

佐渡一周線 離島地方道路改築橋梁(深浦大橋)の施工

鹿島・住友・富士ピー・エス特定共同企業体

中村 公好

同 上

横尾 秀行

同 上

梶原 勉

同 上

○白浜 寛

1. はじめに

佐渡一周線は、佐渡島の海岸線を外周する幹線道路であり、島民の交通及び生活上早急な整備が望まれている道路である。

架設地点は佐渡弥彦山国定公園内にあり、かつ天然記念物隆起岩を有する屈指の景勝地である。しかし、この地域は冬季に季節風が卓越し、日本海側の厳しい海象を受ける我が国有数の飛来塩分地域である。(図-1)

このような架設地点の状況を踏まえ、施工性・維持管理上優れた耐久性さらには観光地のランドマークとしての機能を有するPC5径間連続エクストラード橋が選定された。エクストラード橋は近年わが国において急速に普及しているが、佐渡・新潟地方では初めての橋梁形式である。

本報告では、主桁張出し施工区間および斜材架設の施工報告を中心とし、更に塩害塗装に関する報告も併せて行うものとする。

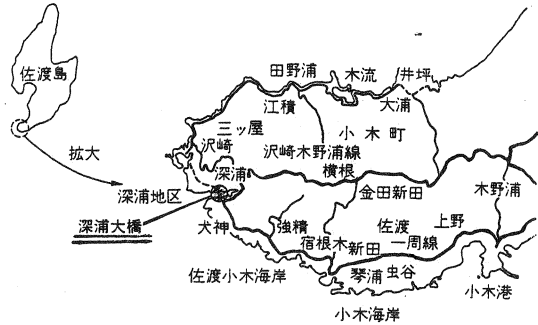


図-1 深浦大橋の位置

2. 工事概要

本橋の工事概要を以下に、全体一般図を図-2に示す。

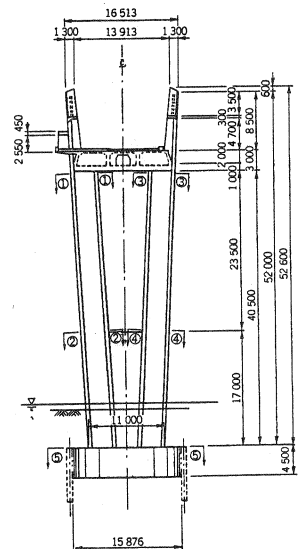
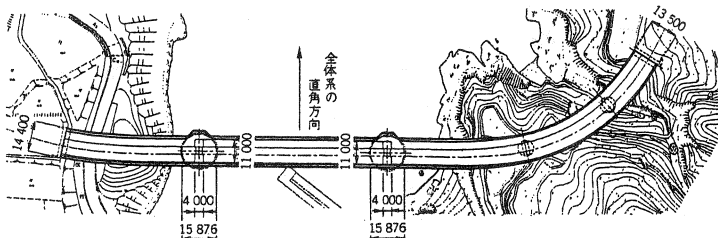
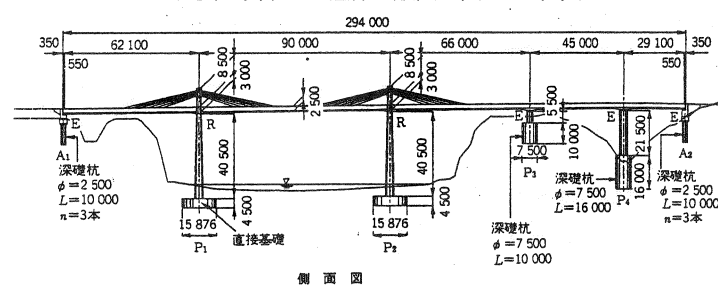


図-2 全体一般図

- ①工事名 主要地方道佐渡一周線離島地方道改築 深浦大橋 (上部工) 工事
- ②発注者 新潟県
- ③工事場所 新潟県佐渡郡小木町深浦地内
- ④工期 平成10年12月18日～平成14年3月15日 (1154日)
- ⑤工事内容 PC5径間連続エクストラード橋
 橋長 294m 径間長 63+90+66+45+30m
 幅員 3.5m (歩道) + 7.25~8.25m (車道)
 総幅員 13.45~12.75m
 カンチレバー架設部 203m 固定式支保工部 91m
- ⑥設計条件 道路規格 第3種 3級 設計速度 40km/h
 活荷重 B荷重
 横断勾配 2.0%~6.0% 縦断勾配 0.979%~5.000%
 平面線形 R=160m~∞~90m
- ⑦PC鋼材 主方向 12S12.7B 横方向 (床版) 1S21.8
 斜材 19S15.2B
 鉛直方向 1B32B2

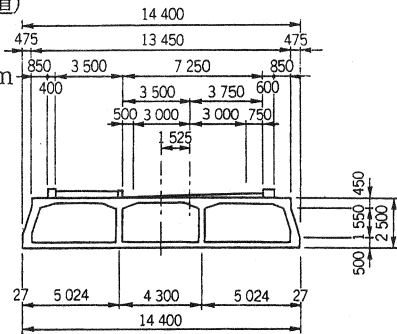


図-3 主桁断面形状

主桁断面形状は道路構成が片側歩道のため斜材を外ウェブ配置とし、架設地点の厳しい環境条件を勘案し斜材の定着を桁内とした。そこで、効率的なプレストレスの導入及び施工性を考慮して斜材ケーブルを定着部付近で曲げずに無理なく定着でき、かつ、緊張スペースの確保が可能な形状として台形断面を採用している。(図-3)

2.1 施工順序

施工順序を図-4に示す。

施工はP2から開始し、P1が約1ヶ月遅れてこれに続く。P1・P2は柱頭部をブラケット支保工で施工した後、移動作業車を組立て、張出し施工に移る。主塔の施工及び斜材の架設・緊張作業は張出し施工と並行して行う。張出し施工の途中よりP3~A2固定式支保工部の施工にかかり、P2張出し施工完了後、P2・P3間連結部を施工する。次にP1張出し施工完了後にP1・P2間連結部を施工し、最終的にA1側径間を支柱式支保工にて施工する。

3. 主桁の施工

3.1 張出し部の施工

張出し架設は、P1P2とも中央径間側10ブロック、側径間側11ブロックでアンバランスになっている。ブロック長は2.3BLのみ3mで他は全て4mである。

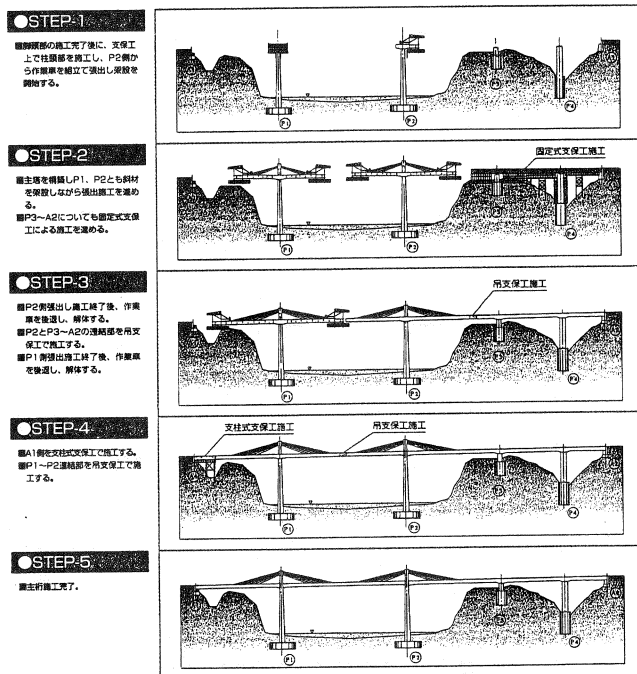


図-4 施工順序

斜材ケーブルは4ブロックから9ブロックまでの毎ブロックに配置されており、その他の標準ブロックについては内ケーブルを用い、各ブロックでケーブルを緊張しながら張出し架設を進めた(写真-1)。サイクル工程を表-1に示す。

移動作業車は、主桁断面形状が3室箱桁断面(4ウェブ)であるのに対し、斜材位置が外ウェブにあることから2トラスの大型特殊ワーゲンの使用とした。(図-5)

表-1 主桁施工サイクル工程 (実作業日)

工種	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
型枠工	底版セット		内枠組立				型枠解体			移動			
鉄筋工	下スラブ・ウェブ				上スラブ								
PC工	せん断鋼棒				主ケーブル・床版横締			緊張					
コンクリ工							打設		養生				
斜材工	サドルグラウト					段取り		溶着 架設・ケーブル挿入		緊張			

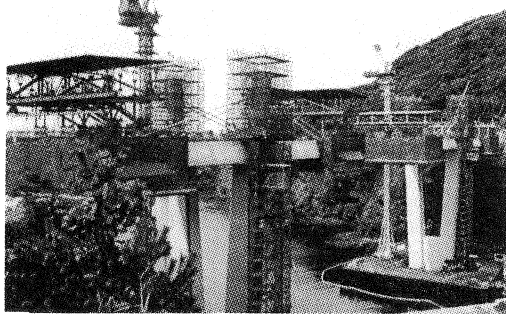


写真-1 主桁張出し架設

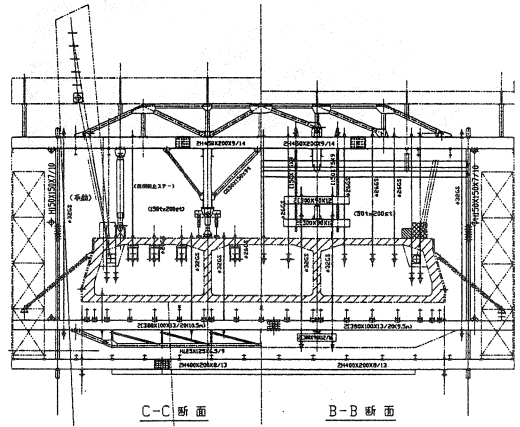


図-5 移動作業車

4. 斜材の施工

本橋に使用する斜材、保護管は以下のとおりである。(表-2)

表-2 使用材料

名称	種別	備考
鋼材	19S15.2	エポキシ樹脂塗装
主桁側定着体	DWストランド工法MCタイプ	
主塔側定着体	サドル構造	
斜材保護管	PE管φ140(内面リブ管)	フッ素樹脂塗装
斜材グラウト	サーモグラウトE1000	ポリマー系セメントグラウト

本橋梁は最も厳しい腐食性環境に位置する橋梁であるため、斜材は3重防錆とした。(エポキシ樹脂塗装鋼線・セメントグラウト・フッ素樹脂塗装保護管)

4.1 鋼材

鋼材の仕様はエポキシ樹脂塗装に加え、サドル部での付着力を高めるために珪砂タイプを採用した。

4.2 サドル

主塔側の斜材定着方式には不測の事態に備え斜材の交換可能なサドル構造(写真-2、図-6)を採用した。サドルは曲管が3次元的に各ケーブルで異なる位置関係に配置されることから、その精度を確保するために工場製作とした。製作は斜材全6段を2分割した鉄骨フレームにセットしユニット化を図った。現場での作業は栈橋上にて本体を地組みし、タワークレーンにて橋面上へ吊上げ架設を行った。

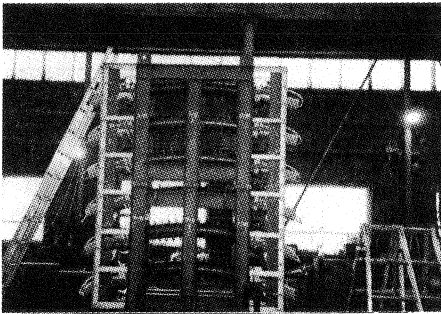


写真-2 サドル仮組立て

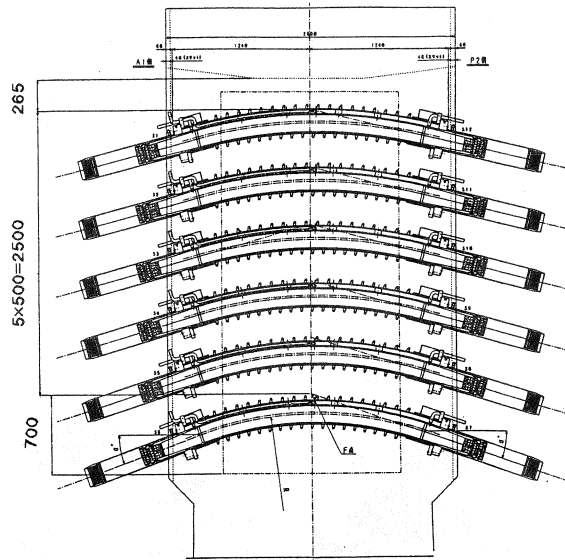


図-6 サドル構造図

4.3 斜材架設

当初の斜材架設計画は、総足場によるものであった。しかし、本橋梁における斜材配置は道路構成の関係より主桁断面の端部となっており(図-7)、足場の構築には張出しブラケットの設置が必要となる。これらの施工性・安全性を改善するために再検討した結果、斜材保護管加工は橋面上で行い、タワークレーンを使用したメッセンジャーケーブル方法による斜材架設とし、高所作業を極力少なくした。斜材保護管架設状況を写真-3に示す。本橋梁はサドル構造を採用しており、定着体は斜張橋と異なり主桁側にしか存在しないため、配置ストランドを利用した先行ケーブル方法は不可能である。このため、メッセンジャーケーブルの配置は仮緊張後も斜材ストラ

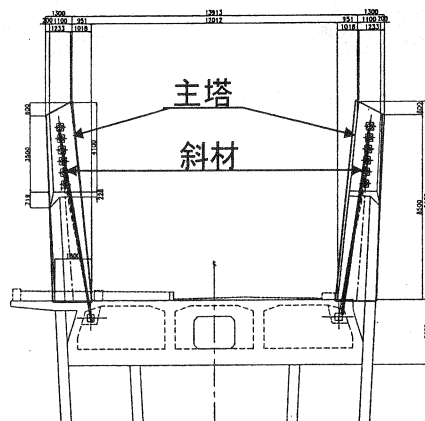


図-7 斜材配置関係

ンドが挿入できるように主桁定着側にガイドパイプを配置すると共にサドル部では施工対象斜材の上段を通過させ、保護管ラインを施工対象斜材の位置に合わせた。メッセンジャーケーブル設置状況を写真-4に示す。斜材ストランドは橋面上に設置したプッシングマシンを使用し、主桁定着体から挿入し斜材保護管に送り出され、サドル部を経た後、反対側の定着体に到達する。その際、ストランドの先端には部材保護及び既設ストランドへの絡み防止のために先端キャップを取付けた。なお、メッセンジャーケーブルは19本全ての斜材ストランド挿入終了後に取り外した。この一連の作業により、斜材架設を良好に実施することができた。

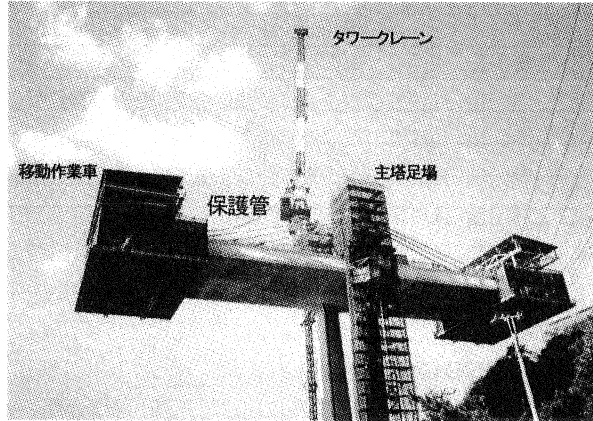


写真-3 斜材保護管架設状況

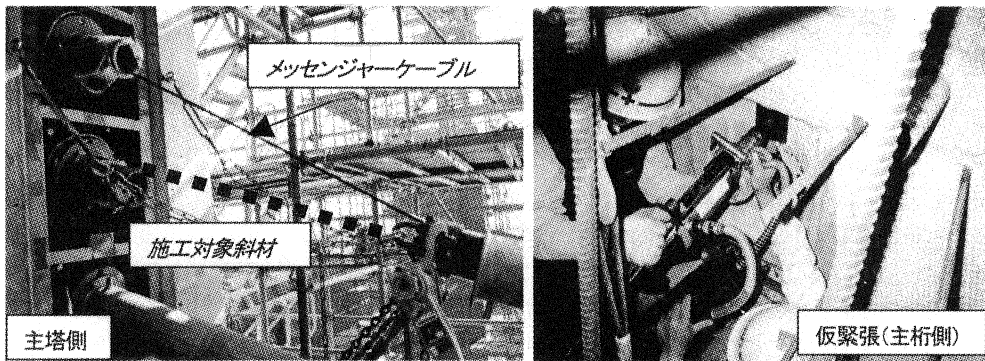


写真-4 メッセンジャーケーブル設置状況

4.4 斜材緊張

斜材の緊張は4台のジャッキを使用し、張力の偏載荷が生じないように2本の斜材を同時に両引き緊張した。ポンプ操作者は有線で連絡を密に取りながら、同時に所定圧力まで昇圧した。

4.5 サドル部のグラウト

斜材緊張後、直ちにサドル内にグラウトを充填し、施工時に生じる斜材張力差に対してケーブルの固定を行った。グラウト材には安定的に高強度が得られるデンカタスコンセメントを使用した。グラウト充填後、強度を確認した上で次ブロックの主桁コンクリート打設を行った。

5. 塩害塗装

5.1 概要

本橋梁の架設地点は、前述したように我が国有数の飛来塩分地域である。具体的な塩害対策については道路橋の塩害対策指針¹⁾に準拠し、鉄筋かぶりの増加(70mm)・コンクリート塗装を採用している。本論文では、コンクリート塗装について以下に記す。

5.2 施工方法

主要材料を表-3に、施工フローを図-8に示す。

表-3 主要材料

材 料 名	塗布厚(mm)	摘 要
下塗り工・中塗り工・上塗り工	2.0	
マグネエマルジョン		エマルジョン (接着剤)
マグネコンパウンド6号		ポリマーセメント
仕上げ塗り工	0.04	
ライフテックス#60		柔軟型ポリウレタン樹脂

※総塗布厚は2.04mm (=2.0+0.04)

塗装範囲は、①橋脚、②橋台(可視範囲全て)、③主塔、④主桁(側面・底版)とした。但し、④については主桁断面形状の関係より、桁両端部から地覆内面まで塗装を行った。塗装足場については、橋梁本体工事で使用した足場・資材の利用を基本とし、工程・費用のロスを極力少なくした。

6. おわりに

佐渡・深浦大橋は2001年6月5日にA1側径間部が閉合し、無事橋体完成をむかえた。現在(2001年7月)、地覆部施工・バルコニー施工・主桁塩害塗装を実施しており、並行して支保工・栈橋解体作業も最盛期をむかえている。本橋梁現場を訪れる観光客も日毎に増え、地元住民も含め無事開通を待ち望んでいる。

最後に、深浦大橋の施工にあたり、関係各位に多大な御支援を頂いた。ここに記して謹んで謝意を表します。

[参考文献]

- 1) 日本道路協会：道路橋の塩害対策指針(案)・同解説、1984.2

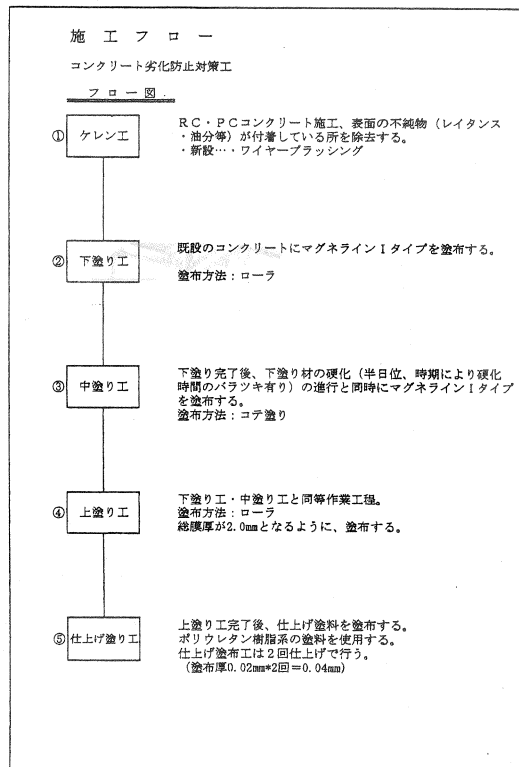


図-8 施工フロー(塩害塗装)