



## 広帯域インラインコンピューティングの実現

研究開発代表者: 丸山 充(神奈川工科大学 情報学部 情報ネットワーク・コミュニケーション学科 教授)

主たる共同研究者: 栗本 崇(国立情報学研究所)・仲地 孝之(琉球大学)・加藤 康久(ミハル通信株式会社)

グランドチャレンジへの挑戦・研究開発課題での達成目標:「GC02: ニーズや技術の変化に追従し再構成が可能なネットワークアーキテクチャ」において、時間連続性を持つ広帯域ストリームデータを、多様なネットワーク環境を活用し、安定性と即時性に優れた形で共有できる環境の提供を目指す。

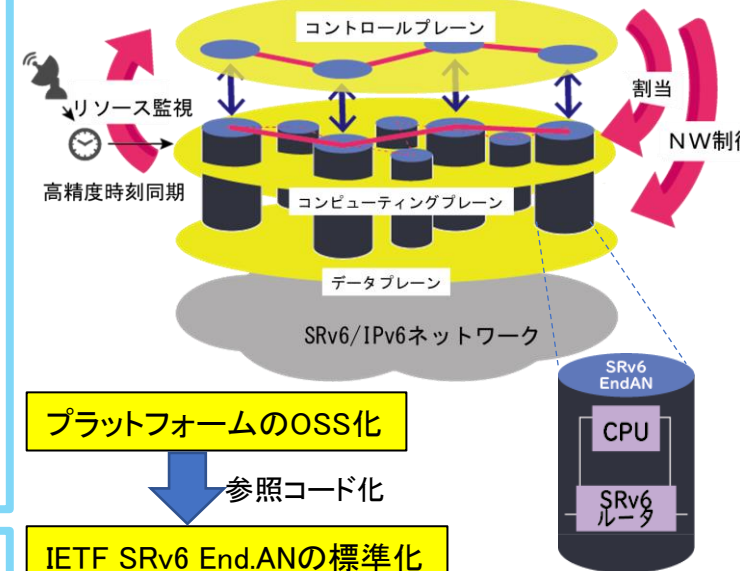
### 研究概要:

- ・ネットワークと計算機リソースが密結合した網内コンピューティングによる自律的な機能連携、ネットワークと計算機リソースが時間軸で協調動作することで広帯域・低遅延を実現する処理方式、ネットワーク状態をアプリケーション側やユーザ端末側と共有するアーキテクチャ提案
- ・IETF SRv6 End.ANを利用し、障害時にも処理を継続可能なダイナミックなリソース割当を行うコントロールプレーンも含めた標準化を推進
- ・DPDKを用いたソフトウェアルータ部とCPU処理を融合し、データ転送を最適化することで1Tbps、1  $\mu$  secの広帯域・低遅延性能を達成
- ・広域テストベッド上での様々なアプリケーション実証実験を通して早期社会実装に繋げると共に、プラットフォームをOSS提供

### 想定する社会的インパクト:

- ・リアルタイム低遅延処理による高臨場感アプリケーションの動作環境
- ・網品質を低遅延で把握し、品質低下がおきた場合のダイナミックな冗長リソースへの変更や補償プロトコルの起動による安定化やスクランブル映像領域でのAI解析で安心・安全なネットワーク環境の提供

### インラインコンピューティングプラットフォーム



### プラットフォームのOSS化

参照コード化

### IETF SRv6 End.ANの標準化

### インラインコンピューティングを用いた実証研究

- ・高臨場感遠隔作業支援システムの実現
- ・分散ネットワークサービス技術の実現
- ・セキュリティと低遅延化を両立したAI解析・配信方式
- ・ユーザ入出力部間の遅延品質モニタリング



## Ultra-high-speed In-Network Computing Platform

Principal Investigator : Prof. Mitsuru Maruyama (Faculty of Informatics, Kanagawa Institute of Technology)

Co-PI : Prof. Takashi Kurimoto (National Institute of Informatics) • Prof. Nakachi Takayuki (University of the Ryukyus) • Yasuhisa Kato (Miharu Communications Inc.)

**Grand Challenge/Goal of Research and Development Issue :** At "GC2 : Network architecture that can be reconfigured to respond to evolving needs and technological advancements." Our goal is to provide an environment conducive to the stable and immediate sharing of time-continuous high-speed streaming data utilizing diverse network environments.

### Research overview

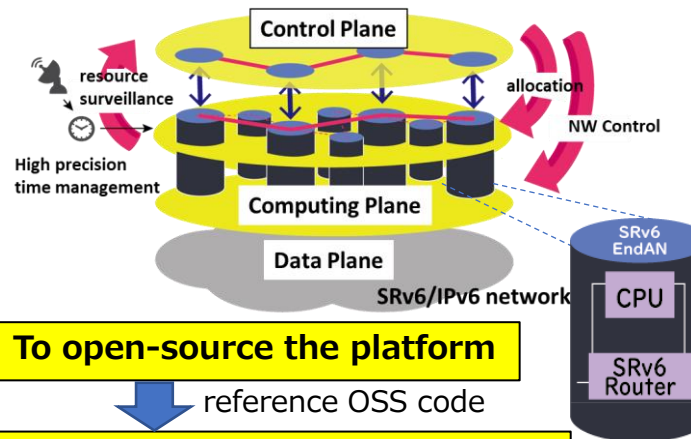
This research project proposes an architectural framework leveraging in-network computing to facilitate autonomous functional collaboration by seamlessly integrating networks and computational resources. This approach allows real-time coordination between the network and computational resources, achieving high-speed and low-latency processing. Additionally, the study introduces a system that shares network status with application and user terminal sides, promoting more streamlined and adaptive network operations.

- Promote standardization, including that of a control plane that facilitates dynamic resource allocation to ensure uninterrupted processing in the event of a failure, using IETF SRv6 End.AN.
- By merging the software router section using DPDK and CPU processing and optimizing the data transfer, we will achieve ultra-high-speed and low latency performance of 1 Tbps and less than 1  $\mu$ s.
- We will facilitate early social implementation through various application demonstration experiments on wide-area testbeds and provide the platform as an OSS.

### Expected social impact:

- Operating environment for highly realistic applications with real-time low-latency processing.
- Creating a safe and secure network environment by providing high-quality low latency networks, dynamically changing redundant resources in the event of quality degradation, stabilizing by initiating a compensation protocol, and AI analysis on the scrambled 8K image domain.

### In-Network Computing Platform



### Application-based performance evaluation

- Realization of a highly realistic remote work support system.
- Realization of distributed network service technology.
- AI analysis and distribution method that combines security and low latency.
- Delay quality monitoring between user input and output sections.