

阪神高速道路株式会社 技術審議会

技 術 審 議 会 資 料

No.6

日付 平成25年4月4日

電気通信技術委員会
これまでの報告と今後の活動方針

平成25年4月4日

阪神高速道路株式会社

電気通信技術委員会

これまでの報告と
今後の活動方針

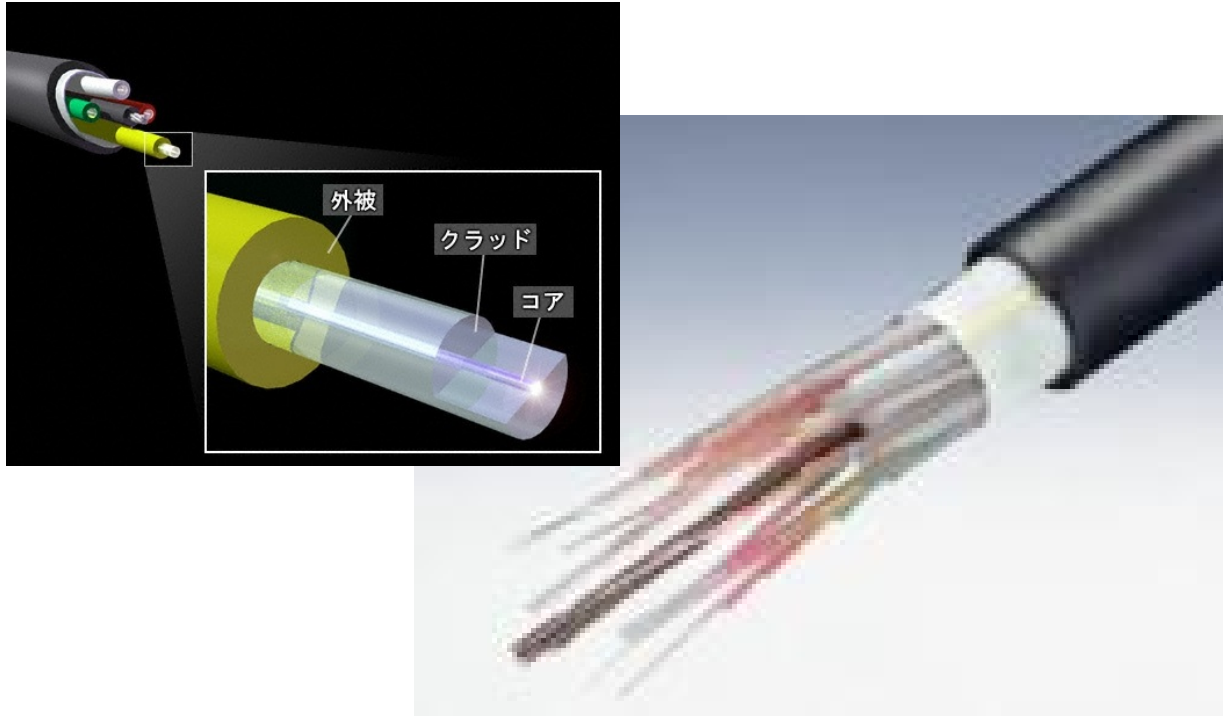
平成25年4月4日
阪神高速道路(株)
保 全 交 通 部

旧電気通信委員会の主な経緯

(昭和54年9月より現在に至る)

1. 昭和54年度～昭和55年度
通信システムにおける光ファイバーの検討
2. 平成3年度～平成5年度
太陽光発電システムの検討
3. 平成16年度～平成17年度
道路照明の耐震ポールの検討
4. 平成16年度～平成17年度
業務用デジタル業務無線設備の検討
5. 昭和54年～平成24年度
電力・通信ネットワークの検討
6. 平成22年度～平成24年度
電気通信設備のBCPあり方検討

1.通信システムに光ファイバー採用

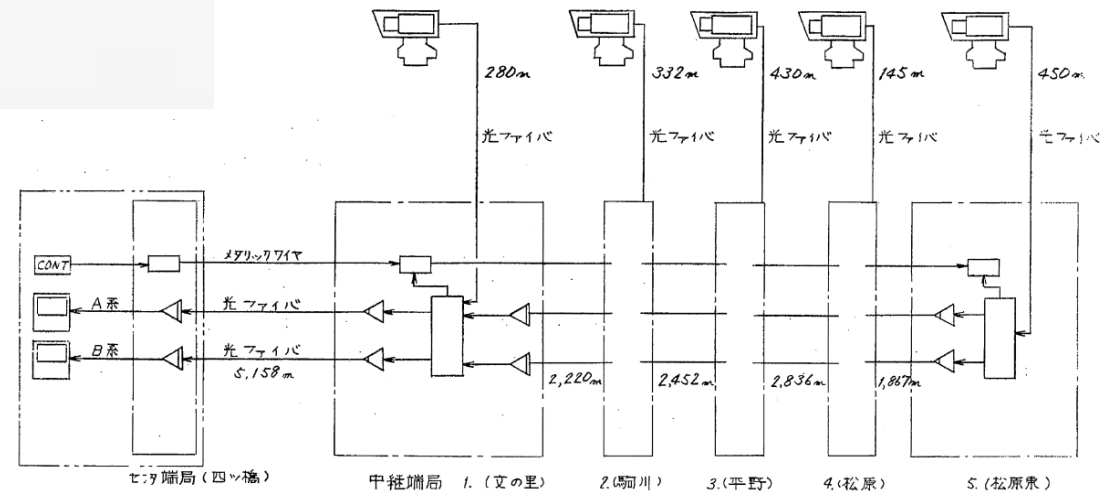


供用区間の延長により通信機器の増加、大阪と神戸接続にセンタ間通信の整備に伴う通信量に対して従来のメタリック方式と異なる光通信システムを用いた新しい通信が必要となった。

昭和53年度から種々の伝送実験を開始、4.5kmの区間において監視カメラ画像の伝送品質、高架道路布設の適合性を検討を行った。

昭和55年2月には高速道路で初めて光通信システムを松原線の監視カメラで採用。

さらに、昭和56年の神戸線(大阪 - 神戸)の開通に合わせ、実用化となる光ケーブルで35Km無中継のPCM伝送を実現。



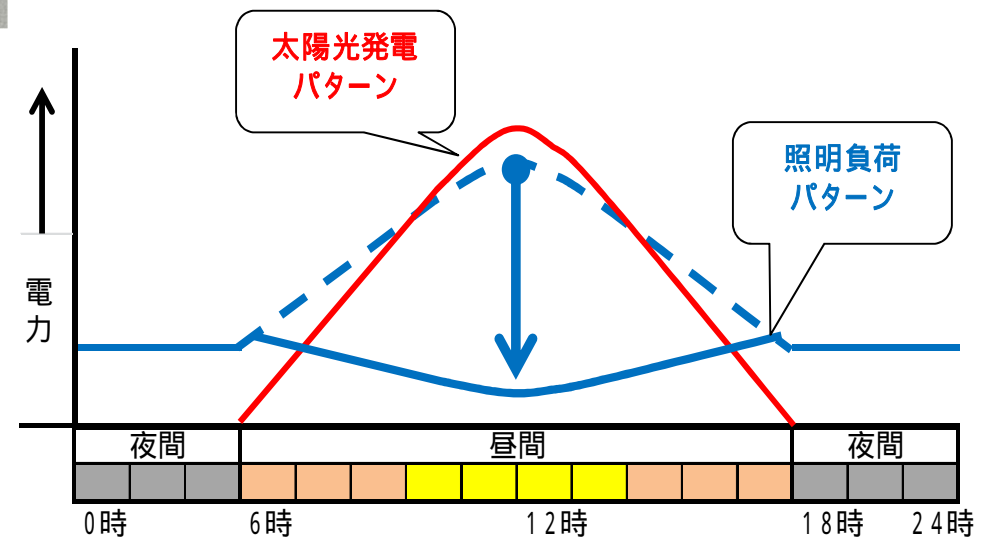
2.太陽光発電システムの採用



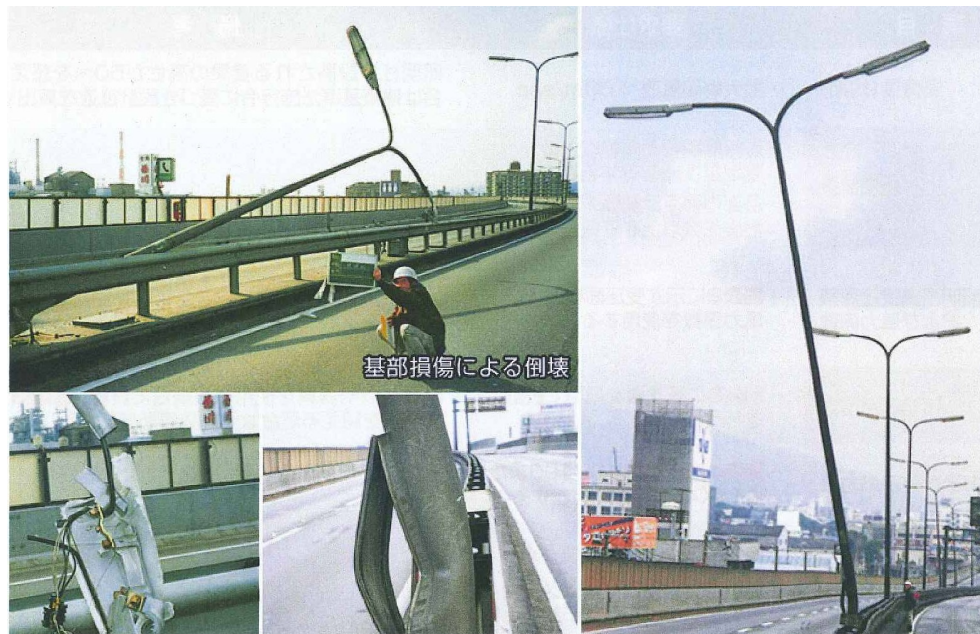
太陽光発電特性とトンネル入口付近の緩和照明負荷パターンの電気特性が類似している事に着目して、太陽光エネルギーを照明電力のピークカットとして効果的に利用できるシステムの採用を行った。

環境保護の視点より、自然エネルギー活用が叫ばれる中、長坂山トンネルの基本・入口照明用電源として、太陽光発電を試験採用、平成8年10月より北神戸地区の景観にも配慮した、発電容量50kWの太陽光発電設備を実現。

太陽光発電によるトンネル照明のピークカット



3.道路照明の耐震ポールの採用

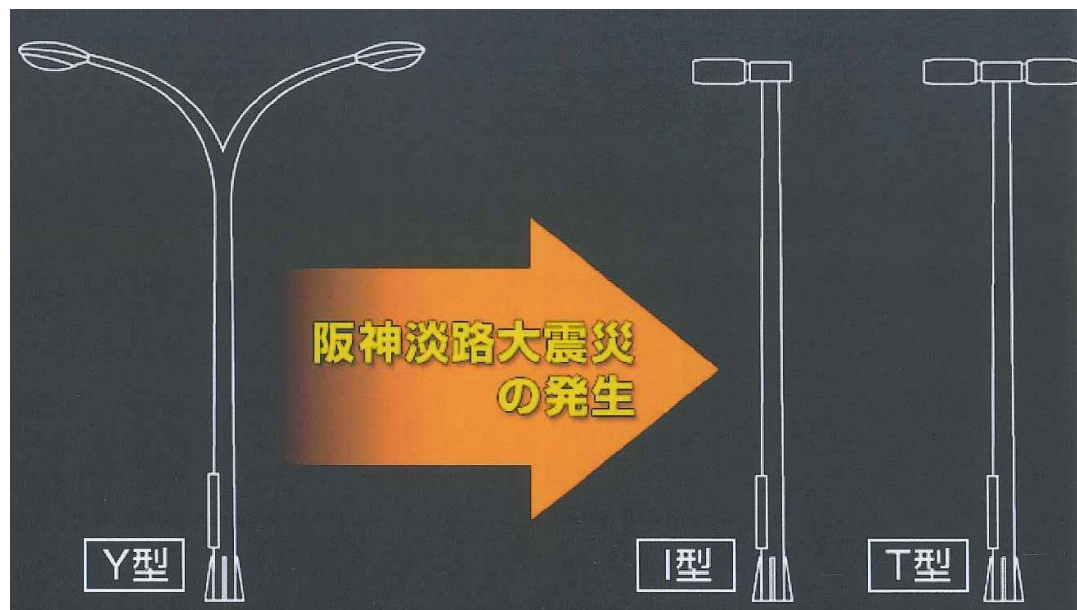


阪神・淡路大震災による被災を経験から震災に強い道路照明システムの検討。

新たな耐震性、機能性などが向上した照明柱を検討し、ストレート化を採用した。

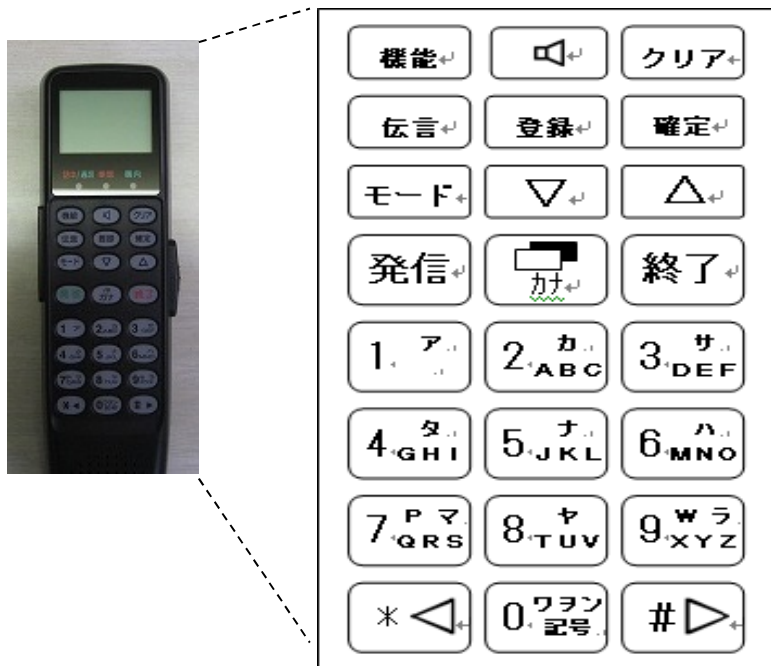
ストレート化に加え照明柱の強度向上策

- 照明柱本体の厚肉化
- 照明柱外径の太径化
- 開口部補強枠の厚肉化
- 開口切り欠きの縮小



4.業務用デジタル業務無線設備の採用

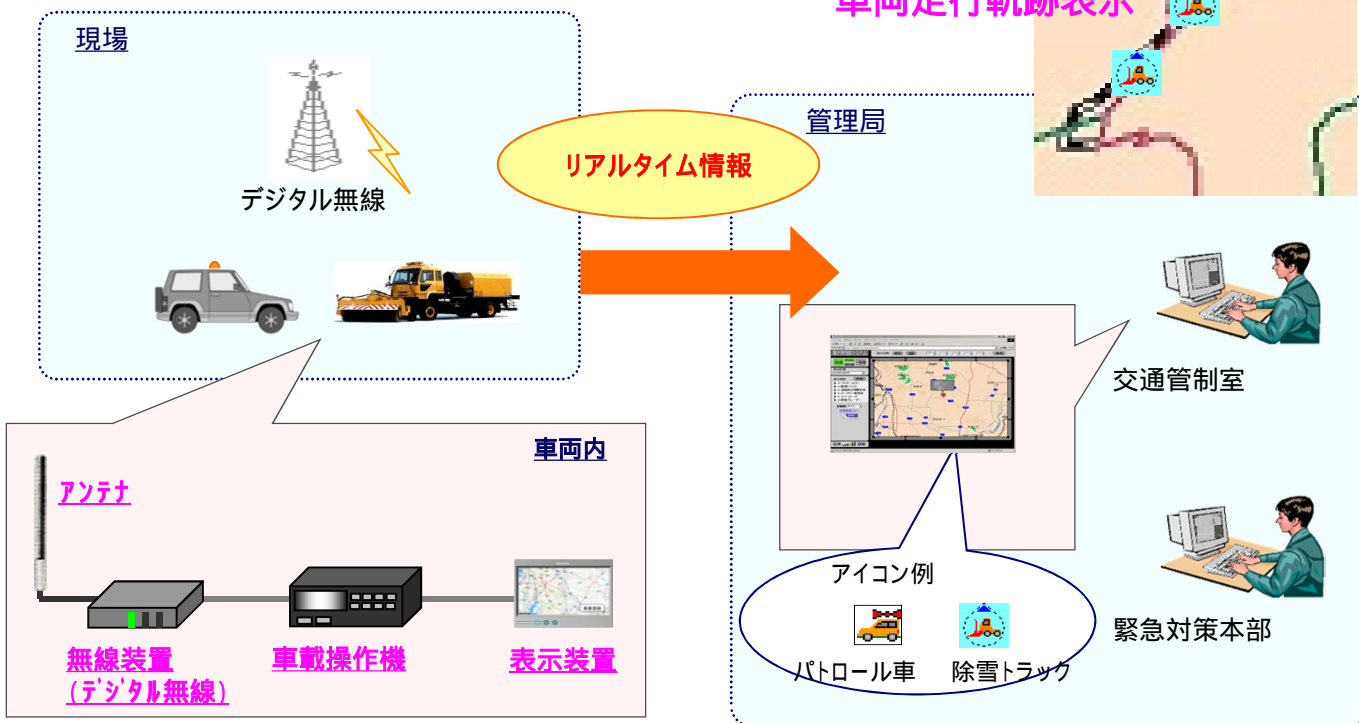
従来のアナログFM方式の業務用無線を新たに「デジタル化」を目指した検討を行い、「デジタル」の特性を生かした機能向上をも検討した。



グループ通信

個別通信

- (他の移動局及び無線卓に傍受されない1対1の通信機能)
- ショートメッセージ(予め決められたメッセージを送信する機能)
- 車両位置監視(カーロケ機能)



5.通信・電力・ネットワークの検討

阪神高速道路のネットワーク



阪神高速の全て設備を支える重要なインフラとして、災害に強く信頼性の高い通信・電力ネットワークのあり方について検討をしてきた。

- ・電力基盤
 - 特高(4)、高圧(11)
 - 高圧ケーブル
 - 甲・乙2系統
 - 布設距離 約500km
- ・通信基盤(有線)
 - 光ファイバーケーブル
 - 0系・1系 幹線2条
 - 布設距離 約500km
- ・通信基盤(無線)
 - マイクロ波無線
 - 5拠点(本社、総合防災センター、大阪管理部、神戸管理部、京都管理所)

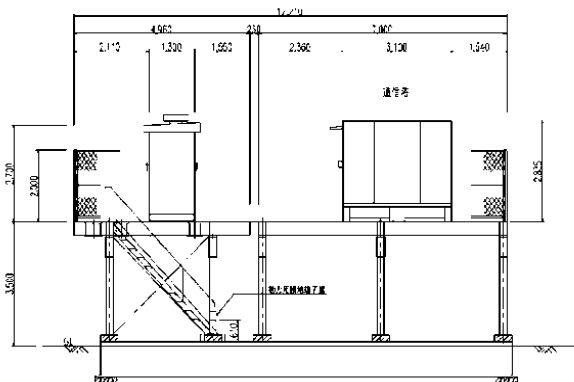
6.電気通信設備のBCPあり方検討

阪神高速道路株式会社事業継続計画(BCP)

電気通信部門のインフラ設備の検討

応急復旧資材の整備
情報収集手段の充実
情報伝達手段の確保
電力通信基盤の確保

大津波を想定した設備の検討



変電塔・通信塔の嵩上げ

電気通信部門の緊急体制のあり方検討



防潮堤設置作業(手動式)



通信塔外で障害調査作業

電気通信設備の運用ガイドライン(案)の策定を行った。

電気通信技術委員会

検討項目

- 1.自然エネルギー（太陽光、風力、その他）
を活用した発電システムの検討
- 2.BCPから見た電気通信設備の検討
- 3.仮想化・クラウド技術の適用検討

電気通信技術委員会活動のロードマップ

検討項目	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度
自然エネルギーを活用した発電システムの適用検討 (太陽光・風力・その他)					
BCPから見た電気通信設備の検討					
仮想化・クラウド技術の適用検討					
通信設備の直流化検討					
交通管制システムのバックアップ手法検討					

1.自然エネルギー（太陽光、風力、その他） を活用した発電システムの検討

エネルギーの効率的な活用への取り組み

主旨：従来からの省エネ要求に加え、3.11以降の
計画停電および電気料金上昇を踏まえて、
自然エネルギーを活用した発電システムの検討

目的：自然エネルギーの技術活用
電力の安定確保、コスト抑制
適用施設、設置場所の検討

平成14/15年の委員会検討と現在の状況変化

過去の委員会検討の確認

平成14/15年の検討結果

1. 太陽光発電

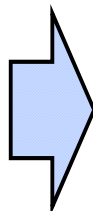
- ・太陽光発電の技術動向調査
- ・長坂山トンネルの発電システムの検証
- ・阪神高速での実用化調査

2. 風力発電

- ・風力発電の技術動向調査
- ・導入の候補地の選定と効果検討
- ・小型風力発電機の導入可能性検討

当時の結論:

太陽光、風力発電共にクリーンエネルギーとしての利点は確認できたが、高速道路での本格導入には採算ベースに乗らず、各システムの技術評価・検討に止めた。



現在の技術推移・社会状況変化

自然エネルギーへの依存度向上

- ・原発不安・原油高への省エネ要請
- ・地震・津波災害時の電力確保・BCP連携
- ・既存電力料金の値上げ対応
- ・自然エネルギー発電の全量買取制度スタート

太陽光発電への評価

- ・太陽光モジュール・機器の量産・高効率化
- ・太陽光発電システムの大型化
一般家庭用の安価システム普及促進
メガソーラーの実用本格化
補助金、税制優遇による支援

風力発電への評価

- ・風力発電のコスト、安定供給面で伸び悩み
- ・低周波騒音、保守など、大型機の設置課題
- ・小型風車の需要は残る

1.自然エネルギー(太陽光、風力、その他)を活用した発電システムの検討

1. 太陽光発電システムの規模

大型システム

メガソーラーなど発電事業者、大事業場
・専用の発電施設で変電設備などを有す

中型システム

中小事業所など、5~100kw程度
・料金所、通信塔などの極所へ給電

小型システム

家庭用・街路灯・表示程度
・端末機器に直接給電

阪神高速道路の施設活用の観点から
中型・小型規模の太陽光発電の導入検討、
大型のメガソーラーにつき実態調査



1.自然エネルギー(太陽光、風力、その他)を活用した発電システムの検討

2.風力発電システムの導入検討

大型風車

風車の直径15m以上
(IEC国際電気標準会議での区分)
・設置は洋上発電が主流
阪神高速施設内の設置は無理

中型風車

直径15m以下、出力50kw程度まで
・過去委員会で検討
再度導入可否検討

マイクロ風車

・端末機器に直接給電装置での検討
風量3~4m/sの実態に合わせた
容量、羽根形状、具体負荷を検討



写真:日本風力協会資料、NED資料

1.自然エネルギー(太陽光、風力、その他)を活用した発電システムの検討

3. その他の発電技術の調査

研究段階の新発電技術

事例 振動発電

車などの移動体や橋梁などには数10Hz以下の低周波数の振動を活用、環境振動発電デバイス(試作段階)でこの微小な環境振動エネルギーを電力に変換する。

事例 アスファルト発電(温度差)

張り巡らされた道路や駐車場など太陽光を十分に浴びる場所に熱を集める機器を埋め込んで、その熱を電力に変換しようという試み。

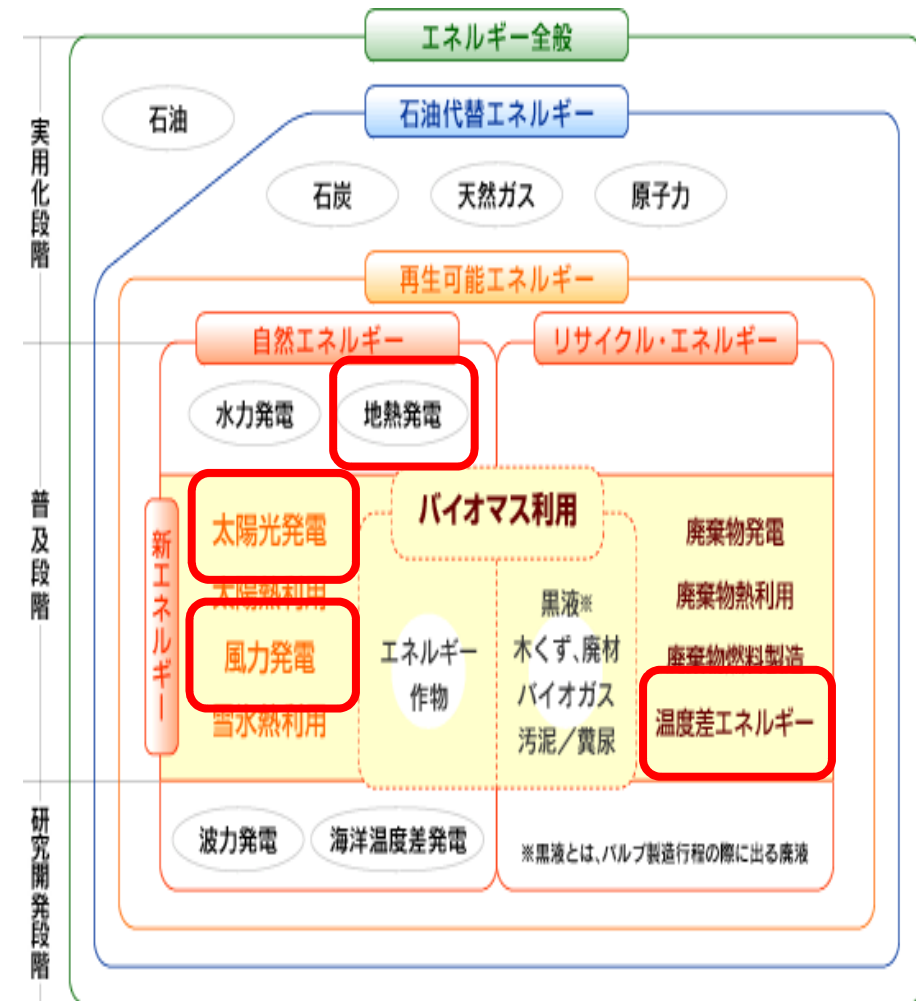
事例 地熱発電

地熱帯の熱水を循環、水蒸気にて発電タービンを回して発電するシステム。

現状評価:

振動発電、アスファルト発電共に現状での発電能力はLEDランプ点灯程度の微小電力のため、研究・実用化の動向を調査する。
また、用途として電気防食工法などを検討

期待される新エネルギーマップ



* 出典 資源エネルギー庁 白書資料

今後の検討事項まとめ

1. 太陽光発電の調査・検討

太陽電池の技術動向:量産品に加え、開発品も現状調査
壁面取り付けでの太陽光発電システムの基本構成検討
(PAの遮音壁、料金所の天井・壁面などの活用案試算)
長坂山トンネルクラスでの太陽光発電システム検討
(設備更新想定での50Kwクラスの試算)
パワコン、系統接続の基本構成調査
発電電力の売電効果の確認、PPS事業などの制度調査

2. 風力発電の調査・検討

マイクロ風車の情報板などへの活用検討
(湾岸線での平均風力3m/sでも駆動)

3. 新発電技術

振動・アスファルト・地熱発電などの情報収集、使途の検討

4. 自然エネルギーのBCP活用の検討(太陽光、風力発電)

2.BCPから見た電気通信設備の検討

項 目	平成 21年度	平成 22年度	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度
BCPの前提条件（復旧目標、地震、被害想定）の設定					
BCPに適合するインフラ設備の検討					
設備の現状把握と課題の抽出					
インフラ設備のあり方					
インフラ整備のあり方（大津波を考慮）				(料金収受)	
中央防災会議・自治体公表資料に基づく見直し					
BCPに適合する緊急体制のあり方					
現状における障害対応状況の把握					
災害時（想定レベル）の緊急体制（平常時並）					
災害時（想定レベル）の緊急体制					
大規模システム障害を想定した緊急体制					
大津波を想定したBCP訓練					
大津波を想定した緊急体制					
BCPの見直し提案					
災害予防（事前措置）設備編の見直し提案					
電気通信部門の運用ガイドライン検討					

2.BCPから見た電気通信設備の検討

阪神高速道路(株)事業継続計画(BCP)における電気通信システム部門が受け持つ役割について平成20年度より検討内容

目的) 災害復旧活動に必要な電力・通信基盤の確保とBCPに適合したインフラ設備と緊急体制のあり方について検討し提案

概要) 電力基盤、通信基盤を確保するための検討

- ・通信回線の異ルート化、非常用発電機燃料を軽油に統一
- ・平常時の緊急体制から大災害時に対応する緊急体制について検討
- ・予備品、応急復旧資材、可搬電源車

大津波を想定したインフラ設備の見直し検討

- ・受電所、変電塔、通信塔の危険箇所調査とその対応策検討

電気通信部門の運用ガイドライン(案)の策定

- ・BCP訓練実施、BCPに適合した緊急体制のあり方

インフラ設備のあり方(大津波を考慮)

- ・電気通信設備のインフラ設備のあり方検討について成果をまとめた
- ・津波被害を受ける可能性のある路下設備で検討されていない設備



阪神高速のBCPにおける7日以内に有料道路事業を再開させるために必要な料金收受設備の検討を行う

表6-4 BCPで必要とされる端末設備の復旧優先順位その3

端末系設備		初動時の体制確保	①人命、安全の確保、二次災害防止	②災害時の緊急輸送道路機能の確保	③有料高速道路事業の再開
設備名称	復旧目標時間	3時間以内	12時間以内	24時間以内	7日以内
料金收受設備	料金收受装置				●
	営業管理端末装置				●
	車種判別装置				●
E T C 設備	E T C 装置				●

インフラ系設備		初動時の体制確保	①安全の確保、二次災害防止	②災害時の緊急輸送道路機能の確保	③有料高速道路事業の再開
設備名称	料金收受装置				●
料金所設備	営業管理端末装置				●
	車種判別装置				●
	E T C 装置				●

(電気通信部門の運用ガイドライン)

2.BCPから見た電気通信設備の検討

大津波を想定した料金收受設備検討

検討項目

1津波想定、総合防災システム活用による危険箇所の抽出

- ・公表資料を元に危険箇所を抽出
- ・最新のハザードマップ公表後に精査して危険箇所を確定
- ・危険箇所数を把握する事で事前措置検討をする

2事前措置の検討

- ・料金所高さを変更する
- ・風水害で京橋料金所の浸水した事例を検証
- ・事前対応可能な事柄を検討・・・予備品、機器への浸水対策
- ・運用者へのヒアリングによる必要設備の検討

3事後措置の検討

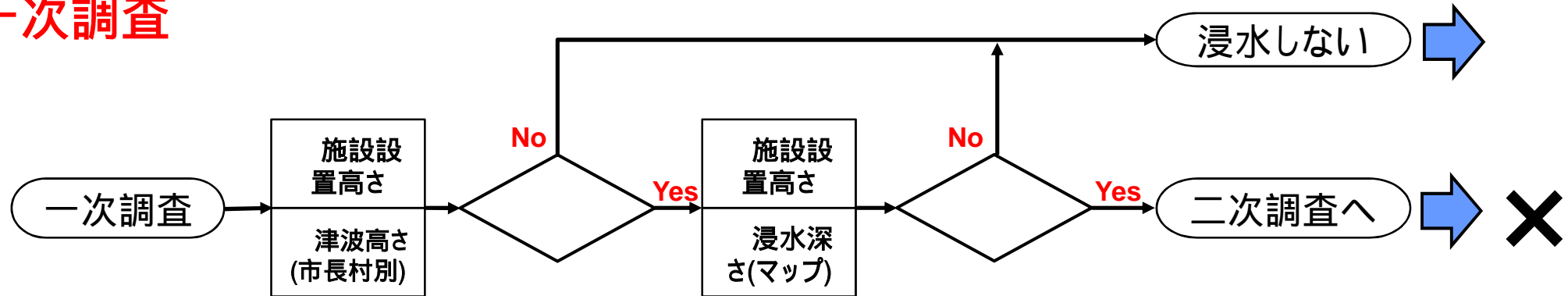
- ・被災した場合復旧方法の検討
- ・被災後の復旧させるまでの手順、要する期間を検討
- ・復旧工事費の検討

2.BCPから見た電気通信設備の検討

大津波を想定した料金收受設備検討

大津波を想定した料金收受設備の危険箇所抽出フロー

一次調査

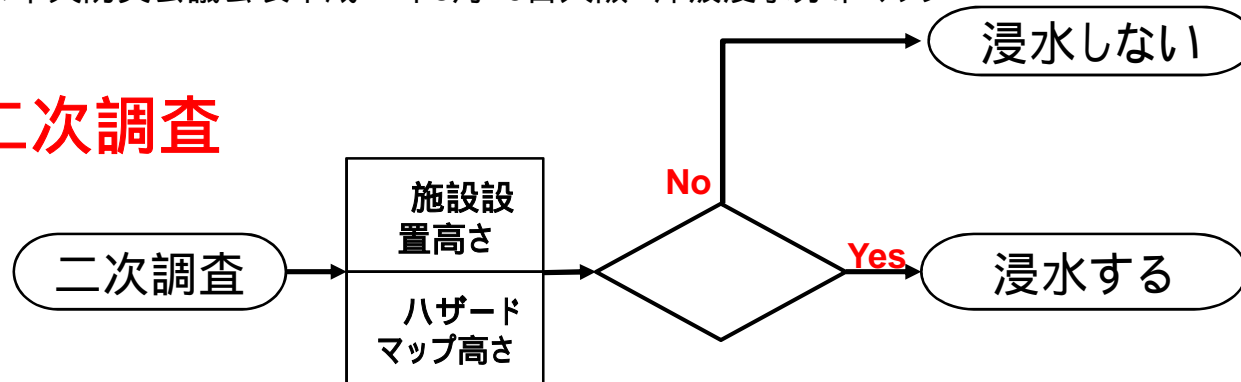


: 料金收受設備の施設設置高さ

: 中央防災会議公表平成24年3月31日の津波想定高さ

: 中央防災会議公表平成24年8月29日大阪 津波浸水分布マップ

二次調査



: 今後公表される各自治体のハザードマップ

**大津波を想定した
料金收受設備の検討
(総合防災システムの活用)**

一次調査で浸水しない判定をした箇所についても二次調査で確認を行う。

3. 仮想化・クラウド技術の適用検討

主旨 中央システム増大による維持コストが増加する事に対するコストを削減する技術として仮想化・クラウド技術の適用検討

検討項目	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度	平成 28年度
仮想化・クラウド技術の動向調査		→			
仮想化・クラウド技術の導入事例調査		→			
中央装置の現況調査		→			
中央装置の課題整理・解決手法の検討		→			
仮想化・クラウド技術の適用要件の検討		→			
仮想化・クラウド技術の適用可能性・導入効果の検討			→		
仮想化・クラウド技術の適用設計指針の検討			→		

3.仮想化・クラウド技術の適用検討

仮想化・クラウド技術の検討

