

VI-185 近接施工における騒音対策と遮音効果について

九州電気建設工事㈱ 中山俊明

(株)フジタ 正会員 西本治男 橋本武利

(株)フジタ 正会員 佐藤貴美

1. はじめに

近年、都市土木はますます立地及び施工条件の厳しい環境下で施工することが余儀なくされている。当工事は、電力会社発注の送電洞道工事であるが、洞道の掘進用シールド機や資材を投入するための発進立坑が6階建てマンションのすぐ横に築造されるという近接施工である。

近接施工において、その近隣対策は重要な課題であり、特に建設機械等の工事騒音に対する苦情が多いといわれている。マンションの安全性の確認と同時に、工法選定、建設機械の選択、作業時間帯の制限等について入念な検討を行い、住民への説得に約1年の歳月を費やした。本論では、工事騒音に対する音源対策、及び防音施設による対策と遮音効果について報告するものである。

2. 騒音源と音源対策

騒音を低減する最良の方法は、音源を絶つか小さくするかである。従って本工事では、バックホウ、クレーン等の建設機械のように常に移動するものに関しては低騒音型を採用し、ブレーカのような高騒音を発する機械については無騒音の破碎機に変更することにした。また作業時以外のエンジン停止や空吹かしの禁止、履帯にゴム帯を履かせたり覆工板上にゴムマットを敷く等の作業指導を徹底した。発電機やコンプレッサ等の設備機械については、マンションから離れた位置に設置し低騒音型使用や防音シートで覆うことにした。また、ダンプトラック等の運搬車両については、工事現場より1km程離れた所に待機場所を設け場内搬入台数を制限した。なお、作業時間帯を協議決定し厳守することとした。

3. 防音施設の計画と対策

あらゆる音源対策を講じて、工期50ヶ月の長期にわたる立坑・シールド掘進工事における騒音対策は不十分で、特定建設作業の騒音規制85dBを超える恐れもあるため、住民との協議により防音壁と防音二重窓による防音施設を設けることにした。

(1) 防音壁

マンションの南側は、10m以上離れた位置にプラント設備等を防音ハウスで囲む計画と日照問題から、防音壁の高さを3mとした。マンションの西側は、立坑まで約2mと接近しており掘削機やクレーンが真横で稼働することから、防音壁の設計高さを7mとした。

マンション窓部に関しては採光パネルを用い日照を確保することにした。(図-1)

(2) 防音二重窓

マンション自体の防音対策として、工事用地側の窓を防音二重窓に取り替え、換気ダクトからの屋外騒音の侵入に対しサイレンサーを取り付けることにした。

4. 防音施設による遮音効果

今回、工事騒音の音源として稼働率の高いバックホウを取り上げ、立坑用地に近接したマンション1階と防音壁による効果の低い4階室内の窓際で測定した。

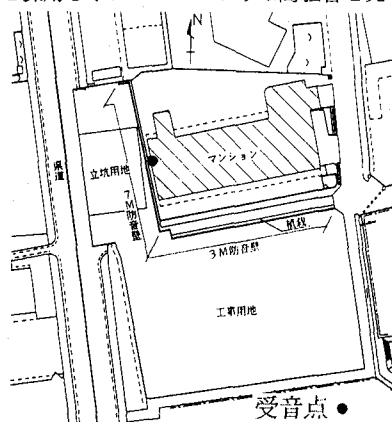


図-1 平面図

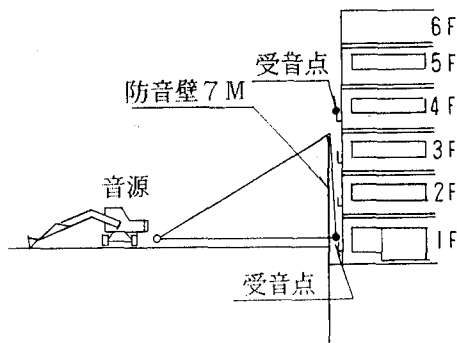


図-2 単音源・防音壁・受音点モデル図

（1）防音壁による遮音効果

①測定方法

騒音測定器（NL-04）を用い、防音壁設置前と設置後の騒音測定を行った。測定器を騒音レベルレコーダに接続し、5秒間隔を1ポイントとして50ポイント測定した。（以下に示す測定値は中央値L₅₀で表わす）

②予測値と測定値

前川の式を用いて予測解析を行い予測値を求めた。

音源（バックホウ）の音圧レベル： $L_r = 84 \text{ dB}$

受音点までの水平距離： r

・ $r = 4.0 \text{ m}$ （音源のマンション近接稼働時）

・ $r = 9.0 \text{ m}$ （音源の立坑中心での稼働時）

表-1 予測値と測定値の比較（事例）（dB）

場 所	条 件	予 測 値		測 定 値	
		$r=4\text{m}$	$r=9\text{m}$	$r=4\text{m}$	$r=9\text{m}$
設置前	4 階	66	63	68	64
	1 階	72	65	74	68
設置後	4 階	58	63	68	64
	1 階	52	45	60	54

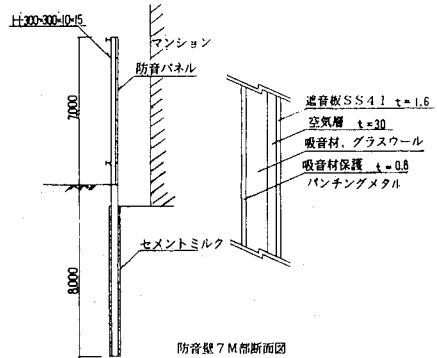


図-3 防音壁の構造断面

（2）防音二重窓による遮音効果

①測定方法

工事着手前にマンションの通常の窓の遮音効果を調査測定し、防音壁の設置及び防音二重窓取り付け後、防音二重窓を解放した状態と閉塞した状態で、前項と同じ方法で試験測定を実施した。

②試験測定の結果

表-2 試験測定結果（ $r = 4 \text{ m}$ の事例）（dB）

場 所	条 件	通常の窓			防音二重窓		
		開	閉	差	開	閉	差
4 階		65	53	12	67	49	18
1 階		73	59	14	59	41	18

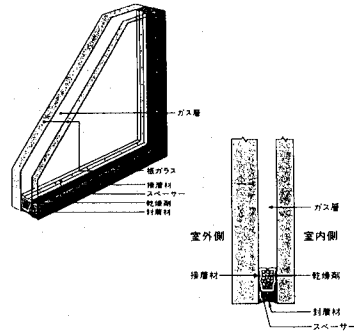


図-4 防音二重窓の構造断面

（3）考 察

防音壁による遮音効果として1階で20dB減音が予測されたが、実測では14dB減音となり予測値に比べ効果が低い。これは、採光パネルの透過音率、防音壁両側面からの音の回り込み等により6dB程の差が生じたものと推定する。防音二重窓による遮音効果は試験測定で18dBの減音がみられた。着手前の調査測定では通常の窓で約13dBの減音であったことから、5dBの遮音効果が確認された。今回の防音二重窓工事では既存のサッシ外枠を残して、防音二重窓に交換したため機密性に劣り、はめ殺しサッシについては交換してないことから、防音二重窓の遮音効果がやや低かったものと考えらる。

5. おわりに

紙面の都合により、バックホウを音源としマンション西側1階と4階での騒音測定に限定して論述したが防音壁と防音二重窓の相乗効果により日中の暗騒音（着工前の窓開放57dB）以下となることを確認した。

人の騒音に対する感覚はさまざまで、建設機械等が視界に入るだけで測定値以上にうるさく感じる人もいるため、視覚的工夫によって心理的な音の低減を図ることにした。住環境アメニティとCCIも考慮して、空間の確保や植栽、仮囲いにイラスト、ライトグリーン色の防音壁塗装等を行った。

現在なお施工中であるが、今後も工事の進捗に伴って各種建設機械の騒音測定を実施していく予定である。