

高炉水砕スラグにおける荷重分散特性に関する研究

岡山大学環境理工学部 正会員 河野伊一郎・竹下祐二
 川鉄鉱業㈱ 正会員 昆野功・戸川准一
 岡山大学大学院 学生員 小田剛

1. はじめに

鉄鋼生産の過程で生産される水砕スラグは、天然資材に変わる新しい土木材料として関心が集まり、その物理的、力学的特性に関する研究が行われている。¹⁾

本文では、水砕スラグの盛土材料としての有効性を検討することを目的として、水砕スラグと天然砂を用いて実施工を想定した盛土実験を行い、両材料における荷重分散特性の対比を試みた結果について報告する。荷重分散特性の評価は、盛土中央部に鉛直荷重を加えた際に、盛土内部に発生する土中応力の分布状態を設型ロードセルによって計測することによって行った。

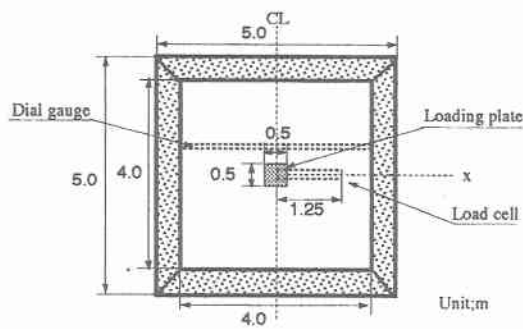
2. 実験内容

実験装置の概要をFig. 1に示す。盛土形状は土中応力が均一に分散される形として正方形とし、荷重によって不等沈下を防ぐために盛土をコンクリート地盤上に設置した。

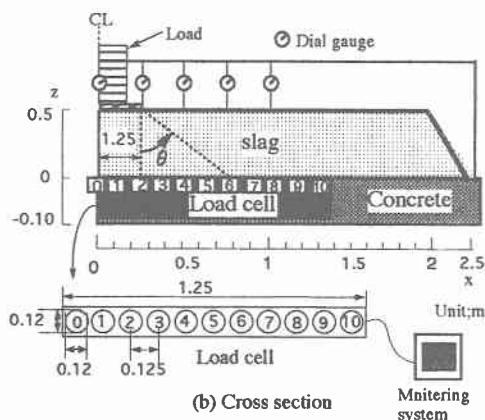
荷重計測には、埋設型ロードセルを用い、土中応力の分布範囲を計測するために、荷重計は荷重載荷直下点より1.25mの範囲に一直線上に11個設置した。また、応力集中を防ぐため、受圧板表面はコンクリート面と同じ高さとし、盛土材料による荷重計への干渉を防ぐため受働板表面にグリースを塗布し、塩ビシートを貼り付けた。また、各ロードセルについて事前にblankテストを行い、校正値を求めた。盛土への、載荷荷重は、220kg, 320kg, 420kg, 520kg, 580kgの段階荷重とした。

水砕スラグの潜在水硬性の発現による土中応力への影響を調査するため7~10日に1度の割合で土中応力の経時変化を計測した。

なお、荷重分散角はFig. 1(b)中の θ によって定義される。



(a) Plain figure



(b) Cross section

Monitoring system

Fig.1 Apparatus

3. 結果及び考察

実験から得られた水砕スラグおよび天然砂の盛土底部における土中応力度(tf/m^2)と、Fig. 1において荷重載過直下を原点として定義した水平距離 $X(\text{m})$ との関係をそれぞれFig. 2, Fig. 3に示す。Fig. 2(a), Fig. 3(a)によれば、中心部における応力は天然砂の方が大きく、また、Fig. 2(a), (c)より水砕スラグの分散範囲は、施工直後では $x=0.75\text{m}$ 程度、施工後約50日では $x=0.85\text{m}$ 程度まで分散している。一方、天然砂の方は、Fig. 3(a), (c)によれば、施工直後では $x=0.5\text{m}$ 程度、施工後50日程度では $x=0.6\text{m}$ 程度まで分散している。ことより荷重分

散範囲は水砕スラグの方が全般的に大きいことが分かる。次に、荷重分散角を算定すると施工直後では水砕スラグで 45° 程度、天然砂で 27° 程度であるという結果を得た。さらに、時間経過とともにスラグでは荷重分散範囲が広がり、水砕スラグの荷重分散角は、施工後長期では 45° 程度であり、天然砂は、 35° 程度であるという結果が得られた。

次に、荷重220kg時における応力の時間変化をFig. 4に示す。Fig. 4より、水砕スラグは時間経過につれて $x=0\text{m}, 0.25\text{m}, 0.375\text{m}$ の範囲では応力が低下しているが、 $x=0.5\text{m}, 0.75\text{m}$ の範囲では若干ではあるが応力の増加が見られる。これは、水砕スラグの潜在水硬性の発現により硬化体に近づき、荷重分散範囲が広がり、中心部の応力が低下したためと思われる。

4. おわりに

本実験結果によれば、水砕スラグの荷重分散角は天然砂のそれと比較して大きく、 45° 程度の値が得られた。この事より、水砕スラグは盛土用材料としての適用性を有していると考えられる。今後はさらに種々の施工条件下における力学特性の検討を試みる予定である。

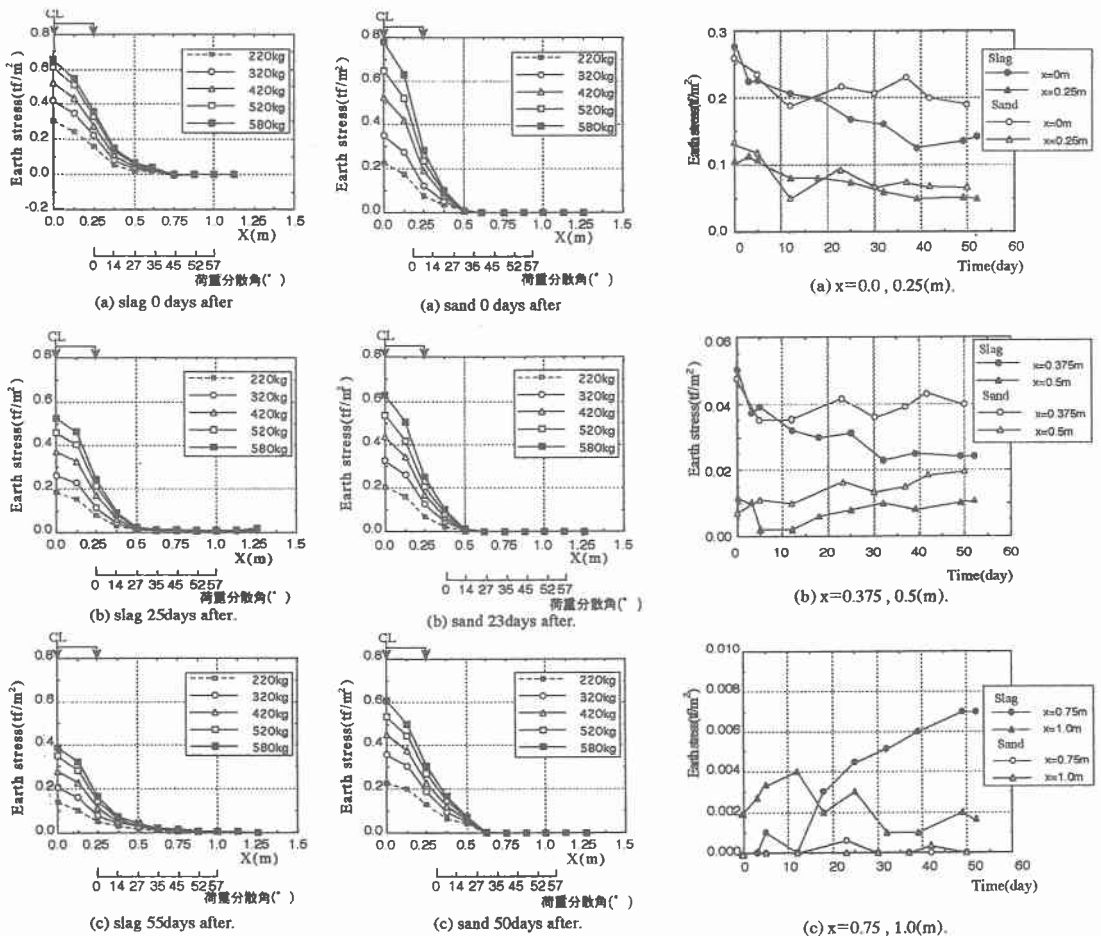


Fig.2 Relationship between distance and stress. Fig.3 Relationship between distance and stress. Fig.4 Relationship between time and stress.

【参考文献】 1)小野寺政昭：水砕スラグ（土木用材料としての技術資料），スラグ協会。