

物理的地下探査法 (I)

伊 崎 晃*

緒 言

大地を構成するいろいろな物質の物理的ないし化学的性質の差異を利用して、地表における測定から地下の構

造や組成を探る方法を物理的地下探査法と呼んでいる。

その方法にはいろいろあるが、いずれも 19 世紀末以降、主として金属鉱物資源の探鉱手段として用いられるようになったのが始まりで、わが国に輸入されたのは第

表—1 各種物理的地下探査法一覧

方 式		基 礎 原 理		測 定 対 象	特 色	最 も 適 切 な ケ ー ス
重 力 式	重 力 計 式	地球重力の地方異常は、その場所の地下物質の密度に関係する。		重 力 の 大 き さ	広い地域の大勢を知るに好適。	岩石分布の大勢、背斜、ドウム、侵入岩塊の探見等、大局的な地質構造を知らうとする場合。
	重 力 の 偏 差					
磁 気 式		地下に強磁性物質があると、地表の地球磁場が異常を呈する。		磁 力 の 強 さ (鉛直分力水平分力) 偏角、伏角など	作業簡単、解析容易、経費も最低廉だが適用範囲が狭い。	鉄鉱床の探査
電 位 法	自然電位法	酸化作用が進みつつある鉱体等は天然の電流源をなすからその上は等電位線の負中心となる。		(自然状態のままの) 電 位 (差)	比較的作業簡単、経費低廉だが解析が複雑困難。	硫化金属鉱床、 金属埋設物の腐蝕位置 地下水流 } の探査
	人工電位法	大地に人工電場を与えた場合、地下の異常物体と、周囲の地質との比抵抗に著しい差異があれば、等電位線がそこで歪む。		(人工的に電場を与えた場合の) 電 位 (差)	同上。又その補助ともなる。	
比 抵抗 法	垂直探査法	大地を構成する各種の地質は夫々異つた固有電気抵抗を有する。	垂直方向に地質が異れば比抵抗も変化する。	(同一場所で電極間隔をいろいろにかえて) 比 抵抗	電気式の中では深さに対して最も優れた解析能力がある。	垂直方向の地質変化を知りたい場合。
	水平探査法		水平方向に地質が異れば比抵抗も変化する。	(電極間隔を一定にしているの場所) で) 比 抵抗	迅速に水平方向の変化を知り得る。	水平方向の地質変化を知りたい場合。
	電 気 検 層 法		自然電位法及び水平探査法をボーリング孔内に適用したもの。		電位差及び比抵抗	連続的に柱状記録がとれる。
弾 性 波 式	屈 折 (波) 法	大地を構成する各種の地質は夫々異つた	下方に速い地層があると遠距離では近くに比し割速に震動が伝わる、	屈折波の走行時間	精細な解析が可能で、且つ適用範囲も甚だ広いが費用は嵩む。	基盤、断層、地スベリ面等の探査。其他地質調査一般。
	反 射 (波) 法	弾性波伝播速度を固有する。	地下、異種地層の境界毎に震動の一部は反射してくる。	反射波の走行時間	極めて深い処まで探査可能。	地下深处の調査。 大局的地質構造探査。
振 動 式		起震機により地盤に連続的強制振動を与えるとその波の位相は地質に特有の速さで伝わる。又起震機の回転数が地盤の固有振動数と一致したとき振幅が最大となる。		位相の伝播速度 及 振 幅	火薬不要 地盤の固有振動週期、地耐力が分る。 探査可能深度 10m 以下。	重機械、建造物等の敷地調査 振動による締固めの促進及びその効果の測定
放 射 能 式	天然の放射能を調べるもの	地質により放射能強度が異り、又断層などは放射性物質の通路となり易い。		放射能の種類及び強さ	作業簡易、経費低廉 成果は定性的	断層の調査 温泉の発見
	アイソトープを用いるもの	人工的に放射性同位元素を用いて、その行方を追突する。		放射能の強さ	独特の成果が期待できるが、アイソトープの取扱が面倒。	砂礫の移動、タムの漏水、地下水の流動、等の状況の調査。

* 日本国有鉄道技師、本社建設部工事課兼計画課

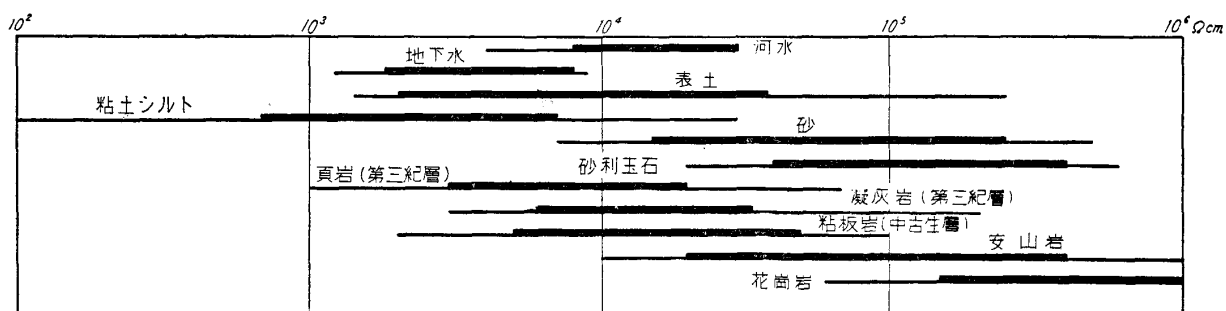


図-1

1次大戦以後のことに属する。その後、昭和5, 6年頃から日本の鉱山家の間においても次第にその価値が認識され、理論の研究や装置の改良が進められて実用化の段階に入ったが、最近では土木、建築方面でも基礎調査や地下水探査等にこれ等の技術が広く導入されていじりしい成果をあげるようになって来た。

物理的地下探査法は、どんな物理的性質を利用し、何を測定するかによっていくつかの方式に区分される。表-1にその大要を総括する。

紙面にかぎりある本稿座では、到底このように広汎多岐にわたつてすべてを網羅、記述しがたいので、以下にはそのうち土木、建築方面に特に利用度の高いと思われるものを取上げ、若干の解説を試みることにしたい。なお多くの読者諸氏にあっては、自ら現場で手を下して探査作業を実施するというより、測定結果を基礎として、これを解析、理解し、さらに設計、施工計画の立案に資する機会の方が多いと思われるので、記述に当たっても、地質判定法に重点を置き現場測定に関することはなるべく簡略にとどめた。

1. 電気式比抵抗法

表-1にも示すとおり、電気を利用する方法は、電位を測るものと、比抵抗を測るものとに大別されるが、土木建築、其他一般的に利用範囲の広いのは後者の方である。

(1) 基礎原理

本法は、大地を構成する各種の地質が、それぞれ異なった固有電気抵抗、すなわち比抵抗を有する、という原理を利用する。一般に各種地質の比抵抗値の大小は、その岩質そのものもさることながら、その土壌ないし岩石中の含水量およびその水の中に含まれている電解質の量のいかに強く支配されるもので、それらが大きなるほど、抵抗値は小さい。しかし多くの実測例によれば、図-1に若干例を示すとく、各種地質はある幅の比抵抗値を固有することが認められる。

このように、抵抗値の異なる地層によって構成されている地質に地表面より電流を供給すると、その地質構成に従って、それぞれ独特の電流分布をなすわけであっ

て、地表面にて測定する電圧或いは電流の分布状態にもその影響が現われ、従ってこれから逆に地下の状況を推定しうるはずである。

いま均一な電気抵抗 ρ を有する地質に2電極を挿入

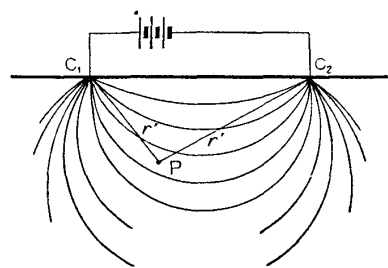


図-2

して I なる電流を通ずると、電流は図-2のごとく大地中を流れる。そこで、正負の両課電点 C_1, C_2 より任意の1点 P におよぼされる電位 V_P を考えると、

$$V_P = \frac{I}{2\pi r^2} \times \rho r - \frac{I}{2\pi r'^2} \times \rho r'$$

$$= \frac{\rho I}{2\pi} \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{r'} \right)$$

従って任意の二点 P_1, P_2 間の電位差を V とすれば

$$V = V_{P_1} - V_{P_2}$$

$$= \frac{\rho I}{2\pi} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_1'} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_2'} \right)$$

$$\therefore \rho = \frac{2\pi V}{I} \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_1'} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_2'} \right)^{-1}$$

ゆえに、二点 P_1, P_2 を、地表の C_1, C_2 直線上に、おのおの間隔が等距離 a となるようあらかじめ選んでおく（これをウエナーの配列法という）(図-3)と、

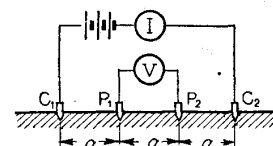


図-3

$$V = \frac{\rho I}{2\pi} \frac{1}{a} \quad \therefore \rho = 2\pi a \frac{V}{I}$$

となり、 V, I, a を測定すれば地質の比抵抗 ρ は容易に求められる。この方式によるものを四電極法と呼んでいる。

また、 C_1, C_2 電極間の距離を非常に大きく、 P_1, P_2 電極の関係を図-4のごとくれば、 ρ は次式で与えられる。

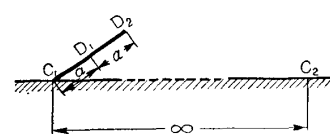


図-4

$$\rho = 4\pi a \frac{V}{I}$$

これを三電極法または単電極法と呼ぶ。

電極系の配列法にはこのほかまだいろいろ考えられるが、以上の二つが最も便利で、よく実用されている。

(2) 垂直探査法

大地の性質が電氣的に全く均一であれば、上述の ρ は a の値のいかんにかかわらず一定であるが、不均一な場合にはその測定の方法——電極系の位置、配列の方向、間隔等——によって ρ は変化する。

その最も簡単な場合として、図-5 のごとく上下に二層より成る場合を考えてみよう。下層の抵抗を ρ_2 、上層のそれを ρ_1 とすると、電流電極間の距離が小さい場合には

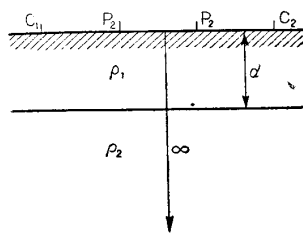


図-5

C_1 から C_2 に至る電流線の大部分は上層中を通り、従って電位電極 P_1 , P_2 間の電位差には下層による影響がほとんど現われない。これに反し、 C_1 , C_2 間の距離を十分大きくすれば、電流線は下層に多く入り、従って

地下深部の影響が顕著に加わつてきて、 P_1 , P_2 間の電位差は、下層のない場合よりあるいは高く、あるいは低く現われるはずで、たとえば $\rho_2 > \rho_1$ なら電流は上層におしこめられて見掛けの比抵抗 ρ_a は増し、逆の場合には小さくなる。従って ρ_a と a との関係を図示すれば図-6 のとおり、均一質ならば a 軸に平行となり、 $\rho_2 > \rho_1$ なら曲線①のごとく、 $\rho_2 < \rho_1$ なら②のごとく変化する。

ゆえに現場において a をいろいろに変えては ρ_a を求め、このような ρ_a - a 曲線を書いて、その形から地面に直角方向の地質の大略を判定する理である。このような方法を垂直探査法あるいは中心法と称し、電気式の中では深さに対し最もすぐれた解析能力を期待できるものである。問題は地表で測定された電位差の上には、上層の厚さ d と、 ρ_2/ρ_1 なる抵抗比の影響が組合わされて同時に現われていることであって、いかにしてこれを区別し、分離するかに工夫を要するが、幸い d は電極間距離 a に関連することがであり、

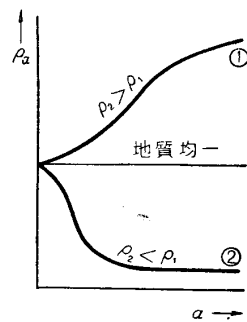


図-6

能力を期待できるものである。問題は地表で測定された電位差の上には、上層の厚さ d と、 ρ_2/ρ_1 なる抵抗比の影響が組合わされて同時に現われていることであって、いかにしてこれを区別し、分離するかに工夫を要するが、幸い d は電極間距離 a に関連することがであり、

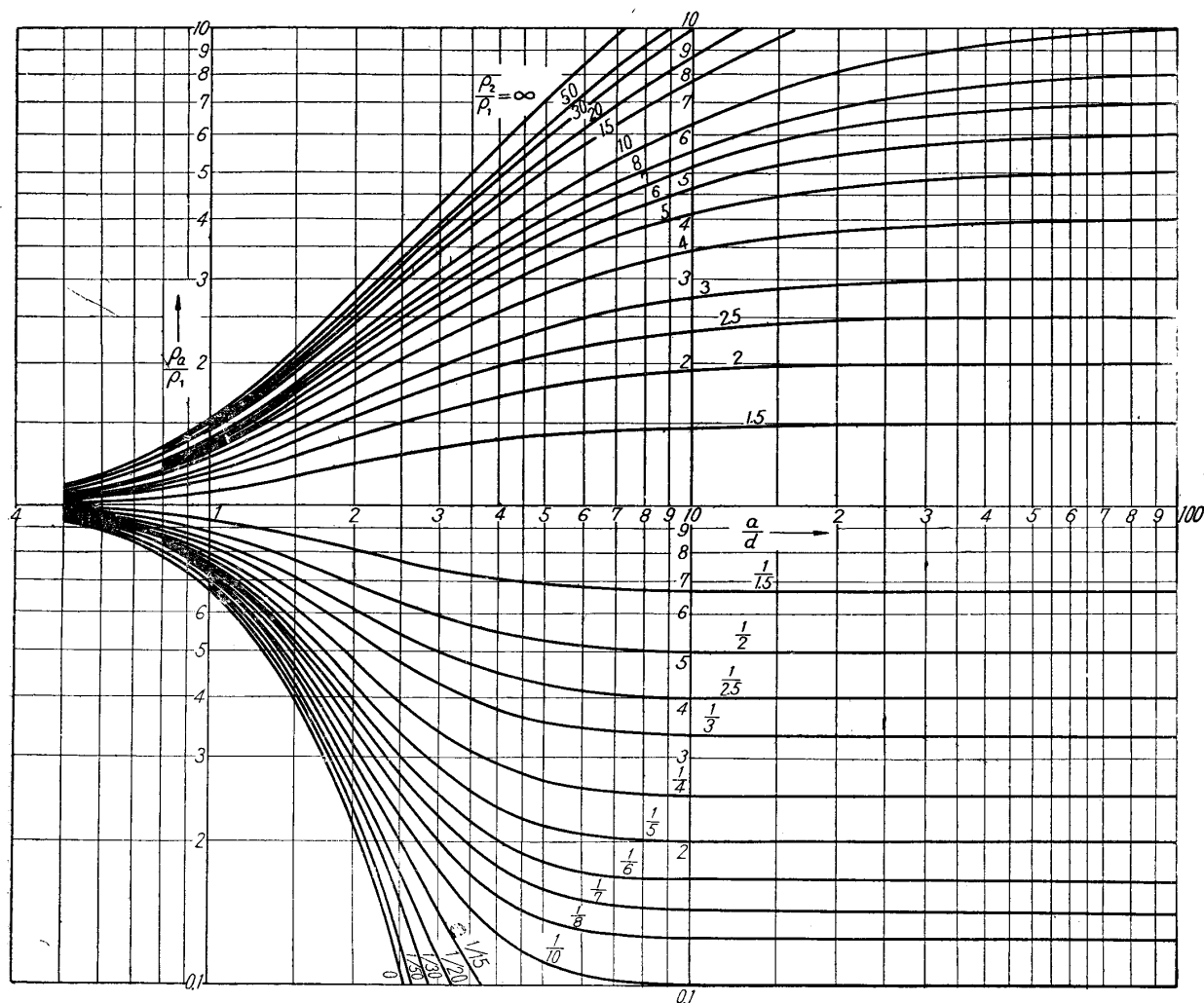


図-7

ρ_2/ρ_1 は a には全く無関係な項であるから、両者は互いに分離しうるはずである。

a) 理論的解析法

i) 二層が水平に重なる場合：図-4 のとき 2 層構造においてウェンナーの 4 電極配列とした場合、理論的に ρ_a を計算すれば次の式をうる。

$$\rho_a = \rho_1 + 4\rho_1 \sum_{n=1}^{\infty} K^n \left\{ \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{2nd}{a}\right)^2}} - \frac{1}{\sqrt{4 + \left(\frac{2nd}{a}\right)^2}} \right\} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{ただし } K = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_2 + \rho_1} = \frac{1 - \frac{\rho_1}{\rho_2}}{1 + \frac{\rho_1}{\rho_2}}$$

此の式を見れば分るとおり、 ρ_a は a のほかに ρ_1 , ρ_2 , d に支配されるが、 ρ_a は ρ_1 に比例し、また d と a は単独に存在せずして常に d/a として式中に含まれている。従って ρ_2/ρ_1 さえいろいろに仮定すれば、それぞれに対応して (1) 式を満足させる曲線を縦軸 ρ_a/ρ_1 , 横軸 a/d なる座標上に定めうるわけであって、通常、あらかじめこれを対数方眼紙上に画いておき標準曲線と呼んで二層構造の解析によく利用するのである (図-7)。

すなわち実際に解析を行うには、標準曲線と同じ寸法の透明方眼紙またはトレイシングペーパー上に、実測値から $\rho_a - a$ 曲線を描き、これを標準曲線群と重ね合わせて、上下左右に移動させ、最もよく合致する曲線を見出す。この標準曲線の ρ_2/ρ_1 はそのまま求める ρ_2/ρ_1 であり、またその原点 ($\rho_2/\rho_1 = 1$, $a/d = 1$) を実測 $\rho_a - a$ 曲線紙上に写せば、その点の横坐標は深さ d を、縦坐標は ρ_1 を与える¹⁾。

単電極法、その他の測定方法によつた場合は、それぞれの方式に対応した ρ_a の理論値につき標準曲線を作っておいて、上例に準じ処理、解析すればよい。

ii) 二層の界面が傾斜している場合：傾斜があまりいちじるしくなければ、上記の方法によってある測定点付近の地層の比抵抗および二層の界面の平均の深さを求める。次に測定点を順次移動して同一操作をくりかえし、それぞれ平均の深さを求め、最後にそれらの深さをつぎ合わせれば傾斜層の全容を知ることができる。

iii) 三層以上より成る場合：図-8 のように地層が三層、もしくはそれ以上より成る場合は、一般に非常にむづかしくなる。それでも図-9 (a) のごとく ρ_2 の影響

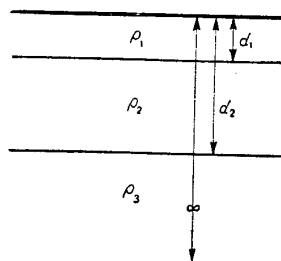


図-8

1) これは対数方眼紙の性質上、縦軸 $\log \rho_a$, 横軸 $\log a$ なる $\rho_a - a$ 曲線と、縦軸 $\log \rho_a/\rho_1$, 横軸 $\log a/d$ なる標準曲線とは、縦軸の方向に $\log \rho_1$, 横軸の方向に $\log d$ だけずれているのみで、曲線形状は全く同一だからである。

が曲線の上に十分出尽くしてから ρ_3 の影響が現われているような場合には、二層の組合わせとして容易に解くことができる。

しかし実際にはこのような ($d_1 \ll d_2 \ll d_3$) 場合はむしろまれであって、図-9 (b) の実線のごとく、第二層の

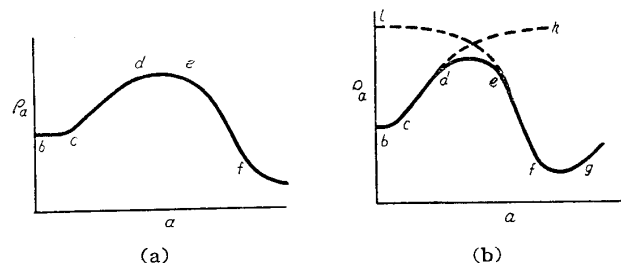


図-9

影響の途中に、第三層、さらに第四層とつぎつぎに下層の影響が現われてきて、曲線はなかなか複雑になることが多い。結局、このような場合の ρ_a 曲線は、二層の場合の標準曲線を境界面の数だけ組合せたようなものになるわけで、何とかして図-9 (b) 破線のように $\rho_a - a$ 曲線を分割、復元することができれば、問題な解決されるはずである。これについては Hummel, Watson 等の研究があり、それらの実験式や補助標準曲線を用いて、理論上は何層でも解析できるのであるが、非常に複雑な手数を要し、一方下部層に至る程不正確な値となることはまぬかれない。

b) 経験的解法

以上でおわかりのように $\rho - a$ 曲線の理論的解析はなかなか面倒なものである。それできわめて概念的な経験上の論拠にもとづいて解くやり方がよく併用されているので、次にそのいくつかを紹介してみよう。ただし、これらはどんな $\rho - a$ 曲線に対しても有効に適用できるというものではなく、地層が大体水平で、各層の比抵抗の差異が大きくなければ不可能である。

i) 直接法：経験によれば、ウェンナーの四電極配列型式にて得られた $\rho - a$ 曲線を両対数方眼紙にプロットした場合、曲線の変曲点または曲率の最大点にあたる電極間隔 a は、地層界面の深さに近似的に一致するという。これは探査現場において地下構造の概略を推察するのにはなほだ便利であるが、曲線は人為的または自然的の諸々の誤差によつても急激に曲折することがあるから、これらの影響はあらかじめ十分吟味して取除いておかねばならぬこともろんである。

ii) モールの積算曲線法：これもウェンナー型四電極配列による $\rho - a$ 曲線を経験上の実績にもとづいて簡単に解析するすぐれた方法で、算術目盛の方眼紙を用意し、まづ最初 (最小) の電極間隔での見掛け比抵抗値をプロットしたら、次の電極間隔ではその見掛け比抵抗値を最初の値に加算してプロットし、さらにこのようにつぎつぎと累加しつつプロットしてゆく。ただし横軸の電極

間隔の増加は一定にとる必要がある。こうして画いた積算曲線は、電極間隔が、地層界面迄の深さにはほぼ等しい位置において、折れを示す傾向を有し、その折れの角度は二層間の比抵抗の差の大小によって異なるといわれている。従って、積算曲線中の直線部を結ぶか、切線を引けば、それらの交点に該当する電極間隔が地層界面までの深さになっているわけである。図-10 は箭内氏が身延町南方の地スベリ地で探査された成果の一部で、本誌 4 巻, 3 号, p. 24, 図-4 に報告されたものであるが、氏の御好意により再びここに引例させていただいた。

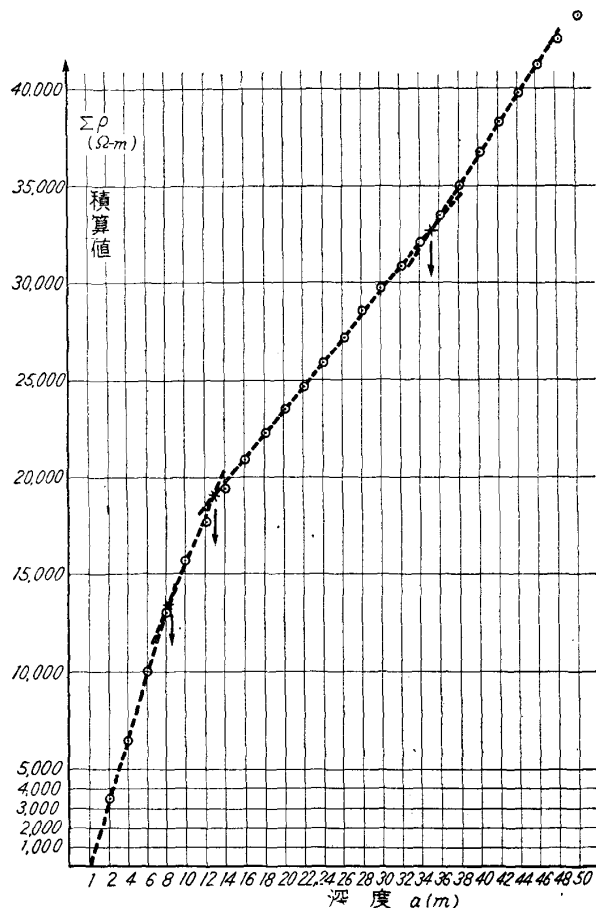


図-10

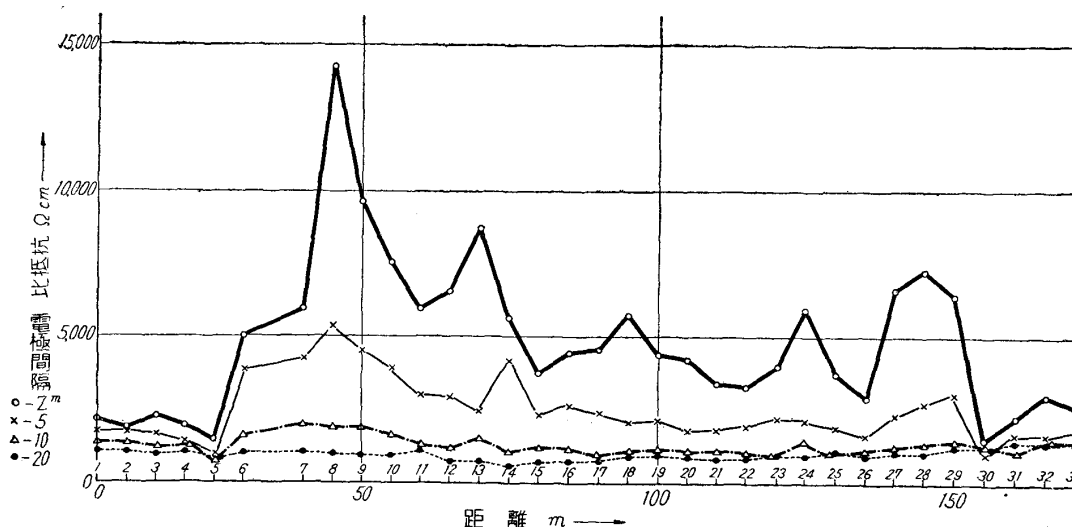


図-11 尖道駅東方における水平探査抵抗曲線図
(藤田, 勝輔氏測定)

(ただし尺度は変えてある) 8.5, 13.0, 35.0 m 付近にそれぞれ折点があり、 $\rho-a$ 曲線の理論的解析による結果と非常によく一致していることがわかる。

このように本法は三層以上の場合にも容易に応用できる利点も持つが、あまり深い場所の判定は困難なことが多い。

iii) その他の諸方法: その他, 上記の積算曲線法を改良した Heiland の微分曲線法や、近隣の $\rho-a$ 曲線群と相互に比較対照する方法等もあるが、紙面の関係もあり詳細は成書にゆづる。

(3) 水平探査法

上記垂直探査法は、一定地点における地層の垂直分布を知るのが主眼であって、そのためにいろいろ電極間隔を変えて ρ を測定する必要があった。これに対し、一定の電極間隔をもって任意の測線上の各点において順次見掛け比抵抗を測定し、横軸に電極系の位置、縦軸に見掛け比抵抗をプロットして曲線を描くやり方がある。電極間隔が一定ということは、一定深度付近の平均的比抵抗を求めることであるから、水平方向におけるその変化具合を追跡することにより地質の状況を推察しうる理くつである。これを水平探査法あるいは同深法と称し、硫化銅、その他の鉱脈探査はもちろんのこと、異種岩層の接触帯、地下水脈、断層、傾斜不整合等の地質の不連続や、局部的異常の探知にはなほ便利である。

図-11 は機関車用水の水源調査のため、山陰本線穴道駅付近で本法を行ってえた記録である。ここでは電極間隔 a が 2, 5, 10, 20 m の四通りの場合につき、それぞれ横方向の抵抗変化を追跡したが、例えば $a=2$ m では測点 5, 11, 15, 26, 30 で隣接測点とくらべ急に低抵抗となっており、これは地表から 2 m 付近までにある地下水流が影響しているものと考えられる。 $a=5$ m でも測点 5, 13, 15, 26, 30 が低く、同様に解せられるが、 $a=10$ および 20 m ではこのような現象が見られない。

これは地表から 10 m 程度以深になると含水状態が各地点を通じてほぼ均一になっているためであろう。

(4) 現場における測定方法

垂直、水平いずれの探査法の場合を問わず、調査に当ってはまず、どの地点とどの地点で測定を行うか、すなわち調査中心

点の位置を決定しなければならない。これは将来その結果をつなぎ合わせて全区間の地質断面図を画くのであるから、地形、地質等現地の条件を十分吟味して最も探査目的にふさわしいよう、その配置方向および間隔をきめるべきで、たとえばダムや橋梁の基礎調査なら川と直角に 5~20 m ごとに、地スベリ地では地スベリの主方向または地形の最急方向に 20~60 m ごとに、というような考慮が必要である。

次に電極系の配列形式が問題となる。一般にウェンナーの四電極式は、電極間隔と深さとの関係が比較的明瞭で、深所の影響がよく現われ、かつ算定公式も単純なため現在最も広く活用されている。しかしおのおのの調査中心点につき、一直線上に 4 電極を並べなければならない点は、起伏の激しい地形や狭い場所における測定を困難にし、またいちいち全電極を移動させるので接地状況の変化が誤差の原因となりやすい。従って十分長い直線をとる得ない山間や電極移動の困難な水上で垂直探査法を行う場合には単電極法が便利であろう。

垂直探査法を四電極式で行う場合には、各中心点を中心として、一定の割合（通常 1~5 m）で電極間隔を拡げてゆく。その方向は大体中心点群を結ぶ方向と直角とするが、必ずしも定方向を固守する要はなく、なるべく接地状況よく見通しのきく方向でよい。単電極式では、電流電極 C_1 を調査中心点の一つ

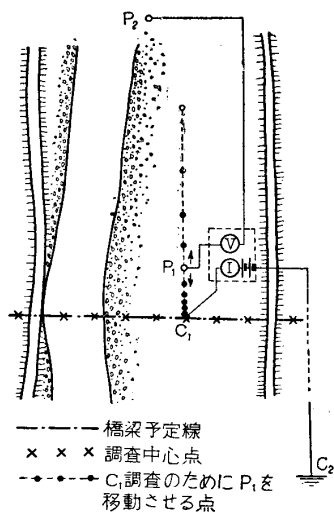


図-12

に、 C_2 および電位電極 P_2 を半無限遠にそれぞれ固定し、 P_1 のみを適当方向に一定距離づつ移動させては、電流 I および P_1, P_2 間の電位差 V を測定する（図-12）。電流値が一定の場合、 $C_1 P_1 = a$ および $2a$ なる点の電位を V_a, V_{2a} とすると、 $V_a - V_{2a}$ は、 P_2 を遠方におかないで $C_1 P_1 = P_1 P_2 = a$ として測定した電位差と理論的に同値であるから、上記の測定より見掛け抵抗を計算し、 $\rho-a$ 曲線を書いて解析することができる。

電極間隔をどこまで拡げるべきかは探査対象深度によって異なる。基盤の探査なら曲線が基盤と認められる特性を示してはば一定の傾向に落着けばそこで打切るが、一般には要判定深度の 3~5 倍は必要と思えばよい。

水平探査法では四電極式または三電極式が実用され、電極間隔は大体探査対象深度と同じとする。

実際の測定に当っては電源にはたいい電池を用い、 C_1, C_2 間に 10~1000 mA を流し、直流電流計により

これを測定 P_1, P_2 間の電位測定は直流電圧計、分圧器、検流計より成る電位差計型測定器によっている。ただし地電流は回転切替装置によって交流に変え、成極作用その他による障害を避けている。これら計器は、携帯用の簡便な装置にまとめられ、今日各メーカーから売出されている。

なお、調査地付近にレール、鉄管等の金属導体が布設してあったり、あるいは高圧電線路や電車線路が通っていると、それらの影響で測定値がかく乱されやすいから注意を要する。

2. 電気検層法

以上述べたところは、いずれも地表上に測線を設けて直下の地質を調べる方法であったが、これをボウリング孔内に応用し、測線を井中に、すなわち鉛直にとって側壁の地質を調査することが考えられる。これを電気検層法と称し、すでに石油井では非常な発達を見、さかんに活用されているが、土木方面でもはなだ利用価値があるものと思われる。

孔壁の比抵抗を測定する電極配列形式もいろいろあるが、シュランベルチャーが提唱した 3 電極法が著名である。すなわち図-13のごとく、2 つ

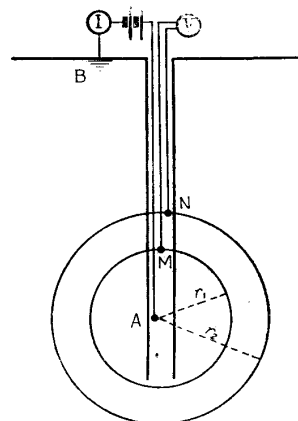


図-13

の電位電極 M, N を近接させ、少し離して最下底に電流電極 A を置き、地上に接地した B との間に直流または低周波交流を通ずると、電流はあらゆる方向に流れ、等電位面は A を中心とする球面となる。それで MN 間の電位差 V を測定すれば、 MN の位置に対応する孔壁の見掛け比抵抗 ρ は

$$\rho = 4\pi \frac{V}{I} \frac{r_1 r_2}{r_2 - r_1}$$

で表わされる。この際 MN 間の距離があまり小さいと孔内泥水を測っていることになるが、孔径の数倍以上あればその影響は十分小さくなる。

また、通常此の作業と同時に、一たん通電を停止して、孔井内に

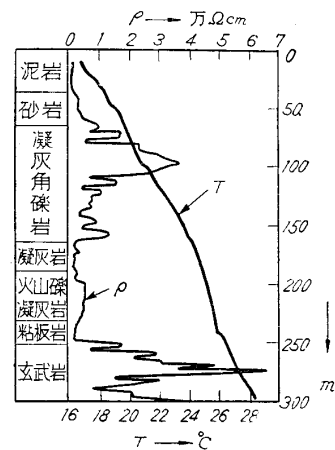


図-14 吉岡 4 号電気検層図

自然に生じている電位差 M, N を電極で別途測定しておく。自然電位の発生機構についてはなかなか複雑で、明

快な説明が困難であるが、一般に透水性の地質では高く、不透水性のものでは低い。すなわち地層の孔隙率 (porosity) に関係を持つ量なので、電気孔隙と呼んでいる。

図-14 は、津軽海峡北岸吉岡付近で国鉄が行った吉岡4号ボーリングにおける記録である。地層による固有抗抵の差がよく出ており、一方高抵抗層中にはなほだし低抵抗箇所があるのは挟み層の介在を示すものと思われる、その特に幅の狭いものはきれつ箇所に相当するものと解せられる。この調査では孔内水の温度をもサーミスター (いちじるしく大きい負の抵抗温度係数をもった特殊電気材料) を用いて測定したところ、35, 100, 160,

240 m 付近に水温カーブの変曲点が見出され、ここから冷水が湧出しているものと判断された。

このように試錐孔を利用していろいろの電氣的測定を行えば、たとえよくコアがとれなかったところでも側壁の地質推定が可能ばかりか、特徴ある比抵抗値または自然電位を基準層として他の井戸との間で地層の対比を行ったり、その他割目、湧、帯水層の位置やその水圧、地下水の比抵抗の推定や、あるいは逆にセメンテーション効果の判定等々、非常に広い範囲に役立ちうるのである。(此の章終り)

【支 部 報 告】

昭和 31 年度北海道支部総会

1. 日 時 昭和 31 年 5 月 11 日 金曜日午後 1 時
2. 支部総会 会場 札幌市北三条西 4 丁目 鉄道集会所
 1. 開会の辞 北郷幹事
 2. 挨拶 真井支部長
 3. 昭和 30 年度決算報告 当銀幹事長
 4. 商議員の補充選任
 5. 昭和 31 年度行事並予算審議 当銀新幹事長
 1. 篠津、角山方面へ見学旅行 31 年 9 月頃
 2. 講習会 32 年 1 月下旬
 6. 閉会の辞
3. 講演会 (総会に引き続き)
 1. 泥炭地の線路について 旭川鉄道管理局 篠原康治
 2. 新峠下隧道工事施行について 札幌工事事務所 肴倉英明
 3. 泥炭地の工学的性質について 開発局土木試験所 宮川 勇
 4. 泥炭地の工学的性質について " " 大平至徳

4. 映 画
 1. 緑の北海道 天然色
 2. 佐久間ダム 第二部

昭和 31 年度土質工学会北海道支部新役員氏名

支部長 幹事氏名

北福道大学 工 学 部 教授 真井 耕象 助 教 授 北 郷 繁

商議員氏名

北海道大学 工 学 部 教授 板倉 忠三
農 学 部 教授 権平 昌司
工 学 部 助 教 酒井 良男
北海道局 建設部長 小川 譲二
農水部長 山根登一郎
土木試験所 久世 秀明
札幌陸連局 鉄道部長 上田 包清

山 本 茂
下 村 忠 行
道 路 課 長 上 戸 斌 司
宮 川 勇

札幌郵政局 建築部長 茂泉 周秋
札幌通産局 鉱山保安監督部長 横田 浩一
防 衛 庁 札幌建設部長 野上強四郎
札幌鉄道管理局 施設部長 田中 行男
札幌工事事務所 所 長 藤田 駿五
北海道庁 土木部長 田中 彦敏
建築部長 谷 重雄
札幌市役所 建設部長 小 川 勝
北海道電力株式会社 土木部長 岩本 常次
大成建設株式会社 札幌支店長 三浦 忠夫
清水建設株式会社 札幌支店長 藤本 清美
伊藤組土木株式会社 社 長 伊藤 豊次
北海道炭鉄汽船株式会社 札幌事務所次長 大井田忠義
日本鋪道株式会社 札幌支店長 柴田文之助
北海道建設業信用保障株式会社 社 長 斎藤 静脩

地方商議員

函 館 現業所長 尾藤 三郎
旭 川 旭 鉄 施 設 部 長 紺谷 剛一
釧 路 開 発 建設部長 友宗 忠雄
室 蘭 開 発 建設部長 猪瀬 寧雄

地方幹事

工事課長 米田 達雄
工事課長 野中 正樹

技 術 長 長谷川 守
小 樽 開 発 建設部 技 術 長 町田 利武
留 萌 土木現業所 工務課長 能木 清治
稚 内 現 工 現 業 所 工務課長 阿部善佐久
網 走 土木現業所 工務課長 相 川 実
帯 広 開 発 建設部 技 術 長 海 野 衛

商 議 員 (移動の分) この外全員留任

旧 所 属	氏 名	異動理由	新 氏 名
北海道大学 工 学 部 教授	福富 忠男	停年退官	欠 員
防 衛 庁 札幌建設部長	池 口 凌	転 出	野上強四郎
地方商議員	中 村 稔	転 出	尾藤 三郎