

建設省土木研究所 正員 川島一彦

〃 〃 相次 興

〇 〃 〃 高橋知之

1. はじめに

強震観測では、一般に水平2成分、鉛直1成分、計3成分の加速度を測定する。水平2成分の向きは、一般に構造物の主軸、弱軸等一致させるが、地震動の発生位置とは本来無関係である。地盤上で観測された水平2成分の記録は相互に大きく異なる場合があり、この原因としては震源の特性、伝達経路の特性、観測地点周辺の地形、地盤条件等が挙げられるが、現在の所よくわかっていない。本文では、このような観点から、強震計で記録された水平2成分の加速度記録を水平面内で座標変換した場合に、加速度、速度、変位がどのように変化するかを検討したものである。

2. 座標変換と座標変換の影響度の定義

強震計による水平2成分の加速度を $a^x(t)$ 、 $a^y(t)$ とし、これを水平面内で θ だけ回転した場合の2成分の加速度を $a^x(\theta, t)$ 、 $a^y(\theta, t)$ とする。

ここで、 $a^x(\theta, t)$ と $a^x(t)$ 、 $a^y(t)$ の間には、

$$a^x(t) = a^x(0, t), \quad a^y(t) = a^y(\frac{\pi}{2}, t) \tag{1}$$

の関係があるから、 θ の範囲を $0 \sim 2\pi$ とすれば $a^x(\theta, t)$ のみで座標変換後の加速度を表わすことができる。いま $a^x(\theta, t)$ を種々の θ に対して計算し、最大となる加速度を \tilde{a}_{max} とする。また、 $a^x(t)$ および $a^y(t)$ のいずれか大きい方の最大加速度を a_{max} とする。これより、座標変換による最大加速度の増加倍率 δa を次式で定義する。

$$\delta a = \tilde{a}_{max} / a_{max} \leq 1.41 \tag{2}$$

速度および変位についても同様に、最大速度、最大変位の増加倍率 $\delta v, \delta d$ を次式で定義することができる。

$$\delta v = \tilde{v}_{max} / v_{max} \leq 1.41 \tag{3}$$

$$\delta d = \tilde{d}_{max} / d_{max} \leq 1.41 \tag{4}$$

3. 解析対象記録

解析対象としたのは43地点における地盤上で観測された103記録である。これらは、MAC型強震計により得られたものであり、数値化精度を考慮した計器補正を加えて加速度を補正するとともに、速度、変位を計算している。これらをマグニチュードMおよび震央距離別に整理すると、図1のようになる。

4. 解析結果

103記録に対する $\delta a, \delta v, \delta d$ の頻度分布を示すと図2のようになる。

$\delta a, \delta v, \delta d$ ともに1.0に近いものが多く、大きくなるにつれて頻度が減少するが、なかには相当大きい値を示すものもある。 $\delta a, \delta v, \delta d$ に対する平均値(標準偏差)はそれぞれ1.085(0.080), 1.082(0.088), 1.078(0.076)となる。

図3は \tilde{a}_{max} の距離減衰を示したものである。比較のために、 a_{max} の距離減衰を図4に示す。また、 δa と距離 Δ および \tilde{a}_{max} の関係を示すと、それぞれ図5、図6のようになる。

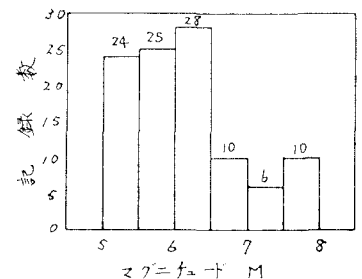
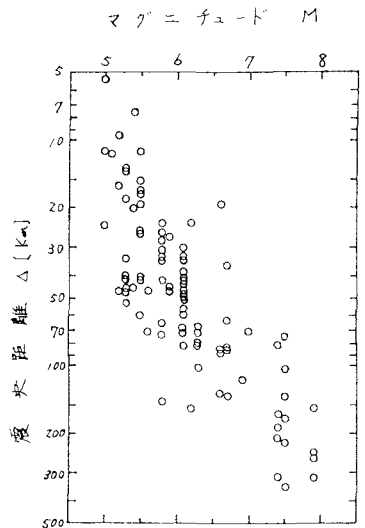


図1 解析対象記録103記録の分類

参考文献 1)土岐憲三：構造物の耐震解析，土木学会，P.37，1981， 2)建設省土木研究所：土木構造物にお

ける加速度強震記録，土木研究所彙報，Vol.32~38， 3)川島他：採取精度を考慮したSMA-C-B2型強震計記録の計器補正方法とその効果，土木学会第9回関東支部年次講演会，1982

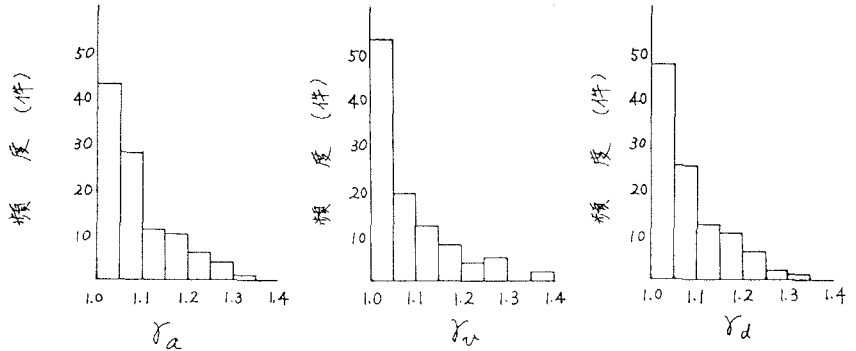


図2 $\gamma_a, \gamma_v, \gamma_d$ の頻度分布

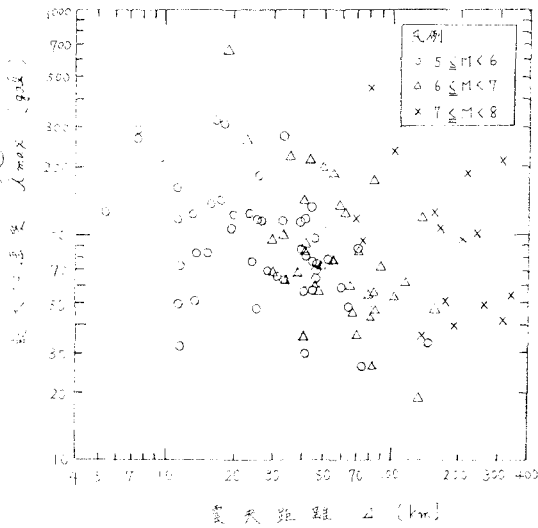


図3 a_{max} の距離減衰

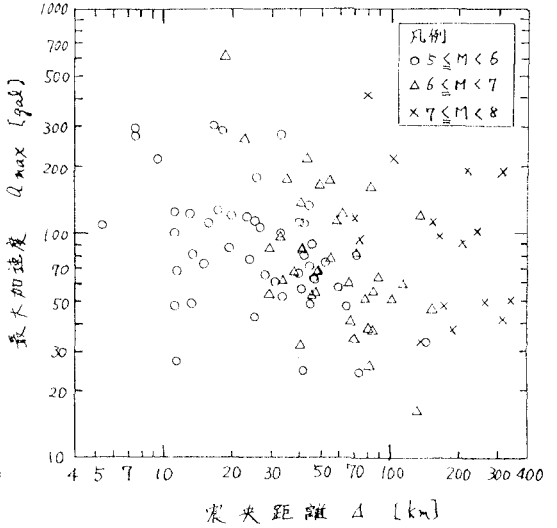


図4 a_{max} の距離減衰

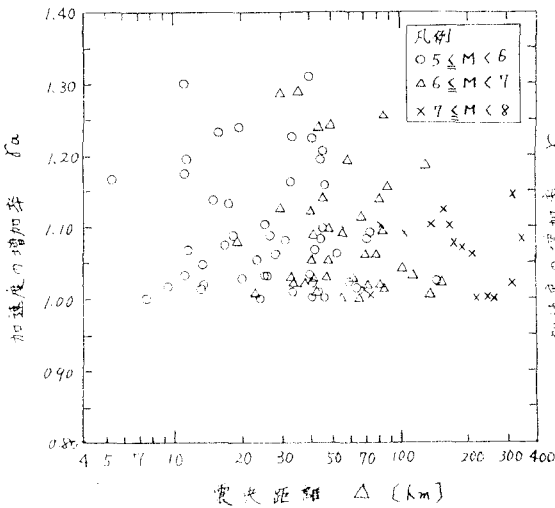


図5 $\gamma_a \sim$ 震央距離の関係

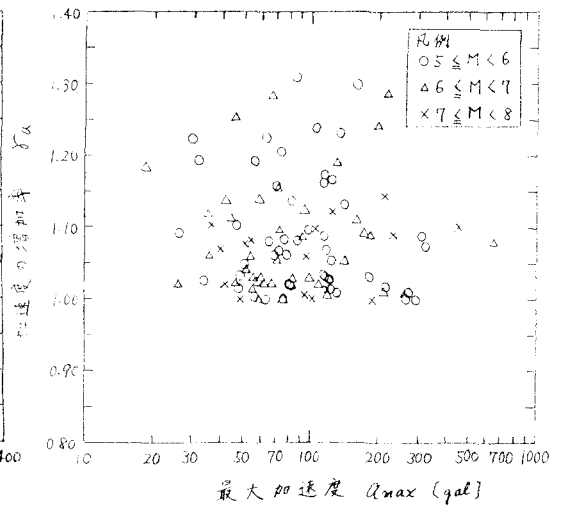


図6 $\gamma_a \sim a_{max}$ の関係