

V 型ジベル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 大庭哲也
日本大学理工学部 小松崎茂一
日本大学理工学部 杉山貞俊

(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・経済性の向上ということが挙げられる。これらの需要に応えるべく誕生した橋梁形式の一つに少数主桁橋梁がある。主桁の少数化に伴って求められるのは床版の強化を図ることである。また、現在大きな問題になっている疲労剪断破壊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。この V 型床版は、V 型ジベルにより疲労剪断破壊に対する効果を発揮させ、床版下部に付けた底鋼板は型枠として利用することで、工期の短縮・施工の省力化を促すことができる。また、工場製作により鉄筋と底鋼板を一体化し、現場でコンクリート打設するため、運搬・施工性の向上、短期間での床版の打ちかえが可能となる。

以上より、既存橋梁の床版打ちかえ、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

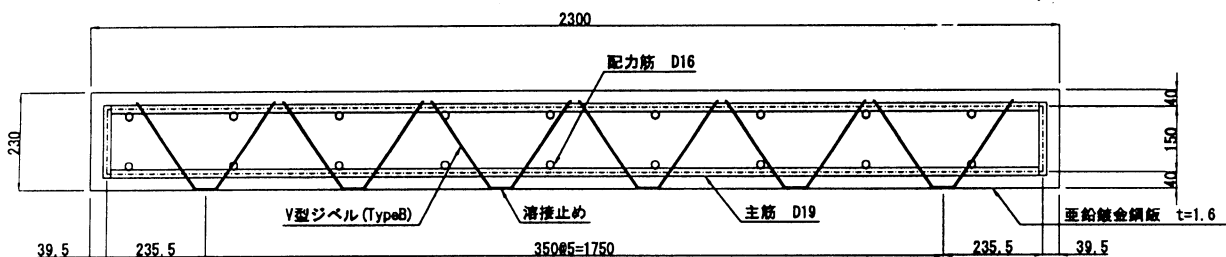
- 1、V 型剪断ジベルを有する合成床版と RC 床版との曲げに対する強度を比較する。
- 2、V 型剪断ジベルの疲労剪断破壊に対する有効性を確認する。

(3) 実験方法

今回は梁モデルとし、静的載荷試験により基礎的実験を実施した。供試体は表—1 に示すように 5 Type あり、コンクリートは普通コンクリート、鋼材は SD390、底鋼板は亜鉛鍍金鋼板を用いる。供試体は両端付近で単純支持し、載荷は中央から左右対称な位置に 2 点載荷で行う。載荷サイクルは、TypeE、TypeB・TypeD について、1tf ピッチで 11tf まで載荷した後、0tf まで除荷する。TypeC については 14tf まで載荷した後に除荷する。これを 1 サイクルとし、この作業を 3 サイクル行い、その後反力の取れない破壊状態になったと思われる荷重段階まで載荷する。ただし TypeA については、1tf まで載荷した後、基本的に 0.3tf ピッチで反力の取れない破壊状態になったと思われる荷重段階まで載荷する。この載荷実験から、供試体のたわみと鉄筋のひずみのデータを取り、解析を行った。

型式	名称	供試体方向	底鋼板	V 型ジベル	供試体数
TypeA	V 型骨組 (主鉄筋方向)	主鉄筋方向	無	有	1
TypeB	V 型床版主鉄筋方向梁 (底鋼板なし)	主鉄筋方向	無	有	3
TypeC	V 型床版主鉄筋方向梁 (底鋼板あり)	主鉄筋方向	有	有	3
TypeD	V 型床版配力筋方向梁 (底鋼板あり)	配力筋方向	有	有	3
TypeE	RC 床版主鉄筋方向梁	主鉄筋方向	無	無	3

表—1 供試体一覧



図—1 供試体

キーワード (床版、合成構造、V 型ジベル)

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)

RC 床版の理論値と各供試体の実測値を比較した。载荷の初期段階では違いがみられないが、ひび割れが発生したと考えられる 3tf 以降では TypeC、TypeB、TypeE の順にたわみ値は小さくなっている。特に 15tf 付近では、TypeC のたわみは、TypeE のたわみの約半分になっている。たわみの値が小さくなった理由としては、V 型ジベルを導入したことにより曲げ剛性が大きくなったことによる。このことから V 型ジベルが有効に機能したと考えられる。

2. ひずみ (図-3 参照)

供試体中央の下鉄筋でのひずみの実測値と理論値を比較した。全体的に実測値が理論値とほぼ同じか、それより小さい値を示しており、各ひずみデータは信頼性の高いものである。たわみと同じく 3tf 以降で、ひずみの実測値は TypeC、TypeB、TypeE の順に小さくなっており、V 型ジベルが有効に機能していると考えられる。

3. 応力 (図-4 参照)

载荷荷重 10tf での中央部断面の応力について検討を行う。TypeB は TypeE よりも引張応力が減少しており、TypeC は TypeB よりも引張応力が減少している。この引張応力の減少の理由としては、V 型ジベルの導入が有効断面の減少を抑制し、これが断面 2 次モーメントの値を抑制することにつながっている。その結果として、TypeE よりも減少したのである。反対に TypeE と比較して圧縮応力が増している箇所がみられるが、その理由としてはつぎのような考察ができる。V 型ジベルの導入により有効断面を大きく保つことが可能となったのだが、それにともない中立軸の位置も TypeE より TypeB、TypeC のほうが下側にくることになる、その結果、中立軸と上鉄筋との距離が長くなり、これが圧縮応力の増加に関与していると考えられる。しかし、圧縮側ではコンクリートが圧縮応力に対して十分機能しているため問題はない。

中央部では曲げ応力のみ発生することから、V 型床版が曲げに対しては十分機能していると思われる。

(5) 結論

V 型ジベルを有する合成床版と RC 床版を比較したとき、たわみ・ひずみ・応力それぞれの面から V 型剪断ジベル有する合成床版が曲げに対して強化されていることが示せた。すなわち、V 型床版の有効性が確認できた。

今後、V 型ジベル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。

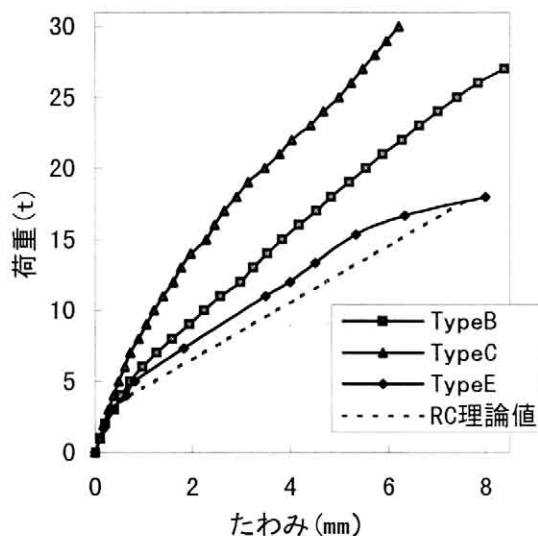


図-2 荷重-たわみグラフ

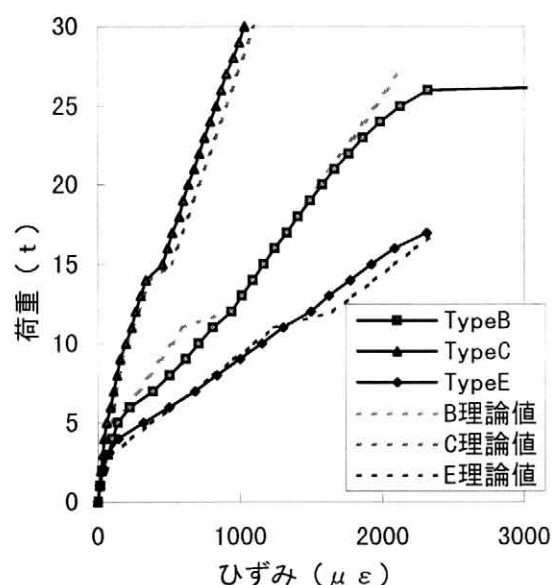


図-3 荷重-ひずみ図

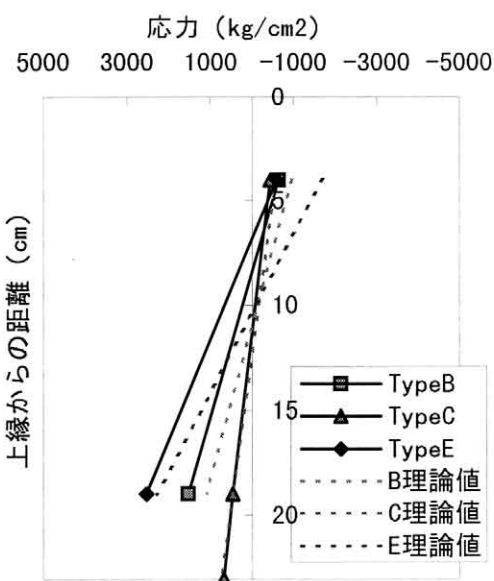


図-4 平均応力図 中央部断面10t