

他産業副産物等のスラリー材への利用に関する研究

東京電力(株) 正会員 ○高橋守男 山本義昭

(株)関電工 正会員 井口昌之 渡邊 豊

1．まえがき

発生土を用いた流動化処理土(以下，スラリー材という)は，従来の山砂に代わる材料として電力地中線工事に用いられる機会が多くなっている．電力地中線工事では，スラリー材について施工上の要求品質に加えて熱放散性を考慮する必要がある．この熱放散性については，固有熱抵抗値(以下，g 値という)がよく使われており，スラリー材の g 値低下による熱伝導性向上には，スラリー材の高密度化が有効と報告されている¹⁾．

本報告では，特に他産業副産物等のスラリー材添加材としての利用に着目し，スラリー材の g 値を中心に諸特性への影響を検討した．

2．試験概要

(1) 使用材料

一般的なスラリー材は，発生土や泥水を主体とする配合であるが，本研究では，調整泥水，添加材およびセメント(普通セメント)の構成とし，添加材として鉄鋼スラグ系の転炉スラグ，溶融スラグ系の都市ゴミ溶融スラグ，鉱物フィラー系のドロマイトを使用した．添加材の物性値を表-1 に示す．

(2) 試験方法

スラリー材の配合において，調整泥水を水と泥に分け，水とセメントの単位量を一定とした．さらに，スラリー材比重を一定(1.7)として，泥と添加材との混合割合を変化させた．この混合比(調整泥水中の泥乾燥重量/添加材の乾燥重量)を以下，泥混合比という．なお，調整泥水密度 $\rho = 1.30\text{g/cm}^3$ およびセメント量 $C = 50\text{kg} / \text{m}^3$ (内割)とした．配合の概念を図-1 に示す．

(3) 試験項目

試験項目は，フロー値，ブリーディング率，一軸圧縮強度および g 値である．

3．試験結果および考察

スラリー材比重 1.7 における泥混合比とフロー値，ブリーディング率，一軸圧縮強度および g 値の関係を図-2～5 に示す．添加材の種類が各特性に影響することが示されている．

フロー値およびブリーディング率は，泥混合比が大きくなるにつれ，小さくなっている．これは，細粒分(泥)の粘性により材料分離等が抑えられるためであり，既往の研究結果と整合する²⁾．この傾向は，各添加材とも同様である．

一軸圧縮強度は，泥混合比の増加に伴い高くなっている．

キーワード 流動化処理土，電力地中線，熱伝導性，リサイクル

連絡先 〒230-8510 神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町 4-1 東京電力(株)技術開発研究所 TEL045-613-3363

表-1 添加材の物性値

項目	鉄鋼スラグ系	溶融スラグ系	鉱物フィラー系	調整泥水中の泥
	転炉スラグ	ゴミ溶融スラグ	ドロマイト	
比重	3.203	2.899	2.770	2.684
pH	12.40	10.01	9.55	8.60
含水比(%)	15.9	10.3	1.0	-
最大粒径(mm)	4.75	4.75	4.75	0.425
Fc(%)	18	8	16	91
均等係数	12	6	33	13
化学成分				
SiO ₂ (%)	7.6	35.0	0.1	61.3
Al ₂ O ₃ (%)	1.4	14.7	0.1	12.0
Fe ₂ O ₃ (%)	22.7	3.8	0.4	5.4
CaO(%)	46.3	33.2	31.1	2.3
MgO(%)	7.5	3.4	15.0	0.9
ig. loss(%)	6.2	<0.1	43.8	6.8

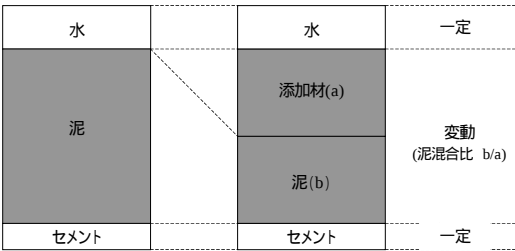


図-1 配合の概念図

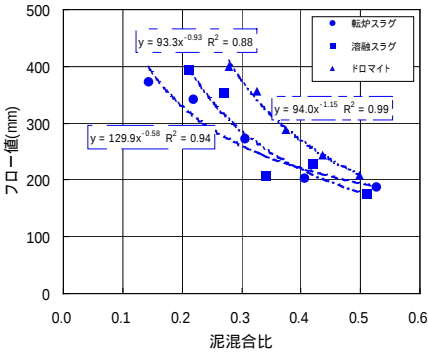


図-2 フロー試験結果

これは、細粒分(泥)に対してセメントが作用し、強度が増加するという既往の研究結果³⁾に整合する。

スラリー材 g 値も、同一の比重であっても泥混合比の増減に対して変化していること、添加材により傾向が異なることが認められる。溶融スラグの場合、 g 値は他の添加材に比べて高い領域にあるといえる。

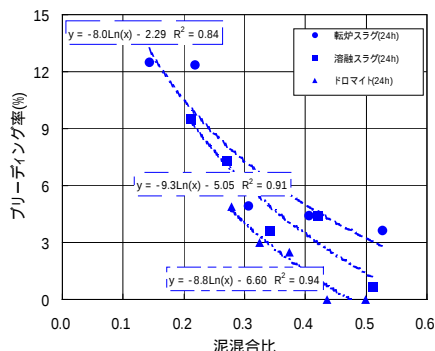


図-3 ブリーディング試験結果

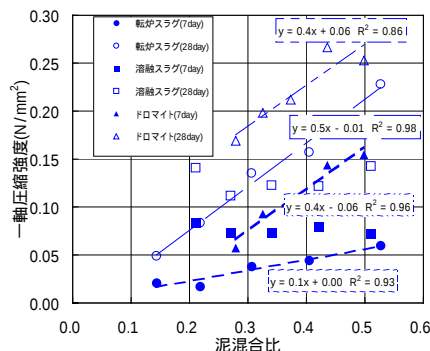


図-4 一軸圧縮試験結果

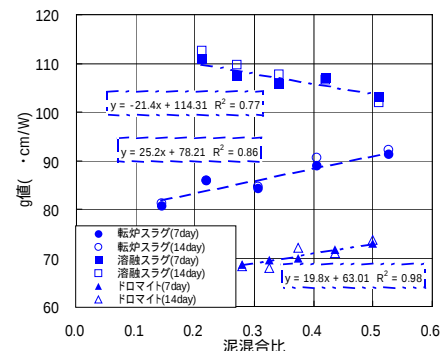


図-5 g 値試験結果

4. g 値の特性

上記試験に追加して、スラリー材比重 1.6, 1.8, 1.9 について同様の配合試験を行い g 値を測定した。図-6 に追加試験結果を含めて g 値と泥混合比の関係を示す。スラリー材比重により g 値は上下するが図-5 と同様の関係が示されている。

g 値推定法として、 g 値～スラリー材比重関係を利用する方法がよく採用されている。今回の試験結果を、従来の g 値～スラリー材比重関係図(3カ所のプラントでの配合試験による)にプロットしたものを図-7 に示す。同図により、 g 値推定において添加材を使用する場合、その種類と泥混合比を考慮する必要があることがわかる。また、同一の添加材において、泥混合比を一定にすることで、 g 値推定精度が向上するとみられる。

一方、 g 値を下げるためには、スラリー材の高密度化が有効とされているが、溶融スラグのように効果がみられない材料の存在も明らかになった。このことから各種副産物をスラリー材に利用する場合、適用性、適用法を事前に確認する必要があるといえる。

5. あとがき

電力地中線工事に適用するスラリー材(流動化処理土)について、添加材として他産業副産物等の利用を検討した。今回は、砂状の添加材について、添加材の混合比、スラリー材比重で熱伝導性(g 値)を調整できること、また、添加材の種類により傾向がかなり異なることが分かった。建設材料における他産業との連携は重要であり、スラリー材についてもさらに各種副産物の有効利用を検討していきたい。

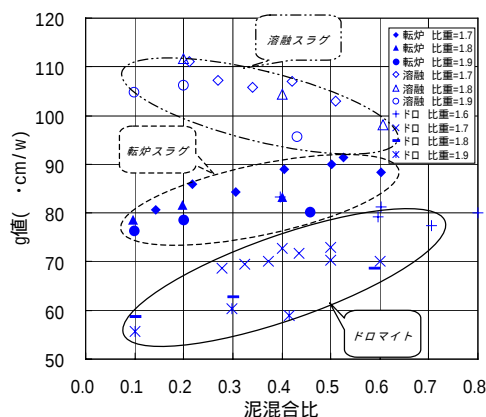


図-6 g 値試験結果(スラリー材比重 1.6 ~ 1.9)

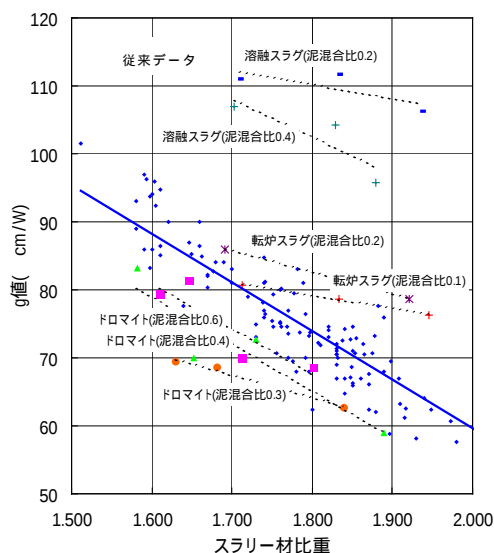


図-7 スラリー材比重と g 値の関係

【参考文献】

- 1) 高橋守男・田中秀一・山室重樹：スラリー埋め戻し材の熱抵抗値低下に関する研究 他，第 36,37 回地盤工学会研究会
- 2) 久野悟郎編著：土の流動化処理工法 - 建設発生土・泥土の再生利用技術，技報堂出版，1997。
- 3) 久野悟郎・岩淵常太郎・市原道三：固化した流動化処理土の力学特性と品質基準に関する考察，土木学会論文集，No.750 / -65