

降積雪地域における 物理的デバイスの設置に関する参考資料(案)

令和5年 3月

国土交通省 国土技術政策総合研究所
道路交通研究部 道路交通安全研究室

1. はじめに

道路交通事故による死者数は近年減少傾向にあるが、生活道路においてはその減少幅が比較的少なく、生活道路における安全・安心な歩行空間の整備が求められている。それに対し、警察による交通規制と道路管理者による物理的デバイス設置等を適切に組み合わせた「ゾーン 30 プラス」により生活道路の交通安全対策を推進している。

物理的デバイスの設置について、降積雪地域においては物理的デバイス付近の除雪が必要となるが、特にハンプや狭さくは道路が盛り上がっていたり、幅員が狭くなっていることから、除雪の支障となることを道路管理者が懸念し、多くの問い合わせをいただいているところである。

そこで国土技術政策総合研究所（以下、国総研という）では、降積雪地域の物理的デバイスの普及を支援することを目的に、降積雪地域の生活道路における物理的デバイス（ハンプ及び狭さく）設置箇所において、冬期の除雪方法や設置効果の調査を行った。本資料は調査結果をとりまとめたものである。

なお、本資料で示す除雪方法等は、あくまで参考として例示するものであり、現地の状況等に応じて、適切な対策が変化する場合や、現地の条件に応じて設置効果が異なることが想定されることに留意いただきたい。

2. 降積雪地域における冬期の物理的デバイス設置箇所の除雪方法

降積雪地域においては、冬期に物理的デバイスをそのまま存置し除雪する場合と、物理的デバイスがあることにより除雪の支障となることを道路管理者が懸念し冬期は一時撤去する場合がある。

存置する場合は、主に下記のように除雪を行っている。

(1) 冬期の物理的デバイス設置箇所の主な除雪方法

1) 機械除雪

新雪が多く圧雪や路肩堆雪によって物理的デバイスが雪に覆われる場合に、物理的デバイス設置箇所について特別な除雪を行うことはなく、通常機械により除雪を行っている。主に除雪グレーダーにより除雪し、除雪トラックにより運搬排雪を行っている。本資料では、主に除雪グレーダーによる新雪除雪の例を記載する。

2) 消雪パイプによる消雪

北陸地方では、ハンプに消雪パイプを設置し消雪している例もある。消雪パイプは地下水をポンプで汲み上げ、路面に散水することで消雪する仕組みである。ハンプの中央（横断方向）に消雪パイプを設置し、ハンプの傾斜部に排水施設を設置し、散水した水を処理している。ただし、豪雪時（積雪深 60cm 以上）には小型除雪機（ハンドガイド）で対応する場合がある。

なお、消雪パイプを使用する際は、凍上に留意してハンプの設置位置を決める必要がある。



出典：北海道開発局 道路の維持管理計画(案)



図1 除雪グレーダー及び消雪パイプを設置したハンプ

＜降積雪地域における物理的デバイス設置に関する事例調査結果＞

国総研の調査対象とした物理的デバイスについて、その設置状況や除雪方法の概要を下記に示す。

表1 物理的デバイスの設置状況や除雪方法

調査対象箇所	最深積雪年平均(1991～2020年)	物理的デバイス	冬期の設置状況	除雪方法	
積雪深が深い地域	A市	80cm以上	ハンプ	存置	機械(除雪グレーダー)による除雪+運搬排雪
			狭さく	撤去 (積雪により位置が把握できず除雪がしづらいため)	—
	B市	ハンプ	存置	機械(除雪グレーダー)による除雪+運搬排雪	
	C市	40～80cm	ハンプ	存置	機械(除雪グレーダー)による除雪+運搬排雪
ハンプ			存置	機械(除雪グレーダー)による除雪+運搬排雪	
積雪深が浅い地域	D市	20～40cm	ハンプ	撤去 (路面状況による走行可能幅員の縮小により車両速度が抑制されるため)	—
			E市	ハンプ	存置

表2 ハンプ設置箇所の除雪の概要

機械除雪	消雪パイプによる消雪
<ul style="list-style-type: none"> 前後の区間と一連で機械による除雪を実施している(ハンプ設置箇所において、他の箇所と除雪方法を変えることはない)。 ハンプが完全に露出するまでの除雪は行っていない。 設置当初はハンプの位置の特定や除雪機の操作に時間を要していたが、現在はオペレーターが熟練であり、当初ほど作業に時間はかからない。 	<ul style="list-style-type: none"> ハンプに消雪パイプを設置し消雪している。 融雪水が滞水しないように、消雪パイプを設置したハンプの付近に排水施設(集水柵)を設置している。 雪害級(60cm以上の積雪)の場合は小型除雪機(ハンドガイド)により除雪する場合がある。 消雪パイプを使用する際は、凍上に留意してハンプの設置位置を決める必要がある。

3. 冬期の物理的デバイス設置箇所の除雪等に関する主な課題と工夫

降積雪地域の物理的デバイス設置や除雪等に関する課題やその課題に対する工夫を以下に示す。

(1) 圧雪が薄い(なし)場合の除雪

除雪グレーダーで新雪除雪を行う際の新雪の量と圧雪の厚さの関係を以下に示す。

表3 新雪量と圧雪厚さによる除雪のしやすさ

		圧雪	
		厚い	薄い(なし)
新雪	多い	問題なく除雪が可能	除雪時に工夫が必要
	少ない(なし)	除雪は行わない	

圧雪が薄い(なし)場合には、除雪機のブレードがハンブにあたりハンブが傷つくおそれがある。そのため、既存例においては、オペレーターの操作により、除雪機のブレード角度や高さを調整して除雪することで、ハンブが傷つかないようにする工夫がとられている。

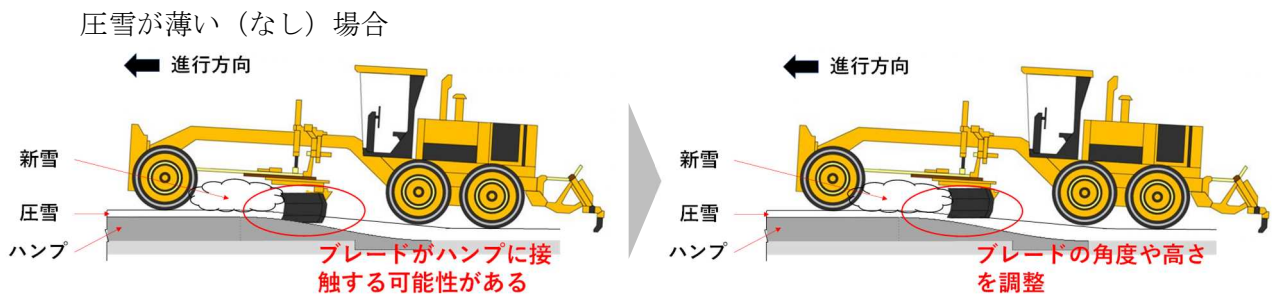


図2 除雪グレーダーのブレード角度の調整(イメージ)

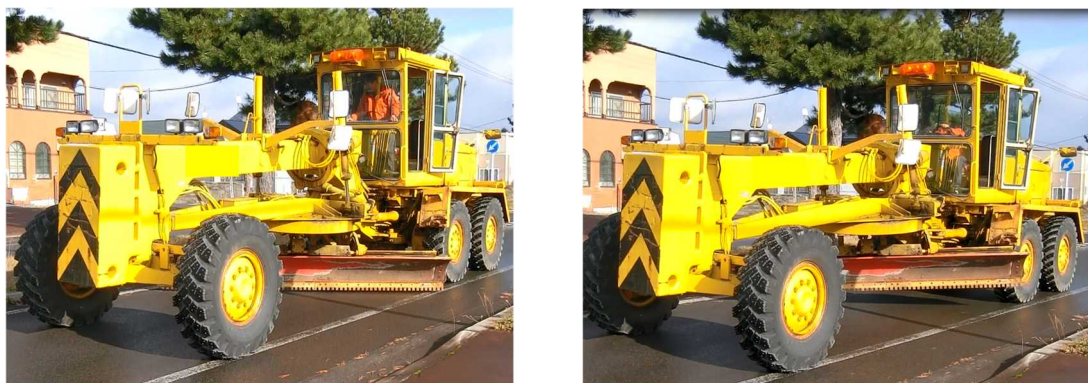


図3 除雪グレーダーのブレード(左:ブレードを下げた状態 右:ブレードを上げた状態)

なお、圧雪が厚い場合には、ハンプの形状がはっきりと圧雪上に現れない状態になることがある。このような場合には、ハンプ前後の勾配が緩やかとなるため、上記で示した工夫を行わなくても除雪機のブレードがハンプに直接接触するおそれは小さくなる。

また、ハンプの形状がはっきり現れていなくても、路面が圧雪で覆われている場合には、4.で示すように、夏期においてのハンプが露出している状態と比較して、さらに速度の抑制が図られている。

圧雪が厚い場合

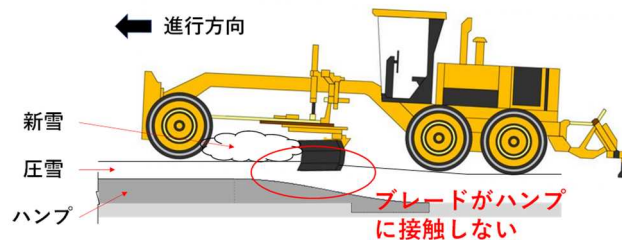


図4 除雪グレーダーでの除雪(イメージ)



図5 ハンプ設置箇所(左:夏期 右:積雪時)

(2) 物理的デバイスの設置位置の把握

圧雪が薄い場合の除雪について、冬期にハンプが新雪や圧雪に覆われてしまい、設置位置の把握が困難になり、前述したブレードの操作を適切に行うことが困難となることがある。

これに対し、スノーポールをハンプの設置位置付近の除雪の支障にならない場所に設置し、目印とする方法がある。これにより、除雪機のオペレーターがハンプの設置位置を把握することが可能となるため、除雪グレーダーのブレード操作によってハンプを傷つけてしまうリスクを低減することができる。

ただし、既存の例においては、熟練のオペレーターが長年ハンプの除雪を行っており、ハンプの位置を記憶していることから、特段目印がなくてもブレードの操作を適切に行っていた。

(3) 融雪水の処理

冬期に路面が圧雪で覆われる箇所においては、冬の終わり頃に温暖な日があると、圧雪が溶け、融雪水が生じる。本来であれば融雪水は道路勾配に沿って流れるが、ハンプを設置することにより、水が堰き止められて滞水する場合がある。

これに対し、ハンプにより水が滞水しないように、ハンプ付近に排水施設(集水柵)を設置する工夫や、集水柵が新雪や圧雪で覆われている場合には、掘り起こす作業を行う工夫がされている。

<降積雪地域における物理的デバイス設置に関する事例調査結果>

国総研の調査対象とした物理的デバイス設置箇所の除雪に関する課題は以下のようなものがある。

表4 物理的デバイスの除雪に関する課題

- ・ 圧雪が薄い時期は、除雪グレーダーのブレードがハンブにぶつかり傷つけることがあり、除雪作業の支障となることがある。
- ・ ハンブが新雪や圧雪に覆われるため、設置位置を把握することが困難であり、除雪の負担となることがある。
- ・ 融雪期に道路勾配に沿って流れてきた水がハンブでせき止められて滞水することがある。また、貯まった水の再凍結により、走行車両がスリップする可能性がある。
- ・ 融雪水処理用の集水柵が圧雪で覆われているため、掘り起こす作業が必要となる。

<圧雪が厚い場合におけるハンブ設置位置の除雪事例>

除雪グレーダーにより、路面に降り積もった雪を路側または路外へ寄せることにより、車両の通行幅を確保して作業を完了する。



図6 ハンブ設置位置の除雪事例

4. 降積雪地域における物理的デバイスの速度抑制効果

降積雪地域において圧雪が厚く冬期もハンプを存置している地域と、圧雪が薄く除雪の支障になることを懸念してハンプを一時撤去している地域において、ハンプの速度抑制効果を調査した結果を示す。

<ハンプ設置区間における速度抑制効果の調査事例>

(1) 冬期もハンプを存置している地域

夏期においてハンプ設置区間では、未設置区間（ハンプ設置区間に近した同一路線上の区間）と比較し車両速度が低く、ハンプ設置による速度抑制効果が確認された。夏期と冬期のハンプ設置区間での車両速度を比較すると、夏期よりも冬期の方が車両速度が低い。

この箇所においては、冬期は圧雪や路肩堆雪により走行可能幅員が縮小される上、ハンプが完全に雪で覆われる状況となる。

このことから、冬期にはハンプの形状がはっきり現れなくても、堆雪によって速度が抑制されると考えられる。

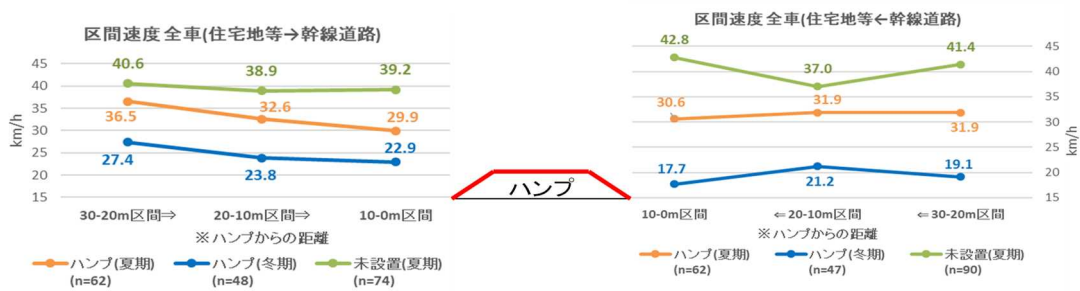


図7 ハンプ前後の自由走行速度(冬期もハンプを存置している地域)

(2) 冬期にハンプを一時撤去している地域

ハンプ設置時期（夏期）とハンプ撤去時期（冬期）を比較すると、ハンプから概ね 20m までの区間ではハンプ設置時期（夏期）の方が車両速度が低く、ハンプ設置による速度抑制効果が確認された。ただし、サンプル数が少ないことに留意が必要である。

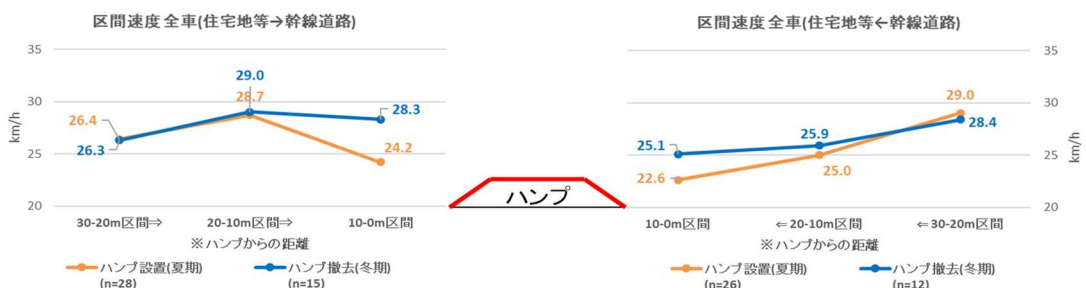


図8 ハンプ前後の自由走行速度(冬期にハンプを一時撤去している地域)

出典：森山真之介，松田奈緒子，池田武司，村上舞穂：降積雪地域の生活道路における物理的デバイスを用いた交通安全対策に関する調査，土木技術資料，Vol165-2，P26-P29，2023.2

5. おわりに

本資料では、降積雪地域の生活道路における物理的デバイス（ハンプ及び狭さく）設置箇所において、冬期の除雪方法や設置効果の調査を行った結果をとりまとめた。

降積雪地域においても、夏期においては物理的デバイスによる速度抑制効果がみられる。冬期に物理的デバイスが雪に覆われた状態であっても、圧雪や路肩堆雪による速度抑制がみられる。

降積雪地域の物理的デバイス設置に関し除雪の支障となる懸念が聞かれるが、圧雪が厚い場合には、ハンプが圧雪に覆われるため、通常の箇所と同様の除雪が可能ということであった。

また、降積雪地域の物理的デバイス設置に関する最も大きな懸念事項の1つとして、圧雪が薄い（なし）場合に、除雪機械のブレードがハンプに接し傷つけてしまう点が挙げられる。そのため圧雪が薄い（なし）地域では冬期はハンプを撤去している地域もみられるが、ハンプ設置箇所の除雪の際にブレードの角度や高さを変えることにより対応している例がみられた。圧雪に覆われた物理的デバイスの設置位置の把握など、オペレーターの熟練の技術に依るところもあるが、工夫により冬期も存置し除雪することは可能だと考える。

本資料で示した除雪方法等は、あくまで参考として例示したものであるが、降積雪地域の物理的デバイスの設置の参考となれば幸いである。