

大阪市立大学 学生員 廣瀬 清泰

大阪市立大学 正 員 堀川都志雄

大阪市立大学 正 員 園田恵一郎

1. まえがき：鋼製型枠補強合成床版の道路橋への適用は未だ少なく、著者の知る限りでは一例¹⁾を見るに過ぎない。本研究では、場所打ちコンクリートを用いて、図1のようなユニット化された鋼製デッキプレートと型枠兼用の引張補強材とした合成床版を考案し、その実用化を目的として基礎実験^{2),3)}を行った。

デッキプレートは薄鋼板に軽量溝形鋼を溶接したもので、溝形鋼上面に溶接された鉄筋をすれ止めとしてコンクリートと一体化される。床版断面は図2のように中空部を有し、ユニット化されたデッキプレートは高カボルトにより配筋方向に連結される(図3)。本床版の期待される特長としては、①床版の支保工、型枠が不要であり、配筋工等の作業が大幅に軽減できる。②床版厚を薄くでき、軽量化が図れる。③工期短縮が可能であり、破壊したRC床版の架替工法としても利用できる。等が挙げられる。

2. 設計方法：床版厚は既設床版の架替えを考慮して18cmとし、活荷重はT-20として20%の割増しを考慮する。設計曲げモーメントは、現行の道路橋示方書の設計式を適用する。設計せん断力は、すれ止め及び溝形鋼と鋼板との溶接を設計する際に必要となるが、現在この種の規定は設けられていないため、ここではコンクリート標準示方書に定められている一方向版の最大曲げモーメントを求めるための曲げ有効幅を準用する。

3. 実験の目的と試験体の製作：主筋方向の正負曲げ及びせん断強度及び配筋方向の正曲げ強度並びに継手部の強度と剛性を調べ、特にこの種の床版の弱点の一つと考えられる付着せん断破壊について入念に調査する。試験体は、幅員方向に径間部3m、張出し部0.95mのスパンの実橋モデル床版を想定し、溝形鋼2を並列に配したはり試験体とした^{2),3)}。鋼板及び溝形鋼は板厚4.5mmのものを使用し、すれ止め筋はφ13を20cm間隔で溝形鋼に溶接(サイズ6mm)し、継手部には22mmの高カボルト(F10T)を20cm間隔で配置した。さらに、デッキプレートとコンクリートとの付着強度を調べるため、図4,5に示す試験体を作製し、押抜き試験を行った。この試験体は、溝形鋼を2箱状に溶接し、コンクリートで巻き込んだもので、すれ止め筋を有する場合と有しない場合についてそれぞれ3体ずつ製作した。

4. 実験結果：図6~8に試験結果の一部を示すが、実験結果を列記すれば、以下のようになる。①主筋方向の正曲げ耐力は設計荷重の約7倍、負曲げ耐力は約4倍あった。②配筋方向の正曲げ耐力は設計荷重の約2.5倍であり、継手の強度に支配されるが、設計荷重の1.5倍辺りから継手部の変形が目立ち始めた。③主筋方向のせん断耐力は設計せん断力の約4.4倍であり、鋼板とコンクリートの付着せん断破壊に支配された。④鋼板とコンクリート間のスリップは、せん断試験では

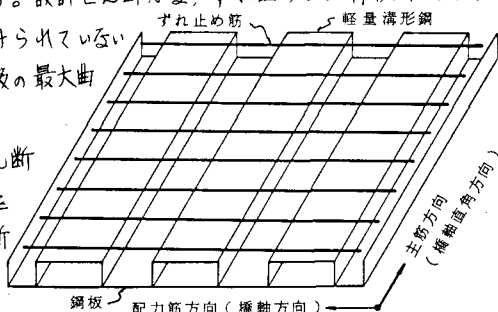


図-1 型枠兼用のデッキプレート

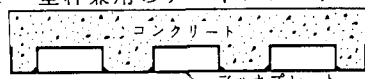


図-2 合成床版の断面

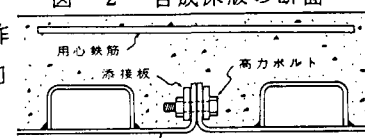


図-3 継手部の接合方法

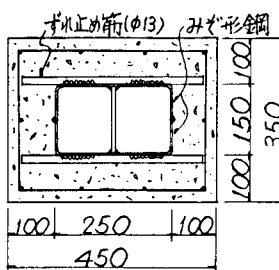


図-4 押抜き試験体(断面A-A)

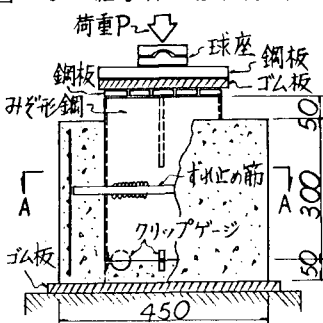


図-5 押抜き試験体と載荷方法

設計荷重の1.5倍程度から目立ち始めた。⑤押抜き試験では、ずれ止め筋の有る場合のスリップ開始荷重はずれ止め筋の無い場合とほぼ等しく、またこの値はずれ止め筋の設計荷重とほぼ等しかった。終局耐力は、ずれ止め筋の設計荷重に対して約1.8倍であり、スリップ開始後のスリップの増加はずれ止め筋の変形に支配され、コンクリートの割裂により破壊に至った。

5. まとめ：主筋方向の曲げ耐力は、正曲げに対しては圧縮側コンクリート、負曲げに対しては底版上面の引張鉄筋に支配されるが、以上の結果より、従来のRC底版に比して十分な強度を有するものと思われる。配筋方向の継手部は、比較的大きな変形を伴い、継手構造の剛性に問題が残っている。

一方、主筋方向のせん断試験によれば、せん断耐力としてはほぼ十分な耐力と言え、スリップの開始が比較的にはやく(設計荷重の1.5倍)問題が残っている。表1には押抜き試験結果を示しているが、ほぼずれ止めの設計荷重でスリップが開始しており、この値は鋼板の自然着着強度に一致している。また、破壊荷重は設計荷重の1.8倍になっている。これらの点から考えると、疲労等の問題と考慮すれば十分な結果とは言いがたい。本設計では、ずれ止めの溶接部に着目してせん断強度を決定したが、ずれ止め自身の強度、剛性は考慮していないので、これらの点の検討を要する事が分った。即ち、図9には押抜き試験の破壊状態を示すが、これから明らかにスリップ開始後のずれ止め筋の変形がかなり大きい事が推察される。以上の事から、ずれ止め機構の改良と同時に、設計せん断力自体も、もっと安全側の値を採るべきであろう。即ち、ここはせん断有効幅を一方向板のスリ中央の曲げ有効幅(=2mとなつた)に等しく採ったが、本来せん断有効幅と曲げ有効幅は異なるもの

であり、新たな規定が必要になるものと考えられる。

試験体名	ずれ止め筋の設計荷重	スリップ開始荷重	破壊荷重
PB-1	17.4	16	31
PB-2	17.4	16	31
PB-3	17.4	16	30
P-1	—	15.5	15.5
P-2	—	16.3	16.3
P-3	—	16	16

注) PBはずれ止め筋有り、Pはずれ止め筋無し。

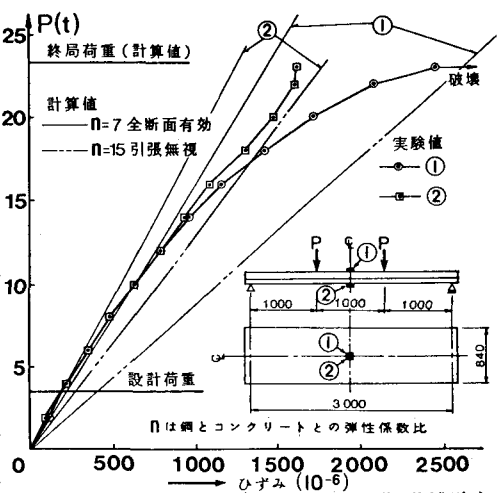


図-6 荷重-ひずみ関係(正曲げ試験)

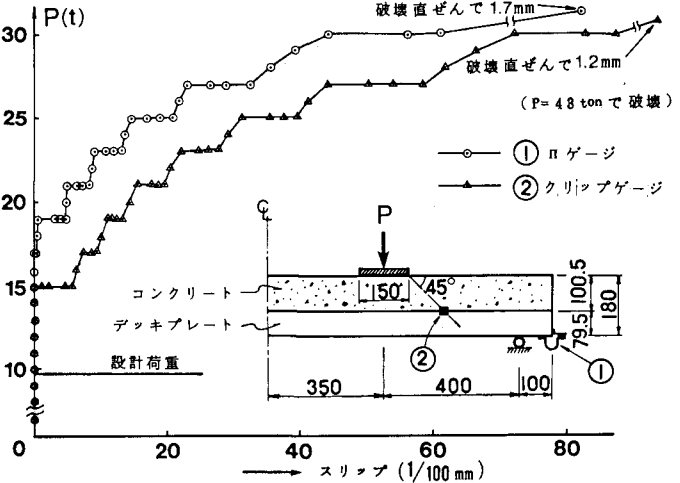


図-7 荷重-スリップ関係(せん断試験)

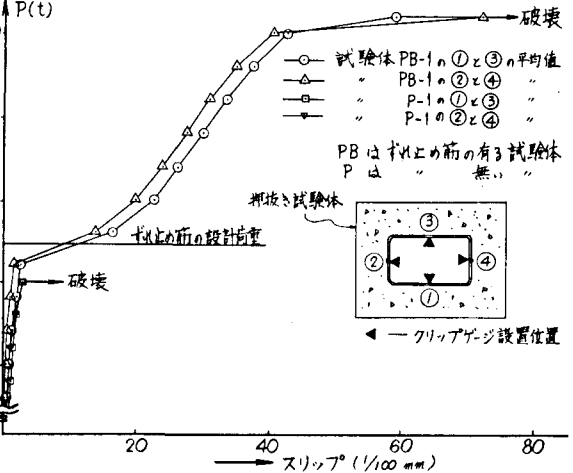


図-8 荷重-スリップ関係(押抜き試験)

1) 新津、大貫、浅倉、落合：鋼製型枠補強コンクリート版の設計・施工、橋梁と基礎、1980、11月、pp.42-49。2) 廣瀬、堀川、園田：鋼製枠補強コンクリート版の静的強度、コンクリート学会年次講演会、5.56.b(発表予定)。3) 廣瀬、堀川、園田：鋼製枠補強コンクリート版の一例、関西支部年次講演会、5.56.b(発表予定)。