

漏洩磁束法によるポストテンション橋における PC 鋼材破断非破壊検査

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 ○萩原 直樹
 正会員 豊田 雄介
 正会員 広瀬 剛
 (株)四国総合研究所 正会員 廣瀬 誠
 非会員 木村 美紀

1. はじめに

ポストテンション PC 橋の維持管理において重要となるのが PC 鋼材の健全性を把握することである。健全性を把握するための方法の一つに、漏洩磁束法 (MFL : Magnetic Flux Leakage, 以下「MFL」という。) を用いた PC 鋼材の腐食や破断の調査がある。筆者らは、これまでに MFL の実験により適用範囲の検証¹⁾ やポストテンション T 桁の実橋調査^{1) 2)} を実施し、その適用性について確認している。本稿では、ポストテンション T 桁以外の橋梁形式における実橋調査について報告する。

2. 調査概要

調査は、M.EYE チェッカーを用いて行い、調査手順は以下のとおりである。A 橋の調査状況を図-1 に示す。

- ① PC 鋼材位置、鉄筋位置の野書き。
- ② 磁石ユニットを検査対象の PC 鋼材上のコンクリート表面を所定の間隔で橋軸方向に 1 往復滑らせコンクリート内の鋼材を着磁。
- ③ 磁気計測ユニットを着磁した鋼材真上のコンクリート表面で、鋼材毎に橋軸方向に動かしながら、コンクリート表面における磁束密度を計測。
- ④ 測定データの考察、破断判定

調査の対象とした橋梁概要を表-1、調査箇所を図-2 に示す。

A 橋は、グラウトホースを集約して地覆部に配置していたことから、伝い水による水しみが桁内にて確認されており、PC 鋼材の腐食や破断が疑われる橋梁である。また、調査に先立ち広帯域超音波法によるグラウト充填調査を実施し、当該ケーブルのカップラー接合部はグラウト未充填箇所を一部含むケーブルであった。

B 橋は、事前に一部ケーブルに破断が確認されており、当該部は床版部の全層打換えを実施していた。

3. 調査結果

図-3 に A 橋の下床版ケーブルおよびウェブケーブルの磁束密度分布図と調査箇所の配筋図を示した。(a) では、2400 mm 付近と 3100 mm 付近に連続した S 字形波形が見られる。しかし、調査対象以外の PC 鋼材にも同様の S 字形



図-1 調査状況 (A 橋ウェブ部)

表-1 調査橋梁概要

	A 橋	B 橋
橋梁形式	PC3径間連続ラーメン箱桁	PC連続合成桁
調査箇所	下床版内ケーブル ウェブ内ケーブル	1次床版ケーブル
PC鋼材種類	PC鋼棒 φ32	PC鋼線 12 φ7
PC鋼材かぶり (鋼材中心まで)	下床版 : 185mm ウェブ : 110mm	1次床版 : 90mm
供用年度	平成2年	昭和56年

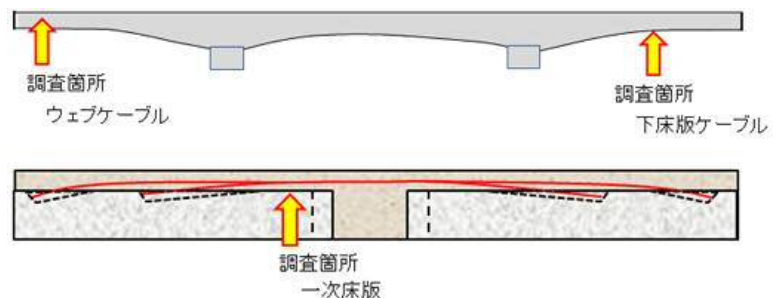


図-2 調査箇所 (上段 : A 橋, 下段 : B 橋)

キーワード ポストテンション PC 橋, PC 鋼材, 破断, 非破壊検査, 漏洩磁束法

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生 1-4-1 (株) 高速道路総合技術研究所 橋梁研究室 TEL 042-791-1943

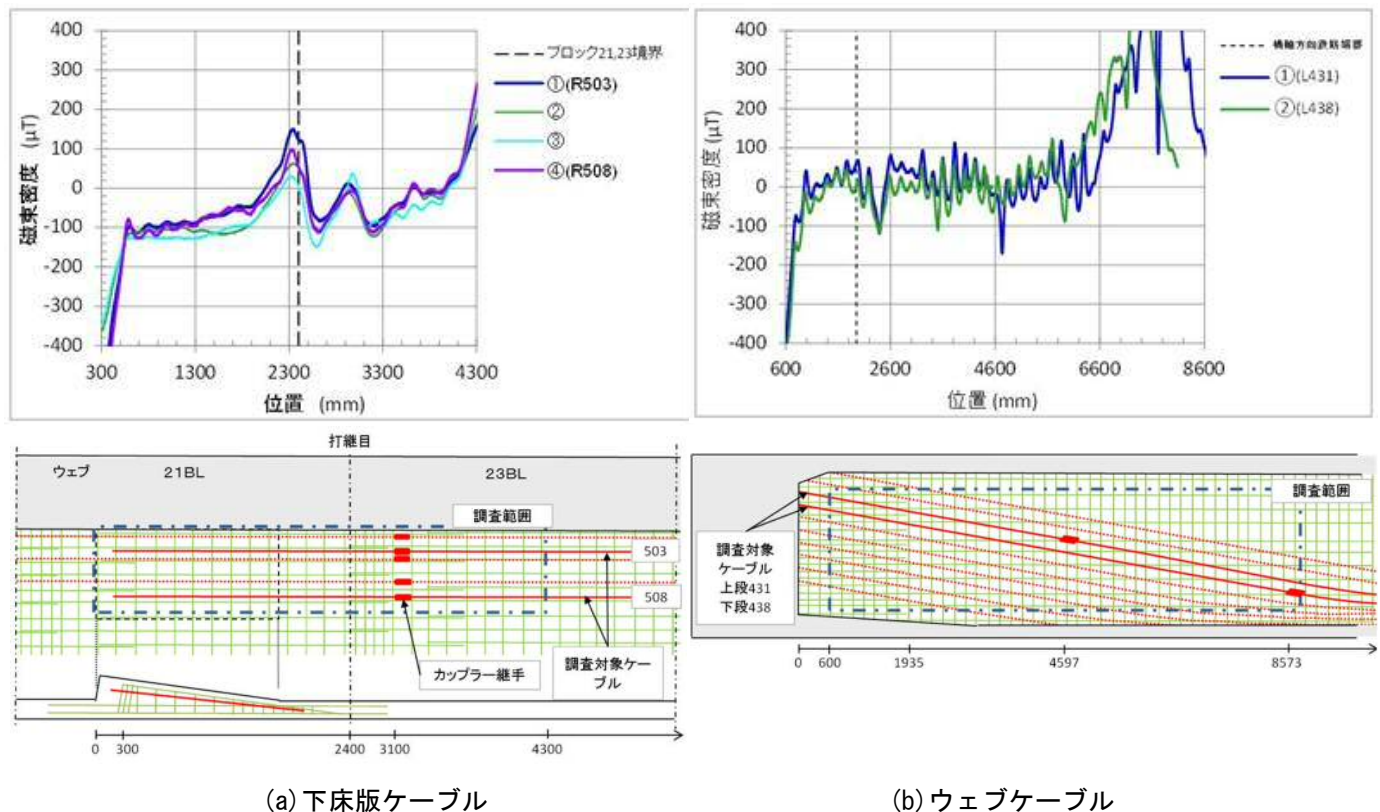


図-3 A 橋調査結果（上段：磁束密度分布，下段：調査箇所配筋図（設計図書より））

波形が見られる．配筋図と照合するとブロック境界および継手部近傍であることが分かる．(b)のウェブケーブルでは，一様な右肩上がりの磁束密度分布である．

図-4 に B 橋の 1 次床版ケーブル③の磁束密度分布と調査箇所の配筋図を示した．約-340mm で+側のピーク、約 0mm で-側のピークを持つ S 字波形が検出された．

以上から，A 橋においては，今回の調査範囲では PC 鋼材の破断は確認されず，B 橋のケーブル③において破断が確認された．

4. おわりに

本調査において，初めて箱桁や PC 連続合成桁における MFL を用いた PC 鋼材破断調査を実施し，以下のことが確認できた．

- ・適用範囲内であれば調査可能である．
- ・ブロック継目部などで，S 字波形を示すことがわかった．

今後，再調査等によるブロック継目の S 字波形の出現原因の究明を実施予定である．また，1 次床版においては，撤去部材を用いた解体調査を実施予定である．

参考文献

- 1) 宮永憲一，萩原直樹，青木圭一：MFL による PC 鋼材破断 NDT の適用に関する実験検討，土木学会年次学術講演会講演概要集，2015.9
- 2) 廣瀬誠，木村美紀，青木圭一，横山貴士，宮永憲一，先本勉，宮川豊章：漏洩磁束法による PC ポストテンション桁橋における PC 鋼材破断調査の実用化，土木学会年次学術講演会概要集，2014.9

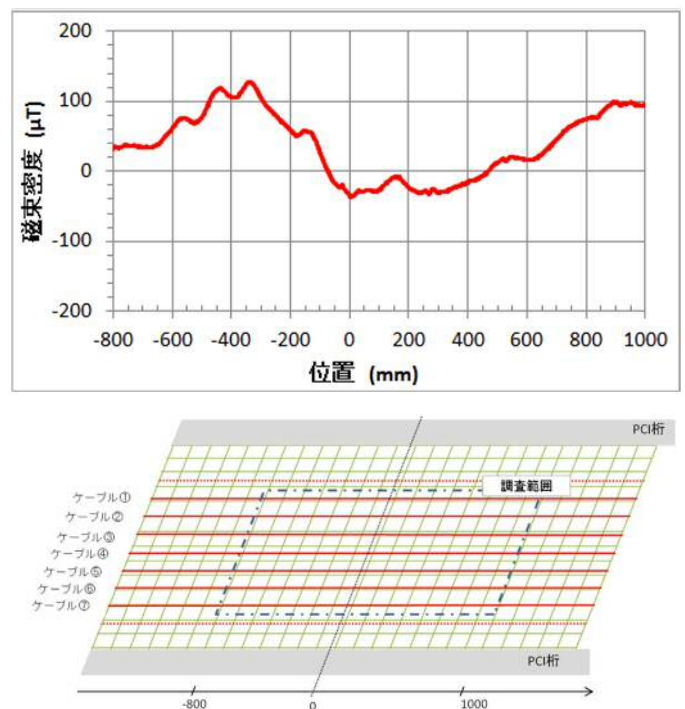


図-4 B 橋調査結果（上段：磁束密度分布，下段：調査箇所配筋図（設計図書より））