

除雪保険の導入による除排雪費用の平準効果*

Levelization of Snow Removing and Cleaning Cost by Introducing Insurance

岸 邦宏**、高橋 香織***、佐藤 馨一****
Kunihiro KISHI, Kaori TAKAHASHI, Keiichi SATOH

1. はじめに

積雪寒冷地の自治体にとって、除雪は重要な公共サービスのひとつであるが、一般の公共事業とは異なるいくつかの特徴がある。除雪作業は降雪という自然現象に左右されるため、毎年費用が変動し、しかもその変動の幅も大きい。このため毎年自治体は補正予算を組む等の対応を迫られる。

一方、近年我が国でも公共事業へのPFIの導入検討が進められている。その際に考慮しなければならないリスクの分担という観点から除雪事業をみると、費用の変動幅の大きさは、出資する側のリスクの負担の大きさにつながり、現状ではPFIにはふさわしくない公共事業に位置づけられよう。

本研究は、除雪事業にPFIを導入することをふまえ、除雪費用の支出の平準化、すなわち費用変動のリスクヘッジのために「除雪保険」を提案するものである。対象都市として札幌市をとりあげ、降雪量と除排雪費の関係を分析し、それをもとに除雪保険の導入による除排雪費用の平準効果を示す。

2. 札幌市の降雪概況

図1は札幌市における1953(昭和28)年度から1997(平成9)年度までの降雪量の合計値(年降雪量)の変化を示したものである。平均は約480cmであるが、多い年では600cm以上、少ない年では400cm以下と変動が大きいことがわかる。

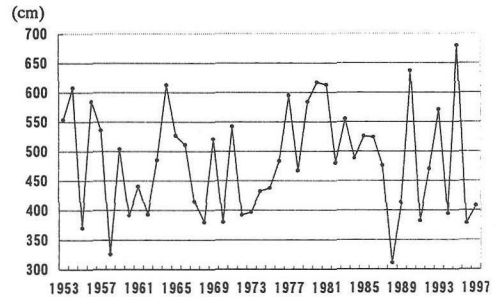


図1 年降雪量の変化(1953～1997年度)¹⁾

また、図2は年降雪量の分布を表したものである。350cm～400cmが突出しているが、年降雪量はほぼ正規分布に従うと考える。

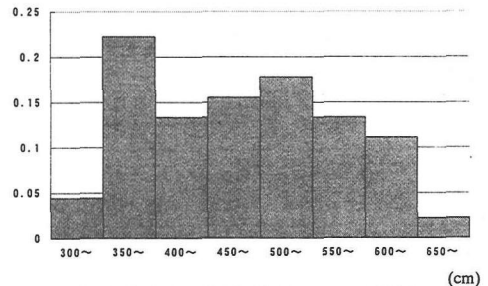


図2 年降雪量の分布(1953～1997年度)

また、札幌市の新雪除雪出動基準の10cm以上の降雪日数と年降雪量には相関関係がみられる(図3)。

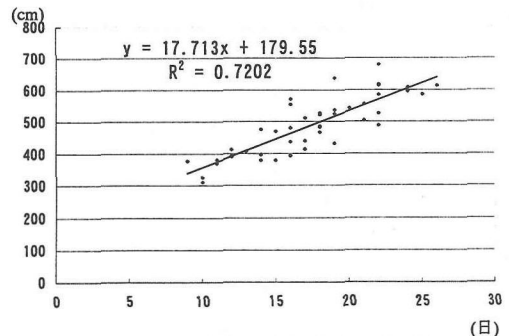


図3 10cm以上降雪日数と年降雪量の相関

*キーワード：財源・制度論、除雪保険、リスクヘッジ

**正会員 博(工) 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
(札幌市北区北13条西8丁目 TEL 011-706-6216, FAX 011-726-2296)

***正会員 修(工) 東京海上リスクコンサルティング(株)
(千葉市美浜区中瀬1-4 TEL 043-299-5477, FAX 043-299-5478)

****フェロー 工博 北海道大学大学院工学研究科都市環境工学専攻
(札幌市北区北13条西8丁目 TEL 011-706-6209, FAX 011-726-2296)

3. 札幌市の除雪費

札幌市の道路除雪は札幌オリンピック開催を機に一気に広まり、道路延長や自動車保有台数の増加とともに除雪費も増加し続けた。近年は年間100億円前後で推移している(図4)。

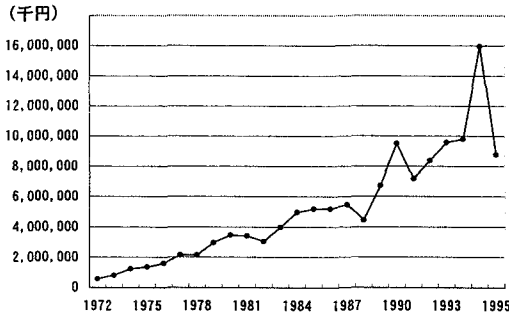


図4 除雪費の変化 (1972～1996年度)

経済成長の影響や道路延長などの変化が微小となった1989(平成元)年度以降の、除雪作業種目ごとの事業実績と決算額を用いて、降雪量との関係について分析を行った。

表1 事業実績単位あたりの除雪費 (千円/km)²⁾

年度	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
年降雪量	413	637	382	470	571	394	680	378
車道除雪	391	515	461	416	358	536	662	552
歩道除雪	269	346	235	241	294	283	286	269
運搬排雪	1,946	2,990	1,852	2,844	2,752	2,219	4,289	1,376

表1は、作業種目ごとの費用を各実施延長で除したものである。運搬排雪が除雪よりも高コストであることがわかる。また、車道除雪・運搬排雪は年降雪量に関係があると考えられる。ただし、1992(平成4)年度と1993(平成5)年度では、1993年度の方が約100cmも降雪量が多いのにも関わらず、車道除雪・運搬排雪とも低額となっている。歩道除雪は、大きな変動はない。

除雪作業種目ごとに除雪費の変動をみた場合、運搬排雪がのコストが高く、降雪量の増減によってさらに大きく変化することから、運搬排雪費を対象とした除雪保険を考えることもできる。しかし、降雪量との明確な関係があるとはいえない。

除雪費全体をみた場合には、図5のように1994(平成6)年度以降降雪量に関わらず降雪1cmあたりの除雪費は変わっていない。したがって、除雪保険を考

えるときには、除雪費全体を対象とすることとする。

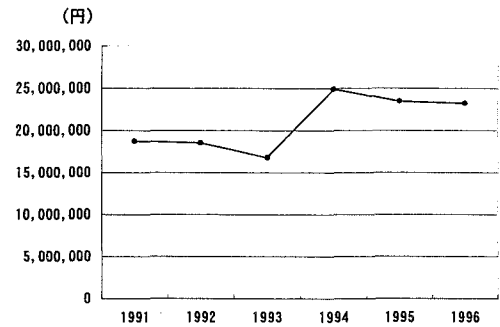


図5 除雪費原単位の変化

4. 損害保険の概要

(1) リスクの対処方法としての保険

危険を表す用語としては、danger、hazard、risk などがある。このうちリスクは、冒すに値するリターンがある危険を意味する。

リスクマネジメントは、リスクを最も効率的に処理する方策を検討し、実行する過程であり、リスクの確認、評価、対処、結果の点検を繰り返す行う。

リスクの対処方法は、リスクコントロールとリスクファイナンスの2つに大別できる(図6)。

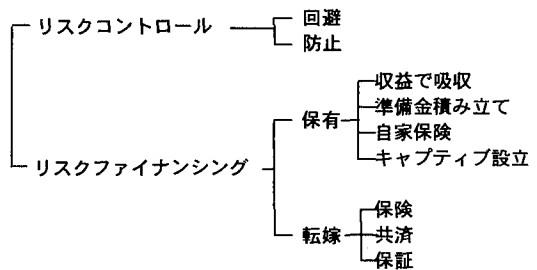


図6 リスクの対処方法

リスクコントロールは、リスクが実現しないように制御する、あるいは損失を最小限にする方法である。一方、リスクファイナンスは、損失の可能性に備えて、あらかじめ資金を用意しておく方法である。保有とはリスクを抱え込むことで、収益での吸収、準備金の積み立て、自家保険、キャプティブの設立などがある。転嫁とは第3者にリスクを移転する方法で、最も一般的なのが保険である。

つまり保険は、リスクに対処する方法の1つとして、事故発生による経済的不利益を共同の資金から補填する制度である。

(2) 保険の基本法則

(a) 大数の法則

個々にとっては偶然な出来事を、長期間大量に観察すれば一定の発生率を把握することができる。

(b) 給付・反対給付均等の原則

ある保険集団の個々の構成員が負担する保険料は、偶然な出来事の発生率に保険金を乗じた額に等しい。保険料を P 、構成員の数を n 、保険金を受け取るものの数を r 、保険金を Z とすると、(1)式が成り立つ。

$$P = \frac{r}{n} Z \quad (1)$$

(c) 収支相当の原則

保険集団の構成員の支払う保険料の総額と構成員が受け取る保険金の総額は等しい。(1)式と同様に(2)式が成り立つ。

$$nP = rZ \quad (2)$$

保険料はこれらの原則を成立させ、合理的・妥当で不当に差別的でないように算定される。

(3) リスクヘッジ

保険の役割のひとつに、リスクを負担することによって個人や事業の生活や経営のリスクを分散させることが挙げられる。社会全体でも、リスクを経常的経費に転嫁させることで商品やサービスの価格安定を助け、経済活動を支える役割も負っている。

5. 除雪保険の概念

除雪保険を考える際に、補償対象となる除雪費と各年度の保険料の合計が長期的にみて同額にならないといけない。この概念を表現したのが図7である。柱状グラフ部分が現在の方法での毎年の除雪費、長方形部分が保険を適用した際の保険料の合計であり、それぞれの面積(=総額)は等しい。これは、保険の基本法則の「収支相当の原則」を満たすことになる。

実際の保険料には、純保険料と付加保険料とがある(表2)。純保険料と保険金の間には収支相当の法則が成り立つが、実際に顧客が支払う営業保険料は付

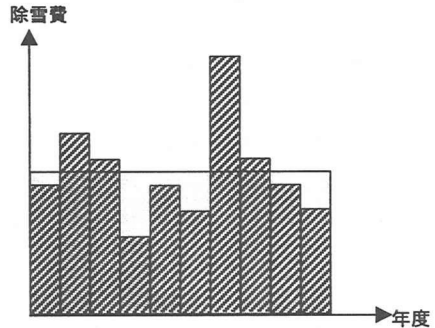


図7 除雪保険の概念

加保険料の分だけ割り増しされることになる。

表2 保険料の構成

営業保険料	純保険料	保険金		
	付加保険料	事業費	社費	人件費
			代理店手数料	物件費
				利潤等

6. 除雪保険の試算

図4のように除雪費を長期的に見ると、変動の要因が降雪量以外によるところが大きい。そのため、降雪量に近年の除雪費から求めた除雪費用の原単位を乗じて仮想除雪費を算出したものから試算する。

1953年度から1997年度までの札幌市の年降雪量データに、1994年度から1996年度までの除雪原単位の平均(2386万7830円/年降雪量cm)を乗じた仮想除雪費を求めた(図8)。そして、その仮想除雪費の分布から、モデルの除雪費を(80, 100, 120, 120, 140)(億円)の5年間とした。

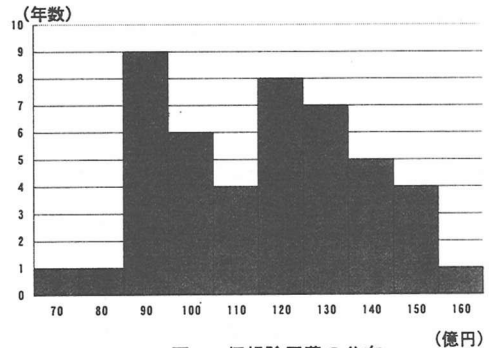


図8 仮想除雪費の分布

保険の設定は、全額補償、下限あり、上限・下限

ありの3つの場合を想定した。全額補償とは、除雪費全体を補償対象とする場合であり、下限ありの場合とは、除雪費がある一定の額を超えた場合に、その超過分を保険で補償する場合である。上限・下限ありの場合とは、除雪費がある一定の額を超えた場合に、そこからさらに一定額までを保険で補償する場合である。保険の対象外となる分の除雪費は、自治体が各年度ごとに自己負担する。

各年度の仮想除雪費のうち、保険の対象となる部分から純保険料を求めた。また付加保険料は純保険料の0%から20%とし、総保険料を求めた。

例として、100～120億円に保険を適用し、付加保険料が純保険料の5%である場合を考える(表3)。

表3 除雪保険の試算(億円)

仮想除雪費	80	100	120	120	140	560
保険負担分	0	0	20	20	20	60
自己負担分	80	100	100	100	120	500
純保険料	12	12	12	12	12	60
付加保険料	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	3
保険料合計	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	63
合計	92.6	112.6	112.6	112.6	132.6	563
最大変動幅	40	増加	0.6			
変動減少率	33.3%	増加率	0.536%			

保険の範囲が100～120億円なので、対象となるのは除雪費が120億円の年2年分の20億円、140億円の年の20億円の合計60億円である。したがって、各年度の純保険料は60億円/5年=12億円となり、付加保険料は12億円×5%=0.6億円となるので、各年度の保険料の合計は12.6億円である。

自己負担分は、除雪費が80億円・100億円の年は全額の80億円・100億円、120億円の年は100億円以下の100億円、140億円の年は100億円以下の100億円と120億円以上の20億円の合計120億円となるので、各年度ごとに(80, 100, 100, 100, 120)(億円)となる。

したがって各年度の支出の合計は、保険料と自己負担分を合わせて(92.6, 112.6, 112.6, 112.6, 132.6)(億円)となる。

保険適用前の最大変動幅は140億円-80億円=60億円であったが、保険適用後は132.6億円-92.6億円=40億円となり、33.3%減少する。また、自治体の負担は1年あたり付加保険料の0.6億円だけ増加

している。これを増加率でみると、付加保険料の合計3億円/仮想除雪費の合計560億円=0.536%である。

これらの負担増加率と変動減少率を保険の設定ごとに求めると表4のようになる。なお、ここでの補償範囲は下限ありの場合が100億円以上の部分、上限・下限ありの場合が100億円から120億円の部分であり、付加保険料は純保険料の20%として計算した場合である。

表4 負担増加率と変動減少率一覧(%)

保険パターン	変動減少率	負担増加率
全額補償	100.0	20.00
下限あり (100億円～)	66.7	2.86
上限・下限あり (100～120億円)	33.3	2.14

保険をかける側からみると、変動減少率は大きく、負担増加率は小さい方がよい。また、上限ありの場合と上限・下限ありの場合を比較すると負担増加率は2.86%と2.14%の差しかなく、「上限なく補償してもらえる安心感」を考えると、上限はない方が望ましい。

7. おわりに

これまで長い間リスクは避けるべきものと考えられてきたが、今後はいかにして報われるリスクを取るかが必要になってくる。

除雪保険の導入により、毎年の除雪に対する支出が平準化される。これは費用変動のリスクヘッジであり、除雪事業も公共事業としてPFIの導入が可能であることを示している。

1999(平成11)年7月に、損害保険会社より異常気象保険が発売されるという動きも起きている。

今後は、1都市だけではなく複数の都市・地方に除雪保険を適用する場合のリスクヘッジ、および除雪水準をいかにして設定するかの検討が必要である。

参考文献

- 1)札幌管区気象台:「気象月報」、1954-1998
- 2)札幌市建設局道路維持部:「除雪事業実績報告書」、1990-1997