

河川コンクリート構造物の変状に関する調査

土木研究所

正会員

○古賀 裕久

正会員

渡辺 博志

正会員

内藤 勲

正会員

片平 博

1. はじめに

土木研究所では、河川管理施設の維持管理手法の高度化に資するべく種々の研究を行っている。今回、河川管理施設のコンクリート構造物部分の変状について調査を行ったので、その概要を報告する。

2. 調査方法

河川管理施設の点検・診断技術について検討する上での資料とするため、今後、更新や大規模補修が必要となることも考えられるようなコンクリート構造物部分の変状について情報収集した。収集したデータは、構造物の緒元（位置や設置年等）、全景写真、代表的な変状発生箇所の写真等で、国土交通省から点検データの提供を受けた。

これらのデータに基づき、コンクリート構造物に変状が生じた原因を推定した。また、今後の更新や大規模補修の必要性の観点から、構造物の劣化度を表-1 に示す5段階で評価した。

ただし、コンクリート部材の変状が河川構造物としての使用性に与える影響について、収集したデータのみで評価することは必ずしも容易ではなかった。変状の発生部位等から使用性への影響が大きい／小さいことが明白な場合は、この点も加味して評価したが、判断が難しい場合は、主にコンクリート部材としての安全性や耐久性の観点から評価した。

3. 調査結果

劣化度の評価結果を表-2 に示す。また、劣化度がⅢ以上の構造物について、変状の原因を推定した結果を、図-1 に示す。以下、変状の原因ごとに特徴を述べる。

(1) 塩害

劣化度Ⅴの事例は、塩害地域にある堰の管理橋にPC鋼材に沿うような幅の大きいひび割れが生じたもので、腐食による鋼材の破断も疑われた。劣化度Ⅳの事例は水門の門柱に腐食した鉄筋が多く見られる事例で、詳細調査結果から、飛来塩分による塩害と考えられた。

(2) 凍害

劣化度Ⅲ以上の事例も含めると、凍害の事例が多いが、その顕著な劣化は、特に樋門の操作台や門柱で多

表-1 劣化度判定基準

劣化度	説明
Ⅴ	劣化が著しく、補修・補強を行う必要がある。劣化のため構造物の耐力や使用性が低下していることが明白なもの。
Ⅳ	劣化が著しく詳細調査を行い、補修するかどうか検討する必要がある。劣化のため構造物の使用性に悪影響が出ているおそれがあるもの。あるいは、放置するとさらに劣化が進行することが十分に予想されるもの。
Ⅲ	劣化が認められ、追跡調査を行う必要がある。現時点では即座に構造物の使用性に影響を与えないが、将来的には劣化が進行することも予想されるもの。
Ⅱ	劣化の兆候が認められる。軽微なひび割れや錆汁等が認められ、条件によっては劣化が進行することも予想されるもの。
Ⅰ	劣化の兆候が認められず、健全な構造物

表-2 劣化度の評価結果

構造物の種類	劣化度					計
	Ⅴ	Ⅳ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	
堰	1	0	2	0	0	3
閘門	0	0	0	2	1	3
水門	0	1	2	1	2	6
樋門	0	4	27	78	42	151
排水機場	0	1	3	9	2	15
計	1	6	34	90	47	178

※樋門は、樋管を含む。

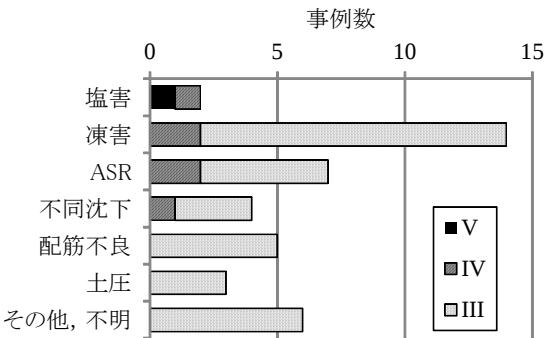


図-1 変状の原因推定結果（劣化度Ⅲ以上）

く認められた。これらの位置では、凍害の範囲が小さくても、機能面で影響が生じるおそれもあった。劣化度 III 以上の事例について、将来大規模な補修が必要になるおそれがあると判断した理由を表-3 に整理した。凍害の評価には文献 1)を参考にした。

(3) ASR

劣化度 IV の 2 事例は、膨張が進行することによってゲートの開閉に影響が生じている／生じるおそれのあるものであった。ASR によると見られる顕著なひび割れは、ほとんどの場合、門柱・堰柱などで顕著に認められており、次に翼壁での報告が多かった。これらの部位の報告が多い理由としては、近接しての目視観察が比較的容易であることのほかに、日照などの影響もあると考えられる。

(4) 不同沈下

劣化度 IV の事例（写真-2）は、樋門の函体の継手部に大きな目違いが生じており、構造物の上方にある道路にも沈下の影響が出ていると報告のあったものであった。劣化度 III の事例も、継手部や新旧の函体間に大きな目違いや開きが生じていた事例であった。継手部の損傷は、コンクリート部材としての安全性等への影響は小さいと見られるが、河川構造物としての樋門の機能に影響を与えると考えられる。ただし、その評価手法が現状では確立されておらず、評価が難しかった。

(5) 配筋不良

写真等からかぶり不足が疑われる鉄筋の露出箇所が複数有る場合に、配筋不良とした。なお、明らかに塩害が疑われる事例は、塩害に分類した。

(6) 土圧

今回の調査は、変状箇所の写真等に基づくので、確実な診断とは言えないが、翼壁の側壁等が変形している事例や、ひび割れが生じている事例の一部について、土圧によるものと考えた（写真-3）。

5. まとめ

これまで劣化事例等の報告が少ない河川構造物について変状の事例を収集し、評価を試みた。劣化が顕著な事例では、塩害、凍害、ASR など他の構造物とも共通の劣化メカニズムが認められたが、補修の必要性を評価する際は、河川構造物としての機能面への影響に留意する必要がある。また、不同沈下による継手部の変状など、河川構造物に特有の変状も見られており、今後、点検データの評価方法についてさらに検討を進めたい。

参考文献

- 1) 土木研究所寒地土木研究所：凍害が疑われる構造物の調査・対策手引書（案），
http://zairyo.ceri.go.jp/ceri_zairyo/topics5/togaimanualdr.html, 2013.10

表-3 凍害劣化度評価の着眼点（劣化度 III 以上）

劣化度 III 以上とした理由	事例数
凍害が生じている範囲や程度が顕著	4*
操作台などの機械設備の近くに変状	3
管理橋の落下を懸念(写真-1)	3
補修箇所が再劣化	4

*劣化度 IV の 2 事例が含まれる。



写真-1 管理橋の落下が懸念される事例（劣化度 III）



写真-2 不同沈下により継手部に目違いが生じている事例（劣化度 IV）



写真-3 土圧の影響が疑われる事例（川裏側翼壁，劣化度 III）