

高解像度衛星画像を用いた東日本大震災による八戸地区の津波被災状況の評価

遠藤 教昭 竹原 明秀

Tsunami evaluation in Hachinohe area on the Great East Japan Earthquake by the high resolution satellite images

Noriaki ENDO and Akihide TAKEHARA

Abstract: 1m 解像度の IKONOS 衛星画像は、地震災害発生直後における災害情報の取得に有用である反面、災害状況を子細に渡って直接把握するには解像度が必ずしも十分ではないと指摘されている。本研究における検証でも、路上の船舶など大きな構造物や、比較的大きな瓦礫や浸水泥など以外は、1m 解像度の IKONOS 衛星画像から肉眼で判別するのは困難だった。

しかし、それでもビデオ撮影動画とリンクして高分解能衛星画像を閲覧することによって、路上の障害物の把握を相対的に容易にできることも明らかになった。

今後、より解像度の高い 50cm 解像度の衛星画像などを利用すれば、本研究で提案したシステムにおける災害状況把握の能力がより向上すると思われる。

Keywords: 東日本大震災 (The Great East Japan Earthquake), 八戸 (Hachinohe), 津波 (Tsunami)

1. 東北地方太平洋沖地震の概要

東北地方太平洋沖地震の概要に関しては、気象庁によって下記のように述べられている。

3月11日14時46分頃に三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の巨大地震が発生した。この地震により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強など広い範囲で強い揺れを観測した。また、太平洋沿岸を中心に高い津波を観測し、特に東北地方から関東地方の太平洋沿岸では大きな被害があった。

気象庁はこの地震を「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」と命名した。

2. 青森県八戸市の被災の状況

東北地方太平洋沖地震による津波の被害は、岩手、宮城、福島の各県において最も甚大であったが、青森県八戸市においてもかなりのものであった(図1、

2)。

港湾空港技術研究所などによる現地調査で、八戸港の防波堤内側の地区で5~6メートル、外側の地区で8~9メートルの高さの痕跡が認められた。八太郎地区の北防波堤は、延長約1.8キロメートルに渡って被災し、多数のケーソンが転倒した。市川海岸では、海岸堤防の被覆ブロックや離岸堤のブロックが約1キロメートルに渡って飛散した[1]。

3. 目的

被災地の住民の関心は、震災当初は、特に近隣の被災地の状況がどうか、救援や生活のために移動は可能かなどであると思われる。またある程度状況が落ち着いたあとは、その震災を後世にどのように伝え、防災にどのように生かしていくかであると思われる。

以上のことを鑑み、本研究では東北地方太平洋沖

地震による青森県八戸市の津波被害を地域住民にわかりやすく伝達し、さらに震災記録として後世に伝えるための方法に関して検討した。

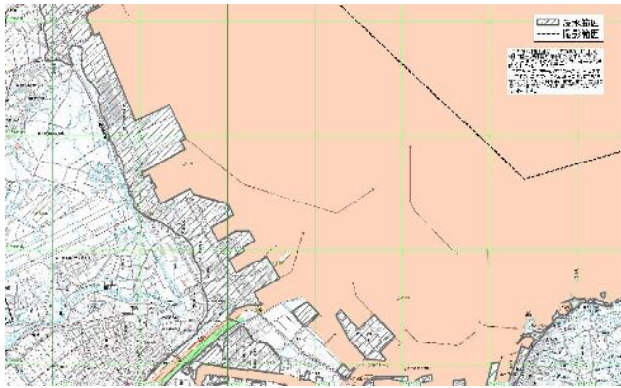


図-1 八戸の浸水域（国土地理院による）

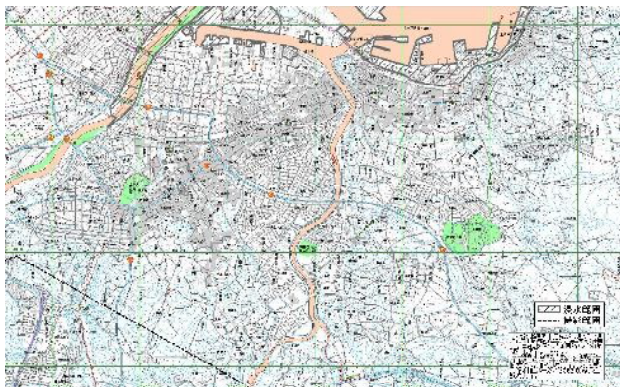


図-2 八戸の浸水域（国土地理院による）

特に地域の経済活動や住民の移動のために重要である道路およびその周辺を研究の対象地域とした。

4. 資料

資料として、現地撮影のビデオデータ、高解像度衛星画像（震災前後の IKONOS 画像を購入し、パンシャープン画像を作成）を用いた。ビデオデータは著者が撮影した（2011/03/30）。

5. 方法

現地撮影のビデオデータと高解像度衛星画像のリンクによって、津波の被害をブラウザできるようにした。

ArcGIS のアニメーション機能を用いて、衛星画像のビューをルートに沿って動かし、それとルート周辺を撮影したビデオをリンクすることによって、津波被害の把握を容易にした。

1) ArcMap 内のビューのアニメーション化

ArcMap 内のビューを、あらかじめ設定したパスに沿って移動することによってアニメーションを作成する。

ArcMap でビューをアニメーションにするために、マップビュートラックを作成する。

2) 自己撮影のビデオ画像を 1) のアニメーションにリンクする。

3) このシステムは完成したものではなく、現在は動作のシミュレーションを示すことができる段階である。

5. 考察

1) 高分解能衛星画像について

1m 解像度の IKONOS 衛星画像は、地震災害発生直後における災害情報の取得に有用である反面、災害状況を子細に渡って直接把握するには解像度が必ずしも十分ではないと指摘されている [2]。

東北地方太平洋沖地震に関する最新の報告 [3, 4, 5] でも、高分解能衛星画像の利用は、ある程度広域的なものに留まっている。

本研究における検証でも、路上の船舶など大きな構造物や、比較的大きな瓦礫や浸水泥など以外は、1m 解像度の IKONOS 衛星画像から肉眼で判別するのは困難だった。

しかし、それでもビデオ撮影動画とリンクして高分解能衛星画像を閲覧することによって、路上の障害物の把握を相対的に容易にできることも明らかになった。

今後、より解像度の高い 50cm 解像度の衛星画像

などを利用すれば、本研究で提案したシステムにおける災害状況把握の能力がより向上すると思われる。

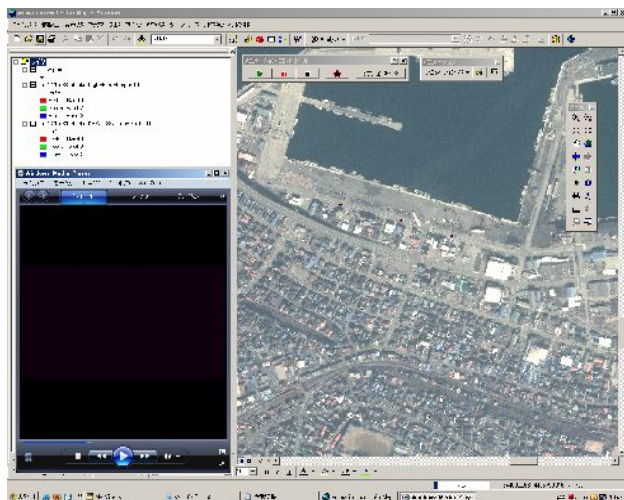


図-3 提案システムのイメージ

2) 現地調査のビデオ映像について

東北地方太平洋沖地震による八戸市鮫町の津波被害に関して現地で観察したところ、浸水の高さは3m程度（目視による推定）と思われた。建物の1階部分がほぼ全壊し、空洞になってしまっている、2階部分や屋根がほぼそのまま残っていると思われる場合が多く見られた。

このような津波被害の場合は、たとえ高分解能衛星画像であっても、被災状況を正確に把握することは不可能であると思われた。

現地調査の重要性を再確認した次第である。

参考文献

[1] 特集 追跡 東日本大震災 見えてきた被害の全貌：インフラ被災地図 北海道、青森県：津波で八戸港の防波堤が大破，日経コンストラクション 2011/04/11号，40，2011-04

[2] 向山 栄：地震災害発生直後に期待する災害情報の特性と IKONOS 衛星画像の利用(特集 第 27 回

〔測量調査〕技術発表会発表論文)，先端測量技術 (89・90)，108-113，2006-01

http://archive.sokugikyo.or.jp/pdf/ap90_2006_01/APA9015.pdf

[3] 高分解能衛星リモートセンシング研究会：東北地方太平洋沖地震・津波災害の高分解能衛星リモートセンシング，日本リモートセンシング学会誌 31(3)，344-367，2011-07

[4] 特集：東日本大震災（カメラアイ），写真測量とリモートセンシング 50(3)，121-129，2011-07

[5] 滝口 太，渡辺 拓真：地球観測衛星が捉えた東日本大震災（情報ルーム），写真測量とリモートセンシング 50(3)，154-161，2011-07

八戸市鮫地区の被災状況（2011/03/30 撮影）



図-4 3m ほど浸水した倉庫



図-5 1階部分が空洞になったビル



図-6 何もなくなった魚市場



図-7 名勝「燕島」近辺



図-8 八戸線方面から斜面下方を望む