

(Ⅲ-24) 低層住宅における表面波探査法の 基礎選定の情報処理

株式会社 高萩エンジニアリング 正員 橋本義隆
株式会社 高萩エンジニアリング 正員 舟生 朗
茨城大学 工学部 小西一也
茨城大学 工学部 正員 星 仰

1. はじめに

一般に物理探査法と呼ばれる調査の中で弾性波探査は、地盤の工学的性質を定量的に把握する手段として用いられており、対象となる地質条件、調査目的などに応じ、種々の弾性波が使い分けられている。その中の表面波は、非破壊で表層部の地盤状況を精度よく探査できる。敷地内の各地点において深さ方向の地盤状況を把握し、低層構造物の基礎構造設計ならびに施工上に関与する基礎資料を得るため、表面波の一種であるレーリー波を用いて測定、解析を行う。本研究では表面波探査法により抽出されたデータを有効に活用して特に基礎仕様の選定を目的とし、そのプログラムを開発した。

2. 表面波探査法

表面波探査により、深度毎のレーリー波速度を地盤情報として得る。レーリー波は人工震源により、地表面に上下振動を与えると地盤中に発生する。その性質として、伝搬する深さが周波数によって規制される分散性を有している。したがって、種々の周波数を発生させることにより、各深さ毎のレーリー波速度を精度良く求めることができる。

レーリー波速度は、地表面に設置された2個の検出器により検出された位相差(時間差)と検出器間の距離より平均値が求められる。レーリー波平均速度が測定されれば、各種解析により各層毎のレーリー波速度を計算することが可能である。また、レーリー波速度とS波速度は近似した値を示すため、S波速度と q_a (地耐力)の相関関係式を用い q_a を推定することができる¹⁾。

3. 表面波探査法の基礎選定

表面波探査によりデータとして直接得られた深度毎の速度値から、 D (深度)- V_r (速度値)曲線を作成し、そこから変曲点データを得る。変曲点データには各層の深度の範囲と平均速度 $\overline{V_{r_n}}$ があり、この平均速度から次の換算式を用いて各層毎の区間速度 V_{r_n} を求められる。

$$V_{r_n} = ((\overline{V_{r_n}}^2 \cdot D_n - \overline{V_{r_{n-1}}}^2 \cdot D_{n-1}) / (D_n - D_{n-1}))^{1/2} \quad \dots (1)$$

ここで添字 n は層番号 n に相当する。表層が $n=0$ 、第一層目が $n=1$ 、第二層目が $n=2$ となる。 $\overline{V_{r_n}}$ は第 n 層までの平均速度、 D_n は第 n 層までの深度、 V_{r_n} は第 n 層と第 $n-1$ 層間の区間速度である。求められた区間速度により、図1に示すフローに従って基礎仕様を選定する。図中の丸番号は基礎仕様であり、①と②は「標準基礎 5 tf/m²」、③は「拡底基礎 3 tf/m² 転圧後標準基礎 5 tf/m²」、④は「標準+梁追加」、⑤は「転圧後標準基礎 拡底基礎」、⑥は「深基礎 表層改良(置換) 柱状改良」、⑦は「ベタ基礎 深基礎 表層改良 柱状改良」、⑧は「支持杭 柱状改良」、⑨は「柱状改良」である。また、 V_r は各深度範囲における区間速度の平均値である。

4. データ処理プログラム

各調査毎に一括してデータを処理するプログラムにより、調査から報告書作成までの作業をより効果的なものとした。基礎仕様選定のための、依頼メーカーの構造形式(D_f 、 B :基礎幅、根入れ深さ)の選択、目視調査による基礎仕様選定などを、オペレーターはマウス・クリックやキーボード入力により容易に行える。処理されたデータはデータベースに保存され、検索も可能である。例として、図2に依頼メーカーをマウスで選択する画面、図3に調査概要を入力する画面のそれぞれ一部を示す。なお、このプログラムはビィック株式会社のGR-860により解析された調査データ(変曲点データ)を用いて基礎選定を行う。また、MS-DOS上で稼動するが16色表示可能なハードウェアを必要とする。

5. おわりに

このプログラムの開発により、今まで手計算で行われていた速度値の解析やフローに乗っ取った基礎仕様の選定が、迅速に行えるようになった。

参考文献

1) 渡辺儀一：表面波探査の現状と将来の展望、関西大学研究紀要、pp. 46～53、1991.

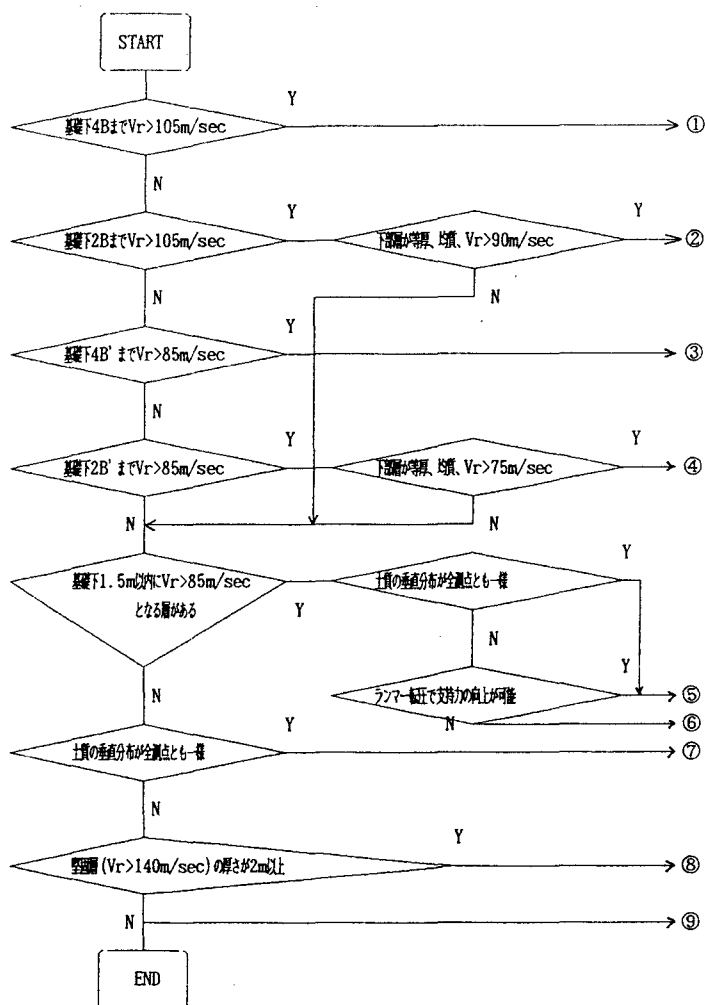


図1 基礎仕様選定フロー

表面波による地盤調査

ナショナル住宅***** 1	ミサワホーム***** 2
日本電建***** 3	東日本ハウス***** 4
フジックス***** 5	太平住宅***** 6
日立システム***** 7	エスバイエル***** 8
地盤保障協会***** 9	*****10
*****11	*****12
*****13	*****14
*****15	*****16
*****17	*****18
新規作成*****19	終了*****20

図2 メーカー選択画面

調査概要入力

コードNo. H07-01-001	測定ヶ所数	ヶ所
件名	地盤調査	
調査場所		
測定年月日	平成	年 月 日
実施者		
地形区分	1. 低地 2. 台地 3. 丘陵地 4. 山地	
目視調査	1. 問題なし 2. 問題あり ()	
基礎仕様		
代理店(営業所)		
位置データ	住宅地図No.	住宅地図ページ
	地形図No.	道路地図ページ

図3 調査概要入力画面