

I - 291

2主桁橋（ホロナイ川橋）の横桁取付構造に関する実験的研究

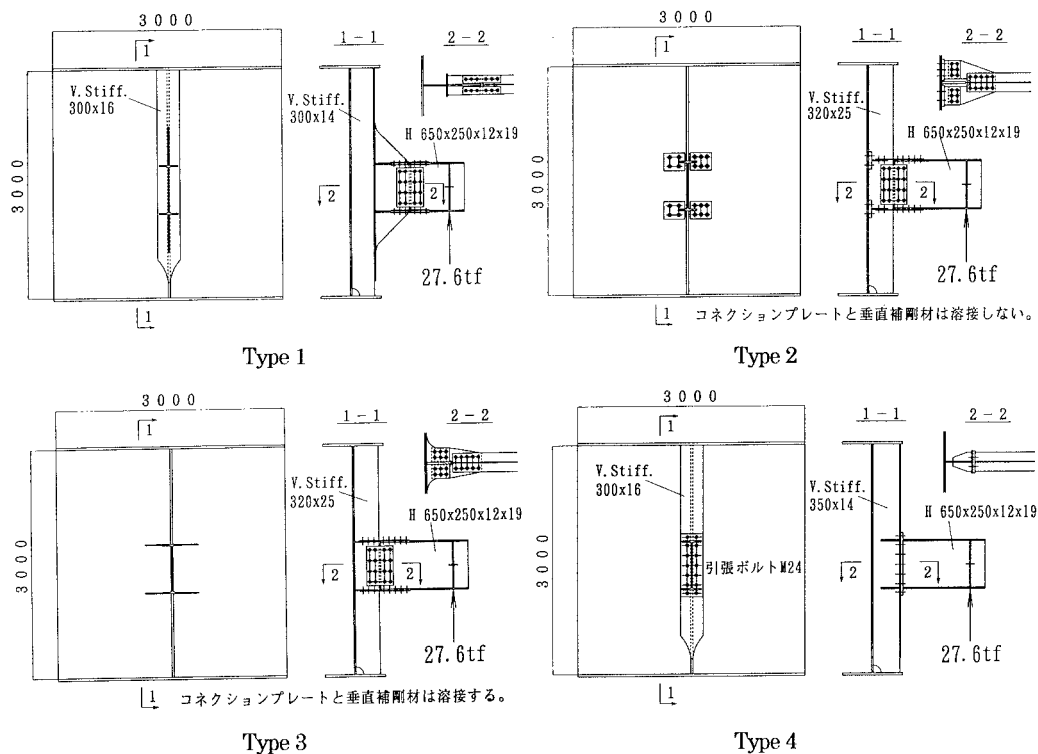
日本道路公団 高橋 昭一 日本道路公団 鈴木 隆
 川田工業（株） 正員 橋 吉宏 川田工業（株）○正員 森下 弘行
 川田工業（株） 正員 志村 勉 東京工業大学 正員 三木 千壽

1. まえがき

ヨーロッパでは一般的な橋梁形式である2主桁橋は、わが国では昭和30年代後半から40年代前半にかけて建設された時期があったが、最近、再びその経済性・合理性から注目されるようになってきている。このような状況のなかで、日本道路公団・北海道縦貫自動車道ホロナイ川橋は、高速道路橋として初めて2主桁橋で計画された橋であり、設計にあたり、疲労を考慮した横桁取付部の構造詳細の検討が課題のひとつとなった。この構造詳細については、わが国や海外の例も調査し、設計および製作性も考慮した結果、疲労に対して有利と言われている引張ボルト接合案を2案含む4案を候補案とした。これらの候補案の製作性や局部的な応力集中の影響を把握し、実橋で採用する案を選定するために、実物大の横桁取付部模型を製作し、静的載荷試験を実施した。本文は、これらの結果について報告するものである。

2. 横桁取付構造案と模型

4つの候補案は、図1に示す通りである。Type 1はフランスにおいて一般に用いられている構造で、T型の垂直補剛材と三角リブプレートによって接合される。この構造では橋軸方向の変形を拘束しないように、垂直補剛材のバックアップ材は設けていない。Type 2はコネクションプレートと引張ボルト（スプリットT）を併用した接合で、主桁ウェブ貫通型のボルト接合である。Type 3はコネクションプレートによる接合で、最も一般的な接合方法である。Type 4は引張ボルトによって接合する方法であり、T型の垂直補剛材を使用する。なお、引張ボ



ルト接合については、文献1)を参考に設計を行った。模型は図1に示すとおりで、桁高3m・長さ3mの主桁に、片持ち梁の横桁を取り付けたものである。

3. 載荷方法

本橋は曲線桁であるため、曲率の影響により横桁に曲げモーメントが発生する。横桁の設計断面力は、死荷重＋活荷重時で35.8tfm（死荷重分21.2tfm、活荷重分14.6tfm、活荷重の占める割合は41%）である。また、本橋は移動型枠を用いて床版施工を行うため、施工時の設計断面力は35.9tfmである。ただし、これは床版剛性を無視したときの値である。載荷荷重は、施工時設計曲げモーメント35.9tfmに相当する荷重 $P=27.6\text{tf}$ （片持ち梁のアーム長さ1.3m）とし、鉛直方向に載荷した。

4. 試験結果

Type1（三角リブプレート）

図2に主応力図を示す。三角リブ端部において最も大きな応力度が生じている。T型の垂直補剛材については、ビルドアップにより製作したため、製作工数は他のタイプに比べて最も大きい。

Type2（コネクションプレート＋引張ボルト）

垂直補剛材と横桁フランジプレートの交差する付近の垂直補剛材の端部で設計応力度に対応する応力度が計測された。これは、曲げモーメントのかなりの部分が横桁ウェブ添接板を介して伝達しているためと考えられる。なお、引張ボルトの軸力変動は無視できる量であった。

Type3（コネクションプレート）

Type2と同じく垂直補剛材と横桁フランジプレートの交差する付近の垂直補剛材の端部で大きな応力度が測定された。このタイプの場合、コネクションプレートが垂直補剛材に剛結されているため、Type2より大きな値となっている。

Type4（引張ボルト）

引張ボルトの軸力変化は偏りが激しく、最大で7.1tfの増加をはじめとして、以下、3.3tf、2.8tf、1.1tfと、引張フランジ側の4本が集中的に増加した。他のボルトにはほとんど変化がなかった。

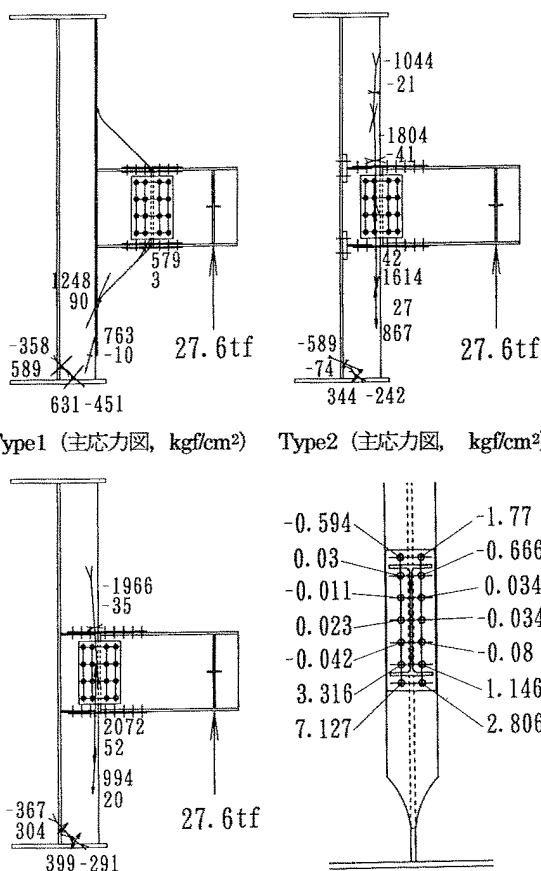


図2. 試験結果

5. まとめ

図2に示した応力の約1/4がT-60による変動応力であり、また、床版剛性を考慮した断面で検討を行えば横桁に発生する変動応力はさらに小さくなる。したがって、Type1,2,3については、変動荷重により横桁取付部に発生する有害な応力集中がないことが確認され、実橋で十分に適用可能な構造であると推測された。Type4については、離間が生じたこともあり、引張ボルト接合の設計方法に課題が残った。なお、ここでは省略した水平方向載荷（横桁の面外方向載荷）については、測定された応力レベルに問題はなかった。以上の結果から、製作性を考慮して、Type2,3を採用することに決定した。

【参考文献】1)橋梁用高力ボルト引張接合設計指針（案）平成5年2月，日本鋼構造協会