

# 지상기준점선택에 따른 KOMPSAT-2영상의 기하보정 정확도 비교

기태영\*<sup>1</sup> · 홍민기\*\* · 김천\* · 최준수\*\*\*

\*국민대학교 산림자원학과, \*\*국민대학교 응용정보기술학과,

\*\*\*국민대학교 컴퓨터공학부

(우)136-702 서울 성북구 정릉동 861-1

전화<sup>1</sup> : 02-910-5080, 전우<sup>1</sup> : taeyoung@kookmin.ac.kr

## Comparison of KOMPSAT-2 Geometric Correction Imagery Accuracy by GCP Selection

Tae-Young Kee\*<sup>1</sup> · Min-Gee Hong\*\* · Choen Kim\* · JoonSoo Choi\*\*\*

\*Department of Forest Resources, Kookmin University

\*\*Department of Applied Information Technology, Kookmin University

\*\*\*Department of Computer Science, Kookmin University

Seoul 136-702, Republic of Korea

Tel.<sup>1</sup> : +82-2-910-5106, Email<sup>1</sup> : taeyoung@kookmin.ac.kr

요약 : 한반도의 정밀관측을 목적으로 개발된 KOMPSAT-2위성의 영상을 활용하기 위해서는 촬영 시 발생하는 기하학적 왜곡의 보정이 필요하다. 본 연구에서는 지상기준점(Ground Control Point: GCP) 선택의 세 가지 특성을 각각 적용하여 기하보정을 하였다. 보정 영상의 정확도 검정을 위하여 수치지도(digital map)를 이용한 평균제곱근오차(Root Mean Square Error: RMSE)와 육안검사를 통해 정확도를 비교하였다. 그 결과 영상의 중앙은 선형 교차점을 선택한 방법이 가장 정확하였고, 가장자리는 건물의 모서리 또는 건물의 중심을 선택한 방법이 우수하였다.

### I. 서론

한반도의 정밀관측을 목적으로 개발된 KOMPSAT-2 위성은 칼라4m, 흑백1m 해상도의 영상을 촬영할 수 있는 고해상도 카메라(Multi-Spectral Camera: MSC)가 탑재되어있다. 이 영상을 활용하기 위해서

는 촬영 시 카메라의 각도나 위성의 자세, 대기반사 등에 의한 왜곡현상을 제거할 필요가 있다.

위성영상의 전처리 과정 중 영상 보정의 정확도에 고려되어야 할 인자로는 지형, GCP, 수치표고모형(Digital Elevation Model: DEM)등이 있다. 이 중 GCP는 위

성영상좌표와 지도좌표간의 변환관계를 결정하는데 가장 중요한 역할을 하기 때문에 식별이 명확하고 시간의 변화에 따라 이동되거나 변형되지 않아야 한다. 유복모 등은 삼각점(SCP)좌표를 이용해 GCP를 제작하였고(2000), 안석범 등은 수치지도와 삼각점을 기준으로 GCP를 선택하는 반자동 기하보정법을 제시하였다(2003).

본 연구에서는 수치지도를 이용한 기하보정법을 통해 GCP선택의 특징에 따른 기하보정의 정확도를 비교하였다.

## II. 연구방법

본 연구에서는 2007년 11월 22일 10시 37분(KST)에 촬영된 경기도 광릉지역(center: 37°46'N, 127°09'E, 면적: 37964782(pixel))의 KOMPSAT-2 영상과 1:5,000 축적의 수치지도를 사용하였다.

GCP 선택의 특징으로는 선형 교차점(linear intersection), 건물의 모서리(edge of building), 건물의 중심(center of gravity of building), 이 세 가지를 적용하였다. 또한 GCP는 영상 전체에 균등하게 분포하도록 각 모서리와 그 중점이 되는 부분을 택하였다. 편위수정(rectification) 방법으로는 수치지도와의 오차가 가장 적은 1차 다항식을, 재배열(resampling)에는 영상이 거칠어 보이지만 처리속도가 빠르고 원 영상의 밝기값을 잘 유지하는 최근린보간법(nearest neighbor)을 적용하였다. 또한 정사보정을 수행한 영상을 이용하여 같은 방법으로 기하보정을 적용하였다. 보정의 결과 비교는 RMSE값과 수치지도의 중첩을 통한 육안검사를 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 기하보정

Table 1. 에서 보는 바와 같이 총 RMSE값은 선형교차점의 경우 0.6593, 건물의 모서리는 6.7113, 그리고 건물의 중심의 경우에는 6.9575로 선형 교차점을 선택한 방법이 가장 낮은 값, 즉 가장 정확한 것으로 나타났다.

육안검사 결과 선형 교차점을 GCP로 선택한 영상이 가장 우수한 정확도를 보였고 건물의 모서리와 건물의 중심을 선택한 두 방법은 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 이러한 결과는 육안판독 결과(Table 2.), GCP 범위 내부에서만 적용이 되었으며, 영상의 가장자리에서는 건물의 모서리와 건물의 중심이 선형 교차점보다 높은 정확도를 보였다.

### 2. 정사보정

정사보정을 한 영상을 같은 방법으로 기하보정을 한 결과 선형 교차점의 경우 총 RMSE값은 4.9269, 건물의 모서리를 GCP로 사용한 경우에는 4.1781, 그리고 건물의 중심은 3.8533이었다. 총 RMSE값에는 서로 차이가 있었지만, 육안검사 시 세 보정의 정확도는 그 값과 관계없이 큰 차이를 보이지 않았지만, 기하보정을 한 경우보다 더 정확한 결과를 나타냈다. 그러나 정사보정을 한 경우에도 영상의 가장자리로 갈수록 보정의 정확도는 감소하였다.







Table 1. Comparison of RMSE value by GCP Selection

	x Residual	y Residual	RMSE
Linear intersection	-1.585	0.443	1.646
	1.648	-0.394	1.694
	-0.774	0.228	0.778
	0.812	-0.211	0.839
	-0.13	-0.067	0.146
Total RMSE			0.6593
	x Residual	y Residual	RMSE
Edge of building	-12.605	4.778	13.48
	18.197	-1.632	18.27
	-3.08	2.606	4.035
	7.839	-1.501	7.981
	-10.35	-4.25	11.189
Total RMSE			6.7113
	x Residual	y Residual	RMSE
Center of gravity of building	-13.457	3.216	13.84
	18.798	1.115	18.83
	-3.436	2.352	4.164
	8.247	-0.366	8.255
	-10.152	-6.318	11.96
Total RMSE			6.95749

Table 2. Comparison of RMSE value of geometric correction image after ortho-rectification by GCP selection

	x Residual	y Residual	RMSE
Linear intersection	12.763	2.881	13.084
	-8.068	-3.701	8.877
	7.525	1.141	7.611
	-5.276	-1.643	5.526
	-6.943	1.322	7.068
Total RMSE			4.92696
	x Residual	y Residual	RMSE
Edge of building	9.083	7.605	11.846
	-6.665	-4.219	7.888
	3.974	3.693	5.424
	-3.844	-2.834	4.776
	-2.548	-4.244	4.95
Total RMSE			3.85327
	x Residual	y Residual	RMSE
Center of gravity of building	8.083	6.283	10.24
	-6.97	-1.639	7.16
	3.244	3.554	4.812
	-3.716	-1.807	4.132
	-0.642	-6.391	6.423
Total RMSE			4.17808

Table 3. Comparison of Overlay Imagery

	Geometric Correction	Geometric Correction after Ortho-rectification
Linear intersection		
Edge of building		
Center of gravity of building		

#### IV. 결론

GCP선택의 세 가지 방법 중 선형 교차점의 경우가 가장 높은 정확도를 보였다. 그러나 영상의 가장자리 즉, GCP 범위에서 멀어질수록 정확도가 낮아졌다. 나머지

두 선택의 경우 영상의 중앙부분은 선형 교차점보다 정확도가 낮았지만, 영상의 가장자리경우는 더 높은 정확도를 보였다. 따라서 영상의 중앙부분은 선형 교차점을, 영상의 가장자리에는 건물의 모서리 또는 건물의 중심을 GCP로 선택하는 것이 바

람직하다고 할 수 있다.

정사보정 후 기하보정을 하는 경우에는 세 방법이 모두 비슷한 결과를 보였으며, 그 정도는 기하보정만을 수행한 경우보다 정확했다.

## 사사

본 연구는 한국항공우주연구원의 다목적실용위성 3호 시스템종합개발사업의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

## 참고문헌

박경식 외 3명, 2001, 인공위성영상의 기하보정에 따른 위치정확도 분석, 건설기술논문집, Vol. 20, No. 2, pp.83-93.

안석범 외 4명, 2003, 수치지도를 이용한 EOC영상의 반자동 기하보정, 한국 GIS학회, pp.575-580.

유복모 외 3명, 2000, SPOT 위성영상의 지상기준점 제작 및 위치정확도 평가연구, 대한토목학회지, 20(3-D), pp.331-339

이중수 외 4명, 2006, DEM 축적에 따른 SPOT5 영상의 정사보정 정확도 비교, 대한원격탐사학회지, pp.319-322.

Jezching Ton and Anil K. Jain, 1989, Registering Landsat Images By Point Matching, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol. 27, No. 5, pp.642 - 651