

都市内高速道路における環境対策

谷岡 尚昭*

1. はじめに

自動車交通は経済・社会活動を支え、多くの人々がその利便性を享受している。とくに東京は、経済成長に伴い人口の集中と都市機能が集積し、自動車交通は飛躍的に増大してきたため、これに対応するべく道路ネットワークの整備が進められてきた。しかし、東京への自動車交通量が増大する一方で、3環状道路の整備が約2割にとどまっているなど、道路ネットワーク整備の遅れなどから、流入・通過交通が都心に集中し慢性的な交通渋滞を引き起こしており、渋滞発生に伴う大気汚染や騒音、振動問題の発生など、環境への負荷をもたらしている。首都高速道路は、首都圏の交通の円滑化を図り、首都機能を維持、増進することを目的として、東京都の区部およびその周辺地域における自動車専用道路として整備を進めてきているが、現在、中央環状線の西側区間（新宿線）を重点的に整備促進しているほか、川崎縦貫線、大宮線、横浜環状北線、晴海線の整備を進めている。

本稿では首都高速道路において取り組んでいる騒音、振動、排出ガスといった環境対策について概要を紹介する。

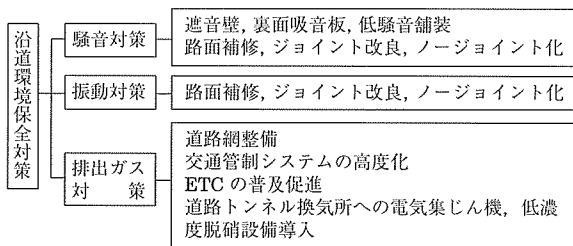


図 - 1 沿道環境保全対策のメニュー

2. 騒音・振動対策

首都高速道路については、その多くの区間が一般街路との併設区間であり、騒音の実測結果も厳しいのが現状であるが、遮音壁の設置に加え、舗装打替え時に排水性舗装を適用することにより、沿道への影響の軽減に努めており、以下にその対策について説明する。



写真 - 1 透光板+新型遮音壁

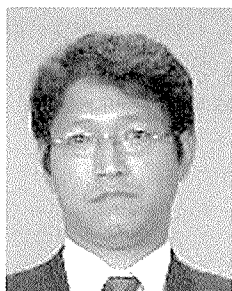
(1) 遮音壁

首都高速道路のうち、初期に整備された路線は、従来遮音壁が設置されていなかった区間が多く、沿道住民から騒音に対する苦情が多く、遮音壁等の騒音対策を求められていた。沿道住民には、日照が減ることから従来型の遮音壁の設置に反対する方々もいれば、渋滞時などに住居内を覗かれるのではないかと懸念から透光タイプの遮音壁に反対の方々もいた。これら初期に整備された路線は、設計時の荷重条件から高遮音壁の設置が困難であることから、一般的な遮音壁の上に円筒状の新型遮音壁を設置するまたは透光板に新型遮音壁を組み合わせるなど、沿線住民の方々の話し合いをもとに、整備を行ってきている。

また、大宮線、中央環状王子線などの比較的新しい路線は、環境影響評価制度（閣議アセス、地方公共団体の条例）にのっとり沿線への環境影響を予測評価しているが、環境基準を満足するための環境保全対策として、高遮音壁を採用した箇所がある。

(2) 裏面吸音板

首都高速道路は、前述したように一般街路上に整備されている区間が多く、一般街路から発生する道路交通騒音が桁裏面に反射して沿道に環境問題を起こしていたため、桁



* Naoaki TANIOKA
首都高速道路(株) 計画・環境部
環境グループ

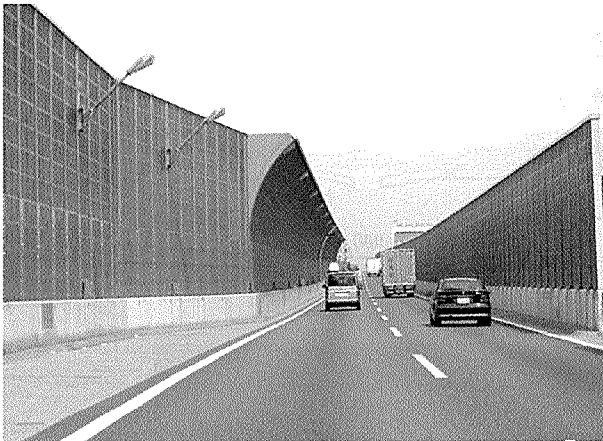


写真 - 2 大宮線の高遮音壁

裏面に吸音板を設置し、一般街路からの反射音の低減を図っている。

また、街路の幅員からダブルデッキとなる区間もあり、この場合は首都高速下層から発生する騒音が、上層桁裏面に反射することから、基本的の上層の桁裏面に吸音板を設置している。

(3) 排水性舗装

排水性舗装は、従来舗装に比べ空隙が多いことから、走行時のタイヤ音を減じる効果があり、また、雨天時のすべり防止性の向上、水はね防止、レーンマーク等の走行視認性の向上など走行安全性が向上する。中央環状王子線や川崎縦貫線など新規供用路線は当初から排水性舗装を採用しており、既供用路線は、原則的に舗装打替え時には排水性舗装を採用することとしている。

(4) ジョイント改良等

首都高速道路は、国幹道の大きなJCTであり、利用する大型車等の交通量の増大、通行車両の大型化(20t→25t対応)などによって、舗装面の磨耗、ジョイント部の損傷が顕著になってきている。このわずかなひずみが、騒音、振動を発生させている場合があり、路面補修やジョイントの補修、ノージョイント化を進めることが騒音・振動を減少させることにつながる。ノージョイント化は床版連結工法と埋設型ジョイント工法があり、写真は従来設置されて

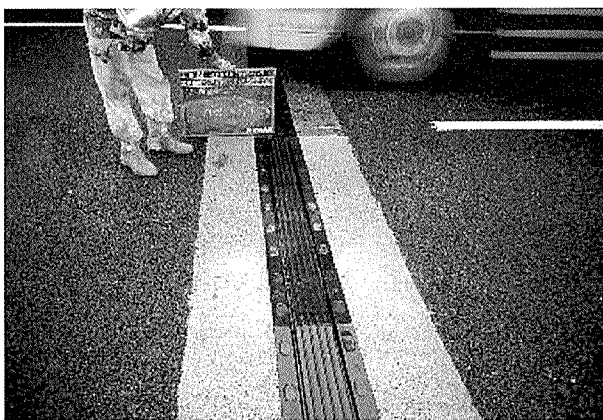


写真 - 3 ノージョイント化前

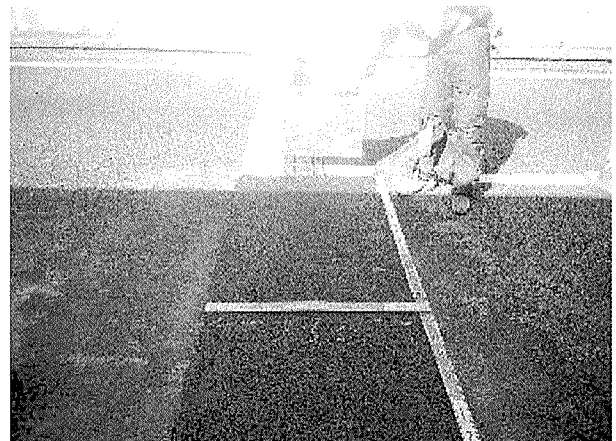


写真 - 4 ノージョイント化後

いたジョイントを埋設型のジョイントに変更したものである。桁連結、床版連結が構造上可能な箇所はほぼ実施済みであり、埋設型についても構造上可能な箇所から施工してきた。現在、JCT部の一部の縦ジョイントについて埋設型の施工を検討している段階で、これら施工済みの箇所の損傷について注意を払う必要があると考えている。

3. 自動車排出ガス等の対策

(1) 円滑な道路交通の流れを確保する道路網等の整備

低燃費車の普及等、燃費が改善されてきてはいるものの、交通の流れがスムーズでなければその性能は十分に発揮されない。渋滞の解消、交通の流れが円滑化し、平均速度がおおむね40 km/h～60 km/hになれば、燃料消費が抑えられ、窒素酸化物、粒子状物質、二酸化炭素の排出量ももっとも少なくなり、環境負荷を軽減することができる。そこで、中央環状線や横浜環状北線といった環状道路などのネットワーク整備、渋滞箇所の拡幅といったハード対策に加え、道路交通情報を的確にお客様に発信すること、レーンマーク・案内表示を改良することなど、道路交通の円滑化に資する事業を促進している。

図 - 2 に、昨年完成した、新木場～辰巳JCT間の拡幅(片側3車線→4車線)の事例を示している(平成16年9月17日に完成)。この結果、新木場入口から浦安付近までの湾岸線西行き(横浜方面)の渋滞がほぼ解消しており、環境負荷の軽減に寄与していると考えられる。

(2) ETCの普及促進

料金所での一旦停止がなくなるとともに、料金所付近の渋滞解消に寄与することから、ETCの普及促進を図っており、平成17年10月末のETC利用率は約60%に達している。ETC整備の効果として顕著な事例が本線料金所の渋滞状況の変化であり、その事例として湾岸線の東京方向の本線料金所である大井料金所の整備効果を紹介する。ETCの利用増加に伴い、本線料金所を先頭にした渋滞はほぼ解消しており、これにより、ETCを利用していない方も含めて本線料金所の通過時間が短縮するとともに、料金所周辺の環境改善にも寄与していると考えられる。

また、神奈川地区湾岸線では、並行する横羽線よりも大

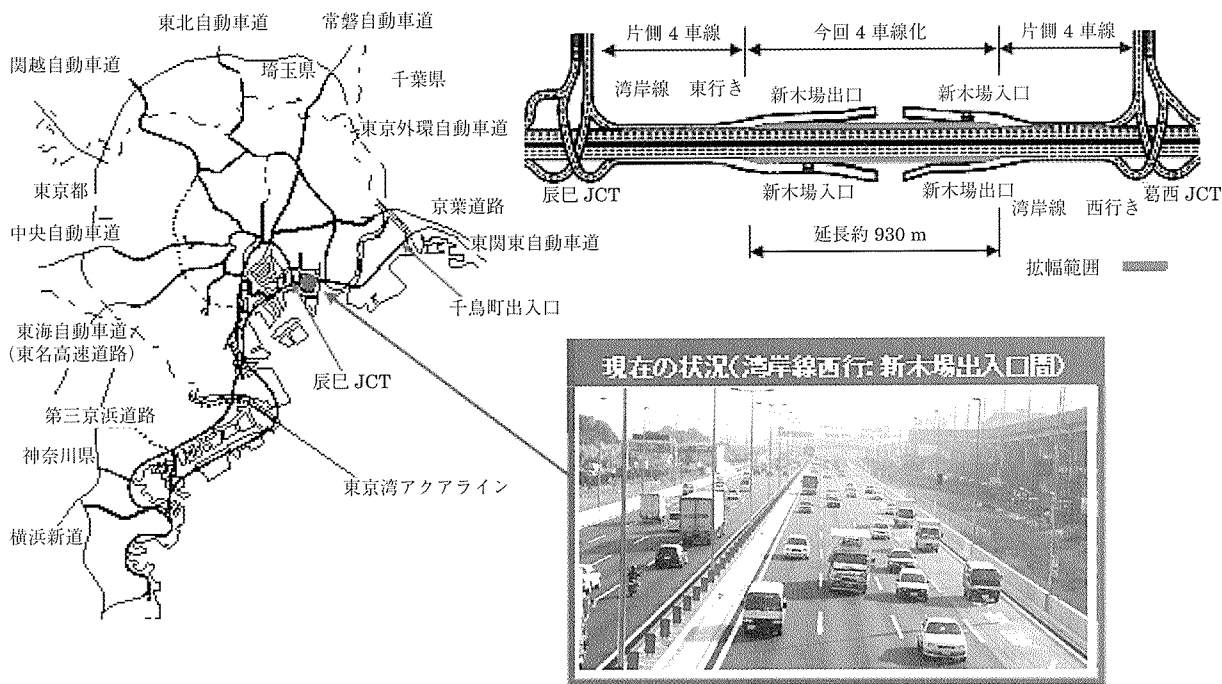


図 - 2 渋滞箇所の拡幅整備の例



写真 - 5 ETC 整備前 (平成 14 年 5 月 23 日 (木) 16 時頃)



写真 - 6 ETC 整備後 (平成 17 年 5 月 19 日 (木) 16 時頃)

型車料金を割引くことで、住宅地を通る横羽線の大型車を湾岸線に誘導する「環境ロードプライシング」を ETC を活用して実施している。対象としている区間は、以前から大気公害が問題となった川崎市を通過する区間の横羽線と並行する湾岸線であり、通常大型車の神奈川線料金 1200 円を「環境ロードプライシング」利用で 950 円に割引くこととしている。この結果、湾岸線の大型車の ETC 利用率は平成 17 年 9 月末で約 92 % に達しているが、首都高速道路全体の大型車の ETC 利用率よりも数 % 高い利用率となっている。

(3) 道路交通情報等の充実

交通流の分散・円滑化を促進するため、情報板、VICS (道路交通情報通信システム)、インターネット、携帯電話等を通じて、ドライバーのニーズに応じた道路交通情報 (渋滞情報、所要時間、経路案内、工事情報 等) を提供に

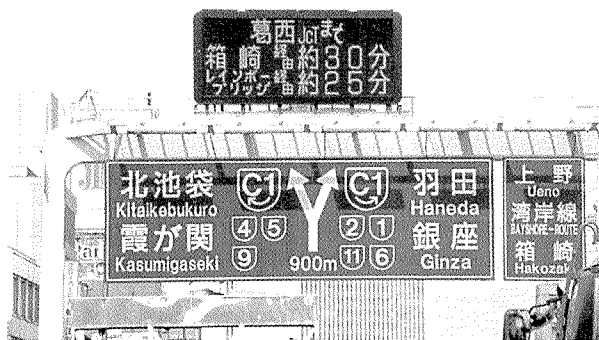


写真 - 7 所要時間表示例

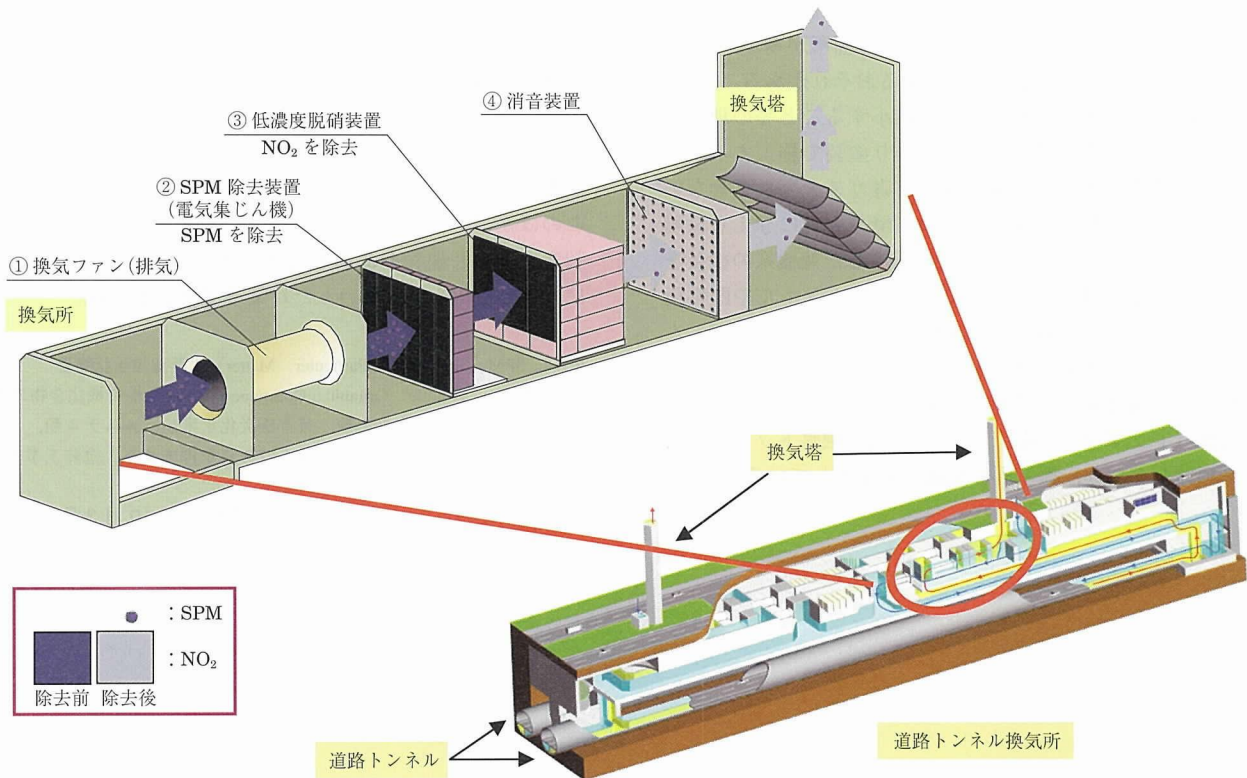


図-3 低濃度脱硝設備のしくみ

努めている。インターネット上では、渋滞状況、所要時間、利用しやすい時間帯と路線（スイスイ首都高）、道路地図等の情報を提供している。また、携帯電話については、平成17年6月から所要時間に関する情報を提供しており、情報入手の選択肢の拡充を図っている。

なお、これらは、首都高速道路株式会社のホームページ (<http://www.shutoko.jp>) に詳細にご案内しているので参照されたい。

(4) 低濃度脱硝設備の導入

中央環状新宿線、川崎縦貫線の2路線について、道路トンネル換気所周辺の二酸化窒素（ NO_2 ）にかかる環境基準が継続して達成されていないことに鑑み、換気所周辺の局所対策として低濃度脱硝設備の導入を行います。低濃度脱硝設備は、二酸化窒素の除去部分とその前処理として電気集じん機によるSPM^{*1}除去部で構成されている。二酸化窒素の除去部分の心臓部である脱硝剤は、非常に微細な孔を持つ構造となっており、とくにディーゼル車から排出されるカーボン等のSPMを前処理で除去しなければすぐに閉塞等の障害が発生するため、電気集じん機により高効率でのSPM除去が不可欠である。電機集じん機自体は、多くの道路トンネルで使用されてきたが、都市内の換気所に適用するべく、よりコンパクトで通過速度の速い（約1.4倍）機種を開発した。前処理した空気を脱硝部分に通過させ、二酸化窒素を除去した後、換気塔から排出する。これらの装置の性能（除去率）は、現状の道路トンネル内の濃度でSPMを80%以上、 NO_2 を90%以上である。

(5) 無溶剤塗装

近年、光化学オキシダントの発生やSPMの2次発生の原因であるなどの理由から、大気汚染防止法の改正など、VOC^{*2}の大気への排出抑制の必要性が報告されている。次に、首都高速道路におけるVOC対策を紹介する。

従来、トンネル内面の処理としてタイルに替わり主に塗装を用いるようになってきた。首都高速道路において、ひ



写真-8 鋼橋脚の無溶剤塗装＋光触媒塗装

び割れ部等から地下水などが漏れ出したことや施工不良等により、タイル部の劣化・剥離が生じる箇所が見つかった。道路トンネルでは大事故にもつながるおそれがあることや、その他にトンネル断面を少しでも縮小すること等の理由により、内面処理をタイル工法に替わり塗装で施工するようになってきた。塗装は、発災時に有毒ガスを発生させないこと、リコート時のトンネル内の環境や周辺に与える環境リスク等を配慮し、VOCの低減に配慮した無機系の塗装を採用している。採用にあたっては、新設トンネルや既供用トンネルにおいて試験施工を実施し、現在、VOCをほとんど発生させない塗装を採用している。また、本工法はコンクリートの劣化防止、美装化、紫外線劣化がないこと、落書対策（トップコート有）、防汚対策（光触媒トップコート有）に適しており、擁壁面の美装にも使用している。

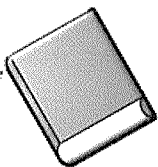
4. おわりに

首都高速道路における、環境対策について、とくに最近の技術の導入例を中心に簡単に報告したが、今後も最新技術の動向に注意を払い、安価で効果の高い適用可能な技術があれば、積極的に導入を検討していきたいと考えている。このほかにも、首都高速道路株式会社では、防音工事助成制度を活用し建物の改善を行うことや、電波障害については共同受信化を図るといった対策を実施している。

※1：SPM（Suspended Particulate Matter）：浮遊粒子状物質

※2：VOC（Volatile Organic Compound）：揮発性有機化合物の総称。脂肪族炭化水素類、芳香族炭化水素類、エステル類、アルデヒド・ケトン類など、多くの物質が含まれる。塗装工事では主に、シンナーが相当する。

【2005年10月3日受付】



● 関連書籍のご案内

PC箱桁定着部の破壊解析委員会報告書 PC定着部の破壊解析に基づく性能設計

附属資料：特別講演 日本道路公団技術部構造技術課長 猪熊 康夫氏
外ケーブル定着部の性能照査型設計ガイドライン（試案）
標準解析事例

A4判・219頁（会員価格5,000円・非会員価格6,000円）

平成16年9月3日発行

（社）プレストレストコンクリート技術協会 PC箱桁定着部の破壊解析委員

残り10部となりましたので、現金書留にてお早めにお申し込み下さい。