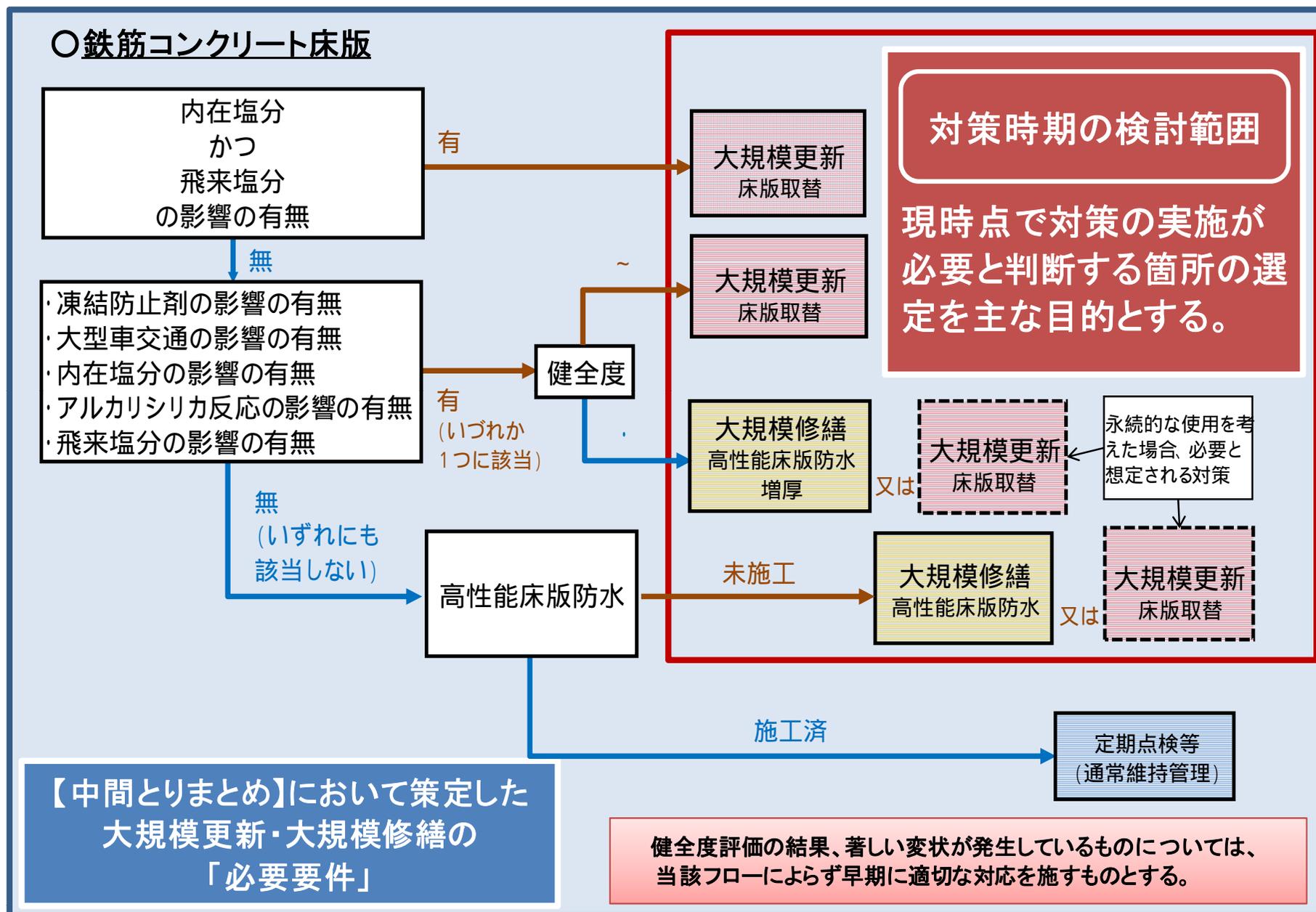


高速道路資産の長期保全及び更新のあり方に関する技術検討委員会

第4回委員会（最終）

大規模更新・修繕の実施時期の検討

実施時期検討の範囲

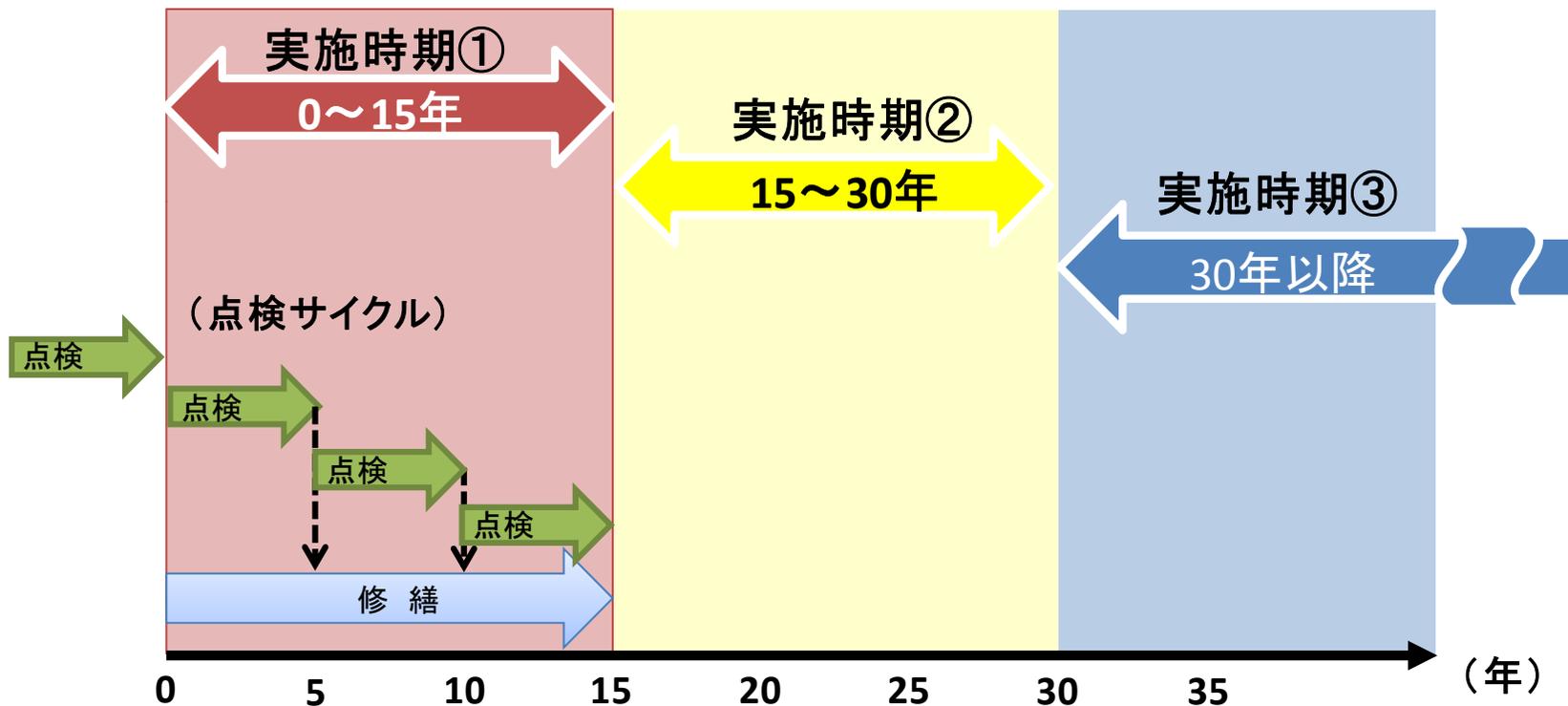


◎【中間とりまとめ】において策定した「必要要件」により抽出された大規模更新大規模修繕が必要となる構造物の対策時期の検討を行う。

実施時期の考え方

・実施時期①＝「当面0～15年」

現時点の構造物の状況から対策の実施が必要と判断したもの。
予防保全の観点から対策を行うことが有効なもの。



実施時期は、変状の進行状況の分析及び点検サイクルを踏まえて期間を「15年」と設定

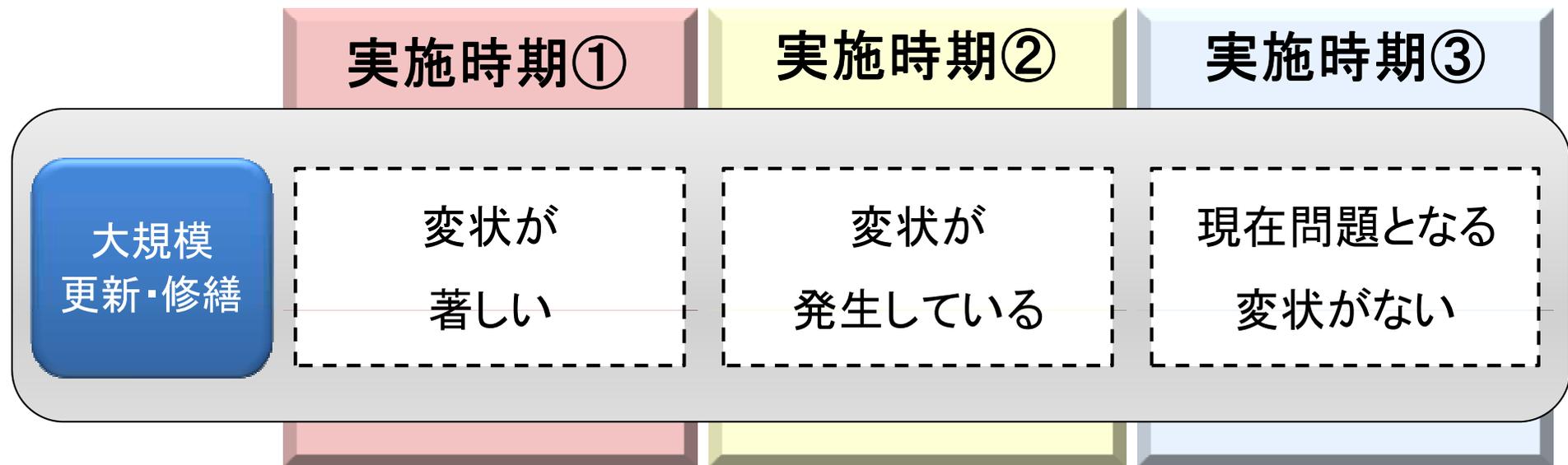
実施時期検討の要件

■ 要件の整理

要件	橋梁	土構造物	トンネル
構造物の現状	<ul style="list-style-type: none"> ○現状の健全度、変状の発生状況 ○経過年数 		
性能低下要因 (変状のしやすさ)	<ul style="list-style-type: none"> ○劣化要因の程度 (劣化の速度等) 	<ul style="list-style-type: none"> ○地形・地質 ○構造 (切土・盛土段数等) 	<ul style="list-style-type: none"> ○岩種 (強度低下や膨張性を有する) (風化しやすい) ○構造(矢板工法)
修復の困難性	<ul style="list-style-type: none"> ○構造形式 (鉄筋コンクリート、 プレストレストコンクリート、鋼構造) 	—	—
変状発生による危険性	—	<ul style="list-style-type: none"> ○隣接地の状況 (第三者被害のリスク) 	—

実施時期検討の基本要件

■ 実施時期検討における基本要件



実施時期の検討の流れ

STEP1

・基本要件による対策実施時期の検討



構造物の現状

実施時期①

実施時期②

実施時期③

変状が著しい

無し

STEP2

・細部要件による対策実施時期の見直し

性能低下要因
(変状のしやすさ)

修復困難性

変状発生による
危険性

実施時期①←②

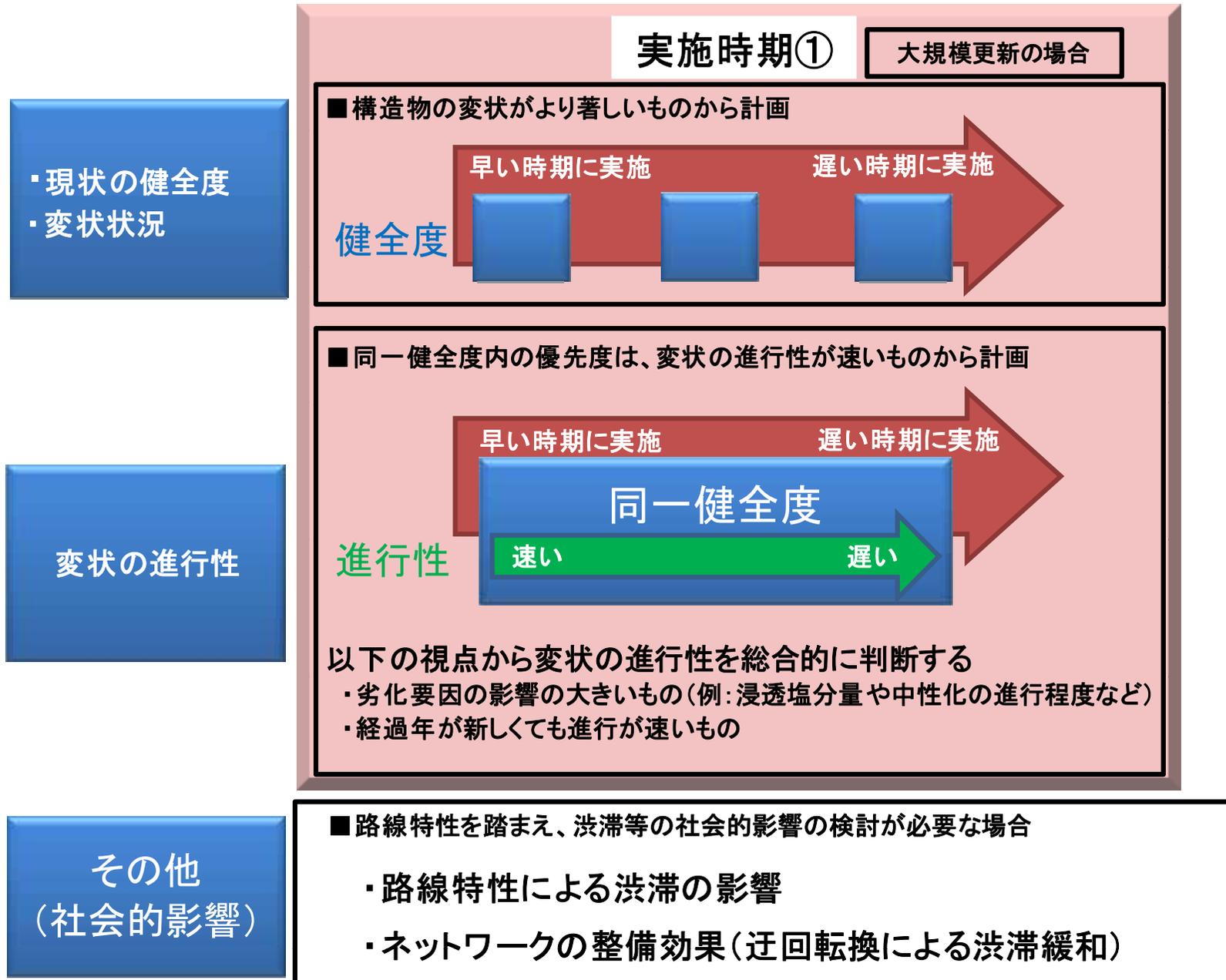
実施時期②←③

劣化が速い
劣化要因の影響が大きい

劣化が進行した場合の対策への影響

大規模な変状が発生した場合の隣接地への影響

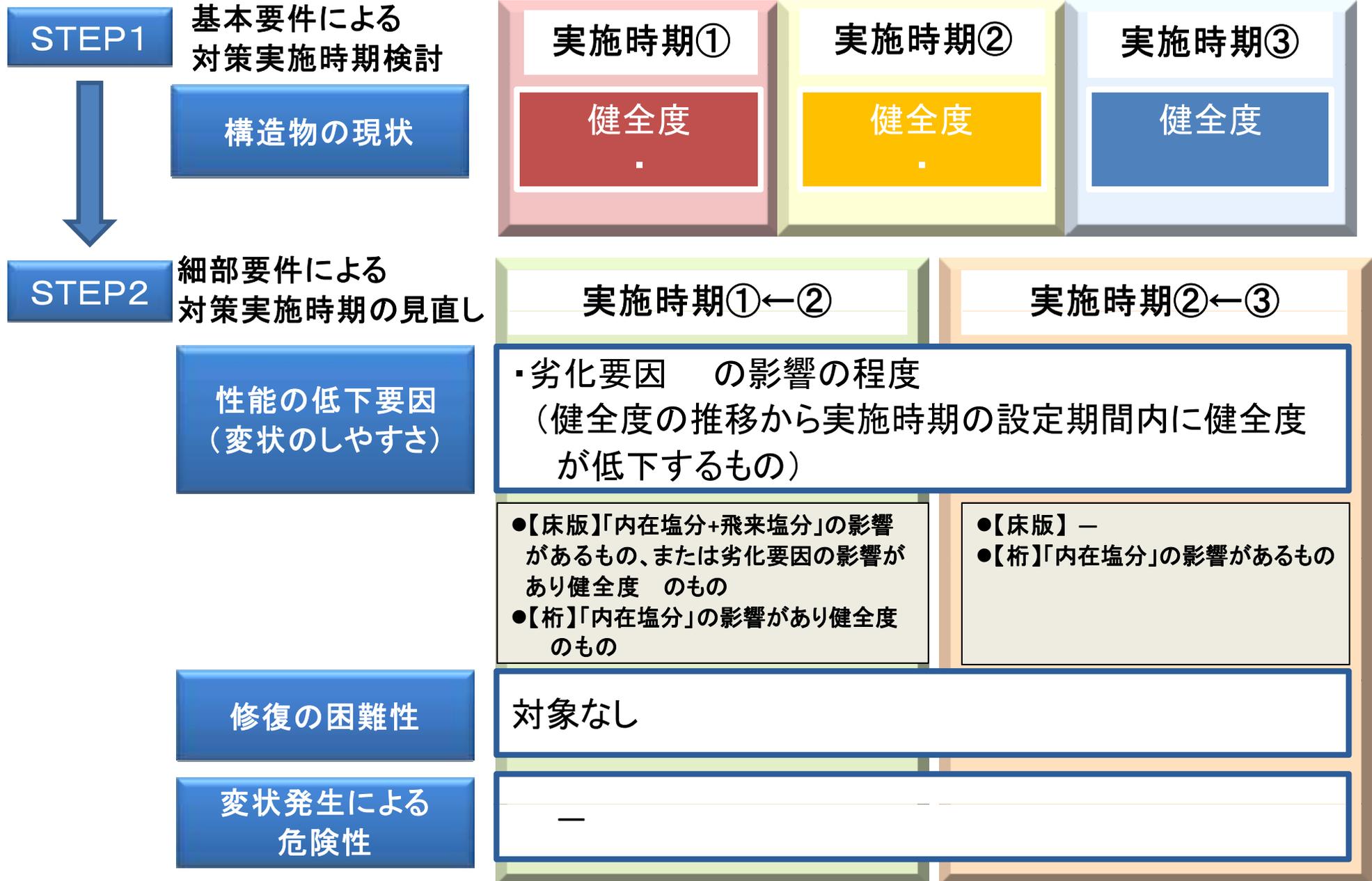
今後の詳細計画策定における優先順位付けの基本的考え方



具体的な対策実施順位は、詳細な計画策定時に、上記要件に基づき点検・調査結果なども考慮し、適切に判断する。

実施時期の検討の流れ【橋梁】 大規模更新

■ 鉄筋コンクリート床版、鉄筋コンクリート桁



実施時期の検討の流れ【橋梁】 大規模修繕

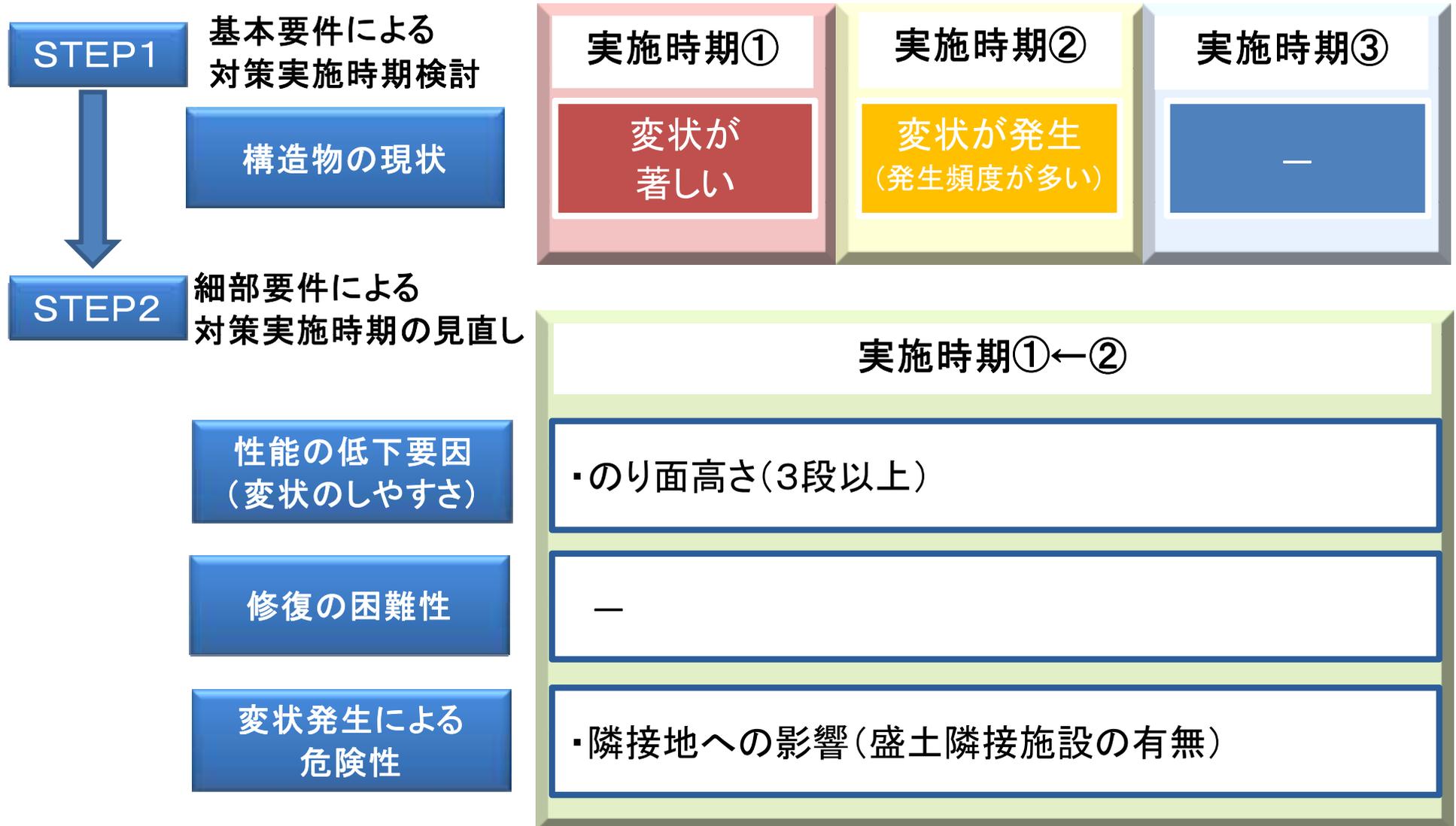
■ 鉄筋コンクリート床版、プレストレストコンクリート床版、鋼床版、鉄筋コンクリート桁、プレストレストコンクリート桁、鋼桁



性能の低下要因 (変状のしやすさ)	<ul style="list-style-type: none"> ・劣化要因 の影響の程度 (健全度の推移から実施時期の設定期間内に健全度が低下するもの)
	<ul style="list-style-type: none"> ●【床版】「凍結防止剤」「大型車交通」の影響があるもの ●【桁】「飛来塩分」「内在塩分」の影響があるもの
修復の困難性	<ul style="list-style-type: none"> ・劣化の進行による対策への影響 (プレストレストコンクリート構造を優先)
	<ul style="list-style-type: none"> ●劣化要因の影響が大きいプレストレストコンクリート床版・桁/PC鋼棒
変状発生による危険性	—

実施時期の検討の流れ【土構造物】 大規模修繕

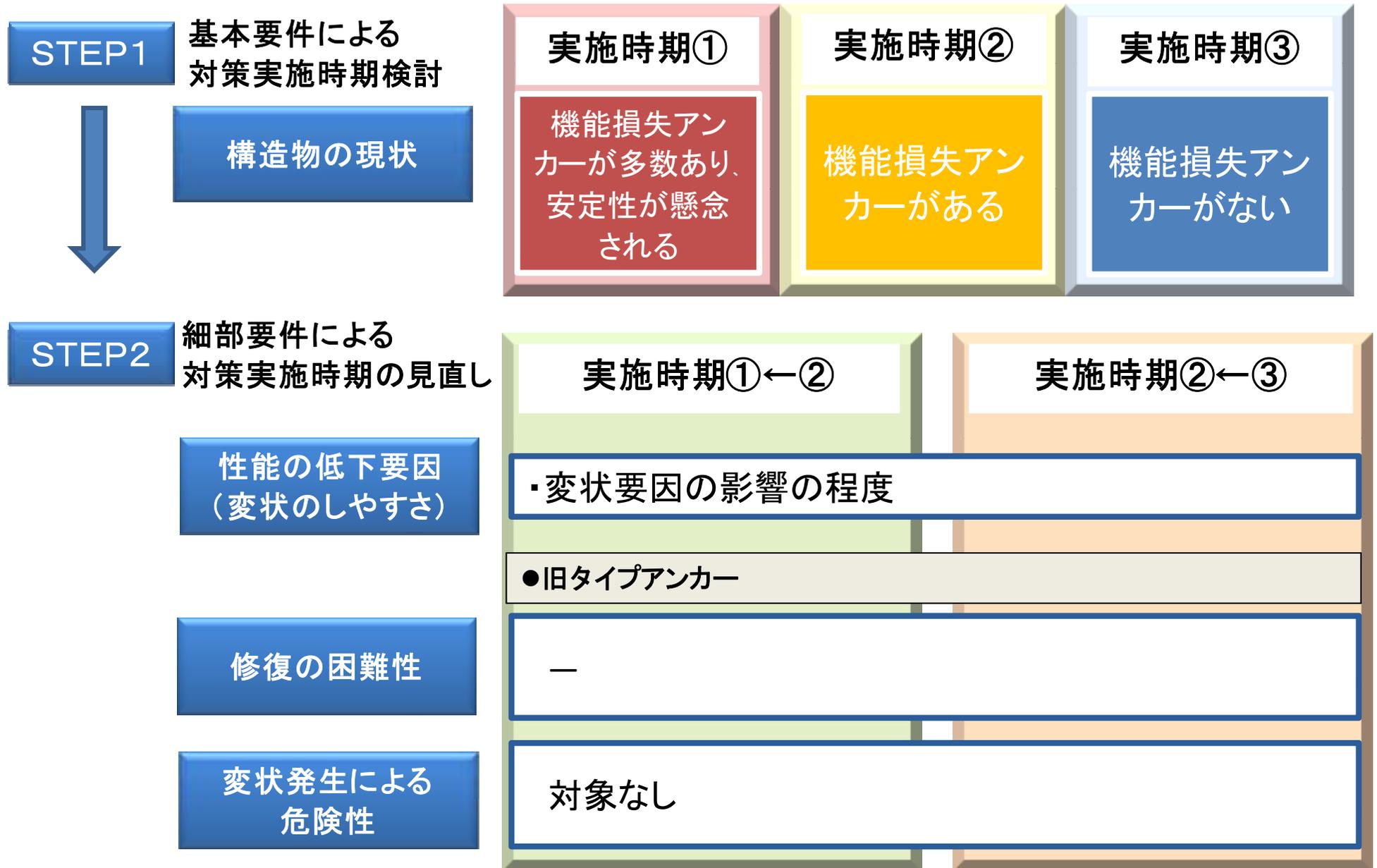
■ 盛土、盛土・切土共通、自然斜面



「土石流」は発生した場合、本線への影響が大きいことから実施時期①とする。

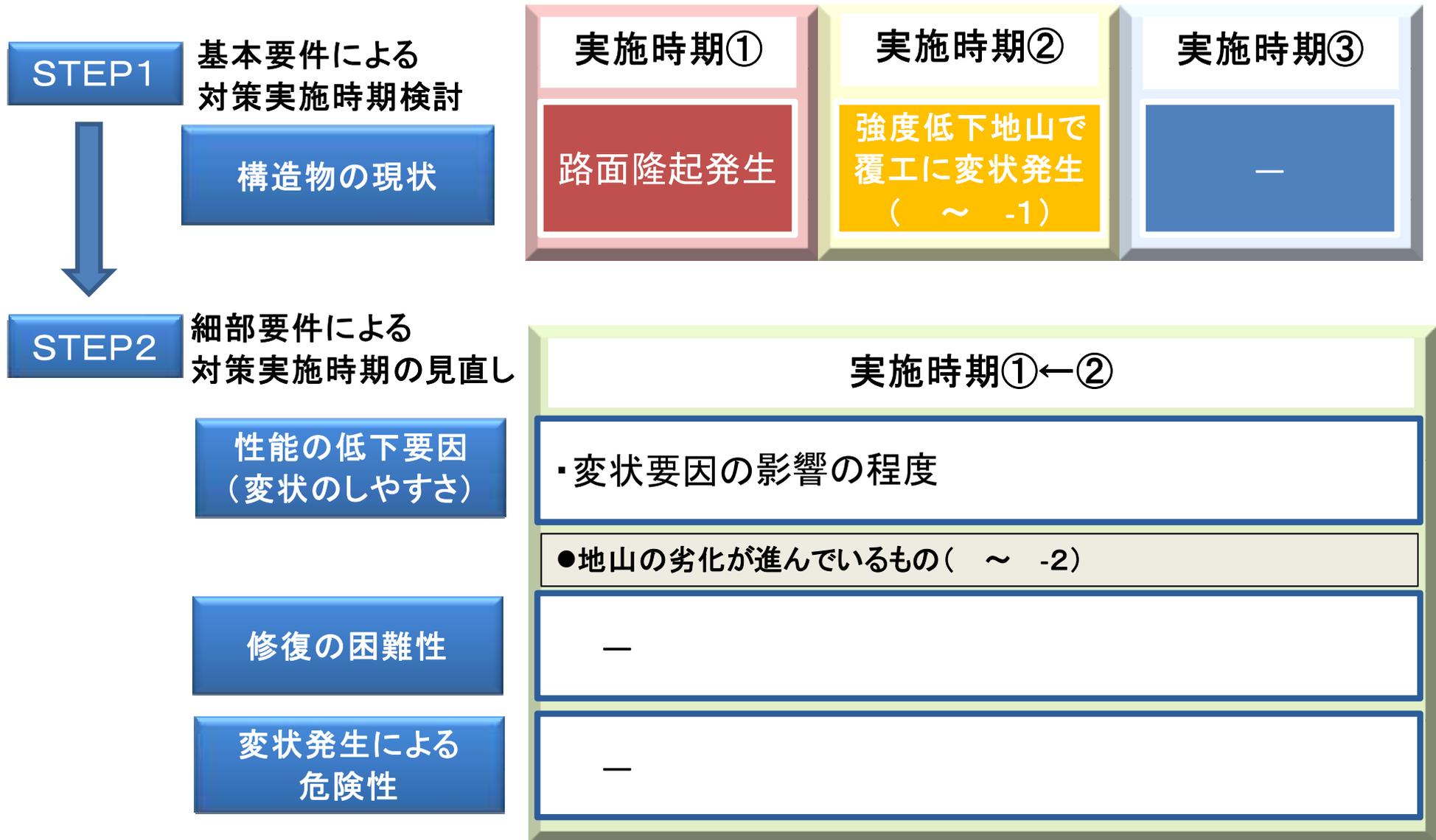
実施時期の検討の流れ【土構造物】 大規模修繕

■ 切土：グラウンドアンカー



実施時期の検討の流れ【トンネル】 大規模修繕

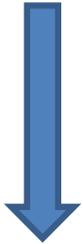
■ トンネル本体工



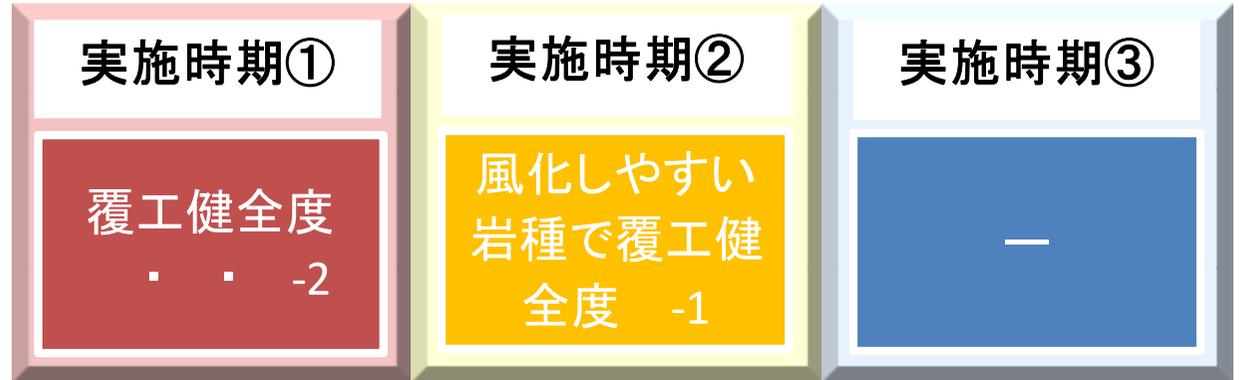
実施時期の検討の流れ【トンネル】 大規模修繕

■ トンネル覆工

STEP1 基本要件による
対策実施時期検討

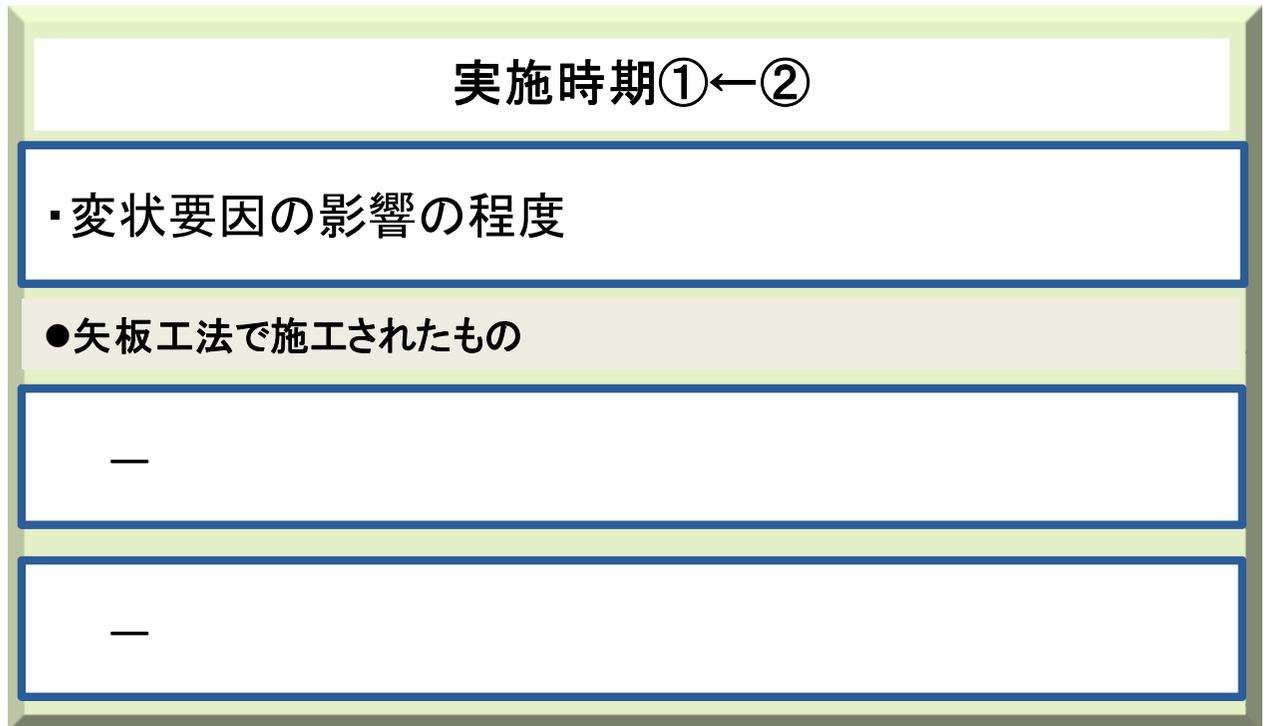


構造物の現状



STEP2 細部要件による
対策実施時期の見直し

性能の低下要因
(変状のしやすさ)



修復の困難性

変状発生による
危険性

高速道路資産の長期保全及び更新のあり方に関する技術検討委員会

第4回委員会（最終）

大規模更新・修繕の実施に伴う課題

大規模更新・修繕の実施に伴う課題

課題項目	内容(要点)
社会的な理解を得るための説明責任の履行	・投資の必要性について説明責任を果たすため、広く社会へ説明し、広報する必要がある。
国、地方公共団体等との連携	・国、地方公共団体との情報共有、交通管理者や他の道路管理者との連携が必要である。
社会的影響への配慮	・交通量や利用状況等の路線特性を勘案のうえ、利用者や周辺社会への影響を軽減する方策の検討が重要である。
高速道路機能の更なる向上	・高速道路の機能の向上について検討が必要である。
構造物の劣化抑制対策	・構造物の劣化抑制として、①重量超過車両の走行を抑制する取組 ②重量超過車両の構造物への影響が大きいという社会へのアピールと取締り強化 ③塩害の抑制に資する凍結防止剤やその使用方法など総合的な対策を検討していく必要がある。
技術開発	・新たな技術開発が必要である。(①点検の信頼性向上や効率化のための非破壊検査・機械化・自動化、②劣化予測技術、③モニタリング技術、④耐久性の高い補修材料・工法、⑤工期を短縮する急速施工技術など)
円滑な事業推進	①対策の確実な実施のための体制強化や人材の確保 ②技術者の適正な評価 ③人材育成、研修・資格制度の整備 ④必要な財源の確保 ⑤コストの削減

参考 社会的影響の検討

- 大規模更新・大規模修繕 事業実施に伴う社会的影響
- ◆工事の実施には、大規模かつ長期間に渡る交通規制が必要。

交通規制による影響

- ・周辺的一般道まで含めた長時間に渡る渋滞の発生。
- ・本線車線数減少に伴う通行止リスクの増大。
(車両故障や軽微な事故が通行止に繋がる)

高速道路機能の低下

交通規制による影響を完全に排除することは、不可能であることから影響が大きい路線区間については、可能な限り影響を少なくする対策を検討

- ◆事業の実施に当たっては、路線特性やネットワークの整備時期などを総合的に判断し事業計画を策定する。

- 交通規制の影響を少なくする路線区間を路線特性より整理
路線の重要性(通行止の回避)
 - ・空港等の重要施設を結ぶ路線区間
 - ・一般道による迂回の程度
- 渋滞予測による渋滞の程度(ネットワークの整備時期考慮)

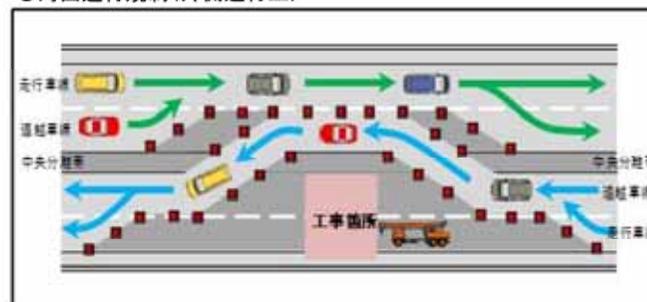
- 渋滞の影響が少ない対策工法の採用
- ネットワークの整備による交通量の転換を考慮した施工時期の検討

施工時期の検討に当たっては、対象構造物の変状状況を適切に判断

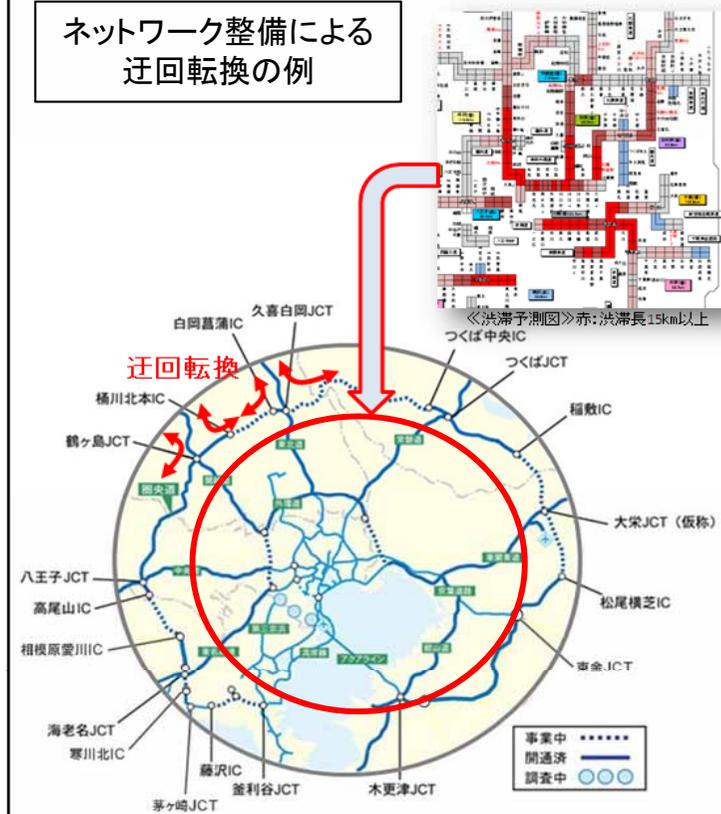
対策に必要となる交通規制の例

- ・【床版取替】には、数ヶ月単位での連続対面通行規制が必要

●対面通行規制(片側通行止)



ネットワーク整備による迂回転換の例



高速道路資産の長期保全及び更新のあり方に関する技術検討委員会

第4回委員会（最終）

点検のあり方及び第三者等被害防止対策
の検討結果の報告

WGの目的

付属物も含めた高速道路資産の進みゆく老朽化に対して、安全・安心を確保し、資産を健全な状態に確実に保全していくために、点検から補修のサイクルの再構築を図りつつ、※1第三者等被害防止として※2二重の安全対策の一層の充実や※3経過更新という新たな概念の適用の検討を行うとともに、本線構造物、設備並びに付属物の点検における現状の課題を整理し、点検の信頼性向上等に向けた点検のあり方について検討するものである。

本WGにおける用語の定義は以下のとおり

- ※1 第三者等被害防止とは、安全な本線道路交通の確保や本線外の第三者等に対する被害を未然に防止することをいう。
- ※2 ここでいう二重の安全対策とは、頭上に懸架された高速道路の設備・付属物に対し、疲労などにより障害が発生した場合にも、落下による被害が第三者等に及ばないように施す追加措置をいい、第三者等被害発生への恐れのある設備・付属物の撤去・移設、落下防止措置などの対策をいう。
- ※3 経過更新とは、高速道路の設備・付属物に対し、膨大で多様な資産の点検の困難性などを踏まえたうえで、経過年に応じた取替を行うことをいう。

■ 検討内容

- ①点検・保守～修繕・更新計画立案～修繕・更新の実施～効果検証～維持管理計画の策定見直しまでの一連のサイクルがよりの確に実施されるよう検討を行う。
- ②点検実施における現状の課題を整理し、課題の解決や点検の信頼性向上に向けた点検のあり方についての検討を行う
- ③第三者等被害防止対策の確実性及び安全性を確保するため、二重の安全対策や経過更新概念の導入といった設計思想について検討を行う。

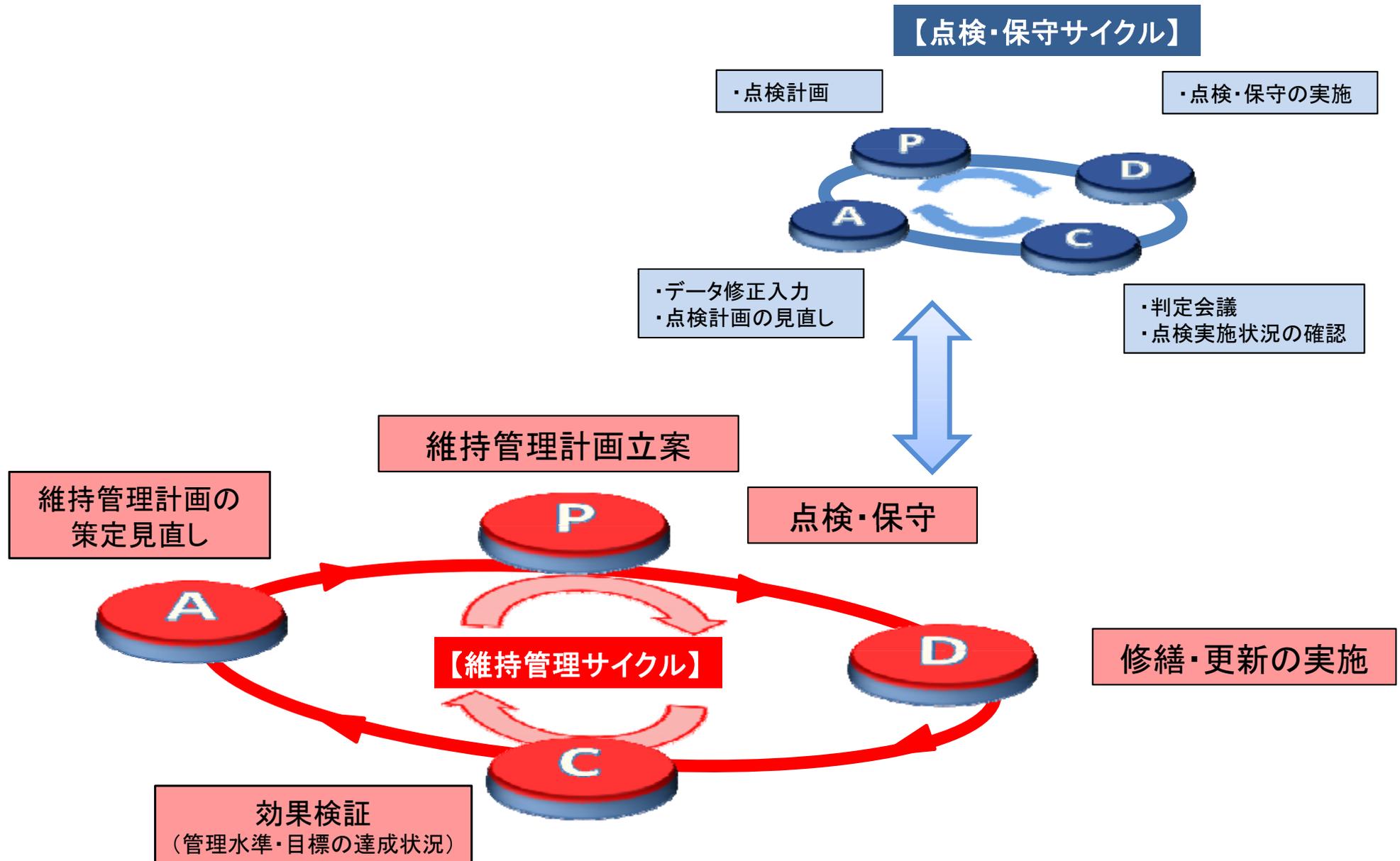
区分	項目	検討内容
維持管理サイクル	維持管理サイクルの定着化	点検・保守から修繕・更新など、事業を推進していくための施策（サイクルの明確化、意識改革・高揚、補修目標の設定と達成）
	業務の仕組みの見直し	修繕・更新につながる構造物等の評価や実施体制を確実にするための施策（点検要領の見直し、業務手順の明確化）
	データ管理の改善	点検・保守や修繕・更新など構造物等の必要な情報を確実に伝達する施策（蓄積すべきデータの整理、データの共有化、汎用性・利便性の高いシステム改造）
点検のあり方	点検目的の明確化	維持管理サイクルにおける点検の位置づけや、点検の中で実施すべき調査などの内容や整備すべき基準類の明確化
	点検実施基準の再設定	健全性・第三者等被害防止を目的とした手法や範囲の再整理、重要度や経過年数・リスクなどに応じたきめ細かなメリハリのある点検実施基準の再設定
	点検の信頼性向上	(1)精度向上と効率化の推進（点検環境整備と設計思想へ反映、非破壊検査など高度技術の整理、機械化、自動化、ICT化による効率化など） (2)点検技術者の能力向上（点検者の資格等のあり方、技術力向上、教育、技術伝承、研修施設の活用 など）
第三者等被害防止	二重の安全対策	※潜在的リスクなどに対する、本線構造物、設備並びに付属物の二重の安全対策を検討
	経過更新概念の導入	付属物に対し一定期間での資産を更新する概念の導入

※ 潜在的リスクとは、劣化していても表面化せず見過ごされているもの、点検が困難で劣化の有無を確認できていないものなどのことをいう。

維持管理サイクル

◆維持管理サイクル

着実な維持管理のためには、点検・保守～修繕・更新計画立案～修繕・更新の実施～効果検証～維持管理計画の策定見直しまでのサイクルをより確実に実施する必要がある。



◆維持管理サイクル

維持管理サイクルに対する現状の課題を解決し、サイクルを定着させるための施策について、検討を行う。

施策

具体策

維持管理サイクルの定着化



①サイクルの明確化

・維持管理サイクルに合わせた業務実施フローを作成する。

②意識改革・高揚

・維持管理サイクルの実施に向けた行動方針を共有する。

③補修目標の設定と達成

・補修目標を設定するルールと達成状況のチェック方法を規定化し、説明責任の充実などに向けた検討を行う。

業務の仕組みの見直し



①点検要領の見直し

・有識者委員会により要領改訂を審議する。

②業務手順の明確化

・3社で共有した基本となる手順原案を作成する。

データ管理の改善



①蓄積すべきデータの整理

・第三者等被害防止・健全性把握・補修実施の面から必要となるデータを検討する

②データの共有化

・3社やグループ会社で登録するデータの形式を統一し、集計・解析ができるよう、必要なデータを統合して蓄積する仕組みを構築する。

③汎用性・利便性の高いシステム改造

・データ入力の簡易化や補修計画立案や見える化につなげるシステム改良について検討する。

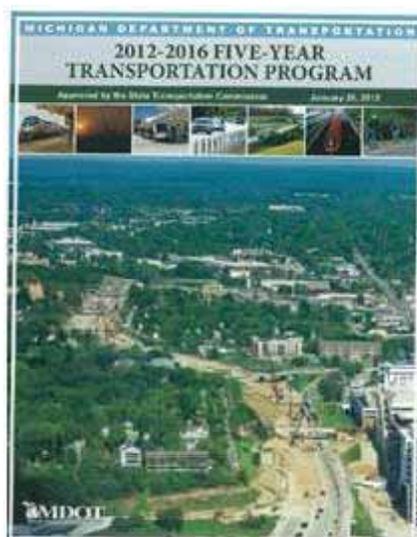
◆維持管理サイクルの定着化

- 補修目標を設定するルールと達成状況のチェック方法を規定化し、説明責任の充実などに向けた検討を行う。

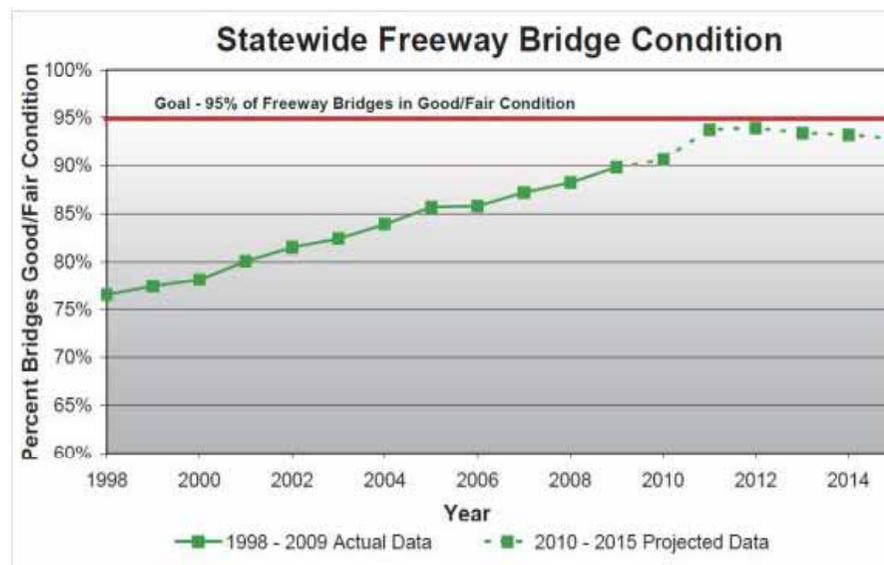
補修目標の設定や達成状況のチェック方法などの規定化にむけた検討を行い、点検補修結果については、説明責任を果たすための『分かりやすい見せ方』について、米国における説明手法などを参考とし検討を行う。

米国ミシガン州の取組み事例

- 道路構造物の健全度に関するデータを蓄積して効率的に予算を配分し、州としての目標値を設定し管理する。
- パフォーマンス指標を適切に管理・公表し、戦略的な維持管理の必要性について議会や納税者の理解を得る。
- 補修の5カ年計画(5-Year Plan)を作成し中期計画、予防保全について説明する。



・5年ごとの資産状態を示したレポート

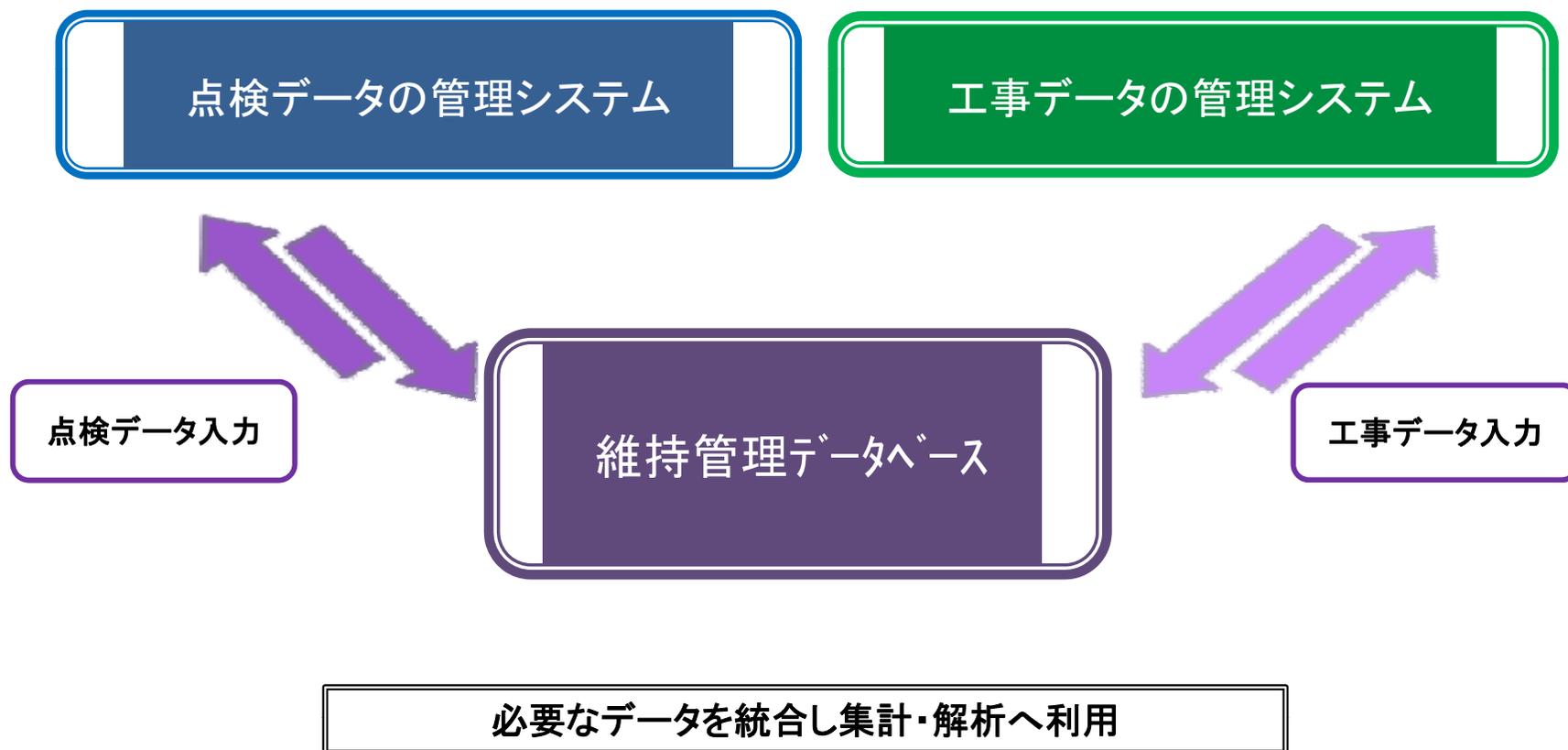


・橋梁の状態に関する中期計画

◆データ管理の改善

- 3社やグループ会社で共有するデータの形式を統一し、集計・解析ができるよう、必要なデータを統合して蓄積する仕組みを構築する。

3社やグループ会社で共有する点検データ及び工事データについては、登録するデータの形式を統一し、補修計画立案や資産状態の見える化のための集計・解析ができるよう、必要なデータを統合して蓄積する仕組みを構築する。また、点検データの管理システムについては、データ入力の簡易化したうえで、修繕・更新につながるように改善する。併せてデータ入力を確実にを行うためチェック体制を確立する。



点検のあり方

◆点検目的の明確化

点検は、維持管理サイクルの中で構造物の変状を的確にとらえることによる効率的な維持管理を遂行するための出発点とした位置づけを行い、点検の中で実施すべき調査などの内容や整備すべき基準類の明確化について検討を行う。

- 維持管理サイクルにおける点検の位置づけを明確にする。
- 潜在的リスクの顕在化を含め検討をする。
- 健全性把握のため点検と同時期に実施すべき調査内容を明確にする。
- 関係法令と施設点検の整合性を確認し点検の目的を明確にする。

◆点検目的の明確化

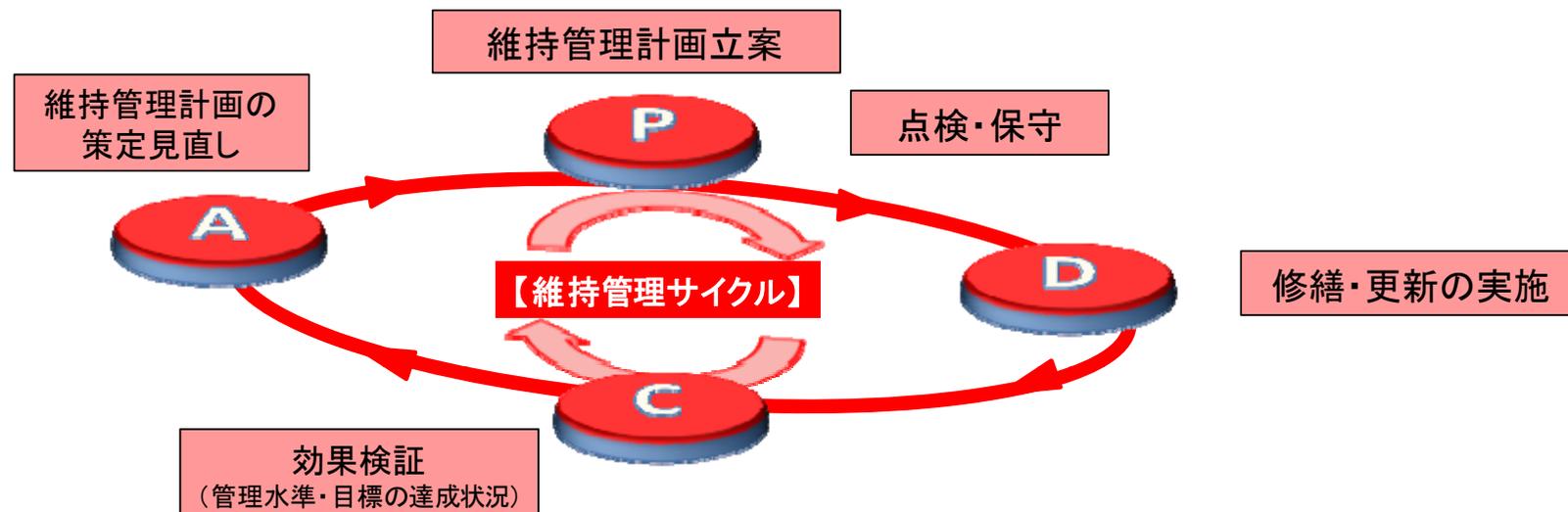
● 維持管理サイクルにおける点検目的を明確にする。

点検は、維持管理サイクルの中で、構造物の変状を的確にとらえることにより、効率的な維持管理を遂行するための出発点となる非常に重要な業務であり、単独で機能するものでなく、点検業務の評価・判定の結果を受けて行う応急対策や詳細調査、さらに対策計画立案、対策等の実施など関連する業務と連携を図りながら、維持管理業務の流れの中で適切に実施するものである。

【点検業務の具体的役割】

- 変状を的確にとらえ、中長期的な視点に立った道路構造物、設備並びに付属物の維持管理計画を策定し、早期に補修を実施
- 異常を早期に発見し、安全な本線道路交通の確保や本線外の第三者等に対する被害を未然に防止
- 変状を的確に診断・評価し、道路構造物、設備並びに付属物の性能・健全性を確保

土木点検業務に、保守という概念を新たに取り入れ、メンテナンス作業時の点検実施や、点検時の簡易措置の実施について検討を行う。



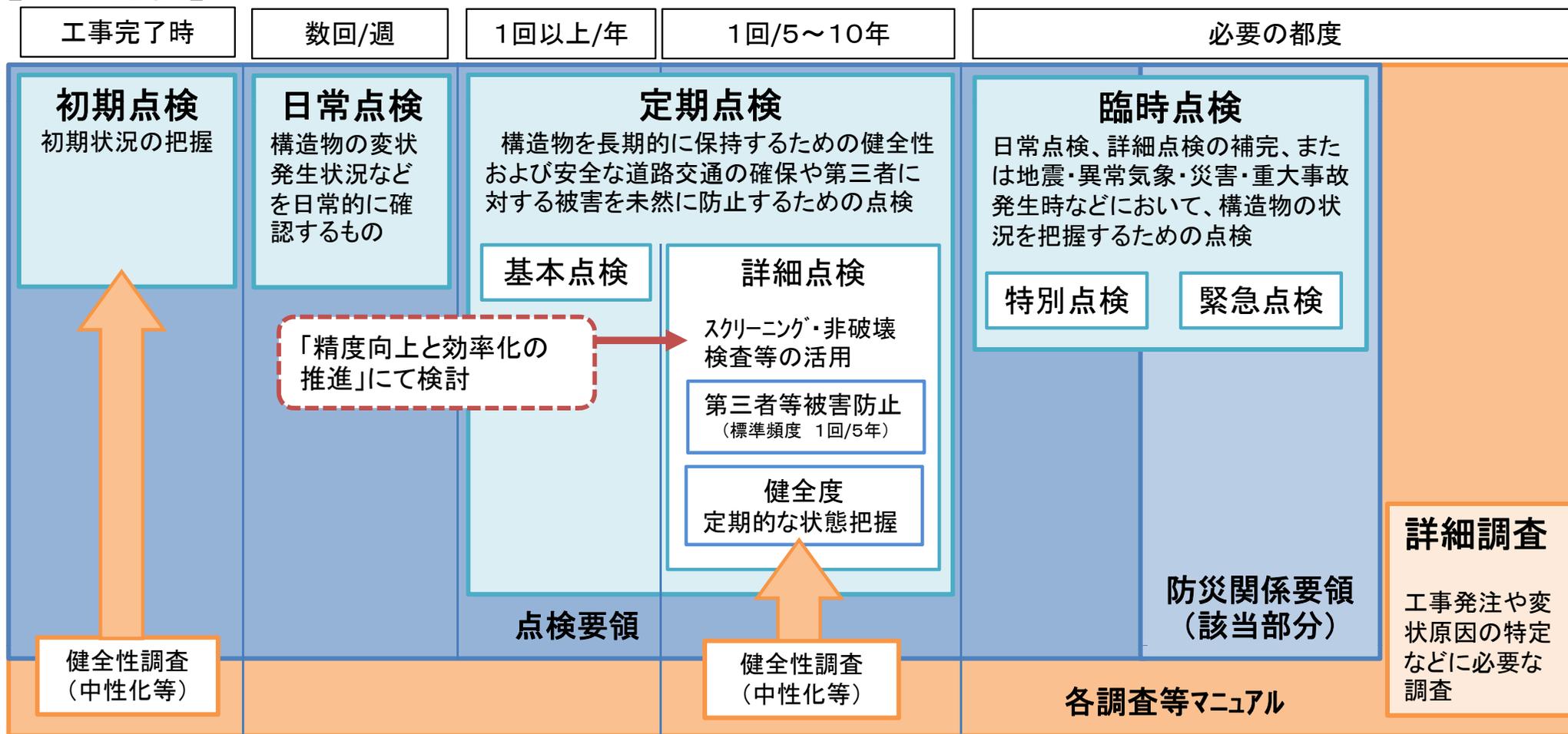
◆点検目的の明確化

- 健全性把握のため点検と同時期に実施すべき調査内容を明確にする。
(別途実施する詳細調査と区別する。)

・健全性の経年変化を的確に診断・評価するために必要な調査について、点検と同時期に実施する事を規定化し、その結果を点検記録として蓄積する。

例：中性化=フェノールフタレイン法(ドリル法)など (初期並びに詳細点検と同時期に実施)

【土木点検】

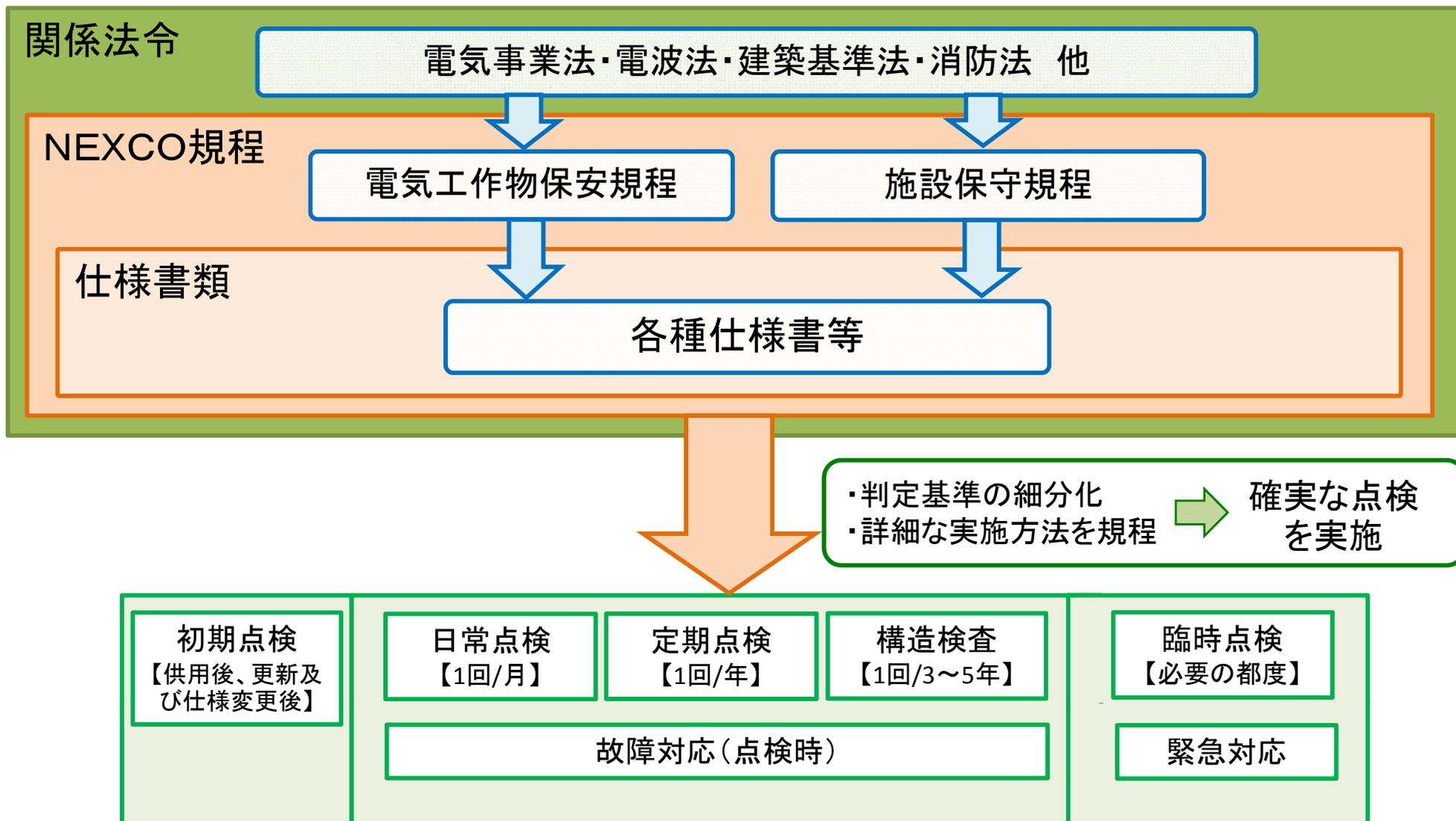


◆点検目的の明確化

- 関係法令と施設点検の整合性を確認し点検の目的を明確にする。

施設点検は、多くの関係法令に基づき実施している。この法令と各種・規程・仕様書等の整合性を確認し、体系化することで、法令順守の観点から点検内容を明確化する。

【施設点検】



◆点検実施基準の再設定

膨大な点検対象の第三者等被害を未然に防止するための確認や、性能・健全度を確実に把握していくために、きめ細かでメリハリのある点検実施基準の再設定を行う。

- 「健全性」と「第三者等被害防止」を目的とする点検手法の再整理を行う。
- 重要度(交差道路等・部材)・健全度・経過年数等に応じた頻度などの再設定
- 二重の安全対策・経過更新導入による点検実施基準の再設定
- 点検対象範囲の明確化
- よりの確な実施に向けた現行要領の表現の見直し・明確化

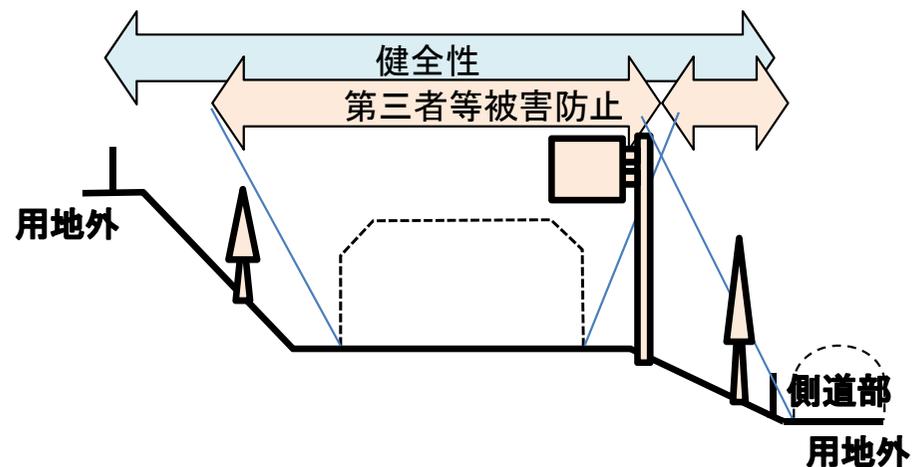
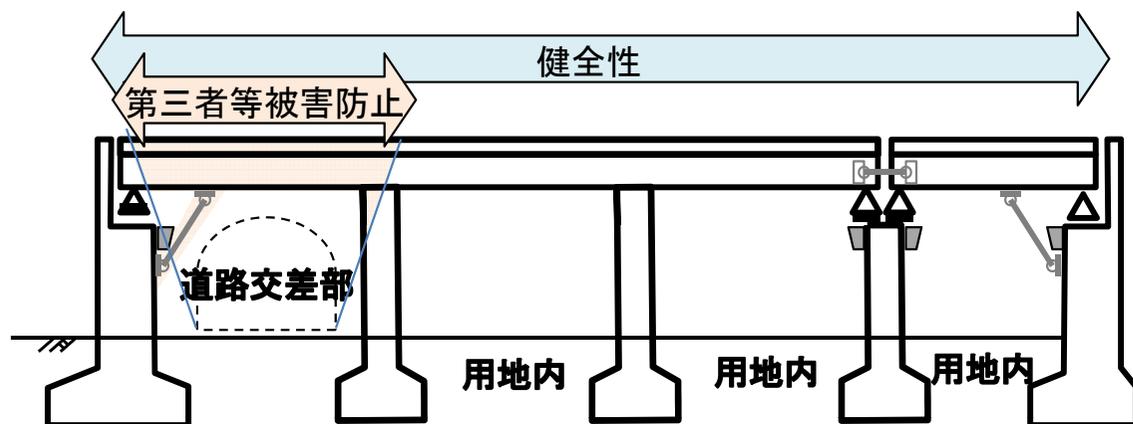
◆点検実施基準の再設定

- 「健全性」と「第三者等被害防止」を目的とする点検手法の再整理を行う。

現行要領における点検実施内容などの記載事項について、点検手法や範囲を、その目的（「健全性」と「第三者等被害防止」）に応じて区分し、再整理を行う。

【検討例】

	目 的	点検手法
第三者等被害防止	コンクリート等の剥離・うき及びボルトの緩み等の変状箇所を発見し、適切な対応（除去）を行い、落下等による第三者等被害をなくす。	赤外線カメラやトンネル覆工表面計測装置などの非破壊検査にて変状箇所を効率的に特定し、落下被害防止のため叩き落としなど実施する。
健全性	構造物の現状を的確に把握し、変状の進行状況や健全性の評価を行う。	構造物の部位や変状の状態により必要な点検手法（近接目視、打音、非破壊検査など）を選択し実施する。



◆点検実施基準の再設定

- 重要度(交差道路等、部材)・健全度・経過年数等に応じた頻度などの再設定
- 二重の安全対策・経過更新導入による点検実施基準の再設定

・点検結果の集計により、高速道路の設備・付属物のリスク事象の特定と検証を行い、重要度・健全度・経過年数におけるリスク事象の検証結果から点検頻度や点検実施基準について検討を行う。
・点検要領の改訂については有識者委員会により審議する。

【検討例】

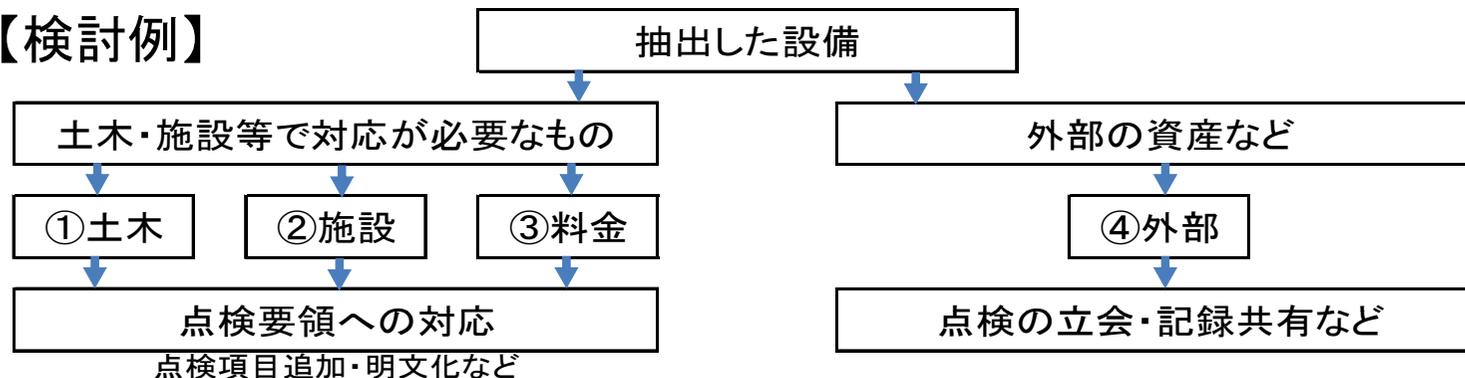
- リスク事象の特定と検証による重要度の整理及び優先順位の確認
- 二重の安全対策・経過更新の設計基準を考慮した点検実施基準の検討
- 凍結防止剤散布区間、重交通量区間に分けた健全度評価による着目点や点検レベルの検討
- 特殊橋梁などにおける重要部材や部位の特定と点検の検討
- 第三者等被害防止対策実施箇所での点検頻度や点検方法の検討
- 点検結果の照査体制の確立を検討
- 大規模更新及び修繕の対象となる構造物における補修時期までの点検やモニタリングについての検討

◆点検実施基準の再設定

● 点検対象範囲の明確化

土木構造物に付属する施設設備及び施設構造物に付属する土木設備等の抽出を行ない、抽出された設備を①～④に分類し、それぞれ実施部署を明確にした対応方法について検討する。

【検討例】



施設設備名称	土木構造物に付帯する施設設備			施設構造物に付帯する土木設備等	外部の資産など
	土工部	橋梁部	トンネル部		
道路照明設備	土留壁 遮音壁埋め込み灯具	遮音壁埋め込み灯具	—	—	—
標識照明設備	外照・内照灯具	外照・内照灯具	—	—	—
TN換気設備	—	—	ジェットファン ・風路天井板	—	—
可変式道路情報板設備	—	—	—	土木標識等	—
気象観測設備	気温表示・霧警戒標示 ・視程確認標示板	気温表示・霧警戒標示 ・視程確認標示板	—	—	—
消雪設備	雪氷警告板	雪氷警告板	—	—	—
信号機・警告灯 その他設備	案内警告灯	案内警告灯	—	—	—
トールゲート棟	—	—	—	料金表示 案内看板等	—
その他	—	—	—	料金機械 信号灯等	跨道橋 Nシステム等



「気温表示板」



「信号機・案内看板」



「跨道橋」

◆点検実施基準の再設定

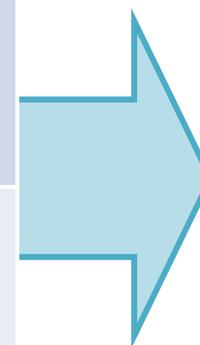
● よりの確な実施に向けた現行要領の見直し

現行点検要領の改訂にあたり、よりの確な実施に向けた見直しについて検討を行う。また、実施される目視点検及び打音点検の目的や有効範囲の明記に向けた検討を行う。

【検討例】

・目的に応じた内容の明確化

項目	現行要領の表現	課題
3-1 点検の種別 (3) 定期点検 (b) 詳細点検	詳細点検では、 <u>近接目視・打音</u> のほか、構造物の設計・施工条件や使用・環境条件などを考慮し、 <u>必要に応じて</u> 非破壊検査機器などを活用することにより、構造物の状態を適切かつ効率的に把握するものとする。	・「近接目視・打音」の表現 ・「必要に応じて」の表現
3-2 点検方法 (C) 近接目視	<u>可能な限り</u> 検査路や足場などを利用して、構造物に接近または <u>双眼鏡</u> にて目視により点検する方法である。また、 <u>必要に応じて</u> 簡易な計測機械、器具などを使用するものとする	・「可能な限り」の表現 ・「双眼鏡」の表現 ・「必要に応じて」の表現



現行要領の見直し

・「目視」及び「打音」の定義の検討

- ・ 点検種別や構造物や重要部位ごとに実施する点検手法について検討を行う。
(近接目視・遠望目視の区分や打音の実施)
- ・ 他分野、他機関における点検実施手法の状況について調査する。

◆点検の信頼性向上《(1)精度向上と効率化の推進》

(1)精度向上と効率化の推進

健全度評価の信頼性向上のためには、精度の高い点検情報を入手する必要がある。また、限られた人員により、進みゆく老朽化に対して、膨大な点検対象の状態確認を実施し維持していくためには、高度化の推進が必須であり、これらの検討を行う。

- 点検環境の整備などによる点検困難箇所への対応と設計思想への反映
- 目的に合致する非破壊検査など必要とする高度技術の整理
- 機械化・自動化・ICT化による効率化の検討

◆点検の信頼性向上《(1)精度向上と効率化の推進》

● 点検環境の整備などによる点検困難箇所への対応と設計思想への反映

点検困難な箇所についてヒアリング・机上調査による抽出を行い、①～③までのケース別に整理を行い、対応できる方法について検討するとともに、建設及び更新等の設計条件としてフィードバックする。

【検討例】

ケース別に整理

対応方法の検討

抽出した
点検困難箇所

①見えない部分

②行けない部分

③分からない部分

→ 鉄道・幹線道路交差上

→ 作業車両が入れない(閉鎖困難なども)

→ 他の付属物等で点検困難

→ 高所で点検困難

→ 検査路無しで点検困難

→ 設置延長が長く、すべての点検が困難

→ その他(構造上困難)

対応策の検討

(撤去・移設、改良、ICT技術、
代表検査、経過更新・・・など)

対応策の具体例

点検設備の充実

- ・検査路・階段の増設
- ・点検車進入 エリアの確保

特殊機材による点検

- ・大型点検車、移動足場の配置
- ・ロープワークの採用
- ・スコープ、無人機の採用



点検困難箇所「橋梁の外観」



点検困難箇所「橋梁の裏面吸音板」

◆点検の信頼性向上《(1)精度向上と効率化の推進》

● 目的に合致する非破壊検査など必要とする高度技術の整理

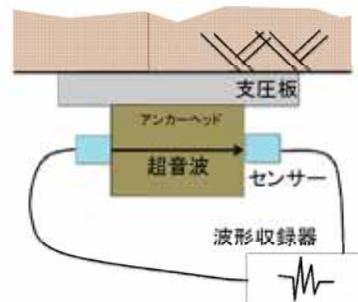
第三者等被害防止及び構造物の健全度について定量的な状況の評価を行う為に、必要となる調査項目を整理し、目的と合致する非破壊検査などの高度技術を取りまとめ、技術提案や技術開発の要件を作成し、導入の検討を行う。

・第三者等被害防止及び長期保全の為に必要な定量的調査項目

【検討例】

対象設備・構造物等	調査部位	評価内容
のり面保護工	グラウンドアンカー	アンカーの腐食など
大型標識等基礎	埋込み式アンカーボルト	アンカーボルトの腐食など
鋼構造物(橋梁・支柱等)	鋼材等	鋼材の亀裂及び腐食など
PC構造物(橋梁・トールゲート等)	PC鋼材	PCケーブルの腐食など

【グラウンドアンカー】



超音波を用いたグラウンドアンカーと施工アンカーボルトの調査システム

【埋込み式アンカーボルト】



超音波探傷器を用いた診断(フェイズドアレイ)

◆点検の信頼性向上《(1)精度向上と効率化の推進》

● 機械化・自動化・ICT化による効率化の検討

点検の高度化・効率化のために、効率化が必要となる点検項目を整理し、機械化・自動化など必要技術を取りまとめ、技術提案や技術開発の要件を作成し、導入の検討を行う。

・効率化が必要な点検項目

【検討例】

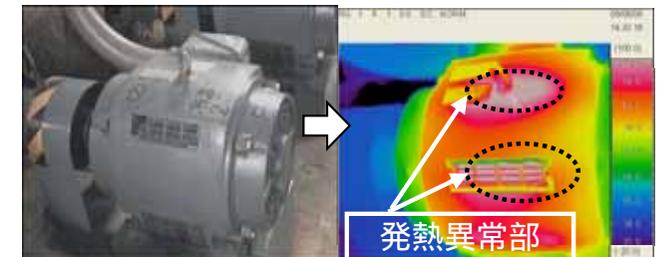
対象設備・構造物等	点検部位	点検内容	効率化検討	効果
コンクリート橋	コンクリート表面	打音点検 (浮き・剥離・クラック)	赤外線カメラなどによる機械化	変状箇所の特定
トンネル	覆工コンクリート	打音点検 (浮き・剥離・クラック)	CCDカメラによる機械化	変状箇所の特定
受配電(電源)設備等	高圧等充電部	目視点検 (発熱異常)	赤外線カメラによる精度向上	劣化部位の判定



小型ビデオカメラや赤外線カメラを用いた点検技術



「CCDカメラ」によるトンネル覆工調査の機械化



「赤外線カメラ」を用いた点検精度向上

◆点検の信頼性向上《(2)点検技術者の能力向上》

(2)点検技術者の能力向上

点検については、健全度評価や第三者等被害防止に対する重要性や、信頼のある情報として対外的に説明する責任が増す中で、点検資格制度や研修などによる点検員の教育といった、点検の信頼性向上対策が必須であり、これらの検討を行う。

- 社員・点検員・専門技術者等の資格のあり方
- 技術力や判定精度の向上のための教育・技術伝承・研修施設の活用
- 諸外国や他分野の事例との比較検討

◆点検の信頼性向上《(2)点検技術者の能力向上》

● 社員・点検員・専門技術者等の資格のあり方

点検の技術力や信頼性を確保するため、点検実施者に対して資格制度を導入することを検討する。NEXCOにおける点検資格制度のあり方や、研修プログラム、資格付与については、有識者委員会により検討を行うものとする。これにあたり、他機関などにおける実施事例を収集し比較検討を実施する。

NEXCO3社共通の点検資格制度として設立を検討する

- NEXCOにおける点検技術者資格制度
- 技術者研修プログラムの検討
- 資格付与に関する事項

資格制度について他機関の状況や諸外国の事例を収集し比較検討する

首都高(株)

阪高(株)

JR各社

欧米諸国道路機関

・ 認定方式・ 付与資格内容 ・ 受験対象、受験資格、受験内容・ 有効期限など

◆点検の信頼性向上《(2)点検技術者の能力向上》

● 諸外国や他分野の事例との比較検討

米国の連邦道路庁(FHWA)や欧州各国の点検状況や点検技術者の教育状況などの事例を収集し、比較検討を行う。

【米国連邦道路庁での橋梁点検員資格制度】

プログラムマネージャー(Program Manager)

役割	橋梁の点検、報告、台帳作成・維持の責任者
要件	登録技術士(PE)であるか10年の橋梁点検の経験を有するもので、かつFHWA公認の「包括的橋梁点検研修コース」を修了した者

チームリーダー(Team Leader)

役割	橋梁の現地点検責任者(点検のチームリーダー)
要件	以下のa)～e)のいずれかを満足すること。 a) プログラムManagerの資格を有する b) 5年の橋梁点検の経験を有し、かつFHWA公認の「包括的橋梁点検研修コース」の修了 c) 工学技術国家資格協会のレベル または の橋梁安全点検者の資格を有し、かつFHWA公認の「包括的橋梁点検研修コース」を修了 d) 次の全てに該当する者 ①単科大学または総合大学の工学士、またはそれと同等であると工学技術認可委員会(ABET)が認めた者 ②国家工学試験協議会の工学試験に合格 ③2年の橋梁点検の経験を有する ④FHWA公認の「包括的橋梁点検研修コース」を修了 e) 次の全てに該当する者 ①単科大学または総合大学の准工学士、またはそれと同等であると工学技術認可委員会が認めた者 ②4年の橋梁点検の経験を有する ③FHWA公認の「包括的橋梁点検研修コース」を修了

Day	Module	内容
Day 1	1	Course Introduction (導入)
	2	Basic Bridge Concepts (橋梁の基本コンセプト)
	3	Fundamentals of Bridge Inspection (橋梁点検に関する基本的事項)
Day 2	4	Bridge Inspection Reporting (橋梁点検報告書の書き方)
	5	Inspection and Evaluation of Bridge Decks and Areas Adjacent to Decks (床版と及びその周辺の点検と健全度評価)
Day 3	6	Inspection and Evaluation of Common Concrete Superstructures (コンクリート上部構造の点検と健全度評価)
Day 4	--	==== Fundamentals Exam (中間試験:基礎知識編) ====
	7	Inspection and Evaluation of Bearings (支承の点検と健全度評価)
	8	Inspection and Evaluation of Substructures (下部構造の点検と健全度評価)
Day 5	9	Inspection and Evaluation of Waterways (水路の点検と健全度評価)
	10	Advanced Inspection Methods of Common Bridge Materials ((非破壊検査等の)詳細な点検方法)
Day 6	11	Field Trip to Bridge Sites (橋梁現場点検研修)
Day 7	12	Inspection and Evaluation of Common Steel Superstructures (鋼上部構造の点検と健全度評価)
Day 8	13	Characteristics, Inspection, and Evaluation of Culverts (カルバートの特性、点検と健全度評価)
Day 9	14	Field Trip to Bridge Sites (橋梁現場点検研修)
Day 10	15	Inspection and Evaluation of Common Timber Superstructures (木製橋の上部構造の点検と健全度評価)
	16	Course Conclusion (研修のまとめ)
	--	Final Assessment Part I, Part II (最終試験: Part I・Part II)

◆点検の信頼性向上《(2)点検技術者の能力向上》

● 技術力向上のための教育・技術伝承・研修施設の活用

点検技術者の育成については、気づきといった点検ノウハウの技術伝承や、判定など技術レベルの一定化、専門的知識の学習といった技術力の向上が必要となっている。

OJTの実施、研修プログラムによる教育、産学連携や研修施設の有効活用を行い、「熟練技術の体感型学習による伝承」「実機を用いた研修施設による実践型人材育成」「産学連携による研さん型人材養成」について検討を行う。

	東日本	中日本	西日本
【土木点検】 研修施設	高崎(TTCテクニカルトレーニングセンター)	名古屋(N2U-BRIDGE)	【計画中:茨木】
【施設点検】 研修施設	高崎(TTCテクニカルトレーニングセンター)	一宮 【計画中:岐阜】	岩国、岸和田 【計画中:茨木】



橋梁点検技術の研さん・研究用施設「N2U-BRIDGE」(ニュー・ブリッジ)
:名古屋大学・NEXCO中日本



研修施設 テクニカル・トレーニングセンター(TTC)
:ネクソ東日本エンジニアリング

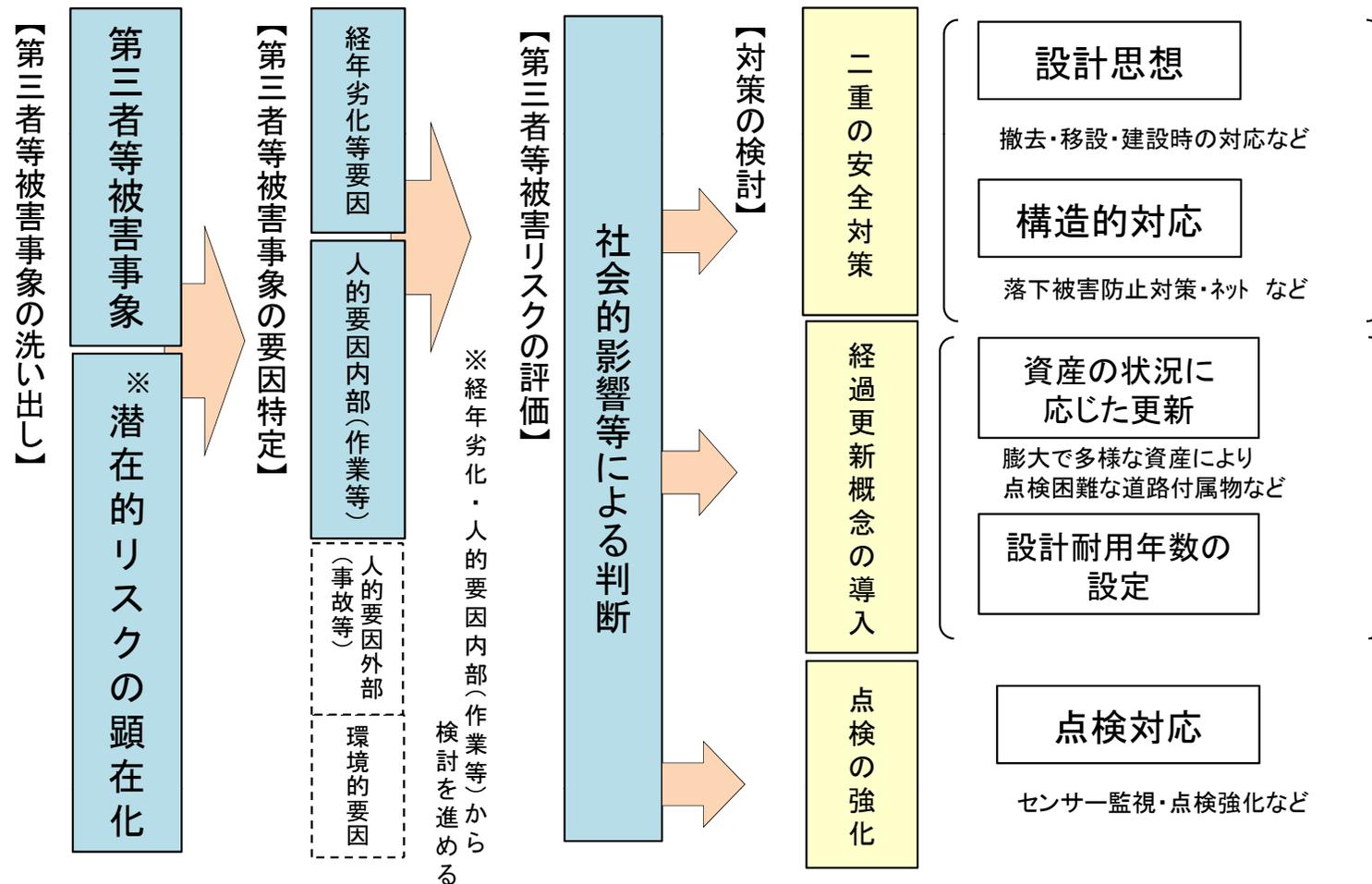
第三者等被害防止

◆ 第三者等被害防止

確実な第三者等被害防止に向けた検討

第三者等被害防止対策は、高速道路会社が通常維持管理すべき設備・付属物が、疲労等の事象により第三者等に直接被害を与えるものを対象とする。

対策にあたっては、下記のフローに従い、過去に発生した第三者等被害事象の他、現地確認や図面・設計などから想定される潜在的リスクを顕在化させ、分析した被害の想定により対策の検討を行う。



◆二重の安全対策の検討

二重の安全対策の検討方針

二重の安全対策は、第三者等被害発生要因の整理を行い、現行基準や現場における対策事例を収集整理し、対象となる建造物の安全の考え方、対象となる部材・対策工法の考え方、点検との連携などについて、統一的な方針を策定する。

二重の安全対策のポイント整理

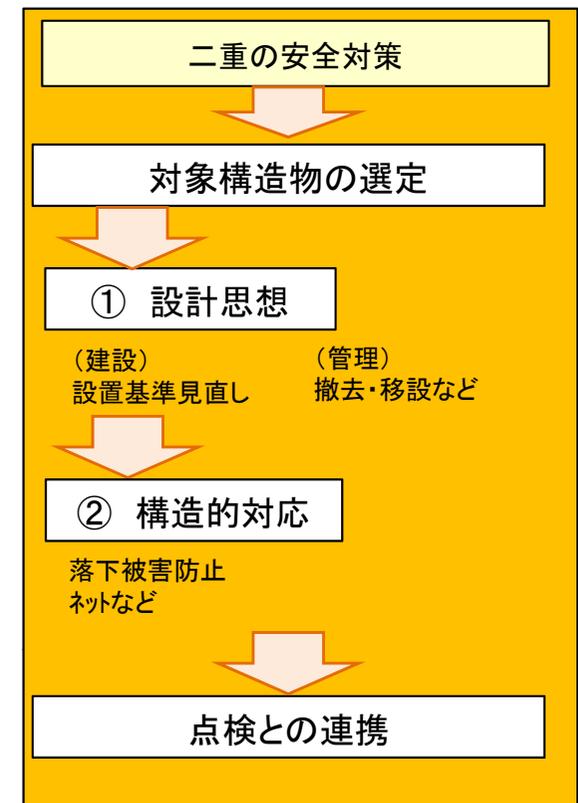
二重の安全対策を検討する為に、第三者等被害発生の恐れのある設備・付属物の撤去・移設などの設計思想、構造的対応、点検との連携の優先順位を定め、第三者等被害発生要因の整理から、対象となる建造物の対策方針や検討事項など、考え方の整理を行う。

【検討内容】

- ◆対象建造物の撤去・移設等の検討
- ◆構造的対応の検討
 - “落下等防止構造”等の設計基準
「荷重(落下衝撃など)」及び「安全率」の考え方
- ◆点検との連携の検討
 - 点検必要箇所
 - モニタリング等の検討



ワイロープを用いた落下被害防止構造



◆経過更新概念の導入の検討

経過更新概念の導入方針

道路付属物は、膨大で多様な資産の点検の困難性などを踏まえたうえで、長寿命化(予防保全)の観点による『点検・保守から修繕・更新』サイクルのほか、経過年に応じた『取替え』の選択についても検討を行うこととする。

経過更新検討のポイント整理

経過更新を導入する為に必要な、視点・検討事項など考え方の整理を行う。

● 更新の設定に必要な情報や検討項目

○環境条件(腐食)



ガードレール支柱の経過更新

○陳腐化(技術基準の変遷)

電光式情報板(15可変)



LED式情報板(255可変)



道路情報板の多可変化更新

道路付属物の経過更新の検討にあたり、優先する対象物等の整理を行う。

- 構造上、変状の有無を容易に確認することができない対象物(バッテリー、アンカー等)
- 重交通路線や鉄道軌道上など、点検や補修を容易にすることができない箇所の対象物
- 設置延長が長く、すべての点検が困難な道路付属物(防護柵、遮音壁等)
- 陳腐化、社会ニーズ等に合わせた対象物(情報収集、提供設備等)

経過更新を導入する為に必要な、取替え条件・範囲の検討を行う