

自動車運転時と動画を用いた室内実験時の 視点挙動の相違性に関する研究

辰巳 浩¹・外井 哲志²

¹正会員 博士 (工学) 九州産業大学工学部 (〒813-8503 福岡市東区松香台2-3-1)
E-mail:tatsumi@ip.kyusan-u.ac.jp

²正会員 博士 (工学) 九州大学大学院工学研究院 (〒819-0395 福岡市西区元岡744)
E-mail:toi@doc.kyushu-u.ac.jp

本研究では、自動車運転時のシーケンス景観を対象に、実際に自動車を運転する場合と、室内において映像を視聴する場合の視点挙動の相違性について検討した。まず、熊本県内の一般道路および高速道路において屋外運転実験を行った。実験は被験者にアイマークレコーダを装着し、運転中の視点挙動を計測した。次に、屋外運転実験時に撮影した映像をプロジェクターによりスクリーンに投射し、その映像を視聴する被験者の視点挙動を計測した。両実験から得られたデータをもとに、視点挙動の相違性について分析した。

Key Words : Viewpoint behavior, Outdoor driving experiment, Laboratory Experiment, Moving image

1. はじめに

近年、わが国では景観に関する意識の高まりにより、各種景観検討委員会のみならず、市民を巻き込んだ景観ワークショップ等もしばしば行われている。景観に関する検討を行う際、CGを用いて様々なケースを映像で再現し、代替案の評価を行う事例も見うけられる。CGの技術については、その進歩がめざましく、近年では実写と遜色のないレベルにまで達しているといえる。しかしながら、室内において映像の視聴から感じ取る景色と実際の景色との同等性については、これまで十分に検討されてこなかったのが実情である。

こうした背景を踏まえ、筆者らは既往の研究において、歩行空間を対象に、実際に屋外を歩行した場合と室内において同様の風景の映像を視聴した場合の比較を行ってきた¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。すなわち、視覚は景観を評価する際のもっとも重要な情報源であることから、まずは目の動きや見ている場所について比較することで視覚情報の同等性を検証し、その上で、景観評価の同等性について検証している。その結果、視点挙動に関しては、平均注視回数や平均注視時間、平均注視点間移動速度などに差異が見られ、景観評価については、室内実験の方が評価の感度が高くなりやすい傾向があることなどを把握している。

ところで、景観はシーン景観とシーケンス景観に分類できるが、後者に着目すると、シーケンス景観について検討する際の視点としては、a)歩行時の視点、b)自

動車運転(乗車)時の視点などが代表的であろう。前者は市街地整備における景観の検討などでしばしば用いられる視点であり、後者は道路整備における内部景観の検討などで用いられる視点である⁶⁾。

そこで本研究では、自動車運転時を対象に、実際に運転する場合に見る景色と室内において映像を視聴する場合に感じ取る景色の同等性について検証することを目的とし、まずは両者の視点挙動について比較するものである。視点挙動を詳細に把握することにより、実際に運転した場合と室内実験を実施した場合の景観評価結果に差異が生じた場合などにおいて、その理由を推察する際の有益な情報を得ることが期待できる。

自動車運転時の視点挙動に関する研究は、これまでも数多くの実績がある⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾。しかしながら、これらのほとんどは実際の運転時における視点挙動分析を対象とし、安全性の向上を目的とした分析がなされている。

また、実際に運転する場合と映像を視聴する場合の比較を行った研究として、飯田らの研究¹³⁾や木村らの研究¹⁴⁾がある。飯田らは、高速道路におけるトンネル進入時を対象に、実際に運転した場合とドライビングシミュレータによる室内実験を行う際の運転者行動を比較しており、注視点に関する比較を行っている。また、木村らは高速道路走行時を対象に注視点および注視時間について比較している。

本研究では、高速道路のみならず、一般道路も対象とし、また視点挙動分析の内容についても、注視点(エレ

メント)や注視時間に限らず、平均注視回数、平均注視時間、平均注視点間移動速度、注視時間と視線移動時間の割合、平均視線角度座標、注視エレメント、視線エレメントについて検討するものとする。ここで、平均注視回数の比較を行うことにより、景観評価時の情報量の差を明確にできる。また、平均注視時間、平均注視点間移動速度、注視時間と視線移動時間の割合について比較を行うことにより、景観評価に費やす時間的余裕の相違性を把握することが可能である。さらに、平均視線角度座標、注視エレメント、視線エレメントの比較を行うことにより、注視対象の違いを明らかにできる。こうした分析を行うことにより、景観評価結果と視点挙動の関係をより詳細に把握することができ、屋外運転時と室内実験時の景観評価の同等性の検証に資するといえる。

2. 実験概要

本研究では、実際に道路上で自動車を運転する屋外運転実験と、運転席からの風景を撮影した動画を視聴する室内実験を実施し、アイマークレコーダ(竹井機器工業株式会社製FreeView-HMS)を用いて両者の視点挙動を計測し、比較した。

ここでは、両者の条件を揃えるため、被験者数を同数とし、各被験者の屋外運転実験時の映像を室内実験の被験者に1対1で対応させて使用した。なお、屋外運転実験と室内実験における被験者は、一度実験場所を運転したことによるバイアスの発生を防ぐために別人物としているが、年齢層は同様としている。

(1)屋外運転実験の概要

屋外運転実験の概要は表-1に示すとおりである。実験は熊本県内の一般国道および高速道路において実施した。被験者は、まず実験本部を設置した道の駅「田浦」および芦北町田浦基幹支所においてアイマークレコーダの校正作業を行い、その上で表-1に示す区間において実験車を運転し、その際の視点挙動を計測した。

表-1 屋外運転実験の概要

	概 要
実験日	2006年2月12日, 11月24日・25日
実験場所	1) 国道3号 赤松トンネル起点側(247K400付近)～津奈木トンネル終点側(266K800付近)【片側1車線】 2) 南九州西回り自動車道 日奈久I.C.～田浦I.C.(8.8km)【片側1車線(ラバーポール)・一部片側2車線(中央分離帯)】
被験者	男性7名(20代:2名, 30代:1名, 40代:3名, 50代:1名)



写真-1 屋外運転実験風景

(2)室内実験の概要

室内実験の概要は表-2に示すとおりである。本研究では、平均視線角度座標を同条件で比較できるよう考慮し、アイマークレコーダに装着された視野カメラの映像(水平画角42度)を室内実験で使用した。まず、走行区間をa)一般道路直線、b)一般道路右カーブ、c)一般道路左カーブ、d)一般道路トンネル、e)高速道路、f)高速道路トンネルの6つの道路状況に分類し、これらの道路状況を含む3区間の映像をつなぎ合わせ、図-1に示す構成でビデオ編集を行った。なお、図の映像の時間はある被験者の例であり、被験者により運転の速度が異なることから、各々の映像の時間には多少のばらつきがある。ここで、高速道路については直線とカーブの区別を行っていないが、実験で走行した区間ではさほど半径の小さなカーブがなかったことがその理由である。

表-2 室内実験の概要

	概 要
実験日	2007年9月12日・27日 10月4日・22日・24日・26日
実験場所	九州産業大学景観研究センター
被験者	男性7名(20代:2名, 30代:1名, 40代:3名, 50代:1名)

	一般左カーブ	一般右カーブ	一般直線	一般左カーブ	一般右カーブ
	0m15s	0m30s	0m45s	0m55s	1m10s 1m20s
一般直線	一般右カーブ	一般直線	一般左カーブ	一般直線	一般トンネル
	1m30s	1m40s	1m50s	2m0s	2m30s 3m10s
一般直線	一般左カーブ	一般右カーブ		一般左カーブ	一般直線
	3m20s	3m30s	3m35s	3m40s	3m50s 3m55s
一般右カーブ	一般左カーブ	一般直線	一般左カーブ	一般右カーブ	一般直線
	4m20s	4m35s	4m55s	5m05s	5m15s 5m35s
一般右カーブ	一般直線		高速道路	高速トンネル	高速道路
	5m40s	5m50s	6m0s	8m30s	9m50s 10m0s

図-1 室内実験における動画の構成



写真-2 室内実験風景

室内実験では、被験者はプロジェクターによりスクリーン（120インチ）に投射された映像を水平画角42度となる位置から視聴し、その際の視点挙動をアイマークレコーダにより計測した（写真-2）。

3. 屋外運転実験と室内実験における視点挙動の比較

本研究では、両実験から得られた視点挙動データをもとに、A) 平均注視回数、B) 平均注視時間、C) 平均注視点間速度、D) 注視時間と視線移動時間の割合、E) 平均視線角度座標、F) 注視エレメント、G) 視線エレメントについて、屋外運転実験結果と室内実験結果の比較を行った。なお、両者の条件を揃えるため、屋外運転実験における視点挙動データは、室内実験で使用した区間のもののみを使用している。

(1) 平均注視回数

1秒あたりの平均注視回数の比較結果は図-2に示すとおりである。自動車運転時のシーケンス景観の場合、対象物を注視している際も視線は車の移動に伴い動くことから、注視と判断する眼球運動停止時間をあまり長く設定することは望ましくないといえる。そこで本研究では、33.3msec以上の眼球運動停止を注視として分析している。なお、飯田らの研究¹³⁾では1フレーム（33.3msec）ごとのすべての視線の位置を注視点としており、木村らの研究¹⁴⁾では100msec以上の眼球運動停止を注視としている。図より、平均注視回数は屋外運転実験の方がわずかながら多いことがわかる。その理由として、実際に運転する場合は、自車の走行位置や他車の挙動の確認、各種道路施設や障害物の確認など、安全に走行するために多くの注視を行うためであると考えられる。

(2) 平均注視時間

平均注視時間の比較結果は図-3に示すとおりである。

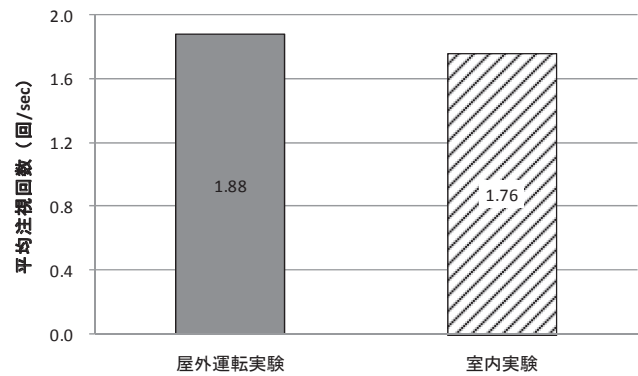


図-2 平均注視回数

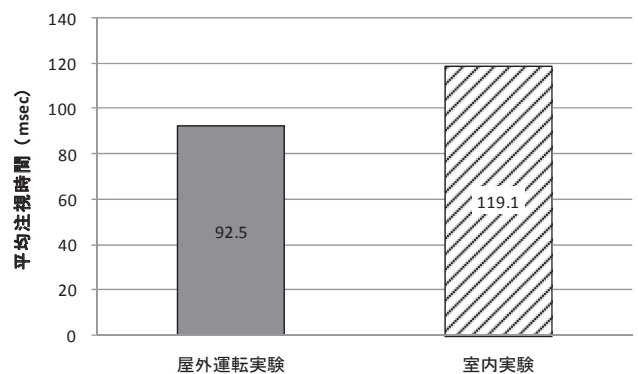


図-3 平均注視時間

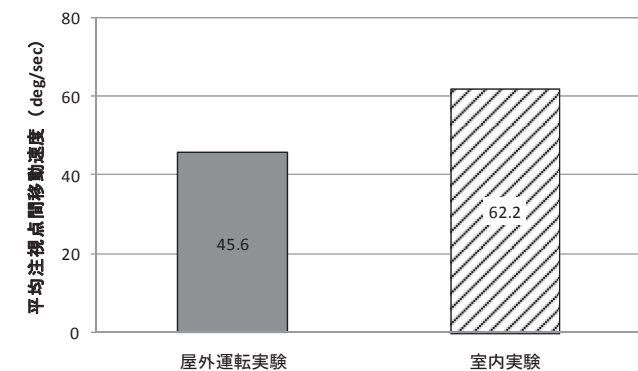


図-4 平均注視点間移動速度

図より、屋外運転時の方が1回あたりの注視時間は短いことがわかる。その理由としては、平均注視回数における考察と同様、実際に運転する場合には、安全面に気をつかう必要があることから、1カ所をじっくり注視する余裕がないためであると考えられる。

(3) 平均注視点間移動速度

平均注視点間移動速度の比較結果は図-4に示すとおりである。図より、屋外運転実験における視点の移動速度は室内実験時に比して低いことがわかる。室内実験では安全面に注意を払う必要がないことから、注視点と注視

点の間の視線移動は素早く行うのに対し、実際の運転においては、視線の移動中もとっさの危険回避が可能となるよう、比較的ゆっくりと視線を動かしながら周囲に気を払うことがその理由であると考えられる。すなわち、室内実験では景色を点的に見ているのに対し、屋外運転実験では線的に見ていると推察できる。

(4) 注視時間と視線移動時間の割合

図-5は、全計測時間において注視に費やす時間と視線移動に費やす時間の割合を示したものである。屋外運転実験時は室内実験時に比して平均注視回数は多く（図-2）、1回あたりの注視時間は短い（図-3）という結果であったが、全体としては屋外運転実験の方が注視に費やす時間が短いことがわかる。

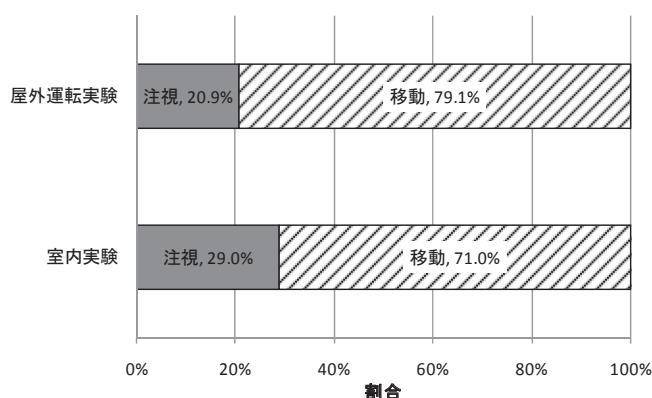


図-5 注視時間と視線移動時間の割合

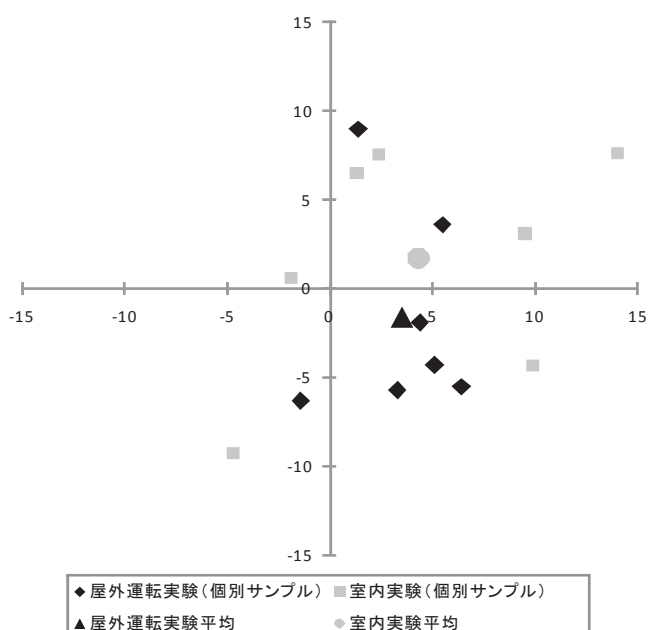


図-6 平均視線角度座標

(5) 平均視線角度座標

図-6は、被験者別および全体の平均視線角度座標を示している。図より、縦軸（鉛直方向）についてみると、屋外運転実験の方が室内実験に比して下方向にあることがわかる。その理由は、実際に運転をする際には路面状況などに気を配るためであると考えられる。また、横軸（水平方向）についてみると、両者とも右方向に偏っていることがわかる。その理由として、わが国の道路は左側通行であるため、全体的に右方向に視線が偏ることが挙げられる。

(6) 注視エレメント

図-8は、各注視点の注視対象を図-7に示すエレメントの分類に従い集計したものである。図より屋外運転実験と室内実験を比較すると、両者の結果は概ね同様であり、ともに自車線の注視割合が最も高いことがわかる。しかしながら、屋外運転実験の方がその割合が低く、その一方で中央分離帯（センターライン）と対向車線の注視割合が高い結果となっている。その理由として、実際に運転する際には安全のために対向車線側へ強い意識が働く

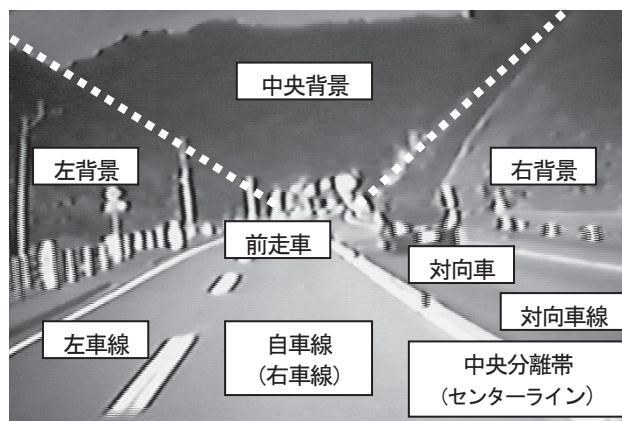


図-7 対象とするエレメント

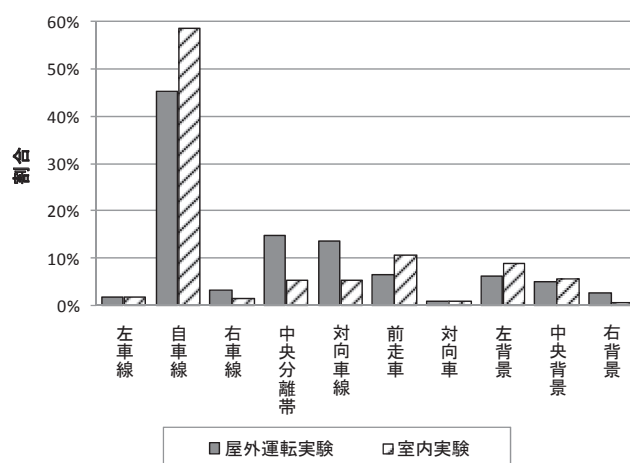


図-8 注視エレメント

ためであると考えられる。また、背景について屋外運転実験と室内実験を比較すると、室内実験の方がわずかながら左寄りに偏る傾向があることがわかるが、上記のとおり屋外運転の場合はドライバーの意識が右寄りにあることがその理由であると考えられる。

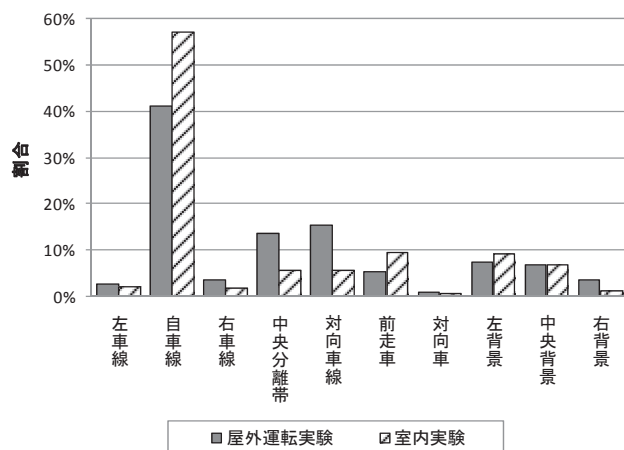


図-9 視線エレメント

(7) 視線エレメント

自動車運転中のシーケンス景観においては、同じ対象物を注視していても必ずしも眼球運動が停止しないケースがあると考えられる。また、図-5に示すとおり、運転中は視線を移動させている時間の方が長い、その間も多くの対象物を確認していると推察される。そこで、視線の移動中も含めて、どこに視線があるのかについて前節と同様のエレメント分類により分析した。ここでは、解析労力低減のため、1秒毎の視線エレメントを抽出した。結果は図-9に示すとおりである。図より、前節の注視エレメントとほぼ同様の結果であるといえる。

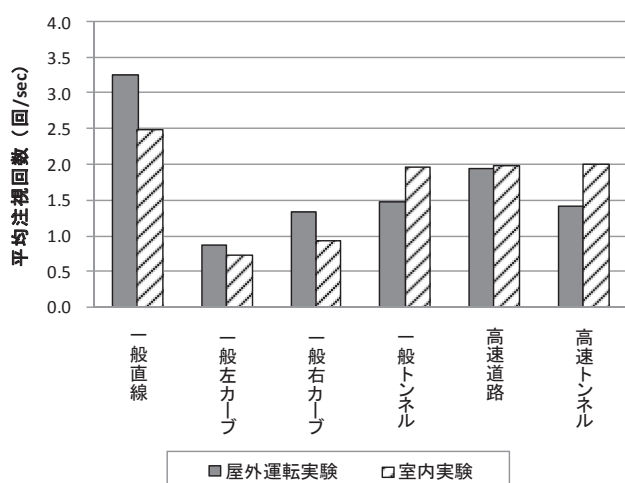


図-10 道路状況別平均注視回数

4. 道路状況別にみた視点挙動の比較

(1) 平均注視回数

図-10は、道路状況別の平均注視回数を示している。図より、カーブでは注視回数が減少することがわかる。また、屋外運転実験と室内実験を比較すると、トンネルを除く一般道路では屋外運転実験の方が注視回数が多く、一般トンネルおよび高速道路では室内実験の方が多い傾向が見てとれる。その理由としては、トンネル以外の一般道路では沿道からの人や車の出入りがあり、また駐車車両等も存在するため、屋外運転時はそうした点に注意を払う必要があるためであると考えられる。

(2) 平均注視時間

道路状況別の平均注視時間を示すと図-11のとおりである。図より、すべての道路状況において室内実験の方が平均注視時間は長くなっており、道路状況による違いはさほど見られないものの、高速道路においてわずかながら屋外運転実験と室内実験の差が大きくなるといえる。その理由としては、高速道路における景色は比較的単調であるため、室内実験では1カ所をじっくりと見るのに対し、屋外運転時は走行速度が高いためにそうした余裕が生まれないことが考えられる。

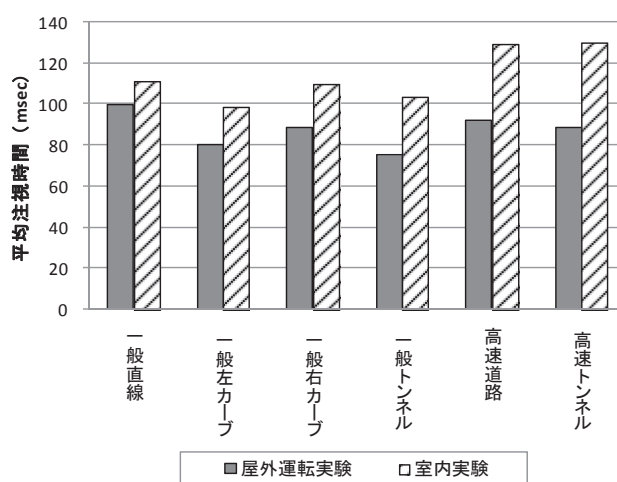


図-11 道路状況別平均注視時間

(3) 平均注視点間移動速度

図-12は、道路状況別の平均注視点間移動速度を示している。図より、道路状況別の変化は室内実験に比して屋外運転実験の方が大きいことがわかる。屋外運転実験においては、トンネル区間以外の場合は平均注視点間移動速度が低く、トンネル区間では高くなるが見てとれる。高速道路ではその傾向が顕著となる。その理由として、トンネル区間以外を走行する場合は安全確認すべ

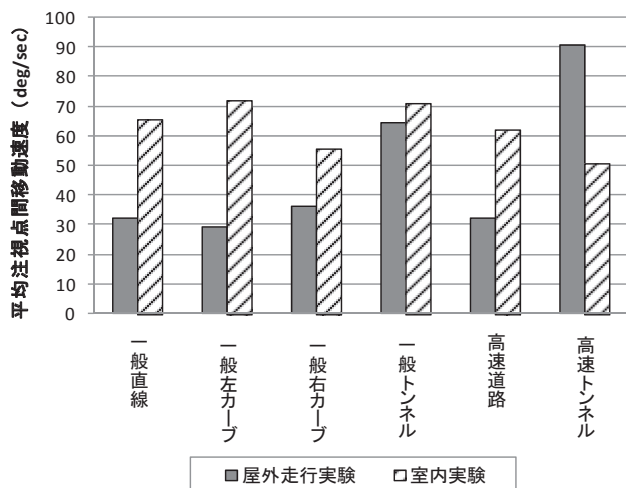


図-12 道路状況別平均注視点間移動速度

き対象物が多く、視線移動中も常に注意を払い、とっさの危険回避に備えるために移動速度が低くなることが考えられる。

(4) 注視時間と視線移動時間の割合

表-3は、全計測時間において注視に費やす時間と視線移動に費やす時間の割合を道路状況別に示したものである。表より、いずれの道路状況においても室内実験の方が注視に費やす時間が長いことがわかる。また、トンネル区間については、屋外運転実験では注視の割合がその他の区間に比して減少するのに対し、室内実験では逆に増加する傾向がある。このことは、室内実験の場合はトンネル区間では暗く注視対象も少ないために注視時間が長くなるものの、屋外運転時は安全性に気を配る必要があるために、注視時間が短くなることがその理由であると考えられる。

表-3 道路状況別の注視時間と視線移動時間の割合

道路状況	実験種別	注視	移動
一般直線	屋外	22.35%	77.65%
	室内	26.76%	73.24%
一般左カーブ	屋外	18.64%	81.36%
	室内	21.05%	78.95%
一般右カーブ	屋外	21.16%	78.84%
	室内	21.57%	78.43%
一般トンネル	屋外	16.58%	83.42%
	室内	28.43%	71.57%
高速道路	屋外	24.27%	75.73%
	室内	33.79%	66.21%
高速トンネル	屋外	14.88%	85.12%
	室内	33.70%	66.30%

(5) 平均視線角度座標

道路状況別の平均視線角度座標は図-13に示すとおりである。図より、屋外運転実験、室内実験ともに、左カーブでは左側に、右カーブでは右側に視線が偏る傾向があることがわかる。

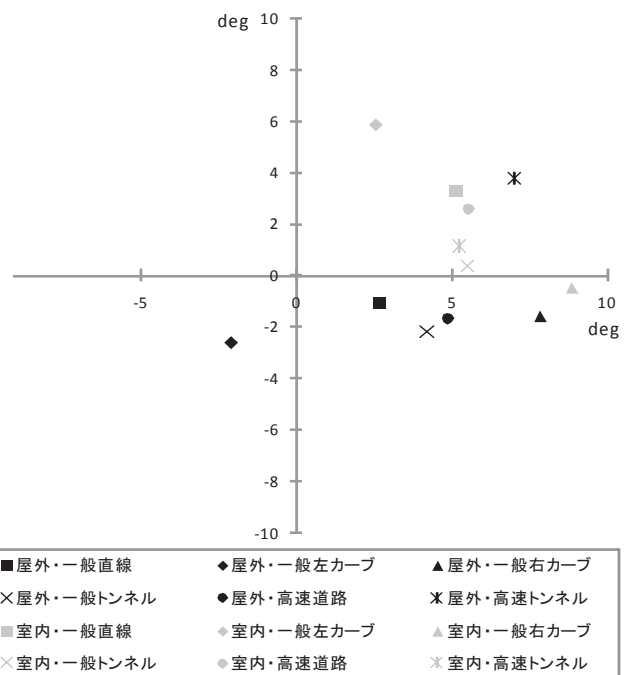


図-13 道路状況別平均視線角度座標

カーブでは左側に、右カーブでは右側に視線が偏る傾向があることがわかる。ここで、左カーブについては室内実験時に比して屋外運転時は左寄りの度合いが強い。その理由は、屋外運転時は進行方向を確認する必要があるためであると考えられ、左カーブ時は景観評価を行う際の視覚情報に違いがあるといえる。

(6) 注視エレメント

表-4は道路状況別の注視エレメントを示している。表より、左カーブでは屋外運転実験、室内実験ともに左車線および左背景を注視する傾向が強くなることがわかるが、左背景についてみると、屋外運転時に比して室内実験時の注視割合が高くなっている。また、右カーブでは屋外運転実験、室内実験ともに中央分離帯や対向車線を注視する傾向が強くなるが、その度合いは前者の方が大きいことがわかる。このように、左右カーブ時においては屋外運転実験時と室内実験時で注視エレメントの割合が異なることから、両者の景観評価に違いが生じる可能性が考えられる。

(7) 視線エレメント

道路状況別の視線エレメントは表-5に示すとおりである。表より、いずれの道路状況においても前節の注視エレメントと同様の結果であるといえる。このことから、注視エレメントと視線エレメントの分析はいずれか一方でよいといえる。

表-4 道路状況別注視エレメント

エレメント	一般直線		一般左カーブ		一般右カーブ		一般トンネル		高速道路		高速トンネル	
	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内
左車線	1.73%	2.19%	13.76%	15.00%	1.11%	0.56%	0.00%	0.00%	0.46%	1.37%	0.00%	0.00%
自車線	45.62%	51.40%	56.14%	43.11%	14.92%	42.30%	61.11%	67.40%	46.05%	61.57%	55.92%	72.84%
右車線	1.43%	0.00%	0.00%	0.00%	1.36%	0.12%	0.00%	0.00%	9.15%	4.41%	0.00%	0.00%
中央分離帯	12.95%	6.39%	2.50%	0.98%	14.72%	8.76%	14.26%	11.64%	18.59%	5.39%	18.67%	1.70%
対向車線	14.26%	8.06%	3.99%	1.39%	40.37%	23.23%	19.01%	9.44%	7.00%	2.32%	8.02%	0.17%
前走車	7.50%	13.07%	1.72%	0.41%	9.48%	7.83%	2.33%	5.82%	7.48%	8.86%	2.10%	16.61%
対向車	1.22%	1.56%	0.00%	0.33%	1.92%	4.84%	0.29%	0.59%	0.33%	0.06%	0.19%	0.00%
左背景	7.99%	9.46%	18.69%	30.97%	2.17%	2.42%	0.00%	2.08%	5.79%	9.74%	0.96%	5.26%
中央背景	4.33%	6.11%	2.50%	7.25%	5.04%	9.19%	1.45%	2.32%	4.42%	5.95%	11.84%	3.42%
右背景	2.98%	1.76%	0.70%	0.57%	8.92%	0.75%	1.55%	0.71%	0.74%	0.32%	2.29%	0.00%

表-5 道路状況別視線エレメント

エレメント	一般直線		一般左カーブ		一般右カーブ		一般トンネル		高速道路		高速トンネル	
	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内	屋外	室内
左車線	2.61%	1.78%	20.78%	14.50%	0.00%	0.42%	0.00%	0.00%	0.60%	1.57%	0.00%	0.00%
自車線	47.52%	50.95%	42.42%	40.50%	17.53%	40.00%	44.83%	68.75%	38.33%	60.87%	43.55%	73.44%
右車線	2.17%	0.33%	0.00%	0.00%	0.32%	0.00%	0.00%	0.00%	10.88%	5.92%	0.00%	0.00%
中央分離帯	10.34%	5.13%	0.87%	2.50%	20.45%	11.67%	10.84%	5.29%	17.53%	6.88%	18.43%	2.46%
対向車線	13.12%	8.58%	5.19%	4.50%	39.94%	15.83%	31.53%	12.02%	7.86%	1.69%	15.67%	0.22%
前走車	5.91%	11.59%	3.46%	1.50%	3.90%	6.67%	1.97%	4.81%	7.86%	9.30%	2.07%	12.95%
対向車	1.39%	0.78%	0.43%	0.00%	1.30%	3.75%	2.46%	0.48%	0.12%	0.12%	0.23%	0.00%
左背景	8.08%	9.14%	22.51%	25.00%	4.22%	4.58%	0.49%	3.85%	7.13%	9.66%	3.00%	6.47%
中央背景	5.91%	9.48%	3.46%	8.50%	5.84%	15.83%	0.99%	1.92%	8.10%	3.86%	11.06%	4.24%
右背景	2.95%	2.23%	0.87%	3.00%	6.49%	1.25%	6.90%	2.88%	1.57%	0.12%	5.99%	0.22%

5. おわりに

本研究では、自動車運転時のシークエンス景観を対象に、実際に運転する場合と室内において映像を視聴する場合の視点挙動の比較を行った。その結果、両者は概ね同様の結果となったが、以下に示す相違点や特徴が見いだされた。

- 平均注視回数は屋外運転実験の方が多く、平均注視時間は室内実験の方が長い。全体としては屋外運転実験の方が注視に費やす時間が短い。また、トンネルを除く一般道路では屋外運転実験の方が注視回数が多く、一般トンネルおよび高速道路では室内実験の方が多い。
- 屋外運転実験における注視点間移動速度は室内実験時に比して低い。また、屋外運転実験ではトンネル区間以外の場合は平均注視点間移動速度が低く、トンネル区間で高くなる。
- 平均視線角度座標は、屋外運転実験の方が室内実験に比して下方向にある。また、両実験ともに左カーブでは左側に、右カーブでは右側に視線が偏る傾向がある。ここで、左カーブの場合は室内実験時に比して屋外運転時は左寄りの度合いが強く、景観評価を行う際の視覚情報に違いがあると思われる。
- 注視エレメント、視線エレメントともに、屋外運転実験の方が自車線の割合が低く、中央分離帯と対向車線の割合が高い。また、左カーブでは両実験ともに左車線および左背景の割合が高くなるが、左背景は室内実験の方が割合が高い。一方、右カーブでは両実験

ともに中央分離帯や対向車線を見る傾向が強くなるが、その度合いは屋外運転実験時の方が大きく、両実験での景観評価結果に差異が生じる可能性が考えられる。

本研究は歩行空間を対象に屋外実験時と室内実験時の景観評価を比較した筆者らの既往研究を踏まえて行ったものであるが、歩行時と自動車運転時における視点挙動を比較すると次のとおりである。

- 平均注視回数は、歩行時は屋外の方が少なかったのに対し、運転時は屋外の方が多い。
- 平均注視時間は、歩行時、自動車運転時ともに屋外の方が短い。
- 平均注視点間移動速度は、歩行時は屋外の方が高かったのに対し、自動車運転時は屋外の方が低い。
- 注視時間と視線移動時間の割合は、歩行時、自動車運転時ともに屋外の方が注視に費やす時間は短い。
- 平均視線角度座標は、歩行時、自動車運転時ともに屋外の方が下方向にある。
- 注視エレメントについては、歩行時と自動車運転時ではエレメントの種類が異なることから比較はできない。ここで、既往研究の結果と比較すると、飯田らの研究¹³⁾で行われた高速道路におけるトンネル進入時の注視点分析では、注視エレメント分類に多少違いがあるものの、概ね同様の傾向が得られている。また、木村らの研究¹⁴⁾における高速道路走行時の注視エレメント分析については、視覚情報量を定義して分析を行っているために単純比較は難しいが、屋外運転実験結果と室内実験結果が概ね同等であると結論付けている点では同様の結果である

といえる。また、注視時間についても、室内実験の方が長くなっている点で同様の結果となった。本研究では、前述のとおり、これらの既往研究に比して、一般道路を含めた多様な道路状況を対象とし、より多くの視点挙動指標について分析を行っているが、それらから得られた知見に本研究の新規性があるといえる。

今後の課題として、屋外運転実験結果と室内実験結果の相違性について有意差の検定や相関分析などを行うことや被験者数を増やすことによる結果の信頼性向上が挙げられる。また、屋外運転実験と室内実験における景観評価の相違性について検討し、さらに景観評価と視点挙動の関係について検討することも今後の課題である。

なお、本研究は文部科学省の学術フロンティア推進事業による私学助成を得て行われた。

謝辞：本研究の屋外運転実験において（株）福山コンサルタントには多大なご協力を頂いた。厚く謝意を表する。

参考文献

- 1) 神崎宏一，辰巳浩，外井哲志，山下三平：視点移動に着目した屋外歩行実験と室内実験の比較分析，土木学会第60回年次学術講演会講演概要集，No. 4，pp.405-406，2005
- 2) 久木原健太，辰巳浩，神崎宏一，外井哲志：動画を用いた室内実験による注視点分析の有効性に関する検討，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，No. IV-011，pp.653-654，2006
- 3) 神崎宏一，辰巳浩：ビデオ映像の提示による景観評価の有効性に関する研究，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp. 585-586，2007.
- 4) 大野雄作，辰巳浩，神崎宏一：ビデオ映像の提示による景観評価の有効性に関する検討，土木学会第62回年次学術講演会講演概要集，No. 4，pp. 397-398，2007
- 5) 辰巳浩，外井哲志：屋外での景観評価と動画を用いた室内実験での景観評価の相違性に関する研究，都市計画論文集，No. 43-3，pp. 169-174，2007
- 6) 周国云，近藤智樹：3DOGによる新北九州空港連絡道路沿線の景観及び緑化シミュレーション，日本都市学会年報，VOL. 40，pp. 101-105，2007
- 7) 小林英一，斉藤和夫，新田登：アイマークレコーダによる運転者の視点解析，土木学会第42回年次学術講演会講演概要集，No. 4，pp. 438-439，1987
- 8) 福沢義文，石本敬志，千葉隆広：視程障害移動観測車の開発とドライバーの視点挙動観測，土木学会第50回年次学術講演会講演概要集，No. 4，pp. 736-737，1995
- 9) 林華奈子，高木秀貴，荻原亨：アイカメラを用いたカーブ区間におけるドライバーの視認性調査について，土木学会第53回年次学術講演会講演概要集，No. 4，pp. 500-501，1998
- 10) 岡田竹雄，森田和元，益子仁一，関根道昭：カーブ道路走行時における運転者の視線移動量測定結果，交通安全環境研究所発表会講演概要集，pp. 75-78，2002
- 11) 浜岡秀勝，中西勉，清水浩志郎：高速道路における視程障害時での注視特性に関する研究，第17回ふゆトピア研究発表会論文集，2004
- 12) 土田健次：視線誘導効果にすぐれた連続式視線誘導施設について，近畿地方整備局管内技術研究発表会，pp.1-4，2004
- 13) 飯田克弘，森康男，金鍾旻，池田武司，三木隆史：ドライビングシミュレータを用いた室内実験システムによる運転者行動分析—実験データの再現性検討と高速道路トンネル坑口の評価—，土木計画学研究・論文集，No. 16，pp. 93-100，1999
- 14) 木村一裕，小嶋孝和，横山哲，川上峰正，清水浩志郎：運転者の注視点調査における室内実験の有効性の検討，土木計画学研究・講演集，No. 19(2)，pp. 553-556，1996

(2008. 10. 7 受付)

A STUDY ON DIFFERENCE OF VIEWPOINT BEHAVIOR BETWEEN ACTUAL DRIVING AND LABORATORY EXPERIMENT USING MOVING IMAGE

Hiroshi TATSUMI and Satoshi TOI

In this study, the difference of the viewpoint behavior in the case of actual driving and case in which the moving image is viewed in the laboratory was examined for the sequence landscape in the driving. To begin with, the outdoor driving experiment was carried out in general road and expressway in the Kumamoto prefecture. The Eye-mark recorder was fitted to the examinee, and viewpoint behavior under driving was measured. Next, the moving image which was shot on outdoor driving experiment was projected on the screen, and the viewpoint behavior of the examinee who viewed the image was measured. On the basis of the data got from both experiments, difference of the viewpoint behavior was analyzed.