

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.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
2.災害発生後のオペレーションの検証	5
(1)検証目的及び内容	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	10
(4)東日本大震災での啓開作業者へのヒアリング	13
(5)雪氷期の啓開・復旧における留意事項	16
3.ハード面及びソフト面の防災対策の検討	17
(1)ハード面及びソフト面の防災対策のとりまとめ方法	18
(2)リスクと対策の方向性(エリア区分別)	19
(3)リスクと対策の方向性(啓開・復旧)	23
(4)リスクと対策の方向性(避難)	24
4.津波防災対策の周知啓発手法の検討	25
周知啓発の目的及び手法	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	28

◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ○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(検討方法)
第2回 検討会	<ul style="list-style-type: none"> ○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	<ul style="list-style-type: none"> ○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)

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

(1)検証目的及び内容

◆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、河水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

◆基本条件

○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

○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

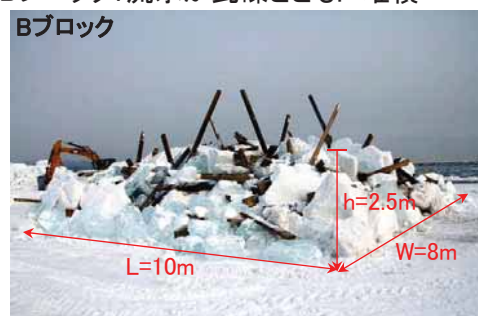
<A:市街地以外>

- ・Aブロック:海岸線沿いに流氷が堆積

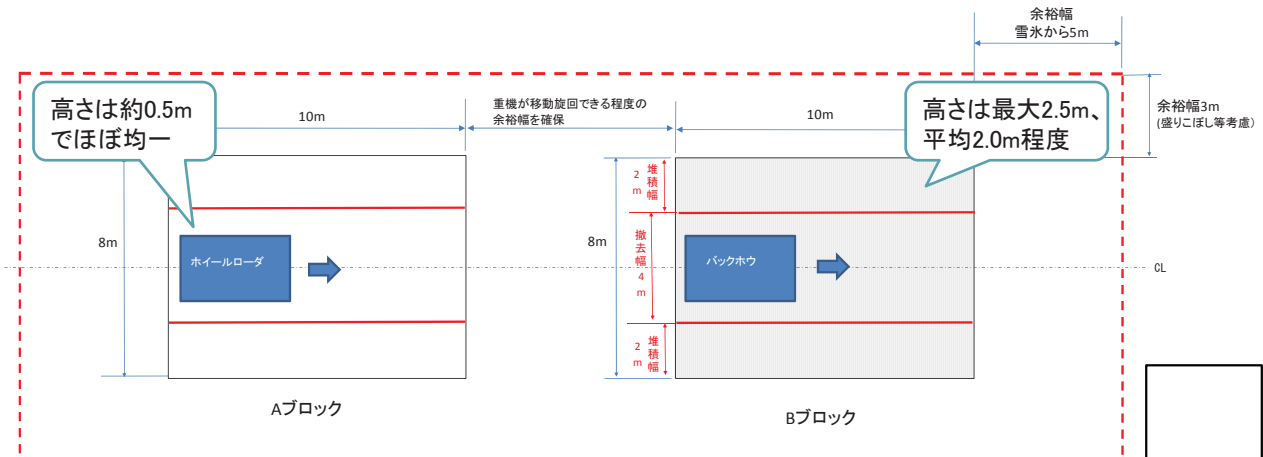


<B:市街地>

- ・Bブロック:流氷が瓦礫とともに堆積

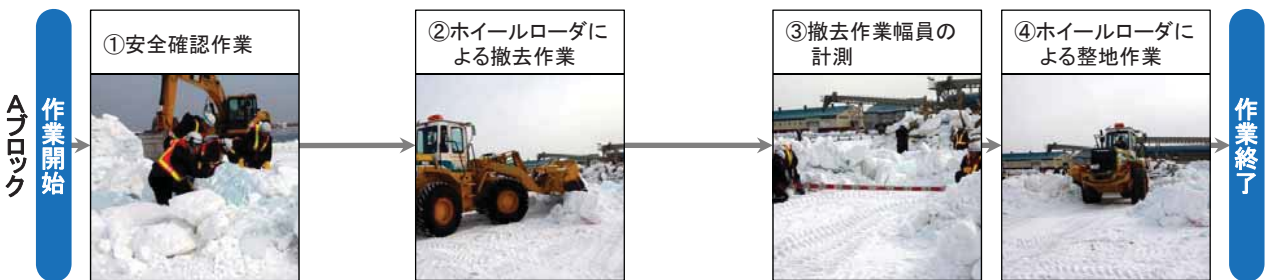


海



※実験当日の気象条件
(網走アメダス AM10:00)

- 天 候:くもり
- 気 温:-5.2℃
- 風 向:北北西
- 風 速:1.2m/s

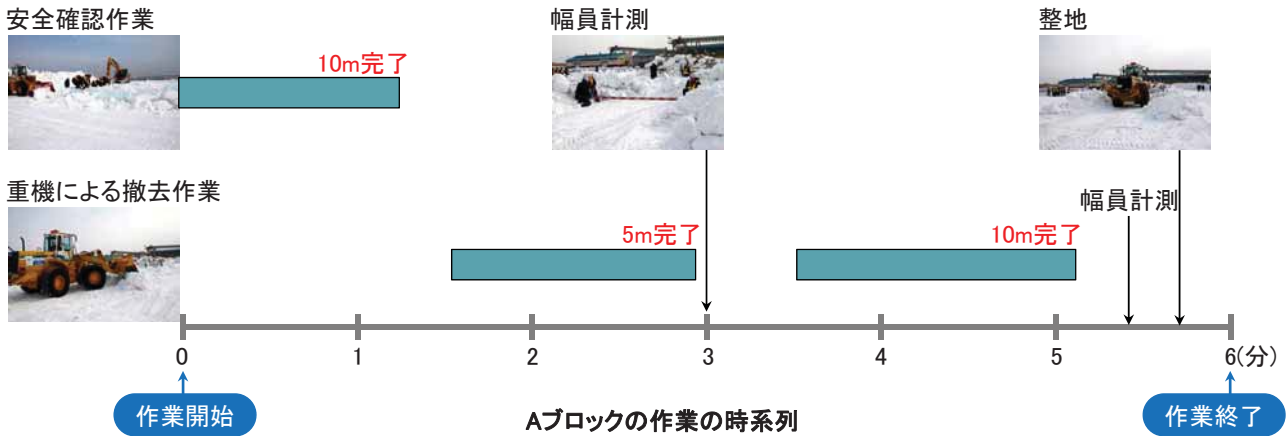


※木片が集中している部分ではバックホウでの作業を中断し、人力での作業を実施

(3)流氷撤去実験の結果 ①Aブロックの実験結果



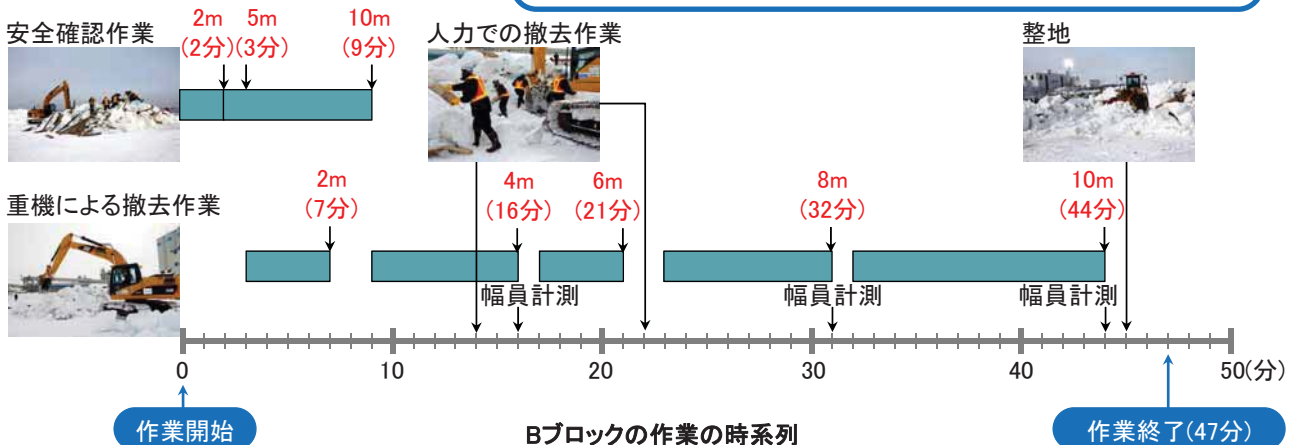
- ◆ 全体の体積
 $V=10m \times 8m \times 0.5m=40m^3$
- ◆ 作業箇所の体積
 $V1=10m \times 4m \times 0.5m=20m^3$
- ◆ 作業時間
 $T=6分$
- ◆ 分当りの作業量
 $Q=V1/T=3.3m^3/分$



(3)流氷撤去実験の結果 ②Bブロックの実験結果



- ◆ 全体の体積
 $V=10m \times 8m \times 2.0m=160m^3$ (内、木版 $5m^3$ 、角材 $1m^3$)
 - ◆ 作業箇所の体積
 $V1=10m \times 4m \times 2.0m=80m^3$
 - ◆ 作業時間
 $T=47分$
 - ◆ 分当りの作業量
 $Q=V1/T=1.7m^3/分$
- ↓
混入率4%程度



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・内容について	<ul style="list-style-type: none"> ・当初想定した作業手順通りで問題なく作業可能であった ・作業が困難な状況はなかった 	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ○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 ○流水のサイズが大きい場合には、バケットですくえない可能性があり、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 	<ul style="list-style-type: none"> ・模擬流水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) ○瓦礫と流水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 ○流水が大量の場合、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	<ul style="list-style-type: none"> ・積雪と異なり、流水は塊であるため、通常の除雪作業よりも時間を要する 	<ul style="list-style-type: none"> ・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、重機を雪の上に乗せ、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、通常の除雪作業よりも時間を要する
雪氷期以外との違い	-	<ul style="list-style-type: none"> ○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、状況に応じて複数の資機材が必要となる(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) ○雪氷期は様々な面から作業効率が低下する ○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、『○』は状況を想定した回答

(4)東日本大震災での啓開作業へのヒアリング 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。



(4)東日本大震災での啓開作業へのヒアリング ①啓開作業の状況 国土交通省

- ◆ 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	<ul style="list-style-type: none"> ・瓦礫運搬経路の渋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捜索活動が困難となり、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	<ul style="list-style-type: none"> ・手を使って作業する作業員の健康状態(凍傷)が不安視される。 ・燃料の凍結により、燃料(ドラム缶)の流動性の悪化が懸念される。
流水の遡上	<ul style="list-style-type: none"> ・バックホウの定格吊能力以上に流水が大きい場合、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碎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。流水が混ざっている場合、さらに瓦礫と流水の分別が必要となる他、いずれ溶けるにせよ一時的には流水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	<ul style="list-style-type: none"> ・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	<ul style="list-style-type: none"> ・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)

- ◆ 流水撤去実験の結果及び東日本大震災での啓開作業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(流水・河水の量、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・流水等の運搬経路や仮置きヤードの確保(瓦礫と流水等との分別)
- ・ 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

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)

(1)ハード面及びソフト面の防災対策のとりまとめ方法

◆ 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
 - ③L2

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

上乗せリスク	対策の方向性
<p>堤内地</p> <p>【レベル1対応未了時】</p> <p>【レベル1対応完了時】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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水や河水が堤内地に侵入、また、周辺の建築物やライフライン等に衝突し、損壊 ・海水や河水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 <p>内側(建築物等)</p> <p>内側</p> <p>外側(港湾・漁港等)</p> <p>防護ラインそのもの(海岸護岸、河川堤防、防潮堤等)</p>	<p>【レベル1対応未了時】</p> <p>【レベル1対応完了時】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 ⓂL1対応の防護ライン整備を早急に推進 ⑤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 ⑤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 ⑤海水や河水の氾濫漂流に関する研究推進 ⑤適切な啓開・復旧等の検討<詳細23頁> <p>※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</p> <p>【凡例】 Ⓜ:ハード対策、⑤:ソフト対策</p>

(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吞吐口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】
 ・水門等に海水や河水、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】
 ④L1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】
 ④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

(2)【B】防護ラインの外側のリスクと対策の方向性

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】
 ・河川に遡上した海水や河水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、路面上に海水や河水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】
 ・海水遡上、衝突による構造物の損壊
 ・海水遡上、路面堆積による復旧活動等の遅延

港湾・漁港施設[水域]等

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】
 ・海水の衝突による施設、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】
 ・海水の衝突による施設、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、危険物等の倒壊
 ・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、マンホールや吞吐口の閉塞による下水道等被害
 ・港湾・漁港への海水堆積による復旧活動等の遅延



対策の方向性

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】
 ④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
 ④ライフラインの防護対策の検討

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】
 ④津波漂流物対策の実施

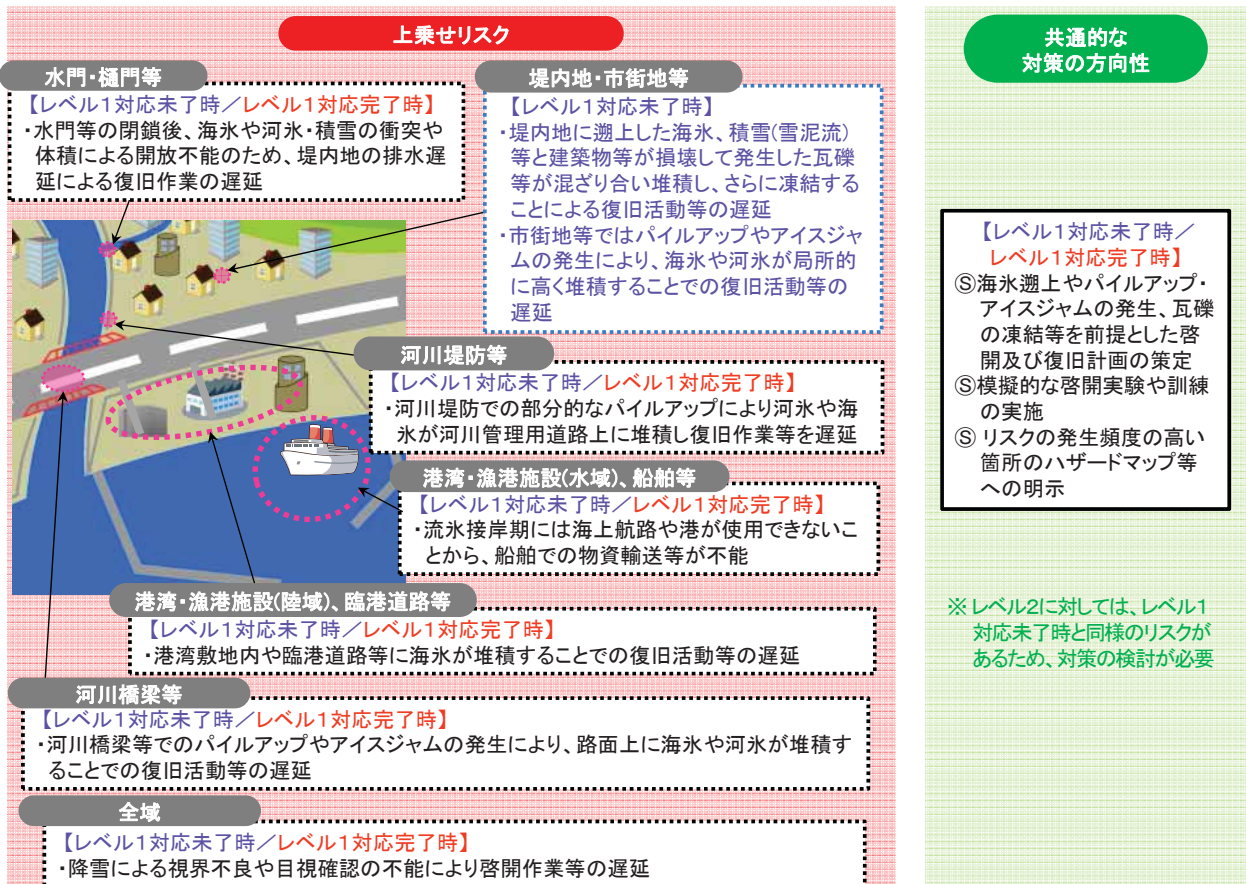
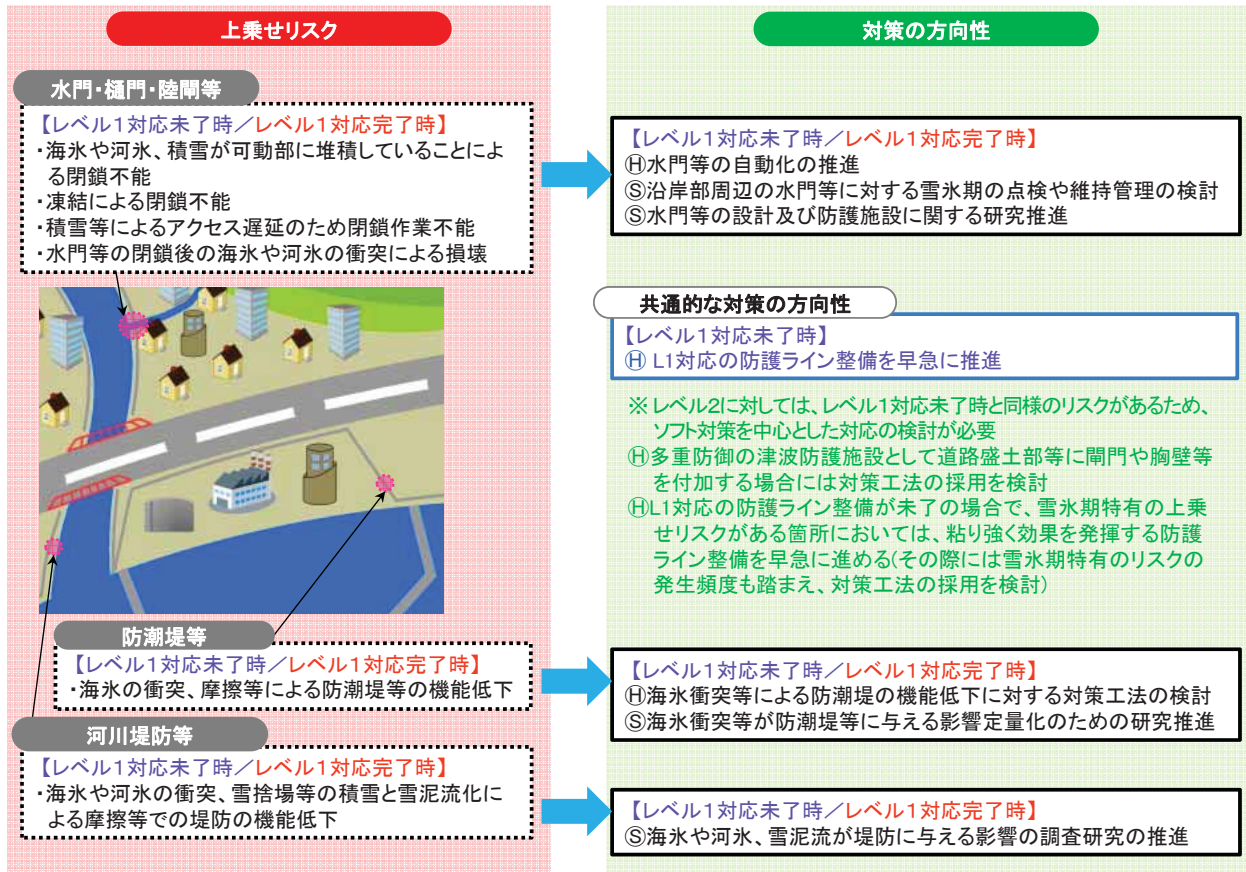
共通的な対策

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】
 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ードマップ等での周知
 ⑤適切な啓開・復旧等の検討<詳細23頁>

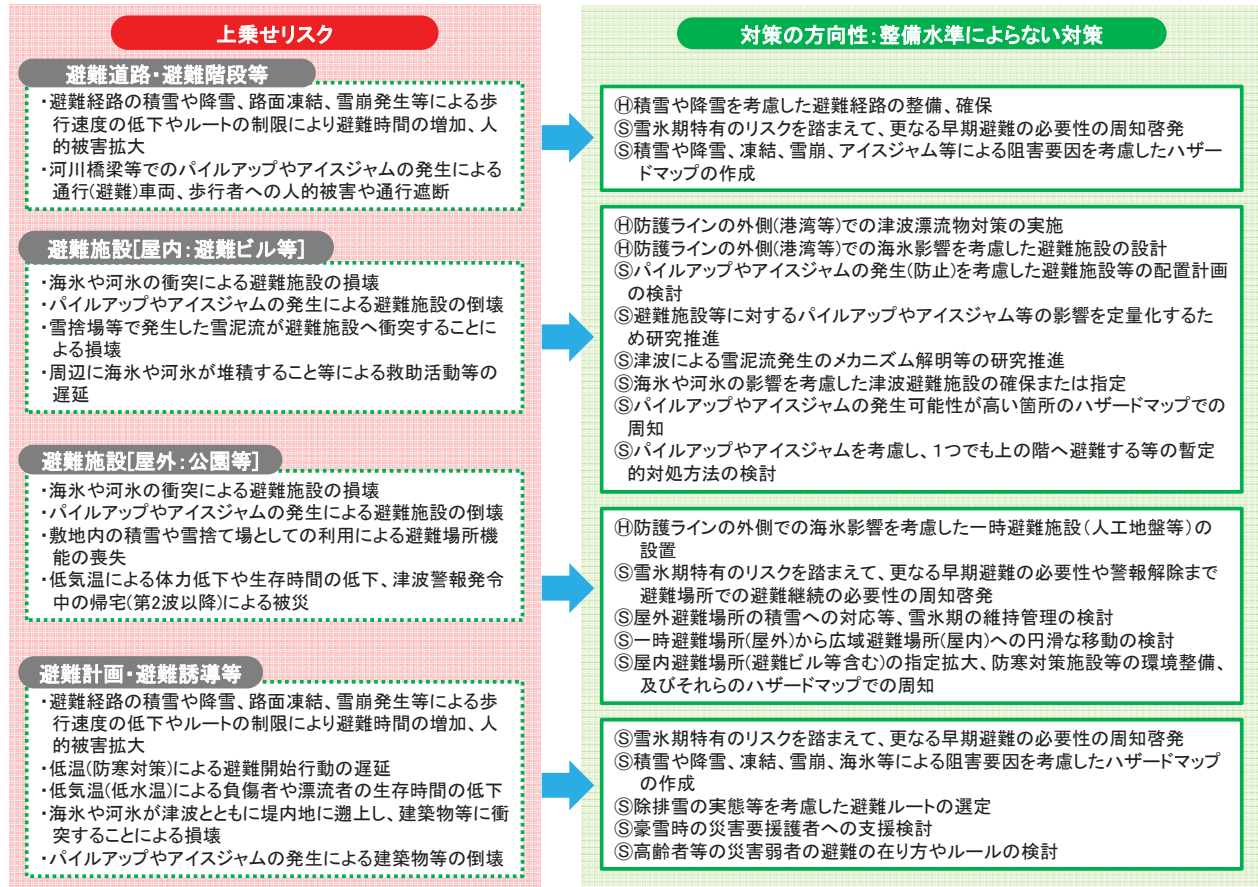
【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】
 ④海水の影響を考慮した港湾・漁港施設の対津波性強化対策の検討

【レベル1対応未了時/レベル1対応完了時】
 ④津波漂流物対策の実施
 ④海水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
 ⑤津波による雪泥流発生メカニズム解明等の研究推進
 ⑤海水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



(4)リスクと対策の方向性(避難)



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に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、流水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



〈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

＜追加検討事項＞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

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

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

○「避難計画策定指針」(平成24年6月、北海道)は5分を前提

○「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

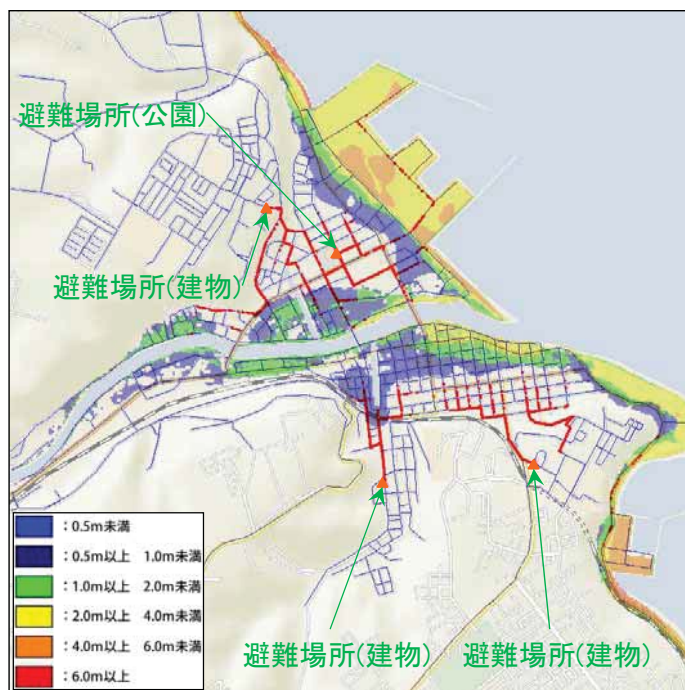
第2回検討会におけるご意見

- ・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

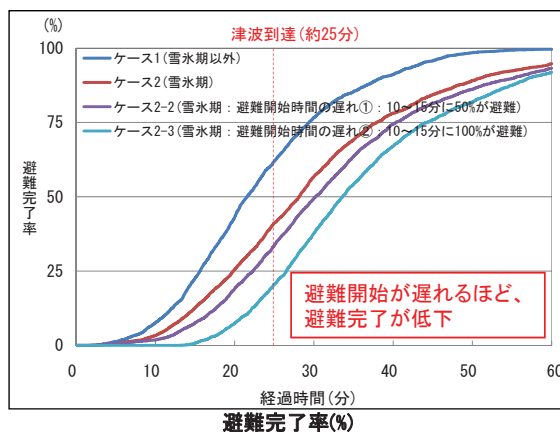
2)積雪・凍結・低温等による津波災害シナリオ・リスクの評価と課題

◆ 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。



避難シミュレーション結果(ケース2-3を例:25分後)

【※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】



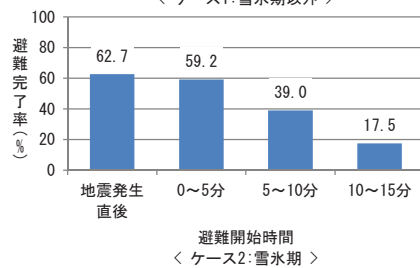
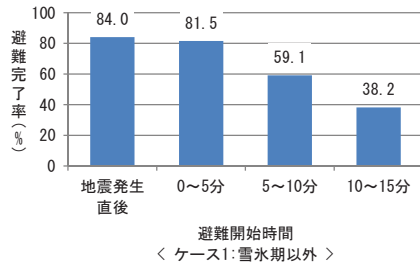
避難完了率(%)

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

＜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。



避難開始時間別の避難完了率

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