

令和4年度施行

津波避難時における情報提供に関する検討業務

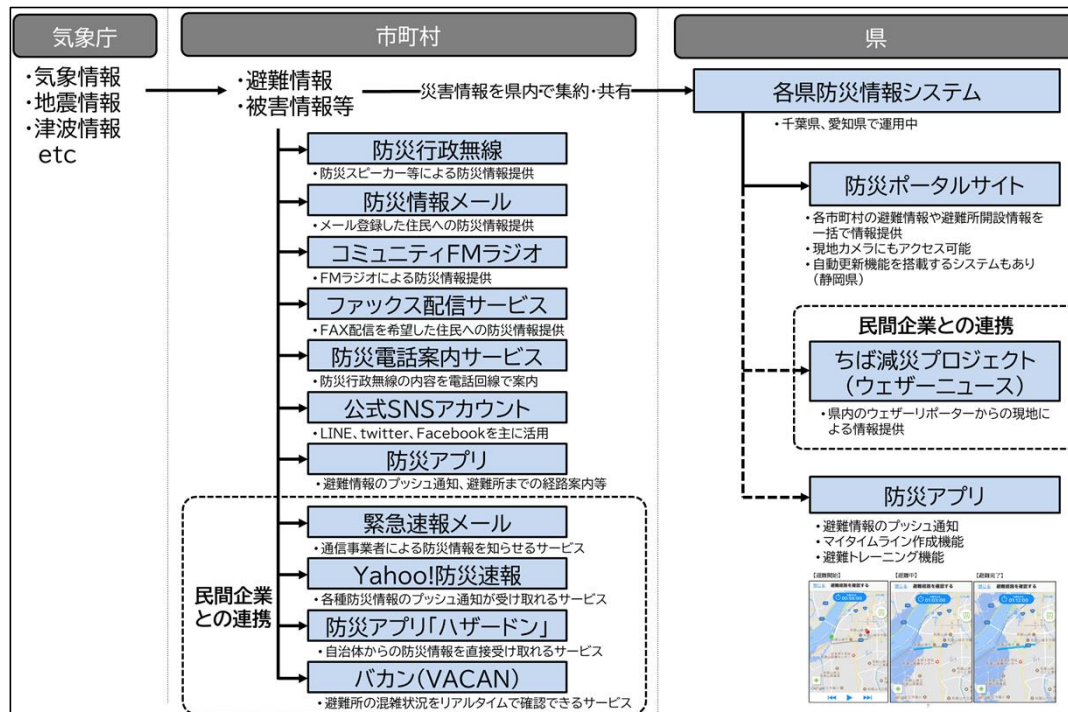
報告書概要版

北海道開発局 事業振興部 防災課

2-1. 津波避難情報提供に関する事例調査

南海トラフ地震や首都直下型地震において被災が想定される地域(関東地方・中部地方・近畿地方・四国地方・九州地方)からそれぞれ1~2都市を抽出し、津波避難情報の提供方法やその内容について事例調査を行った。

<避難情報等の情報提供の体系イメージ>



情報提供事例-5 千葉県防災ポータルサイト

情報発信者

- 千葉県総務局危機管理部防災対策課

対象者

- 住民、来訪者

情報発信媒体

- パソコン
- スマートフォン(閲覧可)

情報提供の内容

- 避難情報・避難所開設情報
- 気象情報(地震・津波情報等)

各種情報の入手源

- 県内市町村の避難情報・避難所開設情報
- 気象情報(気象庁、地方気象台、気象情報提供会社)

その他特徴等

- 千葉県では、県庁と市町村、消防本部、県出先機関等をオンラインで結ぶ「千葉県防災情報システム」を整備
- 防災情報システムによって市町村から県庁に報告された避難情報や避難所開設情報等

情報提供事例-6 ちば減災プロジェクト

情報発信者

- 千葉県総務局危機管理部防災対策課
- 株式会社ウェザーニュース

対象者

- 住民

情報発信媒体

- パソコン
- スマートフォン

情報提供の内容

- 現地写真の共有

各種情報の入手源

- 県民、県職員等

その他特徴等

- 千葉県内のウェザーリポーターによる情報提供
- 利用において、リポートされる内容は「県と県民の皆さんが共有すべき減災に役立つ情報」と明記(被災時の緊急連絡や生命・安全に関わる場合は110番・119番等の緊急通報すること)

情報提供事例-9 静岡県防災アプリ「静岡県防災」

情報発信者

- 静岡県危機管理部危機情報課

対象者

- 住民、来訪者

情報発信媒体

- スマートフォン

情報提供の内容

- 避難情報
- 避難場所情報(指定緊急避難場所、開設中の避難所等)
- 気象情報(地震情報・津波情報等)
- 避難トレーニング
- ハザードマップ

各種情報の入手源

- 気象庁、静岡地方気象台、日本気象協会等

その他特徴等

- 避難情報や周辺の避難場所、開設中の避難所等の表示・検索が可能
- 避難トレーニング機能にて、避難訓練への活用・結果の振り返り等が可能

静岡県防災

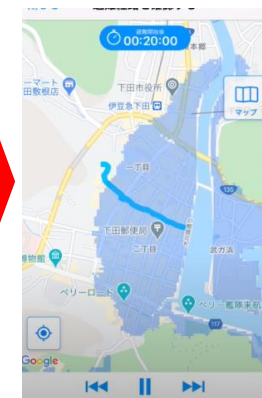
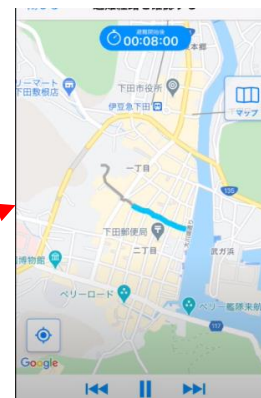
防災情報・お知らせ

静岡県気象情報・注意報

静岡県土砂災害警戒情報

メインメニュー

- 防災情報・お知らせ
- 避難場所等
- 危険度体験
- 避難トレーニング
- 現在地
- 学習コンテンツ



2-2. 特別強化地域における避難情報ニーズ

「千島海溝」と「日本海溝」で想定される巨大地震に備えて、防災対策を特に進める特別強化地域(道内39市町)を対象に、地域防災計画等で定められている津波避難計画を整理した。

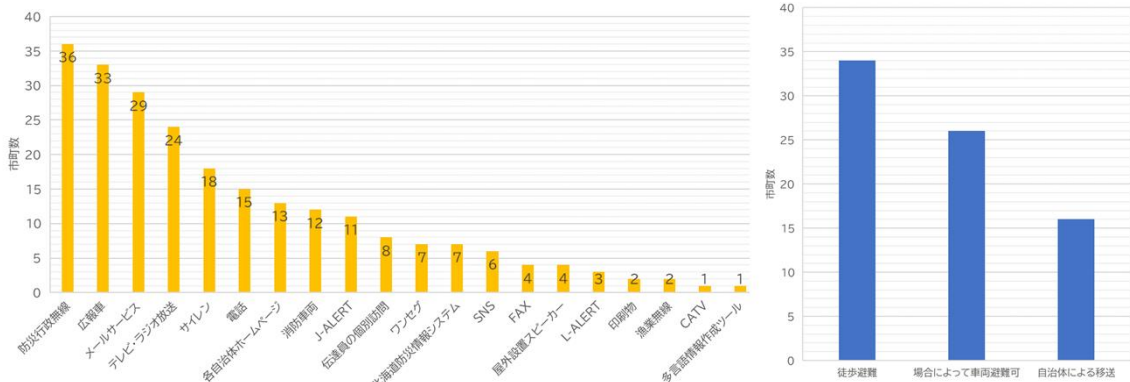
＜調査対象市町一覧＞ ＜津波避難計画から整理した項目＞

No	市町名
1	函館市
2	室蘭市
3	釧路市
4	苫小牧市
5	根室市
6	登別市
7	伊達市
8	北斗市
9	松前町
10	福島町
—	知内町
—	木古内町
11	鹿部町
12	森町
—	八雲町
13	長万部町
14	豊浦町
15	白老町
16	厚真町
17	洞爺湖町

No	市町名
18	むかわ町
19	日高町
20	新冠町
21	浦河町
22	様似町
23	えりも町
24	新ひだか町
25	大樹町
26	広尾町
27	幕別町
28	豊頃町
29	浦幌町
30	釧路町
31	厚岸町
32	浜中町
33	白糠町
34	別海町
35	標津町
36	羅臼町

No	整理項目
1	資料名
2	策定年月
3	更新年月
4	避難方法
5	避難路・避難経路
6	避難情報・伝達方法
7	避難可能距離の設定
8	指定緊急避難場所

＜津波避難計画に基づく避難情報の伝達方法(左)と避難方法(右)＞



＜各市町の津波避難計画のとりまとめ(個票)(例:函館市)＞

1.函館市（津波避難計画・平成25年2月作成／令和4年7月更新）

避難方法
・原則徒歩避難
(指定避難場所まで長距離移動を要する場合や、徒歩避難が困難な場合は自動車避難を認める)

避難路・避難経路
・公共道路を基本として市民等が自らあらかじめ設定し、市は利用可能な道路情報を提供
(公共道路の利用が困難な場合は治山事業等の管理用道路のほか、私道等も利用して避難)

避難情報伝達方法
・テレビ・ラジオの放送による伝達
・メールサービスによる伝達
函館市ANSINメール
各携帯電話事業者の緊急速報メール配信サービス
・FAXによる伝達
BizFAX（インターネットFAX：NTTコミュニケーションズ提供）
・防災行政無線設備による伝達
・市等のホームページによる伝達
・広報車による伝達
広報車および消防車両（必要に応じ警察等に出动を要請）
・電話による伝達
住民組織、官公署、事業所等に伝達
・ツイッターによる伝達
翻訳機能を活用

避難可能距離の設定
・徒歩で移動する距離が450m以内の地域

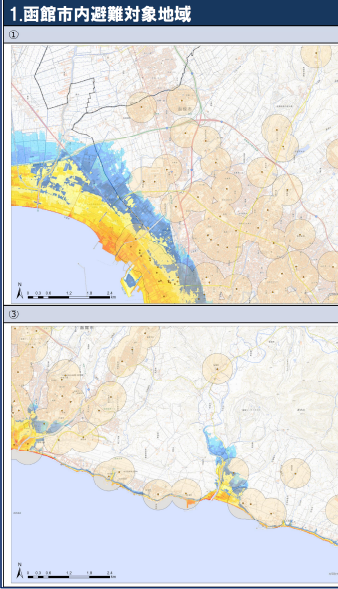
避難距離＝歩行速度0.5m/秒×(津波到達時間26分－避難開始までの時間10分)＝480m÷450m
※歩行速度は、北海道津波避難計画策定指針の歩行速度(1)の0.5m/秒
※津波到達時間は第1波到達が最も短い市山岸付近の26分
※避難開始までの時間は北海道津波避難計画策定指針の5分)にさらに5分を追加した10分

凡例
指定緊急避難場所
避難可能距離
避難経路
浸水深
1.0m未満
1.0m以上 2.0m未満
2.0m以上 3.0m未満
3.0m以上 4.0m未満
4.0m以上 5.0m未満
5.0m以上 6.0m未満
6.0m以上 7.0m未満
7.0m以上 8.0m未満
8.0m以上 9.0m未満
9.0m以上 10.0m未満
10.0m以上

※グレー網掛けはネット上に公表なし

＜整理した項目のとりまとめイメージ(例:函館市)＞

	函館市
資料名	函館市津波避難計画
策定年月	平成25年2月
更新年月	令和4年7月
避難方法	・原則徒歩避難 (指定避難場所まで長距離移動を要する場合や、徒歩避難が困難な場合は自動車避難を認める)
避難路・避難経路	・公共道路を基本として市民等が自らあらかじめ設定し、市は利用可能な道路情報を提供 (公共道路の利用が困難な場合は治山事業等の管理用道路のほか、私道等も利用して避難)
避難情報伝達方法	・テレビ・ラジオの放送による伝達 ・メールサービスによる伝達 函館市ANSINメール 各携帯電話事業者の緊急速報メール配信サービス ・FAXによる伝達 BizFAX（インターネットFAX：NTTコミュニケーションズ提供） ・防災行政無線設備による伝達 ・市等のホームページによる伝達 ・広報車による伝達 広報車および消防車両（必要に応じ警察等に出动を要請） ・電話による伝達 住民組織、官公署、事業所等に伝達 ・ツイッターによる伝達 翻訳機能を活用
避難可能距離の設定	・徒歩で移動する距離が450m以内の地域



2-2. 特別強化地域における避難情報ニーズ

特別強化地域とこれらに隣接する各市町村に対し、住民等の円滑・確実な津波避難誘導を行う上での課題、情報ニーズを把握するためのアンケート調査を実施した。
避難誘導上の課題や情報ニーズは、高台等の指定緊急避難場所に避難する一次避難と、指定避難所や被害のない隣接自治体等へ避難する二次避難のそれぞれについて把握することとした。

<アンケート対象地域>

①特別強化地域(39市町) ②推進地域(20市町村)

<アンケートの主な項目・内容>

<アンケート趣旨説明資料>

No	市町名	No	市町名
1	函館市	21	むかわ町
2	室蘭市	22	日高町
3	釧路市	23	新冠町
4	苫小牧市	24	浦河町
5	根室市	25	様似町
6	登別市	26	えりも町
7	伊達市	27	新ひだか町
8	北斗市	28	大樹町
9	松前町	29	広尾町
10	福島町	30	幕別町
11	知内町	31	豊頃町
12	木古内町	32	浦幌町
13	鹿部町	33	釧路町
14	森町	34	厚岸町
15	八雲町	35	浜中町
16	長万部町	36	白糠町
17	豊浦町	37	別海町
18	白老町	38	標津町
19	厚真町	39	羅臼町
20	洞爺湖町		

No	市町名
1	帯広市
2	壮瞥町
3	平取町
4	音更町
5	士幌町
6	上士幌町
7	鹿追町
8	新得町
9	清水町
10	芽室町
11	中札内村
12	更別村
13	池田町
14	本別町
15	足寄町
16	陸別町
17	標茶町
18	弟子屈町
19	鶴居村
20	中標津町

【一次避難】 ①の市町が対象

- ・大津波・津波警報時の避難情報の発信方法
- ・避難情報の発信における課題
- ・津波避難時におけるその他懸念事項
(JR路線の踏切横断、高速道路(NEXCO管理区間)への避難等)

【二次避難】 ①・②の市町村が対象

- ・二次避難に関する対応・情報発信について
- ・円滑・確実な二次避難を支援するための防災情報
- ・広域避難(隣接市町村への避難等)に関する対応・情報発信について
- ・被災市町からの津波避難者の受入について

【その他】 ①・②の市町村が対象

- ・防災情報共有システムの利用状況

用語の定義

一次避難 高台等の指定緊急避難場所への緊急避難

二次避難 緊急避難後の指定避難所や隣接市町村の避難所等への避難

北海道太平洋沿岸を対象とした津波避難に関するアンケート調査(目的)

○令和3年7月、北海道は、最大クラスの津波を想定した北海道太平洋沿岸の津波浸水想定を公表。千島海溝モデルでは、約20～30分で第1到達を想定。

○限られた時間の中で、住民、観光客・来訪者等への迅速な避難開始・行動を促すためには、避難情報の迅速・確実な伝達が重要。

○しかし、避難者の属性(住民、観光客・来訪者等)や地域特性等により、適切な避難情報の伝達手段及び避難方法は異なることが想定され、津波避難に対する課題は地域特性に応じて多種多様。

地域が抱える課題やニーズを踏まえた、北海道避難局の支援体制の強化を図っていくことが重要と認識

本アンケート調査の目的

北海道太平洋沿岸で想定される最大クラスの津波を対象に、避難情報の伝達及び避難対応に対して、各自治体が抱える課題・ニーズを把握し、北海道避難局の支援体制(情報発信・共有)の強化に向けた検討のための基礎情報として活用することを目的。

地域が抱える津波避難に対する課題・ニーズ(例)

- 一次避難
迅速な情報発信・伝達
観光客・来訪者の避難
高齢者の避難
避難の遅延
- 避難所等への二次避難
避難所の確保・伝達
避難所の立地状況・全入可否の把握及び情報提供
被災者や避難者を受け入れるための十分な情報提供
隣接市町村への広域避難
対応

課題・ニーズを踏まえた
北海道避難局の支援
体制強化を検討

北海道太平洋沿岸を対象とした津波避難に関するアンケート調査(対象地域)

対象地域：北海道太平洋沿岸(函館市～釧路市、帯広市～中標津町)

調査対象：市町村(39市町) 推進地域(20市町村)

調査方法：アンケート調査(市町村) 電話調査(推進地域)

調査期間：令和3年7月～8月

調査結果：令和3年9月～10月

調査結果の活用：令和3年11月～令和4年3月

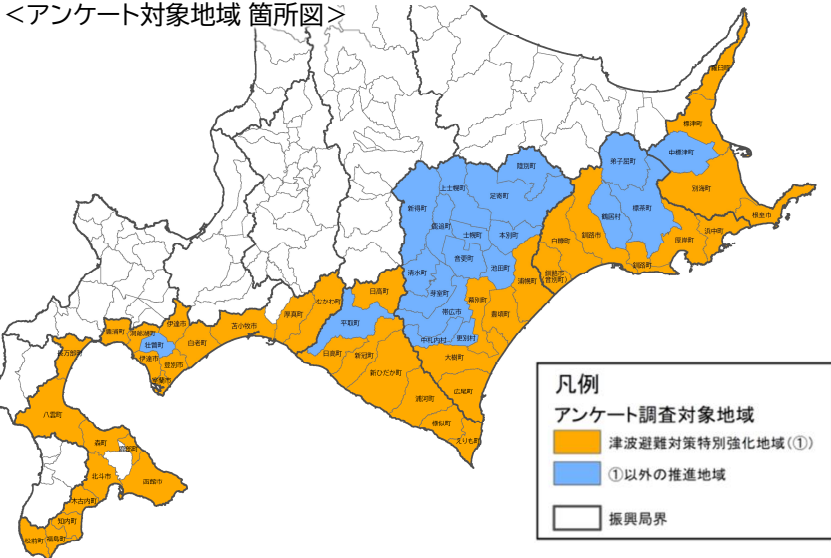
調査結果の公表：令和4年4月～5月

調査結果の活用：令和4年6月～令和5年3月

調査結果の公表：令和5年4月～5月

※グレー網掛けは未回答機関

<アンケート対象地域 箇所図>



<アンケート調査票(①特別強化地域)>

北海道太平洋沿岸を対象とした津波避難に関するアンケート調査
～ 特別強化地域(39市町)対象 ～

1. 大津波・津波警報時の一次避難(高台等の指定緊急避難場所への緊急避難)に関する対応・情報発信について

2. 二次避難に関する対応・情報発信について

3. 広域避難(隣接市町村への避難等)に関する対応・情報発信について

4. 被災市町からの津波避難者の受入について

5. その他

北海道太平洋沿岸を対象とした津波避難に関するアンケート調査
～ 推進地域(20市町村)対象 ～

1. 大津波・津波警報時の一次避難(高台等の指定緊急避難場所への緊急避難)に関する対応・情報発信について

2. 二次避難に関する対応・情報発信について

3. 広域避難(隣接市町村への避難等)に関する対応・情報発信について

4. 被災市町からの津波避難者の受入について

5. その他

<WEBアンケート画面>

北海道太平洋沿岸を対象とした津波避難に関するアンケート調査

～ 特別強化地域(39市町)対象 ～

1. 市町村名

2. 市町村名

3. 市町村名

4. 市町村名

5. 市町村名

6. 市町村名

7. 市町村名

8. 市町村名

9. 市町村名

10. 市町村名

11. 市町村名

12. 市町村名

13. 市町村名

14. 市町村名

15. 市町村名

16. 市町村名

17. 市町村名

18. 市町村名

19. 市町村名

20. 市町村名

21. 市町村名

22. 市町村名

23. 市町村名

24. 市町村名

25. 市町村名

26. 市町村名

27. 市町村名

28. 市町村名

29. 市町村名

30. 市町村名

31. 市町村名

32. 市町村名

33. 市町村名

34. 市町村名

35. 市町村名

36. 市町村名

37. 市町村名

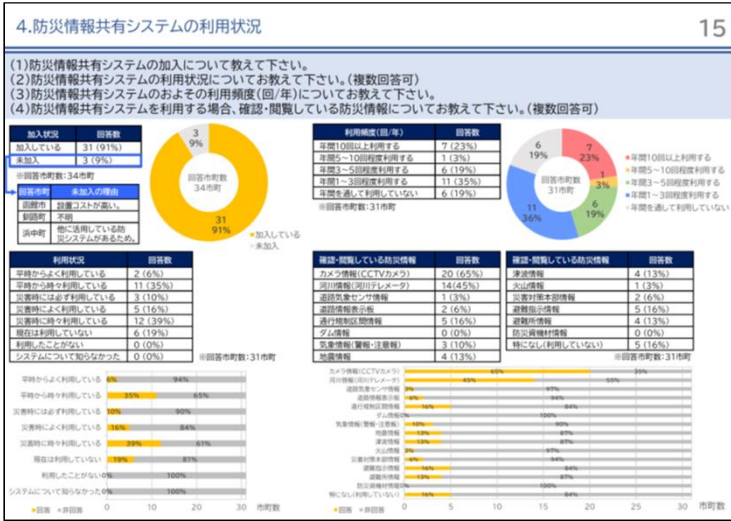
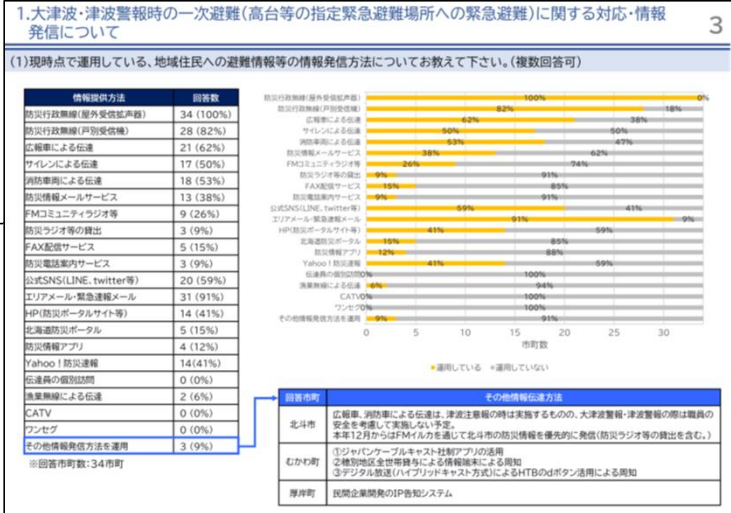
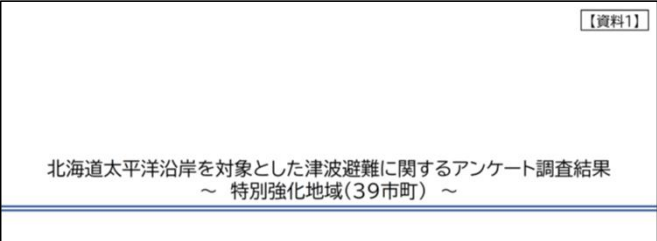
38. 市町村名

39. 市町村名

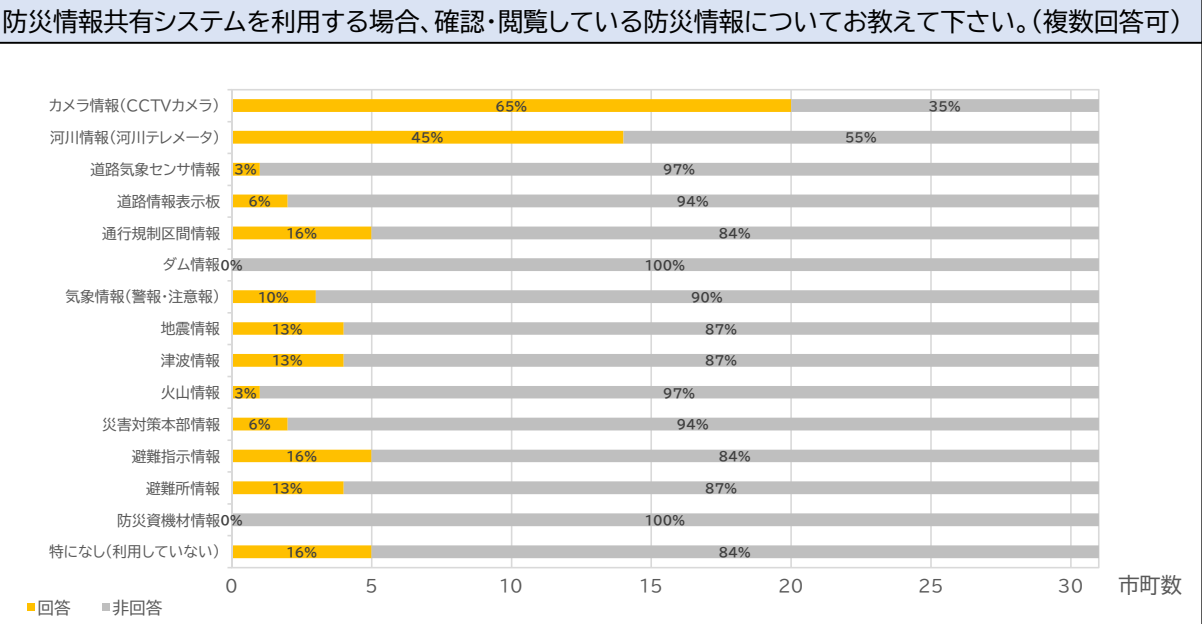
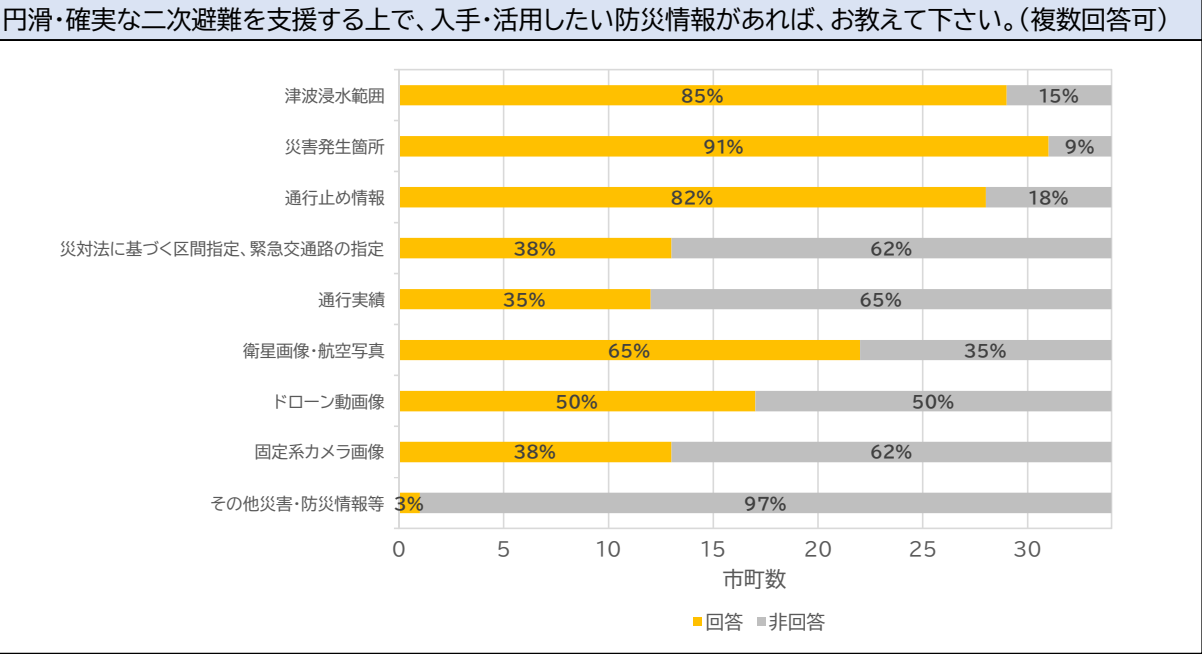
2-2. 特別強化地域における避難情報ニーズ

アンケート調査結果は、①特別強化地域と②それ以外の推進地域それぞれで調査結果概要資料や各開発建設部単位で各市町村の回答が把握できる一覧表として取りまとめを行った。

<アンケート調査結果概要資料(①特別強化地域)>



<アンケート調査結果の一部抜粋(①特別強化地域)>



3-1. 既存情報・システムの現況把握

道内の行政機関等(北海道開発局および自治体等)が、施設管理上あるいは防災上収集している情報や民間事業者が収集提供している情報、当該情報の共有・提供システムの現状を把握した。

3-1-1 上位計画における道路管理者等の役割の整理

(1)防災基本計画

- ・防災基本計画で示されている各主体の責務から、国(国土交通省)の役割について、特に情報収集、提供の観点を中心に整理。

①情報の収集・連絡体制

- ・自治体単独では実施が困難な、機動的な情報収集体制の構築、情報収集・共有・提供の実現が望まれる。
- ・この際、民間企業や住民等からの情報を含む多様な災害関連情報等の収集体制の整備が必要である。
- ・迅速かつ正確な情報収集・連絡を行なうため、情報収集・共有システムのIT化が望まれる。

②避難誘導

- ・住民等の避難誘導は地方公共団体(自治体等)の役割となっている。
- ・また、広域避難に備えた受け入れ態勢に関わる協定等を結ぶこととなっている。
- ・国に関しては、避難場所等の周知に努めるとともに、国土地理院において地理空間情報の整備、公開が求められている。

③施設・設備の応急復旧活動

- ・被災後は、道路啓開・ライフライン復旧を迅速に行なうことが必要。
- ・このために各管理者は、所管する施設・設備の緊急点検等により被害状況等を把握・共有することが必要。

④道路啓開等

- ・被災後は、道路啓開・ライフライン復旧を迅速に行なうことが必要。
- ・このために各管理者は、所管する施設・設備の緊急点検等により被害状況等を把握・共有することが必要。

⑤避難誘導の実施

- ・市町村が地域住民等の避難誘導を行なう際は、避難場所及び避難経路や避難先、災害危険箇所等の所在、災害の概要その他の避難に資する情報を収集し提供することが必要。
- ・市町村が避難所を開設する場合は、施設の安全性を確認するとともに、ライフラインの状況、道路の状況を勘案することが必要。

(2)日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震減災計画

- ・3つの基本政策「地域防災力の強化」、「災害に強い地域づくりの推進」、「地域特性に応じた防災体制の整備」に対して、7つの政策の柱が設定されている。
- ・このうち、避難や情報収集提供に関わる施策として、津波に強い地域構造の構築、地震対策推進の強化、情報収集伝達体制の強化、多様な被害の発生態様、避難体制の整備、要配慮者対策の強化、物資備蓄体制の充実、緊急輸送体制の整備が挙げられている。

①津波に強い地域構造の構築

- ・冬期状況を踏まえた避難時間短縮に資する避難経路の整備が求められている。

②地震対策推進の強化

- ・土砂災害、山地災害、液状化、浸水被害、落石、岩盤崩壊等の災害リスク箇所の事前把握と対策実施が求められている。

③情報収集伝達体制の強化

- ・被災地域の状況把握のため、ヘリ・航空機・ドローン・人工衛星など広域的な情報の収集が求められている。
- ・情報共有を図るシステム整備、既存情報(カメラ画像等)の活用が求められている。
- ・防災関係機関間の情報共有、住民等への効果的な情報発信が求められている。
- ・被災者ニーズに応じた、多様な情報提供手段の活用が求められている。

④多様な被害の発生態様

- ・積雪寒冷地であることも含め、複合災害への考慮が求められている。
- ・複合災害の発生有無を早期に把握することが必要である。

⑤物資備蓄体制の充実

- ・避難所や孤立集落に対して、冬期においても安定的な物資供給が求められている。

⑥緊急輸送体制の整備

- ・無電柱化、高規格道路網整備、避難路整備、耐震化・修繕などが求められている。
- ・避難所等への物資等の安定輸送・供給のため、最適な道路啓開が求められている。

⑦広域連携・支援体制

- ・緊急物資や復旧資機材の輸送のための広域防災拠点の確立が求められており、当該拠点と被災地、避難所を結節するルートの早期啓開が求められている。
- ・広域一時滞在体制の確立、発災直後の被害情報の情報収集に向けた情報提供体制を予め連携して定めることが求められている。

⑧復旧体制の整備

- ・発生後から始まる各種活動(啓開、復旧等)の情報共有体制確立が求められている。

3-1. 既存情報・システムの現況把握

道内の行政機関等(北海道開発局および自治体等)が、施設管理上あるいは防災上収集している情報や民間事業者が収集提供している情報、当該情報の共有・提供システムの現状を把握した。

(3)災害対応基本共有情報(EEI)第1版

- 防災業務の実務視点から有識者の意見を伺う内閣府の「実務検討WG」では、防災分野のデータプラットフォーム整備にむけた調査検討の中で、国や地方自治体、指定公共機関等の災害対応機関が、次期総合防災情報システムによって共有すべき特に重要な災害情報として整理し、「災害対応基本共有情報(EEI)第1版」を策定。
- ここで挙げられた情報から津波避難に関わると考えられるものを抽出し、以降の検討のベースとした。

NO.	情報項目 (分類)			番号	情報種別(案)						津波避難行動に関わると考えられる項目	
					静的・動的		自治体の情報活用区分					
					静的	動的	収集	提供	集計	分析	一次避難	二次避難
1	被害推計	地震建物被害推計	(市区町村毎)	11		○			○	○		
			(都道府県毎)	12		○			○	○		
		地震人的被害推計	(市区町村毎)	13					○	○		
			(都道府県毎)	14		○			○	○		
		地震自力脱出困難者数推計	(都道府県毎)	15					○	○		
		津波建物被害推計	(市区町村毎)	16		○			○	○		
		津波人的被害推計	(市区町村毎)	17		○			○	○		
2	被害	プッシュ型支援物資必要量推計	(都道府県毎)	18		○			○	○		
		建物被害	(市区町村毎)	21		○	○				○	○
			(都道府県別集計)	22		○			○			
		人的被害	(市区町村毎)	23		○	○					
3	災害発生箇所		(都道府県別集計)	24		○			○			
		土砂災害発生場所	(場所毎)	31		○	○				○	○
		河川決壊箇所	(箇所毎)	32		○	○				○	○
		災害発生場所	(場所毎)	33		○	○				○	○
4	孤立集落	被害範囲	(領域)	34		○	○			○	○	
		孤立集落	(集落毎)	41		○	○				○	○
5	道路関連	緊急輸送ルート		51		○						
		緊急輸送道路		52		○						
		通行止め情報(規制情報)		53		○	○				○	○
		炎対法第76条の6に基づく区間指定		54		○	○					○
		緊急交通路の指定		55		○	○					
		渋滞情報		56		○	○				○	○
		通行実績		57		○	○				○	○
6	鉄道関連	鉄道貨物駅被害		61			○	○				
7	港湾関連	広域応援部隊進出のために民間フェリーの利用を想定する区間		71		○						
		港湾・施設等被害		72		○	○					
8	航空関連	航空搬送拠点		81		○						
		空港被害		82			○	○				
9	活動拠点	広域進出拠点		91		○						
		進出拠点		92		○						
		DMAT陸路参集拠点		93		○						
		DMAT空路参集拠点		94		○						
		航空機用救助活動拠点		95		○						
		活動拠点		96		○						
		基幹的広域防災拠点		97		○						
		広域防災拠点		98		○						
		航空搬送拠点		99		○						
10	医療	災害拠点病院等		101		○						
		航空搬送拠点		102		○						
11	物資	広域物資輸送拠点		111		○						
		地域内輸送拠点		112		○						
12	水道	支援物資輸送量情報		113			○	○				○
		断水情報	(市区町村毎)	121			○	○				○
13	燃料	製油所・油槽所		131		○						
		中核給油所		132		○						
		航空機用救助活動拠点(候補地)に存する給油施設		133		○						
		重要施設(燃料供給)		134		○						
		住民拠点サービスステーション		135		○						

NO.	情報項目 (分類)	番号	情報種別(案)						津波避難行動に関わると考えられる項目			
			静的・動的		自治体の情報活用区分							
			静的	動的	収集	提供	集計	分析	一次避難	二次避難		
	(細分)											
14	電力	停電情報	(市区町村毎)	141		○	○					
			(領域)	142		○	○					
		重要施設(電力供給)		143	○							
15	ガス	都市ガス供給支障(領域毎)		151		○	○					
		重要施設(都市ガス供給)		152	○							
16	通信	通信支障	(市区町村毎)	161		○	○					
			(領域毎)	162		○	○					
		重要施設(通信確保)		163	○	○						
17	対策本部	政府現地対策本部		171	○	○						
		都道府県災害対策本部		172	○	○						
		市区町村災害対策本部		173	○	○						
		政府原子力災害現地対策本部		174	○	○						
18	重要施設	都道府県庁舎		181	○							
		市区町村庁舎		182	○							
		警察官署		183	○							
		消防本部		184	○							
		その他		185	○							
19	廃棄物	災害廃棄物仮置場		191	○	○	○					
20	要配慮者施設	介護施設・事業所等		201	○	○	○			○	○	
		障害者支援施設等		202	○	○	○			○	○	
		児童福祉施設等		203	○	○	○			○	○	
21	避難所等	避難所		211	○	○	○			○	○	
		避難所開設情報	(都道府県別集計)	212	○	○		○				
		避難場所		213	○	○	○			○		
22	避難指示等	避難指示等	(発令毎)	221		○		○		○	○	
			(都道府県別集計)	222				○				
		警戒区域	(発令毎)	223		○		○		○	○	
23	関係法律等	災害救助法適用市区町村		231		○		○				
		被災者生活再建支援法適用市区町村		232		○		○				
		激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律適用地方自治体		233		○		○				
		特定非常災害の被害者の権利利益の保全等を図るための特別措置に関する法律適用地区		234		○		○				
		総合法律支援法に基づく災害特例適用地区		235		○		○				
		その他		236		○		○				
		衛星画像		241		○	○	○			○	○
24	被災状況動画	航空写真		242		○	○	○			○	○
		ドローン動画画像等		243		○	○	○			○	○
		固定系カメラ画像		244		○	○	○			○	○
		気象情報		251		○	○	○				
25	気象・地震・水位等情報	津波情報		252		○	○	○			○	○
		地震情報		253		○	○	○			○	○
		火山情報		254		○	○					
		河川水位および危険度情報		255		○	○					
		ダム水位および危険度情報		256		○	○					
		ため池水位および危険度情報		257		○	○					
		放射線モニタリングポスト情報		258		○	○					

3-1. 既存情報・システムの現況把握

道内の行政機関等(北海道開発局および自治体等)が、施設管理上あるいは防災上収集している情報や民間事業者が収集提供している情報、当該情報の共有・提供システムの現状を把握した。

3-1-2 全国で運用されている既存システムの現状把握

防災に関わる既存システムの状況を收集整理した。

(1)総合防災情報システム(内閣府)	・災害情報を地理空間情報として共有するシステム。 ・災害発生時に災害対応機関が被災状況等を早期に把握・推計し、災害情報を俯瞰的に捉え、被害の全体像の把握を支援することを目的としている。 ・現行のシステムは、平成23年度より運用しているが、耐用年数を迎えることから、令和6年度より新システムでの運用を予定
(2)クラウド型被災者支援システム(内閣府)	・自治体のシステム整備促進を目的として構築。令和4年度から、地方公共団体情報システム機構(J-LIS)により運用開始予定。 ・主な機能として、「避難所の管理・運営」、「被害認定調査・罹災証明書の発行」、「被災者の状況把握(被災者台帳の作成)」を有する。 ・デジタル技術の活用により、地方自治体における災害対応や被災者支援の円滑化を図る。
(3)統合災害情報システム(DiMAPS)(国土交通省水管理・国土保全局、国土地理院)	・地震や風水害などの自然災害発生時に、いち早く現場から災害情報を収集して、地図上にわかりやすく表示することができるシステム。 ・震度情報や被害情報などを、ほぼリアルタイムで地図上に表示。被害状況を迅速に把握し、共有することが可能。 ・国土交通省が収集するインフラや交通関連の被害情報を集約して、拡大・縮小可能なシームレスな地図上で、統合して表示。これにより、被害状況の全体像の把握と、その後の的確な意思決定を支援。
(4)府省庁連携防災情報共有システムSIP4D	・国全体で状況認識を統一し、的確な災害対応を行うために、所掌業務が異なる多数の府省庁・関係機関等の間で、横断的な情報共有・利活用を実現するシステム。 ・情報プロダクトを自動生成するための作りを迫及し、内閣府総合防災情報システムとの連携を筆頭に、府省庁・地方自治体・民間・研究機関との防災情報を短時間で連携可能な情報共有システムを実現するもの。
(5)Lアラート(災害情報共有システム)(一般財団法人マルチメディア振興センター)	・全国の自治体から収集した避難指示等の災害情報等を報道機関等に一齐に配信し、災害情報等を迅速かつ効率的に住民に伝達するためのシステム。 ・情報発信者が発する地域(ローカル)の災害情報を集約し、情報伝達者(テレビやネットワーク等)向けに一括配信する。地域住民は、テレビやインターネットなどを通じ災害情報を入手。
(6)Jアラート(全国瞬時警報システム)(総務省消防庁)	・全国瞬時警報システム(Jアラート)とは、弾道ミサイル情報、緊急地震速報、大津波警報など、対処に時間的余裕のない事態に関する情報を携帯電話等に配信される緊急速報メール、市町村防災行政無線等により、国から住民まで瞬時に伝達するシステム。
(7)ナウファス(全国港湾海洋波浪情報網)(国土交通省)	・「ナウファス(全国港湾海洋波浪情報網：NOWPHAS：Nationwide Ocean Wave information network for Ports and Harbours)」は、沿岸の波浪情報網で、78観測地点における波浪の定常観測を実施。

3-1-3 北海道内で運用されている既存システムの現状把握

防災に関わる既存システムの状況を收集整理した。

(1)防災情報共有システム(北海道開発局)	・北海道開発局が防災関係機関の情報を一元化し、自治体がリアルタイムに情報共有することが可能なシステムを構築することとして整備を進めたシステム。 ・地域の防災(Disaster Prevention)を目的として国・北海道・市町村・関係機関の相互協力に基づき、光ケーブルを用いた高速ネットワーク基盤(地域防災情報共有WAN)に相互接続し、各々の所有している防災情報を共有。
(2)除雪機械等情報管理システム(北海道開発局)	・北海道開発局が保有する除雪機械及びパトロールカー等の移動型車載端末からリアルタイム発信する各種作業情報を、北海道開発局が整備する無線LAN又は民間の通信インフラを介して集約的に蓄積・管理することを目的としたもの。
(3)道路情報提供システム(国土交通省、北海道開発局)	・北海道開発局では、一般利用者向けに道路情報を提供する「北海道地区道路情報」を運営していたが、2023年4月に、全国版の「道路情報提供システム」に統合。 ・国道、道道の通行規制情報のほか、国道に設置されている一部のCCTVカメラ画像、道路気象テレメータデータが提供されている。
(4)北海道地区道路情報 管理者サイト(北海道開発局)	・「北海道地区道路情報 管理者サイト」は、北海道開発局が設置しているすべてのCCTVカメラの静止画像の他、道路情報板表示内容、除雪機械位置等が把握可能。 ・一般非公開
(5)災害対策用ヘリコプター「ほっかい」(北海道開発局)	・平成9年1月に導入し、現地画像情報をリアルタイムで収集し、伝達する体制を整備。上空から初期情報の収集、伝達に利用され、応急復旧作業や災害対策に広く活用。 ・垂直デジタルスチールカメラによる静止画撮影や可視カメラ(動画)又は赤外線カメラで撮影した画像を、ヘリサット(衛星回線)を経由し、画像伝送するなど情報収集・伝達機能を備えている。
(6)統一河川情報システム(北海道開発局)	・レーダやテレメータによる流域の降雨量、河川水位、水質データ等の情報を一括に処理し、データの収集と提供を全国的な規模で行えるように構築したもの。 ・「川の防災情報」として、インターネットで一般公開。
(7)北海道防災情報システム(北海道)	・従来の防災情報システムは、H23.5から運用を開始し、道と市町村をネットワークで結び、気象情報を市町村へ伝達しているほか、ホームページやメールで道民や防災関係機関へ防災情報を発信。 ・H26.7からLアラートを活用したテレビ・ラジオ等への情報配信を開始。 ・令和3年、老朽化に伴うサーバ等の更新、地図機能や多言語化など新たな機能を付加した新システムへ移行。

3-1-4 民間等が情報収集・提供するシステム

Spectee(スペクティ)、FASTALERT、通れたマップ(トヨタ)、乗用車・トラック通行実績情報(ITS JAPAN)について概要を整理した。

3-2. 情報取得方法の検討

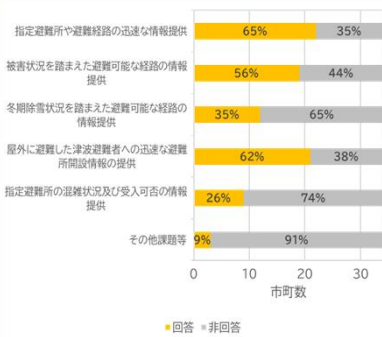
津波避難に際してニーズの高い情報を既存情報や既存システムから取得する上での課題を整理するとともに、解決方策を検討する。また、ニーズの高い情報のうち、既存情報、既存システムから取得することができない情報は、その収集方法等を検討した。

3-2-1 ニーズの高い情報の整理

自治体アンケート結果から、津波避難時において情報入手が望まれている情報コンテンツを整理した。

(1)住民への避難情報提供における課題

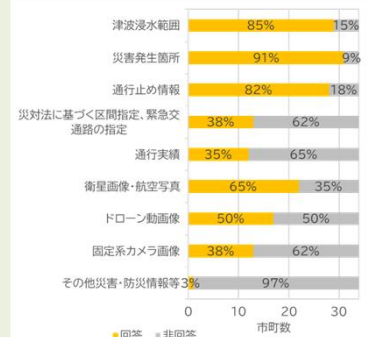
- 避難経路がどのような状況にあるかを迅速かつ網羅的に把握できることが望まれている。



《二次避難（指定避難所への避難）時の避難情報提供に関わる課題》

(2)災害時に入手・活用したい防災情報

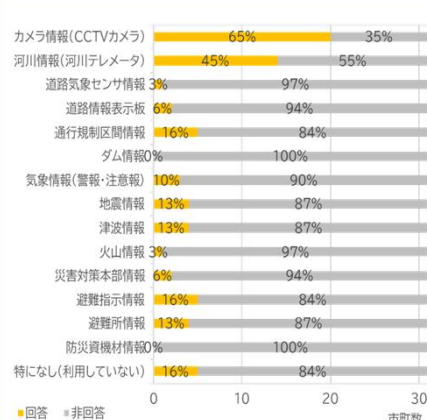
- 被災状況、道路の通行可否、被災状況を含め地域の状況を俯瞰的把握可能な「衛星画像・航空写真」へのニーズが高い。



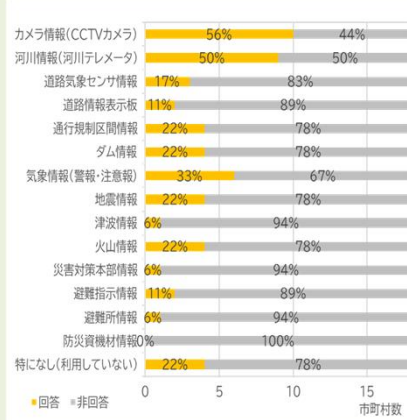
《災害時において入手・活用したい情報》

(3)防災情報共有システムの利用状況

- 「カメラ情報(CCTVカメラ)」、「河川情報(河川テレメータ)」の利用割合が高い。



特別強化地域



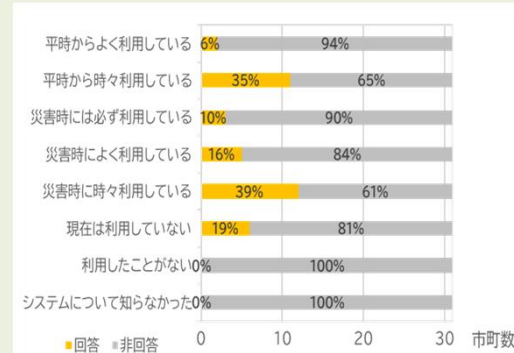
特別強化地域以外

《防災情報共有システムの利用状況》

3-2-2 既存システムの課題

本業務で実施した自治体アンケートにおいて挙げられた防災情報共有システムの課題、および、令和5年11月に開催された「北海道開発局総合防災訓練」の開催後に実施された、参加団体(自治体、防災機関等)を対象としたアンケート調査結果をもとに、現在、北海道開発局が運用している「防災情報共有システム」の課題を把握した。

(1)自治体アンケート



《防災情報共有システムの利用頻度（特別強化地域）》

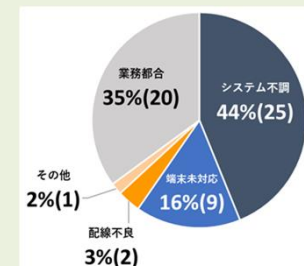
- 新たなシステム構築にあたっては、導入コストの低減、既存システムとの重複回避・棲み分け、利用シーン(庁舎外での利用等)への留意が必要と考えられる。

《防災情報共有システムに関わる意見》

回答 市町	要望する対策・情報提供等(情報共有システムに関わる意見の抜粋)
白糠町	冗長性確保の観点では有効だが、防災情報共有システムと北海道防災システムが統合されたほうが良い。装置は保守管理上の効率化。道の防災システムはLGWANと衛星回線を使用しているので、より冗長性が高い。また、臨時防災庁舎や臨時対策本部設置時に同様のシステム運用が可能となるものが望ましい。
士幌町	情報共有項目は、一部(気象情報、災害対策本部情報等)について他省庁等と重複しているので、省庁等間で整理・統合する等、各市町村が一元的に共通の情報を把握できるよう、ご検討いただきたい。
上士幌町	災害時は、防災情報共有システムの情報更新速度が遅延することないようにお願いします。ほか、どのようなことが開発局で行えるのかわからないため、一例を示してもらえるとイメージアップしやすい。
陸別町	現在、防災情報共有システムを建設課に配置し河川・道路・気象情報を収集し活用しているが、前回の更新から操作性が悪くなった(操作手順が増えた等)との感想が出ています。防災情報共有システムで、避難所・津波避難者等の情報の運用(総務課防災担当で運用することになる)もしていくとなると1台の端末では足りないと考えます。

(2)北海道開発局総合防災訓練後のアンケート調査結果

- 定期的に接続訓練等を企画、開催し、発災時でも円滑に活用できる環境の整備支援が必要。
- 不測の事態(回線不良、配線不良、PC不具合等)に備え、情報共有、提供手段の冗長性を確保することが望まれる。
- 専用PC、専用回線以外で情報収集可能なシステムが望まれる。



《リアルタイム映像を視聴しなかった理由》

《リアルタイム映像を視聴しなかった理由の詳細》

- 防災情報共有システムのPCにエラーが発生した。
- 防災情報共有システムのファイアウォール関係の設定がされておらず、視聴できなかった。
- 防災情報共有システムにアクセスできない状況だった。
- システム用のパソコンが準備できなかったため。

《防災情報共有システムに対する要望》

- スマホ、タブレットでも視聴したい。移動中の災害危険地域情報の入手、活用、安全確保のため。
- 駒ヶ岳火山防災WAN回線からの視聴は変更できないのでしょうか。

4-1. 情報発信・共有方法の検討

第2章の事例調査や自治体等へのヒアリング・アンケート調査、第3章のニーズの高い情報を取得する手法の検討結果を踏まえ、円滑かつ確実な津波避難を支援するため、北海道開発局が取り組むべき対策や方向性を整理し、支援に必要な防災情報データ等の防災関係機関への発信・共有方法を検討した。

4-1-1 被災想定を整理

津波避難支援のあり方を検討するための前提条件として、「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会(内閣府)」の報告、および「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定について(北海道)」をもとに、被災想定を整理した。

《北海道による津波浸水想定》

■津波高

- 根室市からえりも町付近にかけて 20m を超える津波高となっており、高いところでは釧路町で26m。釧路市の浸水域は約7,000ha。
- えりも町より西側の地域においても苫小牧市や函館市などで 10m を超える津波。苫小牧市で 10,000ha を超える浸水域。

■津波到達時間

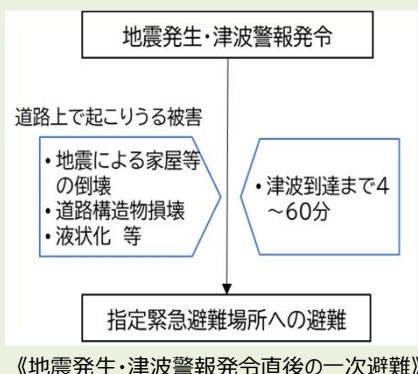
- 日本海溝モデルでは、えりも町、様似町、浦河町付近で**津波高+20cmが最短5分以内**に到達。人口の多い苫小牧市は**津波高+20cmが最短8分、津波の第1波が最短40分**で到達。
- 千島海溝モデルでは、浜中町、厚岸町、釧路町付近で、**津波高+20cmが最短2分以内**に到達。**津波の第1波は30分以内**に到達。羅臼町は第1波が最短2分で到達。人口の多い釧路市は**津波高+20cmが最短5分以内、津波の第1波は30分以内**に到達。

4-1-2 津波避難情報提供の方向性の検討

津波避難情報提供の方向性は、上述の津波浸水想定、被災想定を条件として、地震発生直後、津波警報解除後の2つのフェーズについて検討した。

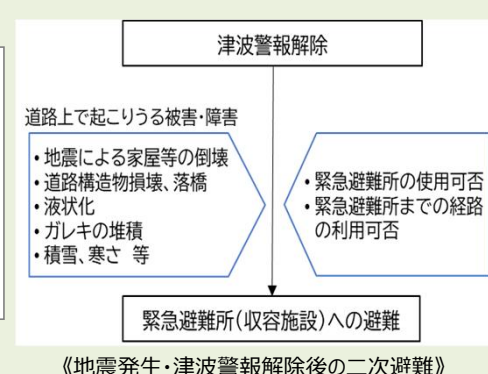
(1)地震発生直後

- 当該地域滞在者が、現在地の安全性(津波浸水想定区域かどうか)や、指定緊急避難場所の位置を瞬時に把握できるツールの提供が必要。



(2)津波警報解除後

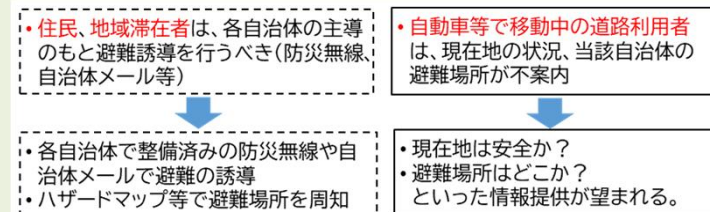
- 道路被災状況など、広域的な被災状況把握が必要であり、個別の自治体での対応は、体制的に困難と想定
- 国(開発局)が情報収集・共有を先導する。



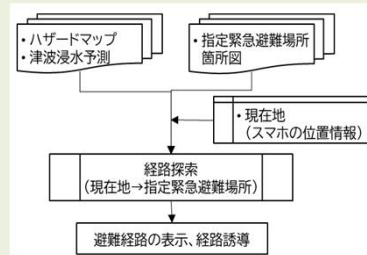
(3)道路利用者への情報提供の可能性検討

①情報提供の対象者

住民、滞在者への情報提供は自治体の防災無線等により可能であるが、自動車等で移動中の道路利用者への迅速な呼びかけに課題がある。そこで、以下では道路利用者をターゲットとした情報提供の可能性について検討。



③情報提供の流れ(案)



④スマートフォンへの情報提供の課題

- 平常時より各自の端末にインストールされている必要がある。
- 各自治体がアプリを提供している状況であり、国(直轄)で国民向けのアプリは提供している事例はない。

②既存の道路情報提供施設

各道路利用者のシチュエーションに応じた円滑な避難誘導に課題はあるが、ほとんどの人が有している携帯電話への緊急地震速報により災害発生の第1報は伝達可能。

分類	施設等	情報入手条件	情報内容例
道路情報施設	道路情報板	設置箇所が限定される(主要な交差点前後等)	警報発令等の情報提供が可能 進入禁止や迂回誘導等の情報提供が可能
	ITSスポット	設置箇所が限定される(主要な交差点前後等)	警報発令等の情報提供が可能
	VICS VICS-WIDE	FM多重放送で受信。情報更新は5分おき	警報発令等の情報提供が可能 道路管理者等が行う通行止め情報が入力された場合はマップに反映される
各種メディア	テレビ、ラジオ	各メディアを視聴中であることが必要	警報発令等の情報入手が可能 現在地付近の詳細な情報は入手困難
	緊急地震速報(エリアメール等)	携帯電話を保有していることが必要	地震発生、警報発令等の情報入手が可能 現在地の安全性、避難場所等の情報は入手できない(検索が必要)

- 国(道路管理者)は、防災基本計画に挙げられている役割を踏まえ、自らが管理するインフラの状況を自治体等へ速やかに提供・共有することが重要。
- この際、自治体もエリアにとらわれず、網羅的に情報収集を行い、速やかに提供・共有することが重要。

4-1. 情報発信・共有方法の検討

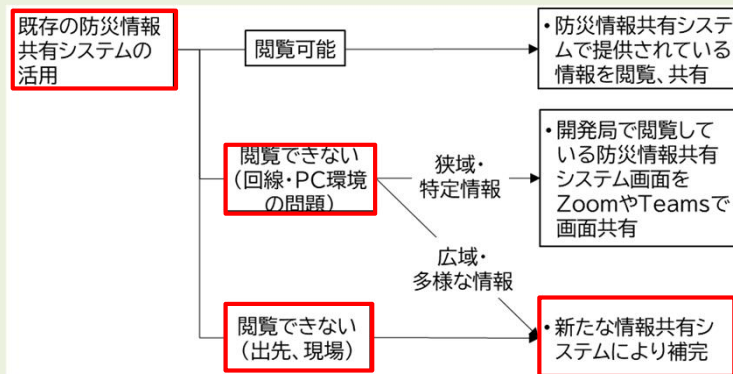
第2章の事例調査や自治体等へのヒアリング・アンケート調査、第3章のニーズの高い情報を取得する手法の検討結果を踏まえ、円滑かつ確実な津波避難を支援するため、北海道開発局が取り組むべき対策や方向性を整理し、支援に必要な防災情報データ等の防災関係機関への発信・共有方法を検討した。

4-1-3 情報発信・共有方法の検討

(1) 解決すべき課題

- 既存の防災情報共有システムが閲覧できない場合への対応(回線、PC環境)
- 出先、現場など、執務室以外での情報閲覧
- 広域災害への対応(地域毎の情報ニーズへの対応)

(2) 課題解決に向けた情報提供・共有手法の検討



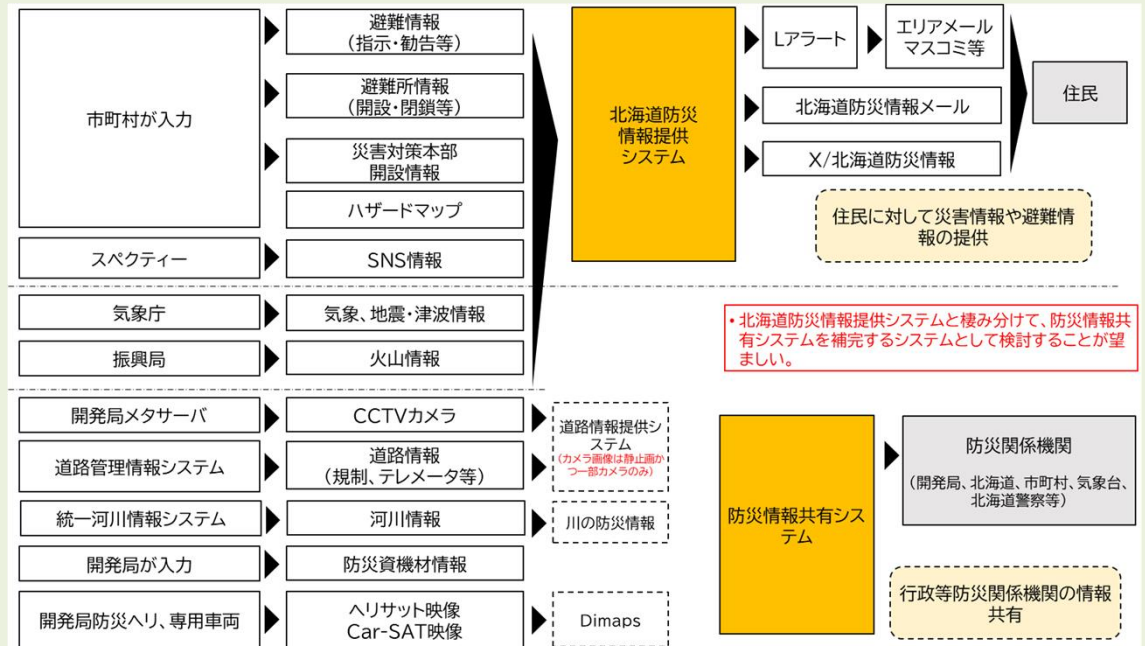
《既存の防災情報共有システムの活用を前提とした情報提供・共有手法の検討》

(3) 課題解決に向けた情報提供・共有手法の検討

- 既存システムを補完することを目指した新たなシステムを検討対象として、情報発信・共有すべき項目を抽出し、システム実装に向けた検討を行うこととした。

4-1-4 新たなシステムの既存システムとの棲み分け検討

- 新たなシステムを検討するにあたり、既存システムと重複する機能を搭載することは、二重投資となるため避けるべき。
- 第3章で整理した道内で運用されている既存システムのうち、防災情報共有システムと北海道防災情報システムとの棲み分けを検討。



・北海道防災情報提供システムと棲み分けて、防災情報共有システムを補完するシステムとして検討することが望ましい。

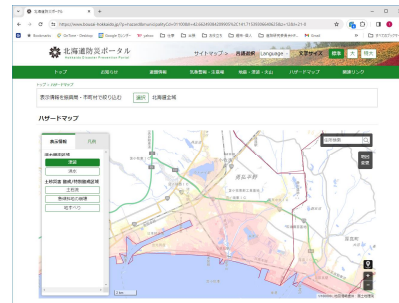
《新たなシステムの既存システムとの棲み分け》

4-2. 必要項目の検討

津波避難のフェーズ毎に、情報提供の必要項目(情報の入手方法、処理方法、提供方法、内容等)を検討する。また、日常における防災意識(津波避難等)の向上に資するような情報提供の必要機能についても検討を行う。

(1) 平時の情報提供

- 自分がいる場所の災害リスクを知ること、発災時の避難先を把握することが重要である。これらは、各自治体が公表しているハザードマップが有効である。
- 各自治体ホームページや広報の他、北海道防災情報システム(北海道防災ポータル)でも公開されていることから新たなシステムでの情報提供の対象外とする。



《北海道防災ポータルで提供されているハザードマップ》

(2) 発災直後の情報提供

- 発災直後(地震発生直後、および津波警報等発令直後)は、ただちに高台へ避難することが必要
- 発災直後の情報提供は、アラート・エリアメール・マスコミを通じて瞬時に住民個人に伝達される。
- 北海道では、北海道防災情報メールを通じて津波の情報、避難指示、避難所に関わる情報をプッシュ配信。(気象警報等にも対応し、津波避難に限らず幅広く活用できる情報発信ツール)。

- 新たなシステムでの情報提供の対象外とする。

4-2. 必要項目の検討

津波避難のフェーズ毎に、情報提供の必要項目(情報の入手方法、処理方法、提供方法、内容等)を検討する。また、日常における防災意識(津波避難等)の向上に資するような情報提供の必要機能についても検討を行う。

(3)二次避難時の情報提供

- ・冬期は、低体温症等の危険を伴うため、速やかに屋内等滞在スペースを有する指定避難所への移動が望まれる。
- ・指定避難所までの経路の安全性の把握が重要だが、被災状況把握が困難な場合があると想定される。
- ・被災地における救援救助、あるいは道路啓開においては、津波浸水の範囲、道路決壊等の位置・規模の把握が重要。

・二次避難の安全確保、迅速性向上に向けて、実際に避難誘導を行う自治体に対して広範囲の被災状況を提供・共有することが有益。当該場面で情報提供・共有することが望ましい情報コンテンツを抽出。

(4)新たなシステムで提供することが効果的なコンテンツの抽出

既存システムの補完、既存システムの課題の解決、そして情報共有先である自治体の情報ニーズの観点から新たなシステムで提供・共有するコンテンツを抽出。

《既存システムで提供されている情報コンテンツと情報ニーズ》

区分	コンテンツ	情報内容	防災情報共有システム	道路情報提供システム	川の防災情報	北海道防災ポータル	その他	防災情報共有システム利用割合が高いもの	二次避難時の情報ニーズ（関連情報含む）
			(WAN)	(公衆回線)	(公衆回線)	(公衆回線)			
道路	道路管理CCTV	動画	○					○	○ ・津波浸水範囲、災害発生箇所 ・避難経路の情報提供
		静止画		△（一部）					
	道路テレメータ	雨量、風向風速、気温、路面等	○	△（一部）					
	道路情報表示板	表示内容	○						
	通行規制	区間、規制内容	○	○					○ ・通行止情報
	道路啓開状況・除雪状況	啓開済み区間							○ ・通行止情報
河川	河川管理CCTV	動画	○					○	○ ・津波浸水範囲、災害発生箇所 ・避難経路の情報提供
		静止画			○			○	
	河川テレメータ	雨量、水位、履歴	○		○				
ダム	水防警報	警報種別	○		○				
	ダム諸量	貯水・流入・放流量	○		○				
気象	警報・注意報	現況、履歴、電文等	○						
		現況				○			
	台風情報	経路図	○						
	竜巻注意情報	情報内容	○						
	レーダー雨量情報	Xバンド、Cバンド	○		○				
	土砂災害警戒情報					○			
	土砂災害危険度情報					○			
地震	地震情報	震度	○			○			
津波	津波情報	警報発令状況	○			○			
火山	火山情報	降灰、雨量、風向風速、水位、視程等	○						
	噴火警報・注意報					○			
防災	避難情報	避難指示等	○						○ ・振興局との連携、連絡体制 ・開設情報の自治体間共有 ・津波避難者への避難所情報提供
	避難所情報	開設状況等				○			
	本部設置	災害対策本部設置情報	○			○			
	その他	防災資機材情報	○						
その他	ヘリサット		○				DiMAPS		○ ・津波高さ、浸水範囲、災害発生箇所 ・衛星画像、航空写真、ドローン画像 ・避難経路の情報提供
	Car－SAT		○				DiMAPS		
	衛星画像								
	潮位データ						ナウファス		

(6)コンテンツの提供方針

コンテンツ	概要	方針(案)
道路管理用CCTV画像	・防災情報共有システムでは動画で提供されているが、携帯電話通信網の利用を考えた場合、新たなシステムでは動画の提供は困難 ・防災情報共有システムとの差別化も必要 ・道路情報提供システムでは静止画像が提供されているが、一部のCCTVにとどまる	・開発局内で活用されている全CCTVの静止画像を提供する
河川管理CCTV	・「川の防災情報」(統一河川情報システム)で、静止画像が提供済み	・道路管理用と合わせて一元で情報提供するものとする
通行規制	・道路情報提供システムで提供 ・市町村道は対象外 ・災害時は情報入力遅延が発生する可能性が高い	・道路情報提供システムの情報を活用する ・民間等の情報(通れた・通れるマップ)も活用する
ヘリサット、Car-SAT、衛星画像	・DiMAPSで提供 ・広範囲の画像が入手可能 ・ヘリサット、Car-SATは、離陸・出庫から現場到達までに時間を要する ・衛星画像は1日に1回程度の撮影となる	・上記CCTVと合わせて一元で情報提供するものとする
ドローン映像	・現在は未導入 ・自動航行が可能であれば、予め設定したコースの映像を早期に取得可能	・CCTV等の固定カメラや、タイムラグが生じるヘリ画像等を補完する情報として新たに導入を検討する
その他、被災状況等の情報	・住民からの情報は活用されていない ・活用には当たってはフェイク情報の排除等が必要	・“スペクティー”や“FASTALERT”等のSNS情報の活用も検討する

(5)使用を想定する端末と通信回線

既存システム	通信網	概要
防災情報共有システム	WAN(専用光回線)	・動画等の高品質・高解像度なデータの共有が可能 ・特定PCのみの接続となる ・回線断絶の可能性はある
北海道情報提供システム	LGWAN、衛星回線	・有線と無線の組み合わせにより冗長性が高い ・回線断絶の可能性はある
その他一般向け情報提供サイト	インターネット	・様々な端末が利用可能 ・道路管理者等が有している情報のうち、一部のみ提供 ・基地局の被災、回線混雑により接続不可となる可能性がある

・市町村が設置する臨時防災庁舎や臨時対策本部、屋外においても情報を入手できる環境が望ましい。

・携帯電話通信網(インターネット)を使用するシステムとする。
・PCの他、スマートフォンでの閲覧が使用可能なシステムとする。

5-1. 検討の方向性

ニーズの高い情報を提供するための情報取得方法について、他の類似事例などを踏まえ具体的な検討を行うとともに、今後、整備すべきシステムや機能について、実用性と実現性の両面から検討を行い、利用者側のシステム利用イメージを具体化するため、モックアップを制作。

5-1-1 既存システムと他の防災システムとの関係性整理

(1)防災情報共有システム等との関係性

- 開発局の「防災情報共有システム」と北海道の「北海道防災情報システム」の相互補完性を考慮したシステム整備を図る。

(2)既存システムで提供する情報コンテンツと情報ニーズの適合性

- 情報の重複を極力抑え、かつ、特に二次避難対応時においてニーズが高い情報の提供を行うものと想定。

5-1-2 技術的観点からの実現性の検討

- ライフラインの途絶、広範な被災エリア等の課題に対する具術的観点からの課題解決の方向性を検討。

《津波災害対応時の課題と技術的観点からの解決策》

想定課題	課題解決の方向性	技術的観点からの解決策
庁舎の被災や停電などにより災害対策本部を他の場所に設置せざるを得ない状況となる	・庁舎外でも防災情報共有システムにアクセスできる環境を整備する	・防災情報共有システムに携帯電話通信網を使用してアクセスできる通信環境を整備する ・パソコンだけでなく、タブレット端末やスマートフォンのユーザインタフェースでも情報の閲覧ができるWeb UI環境を整備する
津波避難に必要な情報がさまざまな場所にあり、意思決定に必要な情報を収集し総合化には相当の労力を伴う	・さまざまな場所にある災害対応に必要な情報を集約し、わかりやすい形で提供する仕組みを整備する	・情報ニーズ調査でニーズが高い情報を集約して、一元的に提供するポータル環境を整備する
津波の被害が広範囲に及び、被災状況や被害発生個所の特定が非常に困難になる	・ドローンや衛星画像などを活用し、広域災害における効果的かつ広域的な情報収集ができる環境を整備する ・民間事業者が提供する情報を活用し、津波避難の判断に必要な情報を充実させる	・ドローン(UAV)の映像を防災情報共有システムの利用環境でも閲覧できるシステムを構築する ・民間事業者が提供する衛星画像を防災情報共有システムの利用環境でも閲覧できるシステムを構築する ・アラート情報の活用、通行実績情報、SNS情報の分析サービスなどの利用も視野に入れ、よりきめ細かく精度が高い情報を利用できる環境を整備する

5-1-2 新たなシステムの方向性

(1)新たなシステム整備におけるコンセプト

- 情報ニーズ調査結果、および技術的観点からの検討を踏まえ、以下に示すコンセプトに基づきシステム実装イメージの具体化を進めた。 《新たなシステムのコンセプト》

コンセプト	内容
システム構築の費用対効果を最大化するシステム	・既存のシステム(防災情報共有システム)は改修後から時間が経過していないことを踏まえ、既存のシステムを新たなシステムの整備においても中核機能として活用し、システム整備の重複投資を回避する構成とする ・既に他の既存サイトやシステムで提供されている情報は、それらのサイトやサービスへのリンクを張ることで対応し、提供情報の重複やシステム整備の重複投資を回避する
運用コストの低減を考慮したシステム	・民間事業者が提供する情報の利用を視野に入れ、新たなシステムで提供する情報の質の向上と、運用コストの低減を両立できるシステムとする ・Web UI環境による情報提供は、民間事業者が提供するインターネット配信環境(詳細は5-2-2想定するシステム構成、(3)を参照のこと。)を利用することで、アクセス集中対策とセキュリティ対策の運用負担を軽減できる構成とする
将来の技術動向を踏まえ、新たな情報収集手段にも柔軟な対応ができる拡張性を有するシステム	・ドローン(UAV)の活用については、既に運用実績があるドローン運航管理システムを基盤として利用することで、将来のドローン(UAV)製造者の多様化に柔軟に対応できる構成とする(詳細は第6章を参照のこと) ・避難所開設状況などの情報については、民間事業者が提供予定のLアラート情報マッシュアップサービスを利用することで、将来のLアラート情報の充実化(ライフラインに関する情報の提供など)に容易に対応できる構成とする

(2)地震・津波災害対応における情報収集の流れ

- 利用者(自治体職員)の災害対応活動についても全体像を可視化し、情報収集活動を時系列で整理した。また、それぞれの段階で利用者の情報収集活動に有用な手段についても「あるべき姿」として具体化。



5-2. システム実装イメージの検討

システム実装イメージの具体化を図るため、情報ニーズを整理し新たなシステムで提供すべき情報を詳細化するとともに、津波災害対応における情報提供、情報共有に必要な機能について具体化した。

5-2-1 津波避難関連情報の提供内容

- ・既往システムで提供されているデータの活用を含め、提供情報とその取得方法を検討。

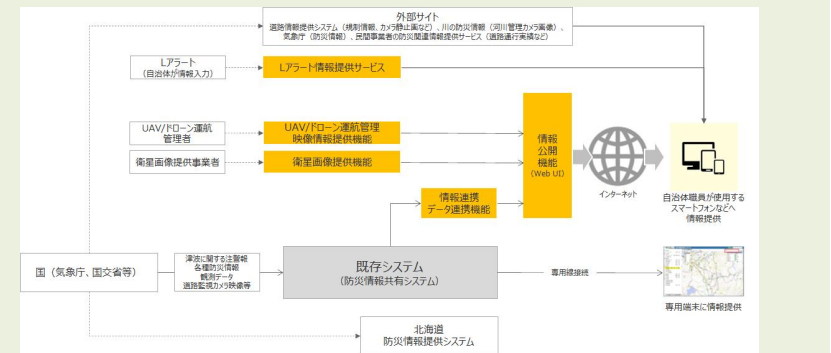
《提供情報とその取得方法》

情報種別	情報内容	取得方法
(1)地震・津波に関する情報	・地震に関する情報 ・津波に関する情報 ・潮位変化に関する情報	・開発局の既存システムで気象庁（気象業務支援センター）から受信している地震情報電文を活用し情報を生成 ・国土交通省の「ナウファス」へのリンク
(2)気象防災情報	・各種気象情報 ・危険度分布	・気象庁のホームページへリンク
(3)映像系情報	・道路・河川カメラ映像	・国土交通省の「道路情報提供システム」や「川の防災情報」へのリンク ・セキュリティ等の課題解決が可能であれば「北海道道路情報管理者サイト」へのリンクも検討
	・ヘリサット・Car-SAT	・DiMAPSや防災情報共有システムへのリンク
	・ドローン、衛星画像	・ドローンの運航管理や画像取得を行う機能の構築が必要
(4)道路規制情報	・通行規制情報	・「道路情報提供システム」のホームページへリンク ・一般社団法人日本道路交通情報センターが提供する情報へのリンクも検討
	・除雪情報	・除雪機械管理システムの改修などを行い、除雪区間や除雪機の位置などを新たなシステムへの配信を検討することが必要
	・通行実績情報	・ITS-Japanの「乗用車・トラック通行実績情報」や、民間事業者が提供する通行実績情報（トヨタ自動車の「通れた道マップ」など）へのリンク
(5)その他災害対応に有用な情報	・Lアラート情報（避難所開設状況、災害対策本部設置）	・Lアラートからの情報は北海道の「北海道防災情報システム」へのリンク、または、民間事業者が提供する予定のLアラート情報配信サービスの活用などを検討
	・SNS分析サービス	・株式会社JX通信社が提供する「FASTALERT」や、株式会社Specteeが提供する「Spectee Pro」の利用を検討。ただし、各自治体が、事前にライセンス利用契約を締結することが必要

5-2-1 想定するシステム構成

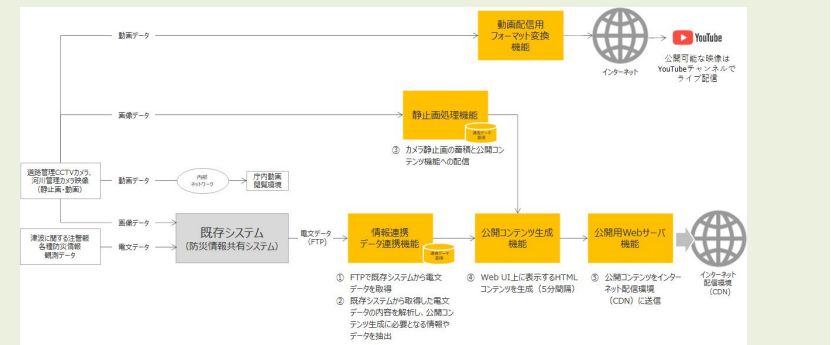
(1)実装イメージの全体像

- ・機能は既存システムでまだ実現されていないモバイル環境への適合を実現するとともに、外部サイトから提供される防災情報との連携、および将来において情報収集手段として導入が想定されるドローンなどの無人航空機からの情報取得、衛星画像の取得への対応も可能とする機能構成とした。



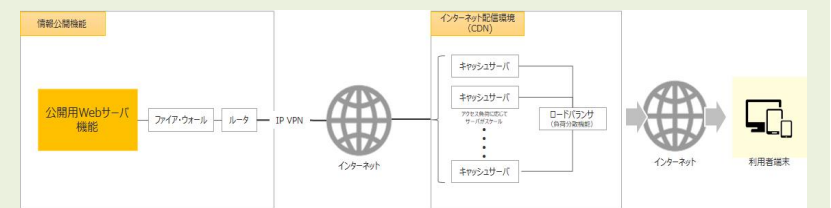
(2)情報連携・データ連携機能/情報公開機能(Web UI)

- ・既存システムから5分間隔でデータを取得し解析することで、利用者がスマートフォンなどのWebブラウザから情報を取得できるようにするために必要な機能構成を検討した。



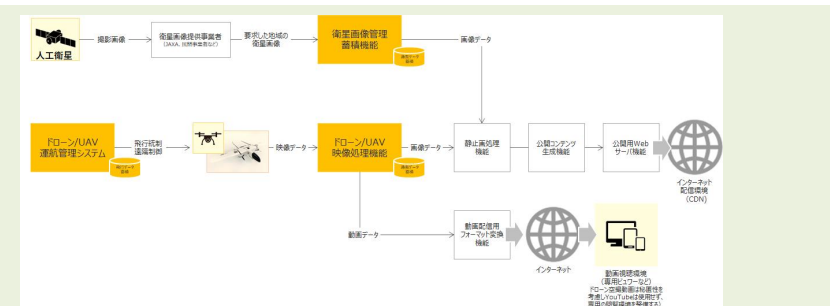
(3)情報配信環境(CDNサービスの利用)

- ・情報配信環境には、アクセス集中時の負荷軽減やネットワークセキュリティの確保を目的として、民間事業者が提供するCDN(Contents Delivery Network)を利用を想定。



(4)UAV・ドローン運用・映像配信環境

- ・ドローンや衛星画像など、今後、被害状況収集において活用が想定される技術の導入については、新たなシステム整備を前提とした検討が必要。

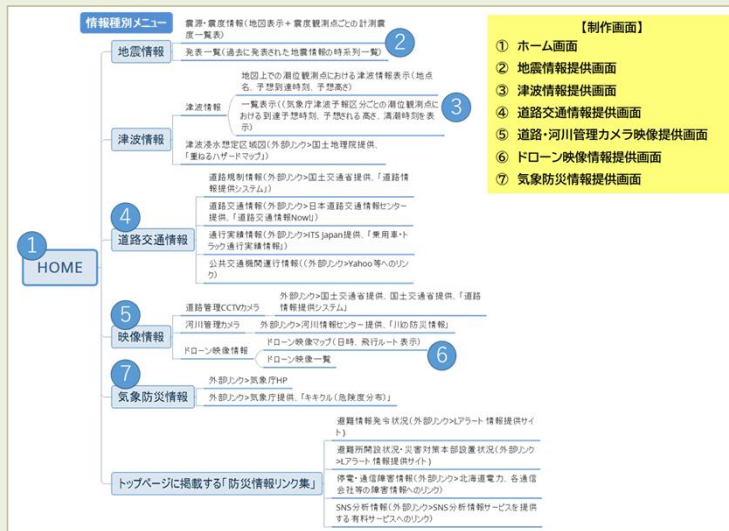


5-3. システム実装イメージの具体化(モックアップ)

検討したシステムについて、利用者(自治体職員)から見たシステム実装イメージを具体化するため、利用者側の操作画面をモックアップとして制作した。

5-3-1 モックアップの制作範囲

- ・利用者
→津波対策強化地域等の自治体職員。
- ・利用状況
→津波警報・注意報が発表された状態において、安全かつ迅速な住民避難の判断や災害発生状況の確認を行う状況を想定。
- ・利用者が使用する機器
→利用者(自治体職員)が庁外にて、スマートフォンを使用してシステムを利用する状況を想定。
→PCでも閲覧できるレスポンスデザインを採用。
- ・サイト構造



《サイト構造》

- ・モックアップ制作環境
→Web画面ワイヤフレーム(Web画面のコンテンツ配置などの構造設計)制作ツールで画面のデザイン案を作成。
→プログラム非実装

5-3-2 モックアップ画面の制作

- ・IDとパスワードを使用し、利用者はあらかじめ利用者登録を行う前提での運用を想定。
- ・非常時の運用等について、運用設計で検討することが必要。



《画面遷移図》

6-1. ドローン・衛星の活用について

近年注目が集まるドローン及び衛星についてその最新動向を調査するとともに、近年注目を浴びているeVTOL(Electric Vertical Take-Off and Landing)を活用した実証について検討を行った。

情報収集技術全体の整理について

従来技術であるパトロール車については、対候性が強く、導入費用・運用費用が大きくない点が強みである一方で、範囲・速度の制約や人を派遣する必要がある等が課題として挙げられる。また、防災ヘリは速度や範囲は非常に広いものの、導入費用や運用費用が非常に大きいことや対候性や有人飛行が求められる点に課題がある。

e-VTOL (Electric Vertical Take-Off and Landing) や光学衛星はこれらの技術を補完、もしくは機能強化を目的としたものである。その特徴としては導入費用や運用費用は防災ヘリよりも安価であり、また、範囲・速度についてはパトロール車をよりも利便性が高いものがある。最も優れている点は、現地に人を派遣する必要がないため人員確保の負担が減り、安全性が高まること一番の強みである。

導入： 数百万円/台 運用： 数百万円/年～ 速度： 20～30km/h 範囲： ～50km 人： 2名以上 対候性： 高	導入： ～数百万円/機 運用： ー 速度： ～100km/h 範囲： ～120km 人： 1名(遠隔) 対候性： 中	導入： 数十億円 運用： 数億円/年 速度： 数百km/h 範囲： ～数百km 人： 2名以上 対候性： 低	導入： ー 運用： 利用量による 速度： サービスによる 範囲： 数十～数百km ² 人： ー 対候性： 中
--	---	---	--

パトロール車

e-VTOL
ドローン

防災ヘリ

光学衛星

© 2023 NTT DATA Corporation | NTT DATA | 2

- 回転翼ドローンは航続距離が長くととも20～30分程度、また航続距離も10～15km程度
- 固定翼ドローンについては航空機のような形状をしており、長距離(数百km)を高速(100km/h以上)で飛行することが可能。
- 近年では新たな機体として回転翼と固定翼を組み合わせたe-VTOL(Electric Vertical Take-Off and Landing)が市場に出てきた。e-VTOLはバッテリーを電源とした固定翼型のドローンであるが、離着陸の際は回転翼の様に垂直に離陸が可能で、水平移動は固定翼のような主翼を活用した飛行が可能な機体。
- 国土交通省九州地方整備局においては2023年3月にエアロセンス社のe-VTOL・エアロボウィングを活用した実証実験を山国川等で実施しており、約25kmの飛行や画像撮影・3次元データ作成に成功。

《ドローン機体の比較》

	飛行距離	飛行速度	航続時間	長所	短所	一般的な用途
固定翼	500km～2000km	100km/h～300km/h	300分～1200分	・ 圧倒的な飛行性能 ・ ペイロード大 ・ 比較的容易な整備	・ 離着陸時に滑走路や特別な設備(カタパルトなど)が必要	・ 野地長距離空撮 ・ 離島間長距離空撮、物資輸送(地方間) ・ 防衛、偵察任務
固定翼VTOL	100km～300km	30km/h～200km/h	60分～120分	・ 垂直離着陸が可能 ・ 比較的長い飛行距離と速い飛行速度 ・ 低速飛行やホバリングなど固定翼機にできない飛行が可能	・ 動力や可変翼が多く整備の難易度が高い ・ 重量が比較的重く、ペイロードが少ない	・ 中距離物資輸送(都市間) ・ 中距離空撮(ホバリング含む)
回転翼VTOL	200km～800km	50km/h～150km/h	120分～480分	・ 土地の無い場所でも離着陸可能(海上、湖上など) ・ 比較的長い飛行距離 ・ ペイロード大	・ 波高という運用条件が増える ・ 機体サイズが大きくなり荷が重い ・ フロントなど搭載のため、飛行後の丸洗いなど必要	・ 海水採取(研究用途) ・ 消火任務(海水) ・ 海中リサーチ(遠距離) ・ 遠距離空撮 ・ 遠距離物資輸送
回転翼シングルローター	50km～200km	0km/h～90km/h	60分～120分	・ 回転翼機の中でも飛行性能が高い ・ ホバリングによる詳細画像取得等可能 ・ ペイロード大	・ 操縦、飛行制御が難しい ・ ローターの故障で即墜落してしまう	・ 消火任務(消火剤) ・ 観測(都市・農地) ・ 中距離空撮 ・ 中距離物資輸送(町内間)
回転翼マルチコプター	10km～50km	0km/h～50km/h	20分～60分	・ ホバリングによる詳細画像取得等可能 ・ 機体の大型化でペイロード強化可能 ・ 複数ローターにより飛行継続性が高い(安定性高) ・ 小回りの利く飛行が可能	・ 飛行距離、速度、時間が短いため広域飛行に向かず ・ ローターが多く整備箇所が多い	・ 短距離空撮 ・ 高精度測量(農地) ・ 短距離物資輸送(町内間)

- 2023年11月の内閣府規制改革推進会議において国土交通省よりドローンのレベル3.5飛行の実現が公表された。レベル3.5飛行では保険適用や事前のカメラによる確認等を措置することで従来は難しかった道路横断等が認められる。



《ドローンの飛行レベル》

- 災害時の情報収集における衛星の活用として重要なのは画像の撮影の指示から実際の撮影、撮影したデータの取得・提供までの時間。
- Satellopticは、注文から12時間、撮影から6時間以内に納品可能とされている。

【光学衛星】Satelloptic（実証候補）

- Satellopticは2010年にアルゼンチンで設立されたベンチャー企業。2023年にウルグアイの企業に買収も36機体制（2023年11月現在）によって一日に数回の観測も可能であり、2025年までに300機体制のコンステレーションを構築する予定。現在運用されている衛星MARK IVは、地上分解能99cm、提供する画像はハイレゾ化して70cm解像度を実現
- 単発での発注が可能であり、注文から12時間以内に撮影、撮影から6時間以内に納品。将来的には更に劇的にデリバリータイムを短くする計画。
- 観測幅については5km以上、撮影頻度は最大7回/日
- 価格は50km²（最小購入面積）× 5,500円/km² = 255,500円（税抜） ※ 価格は変更の可能性有



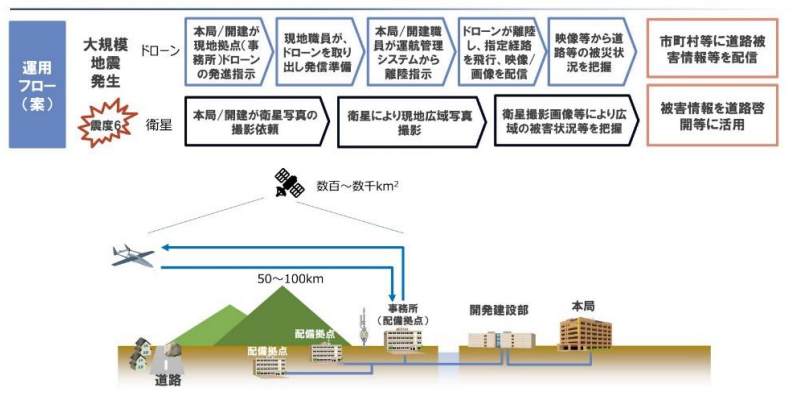
《Satelloptic の概要》

6-1. ドローン・衛星を活用した実証の提案

北海道開発局釧路開発建設部を対象に、災害発生時におけるドローンや衛星の活用を見据えた実証に関わる検討を行った。

- ドローン：道路等の線をベースに情報収集。情報収集範囲は約100km×数百m～1km程度で高精度の画像等の情報取得が迅速に可能であり、最大で10cm程度の精度で異常等を探知することが期待される。一方で、強風や大雨などの際にはドローンの飛行が困難。
- 光学衛星：面をカバー。数十～数百km²の広域における中精度の画像等の情報取得が強い。精度としては50cm～とする。現時点では最速でも1日(24時間)程度の情報取得時間が必要であり、また曇りの際等は撮影が困難等の制約がある。

ドローン・衛星の運用フローのイメージver1.0



- ドローン発着地点は、釧路外環状道路の内側の浸水想定エリアを可能な限り避けるとともに、釧路市内を東西に飛行するルートを中心に検討をすると、阿寒除雪ST及び釧路東管理STをドローンの最有力の発着候補として設定する。



- 衛星画像は、釧路外環状道路内側の全域を撮影するとした場合は、最大で約8km×17kmの範囲のデータが必要。
- 実証において撮影方法や実際のデリバリー時間等を検証・確認することを提案。



- 釧路市内の浸水想定エリア内の道路状況把握を想定したドローン飛行ルートとして、阿寒除雪STと釧路東管理STを発着点とした「共通ルート」および「案1～案3」の計4ケースを検討した。実証では、一定程度の無人区域の確保ができる可能性が比較的高い案2の海上ルートが最有力飛行ルート。



- 飛行の制約が少なく、かつ被災規模が大きいエリアとして、浦河～広尾、苫小牧～室蘭を実証飛行ルートの候補。(実配備の際は浸水エリアを考慮した発着点検討が必要)

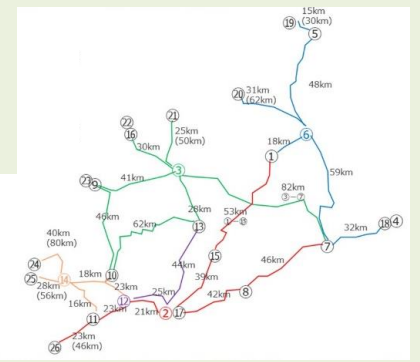


※参考 ドローン飛行実証に関わる概算費用 C=20,000千円

- 釧路開発建設部館内の国道全路線を巡回すると想定した場合に必要なドローン機数を試算。
- 計13台のドローン配備が必要。

【出発点案】

番号	名称	配備数	経路
①	阿寒除雪事務所	3	①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑰→⑱→⑲→⑳→㉑→㉒→㉓→㉔→㉕→㉖→㉗→㉘→㉙→㉚→㉛→㉜→㉝→㉞→㉟→㊱→㊲→㊳→㊴→㊵→㊶→㊷→㊸→㊹→㊺→㊻→㊼→㊽→㊾→㊿→㉑→㉒→㉓→㉔→㉕→㉖→㉗→㉘→㉙→㉚→㉛→㉜→㉝→㉞→㉟→㊱→㊲→㊳→㊴→㊵→㊶→㊷→㊸→㊹→㊺→㊻→㊼→㊽→㊾→㊿
②	釧路東管理事務所	4	①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑰→⑱→⑲→⑳→㉑→㉒→㉓→㉔→㉕→㉖→㉗→㉘→㉙→㉚→㉛→㉜→㉝→㉞→㉟→㊱→㊲→㊳→㊴→㊵→㊶→㊷→㊸→㊹→㊺→㊻→㊼→㊽→㊾→㊿
③	釧路市内R38、R44ルート	1	①→②→③
④	阿寒除雪ステーション	2	①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫→⑬→⑭→⑮→⑯→⑰→⑱→⑲→⑳→㉑→㉒→㉓→㉔→㉕→㉖→㉗→㉘→㉙→㉚→㉛→㉜→㉝→㉞→㉟→㊱→㊲→㊳→㊴→㊵→㊶→㊷→㊸→㊹→㊺→㊻→㊼→㊽→㊾→㊿



(1)新たなシステム導入に向けて

- 本業務では、地震・津波災害発生というシチュエーションの想定のもと、既存システムとの重複を避け、かつ既存システムを補完するシステムを検討した。
- 基本的に、既存システムの情報を活用することを前提としつつも、ドローン・衛星画像、SNS情報等の最新技術を活用することを想定したシステムを検討し、モックアップ画面を作成した。
- 冬期に津波避難が必要となった場合、低体温症の発生が懸念されている。自治体職員が現場等の出先で情報が入手できる状況の実現が、安全、円滑な避難につながると考えられ、本業務で検討したシステムの実現が望まれる。
- 本業務では、新たなシステムに関する基本的な条件、機能までの検討にとどまっていることから、より詳細なシステム企画およびシステム設計を行うことが必要である。

(2)既存システムの有効活用

- 検討で実施した自治体アンケート、および総合防災訓練後のアンケートにおいて、防災情報共有システムの利用状況等を把握した。防災訓練後のアンケートでは、システム不良等で防災共有システムにアクセスできなかった自治体が複数見られた。
- 既存の防災情報共有システムを有効活用するために、定期的に接続訓練等を企画、開催し、発災時でも円滑に活用できる環境の整備支援が必要である。

(3)ドローン、衛星画像の積極的な活用

- 本業務では、被災状況等を広域的・俯瞰的に把握可能なドローンや、衛星画像の活用について提案した。
- ドローンについては、防災ヘリ等に比べ機動的に稼働することが可能な反面、様々な法規制・制約のもとで運行することが必要である。
- 実際にどの程度効果的なのか、どのような映像が取得できるのか等については、事前に実証実験等を通じて把握することが必要と考える。さらに、実証を踏まえ、実際に配備、維持管理していくことが必要である。