

# 라이다데이터를 이용한 영상정합의 개선

## Improving Image Matching using LIDAR Data

민성홍\* · 유병민 · 이임평

Seonghong Min\*, Byoungmin Yoo, Impyeong Lee

\*서울시립대학교 공간정보공학과 석사과정 (E-mail: minssy0306@uos.ac.kr)

서울특별시 광진구청 지적과 (E-mail: ybm@uos.ac.kr)

서울시립대학교 공간정보공학과 조교수 (E-mail: iplee@uos.ac.kr)

### 요 지

본 연구는 영상정합의 주요 과정에 라이다데이터를 적용하여 자동정합의 효율성 및 결과의 신뢰도를 제고하기 위한 전략 및 방법을 개발하는 것을 목표로 하였다. 라이다데이터를 이용하여 영역기반정합에서 검색초기값의 결정과 정합결과에 대한 신뢰도 평가를 개선하였다. 제안된 방법은 중해상도 항공 디지털 영상과 동시에 관측된 라이다데이터에 적용하여 검증하였다. 본 연구의 결과는 현존하는 상업용 디지털영상정합자동화 프로그램의 정합성능을 개선하는 것에 기여하며, 향후 실시간공간정보체계 구축의 밑거름을 마련한다.

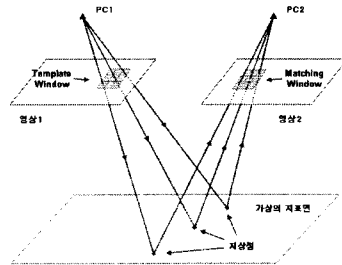
### 1. 서론

홍수나 화재와 같은 각종 긴급 상황에서 효과적인 대처를 위해서는 현장상황에 관한 공간정보의 실시간적인 구축 및 제공이 중요하다. 항공영상을 이용해서 공간정보를 실시간으로 생성하기 위해서 두 장 이상의 영상으로부터 동일한 지상점을 나타내는 영상점을 자동하는 검색하는 영상정합과정을 자동화해야한다. 이에 본 연구는 영상정합을 위한 기존의 방법들을 보완하고 성능을 향상시키기 위해, 라이다데이터를 적용하여 영상정합의 자동화 및 정합결과의 신뢰도를 높이기 위한 방법을 제시한다.

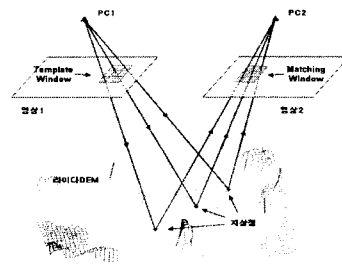
### 2. 방법론

영상정합은 기준영상에서 1)정합대상객체를 선택하고, 2)정합대상객체와 일치하는 공액객체를 검색하고, 3)두 객체의 정합결과의 신뢰도를 평가하는 과정으로 구성된다(Schenk, 1999). 본 연구는 공액객체의 검색을 위한 초기값을 설정하는 과정과 정합결과의 신뢰도를 평가하는 과정

에 라이다데이터를 적용하였다.



<그림 2> 기존의 방법



<그림 3> 제안된 방법

라이다데이터를 이용해서 초기값을 설정하는 과정은 <그림 1>과 같은 기존의 방

법대신에 <그림 2>와 같은 방법을 제안한다. 먼저, 지표면의 형상을 정확하게 나타내는 라이다 데이터를 이용하여 지표면에 대한 정교한 DEM을 생성한다(Lee, 2003). 다음으로 기준영상에서 선택된 정합대상점을 라이다 DEM에 투영하여 지상점을 결정한다. 결정된 지상점을 정합영상의 초기외부표정요소를 이용하여 정합영상으로 투영하여 공액점의 초기값을 결정하게 된다.

위와 같은 방법으로 검색영역의 중심위치를 계산하는 경우에는 사용된 영상의 외부표정요소의 부정확성과 지표면의 부정확성이 초기값의 오차에 큰 영향을 미친다. 하지만 기존의 방법과 달리 라이다 데이터를 활용한 방법은 오차를 가지는 가상의 수평면대신에 정교한 라이다 DEM을 사용하기 때문에 공액점의 초기값에 포함된 오차를 줄일 수 있는 장점이 있다.

또한, 정합결과로 취득된 공액점으로부터 3차원 지상점을 계산하여 이를 라이다 DEM과 비교하여 정합결과의 신뢰성을 정량적으로 파악하였다. 계산된 지상점과 라이다DEM의 고도값의 차이를 지상점 주변 라이다DEM의 고도의 표준편차와 비교하여 신뢰도를 설정한다. 결국 동일한 고도값의 차이를 같더라도 라이다DEM으로부터 계산되는 지면의 거칠기가 클수록 보다 높은 신뢰도가 할당된다.

### 3. 실험 및 결과

본 실험의 대상지는 제주특별자치도의 제주시가지로 항공라이다시스템에서 동시에 취득된 디지털영상과 라이다데이터를 사용하였다. 먼저 육안검사를 통해 영상에서 전체 22개의 대상점을 선택하고, 기존의 방법과 제안된 방법을 이용하여 각각 영상 정합을 수행하였다. 그 결과를 입체시를 통한 숙련된 운영자가 육안으로 설정된 공액점을 참값으로 하여 성공률을 계산하여 비교하였다.

<표 1>은 가상의 평면과 라이다DEM을 지상의 투영대상을 기준으로 한 정합 성공점의 개수와 성공률을 나타낸 표이다. 성공률은 가상의 수평면의 경우는 14%이며, 라이다DEM이 59%로 상대적으로 높은 정합성공률을 나타냈다.

<표 2> 가상의 평면 VS 라이다DEM 정합성공률

|      | 가상의 평면 | 라이다DEM |
|------|--------|--------|
| 성공갯수 | 3/22   | 13/22  |
| 성공률  | 14%    | 59%    |

### 4. 결론

본 실험의 결과로 기준영역의 투영대상을 라이다 DEM에 투영시킨 방법이 기존의 방법보다 우수하다는 결과를 얻었다.

본 논문에서 제안된 방법론은 현존하는 상업용 디지털영상 자동정합프로그램의 성능 개선에 기여할 것으로 판단되며, 이를 바탕으로 향후 국내에서 실시간 공간정보체계의 구축에 밑거름이 될 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비지원(07국토정보C03)에 의해 수행되었습니다.

### 참고문헌

- Schenk, T., 1999, "Image Matching Fundamentals", Digital Photogrammetry, TerraScience, pp. 252-259.
- Lee, I., Ahn, Y., Csatho, B., Schenk, T., Shin, S.W., and Yoon, T., 2003, "Generation of large-scale and high-resolution DEMs over Antarctica through a LIDAR survey" Proc., Asian Conference on Remote Sensing, Korea.