

AIMaP 研究集会等実施報告書

(Part 1) 名称・重点テーマ・キーワード等

項目	内容
名称	Study Group Workshop 2017
採択番号	2017A017
重点テーマ	ビッグデータ, 複雑な現象やシステム等の構造の理解
キーワード	プラズマ物理, 非線形現象, 力学系, 生成拡散系, マルチエージェントシステム, 社会シミュレーション, 生体計測, ビッグデータ, 機械学習, 結晶群, 認知科学
主催機関	九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所 九州大学 大学院数理学研究科 東京大学 大学院数理科学研究科
運営責任者	福本康秀・九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所
開催日時(開始)	2017/07/26
開催日時(終了)	2017/08/01
開催場所	九州大学 伊都キャンパス ウエスト1号館 東京大学 駒場キャンパス 大学院数理科学研究科

(Part 2) 最終プログラム・参加者数

項目	内容
最終 プログラム	<p>詳細プログラム : http://sgw2017.imi.kyushu-u.ac.jp/ (公式サイト)</p> <p>【7月26日(水)九州大学伊都キャンパス・IMI オーディトリウム】</p> <p>9:00-9:30 Reception</p> <p>9:30-9:40 Opening Organizing Committee, Kyushu University”</p> <p>9:40-10:20 Junichi Nakagawa (NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) Algebraic analysis of orientation relationship created by phase transition in crystals</p> <p>10:20-10:25 BREAK</p> <p>10:25-11:05 Toshiya Okazaki (Sony Semiconductor Manufacturing Corporation) Regression Modeling for Prediction of the Number of Defects in Image Sensors</p> <p>11:05-11:20 DISCUSSION & BREAK</p> <p>11:20-12:00 Hideyuki Mizuta (IBM Research - Tokyo) Agent-based social simulation and behavior model of walking consumer at shopping mall</p> <p>12:00-13:30 DISCUSSION & LUNCH</p> <p>13:30-14:10 Naotake Shimozu (DAIKIN INDUSTRIES, Ltd) Estimation of Autonomic Nervous Index Using Bio-Sensing Data</p> <p>14:10-14:15 BREAK</p> <p>14:15-14:55 Masaru Miyashita (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.) Mathematical science in Reactive Plasma Deposition equipment</p> <p>14:55-15:10 DISCUSSION & BREAK</p> <p>15:10-15:50 Mia Nakamura/Akira Omoto (Faculty of Design, Kyushu University) Mathematical modeling of human response to music”</p> <p>15:50-16:05 DISCUSSION</p>

参加者数	<p>【7月27日（木）九州大学伊都キャンパス・ウエスト1号館】 10：00-17：00 Discussion</p> <p>【7月28日（金）九州大学伊都キャンパス・ウエスト1号館】 10：00-17：00 Discussion</p> <p>NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION⇒Lecture Room M (W1-C-513) Sony Semiconductor Manufacturing Corporation⇒Lecture Room M (W1-C-515) IBM Research - Tokyo⇒Seminar Room (W1-C-615) DAIKIN INDUSTRIES. Ltd⇒Seminar Room (W1-C-616) Sumitomo Heavy Industries, Ltd. ⇒Seminar Room (W1-D-610) Faculty of Design, Kyushu University⇒Seminar Room (W1-D-625)</p> <p>【7月31日（月）東京大学駒場キャンパス】 10：00-17：00 Discussion</p> <p>【8月1日（火）東京大学駒場キャンパス】 10：00-14：00 Discussion 14：30-17：30 Debriefing session at Lecture hall</p> <p>NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION⇒Lecture Room M (Room002) Sony Semiconductor Manufacturing Corporation⇒Lecture Room M (Room056) IBM Research - Tokyo⇒Seminar Room (Room118) DAIKIN INDUSTRIES. Ltd⇒Seminar Room (Room122) Sumitomo Heavy Industries, Ltd. ⇒Seminar Room (Room126) Faculty of Design, Kyushu University⇒Seminar Room (Room123)</p>
	<p>数学・数理科学:68人, 諸科学:4人, 産業界:11人, その他:1人</p>

(Part 3) 論点・現状・今後の展開

項目	内容
当日の論点	<p>産学から提案された実際問題に関連した課題ごとに、学生を中心としたグループを構成し、数学的な視点からの解決策の検討・提案を短期間で試みる。課題提案者にとっては、数学を用いた新しい視点で解決できる可能性を探ることによって、実際に抱えている課題を解決することを、あるいは関連する新たな知見を獲得することを目的とする。課題参加者にとっては、数学的視点からの実際問題の解決を試みることによって、数学の社会への活用可能性を認識し、より広い視点で数学からの知見を社会へ還元する必要性を学ぶことを目的とする。</p>
研究の現状と課題（既にできていること、できていないことの切り分け）	<ul style="list-style-type: none"> ● NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION 近年、結晶学者によって金属結晶の相転移に伴う結晶方位の変化を数式で表現する提案がなされたが、その表現は数学者のみならず結晶学者にも難解である。SGW2017ではこの数式表現の数学的な理解および適切な意味付けを行った。 ● Sony Semiconductor Manufacturing Corporation イメージセンサー内の異常（白点の数）を製造工程の機械の計測値から予測する問題。 ● IBM Research - Tokyo agent-based modelによって客(agent)の振る舞いというミクロな量からショップ全体の売り上げというマクロな量の記述が可能となっている。そこで、今ある agent-based model をより良くしたい、もしくは agent-based model に必要とされる多くのパラメータを減らすことができないか、ということが提示された問題ある。 ● DAIKIN INDUSTRIES, Ltd 課題テーマの現状は、測定時間が5分間という比較的長い間、静止状態に近い体勢を保持した場合に良い予測精度が得られている。これに対して、測定時間をより短い1分から2分に短縮すると、予測精度が格段に低下してしまう。 ● Sumitomo Heavy Industries, Ltd. 透明導電膜の成膜装置内に現れる(a)プラズマのねじれ現象について small-curvature approximation を用いた方程式の簡略化、(b)生成されるプラズマの厚みについて、コイル周辺の磁場のモデリングと数値計算、(c)シー

	<p>ス領域の電荷ダイナミクスについて、既存の方程式をさらに簡略化した方程式の数値計算が行われた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Faculty of Design, Kyushu University 楽器に対する人間の反応(感性評価)についてはいくつか実験がなされている。ところが、音楽全体を通じた明確な数理モデル構築に関しては、利用可能なデータ自体が非常に少ない。音楽のデータからどのように特徴量を取り出すか、また人間の反応というものをどのような視点から数値化するのか、という基本的な部分さえ重要な課題である。まずは一般的に考えず、小さくても明確な目標を立て、それに基づいたデータをとってモデル化を考えることも有効であると考えられる。
<p>新たに明らかになった課題、今後解決すべきこと</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION SGW2017では結晶学者による数式表現の理解にとどまったが、今後は適切な数学概念や記号の導入により表現をさらに理解しやすい形に洗練することが必要である。 ● Sony Semiconductor Manufacturing Corporation 異常の原因となる要素が各異常毎に異なることが明らかとなった。また、計測にかかる時間コストの問題から、すべての製品の計測が困難であるため、正確な異常個数の予測は難しい。 ● IBM Research - Tokyo agent-based modelのパラメータを減らす足がかりとして、agent-based modelとは異なるが、2つのモデルを作成した。2つのモデルについては、時間の関係上、非常に簡単な場合のみを考えている。agent-based modelと比べるためには今後はさらに議論を精密化する必要がある。 ● DAIKIN INDUSTRIES, Ltd 得られているデータの幾つかの変数が非線形な構造を持つことがわかり、これを考慮したモデルを考えていく必要があるとわかった。また、データの波形を得るための補間方法なども今後検討すべき課題であると考えられる。 ● Sumitomo Heavy Industries, Ltd. 大電流が流れる場合の数値実験を行い、プラズマの太さが増えるという実際の現象と整合する結果が得られるかどうかを確認する。簡略化されたシーダイナミクスについては、より詳細な力学系の議論が求められる。 ● Faculty of Design, Kyushu University 上記とも関連するが、例えば音楽は聴いている状況、音量、過去の経験、楽器、生演奏か録音かなど、様々な変数を必要とする。さらに感性、例えば興奮する

	<p>か、落ち着くか、好きか嫌いかを測る必要がある。すなわち従属変数の明確化である。これを例えば変数は独立なものとして線形モデルとして捉え、その係数決定という視点で考え、実証することを提唱した。</p>
<p>今後の展開・フォローアップ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION 現在、結晶学者による記述の理解を深めその表現を数学的に洗練するために有志で議論を行っており、その成果を論文にまとめて発表する予定である。 ● Sony Semiconductor Manufacturing Corporation 正常・異常パターンを蓄積する手法を開発し、新たなデータと照合することで異常の有無を判定する。 ● IBM Research - Tokyo 2つのモデル（ショッピングモールをグラフ化したモデルと売上げの汎関数によるモデル）は agent-based model よりもパラメータが少ない。議論の精密化によって agent-based model と同じような振る舞いを得ることができれば、agent-based model におけるパラメータを減らす足がかりになると考えている。 ● DAIKIN INDUSTRIES. Ltd 課題提供者は初めての SGW 参加であり、社内には様々な統計に関する問題があるということなので、来年からもぜひご参加頂ければと思います。 ● Sumitomo Heavy Industries, Ltd. 本活動で取り扱った数理モデルの妥当性を検証し、成膜装置のダイナミクスを理解することで、精密な透明導電膜を安定して生成できるようになると期待できる。 ● Faculty of Design, Kyushu University 先行研究においてはデータをとることの難しさ、またその統計処理の問題が浮き彫りになっていた。少しでも利用可能なデータが採取できれば、数理と連携して新たに議論することは有用であると考えられる。

(Part 4) 写真

項目	内容
添付写真 1	
添付写真 2	

添付写真 3



添付写真 4



(2017/08/24b)