

## (79) PC3径間連続箱桁橋の 一体化拡幅施工

日本道路公団 林 邦彦  
 同上 神田 一夫  
 ピーシー橋梁㈱ 大久保 晋哉  
 同上 正会員 ○攪上 政之

### 1. はじめに

磐越自動車道は、いわき市を起点とし常磐自動車道から分岐し郡山市で東北縦貫自動車道に連結・交差し、新潟市で北陸自動車道と連結する総延長212kmの高速道路である。

新潟中央インターチェンジは、北陸自動車道と磐越自動車道の交差点であり厚さ約10mの軟弱な地盤上に8つの橋梁、6つのカルバート及び高さ約10mの盛土によって作られる。

8つの橋梁の内訳は、PC橋が7つと鋼橋が1つである。その中の俵柳橋はこのインターチェンジ内に計画されたPC3径間連続箱桁橋である。この付近は、信濃川と阿賀野川に囲まれた低湿地のため、施工はオールステージングとし、開口部はH鋼基礎杭による梁支柱式支保工施工を採用した。

又、俵柳橋の下り線は将来拡幅の計画があり、それを前提として検討を行った。

本報告では、既設橋（俵柳橋本線橋）と拡幅橋（Iランプ橋）の設計と施工について報告する。

### 2. 工事概要

工事名：磐越自動車道鳥屋野橋他2橋（PC上部工）工事

路線名：高速自動車道国道東北横断自動車道いわき新潟線

橋格：1等橋（TL20，TT43）

構造形式：PC3径間連続箱桁橋

橋長：106<sup>m</sup>000

幅員：14<sup>m</sup>.750（10<sup>m</sup>.500）

支間：39.300+26.000+39.300

斜角：75°00′

水平震度：Kh=0.20

俵柳橋の全体位置図を図-1に、構造一般図を図-2に示す。

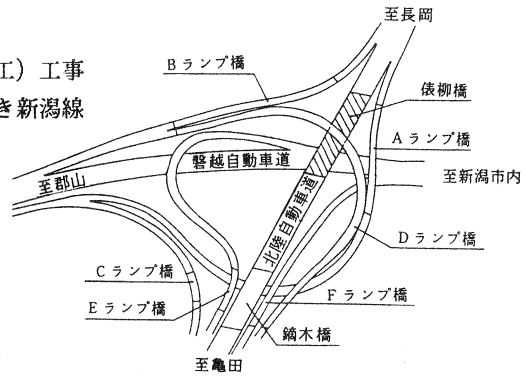


図-1 全体位置図

側面図

断面図

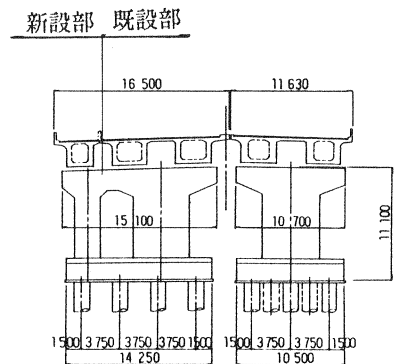
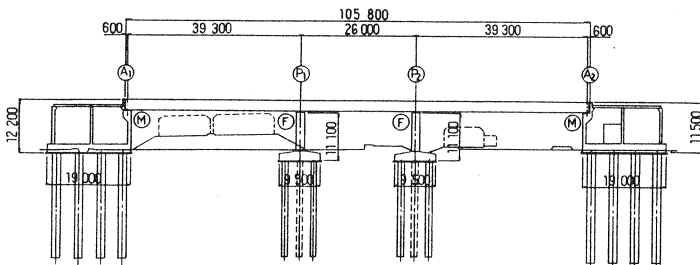


図-2 構造一般図

### 3. 本橋の特徴

#### 1) 支間割り

側径間の下側を幅員22.0m, 交差角65°の磐越自動車道の本線が通過するため、側径間と中央径間のスパン比率が1.51:1という厳しい支間割りとなっている。(通常は、0.7:1程度)

#### 2) PC鋼材の形状及び配置

中央径間に比べて側径間が長い事から中間支点上に大きな負の曲げモーメントが発生し中央径間に正の曲げモーメントが発生しない。そのため中間支点上で曲げ上げたPC鋼材を、そのままストレートに配置する事にした。曲げモーメント図を、図-3にケーブル形状図及び、ケーブル配置図をそれぞれ図-4, 図-5に示す。

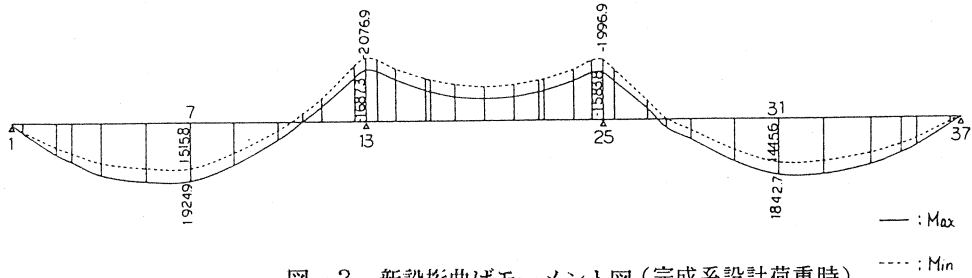
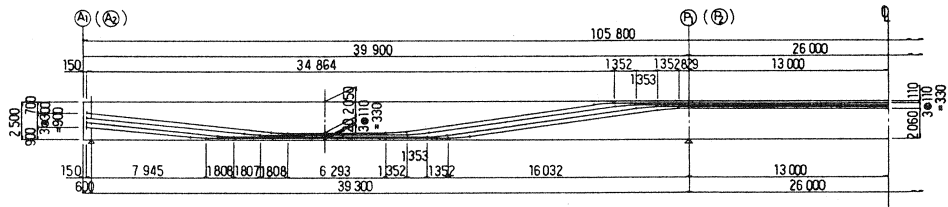


図-3 新設桁曲げモーメント図(完成系設計荷重時)



\* 曲げ上げ半径は、全て10m

図-4 新設桁ケーブル形状図

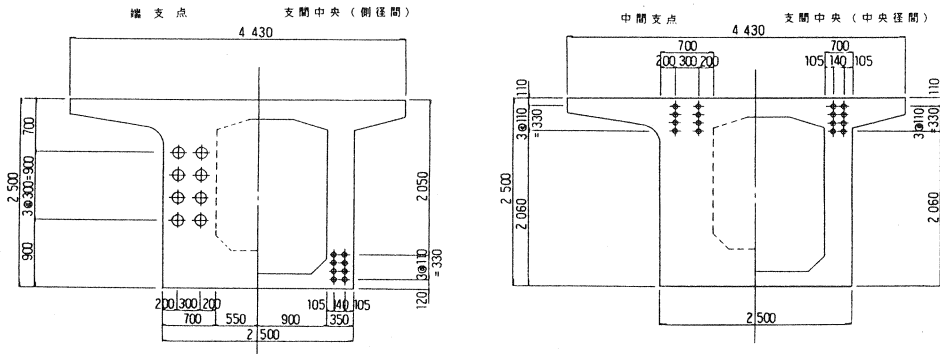


図-5 新設桁ケーブル配置図

4. 拡幅の概要

1) 拡幅方法の決定

拡幅の方法としては、一体化構造と分離構造の2ケースが考えられる。

①一体化構造

既設部と拡幅部を完全に一体化する構造

利点：一体構造であるため連続性が保たれ、走行上の問題が生じない。

欠点：新設部のみだけでなく、既設部の検討が必要となる。

新旧継ぎ目部に作用する2次応力(クリープ・乾燥収縮)によるひび割れ対策が必要である。

(クリープを進行させるため、放置養生期間を6ヶ月程度設ける必要がある。)

②分離構造

既設部と拡幅部を縦目地を設けて完全に分離する構造

利点：構造が単純で応力状態が明確に把握できる。(新設橋の設計のみを行えばよい。)

欠点：既設部と新設部の剛性の違いで走行時のタワミ差が生じる。

縦目地の耐久性等、維持管理上の問題がある。

本橋では、分離構造の場合新設部の張出し床版を20cm短くする必要のある事、一体化構造の場合クリープ2次力等を考慮しても既設桁に問題が生じない事、及び走行性・施工性を考慮して一体化拡幅構造とする。

2) 一体化の方法

①床版部の一体化

床版部は、本線の地覆壁高欄下部の張り出し床版に予め埋め込んでおいた鉄筋継手(機械継手)と新設部の床版鉄筋をラップさせ、コンクリートを打設する。

②横桁の一体化

一体化の方法としてRC構造、PC構造の2ケースが考えられるが当橋においては、既設橋と新設橋の剛性の違い、段階施工となり打継ぎ目が生じる事等を考慮してPC構造とする。

(新設橋施工時にPC鋼材を配置するため、既設橋には予めシース管を配置しておく必要がある。)

床版部一体化の状態を図-6に示す。

3) 後打ち部への配慮

①鉄筋の防錆処理：エポキシ樹脂塗装鉄筋を使用

②防水処理：防水材塗布

③コンクリート種別：膨張コンクリート

膨張コンクリート(350kg/cm<sup>2</sup>早強)

は、乾燥収縮を低減する目的で次の様な

試験を行いその配合を決定している。

- ・膨張材の長さ変化率試験
- ・乾燥収縮低減剤の使用
- ・ブリージング試験

(ブリージング抑止剤使用)

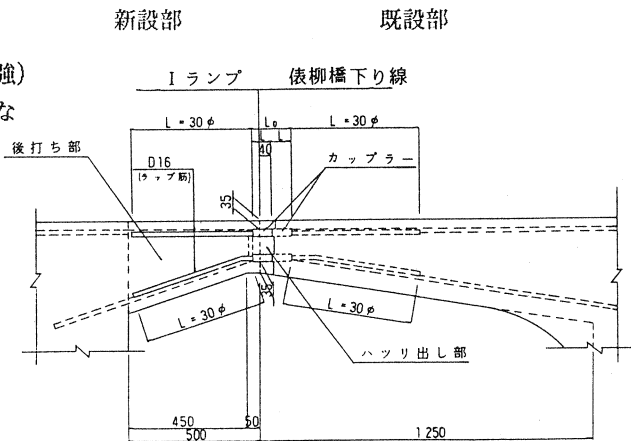


図-6

5. 設計の概要

1) 解析方法

① 新設橋平面格子解析(むかで格子)

一体化前の新設桁について自重及び地覆壁高欄荷重の偏載荷の検討を行う。

- ・主桁自重, 地覆壁高欄荷重

② 新設橋平面骨組解析

- ・主桁自重, プレストレス2次力, 地覆壁高欄荷重
- ・温度差, 温度変化, 地震荷重

③ 既設橋の平面格子解析

既設桁の地覆壁高欄撤去による影響を解析する。

- ・地覆壁高欄の撤去荷重

④ 一体化後の平面格子解析

- ・連結部床版及び横桁荷重, 舗装荷重, 活荷重
- ・クリープ2次力(新設桁クリープによる既設桁への影響)
- ・乾燥収縮(新設桁乾燥収縮による既設桁への影響)

2) クリープ2次力について

新設桁は、コンクリート打設後に約6ヶ月桁を放置養生し、クリープ・乾燥収縮をある程度進行させてから既設桁と一体化させる。しかしこの時、新設桁のクリープが終了していないため、一体後に既設桁に変形を拘束され2次力が発生する。

本橋の場合、クリープ2次力は、モーメント図から判断すると既設桁には有利に働き新設桁には不利に働く。

図-8にクリープ2次による曲げモーメント図を示す。

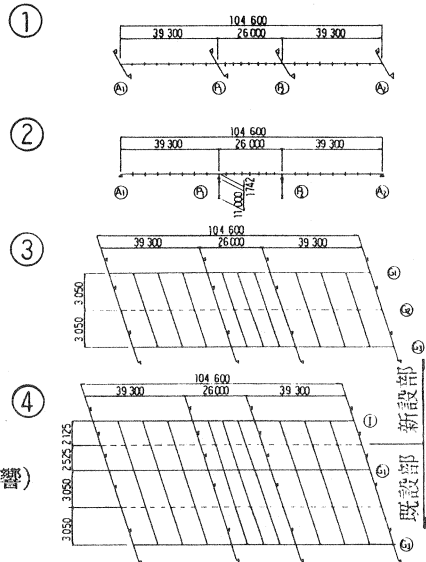


図-7 モデル図

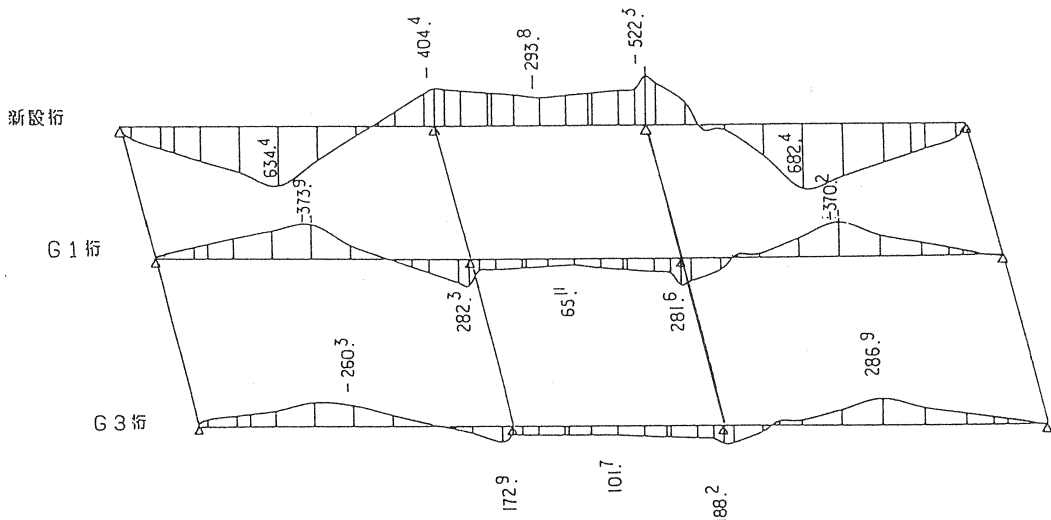


図-8 クリープ2次による曲げモーメント図

6. 施工の概要

既設橋の施工を完了後、新設桁の増設一体化の施工方法を以下の方法出行う。

STEP-1

- 1) 新設桁を製作する。
  - ① 連結張り出し床版を除いて本体の施工を行う。  
(橋軸直角方向の鉄筋は、防錆処理を施し埋設する。)
  - ② 新設部の地覆壁高欄・落下物防止網を施工する。

- 2) 既設橋(本線)の供用を開始する。

STEP-2

- 1) 本線の車線規制、仮設防護工等を設置する。
- 2) 連結部に吊り足場を設置する。
- 3) 本線の地覆壁高欄を撤去する。
- 4) 本線連結床版に埋設してある機械継手をハツリ出す。

STEP-3

- 1) ハツリ出した機械継手のスリーブにもう一方のスリーブを連結し、スリーブに圧着した鉄筋に新設桁の床版鉄筋をラップさせる。
- 2) 連結床版の配筋、連結横桁のシース配管・配筋を行う。
- 3) 型枠を組立てコンクリートを打設する。
- 4) 横桁連結PC鋼材を緊張する。

STEP-4

- 1) 舗装工を施す。
- 2) 仮設防護工等を撤去する。
- 3) 一体化完了。

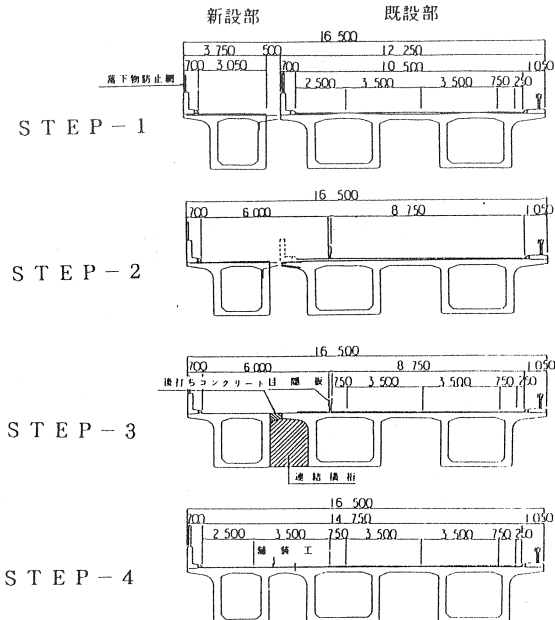
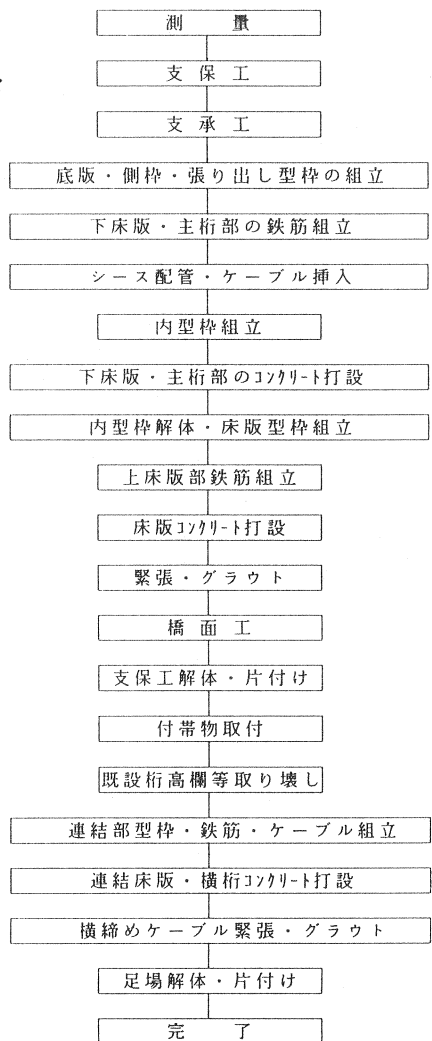


図-9 施工順序図

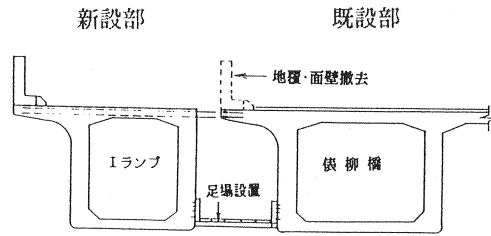
工 程 概 要



既設橋と新設橋の結合作業手順

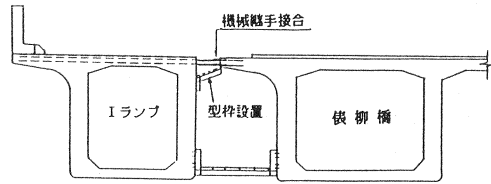
STEP-1

- ・足場工設置
- ・地覆・面壁撤去
- ・張出し床版のはつり



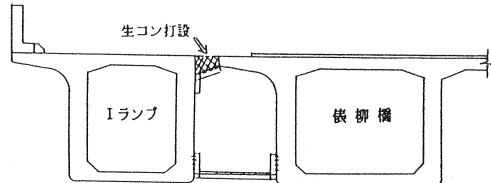
STEP-2

- ・床版横桁型枠の設置
- ・鉄筋を機械継手で既設橋と結合
- ・連結部の配筋



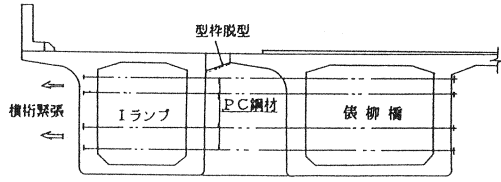
STEP-3

- ・連結部床版横桁コンクリート打設
- ・コンクリート養生



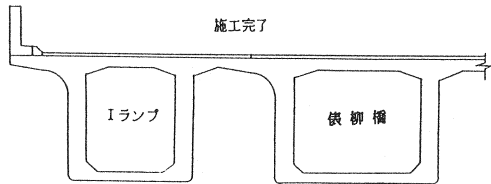
STEP-4

- ・床版横桁型枠脱型
- ・横桁PC鋼材緊張
- ・足場解体



STEP-5

- ・橋面工の施工
- ・作業終了



7. あとがき

本橋は、現在STEP-1の新設桁の施工が終わり本線を供用しながら放置養生し、新設桁のクリープを進行させている状態である。

（平成6年10月より工事再開、  
年内完成予定）

最後に本橋の設計・施工にあたり、御尽力・御指導を頂いた関係各位に、心から感謝の意を表します。

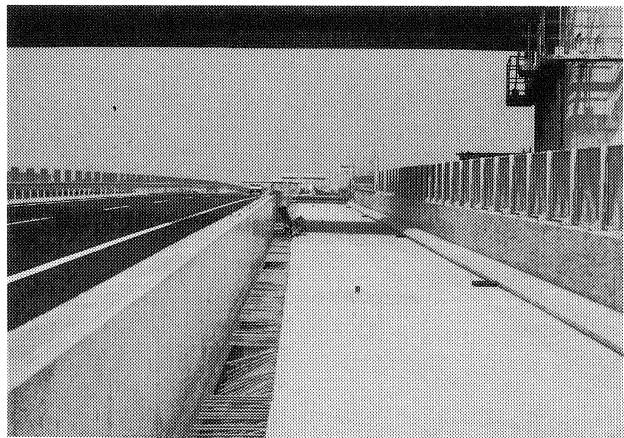


写真-2 放置状況