

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11 研究経過と研究計画

正会員 ○川崎浩司^{*1} 岡早川一也^{*2} 同 清水英治^{*3} 同 豊島光夫^{*4} 同 小野英治^{*2}
同 山本俊雄^{*1} 同 藤井修二^{*2} 同 渡辺勉^{*3} 同 三上カ^{*4} 同 横沢照人^{*5}

1. まながき: 1977年(昭和52年)7月から1980年(昭和55年)5月までの約3年向本研究は行われてきた。1978年(昭和53年)9月の報告¹⁾に本研究の趣旨や目的などについて簡単に記しているが、まずその補足を行なう。強風時に屋外運動場で発生する飛砂じん(土ほこり)は一種の大気汚染現象であるが、身体への悪影響が少なく深刻な公害問題でないこと、および自然的または天災的なものと受け止められていたことなどのために、従来あまり大きな社会問題とは考えられず、したがって飛砂じんの軽減法、もしくは制御法の研究はしんげんに行われていたとは言い難いようである。しかし、近年の人々の権利意識の高まりや異常気象の一つとして強風がしばしば発生するようであり、この飛砂じんへの苦情や対策の要請などがしだいに活発に出されるようになり、今や大きな社会問題として国会でも論議されるようになった。一方、土ほこりを出さないアスファルト舗装の運動場での転倒による生徒の傷害も増大しているのど、土の良さを失わぬで土ほこりを軽減、もしくは制御することを考へる必要がある。また、飛砂じん発生源としては、屋外運動場のみならず、住宅地、埋立地、道路、およびその他の空地など全国的に多く存在し、開発が進めば進むほど、都市・居住環境を悪化させていくと考へられる。そして、飛砂じん問題は、建築学、都市工学、土壌工学、環境工学、土木工学、農業学、地質学、体育学など広範囲の学術と関連があり、非常に複雑で難解であるために未解決の問題が山積している。そこで、われわれは、各分野の専門家力を結びつけながら、屋外運動場の飛砂じんの実態調査やその軽減法、もしくは制御法の基礎的研究を行ない、経済的、長期的、かつ安全な軽減法を見出すべく、室内および現場での実験や調査を行ってきたわけである。以下に、本研究の経過と計画の概要を記す。

2. 研究経過: (1) 研究の流れ図 - 上記3年度にわたる研究の流れ図を図-1に示す。(2) 研究報告

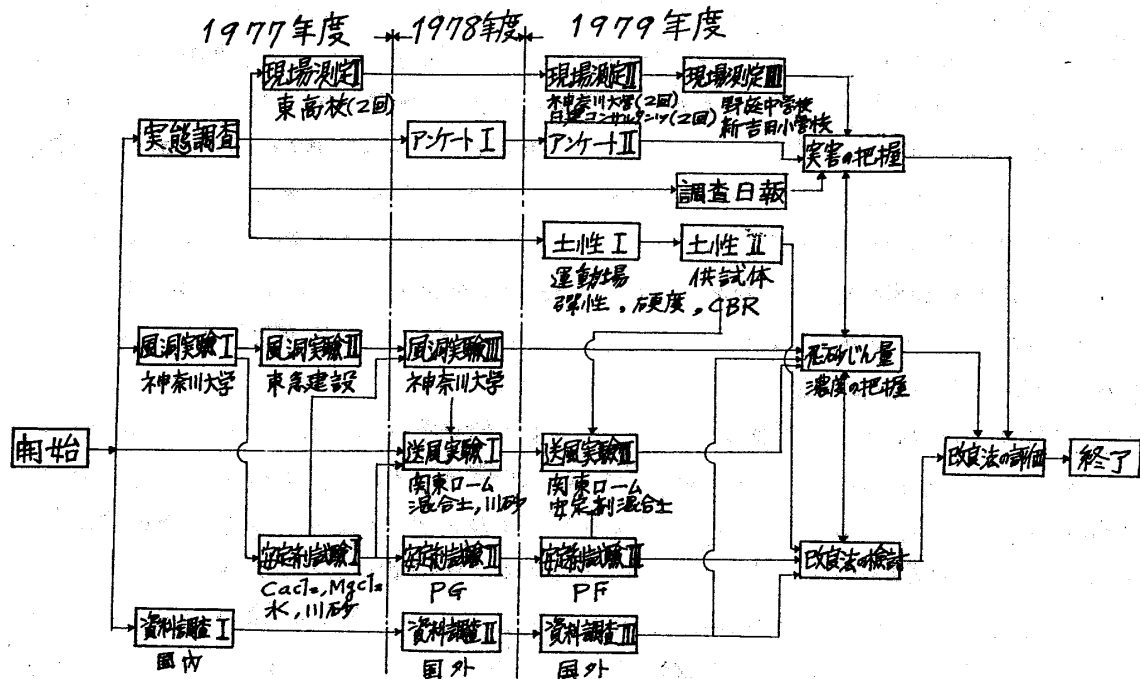


図-1 研究の流れ図(年度別)

..初年度(1977年度)のものは、同じ題名のその1, その2に、次年度(1978年度)のものは、同じく、その3からその6まで、3年度(1979年度)のものは、その7からその10まで、それぞれ発表している。また、

1978年3月と1979年3月に、同じ題名の報告書とまとめている。(3)研究成果..(a)1977年度・1978年度：飛砂じんの現場測定、風洞実験、およびアンケート調査などによって主として次のことが明らかにされた。

(i)飛砂じんの実態調査..この調査は、現場調査とアンケート調査とに大別される。前者では、飛砂じん発生の限界風速がダストシヤーおよび吸引ろ過装置などによる土ぼり採取結果に基づいて求められた。件数は少ないがこの風速は6~8 m/sec.位のようにある。飛砂じん捕集器具はヒエゾバランス型粉塵計(デジタル方式)がよいと思われる。後者のアンケート調査は、横浜市内の小中学校8、中学校2、高等学校1の計11校の周辺地域を対象として、配布数961通、回収数は857通(回収率89%)で、90%をこえる人が土ぼりを気にしていること、春に最も多く土ぼりが発生すること、土の持つ良さを失なないうえ土ぼりが軽減されることを望んでいることなどがわかった。(ii)風洞実験による飛砂じん状況の把握..各種の土の飛砂じん状況(飛散量、飛散粒子濃度など)調査によって、その限界風速が7~8 m/sec.位であること、飛散粒子径は100 μ m以下のものがほとんどで、特に20 μ m以下のものは浮遊性があること、飛散土ぼり量は含水比の大きいものほど少なく、その粒子径は20~100 μ mのものが多くことが明らかにされた。(iii)大型送風機による土ぼり状況の把握..1978年12月から1979年1月にかけての実験によって、関東ローム土の方が川砂よりもその飛散距離がかなり大きいこと、前記の風洞実験の場合と比較すると飛散粒子数が約10倍で、5~20 μ mの粒子が多いことがわかった。(b)1979年度：飛砂じん軽減のための安定剤選定試験(この前半は1978年度に行われた)、大型送風機実験、および表土のかたき測定実験などによって主として次のことが明らかにされた。

(i)安定剤選定..多くの安定剤の中から選定されたウレタン系樹脂5種類について、強度・安定度試験を行ない、主として浸水、凍結に対する安定性に基づいて2種類の安定剤を選んだ。そして経済性を考へ、その中から安定剤PFを選定したが、それは水と即時反応するため施工性に問題があり、反応遅延剤の入った安定剤PFが最終的に選定された。この安定剤の関東ローム土に対する重量添加率8%前後、関東ローム土の混合時の含水比100%以上の条件で各試験に好結果が得られた。ところが、この試験結果に基づいて、大型送風機実験用の供試体(80×80×10 cm³)を作製する時、100%の含水比ではかなりの亀裂が起き、70%位はその含水比を下げると亀裂が少なくなることがわかった。(ii)大型送風機実験..自然風に近い変動風(平均速度7.5 m/sec.)によって、関東ローム土に安定剤PFを加えた試料とそれと加えないものとを飛散させ、その重量および飛散粒子濃度を測定した。5~20 μ mの浮遊性粒子が安定剤の結実効果のためにかなり低減していること、そして飛散重量もかなり低減していることが認められた。また、関東ローム土に安定剤を混合したものは、試料からの距離が大きくはれば川砂の場合と近づいており、飛砂じん軽減効果が認められるようである。(iii)表土のかたき測定実験..中学、高校の運動場7ヶ所および上記の大型送風機実験試料での測定によれば、弾力性評価値 γ は兩者にあまり差はないが、変形エネルギー U_F は試料の方がかなり大きいようである。このことは、改良土の緩衝作用とも言うべきものが大きく、転倒時の傷害軽減に役立つ可能性があると考えられる。

3. 研究計画: (1)飛砂じんの実態調査..1979年度の横浜市内の2校での約1年の調査によって、春から夏にかけて飛砂じんの発生が多く、屋外活動や周辺への影響もあることが確認された。これについては、アンケート調査でもその一部がわかったことであるが、今後できるだけこの種の調査を継続し、また、もっと本格的なアンケート調査も行なう。飛砂じんの実態をさらに明らかにしたいと考えている。(2)現場モデル圃場造成..安定剤添加量、掘はん、締め固めなどの諸条件をいろいろに変えた圃場をつくり、大型送風機、もしくは自然風による飛砂じんの飛散量、飛散粒子濃度などを測定する。また、表土のかたき測定や運動場の意識調査や心理調査なども行なう。運動場としての最適条件を見つける努力をする。(3)表土のかたき測定機の研究開発..屋内体育館の床版用のもを参考にし、屋外運動場の表土のかたき測定機の研究開発を行なう。(参考文献1)~(10)川崎他、同題その1~その10 日本建築学会大会学術講演集、1978年、1979年、1980年。*1 神奈川大学、*2 東京工業大学、*3 千葉工業大学 *4 東急建設技術研究所 *5 日建コンサルタンツ