

シングルアイ工法によるRC床版内部の水平ひび割れ調査

(株) エイト日本技術開発 正会員○美藤 友郎、萩原 明伯、小野 裕一

(株) アースシフト 赤池 俊行、近藤 大智

(一社) 日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 正会員 渡邊 晋也、フェロー 谷倉 泉

1. 目的

国土交通省が管理する道路橋(橋)において、舗装面にポットホールおよびその補修部の再劣化が確認された。さらに、RC床版下面において漏水や遊離石灰を伴うひび割れが広範囲に見られ、過年度点検時と比較して大幅に進行していた。また、本橋では床版上面増厚補強が施されており、その損傷発生状況から増厚部と既設床版との水平はく離、床版の土砂化も懸念された。

本調査は、直接確認できない床版内部の水平ひび割れ等の変状の把握を目的として、床版をほとんど傷めずに内部観察が可能な微破壊検査方法であるシングルアイ工法を適用し、床版の内部調査を行ったものである。

2. 調査橋梁および調査箇所

調査対象としたR橋は、昭和48年竣工の名古屋市内に架かる3径間連続非合成鉄桁橋・3連であり、3本の主桁は横桁で連結されている。

RC床版は当初版厚20cmであったが、平成7年にSFRCを用いて上面増厚され、版厚は25cmとなった(図-1)。舗装および床版には、写真-1のように多数のひび割れおよび遊離石灰が発生している。調査箇所は、両橋の走行車線の中から損傷の著しい輪荷重通過位置付近を中心に7箇所を選定した。



図-1 調査R橋の断面および削孔深さ

写真-1 舗装および床版下面のひび割れ損傷

3. 調査方法

RC床版内部に生じている水平ひび割れの位置や大きさを非破壊試験で確認する手法は、未だ確立されていないのが現状である。そこで最近開発され、現場に適用される事例が増えている微破壊検査手法であるシングルアイ工法を適用することとした。この工法は、写真-2に示すように舗装上面、あるいは床版下面からの小径($\phi 5\text{mm}$)削孔部に赤色樹脂を注入し、それが固化した後に再度同じ位置に削孔($\phi 9\text{mm}$ で最深1m)した後、その孔内へ内視鏡を挿入しながら撮影するものである。撮影した画像で赤色樹脂が確認できれば、その位置に水平ひび割れ(1/100mm)や空隙等の存在が確認できる。また、削孔設備は2.0kgと軽量でコンパクトであるため、床版下面の鋼板やコンクリートに密着させて上向きの削孔調査も可能である。これにより、路上での交通規制も不要となるため、本調査では床版下面に装置を真空吸着させ上向き削孔を行った。なお、本工法は孔径が小さいので床版へのダメージは極めて小さいと言える。

キーワード：微破壊検査、RC床版、内部ひび割れ

連絡先：〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1-11-20 株式会社エイト日本技術開発 TEL:052-855-2265



写真-2 シングルアイ工法における調査手順

4. 調査結果

全7箇所の調査結果を表-1にまとめて示す。このうちNo.7の削孔位置における内壁の撮影画像およびひび割れ発生状況を写真-3に示し、以下に調査結果を述べる。

表-1 R橋における調査結果

測点	界面はく離*		既設床版の水平ひび割れ		床版上部の土砂化の有無
	有無	有無	有無	ひび割れ幅(mm)	
No.1	有	有	有	0.14/2.0	無
No.2	有	無	無	---	無
No.3	無	無	無	---	無
No.4	無	有	有	0.08	無
No.5	有	無	無	---	無
No.6	有	無	無	---	無
No.7	有	有	有	0.65/2.70	無

*既設床版部と増厚コンクリートの界面はく離

- ①全7箇所のうち、5箇所において増厚コンクリートと床版との打継ぎ面における界面はく離が確認できた。そのはく離幅は、0.2~3.3 mmで分布していた。
- ②界面はく離が生じていないのはNo.3とNo.4の2箇所であり、No.3では水平ひび割れも発生していなかった。
- ③既設床版部の水平ひび割れはNo.1、No.4、No.7の計3箇所で発生しており、その幅は、0.1~2.7 mmで分布していた。
- ④微細な水平ひび割れは、No.1では2箇所、No.4、No.7では1箇所で発生していた。
- ⑥No.7における内視鏡での観察時には、上面増厚と既設床版の界面において、車輪の通過と同時に上下に開閉している状況を視認できた。

5. まとめ

シングルアイ工法を適用したことにより、RC床版の増厚界面および内部に生じている水平ひび割れの発生状況を明らかにすることができた。調査の結果、増厚コンクリートおよび既設床版上面コンクリートの土砂化は確認できなかったが、増厚界面の多くではく離が生じており、増厚による補強効果が十分期待できない状態であると考えられる。舗装上の一部のひび割れからは赤茶色の粉末も噴出しており、このような箇所では舗装下の床版上面で部分的な土砂化が進んでいると推測される。また、床版下面には多数の貫通ひび割れからの漏水および遊離石灰が広範囲で発生していることから、本橋における床版は部分的に増厚補強効果が失われており、早期の対応が必要と思われる。

本調査では交通量の非常に多い路線のRC床版において、交通規制を伴わず桁下から微破壊にて内部の状態を把握することができた。本工法はRC床版をはじめとして様々なコンクリート構造物の内部状態を確実に把握できる工法であり、適用事例も100橋を超えることから、今後も状況に応じた適用が有効と考えられる。

参考文献

- 1) 渡邊晋也、谷倉泉；コンクリート床版内部に発生した微細ひび割れの微破壊試験法に関する研究、建設機械、(一社)日本建設機械施工協会、2015.9

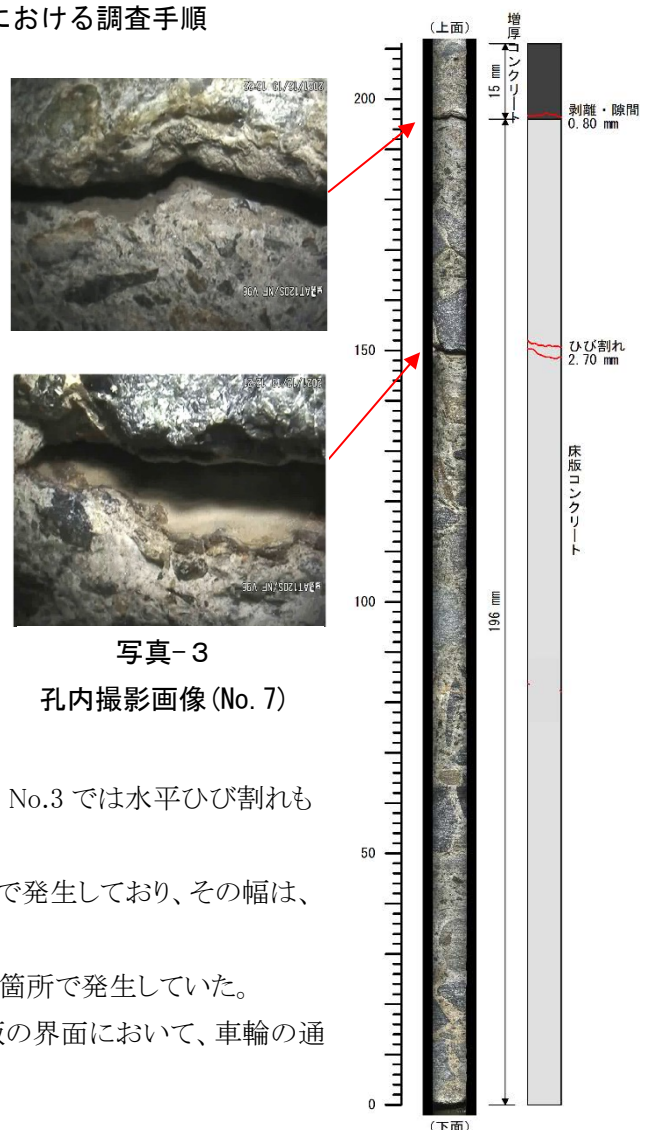


写真-3 孔内撮影画像 (No. 7)