

柱頭部合理化施工を採用した波形鋼板ウェブ橋の設計 —伊佐布2号高架橋下り線工事—

(株)ピーエス三菱・(株)銭高組共同企業体 正会員 ○武村 浩志
 中日本高速道路(株)横浜支社 正会員 青木 圭一
 中日本高速道路(株)横浜支社清水工事事務所 非会員 三井 貴行
 (株)ピーエス三菱・(株)銭高組共同企業体 正会員 川除 達也

1. はじめに

現在建設中の第二東名高速道路では、多種多様な新しい構造を有する橋梁が施工されている。その中でも採用事例が多いのが波形鋼板ウェブ橋である。波形鋼板ウェブ橋はその施工実績が増加する中で、波形鋼板ウェブの形状やコンクリート部材の接合方法等の標準化が進みつつあるほか、施工方法についても、波形鋼板ウェブの特性を活かした施工方法が多数開発されている。

伊佐布2号高架橋(PC上部工)下り線工事では、拡幅・分岐・ウェブ数変化など複雑な幾何条件に対し波形鋼板ウェブ橋を採用するとともに、旧来のブラケット施工を用いない柱頭部の合理化施工を採用している。前者に対しては別途報告することとし、本稿では、柱頭部の合理化施工についての報告を行う。

2. 橋梁概要

伊佐布2号高架橋(PC上部工)下り線工事は、静岡市清水区伊佐布に位置する3橋の高架橋を施工するもので、平成19年8月の完工へ向け現在施工中である。3橋は第二東名吉原ジャンクション(仮称)付近に位置する連続した高架橋であり、いずれも波形鋼板ウェブ構造による橋梁となっている。

表-1 主要諸元

| | 伊佐布2号高架橋 | ACランプ高架橋 | AIランプ高架橋 |
|------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 道路規格 | A規格ランプ 設計速度V=60km/h | | |
| 構造形式 | PRC4径間連続 波形鋼板ウェブ箱桁橋 | PRC3径間連続ラーメン 波形鋼板ウェブ箱桁橋 | PRC5径間連続ラーメン 波形鋼板ウェブ箱桁橋 |
| 橋長 | 345.0 m | 277.8 m | 413.4 m |
| 最大支間 | 110.0 m | 135.0 m | 118.0 m |
| 有効幅員 | 8.5 m (暫定) | 8.5 m ~ 19.75 m | 8.5 m ~ 17.68 m |
| 平面線形 | R = 1100 m (最急) | R = 1100 m (最急) | R = 320 m (最急) |
| 横断勾配 | 4.0 % (最大) | 2.5 % (最大) | 8.5 % (最大) |

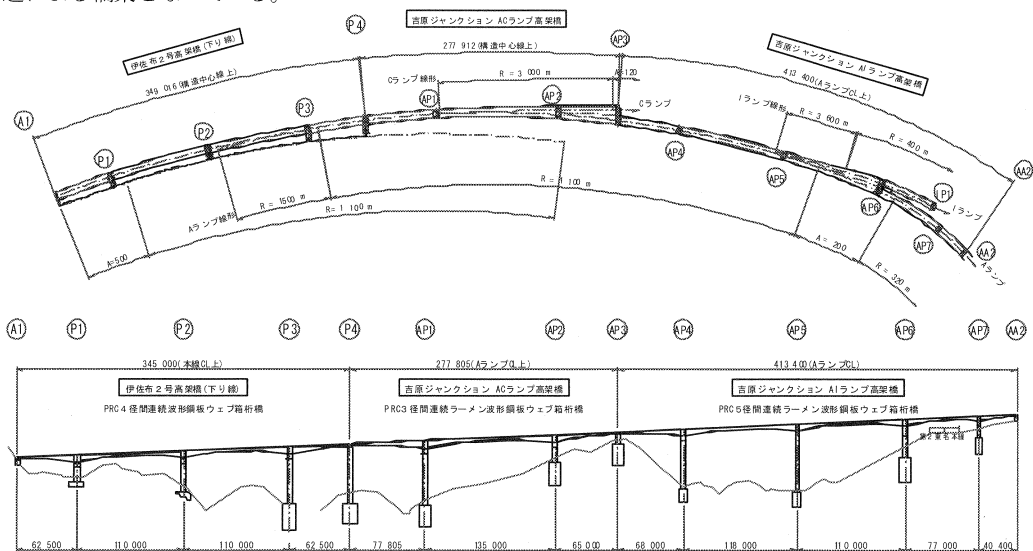


図-1 全体図

3. 柱頭部の合理化施工

3.1 工法概要

張出架設工法では、柱頭部施工は鋼製ブラケットを用いた支保工施工により行われるのが一般的であるが、今回、波形鋼板ウェブによる張出架設にともない、合理化工法を採用した。これは、従来の鋼製ブラケットにて支持する荷重を、先行打設した柱頭部横桁上に配置した仮設梁および波形鋼板に負担させるもので、波形鋼板ウェブ橋であるが故に可能となる工法である。施工順序は以下の通りである。

- 1) 橋脚直上の柱頭部横桁部のみコンクリートを打設する。
- 2) 柱頭部に設けた仮設梁から、張出架設作業車の下段作業台を吊り下げる。
- 3) 下段作業台を用いて柱頭部張出部分の施工を行う。
この際、コンクリート打設荷重は、波形鋼板ウェブにより支持する。
- 4) 柱頭部施工完了後、下段作業台を張出架設作業車に吊り変え、張出施工を行う。

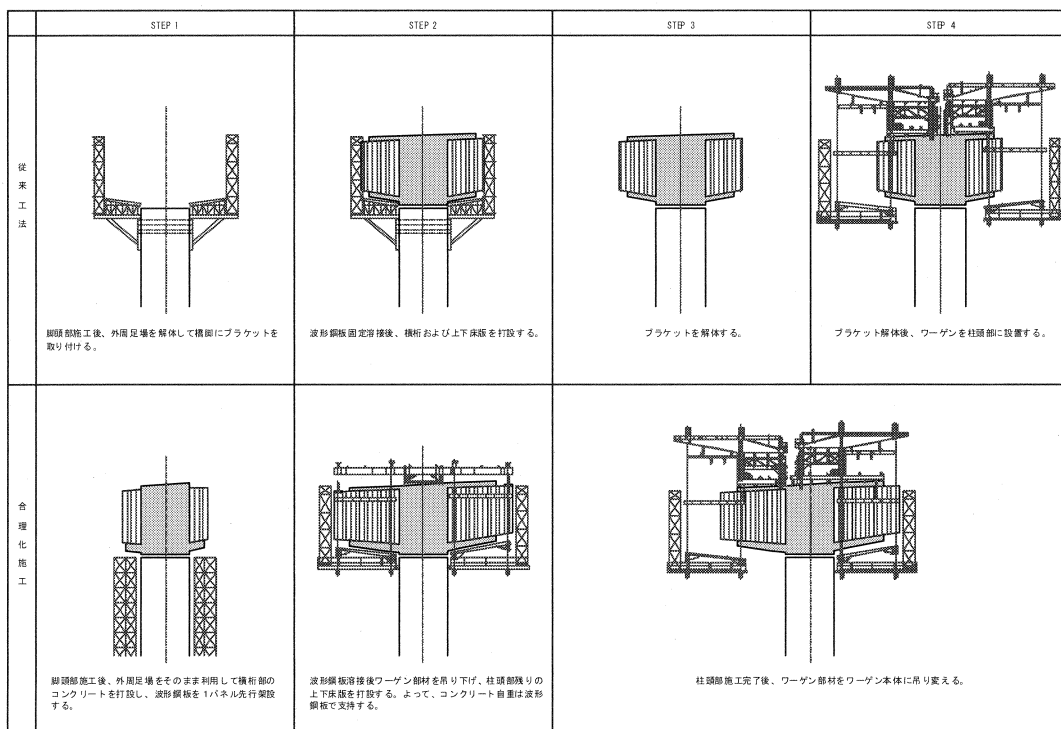


図-2 従来工法と合理化施工の施工順序比較図

3.2 特徴

この工法の特徴は以下の通りである。

(1) ブラケット支保工が不要

これまで用いられてきたブラケット支保工は、柱頭部の直下に設けられるため解体作業時の安全性が問題になることがある。また、ブラケットは橋脚を貫通するPC鋼棒により緊張・固定されるが、中空橋脚や近年施工事例の増えている鋼管複合橋脚では、PC鋼棒の配置を検討する必要がある。

本工事においては、高さ50mに及ぶ高橋脚や鋼管複合橋脚が多く、また橋脚付近のヤード条件も厳しいことから、ブラケット支保工が不要であることは大きなメリットとなる。

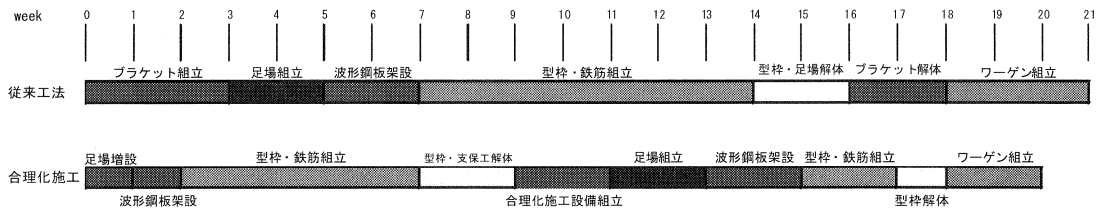


図-3 柱頭部施工工程比較図

(2) 足場の組立・解体作業の簡略化が可能

この工法においては、柱頭部施工に張出架設作業車（ワーゲン）の部材である下段作業台を用い、柱頭部施工の後、そのまま張出架設に移行できる。したがって、足場の解体作業が不要で、また張出架設作業車の足場組み立て作業も不要となるため、作業工程を簡素化し工期を短縮することができる。まだ施工途中であり、最終的な工程短縮日数の結果が出ていないが、現状での想定工程は図-3の通りである。

(3) 張出架設作業車（ワーゲン）の転用に留意する必要がある

本工法では、柱頭部施工時に架設作業車の部材を用いるため、架設作業車の転用計画に留意する必要がある。本工法においては、高橋脚や鋼管複合橋脚などの優位性の高い箇所の柱頭部施工において本工法を採用することとし、他の柱頭部は架設作業車の転用計画を考慮し、従来のブラケット支保工施工もしくは支柱式支保工により施工することとした。結果として、合理化施工を実施する橋脚は P2, P3 (伊佐布 2 号高架橋), AP1 (AC ランプ高架橋), AP4, AP5 (AI ランプ高架橋) の 5 箇所である。

(4) 柱頭部長が増加する

本工法では下段作業台の吊換作業に必要な柱頭部長が必要であり、従来の柱頭部の施工長より長くなる。柱頭部長は架設作業車の構造や橋脚幅により異なり、本工事の場合で 16.5m~17.0m となった。これにより、ブラケット支保工による施工箇所と比べ、張出ブロック数が 1 張出当たり 1 箇所少なくなり、架設 PC 鋼材本数を 1 柱頭部当たり 2 本減じている。

表-2 柱頭部長

| | | 柱頭部長 (m) | |
|------------|-----|----------|-------|
| | | 従来工法 | 合理化施工 |
| 伊佐布 2 号高架橋 | P2 | 12.0 | 16.5 |
| | P3 | 12.0 | 16.5 |
| AC ランプ高架橋 | AP1 | 12.0 | 16.8 |
| AI ランプ高架橋 | AP4 | 12.0 | 17.0 |
| | AP5 | 12.0 | 17.0 |

(5) 波形鋼板に荷重伝達させる必要がある

波形鋼板ウェブにコンクリートの打設時荷重を受け持たせる工法では、曲げモーメントに対しても波形鋼板ウェブで抵抗するため、上下フランジを設置するとともにフランジ同士を接合しておく必要がある。本橋梁の波形鋼板と上床版との接合方法はツイーパーフォボンドリブ接合であり、上フランジを有するものであるが、波形鋼板同士の接合部はこのフランジが離れており、このままでは荷重を伝達することができない。よって、当該箇所を添接板+高力ボルトにて接続する方法を採用した。また、波形鋼板と下床版との接合方法は埋込み接合が基本であり下フランジ

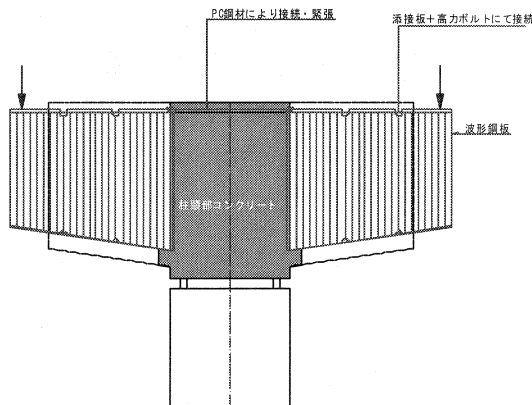


図-4 荷重伝達方法

のない構造であるが、これもこのままでは荷重を伝達できないため、合理化施工を行う柱頭部付近のみ下フランジを設ける構造とした。この部位における下床版接合は、シングルパーフォボンドリブ+スタッド接合である。また、引張部材となる上フランジは、柱頭部横桁を挟んでPC鋼材で連結し、施工時の安定性を図るため作用引張力相当分の緊張力をあらかじめ与えている。今回の場合、すべての合理化施工工部においてシングルストランド 1S28.6 を 2本(1ウェブあたり 1本) 配置した。

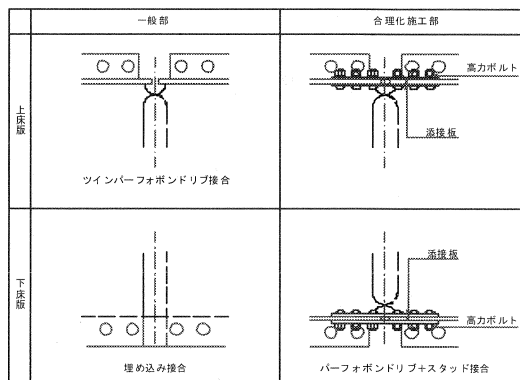


図-5 上下床版接合方法

3.3 施工状況

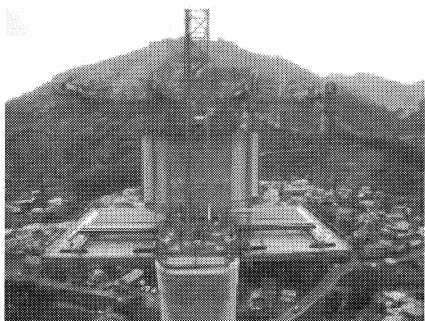
施工状況写真を以下に示す。



(1) 柱頭部横桁打設



(2) 合理化施工梁設置



(3) 下段作業台吊り下げ



(4) 足場組み立て、波形鋼板設置

写真-1 柱頭部合理化施工状況

4. まとめ

本稿では、本工事に初めて採用した波形鋼板ウェブ箱桁橋の柱頭部合理化施工に関して報告を行った。本稿執筆時(平成 18 年 5 月)段階で、P3 および AP1 にて柱頭部合理化施工が進んでいる。両者とも施工途中であり、従来工法と比べて工程上どの程度合理化できたかの比較がまだできていないが、これについては別の機会に報告することとしたい。

本報告が、同種の工法の適用拡大の一助となれば幸いである。