



MEXT

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

大学の数理・データサイエンス教育強化事業の概要

平成29年9月11日

文部科学省 高等教育局 専門教育課

「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ」 ～未来社会を創造するAI/IoT/ビッグデータ等を牽引する人材育成総合プログラム～

- 「第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）」において謳われている「超スマート社会」の実現、及び「理工系人材育成に関する産学官円卓会議における行動計画」等を踏まえ、関連施策の一体的な推進が求められている
- 生産性革命や第4次産業革命による成長の実現に向けて、**情報活用能力を備えた創造性に富んだ人材の育成が急務**
- 日本が第4次産業革命を勝ち抜き、未来社会を創造するために、特に喫緊の課題であるAI、IoT、ビッグデータ、セキュリティ及びその基盤となるデータサイエンス等の人材育成・確保に資する施策を、初中教育、高等教育から研究者レベルでの包括的な人材育成総合プログラムとして体系的に実施**

参考：必要とされるデータサイエンス人材数(※)

- 世界トップレベルの育成（5人/年）
- 業界代表レベルの育成（50人/年）
- 棟梁レベルの育成（500人/年）

- 独立立ちレベルの育成（5千人/年）
- 見習いレベルの育成（5万人/年）

現状（MGLレポート）
日本：3.4千人
US：25千人、中国：17千人

- リテラシーの醸成（50万人/年）

大学入学者/年：約60万人

- 小学校における体験的に学習する機会の確保、中学校におけるコンテンツに関するプログラミング学習、高等学校における情報科の共通必修教科目化といった、**発達の段階に即したプログラミング教育の必修化**

- 全ての教科の課題発見・解決等のプロセスにおいて、**各教科の特性に応じてICTを効果的に活用**

- 文科省、経産省、総務省の連携により設立する官民コンソーシアムにおいて、**優れた教育コンテンツの開発・共有等の取組を開始**

高等学校：約337万人（3学年）
中学校：約350万人（3学年）
小学校：約660万人（6学年）



トップレベル人材の育成

- 理研AIP※1センターにおける世界トップレベルの研究者を惹き付け・育成
- 若手研究者支援（卓越研究員制度や競争的資金の活用を含む）、国際研究拠点形成

数理、情報関係学部・大学院の強化

- 新たな学部等の整備の促進、enPiT※2等で養成するIT人材の増大
- 情報コアカリ・理工系基礎となる数学教育の標準カリキュラム整備
- 新たな社会を創造・牽引するアントレプレナーの育成

全学的な数理・情報教育の強化

- 教育体制の抜本的強化(数理・情報教育研究センター(仮称)等)など

高等教育（大学・大学院・高専教育）

情報活用能力の育成・教育環境の整備

- 次世代に求められるプログラミングなどの情報活用能力の育成
- アクティブラーニングの視点に立った指導や個の学習ニーズに対応した「次世代の学校」創生（スマートスクール構想の推進 等）
- 学校関係者や関係企業等で構成する官民コンソーシアムの設立

初等中等教育

産業界

- 社会実装の方向性を共有
- 実社会における情報技術の活用手法を学ぶ機会を確保

情報スキル

情報リテラシー

※注：左吹き出しの人数は「ビッグデータの利活用のための専門人材育成について」（大学共同利用機関法人情報・システム研究機構、平成27年7月）から引用

※1 Advanced Integrated Intelligence Platform Project (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)
※2 Education Network for Practical Information Technologies (情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク(形成事業))

全学的な数理・情報教育の強化

～非数理・情報学部を含め、数理・情報の学修を強化～

・ 全学教育研究組織（数理・情報教育研究センター（仮称））の整備

※教育体制の抜本的強化、他分野と数理・情報を融合した教育研究の実施等

（例：大阪大学が数理・データ科学教育研究センターを2015年10月に設立）

・ 理工系の基礎となる数学教育の標準カリキュラムを整備

数理・情報の専門人材の育成強化

・ 数理、情報関係学部・大学院の整備・拡充の促進

※数理、情報関係学部・大学院の新設、定員増等

（H29年度新設を構想中 滋賀大学(データサイエンス学部)、名古屋大学(情報学部)）

・ 数理・情報分野の専門教育への重点支援

✓ 実践教育を行う産学連携ネットワークの構築(enPiT※拡充、数理を産業に活かす実践教育の推進)

✓ 数理・情報教育プログラムの開発（大学における医療・農業・経営・公共政策等他分野と情報・数理を掛け合わせるプログラム開発、高等専門学校における情報教育パイロットプログラム開発）

✓ コアカリキュラムの策定（大学の情報教育コアカリキュラムの策定、高等専門学校のコアカリキュラムの導入促進）

など

日本再興戦略2016(平成28年6月2日閣議決定)

第1 総論

Ⅱ 日本再興戦略2016における鍵となる施策

3. イノベーションの創出・チャレンジ精神にあふれる人材の創出

(2)経済成長を切り拓く人材の育成・確保

- ・ 高等教育での数理・情報教育を強化するため、トップレベルのデータサイエンティストなどを育成する学部・大学院の整備を促進するとともに、全学的な数学教育の強化(標準カリキュラムの策定)等を実施する。【来年度より具体的取組を開始】

第2 具体的施策

2. 多面的アプローチによる人材の育成・確保等

2-1. 人材力の強化

(2)新たに講ずべき具体的施策

ii) 高等教育等を通じた人材力の強化

- ② IoT・ビッグデータ・人工知能等を牽引するトップレベル情報人材の育成と高等教育における数理教育の強化・IoT・ビッグデータ・人工知能等の進展に対応した未来社会を創造する人材の育成・確保に向けて、高等教育において、高度なレベルのデータサイエンティストなどを育成する学部・大学院の整備を促進する。理工系の基礎となる数学教育の標準カリキュラムの開発等を通じて全学的な数理・情報教育の強化を行うとともに、数理・情報教育を行う産学連携ネットワークの構築など、大学・大学院・高等専門学校における数理・情報分野に関する専門人材の育成機能を強化する。

科学技術イノベーション総合戦略2016(平成28年5月24日閣議決定)

第1章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

[C] 重きを置くべき取組

(1) 人材力の強化

【重きを置くべき取組】

I 知的プロフェッショナルとしての人材の育成・確保と活躍促進

○若手研究者等の育成・活躍促進

初等中等教育において、情報活用能力の育成や教育環境の整備を図るとともに、大学等における数理・情報教育の強化、さらにはトップレベルの研究者が一体的に研究と人材育成を推進する等により、データ解析やプログラミング等の基本的知識を持ち、数理的思考やビッグデータ・AI等の基盤技術を新しい課題の発見・解決に活用できる人材の育成を包括的に促進する。

世界最先端IT国家創造宣言(平成28年5月20日閣議決定)

II-2. 【重点項目2】安全・安心なデータ流通と利活用のための環境の整備

II-2-(2) データ流通の円滑化と利活用の促進

[主な取組内容]

(人材育成)

我が国が第4次産業革命を勝ち抜くために、初等中等教育において様々な課題解決に必要な論理的思考力や創造性、情報活用能力などの汎用的な力を育成しつつ、高等教育から研究者レベルにおいて、特に喫緊の課題であるIoT、ビッグデータ、AI、セキュリティ及びその基盤となるデータサイエンティスト等の人材育成・確保に資する施策を「第4次産業革命に向けた人材育成総合イニシアチブ」として、包括的に実施。その際、プログラミング教育を推進するため、府省庁と産業界との連携、学習指導要領の改訂、ITインフラ環境の整備に取り組む。

ニッポン一億総活躍プラン(平成28年6月2日閣議決定)

5. 「戦後最大の名目GDP600兆円」に向けた取組の方向

(15) イノベーション創出・チャレンジ精神に溢れる人材の創出

（多面的アプローチによる人材の育成・確保）

第4次産業革命を支える人材の確保・育成に向けて、初等中等教育におけるプログラミング教育の必修化をはじめとするITを活用した教育の全国展開、高等教育における大学院・大学での数理教育の強化、特定国立研究開発法人等における世界レベルの研究者を糾合した研究と人材育成の一体的推進などに着手する。

ニッポン一億総活躍プラン ロードマップ(名目GDP600兆円の実現)

人口減少局面における成長力の強化(生産性革命に向けた取組の加速)

⑦ 成長を担う人材創出(人材育成・教育改革)

高等教育において、IoT・ビッグデータ・人工知能など高度なレベルのデータサイエンティスト等を育成する学部・大学院の整備を促進するとともに、数学教育の標準カリキュラムの開発など数理・情報分野の専門人材の育成機能の強化に係る取組を推進する。

科学技術イノベーション総合戦略2016(平成28年5月24日閣議決定)

第1章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

[C] 重きを置くべき取組

(1) 人材力の強化

【重きを置くべき取組】

I 知的プロフェッショナルとしての人材の育成・確保と活躍促進

○若手研究者等の育成・活躍促進

初等中等教育において、情報活用能力の育成や教育環境の整備を図るとともに、大学等における数理・情報教育の強化、さらにはトップレベルの研究者が一体的に研究と人材育成を推進する等により、データ解析やプログラミング等の基本的知識を持ち、数理的思考やビッグデータ・AI等の基盤技術を新しい課題の発見・解決に活用できる人材の育成を包括的に促進する。

数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会について

平成28年8月9日
文部科学省高等教育局

1. 趣旨

第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）において未来社会の姿として示される「超スマート社会」（Society 5.0）に向けて、数理的思考やデータ分析・活用能力を持ち、社会における様々な問題の解決・新しい課題の発見及びデータから価値を生み出すことができる人材を戦略的に育成するため、「数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会」を設置し、大学における数理及びデータサイエンス教育の強化の方策を検討する。

2. 検討事項

- (1) 大学における数理及びデータサイエンス教育の強化方策について
- (2) その他必要な事項

3. 実施方法

- (1) 懇談会は、別紙に掲げる委員により構成する。
- (2) 必要に応じ、別紙の委員に加えて、他の有識者を参画させることができる。

4. 実施期間

平成28年8月9日から平成29年3月31日までとする。

5. その他

- (1) 懇談会に関する庶務は、文部科学省高等教育局専門教育課において処理する。
- (2) その他の運営に関する事項は、必要に応じ懇談会に諮って定める。

数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会 委員名簿

- ◎ 有川 節夫 前九州大学総長
- 上田 修功 NTTコミュニケーション科学基礎研究所特別研究室長
(NTTフェロー) 機械学習・データ科学センタ代表
- 大森 裕浩 東京大学経済学研究科教授
- 尾上 孝雄 大阪大学大学院情報科学研究科長
- 河原林健一 国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系教授
- 國府 寛司 京都大学大学院理学研究科教授
- 酒井 弘憲 エーザイ株式会社メディカル本部育薬企画部・ディレクター
- 杉原 正顯 青山学院大学理工学部物理・数理学科教授
- 鈴木 督久 (株)日経リサーチ常務執行役員
- 竹村 彰通 滋賀大学データサイエンス教育研究センター長

数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会 審議経過

第1回 平成28年8月9日（火）

大学の数理・データサイエンス教育強化方策に係る検討事項について意見交換

第2回 平成28年8月25日（木）

大学の数理・データサイエンス教育強化方策について意見交換

第3回 平成28年9月9日（金）

数理・データサイエンス教育研究センター（仮称）構想の評価、標準カリキュラムの在り方について意見交換

第4回 平成28年10月14日（金）

数理・データサイエンス教育に関する有識者ヒアリング

第5回 平成28年11月18日（金）

数理・データサイエンス教育に関する有識者ヒアリング、大学の数理・データサイエンス教育強化方策（とりまとめ案）について

「大学の数理・データサイエンス教育強化方策について」（抜粋）

数理及びデータサイエンス教育の強化に関する懇談会（平成28年12月）

2. 文部科学省として喫緊に取り組むべき方策

(1) 数理・データサイエンス教育研究センター(仮称)の整備

(1) -1 センターのミッション

- 数理・データサイエンスの全学的な教育(一般教育・専門基礎教育等)の実施、カリキュラムの設計・教材作成等
- 多方面にわたる応用展開を念頭に新たな価値の創出ができる人材育成に向けた教育の実施(例えば、数理・データサイエンス分野と文系分野を含む様々な他分野との連携等)
- 全国的なモデルとなる標準カリキュラムの作成・普及(センターでコンソーシアムを形成し、協働して取り組む)
- 数理・データサイエンスと社会とのつながりについてもって教えることができる教員の養成(FD等の充実)
- 地域や分野における拠点として、取組成果の他大学への展開・波及
- 大学、産業界及び研究機関等と連携したネットワークを形成し、実践的な教育の実施

(1) -2 センター整備の在り方

- 全国の大学に取組成果の波及を図るため、地域や分野における拠点として他大学の数理・データサイエンス教育の強化に貢献することが期待される。
そこで、
 - ① 幅広い分野へ数理・データサイエンス教育を展開するため、多様な学部・研究科を有していることや、特定分野に特色を持つセンターを分野ごとにモデルとして整備する必要があること、
 - ② 全学的・組織的に数理・データサイエンス教育を行うという新たな取組の実施に当たっては、複数センターにおいて実践し、好事例の共有や取組の発展に向けた議論などにより、有効な教育方法・教育内容を確立していく必要があることから、全国で10拠点程度を緊急かつ重点的に整備するための支援を行うことが必要である。今後のセンターの在り方として、一大学では実施体制が不十分である場合、複数の大学が連携拠点を形成することも考えられる。
- 整備したセンターにおいては、その取組の定着と水準の向上を図ることが必要であるため、文部科学省がその取組を定期的に評価することも有効である。

大学の数理及びデータサイエンスに係る教育強化

(国立大学法人運営費交付金)

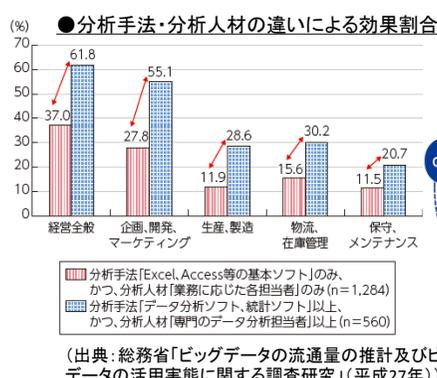
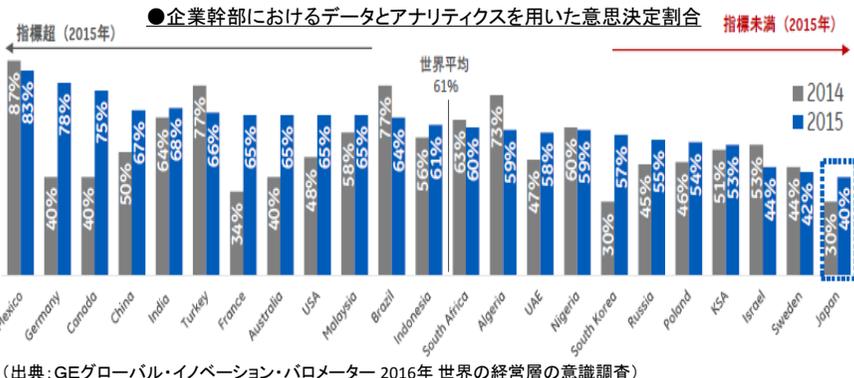
平成29年度予算額 6億円

現状

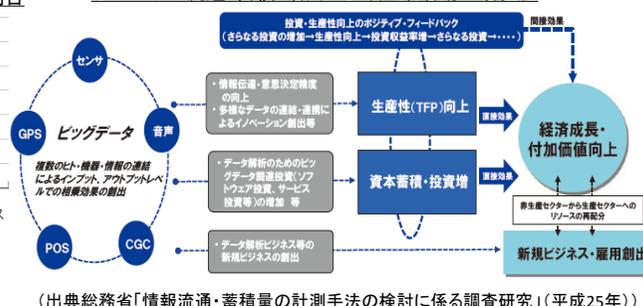
- 膨大なデータが溢れる時代において、諸外国と比較すると企業では意思決定におけるデータとアナリティクスの活用に遅れをとっている状況。
- 世界に先駆けた「超スマート社会」の実現（Society5.0）に向けて、我が国の産業活動を活性化させるために必要な数理・データサイエンスの基礎的素養を持ち、課題解決や価値創出につなげられる人材育成が必要不可欠。

○我が国の企業幹部におけるデータの分析・活用の戦略的価値への認識は、世界の主要国の水準と比べて非常に低い。

○数理的思考やデータ分析・活用能力を持つ人材が戦略的にデータを扱うことによる経営等への効果は大きい。



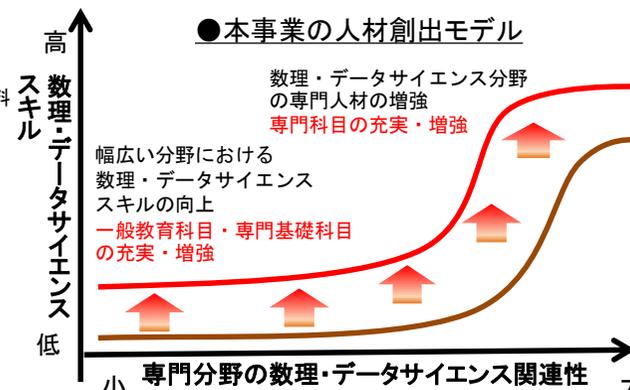
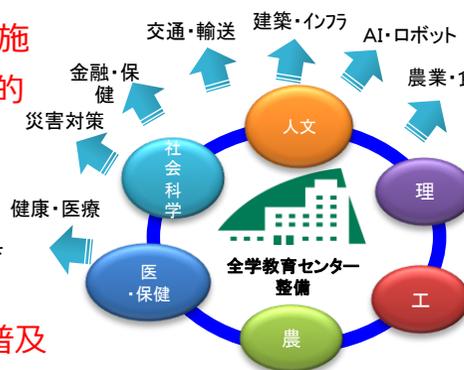
●データの流通・蓄積・活用による産業活動の活性化

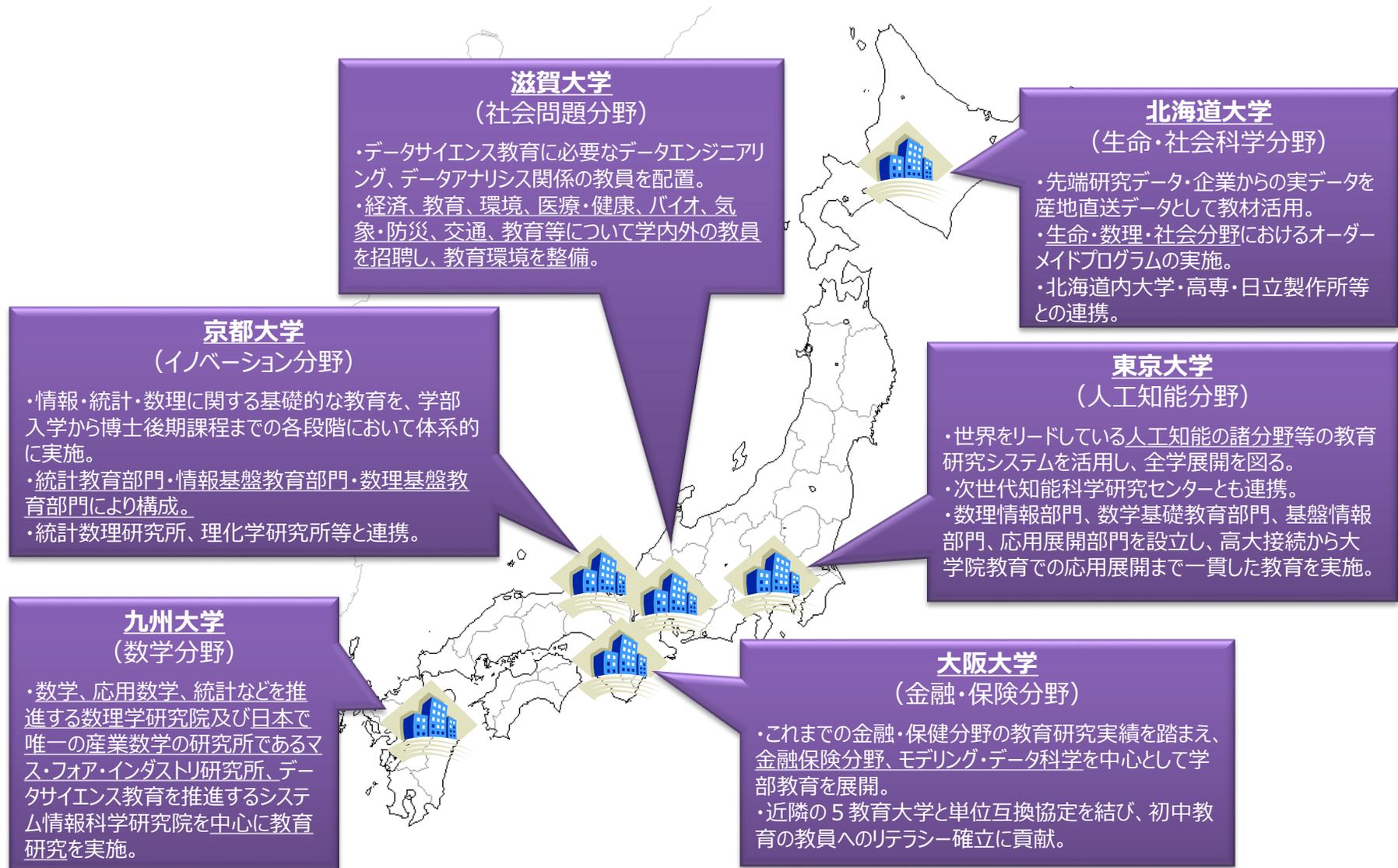


専門分野の枠を超えた全学的な数理・データサイエンス教育機能を有するセンターを整備し、専門人材の専門性強化と他分野への応用展開の双方を実現し相乗効果を創出

実現に向けたシナリオ

- ✓ 文系理系を問わず、**全学的な数理・データサイエンス教育を実施**
- ✓ **医療、金融、法律等の様々な学問分野へ応用展開し、社会的課題解決や新たな価値創出を実現**
- ✓ **実践的な教育内容・方法の採用**
 - ・企業から提供された実データ等のケース教材の活用
 - ・グループワークを取り入れたPBLや実務家による講義等の実践的な教育方法の採用
- ✓ **標準カリキュラム・教材の作成を実施し、全国の大学へ展開・普及**





未来投資戦略2017—Society 5.0の実現に向けた改革—（平成29年6月9日閣議決定）

第2 具体的施策

Ⅱ Society 5.0に向けた横割課題

1. 人材の育成・活用力の強化

（2）新たに講ずべき具体的施策

i) 個々の働き手の能力・スキルを向上させる人材育成・人材投資の抜本拡充

③ 大学等の高等教育機関が「IT・データスキル」育成の重要なプレーヤーとなるための制度改正・政策支援
（略）

・文系理系を問わず専門分野を超えた全学的な数理・データサイエンス教育及び情報技術教育を実施するセンターの整備、大学・高等専門学校等の高等教育機関における情報セキュリティ等の情報技術人材育成を推進する。

世界最先端IT 国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画（平成29年5月30日閣議決定）

第2部 官民データ活用推進基本計画

Ⅱ 施策集

Ⅱ－1－(9) 人材育成、普及啓発等【基本法第17条、第18条関係】

① 分野横断的な施策のうち重点的に講ずべき施策

・AI、IoT等を有効に活用するために不可欠なデータ活用に係る専門的な知識や技術を有する人材の育成について、政府一体となって計画的に実施

- 第四次産業革命に求められる新しい内容の仕事に対応するため、必要なマインド・能力・リテラシーをもった人材の育成が急務。

- 政府における既存の各取組を踏まえた計画的な人材育成に取り組む。

- これらの人材が核となり新たな製品・サービスが供給され、異分野連携、各分野における既存手法の改善、産業構造の転換が進み、経済成長と社会的課題解決を実現。

・ 不足するセキュリティ・IT人材の計画的な育成

- セキュリティ・IT人材については、不足が懸念されており、今後の育成が急務。

未来投資会議（第8回）（平成29年5月12日） 数理・データサイエンス教育関連発言（抜粋）

【松野文部科学大臣（資料6に基づき説明）】

第4次産業革命の推進やSociety 5.0の実現に当たって鍵となるのは人材力である。関係省庁や産業界と密接に連携しつつ、大学や専修学校における教育・人材育成を抜本的に強化していきたいと考えている。社会人の学び直しへの対応も充実していく。例えばIT人材に関連しては、第1に大学等における学科の縦割りを見直すなどの工学教育体制の改革や**文系理系を問わず、数理・データサイエンス教育を進めるなどにより、未来の産業構造に対応した人材を育成していきたいと考えている。**

【金丸議員】

本日、私から人材力の強化、特にIT分野の人材力の強化について提言をさせていただいた。その中で触れさせていただいた工学部の教育改革の中身について、本日、松野大臣からも工学教育改革の推進という力強い御説明をいただいた。ここに書かれてある4つの、特に学科の縦割りの構造の見直しであるとか、**工学の基礎教育の中にデータサイエンス等を入れていただけるようなことは必ず、ぜひ実現していただきたい**と思う。

【安倍内閣総理大臣】

人々が生涯にわたってITを使いこなす力を更新できるよう、個人の学び直しの機会、支援を充実させてまいります。**文系理系を問わずデータサイエンス教育を実施する、**学科の縦割りを越えた工学教育を広めるなど、大学教育を新たな時代のニーズに合ったものにしてまいります。



出典：「未来投資会議」（首相官邸ホームページ）（<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/>）
を基に文部科学省作成

Society 5.0に対応した高度技術人材育成事業

平成30年度概算要求額 20億円(9億円)

背景・課題

- ◆ 第四次産業革命の進展による産業構造の変化に伴い、付加価値を生み出す競争力の源泉が、「モノ」や「カネ」から、「ヒト(人材)」「データ」である経済システムに移行。
- ◆ あらゆる産業でITとの組み合わせが進行する中で我が国の国際競争力を強化し、持続的な経済成長を実現させるには、ITを駆使しながら創造性や付加価値を発揮し、日本が持つ強みを更に伸ばす人材の育成が急務。

施策・提言等

【未来投資戦略2017—Society 5.0の実現に向けた改革—】

平成29年6月9日閣議決定(抄)

第2 具体的施策

Ⅱ Society 5.0に向けた横割課題

A. 価値の源泉の創出

3. 人材の育成・活用の強化

- 個々の働き手の能力・スキルを向上させる人材育成・人材投資の抜本拡充
- 実践的な能力・スキルを養成するための産官学連携したシステムの構築
- 大学等の高等教育機関が「IT・データスキル」育成の重要なプレーヤーとなるための制度改正・政策支援
- 「社会人の生涯学び直し」における「IT・データスキル」等育成の抜本拡充

【世界先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画】

平成29年5月30日閣議決定(抄)

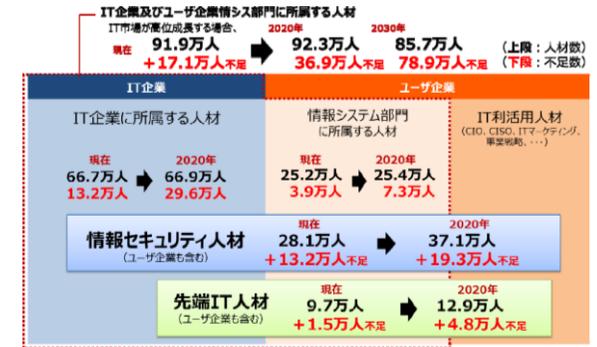
第2部 官民データ活用推進基本計画

I-2 具体的施策

Ⅱ-1-(9) 人材育成、普及啓発等

① 分野横断的な施策のうち重点的に講ずべき施策

- ・ AI, IoT等を有効に活用するために不可欠なデータ活用に係る専門的な知識や技術を有する人材の育成について、政府一体となって計画的に実施
- ・ 不足するセキュリティ・IT人材の計画的な育成
- ・ 社会人の学び直しの推進(技術系人材の再教育)



(資料)IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果(平成28年6月経済産業省)

産学連携による実践的な教育ネットワークを形成し、Society 5.0の実現に向けて人材不足が深刻化しているサイバーセキュリティ人材やデータサイエンティストといった、大学等における産業界のニーズに応じた人材を育成する取組を支援。

事業の取組内容

取組① 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)

14億円(9億円)【拡充】

産学連携による課題解決型学習(PBL)等の実践的な教育の推進により、大学における情報技術人材の育成強化を目指す。

◆ 学部学生に対する実践的教育の推進(enPiT II)

(運営拠点: 1拠点、分野別中核拠点: 4拠点)

- ・ 大学間連携により、PBL中心の実践的な教育を実施
- ・ 教育ネットワークを構築し、開発した教育方法や知見を全国に普及
- ・ 産業界と協力的な連携体制を構築

◆ IT技術者の学び直しの推進(enPiT-Pro)

(4拠点 ⇒ 9拠点(対前年度+5拠点))

- ・ 大学が有する最新の研究の知見に基づき、情報科学分野を中心とする高度な教育(演習・理論等)を提供
- ・ 拠点大学を中心とした産学教育ネットワークを構築し、短期の実践的な学び直しプログラムを開発・実践
- ・ セキュリティ等の特に人材不足が深刻な分野の学び直しを加速



取組② 超スマート社会の実現に向けたデータサイエンティスト育成事業

6億円【新規】

産官学による実践的な教育ネットワークを構築し、文系理系を問わず様々な分野へ数理科学の応用展開を図り、それぞれの応用分野で数理・情動的課題解決力を持ち、新しい価値の創造を見いだせる人材(データサイエンティスト)を育成する。

◆ データサイエンティスト育成のための実践的教育の推進(6拠点整備)

- ・ 大学間連携により、PBL中心の実践的な教育を実施
- ・ 産業界と協力的な連携体制を構築し、必要となるビッグデータの提供、実課題によるPBL(共同研究)やインターンシップ等からなる教育プログラムを開発・実践
- ・ 拠点間で連携し、データを取扱う際のガイドラインを策定する等の人材育成システムを全国に普及

