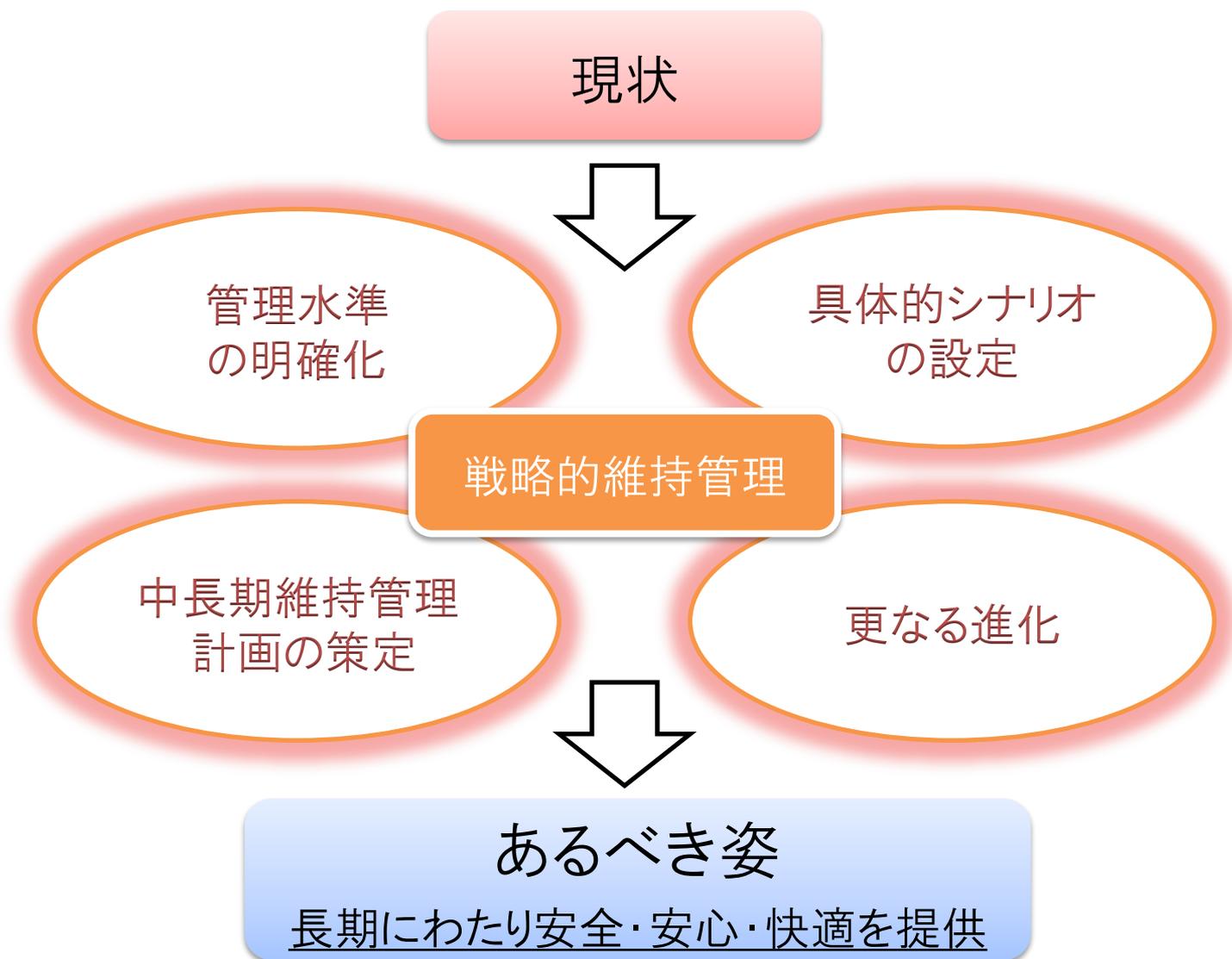


技術審議会
長期維持管理技術委員会(平成26年度 第1回)
平成26年7月23日

**長期維持管理に必要な
視点と問題点**



■ 維持管理戦略

① 管理水準の明確化

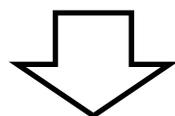
安全・安心・快適に必要な構造物の管理指標を定義し、管理水準を明確化する。

② 具体的シナリオの設定

管理水準を確保するために、取るべき対策方法を設定する。

③ 中長期維持管理計画の策定

具体的なシナリオに基づく、中長期的な維持管理費用の推計を行い、最適な維持管理計画を策定する。



戦略的維持管理への取り組みと実現

阪神高速道路のアセットマネジメント

① 絶対的評価

リスク評価によりアウトカムのある目標を達成するように定める。

例：日常点検の頻度、路面清掃の頻度

② 相対的評価

業務のパフォーマンス状態を示すために、ベンチマーク的に定める。

例：構造物保全率

③ 業務体制評価

ある事象を処理するための時間を定める。

例：Sランク損傷対応時間(Mean Time To Repair)

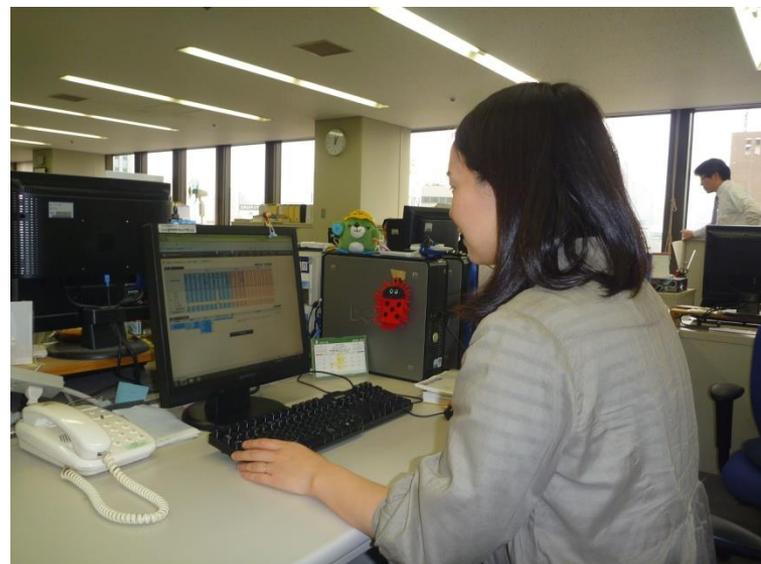
維持管理業務の計画段階[PLAN]において、保全情報管理システムで蓄積される資産・補修・点検データを用い、H-BMS(Hanshin expressway Bridge Management System)が中長期的な維持管理費と健全度の予測に基づいて維持管理計画の策定を支援する。



「構造物(資産)」、「点検」、「補修」に関するデータを管理する情報システム。全社員の机上パソコンから利用することができ、維持管理業務を進める上でなくてはならない存在。



保全情報管理システム



社員PCからの利用

■ データ検索機能

「基本情報」に対して閲覧したいデータ種別と構造物の位置を条件設定し、表計算ソフトウェアのフォーマットでデータを出力する機能を有している

■ 図面検索機能

工事名や請負者名等の工事情報、施工箇所、図面種別から過去の建設・補修工事のしゅん工図面を検索する機能。CADデータは別システムで管理しており、本機能では、閲覧性を優先しPDFデータで出力する。



データ検索画面



図面検索画面

■カルテ検索機能

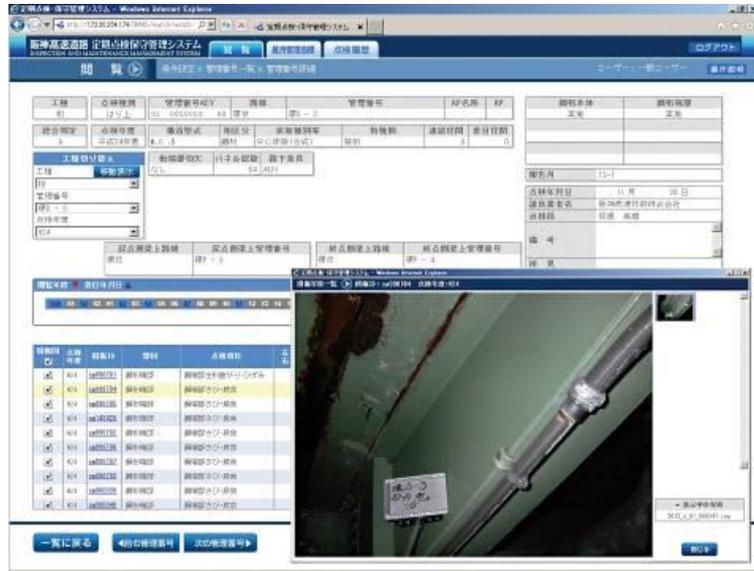
構造物を患者と見立て、資産データ(個人・身体情報)、点検データ(病名・症状)、補修データ(治療履歴)を管理番号と損傷単位のカルテ形式で一目する機能を有している。

■点検保守管理機能

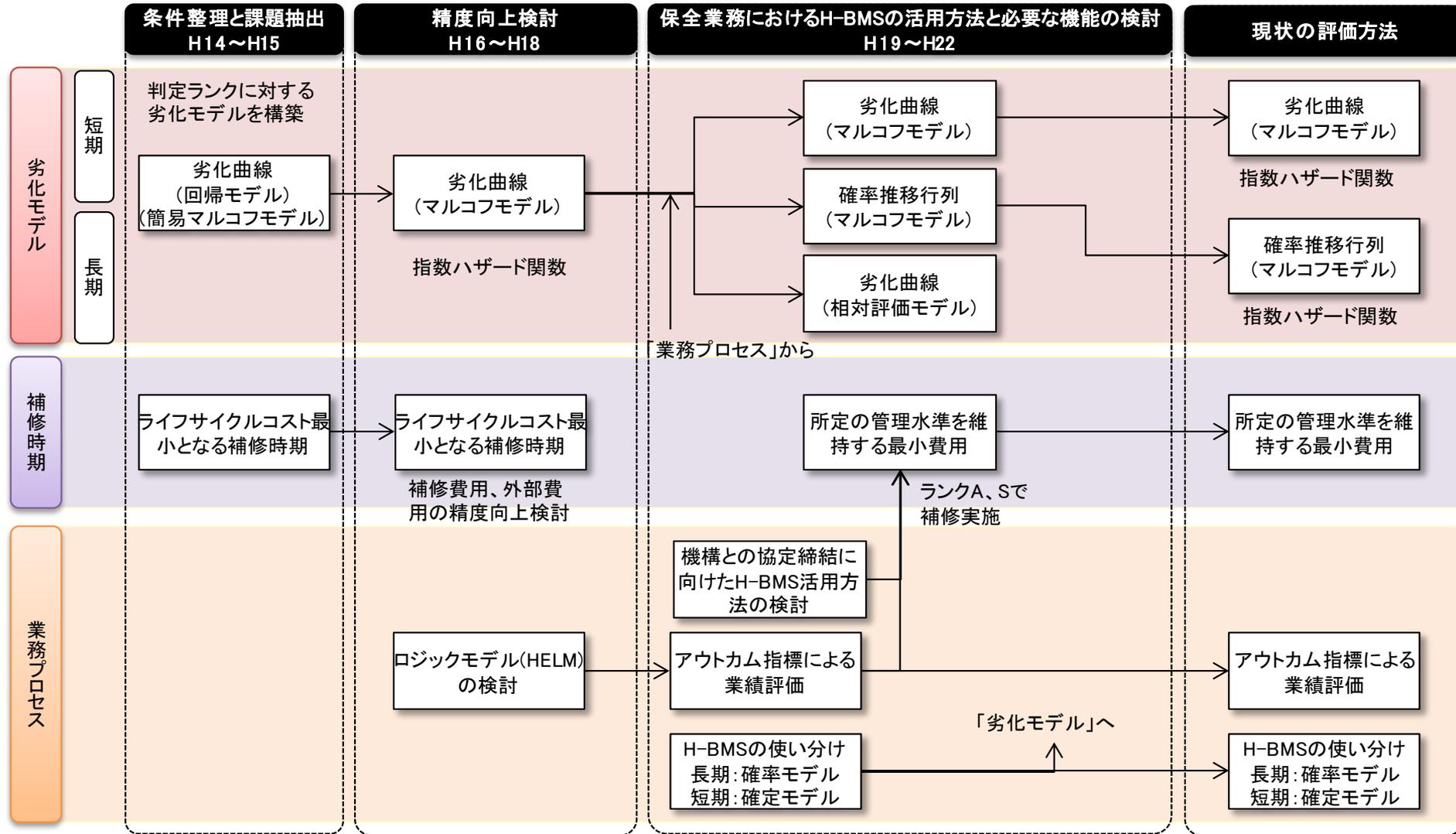
点検結果、今後の処置予定、補修設計・補修工事の結果の登録や閲覧を行う、点検から補修までの一連の業務を支援する機能を有している。



カルテ検索画面



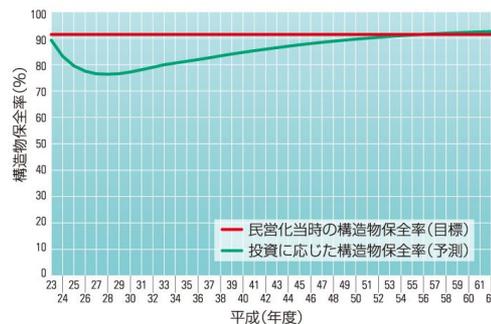
点検保守管理画面



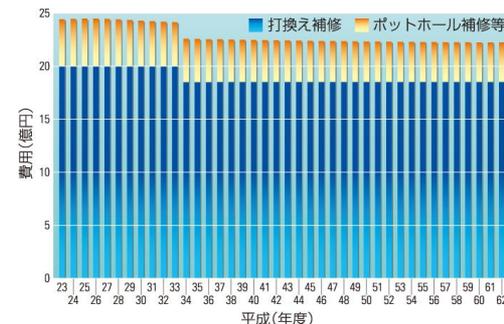
H-BMSの利活用

■ 長期的なH-BMSの利活用

確率モデルの劣化予測式により、今後必要となる維持修繕費と構造物の管理水準(構造物保全率)の推移をシミュレーションする。日本高速道路保有・債務返済機構と締結される協定で、記載が求められる償還期限までの債務返済計画を作成を想定。



舗装の維持修繕費の推移

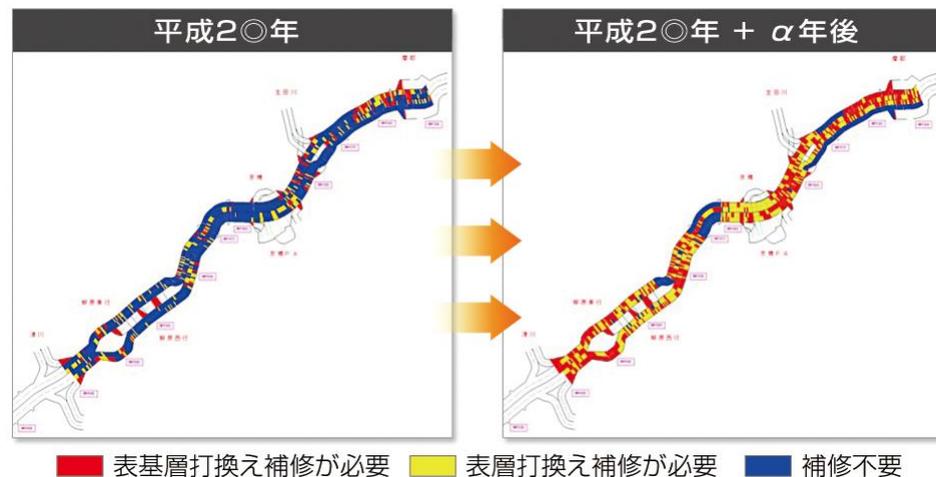


舗装の構造物保全率の推移

■ 短期的なH-BMSの利活用

直近の点検結果から確定モデルの劣化予測式を用いて、補修の範囲や時期を立案するために必要な基礎資料を提供する。

特にライクサイクルが短い舗装を対象。



■ 表基層打換え補修が必要 ■ 表層打換え補修が必要 ■ 補修不要

1 背景

- 阪神高速道路は、昭和39年の供用開始以降現在に至るまでの間に、供用延長は250kmを超え、阪神都市圏における自動車貨物輸送量の約50%が阪神高速道路を利用するなど経済産業活動を支える極めて重要な社会基盤。
- 1日約70万台の自動車を利用し、大型車の平均断面交通量は大阪府内道路の約6倍であるなど、非常に過酷な使用状況にあり、コンクリート構造物のひび割れや鋼構造物の腐食、疲労亀裂等の損傷が顕在化。
- これまで培ってきた橋梁マネジメントシステム(H-BMS)を更に改良発展させ、従来の45年間のアセット管理の観点に留まらず、さらに、更新を含めた長期的な維持管理の観点に立ち、永続的に使用可能な阪神高速道路とすることが必要。

出典：阪神高速道路の長期管理及び更新に関する技術検討委員会提言

従来の維持管理

視点：長寿命化、LCC
 期間：45年間
 手段：補修、修繕

高速道路を
 維持管理する上で

大きな転換

新たな維持管理

視点：長寿命化、LCCに加え**架替**
 期間：永続的(**100年間程度**)
 手段：補修、修繕、**大規模修繕・更新**

維持管理サイクルの見直し

長期維持管理を実現する維持管理サイクルの検討とその判断支援のためのH-BMSの高度化を図る必要がある。
 (大規模更新・大規模修繕を取り入れた維持管理計画)

45年の維持管理のPDCA

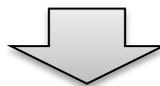


100年の維持管理のPDCA



『提言』の課題

- 点検の強化、健全度評価及び劣化予測
- 維持管理システムの高度化



課題	長期維持管理		
	点検	保全情報管理システム	H-BMS
点検の強化	○ 点検方法の高度化	○ システム格納方法	
健全度評価	○	○ システム格納方法	◎ 大規模修繕・更新の支援
劣化予測の 精度向上		○ H-BMSへの情報提供	◎ 劣化進行の加速化
大規模修繕・ 更新箇所の 抽出技術			◎ 事業箇所の抽出技術

大規模修繕・更新の判断可能な指標の検討

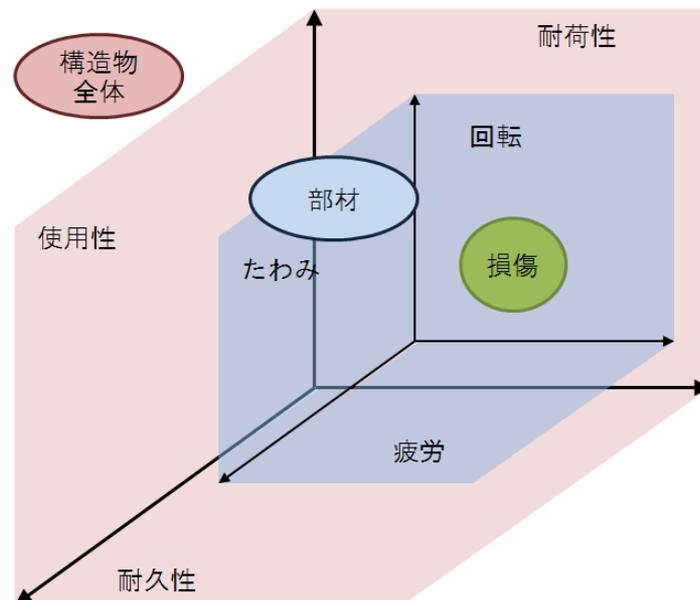
【改良に向けた課題】

- 現行の点検判定ランクは、補修・修繕を前提とした評価指標であり、大規模更新、大規模修繕の判断の根拠となりうる構造物の劣化状態を適切に評価できない可能性が考えられる。



【取組：構造物の性能を踏まえた健全度評価指標の検討】

- 資産情報や蓄積された損傷情報などを分析し、安全性や使用性等の性能の視点から、大規模更新・修繕の判断を行うことが可能な健全度評価指標の検討を行う。



旧点検判定と対策法の関係

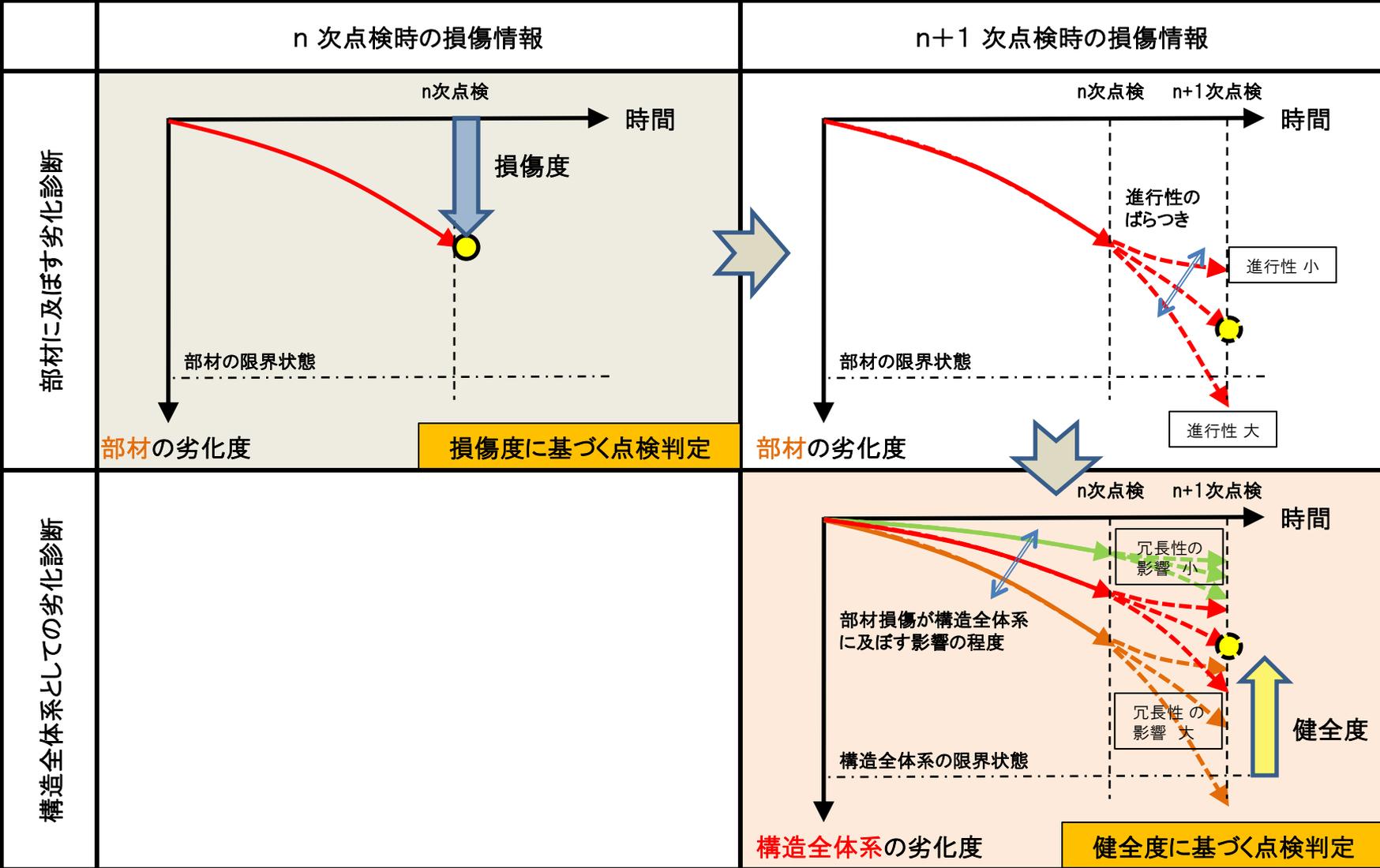


H23点検要領の改訂

損傷度から影響度(健全度)を考慮した点検判定へ



進行性と冗長性を考慮した評価



H23点検要領の改訂

損傷度から影響度(健全度)を考慮した点検判定へ



キーワード:

- 冗長性
- 進行性

長期維持管理には、影響度診断を工学的判断から、定量的判断に進化必要

冗長性

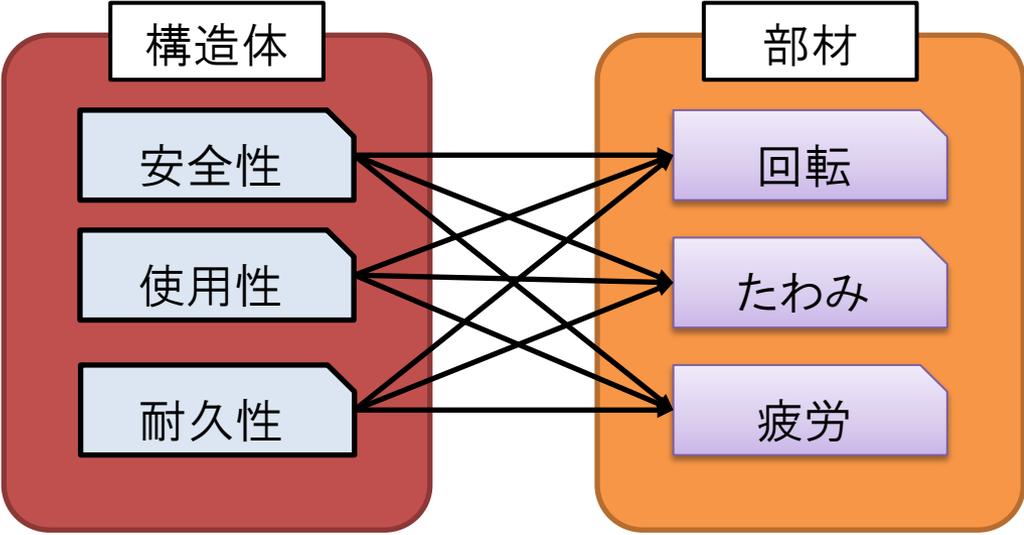
- 個々の損傷の程度(大きさ)が、部材の基本性能、構造物全体の性能に及ぼす影響(と対策)を定量評価

進行性

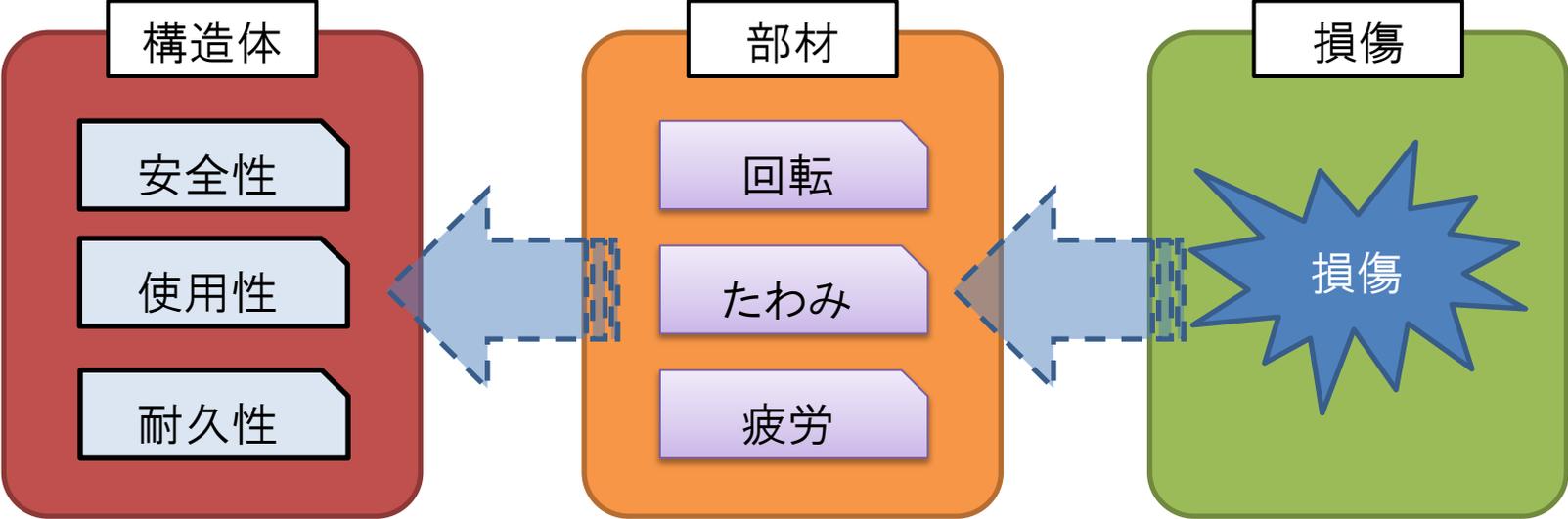
- 個々の損傷の進行(向き)が、部材及び構造物の性能の劣化進行に及ぼす影響(と対策)を定量評価

損傷と性能の関係性のイメージ

設計時の性能保証



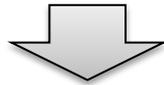
維持管理時の性能保証



劣化進行の加速も考慮した劣化予測の検討

【改良に向けた課題】

- 補修後の再劣化を考慮した劣化予測が必要である。
- 現状の損傷データに基づき劣化予測を行っており、現状の劣化速度を外挿しているため長期の予測が難しい。

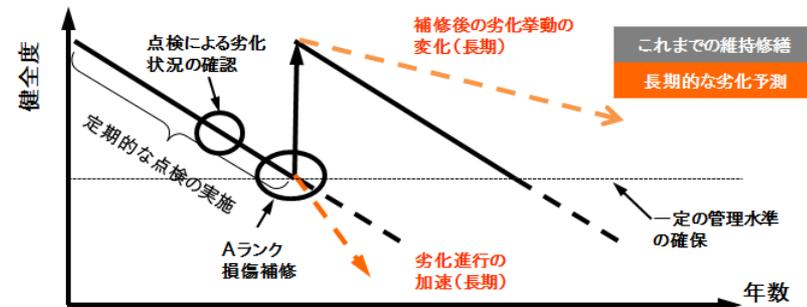
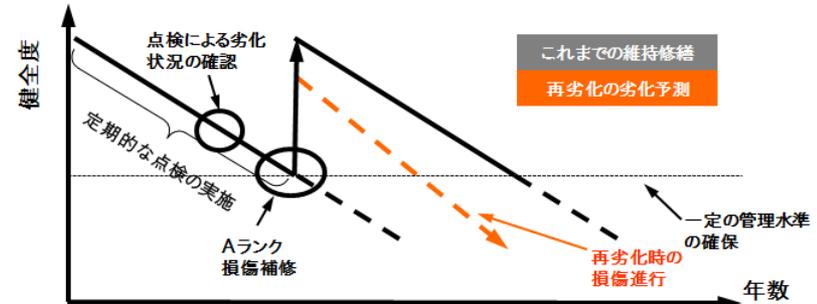


【取組①: 補修後の再劣化評価方法の検討】

- 保全情報管理システムの損傷データ、補修データを整理し、補修前、補修後の劣化予測を行う。

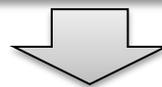
【取組②: 長期予測が可能な劣化モデルの検討】

- 工種毎に長期の構造物の劣化特性を整理し、劣化特性毎に長期的な予測が可能な劣化モデルの検討を行う。



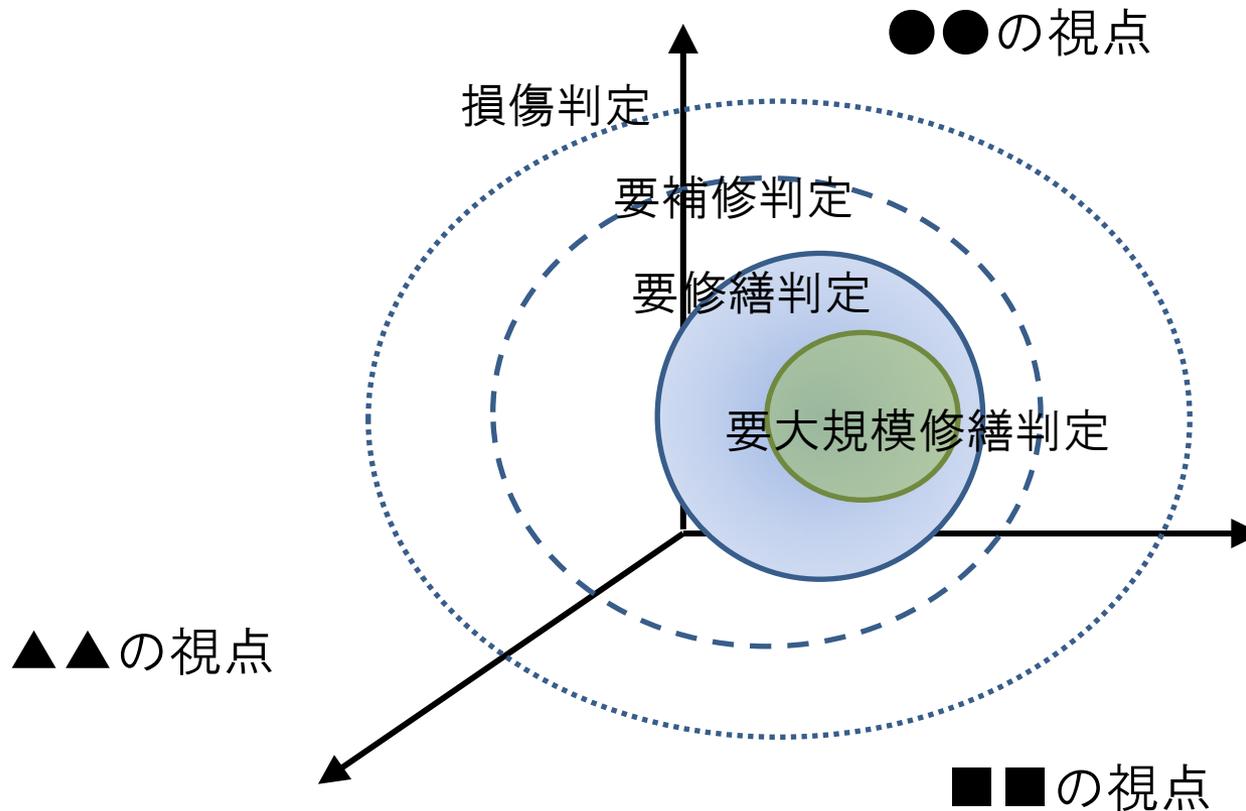
【改良に向けた課題】

- 現行のH-BMSIには、大規模修繕・更新の選択肢がないため、大規模修繕・更新の抽出技術を確立する必要がある。

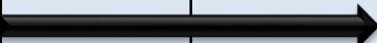


【取組：大規模修繕・更新対象の抽出方法の検討】

- 健全度評価指標や劣化予測の検討結果を踏まえ、大規模修繕・更新対象箇所を抽出する方法を検討する。
- 構造物の健全度以外に、大規模修繕・更新で考慮すべき事項（例えば維持管理性や施工性）の把握とそれらを取り入れた多角的な総合評価方法を検討する。



大規模修繕に絞り込みをかけた多角的な視点を工学的に再整理

検討項目		H26	H27
健全度指標の改良	構造物の性能を踏まえた健全度評価指標の検討		
劣化予測の改良	補修後の再劣化モデルの検討		
	長期予測が可能な劣化モデルの検討		
大規模修繕・更新箇所 の抽出技術	健全度と劣化速度による事業対象箇所評価		
	多面的な評価による事業対象箇所評価		