雪氷期の津波沿岸防災対策検討会 第3回検討会

議事次第

日時: 平成 25 年 2 月 28 日 (木)

 $13:30\sim15:30$

場所: 札幌第1合同庁舎4階

北海道開発局 災害対策本部室

- 1 開会
- 2 検討事項
 - (1) 災害発生後のオペレーションの検証
 - (2) ハード面及びソフト面の防災対策の検討
 - (3) 津波防災対策の周知啓発手法の検討
- 3 その他
- 4 閉会

雪氷期の津波沿岸防災対策検討会

第3回 検討会資料

日時:平成25年2月28日(木) 13:30~15:30

場所: 札幌第1合同庁舎4階 北海道開発局災害対策本部室



目	次	1 望 国土交通省
	.雪氷期の津波沿岸防災対策検討会の検討内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
	(1)検討スケジュール・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
	(2)第3回検討会の検討内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
	.災害発生後のオペレーションの検証・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6
	(2)流氷撤去実験の条件及び方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
	(3)流氷撤去実験の結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	(4)東日本大震災での啓開作業者へのヒアリング・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	(5)雪氷期の啓開・復旧における留意事項・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	ハード面及びソフト面の防災対策の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	(1)ハード面及びソフト面の防災対策のとりまとめ方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	(2)リスクと対策の方向性(エリア区分別)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	(3)リスクと対策の方向性(啓開・復旧)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	(4)リスクと対策の方向性(避難)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	.津波防災対策の周知啓発手法の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	26
	追加検討事項〉	
	雪氷期の津波災害シナリオ及びリスクの検討と課題抽出・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	27
	避難行動の阻害要因による影響の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	

1.雪氷期の津波沿岸防災対策検討会 の検討内容

- (1)検討スケジュール
- (2)第3回検討会の検討内容

(1)検討スケジュール

。 ❷ 国土交通省

◆本検討会の検討スケジュール及び検討項目は以下のとおりであり、本日の第3回検討会においては『雪氷期の津波災害シナリオ及びリスクの検討と課題抽出』、『ハード面及びソフト面の防災対策の検討』、『災害発生後のオペレーションの検証』、『津波防災対策の周知啓発手法の検討』について議論し、最後に本検討会のとりまとめを行う。

検討項目	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考
雪氷期の津波発生時に想定 される物理現象の検討								
雪氷期の津波災害シナリオ 及びリスクの検討と課題抽出								
ハード面及びソフト面の防災 対策の検討								
災害発生後のオペレーション の検証								
津波防災対策の周知啓発手 法の検討								
検討会		10/18		12/21		2/28		
報告会							•	

◆ 具体の検討内容は以下に示すとおりである。

	検討内容
第1回 検討会	〇雪氷期の津波発生時に想定される物理現象の検討 〇雪氷期の津波災害シナリオ及びリスクの検討と課題抽出 (検討方法)
第2回 検討会	○雪氷期の津波災害シナリオ及びリスクの検討と課題抽出 (モデルケースの検討結果) ○ハード面及びソフト面の防災対策の検討(案) ○災害発生後のオペレーションの検証(流氷撤去実験案)
第3回 検討会	○災害発生後のオペレーションの検証(現地での流氷撤去実験結果等)○ハード面及びソフト面の防災対策の検討(とりまとめ)○津波防災対策の周知啓発手法の検討○雪氷期の津波災害シナリオ及びリスクの検討と課題抽出(追加検討ケース)

◎ 国土交通省

2.災害発生後のオペレーションの検証

- (1)検証目的及び内容
- (2)流氷撤去実験の条件及び方法
- (3)流氷撤去実験の結果
- (4)東日本大震災での啓開作業者へのヒアリング
- (5)雪氷期の啓開・復旧における課題の整理

◆検証目的

雪氷期の津波発生後には、積雪による雪泥流や海氷、河氷が瓦礫とともに陸上に堆積すること、 また、更にこれらが凍結すること等により、雪氷期以外の期間と比べて、啓開や復旧活動の遅延 が懸念される。

このため、流氷を伴った津波が陸上に遡上した場合を想定した流氷撤去実験を行い、必要な資機 材、人員、作業方法、作業時間等について雪氷期特有の課題を抽出することを目的とする。

なお、本実験は特定の地区での被災を想定したものでは無く、流氷接岸地域の陸上に高さ0.5~ 2m程度で流氷の堆積があった場合を想定し実施するものとする。

一方で、東日本大震災の様な大規模な津波被災状況を実験等で再現することは困難なため、東 日本大震災後の啓開・復旧作業に従事した関係者にヒアリングを実施し、雪氷期における啓開や 初期の復旧作業時の課題を確認するものとする。

◆内容

- ○冬期の津波を想定した堆積流氷の撤去実験
 - ·日時:平成25年2月13日 9:30~10:45
 - ・場所:「あばしりオホーツク流氷まつり」会場(網走商港埠頭)
- ○東日本大震災での啓開作業者へのヒアリング
 - •日時:平成25年2月20日 14:30~16:15
 - •場所:国土交通省東北地方整備局 仙台河川国道事務所 石巻国道維持出張所

(2)流氷撤去実験の条件及び方法 (1)基本条件

🥝 国土交通省

◆基本条件

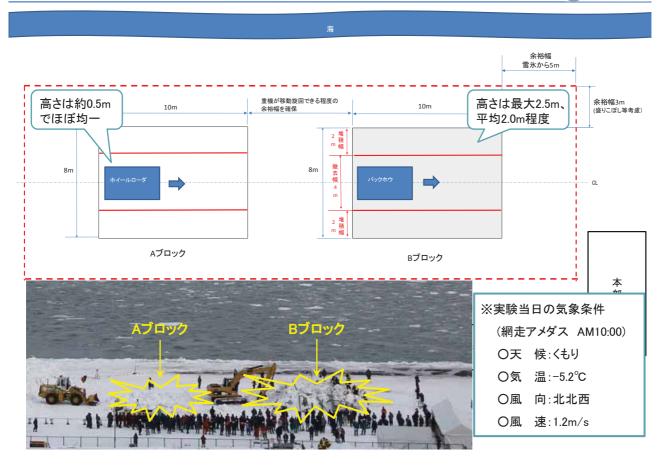
- 〇模擬流氷
 - 「あばしりオホーツク流氷まつり(2/9~2/11開催)」の雪像及び氷像を利用して作成
 - ・模擬流氷のサイズは、0.5m(L)×0.5m(W)×0.5m(h)~1.5m(L)×1.5m(W)×1.0m(h)程度
 - ・下図に示す2ブロックの被災状況を想定し、バックホウ、ホイールローダ、人力により造成した 後、真水を散布して凍結を促進
- 〇模擬瓦礫
 - •木材矢板: 1.5m(L) × 0.2m(W) × 0.06m(h)を5m3、角材: 2.5~3.6m(L) × 0.1m(W) × 0.1m(h)を1m3
- ○重機
 - ・バックホウ(平積0.7m3級)
 - ・ホイールローダー(2.7m³級)
- ◆Aブロック・Bブロックを実験の前日に造成
 - <A:市街地以外>
 - ・Aブロック:海岸線沿いに流氷が堆積



<B:市街地>

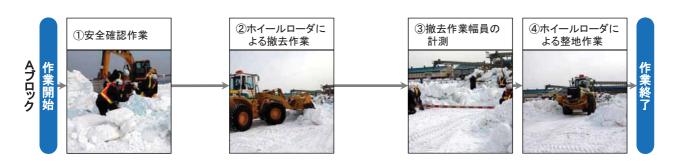
Bブロック:流氷が瓦礫とともに堆積





(2)流氷撤去実験の条件及び方法 ③作業手順

9 国土交通省





作業を中断し、人力で の作業を実施



◆ 全体の体積

 $V=10m \times 8m \times 0.5m=40m^3$

◆ 作業箇所の体積

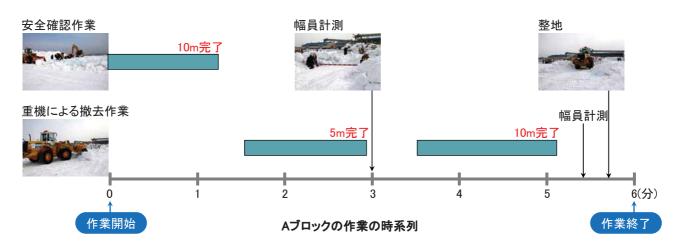
 $V1=10m \times 4m \times 0.5m=20m^3$

▶ 作業時間

T=6分

◆ 分当りの作業量

Q=V1/T=3.3m³/分



(3)流氷撤去実験の結果 ②Bブロックの実験結果

👱 国土交通省

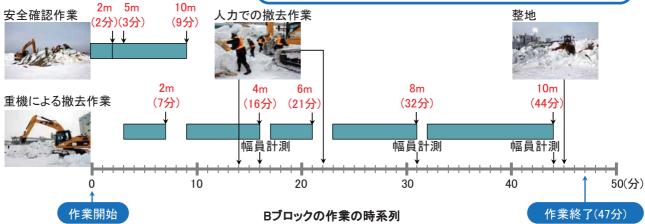


◆ 全体の体積

V=10m×8m×2.0m=160m³(内、木版5m³、角材1m³)

◆ 作業箇所の体積 V1=10m×4m×2.0m=80m³ 混入率4%程度

- ◆ 作業時間 T=47分
- ◆ 分当りの作業量 Q=V1/T=1.7m³/分





作業従事者へのヒアリング結果(概要)

項目	Aブロック	Bブロック	
作業手順•内容	・当初想定した作業手順通りで問題	園なく作業可能であった	
について	・作業が困難な状況はなかった	・瓦礫の凍結によりバケットに載せる際に滑り作業効率が低下した	
作業上の課題 〇地面が凍結した場合には、重機と接地面との間が滑り作業効率が低下する			
	〇流氷のサイズが大きい場合には、パケットですくえない可能は、パケットですで発水でするない可能性があり、バックホウで砕氷する等、重機の並行作業が必要となって作業効率が低下する	 ・模擬流氷には凹凸があり滑りやすく、安全確認作業の際に転倒の危険性がある ○瓦礫が大量またはサイズが大きい場合、人力での撤去が困難となる他、バケットですくえない場合もあり、さらに作業時間を要する ○瓦礫に金属片、くぎ等の鋭利な物が混ざっている場合は危険であり、人力での撤去が困難な場合もある(ただし、ガスボンベ等の危険物は人力で撤去する必要がある) ○瓦礫と流氷が凍結して結合した場合、人力での撤去が困難となる他、砕氷作業が必要となる ○流氷が大量の場合、気温が上昇した際に作業で積み上げた雪氷が崩壊する危険性がある 	
通常の除雪作業との違い	・積雪と異なり、流氷は塊である ため、通常の除雪作業よりも時 間を要する	・高く積み上がった積雪をバックホウで切りひらいて除雪する場合は、重機を雪の上に載せ、後進して作業を行う方が効率的であるが、今回の場合、前進して作業するという点と、重機作業とは別に瓦礫を人力で撤去する点とがあり、通常の除電作業よりも時間を要する	
雪氷期以外との違い	-	○雪氷が無く瓦礫のみの場合、バケットではなく、アタッチメント(掴み装置等)を用いることで作業効率が向上する(瓦礫を挟んで撤去する) ○雪氷期は、状況に応じて <mark>複数の資機材が必要</mark> となる(掴み装置付きバックホウに加え、バケットのバックホウ、ホイールローダ等が必要) ○雪氷期は <mark>様々な面から作業効率が低下</mark> する ○日中の作業は可能であるが、夜間作業は安全性の面や就労環境の面で厳しい	
必要な資機材 ○重機の滑り止めのための砂、長靴などに装着する滑り止め、ジェットヒーター等の暖をとる機材			
その他	○事前に作業にあたっての対応方法が整理されていると作業がしやすい(基本的な作業手順や緊急連絡先等)		

『・』は実験を踏まえた回答、『〇』は状況を想定した回答

(4)東日本大震災での啓開作業者へのヒアリング ①啓開作業の状況 🧶 📵 🗎 🖰 🕍

- ◆ 被災後の状況は写真のとおりであり、車両、民家、船舶、漁具・漁網、ガスボンベや灯油・ ガソリンタンク等が損壊し、広く堆積した。
- ◆ 概ね1車線確保するのに延長方向で10~30m/日程度の作業進捗であった。
- ◆ 瓦礫置場への運搬の際に渋滞が発生し、作業効率が低下した。
- ◆ 県外からの応援業者のための宿泊場所(ホテル等)が不足した。





写真提供:株式会社 丸本組

(4)東日本大震災での啓開作業者へのヒアリング (1)啓開作業の状況 🔌 🖼 + 🌣 🕍 🖺



- ◆ 作業は、自衛隊及び警察、消防団等の捜索活動が終了した箇所に、①掴み装置付きバックホウ1台、②ダンプトラック(4t or 10t)2台、③普通作業員2名を1パーティとして出動した。
- ◆ 掴み装置、軽油、普通作業員等の資機材・人材が不足した(特に掴み装置は急激な需要増でリース料が高騰)。
- ◆ 大量のヘドロの除去に作業時間を要した(ホイールローダ等での別途作業の発生)
- ◆ ガスボンベは中のガス自体は抜け出ていることが多かったが、万が一を考え慎重な撤去作業を 実施した。
- ◆ 作業時は本格的な冬を過ぎた3月であったため、作業上、冬期特有の課題は無かったが、春になり気温上昇するとともに、瓦礫置場でのガス発生や異臭、ハエの異常発生等、衛生面での環境悪化があった。





写真提供:株式会社 丸本組

(4)東日本大震災での啓開作業者へのヒアリング ②雪氷期の啓開作業で想定される課題 🧆 国土交通省

◆雪氷期の啓開作業で想定される課題は以下のとおりである。

項目	課題
降雪·積雪	・瓦礫運搬経路の洗滞の発生が懸念され、作業効率が低下する。 ・津波被災後に、数十cmの積雪があった場合には、瓦礫が一面雪で覆われ、自衛隊等で行う 目視による <mark>捜索活動が困難</mark> となり、作業開始が遅延する。 ・作業が開始しても、段差の確認や危険物確認等、安全確認に時間を要し、重機で作業を開始するまで相当の時間を要すものと想定される。
凍結や気温の低下	・手を使って作業する <mark>作業員の健康状態</mark> (凍傷)が不安視される。 ・燃料の凍結により、 <mark>燃料(ドラム缶)の流動性の悪化</mark> が懸念される。
流氷の遡上	 ・バックホウの定格吊能力以上に流氷が大きい場合、クレーンの使用または、クレーンが入れないような場所であれば、ブレーカ装置での小割破砕が必要になると考えられる。 ・今回の震災では瓦礫の分別と仮置きヤードの確保が非常に大変であった。流氷が混ざっている場合、さらに瓦礫と流氷の分別が必要となる他、いずれ溶けるにせよー時的には流氷を仮置きするヤードが必要となり、その確保が問題点として挙げられる。
必要な資機材	・瓦礫等の運搬経路を確保するため、除雪トラックが必要である。 ・積雪寒冷地では、特3号の入った軽油ドラム缶が必要となる。 ・北海道の在場の重機等は寒冷地仕様となっており、道外から重機調達をしても稼働が困難なため、事前の備えが必要である。
その他	・啓開作業は沿岸部で主に行うため、余震の際に作業員の安全を確保することが重要である。 (事前の避難場所の確認・周知、作業を中断しての迅速な避難)



◆ 流氷撤去実験の結果及び東日本大震災での啓開作業者へのヒアリング結果により、明らかとなった雪氷期の啓開及び初期復旧時における留意事項は、以下のとおりである。

資機材・労務における留意事項

- ・必要な機械やアタッチメント(掴み装置やブレーカ等)の保有状況の把握
- ・低温状況下での持続的な作業のための環境整備(交替要員、宿泊・休憩施設の確保等)
- ・被災箇所(沿岸部)への応援体制の検討(道外からの機械応援では寒冷地仕様や燃料の違いに配慮)
- 滑り止め材等の資材の確保

作業の手順・方法等における留意事項

- ・被災状況(流氷・河氷の量、サイズ等)に応じた重機・人員の適切な配置
- 積雪・降雪時の安全確認方法
- ・ 雪氷期の瓦礫・流氷等の運搬経路や仮置きヤードの確保(瓦礫と流氷等との分別)
- ・啓開作業中に余震が発生した場合に備えた作業員の避難場所の確保

その他の留意事項

- 啓開作業にあたっての関係機関等を含めた対応方法の検討

❷ 国土交通省

3.ハード面及びソフト面の防災対策の検討

- (1)ハード面及びソフト面の防災対策のとりまとめ方法
- (2)リスクと対策の方向性(エリア区分別)
- (3)リスクと対策の方向性(啓開・復旧)
- (4)リスクと対策の方向性(避難)

◆ハード面及びソフト面の防災対策は、以下のとおり「1.エリアに着目した区分」、「2.津波レベル」 と防護ラインの整備水準に着目した区分」を軸に、雪氷期特有の上乗せリスクと対策・対応の 方向性を整理する。

1.エリアに着目した区分

【A】防護ライン※の内側

【B】防護ラインの外側

【C】防護ラインそのもの

・2.津波レベル(L1~L2)と防護ラインの整備水準に着目した区分

①L1:防護ライン整備未了

②L1: 防護ライン整備完了

(3)L2

防災対策のとりまとめの方向

- 1及び2の区分によりそれぞれ雪氷期特有の上乗せリスクを抽出
 - → 整備水準に応じた上乗せリスクとハード面・ソフト面の防災対策の方向性 (【A】~【C】<19~22頁>+啓開·復旧<23頁>)
 - → 整備水準によらない対策(避難<24頁>)

(津波の規模の事前予測は困難であり、津波レベルや防護ラインの整備水準に関わらず、 適切な避難行動が必要)

※ここでいう『防護ライン』は、津波による堤内地への浸水を防ぐために設置した防潮堤や河川堤防等の施設を線的に結 んだものであり、平面的にみて、その防護ラインの堤内地側を『防護ラインの内側』とし、堤外地側を『防護ラインの外 側』と呼ぶこととする。

(2)【A】防護ラインの内側(堤内地)のリスクと対策の方向性

🥝 国土交通省

上乗せリスク

堤内地

【レベル1対応未了時】

【レベル1対応完了時】

- ・津波の浸水を免れた堤内地でも、防潮堤や河 川堤防での局所的なパイルアップにより海氷や 河氷が堤内地に侵入、また、周辺の建築物や ライフライン等に衝突し、損壊
- ・海氷や河氷が津波とともに防潮堤や河川堤 防を超え、堤内地に遡上。建築物やライフ ライン等に衝突し、損壊
- ・堤内地(市街地等)でパイルアップやアイス ジャムの発生し、建築物等が倒壊



対策の方向性

【レベル1対応未了時】

【レベル1対応完了時】

- ⑤局所的なパイルアップの生じるメカニズムを 解明するための研究推進
- ⑤雪氷期特有のリスクの発生可能性が高い箇 所についてハザードマップ等で周知

(F)L1対応の防護ライン整備を早急に推進

- Sパイルアップやアイスジャムの発生(防止)を 考慮した沿岸部のまちづくり計画(土地利用、 建築制限等)の検討
- S建築物等に対するパイルアップやアイスジャ ム等の影響を定量化するため研究推進
- S海氷や河氷の氾濫漂流に関する研究推進
- S適切な啓開・復旧等の検討<詳細23頁>

※レベル2に対しては、レベル1対応未了時と同様の リスクがあるため、ソフト対策を中心とした対応の検 討が必要

【凡例】 H:ハード対策、S:ソフト対策

(2)【A】防護ラインの内側(堤内地の施設等)のリスクと対策の方向性



上乗せリスク

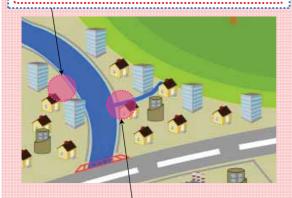
堤内地の下水道等

【レベル1対応未了時】

・雪捨場等の積雪と津波とが混ざり合い(雪泥流化)、建築物 等へ衝突することによる損壊

【レベル1対応完了時】

・雪泥流が発生しマンホー -ルや呑吐口部が閉塞すること による下水道等の被害



水門·樋門付近等

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

・水門等に海氷や河氷、積雪(雪泥流)等の堆積、凍結に よる閉鎖不能、積雪等による作業者のアクセス遅延の ための閉鎖作業不能等で、局所的な堤内地の浸水、建 築物等の浸水・損壊が発生

対策の方向性

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】 ⑤適切な啓開・復旧等の検討<詳細23頁>

共通的な対策

【レベル1対応未了時】

(HL1対応の防護ライン整備を早急に推進

【レベル1対応完了時】

- ⑤積雪と津波との混合物(雪泥流)の発生及び遡上、流下 するメカニズムの解明
- ⑤雪氷期特有のリスクの発生可能性が高い箇所につい てハザードマップ等で周知

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】 (H)水門等の自動化の推進

※レベル2に対しては、レベル1対応未了時と同様のリスクがある ため、ソフト対策を中心とした対応の検討が必要

対策の方向性

旧発生可能性が高い箇所での落橋防止や基礎洗掘防止対策検討

(2)【B】防護ラインの外側のリスクと対策の方向性



🥝 国土交通省

上乗せリスク

河川橋梁等

- 【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】
- -河川に遡上した海氷や河氷の衝突摩擦やパイルアップ、アイスジャム による水位が上昇し、落橋や基礎洗掘、ライフライン被害の発生
- ・河川橋梁等でのパイルアップやアイスジャムの発生により、路面上に 海氷や河氷が堆積することでの復旧活動等の遅延

臨港道路等

- 【レベル1対応未了時/ レベル1対応完了時】
- ・海氷遡上、衝突による 構造物の損壊
- ·海氷遡上、路面堆積に よる復旧活動等の遅延

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

田津波漂流物対策の実施

共通的な対策

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

Hライフラインの防護対策の検討

- ⑤パイルアップやアイスジャム等の影響の定量化に向けた研究推進
- ⑤パイルアップやアイスジャムの発生可能性が高い箇所のハザ マップ等での周知
- ⑤適切な啓開・復旧等の検討<詳細23頁>

港湾·漁港施設[水域]等

- 【レベル1対応未了時/レベル1対応
- ・海氷の衝突による施設、船舶等の損壊
- ・パイルアップやアイスジャムの発生による施設、船舶等の損壊
- ・海上航路、港の閉塞による、船舶での物資輸送等への支障

港湾·漁港施設[陸域]、建築物、危険物

- 【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】
- ・海氷の衝突による施設、建築物、危険物等の損壊
- ・パイルアップやアイスジャムの発生による施設、建築物、危険物等
- ・雪捨場等の積雪と津波の混合(雪泥流化)、建築物等へ衝突するこ とによる損壊、マンホールや呑吐口部の閉塞による下水道等被害
- ・港湾・漁港への海氷堆積による復旧活動等の遅延

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

田海氷の影響を考慮した港湾・漁港施設の対津波性強化対策の検討

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

- 円津波漂流物対策の実施
- 日海氷の影響を考慮した港湾·漁港施設の対津波性強化対策の検討
- ⑤パイルアップやアイスジャムの発生(防止)を考慮した施設、建築物等 の配置計画の検討
- S津波による雪泥流発生のメカニズム解明等の研究推進
- ⑤海氷の遡上等を考慮した港湾や漁港のBCP策定

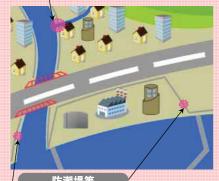
※レベル2に対しては、レベル1対応未了時と同様のリスクがあるため、ソフト対 策を中心とした対応の検討が必要



上乗せリスク

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

- ・海氷や河氷、積雪が可動部に堆積していることによ る閉鎖不能
- ・凍結による閉鎖不能
- ・積雪等によるアクセス遅延のため閉鎖作業不能
- ・水門等の閉鎖後の海氷や河氷の衝突による損壊



防潮堤等

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

・海氷の衝突、摩擦等による防潮堤等の機能低下

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

・海氷や河氷の衝突、雪捨場等の積雪と雪泥流化に よる摩擦等での堤防の機能低下

対策の方向性

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

田水門等の自動化の推進

S沿岸部周辺の水門等に対する雪氷期の点検や維持管理の検討

⑤水門等の設計及び防護施設に関する研究推進

共通的な対策の方向性

【レベル1対応未了時】

- H L1対応の防護ライン整備を早急に推進
- ※レベル2に対しては、レベル1対応未了時と同様のリスクがあるため、 ソフト対策を中心とした対応の検討が必要
- H多重防御の津波防護施設として道路盛土部等に閘門や胸壁等 を付加する場合には対策工法の採用を検討
- HL1対応の防護ライン整備が未了の場合で、雪氷期特有の上乗 せリスクがある箇所においては、粘り強く効果を発揮する防護 ライン整備を早急に進める(その際には雪氷期特有のリスクの 発生頻度も踏まえ、対策工法の採用を検討)

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

H海氷衝突等による防潮堤の機能低下に対する対策工法の検討 ⑤海氷衝突等が防潮堤等に与える影響定量化のための研究推進

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

⑤海氷や河氷、雪泥流が堤防に与える影響の調査研究の推進

(3)リスクと対策の方向性(啓開・復旧)



🥝 国土交通省

上乗せリスク

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

・水門等の閉鎖後、海氷や河氷・積雪の衝突や 体積による開放不能のため、堤内地の排水遅 延による復旧作業の遅延

堤内地·市街地等 【レベル1対応未了時】

- ・堤内地に遡上した海氷、積雪(雪泥流) 等と建築物等が損壊して発生した瓦礫 等が混ざり合い堆積し、さらに凍結する ことによる復旧活動等の遅延
- 市街地等ではパイルアップやアイスジャ ムの発生により、海氷や河氷が局所的 に高く堆積することでの復旧活動等の 遅延

河川堤防等

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

•河川堤防での部分的なパイルアップにより河氷や海 氷が河川管理用道路上に堆積し復旧作業等を遅延

港湾·漁港施設(水域)、船舶等 <u>......</u>

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】 ・流氷接岸期には海上航路や港が使用できないこ とから、船舶での物資輸送等が不能

港湾・漁港施設(陸域)、臨港道路等

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

・港湾敷地内や臨港道路等に海氷が堆積することでの復旧活動等の遅延

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

・河川橋梁等でのパイルアップやアイスジャムの発生により、路面上に海氷や河氷が堆積す ることでの復旧活動等の遅延

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】

・降雪による視界不良や目視確認の不能により啓開作業等の遅延

共通的な 対策の方向性

【レベル1対応未了時/ レベル1対応完了時】

- ⑤海氷遡上やパイルアップ・ アイスジャムの発生、瓦礫 の凍結等を前提とした啓 開及び復旧計画の策定
- S模擬的な啓開実験や訓練
- ® リスクの発生頻度の高い 箇所のハザードマップ等 への明示

※レベル2に対しては、レベル1 対応未了時と同様のリスクが あるため、対策の検討が必要



上乗せリスク

避難道路•避難階段等

- ・避難経路の積雪や降雪、路面凍結、雪崩発生等による歩 行速度の低下やルートの制限により避難時間の増加、人 的被害拡大
- ・河川橋梁等でのパイルアップやアイスジャムの発生による 通行(避難)車両、歩行者への人的被害や通行遮断

避難施設[屋内:避難ビル等]

- ・海氷や河氷の衝突による避難施設の損壊
- ・パイルアップやアイスジャムの発生による避難施設の倒壊 ・雪捨場等で発生した雪泥流が避難施設へ衝突することに よる損壊
- ・周辺に海氷や河氷が堆積すること等による救助活動等の 遅延

避難施設[屋外:公園等]

- ・海氷や河氷の衝突による避難施設の損壊
- ・パイルアップやアイスジャムの発生による避難施設の倒壊 ・敷地内の積雪や雪捨て場としての利用による避難場所機
- 能の喪失 ・低気温による体力低下や生存時間の低下、津波警報発令 中の帰宅(第2波以降)による被災

避難計画・避難誘導等

- ・避難経路の積雪や降雪、路面凍結、雪崩発生等による歩 行速度の低下やルートの制限により避難時間の増加、人 的被害拡大
- ・低温(防寒対策)による避難開始行動の遅延
- ・低気温(低水温)による負傷者や漂流者の生存時間の低下
- ・海氷や河氷が津波とともに堤内地に遡上し、建築物等に衝 突することによる損壊
- ・パイルアップやアイスジャムの発生による建築物等の倒壊

対策の方向性:整備水準によらない対策

H積雪や降雪を考慮した避難経路の整備、確保

- ⑤雪氷期特有のリスクを踏まえて、更なる早期避難の必要性の周知啓発 ⑤積雪や降雪、凍結、雪崩、アイスジャム等による阻害要因を考慮したハザー ドマップの作成
- (日)防護ラインの外側(港湾等)での津波漂流物対策の実施
- () 防護ラインの外側(港湾等)での海氷影響を考慮した避難施設の設計
- ⑤パイルアップやアイスジャムの発生(防止)を考慮した避難施設等の配置計画 の検討
- ⑤ 避難施設等に対するパイルアップやアイスジャム等の影響を定量化するた め研究推進
- S津波による雪泥流発生のメカニズム解明等の研究推進
- ⑤海氷や河氷の影響を考慮した津波避難施設の確保または指定
- (S)パイルアップやアイスジャムの発生可能性が高い箇所のハザードマップでの 周知
- Sパイルアップやアイスジャムを考慮し、1つでも上の階へ避難する等の暫定 的対処方法の検討
- 旧防護ラインの外側での海氷影響を考慮した一時避難施設(人工地盤等)の 設置
- ⑤雪氷期特有のリスクを踏まえて、更なる早期避難の必要性や警報解除まで 避難場所での避難継続の必要性の周知啓発
- S屋外避難場所の積雪への対応等、雪氷期の維持管理の検討
- ⑤一時避難場所(屋外)から広域避難場所(屋内)への円滑な移動の検討
- ⑤屋内避難場所(避難ビル等含む)の指定拡大、防寒対策施設等の環境整備、 及びそれらのハザードマップでの周知
- ⑤雪氷期特有のリスクを踏まえて、更なる早期避難の必要性の周知啓発 ⑤積雪や降雪、凍結、雪崩、海氷等による阻害要因を考慮したハザードマップ
- S除排雪の実態等を考慮した避難ルートの選定
- S豪雪時の災害要援護者への支援検討
- ⑤高齢者等の災害弱者の避難の在り方やルールの検討



4.津波防災対策の周知啓発手法の検討

周知啓発の目的及び手法

◆周知啓発の目的と対象

「3.ハード面及びソフト面の防災対策の検討」で雪氷期の津波特有の上乗せリスクとそれに対する 防災対策の方向性ついて取りまとめたが、

まずは、雪氷期の津波特有の上乗せリスクについて

- 一般の地域住民
- •行政機関(施設管理者•防災担当)
- •研究機関

に周知することで、雪氷期の津波の危険性を認識してもらい、地域の防災力向上を図ることを目的とする。

◆効果的な周知啓発の手法

- ・本検討会で取り上げた各種シミュレーション結果のアニメーションや被災状況イメージ写真、流氷撤去実験のビデオ動画等の視覚的手法を用いた報告
- 専門家による雪氷期の津波特有のリスクやそれに対する対策の方向性等に関する知見の説明
- ・雪氷期の津波発生により想定される物理現象、災害シナリオ、特有のリスクについて、関係者が理解しやすいパンフレット等の作成



27

❷ 国土交通省

〈追加検討事項〉

雪氷期の津波災害シナリオ及び

リスクの検討と課題抽出

避難行動の阻害要因による影響の検討



- 1)避難行動の開始の遅れについて
- ◆ 第2回検討会において、「避難行動の開始の遅れ」について以下のご意見を得たことから、追 加の避難シミュレーションを実施した。

第2回検討会における検討ケース

ケース1 雪氷期 以外 4箇所 0~5分: 20% 5~10分: 50% 10~15分: 20% ケース2-1 3箇所 (公園使用不能) 10~15分: 20% すース2-2 4箇所 0~5分: 10% 5~10分: 30%	検討ケース	季節	避難 場所	避難開始時間
ケース2 ケース2-1 電氷期 (公園使用不能) 電後: 10% 0~5分: 10%	ケース1		4箇所	—
ケース2-1 (公園使用不能) 雪氷期 直後: 10% 0~5分: 10%	ケース2			
ケース 2-2 4 笛 の 0 ~ 5 分: 10%	ケース2-1		—…	10~15分: 20%
10~15分: 50%	ケース2-2	雪氷期	4箇所	0~5分: 10% 5~10分: 30%

第2回検討会におけるご意見

- 例えば、10~15分が100%等、極端なケースを実 施して、避難行動の開始の遅れの影響を示すの も良い
- ・避難行動の開始がなぜ遅れるかについて、前提 条件を示すと良い

追加検討ケース

検討ケース	季節	避難 場所	避難開始時間	
ケース2-3	雪氷期	4箇所	10~15分: 100%	

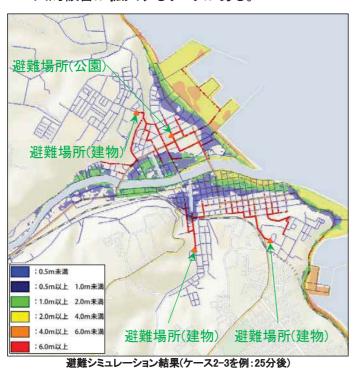
避難開始時間の遅れの前提

- 〇「避難計画策定指針」(平成24年6月、北海 道)は5分を前提
- 〇「津波避難のための施設整備指針」(平成 24年3月、宮城県)は15分を前提⇒就寝中、 入浴中、災害時要救護者の対応を考慮
 - →避難行動の開始時間は、地域の想定津 波等に応じて設定し、雪氷期はさらに防 寒準備、玄関から歩道までの積雪等、雪 氷期以外と比較して避難行動の開始を 遅らせる様々な要因があることに留意

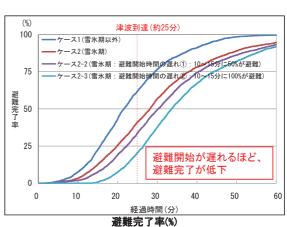
〈追加検討事項〉避難行動の阻害要因による影響の検討



- 2)積雪・凍結・低温等による津波災害シナリオ・リスクの評価と課題
- ◆ 雪氷期においては、雪氷期以外の季節よりも避難完了率が大幅に低下する傾向が認められ、 人的被害が拡大するリスクがある。



【※モデルケース:特定の地域や都市を想定したものではない】



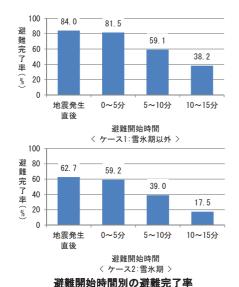
避難完了率(%)

検討ケース	25分後	60分後			
ケース1(雪氷期以外)	61.9	99.6			
ケース2(雪氷期)	41.1	94.7			
ケース2-2(雪氷期:避難開始時間 の遅れ①:10~15分に50%が避難)	33.5	93.2			
ケース2-3(雪氷期:避難開始時間 の遅れ②:10~15分に100%が避難)	20.5	91.8			



2)積雪・凍結・低温等による津波災害シナリオ・リスクの評価と課題

- ◆ 雪氷期以外(ケース1)と雪氷期(ケース2)において、避難開始時間別の避難完了率の比較を 行った。
- ◆ 避難開始時間が遅くなればなるほど、避難完了率は低下する傾向となり、雪氷期はさらに避 難完了率が低下する。
- ◆ すなわち、避難行動の開始時間が避難率向上のための重要なファクターであり、雪氷期は特 に重要と言える。



避難行動のパターン

避難開始時間	人数
地震発生直後	300
0~ 5分	600
5~10分	1,500
10~15分	600
計	3,000

※雪氷期は、歩行速度が3割低下 ※雪氷期は、歩道幅員が減少