

【橋梁】

2. 新たな劣化予測の検証

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証

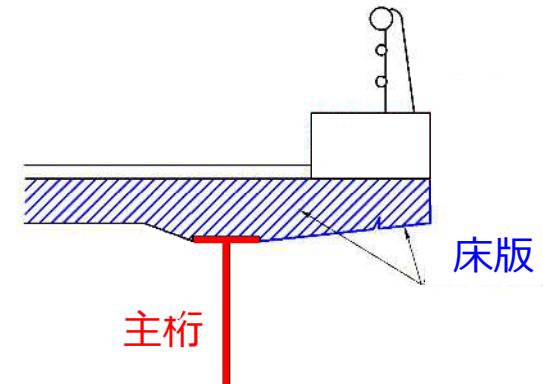
- 現行では、材料、部位、劣化原因から10種類に区分している。

現行の区分

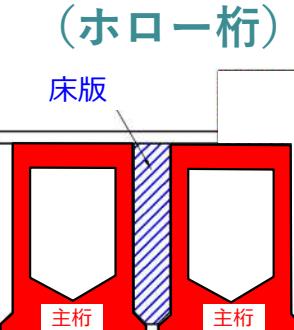
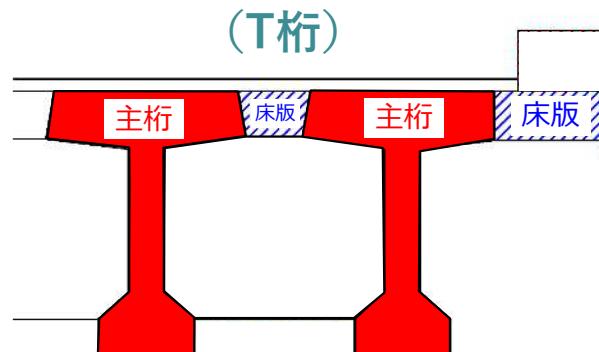
区分：現行（10種類）			
No.	材料	部位	劣化原因
上部工	鋼	主桁	
		床版	
	PC	主桁	塩害有（※）
		主桁	塩害無
	RC	床版	
		主桁	塩害有（※）
		主桁	塩害無
	RC	床版	
		橋台・橋脚	塩害有（※）
		橋台・橋脚	塩害無
下部工			

（※）海岸線から200m以内にある橋梁が対象

鋼橋の部材区分



PC橋の部材区分



RC橋の部材区分



2.新たな劣化予測の検証

区分の検証

- 以下の劣化原因、部位について、区分が必要か検証する。

劣化原因の検証

No.	劣化原因	区分
(1)	塩害の有無	<ul style="list-style-type: none">・塩害有無に加え、塩害有の区分を細分化する (塩害有の区分：海岸線から200m以内、凍結防止剤の散布)
(2)	鋼橋RC床版の疲労	<ul style="list-style-type: none">・大型交通量の多寡・道路橋示方書の適用年次の違い

部位の検証

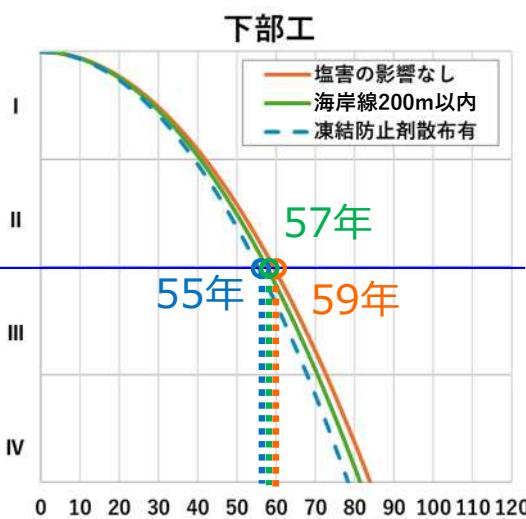
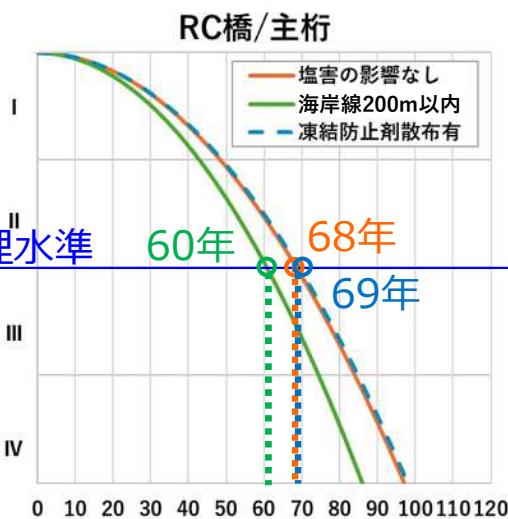
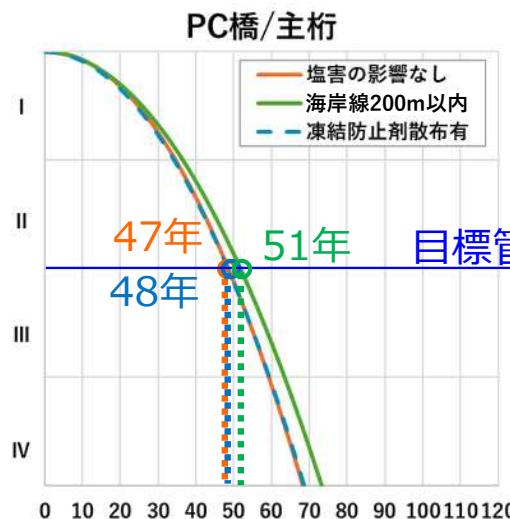
No.	部位	区分
(3)	PC橋の製作条件	<ul style="list-style-type: none">・工場製作と現場製作の違い
(4)	下部工	<ul style="list-style-type: none">・構造形式の違い (RC橋脚・橋台、重力式橋台、カルバート)
(5)	コンクリート橋の 主桁と床版	<ul style="list-style-type: none">・主桁と床版の違い (PC橋・RC橋)

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証（1）「塩害の有無」

- 塩害有の区分を従来の「海岸線から200m以内にある橋梁」に加え、「凍結防止剤が散布される橋梁」に分類し、劣化予測を行った。

劣化予測



※縦軸: 診断区分 (I ~ IV)、横軸: 経過年数

対策周期

塩害の有無	環境条件	PC橋主桁	RC橋主桁	下部工
塩害無	塩害の影響なし	47	68	59
塩害有	海岸線から200m以内	51	60	57
	凍結防止剤散布有	48	69	55

第2回委員会時の御意見

- 対策周期について、塩害無が短くなっていて、違和感がある。
- 凍結防止剤散布ありの劣化速度が遅くなる理由はあるのか。
- より詳細な分析をしていただきたい。

検証結果

- 「塩害無」と「海岸線から200m以内」と「凍結防止剤散布有」で大きな違いは見られない。
- PC橋/主桁は「海岸線から200m以内」の劣化速度が「塩害無」に比べて遅い。
- PC橋/主桁、RC橋/主桁は「凍結防止剤散布有」の劣化速度が「塩害無」に比べて遅い。

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証（1）「塩害の有無」

- PC橋/主桁は「海岸線から200m以内」の劣化速度が「塩害無」に比べて遅い。
→飛来塩分の影響を受けない劣化が多いと推定される。

塩分の影響

- ・ 2巡目の判定結果がⅡ・Ⅲのうち、飛来塩分の影響と推定されるのは、3割程度である。
- ・ それ以外（7割程度）は、飛来塩分の影響を受けない劣化と推定される。

【飛来塩分の影響あり（推定）】



鉄筋露出



うき

【飛来塩分の影響なし（推定）】



ひびわれ



ひびわれ



うき



漏水・遊離石灰



鳥のふん害



植生

2.新たな劣化予測の検証

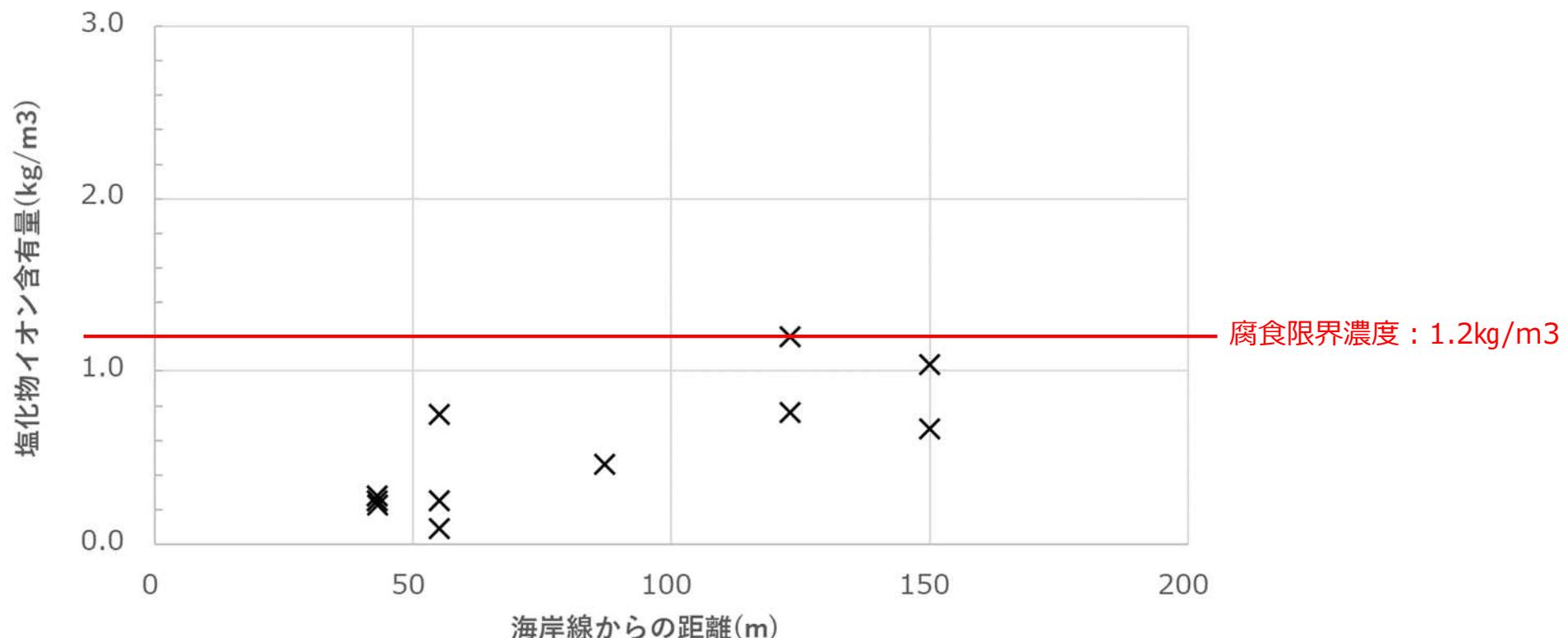
区分の検証（1）「塩害の有無」

- PC橋/主桁は「海岸線から200m以内」の劣化速度が「塩害無」に比べて遅い。
→海岸線から200m以内で、必ずしも飛来塩分の影響を受けているわけではない

塩分の影響

- ・塩化物イオン含有量調査（5橋、11箇所）の結果、腐食限界濃度1.2kg/m³を超える橋梁はない。

鉄筋位置における塩化物イオン含有量（PC橋/主桁）



※既に対策済みの橋梁の調査結果は除く

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証（1）「塩害の有無」

- PC橋/主桁「凍結防止剤散布有」の劣化速度が「塩害無」に比べて遅い。
→凍結防止剤散布の影響を受けた劣化が少ないと推定される。

凍結防止剤散布の影響（PC/主桁）

- ・2巡目の判定結果がⅡ・Ⅲのうち、凍結防止剤散布の影響と推定できたのは、1割程度である。
- ・それ以外（9割程度）は、凍結防止剤散布の影響を受けない劣化と推定される。

【凍結防止剤散布の影響あり（推定）】



剥離・鉄筋露出



剥離・鉄筋露出

【凍結防止剤散布の影響なし（推定）】



剥離・鉄筋露出



うき



剥離・鉄筋露出



その他



ひびわれ



ひびわれ

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証（1）「塩害の有無」

- RC橋/主桁は「凍結防止剤散布有」の劣化速度が「塩害無」に比べて遅い。
→凍結防止剤散布の影響を受けた劣化が少ないと推定される。

凍結防止剤散布の影響 (RC/主桁)

- ・2巡目の判定結果がⅡ・Ⅲのうち、凍結防止剤散布の影響と推定できたのは、1割程度である。
- ・それ以外（9割程度）は、凍結防止剤散布の影響を受けない劣化と推定される。

【凍結防止剤散布の影響あり（推定）】



剥離・鉄筋露出



剥離・鉄筋露出

【凍結防止剤散布の影響なし（推定）】



うき



うき



剥離・鉄筋露出



剥離・鉄筋露出



ひびわれ



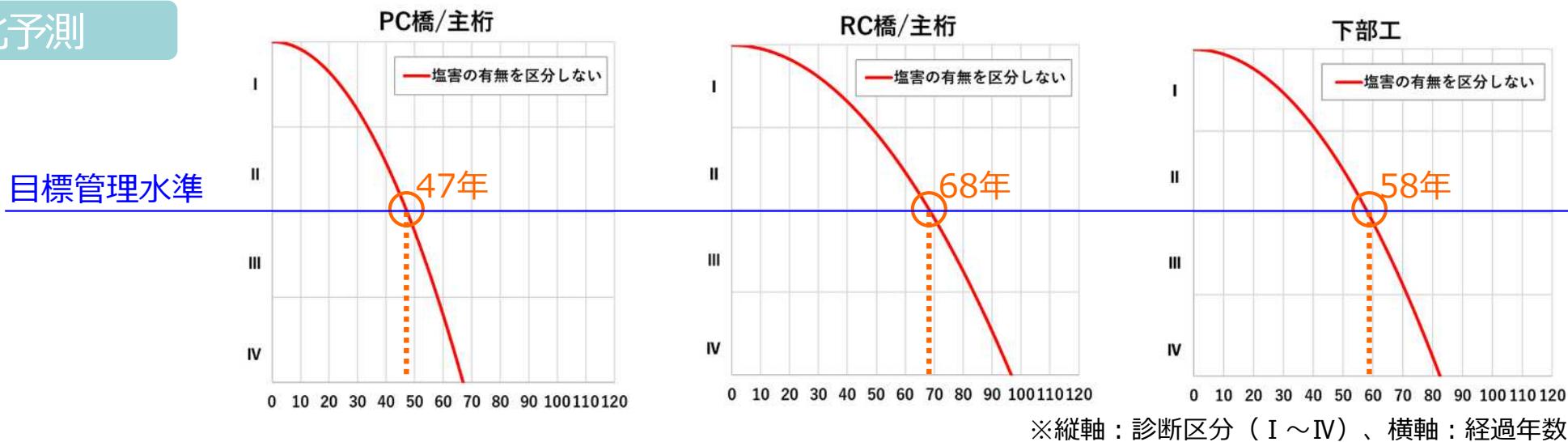
ひびわれ

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証 (1) 「塩害の有無」

- 海岸線から200m以内の橋梁に対して、飛来塩分の影響は限定的である。
- 凍結防止剤散布の頻度が低いため、散布の影響は限定的である。
- 塩害の有無で有意な差がないため、塩害有無の区分は統合して劣化予測を行う。

劣化予測



対策周期

環境条件		PC橋 主桁		RC橋 主桁		下部工	
		区分	統合	区分	統合	区分	統合
塩害無	塩害の影響なし	47	47	68	68	59	59
塩害有	海岸線から200m以内	51	47	60	68	57	58
	凍結防止剤散布有	48		69		55	

2.新たな劣化予測の検証

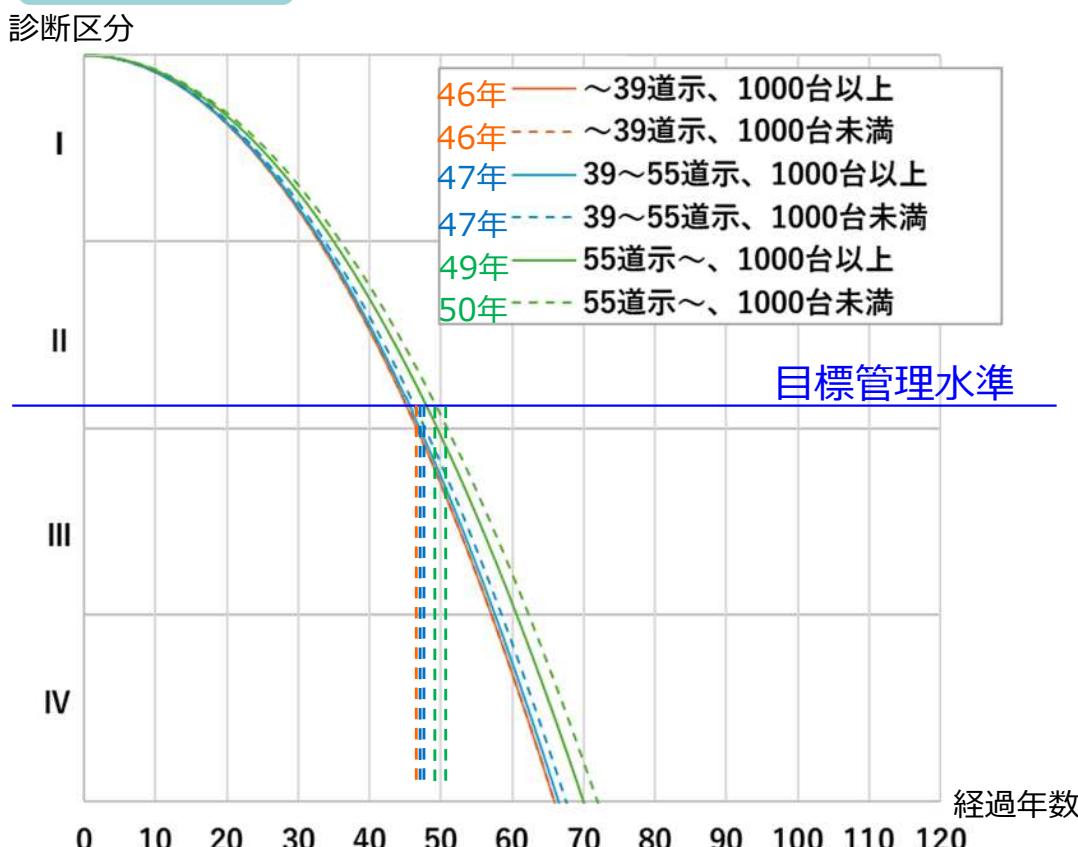
区分の検証（2）「鋼橋RC床版の疲労」

- 鋼橋RC床版の区分を、疲労による劣化に関する「大型車交通量の多寡」と「道路橋示方書の適用年次」に分類し、劣化予測を行ったが、有意な差が見られないため、区分しない

検証方法

- ・大型車交通量は、1日の交通量が1,000台以上と1,000台未満で区分する。
- ・適用示方書は、床版厚さの規定が異なる昭和39年以前、昭和39年より後から55年以前まで、昭和55年より後の3種類で区分する。

劣化予測



対策周期

項目	分類	1,000台/日以上	1000台/日未満
適用示方書	昭和39年以前	46	46
	昭和39年より後から昭和55年以前	47	47
	昭和55年より後	49	50

検証結果

- ・大型車交通量の多寡、適用示方書の年代による劣化予測の結果、有意な差が見られないため、区分する必要はない。

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証 (3) 「PC橋の製作条件」

- PC上部工は、工場製作と現場製作で劣化予測式を分けない。

検証方法

- PC橋について、工場製作と現場製作で分類し、劣化予測式を作成する。
工場製作：プレテンションT桁橋、プレテンション床版橋等



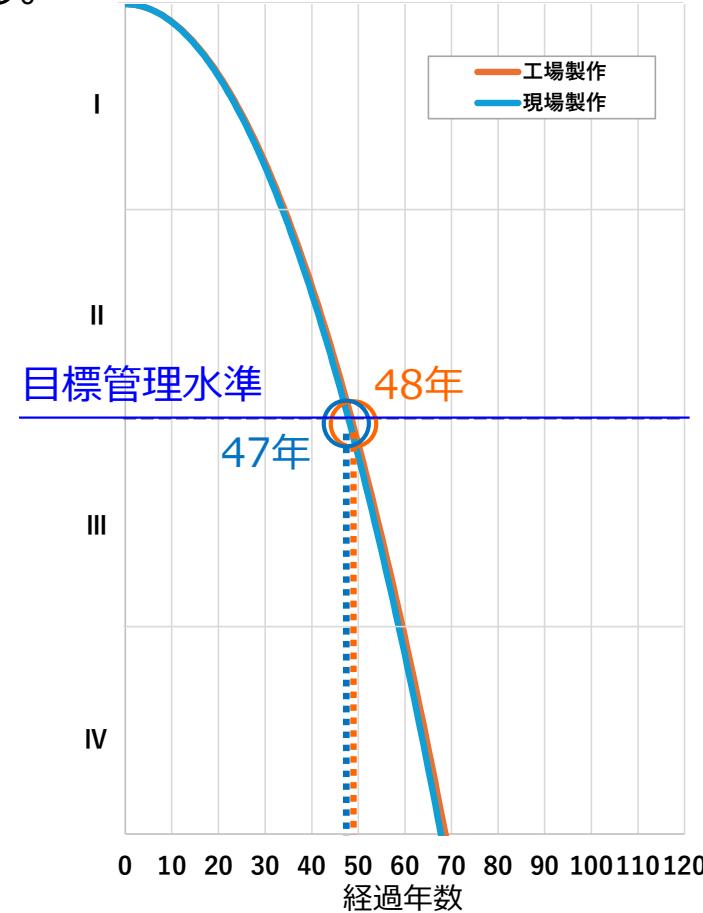
- 現場製作：ポストテンションT桁橋、中空床版橋、箱桁橋 等



劣化予測

診断区分

PC橋/主桁



検証結果

- 工場製作した桁と現場製作された桁では、劣化速度に大きな違いはなく、区分する必要はない。

分類	対策周期	橋梁数
工場製作	48	247
現場製作	47	112

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証 (4) 「下部工」

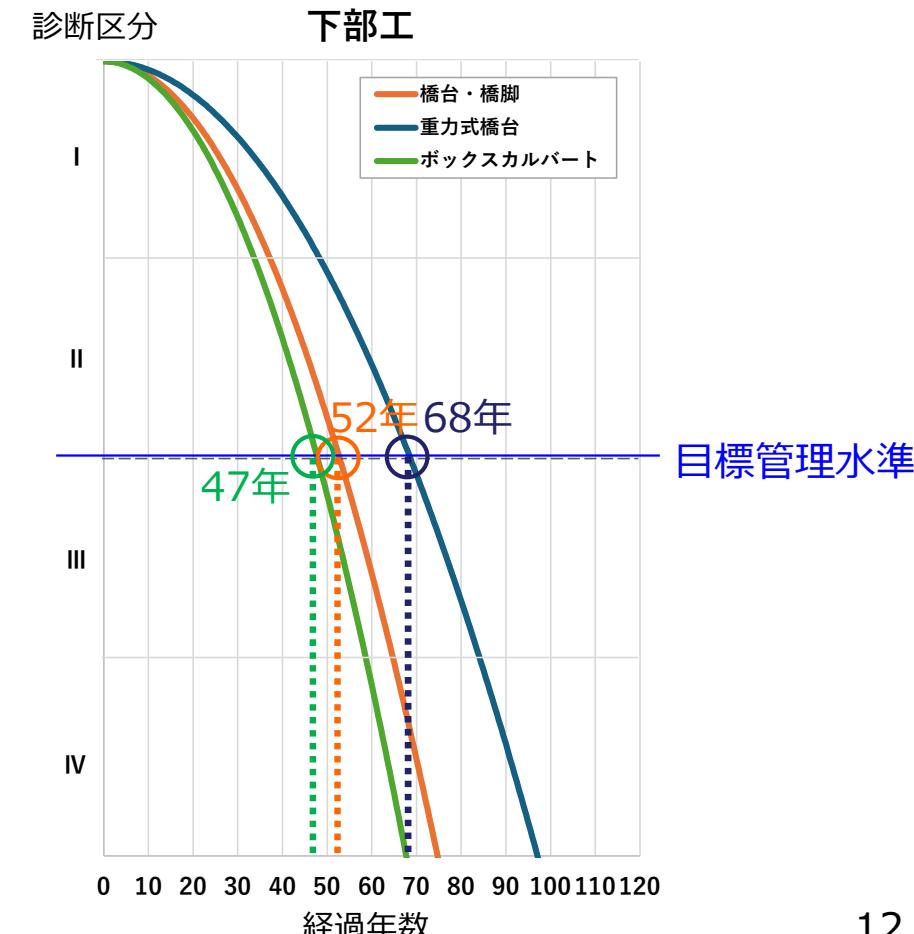
- 下部工は、「RC橋台・橋脚」「カルバート」「重力式橋台」で劣化予測式を分ける。

検証方法

- RC橋台・橋脚、重力式橋台、カルバートで構造形式は異なるが、現行ではそれを区分せずに劣化予測をしていたため、構造形式を区分して、劣化予測式を行う。

劣化予測

曲線の種類	対策周期
RC橋台・橋脚	52
重力式橋台	68
ボックスカルバート	47



検証結果

- RC橋台・橋脚は有筋構造、重力式橋台は無筋構造、カルバートは頂版・側壁・底版で構成されており、構造形式が異なり、劣化速度にも違いが見られるため、劣化予測は区分する。

2.新たな劣化予測の検証

区分の検証 (5) 「コンクリート橋(PC橋)の主桁と床版」

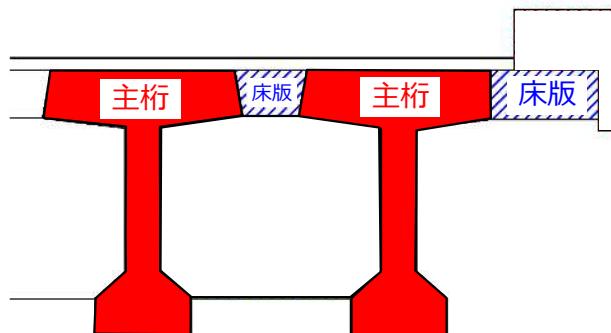
- PC橋の主桁と床版は統合して劣化予測を行う。

検証方法

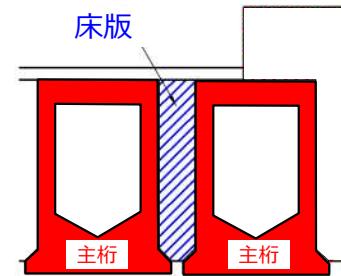
- ・現行では PC橋の床版は、主桁間の間詰部となっている。
- ・主桁と床版で区分して、劣化予測式を作成し、検証を行う。

PC橋の部材区分

(T桁)

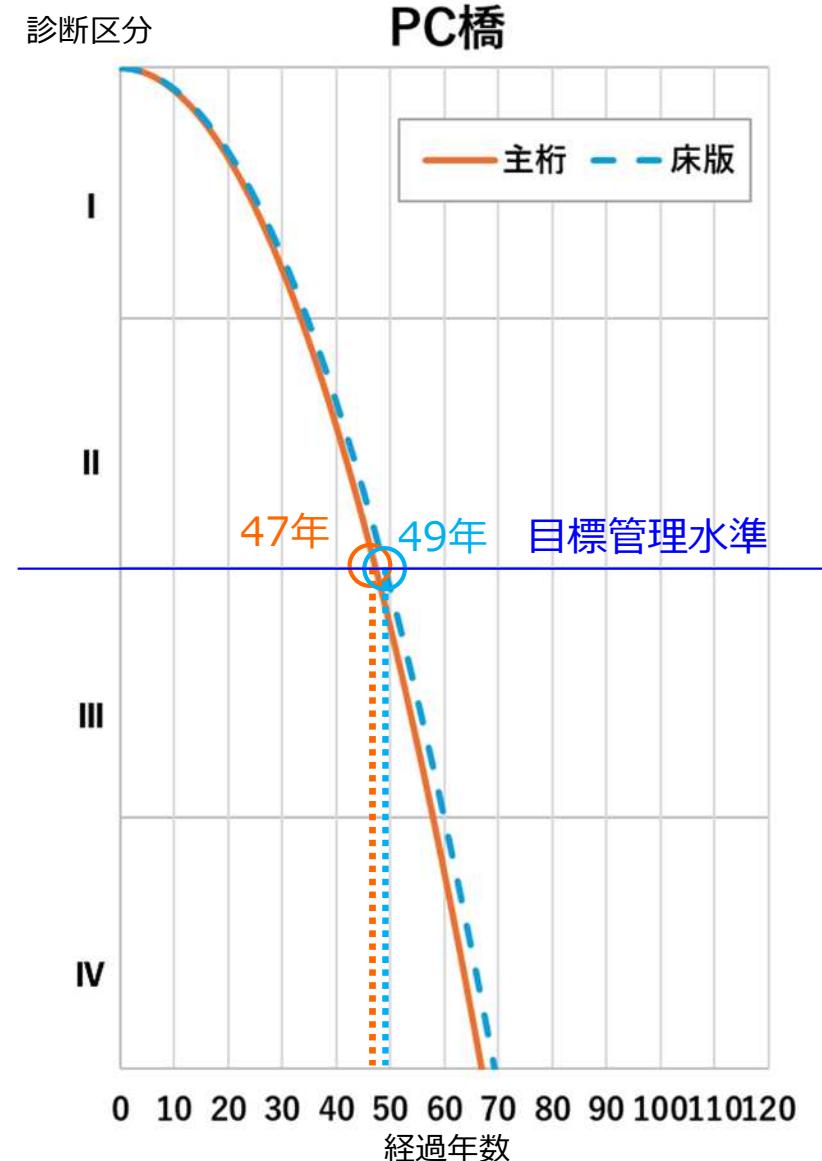


(ホロー桁)



検証結果

- ・主桁と床版の劣化速度に違いがないため、主桁と床版は統合して劣化予測を行う。



2.新たな劣化予測の検証

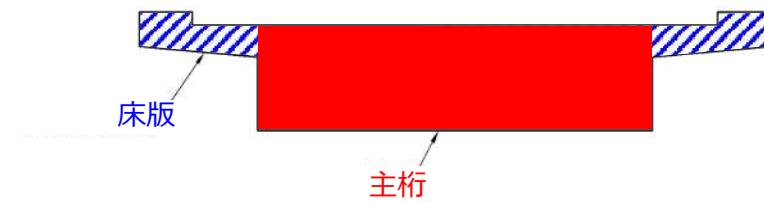
区分の検証 (5) 「コンクリート橋(RC橋)の主桁と床版」

- RC橋では、主桁と床版は統合して劣化予測を行う。

検証方法

- ・現行では、RC橋の床版は、張出床版であれば、主桁と床版を区分している。
- ・主桁と床版で区分して、劣化予測式を作成し、検証を行う。

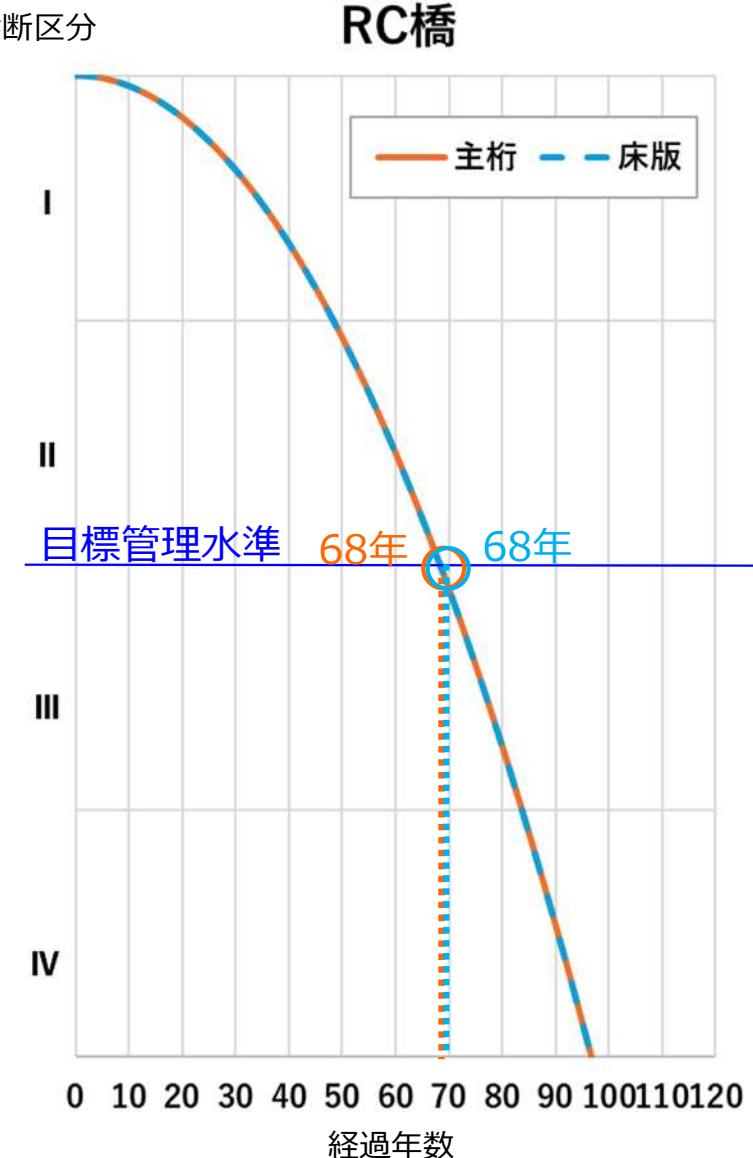
RC橋の部材区分



検証結果

- ・主桁と床版の劣化速度に違いがないため、主桁と床版は統合して劣化予測を行う。

診断区分



2.新たな劣化予測の検証

区分の検証結果

劣化原因の検証

No.	劣化原因	区分	検証結果
(1)	塩害の有無	・塩害有無に加え、塩害有の区分を細分化する (海岸線から200m以内、凍結防止剤の散布)	統合する
(2)	鋼橋RC床版 の疲労	・大型交通量の多寡 ・道路橋示方書の適用年次の違い	区分しない

部位の検証

No.	部位	区分	検証結果
(3)	PC橋の製作 条件	・工場製作と現場製作の違い	区分しない
(4)	下部工	・構造形式の違い (RC橋脚・橋台、重力式橋台、カルバート)	RC橋脚・橋台 重力式橋台 カルバートに区分
(5)	Co橋の 主桁と床版	・主桁と床版の違い (PC橋・RC橋)	統合する

2.新たな劣化予測の検証

新たな劣化予測式の決定

- 現行10種類ある劣化予測式を、7種類の区分に変更する。

	区分：現行（10種類）				区分：改定後（7種類）			
	No.	材料	部位	劣化原因	No.	材料	部位	劣化原因
上部工	①	鋼	主桁	—	①	鋼	主桁	—
	②		床版	—	②		床版	—
	③	PC	主桁	塩害有（※）	③	PC	上部工	—
	④			塩害無				
	⑤	RC	床版	—	④	RC	上部工	—
	⑥		主桁	塩害有（※）				
	⑦			塩害無				
	⑧		床版	—				
下部工	⑨	RC	橋台・橋脚	塩害有（※）	⑤	RC	橋台・橋脚	—
	⑩			塩害無	⑥	Co	重力式橋台	—
—	—	—	—	—	⑦	RC	ボックスカルバート	—

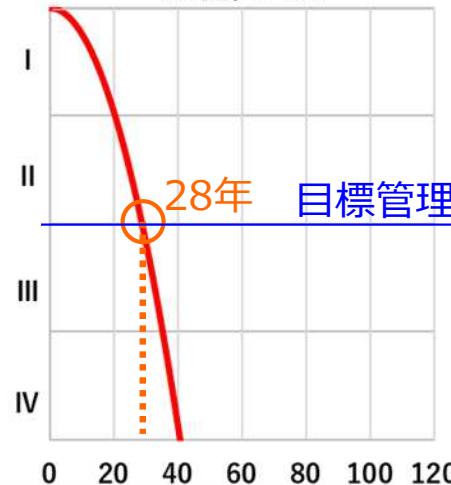
赤字：区分変更箇所

2.新たな劣化予測の検証

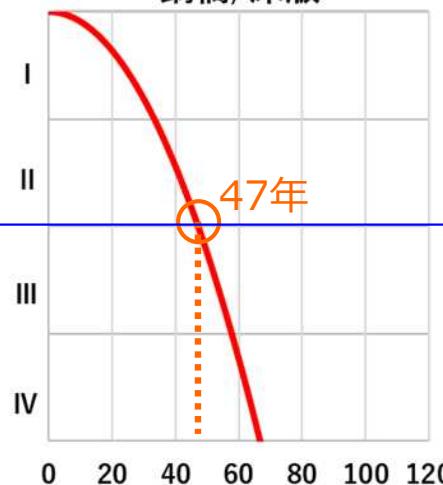
新たな劣化予測式の決定

- 現行10種類ある劣化予測式を、7種類の区分に変更する。

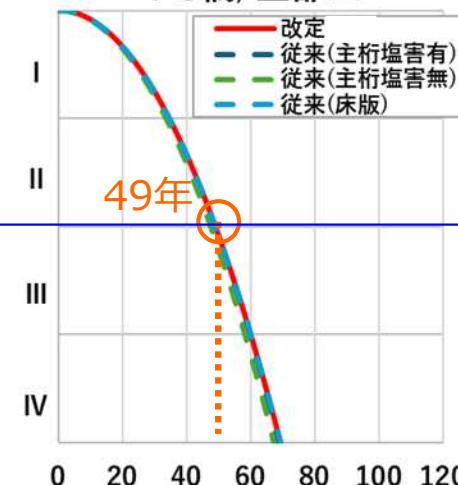
① 鋼橋/主桁



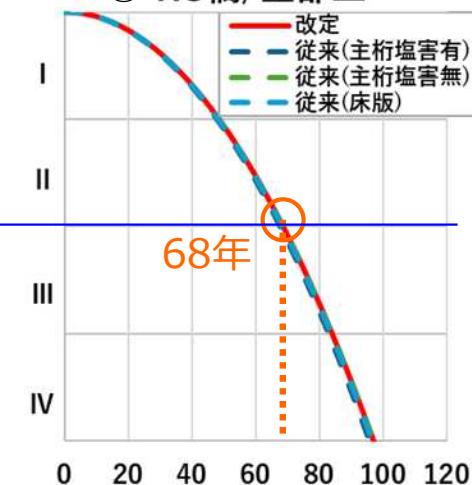
② 鋼橋/床版



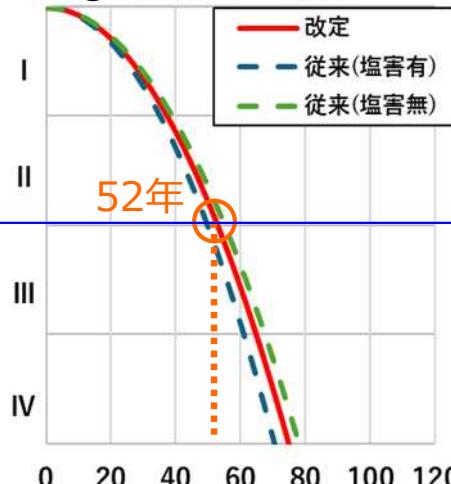
③ PC橋/上部工



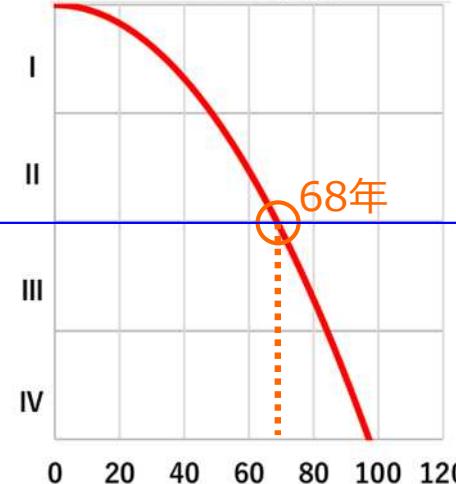
④ RC橋/上部工



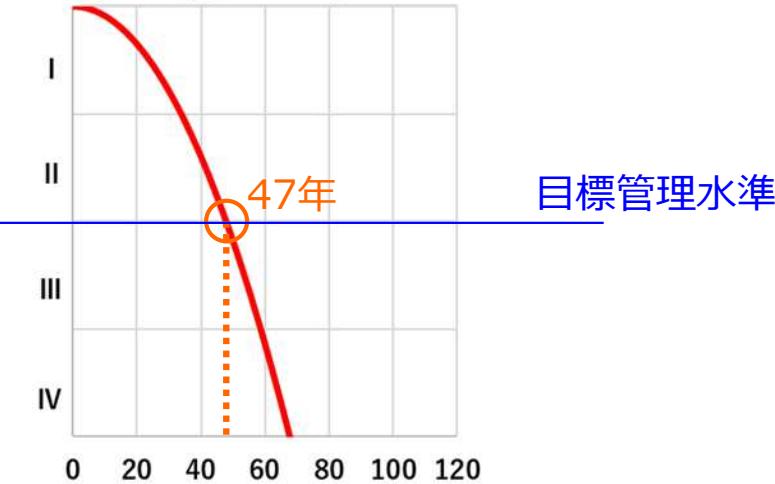
⑤ RC橋台・橋脚



⑥ 重力式橋台



⑦ カルバート



※縦軸：診断区分（I～IV）、横軸：経過年数

2.新たな劣化予測の検証

妥当性の確認

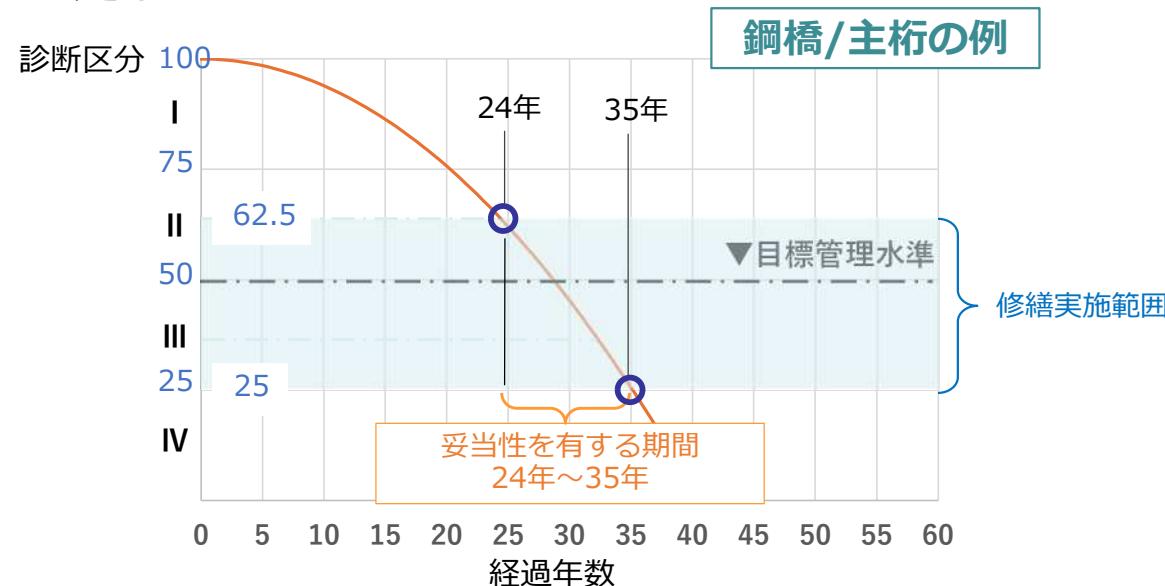
- 新たな劣化予測の結果と実績を比較する。

妥当性の検証方法

- 各区分において、実際に架設から補修までの期間（実績）の平均値を算出し、新たな劣化予測の結果と比較することで、妥当性を確認する。

妥当性の判断基準

- 実際の補修（修繕実施範囲）は、各部材の健全性がⅡ判定の中間（62.5）からⅢ判定（25）の下限までの間に行なうことを踏まえ、妥当性を有する期間を設定した。



検証結果

対象部材	妥当性を有する期間(年)	実績の平均値(年)
①鋼橋/主桁	24～35	24
②鋼橋/床版	40～57	44
③PC橋上部工	42～60	43
④RC橋上部工	59～84	60
⑤RC橋台・橋脚	45～64	47
⑥重力式橋台	59～84	—(※)
⑦カルバート	41～58	51

(※) 他部位の補修と併せて、予防保全的に対策を実施するため、重力式橋台としての実績年数は未算出

2.新たな劣化予測の検証

妥当性の確認

- ①～⑤、⑦（重力式橋台以外）は、妥当性を有する期間内に実績があり、妥当性を確認できた。そのうち、①～⑤では、Ⅱ判定のうちに補修を行っている。

