

東京都 千本弥三郎
 正員 伊藤良行
 正員 直井哲夫

1. まえがき

地盤凍結に伴う凍結膨張による周囲地盤への影響については高志博士等の研究があるが、実際の工事に直接応用出来るまでにはなっていない。そこで都営地下鉄10号線建設工事に本工法を適用するにあたり、その資料を得るため、試験凍結を行った。本文はそれらのうち、地中応力の測定結果についての速報である。

2. 試験方法

凍結管は図-1の通り配置し、凍結はグライン方式とした。グライン温度は -20°C 、凍結は60日間行なった。ただし、測定は凍結停止後も30日間引き続き行なった。土圧計及び間隙水圧計は、凍結工法にはもっともや、かいり問題を含んでいる粘土層に重点的に配置した。その配置は図-1、2に示す通りである。土圧計は差動トランス型(容量10%)のものを使用し、設置方法はケーシングを用いて穿孔し軽量溝形鋼にとりつけてセットしたのち空隙填充を行った。填充剤は水、バントナイト、フライアッシュ、バライト、セメントの混合物で2週間程度はN値で11~12程度になる様に配合したものをを使用した。間隙水圧計は差動トランス型(容量4%)のものをケーシングを用いてGL-12m迄穿孔し、中洗をした後細砂で埋戻し、上部砂層からの漏水を防止する為、この部分に注入を行った。尚、当該地質の工性は表-1に示すとおりである。

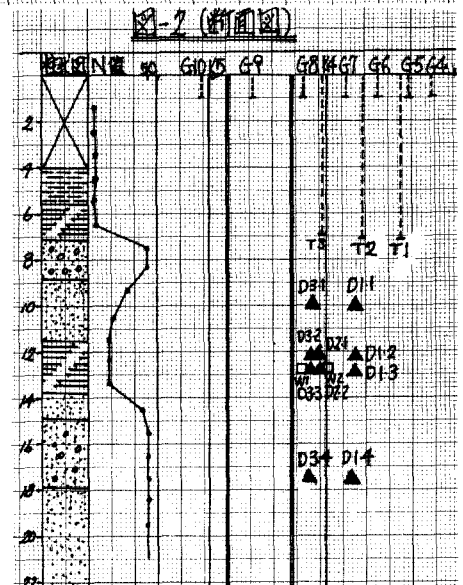
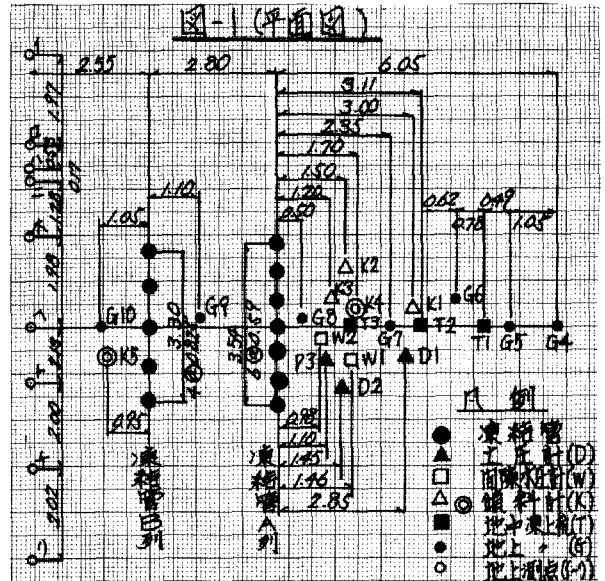


表-1

深度	地質	単位重量	含水比%	間隙比	動剪断強度	圧密係数
GL-10	細砂	1.94 g/cm^3	19.8	0.683	0.41 kg/cm^2	—
GL-12	凝灰質土	1.80	37.6	1.061	0.208	1.07×10^{-4}
GL-20	細砂	1.83	31.4	0.968	0.47	—

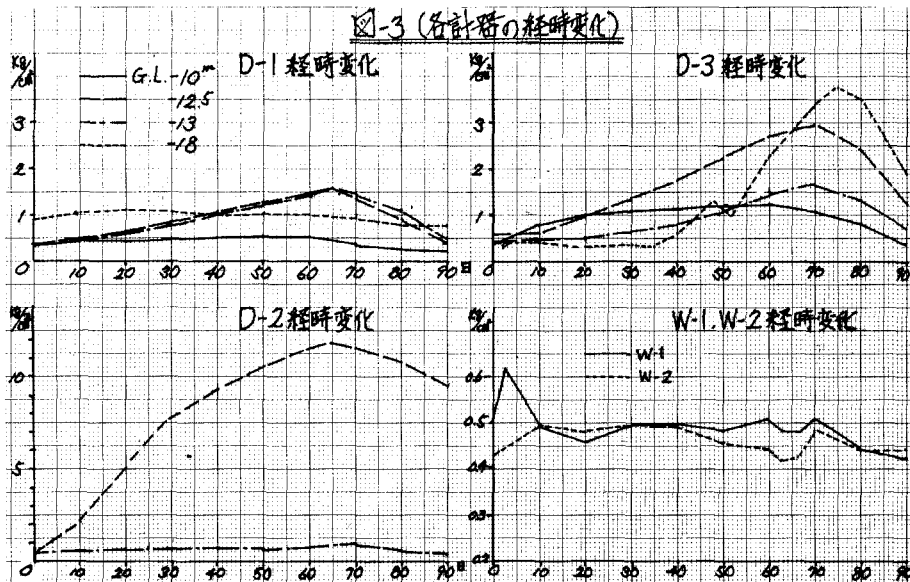
3. 試験結果と考察

試験の測定結果を図-3~5に示す。

この凍結はGL-7.5m以上は限定凍結としたが結果として上部も凍結してしまつた。砂礫層に入っているD-3、4の計も見るに凍結開始後3日目位から土圧が増加し始めたが、砂礫層に入っ

という傾斜計K-3もこの時期に変化し始めた。この時期は図-5から砂礫層及び砂層の凍土が結合した時期に一致する。D-3、4とK-3が変化したのはこの凍土の結合の影響と考えられるが、この位置に間隙水圧計はセットしなかったため、間隙水圧の動きは不明である。

図-3 (各計器の経時変化)



又、図-5からこの時点の凍土面はD-3・4に非常に接近しているため、この値はほぼ砂礫層の凍土圧そのものの値に近いのではないかと考えられる。尚、D-3・4で50付近で一時的に土圧の減少を示したが、これはこの付近で杭打を行ったための振動の影響であろうと考えられるが、数日後再び上昇し最終的に3.8%にまで上昇した。この値が杭打の影響により計器が集中荷重を受ける様になったため、中に上昇したのか、あるいは凍結膨脹圧を示しているのかは、さうしない。一方、この時点で同じ深さにあるD-1・4は大きな変化はなく、一般的に言われている様に砂質土層での凍結膨脹圧は凍土面からある程度離れていけば大きな影響はない事が確認された。

硬質粘土層に入っているD-3・2は最大で30%の値を示しD-1・2も1.6%程度の値を示して、この間の土圧の減少は少ない。このことは予想通り凍結工法で一番問題になるのは粘性土であり土圧計のデーターもそれを示している。なお、この層にセットされた間隙水圧計はほとんど変化を示さなかった。

D-2については異常に高い値を示したが、この原因については不明であるがその挙動から考えて受圧面に何らかの集中荷重を受けたためであろうと考えられる。

4. 結び

本文は、凍結膨脹による各種の測定のうち、の地中応力の測定結果について報告したが、今後これらのデーターにより各種の解析を行う予定である。

最後に本文をまとめるにあたり、鉄道建設(株)八段地下鉄作業所並びに精研冷機(株)東京営業所の諸氏の管をわらわせたことが微塵をかりて謝意を表します。

図-4 (傾斜計時刻)

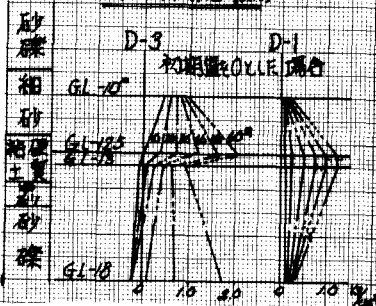


図-5 凍結断面図

