

放送・通信映像伝送動的切替システム

KDDI 総合研究所と日本ケーブルラボは、ケーブルテレビ向けの高精細映像の新たな高能率伝送システムを考案し、当該システムを試作した。関連する要求条件とシステムアーキテクチャを国際標準化団体 ITU-T SG9 (現 SG21) で ITU-T Recommendation J.482, J.483 として勧告化した。

ケーブルテレビは、ケーブルテレビ事業者のヘッドエンドとネットワーク接続された加入者世帯に対して提供される放送と通信から成る複合型サービスである。サービス高度化に伴い、広帯域な光ファイバーのみの FTTH (Fiber To The Home) 網あるいは光ファイバーと同軸ケーブルを併用した HFC (Hybrid Fiber Coaxial) 網での提供が主流である※¹。日本の HFC 網では 10~770MHz の周波数帯域内で 6MHz の QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 変調波に放送番組と通信データを多重化して、ヘッドエンドから加入者の受信端末に伝送される。放送番組と通信データを伝送する周波数帯域は決められており、放送番組は一定の映像品質 (解像度・ビットレート等) で加入者にブロードキャスト伝送され、通信データは複数世帯で共有した帯域でリクエストに応じてユニキャスト伝送されている。ケーブルテレビ業界では、2015 年に業界共通編成である 4K 専門コミュニティチャンネル放送※² が開始されている。しかしながら、限られた放送番組向けの周波数帯域では業界方針である全番組の 4K 化への対応が実現困難である。

この課題の解決策として、両社は放送番組と通信データの各伝送方式の利点を生かし、限られた周波数帯域の中で、加入者の映像体感品質 QoE (Quality of Experience) を高めることが可能な放送・通信映像伝送動的切替システムを考案した。具体的には、下図のように時々刻々と変わる視聴率と放送及び通信伝送帯域に基づき、QoE を最大化する規範で動的に放送番組の映像品質と放送番組を伝送する周波数帯域・伝送方式を動的に切り換える。

両社は当該技術のエミュレータを用いて、ケーブルテレビの実環境に基づく当該技術の有効性を評価し、実験結果から当該技術の適用による映像体感品質の向上を確認した。その向上効果を 4K 伝送可能な番組数で捉える場合、ケーブル網のある設計条件では当該技術を適用しない場合と比較して番組数を最大 2 倍増加させることを明らかにした。

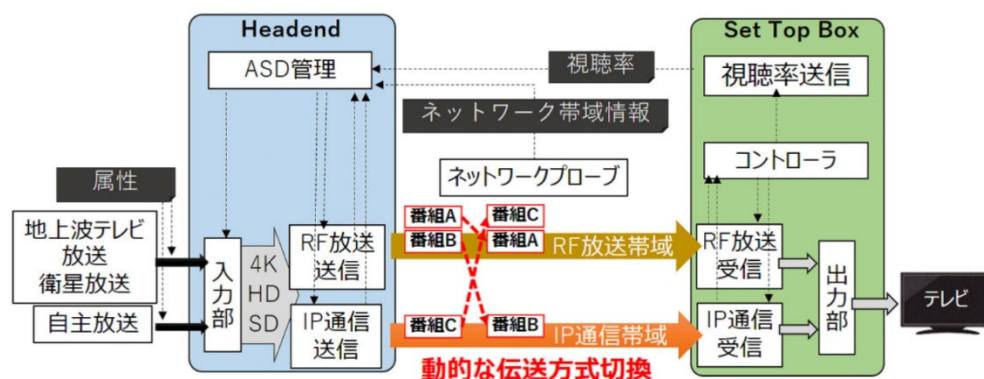


図 放送・通信映像伝送動的切替システムの構成例（引用：映像情報メディア学会誌^{※3}）

この両社の先駆的な研究開発および国際標準化の成果を纏めた論文が映像情報メディア学会の第 63 回丹羽高柳賞論文賞を受賞した^{※4}。

※1 総務省 「ケーブルテレビの現状」を参照

※2 2023 年 11 月までのサービス名称はケーブル 4K。2023 年 12 月以降に satonaka 4K に改称。

<https://www.cc9.jp/news/2162/>

※3 鶴崎 裕貴, 木谷 佳隆, 柴田 達雄, “ケーブルテレビの実環境に基づく放送・通信映像伝送動的切替システムの実現可能性検証”, 映像情報メディア学会誌, 76 巻 6 号 p.747-756, 2022 年

※4 映像情報メディア学会 表彰一覧

<https://www.ite.or.jp/content/awards/>