

(15) 新幹線トンネル対策事例

発生源：新幹線鉄道トンネル	事例番号：24
苦情内容：家屋の窓や戸がガタンと音をたてる。	
対策方法：トンネル入口緩衝工（フード）の設置。	

1. 苦情発生状況

- (1) 発生源：長大トンネルに列車が高速で突入する際に発生。
- (2) 苦情発生場所：列車突入時に反対側の坑口周辺。
- (3) 苦情発生状況：微気圧波により家屋の窓や戸がガタンと音をたてるという苦情。
- (4) 微気圧波の最大値：列車速度 250 km/h において約 250 Pa (約 142 dB 相当)
- (5) 測定波形例：トンネル出口から放射される測定波形例（下図参照）

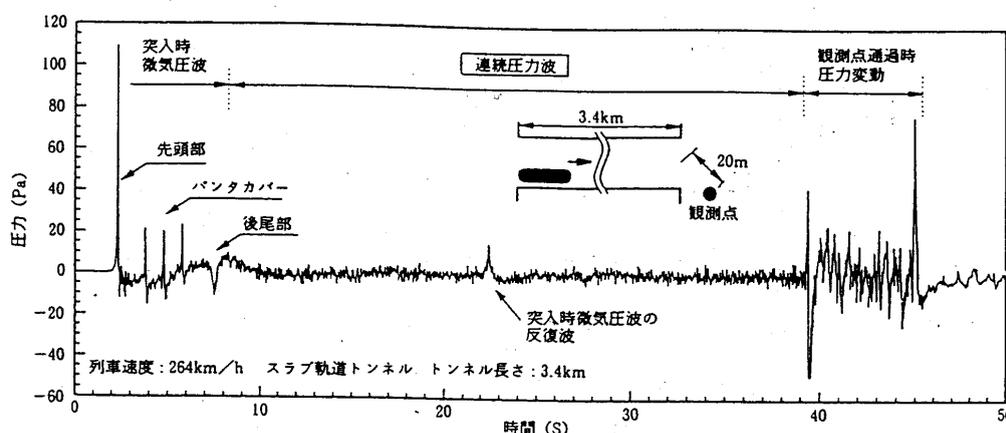


図1 トンネル出口から放射される測定波形例

2. 対策方法

- (1) 発生源及び発生原因の推定：この現象は列車がトンネルに高速で突入することにより生じた圧縮波がトンネル内を音速で伝搬し、トンネル坑口に到達した時、坑口から外へパルス状の圧力波が放射されることによって起こる。これをトンネル微気圧波という。
- (2) 対策方法：トンネル微気圧波の大きさが、トンネル坑口に到達する圧縮波の波面前面の圧力勾配にほぼ比例することから、圧縮波の波面前面の圧力勾配を小さくすることが、トンネル微気圧波の低減対策となる。そのための方法として、トンネル入口に緩衝工（フード）を設置する方法、列車の先頭部形状の改良等がある。

3. 対策効果

(1) 入口緩衝工の低減効果：新幹線トンネルにおける入口緩衝工の効果を図 2 に示す。

長さ 49 m 及び 30 m の入口緩衝工の微気圧波低減効果を図 3 に示す。列車速度 250 km/h において、緩衝工 49 m で約 22 dB, 30 m で約 9 dB の効果が見られる。

(2) 対策後の状況：緩衝工 49 m の場合、大きな発破音は消失した。

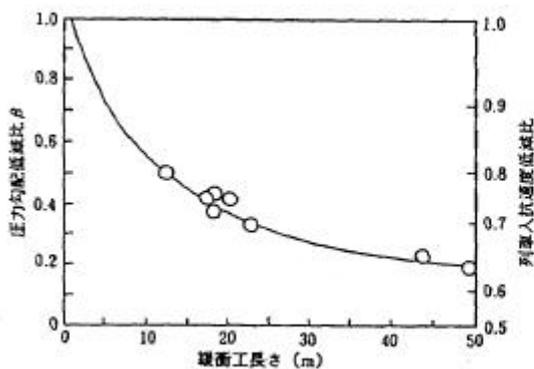


図 2 入口緩衝工の低減効果

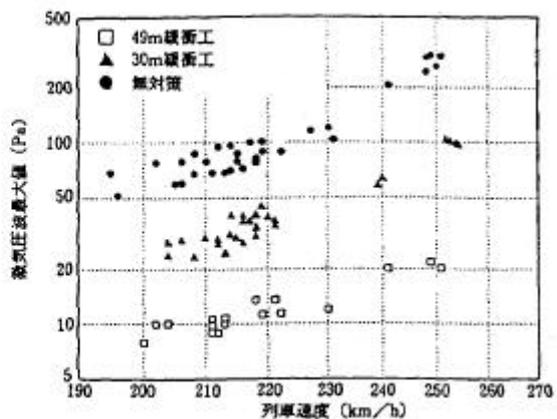


図 3 入口緩衝工の設置による低減効果



図 4 長さ 49 m の入口緩衝工

4. 出典

- ・ 前田達夫：トンネル微気圧波と列車通過時の圧力変動、RTRI REPORT (鉄道総研報告)、10 巻 2 号、pp.5~10、1996

(1 6) 揚水ポンプ対策事例

発 生 源：揚水ポンプ	事例番号：25
苦情内容：時々窓が振動する	
対策方法：防音蓋、二重シャッター、排出口の閉鎖	

1. 苦情発生状況

- (1) 発生源：雨水、汚水を汚泥処理場にする揚水ポンプ
- (2) 苦情発生場所：ポンプ所から約 10m離れた民家
- (3) 苦情発生状況：なんとなくうるさい
- (4) 発生源と苦情家屋の位置関係：下図参照

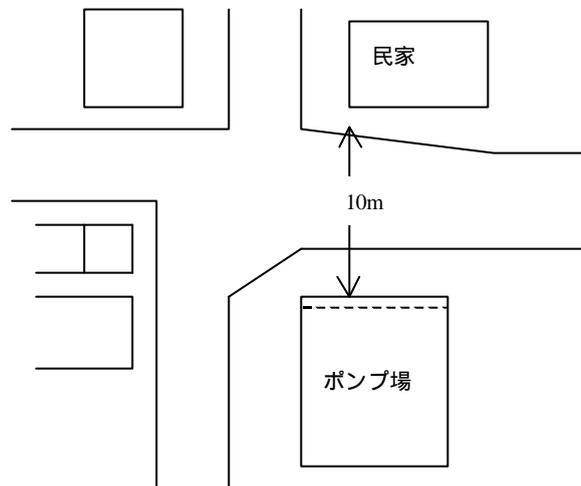


図 1 発生源周辺図

- (5) 低周波音の音圧レベル：室内開口部付近で 91dB、
- (6) 低周波音の卓越周波数： 6.3Hz , 12Hz

2. 対策方法

- (1) 発生源及び発生原因の推定：

ポンプ室で発生した低周波音がクレーン用開口部を伝搬して、排出口から民家まで伝搬したものと推定。

- (2) 対策方法：

- ・ポンプ室から排出口までの間を遮断する為クレーン上部に防音蓋を取り付けた。
- ・排出口のシャッターを二重にした
- ・階上の民家側の排出口を閉鎖した。

下図に対策図を示した。

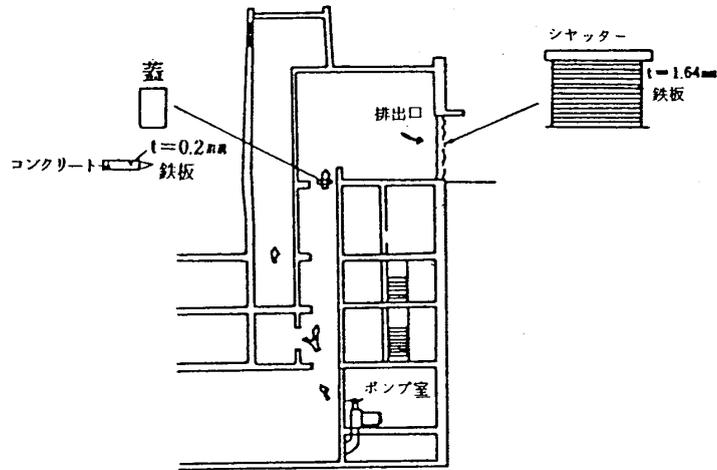


図2 対策方法

3. 対策効果

(1) 対策後の低周波音の音圧レベル：室内開口部付近で 80dB

下図に対策後の周波数特性を示した

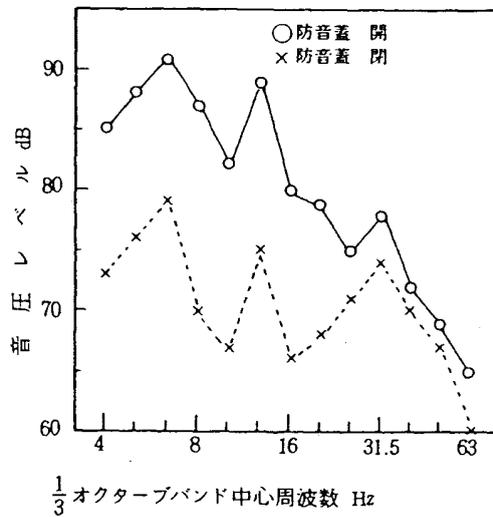


図3 対策効果

(2) 対策後の状況：苦情はなくなった。

4. 出典

- ・ (財) 小林理学研究所：昭和 53 年度環境庁委託業務結果報告書 - 低周波空気振動緊急防止対策調査、pp.73 ~ 74