

## GPS/INS에 기반의 디지털 정사영상의 정확도 향상 방안

오종민<sup>1)</sup> · 위광재<sup>2)</sup> · 이승현<sup>3)</sup> · 허현수<sup>4)</sup> · 김영광<sup>5)</sup>

Jong Min Oh, Seung Huhn Lee, Gwang Jae Wie, Sang Hyun Park, Hyun Soo Heo

- 1) 한진정보통신 GIS 사업부문·서울시립대 공간정보공학과 석사 과정(E-mail: jmoh@hist.co.kr)
- 2) 한진정보통신 GIS 사업부문·성균관대 토목환경공학과 박사과정 수료(E-mail: gjwe@hist.co.kr)
- 3) 한진정보통신 GIS 사업부문(E-mail: shlee4@hist.co.kr)
- 4) 한진정보통신 GIS 사업부문(E-mail: caebc44@hist.co.kr)
- 5) 한진정보통신 GIS 사업부문(E-mail: glory414@hist.co.kr)

### Abstract

Currently, aerial surveying is getting advanced in the world. New digital equipment for aerial surveying makes improvement of accuracy, economical efficiency and reduces cost. for a result, however, there are required to produce a accurate product. in this study, we used two kinds of data, the one which used only GPS/INS data and the other one which used GPS/INS data added on GCPs from digital maps, and made as a mosaic to compare both of them whether which one is better based on digital maps. the result is that the data which used GPS/INS data added on GCPs from digital maps was a lot better than GPS/INS data.

## 1. 서 론

현재 선진국에서는 아날로그 측량 장비들이 빠르게 디지털 측량 장비로 대체되어 실무에 투입되고 있다. 실제로 아날로그 항공 카메라 혹은 해석 도화기는 우리나라 외에 일부 국가들에서만 사용되고 있는 실정이다. 이러한 디지털 장비들은 기존의 아날로그 측량 장비에 비교 하여 동일한 정확도 확보, 작업 공정 단축, 경제성 등을 향상시킬 수 있다. 하지만 이러한 디지털 환경에서 성

과 활용을 위해서는 정확한 성과 결과물의 산출이 요구되므로, 본 연구에서는 항공기용 디지털 카메라와 외부 표정 요소만을 사용하여 제작한 정사영상과 수치지도에서 산출한 GCP를 사용한 정사영상을 제작하여 정확도를 비교, 평가하였다.

## 2. 데이터처리 및 분석

### 2.1 데이터 준비

#### 2.2.1 촬영 장비

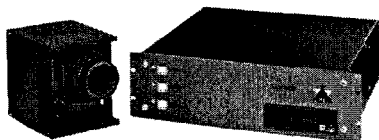


그림 1 - DSS 디지털 카메라 (제주도)

픽셀 배열 크기	4,092(along flight) * 4,079(cross flight)
픽셀 크기	0.009mm
필터	color / color-IR
렌즈	Zeiss Distagon 55.0mm, 36° FOV
셔터 속도	1/125 - 1/4,000 초
노출 시간	최대 4초

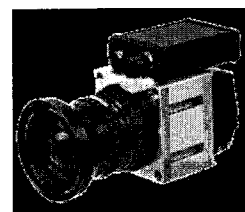


그림 2 - Rollei 디지털 카메라 (통영)

픽셀 배열 크기	4,080(along flight) * 5,440(cross flight)
픽셀 크기	0.009mm
필터	color / color-IR
렌즈	2 Super Angulon 50mm, f/2.8
셔터 속도	1/125-1/1,000 초
노출 시간	최대 4초

## 2.2.2 제작 지역

정확도 비교를 위하여 두 곳의 연구지역을 설정하였으며, 각각 2km x 3km 정도의 크기로 제작하였다. 각 지역 당 12~15개의 낱장 영상이 사용되었다.

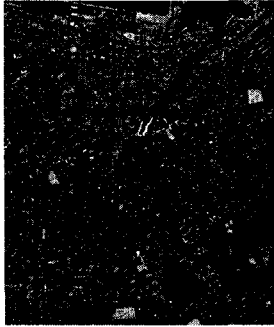


그림 3 - A지역

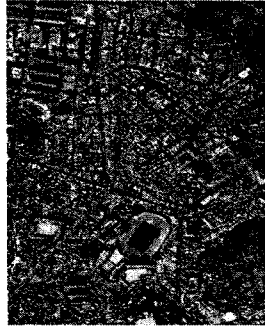


그림 4 - B지역

## 2.2 데이터 처리

자료처리는 Intergraph사 제품인 ISAT와 ISOP를 사용하였으며, 제주도는 ISAT과정(AT처리)에서 원시 GPS/INS데이터만 가지고 사용하였으며, 통영지역은 수치지도에서 추출한 GCP를 사용한 후 모자이크 영상을 제작하였다. 모자이크 제작 과정은 아래와 같다.

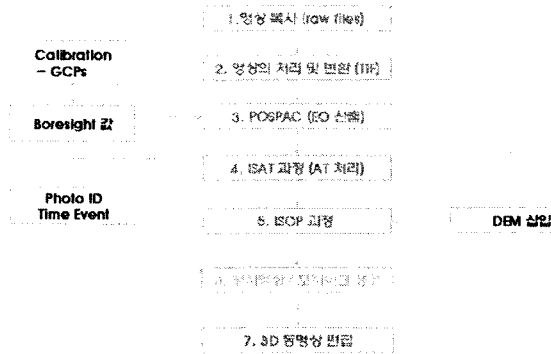


표 1 디지털 영상 제작 과정

## 2.3 데이터 분석

두 연구지역에 각각 2개의 모자이크를 제작하였다. 한 개는 GPS/INS데이터를 사용한 정사 영상 모자이크를 제작하였으며, 또 한 개는 수치지도에서 4개의 GCP를 선점, 사용하여 모자이크 영상을 제작하였다. 그 두 가지의 모자이크 영상의 좌측상부, 좌측하부, 우측상부, 우측하부 등 4개의 site를 설정하여 수치지도와의 정확도를 측정해 보았다.

### 2.3.1 연구지역 A의 데이터 분석

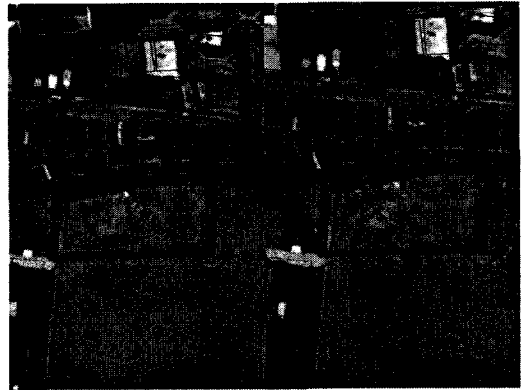


그림 5 - Site(1)



그림 6 - Site(2)



그림 7 - Site(3)

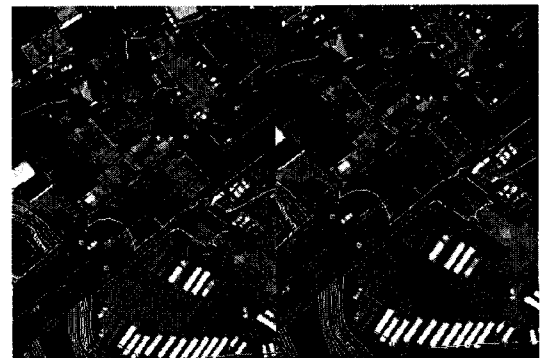


그림 8 - Site(4)

목록	NOGCP		GCP	
	X	Y	X	Y
Site (1) 오차	1.25m	1m	1m	0.3m
Site (2) 오차	2m	2m	1.2m	1.5m
Site (3) 오차	1.2m	0.5m	0.6m	0.3m
Site (4) 오차	4m	2m	1.8m	1.2m
평균값	2.11	1.38	1.15m	0.82m
평면오차	2.52m		1.42m	

표 2 - A지역 Site별 오차와 평균오차

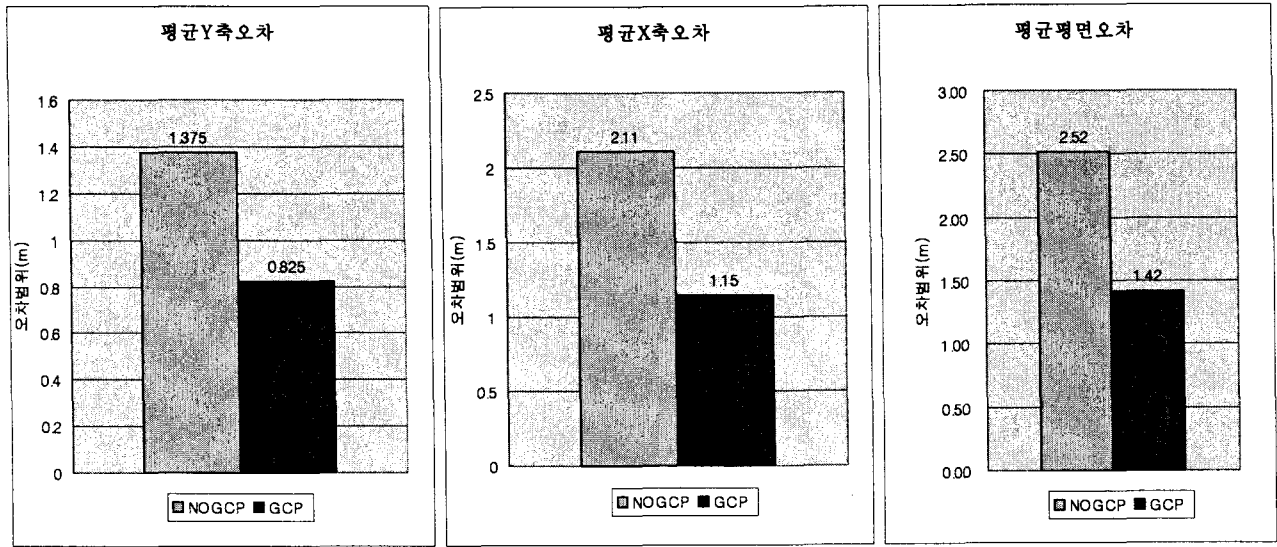


표 3 - A지역 평균 오차율을 나타낸 그래프

### 2.3.2 연구지역 B의 데이터 분석



그림 9 - Site(1)



그림 10 - Site(2)

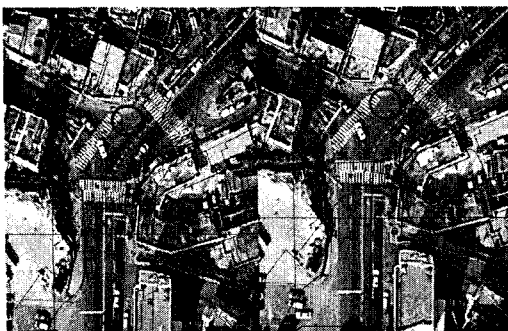


그림 11 - Site(3)

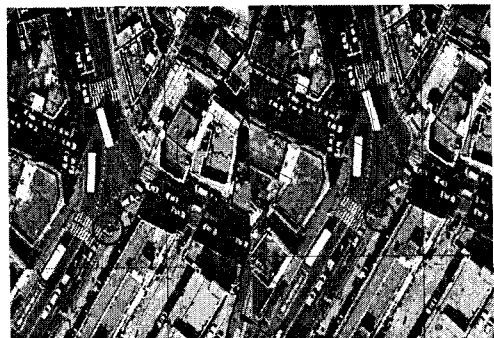


그림 12 - Site(4)

목록	NOGCP		GCP	
	X	Y	X	Y
Site (1) 오차	4m	3m	1m	1m
Site (2) 오차	3m	2m	1m	1m
Site (3) 오차	3.5m	3.5m	0.9m	0.3m
Site (4) 오차	5.4m	2.4m	0.7m	1m
평균값	3.98	2.73	0.90m	0.82m
평면오차	4.80m		1.22m	

표 2 - B지역 Site별 오차와 평균오차

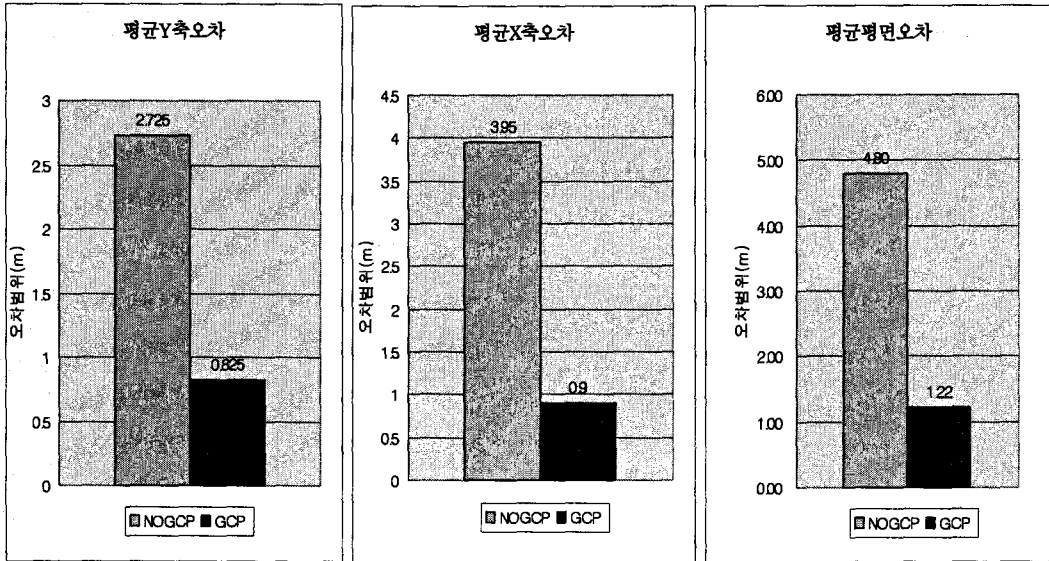


표 4 - B지역 평균 오차율을 나타낸 그래프

### 3. 결 론

현재 디지털 영상 장비에서 사용하는 GPS/INS 데이터를 추출하여 영상을 제작한 결과 작은 경우 3m 큰 경우는 4m가 넘게 수치지도와 평면 오차가 발생하고 있다. 약 2km x 3km 정도의 영역에 수치지도에서 딱 GCP 4개 정도를 영상에 고르게 분포 시킬 경우, 평균 평면 오차가 1.22m 정도로 비교적 양호하게 나오고 있다. 항공 영상에서의 정확도를 향상시키기 위해서 수치지도에서 GCP를 추출하여 사용하는 방법을 사용해볼 필요성이 있으며, 차후 연구에는 면적당 어느 정도의 GCP를 효율적으로 분포시킬 것인가에 대한 연구와 LiDAR의 Intensity를 GCP점으로 추출하여 사용하는 방법에 대한 연구를 생각해 보아야 할 것이다.

### 참고문헌

- 이승헌, 위광재, 김승용, 이재원 GPS 위성신호의 처리시간에 따른 GPS/INS 사진기준점측량의 정확도GPS/INS AT(Aerial Triangulation) Evaluation According to GPS Processing Time 한상득, 조규전, 이재원 (2004), GPS/INS에 의한 외부표정요소 결정에 관한 경험적 연구, 한국측량학회지, 제22권1호, pp.53-62
- 2005 다차원 공간 정보 구축 사업 요약 보고서 Applanix (2004), The digital sensor system
- Optech (2003), Aerial Camera System Specification
- Optech (2004), ALTM 4K02 system performance report
- Rollei (2006) Rollei DC Specification