

実橋梁での合成床版の挙動確認に関する研究

前橋工科大学 学生会員 ○ NGUYEN DINH HUNG

鉄道運輸機構 藤原 良憲

正会員 谷口 望

横河ブリッジ 水口 知樹

1. はじめに

従来、鋼道路橋をはじめとする床版には、一般に鉄筋コンクリート床版（RC 床版）が広く用いられてきた。その理由としては、他の形式と比べて、経済的に優れていることや、施工が比較的容易であることなどが挙げられる。しかしながら、近年、繰り返し荷重による RC 床版の損傷発生や、施工現場における熟練業者不足などの問題点が、指摘されるようになってきている。このような背景から、RC 床版に代わるものとして、鋼・コンクリート合成床版が開発されている¹⁾。

合成床版を合成桁に使用する場合、鉄道橋では、上フランジと合成床版底鋼板が確実に接合されていないため、底鋼板を軸方向合成に考慮しないケースがある。しかし、この場合でも、底鋼板と上フランジは、RC 構造を介して接合されているため、ある程度の合成効果があると考えられる。そこで、本研究では、上フランジと底鋼板を結合しない場合の計算を FEM で実施、合成効果にどの程度影響があるかを検討した。

2. 解析モデル

2.1 橋梁の概要

今回の研究対象は九州新幹線松尾線路橋である。構造形式はプレストレスしない4径間連続完全合成桁で、主桁が2主開断面桁で、床版が鋼・コンクリート合成床版である。

2.2 解析モデル

第2径間の1部分：スパン11.4mで、合成床版の幅：11.2m x 高さ：0.410m、鋼箱桁の高さ：1.5mをモデル化した。本スパンは中間支点部（負曲げ）部の長さ（0.3L）を目安に決めた。

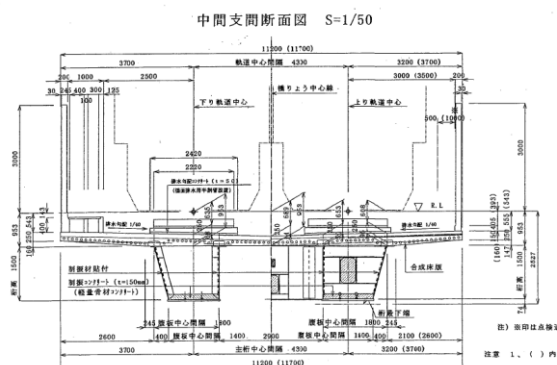


図1. 中間支間断面図

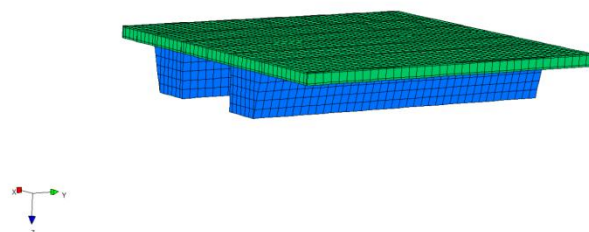


図2. 再現したモデル図

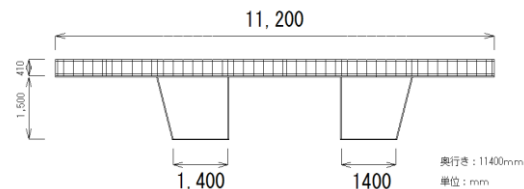


図3. 寸法図

表1. 材料特性

	弾性係数 (N/mm ²)	ポア ソン 比	一軸強度 (N/mm ²)		引張降 伏点 (N/mm ²)
			圧縮	引張	
コンクリート	2.95×10^4	0.2	27	2.7	
鉄筋(SD345)	2×10^5	0.3			345
鋼部分(SMA490)	2×10^5	0.3			365

キーワード 合成床版 底鋼板 FEM 解析 実橋梁

連絡先 〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学 TEL 027-265-0111

3. 解析方法

実際に床版が箱桁の上に載せられるだけで、設計の際、箱桁の上フランジと底鋼板が一体化できるかどうかを検証するために、三つの CASE に分けて、それぞれに正曲げと負曲げで載荷した。

CASE1：底鋼板と上フランジが完全に剛結される。

CASE2：底鋼板と上フランジを非接触とし、コンクリートを介して全面剛結される。

CASE3：底鋼板と上フランジを非接触とし、コンクリートを介してずれ止め部のみ剛結される。

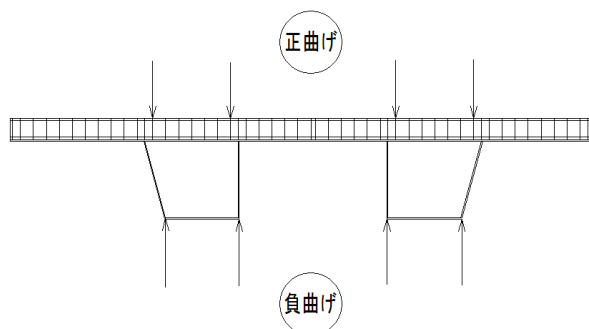


図 5. 載荷位置（スパン中央）

4. 解析結果

CASE1 の解析結果は下記に示す。

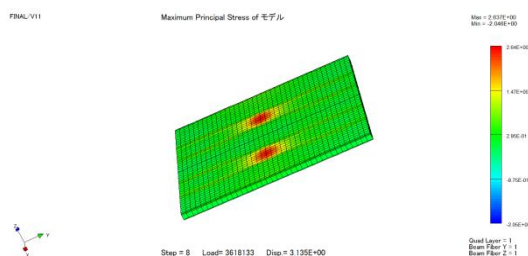


図 6. 正曲げでコンクリートひび割れが発生した時点のコンター図

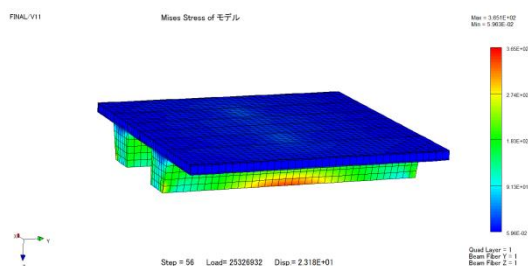


図 7. 正曲げで下フランジが降伏した時点のコンター図

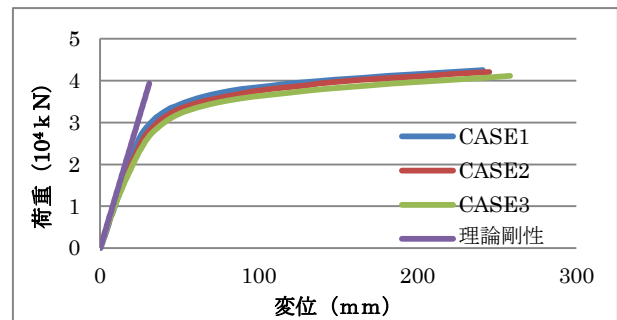


図 8. 正曲げの荷重－変位関係

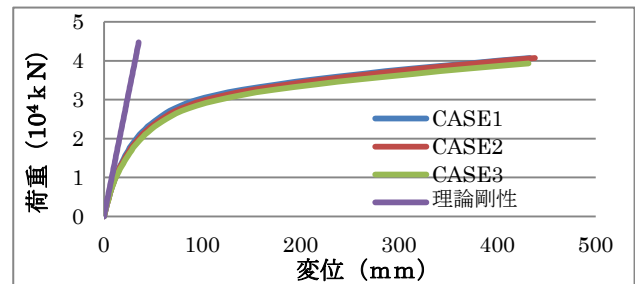


図 9. 負曲げの荷重－変位関係

表 2. 解析結果

		ひび割れ発生点 (10^4 k N)	降伏点 (10^4 k N)
正曲げ	CASE1	0.362	2.533
	CASE2	0.362	2.490
	CASE3	0.362	2.400
負曲げ	CASE1	0.340	1.492
	CASE2	0.340	1.425
	CASE3	0.340	1.425

CASE1 の負曲げと CASE2 と CASE3 も同様に解析し、解析結果は上記の図 8、図 9 にまとめ、比べた。

5. まとめ

以上の解析結果より、三つの CASE を比べて、あまり変化がない結果となった、設計の際、箱桁の上フランジと底鋼板が剛結されなくても一体化可能ということが分かる。

《参考文献》

- 1) 鋼構造物設計指針 PARTB 、第 3 編合成床版編、土木学会、1997
- 2) DOAN NHU NGOC、谷口 望、藤原 良憲、水口 知樹：実際の鉄道橋に使用する合成床版に対する 3 次元 FEM 解析に関する研究、第 43 回土木学会関東支部技術研究発表会、2016.