

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25年6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/>

 (ツイッター) @CoopMath

# 概要

## プログラムの目的

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、諸科学・産業と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

## 運営体制

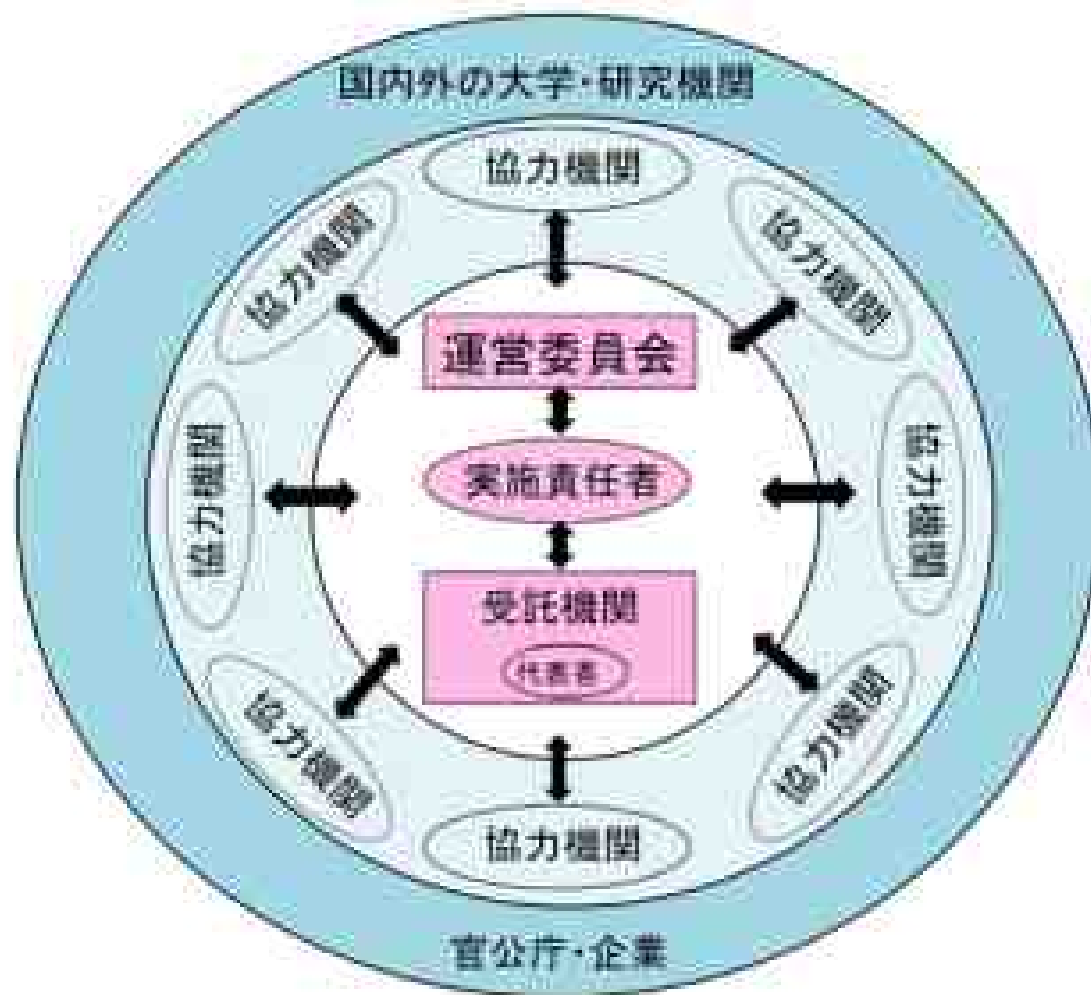
- 大学共同利用機関である統計数理研究所が中核機関
- 全国の数学・数理科学の協力機関と連携
- 外部有識者により構成される運営委員会を設置し、関連学協会・大学等や諸科学・産業の意見を運営に反映

# 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
委託契約を締結する機関の長	同機構長 北川 源四郎
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 伊藤 聡（実施責任者）
	同 データ科学研究系＋統計思考院 丸山 直昌
	他、統計思考院に特任研究員2名＋補佐員2名

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）



## 協力機関

### 数学・数理解科学の研究拠点8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解科学研究所
- ・明治大学先端数理解科学インスティテュート
- ・名古屋大学大学院多元数理解科学研究所
- ・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（Ⅲ）

## 運営委員会

（平成24年度～平成25年度）

協力機関代表8名、学会代表3名、産業界6名。薄字は前職。

	氏名	所属・役職		氏名	所属・役職
1	赤平昌文	筑波大学・理事、副学長（現・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	みずほ第一フィナンシャルテクノロジー （株）・代表取締役社長（現・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・ 所長（現・機械学習・データ科学センタ長）	16	西森 拓	広島大学大学院理学研究科・教授
5	大島 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	三村昌泰	明治大学先端数理科学インスティテュート・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・研究科長・教授	20	森 重文	京都大学数理解析研究所・所長
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	東北大学大学院理学研究科・教授、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 研究所・所長
12	杉原正顕	東京大学大学院情報理工学系研究科・ 教授（現・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

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（中間報告案）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

### 重点テーマ

- 【1】 ビックデータ、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

# 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することにより、課題発掘に向けた議論を行う。また、数学・数理科学による解決の可能性のある課題に関する相談窓口を設け、その解決策について議論するとともに、適切な数学・数理科学研究者の紹介・マッチングを行う。

### 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行い、数学・数理科学による解決の可能性のある課題発掘に向けた意見交換を行う。

### ③ 企業研究所等への訪問

企業の中央研究所等を直接訪問し、上記②を実施することにより、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ことができるとともに、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という観点からも有効である。

### 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には、研究集会・ワークショップ等に企業が抱えている問題を開示しやすい環境の整備を事業計画の中で練る必要がある。例えば、若手研究者を直接問題解決のため派遣する長期インターンシップ制度、産業界が気軽に利用できるスタディ・グループや数学・数理科学の知を必要とする共同研究立ち上げ相談制度などの活用など、受託機関および協力機関の持つ経験を参考にしながら、効果的と考えられる連携の方策について運営委員会で検討する。

# 業務の内容（Ⅲ）

## (3) 数学・数理学を軸とした協働研究関係の情報の共有・発信

ここで、関係機関とは本委託事業の協力機関や研究集会等を開催した大学等の公的研究機関、また関係者とは(1), (2)の研究集会等の参加者を想定している。

### ① 関係機関・関係者間での情報の共有・発信

数学・数理学と諸科学・産業との協働に関する情報を、関係機関・関係者などの研究者コミュニティにおいて共有し発信するための協働研究情報システムを開発し、本委託事業のために運用する。

### ② 一般向けの情報の発信・公開

関係機関・関係者などの研究者コミュニティを含む一般向けの情報の発信方法として、メーリングリスト・SNSによる配信やウェブサイトの運用を行う。

### ③ その他

必要に応じて、研究集会等の運営責任者を集めたオーガナイザ会議や、諸科学・産業向けもしくは一般向けの講演会やチュートリアルセミナーを開催する。

以上のような情報共有・発信を通じて、

**数学・数理学と諸科学・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など、次世代に向けた人材の確保・育成を忘れてはならない。この点については、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を、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する形の事業も企図する。

### 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の数学・数理科学の大学院生インターンシップを実施し、数学・科学を専門とする学生・若手研究者にとって新たなキャリアパスの構築にもつなげる。また、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型の準インターンシップ制度なども効果的であると考える。インターンシップの規模・方法については、運営委員会において検討する。

### ③ 一般向け講演会の開催

前項の情報の発信に関連するが、一般に向けた、あるいは次代を担う児童・学生を対象にした講演会等を開催し、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・数理科学の有用性を理解してもらう。

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**

# 業務の内容（V）

## (5) 数学・数理科学と諸科学・産業との協働による具体的課題解決を目指した研究の実施に向けた支援

### ●協働研究情報システムの構築・運用

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を開発  
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

#### ① 開催報告・関連情報の集約・共有

「協働研究情報システム」の開催報告書作成機能を用いて、研究集会、ワークショップ等の運営責任者はじめ関係者から協働関連の情報を収集し集約する。諸科学・産業との協働に有益と思われる情報を系統的に集約し、有望な研究テーマの抽出や共同研究のスタートアップのために共有する。

#### ② スタディグループ等の開催

研究テーマ抽出に関連して、産業界・異分野からの課題解決のためのスタディグループ・ワークショップを開催し、共同研究の本格的な開始のための人員と頭脳を集合させる。

#### ③ 仮想的な共同研究スタートアップ制度

実際の共同研究は受託機関および協力機関をはじめとする各拠点研究機関が行う。受託機関におく事務局は、各拠点研究機関の強みを活かした共同研究課題の割り振りなど、共同研究をスタートさせるのに必要な調整機能を受け持つ。

# 平成24年度事業内容（I）

## 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年度事業内容（Ⅱ）

## 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年度事業内容（Ⅲ）

## 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ご活躍の研究者の講演とパネルディスカッション



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



# 平成25年度事業実施計画（Ⅰ）

## 平成25年度

### （0）運営委員会の開催

- 平成25年度は3回開催予定
- 第1回運営委員会は7月9日に開催

### （1）ワークショップの公募および審査

- 自由討議型、1～2日程度
- 平成24年度と同じ重点テーマのもと、運営委員会で少数を選抜し採択
- 6月1日公募要領公開、6月3日電子申請受付開始、6月末公募締切
- 重点テーマ間のバランスを考慮し、7月上旬に審査・採否、配分額の決定  
(予算：800万円程度)

### （2）スタディ・グループの実施

- 集中討議型、3～7日程度の会合を6回程度
- 重点テーマのもと、平成25年度は受託機関・協力機関が中心になって実施
- 主に諸科学分野からの具体的な話題（1会合につき3課題程度）の提供に基づき集中討議、企業の研究者が参加しやすい環境の整備を検討  
(予算：700万円程度)



# 平成25年度事業実施計画（Ⅱ）

## （3）作業グループの設置・活動

- ・ 数学・数理科学と諸科学分野の研究者により構成される作業グループを設置
- ・ 2グループ程度（分野については運営委員会で最終的に決定）
- ・ 重点テーマ、ワークショップ・スタディグループで議論すべき課題等を抽出  
（予算：230万円程度）

## （4）諸科学・産業向けチュートリアルの実施

- ・ 諸科学・産業側からのニーズのある数学・数理科学の特定テーマを選定し、チュートリアルセミナーを受託機関・協力機関が中心になって実施
- ・ 2～3日程度の合宿形式、平日夜間の開催なども検討  
（予算：150万円程度）

## （5）情報の収集と共有・発信

- ・ ワorkshop・研究会等の開催情報、各種公募情報、諸科学・産業との協働による研究の成功事例等の情報の共有、諸科学・産業に向けての情報発信
- ・ 一般向けシンポジウムの開催（予算：50万円程度）

## （6）ポスドクの雇用

- ・ 上記業務に加え協力機関その他との連携に従事させるため、博士研究員2名を雇用  
（予算：1,100万円程度）

# 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

科学・技術の  
共通基盤

社会的課題に  
応える数理  
(諸科学・産業界  
との協働)

数学・数理科学の展開

数学協働プログラム



## 【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、人間行動などの定式化
- [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



数学協働プログラム (Coop with Math Program)

H24年度公募・審査の開催ワークショップ等	
2013/3/16	数学・数理科学と共に拓く豊かな未来 (数学協働プログラム開始記念シンポジウム)
2013/02/18 ~ 2013/02/19	拡がっていく最適化
2013/02/22 ~ 2013/02/23	「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」
2013/3/1	統計的機械学習の数理とその応用
2013/03/07 ~ 2013/03/08	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
2013/03/13 ~ 2013/03/15	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
2013/03/18 ~ 2013/03/19	JAFEE-Columbia-ISM International Conference on Financial Mathematics, Engineering, and Statistics
2013/03/26 ~ 2013/03/29	ワークショップ: 形状最適化の数理と 製品設計への応用
2013/03/28 ~ 2013/03/29	金融リスクの計測・管理・制御に纏わ る数理
2013/3/28	電力システムと最適化

## 【H25年度実施計画】

- ① ワークショップ公募および審査
- ② スタディグループの実施
- ③ 作業グループの設置・活動
- ④ 諸科学・産業向けチュートリアルの実施
- ⑤ 情報の収集と共有・発信



自然・物質の数理  
生命の数理  
人間の数理  
社会・システムの数理