

I - B71

円形ならびにディンプル付き並列ケーブルのウェイクギャロッピング特性
に及ぼす降雨(人工リブレット)の影響について

川田工業 正会員○宮地 真一 川田工業 正会員 米田 昌弘
川田工業 正会員 畠中 真一 川田工業 正会員 瀬戸内秀規

1. まえがき 斜張橋の並列ケーブルに発現するウェイクギャロッピングは、降雨時に形成される水みち(リブレット)の影響で特性が変化すると予想される¹⁾。そこで、本研究では、水みちを人工リブレットでモデル化し、人工リブレット幅をパラメータとした部分模型風洞試験を円形ならびにディンプル付き並列ケーブルのそれぞれについて実施した。その結果、ウェイクギャロッピング特性に及ぼす降雨(人工リブレット)の影響について興味ある知見が得られたことから、ここにその結果を報告する。

2. 風洞実験の概要 本実験に使用した模型は、直径が $D=76\text{mm}$ なる円形のノーマルケーブル模型と $D=78\text{mm}$ なる円形断面のディンプル付きケーブル模型である。人工リブレットは厚さが 1.2mm で幅 b が $b=5\text{mm}$, 10mm および 15mm の3種類を製作し、それぞれ下流側ケーブルの下方側のみに貼付するものとした。実験の概要を図-1に示す。

実験では上・下流側ケーブル(上流側は風洞内の二次端板に固定、下流側は振動数が $f \approx 1.345\text{Hz}$ となるように鉛直1自由度系にばね支持)を中心間隔が $S=3D$ となるように並列配置し、鉛直相対位置 y_l が $y_l = \pm 0.37D$ なる場合²⁾について、一様流中でばね支持実験を実施した。

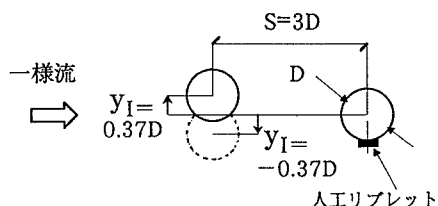


図-1 実験の概要

3. 実験結果と考察

(1) 円形ケーブル 風速が $V \approx 5\text{m/s}$, 10m/s および 15m/s なる一様流中の実験で得られた、ウェイクギャロッピングの応答片振幅とスクルートン数の関係を表-1に示す。表-1からわかるように、風速を $V \approx 5\text{m/s}$ とした場合、 $y_l = +0.37D$ (▲記号)では、いずれの人工リブレット幅でも $Sc=50$ 程度以下のスクルートン数範囲において、応答振幅が人工リブレットがない場合よりも増加している。しかしながら、 $b=5\text{mm}$ および $b=10\text{mm}$ の人工リブレットでは $Sc=80$ 程度以上のスクルートン数範囲において、また、 $b=15\text{mm}$ の人工リブレットでは $Sc=300$ 程度以上のスクルートン数範囲において、それぞれウェイクギャロッピングは発現せず、人工リブレットはウェイクギャロッピングを安定化させる効果を有していると言える。一方、風速を $V \approx 10\text{m/s}$ とした場合、 $b=15\text{mm}$ の人工リブレットでは若干の影響が認められるものの、 $b=5\text{mm}$ および $b=10\text{mm}$ ではウェイクギャロッピングに対する人工リブレットの影響はきわめて小さい。これに対し、 $V \approx 15\text{m/s}$ なる風速では、いずれの人工リブレットでも大きな影響が認められ、 $y_l = -0.37D$ (△記号)では振動振幅が人工リブレットがない場合(○記号)よりも増加し、 $y_l = +0.37D$ (▲記号)では逆に減少する結果が得られている。すなわち、円形ケーブルのウェイクギャロッピング特性に及ぼす降雨の影響は、鉛直相対位置に加え、スクルートン数や風速によっても大きく変化する可能性があると言える。

(2) ディンプル付きケーブル 表-1からわかるように、 $b=5\text{mm}$, 10mm , 15mm の人工リブレットをそれぞれ設置したディンプル付きケーブルでは、鉛直相対位置を $y_l = -0.37D$ と $y_l = +0.37D$ に、風速を $V=5\text{m/s}$, 10m/s , 15m/s に変化させても、ウェイクギャロッピングの振動振幅は人工リブレットがない場合の結果と概ね一致している。それゆえ、水みちの形状など解明すべき点は残されているものの、対象としたディンプル付きケーブルではウェイクギャロッピングに対する降雨の影響は非常に小さいと考えられる。

【参考文献】1) 畠中 他：並列ケーブルのウェイクギャロッピング特性に及ぼす降雨の影響，土木学会第51回年講概要集，pp490～491，1996年9月。2) 米田 他：ノーマルならびにディンプル付きの並列ケーブルに斜風が作用した場合のウェイクギャロッピング特性について，土木学会論文集，No534/VI-30，pp97～108，1996年3月。

キーワード：斜張橋，並列ケーブル，ウェイクギャロッピング

連絡先：〒550 大阪市西区北堀江 1-22-19 TEL 06-532-4891 FAX 06-532-4890

表一 応答振幅とスクルートン数の関係

