

阪神高速道路株式会社

阪神高速道路の長期維持管理及び更新に関する技術検討委員会 (第4回)

日 時 : 平成25年3月28日(木) 14:15~16:00

場 所 : 本社11F会議室

議 事 次 第

議 題

1. 開会
2. 第3回委員会議事要旨の確認
3. 議事
 - (1) 大規模更新・大規模修繕の基本的な考え方
 - (2) その他
4. 閉会

資 料

- No.4-1 第3回委員会 議事要旨
No.4-2 第4回委員会資料

阪神高速道路株式会社

阪神高速道路の長期維持管理及び更新に関する技術検討委員会（第4回）資料

No.4-1

日付：平成25年3月28日

第3回委員会 議事要旨

平成25年3月28日

阪神高速道路株式会社

阪神高速道路の長期維持管理及び更新に関する技術検討委員会
第3回委員会 議事要旨

日時：平成25年1月28日（月）14:00～16:20

場所：阪神高速道路（株）11F 会議室

出席：委員長：渡邊 英一（京都大学名誉教授）

委員：小林 潔司（京都大学経営管理大学院 教授）

杉浦 邦征（京都大学大学院工学研究科 教授）

西井 和夫（流通科学大学総合政策学部 教授）

森川 英典（神戸大学大学院工学研究科 教授）

議事：

1. 第2回委員会議事要旨の確認
2. 検討構造物の抽出と劣化予測
3. その他

主な意見：

- ・ 鋼桁端部腐食は、材料が改善され新設構造物は対応が可能であるが、都市内の既設構造物については工法的な制約があり抜本的な対策が必要ではないか。
- ・ 鋼桁疲労は、既に累積疲労を受けているため、通常の補修以上に抜本的な対策が必要ではないか。
- ・ 大規模修繕や大規模更新をする場合には、従来と同形式・構造にこだわらず、メンテナンスを考慮した構造を採用すべき。
- ・ 鋼桁端部は、PC 構造物と同様、伸縮継手からの漏水や凍結防止剤による塩化物の侵入を抑制することが重要であり、技術開発が望まれる。
- ・ 在来工法によるトンネルについては、コンクリートの品質や、裏込め部の空洞の問題に対処することが重要である。
- ・ 東日本大震災でゴム支承の破断事例があったが、今後、支承の損傷状況を踏まえた検証が必要ではないか。
- ・ 今後100年の管理を考えると、想定外の事象や構造物の劣化以外の要因も含めてどう取り込むかが課題である。
- ・ 大規模更新を実施する場合には通行止め等に起因する交通への影響があり、ネットワーク論と組み合わせて方針を考える必要がある。
- ・ 阪神圏では東海・東南海・南海の連動地震への迅速な対策が求められており、道路ネットワーク機能の維持の観点からも、そのリスクについて検討・評価の必要がある。
- ・ 建物と一体となっている構造物については建物側の機能の陳腐化によって更新せざるを得ない状況が予想される。大規模更新の事業規模を議論する場合には考慮に入れないといけない。
- ・ 有ヒンジPC橋は長期的視点で考えると好ましい構造でなく、架け替えを考えるべき。

以上

阪神高速道路株式会社

阪神高速道路の長期維持管理及び更新に関する技術検討委員会（第4回）資料

No.4-2

日付：平成25年3月28日

第4回委員会資料

平成25年3月28日

阪神高速道路株式会社

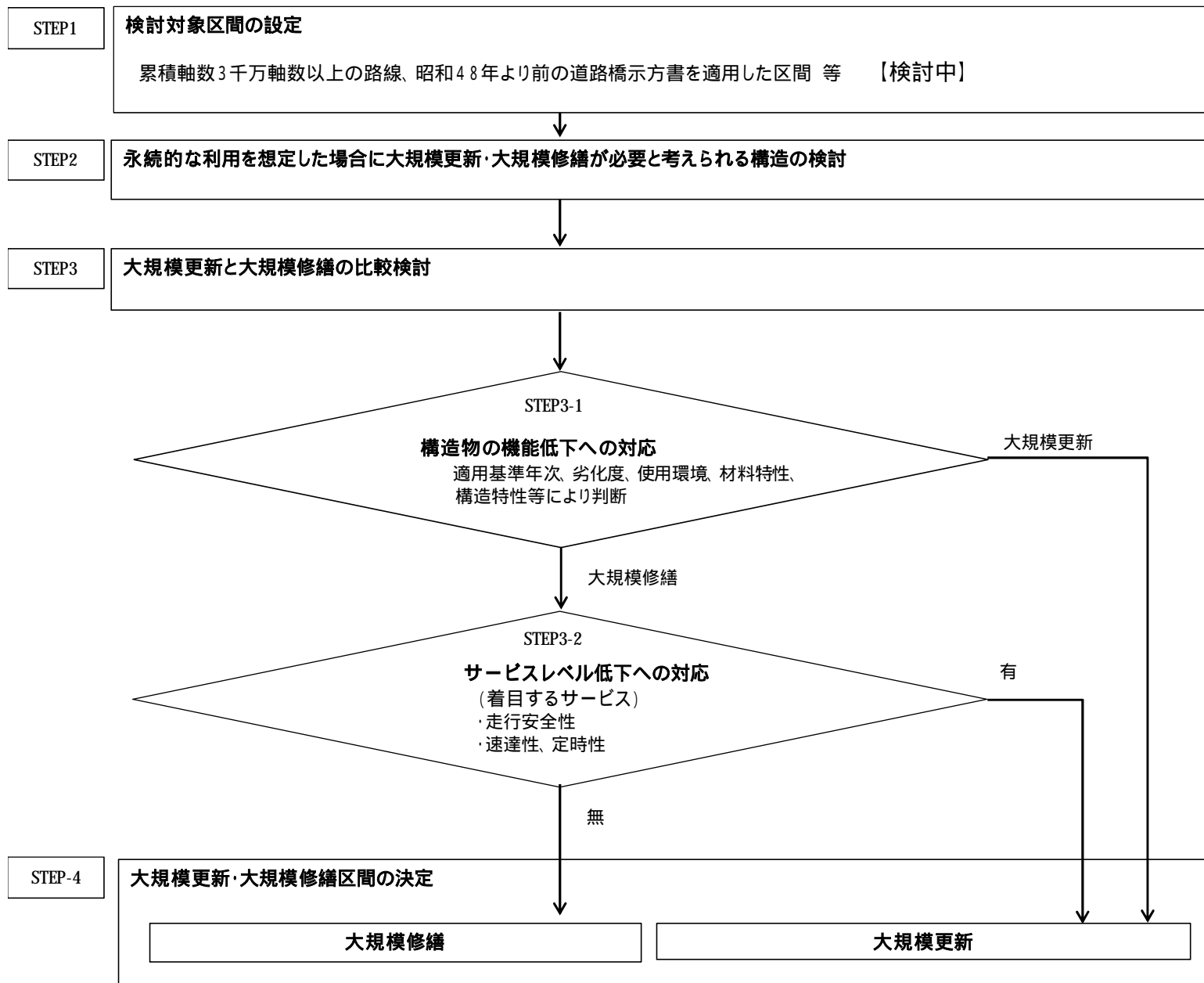
阪神高速道路の長期維持管理 及び更新に関する技術検討委員会 (第4回)

平成25年3月28日

阪神高速道路株式会社

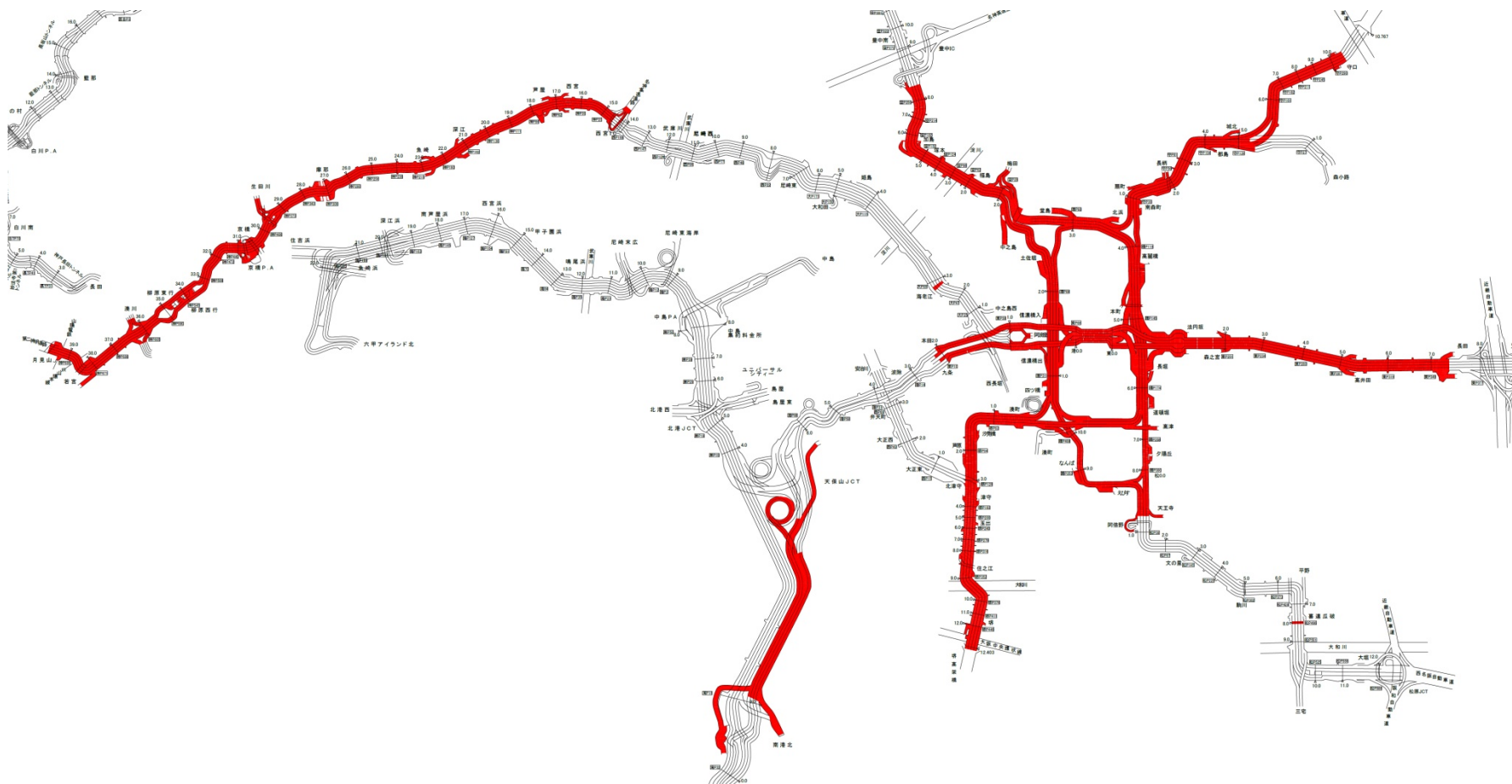
1. 大規模更新・大規模修繕の 基本的な考え方

検討手順の整理



検討対象区間の設定にあたっては、構造物の構造特性等により大規模更新が必要と想定される区間を含む。

検討対象区間位置図



STEP2：大規模更新・大規模修繕が必要と考えられる構造の検討

検討構造物	抽出理由	検討構造物	抽出理由
PC有ヒンジ橋	<ul style="list-style-type: none"> ・PC有ヒンジ橋の支間中央ヒンジ部の垂れ下がり（クリープ変形）が継続進行、材料劣化も併発 ・補修補強を講じても機能回復が困難と思慮 	RC床版打ち替え	<ul style="list-style-type: none"> ・雨水の浸入や交通荷重の繰り返し作用により床版コンクリートの一部では砂利化が発生 ・進行すると床版の陥没や補強鋼板の腐食、脱落につながり、再補修不可、機能回復が困難と思慮
PCポステンT桁橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ポステン桁のグラウト未充填箇所では上面定着部からの浸水によってPC鋼材の腐食リスク大 ・補修補強を講じても再劣化を繰り返し再補修不可、機能回復が困難と思慮 	鋼 桁疲労	<ul style="list-style-type: none"> ・橋長の短い橋は活荷重比が大きく活荷重の累積によって疲労に対する強度等級の低い構造継手から疲労き裂が発生するリスクが高い
ASR橋脚	<ul style="list-style-type: none"> ・ASR構造物の一部に鉄筋破断が発生 ・補修補強を講じても再劣化を繰り返し再補修不可、機能回復が困難と思慮 	鋼桁端部腐食	<ul style="list-style-type: none"> ・ジョイント部からの雨水の浸入の防止は困難であり、減厚された部材の耐力保持は不可 ・補修補強を講じても再劣化を繰り返し機能回復が困難と思慮
鋼製フーチング	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位が高く、フーチング基礎は常に湿潤状態にあり、腐食が進行 ・補修補強を講じても再劣化を繰り返し再補修不可、機能回復が困難と思慮 	鋼床版	<ul style="list-style-type: none"> ・大型車輪荷重を直接支持し重量と履歴の影響大、Uリブの場合、継手強度・デッキの剛性が低く疲労損傷が多数発生 ・補修補強を講じても再劣化を繰り返し機能回復が困難と思慮
複合劣化橋梁	<ul style="list-style-type: none"> ・特定の箱桁では疲労き裂が多数発生、かつ震災復旧工事での部材搬入用開口部からき裂が発生 ・補修補強を講じても機能回復が困難と思慮 	鋼製高欄	<ul style="list-style-type: none"> ・内面は雨水等の浸水によって支柱基部アンカーボルトの欠損等著しい腐食が発生 ・補修（防錆処置）を講じても再劣化を繰り返し機能回復が困難と思慮
建物一体	<ul style="list-style-type: none"> ・建築物を基礎とする一体構造区間で建築物の劣化が進行 ・建築物の補修補強が困難 	トンネル	<ul style="list-style-type: none"> ・特異な地山条件の山岳トンネルでは周辺地山の影響等によりひび割れ・はく落等の変状が発生 ・トンネル覆工の耐力を強化する内巻き補強等の大規模修繕無しでは機能維持が困難と思慮
土工	<ul style="list-style-type: none"> ・切土では雨水等の環境作用に脆弱な神戸層群の遅れ破壊が懸念、盛土では、盛土高10m以上で集水地形などの条件に該当する箇所について耐震上の脆弱度を診断して応急対策中 ・大規模な補強を講じないと必要機能の確保が困難と思慮 		

実施内容	検討構造物	評価指標
大規模更新	PC有ヒンジ橋	【構造特性】 ・支間中央にヒンジを有する 【変状の状況】 ・ヒンジ部において、垂れ下がりが認められる もしくは、垂れ下がりが進行している
	PCポステンT桁橋	【適用基準年次】 ・昭和64年以前に建設された 【劣化度】 ・漏水、びび割れによるAランク損傷
	ASR橋脚	【材料特性】 ・反応性骨材を有する 【劣化度】 ・ASR劣化度判定がLevel , のもの
	鋼製フーチング	【使用環境】 ・土中部フーチング部が常に滞水環境となっている
	複合劣化橋梁	【劣化度】 ・鋼床版亀裂、箱桁コーナ部亀裂、 開口部付近の亀裂
	建物一体	【劣化度】 ・橋梁を支持する建物の老朽化

実施内容	検討構造物	評価指標
大規模修繕	RC床版打ち替え	【適用基準年次】 ・適用基準がS48より前の道示 【使用環境】 ・累積軸数が3千万軸数以上 【劣化度】 ・Aランク損傷が発生している箇所
	鋼桁疲労	【適用基準年次】 ・適用基準がS48より前の道示 【使用環境】 ・累積軸数が3千万軸数以上 【構造特性】 ・30m未満の短スパン橋梁
	鋼桁端部腐食	【劣化度】 ・主桁断面欠損率が50%以上
	鋼床版	【構造特性】 ・Uリブ鋼床版を全数対象 【使用環境】 ・累積軸数が3千万軸数以上
	鋼製高欄	【構造特性】 ・鋼製

着目サービス	評価指標
走行安全性	【構造特性】 <ul style="list-style-type: none">・ 曲線半径が小さい 【事故件数】 <ul style="list-style-type: none">・ 過去の事故発生状況・ 現在の事故発生状況
速達性・定時性	<ul style="list-style-type: none">・ 交通集中渋滞量の上位を優先・ 今後のネットワーク整備状況を考慮

着目点

道路線形が原因となり、事故が多発する地点

選定の
考え方

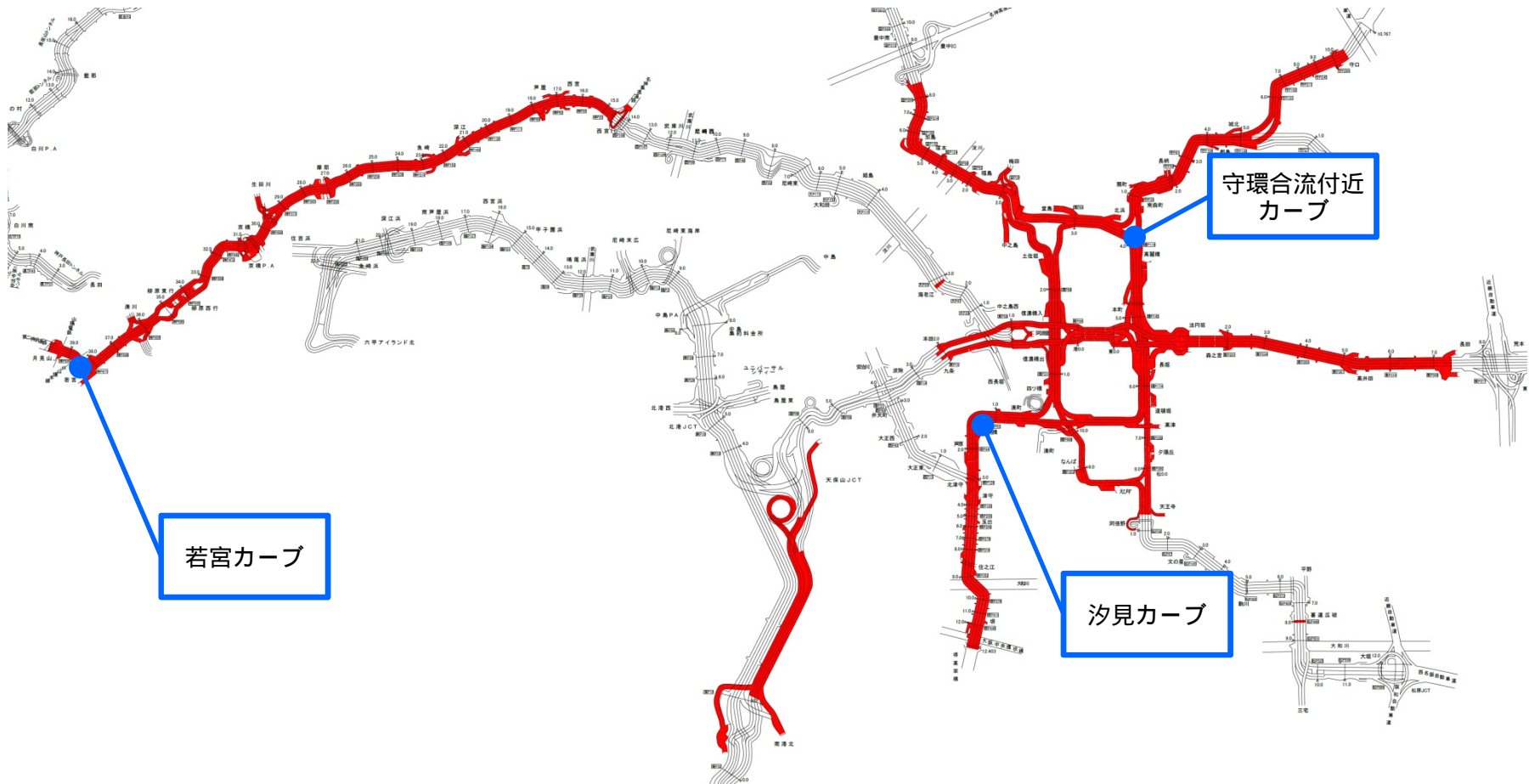
大規模更新・大規模修繕対象区間

急曲線区間

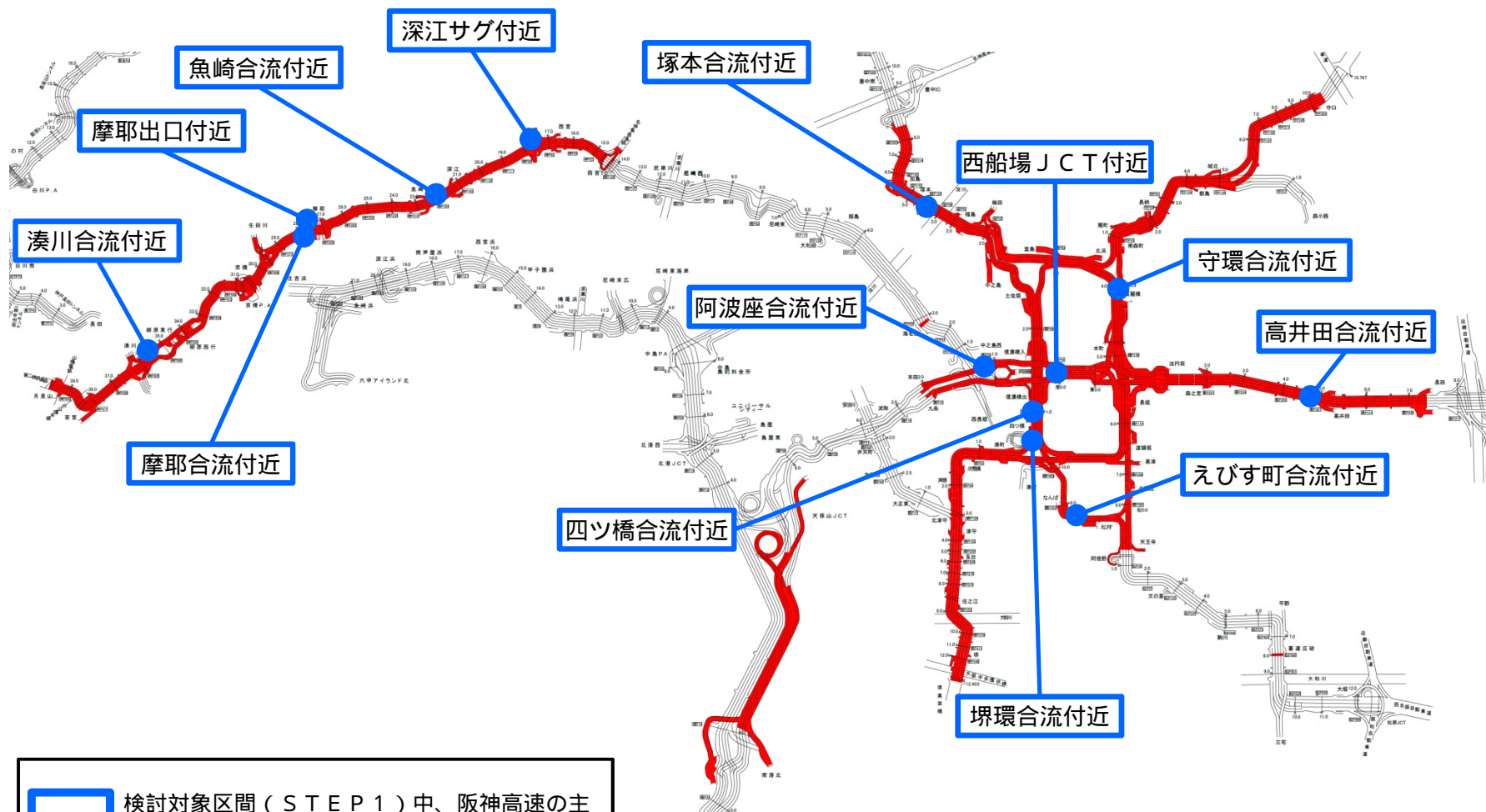
過去に事故が多発した区間
→ H13～H17年度において、事故件数が
上位20位内の箇所

事故対策を行ってきたものの、依然、
事故が多発している区間
→ H23年度において、事故件数が
上位20位以内箇所

- 永続的な利用を想定した場合に大規模修繕が必要と考えられる区間に、走行安全性の低下への対応として対策の実施が必要な区間がある場合、当該区間は大規模更新を実施。



- 永続的な利用を想定した場合に大規模修繕が必要と考えられる区間に、速達性、定時性の低下への対応として渋滞ボトルネック対策の実施が必要な区間がある場合、当該区間は大規模更新を実施。



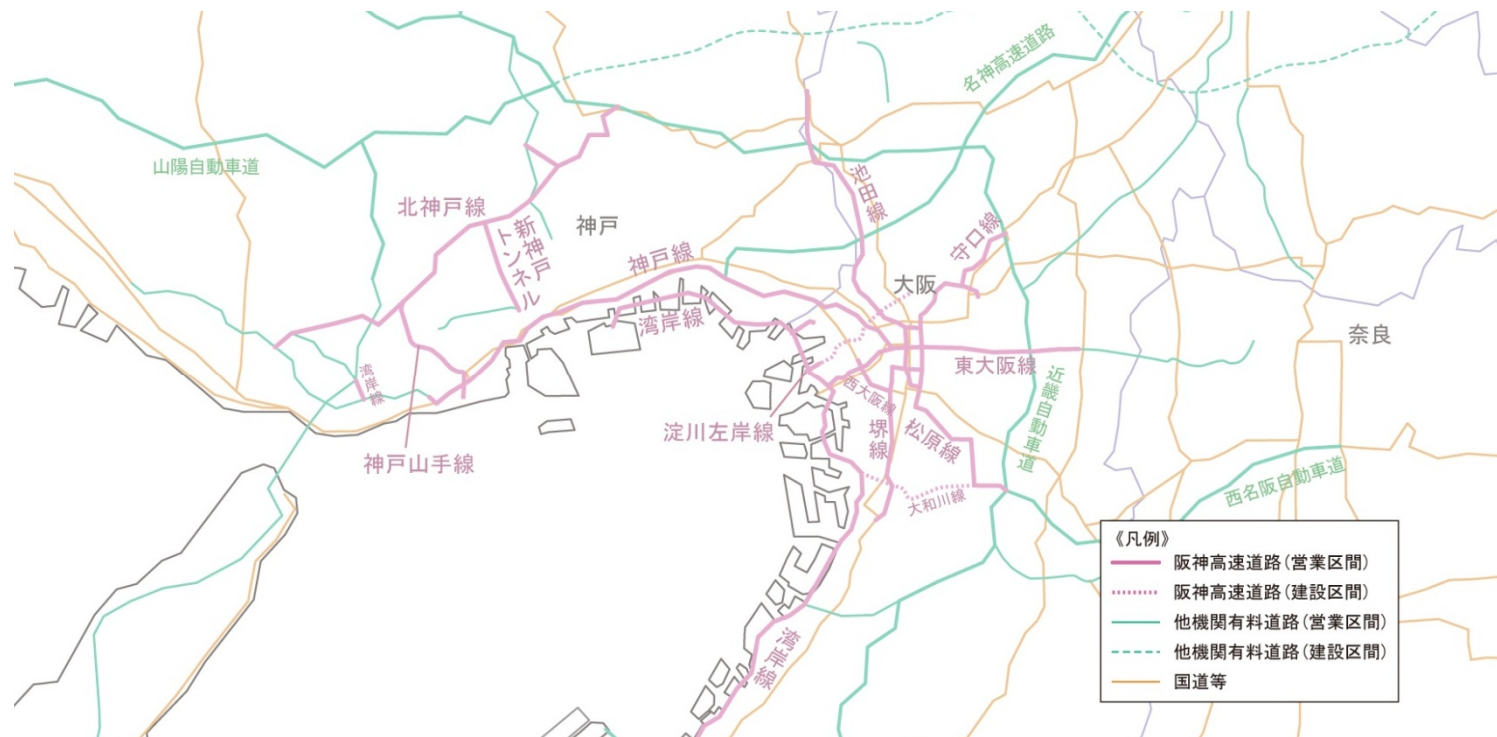
検討対象区間 (STEP1) 中、阪神高速の主要渋滞箇所

【参考】

大規模更新等実施時の社会的影響の試算方法について

大規模更新時の社会的影響の試算方法

- 通行止めによる社会的影響のような負の便益の評価手法は、確立されていないが、国土交通省の「費用便益分析マニュアル(平成20年11月)」に準じて算出するものとする。
- 算出条件: 通行止め区間のあり、なしによる交通量推計から便益額の算出
(大規模更新に伴う一般道の工事規制は考慮しない。)
- 評価項目
通行止め影響: 通行止めによる走行時間費用, 走行経費, 交通事故費用の増加額を算出



(注)「費用便益分析マニュアル(国土交通省:平成20年11月)」において、道路事業の妥当性を評価するために、道路整備による費用の増分と、「走行時間短縮」、「走行経費減少」、「交通事故減少」の3便益の増分を算出する手法は、確立されているが、通行止めによる社会的影響のような負の便益手法は確立されていない。このため、通行止めによる社会的影響のみを算出し、経済的な評価をすることは、適切ではないが、大規模更新の実施による影響は社会全体で受け持つ必要があることから、参考値として算出。 13

阪神高速道路の長期維持管理及び更新に関する技術検討委員会

報告書

目次 (案)

1. 阪神高速道路ネットワークの状況
 - 1-1 阪神高速道路の整備の経緯
 - 1-2 供用延長と通行台数
2. 阪神高速における橋梁マネジメントの現状と課題
 - 2-1 阪神高速の道路資産
 - 2-2 阪神高速道路の損傷状況
 - 2-3 橋梁マネジメントの考え方
 - 2-4 今後の課題
3. 長期維持管理及び更新の考え方
 - 3-1 長期維持管理に必要な視点
 - 3-2 アセット管理の手段及び具体例
 - 3-3 更新の検討要因
4. 検討構造物の抽出と劣化予測
 - 4-1 検討構造物の考え方
 - 4-2 検討構造物の劣化シミュレーション
5. サービスレベル低下への対応
 - 5-1 走行安全性低下への対応
 - 5-2 速達性・定時性低下への対応
6. 大規模更新・大規模修繕の検討手法
 - 6-1 検討フロー
 - 6-2 検討区間の抽出
 - 6-3 事業規模
7. 大規模更新・大規模修繕の実施時期
 - 7-1 ネットワーク整備との関連
 - 7-2 実施時期の基本的な考え方

提言

阪神高速道路の長期維持管理及び更新に関する技術検討委員会
第4回委員会 議事要旨

日時：平成25年3月28日（木）14:15～16:00

場所：阪神高速道路（株）11F 会議室

出席：委員長：渡邊 英一（京都大学名誉教授）

委員：小林 潔司（京都大学経営管理大学院 教授）

杉浦 邦征（京都大学大学院工学研究科 教授）

森川 英典（神戸大学大学院工学研究科 教授）

欠席：西井 和夫（流通科学大学総合政策学部 教授）

議事：

1. 第3回委員会議事要旨の確認
2. 大規模更新・大規模修繕の基本的な考え方
3. その他

主な意見：

- ・ 検討対象区間の選定において、累積軸数と適用道示の両方を条件としているが、疲労に限らず、材料の経年劣化による対策も必要となることが考えられるため、供用後の経過年数を指標として、累積軸数が少なくても損傷が多い区間は抽出したほうがよい。
- ・ 検討対象構造物は更新が必要なものとそうでないものを安全性の視点で区別したほうがよい。例えばPCポステンT桁は万が一鋼線の一部が破断しても、グラウトによる定着が確保できる場合、直ちに安全性に問題があるということではない。PC鋼材に関してグラウトが充填されているか、鋼材が発錆しているかといった劣化状態を詳細に把握して判断することが重要。
- ・ 大規模更新等の通行止めによる社会的損失の試算をする場合、都市内における交通量と速度の関係において速度低下の反映が十分でない場合と損失額を小さく見積もってしまう可能性がある。
- ・ 今後100年の管理を考えるといわゆる想定外(小頻度しかし重大な)事象（東海・東南海・南海トラフ地震・津波等）にも対応する必要がある。南海・東南海連動地震発生の可能性など関西圏では首都圏よりもっと緊迫した危険性があることを提言に反映したい。大地震時における緊急対応、復興にも重大な影響が及ぶので、道路ネットワークの機能維持の観点からも、そのリスクについて検討・評価する必要があると考えられる。その上ではネットワークの構築も重要な意味を成すことも提言に盛り込みたい。
- ・ 阪神高速の場合、H-BMSを検討しており、PDCAを回すことで精度の向上を図っていくことその他、阪神高速特有の技術系委員会（技術審議会、設計荷重検討（HDL）委員会等）等で取り組んできた系譜を提言に盛り込みたい。

以上