

# 私立大学研究ブランディング事業 平成28年度の進捗状況

学校法人番号	131092	学校法人名	明治大学		
大学名	明治大学				
事業名	Math Everywhere : 数理学する明治大学—モデリングによる現象の解明—				
申請タイプ	タイプB	支援期間	5年	収容定員	26920人
参画組織	先端数理学インスティテュート				
事業概要	<p>現代社会に現れる複雑性に起因する難問題の解決手段として、モデリング（数理モデル構築）による現象解明の重要性はますます高まっている。明治大学ではこのような状況をいち早く認識し、モデリングによる解明をミッションとする現象数理学を、先端数理学インスティテュート(Meiji Institute for Advanced Study of Mathematical Sciences(以下MIMS))のもとで展開してきた。本事業においてMIMSは、学長のリーダーシップの下、21世紀社会に現れる複雑現象に起因する緊急課題の解明に挑戦する。</p>				
①事業目的	<p>本事業では、「Math Everywhere—モデリングによる現象の解明」をキーワードとして、①生物、社会システムの形成と破綻現象のモデルからの解明、②錯覚現象の解明と利用へのモデルからの接近、③金融危機の解明に対するモデルからの挑戦、④産業イノベーションをもたらす折り紙工法の幾何学モデルからの貢献、⑤機械学習に基づく感性モデルによる快適介護空間の構築、の5つの課題を提起する。</p> <p>課題研究の実践を通じて「数理学する明治大学」という本学のブランド力をさらに高めるとともに、新たな融合プロジェクトの発掘と推進を通じてわが国の数学・数理学力をより一層強化し、その結果として世界の経済・社会の発展、科学技術の進展に貢献することが、本事業の最終的な目的である。</p>				
②平成28年度の実施目標及び実施計画	<p><b>各々の研究の実施目標及び計画</b></p> <p>①集団のパニックの発生なども自己崩壊現象と捉え、数理モデルの構築、解析を通じて、自己崩壊現象の理解と制御に取り組む。②脳における視覚情報処理の数理モデルを構築し、環境の正しい認識を妨げる視覚システムの特徴とその原因を浮き彫りにする。③経済現象の数理学を展開する。金融・経済に関わる膨大なビッグデータを収集・整備し、整合性のある数理モデルを構築する。④明大発薄紙の折り紙幾何学モデルをベースに、厚板の折り紙幾何学モデルの創出を目指す。⑤人間の快適性に影響を与える時系列のビッグデータをもとに、機械学習法によって快適度や疲労度を提示する快適・疲労度モデルを創出する。</p> <p>①～⑤の全課題共通の計画作りと外部評価委員会メンバーの選定を行う。</p> <p><b>広報・普及活動の実施目標及び計画</b></p> <p>広報活動計画としては、本学広報課とグループリーダーが連携して、得られた成果を新聞（一般紙、業界紙）、大学ホームページ等において報告する。</p>				
③平成28年度の事業成果	<p><b>各々の研究成果</b></p> <p>①自己崩壊現象の一例として集団のパニックをとりあげ、そのモデリングを検討した。生物系、生態系、疫病伝染系等に現れる自己組織化によるパターン形成を、反応拡散系モデルの構築及びその解析から明らかにした。自走系微粒子集団やミドリムシなどの微生物集団に現れるパターン形成とそのモデル化に取り組んだ。②立体錯視の数理学モデルに心理学的知見を取り込むことにより改良し、それに基づいて新しい不可能立体錯視の作品群を作ることができた。また、反重力滑り台を人が乗れる大きさに作り、両眼で見ても錯視が生じることを確認した。さらに、網膜での視覚情報処理の数理学モデルを微分方程式群の形式で構成し、明るさの同化と対比が統一的に説明できることを示した。③金融危機の波及および金融市場の急激なトレンド変化に関する統計的検証やリーマンショック時のING・AIGとベイルアウトの関係の検証をはじめ、年金制度や経済政策、不動産投資など多様な観点に基づく研究成果を得た。金融ビッグデータに関しては、数多くのデータ提供会社の提供データの内容を精査し、ヒヤリングを行った結果、ブルームバーグ社のデータが本研究において適切であると結論づけた。多様な分野の専門家をメンバーに迎えプロジェクトチームを組織した。④NHK総合テレビ凄ワザ「最強の帽子開発—衝撃吸収素材VS驚きの折り紙工学」で完勝した帽子／ヘルメットは、更に改良され、アマゾンで販売されることとなった。「折り畳み構造物」の特許出願を含め、厚板ボックスの折り畳み構造の研究では数学的理論の構築を深化することができた。折紙構造の最適設計を行う設計支援システムを構築した。文部科学大臣表彰若手科学者賞を含む3件の受賞があった。⑤快適度を提示する機械学習法としてHNNを提案し、その有効性を示した。また、その際必要となる快適度や感性の計測として脳波などの脳機能解析や文字の表記形態の利用の有効性を示した。介護空間実現のための基盤技術として、音、温度、湿度などの環境についての研究、感性を考慮した操作性の良いユーザインタフェースの開発、及び、ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)の研究を行った。</p> <p><b>広報・普及活動の成果</b></p> <p>広報活動としては、本事業のHP特設サイトの設置、②の錯覚を使用したブランディング広告などの新聞広告の展開、研究情報発信サイト「Meiji.net」での情報発信、研究動画の制作などを行った。特に、新聞広告では、広告の感想や本学のイメージに関して多くの反響があり、同時に本学のWeb上で配信した関連動画も、通常の5倍のアクセスがあった。</p>				

**④平成28年度の自己点検・評価及び外部評価の結果**

**(自己点検・評価)**

各研究・広報活動のPDCA及び自己点検・評価、学内の評価委員会における自己点検・評価結果(総評)は、以下のとおりである。

**各々の研究・広報活動におけるPDCA及び自己点検・評価**

①生物系や生態系、自走系のパターン形成から疫病伝染系や集団パニックなどの社会性の高い問題に至る幅広い現象を対象として、実世界の現象を数理の目で捉え(P)、数理モデルを構築し(D)、数理の世界に落とし込んで(C)数学解析を行う(A)という一連のPDCAサイクルが個別テーマごとに順調に展開された。次年度はチームメンバーの増員を図るとともに、チームとしてのPDCAサイクルを機能させてゆく。

②これまでに構成してきた立体錯視の数理モデルに心理学的知見を取り込むことによってモデルの性能を高め(P)、新しい立体錯視を創作できた(D)。それが、錯覚コンテストでの入賞などの外部からの評価や多くのマスコミでの紹介、さらには、高校などでの講演の依頼、スキー場での大型立体づくりの協力依頼などにつながり(C)、成果を外部へ紹介する機会がさらに増えた(A)。

③文系理系の枠組みを越えた多様な分野の専門家から成る横断的なプロジェクトチームの構成、ならびに信用あるデータ提供会社を選定するために(P)、学内の金融・経済・経営・不動産・統計科学・数理学の専門家によるプロジェクトチームを立ち上げるとともに、数多くのデータ提供会社のデータの精査や学内外の多数のデータ利用者へのヒヤリングを行った(D)。金融危機の波及および金融市場の急激なトレンド変化に関する統計的検証やリーマンショック時のAIGとベイルアウトの検証などで成果があった。金融データに関してはブルームバーグ社のデータが適切であるが、過去の事例および先行研究の詳細な検証が必要であると判断した(C)。次年度は、ブルームバーグ社との契約を交わし、金融危機の解明に適切なデータを識別・統合する統計的方法の開発に着手する(A)。

④折り紙の軽くて剛い、展開収縮できる機能を最大限利用して、新しい産業を興すことを目指し(P)、特許出願した折畳みヘルメットの開発、厚板の折畳の特許出願、エンジン内蒸気吸着フィルターの米国・中国出願などをおこなった(D)。折畳みヘルメットはNHK総合テレビでも取り上げられ、アマゾンからも販売された。本研究課題のメンバーが「折紙工学」で、文部科学省平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞、及び日本機械学会パイオニア賞(最年少)を受賞した(C)。次年度は、更に多くの産業化を目指す(A)。

⑤時系列ビッグデータをもとに、機械学習法によって快適度や疲労度を提示する快適・疲労度モデルを創出し、モデル環境のもとで実証する(P)。HNNを提案しその有効性を示すとともに、環境因子(変数)の研究およびブレイン・マシン・インターフェース(BMI)の研究を行った(D)。これまでの各研究者の研究の延長にある基盤技術についての研究開発が主要な成果となっているが、計画に則した内容である(C)。次年度は、今年度の基盤技術を基に、介護空間を想定したデータの収集や情報解析法の改良を進めていく(A)。

広報については実施計画どおりの活動が行われ、事業全体では多くの項目で達成度100%を実現した。また、学内の広報戦略本部会議で、平成28年度の本事業の広報活動を検証し、外部評価等において広報活動が高く評価されていることを確認した上で、次年度以降も戦略的な支援を行っていくことを決定した。同会議において、受験生向けの広報活動との連動性を強化する事で、よりブランド力が向上するのではないかと、という意見も得られた。

**本学の研究企画推進本部会議(研究支援事業等に係る専門部会)による自己点検・評価結果(総評)**

多岐にわたる5つの研究課題に取り組み、数理学の発展を通じた本学のブランディング活動を展開していることは評価できる。同事業の趣旨から、研究推進に加え、ブランド形成や広報による周知の向上が求められるが、ブランディング効果の評価手法は、本事業の点検・改善にも必須であるため、同手法を再検討し、より効果的にPDCAを進めていくことを期待する。

また、学外の評価委員で構成される外部評価委員会を開催し、定期的に評価を受ける体制を築いていることは、高く評価できる。本事業の研究に係るシンポジウムや学会発表等で外部参加者から受けた質問やコメントについても外部評価の一部として記録し、次年度以降の研究推進の点検や改善に活用することも推奨する。

なお、ロードマップによる5つの課題の計画、実施状況に関する記載方法が統一されているとは言い難い。メンバーがロードマップを見て全体の計画等を理解できるよう、ロードマップの共通性、具体性(いつ、だれが、何を実施するか、評価方法等)を向上させ、次のサイクルの計画に活かされることを期待したい。

**(外部評価)**

**学外の有識者による外部評価委員会の評価結果(総評)**

明治大学の強みである「現象数理学」を軸に「自己組織化」をテーマにした独自の方向を打ち出している。優れた実績をもつリーダーが揃い、既にブランディングに寄与する成果も得られるなど着実に成果を挙げており、今後に期待が持てる。明治大学の広報戦略および広報室のサポート体制は高く評価できる。年次計画は良く練られているが、課題によって準備状況に差が見られ、達成尺度のさらなる明確化とともに、ブランド力向上と研究力向上の両立、若い世代の育成などが今後の課題である。

**⑤平成28年度の補助金  
の使用状況**

私立大学等研究設備費等整備費補助金による支援を受けて、計画通り「共有メモリ計算サーバー式」の調達を行った。平成29年度以降、本事業課題が包含する5件のプロジェクト推進のため、コンピュータシミュレーションを本格的に実施する予定である。また、私立大学等経常費補助(特別補助)の支援のもと、「事業計画書」記載の「事業実施に必要な経費」の計画に基づき研究費及び広報・普及費を適切に執行した。