

(124) ハーフPC版の端部ディテールの性能確認試験と実施例

建設省 関東地方建設局営繕部 森廣 和幸
 (株)安井建築設計事務所 森田 秀喜
 (株)鴻池組東京本店設計部 丸田 一夫
 フドウ建研(株)東京本店構造設計部 ○山田 仁

1. はじめに

SRC造建物にPC合成床工法を採用した場合、SRC造の大梁とPC床版との取り付けディテールは、梁型枠の上に直接PC床版を架設して、その後トップ筋を配筋し、コンクリートを打設して一体化させるのが一般的な接合方法である。本工事では、SRC部材の鉄骨上端に溶接した溝形鋼をPC床版架設用ブラケットと鉄筋先組み時のかんざし金物とに兼用することによって、梁配筋・型枠組立て後、鉄骨梁にPC床版を直接架設することにより、梁型枠に重量がかからないようにした。これにより仮設の省力化、高所での作業性の向上、品質・安全性の確保などが可能となった。

この種のPC床版の取付方法は、実施例が少ないため、鉄骨フランジに取り付けたかんざし金物とPC床版から突出したコンクリート支承部の耐力を試験し、その性能と安全性について検証を行った。

本報告では、その実施例と上記の端部ディテールの性能確認試験結果について報告する。

2. 工事概要

2-1. 建物概要

工事名称	東京国立博物館平成館 (仮称) 建築工事		
工事場所	東京都台東区上野公園 13-9		
発注者	建設省 関東地方建設局	規模	建築面積 5,529.45 m ²
用途	博物館		延べ面積 18,159.66 m ²
設計・監理	建設省 関東地方建設局営繕部 (株)安井建築設計事務所	階数	地下1階、地上4階
		施工期間	平成6年3月~平成10年3月(予定)
施工	鴻池・安藤・ナカノ特定建設工事共同企業体		
構造	鉄骨鉄筋コンクリート造4階建 一部鉄筋コンクリート造(地下1階)		

建物の2階梁床版伏図を図-1に、軸組図を図-2に、PC床版断面図を図-3に示す。

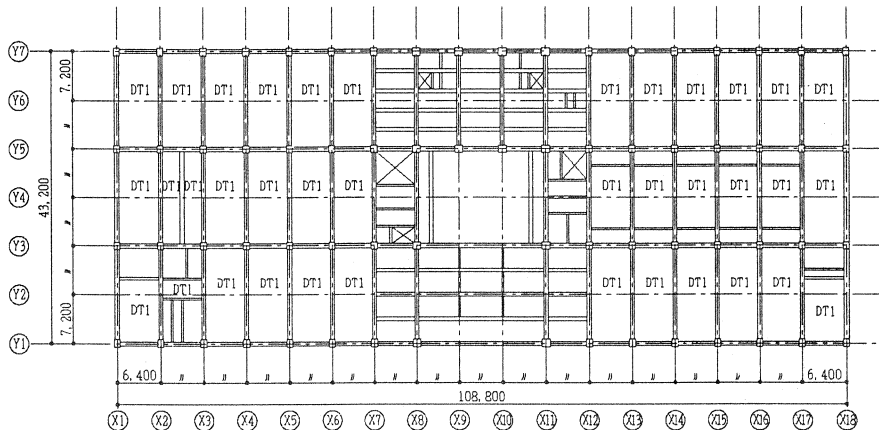


図-1 2階梁床版伏図

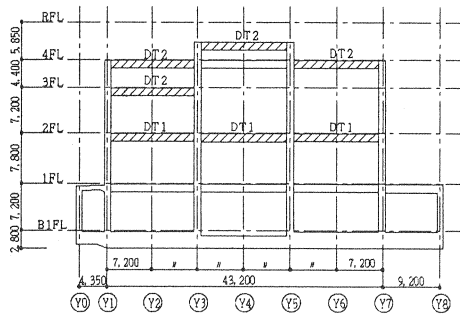


図-2 X3通り軸組図

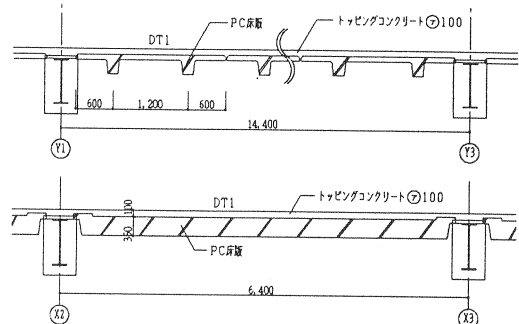


図-3 PC床版 DT1 断面図

2-2. 施工概要

1). PC床版の概要

PC床版 DT1 は JIS DT 240/30-20 型を、DT2 は JIS DT 240/35-20 型を採用した。コンクリートは設計基準強度 $F_c = 45.0 \text{ N/mm}^2$ 、PC鋼材は SWPR7A-12.4mm を使用した。溝形鋼と取り合う PC床版から突出したコンクリートリブ断面 (幅 15cm×成 11.8cm) には L-75×50×6 を溶接したアンカー筋 (2-D25) が取り付けられている。PC床版のコテ押え面は合成床となるように、ハケ引き仕上で、端部はV字形のシャークコッターが付いている。

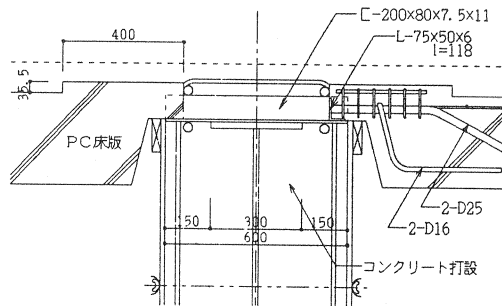


図-4 PC床版端部断面納まり図

2). PC床版の取付

図-4、図-5に取り付け状態を示す。

鉄骨梁に溶接した溝形鋼 (C-200×80×7.5×11) が、PC床版を設置するためのブラケットとして使用するとともに鉄筋先組みのかんざし金物としている。PC床版はトッピングコンクリート打設時の落下防止のため溝形鋼とPC床版端部のL-75×50×6とを現場溶接により固定した。

PC床版の取付状況を写真-1, 2に示す。

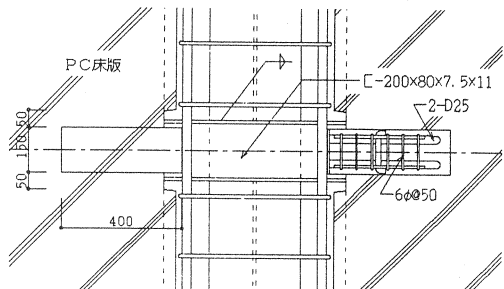


図-5 PC床版端部平面納まり図

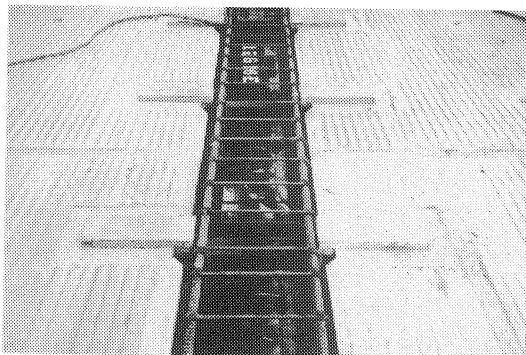


写真-1 PC床版取付状況 1

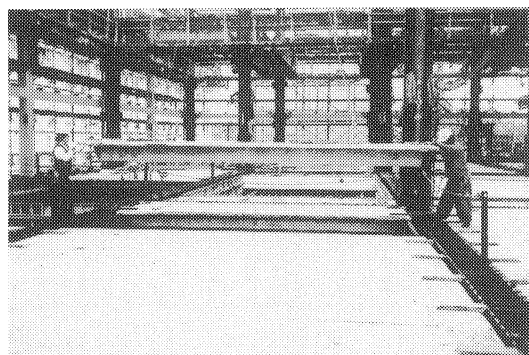


写真-2 PC床版取付状況 2

3. PC床版端部仕口耐力試験

3-1. 試験概要

1) 試験目的

SRC造の鉄骨の上のかんざし兼用の溝形鋼C-200×80×7.5×11を大梁と直交方向に渡して、PC床版を支持するブラケットとしている。PC床版端部から突出した矩形のコンクリートリブの断面寸法は、幅15cm×成13cmであり、その断面を鉄筋補強することによって、せん断耐力の向上をはかっている。施工時の作業荷重(PC床版自重+トッピングコンクリート自重+作業荷重)に対しての安全を確認するために、溝形鋼のブラケットとPC床版とが、取り合った状態での性能確認試験を行う。

2) 試験体

試験体配筋図を図-6に、試験体使用材料一覧を表-1に示す。

試験体は、端部ディテールは実物大スケールとして、版幅はリブ一本分の有効幅とし、スパン中央部下端は実験の初期段階で曲げ破壊をしない断面配筋とし、同一形状で2体実験した(A-1,A-2試験体)。溝形鋼ブラケットは反力装置にボルト止めし、ブラケット部分の跳ね出し長さは実際の施工と同じ14cmとした。

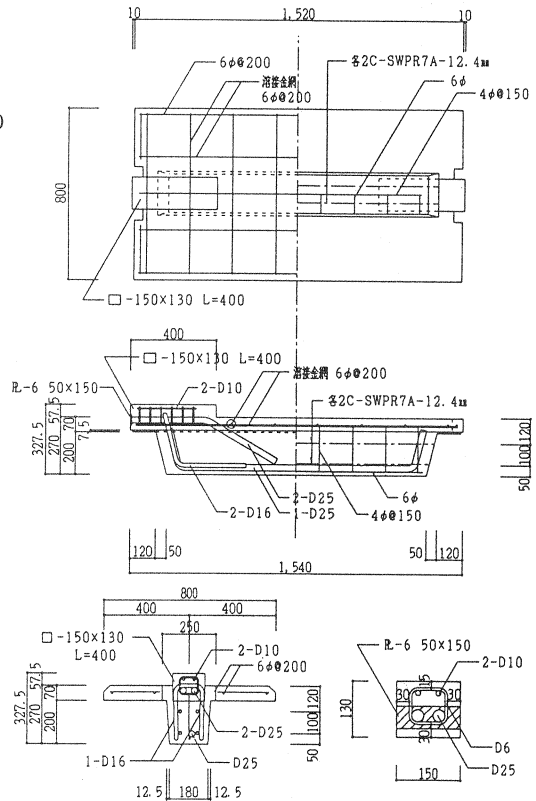


図-6 試験体配筋図

表-1 試験体使用材料一覧

試験体	A-1	A-2
試験体製作日	平成6年9月3日	平成6年9月5日
試験日	平成6年9月16日	平成6年10月3日
材令	14日	28日
コンクリート強度	導入時強度	49.7 N/mm ²
	4週強度	65.4 N/mm ²
コンクリートヤング係数	3.57×10 ⁵ kg/cm ²	3.60×10 ⁵ kg/cm ²
C-200×80×7.5×11	降伏応力	379 N/mm ²
	引張応力	466 N/mm ²
SS400	ヤング係数	2.10×10 ⁶ kg/cm ²
D16, D25	降伏応力	363 N/mm ²
	引張応力	529 N/mm ²
SD295A	ヤング係数	2.10×10 ⁶ kg/cm ²

3) 加力方法

加力装置を図-7に示す。

試験体は両端単純支持で、3等分2線載荷による一方向繰返し加力を行った。加力履歴は、施工時荷重P1=5.10tまで0.5tきざみで繰返し載荷を3サイクル、P1の1.7倍のP2=8.96tまで同様に3サイクルを繰返し載荷をおこない、その後にジャッキの最大能力まで載荷した。

4) 測定項目

測定位置を図-8に示す。

歪は両端溝形鋼ブラケット基端部の引張側、圧縮側をそれぞれワイヤーストレインゲージ(ゲージ番号11~14)によって測定し、変位は溝形鋼ブラケット先端部を電気式変位計精度1/200mm(変位計番号1)を用いて測定した。載荷荷重はロードセルによって測定した。

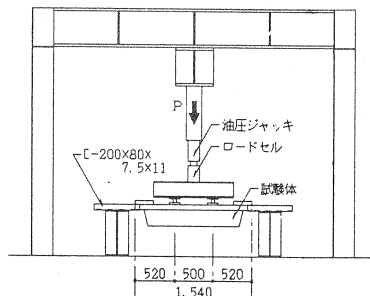


図-7 加力装置

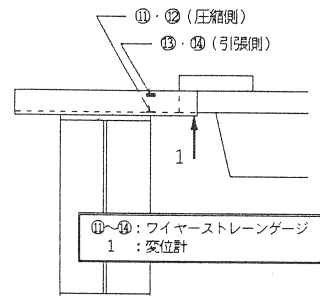


図-8 測定位置

3-2. 試験結果

表-2 試験結果一覧

試験体		A-1	A-2
ひび割れ荷重 Pc	リブ上面	15.4 t	14.9 t
	リブ下面	13.4 t	16.4 t
載荷最大荷重 Pm		21.0 t	22.6 t
施工時荷重 P1		5.1 t (PC床版自重+トッピングコンクリート自重+作業荷重)	
試験値	Pc/P1	2.63	2.92
設計値	Pm/P1	4.12	4.43

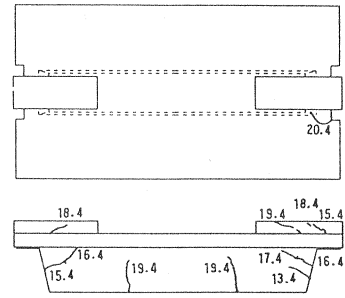


図-9 試験体 A-1 ひび割れ状況図

1) 試験体ひび割れ状況

試験体 A-1 の最終ひび割れ状況図を図-9 に示す。

試験体 A-1: 載荷荷重 13.4 t で P C 床版のフランジ下面の梁型端部に初期ひび割れが発生し、15.4 t でフランジ上面の矩形コンクリートリブにひび割れが発生した。その後、ひび割れは進行し、20.4 t でフランジの欠込み部上面に 0.2mm のひび割れが発生した。

試験体 A-2: 初期ひび割れはフランジ上端の矩形コンクリートリブと P C 版フランジ部のつけ根に 14.9 t にて発生し、進行している。フランジ下面の梁型端部のひび割れは 16.4 t で発生し、その後、端部フランジ上端に 19.4 t でひび割れが入り進行した。

両試験体ともジャッキの最大荷重、A-1 で 21.0 t、A-2 で 22.6 t まで載荷したが P C 版ブラケットは破壊には至らなかったが、受け材の溝形鋼ウェブ側は大きな面外変形が生じた。

2) 実験結果

溝形鋼 C-200×80×7.5×11 の先端部の荷重-変位曲線と基端部の荷重-歪曲線をそれぞれ図-10、図-11 に示す。ブラケット先端部の変形量は施工時荷重 P1 = 5.1 t において、1.0mm の変形が生じているが、これは溝形鋼を片持ちとした曲げ変形の計算値 0.07mm とは近似せず、溝形鋼先端部におけるウェブ部分の曲げ変形の計算値 1.22mm とほぼ一致している。(表-3 参照)

ブラケット基端部の歪は施工時荷重において実測値が 510 μ で、応力度に換算すると 1071 kg/cm² であり、実用上支障はない。

表-3 鋼材たわみ性状一覧

	図-10	図-11
歪	ε	510 μ
応力度	σ	1071 kg/cm ²
変形量	δ	0.07 mm

*歪は測定値、応力度と変形量は計算値とする。

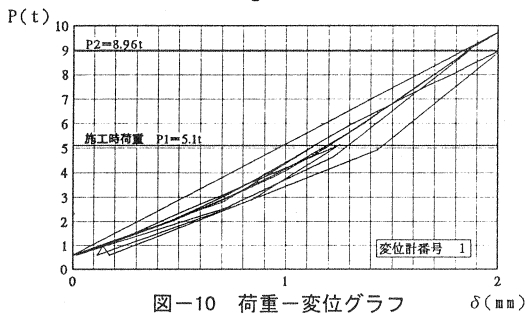


図-10 荷重-変位グラフ

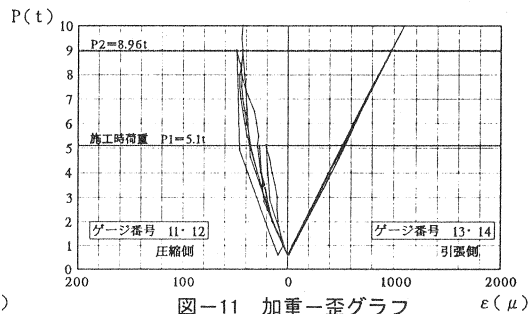


図-11 加重-歪グラフ

4. まとめ

施工時荷重 P1 に対して、それぞれ P C 床版の初亀裂荷重は 2.63~2.92 倍の数値となった。また、ジャッキ能力で最終破壊時まで載荷できなかったが、施工時荷重で対して載荷最大荷重では 4.12~4.43 倍までの耐力が確認できた。本工事にこの工法を採用するに際して P C 床版端部ディテールの耐力は、施工時において十分な安全性を有していると判断できる。

<謝辞> 今回の実験にあたり、建設省関東地方建設局営繕部 営繕監督室をはじめ工事関係者の方々にご指導、ご助言をいただきました。ここに謝意を表します。