

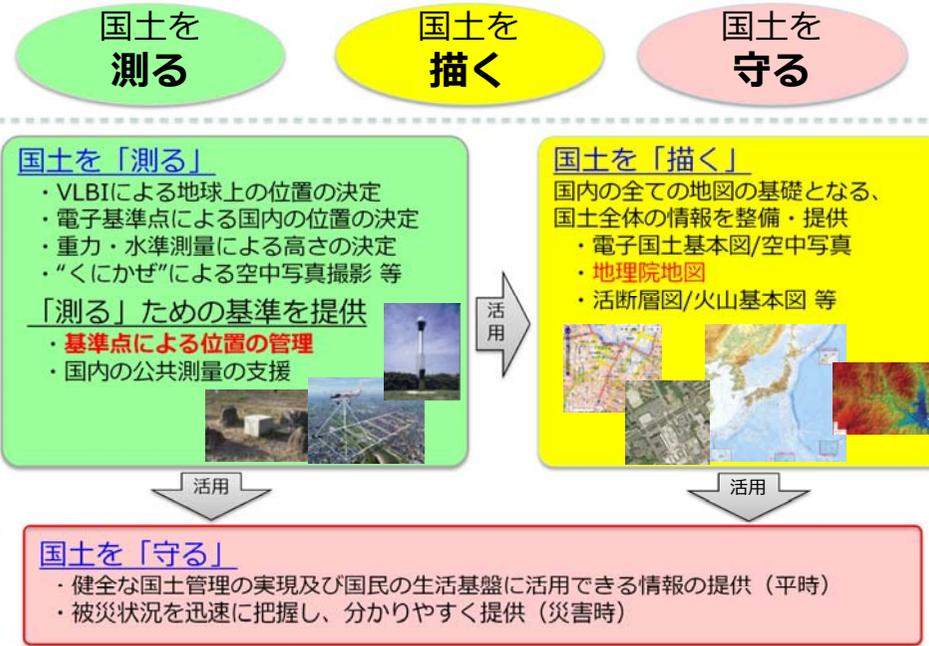
国土地理院の災害対応と地理空間情報の活用

平成30年 2月26日
第5回情報共有会合

国土地理院北海道地方測量部

国土地理院の防災業務の概要

- 国土地理院は、災害対策基本法に基づく **指定行政機関**（本院）
指定地方行政機関（地方測量部及び沖縄支所）
- 測量・地図分野の最新技術を活用した「**国土を測る**」、「**国土を描く**」取組による防災・減災
- 平時から**地図の更新、地殻変動の監視、防災地理情報の整備・提供**による備え
- 災害時には**被災状況を迅速に把握**し、関係機関や国民に情報提供



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



災害対応への基礎データの整備・蓄積

- 1. 地図の整備・更新**
 主要道路等の迅速更新
 地理院地図による整備
- 2. 基準点整備・地殻変動の監視**
 活動的火山の監視
 電子基準点の整備・連続監視
- 3. 防災地理情報の整備・提供**
 各種主題図の整備
 ハザードマップ・ポータルサイト

迅速な災害対応・被害軽減への取り組み

- 4. 関係機関との連携・協力**
 各種防災会議
 協力協定
 火山防災協議会
- 5. 各種災害対策計画・訓練**
 各種防災計画・BCP
 防災訓練
- 6. 防災地理教育、普及・啓発**
 防災セミナー・イベント等
 出前授業



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



国土地理院において、無人航空機 (UAV) を用いた測量及び地図の作製に関する技術を蓄積し、その所掌業務の円滑な遂行に資するため、**国土地理院ランドバード (GSI-LB)** を設置。



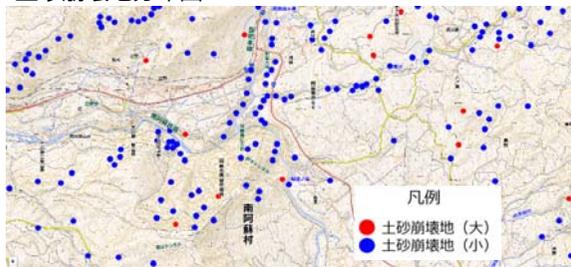
空中写真撮影



- 提供先**
- ・現地対策本部
 - ・内閣官房・内閣府を初めとする関係府省庁
 - ・TEC-FORCE
 - ・熊本県 等
- 主な活用事例**
- ・行方不明者捜索時の参考資料 (警察・消防・自衛隊)
 - ・家屋や土砂崩壊による被害状況の把握 (TEC-FORCE等)
 - ・がれき除去 (環境省)
 - ・り災証明発行時の現況資料 (熊本県) 等

被災状況把握（写真判読による）

土砂崩壊地分布図

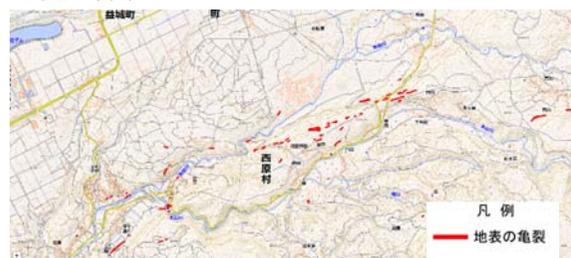


4月16日・19日及び20日撮影の
写真から土砂崩壊地の分布を判読
(4月18日に公開、その後の写真
から図を更新)



現地対策本部やTEC-FORCE等により
現地調査資料として活用

亀裂分布図



4月16日撮影の写真から、地震に
より生じたと推定される地表の
亀裂を判読
(4月20日に公開、5月13日に更新)



TEC-FORCEや専門家等により
現地調査・断層の把握に活用

地上型レーザ計測機による熊本城復旧支援

対象となる石垣に向けてレーザを照射し、位置座標を持った点群データを
5mm程度の間隔で取得。

取得した場所

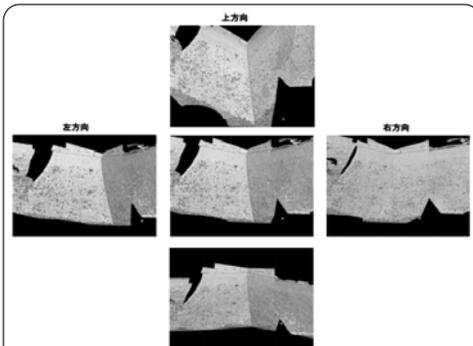
- 熊本城（宮内橋、下西出丸西側、西出丸 北側、月見櫓、宇土櫓）

成果の活用例

- 石垣立体図、縦横断面図の作成
- 崩壊メカニズムの検討
- 修復設計



月見櫓（二様の石垣）での計測の様子



レーザー計測データをもとに、宇土櫓下の
石垣における正面及び左右上下の方向から
見える画像を作成した例

UAVによる被災状況把握



阿蘇大橋周辺

撮影目的：阿蘇大橋周辺における
土砂崩れの状況把握



南阿蘇村河陽周辺の断層

撮影目的：断層が出現した範囲の確認



熊本城天守閣

熊本市からの要請に基づき、熊本城
の石垣等の被災箇所確認



益城町下陳周辺の断層

撮影目的：断層が出現した範囲の確認

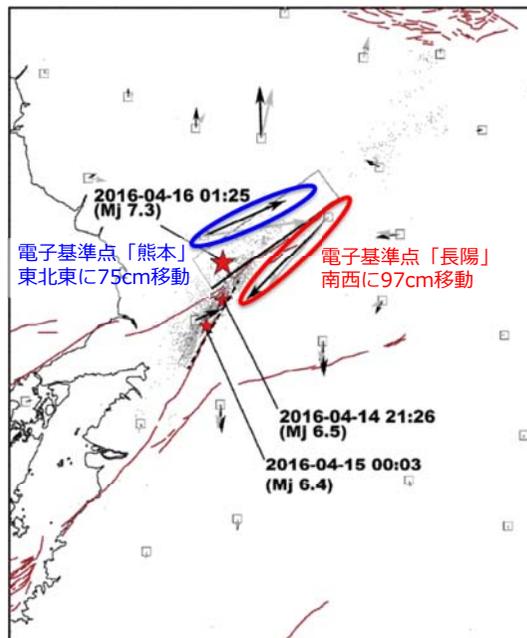


山王谷川の土砂災害

撮影目的：土砂崩壊の状況把握



電子基準点による地殻変動観測

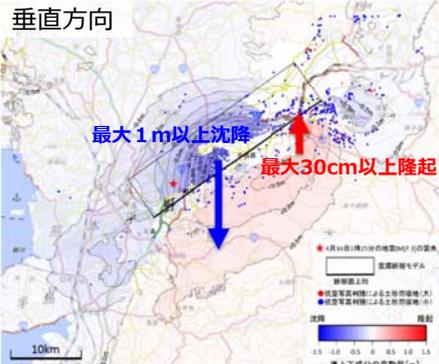
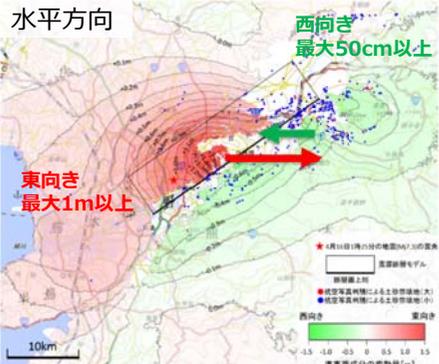
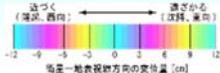
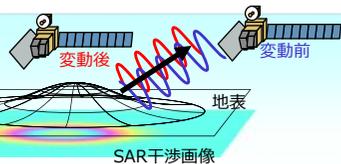


- 地震時に南阿蘇村の電子基準点
「長陽」が南西に97cm移動
- 地殻変動情報から、断層モデルを
推定
- 平成28年4月18日に公表、政府
地震調査委員会に提供。



干渉SARによる広域な地殻変動の把握

地震前後の衛星画像を比較し、地殻変動の大きさを面的に把握



- ・水平方向には、断層の北側で東向きに最大1m以上、断層の南側で西向きに最大50cm以上の変動
- ・上下方向には、断層の北側で最大1m沈降、断層の南側で最大30cm以上隆起

復旧・復興のための地図・写真図の整備・提供

応急復旧対策写真図

正射写真の上に地理院地図記載の等高線・注記等をあわせて記載



応急復旧対策基図

都市計画基図と同等。被災状況を上乘せ。



基準点成果の改定

測地基準点（三角点、水準点）が大きく変動して現況と合わなくなっており、被災地の災害復旧等の事業に必要な位置情報（三角点、水準点）の提供が急務

復旧測量の実施範囲及び補正パラメータの提供範囲

測地基準点の復旧測量

測地基準点の復旧測量

三角点の復旧測量

水準点の復旧測量

- ・直接測量による改定 ▲▲ 463点
- ・補正パラメータによる改定 3,706点 (公共基準点に補正パラメータ提供)
- ・水準測量路線 1,036 km

- 効果
- ・地震後の改定された位置情報に基づいて、被災地の災害復旧等の事業が適切に実施できるようになる。
 - ・我が国の測地基準点体系が適切に維持され、国民が継続的に正確な位置情報を利用することが可能となる。

- ・測量成果公表を停止していた電子基準点38点のうち、「千丁」（熊本県八代市）を除く37点の改定成果を平成28年5月19日に公表。
- ・「千丁」の改定成果を平成28年6月16日に追加公表。



測量成果を改定した電子基準点配置図

風水害への対応（平成27年9月関東・東北豪雨）

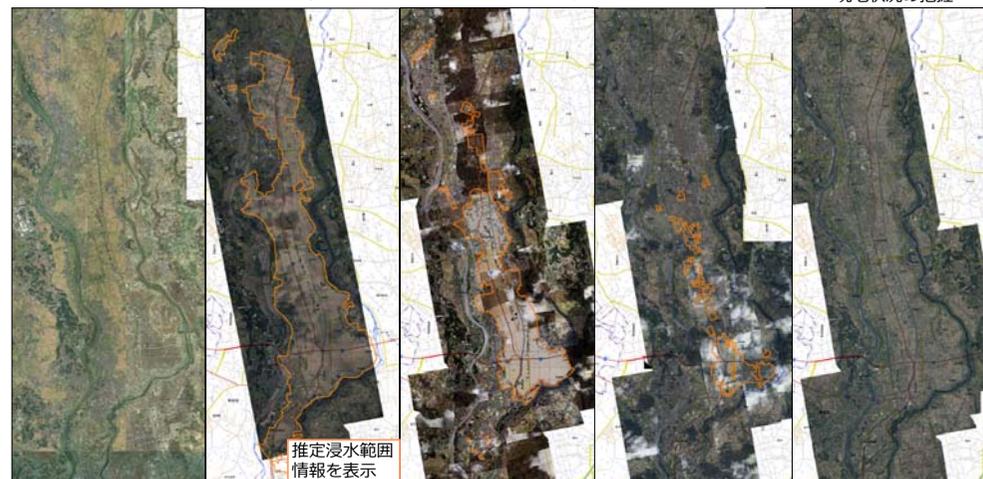
平成27年9月関東・東北豪雨に対し、緊急撮影（航空機・UAV）による写真・動画、推定浸水範囲図等の各種地理空間情報の提供・公開等を実施。



関係機関と連携し、救援救助および復興復旧活動を支援

- ① 主題図等の提供
- ② 情報収集（測量用航空機およびUAVによる撮影等）
- ③ 被害状況の把握（浸水範囲を判読）

浸水解消後の現地状況の把握

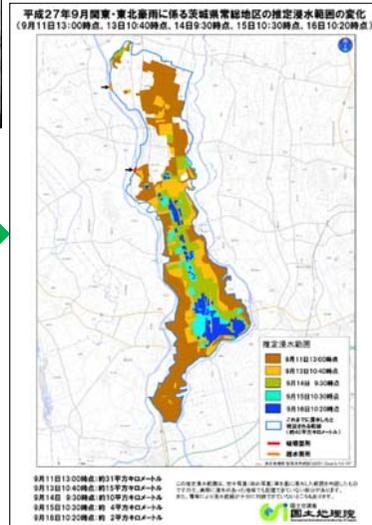


発災前の正射画像（常総地区） 9月11日撮影 9月13日撮影 9月15日撮影 9月29日撮影

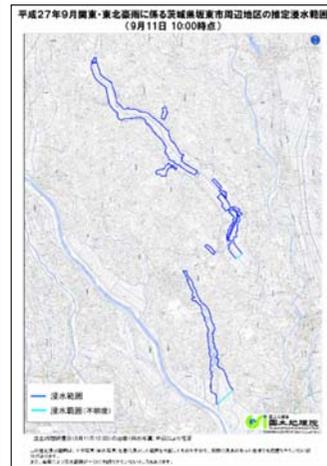
空中写真から推定浸水範囲を地図化して関係機関へ提供するとともにHPで公開



くにかぜII撮影の空中写真から推定浸水範囲を判読して地図化



推定浸水範囲の変化図（常総地区）



推定浸水範囲図（坂東市周辺地区）

復旧状況の周知・効率的な排水計画策定への活用

UAVによる被災状況把握



北海道砂川市焼山の土砂災害箇所（平成28年8月22日撮影）

- ▶ 降雨が止んだわずかな時間に撮影を実施
- ▶ 地上からは確認が難しい崩壊上部の詳しい状況を知ることが可能

平成28年台風11号及び9号に関する災害情報把握として、緊急撮影（航空機）による空中写真とその判読による常呂川氾濫に伴う推定浸水範囲図などを関係機関に提供・公開。

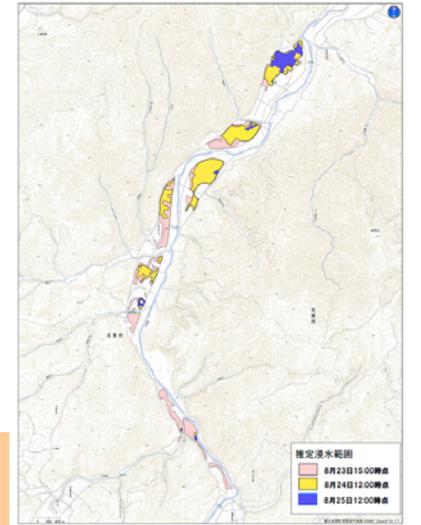


常呂川氾濫箇所の斜め写真（航空機）



浸水状況の変化に合わせて日々**浸水域の判読**をおこない、時系列的な浸水範囲図を作成・提供

平成28年台風第11号及び第9号に係る常呂川（北海道北見市）推定浸水範囲の変化（平成28年8月23日 15:00時点、24日12:00時点、25日12:00時点）



8月23日 15:00時点：約260ヘクタール
8月24日 12:00時点：約150ヘクタール
8月25日 12:00時点：約28ヘクタール

平成27年5月29日に噴火した口永良部島（新岳）に対し、緊急撮影や各種の地理空間情報の提供・公開、GNSS連続観測等による口永良部島周辺の地殻変動の状況の監視を実施。

空からの噴火状況の把握と空中写真の提供



噴火当日に撮影した斜め空中写真

固定翼UAVによる噴火後の空中写真撮影・判読

火山噴火予知連絡会総合観測班の活動の一環として、平成27年9月8・11・12日に撮影、写真判読を実施。UAVの飛行は鹿児島県三島村の協力を得て、口永良部島の北方約35kmに位置する三島村硫黄島の村営飛行場から実施。

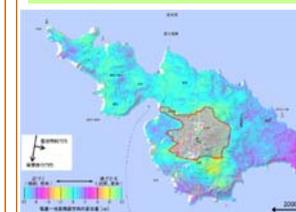


GNSS火山変動リモート観測装置（REGMOS）の設置



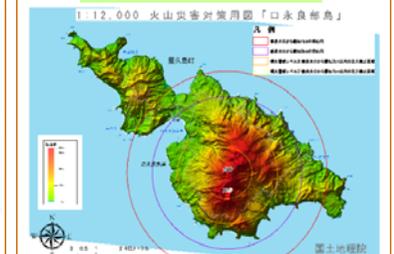
火山噴火予知連絡会総合観測班の活動の一環として、平成27年6月12日に設置。

だいち2号によるSAR干渉解析



平成26年11月14日～27年5月29日の解析結果

火山災害対策用図の提供



国土地理院が提供した成果・情報

- ・ UAV動画
- ・ 空中写真（垂直・正射・斜め）
- ・ 被災状況判読図
- ・ 流木堆積箇所判読図
- ・ デジタル標高地形図
- ・ ヘリ画像（垂直・正射）
- ・ 被災前後の比較画像
- ・ 3Dモデルの動画



流木堆積箇所判読図

被災前後の比較画像

正射画像



今回の災害における気象状況

梅雨期の九州北部では、天候がなかなか回復せず、被害状況が面的に把握できる垂直空中写真の撮影困難な状況が長く続いた。

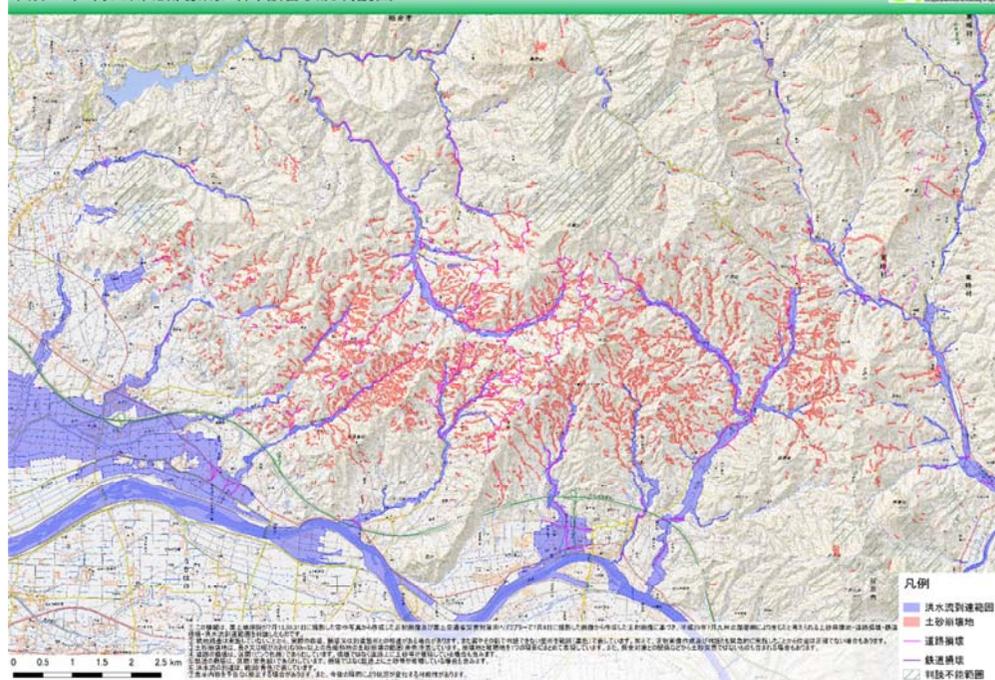
緊急時におけるUAV撮影の利点

機動性に富むUAV動画が、初動時期における被害状況把握に役立った。今後もUAVによる災害状況把握のための体制強化に取り組む。

UAV動画
(18箇所)

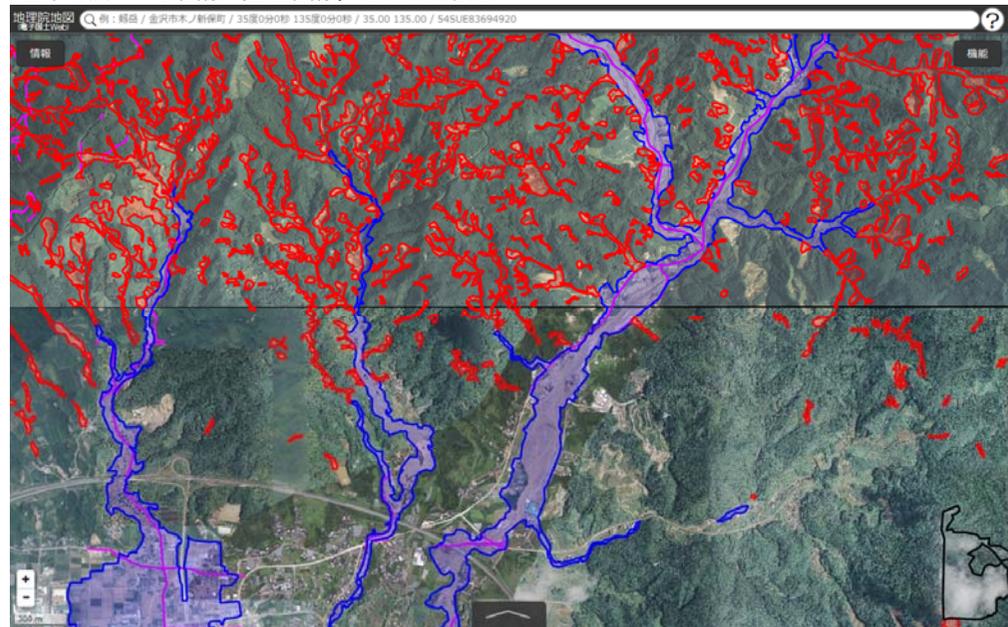


平成29年7月九州北部豪雨に伴う被害状況判読図



被害状況判読図（地理院地図）

空中写真・ヘリ画像（正射画像）を背景に表示



福岡県東峰村、朝倉市の被災箇所（平成29年7月7～8日撮影）



朝倉市杷木星丸地区の土石流被災箇所での作業風景



朝倉市杷木星丸地区



朝倉市山田地区の流木



国道211号の土砂崩落箇所
東峰村小石原鼓地区



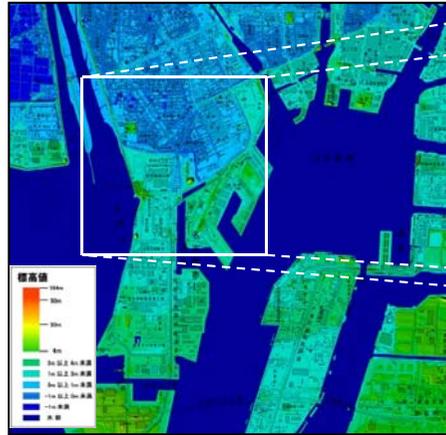
朝倉市黒川地区



朝倉市佐田地区での作業風景

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る化)



「1959年伊勢湾台風による高潮・洪水調査」結果



浸水しやすい場所が一目瞭然だ!



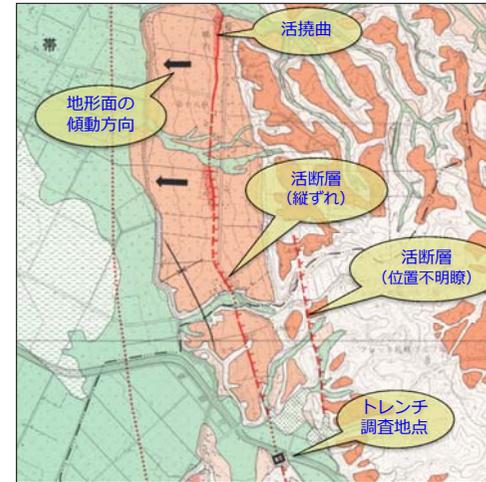
【デジタル標高地形図と調査結果の比較】
右図で16日から30日の浸水期間（緑色の範囲）が、左図の標高1m未満であることが分り、浸水の状況が地形がよく合っている。

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!

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
- 188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標津断層帯
 - 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-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)

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

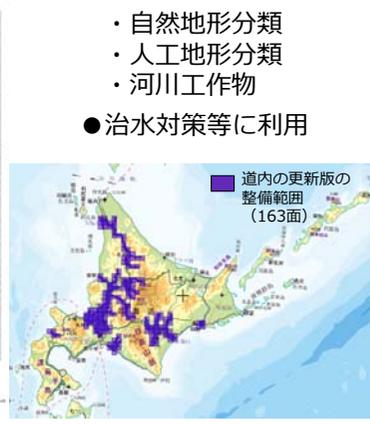
<地形と災害との関係>

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!

- 昭和51年～53年に全国854面を整備
- 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



治水地形分類図「札幌北部」(平成23年更新)



(H30.2現在)

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

(H29.3現在)



火山地図の整備状況

	火山基本図	火山土地条件図	火山災害対策用図
雌阿寒岳	●	●	●
十勝岳	●	●	●
樽前山	●	●	●
有珠山	●	●	●
北海道駒ヶ岳	●	●	●
アトサツプリ			●
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



恵山 (H25編集)

火山土地条件図

過去の火山噴出物等を地形学的に分類表示した中縮尺主題図



有珠山 (H12公開)

火山災害対策用図

航空レーザ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



樽前山 (H29作成)

指定緊急避難場所データ → 地理院地図による公開

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・提供



津波指定緊急避難場所の多くは低地の市街地に沿った高台にあるのがわかる

- 【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

関係機関との連携、各種防災計画・訓練、普及啓発等の取組を実施

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

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



大規模災害対応連絡会議



火山防災協議会

公共測量・地理空間情報説明会



災害対応能力向上のため、各種訓練の実施・参加



UAV操縦訓練



関係機関連携防災訓練



チカホ防災イベント

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

北海道地方測量部における取組

北海道防災会議が採用する「防災共通地図」の作成支援

被害情報の共有のためには、共通のベースマップが必要

→ 地理院地図では各機関の災害情報を容易に1枚の地図に表示可能



ご清聴ありがとうございました。

