

## 東名高速道路 由比港橋の連続化

三井住友建設(株)	正会員	○清水 宏一郎
中日本高速道路(株)		藤嶋 祐太
中日本高速道路(株)		本山 憲一
三井住友建設(株)	正会員	加藤 就一

キーワード：中央ヒンジ，連続化，片側車線規制，断面分割施工

### 1. はじめに

由比港橋は，東名高速道路 富士 I C～清水 J C T間に位置し，桜えび漁で有名な由比港を跨ぐ，中央ヒンジを有する3径間連続箱桁橋であり，1968年に供用が開始されている。中央ヒンジを有する構造形式の橋梁は，近年において，中央ヒンジ部の垂れ下がりによる走行性の低下やヒンジ部の劣化などが問題となっており，本橋においても同様であった。これまで，部分的な補修はおこなってきたが，東海道物流の大動脈であったことなどから，長期間車線を規制するような抜本的な対策は実施できなかった。しかしながら，新東名高速道路が開通したことにより，東名高速道路の車線規制による交通への影響が小さくなったことから，本工事が事業化された。

本稿では，片側車線規制を行いながら実施した由比港橋の中央ヒンジ部の連続化の設計および施工について報告する。

### 2. 工事概要

本工事概要を以下に示す。橋梁一般図を図-1に，断面図を図-2に示す。

発注者：中日本高速道路(株) 東京支社  
富士保全・サービスセンター

工事名：東名高速道路 由比港橋桁連結工事

工事場所：静岡県静岡市清水区由比

工期：平成26年11月29日

～平成29年3月27日

構造形式：連続化前，3径間連続有ヒンジ箱桁橋

連続化後，3径間連続箱桁橋

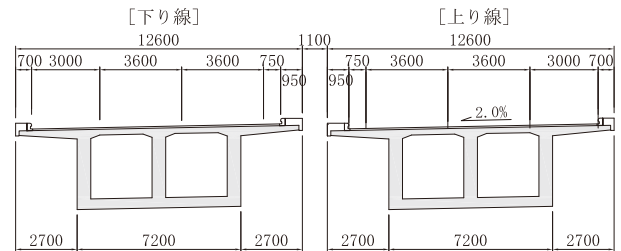


図-2 断面図

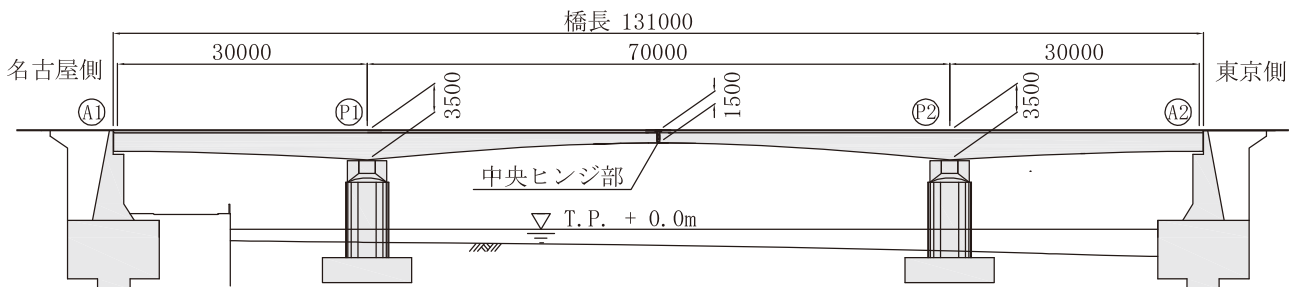


図-1 橋梁一般図

### 3. 連続化の設計

#### 3.1 設計概要

連続化による補強設計に先立って、復元設計を行い連続化する前の橋梁全体の状態を確認した。そのうち、中央ヒンジ部を連続化させて、補強設計をおこなった。曲げ補強として、外ケーブルの配置（エポキシ被覆鋼材，12S15.2-12本/片ライン），下床版の炭素繊維シート貼付け（引張強度 3400N/mm<sup>2</sup>，弾性係数 245kN/mm<sup>2</sup>，目付量 300g/m<sup>2</sup>），せん断補強として，ウェブに炭素繊維シート貼付けをおこなった。補強一覧を図-3に示す

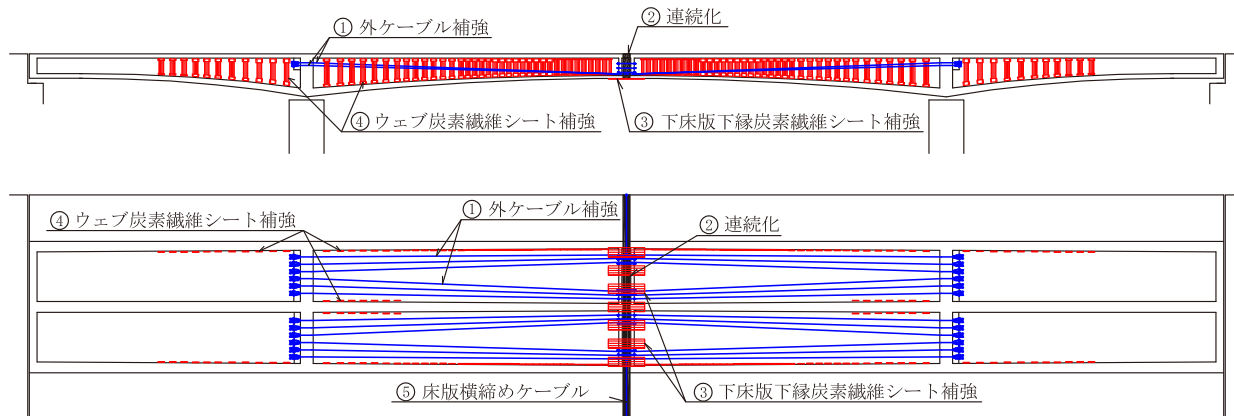


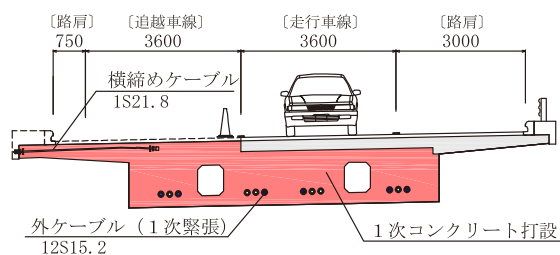
図-3 補強一覧

#### 3.2 施工時の連続化部の補強

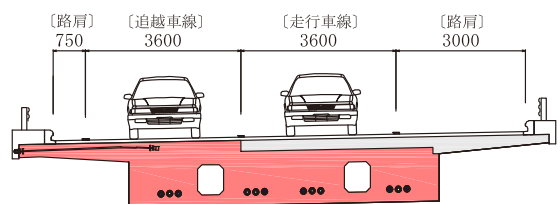
本工事では、トンネルや橋梁区間が連続していることから、上下線のうち、一方を通行止めにして、一方を対面通行させるような交通規制の方法は、規制区間が長くなるため採用できない。そのため、伸縮装置の取り外しから、舗装するまでに必要となる規制は上下線それぞれで片側車線規制する方法を採用し、連続化部の施工は、走行車線規制時と追越車線規制時で断面を分割して行うこととした。

片側車線を開放しながら施工するため、連続化部は、施工時に活荷重を負担できるように補強する必要がある。補強は、外ケーブルで行うこととし、各施工段階における断面と載荷される活荷重により補強本数を決定した。外ケーブルは、完成時の外ケーブルと兼用するものとし、活荷重は実際に供用される車線にB活荷重を載荷した。もっとも厳しい状態は、1次施工後の規制解除時であり 12S15.2 の外ケーブルを 12本中6本緊張した。図-4に連続化部の施工ステップを示す。

##### ・追越車線（1次施工）



##### ・規制解除時（規制切り替え時）



##### ・走行車線規制時（2次施工）

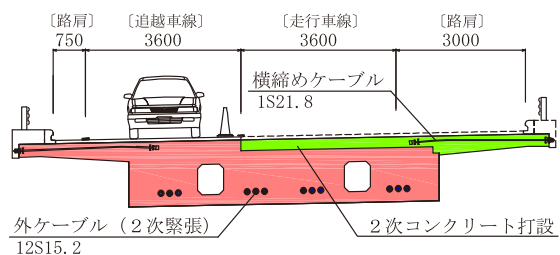


図-4 連続化部の施工ステップ

#### 4. 連続化部の施工

##### 4.1 吊足場設置期間

本橋は、由比漁港の航路となっており、航路高の確保に余裕のない橋梁である。そのため、連続化部の吊足場の設置期間は、由比漁協との協議により桜えび漁やしらす漁が休漁となる1月初め～3月末にかぎられた。吊足場の設置状況を写真-1に示す。

##### 4.2 施工概要

連続化部の施工は、桁内の炭素繊維シートによるせん断補強や外ケーブル定着部の施工後に行った。

1月初めに連続化部の吊足場設置後、規制に関係しないウェブ、下床版の撤去を開始した。コンクリート撤去後、桁を連続化させる樹脂アンカー鉄筋の配置、フレアー溶接による接続を行った。

規制は2月頭から開始した。最初に上下線の追越車線を規制した。伸縮装置、上床版の撤去、撤去部分への鉄筋の配置を行い、コンクリートを打設した。床版横締め、外ケーブルの1次緊張後、追越車線の規制を解除した。そののち、上下線の走行車線の規制を行い、追越車線のとくと同様の手順で施工した。規制期間は2月8日から3月3日までの25日間であった。写真-2に伸縮装置の撤去状況を示す。

下床版の炭素繊維シート補強施工後、航路部分の吊足場を漁協との協議どおりに3月中旬に解体した。

##### 4.3 柱頭部の外ケーブル孔の削孔

連続化の補強として中央径間部に外ケーブルを配置し、柱頭部で定着する。使用するPC鋼材は12S15.2（エポキシ被覆タイプ）であり、偏向管はφ114、削孔径はφ150である。本橋の柱頭部は、横桁横締めとしてPC鋼棒φ26（シース径φ32）が200mm間隔で配置されており、削孔箇所と既設PC鋼棒との空きは図面上で9mmしか確保できない。そのため、本工事では、PC鋼材を損傷することなく削孔が可能なウォータージェット工法を採用した。当工事におけるウォータージェット工法は最初にノズルから削孔方向に高圧水を噴射してφ75mmの削孔を行い、そののち、先端ノズルを交換して円周方向に高圧水を噴射してφ150mmに削



写真-1 吊足場の設置状況



写真-2 伸縮装置の撤去状況

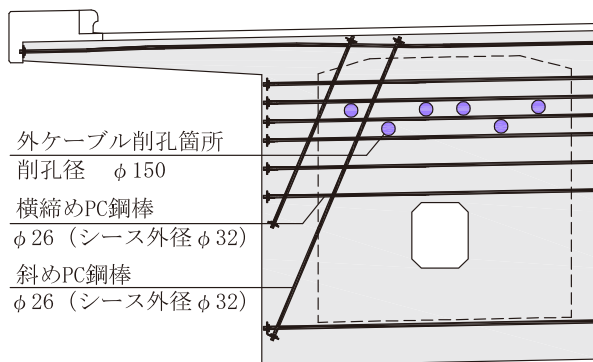


図-5 柱頭部のPC鋼材配置



写真-3 ウォータージェットによる削孔状況



孔した。当施工方法を採用したことにより、既設PC鋼材の損傷を防ぐことができた。図-5に柱頭部のPC鋼材配置、写真-3にウォータージェットによる削孔状況を示す。

#### 4.4 連続化部のコンクリート

連続化部は断面を2回に分割して施工した。1次施工時は規制していない部分のウェブ、下床版を打設するため、バイブレーターが使用できないことから、高流動コンクリートで打設することとした。打設は下床版下面に打設孔を設け、地上に配置したコンクリートポンプ車より圧入した。写真-4に下床版からの圧入状況を示す。

2次施工時は、床版横締め緊張必要強度 $30\text{N}/\text{mm}^2$ を早期に確保する目的から、現場でアジデータ車に速硬性の混和材を混入するコンクリートを採用した。混和材の混入は現場内で行い、25tラフタークレーンで橋面上にコンクリートバケットを荷揚げ、小運搬して打設した。このコンクリートを使用したことにより、打設後8時間で緊張強度を確保でき、走行車線規制の予定を5日間から4日間に短縮することができた。写真-5に混和材混入状況を、写真-6にコンクリート打設状況を示す。

#### 5. おわりに

本稿では、由比港橋の連続化について報告した。工事は平成29年3月に竣工を無事故無災害で迎えることができた。竣工時の完成写真を写真-7に示す。最後に本工事に関わった皆様に感謝の意を表すとともに、本報告が同種工事の参考になれば幸いである。

参考文献：1) 小寺，清水，本山：中央ヒンジを有するPC箱桁橋の連続化 土木施工 vol.57, No.7, 2016.07



写真-4 下床版からの圧入状況



写真-5 混和材混入状況



写真-6 コンクリート打設状況



写真-7 完成写真