

I-A132 パネル組立式鋼・コンクリート合成柱構造の提案

東京鐵骨橋梁 正会員 入部孝夫
東京鐵骨橋梁 正会員 井上 寛
東京鐵骨橋梁 正会員 櫻井 孝

1. まえがき

兵庫県南部地震以来、RC 橋脚の耐震補強工事には鋼板巻立て工法が多数用いられている。この構造は最も大きいひずみを受けるコンクリート表面に鋼板を用いて拘束することによって、コンクリートの圧縮破壊を抑制し、合成効果によって耐荷力の向上を目的としたものである。

一方、鋼製橋脚では中埋めコンクリートは衝突防護用に用いられ強度的には無視されていたが、合成断面として考慮すると、耐荷力の向上、鋼板の座屈防止、じん性の向上に効果が大きいことが知られている。

本稿は建設コストの縮減の一環として省力化構造形式の開発という主旨から、新規構造物において鋼板をパネル化して工場製作し、現場で容易に組立ることができ、埋殺し型枠兼用として無筋コンクリートと合成する構造を提案するものである。

これは鋼構造とRC構造の折衷的な構造であり、鋼構造よりも軽量で加工が簡単であること、鋼板がコンクリートのひずみを拘束して強度を高めることができ、鉄筋を用いず、現場施工が容易であるので、経済的にも検討に値するものと思われる。

2. 構造概要

1) 用途

図-1、2に示すように、矩形断面橋脚、中空断面橋脚、ラーメン橋脚、橋台、あるいは吊橋、斜張橋の主塔等にも用いることができる。

2) 構造詳細

鋼製パネルの概略詳細を図-3に、矩形角柱の組立概略図を図-4に示す。

- ・鋼製パネルは鋼板の4辺を溝形鋼で枠組み補強し、縦リブで補剛したものを工場製作する。
- ・鋼製パネルは4辺をHTB突合せ接合で組立る。
- ・上下の部材を接合する横継手もHTB突合せ接合とメタルタッチで組立る。
- ・ベース部はアンカーボルト用のベースリブを取付けることができる。
- ・形状保持はダイアフラムパネル、あるいはコーナープレートを用いて確保する。
- ・現場接合部はHTB接合による組立完了後に、外側から現場溶接接合を行うものとする。縦溶接はシール溶接とし、横溶接はHTB突合せ接合とは別に鋼材の引張力に耐える設計とする。

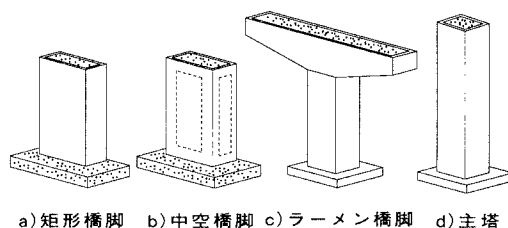


図-1 パネル組立式合成構造の例

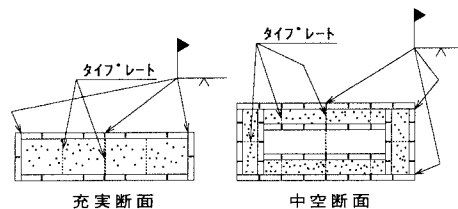


図-2 充実断面と中空断面

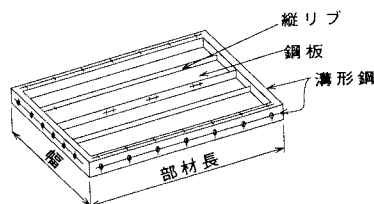


図-3 パネル構造

キーワード：パネル組立式構造、合成構造、新構造形式

連絡先：〒108-0023 東京都港区芝浦 4-18-32 TEL03-3451-1144 FAX03-5232-3335

- ・ 相対するパネルの変形防止として縦リブ間をタイプレートで拘束する。
- ・ 中埋めコンクリートは普通コンクリートとし、特に鉄筋、スタッドジベルは使用しない。

3. 橋脚の試設計

高さ 20m の矩形橋脚について、死荷重反力 800t、地震時曲げモーメント 4,800tm の設計条件で、RC 構造、鋼構造およびパネル式合成構造の断面の比較設計結果を図-5 に示す。

パネル式合成構造は、圧縮側のコンクリートと鋼断面との釣合から中立軸を求め、合成断面として設計するが、扁平な断面では腹板の剛性を無視すれば、鉄筋コンクリートの計算式と同一になる。

RC 構造では 6 m×3 m の断面となるのに対し、鋼構造、パネル式合成構造では 2.5 m×2.5 m の断面で耐えられる。また、鋼構造では板厚が 20mm に対して、合成構造では 16mm となり、約 20% 程度の鋼重減となる。

4. 実用化に向けての検討課題

1) 耐荷力、じん性の確認

激震地震に対する十分なじん性の有無を確認するため、弾塑性 FEM 解析、動的地震応答解析、試験体による耐荷力試験などが必要である。

- ・ じん性：水平保有耐力、終局荷重、塑性変位
- ・ 混合継手の耐荷力：HTB 突合接合、現場溶接
- ・ 破壊性状：コンクリートの破壊、鋼板の塑性破壊、座屈、破断、終局耐荷力
- ・ 合成効果の確認：応力分布、ジベルの要不要

2) 経済性の調査

パネル組立式合成構造は鋼製構造に比べ単純な構造であり、重量も相当に軽量となる。また、現場での組立作業は増加するが、部品は小さくなり、使用するクレーンも小さくできるので、経済的であると思われる。今後、製作費・架設費を含めた経済性の比較を行う予定である。

5. あとがき

ボスボラス吊橋の主塔が鋼製パネル組立構造で建設されていたのを記録映画で見たことがあり、非常に合理的で架設が単純であるとの印象を抱いた。

これを合成構造とすれば、耐荷力、経済性ともに検討に値するものと思ひ、まだ概念的な段階ながら新構造形式として提案した。

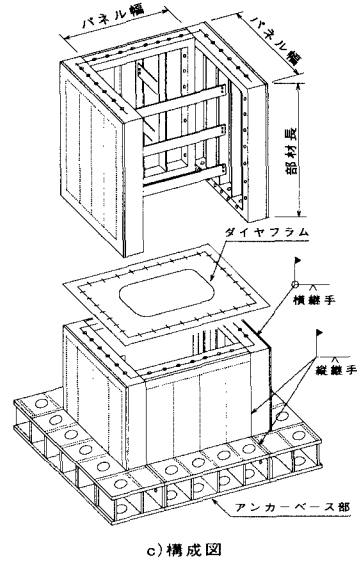
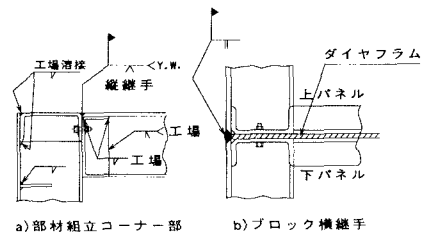
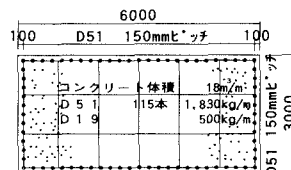
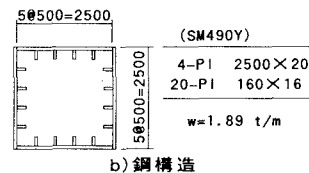


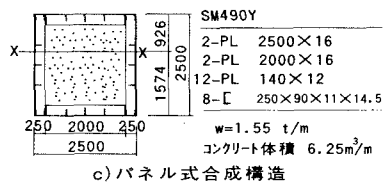
図-4 パネル組立図



a) RC 構造



b) 鋼構造



c) パネル式合成構造

図-5 橋脚構造断面