

揚力成分とモーメント成分の位相差はともに低風速或では理論値との誤差は大きくなったが、換算風速が高くなるにつれて理論値との誤差は小さくなり、高風速或で測定値と理論値と値とその傾向も同様のものとなった。しかし、シャックルtypeのモーメント成分の位相差のみが他の2タイプよりも理論値との誤差が大きいことがわかる。

以上の結果から本研究において測定装置の安定化を図るために用いたシャックルの効果は見られなかった。一方、模型取り付け部を改良したことにより、総合的に分析すると若干ではあるが改良前と比較して理論値に近づいたことがわかる。この原因は模型を取り付ける際に、模型の慣性力の除去時の模型の状態と測定時の状態の関係が変化しなかったためであると考えられる。

これまでの研究により、非定常空気力測定装置は改善されてきているが、換算風速0~5付近において揚力成分とその位相差、そしてモーメント成分の位相差はどれも理論値と大きな誤差がある。この原因としては、Theodorsenの理論において平板は無限に薄く、流れは剥離の生じないポテンシャル流と仮定されており、そのことが低風速域において大きな誤差を生じさせているものと考えられる。また、測定の際、装置全体に多少のアンバランスが生じることも原因であると考えられる。

5. 測定方法の検討

これまでの実験において、模型の慣性力を除去するために模型を鉛直状態にする必要があった。しかし、鉛直状態から水平状態にする際に多少ではあるがアンバランスな状態となり、非定常空気力の測定精度を下げていることが考えられる。そこで、水平状態で模型の慣性力と無風時の空気力を除去して測定を行い、無風時の空気力を計算上で補正する手法を提案した。図6にnormal-typeの加振振幅2mmに対する加振周波数2,3,4Hzを測定した結果(補正前)と補正後の結果を示す。

(a)(b)において、揚力成分の補正を行うことにより換算風速0~5付近の揚力成分は大きく補正され、鉛直状態で模型の慣性力を除去するこれまでの手法の結果と同様な結果が得られた。次に、(c)においても、揚力成分の位相差の補正を行うことにより補正前とは明らかに相違が見られ、これまでの手法の結果と同様となった。以上の結果より、本手法は非定常空気力測定装置を開発していく上で十分適用できると考える。

6. まとめ

本研究の非定常空気力測定装置を用いて、平板模型に働く非定常空気力を精度良く検出できていると考えられる。よって、提案した新たな手法を用いて、ある橋梁断面に働く非定常空気力を測定し、橋梁の動的挙動を推定する。そして、自由振動実験の結果と比較することで、本研究の測定装置の精度、および推定方法に対する更なる検討を行う必要がある。

参考文献：構造物の耐風工学・社団法人日本鋼構造協会編・東京電機大学出版

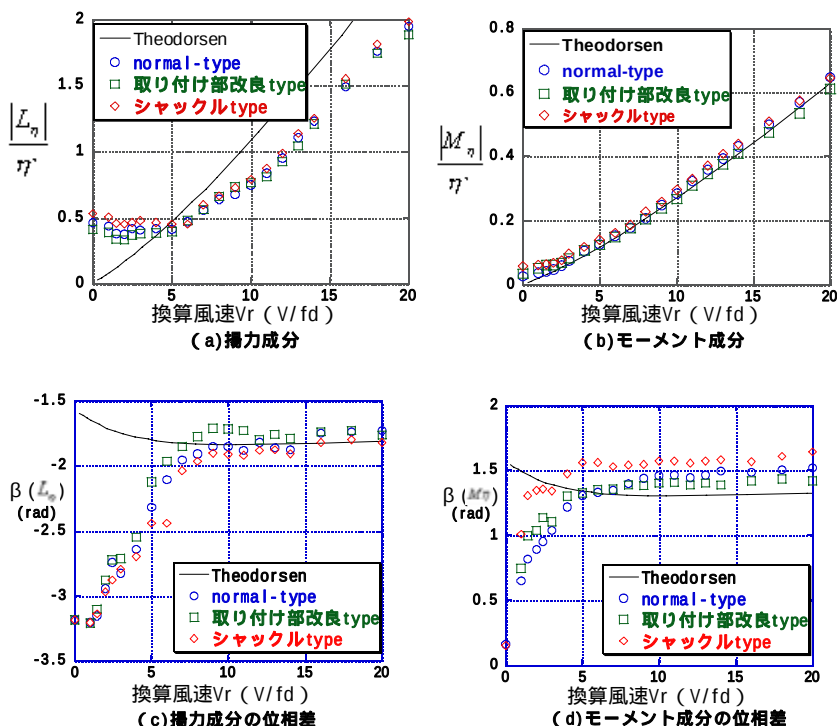


図5 非定常空気力の測定値と理論値との比較

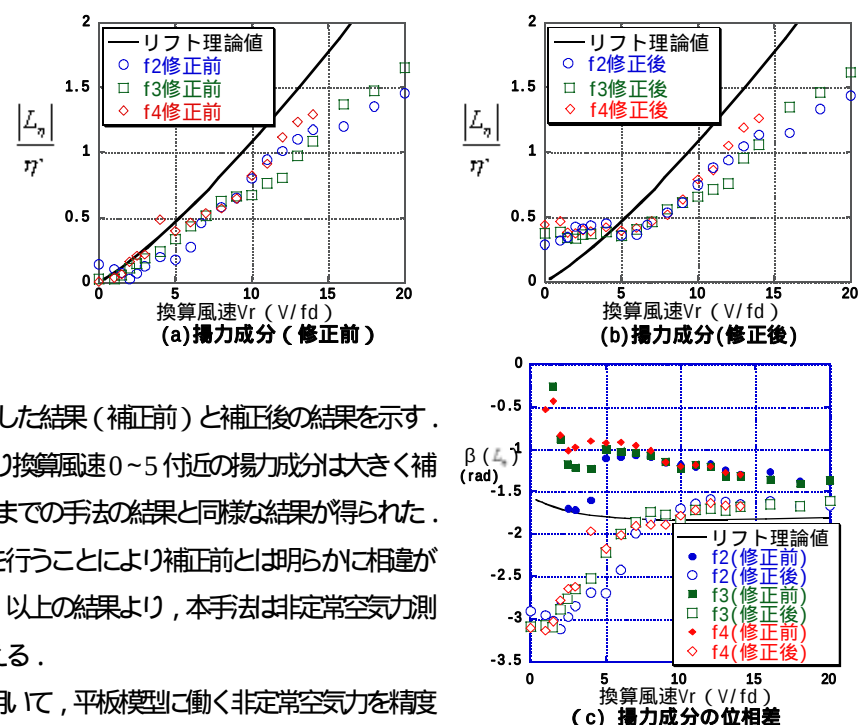


図6 補正前後の比較