

財源制約下における新たな道路特定財源のあり方に関する研究*

Feasibility of New Road Fund under Financial Resource Shortage*

河野 由紀**・中辻 隆***

By Yuki KONO**・Takashi NAKATSUJ

1. 本研究の背景と目的

従来道路の整備や維持に関する費用はガソリン税として一括徴収され道路特定財源として総合的に運用されてきた。近年、この受益者負担に基づく道路特定財源のあり方について見直すべきであるという議論が行われている。

しかし、その一方で道路特定財源の見直しによって、道路整備のための費用が確保できなくなることが懸念されている。とりわけ、積雪地である北海道においては除雪などの冬期の道路維持管理に多くの費用が必要であり、その影響は深刻なものであると考えられる。除雪費が削減された場合、現在の冬期の路面管理サービス水準を維持することが困難になり、車の燃料消費効率が低下することが予測される。燃料消費効率の低下は、燃料費の面において運転者や事業者に多大な負担となり、さらに二酸化炭素排出量の直接的増加にもつながり、地球温暖化により負荷をかけることにもなり得る。

そこで、除雪費が削減されたことを想定して、道路利用者に対して新たに除雪のためのサーチャージ導入を提案し、燃料消費率が低下したことに対する価格価値について評価すると同時に、新たな財源調達を行う枠組みの可能性について考察する。

2. 走行実験

冬期路面と燃費の関係を明らかにするため、実走行データの計測を行った。2つの走行方法を実施し、無雪路面と有雪路面について比較を行った。

表-1 走行実験概要(10モード)

走行方法	10モード走行	
路面状態	無雪	有雪
実施日時	2008年11月23日(火)	11月19日(木)
実施場所	北大メインストリート(北18条~クラーク会館)	
測定項目	時間(s)、速度(km/h)、加速度(m/ss)、燃費(km/L)	
運転者	3名	

表-2 走行実験概要(市街地走行)

走行方法	市街地走行	
路面状態	無雪	有雪
実施日時	11月26日(木)	11月20日(金)
実施場所	環状線半周	
測定項目	時刻(時分)、燃費(km/L)	
運転者	2名	

(1) 10モード走行

市街地における燃費を測定する方法として採用されている10モードに近いような走行方法で、無雪時と有雪時において測定を行った。

- ① アイドリング(20s)
- ② 20km/h まで加速(7s)
- ③ 20km/h をキープ(15s)
- ④ 20km/h から減速して停止(7s)
- ⑤ アイドリング(16s)
- ⑥ 40km/h まで加速(14s)
- ⑦ 40km/h をキープ(15s)
- ⑧ 40km/h から減速して停止(17s)

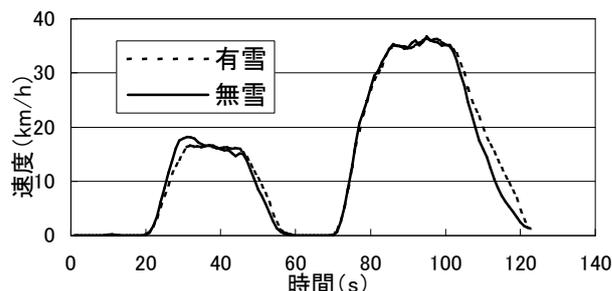


図-1 実測速度データ

表-3 のモード区分の定義を採用して、アイドリング・加速・定速・減速の走行モードに区分した。

表-3 走行モード区分

モード	定義
アイドリング	速度 ≤ 5km/h
加速	速度 > 5km/hかつ加速度 > 0.14m/ss
定速	速度 > 5km/hかつ加速度 ≤ ±0.14m/ss
減速	速度 > 5km/hかつ加速度 < -0.14m/ss

*キーワードズ：財政制度論、意識調査分析

**学生員、北海道大学公共政策大学院

(札幌市北区北9条西7丁目、

TEL:011-706-3037、FAX:011-706-4948)

***正員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科

走行モード別の燃料消費量は図-2 のようになっている。無雪時と比べて有雪時の燃料消費量が上回っており、とくに加速モードにおいて違いが顕著に見られる。また、加速モード時に消費される燃料が全体消費量のおよそ 4～5 割を占めることが分かる。

また、定速走行をしている時は有雪時と無雪時にほとんど違いは見られず、最も燃料を消費する加速モード時に最大の違いが見られる。

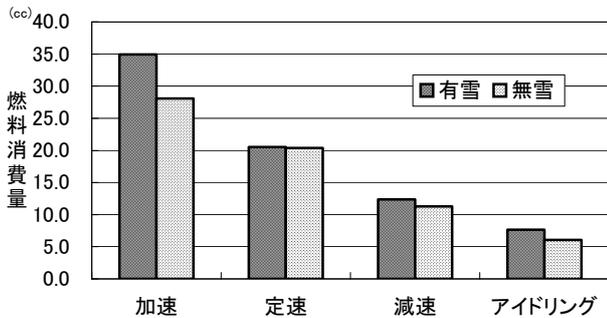


図-2 走行モード別燃料消費量

(2) 市街地走行

実際に信号や交差点を含む長い区間を走行して、無雪時と有雪時において燃費の計測を行った。

交通量の多い環状線半周を走行して同じ時間帯の積算燃費を比較すると、燃費が約 20%悪くなったという結果が得られた。

表-4 市街地走行結果

	路面状態	出発時刻	到着時刻	所要時間	最終積算燃費
21(金)	凍結路面	7:37	9:15	1:38	6.1km/L
		9:40	10:50	1:10	6.7km/L
26(水)	乾燥路面	7:46	8:42	0:56	7.8km/L
		9:40	10:35	0:55	8.4km/L

(3) 走行結果

10 モード走行から、路面状態の違いによって燃料消費量に違いが表れ、加速時に最大の違いが表れることが分かった。

市街地走行では、有雪時は無雪時より車速が低下し渋滞が発生した。渋滞によって定速状態が少なくなり、発進・停止を繰り返すことによって加速の回数が増え、燃料消費量が増加したと考えられる。

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、意識調査においては、現在の除雪レベル状態より燃費が 10%悪化すると仮定することとする。

3. 燃費の便益

燃費が悪くなると、燃料費の負担と CO₂ 排出量が増加する。意識調査を行う際は、それらにどの程度の影響があるのかを定量的に示す必要がある。

(1) 燃料費

燃費の悪化を燃料費の増加率に換算することによって燃費悪化に対して支払う利用者の損益分岐点を算出した。燃費が10%悪化したことを仮定すると、同距離を走行するために1.1倍の燃料が必要になる。燃料費の変化について考えると、燃費が10%悪化したときの損益分岐額は図-3のようになる。

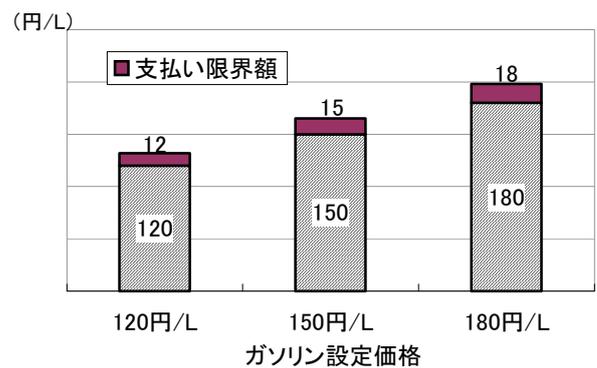


図-3 損益分岐点(燃費悪化 10%)

(2) CO₂排出量

燃費 10km/L が 10%悪化すると仮定すると、1km 走行あたりに余分に排出される CO₂ 排出量は、 $0.011(\text{L}/\text{km}) \times 2.32(\text{kg}/\text{L})^{*1} = 0.026(\text{kg}/\text{km})$

冬の期間(12~3月)1台あたり 2000km 走行するととして、北海道全体の排出量を算出すると、 $2000(\text{km}) \times 0.026(\text{kg}/\text{km}) \times 2,705,244(\text{台})^{*2} = 140,672(\text{t})$

※1 CO₂ 排出原単位

※2 平成 20 年 8 月北海道乗用車保有台数

4. 意識調査概要

北海道内の道路利用者に対して意識調査を実施した。回答者各々のイメージするガソリン価格が異なることが予想されるので、120円・150円・180円の3パターンに設定し、サーチャージ導入に対する賛否と支払い意思額を調査した。以下に意識調査の概要を示す。

表-5 意識調査概要

調査対象	車庫のある住宅		
調査日	2008年(平成20年)12月24日		
調査場所	札幌市内(新琴似・八軒・西野・新発寒)と江別市内		
調査方法	ポスティング		
ガソリン設定価格	120円	150円	180円
配布数	300票	300票	300票
回収数	60票	52票	57票
回収率	20%	17.30%	18.80%

5. 反対回答分析

理由に関わらず、最大支払い意思額を 0 円/L と回答しているものを反対回答とし、とくに“シナリオに納得できない”“支払い方法に反対”の理由で 0 円/L と回答したものを抵抗回答とする。

(1) 発生状況

調査において、反対回答は表-6 のようにおよそ 6 割であった。

表-6 反対回答発生率

	回収数	0円/L	発生率
120円ver.	60	28	46.6%
150円ver.	52	36	69.2%
180円ver.	57	37	64.9%
計	169	101	59.7%

(2) 傾向分析

除雪のための新たなサーチャージに導入に対して「賛成」「反対」を外的基準、回答者の個人属性を説明変数として数量化Ⅱ類による解析を行った。個人属性としては「年齢」「性別」「職業」「自動車所有台数」「排気量」「利用目的」「冬期利用頻度」「冬期ガソリン代」「年間走行距離」「ガソリン代設定額」を用いた。

表-7 レンジと偏相関係数

	レンジ		偏相関係数	
	レンジ	順位	偏相関係数	順位
年齢	1.565	4位	0.261	1位
性別	0.065	10位	0.014	10位
職業	1.731	3位	0.209	2位
所有台数	0.395	9位	0.048	9位
排気量	2.214	2位	0.198	4位
利用目的	1.261	5位	0.192	5位
冬期利用頻度	0.743	6位	0.147	6位
冬期ガソリン代	2.451	1位	0.206	3位
年間走行距離	0.727	7位	0.081	8位
ガソリン代設定額	0.491	8位	0.112	7位

外的基準への影響度を表す、アイテムのレンジと偏相関係数が比較的高かったものは「冬期ガソリン代」(レンジ：1 位、偏相関係数：3 位)、「年齢」(レンジ：4 位、偏相関係数：1 位)、「職業」(レンジ：3 位、偏相関係数：2 位)であり、これらのアイテムはサーチャージ導入に対する賛否に影響を与える要因として重要だと考えられる。

「年齢」については年齢層が高くなるにつれて反対の

意思を示す傾向がある。70 代のみ減少傾向から外れているが、20～40 代よりはカテゴリー数値が低くなっている。「職業」については公務員・主婦・パートが賛成傾向、会社員・自営業・その他が反対傾向を示している。「冬期のガソリン代」については毎月のガソリン代が高い方が賛成傾向にあるという結果が得られた。ガソリン使用量が多い回答者の方が賛成傾向にあるということは新たなサーチャージの導入にとっては肯定的なデータであるとも考えられる。

6. 仮想市場法：CVM

(1) CVMの概要

CVM とは、アンケートにより直接人々に環境価値を聞き出す方法である。環境変化の仮想的な状況を想定したアンケートをもとに、変化に対する人々の支払い限界意志額を聞き出すことができる。

本研究では、この手法に基づいて除雪費が削減されたことによって燃費が悪化すると仮定し、悪化を防ぐための限界支払い意思額を問うことによって、燃費の悪化に対する人々の価格価値を評価する。

(2) CVMによる支払い限界意思額の算出

サーチャージに対する支払い限界意思額の累積分布関数を対数ロジスティック分布と仮定した上で、次式で定義し、パラメータの推定を行う。

$$F(t) = \frac{1}{1 + \exp(a + b \log t)} \quad (1)$$

$F(t)$: 累積分布関数、 t : 価格、 a, b : パラメータ

この関数により推定された支払い限界意思額の中央値と平均値を表-8 に示す。

表-8 支払い意思額推計結果

変数	120円ver.		150円ver.		180円ver.	
	係数	t値	係数	t値	係数	t値
constant	6.257	8.491	6.742	4.915	5.882	6.077
ln(Bid)	-1.920	-8.952	-2.094	-4.962	-2.067	-6.411
対数尤度	-171.60		-67.27		-76.16	
中央値	26.03円		25.01円		17.21円	
平均値	33.90円		27.66円		22.04円	

7. ロジット価格感度測定法：KLP

(1) KLPの概要

価格感度測定法 (PSM) とは、ある商品・銘柄の価格に対する心理的反応を測定するものである。ある商品価格を「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」といった評価に分けて分

析を行う。PSMを発展させ、目的変数が0と1との間で、かつ連続関数で表すことができるようにしたものがロジット型価格感度測定法(KLP;Kishi's Logit PSM)である。

(2) KLPによる支払い意思額の算出

除雪費が削減されて燃費が10%悪化すると仮定した上で、燃費の悪化を防ぎ現在の除雪レベルを維持するためのサーチャージの導入を提案し、「高すぎて支払えない額」「高いと感じて支払う額」「安いと感じて支払う額」「安すぎて負担しても除雪レベルの向上につながらない額」の4つの質問を行った。これらの価格を用いてKLPによる分析結果を表-9に示す。

表-9 KLPによる分析結果

	120円ver.	150円ver.	180円ver.
有効票	31票	14票	20票
上限価格	29.00円	28.53円	21.39円
基準価格	9.86円	14.70円	8.53円
割安価格	8.05円	11.80円	7.45円
下限価格	2.06円	2.19円	2.65円

基準価格を比較すると、150円ver.のみやや突出する結果になった。これは150円ver.のみ他と比べて回収率が悪く、さらに反対回答率も高くなっていることが原因と考えられる。そこから予測されることとしては、調査実施時のガソリン価格に近い120円や、去年の最高価格に近い180円に比べ、印象が薄く現実味がなかったため回答しづらかったのではないかということなどが挙げられる。

そこで、150円ver.を除いて120円ver.と180円ver.の基準価格を考慮すると、サーチャージの価格としては9円/Lが妥当であると考えられる。

また、上限価格とCVMによる支払い限界意思額を比較すると、上限価格はCVMの平均値と中央値の間に位置しているという結果になった。

8. 収入見込み

CVMは経済学的な見地から燃費の価値を測定するものであり、実際に抵抗なく支払っていただける金額としては、安い高いという心理的反応を含んだKLPを用いて測定した価格が妥当だと考える。よって、サーチャージ導入を前提とした収入見込み額を算出するに当たっては9円/LというKLPにより得られた支払い意思額を採用することとする。

札幌市の12月～3月のガソリン消費量は、

$$157(\text{L}/\text{世帯})^{*3} \times 837,367(\text{世帯})^{*4} = 131,960(\text{kL})$$

今、1Lあたりのサーチャージを9円とするので、見

込まれる収入は

$$131,960(\text{kL}) \times 9(\text{円/L}) \div 12 \text{ 億円}$$

これは札幌市の

- ・ 道路除雪費予算 105 億円の 12.55%
- ・ 道路除雪決算額 113 億円の 11.6%
- ・ 557km 分の道路除雪費

に相当する。

北海道全体に換算すると、

$$756,519(\text{kL})^{*5} \times 9(\text{円/L}) \div 68 \text{ 億}$$

※3 札幌市の1世帯あたりのガソリン消費量(12月～3月)

※4 札幌市の総世帯数

※5 北海道のガソリン販売量(12月～3月)

9. 考察と今後の課題

KLPによって得られた9円/Lという結果については、燃費10%悪化の加算損益分岐額が12～18円であり、一般的な意識からも納得できる程度の額だと考えられる。本研究によって、燃費10%削減という情報を提示することによって見込まれる支払い意思額を分析することができた。

走行実験において夏期路面と現在の除雪レベル程度の冬期路面の燃料消費量の比較はできたが、除雪レベルが低下した場合の冬期路面についてまで定量的に算出するまでには至らなかった。そのため、除雪費が削減されたとき、燃費が10%悪化するという仮定的な情報提示を行わざるを得なかった。

本研究では燃費の悪化という面に着目して新たなサーチャージの支払い意思額を調査したが、除雪レベルが低下することによって、安全性など様々な影響が考えられる。さらにそれらの情報を提示することによって、結果が異なることも考えられる。

10. 参考文献

- 1) 高橋陽平：都市別にみた除雪事業の評価と費用負担意識分析に関する研究、寒地技術論文・報告集、Vol.17、pp.232-239、2001.
- 2) 栗山浩一：公共事業と環境の価値-CVMガイドブック、築地書館、1997.
- 3) 横田久司ほか：走行動態記録に基づく自動車からの環境負荷量推計モデルの開発、東京都環境科学研究所年報、pp.40-48、2004.