

(併列トンネルの場合)

早稲田大学 正員 村上博智
 佐藤工業株式会社 正員 足立一郎
 早稲田大学 学生員 新延泰生

1. 実験目的

最近都市に於ける地下構造物の築造方式としてミールド工法をとる例が多く、それと併列に又は交錯して掘られる場合も多くなりつゝある。本実験に於ては実験室内で乾燥砂を用いて、併列トンネルの掘る順序による相互作用を或る可く現実の施工法に近い状態で再現して、セグメントに相当する内筒のひずみ測定の結果から土圧を推定せんとしたものである。昨年の土木学会講演会にて発表したのは注入のない場合で、今回は特に注入の効果と土圧についてまとめの結果について述べる。

2. 実験方法

本実験に使用した乾燥砂は、川砂を自然乾燥させた後 2.0mm の篩を通過したものでその単位重量は 1.45 g/cm^3 、内部摩擦角はゆるがめ 30° 、固がめ 41° であつた。セグメントに作用する土圧を測定する為の砂箱は、大凡 $1,300 \times 300 \times 1,000$ (長×巾×高) の鋼製枠、アクリル樹脂板張りのものである。シールドに相当する鋼製内筒は外径 150mm 管厚 2mm 長さ 310mm で先端に刃形がつけられている。セグメントに相当する鋼製内筒は外径 120mm 管厚 0.5mm 長さ 290mm のものである。このセグメントと砂地盤を考えた時の変形係数 $\alpha^2 = 1 + \frac{E_s^2}{E_s E_g}$ (E_s : 鋼の弾性係数, E_g : 砂の弾性係数, α : 地盤反力係数) は 220 であつて、現実のミールドの場合の α^2 が 100 ~ 250 であるので、大凡これに合致させる様にした。実験方法は先づ所定の高さまで砂を入れ、その状態で写真にみられるような推進装置でミールドを先づ圧入する。その際、ミールド内の砂はミールド前面の砂の崩壊をのみ程度にかき出し、ミールドが砂箱の後面に当たつた後に全部取り出した。しかる後に図-1 に示すようにワイヤーストレーンゲージを貼付したセグメントに相当する鋼製内筒をミールド内に挿入し、注入を行った後、ミールドを抜出す。最初は注入は小型ポンプで行つたが模型が小さいので注入刺圧入による影響が多いので今回はミールド内径とセグメント外径の間のすきりに相当する分を予めセグメントの外面に塗布するどおし方法を用いた。この為注入剤はセグメントとミールド外面との空隙の約 60% 程度である。注入剤としては石膏とバントナイトの容量比 1:4 でそれに同量の水を加へたもので、その単位重量は 1.37 g/cm^3 であつた。ひずみの測定は、先進ミールドにてミールド拔出直後、後進ミールド推進直後及び後進ミールド拔出直後についてである。今回の報告にては主として或程度の注入を行つた場合、併列トンネルが後進トンネルによつて如何なる影響をうけるかについて考察した結果である。

3. 実験結果

水平併列及び斜併列の場合の曲げモーメントの変化の一例は図-3 に示してある。これらの結果をまとめれば次の如くである。

① 先進シールドのミールド拔出直後に於けるセグメントの応力(曲げモーメント)は注入の有無によ

つて全般的に減少する傾向を示している。

② 先進シールドのセグメントの曲げモーメントは、後進シールド推進直前では注入のある場合の方が全体的に小さいが、後進シールドの抜き直後(後進シールドはいづれの場合も注入しない)では先進シールドのセグメントの応力に差したる変化はみられなかった。

③ 外径 200mm の単独シールド(注入なし)の場合、水平土圧係数は土被

によって変

化し土被比

($\frac{\text{土被}}{\text{シールド外径}}$)

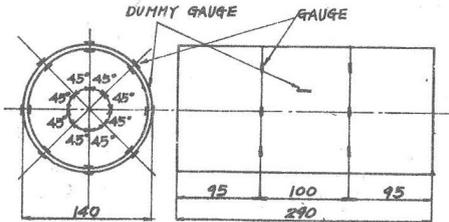
が 2, 2.5,

3.4 の場合

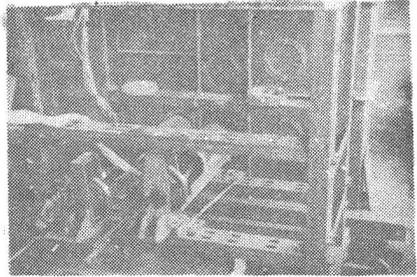
それぞれ 0.70,

0.75, 0.75~0.80

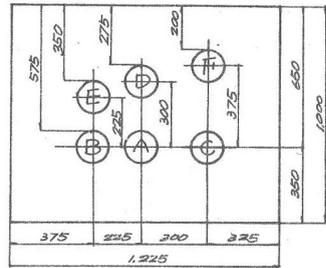
0.8 となった。



ワイヤーストレンゲージ貼付位置
図-1



写真



シールド推進位置図
図-2

この研究は佐藤工業株式会社よりの依頼研究の一部である。

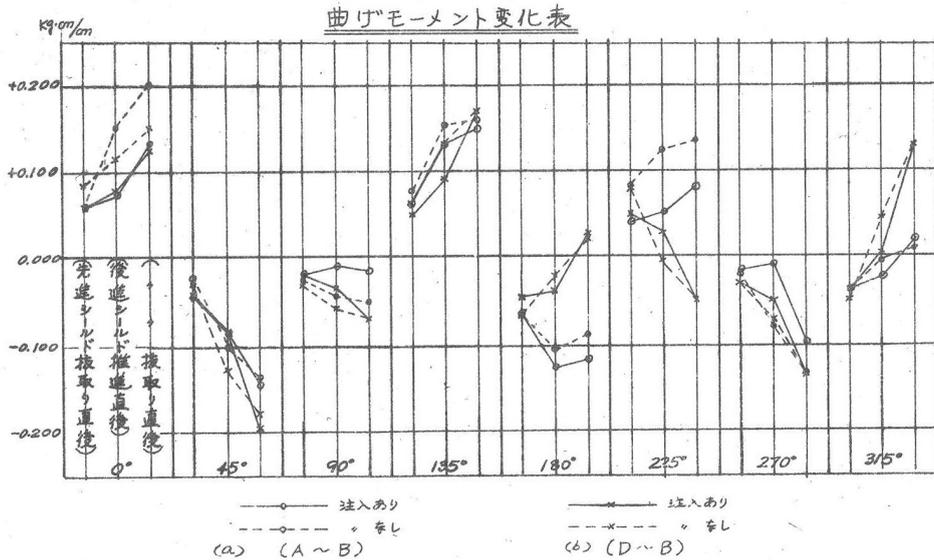


図-3