

PC斜張橋の耐震補強工事報告—国道326号唄げんか大橋—

極東興和(株) 正会員 ○橋高 知志
 極東興和(株) 徳茂 寿一

キーワード：制震ダンパー，アンカー削孔，鉄筋探査

1. はじめに

国道326号唄げんか大橋は、1993年に竣工した3径間連続PC斜張橋である。国道326号は緊急輸送道路に指定されているが、本橋は現行の耐震基準を満足していないことから、大規模地震に対する安全性を確保するための耐震補強の検討が行われた。この結果、耐震補強としての制震ダンパー取付工を含む補修工事として発注された。本稿では、制震ダンパー取付工の施工手順ならびにダンパーブラケット取付け施工時のアンカー削孔において実施した鉄筋およびPC鋼材の損傷防止対策について報告する。

2. 工事概要

標準断面図および全体一般図を図-1、図-2に示す。

- ・工事名：平成25年度防安国橋佐第1-13号橋梁補修工事
- ・工期：平成26年3月25日～平成27年1月30日
- ・工事場所：大分県佐伯市宇目大字南田原地内
- ・構造形式：3径間連続PC斜張橋
- ・橋長：292.100m
- ・径間長：61.050m+170.000m+61.050m
- ・有効幅員：車道部9.0m, 歩道部2.5m

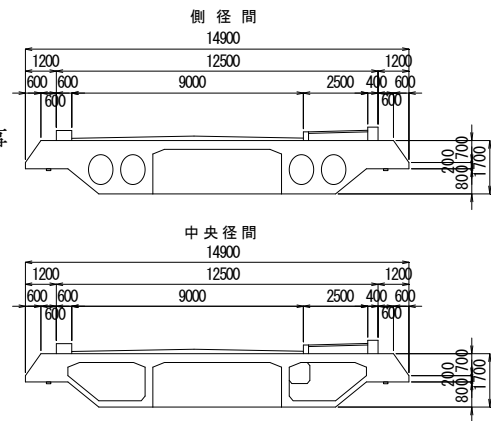


図-1 標準断面図

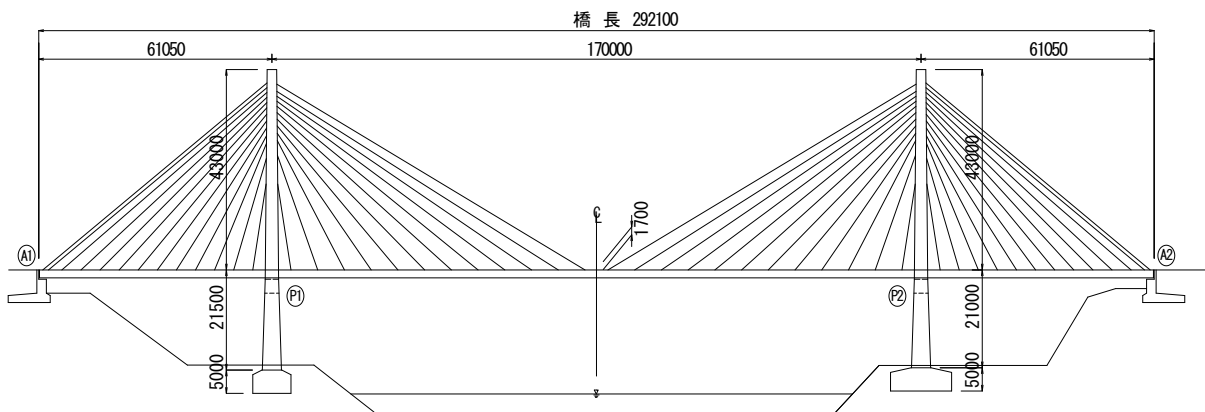


図-2 全体一般図

3. 施工概要

3.1 施工要領

制震ダンパー詳細図を図-3に示す。

制震ダンパー取付けは、A1橋台が5基、A2橋台が5基の計10基であり、制震ダンパー重量は1基あたり約1.5tであった。

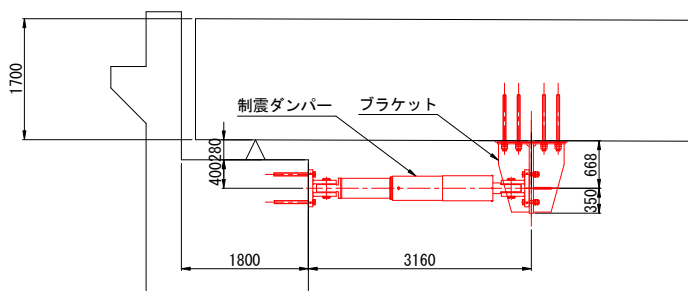


図-3 制震ダンパー詳細図

3. 2 施工手順

制震ダンパー取付工の施工手順を以下に示す。

- (1) 制震ダンパー製作
- (2) 制震ダンパー取付け用足場組立て
(鉄筋探査の作業床としても兼用)
- (3) コンクリート表面からの鉄筋探査
(コンクリート表面から配筋状況やPC鋼材の配置確認)
- (4) コンクリート内部からの鉄筋探査・削孔位置決定
(試掘を行い試掘孔内部から鉄筋探査により、削孔位置を決定)
- (5) コンクリート削孔
(躯体コンクリートにおけるアンカー孔の削孔)
- (6) アンカー定着 (写真-1)
(エポキシ樹脂を充填して、制震ダンパー装置取付けに伴うアンカー定着)
- (7) 制震ダンパー取付け (写真-2, 写真-3)
(制震ダンパー取付け用足場上で制震ダンパー取付け)
- (8) 足場解体

今回のような耐震補強工事では、上部工や橋台のコンクリート削孔時に、鉄筋およびPC鋼材を損傷させないように十分注意する必要がある。次章に、本工事で実施した鉄筋およびPC鋼材の損傷防止対策を述べる。

4. 鉄筋およびPC鋼材の損傷防止対策

4.1 コンクリート表面からの鉄筋探査

制震ダンパーブラケット用アンカー設置に伴う事前鉄筋探査において高性能電磁波レーダー¹⁾を使用した (写真-4)。本工事で用いた電磁波レーダーは、従来の電磁波レーダーと比べて、鉄筋探査深度に対する水平分解能力が高く、複雑に重なり合った配筋の分解検出が可能であり、高密度配筋状況下においても鉄筋を個々に種別できるため、鉄筋干渉位置を高精度で把握できた (図-4)。さらに、鉄筋とシース管の



写真-1 アンカー定着



写真-2 制震ダンパー取付け (橋台側)



写真-3 制震ダンパー取付け (上部工側)



写真-4 高性能電磁波レーダー

個々に種別できるため、鉄筋干渉位置を高精度で把握できた (図-4)。さらに、鉄筋とシース管の

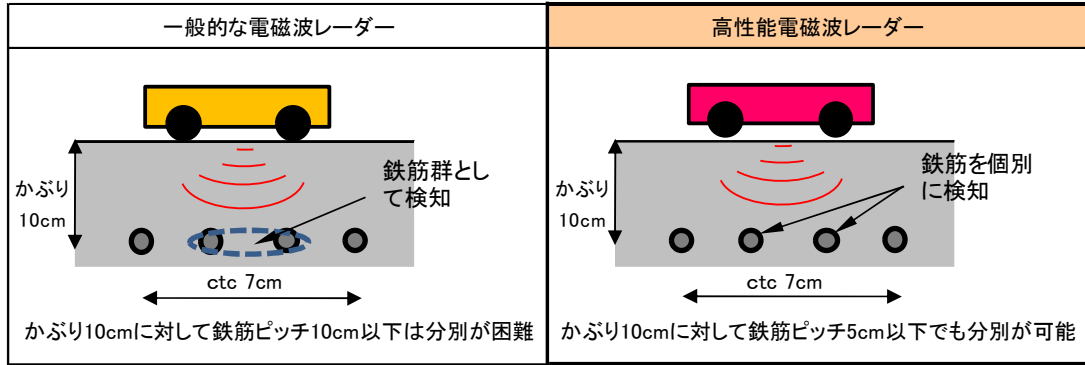


図-4 探査深度と鉄筋分別可能ピッチの比較

判別も3D可視化機能を用いることによって、鮮明に可視化が可能であった。

一方、測定可能深度450mmに対して、本現場でのアンカー削孔長は最大650mmであった。このため、深度450mm以上の鉄筋探査は鉄筋の配置形状や配筋図面を考慮しながら行った。

4.2 コンクリート内部からの鉄筋探査

今回の施工において、削孔内部の鉄筋探査が可能な鉄筋探査機²⁾を使用した(写真-5)。この鉄筋探査機は、せん孔プローブの先端と先端側面に切り替え式センサーが内蔵されているため、せん孔プローブ挿入部の奥側と側面の鉄筋探査が可能であった。

実施工では、アンカー削孔に先立ちφ22mmの試堀を実施し、試堀部にせん孔プローブを挿入し、電磁波を試掘孔内部で照射することにより、鉄筋やPC鋼材の探査を周囲360度、深さ100mmの範囲で実施した(写真-6)。

4.3 アンカー孔の削孔

鉄筋やPC鋼材が密に配置されている上部工へのアンカー孔削孔作業には、鉄筋やPC鋼材に損傷を与えないよう、ウォータージェット工法(以下、WJ工法)を用いた(写真-7)。WJ工法は、超高压水発生装置で加圧した水をノズルより高速の水噴流として噴射させて削孔する工法であり、削孔時に鉄筋やPC鋼材と干渉した場合、これらを傷つけることが防止できる。さらに、軽微な干渉であればそのまま削孔を継続できるので、特に鉄筋が密に配置されている箇所において再削孔の数を低減することが可能となる。

一方、WJ工法は大量の水を使用するので、削孔作業時には1m³の簡易仮設水槽を、削孔用として2基、削孔後の濁水処理用として3基の合計5基使用した(写真-8)。

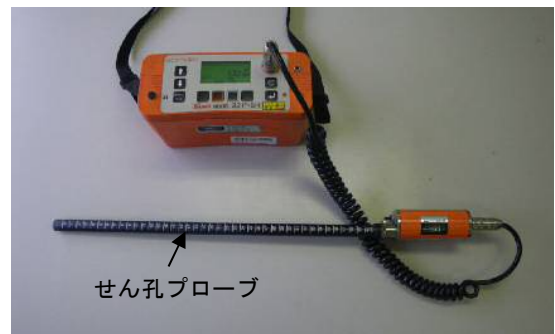


写真-5 削孔内部用鉄筋探査機



写真-6 鉄筋探査状況



写真-7 ウォータージェット削孔状況

削孔本数はA1, A2橋台合わせて160本あり、一日の施工量は平均10本であった。施工時は使用水が不足しないように4t散水車を常備した。削孔後に発生する濁水処理は、削孔作業床にブルーシートを敷設し、水中ポンプにより常時濁水を汲み取った(写真-9)。

一方、WJ工法を用いた場合、通常のコアドリルを用いた場合と比べて定められた径や深さまで到達しているかを確実に判別することが難しい。本工事では、設置アンカーと同径の鉄パイプを用いて所定の深さまで削孔が完了しているか確認した(写真-10)。なお、クリアボードを用いて現地の削孔位置を調査して、ブラケットのアンカー位置を決定した(写真-11)。

以上のような方法でWJ工法を用いた削孔作業を実施した結果、鉄筋やPC鋼材が密に配置されていた上部工においても、鉄筋を損傷させることなくアンカー孔を削孔することができた。

5. おわりに

コンクリート削孔において、入念な鉄筋探査を行い、さらに上部工削孔時にWJ工法を採用したことにより、鉄筋やPC鋼材の損傷を防止して、制震ダンパー取付けを完了することができた(写真-12)。

なお、本工事では斜材や橋面の補修も併せて行った(写真-13)。

本工事に関して多大なるご指導、ご協力を賜りました関係者各位に深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) KEYTEC 株式会社ホームページ: <http://www.adobe.co.jp/>
- 2) エルコメーター社ホームページ: <http://www.elcometer.com/ja>



写真-8 WJプラント全景



写真-9 WJ削孔時濁水処理



写真-10 パイプ挿入状況



写真-11 調整クリアボード



写真-12 制震ダンパー取付け完了



写真-13 完成