

PC 鋼棒破断による調査および PC グラウト再注入



(株) 安部日鋼工業
三 田 健 大

1. はじめに

建設後 43 年経過したプレテンション方式 T 桁橋の床版横締め PC 鋼棒が、破断・突出している事象が発生した。これについて、破断調査と PC グラウト再注入の施工方法を報告する。

2. PC 鋼棒破断調査

2.1 PC 鋼棒破断状況

本橋は上り線と下り線の間に鉄道橋が配置されており、PC 鋼棒破断は鉄道橋側であった。また、高架下は駐車場として利用されているが、事象発生時は駐車場の利用者はなく、幸いに第三者被害は起こっていない。なお、反対側は交通量の多い側道となっているが変状はなかった。

PC 鋼棒破断後の突出状況を写真 - 1、突出により落下したコンクリート片を写真 - 2 に示す。

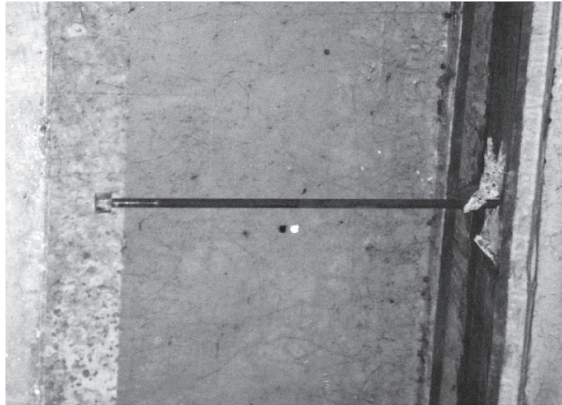


写真 - 1 PC 鋼棒突出状況



写真 - 2 PC 鋼棒突出によるコンクリート片

2.2 PC 鋼棒破断面の調査

PC 鋼棒の種類および機械的性質

- ・形状：φ 24 mm ・材質：SBPC95
- ・降伏応力：800 N/mm² ・引張強さ：950 N/mm²

PC 鋼棒の破断部側面および破断面を写真 - 3 に示す。線径測定の結果、破断部から約 70 mm の範囲において鋼棒径が減少しており、健全部に比べ、破断部近傍では最大約 4 mm 減少していた。なお、線径から断面積を算出した結果、健全部では 424 mm² であったが、破断部では健全部の約 7 割の 289 mm² であった。

破断面調査の結果、この断面減少は、破断部近傍に水分が浸入したことにより PC 鋼棒に全面腐食が生じ、さらに長期間に渡って腐食が進行することで減肉にまで至ったものと考えられる。また、破断面を調査した結果、破断面には写真 - 3 に示すような局所的な欠損があり、この箇所が破断の起点になっていると推察された。したがって、PC 鋼棒の破断は、この箇所への応力集中が原因であると考えられる。また、健全部における引張試験の結果は、降伏応力は 907 N/mm² (規格値 800 N/mm²)、引張強さは 1062 N/mm² (規格値 950 N/mm²) であり、いずれも規格値を満足していた。

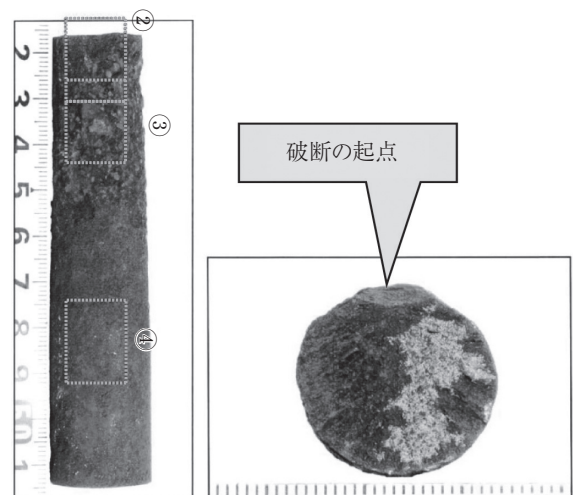


写真 - 3 PC 鋼棒破断面

3. PC グラウト充填度調査

PC グラウトの充填度調査は、非破壊検査では衝撃弾性波法が考えられるが、本工事では経済性、確実性および工期短縮を優先して、衝撃弾性波法を実施せず、ドリル削孔法で実施することとなった。ドリル削孔法とは、RC レーダで PC 鋼材位置を事前確認し、ドリルでシース内まで削孔して、目視にて PC グラウト充填調査をする方法である。

充填度調査の結果は、本数割合では 44 % (充填不足 182 本/414 本削孔) が充填不足であった。延長割合では、充填不足延長 558 m であり、総延長 3415 m (8.250 m/本 × 414 本) に対して 16 % であった。なお、充填不足延長は PC グラウトの再注入量により算出した。ドリル削孔法による充填確認を写真 - 4、5 に示す。



写真 - 4 PC グラウト未充填

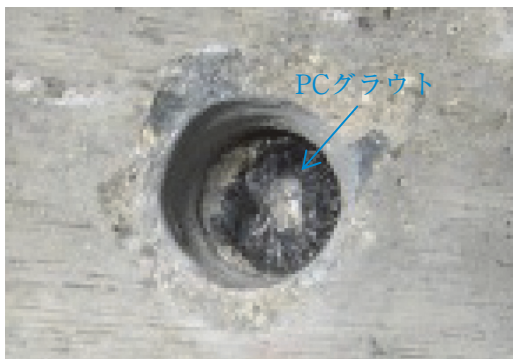


写真 - 5 PC グラウト充填

4. PC グラウト再注入

PC グラウトの再注入方法は1孔方式とし、充填度調査の削孔を利用して実施した。1孔方式の場合、シース内の残留空気があるため、真空ポンプを併用して注入を行った。施工ステップを図 - 1 に示す。

5. ま と め

高度経済成長期に施工された構造物は、膨大な量があり、建設後40年以上経過している。すでに、PC 鋼棒の破断事例は報告されており、突出防止工も実施されている構造物もあるが、まだ全数が対応済みではない。よって、今後も同様の事象が発生する可能性もあると思われるため、本報告が今後の類似事象への参考になれば幸いである。

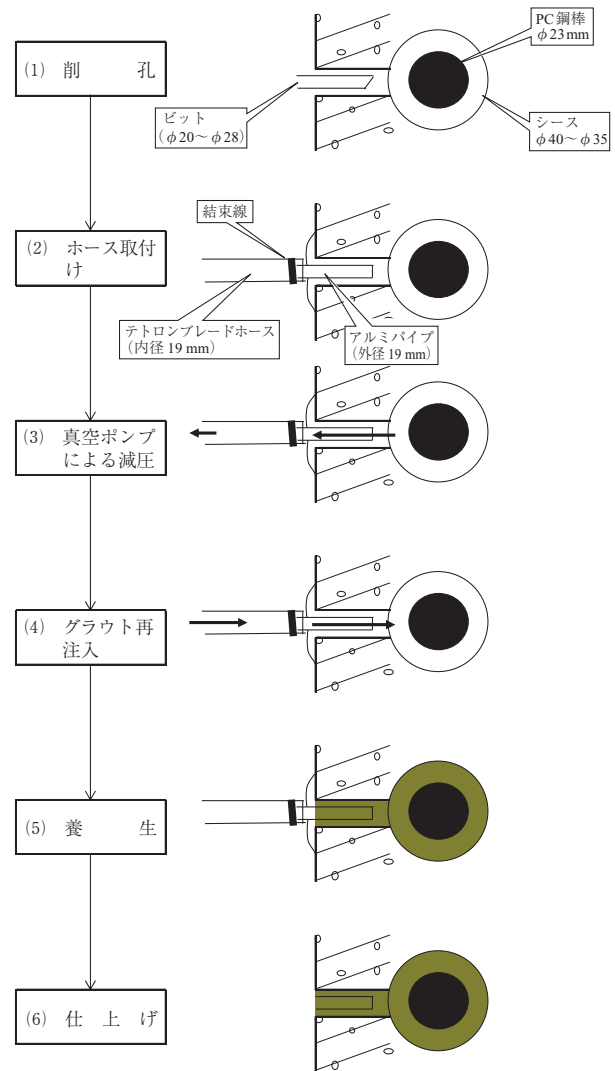


図 - 1 PC グラウト再注入ステップ図

【2017 年 4 月 19 日受付】



新刊案内

コンクリート構造診断技術 コンクリート構造診断技術講習テキスト

2018 年 1 月

定 価 7,500 円／送料 300 円

公益社団法人 プレストレストコンクリート工学会