

# GOCI 데이터를 위한 효율적인 Super Resolution기법 개발

## - MODIS 자료를 통한 시뮬레이션 -

### The Development of the Efficient Super Resolution for the GOCI Data

정승균\* · 최윤수\*\*

Jung, Seung Kyoon\* · Choi, Yun Soo\*\*

서울시립대학교 석사과정\* · 서울시립대학교 교수\*\*

skjay@uos.ac.kr\* · choiys@uos.ac.kr\*\*

#### 요 약

초해상도 영상복원은 동일 지역에서 획득한 다수의 영상을 통해 고해상도의 영상으로 복원하는 영상처리 알고리즘 기법이다. 이 기법은 비디오 영상, 위성 영상, 의료 영상과 같이 동일지역에 대한 다수의 저해상도 영상을 획득 할 수 있는 분야에 적용이 가능하다. 본 연구에서는 세계최초의 정지궤도 해양위성인 GOCI 센서의 육상 활용도를 높이기 위한 초해상도 기법 개발을 위해 MODIS 영상을 활용한 시뮬레이션을 수행하여, GOCI 센서를 위한 효율적인 초해상도 알고리즘을 제안한다.

#### 1. 서론

##### 1.1 연구 배경 및 목적

GOCI 센서는 세계 최초의 정지궤도 위성으로 매일 1시간마다 8장의 영상을 획득 할 수 있어 육상과 해양 부분 모두 활용성이 높은 위성이다. 그러나 500m의 GSD를 지나는 GOCI 센서의 저해상도 영상은 육상 활용에 한계를 지닐 수밖에 없다. 최근 유사 시간대에 촬영한 저해상의 영상으로부터 고해상의 영상을 제작하는 기술인 Super Resolution(이하 SR) 기술이 컴퓨터 비전 분야에서 활발하게 진행되고 있다. 지금까지 광학영상의 경우, 유사 시간대에 촬영한 영상을 얻기 어려웠으나 GOCI 자료의 경우 하루에 8번 동일지역 자료를 얻을 수 있다. 유사 시간대에 획득하는 다수의 GOCI 자료로부터 SR 기법을 통해 높은 공간 해상도의 영상을 제작하는 것이 가능하며, 이로부터 고해상의 GOCI 영상을 제작하여 GOCI 영상의 육상

활용의 다양성을 만족 시킬 수 있다. 본 연구는 GOCI 자료를 위한 효율적인 초해상도 영상복원 알고리즘의 개발을 위한 선행연구로서, 동일 지역을 촬영한 다수의 MODIS 영상을 이용하여 효율적인 초해상도 알고리즘 개발을 위한 시뮬레이션을 시행하였다.

#### 2. 연구방법

GOCI 자료를 활용한 SR 시뮬레이션은 총 세부분으로 1) 영상의 상대 기하보정 2) 영상의 상대 방사보정 3) 고해상도 영상 복원으로 나눌 수 있다.

##### 2.1 영상의 상대기하 보정

효율적인 SR 알고리즘의 수행을 위해 참조영상에 대한 각 영상들의 Sub-Pixel 단위의 Estimation이 필요하다. 본 연구에서 각 영상의 기하는 Global Translation으로 가정하고, Sub-Pixel 단위의 측정을 위

해참조 영상에 대해 Coarse to Fine Co Registration을 적용하여 영상 전체의 offset양을 결정하고, 전체 영상에서의 매칭점을 결정하여 이로부터 최적의 Affine 변환 계수를 계산 하였다. 9장의 대상 영상에 대해 매칭에 사용된 샘플링의 수는 총 900개로 모든 영상에 대한 영상점의 RMSE 평균은 0.047 로 높은 정밀도를 나타내었다.

## 2.2 영상의 상대방사 보정

본 연구에 사용된 MODIS 영상의 촬영 시간은 대부분 한 달 이상의 차이를 보이는 자료로서, 계절 및 촬영 시간에 따른 방사도의 차이가 극심하게 나타났다. 이러한 왜곡을 보정하기 위해 각 영상의 밝기값에 대한 Scattergram을 통해 데이터 빈도가 낮은 데이터를 제거하고, 이러한 분포를 선형방정식에 fitting 함으로서 MODIS영상의 밝기값에 대한 Global한 보정 및 이상점 제거를 실시하였다.

## 2.3 고해상도 영상 복원

각 영상의 Affine 변환계수를 이용하여 HR 그리드에 대한 픽셀의 위치를 결정할 수 있다. HR 그리드에 대해 결정된 각 영상들의 Sub-Pixel 단위의 픽셀 위치를 HR 그리드에 적용시키기 위해, 각 HR 그리드에서부터의 거리에 Weight를 적용한 Inverse Distance Method를 이용하여 HR 그리드에 Interpolation을 실시하였다.

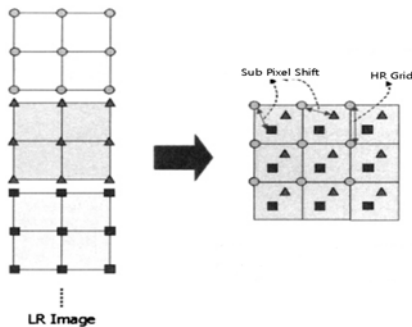


그림 1. HR 영상복원

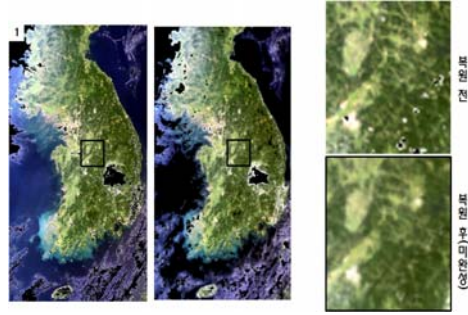


그림 2. 시뮬레이션 결과

## 4. 결론

시뮬레이션 결과, 어느 정도의 문제를 지니고 있지만, 구름이 없는 부분에 대한 고려와 지역통계에 기반한 방사보정의 가능성을 확인하였다. 또한 temporal resolution이 매우 좋은 GOCI에 적용될 때, 고해상도 영상의 복원 가능성을 확인할 수 있었다.

## 참고문헌

1. S. C. Park, M. K. Park, and M. G. Kang, "Super-Resolution image reconstruction: A technical overview," IEEE Signal Process. Mag., vol. 20, pp. 21-36. 2003
2. T. S. Huang and R. Y. Tsai, "Multi-frame image restoration and registration," Adv. Comput. Vis. Image Process., vol. 1, pp. 317-339, 1984