

低周波空気振動測定時の風速の影響について

九州共立大学工学部 正員 成富 勝

1. まえがき

低周波空気振動とは低周波成分(100Hz以下)が卓越した空気振動で、物理的な現象として、障子・ガラス窓・戸などがたつきが発生する。このたつきが生理的・心理的な影響を人体に与えている。我が国でこの低周波空気振動が問題が表面化してきたのは昭和40年代からで、経済成長と共に環境問題が社会問題となった時期である。騒音については、平成11年4月1日に等価騒音レベルを評価基準とする新しい環境基準が施行されたが、低周波空気振動については未だ法的な整備がなされていない。しかしながら、近年建設される橋梁の主桁において、桁の数を減らす少数主桁化が進みつつあり、ジョイント部あるいは支承部から発生した振動が床版を大きく揺すり、その結果、低周波空気振動の増大が懸念されている。この低周波空気振動の評価の基準となるのは低周波音圧レベルの大きさで、風の影響を受けやすいことが分かっている。

本研究では、低周波音圧レベルを測定する際問題となる風の影響について、低周波音圧レベルと風速の関係に着目して測定を行い、風速の影響とマイクロホンの設置位置について考察を加えた。

2. 測定概要

低周波空気振動の音圧レベルの測定において、マイクロホンの膜面が風により振動して測定が困難になることがある。そのため低周波音圧レベルの測定では、風の影響をできるだけ小さくするために低周波音圧レベル計のマイクロホンに騒音計用の防風スクリーンを取付け測定を行う。風が強い場合には、防風スクリーンの効果はあまり期待できないが、風速が小さい場合にはある程度の効果が期待できるとされている。本測定では直径が20cmの防風スクリーンをマイクロホンに取付けた場合と取付けない場合について測定を行い、防風スクリーンの風に対する効果を調べた。このときマイクロホンの設置高さは騒音を測定する際に用いられる高さと同じ地表面からの高さ $H=1.2$ mと、風の影響をできるだけ小さくするため地表面に近い高さ $H=0.1$ mとして低周波音圧レベルを測定した。また、使用した機器は低周波音圧レベル計(NA-18:リオン製)、レベルレコーダ(LR-06:リオン製)、T式微風速計(AM-09S:リオン製)、プリンター(CP-11:リオン製)である。

3. 測定結果

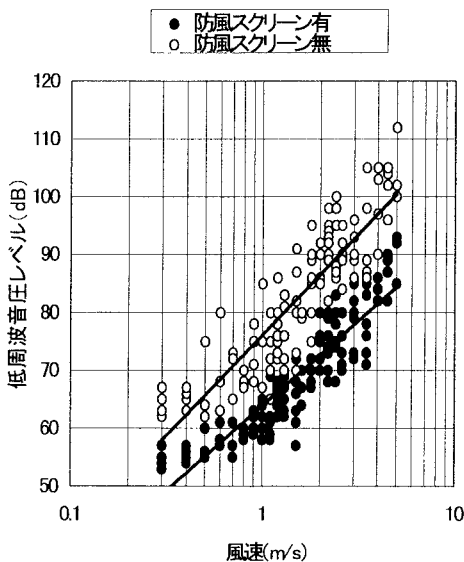
図-1はマイクロホンの高さを $H=1.2$ mとしたときの、風速と低周波音圧レベルの関係を示した図である。測定された風速は $0.3 \sim 5$ m/s程度で、風速が大きくなるにつれ低周波音圧レベルが大きくなっていることが分かる。また、測定値にばらつきはあるが、マイクロホンに防風スクリーンを取付けることにより、音圧レベルは10~15dB程度小さくできることが分かる。図-2はマイクロホンの高さを $H=0.1$ mとしたときの、風速と低周波音圧レベルの関係を示した図である。図より、風速が大きくなるにつれ低周波音圧レベルが大きくなることは図-1の結果と同様であるが、防風スクリーンが有る場合と無い場合の両方ともに音圧レベルは図-1の結果より数dB小さくなっていることが分かる。これは地表面に近い方が風の影響を受けにくいのではないかと考えられる。

また、図-1($H=1.2$ m)と図-2($H=0.1$ m)を比較すると、図-2の方が測定値のばらつきが小さい。このことより、マイクロホンをできるだけ地表面に近いところに設置して測定すれば風の影響を小さくできると考えられる。

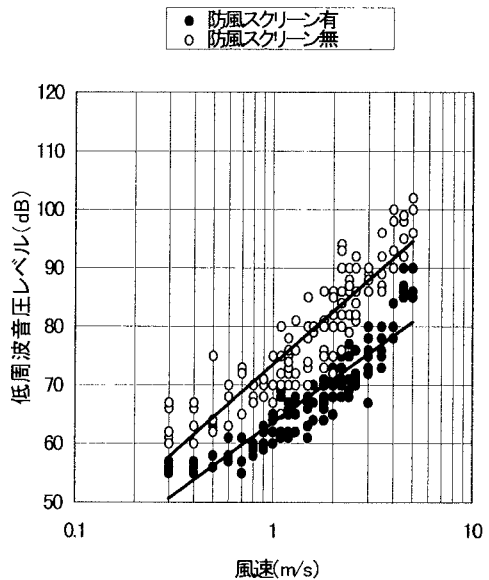
4. まとめ

低周波空気振動の大きさを示す低周波音圧レベルを測定する際、風の影響を無視することはできない。しかしながら、現在のところ、①風が最も弱くなったときに測定する、②風の強弱は体感で判断するなどといった測定方法しかなく、防風スクリーンを取付け、風が止んだところを見計らって測定しているのが現状である。今回、低周波音圧レベルと風速を測定し、防風スクリーンの有無、風速の影響、マイクロホンの設置位置について得られた結果をまとめると、以下のとおりとなる。

- (1) 防風スクリーンをマイクロホンに取付けることにより、風の影響を10 dB程度小さくすることができる。
- (2) 風速の変化が音圧レベルに与える影響は大きく、風速数m/sの風でも90 dB程度のレベルとなり、低周波空気振動の音圧レベルが低い場合は測定が難しい。
- (3) 防風スクリーンを付けたマイクロホンを地表面に近づけて測定することにより、低周波音圧レベルに及ぼす風の影響を軽減することができる。



図一1 風速と低周波音圧レベルの関係
(地表面高さ $H=1.2$ m)



図一2 風速と低周波音圧レベルの関係
(地表面高さ $H=0.1$ m)

[参考文献]

- 1) 時田保夫：低周波音公害問題をめぐって，日本音響学会誌，35巻7号，1979.
- 2) 足立義雄：低周波空気振動の知見，土木技術資料22-1（1980）
- 3) 豊田栄次：低周波空気振動公害の現状と今後の課題，公害と対策Vol.14，No.2.，1978.
- 4) 岡井 治：低周波音による生理的影響，公害と対策Vol.14，No.2.，1978.
- 5) 日本環境協会：低周波空気振動緊急防止対策調査（昭和55年度環境庁委託業務結果報告書）1981.
- 6) ISO：ISO 7196，1995（E）
- 7) N.Broner：THE EFFECTS OF LOW FREQUENCY NOISE ON PEOPLE, Journal of Sound and Vibration, 58（4），1978.