

経済産業省
数学人材活用に関する産学会合

これからの日本のAIを担う人材 ～数学人材の視点から～

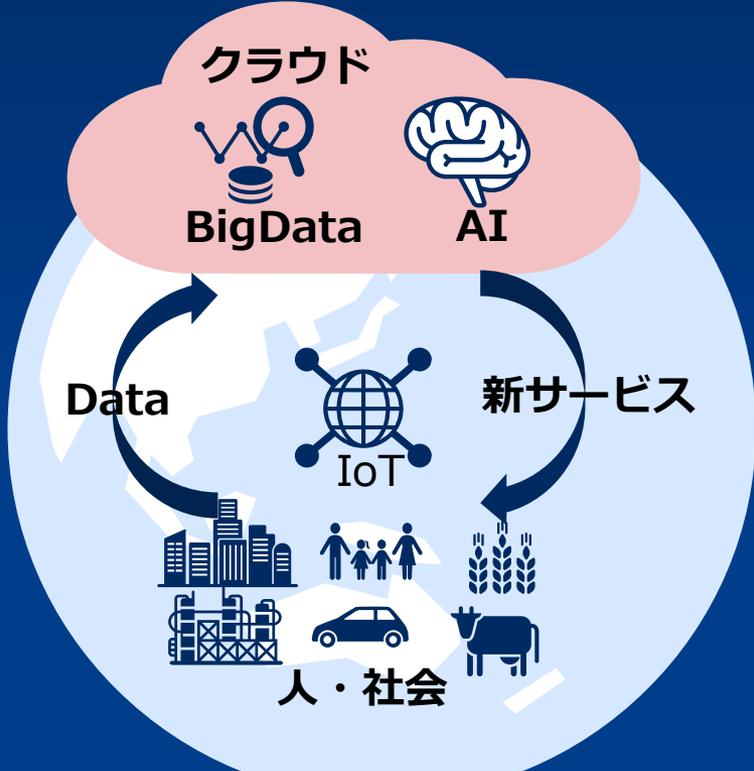
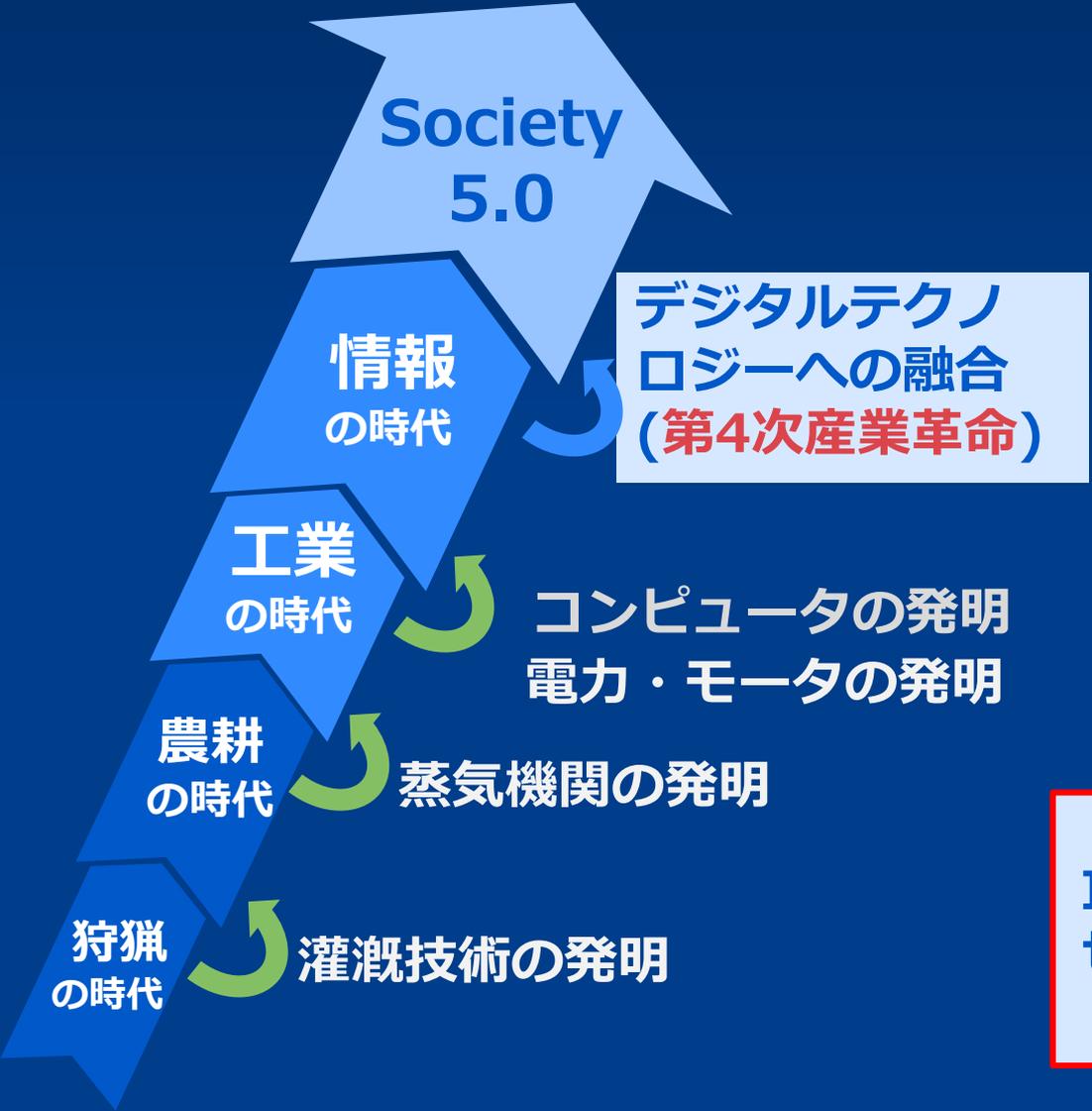
2018年8月8日
日本電気株式会社
執行役員 西原 基夫

Orchestrating a brighter world

未来に向かい、人が生きる、豊かに生きるために欠かせないもの。
それは「安全」「安心」「効率」「公平」という価値が実現された社会です。

NECは、ネットワーク技術とコンピューティング技術をあわせ持つ
類のないインテグレーターとしてリーダーシップを発揮し、
卓越した技術とさまざまな知見やアイデアを融合することで、
世界の国々や地域の人々と協奏しながら、
明るく希望に満ちた暮らしと社会を実現し、未来につなげていきます。

Society 5.0 ~データ駆動型の時代~



Society 5.0 は、BigData、IoT、AI、クラウドを組み合わせせた基盤上の高度なデータ活用により実現される

データ駆動型時代に必要の人材

データの活用を企業経営に活かしてゆく為に必要の人材：

“データから有益な知見を導き出し、企業／組織における課題の解決に役立てることのできる人材”



必要な能力

- ・ 線形代数・微積分・統計学に関する知識
- ・ 分析ツールやデータ処理基盤を使いこなす能力
- ・ ビジネスを理解した上で問題を発見し解決できる能力
- ・ データ分析で得られた知見を他人に伝えるコミュニケーション能力

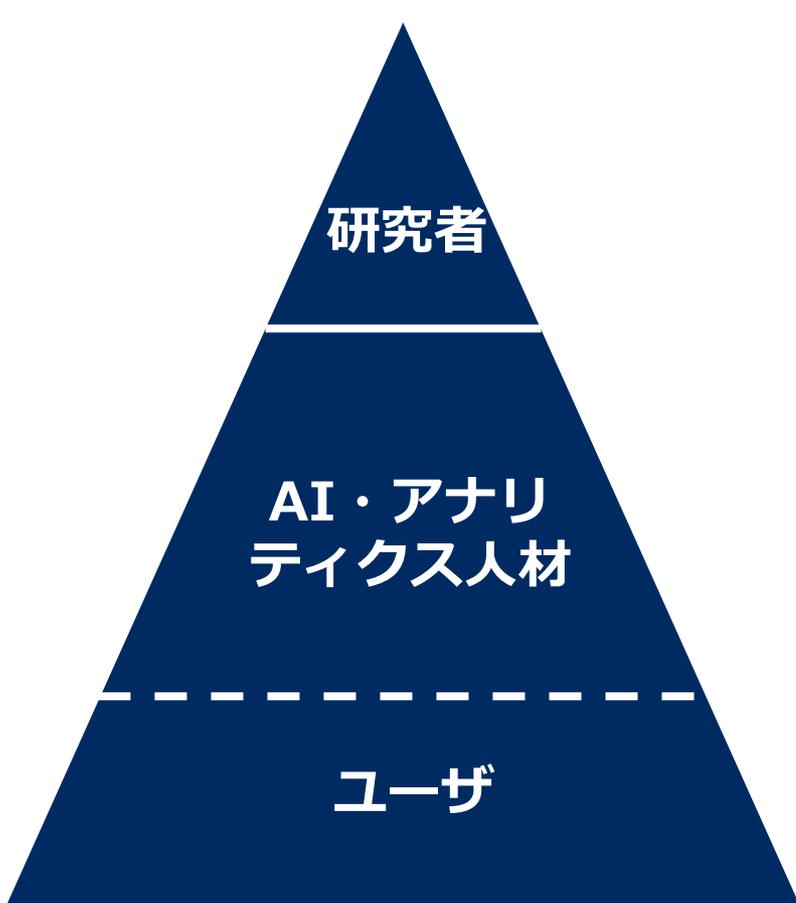


日本の現状：（グローバルでも人材が少ない現状あり）

- ・ データ分析の訓練を受けた大学卒業生の数は、欧米に比べ極めて少数
- ・ 国内大学のデータ分析の才能を有する人材の増加は、少子化もあり期待薄

NECの考えるAI人材の定義

AI人材を研究者/開発技術者/ユーザの三段階のスキルレベルで定義
特にAIを社会実装する際の諸問題を解決する多様な人材が必要



- **数学的素養が高い**

- Ph.Dレベル
- 属人性が高い

- 多くのAI製品はこの層で生まれる

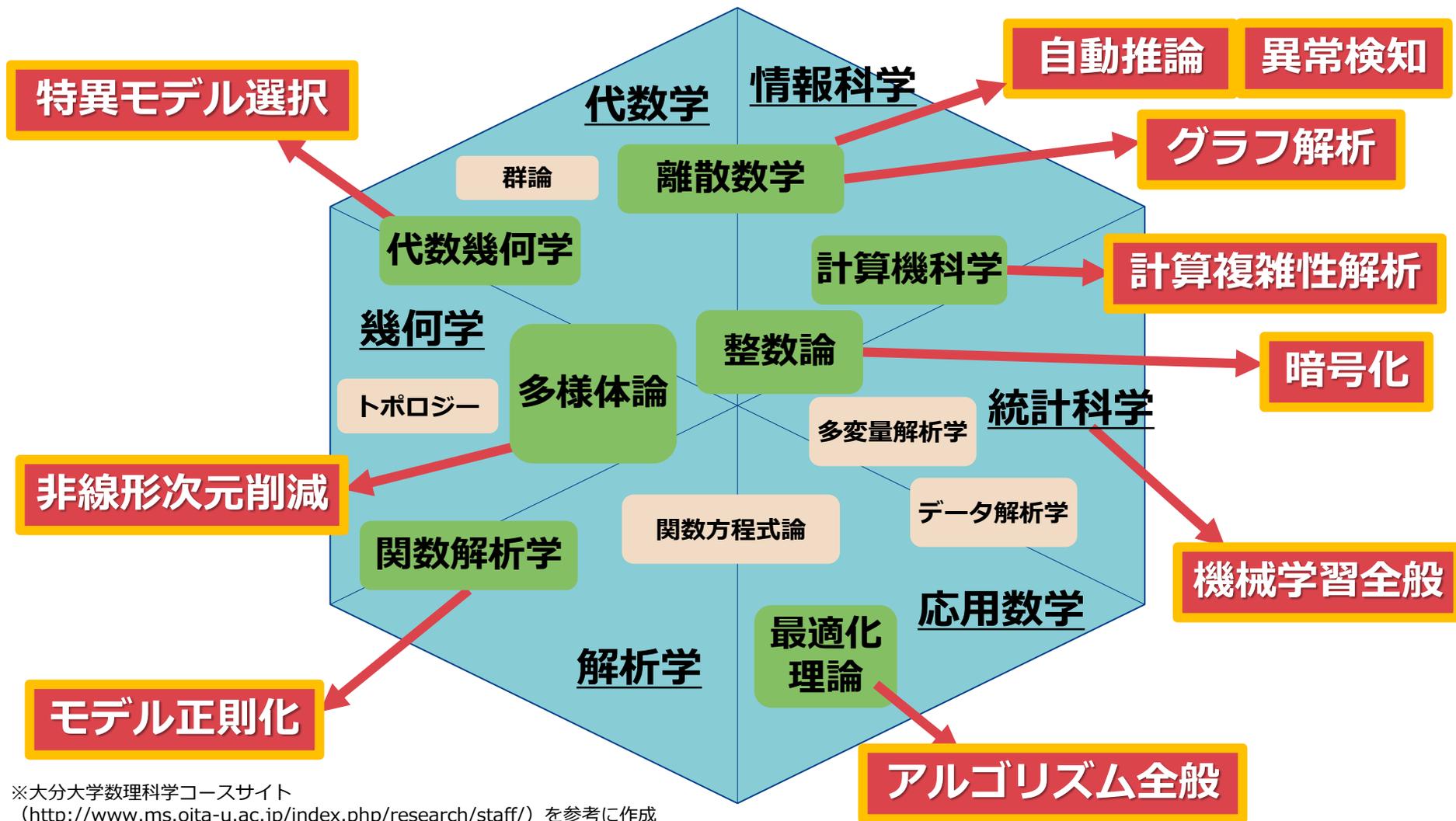
- 修士レベル（教育で増やせる人材層）

- AIの知見と社会実装の経験の両方を持つことが望まれる

- 日本はこの層が少ない

各数学分野とAI・データサイエンス・セキュリティ技術との関係

多くの純粋/応用数学分野をAI・データサイエンス・セキュリティに活用



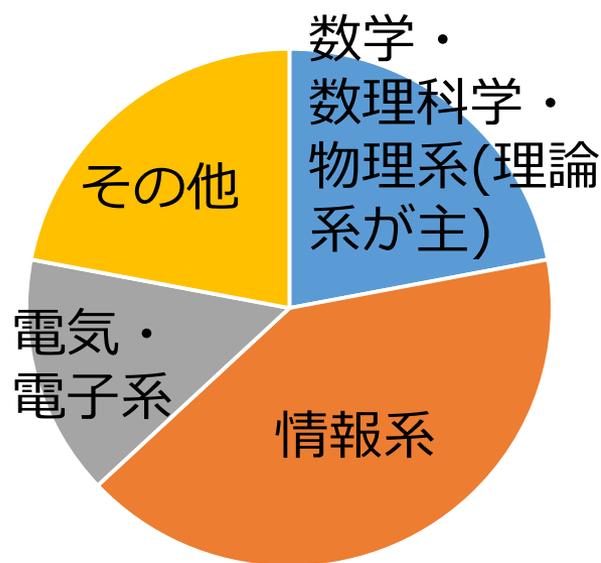
※大分大学数理科学コースサイト
(<http://www.ms.oita-u.ac.jp/index.php/research/staff/>) を参考に作成

NEC中央研究所在籍者 理数人材の状況

従来より理数人材を採用しており、シニア層がA I・セキュリティ関係部門の上級研究管理者として後輩を指導。

例：佐古和恵（理学・数学科卒） 日本応用数理学会会長

但し、理学系卒業の割合は少なく、急速な拡大が望まれる。



NEC中央研究所
の構成

～中央研究所における若手理数人材の活躍～

■ 2016年入社博士（理学）

大学院で身につけた高度な数学力や統計分析のスキルを基に、機械学習理論を用い、膨大なデータから規則性を見出すリレーショナルマイニング技術の研究開発に従事している。

■ 2017年入社博士（理学）

大学院で身につけた高度な数学力を基に、相手の行動から作戦を読み自分の行動を決定する、ゲーム理論的な数理知識をベースに、AI間連携・交渉という全く新しい技術領域に携わっている。

本コンソーシアムの目的

- ①数理・情報教育研究センターの教育基盤整備に産業界が協力
- ②産学連携を推進し、その成果を産業界の発展に活用



- 産業界で活躍する人材の視点を提供
- DSインターンシップ
- 学生参加のコンテスト/ワークショップ



- 社会人の分析エキスパートを養成する講座を共同設計
- 社内研修の一部として、社会人講座を活用



- 講演会・意見交換会
- 教員に企業のデータ活用を紹介

数理・情報教育研究センターの運営について、年に一度産学によるワークショップを開催し、教育現場に産業界の視点を反映

分析エキスパート向け教育プログラム

データサイエンス、データエンジニアリング領域を中心に教育

見習い
(ユーザー)

独り立ち
(アナリティクス人材)

棟梁・リーダー
(研究者)

ビジネス
スキル教育



顧客業務理解
ビジネスマインド
タスク管理

顧客業務整理
シナリオプランニング
KPI構造化

顧客ビジネス理解
分析価値創出
育成/ナレッジ共有

データサイエンス
スキル教育



データ集計
性質・関係性の把握
統計解析

多変量解析
ビジュアライゼーション
データマイニング
機械学習

最新アルゴリズム

データ
エンジニアリング
スキル教育



MS Office
構造化データ処理
データ処理言語
(SQL/R/Python/SAS)

データモデリング
非構造化データ処理

ビジネス実装

ベース
スキル教育



ドキュメンテーション
データ倫理
論理思考

アプローチ設計
プレゼンテーション
課題解決

プロジェクトマネジメント
コンサルティング
数字勘

専門スキル

基本スキル

GRIPS-Sendai

- スポンサー企業から提供された課題に、学生グループが集中的に取り組み、解決に至る道筋を学ぶUCLAの“IPAM(Institute for Pure & Applied Mathematics)”を参考に、東北大学※とUCLAの学生がグループを組んで課題解決に取り組む“GRIPS-Sendai”を2018年に初めて開催

※主催：東北大学・数理科学連携研究センター(RACMaS)、共催：東北大学・材料科学高等研究所(AIMR)など

- 日本では初めての開催で、トヨタ自動車とNECがスポンサー企業として参画

当社から提示した課題

- 産業用IoT向けの信頼性の高い無線ネットワークシステムの構築
- 通信の専門家が思いつかない新たなアプローチの示唆を得ることに期待

(参画の狙い)

- ・ 当社の事業領域である通信やネットワークと数学の融合による新たなイノベーションの創出
- ・ 優秀な数学人材が民間企業で活躍するきっかけ作り

弊社における数学関連学会での取り組み

■ 日本数学会 異分野・異業種研究交流会

<<http://mathsoc.jp/administration/career/>>

- 文科省「数学アドバンストイノベーションプラットフォーム」PJの一環

■ 日本数学会(日本応用数理学会共催)「数学・数理学キャリアパスセミナー」 <<http://mathsoc.jp/meeting/tokyo18mar/career18mar.html>>

- 今年、NECの研究者が講演

■ Heidelberg Forum

- ドイツ・ハイデルベルグで開催
- 数学とコンピューターサイエンスの大きな賞の受賞者がメンターとして参加するフォーラム
- 数学とコンピューターサイエンスの学生が集まり分野をまたいで交流

コンピュータサイエンス、人工知能分野で実力がトップレベルの中国大学について、学部の科目一覧表から数学関連教育科目を比較

- 清華大学と北京大学は、学科別に科目を設定するのではなく、情報・電子・コンピュータサイエンス・自動化などの分野（学科）に対し、数学・科学の共通科目を設置され、プラットフォーム科目と呼ばれている。より幅広い基礎知識を習得させることが目的。
- 他の大学では、類似の複数学科で共通科目を設置しているが、学科別に科目を設定するというスタイルは依然として残っている。

清華大学の例

- 学部生は以下の数学科目の内の7科目が必修
- 必須1：微積分、線形代数、確率数学方法論、確率論と数理統計、確率論と確率過程、複素解析概論、複素解析と数学物理方程式(6科目選択)
- 必須2：物理数学方程式概論、数値解析、離散数学、オペレーションズ・リサーチ、関数解析学、不定形の微積分、代数コーディング理論、数論と多項式概論、応用統計学（1～2科目選択）

産業界で数学人材が活躍するための課題

現状の課題認識

- 数学・数理学の重要性が高まっている。一方、大学教育において数学を使って社会課題を解決するという意識付けの必要性が認識されているか。
- 日本の優秀な数学専攻のキャリアパスがアカデミアに限定。学生のアカデミア志向が強く、企業は少ないように思われる。
- 学生の企業訪問でのコメントによれば、企業志望の学生が非常に少ない。



数学・数理学人材が活躍できる場が企業に多くあることを学生にアピールすることが重要。

 **Orchestrating** a brighter world

NEC