

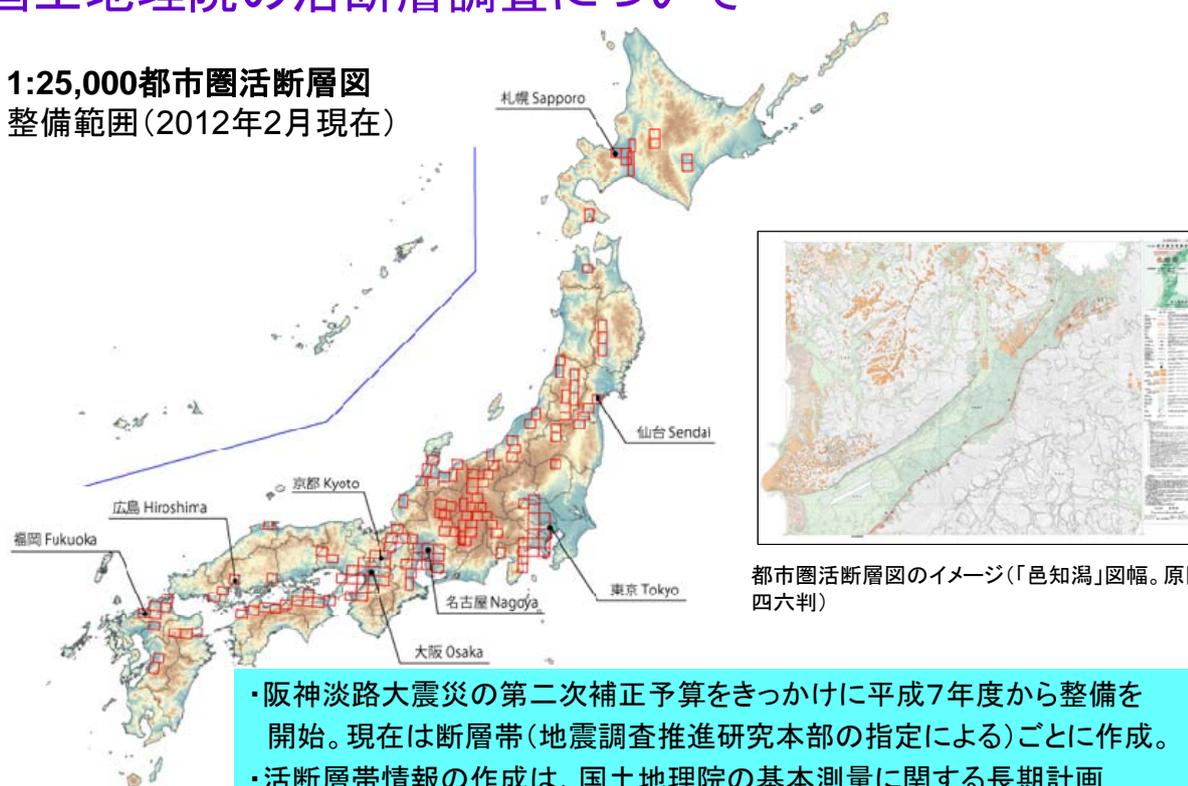
航空レーザ測量による活断層調査の 高度化に関する研究開発

応用地理部防災地理課

研究の背景

国土地理院の活断層調査について

1:25,000都市圏活断層図
整備範囲(2012年2月現在)



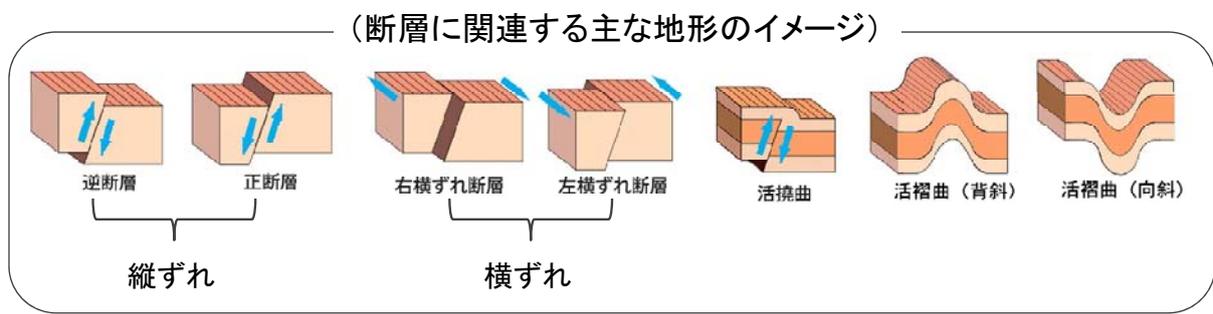
都市圏活断層図のイメージ(「邑知湯」図幅。原図は四六判)

- ・阪神淡路大震災の第二次補正予算をきっかけに平成7年度から整備を開始。現在は断層帯(地震調査推進研究本部の指定による)ごとに作成。
- ・活断層帯情報の作成は、国土地理院の基本測量に関する長期計画(H21.6.1改訂)「防災基礎情報の整備・更新」に位置づけられている。

都市圏活断層図の表示内容(例)



※背景の色は地形分類を表している



研究目的・研究開発の概要および目標

国土地理院研究開発基本計画(防災に関する地盤変動・地形情報の抽出の高度化に関する研究開発)の1つとして

研究目的

写真判読の難しい地域における活断層を把握するための手法の研究開発

航空レーザ測量を面的な微地形把握に用いて、わかりやすい活断層地形の表現手法を検討するとともに、写真判読で特定の難しい地域の活断層を抽出するための手法の研究を行う

活断層の位置精度の向上

H21

- 詳細な航空レーザ測量を行い、その成果を利用して岩手・宮城内陸地震被災地の詳細活断層図を作成

H22

- 既知の活断層について、航空レーザ測量データのDEMの色付け、段彩、陰影等の表現手法を検討

H23

- 航空レーザ測量データを利用し、既存の活断層の位置の正確性向上を検討

H24

- 航空レーザ測量データを利用し、既存の活断層の位置の正確性向上を検討

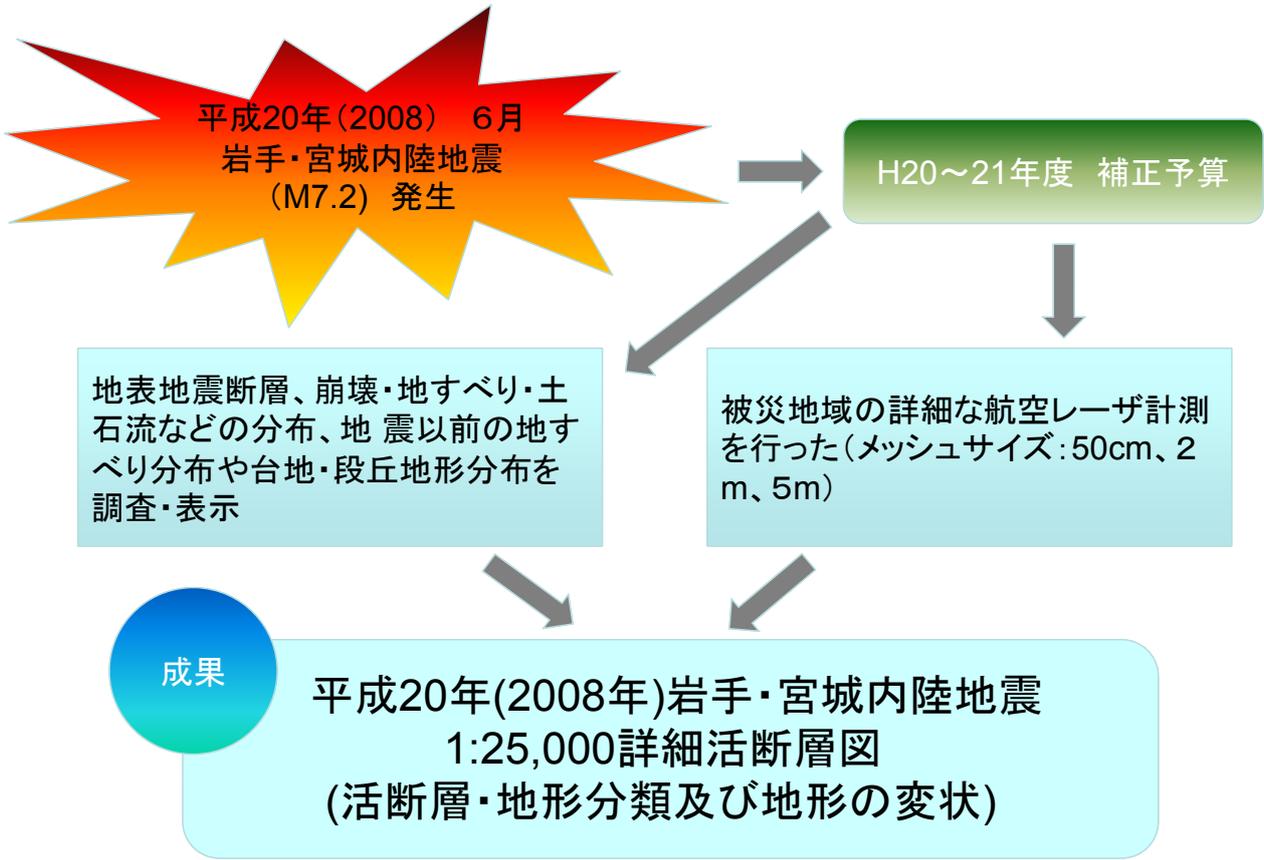
H25

- まとめ

5

**平成21年度の実施内容：
岩手・宮城内陸地震被災地の詳細活断層図作成**

6



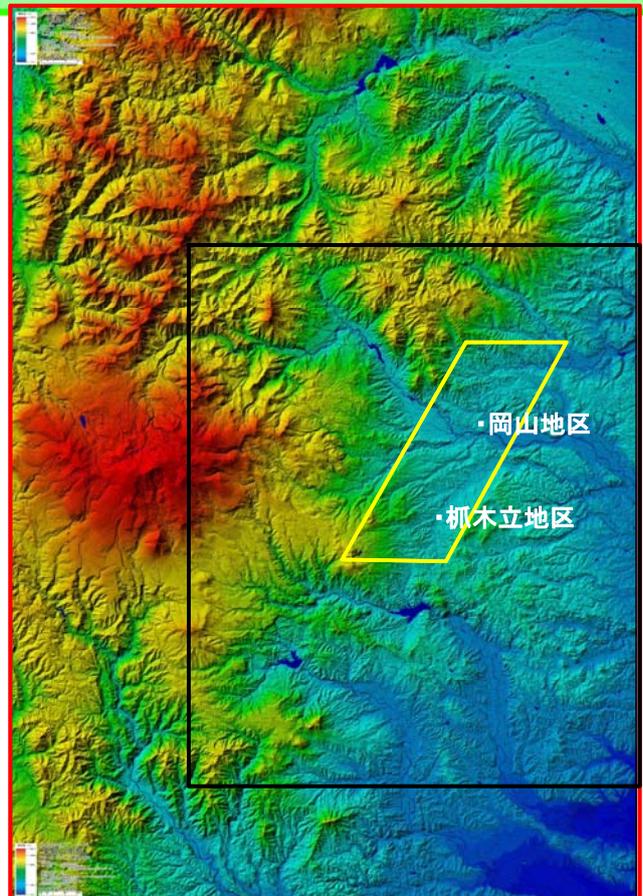
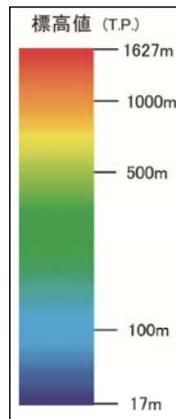
H21年度：航空レーザ計測範囲

航空レーザ(2m、5m)計測範囲

航空レーザ(50cm)計測範囲

詳細活断層図作成範囲

・爪木立、岡山地区は地震前の航空レーザデータがあり差分比較可能。



(右の画像は1:25,000デジタル標高地形図から)

詳細活断層図作成検討委員会



大学の研究者8名を迎え委員会を設置

委員長: 中田高広 島工大教授(当時)
活断層関係とりまとめ: 鈴木康弘 名古屋大教授
地すべり関係とりまとめ: 八木浩司 山形大教授

↑
第2回検討会状況

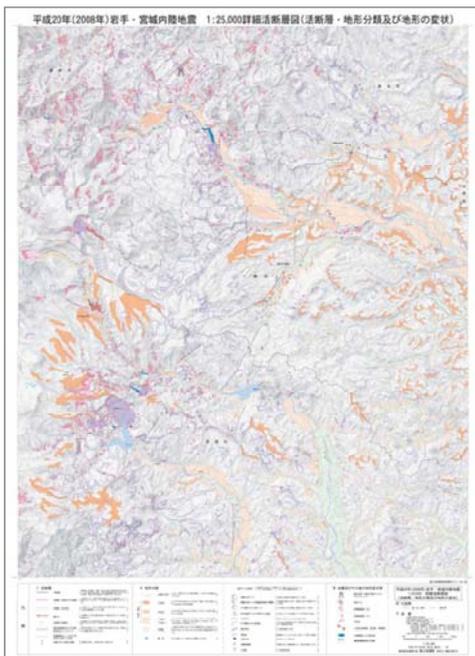


現地確認調査実施状況→



H21年度:詳細活断層図の概要

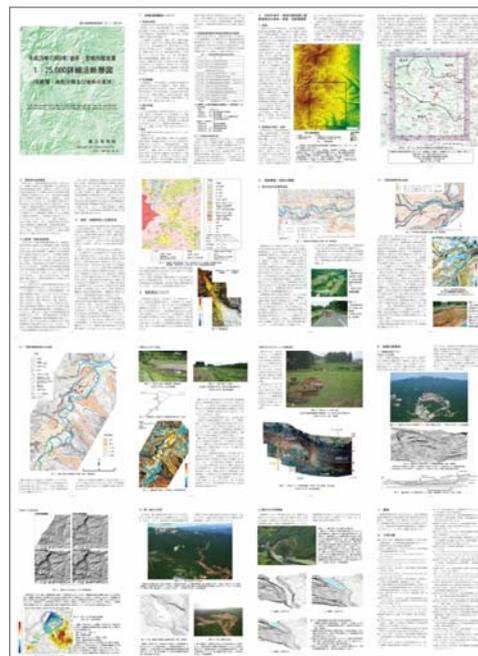
表図



岩手・宮城内陸地震による地表の変形や断層・割れ目・地すべり・斜面崩壊・河道閉塞等を1/2.5万地形図上に表示

裏図

(原図は四六判)



解説面。地震や被害の概要説明と、地震による地表変形についての詳細説明

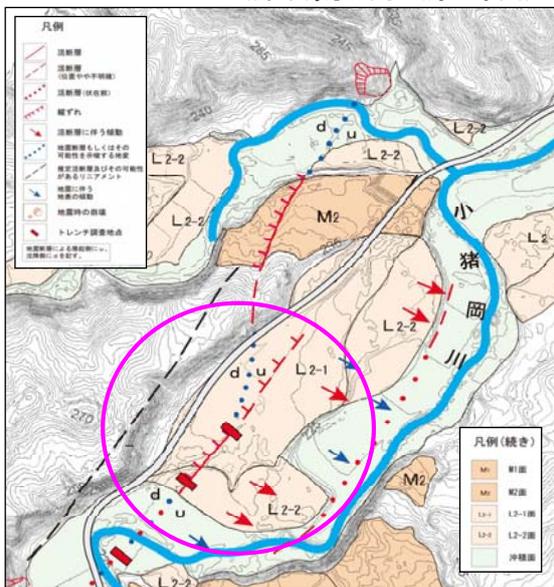
詳細活断層図の表示内容

- 活断層
- - - 活断層(位置不明確)
- ⋯ 活断層(伏在部)
- ≡≡≡ 縦ずれ
- ↙↘ 活断層(活撓曲)
- - - 推定活断層
- 地震断層
- ↙↘ 地震に伴う地表の傾動
- 明瞭な地すべり
- 同上(移動域末端が不明確)
- やや開析された地すべり
- 初生岩盤地すべりが予想される斜面
- 小崖地形
- やや開析された滑落崖
- 溝状凹地
- 滑落崖
- 浅層崩壊
- 浅層崩壊跡
- 小崩壊
- 震央位置
- 地すべり
- 斜面崩壊地(大)
- 斜面崩壊地(小)
- 滑落崖
- 土石流(崩壊部・流送部・堆積部)
- 河道閉塞による湛水域
- 裏図詳細図の位置



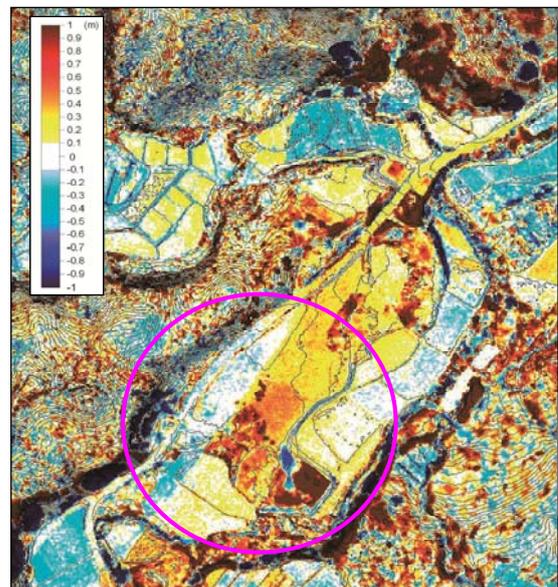
一関市巖美町爪木立地区の地形変位

・空中写真を使用して、地震による活断層と地形変位を表示した地形区分図
(鈴木康弘・岡田篤正原図)



・ピンクの円の中が地表地震断層と地形変位が現れた場所。
・活断層(赤の線)が段丘上を北東から南西方向に延びている。

・計測した2時期の航空レーザデータを使用して作成した地形差分図



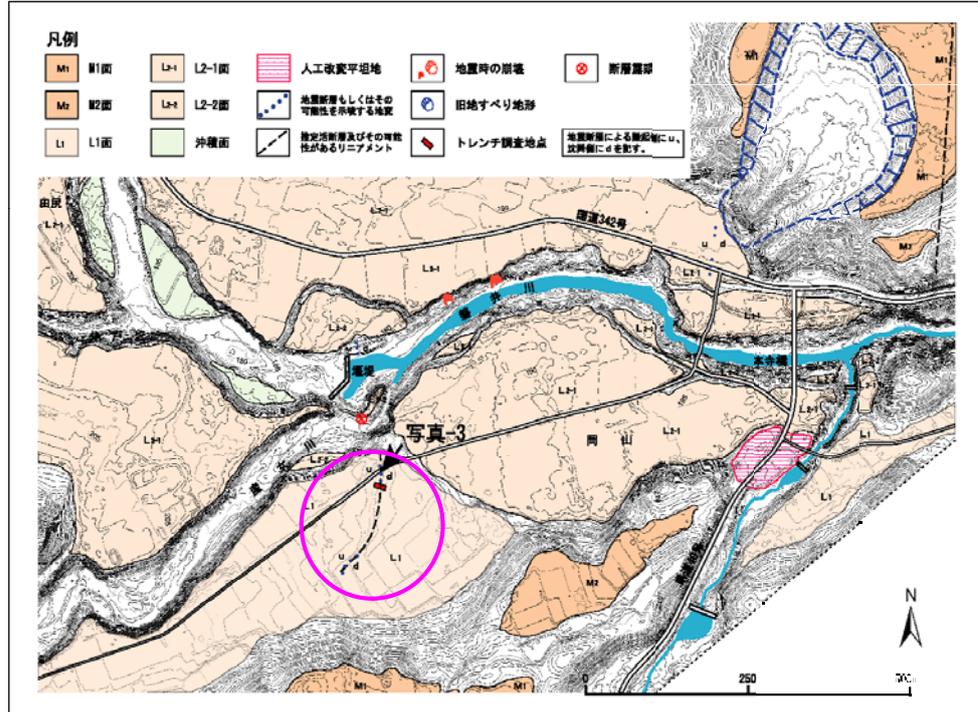
・地形差分図では活断層線の東側が黄色から橙色になっており今回の地震により隆起した。

一関市巖美町岡山地区の地形変位

・空中写真を使用して、地震による活断層と地形変位を表示した地図

・ピンクの円の中が地表地震断層と地形変位が現れた場所。

・推定活断層（黒の破線）が段丘上を北から南西方向に延びている。



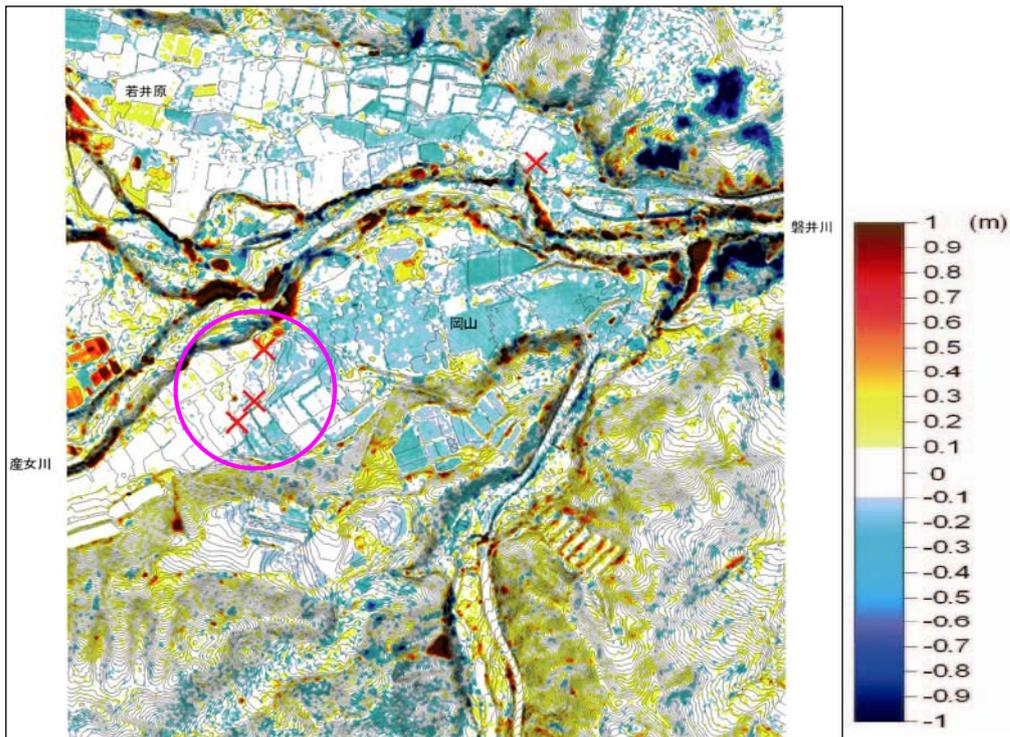
岡山地区の詳細地形分類図（堤浩之・岡田篤正原図）

岡山地区の地形差分

・計測した2時期の航空レーザーデータを使用して作成した地形差分図。

・ピンクの円の中が地表地震断層と地形変位が現れた場所。

×は地震断層の出現箇所。西側と東側で地形差分量が異って見える10cmの標高差を確認



岡山地区地形差分図

平成22～23年度の実施内容： 航空レーザ測量データを利用した活断層調査の 位置精度向上の検討

H22-23年度：活断層の位置精度向上-目的・概要

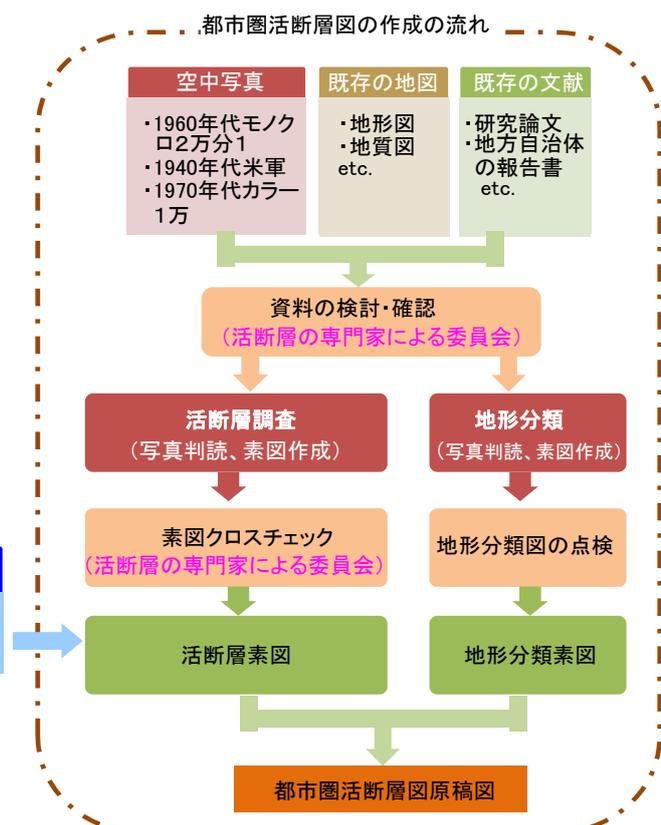
- 数値標高モデル(DEM)の色付け, 段彩, 陰影等の表現手法について検討し, 既存の活断層の位置の正確性向上に利用するための手法について調査
- 地理院保有のデータを利用
- 事業(都市圏活断層図)への貢献を探る



航空レーザ測量DEM

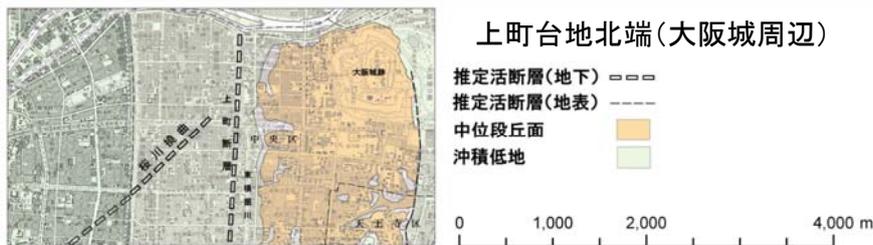
- 余色立体図
- 傾斜段彩図 etc.

空中写真判読の様子(上)と都市圏活断層図の作成の流れ(右、点線枠内). 航空レーザ測量DEMの活用が考えられる.

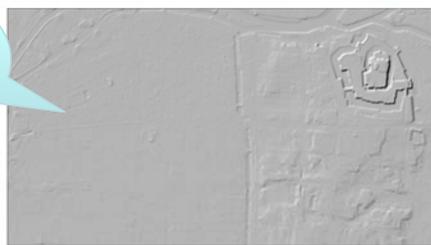


空中写真及び航空レーザ測量DEMによる地形判読の特徴の比較

	空中写真	航空レーザ測量DEM
一度に観察できる範囲	空中写真のオーバーラップ分(通常1枚の写真の60%程度. 1/2万空中写真なら四六判の地図のために80枚程度必要)	データが連続する範囲全て
起伏の誇張(過高感)	オーバーラップによって決まる	画像処理する際のパラメータによって決まる. 標高値を, 対数変換等, 操作することも可能
地物, 樹木	そのまま	地物を取り去った地表面を観察できる
縮尺又は解像度	主として1万分1~4万分1	数十cm~. 国土地理院が刊行・公開しているものは主として5m, 一部2m(5mDEMの画像で概ね1/2万程度の判読性能)
影	一定方向. 時に濃すぎて地形が見えない	傾斜図・鳥瞰図等では影の影響なしで地形を観察できる
色調・きめ	土地被覆を反映	ない
人工改変前の地形	主要都市部は1940年代の写真あり(米軍4万分1等)	航空レーザ計測時点. 2000年代以降

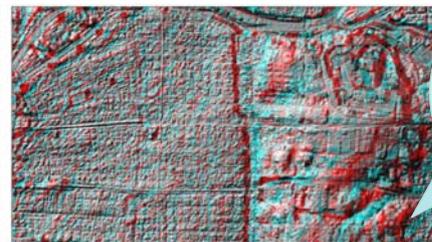


過高感1倍



過高感10倍

標高値の対数から作成



左の陰影図から作成した余色立体図

数値データである利点=立体感の自由な強調

特に注目すべき利点

シームレスに広範囲を観察できる

立体感の自由な強調

平野部の密集市街地について建物の除去

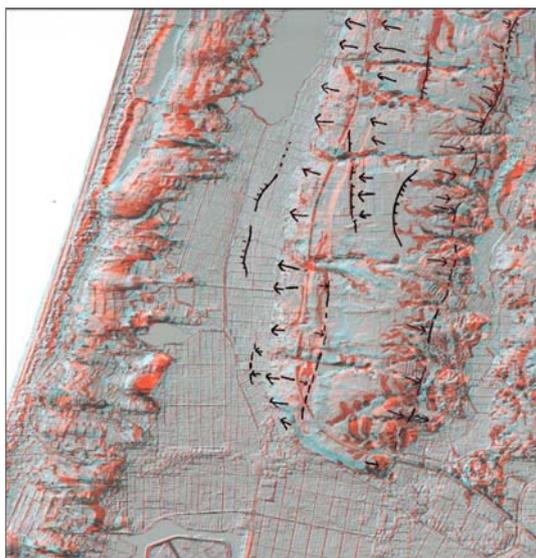
5mDEMから作成した画像はおおむね1/2万モノクロ写真程度の判読性能



空中写真判読をサポートする優れた特性や利点があり、都市圏活断層図作成作業等、実務に貢献する

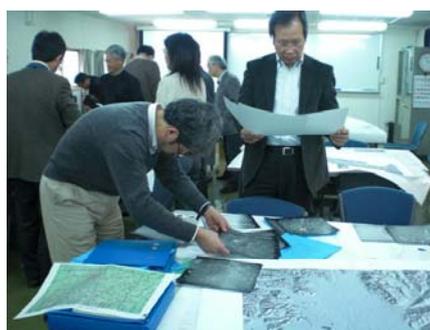
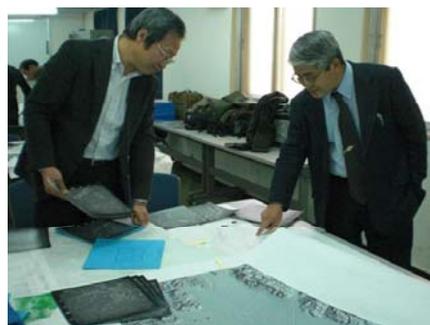
H22-23: 共同研究や産官学連携等の状況-1

全国活断層帯情報整備検討委員会(都市圏活断層図の作成委員会;岡田篤正委員長ほか大学等の研究者十数名で構成)への余色立体図の提供



余色立体図のイメージ

※能代地区(作成中)の一部。図中の線(強調)は宮内崇裕委員(千葉大)によるもの



長井盆地西縁断層帯 委員会でのクロスチェックの様子。机上に余色立体図

長井盆地西縁断層帯 現地説明会での展示 (2011.11 於 山形県置賜総合支庁)



長井盆地西縁断層帯「左沢」「長井」「米沢」の都市圏活断層図公表に際し、地方自治体の防災担当者を対象に図の説明会を行った。
 現地説明会の会場後ろに、他の資料と共に航空レーザ測量のDEMから作成した余色立体図・地形陰影図を展示した。(カメラは地元メディア)

説明会終了後の様子。余色立体図や陰影図は他の資料と共に山形県庁に提供した。



(次ページに続く)



21

(承前)



国土地理院が提供した展示資料を使用して、一般県民を対象に、山形県庁によって都市圏活断層図「長井盆地西縁断層帯とその周辺」のパネル展示会開催

【米沢】米沢長井盆地断層帯のパネル展 3Dメガネ使い立体的に

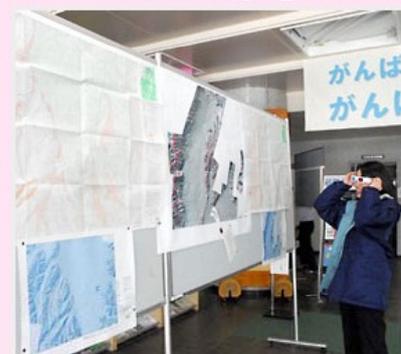
朝日町から米沢市に至る長井盆地西縁断層帯(長さ51キロ)の詳細な位置などを示した都市圏活断層図のパネル展示が10日、米沢市の県置賜総合支庁本庁舎で始まった。

パネルは同庁舎で昨年11月、県や市町の防災担当者らを対象にして行われた説明会で使用された資料。今回、国土地理院から提供を受け、一般への公開が実現した。断層のずれの方向や詳細な位置を2万5000分の1の地形図上にまとめたものや、断層帯の地形の起伏を3Dメガネによって立体的に見ることができる図面などが展示されている。

同庁舎での展示は20日までで、長井市の西庁舎でも24日から2月3日まで展示する予定。

Close

2012年01月11日 ツイート



断層帯の地形の起伏を3Dメガネで立体的に見ることができるパネル展=米沢市

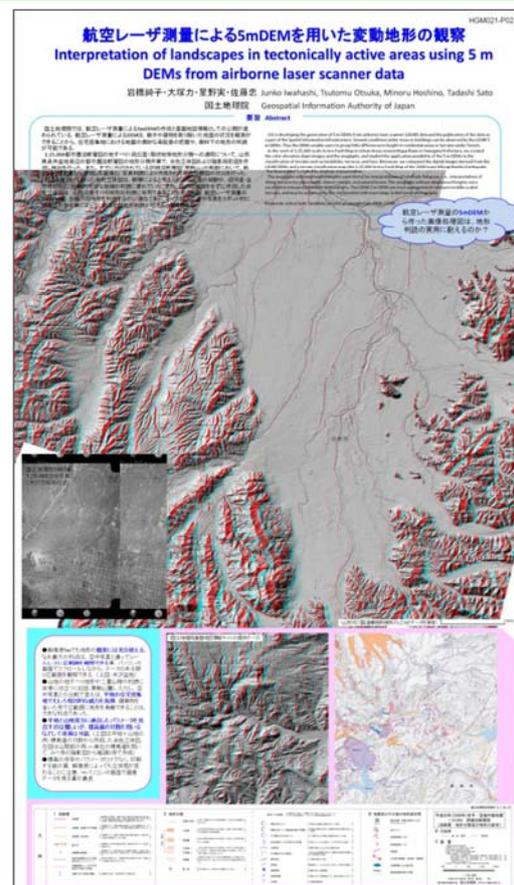
↑ 展示会の様子を伝える山形新聞の記事(2012.1.11)

22

成果の公表状況および今後の研究開発の方向

論文発表状況-時報、ポスター発表(その1)

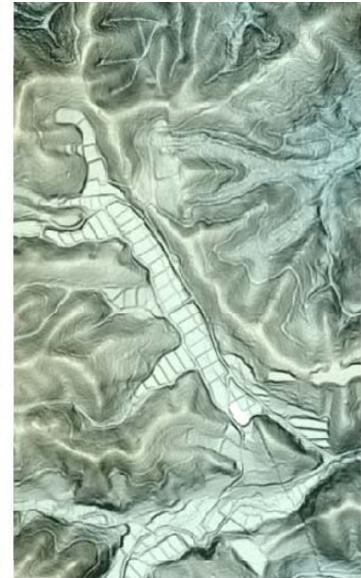
- 星野実・鈴木義宜・岩橋純子・吉武勝宏・田中庸夫(2010):平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震1:25000詳細活断層図(活断層・地形分類及び地形の変状)について, 国土地理院時報, 121集, pp.29-37
- 岩橋純子・佐藤忠・内川講二・小野康・下地恒明・星野実(2011):航空レーザ測量のDEMから作成した余色立体図等を用いた変動地形の観察, 国土地理院時報, 121集, pp.143-155.



地球惑星連合大会2011 ポスター
(於 幕張メッセ、2011.5.24) →

- 引き続き都市圏活断層図の委員会で余色立体図等地形判読用資料を利用
- 都市圏活断層図現地説明会での資料展示
- いわき市で平成23年4月11日に発生した地震後の航空レーザ測量データを使ったリニアメント判読(地球惑星科学連合大会2012で発表予定)

いわき市塩ノ平付近の空中写真(左)と航空レーザ測量DEMから作成した傾斜段彩図(右)



0 150 300 m