

土木学会第1回年次学術講演會講演

(土木一般部 No. 4)

弾性波による地質調査法に就て

理学博士 那 須 信 治*

弾性波の傳播速度及其の傳播経路を測定することによつて地下層を探查する方法は既に鑛山、油田に於て實施されて居り、その實例は枚擧に遑ない位である。土木或は建築工事に於てもその基礎の設計には基礎の深さが必要な場合がある。これ等の方面に於ても弾性波を利用する地質調査法は極めて有効である。

一般に土壤層とその下の岩盤層とは可成り弾性の差があり、従つて弾性波の傳播速度にも著しい差がある。斯様な場合には此の調査法は最も適してゐるのである。此の調査法では地表近くに裝填された爆薬を爆破せしめ弾性波を起し、地下に存在する岩盤面に於て現はれる波動の反射、屈折の現象を利用するのであるから土壤と岩盤との硬軟の差が著しければ著しい程正確な結果が得られるのである。

土木工事に關係して弾性波式地質調査を行つた最近の二三の例に就て述べやう。

(1) 鑿井に先立つて岩盤層及地下水面の深さの測定 昭和 11 年 5 月東北本線白河驛構内機關庫及停車場用水のため新に鑿井工事を施行することとなり、工事に先立つて岩盤層の位置を探查する實驗を行つた。此の實驗には場所が停車場構内であるため、爆薬を使用することが出來ないので 150 kg の重錘を高さ 3 m から落下せしめてその震動の觀測を行つたのである。斯様にして起された弾性波が地下の岩盤で反射した所謂反射波を地震計の記録上で求めた。此の場合重錘落下點から 5~10 m の間隔をおいて地震計 4 臺を同時に使用して全長 80 m の測線を設けた。

弾性波の反射波中地表より 20 m 附近で反射するもの及 51 m 附近で反射するものが特に著しく現はれた。此等は計算によつて求めた反射面であつて 51 m の反射面は求める岩盤であることがわかつた。

其の後實際に鑿井を行つて地層を調べて見ると 51.5 m の深さに凝灰岩の岩盤があり、上層とは著しく硬いものであり、この岩盤を更に 10 m 以上掘り下げて地下水を採取することになつた。白河に於ける弾性波式地質調査の結果は實際とよく一致した例である。

(2) 關門海峡に於ける地質調査 關門トンネルの中心線附近主として海底の地質調査を行つた。此の場合海底にダイナマイトを沈めそれを爆發させて弾性波を起し彦島側弟子符、九州側小森江に微動計を各 1 臺宛据ゑ付けて記録した。地質構造の詳しい事は省略するが彦島側には硯石統の殘積土が約 20 m の厚さで地表を覆つて居り、九州側では花崗岩の殘積土が 40 m の厚さを有し相當軟い地層があることがわかつた。又海峡の中央部はホルンフェルス或は珪岩の岩脈があり硬い地層である。全般を通じての地質構造は數個の異なる地層が相隣つて配列されて居り、何れもその表面が風化して殘積土となつてゐる場合であるといつてよい。

何分調査作業が海上であるから通信連絡や爆發の瞬間の合図を地震計に記録するには短波長無電装置を用ひ又爆發の位置はトランスミッターを使用して交會法によつて求める等陸上の場合とは多少技術上複雑である。

(3) 橋梁基礎工事のための弾性波地質調査 長倉線馬頭(朽木縣那須郡)附近那珂川橋梁の架設豫定線附近に

* 地震研究所技師(昭和 12 年 4 月 11 日講演)

於て實施した結果、川の中央部中洲では水蝕のため岩盤は最も深く約水面よりは 7.5 m のところにあり岩盤の形状も詳細に知る事が出来た。尙ほ橋梁豫定地のみならず今後の工事に必要な場所も調査した。

この調査区域には試錐が數本行はれてあるがそれ等の地質柱狀図に依つて基盤たる集灰岩層の表面の深さを見ると弾性波式調査法によつて求めた深さと非常によく一致して居る。此の様に試錐が點々としてある場所に於て弾性波式地質調査を行つて岩盤の形状を求めておけば各層の關係を明かにし得るのである。従來 A, B 兩地點の地質柱狀図で同一層を點線等で結び付けてゐて、その間の層の形状が不明であるとせられてゐた部分も判明するわけである。

以上の例の他弾性波式調査法は建築物の基礎、堰堤の基礎等の計畫に必要な地質調査には適してゐる。第一調査費用の低廉なる點と結果が迅速に得られるといふ點は此の調査法の特徴であり且つ利用される理由であらう。