

I - A130

ダブル合成連続桁の鉛直荷重に対する下スラブジベル配置について

—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B V J V (川重) 正○江上武史、正 山本晃久
北陸道B V J V (川田) 米田達則

1 はじめに

北陸道架道橋は、鉄道橋で我が国で初めての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上フランジ上のジベルで取り合った床版スラブと合成されており、また、支点上の負曲げ領域では下フランジおよびウェブ下端のジベルで取り合った下スラブと合成させたダブル合成構造としている。本橋の下スラブのジベルは、下フランジ上面およびウェブ下方に配置されるが、鉛直荷重(後死荷重、活荷重)によって生じる下スラブの水平せん断力分布に不均等が予想され、これに対応したジベル配列を設定する必要がある。ここでは、この下スラブに関して鉛直荷重による水平せん断力性状を有限要素法(以下 FEM)を用いて検討し、これに基づきジベル配置を決定した。本文では、この検討結果について述べる。

2 解析モデル

解析モデルを図2に示す。構造物のモデル化は、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、橋軸方向鉄筋を鋼桁に合成しているがこれについては、鉄筋等価断面を有するシェル要素でモデル化した。本解析での鉛直荷重は、後死荷重を与えることとした。なお、活荷重+後死荷重によりジベルの配列検討をすべきであるが、活荷重は移動荷重であり、FEMでの解析が困難なため、別途格子モデルによる死活荷重解析を行い、その断面力を基に補正を加えて死活荷重の検討を実施した。

3 解析結果

図3に下スラブの中間支点から5.8m離れた位置における後死荷重による水平せん断力応力(kgf/cm^2)分布を示す。なお、他の下スラブ断面位置でも水平せん断力分布性状に関しては概ね同じである。この図からも明らかなように、曲げに伴う水平せん断力は、フランジ付きジベル面にはほとんど作用せず、また、ウェブ付きジベル面での分布もスラブ上面側により大きく作用することがわかる。これは、ウェブからのせん断力が最初に流入する箇所がスラブ上端のウェブ境界部近傍であることによると考えられる。ここでは示さないが、下スラブにおいてウェブ付きジベルを設けず、フランジ付きジベルのみを設けた場合は、最初にせん断力が流入する最もウェブよりのフランジ付きジベルに応力が集中する。

4 ジベル配置

上記解析では、水平せん断応力(kgf/cm^2)は、どの断面も、下スラブ上縁から200mmの間で分布していることがわかった。ジベルの配列決定における死活荷重による設計水平せん断力(kgf/cm)は、図4に示すように下スラブ上端から200mm区間で3角形分布と考えて求めた。また、設計水平せん断力に対する有効ジベルは、せん断力分布を考慮して、下スラブ上縁から2本のジベルのみを有効と考えて配列を決定することとした。この結果、このスラブ上縁側のウェブ付きジベルについては、比較的密な配置(スタッドジベル(D19~D22)を100mmピッチ程度)とした。なお、それ以外のフランジ付きジベルを含むジベルは、乾燥収縮他に対応できる程度のジベルピッチで配列した。

キーワード：ダブル合成連続桁、下スラブ、水平せん断力、ジベル

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

5 まとめ

下スラブを有するダブル合成連続桁の鉛直荷重に対する水平せん断力分布について FEM を用いた検討を行った。この結果、水平せん断力は、下フランジ上面では非常に小さく、また下スラブ上面付近のウェブに集中することがわかった。また、これを参考にスタッドジベルの配置を決定した。

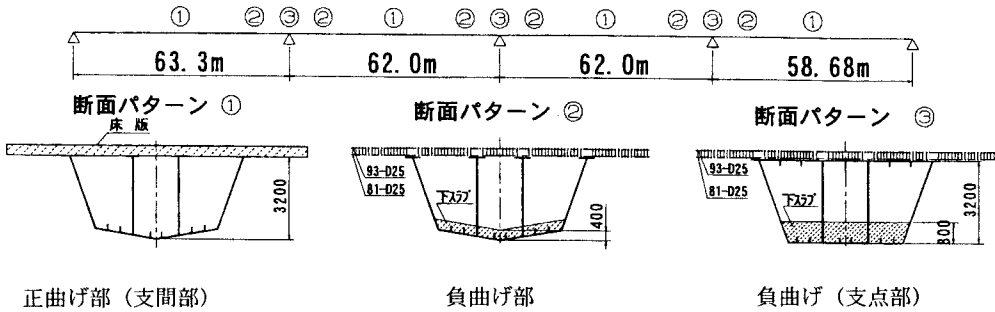


図1 ダブル合成連続桁北陸道高架橋

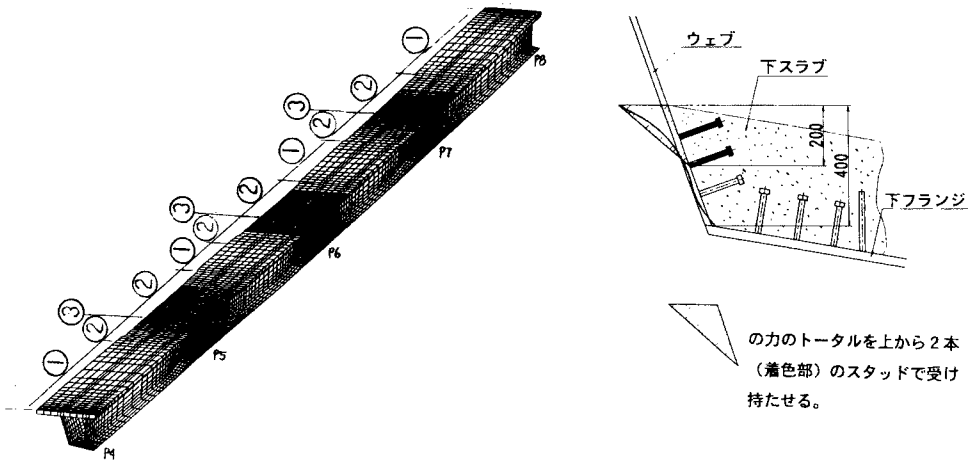


図2 解析モデル

図4 スタッドジベル配列決定の考え方

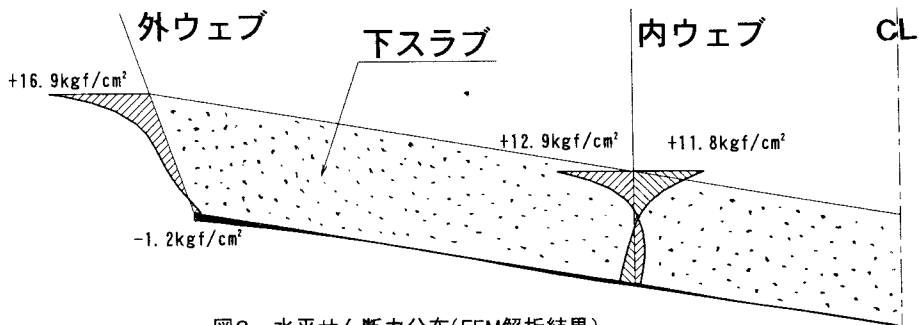


図3 水平せん断力分布(FEM解析結果)

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桁の設計
—北陸新幹線：北陸道架道橋（仮称）—