

### 塩害を受けた橋梁の補修対策と維持管理計画の検討

株式会社オリエンタルコンサルタンツ 正会員 ○広瀬 知晃  
株式会社オリエンタルコンサルタンツ 正会員 西浦 正展

#### 1. 目的

対象橋梁は、供用 50 年経過し 20 年前に塩害が想定されるひび割れが発生しているにも関わらず適切な対策を取らなかったため、マクロセル腐食と想定される腐食が発生していた。よって、塩害を受けた本橋梁に対し、耐久性・耐荷性の照査を実施した上で、補修、補強、更新を含めた対策の検討と維持管理計画を検討し、今後の維持管理費、更新費を含めたトータルコストを最小化することを目的とする。

設定することとする。

また、対象の橋梁は 20 年前に腐食に対し対策を実施した後、再劣化していることを踏まえ、今回の補修設計後、想定外の劣化進行が起こる可能性があるため、点検の重点橋梁とすることを提案する。

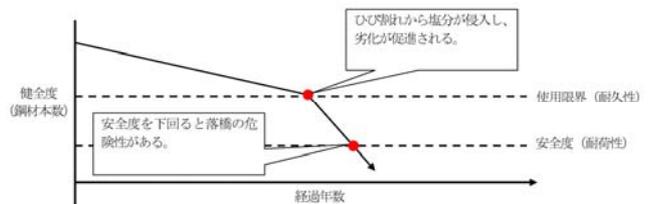


図-1 コンクリート橋梁の健全度の低下のイメージ

#### 2. 維持管理計画の検討を実施した橋梁の概要

洲の宮大橋は、海岸に隣接した河川橋である。(写真-1)。橋梁諸元を表-1に示す。洲の宮大橋は、プレテンションPC単純T桁橋であり、河川が交差している。20年前に断面修復を実施しているが、適切な対策を取らずに実施しているため、マクロセル腐食が発生している(写真-2, 3)。

#### 4. 維持管理水準の設定

維持管理水準の設定は、使用限界、安全度の照査で最も厳しい桁を基準に腐食可能な鋼材本数で設定する。維持管理水準は腐食可能な本数に対し、1本余裕をもたせることとする。これは、点検の結果、対策を立てることとなるが、対策の立案後、施工されるまでの期間を考慮したものである。

- ・維持管理水準① (使用限界) : ひび割れからの劣化因子の侵入を防ぎ、高い耐久性を有する水準
- ・維持管理水準② (安全度) : 十分な耐荷性を有し、落橋の危険性が低い状態で水準

表-1 橋梁諸元

橋梁名	洲の宮大橋
橋長	15.59m
全幅員	8.1m
交差物件	河川



写真-1 橋梁側面



写真-2 主桁はつり部



写真-3 写真2の近接

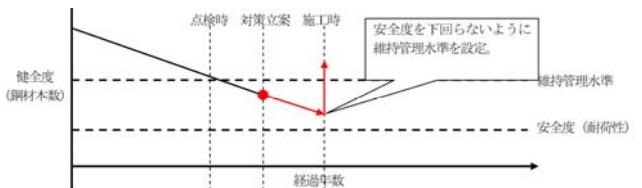


図-2 維持管理水準のイメージ (安全度)

#### 3. 維持管理計画の概要

維持管理計画では、劣化状況に応じた防食強化、補強、更新のタイミングを整理するとともにトータルコストを算出し、恒久対策を含めた検討を行う。必要な耐荷性を下回らないこと(安全度)は大前提であるが、使用限界を下回ると耐久性が損なわれ、その後の劣化進展が加速する。よって、維持管理水準は、使用限界(耐久性)、安全度(耐荷性)の2つの観点で

#### 5. 点検重点橋梁について

##### 1) 概要

対象の橋梁は鋼材腐食に対し、断面修復を実施した後に、再劣化していることもあり、今回の補修設計後、想定外の劣化進行が起こる可能性があること、また、維持管理計画では鋼材の腐食本数を把握する必要があるため、5年に一度の定期点検では腐食によ

キーワード 橋梁点検, 定期点検, 維持管理  
連絡先 〒151-0071 東京都渋谷区本町 3-12-1 (株)オリエンタルコンサルタンツ TEL03-6311-7860

る劣化を注視（近接目視）するとともに、ひびわれ、うきなど鋼材の腐食による変状があった場合、はつり調査を実施し、鋼材の腐食をモニタリングすることとする。

2) 現橋の維持管理と更新の流れ

5年に一度の定期点検で腐食による変状があった場合、はつり調査を実施し、現状の維持管理計画を修正し、対策（補修、防食強化、補強+防食強化、更新）を検討し、最適な対策を選定する。

最適な対策で更新が選定された場合、更新するために準備に入り、更新後の橋梁の新たな維持管理計画を策定する。

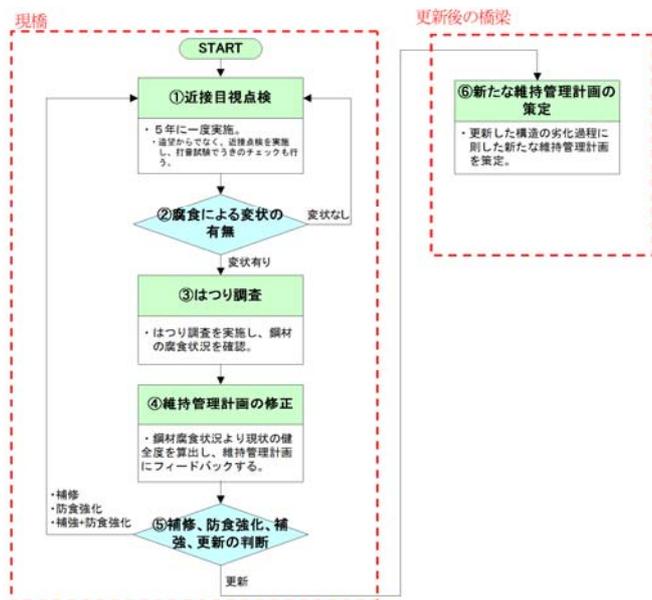


図-3 点検の重点橋梁の維持管理フロー

6. 対策案のシナリオ

1) 概要

維持管理のシナリオは、現況を放置し安全性が損なわれる前に更新するパターン1案と、リスクを軽減するパターン、現況構造を使い切るパターンでそれぞれ2案の計5案を想定し、トータルコストを比較した。シナリオの内容は、下記の5パターンで、シナリオ毎の健全度の推移（維持管理計画）を図-4に示す。

1) シナリオの内容

- シナリオ①：現況の腐食によるひび割れが発生している桁を放置し、安全性（耐荷性）が損なわれる前に更新するシナリオ
- シナリオ②：想定外の劣化を未然に確実に防ぎ、塩害による劣化に強い構造に早く更新するシナリオ

- シナリオ③：想定外の劣化を未然に防ぐことを目的とし健全度の低下が促進される領域での経過年数を減少させるシナリオ
- シナリオ④：可能な限り現況構造を活かし、更新するシナリオ
- シナリオ⑤：可能な限り現況構造を活かすが、供用100年を目指すためには耐力不足となるため、補強し防食強化した後に更新するシナリオ

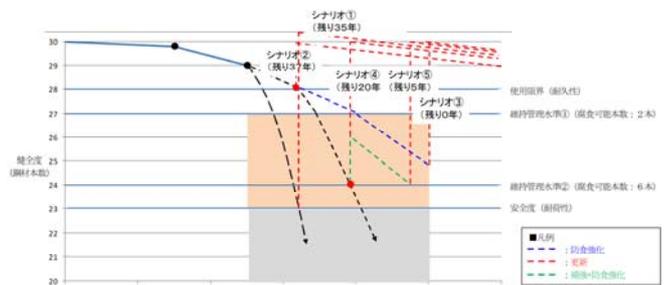


図-4 シナリオ毎の健全度の推移

7. 総括

トータルコストを試算した結果、シナリオ④の使い切りパターン①が最も試算期間中のトータルコストが低い結果となった。

表-2 シナリオ毎のトータルコスト

シナリオ	補修メニュー(時系列)	更新タイミングから試算期間			総費用(千円)
		メニュー①	メニュー②	メニュー③	
シナリオ①	補修-補強なしで更新 コスト(千円) 42000	-	-	35	42,000
シナリオ②	リスク軽減パターン① コスト(千円) 5000	補修(1回) 44400	更新	37	49,400
シナリオ③	リスク軽減パターン② コスト(千円) 5000	補修(1回) 72000	防食強化 0	更新	77,000
シナリオ④	使い切りパターン① コスト(千円) 15000	補修(3回) 24000	更新	20	39,000
シナリオ⑤	使い切りパターン② コスト(千円) 15000	補修(3回) 78000	防食強化+補強 6000	更新	99,000

8. おわりに

今回のシナリオの補修回数と規模は、前回補修を参考に想定したものである。今後、補修間隔が短く、補修規模が増大すると、先に更新するシナリオが有利となる。劣化の進行が進むと、更新に向け準備をする必要があるため、点検重点橋梁としてモニタリング行う。

維持管理水準の設定は、使用限界・安全度における鋼材が腐食可能な本数に1本余裕をみると設定したが、明確な根拠がないため、既往研究、知見の収集および、今後の研究が求められる。

参考文献

1) 橋梁塩害対策検討委員会：塩害橋梁維持管理マニュアル（案），平成20年4月