

除雪の体制・契約手法の現状調査について

岸田 真^{*1}、辻 裕和^{*2}、沖津太朗^{*1}、牧野浩志^{*1}

1. はじめに

近年、除雪作業の担い手の確保が課題となっている。国土交通省冬期道路交通確保対策検討委員会が平成30年5月に公表した『大雪時の道路交通確保対策中間とりまとめ』では、除雪作業を担う地域建設業の確保にむけ「適正な利潤が確保できるように、除雪作業の契約方法の改善（他の工事と一体的な発注、複数年契約等）、予定価格の適正な設定（積算方法の見直し等）、保険の活用等の取り組みを検討すべき」と提言している。

この提言以前より各道路管理者は、除雪作業の担い手確保に向けた様々な取り組みを行っている。このような取り組みを共有し、これらを横展開していくことが重要と考えられる。そこで、直轄事務所および雪寒地域の自治体に対して除雪の体制や契約方法の現状に関するアンケート調査を実施し、その結果を回答者にフィードバックした。本稿では調査結果より管理者や地域の別による取り組みの傾向等について報告する。

2. 調査概要

全直轄事務所のほか、積雪地域で雪寒指定道路が指定されている道府県、政令指定都市、市町村の道路管理者を対象として、以下の内容についてアンケート調査を実施した。

1. 除雪工事の契約期間について
2. 除雪工事の入札・契約方法について
3. 除雪工事の積算方法について
4. 除雪期間中の管理方法について
5. 除雪業者を支援する取り組みについて
6. 除雪実施の体制について

調査票はメールで配布し、（一財）国土技術研究センターが開発したクラウドシステム“RepoBox”を用いて回収した。クラウドを使用するメリットを活かし、調査票に加えて以下のような不定形のデータの提供を呼びかけた。

- 積算内容がわかる資料（積算基準書等）
- 契約内容がわかる資料（契約書、公示文等）
- 指示体制がわかる資料（雪害対策要領、マニュアル、計画書等）
- 除雪業者を支援する取り組みがわかる資料（支援制度のパンフレット、申込書等）

調査は令和2年12月上旬に発出し翌3年1月中旬に締め切り、752の対象者より469件の回答を得た（回答率62％）。

3. 調査結果

3.1 複数年契約の導入について

直轄事務所では半数で複数年度契約を導入している。都道府県も3割で導入済みである。一方で市町村はほとんどが単年度契約となっている。契約期間は多くが2年間であるが、地域の建設業組合に5年間にわたる長期契約を行っている事例もある。また、契約期間終了後も一定期間の間競争なしに随意契約を結べるよう規定している場合もある。

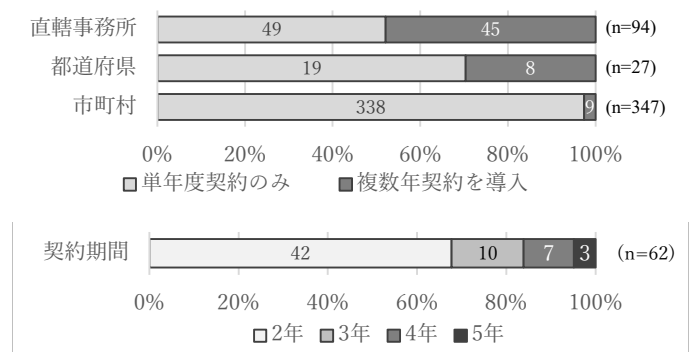


図1 複数年契約の導入状況¹⁾

複数年契約の導入は受注者の経営の安定に資するほか、少雪や大雪による年度ごとの降雪状況の平準化も期待できる。ここでは複数年契約による気象変動リスクの低減効果を契約期間内の総降雪量の変動係数により分析する。変動係数は降雪量のばらつき（標準偏差）を平均降雪量で除した値である。各都道府県の代表気象台における、1993～2019年度までの各年度の総降雪量の変動係数は下左図のとおりである。石川県の降雪量はおおむね平均の4～5割の範囲で大きくばらつく一方、北海道でのばらつきは平均の1～2割の幅に収まっている。

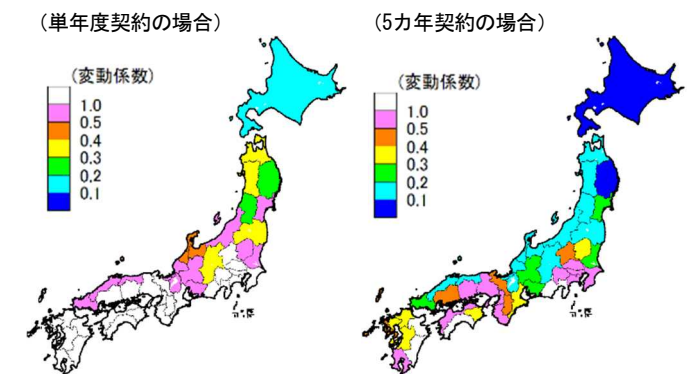


図2 契約期間内総降雪量の変動係数（1993～2019年度）

^{*1} 一般財団法人国土技術研究センター（Tel:03-4519-5002） ^{*2} 北陸地方整備局道路部道路管理課（Tel:025-370-6744）

複数年契約を導入すると、契約期間内で少雪・多雪が相殺されて契約期間ごとの作業量変動は小さくなる。事例で最長の契約期間である5か年間の合計降雪量のばらつきを図2右側の図に示す。石川県の変動係数は単年度の場合に平均の4割以上であったものが1～2割まで低下した。

複数年契約が導入された地域の気象データを用いて、導入による契約期間ごとの降雪状況のばらつきの縮減効果を算出した。複数年契約の導入により契約期間内降雪量のばらつきの大きさ（変動係数）は縮小した。雪の少ない地域では単年度の変動係数は0.5以上であったが契約年数全体では0.5を下回った。比較的雪の多い変動係数0.3から0.5のものは0.2前後にまで低下した。

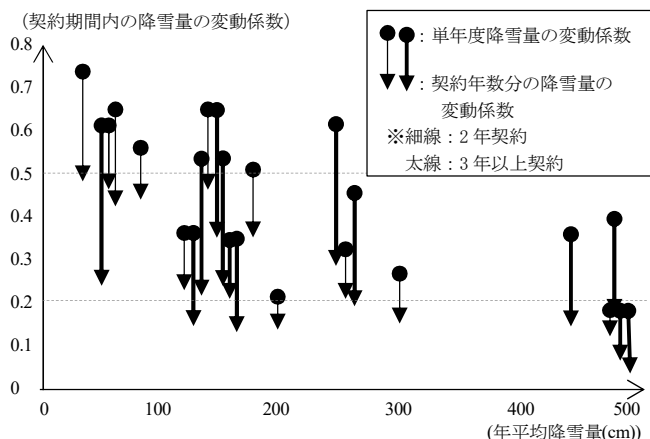


図3 複数年契約の導入による降雪量の変動係数の低下

3.2 最低保障制度の導入について

(1) 導入状況

除雪作業の着手にあたり、除雪業者は作業員を確保するための人件費や経費、除雪機械の確保や維持補修に必要な費用といった固定費を支払っている。これらは除雪の稼働費用として回収しているが、近年の少雪傾向にともない回収が不安定になっている。そこで、稼働費用が一定額を下回っても最低限の支払いを保障する最低保障制度の導入が地方自治体を中心に広がっている（図4）。

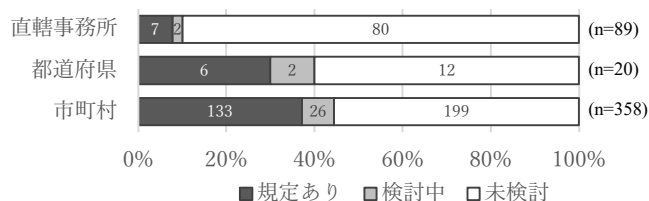


図4 稼働時間に対する最低保障制度の導入状況

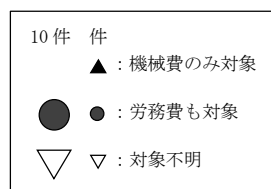


図5 最低保障制度を導入した道路管理者の数

最低保障制度の導入が確認された道路管理者の分布を、保障対象とする費目の別に図5に示す。北海道内では労務費を対象に含む多数の事例がある。北海道以外での事例は少なく機械費

のみを対象とするものが主である。

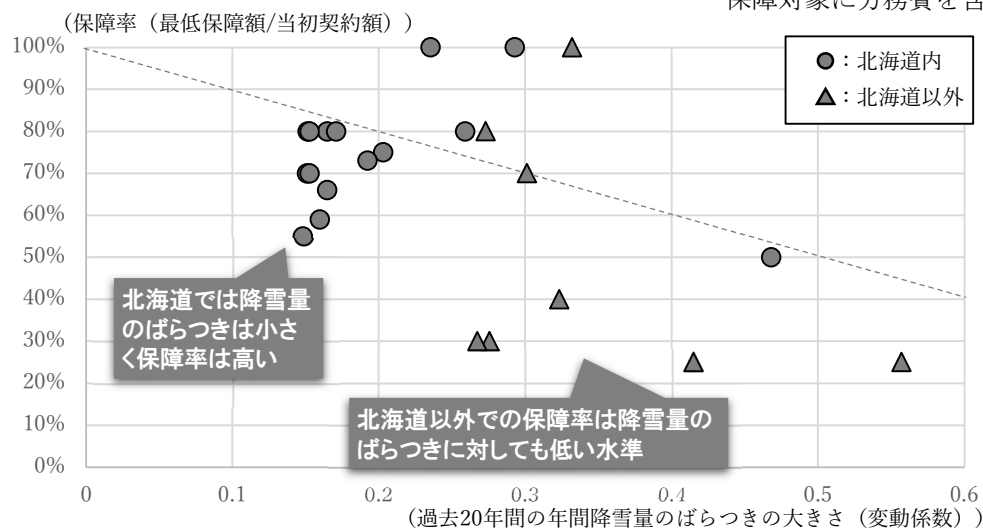
(2) 保障率（最低保障額／当初契約額）

制度要綱や契約文書等より保障率が推定できた22の事例について、最寄りの観測所での年間降雪量の変動係数との関係を図6に整理した。図の右にゆくほど除雪作業の出来高のばらつきが大きく、上にゆくほど保障率が高い。

図の斜め点線は標準的な降雪量のばらつき幅のなかで最も少雪の年の出来高が最低保障額と一致する状態を示している。この線より上側では出来高より最低保障費の方が大きくなる可能性が高い。

降雪量のばらつきが小さい北海道での導入例は、労務費も対象としているためいずれも保障率が高い。北海道以外の地域では降雪量のばらつきが大きいことに加え、保障対象に労務費を含まない場合が多いことから保障率

は降雪量のばらつきに相当する水準より低く抑えられている。



※最寄りの気象庁観測所における、2000年度から2019年度までの降雪量の年平均値
※道県については、道県庁所在地最寄りの観測点の値を用いた

（データ出所）気象庁ホームページ
「過去の気象データ・ダウンロード」

図6 保障率と降雪量との関係

このような差異は、制度設計にあたっての現地の気象状況に関する認識の違いによるものと推測される。北海道では年ごとの降雪量のばらつきは大きくないというコンセンサスがあるため高めの保障率が認められる傾向があり、北海道以外では降雪量のばらつきが大きいという認識があるために最低保障制度による払いすぎのリスクが懸念され、最低保障制度の導入が進まず保障率も低い水準に留まっているものと考えられる。気象データは気象庁により長期間蓄積されており、除雪機械の稼働状況をGPSで蓄積する技術も既に普及している。このようなデータを活用して、地域の降雪状況に応じた保証額を設定できるような制度設計が求められる。

(3) 支払い時期

最低保障費は少雪の場合でも支払いが発生する人員体制の確保や機械の調達・整備に必要な費用という位置づけである。これらは主に降雪期の前半に発生するが、支払いは毎月末の均等払いとするところがほとんどである。

いくつかの市町村では、着手時に一部あるいは全額を支払っている例や、12月の月末払いの割合を40～60%に高めるようシーズン前半に傾斜配分する例がみられた。

3.3 除雪作業の管理方法について

最低保障制度は、最低保証基準に至るまでの間の除雪費用を作業量にかかわらず定額とする制度である。しかし履行状況の管理および超過分の除雪費用の精算のため、最低保障基準超過の有無にかかわらず作業量は除雪シーズンを通じて管理されている。日報等による作業量の管理は官民ともに相当な負担となっている。

最低保障制度による定額制の幅を広げ、全面的に定額制を導入できれば、作業量による履行確認は必要ではなくなる。これにかわる除雪作業の履行状況の管理方法として、北欧においては性能評価が導入されている。

(1) 性能評価の導入事例

北欧諸国では日常的な除雪については作業量は管理されていない。除雪作業終了後の路面状態や、その確保までに要した作業時間といった管理水準（下表に例）を定め、これらの達成状況により除雪の履行状況を管理している。管理水準は交通量および気象状況の別に定められている。

表1 スウェーデンにおける冬期道路管理水準²⁾

	日平均交通量によるランク区分				
	16,000台 以上	8,000台～ 15,999台	2,000台～ 7,999台	500台～ 1,999台	500台 未満
出動基準とする降雪量	1cm			2cm	3cm
道路状態回復までの作業時間	2時間	3時間	4時間	5時間	6時間
摩擦係数	-6℃以上		走行部に雪氷がないこと		0.25
	-6℃～-12℃		0.35		
	-12℃未満		0.25		
路面の平坦性	1.5cm				

日常的な除雪作業にかかる判断は受注者の責任で行われている。道路管理者はこれらの管理水準の達成状況を監督しており、大雪の場合を除き個々の待機や出動への指示は行っていない。

(2) 冬期路面性能の評価可能性

性能評価の導入には除雪後の路面性能の評価が必要となる。上記のスウェーデンでの管理指標でもある摩擦係数を広範囲で計測する可能性を調査した。

定点での計測ではなく移動しながら路面状況を計測するセンサーは、計測結果が道路管理に利用されている北欧各国で開発が進んでいる。このうちレーザー光による移動式センサーを用いて山形県内の自動車専用道で摩擦係数を連続計測した(4日間(うち降雪2日)・15往復)。また計測前後に同区間を通過した車両のETC2.0プローブデータを用いて規制速度に対する旅行速度の変化率を算出し、区間平均摩擦係数との関係を分析した(図7)。摩擦係数の低下に伴い平均旅行速度も低下しており、車両間の速度差も小さくなっている。移動式センサーは路面性能の違いを評価できているものとみられる。

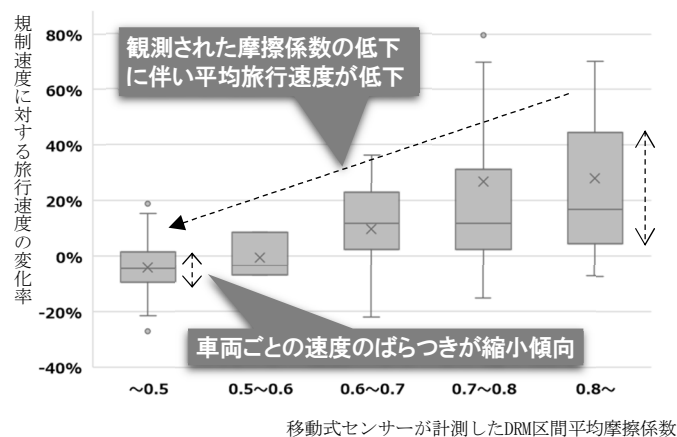


図7 移動式センサーによる摩擦係数と旅行速度との関係

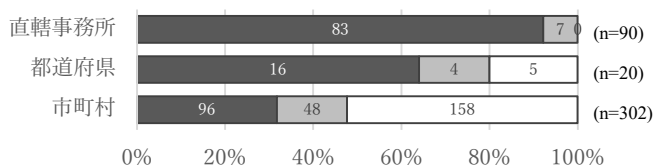
今後、このような計測機器の普及に加え、コネクティッドカーが得たABSの作動状況等、路面性能に関係するビッグデータが活用できるようになれば、路面性能評価の可能性が高まることが期待される。

(3) 待機・出動判断

作業量によらない履行確認が導入されると、除雪業者の創意工夫による出動判断や体制の最適化へのインセンティブが高まる。その実現には待機や出動の判断への除雪業者の裁量の幅を広げることが必要となる。

除雪体制の待機および新雪除雪の出動に向けた、現状での指示体系を調査した結果を図8に示す。うち待機は直轄事務所から都道府県、市町村の順で除雪業者の裁量が大きくなる。出動は地方自治体の半数弱で発注者の指示を経ることなく実施されている。既に市町村を中心に除雪業者の裁量の幅は広がっているといえる。

(除雪体制の待機)



(新雪除雪の出動)

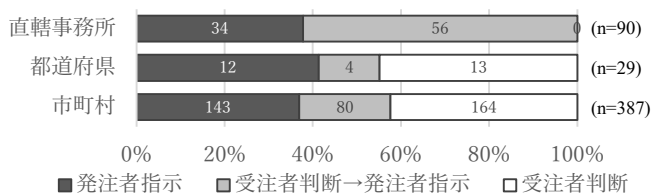


図8 待機・出動指示の主体

3.4 除雪体制確保の支援方策について

(1) 除雪機械の貸与

直轄事務所や道県では貸与機械の導入が進んでいる。一方で市町村の1/3程度は貸与機械がなく受注者が調達した機械のみで除雪を担っている（図9）。

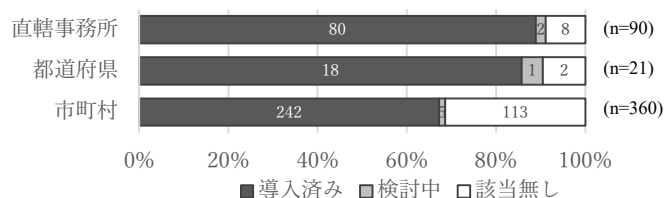


図9 貸与機械の導入状況

(2) 除雪機械購入費への助成

除雪機械を購入する企業に対して市町村が費用を助成する制度がある。ただし上限が2～300万円と限られており新車を購入するには企業負担が大きい。そこで車齢10年までの中古機械も支援対象とすることで制度利用の敷居を下げようとしている。

中古機械の供給元のひとつとして官保有機械の払い下げが考えられる。車齢10年までの官保有機械が中古市場に供給されると、補助金の利用とあわせて除雪業者は購入しやすくなる。しかし道路管理者保有機械はそれぞれ長期間にわたり使用されている。ある直轄事務所の更新記録より確認された除却機械の車齢は25年程度であった。

(3) 担い手育成への支援

鳥取県内市町村によるオペレータ免許取得支援制度では、補助金の半分以上を県が支援している。免許取得後3年程度は交付市町村の除雪に従事することを条件としている場合もあるが、その後は道路管理者に関係なく地域全体の除雪の担い手となりうる。

このように道路管理者の枠にとらわれず、地域全体の除雪体制の確保をめざした事例もみられる。

4. おわりに

昨年度、直轄事務所および地方自治体に対して除雪の体制・契約手法全体に関するアンケート調査を実施した。本稿ではこのうち、除雪業者が負っている降雪量の変動リスクを緩和する取り組みとして、複数年契約による発注ロットの拡大や最低保障制度の導入意向を紹介した。最低保障制度のような定額制に関連して、作業量によらない履行管理方法の事例を紹介し、その導入に必要な技術や体制の現状を整理した。最後に道路管理者による除雪体制確保の支援方策について紹介した。

地球温暖化による総降雪量の減少傾向は除雪業者の経営に負の影響を及ぼしている。一方で温暖化による海水温上昇が水蒸気の供給を増やし集中降雪のリスクを高めることが指摘されている³⁾。除雪体制の維持は喫緊の課題である。本稿が除雪の担い手不足の緩和・解消に向けた、体制や契約手法の取り組みを検討する参考となれば幸いである。

最後に、多忙ななかアンケート調査に協力いただいた地方自治体ならびに直轄事務所の除雪担当者の方々にお礼を申し上げる。

(参考文献)

- 1) 国土交通省国土政策局『令和元年度豪雪地帯基礎調査』
- 2) "Snow and ice databook 2018". PIARC(世界道路協会)TC.B.2 冬期サービス委員会,2019.
- 3) 川瀬宏明『極端豪雨はなぜ毎年のように発生するのか』DOJIN選書(2021).