

## 波形鋼板ウェブエクストラード橋 (日見橋 (仮称)) の施工

三井住友建設(株)・㈱錢高組共同企業体	正会員	○田添 耕治
日本道路公団 九州支社長崎工事事務所		酒井 松男
三井住友建設(株)・㈱錢高組共同企業体	正会員	白武 繁行
同 上		大久保和彦

### 1. まえがき

日見橋(仮称)は、九州横断自動車道長崎大分線の起点長崎ICから約4kmのところのところに位置する3径間連続エクストラード橋である(写真-1)。本橋の架橋地点は一般国道34号と同日見バイパスを跨ぐ立地条件にあり、完成後は、まさに長崎への玄関口としてのランドマークとなる(図-2)。

本橋の特徴は、主桁構造に波形鋼板ウェブを採用した合成構造であること、この形式を吊構造に採用した世界初の橋梁となることである。また、中央支間長が180mであり、国内でも最大級のエクストラード橋となる。

本橋の架設工法は、超大型特殊移動作業車(10000kN・m級)による張出し施工であり、波形鋼板ウェブ橋の特色を生かし、標準ブロック長を6.4mと大型化してブロック数を低減し工期短縮を図った。

本稿は、波形鋼板ウェブエクストラード橋の施工を中心に技術的に特徴ある項目について報告するものである。

### 2. 橋梁概要

本橋の工事概要を以下に示す(図-1,3)。

工 事 名：長崎自動車道

日見橋(PC上部工)工事

構造形式：PC3径間連続波形鋼板ウェブ  
エクストラード箱桁橋

橋 長：365.0m

支 間 長：91.75m+180.0m+91.75m

有効幅員：9.75m(全幅 12.95m)

桁 高：4.0m(等断面)

工 期：平成12年12月～16年3月

架設工法：移動作業車による張出し施工

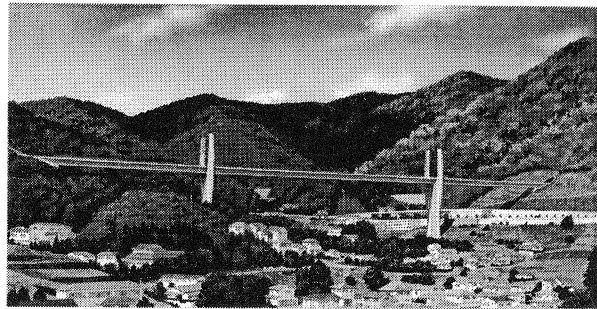


写真-1 完成予想図

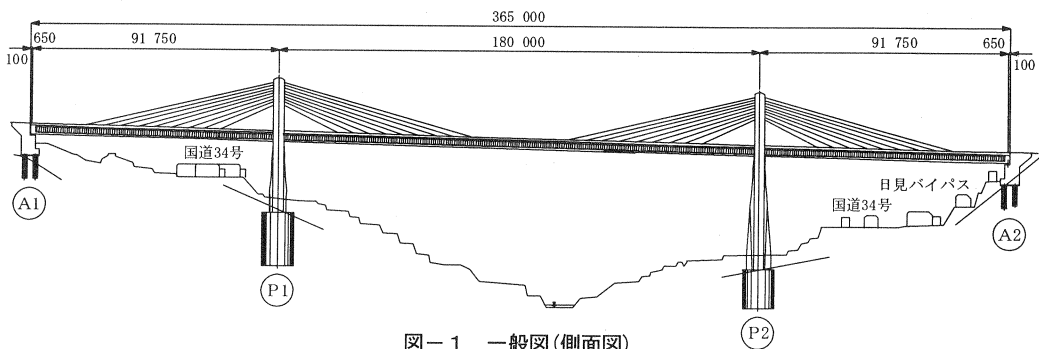


図-1 一般図(側面図)

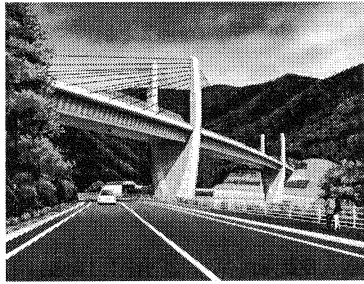
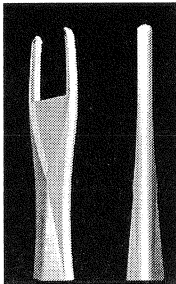
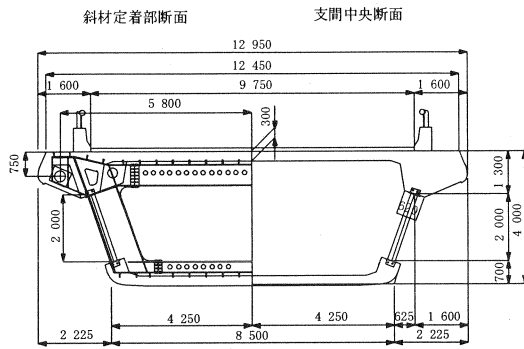


図-2 橋脚・主塔の形状

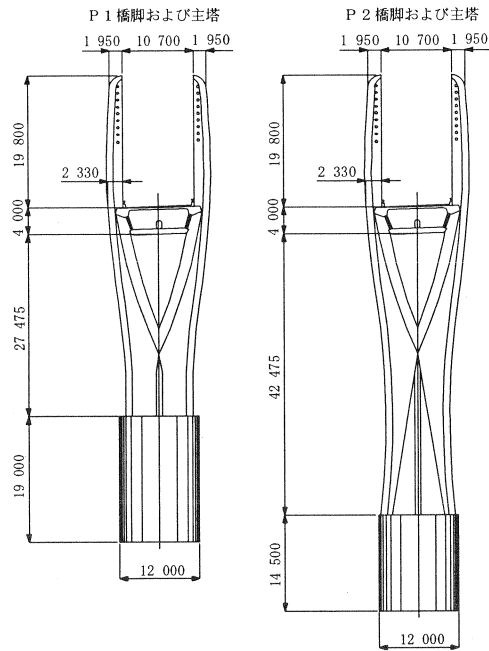


図-3 主桁・主塔断面図

### 3. 構造概要

#### 3.1 技術的特徴

本橋は、長崎市への幹線道路である国道34号(交通量35,000台/日)上を通過するため、国道上の作業車移動は夜間に限定されること、橋脚間の地形が急峻であり現場ヤードも制約され進入路が国道に限定されることなど、施工条件が厳しい。このため、設計段階より、施工の合理化および工期短縮を考慮した検討が必要であった。

以下に、本橋での技術的対策を示す。

- 1) 主桁断面は施工性向上のため、広幅員(約9.0m)の1室箱桁を採用。
- 2) 工期短縮のため、ブロック長を大型化し超大型特殊移動作業車(10,000kN・m級)を採用。
- 3) 耐久性の確保と現場作業省力化のため、斜材はプレファブケーブルを採用。
- 4) 施工の合理化のため、主塔斜材定着構造に工場製作の鋼殻構造を採用。
- 5) 鋼殻構造は、現場溶接接合を省略するためにメタルタッチとし、鋼・コンクリートの合成構造を採用。
- 6) 施工の合理化のため、斜材定着部構造に鋼製ダイアフラムを採用。
- 7) 波形鋼板と鋼製ダイアフラムの継手を工場での溶接とし、現場溶接作業を省略。
- 8) 3次元の脚頭部・主塔形状に対し、型枠が転用可能な線形に設定。
- 9) 工程短縮のため、柱頭部支保工への移動作業車の作業床と型枠部材兼用。

#### 3.2 上部工構造

##### (1) 斜材ピッチ・ブロック割り

本橋は移動作業車による張出し施工法を採用しており、波形鋼板ウェブ橋の特徴を生かすためにブロック長を大型化して、施工の合理化・工程短縮を図れることを条件とした。

したがって、1ブロック長を波形の波長1.6mの倍数で設定し、斜材ピッチおよびブロック割りの検討を行った結果、工程上の優位性より、斜材ピッチおよびブロック長を6.4mとした。

(2) 斜材定着部構造

主桁の斜材定着部は、斜材の鉛直分力を適切に波形鋼板ウェブに伝達する構造を前提とすると同時に、主桁自重の低減を図れる構造として、鉛直・水平リブとも鋼部材で補強したダイアフラム構造を選定し、斜材の鉛直成分を効率よく主桁に伝達できる複合構造としている(図-4)。

なお、施工に先立ち、立体FEM解析等により決定した斜材定着部構造を、1/2モデル供試体にて実験検証し、安全性を確認した。

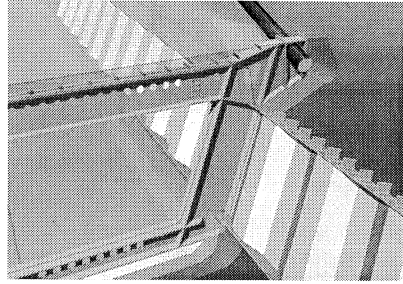


図-4 鋼製ダイアフラム

4. 施工概要

4.1 全体施工要領

全体の施工要領を図-5に示す。本橋は、前述したように超大型特殊移動作業車による張出し施工が大きな特徴となっている(写真-2)。

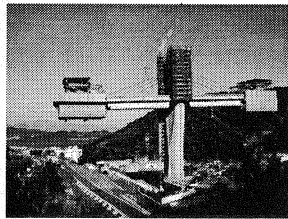


写真-2 超大型特殊移動作業車

4.2 主塔の施工

主塔側の斜材定着部は鋼殻構造であり、工場製作の優位性と現場での施工の省力化を発揮できる構造としてメタルタッチ構造としている。したがって、メタルタッチ部分は、精度確保のため工場にて機械切削加工を行った(写真-3)。本橋では、機械加工精度確認のため、あらかじめ仮組を実施したが、現場架設においても仮組時と同様な精度にて鋼殻ユニットを架設することができた(写真-4)。

また、鋼殻廻りのコンクリート部材厚さが最小部位で300mmであり、鋼殻廻りのスタッドがコンクリートの収縮を拘束すること、また、全斜材緊張後に後打ちコンクリートの打設を行うが、後荷重により引張力が作用することなどから、主塔コンクリートには、耐久性確保とひび割れ制御の目的で、膨張材を添加している。

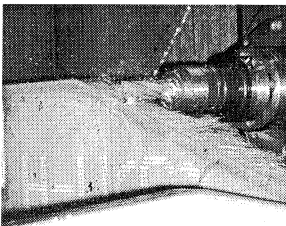


写真-3 機械切削

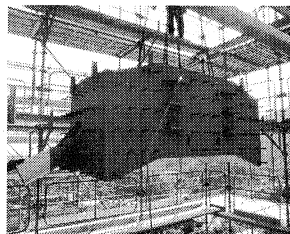
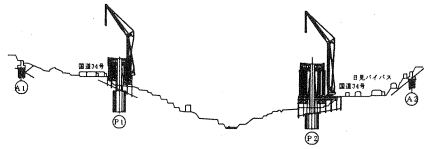
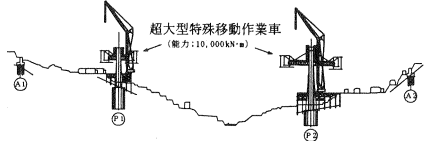


写真-4 鋼殻組立

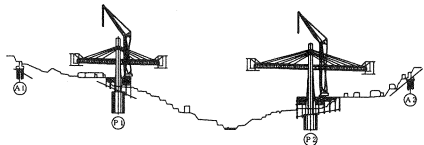
1. 栈橋施工、P1・P2柱頭部施工



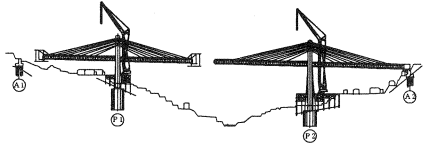
2. 主塔施工、P1・P2張出し施工



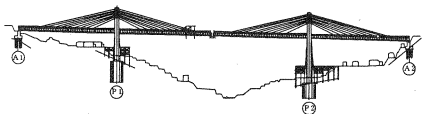
3. P1・P2 張出し施工、斜材架設 (13ブロックまで張出し)



4. A1・A2側径閉施工



5. P1~P2 中央閉合



6. 橋面施工

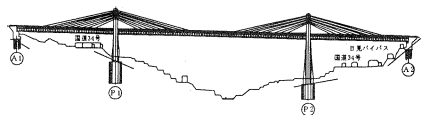


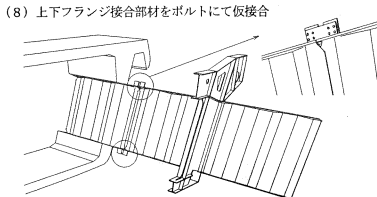
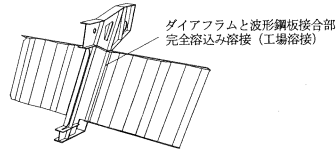
図-5 施工要領図

### 4.3 張出し施工

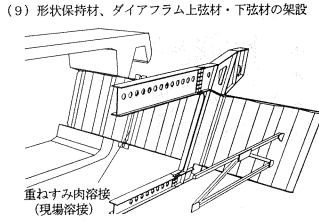
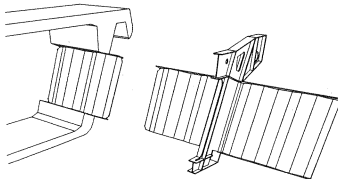
#### (1) 波形鋼板およびダイアフラムの施工

本橋は斜材定着部に鋼製ダイアフラムを採用しており、波形鋼板とダイアフラムが同じウェブ面で完全溶込み溶接にて一体化された構造を採用している。したがって、いつの時点で溶接を行い一体化するかが計画当初の課題であった。本橋の場合、ヤード上に全天候型溶接設備を設けることが困難であること、移動作業車内での溶接は、工程遅延の原因となること等の理由により、工場での溶接を前提として特車申請による夜間運搬が可能であることから、図-6の要領にて施工を行うものとした(写真-5,6)。

- (1) 波形鋼板およびダイアフラムを各々工場にて製作
- (2) 長崎の工場まで波形鋼板およびダイアフラムを運搬
- (3) 長崎の工場にて波形鋼板とダイアフラム鉛直材を溶接



- (4) 夜間特車トレーラーにて、上記ブロックを現場搬入
- (5) 翌朝、80tクローラにて橋面上の運搬台車へ吊込み
- (6) 波形鋼板運搬台車にて移動作業車部まで移動
- (7) 移動作業車の波形鋼板吊装置にて、所定の位置への架設



- (10) 波形鋼板の位置および高さ最終調整
- (11) ダイアフラムボルト本締め
- (12) 波形鋼板重ね継手部現場溶接

図-6 波形鋼板・ダイアフラム施工フロー

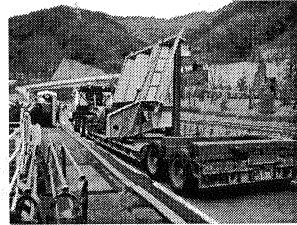


写真-5 波形鋼板の運搬

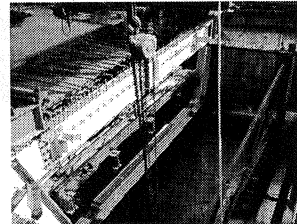


写真-6 波形鋼板・ダイアフラム架設

#### (2) 移動作業車施工サイクル

本橋での、施工サイクルを以下に示す(図-7)。

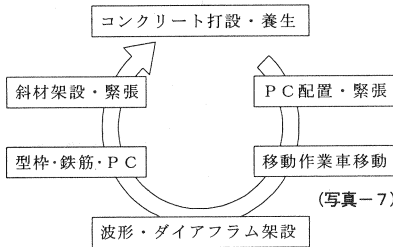


図-7 施工サイクル

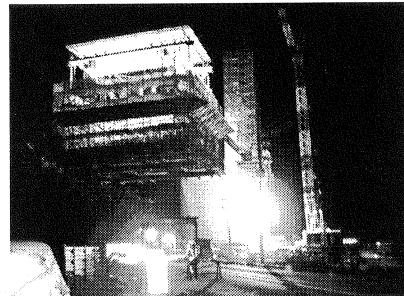


写真-7 移動作業車夜間移動

### 5. あとがき

本橋は、平成14年2月に、1/2モデル実験と併行して風洞実験を実施し、構造の安全性や妥当性を確認したのち、詳細設計に着手し、平成15年6月現在、約50m張出し施工を完了し、上部工施工が本格化してきた。また、本橋は交通量の多い道路の上で架橋されるため、工事中の安全にも今まで以上に気を配る必要がある。今回の鋼製ダイアフラム構造や鋼殻構造といった新しい取組みの中で、エクストラード橋の適用拡大に繋がる課題を解決し、平成16年始めの完成を目指す。

本橋での新しい取組みが、今後計画される同種橋梁の設計・施工の一助となれば幸いである。

#### <参考文献>

- 1) 佐川、酒井、岡澤、益子、春日、田添；日見橋（仮称）の設計と施工、橋梁と基礎（2003.6）
- 2) Maeda, Imaizumi, Kasuga, Tazoe；DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE HIMI BRIDGE, The First fib Congress 2002（2002.10）