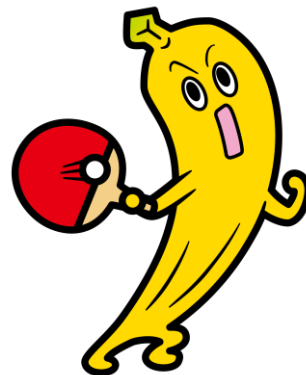
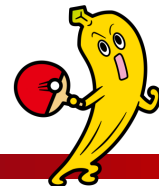


# 失敗から学ぶ IPリモートプロダクション

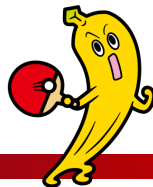
2020年12月11日



# テレビ東京の放送設備のIP化に向けての現状



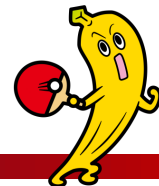
- ・ 2016年11月に社屋移転  
マスター、回線、スタジオ設備など、設備を新規構築
- ・ SDI? IP? ⇒基本SDIで設備構築  
2014年秋頃からスタジオ設備RFPを作成  
SMPTE ST 2022-6(SDI over IP)はあったものの、SDIでの構築を決定
- ・ 2017年のSMPTE ST 2110Suiteの標準化から放送設備のIP化に注目
- ・ 将来のIP化の流れに取り残されないように世の中の動向を調査  
⇒放送設備のIP化のために、まずはIPリモートプロダクションの実験に取り組む



# IPリモートプロダクションに関して思うこと

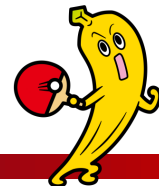
- SMPTE ST 2110系は帯域たくさん必要  
専用線を都度準備するのはリードタイムやコストの関係で無理  
⇒開始当初から専用線ではなく、広域イーサネット利用をターゲット
- 高品質・低遅延はどこまで許容できるのか？  
1F？ 100msは許容？ 2秒くらい大丈夫？  
⇒コンテンツの内容により要求条件が異なる
- 回線の品質が繋がって見ないとわからない。  
遅延、ジッタ、パケットロス  
⇒バックアップ構築はどこまで考えればよいか？

# IPリモートプロダクションの今までの取り組み



- 2019年6月25日 テレ東音楽祭2019(収録)  
音楽番組でのIPリモートプロダクション実施  
⇒映像、PTP同期
- 2019年12月31日 ジルベスターコンサート(PoC)  
音声IPリモートプロダクション実施  
Danteシステム利用
- 2020年9月14日 卓球中継(生放送)  
映像、音声、インカム、TALLY、カメラ制御等トータルでの  
IPリモートプロダクション実施
- 2020年9月30日 テレ東音楽祭2020(生放送)⇒後ほど事例紹介  
音楽番組でトータルのIPリモートプロダクション実施

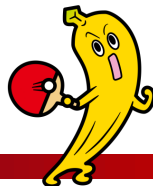
# テレ東音楽祭2020での事例



- テレ東音楽祭2020秋
- OA 9月30日(水) 18:25~22:54
- 天王洲スタジオ2サブ~天王洲寺田倉庫特設スタジオ間を、広域イーサネットを用いてIPリモートプロダクションを実施
- 特設スタジオには中継車を配置
- 特設スタジオカメラ5台をIPを用いて伝送
- 特設スタジオの音声プログラム制作は現場にて制作
- カメラ映像・音声以外には、インカム、TALLY、カメラ制御をIPで構築

## <IPリモプロ目的>

- コロナ禍での現地SW、VE、PDのスタッフの削減
- **バックアップシステムの構築検証**



# バックアップシステム

以下の2つの障害を想定してバックアップ体制を構築した。

- ①PTP同期システムの障害
- ②IP回線の障害

	回線 OK	回線 NG
PTP OK	NMI*でシステム構築 ⇒プランA	出先SWで制作 FPU伝送 ⇒プランC
PTP NG	IPコーデックを複数使用 各カメラを個別に伝送 ⇒プランB	

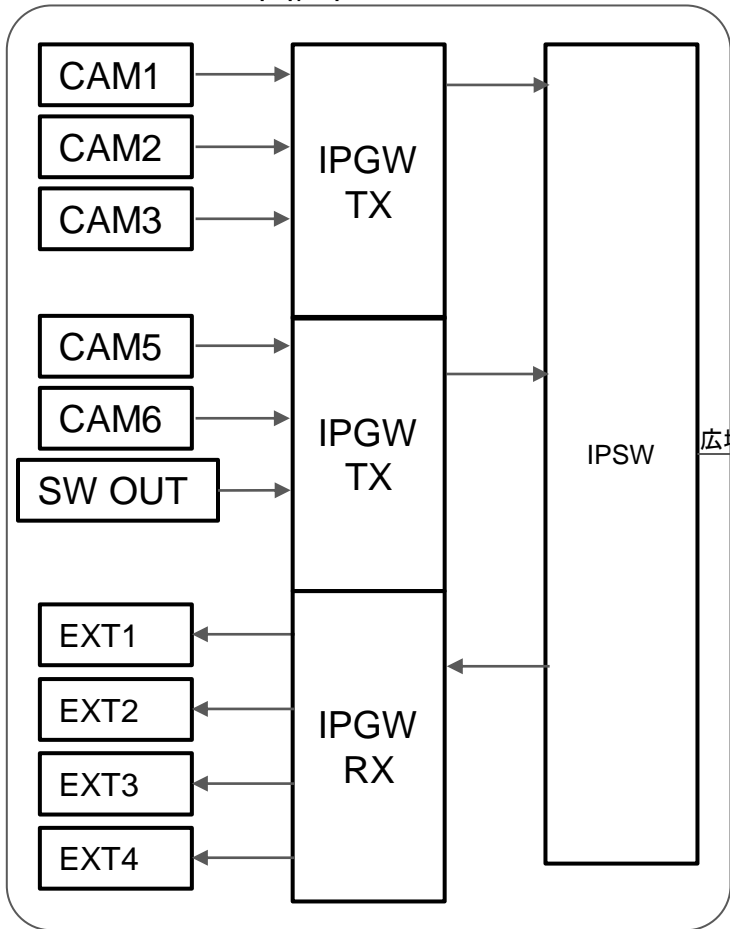
\*NMI Network Media Interface SONYの提唱するIP伝送方式 ARIB STD-B73

※インカムは別途メタル線も準備

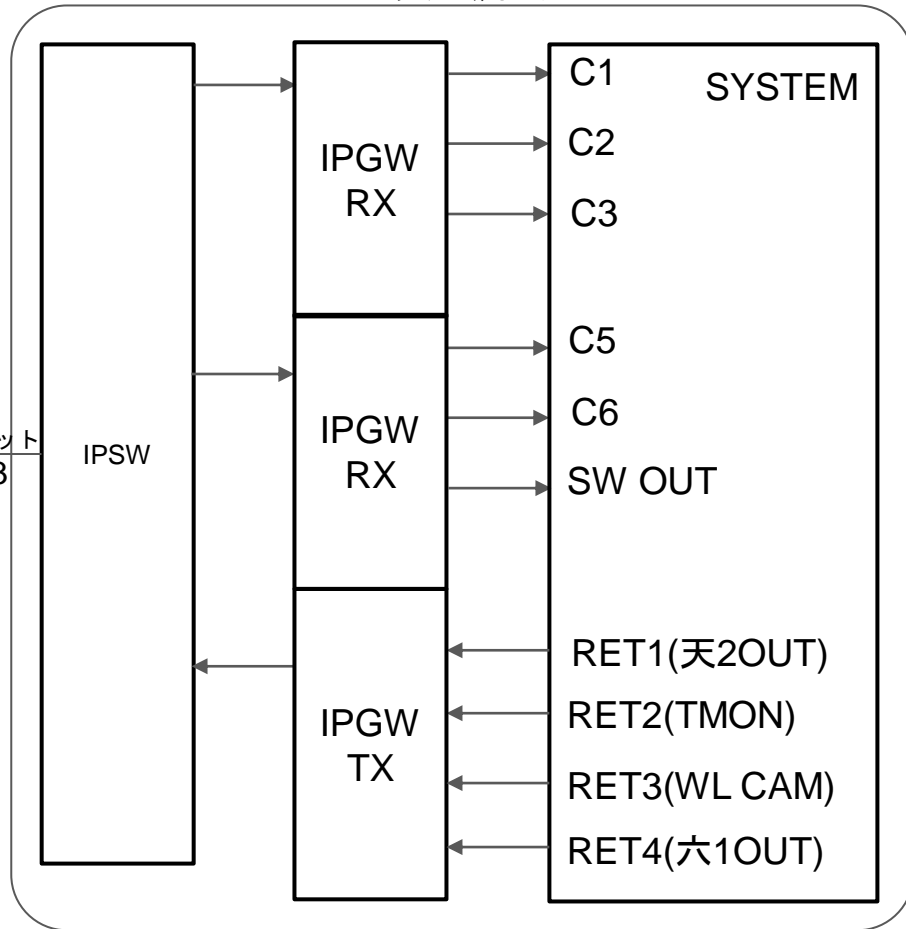
※タリー、制御は回線NG時はローカルで対応

# 映像システム(プランA構成)

## 中継車



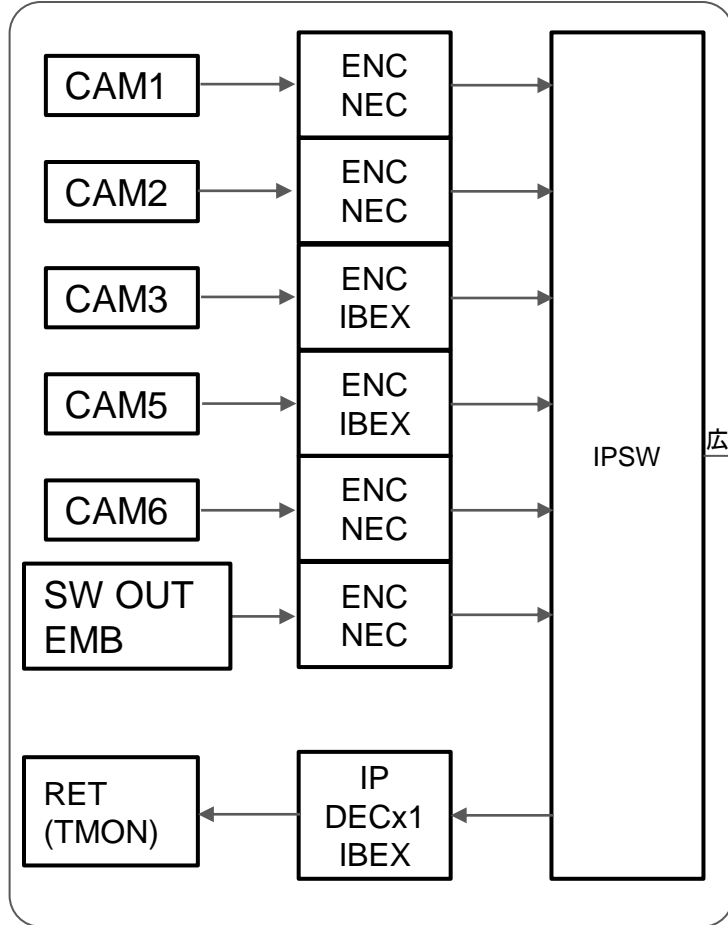
## 天王洲2サブ



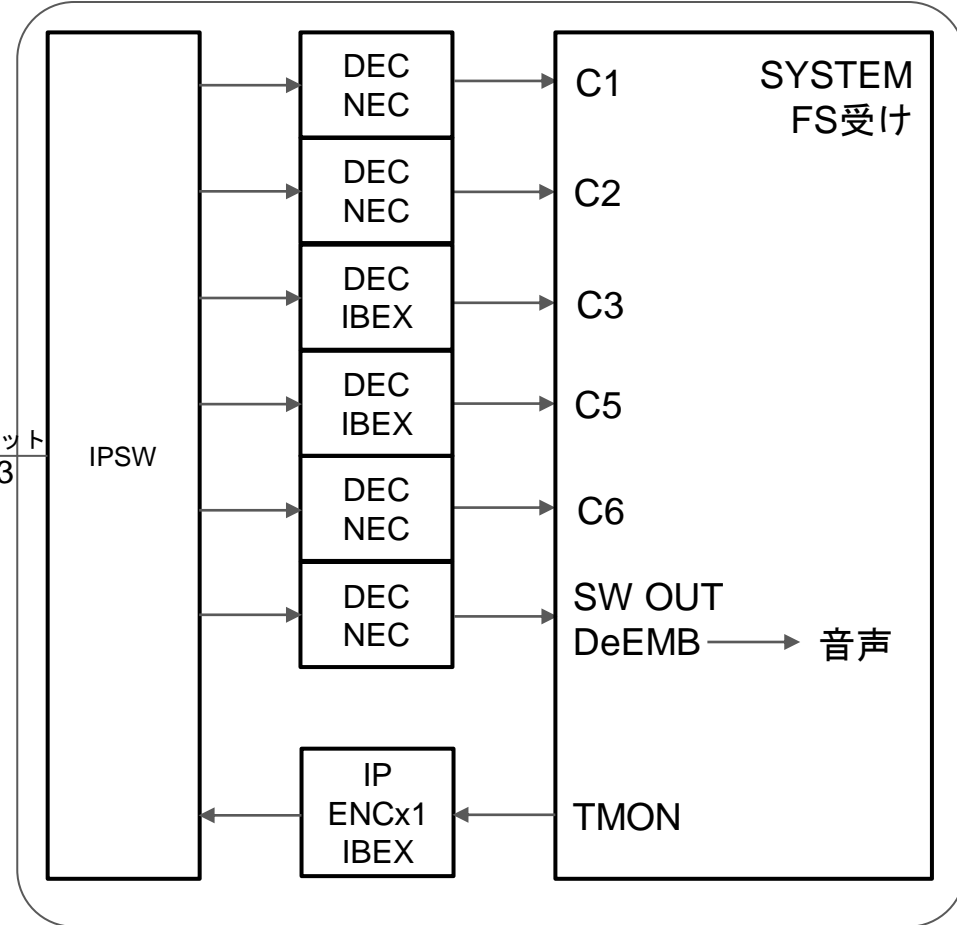
広域イーサネット  
1Gbpsx3

# 映像システム(プランB構成)

## 中継車



## 天王洲2サブ







# 本番、どうなったかというと・・・

テレ東音楽祭2020においてプランAでの運用を計画

⇒システム構築後、PTP同期がうまくいかない

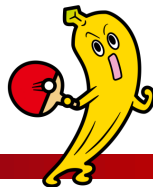
- ・ 映像が黒味になったり、パカついたり、乱像となる。

⇒プランBへの移行

- ・ 映像、音声の伝送のみIPコーデックでの伝送に切り替え
- ・ インカム、タリー、カメラ制御などは問題なく動作
- 伝送遅延が増え、送り返し映像が遅れ、カメラマンに影響
- 伝送遅延が多く、VEのアイリスフォローに影響

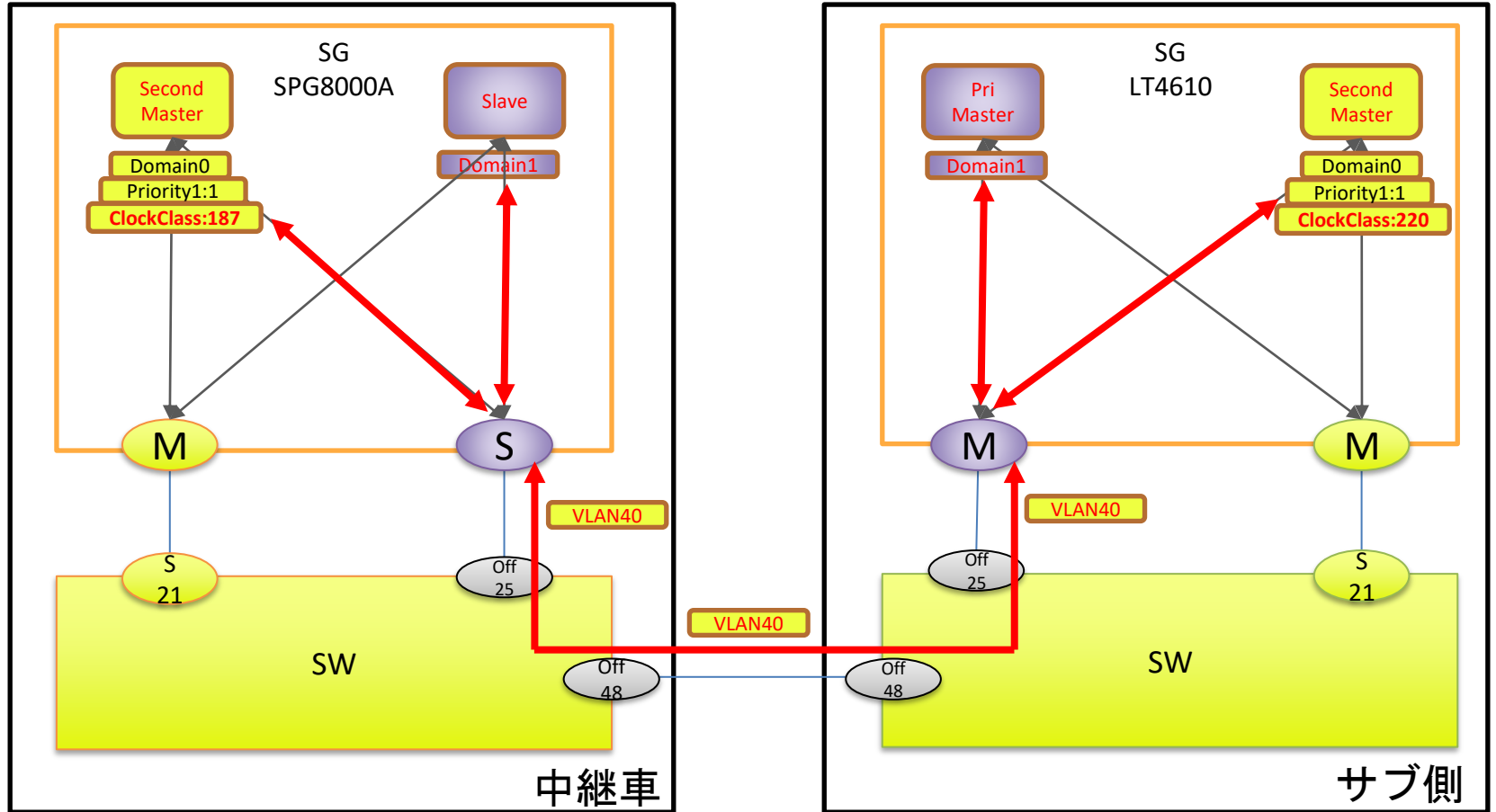
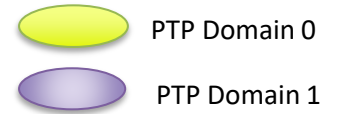
運用に影響があったが、放送は継続できた。

# どうして、PTP同期ができなかった？

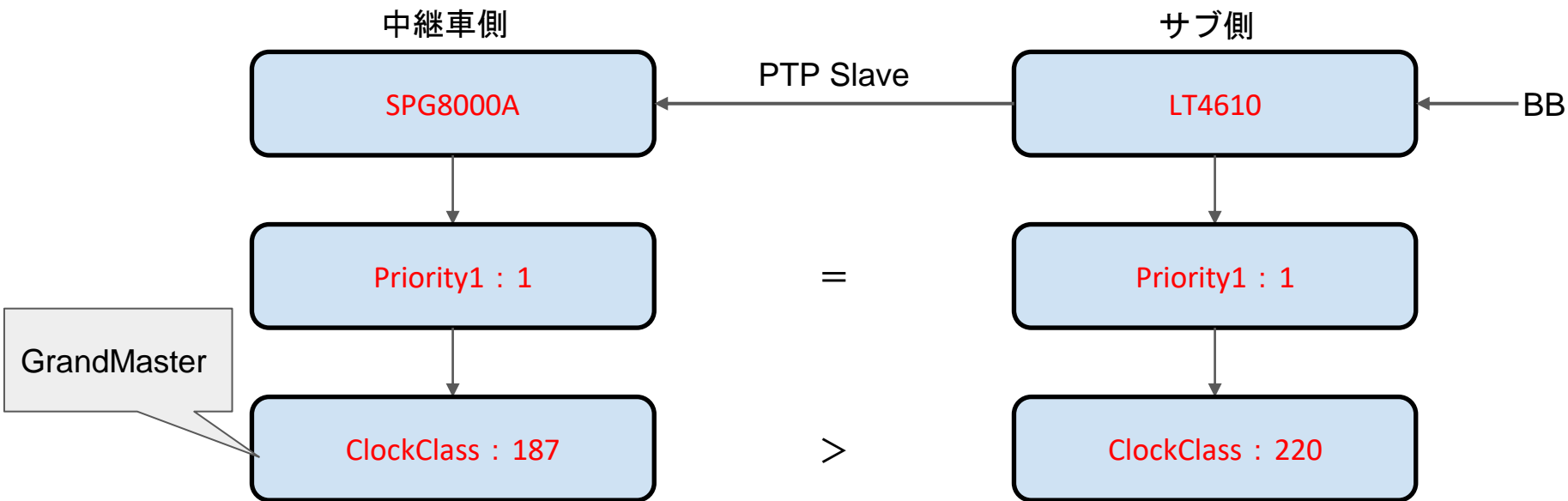
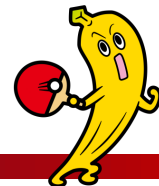


- 本来、サブ側のSGのLT4610にサブ側のSWがBCとしてスレーブする
- しかし、サブ側のSWがLT4610にスレーブブロックしなかった  
⇒Domain 0において、LT4610とSPG8000Aが同じVLAN上に存在
- LT4610でBMCAプロセスが走り、Clock Classが上位のSPG8000AがMasterとなり、LT4610がPassiveとなった。  
⇒LT4610からPTPが出ず、SW(BC)がマスターに切り替わる

# PTPの概念図

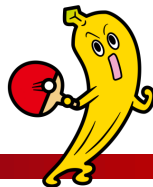


# BMCAの動作



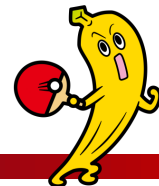
- Priority1は小さいほうが優位
- ClockClassは小さいほうが優位
- ClockClassが小さいSPG8000AがGMとなるため、LT4610がPassiveとなる

# プランAを実現するには



- ① 中継車側、サブ側のPTPのドメインを別にする  
今回、AoIPのDanteを視野に入れて、Domain0で両側のシステムのPTP同期を設計。  
中継車、サブのお互いのDomainNumberを変えることで、SGでBMCAが働かないようにする
- ② サブ側のLT4610でBMCAプロセスが働かないようにする  
⇒これにより、LT4610がPassiveになることはない  
⇒SPG8000Aのほうが、ClockClassが低いので、SPG8000AはBMCAで負けないので、Passiveにならない

# リモートプロダクションでPTP同期をとるには



①両端にGPSアンテナを設置する

⇒常にGPSアンテナを設置できるとは限らない

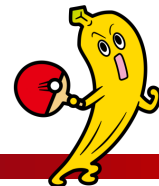
②今回の失敗から、DomainNumberを変えれば、今回の仕組みでPTP同期は可能

⇒ただし、回線の状況、映像の使用帯域によりPTPのジッタが増え、スレーブロックできるとは限らない

③PTPだけ別回線で同期がとれる仕組みがあるといい

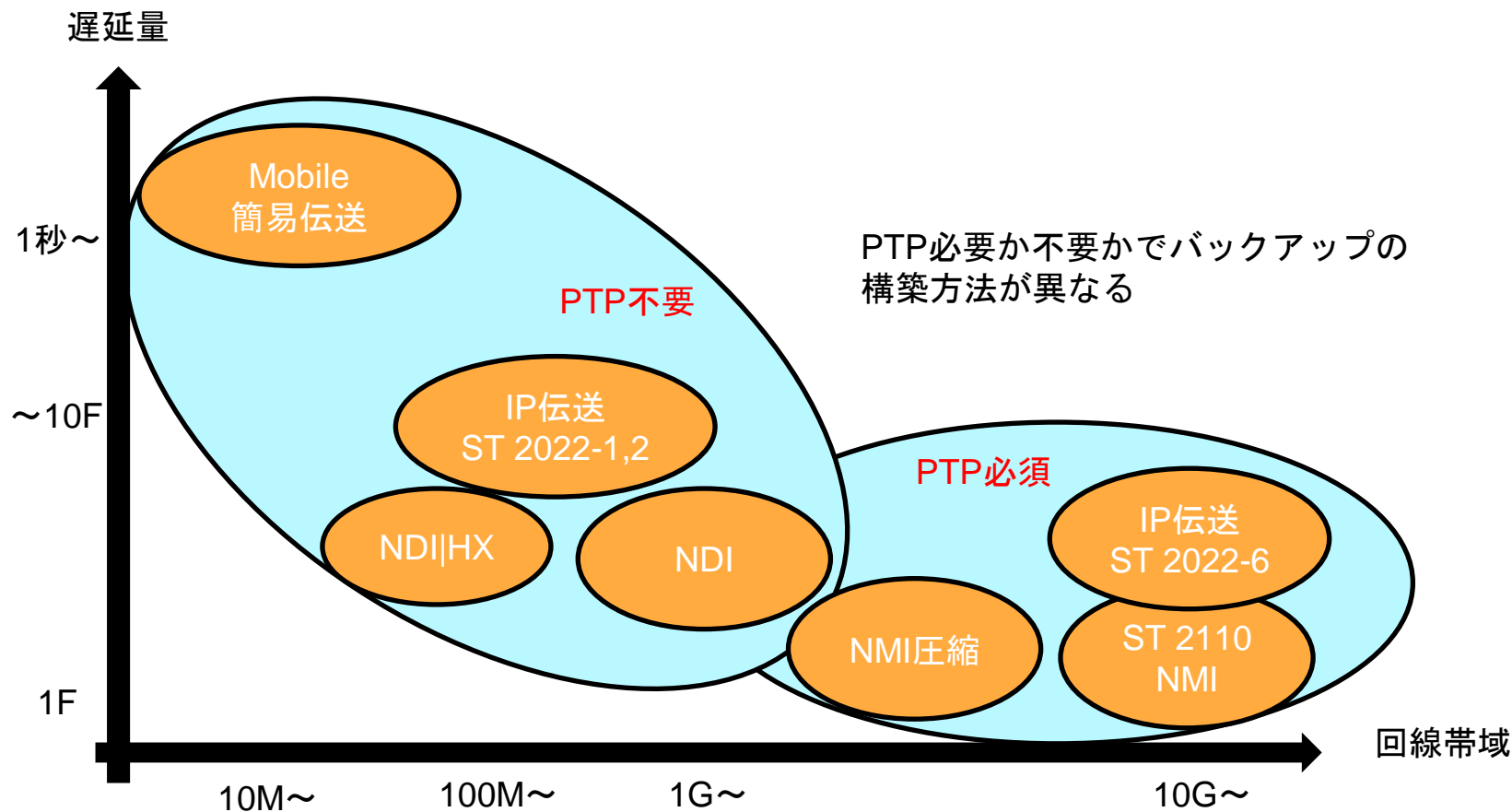
⇒今回のVidMeetOnlineでのフレッツ回線でのPTP伝送実験はヒントになる？

# いったん立ち止まってみた



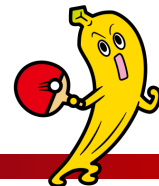
- ◆ ST2110が注目され、放送設備のIP化は進んできた。
- ◆ リモートプロダクションにおいて、IP化は必要だが選択肢はある。
- ◆ 映像音声などのデータをIP化するのは重要だが、設定や制御や監視もIPリモートプロダクションの重要な要素。
- ◆ コロナ禍を振り返り、本来のリモートプロダクションは、離れた場所でどこでも誰でも番組制作ができること。
- ◆ クラウドプロダクションもIPリモートプロダクションの一つ。
- ◆ 高品質・低遅延は目指すところ。しかし、番組制作の要件次第では、品質も遅延も許容する。

# IP伝送の分類

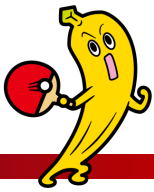




# 今後のIPリモートプロダクション

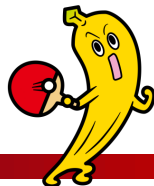


- IP技術は手段であり、ユーザ要件によって使い分ける必要がある。
- 手段(IP技術)は時代とともに進化する。ネットワーク帯域、信頼性の課題もいずれ解決することに期待。
- 目的に合った手段を準備していくことが大事。  
バックアップシステムの構築は要件に合った方法で。ある程度の割り切りは必要。
- クラウドも「リモートプロダクション」という観点から選択肢となる。
- 失敗を皆さんで共有しましょう！



ご清聴ありがとうございました

# 自己紹介



テレビ東京 技術局 技術推進部 大崎雅典

1997年4月 テレビ東京入社 制作技術部に配属  
VEとしてスタジオ・中継番組制作に携わる  
オリンピック、ワールドカップサッカーなどのTDを経験  
スタジオ設備、大型中継車の更新に携わる  
2014年～ 社屋移転時のスタジオ設備構築リーダー  
2018年4月 現部署に異動  
BS4K放送開始に向け、4Kスタジオ改修  
現在に至る

趣味：旅行、ゴルフ

