

# 先進ネットワーク研究室

- 次世代ネットワークを理論と  
実装の両面から研究する研究室 -

立命館大学 情報理工学部  
上山憲昭

## 未来の情報社会を支える ネットワークインフラをつくる研究室

生成AI、動画配信、クラウド、IoT、6G、  
衛星通信、量子通信  
すべて、ネットワークなしでは動かない

上山研:

ネットワークを速く、安全に、賢く、省エネに  
する**設計・測定・制御技術**を研究

# なぜ今ネットワーク研究が重要か

---

ネットワークは情報社会のボトルネック

## ■ 通信量の増加

- 生成AI・動画・IoTによりデータ量が爆発的に増加

## ■ 要求の高度化

- 低遅延・高信頼・公平性・省電力が必要

## ■ 攻撃が高度化

- DDoS攻撃に対する高速な検出 / 自動防御

## ■ 利用範囲の拡大

- 地上から、空、宇宙、量子ネットワークへ

ネットワーク研究は「**これからの社会基盤**」をつくる研究

# 研究テーマ全体マップ

制御・配信最適化

セキュリティ・信頼性

賢く動かす

安全にする

**次世代ネットワークインフラ**

宇宙へ広げる

量子時代に備える

低軌道衛星ネットワーク

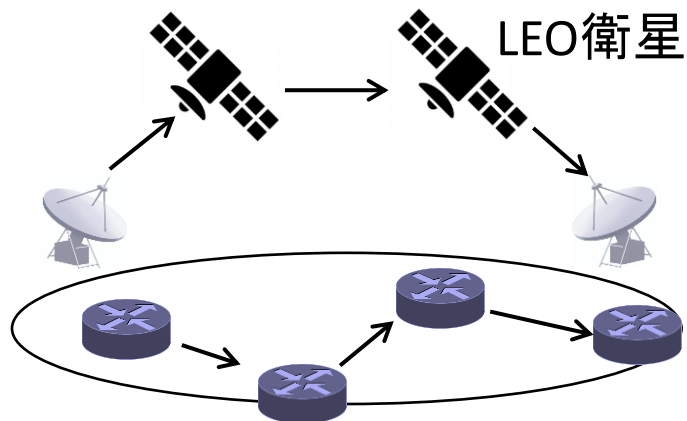
量子ネットワーク

4つのテーマはすべて、  
**次世代ネットワークインフラ**につながる

# 研究テーマの例

## 攻撃に強いネットワーク

- DDoS攻撃をネットワーク内で検出
- 通信を小さなメモリで要約し、攻撃を早期・高精度に検知



地上ネットワーク

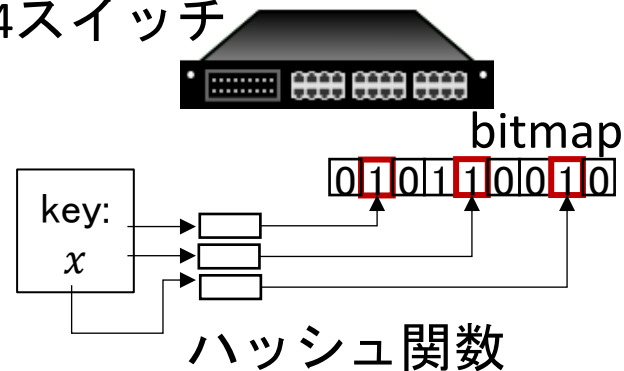
## 宇宙まで広がるネットワーク

- 地上回線と低軌道衛星回線の混在環境で、通信の公平性を制御
- 衛星の遅延や移動を考慮

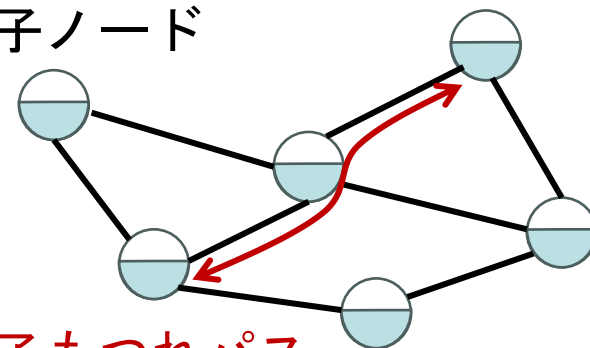
## 量子時代のネットワーク

- 量子もつれを効率よく届けるための資源割当・経路制御

P4スイッチ



量子ノード



量子もつれパス

# 理論・シミュレーションから実装・実験へ展開

**これまでの上山研:** ネットワークをモデル化し、資源割当・経路制御・配信制御などを最適化【理論ベース】



**これからの上山研:** これまでの強みを土台に、実装・実機実験による検証も強化【理論 + 実機実装実験】

段階	内容
モデル化	ネットワーク、通信需要、攻撃、衛星移動、量子資源などを数理モデルで表現
最適化・制御方式	資源割当、経路選択、キャッシュ配置、輻輳制御などを理論を用いて最適化
シミュレーション評価	C / Pythonなどでプログラムを作成
実装・実験への展開	テーマに応じて、P4、Linuxソフトスイッチ、実ネットワークでの検証へ発展

これまで

拡張

## 多数の学会発表

これまでの学会発表の実績

**修士修了 20名の全員が、  
国際会議論文に採録**

国際会議論文 平均1.2件/人

国内学会発表 平均5.3件/人

研究を卒論/修論で終わらせず、国内・  
海外に向けて発信できる経験が得られる

# 上山研の特徴2

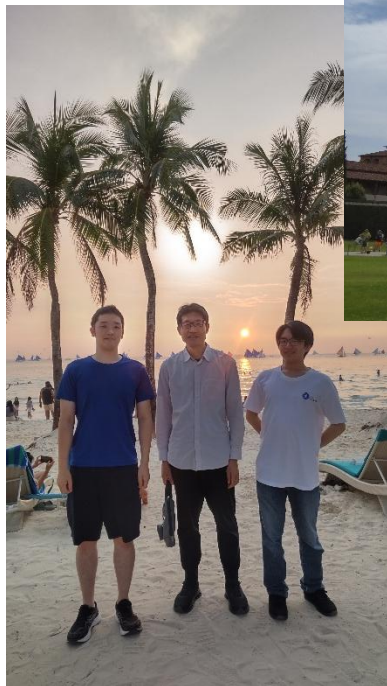
---

## 上山が研究テーマの入口を用意

- 研究経験のない3年生でも、スムーズに卒業研究をスタート
  - **未解決で解く価値**のあるテーマに取り組む  
⇒ **早期に学会発表, 高難度国際会議に挑戦**
  - 慣れてきたら自分のアイデアで発展
- 最初から自分でテーマをゼロから考える必要ありません
  - 入口は教員が用意し、研究が進んだら自分のアイデアで広げられる

# 学会出張

- 学会は、海外、国内の様々な都市や街で開催
- 旅費は研究費で支給 (自己負担なし)
- 研究発表に加え、国内外の都市で多様な経験
- 国際会議のバンケット/レセプションに参加可能



# 上山研のメリット

研究サポート

多数の大学院生  
(博士2名, 修士19名)  
学生間の仲がよい



多数の  
学会発表経験

学会出張

将来への実績

就職活動  
成績優秀者奨学金  
奨学金返済免除

研究室生活

歓迎会、  
ゼミ合宿、  
送別会など  
のイベント



# 先進ネットワーク研究室の説明会 (研究室公開)

- 場所: H棟9階 H925
- 内容:
  - 研究室の全体説明 (上山)
  - 4つの各研究分野の研究紹介 (学生)
  - 実装評価環境の説明会 (学生)
  - 先輩学生との懇談会 (学生)
- スケジュール: 研究室Webサイトを確認
- 上山との個別の面談も受け付けています!

研究室Web



研究室公開で先輩と話してみてください