

V - 507

合成構造沈埋函の側壁－下床版隅角部載荷実験

NKK 基盤技術研究所 正員 磯崎 総一郎
 NKK 同上 正員 伊藤 壮一
 NKK 橋梁建設部 正員 植村 俊郎

1. まえがき

沈埋函において、防水鋼板を構造材として有効に活用でき、それに伴う鉄筋量の削減により施工性、経済性の向上が図れることから、鋼・コンクリートによる合成構造が注目されている。このたび側壁をサンドイッチ構造、上、下床版をオープンサンドイッチ構造とした合成構造沈埋函において、実構造に適用可能な側壁－下床版隅角部の構造を検討し、耐力確認のための載荷実験を実施した。以下にその概要を報告する。

2. 隅角部の構造

側壁－下床版隅角部では、下床版オープンサンドイッチ構造の横桁が側壁サンドイッチ構造のウェブプレートと突き合わされている。今回、隅角部の構造として横桁、側壁内側スキンプレートの連結処理の方法が異なる次の2つのタイプを検討した。・Type A：側壁の内側スキンプレートを下床版の下側スキンプレートまで延長し、下床版スキンプレートに直接連結させた構造。下床版横桁フランジプレートは、側壁内側スキンプレートの背後まで延長し溶接する（図1参照）。・Type B：側壁の内側スキンプレートを、下床版のハンチに沿って折り曲げ、下床版の上面に定着させた構造。下床版横桁フランジプレートの延長は、力の伝達がとれる位置までとする（図2参照）。ここで、図は載荷時の姿を示しており、実際の構造は上下が逆となる。また、試験体の幅は1m、想定縮尺率は1/3である。

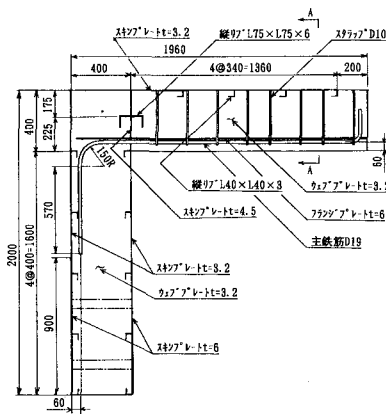


図1 Type A

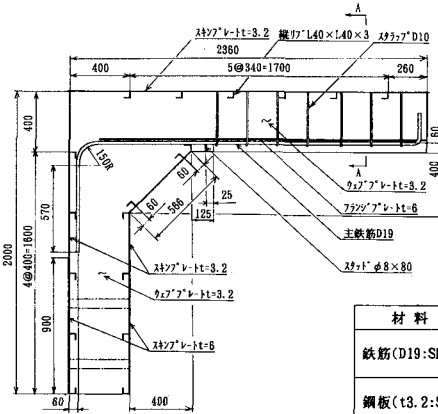


図2 Type B

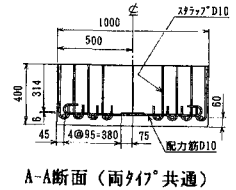


表1 材料特性値

材料	項目	Type A	Type B
鉄筋(D19:SD345)	降伏点	4080	4080
	引張強さ	5900	5900
鋼板(t3.2:SS400)	降伏点	3240	3240
	引張強さ	4620	4620
コンクリート	圧縮強度	462	487
	引張強さ	23.2	32.6

(単位:kgf/cm²)

3. 実験概要

試験体のコンクリート打設は実構造を想定した打ち方（下床版を下にした姿）で行った。使用したコンクリート、鋼材の材料特性値を表1に示す。載荷は、試験体の側壁部を直立させて固定し、下床版部所定位置（せん断スパン比3に相当する位置）を鉛直下方に載荷する方法によった（図3参照）。

4. 実験結果

図4に試験終了後のコンクリートひび割れ状況のスケッチ、および荷重－変位関係（縦軸は載荷荷重、載荷荷重の下床版耐力照査位置(a断面)での曲げモーメント換算値(M_L)、側壁耐力照査位置(b断面)での曲げモーメント換

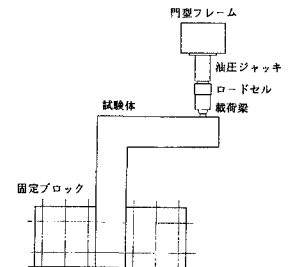


図3 載荷方法

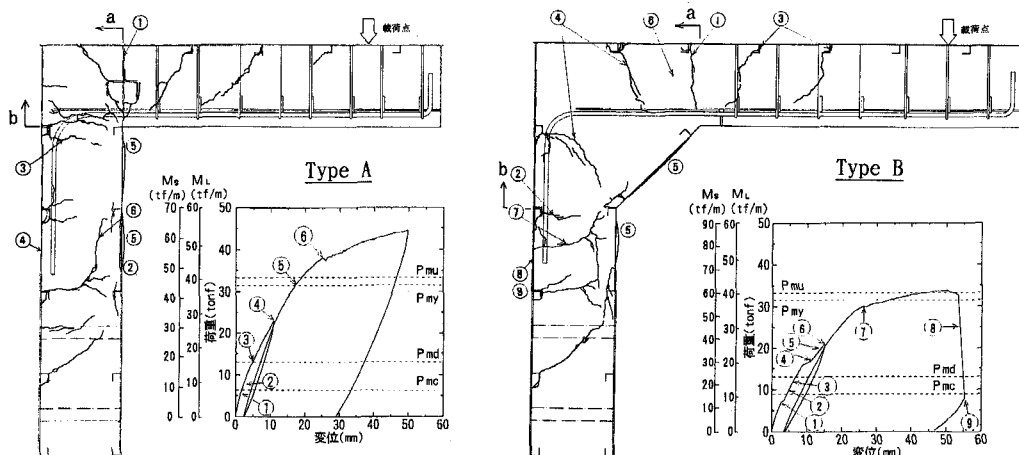


図4 ひび割れ状況および荷重－変位関係

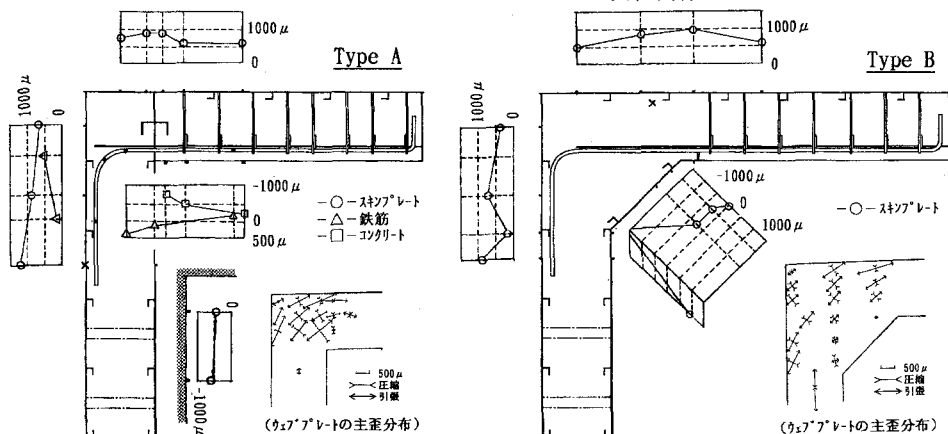


図5 ひずみ分布

算値(M_s))を示す。なお図中の番号は、ひび割れ発生位置と荷重レベルとの対応を示している。また荷重－変位図にはa断面での下床版合成版の耐力に関する計算値も併せて載せている。載荷は、Type Aについては変位が50mmに達した時点で、またType Bは側壁外側スキンプレートの板継溶接部（板厚が変化）が破断した時点で終了した。図5は鋼材が降伏した段階での主な歪分布を示している（Type Aは側壁外側スキンプレート、Type Bは下床版ウェブプレートのそれぞれ図中に×印で示す位置の歪ゲージ降伏）。実験結果から、隅角部に特に問題になる現象は認められなかった。Type Aの隅角部内側コンクリートへの応力集中、Type Bのハンチの効果など予想された通りである。また鋼材についても、内側スキンプレートは予想荷重で座屈し（図5でType Aは座屈前、Type Bは座屈後で内側鋼板の大きな歪はその影響）、全体に力の伝達はスムーズであることを確認した。改良点があるとすれば、鉄筋の定着を外側スキンプレートに沿ってとった点で、これがスキンプレートの応力に影響を与えているので今後検討を要すると考えている。

5. まとめ

Type A、Type B両タイプ共、隅角部は隣接する部材の設計耐力以上の耐力を有し、また荷重－変位関係において十分な靱性を示すことから隅角部構造として実用上問題ないと判断している。なお、本研究は運輸省港湾技術研究所、新日本製鐵、三菱重工業、宮地鐵工所、当社による共同研究によって実施されたことを付記する。

【参考文献】土木学会コンクリート委員会：鋼コンクリートサンドイッチ構造設計指針(案)、コンクリートライブラリー73、土木学会、1992