

I-8 斜角CS橋の施工と現場載荷実験

(株) 釧路製作所	正員	井 上 稔 康
北海道開発局	正員	見 延 昇
北海道大学工学部	正員	渡 辺 昇
北海道大学工学部	正員	林 川 俊 郎
北海道大学工学部		村 山 陽

1. まえがき

CS橋（コンクリート合成鋼床版橋、Concrete Composite Steel Deck Bridge）は、鉛直突起板のついた主桁と主桁との間に、頭つきスタッドジベルを溶接した鋼床版パネル（厚さ6mm）をはめ込み、高力ボルトで結合した後、コンクリート床版を打設した合成構造物である。現場においてコンクリート床版を打設する時、鋼パネル板自身が型枠の役目を果たしてくれるため、従来の合成桁に比べて型枠・支保工が不要となり、架設が簡単で早い。さらに、本CS橋は桁高制限の厳しい場合、あるいは斜角を有する場合にも適用が可能である。

昨年度（昭和62年度）北海道開発局石狩川開発建設部札幌河川事務所管内において、直橋タイプのCS橋である野々沢川1号橋・2号橋（支間 15.4m）を施工した。本年度は、斜角CS橋の下藤野1号橋を施工し、現場載荷実験を行なったのでここに報告する。

2. 設計の概要

本橋は市街地にあり、野々沢川流路と道路との線形上の制約から、橋長 31.5mで斜角が右22°～45°の極端な斜橋になり、桁高の制限も厳しい。したがって、上部構造形式は従来のものでは鋼床版桁橋が考えられたが、昨年度の施工実績もあり、より経済的で現場工期の短いCS橋形式を採用した。

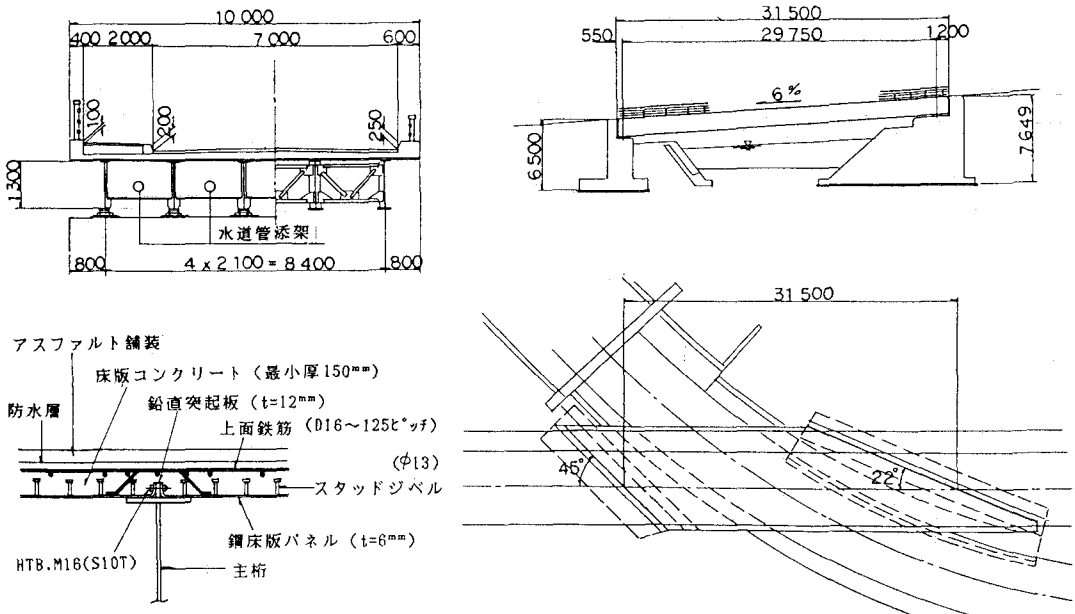


図-1 下藤野1号橋一般図

C S橋の設計方法は文献1),2)などで詳細に発表されており、通常の合成桁理論で設計して良い。また、本橋のような斜角CS橋の構造解析法については文献3)などで研究されており、主桁のねじり剛性を無視した斜角格子桁として計算することとした。斜角格子桁では、直橋に比べて対傾構・横桁の作用力が大きくなるので、本橋では対傾構は全て分配対傾構として設計した。

3. けた倒れ対策

斜橋（直交格子鋼板桁）では、主桁間のキャンバー差がある程度以上の場合、必要な対策を講じないまま施工すると死荷重による主桁間のたわみ差からけたが倒れ、床版・高欄・伸縮継手等の形状に不都合をきたしたり、部材に2次応力が発生する等の問題を生じることがある。

“北海道における鋼道路橋の設計及び施工指針”によると、けた倒れによる主桁の2次応力が問題となる限界けた倒れ量は、 $\delta_{\max}=10\text{mm}$ である。これに対して、本橋は斜角が極端に小さいため最大計算けた倒れ量は、 $\delta_{\max}=35\text{mm}$ と大きい。したがって、けた倒れ対策を講じることとし、施工性の良いプレツイスティング工法を採用した。

図-2に、計算プレツイスト量と完成時の残留けた倒れ量を比較する。製作仮組時のプレツイスト量は計算値とほぼ一致していたので、ここでは計算値と比較した。完成時に10mm前後の残留けた倒れがあるが、これによる主桁の2次応力や出来形不整の影響は小さく、斜角 22 という極端な斜橋の施工精度としては良好なものであった。

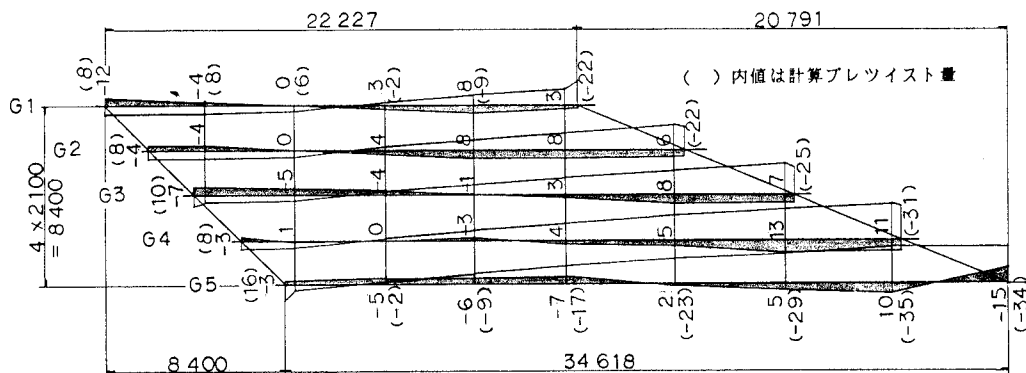


図-2 計算プレツイスト量と残留けた倒れ量 (mm)

4. 現場載荷実験

1) 実験の概要

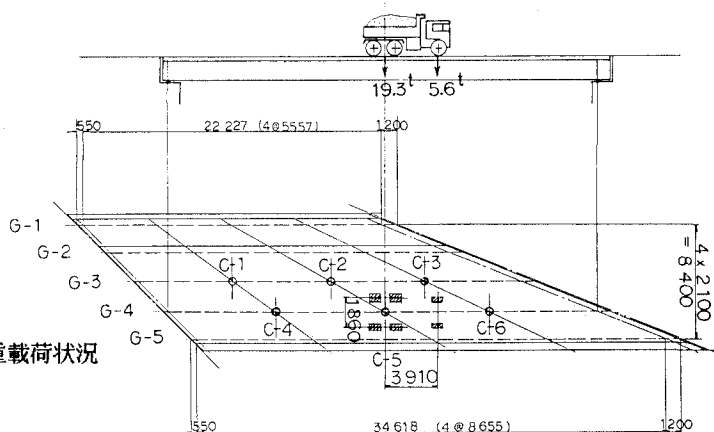


図-3 トラック荷重載荷状況

現地施工に際して、架設中のベント撤去時と床版コンクリート打設時に橋体のひずみ・たわみを測定した。さらに、床版コンクリート硬化後約25トンのトラック荷重を載荷して、コンクリート合成鋼床版桁橋（CS橋）としてのひずみ・たわみを測定した。この載荷実験は床版打設の約3週間後に行なった。

2) 測定結果と考察

図-4、6のうち、ベント撤去時とコンクリート打設時は、コンクリート合成していない鋼床版桁断面であるが、ひずみ・たわみとも計算値とよく一致している。

本橋では下横構を設けており、床版打設時には鋼床版断面と下横構によって準箱桁断面となり、大きなねじり剛性を持つことになる。このため、床版打設時のけた倒れ現象で下横構に過大な応力が発生することが考えられたので、架設時には下横構を開放しておき、床版打設後に本締めすることにした。

— 実測値
--- 計算値

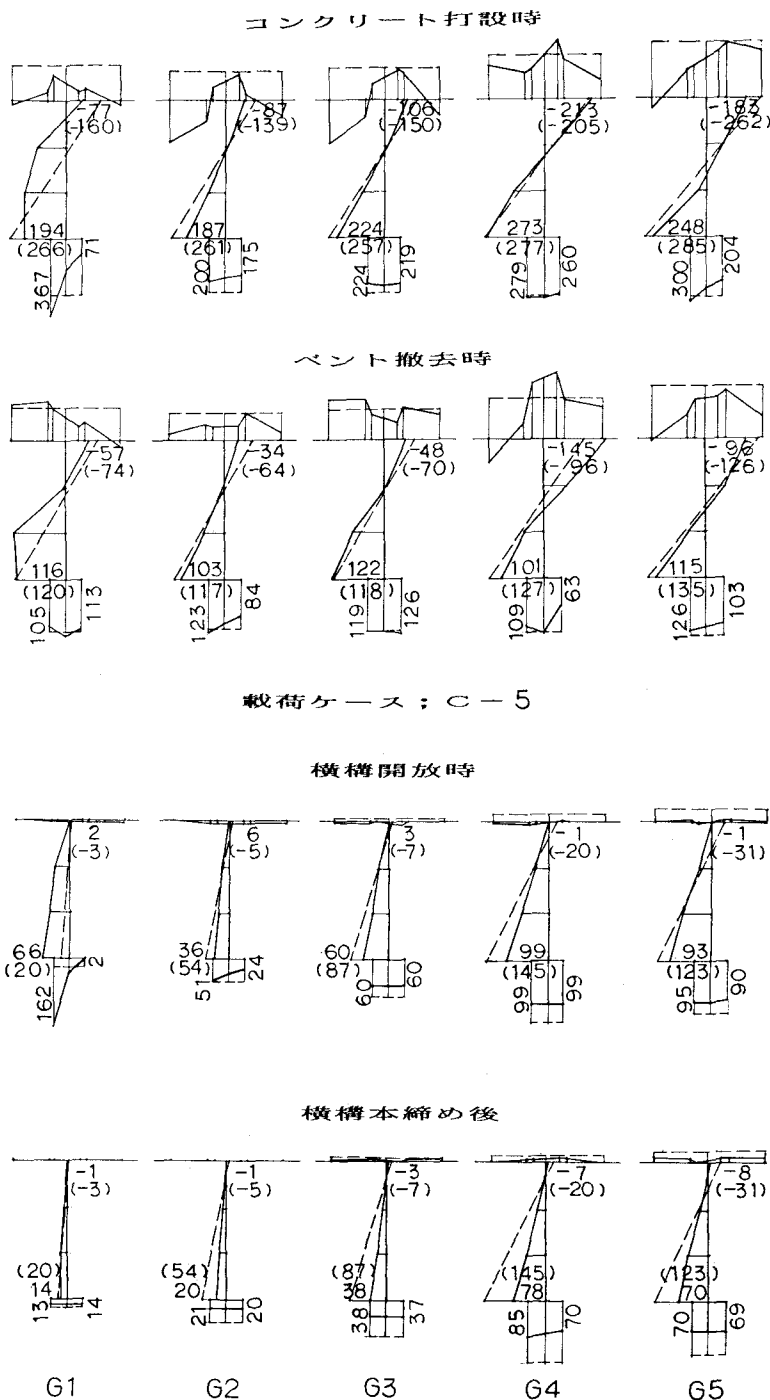


図-4 支間中央のひずみ分布（ μ ）

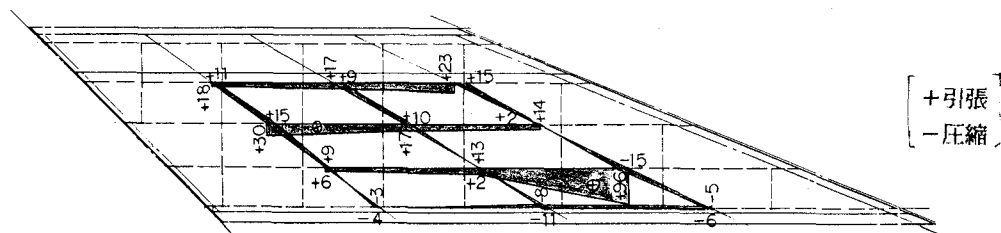
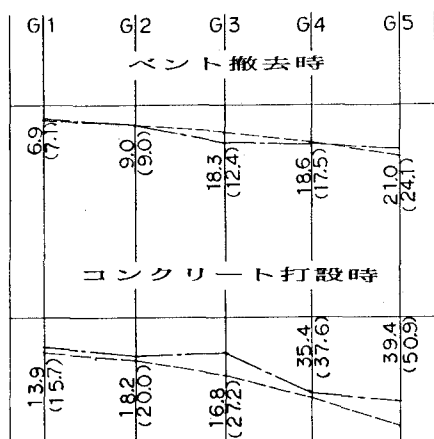


図-5 床版コンクリート上面のひずみ分布 (μ) C-6

——— 実測値 (横構本締め)
 - - - 実測値 (横構開放時)
 - - - 計算値 (ねじり剛性無視)



コンクリート床版硬化後の載荷実験は、この横構開放時と本締め後の両方の構造系に対して行なった。実験の結果、トラック載荷による主桁のひずみ・たわみは、全般に計算値より小さい。

斜橋の場合、床版コンクリートに過大な引張り応力が発生する不安があるが、CS橋は合成鋼床版であるため、コンクリート床版への影響は通常のRC床版に比べて小さい。今回の載荷実験の範囲では、図-5に示すようにコンクリート上面には特に過大な応力は発生していない。

参考文献

- 1) 渡辺・井上；CS橋の開発的研究、土木学会北海道支部、第43号
- 2) 及川・渡辺・佐藤；CS橋のコンクリート合成後の主桁の有効幅について、土木学会北海道支部、第44号
- 3) 堀山・林川・渡辺・井上；斜角CS橋の簡易構造解析法について、土木学会第43回年次学術講演会

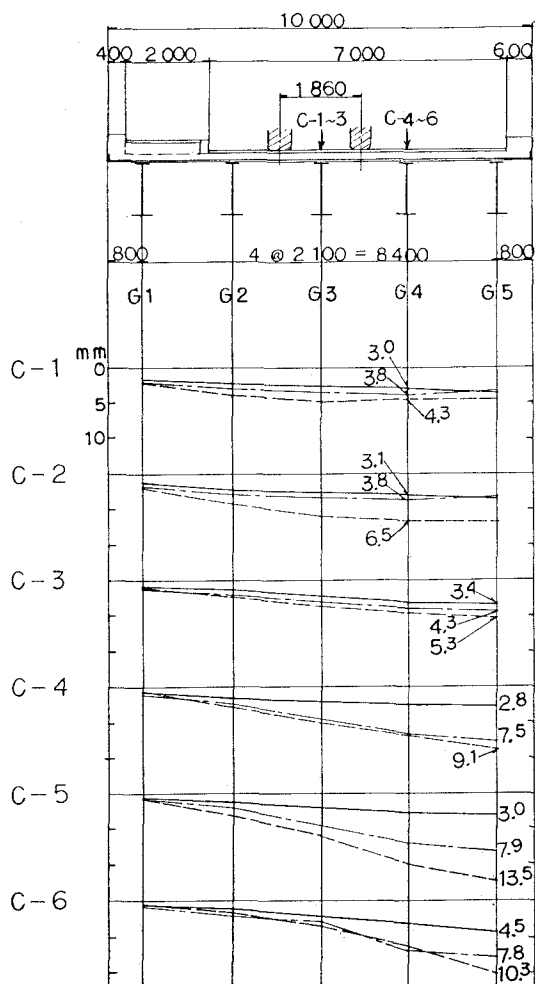


図-6 支間中央のたわみ分布 (mm)