

# 海洋調査けん引システムへの坑井検層技術の応用について

小 鯛 桂 一 (環境地質部)

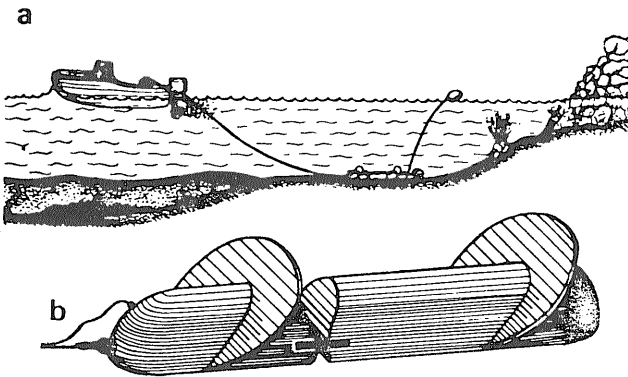
はじめに： 従来から 海洋の地形や地質構造などを調査するのに エコーやソナーなどの装置を海面上に浮かせ そしてけん引する方法がおもにとられてきたがこの方法だと堆積物の識別が不可能な他 水・潮汐・風・日照などの自然条件に影響されるという欠陥があった。この問題を解決するために 坑井検層技術を応用した海底けん引システム [海底けん引システムとは 第1図に示すように： ①ラジオ電送装置 エコーグラフ コンパス そしてその他の通常海上機器を装備した体長4メートル前後のボート。 ②せん断強度1トン そして防食のためにプラスチックコーティングを施したショックアブソーバー付きの電送兼けん引用の鋼線入りケーブル。 ③軟弱な堆積物表面を移動中ぐずったり浮上したりしないための水力学的舵を装着した何種類かの検層用プローブの縦列。 そして ④その他 浮子などから構成される。] が研究され実施されだしている。 それは 1970年代に入って Lneburgが海洋堆積物評価のため 彼の使用したマイクロホンスライドに関する短文

の発表に端を発し その後 おもにマンガン塊やチタン鉱石などの海洋鉱物探査 堆積物の物理的識別による地質図の作成 そして海洋汚染制御などのための環境調査のために 多くの検層種類が開発され 使用または計画されている。

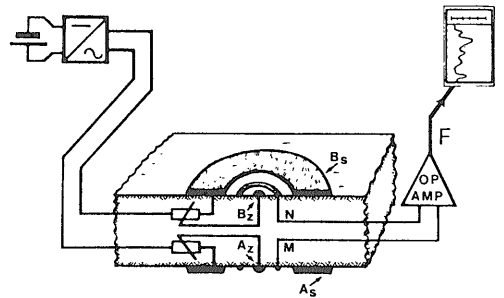
本文は H. BECKMANN ら(1975)による報告 (Logging the Sea Floor with Bore Hole Logging System; THE LOG ANALYST, Vol. 14, No. 2)の内容からの抽出・紹介である。

坑井 検 層 技 術 の 応 用： 応用される検層の種類としては：

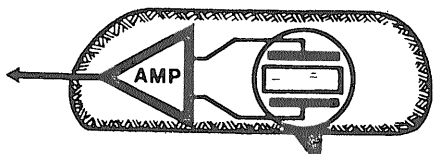
- ① 電 気 検 層 (電気検層各種方式の比抵抗 SP そして インダクション)。
- ② 音 響 検 層 (速度と減衰)。
- ③ 核 検 層 (ガンマ線 ガンマ・ガンマ 中性子・中性子そして中性子・ガンマ)



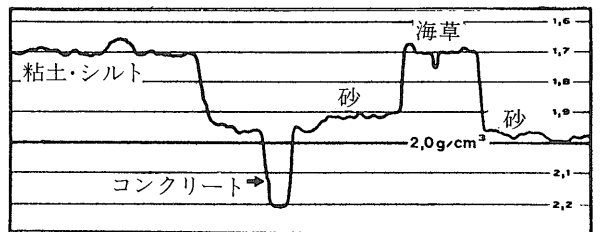
第1図 海底けん引検層の概要  
a: ボート ケーブルとプローブ b: プローブの一般的形



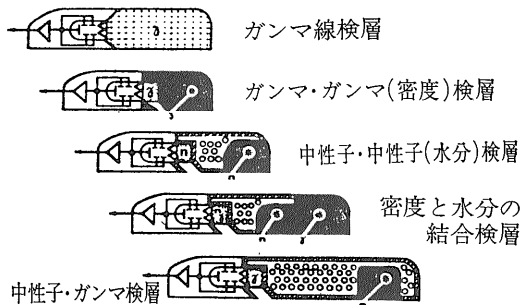
第2図 新しく開発された nano 検層の回路 地層係数は計算することなく直接記録できる



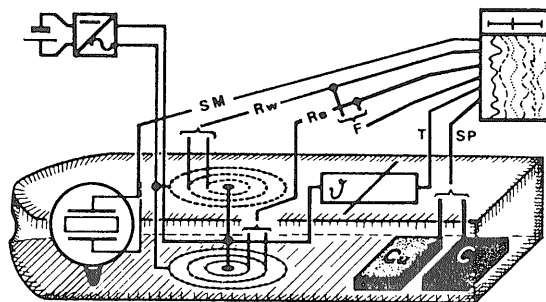
第3図 タングステン鋼のピン 耐圧マイクロホンと増幅部からなる スクレープマイクロホンのプローブ



第4図 1.6~2.2 g/cc 間の密度を示す海底けん引検層のダイアグラム



第5図 海底けん引検層に用いる核検層法



第6図 スクレープマイクロホン ダブルマイクロおよびSPによる縦列検層から 6種類の検層信号をとりだす結合システムの概要図

がある。

以下 これら各検層の開発使用または計画の状況について若干詳述する。

1) 電気検層の応用—これには 海底けん引機構の特徴をいかした電気回路を工夫して 二重ノルマ比抵抗 円形比抵抗 二重ノルマルラテロ そしてマンガン塊調査においてマイクロ検層よりも解析性が優れている nano 検層 (第2図参照) が新しく開発されている。

また SP検層の応用は 海中で電気化学的状态が完全に異なる他 発電源が坑井中のように期待できないけれども 検層図からある比率で粘土と砂の分離による堆積学的評価の可能性があり、さらに 上記の各種電気検層と高振動インダクション検層との結合により 砂中の粘土分検知ならびに重鉱物探査の方法が研究されている。

2) 音響検層の応用—速度検層による地層対比と間隙量検知 および減衰検層による含ガス層との対比と硬岩破砕帯検知の他に 新しくスクレープマイクロホンと呼ばれる第3の型 (第3図参照) が開発され 頻繁に使用されだして 坑井検層への逆応用も考えられている現状にある。

3) 核検層の応用 (第5図参照)

3-1) ガンマ線検層—おもに石英からなる砂は自然放射能をもたないのに対して 粘土中には放射能カリウム40をある率で含むポタジウム鉱物 トリウム鉱物そしてウラン・ラジウム系列の鉱物 (ただし ウランとラジウムは 特殊な地域性故に普通は考慮しない) として存在するので 砂に比べると粘土の放射性応答は一般に大きい。したがって 堆積物中の粘土分を検出するための最も簡単な方法として有望であるが 検層効率上

坑井中での検層速度よりも海底けん引速度を1オーダー以上大きくしなければならない。この場合 検出部窓の幾何学的応答面積の縮小を防ぐために感度の増大をはかる必要がある。このシステムでは 通常の坑井検層に用いるシンチレーション蛍光体感度の約20倍が要求される。応答感度は蛍光体の大きさと関数的比例関係にあるため この要求を満たすためには径が数インチ長さが1メートル以上の特別に大きな蛍光体を新たに開発する必要があるとしている。

3-2) ガンマ・ガンマ (密度) 検層—ガンマ線々源を用い そのガンマ線の地層中でのコンプトン散乱線量を検出する方式の密度検層は 坑井検層のみならず 本システムやその他分野の測定技術中最も一般的な技術の一つとして多く使用されている。なお本システムで使用している放射線々源の種類・強度は セシウム 137・100 ミリキュリーである (第4図参照)。

3-3) 中性子・中性子 (水分) 検層—ラジウム・ベリリウム線源と沸化リチウムの蛍光体検出部 およびその間のカドミウム外とうとパラフィン充填によるしゃへい体からなる水分検層は 密度検層との結合により 相互間の特性をいかしてより優れた重鉱物検出法として用いられている。

3-4) その他—中性子・ガンマ検層 そして他の核検層との結合による解析法が研究され 実施の計画がなされている。

4) その他の応用—その他に 光学検層 (カラーとマッドテイル) およびカリフォニウム 252 線源を用いる中性子検層などが特に研究されていて使用もしくはその計画がなされつつある。