

北陸新幹線宮谷BL（RC連続桁）の計画概要について

日本鉄道建設公団 正会員 坂本 成良
 日本鉄道建設公団 青木 一二三
 日本鉄道建設公団 東 博秋

1. はじめに

北陸新幹線は東京～長野市～富山市～小松市～小浜市～大阪に至る総延長約690kmの路線である。平成9年10月には長野まで開業済みである。

現在、長野～上越、糸魚川～魚津、石動～金沢間が工事中である。このうち石動・金沢間（石動起点9km300m付近）に位置する宮谷地区の地形、地質は標高200m程度の丘陵地とこれを開析して形成された開析低地からなっている。地形区分図によれば津幡・森本丘陵に区分される位置にあり、地質は主として新第三紀の堆積岩類からなる。

宮谷BL（石動起点9km210m～9km380m延長170m）付近の地盤は図-1のように縦断方向に約150m、深さ30mのおぼれ谷で、特に地表面から深さ20mまでは、N値は約0、一軸圧縮強度は 0.3kgf/cm^2 以下、PS検層は $V_s=70\text{m/s}$ と非常に軟弱な沖積層で形成されている。

現在、鉄道構造物の耐震設計では

①地震時の列車走行安全性の確保

②兵庫県南部地震を教訓とする大地震の構造物の安全性確保

が最も重要になっているが、宮谷BL付近のおぼれ谷について、当初計画の単純桁形式では上記2点の安全性確保ができない可能性があった。そこで、鉄道構造物の耐震性を満足する構造として、連続桁形式について検討することとし、連続桁形式の特徴について述べる。

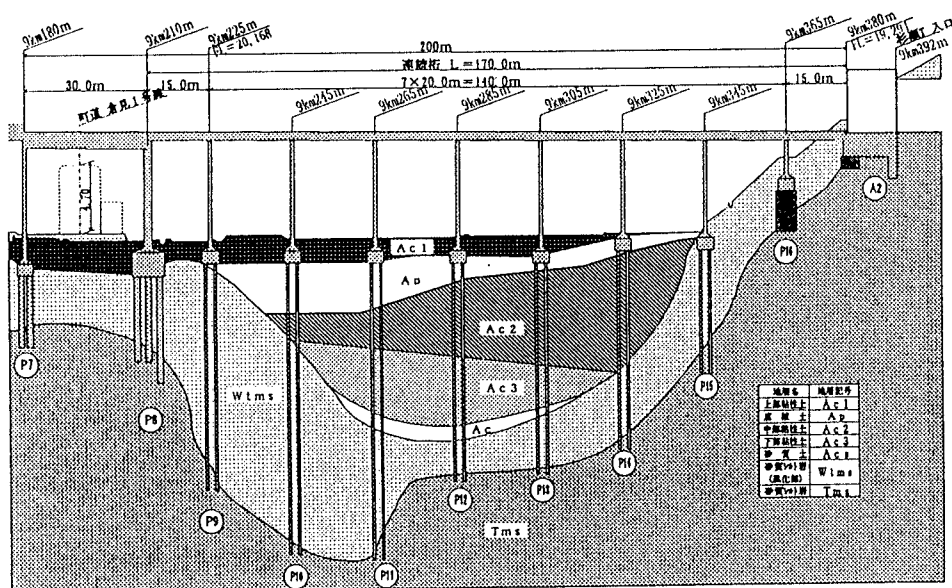


図-1 宮谷BL付近の地質縦断図

2. 連続桁形式の検討

単純桁形式では耐震設計を満足させるためには下部工の断面が膨大になってしまい、不経済となる。このため上部工は連続桁形式とし、上部工地震時水平力はおぼれ谷を避けた固い地盤の連続桁起点側の橋脚と終点側の橋台の2箇所を負担させる。また中間橋脚の支承は鉛直力のみ負担させ、水平力については全方向スライド可能とし、負担させない構造とした。

3. 連続桁形式の構造

(1) 連続桁

線路直角方向地震時に対しては連続桁の起点・終点を支点とした桁長 170m の単純桁に類似した挙動を示し、膨大なモーメント(震度 $K_h=0.2$ で約 34,000tf・m)がスパン中央に生じる。そこで、桁種は桁の剛性と側面の鋼材配置を考慮して、施工基面幅の全幅を有効高さとし、経済的にも有利な RC 中空床版とした。

(図-2)

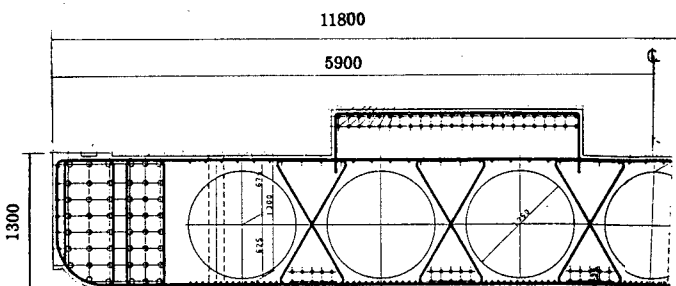


図-2 RC中空床版

(2) 橋脚

P8 橋脚は線路直角方向のみ地震時慣性力を受け持つため剛性を大きくできる壁式橋脚とし、基礎杭は場所打ち杭(φ150cm)とした。

中間橋脚は鉛直力のみ負担させるため、単純桁形式よりも構造がスレンダーになり、比較的地盤の良い P9、P15 橋脚は PHC 杭(φ80cm)とし、軟弱地盤である P10~P14 橋脚は靱性の大きい SC 杭(φ80cm)とした。また、P16 橋脚は支持層が浅いため直接基礎とした。なお、連続桁が RC 桁であるので、橋脚間隔 20m を基本とした。(図-3)

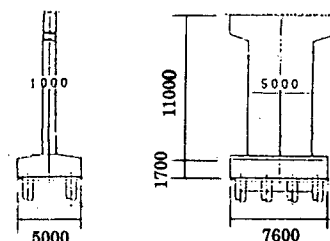


図-3 中間橋脚断面図

(3) 橋台

橋台は支持層が浅いため直接基礎とした。線路直角方向及び線路方向地震時慣性力はフーチングのせん断キー前面の地盤抵抗と免震ゴム支承にて負担する構造とした。また橋台の設置位置は杉瀬トンネル入口と直結しているため、連続桁の水平力を考慮して緩衝工と一体の構造とした。(図-4)

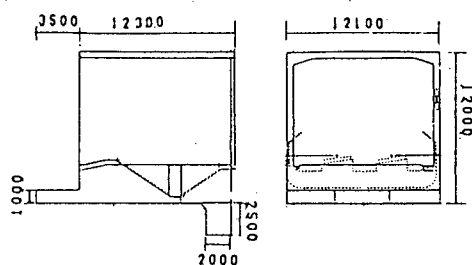


図-4 橋台断面図

(4) 免震ゴム支承の検討

線路方向地震時慣性力は橋台を固定とした場合、8000tf 程度の膨大な力がかかり、連続桁及び橋台の設計が不可能になってしまう。そこで、免震ゴム支承を用いて水平震度を低減することにより、連続桁及び橋台の設計が可能であると考えた。この免震ゴム支承は一般的にはある程度の支点反力(50kgf/cm²~80kgf/cm²)を受けた状態で使用されているが、本連続桁における免震ゴム支承は支点反力が小さく(5kgf/cm²)、水平バネとして機能する構造を採用した。

4. おわりに

宮谷 BL の連続桁の検討は現在下部工の詳細設計を完了し、連続桁の詳細設計を行っている。