

II-37 比重計によるソイルセメント中のセメント量の決定方法

大阪市立大学工学部 正員

松尾新一郎

同

同

三瀬 貞

同

同

○鈴木 健夫

1. 概要

ソイルセメントの施工に際しては、種類の物理的または力学的試験により品質の管理が行われているが、セメントの混合度に関しては分析方法が困難なためあまり行われていないようである。これを解決するために現場でも実施できるような簡単迅速なセメント混合度の簡易試験方法について若干の研究を行った。セメントに塩酸と水を加えてメスシリンダーに入れて、時間の経過とともに変化する比重を比重計にて測定すると図-1になり、同様に土についても同図で示し、ソイルセメント混合物は図-2で示す。

2. 予備実験

B高炉セメントを8%、ポルトランドセメントを8%混合したソイルセメントの分析例はそれぞれ表-1、表-2で示され良い値を得た。土46gとB高炉セメント4gおよび水10mlを加えて混練して数日後炉乾燥させたものより10gづつを採取して分析した値を表-3に示す。実際の現場の土をキレート滴定法と比較分析してみた結果は表-4で示す。B高炉セメント2gに水を加えて数日し、炉乾燥し秤量して増加した水と量を表-5に示す。

3. 分析方法

薬品および器具

塩酸 : (1:1)

比重計 : J I S. A 1204の土の粒度分析用の目盛0.995~1.055のもの

メスシリンダー: 容量200mlの少し長めで上部の平なもの

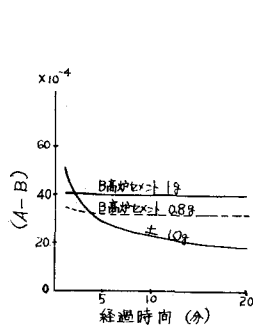


図-1 A: 懸濁液における比重計の読み
B: 塩酸液のみの比重 1.0100

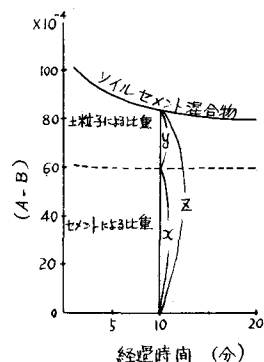


図-2 ソイルセメント混合物の沈降曲線の解析図

試料番号 時間(分)		1	2	3	4	平均	標準 偏差	変動 係数
1	比重計の読み セメント %	1.0195 8.1	1.0195 8.1	1.0203 10.5	1.0200 9.6	9.1	1.02	0.112
5	比重計の読み セメント %	1.0178 8.3	1.0175 7.5	1.0179 8.5	1.0174 7.2	7.9	0.94	0.068
10	比重計の読み セメント %	1.0169 7.8	1.0169 7.8	1.0171 8.4	1.0172 8.6	8.2	0.96	0.066
20	比重計の読み セメント %	1.0160 8.3	1.0159 8.0	1.0160 8.3	1.0159 8.0	8.2	0.96	0.020

表-1 B高炉セメント 8%

試料番号 時間(分)	1	2	3	4	平均	標準 偏差	変動 係数
1	5.2	3.4	5.8	7.1	5.4	2.66	0.493
5	7.9	7.1	7.1	7.9	7.5	0.40	0.053
10	7.0	7.5	7.3	8.2	7.5	0.44	0.059
20	8.1	8.1	8.1	8.4	8.2	0.14	0.017

表-2 ポルトランドセメント 8%

試料番号 時間(分)	1	2	3	4	平均	標準 偏差	変動 係数
5	9.4	9.2	6.8	9.9	8.8	1.20	0.136
10	8.3	8.3	7.0	9.6	8.3	0.92	0.111
20	8.2	7.9	6.6	9.9	8.2	1.17	0.143

表-3

試料番号	1	2	3	4	5	6	7	8
キレート滴定法	20.7	7.9	25.3	21.8	20.6	9.6	11.4	6.1
本方法	23.7	7.0	22.5	22.6	18.5	11.7	10.5	6.1

表-4

操作および計算

採取したソイルセメント混合物試料(60~70)g を
2日間105~110℃ にて炉乾燥後2mmのフルイに止
まる部分を除き、通過分を4分法にて分取したもの約

10gを秤量する。これをa gとし、小ビーカーに入れて塩酸(1:1)20mlを加え、かく
拌し、発熱終了(約10分)後、水を加えてメスシリンダーに洗入れ、全量を正確に200
mlとする。これにゴム栓として30秒間振とうした後静置し、10分後の液の比重を比重計
にて読む。液は混濁しているのでメニスカスの上部を読み、読みをbとする。塩酸液のみ
の比重計の読みをc。セメント1gの懸濁液における読みをd。土のみの採取量をe g。
土のみの塩酸懸濁液における読みをfとすれば、ソイルセメント中のセメント量x gは次
式で示される。

$$b - c = (d - c)x + (a - x)(f - c)/e$$

故に

$$x = \frac{(b - c) - (f - c)a/e}{(d - c) - (f - c)/e}$$

経過日数(日)	1	3	7	28
増加水和量(g)	0.10	0.10	0.24	0.26

表-5

地点	深さ	通回数	セメント%	地点	深さ	通回数	セメント%	地点	深さ	通回数	セメント%	地点	深さ	通回数	セメント%	地点	深さ	通回数	セメント%
1	上	1	22.5	2	上	1	20.4	3	上	1	17.2	4	上	1	20.4	5	上	1	25.4
"	中	"	22.5	"	中	"	21.4	"	中	"	23.2	"	中	"	17.0	"	中	"	3.1
"	下	"	23.7	"	下	"	19.0	"	下	"	15.2	"	下	"	6.6	"	下	"	7.0
平均			22.8	平均			20.3	平均			18.5	平均			14.7	平均			11.8
標準偏差			0.65	標準偏差			0.785	標準偏差			3.17	標準偏差			5.83	標準偏差			9.73
変動係数			0.028	変動係数			0.049	変動係数			0.17	変動係数			0.40	変動係数			0.83
1	上	2	21.1	2	上	2	15.9	3	上	2	16.4	4	上	2	22.6	5	上	2	20.9
"	中	"	21.0	"	中	"	16.5	"	中	"	20.3	"	中	"	18.0	"	中	"	10.8
"	下	"	16.8	"	下	"	12.8	"	下	"	17.8	"	下	"	11.7	"	下	"	9.9
平均			19.6	平均			15.1	平均			18.1	平均			17.4	平均			13.9
標準偏差			3.00	標準偏差			1.62	標準偏差			1.67	標準偏差			4.46	標準偏差			4.99
変動係数			0.102	変動係数			0.108	変動係数			0.089	変動係数			0.26	変動係数			0.36
1	上	3	20.3	2	上	3	16.5	3	上	3	18.5	4	上	3	20.4	5	上	3	24.0
"	中	"	19.7	"	中	"	16.0	"	中	"	21.2	"	中	"	14.1	"	中	"	22.1
"	下	"	16.3	"	下	"	20.5	"	下	"	18.5	"	下	"	19.3	"	下	"	22.1
平均			18.8	平均			17.7	平均			19.4	平均			17.9	平均			22.7
標準偏差			1.77	標準偏差			2.16	標準偏差			1.27	標準偏差			2.75	標準偏差			0.90
変動係数			0.094	変動係数			0.122	変動係数			0.066	変動係数			0.15	変動係数			0.039

表-6

4. 分析例

シーマンミキサーによるソイル
セメントの施工に際しての混合度
を調べた結果を表-6。深さによ
る混合度の平均を表-7で示す。

深さ	通回数	セメント平均%	深さ	通回数	セメント平均%	深さ	通回数	セメント平均%
上	1	21.2	上	2	19.4	上	3	19.9
中	"	17.4	中	"	17.3	中	"	18.6
下	"	14.3	下	"	13.8	下	"	19.3

表-7

5. 結 言

ソイルセメントの施工には混合度が十分でなければならないが、現場では非常に変動し
ている。この変動を少なくし、よい品質を得るための簡単迅速な試験方法として、比重計に
よるソイルセメント中のセメント量の測定方法を見出し、その基本的な事項を検討した。