

I - 670

震源近傍における地震動の最大加速度について

建設省土木研究所 正会員○岩崎秀明

建設省土木研究所 正会員 大塚久哲

日本技術開発（株） 正会員 磯山龍二

1. まえがき

震源近傍での地震動最大加速度を推定しようという試みが以前からなされてきた。既往の地震被害に基づく研究により、(1)震源の近傍では最大加速度は地震毎にほぼ一定で、ある距離を超えると減衰が始まる、(2)最大加速度一定域は地震のマグニチュードが大きいほど広い、(3)最大加速度一定域での最大加速度値は地震のマグニチュードが大きいほど大きい、こと等が指摘されている¹⁾。本研究では、国内外の103の地震による379成分の加速度記録を用いて上記の知見を確認するとともに、おおよそ震源から10km以内を対象に最大加速度の推定を試みた。

2. 解析対象記録および解析の前提

日本において断層あるいは震源近傍での加速度記録が得られている地震は極めて少ない。したがって、国内の地震記録に加えて、海外の地震から得られた記録も解析の対象とした。国内の記録は73の地震による137成分、海外の記録は米国西海岸を中心とする30の地震による242成分である。国内の地震は、文献3)、4)より抽出したマグニチュード5以上のものである。海外の加速度記録は、一部を除いてCampbellの作成したデータベース²⁾に基づいている。対象とした海外の主要地震を表-1に示す。マグニチュードは、ローカル・マグニチュード M_L もしくは表面波マグニチュード M_s を示した。日本国内の地震には気象庁マグニチュード M_J が与えられており、これら3種類のマグニチュード・スケール間の差異も指摘されているが、本研究ではスケール間の変換は行なわなかった。

観測点までの距離として、国内の地震記録には震央距離が与えられていることが多いが、この場合、震源深さを用いて震源距離に変換した。海外の記録で用いられている断層距離は震源距離と同等であるとみなした。図-1に解析に用いた加速度記録のマグニチュードおよび震源距離に対する分布を示す。この図からも、日本において大規模地震の震源近傍で得られた記録が少ないことがわかる。

表-1 解析対象とした海外の主要地震

名 前	発生年月日	マグニチュード
Long Beach	1933/3/11	6. 2
Imperial Valley	1940/5/19	7. 1
Koyna, India	1967/12/10	6. 5
San Fernando	1971/2/9	6. 6
Gazli, USSR	1976/5/17	7. 0
Coyote Lake	1979/8/6	5. 9
Imperial Valley	1979/10/15	6. 9
Michoacan, Mexico	1985/9/19	8. 1
Loma Prieta	1989/10/17	7. 1

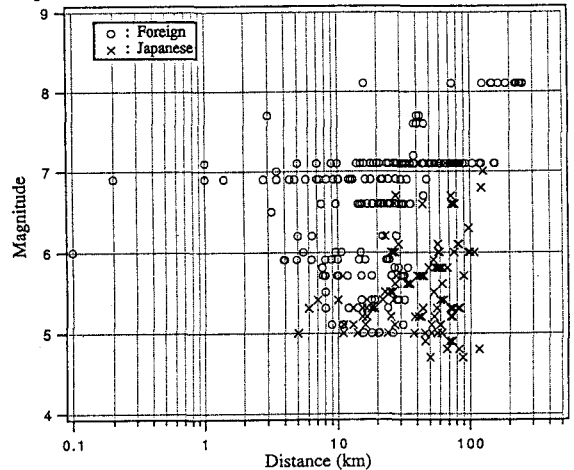


図-1 加速度記録の距離・マグニチュードに対する分布

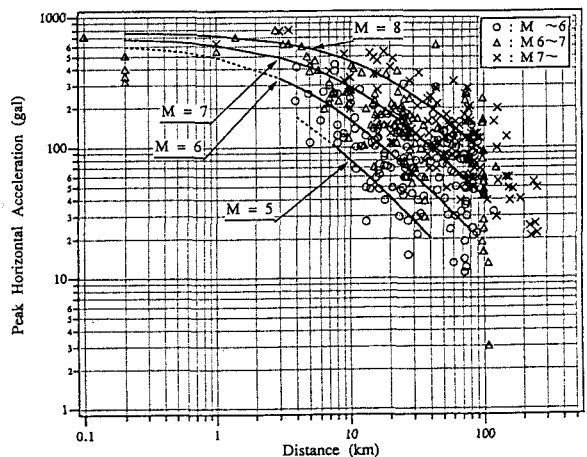


図-2 加速度記録の距離に対する分布

解析には最大加速度の水平2成分の大きい方を用い、解析全体を通じて観測点の地盤条件は考慮しなかった。

3. 距離減衰特性

図-2に加速度記録の震源距離に対する分布を示す。どのマグニチュード帯においても、距離に対する最大加速度の減衰がみられ、その傾向は図中に示されたCampbell²⁾による距離減衰曲線によく合致している。

4. 震源近傍での最大加速度一定域

図-3は、解析対象地震の中から広い距離範囲にわたって加速度記録が得られている5つの地震を取り上げ、地震ごとに最大加速度の包絡線を描いたものである。この図から、最大加速度がほぼ一定となる距離範囲の存在がよく窺える。この距離範囲の大きさと、地震のマグニチュードとの関係は図-4のようになる。図中には、表ら¹⁾が日本の5つの地震を対象に墓石の転倒状況から推定した加速度一定域の大きさを、筆者らが読みとってプロットしたものも示したが、本研究とよく似た傾向を示している。

5. 震源近傍での最大加速度の推定

図-3中の包絡線の描き方は恣意的なものであり、また記録数の少ない地震では包絡線を引き最大加速度一定域を決定することは不可能である。図-4より、マグニチュード6以上の地震では、震源（断層）から10km程度までの範囲で最大加速度は地震毎にほぼ一定であるとみなし、この範囲での最大加速度のマグニチュードに対する依存性を調べた。その結果を図-5に示す。図中の回帰直線は、 $\log \text{Acc} = 0.056M + 2.188$ で与えられる。ここに、Acc: 最大加速度、M: マグニチュードである。

6. まとめ

国内外の加速度記録の解析により、冒頭に示した3つの知見を確認した。ただし、(3)の最大加速度のマグニチュード依存性は今回の解析では小さかった。解析に用いた前提条件、加速度記録の統計的处理方法については再考の余地があり、今後データベースを拡充した上で研究を進めていく予定である。

参考文献

- 1) 表, 三宅, 榎橋: 大地震時の震央域における地動最大加速度の推定, 日本地震学会講演予稿集, 1979 No. 1.
- 2) Kenneth W. Campbell: Near-Source Attenuation of Peak Horizontal Acceleration, B.S.S.A., Vol. 71, No. 6, Dec., 1981.
- 3) 建設省土木研究所: 土木構造物における加速度強震記録 (No. 1-12, 14-18)
- 4) 運輸省港湾技術研究所: 港湾地域強震観測年報, 1983-1989

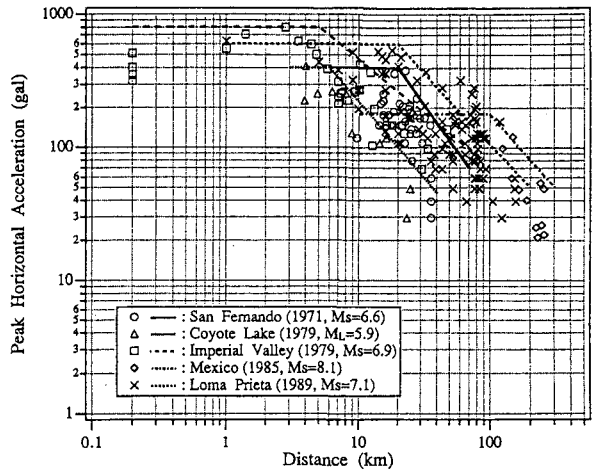


図-3 最大加速度の包絡線

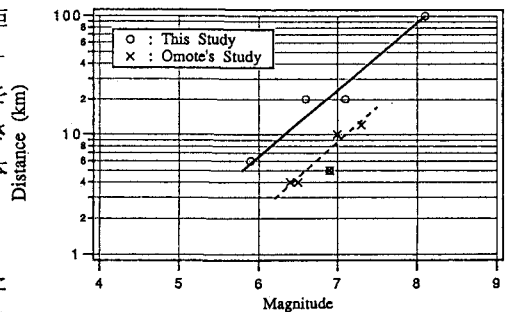


図-4 最大加速度一定域とマグニチュードの関係

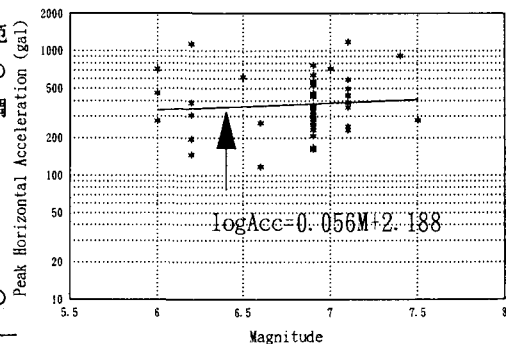


図-5 震源近傍での最大加速度とマグニチュードの関係