

阪神高速道路 PC 桁等大規模修繕工事(27-2-池)工事報告

大阪支店 土木工事事部

久保欣也

1. はじめに

近年、都市高速道路の橋梁では供用開始後 40 年以上が経過しているものも多数あり、とりわけ昭和 60 年設計基準適用以前に製作されたポストテンション方式 PCT 桁は PC 鋼材の一部が主桁上面に定着されている。上面定着部は舗装直下であり、建設当初は防水工が未整備であったことや、グラウトの充填不足などの要因が重なり、後埋め部から雨水が浸透し、シース内に滞水、ケーブル腐食に至る事例が報告されている。

本工事は、阪神高速池田線の昭和 40 年ごろに建設されたポストテンション方式 PCT 桁に対し、主要構造の全体的な補修（大規模修繕）を行うことで、健全性の大幅な引き上げを図ることを目的とした工事である。現況の調査を実施した上で、現況の耐荷力調査および補強設計を行い、その結果をもとに施工を行ったものである。

2. 工事概要

2.1 工事概要

工事概要を表-1 に、本工事の主な補修・補強対策を図-1 に示す。

工事名：PC 桁等大規模修繕工事(27-2-池)

工事場所：大阪市福島区福島 8 丁目～福島区鷺洲 6 丁目

工区延長：570m(ポストテンション方式 PCT 桁 26 径間)

工期：平成 28 年 4 月 19 日～平成 31 年 1 月 31 日

表-1 工事概要

調査工	30 径間
鋼板接着	7730.4m ²
外ケーブル補強	85 本
グラウト再注入	488 箇所
断面修復・ひび割れ注入	1 式
コンクリート表面保護塗装	24015.8m ²
塗装塗替	3694.4m ²

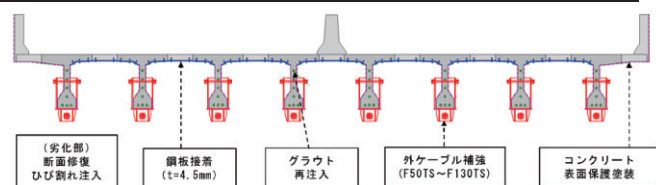


図-1 本工事における主な補修・補強対策

2.2 都市部高速道路における補修工事の特徴と課題

都市部高速道路における補修工事の特徴は、主に次のとおりである。

立地条件により大きく制約を受けること。

街路上の施工となり、交通規制を伴った施工となること。

仮設吊り足場による施工となるが、足場の存置期間が長くなり、通常の足場の安全管理に加え、足場のメンテナンスが必要不可欠となること。

交通信号、街路照明灯、街路架空線が干渉し、より安全に施工する必要がある、施工に時間がかかること。

3. 調査・補修・補強工

3.1 調査工

調査工は、外観変状調査、コンクリート物性調査、グラウト充填状況、PC 腐食度調査およびグラウト充填後調査を行った。

3.1.1 概観変状調査

外観変状調査は、吊り足場を利用して調査対象である主桁、横桁、間詰部、支承部、高欄部、付属物等について近接目視観察、打音点検を行い、ひび割れ、漏水や遊離石灰、浮き・はく離、錆汁などの外観変状発生状況を確認した。確認した変状については主桁表面にチョーキング・スケッチし、記録として外観変状図を作成した。また、代表的な変状については写真撮影により記録するとともに、阪神高速「道路構造物の点検要領」¹⁾の判定区分に基づき損傷度判定を行った。

3.1.2 コンクリート物性調査

コンクリートの物性調査は、施工範囲は建設時工区が 2 工区に渡ること、物性調査のうち、特に ASR 調査については判定までに時間を要することから建設時工区それぞれから 1 径間を選定した。調査項目は、コア採取による圧縮強度試験、静弾性係数試験、促進膨張試験、中性化調査、塩分量調査とした。

3.1.3 グラウト充填調査・PC 鋼材腐食度調査

グラウト充填調査は、鋼材探査、インパクトエコー法による非破壊調査を行った。

インパクトエコー法による調査は、調査対象ケーブルの位置とかぶりを正確に把握することが重要なため、電磁波レーダ法による調査を「ハンディサーチ」型と「ストラクチャスキャン」型の 2 種類の電磁波レーダ計測器を使用した。

インパクトエコー法は、シースからの多重反射の有無を指標にグラウトの充填状況を判定する手法である。グラウト充填度の判定は【○：充填，×：充填不良，△：充填不足の可能性あり，※：判定不能】の 4 つの指標で評価するが，【×：充填不良，△：充填不足の可能性あり，※：判定不能】の 3 つの場合には微破壊調査を行った。

上記 3 つの場合と判定された PC ケーブルは、削孔・CCD

カメラ法による、実際のグラウト充填状況と PC 鋼材の腐食状況を確認した。削孔時にシース内の滞水が噴出した場合は採取し、含有塩化物量を調査した。状況写真を写真-1 に示す。



写真-1 インパクトエコー法による調査状況

3.1.4 グラウト充填前調査

グラウト充填調査を行った後、上記 3 つの場合と判定された PC ケーブルについては、空圧法および検測尺によるグラウト充填前調査を行った。このうち、空圧法は、穿孔したシースの孔口からグラウト充填不良部に圧縮空気を送り込み、その圧力変化を測定し、体積を推定する方法である。

3.2 補修・補強工

3.2.1 鋼板接着 (PC 桁床版部補強工)

PC 桁床版部補強は、主桁床版部下面に厚さ $t=4.5\text{mm}$ の鋼板を設置するものである。鋼板設置に先立ち、設置する床版の鋼材探査、寸法を実測し鋼板加工図の作成、鋼板加工を行った。床版下面を設置前に下地処理、鋼板固定アンカーの設置、主桁・間詰め部の段差などを整正し、鋼板と床版下面の間隔をできるだけ平滑にした。鋼板の取込みは高所作業車にて吊り足場内へ荷揚げした。荷揚げ後モノレールを使用して足場内部へ取り込み、ローラーコンベアを使用して設置位置まで小運搬した。鋼板設置後、鋼板周囲をエポキシ樹脂系パテ材でシールし、エポキシ樹脂系注入材を注入した。注入後、設置鋼板表面は仕上げ塗装を行った。状況写真を写真-2 に示す。



写真-2 モノレール設置状況

3.2.2 外ケーブル補強 (PC 桁補強工 (外ケーブル工))

調査工および詳細設計のあと、主ケーブル、ブラケットを製作した。製作に先立ち、主桁鋼材位置を探査し、鋼材に干

渉しない位置を決定してブラケット固定用孔を削孔した。この削孔位置を製作に反映している。ブラケットの取込みは高所作業車にて吊り足場内へ荷揚げした。ブラケットを仮固定した後型枠を組立て、無収縮モルタルを打設した。強度発現確認後外ケーブルを設置して所定の緊張力を与えた。完成写真を写真-3 に示す。



写真-3 外ケーブル補強

3.2.3 グラウト再注入 (PC 桁補修工 (グラウト再注入))

グラウト注入材および施工は、グラウト注入材の選定にかかる経緯から、いずれもリパッシブ工法に準拠した注入材および施工方法で行った。グラウト材は防錆材添加タイプと防錆材なしタイプの 2 種類を使用した。状況写真を写真-4 に示す。

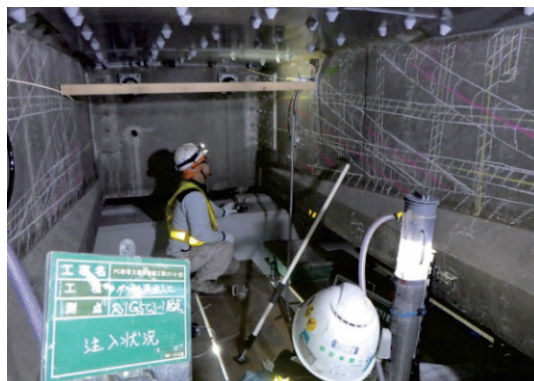


写真-4 注入状況

4. まとめ

本工事の課題は、境界条件・路下条件等が複雑で官公庁の協議先が多岐にわたり、また、当初契約図面でないものが多数あり、協議後の発注者からの回答に時間を要し、着手に時間がかかることである。

Key Words: 大規模修繕工事, PC 鋼材腐食, 外ケーブル補強, グラウト再注入



久保欣也