

## 景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の最適配置技術に関する研究

### 【要旨】

魅力的な道路からの景観が重要な観光資源の一つとして地域振興に大きく貢献しているが、政府の社会資本整備重点計画においても、「良好なランドスケープを有する美しい国土・地域作りの推進」や「国際競争力の高い魅力ある観光地域の形成」が示されている。また、直轄事業においても計画段階から、既存道路の維持管理段階まで、全ての道路事業において景観検討を行うこととされている。

本研究では、走行性や安全性、経済性などのほか、景観機能も考慮した多面的な評価による道路空間要素の最適化を図ることを目的としている。

平成24年度は、①道路空間要素が有する機能の多面的評価の検討、②走行中の運転者の注視行動や視認特性の把握、③実道でのアイマークカメラと室内でのアイトラッカー実験による注視行動や注視物の比較、④事故分析からみた有効な道路景観向上策の検討、などを試みた。

キーワード：道路景観、シーケンス景観、景観評価、景観向上、道路機能

### 1. はじめに

「美しい国づくり政策大綱」が施行されてから10年が経過し、直轄事業においても計画段階から、設計、施工、既存道路の維持管理段階まで、全ての道路事業において景観検討を行うこととされており<sup>1)</sup>、これに対応した技術支援や課題解決が必要となっている。

また、政府の『新成長戦略』では、「観光による地域活性化」が示されるなか、シーニックバイウェイ北海道や日本風景街道のように、沿道景観を生かした地域振興施策が進められるなど、魅力的な道路からの景観が重要な観光資源の一つとして、観光や地域の振興に大きく貢献している事例も少なくない<sup>2)</sup>

(写真-1)。たとえば、北海道の郊外道路には、美しい自然景観や農村景観が数多く存在し、このような魅力的な景観を求めて、国内外から多くの観光客が訪れており、近年は来道外国人によるレンタカー観光が急増していることなどもその一例である<sup>3)</sup>。

この道路からの景観に影響する要素として、大きく分けて道路の内部空間(主に道路敷地内)と沿道の建物や農地、遠方の山並みなどの道路の外部空間がある。



写真-1 地域振興に貢献する道路からの景観

インフラの整備や管理において景観の保全や改善を考えたとき、この内部空間の施設がその対象となるが、この道路内部空間は道路本体をはじめ、法面や擁壁、橋梁やトンネルなどの他、防護柵や標識などの道路附属施設や電柱などの占用施設等の様々な施設によって構成されている。

これらの道路施設は、必要なものとして設計・整備されているが、一方で施設そのものが景観阻害となるばかりでなく、電線・電柱類をはじめとした柱状の施設の様に、背景の魅力的な景観をみえづらく



写真-2 背景の魅力的な景観を阻害することもある道路施設

する視軸線阻害を起し、結果として残念な景観となっている事例も多い(写真-2)。

そのため、主な交通路である道路からの景観を良好なものとするため、これら道路施設の景観対策が必要となる。一方、これらの施設は必要な道路機能を確保するため、施設ごとの設置基準やガイドライン等によって設計・整備されている<sup>4)</sup>。したがって、道路施設の工夫や配慮によって景観向上を目指す場合、これらの施設に期待されている道路機能を確保しながら、景観改善を行うことが必要となる。

過年度までは必要な道路機能を確保しながら、より効果的、効率的な道路景観の向上手法の提案を目指し、実道での走行実験や室内映像実験を実施し、特定の路線における移動景観の印象を左右する区間

“場の景観”<sup>5)</sup>や景観構成要素の抽出などを試みた。これらの成果を踏まえ、平成24年度は、①道路空間要素が有する機能の多面的評価の検討、②走行中の運転者の注視行動や視認特性の把握、③実道でのアイマークカメラと室内でのアイトラッカー実験による注視行動や注視物の比較、④事故分析からみた有効な景観向上策の検討、などを試みた。以下これまでの主な結果について報告する。

## 2. 過年度までの研究成果

### 2.1 先行研究

先行研究で、草間ら<sup>6)</sup>は、たとえば北海道の自然域や農村域などの郊外道路でのシーン景観<sup>5)</sup>の印象評価に影響を与えている負の要因として、道路施設などの人工構造物による影響が大きいことを確認している。

このことから、シーケンス景観<sup>5)</sup>においても同様にこれらの影響が大きいと考えられる。

## 2.2 本研究でのこれまでの研究成果<sup>7)</sup>

### 2.2.1 実道での被験者走行実験

道路利用者は車窓から沿道景観を眺める際、どのような区間でその良し悪しの印象を強く受け、その際にどのような景観要素の影響を受けているかなどについて把握することを目的に、実際の道路における被験者走行実験を行った(写真-3)。以下に主な結果を示す。

- ・特定の区間の印象が、路線全体のイメージや印象を決定づけており、景観整備においてはこのような区間を優先整備することが効果的・効率的となる。
- ・被験者に良いと評価された景観要素は田畑・草地など中景から遠景に比較的連続して視認できる要素(以下、連続的要素)が多く、良くないと評価された景観要素は標識・電柱などの非連続で点的に出現する要素(以下、点的要素)が多い。
- ・被験者が印象に残っている場所と被験者が評価した要素の注視対象がおおよそ一致していた。



写真-3 実道での被験者走行実験の様子

### 2.2.2 屋内映像実験による景観評価と関係する要素の把握

実道での走行実験の結果と課題を踏まえ、注視行動の把握にアイトラッカーを用いた室内映像実験を行った。以下に主な結果を示す。

- ・良い景観と感じた区間では、開放を感じている傾向を示すが、逆に開放を感じた区間が必ずしも良い景観と感じてない。
- ・被験者が良くないと感じた区間での視対象は標識類や屋外広告物など比較的注視されやすい要素であり、これらの景観に対する影響が大きいことが確認された。これはシーン景観に関する前述の2.1の調査結果とも同じ傾向を示した。
- ・開放を感じている区間では注視エリアが広がり、閉鎖を感じている区間では狭くなる(写真-4)。



写真-4 アイトラッカーから把握した被験者の注視物のヒートマップ

### 3. 平成24年度の研究内容

前述のとおり、先行研究および平成23年度までの研究成果から、道路の内部空間において人工物は景観へ与える負の影響が大きいことを把握している。そのため、道路施設や占用施設の影響を低減させる景観向上策が有効となるが、これらの施設に期待されている機能を確保しながら景観改善を行うことが必要となる。

一方、これらの施設は施設毎の設置基準やガイドライン等によって、別々に設計・整備されている。

そのため、機能重複などが発生している事例や、施設相互の関係でその機能が十分効果的に発揮されていない事例もある。そのためこれら相互の関係性も考慮して最適化を図ることは、道路施設の設置費の他、維持管理費の縮減とともに景観向上の効果が期待できる。

そこで、文献や技術資料等を参考に主に運転者の視覚情報からみた道路空間要素<sup>※1</sup>の発揮する様々な機能の多面的な評価を試みた。整理した結果を表-1に示す。

#### 3.1 道路空間要素が有する機能の多面的評価

道路空間要素(内部空間および外部空間)の分類(表-1)については、道路施設以外も走行環境や道路機能に対し補完的に影響を与えることから、道路空間と道路敷地外の沿道空間、遠景についても対象とした。またこれらの空間に存在する要素を道路空間では、道路本体・植栽類・付属施設類・電気通信施設類・占用物件類に分類し、沿道空間では、自然

表-1 道路空間要素<sup>※1</sup>(内部空間および外部空間)の分類と期待される機能発揮

分類	道路空間要素	情報伝達機能										分離機能					通行機能				環境機能									
		無基準書等における設置基準の有	線形誘導性	視認誘導性	案内誘導性	情報伝達性	統一性	連続性	予見性	視認性	地域認識性	交通の分流(車、歩行者)	上下線の分離	横断歩行者の抑制	車線逸脱防止	進行復元性	路側逸脱防止	転落防止	平坦性	走行性	排水性	耐久性	飛散防止性	車両の誘導性	景観の形成	緑地の確保	騒音の減衰	大気の浄化		
道路	道路本体	路面(舗装)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		分譲帯(中央帯)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		橋梁	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		トンネル	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	道路補装	切土法面	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		擁壁	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	道路付属施設	植樹帯・植樹槽	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		待避所	草木(植栽疎導樹含む)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			立体横断施設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
			防護柵	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
照明施設			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
交通			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
安全			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
道路			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
反射			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
チャタラー			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
衝突	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
吸収	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
遮断	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
スノーポール(自発光)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
ラバーポール(自発光)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
沿道	管理	標識	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		区画線	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		埋設式路面標示	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		標識機	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		自動車駐車施設等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		騒音	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		立入防止柵(シカ等)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		地点機	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		防	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		防	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
電気通信施設	非常電話など(高規格幹線道路)	非常電話	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		COV設備	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		交通量計測設備	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		道路情報板	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
道路占有物	電柱	電柱	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		電線	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
自然	樹林	樹林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		家屋等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		環の駅等体験施設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		工事看板	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
遠景	自然要素	野立て看板	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		植栽板	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		崖	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		河川・湖沼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
山岳	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
田畑等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
人工要素	観光施設、宿泊施設、高層建築物等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			

※1 道路空間要素(道路の内部空間および外部空間の要素):

ここでは、道路施設など道路の内部空間の要素に加え、自然物や沿道の土地利用・建物などの道路の外部空間に存在し、走行中に視認することができる全ての要素を定義している。

物・沿道建築物・広告看板類、遠景では自然物と人工物に分類した。次にその機能について、ここでは試行的に情報伝達機能、分離機能、通行機能、環境機能の4つに分類している。

また、この表-1をもとに、これらの要素が有する機能の発揮に影響すると考えられる走行時の条件も考慮する必要があることから(図-1)、これについて関係する項目を表-2のとおり分類し、走行環境が変動するときによる機能発現効果の変化についても検討した。(図-1)。

たとえば一例として、春夏の昼間・晴天で乾燥路

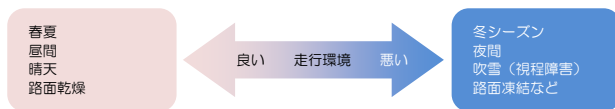


図-1 走行環境の変動による機能発現効果の関係図

表-2 道路空間要素の機能増減の条件の分類

項目	機能変化の条件
季節	・春夏(緑葉期) ・秋(落葉期) ・冬(堆雪) ・冬(着雪)
昼夜	・昼間 ・夕方(照度低下時間帯) ・夜間
気象	・晴天 ・降雨 ・霧発生 ・降雪 ・吹雪(視程障害発生) ・曇天
路面状況	・乾燥 ・湿潤 ・凍結 ・積雪 ・雪解け
道路構造と走行環境の関係	・中央帯設置区間 ・歩道設置区間 ・狭幅員区間(2車線) ・広幅員区間(4車線以上) ・縦断勾配が変化する区間 ・直線から曲線に変化する区間 ・曲線から直線に変化する区間 ・盛土構造区間 ・切土構造区間 ・擁壁区間 ・視距が確保できる区間
道路構造と交通状況の関係	・混雑状況(渋滞) ・円滑走行可能な状況
沿道の景観構造	・市街地区間(商業施設、住宅等が立地) ・郊外部区間(沿道が田畑など) ・山地部区間 ・海岸部区間
道路空間要素の配置や組合せ	・冬期、夜間、吹雪(視程障害発生)状況
車の状態	・高速状態 ・低速状態 ・車高が高い ・車高が低い ・前照灯(近目) ・前照灯(遠目)

面の場合などの走行環境が良いときに、道路本体、道路植栽、沿道、遠景などが持つ情報伝達機能、分離機能、環境機能の発揮が期待できる。一方で冬期や夜間などの走行環境が悪いときに有効となる施設類は、走行環境の良いときには必要性が相対的に低下し、機能発揮自体も低下する場合があります、このことも景観阻害を感じやすくなる原因と考えられる。

一方、冬期や夜間では道路付属施設による機能発揮レベルが高まったり、施設の必要性が相対的に高まる場合が多くあるといえる。特に、吹雪や積雪路面などの著しく走行環境が悪いときは、視線誘導施設や防雪柵などに加え、発光体を有する電気通信施設による情報伝達機能、通行機能の必要性が相対的に高まる。

この他、走行環境や交通状況などの走行環境が変動する条件において各要素が有する機能の発揮が相対的に変化する。

したがって、これら各要素が有する機能やその程度、走行環境によって変化する機能の発揮レベルや相対的な必要性の変化などを踏まえて、コストや景観への影響も考慮しながら、道路施設を最適化することが有効となる。

### 3.2 走行中の運転者の注視行動や視認特性

走行中の運転者の注視行動や認識特性を把握することは、効果的な景観向上策を検討する上で重要となることから、数多くの文献の中から、関係すると考えられる既往研究や技術資料を40編程度抽出し、走行環境や運転者の属性の違いなどによる影響について検討した。ここでは、把握した注視行動や視認特性を試行的に直線道路、カーブ区間、夜間、年齢や習熟度の違いにおける傾向として整理した。その結果の一例を以下に示す。

#### 3.2.1 直線道路区間

- ・比較的遠方の路面あるいは前方車両を注視する。
- ・中央左側3~5度の範囲に注視点の出現頻度が高く、運転者の自車位置確認のために路側帯、ガードレールなどを注視する。

#### 3.2.2 カーブ区間

- ・直線道路走行時に比べて注視角度(範囲)が広く、右方向に比べ左方向に対する注視角度(範囲)が浅い。
- ・市街地走行時は、近距離レーンマーク、ガードレール、路側帯等の線形をカーブ奥に向かって追従。
- ・直線走行時と同様、運転者の自車位置確認、路側

帯、ガードレールなどを注視する。

- ・曲線半径の小さい平面曲線を含む道路区間は、視点移動が多く交通事故率が高い。

### 3.2.3 夜間走行

- ・高速道路は、単調な外界情報が多い地域を走行する場合は、路面を注視する。
- ・一般道路では前方車両を注視する機会が高い。
- ・ヘッドライトの照射範囲に視界が制約される。

### 3.2.4 年齢や習熟度の違い

- ・高齢者の視覚特性としての視力低下、特に上方の視野が狭いため、道路標識や信号の位置が高いと見にくい可能性がある。
- ・高齢者は、注視範囲が狭く、注視時間は短い。
- ・運転習熟度の違いは、昼間走行では影響が小さくなり、夜間走行では大きくなる。

## 3.3 実道での走行実験(アイマークカメラ)と室内での映像実験(アイトラッカー)による注視行動や注視物の比較

アイマークカメラを用いた、実道での走行実験は、様々な面から多くの被験者実験を実施することが難しい。そのため、これを室内での映像実験にて代替することが可能なら、数多くのシーケンス景観を多くの被験者に対して、同一条件にて実施することが可能となる。しかしながら、当然現地での走行実験とは臨場感や奥行き感、運転行動の有無などにおいて条件が異なるため、その結果についても違いが出るのが考えられる。

そのため、走行実験におけるアイマークカメラでの注視行動や注視物と、室内映像実験でのアイトラッカー実験による注視行動や注視物を比較し、目的や把握したいデータの違いによって、これらの測定機器を適切に使い分ける必要がある。

そこで、路線別に比較する区間を設定し、被験者がそれぞれどの対象物を注視したのか実験データの比較を行い、アイマークカメラとアイトラッカーとの相関性について確認した。

なお、比較する対象区間は、過年度実施した実験データを基に景観構造や注視物の関係について整理した。

### 3.3.1 データの抽出と比較方法

各路線における比較整理区間の動画データを0.1秒単位で画像データ化し、各路線、各被験者の屋外と屋内の実験データを抽出した(表-3)。

データの比較は、前項で抽出した画像データを用いて、0.1秒単位にどのような注視物を注視していた

のかをアイマークカメラとアイトラッカーそれぞれについて比較した。なお、注視物の分類は表-2のとおりとした。

表-3 アイマークカメラとアイトラッカーのデータの抽出(R237 富良野ルート)

TIME	アイマーク	アイトラッカー
0.1秒		
0.1秒		
0.1秒		
0.1秒		
0.1秒		

### 3.3.2 注視行動の比較結果

各被験者が注視していた注視物および注視時間について、主な結果を以下に述べる。

注視物や注視時間には被験者によって個人差があるものの、景観構造によってアイマークカメラとアイトラッカーで注視行動に一定の共通性がみられた。一方で、それぞれの実験条件や計測装置の違いによる計測データの特徴もいくつか把握された。

たとえば、アイマークカメラは、アイトラッカーと比較し中景(田畑・地形など)から遠景(山並など)をより注視する傾向にあった。一方、アイトラッカーはアイマークカメラに比べて近景(特に路面や区画線)を注視する傾向がより強かった。

したがって、アイマークカメラを用いた現地での走行実験では、奥行き感のある景観などの評価に適しており、特に良い景観としての印象的な区間と評価されやすい開放的な区間や遠景にアテのある区間の評価に適していると考えられる。

一方、室内映像実験でのアイトラッカーは、路面状況や被験者の印象評価で良くないと評価された標識や柱状の道路施設などの点的要素などの影響を把握するのに比較的向いているといえる。

平成25年度は、さらにこれらの比較検討を進め、それぞれの方法について改良を加えながら、目的にあった景観評価方法を実施していきたい。

### 3.4 事故分析からみた有効な道路景観向上策の検討

道路施設の工夫による景観向上策を考えた場合、これらの施設と安全機能についても考慮することが必要と考え、寒地土木研究所所有の交通事故分析システムを活用し、交通事故の発生件数のデータ整理を行った。結果の一部を以下に述べる。

ここでは、乾燥・湿潤状態における車線逸脱事故に着目し、事故データの整理から車線逸脱事故が発生している箇所の特徴を抽出した(図-2,3)。交通事故分析システムにより、事故分析からみた道路構造と道路施設について調査した結果、路線によりカーブ区間において工作物への衝突事故が多く発生している区間があり、このような箇所では衝突している標識類や電柱の削減や最適配置による景観向上策が有効である可能性があると考えられる(写真-5)。

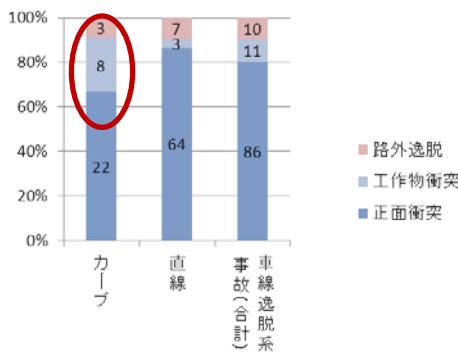


図-2 車線逸脱事故の発生箇所

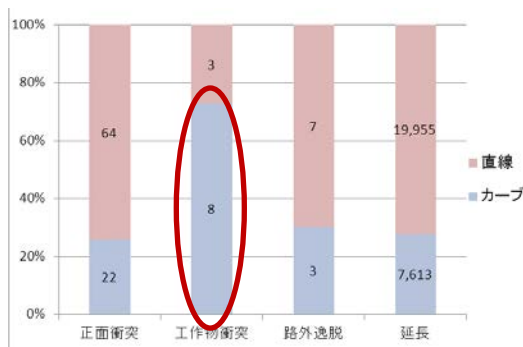


図-3 車線逸脱系事故の発生箇所と事故分類



写真-5 道路付属物の削減により工作物事故が減少する可能性のあるカーブ区間

### 4. まとめと考察

以上、平成24年度の主な研究結果について、以下にまとめる。

- 既往文献や技術資料等を参考に道路空間要素が有する様々な機能を多面的に評価し整理した。その結果、同じ道路空間において機能の重複などがあり、機能からみた道路空間の最適化により、景観の向上を図ることができる可能性がある。
- また、これらの要素が有する機能が走行環境の変動によって、その機能の発現する程度が変化することについても考慮する必要がある。
- 既往研究や文献、および本研究のこれまでの成果などから、「道路構造」、「昼夜などの走行条件」、「運転者の属性」などの違いにおける、走行中の運転者の注視行動や視認特性について整理した。
- 実道(現地)実験では、近景に加えて中景(田畑・草地など)から遠景(山並など)を視認する傾向にあったが、室内実験では実道に比べて近景(路面や道路施設)を視認する傾向があった。したがって、道路景観の評価や被験者の注視行動や視認特性を把握する場合にはこれらの特性について考慮する必要があり、アイトラッカーによる実験は、道路の内部空間にある注視対象物の把握に適している。
- 交通事故分析システムにより、事故分析からみた道路構造と道路施設に関する調査の結果、路線によりカーブにて工作物への衝突事故が多く発生している区間があり、このような箇所では衝突している標識類や電柱の削減や最適配置による景観向上策が有効である可能性を把握した。

## 参考文献

- 1) 国土交通省所管公共事業における景観検討の基本方針  
(案)
- 2) 高田尚人, 松田泰明: 外国人ドライバーからみたドライブ環境の課題と対策の提案, 寒地土木研究所月報 No710,  
2012
- 3) 松田泰明, 和泉晶裕, 加納民雄, 原文宏, 松山雄馬, 加治屋安彦: 北海道における外国人レンタカードライブ刊行のニーズと課題, 第36回土木計画学研究発表会, 2007
- 4) 三好達夫, 松田泰明, 加治屋安彦: 北海道における道路附属施設と景観向上策, 寒地土木研究所月報 No675,  
2009
- 5) 景観用語辞典(増補改訂版): 篠原修編, pp28, 2007
- 6) 草間祥吾, 松田泰明, 三好達夫: 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, 寒地土木研究所月報 No691, 2010
- 7) 南朋恵, 松田泰明, 太田広: 道路空間要素に対する注視行動と路線の印象との関係性, 土木学会北海道支部,  
2013

# A STUDY ON THE OPTIMAL ARRANGEMENT TECHNOLOGY OF ROAD SPACE ELEMENTS BY MANY-SIDED EVALUATION INCLUDING LANDSCAPE FUNCTION

**Budgeted** : Grants for operating expenses

General account

**Research Period** : FY2011-2014

**Research Team** : Deputy Director for Research  
Coordination(Scenic Landscape)  
Cold Region Road Engineering  
Group(Traffic Engineering  
Research)

**Author** : MATSUDA Yasuaki,  
MINAMI Tomoe  
MASAYUKI Hirasawa  
MUNEHIRO Kazunori  
KAGEYAMA Hiroyuki  
TAKADA Tethuya

**Abstract** : Scenic landscapes as viewed from highways are important local attractions.

Scenic landscapes as viewed from highways contribute to regional development.

The national strategy for social infrastructure development gives high priority to the following:

- (1) The promotion of well-designed landscapes and communities
- (2) The development of globally competitive tourist destinations

The national guidelines for public works state that road projects must always take into account landscapes throughout the project process, from planning to maintenance.

This study aims to optimize the elements of road spaces in consideration of multiple aspects, such as trafficability, safety, economics and impact on landscape.

As of FY 2012, we have done the following:

- (1) identified the multiple characteristics of the elements of road spaces by examining such spaces;
- (2) identified the fixation behaviors of drivers and visual recognition by drivers;
- (3) conducted onsite tests by using eye-mark cameras, and laboratory tests by eye-trackers, after which we compared the findings in terms of fixation behaviors and focal objects; and
- (4) analyzed traffic accidents to consider road landscape improvements.

**Keywords** : roadside landscape, sequence landscape , landscape evaluation, landscape improvement, roadside function