

I-571

濃尾平野における地中構造物の設計用入力地震動の評価について

中部電力(株) 土山茂希、早川 誠

(株)永楽開発 坪井利弘

佐藤工業(株) 中村 晋、○江崎順一

1. はじめに 洞道や杭のような地中構造物の設計は、主として応答変位法と呼ばれる手法により実施されている。その手法は、地震時における地盤変位を地盤と構造物間の相互作用を表す地盤ばねを介して構造物に作用させ、構造物の応答を求めるものである。

現行の耐震設計指針¹⁾では、主として表層地盤を1次モードのせん断振動をする一様な地盤と見なして、応答スペクトル法により地中構造物の設計に必要な地盤変位量を算出している。その際、表層地盤のモデル化が重要になる。また、濃尾平野を対象とした場合、現行の設計指針で用いられている入力地震動の諸パラメーター(基盤の震度、単位震度当りの速度応答スペクトル)は地震活動度や地震動の増幅特性の地域性を十分に反映しているとはいえない。

以上のことを踏まえ、著者らは濃尾平野の表層地盤構造を考慮した地中構造物への設計用入力地震動の評価手法を確立することを試みた。ここでは、その流れおよびその流れに基づき得られた設計用入力地震動の評価結果について述べる。入力地震動の算出手法には現行設計指針で用いられている応答スペクトル法を用いた。

2. 入力地震動評価の流れ 入力地震動の評価の流れは図-1に示したように①濃尾平野における地盤のせん断波速度構造に基づくパターン分類、②地震応答解析による各地盤パターンごとの振動性状の把握、③各地盤パターンごとの入力地震動の評価手法提案、④提案手法の評価検討の4項目である。

ここで、①では中部電力(株)管内の地表層に関する土質ボーリングデータより飯田らの手法²⁾を用いせん断波速度を求め、A～Eの5パターンに分類した。②では、濃尾平野に影響を及ぼすと考えられる大規模地震として東南海地震、想定東海地震を想定し、両者に対する地震基盤(せん断波速度3000m/s程度)の地震動を求めた。その際、最大加速度は翠川が提案している断層の広がり方を考慮した手法と岡本式³⁾や金井式⁴⁾のような距離減衰より算出した結果を踏まえて、設定した。また、周波数特性は設計などで良く用いられているEL-CENTRO波、TAFT波、八戸波、開北橋波および濃尾平野で観測された波を用いた。地震応答解析には、1次元重複反射理論を用いた解析コードSHAKEを用いた。③では②で得られた表層地盤の振動性状に基づき、入力地震動を算出する際に必要な基盤の震度、単位震度当りの速度応答スペクトルおよび深度方向の変位分布を設定した。④では、③で設定した手法によ

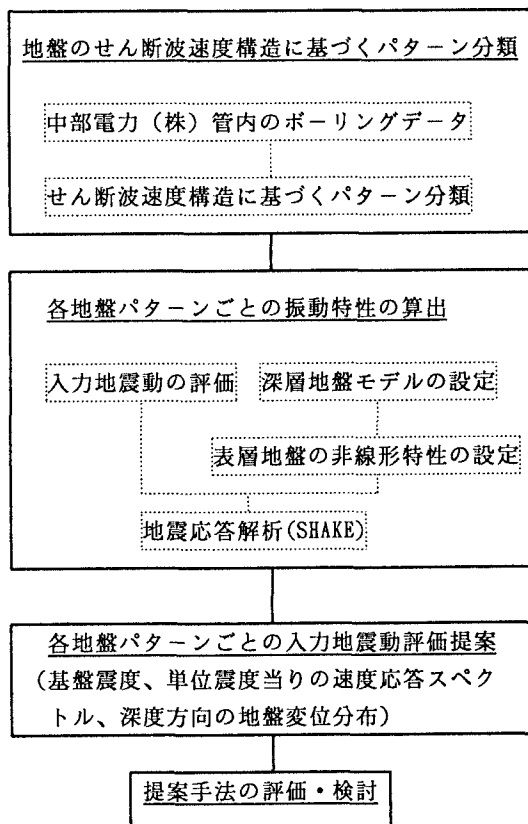


図-1 入力地震動評価の流れ

る表層地盤の振動性状と②の地震応答解析結果および現行の設計指針による表層地盤の振動性状の比較を行った。本手法の特徴は、次の2つである。

①地盤パターンごとの地盤の振動性状を地震基盤（せん断波速度3000m/s 程度）上の地盤の地震応答解析により算出する。

②地盤パターンに応じた入力地震動の評価手法を用いる。

3. 入力地震動の評価結果 濃尾平野におけるせん断波速度構造のパターン分類の結果を図-2に示す。ここでA、Bパターンは尾西市、稲沢市、名古屋市および一宮市で囲まれる名古屋市北西部、CまたはBパターンは名古屋市の港区、中川区にかけての名古屋港周辺、Dパターンは名古屋市西部、Eパターンは木曾三河周辺の濃尾平野西部に多く見られる。

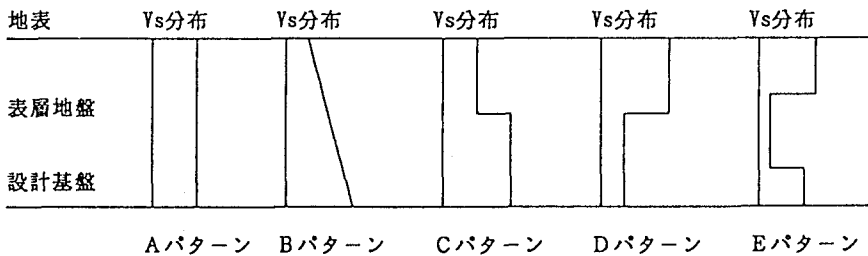


図-2 濃尾平野における地盤パターン

次に、深度方向の変位分布は地盤パターンごとの地震応答解析結果よりAパターンの地盤では図-3に示す現行設計指針で良く用いられているタイプ1、B～Eパターンの地盤では『国鉄建造物設計標準解説』で用いられている図-3のタイプ2により算出する。

最後に、各地盤パターンの設計基盤における入力地震動の周波数特性を表す単位深度当りの速度応答スペクトルを図-4に示す。これは、地震応答解析により得られた設計基盤位置における応答より求めた単位深度当りの速度応答スペクトル（減衰定数10%）の上限・下限包絡線の平均値である。

4. あとがき ここでは、濃尾平野における地中構造物への入力地震動を濃尾平野の地盤特性や地震活動度を踏まえて評価する試みについて報告した。それは、濃尾平野における表層地盤のせん断波速度の構造を5パターンに分類し、各地盤パターンごとに入力地震動を評価するものである。

ここで実施した地盤パターン分類は、濃尾平野における地中構造物への入力地震動のゾーニングを行う上で有用な知見であり、設計への活用が今後の課題である。

参考文献

- 1) 日本道路協会、『共同溝設計指針』、1988、2) 正木和明、谷口仁士、飯田政幸、地盤内のS波速度、密度をN値、地質、土質から推定する試み、第17回土質工学研究発表会、pp. 1541 ~ 1544、1982、3) 田村重四郎、岡本剛三、加藤勝行、岩盤地帯の地震動の最大加速度について、第15回地震工学研究発表会、pp. 181~184、1979、4) Kanai, K., Hirano, S., S. Yoshizawa and T., Asada, Observation of Strong Earthquake Motions in Matsushiro area, Part. 1, Bulletin of the Earthquake Research Institute, Vol. 44, pp. 1269 ~1296, 1966

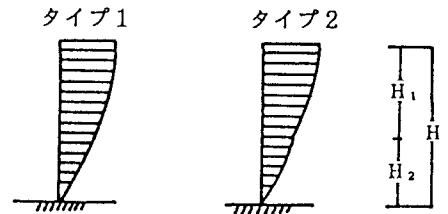


図-3 深度方向の変位分布

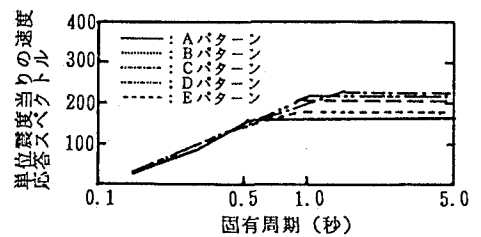


図-4 単位震度辺りの速度応答スペクトル