

74 飛砂防止施設に関する基礎実験

建設省土木研究所 ○矢島重美
石川芳治

1. 実験の目的

現在、地球的規模で問題となっている砂漠化を防止するための対策のひとつに砂丘の移動を抑止する方法が考えられる。しかしながら、このような砂丘の移動を防止する施設に適する構造等に関する研究はあまり行われていない。そこで、風洞実験装置を用いて、①飛砂の濃度及び施設の形状と施設に働く抗力の関係、②施設による飛砂の移動防止効果について基礎的な実験による検討を行った。

2. 実験方法

2.1 飛砂により施設に働く抗力に関する基礎実験

この実験は、平成3年度に実施した実験¹⁾と同様に行った。まず図-1に示す様な形状の模型をアルミニウム棒によって固定した。このアルミニウム棒にはひずみゲージが取り付けられており、測定機器により抗力を測定することができる。風速は8, 10, 12m/secの3通り、また、流れの中に容積濃度で0, 0.0125, 0.0250%の砂粒子(空気1g中当たり0gf, 0.18gf, 0.36gf)が含まれるように3通りに飛砂濃度を变化させて各々の抗力を測定した。なお実験には粒径0.1~0.3mmの砂を使用した。

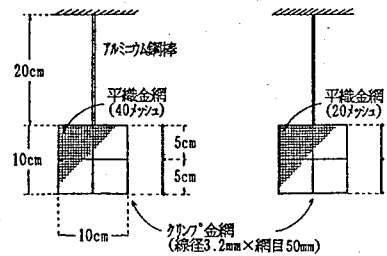


図-1 模型の形状

2.2 飛砂の移動を防止する施設に関する基礎実験

まず、平坦に敷き均した砂の所定の位置に図-2に示すような施設を設置し、上流側から所定の風速を供給し、施設の違いによって飛砂量がどのように変化するかを比較した。飛砂量は、図-3に示すような範囲内に上流側から飛散した砂の量とその時間を測定することによって、「単位時間当たりの後方への飛砂量」として求めた。また、施設毎に、堆積する砂丘の高さ方向に堆積する速度を調べて比較した。

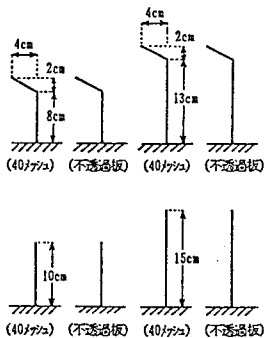


図-2 施設の断面形状

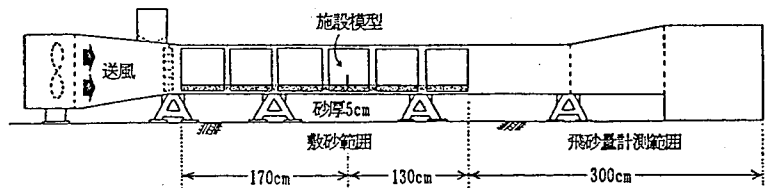


図-3 敷砂及び飛砂量計測範囲

3. 実験結果と考察

3.1 飛砂により施設に働く抗力に関する基礎実験

形状の違いを定量的に表す一つの指標として、各メッシュ毎の網目間隔(λ)と飛砂平均粒径(d)との比(λ/d)を各々のメッシュについて求めると、20メッシュ、40メッシュ、不透過板(平成3年度に実施)で、それぞれ、4.3, 2.0, 0であった。 (λ/d) と抗力係数の関係を図示すると図-4の

ようになる。飛砂濃度0%に比較すると飛砂を含んだ風の場合は約30%程度大きくなることが分かる。ただし、飛砂濃度0.0125%と0.0250%の差はほとんど見られなかった。

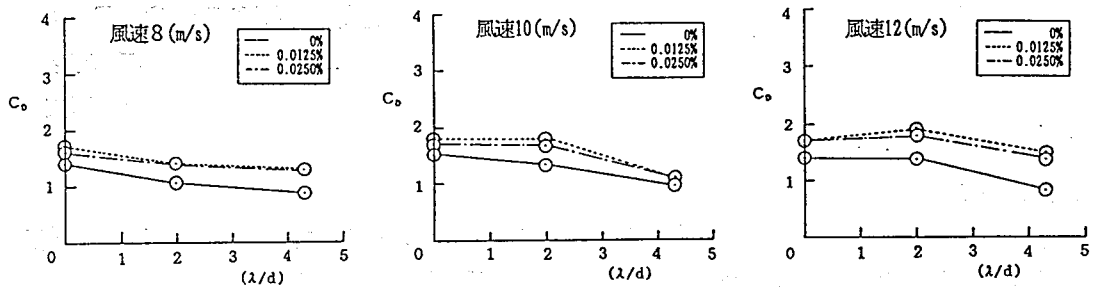


図-4 (λ/d) と抗力係数の関係

3.2 飛砂の移動を防止する施設に関する基礎実験

初期形状を平坦に整形して施設を設置し、所定の風速を供給した場合の実験結果を表-1に示す。この結果から、メッシュのような透過型の施設を設置した場合、後方への飛砂量をかなり抑止することができると考えられる。また、最終的に形成される砂丘の頂上は施設より若干風下側にできる。同じ40メッシュで形状をカギ型の構造(図-2)にした場合飛砂量は直壁より減少した。

さらに、不透過型の施設(図-2)を設置した場合、無施設の場合に比較すると後方への飛砂量を減少させる効果がある。しかし、40メッシュの施設を設置した場合に比較すると、不透過型の施設を設置した場合の方が後方への飛砂量が若干多くなった。

4. まとめと今後の課題

今回行った抗力に関する実験により、不透過型の模型に働く抗力に比較して、 (λ/d) が2.0~4.3程度の透過型の模型に働く抗力は約30%程度小さくなることが分かった。今後は、より多くの (λ/d) の施設に働く抗力を測定して、効果的かつ効率的な施設の構造を検討する必要がある。飛砂の移動に関する実験では、40メッシュのような透過型の施設の方が不透過型の施設に比較して砂丘の成長が遅く、かつ、緩やかであるために施設の効果が長続きし、後方への飛砂量も少なくなることが明らかになった。今後は、様々な施設の形状に関して実験を行い、効果的な施設の形状を明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 矢島重美, 石川芳治, 山田孝; 飛砂により構造物に働く抗力に関する実験, 平成4年度砂防学会研究発表会概要集, 平成4年5月

表-1 実験ケース及び実験結果一覧表

実験ケース	施設の構造	高さ(cm)	風速(m/s)	後方への飛砂量(g/sec)
1	—	—	6	11.1
2	—	—	8	35.9
3	40メッシュ カギ型	10	6	0.2
4	40メッシュ カギ型	10	8	2.0
5	不透過 カギ型	10	6	4.8
6	不透過 カギ型	10	8	6.6
7	40メッシュ カギ型	15	6	0.1
8	40メッシュ カギ型	15	8	1.8
9	不透過 カギ型	15	6	0.3
10	不透過 カギ型	15	8	1.8
11	40メッシュ 直壁	10	6	0.5
12	40メッシュ 直壁	10	8	2.8
13	不透過 直壁	10	6	4.6
14	不透過 直壁	10	8	9.4
15	40メッシュ 直壁	15	6	0.1
16	40メッシュ 直壁	15	8	1.8
17	不透過 直壁	15	6	1.4
18	不透過 直壁	15	8	1.4