

矩型断面の端部張り出し板の渦励振への影響について

京都大学工学部 正 員 白石成人 京都大学工学部 正 員 松本 勝
 京都大学工学部 正 員 白土博通 京 阪 電 鉄 正 員 松村修一
 関 組 正 員 〇前田博司

1-まえがき 渦励振現象について、カルマン渦の放出周波数と同期することにより生ずる強制的なタイプ、前縁からの剝離渦が振動に大きな影響をおよぼす自励的要素の強いタイプなど、断面形状により渦励振の発生機構には相違があるものと考えられる。本報告は、断面回りの流れのパターンの変化が渦励振特性におよぼす影響を探るために、1:3矩型断面を対象基本断面とし、前縁あるいは後縁に $D/2$ (D :桁高 10cm) の張り出し板を設けた4種の断面について、圧力分布測定風洞実験を実施し、その結果に考察を加えるものである。

2-実験内容および考察 風洞実験で対象とされた断面形状を図1に示す。1:3矩型断面剛体模型とたわみおよび換れ2自由度にばね支持し、迎角 0° - 様流中で渦励振最大応答振幅時の断面まわりの圧力分布を測定した。模型の諸元を表1に示す。それぞれの断面の圧力波形からみた流れの特性および振動応答の概略は表2に示すようである。再付着点についてみると、前縁に風向方向垂直に張り出し板を設置した断面2-LVでは再付着点は上流側に移動し、後縁に張り出し板を設けた断面2-TVでは前縁剝離渦の流下速度が張り出し板により低下し、再付着点は上流側に移動している。また前縁に風向方向水平に張り出し板を設置した断面2-LHでは再付着点は上流側に、後縁に設置した断面2-THでは、下流側に移動している。つぎに前縁剝離渦の流下速度は断面2-LVでは前縁付近で大きく、完全剝離型化の傾向がみられる。断面2-LHでは、前縁付近で渦の流下速度は小さく、再付着点は上流側となっている。後縁付近では流下速度は大きく、前縁剝離渦の流下による圧力波形は表2に見られるように乱れており、付着型化の傾向がみられるようである。断面2-THでは、渦の流下速度は大きく、前縁剝離渦による正弦的な圧力波形がみられている。後流板を設けた断面10-Pでは、後縁二次渦との一体化が後流板により防止されているため応答振幅は非常に小さくなったものと思われる。

換れ渦励振については、流れの特性は非定常圧力測定の結果より判断して、たわみ渦励振と大差はないと思われる。しかし応答特性については、断面2-LVでは第1渦励振発生風速域では渦励振は現われず、また断面2-LHでは、第1および第2の渦励振が抑制されており、たわみ渦励振と換れ渦励振とでは、張り出し板の応答特性におよぼす影響が異なる。

3-結び 1) 張り出し板を水平に設置した場合、有効桁高 D^* と有効幅員 B^* との比 B^*/D^* は大きくなり、最大応答無次元風速は高風速側に移動する。また前縁に垂直に張り出し板を設置した場合、断面の耐風安定性は非常に悪くなる。

2) 張り出し板の設置は剝離点の移動のみならず、前縁剝離渦の流下速度、再付着点の位置にも大きな影響をおよぼす。またその影響は、たわみ、換れ渦励振で異なるため、両者の相違に着目した研究が必要であるものと思われる。

Naruhito SHIRAIISHI, Masaru MATSUMOTO, Hiromichi SHIRATO, Syuichi MATSUMURA, Hiroshi MAEDA

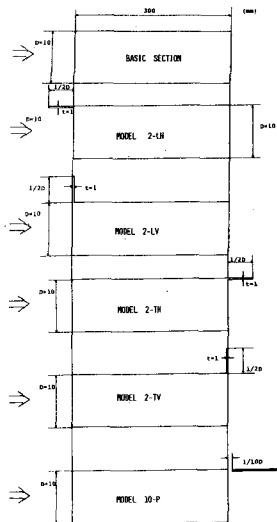


Table 1 圧力分布測定結果 一覧

	basic	2-LV	2-LH	10-P
E_0 (C.P.S.)	2.3350	2.3200	2.3199	2.3350
F_0 (C.P.S.)	5.8062	5.7396	5.7255	5.8062
F_0/F_n	2.4866	2.4726	2.4680	2.4866
α (cm^{-1})	0.4828	0.4821	0.4815	0.4828
I ($\text{kg} \cdot \text{cm}^2$)	0.005680	0.005680	0.005597	0.005680
δ_n (at $2\pi = 20\text{mm}$)	0.01936	0.01295	0.01622	0.01936
δ_n (at $2\pi = 10\text{mm}$)	0.009108	0.01218	0.01527	0.01936
δ_n (at $2\pi = 5\text{mm}$)	0.007664	0.01149	0.01287	0.01312
δ_n (at $2\pi = 2.5\text{mm}$)	0.006294	0.009856	0.009123	0.01041
δ_n (at $2\pi = 0.1$ rad.)	0.01366	0.01562	0.01971	0.01393
δ_n (at $2\pi = 0.075$ rad.)	0.01003	0.01299	0.01645	0.01206
δ_n (at $2\pi = 0.05$ rad.)	0.007626	0.01118	0.01216	0.007751
δ_n (at $2\pi = 0.025$ rad.)	0.005508	0.008932	0.009210	0.006792

表 1

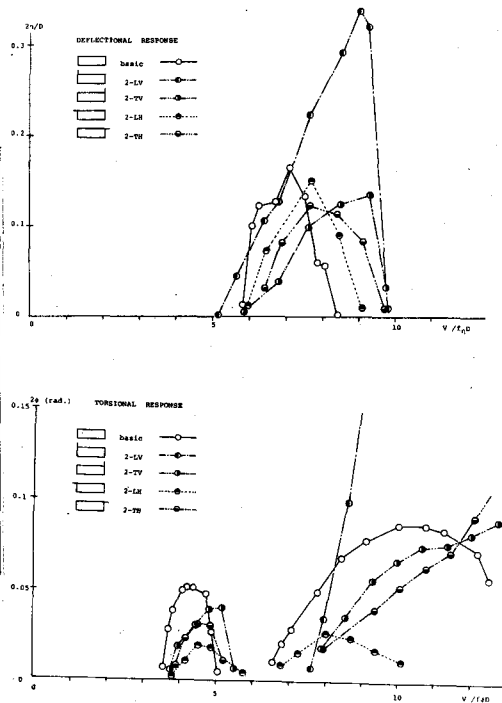
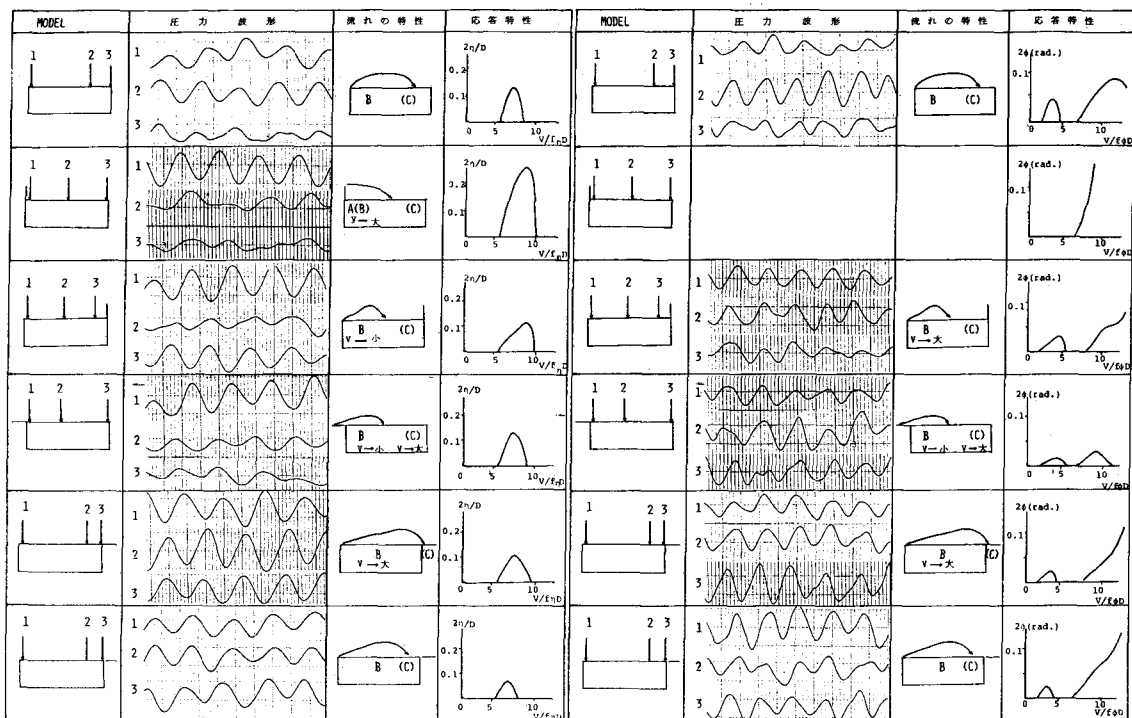


図 2



A : 完全ばね型化領域
B : 前縁ばね型化領域
C : 付着型化領域

V : 前縁ばね型化領域の振動速度

A : 完全ばね型化領域
B : 前縁ばね型化領域
C : 付着型化領域

V : 前縁ばね型化領域の振動速度

表 2