

日本大学 学生会員 榮永 晋也、霞 誠司
 日本大学 正 会 員 山田 清臣、鎌尾彰司
 (株)竹中工務店 正 会 員 斎藤 聡
 三菱マテリアル(株) 北村 文夫

1. はじめに

セメント系改良材による深層混合処理工法において関東ロームを改良する場合、その改良効果が著しく低く、セメント系改良材の種類や添加量の選択に迷うことがある。著者らは、関東ロームの組成および性質と改良効果との関連性について一連の研究を行っている^{1)、2)、3)}。その結果、改良効果は関東ローム中のアロフェン量に大きく依存されることおよびアロフェン量の簡易迅速定量法としての200℃加熱減量法⁴⁾が実用上有効であることを確認した。

表-1 用いた関東ロームの性質一覧表

2. 実験方法

試料土は14種類の関東ロー

ム、セメント系改良材は普通

ポルトランドセメント、B種

高炉セメントおよび火山灰質

粘性土用のセメント系固化材

であり、以下Nセメント、B

BセメントおよびCBセメン

トと記す。試験は、前報他¹⁾、

2)、3)

と同様に関東ロームの組

成および性質を把握するた

めの試験および関東ロームとセ

表 1 用いた関東ロームの性質 発表

試料 番号	土粒子 密度 ρ_s (g/cm ³)	自然 含水比 w_n (%)	粒度 (%)			液性 限界 w_L (%)	塑性 限界 w_p (%)	塑性 指数 I_p	強熱 減量 L_i (%)	A_p (%)	$L_i(t)$ (%)	$L_i(1t)$ (%)
			砂分	シルト分	粘土分							
注1)										注2)		
1	2.699	105.9	11.4	38.2	50.4	111.7	55.4	56.3	15.5	43.8	3.51	4.62
2	2.707	126.3	14.5	41.8	43.7	117.5	73.1	44.4	16.2	38.8	3.26	4.38
3	2.705	114.4	4.3	46.0	49.7	126.8	56.5	70.3	12.9	34.6	2.11	2.71
4	2.715	108.0	4.5	38.3	57.2	105.2	53.2	52.0	13.9	46.7	3.24	4.09
5	2.715	93.3	2.4	23.5	74.1	110.3	58.7	51.6	13.8	28.2	2.00	2.90
6	2.705	92.6	18.0	17.6	64.4	97.1	37.7	59.4	11.7	18.7	0.94	1.12
7	2.427	83.3	18.5	58.4	23.1	99.0	62.4	36.6	23.7	41.7	3.67	7.81
8	2.571	106.2	15.5	54.7	29.8	166.2	68.5	97.7	13.5	35.7	3.16	4.48
9	2.616	89.2	10.7	33.2	56.1	123.9	68.3	55.6	11.7	34.4	3.21	4.49
10	2.732	130.6	4.2	48.1	47.7	121.5	54.5	67.0	14.4	57.8	3.62	3.83
11	2.740	134.6	4.3	50.5	45.2	128.5	62.7	65.8	15.9	70.8	4.90	5.10
12	2.641	160.5	3.8	55.1	41.1	180.9	72.4	108.5	20.6	77.2	6.97	6.67
13	2.722	112.1	4.3	64.0	31.7	146.5	68.5	78.0	17.0	70.5	5.34	5.49
14	2.733	115.7	3.9	57.7	38.4	116.2	71.6	44.6	16.6	57.2	4.11	4.47

注1) 試料番号および試料名

- 1.津田沼土 2.柏土 3.多摩土 4.横浜土
 5.習志野土(上部) 6.習志野土(下部)
 7.鹿沼上野土(上部) 8.鹿沼上野土(下部)
 9.東松戸土 10.目黒土(上部)
 11.目黒土(下部) 12.相模原土
 13.船橋土(上部) 14.船橋土(下部)

注2) A_p : アロフェン量および非晶質成分

$L_i(t)$: 含有有機物除去の前処理を行う200℃
 加熱減量(I)
 $L_i(1t)$: 含有有機物除去の前処理を行わない
 200℃加熱減量(II)

成および性質を把握するための試験および関東ロームとセメント系改良材を混合した改良土の一軸圧縮試験である。

関東ローム中のアロフェン量

および非晶質成分(以下 A_p と

記す)の定量は、北川の提案する $8\text{NHCl}-0.5\text{NNaOH}$ 交互溶解法⁴⁾に準拠した。また、アロフェン量および非晶質成分の簡易迅速定量法として北川が提案する200℃加熱減量法(I)(以下 $L_i(t)$ と記す)と(II)(以下 $L_i(1t)$ と記す)を行った。その両者の違いは、有機物を除去する前処理を行うか行わないかである(表-1 注2 参照)。改良土の作製はJGS T 821に準拠した。土1m³当たりのセメント添加量 α_c は100、200、300(kg/m³)の3水準、水セメント比 W/C は80%である。

3. 実験結果および考察

表-1に、用いた関東ロームの性質一覧表を示す。図-1に、改良材毎の材令28日における関東ローム改良土の一軸圧縮強さ q_{u28} とアロフェン量 A_p の関係を示す。図中の α_c は土1m³当たりのセメント添加量であ

キーワード：深層混合処理工法、セメント改良、関東ローム、アロフェン、200℃加熱減量

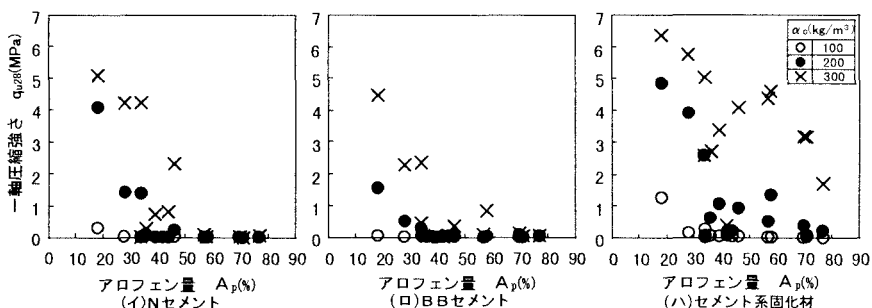
〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8 TEL 03-3259-0667 FAX 03-3293-3319

〒270-1352 千葉県印西市大塚 1丁目5番 TEL 0476-47-1700 FAX 0476-47-3060

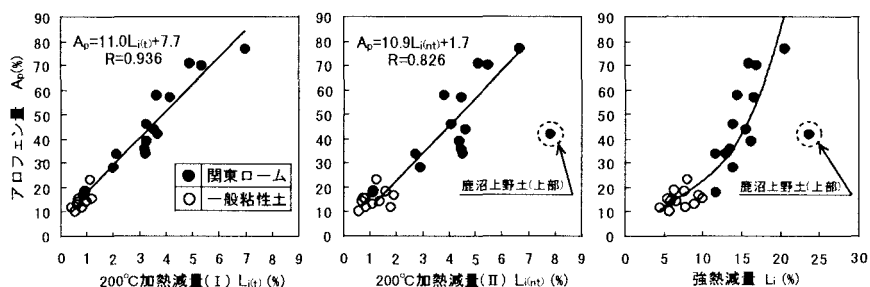
〒330-0835 埼玉県大宮市北袋町 1-2-9-7 TEL 048-647-2011 FAX 048-643-5146

る。この図より、次のことがいえる。

- ①すべての改良材において関東ローム改良土の一軸圧縮強さは A_p が増加するにつれて低下する傾向を示す。特に A_p が約35%以上含まれている関東ロームではNセメントおよびBBセメントの α_c が $200(\text{kg}/\text{m}^3)$ 以下では改良土は高強度を示さない。
- ② A_p の少ない関東ロームにおいては、Nセメントで α_c が $200(\text{kg}/\text{m}^3)$ 程度の添加量でも改良効果を上げることが可能である。



図一 材令28日における一軸圧縮強さとアロフェン量の関係



図二 アロフェン量と $L_i(t)$ の関係

図三 アロフェン量と $L_i(nt)$ の関係

図四 アロフェン量と L_i の関係

図二、図三および図四にアロフェン量 A_p と 200°C 加熱減量(I) $L_i(t)$ 、 200°C 加熱減量(II) $L_i(nt)$ および強熱減量 L_i の関係を示す。図中には一般粘性土のデータも併せて示している。また、図二および図三には関東ロームにおける両者の回帰式および相関係数を示した。ただし、図三における回帰直線および図四の回帰曲線においては他の関東ロームに比べて有機物を多く含む鹿沼上野土(上部) (黒ボク) のデータは除いた。これらの図より次のことがいえる。

- ① A_p と $L_i(t)$ はよい対応を示す (図二)。注意すべきは、図二では図三および図四で除外した鹿沼上野土(上部)のデータを加えているが高い相関が得られている。また、この回帰式は北川が報告している回帰式⁴⁾ ($A_p = 12L_i(t) - 1.3$) に近いものである。
- ② A_p と $L_i(nt)$ および L_i の関係は、有機物を多く含む鹿沼上野土(上部)を除いた場合、比較的よい対応を示す。
 200°C 加熱減量法(II)および強熱減量試験の実験方法は、(I)よりも簡易であるため、アロフェン量を概略予測する際、非常に実用的である。ただし、有機物を多く含む関東ロームに対しては注意が必要である。

4. まとめ

- ①セメント系改良材による関東ロームの改良効果は関東ローム中のアロフェン量に大きく依存し、アロフェン量が約35%以上含まれている場合、強度発現には多量のセメント添加量を必要とする。
- ② 200°C 加熱減量法(II)および強熱減量試験はアロフェン量を概略予測する際、非常に実用的であるが、有機物を多く含む関東ロームに対しては注意が必要である。

(参考文献)

- 1) 霞誠司, 山田清臣, 斎藤聡, 北村文夫: セメント系改良材による関東ロームの改良, 第32回地盤工学研究発表会, pp. 2373~2374, 1997年
- 2) 霞誠司, 山田清臣, 斎藤聡, 北村文夫: セメント系改良材による関東ローム改良土の基礎的研究, 土木学会第52回年次学術講演会概要集(3-B), pp. 636~637, 1997年
- 3) 霞誠司, 榮永晋也, 山田清臣, 鎌尾彰司, 斎藤聡, 北村文夫: セメント系改良材による関東ローム改良土の基礎的研究(その2), 第33回地盤工学研究発表会, pp. 2305~2306, 1998年
- 4) 北川靖夫: 土壌中のアロフェンおよび非晶質無機成分の定量に関する研究, 農技研報告, No. 29, pp. 1~48, 1977年