

## 2014 年度報告

2015 年 3 月 31 日

### 1. まえがき

川本研究室の 2014 年度における主な活動を報告します。

### 2. トピックス

- 昨年度に引き続き、京セラドキュメントサービスに対して、「電子写真における粒子の挙動解析や放電を考慮した解析に関する知見および解析技術の習得」の委託研修を行いました。この契約は、今年度で終了します。
- 2013 年 6 月、川本が日本画像学会から「フェロー」の称号を授与されました。
- 2013 年 7 月、「ルナダストから白金族元素を採取するための静電搬送・分級機構の開発」のテーマで、2014 年度三菱マテリアル—理工学術院研究助成 (¥300,000) に採択されました。
- 2013 年 7 月、NASA の小惑星捕獲プロジェクト Asteroid Redirect Mission に、アメリカのベンチャー企業 Altus Space Machines 経由で参画することが内定しました。小惑星の静電サンプリングの研究で協力する予定です。
- 住友財団より、「太陽光発電パネルの静電クリーニング」のテーマで、2014 年度環境研究助成 (¥2,000,000) に採択されました。
- 2012 年度に引き続き、航空機を利用した(大径粒子を対象とした)サンプルリターンの無重力実験を実施し、成功裡に終えることができました。
- 2014 年 1 月、川本が、Texas A&M University at Qatar にて、太陽光発電パネルの静電クリーニングに関する招待講演を行いました。

### 3. 在籍者

本年度研究室に在籍した研究員・学生等は以下のとおりです。

#### ■ 非常勤講師 (2 名)

中山 信行 (富士ゼロックス) 3 年生の「ゼミナール」を担当していただきました  
伊藤 朋之 (富士ゼロックス) 同 上

#### ■ 招聘研究員 (1 名)

多田 一幸 (富士ゼロックス) 2013 年 7 月博士(工学)の学位を取得, 2013 年 10 月招聘研究員に就任

#### ■ 博士 1 年生 (1 名)

安達 眞聡 2014 年 4 月, 機械科学専攻博士課程と実体情報学博士プログラム入学

#### ■ 修士 2 年生 (6 名)

西山 堯	私立 郁文館高等学校 卒業	就職	2014 年 9 月卒業
前園 拓紀	筑紫丘高等学校 卒業	就職	
木谷 圭	早稲田実業高校 卒業	就職	
須田 裕紀	私立 浜松日体高等学校 卒業	就職	
田島 紀章	足利高等学校 卒業	就職	
野上 和晃	開智高等学校 卒業	就職	

#### ■ 修士 1 年生 (5 名)

稲荷 秀太	早稲田大学 高等学院 卒業
上遠野 雄太	早稲田実業高校 卒業
小島 拓未	城西大学付属 川越高校 卒業
繁田 彬	静岡県立 静岡高校 卒業
葉賀 祐一朗	東京電機大学 付属高等学校 卒業

#### ■ 学部 4 年生 (7 名)

坂田 智基	穎明館高校 卒業	就職
三室 大和	東京都立 戸山高校 卒業	大学院へ進学
小太刀 一男	早稲田大学 本庄高等学院 卒業	大学院へ進学
西岡 慎之介	神奈川県立 横須賀高校 卒業	大学院へ進学
沢井 亮太郎	大阪府立 天王寺高校 卒業	大学院へ進学
鈴木 良太郎	成城学園高校 卒業	海外留学のため、9 月より半年休学
福山 聡太	愛媛県立 松山東高等学校 卒業	大学院へ進学

#### ■ 学部 3 年生 (9 名) 本学科では、学部 3 年生から研究室に所属してゼミナールを行います。

手繰 宏紀  
加藤 恵  
三上 紀一  
諸岡 裕文  
小嶋 俊平  
小畑 亮  
武田 直己  
芳賀 菖  
濱澤 宏季

## 4. 研究室年間行事

4 月 2 日	研究室キックオフ、新 3 年生歓迎会
4 月 19 日	京都で開催された船井情報科学振興財団褒賞式に選考委員として出席(川本)
5 月 14 日	特許からみるプリンター技術に関する講演会実施
5 月 21 日	盛岡で開催された「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム SEAD26 に参加・発表(川本)
6 月 11 日	東工大で開催された ICJ2014 にて、川本が日本画像学会より「フェロー」の称号を授与された(川本)
6 月 27 日	東工大で開催された日本画像学会主催の Imaging Today にて講演(川本)
7 月 13-17 日	Tucson, Arizona で開催された ICES 2014 に参加・発表(川本)
8 月 1 日	修士論文審査会(西山・川本)
8 月 4 日	第 1 回卒論・修論中間発表会を学内で実施
8 月 27 日	上智大で開催された機械学会 DD2014 に参加・発表(繁田・前園)
8 月 29 日	12 月に実施予定の無重力実験の調整会に参加(前園・小島)
9 月 8 日	東京電機大で開催された機械学会年次大会に参加・発表(上遠野・川本)
10 月 15 日	パシフィコ横浜で開催された光産業技術振興協会主催 InterOpto2014 にて講演(川本)

- 10月20日 McGill 大の Dr. Gharib が研究室見学に来校
- 10月21日 早稲田にて日本画像学会シミュレーション部会公開部会を実施
- 10月24日 慶応大学日吉キャンパスにて, 同大機械工学科杉浦研究室との交流会を実施
- 10月27-29日 St. Louis で開催された Earth & Space 2014 に参加・発表(安達・川本)
- 10月31日 無重力実験の準備状況視察のため, 日本宇宙フォーラム, ダイヤモンドエアサービスが来校
- 11月22-23日 鴨川セミナーハウスにて, 第2回卒論・修論中間発表会を実施
- 12月1-4日 名古屋にて, サンプルリターンの無重力実験を実施(前園・小島・坂田)
- 12月19日 羽咋で開催された日本機械学会第23回スペース・エンジニアリング・コンファレンス SEC'14 に参加・発表(前園・野上・須田・田島・川本)
- 1月9日 真空装置借用調整のため JAXA 訪問(川本・安達)
- 1月15日 安達君の実体情報学博士プログラムにおける Qualifying Examination 実施(安達・中山・川本)
- 1月20日 Texas A&M University at Qatar にて講演(川本)
- 1月21-22日 Qatar National Convention Centre で開催された Anti-Dust Technology Workshop にてポスター発表(川本)
- 2月5日 卒論発表会
- 2月10日 修論審査会
- 2月21日 船井学術賞・研究奨励賞選考委員会に選考委員として出席(川本)
- 3月6日 日本画像学会シミュレーション部会(川本)
- 3月25日 ミニ卒発表会
- 3月26日 卒業式, 謝恩会

## 5. 卒業研究・修士研究

### 5.1 修士論文

- (1) 月面探査機器の隙間へのルナダスト侵入を防止する静電シールド機構 (西山 堯)
- (2) 誘電アクチュエータを利用した月土壌の振動搬送システム (野上 和晃)
- (3) 静電力を利用した月レゴリス分級機構の開発 (須田 裕紀)
- (4) ルナレゴリスの帯電量を考慮した静電シールド機構の性能評価 (田島 紀章)
- (5) 静電力を利用した小惑星における粒子採取機構の開発 (前園 拓紀)
- (6) 太陽電池パネル上に堆積する砂の静電クリーニング機構 (木谷 圭)

### 5.2 卒業論文

- (1) 静電力を利用した太陽電池パネル上の砂のクリーニング機構 (西岡 慎之介)
- (2) 月面探査機の防塵を目的とした静電シールド機構の開発 (沢井 亮太郎)
- (3) 誘電アクチュエータ技術を利用した粒子搬送装置の開発 (三室 大和)
- (4) 静電力を利用した小惑星サンプルリターン技術 (坂田 智基)
- (5) 磁力と振動を用いた月・火星土壌のサンプリングシステム (小太刀 一男・福山 聡太)

## 6. 研究成果

### 6.1 審査論文

1. H. Kawamoto, "Sampling of Small Regolith Particles from Asteroids Utilizing Alternative Electrostatic Field and Electrostatic Traveling Wave," *J. Aerospace Engineering*, Vol. 27, No. 3 (2014) pp.631-635.

2. H. Kawamoto and T. Shibata, "Electrostatic Cleaning System for Removal of Sand from Solar Panels," *J. Electrostatics*, Vol. **73** (2014) pp.65-70.
3. 安達, 川本, "月・火星探査機器用の静電防塵機構", 日本機械学会論文集, Vol. **81**, No. 821 (2015).

## 6.2 受賞

4. 川本, フェロー, 日本画像学会 (2014-6).

## 6.3 国際会議のプロシーディング

5. H. Kawamoto, "Improved Electrostatic Shield for Lunar Dust Entering into Mechanical Seals of Equipment Used for Long-Term Lunar Exploration," *44th International Conference on Environmental Systems (ICES 2014)*, Tucson, AZ (2014-7) ICES-2014-279, pp.1-8. －川本が発表
6. H. Kawamoto, A. Shigeta and M. Adachi, "Sampling of Regolith on Moon and Mars Utilizing Electrostatic Force and Mechanical Vibration," *14th ASCE International Conference on Engineering, Science, Construction and Operations in Challenging Environments: Earth and Space 2014*, St. Louis, Missouri (2014-10). －川本が発表
7. M. Adachi, H. Maezono, K. Asiba, Y. Hashi and H. Kawamoto, "Sampling of Regolith from Asteroids Utilizing Electrostatic Force," *14th ASCE International Conference on Engineering, Science, Construction and Operations in Challenging Environments: Earth and Space 2014*, St. Louis, Missouri (2014-10). －安達が発表

## 6.4 解説

8. 川本, "入出力装置(機械工学年鑑, 情報・精密機械)", 日本機械学会誌, Vol. **117**, No. 1149 (2014-8) pp.564.

## 6.5 講演要旨

9. 川本, "交流電界を用いた小惑星からの粒子採取システム", 第26回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム SEAD26 (2014-5) pp.143-145. －川本が発表
10. 安達, 川本, 前園, "静電力を利用した粉体のハンドリング技術に関するシミュレーション", Dynamics and Design Conference 2014, D&D2014, 上智大学 (2014-9) pp.91. －前園が発表
11. 繁田, 石井, 川本, "交流電界と振動を利用した月・火星土壌の採取システム", Dynamics and Design Conference 2014, D&D2014, 上智大学 (2014-9) pp.91. －繁田が発表
12. 上遠野, 神田, 野上, 川本, "誘電アクチュエータを利用した月レゴリスの搬送", 日本機械学会2014年度年次大会, S1920101 (2014-9). －上遠野が発表
13. 前園, 安達, 川本, "交流電界中の誘電泳動力を考慮した小惑星における静電粒子採取機構のシミュレーション", 日本機械学会第23回スペース・エンジニアリング・コンファレンス[SEC'14] (2014-12). －前園が発表
14. 野上, 上遠野, 三室, 安達, 川本, "誘電アクチュエータを利用した月土壌の振動搬送システム", 日本機械学会第23回スペース・エンジニアリング・コンファレンス[SEC'14] (2014-12). －野上が発表
15. 須田, 葉賀, 安達, 川本, "静電力を利用した月レゴリス分級機構の開発", 日本機械学会第23回スペース・エンジニアリング・コンファレンス[SEC'14] (2014-12). －須田が発表
16. 田島, 沢井, 稲荷, 西山, 安達, 川本, "帯電したルナレゴリスに対する静電防塵機構の性能評価", 日本機械学会第23回スペース・エンジニアリング・コンファレンス[SEC'14] (2014-12). －田島が発表

## 6.6 その他

17. 川本, "電子写真2成分磁気ブラシ現像システムにおけるトナー・キャリア挙動の数値シミュレーションと観測", 日本画像学会, Imaging Today 「最先端の電子写真シミュレーション・解析技術」

(2014-6).

18. 川本, "静電力を利用した小惑星からのサンプルリターン技術", Annual Report 2013, Waseda University Global Robot Academia (2014) pp.10.
19. 川本, "入出力分野の最新動向", 一般財団法人光産業技術振興協会主催 InterOpto, 平成 25 年度光産業動向セミナー講演予稿集, パシフィコ横浜 (2014-10) pp.63-69. —川本が発表
20. H. Kawamoto, (Invited) "Electromagnetic Particle Dynamics and its Application for Imaging, Space and Solar Technologies," Seminar at Texas A&M University at Qatar (2015-1). —川本が発表
21. H. Kawamoto, "Electrostatic cleaning system for removal of sand from solar panels," Anti-Dust Technology Workshop at Doha (2015-1). —川本が発表

## 7. 謝 辞

1. 研究テーマ「電磁力の作用する粉粒体のダイナミクスとその工学への応用」により, 早稲田大学より, 1,000 k¥の特定課題研究助成金をいただきました.
2. 三菱マテリアルより, 「ルナダストから白金族元素を採取するための静電搬送・分級機構の開発」のテーマで, 2014 年度三菱マテリアル—理工学術院研究助成金 300 k¥をいただきました.
3. 住友財団より, 「太陽光発電パネルの静電クリーニング」のテーマで, 2014 年度環境研究助成 (2,000 k¥) をいただきました.

川 本 広 行

早稲田大学 基幹理工学部 教授

〒169-8555 東京都 新宿区 大久保 3-4-1 (59 号館 3 階 311 号室)

早稲田大学 理工学術院 基幹理工学部 機械科学・航空学科

Phone/FAX: 03-5286-3914

E-mail: kawa@waseda.jp

<http://www.kawamoto.mech.waseda.ac.jp/kawa/>