

唄げんか橋（P C斜張橋）の台風時応答特性

九州大学 学生 ○佐藤哲也、 正員 堤 一
 九州共立大学 正員 烏野 清、 学生 杉浦忠明
 建設省 正員 樺島誠吾、 正員 石橋彦実

1. まえがき

近年、景観的に優れているという理由から、各地で斜張橋が建設されつつある。そこで昨年、大分県南海部郡の一般国道326号線上に建設された唄げんか橋（P C斜張橋）の架設系に対して常時微動試験、完成系に対して起振機試験を実施し、振動特性を明らかにした。現在のところ日本で7番目のスパン長を有する本橋は、セパレート、型二室箱桁断面を有し、橋脚上に支承のないフローティングタイプであることから、従来の構造形式と多少異っている。

本研究は耐風設計上の基礎資料を得る目的で、台風時の桁およびケーブルの振動を測定し、その結果をまとめたものである。

2. 測定概要

図-1に本橋の概要と測点を示す。図中のX, Y, Zは橋軸水平方向、橋軸直角水平方向および上下方向を示す。測点1, 2, 3, 4は桁上の測点、測点Cはケーブル上の測点である。測定した台風は図-2に示す台風7号（H5. 8. 10, 最大風速45m/s、気圧945HPa）、台風13号（H5. 9. 3, 最大風速50m/s、気圧925HPa）である。台風13号は宮崎市で最大瞬間風速59m/sが測定された台風である。

3. 測点結果

図-3に台風7号における桁上の測点2, 3のY方向とZ方向、ケーブルC-9の応答加速度を示す。各振動方向で周波数成分がかなり異っていることがわかる。図-4に測点3-ZとC-1のフーリエスペクトルを示す。測点3Zは0.6Hzで大きく振動している。一方ケーブルは1次から15次までの振動成分が含まれており、特に6次から10次までの成分が多い。本橋のケーブルではある特定

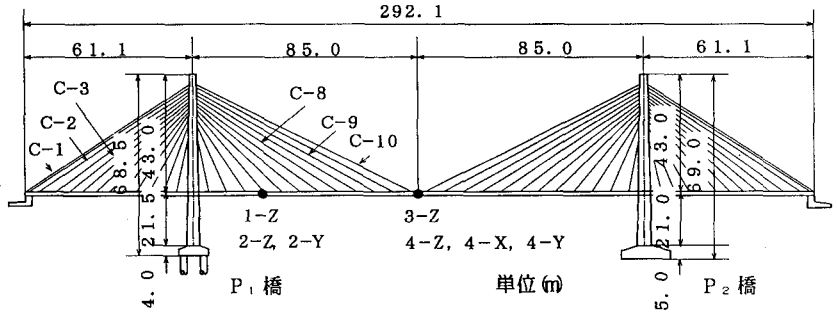


図-1 橋梁概要と測点



図-2 台風進路

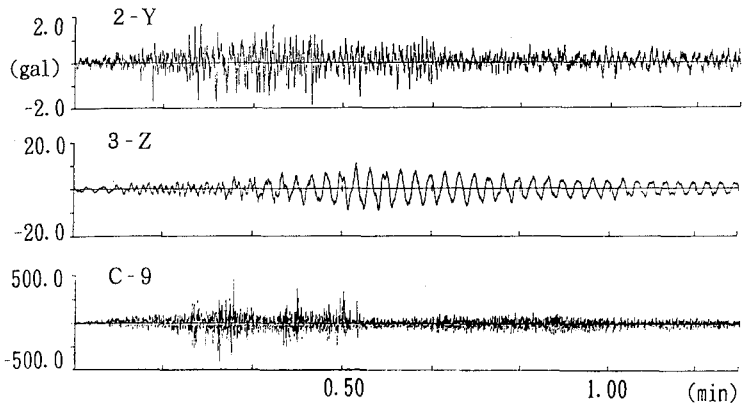


図-3 応答加速度記録

の次数が卓越するレインバイブレーション等はみられなかった。

図-5は本橋の変位モードを起振機試験と理論解析結果を比較して示したもので、台風時において本橋は固有振動数0.603Hzの上下振動で大きく振動していることがわかる。

表-1は台風7号および13号で測定された各測点の最大応答加速度である。台風7号では風向が多少変化しているが、台風13号はほとんどNW方向であった。この方向は本橋に対しては橋軸直角方向になることから、7号に比べて風速が小さいにも拘わらず桁の振動が大きい。

一方、ケーブルは図-4に示すように高周波数成分が多いことから、応答加速度値が大きくなっている。特に、中央スパン側の長いケーブルにこの傾向がみられた。台風13号においてのケーブルC-10において約1300galの最大加速度が生じているが、二乗和の平方根で考えると約65gal程度であり、ケーブル振動に対する制振対策は必要ないものと考えられる。

4. まとめ

全体的にみると、台風時の応答加速度のスペクトル解析から得られた桁の固有振動数は、起振機試験とほぼ一致していた。台風時において本橋は上下方向1次で振動しており、風向が橋軸直角方向の場合に応答が大きくなることがわかった。この時の橋軸方向振動成分は上下振動の固有振動数と一致しており、このことは本橋がフローティングタイプであることにも起因していると思われる。一方、ケーブル振動では高い振動数成分が含まれており、応答加速度としては大きい、台風時に連続してこの値が生じている訳ではないこと、二乗和の平方根値が小さいことから問題はないものと考えられる。

<参考文献> 烏野 清 他

南田原1号橋（PC斜張橋）の振動特性

土木学会第48回年次学術講演会概要集 1部門
1993, 9

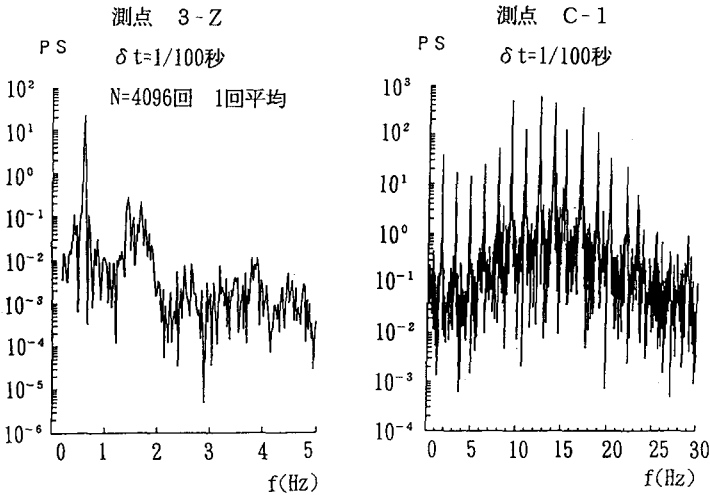


図-4 応答加速度のパワースペクトル

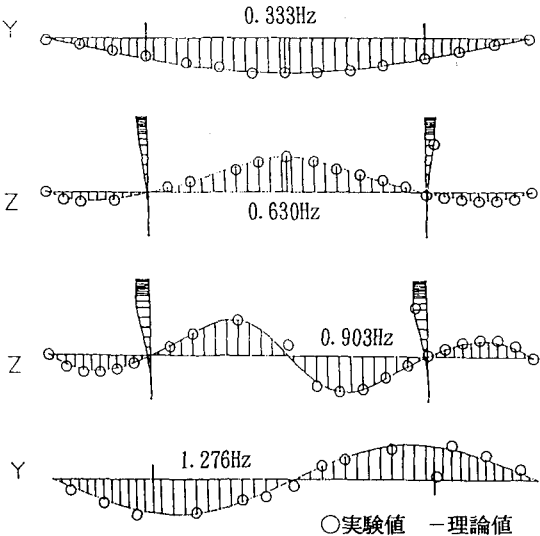


図-5 変位モード

表-1 台風応答加速度 単位(gal)

記号	台風7号					台風13号	
	7-1	7-4	7-6	7-9-1	7-11	13-1	13-2-1
1-Z	6.3	5.6	6.4	5.2	5.2	13.6	10.7
2-Z	6.4	5.8	5.6	4.6	4.8	10.7	11.3
2-Y	4.7	2.5	1.8	1.9	1.8	2.8	1.8
3-Z	8.3	7.6	10.3	7.0	7.8	19.8	15.5
4-Z	7.6	8.0	10.0	6.2	7.7	20.7	15.3
4-X	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	1.5	0.9
4-Y	3.1	2.2	1.6	1.6	2.1	3.5	1.3
C-1	280	306	333	313	387	377	146
C-2	468	234	283	252	410	373	162
C-8	379	358	233	224	429	291	195
C-9	862	719	446	361	487	377	435
C-10	531	949	495	605	456	900	1302
風向	S	SE	SSE	SSW	SW	NW	NW
風速(m/s)	32	28	27	27	20	24	24