

地震災害に備えて

技術士からの27の提言



(社)日本技術士会北海道支部
北海道技術士センター
防災研究会

本冊子を、(社)日本技術士会北海道支部、北海道技術士センター共通の研究機関である防災研究会から皆様にご提供いたします。研究の成果は、「地震災害」をテーマに多数の専門技術士からの27の提言を掲げた本冊子「地震災害に備えて～技術士からの27の提言」(36頁：無料配布)と、それらをより具体的な視点で掲載している本報告集「技術士からの提言～地震災害に備えて」(約250頁：有料配布)の2分冊から成っています。

是非お手元におそろえください。(購入方法は31頁をご覧ください)

尚、平成9～10年にかけて、北海道内の各地域において5回程度のシンポジウムの開催を予定しておりますので、ご案内の折にはお気軽にご参加ください。

Contents

技術士からの27の提言

情報系部会 「災害情報の共有化に向けて」

- 1 情報メディアは、その特性を理解して使用することにより、耐災害性を高める必要があります。……………1
- 2 災害発生の各段階において、各メディアを上手に使い、情報の共有化を図る必要があります。……………2
- 3 防災情報をより有効なものとするためには、
情報の共有をベースとした行政と住民の間の信頼関係の構築や、住民みずからの行動が必要です。……………3
- 4 被災地での混乱を避けるために、周縁部等では優先的に必要な情報を整理したり、
有用なメディアを活用することが必要です。そのためには、いつ被災地になるかも、
いつ周縁部になるかも分からないことを前提に、日常から情報インフラ整備をしておく必要があります。……………4
- 5 防災関連機関の間では、日常から情報の共有が必要です。……………5
- 6 防災研究会は、災害時の情報共有体制や緊急対応体制の確立に貢献します。……………6

地盤系部会 「地震による地盤災害の予防をめざして」

- 7 液状化予測図の整備をめざして、地盤情報の共有化を急ぐ必要があります。……………8
- 8 阪神・淡路大震災の教訓を生かして、軟弱地盤地帯における動的地盤図の整備にとりかかるべきです。……………9
- 9 急傾斜地における安定度評価図の整備をめざして、事例の集積・検証をすすめるべきです。……………10
- 10 活断層と地震に関する、調査・観測体制の充実を急ぐ必要があります。……………11
- 11 強震動情報の有効利用方法を検討し、将来は、被害予測システムまで機能を強化せねばなりません。……………12

交通系部会 「災害に強い交通ネットワークへの提言」

- 12 緊急輸送路として重要な内環状通りは、震災時にも確実に機能するよう整備を急ぐ必要があります。……………13
- 13 人流拠点となる地下鉄駅の機能強化と、震災時における有効な地下鉄利用方法の検討を急ぐ必要があります。……………14
- 14 物流拠点である石狩湾新港・丘珠空港の機能強化を促進する必要があります。……………15
- 15 冬期の震災における交通機能確保のために、雪害による交通障害を軽減する対策が必要です。……………16

技術士とは？

「技術士」は、「技術士法」に基づいて行われる国家試験（「技術士第二次試験」）に合格し、登録した人だけに与えられる称号です。国はこの称号を与えることにより、その人が科学技術に関する高度な応用能力を備えていることを認定することになります。

所定の登録を受け、技術士の名称を用いて、科学技術に関する高等の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計、分析、試験、評価または、これらに関する指導の業務を行う者をいう。（技術士法第2条）

技術士の活動は？

公共機関に対して

計画

調査

設計

施工管理

企業に対して

企画

技術開発

技術指導

生産管理

公正な判断や技術支援をいたします

1. 地域開発等の公共事業に対する事前調査、計画、設計、施工管理
2. 国際プロジェクト等に対する調査、提案、設計、施工管理
3. 地方公共団体の工事に係わる技術上の諸問題
4. 銀行等の融資対象に関する技術上の諸問題
5. 裁判における技術上の鑑定

技術戦力の大幅な強化ができます

1. 経営体質の改善、市場開拓、新製品開発などに対する技術支援
2. 新技術の導入に関する評価、支援、実務協力
3. 企業間の技術協力や技術交流の仲介及び支援
4. 中小企業等に対する経営、技術相談
5. 経営、技術に対する技術者の育成

- 16 震災時にも機能する交通網を支えるのは市民のモラルでもあるため、
普段から地域防災に関心をもってもらえるような啓蒙活動が必要です。……………17
- 17 総合交通ネットワークの完成をめざして、市民も含めた幅広い立場・見識による議論が必要です。……………18

都市系部会 「積雪・寒冷地における安全・安心なまち（都市）づくり」

- 18 安全・安心なまち（都市）づくりには、都市計画のランドデザインが必要です。……………19
- 19 安全・安心なまち（都市）づくりには、地域特性を考慮した計画づくりが必要です。……………20
- 20 安全・安心なまち（都市）づくりには、住民が自らまちをデザインする仕組みづくりが必要です。……………21
- 21 安全・安心なまち（都市）づくりには、被災後3日間の自給自足が可能な防災拠点と、
これをサポートするライフラインのシステムが必要です。……………23

水工系部会 「北海道における巨大地震と河川総合防災のあり方」

- 22 防災拠点としての河川整備計画が必要です。……………25
- 23 身近に河川用水・河川空間が確保される水網都市づくりが必要です。……………26
- 24 積雪寒冷地河川における用水確保のための対策が必要です。……………27
- 25 積雪寒冷地における空間利用のための対策が必要です。……………28
- 26 津波に強い町づくりを行っていくことが必要です。……………29
- 27 津波の記憶が風化していくのを防止する必要があります。……………30

本報告集「技術士からの提言－地震災害に備えて」ご購入のご案内

防災研究会の目的と組織

Contents

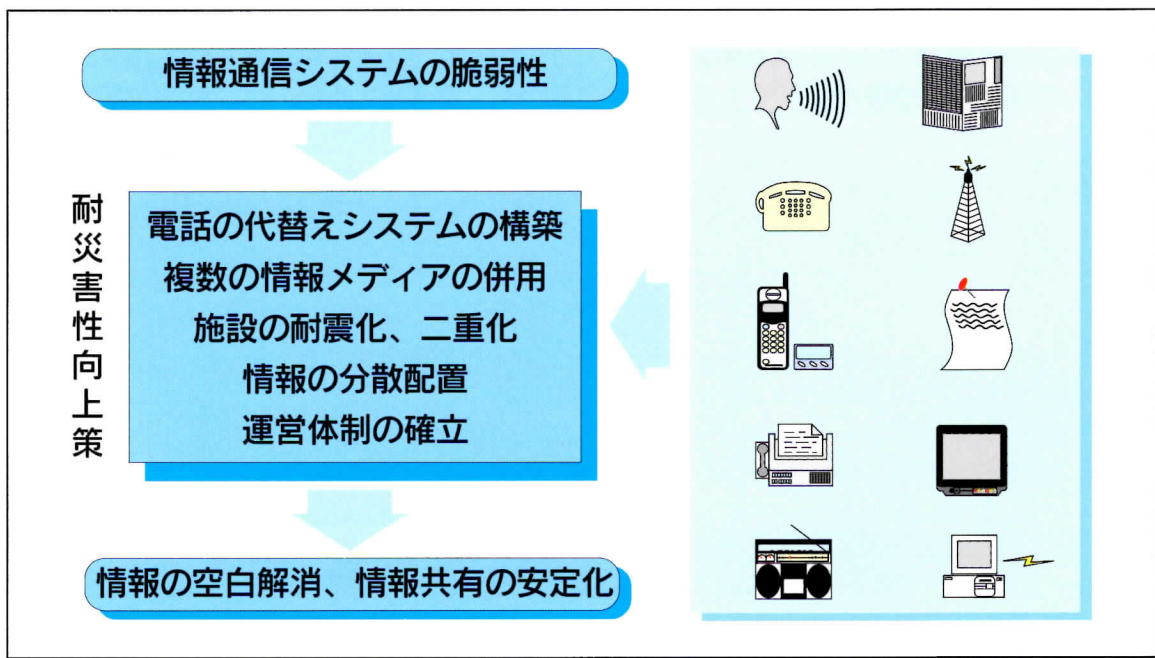
災害情報の共有化に向けて

提言1

情報メディアは、その特性を理解して使用することにより、耐災害性を高める必要があります。

情報メディアの耐災害性の向上

災害時の情報の空白を解消するため、あるいは情報共有の安定化を図るためには、情報メディアについて、その特性を理解し、最適なものを組み合わせて、耐災害性を向上させる必要があります。



情報メディアの特性

情報通信システムの耐災害性を向上させるためには、まず個々のメディアの特性を理解することが必要です。

(「発災時の可用性」は被災地域内での可用性を想定)

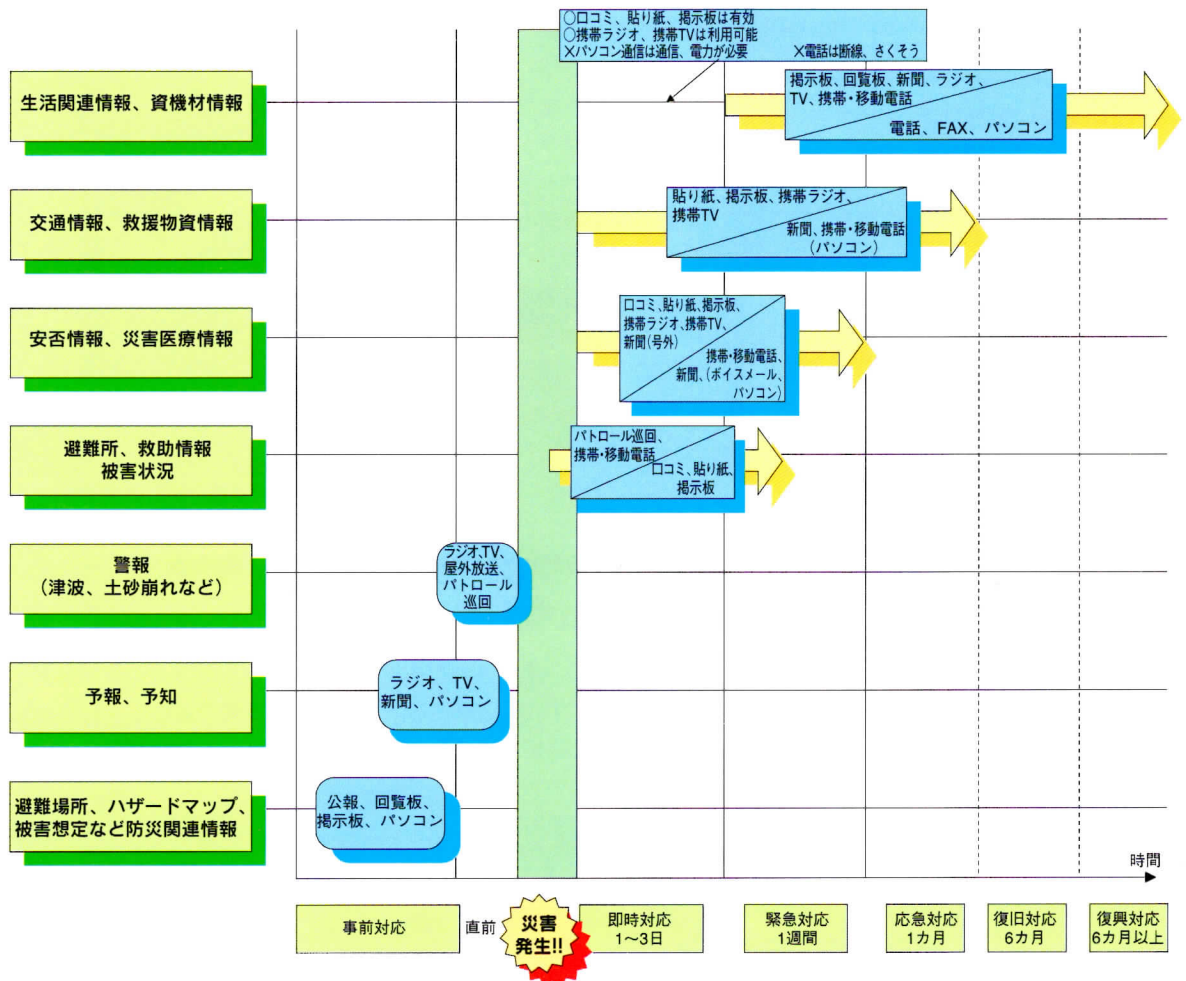
情報メディア	特性	発災時の可用性	平常時、復旧期の特性					摘要	
			即時性	双方向性	情報蓄積	詳細情報	広域性		普及度
口コミ		○	○	△	×	×	×	○	
貼り紙、掲示板		○	○	×	△	△	×	○	
電話（公衆網）		×	○	△	×	△	×	○	被災地域外からの通信を想定
携帯・移動電話		△	○	△	×	△	×	△	〃
ポケベル		○	○	×	×	×	△	○	
FAX		×	○	△	○	○	△	△	被災地域外からの通信を想定
テレビ・ラジオ（携帯）		○	○	×	×	△	○	○	
新聞、雑誌		△	×	×	○	○	○	○	
防災・業務用無線		○	○	△	×	△	△	△	
電話（専用線）		△	○	△	×	△	×	△	被災地域外からの通信を想定
パソコン通信		×	△	○	○	○	○	△	
インターネット		×	△	○	○	○	○	△	

提言2

災害発生 の各段階において、各メディアを上手に使い、情報の共有化を図る必要があります。

使用可能なメディアを利用した情報の共有化

災害発生 の各段階（時系列）において、被災地で優先的に必要な情報とそれに適した使用可能なメディアを上手に使い分けることによって効率的な情報の共有化を図ることが必要です。



使用可能なメディアを増やすために

通信ケーブルも電力ケーブルも途絶えた状況下（被災直後）では、貼り紙などが手っ取り早く有効です。また、携帯電話は当時の加入者数の状況から阪神・淡路大震災では使用できましたが、今後の加入者数増加状況下ではさくそうが発生し、使用は難しくなります。

被災後でも使用可能なメディアを増やすために、関係機関への携帯・移動電話の配備、電話の基地局の耐災害性と容量の増加、ボイスメールサービスの提供・充実などを行うことが必要です。

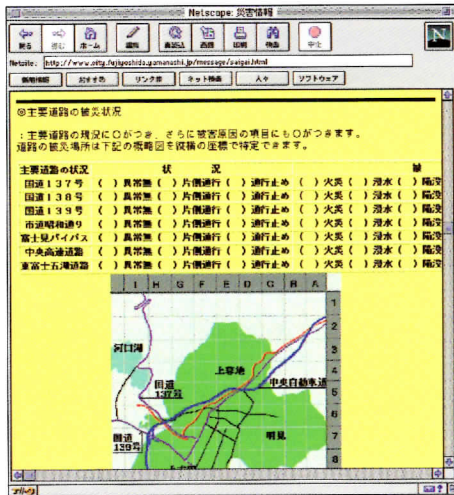
貼り紙や口コミなどの情報を束ねて体系化するにはパソコンによるデータ管理が有効ですから、避難所には耐災害性のあるネットワークパソコンの配備も今後必要です。

提言3

防災情報をより有効なものとするためには、情報の共有をベースとした行政と住民との信頼関係の構築や住民みずからの行動が必要です。

ホームページを利用した防災情報の提供

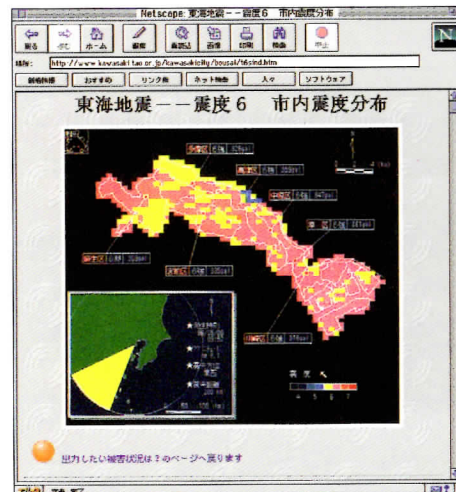
日常、避難場所、避難経路等の防災情報を住民に的確に浸透させ、非常時への心構えを訓練しておく防災教育や訓練のシステム作りが重要ですが、インターネットのホームページを利用した試みが各地の地方自治体や自治会などで始まっています。



山梨県富士吉田市による防災情報のホームページ
<http://www.city.fujiyoshida.yamanashi.jp/message/message.html>

ハザードマップ情報の共有

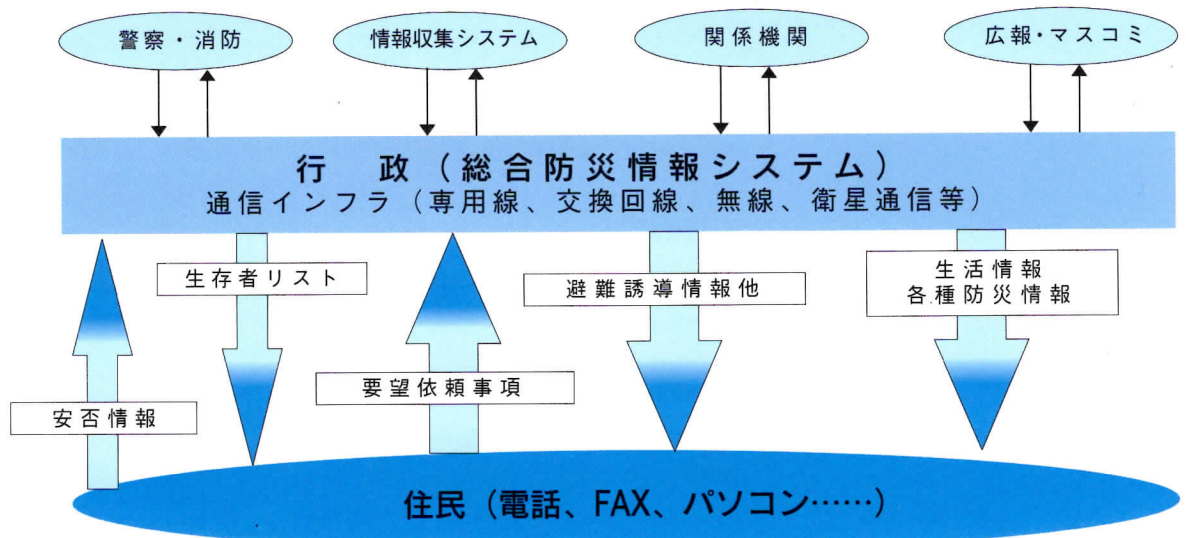
ハザードマップの公開は、日常での災害に対する住民の意識を高め、非常時への心構えの訓練に役立つ他、災害発生時には被害の断片情報からおおよその被害状況を広域的に予測できるなど、初動体制の確立にきわめて有効な役割を果たします。



東海地震で想定される市内震度分布図（川崎市のホームページ）
<http://ipftm02.kawasaki.tao.or.jp/kawasakicity/menu/bosamenu>

防災情報システムによる行政と住民との情報共有

被災情報は住民みずから行政へ連絡し、集約された被災者リストを住民にフィードバックするなど、住民と行政との双方向の情報のやりとりが必要です。行政からのトップダウン情報ではなく、日常から住民が参加できるような柔軟なシステムがこれからの防災情報システムの一つのあり方といえましょう。



提言4

被災地での混乱を避けるために、周縁部等では優先的に必要な情報を整理したり、有用なメディアを活用することが必要です。そのためには、いつ被災地になるかも、いつ周縁部になるかも分からないことを前提に、日常から情報インフラ整備をしておく必要があります。

情報の共有に必要な情報インフラ整備

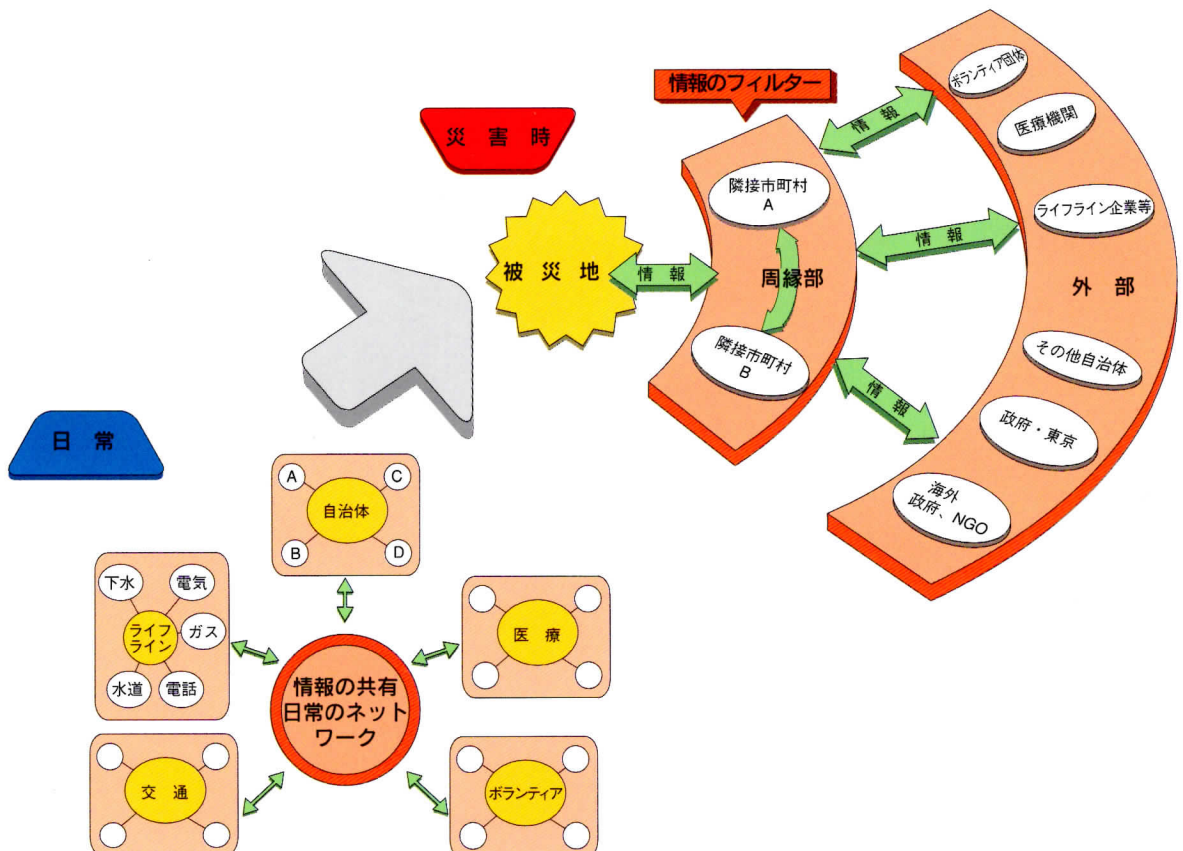
災害、特に地震災害を考えた場合、自分の町が被災地にならないという保証はありません。《提言1》で示した災害に強い情報通信システムの構築とそれを支える情報インフラ整備が必要です。

例えば、避難所のネットワークパソコンやモバイルパソコンの耐災害性を高め、自家発電、専用回線、携帯・移動電話などが使えれば、被災地内の増加し続ける各種情報の集計と記録、被災地周縁部とのデータ交換と記録など、幅広い情報、多種多様な情報の共有が可能となります。

周縁部における情報の整理（フィルター）

被災地内の地域住民に密着した情報は、当初口コミ、貼り紙や巡回車による放送などが機動力を発揮しますが、カバーする範囲が広がるとともに、また、時間の経過とともに情報量が増えていきます。これら増加する情報を効率的、有効的に処理していかなければなりません。

阪神・淡路大震災の反省から、被災地内外との情報の混乱を極力なくすためには、被災地周縁部（周辺自治体等）が連携をとって外部（国内、海外等）との情報を整理する、いわゆる情報のフィルター機能を持つことが必要です。

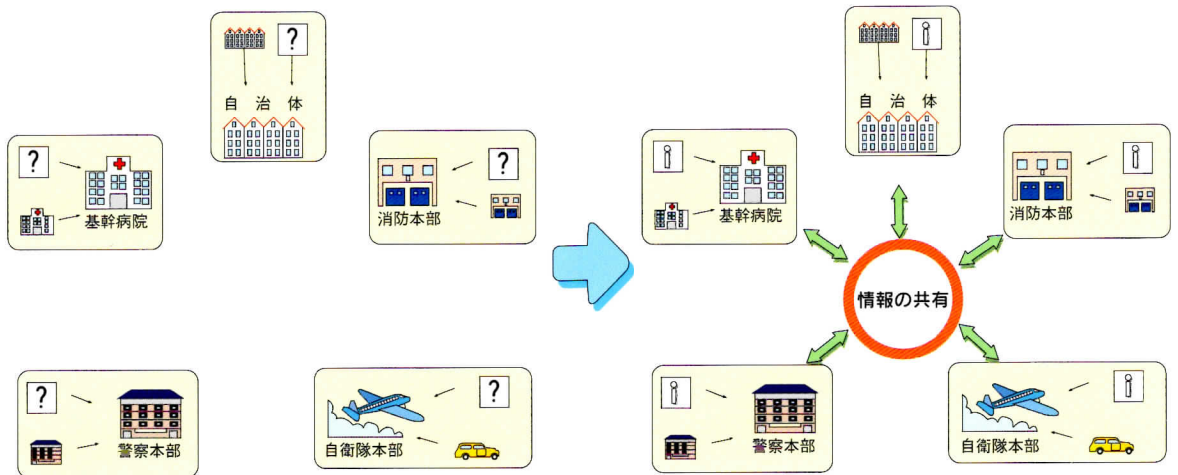


提言5

防災関連機関の間では、日常から情報の共有が必要です。

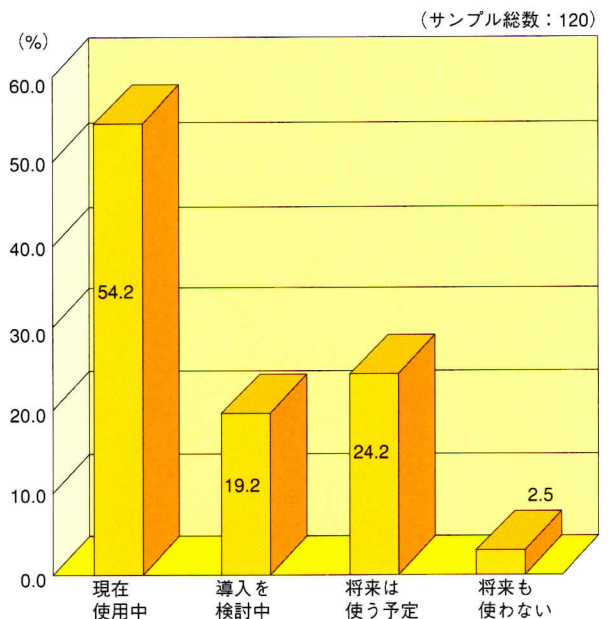
他の関連機関との情報の共有化

- ・ 防災情報は日常から使い慣れ、災害時にも使いやすいシステムにし、相互にネットワーク化しておくことが必要です。そのためには、従来の情報ネットワーク強化に加え、インターネット技術を活用することによってネットワーク相互の接続が可能になります。
- ・ 各関係機関で保有している防災に関する情報を日常から共有することによって連携された防災情報システムの構築が可能となってきます。



電子メールの有効性

- ・ 防災に関する情報を交換したり、共有するための連絡手段の1つとして、電子メールの活用が今後必要です。電子メールの今後の有効性を推測するために、主として技術士を対象に電子メールの使用状況についてアンケート調査を平成8年度にしております。その結果、約73%の方が既に使用中か現在導入を検討中であるということが分かりました。



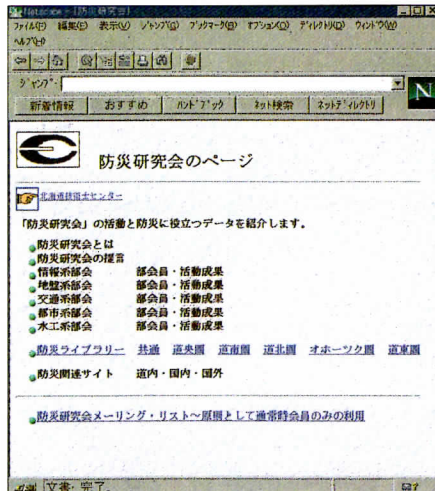
提言6

防災研究会は、災害時の情報共有体制や緊急対応体制の確立に貢献します。

ホームページの開設

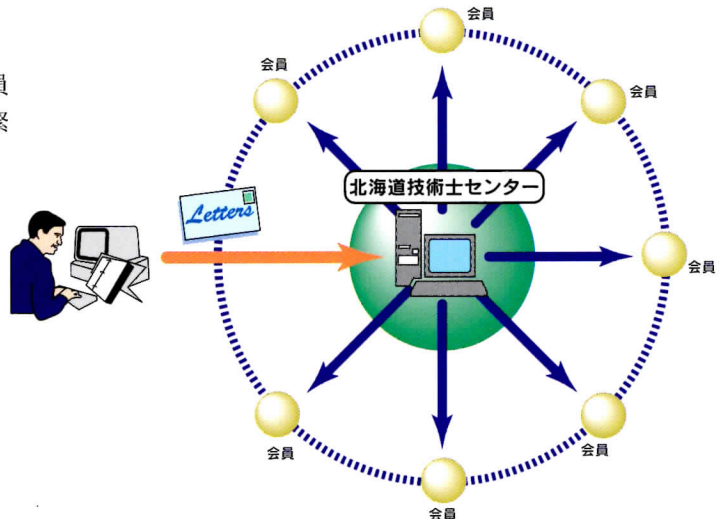
防災研究会では、北海道の地域に根ざした防災専門ホームページを開設します。

<http://www.hec.co.jp/jcea-hokkaido/>



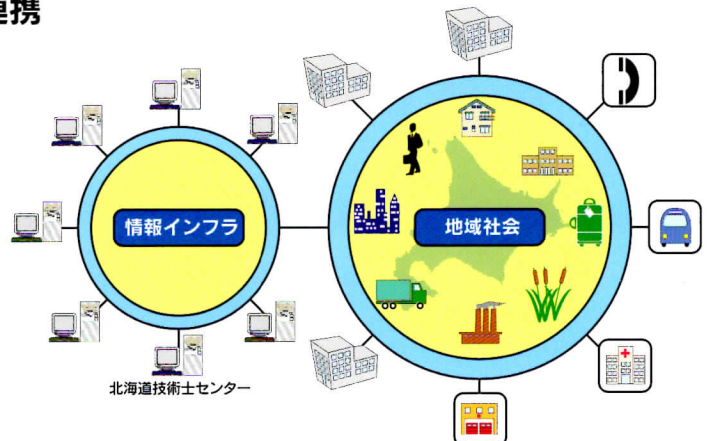
電子メールの活用

防災研究会では、電子メールによる会員との連絡体制を早期に確立し、災害時の緊急連絡などへの活用を検討していきます。



情報インフラを活用した関係諸機関との連携

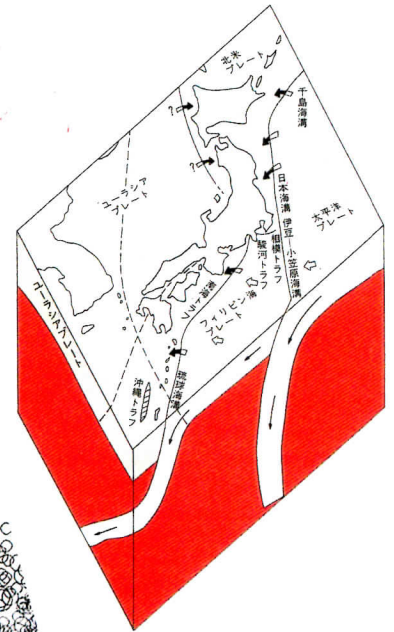
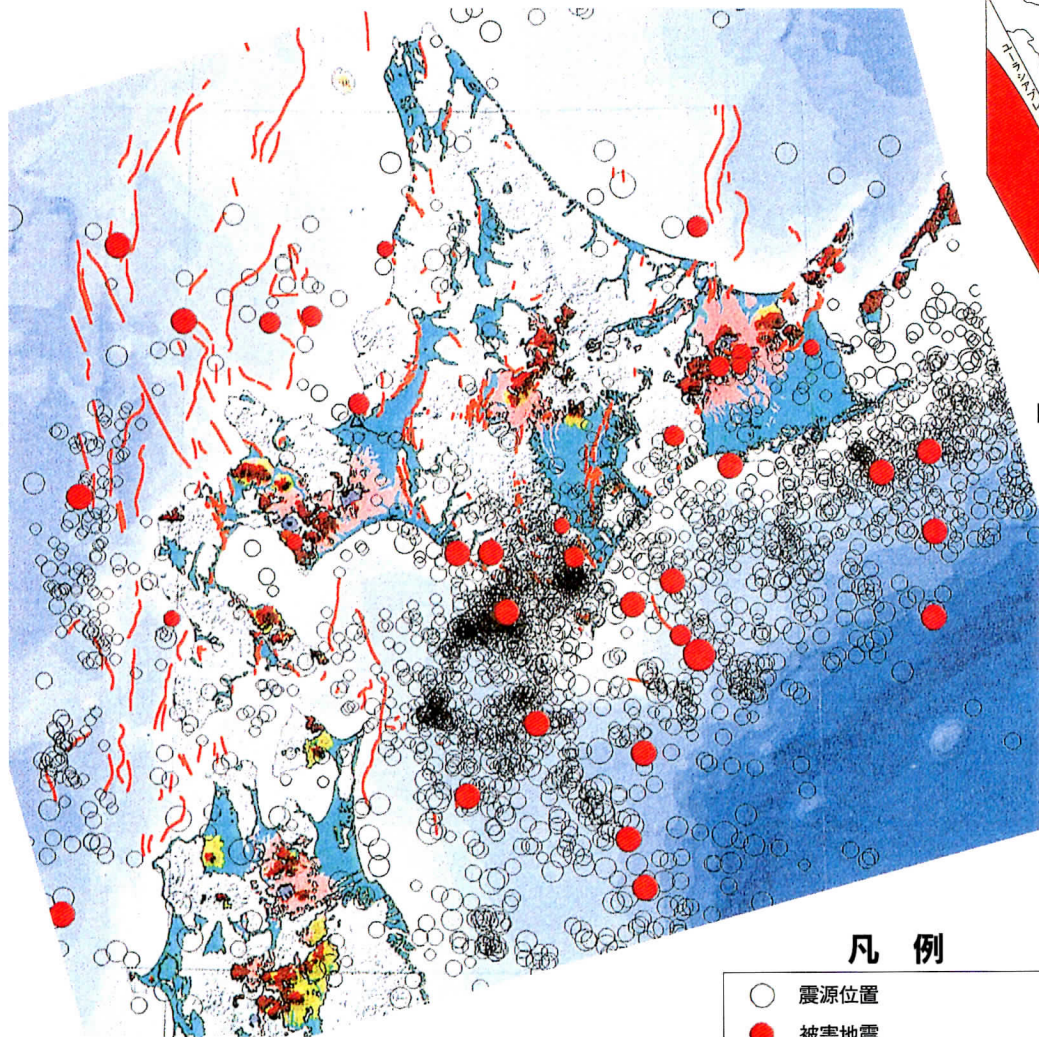
防災研究会では、上記のような情報インフラを積極的に活用することにより、様々な専門分野の技術者から構成される北海道技術士センターが、関係諸機関と連携した、災害時の情報共有体制や緊急対応体制の確立に寄与できるよう努めていきたいと考えています。



地震による地盤災害の予防をめざして

北海道の地震環境

北海道は三つのプレートが会合する地域に位置し、太平洋プレートの動きに伴う横圧を絶えず受けています。このため太平洋プレートに沿う地震、日本海側の北米プレートとユーラシアプレートとの境界地震および内陸域の地震等が頻繁に発生しています。1926年以降の北海道で有感となった地震の発生回数は総数約8000回で、年平均約120回です。この内、被害をもたらした主な地震の回数は28回で、歴史時代の被害地震を含めると計51回発生しており、きびしい地震環境にさらされています。



日本列島周辺のプレートモデル
(島村・森谷、1994)

凡 例

○	震源位置
●	被害地震
—	活断層
■	更新世前期—完新世の堆積層

マグニチュード

○	M4.0～M4.9
○	M5.0～M5.9
○	M6.0～M6.9
○	M7.0～M7.9
○	M8.0以上

注) 工業技術院地質調査所監修、日本列島の地質編集委員会編「コンピュータグラフィックス日本列島の地質」(丸善、1996)に加筆

提言7

液状化予測図の整備をめざして、地盤情報の共有化を急ぐ必要があります。

地震災害の中でも地盤の液状化現象は市民生活の基盤となる平坦地に発生することから、情報通信網をはじめ、市民生活に不可欠な電気、ガス、上下水道、等のライフラインに与える被害が大きく、社会的に大きな混乱をもたらす危険性があります。液状化予測図は地域防災計画や市町村の開発計画等において不可欠で重要な要素となることから、早急な整備が必要です。

1. 液状化予測図作成の手順

予測図作成は想定地震の設定、地震動の予測、液状化予測、予測図の作成という手順となりますが、予測図は作成過程の違いから、以下の二つに大別できます。

■定性的な手法に基づく予測図

■定量的な手法に基づく予測図

前者は微地形分類図や液状化履歴図等を用いるものであるのに対して、後者は、ボーリング調査や土質試験結果から計算された値（FL、PL）を用いる定量的な手法に基づくものです。図には後者のフローチャートを示しました。最近では大量の情報を扱う後者が一般的になりつつありますが、精度の向上にあたっては、前者による面的な精度を補足しながら進めることが必要であろうと思われます。



予測図作成の手順

2. 予測図作成に必要な資料

地震関連資料：気象台（各気象官署）

地形情報：地質図幅

地質図

特定地域報告書

土地分類図

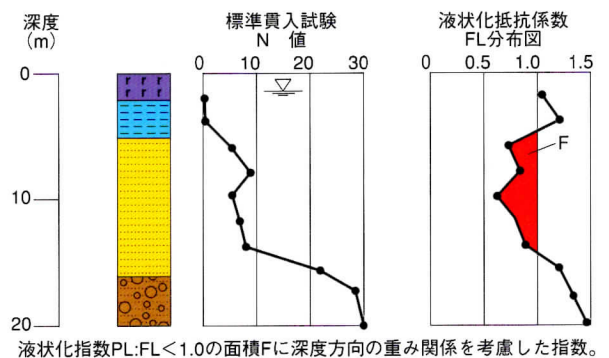
液状化履歴図

地盤情報：ボーリング柱状図

（土層構成、N値、地下水位）

各層の物理特性（粒度特性）

以上の項目の詳細は本報告集を参照して下さい。



FL、PLの概要

3. 情報の共有化と運用面での連携

ハザードマップは過去の被災事例や地盤情報など、情報量に比例して予測の精度が向上します。したがって、ボーリング調査等の地盤情報は各機関の情報をできる限り共有化し、作成時から運用に至るまで有機的な連携をとることが必要です。

■地震による地盤災害の予防・対策技術、およびそのための地盤調査技術の現状と動向については、本報告集の第3章4節に示した。

提言8

阪神・淡路大震災の教訓を生かして、軟弱地盤地帯における動的地盤図の整備にとりかかるべきです。

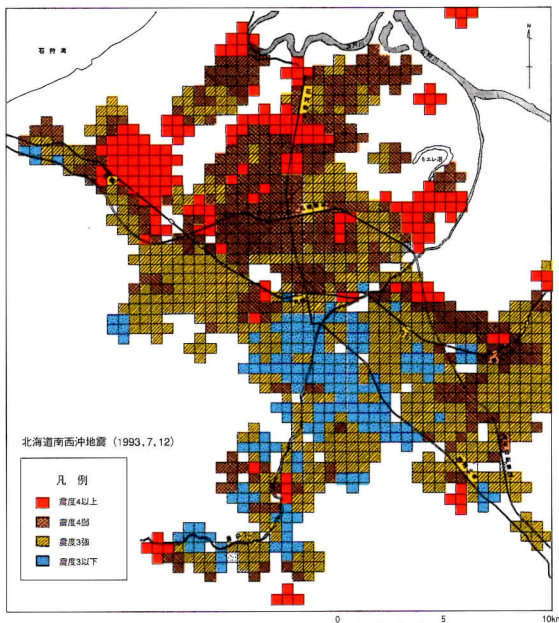
1. 地盤構成によって地震動の特性が敏感に変化する

1993年の北海道南西沖地震で札幌市民が感じた震度階と、表層地盤の構成との関係をまとめると図のとおりです。明らかに左にまとめたような特徴があり、地震動と地盤が密接な関係を持っていることがわかります。一般に震度5程度までの地震であれば、軟弱地盤ほど振動が強い傾向が伺われます。

しかし阪神・淡路大震災のような強い振動では、地盤が悪ければ単純に被害が大きいということではなく、基盤岩の構造（例えば不整形構造）によって地震波が集中したり、地震動の特徴によっては軟弱地盤で減衰することがわかってきています。⑥の特徴は、地震波の集中現象かもしれない。

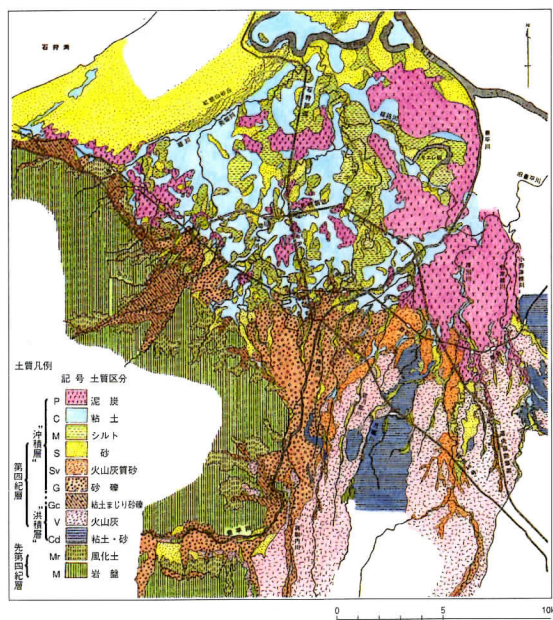
図の特徴

- ① JR函館本線を境に、札幌北部低地では強い振動を感じる。
- ② 南部では弱い振動を感じ、中央区は体感震度が最も低い。
- ③ その差は震度階にして1ランク以上ある。
- ④ 東区の伏籠川沿いに弱い震度の帯がある。
- ⑤ 厚別区大谷地に強い震度の帯がある。
- ⑥ 手稲区北部に強い震度域が集中している。



1993北海道南西沖地震の震度分布図

北海道大学工学部耐震工学研究室、岡田成幸氏のデータ（1994）をもとにして編集



札幌表層地盤図（2m深図）

ニツ川ほかによる25,000分の1の原図（1994）の概要を編集

2. 阪神・淡路大震災の教訓を地盤図整備に生かす

大震災の教訓は、基盤の地質構造を含めた軟弱地盤の分布・構造を明らかにし、500m~1kmのメッシュで詳細に解析する必要があることを教えています。

具体的な作業課題は右の図に示すとおりであり、全道の自治体などで、至急、実施体制を構築する必要があります。

動的地盤図の作成に必要な作業課題

区分	実績がある基礎的な作業		最新の方法を応用する解析作業	
作業課題	軟弱地盤を対象とした地盤図の整備	基盤岩の基本的な構造の調査	活断層調査 地震履歴調査	マイクロゾーニングの手法を用いた詳細な動的解析
主に検討が必要な項目	三次元的な堆積構造土層ごとの動的物性値の調査	微小地震の観測ネットワーク、反射法による基盤地震探査	伏在断層を含む活断層分布 想定地震の決定	基盤の波動特性 地震波の伝達経路 表層の増幅、減衰現象
既往の参考事例	北海道（道央地区）地盤情報データベース、地盤工学会北海道支部、1996	札幌地盤地質図、北海道立地下資源調査所、1974	さっぽろの地震対策、札幌市防災会議、1997	東京低地の液状化予測、東京都土木技術研究所、1987

提言9


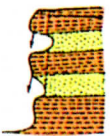
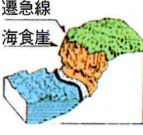
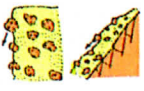
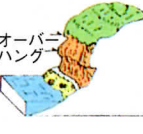

急傾斜地における安定度評価図の整備をめざして、事例の集積・検証をすすめるべきです。

わが国では、地震による巨大な崩壊や地すべりの記録があちこちに残っています。

地震による斜面災害は人的にも、また社会資本に対しても大きな被害を与えます。特に、斜面災害は発生してからの時間的な余裕が極めて少ないことが大きな特徴です。したがって、住民の普段の意識の向上も含めた予防対策や、災害時の初動体制・応援体制、緊急・応急対策を実施するための準備など、日常から備える対策が極めて重要となります。そのためにも急傾斜地における地震時の安定度評価図の整備は大きな意義があるといえます。

1. 地震時の斜面安定にかかわる要因

地震時の斜面安定は直接的には地震力に支配されますが、それとともに斜面の持っている素因（地形、地質、土質など）によっても大きな影響を受けます。したがって、安定度の評価に当たって、急傾斜地の地震災害特性を考えるには、地形・地質的な要因と被災との関連を明らかにすることが重要です。

地形の様式	特徴	模式図	備考	地質的要因	特徴	模式図	備考
尖塔 張り出し尾根	比較的硬質な岩石が侵食に抵抗して残ったり、沢の浸食に取り残された尾根部など斜面上の凸部。地震による振動が最も増幅される。		●落石 ●岩石崩壊	岩相の 組み合わせ	硬質な岩盤の下部にやや軟質な岩盤が分布する場合、下部が浸食されたオーバーハング地形を形成しやすく、崩壊や落石が発生する危険性が高い。		●岩石崩壊 ●落石
海食崖頭部 (遷急線)	海食崖の頭部が平坦地、あるいは緩傾斜となっていて、落石又は崩落が海食崖の地形変換点（遷急線）で発生。	遷急線 海食崖 	●落石 ●岩石崩壊	浮石・転石	火山角礫岩、崖錐堆積物など浮石状になりやすい地質の斜面からの落石。		●落石
オーバーハング	硬質な岩盤の下部にやや軟質な岩盤が分布する場合、もしくは亀裂が発達している場合、下部の侵食や抜け落ちなどでオーバーハングとなった箇所での崩落や落石。	オーバーハング 	●落石 ●岩石崩壊 ●斜面崩壊	亀裂傾度	亀裂が発達し、かつ密着していない場合、亀裂に囲まれた岩塊、岩片が浮いた状態になり、剥離型の落石が発生しやすい。		●落石

斜面崩壊の地形的要因

斜面崩壊の地質的要因

2. 事例の集積

上に示したように、過去の事例から、急傾斜地の地震時の安定性にかかわる地形・地質的な要因はかなり明らかになってきています。今後は、新たに発生した地震による被災例を集積してこれらの要因の検証を行い、新たな知見も加え、それぞれの要因と被災程度との関連付けについてより精度を上げていく必要があります。

3. 被災箇所の予測

それらの結果から、地震時に被災を受けやすい地形・地質的要因を有している箇所を予測し、よりの確な安定度評価図を作成していくことが必要です。

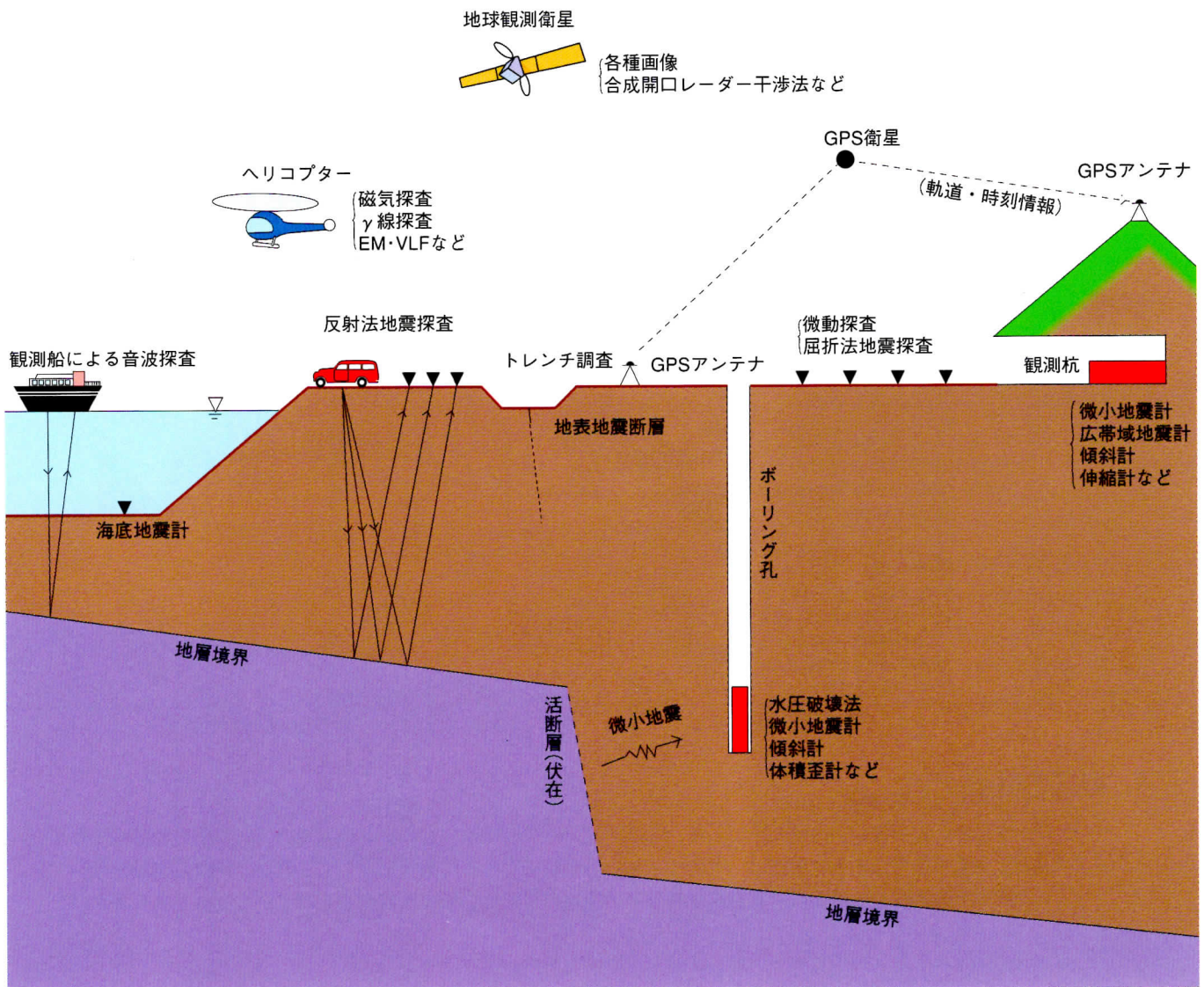
提言10

活断層と地震に関する、調査・観測体制の充実を急ぐ必要があります。

本報告集にも示したように、地震の予測に関する調査・観測技術は地下の状況を知るという観点から様々な手法が適用されていますが、現状では「首都圏」・「東海地震の観測強化地域」・「阪神地域」等に対して集中的に実施されている反面、これ以外の地域（北海道を含む）では、種々の理由から遅れているのが現状です。

北海道においても、有効且つ最新の調査・観測技術を、関係機関や地元住民の理解と協力に基づいて導入・適用をすすめ、被害地震の大局的予測について精度向上を図っていく必要があります。

また、その過程で得られた成果については、住民がその地域の地震危険度を認識するうえで役立つよう、わかりやすい形で公開することが望まれます。



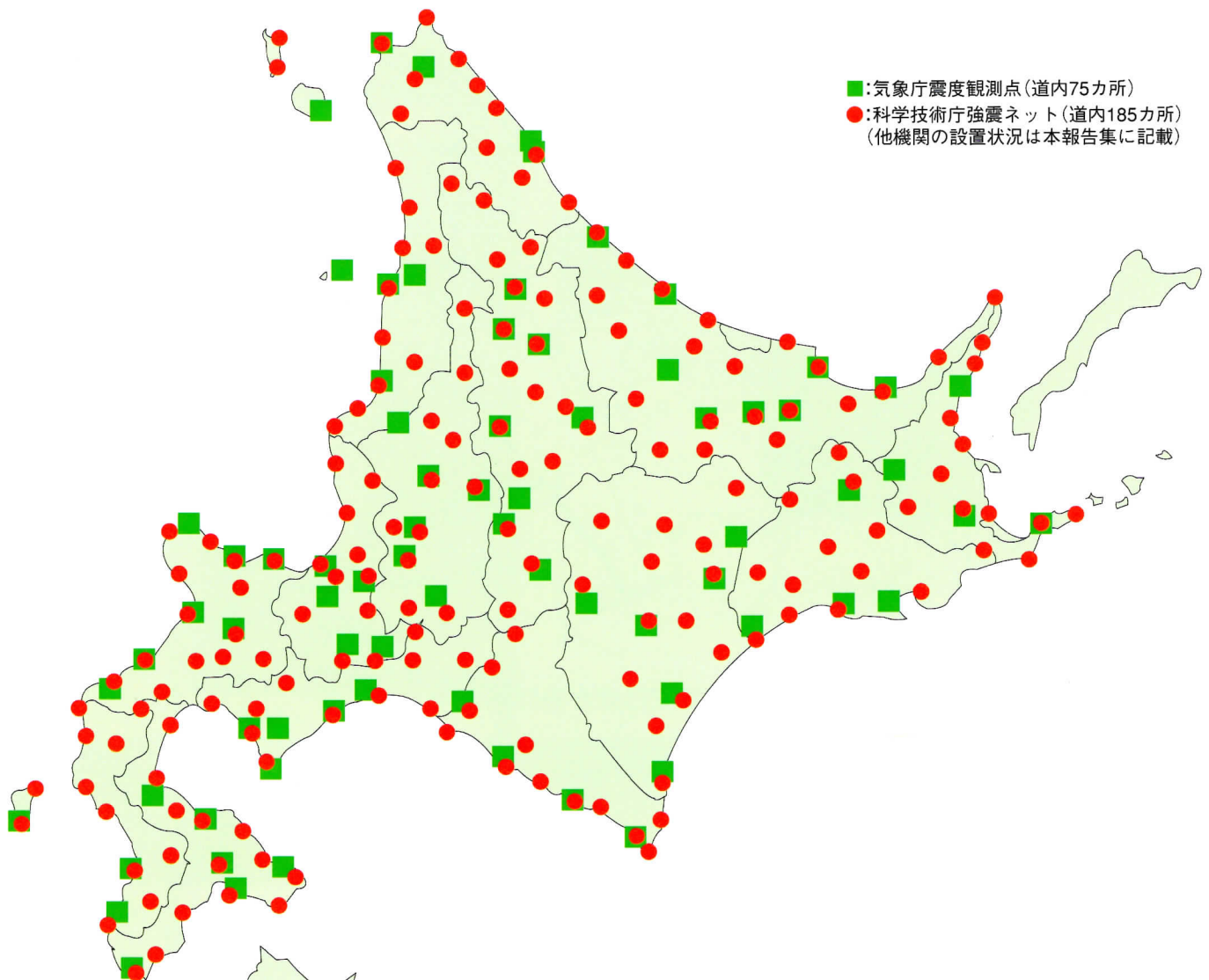
提言11

強震動情報の有効利用方法を検討し、将来は、被害予測システムまで機能を強化せねばなりません。

道内で常時観測中の強震計や震度計は、一連の大地震以後500カ所以上に急増していますが、これらにより得られる情報は気象庁（マスコミ等での早期発表）や科学技術庁（インターネットで公開）等を除き、原則的に各組織内での利用に止まっており、都市部での設置密度も不十分です。

一方で、兵庫県南部地震の直後、多数の強震動波形を公開した「関西地震動観測研究協議会」やアメリカカリフォルニア州の「CUBE（Caltech：カリフォルニア工科大学・USGS：連邦地質調査所によるBroadcast of Earthquake）システム」のような強震動情報を主体とする組織横断的な初動対応システム、「横浜市の高密度強震計ネットワークシステム」など、強震動情報を日常的に利用分析し、初動対応のみならず将来の被害推定や評価にも役立てようとするシステムが稼働しつつあります。

北海道においても、関係各機関による強震動情報の早期公開を前提として、データの集約・分析が可能なシステムの設立が望まれ、その際には地理情報システム・各種ハザードマップ・地盤関連データベースなど関連情報の活用についても考慮する必要があります。



災害に強い交通ネットワークへの提言

提言12

緊急輸送路として重要な内環状通りは、震災時にも確実に機能するよう整備を急ぐ必要があります。

札幌市で指定している緊急輸送路の中でも、内環状通りは最も重要な路線といえますが、防災上の課題もあります。震災時にも確実に機能させるための対策に取り組んで行かなくてはなりません。

札幌市の指定する緊急輸送路（防災拠点と結節し、多重性、代替性を考慮）

- ・ 第1次緊急輸送路：緊急車両専用路線。一般車両の通行禁止。253km
- ・ 第2次緊急輸送路：第1次の代替路線。453km

内環状通りには、次のような防災対策が必要です

- 各種構造物の特性に応じた耐震診断と耐震補強を行う。
- 電柱倒壊による障害を回避するため、送電線を地中化する。
- 地中に埋設されているライフライン（水道、ガス）の耐震強化。
- 交通情報の伝達手段を整備する。
- ボトルネック（隘路）部の解消。



将来的な防災上の重要目標として、次の3点があげられます

- 外環状（北廻り）通りやバイパス路の整備促進と、それらからの内環状通り、都心部へのアクセス強化
- 札幌新道IC部の機能改善
- 南廻り環状の早期実現

提言13

人流拠点となる地下鉄駅の機能強化と、震災時における有効な地下鉄利用方法の検討を急ぐ必要があります。

地下鉄は、地上交通の制約が著しい冬期においても影響を受けないその確実な輸送能力により、都市活動を支えています。また地上構造物に比べ地震時の被害は少ないため、震災時には基幹交通としての有効活用が期待できます。

地下鉄の有効利用を前提とし、次のような防災対策を提案します

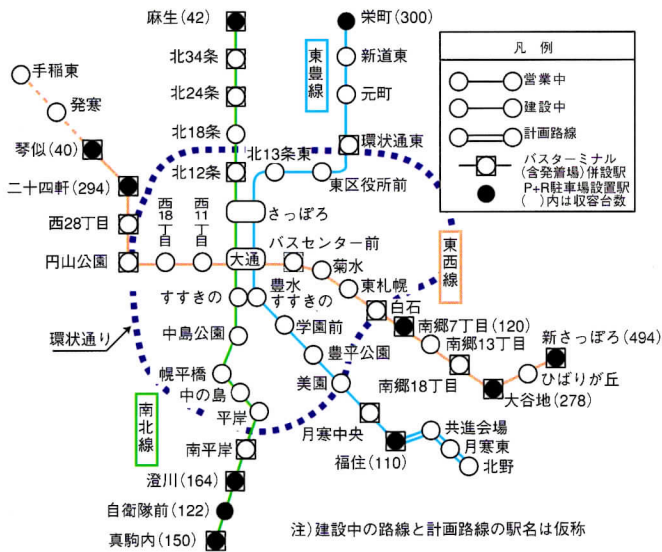
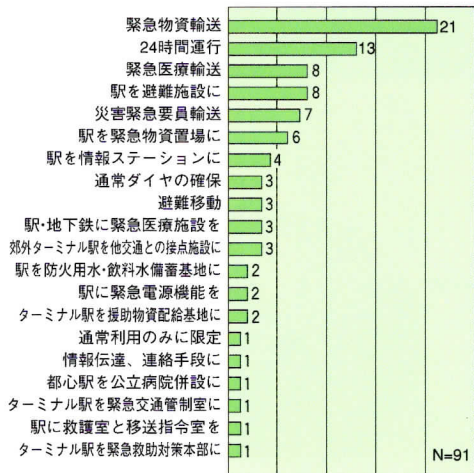
●主要地下鉄駅の機能強化。

- ・各終点駅の結節機能および広場機能の確保。
- ・内環状通りに結節する駅のターミナル機能の強化。

●地下鉄利用の多機能化。

- ・都市内の物資輸送手段としての活用。
- ・自転車による移動をサポート（サイクルトレインの導入）。
- ・JR線との相互乗り入れ。

地震時における地下鉄の活用法*



地下鉄路線図

アンケート調査の結果、緊急物資輸送への期待が最も高く、次いで24時間運行、駅の避難シェルターとしての活用などがあがっています。

冬期の震災のように、著しい道路機能の低下が予想される場合でも、都心部の交通規制を担保する交通機関として、地下鉄はその耐震性向上策や有効活用法について考えていくべきです。



提言14

物流拠点である石狩湾新港・丘珠空港の機能強化を促進する必要があります。

一つの震災で、すべての輸送ルート、施設が同時に機能を失うことのないように、代替性の高い多重・多様な交通システムを構築する必要があります。そのために札幌圏域内に位置する、石狩湾新港と丘珠空港の機能強化を促進することが必要です。

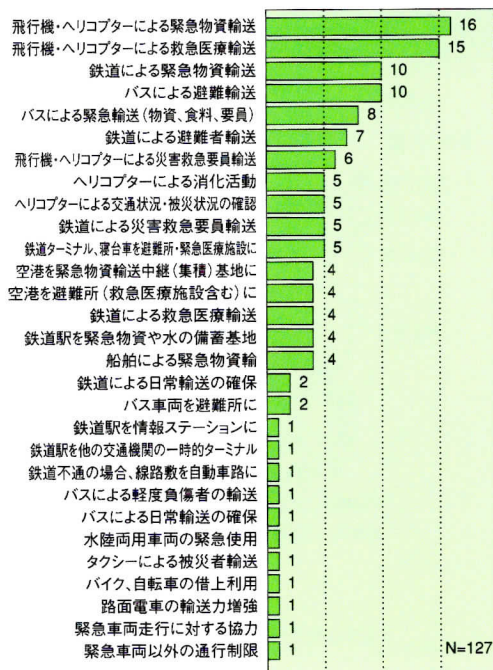
港湾と空港には次のような防災対策を提案します。

●石狩湾新港の機能強化。

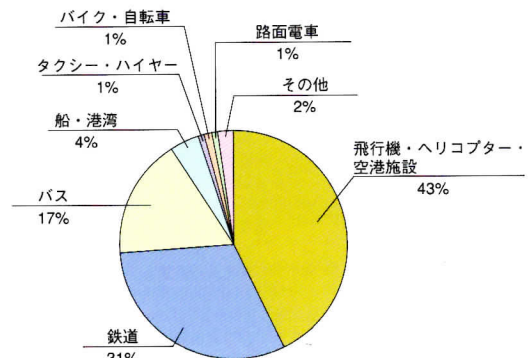
- ・港湾施設および周辺施設の整備促進。
- ・連絡路の代替性および多重性の確保。

●丘珠空港の機能強化。

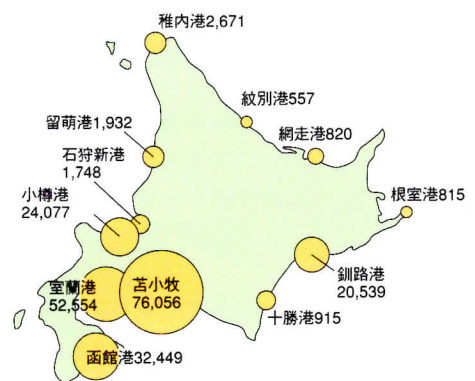
- ・滑走路の整備と管制機能の充実。
- ・ターミナル機能の充実。
- ・連絡路の代替性および多重性の確保。



地下鉄以外の公共交通機関の活用法*



震災時における交通機関別の期待度



道内港湾別取り扱い貨物量 (H6実績) (千t)

アンケートから、とくに空の交通機関に対する期待の高さが伺える。丘珠空港は道内の拠点空港との連絡、防災活動、医療活動など役割は重要であり、連絡路も含めた防災機能の強化を図る必要があります。

提言15

冬期の震災における交通機能確保のために、雪害による交通障害を軽減する対策が必要です。

積雪寒冷地である北海道では、降雪、吹雪、路側の堆雪、路面凍結などの雪害による交通障害は避けられません。厳冬期の震災では、こうした問題が被害を拡大させることも懸念されるため、交通障害を軽減するための対策やシステムづくりが必要です。

雪害による交通障害の軽減策を提案します

●除排雪体制の整備

- ・震災時における除排雪体制の確立
- ・堆雪場所の確保

●路上駐車車の排除

- ・広報の徹底と違法駐車を取り締まり強化
- ・強制排除と免責方策の確立

●融雪剤散布方法の充実

●冬期を重視した道路構造の見直し

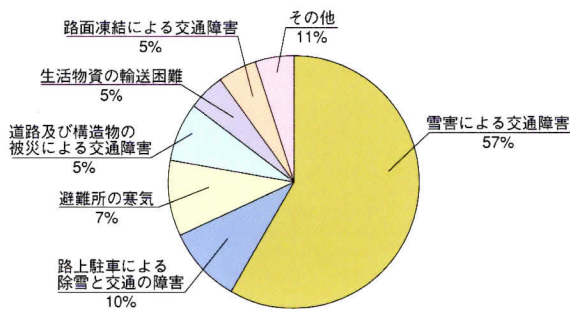
- ・堆雪スペースの確保
- ・多車線化
- ・歩道網の整備

●融雪システムの強化

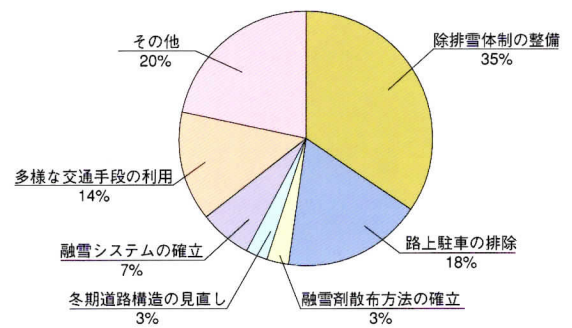
- ・主要道路のロードヒーティング整備
- ・主要道路の融雪溝整備

●多様な交通手段の活用

- ・雪上車、スノーモービル等の活用



冬期交通確保における問題点*



冬期交通確保における対策手段*

冬期交通確保のためにはハード的対策工の計画的整備はもちろん、特に災害発生時の迅速かつ的確なソフト的運用面での対策が重要といえます。

このため、震災時の雪況状態を吹雪状況、積雪状況、路面状況の点で区分してとらえ、各ケースに応じた対策手段のプライオリティーを事前にシミュレーションすることが必要といえます。

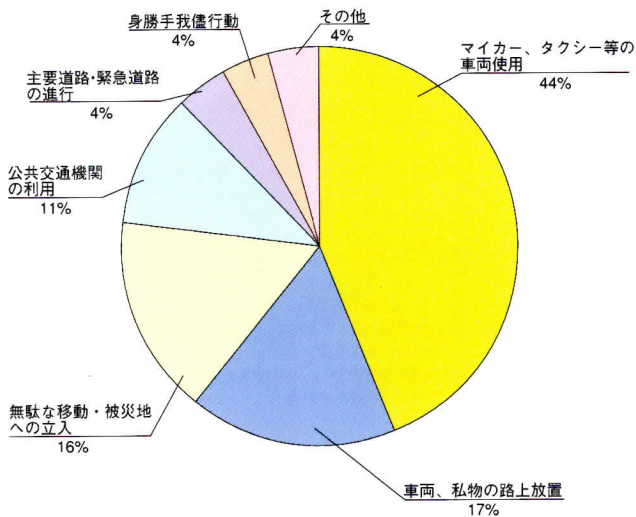
提言16

震災時にも機能する交通網を支えるのは市民のモラルでもあるため、普段から地域防災に関心をもってもらえるような啓蒙活動が必要です。

行政の防災計画が完備していても、市民の側の防災意識が欠如しては震災時の交通ネットワークは機能しません。市民の交通モラルは震災時に限ったことではなく、普段から地域防災に関心を持ち、一人ひとりがその役割に気づくことが大切です。そのために北海道技術士センターは行政をサポートし、市民の防災意識の向上に貢献します。

震災時のモラルある市民行動のために提案します

- 震災時の安否情報確認システムの整備
- 震災時の避難所の確保とその施設の整備
- 各家庭における救急用品と数日間の食料の備蓄、ならびに自治体における備蓄策の整備
- 震災時の企業活動や個人の行動についての日常的な教育と広報の徹底
- 定期的な防災訓練の実施
- 被災情報・交通情報の収集システムや伝達システムの整備



震災時の交通機関の利用について* 避けなければならないと考える行動

震災時の車両の使用を避けるための対策*

層別	震災時の市民の車両使用自粛に関する対策 (走行中車両の路上放置禁止対策等も含めて) 回答者数32名	回 答 数	対策実行主体(協力)					
			国 自 治 体	公 的 企 業	一 般 企 業	地 域	家 庭	個 人
教 育 訓 練 広 報	震災時の行動の日常的な教育と広報	16	◎	○	○	○	○	○
	集団(全市)避難(防災)訓練の実施	6	◎	○	○	○	○	○
	日常的な公共交通機関利用促進策	4	◎	○	○	○	○	○
	震災時シミュレーションによる対応訓練	2	◎	○	○	○	○	○
行 動	震災時の公共交通機関の利用	11	◎	○	○	○	○	○
	水・食料品・非常用携帯品の備蓄	8	◎	○	○	○	○	○
	震災時の徒歩による避難	4	◎	○	○	○	○	○
	震災時の自転車・バイクの利用 ソリを非常用携帯品に	2 1	◎	○	○	○	○	○
施 設	一般走行車両の待避措置及び施設の整備	10	◎	○	○	○	○	○
	緊急車両専用路線の整備	9	◎	○	○	○	○	○
	避難所の確保とその施設整備	7	◎	○	○	○	○	○
	公共交通機関ターミナル駅の駐車場整備	3	◎	○	○	○	○	○
	震災時公共交通機関確保のための構造物補強対策	2	◎	○	○	○	○	○
	地下鉄駅を情報ステーション、避難所として整備	2	◎	○	○	○	○	○
	代替交通網の整備	1	◎	○	○	○	○	○
	公共交通機関駅に自転車置き場を 郊外からの進入防止措置と反転・駐車広場の整備 公共ビル屋上のヘリポート化 地下幹線道路トンネルの整備	1 1 1 1	◎ ◎ ◎ ◎	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	
シ ス テ ム ・ 情 報	震災時の交通情報システムの整備	11	◎	○	○	○	○	○
	震災時の情報通信施設の確保	10	◎	○	○	○	○	○
	避難所の周知徹底とその活用及び安心情報のPR	7	◎	○	○	○	○	○
	緊急優先車両・一般車両の通行区分とその情報	4	◎	○	○	○	○	○
	安否確認情報システムの整備	3	◎	○	○	○	○	○
	避難所リーダーの確保	2	◎	○	○	○	○	○
	住民組織を活用した避難所運営	2	◎	○	○	○	○	○
	走行中車両の災害時の措置の広報 公共交通機関でのレンタルサイクルシステム 震災時交通集中管理システム	2 1 1	◎ ◎ ◎	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○	
法 的 規 制 等	法的(強制時)な災害時車両規制	6	◎	○	○	○	○	○
	緊急自動車登録制度(ボランティアも)	6	◎	○	○	○	○	○
	違法駐車強制排除措置	3	◎	○	○	○	○	○
	渋滞車両の強制排除措置	1	◎	○	○	○	○	○
	動物・ペットの公共交通機関での避難移動禁止措置	1	◎	○	○	○	○	○

注) 公的企業とは、交通、通信、電力、ガスなどのインフラ関係と報道、生活必需品を扱う企業、医療関係、救災・防災関係の企業とする。

提言17

総合交通ネットワークの完成を目指して、市民も含めた幅広い立場・見識による議論が必要です。

限られた地域での大災害が国全体に大きな影響を与えた阪神淡路大震災。局所的な交通の途絶が、国としての国際的な信用さえ脅かすということもわかりました。

こうした「リスクポイント」は、北海道では札幌圏にあてはまります。経済、財政、都市サービス機能の3割が集中した“大都市圏の総合交通ネットワークのあり方”は、市民も含めて、市民の防災意識を高めながら、幅広い議論の中から見つけて行くべきものでしょう。

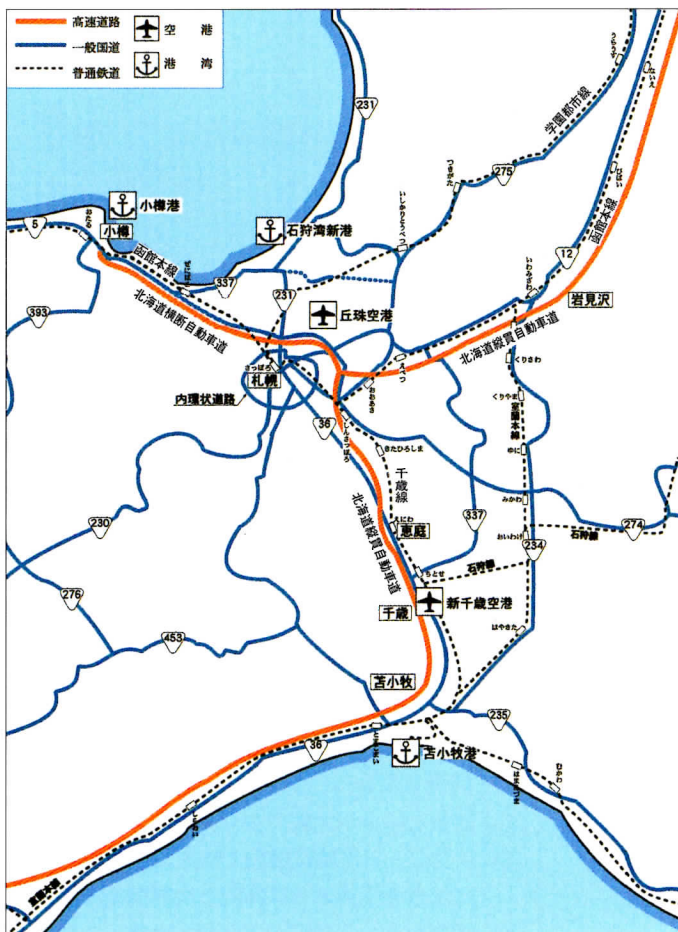
総合交通ネットワークのあり方について提案します

- 札幌圏の被害は全道に及ぶという広域的な影響を常に考慮する
- 防災対策で重要なのは、災害時のみならず平常時の都市問題として取り組むことである
- 震災時の交通対策の基本は交通制御であり、いかに交通需要をマネジメントするかである
- 地震も地震災害も必ず起きるものだという認識が必要である
- 行政も市民も防災意識を持続けることが重要である

今後の交通政策においては、交通システムのリダンダンシーの向上を目指す必要があります。一度の災害で全てのルートや施設が同時に機能を停止する事態を防ぐために、拠点間を複数のルートで結ぶ多重なネットワークを整備することに加え、道路・鉄道といったリンク系交通機関と、海運・航空といったノード系交通機関を組み合わせるなど、さまざまな災害に強い交通機関を組み合わせ、それらを相互に結びつけた交通システムを確保する必要があります。

震災時における各交通機関の役割

交通施設		人流	物流	備考
道 路	札幌市内	○	○	内環状道路
	防災拠点連絡路	△	○	一般国道等
軌道系	JR	△	○	
	地下鉄	○	○	
空	港	○	△	新千歳空港等
港	湾	△	○	苫小牧港等



札幌圏域の総合交通ネットワーク（現状を示す）

注）本文中の表とグラフは、防災研究会会員アンケートによるものである（*印）

積雪・寒冷地における安全・安心なまち(都市)づくり……都市防災機能とサステイナブル

安全・安心のまち(都市)づくりのシナリオとプログラム

まち(都市)づくりもものづくりと同じです。
ものを創るには必ずシナリオが必要です。
そして、同時に行動の手順を示すプログラムを用意しておくことも必要となります。

ここでは、私たちが考える都市防災機能を視点とした安全・安心のまち(都市)づくりのシナリオとプログラムのスキームを示します。

大震災等の災害に備えて、まち(都市)にある全ての住宅を燃えない(不燃化)・倒壊しない(耐震)住宅に作り替えることが出来れば、それが最善であるといえます。

しかし、そのためには膨大な費用と時間を必要とし、現実的には不可能といえます。

一方において、大震災等の災害が、いつ何時、私たちの上に襲いかかってくるかを予知することはこれもまた難しいことです。



従って、限られたコストの中で、しかも早急に災害に強いまち(都市)づくりを推進する為のシナリオが描かれなければなりません。

この相反する難題に対応するまち(都市)づくりの手法とはいかなるものなのでしょうか。



私たちは、このテーマの具現化を目指す一つのアプローチとして、4つのプログラムからなる安全・安心なまち(都市)づくりのためのシナリオを提言します。

提言18

安全・安心なまち(都市)づくりには、都市計画のグランドデザインが必要です。

●安全・安心なまち(都市)づくりには、先ず、多面的な視点や平常時と災害時のバランス等を考慮したまち(都市)全体の都市計画(都市構造)の枠組みをつくる必要があります。

＝都市計画のグランドデザイン

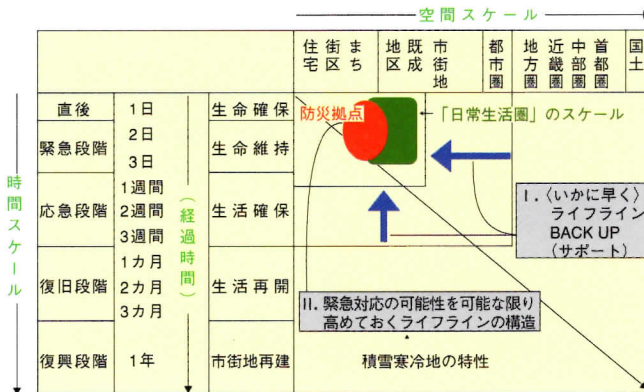
●今日的な都市構造の課題は、阪神・淡路大震災を契機に、より鮮明に浮きぼりにされました。この教訓から、都市計画のグランドデザインを描く際に、特に重要であると思われるのは次の4つのコンセプトです。

PROGRAM 1 都市計画のグランドデザインづくりのコンセプト

- ① 大規模化した都市構造に対応し、都市機能や基幹的施設を分散的に配置する「**小規模分散システム**」の構築を図る。
- ② 防災という一元的でなく、環境、高齢化、情報化等の分野を包括した**多面的な都市構造の構築**を図る。
- ③ 例えば、日常的に便利で快適な住民の憩いの場をつくるのが、災害時の都市防災に有効に機能する。このような視点から**平常時と災害時のバランスがとれた都市構造の構築**を図る。
- ④ 都市全体の災害に対するバックアップ機能を確保する為に、**多重・多層系のネットワークの構築**を図る。

提言19

安全・安心なまち（都市）づくりには、地域特性を考慮した計画づくりが必要です。



左図は、都市防災に対応する時間・空間スケールの関連を示したものです。

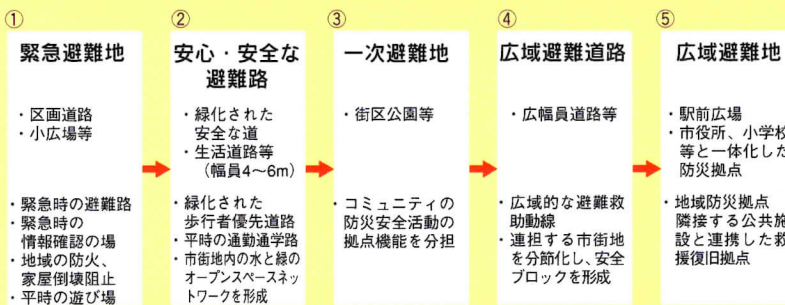
この内特に

直後～緊急段階 即ち 生命確保～生命維持 レベル（ステージ）の計画策定と具体的整備が緊急課題とあると云えます。

特に、北海道においては災害が厳冬期に起きた場合、生命維持を担保する仕組みづくりが極めて重要です。

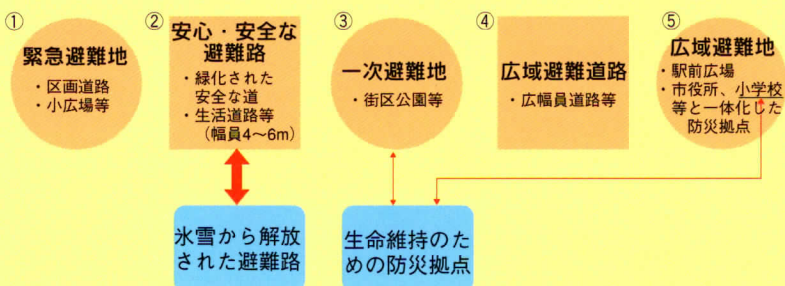
PROGRAM 2 生命維持を担保する仕組みづくり

安心・安全環境ブロックの構成モデル



資料：「これからの安全都市づくり」より引用

積雪寒冷地の避難のヒエラルキー



阪神・淡路大震災では、このレベル（ステージ）の役割を果たしたのが、主に公園等のオープンスペースです。しかし、北海道の厳寒期の場合は、公園等のオープンスペースで避難した人達が1日以上過ごすことは出来ません。

従って、生命維持の可能な防災拠点づくりが重要なテーマとなります。

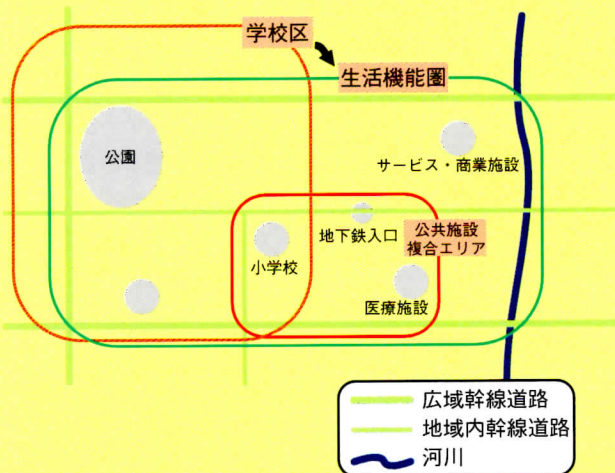
また、避難路についても、雪の問題を整理しておかない限り、大きなネックとなります。

このように、積雪寒冷地の地域特性を考慮した計画づくりが必要となります。

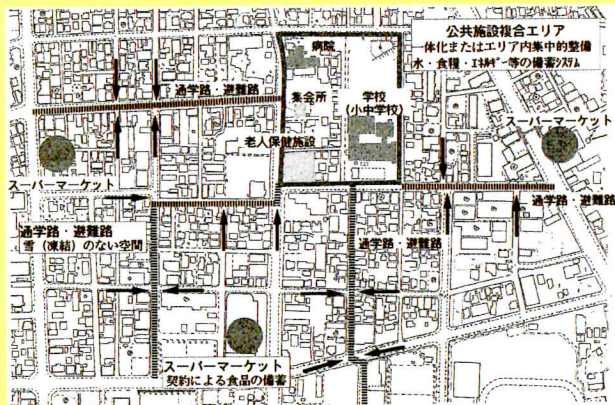
提言20

安全・安心なまち（都市）づくりには、住民が自らまちをデザインする仕組みづくりが必要です。

PROGRAM 3 自らまちをデザインする仕組みづくり



自律的コミュニティ構造圏 (自律コミュニティ区)



阪神・淡路大震災の教訓から、近隣コミュニティが都市防災には不可欠であった事と、都市空間の基本単位として理解されていたはずの**学校区**が、都市防災上は想像以上に機能していなかった事が再認識させられました。

学校区に代わる都市空間の基本単位として考えられているものに、**生活機能圏**があります。

一方、今日的なまち（都市）づくりの視点として重要なものに、地方分権の視点からは、例えば「**市民参加の都市計画（まちづくり）**」や、地球環境（自然との共生）及び国際化の視点からは、例えば、「**サステナブル・コミュニティ（持続可能なまちづくり）**」のまち（都市）づくりが求められています。

従ってここでは、生活機能圏のハードな枠組みにとどまらず、これらのソフトの仕掛けを附加した枠組みがどうしても必要となります。

即ち、自分たちの街は自分たちでデザインし、そこに形成される平常時のコミュニティをベースに、災害時にあっても自分たちで守れることは自分たちで守るまち（都市）づくりを追求していくことが求められています。

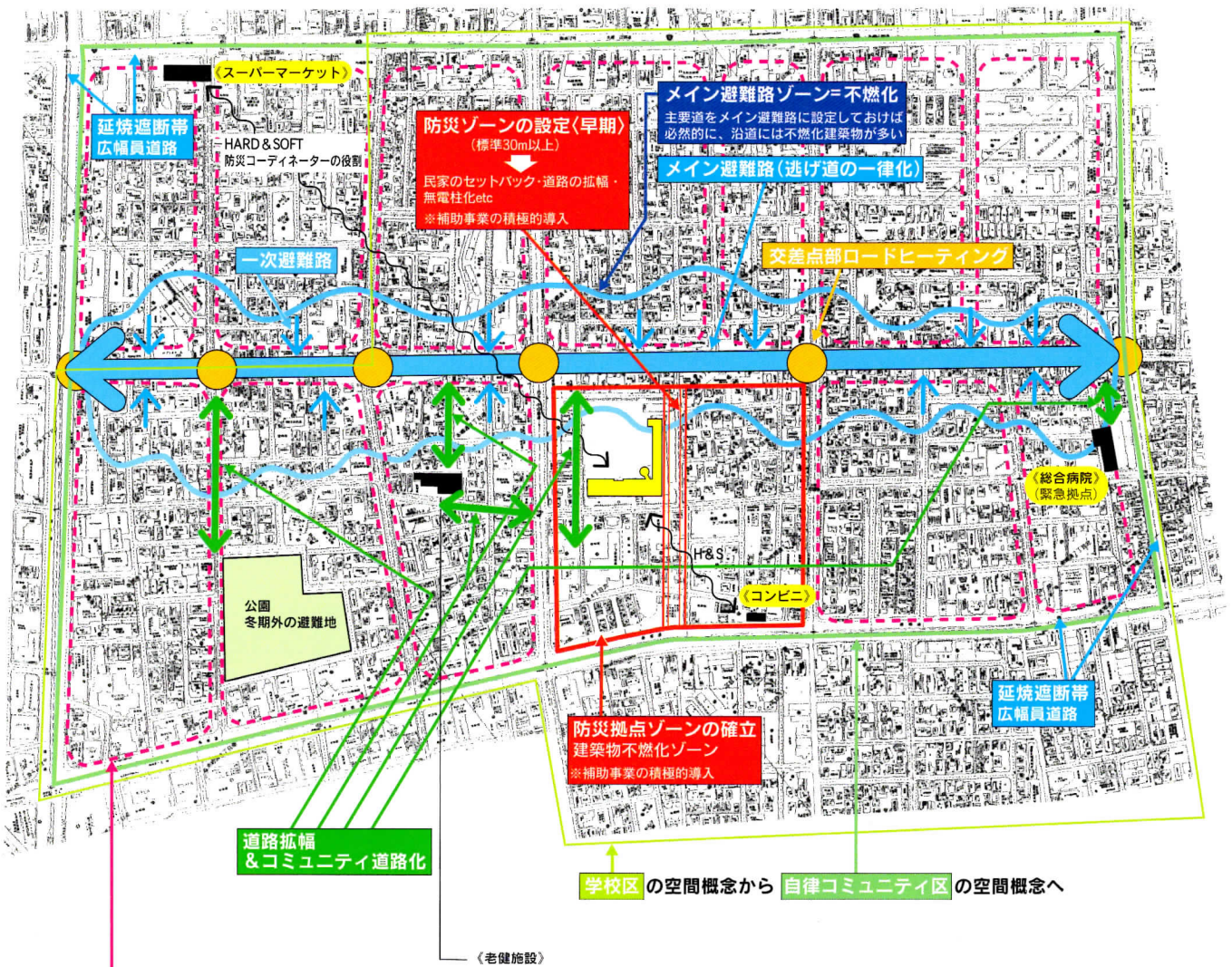
この枠組みが、文字通り単なる「自立」から「自律」にステップアップしていく、**自律的コミュニティ構造圏（自律コミュニティ区）**の空間概念です。

モデルブロックプランA

図は提言18～提言20の視点をベースに作成したモデルプランです。出来るだけ速やかに、それぞれに特性を持つ各自律コミュニティ区の防災プログラムを作成することが必要です。

実際のプランづくりに当たっては、メニューのリストアップ（事業化方策の拾い出し）とそのプログラム化（組み合わせと順位）が極めて重要な視点です。

メニューはハードにとどまらず、むしろソフトにシフトしたものが多くことから、コストをかけなくてもできるものから始めて、できるだけ早期に整備の重層化をはかる段階的事業化手法をとることが必要です。



防災ブロック・クラスター

クラスター内の住民は「クラスター内の事を全て知り尽くす!」の考えの基に、クラスターリーダーを中心に各クラスター独自の日常活動をこまめに展開する。

札幌市全域の自律コミュニティ区の設定と独自の防災プログラム(行動計画表とガイドマップ)の作成

防災コーディネーター&クラスターリーダーの選定

住民への周知(啓蒙・学習)&訓練

提言21

安全・安心なまち（都市）づくりには、被災後3日間の自給自足が可能な防災拠点と、これをサポートするライフラインのシステムが必要です。

PROGRAM 4 都市防災に有効に機能するライフライン

ライフラインの視点

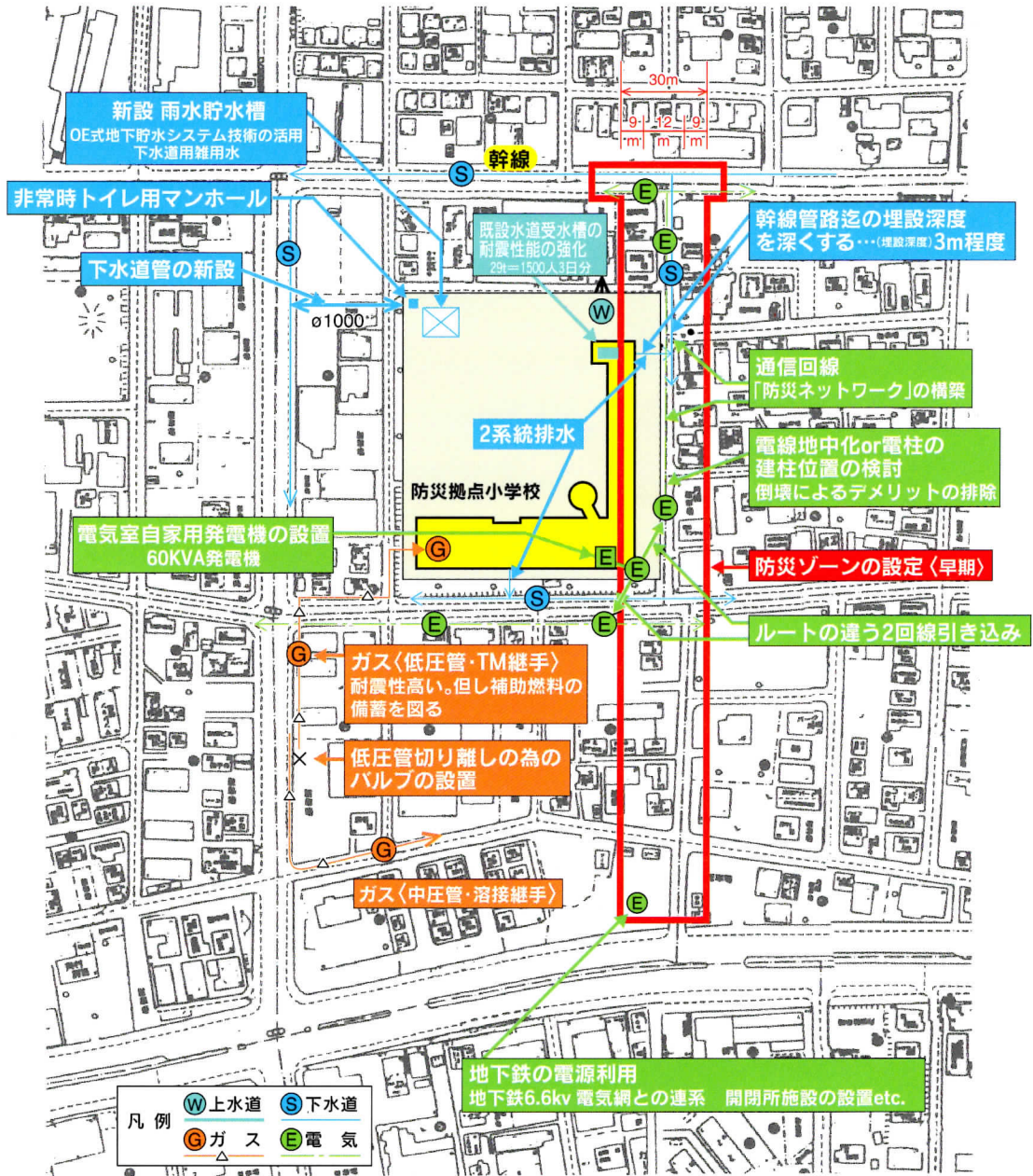
- A 生命維持期間の3日間にどのようにコミットできるか
 - ・壊れにくいシステムへの提言
 - ・壊れてしまった場合のサポートのあり方
- B 応急段階以降において早期復旧が可能なライフラインのシステムづくり

右図は、提言21の視点をベースに、自律コミュニティ区の中から「防災拠点ゾーン」を抜き出し、作成したモデルプランです。特に防災拠点は、ライフラインの耐震性能強化を図り、活動性を保つことが必要です。冬期防災を考慮し、ライフラインを早急に整備し最低3日間の自給自足に耐えるシステムを早急に構築することが必要です。

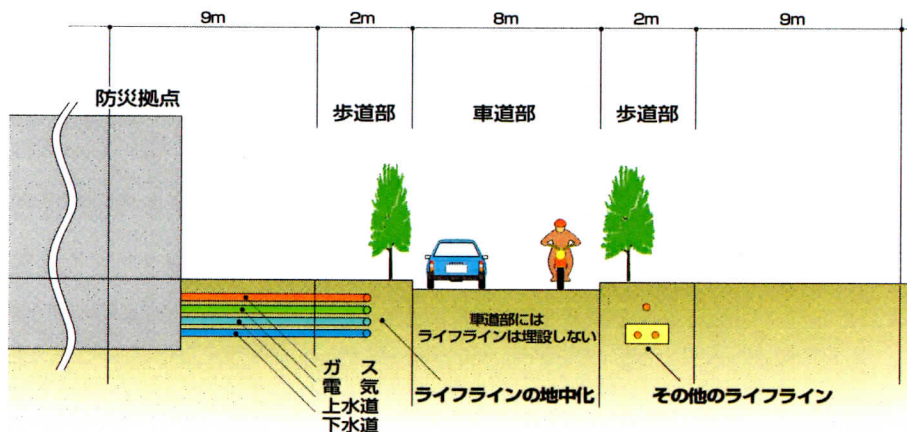
「防災拠点ゾーン」の具体化のためのプログラム

1. 飲料水の確保；受水槽の耐震性能強化（緊急遮断弁の設置等）
（上水道） 受水槽の容量の確認（自律コミュニティ区内の想定被災人数分……1人1日3割3日間）
2. 下水道の確保；排水路の2系統化（耐震性能強化と早期復旧対応）
取付管等の耐震性能強化（埋設深度の確保：標準3m程度）
雑用水の確保（雨水貯留施設の設置）
非常時トイレ用マンホールの設置
3. 電気の確保；引込み回線の2系統化（供給信頼度の向上と早期復旧対応）
引込み回線の地中化
自家発電機の設置（電源の自給自足）
防災専用通信回線の設置（パソコン通信対応のネットワークの構築）
4. ガスの確保；供給ライン（継手含む）の高耐震配管化
暖房・給湯・厨房機器の耐震化
臨時供給設備・仮配管技術の充実

モデルブロックプランB



防災ゾーン (30m)

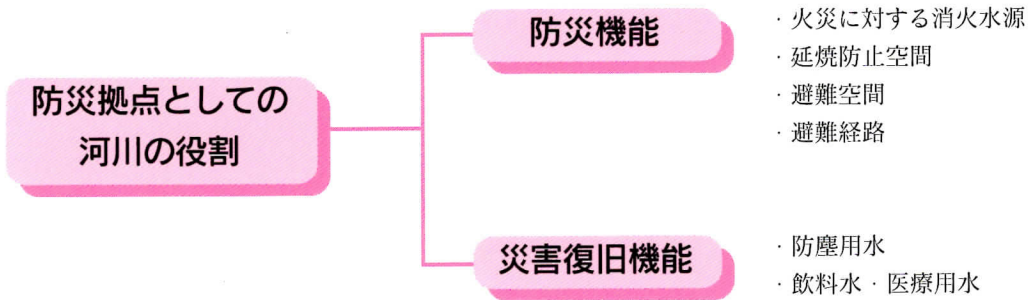


北海道における巨大地震と河川総合防災のあり方

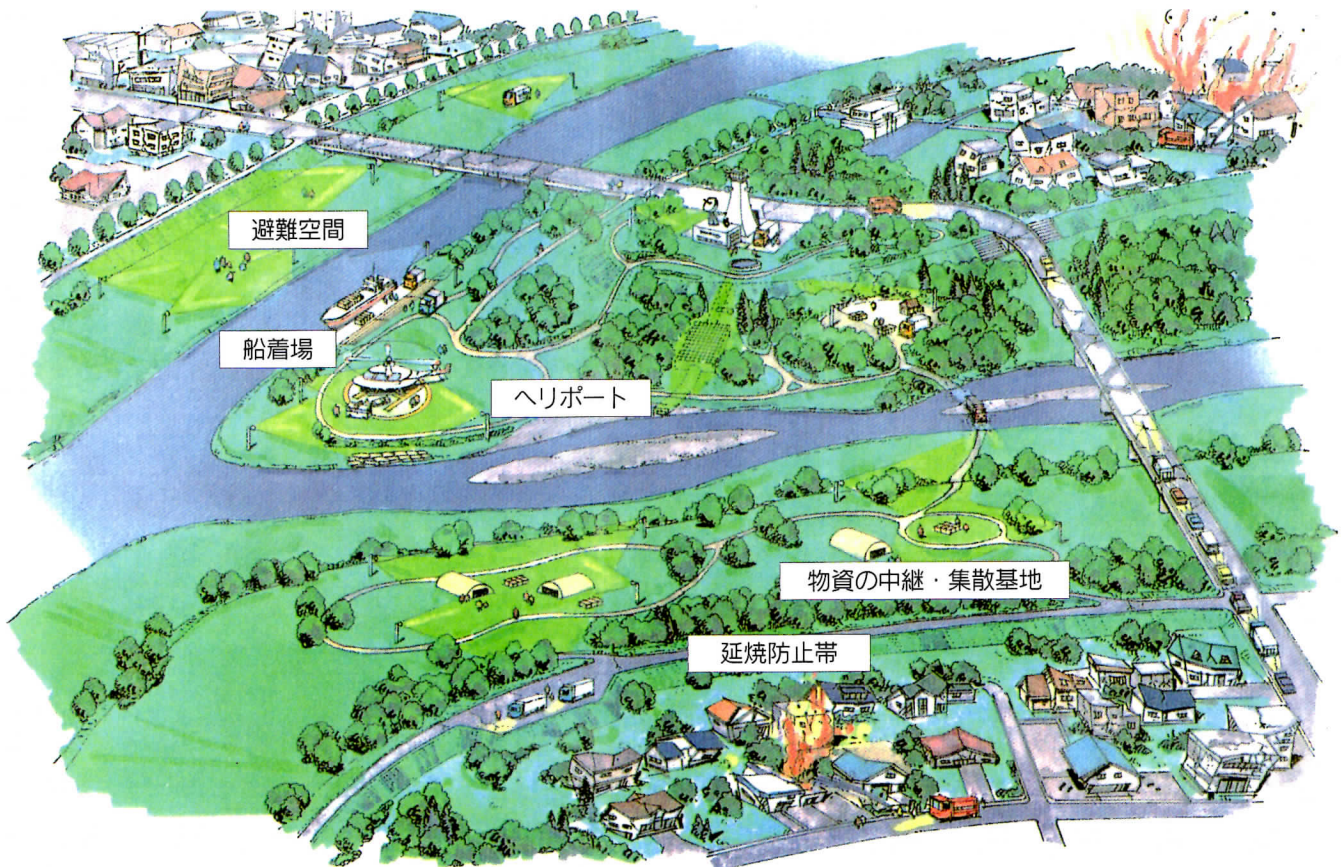
提言22

防災拠点としての河川整備計画が必要です。

河川それ自体が有する、高い防災・災害復旧機能を、有効に活用する形での防災拠点作りとして河川整備計画の策定が強く望まれます。



災害発生数日後から給水施設が本格的な復旧をするまでの間、河川水が有効な水源になります。また、河川内に整備された通路は、一般道路が災害発生に伴う渋滞により機能を失っているような状況でも利用できる場合が多く、緊急車両の被災都市中心部へのアクセスルートとして利用できます。高水敷が広い場合には、ヘリポートや物資の中継・集散基地としても活用できます。



提言23

身近に河川用水・河川空間が確保される水網都市づくりが必要です。

水に満ち溢れた都市は、必然的に豊かな緑に包まれます。このような河川空間は、常時は市民の憩いの場所となり、豊かな市民生活を保証します。そして、災害時には、用水や防災空間を提供する緩衝帯（バッファゾーン）として機能し、都市の中に河川という自然空間（公園・緑地を含む）をできるだけ取り込み、「自然と一体となった都市」を目指すことが、体質強化を伴った、真に「災害に強い都市」づくりにつながるものであります。

水網都市

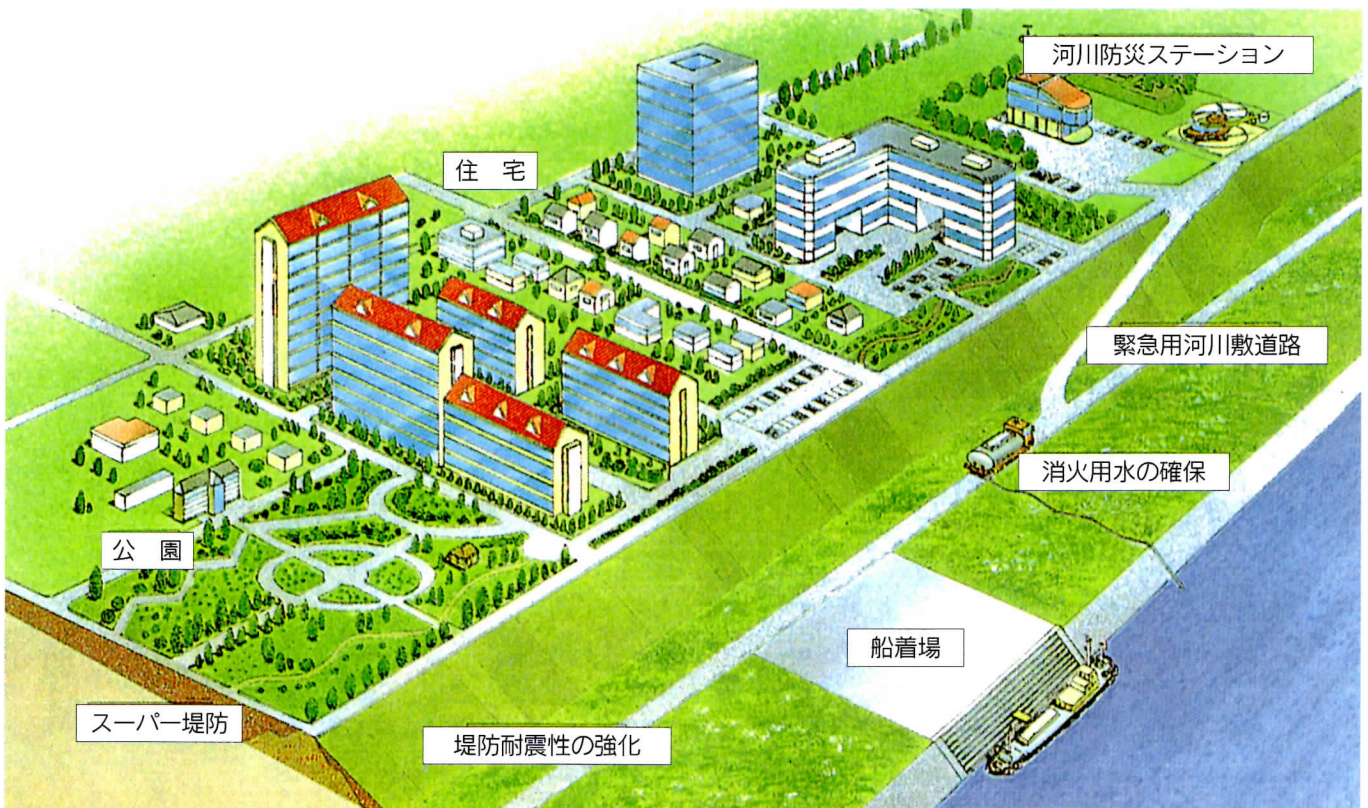
河川用水としてのネットワーク

- ・ネットワーク化を目指した水路整備
(暗渠化された小溪流の復活・水量の豊富な河川からの給水システムの導入)
- ・地下水の有効利用システムの確立
(井戸などを水源とした場合、給水距離が大幅に減少する)

河川空間としてのネットワーク

- ・避難経路ネットワーク
- ・輸送経路ネットワーク
- ・防火空間ネットワーク

災害発生後の河川空間は、第一に避難場所として、第二に消火活動・救助活動の陸路・空路・水路として、第三に災害時の延焼遮断帯として機能します。



提言24

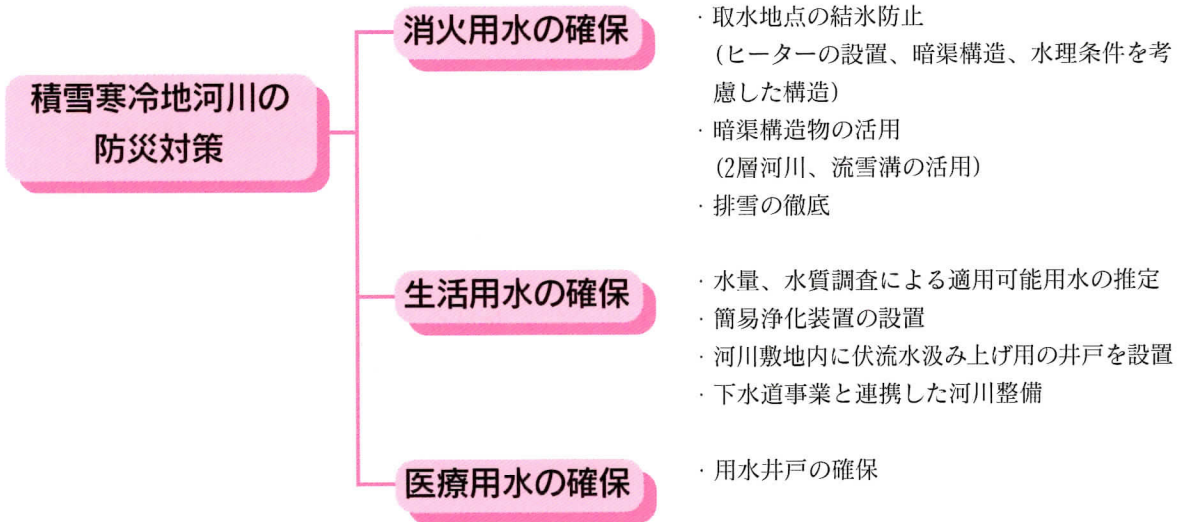
積雪寒冷地河川における用水確保のための対策が必要です。

1995年（平成7年）1月に発生した阪神・淡路大震災が、もし積雪寒冷地である北海道で発生していたと仮定すると、さらに大きな被害になっていたことは容易に想像できるところです。

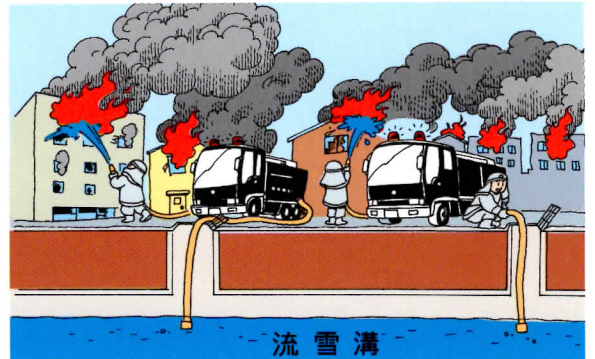
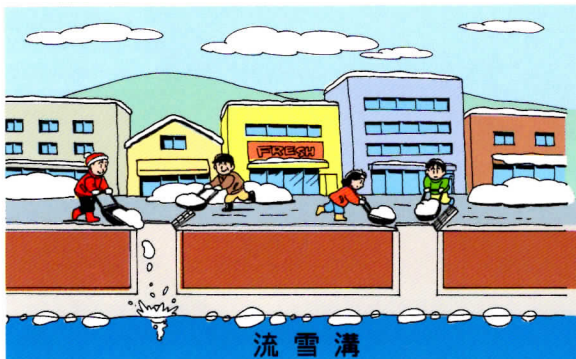
本提言は、北海道の自然的特性を踏まえ、厳寒期・融雪期に限定した防災対策として、用水確保の観点から提言するものであります。

厳冬期の河川流量は少なく、ほとんどの河川で結氷するほか、中小河川では積雪や地域住民の排雪により閉塞状態となります。

このようなことから、災害時の補助水源として利用する場合は、除排雪の整備が重要であり、「一時的に河川の正常流量を下回る」ことを許せば、水量の確保は可能となります。また、環境機能のほかに防災機能も兼ね備えた通年的な「多機能・水のネットワーク」を考慮する必要もあります。



このように、積雪寒冷地河川の災害時の用水利用は、結氷・積雪による障害の除去が最大課題であり、通年的な整備・対策が必要です。

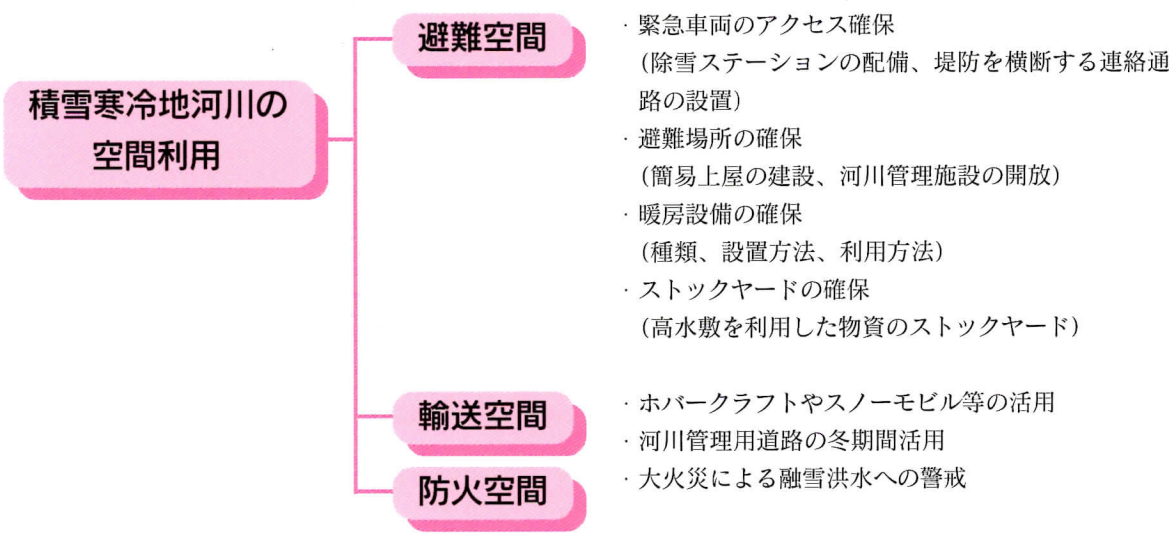


暗渠構造物の活用

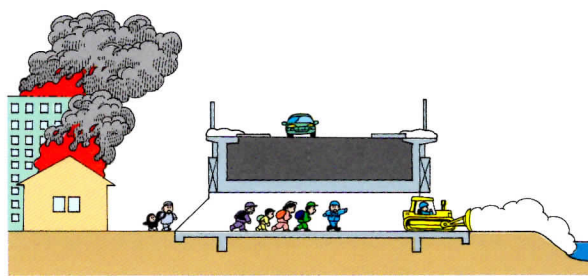
提言25

積雪寒冷地における空間利用のための対策が必要です。

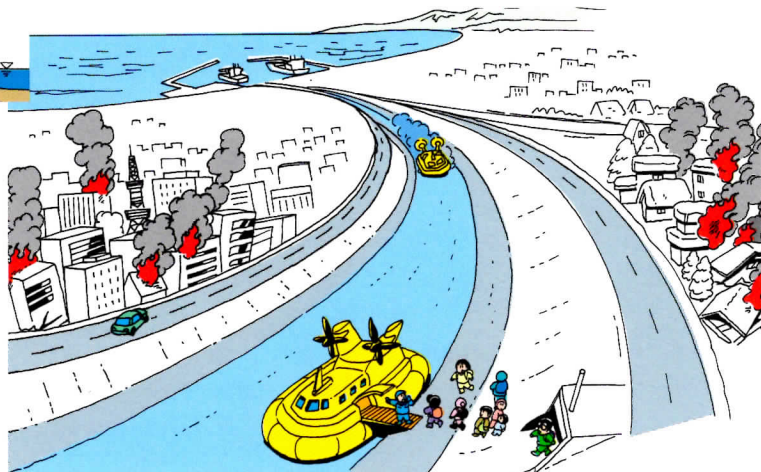
北海道における冬期間の河川空間利用は、ほとんどが雪捨場として使われているのが現状ですが、広い高水敷を持つ河川では、避難空間、輸送空間、防火空間としての利用が可能です。



このように、震災時の河川空間は重要な生命線になりうるものであり、積雪寒冷地の障害を除去し、特性を逆に利用するなど、用水利用とあわせた総合的な防災対策が望まれます。



堤防を横断する連絡通路

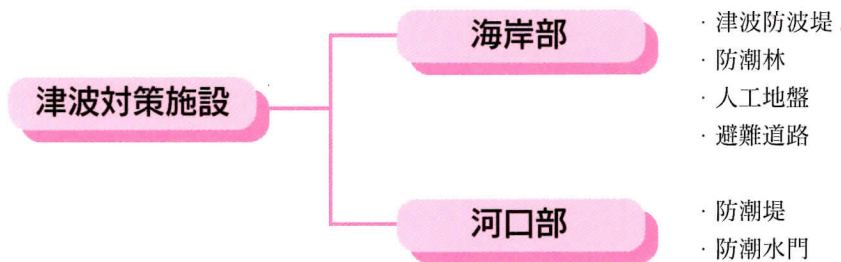


河道や高水敷を利用したホバークラフト輸送

提言26

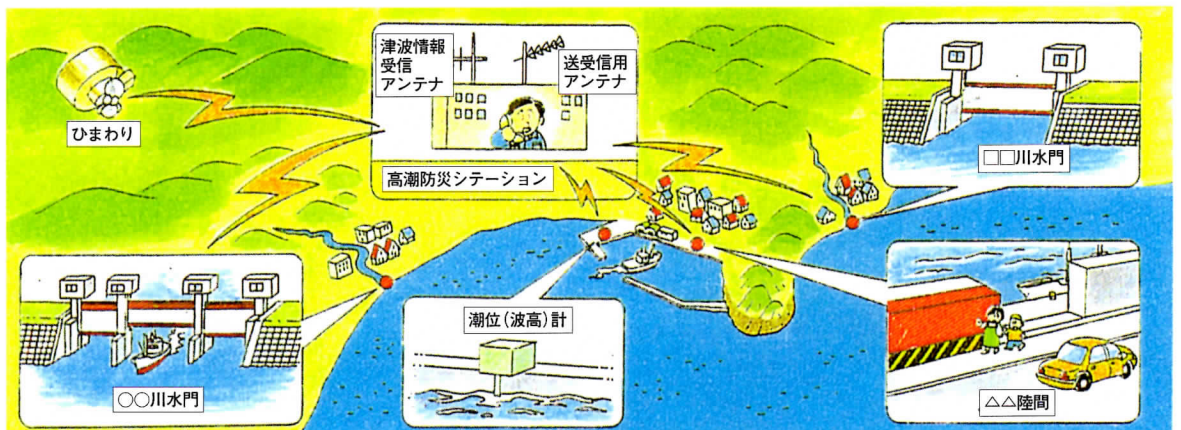
津波に強い町づくりを行っていくことが必要です。

海岸特性を十分に把握して、津波対策構造物による防災対策を立案することが肝要です。



津波対策構造物の進展の反面、時間がたつにつれて防潮堤の沖側へ人が住み着く、最近増えた危険物の所在を防災担当者さえ見逃す、津波の記憶が薄れつつあるなど、懸念される素地が見受けられます。そのため、わが町の津波対策についてどの水準まで整備され、どの部分が未整備なのかを認識しておく必要があります。

加えて、津波情報管理システムを構築することが重要です。

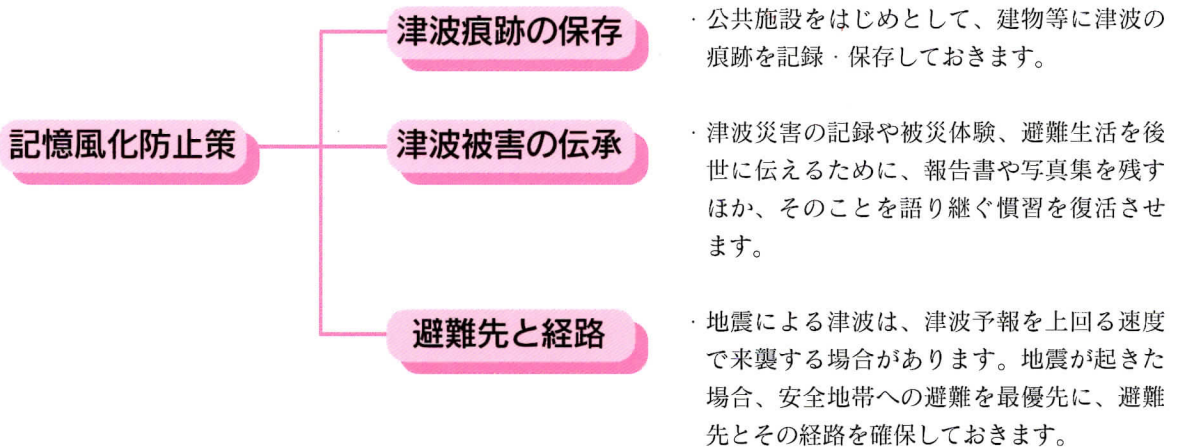


津波情報管理システムの一例

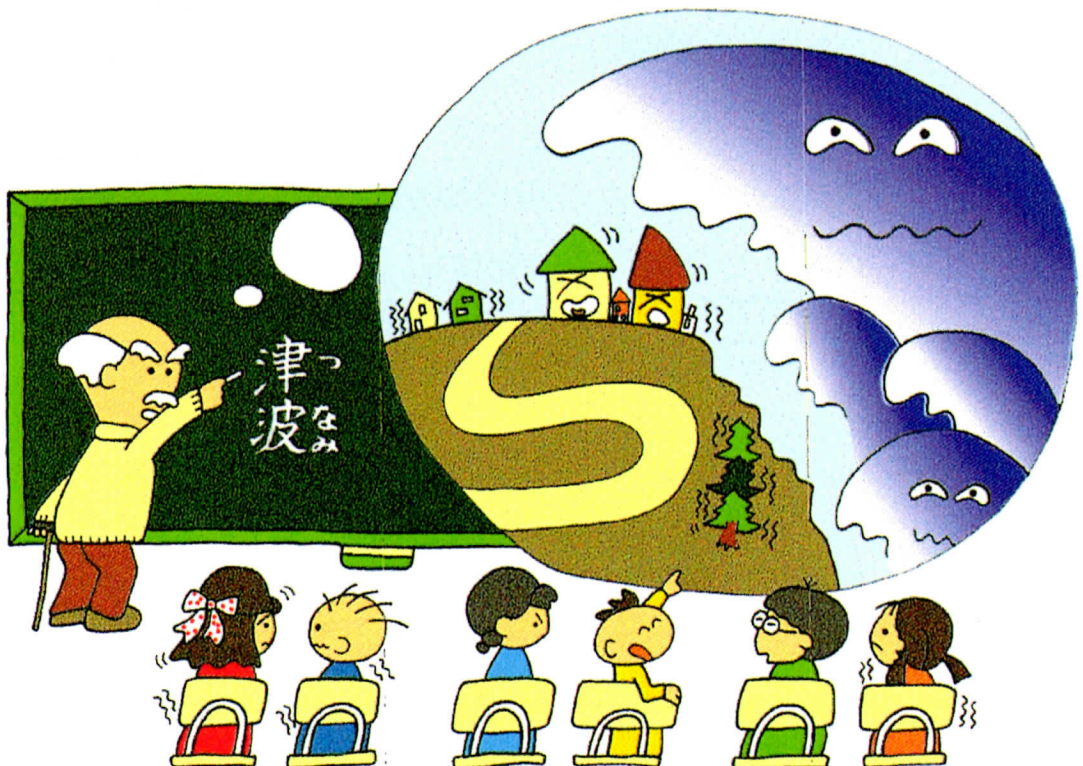
提言27

津波の記憶が風化していくのを防止する必要があります。

津波被害の記憶を風化させないためには、人々の暮らしの中に、その記憶が身近なものとして存在していることが大切です。



一般の生活者が取りうる自己防衛としての災害の記憶を風化させない方策とし、第一に津波を知ること、第二に津波発生の必然性を知ること、そして、災害の記憶を風化させない努力が必要です。



記憶風化防止のために

本報告集

「技術士からの提言——地震災害に備えて」

ご購入のご案内

防災研究会では「技術士からの提言—地震災害に備えて」を出版する事になりました。本書は地震災害をテーマに情報、地盤、交通、都市、水工などの専門分野から災害の軽減や予防等について取りまとめたものです。編集に携わった技術士は、建設部門をはじめ電気・電子、水道、衛生工学、農業、林業、水産、経営工学、情報工学、応用理学部門と幅広い分野におよび、その広範な視野は他に例のないものと自負しております。必ず皆様のお役に立てるものと確信しており、是非ご一読下さると共にご購入下さいますようお願い申し上げます。

本報告集「技術士からの提言—地震災害に備えて」の概要目次

情報系部会

“災害情報の共有化に向けて”

1. 災害時の情報の現状と課題
2. 防災情報の先進事例
3. 災害時における情報対応の今後の方向

地盤系部会

“地震による地盤災害の予防をめざして”

1. 総論
2. ハザードマップ整備に関する検討
3. 地震地盤災害予測評価システムの検討
4. 地盤災害の予防・対策

交通系部会

“災害に強い交通ネットワークへの提言”

1. 北海道における札幌圏の役割
2. 防災面から見た札幌の道路の現状と課題
3. 市民の防災意識調査
4. 総合交通ネットワークへの提言

都市系部会

“積雪・寒冷地における安全なまち（都市）づくり”

1. 積雪寒冷地における安全・安心都市づくり
2. 冬期防災におけるライフラインの課題とあり方
3. 住区防災拠点計画の実際

水工系部会

“北海道における巨大地震と河川総合防災のあり方”

1. 地震災害と河川
2. 積雪寒冷地における防災対策
3. 地震津波と防災対策

研修報告

“米国西海岸の研修旅行から学ぶもの” 3つのWhy

本報告集申込用紙

〒004 札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4-1 北海道開発コンサルタント(株) 内

(社)日本技術士会北海道支部 北海道技術士センター 防災研究会事務局宛

Fax (011) 801-1618

Tel (011) 801-1617

販売書籍『技術士からの提言—地震災害に備えて』

申込部数

部 (単価5,000円)

氏 名: _____ (技術士の方は _____ 部門)

勤務先名: _____

送付先住所: _____

T e l : () — F a x : () —

※コピーしてお使い下さい。

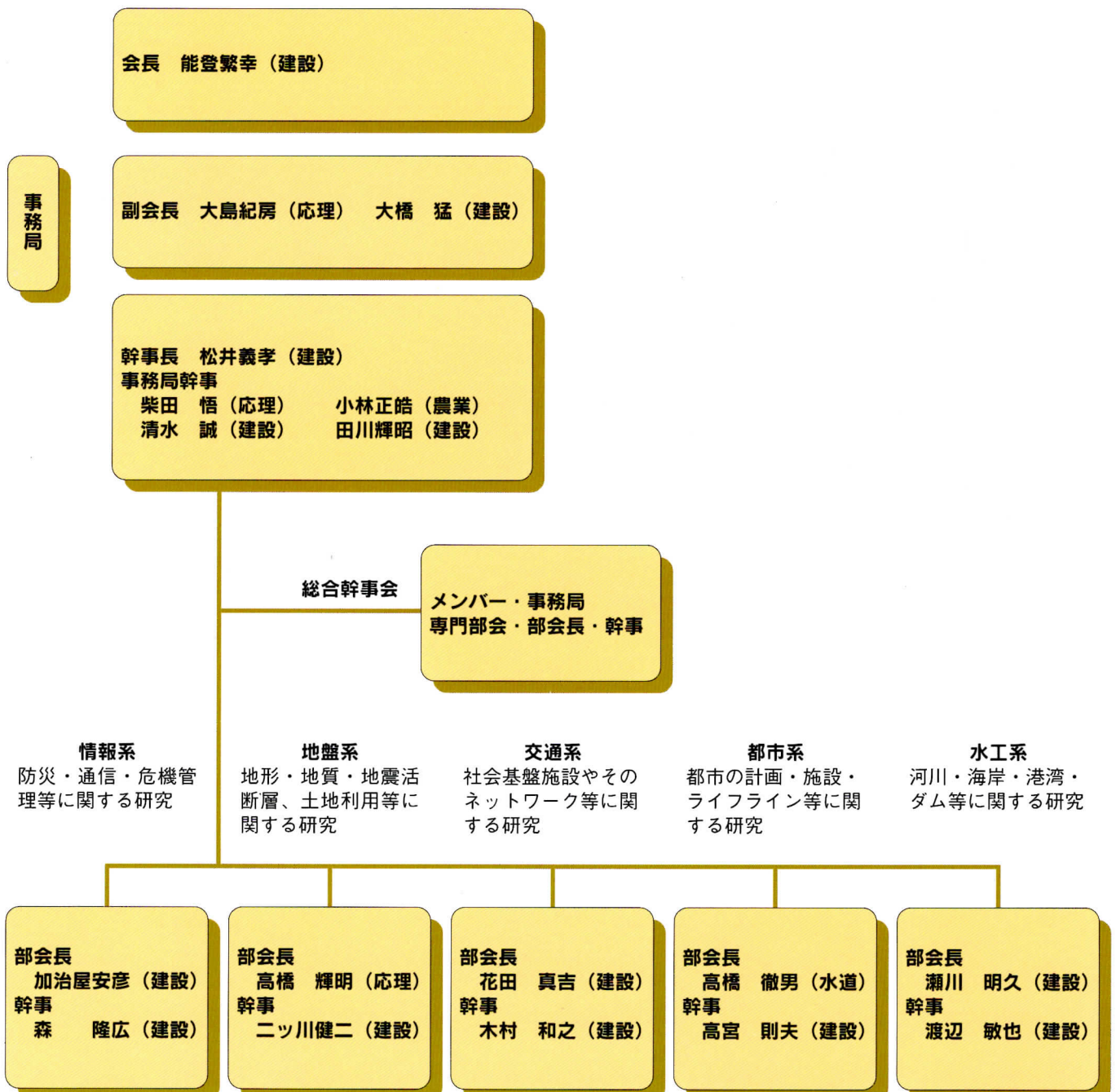
防災研究会の目的と組織

(1) 目的

科学技術者の集まりである(社)日本技術士会北海道支部・北海道技術士センターの会員で、防災に関する諸問題を研究し北海道の災害を最小限に食い止める防災体制のあり方、更には防災型国土のあり方などを提言することを目的とする。

(2) 組織

- ① 事務局は研究会全体の運営を行う。
- ② 専門部会は、防災に関する各々の部会の専門事項を研究する。
- ③ 総合幹事会は、専門部会の連係及び調整及びとりまとめを行う。



地震災害に備えて
技術士からの27の提言

1997年5月28日発行

(社)日本技術士会北海道支部
北海道技術士センター
防災研究会

(事務局)
〒004 札幌市厚別区厚別中央1条5丁目4-1
北海道開発コンサルタント(株)内
TEL(011)801-1617 FAX(011)801-1618