

漏洩磁束法によるポストテンション PCT 桁橋の PC 鋼材破断非破壊調査

I N R E M 正会員 ○廣瀬 誠

I N R E M 木村 美紀

京都大学 正会員 宮川 豊章

1. はじめに

PC 構造物における PC 鋼材破断の非破壊調査方法に、漏洩磁束法 (Magnetic flux leakage method ; MFL) がある。筆者らは、MFL による構造物の非破壊調査を推進している。本報告では、MFL による実構造物の調査例としてポストテンション T 桁橋の調査について、PC 鋼材が実際に破断 (素線切れ) していた箇所での MFL の結果 (磁束密度分布) ならびに、大型の橋梁点検車から効率的に調査した調査状況を紹介する。

2. 実橋調査

2.1 PCT桁橋における足場からの調査例

調査対象は、海岸線近傍の河川にかかる桁長30m のPCT桁5主桁における下フランジ部最下面側の5本のPC鋼線12φ7である。下面側より着磁 (鋼材を磁化させること)、磁束密度測定を実施した (写真-1, 写真-2)。着磁、測定は、橋軸方向に約23mの長さを区切らずに実施した。また、測定では写真-2のように、50mm間隔で11個の磁気センサーを搭載したマルチセンサー型の磁気計測装置 (機器幅約600mm) を用いて桁幅を1度に測定した。

図-1に、海側から2つ目の主桁の支間中央部にいて、最下面側の5本のPC鋼材の内、最山側のPC鋼材位置の測定結果 (磁束密度分布) を示す。この図の橋軸方向位置約-180mm, 約330mm, 約1645mmにおいて、破断判定の目安とする「S字波形」が検出された (図中破線囲みの範囲 : その左で磁束密度が大きな値 (N極), 右で小さな値 (S極) を示している)。それが最山側のPC鋼材位置 (設計位置) と一致し、かつ同位置付近の他のPC鋼材位置では検出されなかった。また、鉄筋探索によりスターラップの位置も特定したが (図-1の目盛補助線位置), スターラップの影響は限定的であり、上記の「S字波形」がスターラップによるものではないこと

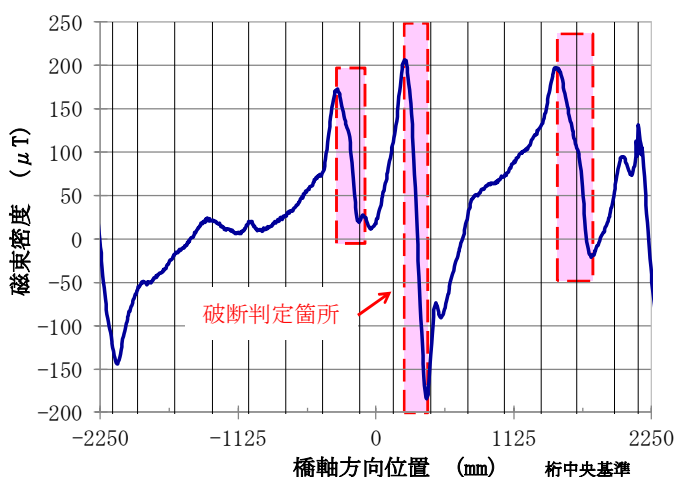


図-1 T桁下面側最山側PC鋼材位置の磁束密度分布



写真-1 T桁下面側からの着磁状況

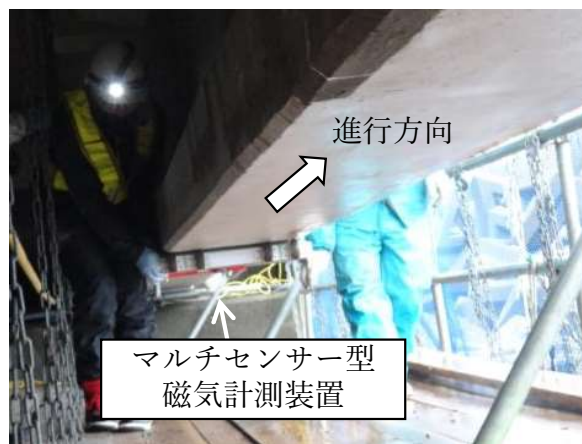


写真-2 T桁下面側の磁束密度測定状況

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 〒701-0205 岡山県岡山市南区妹尾 2 1 1 9 - 3 I N R E M 合同会社 T E L 070-7471-3137

は明らかである。これらのことから、この最山側3箇所のPC鋼材を「破断あり」、他を「破断なし」と判定した。

後日、破断判定した3箇所のうち、最もS字波形が大きかった330mm付近の最山側PC鋼材をハツリ確認した結果、PC鋼線素線12本中4本の素線切れを目視確認した。

2.2 PCT桁橋における大型橋梁点検車からの調査例

足場が無い場合の橋梁点検車からの調査例を写真-3～写真-6に示す。これは、前節とは別のPCT桁橋において、プラットフォーム（デッキ部）の長さが10m以上ある大型の橋梁点検車を用いた調査例である。写真-3のようにプラットフォームの長手方向を橋軸直角方向に配置し、プラットフォーム内の調査員が、着磁装置を写真-4のように調査対象桁の所定位置に配置し、その状態で点検車を橋軸方向にゆっくり走行させ、橋軸方向の着磁を実施した。写真-5のように磁束密度測定も同様に行った。また、下フランジ部下面側だけでなく、下フランジ部側面についても、写真-6のように同様に調査を行った。この方法により、車線規制は必要であるが、足場を架設しなくても、短期間で効率よくMFLの調査を実施することができた。



写真-3 大型の橋梁点検車



写真-4 点検車走行による橋軸方向の着磁状況



写真-5 点検車走行による磁束密度測定状況



写真-6 点検車走行による下フランジ部側面の着磁状況

3. まとめ

- ・既設の PCT 桁橋において、MFL による鋼材破断非破壊検査を実施した。
- ・その結果、PC 鋼線の素線切れの箇所において、破断を示すわかり易い S 字波形を検出し、MFL による非破壊調査の精度の高さを示した。
- ・大型の橋梁点検車からの調査も実施し、足場がない箇所でも短期間で効率的に調査できる利便性を示した。