

# 神通大橋(下流側)下部工のアルカリシリカ反応による劣化調査



**横瀬 彰三**  
 管理部門 品質管理室 室長  
 (技術士 建設部門)  
 yokose@shinnihon-est.co.jp



**古野 昌吾**  
 社会基盤部門 保全技術・構造系グループ  
 (技術士 建設部門)  
 furuno@shinnihon-est.co.jp



**林 映吉**  
 社会基盤部門 保全技術・構造系グループ  
 e.hayashi@shinnihon-est.co.jp



**勝俣 徹**  
 執行役員 社会基盤部門本部長  
 (技術士 建設部門・総合技術監理部門)  
 katsumata@shinnihon-est.co.jp

keywords: アルカリシリカ反応、残存膨張量試験、骨材岩種判定、超音波伝搬速度、井筒基礎

## 1. はじめに

神通大橋(下流側)は、昭和44年に完成した市道神通町安養坊線の神通川に架かる重要橋梁である。本報で述べる神通大橋の橋脚は、過去にひびわれ注入及び表面保護工等の補修を施したものの、ひびわれの進展により保護被膜が破損している状況にある。平成24年に詳細調査を実施し、アルカリシリカ反応(以下ASR)対策の必要性を確認している。本文では、同橋の橋脚の変状及びASRの進行状況を把握し、今後の維持管理対策を立てることを目的に実施した、詳細調査の概要を報告する。

## 2. 橋梁概要

架設年:1969年(供用45年)  
 橋長:452.9m 有効幅員:車道7.5m 歩道3.75m  
 上部工形式:PCT桁+6×ランガー桁  
 下部工形式:T型橋脚(井筒基礎)  
 設計活荷重:TL-20(道示S31)



写真-1 神通大橋(下流側)全景写真

本橋の橋脚の諸元等を表-1以下に示す。

表-1 調査橋脚の形式と寸法

橋脚	橋脚番号	形式	規模	
			幅員	高さ
橋脚	P1~P3	逆T型	16.0B	8.7H
	P4~P6	壁式	16.0B	10.3H
基礎	P1~P3	井筒	16.0B	8.7H
	P4~P6		16.0B	10.3H

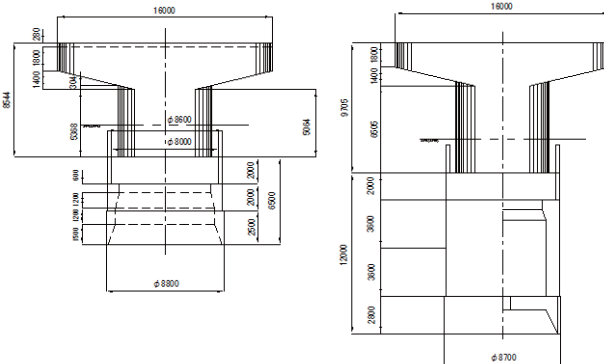


図-1 P1橋脚

図-2 P4橋脚

## 3. 調査内容

調査箇所と調査項目を表-2に示す。劣化した橋脚の原因特定と損傷詳細を調査するために、各種室内試験の他に、変状調査、はつり調査を現地にて実施した。

表-2 調査箇所・調査項目一覧表

調査箇所	P1		P2		P3		P4		P6	
	梁	支柱	梁	支柱	梁	支柱	梁	支柱	梁	支柱
変状調査	1		1		1		1		1	
はつり調査	2	1		1			2		1	
圧縮強度	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
静弾性係数	F	F	A	H	B	F	F	F	A	H
残存膨張試験	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
中性化試験	F	F	A	H	B	F	F	F	A	H
骨材岩種判定	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
アルカリ総量試験	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
残存膨張試験	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
塩化物イオン含有量試験	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

試験サイズ	A	B	C	D
φ	φ100×1000	φ80×200	φ55×200	φ55×200
寸法	φ55×2500	φ100×200	φ55×100	

試料の採取箇所は、原則として各橋脚のひびわれ密度の高い部位の周辺とした。例として、P4橋脚の試料採取位置を図-3に示す。

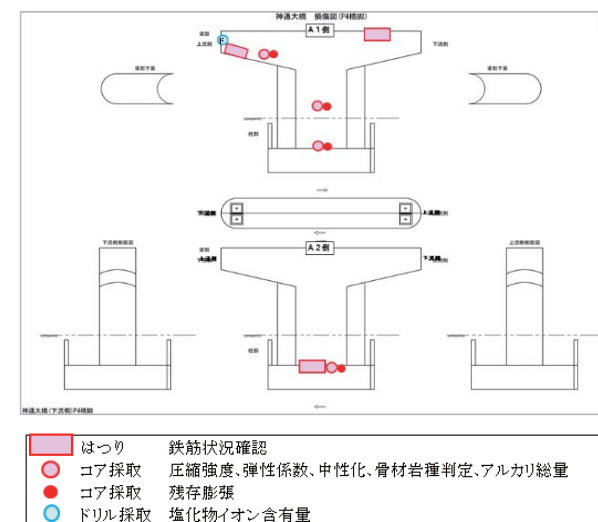


図-3 P4橋脚試料採取位置

## 4. 調査結果

本橋における、調査結果を以下に列挙する。環境条件や初期施工も影響因子であることが分かる。

- ASRの特徴として圧縮強度は確保されるが、静弾性係数が低くなる傾向がある。今回の試験結果では圧縮強度も低くなる傾向もあり、打設時の締固めが十分でなかったことが考えられた。
- 北陸地方での調査結果では、安山岩の構成率が4%程度を超えると、ASRによるひび割れが発生する傾向がある。本調査結果(安山岩の構成率9~40%)より、高い反応性の岩種が含有されていたものの、岩種構成とASRの進行状況は必ずしも一致するものではなかった。
- 推定したアルカリ総量には骨材のアルカリを含んでおり、建設時にアルカリ濃度の高いセメントが使用されたことが推察された。

- 残存膨張率の試験結果から全て「残存膨張性あり」と判定された。また、はつり調査の結果からループ筋の破断が確認されたが、他の調査例から梁内部のせん断鉄筋が破断している可能性もある。
- コア試験ではASRが確認されたにもかかわらず、構造物の外観でのひび割れ状況に差が生じていたことは、橋脚位置の流水部からの離れによる乾湿の繰返し頻度が一因と推察される。
- 全般的に橋脚表面部の塩化物イオン濃度が高く、構造物に浸透した塩分の起源は冬期に散布される凍結防止剤(主成分NaCl)と考えられる。
- 超音波伝播速度は3,000m/sec前後と低く、「不良」~「やや良」の評価となった。ASRにより表面部に比して深部の伝播速度が速い傾向があった。

## 5. ASRが確認された構造物の維持管理

既設コンクリート構造物のASR抑制策は、要因の除去(コンクリート内部の水分供給の抑制)にある。表面被覆工や伸縮装置の止水化などが実施されてきたものの、十分に効果が得られていない場合もある。ASRが原因で更新された例もあり、今後維持管理していくためには、構造物の短期及び長期的な使用計画を明確にして適宜対応を図る必要がある。

## 6. 終わりに

本調査に当たり、金沢大学鳥居教授、並びに(株)フルテックの野村氏にアドバイスを頂きましたことに感謝申し上げます。

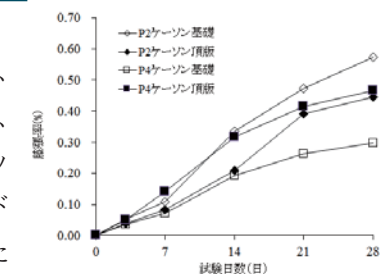


図-7 残存膨張試験結果

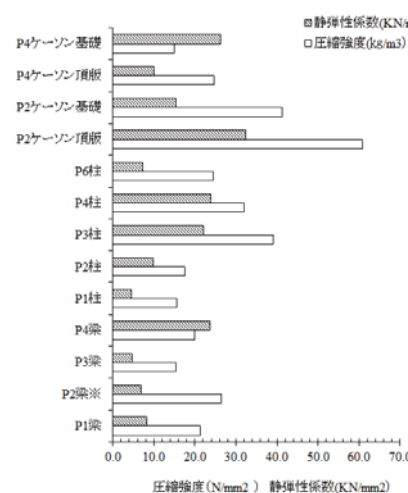


図-4 圧縮・静弾性係数

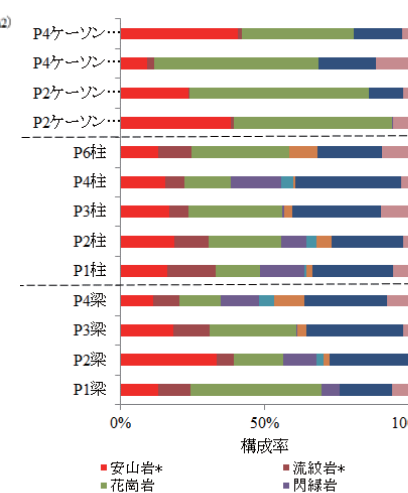


図-5 骨材岩種判定

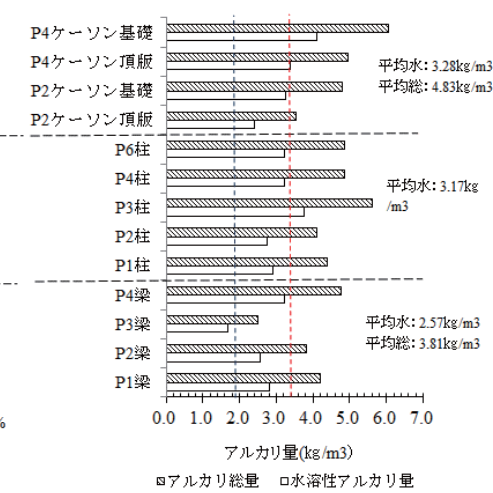


図-6 アルカリ総量試験