

# 自動車排出ガス量の測定・分析に関する調査

Investigation of automobile emission factors

(研究期間 平成 18～22 年度)

環境研究部 道路環境研究室  
Environment Department  
Road Environment Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher

曾根 真理  
Shinri SONE  
土肥 学  
Manabu DOHI  
瀧本 真理  
Masamichi TAKIMOTO

We measured the amount of air pollutants (nitrogen oxide, particulate material and carbon dioxide etc.) from the exhaust pipe of vehicles conforming to the latest exhaust gas regulation using a chassis dynamo meter. And we surveyed percentages of types and model years of cars on the road.

We will set the exhaust gas coefficient used for environmental assessment of road projects based on these results.

## 〔研究目的及び経緯〕

道路環境影響評価の自動車走行に係る大気質予測に用いる自動車排出係数は、H12 迄の排ガス規制車のシャシダイナモ試験結果及び中央環境審議会「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について」第四次答申の H17 規制目標値に基づき設定している。

本調査は平成 17 年より新長期規制車が普及したことを踏まえ、シャシダイナモメータを用いて実走行状態を再現して自動車排ガス中の大気汚染物質質量(NOx・PM 等)を測定し、今後の排ガス規制導入による低減を考慮し、自動車排出係数をより実態に即した値に更新するとともに、自動車走行時の CO<sub>2</sub> 排出係数の更新を検討するものである。

## 〔研究内容〕

### 1. 最新の排ガス規制適合車からの排ガス量測定

自動車排出係数の更新にあたり、最新の排ガス規制適合車からの排ガス量が必要となる。そこで、シャシダイナモメータを用いて実走行状態を再現し、H17 新長期規制適合車からの排出ガス量を測定した。平成 21 年度までに測定した試験車両、測定項目、試験条件の概要を以下に記す。

#### (1) 試験車両(平成 21 年度まで)

ガソリン乗用車 5 台、ガソリン軽量貨物車 2 台、ガソリン中量貨物車 1 台、ディーゼル乗用車 1 台、ディーゼル中量貨物車 1 台、ディーゼル重量貨物車(車両総重量 4t 級)2 台、ディーゼル重量貨物車(車両総

重量 8t 級)2 台、ディーゼル重量貨物車(車両総重量 25t 級) 4 台 計 18 台

#### (2) 測定項目

NOx, PM, CO, SO<sub>2</sub>, THC, ベンゼン, CO<sub>2</sub>, 燃料消費量, 走行速度 など

#### (3) 試験条件(主なもの)

- ①規制モード:平成 18 年度時点の排出ガス規制及び燃費規制の基準適合判定の適用モードを使用。
- ②実走行モード:幹線道路における実走行調査から路線(一般道, 自専道)及び車種(軽量車, 重量車)別に作成した走行モード(旧土研モード)の中から平均走行速度約 6~100km/h 程度のものを使用。
- ③定常走行モード:40, 60, 80, 120km/h(重量貨物車は 90km/h)の定速モードを使用。

### 2. 自動車排出係数更新のための調査検討

自動車排出係数を更新するために必要となる、今後の排ガス規制の導入動向についての整理を実施した。また、これらを用いて、将来排ガス量低減見込みを考慮した各車種区分における排出ガス量原単位を整理した。

### 3. 道路上における車種構成比・車齢比把握のためのナンバープレート調査

車種構成比・車齢比は、自動車登録情報を元にした自動車保有台数から把握可能であるが、実際の道路上における比率と異なることが想定される。そこで、平成 21 年 11~12 月に、全国 13 箇所(一般国道 9 箇所, 高速道路 4 箇所)においてナンバープレート調査を実施した。調査は平日 24 時間調査とした。

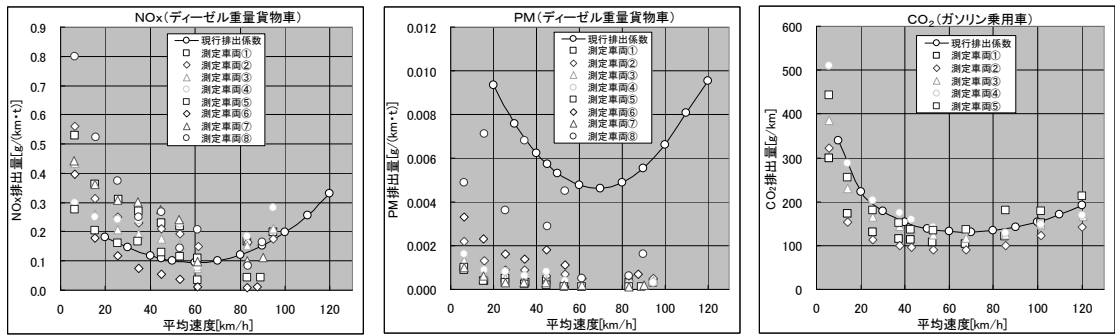


図-1 新長期規制適合車からのNOx・PM排出量(ディーゼル重量貨物車)及びCO<sub>2</sub>排出量(ガソリン乗用車)

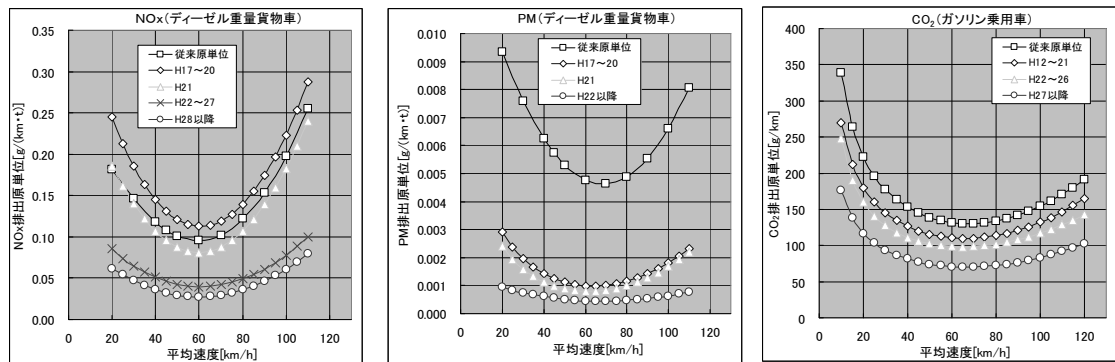


図-2 NOx・PM排出原単位(ディーゼル重量貨物車)及びCO<sub>2</sub>排出原単位(ガソリン乗用車)の将来的な低減見込み

【研究成果】

1. 新長期規制適合車からの排出ガス量傾向

代表的な車種として、H17 新長期規制適合のディーゼル重量貨物車からのNOx・PM排出量(8台分)及びガソリン乗用車からのCO<sub>2</sub>排出量(5台分)を図-1に示す。現行排出係数は、NOx・PMがH17時点、CO<sub>2</sub>がH12時点である。

NOx排出量は現行排出係数とほぼ同等であり、現行係数の算定方法が適切であったことを示す。PM排出量は現行係数よりも大幅に低下しており、排ガス規制以上に低減されていた。CO<sub>2</sub>排出量は全体的に5~10%程度の低減傾向がみられる。排ガス未規制物質ベンゼンは全測定車で従来のPRTR届出外排出量の推計方法による排出係数よりも1~2桁小さい排出量しか排出されていなかった。

2. 将来的な自動車排出ガス量の低減見込み

代表的な車種として、ディーゼル重量貨物車からのNOx・PM排出原単位及びガソリン乗用車からのCO<sub>2</sub>排出原単位の将来的な低減見込みを図-2に示す。将来的な低減見込みはH17新長期規制以降の排ガス規制及び燃費基準が着実に導入されると仮定して推定した。

新車からのNOx・PMは、H21・22ポスト新長期規制及びH28以降に導入が検討されている挑戦的目標(ディーゼル重量貨物車のNOxを約1/3に低減)により排出量低減が図られる。CO<sub>2</sub>は2010年・2015年燃費目標の導入により排出量低減が図られる。

3. 道路上及び保有台数ベースによる車齢比の違い

ナンバープレート調査から得られた実道路上における年式別車両構成比(車齢比)と自動車保有台数ベースの車

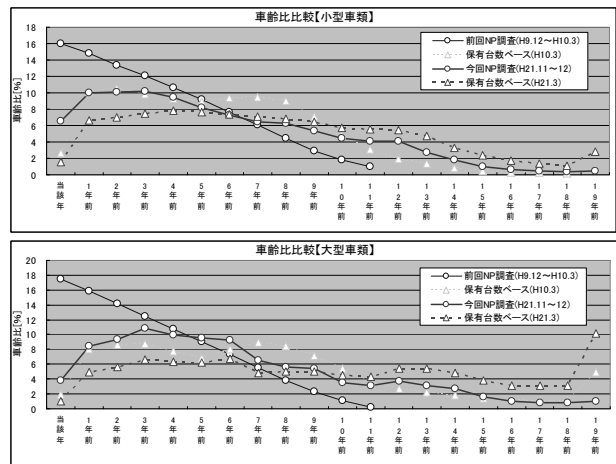


図-3 ナンバープレート調査と保有台数による車齢比の比較

齢比を比較したものを図-3に示す。

各年式別の車齢比率を比較すると、小型車類は新車から6年目迄、大型車類は新車から10年目迄の車両比率が保有台数ベースの比率よりも実道路上の方が高く、それ以降は逆に保有台数ベースの比率の方が高くなっている。実道路上での車齢比は保有台数よりも新しい車両が多くなっているといえる。本結果は、保有台数ベースの車齢比を用いて大気汚染物質の総排出量を推定した場合、過度に大きい排出量推定となることを示唆する。

【成果の活用】

これらの調査結果を踏まえ道路環境影響評価に用いる、自動車排出係数の更新値をとりまとめる。結果は公表するとともに、道路環境影響評価の技術手法に反映させる。

# 大気環境予測技術検討のための気象観測

Meteorological observations to study detailed roadside air quality prediction methods

(研究期間 平成 19~22 年度)

環境研究部 道路環境研究室  
Environment Department  
Road Environment Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher

曽根 真理  
Shinri SONE  
土肥 学  
Manabu DOHI  
神田 太郎  
Taro KANDA

It is said that concentrations of air pollutants are higher when the atmosphere is calm. So we observed meteorological data to analyze the relationship between stability of the atmosphere and the concentration air pollutants. And we roughly analyzed these data.

These results will be used for the future study of a detailed roadside air quality prediction method.

## [研究目的及び経緯]

大気安定静穏時においては、大気の鉛直方向の対流が少なくなり、大気汚染物質が高濃度になりやすいと言われている。しかし、大気安定度と沿道の大気汚染物質濃度との関連性は明らかになっていない。道路環境影響評価により詳細な大気質予測を実施するためには、通常より拡散しにくい地形を有する場所を含め、大気安定静穏の出現が大気質予測結果に与える影響を詳細に把握することが必要である。

本調査は、このような背景を踏まえ、地形等周辺状況が異なる箇所において通年の気象観測を実施し、大気安定度と大気汚染物質濃度との関連性分析に必要な基礎データを収集するとともに、この関連性の解明を目指すものである。

なお、現行の大気質予測手法においては、安定静穏時の取扱いについての基本的な考え方は以下のとおり。  
○過去の沿道拡散実験結果より道路近傍における大気安定度の拡散幅への影響は全体的に小さかったことから、プルーム・パフ式で道路寄与濃度の年平均値を算出する際の拡散幅は大気安定度別に設定する必要はない。なお、弱風時における鉛直方向の拡散幅は、昼夜で有意な差が認められることから、夜間において小さい(=拡散しにくい)値を用いている。

○プルーム・パフ式で算出した年平均値を評価する際の年間 98%値・2%除外値への換算式及び NO<sub>x</sub> から NO<sub>2</sub> への変換式は、様々な地形性を有する箇所のデータから作成しており、大気安定静穏時の影響も包括的に加味されている。

## [研究内容]

気象観測は、平成 19 年 11 月から平成 22 年 2 月までの間、全国 6 箇所において連続的に実施した。気象観測箇所の周辺状況を表-1 に示すとおり、平地・盆地・谷地と異なる地形から各 2 箇所選定した。

気象観測項目及び観測方法を表-2 に示す。沿道環境測定局付近に 10m のコンクリート柱を建て、温度計(高さ 1.5m, 5m, 10m の 3 高度)及び風向風速計、日射計・放射収支計を設置した。また、近隣にある建物屋上や既設の鉄塔に温度計(高さ約 20m)を設置した。なお、気象観測は、地上気象観測指針及び大気常時監視マニュアルに準じて実施した。

あわせて、平成 19・20 年度に収集した気象データと大気質濃度データの概略分析を実施した。

表-1 気象観測箇所周辺状況一覧

気象観測箇所	周辺状況		
	地形	気象観測箇所と近接道路の距離	近接道路のH17センサ日交通量[台/日]
川越	平地	約300m	45,453
岐南		道路端	108,676 <sup>※</sup>
甲府	盆地	約200m	13,312
奈良		道路端	64,963
上田	谷地	約250m	24,752
沼田		道路端	11,843

※観測箇所が交差点周辺部のため2路線分の合算値

表-2 気象観測項目及び観測方法

観測項目	観測機器	観測高度
気温	白金抵抗温度計	地上1.5m、5m、10m、約20mの4高度
風向風速	風向風速計	地上10m
日射量	全天日射計	地上2m
放射収支量	放射収支計	地上1.5m

[研究成果]

1. 大気安定静穏の出現頻度

全気象観測箇所における高度10mと1.5mとの気温差の出現頻度の年間・冬季・夏季別整理を図-1に示す。

気温差が正となるときを大気安定静穏状態、気温差が0.4℃超となるときを強い大気安定静穏状態と捉えると、これらの出現率がいずれも比較的多くなるのは、川越(平地)・甲府(盆地)・上田(谷地)である。出現率は全体的に冬季に高くなり、夏季に低くなる傾向がある。これより、気温逆転の出現率や強度(気温差)は平地・谷地・盆地と地形が異なることによる有意差までは見出せない。一方、気象観測箇所と近接道路との距離がほとんどない岐南(平地)・奈良(盆地)・沼田(谷地)では気温逆転の出現率が比較的少なくなっている。これは、道路上の自動車の走行風や道路両側の建物による風の乱れや自動車の排熱により道路近傍の大気拡散が促進され気温逆転が抑制されていると推察される。

また、気温逆転は、年間を通じて約20~50%発生しており、日常的に発生するものであることがわかる。時間値データを分析したところ、気温逆転は夕方から夜間にかけて発生し明け方までに解消というながれが繰り返されていた。

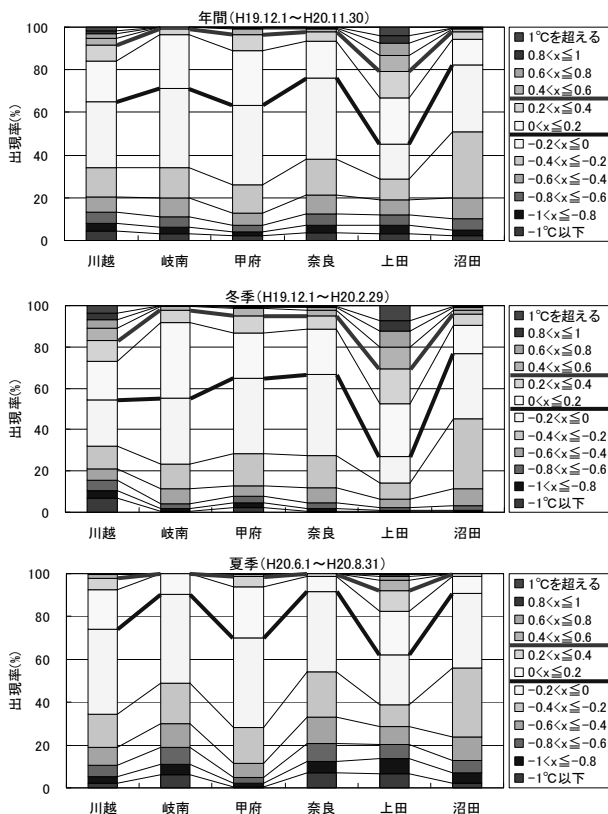


図-1 気温差(10m-1.5m)の出現頻度(年間・冬・夏)

2. 安定静穏時の大気質濃度と年平均濃度への影響

大気安定度別の道路寄与濃度の比較を図-2に示す。

大気安定度は気温減率を指標とするアメリカ原子力規制委員会(NRC)の大気安定度分類(表-3)を用いた。

表-3 アメリカ原子力規制委員会の大気安定度分類

P-G安定度階級	安定度区分	気温減率[℃/100m]
A	強不安定	-1.9未満
B	並不安定	-1.9~-1.7
C	弱不安定	-1.7~-1.5
D	中立	-1.5~-0.5
E	弱安定	-0.5~1.5
F	並安定	1.5~4.0
G	強安定	4.0以上

川越(平地)・岐南(平地)・奈良(盆地)では大気安定側になるにつれNOx道路寄与濃度が高くなる傾向がみられる一方、甲府(盆地)・上田(谷地)・沼田(谷地)ではNOx濃度は大気安定度によらずほぼ一定であった。

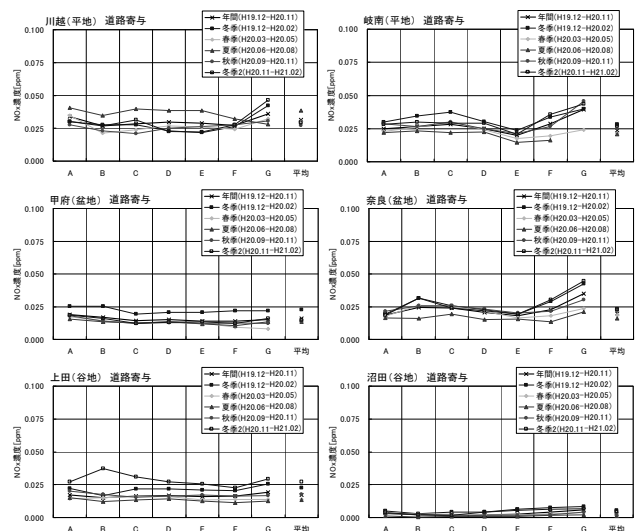


図-2 大気安定度別NOx道路寄与濃度の比較

また、仮に大気安定度Gが長時間継続した際のNOx・NO2年平均濃度に与える影響を図-3に示す。NOxでは安定側濃度が高い傾向の川越(平地)・岐南(平地)・奈良(盆地)ではある程度の影響が見られる一方、大気環境基準があるNO2ではほとんど差はない。

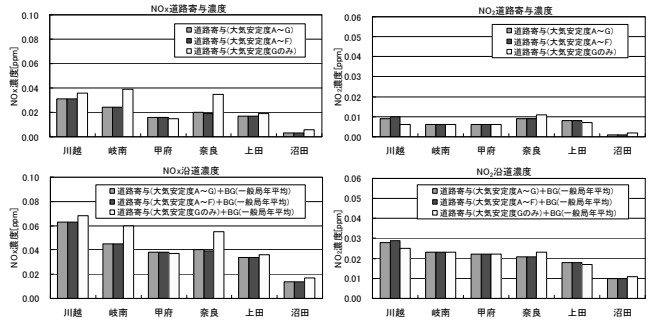


図-3 年平均濃度への大気安定度Gの影響

[成果の活用]

引き続き気象データと大気質濃度の関係を分析し、大気安定度と大気汚染物質濃度の関連性、大気安定静穏の出現が大気質濃度に与える影響をとりまとめる。

# 多様な交通条件、現場条件に対応できる騒音推計手法の開発

Development of noise prediction methods for various road traffic and site conditions

(研究期間 平成 20~22 年度)

環境研究部道路環境研究室

室 長 曾根 真理  
主任研究官 吉永 弘志

Road Environment Division, Environment Department Head Shinri SONE  
Senior Researcher Hiroshi YOSHINAGA

In order to consistently and economically implement environmental measures for roadways, it is necessary to estimate the noise generated by vehicles under various traffic conditions, such as mixed traffic including heavy tractor-trailers near industrial areas, increasing use of environmentally-friendly vehicles, and change of noise reduction effects of porous asphalt concrete pavement as it ages. This study was designed to develop methods for estimating noise under various traffic conditions within 3 years. Verifications of estimated acoustic noise considering the LWA of trailers, many measurements of various vehicles and site conditions, and a prediction of road traffic noise reduction by reducing vehicles noise reduction was done in fiscal 2008.

## 〔研究目的及び経緯〕

本研究は、多様な交通条件、現場条件(写真-1 のイメージ)に対応できる騒音推計手法を開発し、より効率的・経済的な道路管理を実現することを目的としている。研究計画を図-1 に示す。平成 20 年度は各種車両から発生する騒音の構内試験および一般道における調査を行った。平成 21 年度はトレーラ連結車の混入率を考慮した騒音の計算式の検証、各種車両と現場条件での測定、および自動車の低騒音化による道路交通騒音の低減に関する将来予測を行った。



写真-1 騒音対策で苦慮している現場の事例

## 〔研究内容〕

(1) トレーラ連結車の混入率を考慮した騒音の計算式の検証

平成 20 年度の調査結果に基づき速度  $V$  km/h におけるトレーラ連結車の A 特性音響パワーレベル  $L_{WA,T}$  dB を式(1)とし、国内の 6 現場において表-1 に測定条件で検証した。

$$L_{WA,T} = 56.9 + 30 \cdot \lg V \quad (1)$$

(2) 各種車両と現場条件での測定

CNG 貨物車およびハイブリッド貨物車の  $L_{WA}$  の試験走路での測定、排水性舗装における  $L_{WA}$  の測定方法の検証を目的とした公道調査、オンオフランプ近傍における騒音の実態把握を目的とし、7 現場で等価騒音レベル  $L_{Aeq}$  の実測調査を行った。

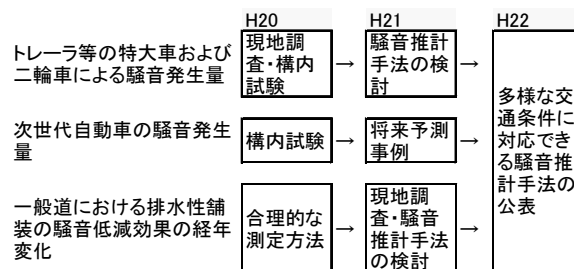


図-1 研究計画のフロー

表-1 トレーラ連結車の  $L_{WA,T}$  の検証

測定現場	・ 関東地方 ・ 中部地方 ・ 近畿地方	2 現場 2 現場 2 現場
舗装種別	・ 密粒舗装	
測定項目	・ $L_A$ および $L_{Aeq}$ ・ 5 車種別車線別交通量と走行速度 ・ 気象, 路面温度	
測定時間と数量	・ 昼間 (6~22 時の間) 2 回以上, 夜間 (22~6 時の間) 2 回以上 ・ 1 回の測定時間: 20 分間	

(3) 自動車の低騒音化による道路交通騒音の低減に関する将来予測

自動車の低騒音化による道路交通騒音の低減について、各種車両の  $L_{WA}$  の測定値、および市街地走行の速度の記録例に基づいて定常走行、市街地の平均、交差点近傍にわけて予測計算した。

【調査結果】

(1) トレーラ連結車の混入率を考慮した騒音の計算式の検証

図-2 は各種車両からの騒音発生量を視覚的に表現したものである。これまでトレーラ連結車は図の大型車と同じ値で計算していた。図-3 は  $L_{Aeq}$  の検証結果である。実測値-計算値の平均値が +0.4 dB から -0.2 dB 標準偏差  $s$  が 1.3 dB から 1.2 dB とわずかではあるが改善されている。別途、交通センサスの交通量に基づいて試算をし、トレーラ連結車の混入率が 10% を超えると従来の方法での計算誤差が 1 dB を超える可能性があることを確認した。通常の交通量調査ではトレーラ連結車の交通量を計測していないことから、式(1)を使用した計算が必要な条件は上記のように限られた現場条件の場合とした。

(2) 各種車両と現場条件での測定

図-4 は低騒音化された中型車が定常走行時に発生する騒音を過年度の調査結果を含めてまとめたものである。エンジンに負荷をかけない惰性走行に近いレベルまで騒音が低減されている車両や一般の車両と同程度の車両がある。

また、オンオフランプ近傍の騒音測定結果から、これらの箇所での騒音は高架部よりも大きいが平面道路と同程度であり、上りのランプの近傍で騒音レベルが突出して大きくなることはないことを確認した。

(3) 自動車の低騒音化による道路交通騒音の低減に関する将来予測

自動車の低騒音化が進み、路面を良好に保つことができれば、等価騒音レベルは定常走行部で約 5dB、市街地の平均で約 6dB、交差点近傍において 10dB 以上低減すると予測した。図-5 は交差点近傍における騒音レベルの試算例である。

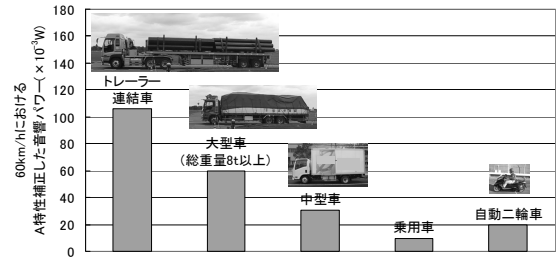


図-2 各種車両からの騒音発生量(60km/h 定常)

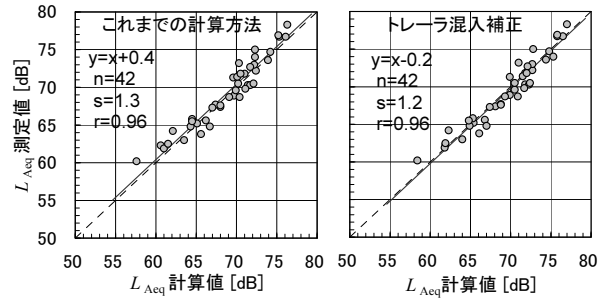


図-3 トレーラ連結車の混入率を考慮した  $L_{Aeq}$  の計算

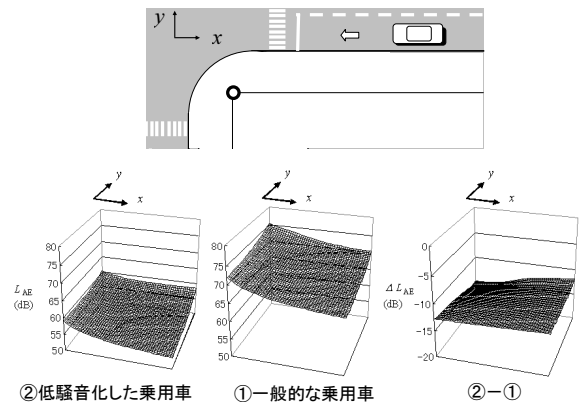


図-5 交差点近傍における騒音レベルの試算例

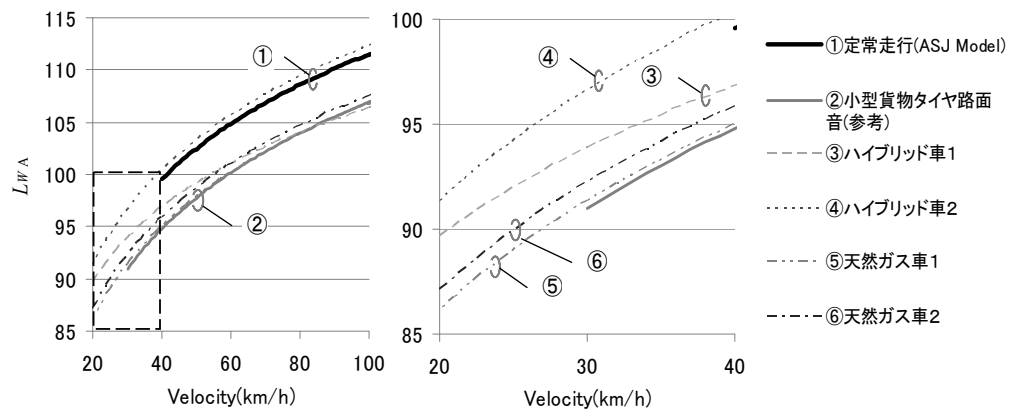


図-4 低騒音化された自動車からの騒音発生量 (中型車)

# 道路事業からの二酸化炭素排出量推計・評価手法の検討

## Study on estimate method of carbon-dioxide emission from road infrastructure

(研究期間 平成 21～23 年度)

環境研究部 道路環境研究室  
Environment Department  
Road Environment Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher

曾根 真理  
Shinri SONE  
土肥 学  
Manabu DOHI  
瀧本 真理  
Masamichi TAKIMOTO

While active discussions continue during the Post-Kyoto Protocol period, international research is being conducted to find ways to reduce emissions of greenhouse gasses (CO<sub>2</sub>) from road traffic. In the research we examined the applicability to road traffic in Japan of the “CO<sub>2</sub> Emissions Process Model in the Road Transport Sector”, a result of the international joint research.

### [研究目的及び経緯]

京都議定書における温室効果ガス削減目標の達成に向けて、道路交通部門からの温室効果ガス（特にCO<sub>2</sub>）の排出抑制に向けた研究が国際的にも進められている。OECD/ITF共同交通研究センター（JTRC）には、OECD主要各国をメンバーとした「交通部門における温室効果ガス削減戦略ワーキンググループ」が設置され、我が国もメンバーの一員となり、道路交通部門における温室効果ガスの排出抑制施策に関する共同研究が実施されてきた。

本研究では、日本における道路交通からのCO<sub>2</sub>排出量算出手法の構築及び効果的な排出量削減方策の検討に資することを目的に、JTRCの研究成果の1つである“道路交通部門からのCO<sub>2</sub>排出過程モデル”の日本の道路交通への適用性を検討した。

### [研究内容]

JTRC において設置されたワーキンググループでは、交通部門からの温室効果ガスの排出が社会経済活動から派生する交通行動の結果として排出されることに着目し、環境と経済の両立を目指す考えから、温室効果ガスの排出過程を図-1 のようなモデルの概念で表現した。この式は、経済活動を持続的に発展させながら温室効果ガスの排出抑制を図るためには、式の右辺の各項を下げる必要があることを示している。各項の概要及び施策例は表-1 のとおりである。

本研究では、交通部門からの CO<sub>2</sub> 排出過程モデルの日本への適用性の検討を行った。

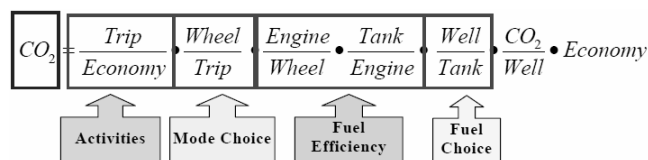


図-1 交通部門からの CO<sub>2</sub> 排出過程モデルの概念

表-1 CO<sub>2</sub> 排出過程モデルの各項の概要及び施策例

	Impact type	Examples of Measures
Activities	<b>■Economy to Trip</b> ・持続的な経済発展を実現しながら適切な交通需要に誘導	・在宅勤務 ・電子商取引 ・集約型都市構造
	<b>■Trip to Wheel</b> [エネルギー効率の高い交通機関への転換] ・エネルギー効率の高い公共交通を選択 ・選択した交通機関における積載効率の向上	・新たな公共交通機関の整備 ・P&R ・TFP ・トラック輸送の効率化 ・HOVレーン
Fuel efficiency	<b>■Engine to Wheel</b> ・走行状態の改善による燃費向上	・エコドライブ ・バイパス・環状道路の整備 ・ETC
	<b>■Tank to Engine</b> ・自動車単体の燃費向上	・ハイブリッド車の普及 ・車両の軽量化
Fuel choice	<b>■Well to Tank</b> ・従来燃料から温室効果ガス排出量の小さなクリーンエネルギーへの転換	・バイオ燃料の開発 ・自然エネルギーの開発

### (1) CO<sub>2</sub> 排出過程モデルに用いる説明変数の選定

本研究で検討を行う CO<sub>2</sub> 排出過程モデルは、道路交通からの CO<sub>2</sub> 排出量を算出するための基礎的説明

変数として速度データを活用すること、日本全国のCO2排出量だけではなく、地域ブロック別・都道府県別、及び、旅客・貨物別に排出量が算出できることを前提とした。

上記を踏まえ、CO2排出過程モデルを構成する各項について排出過程の要因を表現するための説明変数を、日本国内の各種統計資料等から網羅的に収集・整理した。

収集・整理した説明変数から、次の4つの観点により、CO2排出過程モデルに用いる候補を選定した。

- ①CO2との理論的な因果関係の有無
- ②CO2排出量との数値的な因果関係の有無
- ③道路交通センサス対象年次（H6・H9・H11・H17の4年次）のデータ有無
- ④都道府県別のデータの有無

(2) CO2排出過程モデルの説明変数の設定

(1)で選定した候補を組み合わせてCO2排出過程モデルの説明変数の設定を行った。モデルの形状は線形、指数形とした。

$$Y = \alpha X_1 + \beta X_2 + \gamma X_3 + \dots + \lambda \quad (\text{線形})$$

$$Y = X_1^\alpha + X_2^\beta + X_3^\gamma + \dots + \exp(\lambda) \quad (\text{指数形})$$

Y: CO2排出量 Xi: 説明変数  $\alpha, \beta, \gamma, \lambda$ : 係数

[研究成果]

(1) CO2排出過程モデルに用いる説明変数の選定

選定結果の例として、旅客自動車のCO2排出過程モデルの説明変数とする指標候補を表-2に示す。

「Mode Choice」及び「Fuel Choice」の項における指標については、CO2排出量との数値的な因果関係や道路交通センサス対象年次のデータが無いことから本研究においては対象外とした。

(2) CO2排出過程モデルの説明変数の設定

線形、指数形の2つの形状のモデルについて、走行台キロと旅行速度の項に加え、積載状況、気象・天候状況、保有状況を表す指標を説明変数として設定した。このモデルを用いて試算を行った結果、一定の精度でCO2排出量の算出することができた。

CO2排出量の算出例として、走行台キロ、旅行速度、軽自動車保有率を説明変数とした旅客自動車からのCO2排出過程モデルで算出したCO2推計値と統計データの関係を図-2に示す。

線形、指数形のモデルともCO2排出量は同様の傾向を示し、モデルの形状による違いは見られなかった。

また、複数の説明変数を設定すると、旅行速度の項の説明力がなくなってしまう傾向があり、同時に

設定できる説明変数が3~4つ程度（基本とした「走行台キロ」、「旅行速度」の他、1~2つ程度の説明変数）と少ないことが課題である。交通状態に関する説明変数の複数設定が今後の検討事項である。

[成果の活用]

これらの検討結果を踏まえつつ、道路交通部門からのCO2排出量算出手法の確立を目指す。

表-2 選定した説明変数(旅客)

排出過程の要因	説明変数の分類	説明変数
Activities (活動)	人口・世帯数	人口
	経済・産業	(県内)総生産
	交通・経済	走行台キロ(乗用車、バス)
	燃料価格	ガソリン価格(レギュラー)
Mode Choice (交通機関分担)	輸送機関分担、 交通手段分担	-
Fuel efficiency 【Engine to Wheel】 (輸送効率向上による燃費の向上)	速度	旅行速度(幹線道路)
	道路整備状況	道路延長
		道路網密度
		信号機数、信号交差点密度
	道路交通状況	交通量(幹線道路)
		混雑度(幹線道路)
積載効率	平均乗車人員	
気象・天候	降水日数、雪日数(年間)	
Fuel efficiency 【Tank to Engine I】 (自動車単体の燃費向上)	自動車保有状況	軽自動車保有率
Fuel Choice (燃料選択)	低燃費車保有状況	-

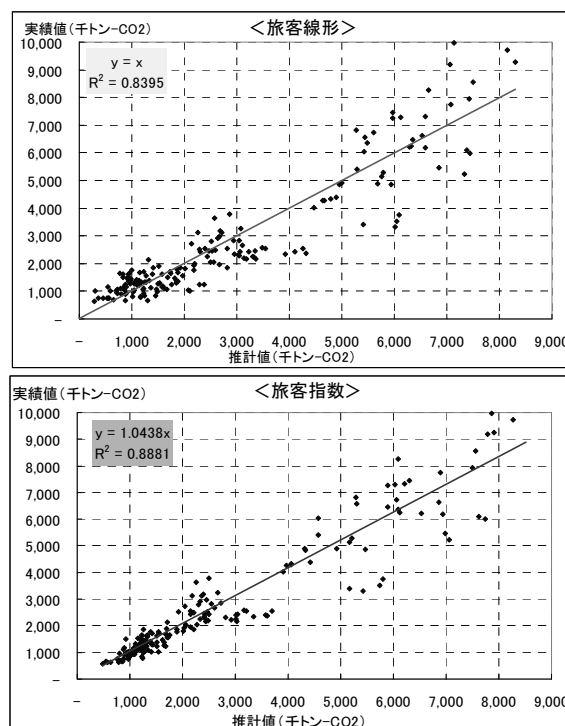


図-2 推計値と統計データ(実績値)の比較



# 道路交通騒音の現況把握手法の確立に関する検討

## Study on Analyzing Method for Road Traffic Noise Situation

(研究期間 平成 16 年度～)

環境研究部  
Environment Department  
道路環境研究室  
Road Environment Division

室長 曾根 真理  
Head Shinri SONE  
主任研究官 吉永 弘志  
Senior Researcher Hiroshi YOSHINAGA  
研究官 山本 裕一郎  
Researcher Yuichiro YAMAMOTO

“The Road Environmental Census” is carried out every year to clarify the status of road traffic noise. We sought for what made roadside noise levels better or worse in the point where noise level changed much in a few years. It is thought that constructions of low noise pavement and decrease traffic volume are main factors of the noise level decrease.

### [研究目的及び経緯]

国土交通省では平成 7 年度から「道路環境センサス」を毎年実施し、全国の直轄国道の騒音を測定・評価している。当研究室では平成 7 年度の調査開始から調査の実施方法を定めた調査要領を作成し、その後も調査手法の改善を目的とした改訂を重ねている。

一方、道路管理者により各種騒音対策が鋭意実施されているものの、今後、より効率的に騒音対策を実施するためには、道路交通騒音の現状を的確に把握した上で騒音対策を検討することが必要不可欠である。そこで本課題では、道路環境センサスの結果を分析することにより、効率的かつ効果的な対策の実施に向けた基礎的検討を行っている。

### [研究内容]

今年度は以下の調査・検討を行った。

- (1) 道路環境センサス調査の効率化を目的として、地方整備局等の意見を踏まえ、調査結果をデータベースに入力・管理するソフトの改良を行った。
- (2) 上記の改良等を踏まえて全国の地方整備局等で実施された平成 21 年度道路環境センサスの調査結果をとりまとめ、直轄国道における騒音の現況を集計した。
- (3) 騒音レベルの改善・悪化要因の把握を目的として、平成 20 年度の実測調査区間を対象に、前回の実測調査時との騒音レベルの比較検討を行った。
- (4) 平成 20 年度調査結果を基に、騒音レベルが大きい箇所の実態調査を行った。

### [研究成果]

#### (1) 道路環境センサス調査の効率化

平成 20 年度調査後に地方整備局等から得られた要望を踏まえ、表 1 のように平成 21 年度のデータ入力ソフトの改良を行った。その結果、調査後のデータチェックにかかった期間が短縮され、多くの地方整備局等で昨年度よりも早期にデータを確定することができた。

表 1 地方整備局等からの意見と今年度の対応

昨年度の要望内容	今年度の対応
入力ソフト上でデータチェック結果の印刷ができるとうい	データ入力ソフトに出力・印刷機能を追加した
チェック結果のうち対応事項を絞り込みやすくしたい	データ入力ソフト上で未対応と対応済のエラーを分けて表示できるようにした

#### (2) 直轄国道における騒音の現況

平成 21 年度の道路環境センサスは、全国の直轄国道のうち 8,871 km (5,638 区間) を対象に実施された。夜間要請限度の達成状況は図 1 に示すように平成 20 年度の 76% から 2% 向上して平成 21 年度は 78% となった。

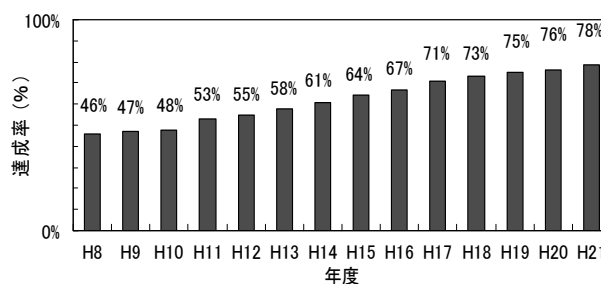


図 1 夜間要請限度の達成状況

(3) 騒音レベルの改善・悪化要因の分析

1) 騒音レベルの変化の状況

平成20年度の実測調査区間のうち、前回の実測調査(平成16~19年度)と同一地点で調査が行われている区間を対象に騒音レベルの変化量に応じた分類を行った結果が表2である。箇所数では1~3dB改善したカテゴリーEが最も多く、5dB以上増加しているカテゴリーAは1箇所のみであった。

表2 騒音レベル変化量(Δ=H20-H19)の分類結果

カテゴリー	昼間		夜間	
	箇所数	割合%	箇所数	割合%
A:5dBより大きく悪化	1	1.4	1	1.4
B:3~5dB悪化	3	4.1	3	4.1
C:1~3dB悪化	4	5.4	7	9.5
D:±1dB以内の変化	19	25.7	24	32.4
E:1~3dB改善	40	54.1	27	36.5
F:3~5dB改善	5	6.8	8	10.8
G:5dBより大きく改善	2	2.7	4	5.4
合計	74	100.0	74	100.0

2) 騒音レベルの改善・悪化要因の検討

排水性舗装の新規敷設(又は打ち換え)と低層遮音壁及び交通量の増減を要因として、夜間の騒音レベルの変化との関係を整理した結果を図2に示す。交通量の増減は、2ヶ年の小型車類換算交通量の違いから検討して騒音レベルに1dB以上の影響があると判断したデータ(小型車類換算交通量の2ヶ年の比が0.79未満あるいは1.26より大きい場合)である。

この中には複数の要因が重なっている場合も含まれるが、騒音レベルが1dB以上改善しているカテゴリーE・F・Gにおいては、排水性舗装の新規敷設(又は打ち換え)と交通量の減少が騒音レベル低減の要因となっていると考えられる。しかし一方、騒音レベルが上昇しているカテゴリーA・B・Cにおいては、排水性舗装の敷設から年数が経過し、舗装表面の劣化等による騒音低減効果の減少が騒音レベル上昇の要因となっていると考えられる箇所も確認されている。

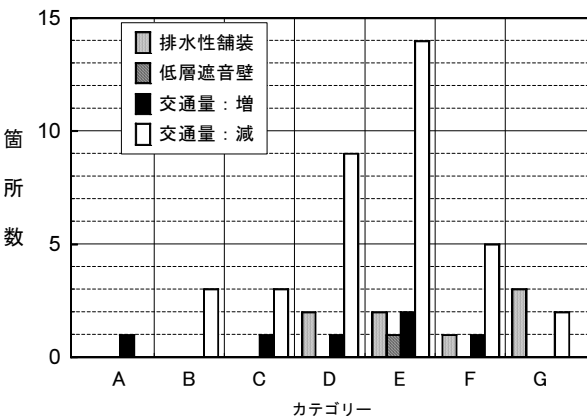


図2 夜間騒音レベルの変化量と変動要因

(4) 騒音レベルが大きい箇所の実態調査

平成20年度道路環境センサス(測定地点数5600地点、評価延長8817.3km)から夜間の騒音レベル $L_{Aeq,night}$ が73dB以上の535地点について騒音レベルが大きい要因と騒音対策の必要性について調査した。地域別では夜間に交通量が減らない大都市で多い傾向がみうけられ、道路構造別では表3に示すようにほとんどが平面構造であった。

表3 騒音レベルが大きい箇所(道路構造別)

道路構造	地点数①	$L_{Aeq,night}$ が73dB以上	
		地点数②	超過率②/①
単独部	平面	510	11.5%
	高架	0	0.0%
	盛土	2	0.6%
	切土	1	1.3%
	掘割	0	0.0%
	その他	0	0.0%
併設部*1	576	22	3.8%
合計	5,600	535	9.6%

\*1: 73dB以上の22地点は全て主道路または併設道路が平面構造

これらの地点のうちから東京、大阪及び名古屋の大都市で沿道の住居等の戸数が多い6地点を選定し、騒音対策の実情等についてヒアリングした(表4)。全ての箇所排水性舗装は敷設済であり、劣化の状況に応じて打ち換えていた。6地点のうち2地点については騒音が問題となっておらず、遮音壁等の追加の対策は住民からも必要とされていなかった。その他の地点では苦情等の状況に応じて対策を講じてきており現時点でも継続していた。

表4 騒音レベルが大きい箇所の実態

No.	苦情等	追加の騒音対策		備考
		排水性舗装	遮音壁	
1	なし	敷設済	住民が望まない	防音助成実施済
2				
3	一列目の緩衝建築の撤去に伴う苦情	平成21年度打換	平成21年度施工	
4	年1~2回程度		設置できない	
5	年1回程度	敷設済	設置済	バイパスの供用に伴う交通量減少に期待
6	年0.5回程度		設置できない	測定点が車線に近い

以上から騒音対策は各種の要因を総合的に考慮してきめ細かく進めていくことが重要であることを再認識した。

[成果の活用]

直轄国道等における効果的な騒音対策の検討や政策の立案を行う際の基礎資料として全国で活用する。

# 最新の知見に基づいた環境評価手法の検討

Survey for Improving Technical Guidelines for Environmental Impact Assessment of Road Projects

(研究期間 平成 13 年度～)

環境研究部  
Environment Department  
道路環境研究室  
Road Environment Division

室長	曾根 真理
Head	Shinri SONE
主任研究官	井上 隆司
Senior Researcher	Ryuji INOUE
研究官	山本 裕一郎
Researcher	Yuichiro YAMAMOTO

‘Environmental Impact Assessment Technique for Road Project’ has to be revised, according to the amendment Basic Guidelines on Environmental Impact Assessment for Road Construction Project (the Ministerial Ordinances Formulated), technical innovation in the fields of prediction technique and social background. This study tackled renewal of contents of ‘Environmental Impact Assessment Technique for Road Project’.

## [研究目的及び経緯]

平成 11 年 6 月の環境影響評価法の施行に基づき、平成 12 年 10 月に、「土木研究所資料第 3742～3745 号道路環境影響評価の技術手法」（以下「技術手法」という）をとりまとめた。技術手法は、道路事業の環境影響評価を実施するための具体的な調査・予測・評価手法の事例をとりまとめたものであり、現在、道路環境影響評価の多くは技術手法を参考にして実施されている。このため、技術手法は最新の知見・技術を活用したものでなくてはならない。本調査では、今後の改定に資することを目的として、各項目の予測・評価手法の改善・高度化に関する調査・検討を行っている。

平成 17 年 3 月に環境影響評価法に基づく基本的事項（平成 9 年 12 月 12 日環境庁告示第 87 号）が改正（平成 17 年 3 月 30 日環境省告示第 26 号）され、これを受けて平成 18 年 3 月に「道路事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令（平成 10 年 6 月 12 日建設省令第 10 号）」が改正（平成 18 年 3 月 30 日国土交通省令第 20 号）されたため、技術手法についても平成 19 年 6 月に国土技術政策総合研究所資料第 382～400 号として改定を行った。平成 21 年 6 月には、過去の道路環境影響評価の実績や地方整備局等からの要望を踏まえて、「切土工等、工事施工ヤードの設置、及び工事用道路等の設置に係る水の濁り（以下「工事中の濁水」という）」を新たな項目として追加（国土技術政策総合研究所資料第 534 号）している。

## [研究内容]

### (1) 工事中の濁水に係る調査

新規に項目追加した工事中の濁水の技術手法を補足するため、今年度は主に環境保全措置（仮設沈砂池（枡）の設置、シートや植栽による裸地の保護）の効果を把握するための水質計測を行った。切土工等の造成工事を実施している 2 現場において、浮遊物質量（SS）と濁度の計測を降雨前後の 2 日間程度実施した。計測地点は法面から流出する雨水の量や河川への合流前後の状況が把握できるように配置した（図-1）。

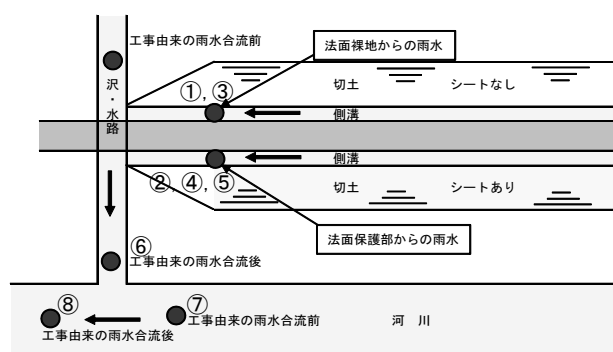


図-1 水質計測地点の模式図（丸数字は図-2～4に対応）

### (2) 環境影響評価の実施状況の整理

国内で実施されている道路事業の環境影響評価を対象として、アセス概要、知事意見・大臣意見及びその見解、国土交通省における技術手法に関連した委員会等の議事録、及び住民意見とその見解等について、過年度から構築しているデータベースの情報を平成 21 年 2 月時点の最新版に更新した。

**[研究成果]**

**(1) 工事中の濁水に係る調査**

水質計測の結果、仮設沈砂池については、昨年度に実施した計測結果も踏まえ、その効果が確認された。なお、沈砂池（柵）の効果を継続するためには内部の定期的な清掃が重要であることも把握された。

法面保護シートの効果計測結果を図-2に示す。計測期間中の累積雨量は約6mmである。降雨開始時にはシート表面の堆積物が流されて浮遊物質（SS）濃度が高くなるものの、その後はほとんど観測されず、その効果は明瞭である。

植栽法面における計測結果を図-3に示す。計測期間中の累積雨量は約66mmである。裸地法面（③）では降雨開始時や降雨が強くなると浮遊物質（SS）濃度の上昇が見られるが、植栽法面（④、⑤）では水の濁りを抑制する効果が確認された。植栽したばかり（約1ヶ月）の法面（④）と植栽の施工から1年が経過して植物が生長した法面（⑤）での差異は見られず、植栽の施工後早期から効果が認められた。

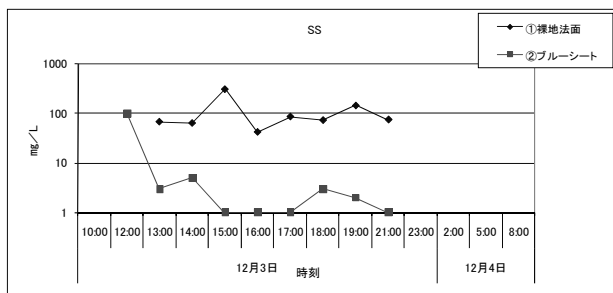


図-2 法面保護シートの有無による比較

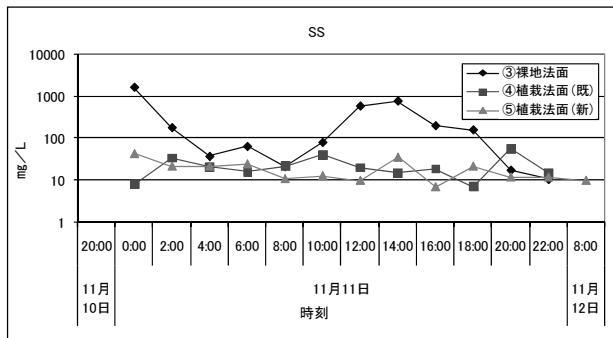


図-3 植栽法面と裸地法面の比較

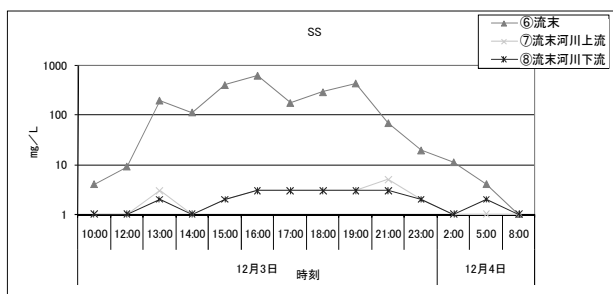


図-4 工事区域からの排水路と流末河川の比較

工事法面から流下する雨水は最終的に公共用水域である河川に流出する。流末である河川への排水路（⑥）、流出地点の河川上流部（⑦）及び下流部（⑧）における浮遊物質（SS）濃度の測定結果を図-4に示す。工事区域からの濁水の流入で河川の浮遊物質（SS）濃度が影響を受けることはなく、河川の浮遊物質（SS）はその河川のレベルのままで推移していた。通常、道路事業が実施されるのは河川の中・下流域であり、流れ込む濁水の量に比して河川の流量が多いため、仮設沈砂池等の対策を適切に実施すれば影響を与えることはないと考えられる。

**(2) 環境影響評価の実施状況の整理**

国内で実施されている道路事業の環境影響評価のアセス概要、知事意見・大臣意見とその見解、国土交通省における技術手法に関連した委員会等の議事録、住民意見及びそれに対する見解の情報は、過年度から図-5に示す項目毎に分類してデータベースに整理している。今回追加した環境影響評価の情報は以下の3件である。

- ・酒田都市計画道路 1・3・2酒田遊佐線 環境影響評価書
- ・一般国道17号本庄道路 環境影響評価書
- ・神戸国際港都建設計画道路1・3・6号大阪湾岸線西伸線 環境影響評価書

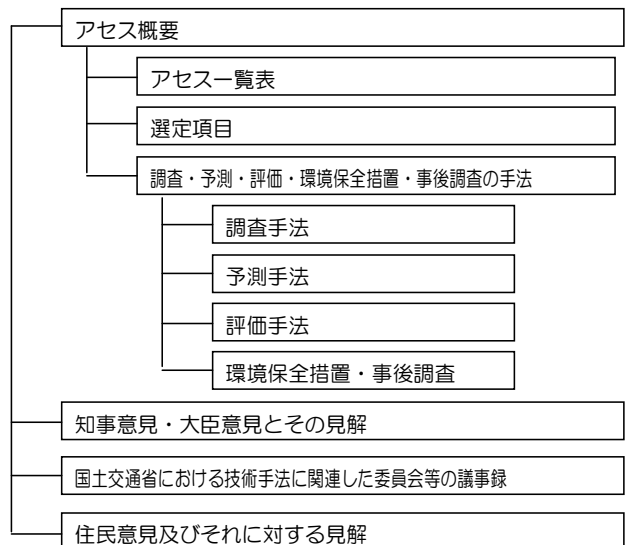


図-5 データベースの項目

**[成果の発表・活用]**

工事中の濁水に係る水質計測結果については、技術手法を補足する情報として地方整備局等へ情報提供を行う。

環境影響評価の実施状況のデータベースは、今後各地方整備局等で道路環境影響評価を実施する際の参考として情報共有を図る予定である。

# 環境影響評価のフォローアップ手法に関する検討

Study of a method of monitoring the results predicted in environmental impact assessment during and after construction works

(研究期間 平成 21 年度～)

環境研究部 道路環境研究室  
Environment Department  
Road Environment Division

室長  
Head  
主任研究官  
Senior Researcher  
研究官  
Researcher

曾根 真理  
Shinri SONE  
井上 隆司  
Ryuji INOUE  
山本 裕一郎  
Yuichiro YAMAMOTO

In 2010, the Environmental Impact Assessment Law will be amended, including monitoring surveys during/after construction and the Strategic Environmental Assessment(SEA). The amended law will be effective in 2012. This study is to prepare for its application to road projects.

Regarding monitoring surveys, we examined issues such as object, method, time, period and cost through a field investigation and interviews with well-informed persons, then we identified present conditions and future direction.

Regarding the introduction of SEA, we also examined planning process systems and examples in comparison with various public works. Our investigation of road policy evaluation systems and applications and interviews with well-informed persons concerning the target of road policy revealed the necessity for systematic study of this theme not limited to the procedural perspective.

## [研究目的及び経緯]

環境影響評価法は、施行後 10 年の見直しによる改正を平成 22 年度に行う予定であり、事後調査及び戦略的環境アセスメント (SEA) の制度化が見込まれている。2 年後の施行に向け、これらを道路環境影響評価において着実に実施するための方策を検討する必要がある。

事後調査は、不確実性を伴う予測や環境保全措置等に対して既の実施されているが、調査の内容、手法、時期、期限等を各事業・地域の特性に応じて判断しつつ、相当程度の費用をかけて実施している状況にある。これらについての実態及びアセスに精通した有識者の提言を踏まえながら、今後のあり方を検討するものである。

SEA とは、従来からの事業段階での環境影響評価 (EIA) に先立ち、事業の構想段階 (概ねの位置・規模等を決定する段階) での環境配慮の取組である。国土交通省では、「市民参画型道路計画プロセスのガイドライン (H14、H17 改訂)」「公共事業の構想段階における計画策定プロセスガイドライン (H20)」に基づき、住民参画 (PI) により環境面・社会面・経済面等の様々な観点を総合的に判断して計画策定を行っており、今

後、法制化された SEA の手続きを計画策定プロセスで着実に実施する必要がある。

## [研究内容及び研究成果]

### 1. 事後調査の実態と今後のあり方の検討

現行法では、基本的事項 (各事業共通の指針を定めた環境省告示) 及び各事業の主務省令において、不確実性を伴う予測や環境保全措置等に対して事後調査を実施するよう規定している。

また、都道府県・政令市の条例の多くが、アセスの事後調査の実施及び報告を求めている。それ以外にも、評価書において知事意見等に応える形で事後調査の実施を記述しているものもある。(表 1)

表 1 道路環境影響評価における事後調査の実施件数 (実施予定を含む)

	法アセス	経過措置	閣議アセス	条例アセス	計
騒音	3	16	0	7	26
大気質	2	7	0	5	14
動物	25	13	2	9	49
植物	21	14	1	10	46

本調査では、それらの事後調査の実施事例から、騒音・大気質について2事例（都市部）、動植物について3事例（地方部）の実態を調査し、以下の課題を明らかにした。

- ・ 調査期間（終了）の判断
- ・ 公表の方法、時期
- ・ コスト負担。概ね、動植物の観測に数百万円／年、騒音・大気質の観測にそれぞれ数百～数千万円／年。
- ・ 動植物の移植地の確保・移植後の管理等における地域との連携

事後調査の今後のあり方について、アセスに精通した有識者にヒアリングし、以下のような見解を得た。

- ・ 事後調査の目的は、騒音・大気質は基準を超えないこと等の確認、動植物はミティゲーション（回避・低減・代償）の効果の確認。
- ・ 上記の目的に沿った手法、期間、頻度で実施すれば十分。簡易な手法等でも良い。
- ・ 希少種の公表方法は、専門家が判断すべき。
- ・ 測定や移植地の管理等で、沿道住民、NPO等の協力を得れば、費用削減にもつながる。

## 2. 構想段階P Iの実施状況

今後の法制化されたSEA手続きへの対応に備えるため、全国の道路事業において、構想段階P Iを継続中または終了後で法アセス手続きを実施予定の9事業について、事業及びP Iの概要を整理した。

表2 各事業の構想段階の取組状況

	道路事業	河川事業	港湾事業
評価の対象	概略計画 (概ねの位置・規模を決定)	河川整備計画 (20～30年後の整備目標)	長期構想 (20～30年間の空間利用)
法律	位置付け無し	河川法(H9)	位置付け無し
ガイドライン	策定 (H14、H17)		策定(H15)
評価項目	・交通・環境 ・土地利用 ・社会経済 ・事業性	・治水 ・利水 ・環境	・環境 ・港湾の能力 ・事業効果等
P Iの特徴	地域・事業特性を反映し、様々な運用。	地方公共団体・学識者の意見の反映を制度化。	多数の関係機関・住民等で協議会。短期集中(2～3年)

また、河川事業、港湾事業における構想段階P Iの制度と実施事例（各事業2～3事例）を調査し、道路事業と比較整理した。（表2）ここで、河川法に河川整備計画の策定プロセスや環境目的が明文化されていることに着目し、河川法改正（H9）の背景・経緯を明らかにした。

## 3. 道路事業における業績評価の状況

計画策定プロセスでの関係者間の議論においては、事業の目的・理念を共有することが重要である。その明確化を図るため、道路事業における業績評価に着目し、評価制度、評価指標等の状況を整理した。

道路事業では、第11次道路整備五箇年計画（H5）から業績目標が提示された。成果主義や評価システムに対する要求の高まりを受け、毎年度（H15～19）「業績計画書・達成度報告書」が作成され、環境を含めた様々な観点からの指標により、その達成度が評価された。また、各都道府県レベルでも同様の業績評価が行われた。

また、政策評価法に基づく国土交通省政策評価基本計画等により、省全体での政策評価（政策レビュー）、業績評価（政策チェックアップ）、個別事業評価が行われている。

## 4. 道路事業の計画策定プロセスの課題整理

2. 及び3. を踏まえ、道路事業の計画策定プロセスについての今後の課題を次のように整理した。

- ・ 利害調整の法制化
- ・ 長期的（20～30年）観点の面的な基本計画
- ・ 環境の位置付けの法制化
- ・ 事業評価と業績評価の整合
- ・ 市民の能動的な参画の促進
- ・ 評価結果の計画・予算への活用

これらの課題について今後の方向性を明らかにするため、道路政策に関する有識者から、本件に関する見解を文献調査及びヒアリングによってとりまとめた。

その結果、道路政策の目的・理念、制度、実務、技術に渡る幅広い見解が収集された。これは、計画策定プロセスに関して、手続き論にとどまらず、目的論、業績評価論を含めた体系的な議論が必要であることを示唆するものである。

### [成果の活用]

環境影響評価法の改正の対応、及び今後の戦略的環境アセスメント（SEA）の展開に向けた検討に活用する。

# 大気常時観測データ等の収集・集計・分析

## Analysis of Air Quality Data on Roadside

(研究期間 平成 16 年度～)

環境研究部 道路環境研究室  
Environment Department  
Road Environment Division

室長	曾根 真理
Head	Shinri SONE
主任研究官	土肥 学
Senior Researcher	Manabu DOHI
研究官	神田 太朗
Researcher	Taro KANDA

Concentrations of NO<sub>2</sub> and SPM on the roadside in some observation sites are still higher than the environmental standards although the air qualities have been improved significantly over the past several years. We analyzed air quality data observed on the roadsides in 2008 to consider what causes the high concentrations. Results of the analysis are as follows. Exhaust gases of vehicles have little influence on the roadside air qualities according to the correlation analysis between the air quality data and traffic conditions etc. Highly concentrated photochemical oxidant may cause high concentration of NO<sub>2</sub>.

### [研究目的及び経緯]

国土交通省では、自動車 NO<sub>x</sub>・PM 法の対策地域など、沿道環境が特に厳しい地域を中心として、交通量が集中する幹線道路沿道に大気常時観測局（常観局）を設置し、道路管理者による測定を行っている。

国総研道路環境研究室は、道路管理者による局所汚染対策の立案に資するため、全国の常観局データを収集・集計し、各種要因との関連性分析を行っている。

自動車 NO<sub>x</sub>・PM 法で対象としている二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）や浮遊粒子状物質（SPM）などの沿道大気質は年々改善傾向にある。しかしながら、依然として都市部の交差点周辺などにおいて環境基準非達成局が残存している。平成 20 年度における常観局の環境基準達成率は NO<sub>2</sub> が 92.0%、SPM が 95.5%であった。環境基準達成に向けた沿道環境改善対策の実施のために、沿道大気質の高濃度化要因の把握が必要である。

過年度までの観測によれば NO<sub>2</sub> と SPM の環境基準非達成局は分布傾向が異なり、主要な高濃度化要因が両者で異なることが示されている。平成 20 年度においても両者の分布傾向はまったく異なっていた。このことから、沿道大気質の高濃度化要因の把握のために大気質項目ごとの詳細な分析が必要であると言える。

そこで本研究では今年度、平成 20 年度の常観局データから高濃度局のデータを抽出し、各種要因との関連性分析を詳細に行った。本稿では道路状況が高濃度局の年平均値に及ぼす影響と環境基準非達成局における年間高濃度日特有の高濃度化要因について検討した

結果を紹介する。

### [研究内容]

#### 1. 高濃度局における道路状況と沿道大気質濃度の関連性

交通量や道路構造などの道路状況は地点ごとに傾向がある程度定まっているため、道路状況が大気質に及ぼす影響は、道路状況と大気質年平均値の関連性を分析することで把握することができると考えられる。そこで、常観局の交通量及び道路構造と大気質の年平均値の関連性を整理した。対象とする常観局は大気質濃度の年平均値が高い傾向にある局とした。具体的には、NO<sub>2</sub> 及び SPM の年平均値のヒストグラムを作成し、ヒストグラムの高濃度側の変曲点よりも高濃度の地点を対象とした。対象とした常観局直近の一般環境大気測定局（一般局）における年平均値をバックグラウンド濃度として用いた。交通量データとしては対象常観局の直近において計測された平成 17 年度道路交通センサデータを用いた。

#### 2. 環境基準非達成局における NO<sub>2</sub> 高濃度化要因

NO<sub>2</sub> や SPM の環境基準達成・非達成は年間 98% 値又は 2% 除外値によって判定される。よって年平均値にはほとんど影響しないような突発的・季節的要因による日平均値の高濃度化であっても環境基準の達成・非達成に影響しうる。そこで、平成 20 年度の環境基準非達成局において上位 10 日以上の日平均値を記録した日（高濃度日）について、季節的な出現状況や気象条件や他の大気質濃度等各種要因との関連性について詳

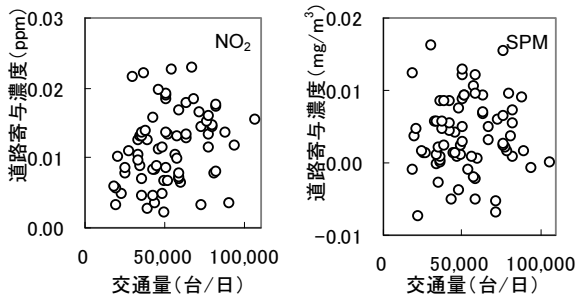


図-1 高濃度局における交通量と道路寄与濃度の関係

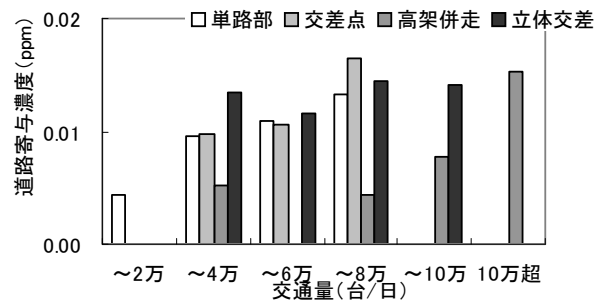


図-2 道路構造ごとの交通量と道路寄与濃度の関係

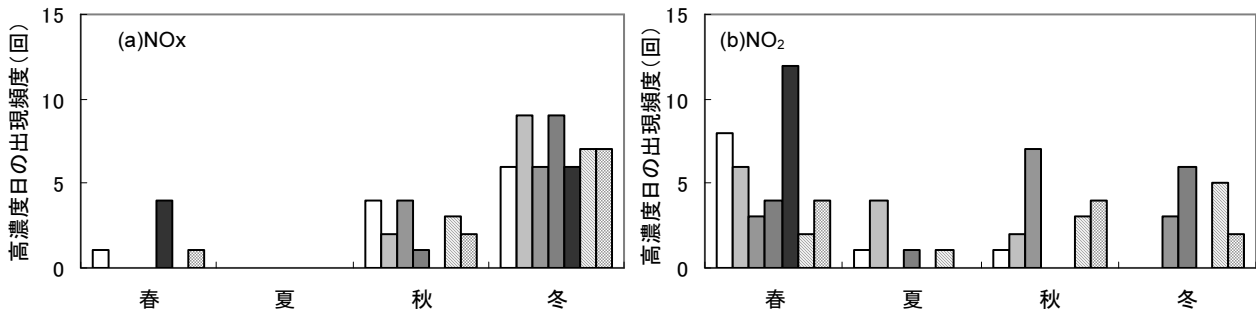


図-3 環境基準非達成局におけるNOx濃度及びNO<sub>2</sub>濃度高濃度日の季節的な出現傾向

細な分析を実施した。SPMの高濃度化については既報で詳述しているため、本稿ではNO<sub>2</sub>の高濃度化について記述する。

#### [研究成果]

### 1. 高濃度局における道路状況と沿道大気質濃度の関連性

交通量と道路寄与濃度（(常観局) - (一般局)）の関係を図-1に示す。NO<sub>2</sub>については、交通量との関連性はほとんど見られないものの、道路寄与濃度は正となる場合がほとんどであった。SPMについては、交通量との関連性は見られず、さらに道路寄与濃度が負となる場合も多く見られた。

NO<sub>2</sub>を対象として、道路構造と道路寄与濃度の関係について整理した結果を図-2に示す。単路部、交差点の道路構造による道路寄与濃度の相違は交通量の増加による道路寄与濃度の変化に比べて小さかった。この結果は、これらの道路構造の相違が大気質濃度に及ぼす影響は交通量による影響に比べて一層小さいことを示唆している。立体交差点においては交通量によらず道路寄与濃度は同程度であった。

### 2. 環境基準非達成局におけるNO<sub>2</sub>高濃度化要因

環境基準非達成局におけるNO<sub>x</sub> (=NO+ NO<sub>2</sub>) 及びNO<sub>2</sub>高濃度日の季節的な出現傾向を図-3に示す。NO<sub>2</sub>濃度の高濃度日は、NO<sub>x</sub>濃度の高濃度日がほとんど出現していない春期に多く出現していた。自動車排出ガスは主としてNOとして排出された後に大気中におい

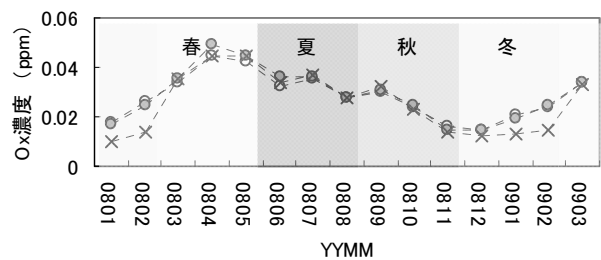


図-4 環境基準非達成局近傍における光化学オキシダント濃度の季節変動

て一部がNO<sub>2</sub>に酸化される。すなわち図-3の結果は、NO<sub>2</sub>の高濃度化がNO<sub>x</sub>濃度は高くない状況においてもNOの酸化が進行することで引き起こされうことを示している。NOの酸化を進行させる要因として大気中のオキシダント(Ox)が挙げられる。環境基準非達成局近傍におけるOx濃度の季節変動を調べた結果、春季において高濃度となる傾向が確認された(図-4)。NO<sub>2</sub>濃度とOx濃度のさらに詳細な時間変動を分析した結果、Ox濃度の高濃度化に追従するようにNO<sub>2</sub>濃度が高くなる傾向が確認された(図省略)。以上から、NO<sub>2</sub>の高濃度化に大気中のOx濃度が影響している可能性が示された。

#### [成果の活用]

本研究成果が道路管理者による個別箇所における沿道大気質高濃度化要因分析や効率的かつ効果的な沿道環境改善対策立案の一助となることが期待される。



# 騒音要因を踏まえた対策の展開方針に関する検討

A study of a development strategy for road traffic noise abatement based on causes of noise

(研究期間 平成 21 年度～)

環境研究部道路環境研究室

室 長 曾根 真理  
主任研究官 吉永 弘志

Road Environment Division, Environment Department

Head  
Senior Researcher

Shinri SONE  
Hiroshi YOSHINAGA

Road traffic noise has abated steadily year by year under the effects of the regulation of vehicles, the spread of porous asphalt concrete pavement, and the construction of noise barriers. However places where the noise problem has not been solved remain, and there are many houses where environmental quality standards for noise have not been satisfied. This study is intended to establish a road traffic noise abatement strategy based on finding the causes of the problem. Studies of the noise of illegal mufflers, of noise complaints, and of the estimation of the effects of several noise abatement measures were done in fiscal 2008.

## 〔研究目的及び経緯〕

道路に面する地域の騒音にかかる環境基準達成率は単体規制、排水性舗装の敷設、および遮音壁の設置等の騒音対策により毎年向上しており、道路交通騒音は着実に改善している。しかし、二つの大きな課題が残されている。一つは苦情等の対応に苦慮している現場が残されていることであり、もう一つは環境基準を達成していないとされている住居等の戸数が多いことである。本研究はこれらの課題の生じる要因を明らかにすることで、今後の騒音対策の方針策定に資することを目的として平成 21 年度から研究を始めた。

## 〔研究内容〕

### (1) 違法マフラー車等の混入の影響調査

警察および自治体へのヒアリングに基づき違法マフラー車が多いと考えられる 3 箇所を選定し、A 特定音響パワーレベル  $L_{WA}$  の実態を調査し、等価騒音レベル  $L_{Aeq}$  への寄与を試算した。違法マフラー車の判定は各現場で専門家により行った。

### (2) 道路交通騒音の懸案箇所の実態把握

平成 20 年度における道路環境センサスの 5600 区間における苦情等の発生に関するデータベースに基づき  $L_{Aeq}$  と苦情の関係、苦情発生箇所のヒアリング調査および現地調査を行った。

### (3) 事業評価における騒音の評価方法の調査

イギリス、ドイツ、およびフランスにおける事業評価における騒音の扱いについて文献により調査した。

### (4) 騒音対策の効果の試算

道路交通騒音の低減、大型車の通行規制、速度規制の強化、および車の低騒音化により環境基準の達成戸数がどのように変化するかについて推計した。推計は、平成 20 年度道路環境センサスのデータ、デジタル道路地図データベース水準(平成 20 年)、平成 17 年国勢調査メッシュデータ、平成 13 年事業統計メッシュデータに基づいた。

## 〔調査結果〕

### (1) 違法マフラー車等の混入の影響調査

違法マフラー車の  $L_{WA}$  は通常の二輪車と比べて 8.7 dB 大きく(図-1)、混入率は 8%、 $L_{Aeq}$  への寄与は 0.1 dB であった。聴感実験では違法マフラー車の音をうるさく感じることであり、および屋内の  $L_{Aeq}$  を 40 dB に設定して違法マフラー車の有無による変動を大きくした場合よりも 45 dB として変動を小さくした場合の方がうるさく感じる割合が多くなる傾向を把握した。 $L_{Aeq}$  を小さくすることは違法マフラー車等による突発的な騒音の不快感の軽減にも寄与すると推察される。

### (2) 道路交通騒音の懸案箇所の実態把握

平成 20 年度における道路環境センサスの 5600 区間における夜間の  $L_{Aeq}$  と苦情等の発生割合を図-2 に示す。 $L_{Aeq}$  の増加とともに苦情の発生割合が高くなる傾向がみうけられるが 65 dB 以下でも 13%の区間で苦情等が発生していた。 $L_{Aeq}$  が小さいにもかかわらず苦情が発

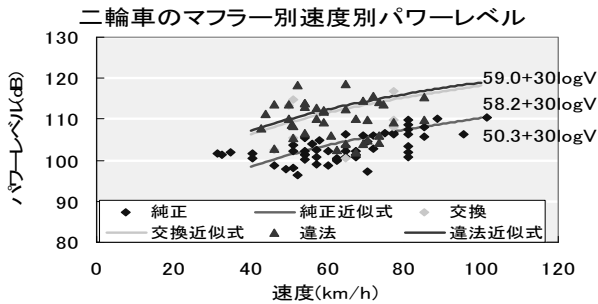


図-1 二輪車の  $L_{WA}$

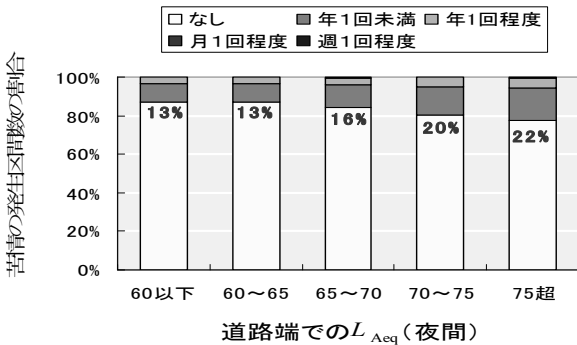


図-2 騒音レベルと苦情等の発生区間数割合

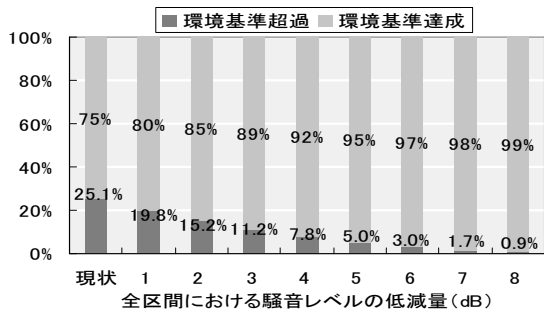


図-3 騒音レベルの低減量と環境基準達成率 (夜間)

生じた多くの箇所では、原因と考えられる路面の段差やジョイントによる衝撃的な音は、年維持工事等による速やかな対策で解消していた。一方、 $L_{Aeq}$  が大きく苦情が発生している箇所では排水性舗装は敷設済であった。 $L_{Aeq}$  をさらに小さくするためには新たな対策が必要である。

### (3) 事業評価における騒音の評価方法の調査

欧州における新規採択の道路事業での道路交通騒音に係る評価および対策の概要を表-1 に示す。イギリスでは住宅戸数等で、フランスおよびドイツは貨幣換算して騒音を評価している。これらの評価結果はイギリスおよびフランスでは公開され、ドイツで予算要求の内部資料として扱われている。

### (4) 騒音対策の効果の試算

住居等の戸数で評価した夜間の環境基準達成率は現況で 75.3% である。道路交通騒音の低減量と環境基準達成率の関係の推定値を図-3 に示す。発生する騒音を 5dB 以上低減させることができれば環境基準を超過した住居等の戸数を 5% 以下に減少させることができる。同様に交通規制等の新たな視点の対策による効果について試算し、大型車の通行を規制した場合には 91.9%、40 km/h の速度規制をして遵守された場合には 91.7%、双方の対策を講じた場合には 98.5%、エンジン系の騒音が消失した場合は 99.6% と推定した。現況の道路および社会情勢でこれらの対策を実施することは容易ではないが、実行可能な範囲で総合的な対策を講じるなど今後の騒音対策の方向性を見出す参考になる。

表-1 欧州における道路交通騒音に係る評価および対策の仕組み (新規事業)

		イギリス	ドイツ	フランス
道路事業評価 (新規採択時)	事業評価の対象 (根拠法)	国が実施する道路事業 政府補助を申請する道路事業 (財政法)	連邦交通路計画に位置づけられた道路事業 (財政法)	一定規模以上の道路事業 (国内交通基本法)
	道路事業の評価方法・項目を示した指針等	NATA (New Approach to Appraisal) (交通省発行のマニュアル)	EWS 1997 (道路交通制度研究会発行のマニュアル)	都市間道路の経済性評価手法 (国土整備省発行のマニュアル)
	評価手法の概要	環境、安全、経済 (B/C)、アクセシビリティ、総合交通政策との整合性を大項目とした複数の評価項目を総合的に評価。	B/C により便益評価。他に、環境・自然保護に係わる評価、国土整備に係わる評価を実施。	貨幣換算項目は B/C または内部収益率で評価する。他に定量評価項目 (雇用創出等)、定性評価項目 (渋滞等) を総合的に評価。
	騒音評価の位置づけ	環境項目の一つとして総括評価表に記載される。	貨幣換算され、B/C に組み込まれる。	貨幣換算され、B/C に組み込まれる。
	騒音評価手法の概要	改善または悪化する住戸数等で評価	・個々の住宅の騒音被害変化量の総和: 昼間 50dB (A) 以上、夜間 40 dB (A) を対象 ・貨幣換算原単位は騒音レベルに応じ大きくなる。	・個々の住宅の騒音被害変化量の総和: 昼間 55 dB (A) 以上、夜間 50 dB (A) を対象 ・貨幣換算原単位は騒音レベルに応じ大きくなる。

# 道路事業における景観検討の費用に関する検討調査

Investigation about the expense of Roadscape Development

(研究期間 平成 21 年度)

環境研究部 緑化生態研究室  
Environment Department  
Landscape and Ecology Division

室長	松江 正彦
Head	Masahiko MATSUE
主任研究官	小栗ひとみ
Senior Researcher	Hitomi OGURI
研究官	阿部 貴弘
Researcher	Takahiro ABE

The purpose of this investigation was to collect basic information to examine the guideline for concerning the cost of the aesthetic public works. In this investigation, the effect of the aesthetic public works in road construction was figured out what factor determine to clarify the effect of the aesthetic public works.

## 〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では、平成 19 年度からの景観アセスメントシステムの本格運用を受け、直轄事業における景観形成が進められている。景観検討に当たっては、費用とのバランスが常に問題となっているが、費用の妥当性を議論するためには、まず景観アセスメントシステムに基づく検討によって実現した景観向上が、具体的にどのような効果を生み出しているのかを明らかにし、それをもとに費用に関する考え方を整理する必要がある。本調査は、平成 16 年度以降に景観アセスメントシステムにより景観検討が実施された事業を対象として、「公共事業における景観整備に関する事後評価の手引き(案)」(平成 21 年 3 月、以下「手引き(案)」という)に基づく事後評価を実施し、景観アセスメントによる景観向上の効果を把握することにより、景観検討の費用に関する指針を検討するための基礎資料を得ることを目的としている。

## 〔研究内容〕

### 1. 調査対象事例の選定

景観アセスメント試行事業および重点検討事業の実施状況を整理し、供用または一部供用となっている事業を抽出した上で、その中から地域バランスを考慮して 13 事業を調査対象事例として選定した。選定にあたっては、手引き案の適用範囲である「周辺に人が住み日常的な利用がある施設」(都市内道路)のみならず、適用外の「周辺に人の住んでいない施設」(山間部の道路等)も対象とすることとした。また、事業特性による景観向上効果の発現の違いを把握するため、道路以

外の分野の事業も調査対象に含めた。

### 2. 景観向上効果の確認調査

「手引き(案)」では、景観に配慮した公共事業として高い評価を得ていた 13 事例における調査結果をもとに、景観向上効果の考え方とその調査手法を整理している。なお、ここでの景観向上の効果としては、人の直接的な利用を前提として、意識に与える効果、活動に与える効果、周辺空間に与える効果を捉えているが、特に積極的な景観創出によるプラスの効果を扱っている。したがって、都市内の道路や街路の事例が取り上げられているものの、山間部の道路のように周辺にほとんど人が住んでおらず、周辺の自然景観への改変を極力抑えることをねらいとしたような景観整備については適用外となっている。そこで、今回の景観向上効果の確認調査にあたっては、「手引き(案)」で示された手法を基本としつつ、道路事業の特性を踏まえた新たな手法の可能性や効果項目の妥当性を検討することも目的に加え、調査を行うこととした。

調査は次のような手順で進めた。まず、1. で選定した事例について、既存資料調査および事業者、景観アドバイザー、設計者等へのヒアリングを行い、事業概要、景観形成にあたり配慮すべき事項、景観整備方針、景観検討の経緯等の情報を収集した。次に、それらの情報から「設計意図と期待される効果」および「期待される効果の発現段階」を整理し、各事例の特性を踏まえて具体的な調査方法・内容を設計した。なお、新たな手法として、当該道路の走行経験者を対象としたインターネットアンケートも試みた。調査結果は、「手引き(案)」に示された「調査により確認された効

果及び波及効果」「効果の波及フロー図」および「プロット図」の形式で、事例ごとに整理した。

### 3. 景観向上効果とりまとめ

確認調査結果から、道路事業における景観向上効果項目を整理するとともに、事業特性を考慮した景観向上効果の把握手法をとりまとめた。

#### [研究成果]

##### 1. 確認された景観向上効果

道路事業において確認された景観向上効果について、「手引き(案)」で示された効果項目により整理すると表-1のとおりである。このうち、最も発現が顕著だった効果は、「整備された空間に対する認知・印象」に区分される項目であった。なお、今回の調査では、「手引き(案)」以外の新たな効果項目は確認されなかった。

また、景観整備による波及効果については、限られた項目での発現が確認されたのみであったが、これは一部供用の事業が多かったため、波及効果が発現する段階に達していないことが影響していると考えられた。

##### 2. 道路事業における景観向上効果把握手法

山間部の道路等における周辺景観への影響低減に関する効果については、設計意図が適切に実現していれば自ずと効果が発現されると考えられることから、関係者・利用者へのヒアリング調査、現地確認調査によ

って設計意図どおりに整備が行われているか否かを評価することで、効果の確認を行うことが可能である。アンケート調査は、効果を定量的に確認する場合や一般市民による評価が必要な場合において、質問項目を限定した簡易な調査を実施することが適当である。今回試行したインターネットアンケートも、景観整備による総合的な効果を捉える上で有効な手法である。

#### [まとめ]

今回の調査により、限定的ではあるが道路事業における景観整備の効果を把握することができた。しかし、景観検討に関する費用の妥当性を検討するための基礎資料としては、景観検討を行った場合と行わなかった場合の費用の比較や景観検討実施による工事費の増減に関する定量的なデータが不足している。

各地方整備局においては、「手引き(案)」の作成を受けて、景観アセスメントシステムの実施要領の改訂や事後評価の試行に取り組み始めているところであり、今後事後評価の実施事例が蓄積していくことが期待される。事業の特性やプロセスの違いによっても、発現する効果は異なることから、様々なケースの効果を分析し、事業担当者との意見交換を行いながら、費用の妥当性に関する考え方の整理を進めていく必要がある。

表-1 道路事業において確認された景観向上効果

景観整備による効果		調査結果	
整備された空間に対する認知・印象	①整備した空間の印象の向上	・景観が向上した ・景色を見るための新たな視点場となった ・周辺の山々の眺望が美しく地域資源を再認識した ・自然と馴染む景観となっている ・周辺の自然景観とともに新たな風景をつくっている	
	②整備した空間の機能向上に対する認知	・歩きやすい歩道空間が提供されている ・気持ちの良い走行が楽しめる空間となっている	
意識に与える効果	①親しみ・愛着、誇りの向上/その他	・地域に対する愛着が醸成された ・親しみ、愛着、誇りを感じる	
	②地域のシンボル・ランドマークとしての認知、地域らしさの認知	・橋梁が地域のシンボル・ランドマークとなっている	
	③景観やまちづくり、環境等に関する意識の高まり	・市民のまちづくりや環境に関する意識が高まった	
活動に与える効果	住民の日常生活での利用に与える効果	①利用の増加	・歩行者が増加した
		③コミュニティの形成	・集会場での集まりや夏祭りの開催によりコミュニティの繋がりが強くなった
	団体活動、維持管理活動に与える効果	①イベントの開催	・道の日イベント開催範囲の拡大 ・冬期イルミネーションの実施 ・地元小学校のマラソン大会の開催 ・夏祭りの開催 ・集会場ができ地域の集まりが活発化
		②維持管理活動の実施	・ボランティア・サポート・プログラムの実施(花の植え替え、落ち葉清掃) ・子供たちによる清掃活動の実施
		③地域活動団体の活動の発展	・まちづくり協議会による中心商業地でのまちづくり活動の展開
	景観整備による波及効果		調査結果
与える効果	隣接する空間整備に与える効果	③公共空間整備の拡張	・緑陰道路プロジェクト推進事業の展開
	周辺の空間整備に与える効果	①周辺施設整備との連携 ②視点場の形成	・商業活動の活性化 ・地元自治体による周辺整備(集会場、公園、散歩道など) ・簡易パーキングエリアの整備
地域経済に与える効果	②観光振興	・観光利用の増大(全線完成後の見込)	
外部評価の高まり	①外部機関(専門家)からの表彰	・土木学会「田中賞」の受賞	

注：数字は「手引き(案)」で示された項目番号に対応している

# 地域生態系の保全に配慮した緑化手法の開発

Research on Slope Revegetation Method for the Conservation of Regional Ecosystem

(研究期間 平成 20～22 年度)

環境研究部  
Environment Department  
緑化生態研究室  
Landscape and Ecology Division

室長 松江 正彦  
Head Masahiko MATSUE  
主任研究官 武田 ゆうこ  
Senior Researcher Yuko TAKEDA  
研究官 久保 満佐子  
Researcher Masako KUBO

Artificial slope revegetation method using surface soil is one of using native plant species. In order to establish the revegetation method as reliable technique which can be used commonly, we investigated the relationship between the vegetation and the conditions on artificial cut slope from Hokkaido to Kyusyu in Japan.

## [研究目的及び経緯]

近年、外来種の逸出や遺伝子攪乱の問題を背景に、地域性を考慮した緑化植物の取り扱いが求められている。地域性の種子を採取するには労力が大きく、これに対して、表土に含まれている植物の種子（埋土種子）は採取が容易で、埋土種子には地域性の多様な種子が含まれている。このため、施工地周辺の表土を利用した緑化工法（表土利用工）は、外来植物を利用した緑化の代替工法の一つと考えられている。

本研究は、表土利用工が施工されたのり面で初期に成立する植生を把握するために、日本全国の表土利用工による施工のり面を選択し、成立する植生とのり面属性の関係を調べた。

## [研究方法]

北は北海道から南は佐賀県まで、合計 6 箇所の道路にある表土利用工が施工された 13 のり面を調査地と

した（表-1）。各のり面で1×1mの調査区を5箇所ずつ設置し、9月に各調査区で植生調査を行った。群落高、出現する植物の種と被度を調べ、植物は在来種か外来・逸出種かに区分した。

のり面の属性として、施工後年数、方位、傾斜、のり長、微地形を記録した。

## [結果および考察]

調査地とした13のり面の属性を、表-1にまとめた。調査地の施工後の年数は当年から4年目までであった。傾斜は30度から40度の間にあり、のり長は3mから16mと差があったが多くは10m前後であった。方位は南西向きのが多く、微地形はほとんどが直線であった。

植生調査から得られた、各調査区の植生の平均の高さと植被率をグラフに示した（図-1）。宮城県（6）と福島県（7と8）、兵庫県（9）ののり面では、植生は

表-1 調査地一覧

通し番号	都道府県	調査地	施工後年数	傾斜(度)	法長(m)	方位	微地形
1	北海道	旭川紋別自動車道	1年	38	6	SE	直線
2			1年	40	10	SE	直線
3			2年	38	9	SE	直線
4			2年	35	6	SE	直線
5			2年	35	8	SW	直線
6	宮城県	みやぎ県北高速幹線道路	2年	30	10	SE	直線
7	福島県	甲子道路	3年	40	7	SE	凹地形
8			4年	30	10	SW	直線
9	兵庫県	三木防災公園	4年	35	12	NW	直線
10	島根県	浜田三隅道路	1年	30	3	SE	直線
11			8ヶ月	30	16	SE	直線
12	佐賀県	唐津伊万里道路	6ヶ月	40	13	N	直線
13			6ヶ月	40	13	S	直線

低木層と草本層が形成され、草本層の植被率は60%以上と高かった。一方、北海道（1から5）は草本層のみで植被率が50%前後のり面が多かった。島根県（10と11）と佐賀県（12と13）のり面では、植被率は10%前後と極めて低かった。

植被率が10%前後と低かった島根県と佐賀県のり面は施工当年および施工後1年のり面であり、一方、低木層が形成されていた宮城県と福島県、兵庫県のり面は施工後2年から4年であった。このため、施工

年数の経過によって、植被率は増加傾向にあり、早ければ2年から4年で在来種による低木層を形成することが明らかになった。

**[今後の課題]**

本研究は、平成20年度から平成22年度にかけて調査を行い、地域生態系に配慮した緑化工法のマニュアルの作成を目指すものである。平成22年度以降では、さらに他の地域の知見を蓄積し、マニュアルを作成する。

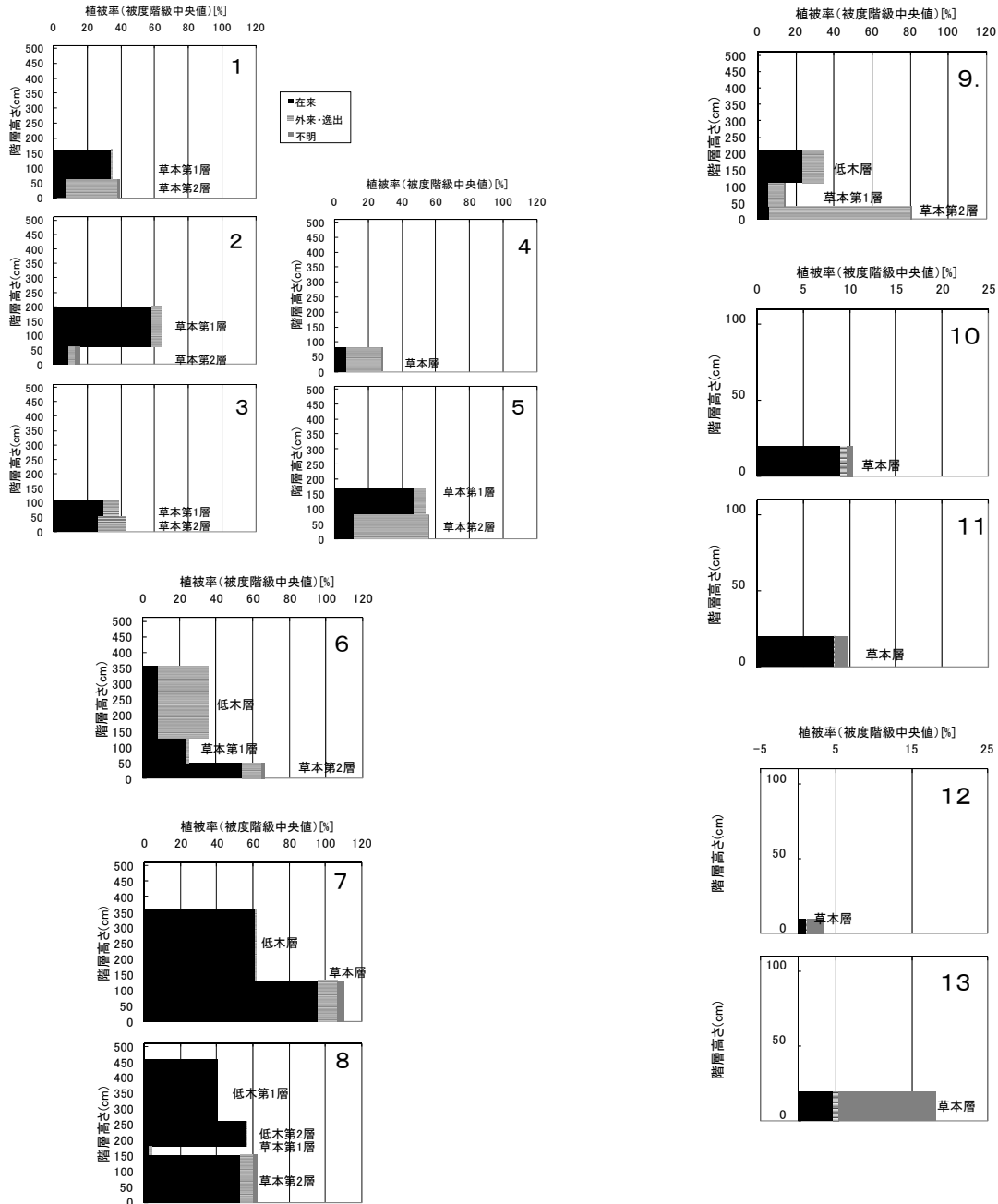


図-1 各調査区の群落の高さと平均植被率の関係  
 1から5は北海道、6は宮城県、7と8は福島県、9は兵庫県、  
 10と11は島根県、12と13は佐賀県の調査地を表す。