

東京工大 正員 三木千寿
 東京工大 正員 館石和雄
 本四公団 正員 奥川淳志
 本四公団 正員 大江慎一

1. はじめに

最近、重荷重をうける道路橋において鋼床版の疲労損傷が目立ちはじめている。特に縦リブと横リブの交差部に損傷が多いが、その位置での疲労亀裂の発生、進展挙動および応力測定の結果は、横リブがはりとして面内にたわむモードに加えて、横リブウェブが面外方向へ変位するモードの影響も大きいことを示している。このような横リブウェブの面外変形は荷重が移動することにより生じることは容易に推察される。したがって横リブと縦リブの交差部はこのような混合モードの応力に対して十分安全であるように設計しなければならない。今まで、横リブと縦リブの交差部の構造ディテールについてはかなり多くの研究がなされているが、その大部分が横リブ面内の曲げに対して応力集中の低いスカラップ形状を決めるといった点に注目して行われている。ここでは横リブ-縦リブの交差部に対して、移動荷重により生じる応力を再現できるような荷重システムおよびそれを用いて実施している実験の概要を示す。

2. 荷重システム

本荷重システムは3本の動的荷重ジャッキを用い、それぞれに位相差をつけて荷重することにより移動する荷重を再現しようとするものである。図-1にシステムの概要を示す。パーソナルコンピュータで所定の軸重の信号を発生させ、それを位相差をつけて順次送り出し、ジャッキをコントロールする。各ジャッキの1つの荷重の波形は三角波とする。図-2に示すように、3本のジャッキに適切な位相差をつけて三角波形で荷重することにより、荷重されている荷重の大きさを一定に保つことができる。すなわち、大きさは一定で、荷重位置が変わるといった移動荷重が再現されたことになる。

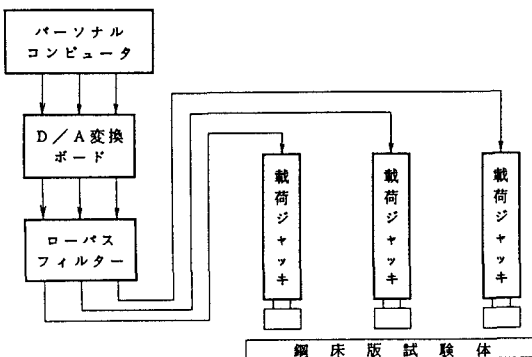


図-1. 制御システム概要図

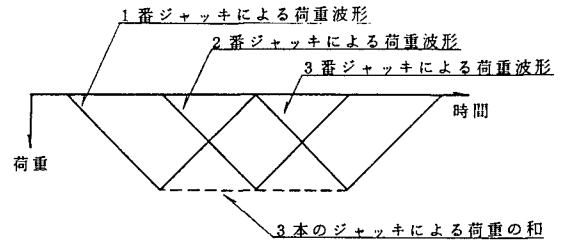


図-2. 荷重荷重方法

3. 試験体

図-3に試験体を示す。試験体の横リブの高さが低いことを除くと本州四国連絡橋の鋼床版の交差部ディテールの実寸モデルである。図-4に荷重状態を示す。

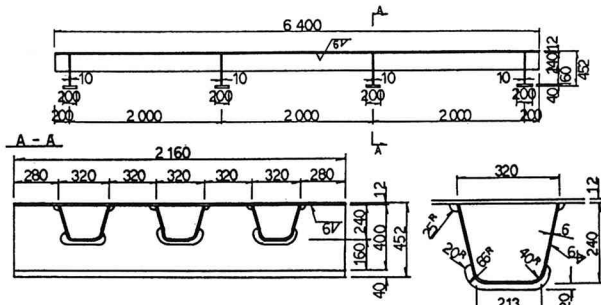


図-3. 鋼床版試験体



4. 試験結果

図-5に、3本のジャッキが順次最大荷重になったときの中央部横リブ交差部（2番ジャッキの直下）の主応力を示す。横リブ支間の中央（1番ジャッキ）に載荷したときに高い面外方向の曲げ応力が生じ、横リブ直上に載荷すれば（2番ジャッキ）、高い面内応力が生じ、反対側の支間中央に載荷されると（3番ジャッキ）逆向きの面外変形による曲げ応力が生じる。このような応力性状は実測された応力挙動とよく合っている。

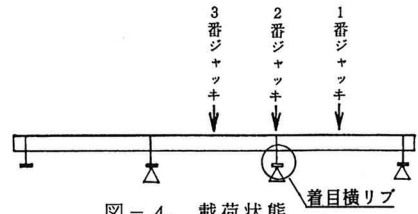
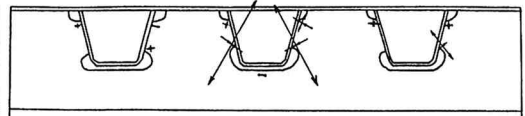
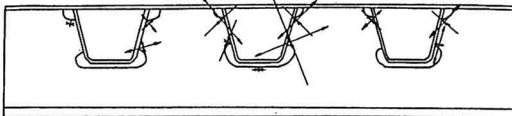


図-4. 載荷状態

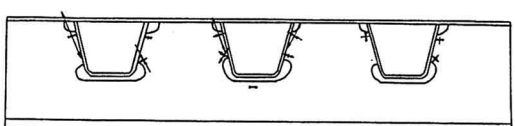
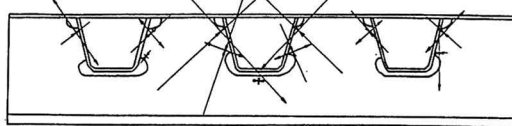
面内方向応力

面外方向応力

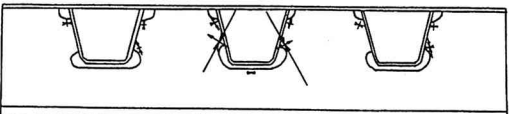
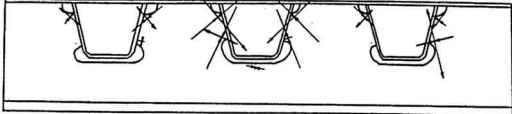
1 番ジャッキによる載荷時



2 番ジャッキによる載荷時



3 番ジャッキによる載荷時



5 MPa/tonf

図-5. 主応力図