

---

# IPリニア放送サーバにおける品質確保の方法

---

2018年6月19日

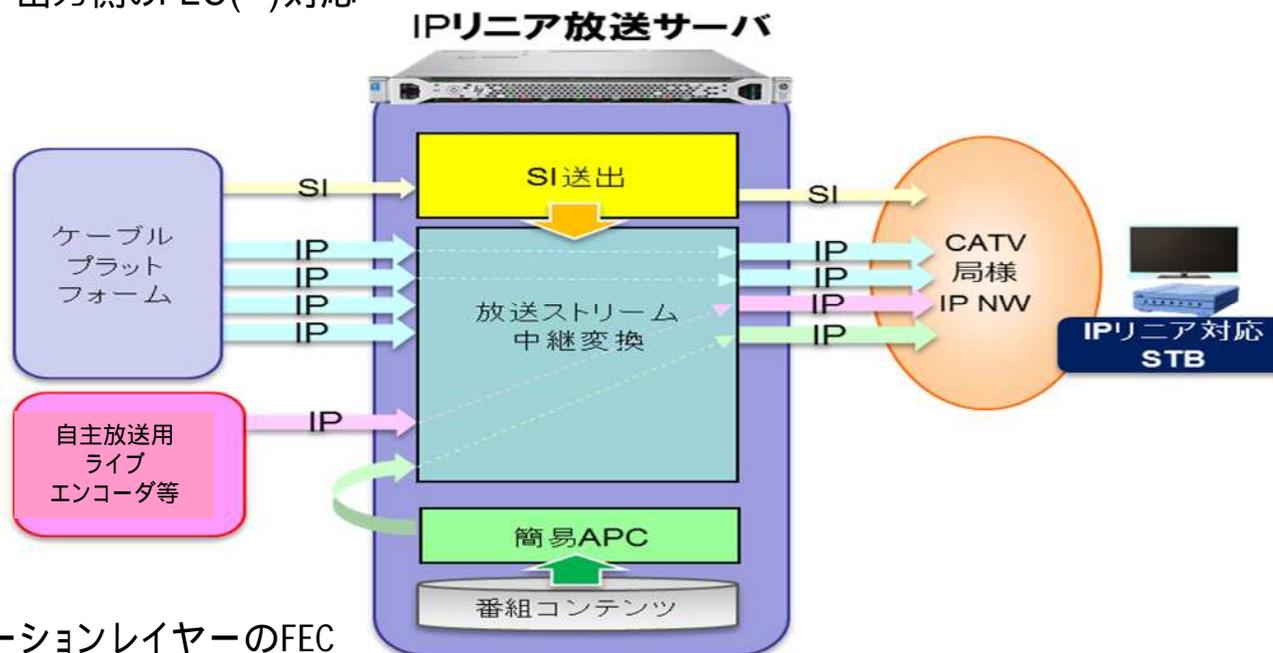
沖電気工業株式会社

# CATV向けIP放送サーバ（IPリニア放送サーバ）の概要

- IPリニア放送サーバは、CATV局構内でマルチキャストによる放送配信を行う。
- 現状の規格としては、日本ケーブルラボ仕様「IP放送運用仕様（自主放送）JLabs SPEC-028」。
- ケーブルプラットフォーム事業者の信号を中継することを想定するので、品質確保の対象は、CATV局側IPNW（FTTH等）のみであり、それを考慮した品質確保を施す。

## 機能例

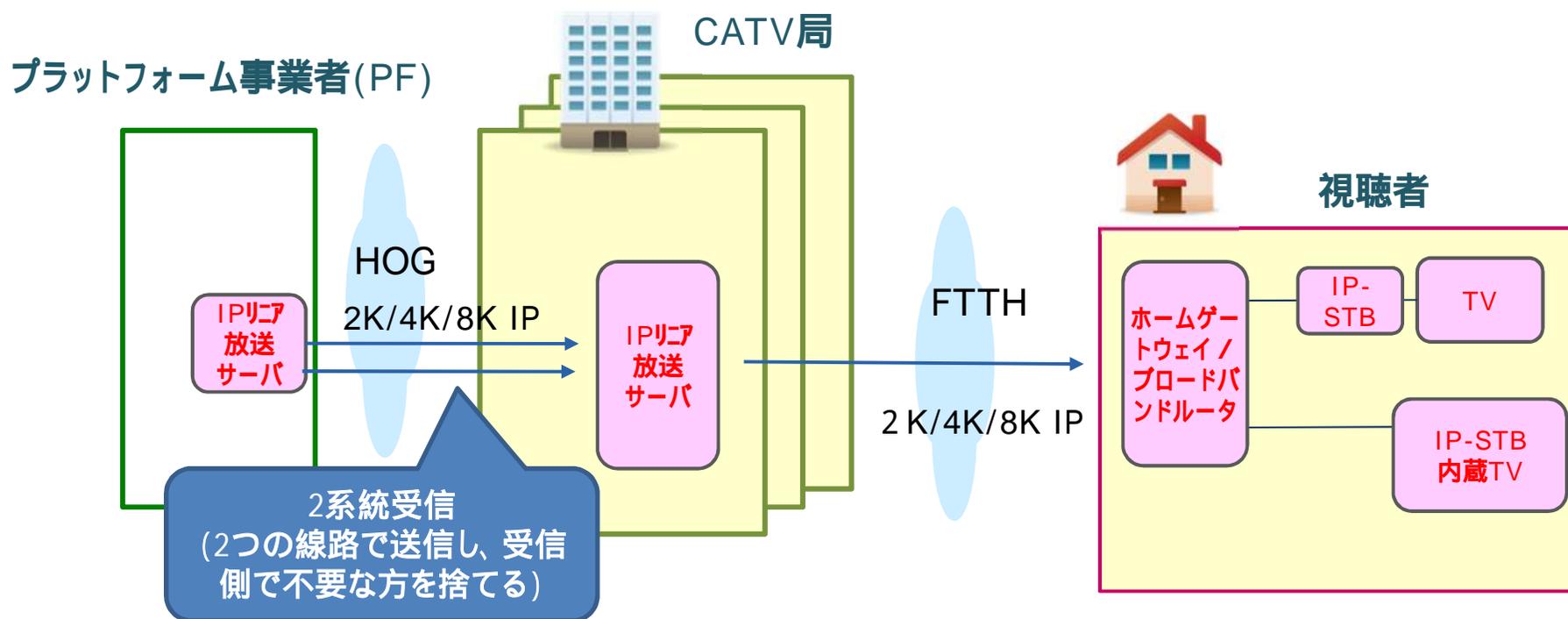
- ケーブルプラットフォーム等の配信元より受信したストリームの中から、自局でサービスするチャンネルのストリームだけを送出（中継）する。
- ケーブルプラットフォームからの2系統冗長受信にも対応することで、入力のパケットロスなどに対応。
- コミチャン等の自主放送ストリームを追加可能。ソースは、ライブエンコーダやAPC。
- 番組情報等のSI情報をSI専用TSとして送出、また通常TSストリームへも重畳。
- エンコード済みコンテンツファイルを自動送出する簡易機能(APC)を内蔵。
- 入力側、出力側のFEC(\*)対応



(\*) このFECは、アプリケーションレイヤーのFEC

## IPリニア放送サーバの品質確保の方法：2系統受信

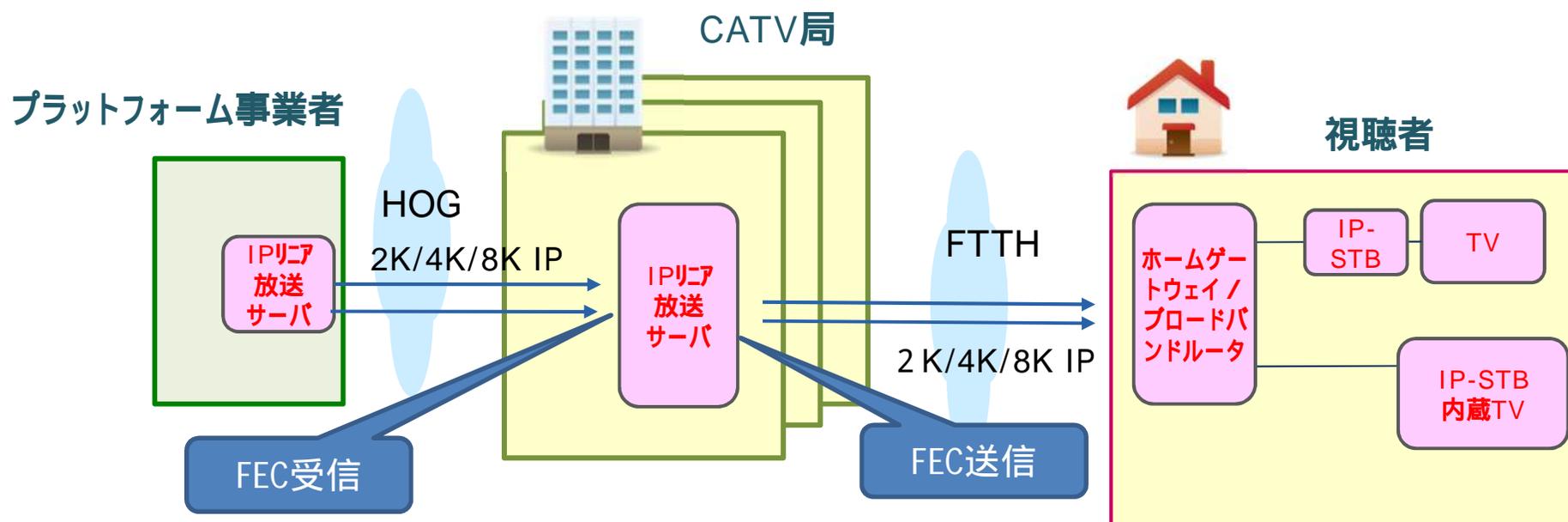
- 2系統受信：プラットフォーム事業者が、CATV局に対して、2系統の物理NWを經由して、同じパケットを送信。受信側のIPリニア放送サーバでは、両方を受信し、ロスの無いようにCATV網に向けて配信。



| No | 質問                       | 回答  |
|----|--------------------------|---|
| 1  | PF事業者とCATV局の間は技術基準の対象か？  | IPリニア放送サーバが間に挟まるので対象ではありません。                              |
| 2  | PF事業者とCATV局のIPリニアは何がちがう？ | PF事業者側はFEC無し出力で、CATV局側が有りで出力など、出力形式が異なる運用がなされるのではと考えています。 |

## IPリニア放送サーバの品質確保の方法：FEC

- 送信FEC：ProMPEG のFECを用いた送信を行うことによって、CATVのIP網側のパケットロスなどへの耐性を確保。CATV局独自の自主放送の場合は、こちらだけを使用。
- 受信FEC：ProMPEG のFECを用いた受信を行うことによって、HOG側のパケットロスなどの耐性を確保。



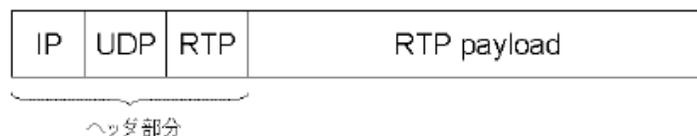
| No | 質問                         | 回答                          |
|----|----------------------------|-----------------------------|
| 1  | CATV局のIPリニア放送サーバがFECを打ち直す？ | 局側で選択可能 (打ち直しても、打ち直さなくてもよい) |

# ProMPEG FECの概要(1)

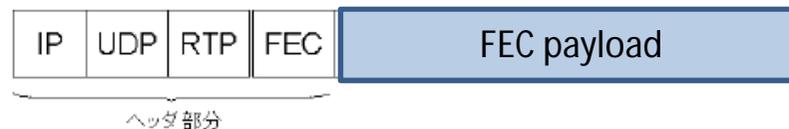
- IPTVフォーラム仕様「IP放送仕様 IPTVFJ STD-0004」の運用規定においてはPro-MPEG FEC Code of Practice #3 release2 (以降、Pro-MPEG FEC) を採用する。
- FEC非搭載の受信機においても受信が可能ないようにメディアパケットとFECパケットのポートを分離して送受信。

## パケットの構造

メディアパケット

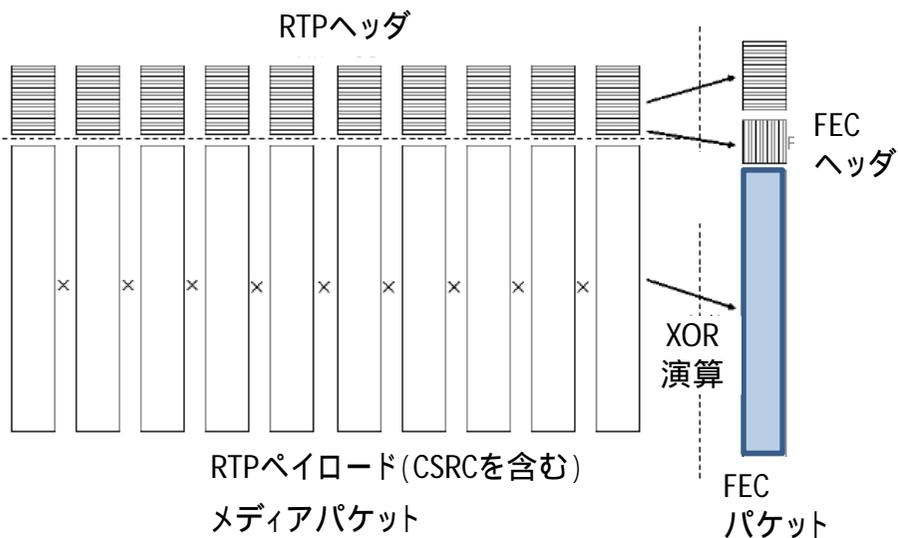


FECパケット

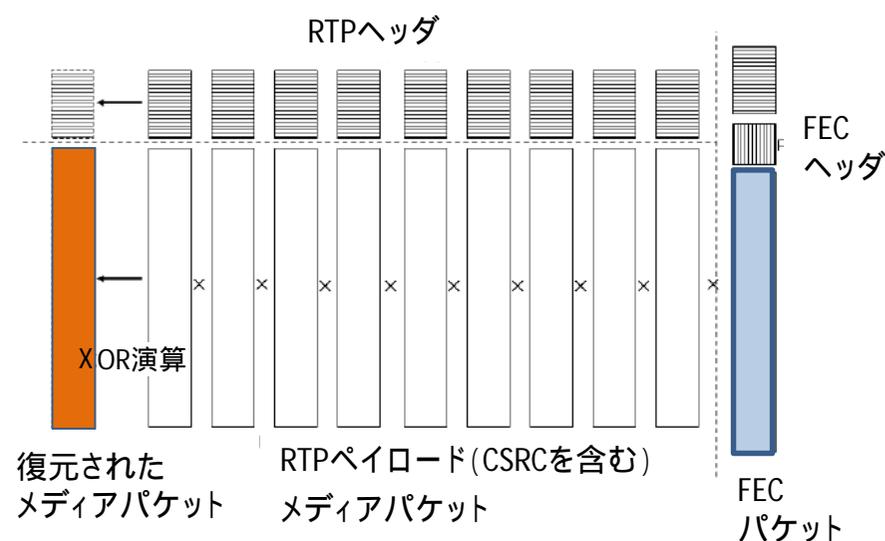


1D FECの場合、メディアパケット10個に対し、FECパケット1個の計算

## FECパケットの生成

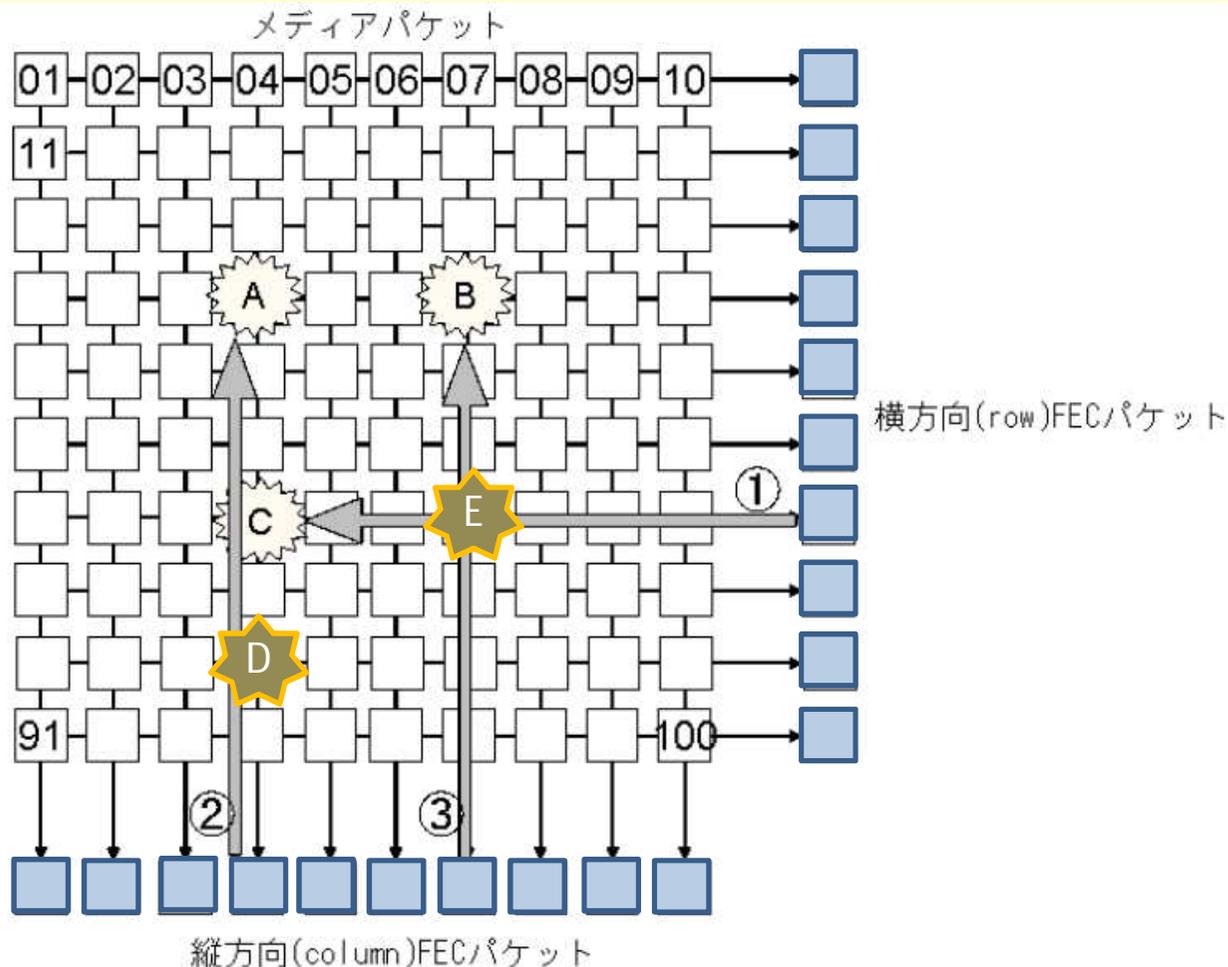


## FECパケットによるパケットロスの復元



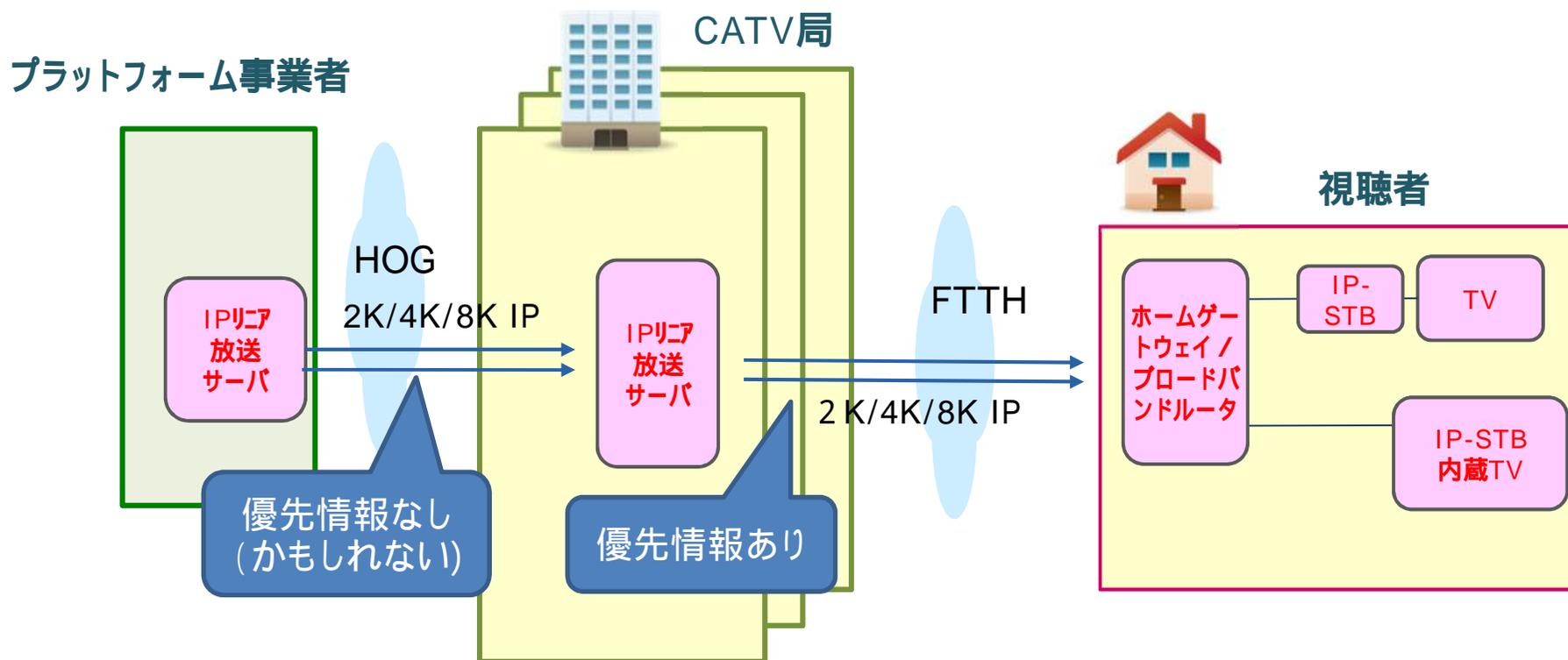
## ProMPEG FECの概要(2)

- Pro-MPEG 2D FEC (2次元、縦横のFEC)の場合、同じ行もしくは列に2つ以上のパケットロスが存在する場合でも、一旦縦方向の復元を行った後に横方向の復元を行うことによりパケットの復元が可能となる場合がある(ならない場合もある)。
- 例えば、下図において、A~Dだけのロスの場合は、すべて復元可能。ただし、A,B,C,Eのロスの場合は復元不可能といったように、ロスのパターンによっては同じロスの個数でも復元できない場合がある。



## IPリニア放送サーバの品質確保の方法：網側の優先制御を利用可能な情報付与

- IPパケットレベル優先制御：IPリニア放送サーバから出力するパケットに対して、IPヘッダレベルで優先制御情報を付与する（ルータ等による優先制御を期待）。
- MACパケットレベルの優先制御：IPリニア放送サーバから出力するパケットに対して、VLANタグを付与する（OLT-ONUによるブロードキャストLLID付与による優先制御を期待）。



## まとめ

- IPリニア放送サーバを、局に置くことで、局の網や端末にあった制御が可能になる。
- IPリニア放送サーバは、2系統受信やアプリケーションレイヤーのFEC（以下、FEC）を利用することで受信時の品質確保をはかることができる。
- IPリニア放送サーバは、パケット送出時に優先制御情報をつけることで、送信時の品質確保をはかることができる。
- 2系統受信の場合、2系統とも同じ場所がロスすると復旧はできないという方式限界がある。
- FECが補償できるパタン以外のパケットロスが、網側で起きた場合、端末側でロスしたパケットを復旧できない場合がある（ロス率が低い場合でも修復できない。万能ではない）。
- FECを用いてロスを補完するためには、受信機側で、計算に必要なパケットをため込む必要がある。そのため、FECを前提とするとFEC分の遅延は許容が必要である。
- FECおよびNWの優先制御をすることは技術基準として必要な項目ではないか。

END