

2010 年度報告

2011 年 3 月 31 日

1. まえがき

3 月 11 日に発生した大地震は、東北地方を中心に未曾有の被害を及ぼしましたが、私(川本)も含めた研究室構成員とその家族・住居には大きな被害はありませんでした。研究室・実験室にも被害はありませんでした。しかし多くの被災された方々の苦しみや今なお続く原発の危機を想うとき、深い絶望感に襲われ、とても研究などに思いが至らないというのが現在の心境です。3 月 23 日までキャンパスはロックアウトされ、卒業式も中止になってしまいました。しかし、こんなときこそ、やるべきことをきちんとやるのがわれわれの責務であると思い直し、これまで以上に教育と研究に専心したいとおもいます。

川本研究室の 2010 年度における主な活動を報告します。今年度特筆すべき事項は、OB の平塚君が修士研究として行った電子写真の 2 成分現像に関する研究をまとめて *Journal of Imaging Science and Technology* に発表した論文が、Charles E. Ives Journal Award を受賞したことです。長年電子写真の研究を行ってきたことの集大成であったと思います。



2. トピックス

- 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。
- 2010 年 5 月 21 日から 7 月 20 日まで、Purdue 大学機械工学科 Prof. Chiu 研究室の博士課程学生の Boley 君を Visiting Researcher として受け入れ、静電インクジェットに関する共同研究を行いました。
- 2010 年度 早大理工総研-JX エネルギーFS 研究「太陽電池パネルに堆積する粉塵の自動静電クリーニング」を行いました。
- 2010 年 9 月、Austin で開催された NIP26: 26th International Conference on Digital Printing Technologies にて、川本と卒業生の平塚君(現キヤノン)が Charles E. Ives Journal Award を受賞しました。この賞は、2009 年に *Journal of Imaging Science and Technology* に発表された全論文の中から 1 件だけ選ばれる最優秀論文賞です。対象論文: 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.
- 2010 年 9 月、川本が、Houston の Lunar and Planetary Institute にて、ルナダストの利用とクリー

ニングに関する3件のLectureを行いました。

- 2011年3月, 家坂君が, 日本機械学会 IIP 部門優秀講演奨励賞を受賞しました. 対象発表: 家坂, 渡辺, 酒村, 村上, 川本, "電子写真の二成分磁気ブラシ現像におけるキャリア現像への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.
- 2011年3月, 家坂君が, 日本機械学会三浦賞を受賞しました.

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 助教)

■ Visiting Researcher (1名)

John William Boley (Purdue University)

■ 博士2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)

| | | |
|---------|------------------|--------------------------|
| 安部 能成 | 私立 国学院栃木高等学校 卒業 | 就職 |
| 家坂 聡 | 東京都立 小山台高等学校 卒業 | 就職 |
| 岡本 直大 | 早稲田大学 高等学院 卒業 | 就職 |
| 吉田 望 | 福島県立 いわき高等学校 卒業 | 就職 |
| 村上 成信 | 宮城県立 仙台第一高等学校 卒業 | 就職 |
| 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 |

■ 修士1年生 (4名)

| | |
|-------|-------------------|
| 渡辺 壮 | 山梨県立 富士河口湖高等学校 卒業 |
| 島本 大輔 | 神奈川県立 茅ヶ崎高等学校 卒業 |
| 番場 栄介 | 私立 川越東高等学校 卒業 |
| 林崎 希望 | 岩手県立 盛岡第一高等学校 卒業 |

■ 学部4年生 (10名)

| | | |
|-------|------------------|-----------|
| 勝田 洋充 | 早稲田大学 本庄高等学院 卒業 | |
| 柴田 拓也 | 三重県 私立高田高等学校 卒業 | 大学院へ進学 |
| 寿松木 涉 | 秋田県立 横手高等学校 卒業 | 大学院へ進学 |
| 渡部 修平 | 私立 海城高等学校 卒業 | 大学院へ進学 |
| 室賀 拓也 | 和歌山県立 桐蔭高等学校 卒業 | 就職 |
| 戸出 健仁 | 私立 世田谷学園高等学校 卒業 | 他大学大学院へ進学 |
| 吉江 悠史 | 私立 聖光学院高等学校 卒業 | 大学院へ進学 |
| 橋 裕哉 | 早稲田大学 高等学院 卒業 | 大学院へ進学 |
| 村木 俊介 | 筑波大学附属 駒場高等学校 卒業 | |
| 西山 堯 | 私立 郁文館高等学校 卒業 | 大学院へ進学 |

- 学部3年生（7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。

池田 雅人
伊藤 裕樹
神田 聡
高橋 春菜
徳永 信久
宮本 峻至
芦葉 健太郎

4. 年間行事

- 4月2日 2009年度研究室キックオフ，新3年生歓迎会
- 4月14日 Samsung Electronics, Suwon, South Korea にて 2009年度共同研究報告(川本)
- 4月17日 京都で開催された船井情報科学振興財団 2009年度褒賞式に選考委員として出席(川本)
- 4月27日 旭サナック AEC 大会にて「微粒子の精密制御が拓く新しい技術」の題目で講演(川本)
- 5月21日 門司で開催された第22回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム SEAD22に参加・発表(川本・島本・番場)
- 5月21日 Purdue 大学博士課程学生の Boley 君が来日，7月20日まで静電 InkJet に関する研究を実施
- 5月25日 Boley 君歓迎会
- 6月2日 富士ゼロックス中井事業所見学(川本・Boley・渡部)
- 6月8日 東海大学梅津研究室見学(川本・Boley・吉田・村木・西山)
- 6月11日 品川にて，日本画像学会主催ワークショップ「3次元可視化技術で電子写真シミュレーションはどうか変わるか」を開催(川本)
- 6月16日 リコー中央研究所見学(川本・Boley)
- 6月21日 Purdue 大 Prof. Chiu 来校 ”Iterative Feedforward Repetitive Disturbance Rejection with Application to Document Scanners” の題目で講演
- 7月15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)
- 7月21日 特許庁で開催された平成22年度 特許出願技術動向調査「電子写真の定着技術」第1回委員会に委員長として参加(川本)
- 8月2日 Astronautical Engineering, University of Southern California の博士課程学生の John Polansky 君が研究室を訪問し，ルナダスト関係の研究を見学
- 8月3日 第1回会社見学会として，東芝西工場と研究開発センターを見学
- 8月5日 第1回卒論・修論中間発表会(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)
- 8月6-8日 オープンキャンパスにて，一般向け実験室ツアーを実施し，静電搬送を実演
- 9月7-9日 早稲田大学で開催された International Symposium of the Science and Utilization of the Moon (SUM2010) に参加・発表(岡本)
- 9月14日 同志社大学で開催された Dynamics and Design Conference 2010 (DD2010) に参加・発表(川本)
- 9月19-23日 Austin で開催された IS&T's NIP26: International Conference on Digital Printing

- Technologies および DF2010: International Conference on Digital Fabrication Technologies に参加・発表(川本・多田)
- 9月22日 上記学会にて、川本と卒業生の平塚君(現キヤノン)が Charles E. Ives Journal Award を受賞
- 9月24日 Lunar and Planetary Institute, Houston にて、ルナダストの利用とクリーニングに関する3件の Lecture を講演(川本)
- 9月28日 特許庁で開催された平成22年度 特許出願技術動向調査「電子写真の定着技術」第2回委員会に委員長として参加(川本)
- 10月21日 ホソカワミクロン(つくば)にて、月模擬砂の粒度分別実験を実施(川本・番場)
- 11月13-14日 第2回修論・卒論中間発表会を川奈セミナーハウスにて実施、東海大の梅津助教とその研究室の学生にも参加していただいた
- 11月23日 北海道大学で開催された日本 AEM 学会 MAGDA Conference に参加・発表(川本)
- 11月26日 京都で開催された Imaging Conference Japan 2010 Fall Meeting に参加・発表(多田・渡辺)
- 12月2日 特許庁で開催された平成22年度 特許出願技術動向調査「電子写真の定着技術」第3回委員会に委員長として参加(川本)
- 12月8日 JAXA 調布航空宇宙センターを訪問し、ルナダスト関連の研究を見学・討議(川本)
- 1月13日 特許庁で開催された平成22年度 特許出願技術動向調査「電子写真の定着技術」第4回委員会に委員長として参加(川本)
- 2月8日 卒論発表会
- 2月10日 修論審査会
- 3月8日 JX エネルギーFS 研究成果報告会にて発表(川本)
- 3月10日 Samsung Yokohama Research Institute への2009年度共同研究報告会(川本, 家坂, 渡部)
- 3月11日 東日本大震災発生, 以降キャンパスがロックアウトになり, 恒例の IIP2011, ミニ卒, 卒業式, 謝恩会が中止となる.

5. 卒業研究・修士研究

5.1 修士論文

- (1) 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 (吉田 望)
- (2) 電子写真の二成分磁気ブラシ現像システムにおける粒子の挙動解析 (家坂 聡)
- (3) 進行波電界を利用した月土壌の搬送機構 (岡本 直大)
- (4) 静電力を利用した宇宙服クリーナーの開発 (村上 成信)
- (5) 磁気力を利用した宇宙服クリーナーの開発 (安部 能成)

5.2 卒業論文

- (1) 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 (西山 堯, 村木 俊介)
- (2) 電子写真の二成分磁気ブラシ現像システムにおける現像条件が画像におよぼす影響 (室賀 拓也)
- (3) 進行波電界を利用した月土壌の搬送機構 (渡部 修平)
- (4) ソーラーパネル上に堆積する砂の静電クリーニング (柴田 拓也)

- | | |
|---------------------------------|---------|
| (5) 機器の隙間に入り込むルナダストの静電シールド機構 | (吉江 悠史) |
| (6) 静電力を利用した宇宙服クリーナーの開発 | (戸出 健仁) |
| (7) 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 | (寿松木 渉) |
| (8) 磁気力を利用した宇宙服クリーナーの開発 | (橋 祐哉) |

6. 研究成果

6.1 国際会議のプロシーディング

1. H. Kawamoto, T. Sugiyama and W. Furuichi, "Doctor Process of Toner Layer in Non-Magnetic Single-Component Development System in Electrophotography," *NIP26: International Conference on Digital Printing Technologies*, Austin, TX (2010-9) pp.213-215. —川本が発表
2. K. Tada, K. Maruo, N. Endo, N. Yoshida and H. Kawamoto, "Micro-Film Formation by Multi-Nozzle Electrostatic Jets," *DF2010: Digital Fabrication 2010*, Austin, TX (2010-9) pp.297-300. —多田が発表
3. H. Kawamoto and N. Okamoto, "Electrostatic Transport of Lunar Soil for In-Situ Resource Utilization," *SUM2010: International Symposium of the Science and Utilization of the Moon*, Waseda (2010-9). —岡本が発表

6.2 解説

1. 門永, 川本, "電子写真プロセスの最新シミュレーション技術", 日本画像学会誌, Vol. **49**, No. 3 (2010) pp.160-166.
2. 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. **113**, No.1101 (2010-8) pp.650.

6.3 受賞

1. H. Kawamoto and T. Hiratsuka, Charles E. Ives Journal Award, IS&T 2010; "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.
2. 家坂, 日本機械学会 IIP 部門優秀講演奨励賞, 対象発表: 家坂, 渡辺, 酒村, 村上, 川本, "電子写真の二成分磁気ブラシ現像におけるキャリア現像への 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.
3. 家坂, 日本機械学会 三浦賞

6.4 講演要旨

1. 番場, 石橋, 白井, 川本, "進行波電界を利用した月土壌の搬送機構", 電磁力関連のダイナミクスシンポジウム SEAD22, 門司 (2010-5) pp.490-495. —番場が発表
2. 川本, 原, "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", 電磁力関連のダイナミクスシンポジウム SEAD22, 門司 (2010-5) pp.496-499. —川本が発表
3. 島本, 中川, 松井, 安部, 川本, "磁気力を利用した宇宙服クリーナーの開発", 電磁力関連のダイナミクスシンポジウム SEAD22, 門司 (2010-5) pp.502-507. —島本が発表
4. 川本, 三輪, "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", *Dynamics & Design Conference 2010 (DD2010)*, 同志社大 (2010-9) pp.316. —川本が発表
5. 川本, 吉江, 叶, "機器に付着するルナダストの静電クリーニングシステム", 第 19 回 MAGDA コンファレンス in 札幌, 北大 (2010-11) pp.609-611. —川本が発表
6. 多田, 丸尾, 遠藤, 吉田, 川本, "静電インクジェット現象による機能性材料のマイクロ成膜", *Imaging Conference JAPAN 2010 Fall Meeting*, 京都 (2010-11) pp.89-92. —多田が発表
7. 渡辺, 室賀, 家坂, 川本, "電子写真の二成分磁気ブラシ現像システムにおける Edge Effect 現象", *Imaging Conference JAPAN 2010 Fall Meeting*, 京都 (2010-11) pp.21-24. —渡辺が発表

8. 家坂, 川本, "電子写真の二成分磁気ブラシ現像システムのシミュレーション", 日本機械学会 IIP2011 情報・知能・精密機器部門講演会, 東京 (2011-3).
9. 柴田, 番場, 川本, "ソーラーパネル上に堆積するダストの静電クリーニング", 日本機械学会 IIP2011 情報・知能・精密機器部門講演会, 東京 (2011-3).
10. 川本, 杉山, 古市, "電子写真の非磁性 1 成分現像系におけるトナー層のドクタープロセス", 日本機械学会 IIP2011 情報・知能・精密機器部門講演会, 東京 (2011-3).

6.5 その他

1. 川本, 微粒子の精密制御が拓く新しい技術, AEC 大会, 旭サナテック (2010-4). —川本が発表
2. H. Kawamoto, "Electrostatic and Magnetic Cleaning of Lunar Dust Adhered to Spacesuits," LPI (Lunar and Planetary Institute) Seminar, Houston, TX (2010-9). —川本が発表
3. H. Kawamoto, "Electrostatic Transport of Lunar Soil and Ice for In-Situ Resource Utilization," LPI (Lunar and Planetary Institute) Seminar, Houston, TX (2010-9). —川本が発表
4. H. Kawamoto, "Mitigation of Lunar Dust Adhered to Mechanical Parts of Equipment Used for Lunar Exploration," LPI (Lunar and Planetary Institute) Seminar, Houston, TX (2010-9). —川本が発表

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리케이션」に係わる科研費(基盤研究 B)の間接経費として, 63 k¥の追加予算をいただきました.
2. 小笠原科学技術振興財団より, NIP26 と Lunar and Planetary Institute Austin での発表のため, 200 k¥の国際交流助成をいただきました.
3. JX エネルギーより, 1,000 k¥の FS 研究助成をいただきました.

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/>