

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 松尾 伸之
オリエンタル建設 ㈱ 落合 勝

1. はじめに

線路下横断構造物の構造形式や施工法は、様々なものが考案され実用化されている。線路下に圧入するエレメントについて、今回、新しい合成エレメントを考え、構造体としての耐力確認試験を実施した。

2. 実験手順

コンクリートと鋼板を接合したエレメントを製作した。この供試体は、接合部における結合強度および耐力について検討する必要がある、接合部分を取りだしL型供試体を製作し曲げ試験を行い、接合程度および耐力を求めた。供試体の形状・寸法は、図-1に示す。接合方法として、表-1に示すような5タイプを考えてみた。コンクリートの示方配合を表-2に示す。コンクリートの設計基準強度は 400kgf/cm^2 とした。載荷は、図-2に示すようにコンクリート部材をPC鋼棒で固定し、鋼板載荷点をジャッキで引くことにより行い、荷重管理はセンターホール型ロードセル（容量10t）で行った。また、載荷パターンは、0.25tピッチで破壊まで単調増加させた。測定項目は、破壊形態、破壊荷重、接合部におけるコンクリートと鋼板の各々の角変位、載荷位置の水平変位とした。

3. 試験結果と考察

破壊耐力および破壊形態を表-3に示す。鋼板とコンクリート接合部の結合強度の評価材料として、鋼板とコンクリート部材とにそれぞれ設置した傾斜計の角度差を求め、接合部剛性として荷重との関係を図-4に表した。その立ち上がりを接合部剛性の目安として以下の考察をした。また、載荷位置における水平変位と荷重の関係を図-5に示す。

ボルト破断で破壊したTYPE-1と3を比較してみる。2つの接合部剛性を見てみると、載荷荷重が0.75tまではほぼ同一の動きを見せるが、それ以降TYPE-1は3に比べて傾斜が大きくなるものの荷重は伸びない。

TYPE-2の接合部剛性のグラフをみると、初期の立ち上がりはTYPE-1や3とほぼ同一であるが、約5.5tまで傾斜角の伸びが一定になっている。それ以上の

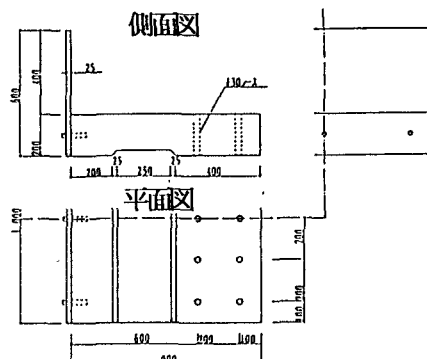


図-1 供試体の形状・寸法

表-1 コンクリートと鋼板の接合方法

供試体名	接合方法	接合材径 (mm)	接合材本数
TYPE-1	インサート+ボルト	12	4
TYPE-2	"	"	8
TYPE-3	"	"	4
TYPE-4	PC鋼棒	13	2
TYPE-5	スタッドジベル	"	4

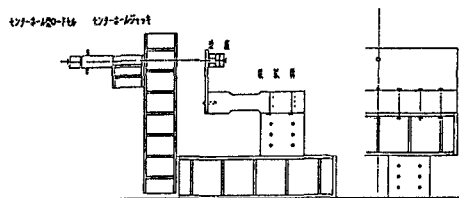


図-2 載荷試験台

表-2 コンクリートの示方配合

水・セメント比 W/C (%)	骨材率 S/a (%)	単位量 (kg/m³)				水和剤	
		水 W	セメント C	骨材 S	骨材 G	減水剤 BL4000	AE剤 No.202
55	46	165	300	843	1000	6.0	1.2

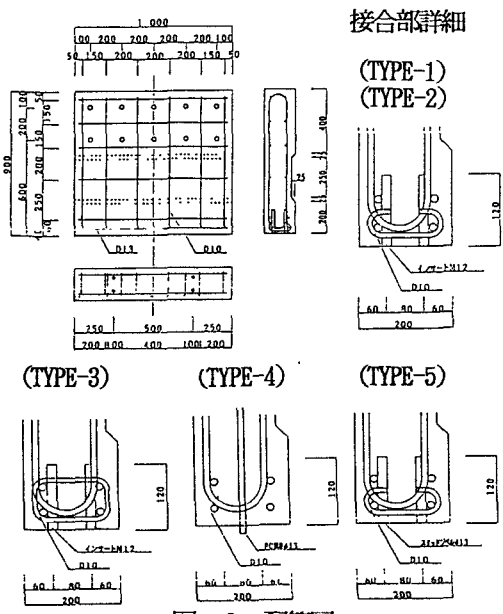


図-3 配筋図

表-3 破壊耐力と破壊形態

供試体名称	破壊耐力 (t)	破壊形態
TYPE-1	2.91	インサートのボルト破断
TYPE-2	5.87	コンクリートの曲げ破壊
TYPE-3	3.43	インサートのボルト破断
TYPE-4	5.68	PC鋼棒の降伏
TYPE-5	4.54	スタッドジベルのかぶり不足による引き抜きせん断破壊

接合部詳細

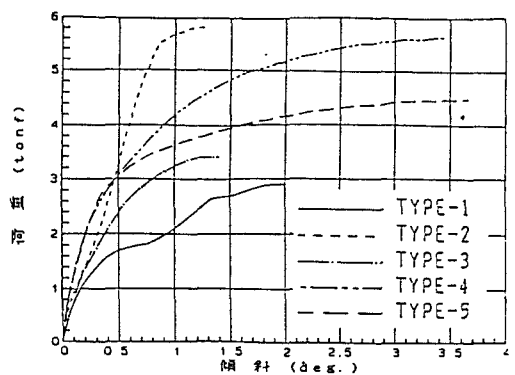


図-4 接合部剛性 (傾斜角) と荷重の関係

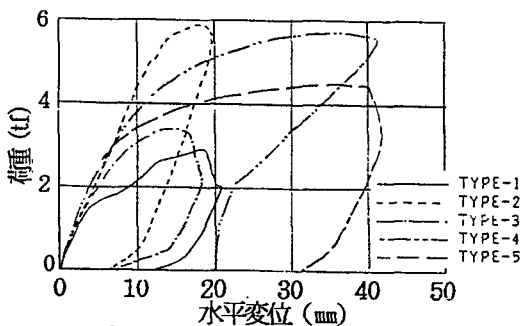


図-5 水平変位と荷重の関係

荷重での傾斜角の伸びの低下は、ひび割れ発生によるコンクリート部材の剛性が低下したものと考えられる。

TYPE-4 は、接合部剛性のグラフをみるとTYPE-5 と共に初期の立ち上がりが最も大きい。TYPE-4 では、PC鋼材を使用し、緊張することでコンクリート部材自体の強度が増加し、ひび割れも発生せず、PC鋼棒の降伏という形で破壊した。また、TYPE-5 では、スタッドジベル自体の強度がコンクリートとの定着よりも大きかったためにコンクリート部材のかぶり不足による引き抜きせん断破壊に至った。

以上の試験結果から、合成エレメントの接合部材としてボルトを用いた場合、本数を増やすことで、破壊耐力を上げることができる。PC鋼棒の場合は、接合部剛性を大きくとれる。スタッドジベルの場合は、PC鋼棒とほぼ同様であるが、スタッドジベル自体の強度が大きいので破壊耐力を上げるには、かぶり厚を十分にとる必要がある。

スタッドジベルとTYPE-3の補強筋を巻いたものは供試体の製作に手間がかかる。よって、鋼板とコンクリートの接合方法は、ボルトまたはPC鋼棒で緊張すると経済的で破壊耐力の大きいものが得られる。

4. まとめ

今回の結果から、鋼板とコンクリートの接合は、ボルトまたはPC鋼棒で接合する方法が良い。

ボルトの場合、本数を増やすことで耐力を上げることができる。PC鋼棒の場合、プレストレストコンクリート構造となるため、コンクリート自体の耐力が増加し、接合部の強度も大きくなる。