

コンクリート構造物の内部劣化予測のための外観調査

コンクリート研究室 北國桂瑚
担当教員 中村文則

1. はじめに

我が国の土木構造物は多くが高度経済成長期に建設され、供用開始から 50 年が経過し始めてきている。橋梁のうち、2019 年時点で全体の 27% が建設後 50 年を経過し、2029 年にはその割合が 52% に上がることが報告されている⁽¹⁾。今後これらの橋梁については維持管理費の急増が懸念されるため、維持管理の効率化による費用の低減を図る必要がある。

2. 目的

塩害を受けた PC 橋は、コンクリート面にひび割れや錆汁、剥離などの損傷が現れる。そのためコンクリート構造物の外観と内部劣化の関係が明確となり、耐力低下の推定が容易になることで今後の維持管理に役立つものとなる。しかしその方法は確立されておらず、また実橋梁を用いた外観と内部劣化の関係を調べる研究例はほとんど無い。

そこで本研究では維持管理の効率化のための検討として、外観と内部劣化を関係づけることを目的に、実橋梁を用いた調査を行う。

3. 方法

3.1. 対象とする橋梁

本研究で対象とする橋梁は青海川橋とし、対象とする区間は新潟側から第 3 径間とする。表 1 に青海川橋の概要を示す。また図 1 には第 3 径間の平面図を示す。本調査では図 1 に示す 9 点における供試体の下フランジ部にて調査を行うものとする。供試体の断面を図 2 に示す。

表 1 青海川橋の概要

橋梁名	青海川橋
設計箇所	新潟県糸魚川市青海地先
橋長	L = 110.0 m
上部工形式	4径間単純ポストテンションPCT桁橋
下部工形式	逆T式橋台、張出式橋脚
完成年	1970年 経過51年

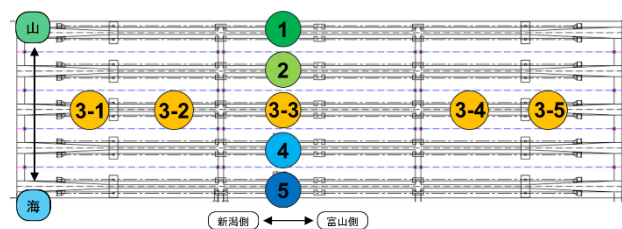


図 1 第 3 径間の供試体位置

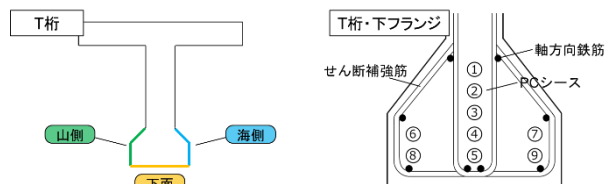


図 2 供試体および供試体下フランジ

3.2. 調査項目

(1) 外観調査

ひび割れ、浮きおよび剥落の確認を行う。ひび割れはクラックスケールを用いてひび割れ幅を計測し、長さは軸方向直線長さとする。また浮きは打音ハンマーを用いて打音検査を行い、浮きのある範囲を調べた。

(2) 浸透塩化物イオン量調査

各試験体にドリルで穴をあけ、採取した試料から塩分量の測定を行った。

(3) 内部鉄筋腐食量調査

研り作業で鉄筋を取り出した後、錆を撤去した後の質量を規格値と比較することで、(体積減少率)を算出する。

4. 結果

図3および図4にそれぞれ、ひび割れ幅および塩化物イオン濃度の測定結果を示す。上から海面側・下面・山面側における結果を示している。

図5には腐食率の測定結果を示す。上からPC鋼材・軸方向鉄筋・せん断補強筋の結果を示している。

供試体3-3では、外観の損傷、塩化物イオン濃度および腐食量の測定結果がすべて大きくなるような結果が確認される。ここから、ある程度遺憾の損傷が大きくなることで、内部劣化との関係性が出てくるものと考えられる。

5. 外観損傷と内部劣化の関係

図6にひび割れ長さと塩化物イオン濃度の関係を示す。外観損傷と塩化物イオン濃度からはあまり関係性が見られないことが確認される。

図7にはひび割れ長さと腐食率の関係を示す。軸方向鉄筋の腐食については外観の損傷との間にある程度関係性が確認される、軸方向鉄筋およびせん断補強筋については、関係性が見られないような結果となった。

6. まとめ

本研究で得られたことを以下に示す。

- ・外観損傷が大きい供試体では、内部劣化度との間に大きな関係性が見られた。
- ・軸方向鉄筋の腐食と、外観のひび割れには関係性が見られた。

また、本研究では腐食したPC鋼材が少なかったため、PC鋼材の腐食と外観の関係について詳細に調べることができなかった。

参考文献

- (1)国土交通省：『老朽化対策への取り組み』,
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/torikum_i.pdf, (最終閲覧：2021-11-16)

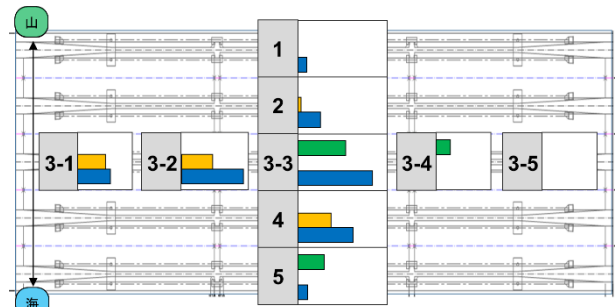


図3 ひび割れ長さ

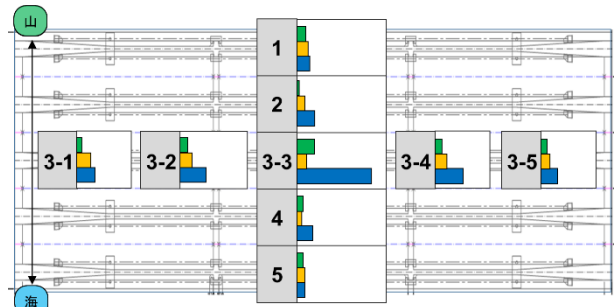


図4 塩化物イオン濃度

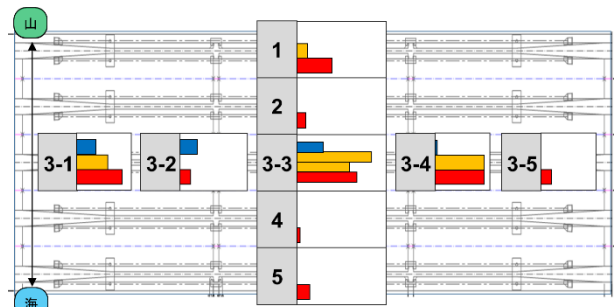


図5 腐食率

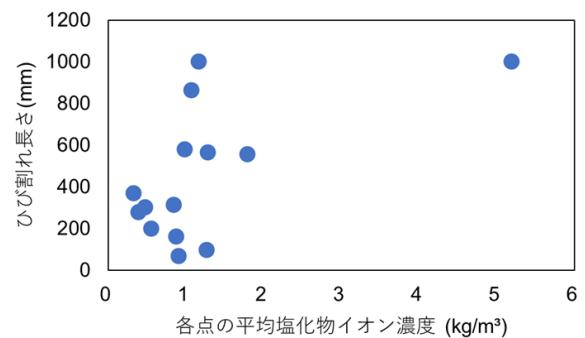


図6 ひび割れ長さと塩化物イオン濃度

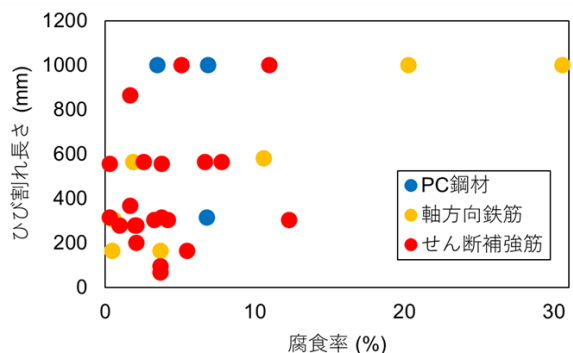


図7 腐食率とひび割れ長さ