

みは、図2(a)に示すように地表面下50m付近の観測点を中心とした4個の4面体から算出する地盤ひずみ(A地区下部ひずみ)、図2(b)に示すように地表面付近の観測点を中心とした4個の4面体から算出する地盤ひずみ(A地区上部ひずみ)の2種類に区分して計算を行った。地盤ひずみ波形の一例を図3に示す。

4. 地震時地盤ひずみの距離減衰式

最大地震動（最大加速度、最大速度、最大変位）および加速度応答スペクトルの距離減衰式に関して現在までに各種の検討が行われている。それらの結果によれば、実用的な距離減衰式としては次式が実測値との対応がよいとされている²⁾。

$$X(M, \Delta) = a \times 10^{bM} \times (\Delta + \Delta_0)^c \quad (3)$$

ここで、

X:最大地震動、M:地震のマグニチュード、 Δ :震央距離、 Δ_0 : Δ が小さい範囲のXを調整するための定数、a, b, c:係数
本解析では、A地区下部ひずみおよびA地区上部ひずみのそれぞれについて、最大ひずみ（4個の各4面体における最大ひずみを平均した値）の距離減衰式が式(3)により表されるものと仮定し、係数a, b, cを求めた。ただし、ここで、解析の対象とする地盤ひずみは水平面内の伸縮ひずみ(ϵ_x, ϵ_y)およびせん断ひずみ(γ_{xy})とした。また、式(3)中の Δ_0 については、文献2)を参考にして30kmとした。重回帰分析により式(3)の係数を求めると表1に示すようになる。さらに、A地区下部ひずみの場合について、最大ひずみの距離減衰特性を示すと図4のようになる。これらの結果より次の事項が指摘される。

1) A地区下部ひずみの距離減衰は、既往の最大地震動の距離減衰²⁾（震央距離の-1.2乗程度）よりも小さい。

2) A地区上部ひずみの距離減衰式は、A地区下部ひずみの距離減衰式と比較して、マグニチュードの影響を敏感に受け、震央距離による減衰が大きい。

3) 一般に、同一マグニチュードおよび同一震央距離で比較すると、せん断ひずみの方が伸縮ひずみよりも大きい。

5. まとめ

高密度強震観測記録をもとに地震時地盤ひずみを算出し、さらに地盤ひずみの距離減衰式について検討した。ただし、現在のところ規模の大きい地震による記録が少なく、特にマグニチュードが大きい場合に距離減衰式の精度が必ずしも十分ではないこと、等の問題が残されている。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所:線状地中構造物の・・・, 土木研究所資料1991号、
- 2) 川島他:最大地震動及び・・・, 土木研究所報告166号

表1 距離減衰式の係数の一覧

区 分		係 数			重相関係数	標準誤差
地 区	ひずみ	a	b	c	R	σ
A 地区下部	ϵ_x	1.036	0.227	-0.149	0.652	0.220
	ϵ_y	0.893	0.350	-0.431	0.817	0.176
	γ_{xy}	1.030	0.285	-0.216	0.767	0.195
A 地区上部	ϵ_x	0.438	0.795	-1.400	0.875	0.223
	ϵ_y	0.409	0.507	-0.618	0.900	0.188
	γ_{xy}	0.740	0.743	-1.279	0.875	0.256

(注) 同様式: $\epsilon = a \times 10^{bM} \times (\Delta + 30)^c \times 10^{-4}$

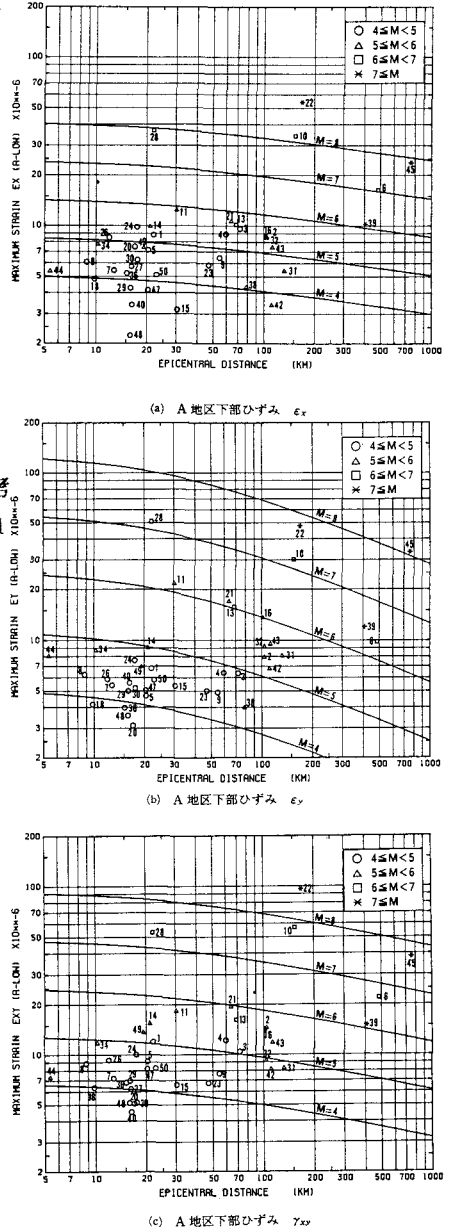


図4 最大地盤ひずみの距離減衰特性