

冬期における津波災害対応・復旧支援方策検討会

第1回検討会 議事次第

日時：平成26年1月20日（月）

15：00～17：30

場所：北海道大学工学部B3棟2階

アカデミックラウンジ3

- 1 開会
- 2 検討会メンバー紹介
- 3 検討事項等
 - (1) 北海道内の建設機材保有状況調査
 - (2) 冬期における津波災害発生時の資機材支援のモデル的検討
 - (3) 冬期津波対策の情報発信手法の検討
- 4 その他
- 5 閉会

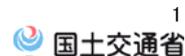
冬期における津波災害対応・復旧 支援方策検討会 第1回検討会資料

日時:平成26年1月20日(月) 15:00～17:30

場所:北海道大学工学部B3棟2階アカデミックラウンジ3



目 次



1.冬期における津波災害対応・復旧支援方策検討会の検討内容	2
(1)「冬期における津波災害対応・復旧支援方策検討会」の目的	3
(2)本検討会の検討項目及び検討手法	9
(3)本検討会の検討スケジュール	11
2.資機材保有状況の現状調査(STEP1-1)	12
(1)北海道の建設機材保有状況	13
(2)道内地区別建設機材保有状況	14
3.資機材支援のモデル的な検討の考え方	17
(1)検討フェーズと検討内容	18
(2)検討に使用するモデル	23
4.資機材支援のモデル的な検討の条件設定(STEP1-2)	24
(1)条件の設定項目	25
(2)検討エリア	27
(3)対象機材	28
(4)がれき撤去量	30
(5)機材能力	35
(6)その他	37
5.資機材支援のモデル的な検討の結果(STEP2、STEP3)	43
(1)検討ケース	44
(2)フェーズ1のモデル的な検討(通常期)	45
(3)フェーズ1のモデル的な検討(冬期)	47
6.地域における冬期津波対策の情報発信手法の検討(STEP4)	49
(1)冬期津波対策の情報発信手法検討の方向性	50
(2)冬期津波に備えた取組の事例	51
(3)情報発信に係る取組の事例	54

1.冬期における津波災害対応・復旧支援方策 検討会の検討内容

- (1)「冬期における津波災害対応・復旧支援方策検討会」の目的
- (2)本検討会の検討項目及び検討手法
- (3)本検討会の検討スケジュール

(1)「冬期における津波災害対応・復旧支援方策検討会」の目的

【冬期における津波沿岸防災対策の課題】

- 平成24年度に実施の「雪氷期の津波沿岸防災対策の検討」では
 - ・雪氷期の津波発生により、災害リスクが急激に高まるものの、レベル1対応の施設整備が進む事で、防護ラインの内側のリスクは相当程度軽減可能。
 - ・一方、**防護ラインを超える津波が発生した場合や、レベル1対策が進むまでの間は、早期避難や早期復旧の備え**が特に重要。
 - ・ただし、**局所的に発生するパイルアップやアイスジャムに対しては、そのメカニズムを解明し、対策を進めるための研究推進等**が必要。
- との結論。



【検討会開催の背景・目的】

- 雪氷期の津波災害は、早期復旧に重要な役割を果たすであろう、資機材にも相当程度被害を及ぼす事が想定されるが、津波対策の進捗状況や、発生する津波の規模によって被害状況は異なるため、稼働可能な機材の状況に応じた対応を事前に検討する等、**どのような事態にも円滑な対応ができる備え**が必要。
- 特に、北海道は、冬期間、内陸部からの資機材確保や支援に制約がある他、発災直後は、道外からの支援にも制約がある事から、被災地以外から**どのような資機材支援(広域連携)**が可能か、**その手順等を事前に想定しておく事**が必要。
⇒ 冬期の津波災害発生時に迅速な対応がとれるよう、交通工学や寒冷地工学などの専門家の参画の下、資機材支援方策等について検討。

【冬期における津波災害対応・復旧支援方策検討会】

(委員)

委員等	氏名	所属	職名
座長	高野 伸栄	北海道大学大学院 公共政策学連携研究部	准教授
委員	岸 邦宏	北海道大学大学院 工学研究院	准教授
〃	笹島 隆彦	土木研究所寒地土木研究所 研究調整監付	上席研究員
専門委員	今井 秀明	北海道建設業協会	常務理事
〃	北村 茂	北海道建設機械レンタル協会	常任理事
〃	小軽米 博	日本建設機械施工協会 北海道支部	企画部会委員
〃	佐々木 和安	北海道建設機械レンタル協会	副会長

(主な検討項目)

- 資機材の保有状況及び支援事例調査
- 資機材等の被災状況に応じた課題と対応方策の検討
- 地域における冬期津波対策の情報発信手法の検討

(参考) 雪氷期の津波沿岸防災対策のこれまでの検討

・H22年度に「北海道開発局津波対策検討委員会」(委員長:河田関西大学教授)を設置し、北海道の地域特性を考慮した津波対策のあり方を検討
 ・H24年3月に『津波対策に関する提言書』を取りまとめ。
 (冬期津波の被害拡大の可能性や特有の課題解決の必要性を指摘)

・平成24年度、津波発生時に海氷・河氷・積雪等が伴った場合特有の物理現象やリスクを明らかにし、沿岸防災対策の方向性をとりまとめ(具体的には、海岸工学、寒冷地工学等の専門家で構成される検討会を設置し、低温や降雪による住民避難への影響、海氷や河氷を伴った津波の影響による施設被害の発生、降雪や凍結による被災後の復旧活動の遅延等について検討)

【雪氷期の津波沿岸防災対策検討会】

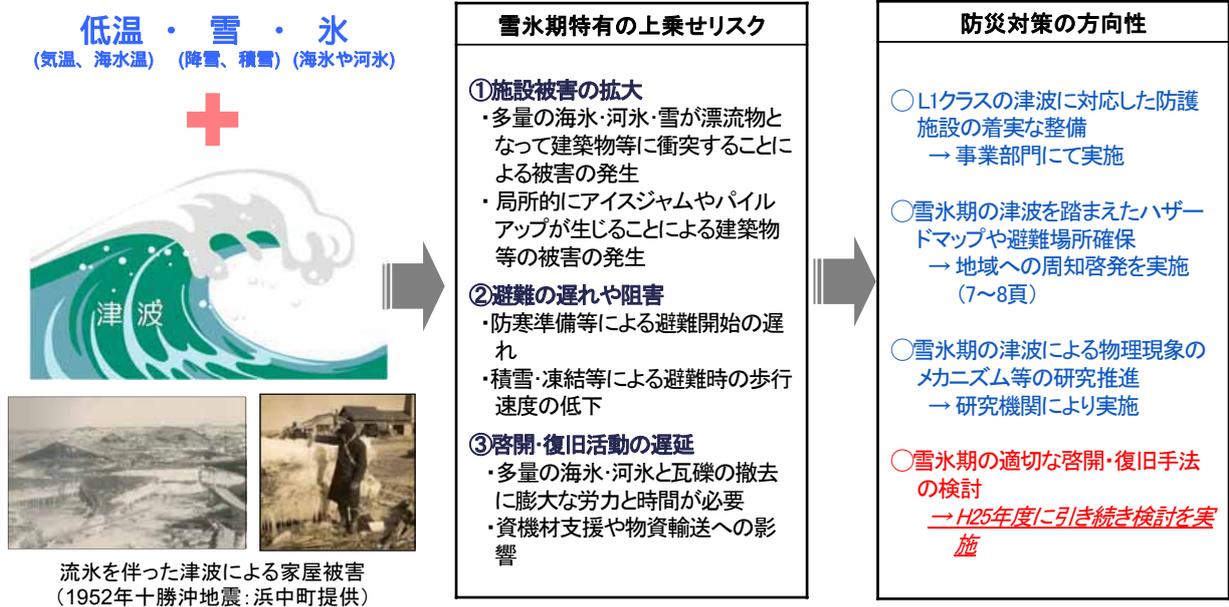
(委員)

委員等	氏名	所属	職名
座長	木村 克俊	室蘭工業大学大学院 工学研究科	教授
メンバー	柿沼 孝治	寒地土木研究所 寒地河川チーム	総括主任研究員
〃	木岡 信治	寒地土木研究所 寒冷沿岸域チーム	主任研究員
〃	岸 邦宏	北海道大学大学院 工学研究院	准教授
〃	吉川 泰弘	北見工業大学 社会環境工学科	助教
〃	渡部 靖憲	北海道大学大学院 工学研究院	准教授

(主な検討項目)

- ・ 雪氷期の津波発生時に想定される物理現象とリスク
- ・ ハード面及びソフト面の防災対策
- ・ 災害発生後のオペレーションの検証(模擬流水の撤去実験)

- ・津波発生時に想定される**雪氷期特有の上乗せリスク**(施設被害拡大・避難の遅れや阻害・啓開復旧活動の遅延)を明らかにし、**防災対策の方向性**を取りまとめ。
- ・特に、**雪氷期の適切な啓開・復旧手法の検討**については、**引き続き検討を実施**することが望ましいと提言。



北海道の冬の津波に備える!!

Q1 冬の津波は来ますか?
北海道の周辺では、過去200年間にマグニチュード6以上の地震が41回発生し、この内18回が冬(12月~2月)に発生しています。また、この18回の内6回は津波を伴う地震です。
●軒以上の地震 ●冬の地震の内訳
冬 39%
夏 61%
津波あり 38%
津波なし 62%

Q2 冬の津波が来たら何が違いますか?
①冬の厳しい気象条件
●積雪・高雪
→ 津波の浸食や被害の影響を受けやすくなります。
●積氷
→ 気流も海水面もマイナスとなります。
●凍結
→ 12月~2月の期間、凍結により津波の河川は枯死し、通常によっては津の中も枯死します。
●流氷
→ 凍結は1月~2月に発生します。
②冬の津波の被害を大きくする要素
冬の気象条件は、津波に様々な影響をプラスする可能性があります。

Q3 流水があっても津波は来ますか?
津波は、通常の波と違い、流水があってもそのまま沿岸に来ます。このため、沿岸付近の流水や河水は、多量の漂流物となって、陸上や河川の上流に押し寄せます。

Q4 流水や河水はどこまで押し寄せますか?
流水や河水は、津波の浸水範囲とはほぼ同範囲まで押し寄せると考えられています。さらに、河川では、上流の浸水まで津波とともに流水や河水が押し寄せると考えられています。そのメカニズムはよくわかっていません。

Q5 冬の津波が来て実際に大きな被害をもたらしました!!
北海道周辺では、冬に津波が来て被害を受けた事例が少なくとも4回(1894年、1922年、1923年、2011年)あります。浜中村(多摩郡)では、1952年3月に発生した十勝沖地震で、津波が津波とともに市街地に押し寄せ、家屋が破壊されるなど、甚大な被害が発生しました。また、積雪や凍結により、高台への避難は困難を極めました。

北海道の津波被害地域
津波が被害
津波が被害
津波が被害

1952年十勝沖地震: 浜中町提供

危険 流水や河水により危険が増すこともあります！！

流水や河水が溜り、アイスジャム・パイルアップが生じると、水位の上昇などにより、陥没等に大変危険な状況となります。また、積雪などに働く力が大きくなり、損傷する可能性が高くなります。

陥没する際の凍結凍結の様子



アイスジャムの状況
氷が長い橋などで詰まって流れをせき止めます



パイルアップの状況
押し寄せた氷が積もり高くなります



課題 流水や河水などと互換の撤去が大変です！！

流水や河水と互換の撤去作業に時間がかかります。流水や河水が所定の場所に押し寄せると、雪や瓦礫とともに増積し、撤去作業が必要となります。また、雪や瓦礫が流ると、撤去作業にさらに時間がかかります。撤去作業中は、橋脚や橋桁、護岸などに影響し、復旧が大幅に遅れる可能性があります。



課題 避難に時間がかかります！！

その避難では、雪を踏くための措置が必要になり、避難開始が遅れます。また、歩道などの積雪や凍結により、避難がしにくくなります。

- 道 雪や氷の凍結で通行が難しくなります。
- 積雪・凍結 積雪で歩道の幅が狭くなることや、凍結で歩道が滑くなることにより、歩道にくくなります。また、歩道の凍結防止が必要になります。
- 凍 結 凍結で道路が凍って歩かしくくなります。



課題 避難条件が刻々と変化します！！

雪は厚さや積雪など、天候状況が刻々と変化する難しい条件での避難となります。

- 避難場所や避難経路 積雪の状況や天候状況などにより、使えなくなる避難場所や避難経路が限られる可能性があります。
- 避難の時間 凍結や凍結など避難されるまで数時間～数日を要する可能性があります。寒冷の中や長時間の避難が必要となります。



北海道の厳しい自然条件は、津波による被害を拡大する可能性があります。こうしたリスクは、これまであまり知られていなかった。津波の発生による被害を最小化するには、そのリスクを事前に把握しておくことが大切です。平時から地域の防災、避難訓練、防災情報の確保と一連になって、冬の津波に対する防災準備に取り組みする必要があります。

「冬の津波に対する」情報はこちら
「冬の津波」について、北海道防災局や北海道防災センターから発信されています。こちらをご覧ください。
北海道防災 総務部 防災課
「北海道の冬の津波について」解説
電話：011-709-2311(内線 5470)
FAX：011-709-9215

伊予県庁での取り組みの情報は北海道防災ホームページをご覧ください。

http://www.hokkaido.go.jp/zyokwa_f_apowa/0204/02040412sunmitaishi.html
北海道防災トップページ(防災・防犯・防犯・防犯)の各項目の最新情報をご覧ください。

(2)本検討会の検討項目及び検討手法

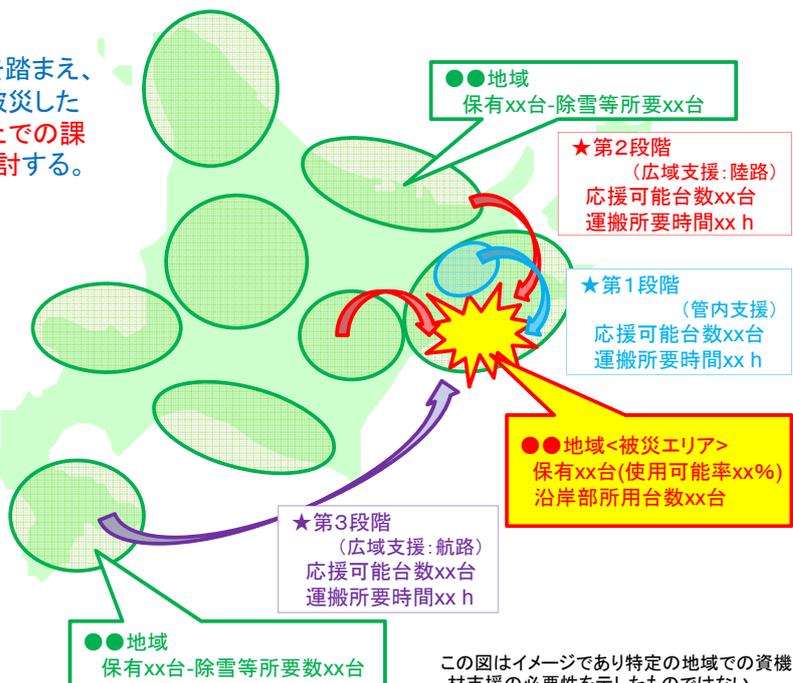
【検討項目】

- 資機材の保有状況及び支援事例調査
- 資機材等の被災状況に応じた課題と対応方策の検討
- 地域における冬期津波対策の情報発信手法の検討

【資機材支援の検討イメージ】

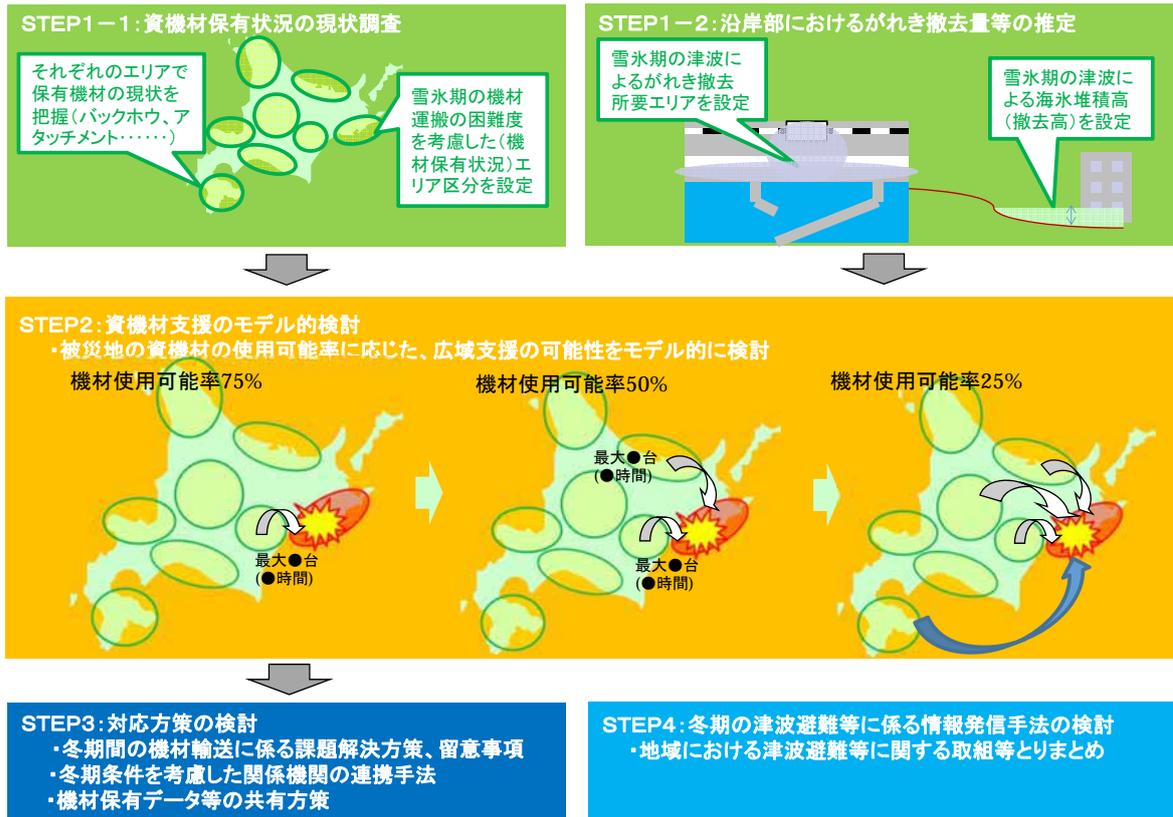
- 資機材保有に関する現状調査を踏まえ、雪氷期の津波により沿岸部が被災した場合に迅速な機能回復を図る上での課題を抽出し、その対応方策を検討する。

- ・雪氷現象の出現状況等を考慮して被災エリアを設定
- ・被災エリアでの被災程度や機材使用可能率等に応じて、被災地以外からの機材支援の可能性をモデル的に検討
- ・被災地以外から機材を支援・融通する場合の課題(機材輸送時間、冬期作業能力、関係機関の連携等)を抽出
- ・課題を解決し、効率的な機材確保(機材の輸送時間短縮)を行うため、交通インフラの機能回復方策や、資機材保有情報の共有方策等について検討



この図はイメージであり特定の地域での資機材支援の必要性を示したものではありません

【検討フロー】



- 第1回検討会 (1/20)
 - ・資機材の保有状況及び支援事例調査とりまとめ、資機材支援のモデル的な検討
 - ・資機材支援の検討結果を踏まえた課題の抽出
 - ・地域における冬期津波対策の情報発信手法の検討の方向性と事例のとりまとめ
- 第2回検討会 (2月下旬)
 - ・資機材支援の対応策(案)の検討
 - ・地域における冬期津波対策の情報発信手法の検討

検討項目	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
資機材の保有状況及び支援事例調査		■					
資機材等の被災状況に応じた課題と対応方策の検討			■				
地域における冬期津波対策の情報発信手法の検討			■				
検討会					● 1月20日	● 2月下旬	

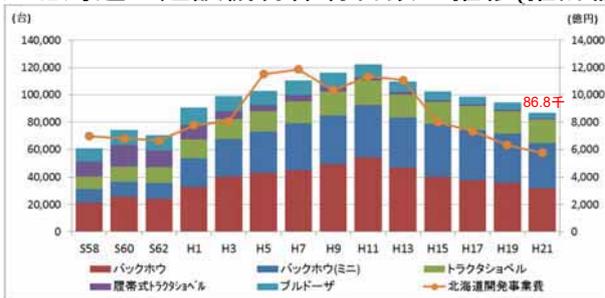
2. 資機材保有状況の現状調査 (STEP1-1)

- (1) 北海道の建設機材保有状況
- (2) 道内地区別建設機材保有状況

(1) 北海道の建設機材保有状況 (建設機械動向調査)

○建設機械動向調査によると、全国で主要土工機械は約80万台 (H21推計値) 保有。
○このうち、北海道の機材台数は約8.7万台 (H21推計値) であるが、災害時応急復旧に主に使用されるとと思われる**建設業とリース業の機材保有**(以下、業界保有) 台数は約66%である。

◆ 北海道の建設機材保有台数の推移(推計値)

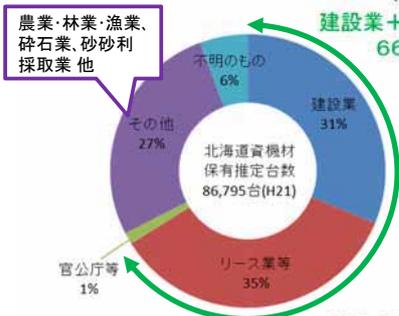


資料：建設機械動向調査(平成21年度の北海道の対全国シェア)より推計



写真：『港湾荷役機械要覧』平成8年5月発刊 社団法人港湾荷役機械化協会

◆ 北海道の建設機材保有台数(推計値)



資料：建設機械動向調査(平成21年度)による

注)ブルドーザ、バックホウ、トラクタショベルの合計台数(推計値)

業種別保有台数内訳(バックホウを例)



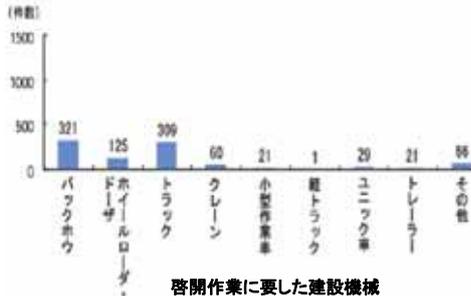
注)標準バケット山積容量よりミニは、バックホウ0.2m3未満と分類した。
資料：建設機械動向調査(平成21年度)による

(2)道内地区別建設機材保有状況(対象機材)

- 東日本大震災時では、主に、①バックホウ、②トラクタショベル、③ブルドーザ、④クレーン装置付きトラック、⑤ダンプトラック・トラックの5機種が応急復旧に活躍した。
- 本調査では、このうち、特に、啓開、整地に重要な役割を果たしたバックホウ、トラクタショベルについて、道内地区毎の保有状況の推計を行った。

区分	機材
掘削用機材	①バックホウ
整地・運搬・積み込み用機材	②トラクタショベル ③ダンプトラック・トラック ④ブルドーザ ⑤クレーン装置付きトラック

啓開作業時の主要資機材:①~③
 比較的広い用地の整備用:④
 積み込み・運搬の補助 :⑤



出典:「東日本大震災の復旧作業、道路啓開作業および除雪作業に関する建設企業の活動実態に関する調査」、東北建設業協会連合会、平成25年3月
 資料:写真①~③:東日本大震災現地レポート(東日本建設業保障株式会社)より
 写真④:「東日本大震災と道路」パネル展 主催(青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県、仙台市、国土交通省東北地方整備局)より

「ホイールローダ」はトラクタショベルと同意である

(2)道内地区別建設機材保有状況(推計方法)

○道内地区別建設機材は、業界保有台数に北海道建設機械レンタル協会が所有している、建設機材販売時の地区別の建設機材保有比率を乗じて推計した。

◆地区別 建設機材保有比率 (北海道建設機械レンタル協会)

地区	建設業	リース業
札幌地区	21.9%	26.8%
空知地区	8.5%	7.8%
函館地区(渡島)	7.9%	8.2%
函館地区(桧山)	1.2%	1.3%
小樽地区	5.7%	7.0%
旭川地区	12.3%	11.1%
室蘭地区(胆振)	7.5%	6.4%
室蘭地区(日高)	3.0%	2.6%
釧路地区(釧路)	5.6%	5.6%
釧路地区(根室)	3.2%	3.1%
帯広地区	8.8%	8.7%
網走地区	8.0%	5.6%
留萌地区	2.3%	2.2%
稚内地区	4.0%	3.6%
計	100.0%	100.0%

◆業界保有台数(推計値) (建設機械動向調査(平成21年度))

機種	建設業	リース業
バックホウ (ミニ機種を除く)	9,019台	12,398台
トラクタショベル	11,064台	8,495台



※地区別の請負保証額や販売状況により想定したもの(建設業の保有比率は、一般ユーザーの保有比率と同程度と推定)

(2)道内地区別建設機材保有状況

○バックホウの業界保有台数は21,417台であり、これに対して建設業協会(以下、建協)との災害時協定(以下、建協協定)によるバックホウ保有台数は2,150台となっている。建設業に対する建協協定のバックホウ保有台数は23.8%である。

■道内地区別バックホウ保有状況

	業界保有(推計)*1			建協協定*2
	建設業	リース業		
札幌地区	5,301台	1,977台	3,324台	165台
空知地区	1,734台	767台	967台	182台
函館地区(渡島)	1,730台	713台	1,017台	335台
函館地区(桧山)	270台	109台	161台	
小樽地区	1,383台	515台	868台	44台
旭川地区	2,486台	1,110台	1,376台	333台
室蘭地区(胆振)	1,470台	677台	793台	280台
室蘭地区(日高)	593台	271台	322台	
釧路地区(釧路)	1,200台	506台	694台	242台
釧路地区(根室)	673台	289台	384台	
帯広地区	1,873台	794台	1,079台	295台
網走地区	1,416台	722台	694台	71台
留萌地区	481台	208台	273台	98台
稚内地区	807台	361台	446台	105台
計	21,417台	9,019台	12,398台	2,150台

■道内地区別トラクタショベル保有状況

	業界保有(推計)*1			建協協定*2
	建設業	リース業		
札幌地区	4,703台	2,428台	2,275台	144台
空知地区	1,604台	941台	663台	70台
函館地区(渡島)	1,572台	875台	697台	147台
函館地区(桧山)	243台	133台	110台	
小樽地区	1,226台	631台	595台	83台
旭川地区	2,304台	1,361台	943台	232台
室蘭地区(胆振)	1,374台	830台	544台	122台
室蘭地区(日高)	553台	332台	221台	
釧路地区(釧路)	1,096台	620台	476台	142台
釧路地区(根室)	618台	355台	263台	
帯広地区	1,713台	974台	739台	139台
網走地区	1,362台	886台	476台	52台
留萌地区	442台	255台	187台	48台
稚内地区	749台	443台	306台	62台
計	19,559台	11,064台	8,495台	1,241台

※バックホウはミニ機種、大型機種を除く台数

*1:北海道建設機械レンタル協会調査の地区別保有比率に、建設機械動向調査(H21)による保有台数を乗じて試算した推計値

*2:災害協定に基づく機材保有台数は「北海道開発局所管施設等の災害応急対策業務に関する協定」に基づく資機材保有状況報告書の集計結果をもとに作成

注)精査の結果、検討会時の資料と一部異なる

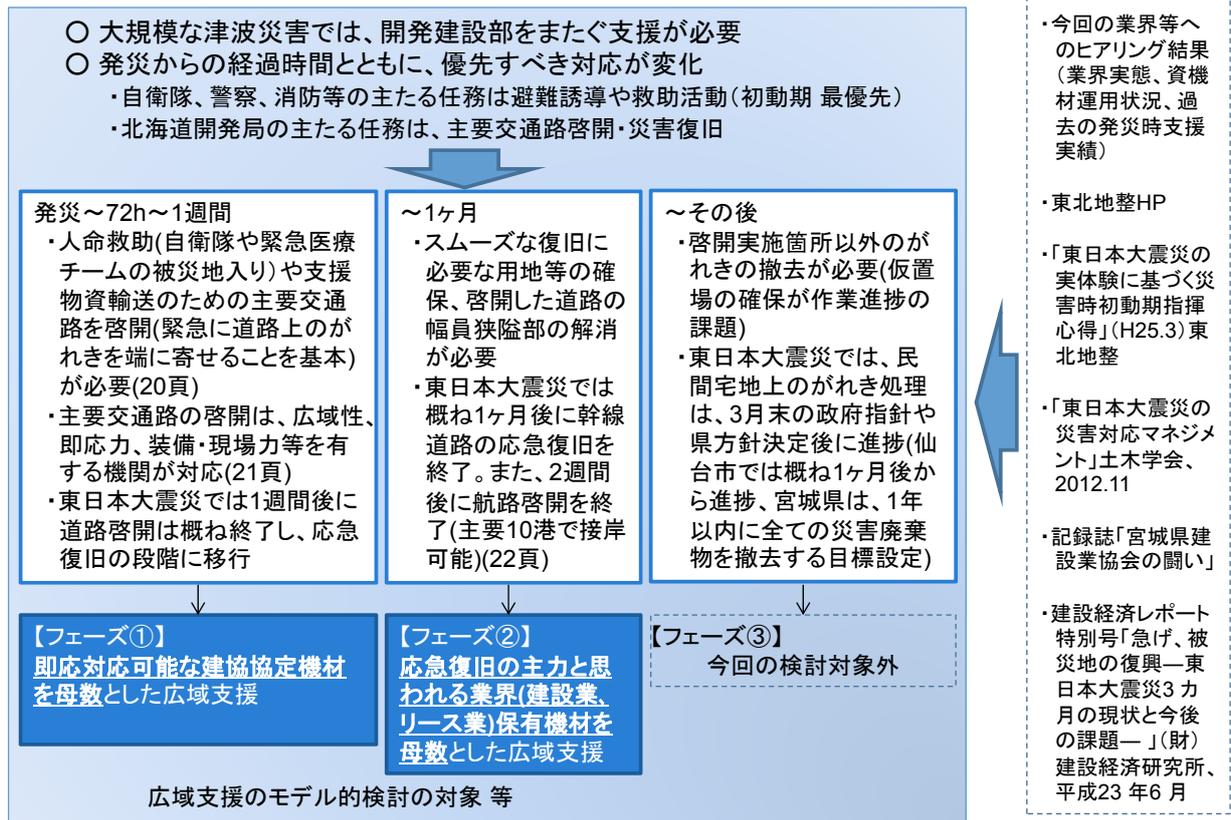
※釧路、帯広地区は、開発局:正会員のみ、道庁分:正会員+賛助会員
※上記以外の地区は、開発局と道庁の記載資機材が一致

3.資機材支援のモデル的な検討の考え方

(1)検討フェーズと検討内容

(2)検討に使用するモデル

(1) 検討フェーズと検討内容

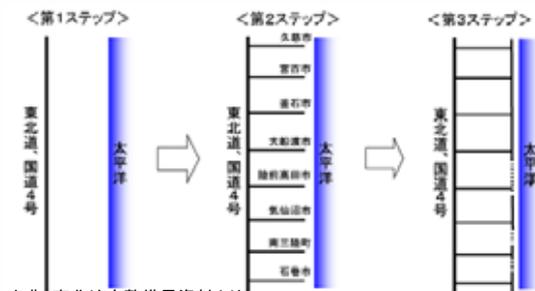


(参考) 所有機材等に関するヒアリング結果

	北海道建設業協会	北海道建設機械レンタル協会
所有機材	<ul style="list-style-type: none"> 災害時協定に基づく資機材保有台数は、会員企業自社持ちの他、長期リース、会員企業の下請企業が所有する資機材も含む(維持請負企業以外の大手建設業者は、自社持ち機材は少なく、下請業者の所有や長期リースの資機材で対応)。 北海道内の建設業者は22,000社程度(含中小企業含)であり、うち元請企業で700社程度が協会登録。 協会は、北海道開発局、北海道それぞれと災害時協定を結んでいるが、それぞれの協定に基づく資機材は同一。 	<ul style="list-style-type: none"> 建設企業が保有する資機材の50%程度は長期リースによるものと考えられ、自社所有より長期リースの割合が高まる傾向にある。 アタッチメント(ほぼメーカーで受注生産)は、需要の高いブレーカー以外は、リース企業では殆ど保有していない。
資機材の稼働状況 ・配置状況	<ul style="list-style-type: none"> 災害時協定に基づく資機材保有台数は、工事等で稼働している資機材が基本であり、リアルタイムでは配置状況は把握していない(年1回情報収集)。 季節により機材の配置に多少の変動はあるが、通年、地域内に配置。 	<ul style="list-style-type: none"> レンタル資機材の稼働率は、季節変動はあるが概ね70%程度。(メンテナンス中や貸出予定の機材もあるため、残りの30%全てを災害時支援にまわせる訳ではない。) 季節的な変動は、例えば油圧ショベルであれば9～12月はフル稼働だが、4～5月は余裕有。また、ホイールローダであれば12～3月の除雪時期は高需要。
広域的な資機材支援	<ul style="list-style-type: none"> 北海道における過去の災害において、開建や支庁をまたいで資機材を支援した実績は恐らく無いが、災害の規模によっては、地域をまたいで支援することは可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 北海道開発局や北海道と直接災害時協定は結んでいないが、管内で支援資機材が不足する場合は全道の支援体制がある他、必要に応じ本州からの支援も可能。 資機材の運搬は、運送業者による場合と自社所有のトレーラーによる場合があるが、時期によりトレーラーが不足することもあり、緊急時にはトレーラーの不足がボトルネックとなる可能性有。 本州の資機材を北海道に融通する場合には、燃料、クーラント、バッテリー等を寒冷地仕様とする必要。

○東日本大震災では、「くしの歯」作戦により概ね1週間で97%の区間の道路啓開を完了。
 ○なお、応急復旧段階では、被災地域への救援道路の確保、半島部等の孤立集落の解消、幹線道路の緊急車両の通行確保を目標に対応。

- 第1ステップ:内陸部を縦貫する東北道、国道4号の縦軸ラインを確保
- 第2ステップ:三陸地区へのアクセスに必要な東北道、国道4号からの横軸ラインの確保
- 第3ステップ:太平洋沿岸地域を結ぶ縦軸である国道45号のルート確保

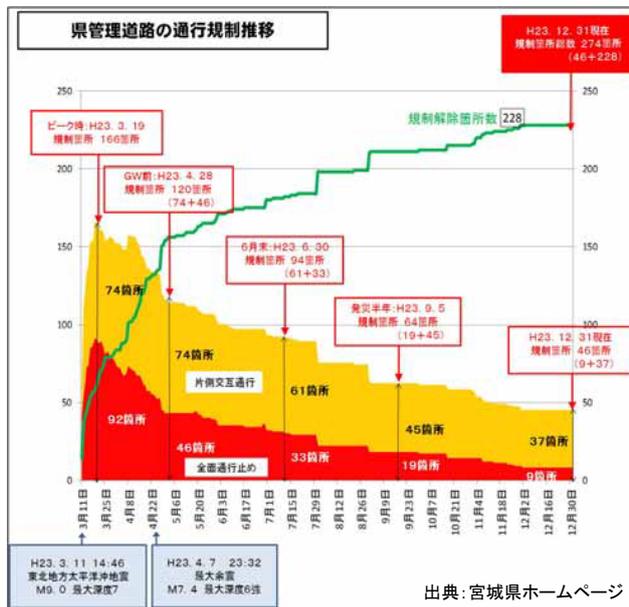


出典:東北地方整備局資料より

「くしの歯」作戦の概念図

早期道路啓開が達成できた背景(東北地方整備局)

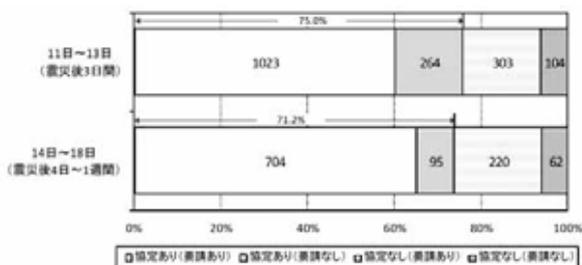
- ①道路啓開の展開方法を明確にしたこと
- ②災害協定に基づき、迅速に地元業者の協力が得られたこと
- ③橋梁の耐震補強対策が進んでいたことにより、被災の程度が小さかったこと



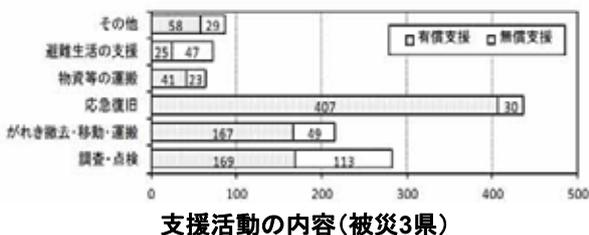
出典:宮城県ホームページ

宮城県管理道路の規制状況の推移

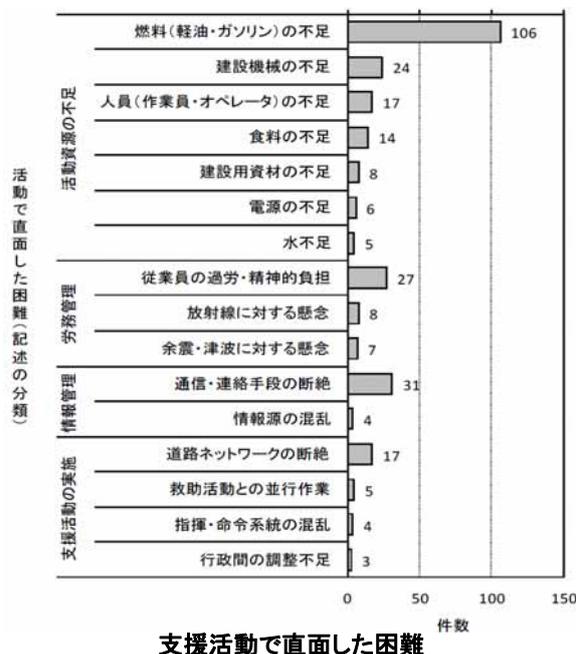
○即応対応が必要な震災後の1週間、6割以上の支援が協定に基づき、応急・復旧やがれき撤去等の支援活動が実施。
 ○なお、支援活動では「燃料(軽油・ガソリン)の不足」、「建設機械の不足」等が発生。



協定締結と要請の状況



支援活動の内容(被災3県)

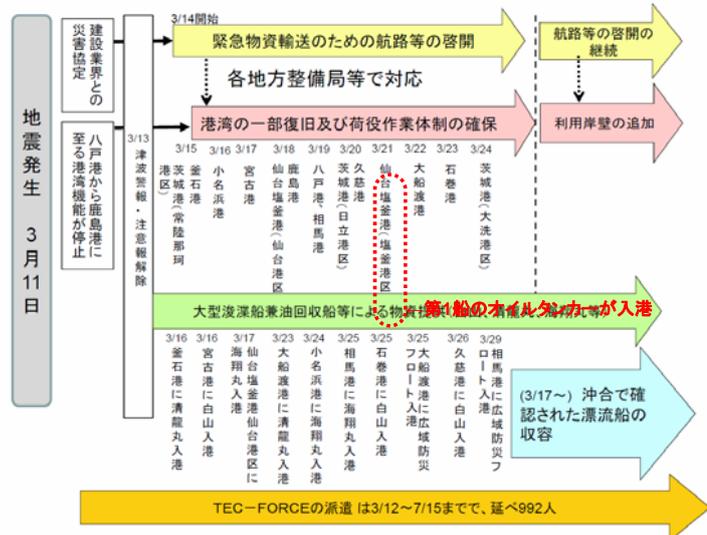


支援活動で直面した困難

- 東日本大震災では、東北地方の南北約500kmにわたる範囲で港湾機能が一時全面的に停止。
- なお、作業船の在港情報をもとに、津波警報解除前に作業船等の支援計画をとりまとめ、以下の初動対応により、港湾機能を早期に復旧。



作業船の広域支援



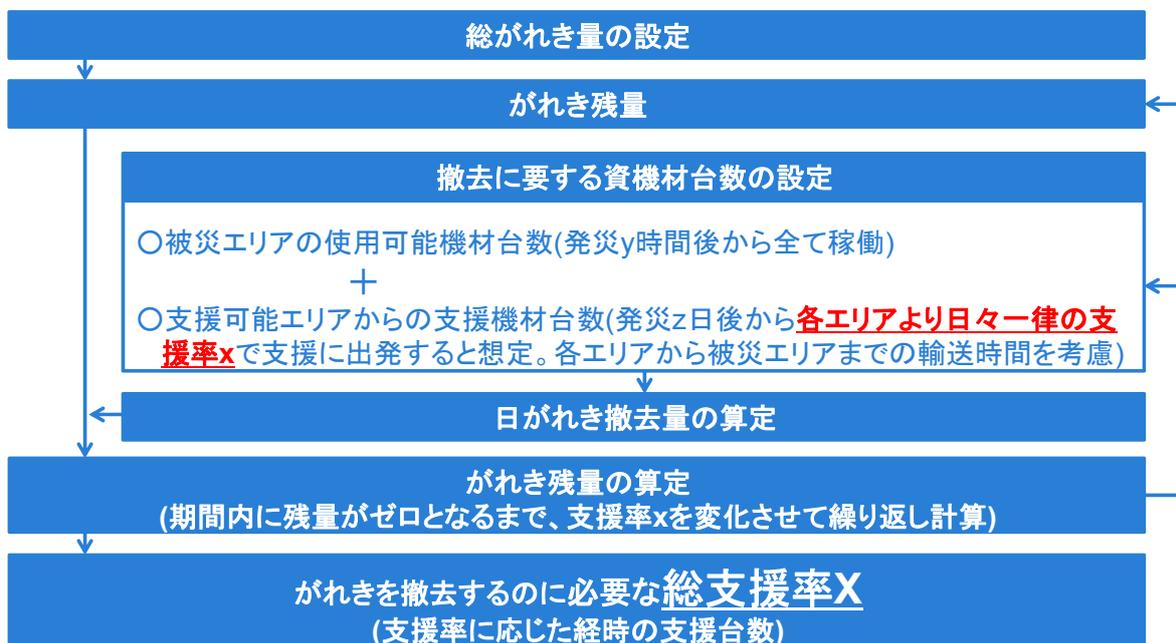
出典: 国土交通省港湾局ホームページ

港湾における初動対応

(2)検討に使用するモデル

- フェーズ毎に撤去が必要ながれき量を一定の期間内に撤去するために、被災エリア以外の各エリア(支援可能エリア)からどの程度の機材支援が必要かをモデル的に検討する。
- その際、フェーズに応じた支援可能エリアの保有台数のうち、どの程度の支援を得る必要があるのか(支援率)を試算する。

<各フェーズのモデル的な検討のイメージ>



4. 資機材支援のモデル的な検討の条件設定 (STEP1-2)

- (1)条件の設定項目
- (2)検討エリア
- (3)対象機材
- (4)がれき撤去量
- (5)機材能力
- (6)その他

(1)条件の設定項目(通常期)

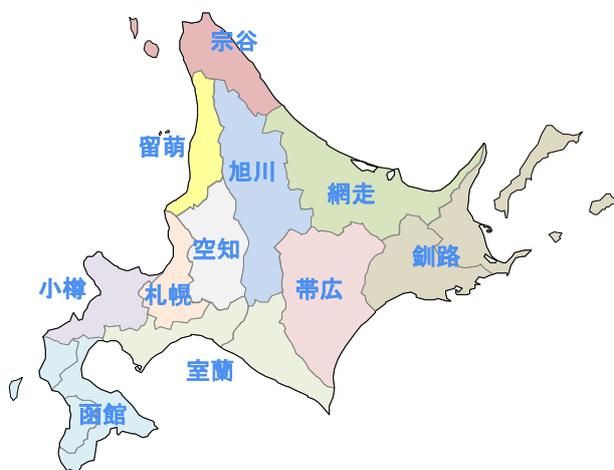
		フェーズ①	フェーズ②	備考
検討 エリア	エリア区分	全道を11エリアに分割		P27 参照
	検討ケース (被災想定エリア)	3エリア	1エリア	P27 参照
対象 機材	機種	バックホウ		
	台数 (被災想定エリア)	建協協定に基づく台数 ×使用可能率(100%、75%、50%、25%)	業界(建設業、リース業)の保有台数 ×使用可能率(100%、75%、50%、25%)	P28~29 参照
がれき 撤去量	堆積高さ	0.5m(通常期) 東日本大震災の事例を参考に設定		P30~31 参照
	撤去対象	被災想定エリアの以下の施設 ・緊急輸送道路(1車線分)	被災想定エリアの以下の施設 ・緊急輸送道路(全開) ・交通拠点等復旧に必要な用地	P33~34 参照
機材 能力	撤去能力	7.5m ³ /台・時(90m ³ /台・日) 東日本大震災の事例 10~30m/日を参考に設定		P35 参照
	移送能力	17.3km/時 一般道路の走行速度の半分を仮定		P36 参照
その他	各エリアの主要都市 (主要港)間の移送 ルート	第1次緊急輸送道路	第1次緊急輸送道路及び海路	P37~40 参照

		フェーズ①	フェーズ②	備考
検討エリア	エリア区分	全道を11エリアに分割		P27参照
	検討ケース (被災想定エリア)	3エリア	1エリア	P27参照
対象機材	機種	バックホウ		
	台数 (被災想定エリア)	建協協定に基づく台数 ×使用可能率(100%、75%、50%、25%)	業界(建設業、リース業)の保有台数 ×使用可能率(100%、75%、50%、25%)	P28~29参照
がれき撤去量	堆積高さ	0.5m+0.3m(流水) 流水の平均喫水(0.6m)を参考に、影響範囲を50%と仮定		P30~31参照
	撤去対象	被災想定エリアの以下の施設 ・緊急輸送道路(1車線分)	被災想定エリアの以下の施設 ・緊急輸送道路(全開) ・交通拠点等復旧に必要な用地	P33~34参照
機材能力	撤去能力	7.5m ³ /台・時(60m ³ /台・日) 東日本大震災の事例 10~30m ³ /日を参考に設定		P35参照
	移送能力	13.8km/時 通常期の2割減を仮定		P36参照
その他	各エリアの主要都市 (主要港)間の移送ルート	第1次緊急輸送道路	第1次緊急輸送道路及び海路	P37~40参照

(2)検討エリア

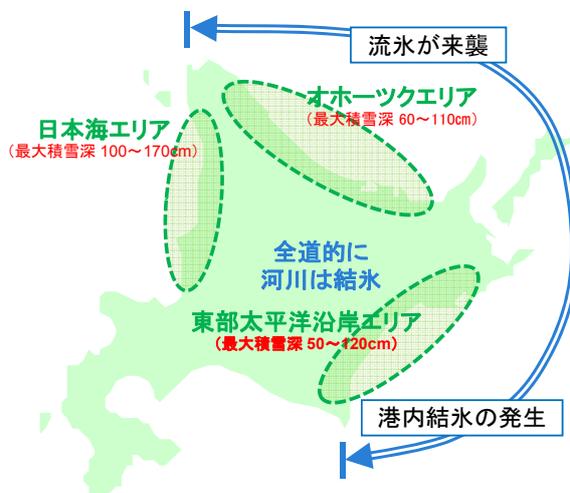
○資材支援のモデル的な検討は、11に分割したエリア間の相互支援についてモデル的な検討を行う。なお、被災地と同一沿岸域から支援ができないものとして検討を行う。
○また、モデル的な検討を行うエリアは、「東部太平洋沿岸エリア」、「オホーツクエリア」、「日本海エリア」の3エリアのうち、フェーズ①は3エリア全てで、フェーズ②では1エリアとする。

【モデル的な検討を行うエリア区分】



開発局と災害時協定を締結している、道内各地方建設協会の管轄区域を相互支援のモデル区域に設定した。

【モデル的な検討における被災想定エリア】

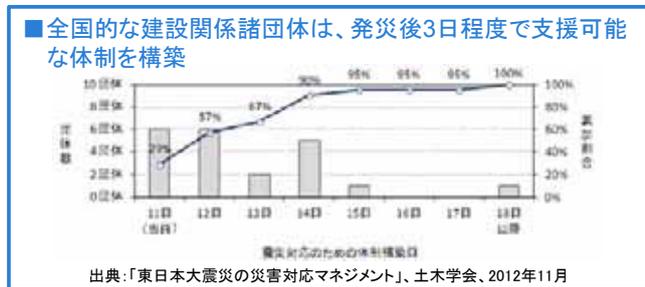
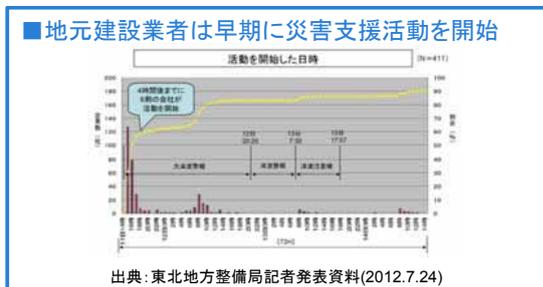


モデル的な検討にあたっては、地域特性や機材保有量等を勘案し以下の考え方で3エリアを選定した。
 ■道内で地震津波の発生頻度が高い東部太平洋沿岸エリア
 ■冬期の津波では流水被害が懸念されるオホーツクエリア
 ■啓開機材保有量が少なく豪雪地帯の日本海エリア

(3)対象機材(フェーズに応じた機材・台数の考え方)

○東日本大震災の事例を踏まえ、啓開作業の主力であり、代替調達が困難なバックホウを対象にモデル的な検討を行う。なお、フェーズ毎に以下の台数を想定する。
 フェーズ①: (即応対応可能な)災害協定に基づく機材(建協協定機材)
 フェーズ②: (応急復旧の主力と想定される)業界(建設業、リース業)が保有する機材

対応資機材	災害発生	フェーズ①			フェーズ②	
		24時間	48時間	72時間	1週間	1ヶ月
被災地域	災害時協定あり	[Hatched Area]				
	災害時協定なし	[Green Callout: 指揮命令系統が確立されている(即応対応可能な)資機材で緊急輸送道路等の啓開を対応]			[Hatched Area]	
被災地域外	災害時協定あり	[Green Callout: 他域からの支援を開始 陸路 必要に応じて海路]			[Hatched Area]	
	災害時協定なし	[Hatched Area]				



(3)対象機材(使用可能率の考え方)

○雪氷期の津波災害は、早期復旧に重要な役割を果たすであろう、資機材にも相当程度被害を及ぼす事が想定。
 ○発生する津波の規模は予測が困難であるが、被害の程度に応じた対応の検討は可能であり、被災想定エリアについて、段階的な被害状況(機材使用可能率)を想定し、モデル的な検討を実施。
 想定する機材使用可能率: 25%、50%、75%、100%

岩手県釜石市の建設業者の例

- 平田漁港に隣接して事務所が立地しており、地震発生直後、社員を高台へ避難させるとともに重機類を周辺より3m以上高い場所へ移動させたが、被害を受けた。

浸水する建設業者の事務所

高台に避難した建設業者の作業員

出典:「東日本大震災現地レポート」、東日本建設業保証会社

建設業者の被災状況

- 岩手県、宮城県、福島県における(社)全国建設業協会の会員企業830社のうち、330社(約40%)が津波による壊滅的被害を受けた。¹
- 陸前高田で建設会社保の重機の8割が津波で流され、対応力が限定された。
- 沿岸部では8割程度の建設企業が被害を受けた。²

地元建設企業の被災状況(東北6県)

- 出典:建設経済レポート特別号「急げ、被災地の復興」、(財)建設経済研究所、平成23年6月
- 出典:「東日本大震災の災害対応マネジメント」、土木学会、2012年11月

- 津波対策の進捗状況や、発生する津波の規模によって、発生するがれきは大きく異なるものの、がれきは主に被災建築物によるため、被災エリアについては、面積当たりのがれき発生量は、変動要素は少ないと想定される。
- このため、モデル的な検討に用いる「がれき撤去量」は、**がれきの撤去が必要な箇所の面積に、面積当たりがれき発生量(堆積高)を乗じたもの**とする。

がれき堆積高(通常期)

東日本大震災の被災状況を参考に、堆積高0.5mを仮定する。

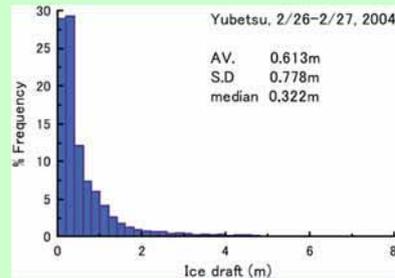


提供:株式会社 丸本組

東日本大震災の被災状況

がれき堆積高(冬期)

冬期は、がれきに流水等が混在する事が想定され、堆積高が平均的に0.3m増大することを仮定する。



■ 流水は津波の浸水とともに遡上し、堆積する。

→ 流水の平均喫水は0.6m程度であり、がれきに加えて0.6mの厚さで流水を撤去する必要性が生じるものと仮定

→ しかし、流水の遡上域はその分布や密接度により異なるため、影響範囲を50%と想定し、平均堆積厚を0.3mと仮定

海水喫水の頻度分布(2004年)

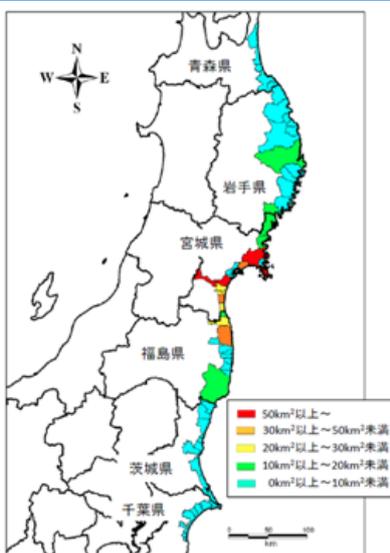
出典:木岡ら、「北海道オホーツク海岸における海水の喫水深と下面形状-2004年観測結果-」、北海道開発土木研究所月報No.630、2005年11月

東日本大震災におけるがれきの発生量

・岩手県、宮城県、福島県の3件における災害廃棄物及び津波堆積物の発生量は29,823千トン

出典:「災害廃棄物の処理状況(平成25年9月末日現在)」(環境省広域処理情報サイトより)

東日本大震災における浸水面積



・岩手県、宮城県、福島県の3県における浸水面積は497km²

・浸水面積の内、がれきの発生が想定される地域(建物用地、幹線交通用地、その他の用地、森林)は40%程度

出典:「東日本大震災における津波浸水域の地理的特徴」、国土地理院時報、No.122、2011年

出典:「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会(第1回)」(内閣府)

がれき堆積厚の想定

がれき発生量
=津波堆積物の発生量/浸水面積の40%
=29,823千トン/(497km² × 0.4)
=**0.15トン/m²**

ここで、可燃物(1.9m³/トン、出典:「震災廃棄物の発生量に関する調査研究」、鶴崎ら、総合研究所・都市減災研究センター研究報告、平成23年度)を仮定して単位変換すると

がれき発生量
=0.15トン/m² × 1.9m³/トン
=**0.29m³/m²**

すなわち、がれきの平均的な堆積厚は0.3m程度と想定される。

北海道庁の津波被害想定

- ・L1津波(数十年～百数十年に一度程度で来週すると想定される津波)とL2津波(最大クラスの津波)のほぼ中間規模の津波である「500年間隔地震」を対象に、北海道庁は津波被害想定を公表している。
- ・これによると、例えば釧路・根室管内においては、約6,000棟が全・半壊するものと想定されている。

凡例
建物全壊
○棟
1～5棟
6～10棟
11～50棟
51～100棟
101～500棟
501棟以上

出典:「平成17年 津波シミュレーション及び被害想定調査業務(北海道太平洋沿岸東部・中部)報告書」、北海道庁総務部、平成18年3月

建物全壊棟数分布(500年間隔地震)

がれき発生量の試算

・1棟あたりのがれき発生量は下表より、木造家屋の場合29.31トン/棟

	1棟当たり床面積(m ² /棟)	廃木材	コンクリートから	金属くず	その他	合計	
倒壊	木造	93.7	7.15	7.91	0.73	13.52	29.31
	RC造	212.28	4.03	217.8	8.28	0.59	230.7
	S造	244.8	49.94	138.51	6.61	0.8	195.86
焼失	93.7	0.03	7.91	0.73	11.15	19.82	

出典:「震災廃棄物の発生量に関する調査研究」、鶴崎ら、総合研究所・都市減災研究センター研究報告、平成23年度

総がれき発生量=6,000棟×29.31トン/棟
=175,860トン

ここで、可燃物(1.9m³/トン)を仮定して単位換算すると、

総がれき発生量=175,860トン×1.9m³/トン
=334,134m³

実際には車両や船舶、その他雑物もがれきとなることから、釧路・根室管内で30万m³以上のがれきが発生するものと想定される。

(4)がれき撤去量(撤去対象の考え方)

- フェーズ①では発災後の緊急物資輸送に、フェーズ②では その後の応急・復旧活動に重点が置かれると想定し、以下の通り「がれきの撤去対象」を想定し、モデル的な検討を行う。
- なお、モデル的な検討に用いるがれき撤去量は、撤去すべき箇所のうち、標高5m程度の箇所を対象に算定しているが、津波対策の進捗状況や、発生する津波の規模によっては、がれき撤去量が増加するだけでなく、資機材の使用可能率が低下する事に留意する必要がある。

発災～72h～1週間

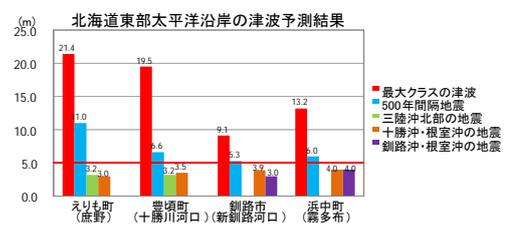
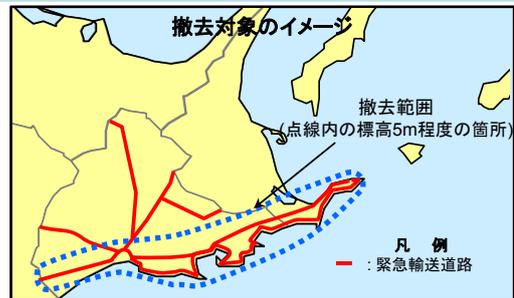
- ・人命救助(自衛隊や緊急医療チームの被災地入り)や支援物資輸送のための主要交通路を啓開(緊急に道路上のがれきを端に寄せることを基本)が必要
- ・主要交通路の啓開は、広域性、即応力、装備・現場力等を有する機関が対応
- ・東日本大震災では1週間後に道路啓開は概ね終了し、応急復旧の段階に移行

【フェーズ①】
浸水範囲内に含まれる緊急輸送道路を基本とする。

～1ヶ月

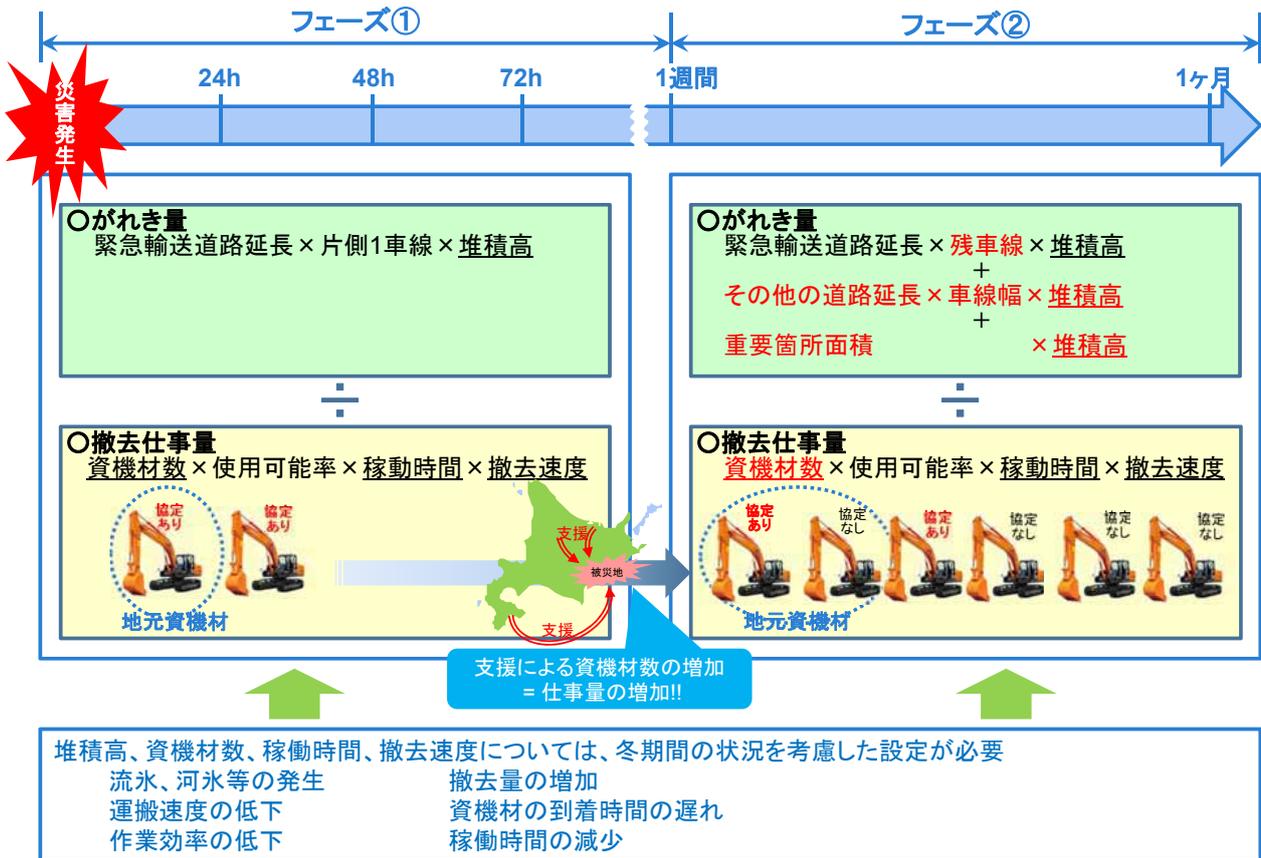
- ・復旧をスムーズに進めるために必要な用地等の確保、啓開した道路の幅員狭隘部の解消が必要
- ・東日本大震災では概ね1ヶ月後に幹線道路の応急復旧は終了。また、2週間後に航路啓開を終了(主要10港で接岸可能)

【フェーズ②】
道路現況調査(道路延長)や都市計画の用途地域等から設定する。



1:「北海道に被害をもたらす想定地震の再検討のためのワーキンググループ「太平洋沿岸の見直し」報告書」、北海道防災会議、平成24年6月
2:「平成17年度 津波シミュレーション及び被害想定調査業務(北海道太平洋沿岸東部)」北海道総務部、平成18年3月

(4)がれき撤去量(撤去量の考え方)



(5)機材能力(撤去能力の考え方)

通常期		冬期																		
<p>■時間当たり撤去能力:7.5m³/時</p> <p>・右記に示す東日本大震災の事例を参考に、同じく撤去能力は7.5m³/時と設定する。</p> <p>(参考)土木工事標準積算基準書(国土交通省)</p> <p>・バックホウの標準的な作業能力は以下のとおり</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">作業の種類</th> <th rowspan="2">バックホウ規格</th> <th colspan="3">作業日当りの標準作業量</th> </tr> <tr> <th>m³/日</th> <th>m/日^{*1}</th> <th>m³/時^{*1}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ルーズ状態の積込み (岩塊玉石)</td> <td>山積0.8m³級</td> <td>260</td> <td>130</td> <td>32.5</td> </tr> <tr> <td>山積1.4m³級</td> <td>440</td> <td>220</td> <td>55.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: 幅員4m、がれき堆積厚0.5mとした場合</p>		作業の種類	バックホウ規格	作業日当りの標準作業量			m ³ /日	m/日 ^{*1}	m ³ /時 ^{*1}	ルーズ状態の積込み (岩塊玉石)	山積0.8m ³ 級	260	130	32.5	山積1.4m ³ 級	440	220	55.0	<p>■時間当たり撤去能力:7.5m³/時</p> <p>・流水や河水混じりのがれきは、安全確認、人力・重機の交互作業による撤去作業となるため作業効率が低下する。</p> <p>・しかし、これらによる作業効率の低下の程度は明確ではない。</p> <p>・このため、東日本大震災の事例を参考に、撤去能力は7.5m³/時と設定する。</p> <p>(参考)啓開作業へのヒアリング結果 「がれきの堆積状況にもよるが、1パーティによる片側1車線(4m幅)の啓開は、安全確認やがれきの運搬等を含め10~30m/日程度であった。また、発災直後は降雪・積雪による影響もあった。」</p> <p>・単位延長当たりのがれき量を幅4m × 高さ0.5mと仮定すると、撤去能力30m/日は60m³/日(7.5m³/時)</p>	
作業の種類	バックホウ規格			作業日当りの標準作業量																
		m ³ /日	m/日 ^{*1}	m ³ /時 ^{*1}																
ルーズ状態の積込み (岩塊玉石)	山積0.8m ³ 級	260	130	32.5																
	山積1.4m ³ 級	440	220	55.0																
<p>■作業時間:12時間(6:00~18:00)</p> <p>・撤去作業の開始時間、及び終了時間は、以下を参考に設定する。</p> <p>(参考)札幌市の日の出、日の入りの時間(2012年)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年月日</th> <th>日の出時刻</th> <th>日の入時刻</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012年 6月21日</td> <td>03:55</td> <td>19:18</td> </tr> </tbody> </table>		年月日	日の出時刻	日の入時刻	2012年 6月21日	03:55	19:18	<p>■作業時間:8時間(8:00~16:00)</p> <p>・撤去作業の開始時間、及び終了時間は、以下を参考に設定する。</p> <p>(参考)札幌市の日の出、日の入りの時間(2012年)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年月日</th> <th>日の出時刻</th> <th>日の入時刻</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012年12月21日</td> <td>07:03</td> <td>16:03</td> </tr> </tbody> </table>		年月日	日の出時刻	日の入時刻	2012年12月21日	07:03	16:03					
年月日	日の出時刻	日の入時刻																		
2012年 6月21日	03:55	19:18																		
年月日	日の出時刻	日の入時刻																		
2012年12月21日	07:03	16:03																		

通常期

■通常期の運搬速度・運搬時間

・通常期の運搬速度は、下表の一般道路の走行速度34.5km/時から、災害時には約半分になるもの仮定し、17.3km/時に設定する。

陸上輸送の走行速度	
道路区分	走行速度
一般道路	34.5km/h
高速道路	73.1km/h

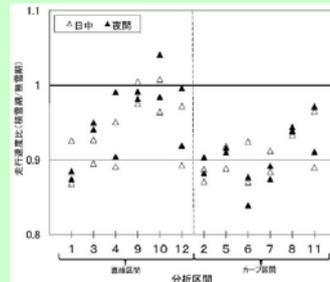
出典:「平成17年道路交通センサス」(社)交通工学研究会、平成19年8月

注)道路種別別沿道状況別改良未改良別整備未整備別12時間平均交通量表(全国、平日)の混雑時平均旅行速度の高速道路計、および一般道計より設定

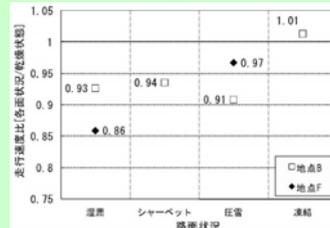
冬期

■冬期の運搬速度・運搬時間

・冬期は、下記の論文を基に運搬速度の低下を考慮し、通常期の走行速度(17.3km/時)の8割、13.8km/時に設定する。



無雪期と積雪期の走行速度比



路面状況と走行速度比(積雪期)

出典:武知ら、「冬期道路環境が走行速度に及ぼす影響に関する研究」、寒地土木研究所月報、No.658、2008年3月

(6)その他(移送ルート)

■資機材支援のルート(陸路)

○以下の輸送ルートで検討



出典:「北の道ナビ」(独)土木研究所 寒地土木研究所より

■資機材支援の距離、所要時間(陸上)

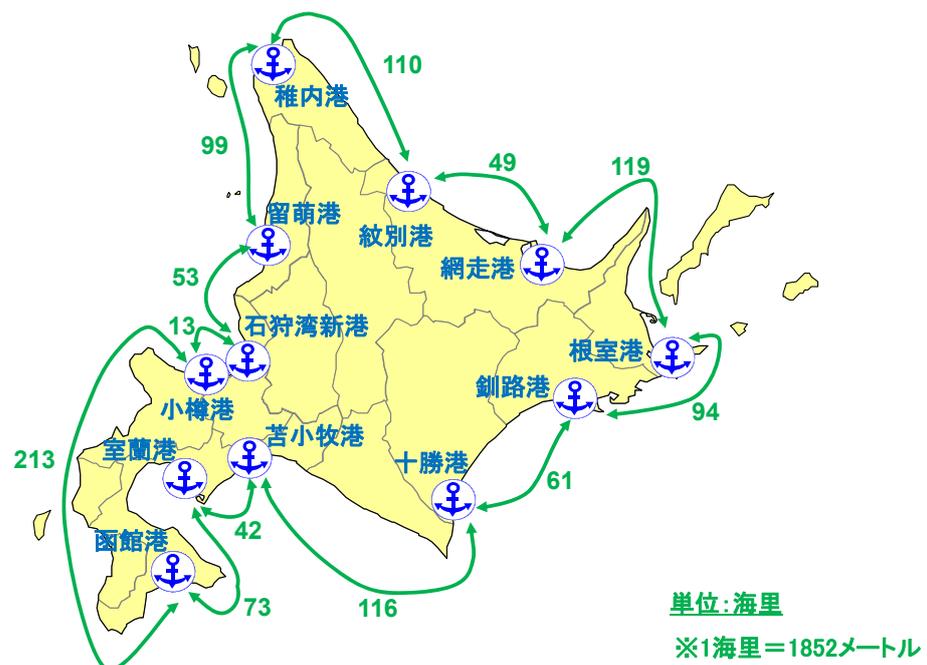
検討エリア迄の運搬距離、所要時間(片道)

	東部太平洋沿岸エリア			オホーツクエリア			日本海エリア		
	運搬距離 (km)	所要時間(h)		運搬距離 (km)	所要時間(h)		運搬距離 (km)	所要時間(h)	
		夏期	冬期		夏期	冬期		夏期	冬期
1 札幌地区(札幌市)	305	17.6	22.1	347	20.1	25.1	156	9	11.3
2 空知地区(岩見沢市)	292	16.9	21.2	309	17.9	22.4	118	6.8	8.6
3 函館地区(函館市)	527	30.5	38.2	644	37.2	46.7	453	26.2	32.8
4 小樽地区(小樽市)	343	19.8	24.9	380	22	27.5	189	10.9	13.7
5 旭川地区(旭川市)	286	16.5	20.7	214	12.4	15.5	92	5.3	6.7
6 室蘭地区(室蘭市)	372	21.5	27	466	26.9	33.8	275	15.9	19.9
7 釧路地区(釧路市)	-	-	-	149	8.6	10.8	353	20.4	25.6
8 帯広地区(帯広市)	121	7	8.8	187	10.8	13.6	238	13.8	17.2
9 網走地区(網走市)	149	8.6	10.8	-	-	-	299	17.3	21.7
10 留萌地区(留萌市)	353	20.4	25.6	299	17.3	21.7	-	-	-
11 稚内地区(稚内市)	469	27.1	34	330	19.1	23.9	186	10.8	13.5

運搬距離は北の道ナビ(高速道路有、距離優先)、所要時間は、夏期17.3km/h、冬期13.8km/hで計算。

■資機材支援のルート(海路)

○海路による輸送ルートは以下のとおり設定



出展:内航距離表(社団法人 日本海運集会所)をもとに作成

■資機材支援の距離、所要時間(海上)

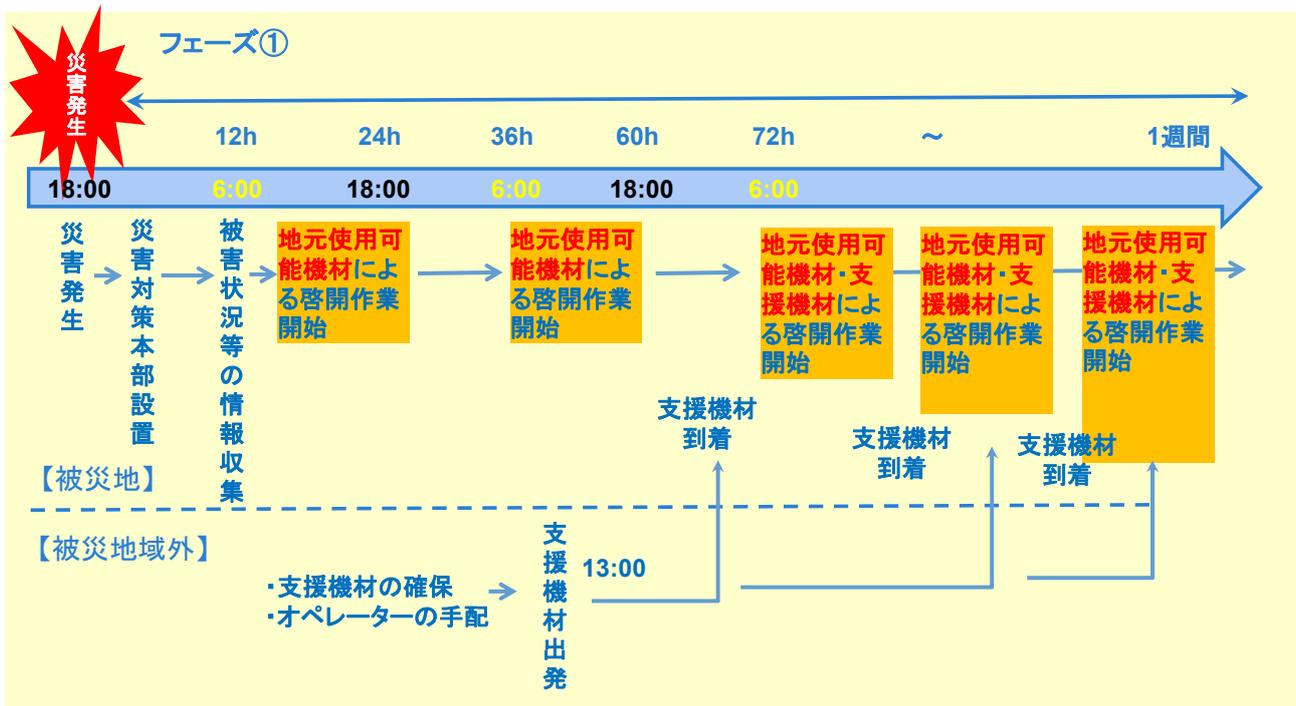
検討エリア迄の海上距離、所要時間(片道)

	東部太平洋沿岸エリア (釧路港)		オホーツクエリア (網走港)		日本海エリア (留萌港)		
	海上距離 (海里)	所要時間 (h)	海上距離 (海里)	所要時間 (h)	海上距離 (海里)	所要時間 (h)	
1 札幌地区(石狩湾新港)	518	103.6	311	62.2	57	11.4	
2 空知地区	-	-	-	-	-	-	
3 函館地区(函館港)	207	41.4	397	79.4	245	49.0	
4 小樽地区(小樽港)	403	80.6	293	58.6	56	11.2	
5 旭川地区	-	-	-	-	-	-	
6 室蘭地区	室蘭地区(室蘭港)	195	39.0	385	77.0	301	60.2
	室蘭地区(苫小牧港)	170	34.0	360	72.0	315	63.0
7 釧路地区(釧路港)	-	-	203	40.6	422	84.4	
8 帯広地区(十勝港)	61	12.2	274	54.8	510	102.0	
9 網走地区(網走港)	203	40.6	-	-	246	49.2	
10 留萌地区(留萌港)	435	87.0	246	49.2	-	-	
11 稚内地区(稚内港)	327	65.4	151	30.2	99	19.8	

海上距離は「内航距離表(社団法人 日本海運集会所)」、所要時間は航海速度5ノットで計算。
 東部太平洋沿岸エリアまでのルートは、稚内、網走は根室海峡経由、留萌、石狩、小樽は津軽海峡経由の距離。
 オホーツクエリアまでのルートは、函館、室蘭、十勝、釧路は根室海峡経由、小樽、石狩、留萌、稚内は宗谷海峡経由の距離。
 日本海エリアまでのルートは、釧路、網走は宗谷海峡経由、十勝、室蘭、函館は津軽海峡経由の距離。
 冬期は流氷の影響を考慮して支援元の港湾を選定。

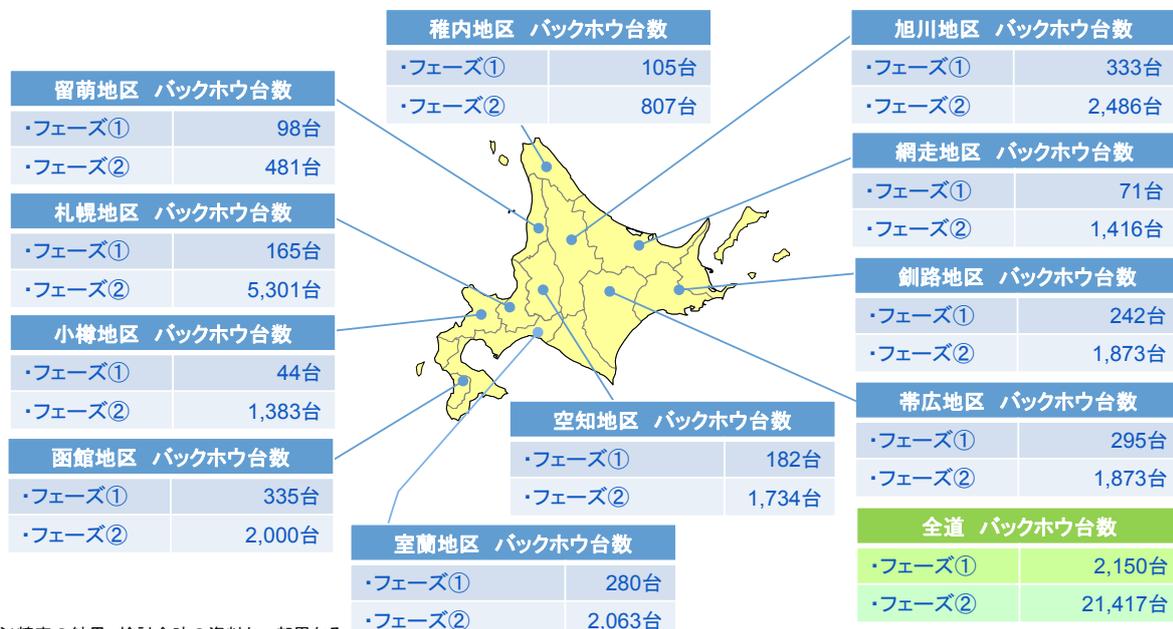
(6)その他(資機材の推移の考え方)

フェーズ①においては、災害発生時刻を夕刻(18:00)と仮定し、翌朝には被災地内の使用可能機材による作業を開始するとともに、被災地域外からは被災2日後の昼に支援機材が出発するものと設定する。フェーズ②も同様の考え方に基づくこととするが、資機材移送にあたっては海路との優位性を比較検討する。



○モデル的な検討に用いる資機材は、がれき撤去作業の際の主たる機械と考えられるバックホウを対象を絞り、資機材保有状況の現状調査結果を基に、フェーズ①は建協協定台数、フェーズ②は業界保有台数として、それぞれ以下に示すとおり設定する。

○被災エリアと被災エリア外(支援元エリア)はこの11地区に区分して、モデル的な検討を実施する。(ただし、被災地と**同一沿岸部に属する地域は支援元としない**)



注)精査の結果、検討会時の資料と一部異なる

5.資機材支援のモデル的な検討の結果 (STEP2、STEP3)

- (1) 検討ケース
- (2) フェーズ1のモデル的な検討(通常期)
- (3) フェーズ1のモデル的な検討(冬期)

(1)検討ケース

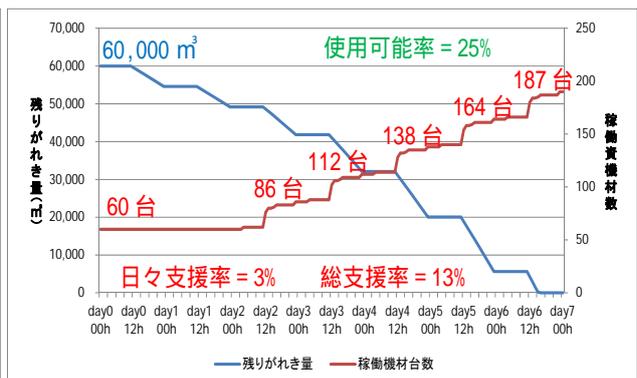
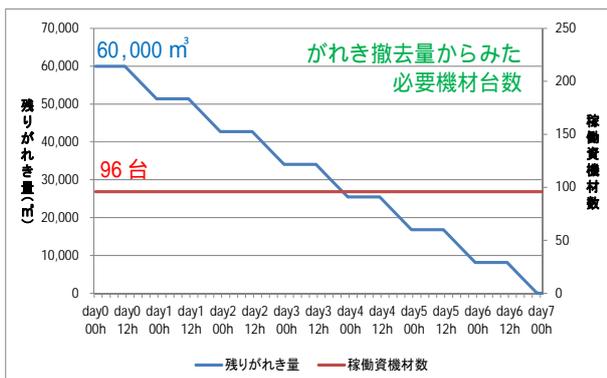
- モデル的な検討は、以下の8ケースについて行う。
- 第1回検討会では、この内2ケースの試算結果によりモデルの確認を行い、これを踏まえ、第2回検討会において、全8ケースの検討を行う。
- 第1回検討会における試算では、被災エリアの緊急輸送道路(1車線分)のがれき撤去を1週間で終わるために必要な各支援可能エリアからの支援機材台数を試算する。
- その際、各支援可能エリアの保有台数から日々一律の支援率xで支援に出発した場合の支援率xを試算し、この支援率xが被災エリアの機材使用可能率に応じてどのように変化するかを検討する。

		通常期	冬期	
フェーズ①	東部太平洋沿岸エリア	ケース①	ケース②	→ 第1回検討会で試算
	オホーツクエリア	ケース③	ケース④	
	日本海エリア	ケース⑤	ケース⑥	→ 第2回検討会で試算
フェーズ②	(フェーズ①で設定のエリアから1エリアを抽出)	ケース⑦	ケース⑧	

(2)フェーズ1のモデル的な検討(通常期)

ケース①(東部太平洋沿岸エリア[通常期])

がれき撤去量からみた必要機材台数(発災翌日からフル稼働により1週間のがれきを撤去可能な台数)は96台と試算された。
 東部太平洋沿岸エリアの協定機材数は242台であり、使用可能率が100%であれば、フェーズ1の啓開作業は対応可能と考えられる。
 しかし、例えば使用可能率が25%の場合、他地域から計127台の支援(総支援率13%)が必要となる。



注)精査の結果、検討会時の資料と一部異なる

(2)フェーズ1のモデル的な検討(通常期)

ケース①(東部太平洋沿岸エリア[通常期])

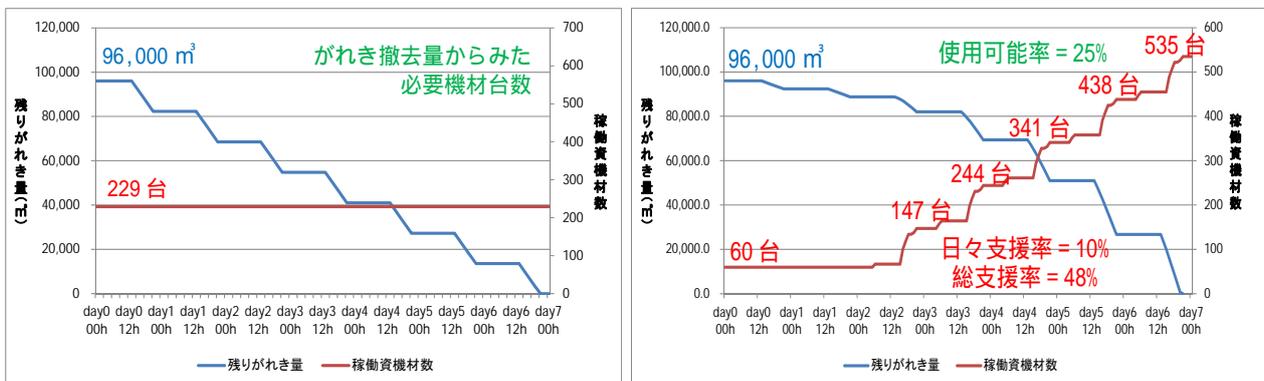


注)精査の結果、検討会時の資料と一部異なる

(3)フェーズ1のモデル的な検討(冬期)

ケース②(東部太平洋沿岸エリア[冬期])

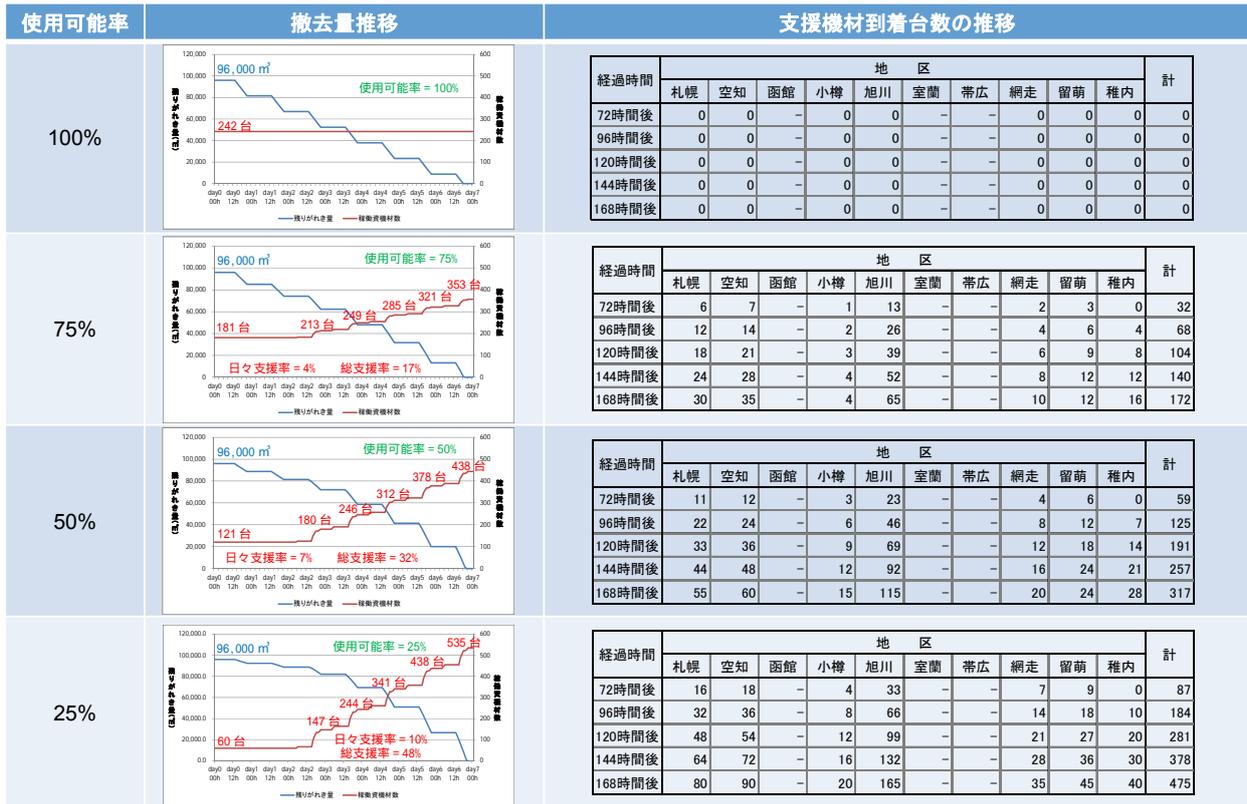
がれき撤去量からみた必要機材台数(発災翌日からフル稼働により1週間ではがれきを撤去可能な台数)は229台と試算され、使用可能率が100%であれば、フェーズ1の啓開作業は対応可能と考えられる。しかし、例えば使用可能率が25%の場合、他地域から計475台の支援(総支援率48%)が必要となる。



注)精査の結果、検討会時の資料と一部異なる

(3)フェーズ1のモデル的な検討(冬期)

ケース②(東部太平洋沿岸エリア[冬期])



注)精査の結果、検討会時の資料と一部異なる

6.地域における冬期津波対策の情報発信手法の検討(STEP4)

- (1)冬期津波対策の情報発信手法検討の方向性
- (2)冬期津波に備えた取組の事例
- (3)情報発信に係る取組の事例

東日本大震災の経験から、大規模な津波来襲時には、甚大な被害が発生することが明らかである。

また、北海道をはじめとする積雪寒冷地の冬期間に津波災害が発生した場合は、更に深刻な事態が予想される。

このため、冬期津波対策に関する、事前の備えのための情報提供、津波発生時における情報発信の手法などについて、事前に検討をしておく必要がある。

検討にあたっては、既存の取組などを参考にしながら、情報発信のタイミング、復旧を含めた膨大な情報の整理などが課題として想定される。

<取りまとめの例>

①事前の備え

- ・各地域の特性に応じた準備の必要性の周知・啓発 等

②迅速な避難行動など

- ・防災機関、自治会等のあらゆるツールを駆使した情報提供 等

1)雪氷期特有の津波被害特性の周知・啓発に向けた取組

○雪氷期の津波は物理現象やリスクとして、低温や降雪による住民避難への影響、海氷や河氷を伴った津波の影響による施設被害の発生、降雪や凍結による被災後の復旧活動の遅延等があることが知られ、**周知・啓発する機会としてセミナー等が開催**されている。

■北海道開発局主催「防災講演会in網走」

- 日時:平成25年11月6日(水)
- 会場:網走市オホーツク文化・交流センター (各機関防災担当者:133名)
- パネル展:東日本大震災と救命・救援ルート確保、復旧への記録「忘れない。」
- 講演内容:
 - 一般財団法人 日本気象協会北海道支社 防災対策室長 松岡直基 氏 『近年の北海道での気象災害と気象情報の活用』
 - ・網走管内の大雨
 - ・竜巻の恐怖
 - ・北海道東部の吹雪災害
 - 室蘭工業大学 大学院教授 木村克俊 氏 『オホーツク沿岸の越波・津波災害とその対策』
 - ・雪氷期の津波被害とその対策について
 - ・海岸における高波対策について



■北海道開発局主催「防災セミナー2013(稚内)」

- 日時:平成25年12月7日(土)
- 会場:稚内市総合文化センター(一般参加者:68名)
- パネル展:東日本大震災と救命・救援ルート確保、復旧への記録
- 講演内容:
 - 稚内地方気象台予報官 飯野直未 氏 『宗谷地方の暴風雪について』
 - ・気象災害の実態(大雪、暴風雪による災害事例)
 - ・気象情報の入手方法、どのように行動するか(難を避ける行動とは)
 - 室蘭工業大学 大学院教授 木村克俊 氏 『宗谷地方における海岸防災の現状と課題』
 - ・雪氷期の津波被害とその対策について
 - ・高潮による被害について
 - ・海岸における高波対策について



(2) 冬期津波に備えた取組の事例

2) 冬期避難訓練の取組

○市民レベルでの防災意識も高まり、町内会による「冬期津波避難訓練」が実施されている。

■釧路市入舟5丁目町内会の冬期津波避難訓練の事例

【実施日】平成25年2月17日

【参加者数】住民50人程度が参加

【訓練想定】高さ10m、襲来時間30分の津波を想定

【訓練内容】避難に手助けが必要な要援護者を車椅子やリヤカー等に乗せ、約1.5km離れた避難先(釧路小学校)まで冬道を避難

【課題】

- ・避難訓練に参加する人は、元々意識の高い人であり、それ以外の大多数の人の意識向上が課題。
- ・冬期における車椅子やリヤカーによる要援護者支援は想像以上に大変であり、釧路市の避難に関わる方針には反しているが、車の利用も含めた避難ルールの構築が課題。
- ・避難路において、避難行動上の支障(照明が無い、手摺に切れ目が無い等)の解消が課題。(→訓練実施後、現在は解消されている。)
- ・当該地域では約30分で津波が来襲すると想定されており、要援護者支援における撤退ルールとして15分までを援助する時間と定めているが、実際には難しい判断となるため、その運用が課題。



写真：釧路市入舟5丁目会災害避難支援協働会 提供

(2) 冬期津波に備えた取組の事例

3) 各地における冬期避難所滞在の取組

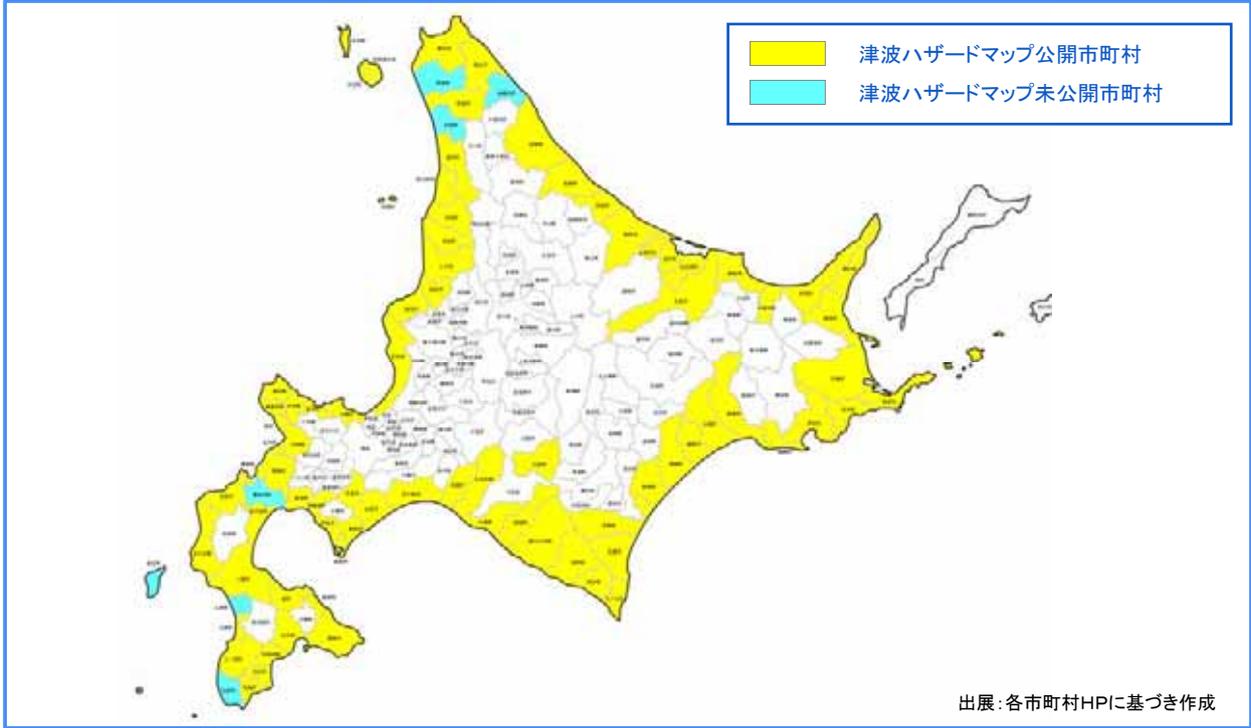
都市(地区)名	実施日時	実施内容	参加者数	取組内容の概要
札幌市 (ひまわり連 合自治会防 災会)	平成12年から毎年 実施	冬季防災訓練	—	・避難所宿泊体験訓練(アルファ米や乾パン等の非常食を使用した炊き出し、最悪の状況下での宿泊体験)、災害図上訓練(※平成17年から毎年実施)、普通救命講習 ※消防科学総合センター理事長賞を受賞
札幌市 (平岸地区)	平成23年1月15日 (平成19年から毎 年実施)	冬の災害避難所 体験	112人(う ち、61人 が宿泊)	・地震発生対応シミュレーション、アマチュア無線を使った模擬非常通信訓練、救助隊が人命救助に使う救急資機材の使用体験、心肺蘇生法、AED・簡易トイレの使い方等講義、炊き出し、宿泊体験
札幌市 (厚別区)	平成24年2月16日	冬季避難訓練・ 宿泊体験会	22名	・炊き出し訓練(ハイゼックス炊飯、豚汁)、札幌市防災ビデオの鑑賞、東日本大震災現地のレポートと震災から得た教訓についての講話、ディスカッション
札幌市 (平岡地区)	平成25年3月9日	冬の地震避難体 験訓練	—	・防災のビデオ放映、火災防止講座、応急手当、搬送法の訓練、HUG(避難所運営ゲーム)体験、避難所での宿泊体験
北見市	平成24年12月17日	仮想避難所冬期 演習	—	・時期を変化させた仮想避難所設営の実証研究(初秋期、晩秋期、冬期の3回にわたり実施) ・避難所設営、収容テント導入、灯りの確保、熱源の確保、食料の確保等について、実証実験を行い、効果と問題点を検証
南幌町	平成25年2月23日	避難所生活体験	33名	・改善センター多目的ホールで避難所生活体験
兵庫県 神戸市	平成25年12月7日	冬合宿in兵庫	—	・語り部ボランティアによる講話、避難所体験、炊き出し体験
愛知県 阿久比町	平成25年12月21日	避難所体験【冬 季体験の部】	—	・東日本大震災のDVD鑑賞と被災者の講話、災害時の応急手当実習、停電および断水体験、保存食試食、宿泊体験
旭川市	平成26年1月18日	冬場の避難所生 活模擬体験	—	・防災知識の普及、LPガスを使った発電デモンストレーション、炊き出し体験、簡易トイレ製作、DIG(災害図上訓練)、宿泊体験

出典：各市町村HPIに基づき作成

1) ハザードマップによる住民への災害情報の提供

北海道においては、76の沿岸市町村においてホームページ等で津波ハザードマップを公開している。

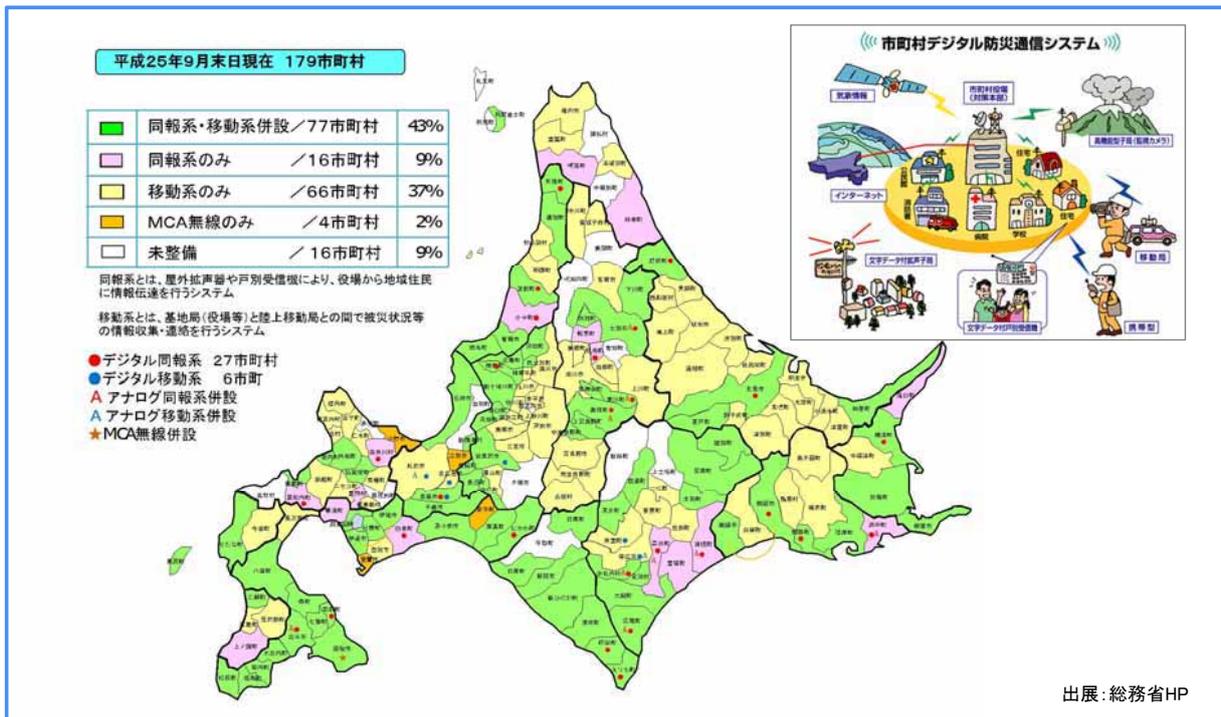
■北海道における津波ハザードマップ整備状況(平成26年1月現在)



2) 防災無線による情報提供

北海道は9割以上の市町村で防災無線が設置され、防災や緊急情報の伝達に寄与している。

■北海道における市町村防災無線等の整備状況

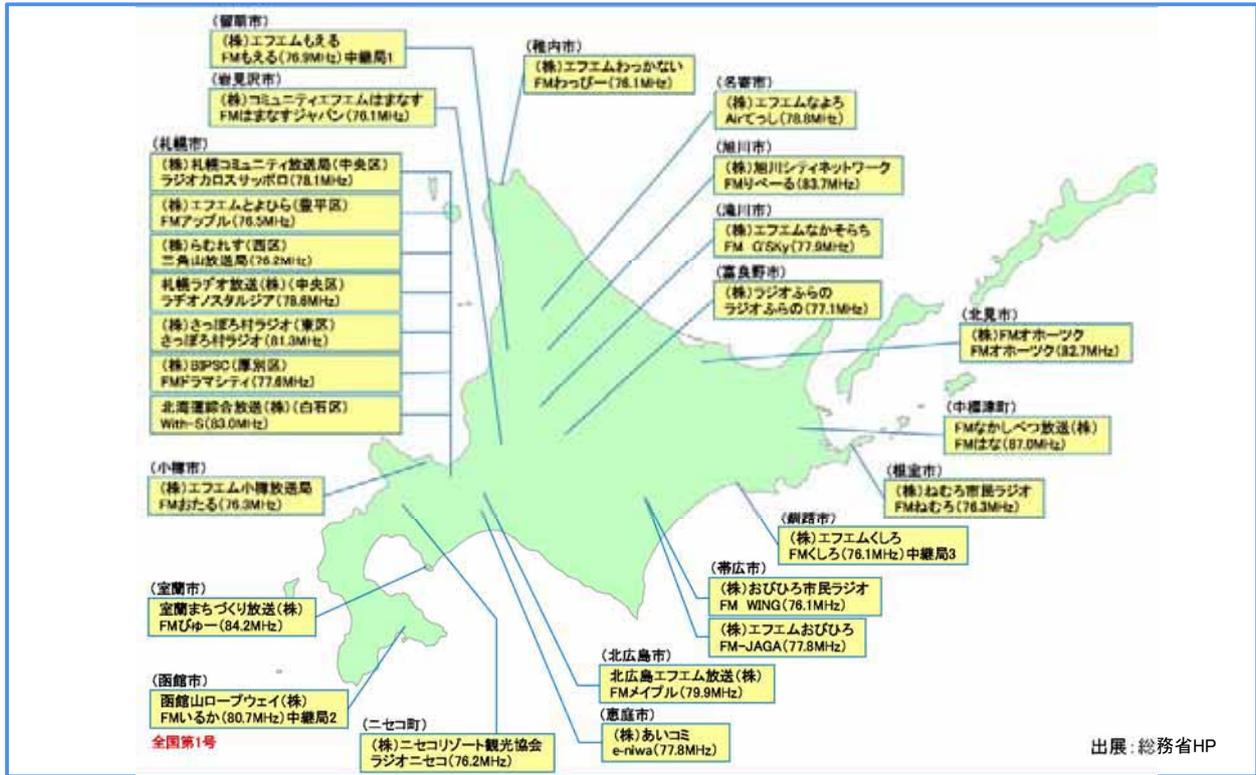


(3) 情報発信に係る取組の事例

3) 地域FMによる情報提供

北海道では26局(18市町)にコミュニティ放送局があり、緊急を要する情報等の提供を行っている。

■北海道におけるコミュニティ放送局の整備状況



(3) 情報発信に係る取組の事例

4) 道路等における標高掲示板の設置

■北海道における海拔表示シート設置状況(平成25年9月末時点)

①位置図



②設置予定範囲の概要

北海道の津波浸水想定区間及びその前後

- ・国道(L=1,525km)
- ・道道(L=705km)
- ・市町村道(L=534km)

③設置例



〈国道236号 浦河町西幌別〉



〈主要地方道釧路環状線 釧路市光陽町〉

5) 地域における取組事例紹介(函館市における事例)

【行政の取組】

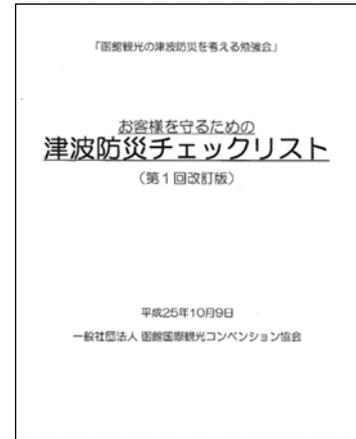
- ・平成24年6月に北海道から公表された最大クラスの津波浸水予測(浸水区域、浸水深、津波到達時間)に基づき、平成25年2月に「**函館市津波避難計画**」(避難計画、初動体制、避難情報発令、教育・啓発、津波避難訓練等)を策定。
- ・平成24年6月に北海道から公表された最大クラスの津波浸水予測に基づき、平成25年3月に「**津波ハザードマップ**」を策定。この中で、浸水エリア内の高層ビル(3階以上)の一部を「**津波避難ビル**」として指定。また、平成25~27年にかけて「**防災無線**」を整備予定。



出展: 函館市HP

【民間組織や住民組織の取組】

- ・函館国際観光コンベンション協会では、静岡県ホテル旅館生活衛生同業組合女性部が作成した「女将の地震初動マニュアル」を参考に、平成25年1月から3回にわたる勉強会を通して意見交換を行い、平成25年10月に「**お客様を守るための津波防災チェックリスト**」を作成し、会員約510社に配布。
- ・コミュニティ放送局(FMいるか)では、函館市との協定を結び、災害時の情報提供を実施しており、市民はもとよりレンタカー等を利用している観光客も情報を入手することが可能。



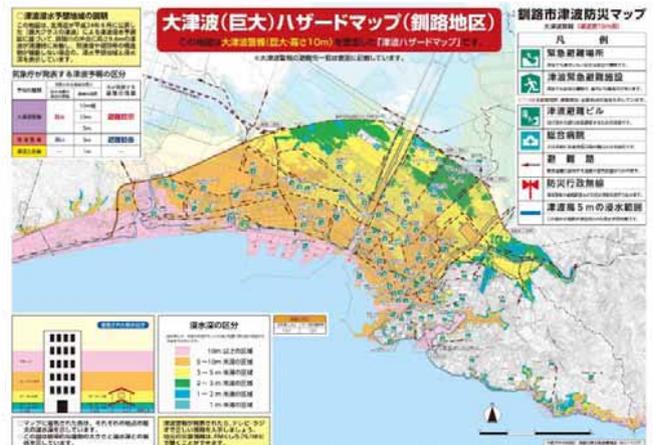
出展: 函館国際観光コンベンション協会 提供資料

→ 観光客への対応も踏まえたソフト対策の充実

6) 地域における取組事例紹介(釧路市における事例)

【行政の取組】

- ・平成24年6月に北海道から公表された最大クラスの津波浸水予測図に基づき、平成25年8月に「**津波避難計画**」(避難計画、初動体制、避難勧告・指示の発令、津波防災教育と啓発、津波避難訓練、**冬期間の対策**等)を策定。冬期の最悪条件下においては、車線幅の減少を考慮し、徒歩避難を原則とした避難計画とし、冬期における老人の単独歩行速度から**徒歩避難可能距離を1,000m**と設定。これに基づき、浸水予想区域内にも津波に対する安全性が確認された避難施設も含めて**避難施設**を配置。
- ・津波警報(津波高3m用)、大津波警報(津波高10m用)の2種類の「**津波ハザードマップ(釧路市津波防災マップ)**」を策定。
- ・釧路川沿いの**防災無線**を重点的に整備するとともに、**地域FM**にて、市の災害対策本部と連携した情報発信を実施。



出展: 釧路市HP

【民間組織や住民組織の取組】

- ・地域FM「FMくしろ」では、災害対策本部とリンクした防災情報の提供を行っている。
- ・町内会が主体となり、要援護者支援を含む**冬期の避難訓練**を実施し、防災意識の向上に努めている。

→ 行政と民間組織・住民組織それぞれの役割分担により住民意識の向上