

人工知能 / ビッグデータ / IoT / サイバーセキュリティ統合プロジェクト を中心とする文部科学省の取組状況について



平成 2 8 年 3 月 2 日

文部科学省

研究振興局 参事官（情報担当）付



MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

【国際的な動向】

- 各分野でのビッグデータの集積、センサーの量的・質的拡大 (IoT: Internet of Things)
- 人工知能に50年来の大きな技術的ブレークスルー (自ら特徴を捉え進化する人工知能が視野)
- 一方、高度化する脅威に対するサイバーセキュリティの確保 (ますます巧妙化しており、人材育成が必須)

【文部科学省の対応】



- (1) 文部科学省が持つビッグデータの解析 (コホート、環境のデータなど多様) を通じて、新たな価値を創造。
- (2) そのため、革新的な人工知能技術を開発・活用
- (3) ビッグデータの充実のため、高度なセンサー / IoT技術を活用。あわせて、堅牢なセキュリティを構築。
(経済産業省・総務省との連携を呼びかけ、基礎研究から社会応用まで、一体的に実施する体制を構築)

AIPセンター (理化学研究所) 1,450百万円

- ・人間の知的活動の原理に学んだ革新的な人工知能の基盤技術を開発。
- ・人工知能とビッグデータにより複数分野においてサイエンスを飛躍的に発達させる。
- ・具体的な社会・経済価値を創造する多数の応用領域の社会実装に貢献。
- ・人工知能等が浸透する社会での倫理的・社会的課題等に対応。
- ・データサイエンティスト、サイバーセキュリティ人材等を育成。

戦略的創造研究推進事業 (一部) (科学技術振興機構)

新規採択課題分 1,150百万円
関連する既存採択課題分 2,849百万円
運営費交付金中の推計額

- 大学等の研究者から広く提案を募り、組織・分野の枠を超えた時限的な研究体制を構築して、**戦略的な基礎研究を推進**。



【目指す成果】

人々と社会のための知能とイノベーションの創出に向けて、世界的に優れた競争力を持つ研究者を結集、最先端研究を統合。我が国が直面する労働力減少、高齢化社会の中でも、

- ・生産性の大幅な向上による経済成長への貢献、
- ・一人ひとりに優しい社会構築 (医療・介護等) を実現

総合科学技術・イノベーション会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価 評価結果(概要)
(平成27年12月18日 総合科学技術・イノベーション会議)

概要

人工知能やビッグデータ処理、IoT、サイバーセキュリティの技術を組み合わせ、高度な「統合プラットフォーム」を構築する。
このため、世界的に優れた競争力をもつ研究者の力を結集した新たな研究拠点（AIPセンター）を構築する。
あわせて、情報科学技術に関わる研究者育成に取り組む。

事前評価結果

総合評価

第5期科学技術基本計画が目指す超スマート社会の実現に不可欠な中核技術であり、国として早急に取り組むべき。

主要な指摘事項

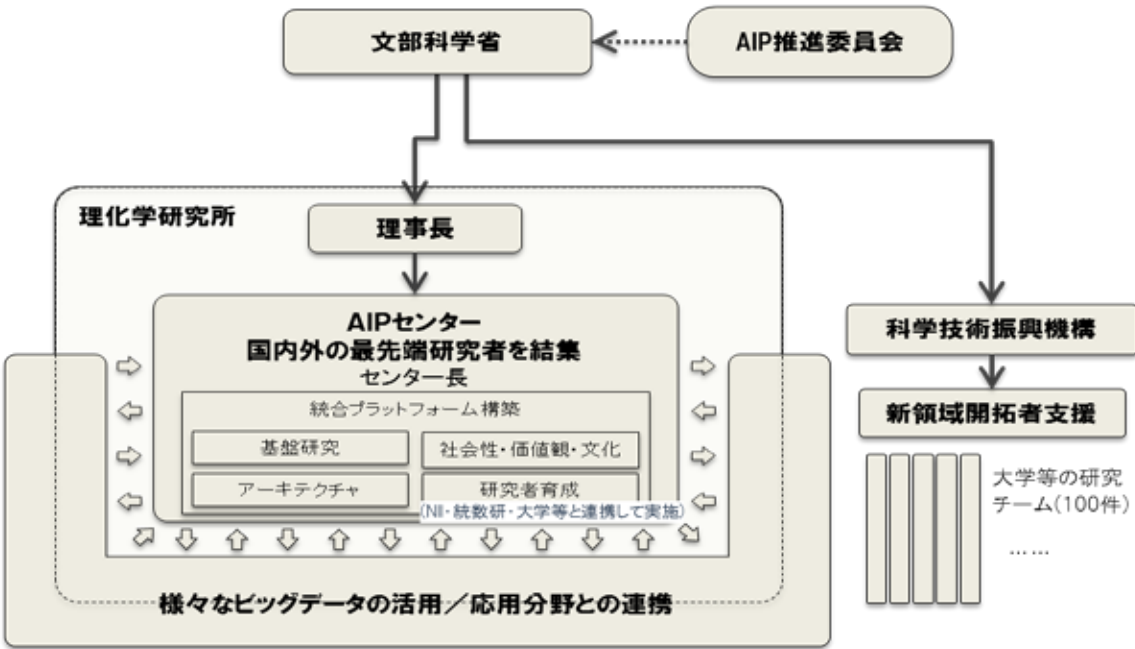
実施体制の整備と開発戦略の策定は速やかに行う必要がある課題。とりわけ、以下の事項は、より速やかな検討が必要。

ビジョンや**開発戦略等を決定する上で鍵を握るセンター長の人選**

CSTIが提案した**文部科学省、経済産業省、総務省の取組を統括するリーダーの配置、AIPセンターと経産省人工知能研究センターの拠点の集約化**

出口を見据えた研究開発とすべく、**当初から産業界が参画する体制の具体化**

〔実施期間〕平成28～37年度



AIPプロジェクトにおけるビッグデータ連携の例

- 従来の研究に加え、新たなセンサー開発等による多様かつ大量データを活用し、新たな価値の創造とAI開発をスパイラルに推進。
- 同時に、これらの活用を通じて、人材を育成。

COIプログラム

参加する多くの大学で、コホート研究を実施。

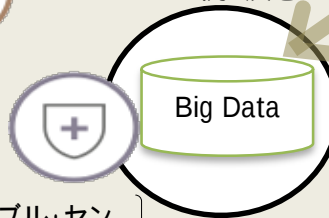
例：ヘルスケア



例：人文社会



例：疾患



ウェアラブル・センサーの開発

イノベーションハブ等の事業

例：疾患



例：物質・材料



例：地球観測データ



AIPセンター

統合プラットフォーム

機械学習

画像・映像処理

自然言語処理

知識処理

AI / Big Data戦略

人材育成

データ提供

ファンディング



大学等の研究者から広く提案を募り、組織・分野の枠を越えた時限的な研究体制を構築。戦略的な基礎研究を推進

要素技術を開発

・我が国の大学等の総力を結集させた研究チームを構築し、人工知能・ビッグデータに関わる根源的な原理を解明。

・その上で、運営に当たり、以下の3点を重視。

(1) 明快な出口の設定 (個人最適ヘルスケア、医療、物質材料、防災 等)

(2) その実施のための研究チームの編成 (グローバルに存在感を発揮)

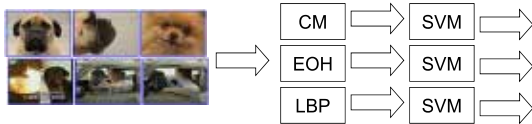
(3) オープンでフレキシブルな運営

(参考) 国立情報学研究所におけるAI研究の取り組み

人間を超える画像・映像意味解析

テレビなどの大量コンテンツから所定のデザインなどを抽出
人工物や自然物に含まれる蛍光物質を認識技術を先駆的に開発

→ 人間の視覚能力を超える
画像の判別能力



→ 食品鮮度など、
人間の目では
見えない情報も
判別可能

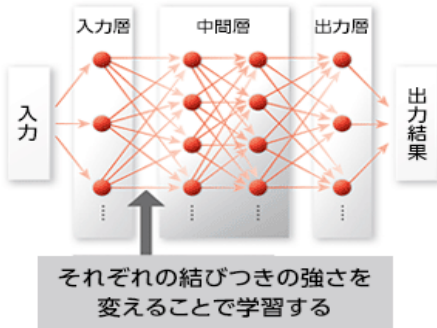


人工頭脳プロジェクト (ロボットは東大に入れるか) 国内の知識技術の集積



脳型コンピュータ

次世代の知識処理の基盤



人間を超える音声認識

音源分離による音声認識

→ 複数人がしゃべっていても特定の
発話者の言葉を聞き取る

知識情報学

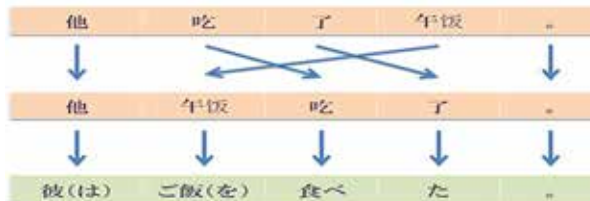
知識の体系化・参照技術の確立

→ 大量情報の高次処理

自然言語処理

日本語・英語・中国語の言葉
の含意を考慮した翻訳技術

→ 質問応答の翻訳



IBMワトソンの多言語版の基盤技術

コグニティブ・イノベーションセンター

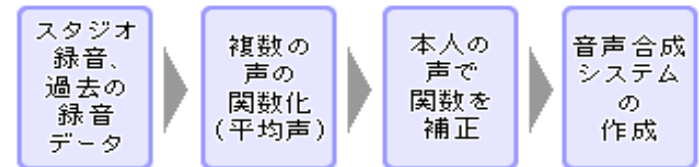
IBMの支援による受託研究により、機械学習
や自然言語の処理と理解、ビッグデータや知
識ベースの構築と利用など知的情報処理の集
合体を研究

→ コンピュータが自ら学習し、瞬時に
膨大な情報から発見・統合

人を助ける音声合成

ある人物の過去の音声データを使った音声合成

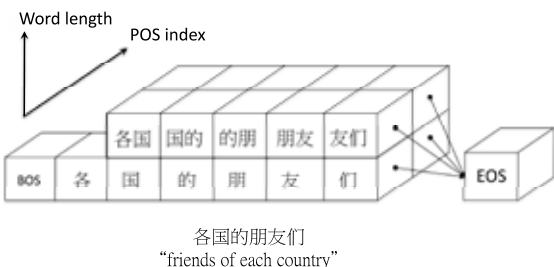
→ 声を失った人もその人の声でしゃべれる



国立情報学研究所のAI技術

(参考) 統計数理研究所におけるAI研究に関連する研究成果

完全教師なし形態素解析の研究

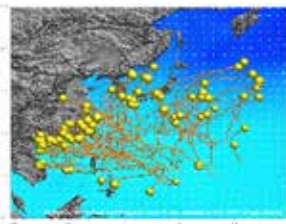


デンソーITラボラトリ(東京)との共同研究により、観測された文字列のみから単語とその品詞を同時に推定する手法を開発。

ビッグデータイノベーションラボ(BIL)

SAS Instituteとの協働でBILを統計思考院内に設立。企業、公共団体との実践的研究の場。

確率台風モデル

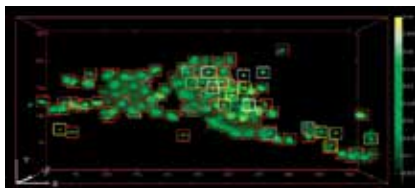


大都市圏へ到来する台風を想定し、物理モデルが予測する将来気候下における台風経路の確率分布を推定。

神経イメージングデータの時空間解析

呼吸活動に関与するニューロン、アストロサイトの定量的、かつ客観的な検出アルゴリズム、ならびに相関、因果性の解析方法を開発。

データ同化と細胞イメージング技術により神経回路の動作原理を読み解く



カルシウムイオンイメージングで生きた線虫の神経系情報処理の様子をリアルタイム計測。ベイズ統計とデータ同化の手法を用いて、共焦点顕微鏡の立体動画にもとづき神経活動の内部状態を復元する技術を開発。

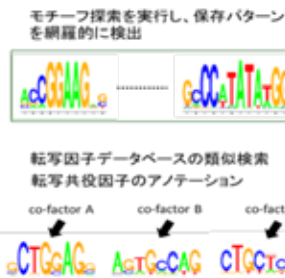
HMMに基づくタイヤ振動波形解析による路面状態判別

路面の滑りやすさの判別はABS(Anti lock Brake System)、横滑防止装置等に応用可能。走行中の車のタイヤの加速度で路面状態をリアルタイムに判別する方法を提案。

研究力評価指標の開発

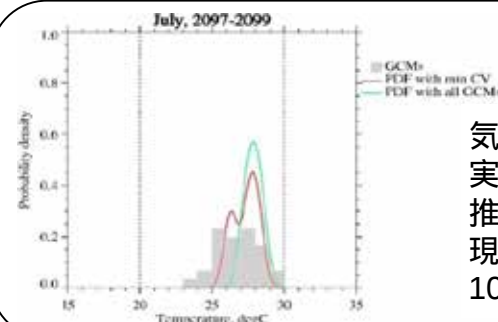
トムソン・ロイターと協力体制を構築し、統計科学の見地から新たな指標を研究。大規模学術文献データを用いて研究者の貢献の視覚化共著ネットワークなどの中心性などをクラウド環境を用いてビッグデータ解析。

癌細胞に特異的な転写経路の発見



大量の塩基配列から機能ドメインに特徴的なパターンを発見する方法を開発。癌細胞のChIP-seq解析に開発手法を適用し、癌細胞特異的に働く転写因子と転写共役因子の対を網羅的に検出することに成功。

気候変動リスク評価



気候変動の物理モデルのアンサンブル実験結果から、将来気候の確率分布を推定。モデル予報値による観測値の再現性を回帰モデルで表現する。図は100年後の東京の気温の確率分布。

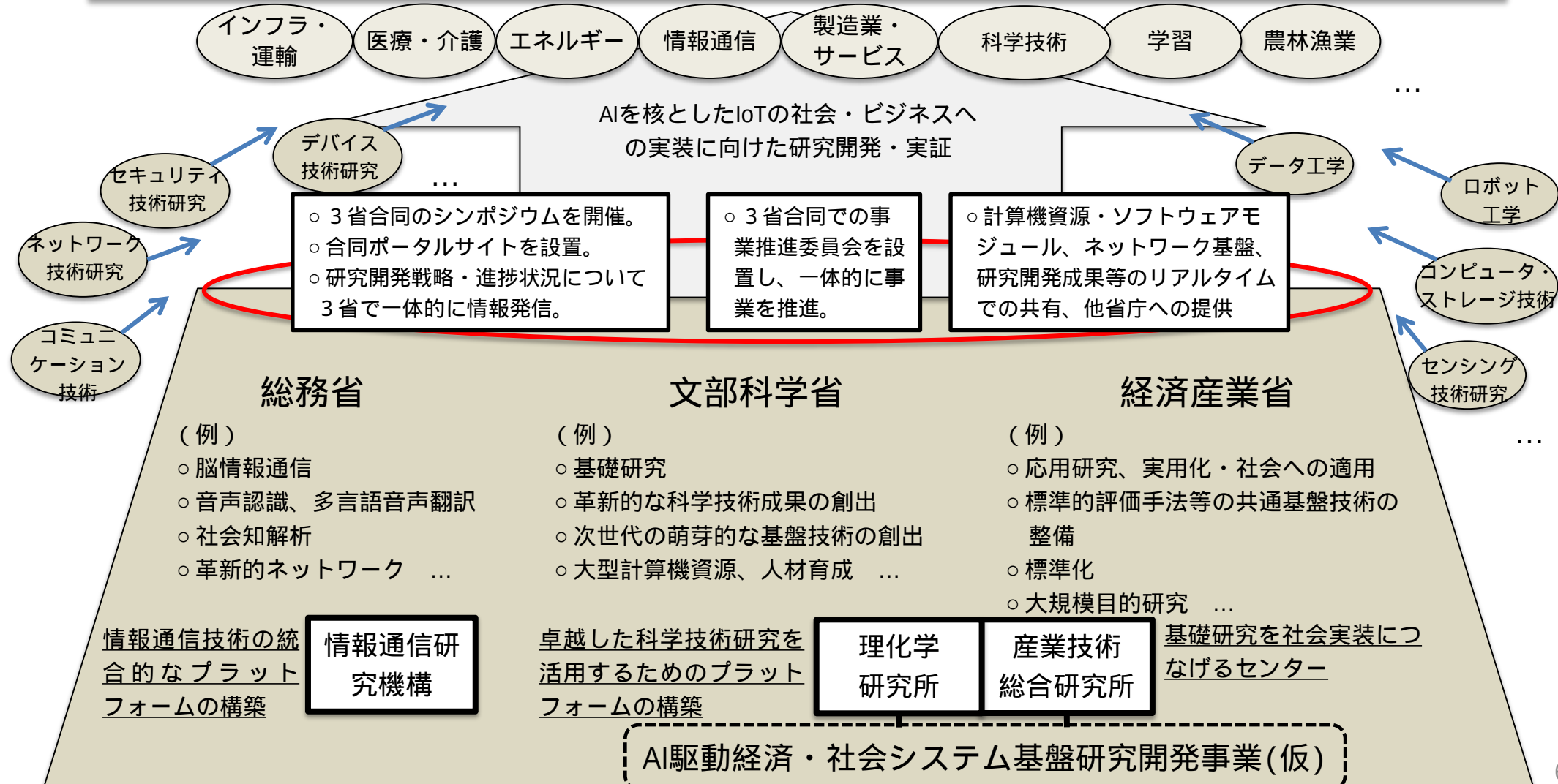
インフルエンザ伝播の地域間作用評価



国立感染症研究所が提供するインフルエンザ動向調査データを用いて、2009年パンデミック日本上陸時の感染伝播における関東・関西の交互作用を評価。

次世代の人工知能技術の研究開発における3省連携体制

- (1) 各分野でのビッグデータの集積、センサーの量的・質的拡大（IoT: Internet of Things）。
- (2) 人工知能の50年来の大きな技術的ブレークスルー（自ら特徴を捉え進化する人工知能を視野）。
- (3) 3省連携による研究開発成果を関係省庁にも提供し、政府全体として更なる新産業・イノベーション創出や国際競争力強化を牽引。



文部科学省・経済産業省・総務省の3省で検討を進めている項目（候補）

- 1 マネジメントレベルを含むクローポの推進や、相互の連携ラボ・オフィスの設置 等
 - ・3省連携の司令塔の設置
 - ・大学におけるクローポの現状と課題の整理と解決
 - ・研究マネジメントクラスのカローポ等による相互乗り入れ
 - ・連携ラボ・オフィスを中心研究場所に相互に設置
 - ・クローポに関する大学等側の理解増進 等
- 2 協力フレームワークの設定や、会議関係の一体運用・相互乗り入れ
 - ・事業合同推進委員会の設置
 - ・シンポジウム・ワークショップの合同開催
 - ・定期的な成果発表会の開催 等
 - ・実施内容、分野、時間軸に基づく具体的な分担の考え方
- 3 科学技術上の研究インフラ（計算機資源）、人材育成、萌芽的な基礎研究 等
 - ・科学技術上の各種データの収集・整理・提供
 - ・人工知能研究者、データサイエンティスト、セキュリティ人材などの各種人材の養成の体制構築
 - ・大学・産業界（国内外）との人材の流動性の向上
 - ・萌芽的な要素研究の推進 等
- 4 海外の人材・技術へのアウトリーチ
 - ・シリコンバレーでの共同研究ラボ・オフィスの設置
 - ・海外研究者の受入設備・制度の充実
 - ・新興国での優秀な若手研究者・エンジニアの招へいプロセス・スキームの構築 等
- 5 知財戦略・標準化
 - ・育成した人材や研究開発した成果を日本に裨益させるための国際標準化戦略や知財戦略、海外からの買収防衛等につなげる
 - ・国際的な発信力と存在感を高める観点からのオープン化 等
- 6 事業化支援・市場ニーズ発掘・市場探索
 - ・国内外の動向（研究、産業界）の合同調査機能の設置 等

3 省連携に関するシンポジウムの開催状況

◇ 3 省が主催するシンポジウム

○ 第1回 3省連携AIシンポジウム（仮）

日時：平成28年4月（調整中）

場所：日本科学未来館

主催：総務省、文部科学省、経済産業省、科学技術振興機構、新エネルギー・産業技術総合開発機構

共催：情報通信研究機構、理化学研究所、産業技術総合研究所

◇ 関連するシンポジウム

○ CRDSシンポジウム

「ICTがもたらす新たな社会」

日時：平成28年2月26日（金）

場所：ベルサール秋葉原

主催：科学技術振興機構 研究開発センター

後援：内閣府、文部科学省、一般社団法人産業競争力懇談会、一般社団法人日本経済団体連合会

○ NEDO/AIRC 次世代人工知能国際シンポジウム（同時開催：大川賞受賞講演会）

日時：平成28年3月3日（木）

場所：タイム24ビル

主催：新エネルギー・産業技術総合開発機構、産業技術総合研究所

共催：公益財団法人大川情報通信基金

後援：総務省、文部科学省、経済産業省

○ データシェアリングシンポジウム

「科学の発展への起爆剤」

日時：平成28年2月29日（月）

場所：一橋講堂

主催：科学技術振興機構

共催：産業技術総合研究所、情報・システム研究機構、情報通信研究機構、物質・材料研究機構、理化学研究所

協賛：エルゼビア、株式会社ジー・サーチ、トムソン・ロイター、ネイチャー・パブリッシング・グループ、株式会社日立製作所

後援：内閣府、文部科学省、日本学術会議、駐日欧州連合代表部、米国国立科学財団、横断型基幹科学技術研究団体連合、応用物理学会、空気調和・衛生工学会、高分子学会、情報処理学会、人工知能学会、地球電磁気・地球惑星圏学会、電気学会、電子情報通信学会、土木学会、日本化学会、日本機械学会、日本建築学会、日本工学会、日本生化学会、日本地球惑星科学連合、日本天文学会、日本農芸化学会、日本バイオインフォマティクス学会、日本物理学会、日本分子生物学会

○ JSTシンポジウム

「情報科学技術研究の現在、そして超スマート社会に向けて」

日時：平成28年3月18日（金）

場所：国連大学 ウ・タント国際会議場

主催：科学技術振興機構