

研究室紹介

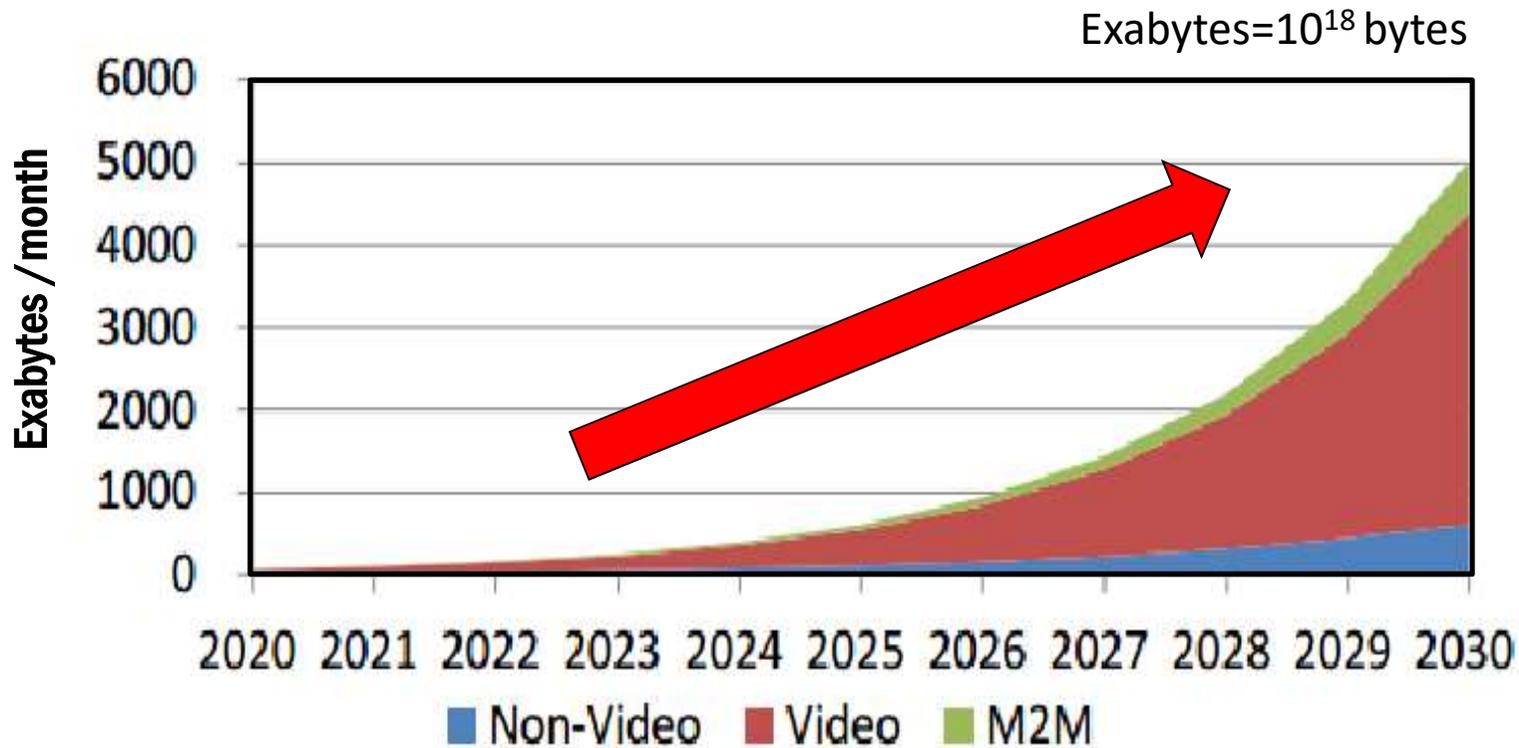
通信・AI信号処理教育研究分野
無線通信研究室





今起こっていること・・・無線トラフィック動向

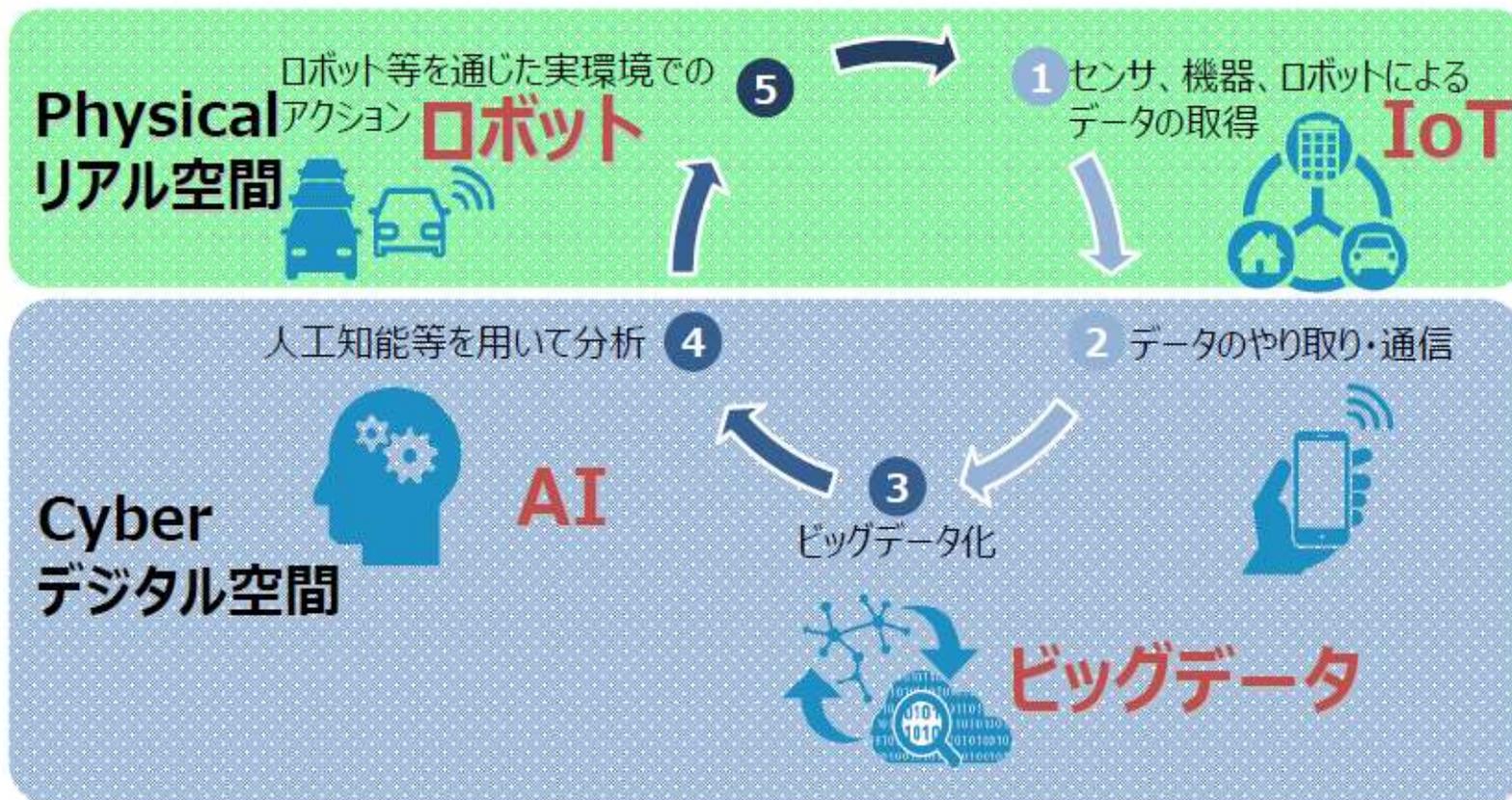
- 2020年と比べ 2030年は約1000倍以上 急上昇



出典：三菱総合研究所2017年

今起こっていること・・・IoT、AI、ロボット

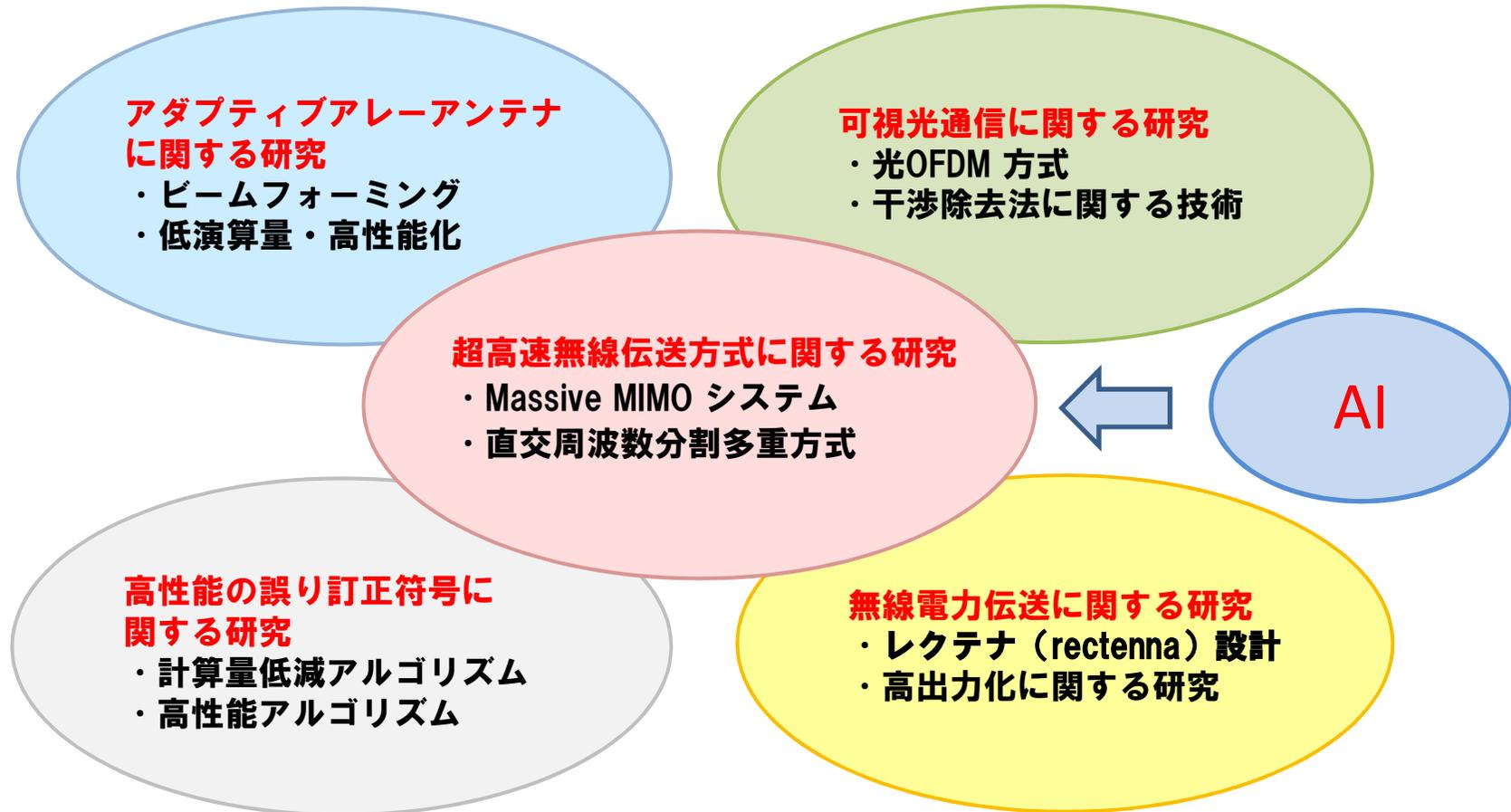
- 技術革新により、**大量データの取得、分析、実行の循環が可能に**



A blue-tinted photograph of a university campus. In the foreground, three students with backpacks are walking away from the camera on a paved path. To the left, a row of bicycles is parked. In the background, there are large trees, a building with a prominent white structural element, and other people walking. The overall scene is a typical university environment.

何を**研究**するの？

無線通信研究室の主な研究テーマ

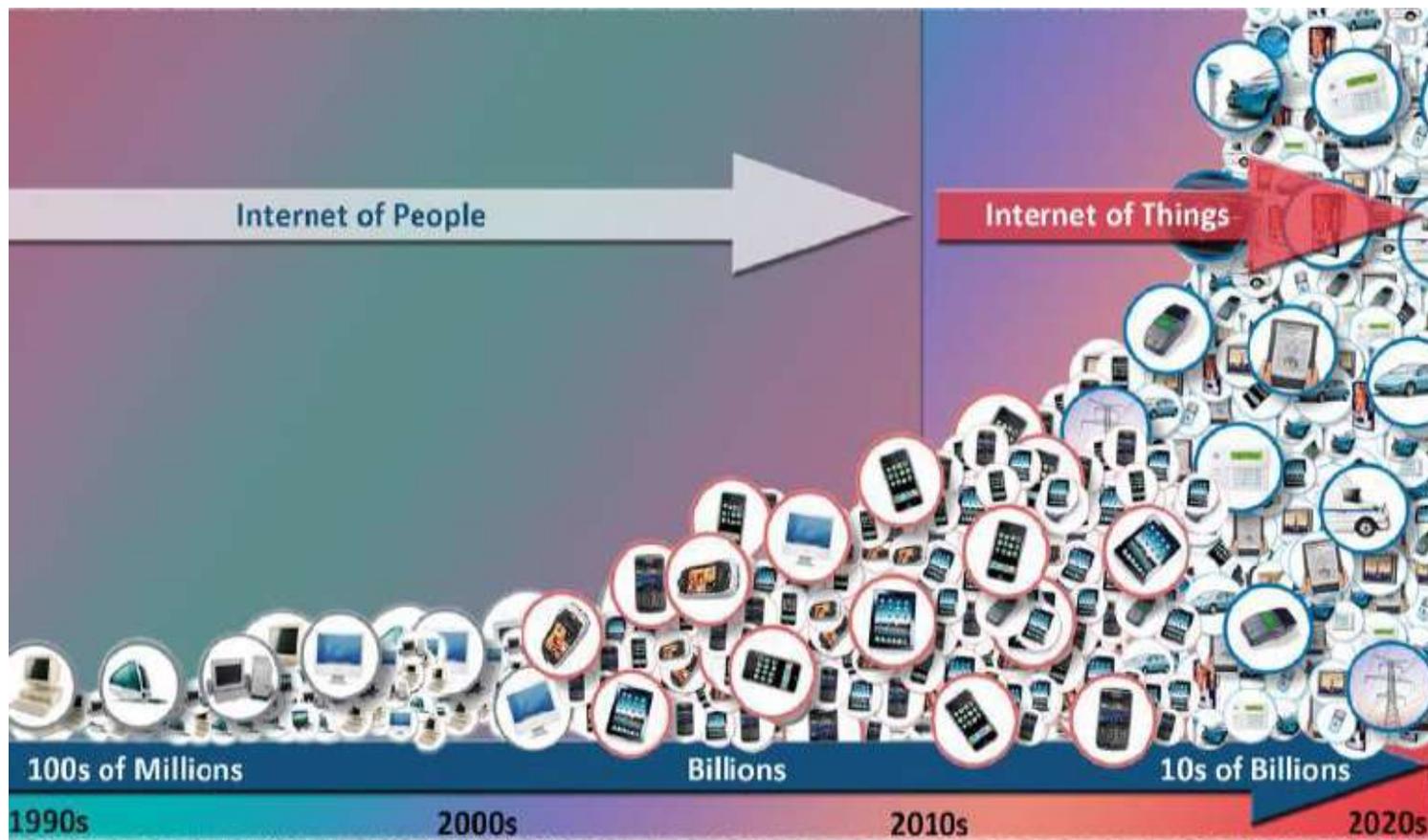


1 Beyond 5G通信システムの研究



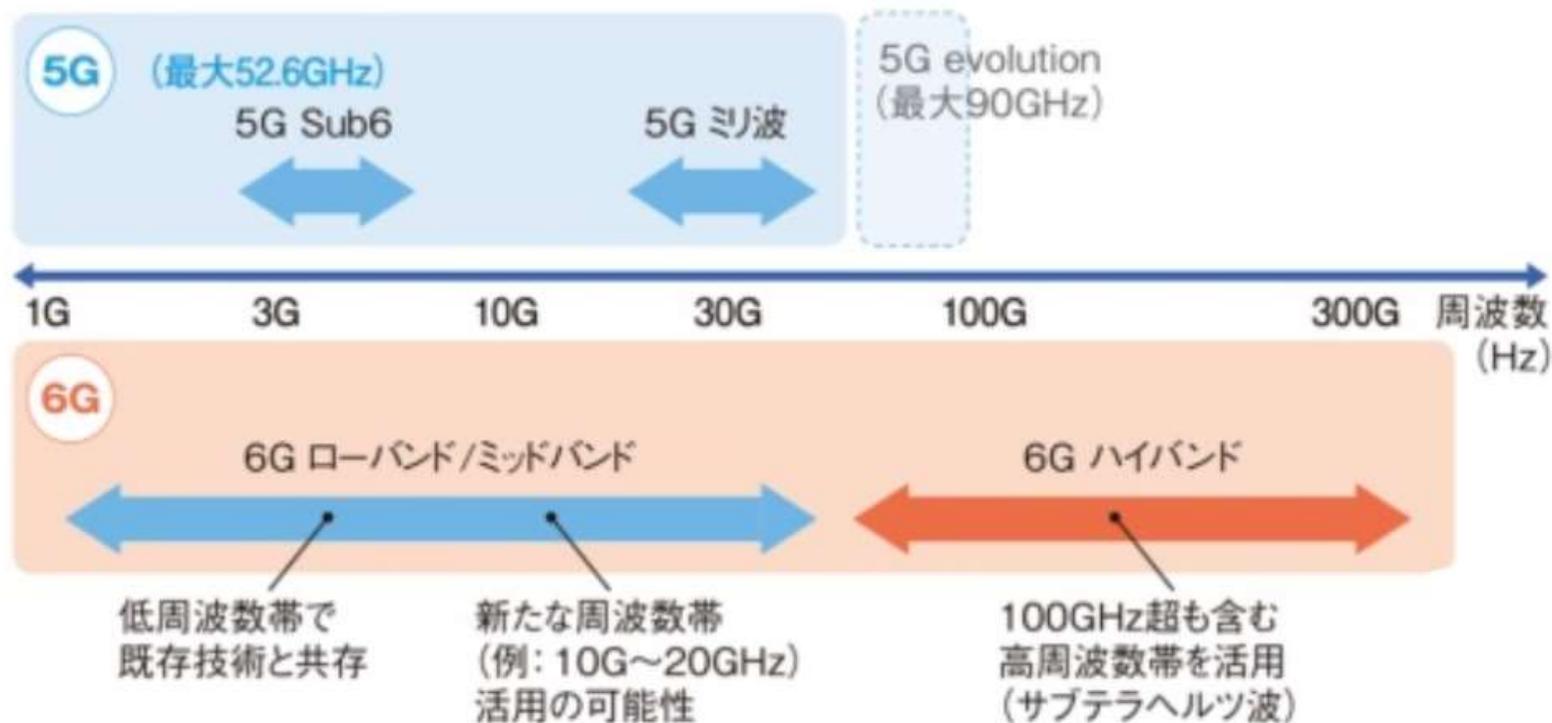
出典: 第5世代移動通信システム(5G)の今と将来展望(総務省、2020年)

1 Beyond 5G通信システムの研究



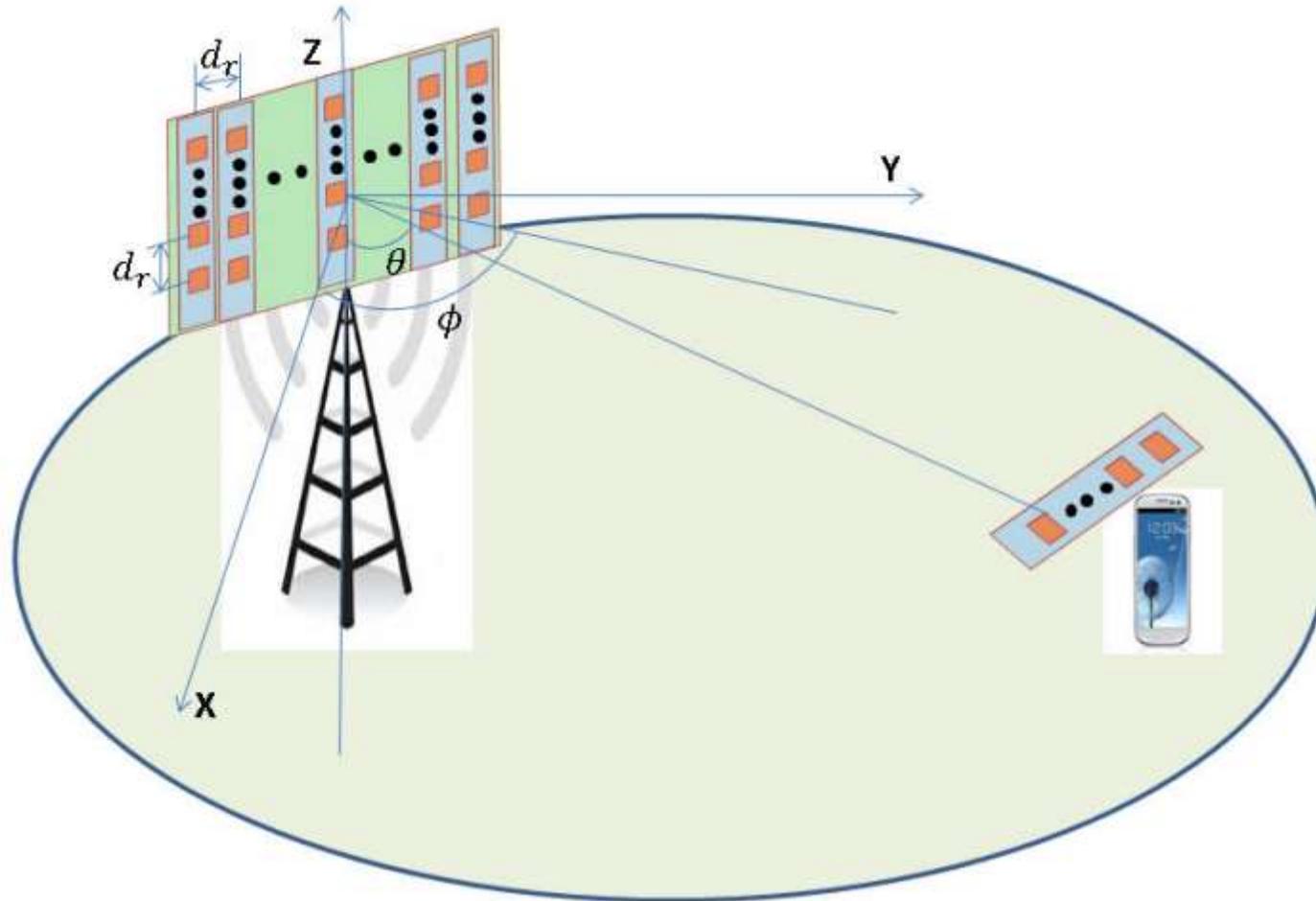
ものとももの間の通信が急増

1 Beyond 5G通信システムの研究



出典: NTTドコモ Journal (2021年)

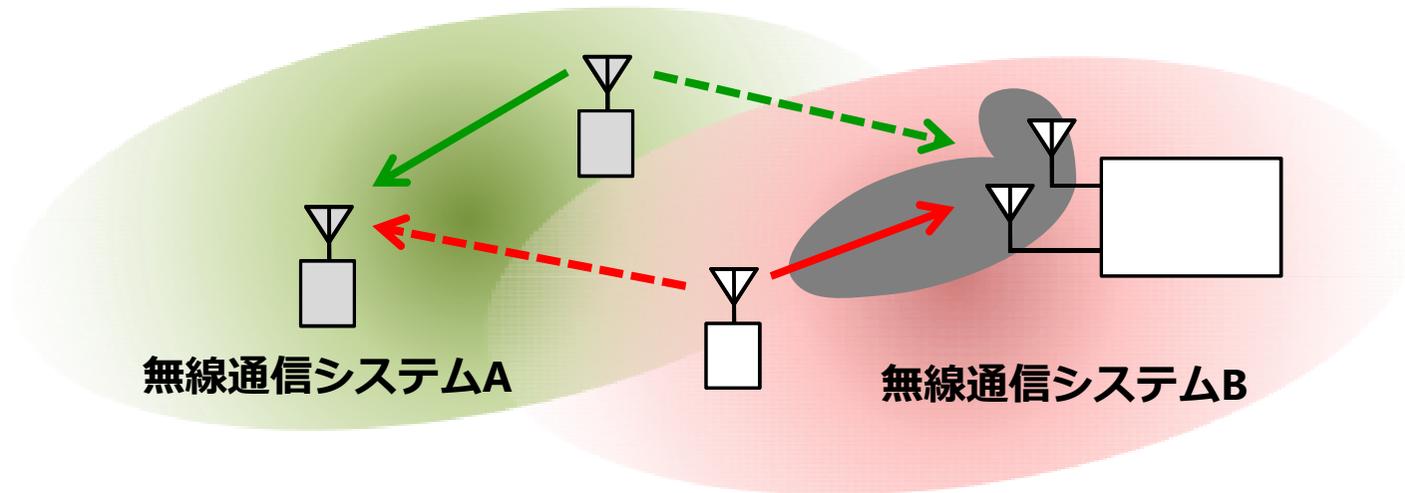
1 Beyond 5G通信システムの研究



Model of 3D Massive MIMO system

2 異種無線通信システム間の周波数共有方式の検討

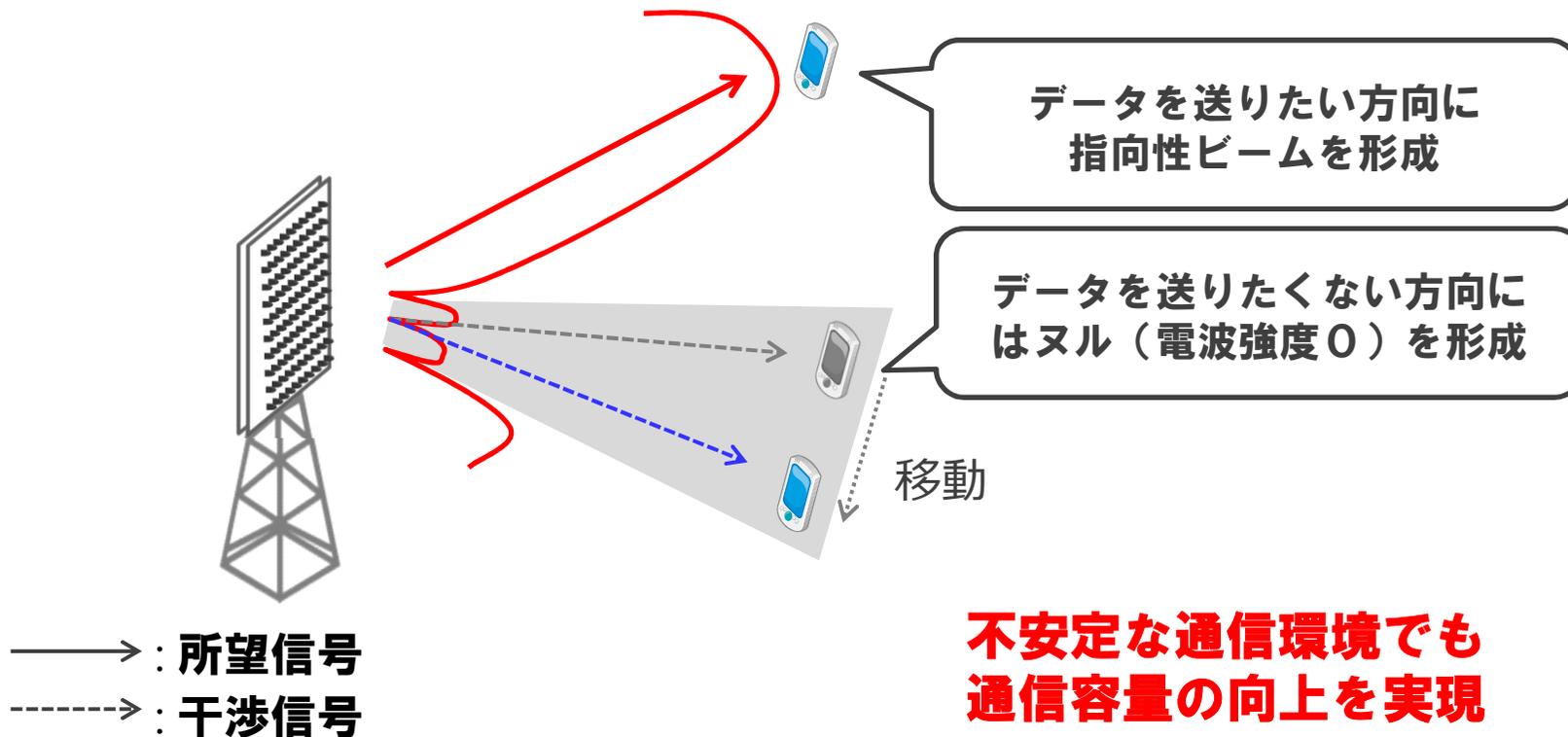
- 異なる無線通信システムには異なる周波数チャンネルを割り当て
- 周波数資源のひっ迫
→ 同じ周波数を干渉なく使えれば解決！



アレーアンテナ、デジタル信号処理により
複数の無線通信システムの周波数共有を目指す

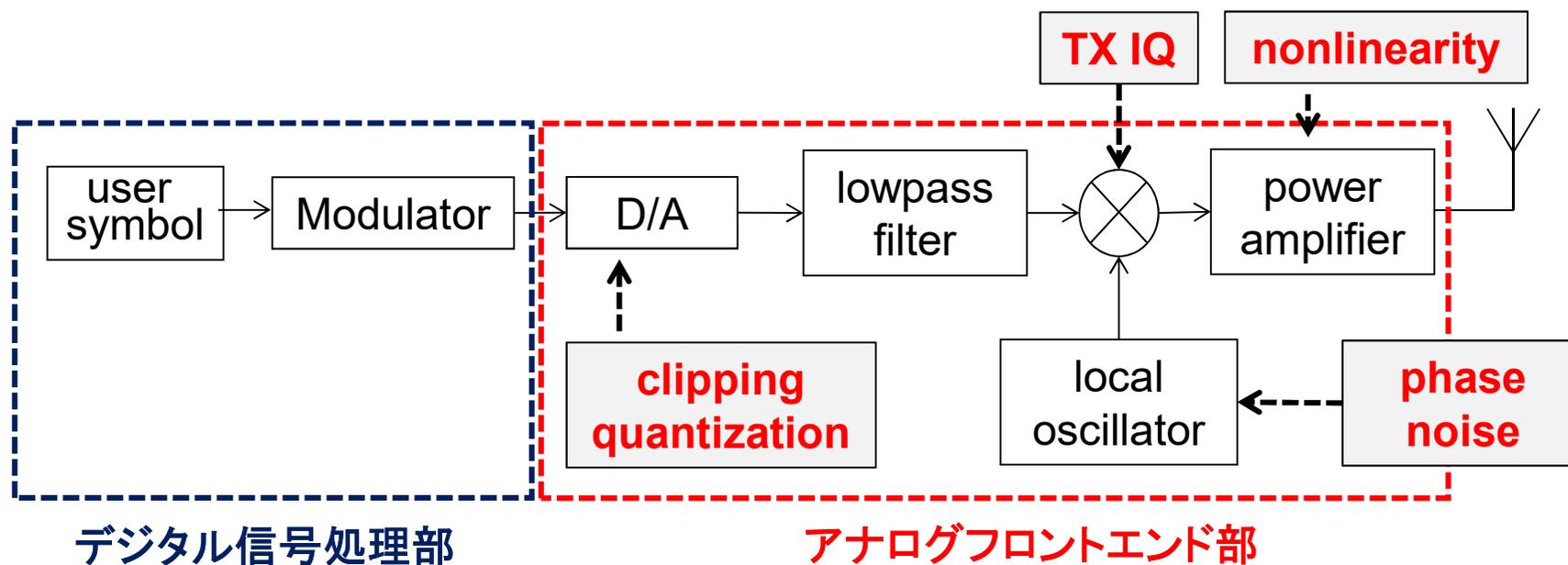
3 超多素子アレーアンテナにおける ビーム制御/空間多重伝送法の検討

- ・ 超多素子アレー：100本以上のアンテナを用いる
 ➡ 無線通信における様々な課題を解決可能



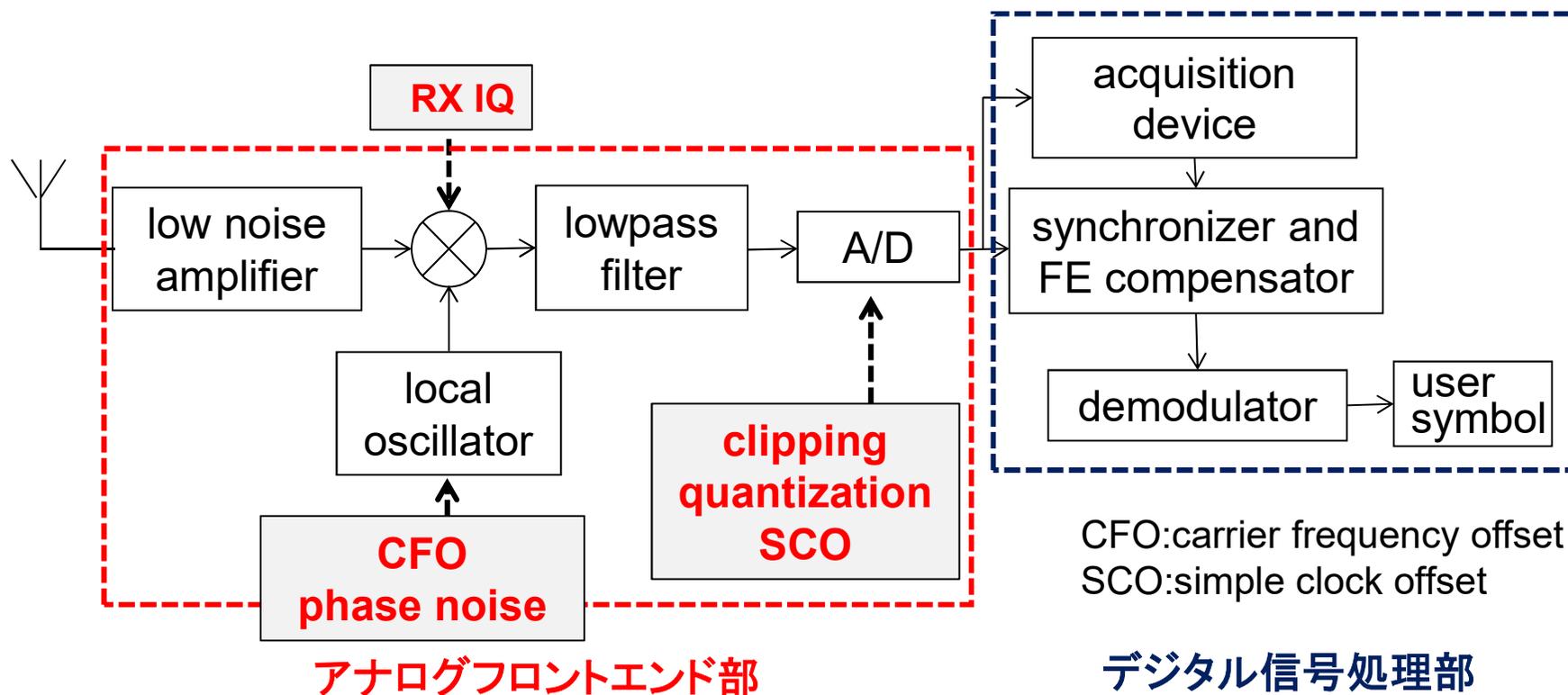
4 アナログフロントエンドの補正法の検討

- 送信機における非線形性問題



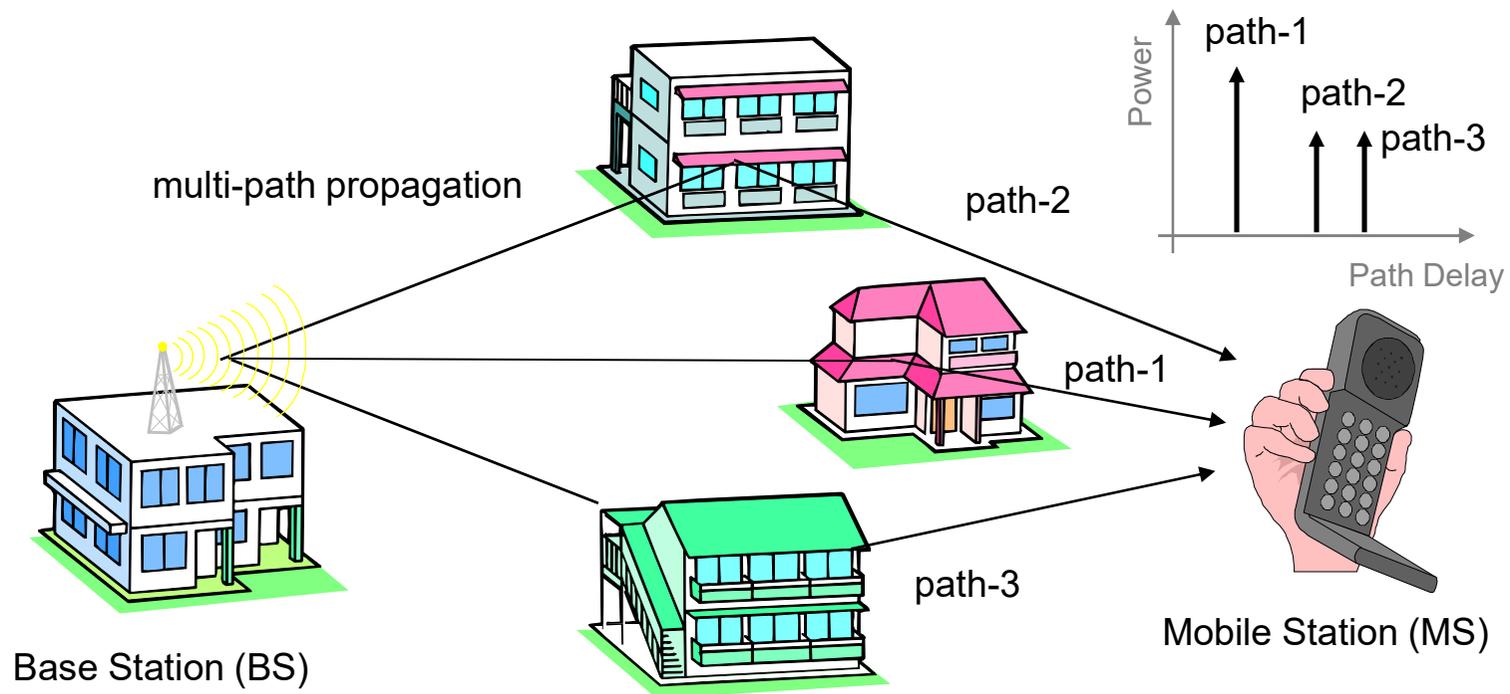
4 アナログフロントエンドの補正法の検討

■ 受信機における非線形性問題

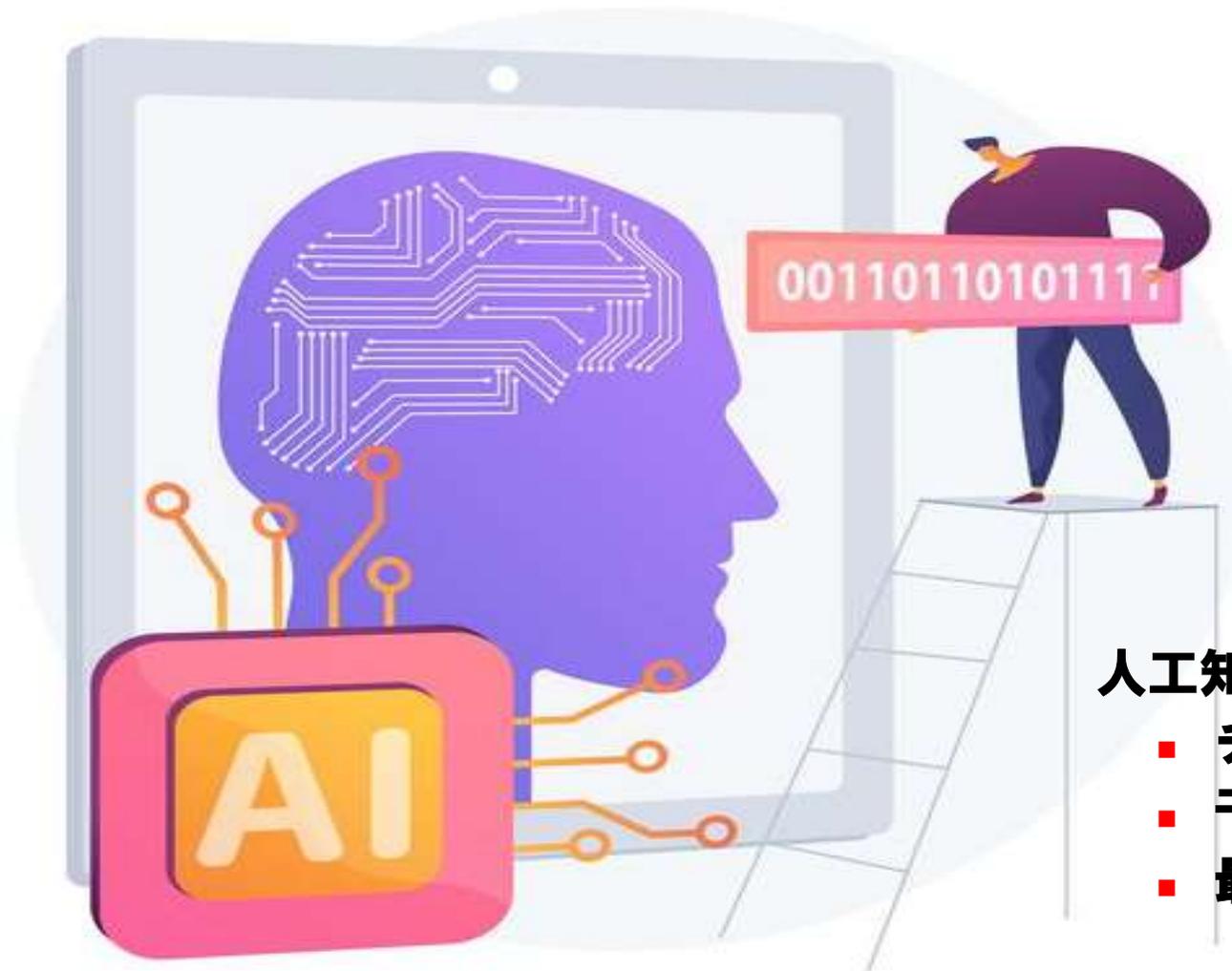


デジタル信号処理による最適補正法の提案！

5 人工知能を用いた様々な処理



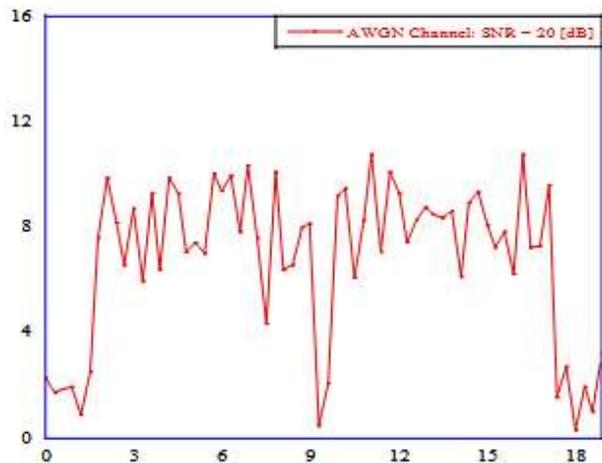
5 人工知能を用いた様々な処理



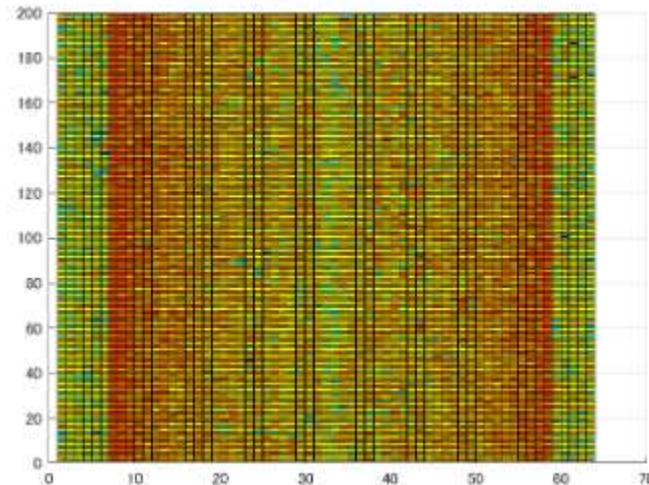
人工知能を用いて

- チャンネル推定
- 干渉低減
- 最適化伝送

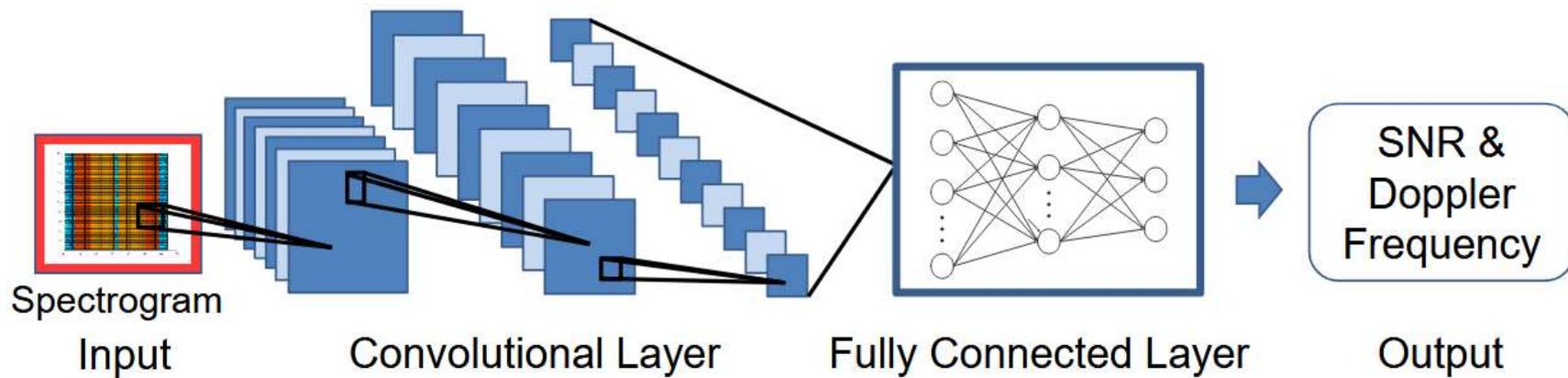
5 人工知能を用いた様々な処理



spectrum



spectrogram



Spectrogram

Input

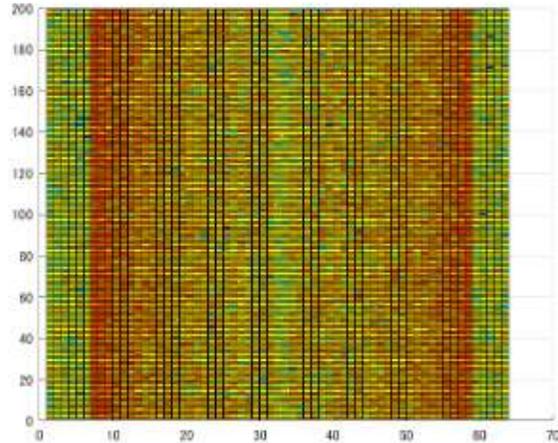
Convolutional Layer

Fully Connected Layer

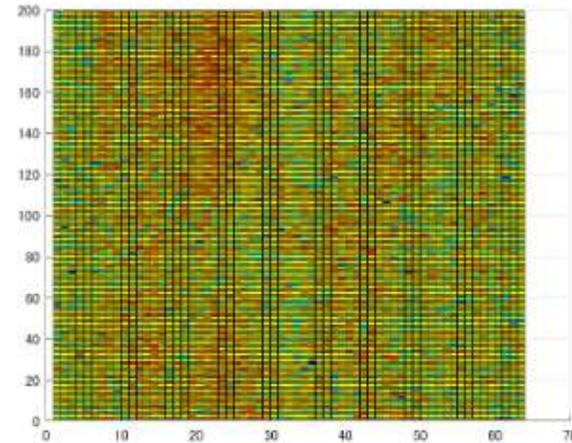
SNR &
Doppler
Frequency

Output

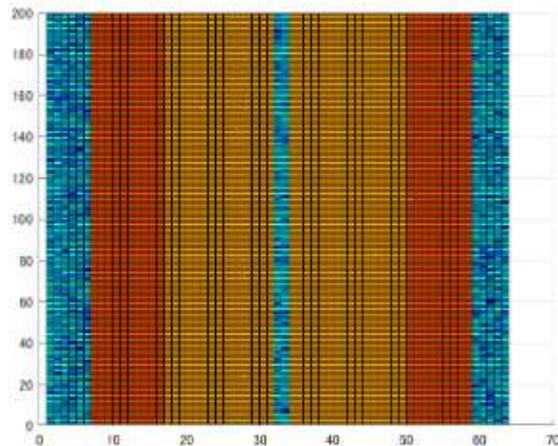
5 人工知能を用いた様々な処理



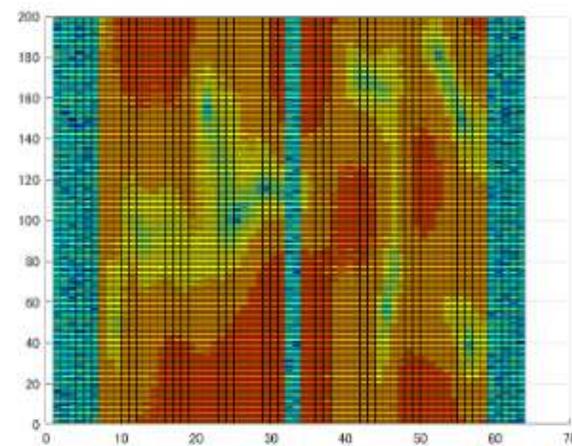
(a) SNR = 0 dB, Doppler = 0 Hz



(b) SNR = 0 dB, Doppler = 1000 Hz



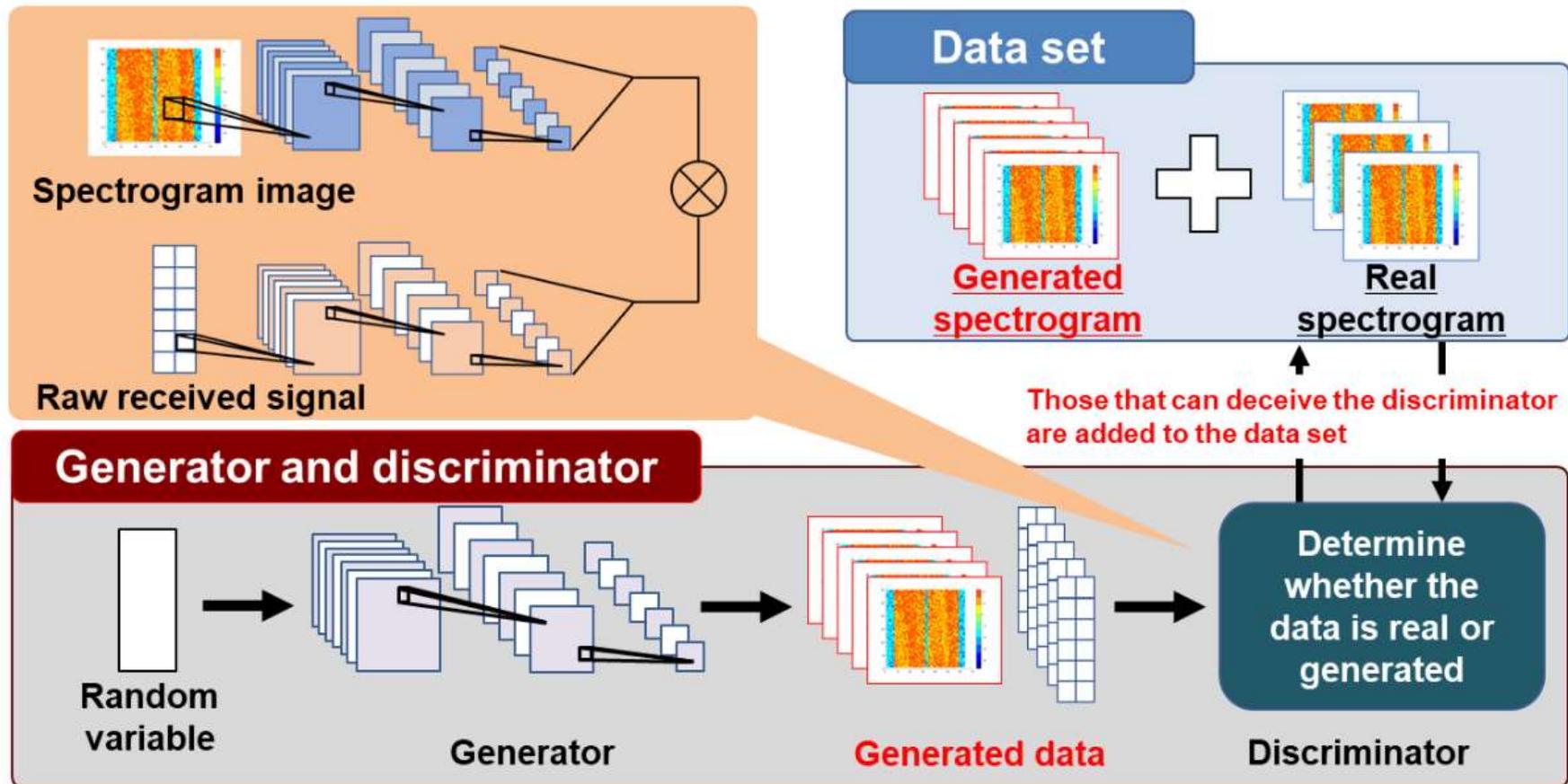
(c) SNR = 30 dB, Doppler = 0 Hz



(d) SNR = 30 dB, Doppler = 1000 Hz

5 人工知能を用いた様々な処理

- 敵対的生成ネットワーク (GAN) を用いたAI学習用の無線信号データセット生成・拡張



無線通信研究室は？



無線通信研究室の特徴

- 研究室の歴史は浅い(13年目)→研究成果はトップレベル
(13年間 論文誌:86編, 国際会議:109編)
- 論文・国際会議・研究会への発表多数
- 学生の自発的な研究発信も、トップレベル
- 研究室におけるコアタイムはない
- 優秀な卒業生を多数輩出
→博士取得者5名(大学教員3名, NOKIA研究員1名, 本田技研研究員1名)
- 今年度修士2年生:
→NTT DoCoMo(2名), ソフトバンク(1名)

無線通信研究室の構成(2024年3月1日現在)

■ 教職員

4名

安昌俊(教授)

南波聡子(技術職員),

車載祥(特任教授)

遠藤泉(事務職員)

■ 学生

18名

大学院博士後期課程

1名

大学院修士課程2年生

3名

大学院修士課程1年生

8名

学部4年

6名

無線通信研究室の合宿



ゼミ合宿@熱海(2023年)

無線通信研究室のワインパーティ



- ・ 歓迎会
 - ・ ゼミ打ち上げ
 - ・ 忘年会
- etc...

国際会議出張時に海外で購入した
ワインでパーティを行います



無線通信研究室の国際会議参加



ATC2023@Danang

無線通信研究室の見学会案内

■ 研究室見学

場所：工学系総合研究棟2 6階 603号室

時間：3月25日(月) 14:00 - 15:00

3月26日(火) 10:00 - 11:00

14:00 - 15:00



■ 初回集合

場所：工学系総合研究棟2 6階 603号室

時間：4月1日(月) 10:30

注意事項：

変更等、および詳細は工学系総合研究棟2 1階の掲示板に掲示します。

また、無線通信研究室のホームページの確認もお願いします