



津波の広域被害把握について —数値解析とリモートセンシング—

Erick Mas, Luisa Urrea, Luis Moya,
Shunichi Koshimura

内容

1. 津波数値解析*
2. リモートセンシングによる広域被害把握*
3. 災害研 Web GIS**

*www.regid.irides.tohoku.ac.jp/response/20180928_sulawesi_eq-en.html

**<https://irides.maps.arcgis.com/home/index.html>

津波数値解析

ケース数

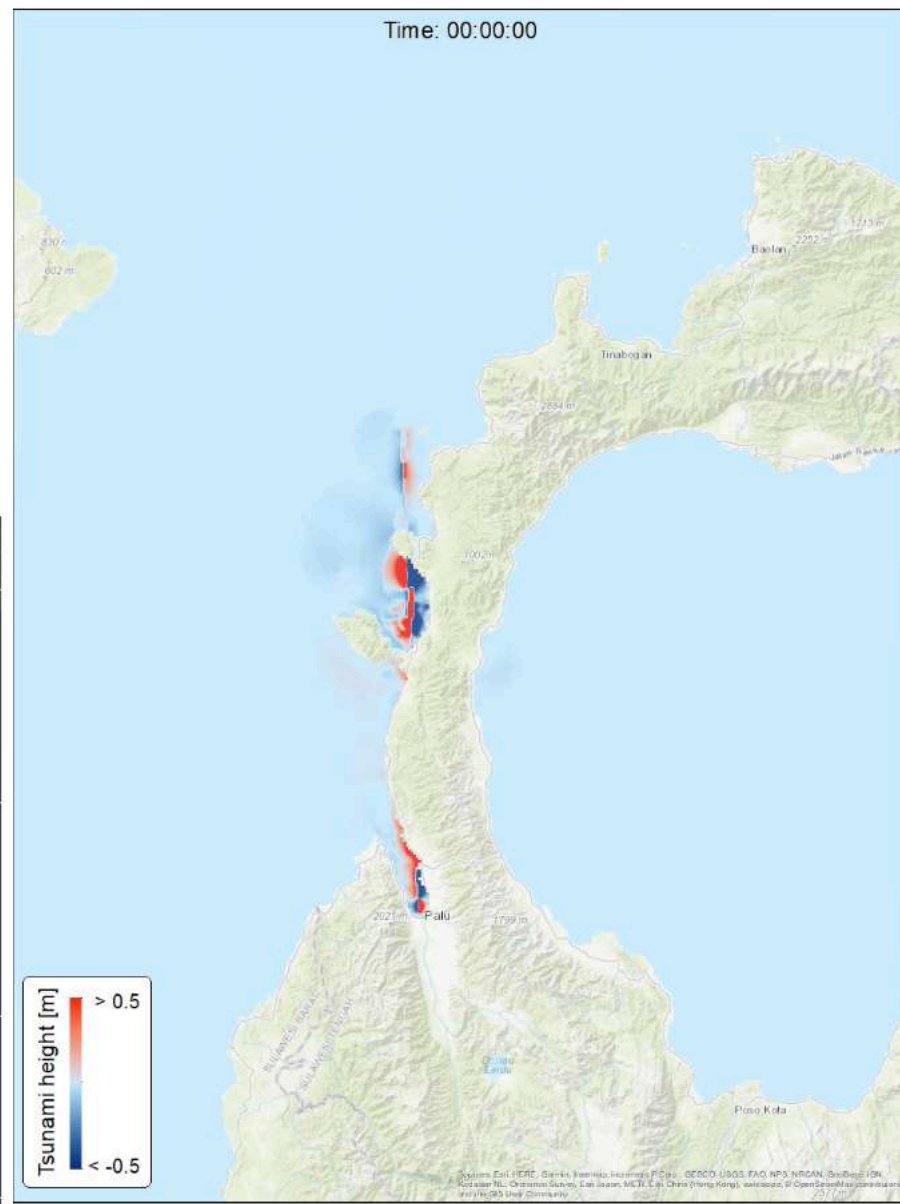
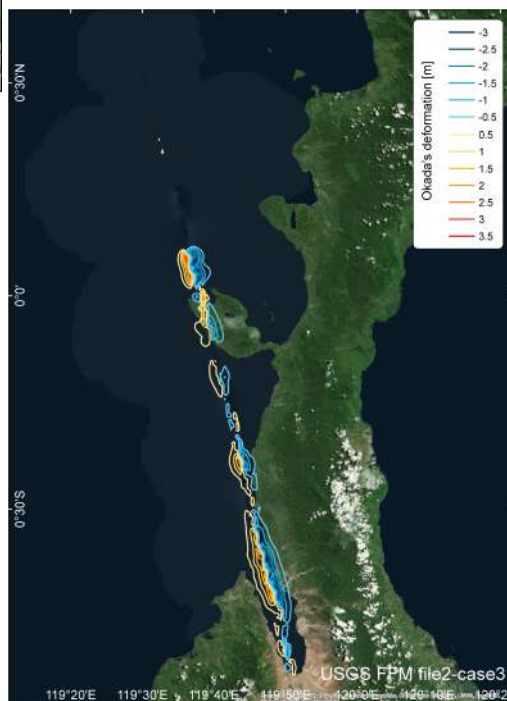
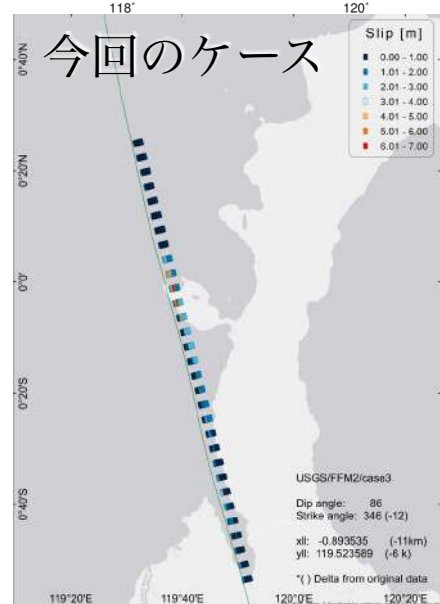
目的：地震により津波高の説明を行う

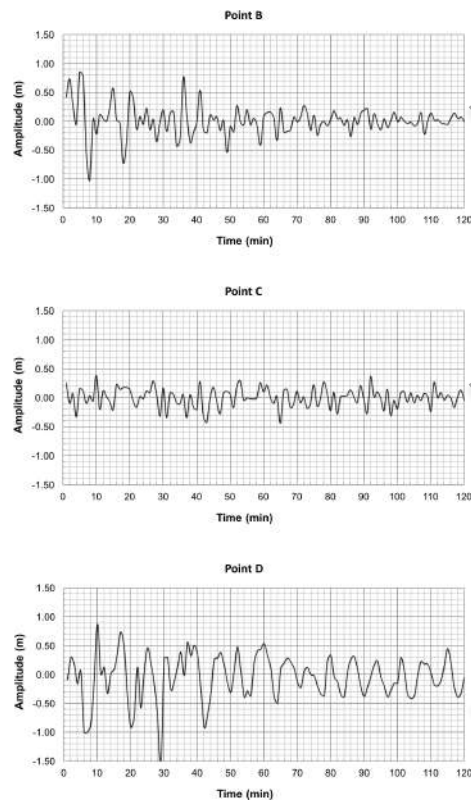
- Uniform Slip Model (USM)
 - Case 0 ($L \times W: 120 \times 20 \text{ km}$, $H: 5 \text{ km}$, $Sk: 349$, $Dp: 86$, $Sp: -17$, $Slip: 3.1$, $Lat: -0.89$, $Lon: 119.75$)
 - Case 1 ($L \times W: 100 \times 20 \text{ km}$, $H: 5 \text{ km}$, $Sk: 347$, $Dp: 86$, $Sp: -17$, $Slip: 3.7$, $Lat: -0.89$, $Lon: 119.85$)
 - Case 2 ($L \times W: 100 \times 20 \text{ km}$, $H: 1 \text{ km}$, $Sk: 347$, $Dp: 86$, $Sp: -17$, $Slip: 3.7$, $Lat: -0.89$, $Lon: 119.75$)
- Finite Fault Models (USGS)
 - USGS1-Case0 (Basic Inversion - [Link](#))
 - USGS2-Case0 (Complete Inversion - [Link](#))
 - USGS2-Case1 (海溝に沿う)
 - USGS2-Case2 (Palu湾に向かって移動させる)
 - **USGS2-Case3 (Palu市内に向かって移動させる)**

USGS2-Case3 (海溝に沿う + Palu市内に向かって移動させる)

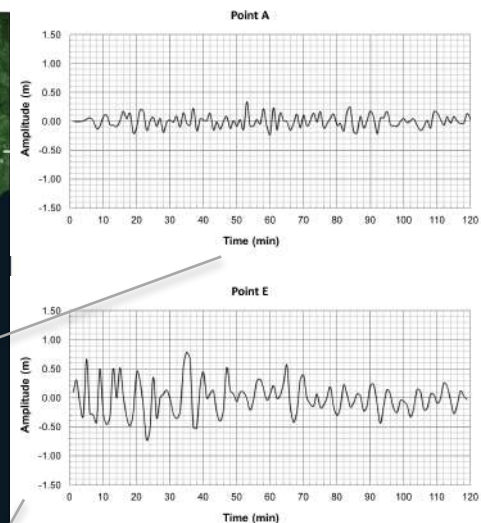
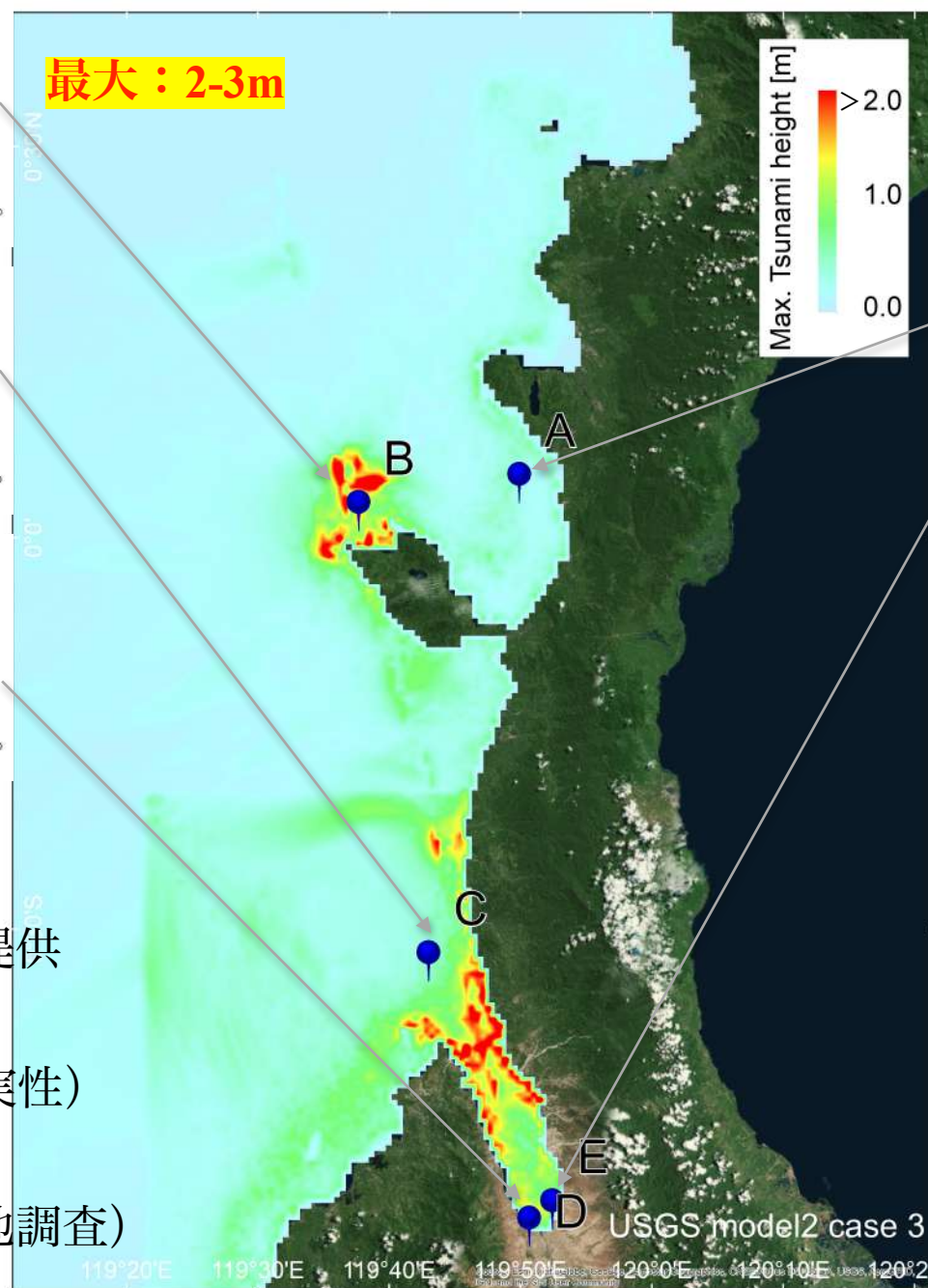


USGSのパラメータを用いて津波計算を行いました。津波高を説明できませんでしたが、以下のケースを実行しました。

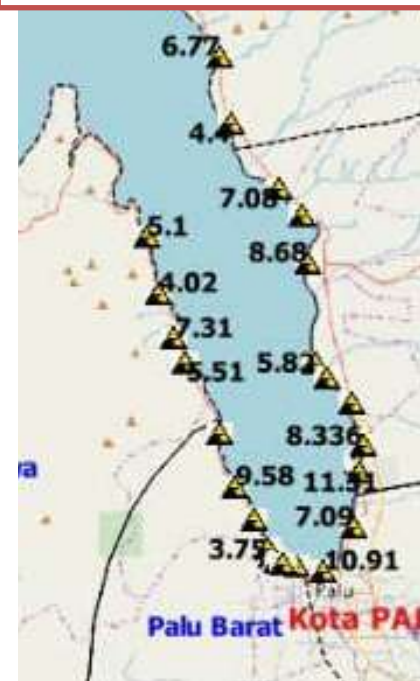




最大：2-3m



ちょうせきほせい
潮汐 補正が行われていない



課題：

- 海底地形データ提供
- 地形データ提供
- 断層設定（不確実性）
- 地滑りを含む？
- 検証データ（現地調査）

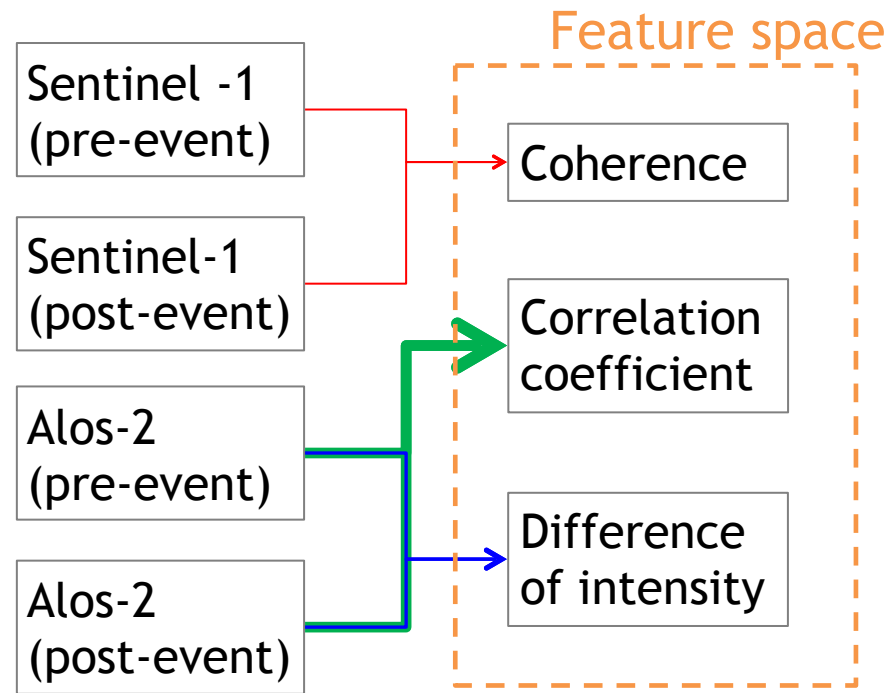
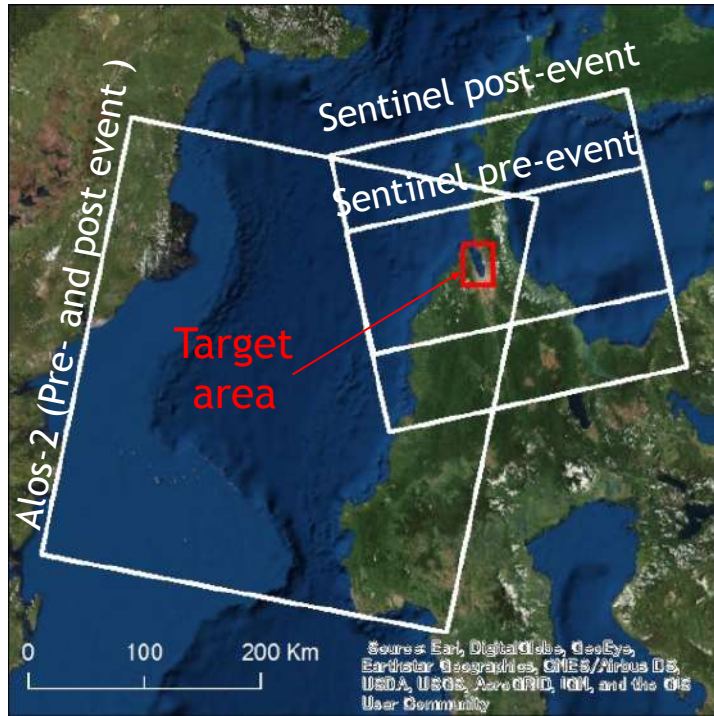
BMKGチームにより

リモートセンシングによる 広域被害把握

* 画像提供者の協力のおかげで *



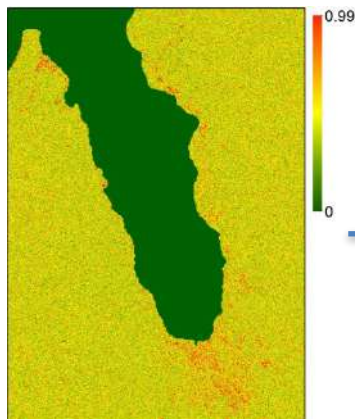
データ



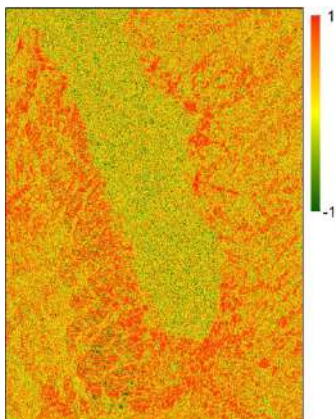
衛星	取得日	ぶんぎよく 分極	レベル	方向
Alos-2	2018/08/21 (被害前)	HH	2.1	降交軌道
Alos-2	2018/10/02 (被害後)	HH	2.1	降交軌道
Sentinel-1	2017/03/13 (被害前)	VV	1.1	昇交軌道
Sentinel-1	2018/10/04 (被害後)	VV	1.1	昇交軌道

広域被害マッピング

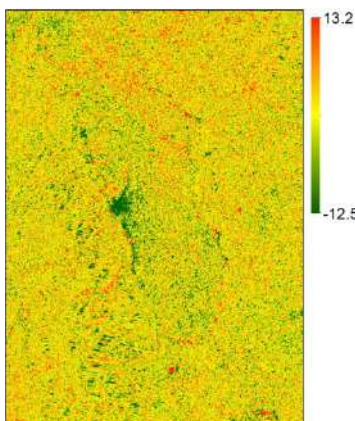
コヒーレンス



相関



差



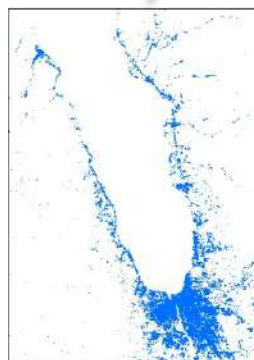
トレーニングデータ

[http://
emergency.copernicus
.eu](http://emergency.copernicus.eu)

Calibration
of SVM
model

機械学習

Prediction
at urban
areas



都市マップ
災害前の2枚画像を用
いた (Sentinel-1)

建物被害エリア



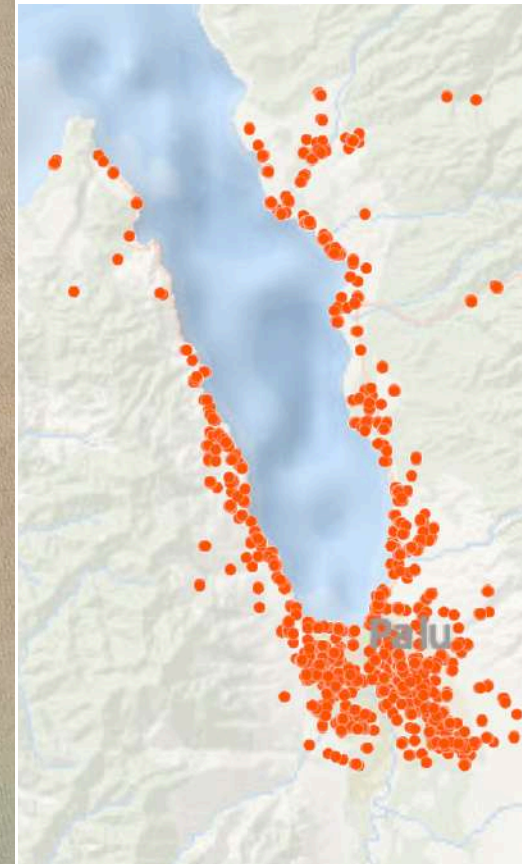
結果：被害把握 (建物, インフラ被害など)



Source: https://twitter.com/Sutopo_PN/status/1049421422508929024



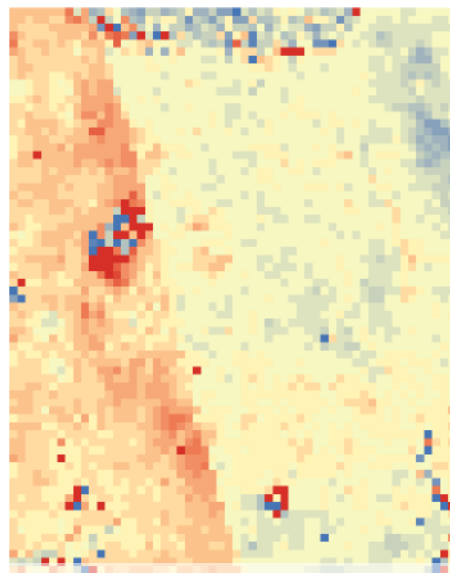
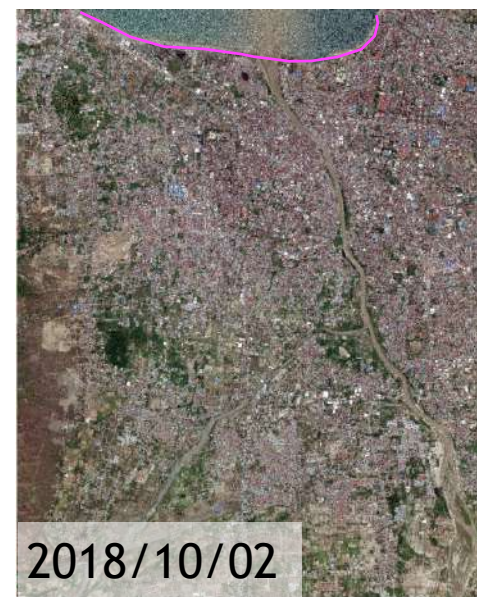
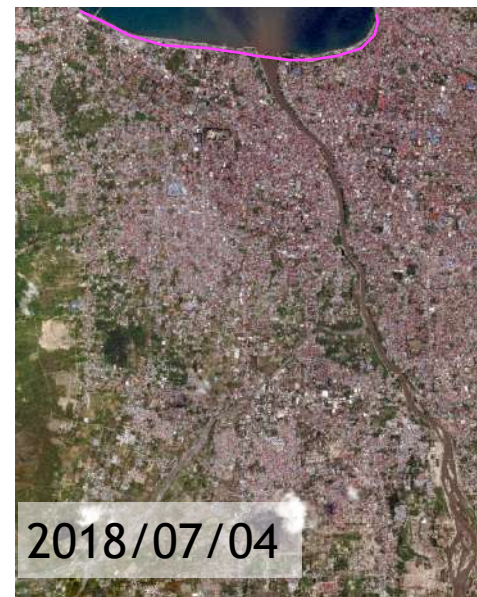
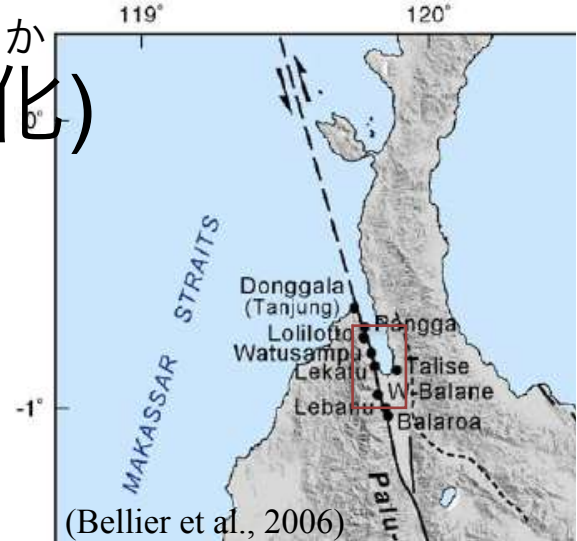
Source: https://twitter.com/Sutopo_PN



リモート被害調査可
(機械学習を利用した)

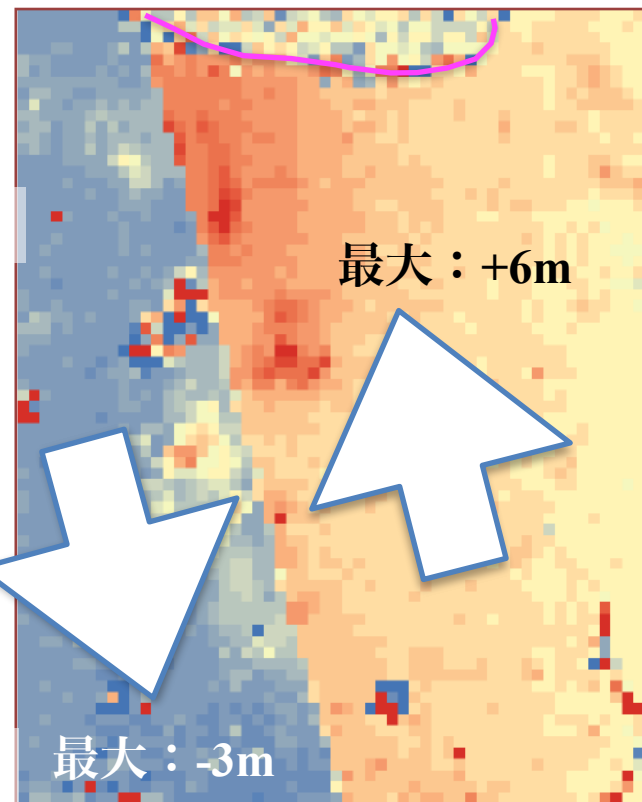
結果：地盤変動

えきじょう か
(地殻変動, 液状化)



X (E-W)(東西移動)

相関係数に基づく
画像マッチング



最大：+6m

最大：-3m

Y (S-N)(南北移動)

結果：地盤変動 (地殻変動, 液状化)

えきじょう か

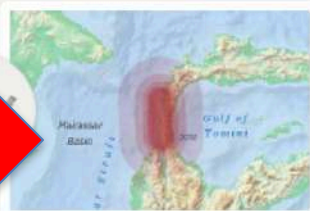


Source: https://twitter.com/Sutopo_PN/status/1048284995150737408

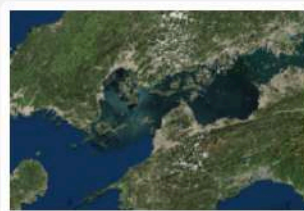
災害研 Web GIS



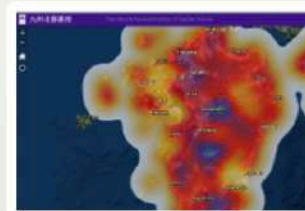
最新災害解析 (Latest Disaster Analysis)



Mw7.5 78km N of Palu,
Indonesia



平成30年7月豪雨による被害



2017年7月6日 九州北部豪雨



2017年7月6日 降水量マップ

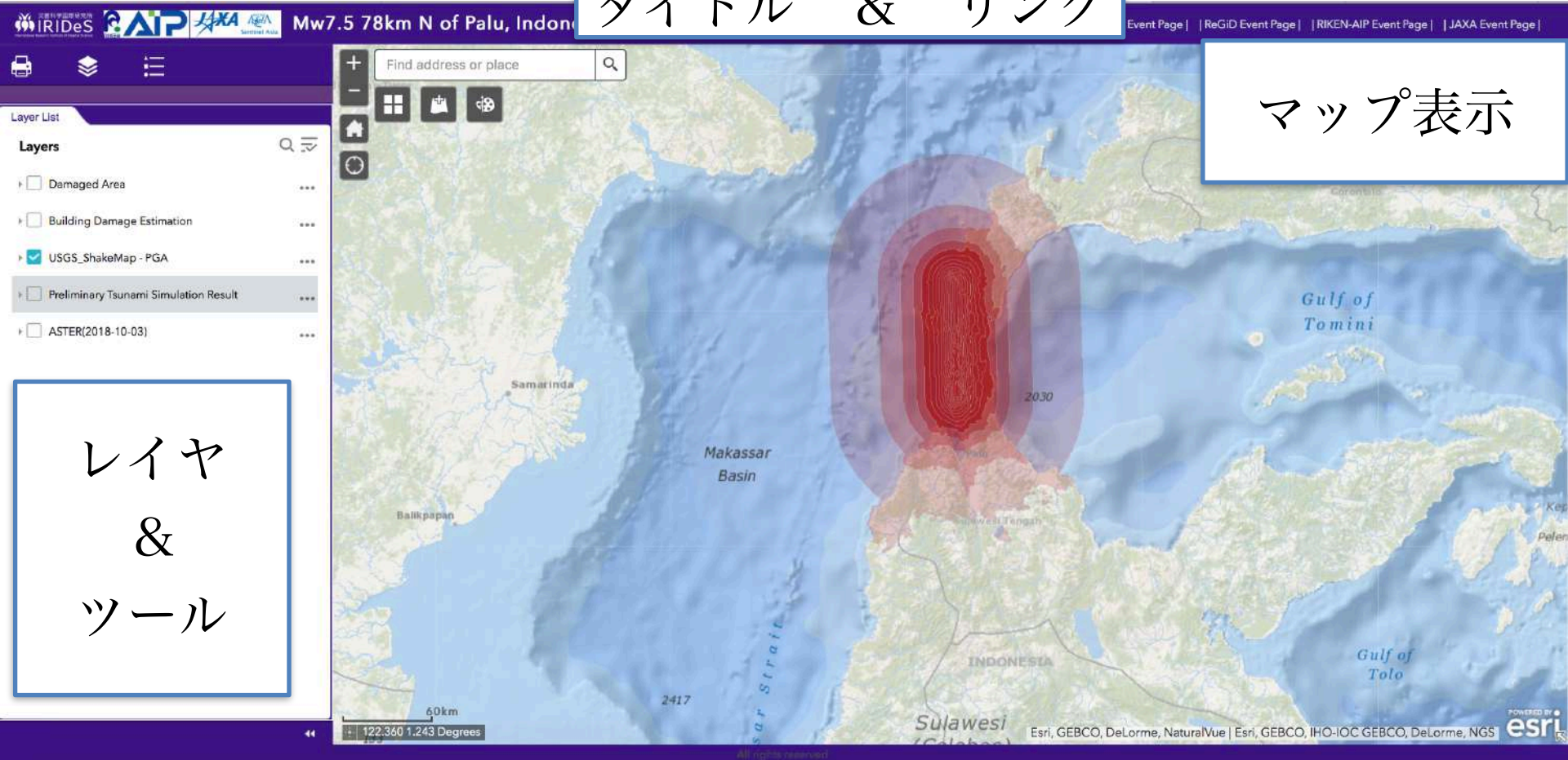
Having experienced the catastrophic disaster in 2011, Tohoku University has founded the International Research Institute of Disaster Science (IRIDeS). Together with collaborating organizations from many countries and with broad areas of specializations, the IRIDeS conducts world-leading research on natural disaster science and disaster mitigation. Based on the lessons from the 2011 Great East Japan (Tohoku) earthquake and tsunami disaster, IRIDeS aims to become a world centre for the study of the disasters and disaster mitigation, learning from and building upon past lessons in disaster management from Japan and around the world. Throughout, the IRIDeS will contribute to on-going recovery/reconstruction efforts in the affected areas, conducting action-oriented research, and pursuing effective disaster management to build sustainable and resilient societies, the IRIDeS innovates the past paradigm of Japan's and world's disaster management to catastrophic natural disasters, hence to become a foundation stone of disaster mitigation management and sciences.

レイアウト

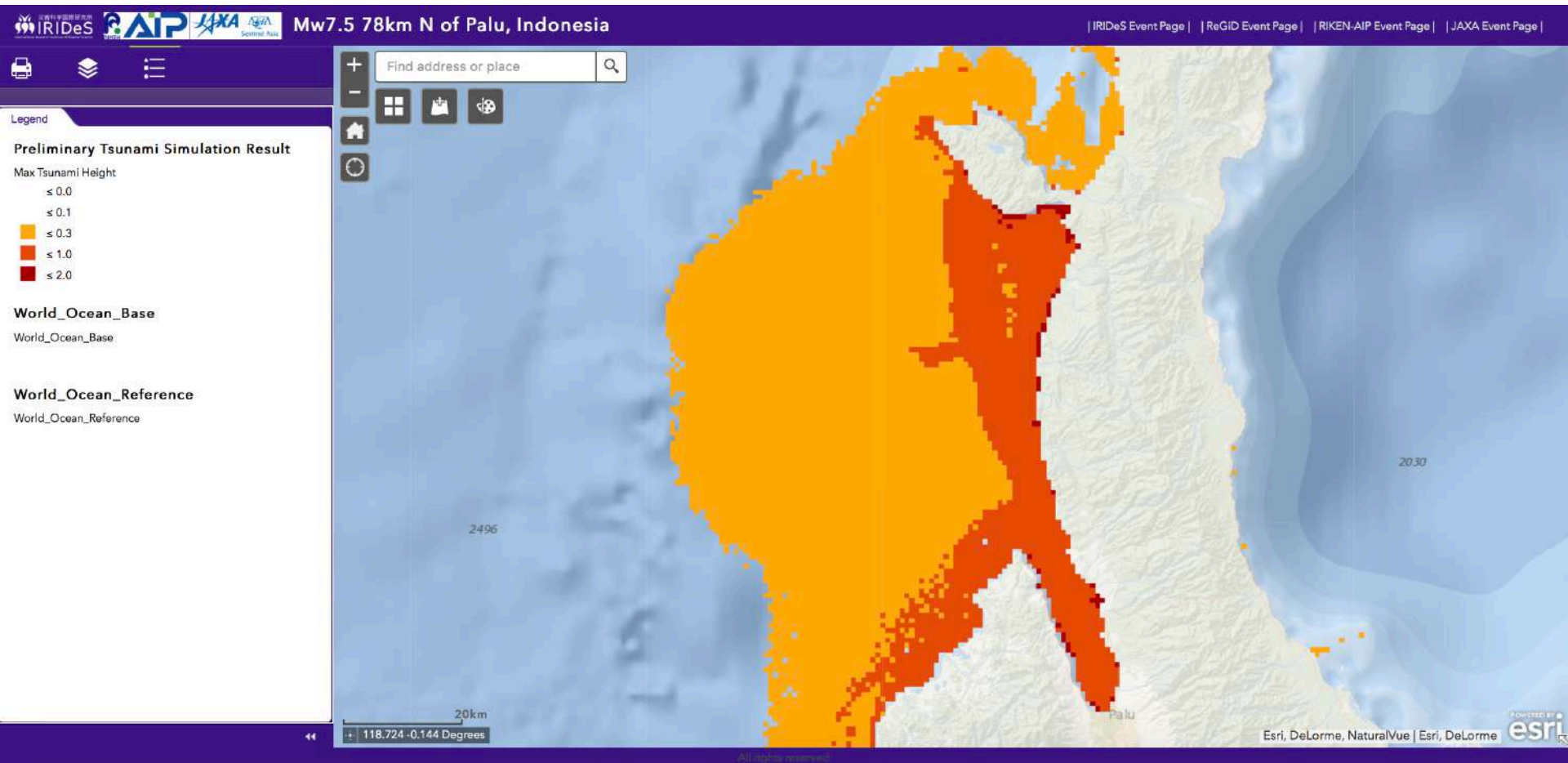
タイトル & リンク

マップ表示

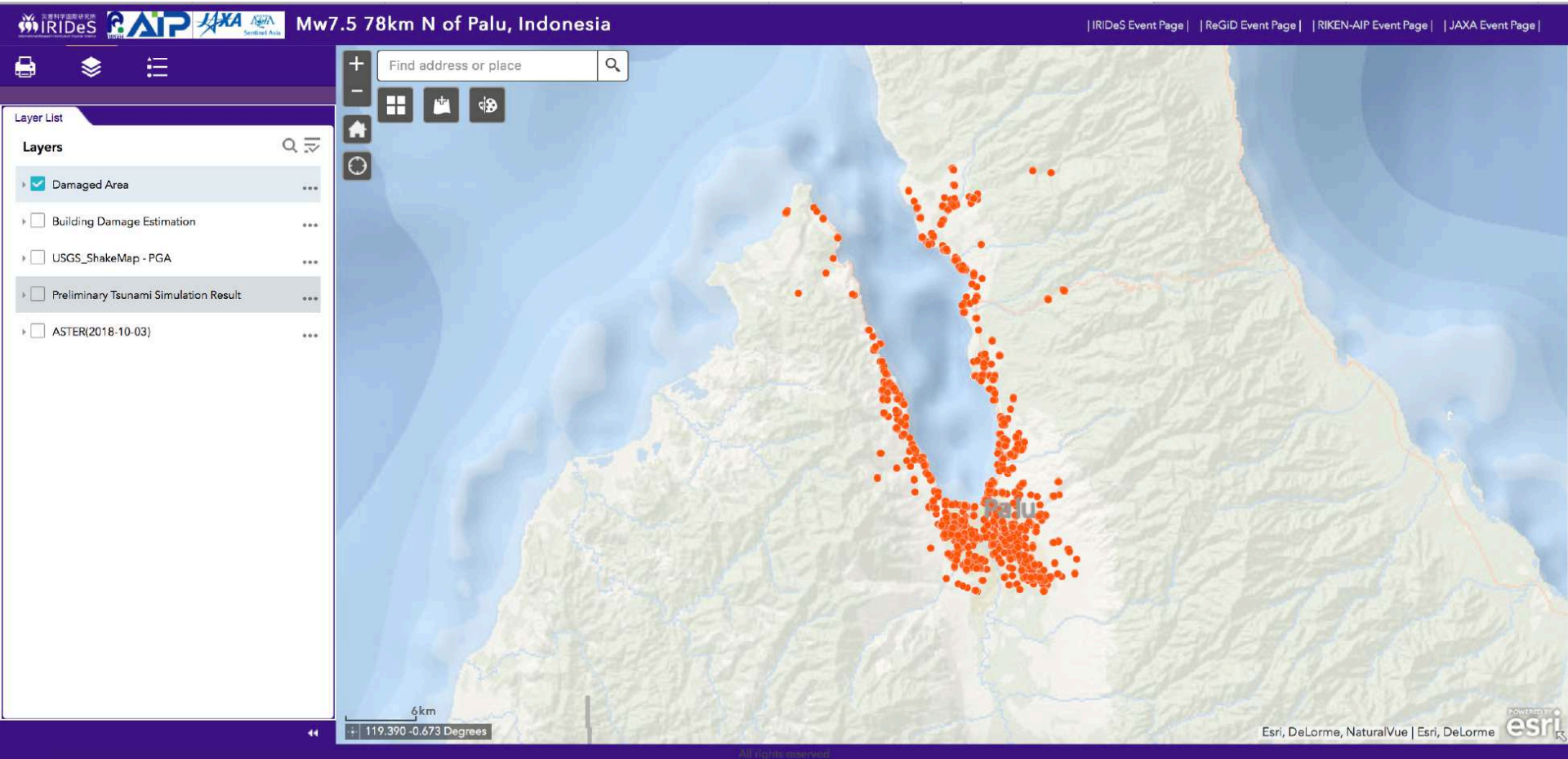
レイヤ
&
ツール



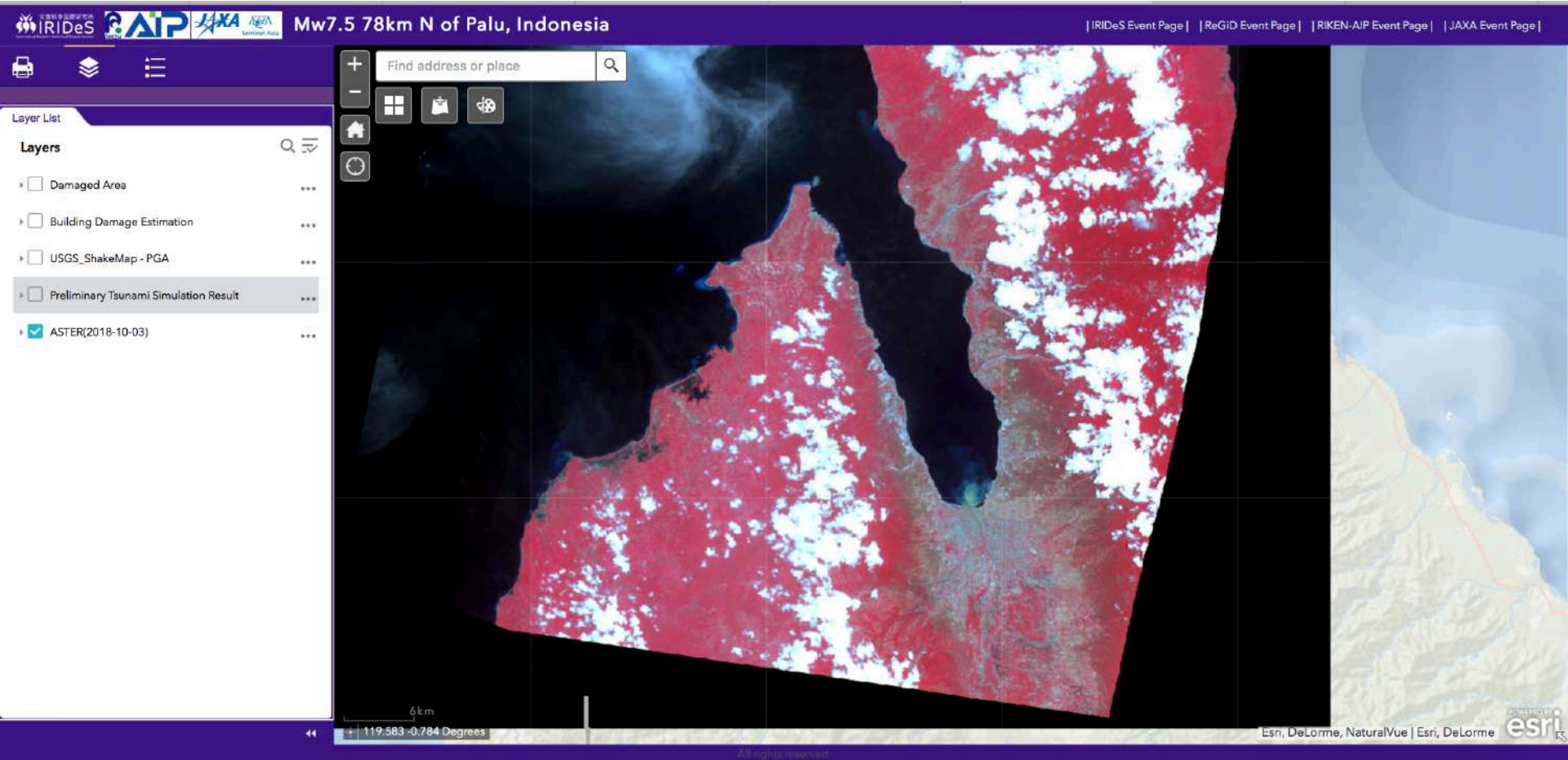
津波数值解析結果



建物被害推定結果



衛星画像の解析結果



まとめ

津波数値解析

- 様々な地震断層パラメータを用いてパルー市での津波シミュレーションを実施した。パル湾のいくつかの地域で異常な津波高を報告されたが、まだ津波シミュレーションのみでは検証が難しい。地滑りの発生も含めて検証が必要。

リモートセンシング活動

- JAXAの協力で様々な画像解析を行った。リモートセンシング技術による広域被害を行った。建物及びインフラの被害, 地殻変動, 地形変化, 液状化などの状況を確認できた。

災害研 Web GIS

- 解析結果をWebGISに展開し、公開している。今後、現地調査結果なども追加することで、被災地の広域被害把握に関する情報プラットフォームを構築する。

ご静聴ありがとうございました