

新幹線を横断し将来の活動性が高い活断層に対する対策法の基礎的検討

Basic countermeasure of Shin-kansen to meet active fault with high activity

岡本 敏郎 [1]

toshiro okamoto[1]

[1] 芝浦工大・土木

[1] Civil eng.-Shibaura-it

<http://www.shibaura-it.ac.jp>

1 研究背景及び目的

最近陸域における活断層の活動が多く、重要構造物周辺での活断層の活動性調査と対策の検討が望まれている。新幹線と活断層分布から、新幹線を横断する活動セグメントを抽出した。さらにその結果から将来活動時期が近いものについて着目した。今後0から500年の間で抽出した結果、2つの活動セグメントが抽出された。それらは、神奈川県国府津・松田活動セグメントと大阪府の上町活動セグメントである。これらの詳細を調べ、断層が動いた場合の対策について考察を行う。

2 国府津・松田活動セグメント

国府津・松田活動セグメントを衛星写真に投影し、詳細を観察した。相模湾岸の神奈川県小田原市国府津地区から内陸の松田町にかけて、北西-南東方向に延びる長さ10kmほどの活断層である。足柄平野と大磯丘陵を区切る顕著な地形境界を提示している。北東側隆起の逆断層である。この断層が活動を起こした場合マグニチュード8程度の地震が想定されており、将来活動時期は今後143年と343年であった。断層の近くを新幹線のトンネルが横断しているため、トンネル崩壊とそれに伴う大きな被害が予測される。対策としては丘陵部を掘削除去してトンネル部をなくすことが考えられる。しかし、逆断層による変位についてはさらに検討が必要である。

3 上町活動セグメント

上町断層を衛星写真に投影して詳細に検討した。大阪府豊中市から岸和田市に至る断層帯であり、全体の長さは4.2km、ほぼ南北方向に延びており、断層帯の東側が西側に乗り上げる逆断層である。全体が動いた場合マグニチュードとしては7.5程度が予測されている。将来活動時期は-464年と-115年であった。マイナスとは既に発生してもおかしくないということである。平野部にある新幹線を横断しており、対策は逆断層の変位になる。

4 逆断層が動いたときの基本的対策

新幹線構造物に活断層が与える影響は強制変位に関するものが大きい。よって、構造物としてはそれによるひずみを小さくすることが重要である。このためには活断層をまたぐ新幹線の高架橋間の距離を長くすることが考えられる。そこで、単位変位量5mの場合について、断層角度45度と仮定し、限界圧縮ひずみ・せん断ひずみ・引張ひずみを設定して、必要となる桁長を求めた。圧縮ひずみとせん断ひずみの場合、すべて端が剛結されていると仮定して計算を行った。また引張ひずみの計算では活断層直上の桁にローラーがあると仮定した。

3パターンについての限界ひずみは異なり、限界圧縮ひずみは0.2%、限界せん断ひずみは0.1%、限界引張ひずみ0.1%とした。高架橋の長さは、限界圧縮ひずみに対し2498m以上、限界せん断ひずみに対し5001m以上、2つのうち限界せん断ひずみの条件のときの方が長くなるので、結局5001m以上となる。またローラーを設置した場合には引張ひずみが働くので、このときの限界引張ひずみからの条件では112m以上となるが、限界せん断ひずみは上記と同様になるので、結局5001m以上必要となる。ローラーの有無の条件に拘らず長さは5001m以上となるので、RCはもちろんPCでも不可能となる。これだけの中央支間を持たせる、もしくはより柔軟な橋梁タイプとしては、斜長橋や吊橋タイプが挙げられる。

5 考察

活断層と橋梁との関係の事例として挙げられるものとして明石海峡大橋がある。明石海峡大橋は橋長3911m、中央支間1991mであり、地震はマグニチュード8.5クラスに耐えられるという。明石海峡大橋完成直後に兵庫県南部地震が発生して、主塔間の起訴が1.1mずれたとの報告がある。今回は逆断層タイプを考察しているので、より強制ひずみに対する柔軟度が高いタイプの検討もしくは吊橋で強制ひずみに耐えうる方策を検討する必要がある。供用時の地震対策としては、他の方策として、レールの伸縮継目・桁の伸縮継目・脱線防止用添えレールなどの併設も考慮する必要がある。

参考文献: 的場健志・菅原純・岡本敏郎(2008)新幹線を横断する活断層の分布と活動性評価 地盤工学研究発表会