

半経験的手法による猿投-高浜断層近傍の強震動評価

愛知工業大学 工学部 正会員 ○正木 和明

愛知工業大学 工学研究科 学生会員 檜下 峰治

愛知工業大学 工学研究科 学生会員 倉橋 奨

愛知工業大学 地域防災研究センター 入倉 孝次郎

1. はじめに

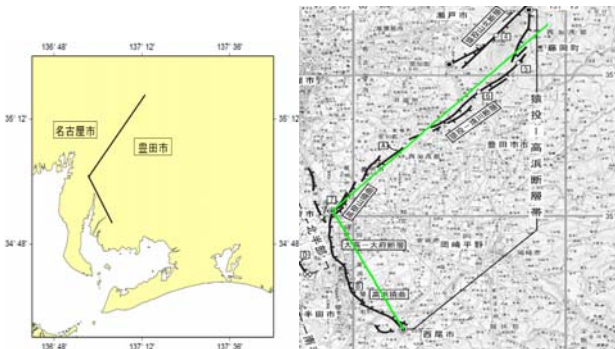
愛知県の中央に位置する三河地域は、全国でも有数な産業集積地域として発展している。一方で、東海・東南海地震のような海溝型地震や三河地震のような直下型地震の発生の影響も危惧されている地域でもある。したがって、この地域の強震動を評価しておくことは大変重要と考えられる。

そこで、本研究では、三河地域に大きな影響を与える危険性が高い猿投-高浜断層帯の震源モデルを入倉¹⁾による強震動レシピにより作成するとともに、愛知県のkik-net地点における経験的サイト増幅度を計算し、強震動評価を試みた。また、観測点の存在しない震源近傍に関しては、地盤構造モデルから算出した理論増幅度により評価した。

また、強震動の影響の大きく左右するアスペリティの位置を変更することで、都市部に大きな被害を与える震源モデルを検討した。

2. 猿投-高浜断層帯の緒元

猿投-高浜断層帯は、豊田市の北部から南に続く長さ51kmの断層帯で、発生すれば尾張・西三河地域に甚大な被害を及ぼす可能性がある。2004年の地震調査委員会²⁾による将来の地震発生確率は、今後300年以内ではほぼ0%となっている。

図1 猿投-高浜断層帯²⁾ (線:本研究で設定した地表トレース)

3. 解析手法

本研究では、経験的なサイト増幅度と位相特性を用いることで、より現実に近い強震動評価を行った。経験的なサイト増幅度の評価手法は、鶴来³⁾による方法を用いた。以下にサイト増幅度推定の手順を示す。

- 1) 予測地点において、観測された地震の変位スペクトルから、低周波フラットレベルを目視で読み取る。また、コーナー周波数も目視により読み取る。
- 2) その値から、震源スペクトルと幾何減衰と内部減衰による伝播経路特性を計算し、観測波スペクトルから除すことで、各地震のサイト増幅度を推定する。
- 3) 数個の地震記録により各地震のサイト増幅度を推定し、その幾何平均をその地点のサイト増幅度とする。この際、本研究では、内陸型の地震のみを用いてサイト増幅度の評価を行った。

一方、震源モデルは、入倉¹⁾により提案された強震動予測レシピに倣い作成した。震源モデルを各アスペリティの緒元を図2に示す。ただし、アスペリティの個数、位置、破壊開始地点などは任意となる。

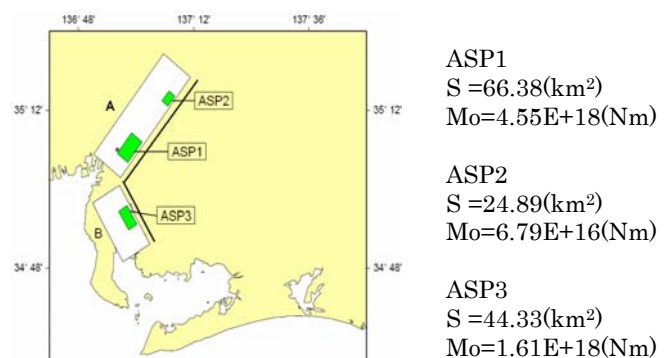


図2 猿投-高浜断層帯の震源モデル

そこで、本研究では、地震発生断層の大きいA断層には、アスペリティを2つ、B断層には1つ設定し、都市部に近い場所に設定した。また、破壊開始地点は、

キーワード 猿投-高浜断層, 半経験的手法, 経験的サイト特性, 震度分布
 連絡先 〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247
 愛知工業大学 地域防災研究センター TEL: 0565-48-8121

アスペリティ内部及び小さなアスペリティから破壊開始しないと考える、第一アスペリティ下端に設定した。

4. 要素地震の作成と波形合成

半経験的手法に必要な要素地震は、上記で示した震源モデルから得られる震源特性と幾何減衰と内部減衰による伝播経路特性、及び本研究で推定したサイト増幅度の積により計算される。この際に必要となる位相特性は、震源近傍で発生した地震の位相特性をそのまま考慮することとした。

ここで評価された要素地震を用いてIrikura⁴⁾による波形合成法により強震動評価を行った。図3に合成波形の一例を示す。図に示すように、観測点と震源位置との関係により、波形形状が異なる。このことから、各地点特有な強震動評価がされているといえる。

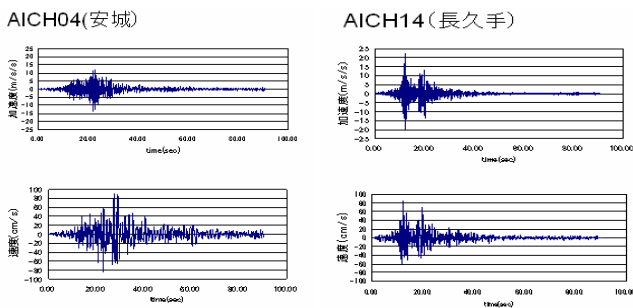


図3 AICH04 (安城), AICH14 (長久手) の強震動評価

5. 震源近傍における強震動評価

震源近傍における強震動評価は特に重要であるが、地震記録なく、経験的な増幅度を推定することができない。そこで、本研究では工学基盤から地表までの地盤構造モデルから理論増幅度を計算し、サイト増幅度として考慮することとした。

各地点の要素地震は、地震基盤中で観測されているAICH04 (安城) と AICH14 (長久手) において、工学基盤における入力地震動を作成し、各地点の理論増幅度を考慮することで評価した。

図4の左図に、震源近傍および kik-net 地点における予測震度を示す。震源近傍は、震度6強～7と予測された。Kik-net 地点においても5弱以上と評価された。

5. 最悪想定を作成

最悪想定を示すことは、防災上の観点から重要である。本研究では、アスペリティの深さと位置の変更により最悪想定モデルを作成した。一例として、北部最悪想定を図4右図に示す。

北部最悪想定では、アスペリティの深さが0km、アスペリティの位置をA断層の北部に設定した場合に起こ

りうる。3章で示した震源モデルを基本モデルとして、北部最悪想定における震度分布を比較すると、震源近傍の震度7の地域は、北部及び南部に集中する。一方、断層の中央付近では、アスペリティが分散することで、震度6弱となる地域も見られる結果となった。また、kik-net 地点においても、北部にある観測点は、震度5強と大きく推定される反面、AICH08のように、震源断層に近くても、震度が小さくなる地点も評価された。

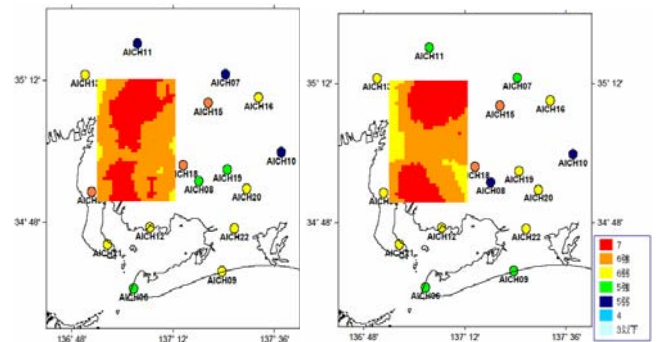


図4 基本モデル (左) と北部最悪想定 (右)

5. まとめ

本研究では、猿投-高浜断層帯における強震動評価を行った。強震動レシピによる震源モデルの作成に加え、経験的なサイト増幅度と位相特性を評価に加えたことで、より現実的な強震動評価が示されていると考えられる。また、予測された強震動は、距離減衰式とも概ね整合的である。

また、防災上の観点から被害に大きな影響を与えるアスペリティの位置を検討した。アスペリティ近傍では、局所的に震度7が推定され、甚大な被害が予想される。アスペリティの位置により、被害の地域が変わることから、アスペリティの位置の正確な情報が得られるよう今後とも研究が必要である。

参考文献

- 1) 入倉孝次郎: 強震動予測レシピ, 京都大学防災研究所年報, 第47号, 2004.
- 2) 地震調査委員会: 屏風山・恵那山断層帯及び猿投山断層帯の長期評価について, 2004.
- 3) 鶴来雅人, 田居優, 入倉孝次郎, 小和田明: 経験的サイト増幅特性評価手法に関する検討, 地震2, 第50巻, pp215-227, 1997.
- 4) Irikura, K.: Prediction of strong acceleration motion using empirical Green's function, Proc. 7th Japan Earthq. Eng. Symp., Tokyo, pp151-156, 1986.

謝辞

本研究では、kik-net のデータを使用させていただきました。