

劣化診断支援システムの整合性及び多摩川橋梁調査報告

東京大学 工学系研究科 社会基盤学専攻 学生会員 ○横澤 祐希

東京大学 生産技術研究所 正会員 加藤 佳孝

東京大学 生産技術研究所 F 会員 魚本 健人

1. 目的

我が国では高度経済成長期において、膨大な社会資本整備を実施したため、供用開始後約50年を迎えようとする構造物が膨大に存在している。こうした構造物を効率的に維持管理するべく、著者らはこれまでに民間会社と共同で「劣化診断支援システム」を開発してきた¹⁾。

本報告では、開発したシステムの検証を目的として、本システムを用いて多摩川に架かる複数の橋梁の診断調査を実施し、さらに特徴的な変状を紹介した。

2. 調査概要

事前調査の結果、多摩川に架かる橋梁は河口から小河内ダムまで全部で 61 橋ある事が分かった。このうち、本システムではサポートされていない橋梁、谷間で河川敷から詳細を確認出来ない橋梁等を除き、16 橋（a～p）について本調査を行った。

本調査対象の橋梁では全部で 224 径間あるが、調査を河川敷や堤内地から見える範囲としたため、124 径間が実際の調査範囲である。

3. 評価方法

本システムは、入力後各部位毎に「変状原因」と「変状程度」を判定する事が出来る。変状原因では、構造物の各部位における変状原因を可能性の高い順に第一候補から第五候補まで判定し、また変状程度では、各部位の変状の度合いを 0～3 の 4 段階で判定する事が出来る。

本報告では、各部位の変状程度を考慮に入れ、変状原因に重み付けを加えた。そして、同じ変状原因毎に重み付けた点数を各候補内で足し合わせ、点数が最も高い原因をそれぞれ第一～第三候補とし、表-1 に示した。また、目視調査から考えられる変状原因との整合性も併せて示した。

4. 調査結果

以下に数例の調査結果と整合性について述べる。特に断らない限り、整合する場合には（整）、しない場合は（不）を便宜的に使用する。

4. 1 a 橋

a 橋は I 型ガーダー橋である。この種の RC 床版の特徴は橋軸直角方向で等間隔のひび割れが目立つ事である。この橋では特に、縦横にひび割れ、さび汁が滲んでいる事から、目視調査から考え得る変状原因

表-1 各橋の変状原因候補と、実際の変状原因との整合性

	形式	第一変状原因候補	第二変状原因候補	第三変状原因候補	実際の原因との整合性
a橋	床版	疲労 62	アルカリ骨材 57	締固め不良 21	概ね一致
b橋	T橋脚	かぶり不足 15	締固め不良 15	打重ね不良 14	概ね一致
c橋	PC床版桁	衝突 10	プレストレス 10	荷重過大 10	概ね一致
d橋	壁型橋脚	かぶり不良 8	洗い出し 6	アルカリ骨材 7	問題点あり
e橋	壁型橋脚	アルカリ骨材 9	中性化 9	乾燥収縮 6	問題点あり
f橋	RC床版	過大荷重 29	断面不足 27	疲労 20	概ね一致
g橋	壁型橋脚	アルカリ骨材 20	締固め不良 12	化学的侵食 12	問題点あり
h橋	壁型橋脚	化学的侵食 12	かぶり不足 12	洗い出し 12	問題点あり
i橋	RC桁橋	断面不足 76	過大荷重 68	疲労 62	概ね一致
j橋	RC床版	疲労 61	断面不足 42	アルカリ骨材 27	概ね一致
k橋	壁型橋脚	アルカリ骨材 21	乾燥収縮 11	地震 11	問題点あり
l橋	箱桁橋	疲労 14	締固め不良 12	アルカリ骨材 12	概ね一致
m橋	壁型橋脚	アルカリ骨材 24	乾燥収縮 12	中性化 12	問題点あり
n橋	RC床版	疲労 18	過大荷重 18	断面不足 12	問題点あり
o橋	RC床版	疲労 28	アルカリ骨材 28	乾燥収縮 28	概ね一致
p橋	RC桁橋	アルカリ骨材 18	海砂 18	締固め不良 18	問題点あり

キーワード 多摩川 変状診断 劣化診断支援システム

連絡先 〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1 東京大学生産技術研究所魚本研究室 Tel. 03-5452-6098 (Ex. 58090)

因と、診断結果がある程度整合していると言える。
また、橋脚は吹付けモルタルで補修してあるが、ワイヤーメッシュが錆びて吹付け部分が剥離している箇所も確認出来る。

4. 2 c 橋

c 橋梁の下には、通行量の激しい道路がある。PC 床版桁の下面には大型トラック荷台天端が衝突した跡があり（整）、PC 鋼線が破断、露出している。

4. 3 d 橋

d 橋橋脚の一部分に表面被覆が施され、本システムに入力したところ、その部位ではアルカリ骨材反応が第一候補として挙げられた。しかし、実際はアルカリ骨材反応は確認出来ず、むしろコールドジョイントといった施工上の問題が多い。（不）

4. 4 f 橋

f 橋の神奈川側の床版桁では、かぶり部分が剥落しているが、鉄筋の隙間にコンクリートがまったく充填していない事が確認出来た事から、施工不良の可能性が考えられる。加えて、過度の過密配筋の影響もこの変状に関係していると思われる。

また東京側の床版桁では、神奈川側のものとは異なり、かぶりの剥落はなくウェブに等間隔のひび割れが多数見られる。幅は 0.5mm を上回るものが存在する。（整）

4. 5 h 橋

h 橋橋脚基礎部分では激しいスケーリングを引き起こしている。また、表面を軽く指でこすると、粉状となってボロボロ落ちるため、強度はかなり低いと思われる。また、陸上にある橋脚にも同様な症状が見られる。こちらは、河床から 1m 程高く普段は水に浸からないが、常時水に浸かっている橋脚の症状とほぼ同じである。

第一変状原因候補には化学的侵食が挙げられているが、近傍にある別のコンクリートを見ると健全であるため、何らかの化学成分が流れているとは考えにくい。よって不整合であると言える。

4. 6 i 橋

i 橋は RC 桁橋である。竣工後約 70 年を経過している事、また最近まで主要な幹線道路であった事から、数々のひび割れが見られ（整）、その多くは補修済である。しかし、中には全く補修されない部位もある。例えば RC 桁下面の桁に直角な方向のひび割

れ、また縦桁と床版、縦桁と横桁との境にも、目視でははっきり確認出来る程のひび割れがある。

4. 7 k 橋

k 橋橋脚の中には 100 年程前に竣工されたものがあり、これは煉瓦積みと石積みで出来ている。

また、コンクリート製の橋脚もあるが、これらには両方向のひび割れと、そこから析出する遊離石灰が見られる。この橋脚に関する第一変状候補はアルカリ骨材と導かれたが、この反応に特有な亀甲状のひび割れとは異なる。（不）

4. 8 n 橋

n 橋はボックスガダー鋼橋である。特徴的なのは、橋軸直角方向ひび割れがほぼ等間隔であるが、他の橋梁に比べるとそれ程長くなく、桁から僅かに延びる程度である。これは、乾燥収縮が桁によって制限され、床版と桁との接触面付近のみにひび割れが生じたのではないかとと思われる。（不）また、桁の一部にさびが発生しているのは、床版から水が漏れているためと思われる。

4. 9 p 橋

RC 床版部分には両方向のひび割れがあり、遊離石灰が析出している。しかしこの様な床版のひび割れは、確認できた範囲内においてこの部分のみであり、全体的な変状は少ない。（不）

5. 本システムの改良すべき点

「問題点あり」とした診断結果では、いずれかの候補にアルカリ骨材反応が挙がっている。今回の調査の範囲ではあるが、「表面被覆」、もしくは「両方向のひび割れ」と「遊離石灰」がある場合、この診断結果が導かれる傾向にある事が判明した。

しかし、実際にアルカリ骨材反応が生じていると思われる部位はなく、本システム中で改良されるべき点であると思われる。

6. まとめ

本調査において、多摩川に架かる橋にも多くの変状がある事が分かった。また、本システムは概ね適切な診断結果を導くが、細部においては改善の余地がある事が分かった。

参考文献

1) 金田尚志・魚本健人：コンクリート構造物の劣化診断プログラムの開発 (1), 生産研究, Vol.55, No.4, 2003