

木下敦子 遠藤 剛 金田豊(東京電機大・工) 山本 聡(八幡電気産業)

1. はじめに

近年、電車の車内放送の品質向上が進められている。しかし、騒音の大きい場合には、放送が聞き取りにくいという状況も残されている。本研究は、悪環境下において放送音声を適切に制御し、車内放送の明瞭性を向上させることを目的とする。今回は、その第一歩として、電車内騒音と放送に関する基本特性把握のための測定を行ったので報告する。

2. 騒音の測定

電車内騒音は、走行条件などによって大きく変化する。従来、電車内騒音の調査としては、騒音レベルに着目した結果[1]が報告されているが、放送音声の制御を行うためには、騒音の周波数スペクトルの把握が重要と考えられる。そこで、今回は通常運転中の車内で録音を行い、スペクトル分析した結果を報告する。路線および車種は、地上・地下を含めて4路線5車種である。

3. 測定結果

3-1. 走行速度による違い

走行速度の増加によって、騒音レベルは増大し、低速走行と高速走行では、20dB程度の差が見られた。図1はその一例で、120km/h, 90km/h, 40-60km/h(加速時), 20km/hの場合(地上走行)の騒音スペクトルを示す。

それぞれの曲線は、走行区間が異なっているので、細かいスペクトル形状の比較は難しいが、速度が増すにつれて騒音レベルは上昇し、低速走行と高速走行では20dB程度のレベル差が見られる。そして、その差は高い周波

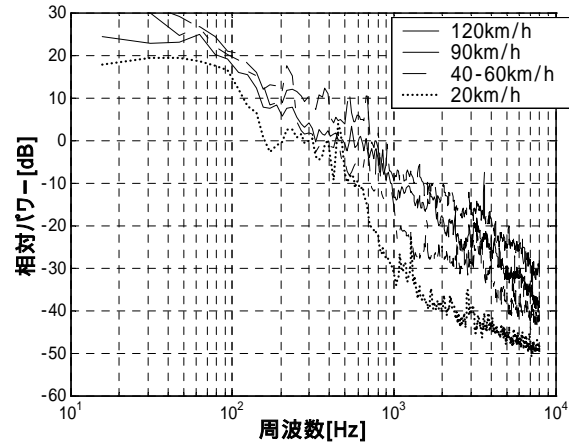


図1 速度による騒音スペクトルの違い

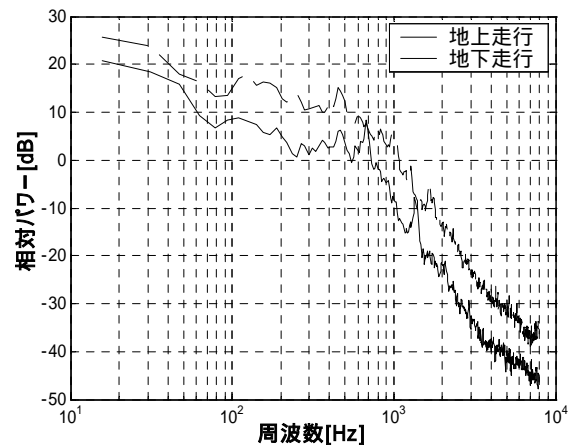


図2 地上と地下走行時の騒音スペクトル

数において顕著である

また、図より分かるように平均的な騒音スペクトルの概形は、高域になるにしたがって5~10dB/octで減少しているが、500~1kHzまでの低周波域では、やや平坦なスペクトルとなっている。

3-2. 地上走行と地下走行

地下走行では、騒音がトンネル内で反響し、騒音レベルが増大する。図2に同一路線では

* A study of noise and announcement inside a train. By Atsuko Kinoshita, Go Endo, Yutaka Kaneda (Tokyo Denki Univ.) and Satoshi Yamamoto (Yawata Electricity Industry).

ば同一速度の場合の地上走行と地下走行の騒音スペクトルを示した。この例に見られるように、地下走行の場合には、地上走行に比べて周波数によらず約 10dB の騒音レベルの上昇が見られた。

3-3. 車両による相違

走行条件が同一であっても電車の型式によって騒音は異なる。図 3 は、同一区間を新・旧 2 つの型の車両で測定した結果を示す。新型車両では、遮音性が高められ騒音レベルは低減されている。この例では、帯域によって 5~7dB の差が見られた。

3-4. その他の変動要因

その他の走行条件としては、直線走行とカーブ走行の違いが挙げられる。また、車両編成の中でもモーター車かどうかということも騒音に影響する。さらに、乗客の混み具合や軌道敷設状況なども影響を及ぼすと考えられる。

4. 騒音レベルの時間的变化

図 4 に、運行に伴う騒音レベルの時間的变化パターンの例を示す。停車中の騒音は約 50dB。走行開始とともに騒音レベルは上昇し、この例では約 80dB まで達するとほぼ一定レベルとなる（一定走行）。ただし、カーブなどの突発的な音が入ると、一時的に 90dB ものレベルとなる。駅に近づくと減速にともなって、騒音レベルも減少している。

放送は、停車前の 80 秒過ぎの位置で行われた。この放送レベルは騒音のレベルより多少大きいので聞き取ることはできた。

文献 [1] で指摘されているように、発車直後または停車直前の騒音レベルが小さいときに、放送を行うことは有効と考えられる。しかし、情報提供のタイミングや英語のアナウンスも含めた最近の放送量の増加も考慮すると、通常走行中に発生する高騒音下においても明瞭なアナウンスの提供が必要と考えられ

る。

5. まとめ

本報告では、車内放送の明瞭性の向上を目的とし、電車の車室内騒音の分析・調査を行った。その結果、騒音レベルは走行速度によって 20dB 程度の差がある。地上走行と地下走行では 10dB 程度の差があるなどの基本特性の把握ができた。

参考文献

- [1] 吉久信幸, 深井昌, "電車の車内放送の音量について," 聴覚研究会資料 H-83-53, (1983).

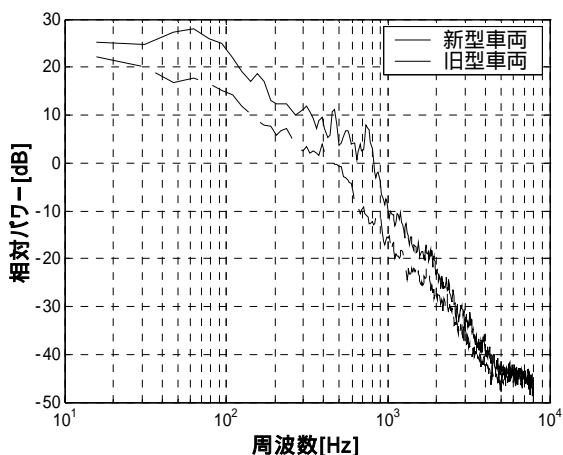


図 3 新型車両と旧型車両の騒音スペクトル

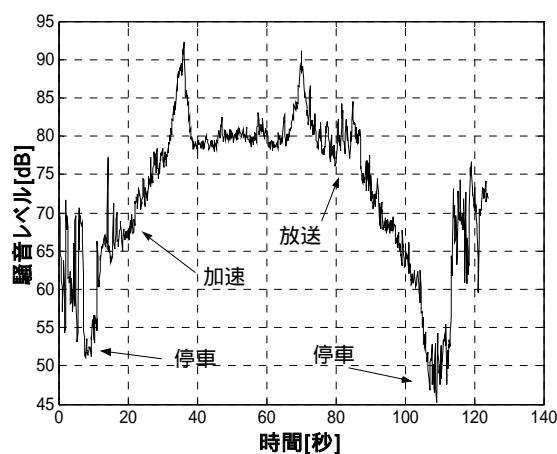


図 4 運行に伴う騒音レベルの変化