

V-588

著しい損傷を有するRC床版の鋼合成サンドイッチによる補強

ショーボンド建設(株) 正員 近藤 千秋
 北海道開発局開発土木研究所 正員 佐々木康博
 北海道開発局開発土木研究所 正員 小林 将
 ショーボンド建設(株) 正員 温泉 重治

1. はじめに

現在橋梁の床版補修・補強対策としては、鋼板接着工法・CFRP・増厚工法等代表的なものがあり、損傷が大きい場合は「全面打換え」となるのが一般的となっているが、諸々の条件により打換えが行えない場合がある。そこで、補強効果と経済性をも念頭に置き、床版打換えを必要とするような損傷著しい床版の補強工法として、「鋼合成サンドイッチ工法(仮称)」を考案し、補強効果確認実験を行ったので本工法の補強効果について報告するものである。

2. 実験概要

2-1 実験目的

鋼板を上下に配し、これをボルトもしくはスタッドボルトで連結して、さらに内部にコンクリートを詰めた、いわゆる鋼板サンドイッチパネルについての実験は、鋭意各所¹⁾で行われており、非常に耐荷力・じん性に優れていることが確認されている。しかし、既設の損傷の大きい床版に後から鋼サンドイッチ構造で補強したものについての事例がないことから今回効果の確認実験を行った。

2-2 供試体作製方法

実橋から損傷の大きい部分を切り出して基本供試体とし、これに鋼板($t=6\text{mm}$)を上下にクリアランスを1cm確保して取り付け、縦横約30cm間隔でボルトにて締付けた後、すべてのすき間に無収縮セメントを注入した。また、補強供試体との比較のため、実橋床版と同様の版厚、配筋で新しく供試体(無補強)を作製した。

(実況床版：昭和39年制定 鋼道路橋示方書適応の一等橋TL-20)

2-3 実験供試体および実験方法

各供試体について、油圧ジャッキ・ロードセルを用いて载荷試験を行い、荷重载荷による変位および鉄筋のひずみを測定し、補強

供試体については試験後に上面鋼板を撤去しコンクリート状況を確認した。

床版支間は1.6m、荷重点は供試体中央(荷重版20x20cm)一点荷重とし、油圧ジャッキ200tfを使用した。

補強供試体については、ジャッキストローク調整等のため4度に亘り荷重～除荷を繰り返し行った。

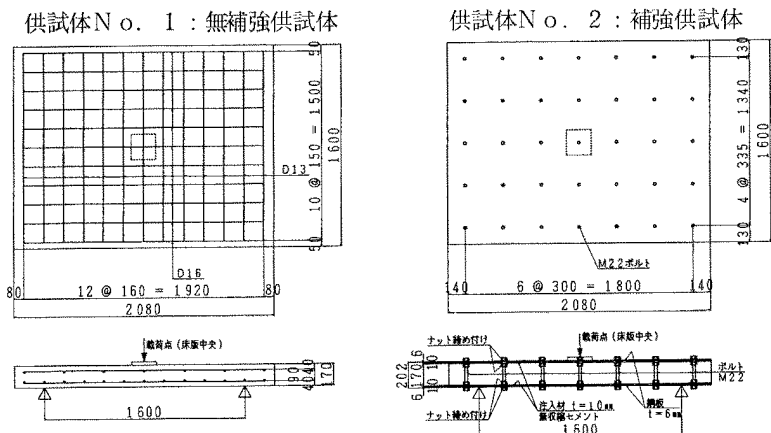


図-1 各供試体概要図

キーワード：鋼合成サンドイッチ工法

連絡先：ショーボンド建設(株)札幌市白石区東札幌4条2丁目1-6 TEL 011-822-8045 FAX 011-841-3252

3. 実験結果および考察

①無補強供試体は、載荷荷重20tfで主鉄筋が降伏し、35tfで押し抜きせん断破壊にいたった。この版の押し抜きせん断耐力を角田式²⁾にて算定すると $P=32.1\text{tf}$ となり、ほぼ一致した。

②補強供試体では、84tfで鋼板ひずみゲージが1300 μ を示し載荷版付近の鋼板が局部降伏し、以降は徐々に荷重に対する変形増加が大きくなり、最終的には125tfで鋼板が全幅で降伏、その後耐力は暫減しながら変位は増加型となった。この結果に対して、引張断面無視のRC計算にて供試体全幅(1.6m)の降伏荷重を算定すると、 $P=121\text{tf}$ が得られほぼ実験値と一致する。

③引張断面無視の断面剛性を用い弾性範囲でのFEM解析を行った結果、局部降伏荷重 $P=76\text{tf}$ 、たわみ $\delta=9.6\text{mm}$ が得られ、実験値では局部降伏荷重 $P=84\text{tf}$ 、たわみ $\delta=13\text{mm}$ であるのでほぼ一致する。

④無補強供試体破壊時(35tf)の変位量(17mm)に対する補強供試体の載荷荷重は約95tfであり、荷重比は2.7倍程度となる。

⑤荷重125tfで変位が横ばいとなったことを確認し除荷したところ、残留変位は45mm程度であった。その後、さらに荷重載荷を行った結果、荷重は103~105tfを維持したまま変位のみが増加し、変位量200mm程度まで確認したところで実験を終了した。(写真)

これより、鋼板降伏後は、変位量は増加するものの、100tf程度の高耐力を維持できることが確認された。

⑥鋼板と鉄筋のひずみ測定結果、一回目の載荷荷重20tfまでは合成体として挙動していたが、その後は完全合成体ではなくなり、それぞれ別の挙動を示した。これより、既設コンクリートが補強材の変形を拘束する役割を果たせば、完全合成体でなくとも高耐力が期待できる。

⑦補強供試体(側面)のひびわれの発生・進行状況は、供試体支間中央付近に鉛直方向に発生した後、変位が増大するにしたがって斜め・水平方向にも発生した。

⑧実験後のコンクリート状況は、上面鋼板がボルト間で座屈したのに伴い、載荷版付近の上面コンクリートは圧壊していた。また、ボルトの破断はなかった。

5. ま と め

①損傷を受けた既設RC床版を鋼サンドイッチ構造で補強した場合、無補強に比べ3倍程度以上の耐力を有しており、補強効果は非常に大きい。

②本構造の局部終局耐力および変位は、2辺単純支持他の2辺自由有限版の引張断面無視のRC計算で求めた値とほぼ一致する。

③RC床版の終局耐力は押し抜きせん断耐力で決まるが、鋼サンドイッチによる補強を行った床版は、鋼板の曲げ降伏耐力によって決定し、高いじん性を有する。

参考文献

- 1) 前田幸雄・松井繁之: コンクリートサンドイッチ鋼床版およびコンクリートサンドイッチ鋼床版合性桁載荷試験報告書 昭46年7月
- 2) 角田与史雄・井藤昭夫・藤田嘉夫: 鉄筋コンクリートスラブの押し抜きせん断耐力に関する実験的研究, 土木学会論文報告集 第229号、1974. pp105-115

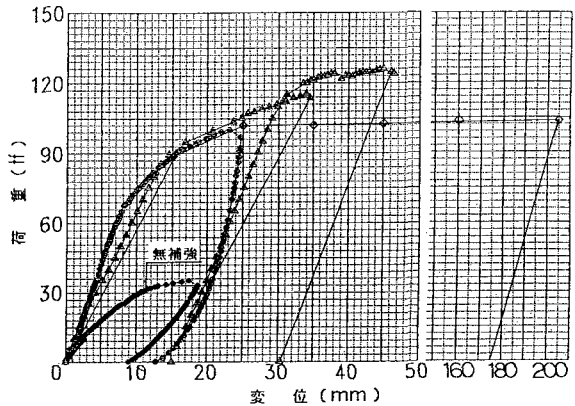


図-2 版の荷重-変位図

