

上部工の合理化施工と品質向上を図った PC 波形鋼板ウェブ箱桁橋の設計・施工

— 磐越自動車道 西田橋（Ⅱ期線） —

窪田 賢司*1・中村 研*2・梶谷 孝志*3・古村 豊*4

1. はじめに

本橋は、磐越自動車道の4車線化拡幅工事の一環として福島県郡山東IC～船引三春IC間に建設されたPC4径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋である。本橋は波形鋼板部材に施工時荷重を負担させることで施工性能を向上させ大幅な工程短縮を実現したPC橋梁である。さらに構造物の品質、維持管理性に配慮した新しい箱桁断面形状を採用した。また、そのほかの特徴として本橋では、同構造形式として初めて2枚壁式ラーメン橋脚を採用した。本稿では、西田橋の施工方法の合理化と、品質および維持管理性向上に配慮した設計、施工について報告する。

2. 工事概要

2.1 橋梁概要

近年の橋梁建設分野の動向は、建設コストの縮減、品質の向上、合理化などが求められている。そのなかでPC波形鋼板ウェブ橋は、近年、工費縮減を目的として多く採用されてきた。同構造形式は、自重の軽減、波形鋼板ウェブのアコーディオン効果によりプレストレスの効率的な導入が可能となることからコストメリットが評価されてきた。近年では波形鋼板ウェブとコンクリート床版との接合部の鋼フランジ材に施工時荷重を負担させ、合理的な施工を行った事例^{1,2)}が報告されている。一方、同構造形式は複合構造であることから、これまで鋼とコンクリートの接合部のさらなる耐久性向上に着目した取組みがなされてきた。

本橋は、国道288号線およびJR磐越東線を跨ぐ橋梁で

あることから、主桁架設時における高架下交差物の安全管理の向上のための方法のひとつとして施工工程の短縮が望まれた。また、近年の社会的背景から、品質および維持管理性に優れた構造物の施工が求められた。

このため本工事では、波形鋼板ウェブ橋の特徴を活かした合理的な施工方法により主桁架設時の施工工程の短縮を試みた。また、構造物の品質および維持管理性に配慮した設計、施工を行った。

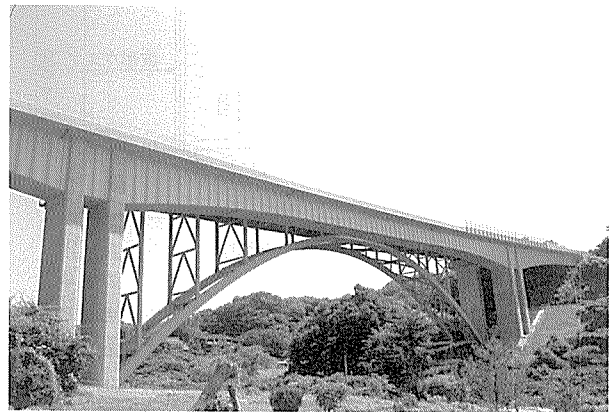


写真-1 完成写真

2.2 工事概要

本橋の工事概要を以下に示す。また、橋梁一般図と主桁断面図を図-1, 2に、使用数量を表-1に、施工ステップ図を図-3に示す。

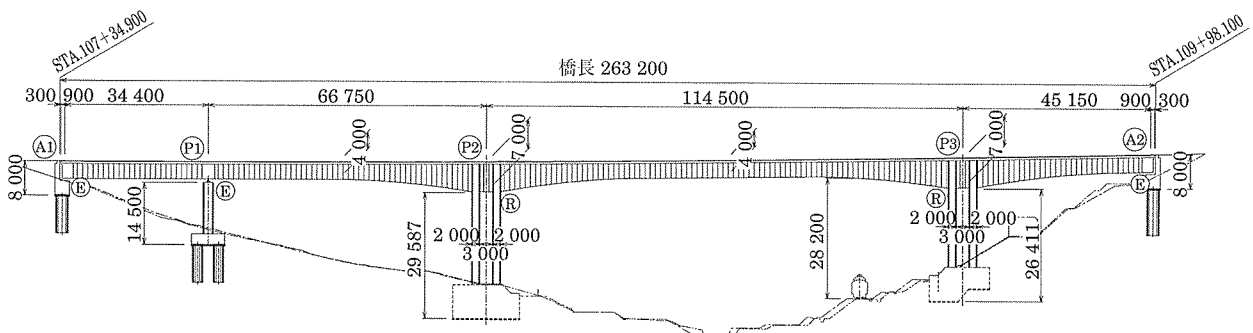


図-1 橋梁一般図

*1 Kenji KUBOTA : 東日本高速道路(株) 東北支社 建設課 サブグループリーダー
 *2 Ken NAKAMURA : 東日本高速道路(株) 東北支社 郡山工事事務所 工事長
 *3 Takashi MASAYA : (株)ピーエス三菱 東日本支社 土木部部长 (当時工事所長)
 *4 Yutaka KOMURA : (株)ピーエス三菱 東日本支社 設計センター

○ 工事報告 ○

工 事 名：磐越自動車道 西田橋（PC 上部工）工事
 工事場所：福島県郡山市西田町地内
 工 期：平成 18 年 8 月 23 日～平成 21 年 1 月 8 日
 上部構造：PC 4 径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋
 下部構造：A 1, A 2 橋台 逆 T 式橋台（深礎杭）
 P 1 橋脚 RC 柱式橋脚（深礎杭）
 P 2, P 3 橋脚 RC 2 枚壁式ラーメン橋脚
 （直接基礎）※基礎は上下線一体構造
 橋 長：263.2 m
 支 間 長：34.4 + 66.75 + 114.5 + 45.15 m
 有効幅員：8.750 m

表 - 1 使用数量

| | | 単位 | 数量 | 備 考 |
|--------|----------|----------------|-------|-----------------------------------|
| コンクリート | | m ³ | 2 094 | $\sigma_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$ |
| 型 枠 | | m ² | 4 735 | |
| 鉄 筋 | | t | 293.5 | SD 345 |
| PC 鋼材 | 12S15.2 | t | 41.4 | 内ケーブル |
| | 19S15.2 | t | 30.9 | 外ケーブル |
| | 1S21.8 | t | 12.2 | 横締めケーブル |
| 波形鋼板 | SM 490 Y | t | 211.3 | ウェブ, 上フランジ |
| | SM 400 | t | 21.9 | 下フランジ |
| | SS 400 | t | 31.6 | リブ, 添接板 |
| PC 板 | PC 板枚数 | 枚 | 40 | $\sigma_{ck} = 50 \text{ N/mm}^2$ |
| | 敷設面積 | m ² | 151.4 | |

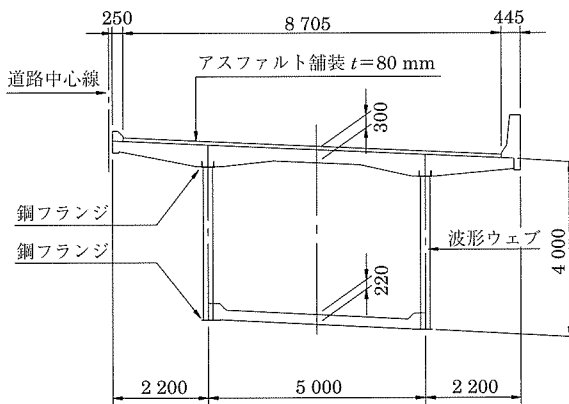


図 - 2 主桁断面図

2.3 本工事の課題と対策

(1) 課 題

本工事の発注方式は、総合評価落札方式による入札時 VE 提案方式であった。これによる本工事の要件は以下のとおりであった。

① 構造物の品質向上

② 施工工程の短縮

(2) 対 策

上記の課題に対して本工事の設計施工方針を以下のとおりとした。

① 新しい箱桁断面の採用による品質、維持管理性の向上

② 柱頭部横桁コンクリートの品質向上

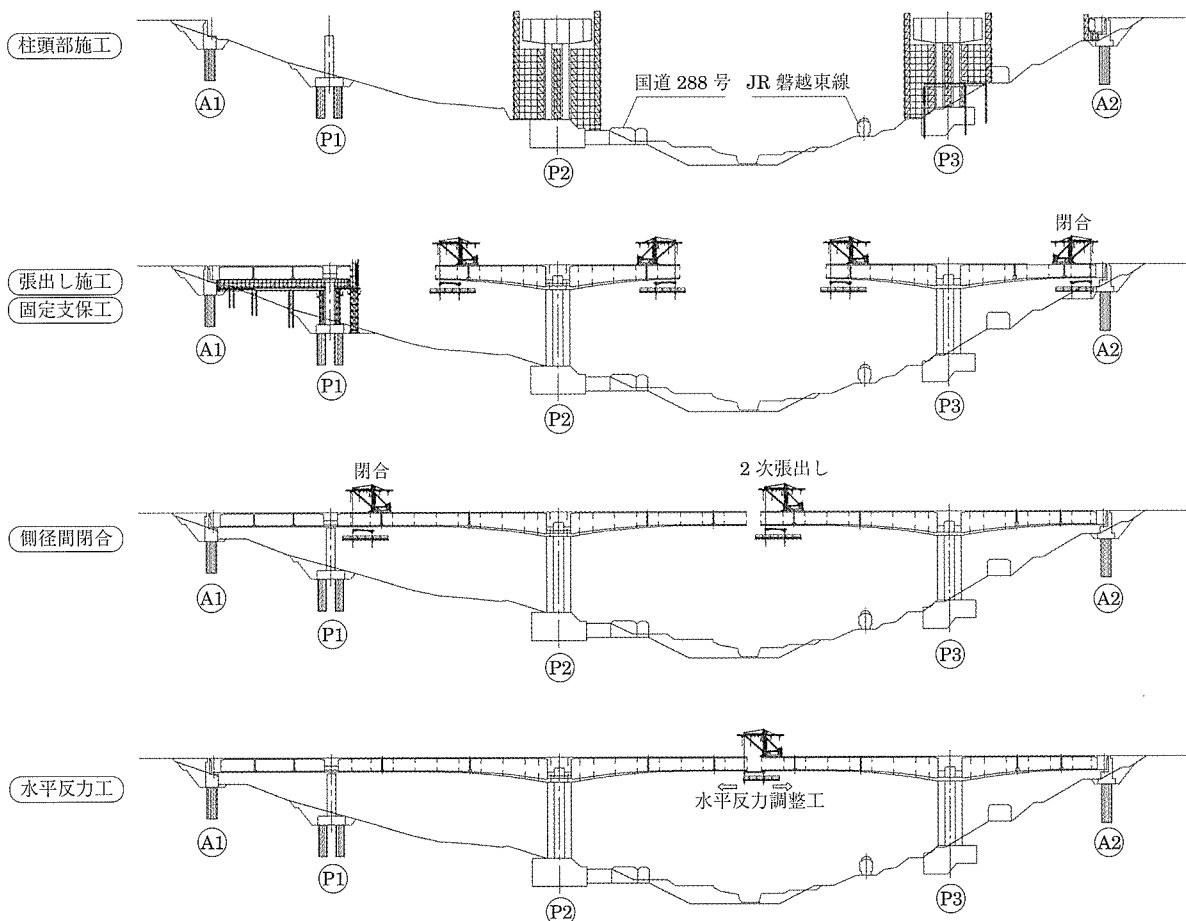


図 - 3 施工ステップ図

③ 柱頭部の施工方法の合理化による施工工程の短縮

④ 張出し施工方法の合理化による施工工程の短縮

本橋では、新しい箱桁断面形状とこれに伴う波形鋼板ウェブと下床版の接合構造を用いることで、施工の合理化を図るとともに品質および維持管理性の向上を図った。以下に本橋の設計、施工の対策について詳述する。

3. 品質, 維持管理性の向上

3.1 新しい箱桁断面の採用

3.1.1 構造的な特徴

従来の波形鋼板ウェブ橋の下床版コンクリートと波形鋼板ウェブとの接合構造は、波形鋼板下フランジの下側に下床版コンクリートを接合する構造が多く採用されてきた。これに対して本橋では、波形鋼板下フランジの上に下床版コンクリートを施工する構造とした。この桁断面形状は、従来の断面形状と比べて、逆打ちコンクリートを打設する必要がなく、接合部付近のコンクリートの充てん性が向上する。さらに図 - 4 に示すように耐久性の留意点である鋼、コンクリートおよび水分が接する、いわゆるトリプルコンタクトポイントも箱桁内側に限定されることから、点検が容易となり維持管理性に優れた断面形状である。

この桁断面形状は、ドイツの Altwifergrund 橋、国内では滋賀県の杉谷川橋（下り線）²⁾ で実績がある。この断面形状は、開発中に大型試験体による接合構造の構造性能確認

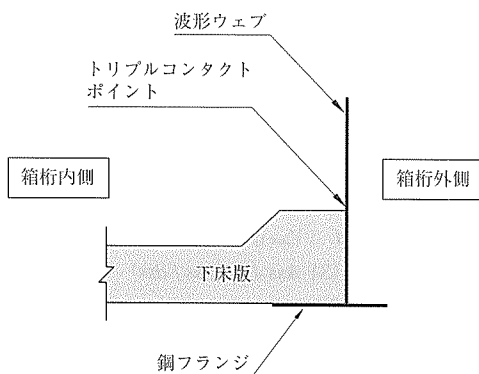


図 - 4 下床版接合部

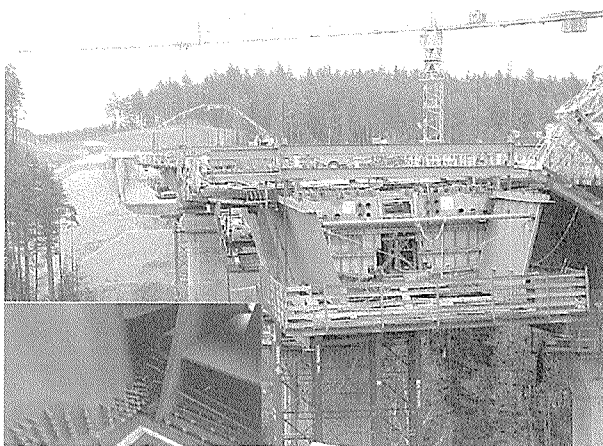


写真 - 2 Altwifergrund 橋

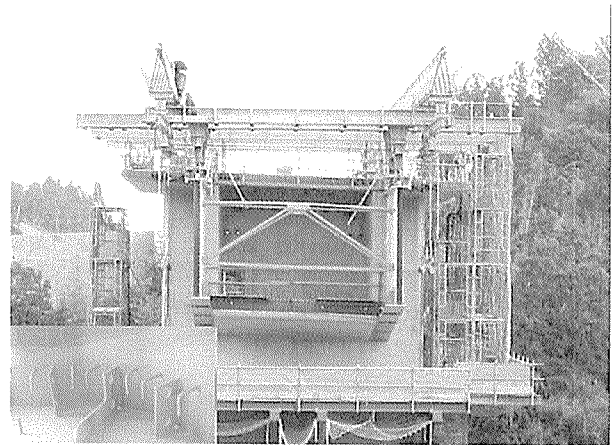


写真 - 3 杉谷川橋（下り線）

試験が行われており、接合構造の安全性が確認されている³⁾。本橋の下床版の接合方法は、鋼下フランジの隅角部にパーフォボンドリブ（以下、PBL）プレートを設置したプレートジベル接合とスタッドジベル接合の2種類の接合構造を採用した。前者は杉谷川橋（写真 - 3）で、後者は Altwifergrund 橋（写真 - 2）で実績がある接合構造である。

本橋では、柱頭部にプレートジベル接合を、張出し施工部および固定支保工施工部にスタッドジベル接合を採用した。これらの接合構造は、施工の合理化を図るために使われた。両接合構造の採用理由は詳述する。

3.1.2 新しい箱桁断面の設計

(1) 設計方法と留意点

新しい箱桁断面の下床版と波形鋼板ウェブの接合方法は、従来の接合方法が使用できないため、新たな接合構造を採用した。また、この断面形状における波形鋼板ウェブのせん断応力分布や有効座屈長は、波形鋼板ウェブの側面と下床版が接合される構造であり不明確であった。このため、波形鋼板ウェブのせん断応力の負担領域と有効座屈長を解析的手法により確認した。

(2) プレートジベル接合の設計

柱頭部の下床版接合構造には、施工時の面外曲げ剛性の向上を目的としてプレートジベル接合を採用した。プレートジベルを写真 - 4 に示す。プレートジベル接合は、橋軸方向の水平せん断力に対して下フランジと波形鋼板に溶接したプレートで負担する構造である。面外曲げモーメントに対してはプレートに配置した PBL のせん断抵抗で負担する（図 - 5）。終局荷重時は、それぞれせん断について文献 4) 曲げについて文献 5) に示す照査方法とした。設計荷重時は、終局荷重時に対して 1.7 倍の安全率を考慮した。以下にプレートジベル接合の照査式を示す。

次式にジベル 1 枚あたりの水平せん断耐力式を示す。

$$\text{終局時: } R_d = \inf. (R_{d1}, R_{d2})$$

$$R_{d1} = A \cdot \sigma_{ck} / 1.5, \quad R_{d2} = a \cdot \Sigma L \cdot (\sigma_{sy} / \sqrt{3})$$

$$\text{設計時: } R_a = R_d / 1.7$$

ここに、

R_d : ジベル 1 枚あたりの終局水平せん断耐力

R_{d1} : コンクリート強度に基づく水平せん断耐力



写真-4 プレートジベル接合

- R_{d2} : プレートの溶接強度に基づく水平せん断耐力
- A : プレートの抵抗面積 ($A = b \cdot H / 2$)
波形鋼板の斜パネルに設置した場合は斜比を考慮
- σ_{ck} : コンクリートの設計基準強度
- a : 溶接の理論ど厚
- L : 溶接長
- σ_{sy} : プレートジベルの降伏点応力度
- b : プレートの幅
- H : プレートの高さ

次式にジベル1枚あたりの抵抗曲げモーメントを示す。

終局時: $M_{ud} = V_{sud} \cdot h$

$$V_{sud} = [1.45 \{ (d^2 - \phi_{st}^2) \cdot \sigma_{ck} + \phi_{st}^2 \cdot \sigma_{st} \} - 106.1] / \gamma_b$$

設計時: $M_{sd} = V_{scd} \cdot h$

$$V_{scd} = V_{sud} / 1.7$$

ここに、

- M_{ud} : ジベル1枚あたりの終局抵抗曲げモーメント
- M_{sd} : ジベル1枚あたりの設計抵抗曲げモーメント
- V_{sud} : PBLの終局せん断耐力
- V_{scd} : PBLの設計せん断耐力
- h : 孔の間隔
- d : 孔径
- ϕ_{st} : 貫通鉄筋径
- σ_{st} : 鉄筋の引張強度
- γ_b : 部材係数 (= 1.3)

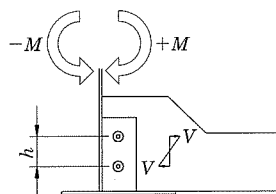


図-5 プレートジベル接合の抵抗モーメント

(3) スタッドジベル接合の設計

スタッドジベル接合は、水平せん断力と面外曲げモーメントに対してスタッドジベルのみで抵抗するものとした

(図-6)。スタッドジベルを写真-5に示す。終局荷重時は、文献5)に示す照査方法とした。設計荷重時の水平せん断耐力は、終局荷重時に対して2倍の安全率を考慮した。また、設計荷重時の曲げ耐力は、終局荷重時に対して1.7倍の安全率を考慮した。以下にスタッドジベル接合の照査式を示す。

次式にジベル1本あたりの水平せん断耐力式を示す。

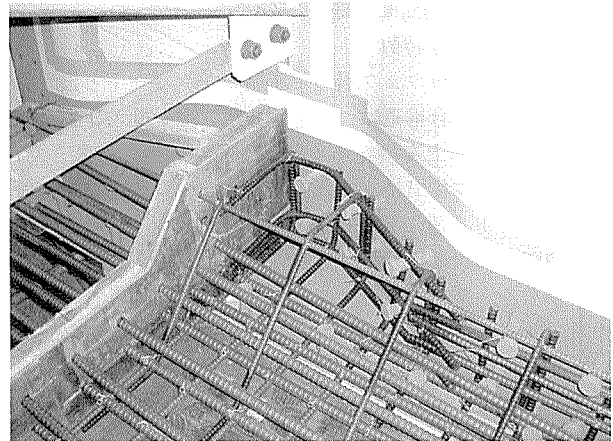


写真-5 スタッドジベル接合

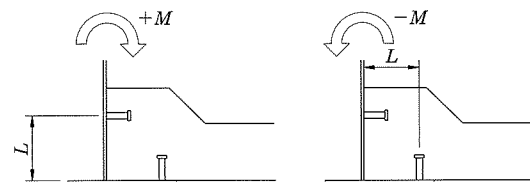


図-6 スタッドジベル接合の抵抗モーメント

終局時: $V_{sud} = \inf. (V_{sud1}, V_{sud2})$

$$V_{sud1} = (31 Ass \sqrt{ \{ (h_{ss} / d_{ss}) \cdot \sigma_{cd} \} + 10000 }) / \gamma_b$$

$$V_{sud2} = Ass \cdot f_{sud} / \gamma_b$$

設計時: $V_{scd} = 0.5 V_{sud}$

ここに、

- V_{sud} : ジベル1本あたりの終局水平せん断耐力
- V_{scd} : ジベル1本あたりの設計水平せん断耐力
- Ass : スタッドジベルの断面積
- d_{ss} : スタッドジベルの軸径
- h_{ss} : スタッドジベルの高さ
- σ_{cd} : コンクリートの設計圧縮強度
($\sigma_{cd} = \sigma_{ck} / \gamma_c$)
- γ_b : コンクリートの部材係数 (= 1.3)
- γ_c : コンクリートの材料係数 (= 1.0)
- f_{sud} : スタッドジベルの設計引張強度

次式にジベル1本あたりの抵抗曲げモーメントを示す。

終局時: $M_u = L \cdot T_u$

$$T_u = \inf. (T_{u1}, T_{u2})$$

$$T_{u1} = 11.3 \cdot \sqrt{Le} \cdot (Le + dh) \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

$$T_{u2} = Ass \cdot f_{su}$$

設計時： $M_a = L \cdot T_a$

$$T_a = T_u / 1.7$$

ここに、

- M_u : ジベル 1 本あたりの終局抵抗曲げモーメント
- M_a : ジベル 1 本あたりの設計抵抗曲げモーメント
- T_u : スタッドジベル 1 本あたりの終局引張耐力
- T_a : スタッドジベル 1 本あたりの設計引張耐力
- L : ウェブおよびフランジからジベルまでの距離
- L_e : スタッドジベルの埋込み長さ
- dh : スタッドジベルの頭部直径
- f_{ck} : コンクリートの設計基準強度
- f_{su} : スタッドジベルの引張強度

(4) ウェブの有効座屈長とせん断力負担領域の検討

波形鋼板ウェブの有効座屈長は、上床版下面からハンチ部を無視した下床版天端面までとした。本橋では、プレートジベル接合、スタッドジベル接合ともに下床版ハンチ部内にスタッドジベルを橋軸方向に連続的に配置することで、便宜上、波形鋼板ウェブを下床版天端面で拘束されるものとした。

波形鋼板ウェブのせん断力の負担領域の検討は、図 - 7 に示す立体 FEM 解析により行った。解析モデルは、下床版コンクリートと鋼フランジおよびウェブの接合点を非合成とし、スタッドと下床版コンクリートのみ剛結とした。解析の結果、下床版と接する波形鋼板ウェブのせん断応力分布は比較的小さいことが確認された。このため、波形鋼板ウェブのせん断力の負担範囲を下床版ハンチ部の天端面までとした。なお、せん断力はすべて波形鋼板ウェブが負担するものとした。

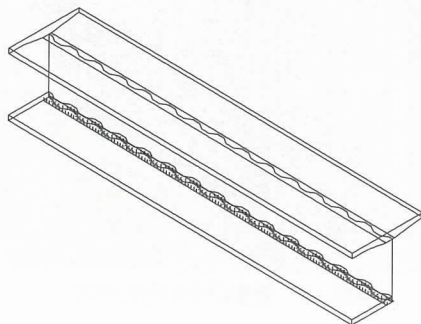


図 - 7 せん断力の負担領域の検討

3.2 柱頭部横桁コンクリートの品質向上

(1) 目的

PC 波形鋼板ウェブ橋の柱頭部の横桁は、外ケーブルを定着するために一般に充実断面としている。本橋では、以下の目的から柱頭部の横桁形状の空洞化を図った。

- ① ラーメン橋脚の L2 地震時応答値の低減
- ② 柱頭部横桁のマスコンクリートの温度応力対策

また、柱頭部のマスコンクリート対策は、横桁形状による対策のほかにコンクリート配合の比較検討を行った。

(2) 横桁の空洞化によるマスコンクリート対策

柱頭部の横桁形状を、図 - 8 および写真 - 6 に示すように

外ケーブル定着力を伝達するリブ補剛部材を設けることで定着性能を確保しつつ空洞化した。外ケーブル定着力によって空洞化した隔壁部に発生する引張応力を、リブ部材を設けることで 3.5 N/mm^2 から 2.5 N/mm^2 に低減できた。

図 - 9, 10 は空洞の有無による温度応力解析の比較結果である。空洞化することにより、内部拘束を受ける隔壁部において引張主応力の低減効果が確認された。

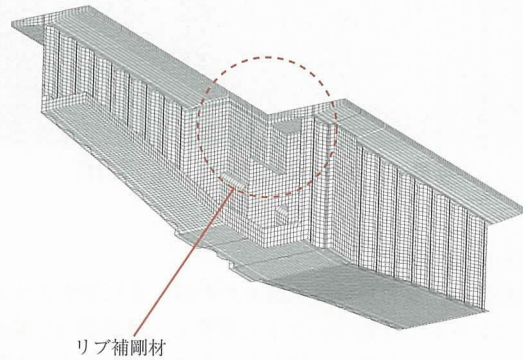


図 - 8 柱頭部の横桁形状の空洞化

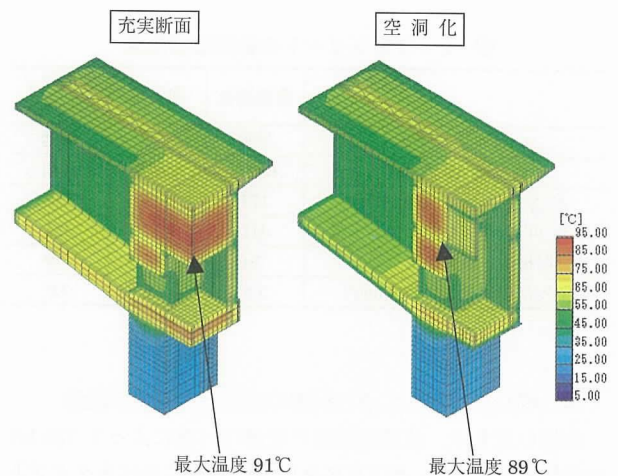


図 - 9 温度解析比較結果 (最大温度経験図)

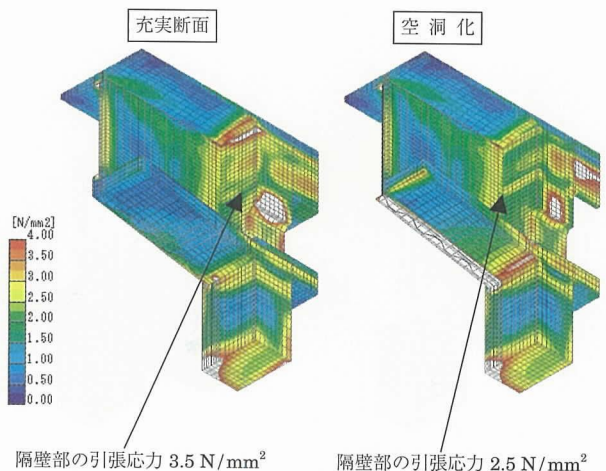


図 - 10 温度解析比較結果 (最大主応力経験図)

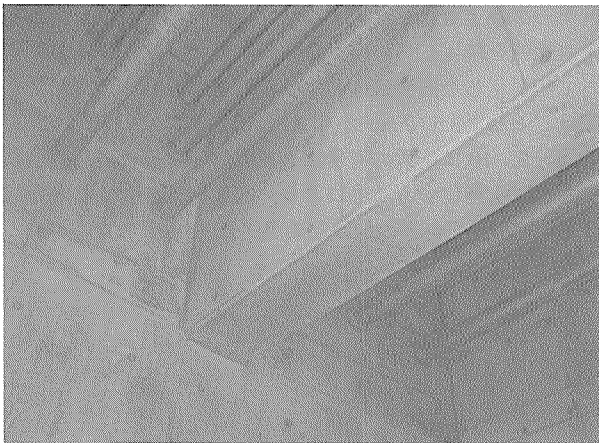


写真-6 柱頭部の空洞化 (リブ部材)

(3) 配合検討

隔壁部は、水和熱低減を図るため表-2に示すように早強セメントから普通セメントに変更し、高性能 AE 減水剤によってセメント量を低減した。なお、コンクリート標準示方書における鉄筋比、ひび割れ指数とひび割れ幅の関係から補強鉄筋量の算定を行い、鉄筋による補強を行った。

表-2 コンクリートの品質改善効果

| | | 発注配合 | 空洞化 | 空洞化+ 配合検討 |
|-------------------------------|---------|------|-----|--------------|
| セメント種類 | | 早強 | 早強 | 普通 |
| 高性能 AE 減水剤 | | 未使用 | 未使用 | 使用 |
| 配合 (kg/m ³) | 単位水量 | 173 | 173 | 158 |
| | 単位セメント量 | 417 | 417 | 385 |
| 解析値-最大温度 (°C) | | 91 | 89 | 79 |
| 隔壁部の引張応力 (N/mm ²) | | 3.5 | 2.5 | 2.0 |

(4) 横桁の空洞化による橋脚の地震時応答値の低減

横桁の重量は、柱頭部横桁の空洞化対策によって 780 kN の軽量化ができた。表-3にP2, P3橋脚におけるタイプI波形によるL2地震時応答値の比較結果を示す。横桁の空洞化対策によって橋脚の地震時応答値が低減された。

表-3 L2地震時応答値の低減効果

| 曲げ照査 M/Ma | 充実 空洞化 | 1波 2波 3波 平均 | P2橋脚 左側柱 | | P2橋脚 右側柱 | | P3橋脚 左側柱 | | P3橋脚 右側柱 | |
|--------------|-----------|----------------------|-------------|------|-------------|----|-------------|----|-------------|----|
| | | | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 | 上端 | 下端 |
| | | | ○ | ○ | × | × | × | ○ | ○ | ○ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | × | ○ | | |
| ○ | ○ | ○ | ○ | × | ○ | ○ | × | ○ | | |
| | | | 0.99 | 0.99 | 0.99 | | 0.99 | | | |
| ○ | ○ | ○ | × | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| | | | 0.98 | | | | | | | |

○：許容値以上，×：許容値未満

4. 合理化を目指した設計・施工

4.1 柱頭部

(1) 施工方法の合理化

従来の柱頭部の施工は、大型の鋼製ブラケットを支保工材として用いた方法が一般的である。このため、従来工法は鋼製ブラケットの組立て解体に要する工程が必要であった。本橋では、従来使用する鋼製ブラケット材を使用せず、施工時荷重を波形鋼板で負担させる合理的な施工方法を採用した。その施工方法は、図-11、写真-7に示すように連続する延長20mの波形鋼板を脚頭部に先行架設し、



写真-7 波形鋼板の先行架設

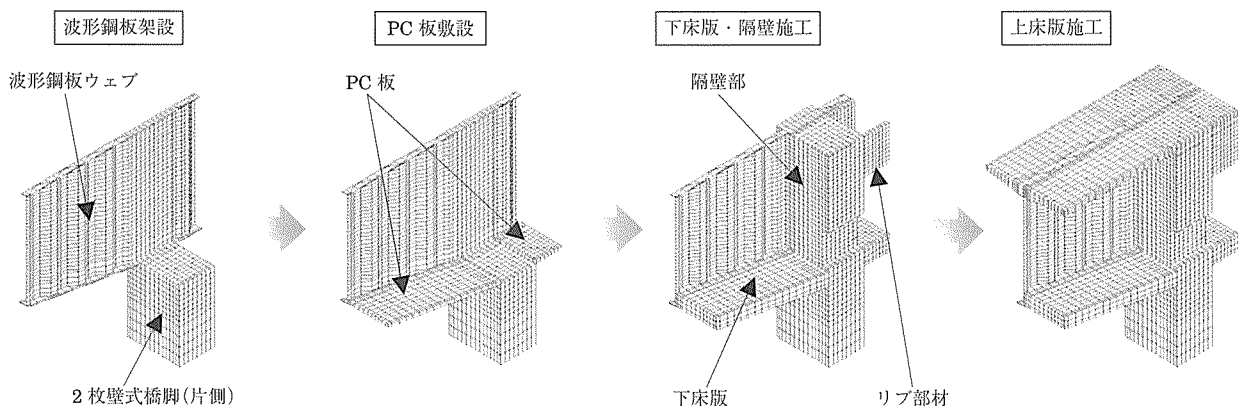


図-11 波形鋼板とPC板を用いた柱頭部施工

波形鋼板下フランジの上にプレキャスト PC 板を配置することで、これらを足場兼支保工材として施工した。波形鋼板部材の組立て用の足場は、脚頭部施工用の枠組足場を転用した。脚頭部直上の柱頭部横桁を貫通する鋼ウェブは、波形鋼板とせず補剛板で補剛したストレートウェブとして、脚頭部からのラーメン軸鉄筋を回避して配置した。柱頭部帯鉄筋は、鋼板に鉄筋貫通孔を設けて組立てた。この施工方法によって鋼製ブラケットおよび下床版型枠の組立て解体に要する工程を短縮できた。

(2) 波形鋼板と下床版コンクリートの接合構造

波形鋼板上下フランジは、下床版コンクリート施工時に発生する橋軸方向断面力を負担する。さらに波形鋼板下フランジは、図 - 12 に示すように施工時荷重を PC 板を介して負担していることから、面外曲げモーメントが作用する。このため、鋼下フランジは、ある程度の曲げ剛性が必要となるが、経済設計を図るためには鋼下フランジの厚さの増大を極力抑える必要があった。そこで柱頭部の鋼下フランジの接合構造には、面外補剛効果が期待できるプレートジベル接合を採用した。

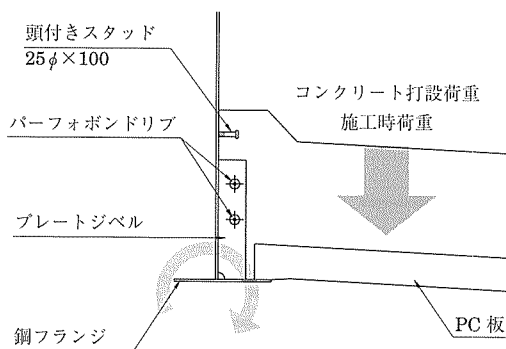


図 - 12 波形鋼板と下床版コンクリートの接合構造

(3) 波形鋼板の施工時の照査

下床版コンクリート施工時における波形鋼板上下フランジは、前述した下床版コンクリート打設による荷重により 2 軸曲げが作用する。このため、この影響を照査するため立体 FEM 解析により応力照査を行った。図 - 13 は最大主応力図を示しており、上下フランジの引張主応力は 85 N/mm² 程度となった。また、圧縮応力を受ける鋼下フランジは局部座屈の発生が懸念された。このため同解析モデルを用いて図 - 14 に示す静的座屈解析を行い、施工時の安全性を照査した。解析の結果、フランジよりも橋脚上のストレートウェブが先行的に座屈した。また、座屈発生時の荷重は、施工時荷重の 3 倍程度であり施工時の安全性が確認された。なお、ストレートウェブは補剛材を設けた。

(4) 下床版コンクリートの構造

PC 板は柱頭部にのみ使用した。施工時および設計荷重時における PC 板の主方向断面にはつねに圧縮応力が作用する。このため主方向に合成構造を期待することは、下床版厚の低減に寄与でき経済効果が期待できる。一方、横方向を合成構造とすることは、横方向の作用断面力が小さく主

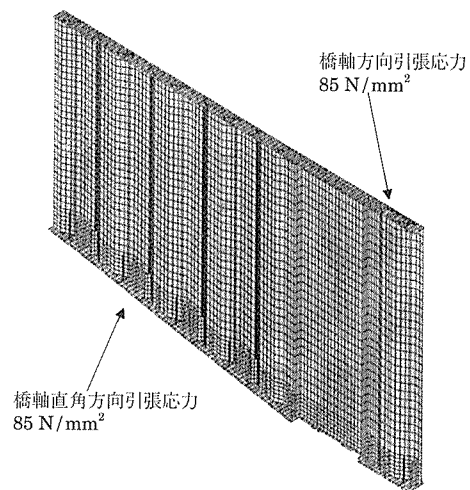


図 - 13 波形鋼板の施工時の FEM 解析

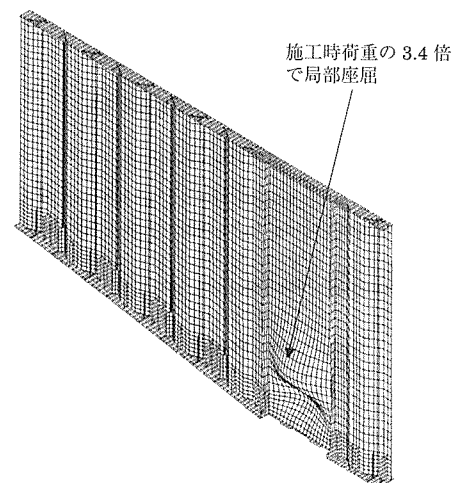


図 - 14 波形鋼板の座屈解析

方向に比べて経済効果が小さい。このことから主方向にのみ PC 板の剛性を見込むものとした。ただし、図 - 15 に示すように PC 板と PC 板の間は、PC 板下面から 30 mm の部分が不連続となっている。このため、床版下 30 mm を除く

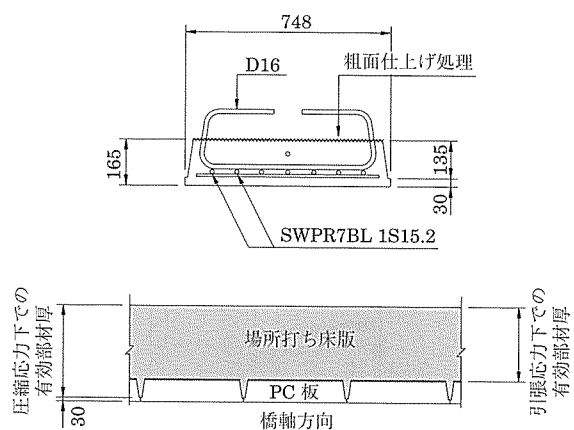


図 - 15 PC 板と場所打ちコンクリートの接合構造

断面を抵抗断面とした。また合成効果は圧縮応力作用時のみ期待するものとし、引張応力作用時にはPC板を除いた下床版を抵抗断面とするものとした。本橋ではPC板を柱頭部のみに使用したため、常時およびL1地震時を合成構造、L2地震時を非合成構造とした。なお、PC板と場所打ち床版との合成構造の詳細については、文献2)において報告されている。

4.2 張出し施工部

(1) 施工方法の合理化

従来の張出し施工は、すべてのコンクリート打設荷重を移動作業車で支持する構造である。本橋の張出し施工では、図-16に示すように波形鋼板上下フランジを添接板で連続化させることにより、上床版コンクリート打設荷重を移動作業車で、下床版コンクリート打設荷重を波形鋼板で荷重分担する構造とした。これにより、移動作業車に大規模な改造を加えることなく、張出しブロック長を4.8mから6.4mに延長することで張出しブロック数を低減した。架設時の波形鋼板上下フランジの照査は、柱頭部と同様に応力照査と座屈照査を行った。

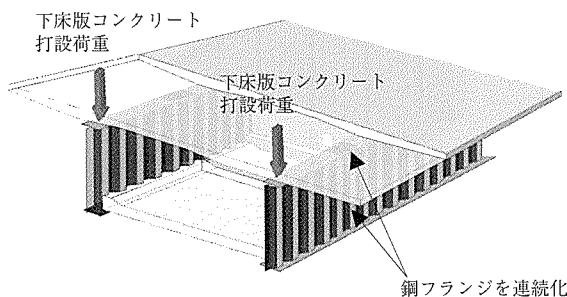


図-16 張出し施工模式図

(2) 波形鋼板と下床版コンクリートの接合構造

張出し施工部と固定支保工施工部は、柱頭部施工と異なり下床版にPC板を用いないため施工に伴う面外方向断面力が小さく、面外方向の曲げ剛性が不要ない。このため、波形鋼板と下床版との接合構造には、プレートジベル接合に比べて低コストとなるスタッドジベル接合を採用した。

(3) 移動作業車

移動作業車は、図-17に示すようにトラス材の上部に梁

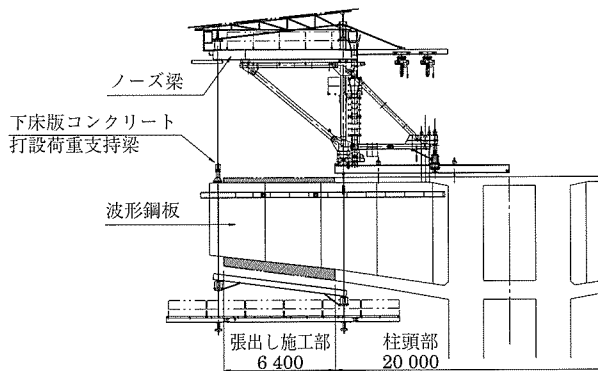


図-17 移動作業車

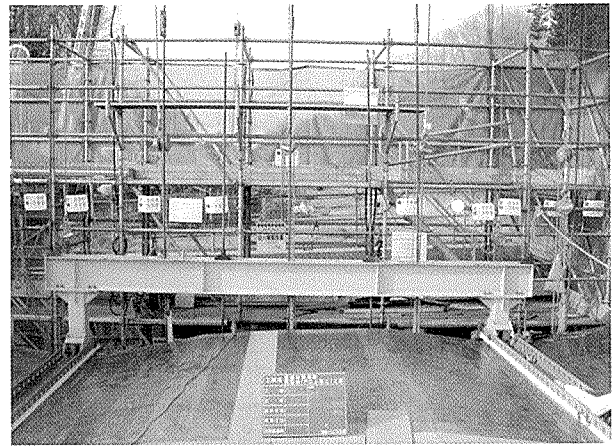


写真-8 下床版コンクリート打設支持梁

材を設置した。下床版コンクリート用型枠の支持方法は、波形鋼板先端部の上フランジの上に荷重支持梁（写真-8）を配置して、支持梁に下床版型枠を吊り下げた。

(4) 張出し施工の工程

表-4に張出し施工のサイクル日数を示す。張出し施工全体の工程は、従来方法と同程度のサイクル日数での施工が可能となり、ブロック数の低減分の施工工程を短縮した。

表-4 張出し施工工程サイクル

| | 1日 | 2日 | 3日 | 4日 | 5日 | 6日 | 7日 | 8日 | 9日 | 10日 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 緊張・ワーゲン移動 | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 下床版型枠 | | | ■ | ■ | | | | ■ | | |
| 波形鋼板取付け | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 上床版型枠 | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 鉄筋・PCケーブル | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 塗装 | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| コンクリート打設 | | | | | | | | ■ | ■ | |
| 養生・脱枠 | | | | | | | | | ■ | ■ |

5. おわりに

本橋は、平成20年6月末に無事に竣工を迎えた。近年、施工方法の合理化によって工程短縮を図った事例が多く報告されている。本橋では、柱頭部や張出し施工部などの施工方法の合理化によって、従来工法に比べて約75日の施工工程を短縮することができた。本橋で用いた技術は、建設コスト低減に対して有効であるため、今後のさらなる発展が望まれるところである。本報告が今後の橋梁建設に対して一助となれば幸いである。

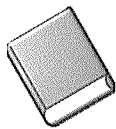
最後に本橋の設計、施工にあたりご協力をいただいたすべての方々に対し、この場を借りて厚くお礼を申し上げて本報告を終える。

参考文献

- 1) 宮内, 安川, 森, 張: 第二名神高速道路 栗東橋の計画と設計, 橋梁と基礎, 2003.12
- 2) 芦塚, 高橋, 当真, 小林: 第二名神高速道路 杉谷川橋(下り線)

- の設計・施工, プレストレストコンクリート, Vol.49, No3, 2007
- 3) 森, 大山, 志道: 波形鋼板ウェブを用いた新しい押し出し工法の開発, プレストレストコンクリート, Vol.49, No2, 2007
- 4) (社) プレストレストコンクリート技術協会: 複合橋設計施工基

- 準(案), 1999.12
- 5) (社) 土木学会: 複合構造物の性能照査指針(案), 2002.10
- 【2008年9月18日受付】



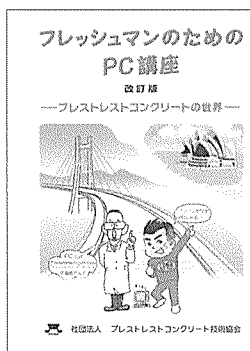
新刊図書案内

フレッシュマンのためのPC講座・改訂版

— プレストレストコンクリートの世界 —

大変ご好評をいただいております「フレッシュマンのためのPC講座」も平成9年に第一版が発刊されてから約10年が経過いたしました。

その間に、基準値・規格値をはじめとした技術基準が従来単位系からSI単位系に移行しました。また、プレストレストコンクリート構造物においても、複合構造等の新しい構造物が誕生しています。そこで、これらの項目を新しく見直して、改訂版を発刊することにいたしました。これからの技術者を育てるためには、大変有意義な図書であると確信しておりますので、是非有効利用されることをお勧めいたします。



主な改訂項目

- ・従来単位系からSI単位系に変更しました。
- ・PCを利用した構造物の紹介に、最近の新しい構造物を盛り込みました。

発刊日: 2007年3月

頒布価格: 会員 3,000円 (非会員 3,600円) 郵送代 400円/冊

体裁: A4判, 140頁

申込先: (社) プレストレストコンクリート技術協会