

I - B69

剥離干渉法による充腹桁断面の空力安定化

三井造船 正会員 ○皆田龍一（研究当時 九州工業大学大学院）
九州工業大学 正会員 久保喜延 加藤九州男 学生員 古賀 貴

1. まえがき

これまでの研究で、高欄等の付加物が主桁断面の耐風性能に影響を及ぼすことが知られている。そこで本研究では、橋梁充腹桁断面上に擬似的な突起物を設けて、剥離干渉法による主桁に発生する渦励振の抑制を目的としている。

2. 実験概要

実験には、測定断面が1.78m×0.91m(縦×横)の風洞を使用し、ねじれ1自由度振動状態で一様流における応答実験および圧力測定を行った。実験模型は、図1に示す基本断面を使用し、BOXを組み替えることにより桁幅を変えることが出来る。突起物はアルミアングルを使用し、桁端部からの位置を変えて剥離状態を変化させた。圧力測定は、図1に示すように模型の表面に真鍮製タップを40ヶ所設置し、電磁弁で制御することにより10ヶ所を同時測定した。模型の諸元を表1に示す。

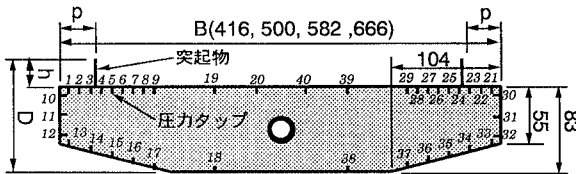


図1 模型基本断面（単位 mm）

表1 模型の諸元

	振動数 (Hz)	単位長さ当たり極慣性モーメント (kgm ² /m)	対数構造減衰率
応答実験	2.90	0.331	0.015
圧力測定	2.90	0.331	0.025

3. 実験結果

(1) 応答実験結果 実験の結果、剥離点間距離(p)を変化させることにより応答特性は大きく変化した。図2に示すように、B/D=5では、p/h=1.3以上の場合にV_r=4.0付近で渦励振が発生し、p/h=0.7以下ではV_r=4.5以上で渦励振が発生し、p/h=1.0では渦励振が抑制されている。V_r=4.5以上で発生している渦励振は、p/hが小さくなることにより最大振幅および発振風速が大きくなっている。また、図3に示すように、突起物高さ(h)を変えても同様の傾向が見られた。図4,5は、桁幅(B)を変えて行った実験結果を、p/hと渦励振最大応答振幅の関係にまとめたものである。B/D=5,6では、p/h=1.0付近で渦励振の抑制が見られたが、B/D=7,8では見られなかった。また、図6に示すように、桁前縁部のみに突起物を設置した場合には渦励振は発生しなかったが、桁後縁部のみに突起物を設置した場合にはV_r=4.0付近で渦励振が発生した。

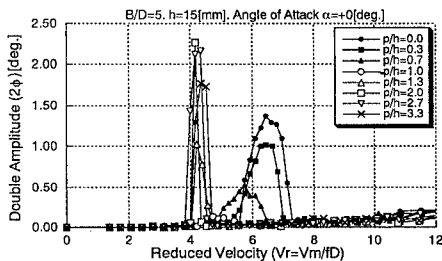


図2 桁両端突起物付き応答図(B/D=5, h=15[mm])

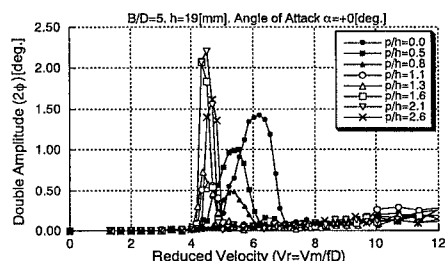


図3 桁両端突起物付き応答図(B/D=5, h=19[mm])

キーワード 剥離干渉法, 渦励振, 充腹桁断面, 高欄

連絡先 福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1 Tel. (093) 884-3121 Fax. (093) 884-3100

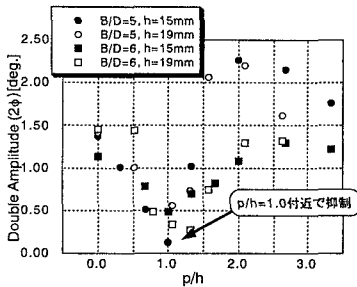


図4 桁両端突起物付きp/h-A図(B/D=5,6)

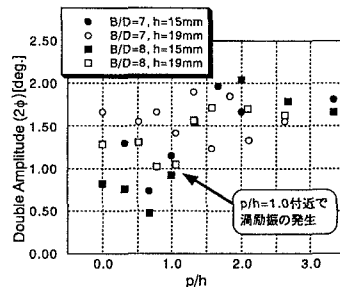


図5 桁両端突起物付きp/h-A図(B/D=7,8)

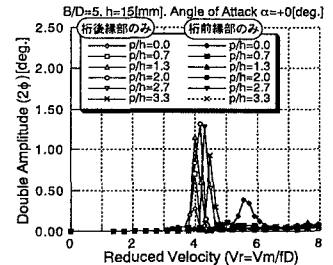


図6 桁片側突起物付き応答図

(2) 圧力測定結果 圧力分布は桁内部を正圧、桁外部を負圧で表示している。B/D=5の圧力分布を図7、8に示す。桁上面前縁部では、 $p/h=0.5 \sim 1.1$ で突起物上流側が正圧となった。桁上面中央部では、 p/h が大きくなるにつれて負圧が小さくなっている。また、桁上面後縁部では、 p/h が2.0以上で突起物上流側が正圧となった。また、図9に桁幅の違いによる桁上面中央部下流側の圧力分布を示す。桁幅が長くなることにより、桁中央部では負圧が小さくなり、桁後縁部では突起物前後の圧力差が大きくなっている。図10は渦励振域における空気力の速度成分に換算したもので、桁内部を減衰力、桁外部を励振力で表示している。 $p/h=0.7$ 以下で発生する渦励振は桁上面後縁部が励振力となり、 $p/h=1.3$ 以上で発生している渦励振は桁後縁部および桁前縁部突起物下流側が励振力となっている。

4. まとめ 本研究で得られた結果を以下に示す。

- 1) B/D=5,6では、 $p/h=1.0$ 付近に突起物を設置することにより、剥離干渉効果を得ることができる。
- 2) 充腹桁断面に発生する渦励振は、主に桁後縁部突起物によるものと考えられる。

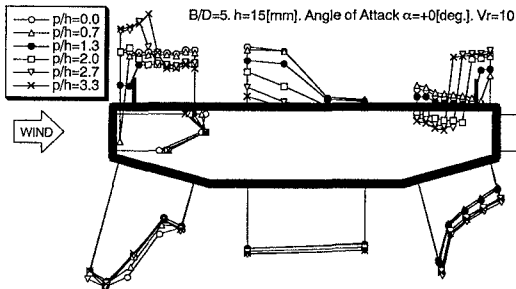


図7 桁両端突起物付き圧力分布(B/D=5,h=15[mm])

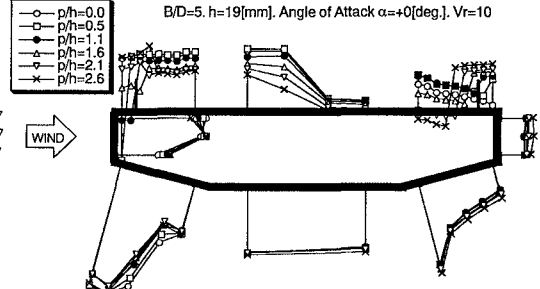


図8 桁両端突起物付き圧力分布(B/D=5,h=19[mm])

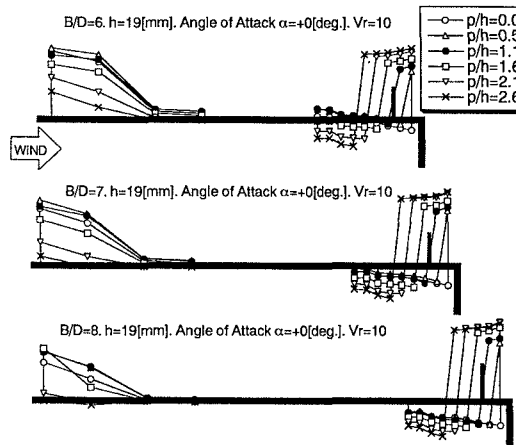


図9 桁両端突起物付き圧力分布(B/D=6,7,8, h=19[mm])

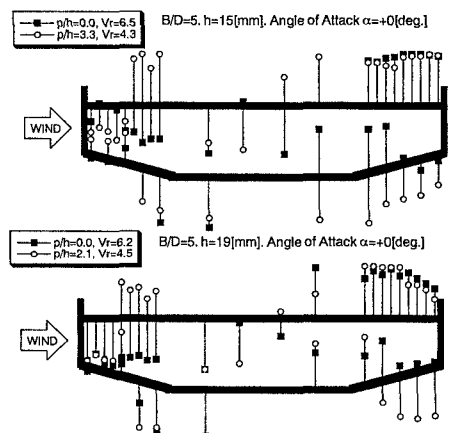


図10 渦励振域における桁に作用する空気力(B/D=5)