

CMI 報告

トンネル内歩道部環境改善の 新たな試み

安井 成豊

1. はじめに

施工技術総合研究所は、トンネルやトンネル設備関連の設計・施工・維持管理に関する検討業務を多く行っています。ただし、今回紹介するのは、それらとは異なり、道路としてのトンネルの建設や交通環境の維持のための設備に対する検討ではなく、道路トンネル内に設けられた歩道部の環境改善に対して行った検討内容について紹介します。

都市部や山村部におけるトンネルにおいては、自動車交通ネットワーク整備目的で建設するのと合わせて、トンネルを介して周辺地域の生活圏拡大（通勤、通学等の利便性向上）を考慮して、車道部の他に歩道部がトンネル内に設けられる例が見られます。

今回紹介する国道1号静清せいしんバイパスしずはたやま賤機山トンネル（写真一）についても、日交通量約43,000台（大型車混入率：日平均30～40%）を示す幹線道路であるとともに、周囲に高校が6校あることから、主に通学等を目的とした歩道



写真一 対策前のトンネル内歩道部状況

利用者数も1日当たり約1,200人と他の歩道併設トンネルでの利用者数と比べても特に多いトンネルとなっています。

ただし、トンネル内に設置された換気設備等は、一般的に通行車両の安全かつ円滑な交通確保を主な目的として目標管理値が設定され、設置・運転管理がなされています。そのため、トンネル内の交通条件（交通量、大型車混入率等）によっては、歩行者にとって不快に感じる歩道環境となる場合があります。賤機山トンネルにおいても、トンネル供用開始後からトンネル内歩道環境の改善要望が利用者から出され、当該トンネルを管理する事務所も換気設備の運転制御等にて対応することがなされてきました。しかし、大きな改善には到らず、利用者からの環境改善要望は出されていたため、これまでとは異なる環境改善策が必要と考え、今回紹介する新たな対策を実施するに至りました。

2. 検討概要

トンネル内歩道環境の改善というこれまでにない試みであることから、検討に際しては、

- ① 歩道部環境計測に基づく現状把握、
- ② 利用者へのアンケート調査による問題点の集約と要望事項の把握、
- ③ 利用者代表者を交えたワークショップを通じての様式検討、

といった利用者と意見交換しながら検討を進めることにしました。

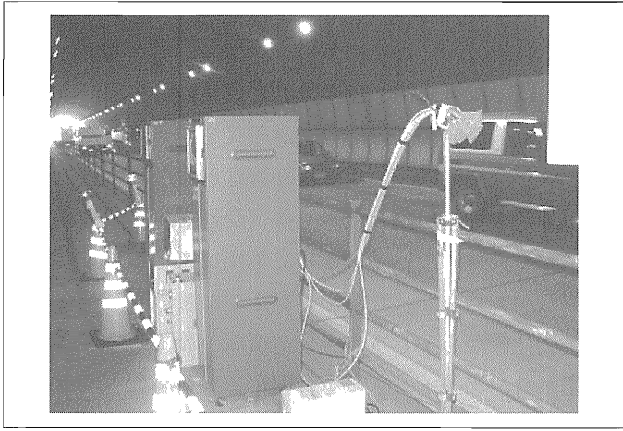
また、机上検討では把握できない感覚的な部分についても意見を集める目的で、トンネル内歩道部に区間毎に仕様を変えた仮設の対策工を設置して、直に体験してもらう現地体験も実施しました。以下にそれらの実施内容を中心に紹介します。

（1）歩道部環境計測

検討を進めるに当たり、当該トンネル内歩道部の環境として具体的にどのような点が問題となっているのかを数値化する目的で、歩道部に各種環境計測機器（風速、騒音、大気質、照度等）を設置し、昼夜連続2日間以上の環境計測を実施しました（写真二）。

計測の結果と計測のために現地トンネル内に長時間滞在した経験から、以下の問題点が想定されました。

- ・大型車通過時に発生する突風（瞬間最大8～10 m/s）
- ・隣の人と会話ができないうるさい騒音（約90 dB(A)）
- ・排ガス等の不快な臭い
- ・巻上がる粉塵やほこり
- ・明るい屋外から急に暗くなる坑内（20 Lx以下）



写真一2 対策前の歩道部上での環境計測

(2) 利用者へのアンケート調査

上記環境計測結果を基に、実際に日々歩道を利用している利用者（地元高校生、周辺住民）の方々に対してトンネル内歩道を通行している際に「何とかして欲しい（改善）」点は何かを意見聴取するとともに、想定される対策イメージ案を数案提示し、実施して欲しい対策案についてアンケート調査を実施しました。アンケートは、静岡県道事務所を通じて配布および回収を行い、計630の回答が得られました。その結果、

- ・「大気環境」「騒音」「走行風」「明るさ」に対する不満が多く、それに対する改善要望割合が多数を占めた。
- ・実施して欲しい具体的な対策案として、歩道部を完全に覆う案が約50%を占める結果でした。

(3) ワークショップの開催

具体的な対策工の詳細な検討に際しては、アンケートに回答いただいた高校関係者（先生および父母）、地元自治会代表者といった利用者の方々と、防犯・防災面で御協力いただく必要のある警察および消防関係者の方々をメンバー



写真一3 ワークショップ開催状況

とした「賤機山トンネル歩道環境改善ワークショップ」を開催し、「車道が見える窓の必要性と範囲」「歩道内の明るさ」「非常用扉の大きさ」「歩道内の色」など具体的な仕様について意見交換をしながら、検討を進めました（写真一3）。なお、各ワークショップにおける内容については、静岡県道事務所ホームページに実施概要を紹介しています（<http://www.shizukoku.go.jp/>）。

また、ワークショップの中で、実物大実験を得意とする当研究所からの提案として、改善対策案としてアンケート調査結果において要望意見の多かった歩道部を覆う案を模擬した仮設の実物モデルを実際のトンネル内に約20m設置し、高校生やワークショップメンバーの方々に通行人に感じる感覚を実際に体験してもらうことを企画し、具体的な仕様について意見収集を行いました（写真一4）。



写真一4 実物モデルによる現地体験

3. 対策後の状況

上記までの検討により計画設計された環境対策工の工事が平成15年度に発注され、平成16年3月に完成しました。

完成後（写真一5）に実施した環境計測結果において、特に顕著な改善が確認された点は以下の通りです。

- ・車両走行に伴い生じる突風はシャットアウト
- ・騒音低減（約10dB減）により、歩道内での会話が可能
- ・歩道内の明るさが大幅にアップ（70Lx程度）

また、対策前は、歩道の端から1m弱のすぐ横を大型トラックが時速60~80kmの速度にて通過すること自体に一種の恐怖感があったが、対策後は、その間に壁が設けられたことで恐怖感がなくなり、大きな安心感が得られた点も数値化されていない大きな改善点でした。



写真-5 対策工完成後のトンネル内歩道部

う非常に特殊な状況下において、これまで表だって問題視されていなかったトンネル内歩道部環境に着目して検討実施されたという点で珍しい検討ケースと思われます。ただし、当該トンネル以外にも同じ目的で歩道部と分離する壁を計画、設置あるいは施工中のトンネルが数例出てきており、今後も利用者の意見を反映させた取組みが広がる可能性は高いものと考えられます。

なお、今回、高校生や地元住民の方へのアンケートやワークショップの開催など通常の技術検討では経験し得ない活動に共に取り組んでいただいた国土交通省静岡国道事務所に感謝申し上げる次第です。

JICMA

【筆者紹介】

安井 成豊（やすい しげとよ）
 社団法人日本建設機械化協会
 施工技術総合研究所
 研究第三部
 研究課長

4. おわりに

今回紹介した環境対策は、道路トンネル内の歩道部とい

建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」（環境庁告示）が平成8年度に改正され、平成11年6月からは環境影響評価法が施工されている。環境騒音については、その評価手法に等価騒音レベルが採用されることになった等、騒音振動に関する法制度・基準が大幅に変更されている。さらに、建設機械の低騒音化・低振動化技術の進展も著しく、建設工事に伴う騒音振動等に関する周辺環境が大きく変わってきている。建設工事における環境の保全と、円滑な工事の施工が図られることを念頭に各界の専門家委員の方々により編纂し出版した。本書は環境問題に携わる建設技術者にとっては必携の書です。

■掲載内容：

- 総論（建設工事と公害，現行法令，調査・予測と対策の基本，現地調査）
- 各論（土木，コンクリート工，シールド・推進工，運搬工，塗装工，地盤処理工，岩石掘削工，鋼構造物工，仮設工，基礎工，構造物とりこわし工，定置機械（空気圧縮機，動発電機），土留工，トンネル工）
- 付録 低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程，建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法，建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法の解説，環境騒音の表示・測定方法（JIS Z 8731），振動レベル測定方法（JIS Z 8735）

■体 裁：B5判，340頁，表紙上製

■定 価：会 員 5,880円（本体5,600円）送料 600円

非会員 6,300円（本体6,000円）送料 600円

・「会員」本協会の本部，支部全員及び官公庁，学校等公的機関

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館） Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289