

放送設備安全信頼性検討作業班

## 次世代マスターシステムへの取組み

東芝インフラシステムズ株式会社

社会システム事業部 通信放送システム技術部

2022.12

# 01

## IP化の取組み



# 東芝が思い描く未来のマスターシステム

## IPマスター IP化

- バンク送出機能とマスター効果機能が一体となったVIDEOS core※を適用したコンパクトなオンプレミスのシステム構築
- ※VIDEOS core:バンク・マスター送出機能を兼ね備えた新しいビデオサーバ
- マスターアプリケーションについては、仮想化を行い、開発の最小化/HWの最小化

ソフトウェア化

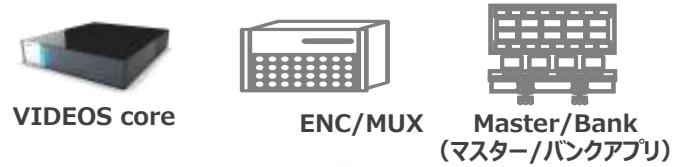
仮想化

## クラウド利用型送出設備

### IP/クラウドハイブリッドマスター

### クラウドマスター

パブリッククラウド  
プライベートクラウド

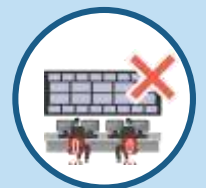


- VIDEOS core、ENC・MUXもクラウド上に構築され、クラウドから直接送信設備へ
- 送信設備以外へも必要なフォーマットで多メディアへ配信



## お客様のメリット

柔軟インフラにより  
マルチパーパスな  
マスターシステムへ



設備の集約化



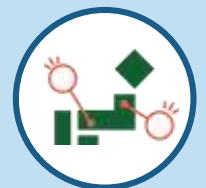
運用の効率化  
AIによる監視・送出



リモートワーク



様々な媒体での  
同時配信



エリアフリー



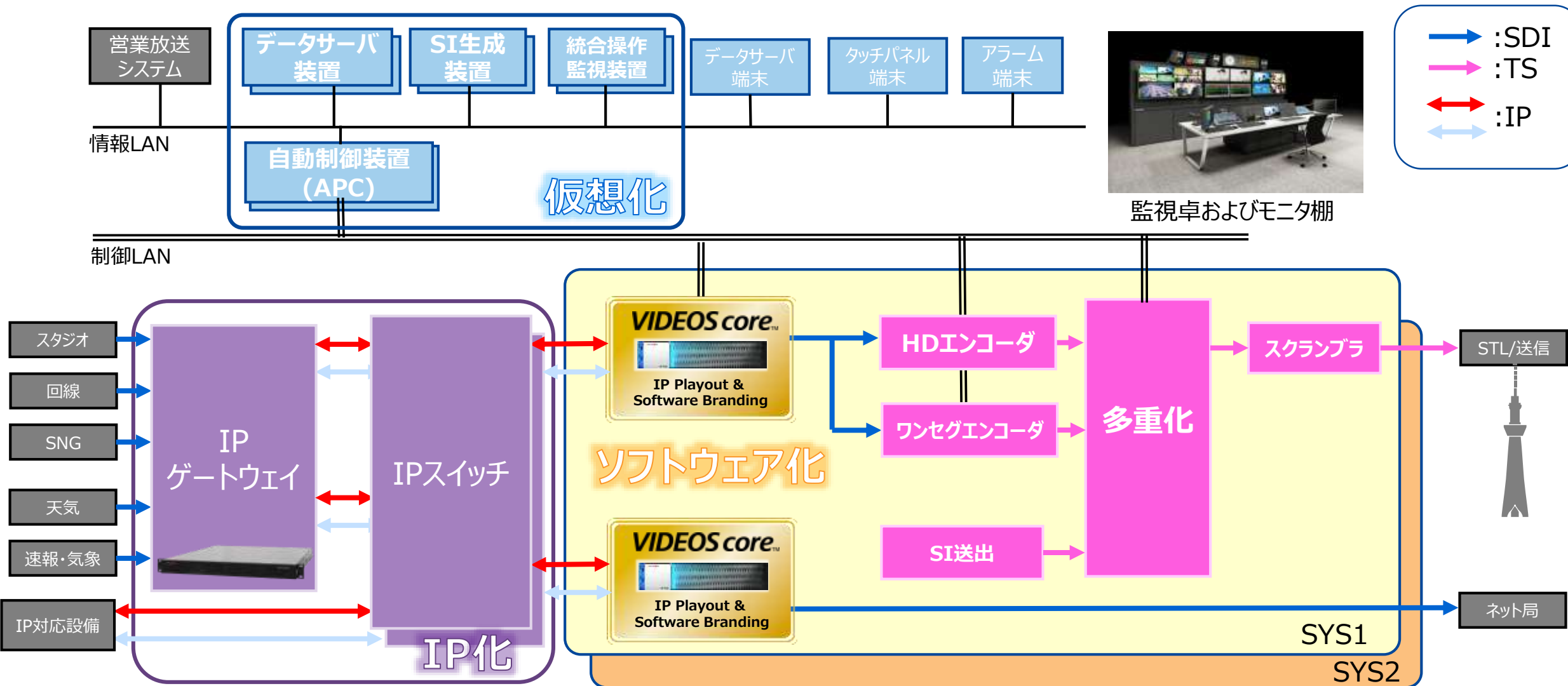
災害時における  
リスク分散



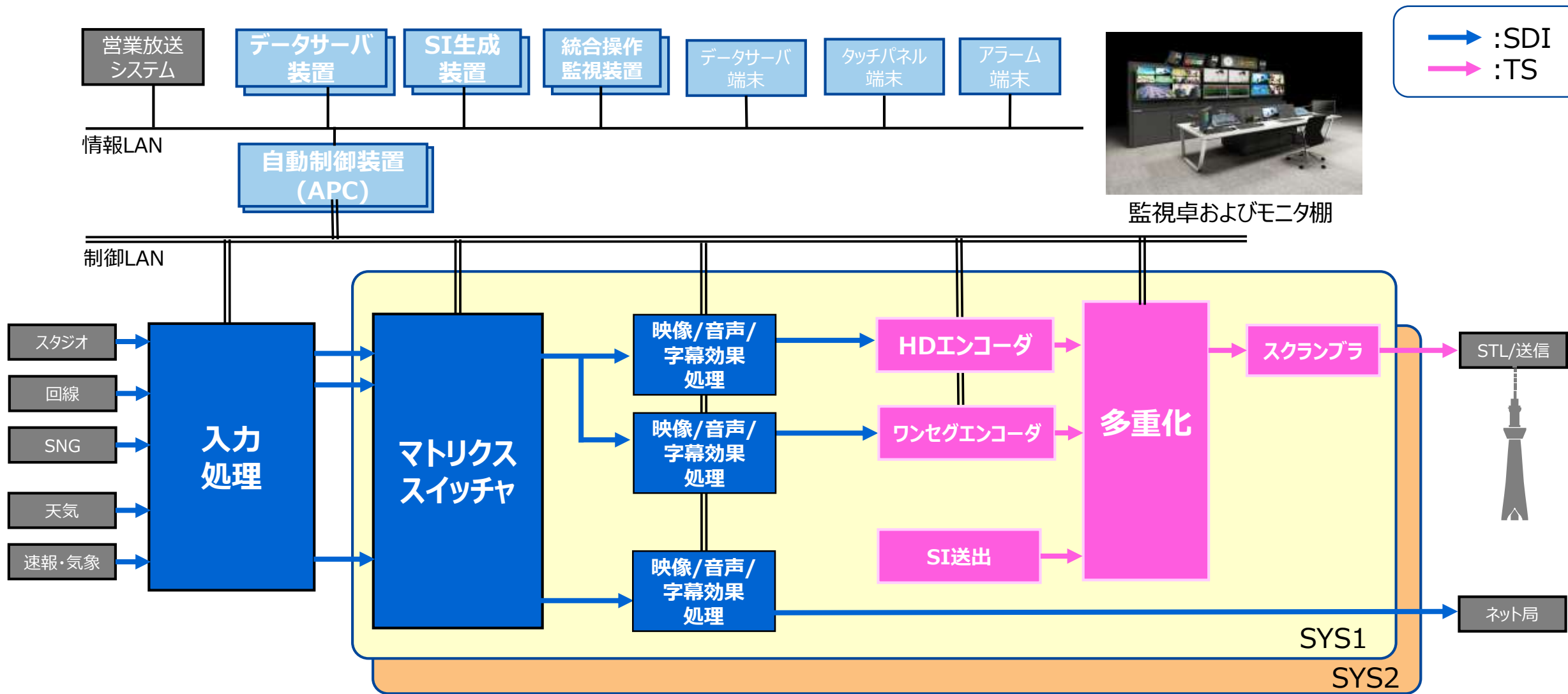
サブスク運用  
機器リース

# IPマスターシステム



オンプレミスにIPマスター設備を構築しつつ、クラウド利用における要素技術の開発も進めている。



# SDIマスターシステム (参考)



# SDIマスターとIPマスターの相違点

	SDI (Serial Digital Interface) 伝送	IP (Internet Protocol) 伝送
伝送メディア	同軸ケーブル（片方向伝送） 	光ケーブル（双方向伝送） 
多重化	×	○
ケーブル一本当たりの帯域	1.5Gbps, 3Gbps, 12Gbps	10Gbps, 25Gbps, ~, 400Gbps (10GbpsでHD-SDI 6本 双方向伝送可能)
同期	BB (Black Burst)	高精度時刻同期プロトコル PTP (Precision Time Protocol)
伝送装置	専用のSDIマトリクススイッチャ	汎用のIPネットワークスイッチ

長距離  
伝送

機材削減  
省スペース

クラウドとの  
親和性

# SDIマスターとIPマスターの相違点

		SDI	IP
システム開発アプローチ	制御・ タイミング視点	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部機器接続設計 マルチベンダー時 GWを配置しRS422 または接点で制御</li> <li>同期設計(BB)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>オープン規格 (NMOS) 対応機器設計</li> <li>SDIの機器が残るため、 PTPとBBの連携した同期設計</li> </ul>
	インフラ視点 設計考慮視点	<ul style="list-style-type: none"> <li>本線設計 本線のFrom/toおよびSDIルータ設計</li> <li>拡張性設計 ポートの空き管理 (図面にて空ポートを分かるように記載)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPネットワーク設計                             <ul style="list-style-type: none"> <li>トポロジー設計</li> <li>本線IPマルチキャスト管理設計</li> <li>本線ルート管理設計</li> <li>クリーンスイッチング必須ポイントのチェック、設計</li> </ul> </li> <li>空ポートだけでなく帯域も踏まえた管理設計</li> </ul>

# 02

## 今後のクラウド化・集約化への展開



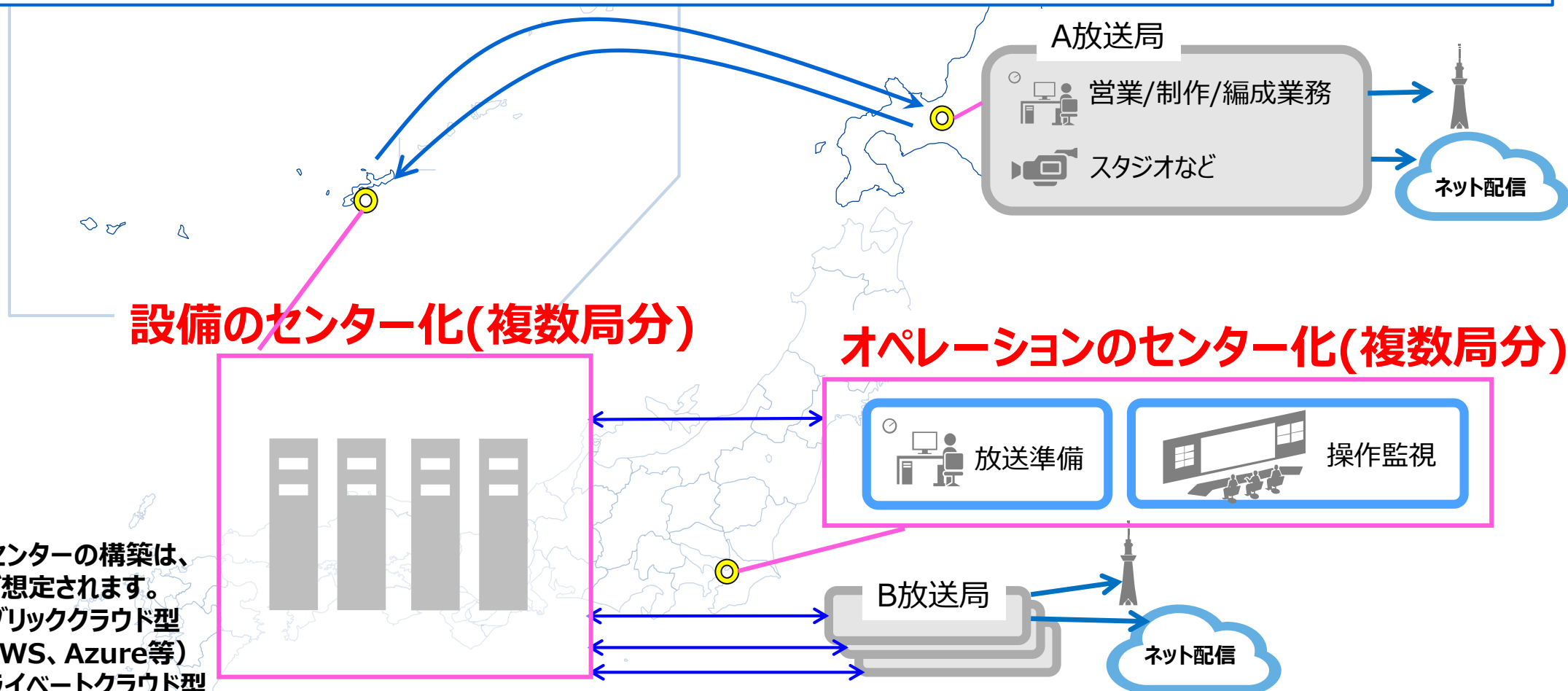
# 放送設備の集約(センター化)の概要

デジタル時代における放送制度の在り方 第8回資料から抜粋

IP化・クラウド化により、ネットワークを介して放送設備を集約（センター化）することが可能となる。

センター化は、二つの要素で構成される。

- **設備のセンター化**：各局設備を1ヶ所に集約する事で、各放送局が保有管理する設備を極小化する。
- **オペレーションのセンター化**：各局の監視業務や放送準備業務を一括してセンターで行い、重複する業務を効率化する。



\* 設備センターの構築は、下記が想定されます。

- ①:パブリッククラウド型 (AWS、Azure等)
- ②:プライベートクラウド型
- ③:①or② + オンプレミスのハイブリッド型

# クラウド利用型送出設備

## クラウドとは

- ユーザーがインフラやソフトウェアを持たず、インターネットなどのネットワーク経由でサービスを利用できる仕組みであり、この仕組みを利用して提供されるサービスをクラウドサービスと呼んでいる。

### ◆ パブリッククラウド

事業者の用意したクラウド基盤を、インターネットを通じて不特定多数の個人や企業が、サーバ・ソフトウェア・回線などのリソースを共有する。利用者は、専用のハードウェアを所有する必要がない。事業者の用意したサービス利用が前提となるため、可用性や拡張性に課題が残ることもある。

例) Amazon Web Service、Microsoft Azure、Google Cloud Platformなど

### ◆ プライベートクラウド

自社専用のクラウドサービスを整備・構築する形態のことを指す。自社内部にサーバーや回線といったインフラの構築及び運用を行う「オンプレミス型(所有)」と、クラウド事業者が提供するクラウド環境に自社専用のクラウド環境を設ける「ホスティング型」の2種類に分類することが出来る。

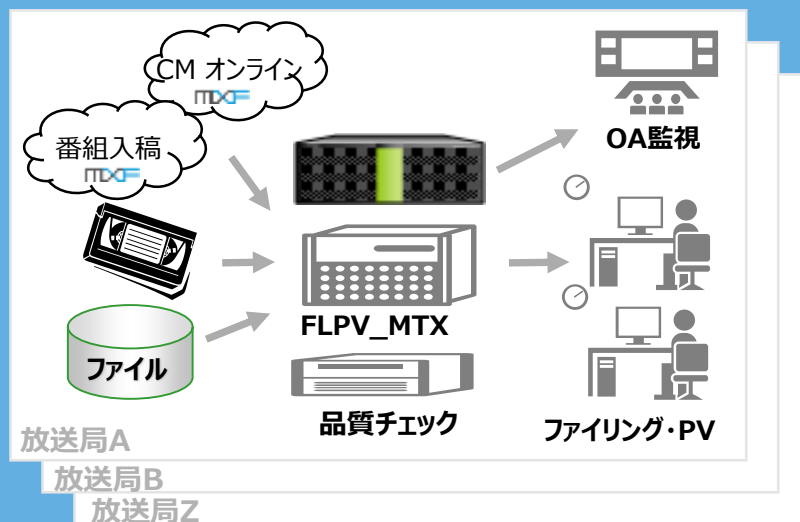
例) 系列キー局様などの敷地内に系列全局分の設備を構築、データセンター等のコロケーションサービスを利用した設備構築

弊社ではセンター化に向けてパブリック/プライベート両方の有効性を検証中

# クラウド利用型送出設備 想定ケース①

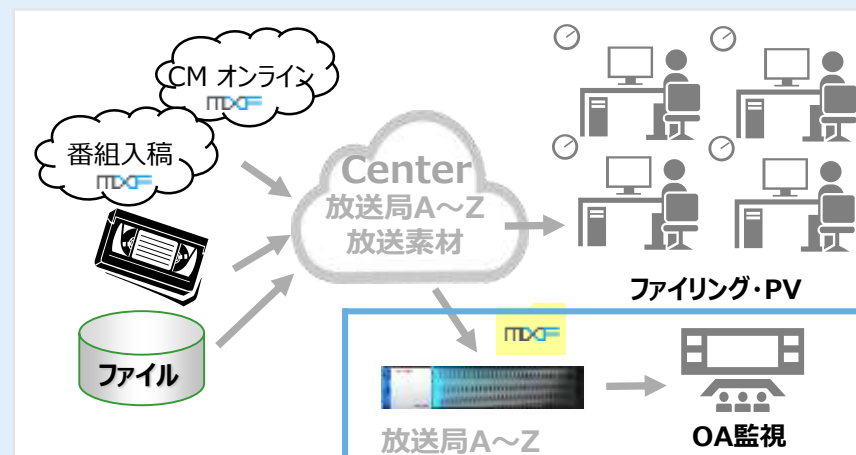
Before

各放送局で準備系業務を行っている



After

準備系業務を集約化することで  
ワークフローの改善を進める

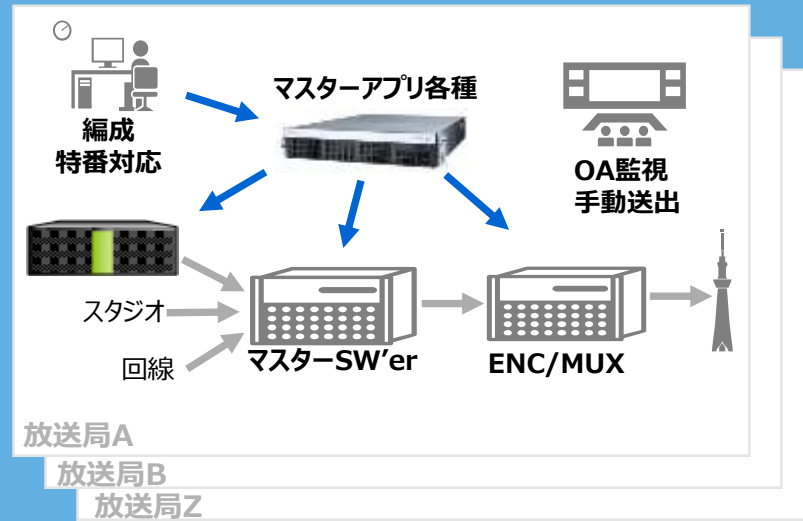


課題： ワークフロー改善を目的とし、業務を見直す。業務を見直す。放送素材のクラウドでの管理及びリモートアクセスへのセキュリティ対策が必要となる。放送素材（番組/CM/提供）はファイル化が進んでいるため、クラウドとの親和性が高いが、従来の放送局内のみでの管理に留まらないためセキュリティの検討が必要となる。

# クラウド利用型送出設備 想定ケース②

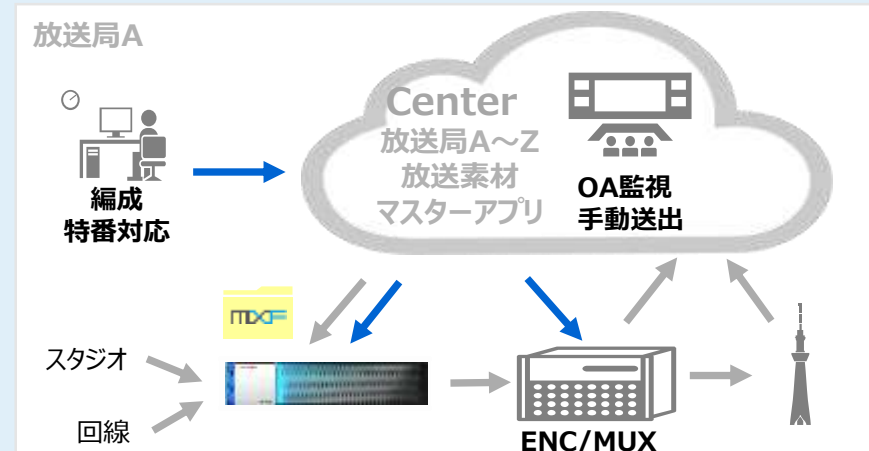
Before

各放送局で準備・送出・監視業務を行っている



After

マスターアプリをクラウド化し、監視や手動送出も集約化し、ワークフローの改善を進める  
放送局には最低限の送出設備のみ設置するため、自局からの緊急送出が可能となる

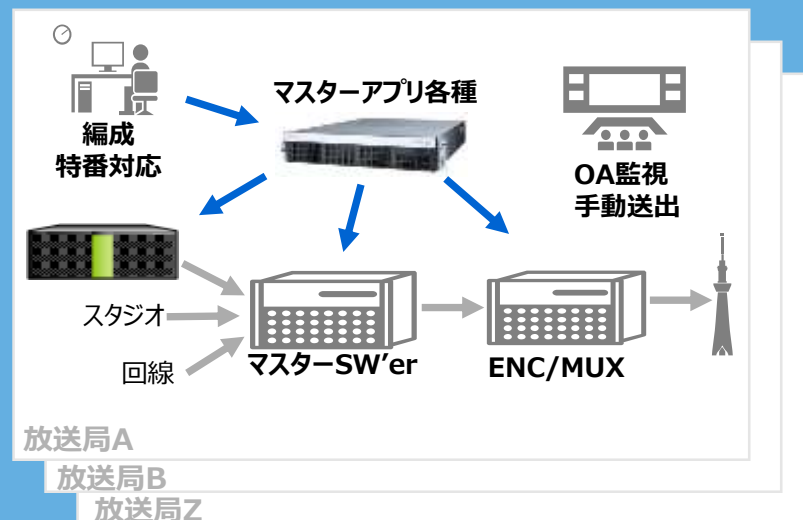


- 課題： 放送局からセンターおよびセンターから放送局への情報・制御用の回線の信頼性が必要となる。  
放送局からセンターへの監視用映像の回線の信頼性も必要となる。  
回線の信頼性として、安定した回線環境及び外部からの不正アクセス対策を含めたセキュアな回線環境が必要となる。

# クラウド利用型送出設備 想定ケース③

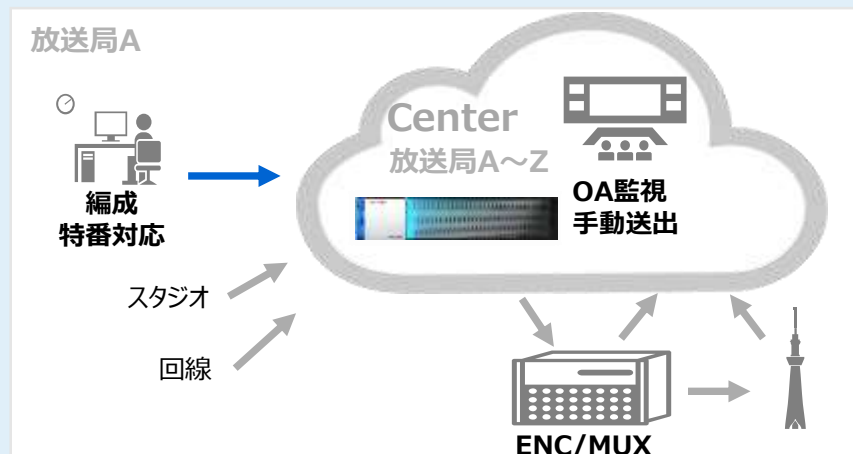
Before

各放送局で準備・送出・監視業務を行っている



After

マスターアプリをクラウド化し、OA監視や手動送出も集約化し、ワークフローの改善を進める  
放送局には符号化・多重化設備のみ設置し、直接入力による緊急送出ができる

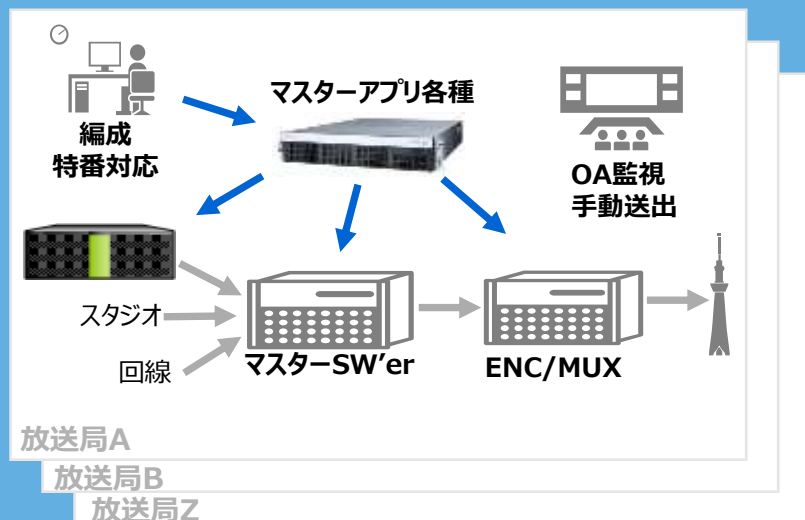


課題： 放送局からセンターへのスタジオなどの送り回線の帯域や信頼性、センターから放送局への回線の帯域や信頼性が必要となる。  
回線の信頼性として、安定した回線環境及び外部からの不正アクセス対策を含めたセキュアな回線環境が必要となる。  
パブリッククラウドの場合は、クラウドサービスを利用した安定送出の検証が必要となる。

# クラウド利用型送出設備 想定ケース④

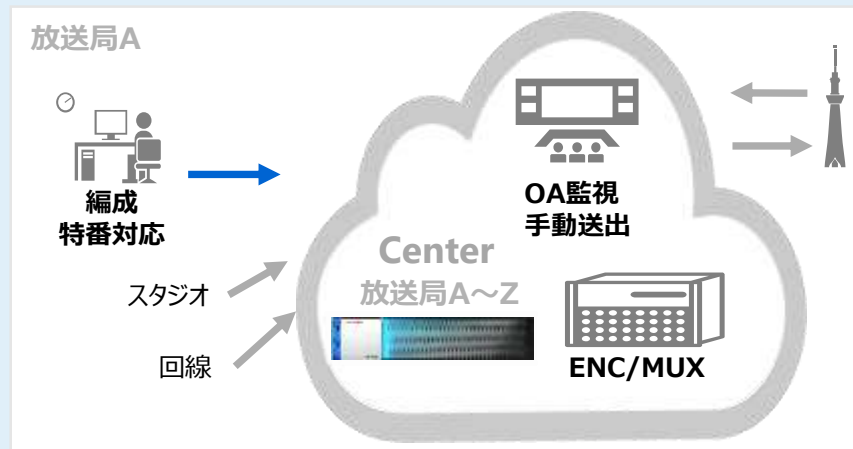
Before

各放送局で準備系業務を行っている



After

全ての設備および業務をクラウド化し、  
ワークフローの改善を進める  
放送局に自局スタジオと送信設備のみ  
を設置する



課題： 放送局からセンターへのスタジオなどの送り回線の帯域や信頼性、センターから送信所へのTS回線の信頼性が必要となる。回線の信頼性として、安定した回線環境及び外部からの不正アクセス対策を含めたセキュアな回線環境が必要となる。パブリッククラウドの場合は、クラウドサービスを利用した安定送出の検証が必要となる。

# 安全・信頼性に関する課題や問題意識

必要な措置 ※基幹放送の安全・信頼性に関する技術基準への適合の確認表13-1から13-5から抜粋	現状の推奨対策
放送本線系の外部ネットワークからの隔離 a. 第三者が接続可能なネットワークとの接続を行わない b. やむを得ず接続する場合にはFW等を基に対策を行うこと	ネットワーク分離 外部接続系のファイアウォール導入
監視・制御回線の不正接続対策 a. 回線使用時の制限(以下のいずれか) i. 専用回線又はVPN回線の使用 ii. ポート番号又はIPアドレスによる制限 iii. ID及びパスワードによる制限 b. 未使用時は回線を遮断すること	インターネットVPN 未使用時の回線遮断 アクセス管理
設備の導入時及び保守時における不正プログラム感染防止措置 a. ネットワークからの分離・遮断 b. 不正プログラムの感染防止	ネットワーク分離 ホワइटリストの実装
放送設備に対する物理的なアクセス管理 a. IDカード等による入退室管理 b. 外部メディア等を介した不正プログラムへの感染防止	入退出管理 自動接続実行（AutoRun）の制限
組織体制の構築及び社内規程類の整備 a. 対応を実施するための規程（発生～事故報告まで） b. 連絡体制表の整備、報告実施の手順化 c. 設備の運用保守実施方法の規程	セキュリティ教育の実施 連絡体制の整備



**クローズド環境での境界防御型での対策がこれまでの主流であったが、IP化やクラウド化を考慮すると、境界防御型からゼロトラスト型への転換が必要となる。**

# 安全・信頼性に関する課題や問題意識

## ゼロトラスト型での検討事例

- マスターシステムに対してリソースの追加が容易となるため、**IPリソースの認証及び管理が重要**となる。
- クラウド利用やソフトウェア化が推進する事により、従来は放送局内で実施していた番組・CMコンテンツの検尺及びプレビュー作業が放送局外で行うことができるため、**コンテンツ流出の対策が重要**となる。
- ロケーションフリーの環境での業務が可能となるため、従来の入退出管理に加え、**設備に対するアクセス管理が重要**となる。
- 外部からの不審なアクセスの**侵入検知（IDS）及び防止（IPS）する仕組みが重要**となる。



# 今後のマスター設備構築に向けての考慮点

最新技術を活用することで、柔軟なシステム構成が可能となる。

今後のマスター設備構築に向けて、下記の考慮点があると考えており、課題解決しながらシステムデザインを行っていく必要がある。

## 放送信号IP化の考慮点

- ✓ 新たな技術管理・コストの検討
- ✓ 過渡期対応の機器が必要
- ✓ 汎用品保守コスト算出



## 運用効率の考慮点

- ✓ 重複業務洗い出しと共通化
- ✓ 稼働状況の見える化
- ✓ オペレータ負荷の軽減  
(準備、操作、監視、保守)



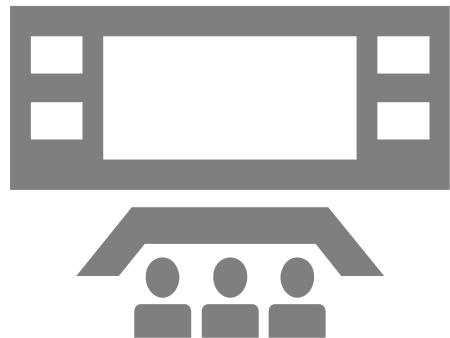
## セキュリティ強化の考慮点

- ✓ 外部ネットワークからの隔離
- ✓ 不正接続対策
- ✓ 不正プログラム感染防止措置
- ✓ 物理的なアクセス管理
- ✓ 組織体制の構築

※基幹放送の安全・信頼性に関する技術基準への適合の確認表から抜粋



## 放送設備の集約(センター化)の考慮点



- ✓ クラウド活用の有効性検証
- ✓ センターの場所、冗長化の検討
- ✓ センター化の範囲(集約する単位)の検討
- ✓ センターが被災したり、障害が発生した際のバックアップ機能の検討
- ✓ 運用体制の検討
- ✓ IPネットワーク(回線)の検討
- ✓ 放送事業者とメーカーの分担範囲の検討

# 放送設備の集約(センター化)に向けた具体的な検討事項

具体的な検討事項としては、下表のような内容が挙げられる。

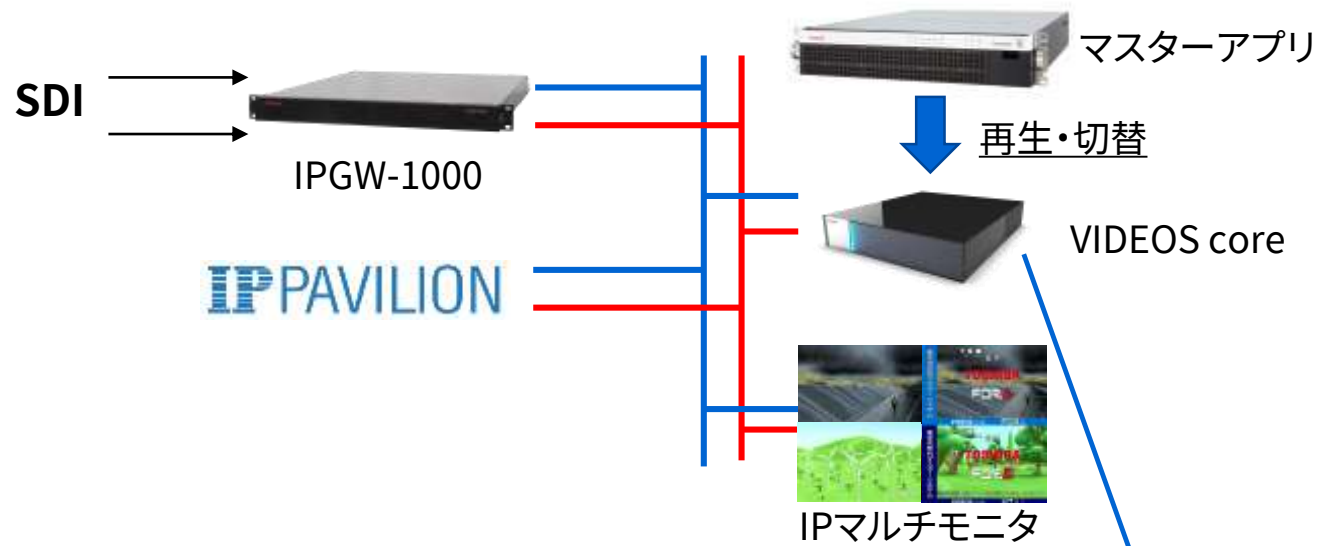
	考慮点	検討実施内容
1	クラウド活用の有効性の検証	・クラウド活用の適用領域による有効性の検証。(例えば、コンテンツストレージとして利用するのか、放送サービスの送出に利用するのか、その用途によって費用を含めた有効性の検証など)
2	センターの場所、冗長化の検討	・設備のセンター化：プライベートクラウドの場合は、センターの場所、冗長化の検討。パブリッククラウドの場合は、マルチクラウド、マルチリージョンの検討。 ・オペレーションのセンター化：センターの場所、冗長化の検討。
3	センター化の範囲（集約する単位）の検討	・県域ブロック（系列横断）、地方ブロック（系列毎／系列横断）、全国（系列毎）など、どのような単位でセンター化するのが適当かの検討。また、各々のメリット／デメリットの検証。
4	センターが被災したり、障害が発生した際のバックアップ機能の検討	・センターが被災したり、機器や回線の障害が発生した事を想定して、どの程度のバックアップを準備しておくべきかの検討。また、バックアップに遷移する際のダウンタイムの許容などの検討。 (数日分の送出機能はBCPとして各局側にオンプレミスで設置する、符号化多重化装置は各局側に設置する、再多重化装置は各局側に設置するなど) ・大規模災害やDoS攻撃等のサイバー攻撃による機能停止時の影響拡大（Single Point of Failure）範囲低減の検討。
5	運用体制の検討	・オペレーションセンターと各放送局の運用体制の検討。(オペレーションセンターへの人員集約化の可否、運用の体制、雇用形態など) ・センター利用の関係者増加による設備更新の調整難易度向上の検討。 ・センターにおけるオペレーション作業集中による高負荷対応の検討。 ・系列局における異なるタイミングでのオペレーションへの個別対応の検討。 ・編成や報道部門との正確な連携について集約度に応じた仕組み作りの検討。 ・システム操作・監視機能等の高度化への対応の検討。
6	IPネットワーク(回線)の検討	・センターと各放送局を結ぶIPネットワークの帯域設計と利用費用の算出。放送信号の圧縮/非圧縮の場合の比較検討。 ・遅延にシビアな生放送や緊急地震速報などに対応するため、関連する一部放送設備を自局に設置する等、回線コスト低減の検討。 ・映像素材のセンターへの集中により高まる回線負荷対策の検討。
7	放送事業者様とメーカーの分担範囲の検討	設備の所有、センターの運用や保守をどの事業者が担うか、又は分担するかの検討。

# 03

## 開発の進捗状況

InterBEE2022展示紹介

# IPマスターシステム展示概要

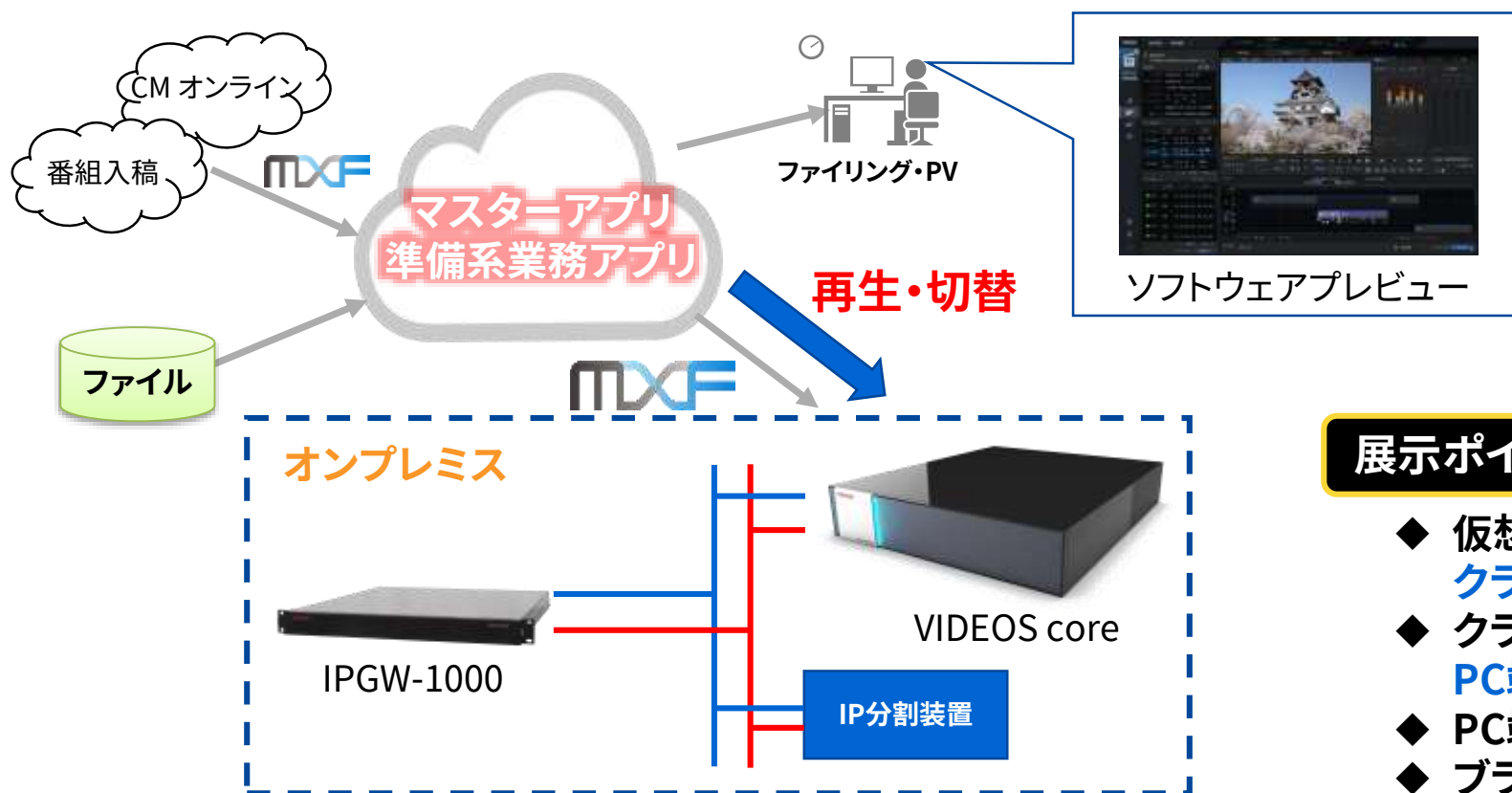


## 展示ポイント

- ◆ 仮想化されたマスターアプリから再生・切替制御
- ◆ 従来設備と同等のブランディング性能・機能を実現
- ◆ スーパー素材をファイル, テキストで入力可能



# マスターアプリ/準備系業務アプリのクラウド利用

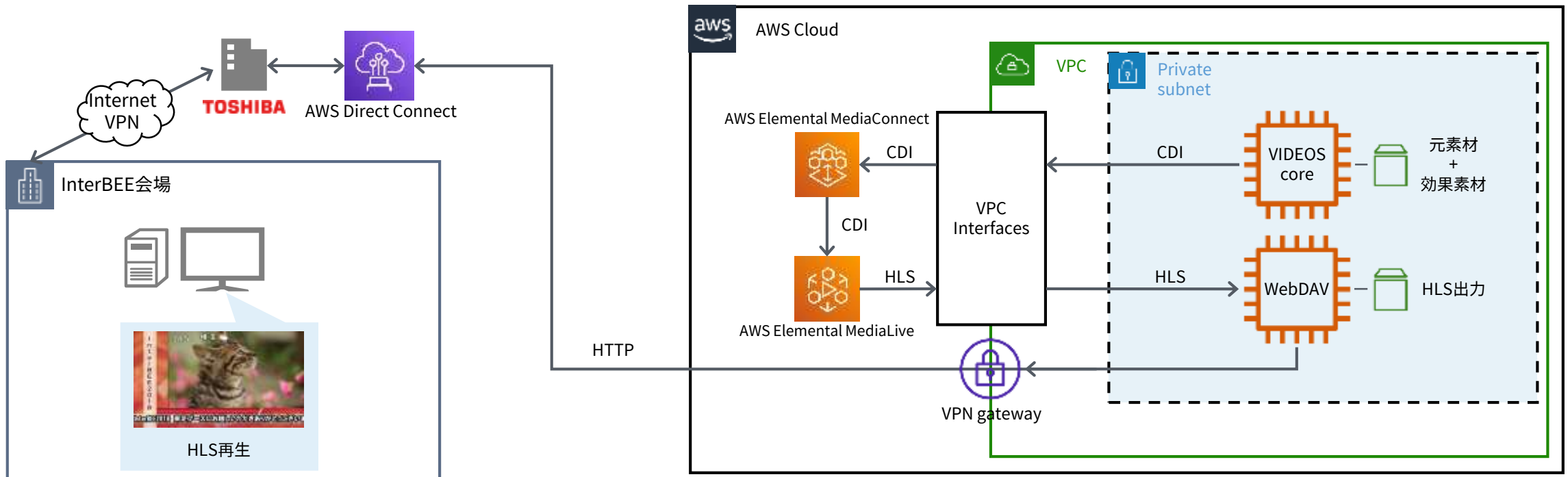


## 展示ポイント

- ◆ 仮想化されたマスターアプリをクラウド上で動作、オンプレの機器を制御
- ◆ クラウド上にある放送コンテンツをPC端末でプレビュー
- ◆ PC端末のプレビューは、ブラウザで実現
- ◆ ブラウザ利用でも字幕素材やスーパープレビューを実現

# VIDEOS core for Public Cloud 展示概要

- ◆ パブリッククラウド上でVIDEOS coreを動作させ、MXF素材の再生やスーパー処理
- ◆ パブリッククラウド上ではAWS Cloud Digital Interface (CDI) による信号伝送を実施



**TOSHIBA**