

V-41

横桁が中路桁の構造特性に及ぼす影響に関する一考察

JR東日本 東北工事事務所 正会員 ○志野 達也
JR東日本 東北工事事務所 正会員 大庭 光尚
JR東日本 東北工事事務所 正会員 古林 秀之

1. はじめに

鉄道橋において、2室を有する中路桁に旅客ホームや駅上屋等が上載する場合、列車通過時のたわみ差を抑制するために、単体分離構造とはせずに、上床スラブおよび横桁にて連結する。しかし横桁施工（横組工）は手間がかかる作業であること、また吊足場による高所作業となることから、コスト面および安全面に問題がある。それゆえ結合部における中間横桁が省略できれば、コストダウンや安全確保に多大なる効果が見込まれる。この中間横桁は、橋軸直角方向の荷重分担ならびに桁のねじり剛性向上による2室間のたわみ差抑制等の役割を担っていることから、省略するためには、その弊害が許容できる程度であるか検証する必要がある。

本研究は、以上の観点から、2室を有する中路桁における中間横桁の有無が、構造特性に及ぼす影響を明らかにし、中間横桁の省略の可能性について検討するものである。

2. 解析概要

解析対象橋りょうの設計条件を表1に、断面および概要を表2に示す。検討は、格子構造理論による解析を行い、支間長は53.6m、室内には横桁を13.4mスパンで設けた。格子解析モデルを図1に示す。2室の結合部については、同様のスパンで中間横桁を設けたもの（以下、横桁ありと記す）と、中間横桁を用いず横方向スラブのみで結合したもの（以

表1 設計条件		
桁形式	PRC中路桁	
軌道構造	弾性バラスト軌道	
列車荷重	EA-17	
列車最高速度	130km/h	
コンクリート	設計基準強度	60N/mm ²
	弾性係数	3.5×10 ⁴ N/mm ²

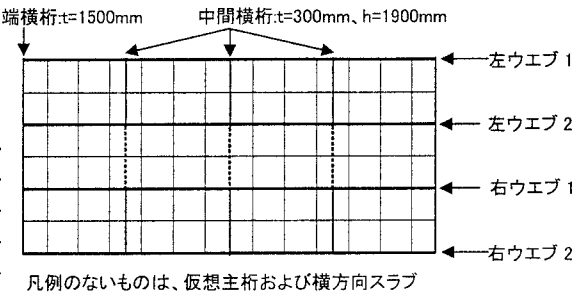
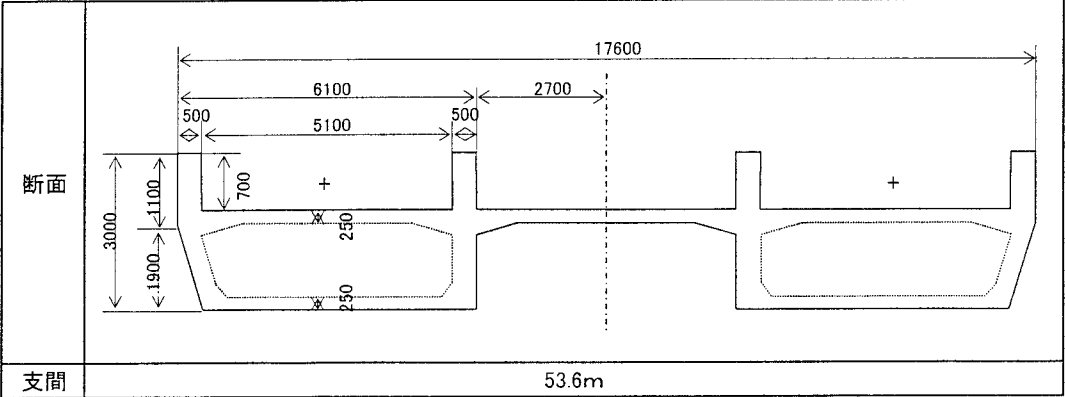


図1 格子解析モデル

表2 断面諸元



下、横桁なしと記す)、そして、中間横桁および横方向スラブを設けず、単体分離構造としたもの(以下、単体分離と記す)の3種類のモデルを用いた。なお列車荷重の載荷方法は、換算等分布荷重を単線載荷する方法で行った。

3. 解析結果

図2に各ウエブ位置における支点反力を示す。列車荷重は、左ウエブ1と左ウエブ2のほぼ中間位置に載荷した。ここで中間横桁の有無を比較すると、横桁ありの場合は支点反力がほぼ直線的に分担されているのに対して、横桁なしの場合には、反力分担が幾分スムーズに行われていない。

また、それぞれの中路桁における支点反力を合計し(左ウエブ1+左ウエブ2、右ウエブ1+右ウエブ2)、比較したところ(図3)、横桁ありの方が約7%程度、荷重の再分配傾向が強いことがわかった。

各中路桁におけるたわみ量を図4に示す。荷重の偏りに起因するたわみ量差については、中間横桁がない場合は22.9mm発生するのに対し、中間横桁がある場合には17.8mmであり、その差は5mm程度であることがわかった。また、単体分離の場合は41.3mmのたわみ量(=たわみ差)が発生する。

4. まとめ

2室を有する中路桁において、中間横桁の有無が及ぼす影響について、格子解析によって検討したところ、荷重の分担およびたわみ量差の抑制において、その効果は微小であることが確認できた。

実構造物の設計計画においては、諸条件の違いにより許容できるたわみ量差が異なるが、上床スラブのみによる連結でも、十分に荷重分担やたわみ差抑制等の効果があるものと考えられる。こうした条件面とコスト面等を総合的に勘案して、今後とも鉄道橋施工のコストダウンおよび安全確保に努める所存である。

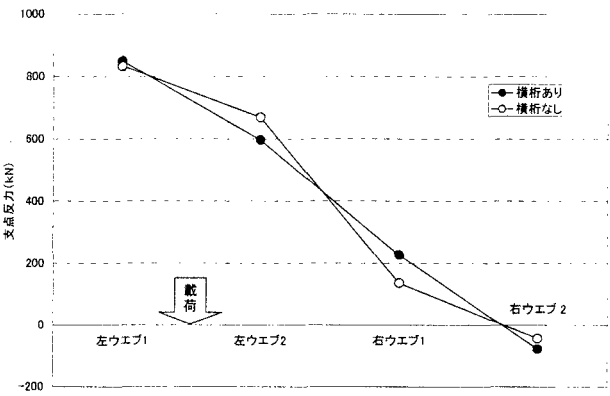


図2 各ウエブ位置における支点反力

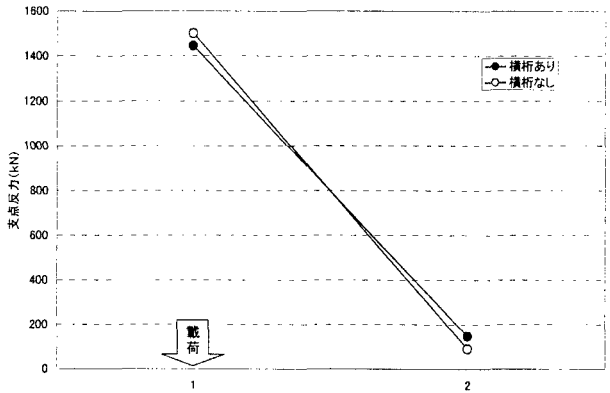


図3 各中路桁における支点反力

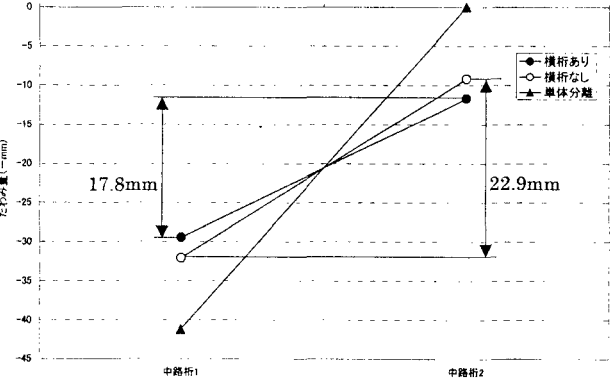


図4 各中路桁におけるたわみ量