

長崎大学工学部 正会員 中村聖三

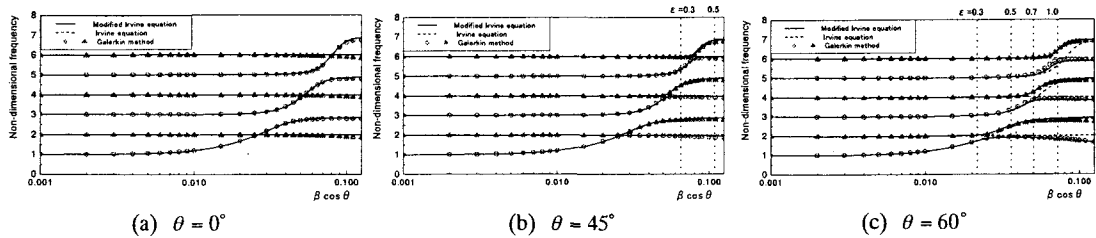


図-2 傾斜ケーブルの面内固有振動数($k^2=900$)

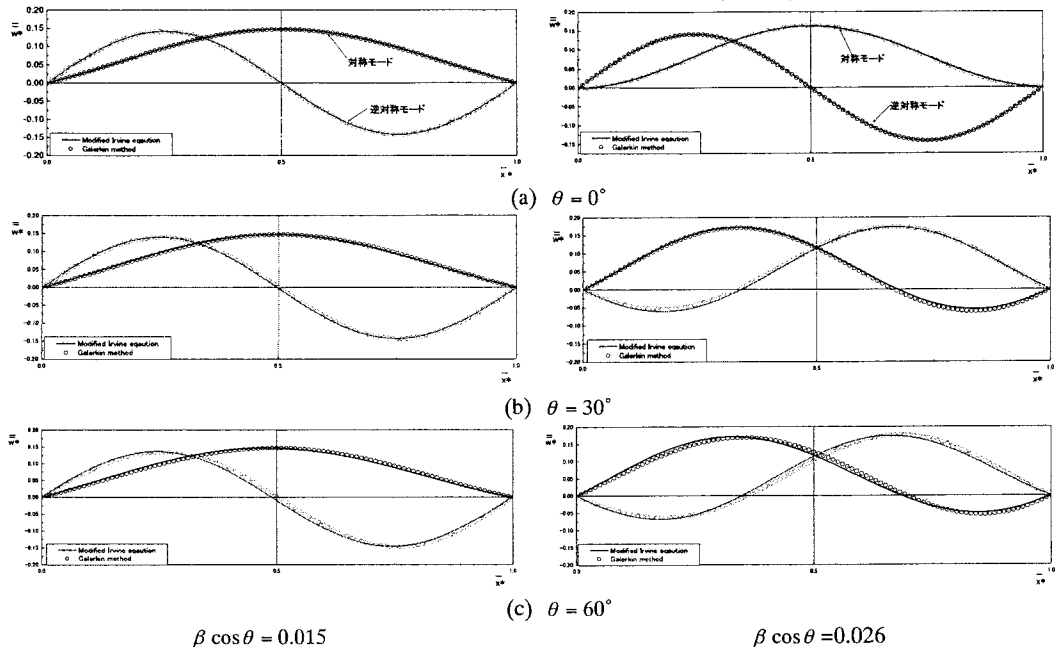


図-3 傾斜ケーブルの面内固有振動モード形($k^2=900$)

水平ケーブルでは、図-2(a)に示すように修正 Irvine 方程式による固有振動数は Galerkin 法による結果および Irvine 方程式による結果とよく一致しており、対称振動モードから対称振動モードに遷移する固有振動特性が確認できる。傾斜ケーブル ($\theta = 45^\circ, 60^\circ$, 図-2(b), (c)) では、 $\beta \cos \theta$ が大きくなっても、修正 Irvine 方程式による固有振動数は Galerkin 法による結果とよく一致しており、対称振動モードから対称振動モードに遷移しない固有振動特性が確認できる。しかし、Irvine 方程式を用いた傾斜ケーブルの固有振動解析では水平ケーブルと同じであり、傾斜ケーブルの固有振動特性を評価することができない。

図-3に示すように、本研究で提案した修正 Irvine 方程式による固有振動モードは Galerkin 法による結果とよく一致している。Irvine 方程式では固有振動モードが傾斜角によって変化しないが、修正 Irvine 方程式では傾斜ケーブルの固有振動モードが変化し、傾斜ケーブルではモードの対称性及び反対称性が失われる。

修正 Irvine 方程式は $\beta \cos \theta < 1/8$ および $\varepsilon < 1$ の偏平傾斜ケーブルに適用できる。図-2(b), (c)に破線で $\varepsilon = 0.3, 0.5, 0.7$ および 1.0 (上限値)を示す。 ε が1以下であれば、修正 Irvine 方程式による結果は Galerkin 法による結果とよく一致していることが確認できる。

5. まとめ

本研究では、偏平傾斜ケーブルの固有振動解析のための簡単な修正 Irvine 方程式を提案した。この方程式の精度はきわめて良好で、傾斜偏平ケーブルの固有振動特性の把握に適用できる。

参考文献

- 1) H.M. Irvine : Cable Structures, The Massachusetts Institute of Technology Press, 1981.
- 2) 山口宏樹, 伊藤学 : ケーブルの三次元線形自由振動, 土木学会論文報告集, No.286, pp.29-36, 1979.6.