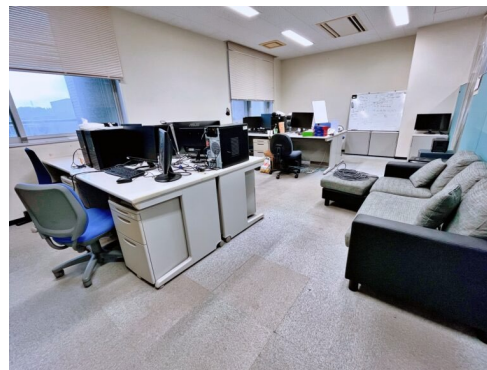


情報ネットワーク研究室

Intelligent Computation and Network Laboratory



李 睿棟 (リエイトウ)

Email: lrđ@se.kanazawa-u.ac.jp

研究室ホームページ: www.li-nlab.org

研究室の特徴

▶ ネットワーク分野の最先端の研究

- メタバース、量子ネットワーク、機械学習・大規模言語モデルとネットワーク、衛星ネットワークなど

▶ チームワーク・研究室雰囲気良い

- メタバースチーム、量子ネットワークチーム、機械学習チームなど

▶ 生活施設・研究設備充実

- ソファ、コーヒーマーカー、冷蔵庫、文具など
- 高性能ワークステーション、ドローン、スターリンク(衛星通信)、ロボット(Jetson)、Questなど

▶ 研究連携・国際交流・国際学会参加機会が多い

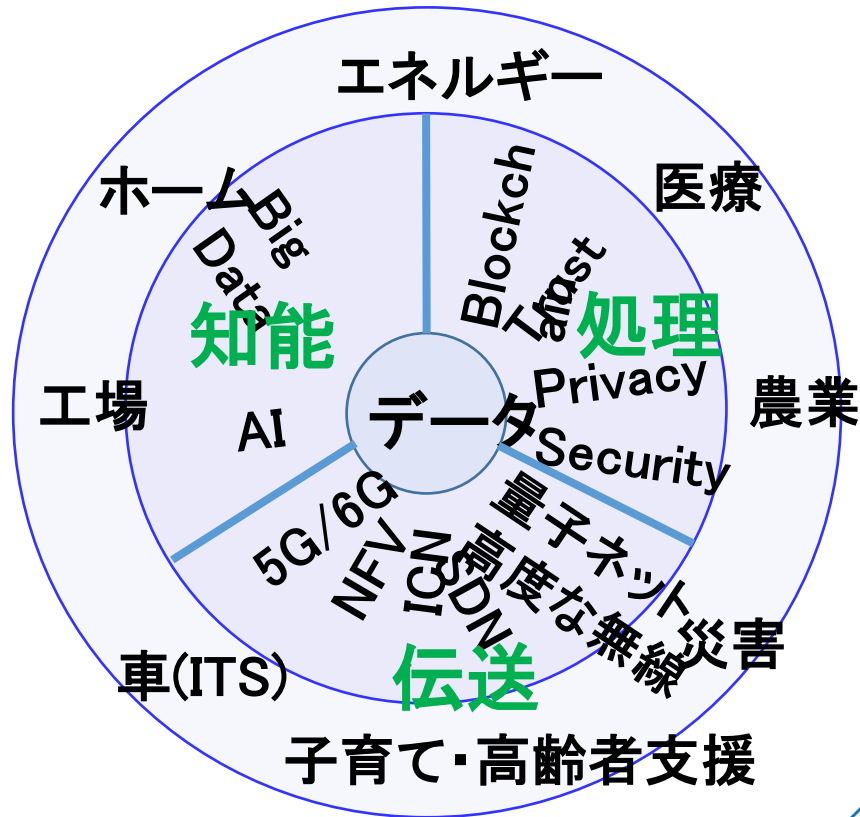
- NICT, NVIDIA, Waseda, USTC, Temple University, Victoria University, Gottingen Universityなど
- QCNC 2024, IEEE AIoT 2024, IEEE HealthCom 2024など

▶ 不定期招待講演

- Oulu University (Finland), Nanyang Technological University (Singapore), Tsinghua University (China), NVIDIA, University at Buffalo (USA)など

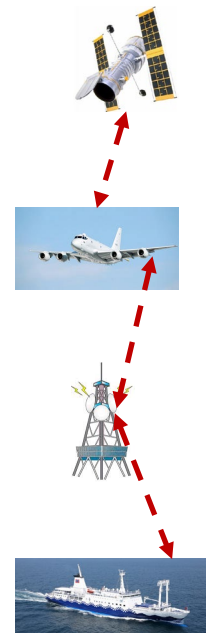
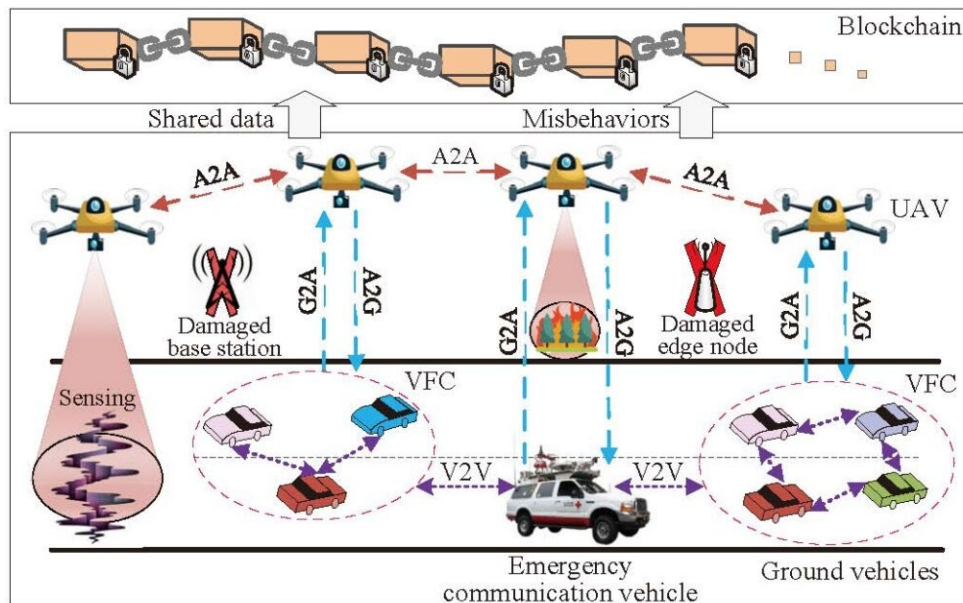
研究室紹介

- ▶ **情報ネットワーク研究室**では情報基盤技術である新たなネットワーク技術と分散的処理と人工知能の融合を中心に、未来サービス(Society 5.0, IoT等)を支えるネットワーク技術(**B5G/6G, 未来ネットワーク、ビッグデータ、無線ネットワーク、量子インターネット、IoT、CPS、工業ネットワーク、デジタルツイン、メタバース、ブロックチェーン、ネットワークセキュリティ等**)を幅広く研究しています。
- ▶ この研究分野においては、通信技術と分散処理と人工知能の飛躍的な進歩により、情報処理がクラウドからネットワークエッジに移動しつつ、通信ネットワークインフラストラクチャとその環境は急速に進化しています。本研究室では、**未来社会のニーズに積極的に対応し、インテリジェンスと分散処理をネットワークに埋め込み、新たなネットワークシステム**を対象に総合的な研究に取り組んでいます。



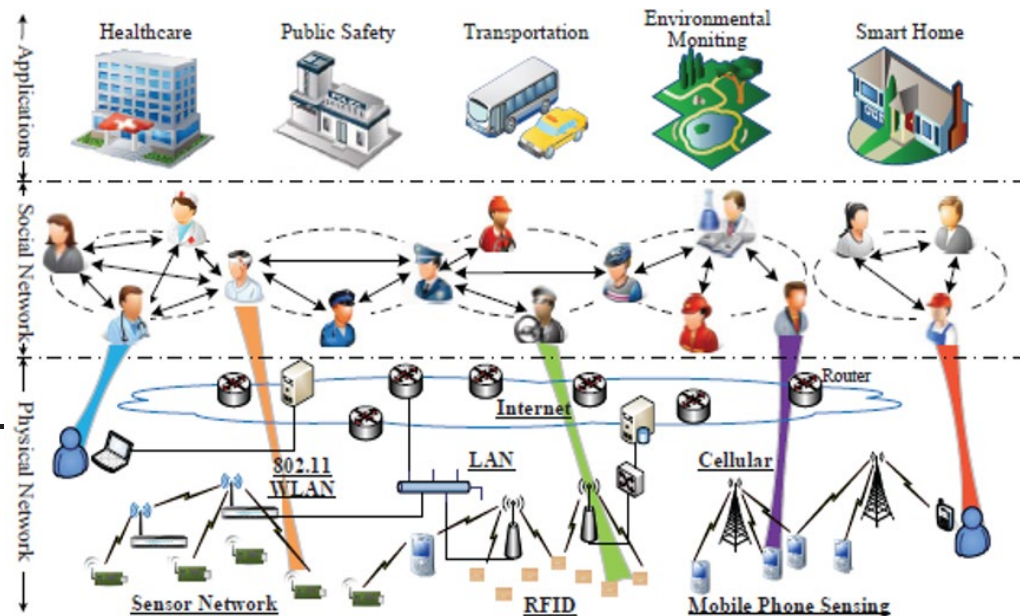
研究テーマ 1 : 2030年からの6G/B6G

- ▶ ネットワークアーキテクチャ
- ▶ ブロックチェーン
- ▶ レジリエントネットワーク
- ▶ 衛星ネットワーク
- ▶ 有無線統合
- ▶ 仮想空間と実区間の融合



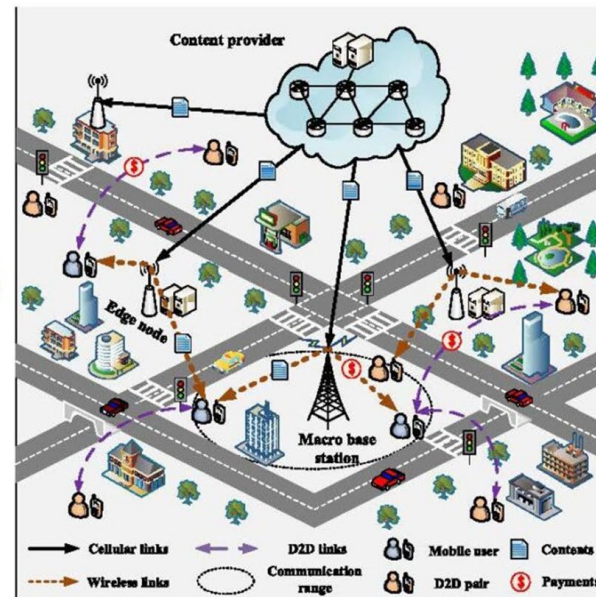
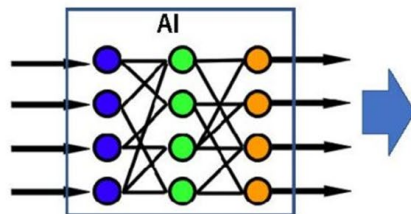
研究テーマ2: 未来ネットワーク

- ▶ 量子ネットワーク
- ▶ ネットワーク内コンピューティング
- ▶ 情報指向ネットワーク
- ▶ モノのインターネット (IoT)
- ▶ モビリティ中心型ネットワーク
- ▶ ソフトウェア定義ネットワーク・ネットワーク仮想化
- ▶ 工業ネットワーク



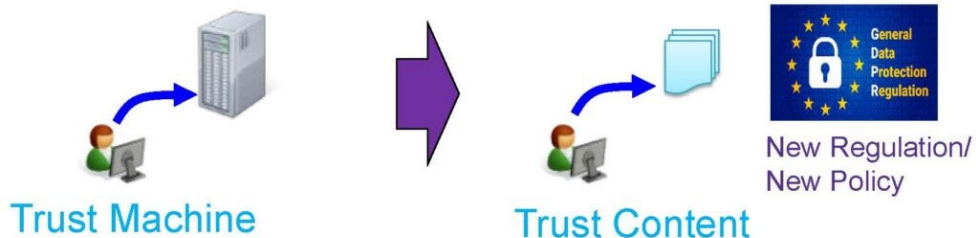
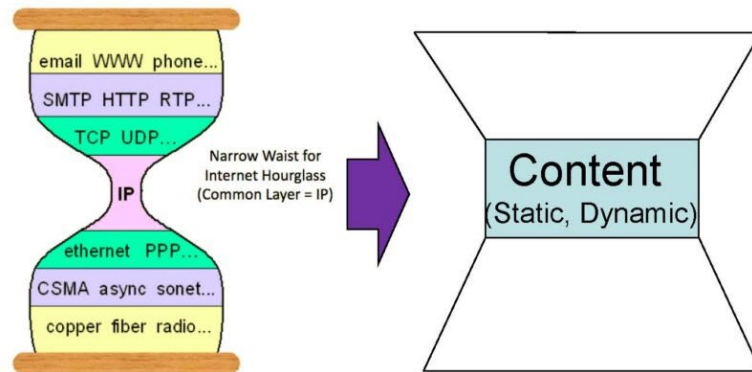
研究テーマ3:ビッグデータ

- ▶ メタバース
- ▶ デジタルツイン
- ▶ ネットワークインテリジェンス
- ▶ ジェネレーティブAI
- ▶ 機械学習
- ▶ ビッグデータ駆動型ネットワーク



研究テーマ4: ネットワークセキュリティ・トラスト・プライバシー保護

- ▶ データ中心型セキュリティ・プライバシー保護
- ▶ 分散的データ信頼性評価
- ▶ 分散認証システム



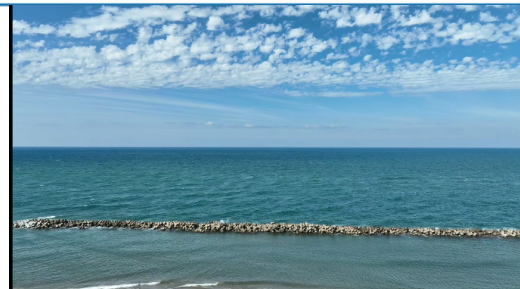
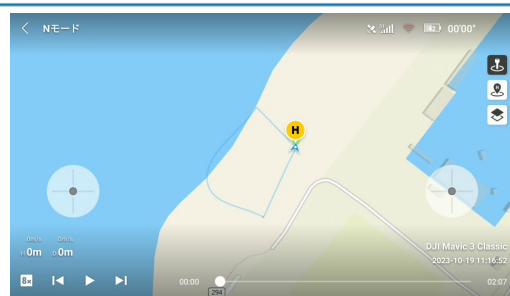
研究チーム

- ▶ T1. ビックデータとネットワーク (分散型機械学習、連合学習、ジェネレーティブAI、情報指向ネットワーク、ソフトデファインドネットワークなど)
- ▶ T2. 衛星・無線ネットワーク (災害に強いネットワーク)
- ▶ T3. 量子ネットワーク
- ▶ T4. ブロックチェーンとネットワークセキュリティ
- ▶ T5. 工業ネットワーク、IoT、サイバフィジカルシステム(エッジインテリジェンス、デジタルツイン、メタバース)

研究テーマの例

- ▶ 分散型機械学習に向けた名前ベース学習ネットワーク
- ▶ 車車間通信におけるブロックチェーンに基づく階層的な信頼性評価方法
- ▶ 連合学習におけるストラグラーに関する研究
- ▶ 量子インターネットにおける効率良いルーティングに関する研究
- ▶ NVIDIA Omniverse を用いた工場デジタルツインに関する研究
- ▶ ブロックチェーンを用いた価格監査システムに関する研究
- ▶ 災害救援のための情報指向動的ネットワークに関する研究
- ▶ 機械学習を用いた量子エンタングルメント生成及び転送に関する研究
- ▶ ...

研究例：メタバーズ



Drone

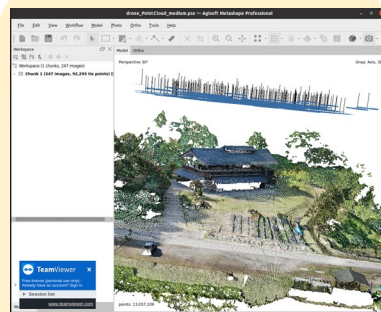


- Image recognition
- Data collection

Data Send



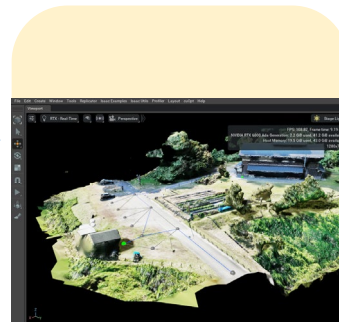
Metashape



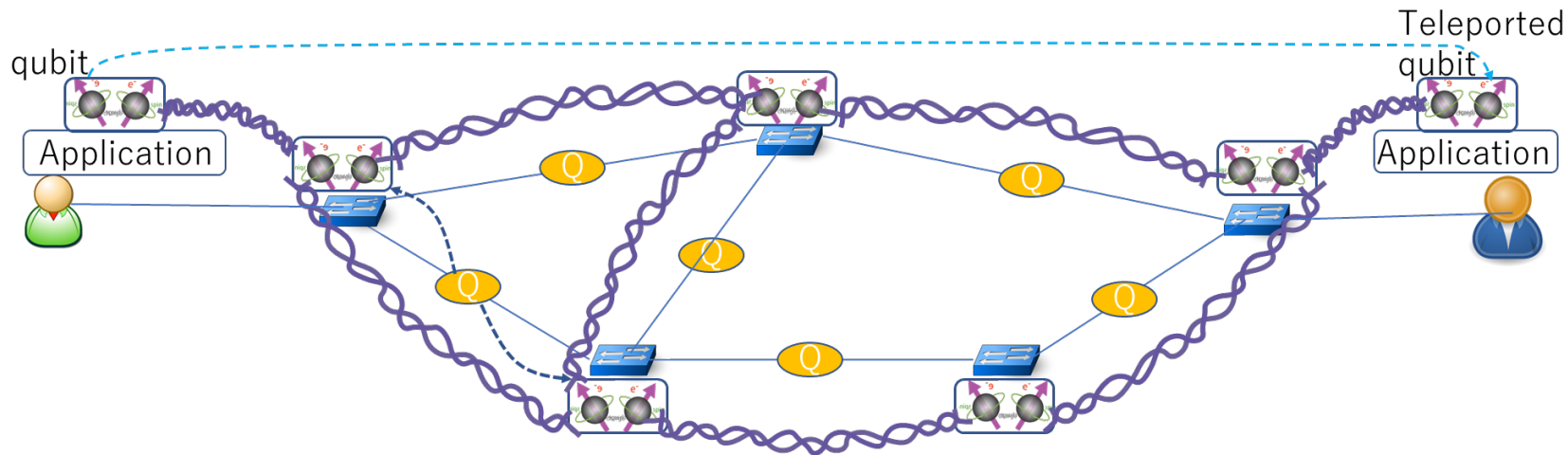
Import



Omniverse



研究例：量子ネットワーク



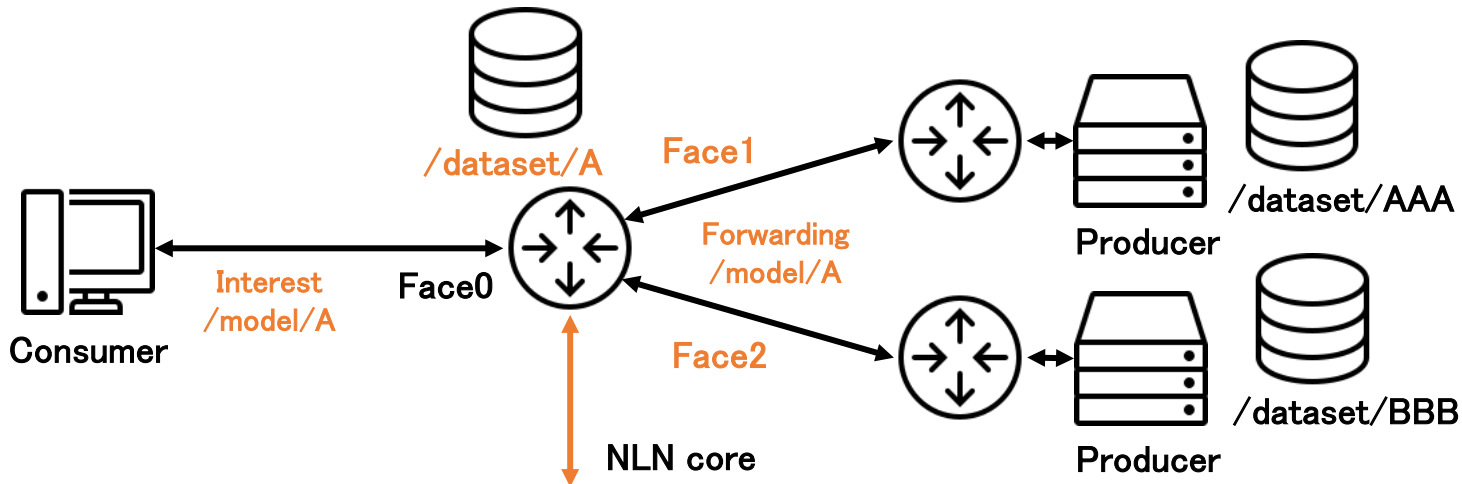
 : Quantum repeater/router

 : Quantum memory

 : Entanglement generator

 : Entanglement

研究例：インターネットワークコンピューティング



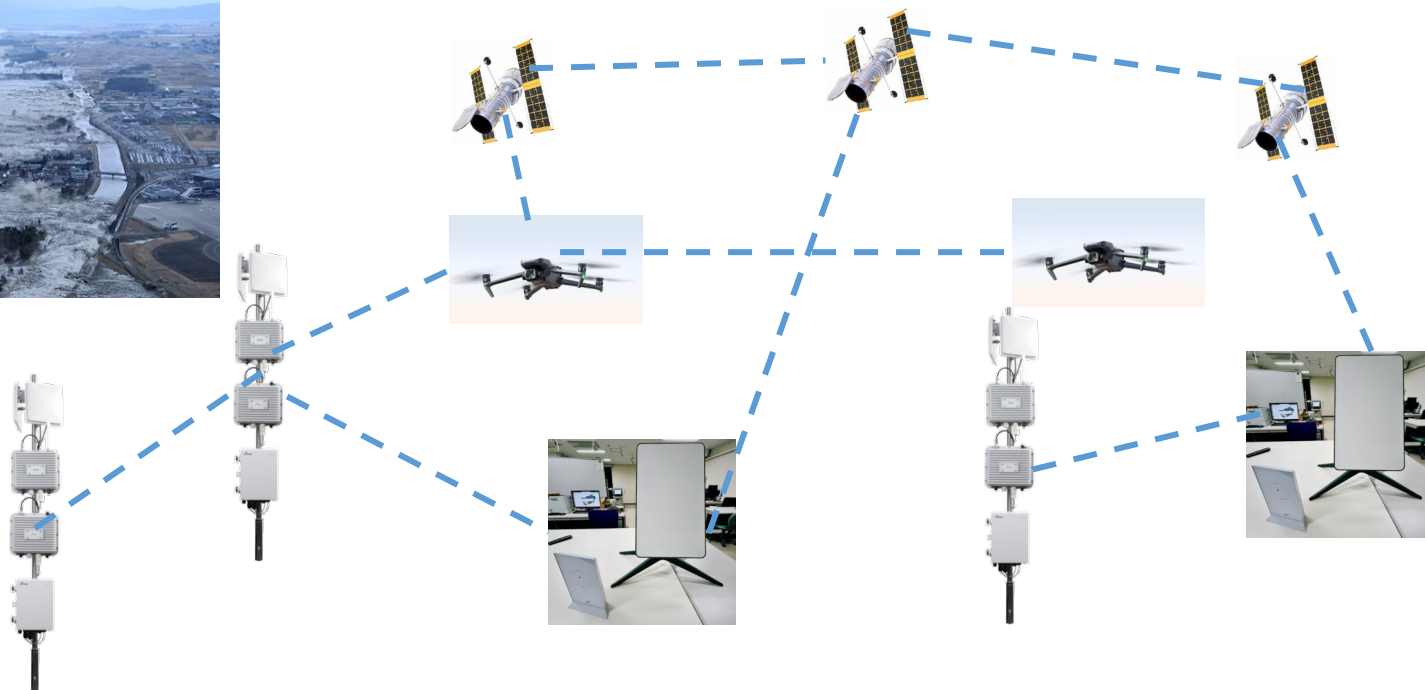
Prefix	Request	Alive	PLT	MIB	Prefix	Data	Face list
/model/A	Face0	Local, Face1, Face2			/model/A	/dataset/A	Face1, Face2
					/model/B		Face5

Pending Learning Table

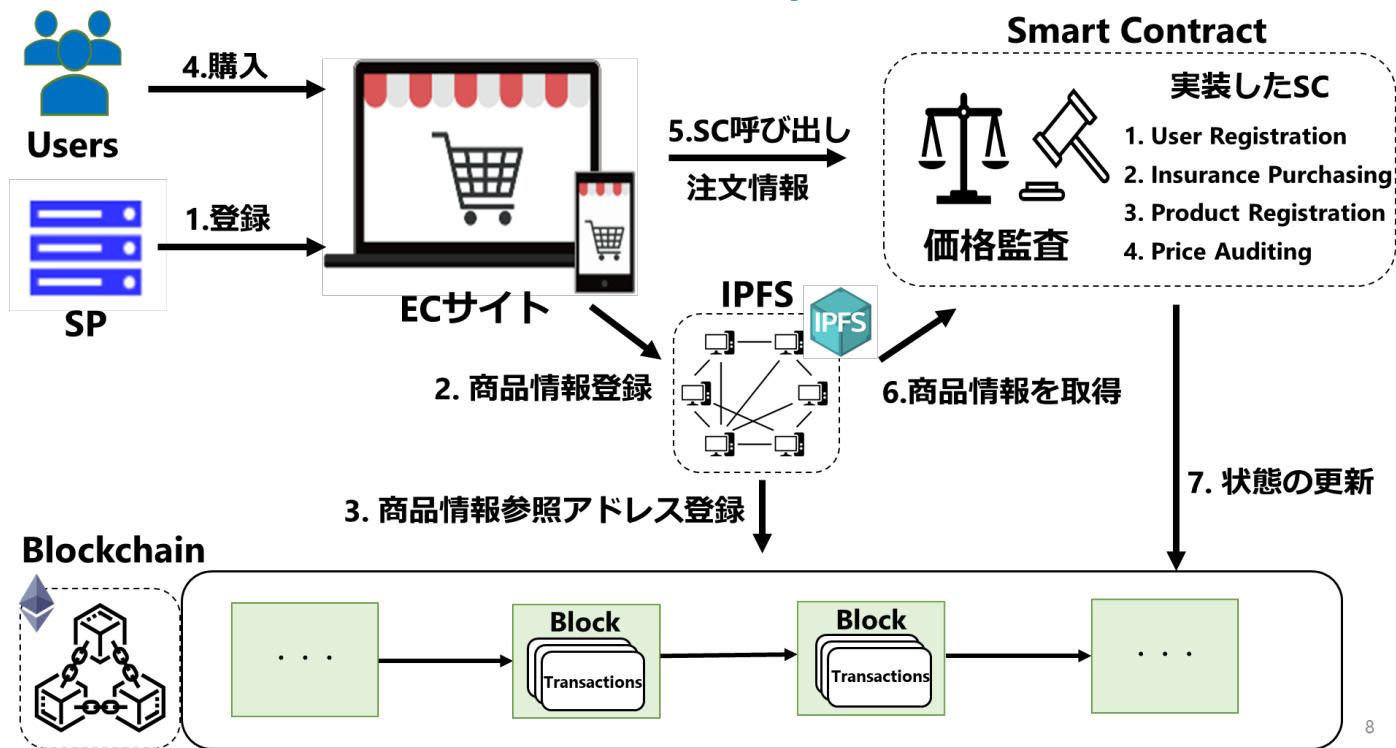
Machine Learning Application

Model Information Base

研究例：衛星・無線ネットワーク（災害救援）



研究例：ブロックチェーン(価格監査システム)



8

共同研究と国際交流

- ▶ 国立研究開発法人 情報通信研究機構
 - ▶ NVIDIA
 - ▶ 早稲田大学
 - ▶ Temple University, USA
 - ▶ Victoria University, Canada
 - ▶ University of Goettingen, Germany
 - ▶ Imperial College London, U. K.
 - ▶ 浙江大学, 中国
 - ▶ など
- ▶ QCNC 2024
 - ▶ IEEE AIoT 2024
 - ▶ IEEE HealthCom 2024
 - ▶ IEEE INFOCOM
 - ▶ IEEE ICC/Globecom
 - ▶ など

NVIDIA-ICNL Joint Laboratory



Joint laboratory meeting



Joint laboratory demonstration



Internship certificates from NVIDIA

研究室環境

▶ 研究室環境

- 各学生には、パーソナルデスクスペースが提供され、一台のデスクが与えられます。
- 研究室では、学生にビッグデータを処理できる複数のGPUを備えた高性能ワークステーションを共有しています。

▶ ゼミ

- ゼミ(週に一回)と個別ミーティング

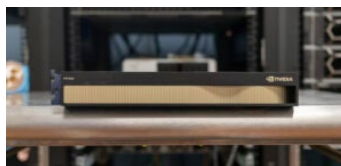
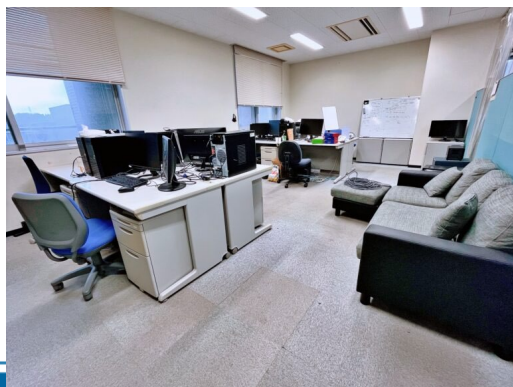
▶ イベント

- 歓迎会、忘年会、合同合宿は基本的に毎年開催されます。

▶ 進路

- IBM、富士通株式会社、Sansan株式会社、大学院進学

研究室施設と研究設備



研究室招待講演(一部)



2022.8
Invited Talk
(Prof. Tarik Taleb, Oulu University, Finland)



2022.12 Invited
Talk (Prof. Dusit
Niyato, Nanyang
Technological
University,
Singapore)



2023.7 Invited
Talk (Prof.
Zhisheng Niu,
Tsinghua
University, China)



2023.8 Invited
Talk (Prof.
Mingwei Xu,
Tsinghua
University,
China)



2024.1 Invited Talk
(Prof. Simon See, Senior
Director, Chief Solution
Architect and Global
Head, NVIDIA AI
Technology Center,
NVIDIA)

学生受賞(一部)

- ▶ 2024年3月,本研究室の福本駿君は自然科学研究科長賞を受賞
- ▶ 2023年4月, Shun Fukumoto got the support from NEC C&C Foundation
- ▶ 2022年4月, Zhengzhi Li got the student conference grant from IEEE INFOCOM 2022
- ▶ 2021年11月 本研究室の平山智己君は第9回学生スマートフォンアプリコンテストに参加し、Yahoo! JAPAN賞と奨励賞を獲得（作品名:マッチマッチ チーム名:カルパス）

研究室生活(一部)



Year-End Party, Dec. 2022



Welcome Party, May 2023



Year-End Party, Nov. 2023



International Conference Photos (Laboratory Supported) June 26-28, 2023

Intelligent Computation and Network Laboratory

~ Bridging the future

質問の希望等、お気軽にご連絡ください
IRD@se.kanazawa-u.ac.jp