

水砕スラグ地盤の土圧実験（その3）

岡山大学工学部 正会員 河野伊一郎
岡山大学工学部 正会員 遠藤 隆
岡山大学大学院 学生員 ○ 松村照彦
川鉄鉱業（株） 正会員 昆野 功

1. はじめに

鉄鉄を生産する際に副生する水砕スラグを護岸あるいは擁壁などの裏込め材として利用するために土圧実験を行い、天然砂（海砂）と比較して水砕スラグ地盤の土圧特性を定量的に測定した。なお、前回までの報告^{1), 2)}では、大型モデル擁壁(2m×2.5m)を用いた主働土圧及び受働土圧実験を行ったが、受働土圧実験については不十分と考えられた。そこで、今回は小型モデル擁壁を用いた受働土圧実験を中心に、両試料の受働土圧特性を追求した。また、試験的に主働土圧実験についても行った。

2. 受働土圧実験

(1) 実験の目的

自然含水状態の水砕スラグあるいは海砂を2通りの締固めエネルギーで裏込めし、その受働土圧特性を把握する。

(2) 実験方法

剛な鉄製の擁壁（上端：フリー、下端：ヒンジ）の背面に水砕スラグあるいは海砂を裏込めし裏込めの上端を0.20mm/minの速度で変位させたときの擁壁上端にかかる実荷重を経時的に計測する。そして計測値は裏込めに十分な変位(80.0mm)を与えるまで行い、実験終了後、裏込めの破壊形態を表面と側面から観察する。

(3) 裏込め条件

裏込め条件と仕上がり湿潤単位体積重量を表-1(a), (b)に示す。また、裏込めと側壁（アクリル板）との間の摩擦力を軽減するため側壁にグリースを塗布しさらに塩化ビニール(2.5cm×2.5cm)を端部を互いに重ねるように貼付ける。また、擁壁にも同様の対策を施している。

(4) 実験の結果及び考察

実験で得られた擁壁の移動に伴う土圧の変化と計測終了時の破壊形態のスケッチの例をそれぞれ、図-1、図-2(a), (b)に示す。
○裏込めの破壊形態は進行性破壊であり、擁壁の変位方法と裏込め条件に大きく影響される。
○実測値と理論値との間にはかなりの開きがある。
この要因として、サクシオンあるいは粒子のかみ合わせによる見かけの粘着力と周面摩擦が考えら

表-1(a) 裏込め条件と仕上がり湿潤単位体積重量（水砕スラグC）

裏込め材料	水 砕 ス ラ グ C					
裏込め幅 B (cm)	10.0		20.0		30.0	
呼び名	緩締め	密締め	緩締め	密締め	緩締め	密締め
裏込め高さ (cm)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
撒き出し数 (層)	4	4	4	4	4	4
含水比 w (%)	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5
単位体積重量 γ_i (gf/cm ³)	1.20	1.23	1.20	1.23	1.20	1.23
間隙比 e	1.35	1.29	1.35	1.29	1.35	1.29

表-1(b) 裏込め条件と仕上がり湿潤単位体積重量（海砂C）

裏込め材料	海 砂 C					
裏込め幅 B (cm)	10.0		20.0		30.0	
呼び名	緩締め	密締め	緩締め	密締め	緩締め	密締め
裏込め高さ (cm)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
撒き出し数 (層)	4	4	4	4	4	4
含水比 w (%)	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75	5.75
単位体積重量 γ_i (gf/cm ³)	1.60	1.65	1.60	1.65	1.60	1.65
間隙比 e	0.75	0.70	0.75	0.70	0.75	0.70

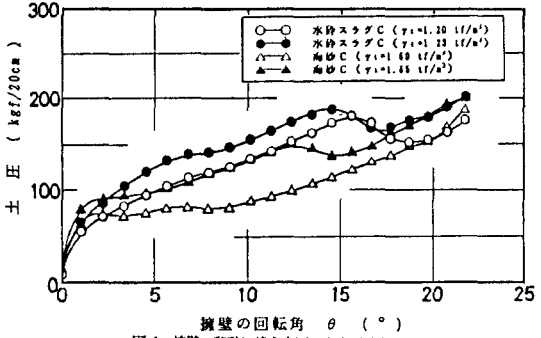


図-1 擁壁の移動に伴う土圧の変化（受働状態）
（水砕スラグ、海砂：B=20 cm）

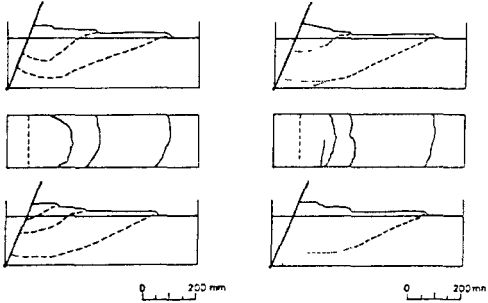


図-2(a) 破壊形態のスケッチ
（水砕スラグC：密締め、B=20 cm）
図-2(b) 破壊形態のスケッチ
（海砂C：密締め、B=20 cm）

れ、さらに、擁壁の移動方法にもかなり影響されていると考えられる。

3. 主働土圧実験

(1) 実験の目的

本実験に用いているような小型モデル（裏込め高さ20cm、幅20cm）を用いて、湿潤砂の主働土圧を計測しようとする、見かけの粘着力によって試料が自立して主働土圧を計測することは不可能である。そこで、自然含水状態の水砕スラグあるいは海砂を裏込めし、裏込め表面に载荷して主働土圧を計測することとする。

(2) 実験方法

裏込め条件と仕上がり湿潤単位体積重量は両試料とも表-1に示す裏込め幅が20cmの緩締め状態でいった。また、上載荷重として裏込め表面に2.5cm角で長さ19.0cmの鉄棒を上10段、横に12列積み重ねて行った（垂直応力； 0.195 kgf/cm^2 ）。なお、周面摩擦を軽減するため受働土圧実験と同様の対策を施している。

(4) 実験の結果及び考察

実験で得られた擁壁の移動に伴う土圧の変化を図-3(a)~(c)に示す。

○今回の実験と前回までの実験結果を比較すると主働土圧係数は大差のない値を計測している。

○今回の実験では主働土圧状態に移行するために必要な擁壁の移動量は前回までと比較すると約2倍程度必要であった。

○擁壁の移動とともに裏込め表面の変形に追随するような载荷方法で実験を行えば主働土圧の計測は可能であると考えられる。

4. おわりに

本実験では、小型実験装置を用いて受働土圧を直接計測した結果、水砕スラグは海砂に比べて軽量であるが、擁壁の移動の初期段階においても強度が得られるように十分な締固めを行えば水砕スラグは受働状態においても主働状態と同様、軽量で強度の期待できる材料であることが判明した。また、主働土圧の実験計測も上載荷重の载荷方法を改良すれば可能であることが判った。

参考文献1)河野、遠藤他：水砕スラグ地盤の土圧実験、第40回土木学会中国四国支部講演概要集、第Ⅲ部門、pp.296-267,1988.

2)河野、遠藤他：水砕スラグ地盤の土圧実験（その2）、第41回土木学会中国四国支部講演概要集、第Ⅲ部門、pp.338-339,1989.

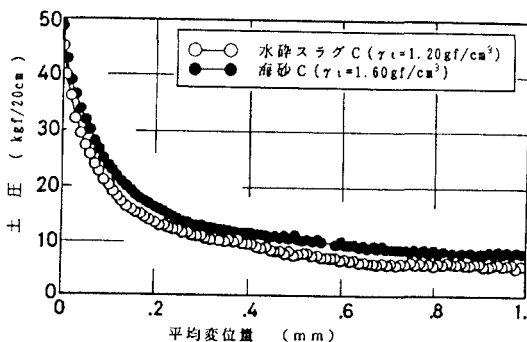


図-3(a) 擁壁の移動に伴う土圧の変化（主働状態）

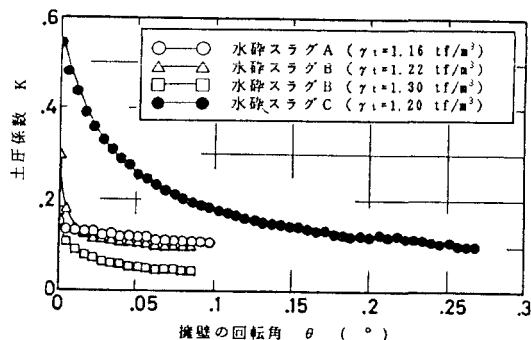


図-3(b) 擁壁の移動に伴う土圧の変化（主働状態）
（水砕スラグ：前回までの実験結果との比較）

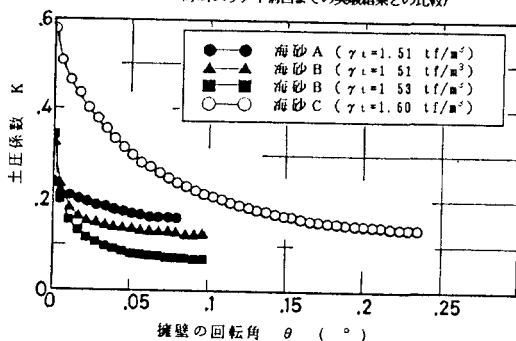


図-3(c) 擁壁の移動に伴う土圧の変化（主働状態）
（海砂：前回までの実験結果との比較）