

2024年能登半島地震の被災地での 人工衛星画像による建物被害推定 ～深層学習モデルによる自動判読結果～

Ver. 1 (2024/1/25)

Ver. 2 (2024/2/2)

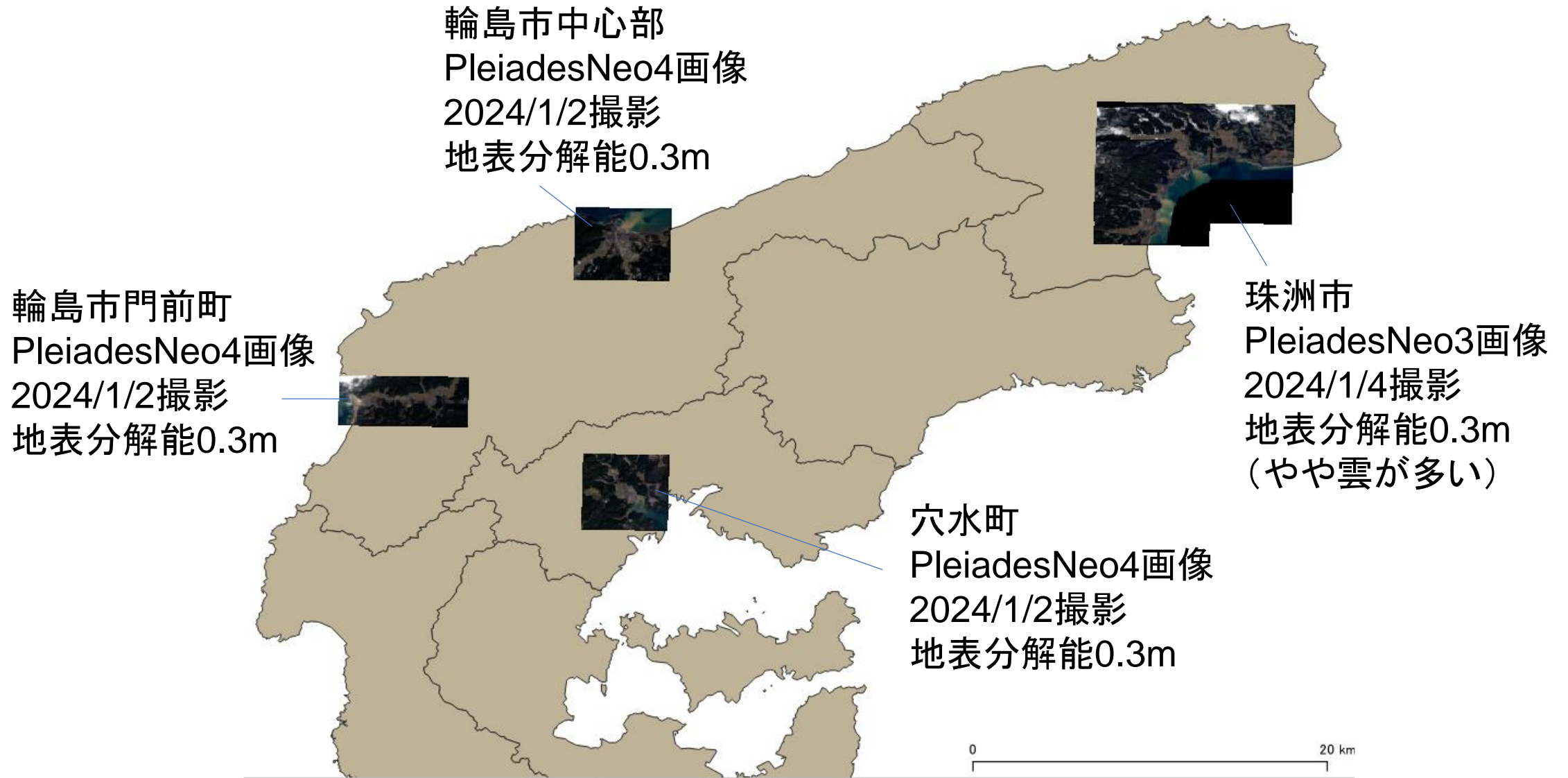
Ver. 3 (2024/2/28)

三浦弘之（広島大学）

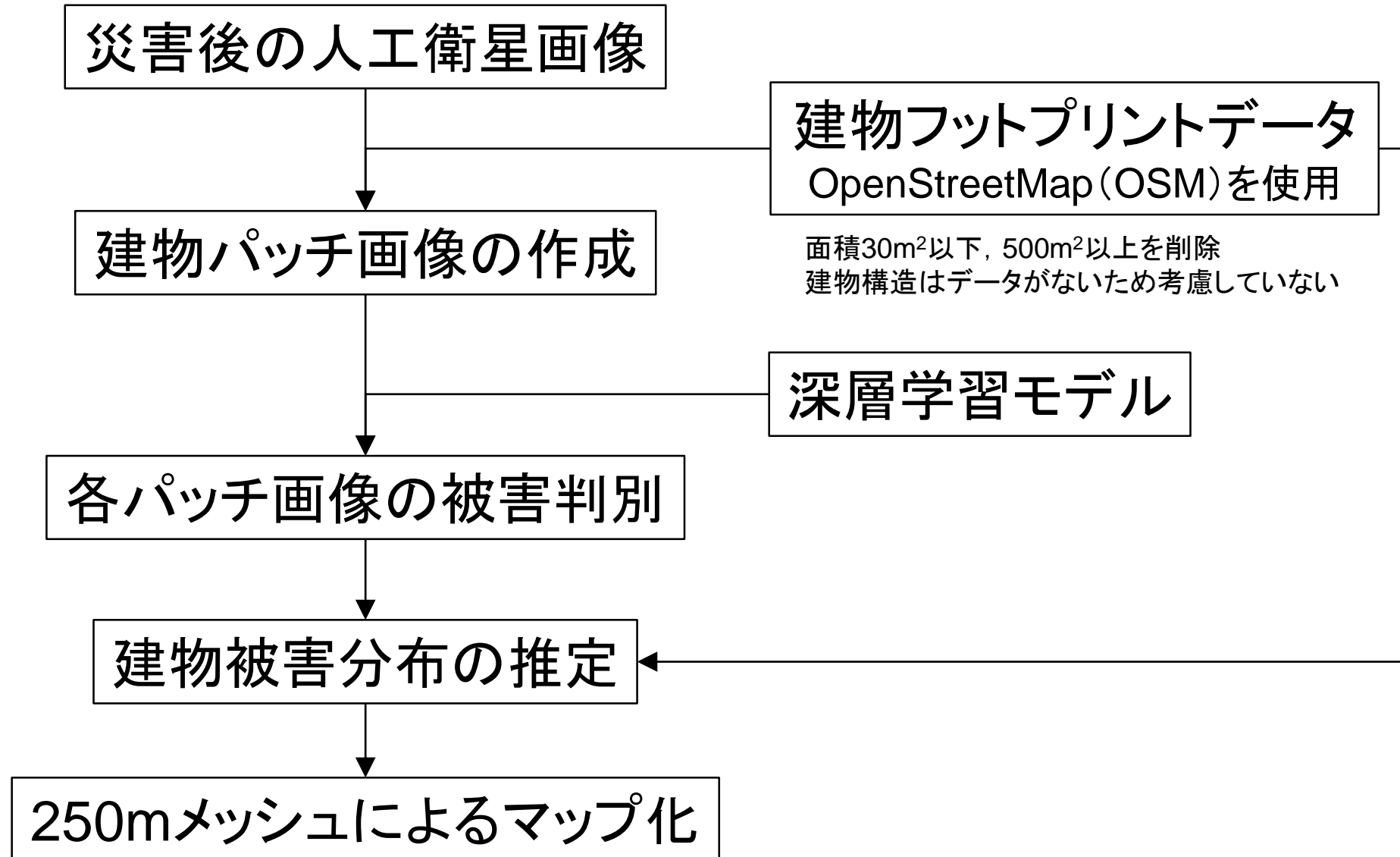


広島大学

使用した人工衛星画像と解析範囲



建物被害推定フロー



深層学習による建物被害判別モデル

手法:

Miura *et al.*: Deep learning-based identification of collapsed, non-collapsed and Blue tarp-covered buildings from post-disaster aerial images, *Remote Sensing*, 12, 1924, 2020.



Article

Deep Learning-Based Identification of Collapsed, Non-Collapsed and Blue Tarp-Covered Buildings from Post-Disaster Aerial Images

Hiroyuki Miura ^{1,*}, Tomohiro Aridome ² and Masashi Matsuoka ³

¹ Department of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, Kagamiyama 1-4-1, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8527, Japan

² Department of Architecture, Hiroshima University, Kagamiyama 1-4-1, Higashi-Hiroshima, Hiroshima 739-8527, Japan; tomo.jawm@gmail.com

³ Department of Architecture and Building Engineering, Tokyo Institute of Technology, Nagatsuta 4259, Yokohama, Kanagawa 226-8502, Japan; matsuoka.m.ab@m.titech.ac.jp

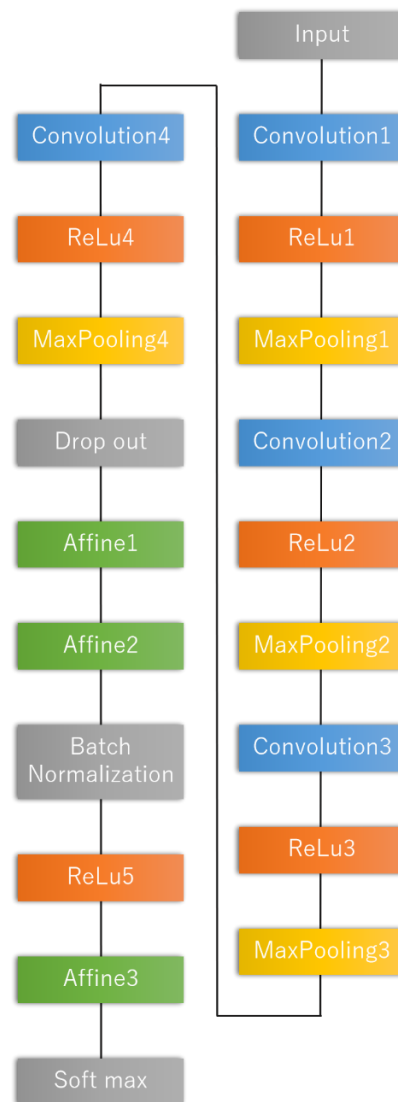
* Correspondence: hmiura@hiroshima-u.ac.jp; Tel.: +81-82-424-7798

Received: 27 April 2020; Accepted: 10 June 2020; Published: 14 June 2020



Abstract: A methodology for the automated identification of building damage from post-disaster aerial images was developed based on convolutional neural network (CNN) and building damage inventories. The aerial images and the building damage data obtained in the 2016 Kumamoto,

兵庫県南部地震, 熊本地震の画像データを学習



深層学習モデル

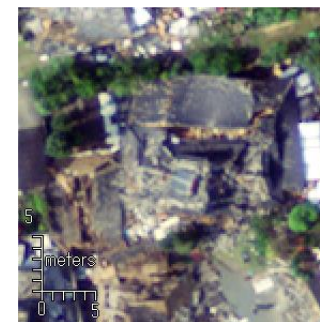
非倒壊



ブルーシート



倒壊



モデルでは各建物を、非倒壊、ブルーシート、倒壊の3種に分類

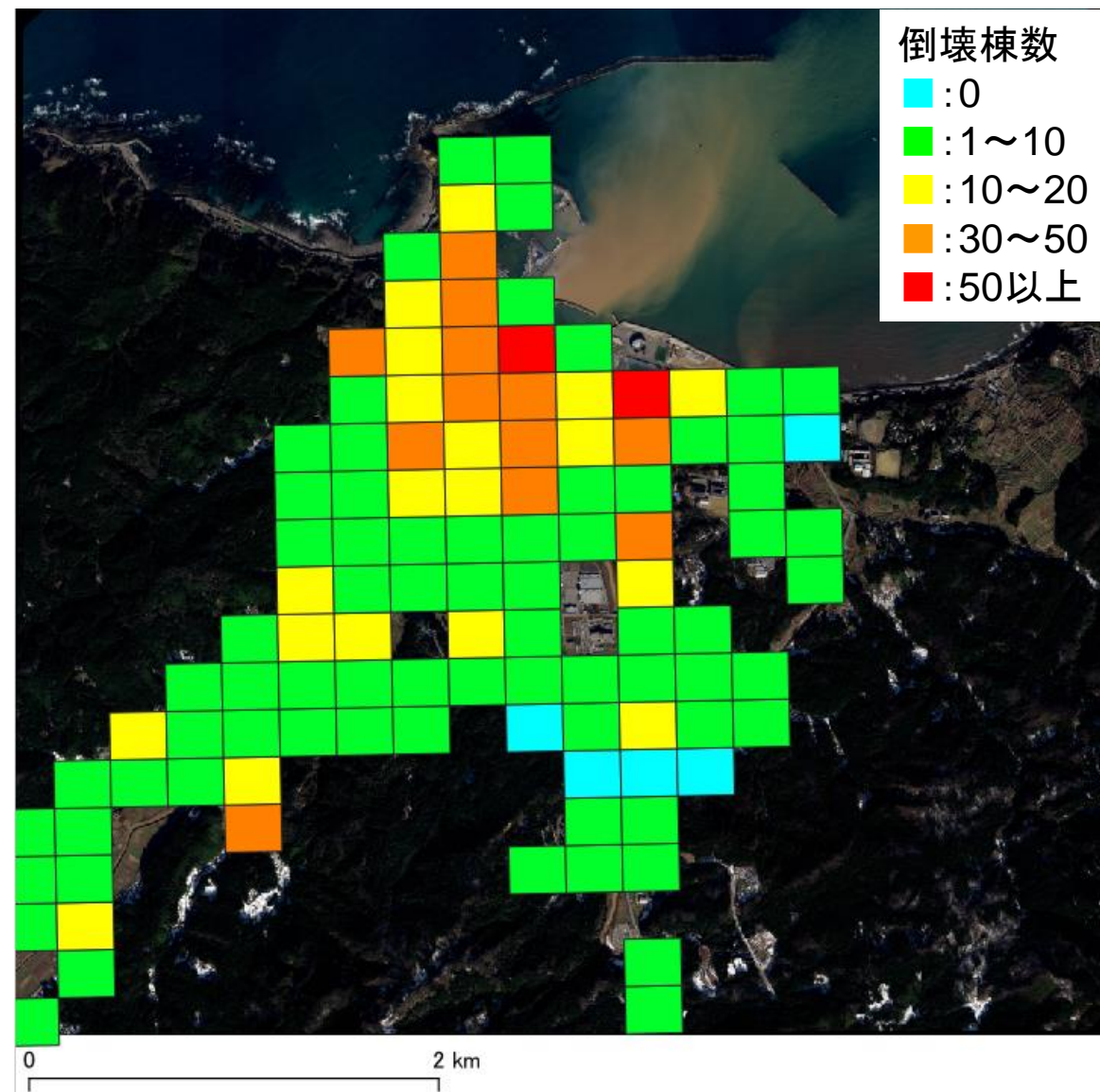
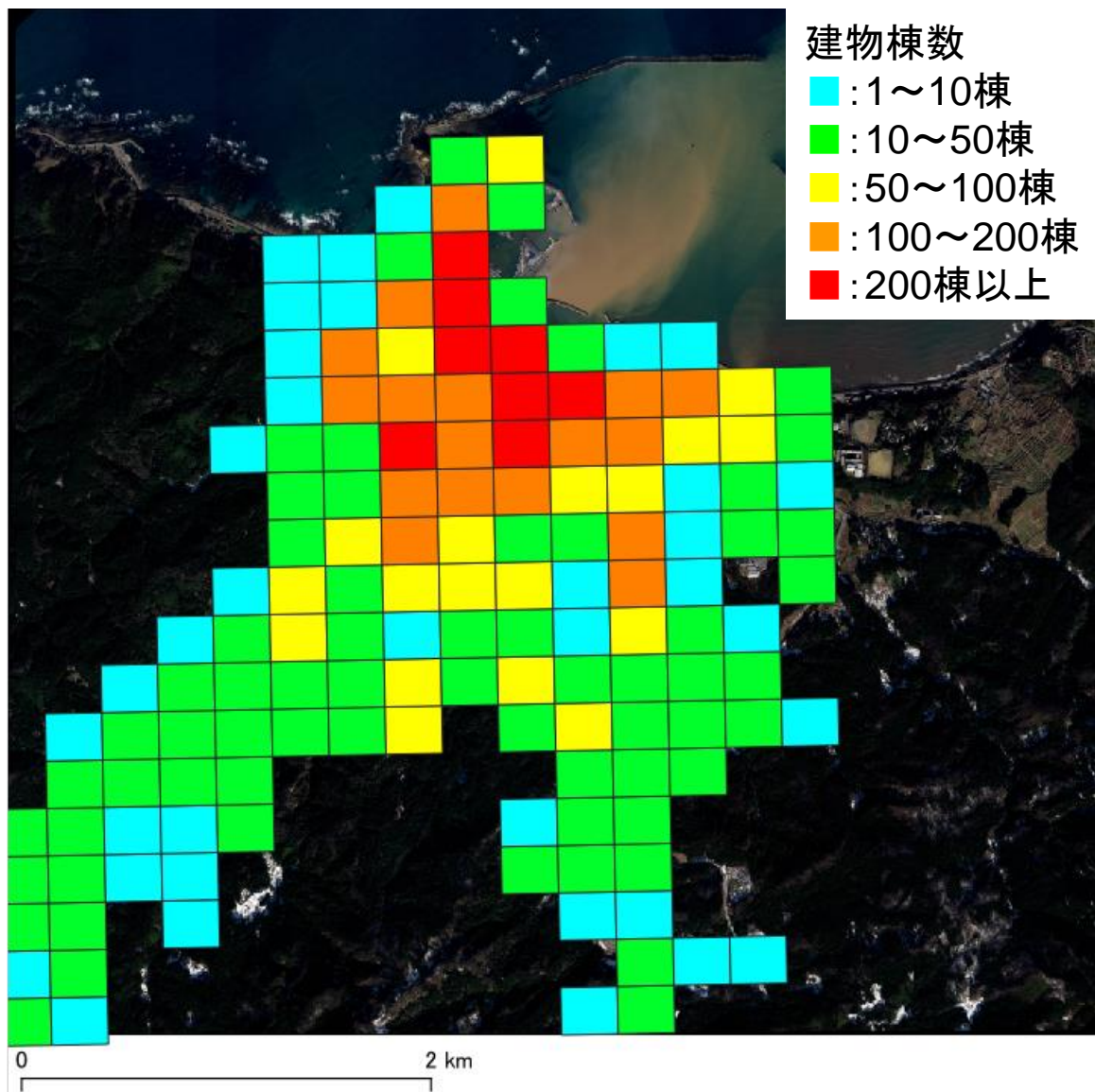
250mメッシュ内で倒壊と判別された建物数の割合を推定被害率として算出

輪島市中心部における衛星画像と建物分布



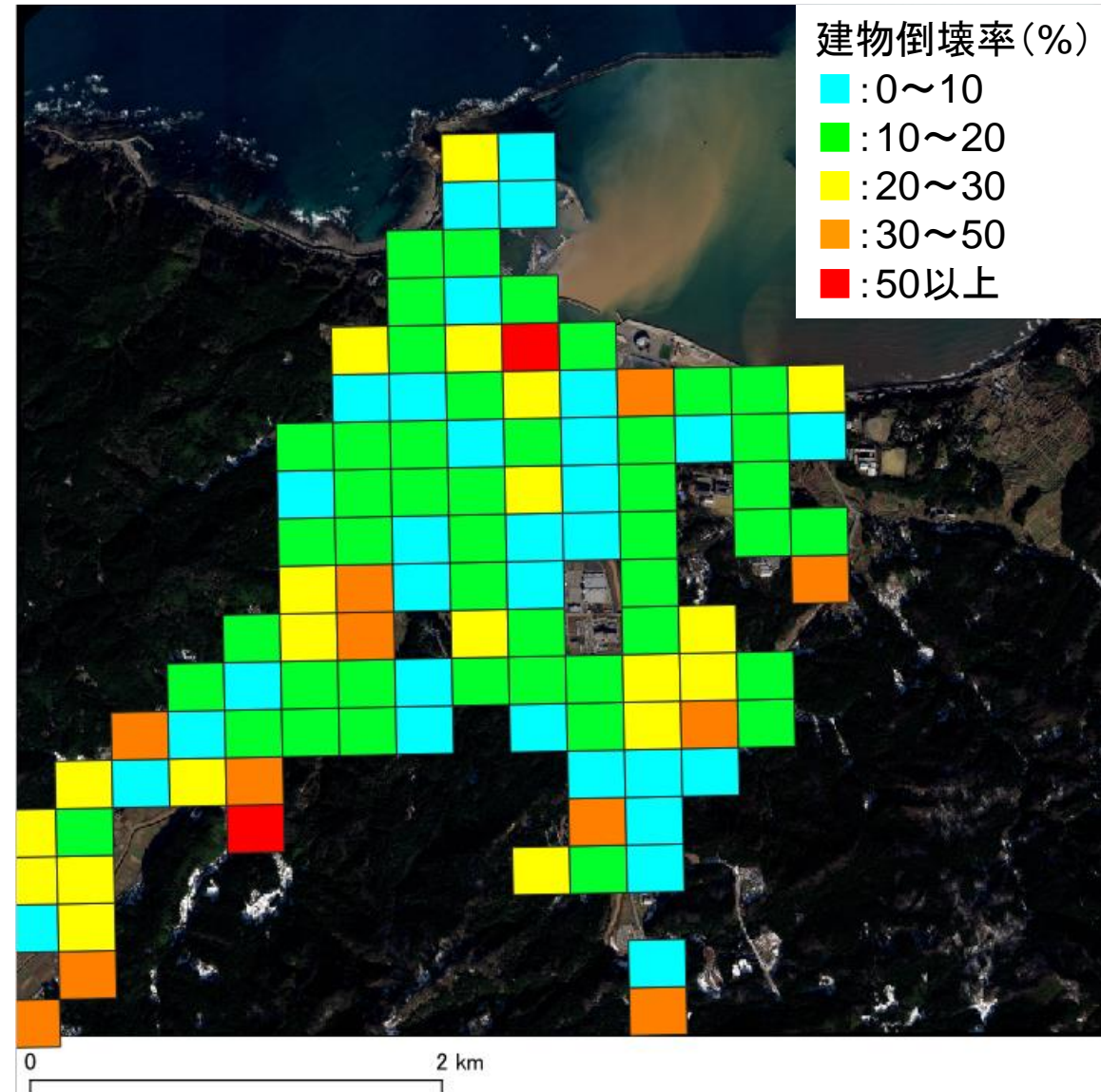
■ : OSMによる建物ポリゴン

輪島市中心部における建物数分布と推定倒壊棟数



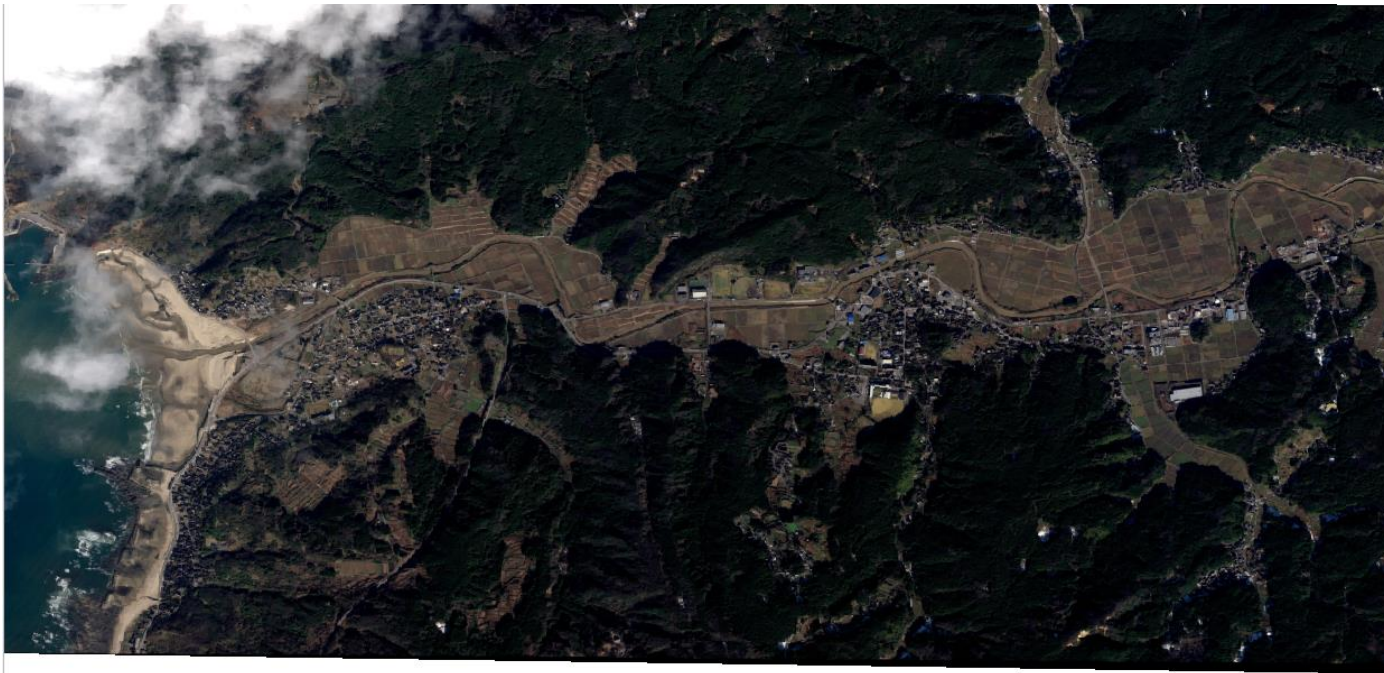
※建物棟数が10棟以上のメッシュを対象とした

輪島市中心部における推定倒壊率

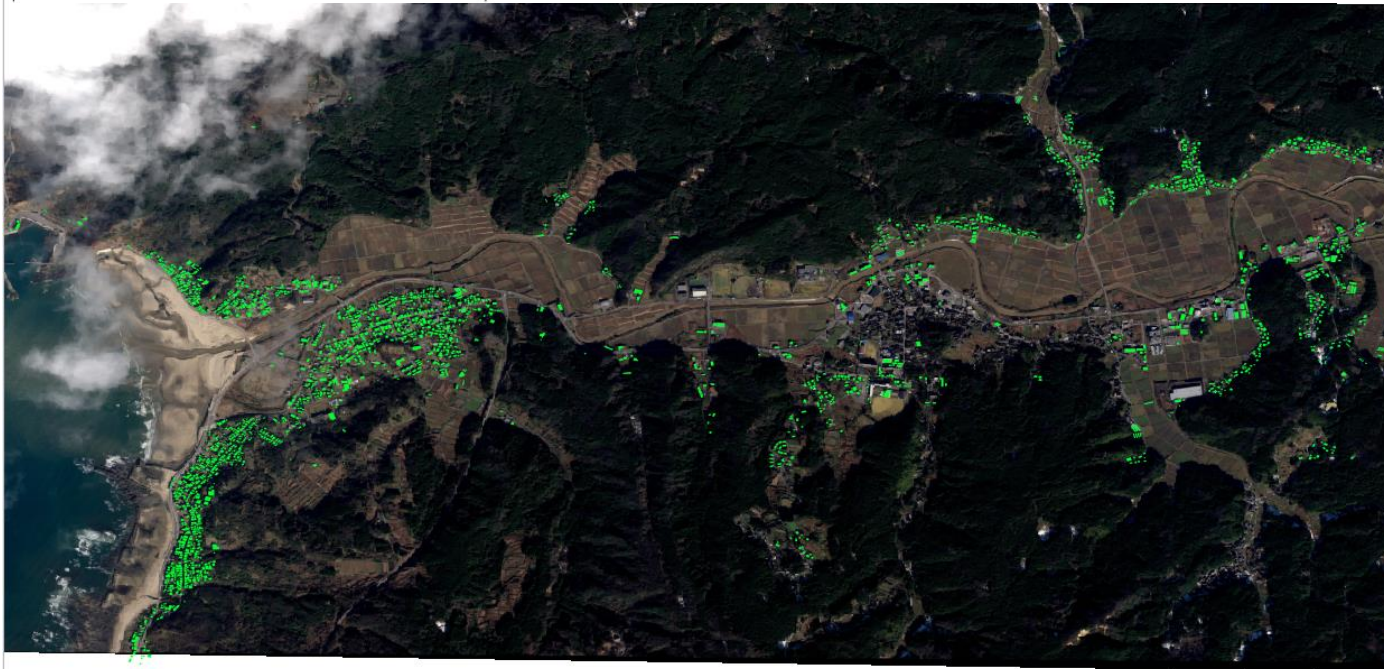


※建物棟数が10棟以上のメッシュを対象とした

輪島市門前町における 衛星画像と建物分布



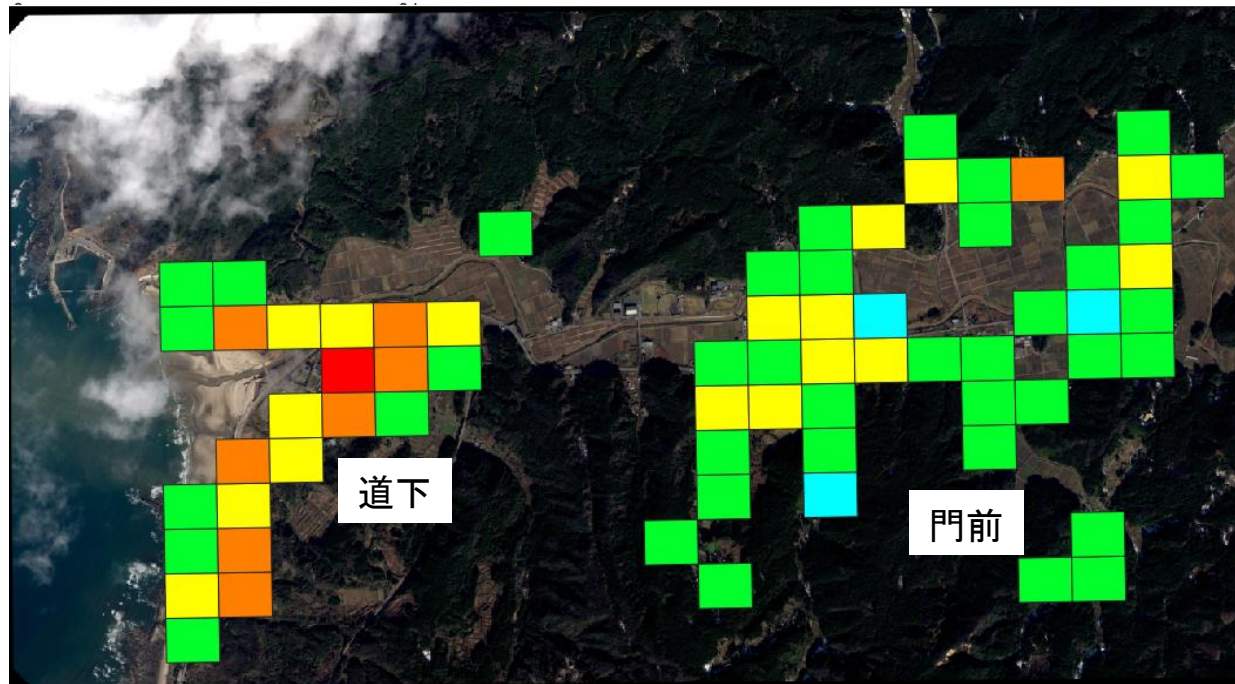
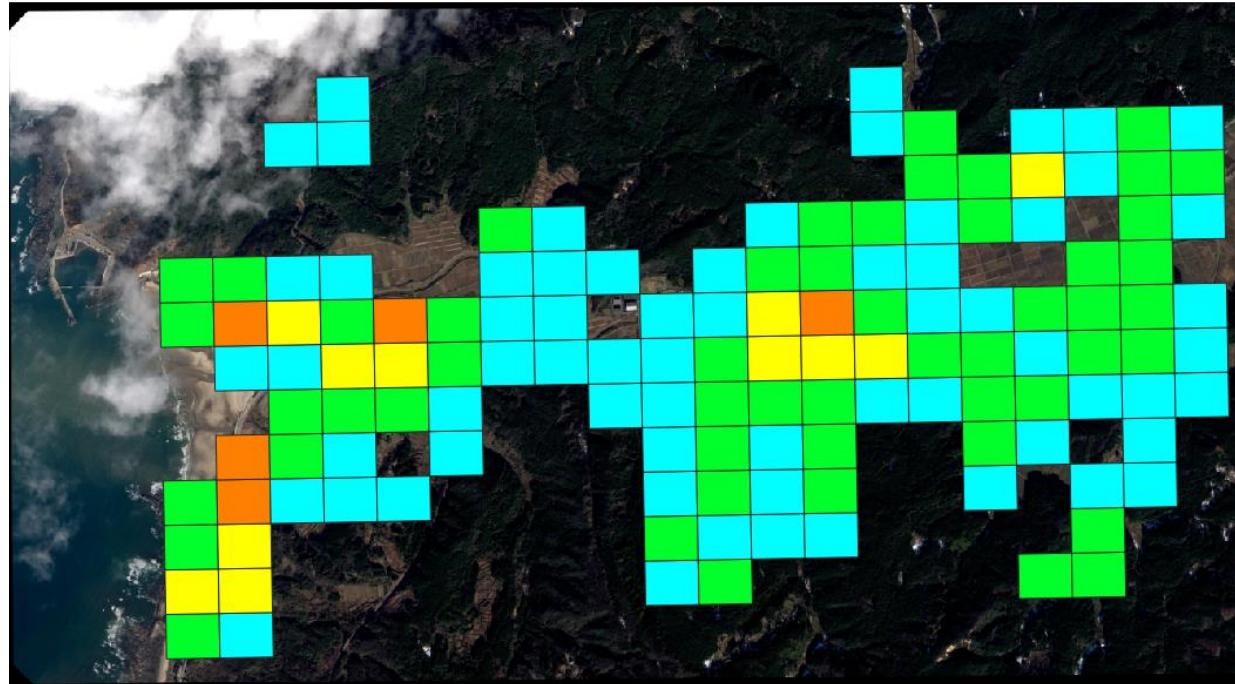
0 2 km



0 2 km

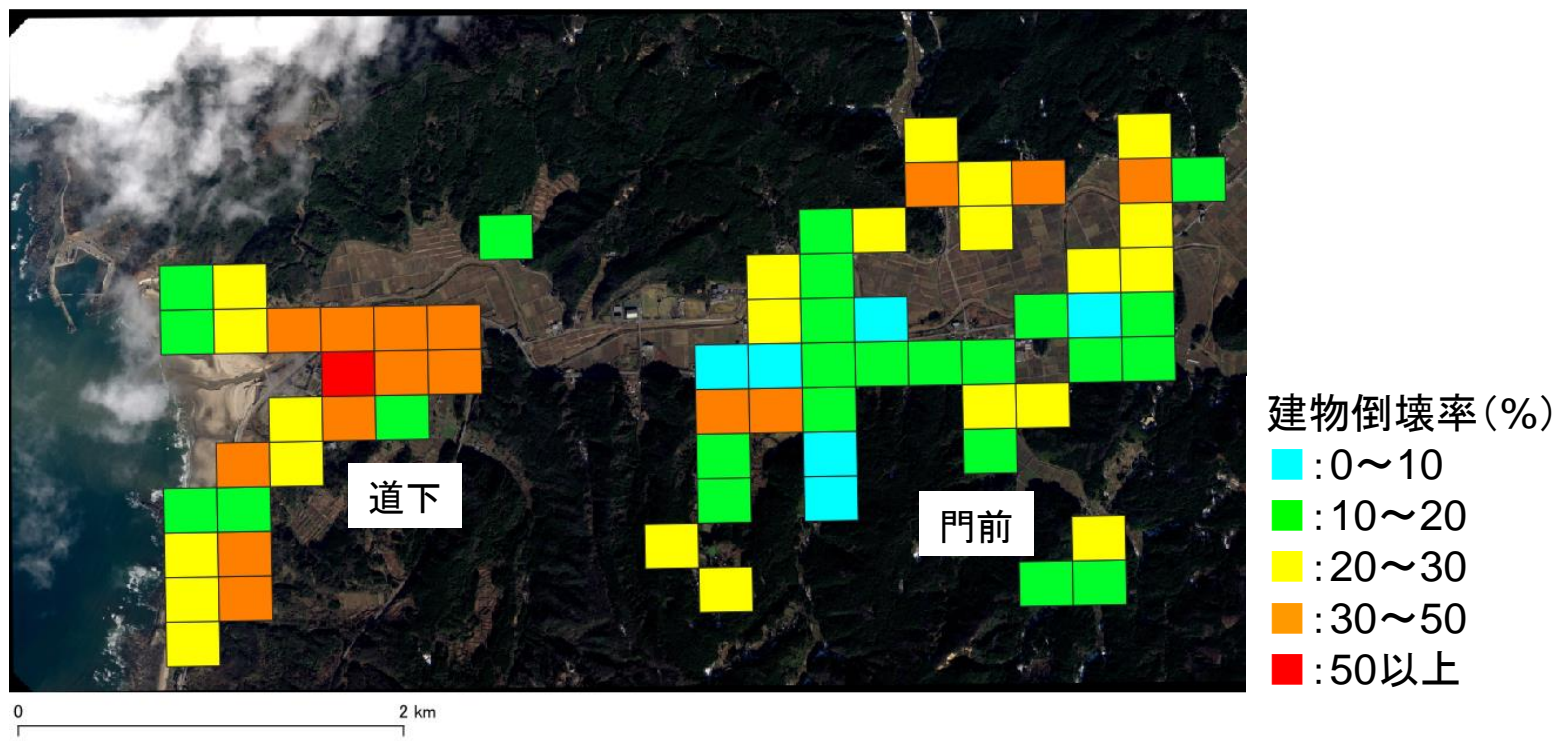
■ : OSMIによる建物ポリゴン

輪島市門前町における 建物数分布と 推定倒壊棟数



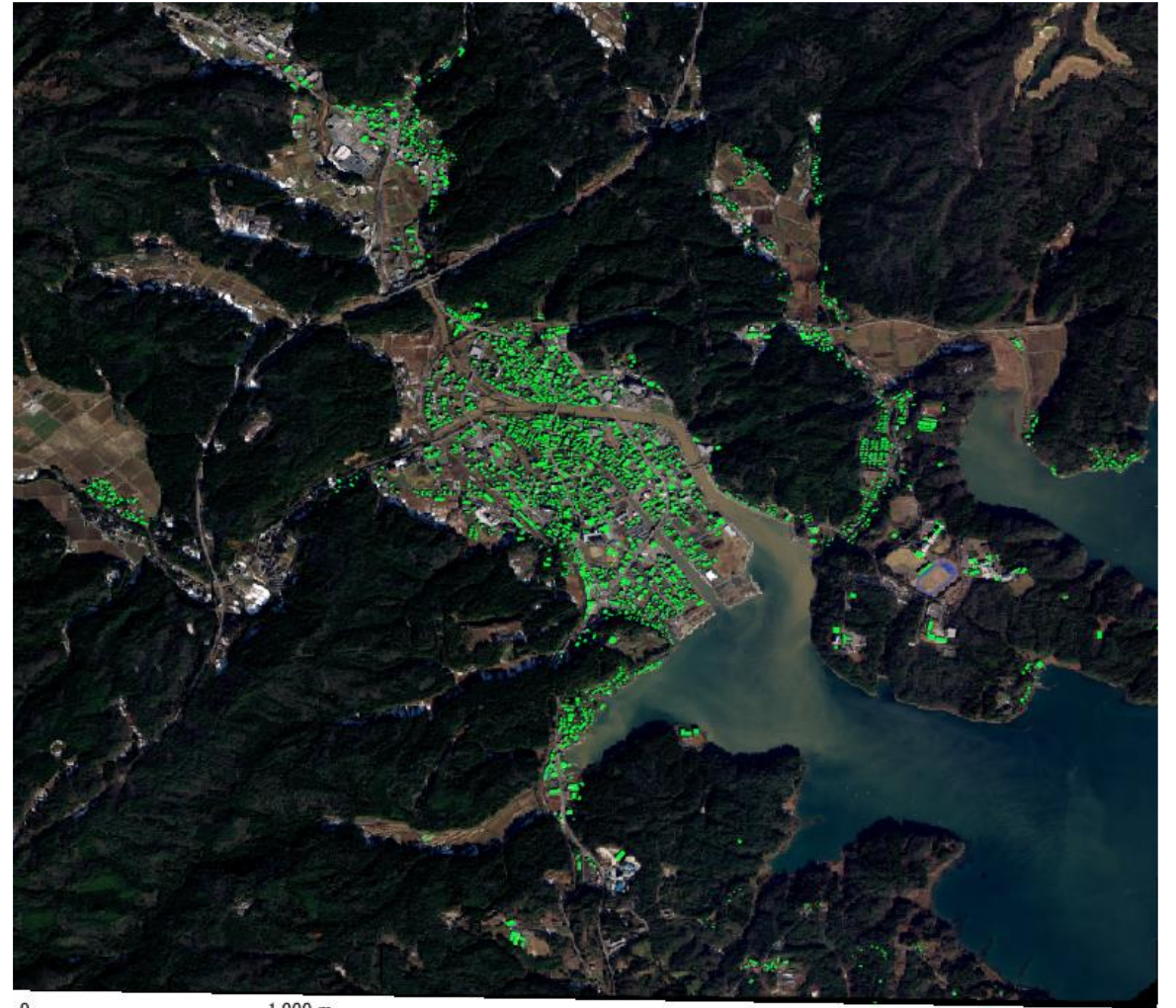
※建物棟数が10棟以上のメッシュを対象とした

輪島市門前町における 推定倒壊率



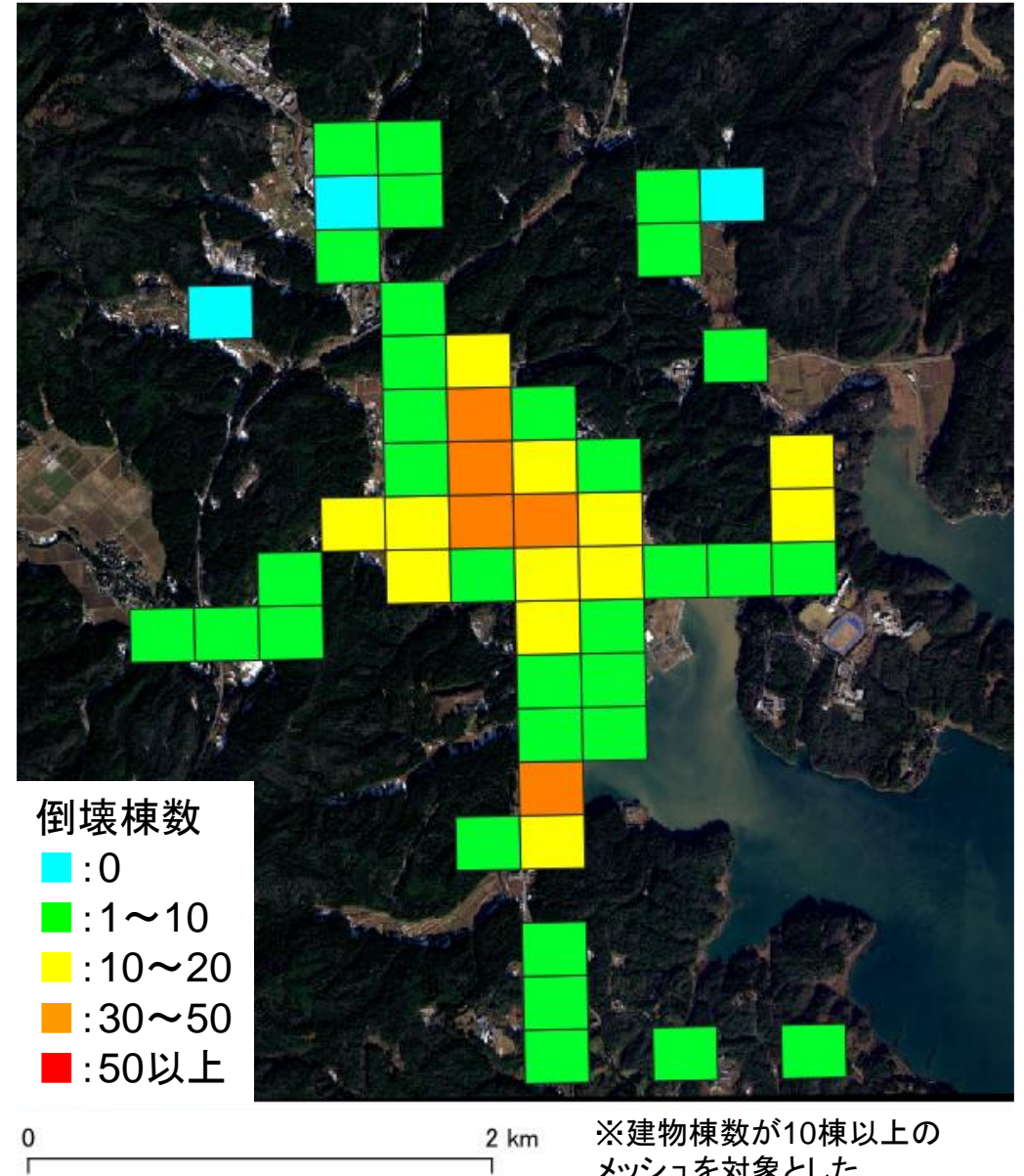
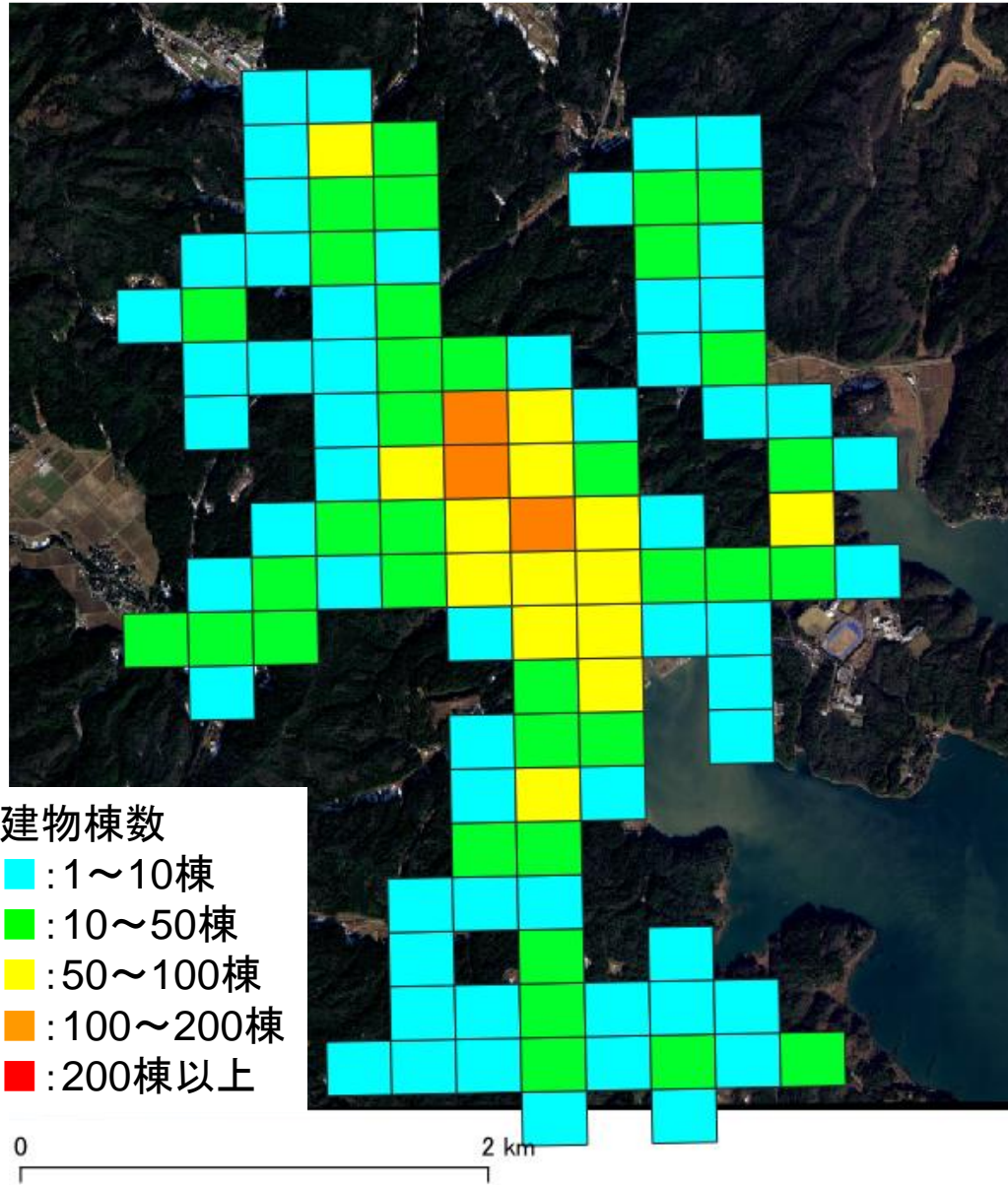
※被害割合は建物棟数が10棟以上のメッシュを対象とした

穴水町における衛星画像と建物分布

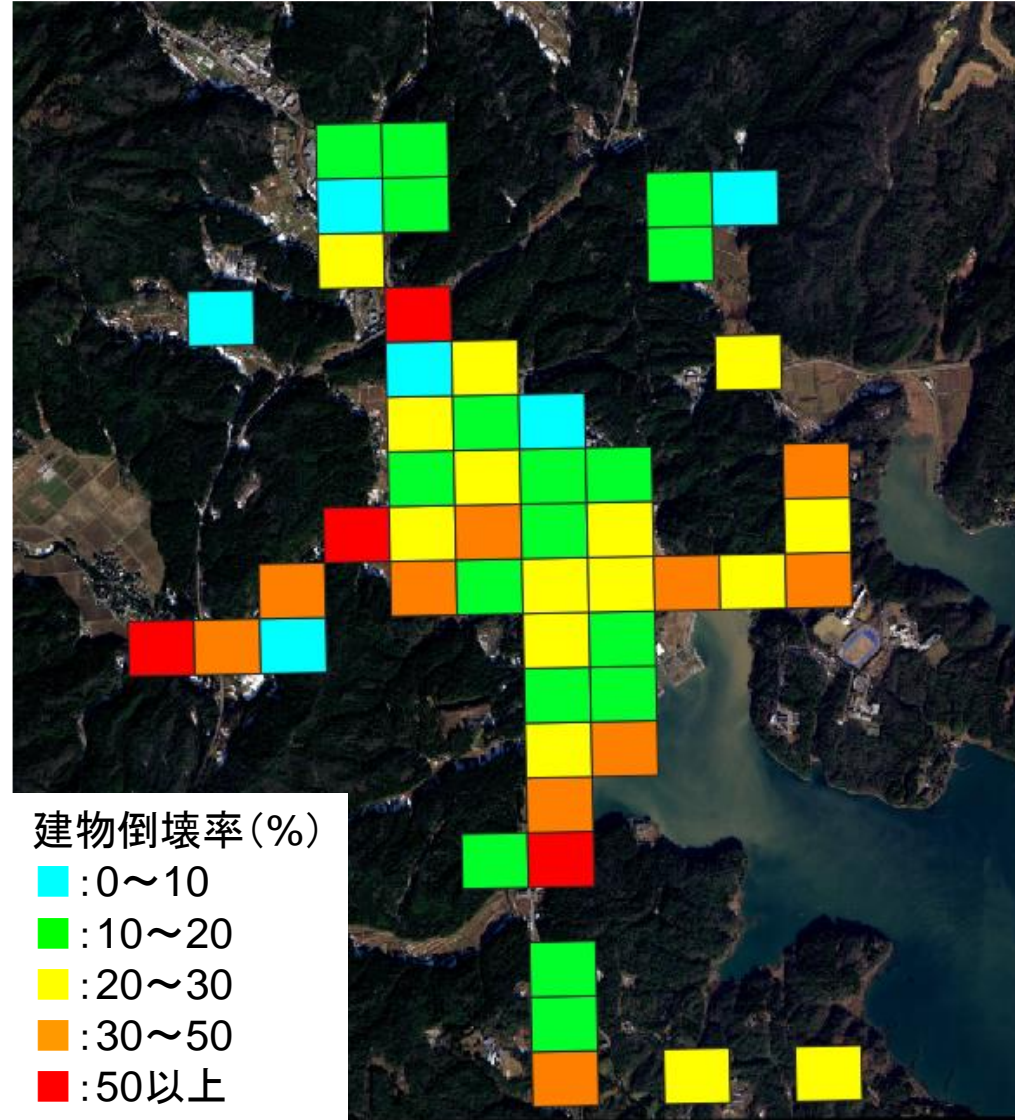


■ : OSMによる建物ポリゴン

穴水町における建物数分布と推定倒壊棟数



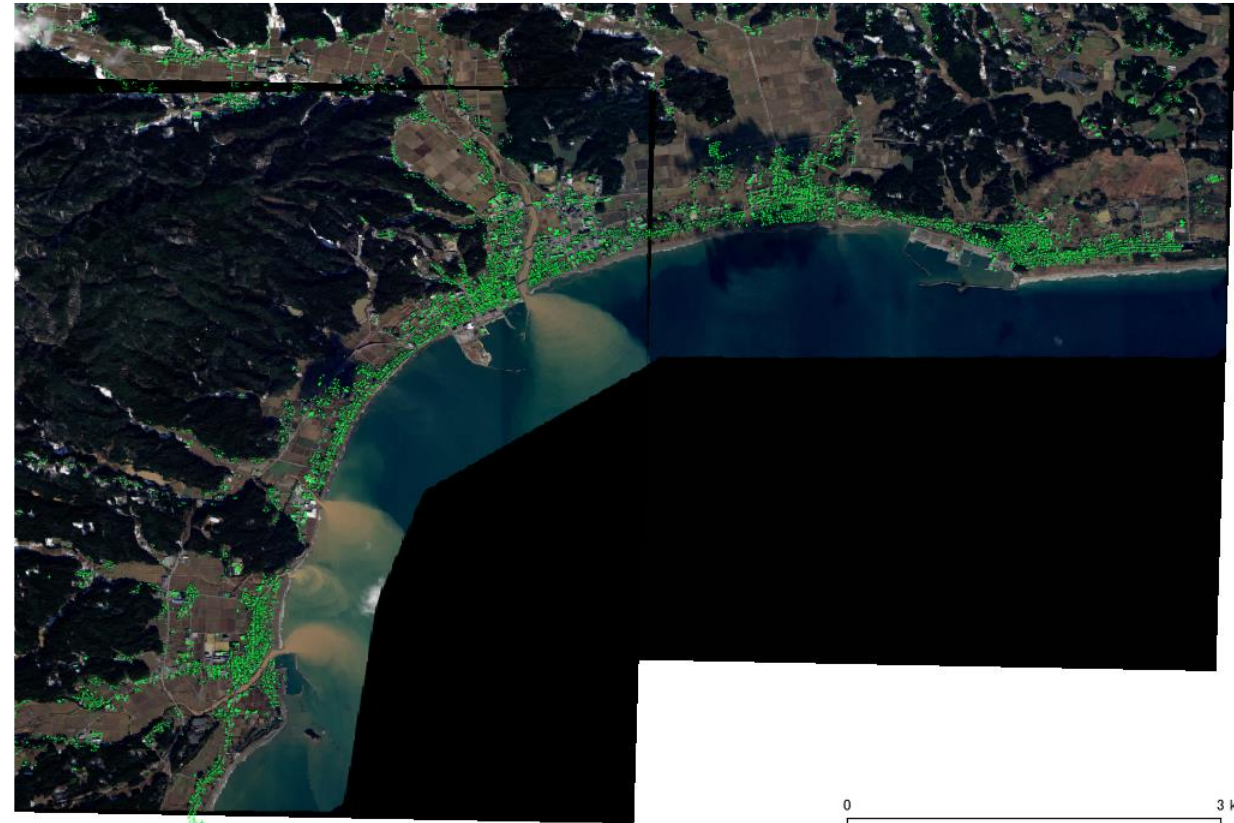
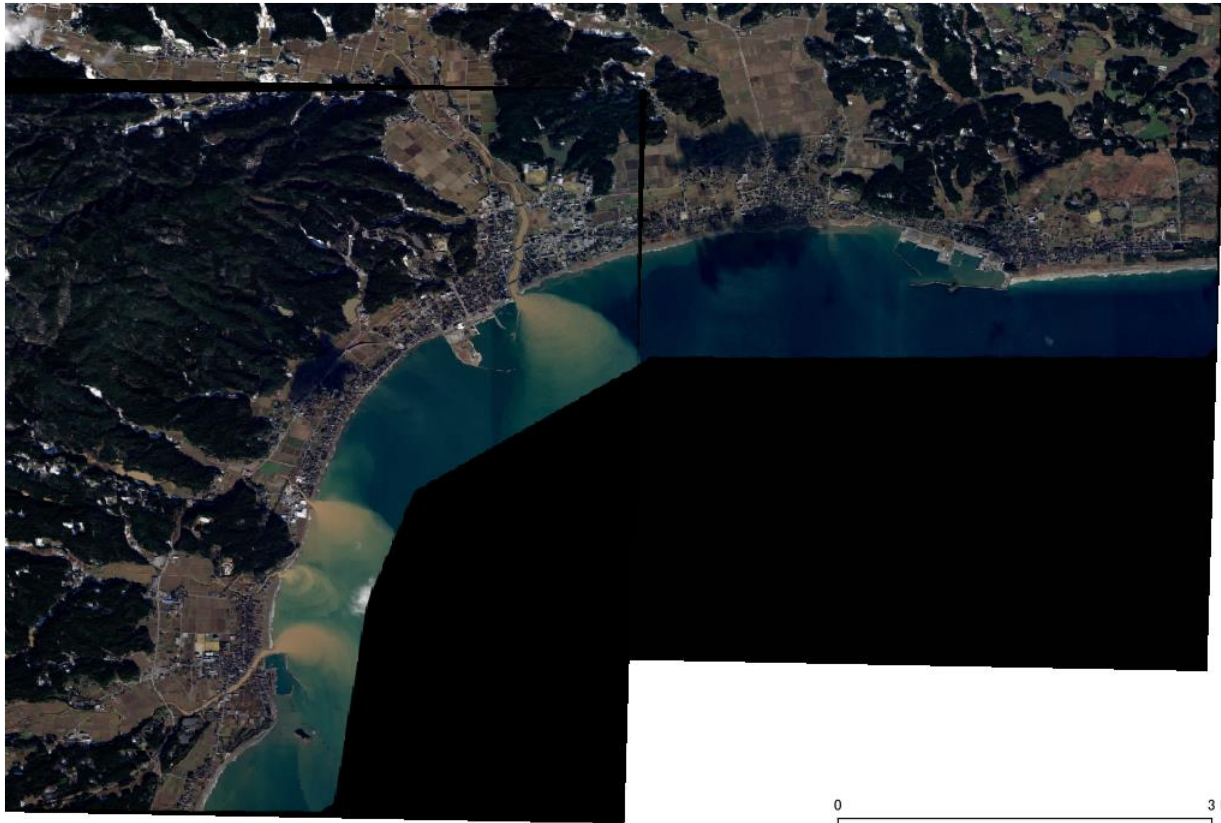
穴水町における推定倒壊率



※建物棟数が10棟以上のメッシュを対象とした

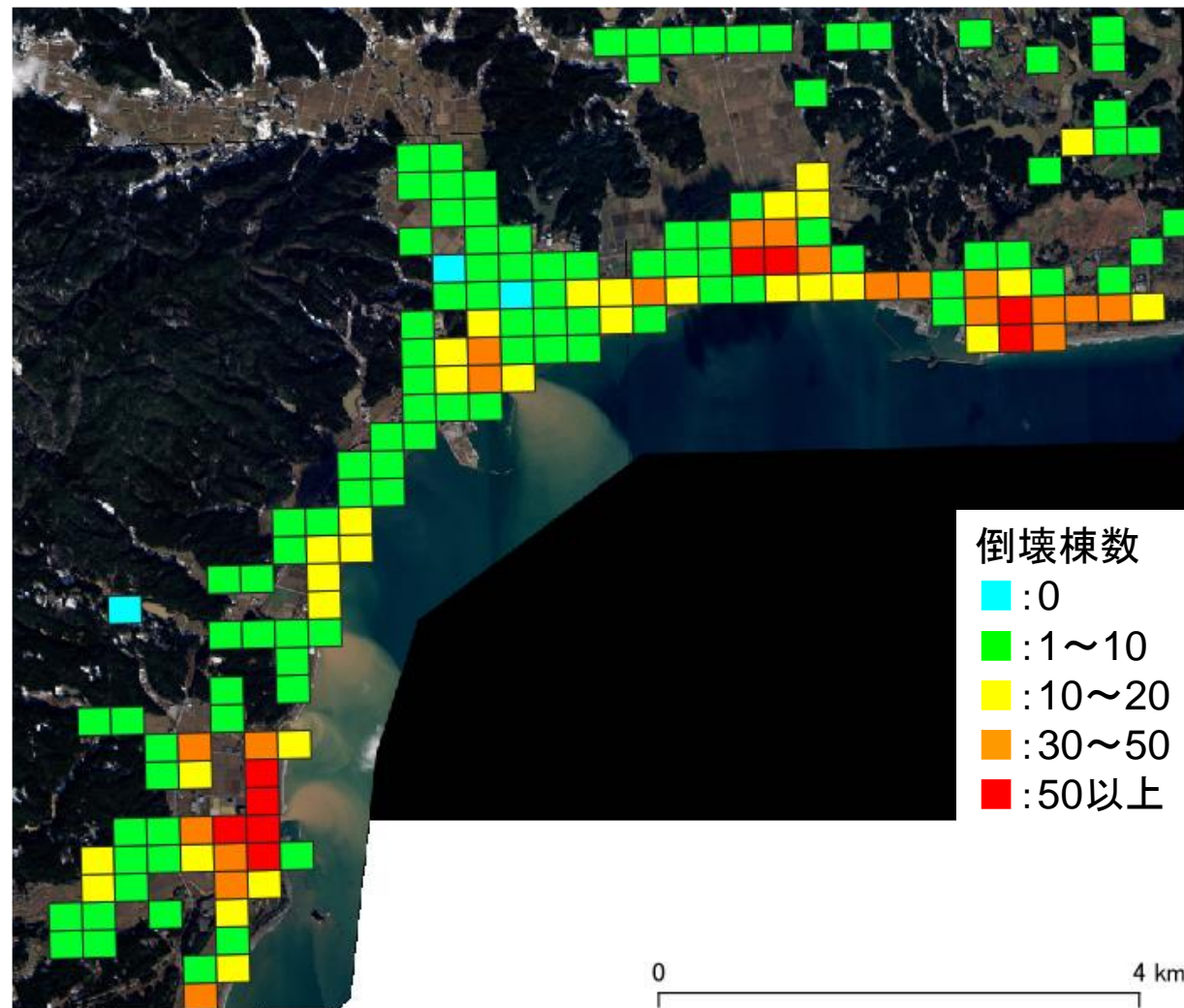
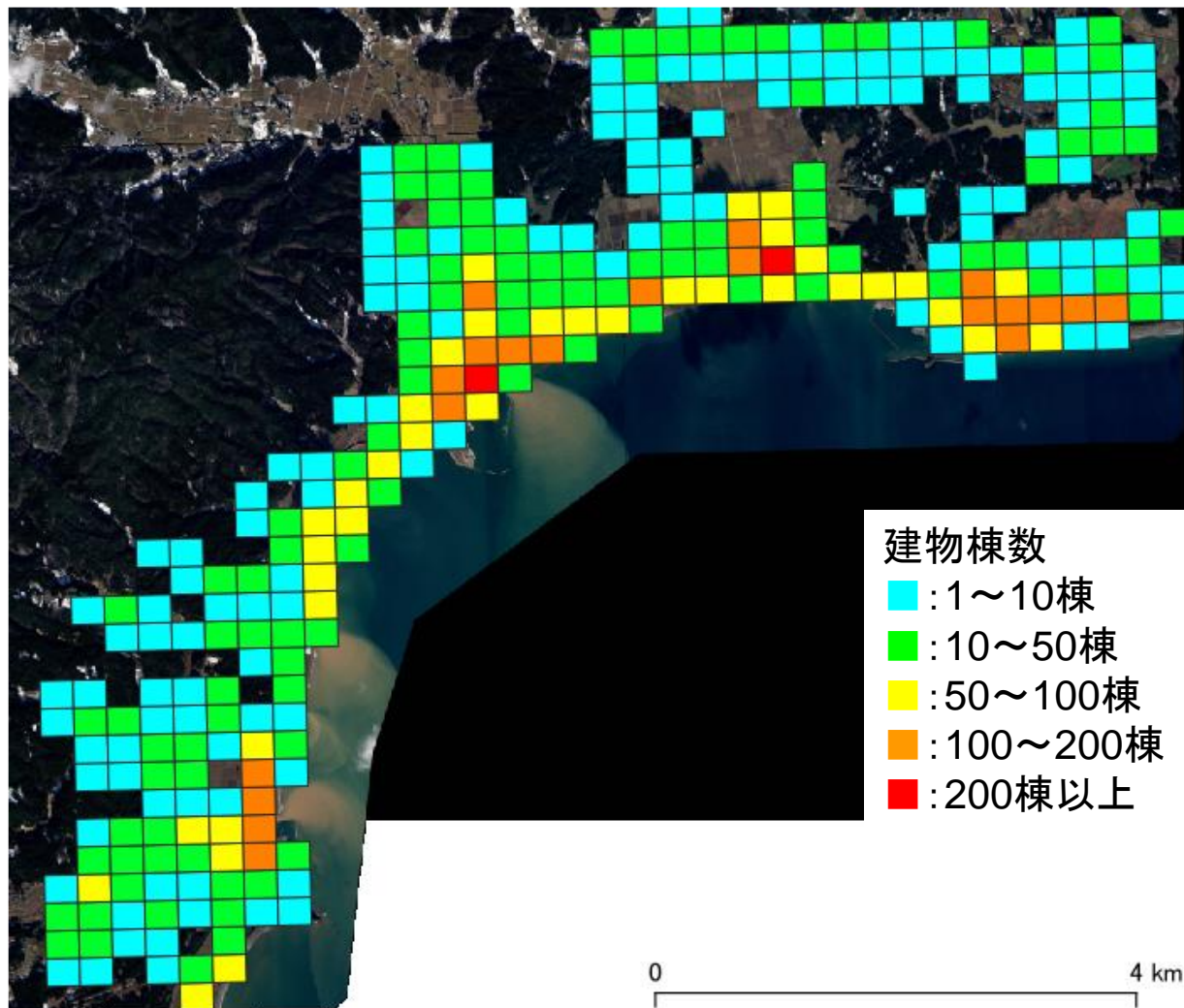
0 2 km

珠洲市における衛星画像と建物分布



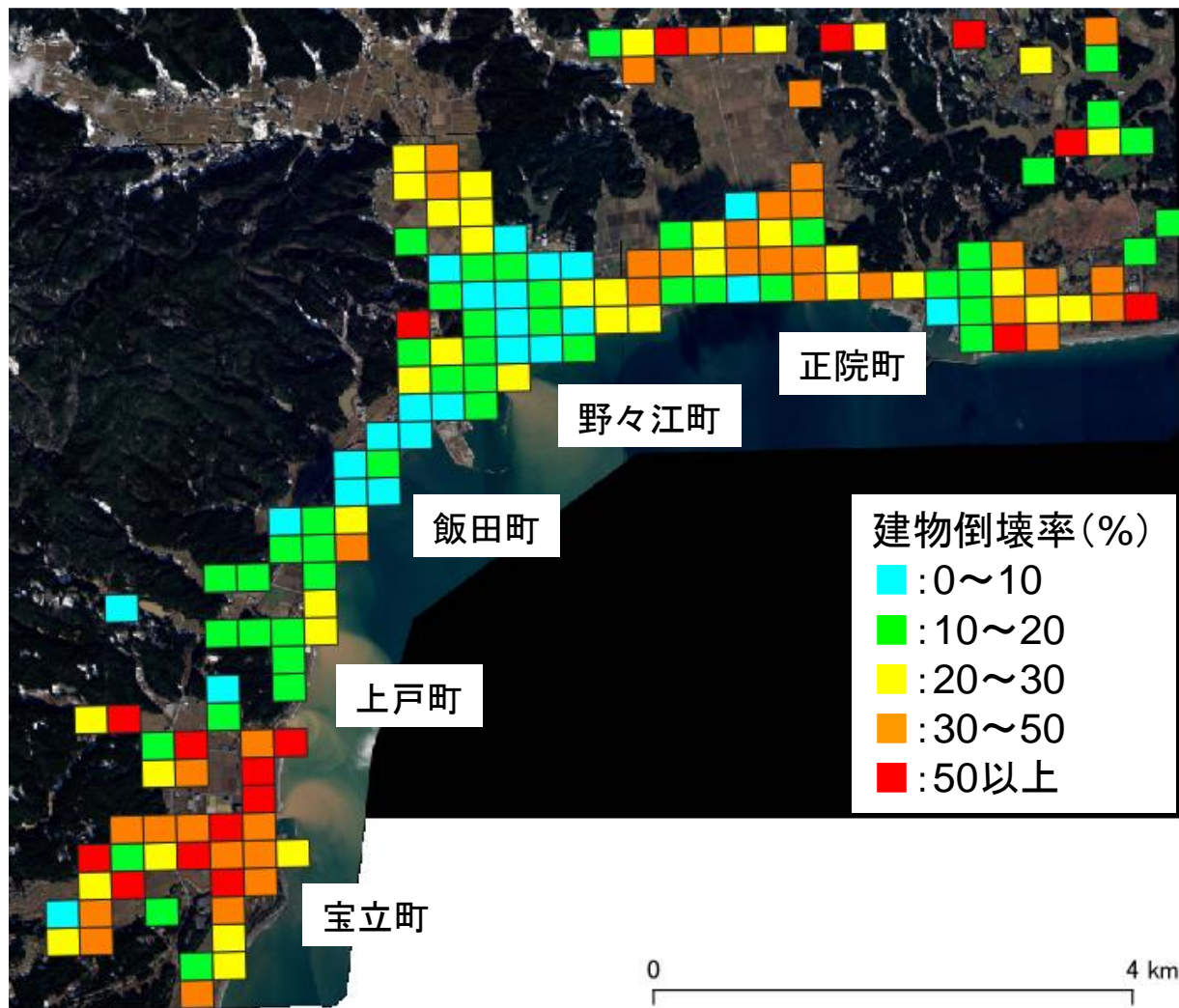
■ : OSMによる建物ポリゴン

珠洲市における建物数分布と推定倒壊棟数



※建物棟数が10棟以上のメッシュを対象とした

珠洲市における推定倒壊率



※建物棟数が10棟以上のメッシュを対象とした

各地域の推定倒壊数および倒壊率のまとめ

	輪島中心部		輪島市門前		穴水町		珠洲市		合計	
	棟数	割合	棟数	割合	棟数	割合	棟数	割合	棟数	割合
倒壊	1151	16.0	692	24.5	495	21.5	2126	26.1	4464	21.8
ブルーシート	19	0.3	10	0.4	36	1.6	63	0.8	128	0.6
非倒壊	6019	83.7	2119	75.1	1768	76.9	5967	73.2	15873	77.6
計	7189	100.0	2821	100.0	2299	100.0	8156	100.0	20465	100.0

※非住家含む

考察

- 深層学習モデルによる建物被害の判別結果をみると、上空から被害が確認できる建物の多くを抽出できた。ただし、建物データについて精査していないため、実際には建物がない箇所も結果に含まれること、屋根面が複雑な建物や建物密集地域などで影に隠れた建物については、被害を正しく判別できていないものも多いこと、に注意が必要である
- 推定被害率の高い地域は、珠洲市宝立町鶉飼、輪島市門前町道下、輪島市河合町(火災地域)であった。市街地からやや離れた集落でも推定被害率の高い地域が散見された

謝辞

OpenStreetMapの建物ポリゴンデータを使用しました。