

## 論文内容の要旨

博士論文題目 超高精細映像の伝送手法に関する研究

氏名 油谷 暁

本論文では、IP ネットワークを伝送媒体として、4K 超高精細映像を遠隔地に伝送する手法に関する開発実証研究である。本研究では、VLAN 設定を施さない Layer 3 環境での手法を提案し、検証と考察を行なっている。画素数比でハイビジョン映像の 4 倍以上の 4096×2160 pixels で構成された 4K 超高精細映像は、緻密で繊細な映像表現が可能であり、既に、デジタルシネマとしてシネマコンプレックスなどにおいて利用されているが、この他にも、医療、防災、文化、芸術、学術、広告、スポーツ、アミューズメントなど、幅広い分野での利用が期待されている。このような 4K 超高精細映像の普及のための重要な要件として、遠隔地への伝送手法の確立が挙げられる。しかし、4K 映像の伝送は放送網を利用することができず、伝送媒体として IP ネットワークを利用することが唯一の方法であり、画質が劣化しないように非圧縮状態で伝送を行なう必要がある。このためには、6.4 Gbps という膨大なネットワーク帯域を占有する必要がある。過去に行われた伝送実験では、TCP/IP-Layer 2 の技術である VLAN 設定を IP ネットワーク上に施し、明示的に伝送路を確立させる方法が採用されてきた。この VLAN 設定を想定伝送路上の全てに施すには、膨大な手間とコストが発生し、容易に伝送環境を構築することができなかった。

本論文では、より容易に伝送環境を構築することが可能である Layer 3 環境での伝送の可能性について提案し、想定される動的な経路変更が「接続性を維持する上で問題にならないか」、ネットワーク機器への負担が「伝送遅延の問題にならないか」という問題を、実際に非圧縮 4K 映像を伝送することで実験的に試行することにより様々な側面から検討し、解決策を考案している。結論として、Layer 3 環境を用いて非圧縮 4K 映像の IP ネットワークを伝送媒体とする伝送が実現可能であることを示している。

(論文審査結果の要旨)

本論文は、IP ネットワークを伝送媒体として 4K 超高精細映像を遠隔地に伝送する手法として、VLAN 設定を施さない Layer 3 環境での伝送技術に関する問題に対する解法を提案した画像伝送処理領域の先端科学技術に関する研究論文である。現在、4K 超高精細映像の伝送技術には、TCP/IP-Layer 2 の技術が採用されてきたが、VLAN 設定を想定伝送路上の全ての IP ネットワーク上に施し、明示的に伝送路を確立させるには、膨大な手間とコストが発生するという欠点があり、日常的な伝送環境を構築して維持することは不可能であった。

この技術的限界を打破する可能性を追求した本論文の成果は、以下の 2 点に要約される。

1. VLAN 設定が不要な Layer 3 環境での伝送下で想定される動的な経路変更が、接続性を維持する上で問題にならない方式を考案し実証した。
2. 同伝送方式がネットワーク機器への負担が、伝送遅延の問題をもたらさず、他のデータ伝送に影響を与えない方式を考案し実証した。

以上述べたように、本論文は、デジタルシネマ、医療、防災、文化、芸術、学術、広告、スポーツ、アミューズメントなどの幅広い分野で、近い将来、普及すると考えられる 4K 超高精細映像の配信方式として、IP ネットワークによる伝送環境の構築に関する諸問題に対する技術的解法を提案するとともに、非圧縮 4K 超高精細映像の伝送実験により提案手法の有用性を実証したものである。

これらの研究成果は、学会論文誌 1 件、査読付国際学会 2 件、関連技術解説論文 1 件として公表されていることを鑑みると、4K 超高精細映像の Layer3 環境下 IP ネットワーク伝送技術分野の研究を推進する上で、学術面での貢献は大きいと認めることができる。また、民間放送との連携による皆既日蝕映像の試験配信研究の結果からも本手法の有用性が高いことが示されており、社会的ニーズに応える真の実証研究としての貢献も極めて大きいことを示している。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。