

東海大学工学部 正員

森田定市

守部一馬

○植田邦夫

1. まえがき 軟弱地盤の中間砂層を知ることを目的として、調査方法が簡単でしかも経費を少なくという観点から、マイクワフォン付コーンペストロメータを用いた実験の概要は前報に述べた。今回は次の3点を主な目的とした。1)土層の種類別による周波数スペクトル。2)調査に用いた実時間の貫入音を整流平滑化して連続的にペンシロで記録し砂層との対応を調べる。3)貫入音とコーンの入きこの関係。

2. 実験概要 調査地点は平塚市王御座と岩見沢市側向北海道開発局土不試験所用地の2ヶ所である。岩見沢市の調査ではマイクワフォンの断音カバーをエスした。解析の手順と使用機器を流れ図で示す。

マイクワフォン (断音カバー)	
平塚 アイワ M-130 (なし)	
岩見沢 ソニー ECM-16 (あり)	
カセットレコーダー	
平塚 ソニー TC-1150	
岩見沢 ソニー CF-1700	
周波数分析	
NF VARIABLE FILTER	
model FV-602T	
整流平滑化	波形観察
自作品	メモリスコープ
時定数 1 sec	岩崎 MS-5103B
ペンシロ	写真
model XY-F-727	

音の周波数特性はメモリスコープで波形を眺めたり解析するのが普通である。しかし貫入音の波形は非周期波であるから、波形による解析は困難である。このためメモリスコープに比べまあまあの周波数特性となるカ迅速に結果をうるこののできる整流平滑回路を自作した。この回路は一定時間(時定数)で積分する回路を含む。ペンシロは積分値を描く。図-1に周波数帯域別の貫入音レベルを示す。

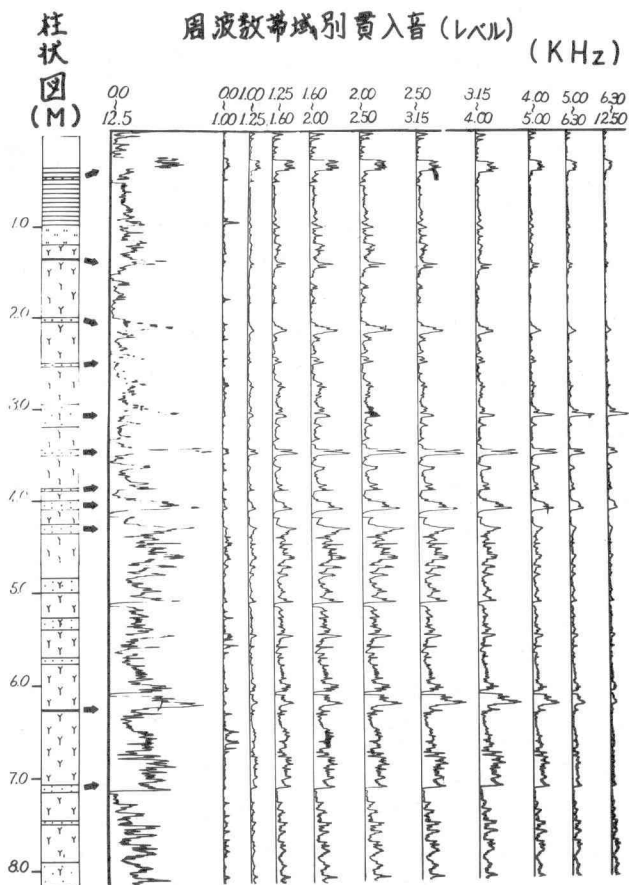


図-1 周波数帯域別貫入音レベル(平塚市)

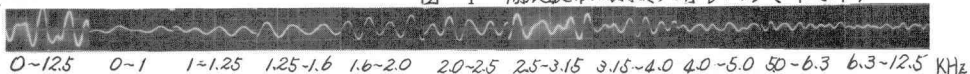


図-2 深さ4mの砂層の周波数帯域別波形(平塚市)

貫入音レベルは時定数により変化する。時定数1 sec は土層の厚さ1 cmに相当する時間である。図-1の貫入速度は現定より約10%早い部分がある。5 KHz以上の貫入音レベルは柱状図の砂層とよく対応している。周波数分析をしない0~12.5 KHz、および低い周波数帯域の場合に貫入音レベルと砂層の相関性がはっきりしない。深度5 m以上の貫入音レベルにはロッドの固面摩擦と考える影響が入る。図-2に深度4 mの砂層の周波数帯域別の波形を示す。低域ではきれいなサインカーブになっているが、高域では乱れている。

周期波ではメモリースコープによる波形を解析した周波数スペクトルと前記のフィルター帯域を通過した周波数スペクトルは一致するといわれいる。したがって貫入音の場合でも適切なフィルターを設定すれば両者は一致する。図-3は図-1から読み取った値に基づき周波数帯域と貫入音レベルである。点は各周波数帯域の中心にプロットした。砂層は泥炭層に比較して、貫入音レベルが平均的に大きく、周波数のピークも高い傾向にある。両者の重複する部分は砂と泥炭が混在しているためであろう。図-4に3種類のコーンによる貫入音レベルとコーン指数を示す。28.6φの貫入速度が約15%早い部分がある。コーン指数は各コーンとも3本行ない、その平均値である。調査位置は中心にピートランプラー、半径1.5 mの正六角形の頂点にコーン penetrometerである。貫入音レベルは一般に用いられる28.6φのコーンよりも49.5φの方が大きく、水の流れるような音や、刃入の噴出音や土まのよく揃える。しかし20.2φのコーンは28.6φのコーンより貫入音レベルが小さいこと、コーン指数が若干大きいことには興味を引く。

3. まとめ 1) 整流平滑化した貫入音レベルは5 KHz以上の周波数帯域で砂層とよく一致する。2) 砂層と泥炭層の周波数特性はもっと狭窄域フィルターを用いなければはっきりしない。3) 貫入音レベルはコーンの大きさに比例するようである。4) コーン指数はロッド直径とコーン直径の比にも影響される。

今後の問題点として、マイクフォンを直接棒にとりつけている影響。貫入速度の変化による貫入音レベルの測定。貫入音に注目したコーンの型と大きさ、およびコーンとロッドの直径比、などがある。

終りに御指導いただいた東海大学工学部情報処理第1研究室、北海道開発局土木試験所河野文弘氏、同土木研究所のみなさまに厚く謝意を表します。

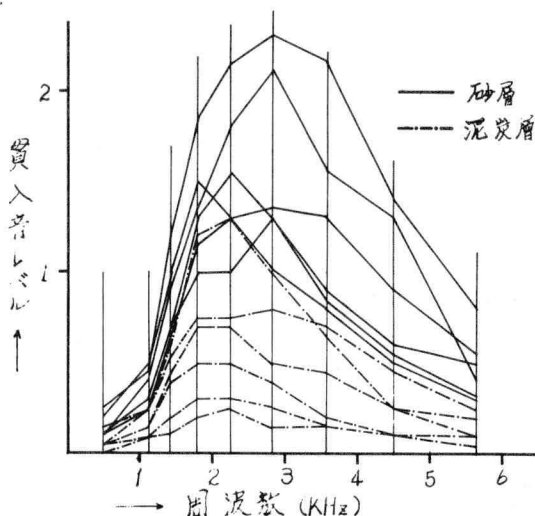


図-3 周波数スペクトル(平塚市)

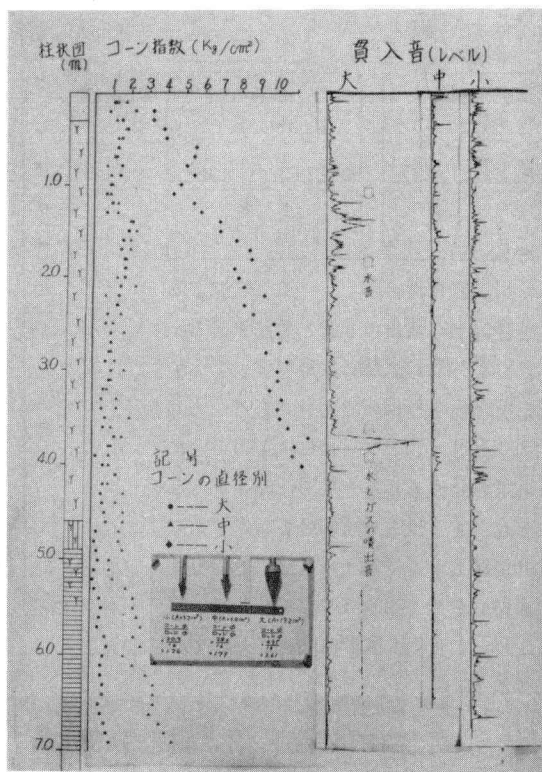


図-4 コーン指数と貫入音レベル(岩見沢市)