



「コンクリート構造診断士」とは、プレストレストコンクリート工学会により認定される技術者資格です。コンクリート構造診断士に期待される役割は、既設の鉄筋コンクリート構造物やプレストレストコンクリート構造物に対して、力学的・構造的な診断や評価を実施し、当該構造物の適切な補修・補強、あるいは維持管理の手法を提示することです。

このコーナーでは、こうしたコンクリート構造診断士の活動を紹介するため、資格登録更新時に提出される研修報告書のなかから、とくに一般の読者にも有益な情報を与えるとして選出された事例を掲載します。

## PC ポストテンション T 桁橋の 点検・調査



(株) テラノエンジニアリング 技術部  
井川 勝史

### 1. はじめに

点検・調査を実施した橋梁は、橋長 16.75 m、幅員 6.2 m の 1964 年に竣工された PC 単純ポストテンション T 桁橋（5 主桁／分割桁）であり、寒冷地に架橋されている。調査時点では、供用後 50 年程度が経過しており、図面関係がまったく残っていなかった。そこで、本調査では、計測結果をもとにした詳細図面の作成、ならびに外観目視による損傷点検やその他必要となる詳細調査の結果から劣化原因の究明を行い、補修設計に必要となる資料を得ることを目的とした。なお、点検・調査には吊足場を架設しての近接点検・調査を行った。

### 2. 外観目視調査

外観目視調査により確認された損傷のうち、着目すべきものとして G5 桁（外桁）の下フランジ側面および下面に、ひび割れ・遊離石灰が数箇所確認された。ひび割れ幅は 0.2 mm～0.4 mm、支間 1/4～中央付近に発生している。



写真 - 1 下フランジ側面の損傷



写真 - 2 下フランジ下面の損傷

### 3. 詳細調査の提案・実施

発生しているひび割れ・遊離石灰の原因は、シース内部のグラウト充填不足箇所により水分が浸透し、冬季に凍結膨張によりシースに沿ったひび割れ・遊離石灰が発生したためであると考えられる。劣化原因、範囲特定のため、下記①～③の詳細調査を提案・実施した。

- ① RC レーダーによる配筋状態、シース位置の確認
- ② ドリル削孔 + CCD カメラ観察によるシース内グラウト充填状況確認
- ③ 放射線透過試験によるシース内グラウト未充填範囲の確認

#### 3.1 RC レーダー探査

RC レーダー探査により、主鉄筋、スターラップ、シースの位置を確認、図面化し、シース内グラウト調査のドリル法位置および放射線透過撮影位置を特定した。なお、シース線形については、RC レーダー探査結果により推定したものを表す。

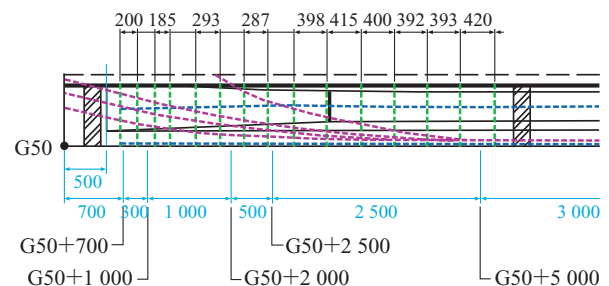


図 - 1 G5 桁内部配置確認図

3.2 ドリル削孔 + CCD カメラ観察によるグラウト充填状況確認

外観調査によりひび割れ・遊離石灰が確認された箇所およびシース曲げ上げ部分の下方側を含めた 12 箇所を対象として、ドリル削孔による CCD カメラ観察を行いグラウト充填状況を確認した。その結果、外観損傷箇所を含めた 4 箇所にグラウト未充填が確認された。

表 - 1 CCD カメラ観察結果

調査箇所	グラウト充填状況	シース表面状況	シース内面状況	PC 鋼線状況	備考
①	満	健全	健全	健全	G1 桁
②	満	健全	錆	健全	
③	満	健全	健全	健全	
④	未充填	健全	健全	健全	G2 桁
⑤	未充填	健全	錆	錆	G3 桁
⑥	満	健全	健全	健全	G4 桁
⑦	満	健全	健全	健全	G5 桁
⑧	未充填	錆	健全	健全	
⑨	満	錆	健全	健全	
⑩	満	健全	錆	健全	
⑪	未充填	健全	健全	錆	
⑫	満	健全	錆	錆	

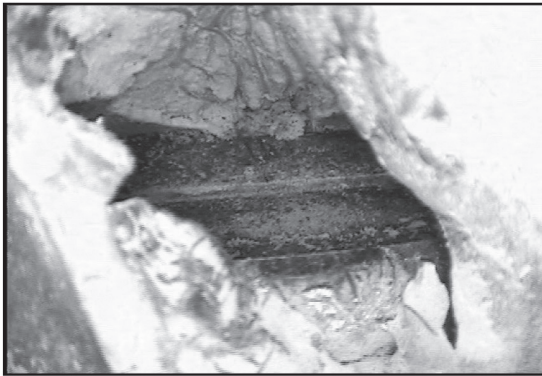


写真 - 3 G5 桁グラウト未充填

3.3 放射線透過試験によるシース内グラウト未充填範囲の確認

放射線透過試験は、X 線が物質を透過する際に、その物質の種類や厚さによって透過後の X 線の強さが変化する性質を利用して画像を撮影する方法である。コンクリート内（鉄筋、PC 鋼線）は周囲に比べ白く写り、グラウト未充填部分の空隙は黒く写る。このコントラストの違いによってグラウト充填状況を識別する。CCD カメラでグラウト未充填が確認された 4 箇所について X 線透過撮影を行った。その結果のうち、G3 桁および G5 桁の撮影結果（フィルム）を図 - 2 および図 - 3 に示す。いずれも、撮影範囲を超えた未充填箇所が続くことから、部分的な未充填ではないことがいえる。なお、桁端部を撮影した G5 桁のフィルムは、2 本のケーブルの未充填箇所を撮影したものであるが、ぼやけた写真となっている。これは、部材断面が 400 mm と厚く、X 線透過撮影の適用限界（350 mm 程度）を超えたためである。

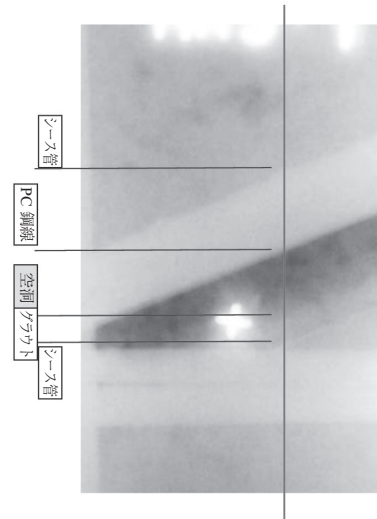


図 - 2 G3 桁 X 線フィルム

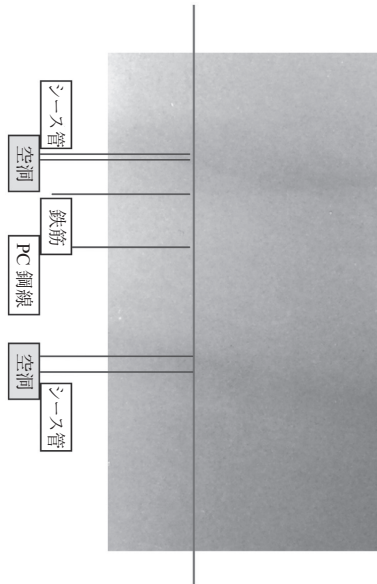


図 - 3 G5 桁 X 線フィルム

4. おわりに

ノンブリーディンググラウトを使用することが規定された 1996 年以前に施工された PC 橋梁には、近年グラウト未充填によるひび割れ・遊離石灰の損傷が多く確認されている。しかし PC グラウトの充填状況の確認方法については確立されていないのが実状である。有効な方法として、放射線透過法（X 線透過）、打音振動法、衝撃弾性波（インパクトエコー法）、削孔目視調査（CCD カメラ、ファイバースコープ法）などがある。これらの検査方法は、適用条件や環境等に制約があるため、各現場に適応した方法を選定することが必要である。今後私たち点検・調査会社は、PC 構造物の設計・施工・補修補強・維持管理に関する知識と理解を深めることにより、診断技術の向上に努めなければならないと考える。

【2017 年 3 月 24 日受付】