

ALOS/PRISM センサを用いた地表状況変化抽出の試み

小宮あきほ*・三浦房紀**

*山口大学工学部、**山口大学大学院理工学研究科

1. はじめに

大規模な災害が発生した場合、災害箇所の早期発見、被災状況把握を行い、情報を関連機関で共有することが被害の軽減につながる。しかし、災害発生直後に被災地への立ち入り調査を行うことは危険を伴う。そのため、現地に入らずに短時間で広範囲を観測可能な衛星リモートセンシングデータを解析し、迅速な対応と各所への情報提供を行うことが考えられている。

本研究では、地震による主な被害の一つである建築物の損壊の抽出の可能性を試みる。建築物の解析には高解像度の画像を用いる必要がある。そこで、空間分解能 2.5m の ALOS/PRISM を使用して建築物の被災状況を抽出することを念頭に、広島駅周辺地域の再開発前後における変化の抽出、検討を行った。

2. 解析対象

今回、解析の対象として、広島駅周辺の若草町地区、MAZDA Zoom-Zoom スタジアム広島（以下新広島市民球場）を取り上げた。それは、広島駅周辺の若草町地区、新広島市民球場は災害を受けたわけではないが、活発な都市開発が行われており、建築物の建設の流れは建築物の倒壊の逆の流れであることから、被害箇所抽出に生かせると考えたからである。

使用データは若草町地区ではALOS/PRISM、再開発前は2008/7/8のものを、再開発後は2010/12/1のものを使用した。新広島市民球場ではALOS/PRISM、再開発前は2007/11/23のものを、再開発後は2009/10/13のものを使用した。また、結果の評価のためにGoogle earthが公開している航空写真を使用した。

3. 解析手順

本研究の解析手順を図 3.1 に示す。

①入手した ALOS/PRISM のデータを画像解析ソフト ENVI 上に表示する。②取得した画像を同じ座標に合わせる。③再開発後から再開発前の差分を求め、前後において変化した箇所を抽出する。④差分を行った画像を色づけにより変化を見やすくする。⑤航空写真と比較し、変化を確認する。

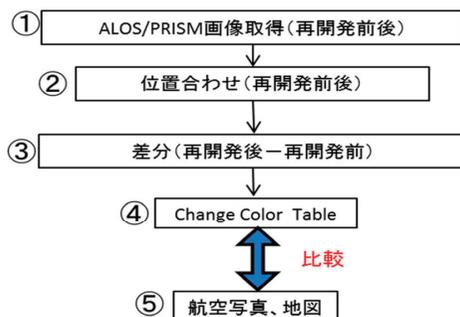


図 3.1 解析のフローチャート

4. 1 結果の検討 若草町地区

再開発前後の航空写真¹⁾を図 4.1、4.2 に示す。再開発前、後の衛星画像での移り変わりを図 4.3、4.4 に示す。図 4.3、4.4 は基盤地図情報²⁾を重ねて示している。

今回の研究では図 4.2 の赤丸で示した 3 戸の建築物の変化の抽出を目標とした。図 4.3、4.4 において、反射すなわちデジタルナンバー(DN)の高い点は緑色で示し、逆に低い点は赤色で示す。

再開発後から再開発前を引いた差分画像を図 4.5 に示す。図中の丸数字は以下の説明の点と一致する。



図 4.1 再開発前 2008/11

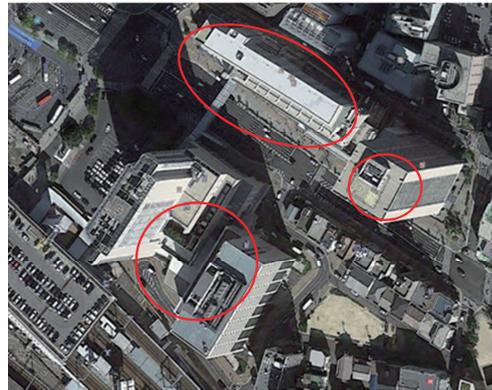


図 4.2 再開発後 2014/11

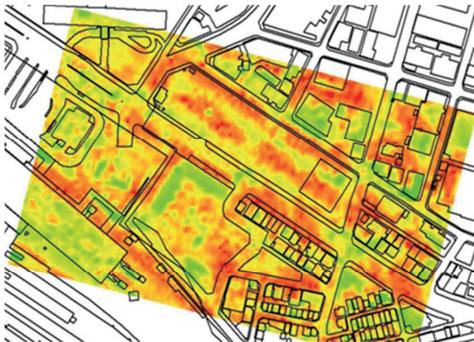


図 4.3 PRISM 再開発前 2008/7/8
87 255

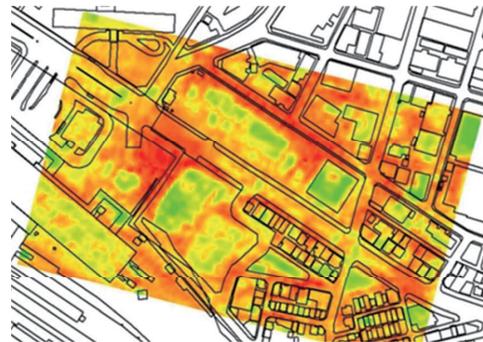


図 4.4 PRISM 再開発後 2010/12/1
32 220

(1) 抽出できた点

- ① 濃い緑色である。当初の目的である3戸の建築物のうち1戸を抽出できている。
- ② 濃い赤色である。航空写真を比較すると建築物がなくなっているため妥当な値を示している。
- ③ 道路であり、黄色を中心に所々薄い赤色がある。車が通行していることを考慮すると妥当な値であると推定される。
- ④ 黄色である。この地域で変化のない場所であり、妥当な値を示している。

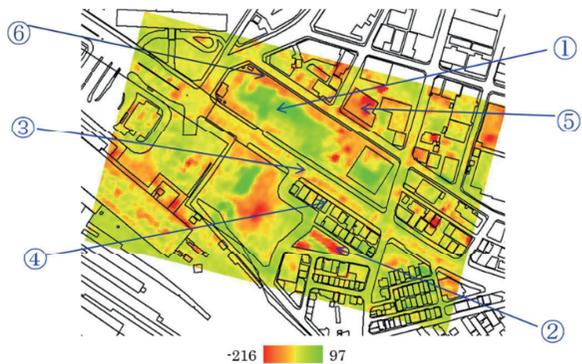


図 4.5 差分 (再開発後—再開発前)

(2) 抽出できなかった点

- ⑤ 濃い赤色であるが、航空写真と比較すると変化のない場所であり、黄色になるはずの場所である。すなわち、航空写真と結果が一致せず、最小値に近い値が抽出されている。
- ⑥ ⑤と同様に濃い赤色であるが、航空写真と比較すると変化のない場所である。すなわち、航空写真と結果が一致せず、最小値に近い値が抽出された。

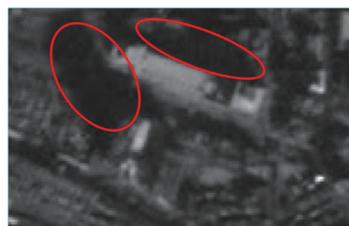


図 4. 6 再開発後 2010/12/1

比較した結果、この件に代表される3戸の建築物を中心に地区全体の変化を抽出できた。しかし、うまく抽出できないところもあった。これは、今回使用した再開発後画像(2010年12月)(図4.6参照、影を赤丸で示す)に影の影響があったため、差分画像にも影響が出たものと考えられる。今回取り上げたこの地域は特に高層ビルが多く立ち並ぶ地区であるため影の影響が大きいといえよう。

4. 2 結果の検討 新広島市民球場

再開発前後の航空写真①を図5.1、5.2に示す。再開発前、後の衛星画像での移り変わりを図5.3、5.4に示す。図5.3、5.4は基盤地図情報②に重ねて示している。図5.3、5.4において反射すなわちデジタルナンバー(DN)の高い点は緑色で示し、逆に低い点は赤色で示す。

再開発後から再開発前を引いた差分画像を図5.5に示す。図中の丸数字は以下の説明の点と一致する。



図 5. 1 再開発前 2004/12



図 5. 2 再開発後 2012/3

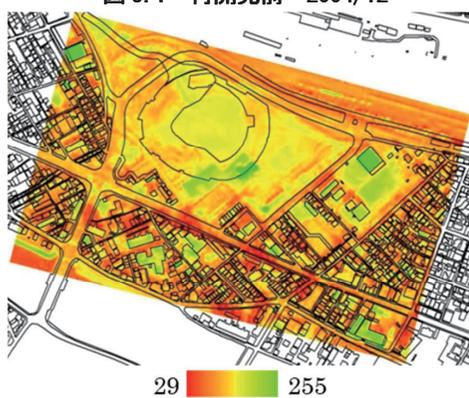


図 5. 3 PRISM 再開発前 2007/11/23

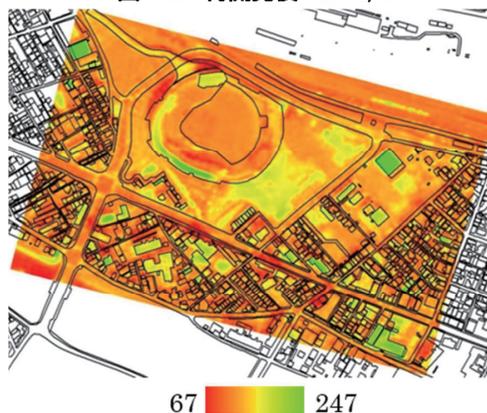


図 5. 4 PRISM 再開発後 2009/10/13

(1) 抽出できた点

- ① 濃い緑である。広島市民球場の屋根ができた部分にあたり、航空写真と比べると一番変化のあった場所である。
- ② 薄い赤色である。グラウンドのため航空写真をみると変化が少ない。青で囲んだ部分 9 ピクセル取り、DN (デジタルナンバー) を確認した。右の表 5.1 に示す。

表 5.1 DN 値抽出

-3	-2	0
-3	-2	-1
-1	0	-1

- この画像の中央値に近い値であった。
- ③ 黄色を中心に所々薄い赤色がある。航空写真と比較すると変化のない場所である。②と同じく、この画像の中央値に近い値であった。

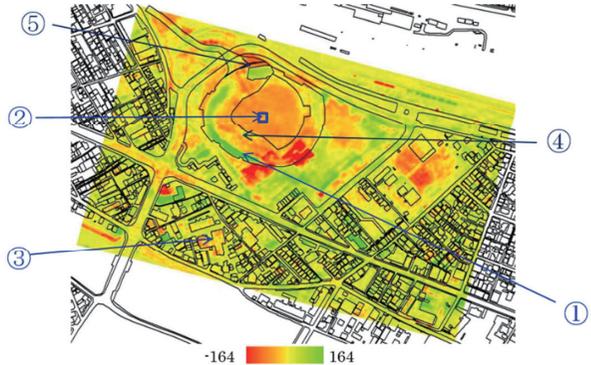


図 5.5 差分 (再開発後 - 再開発前)

(2) 抽出できなかった点

- ④ 薄い赤色となっているため、衛星データからはあまり変化のない場所である。球場の 1 階席部分の抽出ができていない。
- ⑤ 薄い赤色となっている。航空写真と比較すると変化のない場所である。よって、航空写真と結果が一致しない。しかし、薄い赤色であるが若草町地区の同じ色である箇所と異なり中央値に近い値を示している。

衛星データと航空写真の比較を行った結果、新広島市民球場を中心に地区全体の変化を抽出でき、うまく抽出できないところも少々あった。しかし、若草町地区と比べて抽出できない点が減った。理由として、高層ビルが減って影の影響が少なくなったからではないかと考えられる。

5. まとめ

本研究では、ALOS/PRISM を用いて、若草町地区、新広島市民球場の都市開発に伴う地表状況変化の抽出を試みた。再開発後から再開発前の DN の差分を求め、色付けを行い再開発前後の変化を抽出した。以下に今回の解析を通じて明らかになったことを挙げる。

- ① 建築物が建設された箇所は反射が高くなり、おおそ抽出ができる。
しかし、抽出できない箇所も確認された。
- ② 高層ビルが立ち並ぶ地区は影の影響を考慮する必要がある。
今後の課題として再開発後から再開発前の差分のみでなく、建設途中の画像を入手して差分を求め、どのくらいの変化があるか解析する必要がある。

参考文献

- 1) Google earth 航空写真
- 2) 基盤地図情報ダウンロードサービス <http://fgd.gsi.go.jp/download/>