

9. 生活環境における低周波空気振動について

Infrasound in a Living Environment

別井 仁・鈴木富雄・見留与吉・定常征功

寺部本次

Hitoshi BETSUI, Tomio SUZUKI

Yokichi MITOME, Yukiyoishi SADATSUNE

Motoji TERABE

1. まえがき

最近、低周波空気振動に係る公害問題は、騒音問題の中でも比較的新しい現象として注目されている。しかしながら、この種の問題は、かなり以前から発生していたのであるが、測定方法、評価方法について体系化がなされておらず、未解決で経過してきたのが現状である。本市においても過去にこの種の苦情が行政に提起されてきているが、主として工場内に設けられた加熱炉のバーナー、圧縮機等による低周波音が、近隣の住宅等に被害を及ぼす、というものであった。

本報告は、こうした工場、事業所とは別に、住環境の中で、低周波空気振動がどのくらい介在しているか、特に交通機関を中心として実態調査を行ったものである。

2. 調査方法

2.1 調査期日

昭和55年4月～6月

2.2 調査対象

調査対象を交通機関ならびに交通機関の影響を受ける家屋等を対象として調査した。

2.3 測定方法

図1に示す測定ブロックダイアグラムのとおり、超低周波マイクロホンを用いて、データレコーダに収録し、実時間分析器でリアルタイム処理を行った。

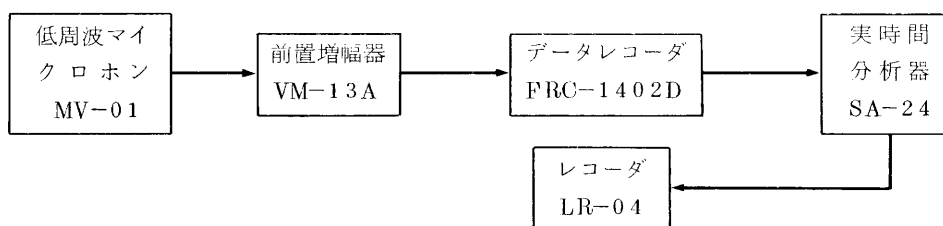


図1 測定ブロックダイアグラム

分析は、1～100Hzの周波数に限度し、風による影響を除いて、 $1/3$ オクターブバンドごとに音圧レベルを計測した。分析値のまとめは、ほぼJIS Z 8731騒音レベル測定方法に準じて整理を行った。

3. 結果及び考察

3.1 列車の内外について

列車の内部と沿線における測定結果は図2、図3のとおりである。これらの図からわかるように、共鳴部がある車内の方がより低周波域に盛り上がりが見られる。

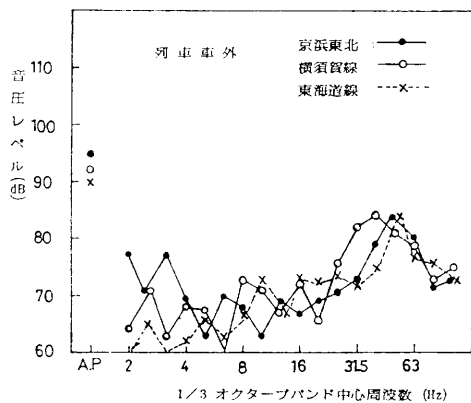


図2 $1/3$ オクターブバンド周波数分析例-1
(列車車外)

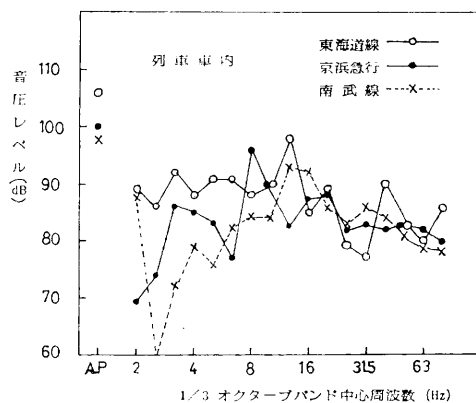


図3 $1/3$ オクターブバンド周波数分析例-2
(列車車内)

3.2 バス及びモノレールの内外について

バス及びモノレール関連の測定値を図4、図5に示した。バスの車内及びモノレールの車内においても、列車内と同じ傾向がみられた。

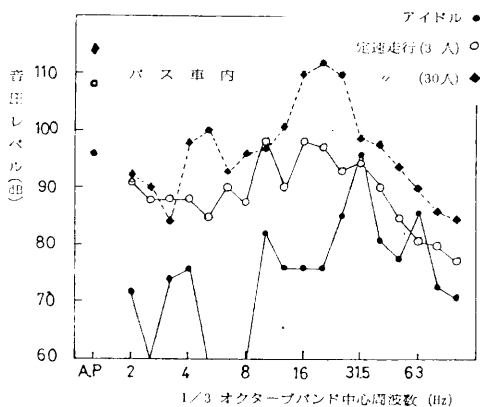


図4 $1/3$ オクターブバンド周波数分析例-3
(バス車内)

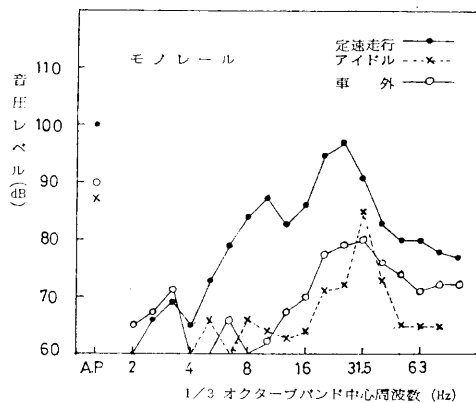


図5 $1/3$ オクターブバンド周波数分析例-4
(モノレール車内及び車外)

これは車内空間が共鳴しやすい条件を作っているものと思われる、16Hz近辺にピークが見られる。

3.3 乗用車内について

図6は、特に乗用車の車内における測定結果を示したもので、低周波の影響が顕著に見られる。片側の窓を開けた場合に、特にレベルが上昇し、オールパスレベルで129dB、中心周波数16Hzにおいて128dBという結果が得られた。これは高速走行時にみられる乗用車内の共鳴現象と考えられる。

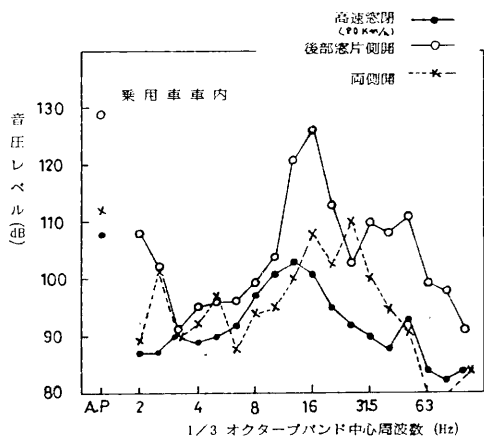


図6 1/3オクターブバンド周波数分析例-5
(高速走行時における乗用車車内)

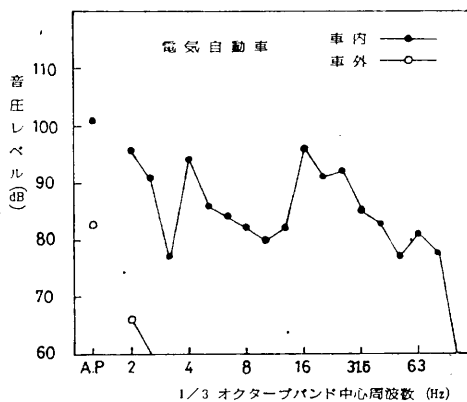


図7 1/3オクターブバンド周波数分析例-6
(電気自動車)

このようないわゆる“こもり音”は、密閉状態あるいは共鳴空間があれば発生するものであり、本市公害局の電気自動車の車内テストについても同様の傾向が得られたので図7に示した。可聴音としては低いにもかかわらず、低周波レベルでは、乗用車の車内と何ら変わりなく、オールパスでは、100dBを越えている。ピーク周波数は16Hzであった。

3.4 高架橋りょうによる低周波音

図8は高速道高架橋りょう付近の低周波音による苦情が出ている地点の測定結果を表わしたものである。

ジョイントによる段差振動音でなく、むしろ車両通過時に低周音が発生し、25Hz~31.5Hzに強いピークを示したものと考えられる。図9は、橋りょう直下から約20m離れた住宅内における結果を示したもので、レベルは橋りょう直下より少し低いが25Hzがピークとなっている。なお、障子、ふすま等にもビリツキが認められ、現場で耳に強い圧迫感が感じられた。

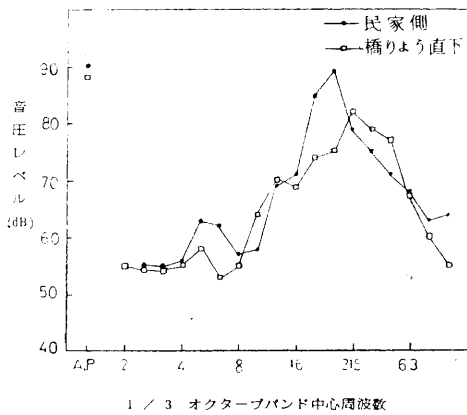


図8 1/3オクターブバンド周波数分析例-7
(高速道橋りよう下)

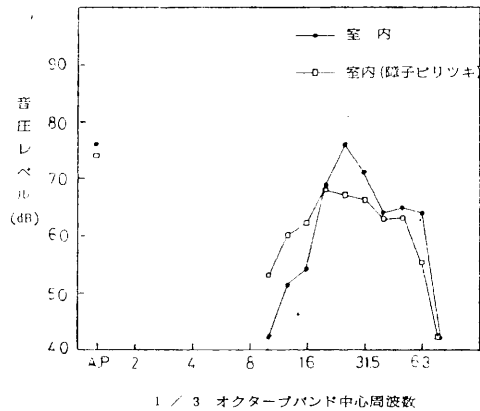


図9 1/3オクターブバンド周波数分析例-8
(高速道橋りよう下民家室内)

3.5 航空機通過時

航空機関係では、主に上空を通過する場合を中心に計測した。図10は、通過する航空機を機種別に表わしたものであるが、顕著なピークは得られなかった。

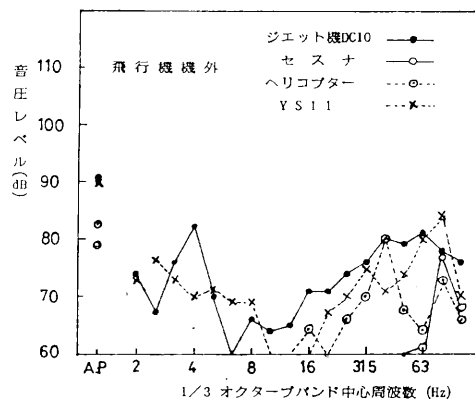


図10 1/3オクターブバンド周波数分析例-9
(上空通過飛行機)

3.6 道路沿線建物の内外について

道路沿線の家屋を構造別に調査し、自動車による低周波音の影響を調べた。図11、図12は、木造モルタル家屋と鉄筋家屋を調べたものであるが、木造家屋の方が低周波音域のレベルが全体的に高い傾向を示した。また、周波数によっては、室内が共鳴によって室外を上廻っている箇所も見られた。

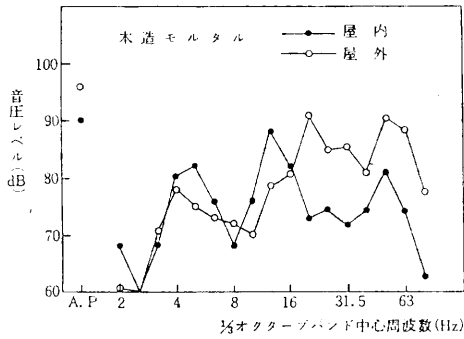


図 11 1/3 オクターブバンド周波数分析例-7
(道路際の木造モルタル家屋)

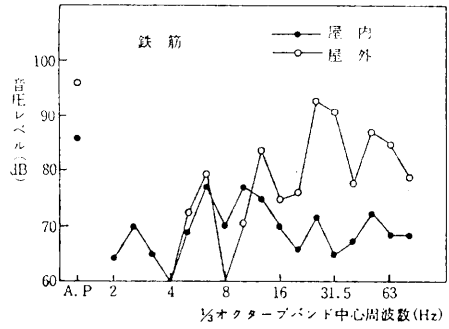


図 12 1/3 オクターブバンド周波数分析例-8
(道路際の鉄筋家屋)

以上、各種の音源に対する低周波音の測定結果を中心として述べて来たが、オールパスレベルで比較すると図 13 のとおりである。音源については、レベルの変化があるため、変動範囲を明示した。

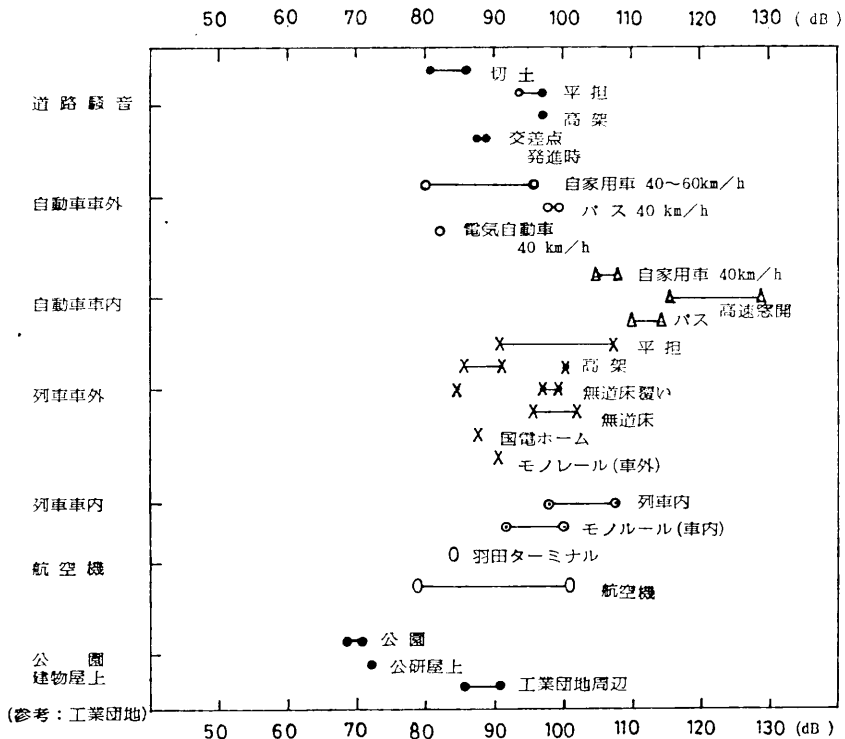


図 13 各種音源ごとオールパスレベルの比較

なお、別途測定した工業団地周辺の低周波音を、比較のため図13に記した。この団地内の作業内容には、低周波音の発生源がみられるが、それにもまして、音源によっては、このレベルをはるかに越えるものが多くあり、意外に身近な環境において、低周波音の影響を受けていることが理解される。

4. おわりに

今回の調査によって、日常生活の中でも、特に交通機関に基因する低周波音の発生が意外に多いことが明らかになった。

低周波空気振動は、いわゆる騒音公害の中でも、感覚的なものでなく、直接人体に影響を及ぼすおそれがあるので、生理学的・心理学的分野等を含めた広い観点から、騒音暴露の許容量等、早急に解明することが望まれる。

参考文献

- 1) 岡井：騒音制御工学会，技術発表講演論文集，昭和53年
- 2) 時田保夫：低周波音公害問題をめぐって，日本音響学会誌，p.395，Vol 35，No.7，1979
- 3) 小林理研：環境庁委託調査，低周波空気振動実態調査，昭和52年
- 4) N.BRONOR「The Effects of Lovo Frequency Noise On People A Review」
Journal of Sound and Vibration 58, (4), 483, 1978