

社会における数学・数理科学のニーズ

2023年11月28日
数理キャリア支援室
キャリアアドバイザー・URA
池川隆司

- 数理資本主義の時代～数学・数理科学を制する者は、第4次産業革命を制す～
2019年3月：経済産業省・文部科学省報告書
- 数理科学がデジタル革新を加速し、新たな価値創造の原動力に！
2022年7月：文部科学省「2030年に向けた数理科学の展開—数理科学への期待と重要課題—」を策定

(現代) 数学・数理科学が貢献している技術分野

AI（機械学習）、ビッグデータ解析、量子計算、暗号理論、コンピュータグラフィックス、新素材、ゲノム情報にもとづく創薬、金融・保険商品等



多くの企業が数学者を求めている

【NTTの事例】

2021年10月：基礎数学研究センターを設立

2022年春：3名の若手数学者を採用（数論幾何学、保型表現論、グラフ理論と表現論・数論）

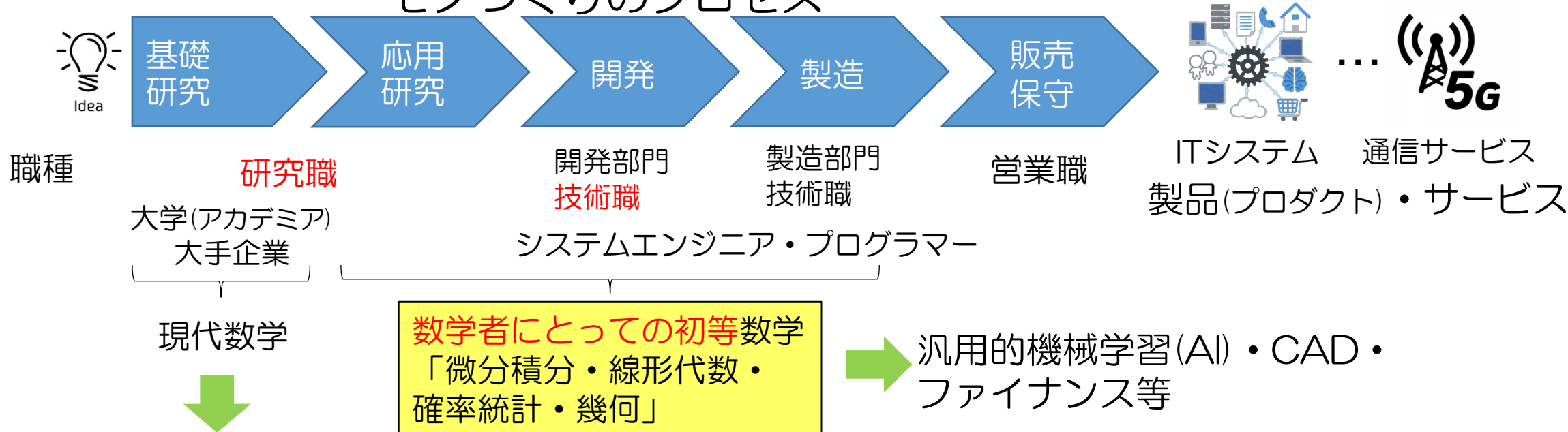
https://www.kecl.ntt.co.jp/openhouse/2022/lecture_01.html

整数論の未解決問題
と量子計算への挑戦



社会における数学・数理科学のニーズ (続)

モノづくりのプロセス



数学・数理科学分野	「産業界」での技術分野
整数論・代数幾何	暗号理論
トポロジー	ビッグデータ解析、物質・材料科学
表現論・微分幾何	コンピュータグラフィックス

セミナーを通して、
数学・数理科学のニーズを
理解して欲しい!

若山, '数学の産業分野への利用進化と深化', 電子情報通信学会会誌, vol.100, no.11, pp.1280-1284, 2017年を参考に作成

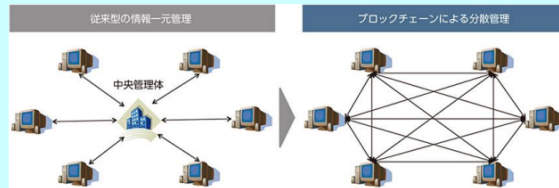
数理科学がデジタル革新 (DX)を加速し、新たな価値創造の原動力になっている

デジタル×数理科学

ブロックチェーン技術により、
暗号通貨の誕生、そしてweb 3、NFTへ

新たなサイバーフィジカルな世界を創造する可能性

- 「ブロックチェーン技術」は情報通信ネットワーク上にある端末同士を直接接続して、取引記録を暗号技術を用いて分散的に処理・記録するデータベースの一種。



- 2008年11月、「サトシ・ナカモト」と名乗る人物が電子通貨ビットコインに関する論文を発表。
- 翌2009年1月には、ビットコイン（暗号通貨）の運用が開始。
- 暗号通貨は、特定の発行元や管理者が存在しないお金であり、ブロックチェーン技術がその要。
- 2014年に提唱されたWeb3は、ブロックチェーン技術等を用いたデータの分散管理を実現。単一のサーバーやデータベースに代わり、ユーザー一人ひとりが参加するネットワークが、サービスを提供。
- これにより、特定企業への個人情報の集中（データ管理型、データ専制型）を回避し、セキュリティの問題を低減。

(用語)

Web3 (ウェブスリー)

「Web3.0」とも呼ばれ、主にブロックチェーン技術によって実現されようとしている、新しい分散型のWeb世界のこと。

NFT

「非代替性トークン (non-fungible token)」の略。ブロックチェーン上に構築されるデジタルデータの種類。「一意な識別子を持つ」つまり、資産の所有証明を付与されたデジタルデータのこと。



文部科学省

AI×数理科学

ベイズ統計、フーリエ解析により、人工知能 (AI)を大きく発展させた

- 「ベイズ統計」は条件付き確率を求めるための統計手法。ある結果をもたらした原因の確率（条件付き確率）を求めるときに利用。
- 画像認識や病気の診断、機械故障の診断などのAIに活用。

$$P(A|B) = \frac{P(A) P(B|A)}{P(B)}$$

【ベイズの定理】



- 「フーリエ解析」は複雑な波を単純な波の足し合わせで表し、様々な波や信号を解析する手法。
- デジタル画像の圧縮技術 (JPEG)、音声認識や音声合成などのAIに活用。

通信×数理科学

暗号技術は、情報通信の不可欠なツールに

- 1977年に、公開かぎ暗号を実現させた「RSA法」は、素因数分解が重要なツール。現在も「RSA-2048」などが使用。
- キャッシュレス決済、デジタル署名など、ネットワーク上でやり取りを行う際に暗号化技術は欠かすことはできない。
- クラウドコンピューティングの普及により、さらに高度な数学的技術を用いた高機能暗号が開発中。

経済×数理科学

経済・金融は、数理科学によって支えられている

- 需要曲線、供給曲線、クールノー均衡などの基礎的な数学的技術は既に浸透。
- 不動産、金融、保険、貿易政策など、経済・金融は数理科学により支えられている。