

情報科学技術関連施策について

2019年1月28日

文部科学省 研究振興局 参事官(情報担当)

原 克彦



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,

SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

1. SINETについて

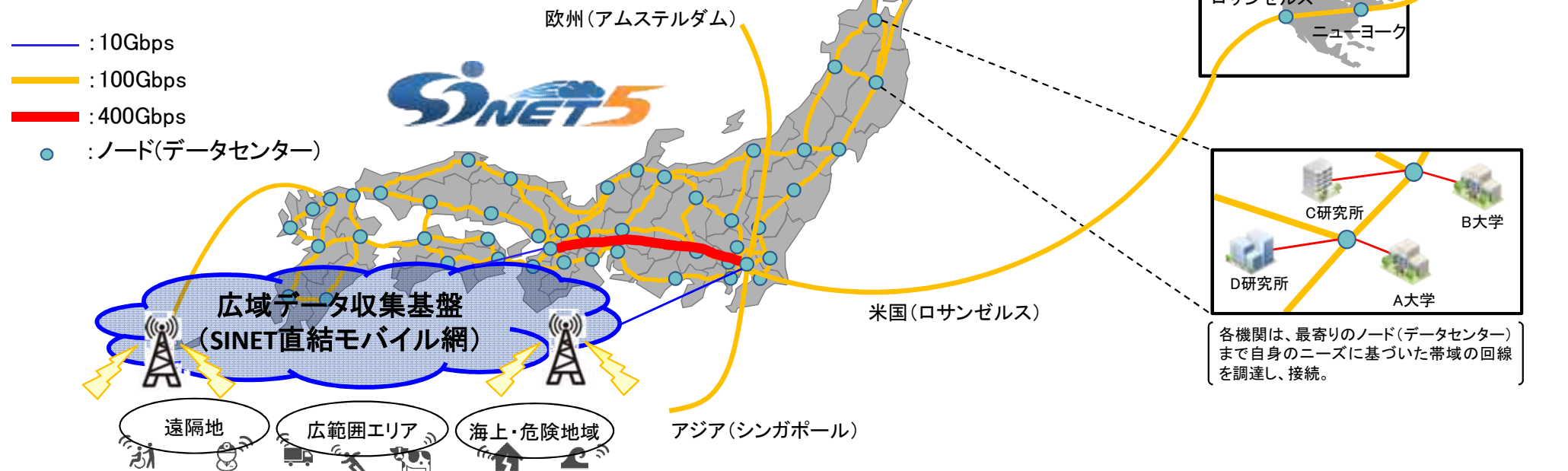
2. スーパーコンピュータ「京」及びHPCI等について

3. 人工知能研究について

SINET (学術情報ネットワーク)

- ◆ 日本全国の国公立大学、公的研究機関等を結ぶ超高速・セキュアなネットワーク。
- ◆ 国立情報学研究所(NII)が民間事業者から未使用回線(ダークファイバー)を借り上げることで効率的に整備・運用。 (SINETは1992年から継続して整備。第5世代となるSINET5は2016年4月から運用開始(2022年3月まで)。
- ◆ 100Gbpsで全都道府県を網目状に構築。2019年度中には東京-大阪間に400Gbpsを増設予定。 海外(米国、欧州、アジア)の学術ネットワークとも100Gbpsで接続(2018年度中)。
- ◆ 通信回線の運用と合わせて、利用者ニーズに立ったネットワークサービスを展開。 モバイル網とSINETを直結し、広範囲なエリアから収集したデータの利活用を促進する「広域データ収集基盤」を運用開始(2018年12月)。
- ◆ Society5.0(知識集約型社会)における価値創造の基盤インフラとして、一層の高度化・高速化とともに、地方創生や地方大学における産学連携のための基盤として期待。

	国立大学等	公私立大学	短大・高専	国立研究法人	民間	その他 (独法、財団・社団法人、 公立機関、等)	計
加入機関数 (2018.12.20)	102	475	133	26	8	156	900



SINETの活用

◆ **SINET**は、①大型実験施設等の共同利用、②各研究分野での連携力強化、③世界各国との国際連携、④学術情報の発信やビッグデータの共有、⑤大学教育の質的向上、⑥地方創生や地方大学の知識集約型拠点化・産学連携等のための基盤



Society5.0を実現するためのデータ活用による知識集約型社会の創成

ーデータ活用社会創成プラットフォームの構築ー

背景・必要性

- サイバー空間とフィジカル空間が融合するAI時代においては、いかに質の高い現実空間の情報を獲得し、それらをリアルタイム処理できるかが重要。
- 我が国は、製造、医療、農業等の領域において、各地に多様なベンダー、ユーザー等が存在。これらの人々が必要とするデータを平易に収集・活用できる状況を作り出し、新たな「知」を創出することで、世界の中で圧倒的優位に立つことが可能。
- 地域における知識集積の中核を担う大学を起点としてイノベーション創出を図り、Society5.0が目指す知識集約型社会の実現につなげることで、未来の可能性を拡大。大学がインクルーシブな社会の実現に向けた役割を果たすことを通じて大学改革も一層促進。
- 世界的に優れたサイバーキャパシティを持ち、全国の大学を超高速・高信頼で網目状につなぐSINETをSociety5.0を支える情報ハイウェイとして最大限に活用。

大学連携によるデータ活用推進の取組

<データ利活用の潜在的なニーズ>

- 地域農業・漁業・観光業のスマート化
- 工場における管理オペレーションと経営マネジメントへの活用
- 季節変動と地域的气候変動に強い安定的な作物生産システムの構築
- 認知症・生活習慣病などの早期発見、予防方法の提案
- 3D都市データを活用したまちづくり
- スポーツ科学への応用

大学等連携コンソーシアム

大学を中核としたデータ活用実務機関が連合したコンソーシアムを形成。データプラットフォームの活用促進、データ活用ニーズの調査・把握、コミュニティ間連携の強化・促進等を図る。

「データ活用社会創成プラットフォーム」の構築

- 大学等が連携してSINET環境下におけるリアルデータの収集・解析・提供を可能とする機動的な利用環境の構築
- 高性能計算環境によるデータ科学と計算科学の融合
- 異種データ・異種知識の融合活用の推進と利用者支援

東大・NIIが先導するデータの高度利活用環境整備



広域データ収集基盤
(SINET直結モバイル網)

IoT接続(モバイル網)
AI特化スパコン
リアルタイム処理対応スパコン
高速/セキュアストレージ等

学術情報ネットワーク(SINET)を活用し、多様なデータ活用を実現。全国から利用できるリアルデータ収集・解析環境をオンデマンドで提供。

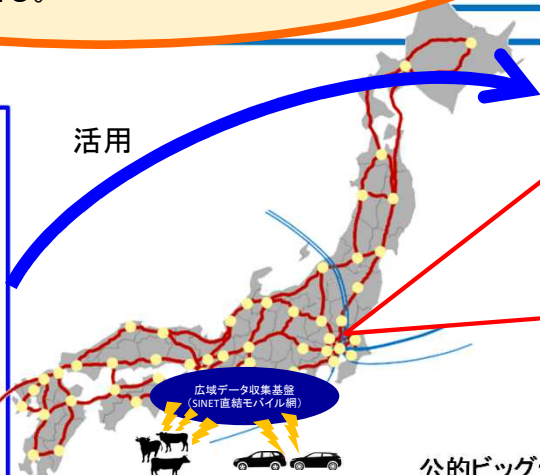
大学をハブとする知識集約型社会の実現

知識集約のハブとなる大学



誰もがアイデアや社会課題を持ち寄り、大学が持つ文理横断の広範な知の集積を活用。高度なサイバーインフラの取扱や超ビッグデータの処理・解析等のノウハウ提供。各地の大学が知識集約のハブになる。

活用



公的ビッグデータとも接続

SINETで公的なビッグデータやリアルデータとセキュアに接続。分野横断で戦略的にデータを活用。



1. SINETについて

2. スーパーコンピュータ「京」及びHPCI等について

3. 人工知能研究について

事業目的

- 「京」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境 (HPCI: 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ) を構築し、その利用を推進することで、我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心な社会の構築に貢献する。

【成長戦略等における記載】 (統合イノベーション戦略)

- 文部科学省において、大学・研究機関等の先端的な研究施設・設備・機器等の整備・共用を進めつつ、周辺の大学や企業等が研究施設等を相互に活用するためのネットワーク構築を推進

事業概要

1. 「京」の運営 8,064百万円 (11,176百万円)

- 平成24年9月末に共用を開始した「京」の運用を着実に進めるとともに、その利用を推進。

※ポスト「京」への円滑な移行のため、2019年度中に「京」の運用を停止する。

- ①「京」の運営 7,222百万円 (10,336百万円)
- ②「京」の利用促進 842百万円 (840百万円)

2. HPCIの運営 2,059百万円 (1,473百万円)

- 「京」を中核として国内の大学等のスパコンを高速ネットワークでつなぎ、利用者が一つのアカウントにより様々なスパコンやストレージを利用できるようにするなど、多様なユーザーニーズに応える環境を構築し、全国の利用者に供する。特に来年度は「京」の停止も踏まえ、利用可能な計算資源を拡充する。

「京」の利用実績 (平成30年3月末時点)

- ・利用者 2,300人以上
- ・全体の3割が産業界 (180社以上)

「京」の運転実績 (平成29年度実績)

- ・運転時間 8,222時間
- ・稼働率 98.0%

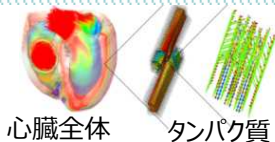
フラッグシップシステム



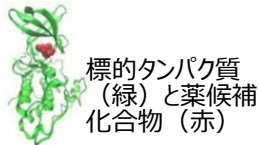
【これまでの成果例】

医療・創薬

心臓の拍動を世界で初めて分子レベルから精密に再現。特定の遺伝子異常と病気との相関性が知られていた**肥大型心筋症のメカニズム解明に貢献**。



タンパク質の結合の度合いを分子レベルでシミュレーション。新薬候補化合物を選定し、前臨床試験を実施中。**製薬メーカー等からなるコンソーシアムによる共同研究を実施** (32企業・機関等が参画)。



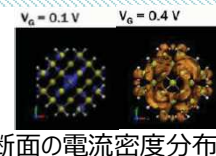
地震・防災・研究

長周期地震動による地表や超高層建築物の詳細な揺れを初めて明らかに。**内閣府による「南海トラフ巨大地震及び首都直下地震への対策」に貢献**。

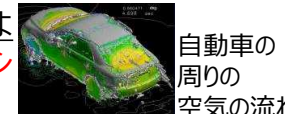


ものづくり

実際の材料に近い10万原子規模の第一原理計算により、**世界初のナノレベル高精度シミュレーションを実現。微細化限界を突破したデバイス設計に道筋** (2015年ゴードンベル賞受賞)。

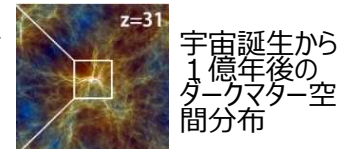


世界で初めて、空気の流れを忠実に実現し、シミュレーションによる**風洞実験の代替を実証。自動車メーカー等からなるコンソーシアムによる共同研究を実施** (22企業・機関等が参画)。



宇宙

宇宙の構造形成過程の解明のため、**世界最大規模の数兆個のダークマター粒子のシミュレーション** (2012年ゴードンベル賞受賞)。



ポスト「京」の開発

2019年度予算額（案）： 9,910百万円
 （前年度予算額）： 5,630百万円



2018年度第2次補正予算額(案)： 20,860百万円

背景・課題

- 全ての人とモノがつながり、今までにない新たな価値を生み出す超スマート社会の実現を目指すSociety5.0においては、シミュレーションによる社会的課題の解決や人工知能（AI）開発及び情報の流通・処理に関する技術開発を加速するために、**スーパーコンピュータ等の情報基盤技術が必要不可欠**

【成長戦略等における記載】（未来投資戦略2018）

- 産学官連携を支え、生産性の飛躍的向上の基盤となる先端的な研究施設・設備の整備・共用や**ポスト「京」の開発を進める。**

事業概要

【事業の目的】

- 我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化に資するため、イノベーションの創出や国民の安全・安心の確保につながる最先端の研究基盤として、**2021～22年の運用開始を目標に、世界最高水準の汎用性のあるスーパーコンピュータの実現を目指す。**

【事業の概要】

- システムとアプリケーションを協調的に開発することにより、**世界最高水準の汎用性、最大で「京」の100倍のアプリケーション実効性能を目指す。**
- アプリケーションの対象として、健康長寿、防災・減災、エネルギー、ものづくり分野等の社会的・科学的課題を選定。
- 消費電力：30～40MW（「京」は12.7MW） ○ 国費総額：約1,100億円

【期待される成果例】

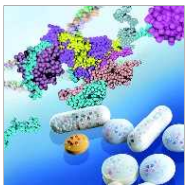
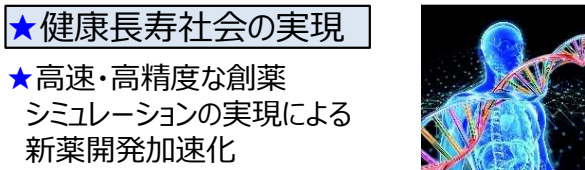
★健康長寿社会の実現

- ★高速・高精度な創薬シミュレーションの実現による新薬開発加速化

- ★医療ビッグデータ解析と生体シミュレーションによる病気の早期発見と予防医療の支援実現

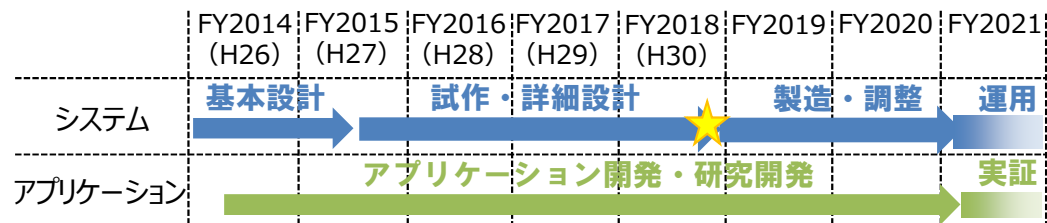
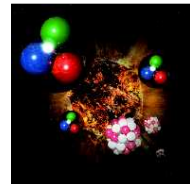
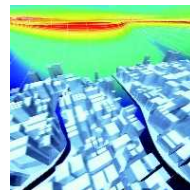
★基礎科学の発展

- ★宇宙でいつどのように物質が創られたのかなど、科学の根源的な問いへの挑戦



★防災・環境問題

- ★気象ビッグデータ解析により、竜巻や豪雨を的確に予測
- ★地震の揺れ・津波の進入・市民の避難経路をメートル単位でシミュレーション



【システムの特徴】

- ★消費電力性能
- ★計算能力
- ★ユーザーの利便・使い勝手の良さ
- ★画期的な成果の創出

⇒ 総合力のあるスーパーコンピュータ

★ 総合科学技術・イノベーション会議が平成30年11月22日に実施した中間評価において、「ポスト「京」の製造・設置に向け遅延なく推進していくことが適当」とされた。



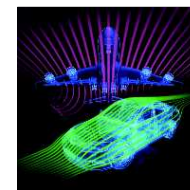
理化学研究所
計算科学研究センター
(兵庫県神戸市)

★産業競争力の強化

- ★次世代産業を支える新デバイスや材料の創成の加速化

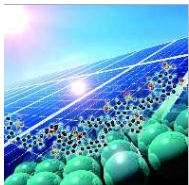


- ★飛行機や自動車の実機試験を一部代替し、開発期間・コストを大幅に削減



★エネルギー問題

- ★太陽電池や燃料電池の低コスト・高性能化や人工光合成メタンハイドレートからメタン回収を実現



- ★電気自動車のモーターや発電機のための永久磁石を省レアメタル化で実現

1. SINETについて

2. スーパーコンピュータ「京」及びHPCI等について

3. 人工知能研究について

背景・課題

- 政府全体の司令塔「人工知能技術戦略会議」においてとりまとめられた「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」(2017年3月)及びその実現化に向けた「人工知能技術戦略 実行計画」(2018年8月)に基づき、関係府省が連携して人工知能技術の研究開発・社会実装に向けた取組を推進。
- 「統合イノベーション戦略」(2018年6月)において、AI分野の基礎・基盤的な研究開発、応用開発、社会実装を産学官が一体となって強力に推進することに言及。

事業概要

【事業の目的・目標】

AI、ビッグデータ、IoT、サイバーセキュリティに関する革新的な基盤技術の構築及び関係府省等との連携による研究開発から社会実装までの一体的推進

【事業イメージ・スキーム】

革新知能統合研究センター（AIPセンター）
 理化学研究所【拠点】



- 世界最先端の研究者を糾合し、革新的な基盤技術の研究開発や我が国の強みであるビッグデータを活用した研究開発を推進。
- 具体的には以下の3つの領域で研究開発を実施。

汎用基盤 ① 深層学習の原理の解明、現在のAI技術では対応できない高度に複雑・不完全なデータ等に適用可能な基盤技術の実現 等

目的指向 ② 日本の強みを伸長: AI×再生医療・モノづくり等
 社会課題の解決: AI×高齢者ヘルスケア・防災・インフラ検査等
 (京大CiRA※1、東北メディカル・メガバンク、NIED※2 等との共同研究)

倫理社会 ③ AIと人間の関係としての倫理の明確化
 AIを活かす法制度の検討 等

- ✓ 支援対象機関: 理化学研究所
- ✓ 事業規模: 3,051百万円(2019年度)
- ✓ 事業期間: 2016年度～2025年度



連携



【これまでの成果】(AIPセンター)

- 計53チーム/ユニット、514名の研究体制を構築(2018年7月1日時点)。
- 世界最高峰の機械学習の国際学会「ICML2018」発表論文数において、日本勢合計(口頭・ポスター)33本のうち19本がAIPセンター関係。

※1 京都大学IPS細胞研究所
 ※2 防災科学技術研究所

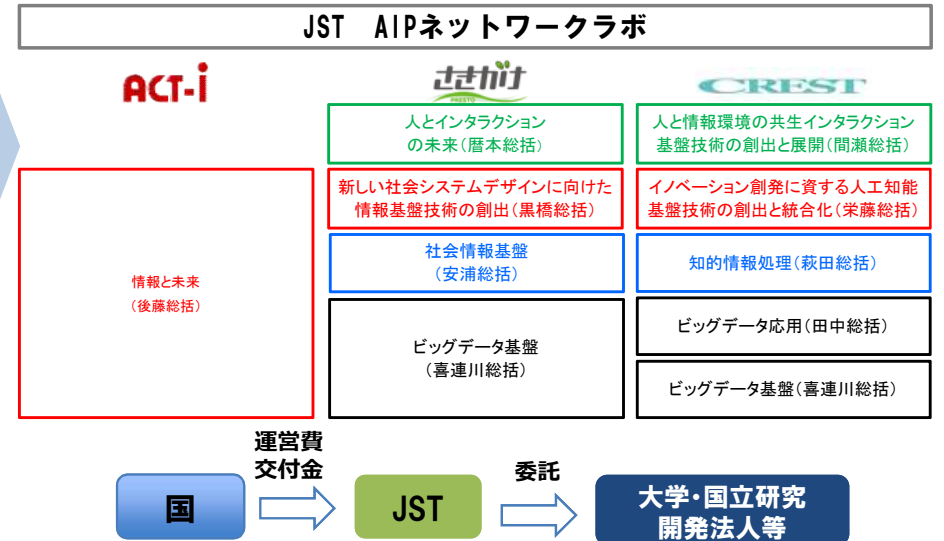
【事業概要】

以下を一体的に実施

- 理研AIPセンターを拠点とした革新的な基盤技術の研究開発
- JST戦略事業による幅広い研究課題へのファンディング

戦略的創造研究推進事業（一部）
 科学技術振興機構【ファンディング】

- AIやビッグデータ等における若手研究者の独創的な発想や、新たなイノベーションを切り開く挑戦的な研究課題を支援。
- 「AIPネットワークラボ」としての一体的運営により、課題選考から研究推進まで幅広いフェーズでの研究領域間の連携を促進。



✓ 事業規模: 5,487百万円※

※ 運営費交付金中の推計額 「3. 研究力向上に向けた基礎研究力強化と世界最高水準の研究拠点の形成」と重複

Society 5.0実現化研究拠点支援事業

2019年度予算額（案）：701百万円
（前年度予算額）：700百万円



背景・課題

- Society 5.0の経済システムでは、「**自立分散**」する多様なもの同士を新たな技術革新を通じて「**統合**」することが大きな付加価値を産むため、**眠っている様々な知恵・情報・技術・人材をつなげ、イノベーションと社会課題の解決をもたらす仕組みを世界に先駆けて構築**することが必要。
- 大学等では知恵・情報・技術・人材がすべて高い水準で揃う一方で、**組織全体のポテンシャルを統合し複数の技術を組み合わせ**て社会実装を目指す取組や、実証実験のコーディネート等を担う人材・データの整理・活用を担う人材が不足。
- **Society 5.0の実証・課題解決の先端中核拠点として大学等によるイノベーションの先導が必須**。

事業概要

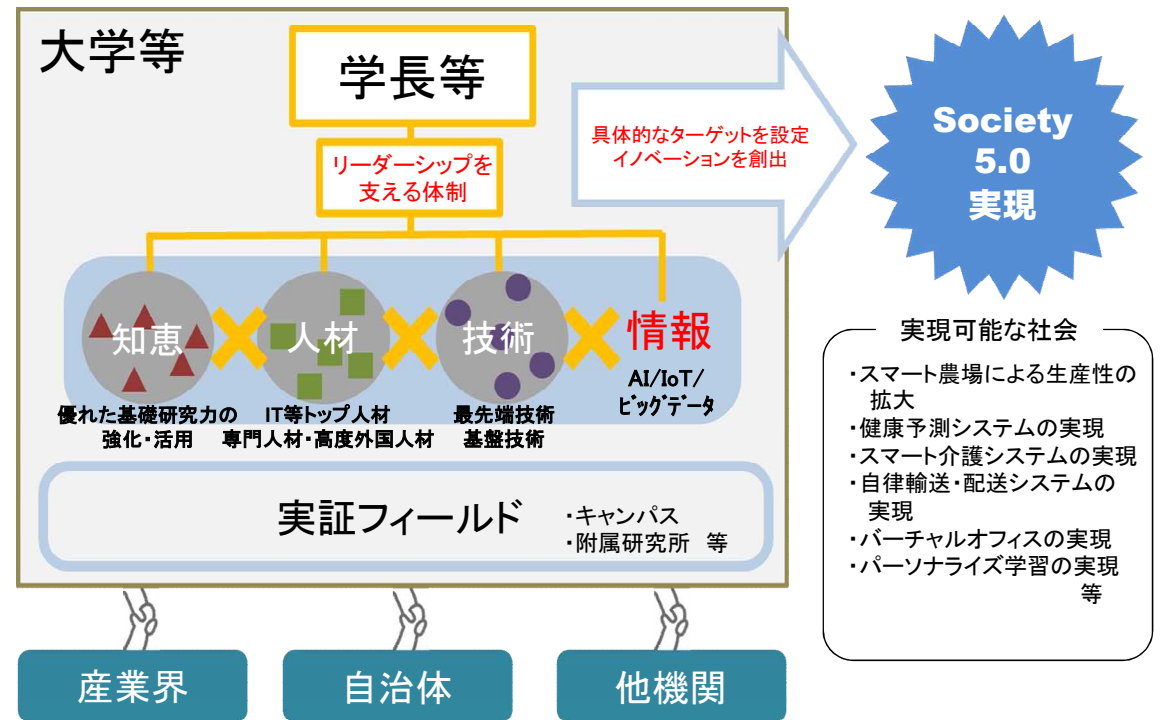
【事業の目的・目標】

- 大学等において、情報科学技術を基盤として、事業や学内組織の垣根を越えて**研究成果を統合し、社会実装に向けた取組**を加速するため、学長等のリーダーシップにより**組織全体としてのマネジメント**を発揮できる体制構築を支援
- 企業等からの本格的な投資の呼び水となることが見込まれる大学等での実証試験等の実施や概念実証に必要な研究費を支援

情報科学技術を核として
大学等を Society 5.0の実証・課題解決
の先端中核拠点に

【事業概要・イメージ】

- 下記を満たす「Society 5.0実現化構想」を大学等から公募、審査・採択
 - ① Society 5.0の実現に向けた**明確なビジョン**と**具体的なターゲット**を設定
 - ② **学長のトップマネジメント**を支援し学内外に自立分散的に存在する**知恵・情報・技術・人材を結びつける体制**の構築
 - ③ 支援期間中に①のターゲットの実証を行う具体的な計画を策定
- 5年間の支援（ステージゲート評価を経て、5年間の延長も可能）
- 法人単位での申請（他大学や自治体等の関係機関が参画することも可能）



【採択事業】

- ✓ 代表機関：大阪大学
 - ✓ 事業期間：2018年度～2022年度
（ステージゲート評価を経て、5年間の延長も可能）
 - ✓ 採択課題：ライフデザイン・イノベーション研究拠点
- ※5年目に支援金額と同規模以上の大学等、産業界、自治体などの関係機関による貢献

