

小規模橋梁の簡易点検方法に関する一提案

広島工業大学 フェロー ○十河 茂幸
 広島工業大学 向井 悠貴
 広島工業大学 山形 晋平

1. 研究の目的

近年、社会資本としてのコンクリート構造物の老朽化が問題視されている。国土交通省によると、10年後には日本に存在している橋梁のうち約半数が供用開始50年を超えると予測され、現在のインフラの安全を確保するには、多大な維持管理費用が必要と推察されている。この予測値は2m以下の小規模橋梁に加え、供用年数不明の橋梁を加算していないため、現実には想像を絶する数に及ぶと考えられる。この現状から、小規模橋梁には必要最低限の項目で可能な限り予算を抑えた対応が必要と考えられる。

そこで、本研究では、小規模橋梁の点検の実務を試験的に行い、簡易な点検方法の可能性を追求し、専門技術者に頼らなくても蓄積できる情報の入手を目指し、簡易な診断カルテを提案することとした。

2. 研究内容

(1) 対象橋梁の選定

対象とした小規模橋梁は、呉市豊町久比の橋梁とした。豊町久比には、南郷川と高田川が流れ、その川をまたぐスパン数mの多くの小規模橋梁が存在する。このうち、河口付近と山地付近から図-1に示す4橋を選定した。これらの橋梁は、海岸に近い橋梁および山間部の橋梁とし、海岸に近い橋梁は塩化物イオンの侵入の影響が懸念され、山間部の橋梁は塩化物イオンの影響がなく、中性化の影響のみを受けている可能性があると推察される。

(2) 調査内容

まず、メジャーを用いた測定で橋梁概略図面を作成し、目視及び打音検査により外観調査を行った。

次に、各橋梁の下面においてシュミットテストハ

ンマーを用いて圧縮強度を推定した。

また、塩化物イオンの侵入深さと中性化の進行状況を把握するため、直径8mmのドリルを用いてコンクリート粉末を採取し(写真-1)、フェノールフタレイン溶液を噴霧した紙皿の上で赤紫に呈色することで、中性化深さを測定した。さらに、採取したコンクリート試料により、簡易測定キット「クロキッ」を用い塩化物イオン濃度を測定した。なお、削孔した穴は調査後にモルタルで補修した。

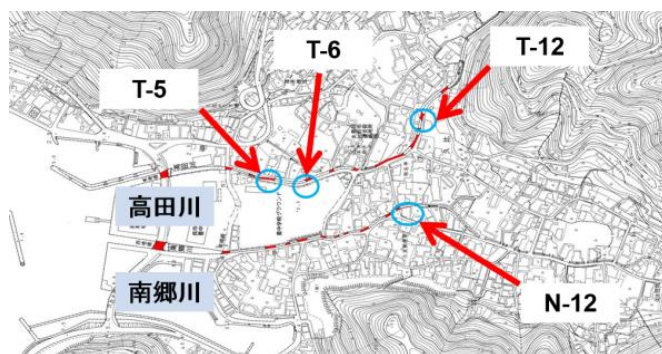


図-1 調査対象橋梁の位置



写真-1 ドリルによる試料採取状況

3. 対象橋梁の調査結果

(1) コンクリートの圧縮強度

反発度強度の測定結果から推定した圧縮強度は表-1に示す通り、設計に対して十分な強度であった。

キーワード コンクリート、橋梁、点検、塩化物イオン、中性化

連絡先 〒731-5193 広島市佐伯区三宅2-1-1 広島工業大学

TEL 082-921-3121

表-1 リバウンドハンマー強度と推定圧縮強度

	T-5下	T-5上	T-6下	T-6上	T-12下	T-12上	N-12下	N-12上
角度補正済み反発度(kgf/cm ²)	49.7	51.5	56.1	52.9	44.2	41.4	41.9	62.3
圧縮強度(N/mm ²)	45.2	47.6	53.5	49.4	38.3	34.8	35.4	61.3

(2) コンクリートの中性化深さ

中性化深さの測定結果は、図-2 に示すように、同一の橋梁において差が見られたが、ドリルが骨材の位置にあると中性化深さが過大に評価されるため、中性化の進行が大きな変動を示さないことを考慮し、測定値の小さい値を真値とみなした。今回の調査結果において、中性化深さは1.3～2.0cmの範囲にあると推察された。なお、中性化深さの測定結果だけでは中性化の将来予測は正確にはできず、10年後に再度中性化深さを測定して中性化速度係数を把握すると、将来予測が比較的正確になると考えられる。

(3) 塩化物イオン量の侵入深さ

塩化物イオンの測定結果を図-3 に示す。T-5、T-6 では塩化物イオンが約1.0 kg/m³存在し、T-12とN-12 下流側では塩化物イオンが確認されず、N-12 上流側においては2.5 kg/m³と腐食の危険性がある値となった。これらの結果から、N-12 において海砂が使用された可能性が考えられ、それが局部的である点から、詳細調査が必要と考えられる。

4. 簡易点検及び診断の提案

小規模橋梁といえども、劣化を無視できない。安全、安心そして快適な社会資本を維持管理するためには、費用のかからない点検、診断が必要となる。今回の調査研究は、その可能性を検討したが、経験の浅い技術者でも可能な点検で簡易なカルテを作成でき、予防保全が可能と考えられる。T-5 橋梁において橋梁下面の鉄筋露出やひび割れが目立ち、表面的劣化は要観察といえるが、圧縮強度、中性化深さ、塩化物イオン量については今後注意すべき危険度には達しないとの判断ができた。表-4 は、これらの点検結果をまとめた簡易診断カルテである。

最後に、本研究は呉地域オープンカレッジネットワーク会議より「地域活性化研究助成金交付」を受けて行いました。ここに付して謝意を表す。また、

中性化深さ(cm)

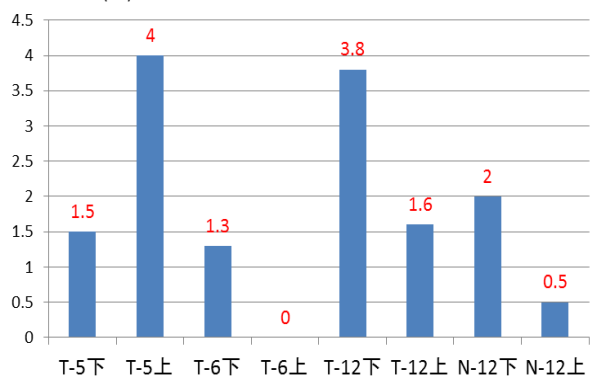


図-2 中性化深さの測定結果

kg/m³

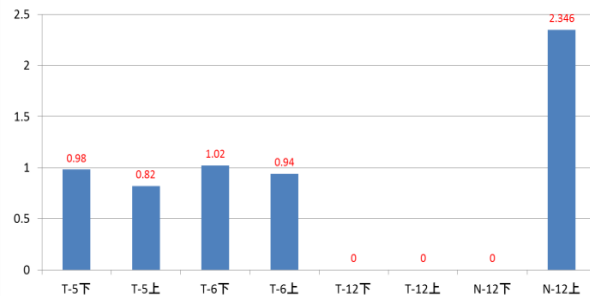


図-3 各橋梁の塩化物イオン量

表-4 簡易診断カルテ (T-5)

小規模橋梁診断カルテ			T-5	コンクリート橋		
調査年月日				調査者		
所在地		奥市豊町久比		占用		高田川
調査所要時間		50分				
調査内訳		打音検査・反発強度検査・試料採取から塩分測定/中性化観測				
定額調査所要時間		約10分				
調査内訳		目視点検・打音検査				
各損傷項目の評価		ひび割れ C	剥離 B	鉄筋露出 B	厚さ B	健全度 I II III
圧縮強度(N/mm ²)				塩素イオン量(kg/m ³)		中性化深さ(cm)
上流		下流		上流		下流
45.2		47.6		0.82		0.98
						1.5
備考						
この橋梁においては鉄筋露出やひび割れなどの表面的劣化が他の橋梁に比べて多く見られた。そのため、交通に支障はないものの対策の要否を検討する必要がある。						
現場写真						
損傷図(下面)						
赤色斜線部分…鉄筋露出/ひび割れ 黄色斜線部分…うき/剥離 黒色塗りつぶし部分…反発強度測定箇所						

点検の協力と指導を頂いた (一社) コンクリートメンテナンス協会の皆様に深謝します。