

西日本における高速道路を横断する活断層の分布と吊橋による対策

Distribution of active faults crossing highways in west Japan and some consideration of a countermeasure by bridge

岡本 敏郎^{1*}, 串田拓也¹

toshiro Okamoto^{1*}, Takuya Kushida¹

¹ 芝浦工業大学

¹ Shibaura Institute of Technology

1. 研究背景と目的

地震はプレート型と断層型の2種類に大別され、このうち断層型の特徴としては、発生間隔が長いものの、震源が浅くまた陸域にあるため、地震の規模に比べ、都市の直下で生じると大きな被害になる事が挙げられる。1995年兵庫県南部地震以降、最近発生している地震は断層型が多い。しかし、その原因である活断層に対する認識は十分でなく、土地利用計画において構造物が陸域活断層直上や近傍にある場合を考慮している例は少ない。そこで本研究では、活断層に遭遇する可能性が高い線構造物のうち特に重要度の高い一つ的高速道路に着目し、活断層が集中する中部や近畿地方を中心に、西日本における高速道路と活断層との位置関係及び活断層の活動性を調査し、更に対策に関する考察を行った。

2. 研究方法

(1) 高速道路を横断する活断層の抽出

『活断層詳細デジタルマップ』(東京大学出版会)により、活断層データを抽出し Arc GIS 上に載せ、西日本における活断層と高速道路が交わる箇所を抽出した。

(2) 活断層の活動性評価

(1)で抽出した活断層の活動性を評価するため、特に着目すべき将来活動時期の算定を行った。算定にあたっては、産業技術総合研究所の『活断層データベース』を利用した。これにより過去の活動時期、平均変位速度、平均活動間隔、変位の向きなどの情報を得て、これらの活動基本単位となる活動セグメントごとに検討した。将来活動時期については次の式を用いて算定した。将来活動時期 = 平均活動間隔 - (2010 - 最新活動年代)

3. 主な結果

高速道路と活断層が交わる場所を抽出した。活動セグメントは81個あり、将来活動時期が判明した活動セグメントは44個あり、その他は断層の活動性調査が不十分であった。それぞれの将来活動時期を算出し、将来活動時期が500年未満については今後対策が必要とあると考え抽出したところ、8個となった。ここで500年としたのは、活断層の再現期間を考えると100年程度の誤差があると推測した事と、今後対策が必要として検討する期間を考慮したためである。将来活動時期は幅を持っており、その理由は、歴史地震と最新断層変位時期の2つの結果を基に推定したからである。将来活動時期が現在からマイナスとなるケースと今後500年以内に収まっているものは、活断層が活動する危険性が高く早急な対策が必要であると言える。

4. 活動セグメントと高速道路が交差する代表的な例

上記抽出した中でも、大都市である大阪の中心部を通っており、将来活動時期が-463~-118年と、いつ地震が起きてもおかしくない状況にある上町活動セグメントを取り上げてみる。活断層全体及び高速道路と活断層が交わる箇所を、航空写真により調べると、交わる箇所はすべて高架橋である。地震の規模はM7.5と推定され、地表に断層変位を発生すると一般的に言われているM6.5を上回る規模の断層型地震を引き起こすと考えられる。

5. 考察

これまでの研究により、高速道路に活断層が交差する場合、吊橋で主桁内に複数のジョイントを設けることで断層変位に対応可能であると言われている。そこで、上町活動セグメントについて検討してみると、逆断層に高速道路がほぼ直交する場合、地震後の変形状態を考察してみた。上町活動セグメントの最大断層変位5.1mであることを考慮し、ジョイント±150と仮定し計算した結果、桁長175.1mとなり、桁間に±150ジョイントを34個必要となった。吊橋は風の影響を非常に受けやすく、桁のねじり剛性が重要である。また、今回のように高速道路と活断層が複雑に交差し、上記の検討の他に、斜めに活断層が交わる場合、せん断力も考慮する必要がある。そこで、桁を挟むようにジョイントを取り付けた。最終的に桁とジョイントをともに吊り上げた。これより、地震が起きた際に各ジョイントが伸縮する事で圧縮、引張、せん断変位を吸収し、さらに桁のねじり剛性も確保することができる。

6. 結論

今回代表的事例として取り上げた上町活動セグメントを含め、将来活動時期が今後500年以内に収まっている8個の活動セグメントについては早急な対策が今後必要である。また、四軸方向の応力に対応可能なジョイントの一提案を

行ったが、より高性能のジョイントの詳細設計が必要である。

キーワード: 西日本, 高速道路, 活断層, 吊橋

Keywords: west Japan, highway, active fault, suspension bridge