

道東自動車道開通による山間部走行時の運転者意識に関する研究*

Driver's Evaluation on Driving in Mountainous Area after Opening Doto Expressway*

加藤 真一**・岸 邦宏***・佐藤 馨一****

By Shinichi KATO**・Kunihiro KISHI***・Keiichi SATO****

1. はじめに

北海道においては、その地理的な特徴から都市間を移動する際に山間部道路を通行しなければならないケースが多い。特に北海道でも国道274号線日勝峠は、最高標高点が1,000mを越え、道路改良が進められているものの、急カーブ、急勾配が連続しており、冬期はさらに路面が凍結するなどにより、交通事故が多く発生し、ドライバーに与える心理的負担も大きかった。

そのような中、平成19年10月に道東自動車道十勝清水IC～トマムIC間が開通した。これにより、従来の国道274号線日勝峠を通行しなくても、道央圏と道東圏の移動が可能となり、運転者にとっても安全性向上から心理的負担が軽減されると考えられる。特に本区間は、道央圏と道東圏を結ぶ大動脈であり、大型車にとってその効果は大きいと考えられる。

本研究では、道東自動車道開通による山間部走行時のドライバーの意識を分析することを目的とする。道東自動車道開通による安全性向上を、ドライバーがどのように評価しているかを明らかにするものである。分析手法として、心理的負担の定量化を行う心理的負担指数(IMB)、安心・安全の価値を分析するために、ロジック型価格感度測定法(KLP)を用いる。

2. 道東自動車道の概要

平成19年10月に十勝清水IC～トマムIC間が開通した。この区間では、並行している日勝峠と比べ、カーブや勾配といった道路構造要因が大幅に改善され、最高標高点が約400m下がったことにより、霧の発生回数が大幅に減少している。その結果、日勝峠を通行することなく

*キーワード：交通意識分析、経路選択、心理的負担
**学生員、北海道大学大学院工学研究科(札幌市北区北13条西8丁目、TEL:011-706-6217、FAX:011-706-6216)
***正員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科(札幌市北区北13条西8丁目、TEL:011-706-6209、FAX:011-706-6216)
****フェロー、博(工)、北海商科大学商学部観光産業学科(札幌市豊平区豊平6条6丁目10番、TEL:011-841-1161、FAX:011-824-0801)



図1 国道274号線日勝峠と道東自動車道

より安心・安全に通行することが可能となった。今後、平成21年度にトマムIC～占冠IC間、平成23年度に占冠IC～夕張IC間が順次開通していく予定である。

3. 意識調査の概要

本研究では、国道274号線日勝峠利用者や道東自動車道十勝清水IC～トマムIC間を利用しているドライバーを対象に意識調査を行った(表1)。日勝峠は大型車混入率が30%を超え、物流トラックの通行量が非常に多い。したがって、普通車と大型車とに分けて意識調査を行ったが、道東自動車道十勝清水ICでは、大型車の通行が少なく、日勝峠利用者に対して行った道の駅「樹海ロード日高」では、ほとんどの大型車が通過していったため、回収票数が少なく、分析を行うには不十分であった。そこで、帯広市内と釧路市内の運送会社を対象にして、大型車の意識調査を改めて行った(表2)。

表1 現地意識調査概要

| 調査対象 | 国道274号線日勝峠利用者 | 道東自動車道十勝清水IC～トマムIC間利用者 | | |
|------|------------------------|------------------------|-------|-------|
| 調査日 | 2007年(平成19年)11月11日～12日 | | | |
| 調査場所 | 道の駅「樹海ロード日高」 | 十勝清水IC本線料金所 | | |
| 調査方法 | 直接配布・郵送回収 | | | |
| 車種 | 普通車 | 大型車 | 普通車 | 大型車 |
| 配布数 | 150部 | 49部 | 788部 | 41部 |
| 回収数 | 75票 | 15票 | 258票 | 5票 |
| 回収率 | 50.0% | 30.6% | 32.7% | 12.2% |

表2 大型車郵送調査概要

| 調査対象 | 帯広市内運送会社 | 釧路市内運送会社 |
|-------|-----------------------|----------|
| 調査日 | 2008年(平成20年)1月16日～23日 | |
| 調査方法 | 郵送配布・郵送回収 | |
| 配布会社数 | 127社 | 30社 |
| 配布数 | 254部 | 60部 |
| 回収数 | 51票 | 18票 |
| 回収率 | 20.1% | 30.0% |

4. 山間部における心理的負担の定量的評価

(1) 一対比較による経路選択の重要度分析

日勝峠と道東自動車道十勝清水IC～トナムIC間との経路選択において、評価要因を「山間部を安全に通行できること」「所要時間が短いこと」「景観がよいこと」「費用が安いこと」の4つとして、一対比較による分析を行った(図2)。

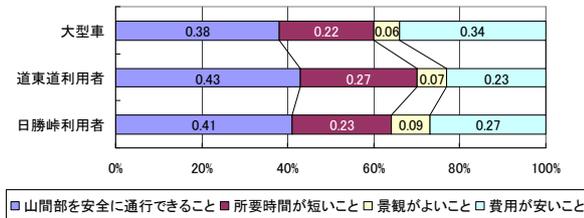


図2 経路選択における重要度評価

分析結果から、「山間部を安全に通行できること」の重要度が最も高く、次いで「費用が安いこと」「所要時間が短いこと」となった。特に大型車では「費用が安いこと」の重要度が高い。

(2) 日勝峠と道東道の評価

国道274号線日勝峠と道東自動車道十勝清水IC～トナムIC間の利用者に、自身で運転して感じる心理的負担について尋ねた。結果を図3に示す。

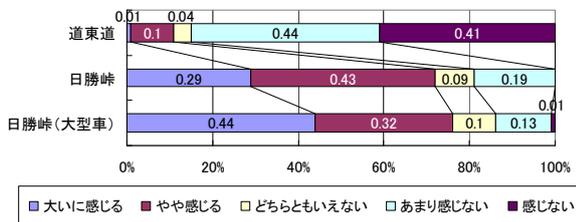


図3 山間部道路における心理的負担

日勝峠では、7割の利用者が心理的負担を「大いに感じる」、「やや感じる」と回答した一方で、道東自動車道では、感じると回答したのは1割程度であった。また、大型車は道東自動車道の利用者が少なかったため、日勝峠の結果のみについて、現地調査と郵送調査とを合わせて示している。大型車にとっては、日勝峠は約半数が心理的負担を「大いに感じている」ことが分かった。

同様に他の道路構造についても質問を行っている。カーブや勾配、幅員について、日勝峠と道東自動車道の評価を比較してみる(図4、図5、図6)。日勝峠では、カーブ、勾配ともに「きつい」「ややきつい」との回答が約7割程度であった。対照的に道東自動車道では、「きつくない」「あまりきつくない」という回答が多い。幅員についても、日勝峠では「狭い」「やや狭い」という評価が多くなっている。

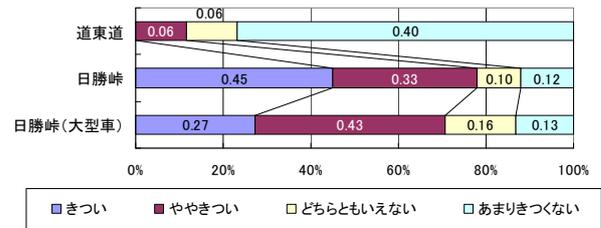


図4 山間部におけるカーブの評価

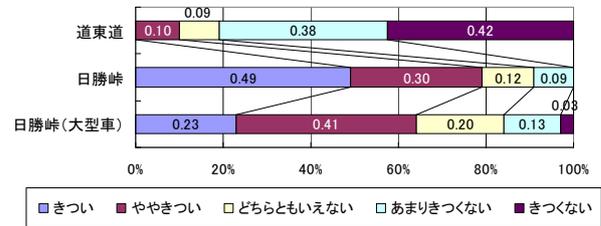


図5 山間部における勾配の評価

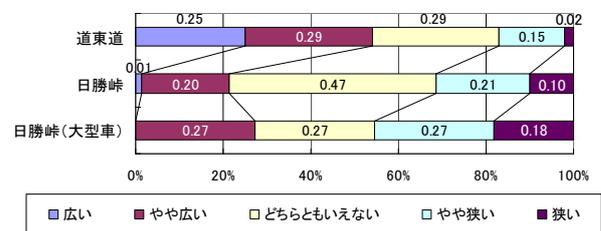


図6 山間部における幅員の評価

(3) 数量化理論Ⅱ類による分析

カーブや勾配、見通し、幅員などの道路構造要因をアイテム、心理的負担を外的基準として、5段階評価を3段階評価とし、数量化理論Ⅱ類を用いて分析を行った。各要因の偏相関係数を表3に示す。

表3 各アイテムの偏相関係数

| 偏相関係数 | カーブ | 勾配 | 幅員 | 相関比 |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 日勝峠 | 0.372 | 0.386 | 0.175 | 0.416 |
| 道東道 | 0.343 | 0.134 | 0.051 | 0.194 |
| 日勝峠(大型車) | 0.795 | 0.185 | 0.148 | 0.757 |

日勝峠では、カーブと勾配が心理的負担に影響していることが分かった。また大型車を対象に行った日勝峠の調査では、カーブの影響が特に大きい。

(4) 心理的負担指数 (IMB) の構築

本研究で提案する心理的負担指数 (Index of Mental Burden for Driving; IMB) とは、カーブや勾配、幅員といった道路構造要因を説明変数として、山間部における心理的負担を定量化するものであり、以下の式にて算出することができる。

$$\begin{aligned}
 \text{IMB} = & \text{「カーブのレンジ比」} \times \text{「Bendiness」} \\
 & + \text{「勾配のレンジ比」} \times \text{「Hilliness」} \\
 & + \text{「幅員のレンジ比」} \times \text{「幅員の逆数」}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

ここでBendinessとは、ある区間における登りの高低差を区間距離で除したもので、以下のように定義される。

$$\text{Bendiness} = \frac{\Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_n(\text{deg})}{\text{Distance}(\text{km})} \quad (2)$$

次に、Hillinessとは、ある区間における登りの高低差を区間距離で除したHRと下りの高低差を区間距離で除したHFを合わせたもので、以下のように定義される。

$$\text{Hilliness} = \text{HR} + \text{HF} \quad (3)$$

$$\text{HR} = \frac{h_1 + h_3 + \dots + h_n(\text{deg})}{\text{Distance}(\text{km})} \quad (4)$$

$$\text{HF} = \frac{h_2 + h_4 + \dots + h_{(n+1)}(\text{deg})}{\text{Distance}(\text{km})} \quad (5)$$

次に、各説明変数のウェイトは、数量化理論Ⅱ類で算出されたレンジ比を用いる。

表4 各アイテムのレンジ比

| アイテム | カーブ | 勾配 | 幅員 |
|-----------|-------|-------|-------|
| 日勝峠 | 0.399 | 0.433 | 0.167 |
| 道東道 | 0.751 | 0.194 | 0.055 |
| 日勝峠 (大型車) | 0.824 | 0.112 | 0.064 |

本研究では、道東自動車道十勝清水IC～トマムIC間の図面から曲線半径と区間距離、標高等のデータを求め、それらからBendiness、Hillinessを算出した。また、日勝峠に関しては、例年道路改良工事は行われているものの、曲線半径や標高に大きな変化はないものと考えられるので、過去に算出されたデータを用いることとした。

Bendiness、Hillinessについては、北海道におけるそれぞれの平均値で除したものを、幅員については、その逆数を指標として用いる(表5)。

表5 各道路の指標値

| 指標値 | Hilliness | Bendiness | 幅員 |
|-----|-------------|-------------|------------|
| 日勝峠 | 33.8(1.10) | 109.8(1.56) | 0.17(1.01) |
| 道東道 | 17.86(0.58) | 18.60(0.27) | 0.14(0.87) |

以上から、IMBを算出した結果以下ようになった。なお、大型車については道東自動車道の利用が少なく、分析に必要な回収票数を確保することが出来なかった。

表6 IMB 算出結果

| | 日勝峠 | 道東道 | IMB減少率 |
|----------|------|------|--------|
| IMB(普通車) | 1.27 | 0.36 | 71.35% |
| IMB(大型車) | 1.15 | | |

日勝峠は、普通車で1.27、大型車で1.15となり、北海道の平均的な山間部道路のIMBを1とすると、心理的負担の大きい峠であることが分かる。一方道東自動車道では、普通車で0.36となり、日勝峠からの減少率は71%程となった。道東自動車道の開通による心理的負担の軽減は非常に大きいと言える。

5. 安心・安全に対する価値の定量的評価

(1) ロジット型価格感度測定法

ロジット型価格感度測定法 (Kishi's Logit PSM; KLP) とは、ある商品・サービスの価格に対する心理的反応を測定するものである。ある商品やサービスについて、「安いと感じる」「高いと感じる」「高すぎて買わない」「安すぎて買わない」といった4つの価格を尋ね、相対累積度数分布を求める。この相対累積度数分布をロジットモデルで回帰して、以下に示す図ができる(図7)。4つの曲線の交点から、以下の指標を求めることができる。

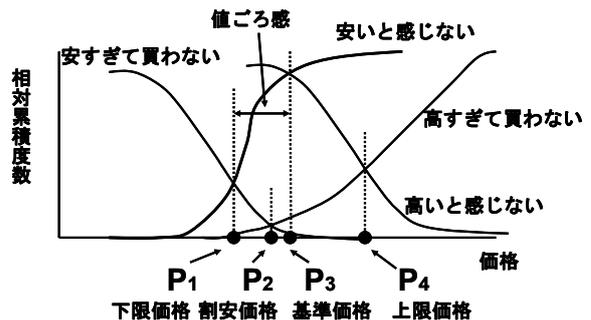


図7 KLPの評価指標

- a) 基準価格P3: 「安いと感じる」と「高いと感じる」が同数の価格であり、これを下回ると「安いと感じる」人が多くなる。つまり、値ごろ感を持ち始める価格である。
- b) 割安価格P2: 品質の割りに安いと感じる分岐点
- c) 上限価格P4: 消費者全体に受け入れられる上限
- d) 下限価格P1: 消費者全体に受け入れられる下限

(2) KLPによる安心・安全の評価

本研究では、安心・安全の価格をKLPにより分析した。新規に開通した道東自動車道十勝清水IC～トマムIC間20.9kmについて、日勝峠を経由せずに安心・安全に通行できる価値を通行料として支払うと仮定し、「安いと感じる価格」「高いと感じる価格」「高いと感じるが利用する価格」の3つの質問を行った。なお、本研究で適用する価格は、高速道路の料金であるので、「安すぎて利用しない」は不相当であるとして、調査から外している。KLPによる分析の結果を表7に示す。

表7 KLPによる分析結果

| 属性 | 日勝峠利用者 | 道東道利用者 | 大型車 |
|------|--------|--------|--------|
| 有効票 | 68票 | 246票 | 50票 |
| 基準価格 | 671円 | 957円 | 905円 |
| 上限価格 | 1,121円 | 1,342円 | 1,219円 |

道東自動車道を利用した回答者の方が基準価格、上限価格ともに高い結果となり、安心・安全の価値を高く評価している。一方で、日勝峠利用者による分析結果では、

やや低い評価であるが、十勝清水IC～トマムIC間の通行料が普通車700円、大型車1,050円であり、安心・安全の価値として受け入れられるものであるといえる。

大型車については、大型車通行料と基準価格がほぼ等しくなり、安心・安全の価値という観点からは、通行料は妥当であるといえるが、普通車と比較して受容価格は低い結果となった。

6. 道東道の選択意識

(1) 道東道の利用意識

今後道東自動車道十勝清水IC～トマムIC間を利用するかどうかについての分析結果を図8に示す。

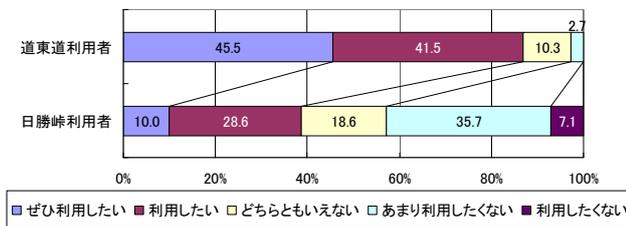


図8 道東道の利用意識

道東自動車道利用者による意識調査では、全体の9割が今後も利用したいと回答している一方、日勝峠利用者では4割程度にとどまった。

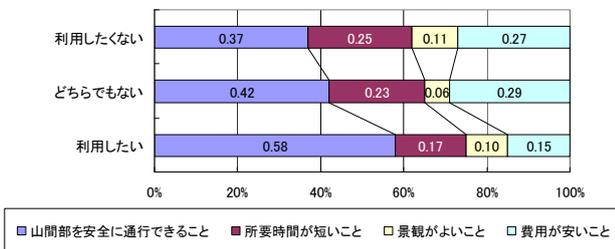


図9 重要度（利用者意識別）

また、図9には日勝峠利用者に対して一対比較における重要度別に今後道東自動車道十勝清水IC～トマムIC間を利用するかについて示した。「今後利用したい」と回答した被験者であるほど、「山間部を安全に通行できること」の重要度が高い。また「どちらでもない」「利用したくない」と回答した被験者では、「所要時間が短いこと」の重要度が高くなる傾向が見られた。

(2) 大型車の道東道利用

本研究での意識調査では、大型車は道東自動車道をほとんど利用していないことが分かった。開通して直後の10月～11月と降雪期を迎えた12月～1月で、十勝清水IC～トマムIC間を利用したことがあるかどうかについて質問を行っている。

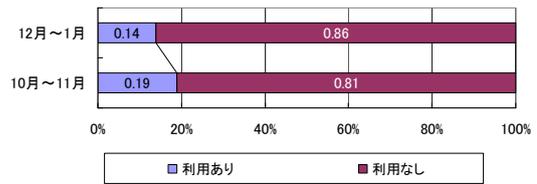


図10 道東道を利用したことがあるか（大型車）

図10から分かるようにほとんどの大型車ドライバーが利用していないことが分かる。次に利用しない理由についての分析結果を示す。

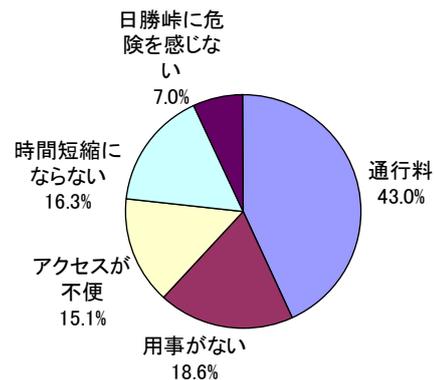


図11 道東道を利用しない理由（大型車）

図11から通行料に対する意見が全体の43%である一方「アクセスが不便」が約15%であった。現行ではトマムICまでのアクセスが道道であり、車道幅員も狭く、大型車にとって走行しづらいことが反映されていると考えられる。

7. おわりに

安心・安全の観点からは、日勝峠よりも道東自動車道を通行することが好ましい。道東自動車道の安心・安全の価値を高く評価するドライバーがいる一方で、通行料の高さが利用を妨げる要因になっていることが明らかになった。このことに対して、社会全体を考えると、大型車を対象とした割引制度の導入を検討する価値があると考えられる。さらに、大型車についてはトマムICまでのアクセスが悪いこともその一因となっている。アクセス道の所要時間が短縮されることで、全体の所要時間の短縮にもつながり、通行料に対してより割安感を持たせられることが考えられる。冬期の利用状況、安心・安全の評価については、今後も継続して研究を進めていきたい。

参考文献

1) 内田絢佳、岸邦宏、佐藤馨一：北海道における山間部走行時の心理的負担の定量的評価、平成16年度土木学会年次学術講演会講演概要集、CD-ROM、2004