

I - B236

来島第一大橋キャットウォーク振動測定報告

来島大橋ケーブルJ V 正会員 北條 哲男
正会員 山崎 伸介
本州四国連絡橋公団 平野 信一

1. はじめに

ストームシステムを省略した来島第一大橋の吊橋ケーブル架設に用いる吊り足場(キャットウォーク)について、主に人の歩行による振動対策として連結ロープを設置した場合における制振効果把握のための振動計測を実施した。連結ロープによる制振方法とは、経済性、施工性等を考慮して、二連のCWをロープで相互に連結したものである。^{1), 2), 3)}

2. 測定箇所および計測時期

箇所: 来島第一大橋キャットウォーク中央径間南ライン第2クロスブリッジと第3クロスブリッジの間

時期: 1) 第一回目(連結ロープ設置前)

2) 第二回目(連結ロープ設置後)

3. 計測方法

測定は、キャットウォークのクロスブリッジ間において連結ロープによる制振対策を施した時(第二回目)と、制振対策無し(第一回目)時の2回実施した。測定方法は、クロスブリッジ間の常時微動を測定し固有振動数を算定し、次にキャットウォークに強制振動を与え、固有振動数の自由減衰波形から当該周波数の対数減衰率を求め制振性についての比較をした。図-1に、測定システムを示す。試験ケースについては表-1に示すが、キャットウォーククロスブリッジ間の水平、鉛直、ねじり方向振動について、人の歩行による振動周波数帯(1.5~2.3 Hz)の固有振動となるような強制加振を行った。強制加振については、人間4人(約70kg×4=280 kg)が歩調を合わせて加振した。図-2には連結ロープの設置場所、加速度センサー取付位置を示す。また、表-2にキャットウォーク諸元、連結ロープ諸元を示す。ここで、連結ロープはクロスブリッジ間と同じサグとなるよう2本設置し、合計重量が床組重量の約1%となるようにした。また、設置はキャットウォークの当該振動の腹の位置となるようにした。

4. 測定結果

表-3に減衰自由振動から求めた対数減衰率を表し、図-3にクロスブリッジに設置したセンサー(No.1)を基準にキャットウォーク上に設置したセンサー(No.2)の水平方向成分のスペクトルを示した。

測定上、常時微動については、FFTアナライザーを用い容易に固有振動数を算出することが可能であったが、人間加振による強制加振については、必ずしも目標振動数と一致せず、また多少、固有周期からずれる場合もあり、計3回減衰自由振動を測定して平均して減衰性を比較した。

本結果より、連結ロープの設置によりほぼ全ケースについて、対数減衰率が大きくなり減衰性が向上し、また、スペクトルピークが小さくなり乱れていることより、制振効果が認められることが判る。しかしながら、連結ロープ設置前においてもかなり大きな減衰性を示していることも判った。

5. まとめ

来島第一大橋キャットウォークにおける振動測定を実施した結果、本方法による連結ロープの設置により制振性は向上した。しかしながら、本キャットウォークはかなり大きな減衰特性を有していることが測定より判り、特に制振対策を施さなくとも振動が問題となるようなことはないと考えられる。

キーワード: 吊橋、キャットウォーク、振動対策、連結ロープ

連絡先: 〒799-21 愛媛県今治市波止浜字高部下11-24 新日鐵・神鋼来島大橋ケーブル工事特定建設工事共同企業体 TEL 0898-43-1555 FAX 0898-43-1560

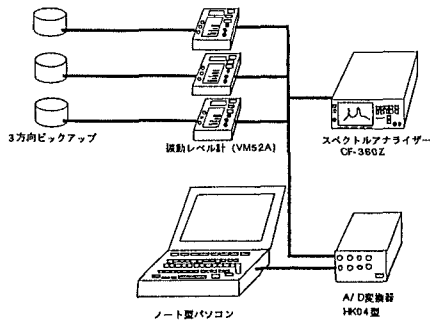


図-1 測定システム

表-1 試験ケース

試験ケース	測定項目	測定方向
第一回目	常時微動測定	水平、鉛直、捻れ
無対策	減衰自由振動測定	水平、鉛直、捻れ
第二回目	常時微動測定	水平、鉛直、捻れ
連結ロープ設置	減衰自由振動測定	水平、鉛直、捻れ

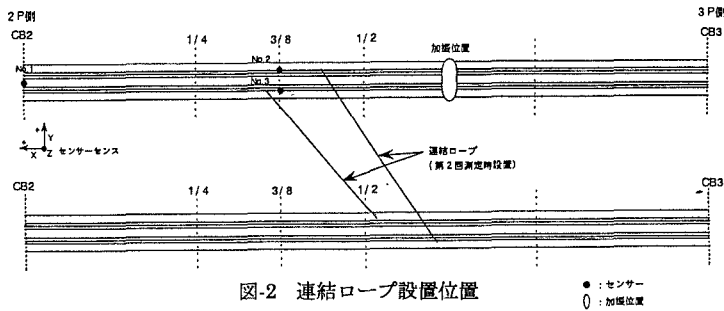
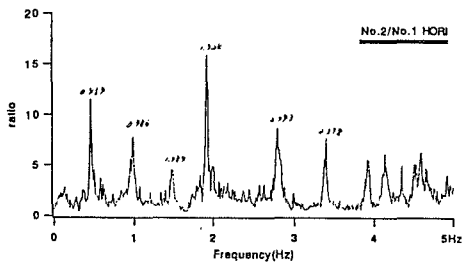


図-2 連結ロープ設置位置

表-2 キャットウォーク諸元

ロープ径	φ 30mm
ロープ本数	8本
床組重量	150kgf/m
クロスリッジ間長	120m
連結ロープ径	φ 25mm
連結ロープ重量	2.08kgf/m
連結ロープ長さ	長 37.5m、短 32.1m

対策前



対策後

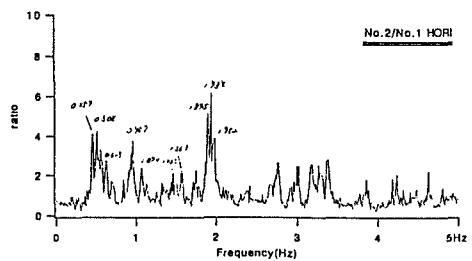


図-3 水平方向スペクトル変化

表-3 自由減衰試験による対数減衰率

水平（加振振動数）	1.0Hz	1.9Hz	2.8Hz
対策前（対数減衰率）	0.050	0.035	—
対策後（対数減衰率）	0.093	0.043	0.082
ねじれ（加振振動数）	1.0Hz	1.8Hz	2.6Hz
対策前（対数減衰率）	0.064	0.030	0.031
対策後（対数減衰率）	—	0.057	0.046
鉛直（加振振動数）	1.4Hz	1.9Hz	2.6Hz
対策前（対数減衰率）	0.016	0.045	0.030
対策後（対数減衰率）	0.056	—	0.042

参考文献：1)第49回年次学術講演会 ストームレスキャットウォーク構造の振動対策に関する検討 北條, 山崎
 2)構造工学論文集 Vol.41A ストームレスキャットウォーク構造の振動対策に関する実験的研究 北條, 山崎, 山口
 3)International Symposium on Cable Dynamics '95.7 EXPERIMENTAL STUDY ON COUNTERMEASURE FOR MAN-INDUCED VIBRATIONS OF SUSPENSION STRUCTURE 北條, 山崎, 山口