

L 지역에서의 위성화상정향오차분포특성연구

강릉철, 김유철, 박남혁

고분해능위성화상을 리용하여 지도를 작성할 때 위성화상의 정향을 잘하여 지물들의 위치오차를 최소로 하는 문제는 매우 중요하다.

론문에서는 위성화상정향에서 다항식에 의한 정향방법들을 비교분석하고 그에 기초하여 L 지역에서의 위성화상정향오차분포특성을 밝히는 방법에 대하여 서술하였다.

1. 다항식에 의한 보간방법

론문에서는 현재 많이 쓰이고있는 보간방법들인 1, 2, 3차 다항식에 의한 보간방법을 리용하였다.[1-3]

1차다항식보간공식

$$X=a_0+a_1x+a_2y$$

$$Y=b_0+b_1x+b_2y$$

2차다항식보간공식

$$X=a_0+a_1x+a_2y+a_3x^2+a_4xy+a_5y^2$$

$$Y=b_0+b_1x+b_2y+b_3x^2+b_4xy+b_5y^2$$

3차다항식보간공식

$$X=a_0+a_1x+a_2y+a_3x^2+a_4xy+a_5y^2+a_6x^3+a_7x^2y+a_8xy^2+a_9y^3$$

$$Y=b_0+b_1x+b_2y+b_3x^2+b_4xy+b_5y^2+b_6x^3+b_7x^2y+b_8xy^2+b_9y^3$$

다항식보간방법의 기하학적의미는 그림과 같다.

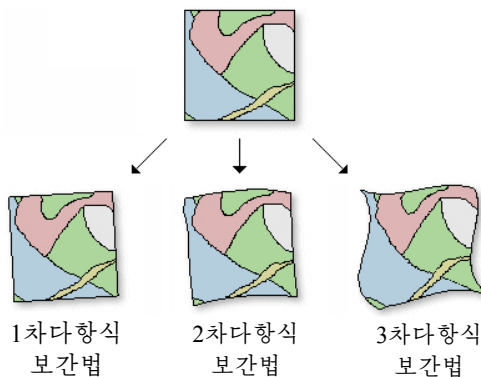


그림. 다항식보간법들의 기하학적의미

위성화상들은 촬영시 촬영기의 위치와 초기의 위성화상정향방법에 따라 위성화상자체에 꼬임을 가지고있기때문에 그림에서 보는것처럼 자기의 변형에 맞는 다항식을 선택하여 정향하는것이 중요하다.

2. 위성화상정향에 영향을 주는 인자

우리 나라에서 리용하고있는 위성화상자료들에는 지구자원위성 Landsat계렬의 위성화상들과 Quickbird위성화상자료들을 포함하여 여러가지가 있다. 이러한 위성화상자료들은 대체로 WGS-84타원체우에서 정향된 자리표값을 가지고있는데 이것을 우리 나라에서 리용하고있는 자리표값으로 전환해야 한다.

위성화상정향에 영향을 주는 인자들은 다음과 같다.

① 지상조정점들의 위치

위성화상우에서 지상조정점을 어느 위치에 놓는가에 따라 위성화상의 정향오차를 감소시킬수 있다. 다시말하여 위성화상우에 지상조정점을 어떻게 배치하는가에 따라 정향된 위성화상의 위치결정정확도가 높아지거나 낮아지게 된다.

일반적으로 지상조정점은 설정된 위성화상우에 균일하게 배치하는 원칙이며 다항식의 차수에 따라 1차다항식인 경우에는 3점이상, 2차다항식인 경우에는 6점이상, 3차다항식인 경우에는 10점이상을 설정한다.

지상조정점들이 정향되는 위성화상우에 불규칙적으로 분포되어있다고 할지라도 평지와 산지, 경사면우에 배치되어있다면 정향정확도를 보장할수 있다.

② 지형높이

지형높이는 위성화상을 정확히 정향하는데서 중요한 지표의 하나이다.

여기서 중요한것은 위성화상우에서 그 영역의 지형높이차를 고려하여 지상조정점을 배치하여야 위성화상을 정확히 정향할수 있으며 따라서 위치결정정확도를 높일수 있다는것이다.

위성화상의 정향정확도를 높이기 위하여서는 지형높이가 급격히 변하는 지역에서 그 변곡점들을 지상조정점으로 설정하여야 하며 특히 산정점을 비롯한 특이점들을 반드시 지상조정점으로 선택하여야 한다.

3. L지역의 위성화상정향에서 오차의 분포특성

연구지역인 L지역에서 타일화된 위성화상들은 모두 238개이며 매 위성화상에서 지상조정점들은 대체로 6~14개를 선택하였다.

론문에서는 위성화상정향에 영향을 주는 인자들의 특성을 고려하여 지상조정점들을 배치하고 1, 2, 3차 다항식보간방법을 리용하여 정향을 진행하였으며 매 위성화상들에서 검열점들에 대한 2제곱평균오차를 계산하였다.

1차다항식보간법에 의하여 위성화상을 정향하면 2제곱평균오차가 15~20m인 지역이 90%이상으로서 대부분을 차지하고있으므로 이 방법이 적합치 않다는것을 알수 있다.

2차다항식보간법에 의하여 위성화상을 정향하면 2제곱평균오차가 0.04~0.06m인 지역이 68%로서 많은 부분을 차지하고있다는것을 알수 있다.

3차다항식보간법에 의하여 위성화상을 정향하면 2제곱평균오차가 0.03~0.04m인 지역이 52%로서 많은 부분을 차지하고있으며 1차 및 2차다항식보간법에 비하여 정확도가

높다는것을 알수 있다.

타일화된 위성화상지역들에서 지형높이차가 작은 지역들(닫긴 도형들)은 정향된 위성화상의 검열점들에 대한 2제곱평균오차가 비교적 작고 지형높이차가 큰 지역들에서는 그 2제곱평균오차가 비교적 크다는것을 알수 있다.

맺 는 말

론문에서는 지상조정점들의 배치와 지형높이가 위성화상정향에 영향을 주며 위성화상의 꼬임특성에 따라 2차 혹은 3차다항식보간법을 적용하여야 한다는것을 밝혔다.

ㄴ 지역에서 타일화된 위성화상들을 2차 혹은 3차다항식보간법으로 정향하여도 3~4cm의 정확도로 지물위치를 결정할수 있다는것을 밝혔다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 57, 7, 145, 주체100(2011).
- [2] 강영호, 지리정보체계원리, 김일성종합대학출판사, 97~145, 주체102(2013).
- [3] ArcGIS 10.4 for Desktop Help, ESRI, 75~113, 2015

주체108(2019)년 7월 5일 원고접수

Study on the Error Distribution Property of the Adjusted Satellite Images in “ㄴ” Area

Kang Ryong Chol, Kim Yu Chol and Pak Nam Hyok

We described that the location of feature could be determined in accuracy of 3~4cm even adjusting the tiled satellite images with using the interpolation method of the second or third-order polynomial equation in “ㄴ” area.

Key words: polynomial equation, satellite image