

データベースSMARDに基づく地震動増幅特性の評価について

京都大学工学部 正員 杉戸真太
 京都大学防災研究所 正員 亀田弘行
 内井昭蔵建築設計事務所 ○正員 青井弘之

1. はじめに

表層地盤の非線形特性を考慮してマイクロゾーニングを考える一つの手段として著者らが提案した地震動変換係数 $\beta^{(1)}$ について、地震動アレー観測記録データベース(SMARD)²⁾に基づいてその妥当性を検討し、 β を用いた新しい地盤分類の可能性について考察した結果を報告する。

2. 地震動変換係数 β の概要

地震動変換係数 β は比較的容易に得られる地盤特性の情報に基づき、局所的な地盤特性及び地盤の非線形性の影響が小さいと考えられる工学的基盤(せん断波速度600-700m/s)のレベルで与えられる地震動強度を、地表面のそれに交換しようとするものである。パラメータとしては、N値分布より得られる地盤の軟弱さを示す指標³⁾ S_n 、工学的基盤面までの深さ d_p 等である。このような簡単なパラメータを用いて地盤の地震動増幅特性の予測がある程度可能な、その容易さが β の特徴である。提案された種々の変換係数のうち、例えば最大加速度についての変換係数 β_a の種々の S_n 、 d_p での β_a の値を図-1に示す。図のように β は基盤面でのレベルに応じた非線形性を考慮した係数である。図の傾向は本報で検証を行う β_s についても同様に見られる。

3. 本研究の概要と検証結果

本研究では加速度応答スペクトルについての変換係数 β_s に関する検証を行った。 β_s は基盤面と地表面との応答スペクトル(S_r 、 S_s)の比の形すなわち、

$$S_s(T) = \beta_s(S_n, d_p, S_r, T) \cdot S_r(T) \quad (1)$$

で定義される。推定値モデル¹⁾として算出された β_s と実際の応答スペクトル増幅率とがどれ程対応するか検証する。本研究ではHousnerのS1単位にも用いられている、地震動パワーが集中するとみられる0.1-2.5秒の周期領域において、次式を定義する。

$$CA = \int_{0.1}^{2.5} \log \beta_s(T) dT \quad CA' = \int_{0.1}^{2.5} \log \text{Amp}(T) dT \quad (2)$$

ただし、 $\text{Amp}(T)$ は実地震記録における応答スペクトルの増幅率である。増幅率の推定値についてのCAと、CAと対応する実測値CA'を比較する。データベースSMARDに納められている24の強震観測地点での記録を用いた。図-2は観測地点のうち2地点A、Bでの β_s と増幅率曲線の様子と、この地点における面積値を示したものである。この他24の観測地点各複数成分で比較検討した結果、それぞれの地点において個々のばらつきはあるものの、今回のような平均的増幅率として全体的にとらえてみた場合、比較的良好に対応していることがわかった。またデータそのものが地震動の地盤の非線形特性を考察できる程の記録が不足しているため、 β_s の非線形領域についての評価は難しいが、線形領域については少なくとも本検証法で β_s の

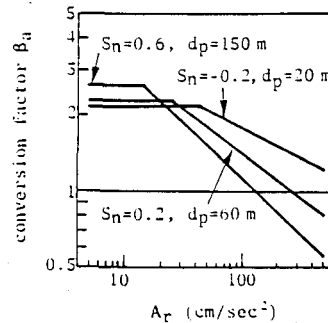


図-1 種々の S_n 、 d_p による変換係数の推定値

Masata Sugito, Hiroyuki Kameda, Hiroyuki Aoi

妥当性は示されたといえる。

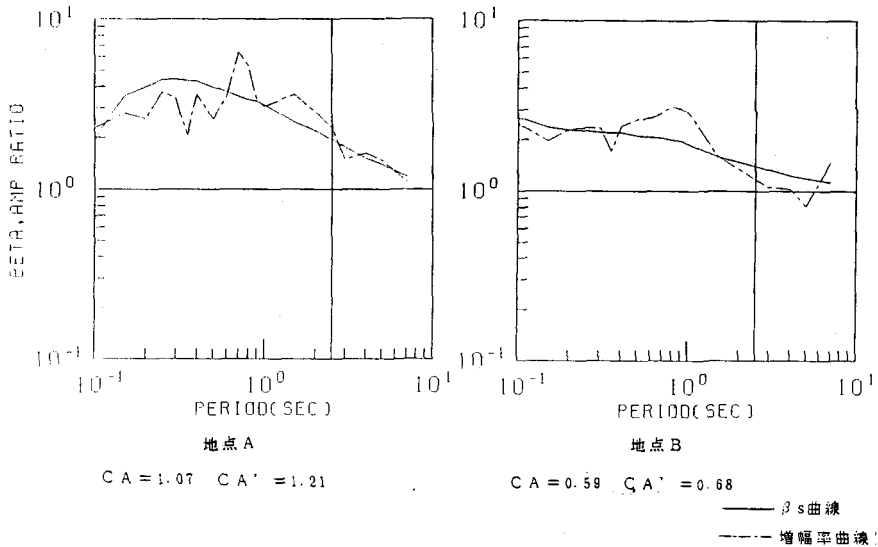


図-2 観測地点における増幅率と βs の関係と CA , CA'

4. 総合評価

(2)式で示した CA と, CA' については各観測地点における成分の平均値についてプロットしたものである。このように βs を用いて定義した CA は実測値とよく対応している。

以上により, 地盤の地震動の増幅特性を推定し, 定量的な地盤分類を行える一手法として, 応答スペクトルに対する変換係数 βs を用いることの妥当性について見通しが得られたといえる。

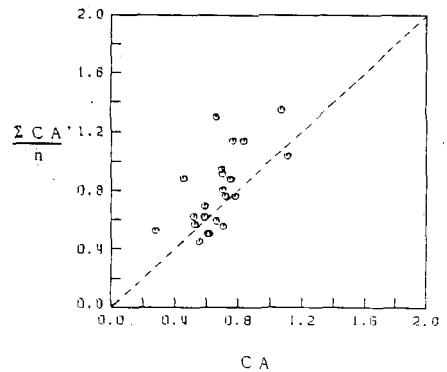


図-3 CA と CA' との関係
(ただし n : 各観測地点の記録成分数)

参考文献

- 1) 杉戸・亀田・広瀬: 京都大学防災研究所年報, 第29号B-2, 昭61年4月, pp. 41-58.
- 2) 杉戸・亀田・高山: 京大耐震研究報告, No. 87-4, 昭62年4月.
- 3) H. Kameda, M. Sugito, and H. Goto Proc. 3rd Int. Microz. Conf. 1982, Vol. 3, pp. 1463-1474