

台湾初の波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋の設計・施工 — 台中生活圏道路建設プロジェクト C707・C708 —

篠原 貴*1・伊黒 一洋*2・堤 忠彦*3・河邊 修作*4

台中市は台湾中西部に広がる台中盆地に位置し、人口 100 万人を超える台湾第 3 の都市である。従来から機械工業の集積地として発展してきたが、近年ではハイテク産業の発展が加速してきており、それに伴い、台中港や台中空港を中心に高速鉄道や高速道路等のインフラの整備が進んでいる。本プロジェクトは、この台中市街地を取り囲む「生活圏道路」と呼ばれる環状線の延伸および高速道路 3 号線とを連結する全長 23.4 km の道路建設プロジェクトの一部で、C707 プロジェクトが延長 4.235 km の高架橋建設工事、C708 プロジェクトが延長 1.200 km の高架橋と 2.306 km の土工部からなる建設工事である。両プロジェクトには、台湾で初めての施工となる波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋が含まれている。

本文は、波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋の設計と施工に対する技術協力の内容について報告するものである。

キーワード：海外工事、波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋、技術協力

1. はじめに

台湾における高速道路網は、南北に 1 号線および 3 号線が台湾の主要都市である台北と高雄を結ぶ形で通っており、これらを軸に 2 号線および 4 号線以降の道路が整備されている。本プロジェクトは、台中市街地を取り囲む「生活圏道路」と呼ばれる環状線の延伸および高速道路 3 号線とを連結する全長 23.4 km の建設プロジェクト「台中生活圏 2 号線東段、台中生活圏 4 号線北段興平面延伸段及大里連絡道」の一部である。工事位置を図 - 1 に示す。

このプロジェクトは C704A, C704 ~ C708, C709A, C709B の 8 工区で構成されている。C707 プロジェクトは総延長 4.235 km で 18 橋の高架橋で、C708 プロジェクトは総延長 3.506 km で高架橋 4 橋（延長 1.200 km）と土工部（延長 2.306 km）で構成されている。なお、C707 プロジェクトの第 3 橋（以下 C707 / UNIT3）と C708 プロジェクトの第 4 橋（以下 C708 / UNIT4）が波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋である。

波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋は、台湾で初めて施工される構造であることから、受注企業に対して特記仕様書にて同種工事の経験を有する企業からの設計および施工における技術協力を受けることが求められていた。これにより筆者

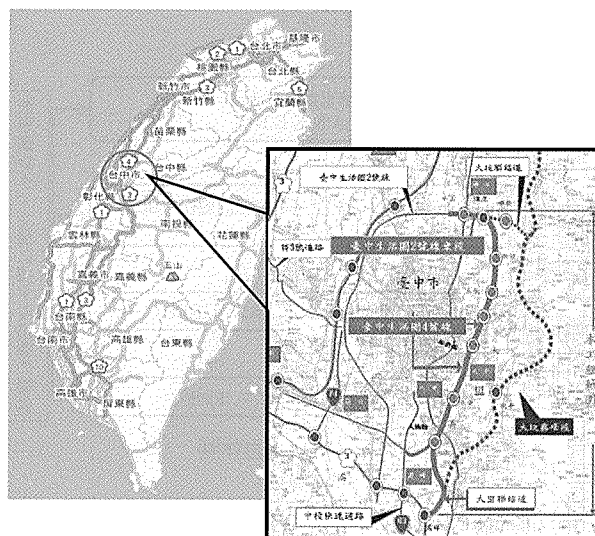
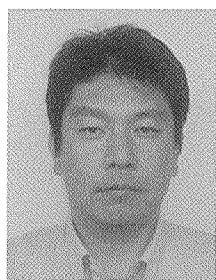


図 - 1 工事位置図

らが属する株式会社 富士ピー・エスが施工会社である利徳工程股份有限公司に対して技術協力を行った。

本文は、波形鋼板ウェブ橋の設計と施工に対する技術協力の内容を報告するものであるが、施工については、現在張出し施工の途中であるため、柱頭部施工から張出し施工



*1 Takashi SHINOHARA

(株) 富士ピー・エス 土木本部
土木技術グループ 土木技術チーム



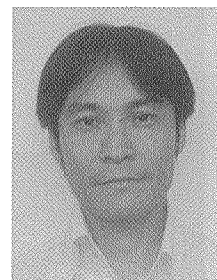
*2 Kazuhiro IGURO

(株) 富士ピー・エス 施工本部
九州支店 工事チーム



*3 Tadahiko TSUTSUMI

(株) 富士ピー・エス 土木本部



*4 Shusaku KAWABE

(株) 富士ピー・エス 土木本部
土木技術グループ 土木技術チーム

までの技術協力の報告となる。

2. プロジェクト概要

2.1 C707 プロジェクト概要

工事名称：第 C707 標 振興大里段工程
 施 主：交通部臺灣區國道新建工程局 (T.A.N.E.E.B)
 設計・施工管理：台湾世曦工程顧問股份有限公司 (CECI)
 施工会社：利徳工程股份有限公司 (REC)
 工事延長：4.235 km (18 橋)
 工事期間：2007 年 3 月 24 日～2011 年 8 月 14 日

2.2 C708 プロジェクト概要

工事名称：第 C708 標 大里中投段工程
 施 主：交通部臺灣區國道新建工程局 (T.A.N.E.E.B)
 設計・施工管理：台湾世曦工程顧問股份有限公司 (CECI)
 施工会社：利徳工程股份有限公司 (REC)
 工事延長：1.2 km (4 橋), 2.306 km (土工部)
 工事期間：2007 年 8 月 22 日～2010 年 12 月 21 日

2.3 技術協力内容

技術協力の体制を図-2 に示す。



図-2 技術協力体制

(1) T.A.N.E.E.B, CECI に対する情報の提供

REC に対する技術協力を行うにあたり、T.A.N.E.E.B および CECI に対しての意見交換、設計打合せ（写真-1）、施工計画のプレゼン（写真-2）を実施し、波形鋼板ウェブ橋の特徴や設計方針、施工での留意点等の情報を提供した。また、日本での波形鋼板ウェブ橋の現場視察（写真-3）を実施することにより、波形鋼板ウェブ橋の設計・施工に関する見識の向上を図った。



写真-1 意見交換・設計打合せ

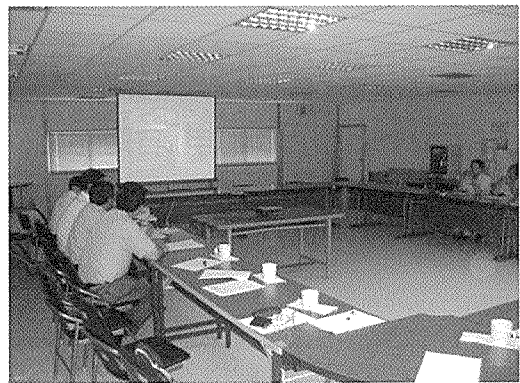


写真-2 施工計画のプレゼン

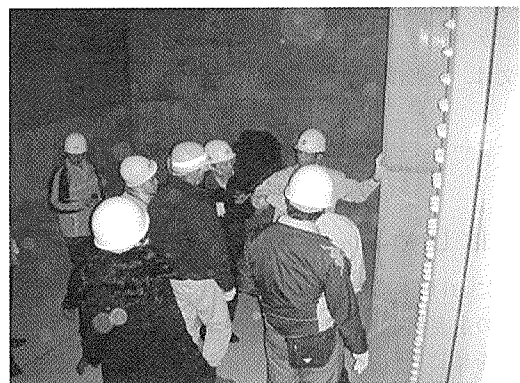


写真-3 波形鋼板ウェブ橋の現場視察

(2) REC に対する技術協力

技術協力の内容を①～④に示す。これに加え、日本で波形鋼板ウェブの製作工場や現場の視察を実施して、実際の波形鋼板の製作過程や施工を体験してもらった。また、台湾にて現場スタッフとの施工計画書の読合せ（写真-4）を行い、現場環境や使用材料等の状況を踏まえた問題点の洗い出しを行い、現地状況を考慮した施工計画書へ改良した。

- ① 上部工の詳細設計（応力照査、上げ越し計算、FEM 解析）
- ② 波形鋼板ウェブ製作図面（完成図、製作要領図）
- ③ 施工計画（波形鋼板の架設方法、橋脚仮固定の設計）
- ④ 現場での波形鋼板ウェブ施工に関する管理および指導（技術者の現地派遣）



写真-4 現場スタッフとの施工計画書の読合せ

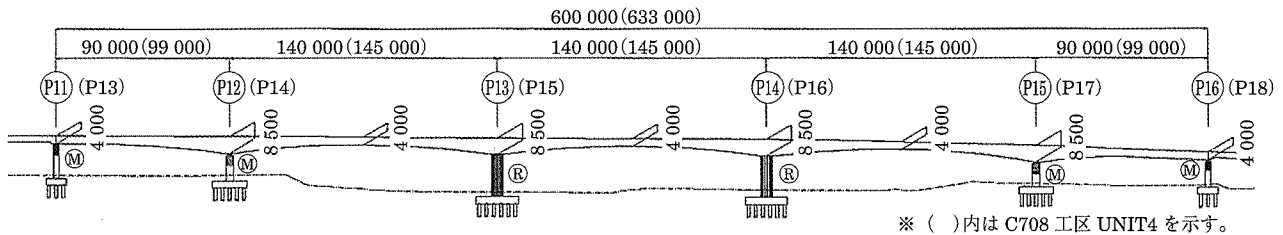


図 - 3 側面図

3. 橋梁概要

本文中で報告する橋梁の概要を表 - 1, 2, 側面図を図 - 3, 標準断面図を図 - 4 に示す。

表 - 1 橋梁概要 (C707 / UNIT3)

構造形式	PC 5 径間連続波形鋼板ウェブ 3 室箱桁橋
架設工法	張出し架設
橋 長	600.0 m
支 間 長	89.2 + 3@140.0 + 89.2
有効幅員	12.0 + 12.0 = 24.0 m
平面線形	R = ∞ ~ A = 260 ~ R = 610 (左)
縦断勾配	-0.500 % ~ -3.864 %
横断勾配	2.00 % (↙) ~ 5.02 % (↘)

表 - 2 橋梁概要 (C708 / UNIT4)

構造形式	PC 5 径間連続波形鋼板ウェブ 3 室箱桁橋
架設工法	張出し架設
橋 長	633.0 m
支 間 長	98.2 + 3@145.0 + 98.2
有効幅員	10.5 + 10.5 = 21.0 m
平面線形	A = 300 ~ R = 606 (左) ~ A = 220 ~ A = 345 ~ R = 1 500 (右)
縦断勾配	-0.509 % ~ -0.500 %
横断勾配	2.00 % (↙) ~ 5.04 % (↙) ~ 2.36 % (↘)

4. 上部工の設計

4.1 設計の背景

通常、台湾での橋梁設計は台湾交通部が刊行している「公路橋梁設計規範」¹⁾ に準じて行われる。この「公路橋梁設計規範」は「AASHTO Standard Specifications」²⁾ に基づいており、許容応力度法による設計となっている。しかし、この「公路橋梁設計規範」には波形鋼板ウェブの設計については規定されていないため、本橋の基本設計は、CECI が独自に情報収集を行い、「波形鋼板ウェブ PC 橋計画マニュアル (案)」⁴⁾ に基づいて設計されていた。特徴としては、波形鋼板ウェブと上下床版との接合には埋込み接合、波形鋼板同士の接合にはボルト接合が採用されていた。なお、C708 / UNIT4 の最大支間長は 145 m で計画時点において、波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋としては世界最長支間であった。

使用材料は、鉄筋、PC 鋼材が中華民国國家標準規格 (CNS)、波形鋼板と高力ボルトは ASTM 規格 (American Society for Testing and Materials) のものを使用するよう設計図書に示されていた。

筆者らは以上に示す背景を踏まえ、日本国内における最

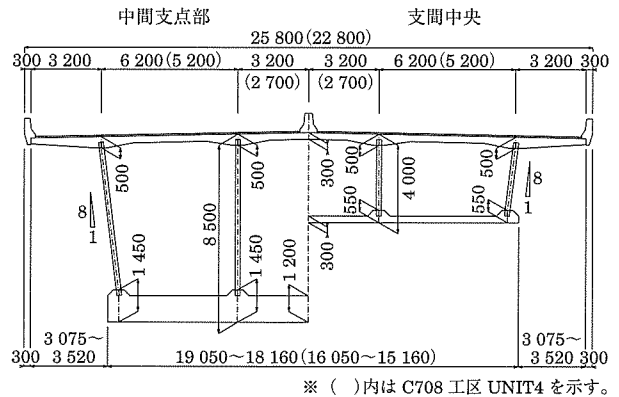


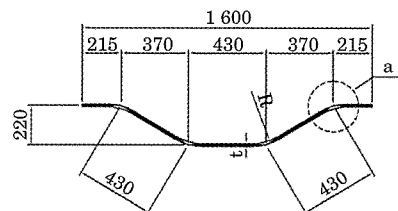
図 - 4 標準断面図

新の設計法の適用による安全で合理的な設計、および施工性の向上という視点で詳細設計を行った。詳細設計で提案した主な内容は下記の項目であり、4.2 以降にて詳述する。

- ① 波形鋼板の仕様と形状
- ② せん断分担率
- ③ 波形鋼板ウェブのせん断座屈強度の照査方法
- ④ 安全性を考慮した定着突起形状
- ⑤ 裏打ちコンクリートの施工時期

4.2 波形鋼板の仕様と形状

波形鋼板ウェブの形状は、日本での実績が多い図 - 5 に示す形状としており、材質は ASTM A709 Grade 50 を使用した。降伏強度は日本での実績が多い JIS SM490Y と同等であるが、台湾で製造される鋼板はシャルピー吸収エネルギーにばらつきが多く、「設計要領第二集」⁵⁾ で規定されている 150 J 以上を確保することが困難であるため、曲げ半径は板厚の 15 倍以上 (150 J 以上を確保できる場合の曲げ半径は、板厚の 7 倍以上) とすることを提案した。波形鋼



t	Le	R
13	1 705	290
16	1 705	290
19	1 705	290
22	1 702	330

where :
Le = expanded steel length
R = bending radius of steel

図 - 5 波形鋼板形状

表 - 3 波形鋼板ウェブ規格

区 分	規 格	台湾	日本 (例)
		ASTM A709 Grade 50	SM 490Y
降伏強度 (N/mm ²)		345	355
許容せん断応力度 (N/mm ²)	終局荷重時 設計荷重時	200 118	205 120

板ウェブの規格を表-3に示す。

波形鋼板同士の接合方法は、基本設計同様に高力ボルト接合を採用したが、せん断力の大きい中間支点部付近では、規定の配置間隔を満足するように高規格のボルトを使用することを提案した。高力ボルトの規格を表-4に示す。

表 - 4 高力ボルト規格

区 分	中間支点部	支間中央	日本 (例)
規 格	ASTM A425	ASTM A325	F 0T
径	1 inch (= 2.54 cm)	1 inch (= 2.54 cm)	M 22
許容せん断力 (ボルト 1本あたり)	66 kN	52 kN	48 kN

当初、高力ボルト孔の径は、日本での実績を踏まえて拡大孔（呼び径 + 4.5 mm）の採用を考えていたが、拡大孔を使用した場合、高力ボルトのせん断耐力の低減が必要となるので、中間支点部付近では必要本数が増加し、規定の配置間隔を満足しない。よって、標準孔（呼び径 + 3.0 mm）を採用することとした。

4.3 せん断分担率

本橋は幅員で3室箱桁断面という日本でもあまり例のない断面なので、FEM解析によりせん断分担率の確認を実施した。解析は張出しモデルとし、支点付近と支間中央付近の2箇所をそれぞれモデル化し、コンクリートをソリッド要素、波形鋼板をシェル要素でモデル化し、張出し先端に単位荷重を載荷した。図-6に支点付近のモデルを示す。

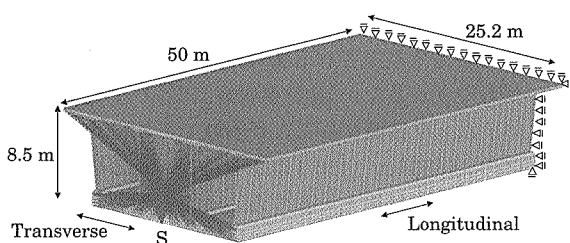


図 - 6 せん断分担率解析モデル

解析の結果、支点付近、支間中央付近ともに各ウェブへのせん断分担率はほぼ均等に分担されることが確認されたので、設計におけるせん断分担も各ウェブに等分に分担させることを提案した。

4.4 せん断座屈強度の照査方法

基本設計における波形鋼板ウェブのせん断座屈強度に対する検討は、「波形鋼板ウェブ PC 橋計画マニュアル(案)」⁴⁾に準じ、局部座屈および全体座屈の両者に対するせん断座屈パラメータ λ_s が降伏域となる 0.6 以下となるようにウェブの諸元を決定し、連成座屈に対する照査は省略されていた。これに対して、せん断強度をより合理的に評価するために、「設計要領第二集」⁵⁾、および「複合橋設計施工基準」⁶⁾に従い、以下に示す照査方法を提案した。

- ① λ_s は非弾性域である 1.0 まで許容し、連成座屈に対する照査を行う。
- ② λ_s が 0.5 程度以下の範囲では座屈強度が過小評価されて不経済な設計となることから、連成座屈に対する照査を行わない。

せん断座屈パラメータ λ_s と強度の関係を図-7に示す。

以上の提案により、波形鋼板の厚さ決定における合理化を図った。

また、全体座屈強度の評価式における波形鋼板ウェブ上下端での拘束度に関する係数 β は、基本設計では「波形鋼板ウェブ PC 橋計画マニュアル(案)」⁴⁾に準じ、固定支持

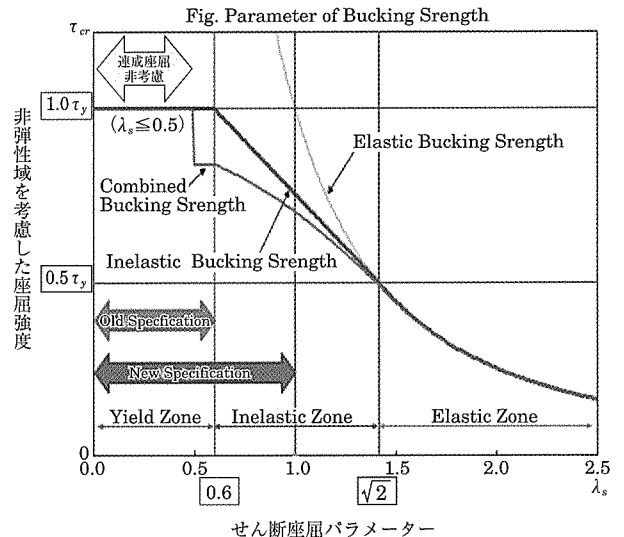


図 - 7 せん断座屈強度

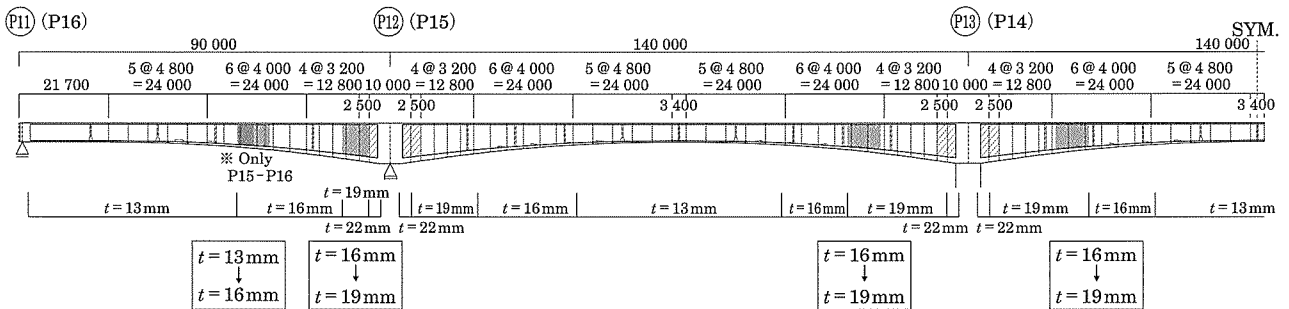


図 - 8 波形鋼板ウェブせん断検討結果 (C707 / UNIT3)

の 1.9 とされていたが、これについても、「設計要領第二集」⁵⁾ に従い自由支持の 1.0 とすることを提案し、波形鋼板の厚さ決定における安全性の向上を図った。

以上に述べた方法により照査を行った結果、基本設計に比べて鋼板厚が一部増加した。C707 / UNIT3 での波形鋼板ウェブの照査結果を図 - 8 に示す。

4.5 安全性を考慮した定着突起形状

本橋の PC 鋼材は、架設ケーブルに内ケーブル (15S15.2)、二次ケーブルには内ケーブル (19S15.2)、および外ケーブル (19S15.2) を採用している。このうち、二次ケーブルとして配置する一部の外ケーブルは径間途中の下床版突起に定着させる構造となっている。波形鋼板ウェブ橋でこのような下床版突起への大容量ケーブルを定着させる場合、コンクリートウェブ橋と違いウェブの剛性が小さいので、床版に大きな局部応力が発生する。よって、日本では、定着突起の配置位置や形状の安全性を FEM 解析により確認することが一般的である。しかし、台湾では本橋が初めて施工される波形鋼板ウェブ橋ということもあり、上記に述べた事象についての認識はなかった。よって、本橋の定着突起についても、FEM 解析により安全性を検討することを提案した。

なお、検討での引張応力度の制限値は、「公路橋梁設計規範」¹⁾ に示されるコンクリートの割裂強度 (4.0 N/mm²) とした。変更前の定着突起形状を図 - 9 に示す。

解析の結果、基本設計の形状では、定着圧力により発生する引張応力度が制限値を大きく超えることが分かった。

そこで、突起上面の引張応力を低減するために突起寸法の変更を行い、定着背面の引張応力を低減するために裏打ちコンクリートを設置することを提案した。図 - 10 に変更

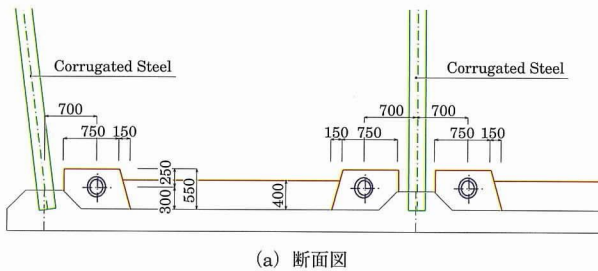


図 - 9 外ケーブル定着突起形状 (変更前)

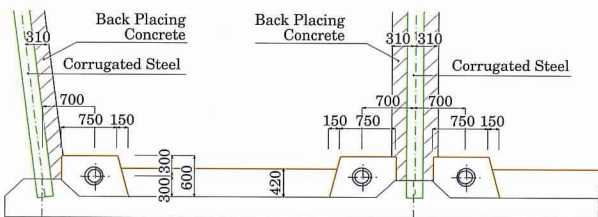
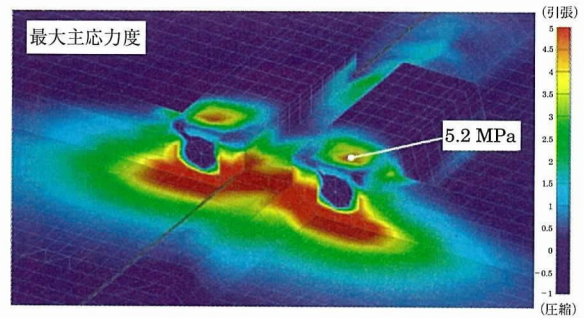
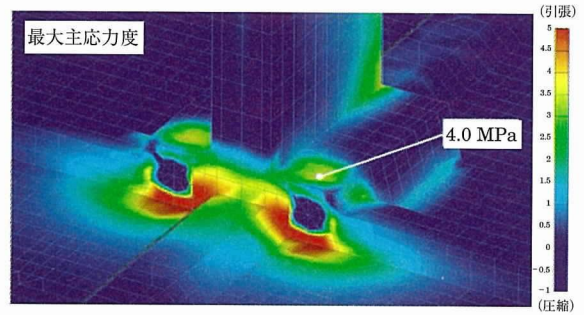


図 - 10 外ケーブル定着突起形状 (変更後)



(a) 変更前



(b) 変更後

図 - 11 FEM 解析結果 (主応力分布)

した形状を示す。主応力分布の解析結果を図 - 11 に示す。

4.6 裏打ちコンクリートの施工時期

本橋の裏打ちコンクリートの設置範囲は柱頭部 + 1 BL までとしている。柱頭部施工時の鉄筋・型枠の組立て作業の簡略化を図るため、裏打ちコンクリートはあと施工とするようにした。あと施工を行う時期としては、裏打ちコンクリートの打設に対して移動作業車のレールアンカーやレールの影響が無くなる移動作業車が 5 BL に移動したあと (6 BL 施工時) での施工が適当であった。これを受け、筆者らは、施工時の波形鋼板ウェブの座屈、およびせん断変形による床版への局部応力に着目して FEM 解析を実施し安全性を確認した。解析モデルは張出しモデルで、6 BL のコンクリート打設時に裏打ちコンクリートを配置したものとしなかったものの 2 種類をモデル化した。コンクリートをソリッド要素、波形鋼板をシェル要素でモデル化し、荷

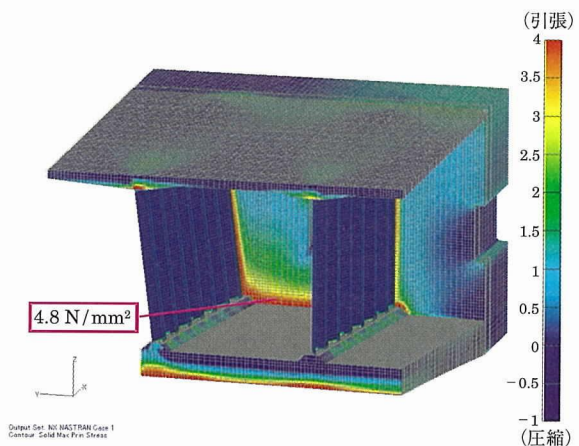


図 - 12 FEM 解析結果 (主応力分布: 裏コン未施工)

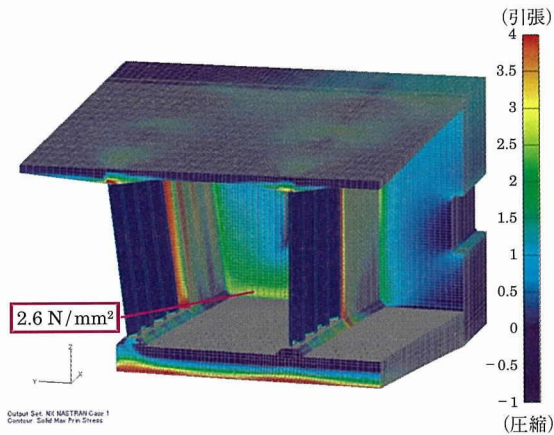


図 - 13 FEM 解析結果（主応力分布：裏コン施工）

重は 6 BL 施工時の死荷重，架設荷重，プレストレスを載荷した。

解析の結果，6 BL のコンクリート打設時に裏打ちコンクリートが未施工の場合，横桁に 4.0 N/mm^2 を超す局部応力が発生することが確認された。よって，移動作業車が 5 BL に移動したあと，6 BL のコンクリートを打設する前に裏打ちコンクリートの施工を実施することを提案した。主応力分布の解析結果を図 - 12，図 - 13 に示す。

なお，裏打ちコンクリートの施工には高流動コンクリートが使用された。

5. 上部工の施工

5.1 施工計画

設計では，耐久性，安全性などの要求性能を満足させるべく，各構造部材を耐候性，疲労耐久性，耐荷性に着目して決定している。したがって，施工は設計で前提とした条件を確実に得られることを念頭に行わなければならない。とくに，鋼とコンクリートという異種材料が合成される構造であることから，鋼と鋼，鋼とコンクリートの接合部の施工は，材料の特性を考慮した入念な施工を行う必要がある。また，長期耐久性を確保するうえでは初期性能の向上が重要であり，コンクリートの初期ひび割れや，鋼部材の初期欠陥の発生を防止する方策を講じる必要がある。施工計画書ではこれらを施工の方針として作成した。とくに着目した項目を下記に示す。

- ① 施工段階における波形鋼板の塗装の確実性
- ② コンクリート床版と波形鋼板ウェブとの接合部の防水処理
- ③ 波形鋼板ウェブの設置間隔や設置高等の組立て精度
- ④ 波形鋼板ウェブの形状と寸法確認
- ⑤ 波形鋼板ウェブのコンクリート床版への埋込み長
- ⑥ 波形鋼板ウェブ同士の接合

5.2 施工体制

本橋の施工体制を図 - 14 に示す。派遣技術者は，設計で前提とした条件を確実に得ること，長期耐久性を確保するための初期欠陥の発生を防止することを念頭に置き，施工計画・管理担当者と随時打合せ（図 - 14 の (a)）を行い施

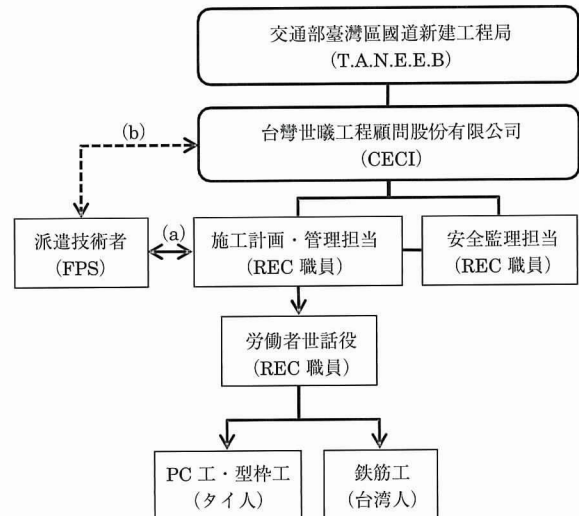


図 - 14 施工体制

工にあたった。また，施工方法，規格値等の確認・決定については，T.A.N.E.E.B より CECI が一任されているので，着手前，派遣技術者は REC 職員に同行し，CECI とこれらの確認（図 - 14 の (b)）を行った。

5.3 波形鋼板ウェブの製作

表題でも示しているように，本橋は台湾で初めて施工される波形鋼板ウェブ橋であり，波形鋼板ウェブの製作も台湾で行うこととなっていた。したがって，工事着手前の準備として，日本コルゲート社による技術協力が実施された。その内容は，波形鋼板製作者が来日しての研修，台湾へ



写真 - 5 波形鋼板ウェブ試験製作



写真 - 6 鋼板切断状況



写真 - 7 鋼板への波付け状況

のプレス機械の導入協力、導入後の試験製作（写真 - 5）を含む実地指導である。

鋼板の切断は、波形鋼板ウェブの展開図から読み取った座標を掛書機械でマーキングし切断を行った（写真 - 6）。

鋼板への波付けは、プレスブレーキ方式により行った（写真 - 7）。

波形鋼板ウェブの塗装仕様は特記仕様書に示されており、工場塗装はスプレー塗装（写真 - 8）、現場塗装は刷毛塗りとし、塗装区分は下記のとおりである。塗料の種類および使用量を表 - 5 に示す。

外ウェブ外面：A 塗装

外ウェブ内面および内ウェブ：B 塗装

表 - 5 塗料の種類および使用量

塗装仕様	工程	塗装または素地調整程度	使用量 (g/m ²)	膜厚 (μm)	塗装間隔	
A	前処理	素地調整	ブラスト処理 表面粗さ 25-75 μm	—	—	
		プライマー	無機ジクロリッチプライマー	200	15	2日-6カ月
	工場塗装	2次素地処理	ブラスト処理 表面粗さ 25-75 μm	—	—	—
		下塗 第1層	厚膜型無機ジクロリッチペイント	700	75	2日-10日
		中間粘層	エポキシ樹脂塗装下塗	160	—	—
		下塗 第2層	エポキシ樹脂塗装下塗	300	60	1日-10日
		下塗 第3層	エポキシ樹脂塗装下塗	300	60	1日-10日
		中塗	ふっ素樹脂塗装中塗	170	30	1日-10日
上塗	ふっ素樹脂塗装上塗	140	25	1日-10日		
B	前処理	素地調整	ブラスト処理 表面粗さ 25-75 μm	—	—	
		プライマー	無機ジクロリッチプライマー	200	15	2日-6カ月
	工場塗装	2次素地処理	動力工具 SSPC-SP-3 or SIS-ST3	—	—	—
		第1層	変性エポキシ樹脂塗装内面用	450	120	2日-10日
第2層	変性エポキシ樹脂塗装内面用	450	120			



写真 - 8 塗装状況

なお、コンクリートに埋め込まれる部分の塗装については、ブラスト処理後、無機ジクロリッチプライマーを膜厚 30 μm で塗布した。塗装完了後は塗膜厚を測定し塗装の確実性を確認した。

波形鋼板ウェブには、コンクリート打設時の波形鋼板塗装面へのノロの付着を防止して、塗装が損傷する可能性を低減させるために、塗装完了後にビニール製のシートで養生（写真 - 9）を行うことを提案した。

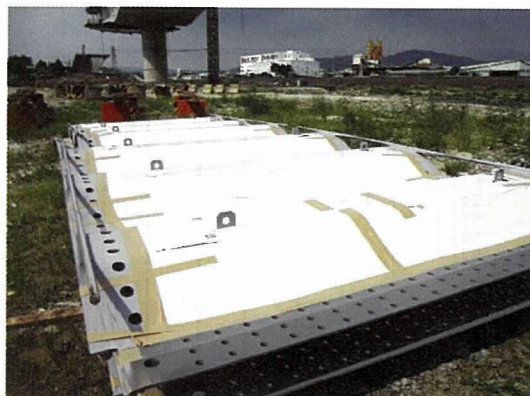


写真 - 9 波形鋼板ウェブの養生

5.4 施 工

(1) 施工管理

波形鋼板同士の接合には、ASTM A425, A325 の二種類の高力ボルトを使用しているが、日本同様に施工前の締付け試験（写真 - 10）を実施し、使用する締付け機が所定の締付け力を導入できることを確認した。施工時の管理についても、締付け順序、二度締めの実施、マーキング等、日本と同様な管理を行い、所定の軸力が確実に導入される締付け手順により施工した。

波形鋼板ウェブの寸法管理は、すべての波形鋼板ウェブの波付け前および波付け後、工場にて CECI 立会いの下、下記の項目について検測を実施した。③の斜め長さについては、上げ越し量が適切に波形形状に反映されているかを確認するために実施した。また、波形鋼板が現場に搬入された後、再度、派遣技術者と施工管理担当者により寸法確認、および塗装の目視確認を行い、工場での仮置きによる有害な変形や塗装の損傷、運搬による塗装の損傷の有無を



写真 - 10 締付け試験状況

確認し、不具合を確認した場合は、製作工場に対して是正の指示や補修の指示を行った。

- ① 上下端の長さ (L1・L2) : 許容値± 10 mm
- ② 付け根および先端の高さ (H1・H2)
: 許容値± (3 + H/2) mm Hは桁高 (m)
- ③ 斜長さ (L3・L4) : 許容値± 10 mm
- ④ 波高 (波付け後のみ) : 許容値± 10 mm

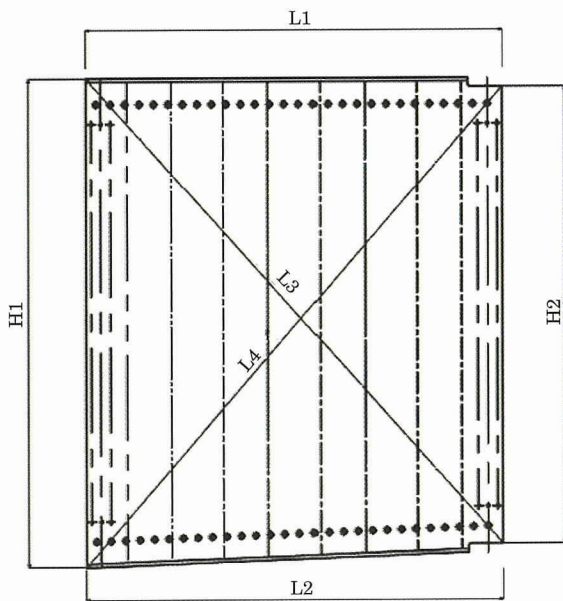


図 - 15 検測項目

(2) 柱頭部施工

当初、柱頭部施工における支保工は、C707 / UNIT3 の P13 橋脚および C708 / UNIT4 の P15 橋脚は河川に近接していることもあり、湧水期に支柱式支保工により施工することが計画されていた。しかし、下部工の遅延により出水期に施工を行わなければいけない状況になった。そこで、ブラケット式支保工 (写真 - 11) に変更して施工を行うことを提案した。

柱頭部における波形鋼板ウェブの架設は、橋脚高が低いということもあり、クレーンにより行った。あらかじめ波形鋼板ウェブ吊下げ用の梁を支保工上に配置しておき、クレーンで所定の位置まで挿入したのちにこの梁に吊り下げ、



写真 - 11 ブラケット式支保工 (C707 / UNIT3 : P13 柱頭部)

すべての波形鋼板ウェブの架設が完了したのち、光波測量機により波形鋼板ウェブの付け根、先端の高さと座標を確認し調整を行った。

本工事ではボルト孔を、呼び径+3 mm の標準孔を採用しているが、これは日本の波形鋼板ウェブ橋で通常採用している拡大孔より小さい。したがって、張出し施工時に高さを調整する必要が生じた場合の調整可能量が少ないことが懸念されたので、柱頭部での波形鋼板ウェブの据付け誤差の低減に努めた。とくにボルト孔の鉛直性には注力した。

(3) 張出し施工

張出し施工における移動作業車は、2フレームで構成されており (写真 - 12)、約 430 t・m の能力を有する。また、広幅員に対応させるために横梁にはトラス部材を用い、さらに PC 鋼棒により補強を行っている。しかし、コンクリート打設による移動作業車の変形量は 0.1 mm/t で、各ブロックでの変形量は約 2 cm となり、かなり大きい変形量であった。この変形量については、型枠の設置高に考慮した。



写真 - 12 移動作業車全景

コンクリートの打設は、アンバランスを生じさせないために、毎ブロック 2 台のポンプ車を使用し、両側のコンクリートを同時に打設する方法とした (写真 - 13)。打設を行うにあたっては、ジベル孔内、波形鋼板ウェブ周りに確実にコンクリートが充てんされるよう打設した。とくに波形鋼板下側の接合部の打設は、ウェブ両側からコンクリートを打設して、コンクリートジベル内への確実なコンクリート充てんを図った。



写真 - 13 コンクリート打設状況

6. おわりに

冒頭でも述べたが、本工事は現在施工中で、C707 / UNIT3 は P 13, P 14 橋脚の張出し施工および、P 12, P 15 橋脚の下部工施工を行っており、C708 / UNIT4 は P 15, P 16 橋脚の張出し施工および、P 14, P 17 柱頭部の施工に着手したところである。当社の第一次現地派遣による技術協力（柱

頭部施工から張出し施工 10 BL まで）は完了したが、第二次技術協力として来年の閉合時を予定している。今回は施工途中での報告となったが、また別の機会に工事完了後の報告をしたいと考える。

最後に、本橋の設計・施工計画ならびに現地への派遣にあたり、ご指導・ご協力いただいた関係各位の皆様に深く感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) 台湾交通部：公路橋梁設計規範，2001
- 2) AASHTO：STANDARD SPECIFICATIONS for HIGHWAY BRIDGES 16th Edition, 1996
- 3) AASHTO：GUIDE SPECIFICATIONS for Design and Construction of Segmental Concrete Bridges 2nd Edition, 1999
- 4) 波形鋼板ウェブ合成構造研究会：波形鋼板ウェブ PC 橋計画マニュアル，平成 10 年 12 月
- 5) 東日本高速道路株式会社ほか：設計要領第二集 橋梁建設編，平成 18 年 4 月
- 6) (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，技報堂出版，2005

【2009 年 9 月 30 日受付】



写真 - 14 C707/UNIT3 2009 年 7 月現在



刊行物案内

プレストレストコンクリート技士試験 講習会資料

平成21年度 PC 技士試験講習会

資料のほか、過去 3 年間の試験問題、正解および解説が掲載されています。
現金書留または郵便普通為替にてお申込みください。

(平成 21 年改訂)

定 価 6,000 円 / 送料 500 円

会員特価 5,000 円 / 送料 500 円

社団法人 プレストレストコンクリート技術協会