

I-499

岩盤における地震動特性
— 最大加速度 —

㈱大林組技術研究所 正会員 ○江 尻 護 嗣
正会員 後 藤 洋 三

1. はじめに

岩盤における地震動特性の把握を目的として、茨城県笠間市稲田の花崗岩岩盤($V_s \approx 3000\text{m/s}$)に、1982年より地震計を順次設置し1985年より3点観測を実施している。この地震観測により得られた加速度記録の最大値の特性について報告する。

2. 地震観測の概要

図-1に地震観測地点の位置を示す。観測地点は、関東平野の北端に位置しており筑波山の北東約15kmのところにある。3観測点は一辺が約2.5kmの正三角形の頂点に位置しており、それぞれIND、HID、SZKと称している。地震計(3成分{NS, EW, UD}速度サーボ型加速度計)は、各観測点とも同質の新鮮な花崗岩内に1台ずつ設置されている。表-1に各観測点の主要諸元を示す。

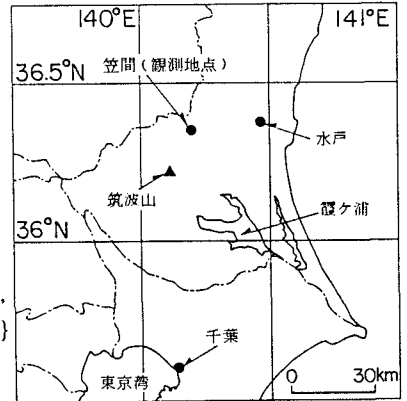


図-1 観測地点位置図

3. 最大加速度の諸特性

図-2には、1990年1月までに観測された地震のマグニチュード(M)と震源距離(X)の関係を示す。M6以下、X50km以上の記録が大部分を占めており、中でもM5前後、X60~80kmの記録の大部分が茨城県南西部に発生した地震のものである。図-3には、1987年千葉県東方沖地震(M=6.7, X=130km)の際に3観測点で同時に観測された加速度記録のEW成分を示す。3点同時観測記録は波形・スペクトルともほぼ相似である。図-4には3点同時観測記録の水平最大加速度の距離減衰を示す。各観測点間での水平最大加速度のゆらぎの幅はその平均値に対して1.25~1/1.25倍程度でありこの値は鉛直成分についても差がない。図-5には全観測記録の水平・鉛直最大加速度の距離減衰と既往の7フェーズ(渡部¹⁾、田村式²⁾)ならびに今回新しく求めたものを合せて示す。今回求めた7フェーズは以下の通りである。

$$\text{水平最大加速度: } \log \alpha_{\max} = 0.18M - 1.04 \log X + 2.07$$

$$\text{鉛直最大加速度: } \log \alpha_{v\max} = 0.24M - 0.97 \log X + 1.34 \quad \text{単位: gal}$$

既往の7フェーズに比較して観測値は距離減衰が小さい傾向が見られる。その傾向は、特に鉛直加速度で顕著である。この理由の一つとして、観測記録の大部分を占める茨城県南西部に発生する地震群の震源深さが50-70kmと比較的深く、それらが観測地点に対して直下型に近い地震(震央距離で20-40km)であることがあげられる。水平最大加速度については、今回の式よりも田村式のほうが観測値との対応が良く、ほぼ、同一マグニチュードでの観測値の下限値を与えるように見える。図-6には、水平最大加速度に対する鉛直最大加速度の比と震源距離の関係を示す。全データの平均値でみるとこの比は0.6程度であるが、そのゆらぎの幅は大きく平均値の2倍~1/2倍程度である。

4. おわりに

本報告では地震基盤に相当する物性をもつ岩盤における観測記録のうち、最大加速度の特性について述べた。今後さらに、観測記録の蓄積に努め、解析を進めていく予定である。

<参考文献>

- 1) 渡部他: 設計用模擬地震動に関する研究(その1), 建築学会論文報告集, 1981, NO. 303, P. 41-51
- 2) 田村他: 岩盤地帯の地震動の最大加速度について, 第15回地震工学研究発表会, 1979, P. 181-184

表-1 観測点主要諸元

項 目	IND	HID	SZK	備 考
観測地点位置	東 経 140°12'15" 北 緯 36°22'36"	140°13'31" 36°21'57"	140°12'18" 36°21'16"	IND~HID間 2.243km IND~SZK間 2.466km HID~SZK間 2.215km
地震計埋設深度(-m)	5.	34.	50.	同程度の岩盤中
地 震 計	速度サーボ型加速度計			測定3ch
測 定 方 向	ch1...X(NS方向)・ch3...Z ch2...Y(EW方向) (UD方向)			
測 定 開 始 年・月	1982(S.57) 11.19	1983(S.58) 9.11	1984(S.59) 9.1	
地 震 計 埋設深度 位置の 岩盤物性	単位体積重量 (g/cm ³) P 波 速 度 (m/s) S 波 速 度 (m/s)	2.64 6,000 3,600	2.65 6,000 3,500	ほぼ同程度の岩盤と考えると 良い。

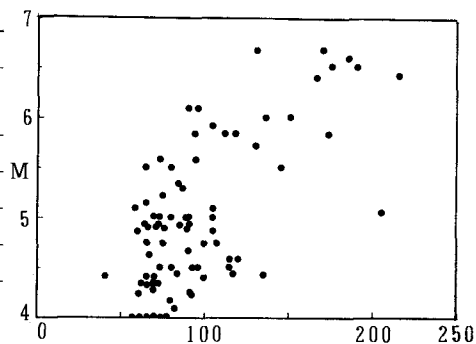


図-2 MとXの分布 X (km)

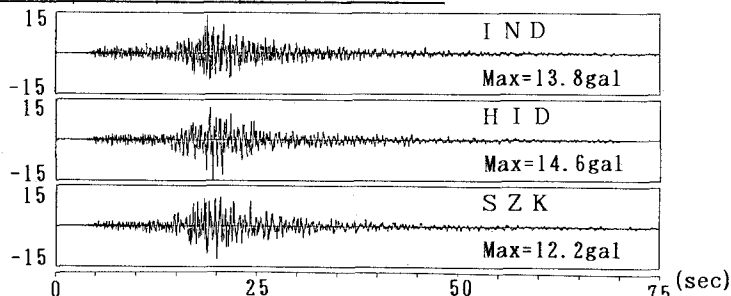


図-3 加速度波形

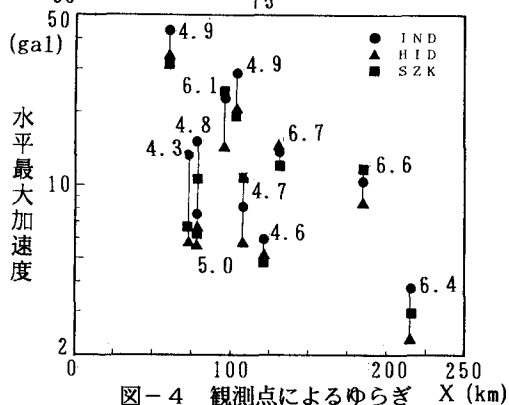
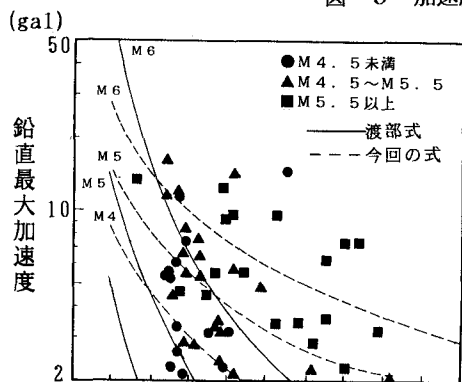


図-4 観測点によるゆらぎ X (km)

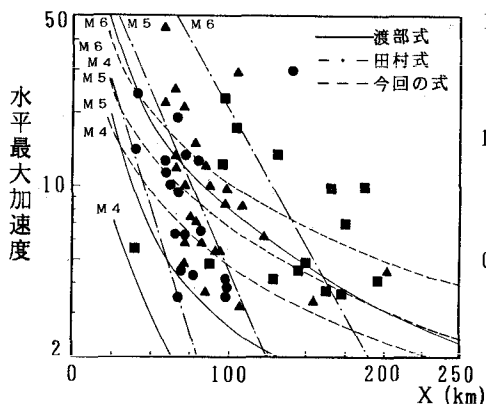


図-5 距離減衰特性

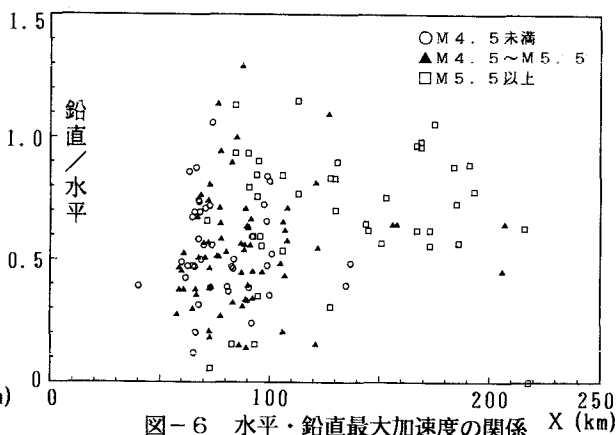


図-6 水平・鉛直最大加速度の関係 X (km)