

## 第 2 会場 (1)~(23) (土質工学・道路工学)

5 月 25 日 (日) 早稲田大学商学部教室

## (2-1) 土の電気伝導について (第 2 報)

准員 早稲田大学理工学部 森 麟

第 1 報としては昨秋土質基礎委員会講演会において飽水状態土の電気伝導は毛管中の液体電導と毛管と液との界面に起る表面電導の 2 要素から構成され、土の電気伝導率はこれらの要素と土粒子の毛管組織によつて定まることを報告したが、その後幾つかの土について表面電導量  $\lambda_s - \lambda_0$  を測定した結果  $\lambda_s - \lambda_0$  は一般に  $10^{-4} \text{mho cm}^{-1}$  の桁であり、関東ローム及び或る種の土は  $10^{-5} \text{mho cm}^{-1}$  の桁であることが解つた。\*又表面電導を構成するものは電気滲透電流によるものと界面過剰イオンによるものとであるが、この両者の値は後者が前者より桁違ひに大きいことが土の  $\zeta$  電位の測定により明かになつた。従つて表面電導は殆んど界面過剰イオンによるものと言つて差支えない。界面過剰イオン量の大小は土壤鉱物の珪礫比に関係あることが推定される。

表面電導率  $\lambda_s$  は土の毛管半径を一様に  $r$  とすると次式で表わされる。

$$\lambda_s - \lambda_0 = 2\lambda_{s0}/r \dots\dots\dots(1)$$

ここに  $\lambda_s$  は毛管の電導率 (液体電導と表面電導によるものは)、 $\lambda_0$  は液体の電導率、表面電導率  $\lambda_{s0}$  は土粒子と液によつて決まるもので毛管径には無関係である。それ故土粒子と液が同一なる場合、毛管半径が異れば  $\lambda_s - \lambda_0$  は異つてくる。この様な場合逆に  $\lambda_s - \lambda_0$  を測定すれば毛管半径の変化がわかる。又半径の値は  $\lambda_{s0}$  を計算すれば求められる。しかし  $\lambda_{s0}$  を出すことが装置の関係上できなかつたため、今回は飽水状態土の含水量と毛管半径との関係を相対値として求めてみた。この他に土の毛管組織を電気伝導の面より研究できるものの一つとして土の毛管組織恒数  $K'$  (単位体積当りの毛管全断面積  $n\pi r^2$  と長さ  $l$  の比即ち  $K' = n\pi r^2/l$ ) を間隙率の面より観察してみた。毛管組織恒数  $K'$  を表面電導の無視できる  $10^{-2} \text{mho cm}^{-1}$  位の液を用いて測定し、その含水量とそれに応ずる間隙率とを比較してみると定性的に次のことが言える。

1. 一般に土粒子の径が大きい程毛管恒数  $K'$  と間隙率とは近い値をとる。即ち粘土より砂の方が電気伝導路として役立つ間隙が多いことを意味する。
2. 含水量が多くなる程  $K'$  と間隙率は近い値をとる。即ち含水量が多い程電気伝導に役立つ間隙が増加する。
3. 関東ローム及び或る種の土は飛びはなれて間隙率に対する  $K'$  が小さく、粒子中の間隙に電気伝導に無関係なものが多い。この様な間隙は土粒子で完全に包まれていると考えられ関東ロームの特異性がここにも現われている。

## (2-2) 泥炭基盤の安定性について (第 3 報)

正員 北海道大学工学部 真 井 耕 象

(1) 泥炭層の断面構造及び貫入抵抗と剪断抵抗との相関性 泥炭層の断面構造は横及び縦の方向に対し、複雑に変化し、泥炭の種類分解度等によつても異なるが、著者試作の貫入試験法によれば深い底土に達するまで容易に且つ詳細にこれを判定することが出来る (昭 26.5.24 土質基礎委員会講演会講演)。図-1 は石狩北村泥炭地帯における 1469 町歩の造田開発計画に伴う調査の 1 例を示す。同地域の泥炭について多数の現地実験から貫入抵抗と剪断抵抗との関係を求めれば図-2 が得られる。その相関曲線が相当広い幅に亘つているのは泥炭構造が極めて変化に富んでいるためである。この関係を適用して泥炭基盤上の築堤の破壊沈下に対する安定性を検討するとき、最小限界値を用いても築堤高 3m 程度ではその安全率は 1.0~1.5 となる。従来の工法のように築堤法尻先から盛土材料を採掘することは全く致命的で、これと反対にその箇所に押え土を施して安全率を昂せしむべきである。なお図-1 は貫入抵抗、剪断抵抗及び見掛比重の垂直分布を示している。

(2) 泥炭の圧密性と圧密沈下に対する安定性 泥炭層の圧密沈下は余りにも過大で、前記北村地区の場合の如く築堤(高さ最大3m)上に水路を設けるとき極めて重大問題となる。泥炭の圧密性については Terzaghi の理論式があるが圧密試験の結果載荷直後における過剰水圧の曲線形はその式を満足しがたい。そこで次の Taylor の式

$$\begin{cases} 0 < U < 60 & T = \frac{\pi}{4} U^2 \\ 60 < U < 100 & T = -0.9332 \log_{10}(1-U) - 0.0851 \end{cases}$$

但し  $U$ : 圧密度,  $T$ : 時間函数 =  $\frac{ct}{d^2}$ ,

$c$ : 圧密係数,  $t$ : 時間,

$d$ : 排水径路の最大距離,

を用いて  $U-t$  曲線を求めると理論値と実験値とは比較的よく一致する場合もあるが、泥炭が特に二次圧密の影響が大であり、又その試験法が多分に三次元圧密の性質をもっているため今後圧密試験装置の改良整備と精密測定が要求される。

(3) 泥炭線路の匍進作用 泥炭地における鉄道線路の匍進作用は極めて顕著で厄介な問題である。宗谷本線 49 km 附近の泥炭線路は昭 22 年 D-51 型機関車入線以来頃に匍進作用活潑となり旭川寄りへ一方的に移動し年間 170 cm にも達している。そして夏季には活潑に動き冬季には停止する。この匍進作用を支配する主要な因子は軌道構造の弾性、列車重量及び速度、泥炭基盤の強さである。そこで現地の線路について、6月9日及び3月

(凍結線路)に、線路近く固定点上にカメラを取付け通過列車による匍進及び沈下状態を撮影し、又 16 mm シネマを撮りこれらについて匍進作用を分析検討した。写真-1 は列車通過直前、機関車(第3働輪)通過瞬間及び列車通過直後の3重うつしの1例である。この外線路外の泥炭地に試験線路を仮設して車輛の重量速度を変へ一定方向に反覆運行して線路の匍進、泥炭地盤内の縦断横断面の応力分布を測定した。しかし匍進作用は極めて不規則でまだその本質を把握するには至っていない。

図-1

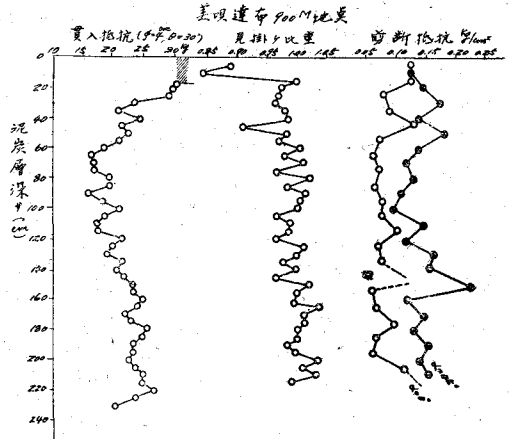


図-2

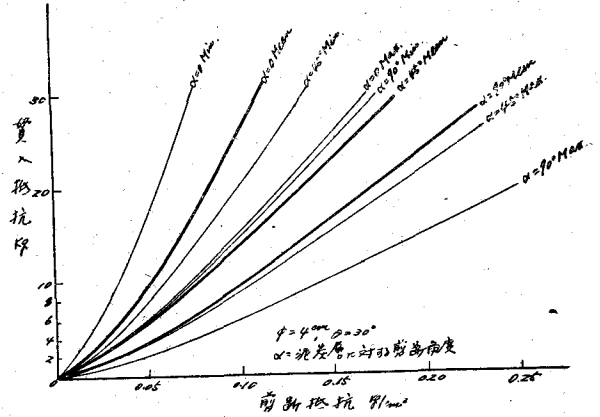


写真-1 列車通過直前, 通過中, 直後

