

# Ⅲ - A 305

## 発振点・受振点配置が弾性波トモグラフィ解析に及ぼす影響

(株)ニュージェック\* 正会員 大友 譲、平井 俊之  
関西電力(株)\*\* 正会員 西方 卯佐男

### 1. はじめに

石油探査の分野で用いられてきた弾性波トモグラフィの技術は、近年土木の分野においてもしばしば用いられている。過去の数値シミュレーション等から、発振点と受振点との配置状況が弾性波トモグラフィ解析の精度に大きな影響を与えると考えられている。そこで、ここでは同じサイトで発振点・受振点の配置を変えた2回のトモグラフィ測定を行い、両者の結果を比較、検討した内容について報告する。

### 2. トモグラフィ測定

測定サイトの岩種は中生代の頁岩が主体であり、図1に示す地質調査結果から、岩級はCH級が中心で、横坑2の中程にB級が分布し、横坑1と横坑2の交差点付近には破碎帯の存在が認められている。測定は、まずケースaとして図3に示す発振点・受振点配置で、さらにケースbとして図4に示すボーリング孔内に発振点を配置して行い、発振源にはMS電気雷管を用いた。また、各測点の位置は解析精度を保つために測量によって座標値を正確に定めた。表1に測定に用いた記録器の設定条件を示す。

### 3. トモグラフィ解析

図2にトモグラフィ解析の手順を示す。概要は次のとおりである。

走時データの作成：現場で測定された波形データから初動を読み取り、発振した時刻を差し引いて初動走時を求め、発振点・受振点の座標値と合わせて走時データを作成。

P波伝播速度分布断面図の作成：レイトレーシングによる波線の屈折を考慮した最小二乗反復法により走時データを解析してP波伝播速度分布断面図を作成。

地質構造の解釈：P波伝播速度断面図よりサイトの地質構造や岩級等を推定。

以上の手法に従って得られたケースaおよびケースbに対するP波伝播速度断面図を図5および図6に示し、これらと地質調査結果とから、以下のようなことがいえる。

- (1) 図5及び図6ともに解析で得られたP波伝播平均速度はほぼ5000m/sであり、測定サイトの岩級とよく対応していると考えられる。参考として、文献によると中生代堆積岩頁岩類のP波伝播速度は2800m/sから5800m/sの間である。
- (2) 図5及び図6ともに横坑の交差点付近に低速度帯がみられ、この低速度帯は地質調査結果の破碎帯の位置と対応関係にあるものの、横坑1に露出した破碎帯の境界部分など、ケースbの方がよりはっきり検出できているといえる。
- (3) ボーリング孔付近の岩級はB級岩盤であり、孔内ボアホールテレビ観察結果でも均質かつ良質な岩盤であることを確認しており、図6での均質な速度領域とよい対応関係にある。しかしながら、図5の高速度帯はこの対応がみられないことは、発振点・受振点配置に制限があったため生じた偽像であると考えられる。

### 4. おわりに

解析領域内を取り囲むように発振点・受振点を配置した方が、地質構造とよく対応したP波伝播速度分布が得られること、すなわち発振点・受振点で四方を取り囲むというトモグラフィの原理に近い配置になるほど解析結果の精度及び信頼性が高くなることが確認できた。

キーワード 弾性波トモグラフィ、破碎帯、測点配置

\* 〒542 大阪府大阪市中央区島之内1-20-19 TEL 06-245-4901 FAX 06-251-2565

\*\* 〒661 兵庫県尼崎市若王子3-11-20 TEL 06-494-9816 FAX 06-498-7662

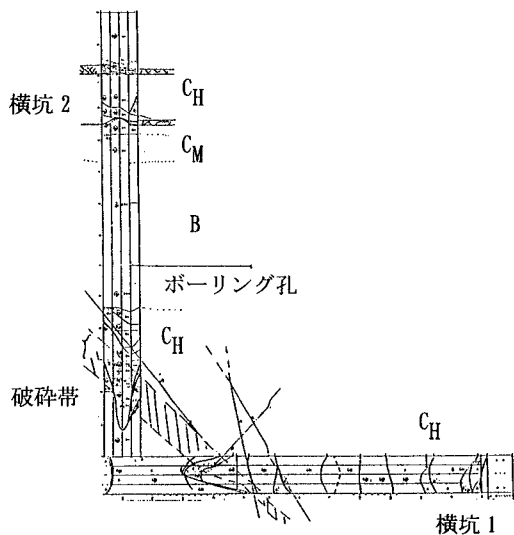


図 1 測定サイトの地質調査結果

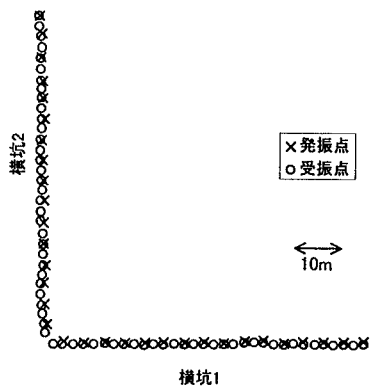


図 3 第 1 回測定領域(ケース a)

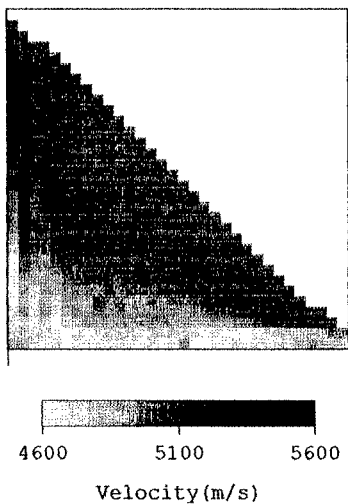


図 5 P 波速度分布断面図(ケース a)

表 1 測定に用いた記録器の設定条件

| 設定条件     | 設定値            |
|----------|----------------|
| チャンネル数   | 48ch           |
| サンプリング間隔 | 62.5 $\mu$ sec |
| 記録時間     | 0.2 秒          |
| ゲイン      | 48db           |

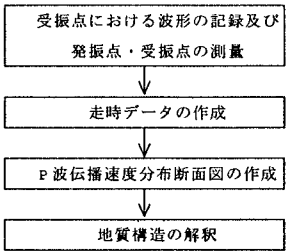


図 2 トモグラフィ解析の手順

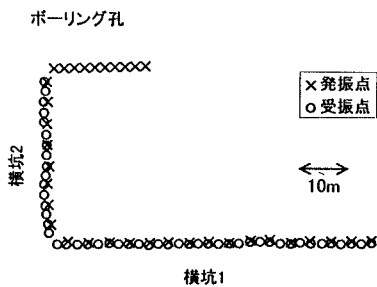


図 4 第 2 回測定領域(ケース b)

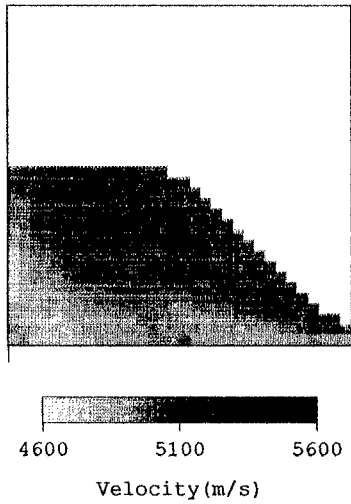


図 6 P 波速度分布断面図(ケース b)