

## 東海北陸自動車道 曾部知橋の設計・施工

(株)安部日鋼工業

○神崎 淳

(株)安部日鋼工業

石川 正一

(株)安部日鋼工業

正会員

國枝 邦由

キーワード：半透明シース，外ケーブル配置，狹隘ヤード

### 1. はじめに

「田代洞橋他2橋（PC上部工）工事」は，東海北陸自動車道4車線化工事（白鳥IC～飛驒清見IC）によるもので，曾部知橋はその内の，全外ケーブル構造によるPRC3径間連続箱桁橋である。本橋の設計および施工における，半透明シースを用いたグラウト施工，外ケーブル交換に配慮したケーブル配置の検討および狹隘なヤードでの施工内容について報告する。

### 2. 橋梁概要

本橋の橋梁概要を以下に示し，主桁断面図を図-1に，全体一般図を図-2に示す。

工事名：東海北陸自動車道 田代洞橋他2橋（PC上部工）工事

発注者：中日本高速道路株式会社 名古屋支社

工事位置：（自）岐阜県郡上市白鳥町中西

（至）岐阜県郡上市白鳥町為真

構造形式：PRC3径間連続箱桁橋

有効幅員：9.010m

橋長：138.000m

支間長：44.300m+47.000m+44.300m

施工方法：固定支保工架設

横断勾配：2.500%（路肩折れあり）

縦断勾配：3.000%～4.000%

斜角：90° 00' 00"

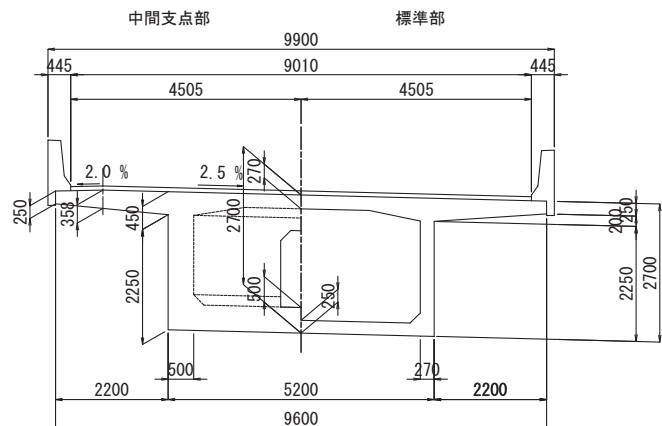


図-1 主桁断面図

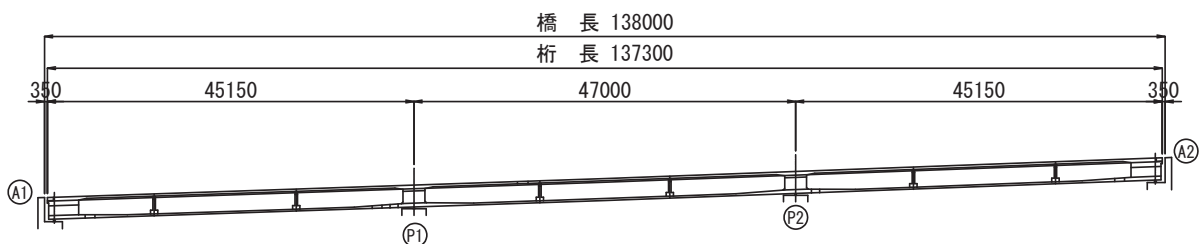


図-2 橋梁一般図（側面図）

### 3. 半透明シースを用いた外ケーブル防錆処理

#### 3.1 概要

箱桁橋の外ケーブルには防錆被覆PC鋼材を用いて外ケーブルの防錆処理を行っている橋梁が増えてきているが、本橋では経済性に優れる裸線+グラウトによる防錆処理を採用した。そのため、外ケーブルシースにはグラウト充填を目視確認が可能なものとして、透明もしくは半透明シースを使用する必要があり、本橋では半透明シースを採用した。

#### 3.2 半透明シースの接続

半透明シースはポリプロピレン (PP) 製の保護管である。半透明シースの接続方法には半透明シース同士を接続するためのバット融着 (写真-1) と、半透明シースと定着部・偏向部のポリエチレン管を接続するためのEFジョイント接続 (写真-2) があり、接続には専用の機械が必要となる。そのため、施工にあたり、事前に試験体にてメーカーによる技術指導を受け、作業手順周知会を行って施工した。接続作業自体は比較的容易であり、すべての接続部を問題なく組み立てることができた。

#### 3.3 半透明シースの組立て

グラウト施工の外ケーブルではケーブル挿入時のシース保持、およびグラウト施工時のシースとケーブルの相対位置の調整としてシース受け架台が必要となる。このシース受け架台には、支保工材と足場板を用いた。足場板上にバット融着が完了した外ケーブルシースを配置し、損傷しないようにゴムバンドを用いて固定し、シースの保持を行った後に外ケーブルの挿入を行った。外ケーブルの緊張完了後に、グラウト施工のため外ケーブルをシース中心に位置するようにキャンバーを用いて微調整を行った。防錆被覆PC鋼材の場合にはこの作業は必要なく、グラウトタイプの留意点の一つといえる。その後、定着部・偏向部のEFジョイント接続を行い、外ケーブルシースの設置が完了となる。グラウト施工については、従来のグラウト施工方法・管理で問題なく施工を行うことができ、接続部からのグラウトの漏れ出しもなく作業を終えることができた。また、発生した残留空気についても再充填を行い、確実な防錆処理を行った。

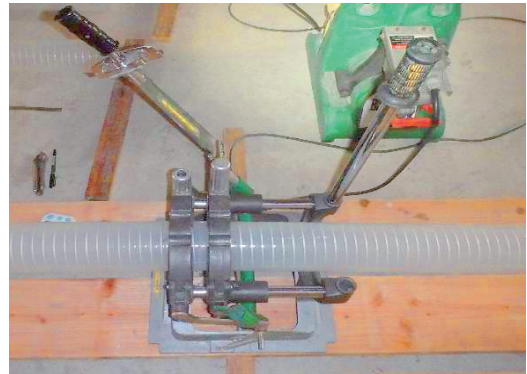


写真-1 バット融着状況



写真-2 EFジョイント接続状況



写真-3 シース配置状況



図-3 シース配管例



写真-4 各接続部

#### 4. 将来の交換に配慮した外ケーブル配置の検討

##### 4. 1 概要

本橋の基本設計では、外ケーブル3径間分の長さを桁端部から両引き緊張することとなっていた。桁端部は緊張後にパラペットが施工されるため、将来的な外ケーブルの取り替えを考慮した場合、桁端部からの緊張が不可能となり、ケーブルの取り替えが困難となることが想定された。そこで、本橋の詳細設計では、将来的な外ケーブルの取り替えが可能となるように、中間支点横桁でのたすき掛け配置を検討した。

##### 4. 2 ケーブル配置の変更

外ケーブルは将来的な取り替えを考慮し、外ケーブル緊張を桁端部からの両引き緊張から桁内からの片引き緊張へと変更した。応力検討の結果、各径間10本必要となり、さらにケーブル取替え用の予備ケーブル2本を配置した。本橋は桁高2.7mであり、桁内空間が高さ1.9m×幅4.2mの横桁面に、人通孔の設置を考慮して、外ケーブルを配置する必要があった。図-4に決定した外ケーブル配置を示す。また、外ケーブル緊張時に緊張ジャッキが緊張済みの外ケーブルと干渉しないように、ケーブル緊張順序を決定した(図-5)。これらの検討により、将来的に桁内からの緊張が可能となり、外ケーブルの取り替えに配慮することができた。

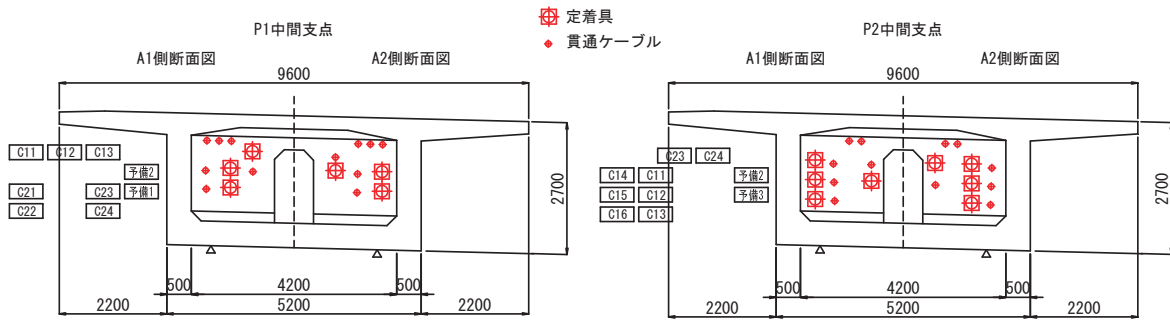


図-4 中間支点部外ケーブル配置図(断面図)

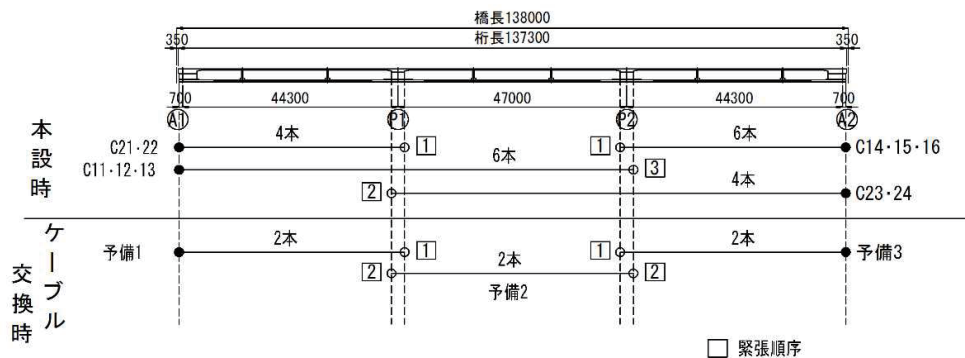


図-5 外ケーブル組立て図

#### 5. 狭いヤードでの支保工組立て

##### 5. 1 概要

本橋の架設方法は固定支保工で行う。A1-P1径間は東曽部地川を、P1-P2径間は曽部知外別林道をそれぞれ跨いでいるため、梁、トラスを使用する支保工組立てとなった。また、各径間とも支保工を組み立てるための地盤の整地と改良が必要であった。



## 5. 2 クレーン配置の検討

A1-P1径間を流れる東曾部地川沿いには、光通信ケーブルが埋設されており、影響のない位置で支保工を組み立てるには、トラス材を用いた支保工とする必要があった。林道と作業構台は隣接工事の工事用車両が通行する工事用道路であったため、常時通行止めとして、クレーンを設置することはできなかった。そのため、P1橋脚周りの地盤の整地、改良にともなって林道からの乗り入れを設け、整地を行うことで、P1橋脚付近でのクレーン作業を可能にし、トラスの架設を行った。整地前のP1橋脚ヤードを写真-5に、整地後のP1橋脚ヤードを写真-6に示す。

P1-P2径間の支保工は、P1橋脚付近へのクレーンの乗り入れヤードを再度整地し、支保工の組み立てを行った。林道上に梁を架設するには、クレーンの性能上、林道上にクレーンを設置する必要があった。そのため、隣接工事と調整を行った上で2週間の通行止めを行い、梁の架設を行った。支保工の組立てを進めていくなかで、クレーンの作業ヤードから資材置き場などのスペースが狭くなっていく状況ではあったが、支保工の施工順序からトレーラーの搬入待機場所など様々な要因について検討を行い、無事故無災害で作業を終えることができた。



写真-5 施工前 P1 橋脚ヤード



写真-6 トラス架設中 P1 橋脚ヤード

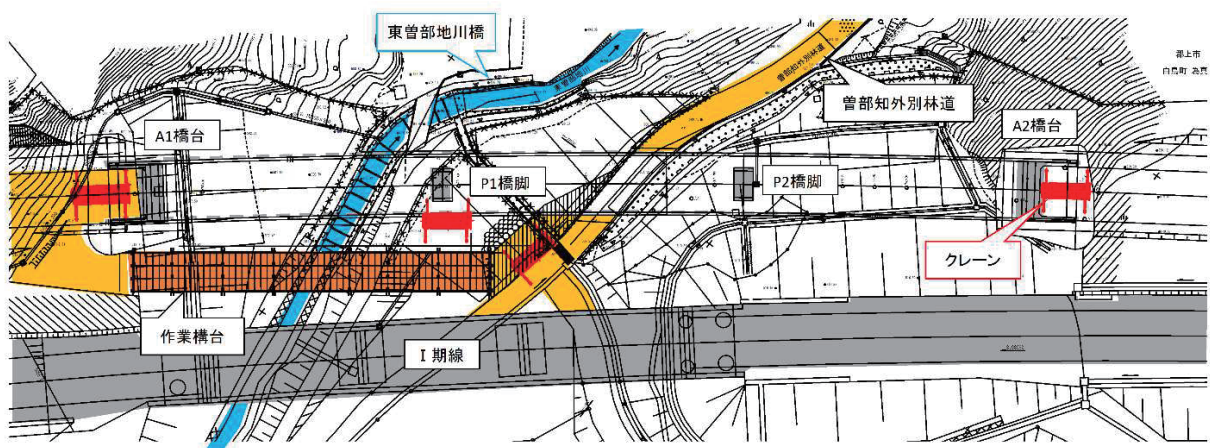


図-6 現場平面図

## 6. おわりに

本橋は、平成30年4月6日に竣工し、同年11月30日に供用が開始された(写真-7)。本橋の設計から施工かけて、様々な検討を行った工事ではあったが、無事故無災害で終えることができたこと、ならびに本橋の施工にあたりご指導頂いた関係者各位に感謝いたします。



写真-7 完成写真