

国土地理院の災害対応と 地理空間情報の活用

～ 迅速・的確な対応に向けて～

北海道地方測量部

国土地理院の防災業務の概要

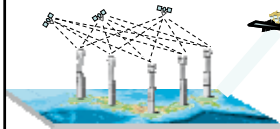
災害対応における国土地理院の使命

災害対策基本法に基づく**指定行政機関**として、有用な**地理空間情報**を提供することで、**救援救助活動及び復旧復興活動を支援**すること

被害の全体像を把握するため

測る！

・地表の動き



・地表の変化



描く！

被害を判読



提供する！

・印刷物(災害対策本部等)



・web地図




地理院地図で
重ね合わせ




災害対応への基礎データの整備・蓄積 国土地理院

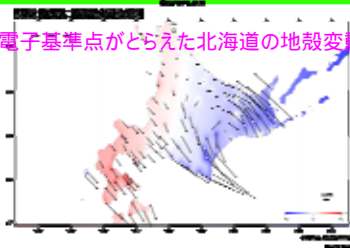
基準点の整備・地殻変動の監視 電子基準点がとらえた北海道の地殻変動




電子基準点




石岡VLBI基地局



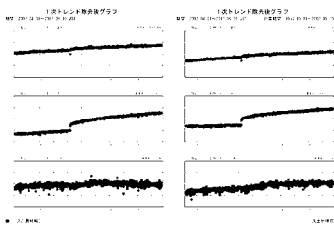


電子基準点配点図

国土地理院では、各種測定の基準点として利用するとともに、地震調査研究や火山噴火予知研究に必要な広域の地殻変動を監視するため、全国に約20km間隔で約1,300点の電子基準点を設置しています。



REGMOS



電子基準点で観測した衛星測位システム (GNSS) のデータを解析すると、観測時点で電子基準点が地球上のどこにあったか、正確な位置がわかります。その変化を調べることで、日本全土で進行している地殻変動をとらえることができます。⁴

災害対応への基礎データの整備・蓄積 国土地理院

防災に活用できる地理空間情報の整備・提供

国土地理院では、様々な防災に活用できる地理情報を整備・提供しています。代表的なものは主題図で、ベースとなる地形図に、目的別に情報を上乗せた地図の事で、火山地形、水害対策のための地形、地震防災のための活断層の位置など、多種多様の地図を作成しています。

主題図 (地理調査)

<p>日本地形図</p> <p>国土地理院 地形図の作成に注力しています。</p> <p>国土地理院の地形図は、地形図の作成に注力しています。</p> <p>国土地理院の地形図は、地形図の作成に注力しています。</p>	<p>活断層図</p> <p>活断層の位置を把握するための図です。</p> <p>活断層の位置を把握するための図です。</p> <p>活断層の位置を把握するための図です。</p>
<p>火山地形図</p> <p>火山の地形図を作成しています。</p> <p>火山の地形図を作成しています。</p> <p>火山の地形図を作成しています。</p>	<p>水害対策図</p> <p>水害対策のための図です。</p> <p>水害対策のための図です。</p> <p>水害対策のための図です。</p>
<p>航空写真</p> <p>航空写真の作成に注力しています。</p> <p>航空写真の作成に注力しています。</p> <p>航空写真の作成に注力しています。</p>	<p>地形図の更新</p> <p>地形図の更新に注力しています。</p> <p>地形図の更新に注力しています。</p> <p>地形図の更新に注力しています。</p>
<p>防災情報の提供</p> <p>防災情報の提供に注力しています。</p> <p>防災情報の提供に注力しています。</p> <p>防災情報の提供に注力しています。</p>	<p>日本の地形図</p> <p>日本の地形図の作成に注力しています。</p> <p>日本の地形図の作成に注力しています。</p> <p>日本の地形図の作成に注力しています。</p>

地理院地図で重ねて表示できます

5

防災に活用できる地理空間情報

国土基本情報
国土の地形

地形図

過去～現在まで

空中写真

災害時にも撮影

色別標高図

標高を色彩と陰影で表現した地形が分かりやすい地図

陰影起伏図

北西方向から地表に当てた光と影で地形を表現した地図

アナグリフ

赤青メガネで立体的に見える地図

火山基本図

火山の精密な地形や登山道などを示した地図

火山土地条件図

過去の噴出物の分布や防災関連施設などを示した地図

【地震関連】(都市圏)活断層図

活断層と地形分類を示した地図

土地条件図

山地・丘陵、台地・段丘、低地水部、人工地形等の地形分類を示した地図

【水害関連】治水地形分類図

扇状地、自然堤防、旧河道、後背地などの詳細な地形分類を示した地図(主に一級河川沿い)

【命を守るために避難する場所】指定緊急避難場所

災害対策基本法に基づく指定緊急避難場所の地図

【湖沼の地形】湖沼図

湖底地形、水中植物や湖沼利用に関連する施設などを示した地図

【過去の湿地分布】明治期の低湿地

明治期に作成された地図から当時の低湿地を抽出した地図

【土地の成り立ちと自然災害リスク】地形分類

地形を形態、成り立ち、性質などによって区分したもの(地図上でワンクリックで確認)

防災に活用できる地理空間情報 (土地条件図)

土地条件図
国土基本情報

土地条件図

揺れやすさを評価

土地条件図に対応した危険度評価

区分	名称	揺れやすさ	液状化の可能性
斜面	山地斜面等	小	なし
	山麓地帯地形	中	なし
低地の段高地	扇状地	中	小さい
	谷筋平野	やや大	大きい
	沿道平野	やや大	大きい
低地の一般部	旧河道	大	非常に大きい
	切土地	小	なし
人工地形	盛土地・埋立地	大	非常に大きい

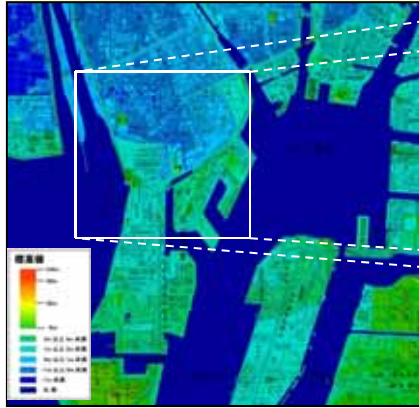
液状化危険度評価

地形分類凡例

揺れやすさの評価は、地震防災マップ作成技術資料(H17内閣府)による評価
液状化の評価は、液状化ゾーニングマニュアル(H10国土庁)による評価を準用

防災に活用できる地理空間情報（標高データ）

標高データから作成したデジタル標高地形図
(詳細な標高データを見える化)



「1959年伊勢湾台風による
高潮・洪水調査」結果



湛水しやすい場所
が目瞭然だ！



【デジタル標高地形図と調査結果の比較】
右図で16日から30日の湛水期間（緑色の範囲）が、左図の標高1m未満であることが分り、湛水の状況が地形とよく合っている。

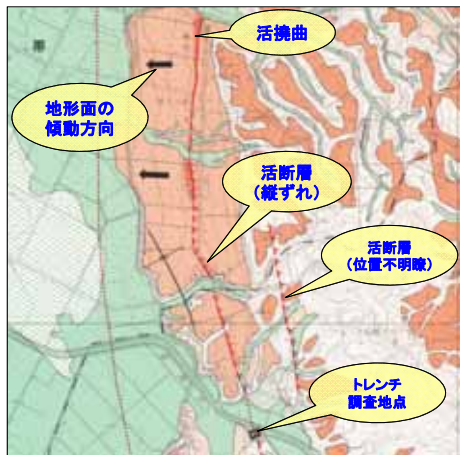
標高データを高潮や津波想定シミュレーションや
ハザードマップの基礎データに活用を！

防災に活用できる地理空間情報（活断層図）

(都市圏)活断層図

全国の主要な活断層の位置・形状を詳細に表示した地図

(縮尺2万5千分1) 表示内容



活断層図「長沼」(一部)
(平成22年1月公開)

- 平成7年の阪神・淡路大震災を契機に作成
- 187面を整備(道内11面)
- 図に表示しているもの
 - ・活断層の詳細な位置と長さ
 - ・活断層の評価に関連する地形
 - ・トレンチ調査地点
- 自治体の防災計画に多く利活用



道内の主要な活断層帯

- ①サロベツ断層帯
- ②糠津断層帯
- ③十勝平野断層帯
- ④富良野断層帯
- ⑤増毛山地東縁断層帯
・沼田一砂川付近の断層帯
- ⑥当別断層
- ⑦石狩低地東縁断層帯
- ⑧黒松内低地断層帯
- ⑨函館平野西縁断層帯

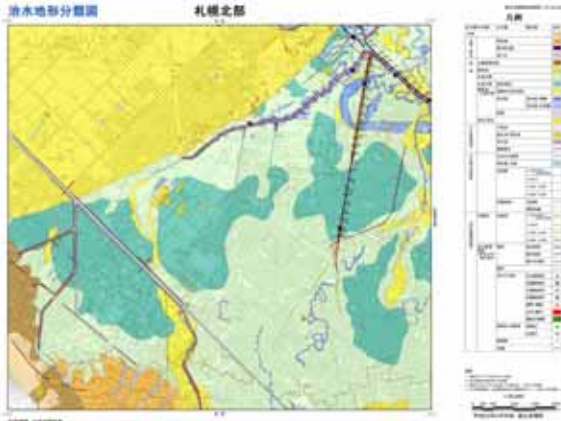
H29.10.現在

防災に活用できる地理空間情報（治水地形分類図）

全国の一級河川を対象に河川堤防の立地する地盤条件を明らかにした地図

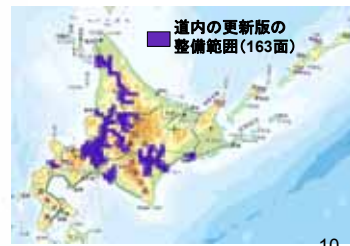
<地形と災害との関係>

地形とその場所で発生しやすい災害現象とは、密接な関係にあります。地形分類の内容から発生しやすい災害を推定して、防災に役立てましょう！



治水地形分類図「札幌北部」(平成23年更新)

- 昭和51～53年に全国854面を整備
- 平成19年度から更新作業を実施(約8割更新済)
- 図に表示しているもの
 - ・自然地形分類
 - ・人工地形分類
 - ・河川工作物
- 治水対策等に利用



10

H30.3現在

防災に活用できる地理空間情報（明治前期の低湿地データ）



ここで言う「低湿地」は、河川や湿地、水田・藪の群生地など土地の液状化、との関連が深いと考えられる区域です。

水に関する地形を抽出し、電子国土基本図上で重ね合わせ表示

凡例	
旧河道	水田
干潟・砂浜	茅
水田	砂礫地
茅	泥地
ヨシ	塩田
砂礫地	湿地
泥地	荒地
塩田	草地
湿地	川・湖・沼
荒地	海
草地	堤防
川・湖・沼	
海	
堤防	

明治前期の低湿地データ(地理院地図に表示)

当時の低湿地の状況がよくわかります



11

防災に活用できる地理空間情報（過去の空中写真・旧版地図）

自分の住んで
いる土地を知り、
防災に役立て
ましょう！

昔は川だったんだ～！
液状化が心配だ！



昔の地図や空中写真を見ると

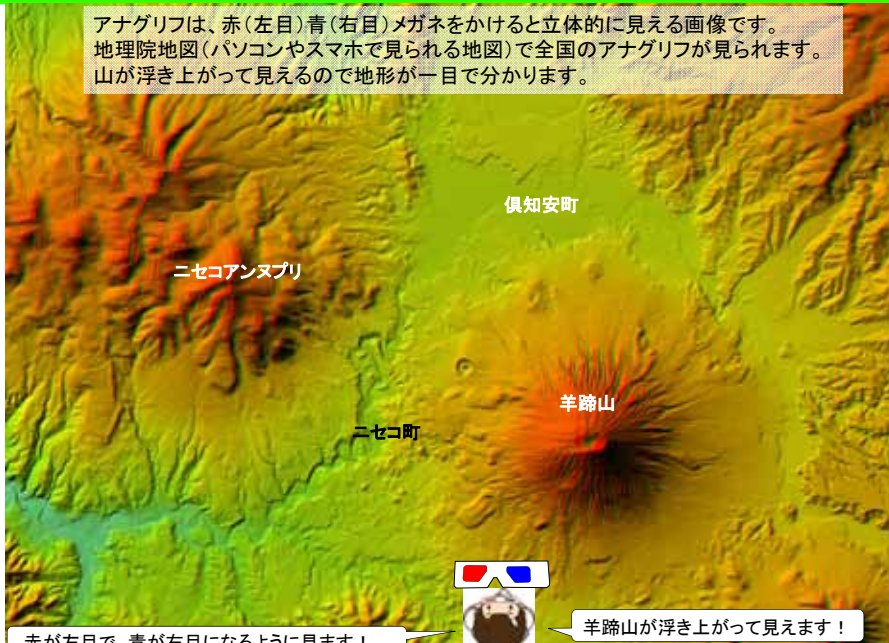
【1927年旧版地図】

【1947年4月撮影空中写真】



防災に活用できる地理空間情報（アナグリフ画像）

アナグリフは、赤（左目）青（右目）メガネをかけると立体的に見える画像です。
地理院地図（パソコンやスマホで見られる地図）で全国のアナグリフが見られます。
山が浮き上がって見えるので地形が一目で分かります。



赤が左目で、青が右目になるように見ます！

羊蹄山が浮き上がって見えます！

防災に活用できる地理空間情報（火山の地図）

火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山



火山地図の整備状況

H30.3 現在

	火山基本図	火山土地条件図	火山災害対策用図
釧路岳	●	●	●
十勝岳	●	●	●
樺前山	●	●	●
有珠山	●	●	●
北海道駒ヶ岳	●	●	●
アトサヌプリ			●
大雪山			●
倶多楽			●
恵山	●		●

● 火山防災計画・ハザードマップ等に利用

火山基本図

火山周辺の地形を精密に表した大縮尺地形図

火山土地条件図

過去の火山噴出物等を地形的に分類表示した中縮尺主題図

火山災害対策用図

航空レーザーデータを基にした詳細な火山地形のほか、災害対応で重要な施設や地名等を表示した地図



「恵山」H25編集



「有珠山」H12公開



「樺前山」H29作成

14

防災に活用できる地理空間情報（緊急指定避難場所データ）

平成29年2月～ 内閣府、消防庁、地方公共団体と協力して整備・公開



【指定緊急避難場所とは】

災害の危険から命を守るために緊急的に避難する場所。以下の災害種別ごとに指定。

1. 洪水
2. 崖崩れ、土石流及び地滑り
3. 高潮
4. 地震
5. 津波
6. 大規模な火事
7. 内水氾濫
8. 火山現象

国土地理院

迅速な災害対応・被害軽減への取り組み

災害対応において、関係機関との迅速な連携・協力体制ができるよう、日頃から顔の見える関係を構築

関係機関との連携・協力



大規模災害対応連絡会議

火山防災協議会



災害対応能力向上のため、各種訓練の実施・参加

各種訓練



UAV操縦訓練



関係機関連携防災訓練

災害対策計画

各種防災計画、業務継続計画、災害対応実施要領等の作成・更新



電子基準点が設置されている学校への出前授業

防災地理教育

防災に関する意識向上、地図・コンテンツ等の理解を深めるため、各種セミナー、イベント等を実施

普及・啓発

公共測量・地理空間情報担当者会議



チカホ防災イベント

16

国土地理院

災害時における国土地理院の主な取り組み

被災状況の把握・分析・公開

1. **空中写真撮影**
 - ・斜め写真撮影
 - ・垂直写真撮影
 - ・正射画像作成
 - ・災害前後の比較等
2. **無人航空機(UAV)**
3. **写真判読等**
 - ・航空写真の判読で被害分布図等の作成
 - ・甚大な被災地の立体地図作成

地殻変動の把握・分析・公開

4. **電子基準点**
 - 基準点での地殻変動
 - 震源断層のモデル
5. **干渉SARによる広域的な地殻変動把握**
 - 変動の面的な把握
6. **基準点成果の改定**
 - 測量成果を改定した電子基準点

地理院地図(Webページ)による各種情報の統合利用、共有化






地理院地図で情報提供 災害時の対応検討 災害対策本部・現地本部等 被害情報の共有

17

1. 空中写真撮影(垂直、斜め、正射画像)

大規模災害が発生した場合は、被害状況の面的把握のため、航空機による緊急撮影を実施しています。

(平成29年7月九州北部豪雨災害)

(平成28年台風11号及び9号による豪雨災害)



「垂直写真」(福岡県朝倉市)



「正射画像」(北海道北見市常呂川周辺)



(平成28年台風11号
及び9号による豪雨災害)

「斜め写真」のパノラマ写真(北海道北見市常呂川周辺)

18

2. UAVによる被災状況把握

被災状況の早期把握のため、無人航空機(UAV)による動画撮影を実施しています。

H27年9月関東・東北豪雨(鬼怒川破堤)



H28年熊本地震(熊本城)



H29九州北部豪雨(福岡県朝倉市)



19

3. 写真判読等

～空中写真等から各種被災状況を判読～

(平成29年7月九州北部豪雨)

被害状況判読図(画像データ)



被害状況判読図
(写真を背景に)

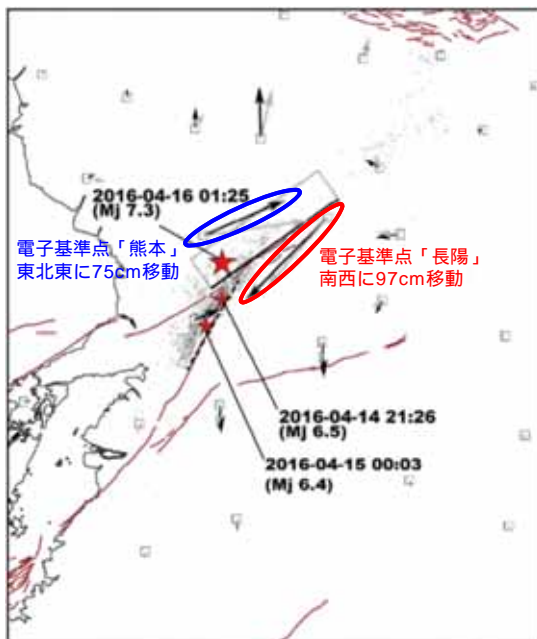


(平成28年台風11号及び9号)

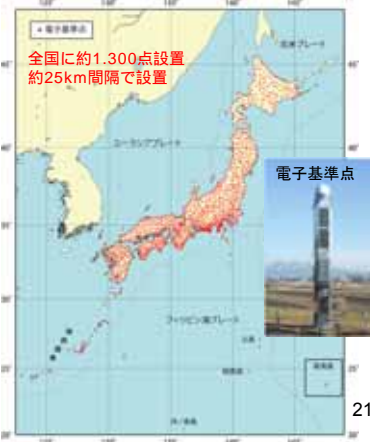
常呂川(北海道北見市)の推定浸水範囲の変化図

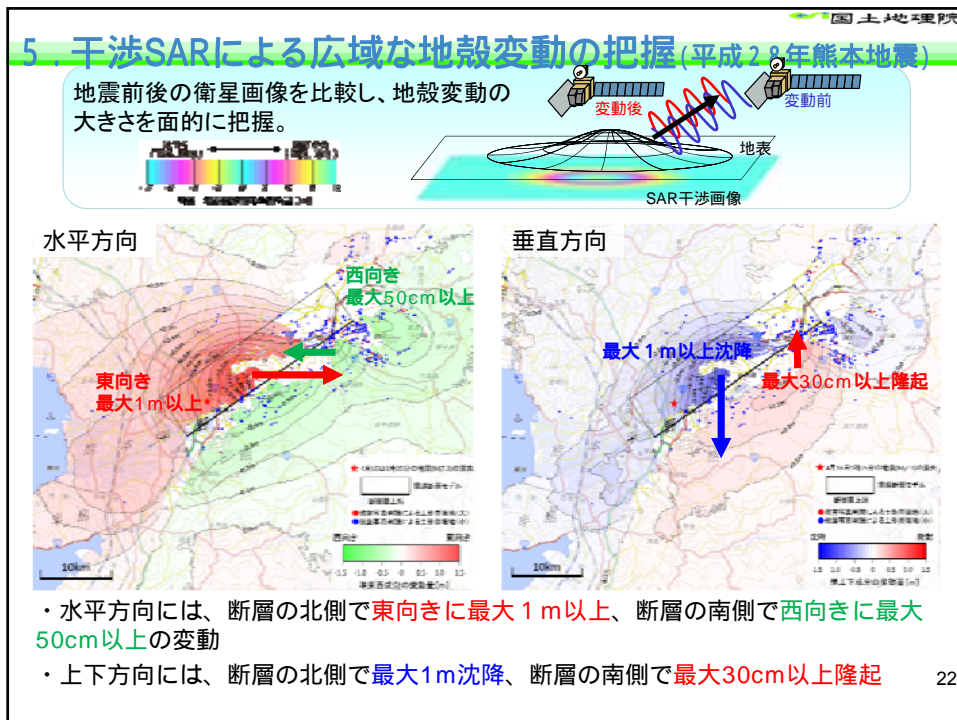


4. 電子基準点による地殻変動観測(平成28年熊本地震)



- ・地震時に南阿蘇村の電子基準点「長陽」が南西に97cm移動
- ・地殻変動情報から、断層モデルを推定
- ・平成28年4月18日に公表、政府地震調査委員会に提供。





- 「防災共通地図」の作成支援
 - ✓ 共通地図を使用した災害情報の共有
 - ✓ 共通地図が必要となる理由
 - ✓ 北海道防災会議で採用する「防災共通地図」
 - ✓ 市町村等への「防災共通地図」作成支援
 - ✓ 防災共通地図の作成イメージ

- 災害対応での地理空間情報の効果的利用
 - ✓ 地理空間情報の用途
 - ✓ 情報整理の例

- まとめ ~ 地理空間情報の有効活用 ~

平成24年度 中部圏防災機関による共通地図の採用

「国土強靱化(防災減災)推進に向けた当面の対応(平成25年5月28日関係省庁連絡会議、行政機能/警察消防等)」

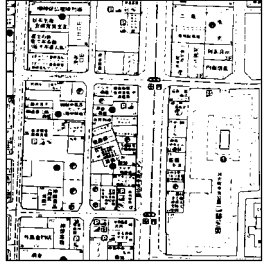


「救助に係る関係機関における円滑な共通認識を図るため、統一した地図(UTMグリッド)を有効活用するなど、災害対応の標準化に向けた検討を推進する。」

● 災害情報共有のために
グリッド地図採用が全国的に広がる！

共通地図が必要となる理由

災害対応で地図は基礎的な道具のひとつだが……

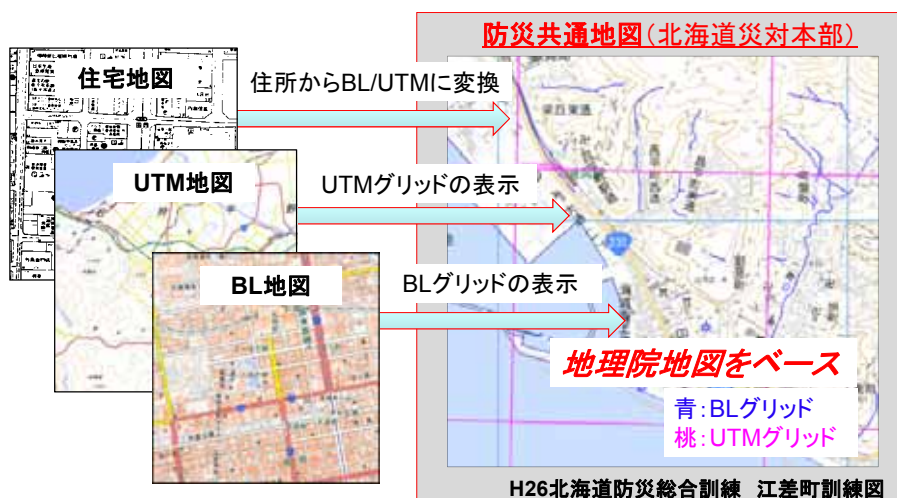
各機関は所掌に適した地図を使用

①住宅地図:警察・消防等	②UTM地図:自衛隊等	③BL地図:海保等
		
「位置の表現」札幌第一合同庁舎 ①札幌市北区北8条西2丁目	②54TWN28646876	③B(緯度):43.07、L(経度):141.35

場所の表現が異なり、災害情報の共有に支障！

北海道防災会議で採用する「防災共通地図」

- ①住所をBL/UTMに変換
- ②地図にグリッド(目盛り線)を挿入
→各機関の災害情報を容易に**1枚の地図に表示可能**



北海道防災会議で採用する「防災共通地図」

北海道地域防災計画(H27年6月12日版から明文化、H30年5月修正予定)

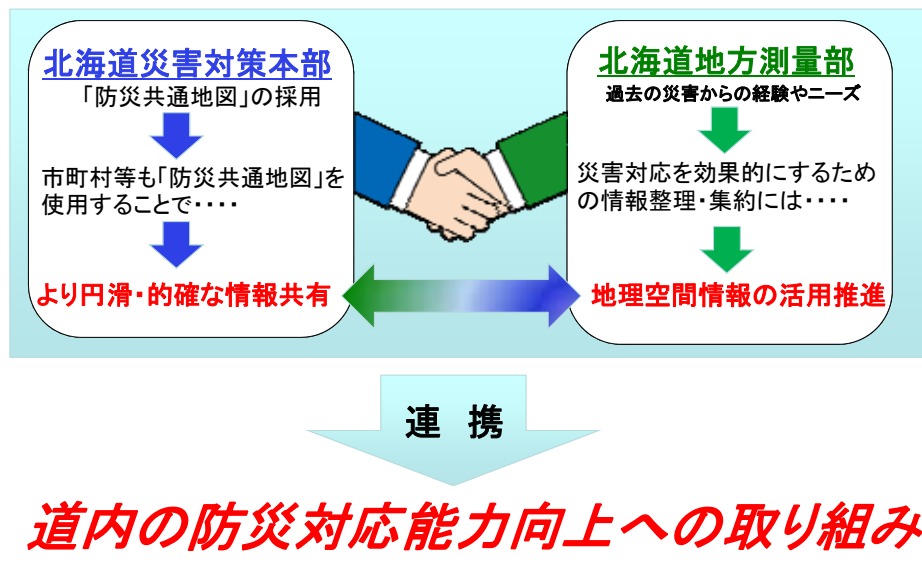
第5章 災害応急対策計画
 第1節 災害情報収集・伝達計画
 1 情報及び被害状況報告の収集、連絡
 1 北海道災害対策本部における災害情報等の収集、連絡及び共有
 (1) 北海道災害対策本部
北海道災害対策本部は、北海道災害対策地方本部、防災会議構成機関等から災害に関する情報を収集し、関係機関との情報共有に努めるものとする。
 また、**災害応急対策を円滑かつ的確に推進するため、必要に応じ指揮室を設置し、機能別の会議の開催のほか、災害の種類や地域に応じて、国等の関係機関と連携・協力して対応にあたるため、関係機関間の情報共有ツールとして「防災共通地図」を活用することにより災害情報等を一元的に把握するものとする。**
防災共通地図には、災害予防・応急対策に必要な、防災拠点となり得る施設やハザードマップなどの様々な情報を重ねて表示する。
位置情報の表現を統一するため、住所のほか経緯度・UTMの各グリッドをひとつの地図に表示し、関係者による情報共有を図る。
 地図に表示する防災拠点などの情報等
 (関係市町村、災害箇所、救護・救済活動地点、物資輸送経路、指定緊急避難場所(避難所)、避難経路等)を記載。

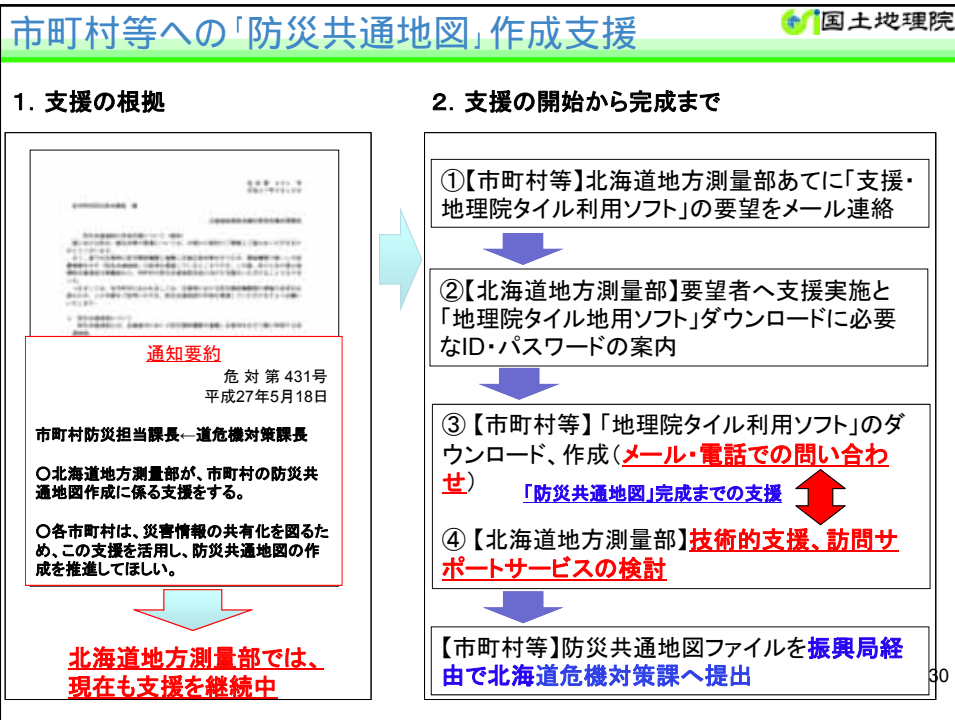


北海道地方測量部の役割

第1章 総則
 第5節 防災関係機関等の処理すべき事務又は業務の大綱
 (道防災会議における北海道地方測量部の業務)
 (1) 地理空間情報の活用に関すること。
 (2) 防災関連情報及び地理情報システムの活用に関すること。
 (3) 測量等の実施に関すること。

市町村等への「防災共通地図」作成支援





市町村等への「防災共通地図」の作成支援 国土地理院

支援の内容

○条件

- ✓ 国・道の出先機関や市町村
- ✓ 防災共通地図作成に関する要望(依頼)

○支援(提供)メニュー

- 作成ツール(地理院タイル利用ソフト)
- 作成マニュアル
- 技術的支援
- 訪問サポートサービス

「地理院タイル利用ソフト」とは、国土地理院が国、地方公共団体に無償で提供するインストール不要のソフトウェアで、**マップメーカー**(簡易なGISソフト)と**マップシート**(住所から地図表示ファイルに変換)の機能を統合した新しいソフトウェアのことをいう。

お問い合わせ先
 北海道地方測量部(札幌第1合同庁舎 10F北側) 防災情報管理官
 011-709-2311(内)4504 gsi-ho-bousai@ml.mlit.go.jp

防災共通地図の作成イメージ

国土地理院

地理院タイル利用ソフト

拡大・縮小→範囲を選定

グリッドを表示

右クリック→設定

座標数値の表示・非表示
サイズ・色の変更
線種の変更

32

地理空間情報の用途

国土地理院

平時

平時

地理空間情報取得・整備

- 地震変動: 常時監視・解析
- 地図写真: 定期的地図更新
- 位置管理: 定期的位置管理

最新情報

災害対応のベース

- 避難計画等防災対策の策定
- 災害対策図等の作成

地理院タイル利用ソフトによる地図のカスタマイズ

- 地理院地図による各種情報の閲覧

無償データ(国土地理院・国土政策局)
地形、災害・防災、施設、交通等に大分類され、多数の地図データが用意されています。
<http://geolib.gsi.go.jp/>
<http://nftpl.mlit.go.jp/ksj/index.html>

災害発生

人命救助
安全確保

応急処置

復旧復興

緊急解析

- 緊急撮影(UAV動画含む)~写真判読
- 緊急測量

被害情報

緊急撮影

熊本大橋付近
山体崩壊

判読・解析

- 被害の全容取りまとめ → 今後の対応計画
- 土砂等流出量の推定 → 資機材の調達

応急復旧対策基図作成

緊急測量

空中写真等の活用例

- 人命救助
- 避難誘導
- 応急復旧
- 施設等管理
- 避難者支援
- 被害額算定
- 復旧・復興
- 罹災証明発行資料 → 時間の短縮化
- 歴史的建造物の詳細な被害状況

効果的な災害対応

33

「地理院タイル利用ソフト」を利用した地理空間情報の利活用

フェーズ0: 防災共通地図のカスタマイズ

防災共通地図+基礎情報(A+B)

A: 土砂災害危険箇所、スタン(既存データのDL)

B: 避難所データ等の追加



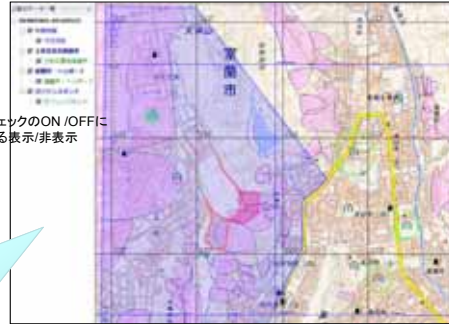
基礎情報として有効かも?: 病院、ヘリポート、避難ルート

災害対策フェーズ(局面)

- フェーズ0: 初動体制
- フェーズ1: いのちを守る
- フェーズ2: 応急対策
- フェーズ3: 復旧・復興

チェックのON/OFFによる表示/非表示

フェーズ1~3: 防災共通地図による情報集約



(サンプル記入) 青囲み: 停電エリア、赤囲み: 土砂崩落箇所
 緑囲み: 避難者規模、赤線: 不通道路
 空中写真等の国土地理院の被害情報も重ね合わせ可能!

被害情報の重ね合わせ

「地理院タイル利用ソフト」“ならでは”の自在性

- 地図表示(縮尺、地域、表示情報等)の変更
- 情報の追加
- 情報の管理・共有etc

まとめ ~ 地理空間情報の有効活用 ~

◎ 地理空間情報を活用した国民の豊かな暮らし

(地理空間情報活用推進基本法第1条抜粋)

地理空間情報を活用した効果的な行政

地理空間情報を活用した防災対応

防災共通地図の作成と利用

各種業務へのGISの利用!
 ・地理空間情報の効果的利用
 →情報の見える化
 →情報の重ね合わせ

GISを活用した災害情報の集約!
 ・地理院タイル利用ソフトはインストール不要な簡易GISソフト
 →災害情報等の一元化
 →情報共有の高度化

地理空間情報活用のきっかけ!
 ・まずは防災共通地図から
 →地理空間情報に触れてください

↑ ステージUPのために

北海道地方測量部は積極的に協力します! 35

防災関連の問い合わせはこちらまで

国土地理院 北海道地方測量部 防災情報管理官
〒060-0808
札幌市北区北8条西2丁目1-1 札幌第1合同庁舎10階
電話番号:011-709-2311(内線4504)
防災グループアドレス:gsi-ho-bousai@ml.mlit.go.jp