

グループスタッドを有する PC 床版張出し部の実験的研究

片山ストラテック 正会員 大久保宣人* 平野修司*
 片山ストラテック 正会員 小松恵一*
 大阪工業大学 正会員 栗田章光**

1. はじめに

近年，中小スパン橋梁では PC 床版を有する少数主桁橋が数多く建設されている．このような構造では PC 床版に有効にプレストレスが導入できるスタッドのグループ配置工法(以下，グループスタッド)が効果的である¹⁾．グループスタッドを用いると PC 床版に箱抜き部が生じるため，活荷重載荷時における箱抜き部周辺を中心とした PC 床版の応力状態やたわみ性状に未解明な部分がある．そこで，本研究では，これらを解決するために実物大レベルの床版試験体による静的載荷試験を行い，張り出し部床版の力学特性を把握した．

2. 試験体の形状と試験方法

(1) 試験体の形状

供試体は図-1に示すように，桁高85cmの主桁を2本横桁でつなぎ，その上に幅6m(床版支間4m，張り出し長1m)，長さ3.1m，床版厚25cmの単純版を載せた実物大の大きさで1体製作した．鋼桁にはφ22×150スタッドを中心間隔1mでグループ化しており，1群のスタッド配置は5本3列である．上フランジ面にはコンクリートとの付着・摩擦条件を実構造と同じにするため無機ジンクリッチプライマーを塗布した．床版にはグループスタッド用の箱抜きを設け，そのサイズはモルタルが十分充填される310mm×500mmとし，箱抜きの形状は4隅に角を残した状態および4隅にR=50mmの曲線部を設けた2種類としている．また，箱抜き部には主鉄筋および配力鉄筋を従来通り配筋している．PC鋼材は直線配置とし，箱抜き間を410mm，箱抜きをまたぐ位置では590mmで合計6本配置した．使用材料は表-1に示すとおりである．なお，使用したコンクリートの試験結果は，圧縮強度が40.8N/mm²，弾性係数が2.9×10⁴N/mm²，引張強度が3.1N/mm²であった．

表-1 使用材料

使用材料	材質，強度
鋼材	SM400A,SS400,S10T
コンクリート	早強コンクリート $\sigma_{ck}=36\text{N/mm}^2$ (膨張材30kg/m ³)
P C 鋼材	SWPR19 1S28.6

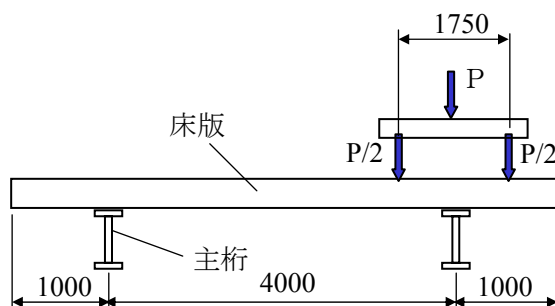


図-2 200kN 載荷時の荷重－変位の関係

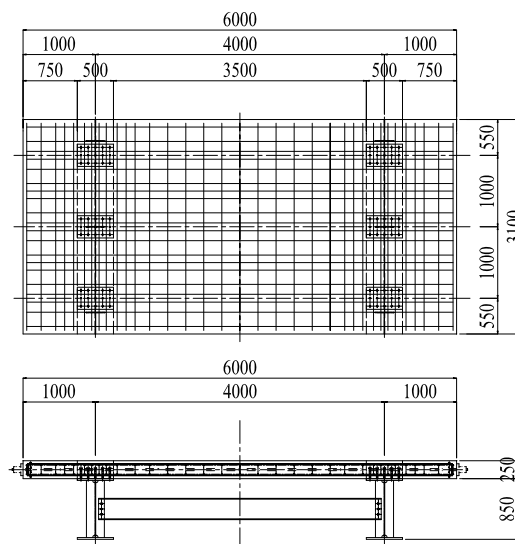


図-1 供試体の形状

key words : グループスタッド，箱抜き，PC 床版，張り出し部，

* 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6-2-21 TEL:06-6552-1235 FAX:06-6551-5648

** 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1 TEL:06-6954-4109 FAX:06-6957-2131

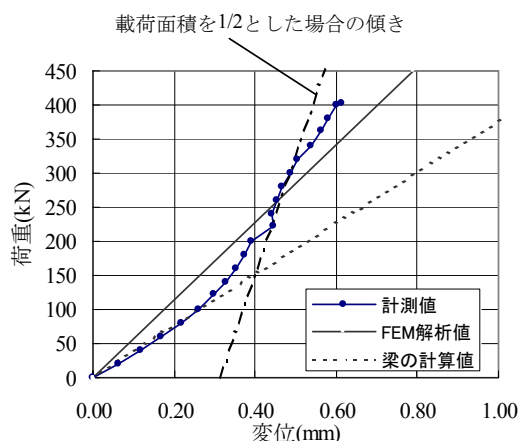


図-3 200kN 载荷時の荷重－変位の関係

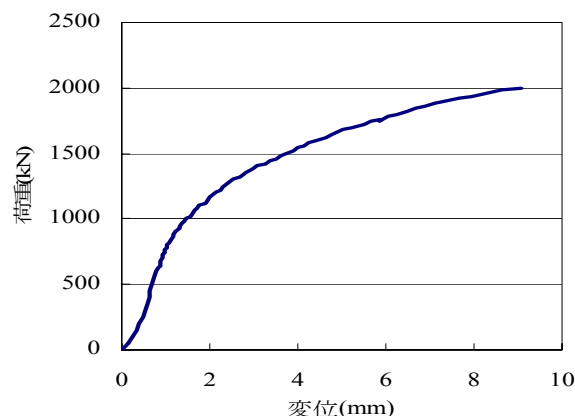


図-5 2000kN 载荷時の荷重－変位の関係

(2) 試験方法

試験は図-2に示すように張出し部に着目して行った。载荷は車軸幅1.75mの2点载荷とし、最も不利となるように行った。载荷面積は輪荷重の接地面積となる200mm×500mmとした。载荷は設計輪荷重となる200kNまでと、10倍となる2000kNの2ケースについて行った。

3. 実験結果

200kN 载荷時の荷重と変位の関係を図-3に示す。グラフ中の荷重はジャッキによるもので、载荷点における荷重は1/2したものである。図中にはFEM解析および梁として計算したたわみ量との比較を行っている。なお、FEM解析は図-4に示すようにNASTRANによりコンクリートをソリッド要素、鋼桁をシェル要素としてモデル化した。荷重100kN程度までは梁としての計算値とよく一致している。ところが、100kNを越えたところから勾配が急変している。この傾きは大きくなっており、ひび割れによる影響であるとは考え難い。そこで、载荷面積を1/2と考えたときの計算値を比較してみたが、傾きが大きくなった勾配とよく一致していることがわかった。これは、張出し部のたわみ量が大きくなったために载荷の影響面積が小さくなり载荷状態が変わったためであると考えられる。次に、2000kN 载荷時の荷重と変位の関係を図-5に示す。図中の800kN程度から傾きが大きくなっていることから床版上面にひび割れが発生したと考えられる。その後、荷重の増大によりコンクリートのひび割れは進展したものの、破壊までは至らなかった。また、箱抜き周辺にひび割れが集中することはなかった。

Output Set: MISC/NASTRAN Case 1
Deformed(0.000432); Total Translation
Contour: Solid V Normal Stress

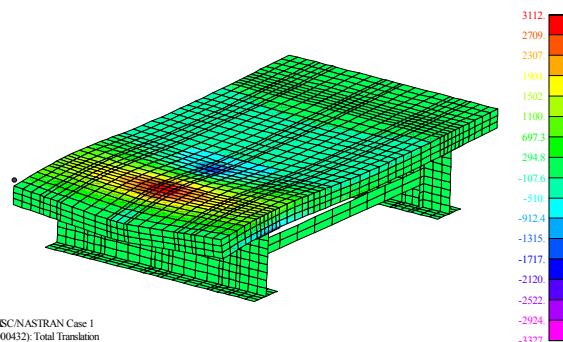


図-4 FEM 解析結果

4. まとめ

- (1) 張出し部では荷重の増大により载荷状態が変化する。つまり、張出し部のたわみ量が大きくなったために载荷の影響面積が小さくなったためである。
- (2) 設計輪荷重の10倍の荷重を载荷しても床版は破壊に至らなかった。また、箱抜き部にひび割れも集中することもなかった。

<参考文献>

大久保宜人, 栗田章光, 中島星佳, 小松恵一: 合成桁のスタッドグループ配置に関する実験的研究, 鋼構造年次論文報告集, 第8巻, pp493-500, 2000.11.