

2.1 衛星写真や航空写真、航空LP測量による広域調査（分布、規模、形状）

2011年（平成23年）3月11日に三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の地震が発生した。東北地方から関東地方の太平洋沿岸では津波による大きな被害が発生し、宮城県栗原市で震度7、宮城県、福島県、茨城県、栃木県で震度6強など、東北地方から関東地方に至る広範囲で強い揺れを観測した。

この地震後に実施された人工衛星や航空機による写真撮影およびレーザープロファイラ等の調査概要をとりまとめた。

2.1.1 実施された調査

2.1.1.1 人工衛星

(1) だいち

国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、国総研）が斜面崩壊、地すべり、河道閉塞等の地震による大規模な土砂災害の発生状況について確認するために崩壊地判読を実施した¹⁾。

判読範囲は、気象庁発表の推計震度分布図から地震時に斜面崩壊等の土砂災害は発生する可能性が高いとされている震度5強以上の地域と設定した。

このときに使用されたのが、独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）から提供を受けたALOS（だいち）のAVNIR-2/PRISM画像とGoogle社のGoogle Earth用のコンテンツとして公開されたGeoEye-1やWorldView-1等の光学衛星画像である。

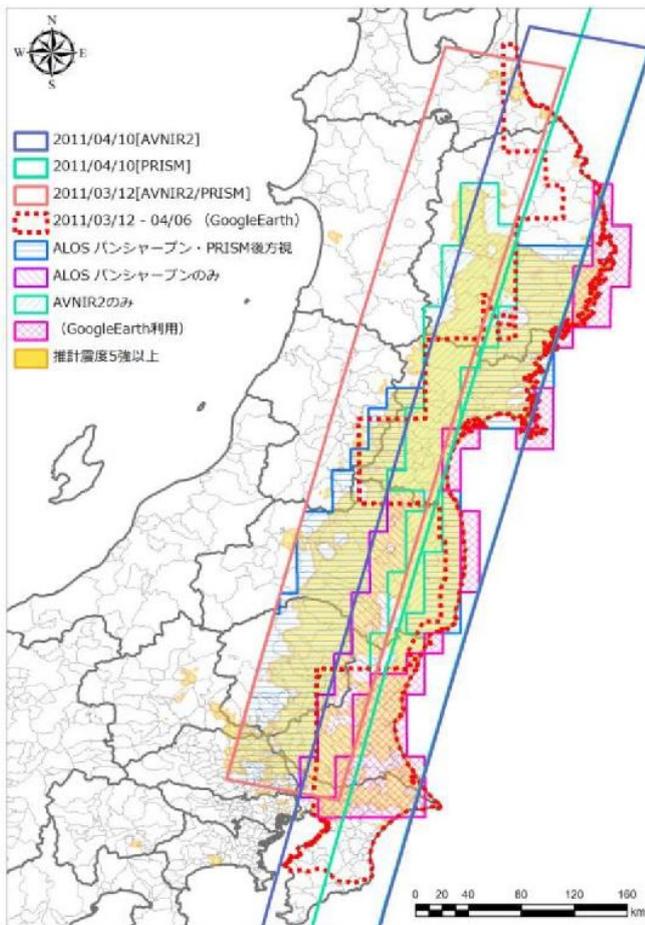


図 1.1.1 だいちの撮影範囲と震度5強以上の地域、判読対象地域¹⁾

(2) TerraSAR-X

株式会社パスコが地震発生の2日後の3月13日から3月15日にかけてシーンサイズ30km×50km、地上分解能3mのStripMapモードを使ってSAR画像を撮影した^{a)}。



図 1.1.2 TerraSAR-Xの撮影範囲²⁾
(2011年3月13日～3月15日間)

2.1.1.2 航空機による写真撮影

国土地理院が「2011年（平成23年）東日本大震災に関する情報提供」として、被災地の空中写真を公開している^{b)}。空中写真は、2011年3月12日

^{a)} 株式会社パスコHP。

http://www.pasco.co.jp/disaster_info/110311/

^{b)} 国土地理院HP。

http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23_tohoku.html#namelink2

～13日, 3月19日, 3月27日, 4月1日, 4月5日に撮影されている。撮影範囲は青森県から茨城県に至る主に沿岸部である。

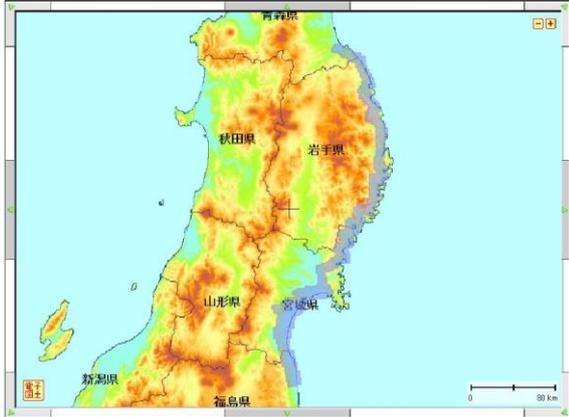


図 1.1.3 2011年3月12日～13日撮影範囲^{b)}

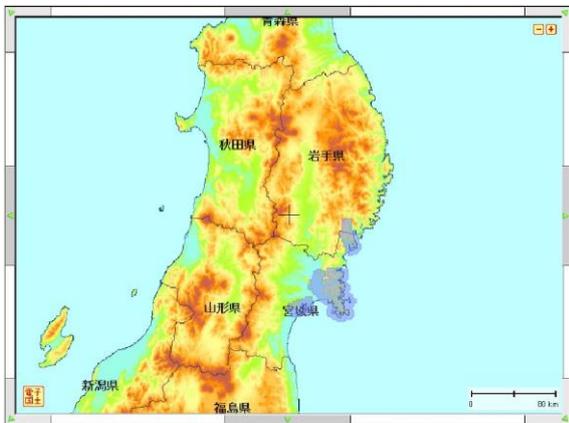


図 1.1.4 2011年3月19日撮影範囲^{b)}

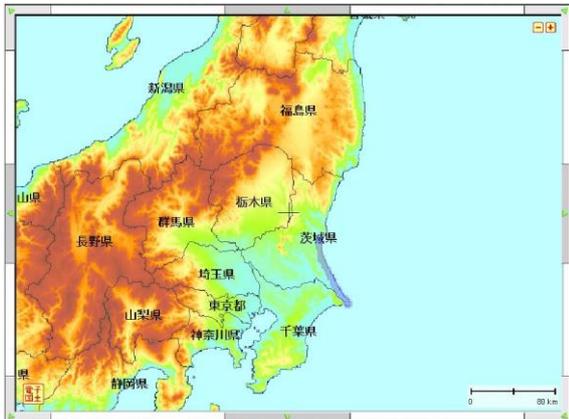


図 1.1.5 2011年3月27日撮影範囲^{b)}

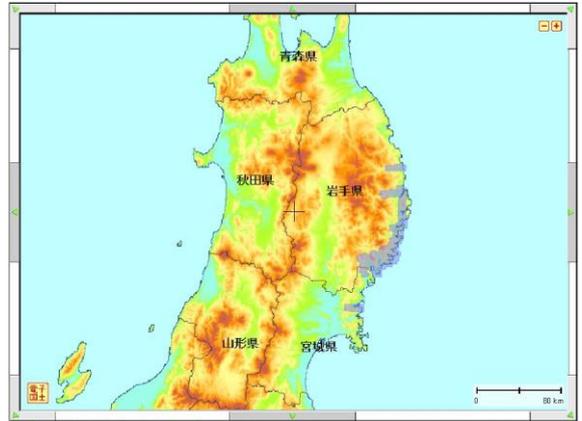


図 1.1.6 2011年4月1日撮影範囲^{b)}

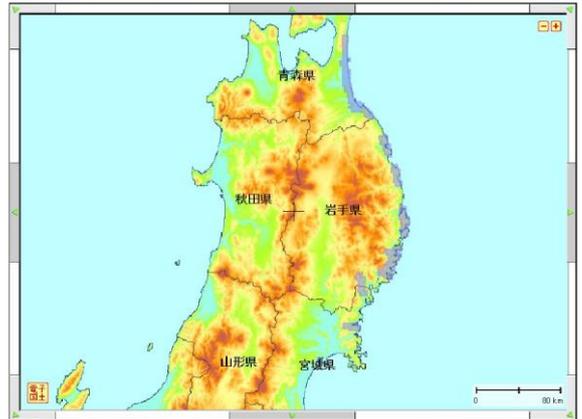


図 1.1.7 2011年4月5日撮影範囲^{b)}

2.1.1.3 ヘリコプターによる写真撮影

国総研が地震発生翌日の3月12日と3月14日にヘリ調査を実施した。

3月12日の調査^{c)}では、平成20年の岩手・宮城内陸地震で発生した15の河道閉塞箇所について、その安全度において変化は認められないこと、湯浜地区の既存崩壊地において表層の崩落が認められたが特段対応を要するものではないこと、周辺地域で規模の大きな崩壊等は見当たらなかったことを報告している。

^{c)} 2011年3月12日東北太平洋沖地震宮城県周辺ヘリ調査。
<http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/saigai/h23tohoku/index.html?id=201110041719222968&now=/lab/bbg/saigai/index.html&ref=/lab/bcg/saigai.html>

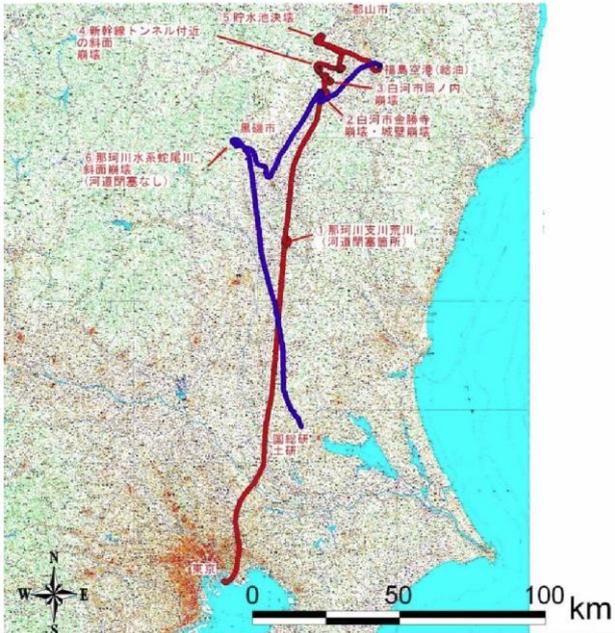


図 1.1.8 ヘリ飛行ルート図⁵⁾

3月14日の調査^dでは、白河市葉ノ木平地区で土塊の流動化による被災状況や須賀川市藤沼貯水池からの湖水流出による下流集落への被害状況が撮影されている。



写真 1.1.1 荒砥沢ダムと背後の地すべり地 (2011年3月12日撮影)



写真 1.1.2 白河市葉ノ木平地区の土砂流動化状況 (2011年3月4日撮影)



写真 1.1.3 須賀川市藤沼貯水池からの湖水流出による下流集落への被災状況 (2011年3月4日撮影)

2.1.1.4 レーザープロファイラ

朝日航洋株式会社が福島県いわき市において4月11日の地震によって形成されたものと考えられる地表地震断層の地形形状を調査するために航空レーザ計測を実施した。

使用機体：回転翼（ヘリコプター）

飛行高度：対地 750m

レーザ照射密度：7.3点/m²

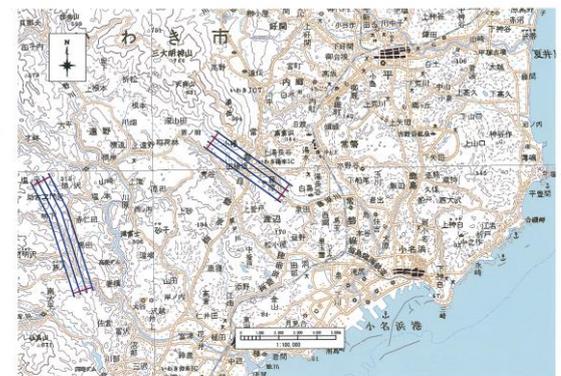


図 1.1.9 航空レーザ計測範囲（宮城県内）

^d 2011年3月14日東北太平洋沖地震栃木県・福島県ヘリ調査。
<http://www.nilim.go.jp/lab/bbg/saigai/h23tohoku/index.html?id=201110041719222968&now=/lab/bbg/saigai/index.html&ref=/lab/bcg/saigai.html>

アジア航測株式会社が宮城県内と岩手県内において堆積物の堆積量算出や河川堤防評価等のデータ取得のために航空レーザ計測を実施した^e。

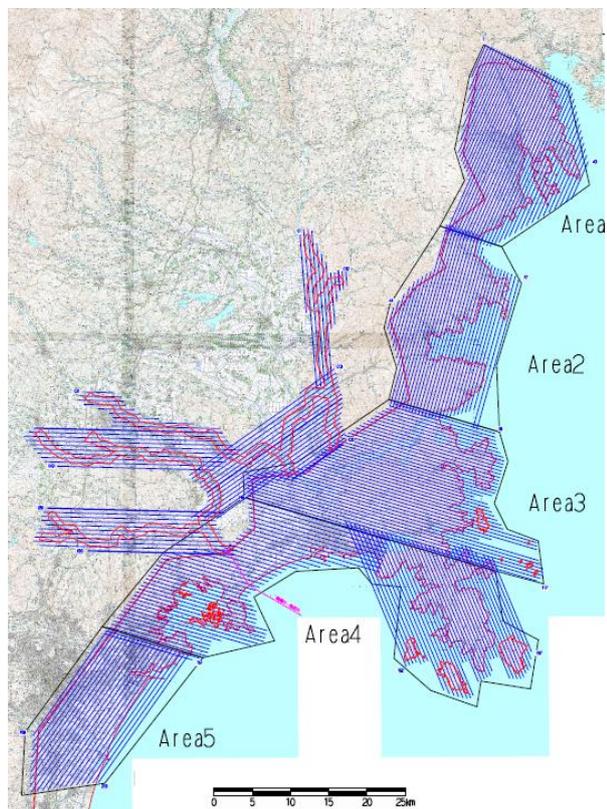


図 1.1.10 航空レーザ計測範囲（宮城県内）

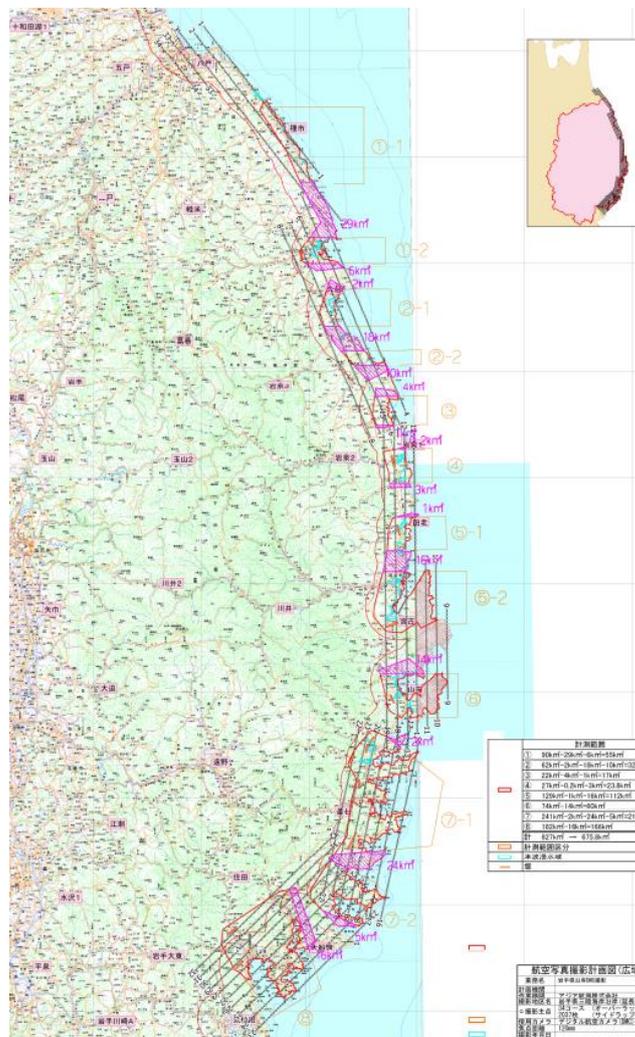


図 1.1.11 航空レーザ計測範囲（岩手県内）

2.1.2 広域被災の概要

国総研が衛星画像を用いて行った震度5強以上とされた地域が概ね含まれるエリア（図 1.1.12）

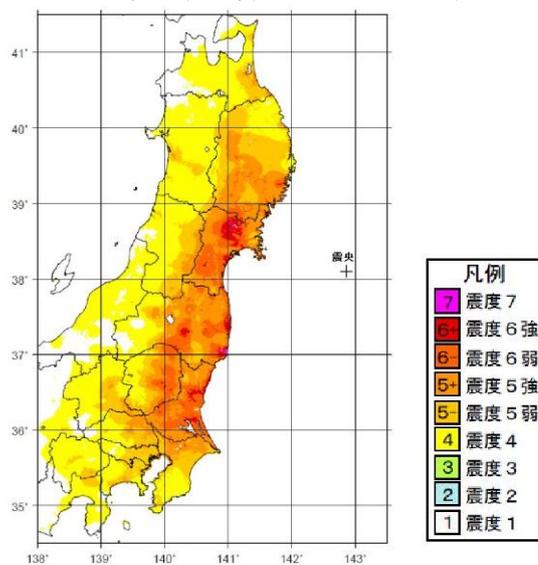


図 1.1.12 推計震度分布図^f

^e アジア航測株式会社HP.
<http://www.ajiko.co.jp/bousai/touhoku2011/touhoku.htm>

^f気象庁HP

を対象に崩壊地判読を実施している。

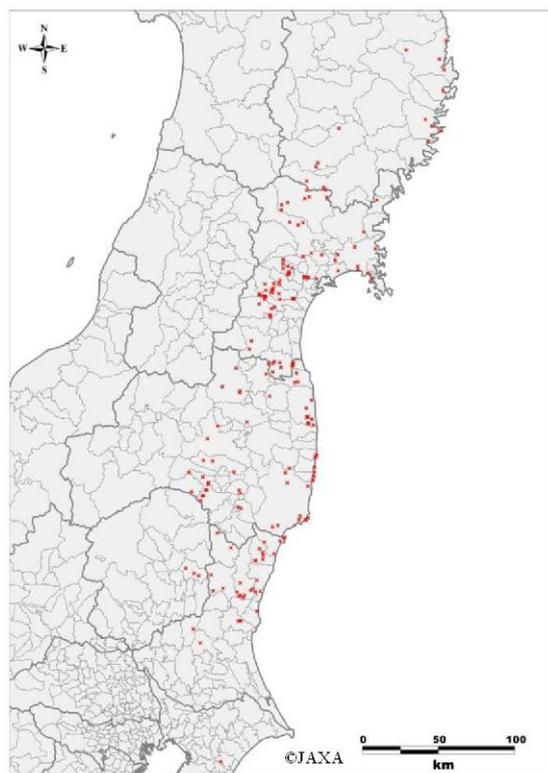


図 1.1.13 崩壊地判読結果¹⁾

この結果では、地すべり地や小規模な崩壊地は認められたものの、河道閉塞を形成するような大規模な崩壊地は認められなかったことが報告されている¹⁾。

【引用文献】

- 1) 水野正樹・佐藤匠・林真一郎・西真佐人・桂真也・中川和男(2011):東日本大震災強震地域の光学衛星画像による崩壊地調査. 第 55 回宇宙科学技術連合講演会講演集.