

電気通信技術委員会 報告

2025年9月18日
保全交通部 システム技術課

① 交通管制設備更新方針の検討

2023年度より3カ年で実施予定（2年目）

交通管制中央装置は2021年度に全面的なリプレイスを実施したが、各端末設備は既設流用を前提としたシステム構築を実施している。今後更新を迎える交通管制に係る各端末設備のうち、情報収集系設備を中心に、最新の技術調査を通して現在阪神高速が抱える課題を解決できるような更新方針を策定すること、及びその更新方針のもと今後の情報提供系設備や中央装置を含めた将来の交通管制システムへの提言検討を行う。

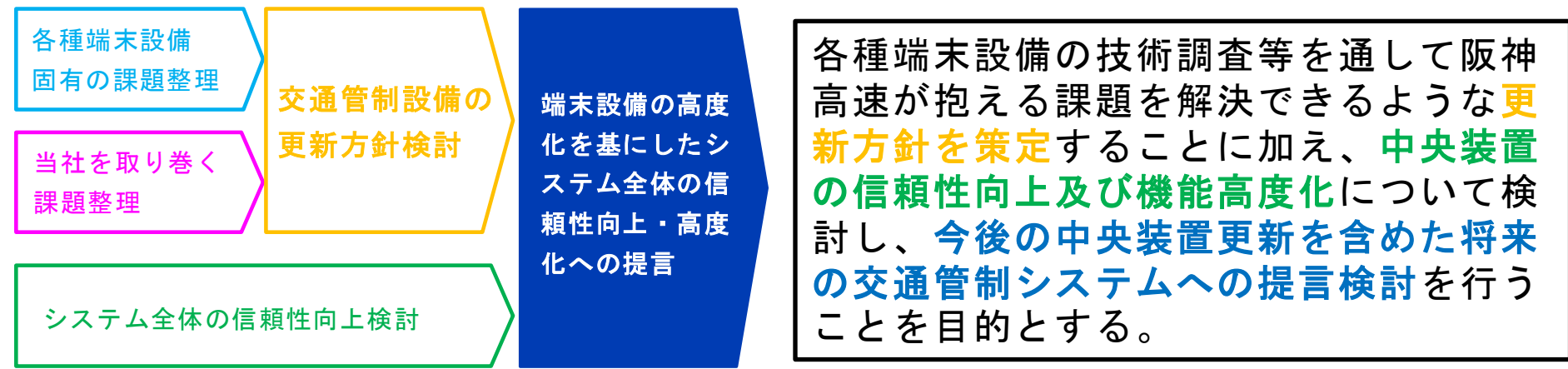
更新方針検討	機能集約、代替機能も見据えた今後の更新方針検討に向けた方向性を整理 （交通管制設備収集系、提供系）
信頼性向上検討	中央装置の第3拠点構築に関する課題整理と構築方針の検討
機能拡充検討	中央装置のバックアップ機能の拡充検討
技術調査	バックアップ方式の調査検討

② 淀川左岸線延伸部における電源供給検討

2024年度単年度で実施（最終年度）

淀川左岸線延伸部は大深度地下空間を使用する特殊構造であり、大深度地下空間の利用にあたっては「大深度地下の公共的使用における安全の確保に係る指針」に則った受配電網を構築する必要がある。2024年8月に発生した大阪市内の大規模停電を受けたことに伴い、2019年度委員会の検討結果に対する評価及び現場条件や保守性等を考慮した更なる信頼性向上に向けた検討を実施。

受電方式の深度化検討	各受電方式の信頼性・保守性・経済性等も加味した評価を実施し、受電方式を決定
応援送電・自家発給電の在り方について	自家発給電及び応援送電の優先順位の考え方、現場条件や保守性等を考慮した設計を行うにあたって、検討すべき内容の抽出等、設計時に考慮しておくべき点の整理



実施内容	2023年度	2024年度	2025年度
各種端末設備固有の課題整理			
当社を取り巻く課題整理			
各種端末設備における要件検討・新技術動向調査			
各種端末設備の更新方針検討			
中央装置の第3拠点構築に関する課題整理			
中央装置の第3拠点構築方針の検討			
中央装置のバックアップ機能の拡充			
DXやビッグデータ等の活用を見据えた管制業務運用改善検討			
端末更新要件及び信頼性向上を踏まえた交通管制システムのあり方検討			

道路情報ラジオ(路側通信装置)



空中線（路側ケーブル）



放送区間開始標識

【設備概要】
道路交通状況ならびに所要時間情報等を車載ラジオ（1620kHz）を通して情報提供する装置。

【設置場所】
原則、受信時間を考慮し放送区間は1区間2km
明かり部のうち以下を留意した箇所

- 渋滞等の発生頻度の高い区間
- 目的地に対し複数経路が選択できる区間
- AA等級トンネルに進入可能な区間
- 路線延長15km以上で渋滞発生地点が走行経路上にある区間

【整備数】
大阪地区： 24箇所
兵庫地区： 8箇所

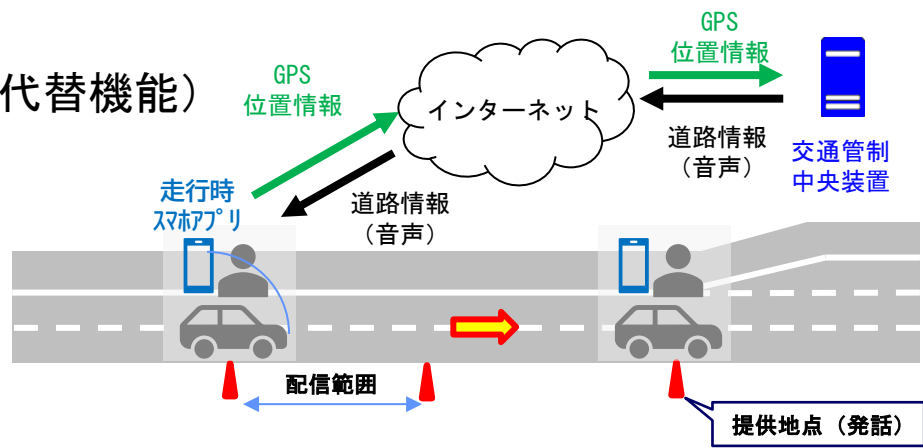
課題及び検討内容

- 課題
 - 総務省周波数再編APにより、**1620kHz帯の見直し（他無線方式への代替）**検討がされている
 - 情報提供範囲が路側ケーブルの敷設範囲に限定されており、即時性のある情報提供が困難
 - 高欄上に路側ケーブルが敷設されており、**車両接触による障害が多発**
- 検討内容
 - 維持管理面及び既存の情報提供設備、情報収集媒体等の状況を考慮した、**最適な情報提供方法及びその技術的検討の実施。**

- 2022年度電気通信技術委員会（次期無線通信技術の適用検討）において、路側通信装置の後継方式として、スマホアプリが優位であると評価
- スマホアプリでの情報提供方法について、下記検討を実施
 - アプリに実装する機能の検討
 - オープンエリアでの情報提供に対するセキュリティに関する調査
 - 交通管制中央装置との接続に関する技術的課題の整理及び検討

実装する機能

- ・ 定点地点での情報提供（路側ラジオ代替機能）
- ・ 任意地点での情報提供
- ・ 広域情報提供を想定



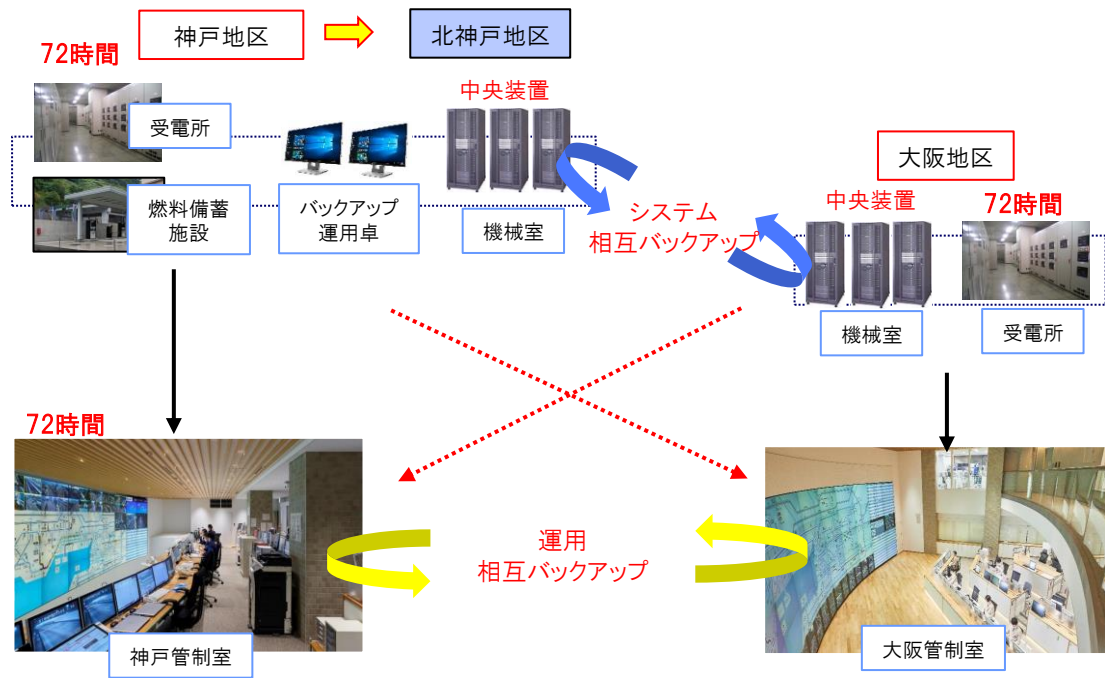
課題・将来展望

- ・ 道路会社をまたいだシームレスな情報提供・音声系情報提供のあり方
 - 各社共通アプリ、各社共通サーバの構築など
 - 管理境での情報提供、提供内容・方法の各社共通化



大阪地区及び神戸地区が津波浸水エリアにあるため、長時間(72時間以上)の停電時に浸水エリア以外で運用できるバックアップ拠点が必要

※ 北神戸地区：震度5強～5弱・津波影響無し



重要拠点における津波浸水に対するリスク低減策（ハード対策）
（「電気通信設備の信頼性向上検討」（2023年度電気通信技術委員会）より）

背景及び検討内容

- 背景
 - 2013年度の委員会において、相互バックアップ方式を検討し、2021年整備完了。
 - 2023年度の委員会において、災害時における重要拠点の長期間電源喪失に対するリスク低減策として、神戸地区の中央装置を津波浸水エリア以外に移転する方法が提案された。
- 検討内容
 - 中央装置の移転場所の詳細や移転方法、対象とする設備等、機器移転に係る詳細検討を実施

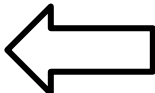
現在の相互バックアップ対象外機能

地区ごとに整備

- 気象観測
- 地震計
- 突発事象
- 一斉指令

大阪地区のみに整備

- 路側ラジオ
- ETC2.0
- 自動電話案内
- 他機関情報交換



- 他設備や社外サービス等で代替運用すると過年度に整理
- 災害時等、長期間の相互バックアップ運用を余儀なくされる場合は、必要に応じて設備を移設することにより運用可能とする

引用『交通管制システム相互バックアップ切替ガイドライン（2020年3月）』

背景及び検討内容

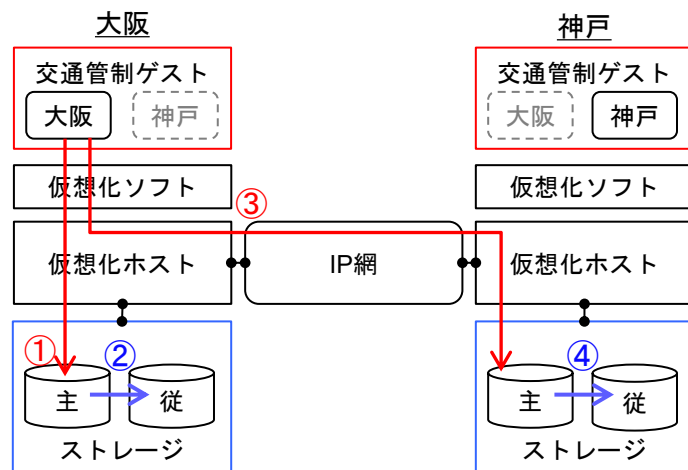
- 背景
 - 2021年4月の全面リプレイス時にはバックアップの対象としていない装置が存在
 - 現在の社会情勢や各種設備の運用状況、過去のバックアップ実施時の課題等を踏まえ、これらの装置のバックアップ要否の検討が必要。
- 検討内容
 - バックアップ運用の切替実績から現行機能の課題整理。
 - バックアップ対象外設備について、切替実績から交通管制業務運用への影響等を整理し再度、バックアップ要否を検討



災害時や広域情報提供の重要性を考慮し、バックアップ対象設備に追加

中央装置バックアップ方式の特徴

・相互バックアップ方式[交通管制]

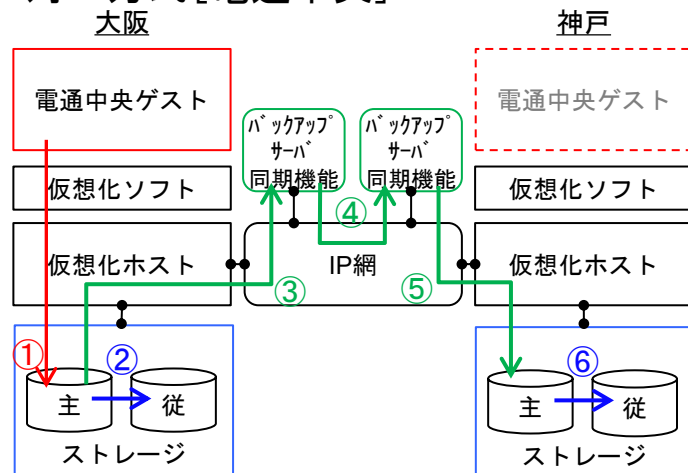


動作手順

- ① **ゲスト**が自地区の主系にデータを登録
- ② **ストレージ機能**で、主系に登録したデータを従系にリアルタイム同期
- ③ **ゲスト**が他地区の主系にデータを登録
- ④ **ストレージ機能**で、主系に登録したデータを従系にリアルタイム同期

- ・リアルタイムのバックアップが可能
- ・ゲスト側ソフトが複雑になる
 - ＞ゲストがデータの整合性を担保するため、他拠点を意識する必要あり。
 - ＞拠点切替時はゲスト主体で切替を行う必要があるため、ソフト作りこみと切替確認の手間が増える

・1対1方式[電通中央]



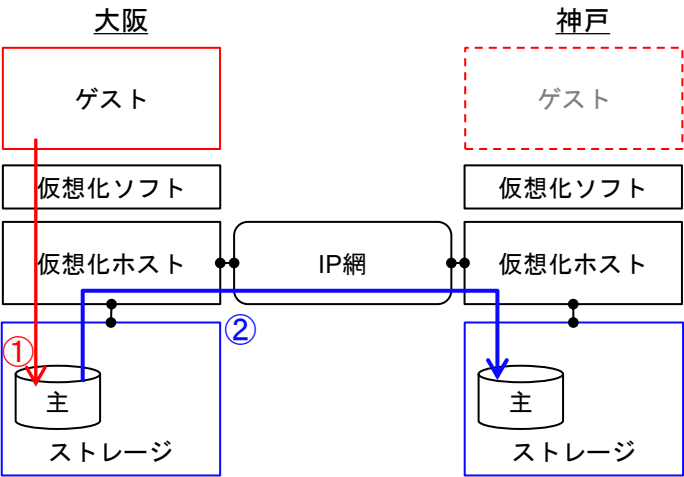
動作手順

- ① **ゲスト**が自地区の主系にデータを登録
- ② **ストレージ機能**で、主系に登録したデータを従系にリアルタイム同期
- ③ 自地区バックアップサーバが主系に登録したデータを定期的に転送
- ④ 自地区バックアップサーバに登録したデータを他地区バックアップサーバに転送
- ⑤ 他地区バックアップサーバが他地区の主系にデータを転送
- ⑥ **ストレージ機能**で、主系に登録したデータを従系にリアルタイム同期

- ・ゲスト側ソフトが簡略になる
 - ＞仮想化基盤側でデータの整合性を担保するため、ゲストは他拠点を意識する必要がない。
- ・バックアップ先とのデータ不整合が発生する
 - ＞常時バックアップではないため、他地区には直前の同期機能動作時に転送されたデータまでしかない

新たな方式案と各方式の比較

・ 1 対 1 方式（リアルタイムバックアップ）



動作手順
① ゲストが自地区の主系にデータを登録
② ストレージ機能で、自地区に登録されたデータを他地区にリアルタイム同期

- ・ ゲスト側ソフトが簡略になる。
 > 仮想化基盤側でデータの整合性を担保するため、ゲストは他拠点を意識する必要なし。
- ・ リアルタイムのバックアップが可能
- ・ ストレージ障害発生時、拠点切替が必要になる。
 > ストレージ機能での同期は3つ以上同時にできないため、拠点内で冗長構成がとれない。

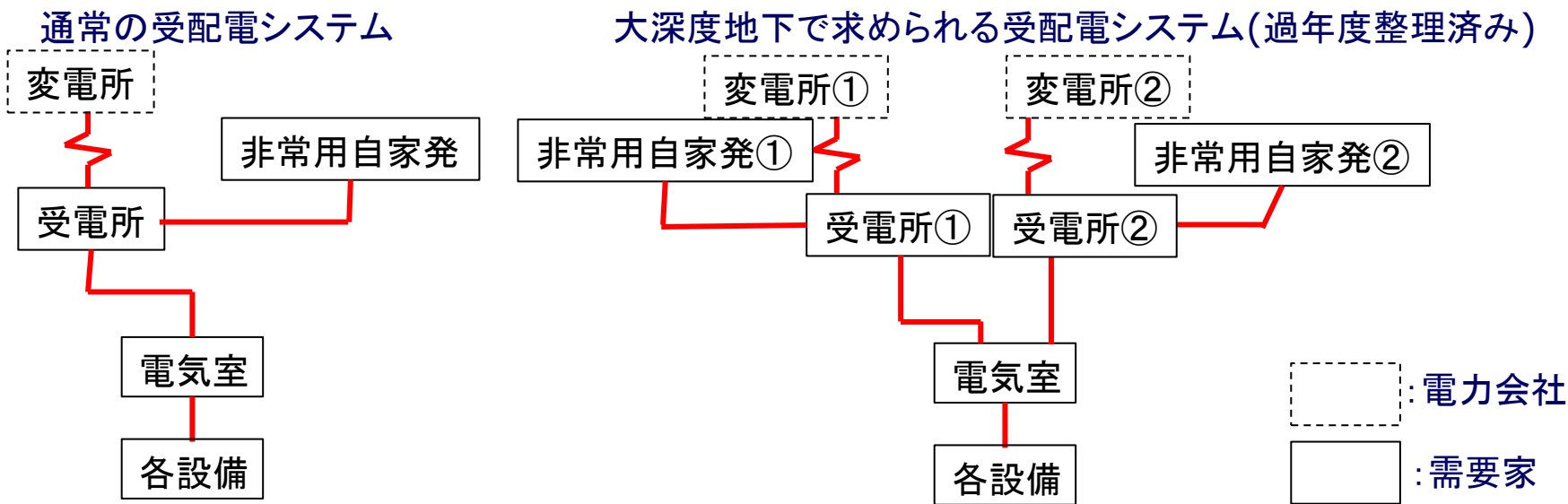
	相互バックアップ方式	1対1方式	1対1方式 (リアルタイムバックアップ)
ストレージ冗長性	各拠点内でのストレージ冗長が可能	各拠点内でのストレージ冗長が可能	各拠点内でのストレージ冗長が不可能
拠点切替	リアルタイムバックアップを行っており、先祖返りせず切替が可能	定期バックアップのため、切替時に直前の同期機能動作時点のデータに戻る	リアルタイムバックアップを行っており、先祖返りせず切替が可能
ゲスト側ソフト対応	ゲスト側にバックアップおよび拠点切替の機能が必要となる	仮想化基盤側の機能でバックアップおよび切替が実現できるため、ゲスト側での対応不要	仮想化基盤側の機能でバックアップおよび切替が実現できるため、ゲスト側での対応不要

→各方式特徴があり。次年度仮想化構成を含め検討

大深度地下に求められる条件

淀川左岸線延伸部においても大深度地下を利用することから、大深度地下基本方針に記載の「複数系統の受配電システムの形成」が求められる。

「複数系統の受配電システムの形成」とは、複数の電力会社変電所より分散して受電すること、需要家受電所より分散した配電とすることと解釈しており、過年度委員会で整理された2案については、いずれも上記の大深度地下基本方針を満足するものとなっている。



- 「複数系統の受配電システムの形成」とは
- 受電システム: 複数の受電点（複数の受電所）
 - 配電システム: 複数系統での配電（受電所からの分散配電）

各種受電方式の比較検討

過年度委員会にて整理された案1及び、電力会社との協議や停電事例等を踏まえ今回新たに立案する案2の条件整理については、以下の通りとなり、各案の信頼性、保守性、経済性の比較を実施

	案1(過年度検討結果) A受電所:3回線SNW受電方式 B受電所:2回線常用・予備(予備電源)受電方式		案2 A受電所:2回線常用・予備(予備電源)受電方式 B受電所:2回線常用・予備(予備電源)受電方式	
概要図				
種別	2構内3受電		2構内4受電	
送電系統	1系統		2系統	
受電方式	A受電所	B受電所	A受電所	B受電所
	3回線SNW受電方式	2回線常用・予備(予備電源)受電方式	2回線常用・予備(予備電源)受電方式	2回線常用・予備(予備電源)受電方式

評価の結果、信頼性については案2の方が更なる信頼性向上が図れると思慮されるが、停電時に伴う保守体制の構築やお客様サービス維持の観点から停電発生回数削減に努めることが必要と考えられるため、案1 ¹¹ が優れると考える。

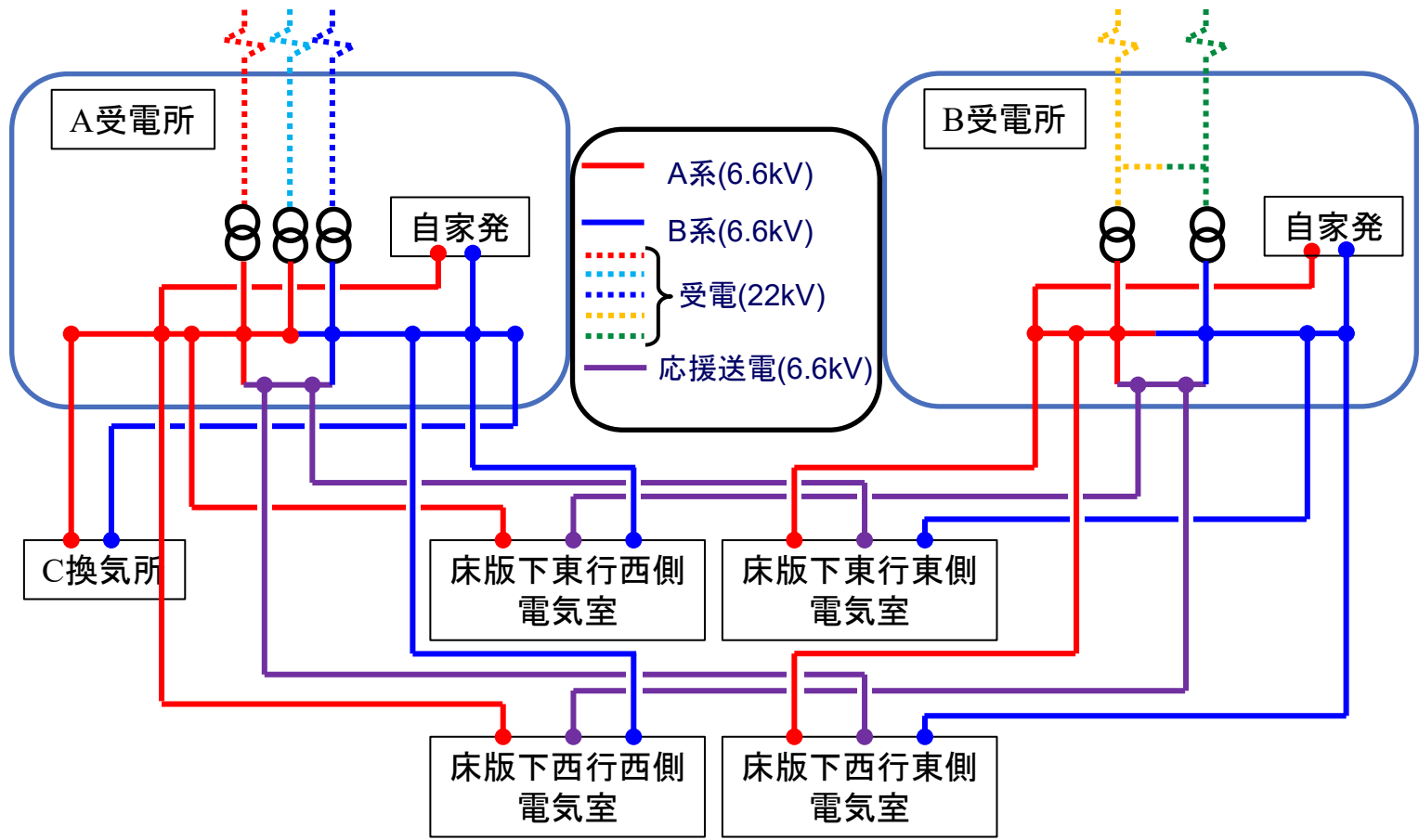
受電方式の更なる検討についてのまとめ

信頼性については、送電系統に差があるものの、案1・案2共に大深度地下基本方針の条件を満足しており、また過去10年間での停電発生頻度等の実績を踏まえ、かつ自家発電を整備することにより大規模停電に対する対策も実施しているため、送電系統を分けるほどの対策までは不要と考えられる。また保守性については、2回線常用・予備（予備電源）受電方式とした場合、点検等により電源切り替えを要する。これに伴う一時的な停電により、照明の一部消灯等が発生するため、道路運用の安定性等、お客さまサービスの低下を懸念する意見が多かった。以上のことから、受電方式としては以下の通り進めることとしたい。

項目		案1(過年度検討結果) 3回線SNW受電方式 2回線常用・予備(予備電源)受電方式
概要図		
大深度地下基本方針「複数系統の受配電システム」の構築	受電システム	<u>複数変電所からの受電</u> 及び <u>2か所の受電所</u> 設置のため、大深度地下基本方針の条件を満たす
	配電システム	<u>全て2系統での配電</u> 、かつ <u>他方の受電所からの応援送電可能な</u> ため大深度地下基本方針の条件を満たす
総評		信頼性においては、 <u>1系統のみ</u> の変電所からの受電であるが、 <u>応援送電や自家発電設置等の対策は充分</u> に実施 保守性においては <u>無停電切替が可能</u> な3回線SNW受電方式のため、 <u>通常運転時の停電回数が少なく</u> 優れている

応援送電と自家発給電
過年度検討内容の整理(応援送電・自家発関係)

過年度検討では、自家発給電及び応援送電を想定し、以下の構成として整理されている。



自家発給電及び応援送電に対する大深度地下基本方針からの解釈について

「大深度地下の公共的使用に関する基本方針」抜粋

Ⅲ-1-(4) 停電

地下施設は移動手段、照明、空間設備等に電力が供給されることによって成り立つ人工空間であるため、特に一般有人施設において、停電は種々の設備の停止やこれに伴うパニックの発生等の重大な事態につながるおそれがある。このため、複数系統の受配電システムの形成、十分な容量と稼働時間を持つ非常用電源の設置、また、これらの設備の耐震化、浸水対策等により信頼性の向上を図る必要がある。

上記より、優先順位としては「複数系統の受配電システムの構築」、商用停電に備えた「非常用電源装置の設置」と解釈することができる。
「複数系統の受配電システム」とは、複数地点で受電するものと整理され、応援送電に関しては複数系統の受配電システムの副産物と考えることができると思慮。



よって、今回検討を行う上で、給電における優先順位については、以下とする。

- ①「複数系統の受配電システムの構築」
 - ②「応援送電」
 - ③「十分な容量と稼働時間を持つ非常用電源装置を設置」
- ※可能な限り商用電源を利用し、電力会社側事故による商用電源全停電の際には自家発を使用する。

上記優先順位とすることで、備蓄燃料を温存することが可能となる。また後述の通り、停電回数も1回とすることが可能となり、お客さまサービスの低下を防ぐことも可能になる。

応援送電と自家発給電の設計を進めるにあたっては、以下整理表に記載の検討すべき内容に対する検討を行いながら設計を進めることとする。

項目	検討すべき内容	対策案
受電所	①建物内消火設備の非常電源を発電機とした場合には、復電を40秒以内に実施する必要があるため、 <u>非常電源の仕様を考慮する必要がある(消防要確認)</u> ②応援送電の開始にあたっては、 <u>他方の受電所状態を把握</u> しておく必要がある	① <u>40秒以内に復電する仕組み</u> もしくは <u>専用受電</u> を検討 ②各受電所の設計において停電時の <u>応援送電・自家発給電への切替方法</u> や <u>他方の受電所状況情報の伝達手段</u> を検討
配電線	各受電所から電気室までのケーブルの配線路である <u>床版下空間は狭隘</u> である 従来の配電線に加え応援送電のためのケーブル布設が必要	床版下空間での <u>配線量が極力少なくなる配線方式・ルート等省スペース化</u> の観点から比較し、合理的な方法を検討
床版下電気室	電気室の設置箇所である <u>床版下空間は狭隘</u> である 電気室側配電盤のサイズについては、 <u>応援送電の方法に左右される</u> と考えており、 <u>設置スペースを考慮した配電盤設計</u> が必要	応援送電の方法より配電盤設計を進める。これに伴い算出した配電盤サイズを元に、設置スペースを検討
自家発	<u>自家発の起動については、応援送電の停止後</u> とするためには、応援送電の稼働状況を把握する必要があるため、 <u>稼働状況の受け渡し検討</u> が必要	各受電所の設計において <u>応援送電から自家発給電への切替方法</u> や <u>稼働状況情報の伝達手段</u> を検討

<主な委員会コメント>

交通管制設備更新方針の検討

- ◆外部から交通管制中央装置にアクセスする場合、セキュリティをすり抜けるような事案もあるため、様々な形での防御を検討すること。
- ◆道路管理上必要な設備で被災時に必要な機能は優先的にバックアップし、付加価値的な機能で他設備で代替できる機能については優先度を下げるなど、差別化を図ってみては。

淀川左岸線延伸部における電源供給検討

- ◆停電時の応援給電の切替時間は現状の検討では数分となっているが、今後短縮方法を検討されたい。
- ◆淀川左岸線延伸部は災害時水没のおそれがあるが、蓄電池容量の設計にあたり排水ポンプの容量も見込んでおくべきでは。
- ◆配電線路を床板下に設ける場合、更新時のスペースも考慮した方がよい。

2024年度 審議項目

◆ 交通管制設備更新方針の検討 【継続】

交通管制設備（収集系）の検討
交通管制設備（提供系）の検討
中央装置の第3拠点構築に関する課題整理
バックアップ機能の拡充検討
中央装置におけるバックアップ方式の比較検討

◆ 淀川左岸線延伸部における電源供給検討 【新規】

淀川左岸線2期・延伸部の整備計画
受電方式の更なる検討
応援送電の更なる検討

2025年度 審議項目

◆ 交通管制設備更新方針の検討 【継続】

交通管制設備（提供系）の検討
中央装置におけるバックアップ方式の検討
DXやビッグデータ等の活用を見据えた管制業務運用改善検討
端末更新要件及び信頼性向上を踏まえた交通管制システムのあり方検討

◆ 電源供給の信頼性向上検討 【新規】

中央装置の電源供給の信頼性向上検討
変電塔の最適化検討
料金所の電源供給の信頼性向上検討