

## クラッシュランを用いたセメント改良材の物質的特性

日鐵建材工業(株) 正会員 樋口千恵美  
 日鐵建材工業(株) 正会員 堀 謙吾  
 日鐵建材工業(株) 正会員 岩佐 直人  
 (株)インボックス 非会員 岩本 吉弘

## 1. はじめに

近年、環境負荷の低減及びコスト低減を考慮して現地発生土砂の有効活用が様々な分野で進められている。その中でジオテキスタイル等による補強土壁工法は現地発生材の有効利用の点で評価されるものの、現地発生土砂を使用する場合は土砂の性質に影響を受けるため、施工品質において問題が生じる恐れがある。そこでクラッシュランを骨材とするセメント硬化体を試験体に、セメント量、含水比、養生温度を変化させた配合試験を行ったのでその結果について報告する。

## 2. 試験方法

傾胴式ミキサーにクラッシュラン(C-40)と高炉セメント B 種を投入し、30 秒間空練りを行った後、水を投入し3 分間混合した。表 2 に示す配合条件において供試体( 125×250mm)を作製した後、質量を測定し、標準(20 )と低温(3 )で28 日間水中養生をし、一軸圧縮強度試験を行った。材料の配合比を表 1 に、配合条件を表 2 に示す。

表 1 改良材の配合比(単位セメント量 100kg/m<sup>3</sup>の場合)

使用材料	配合比 (質量比)
骨材：クラッシュラン(C-40)	2 0
混合水：水道水	1
セメント：高炉セメント B 種	1

表 2 配合条件

配合 ケース	単位セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )	含水比(%)					
		標準養生 (20 )			低温養生 (3 )		
CASE 1	50	5.5	7.0	8.5	5.5	7.0	9.0
CASE 2	80	6.0	7.5	9.0	5.5	7.0	9.0
CASE 3	100	6.0	7.5	9.0	5.5	7.0	9.0



写真 改良材の状況(含水比 7.0%)

## 3. 試験結果

## (1) 圧縮強度と設計含水比の関係

標準養生(20 )における圧縮強度 28( 供試体 3 本の平均値)と設計含水比との関係を図 1 に示す。セメント量 80kg/m<sup>3</sup> 以上では含水比の増加とともに圧縮強度が増加する傾向にあるが、セメント量 50kg/m<sup>3</sup> においては含水比 7%で圧縮強度が最大となった。これより、混合するセメント量が少ない場合のセメント改良材は圧縮強度が最大となる最適な含水比を持つと考えられる。

## (2) 養生水温の影響

図 2 に低水温養生(3 )した場合の圧縮強度と含水比の関係を示す。標準養生と比較すると、セメント量 50kg/m<sup>3</sup> における圧縮強度は、ほぼ同様の結果となったが、セメント量 80kg/m<sup>3</sup> でも圧縮強度が最大となる最適な含水比を持つ曲線に近似する傾向にある。

## (3) 圧縮強度と密度の関係

図 3 (A) ~ (C) に標準養生における供試体作製時の密度と圧縮強度との関係を含水比別にまとめたもの

キーワード 改良材、クラッシュラン、圧縮強度、密度、含水比、現地発生土砂

連絡先 〒135-0042 東京都江東区木場 2-17-12 TEL:03-3630-2497 FAX:03-3630-2549

を示す。これより、各セメント量における含水比 7.0% ~ 7.5% では密度と圧縮強度との関係に相関関係が見られるが、それ以外ではデータにばらつきがある。特に含水比が高くなると、密度と圧縮強度に相関関係がなくなり、セメント量に応じた圧縮強度が示された。

(4) 含水比と密度の関係

図4に含水比と密度の関係を示す。本試験結果より、含水比が7%を超えると密度はある一定の値に収束する傾向にあるが、7%以下ではほぼ比例関係にあることがわかった。図3と関連付けると、含水比7%以上では含水比に関係なく、セメント量に応じた圧縮強度が得られ、7%以下では含水比と密度によって圧縮強度が得られる結果となった。

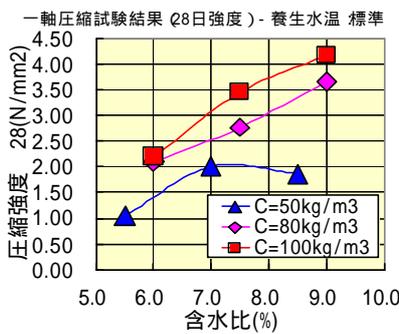
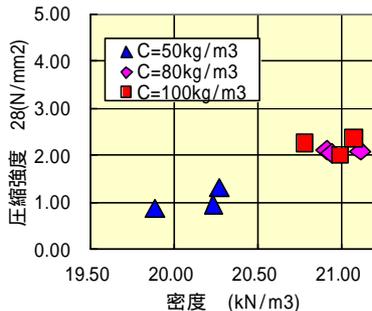


図1 標準養生における含水比と一軸圧縮強度の関係



(A) 含水比 (5.5 ~ 6.0)

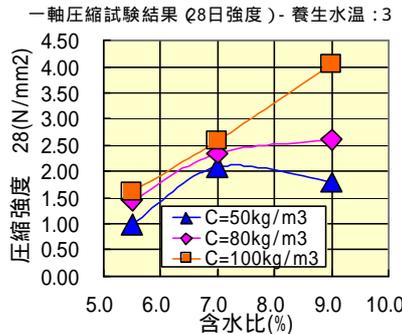
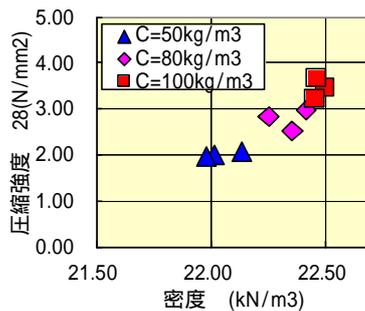


図2 低温養生における含水比と一軸圧縮強度の関係



(B) 含水比 (7.0 ~ 7.5)

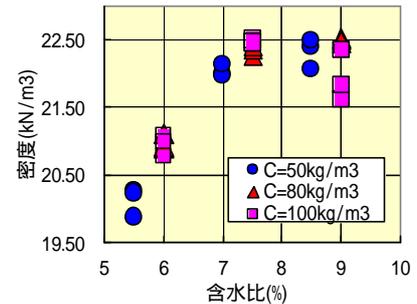
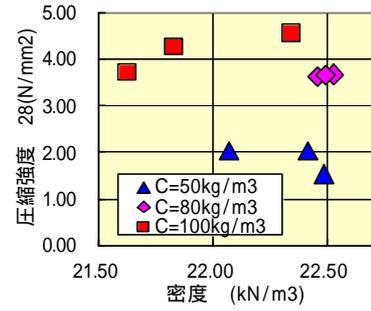


図4 含水比と密度の関係



(C) 含水比 (8.5 ~ 9.0)

図3 一軸圧縮強度と密度の関係

4 まとめ

今回クラッシュランを用いたセメント改良材の物性を確認するために配合試験を実施したところ、以下の結果が得られた。

低セメント量で配合した場合の圧縮強度は含水比の影響を受けやすく、圧縮強度が最大となるような最適な含水比を持つ性質がある

セメント量 50kg/m<sup>3</sup> では養生温度の影響は受けにくい

各セメント量において含水比7%以下で混合した場合は、密度と圧縮強度との関係に相関性が見られるが、含水比7%以上ではセメント量に応じた圧縮強度が示されることがわかった。

改良材とは含水比と密度によって圧縮強度が決定される領域と、含水比に影響なくセメント量によって圧縮強度が決定される領域があることがわかった。

今後は現地発生土砂を混合し、より多くのデータを収集して、セメント改良材の物性を把握するとともに、品質管理手法の確立を図っていく予定である。

参考文献

1) 森川智、楠本光、中濃耕司、細川清隆、岩本吉弘：低品質の現地発生土砂を活用した砂防ソイルセメントの検討、平成15年度 砂防学会研究発表会概要集 pp140 ~ 141  
 2) 永吉修平、下窪和洋、橋本裕二郎、井野伸彦、中濃耕司、岡本祐介：種々の土砂を用いたISM工法における強度特性の一例、平成15年度 砂防学会研究発表会概要集 pp214 ~ 215