

1. はじめに

飛砂の移動を防止・軽減するための対策工の一つに堆砂垣を用いる方法が考えられる。著者らは飛砂対策工前面の堆砂量に関する実験¹⁾を行い、風速、粒径と堆砂量の関係について検討しているが、まだ、明確にはこれらの関係を把握できていない。そこで、昨年の実験に引き続いて実験砂の粒径、対策工高さを変えて実験を行い、飛砂対策工の堆砂効果についての検討を行った。

2. 実験方法

実験には土木研究所所有の風洞実験装置を用い、この装置の底部に砂厚 5 cm で実験砂を敷きならし、所定の位置に飛砂対策工を設置して上流から所定の風速を供給した(図-1)。風を供給してから対策工前面が満砂した時点で風の供給を止め、その堆砂形状を測定した。供給した風速は、各々の粒径において砂の移動の始まる最低風速を調べ、弱、中、強風の3通りとした。対策工の高さについては、5 cm, 10 cm, 15 cm について検討した。実験に使用した砂の平均粒径は、0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 1.0 mm とした。

3. 実験結果と考察

図-2に風速と α ($=L/H$): (対策工前面の堆砂長さ L と堆砂高(対策工の高さ) H の比)との関係を示す。粒径により α は多少変化するが、風速が α に与える影響は少ない。

また、図-3に風速と Q (単位幅当たりの堆砂量/満砂するまでの時間)との関係を示す。図-3より、若干のばらつきはあるものの、風速が大きくなると Q が大きくなり単位時間当たりの堆砂量が増加していることが分かる。すなわち、対策工が満砂するまでの時間は、風速が大きいほど短時間である。

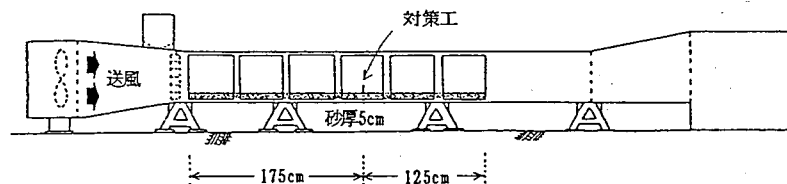


図-1 実験の概要

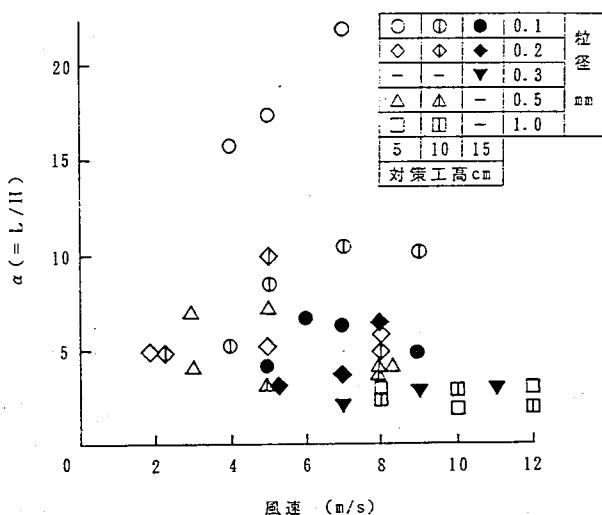
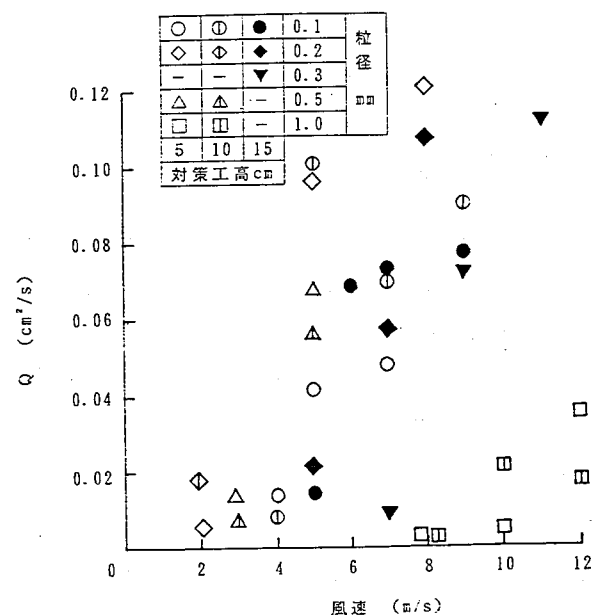
図-2 風速と α の関係図-3 風速と Q の関係

図-4に砂の平均粒径と $\alpha (=L/H)$ との関係を示す。図-4より、砂の平均粒径が小さいほど α は大きくなっており、より風上側に長く堆砂していることがわかる。また、堆砂高が低いほど α は大きくなる傾向がある。これらの結果から、 α は平均粒径及び堆砂高に反比例すると考えられる。

図-5に $(1/Hd)$ と $\alpha (=L/H)$ との関係を示す。図-5より、ばらつきがあるが、ほぼ次式のような関係がある。

$$\alpha = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{Hd} \right) \quad \dots\dots ①$$

昨年の検討結果¹⁾から、単位幅当たりの堆砂量を V_s とすると、

$$V_s = \frac{1}{3} \alpha H^2 \quad \dots\dots ②$$

の関係が求められており、②式に①式を代入すると、

$$V_s = \frac{2}{9} \left(\frac{H}{d} \right) \quad \dots\dots ③$$

となり、単位幅当たりの堆砂量 V_s を求める式を得ることができる。

図-6に単位幅当たりの堆砂量 V_s の実験値と計算値の比較を示す。ただし、計算値については③式によるものである。その結果、図-6に示すように、実験値と計算値はほぼ一致し、概略の堆砂量を計算で求めることができると考えられる。

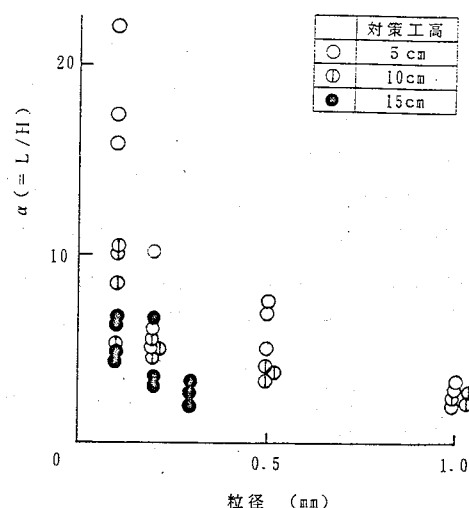


図-4 粒径と α の関係

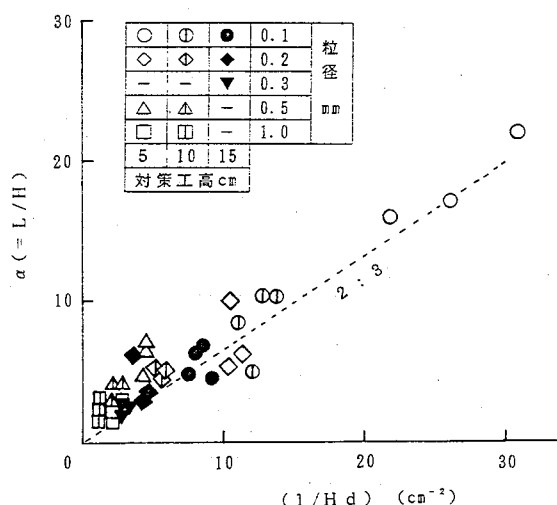


図-5 $(1/Hd)$ と α の関係

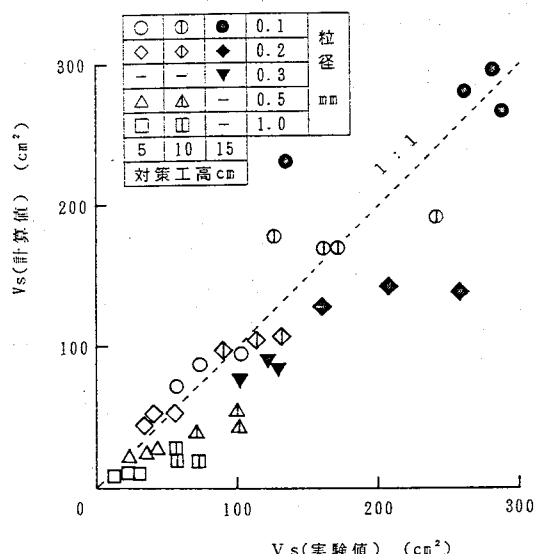


図-6 V_s の実験値と計算値の比較

4. まとめと今後の課題

今回行った実験の結果をまとめると次のようである。

- ①風速は対策工前面が満砂するまでの時間に影響し、堆砂の形状にはあまり影響していない。
- ②対策工の高さが等しい場合、砂の平均粒径が小さいほど $\alpha (=L/H)$ が大きくなり、対策工前面の堆砂量が増加する。
- ③ α は、 $\alpha = 2/(3Hd)$ により、おおよそ推定できる。
- ④単位幅当たりの堆砂量(V_s)は、 $V_s = 2H/(9d)$ により、ある程度推定できる。

今回の実験により、飛砂対策工前面の堆砂量に影響しているパラメータとして $\alpha (=L/H)$ を考え、 α と風速、砂の平均粒径及び対策工の高さとの関係について検討を行った。その結果、飛砂対策工前面の単位幅当たりのおおよその堆砂量を求める式を得ることができた。今後は、堆砂機構の検討を行い、対策工の適切な設計手法を開発する必要がある。

参考文献 1) 石川, 矢島; 飛砂対策工前面の堆砂量に関する基礎実験, 平成6年度砂防学会研究発表会概要集, 平成6年5月