

早稲田大学理工学部 正員 後藤正司

佐藤工業㈱技術研究部 正員 ○石橋時男

本研究は、第20回年次学術講演会で報告した「シールドセグメントに加わる土圧について」の継続研究で、今回は、主に、シールド外縁とセグメント外縁との間隔の相異によるシールドセグメントに加わる土圧の変化を、実験的に、求めた。

4. 円管に作用する土圧の測定—実験I— 実験Iでは、シールドに相当する外管内に、セグメントに相当する内管を差し込み、砂箱内に設置し、所定の高さ迄、乾燥砂で覆った後、外管を引きぬき、内管に作用する土圧を測定した。実験に使用した砂箱は、 $250\text{cm} \times 90\text{cm} \times 20\text{cm}$ の木箱で、外管は、砂箱の底部から、 70cm の所に設置した。内管は、直径 20cm 肉厚 1cm の鉄製中空円筒で、周囲に、24個（ 45° 間隔3例）の土圧計を取り付けてある。外管は、砂の落し高を、種々変えるために、次の3種類のものを用いた。（図-1）

管の名称	直径 (cm)	肉厚 (cm)	天端落し高 (cm)	平均落し高 (cm)
I型	21.6	0.3	1.4	2.5
II型	21.2	0.2	1.0	1.8
III型	20.6	0.1	0.5	0.9

実験の結果、土被り高さ、外管の種類によつて測定値は異つてゐるが、土圧分布の形状は、昨年報告したものと同様、図-2に示す如くである。B点の測定値は、管型砂の密度にかゝらず、常に零で、砂に接していない事が分る。天端の土圧は、図-2、図-3に示す様に、 $\gamma=1.54\text{t/m}^3$ では、落し高土被り高さにかゝらず、ほとんど一定であるが、 $\gamma=1.44\text{t/m}^3$ の場合は、落し高及び土被り高さの増加と共に、増す傾向にある。この砂の密度の相異による土圧の傾向の違いは、主に、砂の崩壊時に於る内部機構の相異によるものと想定できるが、この結果を「落し戸実験」*と比較すると、極めて

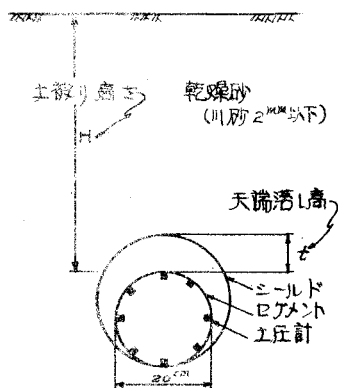


図-1 実験装置図

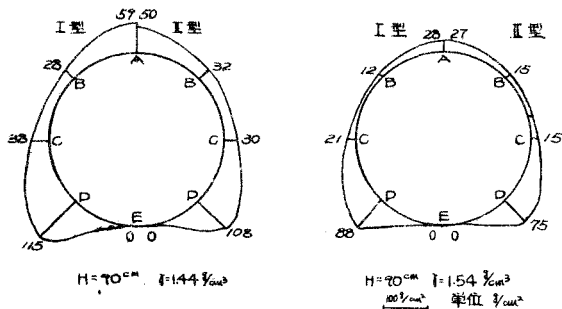


図-2

興味深い点がある。落し戸では、土被り高さにかゝらず、ある一定量以上の沈下（落し高）を与えると、土圧が一定になるが、（ $\gamma=1.54\text{t/m}^3$ の場合は、この傾向に良く一致している）図-3の $\gamma=1.44\text{t/m}^3$ では、土被り高落し高と共に、土圧が増加しており

落し戸と今回の実験では、異つた砂の崩壊が生じているものと思われる。即ち落し戸に於ける砂の静的落下では、沈下量がある一定値を越えると、常に平衡状態が保たれるのに反して、動的落下では、逆にある一定値以上の落下を与えると、崩壊土体の量が急激に増える。この結果、土圧が増加するものと考えられる。 $\gamma = 1.54 \text{ g/cm}^3$ では、ダイレンシー効果等による砂の膨張により、この程度の落し高による空隙の増加は、土圧に影響を与えないものと思われる。B.0点の土圧は、図-2からも明らかな様に、砂の密度に関係なく、I型では、0点、II型では、B点の方がそれぞれ大きくなっている。これは、管側面での崩壊土量がI型、II型でかなり異つてゐる為で、I型では、B点付近でも大きな崩壊が生じていると推定できる。D点の値は、管下部への砂の浸入量にかなり影響されている様で、一定の傾向は、見られていない。

2 平板に作用する土圧の測定—実験II、 上述の円管での結果を確かめる為に、実験IIでは、砂箱に、土圧計台を設置し、その上の引きぬき板を引きぬいた後の垂直土圧を測定した。(図-4)この場合も、実験Iと同様、砂の落し高を種々変化させた。結果の一例を図-5、図-6に示す。 $H=30\text{cm}$ 以上になると、土圧は、落し高15mmまでは、 $\gamma = 1.44 \text{ g/cm}^3$ $\gamma = 1.50 \text{ g/cm}^3$ とも、ほぼ一定の値を保っているが、落し高さが20mm以上になると、 $\gamma = 1.44 \text{ g/cm}^3$ では、土被り高、落し高とも増加し、 $\gamma = 1.50 \text{ g/cm}^3$ では、 $H=60\text{cm}$ 迄は増加し、以後減少している。この減少の傾向は、Terzaghi氏等の解析に一致した傾向であるが落し高の差により土圧が異つてゐるので、これらの解析だけでは、十分な説明は得られそうにない。又図からも明らかな様に、落し高tが同一の場合は、 $\gamma = 1.44 \text{ g/cm}^3$ の方が $\gamma = 1.50 \text{ g/cm}^3$ より約2割程度土圧が大きく成つており、落し高による土圧の相異も明瞭に生じてゐる。この事実は、実験Iの場合によく一致しており、シールドセグメントに作用する土圧は、落し高(天端沈下量)の影響を受けていると推定できる。

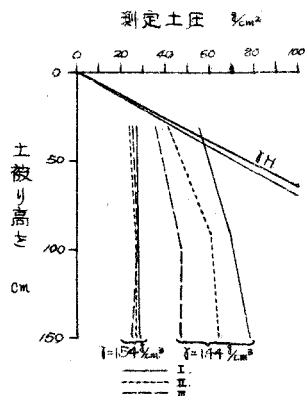


図-3 実験Iにおける天端土圧

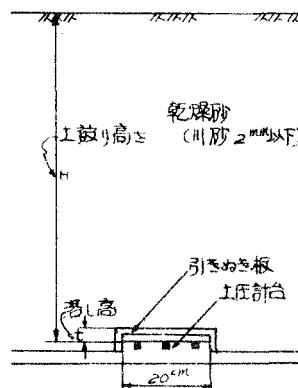


図-4 実験II略図

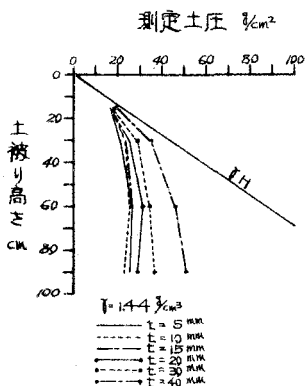


図-5 実験IIにおける垂直土圧

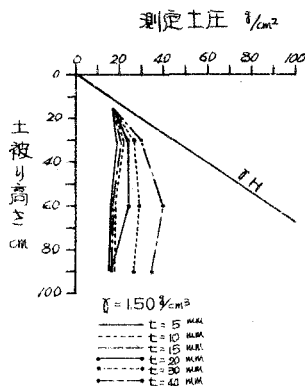


図-6 実験IIにおける垂直土圧

ている。この事実は、実験Iの場合によく一致しており、シールドセグメントに作用する土圧は、落し高(天端沈下量)の影響を受けていると推定できる。

※土木学会誌、昭和25年5月号、「乾燥砂層に於ける垂直土圧」著者 小野謙兄、真井耕象、

訂正 才20回年次学術講演会概要Ⅲ—7/図-2の縮尺 0.18g/cm^3 は 0.14g/cm^3 の誤りに付き訂正します。