

4K・8K時代に向けたケーブルテレビの 映像配信の在り方に関する研究会

報告書骨子概要(案)

平成 30 年 4 月 23 日

第1章 ケーブルテレビに係る IP ネットワークの現状と課題

1. ケーブルテレビを巡る動向

○地上放送の難視聴対策として開始されたケーブルテレビは、近年、インターネット接続サービス、固定電話サービス、移動通信サービスなど地域の総合的な情報通信メディアとして、2017年9月末現在、加入世帯数は3,000万世帯を超え、世帯普及率は52.2%となるまでに成長している。

2. ケーブルテレビを取り巻く環境の変化

○映像技術の革新により、臨場感や立体感のある4K・8K技術が登場し、2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会も見据え、官民一体となって、放送サービスの高度化を推進している。

○4K・8Kに関して、ケーブルテレビ事業者等(専ら有線の電気通信役務を利用してテレビジョン放送の業務を行う有線一般放送事業者を含む)は、「ケーブル4K」や「ひかりTV 4K」-IP放送や「ケーブル4K」などの放送サービスを提供してきた。一方で、インターネットを使って利用者に動画等のコンテンツを提供する、いわゆるOTTサービスが普及しつつあることから、インターネット上を流れる通信トラフィックが増加している。

3. ケーブルテレビにおけるネットワーク技術

○ケーブルテレビ事業者等の強みは、局舎設備から各家庭まで張り巡らされた有線の回線であり、放送のみならず、双方向のサービスを提供できることである。ケーブルテレビ事業者等は、多様なサービスを円滑に提供するため、FTTH化やケーブルの帯域拡張等、ネットワークの高度化に取り組んでいる。しかしながら、電気通信事業者を含め、FTTH化が進む中で、加入世帯に占めるケーブルテレビのFTTHの割合は11%(302万加入)と光化は十分に進んでいない状況にある。

○なお、我が国における固定系ブロードバンドサービスのうち、FTTHの契約数は2017年9月末時点で、ケーブルテレビ事業者等によるものを含め2,985万契約であり、ケーブルテレビの加入世帯数に匹敵する契約数となっている。

○FTTHを提供する手法として、自社回線によるものに加え、他事業者の回線を利用する方法があるが、ケーブルテレビ事業者等は、地理的要因や競争状況、コスト等を踏まえ、適切なネットワークを構築する必要がある。

4. ケーブルテレビにおける伝送技術

○**ケーブルテレビの再放送の伝送方式には、パススルー伝送方式とトランスモジュレーション方式(トラモジ方式)があり、地上放送は主としてパススルー伝送方式、その他の場合は、トラモジ方式を使用することとなるが、FTTH の場合は、BS 等もパススルー伝送方式によりサービス提供が可能になっている。また、通信サービスであるインターネット接続サービスにおいては、DOCSIS(下り 40M~320Mbps)、PON(数 10M~10Gbps)などにより提供されている。**

5. IP ネットワークにおける課題

- 4K・8K 対応や増大する通信トラフィックの中で、IP 放送を安定的に提供するための措置について検討する必要がある。**
- インターネット接続サービスを前提とする放送サービスである IP 放送の有する特徴について受信者の理解を得る方法について検討する必要がある。**
- 多様化、複雑化している宅内ネットワークで生じる様々な課題に対処していく必要がある。**
- その他、セキュリティ確保、IP 放送の利用促進方策、技術開発、ネットワーク整備等に関して検討する必要がある。**

第2章 IP 放送の現状と課題

1. IP 放送の定義

- ケーブルテレビのネットワークには、放送用と通信用のネットワークがあり、IP 放送が伝送路として利用する IP ネットワークは、通信用のネットワークである。IP ネットワークについて、特定の者が、特定の区間において、IP ネットワークの伝送品質等を維持、管理することが可能である場合に、当該 IP ネットワークは管理された IP ネットワークと呼ばれる。
- 本報告書では、IP 放送を、ケーブルテレビ事業者等により、ヘッドエンドから受信者端子までの区間において、管理された IP ネットワークにより構成された閉域網を利用した、IP マルチキャスト方式による通信であって、放送法における放送に該当するものと定義する。~~なお、IP 技術の進展等を踏まえ、その他の方式による伝送についても、必要に応じ、検討することとする。~~

2. IP 放送サービスの現状と展望

- IP ネットワークは、放送用と通信用の周波数が固定的に割り当てられていないため、伝送路を柔軟に利用して、放送と通信のトラフィックを効率的に伝送することが可能になっている。
- 受信者は、地上放送、BS 等の放送サービスと、インターネット接続サービス、VOD 等の通信サービスをシームレスに提供を受けることができ、ケーブルテレビ事業者等は、汎用化した IP 対応設備の利用や、放送と通信の設備の共用化等によって、低コスト化が見込まれ、今後の IP 放送の需要増が期待される。

3. 4K・8K を含む IP 放送の在り方

- 本年 12 月以降、BS、CS110 により、4K が 18 番組、8K が 1 番組が提供されることとなり、これらの再放送を行うには更なる帯域が必要となる一方で、ケーブルの 90～770MHz の帯域の中で全ての放送番組を伝送することは難しくなっている。
- ケーブルテレビ事業者等は、FTTH 化等のネットワーク高度化を進めており、IP ネットワークを利用して放送サービスを提供することも一つの有力な選択肢となっている。
- 4K・8K を含む放送について、既に IP 放送のサービスを開始しているケーブルテレビ事業者等の状況、2020 年頃の 4K・8K の目指す姿等を踏まえ、IP マルチキャスト方式による伝送を検討し、IP 技術の進展、ネットワーク設備の高度化、汎用化、4K・8K の普及状況等を見据え、電波による放送や RF 方式による放送の伝送品質と同等程度で柔軟性の高い技術基準的条件を検討することが適当である。

4. IP 放送の課題

- IP ネットワークは一般に放送と通信のトラフィックが同じ伝送路を共用しており、効率的な伝送が可能になっている一方で、時間帯や利用状況等に応じてトラフィックの変動が生じる。また、RF 方式による伝送と比較した場合、ルーティング処理やトラフィックの混雑、アクセス網等を共用している場合には他者のトラフィックによる影響等により生じるパケットの遅延や損失等に対処する必要がある。
- IP 放送のための有線放送設備について、伝送路は光ファイバを前提としていることが多く、さらなる広帯域化に向けた高度化が急務であること、伝送路設備としてのルータ等についてはマルチキャスト機能を有することが必要であること、受信者宅に設置されている受信設備等が多様かつ複雑であ化することに留意が必要であるとの指摘がある。

第3章 IP放送の技術基準等

1. IP放送の技術基準等の現状

- 品質省令では、放送の受信点又は放送番組の供給を受ける部分(ヘッドエンドの主たる機器の入力端子)における入力信号を、伝送路において一定の品質を保持しつつ、受信者端子まで伝送するための技術**基準的条件**を規定している。これまで、その技術**基準的条件**で保持する一定の品質は、電波による放送と遜色のない伝送品質を確保するという考え方で規定がなされてきた。

2. IP放送の技術基準等の考え方

(1)IP放送に関する技術基準等の範囲

- 放送の内容(映像、音声に字幕、データ等を付加する等)、視聴者の体感に関する部分(放送番組の切り替えに要する時間や画質等)については、強制規格とせず、IP放送に係る技術基準については、従来のRF方式による放送と同様、有線放送設備**における伝送品質等に関する技術的条件**を強制規格として規定することが**適当**である。

(2)IPマルチキャスト方式による伝送の特徴

- 放送と通信のトラフィックを効率的に伝送できる一方で、利用状況に応じて**想定範囲を超えた通信トラフィックの変動**が生じることがある。
- また、**全ての放送番組が各家庭の受信設備にまで届く電波等による放送サービス**と異なり、受信者の要求に応じて各家庭の受信設備まで届く放送番組数が増減し、放送トラフィックと通信トラフィックとの間で相互に影響する可能性が増大する。
- 通信トラフィックの変動にかかわらず、放送のトラフィックを安定して伝送するためには、ケーブルテレビ事業者等は、IPネットワークを含む有線放送設備を適切に設計、構成、運用等**することが必要**である。

(3)IPネットワークにおける安定的な伝送のための措置に関する考え方

- 災害情報や地域情報の提供など、**放送メディアの公共的な役割**を踏まえ、**いわゆるベストエフォートのみによる放送サービスでは、その要請に十分応えることは難しく、放送を安定的に伝送するための追加の措置が必要と考えられる**。このため、**「放送トラフィックの優先制御、放送トラフィックのための専用帯域の確保、その他運用による措置」**等の要件化を検討することが**適当**である。

(4)IP ネットワークの伝送品質に関する考え方

- IP ネットワークの特徴を踏まえ、円滑な放送サービスを提供するために**必要な最低限度の伝送品質に係る技術的条件を検討規定することが適当**である。IP 放送に係る IP ネットワークの伝送品質に関する技術的条件としては、現行の品質省令で定められた、ヘッドエンドの主たる機器の入力端子における入力信号を、受信者端子において、実質的に誤りを生じない水準で受信するための技術的条件と同等程度の技術的条件を検討規定とすることが適当である。
- ~~+~~IP 放送として、放送の同時再放送を行うこと、リニアサービスであること等を踏まえ、放送の同一性、同時性を確保する観点から、受信者端子におけるパケットの損失率、パケット遅延、パケット到達時刻の揺らぎ(ジッタ)等に関する技術的条件を検討規定すること、既存の有線デジタル放送の伝送方式との同等性を確保する観点から、受信者端子における復調後のビット誤り率に関する技術的条件を規定することが適当である。~~+~~
- なお、上位層における前置誤り訂正については、ケーブルテレビ事業者等が利用する有線放送設備の状況に応じ、当該事業者の判断で利用の可否を決めることとすることが適当である。

(5)IP ネットワークの伝送帯域に関する考え方

- ケーブルテレビ事業者等は、映像及び音声のほか、放送に係る信号の全てを含む情報を送るための IP ネットワークの帯域として、中継網やアクセス網において、受信者に対して提供しようとする放送サービスの提供条件に基づき、必要な帯域を確保することが必要である。~~その際、放送や通信トラヒックのネットワーク利用率など、必要な帯域の算出に統計的な考え方を考慮することが考えられる。~~
- 各家庭では、裏番組の録画など複数の放送番組を同時に受信するニーズが想定されるため、放送番組を複数同時に提供することが望ましいが、4K・8K 等の大容量の映像を含む放送番組については、伝送路の状況を踏まえ、最低限 1 番組を伝送することを確保することが必要である。ケーブルテレビ事業者等の放送サービスの提供条件に応じて、2 番組以上の放送番組を同時に受信者に対して伝送する必要がある場合には、同時に伝送する番組数に応じた帯域を確保することが必要である。
- なお、ここでいう必要な帯域の確保とは、中継網、アクセス網等における伝送に利用する通信方式について ITU、IEEE 等の規格で定められた伝送帯域の値を用いて算出された帯域があることいわゆるベストエフォート回線の用途で使われている IP ネットワークの帯域によるもので足りると考えることが適当である。

(6)IP ネットワークのサービス可用性に関する考え方

- IP ネットワークにおいては、**定常的なトラフィックの変動が一定程度生じることから、可能な場合には、定常的なトラフィック変動を考慮することが考えられる。**また、**電波による放送等についても、地理的な条件や自然現象等による受信障害が生じ得ることから、例えば、BS の再放送等については、降雨減衰等を考慮して、ヘッドエンドの主たる機器の入力端子における入力信号の条件として最悪月において 99 パーセントの確率で基準を満たすことが規定されている。**
- また、IP 電話を伝送する IP ネットワークに要求される品質基準について、**当該技術基準で規定された値を算出できる確率が 0.95 以上でなければならないとされていること等を踏まえ、IP 放送を伝送する IP ネットワークのサービス可用性(技術基準で規定された値を算出できる確率の設定等)について、その要否及び必要とした場合の算出方法を含め検討することが適当である。**
- そのほか、**災害時や特定の利用者等を原因とする通信トラフィックの急激かつ予測不可能な変動が生じることが考えられる。**特に災害時においては、**必要最低限の災害情報等を受信者に提供できるようにする観点から、可能な場合には、あらかじめ放送事業者等と協議した上で、BS の降雨減衰対策等を参考に、低画質映像を放送することにより、伝送するトラフィックを制限するような運用を検討しておくことも考えられる。**

3. IP 放送の技術基準等に係る評価方法等

- 伝送品質に係る技術基準的条件に関する測定方法について、設備の施工時又はサービスの提供開始時に有線放送設備が技術基準に適合していることを実用的に確認できるようにする観点等を踏まえ、適切かつ合理的な測定方法を検討することが適当である。
- 規定点については、受信者端子で規定することを原則とするが、受信者宅内のネットワークにおいて一定の伝送品質を満たしていることを前提としての状況に応じて、保安装置の出力端子、受信光伝送装置の入出力端子における技術基準規定も検討する必要がある。
- 安定的な伝送のための措置に関しては、どのような技術的手段、運用等によりで実現されているか確認するとともに、他社回線を利用している場合などは、サービス提供約款や契約書等により確認することが適当である。〔その他運用による措置が取られている場合には、十分な措置がなされているかどうか、個別に確認を行うことが適当である。〕
- 伝送帯域の算出に関しては、放送番組の信号の伝送に必要な帯域を番組の種類(SD、HD、4K・8K 等)毎に算出し、ケーブルテレビ事業者等がの受信者に対して提供しようとする放送サービスの提供条件に応じて、必要な帯域を確保することが適当である。中継網においては、提供する全ての番組を送信できる帯域、アクセス網においては、受信者に対して同時に提供している番組数に応じて、必要な数の番組を同時送信することができる帯域を確保することが必要である。複数の番組を統計多重により提供するため、可変ビットレートの符号化を用いるなど、統計的な考え方を考慮することも考えられる。なお、ネットワークの利用状況に応じて実用的に利用できる帯域等に基づき、伝送必要帯域を算出することが適当である。
- また、必要な帯域の算出や伝送帯域の評価方法等の検討にあたっては、可変ビットレートの符号化を用いた複数の番組をの統計多重による提供や放送と通信のトラフィックのネットワーク利用率するため、可変ビットレートの符号化を用いることなど、必要な帯域や利用できる伝送帯域が動的に変化することを踏まえ、統計的な考え方を考慮することも考えられる。

第4章 IP 放送に関するその他の課題

1. 消費者保護

- 通常の放送とは異なり、IP 放送を受信するためには、インターネット接続サービスの利用が前提となっており、受信者は、放送サービスに加え、VOD 等の多様な通信サービスの提供をシームレスに受けることができる。また、通信トラフィックが想定を超えて増大した場合等においては、放送サービスの円滑な提供に支障が生じるおそれがあることなど、IP 放送の特徴については、あらかじめ受信者に理解を得ることが必要である。
- ケーブルテレビ事業者等は、放送法に基づく有料放送分野における消費者保護ルールに従い、契約締結時において、提供条件の概要、役務の利用に関して制限がある場合にはその内容等について事前に説明することとされている。したがって、RF 方式による放送から IP 放送への変更等に際しても事前に説明を行うことが必要と考えられる。
- IP 放送化を進めるにあたり、RF 方式による放送を廃止等する場合には、放送法に基づき、受信者に対して、あらかじめ相当な期間を置いて、訪問、電話、書面の送付、電子メールの送信、インターネットホームページを通じた閲覧のいずれかの方法により、周知することが必要である。事業者側の設備更改等に伴い、放送サービスを RF 方式による放送から IP 放送に変更等する場合において、受信者に周知する際には、消費者保護の観点から、受信者の十分な理解を得つつ進めていくことが望ましい。なお、相当な期間をもって受信者にしるべき周知を行うことで、事業者側から契約を解除することは一般に役務提供義務については、事業者において業務の休廃止を行うことまで妨げるものではない違反には問われないと考えられる。
- IP 放送への移行を承諾しない受信者側からの契約の解除については、「期間制限・違約金付自動更新契約」(いわゆる「2 年縛り」等)を締結している場合、事業者側が十分な周知・移行期間を設けたにもかかわらず、休廃止に伴う契約の解除が行われる前に受信者においてが期間外での契約の解除を申し出た場合には、通常、違約金を請求することは問題ないと考えられる。一方、十分な周知・移行期間を設けていない場合には、違約金を求めることは妥当ではないと考えられる。

2. 受信者宅内ネットワーク

(1) 宅内ネットワークと受信者端子に関する考え方

- ケーブルテレビ事業者等が自らの設備として維持管理可能な有線放送設備は、当該事業者の責任分界点までの区間の有線放送設備であり、受信者との間の責任分界点は、保安装置の出力端子又は受信用光伝送装置の出力端子となっている事例が多い。集合住宅の共同受信設備の場合は、責任分界点は信号が分配された後に各戸に設置された壁面端子となり、責任分界点が戸建ての場合よりも受信者宅寄りになることがある。
- 責任分界点から受信設備までの区間の有線放送設備(増幅器、ケーブル、分配器等)は受信者が維持管理している以上、ケーブルテレビ事業者等が十分な品質で責任分界点までの伝送を行ったとしても、受信者の宅内ネットワークにおける受信環境が整っていないければ、一般放送の品質が適正なものとならないおそれがある。IP マルチキャスト方式において、一般放送の品質を確保するための規定点は、RF 方式と同様、受信設備に接している受信者端子における品質が確保されれば十分と考えられることから、当該端子における品質の基準を技術基準として規定することが適当である。
- IP マルチキャスト方式におけるにおいては、~~宅内の伝送路の構成は、~~より複雑にな構成となっており、放送と通信の信号が共通の伝送路でパケットとして伝送され、ルータ等の機能によって放送のパケットがルーティング処理されることで、受信設備に信号が到達する。また、このルータ等についても~~単機能の機器ではなく、無線 LAN のアクセスポイント機能も~~を有するルータ等になっている場合や ONU や STB とルータ等の機能が一体化している場合などがある。
- このような状況を踏まえ、~~IP マルチキャストのルーティングはルータ等の機能により実現されていることから、~~IP マルチキャスト方式における受信者端子については、STB の機能を有する機器とルータ等を含む一体の設備を受信設備とみなすことができるとし、この場合、当該受信設備の入力端子を受信者端子とすることが適当である。~~一方、受信用光伝送装置と受信者端子の間の伝送路である宅内の伝送路については、品質省令の基準を満たすために一定の伝送品質が求められるものであるが、様々なケースが存在することから、状況変化に柔軟に対応できるよう、民間規格等で対応することが適当である。~~

(2) 宅内ネットワークにおける対応

- RF 方式による放送から IP 放送に切り替えるに当たっては、ケーブルテレビ事業者等において自らが維持、管理等する有線放送設備の IP 放送対応を進めるだけでなく、受信者宅内にある受信設備の IP 放送対応も進める必要がある。
- IP 放送に移行するに当たっては、受信者宅におけるルータ等の更新、IPv6 に対応したネ

ネットワーク設備等への更新等が必要な場合には、普及に時間とコストを要することに留意する必要がある。

3. IP 放送の利用促進方策、セキュリティ確保

(1)IP 放送の利用促進方策

- IP 放送に係る技術基準が品質省令として制定されることで、IP 放送を実施するための登録に係る審査基準の統一化、明確化により、IP 放送への移行が一定程度進むと考えられる。
- IP 放送に移行することで、受信者は放送サービスと、インターネット接続サービス、VOD等の通信サービスをシームレスに提供を受けられるようになること、ケーブルテレビ事業者等は有線放送設備の経費、運用コストが下げられる可能性があること等を踏まえ、IP 放送の利用促進のためのロードマップの策定と施策の推進等を検討する必要がある。
- RF 方式による放送から IP 放送へと移行するには相当程度の期間が必要と考えられることから、RF 方式による放送と IP 放送が並行して存在する期間において、伝送路や伝送方式等を柔軟に組み合わせて利用し、効率的な放送サービスの提供方法等を検討する必要がある。

(2)IP 放送に関するセキュリティ

- IP ネットワークを通じて放送サービスを提供するにあたり、一般に、ケーブルテレビ事業者等のネットワークが閉域網であることをもって安全ということはなく、他のネットワークや端末機器との境界面等において情報セキュリティ上のリスクが生じる可能性があるため、適切なネットワークの構成と運用を組み合わせて情報セキュリティを確保していくことが必要である。

第5章 今後の取組

1. 技術基準の制定等

- **本報告書における IP 放送の技術基準等の在り方の検討を踏まえ、IP 放送に関する技術基準的条件**について、放送番組を構成する映像・音声等が一定水準の送受信品質を満たし、低廉かつ安定的な受信環境を確保するために必要な要件を、**関連する技術の進展等も考慮しつつ**検討し、適切な基準値を定めることとするよう**技術基準**を制定する。
- **技術基準的条件**の評価方法等について、設備の施工時又はサービスの提供開始時に有線放送設備が技術基準に適合していることを実用的に確認できるようにする観点を踏まえ、**適切かつ合理的な測定方法等**を検討するとともに所要の制度整備を行う。

2. 標準化の推進

- IP 放送のサービス展開を可能とするため、**一般放送の業務を提供するための機能、運用等に関する技術的な仕様等を、民間標準化団体等において民間規格として策定していく必要がある**。また、民間規格等については、ITU 等において国際標準化の取組を進めていくことも重要である。
- **宅内ネットワークに関しては、IP 放送の着実な普及展開を図るためにも、民間標準化団体等の主導の下、民間規格による技術仕様の策定、それを活用した推奨や認証の仕組みを進めていくことを期待する**。

3. その他の課題

(1)消費者保護

○IP 放送における消費者保護について、「**有料放送分野の消費者保護ルールに関するガイドライン**」を見直していくことが必要である。**また、4K・8K、IP 放送などの放送技術等について、ケーブルテレビ関連団体等を中心に、適切な情報提供等に努めるとともに、視聴者等の問い合わせにワンストップで対応できる窓口等について検討することも重要である。**

(2)技術開発

○RF 方式による放送が IP 放送に移行していく過程では、両方の放送が併存することとなるが、ネットワークを有効に利用する観点から、受信者ニーズ等に応じて、RF 方式による放送と IP 放送を柔軟に組み合わせて利用できるようにするための技術開発の促進を図ることが必要である。

○新たな多重化方式である MMT/TLV を利用した 8K 等の大容量映像の配信を IP ネットワークを利用して効率的に行うための技術開発を行うとともに、技術的な実証試験を行い、8K 等の IP 放送の促進を図ることが必要である。

○宅内の無線 LAN による大容量映像の配信を円滑かつ効率的に行うことができるように、無線を利用して、優先制御等を活用した品質確保や IP マルチキャスト方式による効率的な配信を可能とするような技術的な実証試験を行うことなどが必要である。

(3)中長期的な取組

○IP 放送を円滑に行うためには、FTTH 化等によるネットワークの高度化を引き続き進めるとともに、アクセス回線の広帯域化の促進を図ることが必要である。

○IP 放送の利用促進策として、①IP 放送の利用促進に向けたロードマップの策定、②ケーブルテレビ事業者等の IP ネットワークの IPv6 対応、③宅内において、無線 LAN アクセスポイントのマルチキャスト対応、マルチキャストからユニキャストへの変換等による伝送の円滑化等を進めていくこと等が重要である。

(4)セキュリティ確保

○脆弱性のある STB 等の有線放送設備が IP ネットワークに接続されることで攻撃の標的となることも考えられること、IP ネットワークにおいては受信者側からのアクセスや外部からのアクセスが想定されることから、**放送に用いられるネットワークをモデル化等して攻撃のリスクを想定するなどの方法により、有線放送設備の情報セキュリティ対策についても検討していくことが重要である。**

(5)ネットワークの制約に対する対応

○ケーブルテレビ事業者等が、FTTH によりサービスを提供する際には、自社回線を設置、他社回線を利用(接続、卸役務)する方法があり、地理的要因や競争状況等を踏まえて、ケーブルテレビ事業者等が選択しているが、**ネットワークの制約から、放送に使用可能な帯域に制限がある場合に考えられる課題**(結果的に地域内で IP 放送を提供可能な事業者数に制限が生じるなど)に対する**対応については、今後、具体的な課題として生じた場合に、改めて検討することが適当**である。

(6)IP 技術の進展に伴う対応

○受信者のニーズやケーブルテレビ事業者等の設備の更新等の必要に応じ、既存又は新規の技術を検討し、IP 放送として実現性の高い伝送方式やより効率的な IP ネットワーク利用技術等の導入に向け、適時に必要な制度の見直しをすることも重要である。

○その際、IP 放送の定義に関し、IP マルチキャスト方式以外の方式による伝送についても、必要に応じ、検討することが適当である。