

10. 流体関連振動

とりまとめ：長尾 文明 (徳島大学)

論文題目：“動態観測データに基づく明石海峡大橋の減衰評価”

著者：勝地 弘，山田 均，楠原栄樹
掲載：Vol.52A, pp.603-610, 2006 年 3 月

◆討議 [長尾文明 (徳島大学)]

今回 (EAR 法) の提案手法と大型風洞実験によるたわみモードの減衰率が、高風速領域において大きく異なる理由を教えてください。

◆回答：今回の研究では、モード毎の信号を処理しようとしたため、かなり幅の狭いバンドパスフィルターをかけています。従って、フィルターによって信号強度が低減され、減衰の振幅依存特性が表れている可能性が考えられます。一方、風洞実験では、本四公団の風洞試験要領に規定するような振幅で加振した際の減衰値であり、評価振幅の違いが原因の 1 つと考えられます。引き続き、解析を行っておりますので、このあたりのことも留意しながら検討を進めていきたいと思えます。

なお、従来の RD 法の場合、重ね合わせ回数を多く取りたいために長い時間のデータを必要とします。従いまして、基本的に微風時に特別に長時間計測したデータを用いており、高風速時に RD 法で解析した結果は存在しません。それに対して、今回の研究 (ERA) では、通常に計測される 10 分ごとのデータを用いていますので、高風速時のデータにも適用できました。

論文題目：“3 次元数値流体解析による斜張橋主桁断面の空力性能の予測”

著者：石原 孟，嶋田健司，山崎康嗣，池田虎彦
掲載：Vol.52A, pp.611-620, 2006 年 3 月

◆討議 [勝地 弘 (横浜国立大学)]

実橋は、風洞実験なしで解析のみで建設されたのでしょうか。

◆回答：本研究対象となった斜張橋は、数値解析により得られた定常及び非定常空力係数のみで耐風設計を実施しました。ただし、耐風設計の妥当性は全橋モデルを用いた風洞実験により検証しました。この意味では風洞実験なしで解析のみで設計された実橋と言えます。

◆討議 [野田 稔 (徳島大学)]

今回の発表は 3 次元計算ですが、2 次元計算はされていないのでしょうか。2 次元計算ではどの程度違うのでしょうか。

◆回答：今回の解析では 3 次元計算しか実施していないため、2 次元計算ではどの程度違うのが不明ですが、 $B/D=20$ の長方形断面に対する解析では、乱流モデルを用いた 2 次元計算と本解析で用いた LES モデルによる 3 次元解析から算出されたフラッター風速に差が見られ、3 次元解析の結果は風洞実験に近いことが確認されています。

◆討議 [中川知和 (榊神戸製鋼所)]

一定断面モデルでは 2 次元解析が合わないのでしょうか。

◆回答：一定断面である長方形モデルに関する 2 次元計算ではフラッター風速がアスペクト比によって風洞実験の結果と一致するケースと一致しないケースがあり、その理由については完全に解明されていません。

論文題目：“長周期変動風中で $B/D=2$ 矩形断面に作用する非定常圧力特性”

著者：野田 稔，長尾文明，岩田晃周，森田尚樹，宇都宮英彦

掲載：Vol.52A, pp.621-629, 2006 年 3 月

◆討議 [勝地 弘 (横浜国立大学)]

1. 本研究の動機・実務的な必要性について教えてください。
2. 設定された風速変動周期 180T は、構造の減衰にも現象が左右されると思われるので、減衰との関係で無次元的に表すこともできるのではないのでしょうか。

◆回答：

1. 渦励振応答に対する気流の乱れの効果が渦励振応答を低減させる方向に働くことは周知の通りですが、渦励振応答の成長にかなりの時間を要することを考えると、ゆっくりとした風速変動であっても励振力に影響して応答量を低減させることがあるのではないかと、との疑問から本研究に取り組みました。結果として、当初期待したような劇的な空力安定効果は確認できなかったが、ゆっくりとした風速変動によって空気が強められる現象が認められ、その作用機構について検討したものが今回発表した内容です。長周期変動風が応答性状に影響する事実およびその発生メカニズムは明らかにできたと考えています。そして、橋梁の耐風安定性を高めていく上での従来とは異なる視点で風速変動の新たな作用を示した点で、実務的にも参考にできる情報が提供できたと考え

ています。

2. 今回の検討では風速の変動周期を 180T に固定していますが、過去の研究で風速の変動周期を広範囲に変化させた結果、長周期風速変動が引き起こす現象の本質的な部分に影響しないことが確認できています。現象の本質的な部分には影響しないものの、構造減衰によって風速変動の影響の強さは変化すると考えられますが、バネ支持応答試験において構造減衰を変化させたケースを実施しておらず、ここでは構造減衰による影響もしくは構造減衰を使った無次元量の検討はできていません。

論文題目：“着氷雪 4 導体および単導体送電線部分模型の風洞内ギャロッピング再現実験”

著者：清水幹夫，石原 孟，ファバンフック

掲載：Vol.52A, pp.639-650, 2006 年 3 月

◆討議「野田 稔（徳島大学）」

一様流中と乱流中で、ギャロッピング特性が大きく変化しているが、断面形状が曲面を含むことを考慮するとレイノルズ数依存性の問題はないのでしょうか。

◆回答：本実験の条件では、ギャロッピング発生時のレイノルズ数の範囲は約 12000～30000 にあります。既往の実験あるいは本実験に先立って実施した三分力天秤実験の結果から、上記の範囲における本実験の部分模型の空気力係数は、概ね一定の値を示すといえます。したがって、本実験の条件下では、ギャロッピング特性のレイノルズ数依存性は低いものと考えられます。