

文部科学省委託事業
数学・数理科学と諸科学・産業との協働による
イノベーション創出のための研究促進プログラム
(数学協働プログラム)

平成24年11月～平成26年5月

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

統計数理研究所

数学協働プログラム事務局

<http://coop-math.ism.ac.jp/>

 (Twitter) @CoopMath

 (Facebook) CoopMath

目的・背景

プログラムの目

数学・^的数理科学の研究者と諸科学・産業界の研究者が集中的・継続的に議論する場を提供することにより、数学・数理科学的な知見の活用による解決が期待できる課題の発掘から、数学・数理科学と諸科学・産業の協働による具体的問題解決を目指した研究の実施を促進する

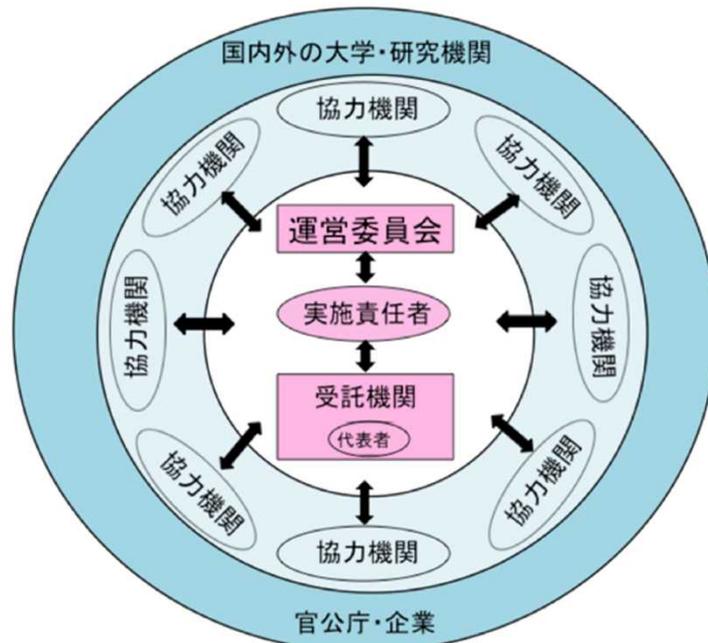
背景

- JST戦略的創造研究推進事業「数学と諸分野の協働によるブレークスルーの探索」領域の設置（平成19年度）
- 文部科学省と大学等の共催による「数学・数理科学と諸科学・産業との連携研究ワークショップ」（平成22年度～）
- 科学技術の共通基盤の充実・強化のための重要課題としての、数理科学を含む領域横断的な科学技術の強化（第4期科学技術基本計画）

を受けて、平成24年11月に数学協働プログラムを開始

運営体制（I）

受託機関	大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構
プログラム代表者	統計数理研究所 所長 樋口 知之
プログラム事務局	同 数理・推論研究系＋統計思考院 教授 伊藤 聡（実施責任者）
	同 データ科学研究系＋統計思考院 准教授 丸山 直昌
	同 統計思考院 特任助教 松江 要
	同 統計思考院 特任助教 風間 俊哉



協 力 機 関	北海道大学 数学連携研究センター
	東北大学 大学院 理学研究科
	東京大学 大学院 数理科学研究科
	明治大学 先端数理科学インスティテュート
	名古屋大学 大学院 多元数理科学研究科
	京都大学 数理解析研究所
	広島大学 大学院 理学研究科
	九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所

運営体制（Ⅱ）

運営委員会

協力機関代表8名、学会代表3名、産業界6名

（敬称略）

	氏名	所属・役職		氏名	所属・役職
1	赤平昌文	筑波大学・特命教授	13	竹村彰通	東京大学大学院情報理工学系研究科・教授、 （日本統計学会・前会長）
2	池森俊文	一橋大学商学研究科・特任教授	14	津田一郎	北海道大学数学連携研究センター・センター長
3	伊藤 聡	統計数理研究所数理・推論研究系・教授	15	坪井 俊	東京大学大学院数理科学研究科・研究科長
4	上田修功	NTTコミュニケーション科学基礎研究所 機械学習・データ科学センター長	16	西森 拓	広島大学大学院理学研究科・教授
5	大畠 明	トヨタ自動車（株）・理事	17	樋口知之 （委員長）	統計数理研究所・所長
6	加古 孝	電気通信大学・名誉教授 （日本応用数理学会・前会長）	18	萩原一郎	明治大学先端数理科学インスティテュート・副所長
7	北川源四郎	情報・システム研究機構・機構長	19	宮岡洋一 （副委員長）	東京大学大学院数理科学研究科・教授、 （日本数学会・前理事長）
8	木村芳文	名古屋大学大学院多元数理科学研究科・教授	20	森 重文	京都大学数理解析研究所・教授
9	楠岡成雄	東京大学大学院数理科学研究科・教授	21	森田浩一	（株）ブリヂストン・イノベーション本部長
10	小谷元子	内閣府総合科学技術会議議員、東北大学 原子分子材料科学高等研究機構・機構長	22	森本典繁	日本アイ・ビー・エム（株）・理事、東京 基礎研究所・所長
11	小宮山靖	ファイザー製薬、日本製薬工業協会	23	若山正人	九州大学・副学長、マス・フォア・インダ ストリー研究所・所長
12	杉原正顯	青山学院大学理工学部・教授	24	鷺尾 隆	大阪大学産業科学研究所・教授

業務の内容（I）

- (1) 数学・数理科学を活用した課題解決に向けた研究内容・体制の具体化に向けた議論
- (2) 数学・数理科学研究者からの提案・働きかけによる諸科学・産業における数学・数理科学の有用性についての理解の促進
- (3) 数学・数理科学を軸とした協働研究関係の情報の共有・発信
- (4) 数学・数理科学と諸科学・産業との協働を担う人材の確保・育成

（1）数学・数理科学を活用した課題解決に向けた研究内容・体制の具体化に向けた議論

→ ワークショップ・スタディグループ・作業グループの実施（事業内容で後述）

重点テーマ

- 【1】 ビッグデータ、複雑な現象やシステム等の構造の解明
- 【2】 疎構造データからの大域構造の推論
- 【3】 過去の経験的事実、人間の行動等の定式化
- 【4】 計測・予測・可視化の数理
- 【5】 リスク管理の数理
- 【6】 最適化と制御の数理

科学技術・学術審議会先端研究基盤部会・数学イノベーション戦略（中間報告）の別表「数学の活用による課題解決型研究のテーマ例」に基づき運営委員会で決定

業務の内容（Ⅱ）

（2）数学・数理科学研究者からの提案・働きかけによる諸科学・産業における数学・数理科学の有用性についての理解の促進

① 諸科学分野の学会や研究集会におけるセミナー・合同セッション等の開催

- 諸科学分野の学会や研究集会の場を活用して、数学・数理科学の研究者が諸科学分野の研究者に対し、両分野の協働による具体的課題解決型研究の事例の紹介等を行うセミナーや特定の具体的課題にする合同セッション・フォーラム等を開催（→課題発掘に向けた議論、日本数学会等と連携ワークショップを共催）
- 数学・数理科学による解決の可能性のある課題の相談窓口（→数学・数理科学研究者の紹介・マッチング）

② 諸科学・産業向け講演会の開催

- 諸科学・産業の研究者・技術者を対象に、数学・数理科学研究者が、両分野の協働による具体的課題解決型研究の国内外の事例や数学・数理科学に関する最新の話題を紹介するセミナーやチュートリアル等を開催（→数学・数理科学による解決の可能性のある課題の発掘）

③ 企業等への訪問

- 企業の中央研究所や業界団体等を訪問し、上記②の実施等により、数学・数理科学の認知度を高める
- 産業界のニーズを直接汲み上げる（↓）
- 数学・数理科学専攻の大学院学生や若手研究者の教育・キャリアパスの構築につなげる

④ 産業界の特性を考慮した多様な連携方法の検討と実践

- 産業界との連携を加速するために、企業が抱えている問題を開示しやすい環境の整備を検討
- 産業界（あるいは諸科学分野）と連携して、特定の課題解決のためのスタディ・グループを開催
- 若手研究者を課題解決のため派遣するインターンシップ制度、共同研究立ち上げ制度などの活用

業務の内容（Ⅲ）

（3）数学・数理科学を軸とした協働研究関係の情報の共有・発信

① 関係機関・関係者間での情報の共有・発信

- 数学・数理科学と諸科学・産業との協働に関する情報（成功例・失敗例）の共有・発信
- 研究者コミュニティにおいて共同情報を共有し発信するための協働研究情報システムの開発・運用

協働研究情報システム

- … 数学・数理科学と諸科学・産業との協働に関する情報を収集・整理し、共有するための専用システム
 - ❖ 研究課題の申請と審査の機能
 - ❖ 研究集会等の開催報告の作成・閲覧機能
 - ❖ 研究集会等の主催者・参加者から情報を収集する機能
 - ❖ 研究集会等の参加機関や関係機関・関係者等で情報を共有・発信する機能
 - ❖ 数学・数理科学と諸科学・産業との協働に関する情報（成功例・失敗例）の共有・発信

② 一般向けの情報の発信・公開

- メールングリスト・SNS（Twitter, Facebook）による配信、ウェブサイトの運用

③ その他

- 研究集会等の運営責任者を集めたオーガナイザ会議の開催
- 諸科学・産業界向けの講演会やチュートリアルセミナーの開催
- 一般向けの講演会などのアウトリーチ活動

以上のような情報共有・発信を通じて、数学・数理科学と諸科学・産業間の人的ネットワークの構築、新しい協働相手の開拓に努める

業務の内容（Ⅳ）

（４）数学・数理科学と諸科学・産業との協働を担う人材の確保・育成

① 大学院生や若手研究者の連携事業への参画

- 数学・数理科学を専門とする大学院生や若手研究者を研究集会等へ積極的に参画させ、諸科学・産業との連携の経験を積ませる（→次世代に向けた人材の確保・育成）
- 統計数理研究所が統計的思考力を備えた人材の育成のために平成23年度に設置した統計思考院の活動の一環として本プログラムを位置づけ（→統計数理分野に留まらず、数学・数理科学全般の人材育成に拡張）
- 特任助教（材料科学分野・生命科学分野）の雇用（→連携の専門家として育成）

② 企業のインターンシップとの関連

- 諸科学・産業との協働による研究推進の一環として、数学・数理科学の大学院生インターンシップの実施
- →数学・数理科学を専門とする学生・若手研究者にとっての新たなキャリアパスの構築を模索
- 企業の人材を大学等の研究機関に迎える逆インターンシップ制度、さらにこれに学生も受け入れる形の準インターンシップ制度などの検討

③ 一般向けアウトリーチ活動

- 諸科学・産業における活用事例を紹介することにより、数学・数理科学の有用性の理解を促進
- 諸科学・産業界に向けたチュートリアル開催（→各基盤機関における講座・セミナー等への誘導）
- 一般に向けた、あるいは次代を担う児童・生徒を対象にした、講演会等の開催

などの方策を通じて、数学・数理科学と諸科学・産業との協働を担う次世代の人材の確保・育成に数学・数理科学が一体となって努める

平成24年度事業内容

平成24年度

(1) 運営委員会における運用方針等の決定

運営委員会を3回開催（12月、2月、3月）

重点テーマの選定、ワークショップの公募・採択を含む初年度の運用について、
また今後の実施計画の基本方針等について議論し決定

機動的運用を行うため幹事会（北大・東北大・明大・九大・IBM・統数研）設置

(2) ワークショップ（重点テーマに基づく自由討議型）の公募・審査・開催

12月末日公募開始、1月末応募締切

審査基準に基づき幹事会で事前審査、2月上旬に運営委員会で9件を採択

(3) 一般向けの情報発信・アウトリーチ活動

3月にキックオフシンポジウムを開催

(4) 協働研究情報システムの開発・運用

研究課題の申請と審査の機能、開催報告の作成・閲覧機能

(5) その他

企業研究所等への訪問などによる情報収集

平成24年度開催ワークショップ（I）

ワークショップ（主催機関、参加者数）

- (1) 広がっていく最適化（九大 IMI）… 参加44名
- (2) 応用トポロジーとシステムバイオロジー：数理医学の新たな挑戦
（日本応用数理学会 数理医学研究部会）… 参加59名
- (3) 統計的機械学習の数理とその応用（統数研）… 参加68名
- (4) 不均質媒質における異常拡散の数理と環境問題への応用
（東大 数理科学研究科）… 参加32名
- (5) 計算材料科学と数学の協働によるスマート材料デザイン手法の探索
（東北大 原子分子材料科学高等研究機構）… 参加70名
- (6) JAFEE-Columbia-ISM International Conference on Financial Mathematics,
Engineering, and Statistics（統数研・コロンビア大学・JAFEE）… 参加85名
- (7) 形状最適化の数理と製品設計への応用（日本応用数理学会 数理設計研究部会 及び
連続体の数理研究部会）… 参加45名
- (8) 金融リスクの計測・管理・制御に纏わる数理（阪大 金融・保険教育研究センター）
… 参加63名
- (9) 電力システムと最適化（京大 数理解析研究所）… 参加66名



平成24年度開催ワークショップ（Ⅱ）

明らかになった課題 と その後の進展（実施報告書 および 半年後フォローアップアンケート より抜粋）

- 再生医療で必要とされる多能性幹細胞を自由自在に分化させる技術の開発
（→遺伝子発現パターンの膨大な実験データからの情報の抽出）
- 組織画像を用いた自動診断法
（→トポロジーの様々な指標を見据え改めて数学的に定式化することが必要）
→国内学会セッションで集中的に討議、国際集会を準備、
企業との共同研究、特許申請、自動判定ソフトを開発・リリース
- 原発事故後の放射性核種の地表汚染予測
（→レヴィフライト・モデルや非整数階微分方程式の利用） →大学間共同研究、論文執筆
- 計算材料科学に対するマテリアルインフォマティクス
（→膨大なデータから指針となる有力な情報の抽出、次元削減・変数選択などのスパース情報処理）
- 金融における市場リスクの評価
（→大規模高頻度取引に対するより良いリスク指標、非構造化データの構造化処理など、新しい
方法論の必要性） →国際ジャーナルの特集号を発行
- 電力系統やエネルギーマネージメントシステムの安定運用
（→不確実性を考慮したロバスト最適化・確率計画法） →JST/CRESTでの研究に発展
- その他、数学協働WS・SG等の研究会、新学術領域・計画研究の企画、競争的資金への応募など

平成24年度開催ワークショップ（Ⅲ）

平成24年度応募ワークショップにおける重点テーマの分布

	1	2	3	4	5	6
12W01						●
12W02	●					
12W03	●					●
12W04	●			●		●
12W05					●	
12W06	●				●	
12W07						●
12W08	●				●	●
12W09						●

1: ビッグデータ、複雑な現象やシステム等の構造の解明
2: 疎構造データからの大域構造の推論
3: 過去の経験的事実、人間の行動等の定式化

4: 計測・予測・可視化の数理
5: リスク管理の数理
6: 最適化と制御の数理

平成24年度開催シンポジウム

数学協働プログラム 開始記念シンポジウム

参加者:約60名

数学・数理科学と他分野との協働で活躍の研究者の講演とパネルディスカッション

数学・数理科学と共に拓く豊かな未来

文部科学省委託事業
数学・数理科学と諸科学・産業との協働による
イノベーション創出のための研究促進プログラム
(数学協働プログラム)

「議論の場」を提供
研究を促進するための
諸科学・産業の協働による
数学・数理科学と

全国の数学・数理科学研究者と諸科学・産業の研究者が集中的・継続的に議論をする場を提供することにより、これらの活動を我が国に定着させ、数学・数理科学と諸科学・産業の協働による具体的課題解決に向けた研究を促進することを目標としています。

数学協働プログラム開始記念シンポジウム
「数学・数理科学と共に拓く豊かな未来」
日時:2013年3月16日(土) 13:00~16:45
場所:学術総合センター 中会議室 3・4
〒101-8439 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2
※ シンポジウムの内容等については、裏面をご覧ください。

日時	2013年3月16日 13:00-16:45
場所	学術総合センター中会議室 3,4 〒101-8439 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2
名称	数学・数理科学と共に拓く豊かな未来
プログラム	

- 13:00 開会
文部科学省挨拶(5分)
受託機関代表挨拶(5分)
各協力機関(8機関)挨拶(各5分)
- 13:55 休憩
- 14:10 「自動車エンジン制御における数学の現状と期待」
大島 明(トヨタ自動車)
- 14:50 「将来の気候変動対策に向けた統合評価モデルと将来シナリオ」
増井 利彦(国立環境研究所)
- 15:30 休憩
- 15:45 パネルディスカッション「数学・数理科学と共に拓く豊かな未来」
モデレータ 加古 孝(日本応用数理学会)
パネリスト 大島 明(トヨタ自動車)
小谷 元子(東北大学)
樋口 知之(統計数理研究所)
増井 利彦(国立環境研究所)
宮岡 洋一(日本数学会)
山田 道夫(京都大学)
- 16:45 閉会

