

埼玉大学大学院 学生会員 佐々木 猛

埼玉大学工学部 正会員 町田 篤彦

1. 目的

単純桁を連続化する方法として隣接する単純桁の端支点間にコンクリートを打設し、コンクリート部分を介して両方の桁間で力を伝達する方法が考えられる。単純桁を連続化すれば、連続桁の支点部に曲げモーメントが発生するがプレストレスを導入することにより、この問題を解決できる。しかし、この方法の場合多数のスタッドが必要でコンクリートを打ち込むべき範囲が大きくなり、死荷重の増加が橋脚の負担を大きくしてしまう。本研究は、鋼・コンクリート間の力の伝達に対する合理的な設計法を見出すための基礎的な検討として、必要なスタッド本数、腹板にかけた孔や垂直補剛材の効果等を明らかにするために引張試験を行い検討したものである。

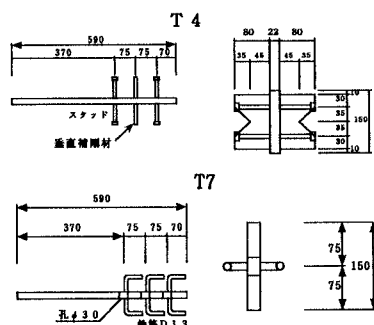


圖-1 鋸齒形狀

2. 実験概要

(1) **供試体**：供試体は接合部内の構造が異なる7種類、計8体を製作した。供試体は2枚の鋼板を連続化するためにコンクリートを打ち込みプレストレスを導入することにより鋼板の剛結を図った。1枚の鋼板片面の形状についてはT1、T2、T3、T3'は $\phi 13 \times 80$ mmのスタッドのみを用いた。T1は片側6本 $\times$ 2列、T2は片側4本 $\times$ 2列、T3は片側2本 $\times$ 2列、T3'はT3と同様の構造で活荷重作用状態でコンクリートの打設・養生を行うことを想定して振動状態下における合成効果を検証するため橋梁が受ける同様の振動を24時間加えた状態でコンクリートを硬化させた。T4はスタッド片側2本 $\times$ 2列+垂直補剛材、T5は垂直補剛材のみのもの、T6は $\phi 30$ の孔あき鋼材を使用し、T7はT6にD13の鉄筋を付け加えたものである。T4とT7の供試体の鋼板形状を図-1に示す。

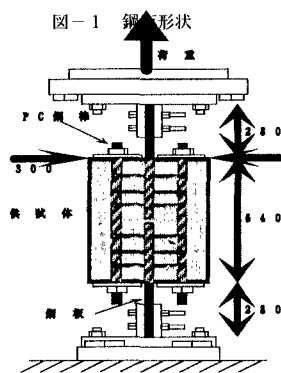


图-2 载荷方法

(2) 載荷方法：図-2は今回の実験の載荷方法を示す。図のように鋼板の両端を止め一方を固定し、もう一方を引張ることで試験を行い破壊に至るまで載荷した。

3. 実験結果および考察

(1) ひび割れ状況：図-3はT4とT7のひび割れ状況を示す。T1～T7全ての供試体においてまず図の①の部分（鋼板に沿って）にひび割れが入り、次に②の部分（スタッドまたは鉄筋に沿って）ひび割れが生じた。T6、T7以外の供試体では最後に③の部分（PC鋼棒に沿って）ひび割れが生じ破壊に至った。PC鋼棒に沿ってひび割れが生じたのは図-4に示す方向へスタッドに力がかかりシース管の断面が大きいためにこの力がシース管部分押し開こうとしてひび割れが生じたと考えられる。PC鋼棒

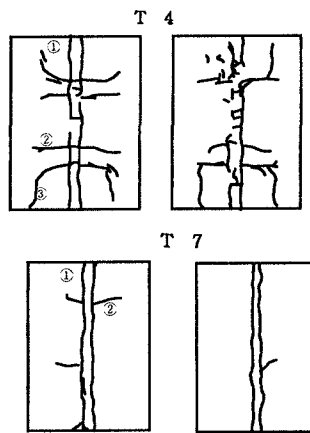


図-3 ひび割れ状況

＜キーワード＞鋼単純桁の連続化、スタッド、垂直補剛材、孔あき鋼板、引張試験

埼玉大学 〒338 浦和市下大久保255 (TEL/FAX) 048-858-3556

に沿ってひび割れが生じたことが耐力の低下につながると考えられ、今後の課題としてひび割れが生じないように鉄筋等を用い補強する必要がある。

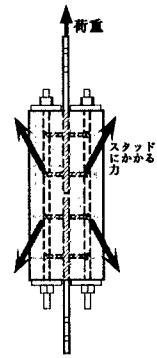
（2）終局荷重：表－1は実験で示された終局荷重である。これからT2、3、3'の終局荷重はほとんど変わらないことが分かる。T3、T3'設計で求められた必要最低限のスタッド本数でこの本数で十分な耐力が得られると言える。T3に垂直補剛材を付けたT4はT2以上の耐力が得られているが垂直補剛材のみのT5の場合はスタッドを用いた供試体より耐力が低くなりスタッドを用いた方が効果的と考えられる。T6とT7を比較すると鉄筋の効果が大きく現れ耐力の増加が分かる。これは鉄筋がせん断力を受け持っているためと言える。しかし、他の供試体より耐力が低いのは孔の効果ではスタッドよりせん断抵抗が弱いため耐力が低くなったと思える。PC鋼棒に沿ってひび割れが生じたことが耐力の低下の原因につながると考えられるのでこれを防止すればさらに耐力は上がると思われる。

（3）接合部内のスタッド、垂直補剛材等の効果：図－5、図－6はそれぞれT4、T7の接合部内のスタッドや垂直補剛材が受け持つ力および孔や鉄筋の受け持つ力の分布図を示している。図－5を見るとそれぞれの位置のスタッドには力がほぼ均等に伝達され、垂直補剛材に非常に大きな力が伝わっていることが分かる。これから垂直補剛材のせん断力の伝達効果はきわめて大きいと言える。また図－6より鋼板の接合部からもっとも遠い位置（図－6の1、6の位置）の鉄筋に非常に大きな力が伝わり、接合部に近くなるにつれ力があまり伝わっていないことが分かる。これは鉄筋に付着があるため鋼板が引張られるところから近い鉄筋に力が伝わり徐々に接合部に力が伝わっているため均等に力が伝わらなかったとかんがえられる。

4. まとめ：実験の結果、設計で求めたスタッド本数で十分な耐力が得られる。またT3'の合成効果は検証された。垂直補剛材のせん断力の伝達効果は極めて高い。孔の影響では十分な耐力が得られないといえる。今後の課題としてPC鋼棒に沿ってひび割れが生じないように対処する必要がある。

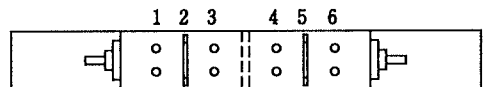
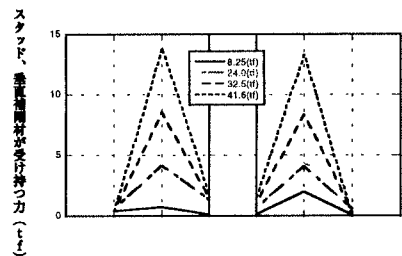
＜謝辞＞実験計画、供試体作成は川田工業の橘氏をはじめとする鋼橋技術研究会、鋼構造におけるコンクリートの活用部会の諸氏の発案によるものである。また実験にあたっては前田敬一郎氏、杉山孝雄氏、A f i f u d d i n氏の協力による。ここに記して謝意を表する。

＜参考文献＞日本道路協会：道路橋示方書・同解説、青木・町田・田島：鋼・コンクリート複合構造部材接合部の解析、土木学会、1989

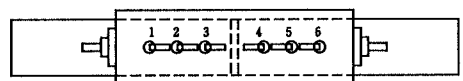
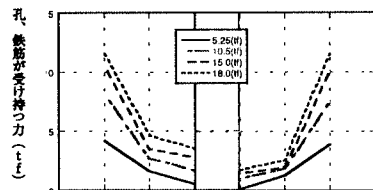


種別	4スタッドに於ける終局荷重
T1	測定不能
T2	32.6
T3	31.5
T3	32.3
T4	42.0
T5	23.6
T6	7.5
T7	18.0

表－1 終局荷重



図－5 スタッド、垂直補剛材にかかる力



図－6 孔、鉄筋にかかる力