

平成 15 年度 地震関係基礎調査交付金

三河地域堆積平野地下構造調査

成果報告書

付録 2 反射法地震探査の概要

(1)反射法地震探査の概要

地表の震源から発生した弾性波は、地層中を伝わり、地層境界面（速度と密度が変化する面）で反射して再び地表へ戻る。これを記録して、反射波の到達時間と振幅を処理・解析することにより、地下の速度構造と地質構造形態（地層の重なり具合）を明らかにするのが反射法の原理である。

図 Appendix2-1 に反射法の作業概念図を示した。図の上部に調査の概念図を示した。図の下部に示したように、反射法の結果は、測線上の共通反射点直下の反射波を、測線に沿って一定間隔に並べて表示される（反射断面図）。このことにより、地下の地層境界面の形状が反射波の並びとして表現され、地下地質構造形態が理解できる。

また、反射波の振幅は、地層境界面での速度の差が大きいくほど大きくなるので、反射断面図上の反射面の振幅から地層の性質についてもある程度推定できる。

バイブレーター震源は、1つの発震点で何回もの振動を発生させ、クロスコリレーションと呼ばれる処理を行なうため雑音に強く、都市部においては多く用いられる。

(2)共通反射点（CDP）重合法

共通反射点重合法の概念図を図 Appendix2-2 に示す。測線上に一定間隔に受振点を設け受振器を設置し、測線上の一点で発震して多数の受振点で反射波を同時観測する。この時同時受振する受振点数をチャンネル数と呼ぶ（概念図中では12チャンネルとしているが、本調査では300チャンネルである）。

次に、発震点を移動し、発震を行い記録を取得する。この様に発震および受振を規則的に繰り返すことにより、地下の同一の点（共通反射点(CDP)）で反射したデータが2重、3重に取られる事になる。このデータに種々の補正処理を行い、足し合わせる（重合）ことにより、各CDPの直下の反射波が強調される。足し合わせるデータの数を重合数と呼ぶ。

また、各CDPを構成するデータの補正処理を行う時、各反射面までの反射波の速度情報も得ることができる。

(3)反射法の解析原理

現地調査で取られた大量のデジタルデータを計算機で処理・解析する事により、地下反射断面図が得らる。

CDP編集後、地下の一点からの反射点について、反射波の反射時間(T)と発震点 - 受振点間の距離(オフセット距離 X)の関係はその反射点まで波の速度(V)とは、以下の関係（双曲線）がある。

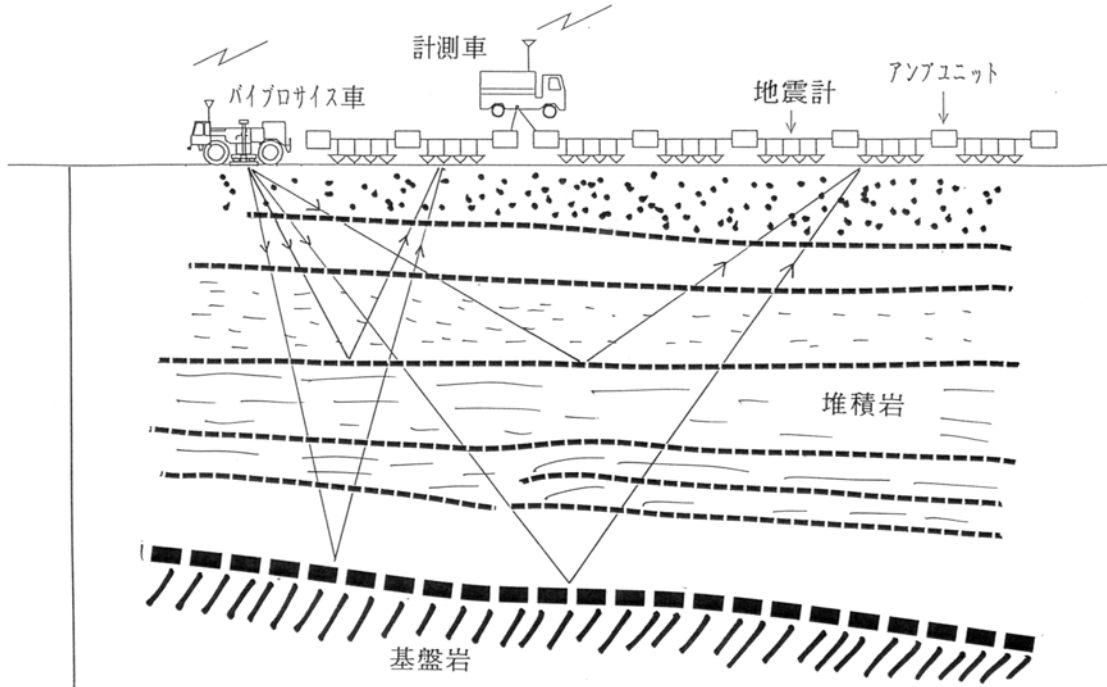
$$T = \sqrt{T_0^2 + \frac{X^2}{V^2}}$$

T_0 :オフセット距離 0 での反射時間

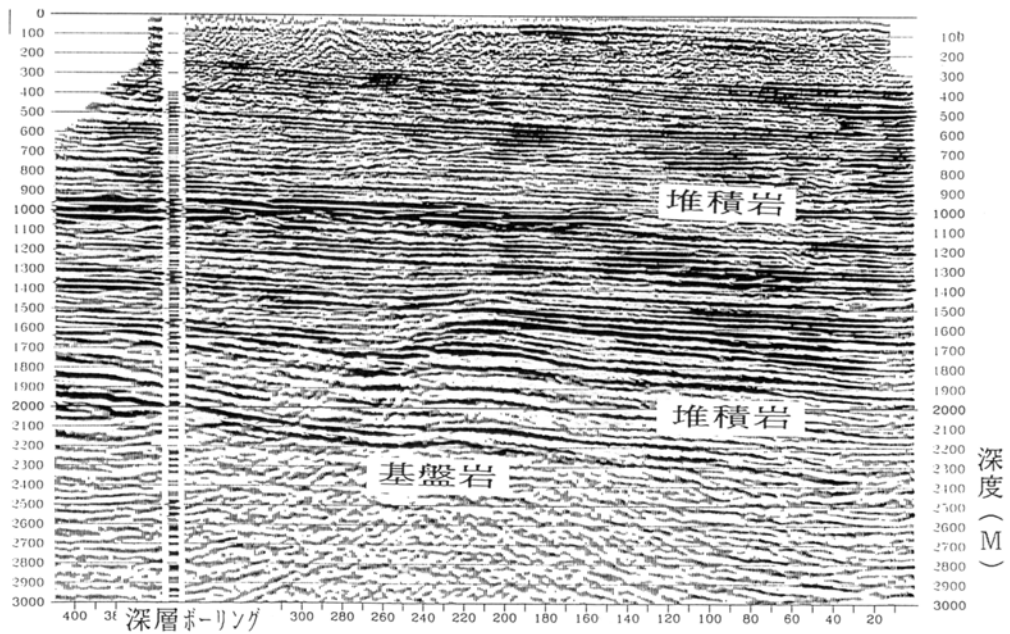
この関係を用いて、種々の速度 V を仮定して、オフセット X の反射時間 T の補正 (NMO 補正)を行うと、真の速度を与えた時のみ、反射波は同一時間 T_0 に並び、これを足し合わせる(重合する)ことで雑音の少ない反射波を得られることになる(図 Appendix2-3)。この速度 V は RMS 速度と呼ばれ、通常は平均速度より数%大きい。

実際には、この処理のほかに様々なフィルター処理を加えたものを最終重合断面図として、解釈に用いている。

バイプロサイス反射法調査



反射波断面図



府中市に於けるバイプロサイス反射法, 地震学会, 1991, 浅野, 山水, 井川他

図 Appendix2-1 反射法地震探査概念

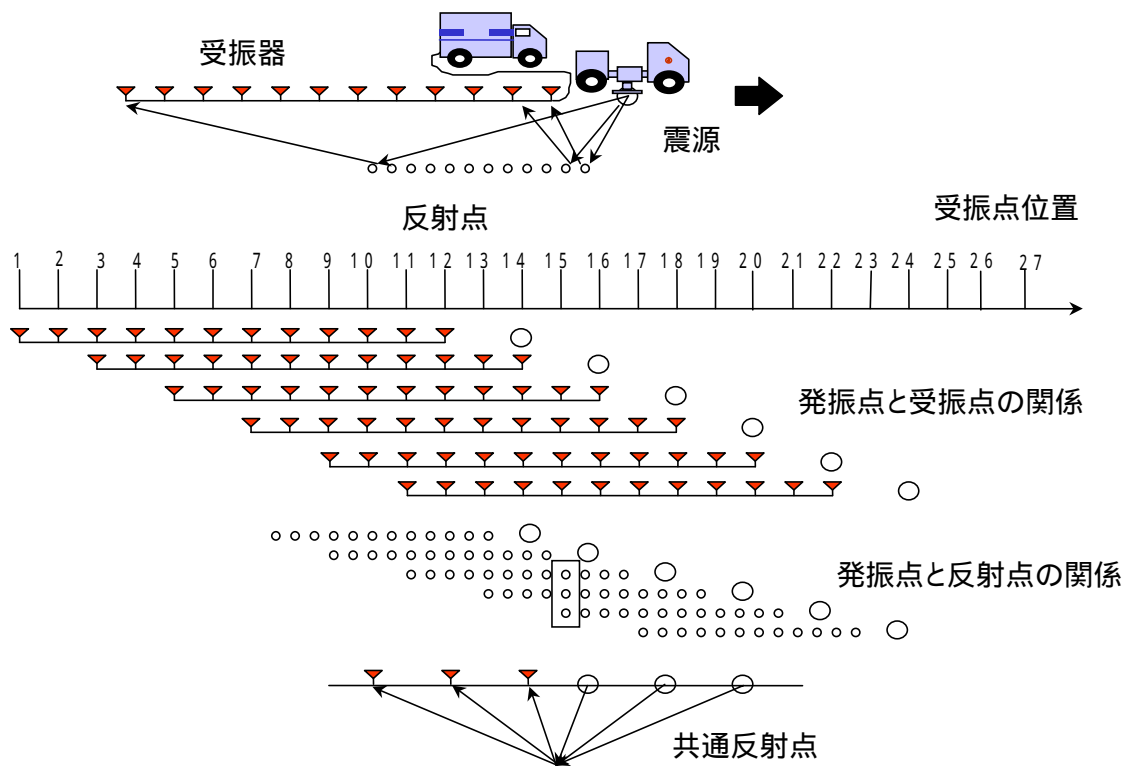


図 Appendix2-2 共通反射点重合法の原理(1)

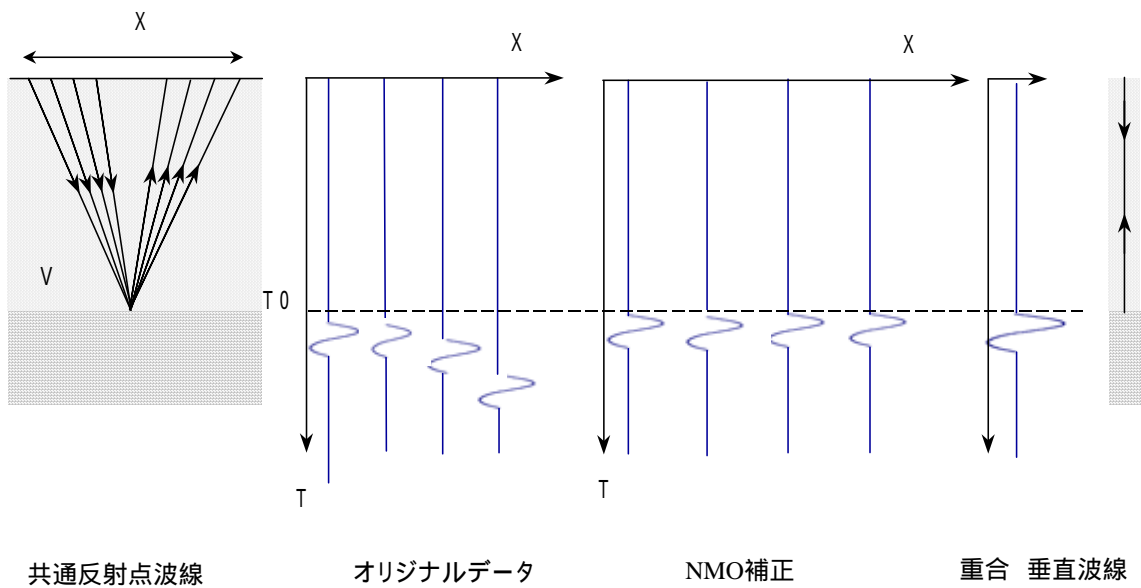


図 Appendix2-3 共通反射点重合法の原理(2)