

京都大学大学院	学生員	片山裕己
京都大学工学研究科	正会員	清野純史
京都大学工学研究科	フェロー	土岐憲三

1. はじめに

断層の破壊過程や地盤の Q 値、地震基盤からの増幅度を考慮し、スペクトルモーメント法によって地表面における最大加速度の期待値を推定する手法を用いて、1999 年に起こった 2 つの大きな地震、すなわちトルコ・コジャエリ地震と台湾・集集地震の最大加速度分布の再現を試みる。断層モデルとしては、アスペリティの有無を考え、さらにラディエーションパターンとして周波数依存型のものと全方向一定のものを考える。観測地震記録と比較して、周波数依存性のラディエーションパターンとアスペリティの導入に対する検証を行う。

2. 解析手法

断層を 8×8 個の小断層に分割し、断層面上の小区域に小地震を対応させ、断層の破壊過程にしたがって、次式のように小地震を重ね合わせることで大地震を合成する。

$$g_{0L}(t) = \sum_{i=1}^{n_L} \sum_{j=1}^{n_W} g_{0S}(t - t_{ij}) + \sum_{i=1}^{n_L} \sum_{j=1}^{n_W} \sum_{k=1}^{(n_D-1)n'} \frac{1}{n'} g_{0S}(t - t_{ijk}) \quad (1)$$

ただし、 t_{ij} と t_{ijk} のおのおのは地震動の伝播による時間遅れ、断層面上を破壊が伝播するのに要する時間遅れ、ならびに断層のくい違いの進行に基づく時間遅れを表している。また、ラディエーションパターンとして周波数依存型のものと全方向一定のものを考える。この重ね合わせによって求められた基盤岩上でのフーリエスペクトルからパワースペクトルを求め、スペクトルモーメント法により基盤岩上での最大加速度の期待値を求める。これに増幅度を乗ずることで地表面における最大加速度の期待値を求めることができる。増幅度の評価方法としては、地質を 5 つに分類し、それらの地質条件によってそれぞれ増幅度を与えるものである¹⁾。断層のモデル化において、アスペリティを設定したものと設定しないものの 2 通りのモデルを仮定する。

3. 解析結果

トルコ・コジャエリ地震および台湾・集集地震について、ラディエーションパターンを変化させた 2 通り、アスペリティの有無を考慮した 2 通りの計 4 通りのシミュレーションを行ない、両地震の最大加速度の再現を試みた。トルコ・コジャエリ地震の最大加速度の分布を図 1 に、台湾・集集地震の最大加速度の分布を図 2 に示す。また台湾・集集地震の観測点におけるモデルごとの最大加速度の期待値は表 2 のようになった。

表 1:断層モデル		
	ラディエーション パターン	アスペ リティ
1-a	周波数依存	有り
1-b	全方向一定	有り
2-a	周波数依存	無し
2-b	全方向一定	無し

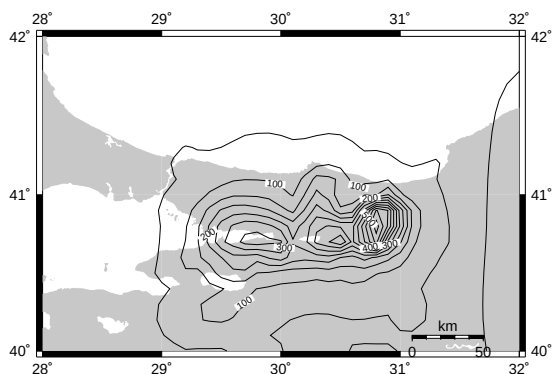
4. まとめ

本研究のまとめとして以下のようなことが挙げられる。1) トルコ・コジャエリ地震においては、震源の Izmit 付近では全てのモデルで 260gal 以上、モデルによっては 300gal を越える値が得られ、Duzce では 700gal を越えるモデルもあった。また台湾・集集地震においては、震源の集集付近では全てのモデルで 875gal 以上、モデル B では 1090gal の最大加速度が得られた。2) 台湾・集集地震では周波数依存型のラディエーションパターンを用いた方が、全方向一定のものを用いたものよりも観測記録に近い値が得られ、断層付近の地震動の分布を的確に捉えることができた。

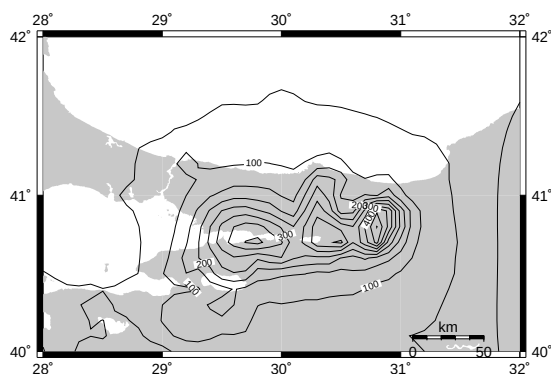
参考文献： 1) 翠川三郎, 小林啓美:震源域およびその周辺での地表面最大加速度分布の推定, 日本建築学会論文報告集, 290, pp83-94, 1980

キーワード 地震 最大加速度 断層

連絡先 〒 606-8501 京都市左京区吉田本町京都大学工学研究科土木システム工学 TEL075-753-5133

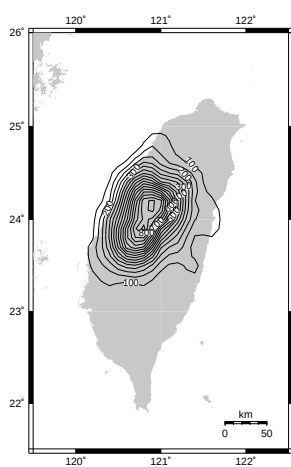


(a) モデル A

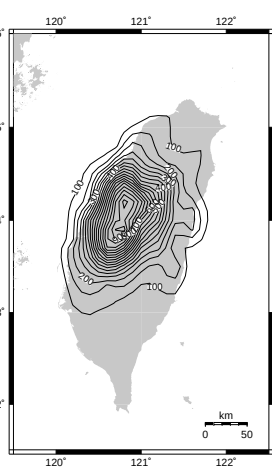


(b) モデル B

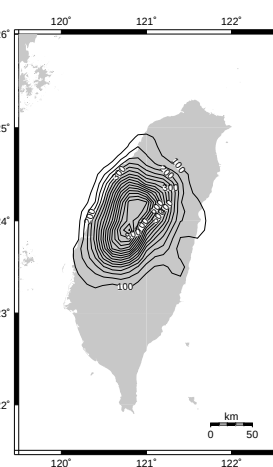
図 1: トルコ・コジャエリ地震の最大加速度分布



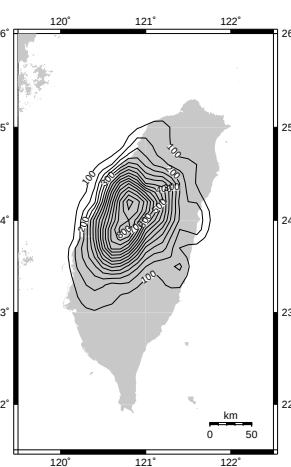
(a) モデル A



(b) モデル B



(c) モデル C



(d) モデル D

図 2: 台湾・集集地震の最大加速度分布

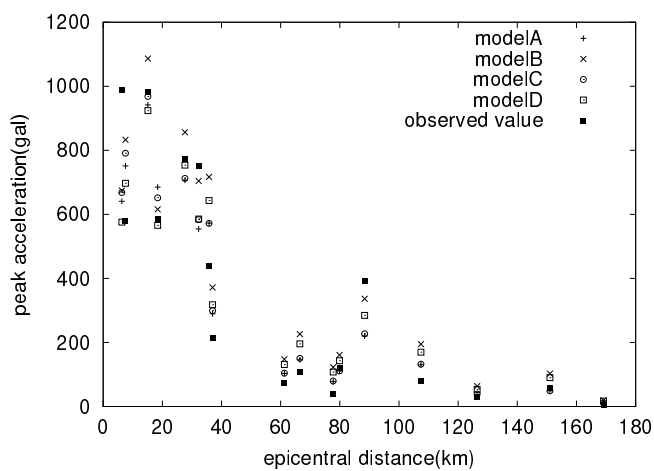


図 3: 台湾・集集地震の最大加速度と震央距離の関係

表 2: モデルごとの最大加速度の期待値と観測値との比較

	単位:gal				
	A	B	C	D	観測値
台北	49.0	102.6	49.0	90.2	58.9
新竹	130.0	194.8	132.0	169.7	80.4
埔里	685.0	615.8	651.7	565.5	585.9
霧峰	706.7	856.4	712.1	753.7	774.4
名間	941.8	1086.5	968.2	924.0	983.0
日月潭	640.7	674.3	668.3	575.7	989.2
頭社	751.2	832.9	791.0	697.0	579.8
大武	10.8	19.6	11.1	16.9	5.6
台東	37.1	63.5	38.8	53.3	29.3
阿里山	289.4	371.7	299.2	317.7	213.0
花蓮	111.0	160.9	111.0	143.0	119.2