

I-637 最大加速度の距離減衰（その2）

運輸省港湾技術研究所 正員 井合 進

同 上 正員 倉田 栄一

同 上 正員○向井 健（研修生 五洋建設（株））

1. はじめに

著者らは、最大加速度の距離減衰の本来の意義から考えて、2段階回帰法の方が従来の一括回帰（重回帰分析）による方法よりも妥当性があると考えて、（その1）において両者の比較を行い、両者の間に明白な差があることを示した。（その2）では、観測結果をさらに詳細に検討したのでその結果について報告する。

2. マグニチュードによる距離減衰係数

2段階回帰式に用いるマグニチュードをパラメータとして検討を行った。すなわち、すべてのマグニチュード（4.1～7.9）を用いた場合、5以上、6以上、7以上、5以上6未満、および6以上7未満の6ケースについて検討した。表-1に、水平方向についての回帰式の係数、相関係数、および標準偏差を示す。表より以下のことがわかる。1）回帰に用いるマグニチュードが大きいほど距離減衰係数は大きくなる傾向がある。一番小さいマグニチュード5台を用いた時には、距離減衰係数の値として-1.56が得られ、一番大きいマグニチュード7台を用いた時には距離減衰係数の値として-1.85が得られ、前者は後者の1.19倍になっている。ただし、耐震設計上重要と思われるマグニチュード6以上の比較的大きなデータに関してはそれほど顕著な差は認められない。回帰式の相関係数、および標準偏差はマグニチュードによって大して変化しない。

3. 距離減衰係数の地域差

観測データをより詳細にみると、同程度の大きさの地震でも震源位置によって観測される最大加速度の値に差が認められる。ここでは、特に東日本を大きく3つの地域に分類して、距離減衰係数を比較検討する。図-1に日本列島および周辺の火山フロントの位置を示す。3つの地域を火山フロント（太平洋プレートとユーラシアプレートの境界）の東西、および伊豆近海に分類する。図-2に、水平方向についての代表的な火山フロント以西、火山フロント以东、伊豆近海で観測された観測値を分類して、各地震ごとに観測値をプロットして回帰式を示す。多少のばらつきは存在するものの、距離減衰係数の値は、火山フロント以西、火山フロント以东、伊豆近海の順に小さくなる傾向が認められる。表-2に、水平方向についての各地域ごとの距離減衰係数を示す。距離減衰係数の大きさを平均値で比較すると、火山フロント以西（-3.83）、火山フロント以东（-2.65）、伊豆半島近海（-1.61）の順に小さくなる。表-3に、上下方向についての各地域ごとの距離減衰係数を示す。距離減衰係数を平均値で比較してみると、火山フロント以西（-3.22）、火山フロント以东（-2.63）、伊豆近海（-1.76）の順に小さくなり、水平方向で得られる結果と同様の傾向が認められる。

4. 結論

本研究で得られた結論は以下の通りである。

- 1）回帰に用いるマグニチュードの値が大きくなるほど距離減衰係数の値は大きくなる傾向がある。ただし、耐震設計上重要と思われるマグニチュード6以上の比較的大きなデータに関してはそれほど顕著な差は認められない。
- 2）東日本を火山フロント以西、以东および伊豆近海の3地域に分割して、震源の位置で距離減衰係数を比較した。その結果、火山フロント以西、火山フロント以东、伊豆近海の順に距離減衰係数が小さくなる傾向があり、距離減衰係数についての地域特性が認められる。
- 3）上下方向の最大加速度の距離減衰係数についても、水平方向で検討した結果と同様の傾向が認められる。

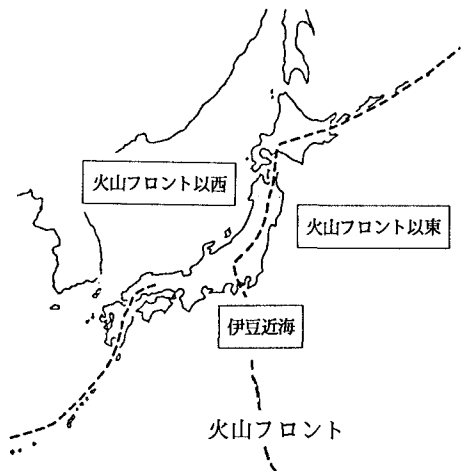


図-1 日本列島および周辺の火山帯

表-1 マグニチュードによる距離減衰係数の比較

M	a	b	c	ρ	σ
すべて	-1.845	0.534	1.905	0.73	0.38
$M \geq 5$	-1.754	0.552	1.576	0.72	0.37
$M \geq 6$	-1.833	0.652	1.072	0.63	0.34
$M \geq 7$	-1.845	0.925	0.898	0.68	0.33
$5 \leq M < 6$	-1.564	0.287	2.693	0.69	0.35
$6 \leq M < 7$	-1.826	0.524	1.887	0.69	0.36

注 (a,b,c)は $\log A = a \cdot \log X + b \cdot M + c$ の各係数
 ρ :相関係数 σ :標準偏差

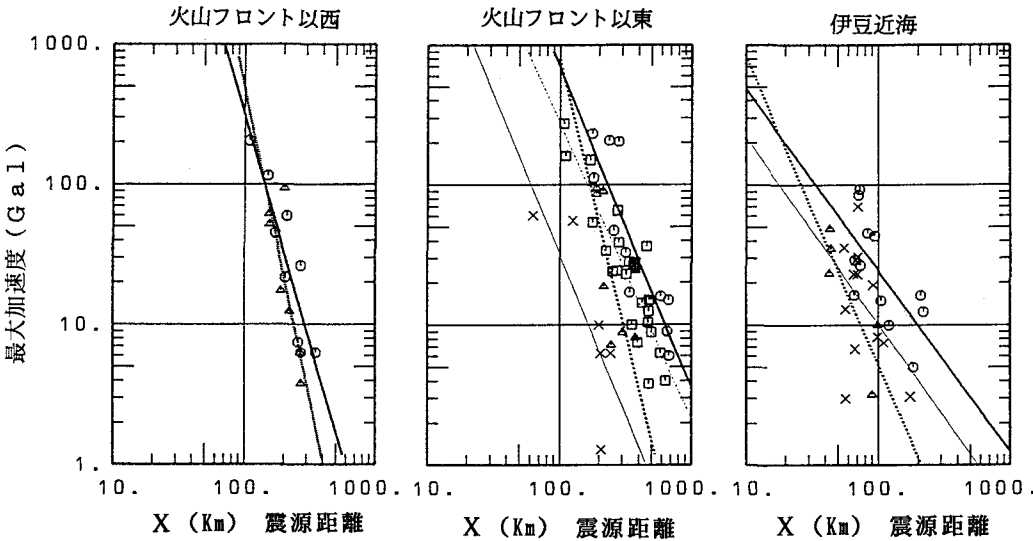


図-2 地域による距離減衰係数の比較
(図中の○、△、×、□は表-2の地震番号に対応する)

表-2 距離減衰係数の地域による比較（水平方向）

地 域	地震番号	M	距離減衰係数
火山フロント以西	68 ○	7.7	-3.240
	69 △	7.1	-4.417
火山フロント以東	4 ○	7.9	-2.292
	5 △	7.5	-3.697
	21 ×	6.4	-2.278
	44 □	7.4	-2.116
伊豆半島近海	38 ○	7.0	-1.295
	39 △	5.8	-2.199
	54 ×	6.7	-1.330

表-3 距離減衰係数の地域による比較（上下方向）

地 域	地震番号	M	距離減衰係数
火山フロント以西	68	7.7	-2.141
	69	7.1	-4.294
火山フロント以東	4	7.9	-2.717
	5	7.5	-3.683
	21	6.4	-1.913
	44	7.4	-2.206
伊豆半島近海	38	7.0	-1.379
	39	5.8	-1.321
	54	6.7	-2.592