

# 高解像度土地利用被覆図を用いた災害リスク箇所抽出の試行

An experiment of disaster risk area extraction using High-Resolution Land Use and Land Cover Map Products

株式会社パスコ

徳武祐斗 柴山卓史 向平拓司 榊 仁一  
上野昂幹 蔡 惠美

## 1. はじめに

災害リスク箇所は、土地利用の変化に伴い増減するものであり、効果的な災害対策を実施するためには土地利用の経年変化を把握する必要がある。土地利用の経年変化を把握する手段として、衛星画像が活用されている。衛星画像を利用することの利点として、広範囲の撮影が可能であり、現地調査を伴わず、継続的にモニタリングできる点が挙げられる。近年は無償で利用できる衛星画像が増えており、それらを利用した機械学習等による変化抽出に関する研究が盛んになっている。機械学習等を利用した変化抽出による省力化が期待される一方で、土地利用の変化種別は様々であり、それらを高精度に検出するアルゴリズム構築のためには膨大なコストが必要とされる。

そこで本報告では、JAXAが整備を進めている高解像度土地利用被覆図(HRLULC)に着目し、2時期の日本域10m解像度データの差分を用いて、新たに生じた災害リスク箇所抽出を目的とし、従来手法により抽出した災害リスク箇所と比較した結果を報告する。

## 2. 使用するデータ

2011年および2020年に更新された2時期のHRLULCデータを使用した。2011年更新データは主にAVNIR-2を代表とするALOSデータを使用し、ベイズ推定による分類を実施している。

2020年更新データでは、ALOS-2データに加えSentinel-2データを使用し、畳み込みニューラルネットワークを用いた分類が実施されている。

Table 1に使用した各データセットの分類項目を示す。人口構造物・ソーラーパネルを「人工物」、水田・畑地・草地・裸地を「農地等」、落葉広葉樹・落葉針葉樹・常緑広葉樹・常緑針葉樹・竹林を「植生」として新たに分類して取り扱うこととした。

Table 1 Classification categories of HRLULC

Categories		2011	2020
Water bodies		○	○
Built-up	Built-up	○	○
	Solar panel	—	○
Farmland	Paddy field	○	○
	Cropland	○	○
	Grassland	○	○
	Bare	○	○
Vegetation	Deciduous broad-leaf	○	○
	Deciduous needle-leaf	○	○
	Evergreen broad-leaf	○	○
	Evergreen needle-leaf	○	○
	Bamboo forest	—	○

## 3. 災害リスク箇所抽出を目的とした差分解析

災害リスク箇所に関連する土地被覆の変化を、人工物の増加および減少、土地造成が疑われる箇所と定義した。効果的な災害対策のためには、人工物の増加だけでなく減少も把握し、災害リスク箇所を適切に管理する必要がある。また土地造成が疑われる箇所においては、今後人工物が増加する可能性があり、新たな災害リスク箇所となり得るため、継続的なモニタリングが必要だと考えられる。

上記で定義した災害リスクに関連する土地被覆の変化をHRLULCデータの差分解析から抽出するために、差分結果の解釈をTable 2のように定義した。

Table 2 Classification of land use change

		2020			
		Water bodies	Built-up	Farmland	Vegetation
2011	Water bodies	E	A	C	D
	Built-up	B	E	B	B
	Farmland	D	A	E	D
	Vegetation	D	A	C	E

A: 人工物の増加 B: 人工物の減少 C: 土地造成  
D: 災害リスク箇所に該当しない変化 E: 土地被覆の変化なし

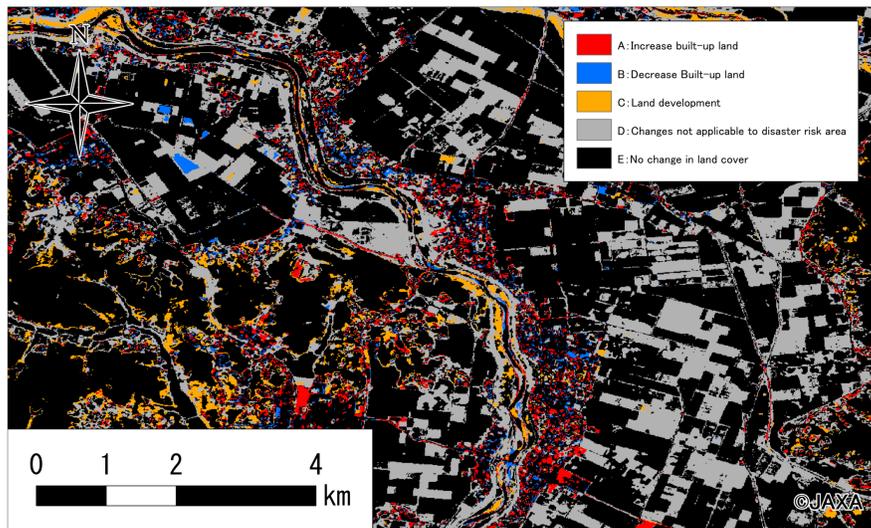


Fig 1. Difference of HRLULC image

## 4. 従来手法による抽出結果との比較

従来手法による抽出では、数値標高モデルデータ等を利用して、傾斜度が30度以上かつ高さが5m以上の区域や、流域から土砂が氾濫する範囲を抽出し、災害リスク箇所を設定した。

抽出結果の比較方法は、HRLULC差分解析で抽出した解析結果のうち、A、B、Cに該当する変化項目が、従来手法により抽出された災害リスク箇所と1ピクセル以上重畳した場合「抽出可能」と判定し、抽出率を求めた。

Table 3に6箇所のテストエリアにおける比較結果を示す。

Table 3 Comparison results

Area	Total number	Number of extraction	Extraction rate (%)
1	1,119	1,105	98.8
2	1,703	1,687	99.1
3	715	703	98.3
4	446	437	98
5	231	231	100
6	912	905	99.2

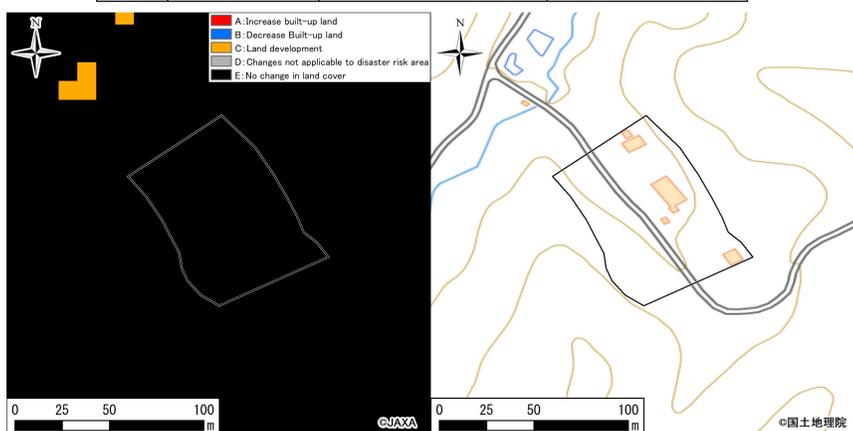


Fig. 2 Comparison results

## 4. まとめ

従来手法により抽出した災害リスク箇所と、本報告で検討した土地利用土地被覆図差分結果の比較を6箇所のテストエリアで実施した結果、従来手法により抽出された箇所の約97%以上について抽出可能であることが確認できた。

その一方差分解析結果そのままでは、傾斜や比高等の地形条件を考慮していないため過抽出となる。そのため、数値標高モデルデータによるフィルタリングや、用配慮施設等のGISデータを用いたスクリーニングを併用した、効果的・効率的な抽出方法の検討が課題である。

またFig.2に示した箇所のように、微小な人工物の変化(1ピクセル程度)が抽出漏れとなる傾向が確認された。

現在利用可能なHRLULCデータは、2020年、2015年前後、2008年前後の3時期に限定されるが、無償データによる経年変化抽出においては有用なデータである。今後は、国産の「先進光学衛星(ALOS-3)」が打ち上げられ、毎年全国の高分解能光学衛星写真が整備される予定であるため、土地利用土地被覆図の高精度化、時間分解能向上が期待される。

### 【参考文献】

- 1) [https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc\\_j.htm](https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc_j.htm)
- 2) [https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc/lulc\\_v2111\\_j.htm](https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc/lulc_v2111_j.htm)
- 3) [https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc/lulc\\_jpn\\_j.htm](https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc/lulc_jpn_j.htm)
- 4) [https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc/lulc\\_v1803\\_j.htm](https://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/jp/dataset/lulc/lulc_v1803_j.htm)