

複合トラス橋の部材の合理化に関する検討

新潟県 中俣 孝
新構造技術 唐木正史

新構造技術 正会員 小室光治
新構造技術 正会員 高野 覚
長岡技術科学大学 正会員 長井正嗣

1. はじめに

コンクリート床版を鋼トラス部材の上弦材となるように合成された複合トラスは、主桁に対する橋軸直角方向の水平荷重に対して、床版を介して荷重が伝達されることが期待される構造である。この作用荷重に対し、床版の版としての剛性を考慮して設計を行うことにより、上下横構や対傾構といった2次部材の省略が可能となると考えられる。本研究では、橋梁全体をモデル化した3次元FEM解析を用いて鋼部材の断面力を解析した結果に基づき、前記の2次部材の必要の有無について検討した結果を報告する。

2. 解析モデルと解析方法

解析モデルは、側径間56m、中央径間60m、橋172mの3径間連続複合トラス橋を対象としている。断面形状は、図-1に示す主構高4m、床版支間6m、床版厚33cmの等断面とする。部材要素は、図-2に示す床版をシェル要素、鋼トラス部材と下部を梁要素、支承をバネ要素として考慮し、床版と縦桁は1本の剛部材で結合し、スタッドジベル配置間隔で設置する。

作用荷重は、表-1に示す地震荷重を各部材ごとに水平荷重として与えるケース1、主構の剛性確保を確認するためにL荷重を床版に偏載荷するケース2～4とする。

地震荷重に対しては、横構を梁部材としてモデル化して図-3に示す横構をパラメータとした解析を行い、横構の必要性を確認し、端対傾構の部材断面を決定する。

L荷重偏載荷に対しては、中間対傾構の必要性を確認する。

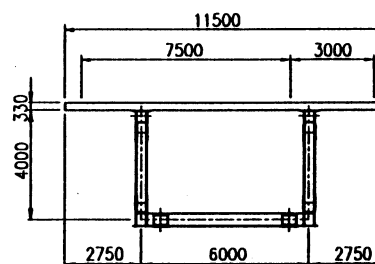


図-1 桁断面図

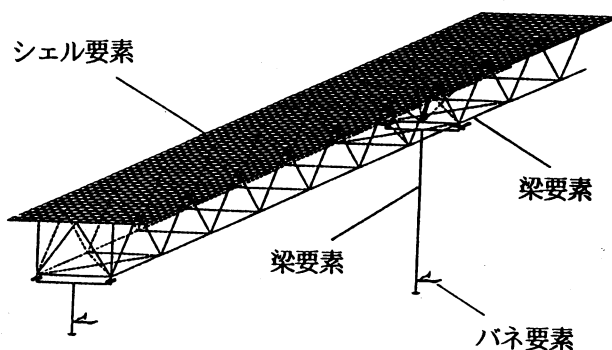


図-2 解析モデル図

表-1 作用荷重種別

荷重ケース	作用荷重種別
ケース1	地震荷重
ケース2	L荷重G1着目
ケース3	L荷重G2着目
ケース4	L荷重支間中央

パネル数	配置図
パネルなし	
パネル1	
パネル2	

図-3 横構配置図

キーワード：複合トラス，FEM解析，横構，対傾構

〒951-8701 新潟市本町通7番町1153番地 TEL:025-223-8704 FAX:025-223-8730

3. 解析結果と考察

3. 1 地震時（横荷重）の挙動

地震時の主構の変形を図-4に示す。中央径間の変形量は、対傾構、横構の2次部材と床版、主構の1次部材の剛性によって決定される。このとき水平荷重は、床版を介して端支点部と中間支点部に伝達される。対傾構は、梁部材として端支点部では逆V字型に配置し、中間支点部では他部材との関係でV字型に中間支点から斜材に沿った形で斜めに2面配置する。横構パラメータ解析から得られた対傾構の軸力結果を表-4に示す。対傾構の軸力は、水平荷重の方向により正負の符号が変わるが、図-4の荷重の方向とする。

表-2より端支点部の対傾構では、パネルを設置することで軸力が若干減少するが、パネル数を増加してもほとんど影響しない。この傾向は、中間支点部の対傾構でも同じである。これは、床版の剛性が主桁部材および横構に比べ高いことにより、応力が床版に集中し、横構には力が流れないためと考えられ、横構を省略できることが解った。

表-2の軸力から端支点部対傾構、H300×300×10×15 (SM490Y)、中間支点部対傾構は、L200×200×20 (SS400)の断面となり、応力度は、表-3の通りである。

3. 2 L荷重（偏載荷）の挙動

本橋では、トラス格間4mごとに配置してる下横支材によって、主構下弦材側の橋軸直角方向の変形が拘束されている。表-1に示すケース2～4の解析結果に基づく主桁の変形状態を図-5に示す。荷重ケース2，3は径間中央部付近での主桁断面、荷重ケース4は支点部付近での主桁断面の変形状態である。斜材の面外曲げモーメントが最大値をとるのは、荷重ケース3で-6.54tf・mとなる。その他のケースでは、更に小さい値である。床版の剛性が高いことで主桁の断面変形量は小さく、径間中央の対傾構は省略してもよいことが確認できた。

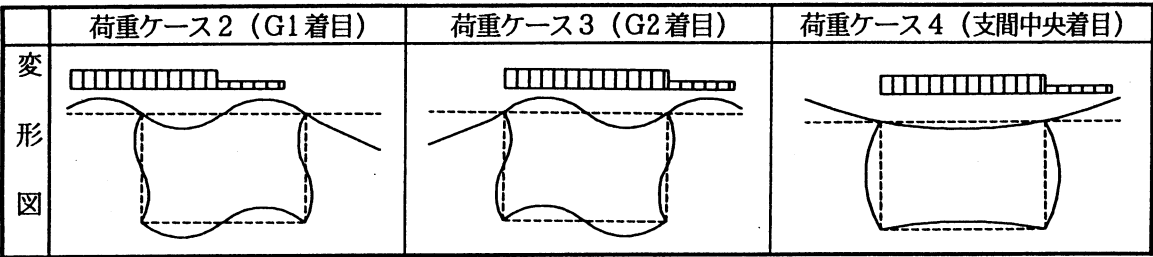


図-5 主桁変形

4. まとめ

複合トラス橋では、上弦材となるコンクリート床版の剛性が高いため水平力は床版に伝達することから横構は省略してもよいことが解った。また、中間対傾構を省いても荷重偏載荷の径間中央では、変形量が小さいことが確認できた。

最後に、本研究を遂行するにあたり種々のご指導を頂いた、早稲田大学・依田照彦教授他に心から感謝の意を表します。

参考文献

1) 中俣孝・小室光治・唐木正史・高野覚・長井正嗣：外ケーブルを使用した複合トラス橋の設計に関する一考察，第4回複合構造の活用に関するシンポジウム 1999.11

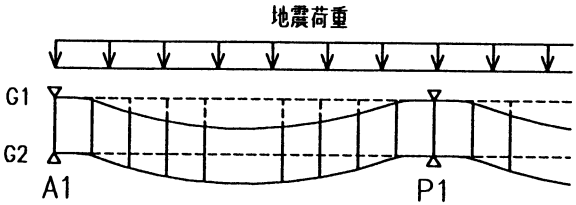


図-4 主構変形

表-2 対傾構軸力 (tf)

着目点	パネルなし	パネル1	パネル2
端支点部 (G1桁側)	163	154	153
端支点部 (G2桁側)	-163	-154	-153
中間支点部 (A1側, G1桁側)	39	36	36
〃 (A1側, G2桁側)	-25	-25	-25
〃 (P1側, G1桁側)	38	37	37
〃 (P1側, G2桁側)	-26	-26	-26

表-3 対傾構応力度 (kgf/cm²)

着目点	対傾構応力度	許容応力度
端支点部	1377	2100
中間支点部 (A1側)	513	1400
〃 (P1側)	500	1400