

I - A129 **ダブル合成連続桁における下フランジに折れ構造を有する下スラブの合成評価について**
—北陸新幹線・北陸道架道橋における検討—

日本鉄道建設公団	正 保坂鐵矢	加藤 順
北陸道BV J V（川重）	高田充伯、正	山本晃久
北陸道BV J V（三井）	正○赤瀬雅之	

1 はじめに

北陸道架道橋は、鉄道橋で我が国で初めてダブル合成構造を採用した4径間連続合成桁である（図1）。すなわち、本連続合成桁では支間部の正曲げ領域では床版スラブと合成させており、また支点上の負曲げ領域では下スラブと合成させたダブル合成構造としている。また、本橋は海浜耐候性鋼材を用いた無塗装橋梁であり、安定錆を生成させるため橋桁を舟形としている。一方、支点上では支承配置の観点から橋桁を桁高が同じ平底としている。このため、本橋の構造上の特徴として、支点付近の下フランジの形が舟底から平底へ変化する箇所は下フランジが折れ構造となる。この折れ構造のため、下スラブの応力が偏心曲げの影響で乱れ、付加応力が生じて合成効果が低減する可能性があると考えられる（図2）。本橋では、これに配慮し、下スラブ厚を支点近傍で400mmから800mmへと増厚し、400mm相当の合成効果を確保するという設計としている。ここでは、有限要素法（以下 FEM）により下フランジに折れ構造を有する下スラブの偏心曲げの影響を調べ、上記の設計仮定の妥当性について確認したので、これについて報告を行う。

2 解析モデル

構造のモデル化は鋼桁をシェル要素で、上下スラブをソリッド要素でモデル化している。支点上の上スラブ（引張領域）は橋軸方向鉄筋と鋼桁とを合成するため、鉄筋等価断面をシェル要素でモデル化した。解析モデル図を図3に示す。なお、載荷荷重は単位荷重としている。

3 解析結果

中間支点P6付近の桁中心における鋼桁下フランジ応力に関する解析結果を図3に示す。図中では、スラブ厚が400mm一定のケースのFEM結果（△）、偏心曲げによる付加応力に配慮してスラブ厚を支点上で800mmに増厚したケースのFEM結果（●）および、本橋では設計上スラブ厚400mmの合成効果を期待しているので、これに対応する設計計算で適用している梁理論を用いて計算したスラブ厚400mmケースの設計値（○）について示している。合成効果は、鋼桁下フランジの下スラブによる補強効果と言い換えることができる。すなわち、梁理論を用いたスラブ厚400mmの場合の応力値（設計値）が、偏心曲げによる付加応力を考慮した応力値を大きく上回らないようなスラブ厚とする必要がある。図4からわかるように、スラブ厚が400mm一定のケースのFEM結果（△）は、設計計算で適用している梁理論で計算したスラブ厚400mmの値（○）を大きく上回るところがある（特に断面決定ポイントである支点上）。これは、下フランジの折れの影響のため、スラブ厚400mmでは設計値どおりの合成効果が得られないこと、すなわち鋼桁下フランジ補強効果が十分ではないことを意味する。一方、実構造では、この下スラブに作用する偏心曲げによる付加応力を考慮してスラブ厚を支点上で800mmに増厚する予定であるが、図3のFEM解析結果に示すとおり、スラブ厚を支点上で800mmに増厚したケース（●）は、設計で期待しているスラブ厚400mm（○）とほぼ同等の合成効果（補強効果）があることが確認できた。

キーワード：ダブル合成連続桁、折れ構造を有する下スラブ、合成効果、偏心曲げ

連絡先：〒100-034 東京都千代田区永田町2-14-2 TEL03-3506-1861 FAX03-3506-1891

〒675-0155 兵庫県加古郡播磨町新島8番地 TEL0794-35-8413 FAX0794-35-0249

4 まとめ

下フランジに折れ構造を有するダブル合成連続桁下スラブの偏心曲げによる付加応力と、それに対処するために、支点上で増厚した下スラブの合成評価について検討を行った。一般的な、下フランジに折れを有しない下スラブについては、スラブ厚を一定としても偏心曲げによる上記のような付加応力は生じないと考えられるが、本橋のように折れを設ける場合は、本検討で述べたように、付加応力の影響を考慮して設計する必要がある。

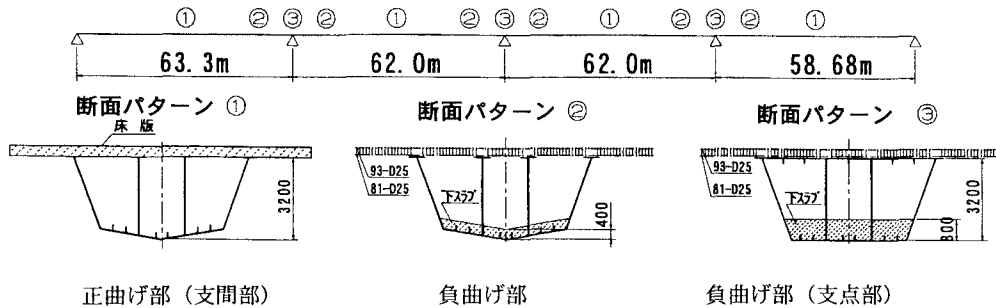
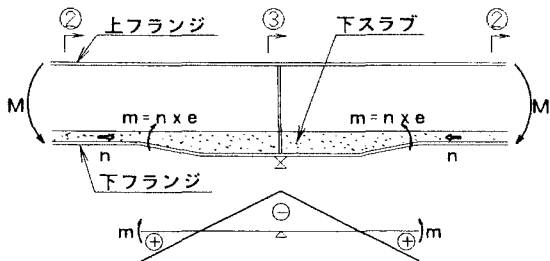


図1 ダブル合成連続桁北陸道架道橋



n : 下スラブに作用するフランジ力
 m : 下スラブに作用する偏心曲げ

図2 下フランジの折れと偏心曲げの概念

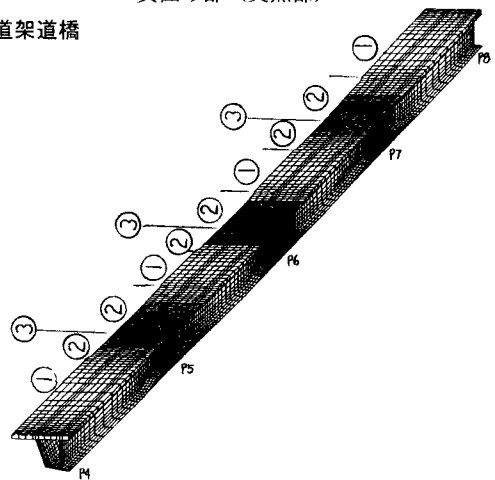


図3 解析モデル

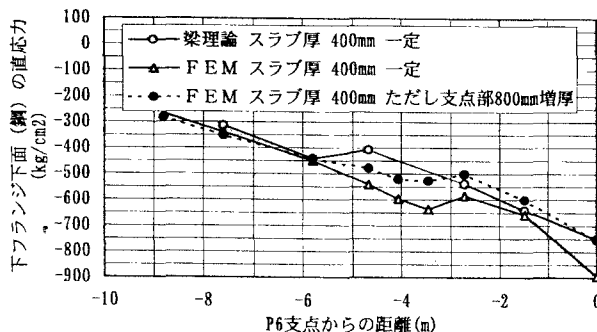
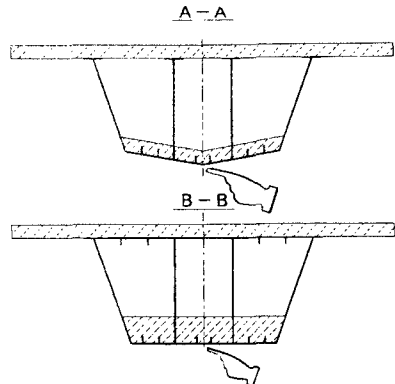


図4 解析結果



参考文献

保坂ら；土木学会第53回年次講演会 海浜地区に無塗装仕様の4径間連続ダブル合成の設計
 —北陸新幹線北陸道架道橋（仮称）—