に利用することで、非線形な出力であっても正確に広範囲にわたって測定が可能であることを示した<sup>3)</sup>。この測定原理により、同時に3方向の加速度だけではなく、角速度や角加速度なども測定が可能となり、水中ロボットやドローンの制御に用いることが期待される。

図25は熱検知型加速度センサーの測定原理を示す。箱の底にヒーターを設置し、熱塊を生成する。この箱が加速されると浮力効果により、熱塊は加速された方向に移動する。この移動による温度変化量と加速度の大きさをあらかじめ把握しておけば、温度変化から加速度が測定出来る。本研究では他軸感度、すなわち x 方向に加速したときに、x方向の加速度センサーだけではなく、y, z 方向の加速度センサーにも出力が生まれることを積極的に利用することで、非線形な出力であっても正確に広範囲にわたって測定が可能であることを示した<sup>3)</sup>。この測定原理により、同時に3方向の加速度だけではなく、角速度や角加速度なども測定が可能となり、水中ロボットやドローンの制御に用いることが期待される。

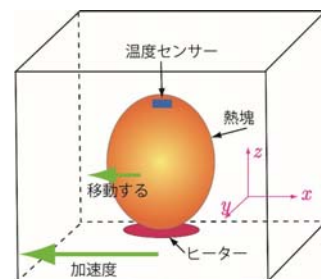


図 25 熱検知型加速度

### (2)環境計測解析グループ

#### ・サブボトムプロファイラー(SBP)を用いた琵琶湖湖底調査\*

琵琶湖湖底の地層には、さまざまな過去の履歴が残っている。北端に位置する葛籠尾崎付近には、古くは縄文時代から近くは平安時代までの土器などが多数発見されており、(1)それらがどこから来たのかという起源や(2)なぜ堆積によって埋もれてしまわないのかという堆積環境など、いまだに解明されていない問題がある。これらの疑問点は、社会人文科学と自然科学の両方の面から興味深い情報を提供してくれる。



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

我々はサブボトムプロファイラー（CHIRPⅢ）を用いて、土器が発見された周辺における地層環境を調査した。図27に示したように、4本のラインに沿って地層探査を行った。図 28 に縦断1と縦断2の結果を示す。図28のように、葛籠尾崎側（右側）から岩盤が傾斜して深くなっており、それが竹生島側（左側）の堆積層と重なっている。堆積層の構造が、0.5mから2mほどの厚さで、複数（3～5層）の層になっていることに特徴がある。このことは、過去において何らかの堆積構造の変化があったことを示唆している。琵琶湖における平均的な堆積速度が年間に1mmであることから、500年から2000年の周期で堆積構造が変化したのではないかと推測できる。このことは、琵琶湖ではほぼ500年周期で大きな地震が発生していることと関連しているのかもしれない。例えば、歴史上に記載があるものを列記すると1185年（文治地震 M7. 4）と1662年（漢文地震 M7. 6）がある。

航跡図



図 27 SBP の実験域

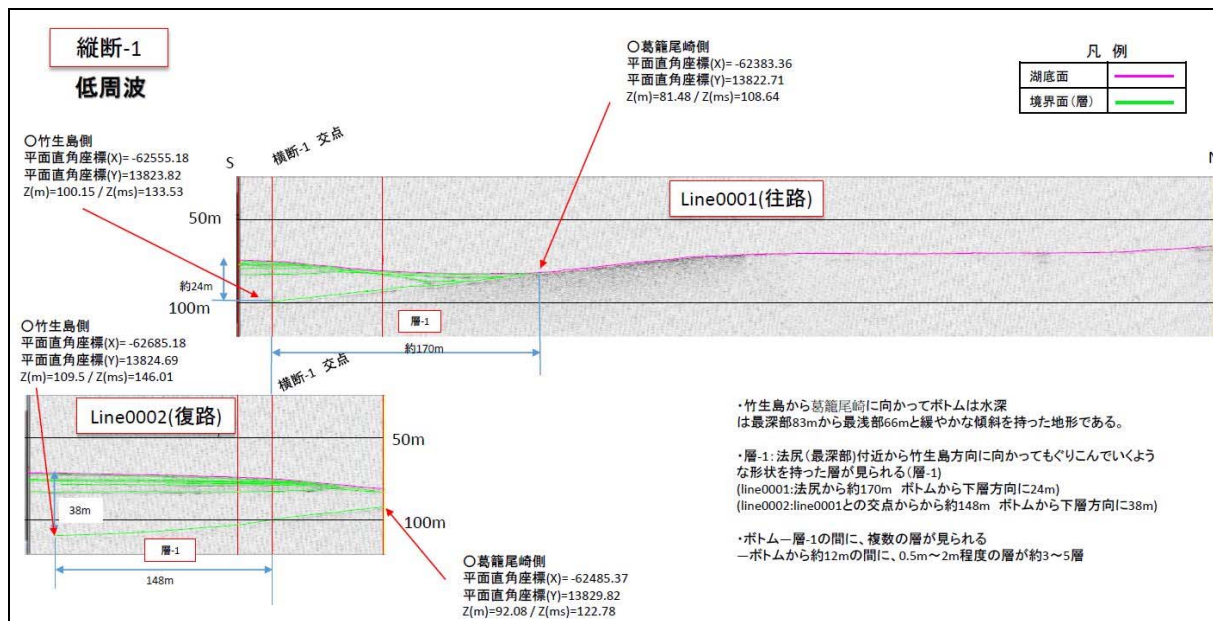


図 28 葛籠尾崎付近固定の計測結果

湖底堆積構造と大規模地震そして湖底遺跡に関する研究はまだ緒に就いたばかりで今後さらなる調査が必要であるが、今回の調査で興味深い結果が得られたと思われる。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

### ・琵琶湖のリアルタイム計測手法研究 \*

図29は、海岸音響トモグラフィーを琵琶湖で実施した結果である。2017年11月における、琵琶湖北湖の安曇川沖と多景島(10.2 km)との間の音響の到達時間の時系列で、青点は西側、赤点は東側における到達時間である。それらの時差は二点の間の流速によるものだとすれば、5cm/s<sup>2</sup>程度の平流速が見積もられる(図29参考)。時差の変動は水温躍層添えの内部波によって発生すると思われる。また、琵琶湖の湖岸にある新海浜に設置した気象観測ステーションの風のデータは、湖面に働く摩擦力の推測の資となり、湖内の流れのシミュレート、すなわちナウキャスト、の精度を向上させると期待できる。

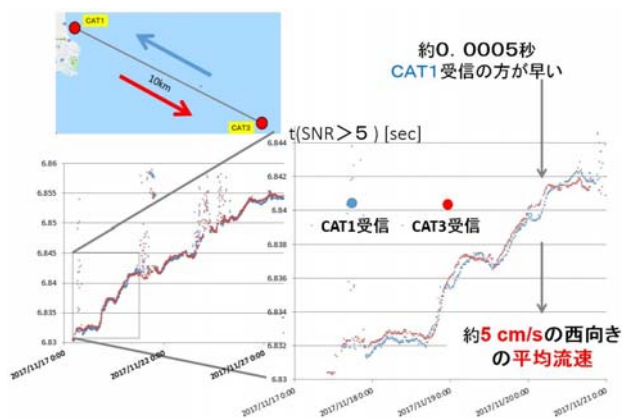


図 29 音響トモグラフィー琵琶湖実験

### ・閉鎖系に流入する物質計測 \*

情報化機械技術を適用し、閉鎖性水域に流入する重金属や多環芳香族炭化水素類の微量有害物質を中心とした汚濁物について、流入負荷量と生態毒性を明らかにした。これにより、閉鎖性水域における水質管理のための新たな情報化機械技術開発の視点が示された。

<優れた成果が上がった点>

- ・柱状採泥ロボットの概念設計から開始し、設計製作から水深 20m程度でのフィールド実験によって有用性を実証した。
- ・水中考古学用ロボットを開発し、葛籠尾崎湖底遺跡調査を、本プロジェクト期間中 10 回実施した。その結果、須恵器等を7点程度発見し、湖底遺跡の成立の考古学的仮説を立てるに至った。開発と調査を実施した院生は、2017 年日本機械学会若手優秀フェロー賞を受賞した。また、2017 年 12 月 26 日に調査結果の記者会見を開いた。
- ・ダム検査ロボットは、宮ヶ瀬ダム(神奈川県)、青蓮寺ダム(三重県)で性能確認実験を実施し、有効な結果を得た。
- ・偏心パドル機構により水陸両用ロボットを設計製作し、実際の屋外環境で実験を行うことにより、パドルが移動ロボットの走行性能を大きく向上させることを示した。
- ・油圧駆動4足移動ロボットは、位置および力制御による全身姿勢制御が可能で、かつ油圧パワー源を搭載した国内初のロボットである。2013 年、2015 年、2017 年の国際ロボット展などの展示会で動展示を行い、高い評価を受けた。
- ・飛行ロボットにより枝の把持、本体固定、離脱および枝の運搬を達成した。さらに、スキューグリッパを提案し、枝打ち作業可能飛行ロボットを実現した。
- ・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。
- ・不確定環境への対応技術として、SLAM において、分散型カルマンフィルタなどを利用するマルチロボット SLAM アルゴリズムを提案した。また、障害物/ロボット距離から適応的に制御ゲインを切替え、障害物回避とフォーメーション形成を両立した。
- ・建設現場のビジュアル情報の有効活用として、ビデオで撮影したステレオ動画から、リアルタイムで現場の状況を定量的に把握する手法の開発を行った。
- ・移動変形3次元物体計算可能なパネル法の構築した。本成果は日本機械学会 関西支部の基調講演でも発表を行っている。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- ・サブボトムプロファイラーや海岸音響トモグラフィーを利用した計測法を実際に琵琶湖で実施し、環境計測として有用な情報を得た。
- ・情報化機械技術を適用し、閉鎖性水域に流入する重金属や多環芳香族炭化水素類といった微量有害物質を中心とした汚濁物の流入負荷量と生態毒性を明らかにした。

#### <課題となった点>

- ・プロジェクト全体:本研究の目的は、「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。」とした。屋外利用可能な幾つかのロボット開発は順調に進展し、琵琶湖を例題とする環境計測なども実施できた。しかし、開発した技術によって、実環境への働きかけを達成した例は少ない。本プロジェクトでは基盤技術開発から開始したために、5年間での実利用まで到達していないので、今後の継続としたい。
- ・水中ロボット:ロボットの設計、製作、フィールドでの実験等で、時間と人的パワーを消費し、国際ジャーナル誌などの投稿準備が十分にできていない。
- ・飛行ロボット(枝打ち作業):枝打ち作業を研究室内で実現できたが、フィールドでは未達成である。
- ・水陸両用ロボット:偏心パドル機構はパドルと車輪が相対運動する必要があり、防水防塵を実現するために工夫が必要であるため、構造が複雑になる傾向がある。そのため、パドル単体をいかにシンプルに設計できるかが今後の課題となる。
- ・油圧歩行ロボット:ロボット単体の要素技術開発は一定の成果があがったが、システムが複雑化しすぎたことから学生間の引継ぎのマネジメントに失敗し、2017年度に研究が大幅に停滞し、整備した不整地歩行実験フィールドでの評価実験には至らなかった。
- ・群ロボット:ロボットのCPU能力が低かったため、ロボットや障害物の検知・位置計測に粗い計算方法を適用せねばならず、実験の制御性能にも少なからず影響した。また、フォーメーション制御の検証実験は、室内でモーションキャプチャ装置を用いて行なった。室内での検証実験に手間取り、屋外での実験による検証は今後の課題である。
- ・飛行ロボット(運動制御基礎):水平方向には重力やダンパーのような構造安定にする外力が働いていないため、横方向の推進力は重心位置に鋭敏であり、プロペラと重心の幾何関係を考慮した動的な制御を行う必要がある。
- ・劣駆動ハンド:3Dプリンタで構成するロボットハンド製作は、精度や材料強度から実際にUAVに搭載するためには設計方法や材料等の見直しが必要となる。また、弾性材料と固い材料をロボットハンドの機能向上のために有効に組み合わせる設計論が確立できていない。

#### <自己評価の実施結果と対応状況>

##### 全体状況

本プロジェクトの中間研究進捗状況の自己評価では、里山里海のためのフィールドロボット開発、その基礎技術開発、フィールドロボットを利用した環境計測/解析を可能な限り高いレベルで実施し、成果を公開することを目的としてきた。また、具体的な幾つかの課題を掲げた。この目標は、ロボットの実現や環境計測などで一定の成果が得られた。

##### 生分解性プラスチック利用フィールドロボット

ロボットの軽量化柔軟化のために高分子材料を利用する計画を立てた。この成果を得る段階には達していないが、学内予算のR-GIRO「先端材料に基づくロボットイノベーション」に2016年から採択され、フィールドロボットを含めて高分子材料の利用研究を実施している。

##### 滋賀県山林実験

実際の山林での現場検証を予定したが、ロボットの開発の時間が予定を超えて必要となり、実現できていない。ただし、学内の実験フィールド(図12)は大学からの許可を得て、今後の



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

研究開発に利用する予定である。

<外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>

・外部評価

研究代表者からの成果報告と現地調査

油田信一(芝浦工大教授)2015年10月26日

松野文俊(京都大学教授)2015年8月6日

・私大戦略里山里海公開シンポジウム 2015年7月29日立命館大学

・Field Robotics シンポジウム開催 2017年1

月27日立命館大学 金出武雄 CMU教授講演および学生ポスター発表 一般企業人への公開

・私大戦略里山里海公開シンポジウム(立命館大学科学技術振興会/技術テーマ講演会)と同時開催 2018年1月29日<立命館大学びわこ・くさつキャンパス>

110名の外部参加者との質疑応答から本プロジェクトの成果の発信と評価を受けた。



Field Robotics シンポジウム



公開シンポジウム

<研究期間終了後の展望>

・本プロジェクトで購入できた機器は、フィールドロボット研究には有用であり、今後も研究および教育に利用して、より良い成果が期待できる。

・整備した屋外不整地実験スペースや屋外/屋内の実験水槽などのフィールド実験場での評価実験が継続可能であり、今後のフィールドロボットの実証実験を行う。

・本プロジェクトを通じて、ロボット研究者、環境工学者、環境科学者などとの教員/研究者ネットワークが形成できた。今後もこのネットワークを通じて、異分野の研究者の連携を強化する。たとえば、立命館大学琵琶湖 2研究センターは、本プロジェクトと連携して発展し、異分野連携のシンポジウムなどを毎年開催している。

<研究成果の副次的効果>

本プロジェクトは、立命館大学におけるフィールドロボットの存在をアピールし、企業との共同研究や受託研究に繋がっている。たとえば、水中ロボットでは、操縦型水上移動ロボット研究(2015年2016年2017年)などを実施し、潜水工事会社、マグロ養殖業者などからの研究打診もある。また、屋外不整地作業移動ロボットにおいて、脚と車輪をハイブリッドで運用する制御技術が注目を浴び、現在企業と行っている共同研究において本研究成果が活用できる見込みがある。さらに、多くの重工業メーカーと建機メーカーから、本プロジェクトで開発した油圧ロボットの見学申し込みと技術的な問い合わせがあり、対応に追われている状況である。

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) フィールドロボット

(2) 水中ロボット

(3) 不整地移動ロボット

(4) 飛行ロボット

(5) 群ロボット

(6) 環境計測

(7) 琵琶湖調査

(8) \_\_\_\_\_

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。

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

## &lt;雑誌論文&gt;

1. Atsushi Kakogawa, Soo Jeon, and Shugen Ma, Stiffness Design of a Resonance-based Planar Snake Robot with Parallel Elastic Actuators, IEEE Robotics and Automation Letters (RA-L), 3-2, pp. 1284-1291, 2018.
2. Atsushi Kakogawa and Shugen Ma, Design of a Multilink-articulated Wheeled Pipeline Inspection Robot using Only Passive Elastic Joints, Advanced Robotics, 32-1, pp. 37-50, 2018.
3. Fabian Reyes and Shugen Ma, Studying Slippage on Pushing Applications with Snake Robots, Robotics and Biomimetics, 4-9, pp. 1-12, 2017.
4. Yayi Shen, Yi Sun, Huayan Pu and Shugen Ma, Experimental Verification of the Oscillating Paddling Gait for an ePaddle-EMG Amphibious Locomotion Mechanism, IEEE Robotics and Automation Letters (RA-L), 2-4, pp. 2322-2327, 2017. \*
5. Te Li, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang, Zhiqiang Li and Yongqing Wang, Development of an In-pipe Robot with Differential Screw Angles for Curved Pipes and Vertical Straight Pipes, ASME Journal of Mechanisms and Robotics, 9-5, pp. 51014-11, 2017.
6. Yayi Shen, Huayan Pu, Yi Sun, Shugen Ma, Shaorong Xie, Jun Luo and Wenchuan Jia, Generating Vectored Thrust with the Rotational Paddling Gait of an ePaddle-EGM mechanism: Modeling and Experimental Verifications, IEEE Journal of Oceanic Engineering, 42-3, pp. 522-531, 2017. \*
7. Yanan Hu, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, Dynamic Modeling of Reconfigurable Robots with Independent Locomotion and Manipulation Ability, International Journal of Robotics and Automation, 32-3, 2017.
8. Yayi Shen, Yi Sun, Huayan Pu and Shugen Ma, Experimental Verification of the Oscillating Paddling Gait for an ePaddle-EMG Amphibious Locomotion Mechanism, IEEE Robotics and Automation Letters, 2-4, pp. 2322-2327, 2017. \*
9. Yang Tian and Shugen Ma, Kidnapping Detection and Recognition in Previous Unknown Environment, Journal of Sensors, 2017, pp. 1-15, 2017.
10. 松野孝博・馬書根・加古川篤, 飛び移り座屈現象を利用した吸着持続可能な板バネ懸架吸盤の開発, 日本機械学会論文集, 83-845, pp. 16-372, 2017.
11. Xuemei Jia, Qinghao Meng, Yaqi Jing, Peifeng Qi, Ming Zeng and Shugen Ma, A New Method Combining KECA-LDA With ELM for Classification of Chinese Liquors Using Electronic Nose, IEEE Sensors Journal, 16-22, pp. 8010-8017, 2016.
12. Bing Luo, Qing-Hao Meng, Jia-Ying Wang, Shugen Ma, Simulate the aerodynamic olfactory effects of gas sensitive UAVs: A numerical model and its parallel implementation, Advances in Engineering Software, 102, pp. 123-133, 2016.
13. Yang Tian and Shugen Ma, Probabilistic Double Guarantee Kidnapping Detection in SLAM, Robotics and Biomimetics, 3-20, pp. 1-7, 2016.
14. Nan Wang, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Mingyang Zhao, Map Segmentation for Simultaneous Localization and Mapping in Ruins, Int. J. of Advanced Robotics, 30-1, pp. 1-14, 2016.
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, 34-2, pp. 306-327, 2016.
16. Te Li, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, Axiomatic Design Method to

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- Design a Screw Drive in-pipe Robot Passing Through Varied Curved Pipes, Science in China Series E: Technological Sciences, 59-2, pp. 191-202, 2016.
17. Anfan Zhang, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang, Xian Guo and Yuechao Wang, Adaptive Controller Design for Underwater Snake Robot with Unmatched Uncertainties, Science in China Series F: Information Sciences, 59-5, pp. 1-15, 2016.
  18. Yi Sun, Yang Yang, Shugen Ma and Huayan Pu, **Design of a High-mobility Multi-terrain Robot based on Eccentric Paddle Mechanism, Robotics and Biomimetics, 3-8, pp. 1-11, 2016. \***
  19. Jinglei Zhao, Huayan Pu, Jun Zou, Yi Sun and Shugen Ma, Analysis of the Non-reciprocating Legged Gait for a Hexapod Robot based on the ePaddle-EGM, Robotics and Biomimetics, 3-9, pp. 1-11, 2016.
  20. Chao Ren, Yi Sun and Shugen Ma, Passivity-based Control of an Omnidirectional Mobile Robot, Robotics and Biomimetics, 3-10, pp. 1-9, 2016.
  21. Peng Li, Shugen Ma, Congyi Lyu, Xin Jiang and Yunhui Liu, Energy-efficient Control of a Screw-drive Pipe Robot with Consideration of Actuator's Characteristics, Robotics and Biomimetics, 3-11, pp. 1-11, 2016.
  22. Wenjuan Du, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Shinichi Hirai, Force Analytic Method for Rolling Gaits of Tensegrity Robots, IEEE/ASME Transaction on Mechantronics, 21-5, pp. 2249-2259, 2016.
  23. Yaqi Jing, Qinghao Meng, Peifeng Qi, Mengli Cao, Ming Zeng, and Shugen Ma, A Bioinspired Neural Network for Data Processing in an Electronic Nose, IEEE Transaction on Instrumentation and Measurement, 65-10, pp. 2369-2380, 2016.
  24. Yi Sun, Shugen Ma, Yang Yang and Huayan Pu, 'Towards Stable and Efficient Legged Race-walking of an ePaddlebased Robot', Mechatronics(23 卷 1 号), pp.108-120, 2013 年 2 月
  25. 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 卷 2 号), pp.340-346, 2013 年 4 月
  26. Yi Sun and Shugen Ma, 'A Versatile Locomotion Mechanism for Amphibious Robots: Eccentric Paddle Mechanism', Advanced Robotics(27 卷 8 号), pp.611-625, 2013 年 5 月
  27. 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 卷 6 号), pp.883-894, 2013 年 6 月
  28. 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 卷 10 号), pp.1611-1622, 2013 年 10 月
  29. Xiaodong Wu and Shugen Ma, 'Neurally Controlled Steering for Collision-free Behavior of a Snake Robot', IEEE Transactions on Control Systems Technology(21 卷 6 号), p p.2443-2449, 2013 年 11 月
  30. 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 卷 6 号), pp.762-768, 2013 年 11 月
  31. 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 卷 3/4 号), pp.301-323, 2013 年 12 月



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

32. 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
33. 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 Robotics*(28 巻 11 号), pp.769-780, 2014 年 6 月
34. 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
35. 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 巻 1 号), pp.71-86, 2014 年 7 月
36. Changlong Ye, Bao Guo, Guojing Ma and Shugen Ma, 'Design and Strength Analysis of the Differential Omnidirectional Wheel', *Robot*(36 巻 4 号), pp.498-502, 2014 年 7 月
37. 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 巻), pp.1566-1570, 2014 年 8 月
38. 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 巻), pp.1605-1609, 2014 年 8 月
39. 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 巻), pp.534-538, 2014 年 8 月
40. 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 巻), pp.47-59, 2014 年 10 月
41. Guizhi Yang, Shugen Ma, Bin Li and Minghui Wang, 'An HCCPG Model-based 3D Gait Control of a Snake-like Robot', *Robot*(36 巻 6 号), pp.697-703, 2014 年 11 月
42. Yang Yang, Yi Sun and Shugen Ma, 'Drawbar Pull of a Wheel with an Actively Actuated Lug on Sandy Terrain', *Journal of Terramechanics*(56 巻), pp.17-24, 2014 年 12 月
43. 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 巻 4 号), pp. , 2014 年 12 月
44. 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 巻 1 号), pp.24-33, 2015 年 1 月
45. Chao Ren Shugen Ma, Yi Sun and Changlong Ye, 'A Continuous Dynamic Modeling Approach for an Omnidirectional Mobile Robot', *Advanced Robotics*(29 巻 4 号), p p.253-271, 2015 年 2 月
46. 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 巻), pp.032205:1-032205:13, 2015 年 3 月
47. Chao Ren and Shugen Ma, 'Generalized Proportional Integral Observer based Control of an Omnidirectional Mobile Robot', *Mechatronics*(26 巻), pp.36-44, 2015 年 3 月

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

48. Mengli Cao, 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 巻), p p.7512-7536, 2015 年 3 月
49. 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 巻 3 号), pp. , 2015 年 3 月
50. Minghui Wang, Shugen Ma, Bin Li and Nan Li, ‘Steering for a Transformable Robot with Heterogeneous Modules in Narrow Space’, Robot(37 巻 2 号), pp.161-167, 2015 年 3 月
51. 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 巻), pp.36-46, 2015 年 6 月
52. 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), pp.13-20, 2015 年 6 月
53. 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
54. 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
55. 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
56. 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
57. Xian Guo, Shugen Ma, Bin Li, MinghuiWang and YuechaoWang, ‘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
58. 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
59. 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
60. 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
61. 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
62. **Javier Molina and Shinichi Hirai, Aerial pruning mechanism, initial real environment test, Robotics and Biomimetics, Vol.4, No.15, 10.1186/s40638-017-0073-3, Dec., 2017 \***
63. **建山和由:建設技術の新たなステージ ～i-Construction～(総説), 地盤工学会誌**

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

## 2018年1月号\*

64. O'Reilly, C.M., M. Kumagai, (64名のうち33番目). 2015. Rapid and highly variable warming of lake surface waters around the globe. *Geophysical Research Letters*. DOI: 10.1002/2015GL066235. 42: 10,773–10,781. \*
65. Fekete, B.M., R.D. Robarts, M. Kumagai, H.-P. Nachtnebel, E. Odada, A.V. Zhulidov. 2015. Time for in situ renaissance. *Science* 349: 685–687. \*
66. Kiichi Suehiro, Ryuta Ozawa, Kirill Van Heerden, “ Force–sensorless fault tolerant detection and switching control of tendon–driven mechanisms with redundant tendons“, *IEEE Robotics and Automation Letters*, Vol.2 No.4, pp. 2248–2254, 2017, DOI: 10.1109/LRA.2017.2724771 \*
67. Ryuta Ozawa, Yuuki Mishima, Yasuyuki Hirano, “Design of a transmission with gear trains for underactuated mechanisms“, *IEEE Transactions on Robotics*, pp. 1399–1407, Vol. 32 No.6, 2016 \*
68. Ryuta Ozawa, Hiroaki Kobayashi, Ryota Ishibashi, “ Adaptive impedance control of a series elastic actuator“, *Advanced Robotics*, vol. 29 No. 4, pp. 273–286, 2015 \*
69. 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) \*
70. Yoshifumi Ogami, Naoya Murakita and Koji Fukudome, Computational Experiments on the Step and Frequency Responses of a Three–Axis Thermal Accelerometer, *Sensors*, 17, pp.1–16. 2017 Nov., doi:10.3390/s17112618 \*
71. Yoshifumi Ogami, A three–dimensional source–vorticity method for simulating incompressible potential flows around a deforming body without the Kutta condition, *Computers & Fluids*, 154–1, pp. 184–199, 2017 Sep. \*
72. Koji Fukudome, Yoshifumi Ogami, Relaminarisation mechanism of the turbulent Couette flows at high Reynolds numbers under a stable system rotation, *Turbulence, Heat and Mass Transfer* 8, pp. 377–380, 2015 Sep. \*
73. 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. \*
74. 福留功二, 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間欠構造のスケールと角度依存性について, 京都大学数理解析研究所講究録「乱流研究のフロンティア」, 1944, pp. 15–23, 2015 Apr.
75. Kazui Fukumoto, Yoshifumi Ogami, Simulation of turbulent non–premixed and partially premixed flames using a look–up table, *Journal of Thermal Science and Technology*, 9, pp. 1–17, 2014 Feb. \*
76. X. T. Dinh, Y. Ogami, Sensitivity and Response of a Triple–Axis Thermal MEMS–Based Acceleration Sensor, *Applied Mechanics and Materials*, 339, pp. 64–68, 2013 Jul. \*
77. Thien X. Dinh, Y. Ogami, Design and simulation of MEMS–based dual–axis fluidic angular velocity sensor, *Sensors and Actuators A: Physical*, 189, pp. 61–66, 2013 Jan. \*
78. 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 \*



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

79. 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\*
80. 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\*
81. 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 \*
82. 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 \*
83. 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\*
84. 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\*
85. 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\*
86. 市木敦之, 丸岡寛幸, セスジユスリカを用いた CIPAHs による高速道路塵埃の生態毒性に関する検討, 土木学会論文集 G(環境), 土木学会, 73/ 7, III\_543-III\_551, 2017/11.
87. 木澤岳人, 市木敦之, 東南アジア諸国における環境影響評価制度の現状とアセスメント図書の特徴—ラオス国を事例として—, 第 45 回環境システム研究論文発表会講演集, 2017/10.
88. Takahiro Kawai, Atsushi Ichiki, Yasunori Sawada, Adsorption experiment of toxic micro-pollutants derived from automobiles using red soil, Water Science and Technology, 72/ 11, 2082-2088, 2015/12.
89. 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. \*
90. 市木敦之, 高村良知, セスジユスリカの繁殖毒性・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, 土木学会論文集 G(環境), 土木学会, 69/ 7, III\_419-III\_426, 2013/11. \*
91. 澤田育則, 市木敦之, 大久保卓也, 國松孝男, 村地弘, 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 土木学会論文集 B1(水工学), 土木学会 69/ 4, I\_505- I\_510 2013/03 \*
92. 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. \*
93. 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. \*

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

94. 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) \*
95. 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 \*
96. 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.
97. 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. \*
98. 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. \*
99. Y. Kanetsuki, J. C. Wells, and S. Nakata, Smoothed particle hydrodynamics method with partially defined fluid particles, *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, Vol. 41, Issue 6, pp. 2299-2306, April 2018 Version of Record online: 12 DEC 2016 DOI: 10.1002/mma.4252
100. Yasutomo Kanetsuki, John C. Wells & Susumu Nakata “Efficient local smoothed particle hydrodynamics with precomputed patches”, *International Journal of Computer Mathematics* 28 January 2018 (Online version) DOI: 10.1080/00207160.2018.1425799
101. F. Syamsudin, M. Chen, A. Kaneko, Y. Adityawarman, H. Zheng, H. Mutsuda, A. D. Hanifa, C. Zhang, G. Auger, J. C. Wells, X. Zhu “Profiling measurement of internal tides in Bali Strait by reciprocal sound transmission”, *Acoustic Science and Technology* Vol. 38 no. 5, pp. 246-253 2017
102. T. N. Le, H. Dobashi, K. Nagai: “Configuration of Redundant Drive Wire Mechanism Using Double Actuator Modules,” *ROBOMECH Journal*, vol.3, no.25, DOI 10.1186/s40648-016-0063-1, pp.1-16, 2016.
103. T. N. Le, H. Dobashi, K. Nagai: “Kinematical and Static Force Analysis on Redundant Drive Wire Mechanism with Velocity Constraint Modules to Reduce the Number of Actuators,” *ROBOMECH Journal*, vol.3, no.22, DOI 10.1186/s40648-016-0057-z, pp.1-22, 2016.
104. F. Syamsudin, M. Chen, A. Kaneko, Y. Adityawarman, H. Zheng, H. Mutsuda, A. D. Hanifa, C. Zhang, G. Auger, J. C. Wells, X. Zhu “Profiling measurement of internal tides in Bali Strait by reciprocal sound transmission”, *Acoustic Science and Technology* Vol. 38 no. 5, pp. 246-253 2017
105. Y. Kanetsuki, J. C. Wells, and S. Nakata, “Smoothed particle hydrodynamics method with partially defined fluid particles”, *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, Vol. 41, Issue 6, pp. 2299-2306, April 2018 Version of Record online: 12 DEC 2016 DOI: 10.1002/mma.4252 \*
106. Yasutomo Kanetsuki, John C. Wells & Susumu Nakata “Efficient local smoothed particle hydrodynamics with precomputed patches”, *International Journal of Computer Mathematics* 28 January 2018 (Online version) DOI: 10.1080/00207160.2018.1425799 \*

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

1. 熊谷道夫・浜端悦治・奥田昇. 2015.琵琶湖は呼吸する. 海鳴社. 182pp.
2. 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/CPS/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
3. 大上芳文, 攪拌・混合技術とトラブル対策・数値シミュレーションによる公自転方式攪拌脱泡装置の混合効率の解析, 第3章第3節, 技術情報協会, 2014, 10月

<学会発表>

<国際発表>

1. Atsushi Kakogawa, Soo Jeon, and Shugen Ma, Stiffness Design of a Resonance-based Planar Snake Robot with Parallel Elastic Actuators, 2018 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA 2018), Accepted, 2018, Brisbane, Australia, (Published in IEEE Robotics and Automation Letters, 2018).
2. Fabian Reyes and Shugen Ma, Snake Robots in Contact with the Environment: Influence of the Friction on the Applied Wrench, in Proc. 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2017), pp. 5790–5795, 2017, Vancouver, Canada.
3. Atsushi Kakogawa, Yuki Komurasaki and Shugen Ma, Anisotropic Shadow-based Operation Assistant for a Pipeline-inspection Robot using a Single Illuminator and Camera, in Proc. 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2017), pp. 1305–1310, 2017, Vancouver, Canada.
4. Wenchuan Jia, Jiang Yang, Liangyu Bi, Quan Zhang, Yi Sun, Huayan Pu and Shugen Ma, Modelling and Analysis of the Passive Planar Rimless Wheel Mechanism in Universal Domain, in Proc. 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2017), pp. 4969–4975, 2017, Vancouver, Canada.
5. Yayi Shen, Yi Sun, Huayan Pu and Shugen Ma, Experimental Verification of the Oscillating Paddling Gait for an ePaddle-EGM Amphibious Locomotion Mechanism, in Proc. 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2017), 2017, Vancouver, Canada, (Published in IEEE Robotics and Automation Letters, 2017). \*
6. Jiang Yang, Wenchuan Jia, Yi Sun, Huayan Pu, Shugen Ma, Li Chen and Bin Han, Mechanical Design of a Compact and Dexterous Quadruped Robot, in Proc. 2017 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA2017), pp. 1450–1456, 2017.
7. Liangyu Bi, Wenchuan Jia, Yi Sun, Shugen Ma and Handi Liu, Stiffness Analysis and Verification of One 3 – RPS Parallel Sensor, in Proc. 2017 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA2017), pp. 1457–1462, 2017.
8. Zhongshu Huang, Wenchuan Jia, Yi Sun, Shugen Ma, Zhiwei Wang, Huayan Pu and Yingzhong Tian, Design and analysis of a transformable spherical robot for multi-mode locomotion, in Proc. 2017 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA2017), pp. 1469–1473, 2017.
9. Takahiro Matsuno and Shugen Ma, Realtime Prediction of Suction Cup 's Negative Pressure Decrement without Previous Measurement of Air Inflow Speed, in Proc. 2016 IEEE International Conference on Real-time Computing and Robotics (RCAR2016), pp. 105–110, 2016.
10. Yao Song, Qing-Hao Meng, Bing Luo, Ming Zeng, Shugen Ma and Pei-Feng Qi, A Wind Estimation Method for Quadrotors using Inertial Measurement Units, in Proc. 2016 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2016), pp. 426–431, 2016.

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

11. Yang Tian, Takahiro Matsuno and Shugen Ma, Development of Remote Robot Control System for Snake-like Robot based on SSH Protocol and iOS System, in Proc. 2016 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2016), , pp. 100–105, 2016, Qingdao, China.
12. Atsushi Kakogawa, Hiroyuki Nishimura and Shugen Ma, Underactuated Modular Finger with Pull-in Mechanism for a Robotic Gripper, in Proc. 2016 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2016), pp. 556–561, 2016, Qingdao, China.
13. Dingxin Ge, Chao Ren, Shugen Ma and Takahiro Matsuno, Guide Rail Design for a Passive Suction Cup based Wall-Climbing Robot, in Proc. 2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2016), pp. 5776–5781, 2016, Daejeon, Korea.
14. Takahiro Matsuno and Shugen Ma, Design of Spring-suspended Suction Cup based on the Air Inflow Change with Inside Negative Pressure, in Proc. 2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2016), pp. 5764–5769, 2016, Daejeon, Korea.
15. Atsushi Kakogawa and Shugen Ma, Design of a multilink-articulated wheeled inspection robot for winding pipelines: AIRo-II, in Proc. 2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2016), pp. 2115–2121, 2016, Daejeon, Korea.
16. Fabian Reyes and Shugen Ma, Snake Robots in Contact with the Environment: Influence of the Configuration on the Applied Wrench, in Proc. 2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2016), pp. 3854–3859, 2016, Daejeon, Korea.
17. Chao Ren and Shugen Ma, Trajectory Tracking Control of an Omnidirectional Mobile Robot with Friction Compensation, in Proc. 2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2016), pp. 5361–5366, 2016, Daejeon, Korea.
18. Xian Guo, Shugen Ma, Bin Li, Minghui Wang and Yuechao Wang, Optimal Turning Gait for a Three-link Underwater Robot, in Proc. 2015 IEEE International Conference on CYBER Technology in Automation, Control, and Intelligent Systems (CYBER2015), pp. 1321–1326, 2015.
19. Yi Sun, Siyu Huang, Shugen Ma and Qiquan Quan, Development of a Waterproof Servo Unit for Amphibious Robots, in Proc. 2015 IEEE International Conference on CYBER Technology in Automation, Control, and Intelligent Systems (CYBER2015), pp. 923–928, 2015. \*
20. Yang Tian, Victor Gomez and Shugen Ma, Influence of Two SLAM Algorithms using Serpentine Locomotion in a Featureless Environment, in Proc. 2015 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2015), pp. 182–187, 2015.
21. Atsushi Kakogawa, Taiju Yamagami, Tian Yang and Shugen Ma, Recognition of Pathway Directions based on Nonlinear Least Squares Method, in Proc. 2015 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2015), pp. 1596–1601, 2015.
22. 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, in Proc. 2015 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2015), pp. 564–569, 2015.
23. 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, in Proc. 2015



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2015), pp. 956–962, 2015, Hamburg, Germany.
24. Wenbin Tang, Fabian Reyes and Shugen Ma, Study on Rectilinear Locomotion based on a Snake Robot with Passive Anchor, in Proc. 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2015), pp. 950–955, 2015, Hamburg, Germany.
  25. Yi Sun, Yang Yang, Shugen Ma and Huayan Pu, **Modeling Paddle-aided Stair-climbing for a Mobile Robot based on Eccentric Paddle Mechanism**, in Proc. 2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2015), pp. 4153–4158, 2015, Hamburg, Germany. \*
  26. 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
  27. 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
  28. 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
  29. 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
  30. 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
  31. 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), pp.2919–2924, 2014年6月
  32. 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
  33. 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 Conference on Mechatronics and Automation (ICMA2015), 2015年8月
  34. 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
  35. Sadao Kawamura, Nobutaka Shimada, Yusuke Mitsui and Taro Kajiki, “Development of an underwater robot for archeological investigation in fluctuated water-flow environment” Proc. of WAC-8 KYOTO 2016 (The Eighth World Archaeological Congress), pp.314–315, Doshisha University, Kyoto, Japan, August28–Sep.2, 2016 \*
  36. 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
  37. Akihiro Kawamura, Manami Kubo, Kenshiro Yokoi, Norimitsu Sakagami, Sadao

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

**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 \***

38. 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
39. Kensei Ishizu, Haruki Nakayama, Norimitsu Sakagami, Mizuho Shibata, Sadao Kawamura, Shinji 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
40. 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 \*
41. 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 \*
42. A. Ichiki, H. Maruoka, N. Hashimoto, Ecotoxicity of Highway Dusts in Terms of PAHs and Their Transformation Products, The 18th International Conference on Diffuse Pollution and Eutrophication, 2017/08.
43. A. Ichiki, Y. Takamura, N. Hashimoto, Ecological risk assessment of highway pollutants in terms of propagation and emergence using chironomus yoshimatsui, 17th IWA International Conference on Diffuse Pollution and Eutrophication, 2015/09.
44. T.Kawai, A.Ichiki, Y.Sawada, F.Ido and T.Minami, Comparison of Runoff Pollutants from Highway and Parking lot based on Annual Surveys, 17th IWA International Conference on Diffuse Pollution and Eutrophication, 2015/09.
45. Atsushi ICHIKI, Singthong PHANTHAMALA and Yasunori SAWADA, Water Quality Investigation and Simulation in Urban Drainages of Vientiane Capital, Lao PDR, 13th International Conference on Urban Drainage (ICUD), 2014, 2014/09.
46. N. Hashimoto, A. Ichiki and Y. Takamura, Emergence Toxicity Evaluation Using Chironomus Yoshimatsui for Winter Highway Dust in Japan, DIPCON Asian Regional Conference in 2014 Proceedings, 201–209, 2014/09.
47. 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
48. T. Kawai, A. Ichiki and Y. Sawada, Adsorption Experiment of Micro Toxic Substances Derived from Automobiles Using Red Soil, DIPCON Asian Regional Conference in 2014 Proceedings, 94–100, 2014/09.
49. D. Tanaka, A. Ichiki and Y. Sawada, Removal Characteristics of Runoff Pollutants from a Highway Parking Lot – a Case in Meishin Expressway, Japan, DIPCON Asian Regional Conference in 2014 Proceedings, 22–30, 2014/09.
50. T. Sasaoka, I. Kimoto, Y.Kishimoto, K. Takaba, and H. Nakashima: “Multi-robot SLAM via Information Fusion Extended Kalman Filters,” Proc. of 6th IFAC Workshop on Distributed Estimation and Control in Networked Systems (NECSYS2016), pp.303–308, 2016. \*

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

51. D. Tsuzuki and K. Takaba: "Vehicle following and formation control of nonholonomic vehicles using time-state control form," Proc. of SICE Annual Conference 2016, pp.1666-1672, 2016. \*
52. T. Miyazaki, K. Takaba: "Formation control of mobile robots with obstacle avoidance," 14th Int. Conf. Control, Automation and Systems (ICCAS2014), pp.121-126, Seoul, Korea, October 22-25, 2014. \*
53. Javier Molina Mendez and Shinichi Hirai Kinematic Analysis of a Novel Skew-gripper for Aerial Pruning Tasks 2017 3rd Int. Conf. on Mechatronics and Robotics Engineering (ICMRE 2017) Novotel Paris Gare de Lyon, Paris, France 2017 2/9 Thursday \*
54. Javier Molina Mendez and Shinichi Hirai Dynamic Landing Gear for Balancing a Multirotor Helicopter 2017 Int. Conf. on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS'17) Miami Marriott, Biscayne Bay, Miami, FL, USA 2017 \*
55. Javier Molina Mendez and Shinichi Hirai Pruning Tree-Branched Close to Electrical Power Lines Using a Skew-Gripper and a Multirotor Helicopter IEEE Int. Conf. on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM 2017) Sheraton Munich Arabellapark Hotel, Munich, Germany 2017 \*
56. Javier Molina Mendez and Shinichi Hirai Aerial Pruning Mechanism, Initial Real Environment Test 2017 IEEE Int. Conf. on Real-time Computing and Robotics (IEEE RCAR 2017) Southern Beach Hotel & Resort Okinawa, Itoman, Japan 2017 \*
57. Phuong Le, Zhongkui Wang, and Shinichi Hirai Origami Structure Toward Floating Aerial Robot IEEE/ASME Int. Conf. on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM2015) Busan Exhibition Convention Center (BEXCO), Busan, Korea 2015 \*
58. Syohei Shimahara, Robert Ladig, Suphachart Leewiwatwong, Shinichi Hirai, and Kazuhiro Shimonomura Aerial Manipulation for the Workspace above the Airframe 2015 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS 2015) Congress Center Hamburg (CCH), Hamburg, Germany 2015 \*
59. Phuong Hoai Le, Javier Molina Mendez, and Shinichi Hirai Application of Japanese Origami Ball for Floating Multirotor Aerial Robot 12<sup>th</sup> Int. Conf. on Robotics, Automation and Mechatronics (ICRAM 2014) Holiday Inn Paris Montparnasse, Paris, France 2014 \*
60. Shwetha Shivanna, Takaaki Yokoyama, Kazuyoshi Tateyama: Soil Property Characterisation and Evaluation by Various Image Acquisition Techniques, Proceedings of the 19th International & 14th European-African Regional Conference of the ISTVS, 2017.9 (査読有り) \*
61. Kumagai, M., Y. Aota, G. Auger and R.D. Robarts. 2016. Energy fluctuations in a large enclosed basin influenced by geostrophic flow. XXXIII CONGRESS SIL, Turin (Italy). \*
62. John C Wells, Yasuaki Aota and Guillaume Auger, Development of Coastal Acoustic Tomography in Lake Biwa, Japan presentation CD44D-0226 at 2018 Ocean Sciences Meeting, Portland, OR, 12-16 Feb 2018
63. John C. WELLS, Guillaume AUGER, Hindcasts of Gyre Rebirth After Strong Wind Events in Lake Biwa, Japan, presented at 17th International Symposium on River and Lake Environment, Kusatsu, Japan Mar 27 2017
64. 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 Biwa (Jp) Authors: Guillaume AUGER, Yasuaki AOTA, Michio Kumagai, John C. WELLS. \*

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

65. 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. \*
66. 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 \*
67. 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. \*
68. 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. \*
69. 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. \*
70. 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. \*
71. Takahiro Ide, Koji Fukudome, Yoshifumi Ogami, Computational Study of Lake Biwa, The Ninth JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), October 27-30, 2017, Okinawa, Japan \*
72. Koji Fukudome, Takahiro Tsukahara, Yoshifumi Ogami, Heat Transfer and Flow Structure of the Turbulent Stripes in Plane Couette Flows for Transitional Region, The Ninth JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), October 27-30, 2017, Okinawa, Japan
73. Yuri Hosokawa, Yoshifumi Ogami, Koji Fukudome, Toshiyuki Toriyama, Numerical Analysis of Combustor for Ultra Micro Gas Turbine, The Ninth JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), October 27-30, 2017, Okinawa, Japan \*
74. Ryuji Takahashi, Koji Fukudome, Yoshifumi Ogami, Numerical Analysis of Shark Movement Using the Three-dimensional Panel Method, The Ninth JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), October 27-30, 2017, Okinawa, Japan \*
75. Keisuke Arai, Yoshifumi Ogami, Toshiyuki Toriyama, Koji Fukudome, Numerical Simulation of Micro Gas Turbine for Improvement and Redesign, The Ninth JSME-KSME Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC9), October 27-30, 2017, Okinawa, Japan
76. Yuri Hosokawa, Keisuke Arai, Yoshifumi Ogami and Koji Fukudome, COMPUTATIONAL ANALYSIS OF MICRO GAS TURBINES FOR DESIGN DEVELOPMENT, 6TH Asian symposium on computational heat transfer and fluid flow, 10th-13th December, 2017, Indian Institute of Technology, Madras, India
77. Keisuke Arai, Yuri Hosokawa, Koji Fukudome and Yoshifumi Ogami, NUMERICAL SIMULATION OF MICRO GAS TURBINE FOR DECREASING HEAT TRANSFER INFLUENCE, 6TH Asian symposium on computational heat transfer and fluid flow, 10th-13th December, 2017, Indian Institute of Technology, Madras, India



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

78. Koji Fukudome, Takahiro Tsukahara and Yoshifumi Ogami, HEAT AND MOMENTUM TRANSFER OF THE TURBULENT STRIPES IN PLANE COUETTE FLOWS FOR TRANSITIONAL REGION, 6TH Asian symposium on computational heat transfer and fluid flow, 10th–13th December, 2017, Indian Institute of tschnology, Madrac, India \*
79. Koji Fukudome, Shuhei Yamasaki, Yoshifumi Ogami, Intermittent flow structure of turbulent Poiseuille flows at low Reynolds numbers under stable stratification, Proceedings of the First Pacific Rim Thermal Engineering Conference, PRTEC, March 13–17, 2016, Hawaii’s Big Island, USA \*
80. Koji Fukudome, Shuhei Yamasaki, Yoshifumi Ogami, Intermittent flow structure of turbulent Poiseuille flows at low Reynolds numbers under stable stratification, Proceedings of the First Pacific Rim Thermal Engineering Conference, PRTEC, March 13–17, 2016, Hawaii’s Big Island, USA \*
81. Naoya Murakita, Yoshifumi Ogami, Koji Fukudome, Analysis of MEMS–based thermal triple–axis accelerometer, Proceedings of the First Pacific Rim Thermal Engineering Conference, PRTEC, March 13–17, 2016, Hawaii’s Big Island, USA \*
82. Koji Fukudome, Takahiro Tsukahara and Yoshifumi Ogami, Turbulent stripe pattern in Poiseuille flow at transitional region, International Symposium on Near–Wall Flows: Transition and Turbulence (RIMS International Project Research 2016) , 2016 Jun. \*
83. Kento Higashitsutsumi, Koji Fukudome, Yohann Duguet and Yoshifumi Ogami, Turbulent Poiseuille flows in a spanwise minimal flow unit at low Reynolds, International Symposium on Near–Wall Flows: Transition and Turbulence (RIMS International Project Research 2016) , 2016 Jun. \*
84. Koji Fukudome, Kento Higashitsutsumi, Yoshifumi Ogami, Relaminarization of stably stratified turbulent Poiseuille flows at low Reynolds number, International Symposium on Near–Wall Flows: Transition and Turbulence (RIMS International Project Research 2016), 2016 Jun. \*
85. Thien X. Dinh , Y. Ogami, Design and Analysis of a Triple–Axis Thermal Accelerometer, 7<sup>th</sup> Int. Conf. Sensing Technology, Wellington, New Zealand, Dec. 3–5, 2013. \*
86. 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 \*
87. Thien X. Dinh , Y. Ogami, Development of a Triple–Axis Acceleration Sensor, 10th Int. Conf. Flows Dynamics, GS1–10, 2013 Nov. 25. \*
88. 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 Nov. 25. \*
89. 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 Nov. 25. \*
90. 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 \*
91. 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 \*
92. Kentaro Sakagami, Kenta Higashitsutsumi, Koji Fukudome and Yoshifumi Ogami, Flow In Low–Specific Speed Centrifugal Blood Pumps with Newtonian and Non–Newtonian

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- Fluids, Twelfth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2015), 2015.10 \*
93. Naoya Murakita, Yoshifumi Ogami and Koji Fukudome. Development of MEMS-Based Thermal Triple-Axis, Twelfth International Conference on Flow Dynamics (ICFD2015), 2015.10 \*
94. 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 \*
95. 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 \*
96. 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 \*
97. 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 \*
98. Naoya Murakita, Koji Fukudome, Yoshifumi Ogami, Analysis of MEMS-Based Thermal Triple-Axis Accelerometer, First Pacific Rim Thermal Engineering Conference (PRTEC2016), 2016.3 \*
99. 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 \*
- 100.I. Kimoto and K. Takaba: “Effective line-based SLAM with adaptive tuning of particles,” IEEE CCTA, submitted for presentation, 2018. (査読有) \*
- 101.T. Sasaoka, Y. Kishimoto, and K. Takaba: “Multi-robot SLAM via distributed extended Kalman filters,” 17th Int. Conf. Control, Automation and Systems (ICCAS2017), pp.1661–1662, Cheju, South Korea, October 2017. (査読有) \*
- 102.J.Shirai, T. Yamaguchi and K.Takaba: “Remote visual servo control of drone taking account of time delays,” Proc. of SICE Annual Conference 2017, pp. 1589–1594, 2017. (査読有) \*
- 103.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 \*
- 104.Oda, K. and Hyon, S., Passivity-based balance and walking control on hydraulic quadruped robot, The 10th JFPS International Symposium on Fluid Power, 1C15, 2017.
- 105.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 \*
- 106.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. \*
- 107.Hyon, S., From legged robots to hydraulic servo press: The design, control, and education, IEEE ICRA, Workshop, Tokyo, 2013. \*
- 108.Ishida, H., Suewaka, D., Nishi, H., Hyon, S., Development of torque-controlled hydraulic robot platforms, IEEE/RSJ IROS, Workshop, Tokyo, 2013. \*

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 109.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 \*
- 110.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) \*
- 111.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) \*
- 112.Guillaume AUGER, Yasuaki AOTA, Michio Kumagai, John C. WELLS. “Acoustic simulation for CAT deployment and now-casting system implementation in Lake Biwa (Jp)” International Symposium on River and Lake Environment, South Korea, Chunchong, Aug 25, 2014 \*
113. 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. \*
- 114.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. \*
- 115.Guillaume Auger, John C. Wells “Gyre generation after a typhoon-induced upwelling in a stratified lake.” Proceedings, International Symposium on Stratified Flows, 2016 <http://escholarship.org/uc/item/1kn2w490> \*
- 116.John C. Wells, Yasuaki Aota and Guillaume Auger, “Development of Coastal Acoustic Tomography in Lake Biwa, Japan” presentation CD44D-0226 at 2018 Ocean Sciences Meeting, Portland, OR, 12-16 Feb 2018 \*

<国内発表>

- 117.向井奨・馬書根・加古川篤, 剛体と弾性体を組み合わせた 1 自由度回転脚による地盤反力の変動抑制, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’17 講演論文集, 2017. \*
- 118.レイエスファビアン・松本久宗・馬書根, 3Dプリンターで製作可能なモジュール式ヘビ型ロボットの設計, 制御, 及びプログラミング, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’17 講演論文集, 2017.
- 119.岡義倫・加古川篤・馬書根, 車軸と体軸に差動機構を有する連結車輪型管内移動ロボットの開発, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’17 講演論文集, 2017.
- 120.加古川篤・小紫由基・馬書根, 2リンク車輪型空調ダクト内清掃ロボットの開発, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’17 講演論文集, 2017.
- 121.松野孝博・唐利旺・馬書根, 受動吸盤を用いた壁面移動ロボットの可搬能力の向上, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’17 講演論文集, 2017.
- 122.松野孝博・馬書根, 事前に壁面環境の情報を必要としない吸盤内負圧減衰の実時間予測, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’17 講演論文集, 2017.
- 123.大塚貴友・孫翊・馬書根, 乾燥砂でのラグ耕鋤におけるラグ作用力と砂地の隆起体積の関係の定量的検討, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会’16 講演論文集, 2016. \*
- 124.松本久宗・Reyes Fabian・馬書根, ヘビ型ロボット用防塵防水関節の設計, 日本機械学

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 会ロボティクス・メカトロニクス講演会'16, 講演論文集, 2016.
- 125.小紫由基・加古川篤・馬書根, 影画像情報に基づく配管検査ロボットのエルボー管内自律走破システム, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'16 講演論文集, 2016.
- 126.山上大樹・加古川篤・田陽・小紫由基・馬書根, 管内形状に基づく配管内検査ロボットの自律曲管走破システム, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'16 講演論文集, 2016.
- 127.加古川篤・馬書根, ロール回転可能な蛇型配管内検査ロボットの防水防塵設計, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'16 講演論文集, 2016.
- 128.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
- 129.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
- 130.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
- 131.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
- 132.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
- 133.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
- 134.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
- 135.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
- 136.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
- 137.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
- 138.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
- 139.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
- 140.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
- 141.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
- 142.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,



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

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

143.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

144.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

145.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

146.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

147.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

148.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

149.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

150.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

151.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

152.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

153.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

154.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

155.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

156.Javier Molina and Shinichi Hirai, A Grasping-Climbing Mechanism for Pruning Tree-Branches Using a Multirotor Helicopter ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017 5/11 (Thurs)\*

157.寺田 将晶, 平井 慎一 ロックメカニズムを有するマルチコプター用ハンドによる線状物体の把持ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017 5/11 (Thurs)\*

158.Hang Dong Thi and Shinichi Hirai Moving Robot on Tree Branches ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017 5/11 (Thurs)\*

159.寺田 将晶, 平井 慎一 ロックメカニズムを有するハンドによる線状物体へのマルチコプターの固定 第 35 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2017) 9/14 (Thurs)\*

160.寺田 将晶, 平井 慎一 ロックメカニズムを有するマルチコプター用ハンドによる線状物体の把持第 34 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2016) 9/7 (Wed)\*

161.野崎 達也, 平井 慎一 接触作業を伴う飛行ロボットのための反トルクキャンセル機構 第 34 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2016) 9/7 (Wed)\*

162.Javier Molina and Shinichi Hirai Aerial Grasping and Load Transportation Using Multirotor Helicopters Towards Moving Long-size Payload Robotics and

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

Mechatronics Conference 2015 5/19 (Tues) *	
163.Han Yechen and Shinichi Hirai	Recognition of Underwater Creatures Using SIFT and Bag-of-words Model Robotics and Mechatronics Conference 2015 5/19 (Tues) *
164.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 5/19 (Tues) *
165.野崎 達也, 平井 慎一	窓拭き掃除可能な飛行ロボットの開発 第 33 回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2015) 9/4(Fri) *
166.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 5/27(Thu) *
167.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) 9/6 (Sat) *
168.藤野 健・橋本 毅・油田 信一・建山 和由	:無人化施工に最適なオペレータの選抜手法に関する研究, 土木学会論文集, F3-0079, 2018 年(査読有り) *
169.植野順・横山隆明・建山和由	:温度上昇抑制に効果的な高日射反射率塗料の材料配合と施工に関する研究, 土木学会建設技術発表会講演集 2017 年, 2017 年 11 月(査読有り) *
170.可児憲生・舟橋浩司・社本和也・須田清隆・建山和由	:河川工事におけるi-Constructionの報告, 平成 29 年度土木学会中部支部発表会, 2018(平成 30)年 3 月 2 日 *
171.可児純子・新井恭子・松井真理・須田清隆・建山和由	:建設事務職が取り組む「i-construction」働き方改革への事務職の挑戦平成 29 年度土木学会中部支部発表会, 2018(平成 30)年 3 月 2 日 *
172.可児憲生・須田清隆・蒔苗耕司・建山和由	:映像を活用したコミュニケーションと技術継承, JACIC 情報 117, 2018 年 1 月 *
173.西山周・黒河洋吾・山本和弘・須田清隆・建山和由	:高道路補修工事における映像利用の効果, 土木学会全国大会第 72 回年次学術講演会, C12-008, 2017 年 9 月 *
174.可児純子・可児憲生・原隆博・須田清隆・建山和由	:都市土木における映像利用による公衆災害予防, 土木学会全国大会第 72 回年次学術講演会, C12-009, 2017 年 9 月 *
175.可児憲生・須田清隆・小浦場博・伊藤秀幸・渋谷義博・建山和由	:映像情報による数値化に関する報告, 土木学会全国大会第 72 回年次学術講演会, CS12-010, 2017 年 9 月 *
176.田村伊正・高橋正幸・若嶋清志・須田清隆・建山和由	:山岳工事における映像を活用した施工管理手法の検証, 土木学会全国大会第 72 回年次学術講演会, C12-011, 2017 年 9 月 *
177.本田陽一・須田清隆・小浦場 博・可児憲夫・建山和由	:画像から作成した点群によるメッシュ生成, 土木学会全国大会第 72 回年次学術講演会, C12-012, 2017 年 9 月 *
178.小浦場博・須田 清隆・本田 陽一・建山和由	:映像を活用した3次元化・数量化, 土木学会全国大会第 72 回年次学術講演会, CS12-013, 2017 年 9 月 *
179.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 *
180.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	

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 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\*
181. 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\*
182. 岸本, 笹岡, 木本, 田窪, 鷹羽: “分散型 MHE を用いたマルチロボット SLAM,” 第 5 回 SICE 制御部門マルチシンポジウム, 東京都, 3月8~11日, 2018.\*
183. 笹岡, 岸本, 鷹羽: “分散型拡張カルマンフィルタを用いたマルチロボット SLAM,” 第 61 回システム制御情報学会研究発表講演会(SCI'17), 京都市, 5月24日, 2017.\*
184. 白井, 山口, 鷹羽: “むだ時間を考慮したドローンの遠隔ビジュアルサーボ制御,” 第 61 回システム制御情報学会研究発表講演会(SCI'17), 京都市, 5月25日, 2017.\*
185. K. Takaba and K. Inoue: “Comparison of nonlinear optimal filters in target tracking,” 48th ISCIE Int. Symposium on Stochastic Systems Theory and Its Applications (SSS2016), Fukuoka, November 4-5, 2016. (査読有)\*
186. 鷹羽, 宮川: 斜面上のビークルフォーメーション制御, 第 59 回自動制御連合講演会, 北九州, 11月10-12日, 2016.\*
187. 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.\*
188. 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.\*
189. 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.\*
190. 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.\*
191. 織田健吾, 玄相昊, 油圧式4脚歩行ロボット RL-A1 の対称歩行制御による転倒回避と歩行, ロボティクス・メカトロニクス講演会, 福島, 2017.\*
192. 織田健吾, 塚本泰光, 玄相昊, 油圧式4脚歩行ロボット RL-A1 の自立化: パワーユニットの搭載, 第 34 回日本ロボット学会学術講演会, AC2C2-04, 山形, 2016.\*
193. 黒瀬裕一郎, 安井雄哉, 廣澤望, 玄相昊, 油圧パワーユニット搭載型脚車輪ロボット RL-W1 の開発, 第 34 回日本ロボット学会学術講演会, AC3C3-06, 山形, 2016.\*
194. 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.\*
195. 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, ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 産学連携企画(ポスター発表), みやこめっせ(京都), 2015年5月.\*
196. 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.\*
197. 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.\*
198. 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.\*
199. 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

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 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. \*
- 200.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. \*
- 201.Kumagai, M. and R. D. Robarts. 2017. Water Fluctuation Energy in a Large Enclosed Water Basin. ISRLE (Japan) \*
- 202.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.
- 203.末廣 貴一, 小澤 隆太, Kirill Van Heerden, “腱駆動機構における腱破断の判別と切替制御”, SI 部門講演会, 札幌, 12 月, 2016 \*
- 204.末武 拓真, 望月 亮太郎, 小澤 隆太, Kirill Van Heerden, “スラスト力を発生可能なチルトロータ型マルチコプタUAVの開発”, SI 部門講演会, 札幌, 12 月, 2016 \*
- 205.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 \*
- 206.Ahmad Izmier 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 \*
- 207.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 \*
- 208.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) \*
- 209.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) \*
- 210.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 \*
- 211.高橋龍司, 小林達也, 福留功二, 大上芳文, 3次元パネル法によるサメの数値解析, 日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会, 摂南大学, 2018 年 3 月 12 日 \*
- 212.井手貴大, 福留功二, 大上芳文, 琵琶湖に関する数値計算的研究, 日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会, 摂南大学, 2018 年 3 月 12 日 \*
- 213.細川祐亮, 荒井佳祐, 福留功二, 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, 日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会, 摂南大学, 2018 年 3 月 12 日 \*
- 214.山本亮嗣, 福留功二, 大上芳文, 希薄流中における単純形状物体周りの空力特性把握, 日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会, 摂南大学, 2018 年 3 月 12 日 \*
- 215.福留功二, 塚原隆裕, 大上芳文, 平行平板間流れに発生する大規模間欠構造の非相似性解, 日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会, 摂南大学, 2018 年 3 月 12 日 \*
- 216.荒井佳祐, 細川祐亮, 福留功二, 大上芳文, マイクロガスタービンの設計・解析, 日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会, 摂南大学, 2018 年 3 月 12 日 \*
- 217.Gomboo Njamsuren, 福留功二, 大上芳文, 燃焼下限上昇のための自己排気型予燃焼室の CFD 解析, 日本機械学会関西支部第93期定時総会講演会, 摂南大学, 2018 年 3 月 12 日 \*
- 218.東堤健人, 福留功二, Duguet Yohann, 大上芳文, 直接数値シミュレーションを用いたポ



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- アズイユ流における Spanwise Minimal Flow Unit の乱流特性, 日本機械学会関西支部第92期定時総会講演会, 大阪大学, 2017年3月13日\*
- 219.高橋龍司, 福留功二, 大上芳文, 3次元パネル法によるサメの数値解析, 日本機械学会関西支部第92期定時総会講演会, 大阪大学, 2017年3月13日\*
- 220.井手貴大, 福留功二, 大上芳文, 数値流体力学による琵琶湖の解析, 日本機械学会関西支部第92期定時総会講演会, 大阪大学, 2017年3月13日\*
- 221.福留功二, 大上芳文, 平行平板間流れの乱流遷移域に発生する間欠構造の熱流動特性, 日本機械学会関西支部第92期定時総会講演会, 大阪大学, 2017年3月13日\*
- 222.重吉健太郎, 福留功二, 大上芳文, ノズルから発生する空力音の数値解析, 日本機械学会関西支部第92期定時総会講演会, 大阪大学, 2017年3月13日\*
- 223.小坂井大輔, 福留功二, 大上芳文, プロペラファンから発生する空力音の数値解析, 日本機械学会関西支部第92期定時総会講演会, 大阪大学, 2017年3月13日\*
- 224.村北直哉, 浅野太志, 福留功二, 大上芳文, 熱検知型3軸加速度センサーの特性と精度に関する解析, 日本機械学会関西支部第92期定時総会講演会, 大阪大学, 2017年3月13日\*
- 225.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, 2016年3月11日\*
- 226.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, 日本機械学会関西支部第91期定時総会講演会, 2016年3月11日\*
- 227.大上芳文, 3次元パネル法による変形移動を伴う物体周りの流れの解析, 日本機械学会関西支部第17回秋季技術交流フォーラム基調講演, 龍谷大学, 2016/11/5\*
- 228.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\*
- 229.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\*
- 230.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\*
- 231.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\*
- 232.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\*
- 233.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\*
- 234.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\*
- 235.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\*
- 236.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\*

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 237.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 \*
- 238.重光康壮, 坂上賢太郎, 東堤健人, 福留功二, 大上芳文, 磁気浮上方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 \*
- 239.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 \*
- 240.三宅祥太, 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 \*
- 241.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 \*
- 242.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 \*
- 243.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 \*
- 244.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 流体工学部門 講演会, 2015.11 \*
- 245.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 年 3 月 16 日. \*
- 246.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 年 3 月 16 日. \*
- 247.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 年 3 月 16 日. \*
- 248.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 年 3 月 14 日. \*
- 249.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 年 3 月 14 日. \*
- 250.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 年 3 月 14 日. \*
- 251.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 年 3 月 14 日. \*
- 252.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 年 3 月 14 日.
- 253.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

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 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年3月14日.\*
- 254.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年3月14日.\*
- 255.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年3月14日.\*
- 256.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力学部門講演会, 0803, 2014/10/25\*
- 257.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\*
- 258.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年3月18日.\*
- 259.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年3月18日.\*
- 260.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年3月18日.\*
- 261.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年3月18日.\*
- 262.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, 20142014年3月17日.\*
- 263.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年3月17日.\*
- 264.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年3月17日.\*
- 265.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年3月17日.\*
- 266.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年3月17日.\*
- 267.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年3月17日.\*
- 268.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年3月17日.\*
- 269.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

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

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 年 3 月 17 日.  
\*

270.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 年 3 月 17 日. \*

271.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 年 3 月 17 日. \*

272.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 年 3 月 17 日. \*

273. 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 年 12 月 17 日 \*

274.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 年 11 月 9 日 \*

275.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, 日本流体力学学会年会 2013 年 9 月 12 日 \*

276.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 \*

277.松倉涼汰, 建山和由他: 二次元レーザー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

278.市木敦之ほか, バイオアッセイによる雨天時道路排水の生態毒性評価, 第 52 回日本水環境学会年会, 2018/03/15.

279.市木敦之ほか, 高速道路と一般道路における微量有害物質の降雨時流出特性の比較, 第 52 回日本水環境学会年会, 2018/03/15.

280.A.Ichiki, et al., Examination on Removal Efficiency of Trace Toxic Substances by Adsorption Using Akadama (Red granular) Soil and Carbon Fiber, 17th International Symposium on River and Lake Environment (17th ISRLE), 2017/03/28.

281.市木敦之ほか, 藻類生長阻害試験およびミジンコ繁殖試験を用いた下水処理プロセスにおける毒性の消長評価, 第 51 回日本水環境学会年会, 2017/03/17.

282.市木敦之ほか, CIPAHs に着目した高速道路塵埃の生態毒性に関する研究—セスジュスリカの羽化・産卵毒性試験を用いて—, 第 51 回日本水環境学会年会, 2017/03/15.

283.市木敦之ほか, 赤玉土を用いた PAHs と重金属類の吸着除去に関する基礎実験, 第 7 回日本水環境学会関西支部研究発表会, 2016/12/02.

284.市木敦之ほか, PCR-DGGE を用いた道路排水流入水路における付着生物相の調査, 第 7 回日本水環境学会関西支部研究発表会, 2016/12/02.

285.A.Ichiki, et al., Change of Biophysical Environment in Bangop and Tungka Watersheds with its implication for quality of Bangop Watershed, Indonesia, 2016 年度環境技術学会第 16 回年次大会, 2016/09/02.

286.市木敦之ほか, 高速道路の走行車線とパーキングエリアにおける微量有害物質の年間流出調査, 第 50 回日本水環境学会年会, 2016/03/14.

287.A.Ichiki, et al., Investigating and Simulating Study on Sanitary Risk due to Flooding in Vientiane Capital, Lao PDR, Water and Environment Technology Conference 2015



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

(WET2015), 2015/08/06.

- 288.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 \*
- 289.市木 敦之他:セスジユ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 \*
- 290.市木 敦之他:都市型浸水被害対策にとも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 \*
- 291.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 \*
- 292.A.Ichiki, et al., 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.
- 293.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 \*
- 294.竹林嵩紘, 油本陽介, 坂上憲光, 川村貞夫「水中ロボットの本体位置姿勢維持のための負圧効果板」ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017 in 福島(ROBOMECH2017)講演論文集, ビッグパレットふくしま, 2017.5.10-13, 2A2-F08(5/12 発表) \*
- 295.宮崎泰生, 坂上憲光, 川村貞夫「ホールセンサ利用による関節トルク計測可能水中ロボットアーム開発」ロボティクス・メカトロニクス講演会 2017 in 福島(ROBOMECH2017)講演論文集, ビッグパレットふくしま, 2017.5.10-13, 2A2-F10(5/12 発表) \*
- 296.矢野健一, 近藤芽衣, 川村貞夫, 島田伸敬, 佐々木蘭亭, 「葛籠尾崎湖底遺跡の地形測量」日本文化財科学会 第34回大会 大会研究発表要旨集, 東北芸術工科大学, 2017.6.9-11, P-110(6/10-11 発表) \*
- 297.矢野健一, 川村貞夫, 島田伸敬, 坂上憲光, 妹尾一樹, 三ツ井友輔, 加治木太郎「水中ロボットを用いた葛籠尾崎湖底遺跡調査の中間報告と課題」一般社団法人日本考古学協会第82回(2016年度)総会研究発表要旨, 東京学芸大学, 2016.5.28-29(5/29 発表) \*
- 298.三ツ井友輔, 末森 良, 坂上憲光, 川村貞夫, 「考古学調査用水中ロボット開発と琵琶湖葛籠尾崎による利用」ロボティクス・メカトロニクス講演会 2016 in 横浜(ROBOMECH2016)講演論文集, パシフィコ横浜, 2016.6.8-11, 1A2-17a1(6/9 発表) \*
- 299.油本陽介, 堺 苑子, 坂上憲光, 川村貞夫, 「負圧板利用によるダム堤体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 2016 in 横浜(ROBOMECH2016)講演論文集, パシフィコ横浜, 2016.6.8-11, 1P1-17b2(6/9 発表) \*
- 300.乙益捷弥, 白木佑汰, 坂上憲光, 川村貞夫, 「マニピュレータを持つ自律型水中ロボットシステムの開発とビジュアルフィードバック制御」第34回日本ロボット学会学術講演会, 山形大学, 2016.9.7-9, 3B2-03(9/9 発表) \*
- 301.坂上憲光, 柴田瑞穂, 川村貞夫, 「浮心移動機構を持つ水中ロボットシミュレータの開発と解析」第34回日本ロボット学会学術講演会, 山形大学, 2016.9.7-9, 3B2-04(9/9 発表) \*
- 302.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
- 303.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

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 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
- 304.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 \*
- 305.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 \*
- 306.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 \*
- 307.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
- 308.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 \*
- 309.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
- 310.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
- 311.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
- 312.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
- 313.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術講演会, 九州産業大学, 2014.9.4-6, 2M1-03 \*
- 314.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
- 315.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
- 316.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

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 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 \*
317. 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
318. 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 \*
319. 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 \*
320. 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
321. 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
322. 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 \*
323. 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
324. 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 \*
325. 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 \*
326. 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 \*
327. Guillaume AUGER, Yasutomo KANETSUKI, John C. WELLS. “Consequences of the Typhoon 18 (Sep. 2013) and associated runoff on Lake Biwa” Japanese Geophysical Union, Japan, Makuhari Messe, May 27, 2015 \*
328. Yasutomo KANETSUKI, Guillaume AUGER, Edward GROSS, John C. WELLS. “Simulation of sewage dispersal in Lake Biwa in using a particle tracking approach” 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 \*

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

329. Guillaume AUGER, John C. WELLS. “Consequences of the Typhoon 18 (Sep. 2013) and associated runoff on Lake Biwa” 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 \*

330. John C. WELLS, Guillaume AUGER, “Hindcasts of Gyre Rebirth After Strong Wind Events in Lake Biwa, Japan”, presented at 17th International Symposium on River and Lake Environment, Kusatsu, Japan Mar 27 2017 \*

<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

<既に実施しているもの>

1. 2017年12月26日 記者発表 京都大学内記者クラブ 熊谷道夫 川村貞夫 矢野健一 「7世紀の土師器の甕を水深71mから発見
2. 2016年10月26日 びわこ講座 立命館大学 川村貞夫 「琵琶湖を調査する水中ロボット」
3. 2014年10月15日 びわこ環境ビジネスメッセ 長浜バイオドーム 「柱状採泥のための小型水中ロボット」
4. 2018年5月 ドリームナビ 夢を追って 本当のゴールはまだ遠く
5. 2018年4月 関塾タイムス 研究最前線 第98回琵琶湖を守るロボット
6. 2018年2月10日発売 「子供の科学」3月号 水中ロボットで湖底に眠る土器を発見
7. 2018年1月9日 読売新聞 琵琶湖湖底71メートルから土器 滋賀の遺跡 最深の発見
8. 2017年12月28日 中日新聞 琵琶湖底に皿型土器 飛鳥-平安期 竹生島信仰と関連か
9. 2017年12月27日 京都新聞 湖底の7世紀土器撮影 立命大グループ 完全な形 土師器か
10. 2017年12月27日 朝日新聞 水中ロボ、土器発見 琵琶湖水深71.5メートル
11. 2017年7月17日 日本経済新聞 湖底遺跡の謎探れ 小型ロボ、深層スイスイ
12. 2017年6月25日 読売新聞 月刊大学6月号 ロボット研究未来デザイン
13. 2017年6月3日 日本経済新聞 キャンパス新景 立命館大 水中ロボ琵琶湖に育つ
14. 2017年3月12日 朝日新聞 ロボット操り考古学
15. 2015年10月20日 朝日新聞 無人ソーラーボート 琵琶湖縦断に成功
16. 2015年10月8日 毎日新聞 バリスタ号 琵琶湖縦断 無人ソーラーボート60キロ完走
17. 2015年9月29日 京都新聞 無人ソーラー船、琵琶湖縦断に初成功 立命大、5度目挑戦
18. 2015年12月 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」グランフロント大阪ナレッジ
19. 2015年6月23日 滋賀県主催びわこの日 特別講演会 川村貞夫
20. 2015年2月10日 日本経済新聞 湖底遺跡の神秘探る 琵琶湖調査のロボ(未来への百景)
21. 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。
22. 2013年3月31日 京都新聞 ソフィアがやってきた！ 琵琶湖の水中 ロボット活躍中
23. 国際ロボット展2013,2015,2017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/>) 水中ロボットの動画を展示

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

24. 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。
25. 2018年3月16日 中国計量大学機電工程学院で「Market-driven R&D for Professional Robots」について講演
26. 2018年3月16日 浙江理工大学機械与自動制御学院で「Design and Control of Environment-adaptive Robots」について講演(招待)
27. 2018年1月10日 日刊工業新聞 「配管調査ロボ、曲がる方向を自動識別立命館大が開発」
28. 2017年11月29日～12月2日 東京のビッグサイトで行われた国際ロボット展にて「連結車輪型配管内検査ロボット」、「空調ダクト内清掃ロボット」、「劣駆動型ロボットグリッパー」を展示
29. 2017年7月31日 日刊工業新聞 「レーザー＝立命館大学教授の馬書根さん 研究と現場両立
30. 2017年7月28日 日刊工業新聞 「立命館大、「へ」の字機体の空調ダクト 掃除ロボ 年度内実用化
31. 2016年9月28日～30日 東京のビッグサイトで行われたJIMA2016 総合検査機器展にて「連結車輪型配管内検査ロボット」を展示
32. 2016年9月3日 でIFR Research Lecture 2016 「Human-Robot Coexistence」で「Underactuated Robot Mechanisms by Differential Devices」について招待講義(招待)
33. 2016年7月18日 香港中文大学 Mechanical and Automation Engineering 学科で「Innovative design of environment-adaptive robot mechanisms」について講演(招待)
34. 2016年1月8日 日刊工業新聞 「立命館大、汎用グリッパー開発―把持部分に電子機器なく丸洗い可能
35. 2015年9月18日 日刊工業新聞 「立命館大、複数の車輪によって複雑に折れ曲がる配管内を進みやすいへび型ロボを開発」
36. 2015年6月24日 2015 International Conference on Real-time Computing and Robotics (June 24-26, 2015, Changsha, China)で Keynotes 「CPG-based Locomotion Control of a Snake-like Robot」(招待講演)
37. 2015年5月20日 Huawei Strategy and Technology Workshop 2015 (May 19-20, 2015, Shenzhen, China)で Invited Talk 「Technology Development and Challenge of Next Generation Robots」(招待講演)
38. 2015年1月5日 山東科技大学電気与自動化学院で Biologically-inspired Robots and Environmentally-adaptive Robotic Mechanisms」について講演(招待)
39. 2014年9月12日 Johns Hopkins University の LCSR (Laboratory for Computational Sensing and Robotics) Lunch Seminar で「Biologically-inspired Robots and Environmentally-adaptive Robotic Mechanisms」について研究紹介
40. 2015年11月16日 湖南大学電気与信息工程学院で「Biologically-inspired Robotics and Environmentally-adaptive Mechanisms」について講演(招待)
41. 2013年11月9日 南開大学ロボット技術研究所で「Biologically-inspired Robots and Environmentally-adaptive Robotic Mechanisms」について講演(招待)
42. 2013年11月9日 天津大学自動化学院で「Biologically-inspired Robots and Environmentally-adaptive Robotic Mechanisms」について講演(招待)



法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

43. 2013 年 9 月 27-29 日 河北工業大学 110 周年校慶機械工学系学術討論会  
 ``先端装備製造発展論壇”招待講演で ``Biologically-inspired Robots  
 and Environmentally-adaptive Robotic Mechanisms”について講演
44. 2013 年 7 月 27 日 芽が出る理系マガジンシリーズ CURIOSITY, ``「動き」を  
 追究し、機械の可能性を広げる”(Vol.3, 2013 年度)、株式会社リバ  
 ネス (<http://megaderu.jp/article/curiosity/sma.html>)
45. 2013 年 6 月 21 日 香川大学工学部で ``管内検査ロボットの開発: 設計と  
 基本実験”について講演(招待)
46. 2017 年 熊谷道夫 生態系と社会における地球温暖化の影響と緩和策. 日本陸水学会  
 第 82 回大会公開講演会招待講演
47. 2013 年 京都新聞ソフィアがきた 「琵琶湖の水中ロボット活躍中」稲荷小学校での講義
48. 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.
49. 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.
50. 国際ロボット展 2013～2017 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/>)
51. 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
52. 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.
53. 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>

沈雅怡・馬書根・富田拓基・張国騰・田陽・加古川篤, 偏心パドル機構を備えた全地形対  
 応ロボットの開発, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会' 18.

Michio Kumagai, Warwick F. Vincent and Richard Robarts. 2018. S9. Global lessons from  
 lakes of the world. SIL Congress. Nanjing, China.

14 その他の研究成果等

- 複数の特許出願を行っている.
- 特願 2015-241773 号「柱状採泥器」川村貞夫
- 特願 2015-069902 号「水中点検装置」川村貞夫
- 特願 2016-033248 号「作業装置」川村貞夫
- 特許第 541387 号 「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」 福本  
 一生, 大上芳文, 吉原福全
- 特許第 5870374 号 「熱感知型加速度センサ」大上芳文, デイン スァン チェン
- 特願 2016-247948 号「グリッパ装置およびこれを備える飛行体」平井慎一 Javier Molina

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

## 15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項及び対応

## &lt;「選定時」に付された留意事項&gt;

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。

## &lt;「選定時」に付された留意事項への対応&gt;

## 外部評価体制

フィールドロボット分野に見識のある芝浦工業大学 油田信一特任教授および京都大学松野文俊教授の外部評価者が、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。各評価者から「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。」との評価を受けた。

## 地域連携としての人材確保や育成

関西の企業を中心に、水中ロボットの共同研究や受託研究を実施し、企業内部にもロボット利用知識を有する人材育成を行った。また、滋賀県下のベンチャー企業に水中ロボットの製作を指導し、水中ドローン販売を企画した。

## &lt;「中間評価時」に付された留意事項&gt;

中間評価時の留意事項要約は以下の2点である。

- (1) フィールドロボット研究時における安全の確保を確実に実施でき、研究活動効率を阻害しない方法の確立と実施
- (2) 各研究テーマの統合化と環境情報の時間的空間的な蓄積化

## &lt;「中間評価時」に付された留意事項への対応&gt;

## (1)安全確保

・各ロボットのソフトウェアによる安全確保、緊急停止スイッチによる安全確保などを実施している。また、複数人でロボット実験を行い、お互いに安全の注意喚起する方法とする。  
 ・フィールド実験では、実施計画書を作成して、実験目的、作業計画、安全確保の注意点などを事前に紙面によって配布し、当日の作業開始時にミーティングを行い、理解の徹底をお互いに行っている。また、フィールド実験では、作業に応じてヘルメット、救命胴衣などの着用を必須化している。

## 統合化

## (2)システム統合化と時空化データ蓄積

・研究室間の共同研究として、螺旋貫入型採泥ロボット開発、浮力移動機構の数値流体解析、水中ロボットの考古学調査、水中吸着力数値計算、水中画像処理技術などが挙げられ、本プロジェクトによって一定の協力体制が確立できた。ただし、1台のロボットのシステム化に各技術を統合化する段階には到達していない。今後、多くのロボットの開発技術の統合化を加速するために ROS の利用を、4、5研究室で進めている。

## ・環境情報の時間的空間的な蓄積化

計測機器によって、従来不明であった琵琶湖の環境データを数多く入手できた。たとえば、琵琶湖の柱状採泥では、琵琶湖の異なる場所と水深でのサンプル回収を実現した。これらのデータは微生物研究室に提供され、琵琶湖の底泥の微生物量から土壌の富栄養化を推定するデータとして活用された。また、10回にわたる考古学調査の画像データと SSBL から入手できる GPS の位置データは、蓄積化された。その結果、竹生島の北領域では、須恵器の

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

み発見され、縄文土器の発見はないことが分かった。この結果から、共同研究の立命館大学文学部矢野健一教授(考古学)は、津波などの自然災害によって、葛籠尾崎湖底遺跡が形成されたのではなく、何らかの人的作用があるとの仮説を立てた。環境計測については、より分散的で空間分可能の高い計測が求められている。このために、ロボット等の技術の活用が期待されるが、本プロジェクトでは到達できていない。このようなデータの空間的な入手技術開発と時間的な変化の蓄積は、今後様々な学術領域や自然災害への対抗策に有用と予想される。

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 訳						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	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	
	設備	23,227	7,742	15,485	0	0	0	
	研究費	27,196	14,196	13,000	0	0	0	
平成26年度	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	
	設備	22,123	7,386	14,737	0	0	0	
	研究費	27,195	14,195	13,000	0	0	0	
平成27年度	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	
	設備	22,852	7,618	15,234	0	0	0	
	研究費	26,800	13,800	13,000	0	0	0	
平成28年度	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	
	設備	0	0	0	0	0	0	
	研究費	44,020	22,020	22,000	0	0	0	
平成29年度	施設	0	0	0	0	0	0	
	装置	0	0	0	0	0	0	
	設備	0	0	0	0	0	0	
	研究費	44,020	22,020	22,000	0	0	0	
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	169,231	86,231	83,000	0	0	0	
総計	237,433	108,977	128,456	0	0	0		

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

- 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	H6	260m <sup>2</sup>	2	-	-	-	-
イーストウィング	H5	700m <sup>2</sup>	12	-	-	-	-
エクセル	H5	840m <sup>2</sup>	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 m<sup>2</sup>

《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 私学事業団
計算機一式	H25	HPC5000-XS2UTWin他	1式	2100	h	5,000	3,333 私学事業団
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 私学事業団
コプター編隊飛行実験装置	H25	S800EVOALWKMZ15N	10セット	1000	h	5,344	3,563 私学事業団
3次元入出力装置	H26	MDX-540S他	1式	960	h	5,016	3,333 私学事業団
油圧式脚車輪移動車	H26	QV1-P	1式	810	h	7,495	4,996 私学事業団
AUV自律水中ロボット	H26	特注品	1式	600	h	9,612	6,408 私学事業団
サブトムプロファイラー	H27	CHIRPⅢ	1式	110	h	7,009	4,672 私学事業団
モーションキャプチャシステム	H27	VZ4050vxt-SM	1式	280	h	5,043	3,362 私学事業団
3Dプリンタ	H27	BST1200es	1式	350	h	5,400	3,600 私学事業団
水中位置探査装置	H27	SSBL-100CHD	1式	120	h	5,400	3,600 私学事業団
(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	積算内訳	
小科目	支出額			金額	主な内容
教育研究経費支出					
消耗品費	20,465	機器類・図書購入		20,465	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	14	郵送料		14	研究資料発送等
印刷製本費	5	印刷製本・複写		5	論文印刷・文献複写・論文別刷等
旅費交通費	2,333	研究旅費・交通費		2,333	学会参加旅費等
報酬・委託料	1,417	講師謝礼・機器点検		1,417	講師謝礼・機器保守等
(その他)	1,437	学会参加費・修繕費		1,437	学会参加旅費/装置機器修繕費等
計	25,671			25,671	
アルバイト関係支出					
人件費支出 (兼務職員)	580	研究補助		580	時給 800~950円, 年間時間数 630時間 実人数 3人
教育研究経費支出	0			0	
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		945	実験用機器
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
教 育 研 究 経 費 支 出			
消耗品費	16,475	機器類・図書購入	16,475
光熱水費	0		0
通信運搬費	10	資料送付	10
印刷製本費	0		0
旅費交通費	3,362	研究旅費・交通費	3,362
報酬・委託料	766		766
(その他)	976	学会参加費・修繕費	976
計	21,589		21,589
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	1,807 0	研究補助	1,807 0
教育研究経費支出	0		0
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	実験用機器	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		
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	16,289	実験材料	16,289
光熱水費	3	機材用電源	3
通信運搬費	130	郵送	130
印刷製本費	7	文献複写	7
旅費交通費	4,279	研究旅費	4,279
報酬・委託料	1,532	講師謝礼	1,532
(その他)	2,069	学会参加費	2,069
計	24,309		24,309
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	1,713 0	研究補助	1,713 0
教育研究経費支出	0		0
計	1,713		1,713
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	775	実験用機器	775
図 書	0		0
計	775		775
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

法人番号	261013
プロジェクト番号	S1311038

年 度	平成 28 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	25,607	実験材料	25,607
光熱水費	7	機材用電源	7
通信運搬費	70	郵送	70
印刷製本費	0		0
旅費交通費	4,519	研究旅費	4,519
報酬・委託料	835	委託分析	835
(その他)	1,461	学会参加費	1,461
計	32,499		32,499
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	2,288 0	研究補助	2,288
教育研究経費支出	0		0
計	2,288		2,288
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	9,227	実験機器	9,227
図 書	0		0
計	9,227		9,227
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 29 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	27,101	実験材料	27,101
光熱水費	8	機材用電源	8
通信運搬費	30	郵送	30
印刷製本費	0		0
旅費交通費	4,648	研究旅費	4,648
報酬・委託料	2,430	機材修繕	2,430
(その他)	2,008	学会参加費	2,008
計	36,225		36,225
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	4,015 0	研究補助	4,015
教育研究経費支出	0		0
計	4,015		4,015
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	3,776	実験用機器	3,776
図 書	0		0
計	3,776		3,776
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