

関西電力（株） 正会員 白方 邦博、赤井 新也、前田 稔
（株）ニュージェック 正会員 浦山 克、山田 雅行

1. まえがき 関西電力（株）の主要な施設には、安全監視等の目的で地震計が設置されており、現在までに数多くの地震観測記録が得られている。これらの記録を将来の研究や電力施設の設計に活用するため、昭和63年度より、地震観測記録をデータベースとして整備してきており、平成5年度までに数千のデータを蓄積した。

そこで、本稿では地震観測記録データベースの概要を紹介するとともに、このデータベースを利用して策定した近畿地方におけるアテニュエーション式について報告する。

2. 地震観測記録データベースの概要

地震観測記録データベースシステムの構成を図1に示す。様々な地震観測装置が各施設に設置されているため、オンラインデータ、デジタルデータ、アナログデータ、ペーパーデータ、ICカードデータのすべてを処理できるシステム構成とした。また、波形情報をパソコンで検索し、波形データの処理をEWS上で行うという利用形態をとっており、波形コードを介して相互のデータの受け渡しを実現している。波形情報には、表1に示すように地点情報、地震情報、成分情報、地震地点情報、地震成分情報の5種類のテーブルに分類した検索項目が用意されている。波形データは、サンプリング周波数100Hzを標準としたデジタル値で保管されており、種々の目的、用途に対応できるように、フィルタ処理等の補正は施していない。

なお、本データベースは、1968年8月のデータから登録を開始し、1993年3月現在、表2に示すように307地震、6113成分を収録している。

3. 近畿地方における加速度最大値アテニュエーション式の策定

上述の地震観測記録データベースから各施設（ダム、発電所、変電所等）の基礎岩盤において観測されたものを検索し、さらに表3に示す条件を満たす地震記録を抽出した。これら351成分の加速度記録に対して重回帰分

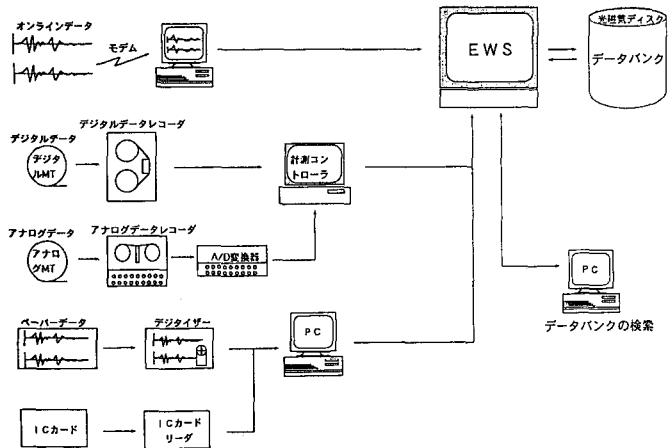


図1 システム構成

波形データは、サンプリング周波数100Hzを標準としたデジタル値で保管されており、種々の目的、用途に対応できるように、フィルタ処理等の補正は施していない。

なお、本データベースは、1968年8月のデータから登録を開始し、1993年3月現在、表2に示すように307地震、6113成分を収録している。

3. 近畿地方における加速度最大値アテニュエーション式の策定

上述の地震観測記録データベースから各施設（ダム、発電所、変電所等）の基礎岩盤において観測されたものを検索し、さらに表3に示す条件を満たす地震記録を抽出した。これら351成分の加速度記録に対して重回帰分

表1 地震情報検索項目一覧

地点情報	地震情報	成分情報	地震地点情報	地震成分情報
地点コード	地震コード	地点コード	地震コード	地震コード
地点名	発震時	成分コード	地点コード	地点コード
所管	震央位置	成分名	成分コード	地震番号
緯度	震源深度	測定方向	成分名	発震時
経度	マグニチュード	換振器種別	測定方向	震央位置
設置成分数	地域		換振器種別	震源深度
設置年月日			最大値	マグニチュード
更新年月日			波形コード	構造物最大値

表2 地震観測記録データベース
収録データ一覧

収録情報	収録データ数
地点数	51
地震数	307
地点別地震数	499
成分数	6113

析を行うことによってアテニュエーション式を策定した。その結果が式（1）である。

$$A_{max} = 281.8 \times 10^{-0.40M} \times (\Delta + 30)^{2.05} \quad (1)$$

ここに、 A_{max} は最大加速度(gal)の推定値、 M はマグニチュード、 Δ は震央距離(km)である。

まず、 $M=5$ および6の場合の式（1）による推定値と $5.0 \leq M \leq 5.9$ の範囲の実測データとの比較を図2に示す。このときの重相関係数は0.71、標準偏差は0.35、F検定では1%水準で有意となり、統計的にはよい推定がなされたといえる。次に、式（1）による推定値と他の推定式による値を $M=5$ 、6の場合について比較した結果をそれぞれ図3(a)、(b)に示す。

式（1）は各施設の基礎岩盤における観測記録を用いて策定したため、同様に岩盤記録を用いて策定した①金井式、④渡部、藤堂式とよく似た傾向を示している。これより、近畿地方の距離によるアテニュエーション特性は、他の地域と比べて大きな差異はないと考えられる。しかし、式（1）による推定値は他の推定値よりも常に小さい。すなわち、同じマグニチュードであれば、近畿地方での加速度最大値は他の地域のそれより小さい値となることを示している。また、図3(a)、(b)を比較するとマグニチュードが大きくなるにつれて、他の提案式との差異が大きくなることもわかる。これは、近畿地方のアテニュエーション特性の特異性を示唆しているものと考えられる。

4. おわりに

筆者らは、近畿地方における観測記録を用いて、近畿地方におけるアテニュエーション式（最大加速度と震央距離の関係式）を策定し、近畿地方のアテニュエーション特性に対する一考察を得た。今後、耐震設計に資するために、さらにデータを蓄積し、近畿地方を横断する中央構造線がアテニュエーション特性に及ぼす影響や合理的な入力地震動の評価法についての検討を実施する予定である。

5. 参考文献

- 1) 金井(1951-1958):地震研究所彙報、No. 29, 31, 36
- 2) 建設省(1977):新耐震設計法(案)
- 3) 田村ら(1979):第15回地震工学研究発表会講演概要
- 5) 後藤ら(1982):土木学会論文報告集、No. 317

表3 アテニュエーション式策定に用いたデータの条件

項目	条件
マグニチュード	$M \geq 4$
震央距離	$\Delta \leq 525\text{km}$
震源深度	$D \geq 60\text{km}$
(成分の特定)	水平2成分のうち大きい方

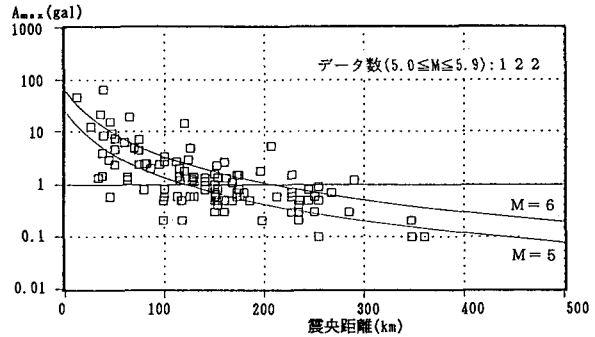
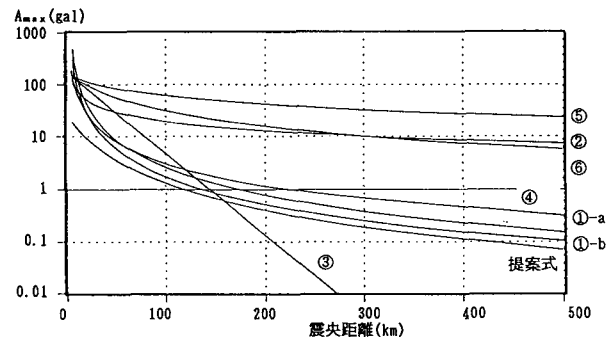
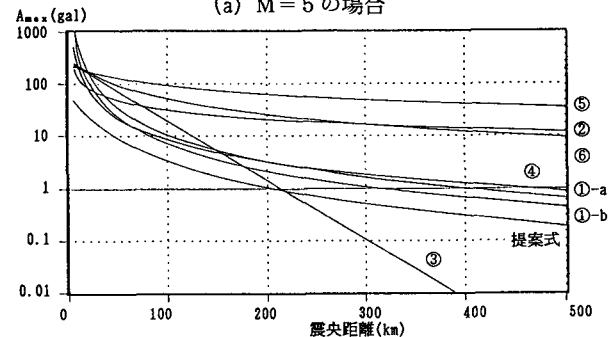


図2 観測記録と推定値の比較



(a) $M=5$ の場合



(b) $M=6$ の場合

- ①金井式:岩盤(a: $T=0.2\text{s}$, b: $T=0.3\text{s}$)
- ②土研式: I 種地盤
- ③田村らの式:岩盤
- ④渡部らの式:岩盤
- ⑤後藤らの式: II, III 種地盤
- ⑥川島らの式: I 種地盤

図3 他の推定式との比較

- 4) 渡部ら(1981):日本建築学会論文報告集、No. 303
- 6) 川島ら(1985):土木研究所報告、No. 166