

音響を用いた底質判別法

鹿児島大学工学部	学生員	玉島 司
元鹿児島大学工学部	正 員	間庭 愛信
鹿児島大学工学部	正 員	北村 良介
同 上	正 員	中村 和夫

1. まえかき

四全総では、海洋性リゾート地の開発・整備が謳われ、各種の海洋構造物の建設が予想される。海洋構造物の建設に当たり、最初に行わなければならない調査の一つに底質調査がある。ボーリング、あるいは、試料採取による底質の判定は精度はよいが得られる情報は平面的なものでなく、ポイントであり、また、経済的にも高価なものとなる。一方、間庭らは曳航体から発する水中音をもとに海底表層の底質を平面的に判定する手法の確立を試みている¹⁾。

本報告は、間庭らの一連の研究の延長上にあり、新しい曳航体による異なった底質による実験結果を付け加え、考案している。

2. 実験装置・手順

主な装置は、曳航体、水中マイクロフォン、録音機、得られたデータをスペクトル解析するためのシグナルプロセッサ、データのファイル、出力を行うパソコン、X-Yプロッタである。図-1は4種の曳航体を示している。図-1(a), (b)は従来のもの、(c), (d)は今回試作した曳航体である。水中マイクロフォンは図-1(a)に示すように曳航体の上部に設置されている。

図-2は、実験手順を示したフローチャートである。水中マイクロフォンで録音された摩擦音(曳航速度は0.25m/秒)をスペクトル解析し、音圧スペクトラムレベル L_m を求める。一方、水中音を録音した地点での試料を採取し、得られた粒径加積曲線より、60%及び80%通過粒径 D_{60} , D_{80} を求める。そして、 $L_m \sim D_{60}$, $L_m \sim D_{80}$ 関係を求める。以上が、実験手順である。

$L_m \sim D_{60}$, $L_m \sim D_{80}$ 関係がユニークに決まれば、 L_m を求めることにより粒径加積曲線が求まることになる(但し、粒径加積曲線は対数正規分布に従うものとしている)。

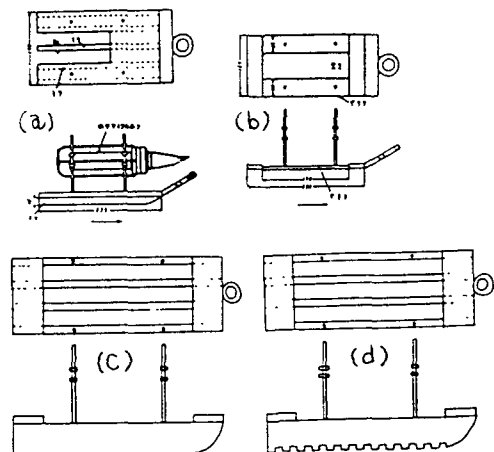


図-1 曳航体

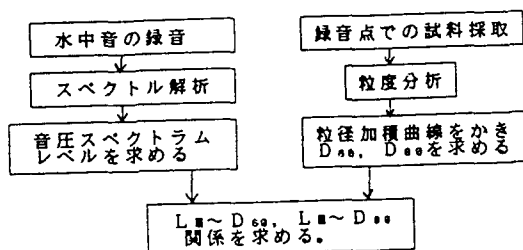


図-2 実験手順のフローチャート

3. 実験結果及び考察

図-3 (a) は、図-3 (b) に示すような粒径加積曲線を持つ吹上浜での新しい曳航体 (図-1 (c), (d)) によって得られたスペクトル解析結果を示している。図をみれば分かるように、10 kHz 以上では音圧スペクトルはほぼ一定となるので、このレベルを代表的な音圧スペクトルレベルとした。但し、旧型によるものと比較すると、音圧スペクトルレベルの平坦の度合は旧型のものの方が良好である。旧型と新型の差異の一つに重量がある。重量は旧型の方が軽く、接地圧が小さい。音圧レベルがフラットになる最適な接地圧を求めることは今後の課題である。

図-4 はこれまでに4種の曳航体によって吹上浜で得られた音圧スペクトルレベルと D_{50} 、 D_{80} との関係をプロットしたものである。図中の実線は間庭ら旧型の曳航体 (図-1 (a), (b)) で得られたデータをもとに2次曲線で回帰した曲線を示している。図-4より新しい曳航体によるものはほとんどが実線の上方にプロットされている。

4. あとがき

曳航体より発生する水中音をもとに海底地盤の底質を判定する手法の一つを述べた。 D_{50} 及び D_{80} と音圧スペクトルレベルとの対応関係を示す曲線を確立することにより D_{50} 、 D_{80} を求めることが可能である。本手法は、今後解決すべき多くの課題を残している。例えば、摩擦音の発生メカニズムの解明、最適な曳航体の形状と大きさ、粒径分布と水中音を関係づける最適な指標 (物理量) などである。今後は、これらのことを念頭におき、数多くの実験を行ってみたい。

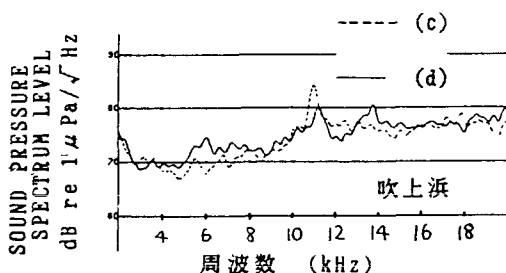


図-3 (a) 新しい曳航体の L_{10} -周波数関係

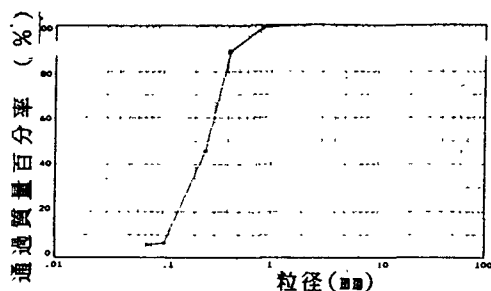


図-3 (b) 吹上浜の粒径加積曲線

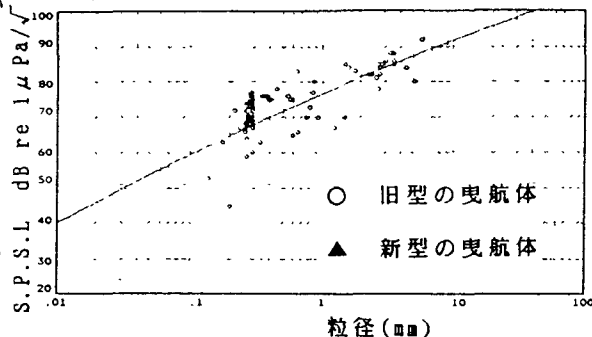


図-4 (a) L_{10} - D_{50} の対応関係

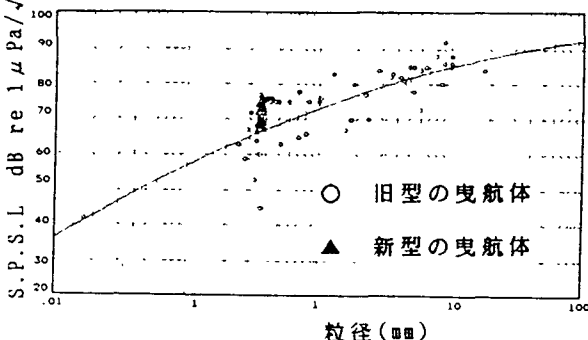


図-4 (b) L_{10} - D_{80} の対応関係

～参考文献～

- 1) 間庭：音響による海底地質判別法の研究，海洋開発論文集，Vol.3 PP.119-121, 1987.
- 2) 間庭，金丸：音響による海底地質判別法の研究，電子情報通信学会 US88-22 PP.23-30, 1988.