

名古屋工業大学	正 員	細井 正延
名古屋工業大学	正 員	石田 昭
名古屋工業大学	学生員	○花田 昌彦
名古屋工業大学	学生員	布藤 和志

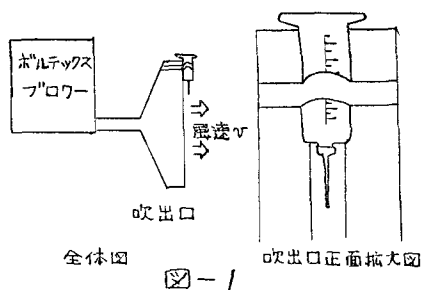
1 まえかき

海岸工学上、飛沫防止対策は重要ではあるが難しい問題であるといえる。その原因は飛沫の発生および飛散の状況を模型実験的に研究することが困難であることにもよっている。本研究は飛沫に関する実験的研究を行うための基礎資料を得ようとするものである。

水面より発生する飛沫の模型実験を行う場合、その相似則としてフルード則のみを用いた場合には飛沫はほとんど発生しない。このことは、飛沫発生機構には表面張力の影響が強く働いていることを示唆するものである。そこで飛沫の発生機構はウェーバー則に従い、飛沫の飛散機構はフルード則に従うという仮定の下での実験方法を提案した。また、この仮定の有効性についても若干の基礎的実験によって検討を加えた。

2. 基礎実験

実験Ⅰ 飛沫の粒径と風速の関係を調べるため図-1の様
送風機(ボルトックスブロー 日立製作所製)吹出口にス
リットを設けて、スリット前面に注射器を固定した。スリッ
トより吹き出す風速 v を変えて、注射針から自然落下する水
より発生する飛沫の大きさと風速 v との関係を調べた。発生
した飛沫は全てろ紙に付着させて測定することとし、ろ紙に
は飛沫の判別を容易にするため食紅とベビーパウダーを塗付



しておく。消費した水量を測定紙上の飛沫の個数で除すれば飛沫一個当りの水量が求まる。飛沫は完
全球体として空中での直径 ϕ を算出した。また風速 v はピトー管により測定した。図-2は結果を示
したもので、粒径 ϕ と風速 v を両対数グラフで表示している。 ϕ と v の関係は $\phi = 21 \times v^{2/3} \times 10^{-4}$ と
なり、ウェーバー則 ($We = \rho \phi U^2 / \sigma$) が成立していることがわかる。

実験Ⅱ 現地海浜を30分の1模型で作製し、下記の条件で飛沫の飛散状況を測定した。実験には、

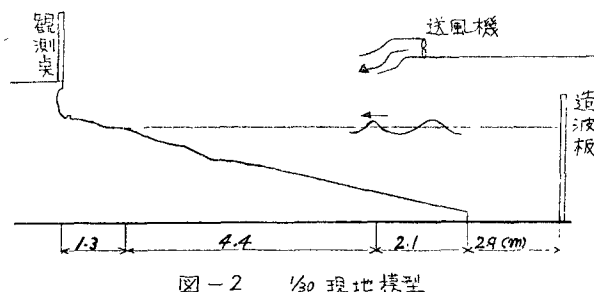


図-2 1/30 現地模型

	模 型	現 地
風 速	0 ~ 30 m/s	0 ~ 164 m/s
波 高	10 cm	3 m
周 期	1.28 sec	7 sec
水 深	50 cm	—

(フルード則で換算)

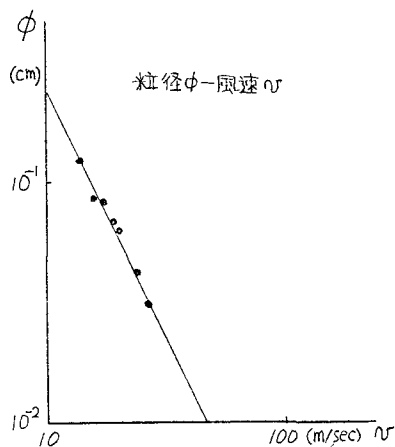


図-3

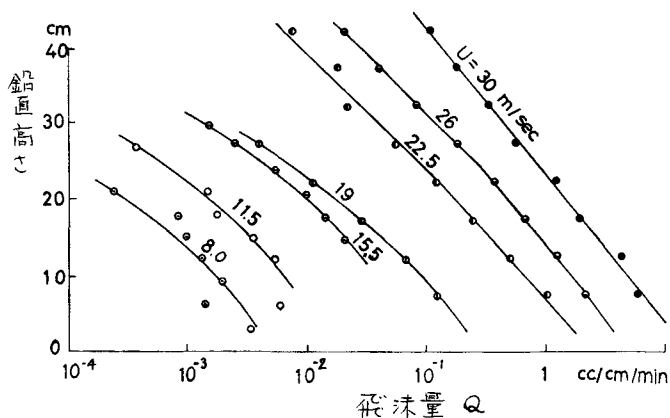


図-4

幅60cm高さ120cm長さ26.9mの両面ガラス張り風洞付き造波水槽を使用した。飛沫測定は護岸上での鉛直分布を測定した。測定結果が図-4で、各風速ごとに飛沫量の鉛直分布をプロットしたものである。縮尺30分の1でフルード則により風速を求めると風速30%が548%となる。図-4を見ると、この風速では飛沫はほとんど発生しないことがわかる。図-5は護岸天端上75cmにおける飛沫量Qと風速vの関係を示したもので、飛沫量は風速の増加と共に指数関数的に増加することを示している。

3. 飛沫に関する実験方法の提案

ウェーバー則で実験を行うと、現地風速20%に対して109m/secという大風速を与える必要があり、事実上実験が不可能である。さらに、発生した飛沫の粒径も図-3からわかる様に目視することが不可能な細粒子となってしまう、空中を飛散する時の抵抗係数C_Dの値もレイノルズ数によって変化する領域($Re > 10^3$)になってしまう。そこで、図-6に示すように砕波点および構造物に波が当たる部分については現地と同じ規模の風速を当て、飛沫の発生後はフルード則で算定した風速によって飛散させる方法を採ることにした。従って2台のボルトックスブローを使用することにした。ボルトックスブローで与える砕波帯付近での風速と風洞内風速とを分離するために、長さ1mの仕切り板を設けている。橋脚の前面に当てるボルトックスブローの風は、橋脚の両側5cmずつの面だけで現地と同じ風速となる様に調節した。対象とした模型実験は、建設が予定されている高速道路高架の橋脚部分から発生する飛沫量についてである。用地の関係から止むを得ず橋脚を汀線より沖側に設置せねばならず、波浪による飛沫の発生が懸念される。図-6に示す模型において、現在すでにある国道上での水平分布と、護岸上での鉛直分布を測定して実験を行っている。

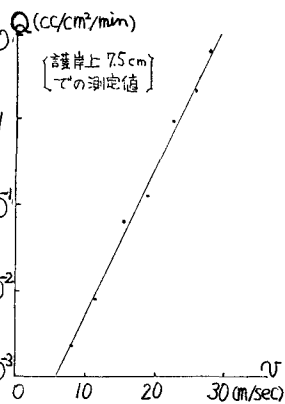


図-5

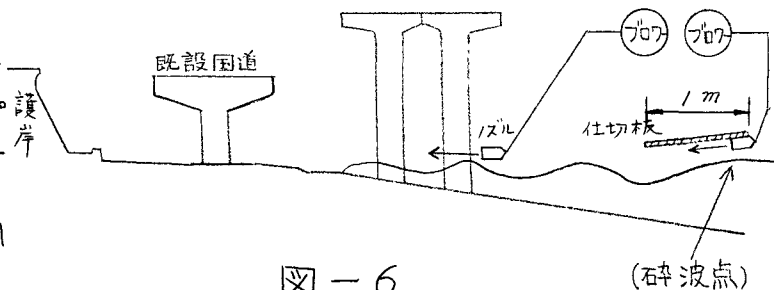


図-6