

コンパクト断面を用いた連続合成桁橋の非線形解析

前橋工科大学 学生員 ○周 愉 前橋工科大学 学生員 ドー マイン トウン
 前橋工科大学 正会員 谷口 望

1.はじめに

設計手法の合理化が図られているが、更なるコスト削減が求められている。鋼橋の分野においてもより一層の技術革新を図る必要がある。土木学会の鋼合成構造標準示方書¹⁾では、米国の高速道路の規格に関する基準設定機関である AASHTO などの海外基準にみる限界状態設計法（部分係数設計法（LRFD））が適用された。本稿では、コンパクト断面設計を用いた合成桁について検討を行った。

2.検討の橋梁

金谷郷高架橋を本稿としての対象橋梁とする²⁾。この橋は総支間長



図 1 側面図

185.3m(34.6+3@38.3+34.6)の鋼 5 径間連続合成 2 主桁橋であり(図 1)、合成桁(複線 2 主 1 桁形式、腹板中心間隔 6m、腹板高 1.5m)である。断面図を図 2 に示す。橋梁の鋼材の種類は 2 種であり、支間中央の鋼桁に SM490Y を使用し、中央支点部の鋼桁に SM570 を使用している。鋼桁の寸法を図 3 に示す。

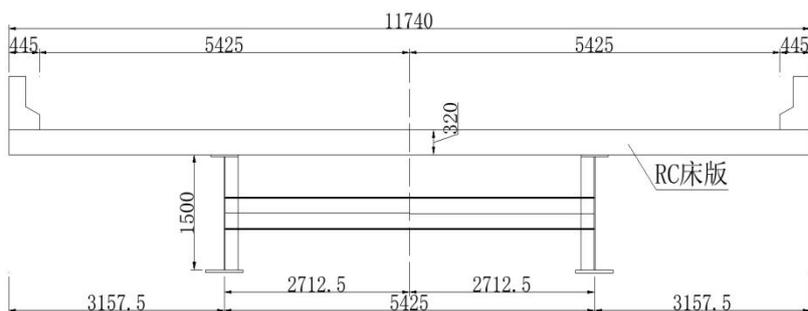


図 2 断面図

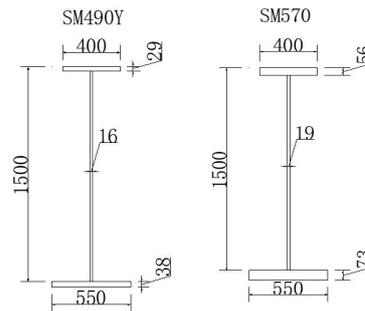


図 3 鋼桁寸法図

3.解析の概要

3.1 解析モデル

連続桁は第 1 径間、第 2 径間を解析対象とし、橋梁に等分布荷重時に、モーメントが 0 になる所において、支点として、モデルを構築した。また、解析モデルは、連続桁の妥当性を確認する目的で単純桁モデルも用意した。まず、単純桁のモデルに対して解析するが、得られた結果が初等理論と一致しているかどうかを確認した。その後、同じモデルにより、連続合成桁を解析した。

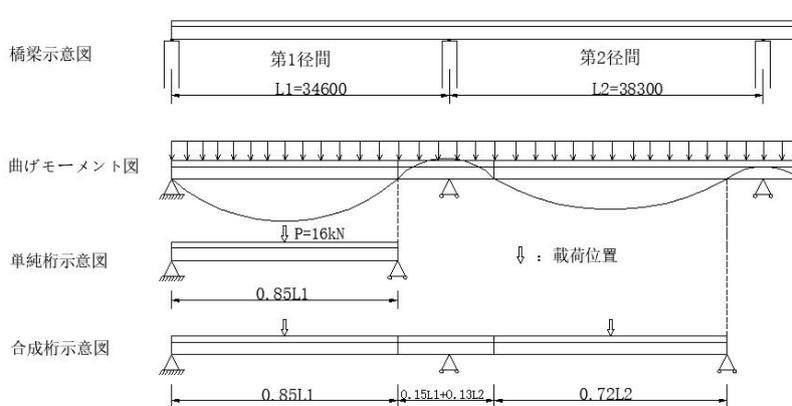


図 4 モデル側面図

キーワード 合成桁 コンパクト断面

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460 番地 1 前橋工科大学 TEL：027-265-7304

3.2 解析方法

単純桁モデル (図 5) あるいは連続桁モデル (図 6), 荷重状態 (図 4) に対応して, 3次元非線形有限要素法解析を実施する. 解析ソフトは Final を用いている. モデルを作るにあたって, 橋軸方向の対

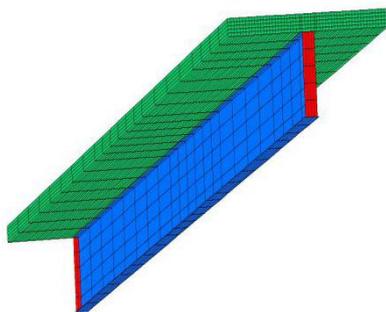


図 5 単純桁

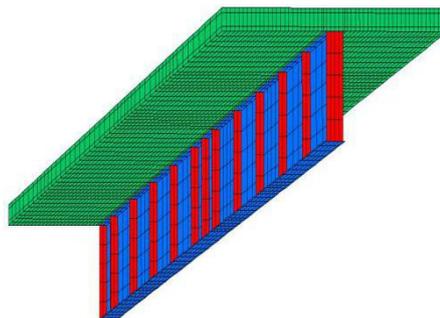


図 6 合成桁

称性を考慮した 1/2 モデルとし, コンクリートをソリッド, 鉄筋をビーム, 鋼板をシェル要素でモデル化した. 曲げモーメントの最大値となる部分において, 荷重を載荷して, 解析の結果を通じて, 終局限界状態時の安全性を検討する.

3.3 解析結果

単純桁は荷重(P=16kN)の時を解析する. 得られる下フランジの結果と計算結果に比べて, 表 1 からみると, おおむね同じ値である. この結果を基に, 連続桁モデルを解析する.

表 1 単純桁の解析結果

単純桁 (P=16kN)		
	FEM 値	初等理論値
たわみ (mm)	0.5212	0.5283

また, 連続桁モデルを解析し, 解析データから, 橋梁上に着目点 (No.1~No.7, 図 7) のたわみとひずみを得る. No.3 の荷重とたわみの関係図を図 8 に示し, No.3 と No.4 の荷重とひずみの関係図を図 9, 10 に示す.

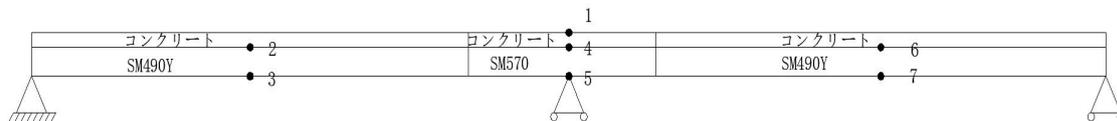


図 7 着目点

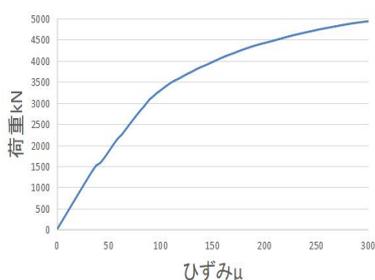


図 8 No.3 の荷重とたわみ

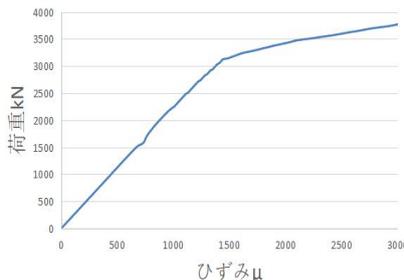


図 9 No.3 の荷重とひずみ

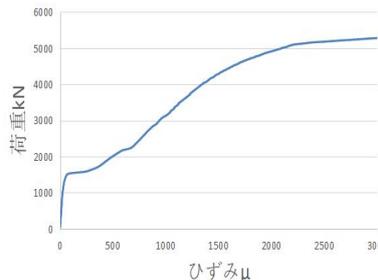


図 10 No.4 の荷重とひずみ

4.まとめ

単純合成桁の解析結果より, 本 FEM モデルの妥当性が検証できた. また, 連続桁モデルによる耐荷力解析を実施し, 今後コンパクト断面による設計について検討を行う予定である.

謝辞: 本研究は, 日本鉄鋼連盟の助成を受け, JSSC 鋼橋の強靱化, 長寿命化研究部会の一部として実施しました. 記して謝意を表します.

【参考文献】

- 1) 土木学会:2016 年制定 鋼. 合成構造標準示方書 総側編. 構造計画編. 設計編, 2016.
- 2) 高久 英彰/藤野 和雄/岸 隆/佐々木 力/三宅 隆文/田中 雅人:コンパクト断面設計を採用した鋼連続合成桁橋—首都圏中央連絡自動車道 金谷郷高架橋の工事報告— 橋梁と基礎, 建設図書, 2011.