

## 横荷重を受ける鋼 I 桁橋の全体挙動に関する実験的研究

(国研) 土木研究所 正会員 ○小野 健太

(国研) 土木研究所 (現 (株) 建設技術研究所) 正会員 峰 穂高

(国研) 土木研究所 正会員 澤田 守

(国研) 土木研究所 正会員 上仙 靖

### 1. 目的

鋼 I 桁橋の設計では、主桁と荷重分配横桁等の主たる構造部材のみを考慮した平面格子モデルでこれらの部材断面を決定し、主桁同士が立体的に挙動するための対傾構や横構は別途設計することが多いが、実際には橋を構成する部材は協働して挙動する。今後、従来の設計法からより実態に即した合理的な設計法や既設橋の維持管理における状態評価法の提案を行う為には、橋全体の 3 次元挙動を明らかにする必要がある。

そこで本研究では、鋼 I 桁橋の全体挙動とその全体挙動に横構が及ぼす影響を把握することを目的として、土木研究所所有の試験橋梁を用いて、横構の有無をパラメータとした水平方向の載荷実験を実施したので、その結果を報告する。

### 2. 実験概要

地震時の横荷重に対する鋼 I 桁橋の各部の応答を把握することを目的として実橋の水平方向の載荷実験を行った。試験橋梁は図-1 に示す 4 主桁単純活荷重合成桁橋である。支点は固定側が鋼製支承、可動側がゴム支承である。

図-2 に示すように支間中央位置の床版側面にジャッキをセットし、水平方向へ載荷した。実験ケースは図-3 に示す 3 ケースの構造系である。CASE1 は現行の通常構造系であり、CASE2 は現行の構造系から桁端パネルの横構を残し、他の中間部横構を省略した構造系である。また、CASE3 は全横構を省略した構造系である。

### 3. 実験結果

図-4 に水平方向に載荷した際の載荷点水平変位と載荷荷重の関係を示す。いずれのケースにおいても載荷荷重 130kN 付近で、荷重変位関係の勾配が大きく変化した。図-5 に 130kN 載荷時における載荷側外桁の可動側支承部の写

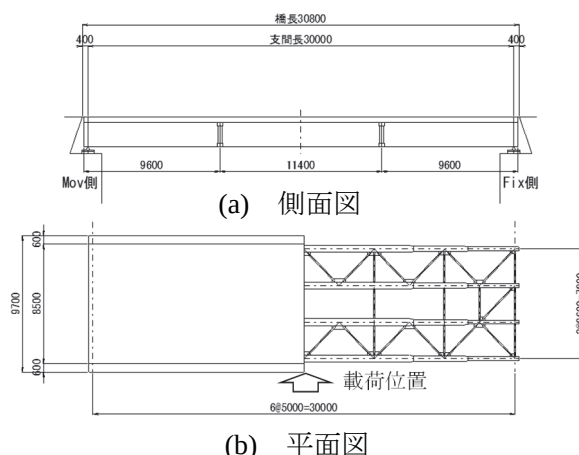


図-1 試験橋梁図面

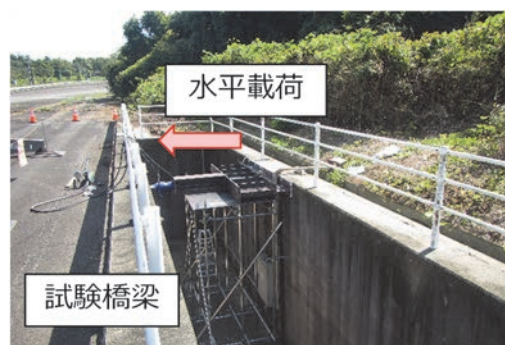


図-2 載荷試験状況

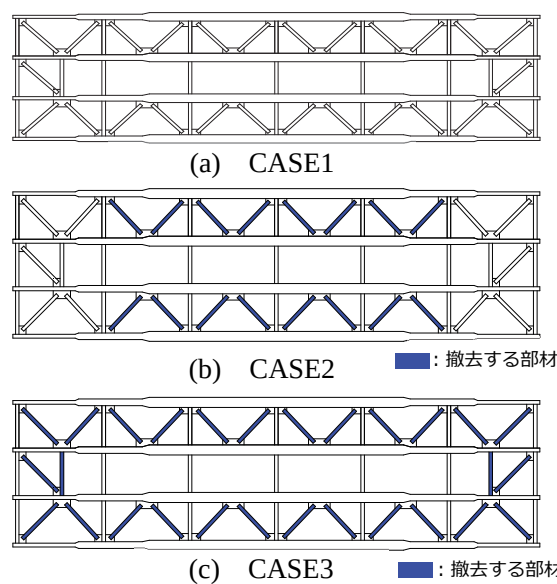


図-3 試験ケース

キーワード 鋼 I 桁橋, 二次部材, 横荷重, 耐荷性能

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研)土木研究所構造物メンテナンス研究センター TEL : 029-879-6773

真を示す。図-5より支承のサイドブロックとソールプレートが衝突していることが確認されており、衝突後は固定支承に近い挙動となり、荷重変位関係の勾配が変化したものと考えられる。また、図-4から横構の有無による荷重変位関係の差は小さかった。

図-6に横荷重 120kN 載荷時（サイドブロック衝突前）の横構の軸力分布を示す。CASE1の結果より横荷重に対して外側主桁間に設置された2組の横構がほぼ均等に抵抗しており、従来から用いられている2組の横構が均等に荷重分担するとした実際の設計の考え方との乖離は見られない。また、CASE2とCASE1の結果を比較すると端パネルの横構軸力はほぼ同等となっており、中間部パネルの横構については横荷重の抵抗に対する寄与度は小さいと言える。

表-1は端パネルにおける横構の軸力から横荷重作用方向の成分を抽出し、横構を介して支承に伝達される横荷重の分担割合を示したものである。横構の設計においては横荷重の25%を考慮して設計する事例もあるが、今回の試験ではこのような設計の考え方が安全側となっていることが確認できた。

図-7に横荷重 120kN 載荷時（サイドブロック衝突前）の端対傾構軸力分布を示す。横荷重に対して、3組の端対傾構で同等の軸力が発生している。また、各ケースで端対傾構の軸力を比較すると、全横構を省略したCASE3ではCASE1と比べ端対傾構の軸力がわずかに増加する傾向が見られる。これは、横構での荷重分担がなくなったことにより、横荷重が床版から端対傾構を介して支承へと伝達されるためと考えられる。

#### 4. まとめ

本研究では、横構の有無をパラメータとした試験橋梁の水平方向の載荷実験を実施することで、各部材の荷重分担の実態を把握した。実際の橋梁では構造の違いや作用荷重の違いにより各部材の荷重分担程度は異なるものと考えられるため、それらを踏まえて各部材が鋼I桁橋の挙動に与える影響を検討していく必要があると考えられる。今後は本実験により得られた結果と3次元FEM解析の結果を比較し、水平載荷における3次元FEM解析の有効性を確認するとともに、パラメトリック解析の実施により、鋼I桁橋の全体挙動に関する検討を進める予定である。

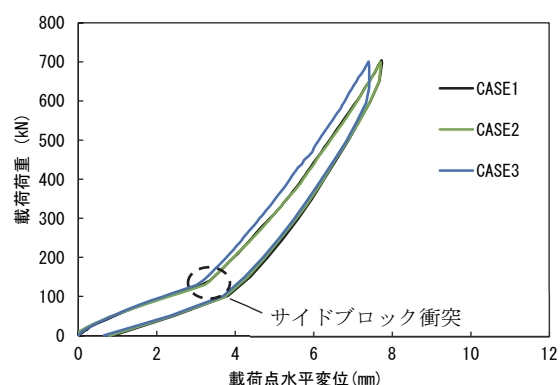


図-4 荷重変位関係



図-5 サイドブロック衝突時の様子

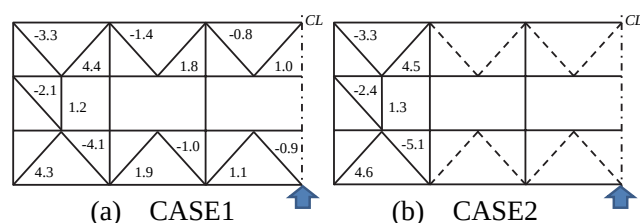


図-6 120kN 時の横構の軸力分布 (kN)

表-1 横構の横荷重分担割合

| ケース   | 全横荷重 (kN) | 分担横荷重 (kN) | 分担割合(%) |
|-------|-----------|------------|---------|
| CASE1 | 120       | 13.9       | 11.6    |
| CASE2 | 120       | 14.9       | 12.4    |
| CASE3 | 120       | 0          | 0       |

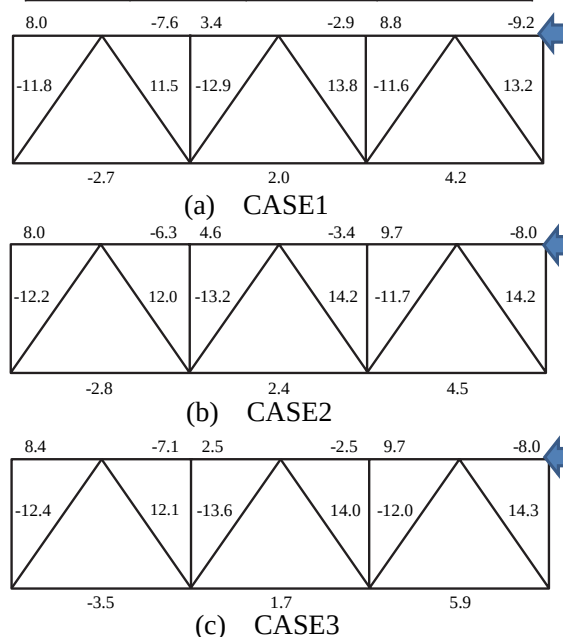


図-7 120kN 時の端対傾構の軸力分布 (kN)