포인트 클라우드 자료의 도심지 Geo-Referencing 방안 연구
Research on Geo-Referencing Methodology of Point Clouds Data in Urban Area

조형식[1)] · 손홍규[2)] · 한수희[3)] · 황새미나[4)]
Cho, Hyung Sig · Sohn, Hong Gyoo · Han, Soo Hee · Hwang, Sae Mi Na

[1)] 학생회원 · 연세대학교 사회환경시스템공학부 박사과정(E-mail:f15kdaum@yonsei.ac.kr)
[2)] 정회원 · 연세대학교 사회환경시스템공학부 교수(E-mail:sohn1@yonsei.ac.kr)
[3)] 정회원 · 연세대학교 사회환경시스템공학부 박사후과정(E-mail:scivile@yonsei.ac.kr)
[4)] 학생회원 대진대학교 토목공학과 석사과정(E-mail:saem@daejin.ac.kr)

Abstract

It is recently enlarged to necessity of 3D spatial information model in urban areas. and in order to that, It is increased to use the terrestrial LiDAR. The Point clouds which are received by terrestrial LiDAR take a relateive coordinate. For transform into absolute coordinate, it carry out GPS surveying. However, it is difficult to geo-referencing of point clouds using the GPS due to high buildings and facilities in urban area. This study suggests a methodology, that is geo-referencing of point clouds which is received from terresstrial LiDAR in urban area and then verified accuracy of geo-referencing of point clouds. In order to geo-Referencing of point clouds which are received in Engineering building of Yonsei Univ., it was be setout through GPS surveying, and then obtained absolute coordinate of real building. Using this coordinate, It was operated geo-referencing of point clouds, verified accuracy between check point and geo-referenced point clouds. As a result, RMSE of check point shows that GPS surveying is 6.9~8.0cm.

▸ Keywords : terrestrial LiDAR, Geo-Referencing, point clouds, GPS surveying.

1. 서 론

본 연구의 목적은 건물 밀집 도심지를 대상으로 취득된 지상 LiDAR 자료의 geo-referencing을 위해 특징점의 절대좌표를 효율적으로 취득하는 방법을 제시하는데 있다. 본 논문에서는 실질적으로 건물 밀집 지역에서 기준점을 설치하기 위한 GPS측량의 어려움과 특징점을 관측하기 위한 일반측량의 비용을 분석하였으며, 결론적으로 GPS를 이용한 기준점의 설치와 특징점의 관측을 효율적으로 수행할 수 있는 방안을 제시하였다.

2. 연구방법

본 연구대상지역은 홍익대학교 인근의 상업지역과 연세대학교 제1공학관을 선정하였다. 포인트 클라우드 자료 geo-referencing의 효율성을 판단하기 위해 먼저 대상지역을 구역별로 스캐닝을 실시하여 데이터를 취득하였다. 데이터 취득시 geo-referencing 하기 위해서 관

측지역에 타겟을 설치하여 타겟의 3차원 좌표를 측정하여야 한다. 설치된 타겟은 두가지 목적으로 사용되는데 포인트 클라우드 데이터간의 registration과 geo-referencing에 이용된다. 타겟의 3차원 좌표는 두가지 방식으로 취득하였는데 홍익대학교 인근 상업지역에서는 토털스테이션과 레벨에 의해 타겟의 3차원 좌표를 취득하고, 연세대학교 제1공학관은 GPS만을 이용하여 3차원 좌표를 취득하여 geo-referencing실시하고 정확도를 분석하고 두가지 방법에 효율성을 판단하였다.

3. 데이터 취득 및 데이터 처리

3.1 일반측량에 의한 geo-referencing

연구대상 지역 홍익대학교 주변 상업지역 인근 기준점 측량은 도시기준점 2점이 설치되어있어 GPS측량은 생략하고, 두 기준점을 연결한 폐합망으로 토털스테이션을 사용한 다각측량, 디지털레벨을 사용한 수준측량을 실시하여 주변부에 기준점을 설치 하였다. 설치된 기준점을 이용하여 지상LiDAR 자료 취득시 설치한 타겟의 3차원 좌표를 토털스테이션으로 관측한 후, 연구대상지역 전체에 대한 geo-referencing 실시하였다.

3.2 GPS에 의한 geo-referencing

연세대학교 제1공학관 옥상에 5점, 지상에 2점을 선점하여 GPS측량을 실시하였다. 지상 LiDAR 자료취득시 바닥에 설치된 타겟에 GPS수신기를 세워 타겟의 3차원 좌표를 결정한 후 연구대상지역에 대한 geo-referencing 실시하였다.

4. 결과 분석

지상 LiDAR로부터 취득된 Point Cloud의 geo-Referencing후 정확도를 평가하기 위해포인트 클라우드를 추출하여 토털스테이션으로 관측하였다. 관측한 좌표를 비교한결과 일반측량에 의한 geo- Referencing후 RMSE는 ±16.4㎜, 최대±18.9㎜, 72man/h, GPS측량에 의한 geo-Referencing후 RMSE는 ±70㎜, 최대±76㎜, 15man/h로 나타났다.

5. 결 론

본 연구에서는, 건물이 밀집한 도심지를 대상으로 취득한 LiDAR 자료의 geo-referencing의 방법론을 제시하였다. 실제 대상지역에 적용한 결과 본 연구에서 제안된 방식이 기존 방식에 비하여 충분히 비용 효율적일 수 있다는 가능성을 확인하였다.

감사의 글

본 연구는 건설교통부 첨단도시개발사업 - 지능형 국토정보기술혁신 사업과제의 연구비 지원(07 국토정보 CO4: 첨단 측량 기술 활용 3차원 자료 취득 및 검증시스템 개발)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

김형태, 편무욱, 박재선, 강민수(2008), 건물 실내 공간 모델링을 위한 지상라이다 영상 정합 방법에 따른 정확도 분석, 대한원격탐사학회지, **대한원격탐사학회**, 제24권, 제4호, pp. 333-340.

이재기, 정성혁, 이계동(2006), 디지털사진측량 및 3D 레이저스캐너를 이용한 토량환산계수의 산정, **한국측량학회지**, 한국측량학회, 제24권, 제2호, pp. 227-234.

김종화, 편무욱, 김상국, 황연수, 강남기 (2009), 지상LiDAR 자료의 절토량 산정 실험, **한국지형공간정보학회지**, 한국지형공간정보학회, 제17권, 제2호, pp. 11-17.