

IP放送を行うネットワークの現状と課題

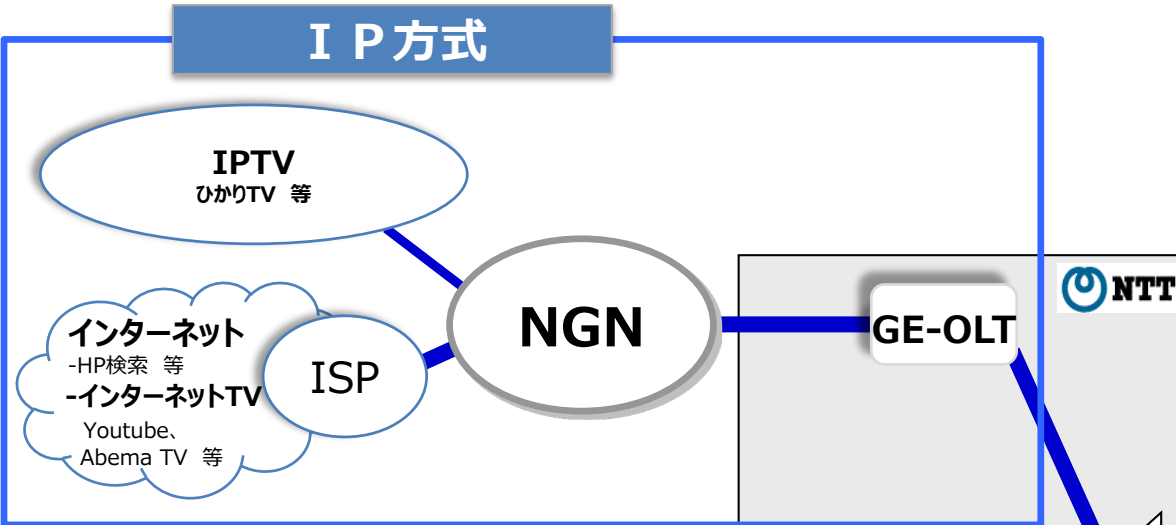
2017年12月26日

日本電信電話株式会社
東日本電信電話株式会社
西日本電信電話株式会社

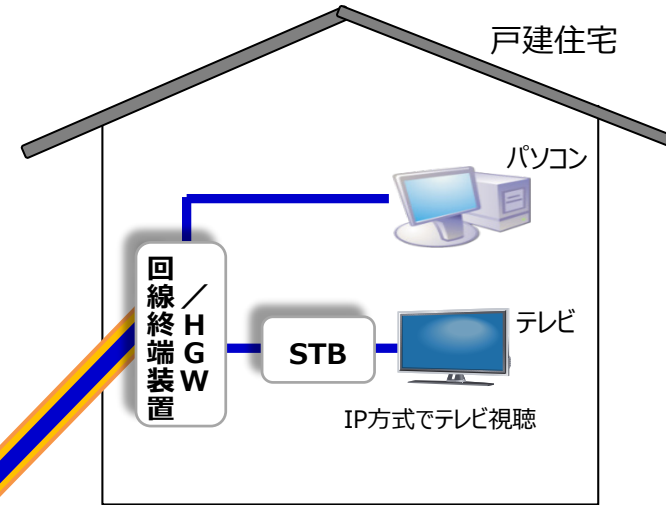
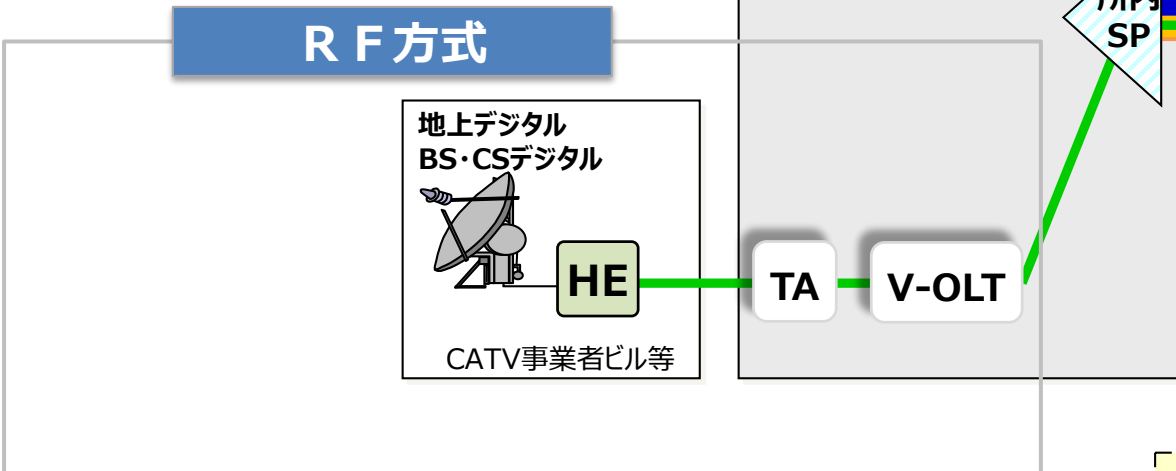
NTT東西のFTTHで視聴可能なテレビサービス

■ NTT東日本・NTT西日本のFTTHサービスで視聴できるテレビサービスは、IP方式とRF方式の2種類があります。

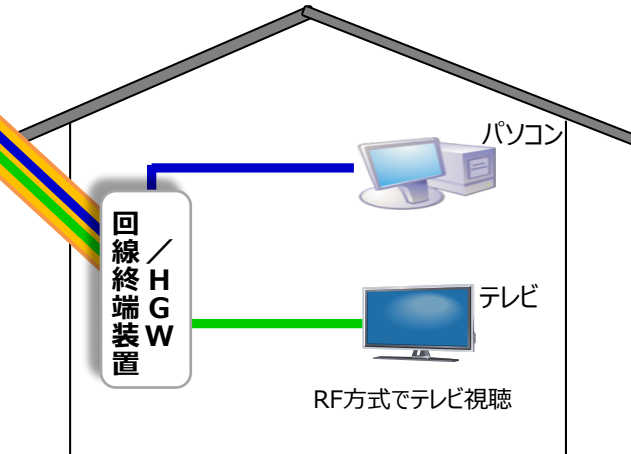
IP方式



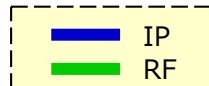
RF方式



※IP方式では、インターネット（インターネットTV含む）とIPTVが同じ波長で送信されるため、相互に影響し合う。



※RF方式では、インターネット（インターネットTV含む）と異なる波長で送信されるため、相互に影響を及ぼさない。 1



NGN

～多様なサービスを実現する統合ネットワーク～

NGNの概要

- NGNは、多くのお客様に電話・映像・インターネット接続といった多様なサービスを低廉かつ快適にご利用いただけるよう設計・構築しています。
- 要求される品質が異なる複数の通信サービスを、帯域や処理能力といったネットワークリソースを共用して統合的に提供するために、リソース利用状況が常時変動する中、IP技術の採用や日々の運用も含めた様々な取り組みを行うことで、安定的にネットワーク全体の信頼性や品質を維持しています。

固定電話網

- ①高品質な音声中心のサービス
(厳密な品質規定)
- ②信頼性、安全性の重視
(ライフライン／社会インフラとしての使命)
- ③パブリックネットワークとしてのオペレーションの確立
(輻輳制御、大規模災害対策)

IPネットワーク

- ①ブロードバンド化による多様なサービスの実現
(電話／映像配信／インターネット接続)
- ②経済性の重視
(ルータ等による構築)
- ③オープンネットワーク
(IP技術／多様なインタフェース)



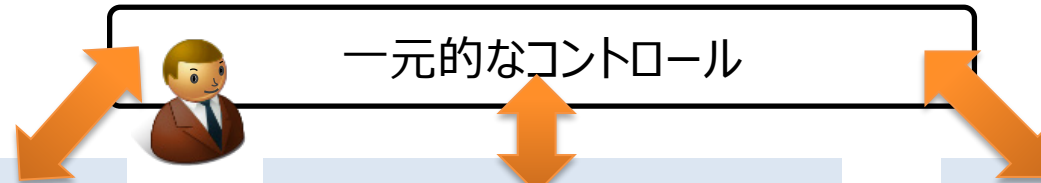
固定電話網の持つ信頼性や安定性、IPネットワークの持つ利便性や経済性を実現

- ◎ 固定電話網で培った品質、信頼性の継承
- ◎ ブロードバンド化に適したIP技術の採用によるサービス統合化／ネットワークのシンプル化

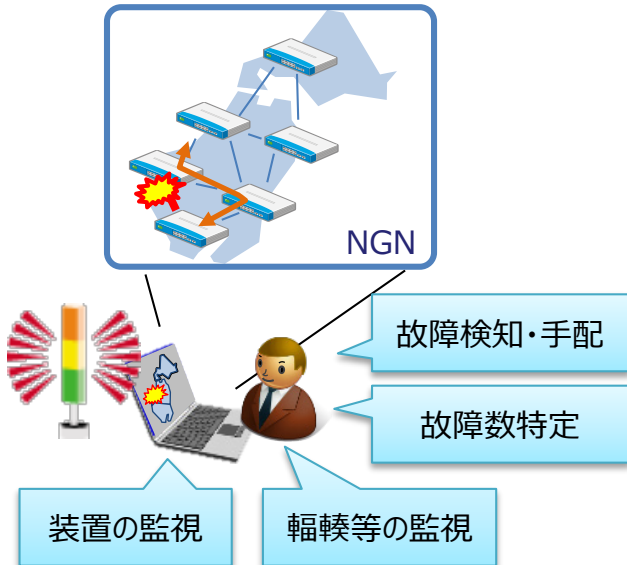
通信品質を維持するための運用の取り組み

■ 通信品質を維持するためには、様々な仕組みの導入だけでなく、以下のような日々の運用も重要となります。

- ①装置の監視や故障検知、輻輳等の通信監視等を実施
- ②異常・大量パケットの監視を行い、通信規制等の対策を実施
- ③通信トラヒックの伸び率や上限値から予測を行い、帯域の不足前に中継網の帯域拡張を行う等の対策を実施



① ネットワークの統制・監視



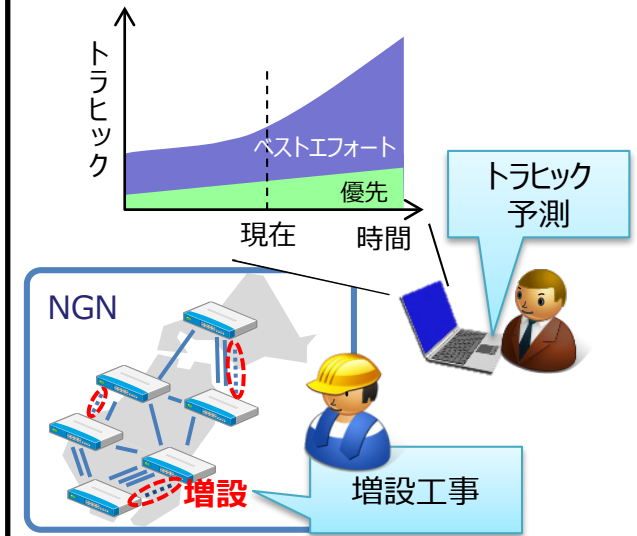
故障発生を検知した際は、迂回ルートへ切替ることにより、輻輳や品質劣化が発生していないこと確認

② 異常・大量パケットの監視・規制



ネットワーク機器で検出し、設備に影響がある場合は遮断等の措置を実施

③ 中継網の帯域予測・増設

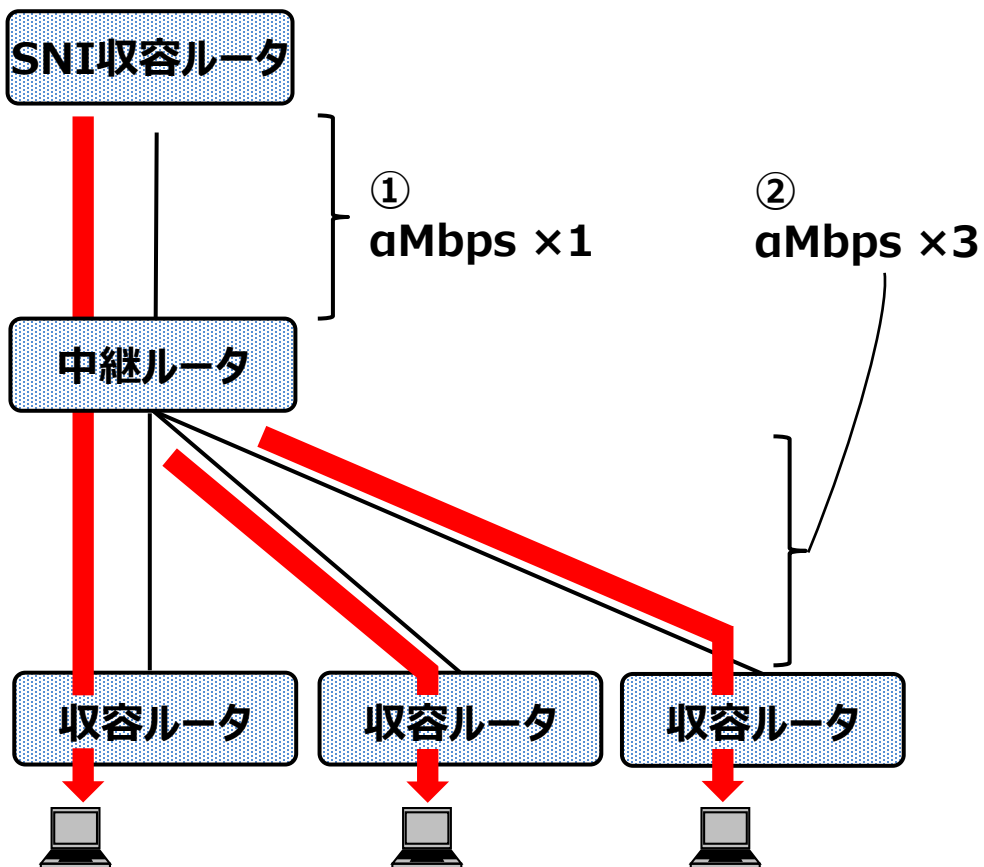


トラヒックトレンド等による増加等を予測し、不足する前に計画的に増設を実施

(参考) マルチキャストのトラフィックのイメージ

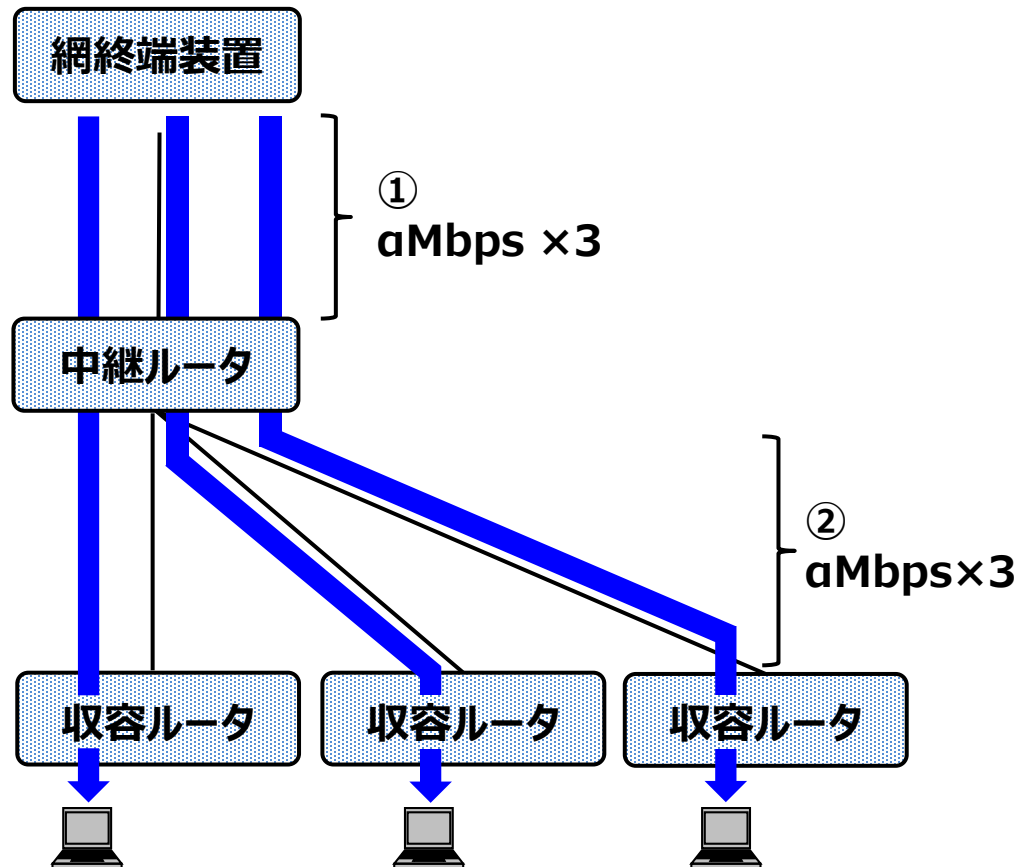
- 「マルチキャスト」は、ネットワークにつながる端末に対して1対多の通信を行うものであり、ルータ等でパケットを複製して送信するため、「ユニキャスト」と比べてネットワークを効率的に利用できます。

マルチキャスト (IP放送等)



トラフィック量 : ① < ②

(参考) ユニキャスト (通常のインターネット接続等)



トラフィック量 : ① = ②

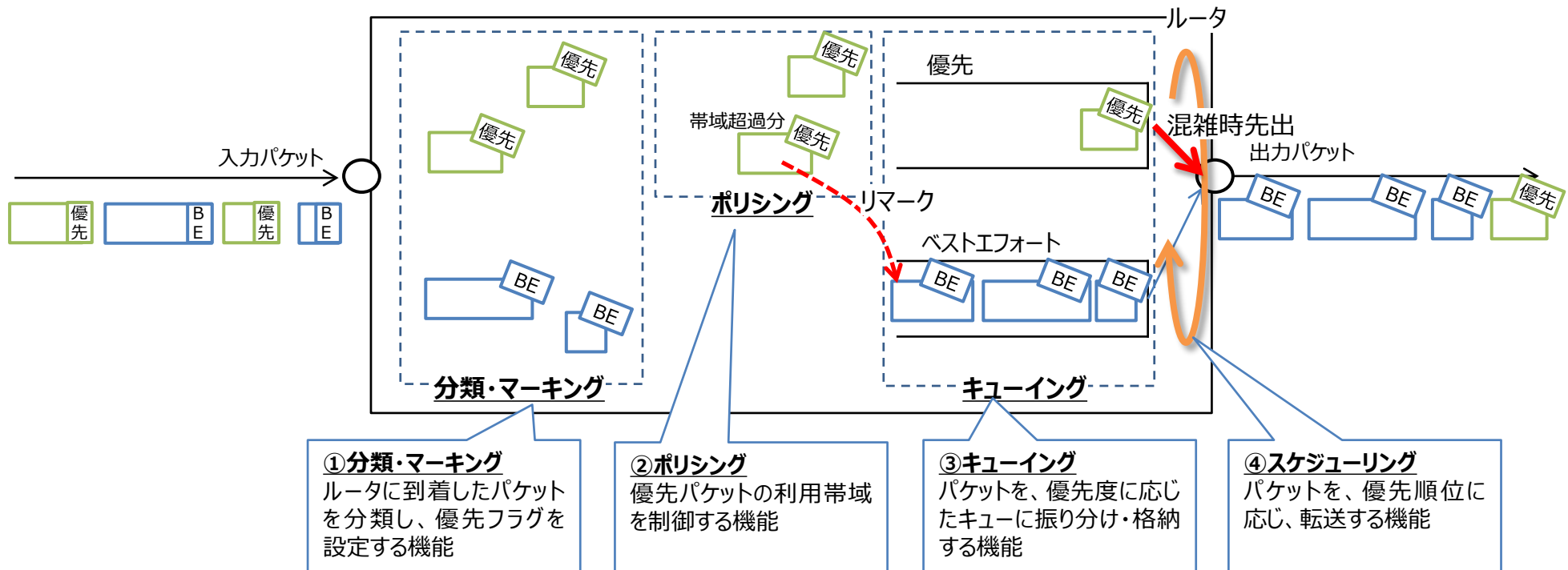
NGN

～優先通信の仕組みについて～

優先通信の仕組み

- NGNでは、要求される品質が異なる複数の通信サービスをご利用いただくために、**優先度に基づいてパケット転送を行う仕組み（QoS技術）**を導入しています。
- この技術により、NGNでは、優先クラスの packets を優先的にルーティング・伝送でき、**サービスの多様化を実現することが可能**となります。

〔QoS技術の仕組み〕



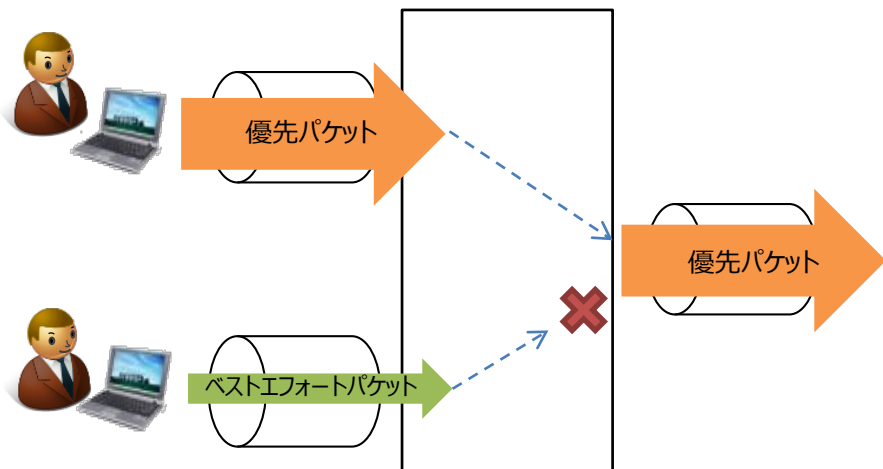
優先通信で必要となる管理・運用について

- 優先クラスの通信が増えた場合、下図のとおり、ベストエフォートの通信への影響や優先クラスを利用する他のユーザの通信への影響が生じるおそれがあります。
- そのため、**優先クラスの帯域の目安を設け、管理・運用する**（例えば、視聴できるCH数に制限を設ける等）**ことで、品質の異なる複数のクラスでネットワークを共用していく必要があります。**

〔管理・運用がなされない場合〕

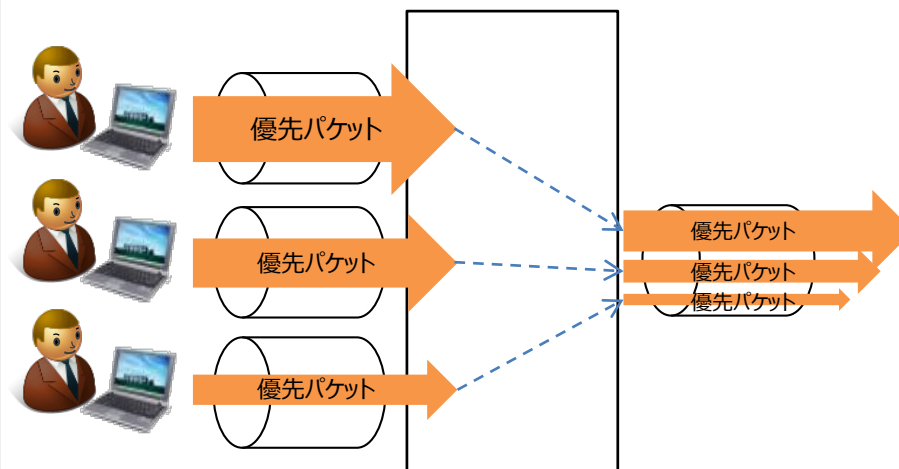
他クラスの通信への影響

優先クラスの通信の利用により帯域が占有され、
優先クラス以外の通信が全く利用できなくなる



他ユーザの通信への影響

優先クラスの一部のユーザにより、
優先クラスの他のユーザの通信品質が低下する

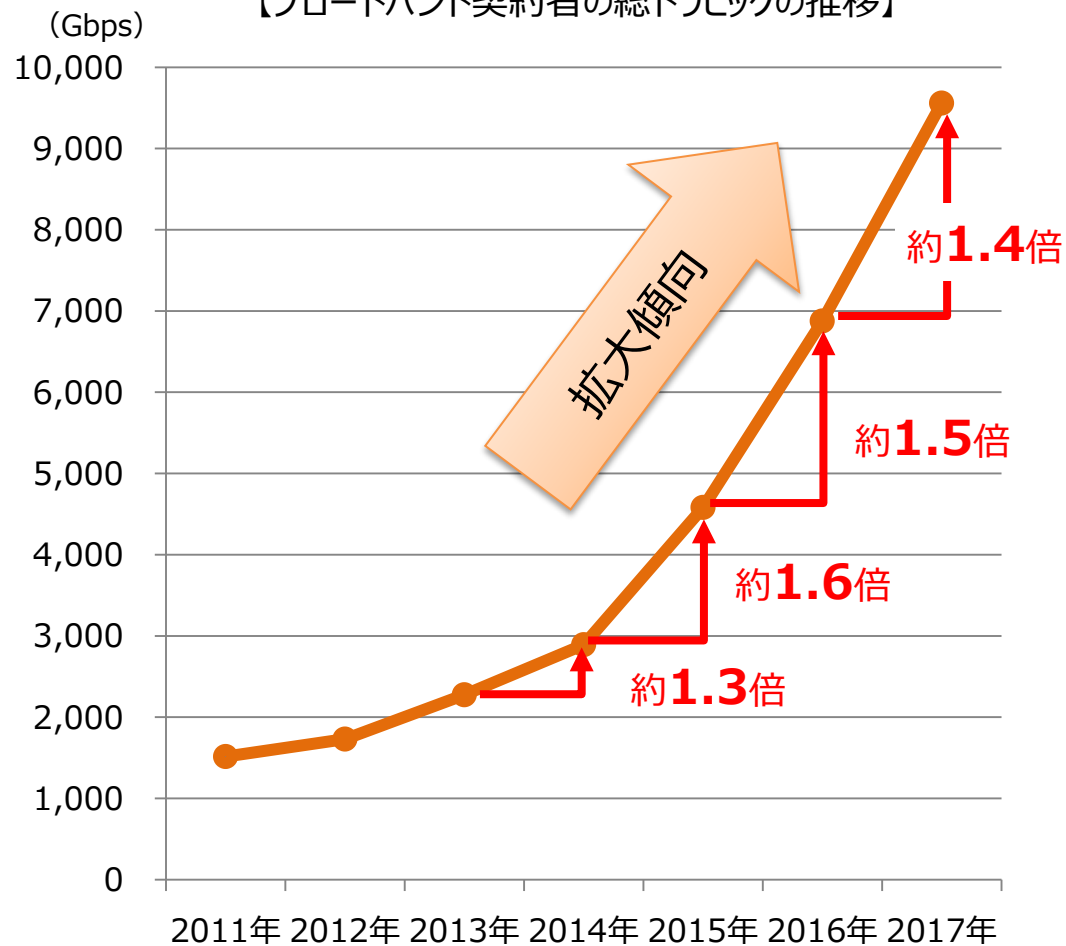


通信トラヒックの状況

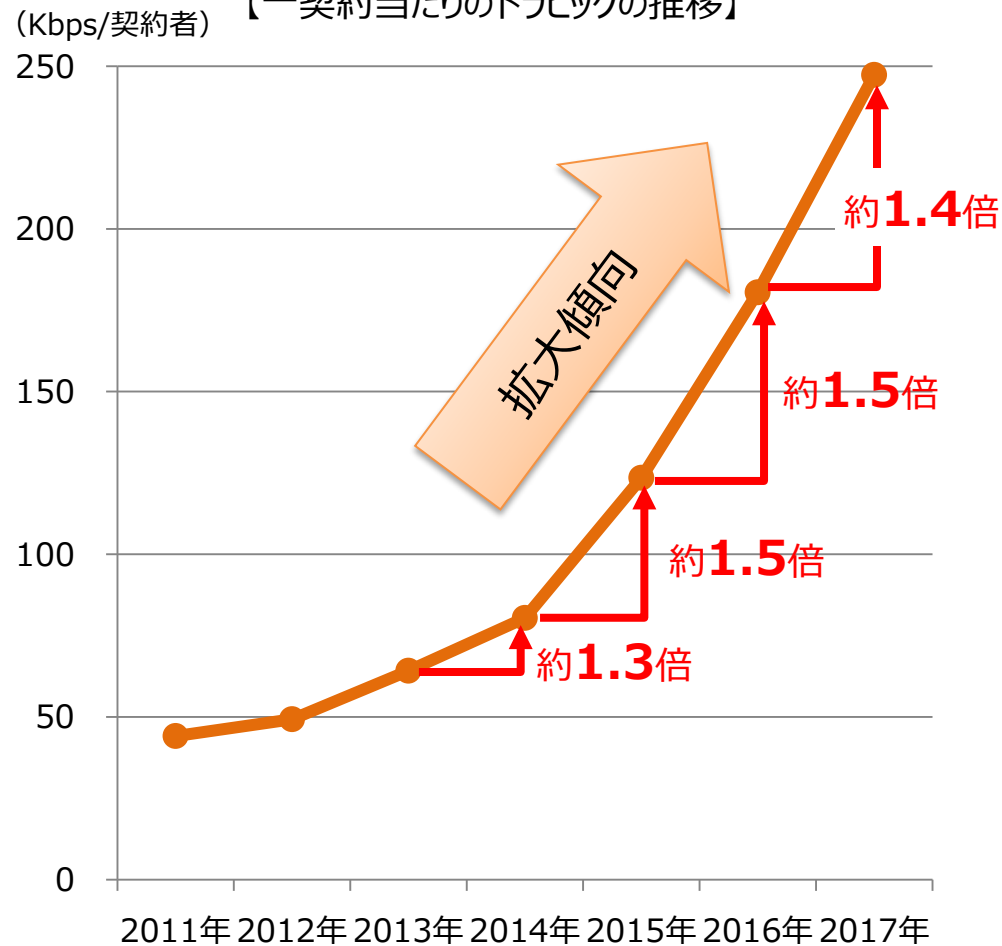
インターネットトラフィックの急増

近年、映像配信サービスの利用拡大等に伴うインターネットトラフィックの急増（年に1.3～1.6倍程度）により、通信事業者のネットワークにおいても負荷が増大しており、今後もこの傾向は継続すると想定されます。

【ブロードバンド契約者の総トラフィックの推移】



【一契約当たりのトラフィックの推移】

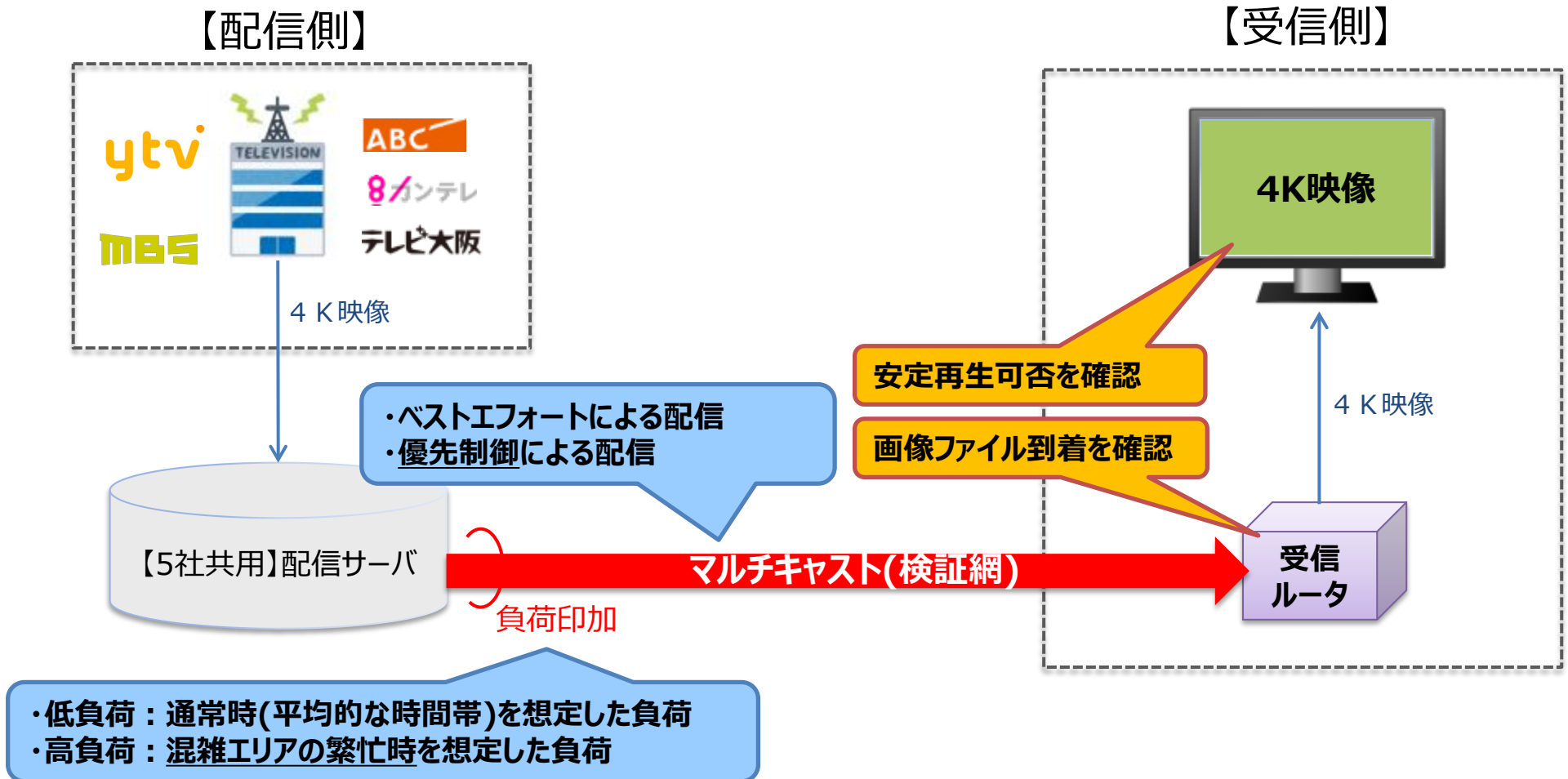


(出典) 総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果 (2017年5月分)」

4K映像配信における優先制御の必要性検証 ～安定的な配信環境実現のための優先制御の利用～

4K映像配信に係る検証

- 昨今のトラフィック急増を踏まえ、混雑エリアの繁忙時のネットワーク状況を想定した環境を想定（ネットワークへ負荷を印加）し、4K映像への影響（映像の乱れ・停止等の発生）の有無を検証いたしました。



平成29年度「ブロードバンドの活用による放送サービスの高度化に向けた技術等検証」事業採択実験
(実験公募元：情報流通行政局情報通信作品振興課)
『複数放送事業者（在阪5局）の4Kマルチキャスト配信に係る検証』

4K映像配信の検証結果

- マルチキャスト検証網において、混雑エリアの繁忙時を想定した負荷を印加した場合、ベストエフォートによる配信では、映像の停止等が発生することが確認されました。
- 一方、優先制御による配信では、混雑エリアの繁忙時を想定した負荷を印加した場合でも、映像が停止することなく、安定的に視聴可能であることが確認できました。

	ベストエフォート	優先制御
低負荷 〔平均的な時間帯（通常時） のトラフィック量を想定〕	安定した視聴が可能 （映像の停止等 は発生せず）	安定した視聴が可能 （映像の停止等 は発生せず）
高負荷 〔混雑エリアの繁忙時の トラフィック量を想定〕	映像の停止が発生※	安定した視聴が可能 （映像の停止等 は発生せず）

※FLUTE-DASH方式による配信。FEC（前方誤り訂正）等の補正プロトコルは実装せず。

まとめ

- 近年、映像配信サービスの利用拡大等に伴うインターネットトラフィックの急増（年に1.3～1.6倍程度）により、通信事業者のネットワークにおいても負荷が増大しており、今後もこの傾向は継続すると想定されます。

4K映像配信の検証結果を踏まえると、このようなトラフィック増加傾向の下で、I P 放送の品質を確保し、4K映像を安定的に視聴するためには、N G Nにおいては、優先制御での配信が前提になると考えております。

これまでの映像配信サービスの利用拡大等に加えて、今後、より高精細な4K映像が広くI P 配信されるようになると、通信事業者のネットワークを流れるトラフィックはさらに急拡大し、それに伴うネットワークの増設等が必要になると考えられます。そのため、通信事業者のネットワークの増設等に係る費用の負担方法等についても、関係事業者間で検討を深めていく必要があると考えております。

- なお、今回議論される技術基準（品質基準）を担保するために、仮に、通信事業者の現状のネットワークに何らかの改修等を加えるようご要望される場合には、そのために必要な費用をご負担いただきたいと考えております。