

Report レポート #01

財北海道開発協会平成21年度研究助成サマリー

財政制約下における 雪対策費確保を目的と したサーチャージ制の 導入可能性



岸 邦宏 (きし くにひろ)

北海道大学大学院工学研究院准教授

1999年北海道大学大学院工学研究科博士後期課程修了。博士（工学）。同年、同大学大学院工学研究科助手、助教を経て、2008年准教授。専門は交通計画・都市計画・交通工学。

I はじめに

近年の厳しい財政状況において、道路整備・維持管理予算が減少しており、特に積雪寒冷地域の北海道では、雪対策に多くの費用を必要とすることから、その影響は非常に大きいと考えられる。現在の路面管理水準を維持することは困難となり、渋滞の発生はもちろんのこと、自動車の燃料消費効率も低下し、道路利用者にとって燃料費の負担が増加することが懸念される。

本研究では、冬期路面管理の高度化による燃料消費量の低減に関する情報提供によって、道路利用者の雪対策費用負担意識を定量的に評価し、新たな財源調達方法としてのサーチャージ制の導入可能性を検討することを目的とする。

本研究は、主に以下の項目で構成されている。

まず、無雪期と積雪期の路面状態に対して、走行状態と燃費に関するデータの計測を行う。具体的には、無雪期と積雪期において札幌市環状道を1周し、燃料消費量、路面状況、交通状況を観測し、積雪期には、無雪期と比較してどのくらい燃料消費量が増加するかを分析した。

次に、道路利用者を対象として、雪対策費用への新たなサーチャージ制の導入について、その賛否及び支払意思額を尋ねるアンケート調査を行った。路面管理と燃費あるいは環境に関する知識情報の提供による支払意思額の変化を分析し、道路利用者の支払意思に関する定量的評価を行った。支払意思額に関する分析は、筆者が構築したロジット型価格感度測定法（Kishi's Logit PSM；KLP）を適用した。

そしてアンケート調査の支払意思額の結果に基づき、サーチャージ制の導入可能性と導入による路面管理水準の維持可能性について分析を行う。

II 冬期路面と燃料消費量の関係

冬期路面がどの程度燃料消費量の増加に影響を与えるかを分析するために、実走による計測調査を行った。図1に示す札幌市環状道をA地点からB、C、D地点を



図1 燃料消費量計測調査ルート

經由してA地点に戻るルートで1周し（距離22.4km）、無雪期と積雪期でそれぞれ燃料消費量を計測した。調査に使用した車両は、トヨタカローラ（1500cc、4輪駆動）で、燃費を計測する機器として「GReddy intelligent informeter TOUCH（TRUST社製）」を車両診断コネクタに取り付けた。

表1に計測結果を示す。本調査は平成21年12月2日、平成22年1月6日、2月3日、2月4日、2月5日の5回走行した。12月2日は雪がなく無雪期の状態、1月6日は一部路面が乾燥した状態、そして2月3日、2月4日は路面は凍結、2月5日は路面が一部乾燥していた。1月と2月は積雪期として扱う。

表1 燃料消費量計測結果

調査日	出発時刻	到着時刻	所要時間	路面状態	燃費
12月2日	17:28	18:28	1:00	乾燥	7.1km/l
1月6日	15:27	16:34	1:07	一部乾燥	7.4km/l
2月3日	2:39	3:29	0:50	凍結	7.1km/l
2月4日	19:53	20:52	0:59	凍結	7.1km/l
2月5日	9:48	10:52	1:04	一部乾燥	7.8km/l

表2 平成20年度燃料消費量計測調査

調査日	出発時刻	到着時刻	所要時間	路面状態	燃費
平成20年 11月21日	7:37	9:15	1:38	凍結	6.1km/l
	9:40	10:50	1:10	凍結	6.7km/l
平成20年 11月26日	7:46	8:42	0:56	湿潤	7.8km/l
	9:40	10:35	0:55	湿潤	8.4km/l

表1の結果を見ると、5回の実走調査で燃費は、積雪期と無雪期での比較は、違いは見られないか、むしろ積雪期の方が燃費が良い場合もあった。各回とも渋滞は発生しておらず、スムーズに走行できており、信号による停止回数も大きな差はなく、制限速度に従ってほぼ同じ速度で走行できた。このことは、燃費は路面状態よりも渋滞や混雑など交通状態による影響の方が大きいことも考えられる。

そこで、本研究室で平成20年度に同様に札幌市環状通で行った燃費調査の結果を表2に示す。

表2では、ほぼ同じ時間帯で路面が凍結した状態、路面が湿潤の状態で行った。平成20年11月21日は路面が凍結しており、朝の通勤時間帯で混雑し、所要時間も非常に長くなっている。11月26日と比較して、燃費は約20%低下していることがわかる。

路面状況や交通量は一定ではないため、積雪期にどのくらい燃費が低下するかを確定することは難しい。しかし、現状よりも除雪レベルが低下すると、路面状況が悪化し、道幅が狭くなることによってより大きな渋滞が発生し、さらに燃費が悪化することが予測される。そこで、本研究の意識調査においては、除雪レベルが低下すると、現在の除雪レベル状態より燃費が10%悪化すると仮定した。

Ⅲ 北海道の除雪水準と費用のあり方に関する意識調査

調査票の構成

調査票は大きく以下の2つから構成した。

① 情報提供部分の構成

- 札幌市の除雪の現状
近年の札幌市の除雪事情が、予算の減少や除雪作業負担の増加などによって厳しい状況にあることを説明し、今後除雪レベルが低下する可能性があることを示唆した。
- 除雪レベル低下の影響
除雪レベルが低下した場合の影響の1つとして、燃

費の悪化が推測されることを説明した。

②質問部分の構成

- ガソリン代は1リットル120円と仮定した。
- 雪対策予算が減らされ、現在の除雪レベルを維持できなくなると、燃費が今より10%悪化することを仮定した。加えてそれに伴いガソリン代は同じ距離を走るのに、1リットルあたり12円余分にかかる・CO₂排出量が1km走るとに26g多く排出されることを提示した。
- サーチャージの導入

現在の除雪レベルを維持するために、北海道において冬の期間（12月～3月）のみガソリン価格にかかる税金を引き上げるサーチャージ制の導入を仮定した。この税金はすべて冬期道路管理に使用され、冬の期間は毎年支払い続けるものであるとした。そして、本制度の導入の賛否と支払意思額を尋ねた。サーチャージには、ガソリン価格に追加して払う金額を尋ねた。

調査票のうち、サーチャージ制の導入に関する設問の部分を図2に示す。

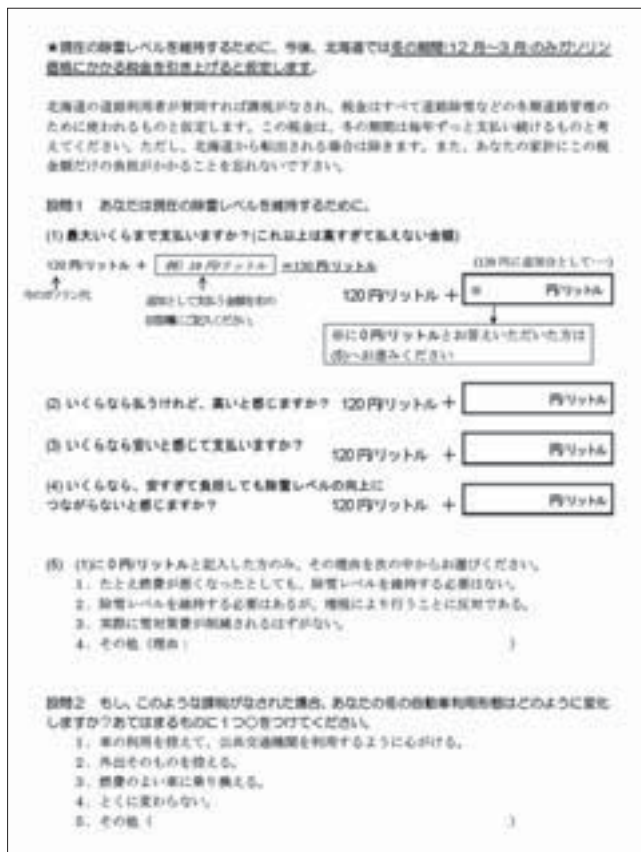


図2 サーチャージ導入に関する調査票の設問

意識調査の概要

調査は平成22年2月4日(木)に、札幌市北区、東区、白石区、豊平区、南区の5区を対象に行った。各区100世帯ずつ500世帯に投函配布し、郵送で回収する方式をとった。回収票数は94世帯、回収率は18.8%だった。

IV 雪対策費確保のためのサーチャージ制導入の評価
ロジット型価格感度測定法の適用

本研究では雪対策費確保のためのサーチャージ制導入に関して、道路利用者の支払意思額を分析するために、ロジット型価格感度測定法(Kishi's Logit PSM; KLP)を適用する。KLPは、価格感度測定法(Price Sensitivity Measurement; PSM)を発展させた技法であり、ある商品に対する「①安いと感じる」、「②高いと感じる」、「③高すぎて買わない」、「④安すぎて買わない」価格という4つの価格の相対累積度数を(1)式、(2)式のようにロジットモデルで回帰し、交点の価格から評価指標を読みとる(図3)。ここで①と②の価格は余事象を用いる。

$$T = \frac{1}{1 + \exp F(x)} \quad (1)$$

$$F(x) = ax + b \quad (2)$$

ただし T: 相対累積度数

x: 価格(円)

T₁, F₁(x): ①安いと感じない

T₂, F₂(x): ②高いと感じない

T₃, F₃(x): ③高すぎて買わない

T₄, F₄(x): ④安すぎて買わない

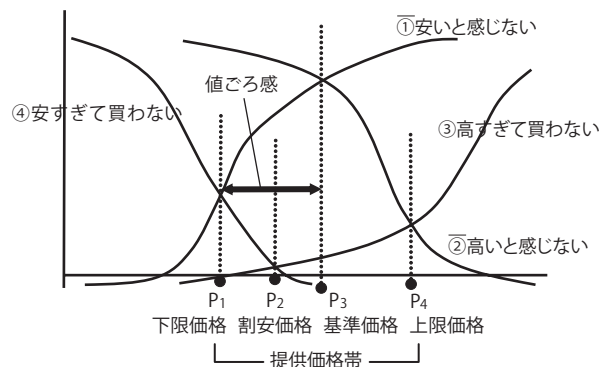


図3 ロジット型価格感度測定法の評価指標

KLPでは、図3より以下の指標が得られる。

- (a) P₁：下限価格（Marginal Cheap Point；MCP）
①と④の交点の価格で、消費者全体から受け入れられる下限。
- (b) P₄：上限価格（Marginal Expensive Point；MEP）
②と③の交点の価格で、消費者全体から受け入れられる上限。
- (c) P₃：基準価格（Standard Point；SDP）
この価格を下回ると、高いと感じる人よりも、安いと感じる人の方が多くなり、消費者全体が値ごろ感を持ち始める基準価格と定義する。
- (d) P₂：割安価格（Discount Point；DCP）
買わない理由が価格そのものと品質に不安がある人の数が同数の価格で、「品質の割に安い」と感じる分岐点の価格と定義する。
- (e) P₁～P₄：提供価格帯（Range of Suppliable Price；RSP）

上限価格と下限価格の間の価格帯で、供給者側が提供すべき価格帯。

(f) 値ごろ感

基準価格と下限価格の間は安いと感じる人が多くなる価格帯で、供給者側がこの価格帯で価格設定をした場合に、消費者は値ごろ感を持つと考えられる。

KLPによるサーチャージ制への支払意思分析

本研究では、意識調査において雪対策費を確保するためのサーチャージ制を導入する場合の支払意思額を、KLPを用いて分析する。

調査票では、KLPの4つの質問を下記のとおり設定した。

先述した調査票のKLPの4つの価格の相対累積度数分布を求め、価格を説明変数、相対累積度数分布を目的変数として、ロジット曲線で回帰して求めたモデルは、(3)～(7)式のようになる。

$$T = \frac{1}{1 + \exp F_n(x)} \tag{3}$$

$$F_1(x) = -0.1474x + 2.0313 \quad (P_2 = 0.94) \tag{4}$$

$$F_2(x) = 0.0933x - 2.0799 \quad (P_2 = 0.84) \tag{5}$$

$$F_3(x) = -0.0532x + 1.1592 \quad (P_2 = 0.84) \tag{6}$$

$$F_4(x) = 0.1637x - 0.7166 \quad (P_2 = 0.96) \tag{7}$$

これらの4つの価格のロジット曲線を図に示すと図4のようになる。また交点からKLPの評価指標を求めると、表3のようになった。

表3 サーチャージに関するKLPの評価指標

評価指標	価格(円)
上限価格	22
基準価格	17
割安価格	9
下限価格	9

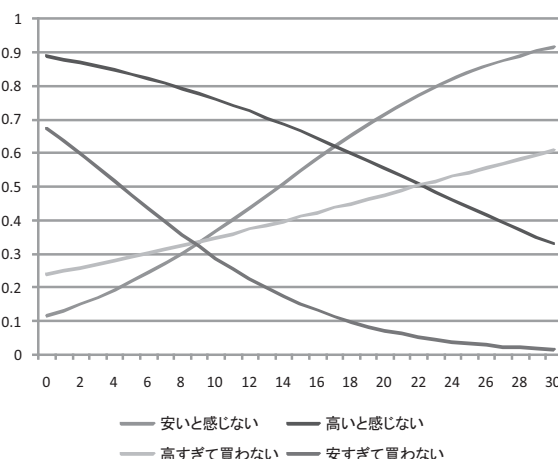


図4 サーチャージ制に関するKLPの評価

表3より、基準価格は17円で、もしサーチャージ制が導入されれば、この金額で利用者は値ごろ感を持ち始める、つまり納得して支払う金額と位置づけることができる。よって、次章のサーチャージ制の導入可能性の検討については、1リットル17円として分析することとする。

サーチャージ制導入による雪対策費確保の可能性

雪対策のサーチャージをガソリン1リットルあたり17円として、札幌市の雪対策費として見込まれる金額を算出し、サーチャージ制の導入可能性を検討する。

札幌市の12月から3月までのガソリン消費量は、北海道全体の12月から3月までのガソリン販売実績(771,207kl、平成20年度)のうち、北海道全体の自動車保有台数(3,653,728台、平成21年3月)から札幌市(991,442台、平成20年度)が占める割合(0.27)をかけることによって算出した。

$$\begin{aligned} \text{札幌市の12月～3月のガソリン消費量} \\ = 771,207\text{kl} \times 0.27 = 208,226\text{kl} \end{aligned}$$

よって、1リットルあたり17円のサーチャージによって見込まれる金額は、

$$208,226(\text{kl}) \times 17(\text{円/l}) = 35.4\text{億円}$$

となる。

これは、札幌市の平均的な雪対策費(道路除雪、運搬排雪等)を年間約100億円とすると、約35%の金額に相当する。市民が受け入れる金額として1リットルあたり17円という値は今後精査が必要になるが、もしサーチャージが導入されれば、新たな雪対策費の財源としての可能性は大きいと考える。

V おわりに

本研究の成果は以下のようにまとめることができる。

- 積雪期と無雪期での燃料消費量を比較すると、明確な数値を出すことは難しいが、積雪期の方が交通渋滞等により燃費が低下することが明らかになった。
- 新たな雪対策費の財源確保方策として、サーチャージ制の導入を提案、意識調査によって市民の負担意識を分析した。ロジット型価格感度測定法による分析の結果、札幌市民は現状の雪対策のレベルを維持するためには、1リットルあたりガソリン価格が120円の場合、17円までは追加での支払い受け入れる可能性があることがわかった。
- 札幌市のガソリン消費量から推計すると、札幌市

の雪対策費として、年間約35.4億円の財源確保の可能性があり、サーチャージ制の導入は厳しい財源の制約の中、有効な方策になり得ると考える。

本研究の今後の課題は以下のとおりである。

- 積雪期と無雪期の燃料消費量の変化は、路面状況のみならず、交通状況など様々な要因で変わってくる。交通シミュレーション等で詳細な分析をする必要もあると思われるが、今後の課題としたい。
- 本研究のサーチャージの負担意識は、ガソリン価格が120円の場合と仮定して尋ねた結果による。ご承知のとおりガソリン価格は日々変動する。この変動を踏まえた負担意識を分析することが必要である。最終的には、ガソリン価格の変動に応じてサーチャージも変動させることの検討も必要であると考ええる。
- サーチャージ制を導入した際の制度設計については、たとえば北海道全域で導入した場合、札幌市のみで導入した場合で、徴収方法が変わってくる。今後、詳細な制度設計について検討を進めていきたい。

本稿は、(財)北海道開発協会平成21年度研究助成「財政制約下における雪対策費確保を目的としたサーチャージ制の導入可能性に関する研究」(共同研究者：北海道大学大学院教授 中辻隆)の成果をまとめたものである。

〈参考文献〉

- 岸邦宏、佐藤馨一(2002)：「東京—札幌間の航空運賃に対する価格感度の時系列分析」、『交通学研究』、Vol.45、pp.57-66
 経済産業省北海道経済産業局(2010)：『北海道地区石油製品需給状況』
 国土交通省北海道運輸局(2010)：統計情報『自動車保有車両数関係統計』
 札幌市(2009)：『札幌市統計書平成21年版』