

道路利用者の評価構造と空間要素の関係

—道路景観に関する路線の印象評価とこれに関係する要素の把握実験から—

南 朋恵¹・兵庫 利勇²・松田 泰明³

¹正会員 (独) 土木研究所 技術推進本部 (〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6)

E-mail:t-minami@pwri.go.jp

²正会員 (独) 土木研究所 寒地土木研究所 地域景観ユニット (〒062-4044 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34) E-mail:hyougo-t22aa@ceri.go.jp

³正会員 (独) 土木研究所 寒地土木研究所 地域景観ユニット (〒062-4044 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34) E-mail:y-matsuda@ceri.go.jp

美しい国づくり政策大綱が施行され10年が経過し、現在、直轄事業においては計画段階から維持管理段階まで、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。一方、社会資本の整備や管理運営において、コスト縮減などの効率化だけでなく、人口減少を見据えた戦略が求められている。この人口減少下では交流人口の増加が必要となるが、魅力的な沿道景観が地域振興に寄与している事例も多い。

本研究では社会インフラからの富の引き出し方の一つとして道路景観と観光振興に着目し、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ている。

そこで本報告では、①シーケンス景観における路線全体の印象とこれに影響する特定区間や景観要素の関係、②印象評価に影響する要素と印象評価時の注視行動の関係を把握するために、走行実験と屋内映像実験を実施したので、この結果について述べる。

Key Words : roadside landscape, sequence view, landscape evaluation, landscape improvement

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¹⁾、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²⁾ (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²⁾。

この道路からの景観に影響する要素として、大きく分



写真-1 地域振興に貢献する道路からの景観

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。

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



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

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、必要な機能を担うものとして設計・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、電線電柱類や柱状の施設の様には、背景の魅力的な景観をみえづらく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。

そこで現状では多くの課題³⁾があるなか、本研究では、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、①シークエンス景観における路線全体の印象とこれに影響する特定区間や景観要素の関係、②印象評価に影響する要素と印象評価時の注視行動の関係を把握するために、実道での走行実験と屋内での映像実験を実施したので、この結果について報告する。

2. 効果的な景観向上向上手法について

(1) 先行研究における道路景観の評価

道路からの景観は、視点の静動に着目した分類として、シーン景観とシークエンス景観とがある⁴⁾。これまでの先行研究で草間ら⁵⁾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やそれらがスカイラインへの突出の影響が大きかったことなどを確認している。

シークエンス景観においても同様にこれらの影響が大きいと考えられるが、実際の車窓からの移動しながら連続的に変化するシークエンス景観において、道路利用者

がどのように景観を評価し、その景観評価にどのような要因が影響しているのかを把握する必要があると考える。また、その際にどのような注視行動を伴っているのかを計測することも有効となる。

(2) 道路施設と道路景観との関係⁶⁾

道路の内部景観においては、道路の線形や遠景の視対象、沿道の建築物や土地利用などが重要な要素であるが、外部景観においては、道路の構造物(法面や橋など)の影響が大きくなるため、これらと周辺景観との調和が最も重要な課題となる。このように道路景観においては、内部・外部景観がともに問題となり、双方に留意しなければならないが、本研究ではこのうち道路の内部景観を対象としている。したがって、内部景観においてはシークエンス景観としての評価も重要となる⁷⁾。

(3) 景観からみた北海道における道路施設の現状と課題

(a) 景観上の課題³⁾

北海道には、背景に美しい景観を有する道路が多く存在している。このため道路景観の向上においては、道路内部からみえる周囲の良好な景観を活かすことが重要なポイントとなる。

一方、視点場となる道路と視対象となる道路背景の景観との間には、道路付属施設が存在していることが多く、それらによって道路景観の魅力を損ね、残念な景観をつくり出していることも多い(写真-3)。特に、北海道の道路には、冬期の道路環境を考慮した防雪柵や固定式視線誘導柱などの防雪施設が他の地域よりも多く設置されている。また、このほかに電線や電柱などの道路占用物件(以下、これらを含め道路付属施設という)も設置されている現状にある。例えば、冬期に機能を発揮する防雪柵や固定式視線誘導柱などの防雪施設は、夏期には景観を阻害するなどの事例もその一つである。



写真-3 切土法面の緩勾配化による安全性と景観性を高めている事例

(b) 交通安全と維持管理上の課題³⁾

交通安全理の課題としては、車両の道路付属施設への衝突事故などが挙げられる。また、維持管理の課題としては、日常点検や修理・更新費用がかかることなどの負の側面があることも報告されている。

しかし、予め長期的視野に立ち、初期コストは高くても道路の盛土や切土の緩勾配化や既存樹林の活用により防雪機能を高めることを検討し、できるだけ道路付属施設に頼らない道路構造にしていくことが結果的に景観や維持管理面で有効に働いている事例も少なくない（写真-4）。

したがって、地域資源である美しい景観を活かすためには、道路施設の夏の側面も評価し、道路空間に求められる機能と沿道景観を両立していくことが重要である。

(4) 景観向上に向けて検討する

前述の(1)および(3)にて、道路施設による景観への影響や課題について述べたが、これらの道路施設は必要な機能を確保するために整備され、施設ごとの設置基準やガイドライン等によって設計されている。しかし一方では、相互の関係性などを考慮した統合的な設計はされている事例は少ない。その結果、実際の道路空間をみると景観への影響に加えて、走行性や安全性等の機能が重複している事例も多いことに気づく。

そこで、本研究では各施設の多面的な機能や施設相互の関係性にも着目し、道路機能を確保しながらこれら施設類（特に景観への影響が大きいものの、集約や設置場所、デザインや形状について改善が比較的可能な道路付属施設等）の改善による効果的な景観向上に資する手法の提案を最終的な目標としている。

同時にこのことは、厳しい財政状況などの社会情勢の変化や、災害リスクの増大・顕在化等を踏まえ、真に必要な社会資本整備や管理を効果的、効率的に進めることが求められるなか⁸⁾、コスト縮減に寄与できる手法と考える。

そこで、本報告では各路線で印象（良い／良くない）に残った区間や要素を特定することで、道路施設類の改善や工夫など、路線全体の魅力を向上させる技術の提案を目的とし、以上のような背景を踏まえてシークエンス景観に関する走行実験と室内映像実験を行った。

3. 実道での被験者走行実験

道路利用者は車内から沿道景観を眺める際、どのような区間でその良い悪いの印象を強く受け、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。

(1) 実験概要

(a) 実験内容と実験条件

実験では被験者にアイマークカメラを装着し、各実験ルートを走行してもらい、車窓からの景観に対して「良い印象」を持った場合、ないしは「良くない印象」を持った場合に、それぞれ印象評価ボタンを押してもらうことにより沿道景観を評価した。また、各ルートを走行後、線の景観の印象に関するアンケートを実施した。さらに後日、走行時の映像と印象評価ボタンのデータを同期させた映像を再度、被験者にみせて印象の良し悪しを判断した理由をヒアリングにより確認した。

実験を行った路線との延長および被験者と実施項目を表-1に示す。

表-1 実道での被験者走行実験の内容

項目	内 容		
路線	一般国道237号 44km		
	一般国道243号 25km		
	一般国道334号 37km		
被験者数	6名（運転者3名＋同乗者3名）		
実験項目	走行時	印象評価ボタンの使用	景観の印象の把握
		アイマークカメラの着用	注視行動の把握
	走行後	アンケート	路線の景観イメージ
		ヒアリングアンケート	路線全体の景観イメージ 具体的な景観の要素

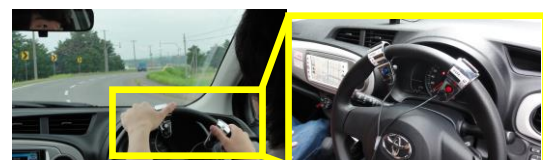
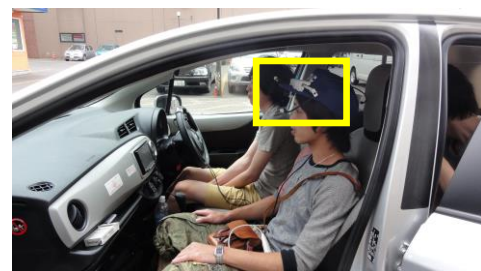


写真-4 走行実験の状況（運転者は印象評価ボタン、助手席はアイマークカメラ＋印象評価ボタン）

(b) 印象評価ボタン装置による景観の印象把握

沿道の印象評価の把握は、走行中に印象評価ボタンを用いて行った(写真-4)。

この印象評価ボタンは、1/100秒ごとにボタンを押したかどうかを計測できる機器であり、運転者と同乗者の両方に設置し、両被験者は走行中に良い/良くないの印象を受けた区間で左右のボタンを各々操作することとした。印象評価の結果は、アイマークカメラの画像と同期化させることにより、印象を受けた区間で注視していた要素を把握できることとした。

(c) アイマークカメラによる注視行動の把握

今回の実験では、景観の印象評価と注視行動の関係を把握することが目的であるため、運転による影響の少ない同乗者がこのアイマークカメラを装着した。

(d) 路線全体の景観イメージと印象的な区間に関するアンケート調査

アンケートでは、出身地、乗車頻度、運転頻度、運転時の行動といった属性のほか、各ルートの走行後に路線全体のイメージと印象に残った区間のイメージ(沿道環境)に関するアンケートを行った。

なお、路線全体のイメージでは、路線の道路線形や地形、景観イメージ、具体的な景観を、各区間イメージでは、路線全体のイメージに関する質問のほか景観イメージにつながった対象物および気になった対象物を質問とした。

(e) 走行実験後のヒアリングによる確認調査

実験後日、走行時の映像と印象評価ボタンのデータを同期させた映像を再度被験者にみせて、アンケート結果と併せて印象の良し悪しを判断した理由をヒアリングにより確認した。

(2) 走行実験の結果

(a) 走行路線の印象評価と景観イメージ

アンケート調査により把握した、路線全体の中で印象に残っている区間の景観イメージの結果を表-2に示す。この表には回答した印象的な区間の景観イメージに対して、この景観構造の実延長のほか路線全体のイメージについても併せて表示している。

被験者が各路線走行後に感じた路線全体のイメージと印象的な区間の景観イメージについて確認した結果は以下のとおり。

- ①一般国道237号の全体的なイメージでは、視界や風景の広がりある平地や丘陵地等の開放的なイメージを持つ被験者が複数みられ、具体的な景観対象として「畑地」、「牧草地」が多く挙げられた。
- ②一般国道243号の全体と具体的なイメージの両方で、「並木」のイメージが多く挙げられた。
- ③一般国道334号の全体的なイメージでは、森などの豊

かな自然のイメージを持つ被験者がみられ、具体的なイメージでは、「雑木林」が挙げられた。

表-2 被験者の印象に残った区間イメージの実延長と回答数

路線	印象に残った区間イメージ	区間延長	票数	路線全体のイメージ(具体的な要素)	イメージ写真
R237		44.18 km		平地、丘陵地(畑地/牧草地)	
	DID	1.92 km	5		
	丘陵地	1.50 km	4		
	平地部	3.80 km	2		
R243		29.66 km		丘陵地、山地(雑木林/畑地)	
	並木①	3.22 km	3		
	並木②	2.32 km	2		
	並木③	6.72 km	4		
	山地部(狭)	3.32 km	3		
R334		24.96 km		山地、丘陵地(雑木林)	
	山地部(狭)	5.04 km	3		
	山地部(広)	3.02 km	2		
	市街部	1.14 km	2		
	山地部(狭)	9.66 km	2		
	山地部(特広)	7.98 km	4		
	1.26 km	3			

(b) 景観評価とこれに関係する要素

表-3は、先行研究⁹⁾において防護柵のような連続的な施設よりも、標識など非連続的の施設の景観への負の影響が大きかったことから、ヒアリング結果を分析する上で、景観評価に関係する要素を連続的に現れる要素と非連続で点的に出現する要素とに分け、さらに道路内部空間に存在する要素と、沿道近くの要素、中景から遠景にかけて現れる要素に整理した表である。

表-3 景観評価要素の分類

評価要素	構成要素	評価された要素		
		評価要素	構成要素	
点的要素	道路	標識	道路標識	
		矢羽根	直線道路	
		標線	カーブ	
		電光掲示板	カーブの連続	
		ガードレール	上り・下り坂のカーブ	
		その他の道路付建物	上り・下りの短道	
		交通安全の旗	林に圧迫された道路	
		電線・電柱	ガードケーブル	
		並木(街路樹)	標識	
		花壇	並木(街路樹)	
	沿道	連続的要素	田畑	田畑
			花壇	林
			草原	木
			牧草地	建物
			牧草ロール	森
			ビニールハウス	山並み
			肥料	木
			木	空
			林	カーブに沿った林
			建物	地形の起伏
遠景	遠景	アンテナ	遠景	
		観覧車	景色	
		その他の人工物	景色の変化	
		屋外広告物	景色(視界)の広がり	
		駐車スペース	視界の狭まり	
		山	視線の抜け	
		森		
		丘		
		林		
		木		
植生				
町並み				
電波塔				

次に被験者の印象評価（良い／良くない）ボタン回数と評価要素の構成を図-1に示す。

この図は、被験者が（良い／良くない）と評価した回数を評価した要素の構成ごとに「点的要素」と「連続的要素」に整理し、さらにその要素が存在する空間別に構成要素として分類したものである。

この結果、「良い」と評価された景観の要素は、主に道路や沿道、遠景の要素が挙げられ、「連続的要素」が多数を占めていた。一方、「良くない」と評価した景観の要素は、主に道路や沿道の要素が挙げられ、「点的要素」が多数を占めていた。また、「景観が良くない」と評価された場合の点的要素は、柱状の道路施設など主に注視によってその存在が認識される要素が多かった。

なお、今回は被験者数も少なく、被験者の状態や特性（慣れ、飽き、疲労、経験、好みなど）による評価への影響が大きくみられ、これらの影響も考慮する必要があることもわかった。

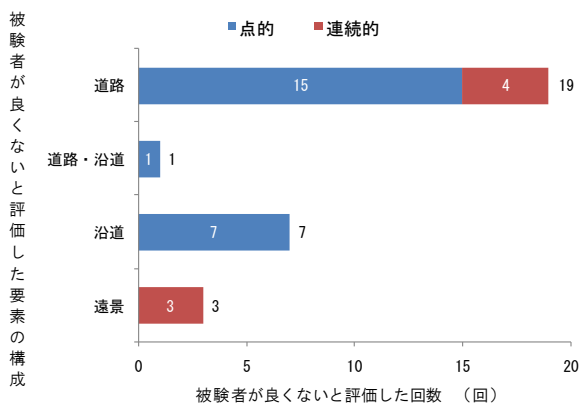
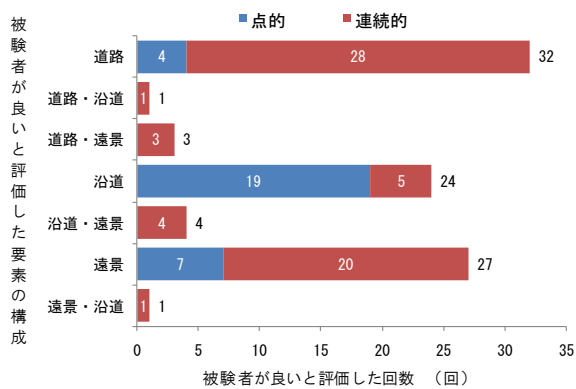


図-1 被験者が「良い」「良くない」と評価した回数と評価した要素の構成（3路線合計）

(c) 各路線の印象区間

沿道景観と遠景から分類できる景観タイプと被験者のイメージ箇所を図-2に示す。

この図は、被験者が印象を受けた区間で注視していたものを抽出するため、(b)の走行後の映像と印象評価ボタンのデータを同期化させた映像を再度被験者にみせ、その時の印象の良し悪しの判断理由をヒアリングによって抽出した。

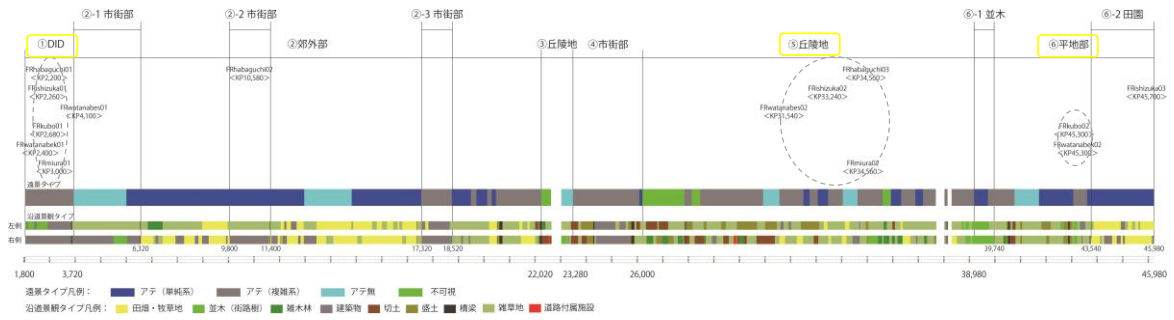
この抽出結果をもとに、各路線について、区間イメージが変化する要因を沿道景観タイプ（田畑・牧草地、並木、雑木林、切・盛土、建築物など）・遠景タイプ（アテの有無、不可視など）とし、それらの組み合わせから区間イメージを抽出した。

さらに図-2より複数の被験者が印象に残っている区間を抽出し、被験者の印象と被験者が評価した要素の注視物が表-1に示す路線全体のイメージ（具体的な要素）と合致するかどうか比較した。

比較の結果、複数の被験者が印象に残っている区間と被験者が評価した要素の注視物がおおむね一致していることを確認できた。また、路線の特定の区間の印象が、路線全体の印象やイメージに大きく影響していることも確認された。このことは既往研究等⁹⁾における“場の景観”とも共通する。したがって、道路景観の整備においては、このような路線の印象に大きく影響する区間を優先的に実施することが効果的、効率的であるといえる。

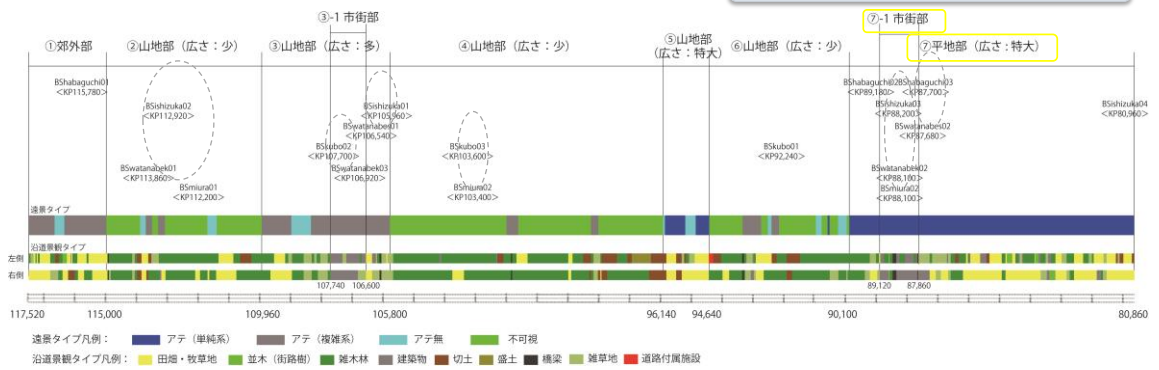
沿道景観・遠景のタイプと被験者の印象 R 2 3 7

複数の被験者が印象に残っている場所 (区間)



沿道景観・遠景のタイプと被験者の印象 R 2 4 3

複数の被験者が印象に残っている場所 (区間)



沿道景観・遠景のタイプと被験者の印象 R 3 3 4

複数の被験者が印象に残っている場所 (区間)

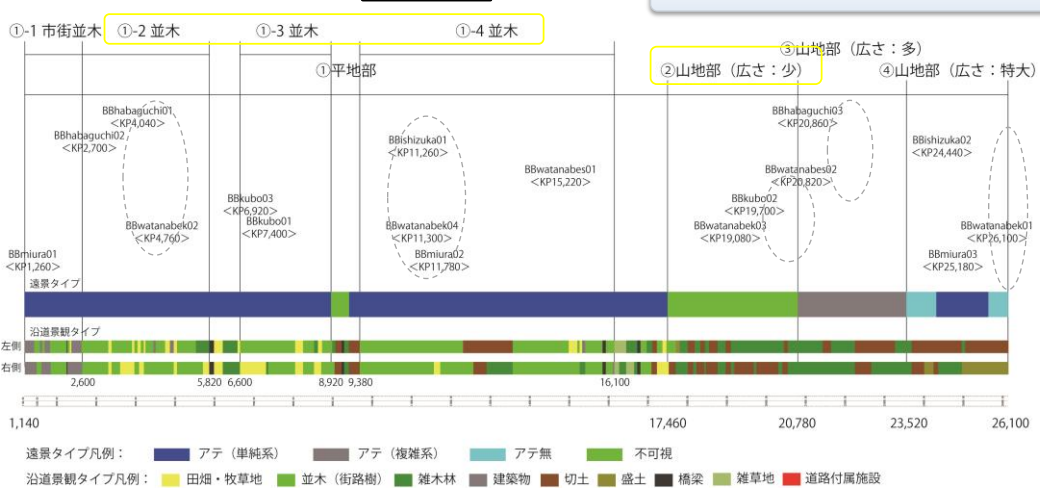


図-2 沿道景観と遠景から分類できる景観タイプと被験者のイメージ箇所

4. 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、道路景観に関する一般的な知識を有する土木の専門家を対象とした室内映像実験を行った。

(1) 実験概要および実験条件

本実験では、実道での走行実験と同じ路線の動画を使

用し、走行実験の結果を踏まえ、慣れや疲れなどの影響による評価の感度低下が生じないように工夫した。具体的には、映像を1~2分程度のチャプターにわけ、同様な景観タイプが長く続かないように配慮した。

実験の概要を表-4に示す。この実験では、アイトラッカー、印象評価ボタン、ボイスレコーダーを用いた。アイトラッカーとは、アイマークカメラ同様、瞳孔の動きを捉える機器で人間の視線がどのように動いたかを記録することができる機器である。アイマークカメラと異な

り、実験前の被験者ごとのカメラのキャリブレーションが容易で被験者を選ばず汎用性が高い。

実験では、「良い景観と感じた区間」、および「開放／閉鎖を感じた区間」について被験者による印象評価ボタンを押すこととした。これは、一般に閉鎖的景観から開放的景観に変わる区間での景観が良好に感じられることを考慮したものである。

また、ボイスレコーダーを使って被験者には以下の内容についても移動景観と同時にコメントしてもらい、景観への関係の影響とその関係性の把握を試みた。

- ・良くないと感じた景観でのその要因
- ・良好と判断（ボタン押し）した区間での残念に感じる景観要素がある場合の対象物
- ・景観イメージの変化点を口頭で伝えてもらい記録した。

表-4 室内映像実験の内容

項目	内容
被験者数	9名(景観に関する一般的な知識を有する専門家)
実施項目	良い景観と感じた区間、開放／閉鎖を感じた区間を印象評価ボタンより抽出
	アイトラッカーによる、注視物と注視時間を計測
	ボイスレコーダーによる映像と同期した口頭での景観評価



写真-5 室内実験の様子

(上：アイトラッカーを使用した実験の様子
下：アイトラッカーおよび被験者の注視点)

なお、ボイスレコーダーで記録とそのときの映像は、すべて同期化させることが可能で、景観タイプ、景観の構成要素の組み合わせでどのような印象を持ち、どの時点で要素を注視しているかなどを把握できる。

(2) 映像実験の結果

本実験では 12 名のデータを得たが、標準偏差等で過大に評価する特性のみられたデータを排除し、9 名の被験者データについて整理を行った。

(a) 景観評価と開放／閉鎖区間の影響

図-3の左は、縦軸に特定区間の「景観が良いと評価」した被験者数の累計（えんじ色）と「開放／閉鎖」を感じた被験者数の累計を横軸の経過時間ごとに示したものである。また図の右は、「閉鎖区間」と「開放区間」での注視箇所をそれぞれヒートマップ（注視回数や時間が長いほど、暖かい色で示される）で示している。

これより、開放と感じている区間では注視点が広がり、閉鎖と感じている区間では中心点が中央に集中し狭くなる傾向が確認できる。また、この図に限らず「良い景観」と感じた区間では、同時に開放を感じている傾向を示していた。しかし、図示していないが開放を感じた区間が必ずしも良い景観と感じてない場合もあった。

(b) 景観評価と注視行動／注視物の関係

次に図-4は、縦軸に特定区間の「景観が良い」または「景観が悪い」と評価した人数の累計を横軸の経過時間ごとに示したものである。また、図の右は多くの被験者に「景観が悪い」と評価された区間での注視箇所（上）と約半数の被験者に「景観が良い区間」と評価されながらも、同時に残念とコメントされた区間の注視箇所をそれぞれヒートマップで示している。

これらの結果（図-4 右のヒートマップ）から、半数以上の被験者が「景観が良くない」と評価した区間において注視回数からみると、被験者は点要素を注視した上で、区間の景観評価を行っていると考えられる。「景観が良い」と評価される区間において、良くないと感じた要因

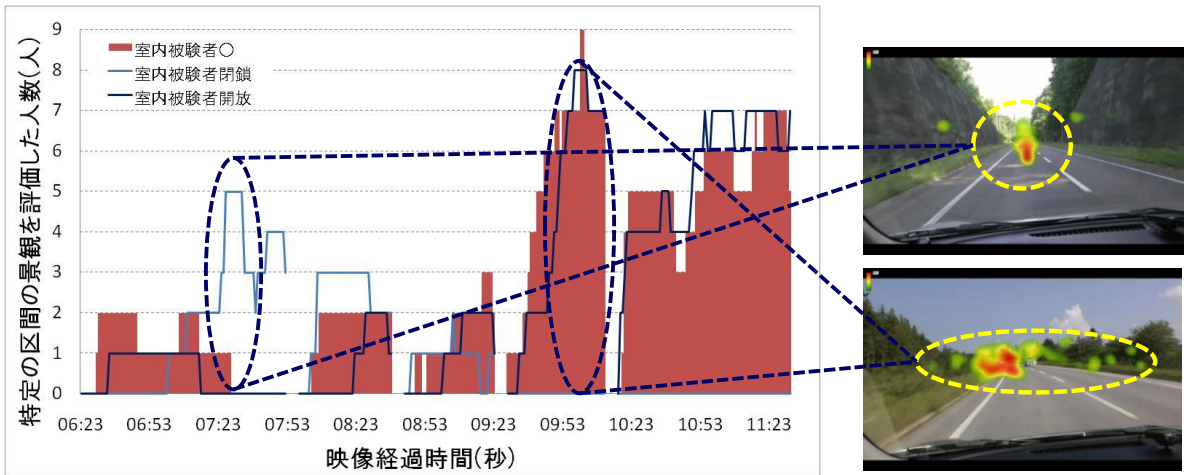


図-3 特定区間の景観を評価した被験者の人数と開放/閉鎖を感じた被験者の注視箇所

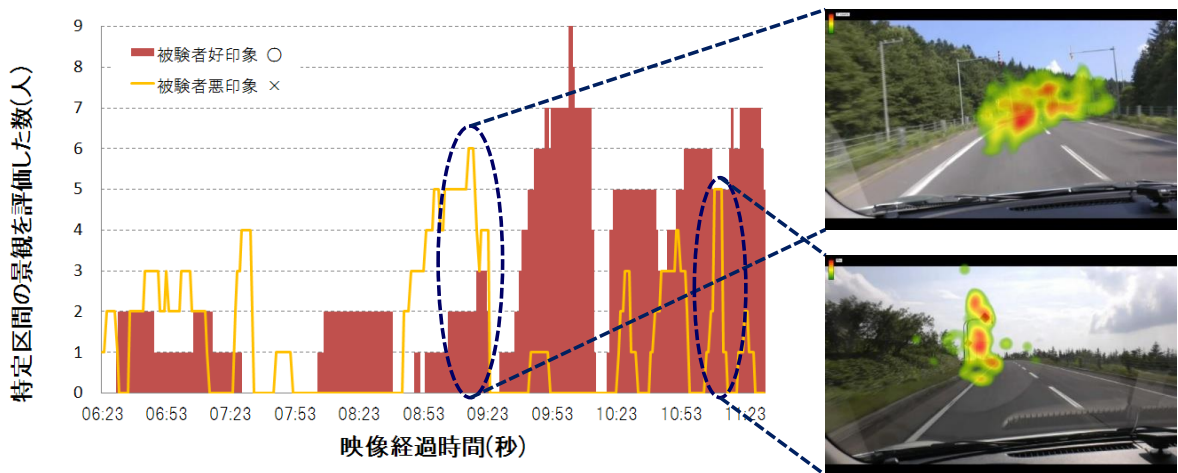


図-4 特定区間の景観を評価した人数と良い/良くないと感じた被験者の注視箇所

を口述している場合、その対象物の注視時間が長くなる傾向がある。

5. まとめおよび考察

実道での走行実験と屋内での映像実験を実施した結果について以下にまとめる。

- 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。
- 被験者が良いと評価された景観要素は「連続的要素」が多く、良くないと評価された景観要素は「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。
- 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、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注視対象は長く注視されやすい要素であり、これらの景観への影響が大きいことが確認された。これはシーン景観で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。

実道での被験者走行実験、および室内映像事実験から道路のシークエンス景観を左右する区間や要素の抽出を試みた。この結果から、ある特定区間の印象が路線全体のイメージや印象を決定づける結果となった。

これは、シーン景観、シークエンス景観の場合、視点の位置や、その移動のルートが重要な意味を持っているわけであるが、それらのシーンやシークエンスの体験が総合されている一定範囲の景観の特徴を論ずる場合、場の景観という言葉が使われる。

本実験結果における特定区間の印象が路線全体の印象に影響する点などは、この場の景観の特性にあたるものと考えられる。

特定の路線の中から路線全体のイメージを左右する区

間や要素を適切に抽出し、併せて注視行動を把握することで、見せ場における印象を左右する道路空間の構成要素の改善や路線全体のイメージを向上させる技術の提案が可能ではないかと考えられる。

6. あとがき

今回の走行実験では、被験者が6名と少なく、個人の特徴（経験や好み）が影響している結果もみられた。今後、被験者の属性や実験の特殊性なども考慮して、より実際に近い評価構造を目指して調査研究したいと考えている。

人口減少下においては、地域内外の交流人口の増加が重要となるが、とりわけ海外からの観光は地域だけでなく我が国にとっても大きな意味を持つ道。路からの景観が地域振興に寄与するように、インフラからの富の引き出し方も変化している。これらのことに貢献できるように研究を進めていきたい。

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) 三好達夫，松田泰明，加治屋安彦：北海道における道路付属施設と景観向上策，寒地土木研究所月報 No675，2009
- 4) 景観用語辞典（増補改訂版）：篠原修編，pp15，2007
- 5) 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
- 6) 景観用語辞典（増補改訂版）：篠原修編，pp208，2007
- 7) 景観用語辞典（増補改訂版）：篠原修編，pp209，2007
- 8) 社会資本整備重点計画，pp1
- 9) 景観用語辞典（増補改訂版）：篠原修編，pp28，2007

(2013.5.7 受付)