

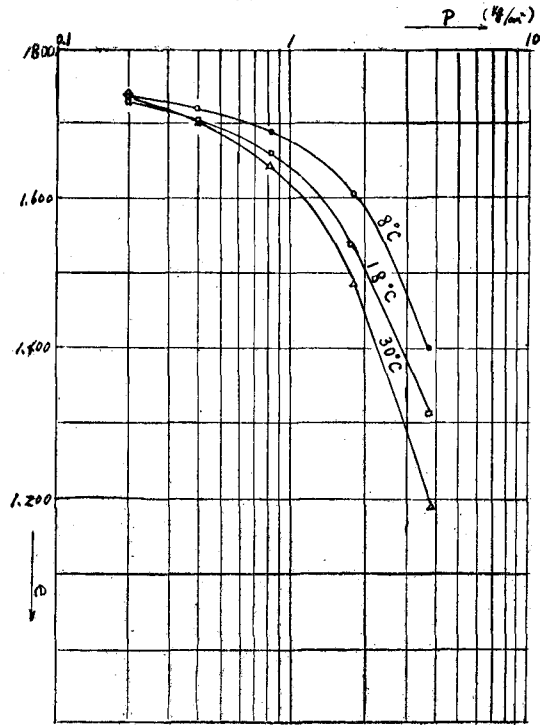
らべて圧縮量が増大する。

(E) 微小荷重のもとで温度を次第に上げると、不攪乱粘土は膨脹し、攪乱粘土は収縮する。

(F) 交流電流によるデユール熱で温度を上げた場合も上記と同じ傾向を示す。

以上の一連の結果をもとにすると、粘土を高分子物質と類似のものと考えることができて統計熱力学的考察が行える。

図 - 2



(3-6) 電気抵抗線式土圧計の試作とその応用

正員 京都大学防災研究所 ○横 尾 義 貫
正員 同 畑 中 元 弘
京都大学工学部 五十嵐 定 義

地下構造物に働く土圧を測定して設計の資料とし、かつ施工の安全を確保するため、筆者らは電気抵抗線式土圧計を試作した。すでに利用されている測定方法として、土圧による弾性体歪を機械的、光学的、電気的に拡大測定するもの、1度液体又は気体圧に変えて測定するもの、土圧による弾性体の固有振動数の変化を見るものなどを挙げうるが、遠隔操作同時測定が可能であり、高水圧に耐え耐蝕性のあること、測定範囲が広く温度補正の必要のないことなどの諸条件をみたし、しかも高度の信頼性安定性を有するものは少なく、長期にわたる実物測定の例もとぼしい。筆者らは工学研究所丹羽研究室の援助を得て Carlson の原理による土圧計を試作した。

その主要部をなす歪計は、相互に鋼製ばねで連結された2本の真鍮棒にまたがり、外力によつて伸張と収縮の反対の応力を受けるように捲かれた2組のコイルより成る。すなわち土圧によつて受圧板が撓むとコイルの伸長収縮量に比例してそれぞれの抵抗値は増減するが、初期値が等しければ両抵抗の比の変化はコイル1個の抵抗変化の倍になる。温度が上昇、下降しても両抵抗の増減量が等しいから両抵抗の和は増減するが比は不変である。

Gage length 芯々 21mm 巻数5のコイルに 0.05mmφ の Steel 線を、絶縁材には硬質エポナイトを、直径 15cm の受圧板には Stainless Steel を使用した。この歪計を鋳鉄製容器の底面に螺子で固定し、次に受圧板中心に外より螺子で締め付けその後容器裏の螺子で Gage length すなわち初期抵抗比を調節する。長期にわたる現場使用を考慮して増幅器の使用を避け、L型反照検流計と5桁の刷子型ブリツヂを使つた。

諸検定の結果、当土圧計の測定範囲は約 20 ton/m², 1×10⁻¹ton/m² の精度で測定しうる。温度変化による誤差も 1×10⁻¹ton/m² 以下に収まる*。またよく高水圧に耐え、5ヶ月間土中に放置して使用材料に何らの変質異状も認められず、極めて安定性の高いことが確められた。

当土圧計を大阪の某ビル地下室外壁及び基礎下面に埋設し、土砂埋戻し後の土圧の変動を長期間実測した。

その測定により、地下室外壁に働く土圧は一時側壁上部において受働土圧に近い値をとるが、次第に土圧中心が下行し拋物線に近い分布で安定することを認めた。その後当土圧計を某潜函体側壁にも埋設し、潜函体沈降中及び安定後の土圧を実測し、砂質表土層中では潜函体の傾斜に伴い土圧の変動はきわめて急激であるが、シルト層中に入ると沈降量や傾斜量と殆んど無関係になること、その他施工上にも有効な幾つかの結論をえた。

以上2例の土圧計は何れも埋設後すでに1年以上にわたり有効に働いており、土圧計が今後実在土圧の解明に有用な手段となることが確められた。

* 温度補正は温度検定曲線による。

(3-7) 温度勾配による土中水分の移動について

正員 東北大学工学部 ○河 上 房 義
准員 同 阿 部 泰 夫

寒地においては春季の融解時に、路盤の土中の含水量が著しく多くなり、路盤が軟化する現象が広く見られ、このために春季かなり長い期間に亘つて交通が妨げられる。この原因としては、従来地中の凍結地盤が上面から融解し、未だ融解していない不透水性の凍結層が、土中の氷層が融解して出来た水分の下方への滲透を阻止するためであるといわれていた。しかしながら比較的暖い地方(東北地方中南部)においても、その凍結深度はかなり浅いものにも拘らず、凍結層の下側に相当厚い路盤が過飽和の状態に達する現象が見られる。この原因は上述のものと異なり、凍結層の下側の融解した水分が未だ完全に下方に滲透しきらぬこと、凍結層に接した土中の毛管ポテンシャルの低下や、土中に存在する温度勾配のために、水分が地下水面から上方に吸上げられるためと考えられる。

これらの原因の中、温度勾配に基づく土中水分の移動現象については、古くから認められていたが、この現象を支配する因子や、土中水分移動の機構、あるいはこの現象が上述のような路盤の軟弱化にどれ程の影響力を有するかというようなことについては詳かにされていない。この研究は、それらについて考究する基礎となるデータを求めるため行いつゝあるもので、今回はその中間報告に止め、結論的なことは別の機会に述べる。

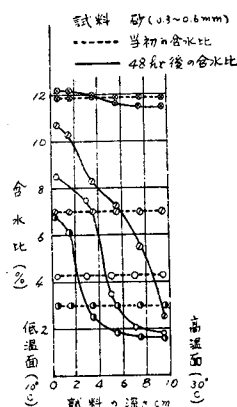
実験には、断面 10 cm×10 cm、長さ 10 cm の閉塞した角柱状の試料を用い、その1面を電気ヒーターで +30°C 以下に加温し、これに相対する1面を循環水のタンクに接せしめ一定温度に保ち、試料の周囲はコルク層で厚く包み放熱を防いだ。試料には人工的にフルイ別けた極粗粒砂から、極微粒砂に亘る粒度の異なる4種の粗粒の土を用いた。

この報告は、

- 1) 当初含水量と移動水量、移動後の水分の分布
- 2) 移動の時間的経過
- 3) 土の性質、例えば粒度、透水性、毛管上昇高等と水分移動との関係
- 4) 土の密度と水分移動との関係
- 5) 水分移動の機構
- 6) 土の見掛けの熱伝導率

等について述べる。

図-1



(3-8) 凍土の強度について

正員 北海道大学 工博 真 井 耕 象

寒地においては冬季間地盤の凍結により、各種土工作业は制約をうけ、凍上被害にさらされる。また冬期に接近困難な低湿地帯(特に泥炭地)内では、むしろ冬期の凍結地盤を利用して施工せざるを得ない場合もあつて、