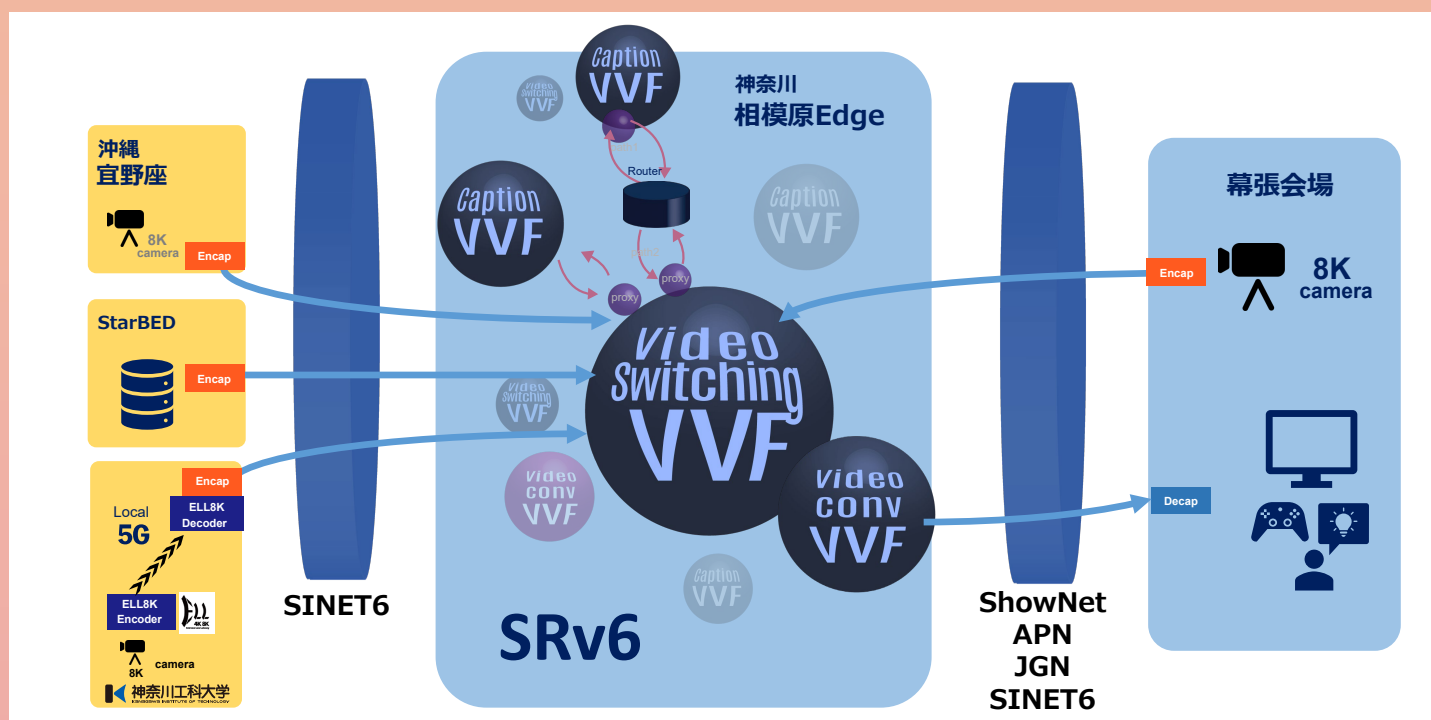


広帯域インラインコンピューティングの実現に向けて

神奈川工科大学は、国立情報学研究所・琉球大学・ミハル通信株式会社と共に、低遅延ネットワークや網内コンピューティングリソースを用いて超高品質な映像音響素材を自在に編集し、リアルタイムで発信・共有できる環境や、各種リモートイベントの高臨場感実現に向けたシステムの研究開発を進めています。本システムを実現する手段として、サービスファンクションチェイニングをインラインで行うことで、広帯域かつ低遅延処理を目指すアーキテクチャの検討を進めています。

SRv6 を用いた 8K 映像処理ワークフローの実現

サービスファンクションチェイニングをインラインで行う SRv6 End.AN (Application Native) の標準化に向け IETF 121、122 での活動を開始し、制御プレーンの基本機能の実装を開始しました。今回の 8K 映像処理ワークフローへの応用は、相模原 DC (Data Center) のエッジ処理部で、8K 非圧縮映像の 4 入力スイッチング、映像切り出し・色変換処理、複数のパス切り替え、キャプション挿入の各映像処理機能 VVF (Virtualized Video handling Function) を SRv6 (Segment Routing over IPv6) の制御で連携させています。



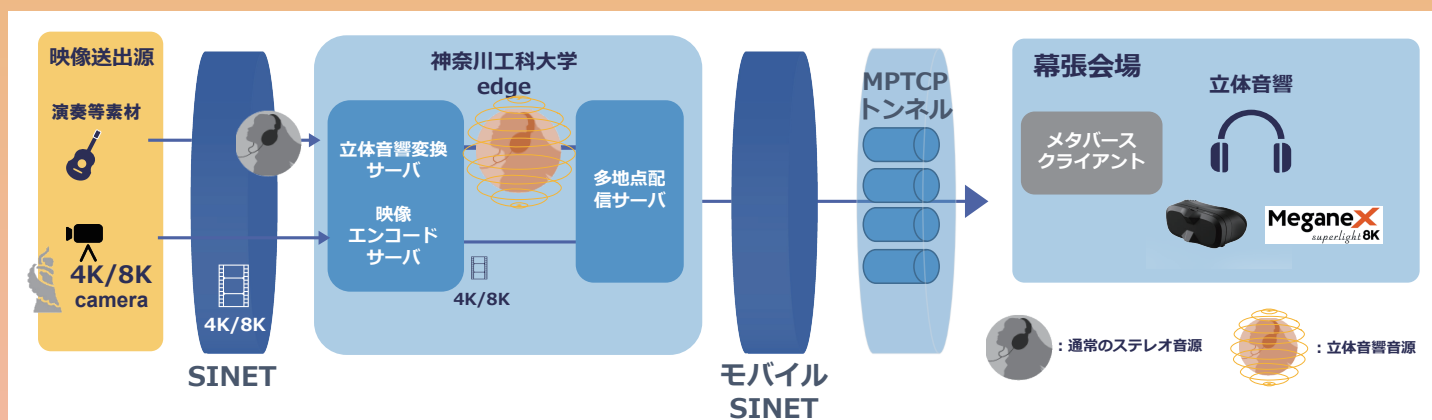
沖縄県宜野座村 IT オペレーションパークから送信される 8K カメラ映像と、神奈川工科大学内でローカル 5G を準同期モードで動作させて伝送した屋外 8K カメラ映像および、会場内 8 K カメラ映像、StarBED の蓄積映像の 4 つを用いて、8K ライブ映像処理を行い幕張会場に配信します。また、相模原 DC のエッジ装置で VVF を SRv6 で連携させることで、複数の遅延を持つ伝送パスの切り替えを制御します。同時にどの伝送パスを経由しているかを可視化するために、パス毎に割り当てられたキャプション挿入 VVF を使って 8K 映像に合成して表示しています。またロボットアームの遠隔操作により遅延差を実感していただきます。

8K メタバース空間における立体音響多地点配信

従来のメタバースでの演奏配信は、空間の中央に設置されたスピーカからモノラルもしくはステレオで楽曲演奏を流していたため、臨場感に課題がありました。そこで、ネットワーク上でステレオ音源を立体音響に変換した上で多地点配信し、クライアント側でメタバース空間と統合する事で臨場感に優れた音響を提供するシステムを開発しました。

今回の実験では、大学内に設置したエッジ装置にて、リアルタイム映像エンコード処理と音源の立体音響処理を行い、多地点配信サーバ経由で、幕張会場の VRChat メタバースクライアントに配信します。会場では、MeganeX superlight 8K を使って映像を再生し、音源の再生にはヘッドホンを用いることで、高臨場感を体験いただきます。

従来、本システムを VR 関連の展示会で動態展示する際に、会場の Wi-Fi の帯域不足で満足なデモが困難でした。今回は、MVMO であるモバイル SINET を複数回線束ねて、大学のエッジ環境に接続する事で、安定した展示デモができる様子も併せてお見せします。



今回の実験実施場所の幕張会場では、仮想マシン上に構築した DPDK ベースで解析処理を行う 2 種類のネットワークモニタ（トラフィックメータおよびストリームモニタ）を配備することで広帯域映像伝送を監視します。

実験協力者（敬称略）

本実証実験の実施にあたり、NII（国立情報学研究所）の SINET6、NICT（情報通信研究機構）の JGN、StarBED、ShowNet、宜野座村 IT オペレーションパーク、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社の APN、ピュアロジック株式会社をはじめ関連組織の皆様のご協力をいただきました。本研究成果の一部は、JST CRONOS の委託研究(JPMJCS24N9)および JSPS 科研費 22K12021、22K12003 により得られたものです。



お問い合わせ：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

瀬林克啓, 丸山 充

mail kait-interop2025@nwlab.org

