

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

芝浦工業大学 岡本敏郎 中央設計研究所 菅原 純

1 研究背景及び目的

陸域における活断層の活動が最近多く、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抽出した(参考文献、表1)。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0~500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(図1と2)。

表 新幹線と活断層が交わる箇所

	新幹線と活断層が交わる箇所	活動性が判明している場所
交わる箇所	62箇所	28箇所
活動セグメント数	25箇所	13箇所

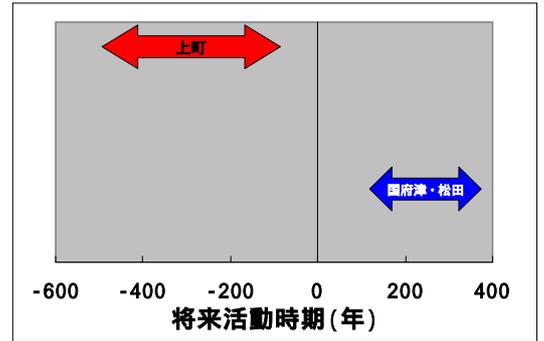
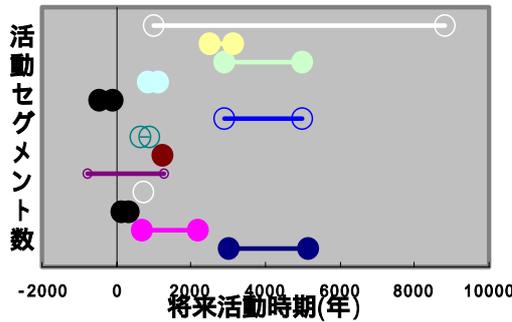


図1 新幹線と交差する活断層の将来活動時期 図2 0~500年の間で抽出された活断層

2つの活動セグメントとは、神奈川県の国府津・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。この2つの活動セグメントについての詳細とこの断層が活動し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たのが図3である。この活断層は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、北西 南東方向に延びる長さ約10kmの活断層である。この断層は足柄平野と大磯丘陵を区切る顕著な地形境界を形成しており、北東側隆起の逆断層である。この活断層が活動を起こした場合M(マグニチュード)8程度の地震が想定されるといわれ、将来活動時期を算定したとこ

一般走行	N40°W
一般傾斜	45°E
長さ	39km
断層型	逆断層
単位変位量	3.9m
変位の向き(隆起側)	E
平均変位速度	3.7m/千年
平均活動間隔	1.0千年



図3 国府津・松田活動セグメントの新幹線との交差位置と活動性

一般走行	N10°E
一般傾斜	45°E
長さ	44km
断層型	逆断層
単位変位量	5.1m
変位の向き(隆起側)	E
平均変位速度	0.6m/千年
平均活動間隔	9.1千年



図4 上町活動セグメントの新幹線との交差位置と活動性

キーワード 活断層, 新幹線, 断層対策

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 TEL 03-5859-8360

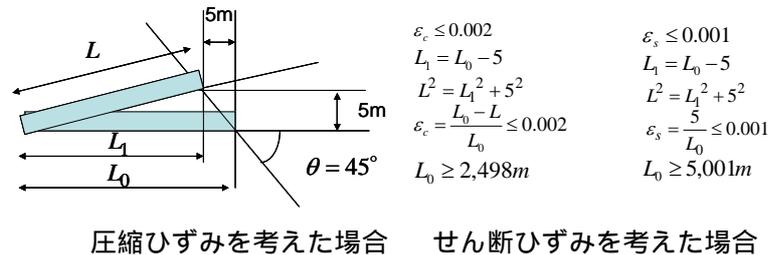
る 143 年と 343 年であった。この断層はトンネルの近くを活断層が横断しているため、トンネルの崩落が起き、もしそこで新幹線が走っていた場合多くの被害が出ると予測される。対策としては活断層部の山を削るなどし、トンネル上部の崩落を防ぐ必要がある。

3 上町活動セグメント

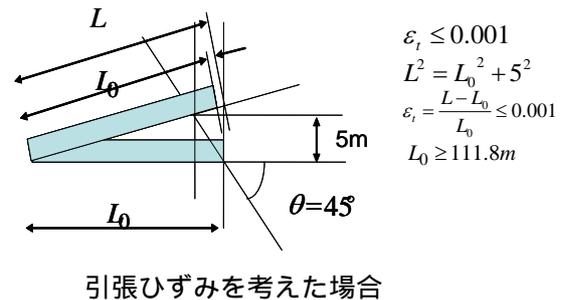
上町活断層を衛星写真に投影したのが図 4 である。この活断層は大阪府豊中市から岸和田市に至る断層帯である。全体として長さは約 42km で、ほぼ南北方向に延びており、断層帯の東側が西側に乗り上げる逆断層である。断層全体(約 42km)が 1 つの断層帯として移動する可能性があり、M(マグニチュード)7.5 程度の地震が想定されている。将来活動時期を求めたところ - 460 年と - 115 年が得られた。

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を少なくするためには、ひずみを小さくすることが重要である。それには断層をまたぐ新幹線の橋脚間の距離を長くなるように配置する必要がある。そこでその橋脚間の幅をどれだけ空ければいいのかを単位変位量 5m の場合について、断層角度 45° と仮定して限界圧縮ひずみ、せん断ひずみ、引張ひずみを定めて必要となる桁長を求めた。圧縮ひずみの場合、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。また引張ひずみの場合、活断直上の桁下にローラーがあるとして計算を行う。



3 パターンについて計算を行ったが条件によって考慮すべきひずみは異なる。限界圧縮ひずみに対し 2,498m、限界せん断ひずみに対し L_0 5001m、限界せん断ひずみの方が大きいため、橋脚間の幅は 5,001m 以上幅を持たせると破壊は起きない。また活断層直上の桁下にローラーがあるとした場合、せん断ひずみと引張ひずみを考慮して計算を行う。限界せん断ひずみに対し L_0 5,001m、限界引張ひずみに対し L_0 111.8m、限界せん断ひずみの方が大きいため橋脚間の幅は 5,001m の幅を持たせると破壊は起きない。



以上のように活断層直上にローラーを入れた場合と入れない場合、どちらもせん断ひずみが大きいため橋脚間 5001m もたせることが必要である。これだけの中央支間を持たせるためには PC や RC では耐えることができない。これに耐えられる構造物は斜長橋や吊り橋といったものがある。

5 考察

その根拠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 3,911m、中央支間長 1,991m(設計段階では 1,990m)主塔高さ海面上約 297m で世界最長の吊り橋になる。暴風は風速 80m、地震はマグニチュード 8.5 クラスと言う、共に 150 年に 1 回程度の激しいものにも耐えうる様に設計された。しかし、建設工事中の 1995 に起きた阪神・淡路大震災の影響で、3P 主塔(淡路側)の基礎が地盤ごと 1.1メートルほどずれたため、中央支間長が 1,991m になり、その結果橋の全長が当初計画していた 3,910m より伸びて 3,911m 強になった。大きな地震に耐えられたが、供用開始前であったため交通被害はなかったため、橋が長くなった分の修正だけであった。このため、供用時の地震安定化対策を今後検討しなくてはならない。このようなものとして、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が併設されなければならない。

6 おわりに 基本的検討に留まったが、今後対策の検討は重要と考える。

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