

名古屋市の地下鉄車内騒音に関する研究

名古屋工業大学 細井正延
名古屋市水道局 ○鳥当曉人

1.はじめに

名古屋市の地下鉄は、年々整備拡張され、利用する人々を増加し、近代的な公共交通機関として、大きな役割を果している。交通渋滞などに關係なく、速くて便利ではあるが、ほとんど地下を走り車内騒音も大きく、夏には蒸し暑いことなど、まだ改善すべき事柄がある。このため、地下鉄のトンネル内と、トンネル外を走行中の車内騒音と、騒音の周波数分析を行ない、トンネル内での車内騒音の原因と対策について考察をねたが、ここではそれらの一部について報告する。なお地下鉄の車内騒音に関する研究は、他でを行なわれているが¹⁾、名古屋市の地下鉄の場合には、トンネルの外を走行している区間(藤ヶ丘↔上社)をあり、トンネルの内と外とを比較しやすく又、ここで周波数分析を行なった点に特徴がある。

2.測定及び分析方法

小型音響データーレコーダーを用いて地下鉄列車2両目の中央部で、床より約1.2mの高さの位置にマイクロホンを持ち、走行中の車内騒音を録音した。各駅区間の定速走行時(約45km/h)の車内騒音を周波数分析器に通し、オクターブバンド音圧レベルを出し、各レベル毎にトンネル内の場合と、トンネル外の場合とに分けて、それらの算術平均をした。測定は、1974年2月1日21時~23時40分で、暗騒音の入りにくい時間に、窓全閉の状態で、東山線と名城線(市役所→金山)について行った。路線網は図-1。

3.測定結果と考察

地下鉄のトンネル内とトンネル外における車内騒音を比較してみると、トンネル内では、定速時最大95ホーンに達し、最低でも80ホーンである。トンネル外走行中は、最大でも83ホーンであ

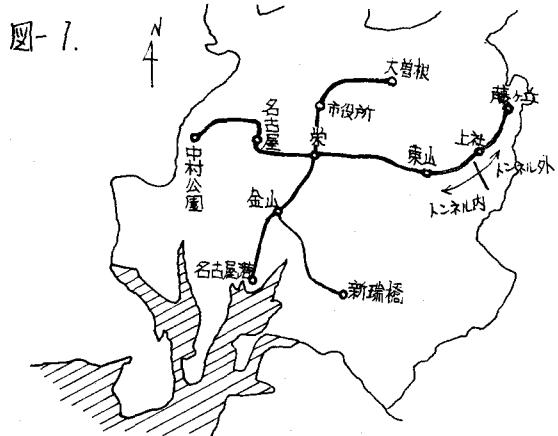
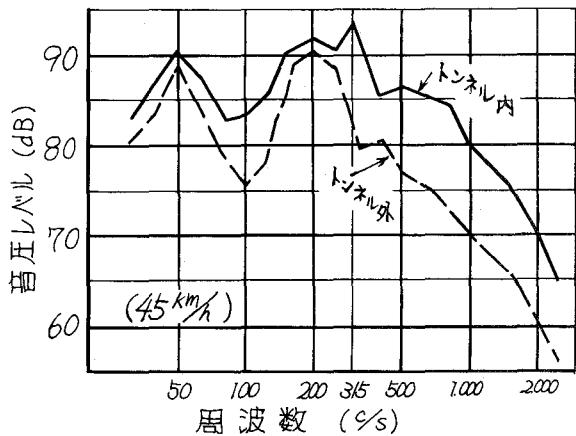


図-1.



リトンネル内走行中より7~10dBを下がっている。周波数分析の結果は、図-2のように、中心周波数が50%と160~315%の音圧レベルが2つの山を作っている。この2つの周波数音が、車内騒音の主成分であると考えられる。315%以上の音圧レベルは順次低くなっている。又、図-2では、トンネル内とトンネル外とでは、50~250%の範囲では、1~2dBの差しか認めることができないのに、315%以上の音圧レベルでは、トンネル外の方が、トンネル内の時よりも全体的に約10dBずつ低い値を示している。

図-3は、トンネル内で窓を開閉した時の車内騒音の周波数分析の結果であり、特に高周波音の変化が顕著にでている。窓を開めると高周波音がよく下がることを示すものであり、参考資料として記載した。²⁾

図-2と図-3の2つから、トンネル内と外の高周波音の変化、及びトンネル内での窓の開閉による高周波音の変化は、共に大きいが、低周波音は、どの場合にも変化が小さいことが判った。このことより、低周波音は、トンネル壁面からの反射音に対しては少しが影響を受けず、多くは車体を透過していく音（床部を透過していく音及び遮音の悪い窓より回折して入ってくる音）と床部の振動による音であると考えられる。高周波音は、トンネルの内と外との差が10dB。

またトンネル内の窓の開閉による差は、約10~15dBであることより、トンネル壁面からの反射音のうちの高周波成分の影響が非常に大きいものと考えられる。すなわち、高周波音は、車内よりも車外の音圧レベルの方がかなり大きく、その音が反射して、遮音の悪い窓から入ってくるために、トンネル内で車内の高周波音が上昇するのである。トンネル外走行中には、波長の短い高周波音は反射しにくいために、車外騒音（台車下の音）の音圧レベルが大きくなり、窓から車内へ入ってくる割合が小さいのである。

高周波の音圧レベルが低くなることによって、うるささが少なくなり静かな感じになる。また、人の音声の中の高周波成分は、エネルギーは小さいが、明瞭度には重要な役割をするために、車内騒音の高周波音が少くなることによって、音声聽取が容易になる。

最後に、本研究に御援助をいただいた名古屋市交通局高速度鉄道建設部計画課長野口好司氏他の方々、及び名大建築科小島研究室の方々に対し厚くお礼申上げます。

参考資料・文献

- 1) 「西欧、米国、日本における地下鉄車内の騒音レベル」(音響学会誌第24巻2号) 中央大理工 吉久深井、山口
名古屋市交通局の行った地下鉄車内騒音の測定調査
「騒音対策ハンドブック」(日本音響材料協会編)
- 2) 「騒音と騒音防止」(守田栄著)