

長野県の主要活断層帯における区間別地震危険度解析

国立長野高専 学生会員 山崎 柊 国立長野高専 正会員 古本 吉倫

1. はじめに

1995年兵庫県南部地震の発生を契機に、日本全国各地で地震の被害想定が盛んに行われる^[1]ようになった。地震防災の基礎資料とすべく、長野県では地震対策基礎調査^{[1][2]}が行われた。具体的には、活断層の位置、深部形状、活動形態、活動履歴等の特徴に基づき、限られた断層の区間を震源域としたシナリオ地震を想定し、被害想定が行われてきた。本研究では、長野県内の断層帯を対象とし予め発生する地震のマグニチュードを決めそのマグニチュードに応じ、断層帯の長さを決定する。震源域を断層帯に沿ってずらしながら地震動シミュレーションを行い、震度ハザードマップを作成することで、中小規模の地震を対象にどの場所で地震が発生するのが最も危険であるかを県内全域の震度曝露人口^[3]を指標として比較することを目的とする。



図1 主要断層位置^[4]

2. 地震動推定手法

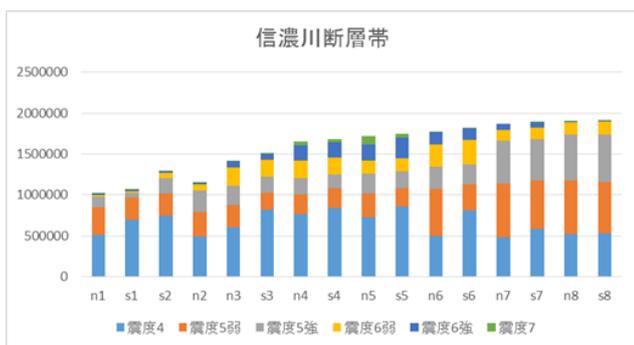
はじめに、解析の対象とする震源断層を選定し、長野県及び近隣県で発生した過去10年の被害地震デー

タを基に、シナリオ地震を決定する。本研究では最大マグニチュードの平均をとり、M6.5の地震を想定して行う。また、決定したマグニチュードにより各断層パラメーターが下記のように算出された^[1]。

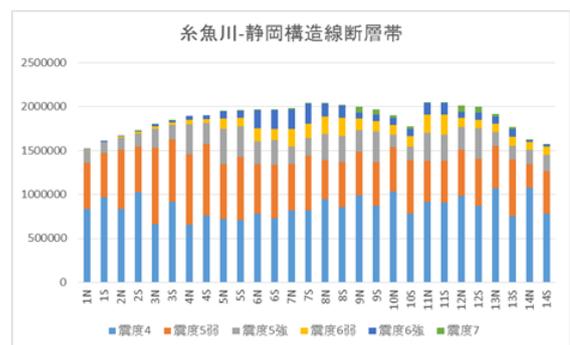
- 断層長さ $L = 10.0 \text{ km}$
- 地震モーメント $M_0 = 2.818 \times 10^{25} \text{ dyne} \cdot \text{cm}$
- 分割数 $N_G = 2$

この断層長さをもとに断層を10kmごとのモデルにわけ、北南端の緯度経度を割り出す。断層の端から10kmごとに番号を振り、番号分けをする。

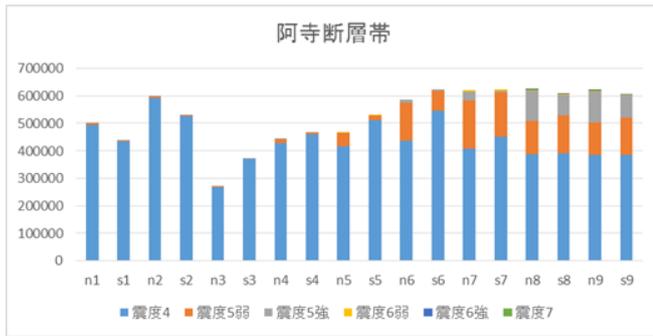
次に、強震動予測法EMPR^[5]を用いて500mメッシュに対する工学的基盤面(せん断波速度 $V_s = 400 \text{ m/s}$ 以上)における各断層による地震の震度を算出する。各メッシュに割り当てられる地盤モデルを作成し、それらを変換係数^[6]を用いて各メッシュの地表面震度を算出する。算出した地表面震度を長野県の地震計設置個所のうちの120メッシュと本県中に等間隔に配置した320の計440メッシュにおいて距離補間することにより、震度ハザードマップを作成する。さらに得られた地表面震度からある震度以上に曝される人数である震度曝露人口^[3]を算出する。本研究では長野県に大きな被害を与える信濃川断層帯、阿寺断層帯、伊那谷断層帯について解析を行い、先行研究である糸魚川-静岡構造線断層帯を考慮し比較、考察を行った。下記に信濃川断層帯、阿寺断層帯、伊那谷断層帯の各モデルで地震が発生した場合、長野県全域における震度4以上の震度曝露人口のグラフを示す。



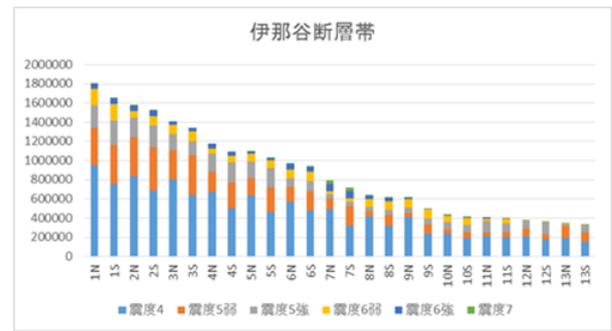
(a)



(b)



(c)



(d)

図2 長野県全域の各モデルの震度曝露人口

3. 信濃川断層帯の結果

震度曝露人口が多かったモデルは図2(a)のn7(北端から破壊)で長野県人口の約87%が震度4以上に曝されると算定された。しかし、震度7の震度曝露人口は0人と他の区間に対して大幅に少ないことが分かる。これは震源域周辺の人口が少ないため震度7に曝される人がいなかったが、比較的長野県でも人口が多い上田市、松本市、長野市と隣接していることが原因だと考えられる。

4. 糸魚川-静岡構造線断層帯の結果

図2(b)の11N、12Nの断層位置を見るとどちらも諏訪湖周辺が震源域であることが分かった。また、モデル9~13は諏訪湖周辺が震源域となっており、震度7の震度曝露人口が他と比較して多いことが分かる。これは、諏訪湖周辺の地盤が弱いことと、その周辺に人口が集中していると考えられる。

5. 阿寺断層帯の結果

阿寺断層帯は、図1からわかるように長野県に直接跨っているわけではなく、主に岐阜県側にある断層のため他の三つの断層に比べ長野県に及ぼす影響は少なかった。しかし、長野県にいちばん近いモデル9では比較的人口の多い飯田市が近いということもあり、震度7の震度曝露人口が多かった。

6. 伊那谷断層の結果

図2(d)において震度曝露人口はモデル1が最も多く、モデル1が破壊した場合、長野県内の8割以上の人口が被害を受ける可能性があると考えられる。

また、モデル1からモデル13にかけて、震度曝露人口が減少していることが分かる。これは、伊那谷断層帯の北端は県内の中心付近に位置しているため、ほぼすべての震度曝露人口は長野県に集中して

ているためだと考えられる。

7. 結論と今後の展望

すべての断層のモデルで震度曝露人口が少ないところがあった。これは震源の周りに人口の多い都市がないためだと考えられる。

断層破壊の伝播方向に沿って地震動が大きくなるため、人口の偏りが激しい場所に位置するモデルでは破壊場所の始点によって震度曝露人口に大きな差が出ると考えられる。

長野県では、信濃川断層帯、糸魚川-静岡構造線断層帯、伊那谷断層帯の北端で地震が発生した場合、長野県の総人口の多くが被災することが分かった。

長野県の主要断層の一つである木曾山脈西縁断層帯についても同様に研究を行い、震度曝露人口などの結果を比較していく。

【参考文献】

- [1] 岐阜県：岐阜県地震被害想定調査報告書
- [2] 長野県地震対策基礎調査専門委員会：平成14年長野県地震対策基礎調査報告書
- [3] 内閣府防災情報のページ
http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_gaiyou/gaiyou_to_p.html
- [4] 第3次長野県地震被害想定調査 報告書
<https://www.pref.nagano.lg.jp/bosai/documents/houkokusyo04031.pdf>
- [5] Sugito.M at el: prediction of Nonstationary Earthquake Motion on Rock Surface, Proc. of JSCE, Structural Eng./Earthquake Eng. Vol.2
- [6] Y.Frumoto, M.Sugito and K.Yashiro: A Simple Conversion Factor of Seismic Intensities from Engineering - Rock Surface to Soil Surface, 13th World Conference on Earthquake Engineering Vancouver, BC Canada, paper NO.686 (on CD-ROM), 2000