

京都大学大学院 学生員 本田 明弘
 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

I. まえがき 自然風は時間的にも空間的にも乱れた気流であるため、一樣流中における構造断面の耐風性状の検討だけでなく、一樣流中のもど得られた空力振動応答特性に対する気流の乱れの影響を調べる必要がある。中でも洞励振に対する乱流効果に注目すると、ある場合には充分な抑制効果となったり、またある場合にはほとんど期待できなかったりという、かなり複雑なものとなっている。そこで本研究では、洞励振発生機構に差があると考えられる¹⁾断面 (Fig. -1) を対象として応答振幅を測定し、1:3矩型、偏平六角形断面に対しては、最大応答振幅時の断面まわり非定常圧力分布を測定することにより考察を加えようとするものである。

II. 風洞実験結果及び考察 本研究における一連の実験は、たわみ及びねじれの2自由度で行なわれた。また、非定常圧力測定は自由振動法により行った。なお、3:1矩型、1:3 H型断面については断面の都合上省略する。

応答振幅測定実験 1:3矩型断面; Fig. -2より、たわみ洞励振において気流の乱れ強さが増加するに従い、最大応答振幅が若干増加している。Fig. -3より、第一発現及び第二発現における洞励振に対する乱流効果に差が認められる。偏平六角形断面; Fig. -4より、たわみ洞励振は若干抑制され、Fig. -5におけるねじり洞励振も抑制されているものの、1:3矩型断面とくらべてその効果は小さい。なお、各格子乱流の主流方向乱れ強さは Grid A で5.0%, Grid B で7.6%である。

非定常圧力測定実験 1:3矩型断面; たわみ洞励振、ねじり第一発現及び第二発現洞励振時における位相差分布 (Fig. -6, 8, 10) は、前縁における $\phi = 0^\circ$ から後縁における値まで連続的に変化しており、前縁において剥離した渦が側面に沿って流下しているものと思われる。また、位相差分布に対する乱流効果は、おじり第二発現洞励振時を除いてほとんど認められない。変動圧力 (C_p) 分布 (Fig. -7, 9, 11) は、かなり変化しているものの、自由振動法によったため、振幅変化の影響も混入していると思われる。偏平六角形断面; 位相差分布 (Fig. -12, 14) における欠測点は、変動圧力の振幅が小さく、圧力表が読みとれなかったものである。これは、変動圧力分布 (Fig. -13, 15) とから、上流側斜面を流下して、いったん剥離した流れが側面上で再付着した後、高速で流下するためと思われる。また、位相差分布について1:3矩型断面と偏平六角形断面を比較すると、明らかにその特性が異なり、特に偏平六角形断面の後縁付近での渦の一体化が認められない。なお、後縁部における位相差特性は後縁剥離渦の特性を示していると思われる。

III. 結論 本研究における実験条件では以下の点が結論される。

- ① Fig. -2より、洞励振最大応答振幅が接近流の乱れによって若干増大する傾向が認められる。この傾向は他にも報告²⁾されており、構造物の耐風安定性の面から危険側の効果であるため、より詳細な研究が求められる。
- ② Fig. -3より、洞励振開始風速 U_{cr} 付近で開始する洞励振のほうに、分散調波領域における洞励振よりも、気流の乱れによる影響をうけやすい。
- ③ 1:3矩型断面について、たわみ洞励振よりも、ねじり洞励振に対する乱流効果のほうが顕著であった。
- ④ 付着タイプの洞励振よりも前縁剥離型洞励振のほうに、気流の乱れによる影響をうけやすいものと思われる。なお、今後はより広範囲の乱れ強さの乱流に対する研究が必要と思われる。

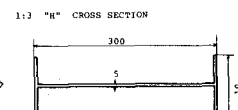
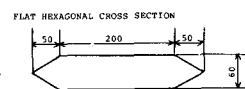
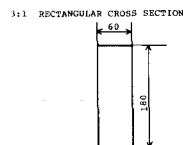
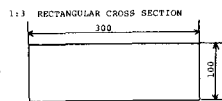


Fig. -1

IV. 参考文献 1) 白石, 松本; 充腹構造断面の荷重振振界風速と応答特性について, 日本国工学会研究誌 No. 10, 1981, 10 2) 本州四国連絡橋公団; 因島大橋梁設の振動調査の解析, 昭和56年3月

