

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1)

正会員 川崎浩司^{*} 同 早川一也^{**} 同 三上力^{***}
 正会員 山本俊雄^{*} 同 久保猛^{**} 同 山本実^{***}

表-1 計測機器一覧表

計測項目	名称	型式・仕様
風向・風速	マイクロアネモ	三杯式風速計、矢羽根式風向計 0.6~20m/s アナログメータ表示、外部出力計
	サミスタ風速計	熱線風速計、0~25m/s、リニア付付、デジタルプリンタ付
	高感度記録計	アナログ記録計、±1mV±100Vフルスケール
飛散重量	ダストジャー	ガラス製 125mmφ×260mm
	シール	ガラス製 75mmφ×18mm
	直立式五天秤	0~200g, 分解能 0.001g
	直立式自動天秤	0~20kg, 分解能 1g
飛散濃度	吸引ろ過装置	ミリポアメンブランフィルター-47mm及ボホルダー吸引ポンプ 10ℓ/min
	顕微鏡	顕微鏡、40~100倍、マイクロメーター付

1)まえがき: 屋外運動場の飛砂じんの問題は、近年、その周辺住民からの苦情やその軽減に対する要請が多くなり、社会的問題となりつつある。本研究は、主として屋外運動場の飛砂じんの実態や特性などを土質基礎工学的、あるいは環境工学的のものに、現場測定および風洞実験により明らかにし、これらの成果に基づいて現地の状況をあまり変えずに飛砂じんの経済的な軽減法を見出すことである。本報告は飛砂じんの基本的特性を現場測定や風洞実験により調べたものである。

2)現場測定・風洞実験概要: 今回の調査目的は次の通りである。1)現場測定... a) 風速と飛砂じん量との関係, b) 飛砂じん量と土質条件との関係, c) 飛砂じんの粒径の把握。ii) 風洞実験... a) 土の種類に対応する飛散状況の把握, b) 風速に対する飛砂じん量・飛散粒子濃度などの把握, c) 飛散粒子濃度と粒径との関係, d) 添加剤(水, CaCl₂溶液, MgCl₂溶液)に対応する飛砂じん量, および飛散粒子濃度の把握, e) 添加剤を加えた土の重量, 含水比の経時変化。

3)飛砂じんの現場測定: i) 測定概要... 横浜市立東高校運動場を対象地域として表-1に示すような風向・風速測定機器飛砂じん計測器類を用い、図-1に示す測定点で強風時に計測を行なった。表-2に計測条件を示す、なお風向・風速は測定点(D)において10分ごとに記録し、飛砂じんの採取は1回目はダストジャー上端の高さを地表面から175mmにしてD点で、2回目は61cmにしてD・F点で採取しており、2回目はA~F点にそれぞれ水3個のシールをおりて採取している。表-3に採取重量と含水比を示す。ii) 結果... a) 風向・風速... 1回目風向は南西または南で最大風速8.8m/sec。2回目での風向は南西で最大風速12.2m/secであった。b) 飛砂じん採取重量... シール3個の平均採取重量とその付近の平均含水比を表-3に示す。c) 捕集粒子径... 吸引口越し顕微鏡で観察したものを写真1-2に示す。これより10μmから30μmのものが圧倒的に多いようである。iii) 考察... 今回は2回だけの結果であるが、風速・飛砂じん量・含水比との間には明確な関係は得られなかった。飛散しやすい粒径は10μmから30μm程度であった。今後採取方法等を検討し現場測定の実機を増やすことが課題である。

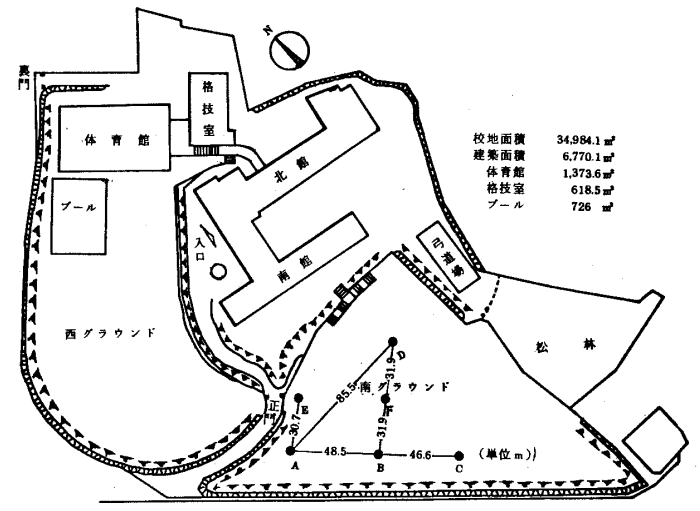


図-1 東高校校庭の飛砂じん現場測定位置

表-2 飛砂じん採取表

採取日時	風向	最大風速	サンプリング位置	採取器
1977.11.1 10:00~15:00	南西、南	8.8 m/s	D	ダストジャー
1978.1.9 14:40~15:50	南西	12.2 m/s	A・B・C・D・E・F	75mmφシール

表-3 飛砂じん採取重量と含水比 (1978.1.9)

サンプリング位置	A	B	C	D	E	F
平均採取重量 (mg)	85	18	51	44	56	73
平均含水比 (%)	16.1	9.2	12.9	13.4	3.6	4.0



写真1 ダストジャーによる捕集粒子 100倍 1977-11-1

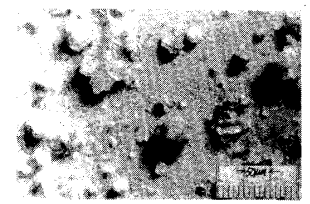


写真2 シールによる捕集粒子 100倍 1977-11-1

4) 風洞実験: i) 実験概要… 1977年9月から10月にかけて飛砂心んの採取方法, 供試体の形状, 風速と実験気流, 飛散粒子濃度の計測法および計測時間などの実験条件を検討するため予備的実験を行ない, 1977年11月から12月にかけて, 風速, 試料含水比などを変化させて本格実験(No1)を行なった。1978年3月には(No1)の結果を参考にして, 主として添加剤の効果を調べる本格実験(No2)を行なった。なお同一種類により含水比の経時変化も計測した。ii) 実験装置・計測方法… 今回の風洞装置の詳細は表-4に示す通りであり, 気流測定はヒミスタ型熱線風速計にて供試体上部100mmの点で測定している。飛砂心んの採取は図-2に示すように, 風洞床面に埋め込んだシール床面から500mmに設置したメソトラフ17ヶ所による, 写真-3にその寸景を示す。iii) 試料… 改良対象土として関東ローム土(横浜市獅子ヶ谷)砂による改良土の東高校土(横浜市), モデル土として均一な粒径を持っている東芝ガラスビーズGB733, 豊浦標準砂の4試料がある。関東ローム土と東高校土は含水比の異なる試験体を作製し, さらに関東ローム土については数種の添加剤を加えた試験体を作製した。iv) 試料調整… JIS A1201-1970土の粒度試験及び物理試験のための試料調整方法に準じて, a) 現場から採取した土は, 十分に空気乾燥し, 土のかたまりを乳ばらと乳棒でときほぐす。b) 試験に必要な試料を円篩四分法によってとり出し十分に炉乾燥する。c) その乾燥試料を再び円篩四分法によってとり分けプラスチック製の試料容器(300x300x18mm)につめ, 表面は鋼棒を用いて平らにすると同時に, ある程度の圧力を加えて, なるべく密度を一定にするようにする。なお含水比調整は本格実験(No1)では乾燥炉からとり出した試料を約1時間ほどおき, 設定含水比約10%, 20%にするために, 必要水量を霧吹きによって表面になるべく均等にかける。さらに, それをナイロン袋で包み1日放置する。本格実験(No2)においてはa)の調整後水23 μ m²を添加し, その含水比を約38%にした。ただし鉄板上にひろけた試料に噴霧器によって水を添加し, さらにそれを手でこみほぐしてからナイロン袋(3重)に11 μ て48時間放置したものである。添加剤を用いた試料調整は本格実験(No2)の含水比調整と同様であり, 水のかわりCaCl₂5%濃液, MgCl₂5%濃液を水と水23 μ m²添加したもので, その平均含水比は約31%, 35%であった。

*) 神奈川大学工学部. **) 東京工業大学工学部. ***) 東急建設(株)技術研究所. ****) 日建工カタンツ(株)技術部.

表-4 使用風洞

実験名	実験日	所属風洞名	幅×高さ×長さ(m)	実験風速(m/s)
予備実験	1977.9~10	神奈川大学工学部	1.06×0.66×3.03	7~9
本格実験(No1)	1977.11~12	東急建設技術研究所	1.40×1.00×9.50	4~9
本格実験(No2)	1978.3	神奈川大学工学部	1.06×0.66×5.62	7~8

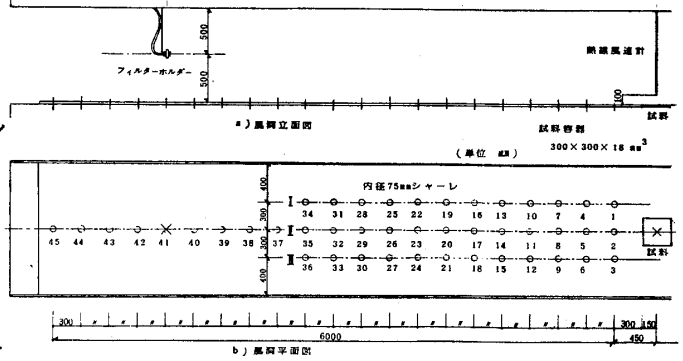


図-2 砂心ん採取位置と風速測定位置 (東急建設技術研究所)

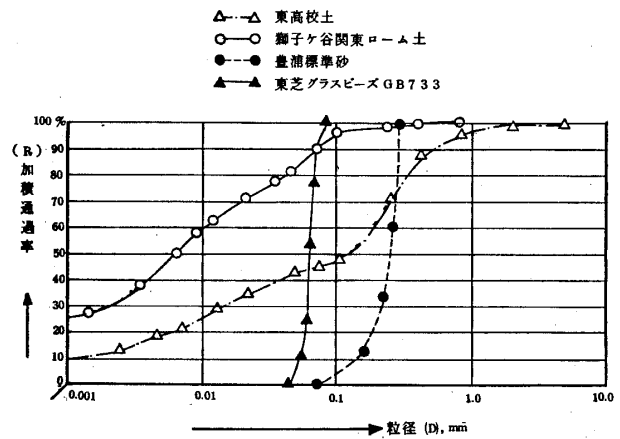


図-3 試料の粒径加算曲線

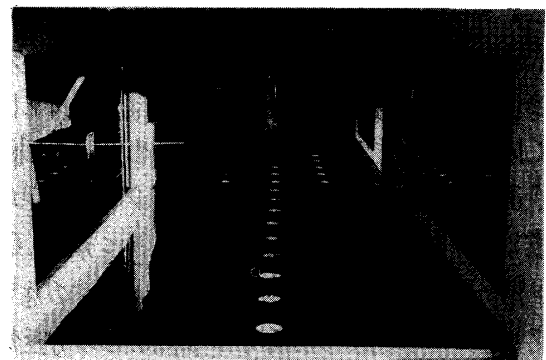


写真-3 採取用メソトラフのシール椅子などの外観 (東急建設技術研究所)