

# Kompsat 영상과 도시변화 모니터링

## Kompsat Images and Urban Change Monitoring

정재준  
성신여자대학교

Jeong Jae-Joon  
Sungshin Women's Univ.

### 요약

변화탐지는 과세에서 군사분야에 이르기까지 많은 응용분야 사용되고 있다. 일반적으로 저해상도 영상에서는 화소차나 화소비와 같은 전체적인 변화탐지 방법이 사용되고 있으며, 고해상도 분야에서는 floating 윈도우 등의 도구를 이용해서 백터를 입력할 수 있는 국소적인 변화탐지 방법이 사용되고 있다. 그러나 실제적인 사용을 위해서는 변화지역을 자동으로 추출해내는 방법이 연구되어야 할 필요가 있다. 본 연구에서는 변화탐지 모니터링에 사용될 Kompsat 영상의 특징을 알아보고 해상도별 변화탐지 방법에 Kompsat 영상을 활용하여 그 결과를 비교하였다.

### Abstract

Change detection is widely used taxation, military fields, etc. In general, global change detection methods using image difference method, etc. are used in low resolution images and local change detection methods using floating windows, etc. are used in high resolution images. But, these methods have disadvantages in practical use and automatic method for changed area detection should be developed. In this research, characteristics of Kompsat images are reviewed in perspective of change detection and various change detection method applicable to are tested.

## 1. 서론

변화탐지란 다른 시기 영상에 대한 여러 가지 연산, 처리, 판독 등을 통해 양시기 영상의 변화를 추출해내는 것을 의미한다[1]. 이러한 변화탐지는 건물의 신축, 증축 또는 철거뿐만 아니라 계절적인 영향에 의한 변화탐지까지를 의미하며 과세나 군사분야에 이르기까지 널리 사용되고 있다. 지금까지는 항공사진을 육안으로 판독하여 이러한 일련의 작업을 수행하였으나 이런 작업들은 작업자의 개인적인 차이, 작업자의 작업환경 등 외부변수의 영향에 그 결과가 달라질 수 있다. 또한 작업량이 커지거나 대상지역이 넓어짐에 따라 매우 많은 시간을 요구하게 된다. 또한 항공사진은 주기적으로 데이터를 얻기에 한계가 있다.

따라서 변화탐지에서 항공사진의 대체수단으로 위성영상을 사용하려는 시도가 있다. 그러나 공간해상도가 10m 이상이 되는 저해상도 위성영상의 경우 대상물에 대한 식별이 불가능한 경우가 많아 주로 환경 또는 산림 분야에 적용이 국한되어 왔다. 그러나 공간해상도 1m 이하의 고해상도 위성영상을 얻을 수 있는 현재의 상황을 고려할 때 위성영상을 이용한 변화탐지는 그 활용도가 높아지고 있는 실정이다. 특히, 변화가 심하고 주기적인 갱신이 필요한 도심지에서는 위성영상을 이용한 변화탐지 방법이 더욱 연구되어야 할 것이다[2].

본 연구는 위성영상의 해상도에 따른 다양한 변화탐지 기법을 개발하고 이를 Kompsat 위성영상에 적

용할 것이다. 본 연구에서는 저해상도에 사용되는 전체적인 변화탐지 방법, 고해상도에 사용되는 국소적인 변화탐지 방법을 살펴보고 특히 중해상도에서 사용되어야 할 변화지역의 추출방법 등에 대해 살펴보고자 한다.

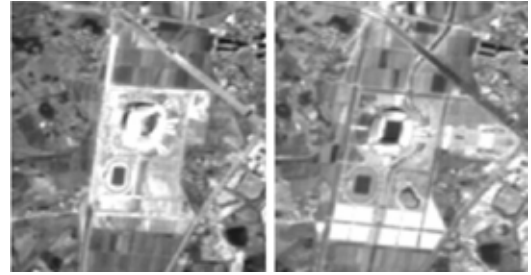
## 2. 변화탐지를 위한 Kompsat 영상의 특성

Kompsat의 전자광학카메라(EOC)로 취득한 위성 영상은 공간해상도 6.6m의 전정색 밴드를 가지고 있다. 위성의 swath는 약 17km이며 영상 한 장의 크기는 259km<sup>2</sup>이다. 이 면적은 우리나라에서 인구 50만 규모의 도시를 포함할 수 있다(실례로 전주시의 인구는 60만명이며 면적은 206km<sup>2</sup>이다). 고해상도 위성영상의 경우 대체로 swath가 10km이므로 도시지역이 한 장의 영상에 포함되지 않는 경우가 많으며, 저해상도 영상의 경우 도시지역의 변화탐지에 적용하기에는 대상물에 대한 식별이 용이하지 않다. 따라서 도시지역의 경우 Kompsat영상이 적절하게 사용될 수 있다.

Kompsat 영상으로 판독이 가능한 변화탐지 사례는 그린벨트 훼손, 대형 건축물의 신축, 토목공사 현장 등이 있다(그림1). 따라서 Kompsat영상으로 대체적인 변화정도를 파악할 수 있으리라 생각되며, 정밀한 변화탐지는 항공사진 또는 실사를 통해 확인할 수 있을 것이다.

## 3. 해상도별 변화탐지 방법의 설계 및 적용

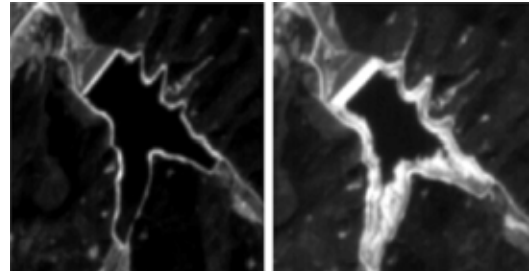
본 연구에서는 해상도별 변화탐지의 방법을 <표1>과 같이 세가지로 구분하였으며 해상도별 변화탐지 방법 및 적용 결과는 다음과 같다.



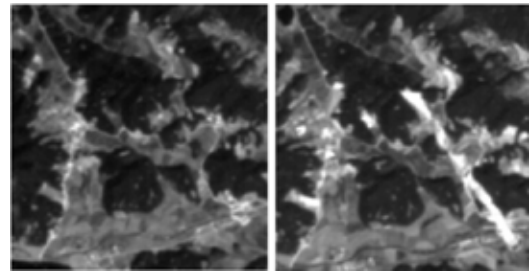
(a) 대규모 건축물



(b) 아파트 단지 신축



(c) 저수량 변화



(d) 토목공사

▶▶ 그림 1. Kompsat 영상으로 탐지가능한 변화지역

[표 1] 해상도별 변화탐지 방법

	저해상도	중해상도	고해상도
방법	화소기반	화소기반	형상기반
대상지	전체적	전체적	국소적
탐지방법	자동	자동	수동
결과	전체영상	변화된 지역영상	벡터

### 3.1 저해상도 변화탐지 방법

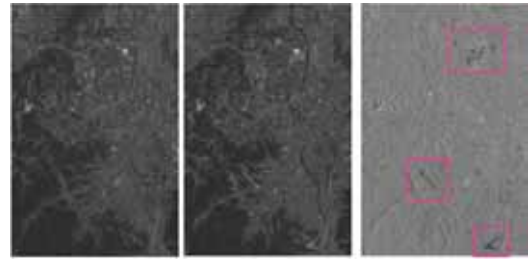
영상차, 영상비, 분류후 비교 등 많은 변화탐지 방법이 지금까지 개발되었다[3][4]. 그러나 이런 방법들은 저해상도의 영상에 적합한 방법이며 대부분의 소프트웨어에서 적용이 가능하다. 그림 5는 영상차, 영상비, 영상중첩 등에 의한 변화탐지 방법을 Kompsat 영상에 적용한 결과이다.

### 3.2 중해상도 변화탐지 방법

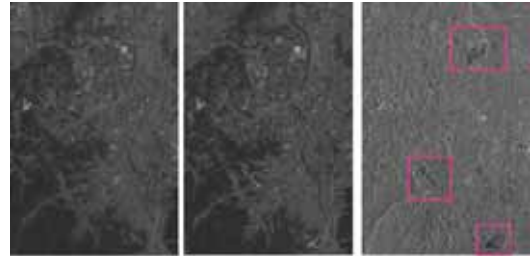
중해상도 영상의 변화탐지는 화소에 기반한 방법을 사용하지만 저해상도 변화탐지 방법과 다른 점은 변화된 지역을 자동으로 추출하는 것에 있다. 변화된 지역을 자동으로 추출하는 것은 그림 2와 같다. 이를 영상에 적용하였을 때 예상되는 결과는 그림 3과 같다. 즉 변화된 지역을 표시하는 윈도우와 변화된 지역에 대한 변화전후 영상을 벡터와 중첩하여 표시하는 부분이 있어야 한다.

### 3.3 고해상도 변화탐지 방법

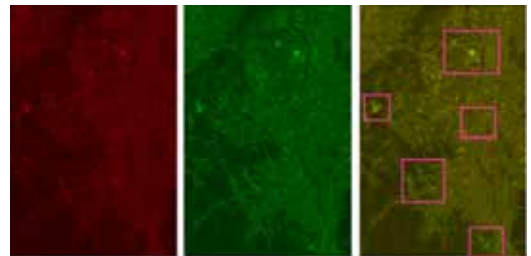
고해상도의 변화탐지는 현실적으로 영상의 육안비교에 의존하고 있다. 이를 보다 편리하게 할 수 있도록 하기 위해서는 여러 가지 GUI를 사용하여서 작업자의 피로를 개선시키는 것이 필요하다. 따라서 master와 slave 영상의 연동기능, 벡터 데이터의 입력 기능들이 있으면 될 것으로 생각된다. 그림4는 master와 slave를 연동시킨 사례이다.



(a) 영상차 방법

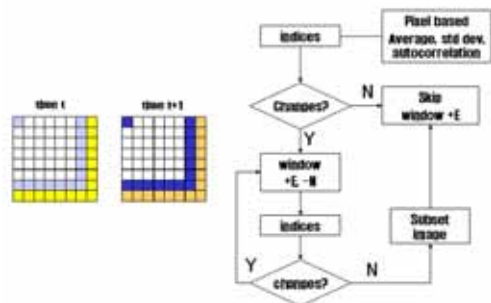


(b) 영상비 방법

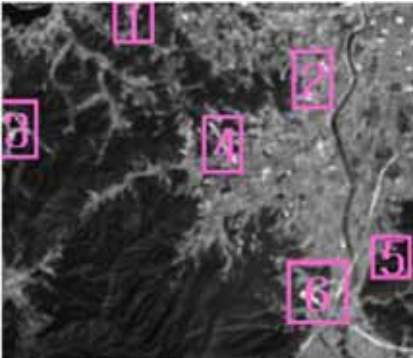


(c) 영상중첩 방법

▶▶ 그림 2. 저해상도 변화탐지 방법



▶▶ 그림 3. 중해상도 영상의 변화지역 추출



(a) 결과 윈도우



(b) 결과 파일

▶▶ 그림 4. 중해상도 영상의 변화탐지 결과



▶▶ 그림 5. 고해상도 영상의 변화탐지 윈도우 연동기능

정보 등을 이용하여 자동으로 기하보정을 한 후 기존의 영상 데이터셋으로부터 변화지역을 자동으로 추출하는 방법이 연구되어야 할 것이다.

#### ■ 참고문헌 ■

- [1] Young Jae Lim, Hong Gab Kim and Soo Jeong, 2003, A DESIGN OF CHANGE DETECTION SYSTEM BASED ON VISUAL INTERPRETATION OF HIGH RESOLUTION SATELLITE IMAGERY, ISPRS 2003.
- [2] F. Samadzadegan, R. A. Abbaspour and M. Hahn, 2003, AUTOMATIC CHANGE DETECTION OF GEOSPATIAL DATABASES BASED ON A DECISION-LEVEL FUSION TECHNIQUE, ISPRS 2004.
- [3] Software techniques for Automating Multispectral Change Detection, <http://ftpwww.gsfc.nasa.gov/ISSSR-95/software.htm>
- [4] John R. Jensen, 1996, Introductory Digital Image Processing, Prentice Hall, pp. 257-280.

## 4. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 해상도별 변화탐지 방법을 설계하고 이를 적용한 사례들을 살펴보았다. 특히 중해상도의 경우 자동으로 변화된 지역을 추출하는 방법은 실용성 측면에서 매우 의미있는 연구가 될 수 있다. 이를 변화탐지 방법은 사용성이 가장 중요한 측면이다. 이를 위해서는 영상의 기하보정, 영상 전처리 등의 방사보정이 포함되어야 한다. 또한 향후 위성의 궤도