

## 戦-34 北海道における美しく快適な沿道環境の創出に関する研究

### 【要旨】

北海道の主な交通路である道路において、良好な景観形成や快適な沿道環境の創出は、重要となっており、美しい沿道景観や快適な移動環境が、北海道の観光・地域振興に大きく貢献している。

そこで、本研究では北海道や積雪寒冷地における美しく快適な沿道環境の創出を目指し、今年度はデータベース構築のための沿道景観画像の収集し、景観評価手法の提案のための道路景観の印象調査や定量的分析による道路景観への影響要素の把握、評価手法の適正を明らかにした。さらに、道路景観向上策の提案、道路付属施設マネジメントによる景観改善の実施、ツーリング環境の要素整理、道路緑化に関する現状の課題を把握した。

キーワード：道路景観、景観評価、ドライブ、観光、道路緑化

### 1. はじめに

自然環境・景観の保全に対する意識の高まりと共に、社会資本整備において美しい景観の形成が極めて重要となっている。他方、北海道内を自家用車やレンタカーを利用して周遊するドライブ旅行のニーズが増しており、シーニックバイウェイ北海道の本格展開によって、近年、四季を通じて道外や海外からのドライブ旅行者がより一層増加しており、美しい沿道景観の形成が北海道の観光振興に大きく貢献している。

そこで本研究では、北海道における、沿道景観の評価手法や美しい沿道景観の形成のためのより具体的な手法を提案するとともに、快適なツーリング環境の形成手法や景観・環境改善となる道路緑化の具体的な手法を提案する。さらに、沿道景観のデータベース作成をする。

本報告では、今年度の成果を中心に、沿道景観評価手法に関して実施した印象調査の解析結果と定量的評価手法との関係性を明らかにした点、および道路計画・設計時における景観向上策の提案、ツーリング環境の要素整理、道路緑化に関する現状の課題について報告する。

### 2. 沿道景観データベースの検討

#### 2.1 良好な道路景観画像の収集整理

良好な道路景観の創出に参考となる道路景観の画像を過年度に引き続き収集し、道路景観のデータベースの一部であるホームページ「素敵な北の道」に、30箇所道路景観データを追加してその充実を図った。

図-2.1(次頁)は、「素敵な北の道」のトップページと道路景観画像イメージである。



図-2.1 ホームページ「素敵な北の道」

### 3. 北海道における沿道景観の評価手法

#### 3.1 印象評価による道路景観の調査

道路景観向上に向けての合意形成や景観向上の効果の把握を少しでも容易にするため、景観の評価手法の提案を目指し、次の調査検討を行った。

調査に用いた印象評価手法は、SD法(Semantic Differential method)で、対象とした道路の内部景観の画像を表現する任意の印象(形容詞等)にどの程度合致するかを回答してもらう手法である。この方法においては景観がどのような印象によって評価されるかを検証できるものであり、文献等を踏まえ<sup>1)、2)</sup>表-3.1のとおり選定した10の評価形容詞対に対して5段階の評価尺度で回答してもらい評価を行った(図-3.1)。

表-3.1 SD法で用いた形容詞対(H20年度)

すっきりとした	—	にぎやかな
雄大な	—	広がりがない
派手な	—	地味な
自然的な	—	人工的な
調和した	—	違和感のある
ゆったりとした	—	リズムカルな
安心な	—	不安な
美しい	—	美しくない
北海道らしい	—	北海道らしくない
好き	—	嫌い

調査概要は次のとおりである。

調査箇所：道の駅「サーモンパーク千歳」

調査月日：平成20年10月12日~14日(3日間)

調査人数：450名(道内居住者237名、道外居住者212名、不明1名)

提示画像：10枚/人(対象画像100枚の内、ランダムに組み合わせた10枚)

	1	2	3	4	5	
	とても	やや	どちら	やや	とても	
	思う	思う	でもない	思う	思う	
シンプルな						変化のある
すっきりとした						にぎやかな
雄大な						繊細な
軽快な						濃厚な
自然的な						人工的な
素朴な						洗練された
周辺となじんだ						周辺から際立った
ゆったりとした						リズムカルな
美しい						美しくない
北海道らしい						北海道らしくない

図-3.1 SD法による印象調査のアンケート票

#### 3.2 印象評価の調査結果

形容詞対ごとの評価点の相関を見ると、表-3.2のとおり、「好き-嫌い」と「美しい-美しくない」で0.980と非常に高い値となっている。また、北海道らしさとの相関係数が0.900を超えている形容詞対としては、「好き-嫌い」(0.942)および「雄大な-広がりがない」(0.933)、「ゆったりとした-リズムカルな」(0.919)、「美しい⇔美しくない」(0.911)、「自然的な-人工的な」(0.909)、「調和した-違和感のある」(0.906)となっている。

表-3.2 形容詞対間の相関係数(全体)

全100枚	好き	北海道らしい	美しい	すっきりとした	雄大な	派手な	自然的な	調和した	ゆったりとした	安心な
好き		0.942	0.980	0.927	0.940	0.368	0.886	0.962	0.935	0.891
北海道らしい			0.911	0.884	0.933	0.274	0.909	0.906	0.919	0.856
美しい				0.906	0.927	0.399	0.889	0.966	0.919	0.876
すっきりとした					0.924	0.236	0.846	0.911	0.933	0.878
雄大な						0.333	0.862	0.894	0.925	0.850
派手な							0.189	0.307	0.219	0.269
自然的な								0.910	0.884	0.767
調和した									0.927	0.876
ゆったりとした										0.896
安心な										

0.900以上 0.800台 0.800未満

写真-3.1は、北海道らしいと評価された道路景観の事例で、人工物が殆どなく開放的な印象を与えている。一方、写真-3.2は北海道らしくないと評価された事例で、人工物が目立ち雄大さや開放的印象はない。

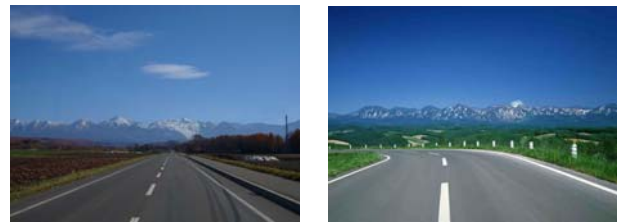


写真-3.1 北海道らしい印象評価の道路景観の例



写真-3.2 北海道らしくない印象評価の道路景観の例

#### 3.3 フラクタル解析の精度向上のための画像作成の手法検討

フラクタル次元の算出にはフラクタル解析システムVersion3.4.7(独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構)を用い、ボックスカウンティング法で白黒2値化画像の次元を算出した。対象とした写真は、SD法による印象評価との相関性を比較検証するため、印象評価で用いた道路景観写真を用いて行った。なお、フラクタルとは、拡大縮小しても、もとの図形と同じになる性質をいい<sup>3)</sup>、形の複雑さを定量化する手法と

して知られている。今回検討した解析手法は、SD法による印象評価結果に大きな影響があった人工物やスカイラインの障害を評価結果に反映できるよう次の通り改良型のフラクタル解析を試行した。

まず、フラクタル解析用画像を作製するにあたっては、白黒表示の条件や輪郭線の抽出条件を一定とし、要素への反応精度を高めた解析とするため、写真画像を直接解析するのではなく、予め印象評価に大きく影響した各要素(空、山、路面、道路付属施設など)区分を行った後、以下の手法で解析画像を作成した(図-3.2)。なお、手法2は手法1の作業効率化を考えた簡略化したものである。

- 手法1: 空・路面の輪郭抽出と  
路面以外の人工構造物の要素を黒色に変換。
- 手法2: 路面以外の人工構造物の要素を黒色に変換のみ

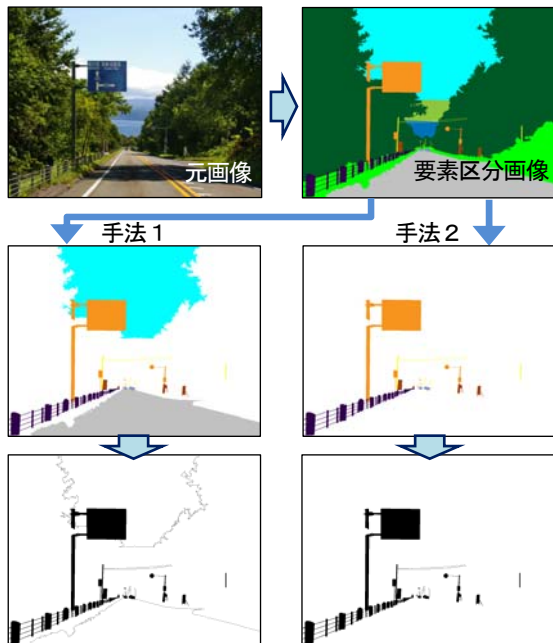


図-3.2 フラクタル解析画像の作成事例

### 3.4 フラクタル次元の算出結果

フラクタル次元の算出結果の一部を示す。

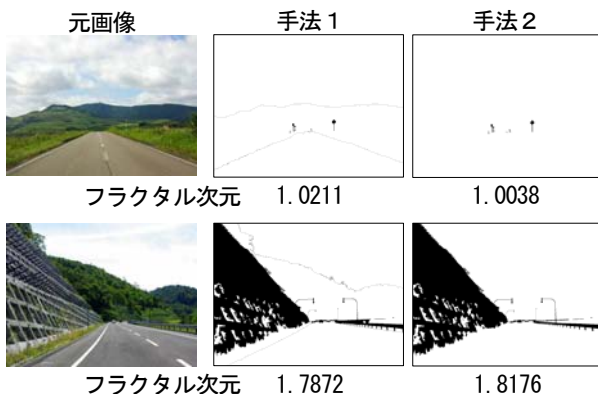


図-3.3 フラクタル次元の算出事例

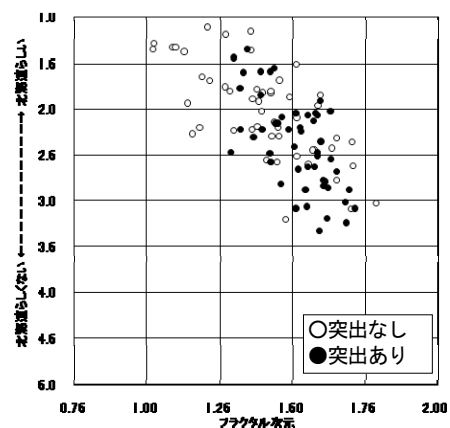
図-3.3(上)が、フラクタル次元の低いものの事例で、沿道の人工構造物が非常に少なく、広がりのある景観となっている。また、図-3.3(下)はフラクタル次元の高いものの事例で、画面に占める人工構造物の割合が比較的大きい景観となっている。

### 3.5 印象評価とフラクタル次元の比較検証

調査対象の道路景観画像の印象評価の結果とフラクタル次元の結果との関係性を把握するため、両者の相関係数を求めた。また、スカイライン上への人工構造物の有無によって影響が異なるかを検証するため、写真全てを対象とした場合、人工構造物がスカイラインを突出していない場合と、いる場合に比べて比較検証を行った。なお、ここでは3.2印象評価の結果やこれまでの成果<sup>1), 2)</sup>から道路景観の魅力の総合的な指標となっている形容詞対「北海道らしいー北海道らしくない」についてのみ示す。

図-3.4は、フラクタル分析の手法1の結果で、図-3.5が手法2の結果である。

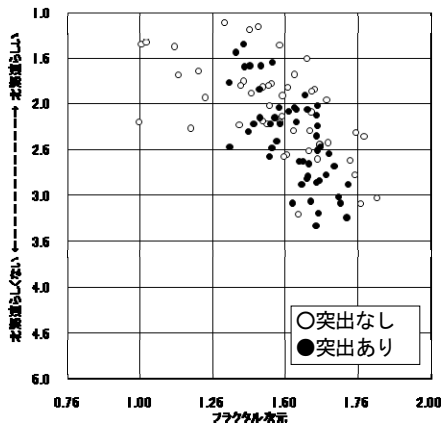
これまでの写真画像を直接解析する手法に比べ、手法1、2ともに印象評価との相関はかなり強くなっている。また、手法1と手法2について比較すると、人工構造物の突出ありの場合では、手法2が手法1より相関が強かったものの、全写真を対象とした場合や、人工構造物の突出なしでは、手法1が比較的相関は強かった。この傾向は、「北海道らしいー北海道らしくない」以外の形容詞対についても同様であった。これらから、手法1では、スカイライン上への人工構造物の突出の有無に関わらず、道路景観全般を対象とした景観評価の定量値として適用性があると考えられる。



[相関係数]	
全写真を対象とした場合	r=0.692 (p<0.001)
スカイライン上への人工構造物の突出なし	r=0.686 (p<0.001)
スカイライン上への人工構造物の突出あり	r=0.642 (p<0.001)

図-3.4 印象評価結果とフラクタル次元(手法1)





[相関係数]	
全写真を対象とした場合	r=0.559 (p<0.001)
スカイライン上への人工構造物の突出なし	r=0.695 (p<0.001)
スカイライン上への人工構造物の突出あり	r=0.689 (p<0.001)

図-3.5 印象評価結果とフラクタル次元(手法2)

#### 4. 道路景観向上策の提案と現場への活用

##### 4.1 道路の計画設計時の景観向上策の提案

道路景観向上の基本的な考え方は、道路の機能性・安全性を確保し、さらにコストにも配慮したトータルデザインの視点で行うことである。

この考え方のもと、道路構造令や道路に関する設計要領、基準等の既存文献から道路景観の向上に関わる事項を抽出整理し、その結果を踏まえて、北海道における道路の計画設計時に景観向上策を提案した。

過年度に提案した「道路付属施設の改善による景観向上手法」につづき、今年度は、図-4.1に示す道路計画や設計の際に検討できる景観向上策をまとめたチェックリストを作成した。この図の上段は、道路線形の調整による地形改変の低減。中段は、広幅中央帯による既存樹林の活用と防護柵の不使用。下段は、切土のり面の緩勾配化による植生回復の促進と雪崩発生予防など、積雪寒冷地での維持管理やトータルコストを考慮した景観改善手法を提案している。

今後、これらの具体的な景観向上策について現場への普及を図っていく。

図-4.1 道路計画設計時の景観向上策リスト事例

##### 4.2 道路付属施設による景観向上策の実践

道路付属施設による景観向上策も基本的な考えは、道路本体の機能性や安全性を高め、道路付属施設に過度に頼らず道路付属施設を必要最小限にすること、つまりトータルデザインである。

図-4.2が過年度に提案した、道路付属施設による景観改善チェックリストであり、防護柵や道路案内標識、視線誘導施設、防雪柵等についてとりまとめられている。

図-4.2 道路付属施設による景観改善チェックリスト

このチェックリストに基づき、より現場で活用できるよう、現地パトロールの際に具体的な景観向上策がわかるチェックシートを作成した(図-4.3)。これらの成果を活用し、北海道開発局ではH20年度、道路付属施設の適正化に関する全道的な点検を国道において実施した。

写真-4.1は、道路付属施設の点検状況で、図-4.3は、道路付属施設を点検する際に用いたチェックシ

トとチェック箇所調書の参考である。



写真-4.1 道路付属施設の点検状況



図-4.3 道路付属施設のチェックシートと箇所調書例

また、現場では道路付属施設チェック箇所調書を活用し、実現可能な箇所から取り組みがなされている。

写真-4.2は、固定式視線誘導柱(矢羽根)についての適正化事例で、現地特性を考慮し撤去した箇所である。これにより、景観改善が図られている。



写真-4.2 固定式視線誘導柱の適正化事例

このような現場ですぐに活用できる景観向上手法が、景観向上や道路付属施設の設置に対する現場技術者の意識向上に繋がっている。

これまでを踏まえ、道路付属施設の適正化マネジメントの流れを簡単に示すと次のとおりである(図-4.4)。

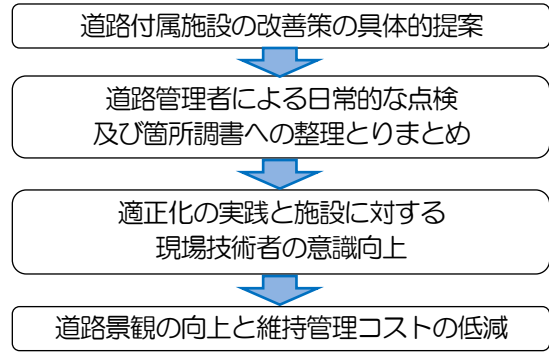


図-4.4 道路付属施設の適正化マネジメントの流れ

今後、道路付属施設の適正化が促進され、道路景観の改善だけではなく、道路の維持管理コストの低減などにも貢献することが期待出来る。

## 5. 北海道における快適なツーリング環境の創出

### 5.1 Webによるアンケート調査

これまでの調査<sup>4)</sup>では、外国人を対象として、北海道におけるドライブ観光の満足度及び改善点、情報ニーズを明らかにしている。今年度は、北海道における快適なツーリング環境について、利用者ニーズや課題、構成する要素等を調査分析するため、国内を対象としたアンケート調査を実施した。

### 5.2 北海道観光における主な目的

北海道におけるドライブ観光を行う際の主な目的を図-5.1に示す。道内在住者の回答では温泉が71%と一番多く、食事等が58%、ドライブそのものが52%の順となった。一方、道外在住者では沿道景観の鑑賞が85%と他を圧倒して多く、食事等が70%、温泉が66%となった。また、道外在住者の回答では気象体験が道内よりも多く、道内居住者がそれほど意識しない北海道の自然や気候が大きな魅力になっていると考えられる。

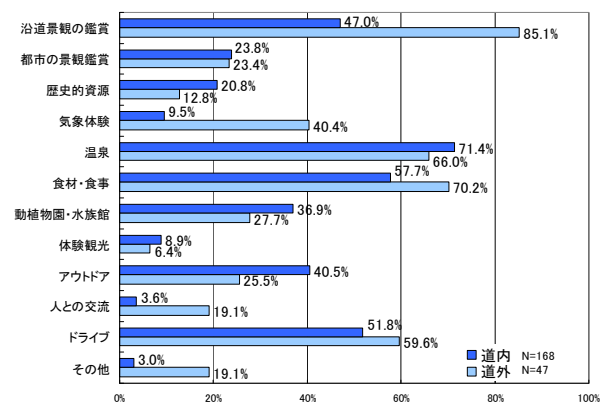


図-5.1 北海道観光における主な目的

なお、これまでの調査では、外国人のドライブ観光の場合には、道外客よりさらに沿道景観に期待する回答が多かった。

従って、北海道における交流人口の増加や外国人観光客の増加による国際観光の振興を考えたとき、主な交通路である沿道からの景観の重要性が高いということが明らかとなった。

また、多少高額でも質の高いサービスを受けたいとの回答が半数以上あり、外国人観光客の多くが富裕層であることと併せて、快適で質の高いツーリング環境の創出が地域の競争力向上や活性化に必要と考えられる。

### 5.3 ツーリング環境に影響を与える要素

「旅行全体」について「満足」と回答した人のみを対象として、各項目で「満足」と回答した人の比率が高い項目は、「道路からの景観」が最も高く(74%)、次いで走行性に関する項目であった(図-5.2)。

また、旅行全体の満足度との各項目の相関度合いをみると、同様に道路の走行環境に関する要素の相関度合いが高く、特に「道路からの景観」が最も高く、沿道景観が特に重要であるといえる(表-5.1)。

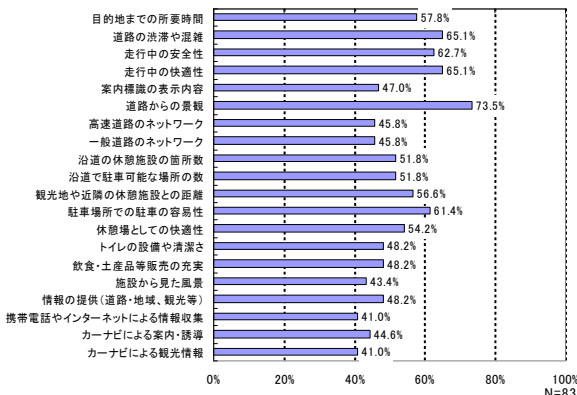
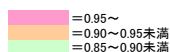


図-5.2 旅行全体の評価が満足とした人の各要素の評価

表-5.1 道外客の旅行全体の満足度に影響を与える要素

	構成比				今回の旅行全体との相関係数	
	満足	やや満足	どちらでもない	やや不満		
今回の旅行全体	55.0%	35.8%	7.3%	1.3%	0.7%	
目的地までの所要時間	41.2%	27.3%	21.4%	8.0%	2.1%	0.9325
道路の渋滞や混雑	50.3%	24.1%	13.4%	8.0%	4.3%	0.9665
走行中の安全性	46.0%	28.9%	15.5%	6.4%	3.2%	0.9851
走行中の快適性	47.1%	29.4%	16.0%	5.9%	1.6%	0.9806
案内標識の表示内容	33.9%	30.6%	23.1%	9.1%	3.2%	0.8789
道路からの景観	57.4%	22.9%	14.4%	3.7%	1.6%	0.9503
高速道路のネットワーク	31.9%	28.0%	26.9%	7.1%	6.0%	0.8016
一般道路のネットワーク	31.9%	31.9%	25.4%	8.1%	2.7%	0.8195
沿道の休憩施設の箇所数	33.3%	24.6%	26.2%	11.5%	4.4%	0.8056
沿道で駐車可能な場所の数	34.2%	25.5%	31.5%	6.0%	2.7%	0.7264
観光地や近隣の休憩施設との距離	37.4%	24.2%	26.9%	9.9%	1.6%	0.8192
駐車場所での駐車容易性	41.1%	28.6%	23.2%	5.9%	1.1%	0.9139
休憩場としての快適性	36.3%	26.9%	29.1%	6.6%	1.1%	0.7946
トイレの設備や清潔さ	35.4%	28.7%	25.3%	8.4%	2.2%	0.8561
飲食・土産品等販売の充実	32.1%	32.1%	25.5%	7.6%	2.7%	0.8199
施設から見た風景	37.2%	34.9%	23.3%	4.7%	0.0%	0.8868
情報の提供(道路・地域・観光等)	33.1%	33.7%	24.9%	7.7%	0.6%	0.8313
携帯電話やインターネットによる情報収集	33.8%	18.1%	41.9%	5.0%	1.6%	0.4759
カーナビによる案内・誘導	33.7%	25.8%	21.9%	12.9%	5.3%	0.8990
カーナビによる観光情報	28.1%	18.6%	34.7%	12.6%	6.0%	0.4308

注1: 相関係数は「CORREL」とした。  
注2: 相関係数の高い項目のセルを着色  
注3: サンプル数198通



### 6. 北海道における道路緑化に関する現状の課題

今年度、道路緑化に関する現状の課題を把握するため、沿道緑化に関する問題点・課題点を既存資料や文献等から抽出・整理するとともに、道路管理者や住民に対するアンケート調査を実施した。

アンケートの結果からは、道路管理者が考える街路樹の生育不良要因や地域住民が認識する街路樹の問題点が明らかになった。また、道路管理者と沿道住民が考える、好ましい樹木・好ましくない樹木も把握した。

#### まとめと今後の予定

- 沿道景観データベースの検討については、引き続き道路景観の画像データを収集し、より道路景観の詳細なデータベースを構築する予定である。
- 景観評価手法については、今回、道路景観の印象評価値と独自のフラクタル解析手法によって求めた定量値を比較検証し、相関係数が高いことを明らかにし、適用性のある評価手法を作成した。今後は、当該手法の精度の向上や適用条件等を検討し、現場に活用できる簡易的な評価手法を提案する。
- 積雪寒冷地における沿道景観の向上方策については、今後、ガイドライン作成に向け、これまで提案した景観向上策の充実を図るとともに、景観向上させる仕組みや景観向上策の体系化を提案する。
- 快適なツーリング環境の創出については、更なるデータを収集および調査検討により、具体的なルートの魅力向上につながるガイドラインの作成を進める。
- 道路緑化に関する課題やデザイン手法については、街路樹に対するアンケート結果をさらに解析するとともに、現地調査を行うことなどによって、適切な道路緑化手法の提案を行う。

#### 参考文献

- 草間祥吾、松田泰明、三好達夫、加治屋安彦：北海道における道路景観の印象評価に影響を与える要因について、平成19年度土木学会北海道支部論文報告集第64号、2007。
- 三原慎弘、松田泰明、加治屋安彦：道路景観の定量評価に関する一考察～様々な景観評価手法とフラクタルによる試算～、第50回北海道開発局技術研究発表会、2007。
- 高木隆司：形の数理、朝倉書店、1992。
- 松島哲郎、松田泰明、加治屋安彦、緒方聡：「北海道の外国人ドライブ観光における情報ニーズとその課題について」、寒地土木研究所月報No.671、2009.4

## **A Study on the Development of Aesthetically Pleasing Roadside Environments in Hokkaido**

**Abstract:** The formation of favorable landscapes and the creation of pleasant roadside environments are important developments for roads that represent major traffic routes in Hokkaido. Roadside landscapes that are easy on the eye and pleasant traveling environments have contributed greatly to tourism and regional promotion in the prefecture.

This study aims to support the creation of aesthetically pleasing roadside environments in Hokkaido and other cold, snowy regions. This year, roadside landscape images were collected toward the construction of a database, factors affecting roadside landscapes were clarified, and landscape evaluation methods were considered through impression surveys and quantitative analysis of roadside environments to enable the presentation of landscape evaluation methods. In addition, research was conducted concerning presentation of measures for improving roadside landscapes, implementation of landscape development through roadside facility management, summarization of the factors that affect touring environments and examination of current problems related to highway landscape planting.

**Key words:** roadside landscape, landscape evaluation, driving, tourism, highway landscape planting