

デジタル時代における放送制度の在り方に関する検討会

# マスター設備の現状と今後の方向性

2022年4月15日

日本電気株式会社

都市インフラソリューション事業部門

# マスターシステムの定義

## マスターシステムとは

制作された番組・CMの映像音声データや、時刻や天気予報、データ放送といった放送に付帯するデータなどを集め、放送時間に合わせて順番通り間違いなく送信機に送り出すのが、マスターシステムです。



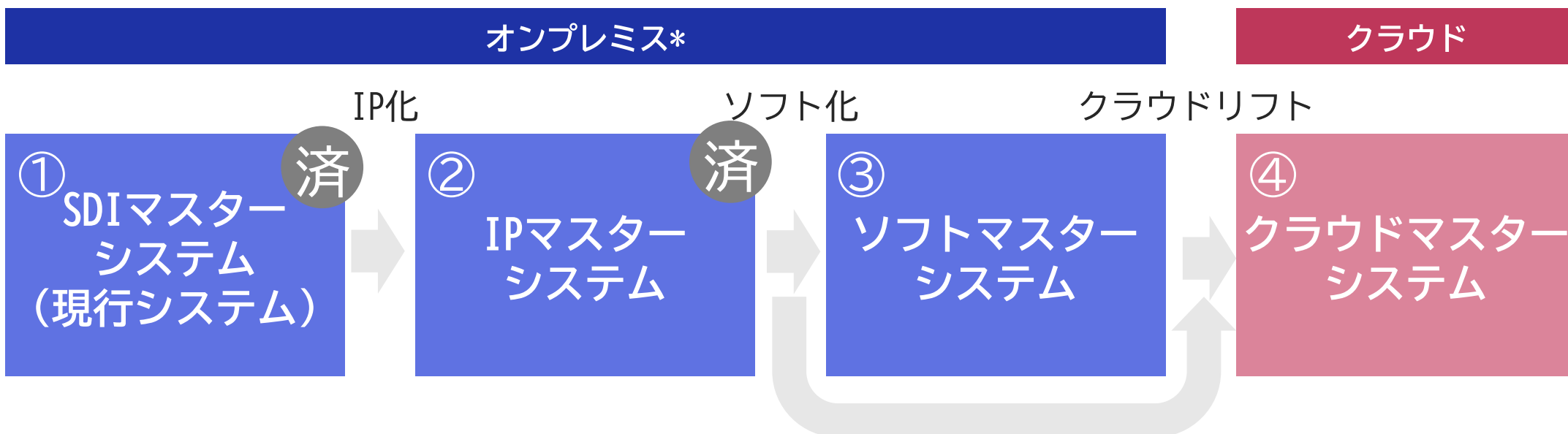
映像・音声、時刻などの様々な信号をプログラム通りに送出

緊急時（ニュース速報、地震・災害等）に手動操作で制御

放送運行・放送品質の監視、チェック

放送局にとっての  
” 心臓部 “

# 想定されるマスター設備の移行過程



## SDIマスターで想定されるリスク

- 製造／保守の維持困難化 … 専用装置の部品調達は年々困難に。加えて専門技術者も減少。
- 設備所有リスク … 局内設置のため災害の増加に伴う被災時の放送継続のリスクが増加。
- 機能拡張の限界 … 専用機器の機能拡張スピードがICTの技術進展に追従できない。
- 伝送速度の限界 … SDIの伝送速度は限界に達しており、将来拡張のボトルネックに。

\*オンプレミス：サーバーやソフトウェアなどの情報システムを、使用者が管理している施設の構内に機器を設置して運用

# 各マスターシステムの定義

マスターの種類	定義
SDIマスター	<ul style="list-style-type: none"><li>・局内に設置（オンプレミス）</li><li>・局内外からの本線信号をSDIで伝送し送信機へ送出する従来型のマスター</li><li>・多くの構成部品は本線信号の伝送や映像処理をSDI信号に対応した専用機器で構成</li></ul>
IPマスター	<ul style="list-style-type: none"><li>・局内に設置（オンプレミス）</li><li>・局内外からの本線信号をIPで伝送し送信機へ送出する新型のマスター</li><li>・多くの構成部品は汎用機器+ソフトウェアで実現</li><li>・性能保証が満足しない一部機器は専用ボードまたは専用機器で構成</li></ul>
ソフトマスター	<ul style="list-style-type: none"><li>・局内に設置（オンプレミス）</li><li>・局内外からの本線信号をIPで伝送し送信機へ送出する将来実現されるマスター</li><li>・本線信号の伝送ならびに映像処理の全てを汎用機器+ソフトウェアで実現</li></ul>
クラウドマスター	<ul style="list-style-type: none"><li>・局内に設置する一部の機器を除きクラウド上に配置</li><li>・局内外からの本線信号をIPで伝送し送信機へ送出する将来実現されるマスター</li><li>・ソフトマスターをクラウド環境に移行</li><li>・本線信号の伝送ならびに映像処理の全てをクラウド上のリソース+ソフトウェアで実現</li></ul>

# クラウドとは

ユーザーが大規模なインフラやソフトウェアを持たずとも、インターネット上で必要に応じてサービスを利用できる仕組みを「クラウド」と呼び、この仕組みを用いて提供されるサービスを「クラウドサービス」と称する

## ◆ パブリッククラウド (Public Cloud)

事業者の施設内に用意したクラウド基盤を、事業者が広く一般の自由な利用に向けて、インターネット経由で提供する。利用者は、ハードウェアやネットワーク、その他のデータセンター設備を所有することはなく、事業者のリソースをマルチテナント（不特定の複数の利用者）で共有する。通信の高速性、安定性、あるいは安全性を確保するために、仮想プライベートネットワーク（VPN）や専用線による接続を提供し、プライベートクラウドのように利用できるサービスもある

主なサービス：Amazon Web Services (AWS)、Microsoft Azure、Google Cloud Platform (GCP)、Salesforce.comなど

## ◆ プライベートクラウド (Private Cloud)

単一の企業(組織)、または同じ企業グループ内で使用するための専用のクラウド基盤。プライベートクラウドは、システム基盤の存在場所によって2つに分類される。1つは自社内でクラウド環境を構築して提供する形態の「オンプレミス型」と、もう一つは利用者の所有するシステム基盤を事業者が事業者の施設内に用意する「ホスティング型」。どちらも専有のクラウド環境として提供する。

前者は独自のカスタマイズや管理が可能であり、後者は導入、管理、運用の一部を事業者が代行するのが一般的。

以降の内容はプライベートクラウド＝「ホスティング型」として説明する。

# 各マスターシステムの特長 (1/2)

比較項目	オンプレミス			クラウド	
	SDIマスター	IPマスター	ソフトマスター	プライベート	パブリック
CAPEX (初期費用)	資産計上	資産計上	資産計上	経費計上 (自社構築カスタマイズ部分は資産計上の場合もあり)	経費計上 (自社構築カスタマイズ部分は資産計上の場合もあり)
OPEX (インフラ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保守費</li> <li>・オーバーホール費用(専用機器)</li> <li>・サーバリプレース費用(一部汎用機器)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保守費</li> <li>・オーバーホール費用(一部専用機器)</li> <li>・サーバリプレース費用(汎用機器)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保守費</li> <li>・サーバリプレース費用(汎用機器)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クラウド利用料 従量課金：利用分+リソース確保分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クラウド利用料 従量課金：利用分</li> </ul>
OPEX (運用保守体制)	基本的に放送局にて体制が必要	基本的に放送局にて体制が必要	基本的に放送局にて体制が必要	クラウド事業者への運用委託が可能	クラウド事業者への運用委託が可能
機器更新	専用機器は長期使用が前提	汎用機器は5～7年程度	汎用機器は5～7年程度	不要	不要
機器の調達期間	一般的に専用機器の作りこみの期間が長い	汎用機器利用により機器の調達期間が短くなる	汎用機器を幅広く利用。機器の調達期間が短くなる	アカウント登録後すぐに利用できる。Web上から、サーバー台数やスペックを変更できる。ただし、機器導入のリードタイムがかかる場合がある	アカウント登録後すぐに利用できる。Web上から、サーバー台数の増減やスペックを変更できる
機能の 変更容易性	専用機器は設計時点で最適化されており機能拡張は限定的。将来的な機能増を想定し、導入時に準備しておく必要がある	汎用機器に実装された機能の変更容易性は高いが、導入済のため限定的。専用機器についてはSDIと同等。	汎用機器に実装された機能の変更容易性は高いが、導入済のため限定的	クラウド上に実装された機能の変更容易性は高い	クラウド上に実装された機能の変更容易性は高い
情報開示	問題なく対応可能	問題なく対応可能	問題なく対応可能	クラウドサービス事業者の協力のもとで対応可能	一部情報開示不可といった制限事項がある
立ち入り検査	問題なく対応可能	問題なく対応可能	問題なく対応可能	クラウドサービス事業者の協力のもとで対応可能	立ち入り検査不可といった制限事項がある

# 各マスターシステムの特長 (2/2)

比較項目	オンプレミス			クラウド	
	SDIマスター	IPマスター	ソフトマスター	プライベート	パブリック
低遅延性能	専用機器で機能実装しているため最も低遅延	NW揺らぎを考慮した設計が必要	NW揺らぎと汎用機器のアーキテクチャを考慮した設計が必要	NW揺らぎ、汎用機器のアーキテクチャ、クラウド回線接続遅延を考慮した設計が必要	NW揺らぎ、汎用機器のアーキテクチャ、クラウド回線接続遅延を考慮した設計が必要
セキュリティ脅威	専用機器で機能実装しているため最もセキュリティの脅威が少ない。対策を十分に行うことでセキュリティを確保することは可能	IP化による外部ネットワークとの接続によりセキュリティの脅威が増えるが、対策を十分に行うことでセキュリティを確保することは可能	汎用機器化がさらに進むことでセキュリティの脅威が増える。対策を十分に行うことでセキュリティを確保することは可能	セキュリティ脅威は増大するため、クラウド事業者においてセキュリティバイデザインの思想に基づき対策を施すことでセキュリティを確保することは可能	セキュリティ脅威は増大するため、クラウド事業者が提供するセキュリティーポリシーに従った対策を施すことでセキュリティを確保することは可能
キャパシティ確保	事前サイジングの通りにキャパシティ確保(占有)される	事前サイジングの通りにキャパシティ確保(占有)される	事前サイジングの通りにキャパシティ確保(占有)される	リソースを動的に確保可能 パブリッククラウドより占有化し易い上、更に拡張が必要な場合も拡張が可能	リソースを動的に確保可能
可用性 (業務継続性)	全コンポーネントやネットワークの冗長化、データのオンラインバックアップにより可用性の確保が可能	全コンポーネントやネットワークの冗長化、データのオンラインバックアップにより可用性の確保が可能	全コンポーネントやネットワークの冗長化、データのオンラインバックアップにより可用性の確保が可能	冗長化やデータバックアップに加え、リージョンやゾーンをまたぐ構成をとることで可用性の確保が可能	クラウドサービスのSLAに依存する (現状はSLA99.99%限度がほとんど)
スケーラビリティ	将来的なリソース増を想定し導入時に準備しておく必要がある	IPネットワークへの機器の追加/削減は柔軟性がある	IPネットワークへの機器の追加/削減は柔軟性がある	迅速なスケールアウト/スケールインが行える パブリックより拡張・縮小の柔軟性は劣る	迅速なスケールアウト/スケールインが行える
災害耐性 (被災拠点バックアップ)	局内設置が基本であるため設備を設置した局舎が被災した場合、放送継続が困難となることが想定される	局内設置が基本であるため設備を設置した局舎が被災した場合、放送継続が困難となることが想定される	局内設置が基本であるため設備を設置した局舎が被災した場合、放送継続が困難となることが想定される	一定距離範囲内で複数のデータセンターを提供しており、災害耐性は高い	一定距離範囲内で複数のデータセンターを提供しており、災害耐性は高い
セキュリティインシデントの対応	放送継続のため、該当機器の切り離しは困難	放送継続のため、該当機器の切り離しは困難	放送継続のため、該当機器の切り離しは困難	環境複製が容易なため、該当機能を切り離しての放送継続が可能	環境複製が容易なため、該当機能を切り離しての放送継続が可能

# クラウドマスターと周辺システムの接続に関する考察

周辺システムの一部はクラウド化を実現済み。クラウドマスターとのデータ連携の考慮も必要となる。  
各システムとの接続形態を決定する際は、演奏所全体として検討する必要がある。

「—」…クラウド化済

周辺システム	システム概要	クラウド化 難易度	クラウドマスターとの データ連携特性	
			データ量	リアルタイム性
営放	放送番組を編成するシステム	—	小 編成データ	不要
コンテンツ制作 (CMS) ※報道番組ファイルベース	番組、CM等放送されるコンテンツを制作・保存するシステム	—	大 映像音声	不要
バンク (放送準備)	確定した番組編成に合わせた番組、CMファイルを収容し再生するシステム	低	大 映像音声	不要
ネット同時配信 プラットフォーム	インターネット配信するシステム	—	大 映像音声	中
スタジオサブ	リアルタイムでカメラ、音声の取込・加工して生放送番組を制作するシステム	高	大 映像音声	高



# まとめ

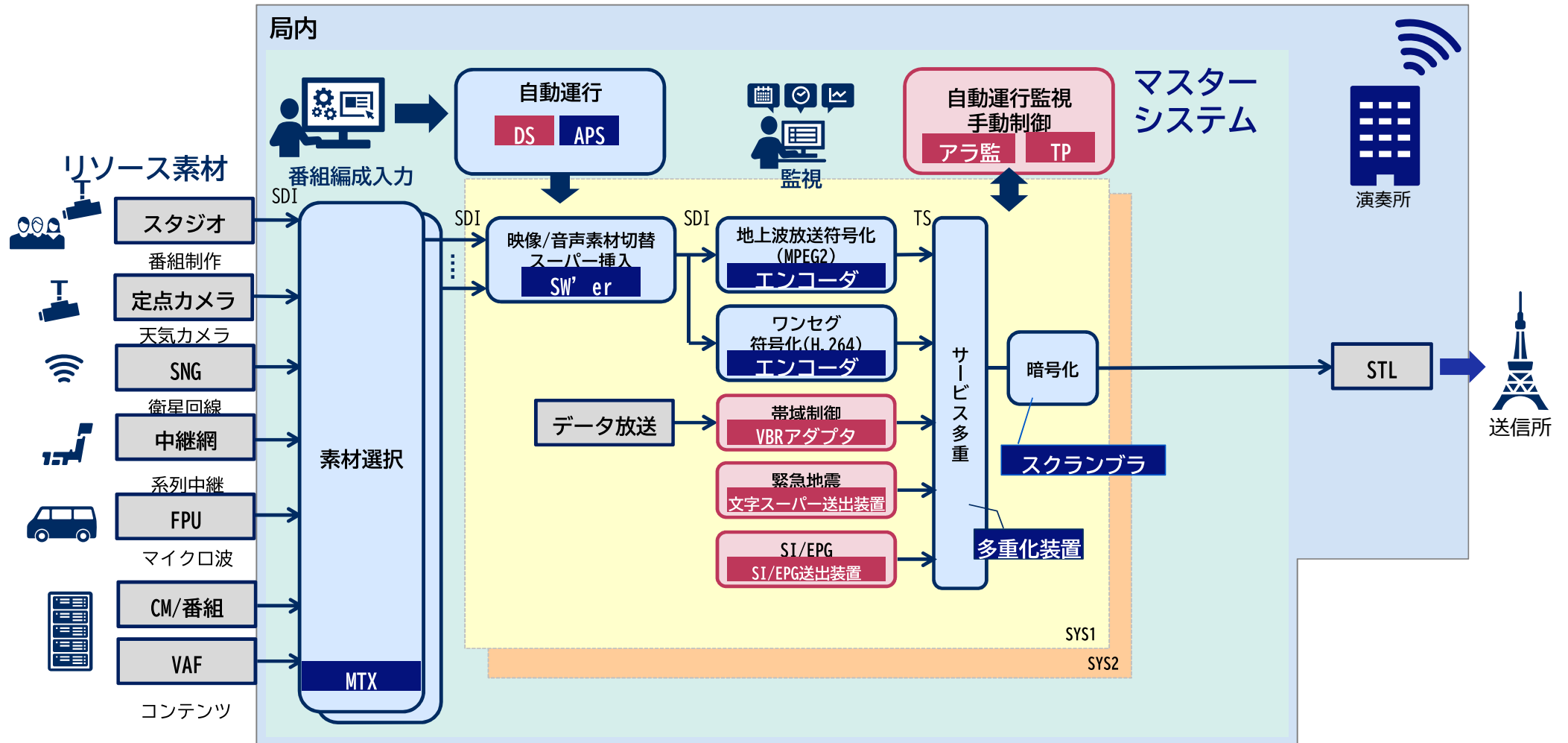
- ◆ 他業界では専用機器から汎用化・ソフト化・クラウド化という手順で技術課題を解決し実用化されてきた。実際マスター設備においても、汎用化に相当するIP化までは実用化されている。
- ◆ 「設備保有から利用によりCAPEXとOPEXのトータルコストを削減可能」、「柔軟にサービスを拡張可能」という特長から、あらゆる分野で利用されクラウドは一般的な選択肢になってきた。これらのメリットは放送事業者様にとっても同様である。
- ◆ 本考察で述べたトータルコストの削減はマスター設備で効果はあり、さらに演奏所全体での最適化によって一層高められる。
- ◆ 今後のクラウド化については「遅延への対応」、「これまで以上のセキュリティ対策」、「可用性の担保」、「他システムとの接続」などの残された技術課題も着実に解決していく。特に「遅延への対応」については技術性能の向上による低遅延化が進むと見込まれる一方、放送事業者様による遅延を考慮した運用への適用が必要と考える。
- ◆ 重要インフラである放送については、セキュリティ対策をはじめとする安全信頼性確保のための対策は必須事項であり、リスクコントロールが可能な形での安全信頼確保に積極的に取り組んでいくことが必要である。

# Appendix

# SDI マスターシステム

## 凡例

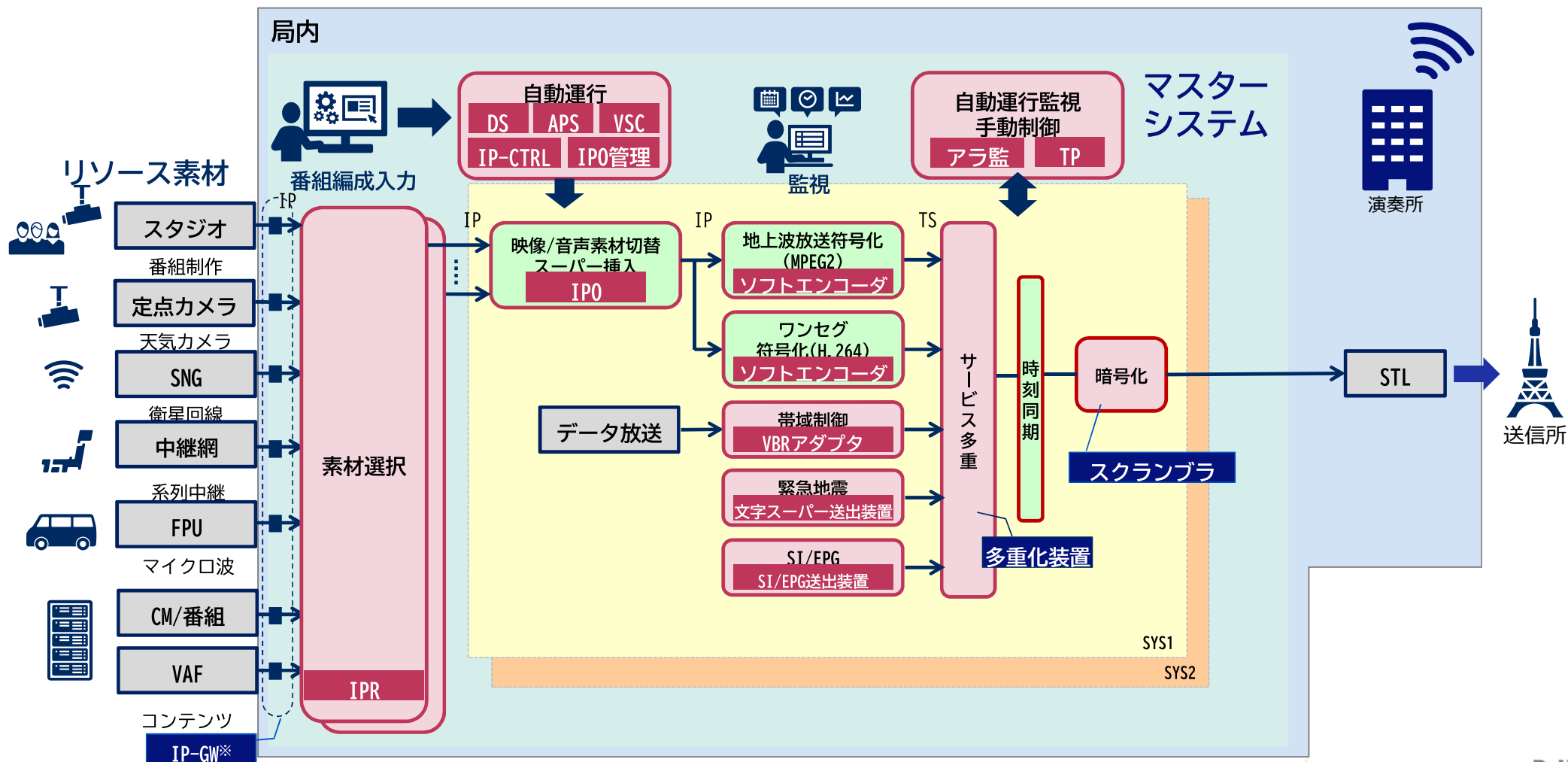
- 機能(専用機器で実現)
- 専用機器
- 他システム
- 機能(汎用機器+SWで実現)
- 汎用機器+SW



# IPマスターシステム

## 凡例

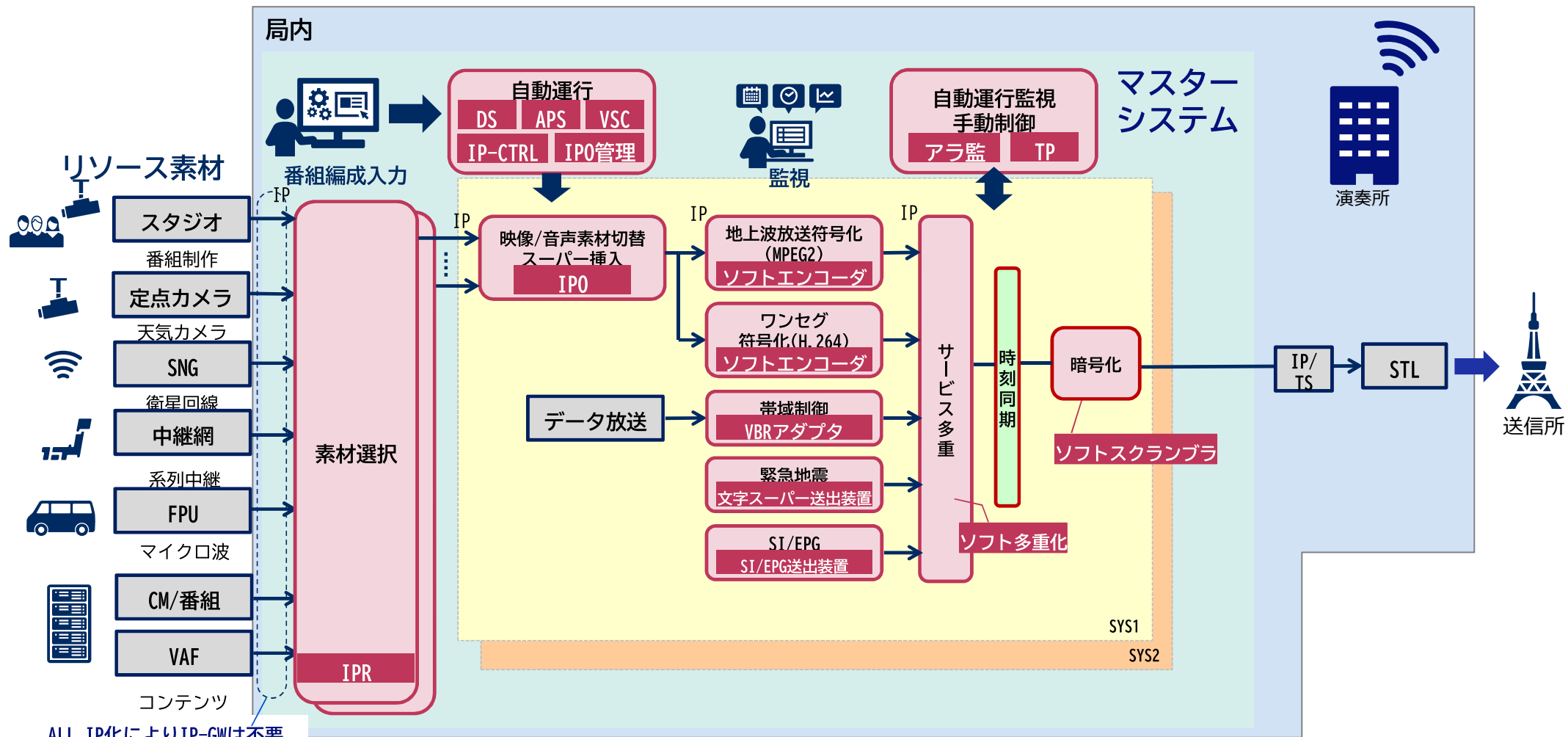
- 機能(専用機器で実現)
- 専用機器
- 他システム
- 機能(汎用機器+SWで実現)
- 汎用機器+SW
- 機能(汎用機器+専用ポート+SWで実現)



# ソフトマスターシステム

## 凡例

- 機能(専用機器で実現)
- 専用機器
- 他システム
- 機能(汎用機器+SWで実現)
- 汎用機器+SW
- 機能(汎用機器+専用ポート+SWで実現)

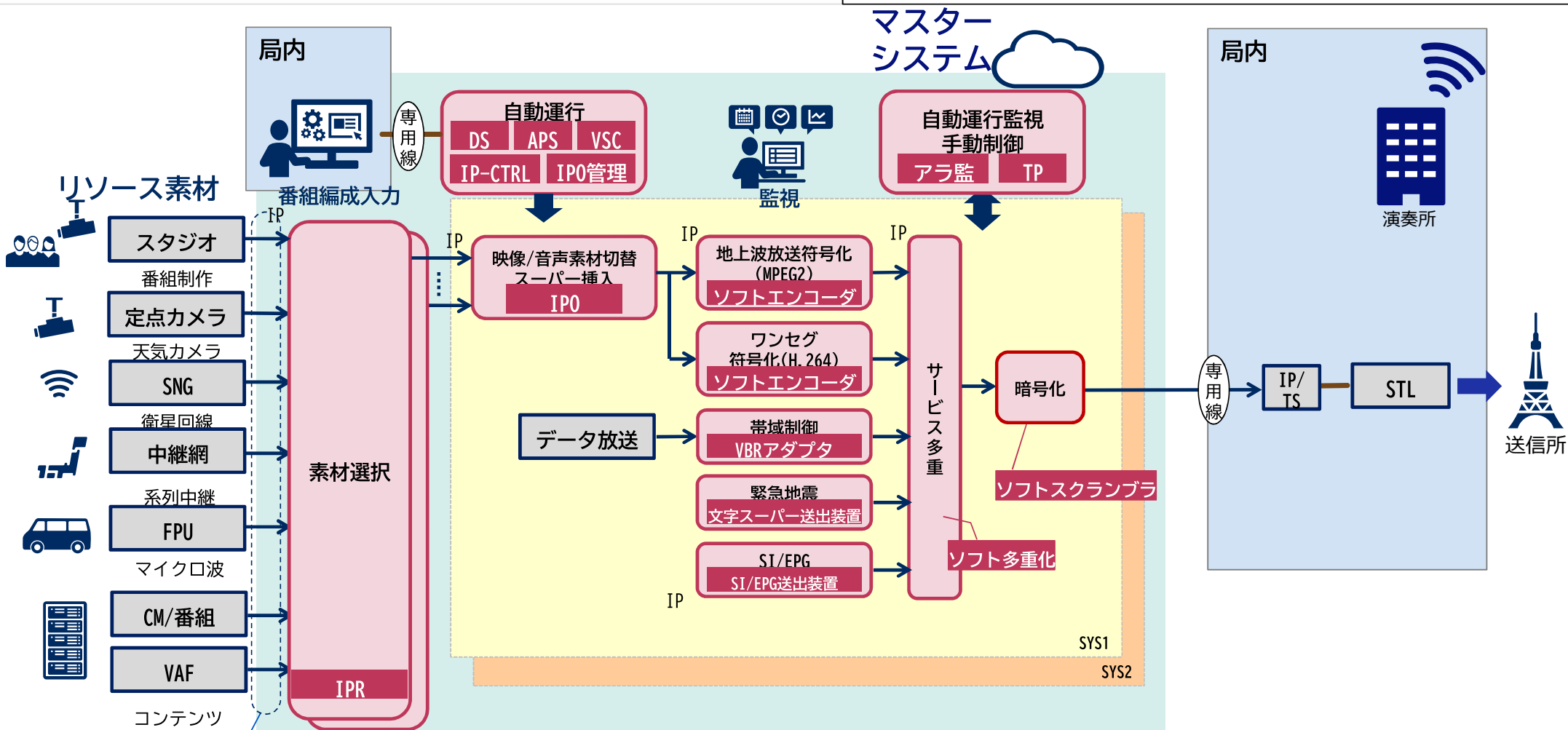


ALL IP化によりIP-GWIは不要  
© NEC Corporation 2022

# クラウドマスターシステム

## 凡例

- 機能(専用機器で実現)
- 専用機器
- 他システム
- 機能(汎用機器+SWで実現)
- 汎用機器+SW



14 ALL IP化によりIP-GWIは不要  
© NEC Corporation 2022

\Orchestrating a brighter world

**NEC**