

MTSAT-1R HRIT/LRIT 품질 분석

MTSAT-1R HRIT/LRIT Quality Analysis

전봉기*, 김태훈*, 사공영보*, 안상일**

(주)솔탑 위성영상 사업부*, 한국항공우주연구원 지상수신관제그룹**

Bong-Ki Jeon*, Tae-Hoon Kim*, Young-Bo Sakong*, Sang-Il Ahn**

SOLETOP Inc. Satellite Image Dept. *

Satellite Mission Operation Department, Korea Aerospace Research Institute**

Email : bkjun95@soletop.com*, freekid99@soletop.com*, ybsakong@soletop.com*,
siahn@kari.re.kr**

요 약

본 논문에서는 일본의 정지궤도 위성인 MTSAT(Multi-functional Transport Satellite)-1R의 HRIT/LRIT(High Rate Information Transmission /Low Rate Information Transmission) 데이터의 특성 및 오차를 분석하였다.

HRIT/LRIT 데이터를 수신하여 영상을 추출하고, 추출한 영상에 ITU(International Telecommunication Union)의 Space Radiocommunications Stations(이하 SDS) CD에 있는 Map 데이터를 겹쳐서 실제 해안선과의 차이를 계산하였다.

분석을 위하여 10일간의 HRIT/LRIT 수신 데이터를 사용하였고 분석한 결과 MTSAT-1R 위성의 HRIT VIS 영상의 평균오차는 Line 4.42 Pixel, Column 0.66 Pixel, LRIT IR1 영상의 평균오차는 Line 1.05 Pixel, Column 0.19 Pixel인 것을 알 수 있었다.

1. 서론

본 논문에서는 MTSAT-1R 위성의 HRIT/LRIT 데이터를 실제 수신하여 처리한 후 HRIT/LRIT 데이터의 Header 정보 중 하나인 Navigation Header를 사용하여 영상을 생성한 후 WBS2 Map 데이터를 겹쳐서 Navigation 오차를 분석하였다.

2. 분석을 위한 가정

MTSAT-1R HRIT/LRIT 영상의 품질 분석을 위하여 다음과 같은 몇 가지의 가정을 두었다.

1. Map 데이터를 이용하여 생성한 지표 정보는 정확한 것으로 가정한다.

2. 1의 가정에서 생성한 지표정보 영상과 HRIT/LRIT 영상을 겹쳤을 때 최소의 차이를 가지는 영상을 오차 분석을 위한 기준 영상으로 둔다.
3. 수신 시 데이터의 오류나 누락으로 인하여 발생하는 오차는 무시한다.

3. 영상의 품질 분석

3.1 HRIT/LRIT 데이터 특성

HRIT인 경우 가시영역(VIS) 영상의 사이즈는 11000 * 11000 Pixel이며 Resolution은 1km이며 적외(IR) 영상의 사이즈는 2750 * 2750 Pixel이며 Resolution은 4km이다. LRIT인 경우는 Full-disk인 경우 2200 * 2200 Pixel이며 East Asia, Northeast of Japan, Southwest of Japan는 800 * 800 Pixel이다. HRIT/LRIT 데이터에서 Navigation에 필요한 Head정보는 Image Navigation Header이며 다음과 같은 정보를 포함하고 있다.

Projection_Name: 영상에 사용된 Projection 이름 및 Sub-lon 포인트 정보를 나타낸다. ex)GEOS(140.0)
 CFAC: Column Scaling Factor.
 LFAC: Line Scaling Factor.
 COFF: Column Offset.
 LOFF: Line Offset.

Pass Time	Projection Name	MTSAT-1R VIS			
		CFAC	LFAC	COFF	LOFF
200511020929	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021029	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021129	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021229	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021329	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021429	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021529	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021629	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021729	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021829	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511021929	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511022029	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511022129	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511070529	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500
200511070829	GEOS(140.25)	40932513	40932513	5500	5500

표 1. Navigation 정보

표1은 MTSAT-1R에서 수신한 데이터에서 추출한 Navigation Header의 정보들이다. 표1에서 알 수 있듯이 Navigation 정보들은 같은 Projection 및 영역일 경우 고정된 값을 사용하는 것을 알 수 있다.

3.2 HRIT 영상 품질 분석

HRIT 데이터의 VIS 채널인 경우 영상의 Size가 11000 * 11000으로 대용량 영상이므로 한반도 지역 영상을 1024 * 1024로 생성하였다. VIS 영상은 Resolution이 1km로 4km의 Resolution인 IR 영상보다 Navigation 오차 판독이 용이하다. 따라서 좀더 정밀한 Navigation 오차 판독을 위하여 VIS 영상을 볼 수 있는 낮 시간대에인 23시 18분에서 08시 00분까지 UTC시간 (08:18 ~ 15:00 KST)의 영상을 2005년 11월 7일부터 2005년 11월 17일까지의 데이터로 생성하였다.



그림 1. HRIT VIS 영상

그림 1의 영상은 2005년 11월 12일 0시 0분(UTC)시간의 VIS 영상이며 Map data의 해안선 라인 및 그림과 같이 일치하는 것을 알 수 있으며 그림 1의 영상을 기준으로 정하였다.

그림 1의 영상과 같은 영역의 영상을 생성하여 그림 2와 같이 회사에 제작한 GlobeShot-Visualization Tool을 사용하였다. Visualization Tool은 키보드 및 마우스로 한 Pixel씩 영상을 이동할 수 있으며 이를 통하여 Column 및 Line의 오차를 육안으로 판독하여 측정하였다.

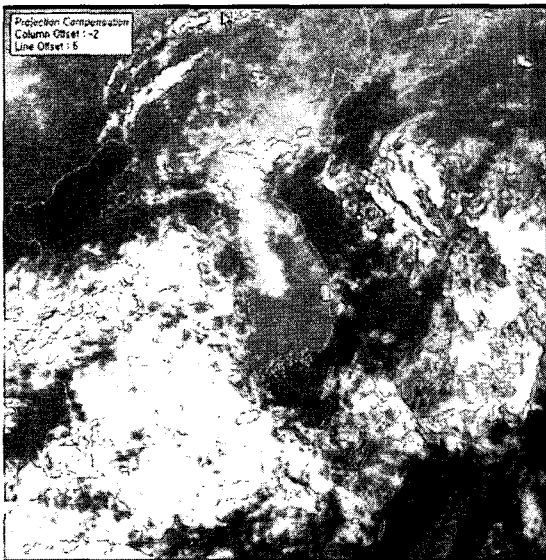
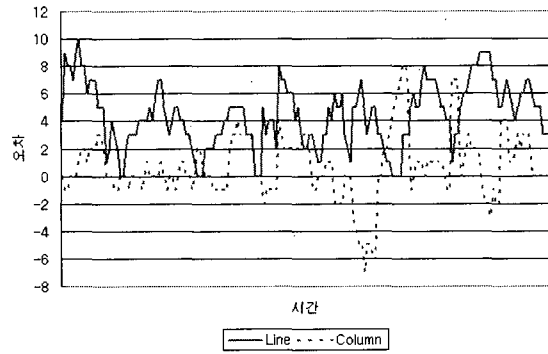


그림 2. GlobeShot-Visualization Tool

상세한 결과는 그래프 1에 나타내었다. 오차의 + 값은 Line 인 경우 XY 평면에서 -Y축으로 이동한 값이며 Column인 경우 +X축으로 이동한 값이다.

HRIT VIS 영상의 평균오차는 Line 4.42 Pixel, Column 0.66 Pixel 이며 최대 오차는 Line 10 Pixel, Column 8 Pixel 이다.



그래프 1. HRIT VIS Navigation 오차

Line이 Column 보다 오차가 더 많이 발생하며 또한 Line 오차는 전부 +값으로 나타나는 것을 알 수 있다.

3.3 LRIT 영상 품질 분석

LRIT 영상은 Full-disk, East Asia, Northeast of Japan, Southwest of Japan 이 있으며 Full-disk는 2200*2200이며 나머지 영상은 800*800으로서 좀더 정밀한 분석을 위하여 East Asia 800*800 Pixel 영상을 분석하였다.

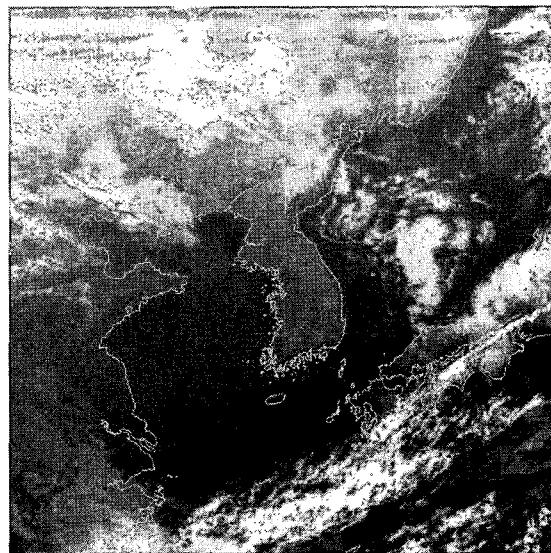
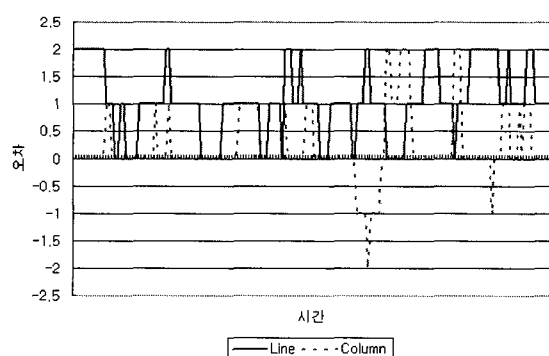


그림 3. LRIT IR1 영상

그림 3은 2005년 11월 12일 1시 38분

(UTC) 영상이며 LRIT 기준 영상으로 설정하였으며 HRIT와 마찬가지로 Image 분석 Tool을 사용하여 Column 및 Line의 오차를 육안으로 판독하여 측정하였다. 상세한 결과는 그래프 2에 나타내었다.

LRIT IR1 영상은 낮은 Resolution으로 육안 판독이 어려웠으며 이에 따라 판독에 따른 오차가 있을 수 있다.



그래프 2. LRIT IR1 Navigation 오차

HRIT 분석 때와 마찬가지로 오차의 + 값은 Line 인 경우 XY 평면에서 -Y축으로 이동한 값이며 Column인 경우 +X축으로 이동한 값이다.

LRIT IR1 영상의 평균오차는 Line 1.05 Pixel, Column 0.19 Pixel 이며 최대 오차는 Line 2 Pixel, Column 2 Pixel 이다.

LRIT IR1 영상의 오차는 HRIT VIS 영상 오차의 약 1/4 값을 보이는 데 이는 영상의 Resolution가 관계가 있음을 알 수 있으며 또한 동일한 시간에 같은 오차가 있음을 판단할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 MTSAT-1R HRIT/LRIT 영상을 Navigation 특성 및 오차에 따라 품

질을 분석해보았다. 본 분석을 통하여 내린 결론은 다음과 같다.

첫째, MTSAT-1R HRIT/LRIT 영상에 오차가 존재하며 HRIT VIS 영상의 평균오차는 Line 4.42 Pixel, Column 0.66 Pixel, LRIT IR1 영상의 평균오차는 Line 1.05 Pixel, Column 0.19 Pixel 인 것을 알 수 있으며, Line에 오차 Column 오차보다 크게 나타나는 것을 알 수 있다.

둘째, Navigation 오차가 발생하는 이유는 위에서 언급한 바와 같이 HRIT/LRIT Navigation Header의 정보는 같은 영역 및 Projection일 경우 변화가 없으므로 Level 0 데이터에서 Geo-correction 수행 시에 Navigation 오차가 발생하는 것으로 추측할 수 있다.

셋째, Navigation 오차가 있을 경우 위와 같이 직접 오차를 보정하는 경우와 Land Mark등 여러 가지 기법을 통하여 오차를 재 보정할 수 있다.

5. 참조 문헌

- [1] 일본기상청 홈페이지 (Satellite Activities of JMA) : http://www.jma.go.jp/JMA_HP/jma/jma-eng/satellite/imagery.html
- [2] CGMS: 'LRIT/HRIT Global Specification', Rev 2.6.August 1999
- [4] JMA, JMA HRIT Mission Specific Implementation, Issue 6, Jan. 2003
- [5] JMA, JMA LRIT Mission Specific Implementation, Issue 1.2, Jan. 2003