

橋梁アセットマネジメント (橋梁点検編)

中国開発調査株式会社

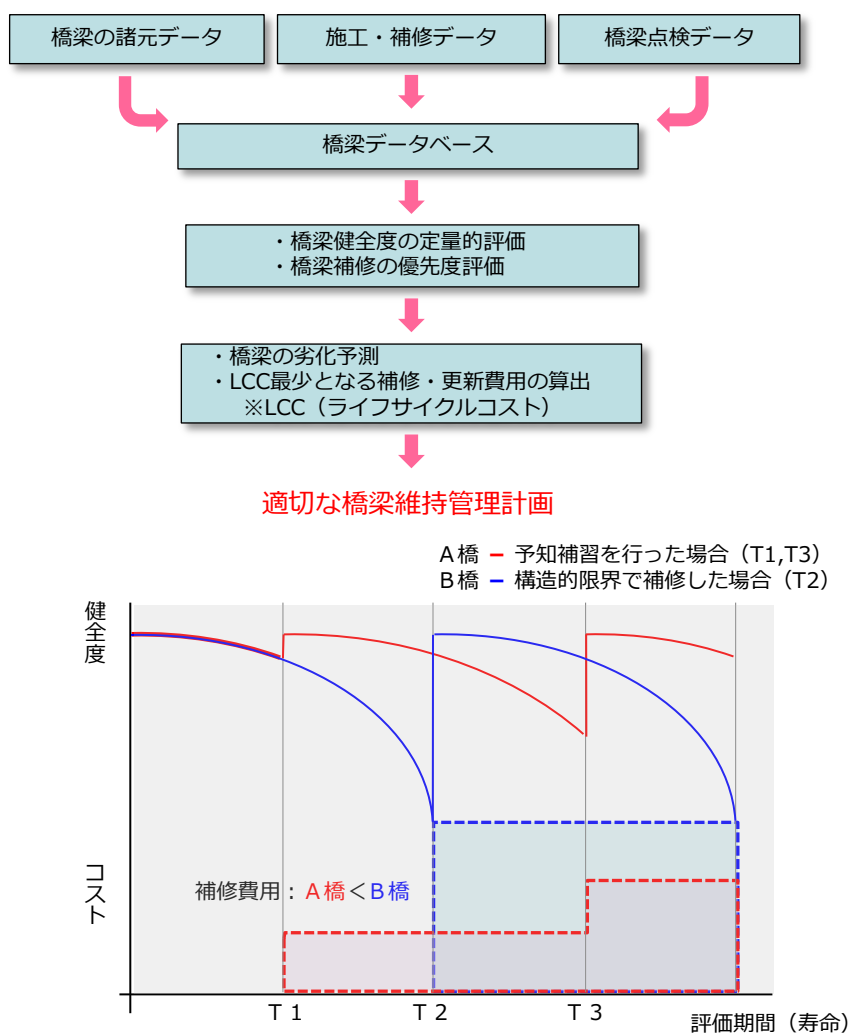
橋梁アセットマネジメント

少子高齢化が進み、社会の活力がピークに達しようとする中でこれからの社会資本整備は「造る時代」から「維持管理」へ、まさに社会資本を「アセットマネジメント」する時代へと移行します。

高度成長期に建設された多くの社会資本が耐用年数を迎えようとしています。国や地方公共団体の限られた予算の中では、効果的な維持管理で社会資本を長寿化することが求められています。

国や地方公共団体ではこうした背景や、平成19年8月にアメリカのミネアポリスで起きた落橋事故等が発生しないよう、橋の維持管理について「橋梁点検」や「橋梁補修設計」等が積極的に行われています。「橋梁点検」は橋の効果的な維持・更新計画を立てるにあたり、大変重要な意味を持っています。

図1 橋梁の経年変化に対する補修方法



B橋の場合はT2（構造限界期）で補修するためコストが高くなるが、
A橋の場合はT1，T3（LCC最少となる補修期間）で補修するのでコストが安くなります。

※LCCとは、橋梁の建設・維持補修・廃棄までに必要とされる障害費用のこと。

維持管理の基本

維持管理水準の決定、点検・調査、評価及び判定・対策検討、補修補強工事、工事後の追跡調査、評価検討の流れで、全体を通じてP D C A（Plan,Do,Check,Action）のサイクルが成り立つようにすることで、設計時に定めた構造物の保有すべき性能を維持していくことが重要です。

図2 維持管理の流れ

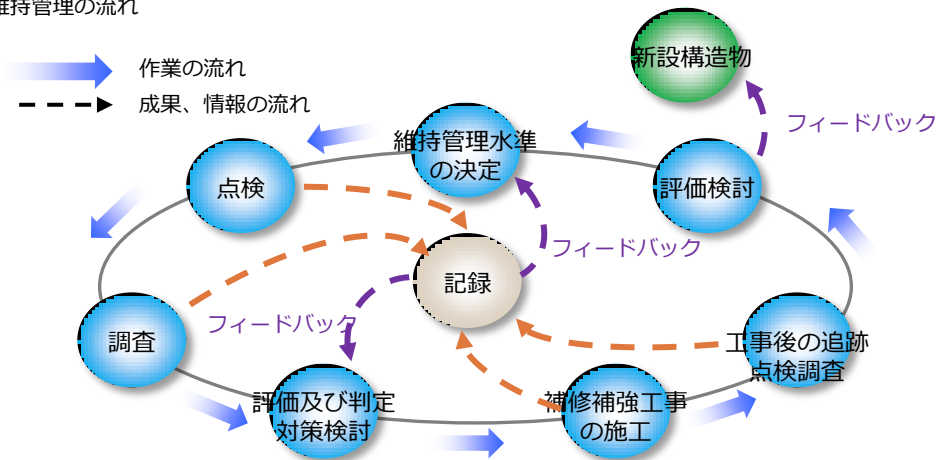
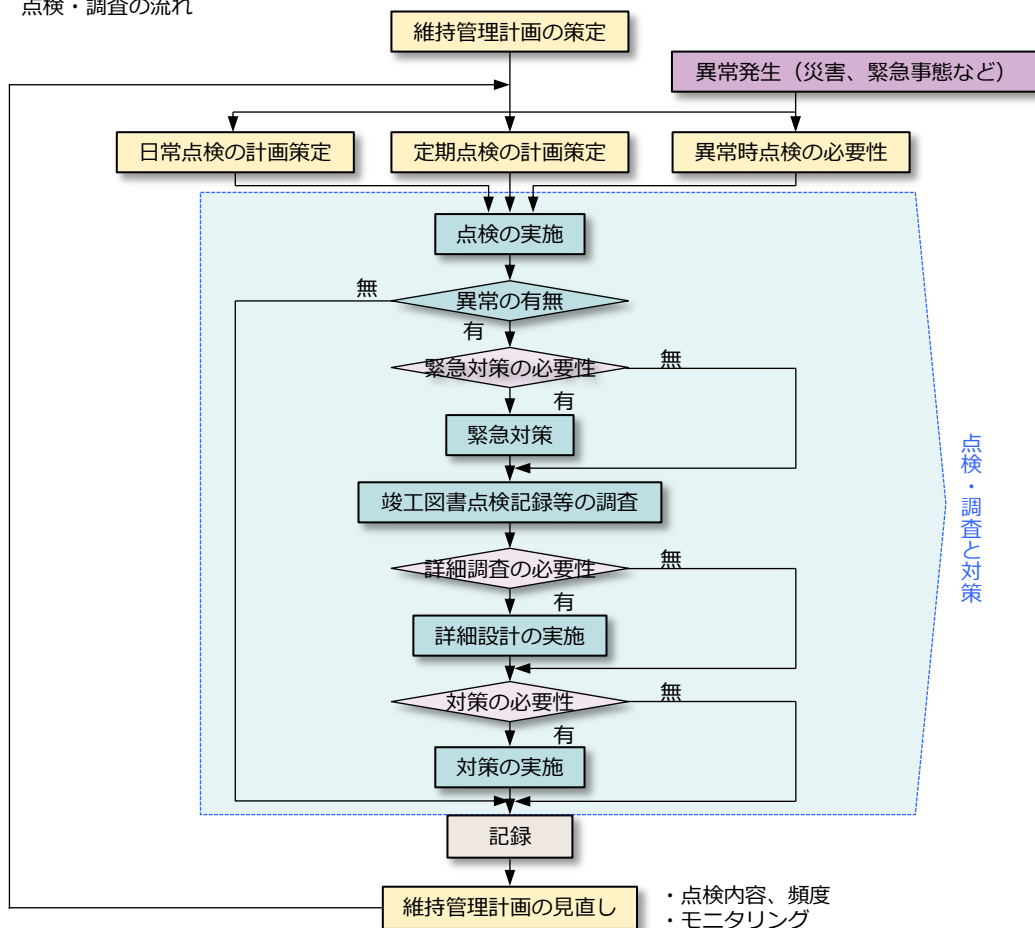


図3 点検・調査の流れ



点検種目

- 通常点検** 日常パトロールによる簡易点検です。軽微な損傷を把握することです。
- 定期点検** 橋梁点検の各部材について点検を行い、橋梁部材の損傷状況を把握し今後の対策を決定するために行います。（原則5年に1回）
- 異常時点検（臨時、緊急）** 地震時や異常気象等によって橋梁が予期せぬ状況にさらされた場合に実施します。
- 追跡調査** 橋梁にひび割れや塗装等の進行性のある損傷や橋梁について経時的な変化を確認したい場合に実施します。
- 詳細調査** 定期点検等で異常が確認された橋梁について、各種試験等を実施して損傷の状態により精度よく把握するための調査です。傷の原因を追究して補修・補強工法を検討するために実施します。

点検項目

部位・部材区分		対象とする項目(損傷の種類)	
		鋼 橋	コンクリート橋
上部工	床版	ひびわれ はく離・鉄筋露出・うき 漏水・遊離石灰 抜け落ち、変色・劣化、異常音・振動 異常なたわみ、変形・欠損	
	主桁	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 破断 異常音・振動 異常なたわみ	ひびわれ はく離・鉄筋露出・うき 漏水・遊離石灰 抜け落ち 変色・劣化 異常音・振動
	横桁・縦桁・対傾構・横構 アーチ部材・トラス部材	変形・欠損	異常なたわみ 変形・欠損
	鋼床版		
下部構造	橋台	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 破断 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損	ひびわれ はく離・鉄筋露出・うき 漏水・遊離石灰 抜け落ち 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ
	橋脚		変形・欠損
	基礎	沈下・移動・傾斜 洗掘	

部位・部材区分		対象とする項目(損傷の種類)	
		鋼 橋	コンクリート橋
支 承 部	支承本体(鋼製、ゴム共) アンカーボルト 	腐食 破断 支承の機能障害 漏水・滞水 変形・欠損 土砂詰まり	
	落橋防止装置 変位制限装置 (鋼製、コンクリート共) 	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 破断 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損	ひびわれ はく離・鉄筋露出・うき 漏水・遊離石灰 抜け落ち 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ
路 上	舗装 	路面の凸凹 舗装の異常	
	伸縮装置 (鋼製、ゴム共) 	腐食 遊間の異常 路面の凸凹 破断 変色・劣化 漏水・滞水 変形・欠損 土砂詰まり	
	高欄 	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損	ひびわれ はく離・鉄筋露出・うき 漏水・遊離石灰 抜け落ち 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
	ガードレール 	破損、変色、劣化、錆、異常なたわみ 変形・欠損	
	排水柵・排水管 	腐食、防食機能の劣化、変色・劣化 漏水・耐水、変形・欠損、土砂詰まり	
	地覆 		ひびわれ はく離・鉄筋露出・うき 漏水・遊離石灰 抜け落ち 変色・劣化 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損
	点検施設 	腐食 防食機能の劣化 ゆるみ・脱落 破断 異常音・振動 異常なたわみ 変形・欠損	
照明、遮音壁、標識 	腐食、ゆるみ・脱落、破断 変色・劣化、変形・欠損		

鉄筋腐食調査

コンクリートの内部は強いアルカリ性になっていますが、時間の経過により空気中の二酸化炭素等の作用を受けて、表面から徐々に中性化していきます。この現象をコンクリートの中性化と言います。

中性化が進行していくと、鉄筋周辺のコンクリートがアルカリ性を失って鉄筋が錆びやすくなり、コンクリート構造物の劣化の原因となります。

中性化の測定は、フェノールフタレイン溶液を噴霧する方法が用いられます。赤紫色に変色する部分を「未中性化部」、色が変わらない部分を「中性化部」と判断します。



鉄筋の腐食によるコンクリート剥離状況



中性化試験

●コンクリートの劣化現象の種類

中性化	酸化炭素がセメント水和物と炭酸化反応を起こす。 鋼材の腐食が促進され、コンクリートのひびわれやはく離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象。
アルカリ骨材反応	骨材中に含まれる反応性シリカ鉱物や炭酸塩岩を有する骨材がコンクリート中のアルカリ性水溶液と反応して、コンクリートに異常膨張やひびわれを発生させる劣化現象。
化学的浸食	酸性物質や硫酸イオンとの接触により、コンクリート硬化体が分解したり、化学物生成時の膨張圧によってコンクリートが劣化する現象。
凍害	コンクリート中の水分が凍結と融解を繰り返すことで、コンクリート表面からスケーリング、微細ひびわれ及びポップアウトなどの形で劣化する現象。
塩害	コンクリート中の鋼材が塩化物イオンにより腐食する。 コンクリートのひびわれやはく離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象。
疲害	道路橋の鉄筋コンクリート床版が輪荷重の繰り返し作用によりひびわれや陥没を繰り返す現象。