

建設コンサルタントからみた 道路橋維持管理の現状と課題

コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム2026

本日の主旨：事後保全中心から「将来リスクを先を読む維持管理」へ

キーマッセージ：劣化要因の蓄積・構造弱点（放置すると大規模な対策が必要） → 将来影響 → 対策・更新

要点

- 現在は顕在化した損傷に対する補修を実施
- 劣化要因蓄積：塩分・水分（ASR）・疲労・構造弱点
- 放置すると大規模な対策（架替等）が必要
- 将来の進行と社会的影響を予測する
- 予防保全・更新・管理方法を先回りして対応する



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

将来、致命的な損傷につながる事が分かっているが、対応しきれていない。

本講習の構成

キーマッセージ：制度の成果を確認したうえで、「次に何を変えるか」を考える

要点

- 第1章 道路橋維持管理で達成してきたこと： 制度・技術の成熟
- 第2章 現行制度で対応しきれていない課題： 見えない、先送りしているリスクへの対応
- 第3章 事例から見る課題： 塩害・ASR・鋼橋疲労・RC床版疲労
- 第4章 予防保全の高度化： 大規模な予防保全等
- 第5章 更新計画への導入： 長寿命化計画、包括管理、群マネへ
- 第6章 まとめ

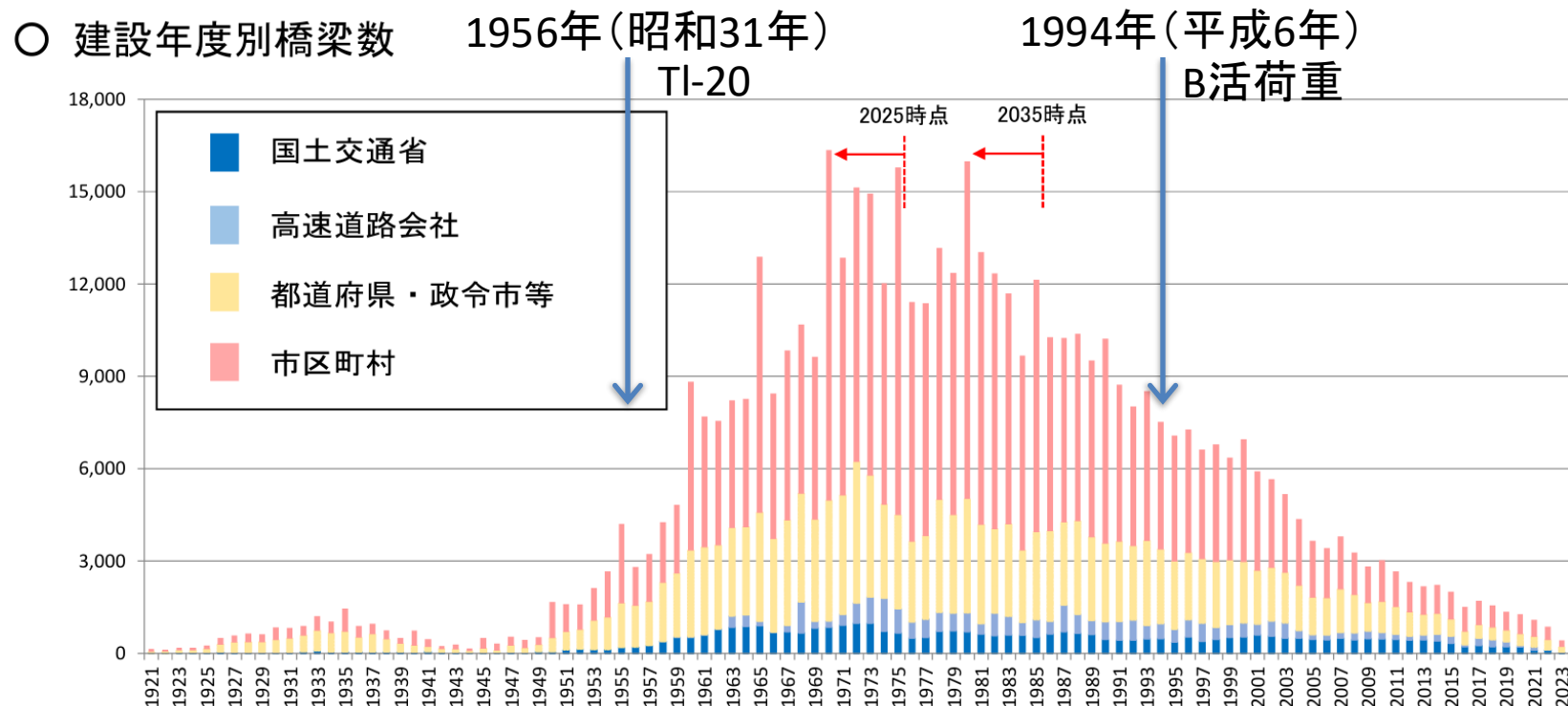
制度の成熟を確認したうえで、「次に何を変えるか」を考える

維持管理の時代への転換

キーメッセージ：高度経済成長時代の膨大なストック、劣化要因の蓄積

要点

- 高度経済成長期：交通需要に応えるため道路橋を大量整備
- 供用期間の長期化：水・塩分・疲労などが蓄積
- 耐久性配慮不足
- 老朽化が社会課題化：既存ストックの一斉高齢化
- 新設中心から「維持管理＋更新」へ政策・技術の重点が移行



※この他、古い橋梁など記録が確認できない建設年度不明橋梁が約 19.4 万橋ある。

道路メンテナンス年報抜粋

https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/pdf/r06/r06_08maint.pdf

(出典)道路局調べ(2025.3 末時点)

新しく造る時代から、既にある橋(劣化要因が蓄積)をどう安全に使い続けるかの時代へ

社会的要請の高まり

キーメッセージ:災害時のライフライン・物流の高度化

毎年発生する災害時のライフラインとして、また、トラック輸送を取り巻く課題への対応が求められています。

災害時のライフラインとしての役割

地震や豪雨などの自然災害は毎年のように発生しています。
トラック輸送は、被災地への緊急物資の供給や
復旧・復興活動を支える重要なライフラインです。

主な役割

緊急物資の輸送



食料・水・医薬品・生活必需品などを、被災地へ迅速に届けるライフラインとして機能。

燃料・資機材の供給



ガソリン・軽油などの燃料や、発電機・重機などの資機材を輸送し、復旧活動を支援。

復旧・復興を支える物流



建設資材や仮設資材などを現場へ輸送し、インフラの早期復旧・復興に貢献。



トラック輸送は、災害対応の最前線で社会を支える存在です。

- 道路が使える限り、最も機動的に物資を届けられる輸送手段
- 地域の復旧・復興に不可欠な“つなぐ力”を担う

トラック輸送を取り巻く社会的要請

トラック輸送は、国民生活や経済活動を支える重要なインフラですが、
さまざまな課題に直面しており、持続可能な輸送体制の構築が求められています。

人材不足の深刻化



ドライバーの高齢化が進む中、
若年層の入職が少なく、
担い手不足が年々深刻化。

求められる対応

- 労働環境の改善
- 働きやすい職場づくり
- 人材の確保・育成

積み荷の重量化



建設資材や工業製品などの
重量物輸送が増加し、
車両やドライバーへの負担
が増大。

求められる対応

- 車両の大型化・効率化
- 積載効率の向上
- 安全対策の強化

長距離・長時間輸送の負担



長距離・長時間の運行が
ドライバーの負担や疲労の
増大につながり、働き方や
安全面での課題に。

求められる対応

- 効率的な輸送計画の推進
- 中継輸送・共同配送の活用
- 休憩・休息環境の改善



トラック輸送は、災害時のライフラインとして、そして社会の基盤を支える重要な役割を担っています。
持続可能で強靱な輸送体制の構築に向けて、社会全体での理解と支援が必要です。

※ 図は生成AIを活用して作成しています。

橋が使えなくなると、交通だけでなく物流・経済・災害対応に影響する

定期点検の定着

キーマッセージ：近接目視による点検：点検の信頼性向上(コストアップ伴う)

要点

- 近接目視を基本とする定期点検が定着、5年サイクル
- 遠望では把握しにくい浮き・剥離等を確認できるようになった
- 点検 → 診断 → 措置へつなぐ基礎情報が蓄積
- すべて近接することにより第三者被害予防措置も定着

■遠望目視では死角が生じてしまう



死角となっている箇所で見損

橋梁点検車



高所作業車



交通規制

点検制度の定着は大きな成果。社会的な信頼性向上。

健全性診断と対策優先順位

キーメッセージ：メンテナンスサイクルの確立(一定の管理レベルを確保)

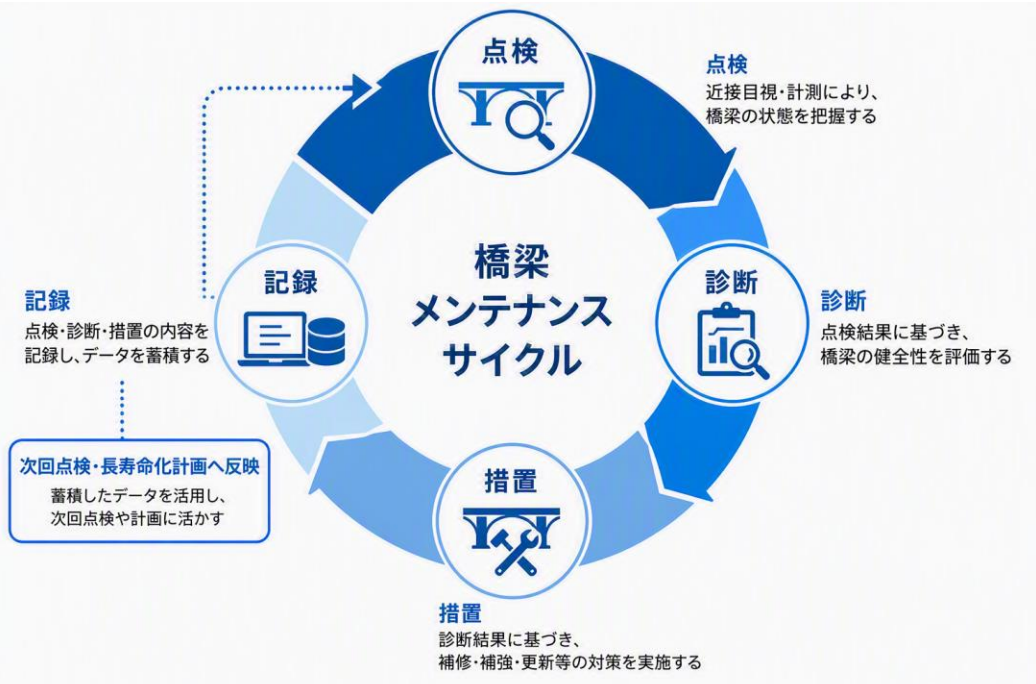
要点

- すべての橋梁の状態を一定の区分で整理できる
- III判定への措置を促し、限られた予算で優先順位を説明しやすい
- 道路管理者が最終判断する仕組みが定着
- 顕在化した損傷への事後保全としては、かなり成熟

トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示(平成26年3月31日公布、7月1日施行)

トンネル等の健全性の診断結果については、次の表に掲げるトンネル等の状態に応じ、次の表に掲げる区分に分類すること。

区分		状態
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
III	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

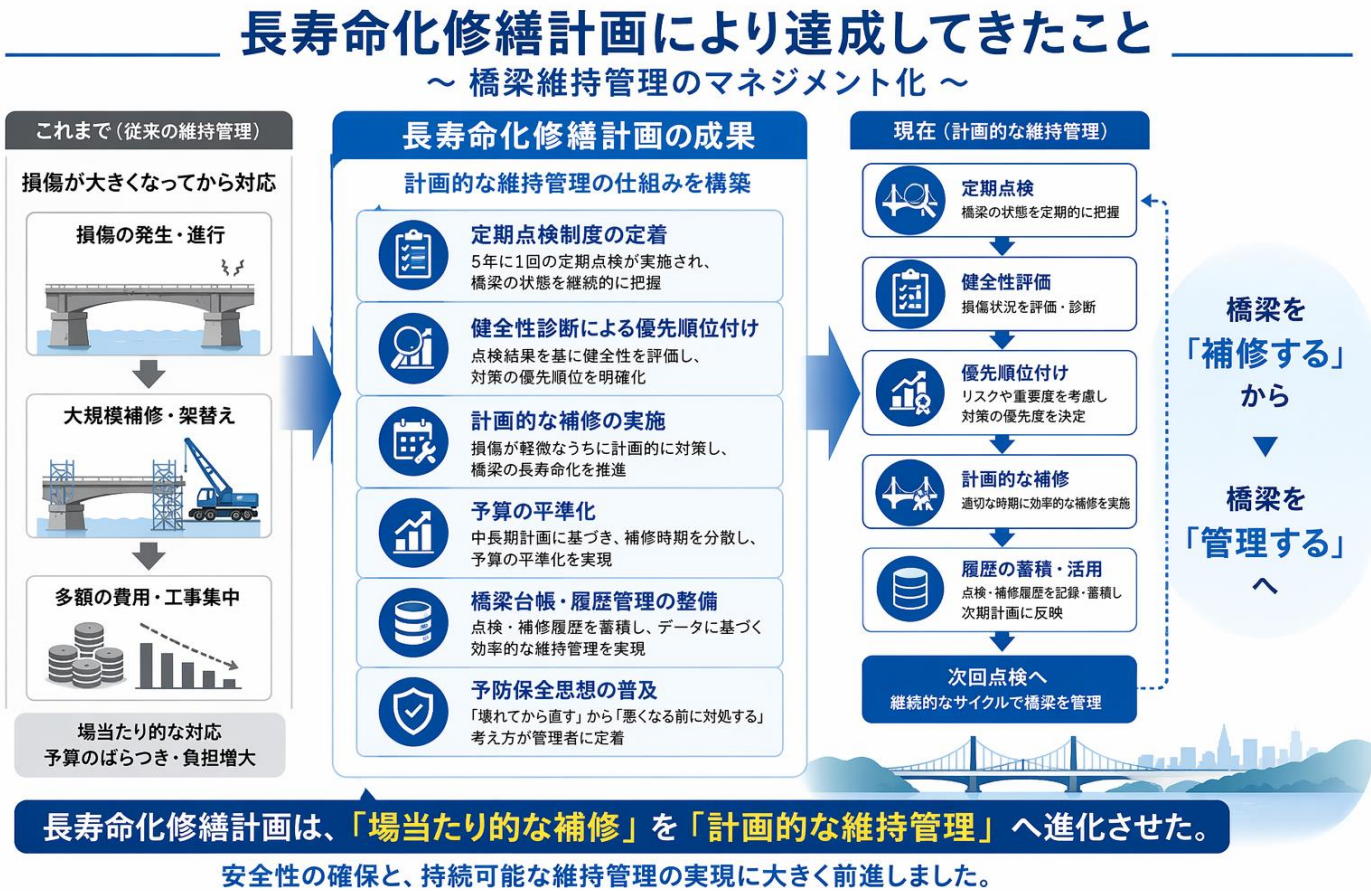
「見つける → 診断する → 優先順位 → 措置」の仕組みは確立してきた

長寿命化修繕計画の定着

キーマッセージ：管理対象の網羅的な把握、計画的な補修対策、予算確保(利用者への説明)

要点

- 橋梁ごとの状態・補修時期・対策内容・概算費用を整理
- 複数年を見据えた補修・予算平準化が可能に
- 住民・議会への説明資料としても機能
- 一方、現在の健全性中心では将来リスクが反映されにくい



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

「現在の状態を計画する」から「将来リスクまで計画する」へ

補修対策の促進と成果

キーメッセージ：補修設計・工法・施工の各段階で技術力が向上



一方で残る課題

キーメッセージ：「損傷が小さい」＝「将来リスクが小さい」ではない。

要点

- 外観上は軽微でも、塩分蓄積やASRの進行性を抱える橋梁がある
- 疲労き裂が再発するなど、構造上の弱点が残る場合がある
- 損傷が顕在化する状況になると、劣化要因の排除が難しく、大規模な対策が必要
- 見えている損傷は対応しやすいが、見えない要因は後回しになりやすい



現時時点での一般的な対応
判定：Ⅲ判定（主桁ウェブ鉄筋腐食）
対策：断面修復（犠牲陽極等）

ただし、
・塩分の蓄積が懸念される。



塩分の浸透、内部鉄筋の腐食状況を調査し、抜本的な塩害対策の検討が必要だが。

事後保全を前提とした診断の限界

キーメッセージ：Ⅱの予防保全段階では、「・・・望ましい」、Ⅲの早期措置段階では「・・・講ずるべき」

要点

- 塩害：ひび割れ前から塩化物イオンが蓄積
- 疲労：明確なき裂前から、繰返し荷重による損傷が蓄積
- ASR：水分供給が続く限り進行性を持つ可能性
- 点検時点の健全性だけでは、将来の重症化リスクを十分に表せない

健全性の診断の区分(橋梁定期点検要領より)

区分		定義	解説の抜粋
I	健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。	次回定期点検までの間、予定される維持行為等は必要であるが、特段の監視や対策を行う必要のない状態をいう
II	予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。	次回定期点検までに、長寿命化を行うにあたって時宜を得た修繕等の対策を行うことが望ましい状態をいう
III	早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずるべき状態。	次回定期点検までに、橋の構造安全性の確保や第三者被害の防止のための措置等を行う必要がある状態をいう
IV	緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている。又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。	緊急に対策を行う必要がある状態をいう

現状では一般的に

→ 経過観察

→ 対策を実施

「将来の状態」に対して、早い段階で対策を講じていく必要がある場合がある

特定事象の扱いが十分に具体化されていない

キーメッセージ：点検要領では「特定事象」として、考慮することになっている

要点

- 令和6年版点検要領：疲労・塩害・ASR・防食機能低下・洗掘等に着目
- 特定事象等の「有無の評価」は重要な前進
- ただし、詳細調査・対策優先度・長寿命化計画への接続は判断に委ねられる部分がある
- 「記録する」だけでなく「判断に使う」仕組みが必要

主な特定事象の例(点検要領抜粋)

1)疲労	解説の抜粋 ・・・部材群等が予防保全の有効性の観点からも特に注意が必要な、疲労、塩害、アルカリ骨材反応、防食機能の低下、洗掘などに該当するかどうかやこれらに関連する過去の補修補強等の経緯については注意する必要があるとともに、「健全性の診断の区分」の決定にも大きく関わることが多いこれらの事象への該当の有無やそれらと健全性の診断の区分の決定との関係については確実に記録や所見を残す必要があることから、特定事象の有無の評価と記録を残すものとした。
2)塩害	
3)アルカリ骨材反応(ASR)	
4)防食機能の低下	
5)洗掘	
6)その他	

→ 現状では、記録を残すにとどまり、健全性の診断に反映できていない。

特定事象を「記録」→「評価」→「健全性の診断」→「対策」に接続する

既存ストックに蓄積された劣化要因

キーメッセージ：「現在の見た目」ではなく「これまで何を受けてきたか」を把握し、診断等に反映

要点

- 現在の防水・塩害・ASR対策が整う前に建設された橋梁が多数ある
- 建設年代が古いほど、長期間の水分・塩分等の蓄積を考える必要がある
- 過去に防水を設置しても、それ以前の蓄積が消えるわけではない
- 建設年代・環境条件・過去対策・現在状態を確認して評価する



ポイント：防水工後も、竣工から防水工実施までに蓄積した塩分が床版内に残る

※ 図は生成AIを活用して作成しています。

「劣化の蓄積状況」を把握するためのアクションが必要

弱点構造を抱えた橋梁

キーメッセージ：既設橋は一般的な諸元だけでは把握できない弱点を有している。

要点

- RC床版：床版厚・配筋・構造細目の変遷
- 鋼橋疲労：疲労に弱いディテール、上部工剛性が小さい（たわみ易い）
- 排水・防水：水の侵入経路が弱点化する場合
- 局所補修だけでなく、なぜ損傷が集中するかを読む必要がある

RC床版設計基準の変遷（TL-20使用期：昭和31年～平成6年） 許容応力度版						
年	基準・通達	設計荷重	鉄筋許容応力度	配筋規定	最小床版厚	コンクリート許容 圧縮応力度
S31	鋼道路橋設計示方書	T-20採用	1300kgf/cm ²	配力筋25%以上	14cm	$\sigma_{28/3} < 70$
S39	鋼道路橋設計示方書改訂	継続	1400kgf/cm ² 等	継続	継続	$\sigma_{28/3} < 80$
S42	配力鉄筋設計要領	継続	継続	70%以上	継続	継続
S43	床版設計暫定基準	継続	1400kgf/cm ² に低減・上限化	継続	16cm水準	継続
S46	RC床版の設計について	重交通20%増	継続	モーメント設計へ	3L+11 $\geq$ 16	継続
S48	道路橋示方書	継続	1400kgf/cm ²	継続	継続	$\sigma_{28/3} < 100$
S53	RC床版の設計・施工について	交通量考慮	200kgf/cm ² 程度の余裕	継続	交通量係数等	継続
S55	道路橋示方書	重交通設計継続	1400kgf/cm ²	継続	継続	継続
H2	道路橋示方書	T-20継続	200kgf/cm ² 程度の余裕	継続	継続	$\sigma_{ck/3} < 100$

橋梁ごとの構造特性・弱点を把握・認識する

大型車走行に対する安全性の考え方

キーメッセージ：TL-20の橋梁は、耐荷力余裕を考慮して、B活荷重相当の耐荷力があると評価

要点

- 重さ指定道におけるTL-20はがんばっている
- 既設橋では耐荷力余裕を考慮して通行可能とされた橋梁もある
- 耐久性低下や構造弱点を抱えた状態で長期に活荷重を受けている可能性
- 「通行できる」と「将来リスクが低い」ことは同じではない

海上コンテナ輸送
(40ftコンテナトレーラ)



ダブル連結車両
(フルトレーラ連結)



風力発電部材を運ぶ超重量車
(ブレード・タワー等の輸送)



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

耐荷力評価に加え、長期的な疲労・劣化リスクを考慮

補修・補強対策の長期検証

キーメッセージ：施策・イベントがあると研究・開発が進むが・・・

日本の道路橋 補修・補強技術の変遷と背景

高度経済成長期に建設された橋梁が、交通条件の変化・地震・老朽化に対応しながら、補修・補強技術を進化させてきた流れを整理。

区分 (主に検討が進められた時期)	① 高度経済成長期～昭和50年代前半 (1960年代～1980年代前半)	② B活荷重対応の時代 (1980年代後半～1990年代前半)	③ 阪神淡路大震災以降の耐震補強の時代 (1995年～2010年代前半)	④ 長寿命化修繕計画の時代 (2000年代後半～2020年代)
背景	- 高度経済成長に伴い大量の橋梁を建設 - 交通量の急増、大型車両の増加 - RC床版の疲労損傷が全国的に顕在化 - 凍結防止剤散布による損傷も徐々に発生	- 車両の大型化・重量化がさらに進行 1994年 設計活荷重がB活荷重へ移行 - 既設橋の耐力補強の促進	1995年 阪神・淡路大震災発生 - 多数の橋脚倒壊、落橋被害が発生 - 耐震性能不足が社会問題化 - 活荷重対策は後順位に	- 橋梁の高齢化が本格化 2007年頃から長寿命化修繕計画の策定が進展 2012年 笹子トンネル事故発生 - 維持管理の重要性が社会的に認識
主な損傷	- RC床版のひびわれ - 押抜きせん断破壊、床版抜け落ち - 塩害による鉄筋腐食	- RC床版の耐力不足 - ひびわれ、疲労損傷の進行	- 橋脚のせん断破壊、曲げ破壊 - 支承の損傷、落橋 - 桁の移動、変位の増大	- 老朽化の進行（ひびわれ、剥離、鉄筋露出等） - 支承、伸縮装置の劣化 - 防水機能の低下
主な対策 (補修・補強)	RC床版の補強 - 鋼板接着補強 - 縦桁増設	B活荷重対策 - RC床版補強（上面増厚、下面増厚、CFRP等） - 主桁補強（主桁断面補強、外ケーブル補強） - 部材増設（主桁、横げた）	耐震補強対策・RC巻立て補強	定期点検、第三者被害予防措置による
			- 橋脚巻立補強（RC、鋼板、CFRP等） - 落橋防止システム - 支承取替・全体系補強	- コンクリート断面修復、鋼板当板、塗装塗替 - 橋面防水工、伸縮装置取替 - 亀裂補修、支承補修など、多岐にわたる

※区分は、主に検討が進められ、対応や工法等の開発が活発な時期を示すもので、それ以降もそれぞれ進められていることに注意。

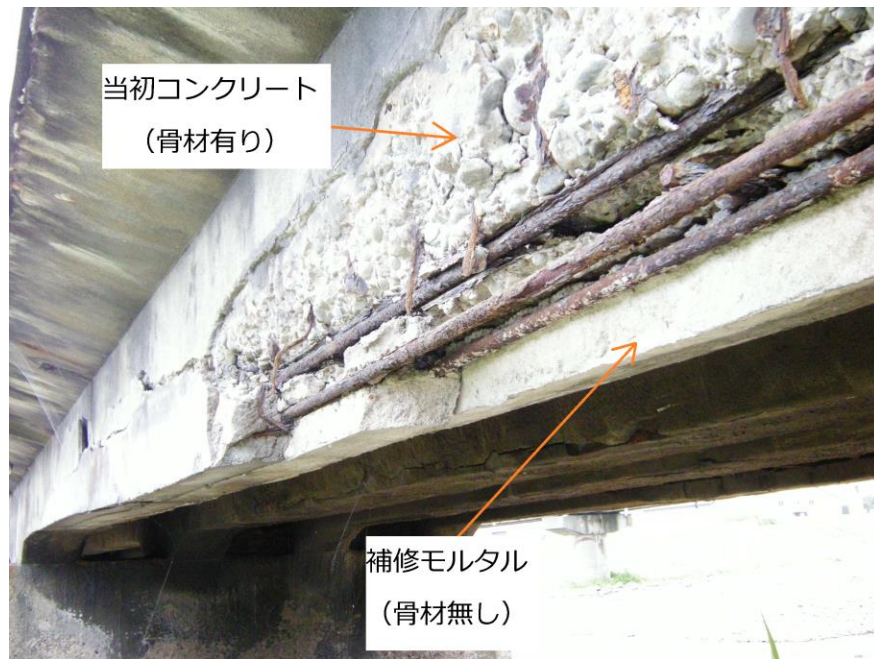
道路橋の補修・補強の歴史が長い、検証が必要

事例1：塩害による再劣化と更新判断

キーマッセージ：内在する劣化要因の状況により、効果がなくなる対策がある。

要点

- 外観損傷を補修しても、内部塩分や水分供給が残れば再劣化する
- 補修を繰り返すだけでは、抜本的な解決にならない場合がある
- 塩害は表面に損傷が現れる前から、劣化要因の影響を把握し、対策を講じる必要がある



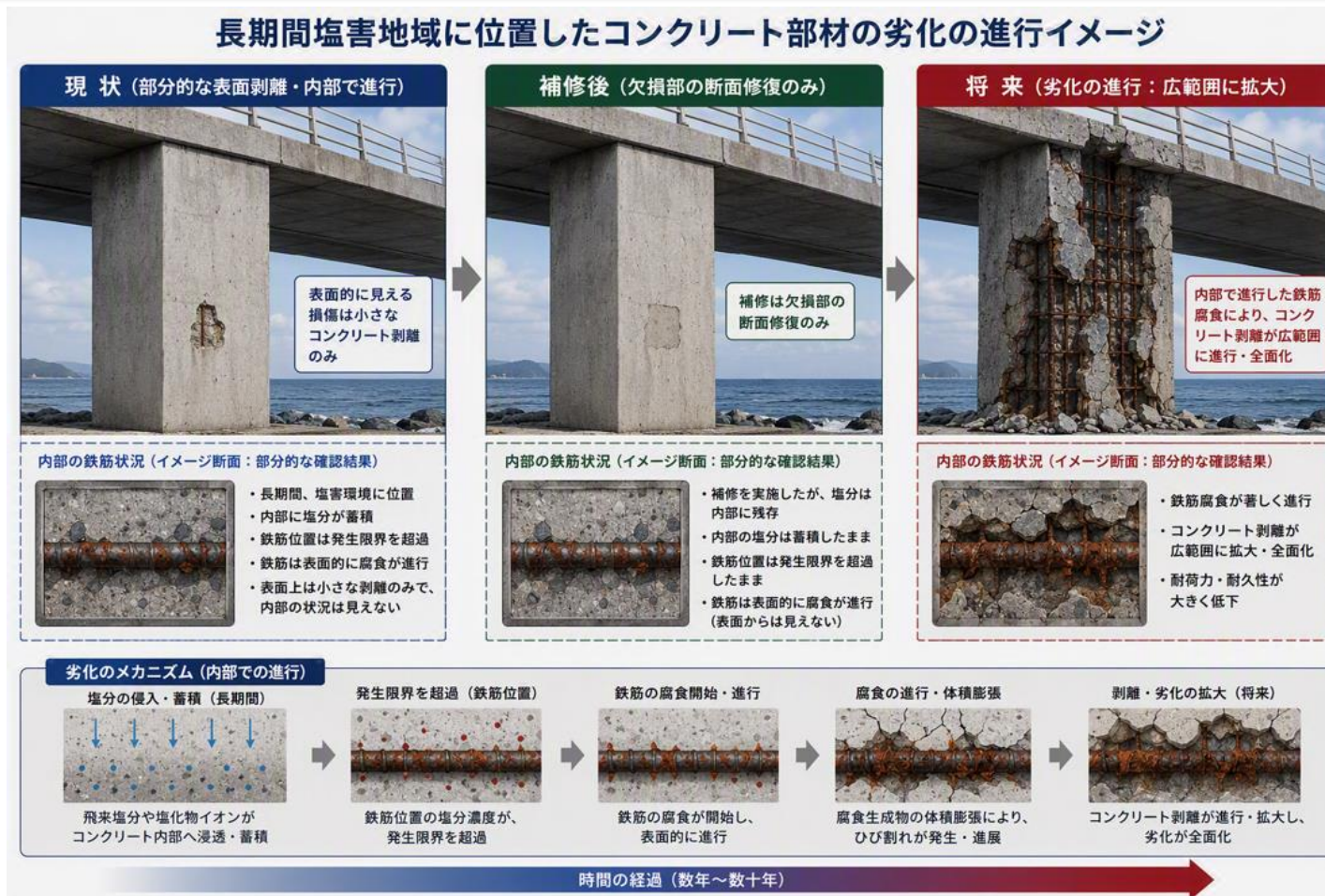
塩害対策＝対策時期が遅れるとグレードの高い対策(更新等)が必要となる

塩害は「見える前」が勝負

キーメッセージ：外観で損傷が確認できる段階には、劣化要因の除去は難しい

要点

- 内部塩分量・かぶり・水分供給条件を把握
- 今後の塩分浸透と腐食進行を予測
- 遮水・防水・表面保護・電気化学的対策等を比較
- まだ健全に見える段階で、予防対策の合理性を説明する



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

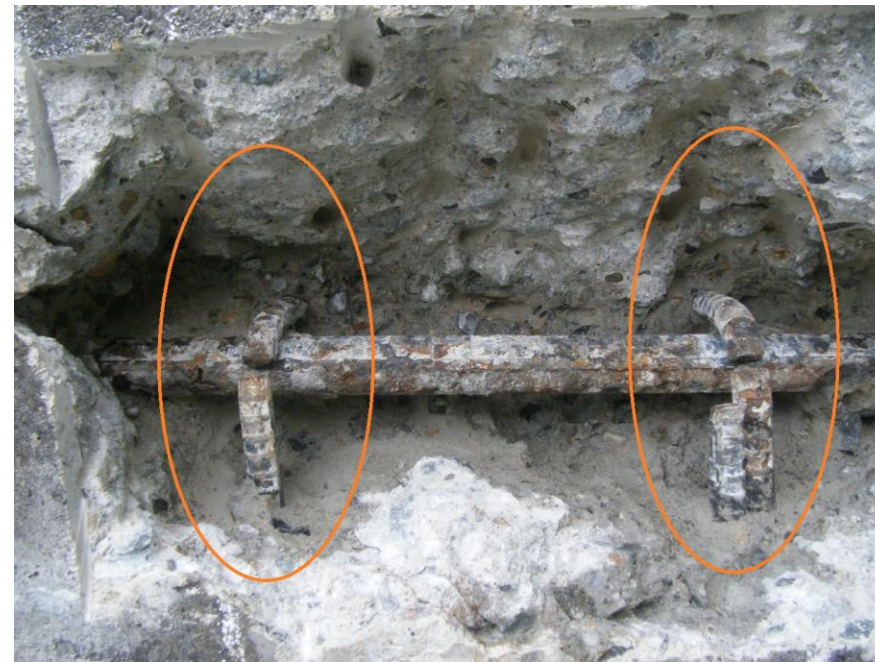
「腐食が見えてから」ではなく、「塩分の蓄積状況を踏まえ」管理する

事例2：ASR疑い橋梁の止水不足

キーマッセージ：コンクリート表面の損傷と内部の損傷（中はどうなってる？）

要点

- ASRは反応性骨材・アルカリ・水分等の条件で進行
- コンクリート内部でひび割れが進行、鉄筋破断



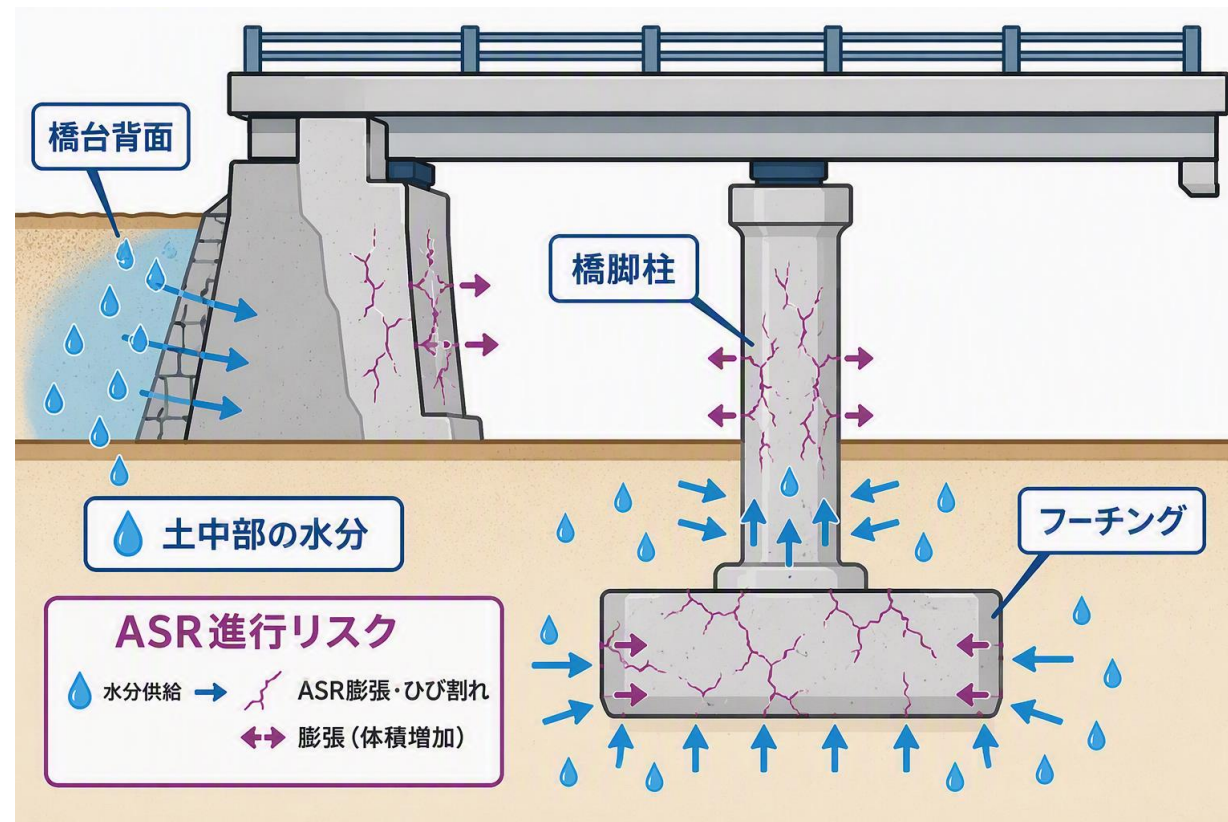
見えない内部の損傷進行を把握し、制御する。

事例2：見えていない箇所：これまで着目してこなかったASRの懸念

キーマッセージ：損傷として目視できない（土中部、橋台背面等）が、損傷している可能性がある。

要点

- ASRは反応性骨材・アルカリ・水分等の条件で進行
- 水分供給を抑えることが重要だが、土中・背面部は止水が困難
- フーチング・基礎・橋台背面・ボックス等は直接確認しにくい



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

見えない部位の状態把握

事例3：鋼橋疲労の再発

キーメッセージ：現状では亀裂発生個所のみの補修が多い。要因を考え予防的な対策が必要。

要点

- き裂を補修しても隣接部で再発する場合がある
- 背景には荷重伝達・剛性・応力集中・構造詳細がある
- き裂箇所だけでなく、上部工全体を評価する
- 剛性向上・応力集中緩和・ディテール改良など抜本対策を検討



箇所の補修をしても順番に亀裂が発生。いつ全体的な補修、補強を実施するか。

事例4：RC床版疲労

キーメッセージ：既設橋の弱点とも呼べる部材（構造、輪荷重の繰り返し、水、塩分等）

要点

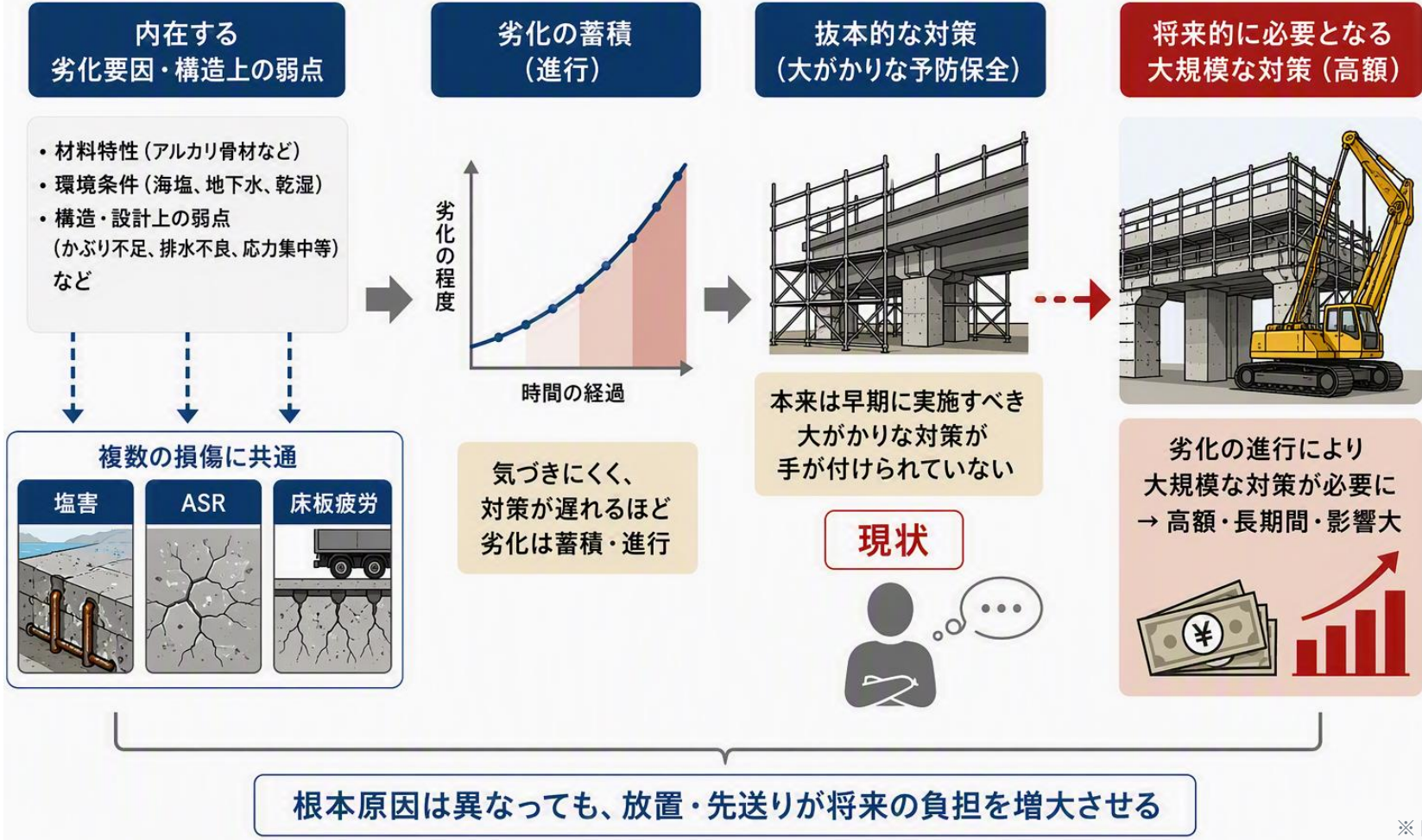
- 高度経済成長期の床版には、現在と比べ余裕が小さい設計もある
- 縦桁増設・鋼板接着等の補強後に、新たな損傷が生じる場合もある（補強効果検証）
- 下面のひび割れだけでなく、舗装・防水・排水・交通量・補強履歴を総合評価
- 点検・調査・補修設計・更新判断を連携させる代表的課題



床版疲労は「床版だけ」を見ない

共通する構図

キーマッセージ：やらないといけない、とわかっていてもやれない。いつスタートする？

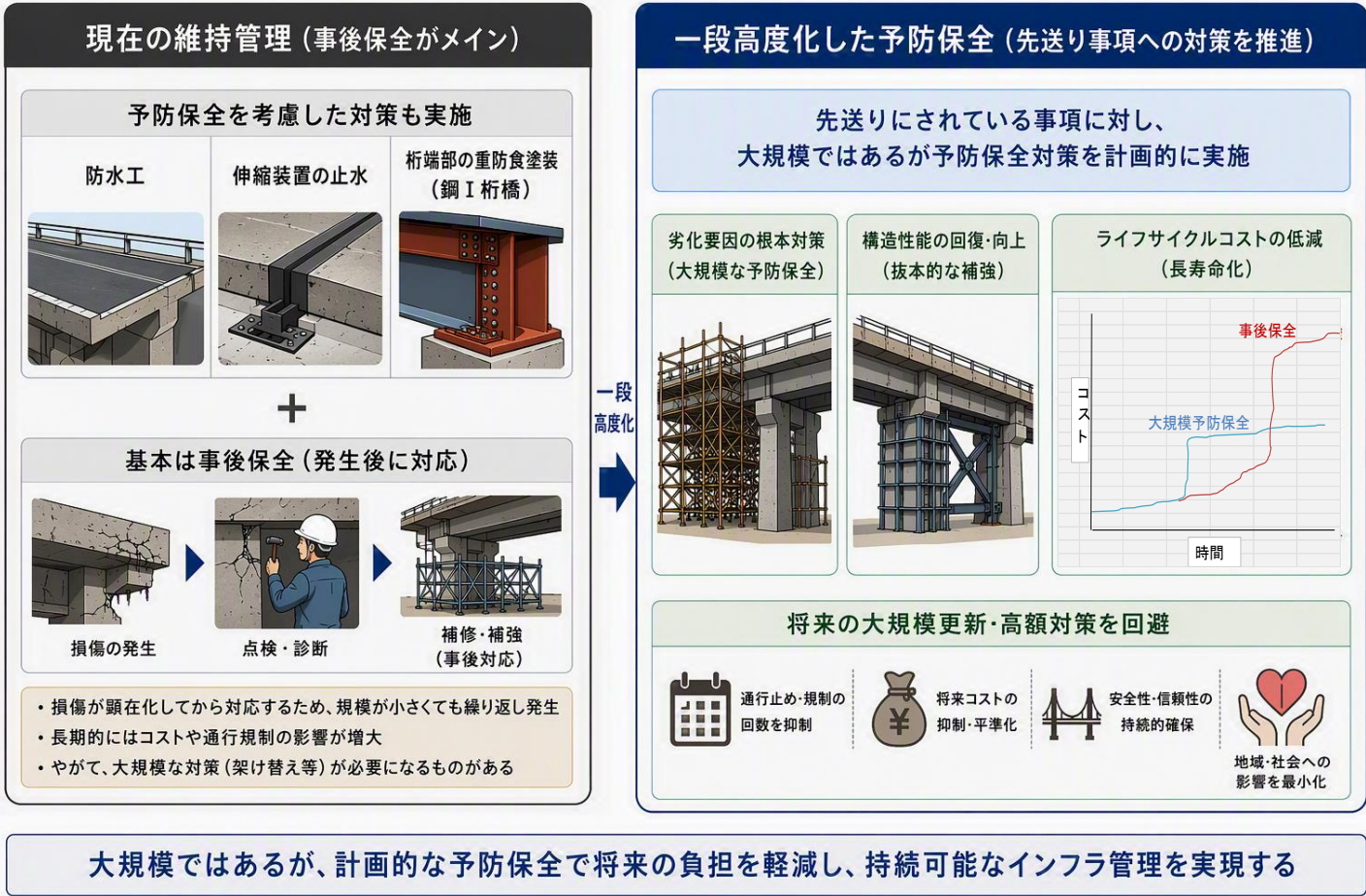


※ 図は生成AIを活用して作成しています。

将来増大するのは対策コストだけではなく、社会的リスクも。

予防保全を一段高度化する

キーメッセージ：大規模（抜本的）予防保全の導入



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

取り込み方の道筋を立てていく

詳細調査で(劣化要因の蓄積)を把握

キーマッセージ：現状の点検や補修設計の詳細調査に加え、予防保全を目的とした調査（劣化要因の蓄積）を追加

要点

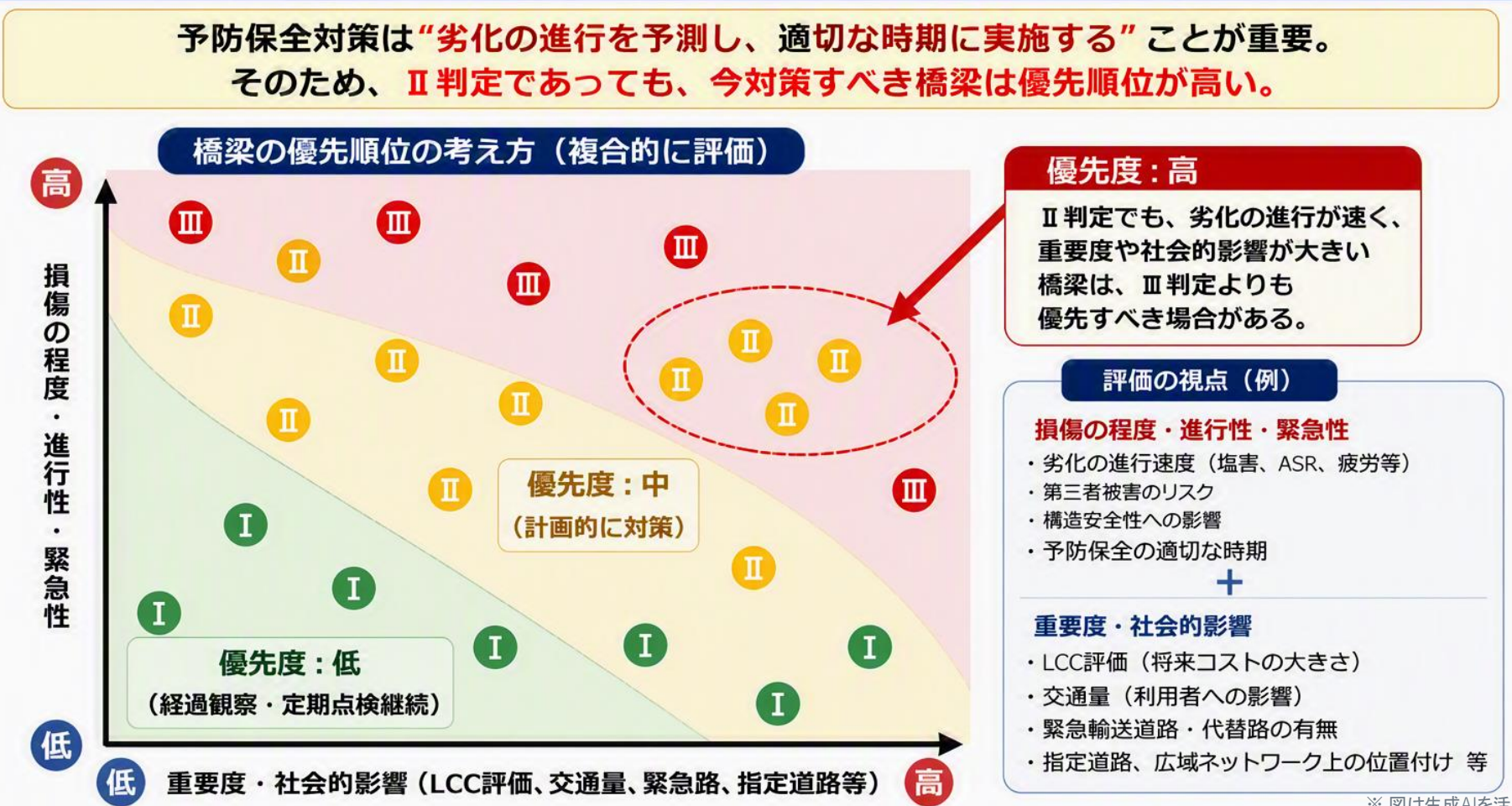
- 劣化要因の蓄積を把握するための調査を推進
- 塩分量・かぶり・中性化・ASR・疲労・漏水・防水等を将来予測へ
- 個別橋梁の調査結果を管理橋梁全体へ還元
- 点検 → 調査 → 設計 → 長寿命化計画をデータでつなぐ

特定事象	関連資料
塩害	コンクリート橋の塩害に関する特定点検要領(案)
ASR	道路橋のアルカリ骨材反応に対する維持管理要領(案)
疲労	鋼製橋脚隅角部の疲労損傷臨時点検要領
特殊構造	PCT桁橋の間詰めコンクリート点検要領(案)
洗掘・水中部	水中部の状態把握に関する参考資料
モニタリング	監視計画の策定とモニタリング技術の活用について
DX活用	モニタリング技術も含めた定期点検支援技術の活用

予防保全計画を立案するにはそのための調査が必要。メンテナンスサイクルに追加。

優先順位は「Ⅲ判定順」だけではない

キーマッセージ：予防保全対策を適切な時期に実施する

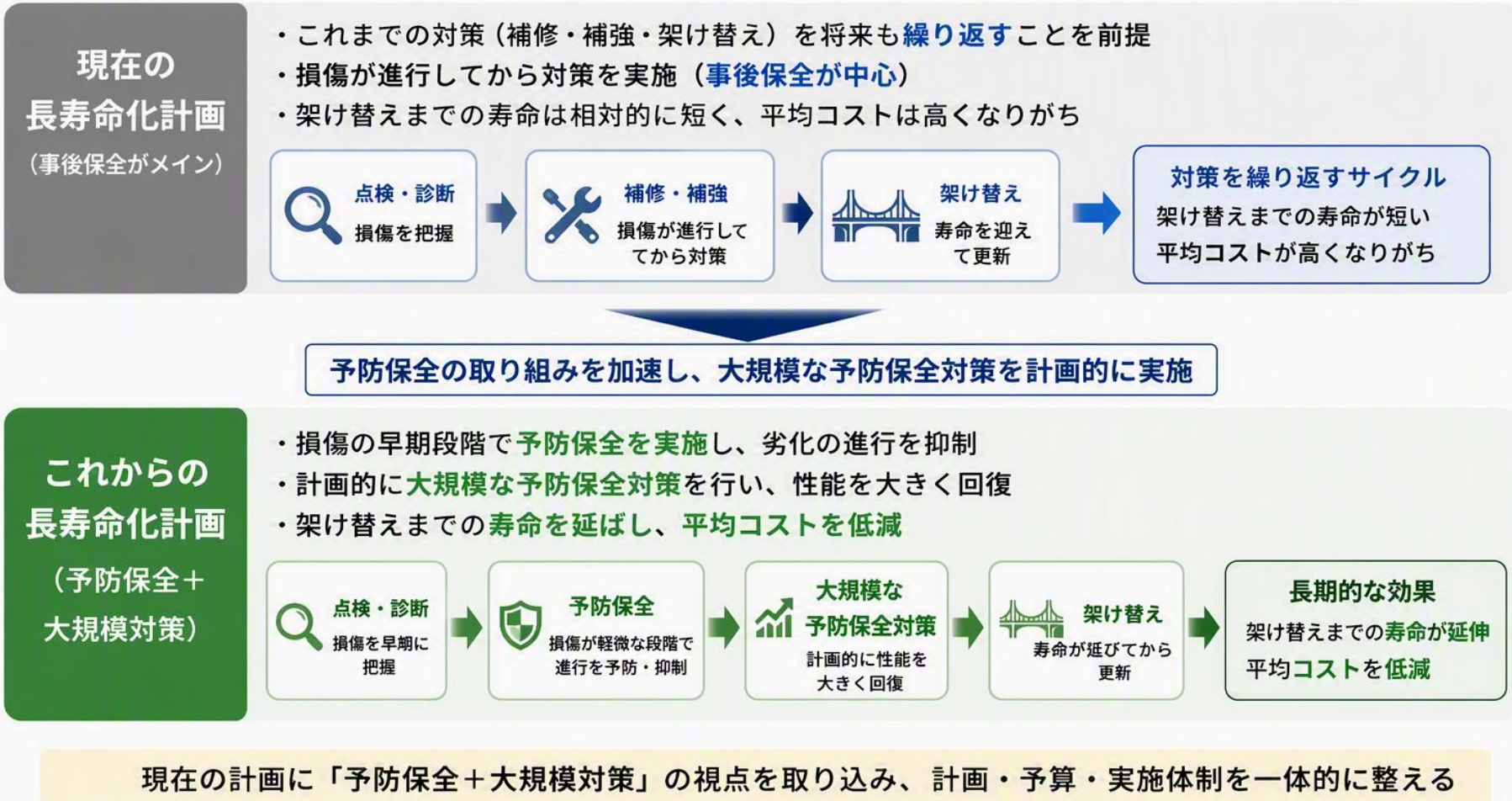


※ 図は生成AIを活用して作成しています。

最も効果的なタイミングで予防保全対策を実施し、長寿命化とLCC最小化につなげる

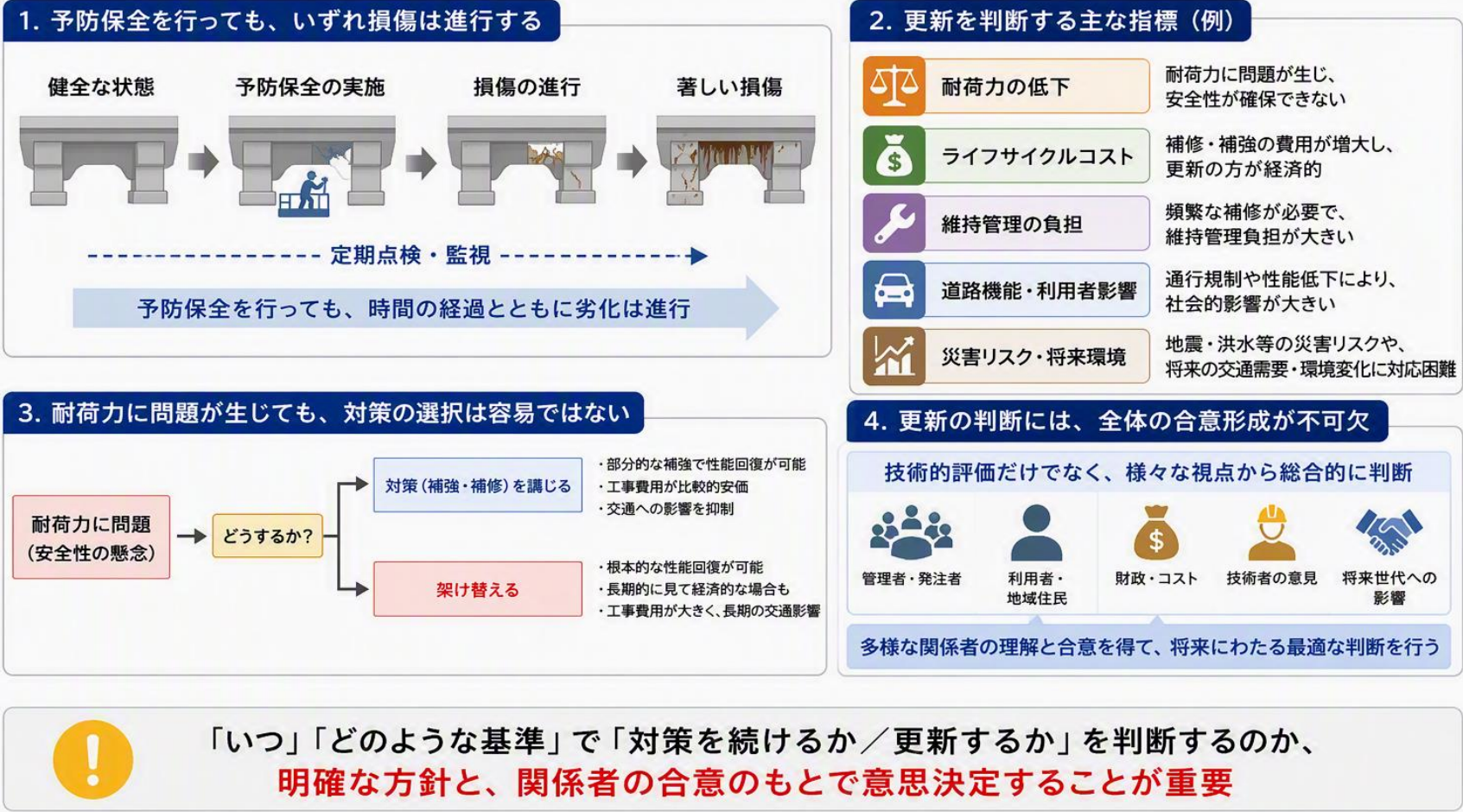
長寿命化計画に予防保全、大規模対策の視点を入れる

キーメッセージ：現在の事後保全を主体とした計画に予防保全、大規模対策を導入。



「いつまで使うか」 決め方を決める

キーマッセージ：上部工架替などの更新の判断は、技術的な要素だけではなく、多面的な評価と関係者の合意形成が必要。



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

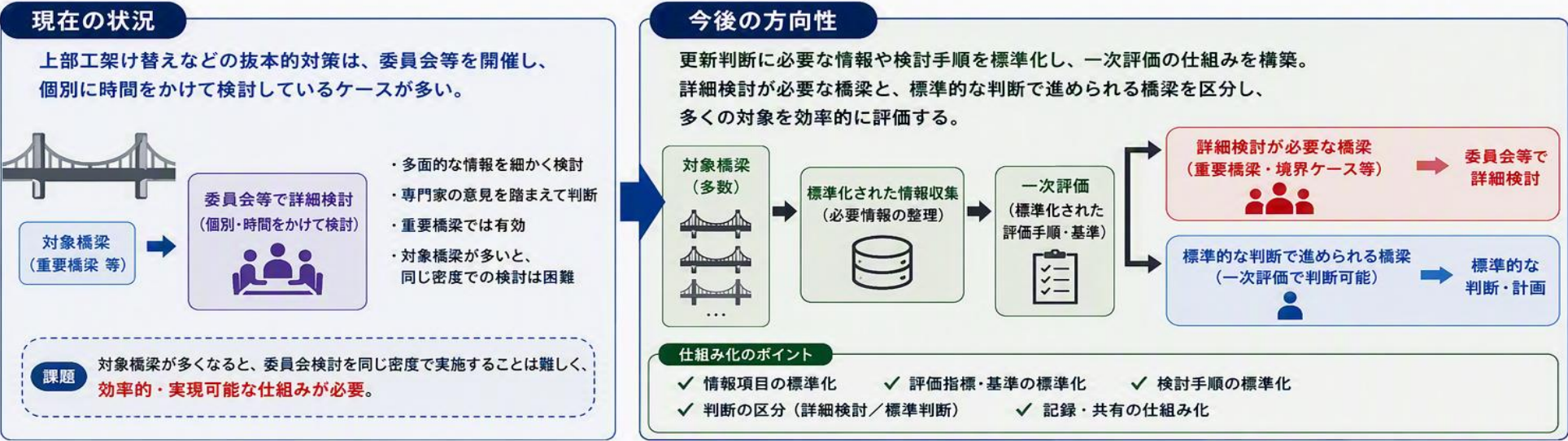
更新までの意思決定の流れを明確にし、長寿命化計画に取り込む。

第5章：更新計画への導入

更新判断に必要な情報と意思決定

キーメッセージ：現在、個別に委員会等を立ち上げて実施している意思決定を効率化：長寿命化への反映

更新を判断するためには、様々な情報を多角的に収集・整理し、**総合的に評価することが必要**



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

標準的な判断で進められる仕組みを構築

更新までのマネジメント

キーメッセージ：長寿命化計画の精度向上を図り、更新計画の実現性を向上させる

更新が必要と判断された橋梁でも、すぐに架け替えはできない。

更新までの期間を安全に乗り切るための管要が重要。



更新計画は、単なる架け替え年度の計画ではない



安全確保とリスク管理を含めたロードマップとして位置付ける

- ✓ 必要な対策の内容・時期・費用の見通し
- ✓ リスク評価に基づく意思決定
- ✓ 関係者との調整（交通管理・地域調整等）の計画
- ✓ 予算・設計・用地・施工等の全体スケジュール

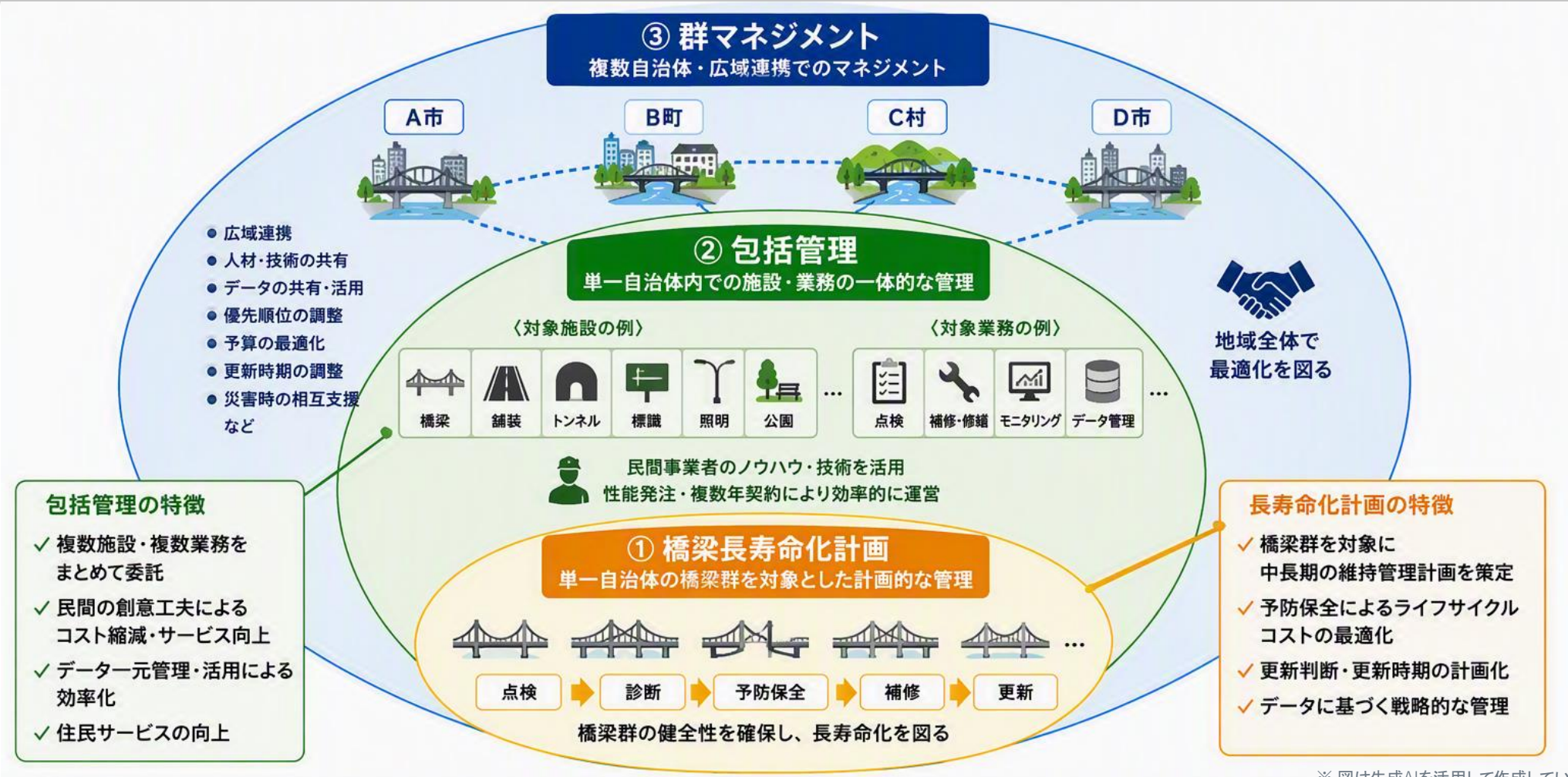
計画的にリスクを低減し、安全に更新を実現

※ 図は生成AIを活用して作成しています。

長寿命化計画に盛り込む

包括管理・群マネへの展開

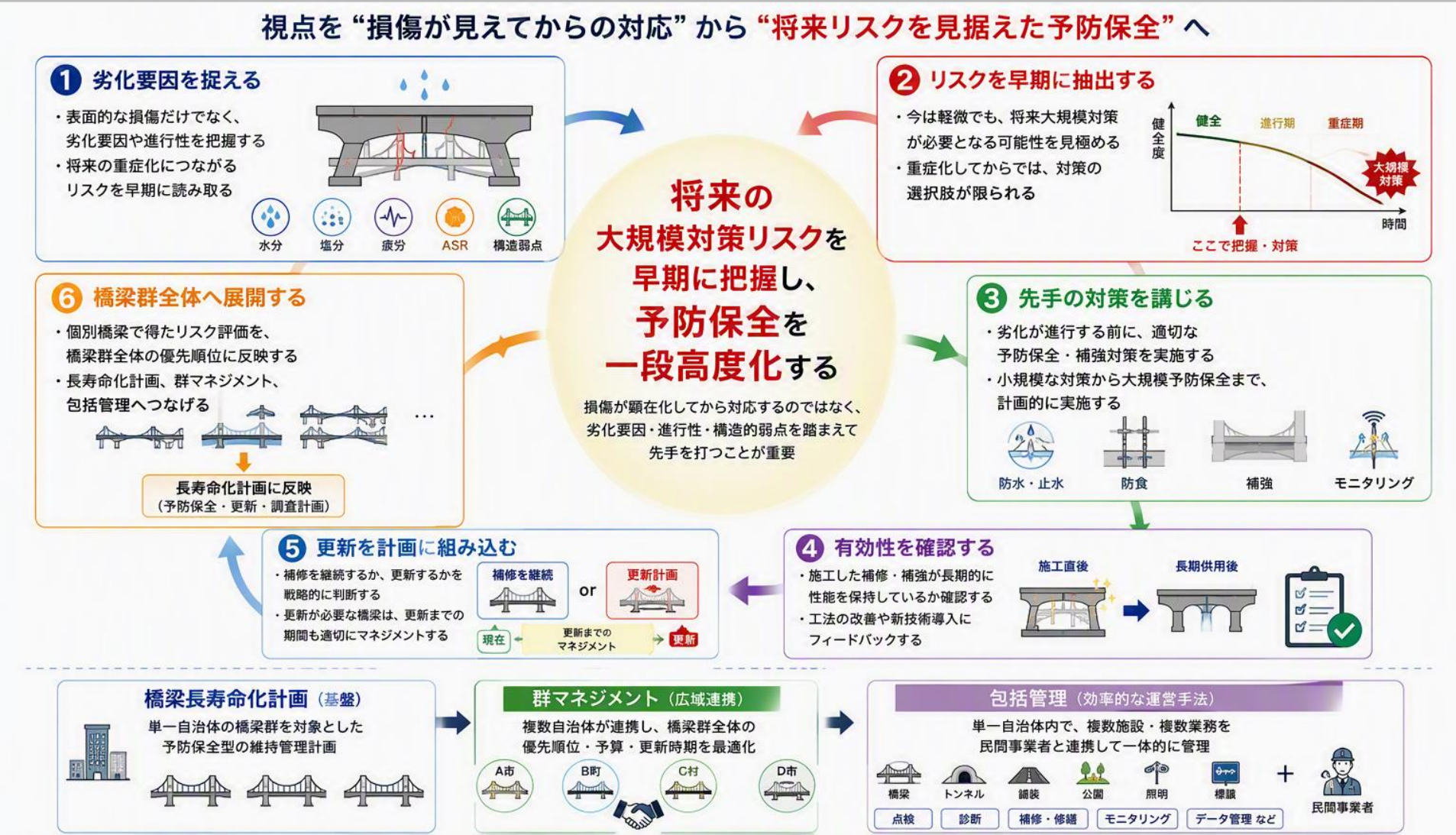
キーメッセージ：予防保全を取り込んだ橋梁長寿命化計画を展開



管理対象・連携範囲の広がり、持続可能なインフラマネジメントを実現

まとめ：橋を長く・効率よく使うために、使い方を決める

キーマッセージ：予防保全の高度化により、将来のリスク・コスト増を軽減することが急務



※ 図は生成AIを活用して作成しています。

建設コンサルタントからみた 道路橋維持管理の現状と課題

コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム2026

ご清聴、ありがとうございました