

## I-A143 非合成桁橋梁のRC床版と上フランジの付着によるせん断強度の研究

東京工業大学 学生員 ○山田真幸  
東京工業大学 正会員 市川篤司東京工業大学 フェロー 三木千壽  
東京工業大学 Satorn PENGPHON  
㈱東京鐵骨橋梁 正会員 入部孝夫

## 1. はじめに

わが国の道路橋で一般的なRC床版プレートガーダー橋において既存の連続桁橋梁はほとんどが非合成桁として設計されている。しかしながら実際にはRC床版と上フランジが結合されている合成桁橋梁として挙動していることが報告されている。また、筆者らは供用中の非合成桁橋梁に対し重量を調整した車両を用いて設計荷重に相当する載荷を行いFEM解析により合成桁として挙動していることを示した<sup>1)</sup>。この“非合成桁橋梁の合成効果”はRC床版とガーダー上フランジとの付着および車両の衝突時や地震時の床版ずれ防止のために設けられたスラブアンカーに依存していると考えられるが、そのせん断強度、破壊性状等は明らかとなっていない。そこで本研究では、RC床版と上フランジとの結合を模した試験体を作成し、静的押し抜きせん断試験によりその破壊性状を観察した。

## 2. 試験方法

本研究では文献2)を参考に、図1に示す試験体を作製した。せん断面は片側500×200mmであり、せん断面全てがコンクリートの付着のみで接合されているもの、および中央にスラブアンカーを配したもの各々に、人工的に10、20%の剥離を入れたもの全6種類を用いた。スラブアンカーはφ13mmの棒鋼を用いた。上フランジに相当する面にはプラスト・ジンクリッヂ処理後この面を上にコンクリート打設）、アーマーをスプレー塗装した。人工剥離はクラフトテープを貼り、グリスを塗布することで作成した。コンクリートの打設はブリージング等の影響を考慮し、せん断面が上を向くよう型枠を設置して行った。試験体の種類を主な試験結果とともに表1に示す。試験装置を図2に示す。フランジのエッジにクリップゲージを取り付け、相対変位を測定した。また図3に示すようアンカーベース部の溶接部周辺にひずみゲージを貼付しひずみを測定した。

## 3. 押し抜きせん断試験結果

始めにアンカーの無い付着のみでせん断力を伝達する試験体②③④の載荷に伴うコンクリートとフランジとの相対変位を図3に示す。これらは約10tfの載荷で破壊した。破壊までほとんど変位が生じず非常に脆性的であった。表1より単位面積当り最大せん断耐力を比較すると、剥離の有無にかかわらず約5kgf/cm<sup>2</sup>になることがわかる。次に

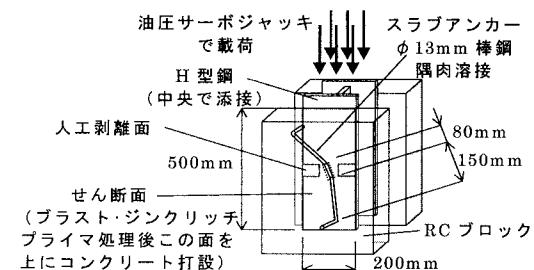


図1 押し抜きせん断試験体概要図

表1 試験体諸元と主な試験結果

試験体	スラブアンカー	人工剥離面	単位面積当り最大せん断耐力 [kgf/cm <sup>2</sup> ] 破壊せず	初期相対ずれ剛性* [tf/mm]	
①	有り	全て		133.3	
②	無し	無し		672.2	
③	無し	10%		689.7	
④	無し	20%		727.8	
⑤	有り	無し		817.3	
⑥	有り	20%		687.3	

\* 0~約4ftで計算

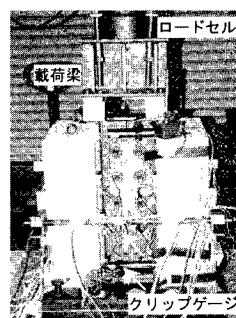


図2 試験装置

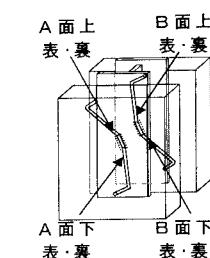


図3 アンカーゲージ位置

キーワード： 非合成橋梁 合成効果 せん断 付着 スラブアンカー

〒152-8522 東京都目黒区大岡山2-12-1 Tel03-5734-2596 Fax03-5734-3578

アンカーのある試験体①⑤⑥のコンクリートとフランジの相対変位を図4に示す。全フランジ面に剥離を作りアンカーのみとした試験体①の荷重一相対変位曲線は20tf付近で大きくずれ剛性が変化している。この試験体のアンカーのひずみを図5に示す。約20tfで局所的に2000 $\mu$ を超えるひずみが生じ降伏している。試験中、載荷荷重が約20tfより大きくなるとジャッキを停止してもずれが増加する現象が観察されたことから1つのアンカーで伝達できるせん断力は約10tf(20tf/2面)であると考えられる。これらのことよりコンクリートの付着が約200,000mm<sup>2</sup>あれば1つのアンカーに相当する最大せん断耐力を有すると考える。ここで図4の横軸を拡大したものを図6に示す。この図からアンカーを有しかつ全フランジ面に付着を有する試験体⑤⑥では2ヶ所でずれ剛性の変化が見られる。図7に試験体⑤のアンカーのひずみを示す。16tf以降アンカーのひずみは急激に増大することから、初めの16tf付近のずれ剛性の変化は付着の破壊によるものと考えられる。付着破壊後のずれ剛性は試験体①とほぼ等しいか小さいことから摩擦の影響は少ないと考える。次の24tf付近のずれ剛性の変化はアンカーの降伏によるものと考えられる。20%の剥離を導入した試験体⑥でも同様に15tfと23tf付近にずれ剛性の変化が見られる。ここで載荷初期のずれ剛性に着目すると載荷の初期では表1に示すようアンカーの有無でずれ剛性に差はほとんど無く、コンクリートの付着が支配的である。

#### 4. まとめと今後

試験結果より、仮にフランジ幅が200mmの非合成桁に本研究で用いた諸元のスラブアンカーが1000mm程度の間隔以下で配置されれば、せん断耐力には延性的なアンカーの降伏が支配的で、間隔がこれ以上であれば脆性的な付着の破壊が支配的になると考えられる。また比較的低いせん断荷重レベルではアンカーの有無にかかわらずコンクリートの付着が支配的であり、せん断面のずれ剛性は非常に高く、合成効果が期待できる。

付着の疲労特性については現在試験中であり、試験体⑤に付着のせん断耐力の8割(1~8tf)の繰り返し載荷を行ったところ200万回で破壊しなかった。今後更に検討を重ねて行く予定である。

- ＜参考文献＞
- 1) 社団法人日本鋼構造協会:頭付きスタッドの押しぬき試験方法(案)とスタッドに関する研究の現状, JSSC テクニカルレポート, No.35, 1996年11月
  - 2) 山田真幸, 三田大介, 三木千壽, 長江 進:既存非合成桁橋梁の実耐荷力に関する研究, 土木学会第53回年次学術講演会講演概要集, 1998年10月 I-A, p.p.616-617

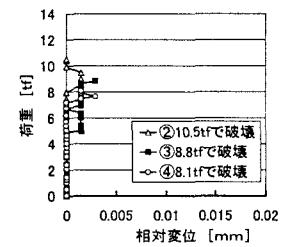


図3 アンカーレス試験体  
フランジ相対変位

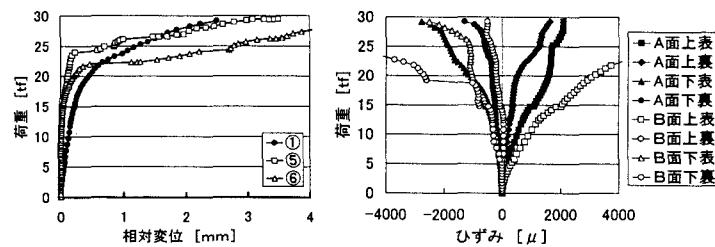


図4 アンカーレス試験体フランジ  
相対変位(最大4mm)  
図5 試験体①  
(付着無し) アンカーヒズミ

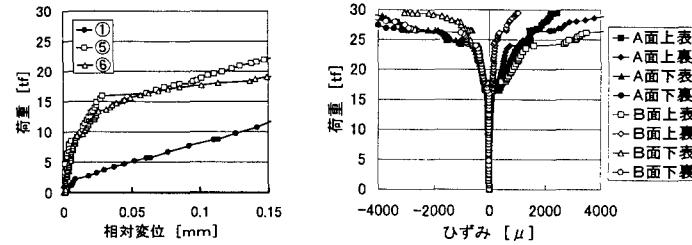


図6 アンカーレス試験体フランジ  
相対変位(最大0.15mm)  
図7 試験体⑤  
(付着有り) アンカーヒズミ