

5.2 伝搬経路対策事例

遮音（剛性則）による対策事例

発生源：トンネル発破	事例番号：32
苦情内容：苦情なし（事前の防止対策実施）	
対策方法：防音扉（剛性則）の設置	

1. 苦情発生状況

- (1) 発生源 : トンネル発破
- (2) 低周波音の音圧レベル : トンネル坑口（坑内側）における低周波音は、ピーク値で147dBであった。
- (3) 低周波音の卓越周波数 : 1/3 オクタ - プバンド周波数分析では4Hzが卓越しているが、8Hzから90Hzの範囲で、ほぼ同様なバンド音圧レベルとなっている。

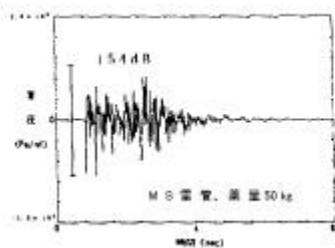


図1 発破の音圧波

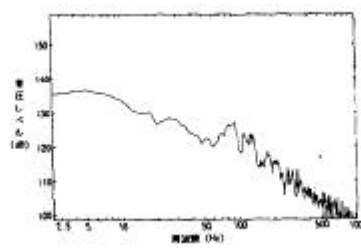


図2 発破音のパワースペクトル

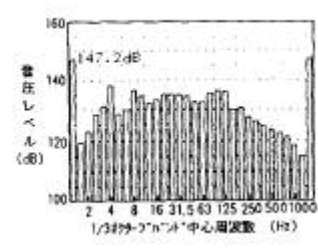


図3 1/3オクターブバンドの周波数特性

2. 対策方法

- (1) 発生源及び発生原因の推定 : トンネル切羽面から発生する発破音は、反射面をもつトンネル内部において、導波管を伝搬する音波のようにほぼ減衰なしにトンネル坑外に衝撃波として放射される。これらの発生は、切羽面積、断面、総火薬量、穴数、発破段数、段当たりの火薬量、等の条件が複雑に絡み合っており、トンネル坑外へ伝搬する際の周波数に影響を与える。したがって、超低周波数から高周波数まで含んでおり、時に、明確な卓越周波数として現われないことがある。
- (2) 対策方法 : トンネル用防音扉を下記のように設置した。
- (a) トンネル坑口用防音扉
防音扉は、車両用扉、人用扉、風管用開口、支柱、梁、防音パネルから構成されている。防音扉の面密度は、 26kg/m^2 である。
- (b) トンネル坑内用防音扉（その1）
（1）と同様な扉である。防音扉の面密度は、 63kg/m^2 である。
- (c) トンネル坑内用防音扉（その2）
（2）と同様な扉であるが、コンクリートが充填されている。
防音扉の面密度は、 2460kg/m^2 である。

3. 対策効果

(1) 対策後の低周波音の音圧レベル :

(a) トンネル坑口用防音扉

1Hz から 31.5Hz までは、剛性則にのり、それ以上の周波数では、質量則にのったものとなっている。1Hz から 31.5Hz までは、平均 10dB、それ以上では、平均 15dB の遮音となっている。

(b) トンネル坑内用防音扉(その1)

(a) と同様な傾向となっている。

(c) トンネル坑内用防音扉(その2)

(a) と同様な傾向となっている。が、更に、改善され、1Hz から 31.5Hz までは、12~36dB の遮音量となっている。

(2) その他 : 防音扉の遮音量の比較を図示した。

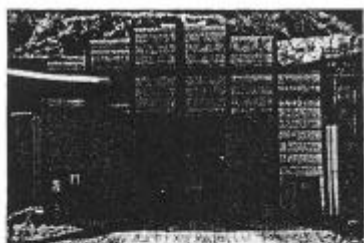


図 4 坑口設置型防音扉図

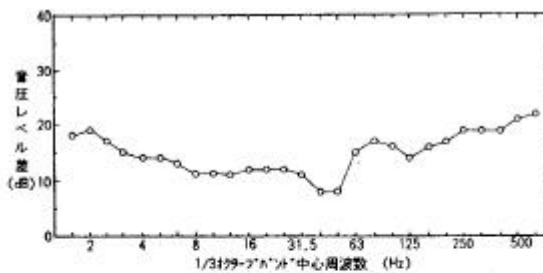


図 5 防音扉の遮音性能



図 6 坑内設置型防音扉図

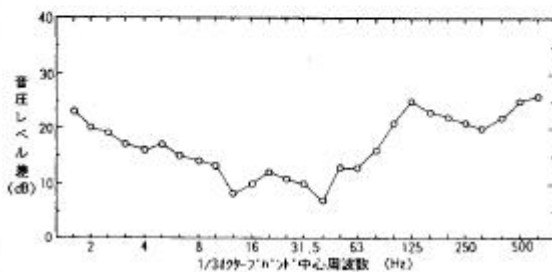


図 7 防音扉の遮音性能

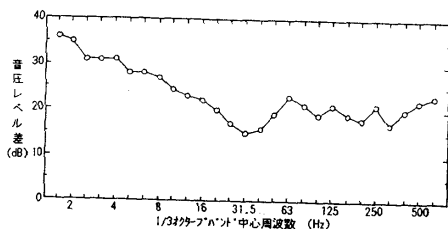


図 8 防音扉の遮音性能

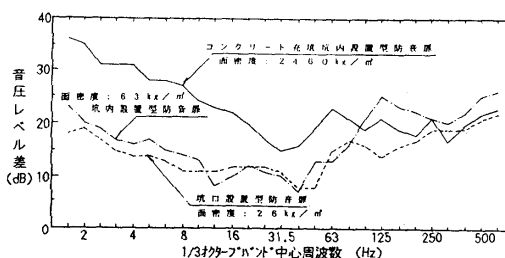


図 9 防音扉の遮音性能の比較

4. 出典

- 高田重隆、木山雅和、熊取谷晃吉、脇谷禎一：トンネル発破音用防音扉の遮音性能、(社)日本騒音制御工学会技術発表会講演論文集、pp.73~76、1994.10