

ISSN 1346-7328

国総研資料 第382-400号

平成19年6月

# 国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of  
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.382-400

June 2007

## 道路環境影響評価の技術手法 (国土技術政策総合研究所担当部分)

Environment Impact Assessment Technique for Road Project

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management  
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

道路環境影響評価の技術手法

2. 大気質 2.2 自動車の走行に係る一酸化炭素及び二酸化硫黄(Ver.2-1)

環境研究部道路環境研究室	主任研究官	小川 智弘
	研究員	瀧本 真理
	室長	並河 良治
旧建設省土木研究所環境部交通環境研究室	室長	大西 博文
	前主任研究員	山田 俊哉
	元主任研究員	江橋 英治
	前研究員	小根山 裕之
	研究員	大城 温
	交流研究員	大野 順通

2. Quality of Air 2.2 Evaluation Method of CO and SO<sub>2</sub> Caused by Road Traffic

Environment Impact Assessment Technique for Road Project

Environment Department Road Environment Division	Senior Researcher	Tomohiro Ogawa
	Researcher Engineer	Masamichi Takimoto
	Head	Yoshiharu Namikawa
Public Works Research Institute (Former) Environment Department Transport Environment Division	Head	Hirohumi Onishi (Former)
	Senior Researcher	Toshiya Yamada (Former)
	Senior Researcher	Eiji Ehashi (Former)
	Researcher Engineer	Hiroyuki Oneyama (Former)
	Researcher Engineer	Yutaka Oshiro (Former)
	Guest Research Engineer	Masamichi Ono (Former)

概要

本資料は道路事業における環境影響評価の2. 大気質 2.2 自動車の走行に係る一酸化炭素及び二酸化硫黄を対象に環境影響評価を行う場合の一般的な技術手法を示したものである。事業特性の把握、地域特性の把握、調査、予測、環境保全処置の検討及び評価を行う場合の具的手法を示し、その内容に解説を加えた。

平成19年度版においては道路事業に係る環境影響評価の項目及びに当該等項目に係る調査、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、環境の保全の為の処置に関する指針等を定める省令(平成十年建設省令第十号)の平成18年3月の改正に伴い改正を行った。

キーワード:

環境影響評価技術、道路事業、大気質、一酸化炭素、二酸化硫黄

Synopsis

This document introduces general technological method for performing environment impact assessments aimed at evaluation method of CO and SO<sub>2</sub> caused by road traffic. The document in traduces specific method used to clarify project characteristics and clarify regional characteristics induct surveys, make prediction, study environmental conservation measures, and perform assessment. The document presents to commentaries on it contents.

In the version in 2007, the document in revised based on revision of ministerial order for Environment impact assessment pf road project.

Key Words:

EIA , Road Project , Quality of Air , SO<sub>2</sub> , CO

## 2.2 自動車の走行に係る一酸化炭素及び二酸化硫黄（参考項目以外の項目）

自動車の走行に係る一酸化炭素（又は二酸化硫黄）についての調査、予測及び評価の方法は、対象物質が異なるものの、基本的に二酸化窒素と同じである。

なお、本節では自動車の走行に係る一酸化炭素及び二酸化硫黄の双方を扱っており、「一酸化炭素（又は二酸化硫黄）」は、二酸化硫黄の記述として一酸化炭素に関する記述を（ ）内の記述に置き換えることを意味する（以下同様）。

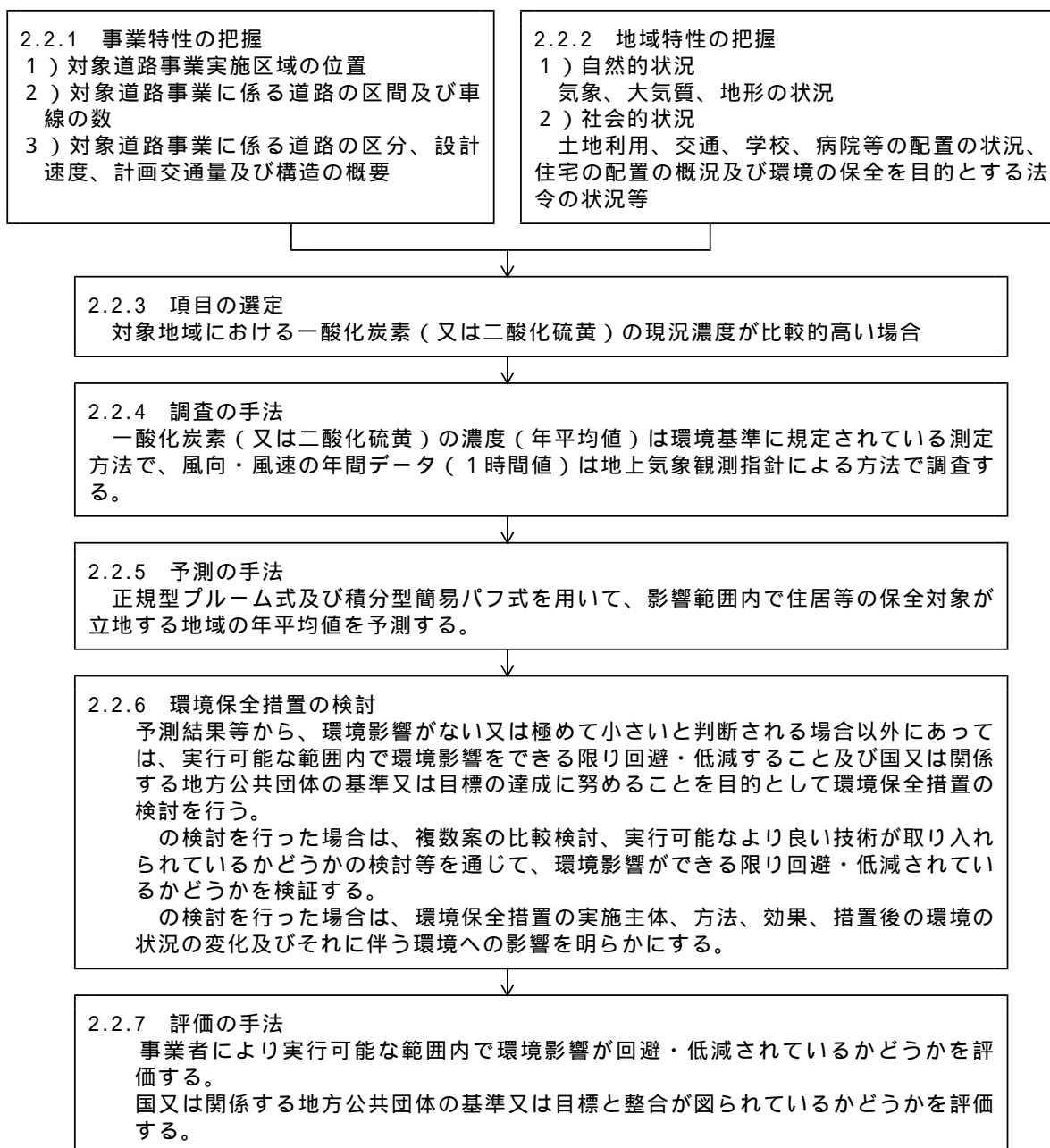


図 - 2.2.1 自動車の走行に係る一酸化炭素（又は二酸化硫黄）の環境影響評価における調査、予測及び評価の流れ

### 2.2.1 事業特性の把握

事業特性の把握は、基本的に自動車の走行に係る二酸化窒素と同様に行う。

#### 【解説】

これらの事業特性は、項目の選定、予測の実施に必要となる。

#### 1) 項目の選定に係る事業特性

「対象道路事業実施区域の位置」は、住居等の保全対象（「2.2.2 地域特性の把握」で把握）との位置関係を把握するために必要である。また、「構造の概要」は、影響範囲（「2.2.3 項目の選定」で記述）を設定するために必要である。

#### 2) 予測に用いる事業特性

「2.1.1 事業特性の把握」の「3) 予測に用いる事業特性」を参照のこと。

### 2.2.2 地域特性の把握

地域特性の把握は、基本的に自動車の走行に係る二酸化窒素と同様に行う。

#### 【解説】

これらの地域特性は、項目の選定、予測及び評価の実施に必要なになる。

#### 1) 項目の選定に係る地域特性

項目の選定に係る地域特性としては、「学校、病院、幼稚園、児童福祉法に基づく児童福祉施設（保育所等）、老人ホーム、図書館等の配置の状況」、「集落の状況」、「住宅の配置の概況」等から現在の保全対象の立地状況を把握する。また、「土地利用の状況」、「将来の住宅地の面整備計画の状況」等から将来の保全対象の立地状況を想定する。これらと「2.2.1 事業特性の把握」で整理した対象道路事業実施区域との位置関係を把握する。また、「気象の状況」、「大気質の状況」、「地形の状況」、「土地利用の状況」、「交通の状況」は、地域のバックグラウンド濃度の状況、常監局の存在、それと既存の幹線道路との関係及び気象観測所の存在を把握するために必要である。

これらの結果を踏まえ、一酸化炭素（又は二酸化硫黄）の現況濃度の状況を想定する。現況濃度が比較的高い場合、項目を選定する。詳細は、「2.2.3 項目の選定」を参照のこと。

#### 2) 予測及び評価に用いる地域特性

「2.1.2 地域特性の把握」の「3) 予測に用いる地域特性」を参照のこと。

### 2.2.3 項目の選定

本項目の選定は、環境影響を受けるおそれがあると認められる地域<sup>\*2</sup>内に住居等の保全対象が存在する場合、又は、都市計画上及び土地利用上から将来の立地が計画されており、かつ対象道路事業実施区域及びその周辺における一酸化炭素（又は二酸化硫黄）の現況濃度が比較的高い場合に行う。

#### 【解説】

項目の選定に当たっては、「2.2.2 地域特性の把握」で得られた「大気質の状況」の一酸化炭素（又は二酸化硫黄）濃度の状況及び環境基準の確保の状況から判断し、選定する場合には、その理由を明らかにするものとする。

#### \*1「項目の選定」

一酸化炭素はこれまでの自動車排出ガス規制により低減が図られ、近年ではすべての自排局で環境基準が達成されている。二酸化硫黄についても、燃料規制等の発生源対策が図られ、現在ではすべての自排局で環境基準が達成されている。このような状況から、一酸化炭素（又は二酸化硫黄）による大気汚染は、一般には問題にならないと考えられる。しかし、これらの物質は過去に大気汚染を引き起こした物質である。また一酸化炭素は自動車排出ガスとして規定されており、二酸化硫黄の発生の原因物質である硫黄については燃料中の含有量が規制されている。そこで、対象地域の一酸化炭素（又は二酸化硫黄）の現況濃度が比較的高い場合に、項目を選定することとしている。なお、比較的高い場合とは、日平均値の2%除外値が環境基準の1/2以上になる場合が目安と考えられる。

#### \*2「環境影響を受けるおそれがあると認められる地域」

「2.1.3 項目の選定」の\*1を参照のこと。

#### 2.2.4 調査の手法

調査の手法は、基本的に自動車の走行に係る二酸化窒素の調査の手法と同様とする。  
ただし、現地調査の測定方法及び測定位置は次のとおりとする。

一酸化炭素：「大気汚染に係る環境基準について」（昭和48年5月8日環境庁告示第25号）に規定される測定方法。

測定位置は、原則として地上1.5mの高さとする。

二酸化硫黄：「大気汚染に係る環境基準について」（昭和48年5月8日環境庁告示第25号）に規定される測定方法。

測定位置は、原則として地上1.5mの高さとする。

#### 【解説】

「2.1.5 調査の手法」を参照のこと。

#### \*1 「現地調査の測定方法」

大気質の測定方法の詳細は、日本工業規格 B 7951(一酸化炭素) (又はB 7952(二酸化硫黄)) を参照するとよい。気象の観測方法は、気象業務法施行規則に規定される方法が、運用上、地上気象観測指針(気象庁,2002年)として整備されているので、これに準拠する。

#### \*2 「測定位置」

環境基準に基づく測定位置は、一酸化炭素、二酸化硫黄とも、原則として地上1.5m以上10m以下の高さに設定することとされている。これは、人が通常呼吸する高さを基本としている。既存資料のデータは上記環境基準の測定方法に基づいていること、現地調査は特定の発生源を避けて行うため一般に高さ方向の濃度差が小さいことから、現地調査における大気質の測定位置は、原則として地上1.5mとしたものである。

現地調査における風向・風速の測定位置は、「地上気象観測指針」に定める標準的な高さに準拠し、原則として地上10mの高さとした。

### 2.2.5 予測の手法

予測の手法は、基本的に自動車の走行に係る二酸化窒素の予測の手法と同様に行う。ただし、時間別平均排出量<sup>\*1</sup>及び予測に用いる排出係数<sup>\*2</sup>は、一酸化炭素（又は二酸化硫黄）に対する適切な値を用いる。

#### 【解説】

「2.1.6 予測の手法」を参照のこと。

#### \*1「時間別平均排出量」

時間別平均排出量は、「2.1.6 予測の手法」の\*16を参照のこと。ただし、計算に用いる一酸化炭素（又は二酸化硫黄）の換算係数 $V_w$ は、20℃、1気圧で859 $\frac{1}{g}$ （又は376 $\frac{1}{g}$ ）である。

#### \*2「予測に用いる排出係数」

予測に用いる排出係数<sup>1)</sup>は、表 - 2.2.1のとおりとする。ただし、一酸化炭素（又は二酸化硫黄）の排出係数を勾配補正する場合は、表 - 2.2.2（又は表 - 2.2.3）の勾配補正係数<sup>1)</sup>を用いることができる。

なお、表 - 2.2.1の排出係数は、表 - 2.2.4（又は表 - 2.2.5）の排出係数原単位に基づき、「2.1.6 予測の手法」の\*17に示した排出係数の設定方法と同様にして設定したものである。また、平均走行速度が110km/hを超える小型車類の排出係数及び90km/hを超える大型車類の排出係数は、シャシダイナモ試験等により自動車等の排出ガス量のデータを取得し、排出ガス規制を加味した上で「2.1.6予測の手法」の\*17に示した車種構成比及び平均半積載重量を用いることによって算出することができる。



表 - 2.2.1 予測に用いる排出係数(g/km・台)<sup>1)</sup>

項目	一酸化炭素(CO)		二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )		
	小型車類	大型車類	小型車類	大型車類	
平均 走行 速度	20km/h	0.636	1.45	0.012	0.033
	30	0.510	1.15	0.010	0.028
	40	0.368	0.975	0.009	0.024
	45	0.314	0.909	0.008	0.023
	50	0.275	0.856	0.008	0.022
	60	0.250	0.778	0.008	0.021
	70	0.304	0.733	0.007	0.021
	80	0.439	0.718	0.008	0.022
	90	0.659	0.731	0.008	0.025
	100	0.965	-	0.009	-
110	1.36	-	0.010	-	

注) 排出係数設定のための近似式

$$\begin{aligned} \text{(小型車類 CO 排出係数)} &= -12.5 / V - 0.0559 V + 0.000448 V^2 + 2.20 \\ \text{(大型車類 CO 排出係数)} &= 10.9 / V - 0.0168 V + 0.000115 V^2 + 1.19 \\ \text{(小型車類 SO}_2\text{ 排出係数)} &= 0.0783 / V - 0.000162 V + 0.00000131 V^2 + 0.0112 \\ \text{(大型車類 SO}_2\text{ 排出係数)} &= 0.0411 / V - 0.000699 V + 0.00000551 V^2 + 0.0424 \end{aligned}$$

ここで、排出係数 : g / km・台  
平均走行速度 (V) : km / h

上記の式を適用できる範囲は、小型車が20～110km/h、大型車が20～90km/hとする。

表 - 2.2.2 一酸化炭素の排出係数の縦断勾配による補正係数<sup>1)</sup>

車種	速度区分	縦断勾配 i (%)	補正係数
小型車類	60km/h未満	0 < i < 4	1 + 1.04 i
		- 4 < i < 0	1 + 0.15 i
小型車類	60km/h以上	0 < i < 4	1 + 1.90 i
		- 4 < i < 0	1 + 0.15 i
大型車類	60km/h未満	0 < i < 4	1 + 0.12 i
		- 4 < i < 0	1 + 0.06 i
大型車類	60km/h以上	0 < i < 4	1 + 0.17 i
		- 4 < i < 0	1 + 0.13 i

表 - 2.2.3 二酸化硫黄の排出係数の縦断勾配による補正係数<sup>1)</sup>

車種	速度区分	縦断勾配 i (%)	排出係数の補正係数
小型車類	60km/h未満	0 < i < 4	1 + 0.18 i
		- 4 < i < 0	1 + 0.12 i
小型車類	60km/h以上	0 < i < 4	1 + 0.22 i
		- 4 < i < 0	1 + 0.15 i
大型車類	60km/h未満	0 < i < 4	1 + 0.25 i
		- 4 < i < 0	1 + 0.16 i
大型車類	60km/h以上	0 < i < 4	1 + 0.33 i
		- 4 < i < 0	1 + 0.20 i

表 - 2.2.4 代表 8 車種の一酸化炭素の排出係数原単位(半積載)<sup>1)</sup>

【ガソリン車】 (単位：乗用車はg/km、貨物車はg/km・t)

平均走行速度 (km/h)	ガソリン 乗用車	ガソリン 貨物車軽量	ガソリン 貨物車中量	ガソリン 貨物車重量
20	0.363	0.575	4.70	4.70
40	0.289	0.357	1.81	1.81
60	0.267	0.251	0.976	0.976
80	0.283	0.301	3.19	3.19
100	0.331	0.646	10.6	10.6
110	0.368	0.920	16.0	16.0

【ディーゼル車】

平均走行速度 (km/h)	ディーゼル 乗用車	ディーゼル 貨物車軽量	ディーゼル 貨物車中量	ディーゼル 貨物車重量
20	0.234	0.0425	0.0789	0.119
40	0.105	0.0290	0.0625	0.0827
60	0.0649	0.0235	0.0533	0.0677
80	0.0472	0.0208	0.0480	0.0584
100	0.0378	0.0197	0.0460	0.0518
110	0.0348	0.0196	0.0461	0.0490

表 - 2.2.5 代表 8 車種の二酸化硫黄の排出係数原単位(半積載)<sup>1)</sup>

【ガソリン車】 (単位：乗用車はg/km、貨物車はg/km・t)

平均走行速度 (km/h)	ガソリン 乗用車	ガソリン 貨物車軽量	ガソリン 貨物車中量	ガソリン 貨物車重量
20	0.0139	0.0107	0.0115	0.0115
40	0.00963	0.00792	0.00854	0.00854
60	0.00820	0.00689	0.00772	0.00772
80	0.00824	0.00704	0.00848	0.00848
100	0.00949	0.00824	0.0107	0.0107
110	0.0105	0.00922	0.0124	0.0124

【ディーゼル車】

平均走行速度 (km/h)	ディーゼル 乗用車	ディーゼル 貨物車軽量	ディーゼル 貨物車中量	ディーゼル 貨物車重量
20	0.00896	0.00473	0.00454	0.00284
40	0.00630	0.00347	0.00337	0.00211
60	0.00524	0.00295	0.00301	0.00182
80	0.00519	0.00288	0.00321	0.00194
100	0.00604	0.00322	0.00392	0.00244
110	0.00679	0.00353	0.00446	0.00283

#### 2.2.6 環境保全措置の検討

環境保全措置の検討は、基本的に自動車の走行に係る二酸化窒素の検討と同様に行う。

#### 【解説】

「2.1.7 環境保全措置の検討」を参照のこと。

## 2.2.7 評価の手法

評価の手法は、以下による。

### 1) 回避又は低減に係る評価

調査及び予測の結果並びに環境保全措置の検討を行った場合にはその結果を踏まえ、自動車の走行に係る一酸化炭素（又は二酸化硫黄）に関する影響が、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて、見解を明らかにすることにより行う。

### 2) 基準又は目標との整合性の検討

国又は関係する地方公共団体による環境保全の観点からの施策によって、選定項目に関して基準又は目標<sup>\*1</sup>が示されている場合には、当該基準又は目標と調査及び予測の結果との間に整合<sup>\*2</sup>が図られているかどうかを評価する。

### 3) 事業者以外の者が行う環境保全措置

事業者以外の者が行う環境保全措置の効果を見込む場合には、当該措置の内容を明らかにできるように整理する。

## 【解説】

### \*1「基準又は目標」

一酸化炭素（又は二酸化硫黄）において整合を図る基準又は目標は、表 - 2.2.6 のとおりである。

表 - 2.2.6 整合を図る基準又は目標

環境要素の区分	環境影響の区分	標準的に整合を図る基準又は目標
一酸化炭素	自動車の走行	「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和48年5月8日環境庁告示第25号)による環境基準及び関係する地方公共団体の定める一酸化炭素に関する目標
二酸化硫黄	自動車の走行	「大気の汚染に係る環境基準について」(昭和48年5月8日環境庁告示第25号)による環境基準及び関係する地方公共団体の定める二酸化硫黄に関する目標

整合を図る基準又は目標のうち、一酸化炭素（又は二酸化硫黄）の環境基準は表 - 2.2.7のように定められている。

表 - 2.2.7 一酸化炭素（又は二酸化硫黄）の環境基準

物質	環境基準	達成期間等
一酸化炭素	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20 ppm以下であること。	一酸化炭素に係る環境基準は、維持されまたは早期に達成されるよう努めるものとする。
二酸化硫黄	1時間値の1日平均値が0.04 ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。	二酸化硫黄に係る環境基準は、維持されまたは原則として5年以内において達成されるよう努めるものとする。

注) 環境基本法第十六条には、環境基準について、以下のとおり記されている。

- ・政府は、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準を定めるものとする。
- ・政府は、公害の防止に関する施策を総合的かつ有効適切に講ずることにより、環境基準が確保されるように努めなければならない。

\*2「整合が図られているかどうか」

「2.1.8 評価の手法」の\*2を参照のこと。

なお、基準又は目標と予測の結果との間に整合が図られているかどうかを評価する場合は、予測された年平均値を日平均値の年間2%除外値に換算して行う。この換算に用いる式<sup>2)</sup>を表 - 2.2.8に示す。

表 - 2.2.8 年平均値から年間2%除外値への換算式<sup>2)</sup>

項目	換算式
一酸化炭素	$[\text{年間2\%除外値}] = a ([\text{CO}]_{\text{BG}} + [\text{CO}]_{\text{R}}) + b$ $a = 1.56 + 0.69 \cdot \exp(-[\text{CO}]_{\text{R}} / [\text{CO}]_{\text{BG}})$ $b = 0.04 - 0.12 \cdot \exp(-[\text{CO}]_{\text{R}} / [\text{CO}]_{\text{BG}})$
二酸化硫黄	$[\text{年間2\%除外値}] = a ([\text{SO}_2]_{\text{BG}} + [\text{SO}_2]_{\text{R}}) + b$ $a = 1.71 + 0.20 \cdot \exp(-[\text{SO}_2]_{\text{R}} / [\text{SO}_2]_{\text{BG}})$ $b = 0.0008 + 0.0004 \cdot \exp(-[\text{SO}_2]_{\text{R}} / [\text{SO}_2]_{\text{BG}})$

- 注)  $[\text{CO}]_{\text{R}}$  : 道路寄与の一酸化炭素年平均値(ppm)  
 $[\text{CO}]_{\text{BG}}$  : バックグラウンドの一酸化炭素年平均値(ppm)  
 $[\text{SO}_2]_{\text{R}}$  : 道路寄与の二酸化硫黄年平均値(ppm)  
 $[\text{SO}_2]_{\text{BG}}$  : バックグラウンドの二酸化硫黄年平均値(ppm)

#### 引用文献

- 1) 並河良治, 高井嘉親, 大城温: 自動車排出係数の算定根拠, 国土技術政策総合研究所資料No.141, pp.105-106, 110, 125, 2003.
- 2) 大城温, 大西博文, 山田俊哉, 小根山裕之, 三神泰介: 沿道における二酸化窒素濃度の予測に用いる年間98%値等の換算式, 環境システム研究 - アブストラクト審査部門論文 -, Vol.27, pp.655-660, 1999.<sup>注)</sup>

注) 文献を参考に最新の知見や実測データを用いることによりその内容の見直しを行った。

## 謝辞

このたび、「2. 大気質 2.2 自動車の走行に係る一酸化炭素及び二酸化硫黄(ver.2-1)」で示した技術手法を改定するに当たり「道路環境影響評価の技術手法改定検討委員会」において審議をして頂いた。委員各位に対して、ここに衷心より感謝の意を表す。

また、地方整備局等及び道路関係公団・公社（株式会社）の皆様からも多大なデータを提供していただき、貴重なご意見を承った。ここに心より感謝を申し上げる。

### 道路環境影響評価の技術手法改定検討委員会

委員長	屋井 鉄雄	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
委員	有田 智一	筑波大学大学院システム情報工学研究科助教授
	勝見 武	京都大学大学院地球環境学助教授
	北林 興二	工学院大学大学院工学研究科
	小泉 武栄	東京学芸大学教育学部教授
	塩田 正純	工学院大学工学部教授
	田中 宏明	京都大学大学院工学研究科教授
	寺部 慎太郎	高知工科大学工学部助教授
	中井 祐	東京大学大学院工学系研究科助教授
	日置 佳之	鳥取大学農学部助教授
	山本 貢平	財団法人小林理学研究所所長
	横山 功一	茨城大学工学部教授

## 謝 辞

本資料で示した手法をとりまとめるにあたり、「2. 大気質」については「道路環境アセスメントマニュアルに関する大気環境予測評価委員会」において、専門的な技術事項に関する審議を行った。「3. 強風による風害」については、東京大学生産技術研究所の村上周三教授から個別にご意見、ご助言をいただいた。また、本資料で示した全ての環境影響評価項目に関する包括的な技術事項については「道路環境アセスメントマニュアル検討全体委員会」において審議を行った。これらの委員会における委員各位及び個別にご意見をいただいた専門家の方々に対して、ここに深く感謝の意を表するものである。

また、地方建設局等及び道路関係公団・公社の皆様からも、多大なデータと貴重な御意見を提供いただいた。ここに感謝の意を表する。

### 道路環境アセスメントマニュアルに関する大気環境予測評価委員会 (平成10年8月～平成11年2月)

委員長	横山 長之	(財)日本気象協会 参与(技師長)
委員	井手 靖雄	久留米工業大学工学部 教授
	岡本 真一	東京情報大学経営情報学部 教授
	北林 興二	工学院大学工学部 教授
	木村富士男	筑波大学地球科学系 教授
	高橋 洋二	東京商船大学商船学部 教授
	永田 勝也	早稲田大学理工学部 教授
	細井 賢三	(財)日本自動車研究所エンジン・環境研究部 主席研究員
	水野 建樹	通産省工業技術院資源環境技術総合研究所 次長

### 道路環境アセスメントマニュアル検討全体委員会 (平成11年5月～平成12年7月)

委員長	黒川 洸	東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授
委員	金安 公造	北海道大学 名誉教授
	亀山 章	東京農工大学農学部 教授
	嘉門 雅史	京都大学防災研究所 教授
	楠田 哲也	九州大学工学研究院 教授
	橘 秀樹	東京大学生産技術研究所 教授
	時田 保夫	(財)空港環境整備協会 理事 兼 航空環境研究センター 所長
	松尾 陽	明治大学理工学部 教授
	村上 周三	東京大学生産技術研究所 教授
	横山 長之	(財)日本気象協会 参与(技師長)

(五十音順、敬称略、所属は当時)



-----  
国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

N o . 382-400                  June 2007

編集・発行    c 国土技術政策総合研究所

-----

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒 305-0802 茨城県つくば市旭 1 番地

企画部研究評価推進課    Tel029-864-2675