

新潟県粟島および山口県見島を対象とした想定地震時における津波避難困難時間の評価に関する試み

大阪大学 大学院工学研究科 学生会員 ○山内政輝
神戸大学 大学院工学研究科 正 会 員 鋤田泰子

大阪大学 大学院工学研究科 正 会 員 秦 吉弥
岐阜大学流域圏科学センター 正 会 員 小山真紀

1. はじめに

これまで著者ほか¹⁾は、南海トラフ巨大地震の発生によって津波の早期来襲が予想されている太平洋の沿岸域を対象として、津波来襲予想地域において強震動を予測し、強震動の作用が津波避難に及ぼす影響について検討を行っている。しかし、日本海沿岸における津波来襲予想地域を対象とした検討は、これまで十分に行われていたとは言い難い。そこで本稿では、日本海の有人離島に着目し、新潟県北部沖の想定地震による津波来襲が予想されている新潟県岩船郡粟島(図-1 参照)²⁾、および見島付近西部の想定地震による津波来襲が予想されている山口県萩市見島(図-2 参照)³⁾を対象に、強震動の作用が津波避難に及ぼす影響に関する基礎的な検討を行った。

2. 断層モデルの構築

図-1 および図-2 に構築した新潟県北部沖の想定地震および見島付近西部の想定地震の断層モデルをそれぞれ示す。以下、新潟県北部沖の想定地震、見島付近西部の想定地震の順で、各々のモデルパラメータの設定根拠について述べる。まず、巨視的パラメータである断層の走向や傾斜等については、新潟県津波対策検討委員会²⁾により設定された断層モデルの諸元もしくは山口県地震・津波防災対策検討委員会³⁾により設定された断層パラメータをそれぞれ採用した。次に、微視的パラメータであるアスペリティに関する諸量(地震モーメント・長さ・幅・ライズタイム等)については、想定地震と概ね同規模の歴史地震である1983年日本海中部地震もしくは2005年8月16日宮城県沖の地震による特性化震源モデルの値^{4),5)}を援用した。アスペリティと破壊開始点の配置(図-1, 図-2 参照)については、現行基準⁶⁾を参考に、アスペリティの破壊が粟島・見島に向かって進展するような配置を採用した。最後に、Q値、密度、せん断波速度、破壊伝播速度については、粟島・見島の周辺で発生した歴史地震である2007年新潟県中越沖地震もしくは2000年鳥取県西部地震の特性化震源モデルの値^{7),8)}を採用した。

3. 強震動作用中の避難困難時間

粟島・見島でのサイト特性⁹⁾、想定地震の断層モデル(図-1, 図-2 参照)、経験的サイト特性を考慮した強震波形計算手法の組み合わせに基づいて、JMA 粟島, JMA 見島において予測される地震動を算定することで、強震動の作用が津波避難に及ぼす影響について検討を行った。

図-3(a), (b), 図-4(a), (b)に新潟県北部沖の想定地震時のJMA 粟島における推定地震動(水平動)、および見島付近西部の想定地震時のJMA 見島における推定地震動の加速度時刻歴を示す。一方で、図-3(c), 図-4(c)は、JMA 粟島およびJMA 見島における強震動作用中の避難困難時間である。避難困難時間は、予測地震動の加速度波形において瞬間計測震度(水平二成分合成)の時刻歴を計算し、先行研究¹⁰⁾による知見を参考に、瞬間計測震度が4.0を下回るまでの連続時間とした。図-3(c), 図-4(c)に示すように、新潟県北部沖の想定地震時におけるJMA 粟島での避難困難時間は93s、見島付近西部の想定地震

時におけるJMA 見島での避難困難時間は87sと算定され、各々の離島において約一分半にわたって住民等が避難行動に移ることができない可能性が高いことが読み取れる。特に、粟島は新潟県北部沖の想定地震の断層直上に位置しているため、津波来襲時間は5分以内と予想²⁾されている。これは、強震動の作用が住民等の津波避難に少なからず影響を及ぼすことを示唆するものである。

4. まとめ

今後は、粟島・見島で津波来襲が予想される居住地域を対象に、常時微動計測を高密度に実施することで、地域特性を考慮した強震動評価を行っていく予定である。

謝辞

気象庁による地震観測記録を使用しました。粟島および見島での現地調査の実施にあたっては、住民や関係者の皆様などに大変お世話になりました。(公財)鹿島学術振興財団2016年度研究助成の一部を使用しました。

参考文献

- 1) 例えば、湊文博, 秦吉弥, 山田雅行, 常田賢一, 鋤田泰子, 魚谷真基: 高密度常時微動計測に基づく和歌山県串本町における南海トラフ巨大地震の強震動評価と津波避難に及ぼす影響, 土木学会論文集 A1, Vol.71, No.4, pp.123-135, 2015.
- 2) 新潟県津波対策検討委員会: 第4回津波対策委員会資料, pp.3-4, 2012.
- 3) 山口県地震・津波防災対策検討委員会: 第3回山口県地震・津波防災対策検討委員会(資料1), pp.4-5, 2012.
- 4) 野津厚: 1983年日本海中部地震(M7.7)の特性化震源モデル, (国研)海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所地震防災研究領域ホームページ, 2015. (last accessed: 2017/03/31)
- 5) 野津厚: 2005年8月16日宮城県沖の地震(M7.2)の特性化震源モデル, (国研)海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所地震防災研究領域ホームページ, 2010. (last accessed: 2017/03/31)
- 6) (社)日本港湾協会: 港湾の施設の技術上の基準・同解説(上巻), 国土交通省港湾局監修, pp.336-341, 2007.
- 7) 野津厚: 2007年新潟県中越沖地震(M6.8)の特性化震源モデル, (国研)海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所地震防災研究領域ホームページ, 2011. (last accessed: 2017/03/31)
- 8) 野津厚: 2000年鳥取県西部地震(M7.3)の特性化震源モデル, (国研)海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所地震防災研究領域ホームページ, 2011. (last accessed: 2017/03/31)
- 9) 秦吉弥, 山内政輝, 湊文博, 大川雄太郎: 日本海の有人離島におけるサイト増幅特性の評価～新潟県粟島および山口県見島を例として～, 平成29年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集, 2017.
- 10) 鋤田泰子, 齊藤栄: 瞬間計測震度を用いた揺れ最中の避難行動可能時間の定量化, 日本地震工学会論文集, Vol.10, No.5, pp.52-65, 2010.

キーワード: 離島, 地震動予測, 瞬間計測震度

連絡先: 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 TEL&FAX:06-6879-7626

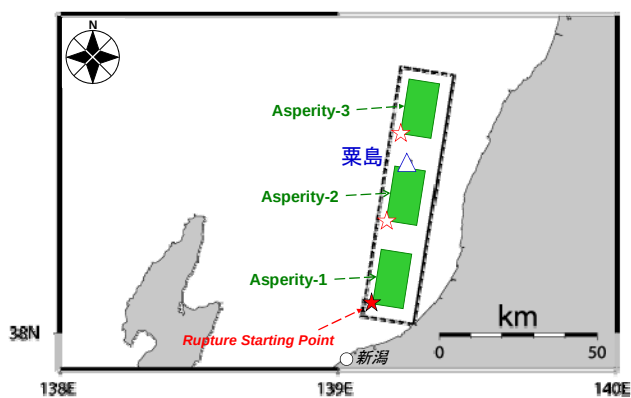


図-1 粟島での新潟県北部沖の想定地震の断層モデル

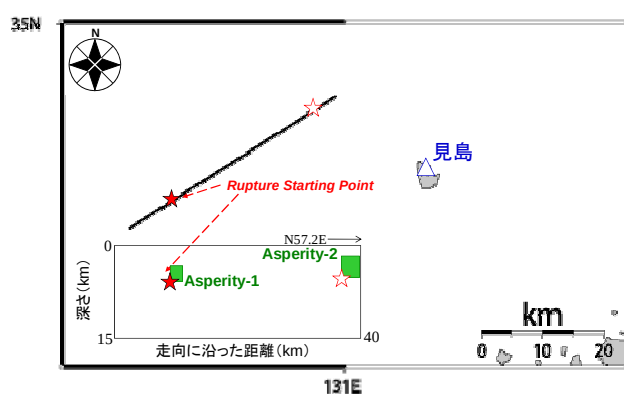


図-2 見島での見島付近西部の想定地震の断層モデル

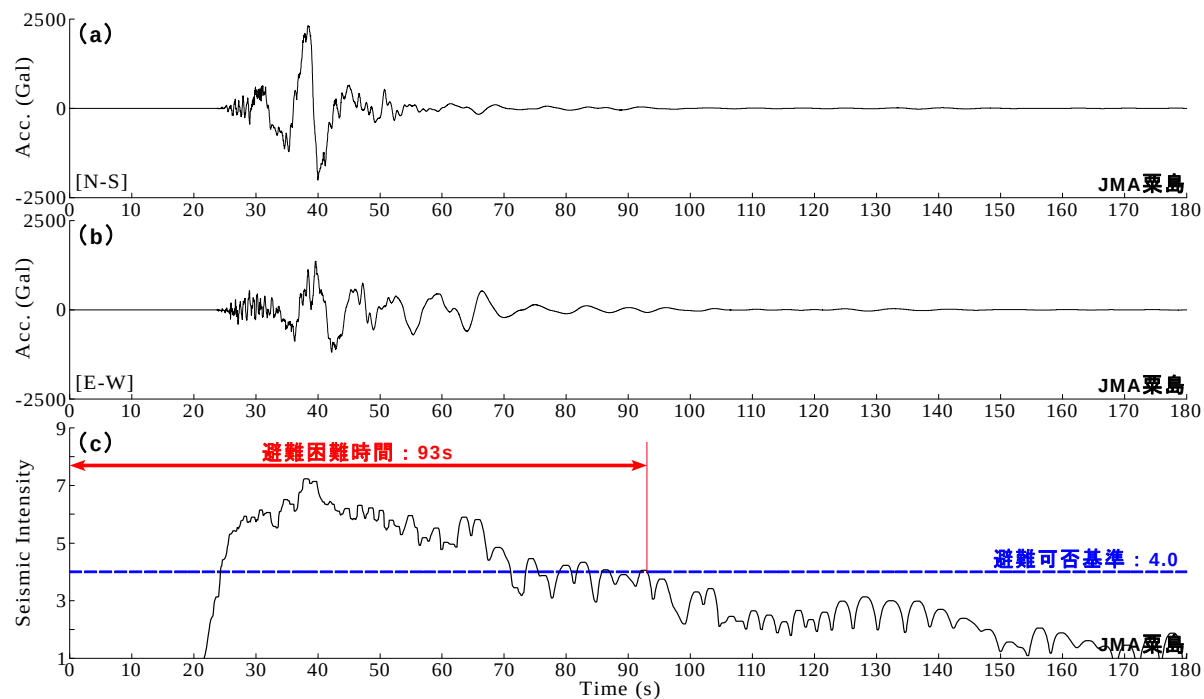


図-3 新潟県北部沖の想定地震による粟島での予測地震動と瞬間計測震度の時刻歴に基づく避難困難時間の評価

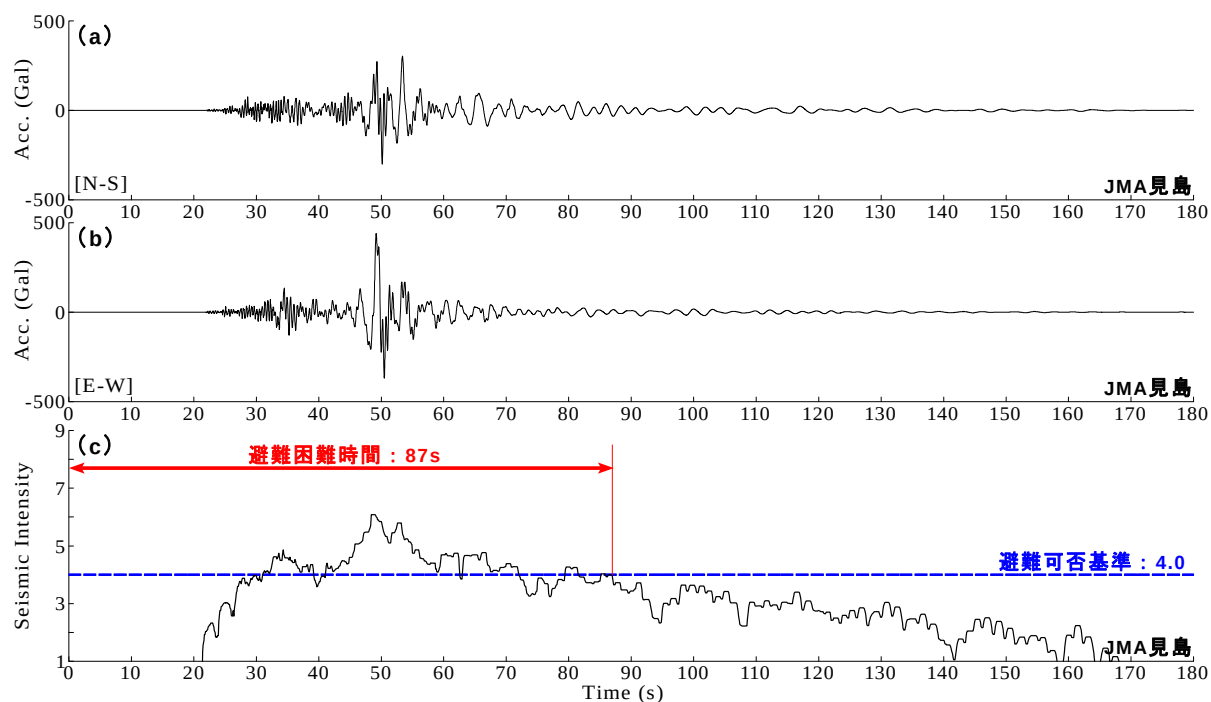


図-4 見島付近西部の想定地震による見島での予測地震動と瞬間計測震度の時刻歴に基づく避難困難時間の評価