

名城大学 正会員 藤田晃弘
同 学生員 ○細見禎弘

1 はじめに

近年、省資源、省エネルギー、自然保護の観点から転炉スラグの処理に関し、基礎的研究も盛んに行なわれている。しかし、品質のバラツキ、風化、膨張性等、品質面で不安定なため十分有効利用されていない。本研究では、転炉スラグを路盤材料として利用すべく、粒度範囲の面から基礎的実験を行なったので、その結果を報告する。

2 使用材料

3ヶ月エージング処理した50mm～0mmの転炉スラグをふるい分けし、一般路盤材の粒度範囲を参考にして、タルボットの式を用いて n の値を0.3～0.6に変化させた。その粒度曲線を図-1に示す。ただし、1.2mm以下については品質管理が困難であるため、粒径20mm～0mmの転炉スラグをふるい分けし、1.2mm～0mmの試料とした。

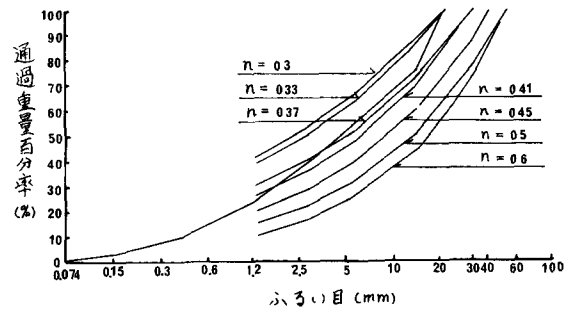


図-1 粒度曲線

3 実験概要

n の値より求めた各粒度曲線の試料について締め固め試験を行ない、最適含水比を求めた。この試料について、C B R試験、熱水膨張促進試験、一軸圧縮試験を行なった。

4 実験結果

4-1 締め固め試験結果

繰り返し法による締め固め試験では、粒径の変化が著しく、予定の粒度曲線から離れた値を示した。又、水との染みが悪く、水とスラグが分離してしまうので試料に加水した後、1日養生し非繰り返し法で締め固め試験を行なった。その結果を表-1に示す。含水比が8%以上では、スラグ中の水がそれ以上飽和されないため $n=0.3$ 、最適含水比8.0%を粒度範囲の下限值とし、 $n=0.6$ 以上では、水の保水性が小さく、含水量の管理が困難なため $n=0.6$ 、最適含水比5.0%を粒度範囲の上限値とした。

表-1 締め固め試験結果

n の値	0.60	0.50	0.45	0.41	0.37	0.33	0.30
τ/m^2							
$P_d \text{ max}$	2.622	2.786	2.803	2.695	2.783	2.620	2.623
$w \text{ opt}$	5.0	6.0	6.5	7.2	7.3	7.5	8.0

4-2 C B R試験結果

C B R試験結果を表-2に示す。この結果、貫入量5.0mmのC B R値は、貫入量2.5mmより大きい値が得られたので貫入量5.0mmのC B R値を採用した。

表-2 CBR試験結果

n の値							
CBR (%)	0.60	0.50	0.45	0.41	0.37	0.33	0.30
CBR							
2.5	71.0	80.4	71.0	68.8	148.6	68.0	67.7
CBR							
5.0	155.8	164.4	192.8	163.0	245.8	157.2	140.6

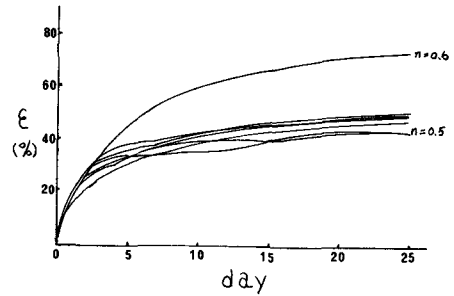


図-2 熱水膨張試験結果

4-3 膨張試験結果

4日水浸後の吸水膨張試験を行なったところ、 $\epsilon = 0\%$ となった。そこで転炉スラグの水和を促進させ、長期間の膨張を推定するため 80°C の熱水膨張促進試験を行なった。その結果は図-2のとおりである。この結果 $n = 0.6$ の試料は、他の粒度曲線の試料にくらべ1.5倍も大きな膨張量を示した。これは粗粒子が多く、その中に含まれている CaO の含有量が多いことに起因するものと思われる。

4-4 一軸圧縮試験結果

一軸圧縮試験結果を図-3に示す。圧縮強度は、粗粒子の占める割合により左右される。応力・ひずみに関しては、圧縮ひずみが1.2%前後でピークを示し破壊している。これはスラグの水硬性からスラグと水が接触し、微量の CaO 、 SiO_2 が溶け出し、スラグ表面に緻密な水和生成物を形成し、スラグ粒間を埋める結合材となり、凝結、固化したと考えられる。

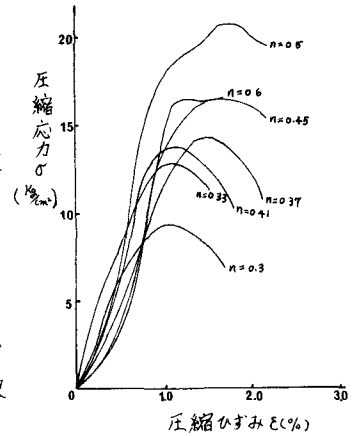


図-3 応力・ひずみ図

以上の結果から転炉スラグの路盤材としての適用粒度範囲を考察すると、CBR値が150%以上、一軸圧縮強度 $\sigma = 10\%$ 以上とした時の粒度範囲は、 $n = 0.37 \sim 0.6$ と考えられる。この時の等値換算係数を表-3に示す。さらに転炉スラグの問題とされている膨張の面から検討すると、粗粒子の多い $n = 0.6$ の膨張量が他にくらべて大きいので、除外すれば転炉スラグの路盤材としての粒度範囲は $n = 0.37 \sim 0.5$ と推察される。比較のためにクラッシュラン C-40、粒度調整碎石 M-30 の粒度範囲を図-4に示す。

表-3 等値換算係数

n	0.60	0.50	0.45	0.41	0.37	0.33	0.30
CBR	0.509	0.511	0.531	0.490	0.569	0.484	0.451
一軸圧縮	0.303	0.337	0.310	0.351	0.287	0.330	0.231

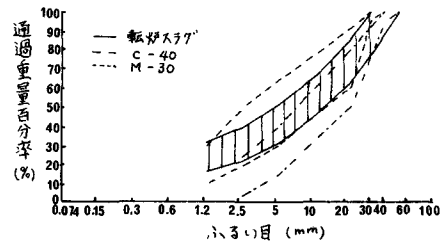


図-4 粒度範囲

5 まとめ

転炉スラグの路盤材として望ましい粒度範囲は、 $n = 0.37 \sim 0.5$ であり、その時の等値換算係数は0.3と考えられる。多少粒度範囲が狭く、粒調整に注意を払う必要がある。最後に、実験に協力願った大橋宗明、宇野文二、牛田恒治の3君に謝意を表します。