

プレキャスト床版を用いた合成桁のジベルの挙動

大阪市立大学工学部 正会員 中井 博

大阪市立大学工学部 学生員○鈴木 宏昌

(株)春本鐵工所 正会員 竹中 裕文

1. まえがき

プレキャスト床版と鋼桁とを結合する場合、一つの重要な研究課題としてスタッドジベルの設計法の合理化があげられる。図-1には、今回試案したプレキャスト床版と鋼桁との合成法概略図を示す。一般に、スタッドジベルの限界荷重は、種々な要因、すなわち、①スタッドジベルの直径、高さ、および降伏点、②後埋めモルタルの弾性係数、圧縮強度、③継目の形状、および寸法などの影響を受けるので、プレキャスト床版を使用する合成桁におけるスタッドジベルの限界荷重は、従来の設計基準をそのまま適用して決められないと考えられる。そこで、この問題を静的挙動に絞

って調べるため、ジベルの押抜き実験を行なった。本文は、それらの結果を報告するものである。

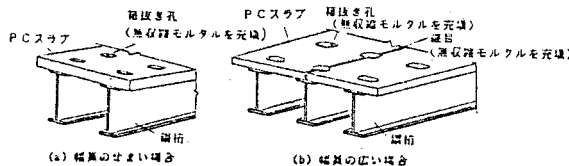


図-1 プレキャスト床版と鋼桁との合成法概略図

2. 実験方法

供試体の種類は、表-1に示すように、鋼桁上の継目の有無、およびジベルの種類（頭付きスタッドジベル、異形スタッドジベル）の2つの点に着目して合計4タイプ製作した。図-2に、供試体の形状・寸法を示す。載荷荷重は、大阪市立大学・大型構造物実験室の300 tonジャッキで作用させた。また、プレキャスト床版と鋼桁との相対ずれは、2個のカンチレバー型変位計で計測した。

3. 実験結果および考察

(a) スタッドジベルの限界荷重: V I E S Tの実験報告によれば、荷重-ずれ曲線において、残留ずれが0.08mm (0.03 in) のときの荷重(図-3参照)を、

表-1 供試体の種類

タイプ	鋼桁上の 継目の有無	ジベルの種類
TYPE-1	無	頭付きスタッド
TYPE-2	有	頭付きスタッド
TYPE-3	無	異形スタッド
TYPE-4	有	異形スタッド

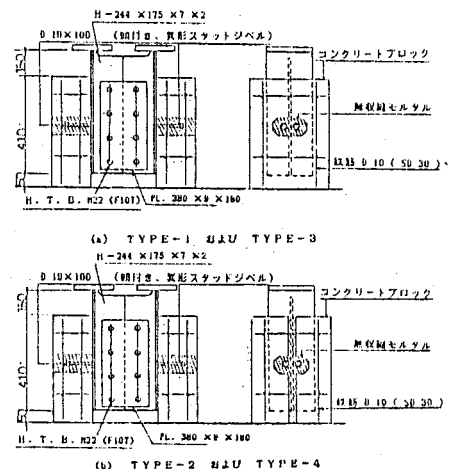


図-2 供試体の形状・寸法

ジベル前面のコンクリートが塑性変形を生じて残留ずれが急に増大する限界荷重と定義している。わが国の道路橋示方書におけるジベルの許容荷重は、押抜き試験で得られるこの限界荷重を安全率 $\gamma=3$ で割った値としている。この方法によって求めたType-1の耐力を図-3に示す。また、表-2には、本実験における限界荷重と諸基準による限界荷重の計算値を示す。この表より、

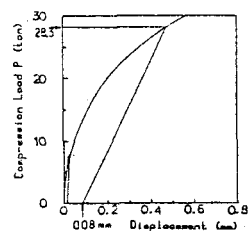


図-3 荷重-ずれ曲線(Type-1)

①わが国の道路橋示方書による限界荷重と実験値とはほぼ同じ値を示した。②一方、実験による限界荷重は、ヨーロッパ国際統一基準ともほぼ同じ値となった。なお、同基準では、コンクリート強度がある程度以上になれば、限界荷重はジベルの強度で決まるとして上限が設定されている。(b)破壊

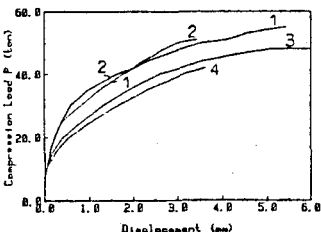


図-4 荷重-ずれ曲線(4タイプ)

に至るまでの荷重-ずれ曲線： 図-4は、各供試体の破壊に至るまでの荷重-ずれ曲線をタイプ別に比較するために、

表-2 限界荷重の実験値と計算値 (ton/本)

タイプ	実験値	道路橋示方書	CEB, ECCS FIP, IABSE
TYPE-1	7.1	6.9	7.8*
TYPE-2	7.8	6.5	7.8*
TYPE-3	6.5	6.6	6.0*
TYPE-4	6.4	6.6	6.0*

(*: ジベルの降伏強度に基づく限界荷重)

表-3 静的破壊強度

タイプ	静的破壊強度(t)	破壊
TYPE-1	58.4	ジベル破壊
TYPE-2	51.4	コンクリート破壊
TYPE-3	59.0	ジベル破壊
TYPE-4	42.4	コンクリート破壊

ブロットしたものである。この図より、①荷重 10 t までは全タイプとも荷重とずれとは直線関係にあった。②荷重 10 t から 20 t までは、Type-1,2は直線関係を保っていたが、Type-3,4のずれは増大し始めた。③荷重 20 t 以降、Type-1,2ともずれが増大し始めた。また、Type-3,4のずれ量は、Type-1,2のずれ量の約2倍となっている。④以上より、Type-3,4のほうがType-1,2よりもずれが大であるといえる。この理由として、本実験の場合、スタッドジベルの降伏強度の差異が出たものと考えられる。ちなみに、Type-3,4のジベルの降伏点は、Type-1,2の降伏点の75%程度であった。(c)破壊強度および破壊パターン： 表-3に各供試体の破壊荷重を総括する。破壊時、Type-2,4では鋼桁上の継目でコンクリートとモルタルとがずれたものも観察され、今後、鋼桁に沿う継目の形状には一考する必要がある。

4. まとめ

プレキャストブロックを用いた押抜き試験により得られた実験結果から以下のような結論を得た。① プレキャスト床版を用いた合成桁におけるジベルの限界荷重は、わが国の道路橋示方書やヨーロッパ国際統一基準の算定式に近い値をとった。② しかしながら、後埋めモルタルの弾性係数、圧縮強度、およびスタッドジベルの降伏強度などの影響について、今後、詳しく検討する必要がある。③ プレキャスト床版の鋼桁上継目の後埋めモルタルの形状・寸法についても再考する必要がある。