



戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program

PART 2

SIP分野間データ連携基盤

SIP第二期 ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術 実施体制

				
プログラムディレクター (PD) 安西 祐一郎 日本学術振興会	サブPD 持丸 正明 産総研	サブPD 兼村 厚範 LeapMind(株)	サブPD 越塚 登 東京大学	イノベーション戦略 コーディネータ (ISC) 川上 登福 (株)経営共創基盤

推進委員会 ※関係府省連携等

マネジメント会議

ディレクター会議 ※PD・サブPD・ISC による戦略検討・進捗確認	サブ領域マネジメント会議 <table border="1"> <tr> <td>ヒューマン・インタラクション 基盤技術</td> <td>分野間データ連携 基盤技術</td> </tr> </table>		ヒューマン・インタラクション 基盤技術	分野間データ連携 基盤技術	外部有識者会議	知財委員会
ヒューマン・インタラクション 基盤技術	分野間データ連携 基盤技術					

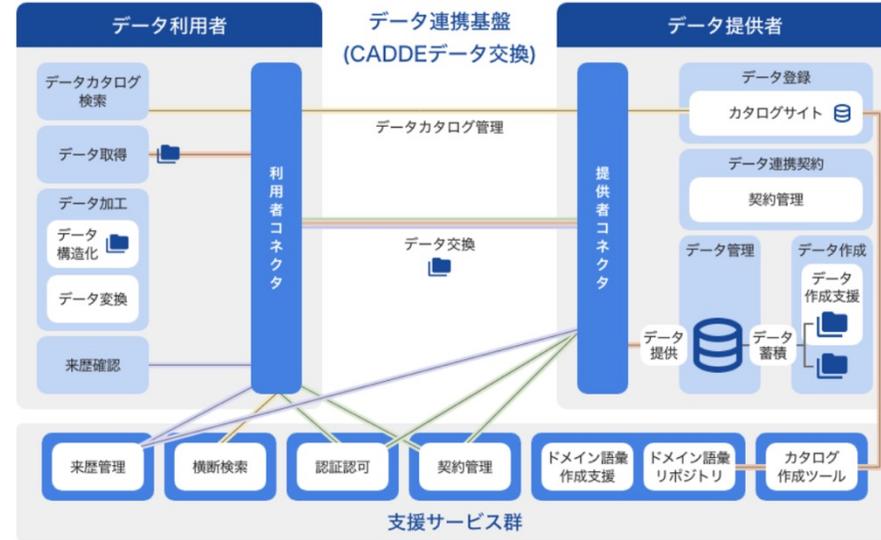
ヒューマン・インタラクション基盤技術

認知的 インタラクション 産総研 理研	高度マルチモーダル 対話処理技術 KDDI	学習支援技術 東京大	介護支援技術 アルム aba
--------------------------------------	-------------------------------------	----------------------	-----------------------------

分野間データ連携基盤技術

日立製作所		国立情報学研究所
富士通(株)	SBテクノロジー(株)	NTTデータ
日本電気(株)	インフォ・ラウンジ(株)	JPテクノサイエンス
東京大学		

SIP分野間データ連携基盤Web Page https://sip-cyber-x.jp/overview/



“データの時代”

次世代のデータプラットフォーム

データ提供者には

データが活用される機会を創出でき、データ提供までの利用調整が軽減される

データ利用者には

異なる分野/組織のデータが見つかりやすく、使いやすくなり、新しいデータの利用時のコストが低減される

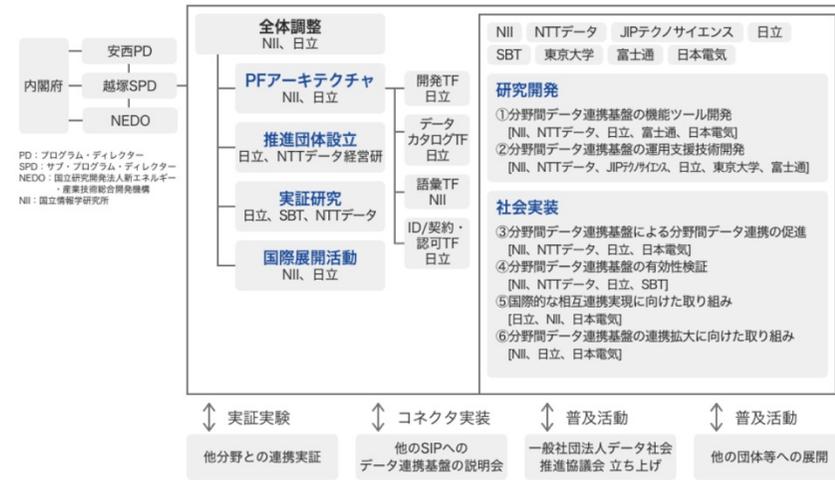
データ市場運営者には

データリソースの管理負荷が軽減される

国際的なデータ流通に対しては

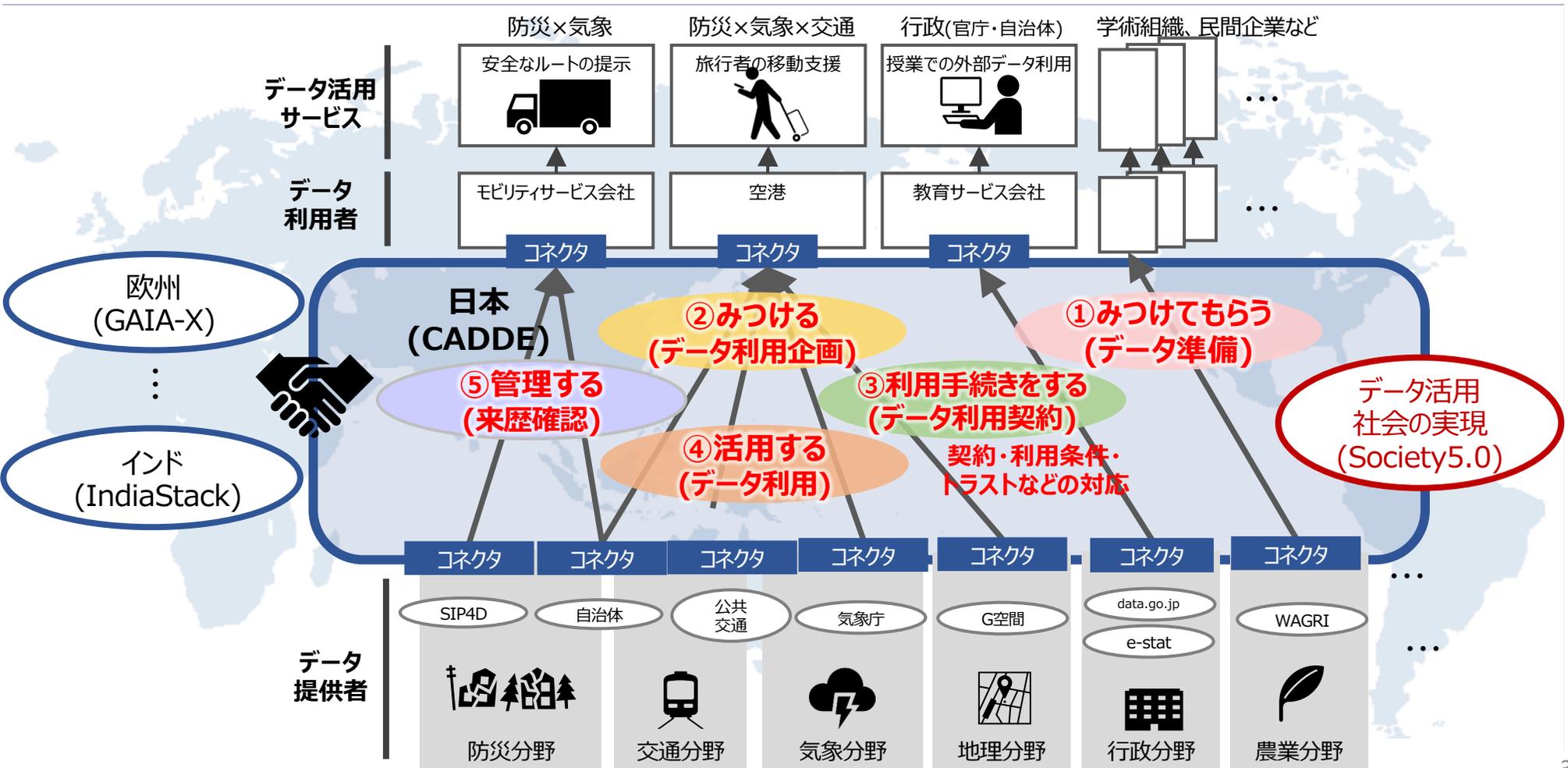
国際基準に準じた仕組みでデータ流通できる

組織図



Overview of Cross-Industry Data Sharing Platform (SIP CADDE)

1. Society5.0に向け、日本が考える自由・健全・適正なデータ流通の姿の実現をめざす取り組み
2. 分野を超えたデータ連携基盤技術（コネクタ）の確立
3. 同 技術の推進体制の確立（DATA-EX）





PART 3

DATA-EX

World of Data-Driven Innovation

データ利活用によりイノベーションが持続的に起こる世界

一般社団法人データ社会推進協議会

DSAについて >

DSA
VISION
ビジョン

データ利活用によりイノベーションが持続的に起こる世界へ。

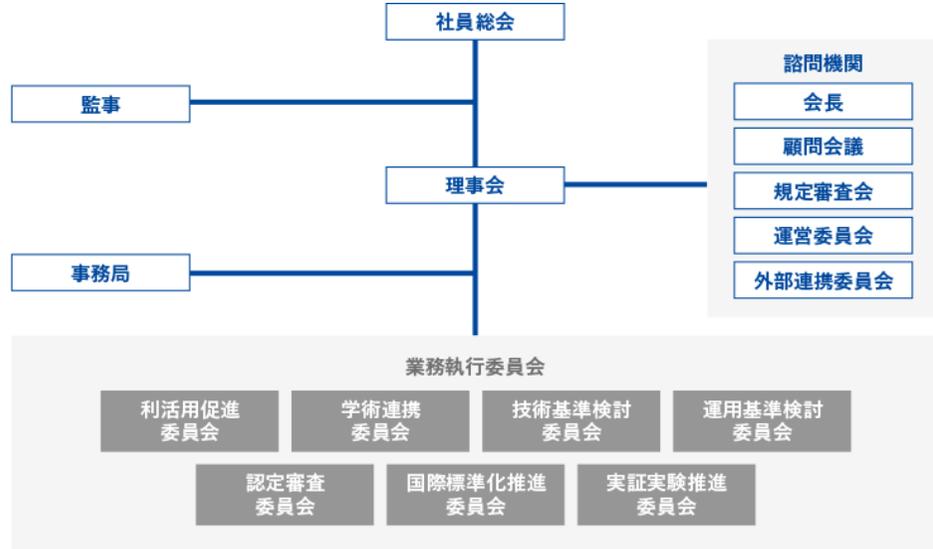
一般社団法人データ社会推進協議会（DSA）では、産官学の連携により分野を超えた公正、自由なデータ流通と利活用による豊かな社会（「データ社会」という）を実現し、国内はもとより世界と連携し貢献を図ることを目的としています。その活動の一つとして、データ連携に係る既存の取組が協調した、連邦型の分野を超えたデータ連携をめざすプラットフォーム DATA-EXを推進してまいります。

ビジョン/Vision

“データ利活用により
イノベーションが持続的に起こる世界”

“World of Data-Driven Innovation”

一般社団法人データ社会推進協議会 (DSA)



正会員A (団体)

- 株式会社BRICK's
- Elasticsearch株式会社
- 株式会社MILIZE **[New!]**
- T I S株式会社
- アマゾン ウェブ サービス ジャパン株式会社
- 株式会社インターフュージョン・コンサルティング
- 株式会社ウフル
- エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社
- 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ
- エブリセンスジャパン株式会社
- ソフトバンク株式会社
- パーソルキャリア株式会社
- 株式会社ビー・エス・デザインフォメーションテクノロジー
- ビジネスエンジニアリング株式会社
- 株式会社電通国際情報サービス
- 日鉄ソリューションズ株式会社
- 日本アイ・ビー・エム株式会社
- 日本電気株式会社
- 日本マイクロソフト株式会社
- 日本ユニシス株式会社
- 株式会社博報堂DYホールディングス
- 株式会社日立製作所
- 富士ソフト株式会社
- 富士通株式会社
- 三菱電機株式会社
- 株式会社両備システムズ

正会員B (団体)

- 株式会社JVCケンウッド
- REGAIN GROUP株式会社
- 株式会社True Data
- 有限責任あずさ監査法人
- アビームコンサルティング株式会社
- 株式会社インテッジ
- 株式会社インテック
- 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所 **[New!]**
- オムロン株式会社
- 兼松株式会社
- 京セラ株式会社
- 共同印刷株式会社
- ジェフクー マーケティングサービス ジャパン株式会社
- 株式会社情報通信総合研究所 **[New!]**
- ソニー株式会社
- 大日本印刷株式会社
- デジタル・アドバタイジング・コンソーシアム株式会社
- 株式会社電通
- 株式会社東芝 **[New!]**
- 東芝テック株式会社
- 凸版印刷株式会社
- トッパン・フォームズ株式会社
- 株式会社ネクスウェイ
- 株式会社日本データ取引所
- 株式会社日本総合研究所
- 株式会社リコー

賛助会員

- 株式会社Acompany **[New!]**
 - 株式会社AloTクラウド
 - 株式会社KDDI総合研究所
 - NECネットエスアイ株式会社
 - アズビル株式会社
 - アドソル日進株式会社
 - 沖電気工業株式会社
 - 株式会社オージス総研
 - オリンパス株式会社
 - 株式会社サトー
 - 一般社団法人情報処理学会
 - 中部電力株式会社
 - 株式会社データ・アプリケーション **[New!]**
 - 株式会社デジタルガレージ
 - 東北電力株式会社
 - トレジャーデータ株式会社
 - 日産自動車株式会社
 - 国立大学法人広島大学
 - 株式会社フォーバル
 - フォルシア株式会社
 - 富士フィルム株式会社
 - 本田技研工業株式会社
 - みずほ情報研株式会社
 - 株式会社三井住友フィナンシャルグループ
 - 三菱パワー株式会社
 - 株式会社三菱総合研究所
- インフォメーションバンクコンソーシアム
 一般社団法人オープン&ビッグデータ活用・地方創生推進機構 **[New!]**
 一般社団法人オープン・コーポレイティブ・ジャパン
 一般財団法人沖繩ITイノベーション戦略センター **[New!]**
 一般社団法人沖繩オープンラボトリー
 国立研究開発法人海洋研究開発機構
 慶應義塾大学
 一般社団法人サイバースマートシティ創造協議会
 一般社団法人情報通信技術委員会
 一般社団法人スマートシティ・インスティテュート
 一般社団法人セキュアIoTプラットフォーム協議会
 超教育ラボラトリー-Inc. **[New!]**
 一般社団法人電子情報技術産業協会
 東京大学
 一般社団法人日本電気計測器工業会 **[New!]**
 公益財団法人ハイパーネットワーク社会研究所
 一般社団法人不動産テック協会
 ヘルスケアIoTコンソーシアム
 ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会

特別会員 (団体)

特別会員 (自治体)

- 沖縄県庁 商工労働部 情報産業振興課
- 加古川市
- 富山市
- 浜松市
- 三田市 **[New!]**

理事・監事

会長

越塚 登
 東京大学大学院
 情報学環・教授
[詳細を見る](#)

代表理事/理事長

奥井 規品
 株式会社インターフュージョン・コンサルティング
 代表取締役会長
[詳細を見る](#)

代表理事/事務局長

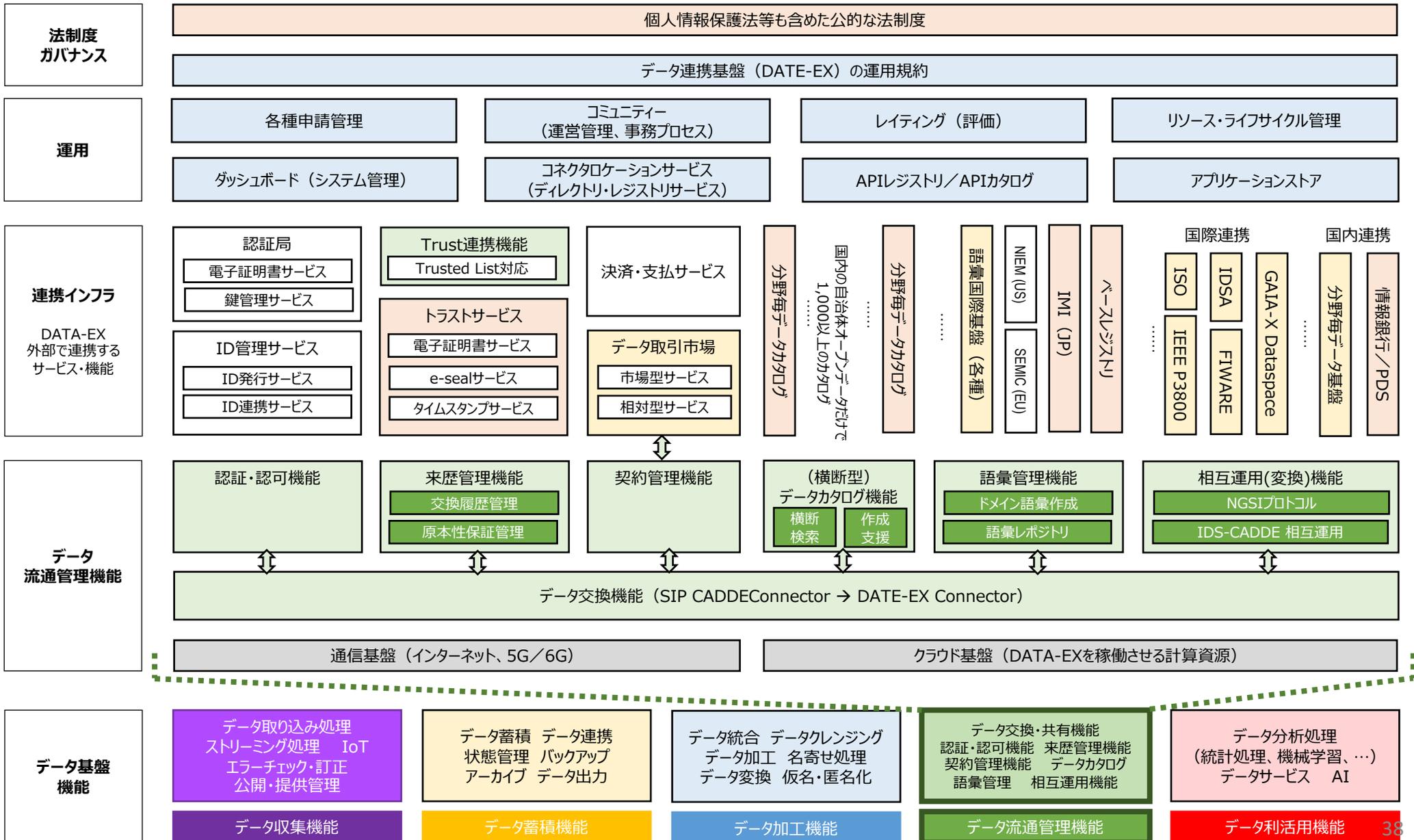
眞野 浩
 エブリセンスジャパン株式会社
 代表取締役
[詳細を見る](#)

理事

- | | |
|---|--|
| <p>天野 雅典
 富士通株式会社
 JAPANビジネスグループビジネスクリエーター
 シニアディレクター
 詳細を見る</p> | <p>竹林 一
 オムロン株式会社
 イノベーション推進本部
 インキュベーションセンター長
 詳細を見る</p> |
| <p>冠野 和志
 株式会社ネクスウェイ
 専務取締役
 詳細を見る</p> | <p>寺澤 和幸
 日本電気株式会社
 クロスインダストリー企画本部
 上席技術主幹
 詳細を見る</p> |
| <p>伊藤 直之
 株式会社インタージェ
 事業開発本部 エンジンジェリスト
 詳細を見る</p> | <p>東條 真己
 日鉄ソリューションズ株式会社
 流通・サービスソリューション事業本部長
 詳細を見る</p> |
| <p>榎田 健治
 大日本印刷株式会社
 マーケティング本部 市場調査部
 副部長
 詳細を見る</p> | <p>野口 誠
 日本電気株式会社
 デジタルトランス 推進本部長
 詳細を見る</p> |
| <p>伊藤 雅樹
 日立製作所
 社会イノベーション事業推進本部 事業戦略部
 公共企画部 本部長
 詳細を見る</p> | <p>油谷 真紀
 TIS株式会社
 エグゼクティブフェロー デジタル社会サービス企画ユニット
 ジェネラルマネージャー
 詳細を見る</p> |
| <p>木塚 伸介
 富士ソフト株式会社
 ソリューション事業本部
 インフォメーションビジネス事業部 R&D部
 詳細を見る</p> | <p>若目田 光生
 株式会社日本総合研究所
 リサーチ・コンサルティング部門 兼 創発戦略センター
 上席主任研究員
 詳細を見る</p> |
| <p>真田 孝志
 NTTコミュニケーションズ
 ビジネスソリューション本部
 第二ビジネスソリューション部 担当部長
 詳細を見る</p> | <p>監事</p> |
| <p>杉山 信司
 株式会社ウフル
 CDO (Chief Data Trading Officer)
 詳細を見る</p> | <p>飯倉 輝一郎
 ひかり総合法律事務所
 パートナー弁護士
 詳細を見る</p> |
| | <p>藤倉 孝文
 三菱UFJ法律事務所・外国法共同事業
 パートナー弁護士
 詳細を見る</p> |

データ流通・共有基盤のアーキテクチャ（詳細）

未定稿



データ流通・共有基盤のアーキテクチャ

データ
利活用

AI・人工知能

IoT (モノのInternet)

量子計算

データガバナンス

データ利活用ルール

知財戦略

個人情報保護法制度

国際展開
国際協力



データ取引市場

情報社会の血液であるデータを社会に適正に流通させるための仕組み

情報銀行

個人情報・パーソナルデータをしっかりと保護しながら、国民生活の質の向上に資する利活用の推進

基盤データ整備

国として必要なデータを整備し提供する。
例) ベースレジストリ、オープンデータ、IMI、3D地図、G空間データ

国際標準化



DATA-EX : 分野間データ連携基盤プラットフォーム

連邦型データカタログ

データ契約支援

リアルタイムデータ交換

トラスト・セキュリティ基盤

ID連携基盤

データレジストリ

G空間

製造業

医療

農業

防災

物流

モビリティ

福祉

教育

決済・金融

.....

スーパーシティ・スマートシティ

自治体
データ基盤

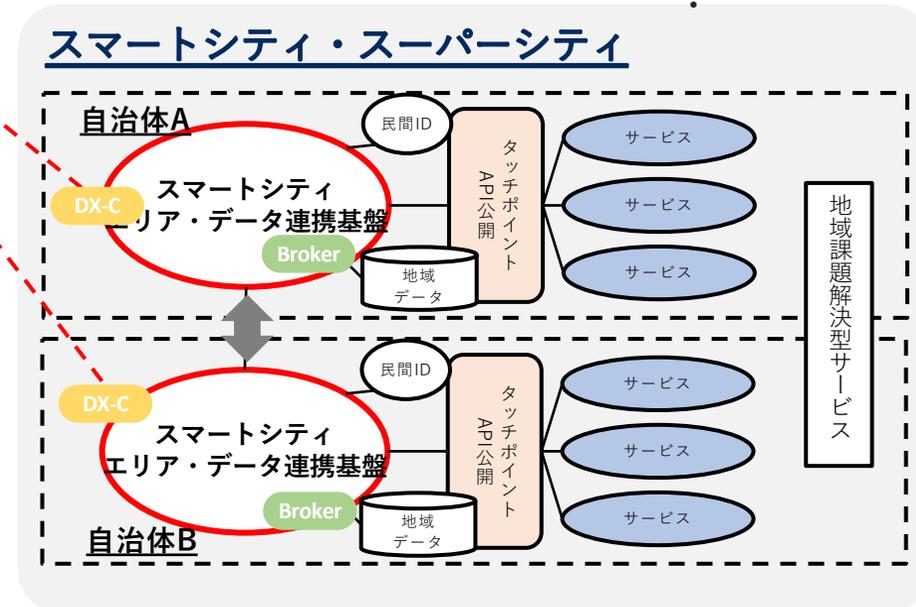
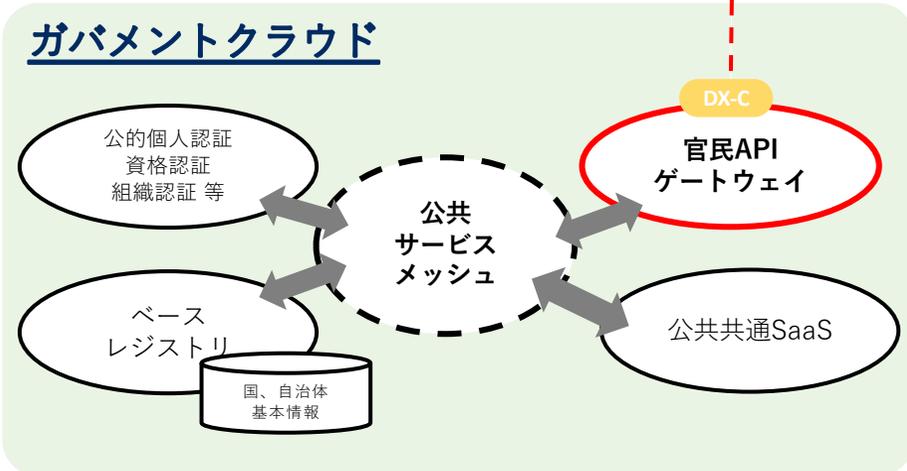
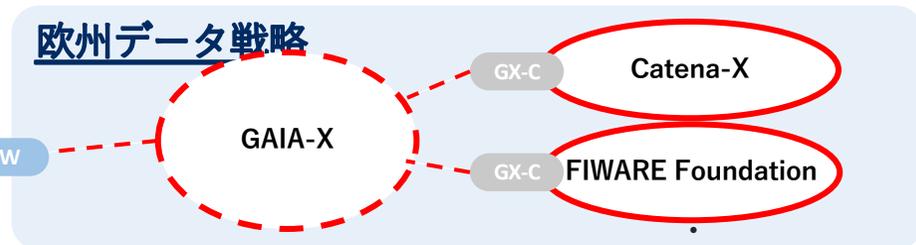
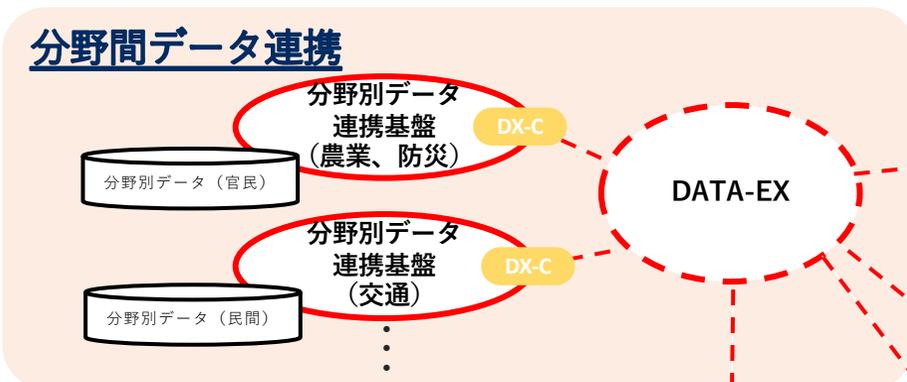
分野間データ連携基盤

分野毎データ基盤

新たなデジタル社会基盤（全体俯瞰） DATA-EX及びエリア・データ連携基盤の関係性について

- エリア・データ連携基盤は分野毎の基盤を指しており、構成するブローカー機能等、モジュールの提供により各事業者が構築（エリア・データ連携基盤TFが導入支援）。DATA-EXはこの分野毎の基盤を相互接続する分野間データ連携を実現する

DX-C DATA-EXコネクタ
GX-C GAIA-Xコネクタ
Broker データ仲介機能



PART 4

東京大学エドテック連携研究機構

東京大学EdTech連携研究機構のビジョン・計画

- 課題
 - 本学で修学する学部生・大学院生を中心に考え、更に社会人から子供までを対象を広げ、多くの人に対して、高水準な内容の学習機会を等しく提供することである。
 - AIやIoT、ビッグデータ解析などを含むEdTech手法を最大限活用し、個人の適性や学習の進捗に応じた、高品質な教育・学習環境が、いつでもどこでも誰でも得られるようにする。
 - それによって、本学における教育の品質を格段に向上させ、本学の卓越性の更なる向上に寄与するだけでなく、我が国の教育や人材育成の質向上にも貢献する。
- 目的
 - 本学が先陣を切って実施してきた教育改革、特にオンライン教育、アクティブラーニング、FD、IR等の教育工学に新たな知見を加え、EdTechとしてその学理体系を強化することで、本学において早急に実践に移しつつ、その成果を他に先駆けて世界にむけて発信する。
 - 初等中等教育機関や政府自治体、産業界と連携し、日本の教育改革及び人材育成推進等の環境を迅速に整備する。

- 期待される成果 (これまでの東大の教育上の知見を活かし、以下を実現)
 1. 東京大学の教育の質向上
 - 1.1 教育マネジメントの改善のための方法論の確立
(大学側の視点) 教育カリキュラムの改善、学内の教育の評価、など
(学生側の視点) 入学後の履修選択・学習計画の立案の支援、など
 - 1.2 教育活動の高度化
学内における遠隔授業、反転授業、オンライン履修などの、新しいスタイルの教育の導入、既存の授業/講義の効率的・効果の実施の支援手法の確立
 2. 学外・社会全体における人材育成、教育の効率化・効果化の支援
 - 2.1 EdTechを用いた新しい研究手法の確立
 - 2.2 プログラミング教育等、初等中等段階のSTEM教育手法の確立

EdTech連携研究機構

上記課題にAI東大で連携して取り組む

情報学環
情報学に基づく学際的観点から学内外の教育・人材育成高度化研究

工学系研究科
工学教育の知見に基づき、工学教育の改善に資する研究

総合文化研究科
前期課程教育や教養教育高度化の知見に基づき、教養教育の改善に資する研究

教育学研究科
教育学の専門的知見や研究成果に基づいてEdTechの研究

新領域創成科学研究科
学融合型の大学院教育の改善と高度化に資する研究(調整中)

大学総合教育研究センター
センターが提供する学内の教育支援サービスの高度化に資する研究、実践

情報基盤センター
学内の情報基盤を用いた教育の高度化に資するEdTech研究

EdTech4UT

東大における教育への新しい教育技術の適用



- ラーニング・アナリティクスシステムやeポートフォリオシステムを活用した全学的な教育改善の仕組みに関する研究
- 教員の負担の大きい科目のオンライン化支援により、大学のグローバル化、アクセシビリティの向上や教育負担の軽減を実現する仕組みの構築
- 従来の講義だけでは対応しきれない学習ニーズに対応した多様な学習支援のための環境の提案
- MOOCsなどのオンライン教育の質を高める技術や教育手法の研究
- 教育の質向上と効率化に関連するFDプログラムの開発・実施および評価

e-Learning支援

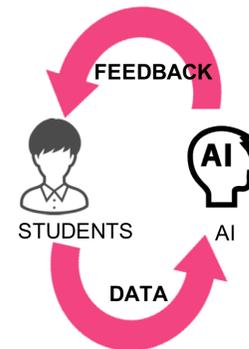
次世代MOOCs

学習歴可視化

EdTechラボの創設と運用

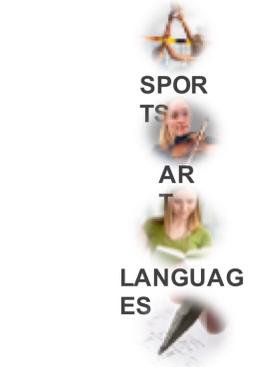
EdTech x AI

データのAI分析を活用した新しい教育手法の研究



AI SUPPORTED LEARNING

AIによる語学学習支援



AIによる楽器演奏支援

EdTech4KIDS

子供向けSTEM教育手法の研究と教室の実施



地域IoTクラブ III-LBP

中山未来ファクトリー

学内連携

寄付講座/社会連携講座

EdTech研究会 (産学連携組織)

高度人材育成事業

ウェブページ <http://webpark5033.sakura.ne.jp/wp12/>

東京大学 EdTech連携研究機構

News EdTech連携研究機構について 実施内容 プロジェクト 参画教員



EdTech

The University of Tokyo

東京大学 EdTech連携研究機構

情報学環 工学系研究科 総合文化研究科 教育学研究科
新領域創成科学研究科 大学総合教育研究センター 情報基盤センター



EdTech4UT

EdTech4UTは、東京大学における専門教育に適用し、本学の学生であれば、いつでもどこでも誰でもが専門性の高い高水準の学習環境・教育環境にアクセスできることに資する研究を行う



EdTech x AI

EdTech x AIは、特に、実技を伴う語学学習や楽器演奏、スポーツの現場において、IoTの技術を最大限に活用して実技者から集められたデータ（訓練履歴・達成履歴などを含む）をAIで解析・分析し、その成果をフィードバックするサイクルの仕組みを確立することで、質の高い「トレーナー」をコンピュータによって実現しようとする研究である。



EdTech4KIDS

EdTech4KIDSは、コンピュータ・サイエンスやデータサイエンス、教育心理学などを含めた学際的観点から、初等中等教育課程におけるプログラミング学習やSTEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) 教育の新しい方法論を確立し、2020年度に始まる小学校、2022年に始まる中学校における指導要領の改訂、特にプログラミング教育の導入を支援するための研究を実施する。

PART 5

Ed-AI研究会

ed-ai.org

SIP第二期 ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術 実施体制

				
プログラムディレクター (PD) 安西 祐一郎 日本学術振興会	サブPD 持丸 正明 産総研	サブPD 兼村 厚範 LeapMind(株)	サブPD 越塚 登 東京大学	イノベーション戦略 コーディネータ (ISC) 川上 登福 (株)経営共創基盤

推進委員会 ※関係府省連携等

マネジメント会議

ディレクター会議
※PD・サブPD・ISC
による戦略検討・進捗確認

サブ領域マネジメント会議

ヒューマン・インタラクション 基盤技術	分野間データ連携 基盤技術
------------------------	------------------

外部有識者会議

知財委員会

ヒューマン・インタラクション基盤技術

<p>認知的 インタラクション</p> <p>産総研</p> <p>理研</p>	<p>高度マルチモーダル 対話処理技術</p> <p>KDDI</p>	<p>学習支援技術</p> <p>東京大</p> <p>Ed-AI研究会</p>	<p>介護支援技術</p> <p>アルム</p> <p>aba</p>
--	---	---	-------------------------------------

分野間データ連携基盤技術

日立製作所	国立情報学研究所	
富士通(株)	SBテクノロジー(株)	NTTデータ
日本電気(株)	インフォ・ラウンジ(株)	JPテクノサイエンス
東京大学		

Education

AI: Artificial Intelligence

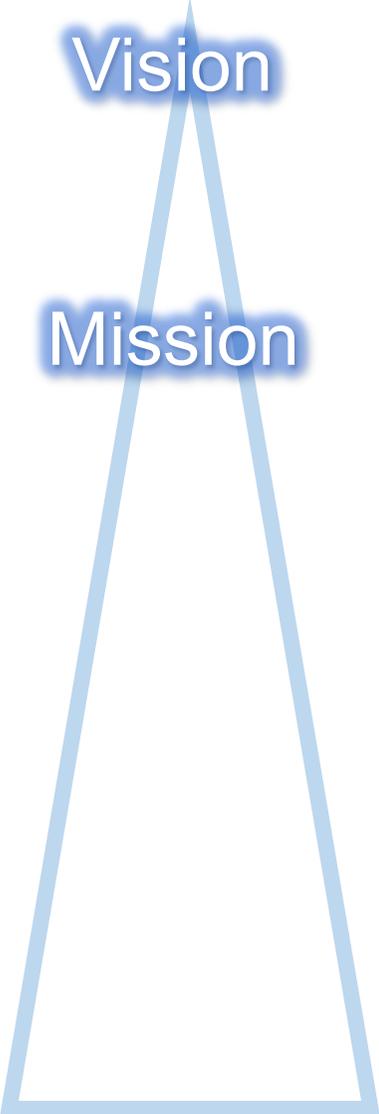
Ed-AIのVision

個人の適性や学習の進捗に応じた、
高品質な教育・学習環境が、
いつでもどこでも誰でも得られる

手法：EdTech、、、特に、情報学分野における先端的技術

AI関連技術／データサイエンス 等

Vision, Mission



Vision

AI技術が創るテイラーメイド教育

Tailor-made education created by AI technology

Mission

AI技術や学習データの利活用を通じた新しい教育のあり方の構築

Building a new way of education through the utilization of AI technology and pedagogical data

AI技術を用いたテイラーメイド教育の普及と啓発

Promoting and enlightening AI-based tailor-made education

いつでもどこでも誰でも最適な学びのためのEdTech 2.0を目指して

Aiming for EdTech 2.0 for optimal learning for anyone, anywhere, anytime

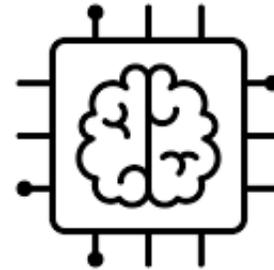
Ed-AI研究会が取り組む3つのテーマ



AI技術を用いた新しい教育手法の研究 (Ed-AI 教育理論WG)

教育にAI技術を活用する方法論に関して幅広く研究する。個別最適な「学び」を達成するための課題の整理とエビデンスに基づいた近未来のテーラーメイドの学習支援技術を具現化することを目指す。

手法の例：ペタゴジカルAI（学習ログに基づく学習方法フィードバックアプリ）、AIを導入したe-learningシステム、テーラーメイド学習支援手法、等



AI技術を用いた教育の実践手法の研究 (Ed-AI教育実践WG)

AI技術を用いた先駆的な教育手法の研究成果を、実際の教育現場に適用する場合における課題や要望について明らかにする。

テーマ例：ICTを活用した教育事例、AIを活用した教育事例、等



AI教育データ (Ed-AI教育データWG)

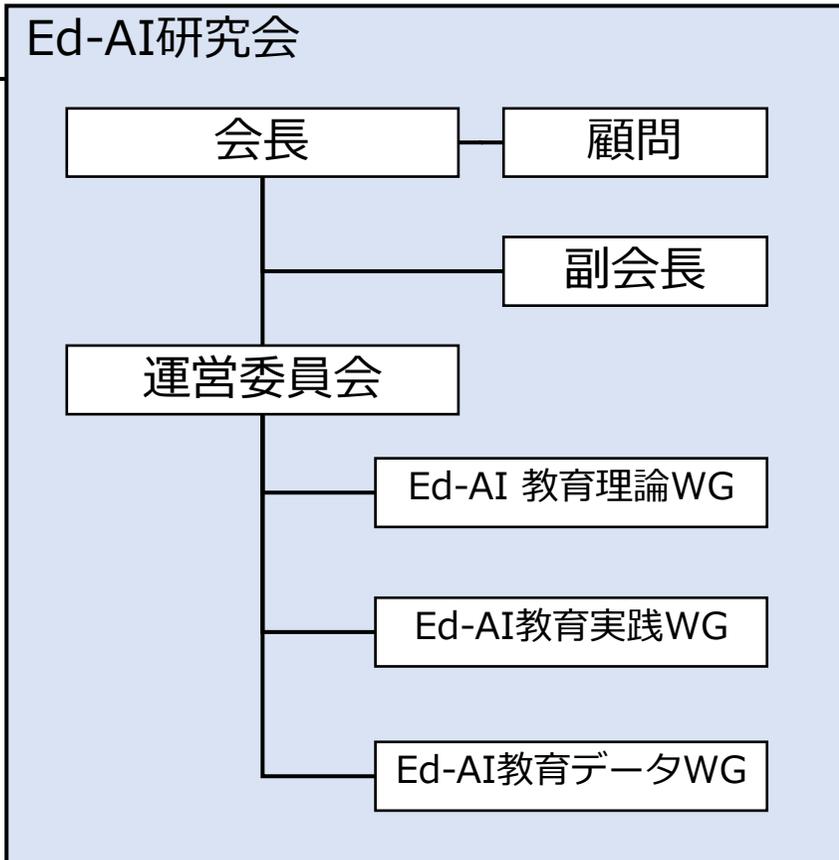
AI技術で活用するための学習データフォーマットの標準化、ならびにデータ流通のプラットフォーム、学習データの利活用手法に関する調査研究を実施し、提言をまとめる。

テーマ例：LRS (Learning Record Store)、PLR (Personal Life Repository)、e-Portfolio、データ共有ガイドライン、匿名加工ガイドライン、等

組織運営

組織図

東京大学エドテック連携研究機構
(機構長：越塚登・情報学環教授)



組織概要

会長： 越塚 登 (情報学環 教授)
 副会長： 開 一夫 (情報学環 教授,
 (兼担) 総合文化研究科 教授)
 顧問： 安西祐一郎 (日本学術振興会 顧問)
 運営委員会： 会長、副会長、顧問
 持丸正明 (産総研)
 坂本一憲 (早稲田大学)
 谷沢智史 (総合文化研究科特任研究員)
 小林真輔 (情報学環 特任研究員)
 …(tbd)
 名称： Ed-AI研究会 (Ed-AI Study Group)
 設立： 2021年4月
 設立時会員数： 20 (企業・団体・個人)

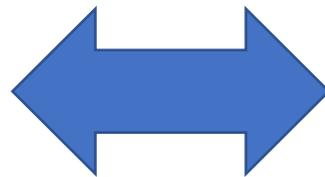
活動内容

1. AI技術を用いた新しい教育手法の研究
2. AI技術を用いた教育手法の実践支援
3. 学習データの構成・流通・利活用に関する研究

PART 6

Ed-AI教育データWG

**教育データ
利活用**



AI

Ed-AI教育データWG活動計画

目的	AI技術で利活用するための学習データフォーマットの標準化、ならびにデータ流通のプラットフォーム、学習データの利活用手法に関する調査研究を実施し、提言をまとめる。
活動内容	<p>1. 既存の手法の調査 既存の学習データの標準フォーマット、APIなどの調査を行い、技術的に必要となる要素の抽出、既存の手法の課題などを議論する。また、AI技術で活用する際に必要となる学習データに関して議論を行い、学習データフォーマットの標準化、プラットフォームの標準化に関して議論する。</p> <p>2. プライバシー問題の検討 収集した学習データを活用する際に、プライバシーに関してどこまで考慮すべきかを議論する。</p> <p>3. 学習データに関する提言書 調査した結果や議論した結果を元に、AI技術で活用する学習データに関する提言書をまとめる。</p>
予定成果	会議録、学習データの扱いに関する提言書、年間活動報告書
スケジュール	<p>年4回程度のオンラインでの会議を実施</p> <p>2022年3月に提言書第1版、2023年3月に第2版をまとめる</p>
推進組織	東京大学

教育・学習データの利活用の課題（まとめ）

1. 教育・学習データを利用する場面

→ 教室や教科学習以外にも、多様な場面がある

2. 教育・学習履歴データの利活用

a. 粗い粒度の教育・学習履歴データ利活用

→ 実施可能性は高そう

→ AIが使うには粗すぎる？

b. 細かい粒度の教育・学習履歴データ利活用

→ AIやTailor Made教育に役立つデータ

→ プロセスの多様性をどのように乗り越えるか？

c. より細粒度の教育・学習履歴データ利活用

→ データの汎用性、有効性

3. 教育・学習プロセスの多様性

→ 環境、プロセス、目標が多様なデータをどのように扱うか？

4. 学習者のプライバシーの問題

→ 情報流通・共有方法の工夫

→ プライバシーを保ったデータ処理技術

教育・学習データを活用する場面

1. 公教育の場面

▶ 教育活動

◆ 教科教育

- 教室内授業(講義)
- 教室外授業(実習)
- 自習
- 評価(試験・採点)

◆ 個人指導

- 進学指導
- 生活指導

◆ 課外活動(クラブ活動)

▶ 校務

◆ 教員支援(教材作成、問題作成、)

◆ 事務支援(会計、総務、人事、...)

▶ 多様な教育の種類

◆ 特別学習

◆ 障がい者学習

2. 教育研究活動

3. 学習塾・予備校

▶ 授業

▶ 試験

▶ 進学指導

4. 生涯学習

▶ 社会人教育(職業訓練等)

▶ 余暇としての学習(カルチャーセンター等)

現在のデータ利活用は、利活用の場面の想定が狭くないか？
より多様な場面を想定すると、よりデータ利活用が有効な場面があるのではないか？

(他の例) 医療情報化(現代風に言えば、医療分野)の場面では、医療事務のコスト/負担の大きさが分析され、「事務」作業の効率化には、十分デジタル技術が寄与できることが主張された。教育でも同じ論拠は成立しないだろうか？

教育・学習プロセスの多様性（現場（教員）の裁量）

■ 教育・学習プロセスが多様である（クラス毎に、学習の方法にかなり差異がある）

→ クラスAの学習履歴データがクラスBで使えるのか？

- ▶ 教育データの利活用と、教育プロセスの統一化・標準化はセットか？
- ▶ 本来は、adaptiveで多様化のためのデータ利活用なのではなかったか？
→ 広い枠（フレーム）で、まずは標準化がなされ、そのフレーム内では、adaptiveにする、という
方法論は、容易に考えられる。

■ 生徒・学生が目指す目標（KPI）も多様である

- ▶ 生徒・学生毎に目指している方向性、レベルが異なっている。
- ▶ 工業製品のように同じクオリティーを担保することとは、最終目標のあり方が違う

■ こうした多様な環境下でのデータ利活用は手法上も工夫が必要

- ▶ 医療や福祉におけるデータ利活用とも同様の性質



■ 教育・学習プロセスを統一化・標準化しては、本末転倒！？

学習者のプライバシーの問題

■ 学習履歴データはかなり機微なパーソナルデータである

- ▶ 学習履歴や評価(成績)は重要なプライバシーデータであると、考えられている。
 - ◆ 現状はデータの取扱は、これまでの学校の中では、明示的に議論・取り決め、合意などはとられていない。
- ▶ マルチステイクホルダーの状況
 - ◆ 学習履歴データのステイクホルダー: 教育者と学習者
 - ◆ 評価データのステイクホルダー: 評価者と被評価者

学習履歴データ・評価データの適正なデータ主権・コントロール権のあり方は？

■ データの本来の派生主体が多くの場合未成年であり、自力でのデータ管理能力が脆弱

- ▶ 子供の学習履歴データは、親が管理するのか？

他の論点（アドホックに） -1

- **学習活動データの粒度と、その利活用方法がどのようなものか？その利活用の仕方に応じた、適切なデータ共有・流通方法の検討が必要**
 - ▶ どれくらいメリット・効果があるのか？

- **学習活動以外の場面における活動情報は、もっと検討の余地があるのではないか**

- **「活動情報」のデータは、根本的に誰のものか？**
 - ▶ 所有権の考え方はなじまない？
 - ▶ 学習データの「コントロール権 (?)」のあり方
 - ◆ 学習者個人、教育実施者、...
 - ◆ 評価した人、評価された人、...

- **個人情報の法制度上の課題**
 - ▶ 公的機関(公立学校)と民間機関(私立学校、私塾)等と、個人情報に関する法制度が違うのではないか？(データ連携上の精度課題)

他の論点（アドホックに） -2

■ 適用場面はどこを主眼に考えるか？

- ▶ 公教育 or 私塾 or それ以外（インターネット学習）
- ▶ 初等中等教育 or 高等教育 or 生涯学習 or 職業訓練

■ 現場との整合性

- ▶ 学校等現場が、データを利活用できる状況か？
- ▶ 何がどうなれば利活用できるようになるのか？

■ プライバシー問題

- ▶ 未成年によるコントロールの有効性
- ▶ 匿名加工化されたデータの有効性（使えるのか？プライバシー守れるのか？）
- ▶ PPML (Privacy-Preserving Machine Learning) のような技術の進展

(研究事例) PPML (Privacy Preserving Machine Learning)

- SLDML '21のサンプルは、医療データによる機械学習になっているが、教育データ・学習データで置き換えても、問題は共通している。

Workshop on Split Learning for Distributed Machine Learning (SLDML'21)

March 4-5, 2021 10:00 AM EST onwards (MIT, Virtual)

Join Slack channel on [#split_learning](#) for discussion

[Workshop Registration Form](#)

[Day 1 Livestream Link](#)

[Day 2 Livestream Link](#)



PRIVACY PRESERVING MACHINE LEARNING

ACM CCS 2021 Workshop

November 19, 2021

SCOPE

This one day workshop focuses on privacy preserving techniques for training, inference, and disclosure in large scale data analysis, both in the distributed and centralized settings. We have observed increasing interest of the Machine Learning (ML) community in leveraging cryptographic techniques such as Multi-Party Computation (MPC) and Homomorphic Encryption (HE) for privacy preserving training and inference, as well as Differential Privacy (DP) for disclosure. Simultaneously, the systems security and cryptography community has proposed various secure frameworks for ML. We encourage both theory and application-oriented submissions exploring a range of approaches, including

Differential privacy and other statistical notions of privacy: theory, applications, and implementations

Secure multi-party computation techniques for ML

Learning on encrypted data

Hardware-based approaches to privacy-preserving ML

Trade-offs between privacy and utility

Privacy attacks

Federated and decentralized privacy-preserving algorithms

Programming languages for privacy-preserving data analysis

Policy-making aspects of data privacy

Interplay between privacy and adversarial robustness in machine learning

Relations between privacy, fairness and transparency

Applications of privacy-preserving ML

【3/11(金)開催フォーラム・参加無料】秘密計算が実現する安心・安全な企業間データ共有

2022.02.17

一般向け

お知らせ

講演/イベント

#セキュリティ

#秘密計算

秘密計算が実現する安心・安全な企業間データ共有 ～ 国内外の様々な識者・ベンダーが一堂に会する初のイベント～

AI技術などの進展に伴い、データが競争優位性の源となっています。グローバルでは巨大プラットフォームがデータを寡占しさらに企業価値を高める中、サプライチェーンなど事業者間のデータ共有や産官学を横断したデータ共有を活性化させることは我が国の重要な戦略です。

秘密計算とはデータを秘匿しながら処理できる技術です。秘密計算を用いると複数の企業や団体等が個々のデータ値を開示せずに互いのデータを共有・結合することが可能になり、新たな共創価値や社会価値の創造につながることが期待されています。

本フォーラムは、秘密計算に関するキーパーソン、ベンダーが集まる国内初のイベントです。技術や標準化の概要、最新の実証ケースの紹介などと共に、法制度の専門家含む様々な立場の識者によるパネルディスカッションを通じ、社会実装や活用促進の道筋と課題について議論します。技術担当部門はもちろんのこと、データ活用部門・事業開発部門や、初めて秘密計算を知るビジネスパーソンなどにも参加頂き、秘密計算の可能性を感じて頂ければ幸いです。

開催概要

日時 : 2022年3月11日(金) 13:30～17:00

開催方法 : Zoomウェビナー

参加費 : 無料

定員 : 300人

後援

一般社団法人日本経済団体連合会

一般社団法人日本データマネジメント・コンソーシアム

一般社団法人Fintech協会

一般財団法人情報法制研究所

プログラム

13:30～ オープニング

主催者挨拶

一般社団法人 データ社会推進協議会 会長

東京大学大学院 情報学環・教授

越塚 登

オープニングメッセージ（秘密計算への期待）1

一般社団法人日本経済団体連合会 デジタルエコノミー推進委員会 委員長

日本電信電話株式会社 取締役会長

篠原 弘道 氏

オープニングメッセージ（秘密計算への期待）2

一般財団法人 情報法制研究所 理事長

新潟大学大学院 現代社会文化研究科・法学部 教授

理化学研究所 革新知能統合研究センター 客員主管研究員

鈴木 正朝 氏

開催主旨：秘密計算とは

一般社団法人データ社会推進協議会 利活用促進委員会

秘密計算活用WG 主査

竹之内 隆夫

14:00頃～ 招待講演

招待講演1：秘密計算の国際動向

MPC Alliance President and Co-Founder

Frank Wiener 氏

▶ 概要

招待講演2：秘密計算に関する法的論点

一般財団法人情報法制研究所 理事

ひかり総合法律事務所 パートナー弁護士

板倉 陽一郎 氏

▶ 概要

感想

教育でのデータ活用は課題が山積 全体として次元数の多い連立方程式になっている

同時に全部を解こうとしているのでは？
同時に全体を満たす解は、存在するかもしれないが、
制限時間内に解くことは難しくなる



分割統治（Divide-and-Conquer）して
次元数の小さい方程式になおして、
できるところから順番に解いていくと良いのでは？

PART 7

教育・学習データの活用に向けた Ed-AI視点による提言

よそ者だからこそ言える乱暴な提言を目指して

教育・学習データの利活用に向けたEd-AI視点による提言（要旨）

1. 教育・学習データ利活用の基本アーキテクチャの確立とそれに基づいた施策の具体化
2. 教育・学習データに関する権利関係の定義・整理と、それに基づく法制度整備
3. 教育現場の円滑な運営のために必要な情報共有のデジタル化の実現
4. 教育・学習データの流通プラットフォームの整備（含、個人管理とツール（PLR等））
5. クラウド型統合校務支援システムの導入
6. 教育・学習データの意味標準化と技術標準化の推進
7. マイナンバーを利活用した学習者ID・教育者ID
8. 教育現場へのデジタル機器導入のより一層の推進（マーケットの実現と拡大）
9. 教育・学習データの利活用場面の更なる開拓（新しい利活用事例）
10. 教育・学習の多様性に対応したデータ利活用技術の研究開発の推進
11. プライバシー保護と個人情報利活用の両立技術の研究開発の推進

教育・学習データの利活用に向けたEd-AI視点による提言（概要） -1

■ 教育・学習データ利活用の基本アーキテクチャの確立とそれに基づいた施策の具体化

- ▶ 教育・学習データの利活用は、教育分野とデジタル(情報通信)分野等の複合領域であり、ステイクホルダーも多岐に渡る。その取組の場面も、初等中等教育から高等教育、公教育から生涯学習・私的学習、教授活動支援から教育事務支援など、多岐に渡る。これらが密に関係して教育・学習の現場は出来上がっている。
- ▶ これらの多岐に渡る活動が、同じ方向を向いて、相互に連携して、シナジーを発揮するためには、全体を包含しうる(基本)アーキテクチャが不可欠である。それぞれの活動がバラバラに散逸しないように、各取組の位置付けを明確にすることが重要である。
- ▶ データの利活用という観点では教育・学習以外に分野においても共通の課題であり、それら他の分野と連携するためにも、アーキテクチャが不可欠である。

■ 教育・学習データに関する権利関係の定義・整理と、それに基づく法制度整備

- ▶ 教育・学習データに関する基本的概念・考え方をきちんと定義し、それらをステイクホルダー間で共有することが不可欠である。例えば、教育・学習データへの権利を所有権として整理するのか、それともコントロール権と考えるのか。学習履歴データにおける、学習者本人(生徒・学生)と、履歴作成・評価等を実施した人(教員等)、保護者(親)、等多様なステイクホルダーの間の権利関係をどのように整理するのか。児童生徒が未成年である場合のオプトインやオプトアウト等の、情報制御を考えるか。また、入学試験時の評価・推薦情報などのように、本人に関する情報を、本人にBlind状態で、第三者間でやりとりされる状況と、個人情報のご自己コントロール権の関係をどのように整理するのか、等、法制度上の論点を整理し、コンセンサスを得て、それらに基づいた各種制度やルール等の整備が必要である。

教育・学習データの利活用に向けたEd-AI視点による提言（概要）-2

■ 教育現場の円滑な運営のために必要な情報共有のデジタル化の実現

- ▶ 教育・学習データを用いて、まず第一に実現すべきことは、教育現場の円滑な運営である。例えば、教員間の生徒情報の共有することによって、教員による生徒指導を適正かつ高度化させることを支援できる。教員個人でなく、チームでの対応、担任変更時の円滑化、生徒・学生の転校等の円滑化が期待される。また、そうした連携は学校の年次進展においても有効で、小学校から中学校へ進学する際の情報共有、一般化すれば小・中・高・大がデータ連携することが有効である。そのプロセスの一つとして、入学試験のオンライン出願ができることも一つの目標であろう。例えば、大学等においては入学試験の事務処理は、大学運営においても大きな事務負担になっており、オンライン化によって、これらはかなり軽減できる。他にも、教務・校務に関する事務活動支援によって、例えば、教員の事務負担を軽減して、教育活動に専念できる環境を調えることにもなる。また、公教育と私的学習、民間教育事業（塾、予備校、試験会社、等）、等との間のデータ連携も有効である。

■ 教育・学習データの流通プラットフォームの整備（含、個人管理とツール（PLR等））

- ▶ 教育・学習データを利活用するためには、実質的には、その流通や保存等に関して、プラットフォームシステムが必要である。その際、学校や事業者側のプラットフォームだけでなく、学習者の情報は、学習者自身が管理できるべきであると考えれば、学習者（個人、生徒、児童）側の情報管理プラットフォームも必要である。その構築には、PLRなどの技術が有効である。

教育・学習データの利活用に向けたEd-AI視点による提言（概要） -3

■ クラウド型統合校務支援システムの導入

- ▶ 具体的な施策として、クラウド型統合校務支援システムの導入を至急すすめるべきである。これは校務という教育活動の間接部分の効率化である。これによって、教育という直接部分の活動を活性化させることを支援できる。デジタル技術やデータ利活用の効果が出やすく、かつ取組の方向性に関するコンセンサスも取りやすい分野である。

■ 教育・学習データの意味標準化と技術標準化の推進

- ▶ 教育・学習データの意味情報やデータフォーマット等の技術規格の標準化を推進すべきである。その理由は大きく2点ある。まず第一に、データ型式等が標準化されることで、それらを扱うツール／システムの汎用性を増すことができるため、システムのマーケットを広くすることができ、それらの開発者がビジネスをしやすくなることから、システム開発意欲を増大させることができる。第二に、データを統合・連携して母数の多いビッグデータとして扱いやすくなる。データを利活用するためには、不可欠な性質である。

教育・学習データの利活用に向けたEd-AI視点による提言（概要） -4

■ マイナンバーを利活用した学習者ID・教育者ID

- ▶ データ流通のためのアーキテクチャの基本は、まず関係するObject、Subjectに関して標準化された機械可読式の識別子を与えることである。その中でも特に、学習者本人を指定するID（学習者ID）及び教育者を指定するID（教育者ID）は、最初に標準化すべきである。すでに国民IDとして制度化されているマイナンバーをこうしたIDに利用することは、本来的には合目的かつ適正な制度であると考えられる。ただしその際は、外国人学生・生徒・教員のIDをどのようにするかを検討が必要である。

■ 教育現場へのデジタル機器導入のより一層の推進（マーケットの実現と拡大）

- ▶ これまでの教育情報化政策と、GIGAスクール構想の大きな違いの一つは、多大な予算を用いて、公教育の学校現場に、デジタル機器のハードウェアの導入を進めたことである。もちろんそれによって学校における教育現場で大きな負担が生じたことも確かであるが、それをなんとか乗り越える努力も行われる事になり、その結果ソフト面や制度面でも教育現場のDXが進む効果があったともいわれている。また、教育用機器やソフトのベンダーからずれば、大きなマーケットが成立したことによって、製品や教材の新規開発意欲を増すことになり、それによって、市場で入手できる教育用デジタル機器や教材の高品質化・高度化に資する効果もあったと考えられる。

教育・学習データの利活用に向けたEd-AI視点による提言（概要） -5

■ 教育・学習データの利活用場面の更なる開拓（新しい利活用事例）

- ▶ 教育・学習データの利活用の場面はまだまだ限定的である。教育現場での業務は、多様であり、それらの様々な場面でデータの利活用が有効である場面はまだまだ潜在的に存在すると考えられる。従って、今後も、教育・学習データの新しい利活用場面の研究や実験が必要である。

■ 教育・学習の多様性に対応したデータ利活用技術の研究開発の推進

- ▶ Ed-AIでは、Tailor-Madeな教育、個別習熟度に応じた教育を目指している。一方、Tailor Madeな教育や学習現場における、(特に)学習履歴データは、他の現場で使いにくい面がある。そこで、データやその処理によって得られた知見を、他の分野に適用するような、データサイエンス的な研究開発が必要である。

■ プライバシー保護と個人情報利活用の両立技術の研究開発の推進

- ▶ 教育・学習データの特徴は、極めて機微な個人情報であることである。一方、データはできるだけ多くを集めて処理することが望ましいことが多い。そこで、常にプライバシーの問題が顕在化することとなるが、今は、Privacy Enhancing Machine Learningなどのように、プライバシーを配慮して個別にデータ処理した中間データを集約することで、プライバシーを保護しつつ、広くデータ処理を行うことが可能になりつつある。これらのプライバシー保護と個人情報利活用の両立技術の研究開発を推進すべきである。

参考

Innovative America 2004 EHR導入の議論

<http://www.compete.org/publications/detail/202/innovate-america/>

Innovative America 2004

■ 3つのテーマ

■ Talent (才能) = 教育

■ Investment (投資)

■ Infrastructure (社会基盤)

■ Infrastructureに対する4つのGoals

1. National consensus supporting innovation growth strategies

2. 21st century intellectual property regime

3. Strengthen America's manufacturing capacity

4. 21st century innovation infrastructure
= "the healthcare test bed"

Healthcareを確立する理由として…

- 米国のGDPの15%はhealthcareに費やされており、その額は今も増えている。
- 少子高齢化によって勤労人口が減るため、老齢人口を支えるためにhealthcareの急激な効率化は不可欠
- healthcareの経費の31%は、管理的事務作業に用いられていると推測されている。
- 看護師は患者のケアのために1時間のうちの30分（つまり半分の時間）を事務作業に費やしている。
- 米国では年間98,000人が、医療過誤によって亡くなっており、より多くの人数が医療ミスによって身体障害に苦しんでいる。



情報通信技術（ICT）が、有効に適用できるのではないか？

米国RAND研究所ヘルス部門の報告 (Sep. 15, 2005) より

- “America's healthcare system could save more than \$81 billion annually and improve the quality of care if it were to broadly adopt computerized medical records,…”

- 90%の医師や病院が効率的に “health IT” を使うと…
 - ▶ 間接業務支援で、770億ドル(7.7兆円)を効率化可能
 - ▶ 安全性向上(処方箋記載ミスの自動警告等)で、40億ドル(4000億円)相当の経済効果

- 導入コスト試算
 - ▶ 初期投資: 病院に980億ドル(9.8兆円)、医院に170億ドル(1.7兆円)
 - ▶ 年間経費: 77億ドル/年

 - ▶ 出展: <http://www.rand.org/news/press/2005/09/14.html>

(C) 2022, Noboru Koshizuka, All Rights Reserved
noboru@koshizuka-lab.org