

地球温暖化対策への貢献

Study on measures for global warming prevention

(研究期間 平成 17～18 年度)

環境研究部	道路環境研究室	室 長	並河 良治
Environment Department	Road Environment Division	Head	Yoshiharu NAMIKAWA
		主任研究官	曾根 真理
		Senior Researcher	Shinri SONE
		研究官	足立 文玄
		Researcher	Fumiharu ADACHI

Japan must realize the 6% greenhouse effect gases reduction for global warming prevention in the Kyoto Protocol. MLIT is drafting “Action Program to Arrest Global Warming” in order to reduce the gases from transportation division. This study considered the application of an environmental tax in Japan using some examples of foreign countries.

〔研究目的及び経緯〕

2005年2月に発効された京都議定書によって、先進国の温室効果ガスの排出量について法的拘束力のある数値目標が各国毎に設定され、我が国においても温室効果ガスの排出量を2008年から2012年の間に、対1990年比で6%削減する国際的義務を負っている。これを受けて、運輸部門においては、エネルギー起源のCO₂排出量を、対1990年比で約15%増に抑制する目標が掲げられている。

現在、国土交通省では、「地球温暖化のための道路政策会議」の討議結果として、運輸部門におけるCO₂排出量250百万t-CO₂/年の達成に向けた具体的政策を打ち出し、喫緊に実施すべき対策として「CO₂削減アクションプログラム(案)」の策定を行っているところである。

本業務は、国内における環境税をめぐる各業界での議論についてとりまとめを行うとともに、環境税の導入を既に行っている諸外国において経済活動に対する影響を軽減するためにとられている様々な施策について整理を行い、それらの我が国への適用について検討する。

〔研究内容〕

1. 国内の環境税を取り巻く議論のとりまとめ

中央環境審議会、税制調査会等における各業界の議論の内容について整理し、その内容からどのような立場の人がどのような主張をしているかについてとりまとめを行う。

2. 諸外国での環境税導入の実態調査

諸外国において実施されている環境負荷の削減を目的とした環境税の施策の中で税収中立を図っているものについて整理を行う。

3. 税収中立な環境税の導入に対する検討

諸外国の事例を参考にして、日本において税収中立な環境税の導入の可能性について検討を行う。

〔研究成果〕

1. 環境税を取り巻く国内の議論（論調）

京都議定書の目標達成に向け、我が国国内では、環境省が「環境税の具体案」を公表しているほか、税制調査会や中央環境審議会等で環境税に関する議論が活発に行われている。

その論調は、おかれている立場によっても違っており、主として産業界では、産業保護の観点から、環境税の効果を疑問視し、環境税導入に向けて否定的な論調が多くみられる。これに対して、環境保全を第一に考える立場からは、環境税導入によるCO₂排出量削減効果を認め、環境税導入に向けて肯定的な論調が多くみられる。ただし、いずれの立場においても、環境税導入の効果や税制全体の中での位置付け、税収中立の観点からの軽減措置等に関する更なる議論を求める論調が多くみられる。

日本経済団体連合会（経団連）や自動車業界等は、新たな負担となる環境税導入に反対意向を表明している。その一方で、企業経営者が個人として参加する経済同友会は、環境税導入に向けた論調に変化してきて

いる。その他、NPOやNGOを中心に、環境税に関する議論が活発に行われている。

2. 諸外国での環境税導入の実態

諸外国では既に環境税の導入が進んでおり、1990年にフィンランドで炭素税として導入され、その後、オランダ、ノルウェー、スウェーデン、ドイツ等で導入されている。課税の仕方は、炭素/エネルギー含有量に応じて税率で環境税を導入している国（デンマークやフィンランド等）のほか、含有量には応じていないが温暖化対策を目的として環境税を導入している国（ノルウェー、ドイツ等）などがある（表－1）。

また、各国の国内産業、国内資源の状況に応じて、これらを保護し、国際競争力への影響を排除するための軽減措置が取られている。

3. 我が国での環境税導入の可能性

我が国における環境税のしくみや導入可能性等については、我が国全体の税制の中で議論されるべきものであり、運輸部門の枠組みの中だけで完結する問題ではない。ただし、運輸部門としてCO₂排出削減量の目標を達成するための一方策として、環境税導入に

伴うCO₂排出量の削減効果や産業に及ぼす影響等を検討する中で、環境税のあるべき姿を検討していくことは重要である。

主として運輸部門におけるCO₂排出量の削減の観点から、我が国における環境税導入の可能性を整理すると、以下のとおりである。

- ・ 環境税の導入によるCO₂排出量の削減効果は、効果の大小の議論はあるものの、排出削減目標達成に向けた一方策として、導入を検討していく必要がある。
- ・ 環境税の導入にあたっては、トップランナー方式やグリーン税制等の、既存の環境保全制度の枠組みも活用しながら、自動車関係諸税を含めた税制全体の中で検討していく必要がある。
- ・ 環境税の導入に伴う社会・経済への影響については、税収中立の観点から、徴税相当額の還元方法についても検討していく必要がある。

〔成果の活用〕

本研究は、道路財源をめぐる今後の議論に役立てていく。また、CO₂の削減に関するOECD等の場における国際的な議論へと役立てていく。

表－1 各国の環境税制の税率比較

		税率	備考
①炭素含有量に比例			
デンマーク	二酸化炭素税	約 367DKK/t-C	約 6,600 円/t-C
フィンランド	追加税	約 66EUR/t-C	約 9,000 円/t-C
	電気消費税		
スウェーデン	二酸化炭素税	約 1,900SEK/t-C	約 27,000 円/t-C
②炭素含有量及びエネルギー熱量の双方を考慮して設定			
オランダ	一般燃料税	約 14～23EUR/t-C ^{注1)}	約 1,500～2,700 円/t-C
	エネルギー規制税	約 180～220EUR/t-C ^{注1)}	約 20,000～25,000 円/t-C
③政治的に設定			
ノルウェー	二酸化炭素税	約 550NOK/t-C ^{注2)}	約 8,700 円/t-C ガゾリンのみ 約 16,000 円/t-C
ドイツ	鉱油税 1999 年以降上乘せ分	約 11～390EUR/t-C ^{注1)}	約 1,500～53,000 円/t-C 低額税率は暫定措置
	電力税	約 75EUR/t-C ^{注1)}	約 10,000 円/t-C
イギリス	気候変動税	約 12～27UK £ /t-C ^{注1)}	約 2,300～5,500 円/t-C

注 1) 炭素換算税率の算定にあたってはデンマークの原単位を使用。

注 2) 炭素換算税率の算定にあたってはスウェーデンの原単位を使用。

沿道環境のより一層の改善・高度化

Study on the more improvement and advancement for the Roadside Environment

(研究期間 平成 14～17 年度)

環境研究部道路環境研究室

Road Environment Division, Environment Department

室長

研究官

Head Yoshiharu
Researcher

並河良治

佐藤直己

NAMIKAWA
Naoki SATO

In this study, we developed “simple spatial noise evaluation model”, which has an advantage in work and cost by estimating the roadside building densities from available existent data like mesh data in the census. However we have yet to discuss the accuracy of this model.

〔研究目的及び経緯〕

騒音の評価方法は平成 11 年に個別住宅毎の騒音評価（以下「面的評価」という）方法に変更された。現在騒音規制法による常時監視において、「環境省マニュアル」に基づいた面的評価手法を用いている。しかし上記手法を用いると、調査対象地域の全建物属性（建物用途・住戸数）等についての労力と時間を要する調査を行う必要がある。しかし道路管理者としては次の方針で沿道騒音を把握することが合理的である。①簡易に面的評価を行える②その評価結果から効果的な道路交通騒音対策箇所を選定できる。

これらの目標を実現するため、比較的狭い範囲（国道事務所管轄地域）を面的評価対象とし、デジタル住宅地図等既存データを活用した面的評価及び道路交通対策選定手法（以下「マイクロモデル」と全国国勢調査メッシュデータ（以下「メッシュデータ」）等既存データを活用し、広い範囲（地方整備局管轄地域）を面的評価できる簡易な「面的評価及び道路交通騒音対策選定手法」（以下「マクロモデル」）の 2 つのモデルを開発することとした。

マクロモデルを運用する上で重要な要素となる沿道建物密度回帰式を東京都の GIS データから求めた沿道建物密度とメッシュデータ（世帯数及び事業所数）を用いて作成した。（平成 13 年度）

続いてマイクロモデルの基本部分を作成（平成 14 年度）し、さらにデジタル道路地図からの高架道路等の特定を可能とし、また、マイクロモデルの適用性の拡大の検討を行った。（平成 15・16 年度）

昨年度（平成 16 年度）の研究では、マクロモデルの基本部分の作成を行った。

〔研究内容〕

本年度の研究内容は以下の通りである。

①回帰式作成のための対象地域を大都市・地方中堅都市・大都市近郊都市から 5 都市を選定

②当該都市において、用途地域が指定されている直轄国道が存在するメッシュデータを対象に、実際の GIS データから得られる沿道建物密度をコントロールとしてメッシュデータによる沿道建物密度の回帰分析を実施

なお「沿道」の範囲は道路端から 50m とした。

③②で得られた沿道建物密度を用いたマクロモデルの作成

〔研究成果〕

1. 沿道建物密度回帰式の作成

（1）メッシュ内平均建物密度の回帰式の作成

過年度作成した回帰式は式－1 である。

$$\beta = 0.0000261X_1 + 0.0000487X_2 + 0.0471$$

・・・（式－1）

β ：500m メッシュ内平均建物密度

X_1 ：全世帯密度（世帯数／ $k m^2$ ）

X_2 ：全事業所密度（事業所数／ $k m^2$ ）

本年度は次の点に改良を加えた。

・より詳細なメッシュデータを用いるために、回帰分析に用いるメッシュデータとして 4 次メッシュ（約 500m 四方）を使用した（過年度は 3 次メッシュ（約 1km 四方））。

・回帰分析に用いるメッシュデータの都市を 1 都市（東京都のみ）から 6 都市（札幌市・福島市・八王子市・東京 23 区・市川市・熊本市）に拡大した（メッシュデータ数は 63 から 333 に増加した）。

・世帯数や事業所数が多いメッシュでは 1 世帯あたりの面積及び 1 事業所あたりの面積が小さくなる傾向が見られるため、面積ランク別の世帯数及び全事業所数を用いてメッシュ内平均建物密度の回帰式を作成した

(式-2)。上記改善により予測値の精度が改善された。
 $\beta = 0.000010X1 + 0.000016X2 + 0.000022X3 + 0.000125X4 + 0.000123X5 + 0.000035X6 + 0.0780$
 ・・・・(式-2)

β ：メッシュ内平均建物密度

X1：0～29 m²の世帯密度（世帯数/k m²）

X2：30～69 m²の世帯密度（世帯数/k m²）

X3：70～99 m²の世帯密度（世帯数/k m²）

X4：100～149 m²の世帯密度（世帯数/k m²）

X5：150 m²以上の世帯密度（世帯数/k m²）

X6：全事業所密度（事業所数/k m²）

(2) メッシュ内平均建物密度から沿道建物密度の回帰式の作成

過年度作成したメッシュ内平均建物密度から沿道建物密度を求める式については式-3の通りである。

$\beta（沿） = \beta（全） + 0.031 \cdots$ (式-3)

$\beta（沿）$ ：沿道建物密度

$\beta（全）$ ：メッシュ内平均建物密度

式-3では、メッシュ内平均建物密度が0の場合に沿道建物密度が0にならないので、定数項を0とするように設定した(式-4)。

$\beta（沿） = 1.1773 \beta（全） \cdots$ (式-4)

$\beta（沿）$ ：沿道建物密度

$\beta（全）$ ：メッシュ内平均建物密度

上式における推計値と実測値との重相関係数は過年度作成したメッシュ内平均建物密度から沿道建物密度を求める式の重相関係数と変わらない結果となった(図-1)。

2. マクロモデルの作成

本研究で作成したマクロモデルは、前述の沿道建物密度の回帰式を組み込んだものであり、作成に当たってはユーザー（道路管理者）にとって使いやすいこと旨として構築した。

本マクロモデルには、道路構造物によるハード対策を実施した場合の予測機能に加えて、バイパス建設による交通転換による効果を予測計算できる機能を備えている。ただし、交通量配分を行う機能は無いので交通量は手入力となる。図-2は本モデルにおける面的評価結果の表示画面である。

今後はマクロモデルにおける道路交通センサス区間毎の面的評価結果の予測精度を検証しなければならない。

【成果の活用】

マクロモデルを道路管理者の沿道環境改善計画策定のために活用頂けるよう本モデルの予測精度等を整備する。

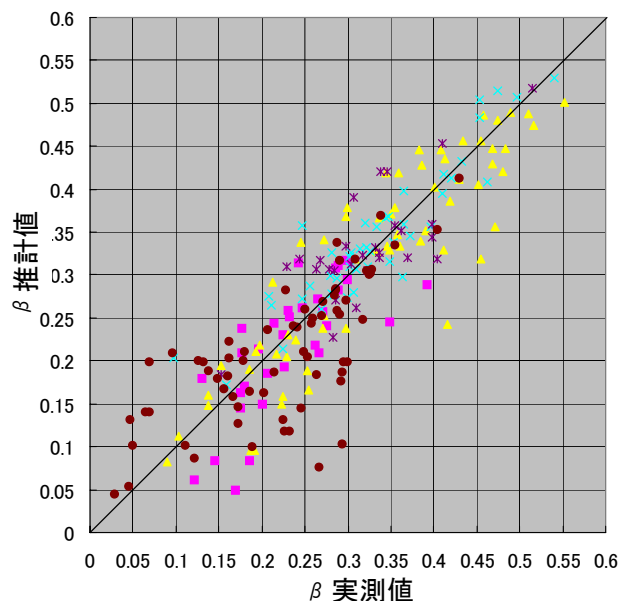
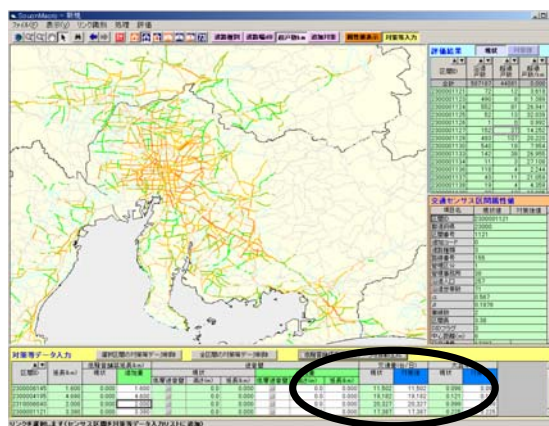


図-1 沿道建物密度の回帰式における推計値と実測値との比較



拡大

区間(km)	交通量(台/日)		現状
	現状	対策後	
0.000	31,321	31,321	0.0
0.000	22,265	22,265	0.0
0.000	13,587	13,587	0.0
0.000	15,850	15,850	0.0
0.000	46,164	46,164	0.0
0.000	55,355	55,355	0.0
0.000	28,365	28,365	0.0
0.000	21,101	21,101	0.0
0.000	17,815	17,815	0.0

図-2 マクロモデルにおける面的評価結果の表示画面(上)と交通転換後交通量の入力セル(下)

道路緑地の設計手法に関する研究

Study on the road greening design for improvement of landscape and environment in roads

(研究期間 平成 15 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 大塩俊雄
Senior Researcher Toshio OSHIO

Street trees are effective on improving landscape, environment, and human amenity. But, we do not have confirmed methods to evaluate the effects. So far we have aimed at developing the technique to evaluate them and making it reflect on the design of street trees. We investigated basic concepts on road greening in the present technical standard and its guidance ('87) through evaluation of our previous results, existing policies, and opinions and requests from the beneficiaries in order to set a prospect for revision of the standard and its guidance.

〔研究目的及び経緯〕

道路の緑化は、街路樹、環境施設帯、のり面緑化などさまざまな所で行われ、安全かつ快適な道路交通環境の整備、良好な道路景観の形成、沿道における良好な生活環境の確保、生物の生育環境の確保等、多様な機能を有し、良好な街並みの景観に寄与したり、緑陰を形成し、温度の調整など環境の改善に寄与している。国土交通省（建設省を含む。）では、平成 6 年に「緑の政策大綱」、平成 15 年に「美しい国づくり政策大綱」を策定し、街路樹を大きく育てる、他事業（公園、河川等）との緑のネットワーク化、沿道住民との協働、等々緑化を積極的に進めることとしている。これらの施策を現実的に円滑に進めるためには、道路緑地の計画・設計・施工・管理に対して効果的、効率的な指針が必要となる。しかしながら、指針となるべき現行の道路緑化技術基準及び同解説（以下基準等）は昭和 62 年以降改正されておらず、近年の道路緑化施策や道路構造令の改訂、緑化技術の進展、緑化に対する沿道住民等の意識の変化等を反映されていないのが現状である。

今年度は、現行の基準等を過年度の成果や近年の道路緑化の施策、利用者の意見・要望等々より整理し、基準等の改正に向けた方向性を整理した。

〔研究内容〕

道路構造令改正等を含む近年の道路緑化施策と現行基準等との整合性及び利用者アンケート・ヒアリングによる実態調査を実施し、現行基準等の課題・問題点の抽出、分析を行い、基準等改正に向けた方向性を把握した。

（１）近年の道路緑化施策他との整合性

現行基準通達（S63. 6. 22）後さまざまな、道路緑化に関連する施策が実施（図-1）されており、その中で特に道路構造令の一部改正を契機に、約 20 年ぶりに道路構造令の解説と運用が見直された。その中のポイントとして、4 種 2 級での植樹帯設置の追加（以前は 4 種 1 級のみ）、環境空間としての道路緑化の明確化（緑化の推進）、地域に応じた道路設計の弾力的運用が示された。その他、緑陰道路プロジェクト（H15）、緑の回廊構想（H15）、ボランティアサポートプログラム（H12）等々の施策より、道路緑化の一層の推進、沿道空間との一体的緑化、住民との協働等が打ち出されている。また、緑化技術の進歩も目覚ましく、除草効率化技術、植栽基盤整備・土壌改良技術、リサイクル技術、樹木診断技術等現在の道路緑化に欠かせない技術も施策同様、基準等改正にあたり反映させる必要がある。

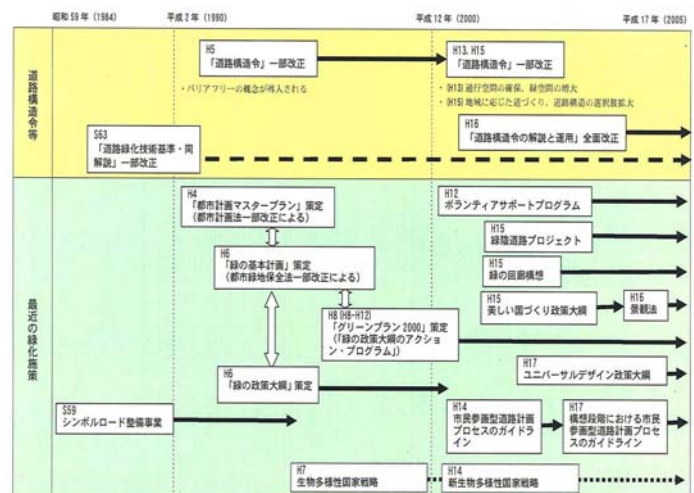


図-1 近年の道路緑化施策等の動き

(2) アンケート・ヒアリング調査

調査は、国、都道府県、政令市、各種団体（道路調査設計・景観・造園等）に対し、●現行基準等の利用実態、●現行基準等への意見・要望●新技術について、それぞれ調査を行った。回答数は国、都道府県、政令市で130件、各団体で44件の合計174件であった。そのうち11機関に対して直接面談方式でのヒアリングを実施している。

①アンケート調査

現行基準等の利用実態については図-2のとおり、計画から管理にいたる道路緑化の参考書として幅広く利用されていることがわかる。

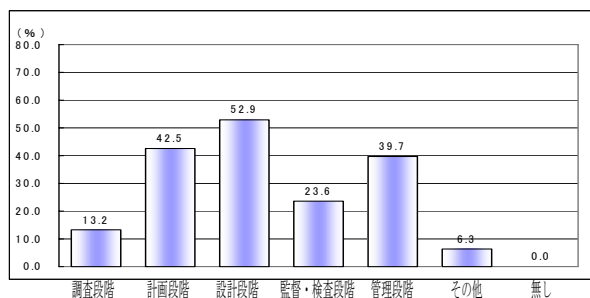


図-2 現基準等の利用実態 (複数回答)

次に改訂版への意見・要望点については図-3に示すとおり、「コスト削減可能な管理手法」「地域連携」「植樹帯の配置・幅員の決め方」「縮小幅員道路の緑化」等の声が多いことがわかる。

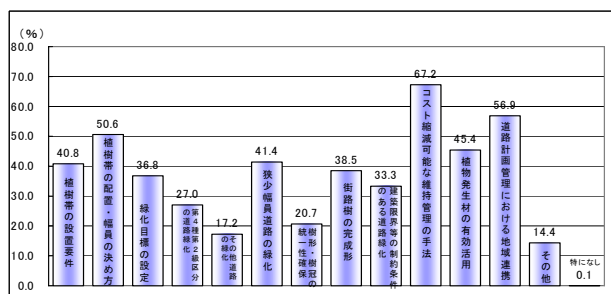


図-3 改訂版への意見・要望 (複数回答)

次に改訂版で特に取り上げて欲しい技術としては図-4に示すとおり、「植物発生材のリサイクル」「樹木管理（樹木診断技術等）」「道路構造物の緑化」等の要望が多いことがわかる。

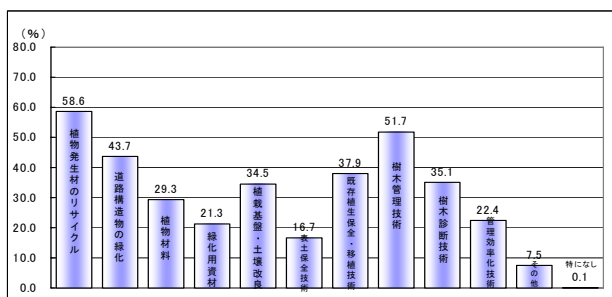


図-4 改訂版への新技術の対応 (複数回答)

アンケート調査結果における主な意見・要望等を整理すると以下のとおりであった。

○緑化管理におけるコスト削減

植物発生材のリサイクル等管理コストの削減や、樹木管理（剪定・植栽基盤整備・土壌改良）等の最新の技術、地域との協働管理についての補足（事例紹介含）

○狭小幅員の道路緑化手法、植樹帯の配置、幅員の決定根拠の明確化

○街路樹リスク管理等安全・安心の視点の反映

倒木危険度のリスク管理、街路樹診断等、安全・安心の視点からの技術の補足

②ヒアリング調査

ヒアリング調査結果における主な意見・要望等は以下のとおりであった。

○緑のリサイクル技術の技術紹介

維持管理におけるコスト削減手法、植物発生材のリサイクル手法及び活用方法の紹介が求められている。

○道路空間に見合った適正な樹種選定と将来管理目標の設定

狭い幅員での大木化した街路樹の根上がり等の問題等より、計画段階において、道路空間に見合った樹種の選定、将来管理目標の必要性が求められている。

○地域特性・道路特性に応じた道路緑化

道路緑化を今後進める上で、やみくもに緑化を行うのではなく、シンボルロードやまちづくりの顔となる幹線道路での重点的な道路緑化を推進する反面、その他の道路では必要に応じて緑化するなどメリハリある道路緑化を行う必要がある。

(3) 基準等改正の方向性

道路緑化施策他及び利用者アンケート・ヒアリング調査結果を踏まえ、道路緑化技術基準及び同解説改正の方向性、ポイントを以下に示す。

①地域特性・道路特性等諸条件を踏まえて、将来目標樹形、植樹帯幅員等の設定・判断が容易にできるものとする。

②参考事例、写真等をできるだけ掲載し、計画、設計、管理の面で判断しやすいものとする。

③コスト削減技術や施策等の紹介を行い、新技術や関連施策が積極的に現場で採用できるものとする。

④安全・安心の面での街路樹診断、リスク管理が現場で対応できるものとする。

【成果の活用】

今後、今回の成果を踏まえ、道路緑化技術基準及び同解説の改正素案の作成、それを踏まえた関係諸機関との具体的な議論・検討を行い、最終的には基準の通達及び同解説の発刊を目途に進める予定である。