

V型せん断 Key を有する合成床版の研究

日本大学理工学部 正 若下藤紀
 日本大学理工学部 犬飼剛
 日本大学理工学部 竹下弘之
 日本大学理工学部 学 成田英樹

(1) まえがき

ここ数十年の間で鋼橋に対して求められるものに、構造の簡略化・工期の短縮・施工の省力化など、施工性の向上ということが挙げられる。少数主桁橋梁では、主桁の少数化に伴って床版の強化を図ることが求められており、また近年新たに繰り返し荷重による床版の疲労剪断破壊が大きな問題となっている為に、これに対処する必要も出てきた。これらを解決する方法としてV型ジベルを有する合成床版(V型床版)の特性を調べた。今回は既存橋梁の床版の打ち換え、少数主桁橋梁への対応の第一段階としてV型床版に関する実験を行った。

(2) 研究目的

今回の実験では耐疲労性だけを考慮するのではなく、施工性や更なる高耐久性も視野に入れて実験を行った。そのため、V型剪断 Key と底鋼板を導入した床版(V型剪断 Key を有する合成床版)と、運搬の簡略化が期待でき且つ施工時での土木学会設計基準 PartB で定められたたわみ制限を満たすことが出来る床版(V型剪断 Key を有するハーフプレハブ合成床版)の2通りの供試体を製作した。実験では、V型剪断 Key を有する合成床版、ハーフプレハブ合成床版とRC床版の構造特性を調べ、それぞれの有効性について検証した。

(3) 実験方法

今回の実験では、梁モデルとし静的載荷試験により基礎的実験を実施した。供試体はV型剪断 Key を有する合成床版とV型剪断 Key を有するハーフプレハブ合成床版の供試体を TypeF、TypeG とし、それぞれ3体づつ用意し TypeF-1, TypeF-2, TypeF-3, TypeG-1, TypeG-2, TypeG-3 の計6体で載荷実験する。載荷方法は、2点載荷として10kN ピッチで150kN まで載荷して、さらに150kN から0kN まで除荷していく。それを3サイクル行い、4サイクル目は反力の取れない破壊状態になったと思われる破壊段階まで載荷をする。

| 形式 | 名称 | 供試体方向 | 底鋼板 | V型ジベル | 供試体数 |
|-------|---------------------|-------|-----|-------|------|
| TypeE | RC床版主鉄筋方向梁 | 主鉄筋方向 | 無 | 無 | 3 |
| TypeF | V型床版主鉄筋方向梁 | 主鉄筋方向 | 有 | 有 | 3 |
| TypeG | V型床版主鉄筋方向梁(ハーフプレハブ) | 主鉄筋方向 | 有 | 有 | 3 |

表-1 供試体一覧

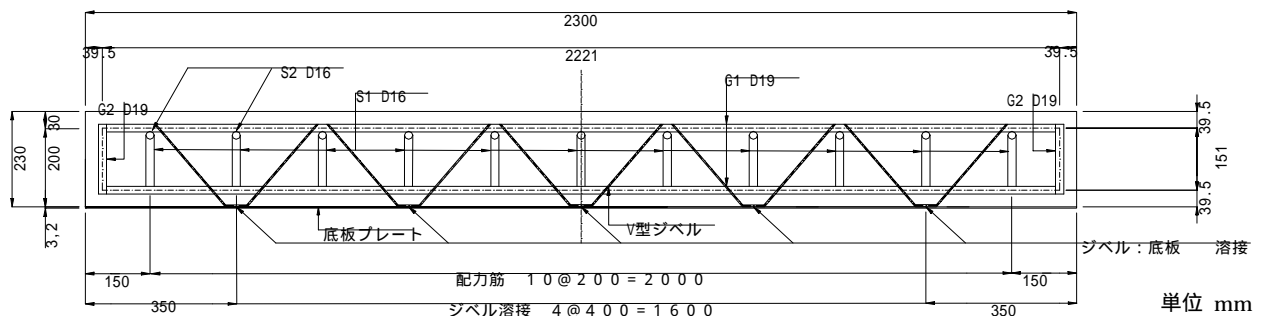


図-1 供試体図 (TypeF、TypeG)

キーワード (床版、合成構造、ジベル)

日本大学理工学部土木工学科橋梁研究室 千代田区神田駿河台1-8-14 TEL&FAX 03-3259-0674

(4) 結果と考察

1. たわみ (図 - 2 参照)

各供試体の実験値を比較した。各供試体共に 30kN までは同じ挙動を示したが、Type E はそれ以降、Type F、Type G は 60 kN 以降から全断面有効でなくなった。設計時の断面が同じ Type F、Type G においてたわみの値に差が生じてしまったのは、底鋼板が剥がれたことで鉄筋コンクリートと底鋼板が一体構造でなくなり、たわんでしまったと考えられる。しかし、Type F、Type G は Type E のように大きくたわまなかった。これは、底鋼板が曲げ耐力を向上させ、V 型剪断 Key が底鋼板と鉄筋コンクリートの境界面に生じるすべりを抑制させたため、たわみ量の増加、有効断面の減少を抑える効果があるからだと考えられる。

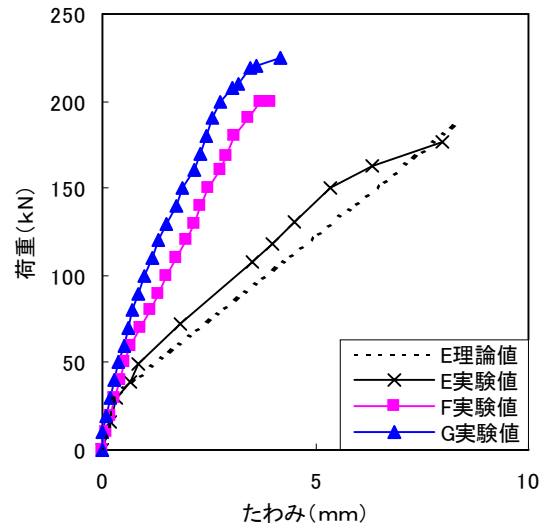


図-2 荷重-たわみ図

2. ひずみ (図 - 3 参照)

Type E、Type F、Type G の中央部下鉄筋について比較した。Type F、Type G 共に実験値と理論値がおよそ同じ挙動で、実験値が理論値よりも小さい値を示しており、信頼性のある結果となった。また、Type E と比較し Type F、Type G とともに引張側で 87 ~ 95%、圧縮側で 53 ~ 78% と大幅に減少している。また、破壊荷重は Type F が 13% 増の 200 kN、Type G が 36% 増の 240 kN であり V 型ジベルが有効に機能し曲げ耐力が向上していることが確認できた。

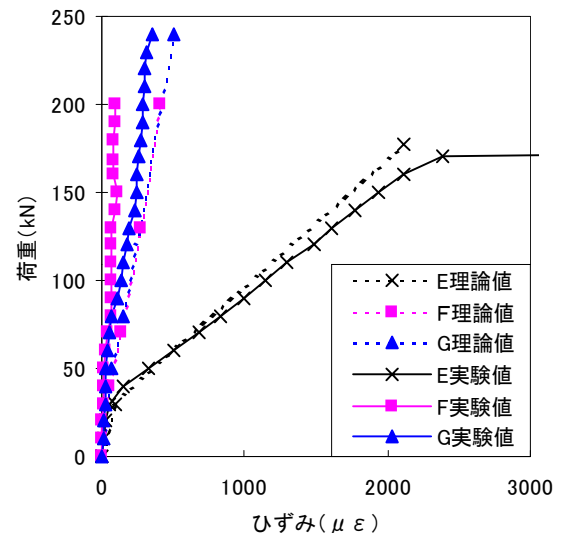


図-3 荷重-ひずみ図

3. 応力 (図 - 4 参照)

載荷荷重 100 kN 時の中央部及び端部の応力について検討を行なった。Type F、Type G 共に Type E よりも引張り側は実験値と理論値がほぼ同じ値となり、圧縮側は実験値が理論値の半分以下の値を示した。Type E と比較し Type F、Type G とともに引張応力、圧縮応力が大幅に減少し、中立軸の位置が下側にある。このことから曲げ耐力の向上が確認できる。次に Type F と Type G を比較する。グラフの傾きがおよそ同じで、引張応力、圧縮応力ともに近い値を示している。これにより現場打ちの Type F と上下層でのすべりが懸念されるハーフプレハブ Type G の曲げ耐力がおよそ同じであることが確認でき、Type G においては上下層のコンクリートの付着が十分働いていることも確認できた。

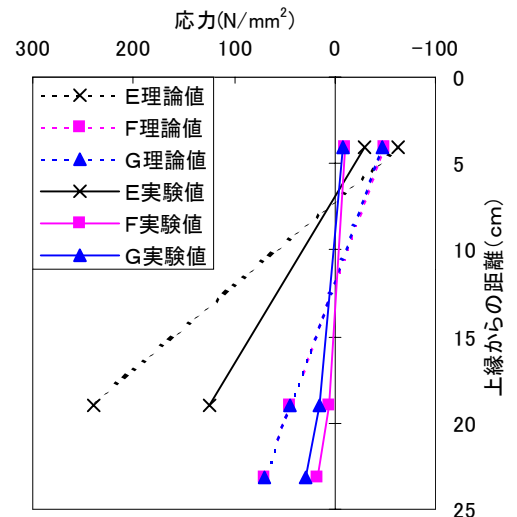


図-4 応力図 中央部 100kN

(5) 結論

V 型剪断 key と底鋼板を導入することにより、たわみ及びひずみ、応力を大幅に減少させ、曲げ耐力が向上することが確認できた。また、たわみ制限に適應させてハーフプレハブにしても曲げ強度は同等かそれ以上であり、上下層部の付着は問題ないことが確認できた。今後、V 型剪断 key の疲労剪断破壊に対する有効性の確認を検討する必要がある。