

# 高解像度光学画像を用いた転移学習による建物被害分類の正解率分析

## -衛星のオフナディア角とデータ拡張-

Accuracy analysis of building damage classification using transfer learning with High-resolution optical images

-satellite off-nadir angles and data augmentation-

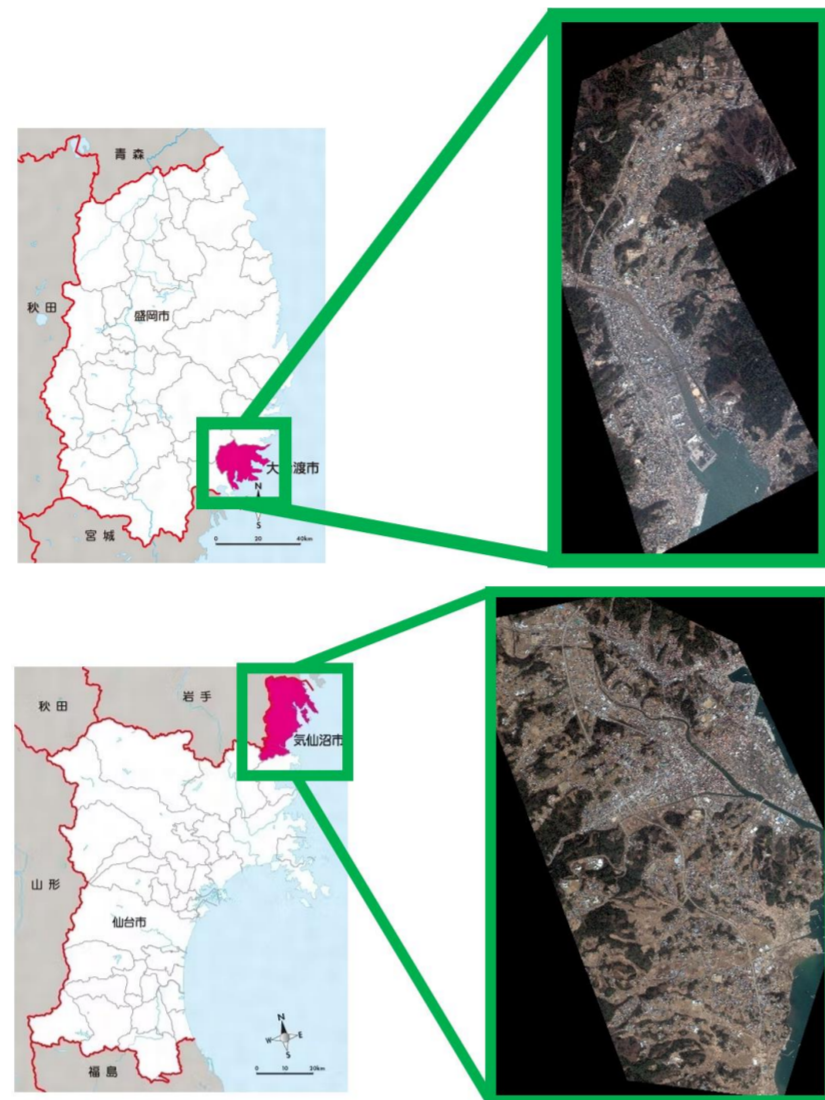
小田中堅暉・野中崇志・朝香智仁(日本大学大学院生産工学研究科土木工学専攻)

Kenki Odanaka, Takashi Nonaka, Tomohito Asaka (Nihon Univ.)

### 1.はじめに

既往研究では、東北地方太平洋沖地震の建物被害の分類において、地震後の高解像度光学画像を用いて、宮城県気仙沼市と岩手県大船渡市を対象とし、転移学習を行った結果、気仙沼市で学習し大船渡市に適用した転移学習の正解率が30%、その反対の転移学習では43%であった。

本研究では、転移学習における正解率の向上を目指し、同一のオフナディア角、及び深層学習の階層とデータ拡張に着目し、これらの分類精度に与える影響を評価することを目的とする。



対象地域の位置情報

### 2.解析サイト及び使用データ

#### 東北太平洋沖地震

【発生日】

2011年3月11日14時46分

【建物被害棟数】

宮城県気仙沼市…15,815棟

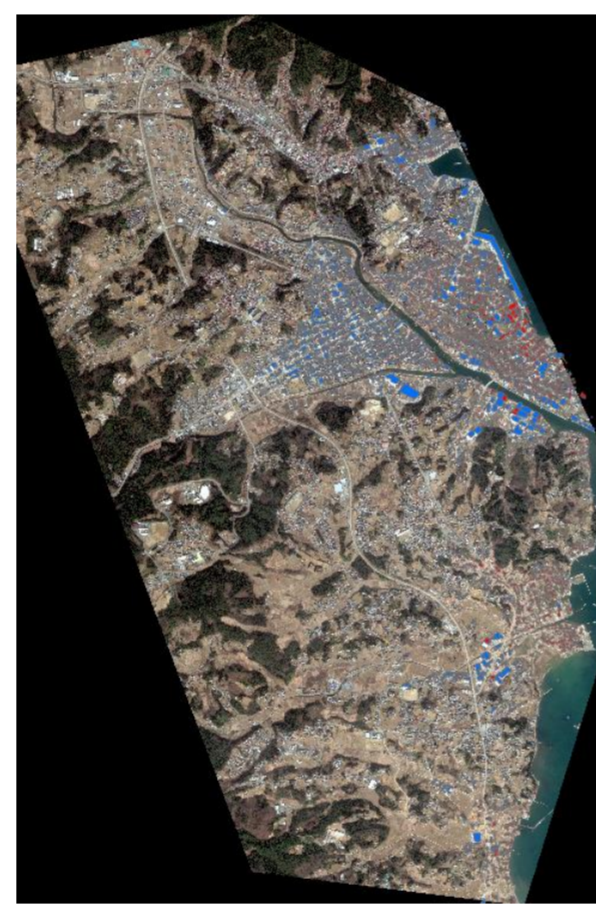
岩手県大船渡市…5,592棟

#### 使用データ

- ・高解像度商用光学衛星のパンシャープン画像
- ・ArcGIS Geo Site 詳細地図の建物ポリゴン 復興支援調査アーカイブ
- ・復興支援調査アーカイブ

使用した衛星の詳細

	気仙沼市①	気仙沼市②,大船渡市①	大船渡市②
人工衛星名	WorldView-2	GeoEye-1	QuickBird
地上分解能	50cm	60cm	61cm
撮影日	2011年3月20日	2011年3月11日	2011年6月11日
オフナディア角	0°	35°	0°



### 3.解析手法

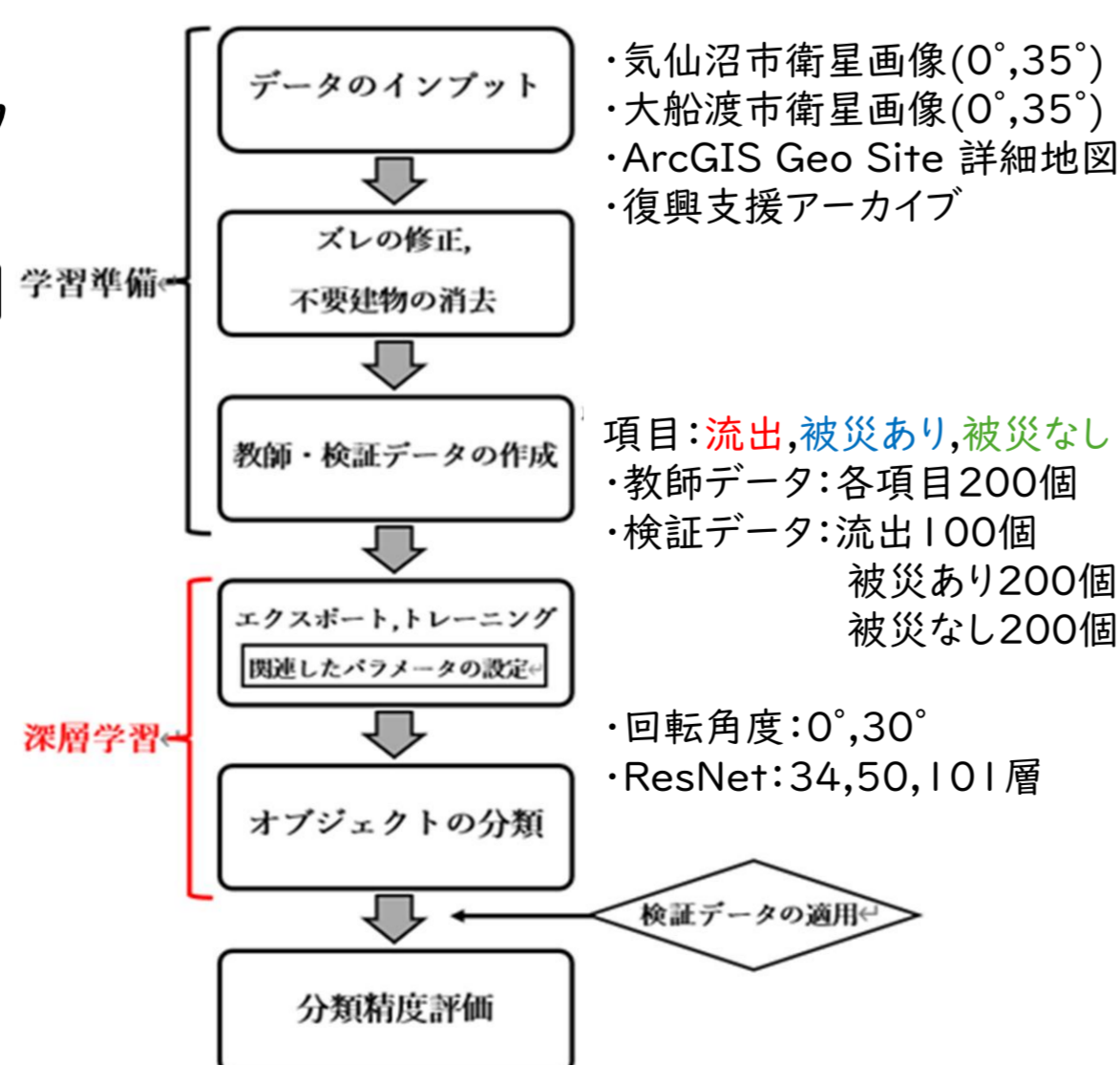
#### 解析項目

- 〔 気仙沼市(教師を取得)→大船渡市に適用(条件1) 〕
- 〔 大船渡市(教師を取得)→気仙沼市に適用(条件2) 〕

・デフォルト…回転角度を0°、階層数をResNet-34層、オフナディア角は気仙沼市0°、大船渡市35°の衛星画像を使用

・解析1…オフナディア角を揃えた画像を使用(その他デフォルト)

・解析2…回転角度を30°、階層数をデフォルトの34層に加え、50層、101層とする。解析2のオフナディア角はデフォルトと同一にする



解析手順のフローチャート

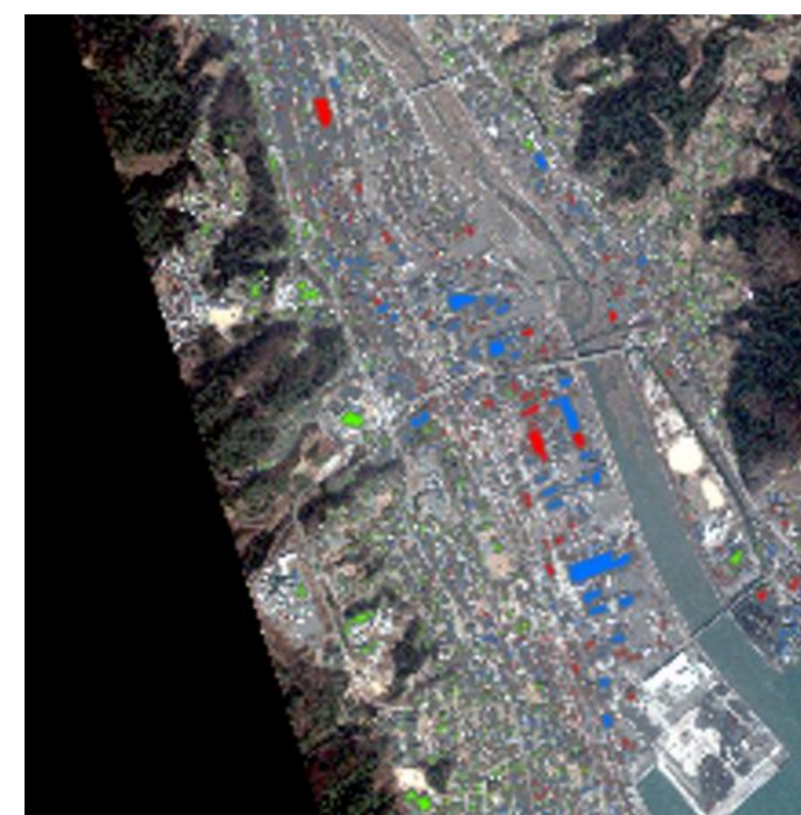
### 4.結果及び考察

分類結果は、全体として条件1では「被災なし」に、条件2では「被災あり」に誤分類される傾向があった

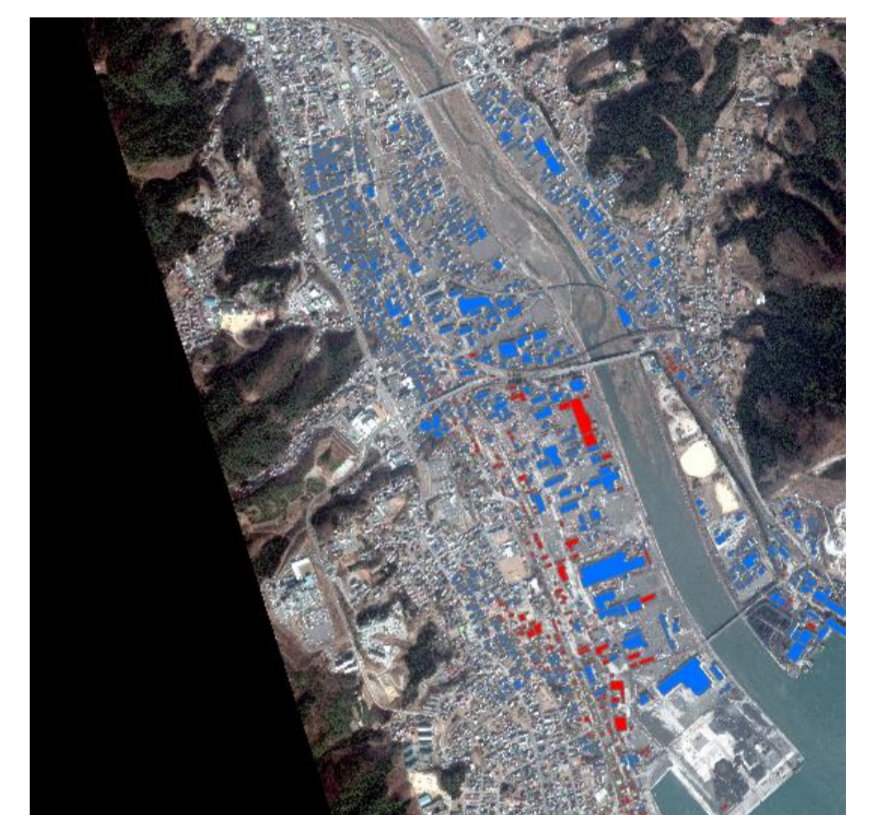
#### 【条件1】

大船渡市の盛川の下流では「被災あり」が多く、「流出」も一部見られた

→解析2はデフォルトと大差はないが、解析1では「被災あり」の正解率が増加した



大船渡市盛川下流の解析1分類結果

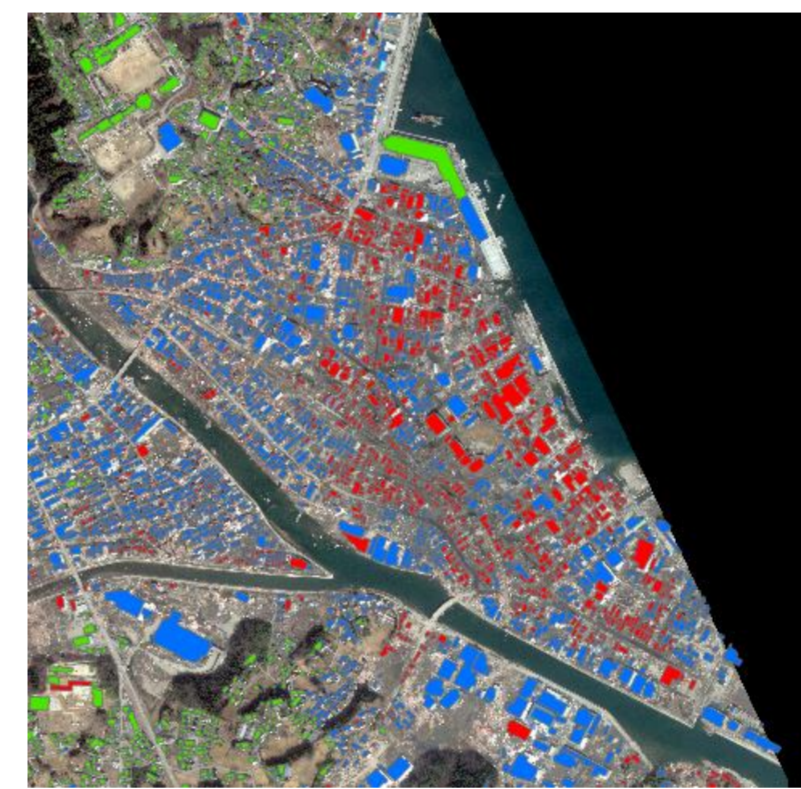


大船渡市の実際の被害状況

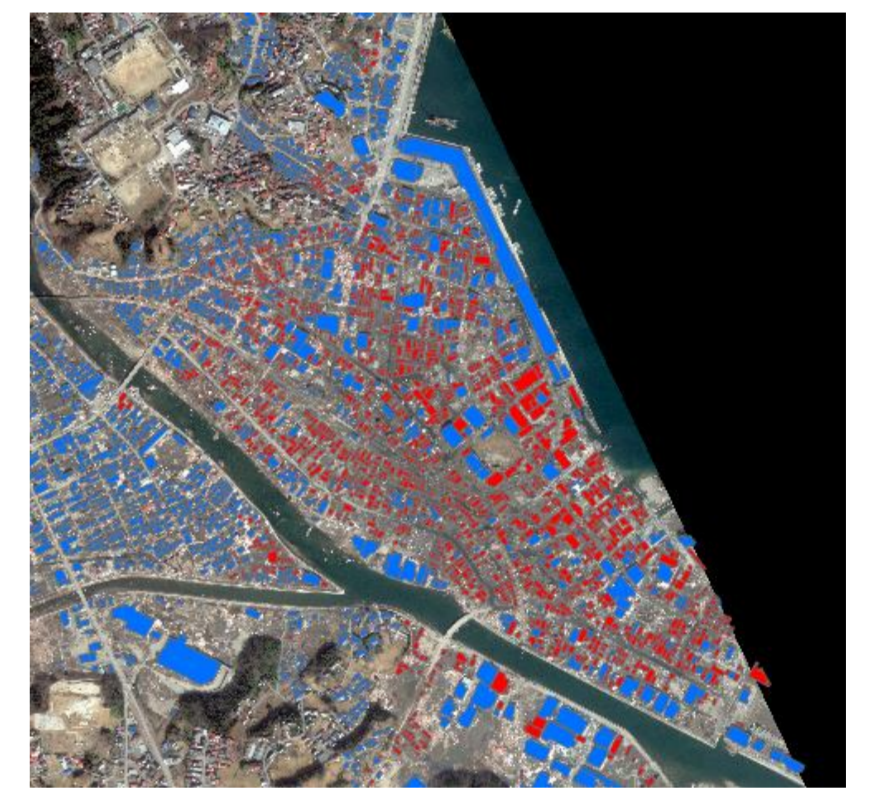
#### 【条件2】

気仙沼市の大川の北側は「流出」が卓越していた

→デフォルトに比べ、解析1、2では「流出」の正解率が増加した



気仙沼市大川北側の解析1分類結果



気仙沼市の実際の被害状況

各解析の分類結果の正解率

	デフォルト	解析1	解析2
条件1	34.0%	66.8%	43.6%
条件2	38.2%	38.7%	37.3%

### 5.まとめ

本研究では、高解像度光学画像による東北地方太平洋沖地震後の建物被害分類において、同一のオフナディア角の画像を用いること、及び対象物の回転角度や深層学習の階層数を変化させることが転移学習による分類精度に与える影響を評価した。その結果、同じ撮影日の衛星画像を使用した条件1において正解率が約30%上昇し、同一のオフナディア角と撮影日の画像の使用により、精度向上に寄与することを明らかにした。

#### 謝辞

本研究に関してご指導を賜りました、Esriジャパン株式会社の高瀬啓司氏にご助言を頂いたことに感謝申し上げます。