

屋外運動場の飛砂じんの実態調査およびその軽減法に関する基礎的研究

その8 安定剤の選定および処理土の安定性と強度(1)

正会員 川崎浩司<sup>\*1</sup> 早川一也<sup>\*2</sup> 小野英哲<sup>\*2</sup> 清水英治<sup>\*3</sup> 三上力<sup>\*4</sup>  
同 山本俊雄<sup>\*1</sup> 藤井修二<sup>\*2</sup> 中村健<sup>\*2</sup> 渡辺勉<sup>\*3</sup> 山本実<sup>\*5</sup>

1. はじめに 屋外運動場の飛砂じんの軽減法については、既報で報告しているように、風洞実験やアンケート調査など多方面より検討を進めている。本報では、飛砂じん防止のために関東ローム土へ各種土質安定剤を添加し、基礎実験で安定剤を選定し、その安定剤を使用した処理土の強度・安定度試験結果について報告する。

2. 実験概要 使用した関東ローム土は、横浜の佐江戸より採取したもので、土の物理的な性質は図-1に示す。本報の基礎実験(安定剤の種類がPC~PC+PGまで)および本実験(PF)で使用した試料は、既報<sup>(1)~(6)</sup>で使用した試料より粘土分が少い関東ローム土といえる。土質安定剤の種類および基礎実験・本実験の結果を表-1に示す。搬入された関東ローム土は、図-2に示すフローチャート(本実験)に従って室町実験が進められる。供試体の作製は、JISA-1210「突固めによる土の締固め試験方法」によって、関東ローム土の最適含水比( $W_{opt}$ %)、最大乾燥密度( $\rho_{dmax}$   $\text{g}/\text{cm}^3$ )を求める。安定剤を加えた処理土の含水比が、所定の含水比になるよう調節して供試体( $\phi 10\text{cm}$ , 高さ $12.7\text{cm}$ )を作製する。供試体は、飛砂じんが乾燥時に多く発生することを考慮して、空气中に7日間放置する場合(養生方法B)と、「締固めで作る安定処理土の試験方法(土質工学会JIS原案)」の養生方法であるパラソックスで十分に被覆する場合(養生方法A)の2方法を養生する。養生後の試験は、一軸圧縮試験、吸水量(前記・土質工学会JIS原案に準ずる)、凍結融解試験(ASTM. D-560に準ずる)、透水試験(JISA-1218に準ずる)、貫入試験(ポットアブルコンヤネトメーターによる)すりへり試験(試験規格はなく、回転板上に供試体を一定荷重で押し、一定時間後の重量変化率をすりへり率とした。)を行った。表-1の空欄の部分は、水浸すると崩壊するものや、試験中に破損するもので試験不可能のものである。安定剤RSは、二液混合であり、施工性に問題があり試験は中止した。

3. 実験結果および考察 基礎実験の結果、水浸に対して安定であったのはVC-2, PG, PC+PGの3種類であった。この中でVC-2は50%の添加割合でコスト高であり、PC+PGはPCを加えた効果が表れず、強度が低いためPGを選定した。が、PGは水と短時間で反応し固結化するため施工上問題がある。そこで、本実験で

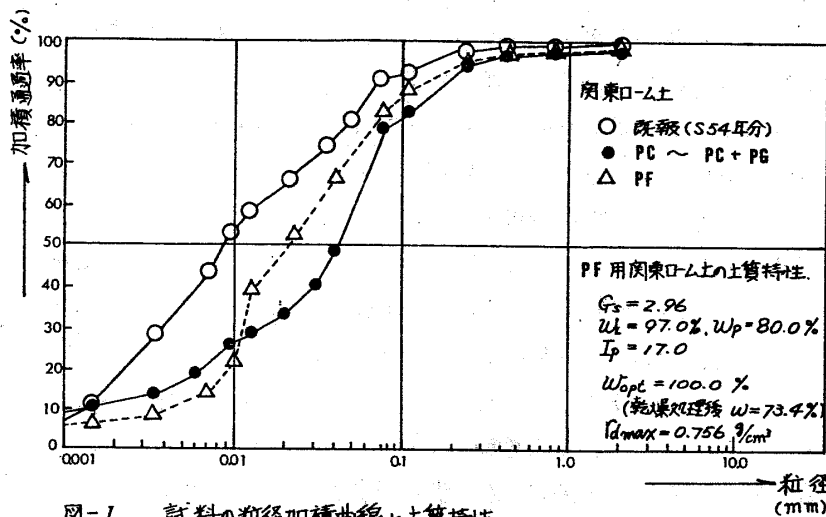


図-1 試料の粒径加積曲線と土質特性

表-1 実験結果概要

安定剤の種類	安定剤の種類	備考	養生方法	作製含水比	水浸に対する安定性	吸水量 (%)	養生後の含水率	一軸圧縮強度 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	透水係数 ( $\text{cm}/\text{sec}$ )	すりへり率 (%)
ローム土			A	67	X		1.46	3.66		
			B	67	X		1.40	8.35		
PC 5%	無機安定剤		A	65	X		1.51	4.00		
			B	65	X		1.41	8.40		
AA 50%	アクリル系	臭気有	A	53	X		1.37	0.60		
			B	53	X		1.28	7.32		
VC-1 50%	アクリル系	臭気強し	A	60	X		1.44	0.54		
			B	60	X		1.36	4.13		
VC-2 50%	酢酸ビニル系		A	58	O	1.77	1.41	9.43		0.30
			B	58	O	10.11	1.38	9.43	$1.7 \times 10^{-6}$	0.65
PG 10%	ポリウレタン系	水と加水反応	A	70	O	1.04	1.39	2.31		0.15
			B	70	O	5.63	1.36	4.02	$1.5 \times 10^{-7}$	1.12
PC 5% PG 10%	無機 + ポリウレタン系		A	73	O	0.61	1.49	0.31		
			B	73	O	2.22	1.45	0.63		
PF	PGの改良型	$W_{opt}$ 以下	A	90	O	3.60	1.39	1.75	$3.3 \times 10^{-8}$	0.61
			B	90	O	7.84	1.38	5.50	$3.1 \times 10^{-8}$	1.26
	$W_{opt}$	A	100	O	1.16	1.41	0.75	$6.1 \times 10^{-8}$		
		B	100	O	2.53	1.43	2.00	$2.6 \times 10^{-7}$	0.43	
	$W_{opt}$ 以上	A	105	O	1.52	1.39	0.60	$6.8 \times 10^{-8}$		
		B	105	O	2.49	1.41	1.10	$1.3 \times 10^{-8}$		

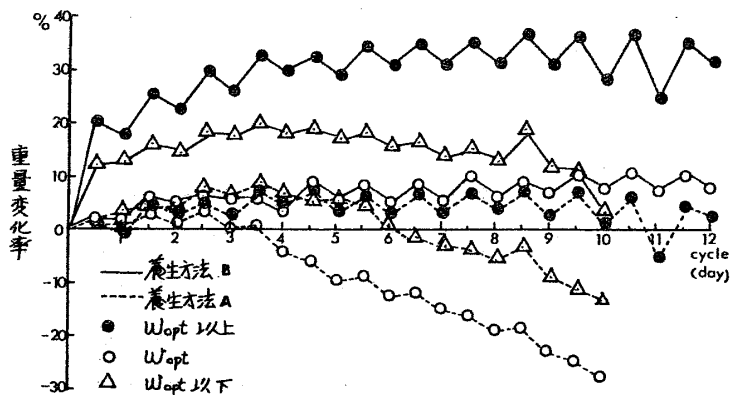


図-3 凍結融解試験結果(PF)

は、PGの固化時間と遅延するよう改良開発した(可使時間5時間)安定剤PFを使用した。このPFを添加した供試体の凍結融解試験結果を図-3、一軸圧縮試験、貫入試験結果を図-4に示す。図-3より締固め時の含水比が $W_{opt}$ かそれ以下の場合が安定である。図-4より貫入試験で得られたコン指数は、同一供試体でも養生方法Bの場合、乾燥している上面が下面より大きな値を示している。強度の順序は、 $W_{opt}$ 以下 $>$  $W_{opt}$  $>$  $W_{opt}$ 以上の通りである。しかし、関東ローム土の自然含水比は110~135%と非常に高く、実際施工する場合、 $W_{opt}$ (100%)あるいはこれ以下に下げることが困難なことが多い。その反面、高含水比状態で処理すると乾燥収縮のためクラックが生じやすい。これまでの室内実験を総合すると、1)締固め時の含水比および供試体の乾燥程度によって、強度・安定度が変わる。最適含水比より乾燥側が強度も高く安定度も良い。2)可使時間の長い安定剤PFによって施工も可能になった。このPFを使用した処理土が飛砂じんの軽減に効果があるかどうかは、大型送風機による実験(同題その9)で報告する。3)飛砂じん軽減の目的で処理した場合でも、屋外運動場としての機能を携えていることが必要である。この機能が数量的に表されれば、それと目標に安定剤の選定・添加割合等が検討し易くなると考えられる。機能の一部として弾力性が考えられるが、これについては同題その10にて報告する。4)処理土は透水性が低い。

4. おわりに 本報では、土質安定剤を8種類だけで試験したが、種々様々な安定剤があり、乾燥時にも弾力性を維持できる安定剤の選定が必要である。さらに、現場施工試験、バクロ試験等も行い飛砂じんの少ない良い運動場をめざして研究を進めていく予定である。本研究は、横浜市教育委員会施設部施設整備課の委託を受けて、関係各機関が協力して行ったものである。最後に、本研究に際して御配慮を頂いた日建コンサルタンツ(株)の横沢昭入社長、御協力頂いた関係各機関の各位に心から感謝する次第です。

参考文献 1)~6) 川崎・早川他 同題その1~その6。日本建築学会大会学術講演梗概集、昭和53年9月、昭和54年9月。

7) 8) 川崎・早川他 同題その9、その10。日本建築学会大会学術講演梗概集、昭和53年9月。

\*1. 神奈川大学 \*2. 東京工業大学 \*3. 千葉工業大学 \*4. 東急建設(株)技術研究所 \*5. 日建コンサルタンツ(株)

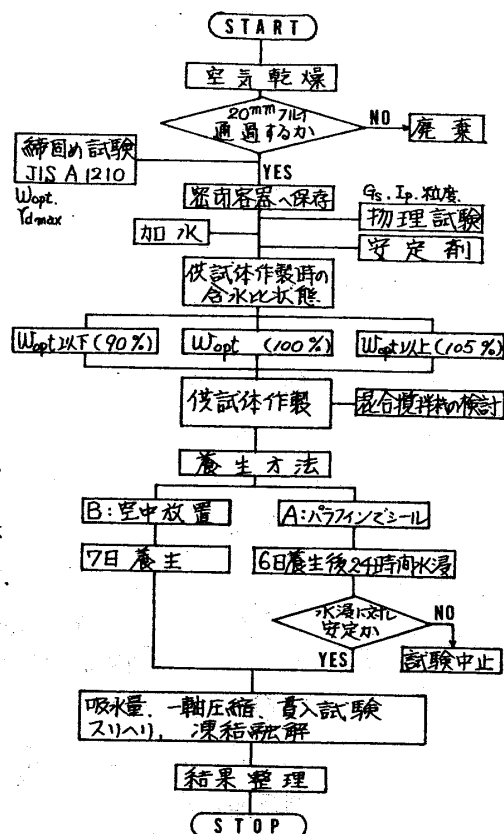


図-2 試験方法

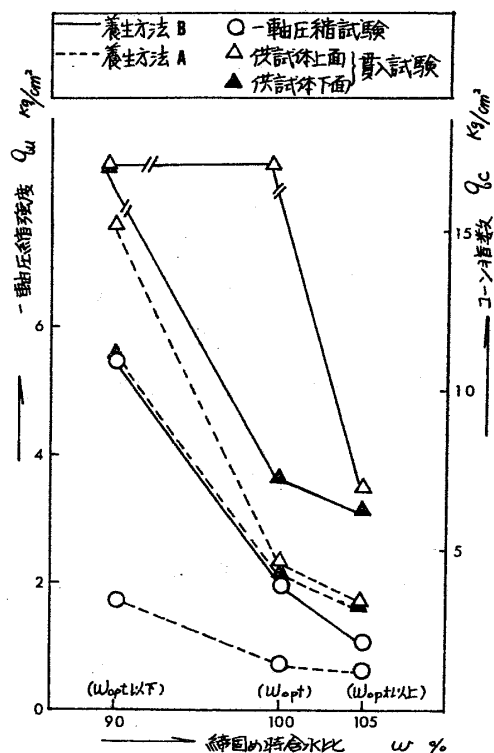


図-4 強度試験結果(PF)