

2009 年度報告

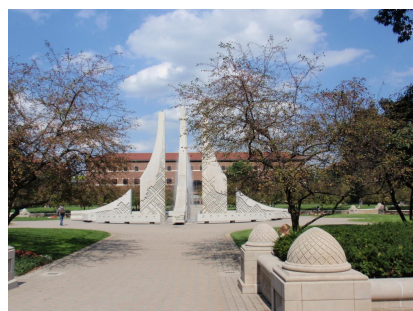
2010 年 3 月 31 日

1. まえがき

川本研究室の 2009 年度における主な活動を報告します。今年度は 2 つの特記事項があります。その第一は、川本が(サバチカルに相当する)特別研究をとらせていただき、下記の 3 大学で研究を行ったことであり、第二は、ルナダストに関する研究を NHK の番組で取り上げていただいたことです。



Yonsei Univ., Seoul, Korea



Purdue Univ., Indiana, USA



京都大学

2. トピックス

- 2009 年 4 月、富士ゼロックスの多田さんが博士課程に入学しました。静電マイクロプレー法による成膜技術に関する研究を行う予定です。また 9 月には、大学院(修士)一般入試に合格した上海大学出身のヨウさんが入学しました。
- 2009 年 4 月 6 日から 6 月 15 日の間、川本が、ソウルの Yonsei 大学機械工学科に滞在しました。また、特別講演や大学院での授業[12 回(3 時間/週×4 週)]を行いました。
- 2009 年 9 月 1 日から 11 月 1 日の間、川本が、米国 Indiana 州 West Lafayette 市にある Purdue 大学の Prof. Chiu の研究室に滞在し、特別講演(3 回)などを行いました。今後も、幅広く交流する予定であり、2010 年 5 月から 2 ヶ月間、同研究室の博士課程の学生を早稲田の Visiting Researcher として、受け入れる予定です。
- 2009 年 11 月 27 日から 2010 年 1 月 5 日の間、川本が、京都大学の小寺研究室(マイクロエンジニアリング専攻)に滞在し、大学院での授業などを行いました。今後も、幅広く交流する予定です。
- 前年度に引き続き、Samsung Yokohama Research Institute と電子写真に関する共同研究(電子写真の現像系における現像剤粒子の動力学に関する研究)を実施しました。同社との共同研究は 2005 年度から継続的に実施しています。
- 富士ゼロックスとインクジェットに関する共同研究(静電マイクロプレー法による成膜技術に関する研究)を実施しました。同社との共同研究は 2007 年度から継続的に実施しています。
- 2009 年 11 月 22 日(日)夜 10:00~11:29、NHK の衛星ハイビジョン・チャンネル放送の「ハイビジョン特集・人類再び月へ～進む月面基地計画～」で、当研究室のルナダストに関する研究が紹介されました。またその後も何度か再放送されました。このほかにもルナダストに関する研究は、早稲田大学の英文研究紹介パンフレット"Research Profiles 2009"に紹介記事が記載されたこと、月刊「化学」に掲載されたことなど、各方面で注目されました。

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

■ 客員研究員（1名）

梅津 信二郎	（東海大学 工学部 機械工学科） 2009年4月、東海大学の助教に就任されました。
--------	---

■ 博士1年生（1名）

多田 一幸	（富士ゼロックス） 2009年4月、社会人学生として入学
-------	------------------------------

■ 修士2年生（6名）

白井 啓太	桐蔭学園高等学校 卒業	就職
原 慎孝	逗子開成高等学校 卒業	就職
松井 雄大	桐蔭学園高等学校 卒業	就職
丸尾 清仁	淳心学院高等学校 卒業	就職
三輪 貴俊	岐阜県立 大垣北高等学校 卒業	就職
村上 樹司	早稲田大学 高等学院 卒業	就職

■ 修士1年生（6名）

安部 能成	私立 国学院栃木高等学校 卒業	
家坂 聡	東京都立 小山台高等学校 卒業	
岡本 直大	早稲田大学 高等学院 卒業	
吉田 望	福島県立 いわき高等学校 卒業	
村上 成信	宮城県立 仙台第一高等学校 卒業	
ヨウ(叶)バイ	中国 上海大学 卒業	2009年9月、大学院一般入試に合格し9月入学

■ 学部4年生（11名）

勝田 洋充	早稲田大学 本庄高等学院 卒業	
遠藤 展絵	私立 桐光学園高等学校 卒業	就職
高尾 豪	私立 高水高等学校 卒業	就職
石橋 武治	福岡県立 修猷館高等学校 卒業	就職
大泉 佑介	土浦第二高等学校 卒業	就職
中川 雄一朗	私立 専修大学松戸高等学校 卒業	就職
渡辺 壮	山梨県立 富士河口湖高等学校 卒業	大学院へ進学
島本 大輔	神奈川県立 茅ヶ崎高等学校 卒業	大学院へ進学
番場 栄介	川越東高等学校 卒業	大学院へ進学
林崎 希望	盛岡第一高等学校 卒業	大学院へ進学
酒村 貴生	私立 久留米大学附設高等学校 卒業	就職

■ 学部3年生（8名）

本学科では、学部3年生から研究室に所属します。機械科学・航空学科の1期生です。

柴田 拓也
寿松木 渉
渡部 修平
室賀 拓也
戸出 健仁

吉江 悠史
橋 裕哉
村木 俊介

4. 年間行事

- 4 月 1 日 2009 年度研究室キックオフ，新 3 年生歓迎会
- 4 月 3 日 ダスト研究会に参加，「アポロ 11 号が持ち帰った月の砂の静電搬送実験」について報告(川本)
- 4.6 - 6.15 Yonsei 大学機械工学科に滞在(川本)
- 4.15 Electrophotography の題目で特別講演(川本)
- 4.30, 5.7, 5.14, 5.21 大学院生を対象に，講義科目 Advanced Topics in Information Storage Engineering で，Physics and Engineering of Electrophotography の題目で講義，全 12 回(川本)
- 6.1 Suwon 市の Samsung Electronics にて，Summary of Waseda-SYRI Joint Research と Numerical Simulation of Electrophotography Processes の題目で講演(川本)
- 6 月 18 日 つくばで開催された IIP/ISPS Joint MIPE2009 に参加・発表(三輪・吉田・村上が発表)
- 6 月 20 日 つくばで開催された IIP/ISPS Joint MIPE2009 に参加・発表(多田が発表)
- 7 月 16 日 コクヨホールで開催された日本画像学会主催の技術講習会「シミュレーション実演講習」を実施(川本)
- 8 月 4 日 特許庁で開催された平成 21 年度 特許出願技術動向調査「縁なし印刷技術」第 1 回委員会に委員長として参加(川本)
- 8 月 5 日 第 1 回修論・卒論中間発表会(セミナーハウスの抽選に外れたため，大久保キャンパスで実施，学外の方にも参加していただいた)
- 8 月 7 日 北大で開催された日本機械学会 DD2009: Dynamics and Design Conference 2009 に参加・発表(川本)
- 8 月 29・30 日 NHK が研究室にてルナダストに関する研究を撮影
- 9.1 - 11.1 Purdue 大学に滞在(川本)
- 9.18 Numerical Simulation of Electrophotography Processes の題目で講演(川本)
- 10.9 Mitigation and Utilization of Lunar Dust Utilizing Electromagnetic Force for Long-Term Lunar Exploration の題目で講演(川本)
- 10.23 Digital Microfabrication Utilizing Electrostatic Inkjet Technology and Electrophotography の題目で講演(川本)
- 9 月 20 - 24 日 Louisville で開催された IS&T's NIP25: International Conference on Digital Printing Technologies および DF2009: International Conference on Digital Fabrication Technologies に参加・発表(川本・多田が発表)
- 11 月 6 - 8 日 第 2 回修論・卒論中間発表会開催(第 1 回修論・卒論中間発表会がセミナーハウス予約の都合で学内での開催となってしまったため，第 2 回は鴨川セミナーハウスにて実施，学外の方にも参加していただいた)
- 11 月 16 - 18 日 Houston で開催された Annual Meeting of the Lunar Exploration Analysis Group, LEAG2009 に参加・発表(川本が発表)
- 11 月 24 日 特許庁で開催された平成 21 年度 特許出願技術動向調査「縁なし印刷技術」第 3 回委員会に委員長として参加(川本)

11.27 - 1.5	京都大学に滞在(川本)
12.7	マイクロエンジニアリング専攻にて Dynamics of Electromagnetic Particles and its Application for Imaging Technology and Lunar Exploration の題目で講義(川本)
12月4日	京都で開催された Imaging Conference Japan 2009 Fall Meeting に参加・発表(吉田が発表)
12月4日	京都で開催された日本画像学会主催の技術講習会「シミュレーション実演講習」を実施(川本)
1月28日	特許庁で開催された平成21年度 特許出願技術動向調査「縁なし印刷技術」第4回委員会に委員長として参加(川本)
1月29日	日本画像学会のシミュレーション部会に参加(川本)
2月9日	卒業研究発表会
2月12日	修士論文発表会
2月27日	船井学術賞・研究奨励賞選考委員会に選考委員として参加(川本)
3月1日	Samsung Yokohama Research Institute への2009年度共同研究報告会を実施
3月14 - 17日	Honolulu で開催された Earth & Space 2010 Conference に参加・発表(川本が発表)
3月17日	東京電機大で開催された日本機械学会 情報・知能・精密機器部門講演会 IIP2010 に参加・発表(家坂・多田が発表)
3月23日	2010年度 第1回(通算第14回)粒子帯電制御研究会講演会「微粒子の静電ハンドリング」帯電制御にて「電磁力の作用する粒子の動力学とその月面探査技術への応用」の題目で講演(川本)
3月24日	3年生実習報告会(ミニ卒)
3月25日	卒業式, 謝恩会
3月26日	清水建設を訪問して, 真空装置を見学
3月30日	富士ゼロックス(竹松事業所)への2009年度共同研究報告会を実施

5. 卒業研究・修士研究

5.1 修士論文

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| (1) 電子写真の二成分磁気ブラシ現象における現象剤の動特性 | (村上 樹司) |
| (2) 静電インクジェット現象を利用した感光体ドラムの成膜 | (丸尾 清仁) |
| (3) 進行波電界を利用した月土壌搬送システム | (白井 啓太) |
| (4) 機器に付着したルナダストの単相交流電界による除去システム | (三輪 貴俊) |
| (5) 宇宙服に付着したルナダストの単相交流電界による除去システム | (原 慎孝) |
| (6) 宇宙服に付着したルナダストの磁気力による除去システム | (松井 雄大) |

5.2 卒業論文

- | | |
|---|----------------|
| (1) 電子写真の二成分磁気ブラシ現象システムにおける現象条件が画像におよぼす影響 | (渡辺 壮, 酒村 貴生) |
| (2) 静電インクジェット現象を利用したスプレー法による成膜 | (遠藤 展絵, 勝田 洋允) |
| (3) 進行波電界を利用した月土壌の搬送機構 | (石橋 武治, 番場 栄介) |
| (4) 機器に付着したルナダストの単相交流電界による除去機構 | (大泉 佑介) |
| (5) 宇宙服に付着したルナダストの単相交流電界による除去機構 | (林崎 希望) |
| (6) 静電力を利用した宇宙服クリーナーの開発 | (高尾 豪) |

6. 研究成果

6.1 審査論文

1. H. Kawamoto, "Manipulation of Single Particle Utilizing Electrostatic Force," *J. Electrostatics*, Vol. **67** (2009) pp.850-861.
2. 川本, 手島, 杉山, 三輪, "電子写真の磁性一成分現像システムにおけるトナー粒子の動特性", 日本機械学会論文集 (C 編), Vol. **75**, No. 752 (2009-4) pp.677-685.
3. 多田, 西浦, 川本, "静電場モデルによる針対平板電極系での液滴挙動の安定性解析", 日本機械学会論文集 (B 編), Vol. **75**, No. 752 (2009-4) pp.619-625.
4. 川本, 平塚, 若井, "レーザプリンタの 2 成分磁気ブラシ現像系におけるキャリアブラシの摩擦力", 日本機械学会論文集 (C 編), Vol. **75**, No. 752 (2009-4) pp.986-991.
5. 川本, 神山, 太田, "オフセット輪転機に生じる印刷縞の発生メカニズム", 日本機械学会論文集 (C 編), Vol. **75**, No. 755 (2009-7) pp.1911-1917.
6. 川本, 内山, "進行波電界を用いたルナダストの搬送と除去機構", 日本機械学会論文集 (C 編), Vol. **75**, No. 757 (2009-9) pp.2468-2474.
7. 川本, 内山, "ソーラーパネルやレンズに堆積するルナダストの静電クリーニング機構", 日本機械学会論文集 (C 編), Vol. **75**, No. 758 (2009-10) pp.2613-2618.
8. 多田, 西浦, 川本, "静電場中で噴射・飛翔制御された微細液滴の重畳による薄膜成膜", 日本機械学会論文集 (B 編), Vol. **75**, No. 757 (2009-9) pp.1781-1789.
9. H. Kawamoto and T. Hiratsuka, "Statics and Dynamics of Carrier Particles in Two-Component Magnetic Development System in Electrophotography," *J. Imaging Science and Technology*, Vol. **53**, No.6 (2009) pp.060201-1-10.
10. 川本, 小林, "プラズマアクチュエーターに生じるオゾン", 日本機械学会論文集 (B 編) ノート, Vol. **75**, No. 759 (2009-11) pp.2345-2347.
11. 仲野, 安藤, 川本, "電子写真の非磁性非接触 AC 反転現像におけるトナー挙動のシミュレーション", 日本画像学会誌, Vol. **49**, No. 1 (2010) pp.3-13.
12. 多田, 西浦, 川本, "静電場中で噴射・飛翔制御された微細な高粘度液滴の重畳による厚膜成膜", 日本機械学会論文集 (B 編), Vol. **76**, No. 762 (2010-2) pp.298-305.

6.2 国際会議のプロシーディング

1. T. Miwa, T. Sugiyama, W. Furuichi and H. Kawamoto, "Analysis of Non-Magnetic Single Component Development System in Electrophotography," *IIP/ISPS Joint MIPE2009* (2009-6) pp.401-402.
— 三輪が発表
2. N. Yoshida, M. Nishiura, K. Tada and H. Kawamoto, "Electrostatic Inkjet for Micro-Film Formation," *IIP/ISPS Joint MIPE2009* (2009-6) pp.403-404.
— 吉田が発表
3. T. Murakami, S. Iesaka, T. Adachi and H. Kawamoto, "Bead Carry-Out in Two-Component Magnetic Development System of Electrophotography," *IIP/ISPS Joint MIPE2009* (2009-6) pp.405-406.
— 村上が発表
4. K. Tada, M. Nishiura, N. Hara, K. Maruo, N. Yoshida and H. Kawamoto, "Electrostatic Inkjet for Micro-Film Formation by Spraying Viscous Liquid," *IIP/ISPS Joint MIPE2009* (2009-6) pp.247-248.
— 多田が発表
5. H. Kawamoto and S. Iesaka, "Dynamics of Toner and Carrier Particles in Two-Component Development System used in Electrophotography," *NIP25: International Conference on Digital Printing Technologies*,

- Louisville, Kentucky (2009-9) pp.237-240. —川本が発表
6. K. Tada, M. Nishiura, N. Hara, K. Maruo, N. Yoshida and H. Kawamoto, "Drops-on-Drops Micro-film Formation by Stable Electrostatic Jets," *DF2009: Digital Fabrication 2009*, Louisville, Kentucky (2009-9) pp.390-393. —多田が発表
 7. H. Kawamoto, M. Uchiyama¹, B. L. Cooper and D. S. McKay, "Mitigation of Lunar Dust on Solar Panel and Optical Elements for Lunar Exploration Utilizing Electrostatic Traveling-Wave," *Annual Meeting of the Lunar Exploration Analysis Group, LEAG2009* (2009-11) pp.29. —McKay が発表
 8. H. Kawamoto and T. Miwa, "Mitigation of Lunar Dust Adhered to Mechanical Parts of Equipments Used for Lunar Exploration," *Annual Meeting of the Lunar Exploration Analysis Group, LEAG2009* (2009-11) pp.28. —川本が発表
 9. H. Kawamoto, "Electrostatic and Electromagnetic Cleaning of Lunar Dust Adhered to Spacesuits," *Annual Meeting of the Lunar Exploration Analysis Group, LEAG2009* (2009-11) pp.27. —川本が発表
 10. H. Kawamoto and K. Shirai, "Electrostatic Transport of Lunar Soil for In-Situ Resource Utilization," *Earth & Space 2010* (2010-3) pp.57-65. —川本が発表
 11. B. L. Cooper, D. S. McKay, L. A. Taylor, H. Kawamoto, L. M. Riofrio and C. P. Gonzalez, "Extracting Respirable Particles from Lunar Regolith for Toxicology Studies," *Earth & Space 2010* (2010-3) pp.66-73. —Cooper が発表

6.3 解 説

1. 川本, "入出力機器 (機械工学年鑑, 情報・精密機械)", 日本機械学会誌, Vol. **112**, No.1089 (2009-8) pp.675.
2. 川本, "静電インクジェット現象とそのマイクロ加工への応用", 繊維機械学会誌, Vol. **62**, No. 4 (2009-4) pp.221-225.
3. 川本, "月面基地向け 砂の除去技術", [図説] 宇宙ステーションを支える, 期待の日本発研究, 化学 (2009-8) pp.46-47.
4. 川本, 研究所研究室紹介, "電磁粒体力学とその画像形成技術や月探査技術への応用", 早稲田大学理工学術院基幹理工学部機械科学・航空学科精密工学研究室, 精密工学会誌, Vol. **75**, No. 9 (2009) pp.1069-1070.

6.4 講演要旨

1. 川本, "月の砂の静電搬送実証実験", DD2009: Dynamics and Design Conference 2009, 日本機械学会 (2009-8) pp.346. —川本が発表
2. 吉田, 多田, 川本, "静電インクジェット現象を利用したマイクロ成膜", Imaging Conference JAPAN 2009 Fall Meeting, 第 104 回日本画像学会研究討論会 (2009-12) pp.45-48. —吉田が発表
3. 家坂, 渡辺, 酒村, 村上, 川本, "電子写真の二成分磁気ブラシ現象におけるキャリア現象への AC 重畳電圧の影響", 日本機械学会 IIP2010 情報・知能・精密機器部門講演会 (2010-3). pp.154-158 —家坂が発表
4. 多田, 勝田, 遠藤, 吉田, 丸尾, 川本, "マルチノズルより静電噴射された液滴によるマイクロ成膜", 日本機械学会 IIP2010 情報・知能・精密機器部門講演会 (2010-3) pp.236-240. —多田が発表

6.5 その他

1. 川本 (監), "スプレッドシートを用いた電子写真シミュレーション実習", 日本画像学会 編, シミュレーション技術部会 監修 (2009).
2. 川本, "磁性ナノ粒子を封入したゲルビーズのパターン形成とマニピュレーションー再生医療への応用をめざしてー", グローバル COE プログラム, グローバルロボットアカデミア 2008 年度彙報 (2009).

3. 川本, "電磁力の作用する粒子の動力学とその月面探査技術への応用", 2010 年度 第 1 回 (通算第 14 回) 粒子帯電制御研究会「微粒子の静電ハンドリング」, 粉体工学会 (2010-3).
4. 川本, 磁性ナノ粒子を封入したゲルビーズのパターン形成とマニピュレーション, IIP 研究会資料 (2010).
5. 多田, 静電インクジェット現象を利用したマイクロ成膜技術, IIP 研究会資料 (2010).
6. 川本, "静電力を利用する用紙の分離と搬送機構", 精密工学会 柔軟媒体搬送技術と学理に関する研究専門委員会 成果報告書 (2010-1) pp.305-324.

7. 謝 辞

1. 研究テーマ「画像形成技術によるデジタルマイクロファブリケーション」に係わる科研費(基盤研究 B)の間接経費として, 90 k¥の追加予算をいただきました.

ー 以 上 ー

川 本 広 行

早稲田大学 理工学部 教授

〒169-8555 東京都 新宿区 大久保 3-4-1

早稲田大学 基幹理工学部 機械科学・航空学科 (59 号館 311 号室)

Phone/FAX: 03-5286-3914

E-mail: kawa@waseda.jp

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