

### トンネル工事における騒音の管理事例

飛島建設	西日本土木支社	正会員	○塩満 剛治
飛島建設	西日本土木支社	正会員	宮村 憲正
飛島建設	西日本土木支社		江口 稔
飛島建設	西日本土木支社	フェロー	請関 誠
飛島建設	技術研究所	正会員	小林 真人

#### 1. はじめに

宮崎 10 号差木野第二トンネル工事, および大峽トンネル工事では, 工事用地に近接して民家が点在することから, 特に騒音に配慮した施工が求められた。しかしながら, 工事用地に近接した騒音の監視対象家屋脇の市道からの自動車騒音の影響があり, 従来の騒音測定方法では工事騒音による影響の管理が困難と考えられた。そこで工事騒音リアルタイム評価・対応システム<sup>1)</sup>(以下, システム)を導入し, 自動車騒音の影響を自動判別しながら騒音の管理を行った。本報ではシステムの暗騒音除外方法と騒音の管理結果を報告する。

#### 2. 工事概要

差木野第二トンネルは延長 704m, 掘削断面 73.8~90.5m<sup>2</sup>, 大峽トンネルは延長 1141m, 掘削断面 75.0~99.5m<sup>2</sup>の自動車専用道路トンネルである。四万十累層群の主に砂岩頁岩互層からなる地山を上半先進ベンチカット工法(機械(坑口部)及び発破, および補助ベンチ付き全断面工法(発破)で掘削した。ずり出しはベッセルダンプによるトンネル・コンテナ工法を採用し, 夜間は坑内に掘削ずりを仮置き, 昼間に坑外へ搬出した。図1にトンネル坑口, 仮設備, 防音設備および騒音の監視地点(以下, 対象家屋)の配置を示す。

#### 3. 管理方法

工事騒音の対象家屋における管理目標値は, 地域の生活特性を考慮し, 等価騒音レベルで昼間(6時~22時)55dB, 夜間(22時~翌6時)45dBとした。システム設置後に試験作業を行い, 管理目標値を満足することを確認して本作業に着手した。本作業着手後にお

いては安全センターのPCと現場事務所のPCを光回線で接続し, 現場で発生している騒音の状況を現場事務所でもリアルタイムに監視し, 異常騒音が発生した場合には迅速な騒音低減対策を講じた。図2に示した工事騒音の管理フローにより, 掘削開始から掘削完了までの期間を対象とした施工管理を行った。

#### 4. 自動車騒音の判別と計測データからの除外

図3にシステムの概要を示す。対象家屋では市道からの自動車騒音の影響が大きいことから, 市道側に自動車騒音判別用のマイクロホンを設置し, システムの暗騒音自動判別機能により自動車騒音の影響を自動で除外した。除外後のデータを用い, 作業開始時刻から最新時刻までの等価騒音レベルを自動算出することで工事騒音の評価を行った。図4に自動車騒音の判別方法の概要を示す。ここで, 自動車騒音判別用マイクロホンの出力をLy, 対象家屋に設置したマイクロホンの出力をLxとする。Lxが管理目標値を超えた場合において, 市道を自動車通過した時のLyの変動幅をΔLy, 同じくLxについてもΔLxとすれば, それぞれのマイクロホンの自動車に対する位置関係から, 自動車通過時の騒音レベル最大値はLy>Lxとなるため, 変動幅についてもΔLy>ΔLxとなる。この条件に合致した場合は自動車騒音の影響と判別し, 後述する時間のデータを計測データから除外した。

#### 5. 管理結果

図5に計測期間中における自動車騒音判別の一例を示す。経過時間40秒から市道を自動車が通過し, これに伴い対象家屋においても騒音レベルが上昇している

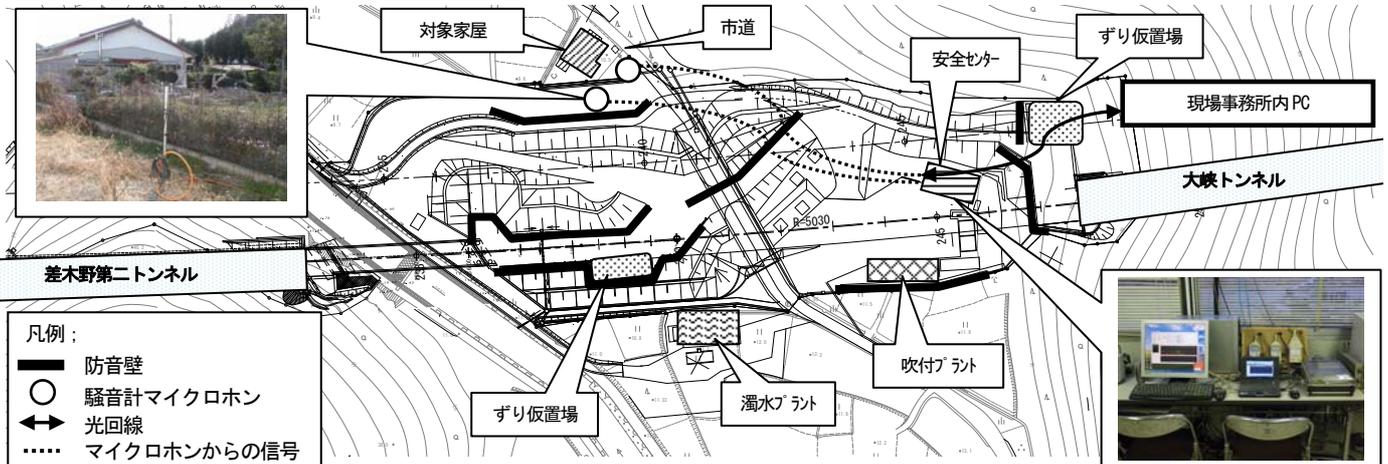


図1 トンネル坑口・仮設備・防音設備・監視対象家屋の配置

キーワード: トンネル・工事騒音・計測管理・暗騒音除外

連絡先: 飛島建設(株)技術研究所 (〒270-0222 千葉県野田市木間ヶ瀬 5472・TEL 04-7198-7553・FAX 04-7198-7586)

ことが判る。この時、図4の条件に合致するため自動車騒音の影響と判別し、自動車が通過するまでの応答を自動で除外している。ここで、除外するデータの時間幅は、対象家屋に対して1台の自動車が与える影響時間をあらかじめ測定し10秒に設定した。図6はこの時の等価騒音レベルの変動を示したものである。自動車通過時に等価騒音レベルが大きくなるが、自動車騒音の影響を除外した工事騒音のみによる等価騒音レベルが除外前に比べて小さくなること判る。

図7は自動車騒音の影響を除外した掘削期間中における等価騒音レベルの計測結果である。大峡トンネルは2008年8月、差木野第二トンネルは2008年9月から機械掘削による昼間施工を開始し、同年10月下旬から昼夜施工となったが、仮設備騒音や建設機械騒音の影響は昼夜を問わず管理目標値を下回る結果となった。これは、防音壁等による伝搬経路対策と併せ、異常騒音発生時に作業員への注意喚起を行い、迅速に騒音軽減対策を講じた効果である。また、朝夕の時間帯では一般車両の交通量が増加するため、工事騒音の管理に対して自動車騒音の自動判別除外機能が有効であった。

6. まとめ

本報では工事騒音リアルタイム評価・対応システムによる暗騒音自動判別機能の概要と本機能の有用性を示し、当該工事における騒音の管理結果を報告した。

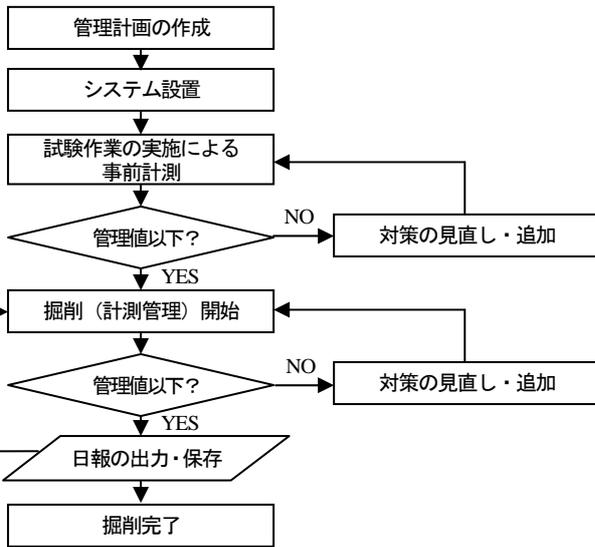


図2 工事騒音の管理フロー

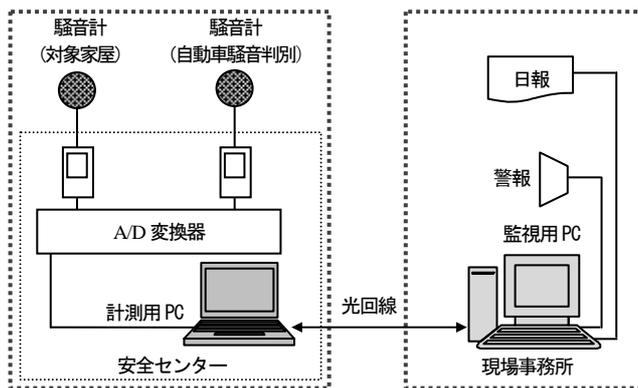


図3 計測システムの概要

今後も工事周辺地域への環境保全に寄与することを目的としてシステムを展開する。

【参考文献】

- 1)小林真人, 柳森豊, 内田季延: 工事騒音リアルタイム評価・対応システムの開発, とびしま技報No.57, pp.85-90, 2008.
- 2)塩満剛治, 宮村憲正, 請閑誠, 小林真人: トンネル工事における騒音と低周波音の管理事例, 平成21年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, 第1部門 pp.45-46, 2010.

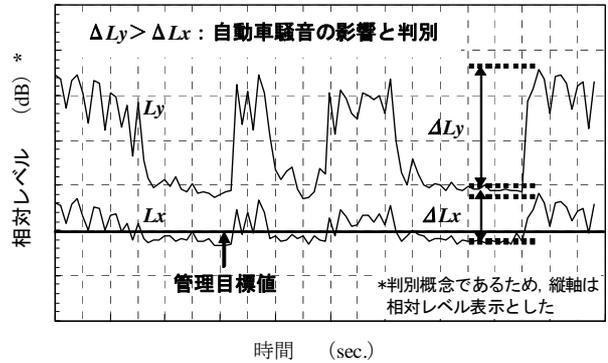


図4 自動車騒音判別の考え方

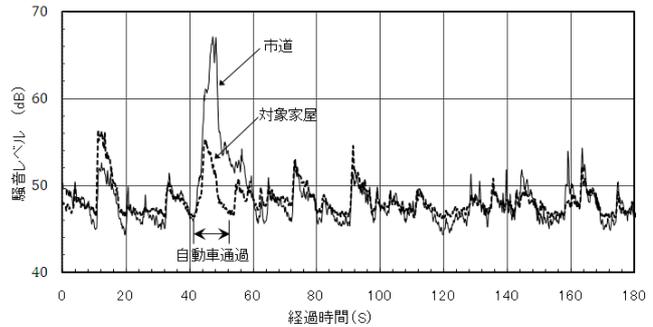


図5 自動車騒音判別の一例

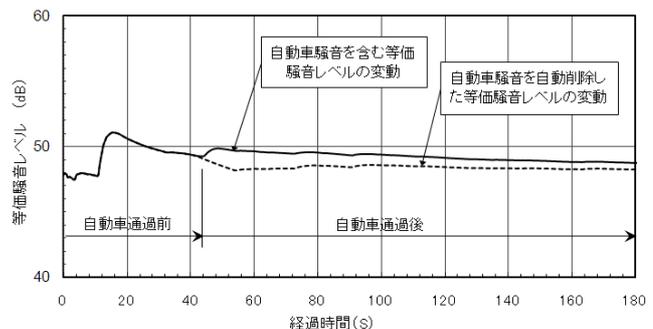


図6 自動車騒音の除外前後の等価騒音レベルの計測結果

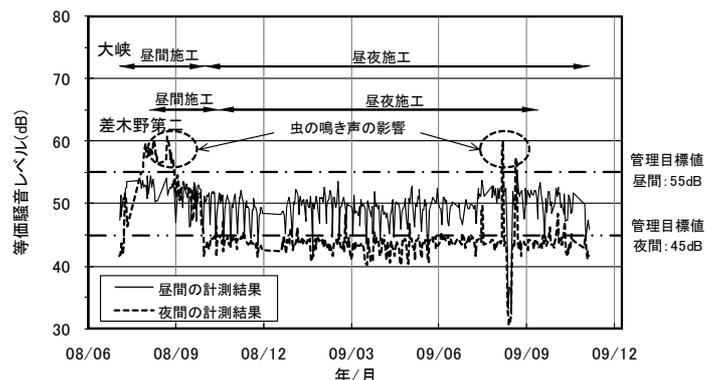


図7 掘削期間中の等価騒音レベル計測結果