

# Lynx Mobile Mapper를 이용한 레이저스캐너 기반 차량 MMS의 캘리브레이션 Calibration of Laser scanning Mobile Mapping System using Lynx Mobile Mapper

정태준<sup>1)</sup> · 윤홍식<sup>2)</sup> · 황진상<sup>3)</sup> · 김용현<sup>4)</sup> · 이하준<sup>5)</sup>

Jeong, Tae Jun · Yun, Hong Sic · Hwang, Jin Sang · Kim, Yong Hyun · Lee, Ha Jun

- 1) 정회원 · 성균관대학교 건설환경시스템공학과 박사과정(E-mail:tjun97@skku.edu)
- 2) 정회원 · 성균관대학교 사회환경시스템공학 부교수(E-mail:yhs@geo.skku.ac.kr)
- 3) 정회원 · 성균관대학교 건설환경시스템공학과 박사과정(E-mail:gpsboy@skku.edu)
- 4) 정회원 · 성균관대학교 지리정보체계협동과정 석사과정(E-mail:sleepclock@skku.edu)
- 5) 정회원 · 국토지리정보원 지리정보과 계장(E-mail:leebug1030@korea.kr)

## Abstract

In this paper, we carried out calibration of laser scanning MMS(Mobile Mapping System) using Lynx Mobile Mapper, a new MMS developed at Optech Incorporated. Laser scanning MMS could be defined as an integration of several subsystems. Subsystems are composed of laser scanner, gps receiver and antenna, INS(Inertial Navigation System), DMI(Distance Measurement Instrument). These are obtained 3D spatial information by direct-georeferencing technology. To obtain 3D spatial information, calibration of laser scanning MMS is required prior to operation system, it is similar to airborne lidar system. 145 checkpoints were used to accuracy estimation. The accuracy results are about 5cm(RMSE) for calibration in all directions(east, north, ellipsoidal height).

▶ Keywords : laser scanning MMS, calibration, RMSE

## 1. 서론

차량 MMS는 지형·지물의 상대적인 위치와 형상을 측정할 수 있는 측량센서와 이러한 센서의 절대적인 위치와 자세를 결정하기 위한 위치결정센서들로 구성된다(Cammeron 등). 레이저스캐너 기반 차량 MMS는 측량센서로써 레이저스캐너를 사용하고, GPS, INS, DMI 등의 위치결정센서들을 조합하여 구성되며, 실시간절대표정(direct-georeferencing) 기술을 이용하여 3차원 공간정보를 획득하게 된다. 이러한 차량 MMS를 이용하여 3차원 공간정보의 획득을 위해서는 센서들 간의 캘리브레이션을 수행하여야 하며, 이는 항공레이저측량의 캘리브레이션 개념과 매우 유사하다(Manandhar, D 등).

## 2. 연구방법 및 내용

### 2.1 캘리브레이션 사이트의 선정과 검사점 측량

레이저스캐너 기반 차량 MMS의 성능실험과 캘리브레이션 후의 정확도 평가를 위하여,

Optech 사의 'Lynx Mobile Mapper(이하 Lynx)'를 이용하였다. 캘리브레이션 사이트는 GPS 신호의 수신환경이 원활하고 개활지에 위치한 2층 이상의 벽면이 단조로워야 하며, 건물 전체의 데이터 취득을 위한 차량 운행 노선이 존재하여야 한다. 이러한 환경의 '의왕시 맑은물 처리장'을 캘리브레이션 사이트로 선정하였으며, Lynx의 캘리브레이션과 정확도 평가를 위하여 GPS를 이용한 2점의 기준점과 T/S를 이용한 145점의 검사점을 측정하였다.

## 2.2 캘리브레이션을 위한 데이터 처리

레이저스캐너 기반 차량 MMS의 캘리브레이션을 위하여 건물을 왕복 측정하는 방법을 사용하였다. 데이터 처리에 있어서 Lynx에서 획득한 GPS/INS 측정결과는 POSPacTM MMS 소프트웨어를 사용하여 계산하였고, DASHMap 소프트웨어를 이용하여 동일 지점에 대한 각 센서 간의 데이터 획득 결과를 비교하여 기측선 조정과 캘리브레이션 오차(헤딩, 롤, 피치)에 대한 보정을 실시하였다.

## 2.3 검사점을 이용한 정확도 평가

보정된 캘리브레이션 사이트의 측정결과에 대한 정확도 평가에는 145점의 검사점을 이용하였으며, 보정된 측정결과의 단면별 분석을 통하여 차량 MMS를 이용한 측정결과와 검사점의 측량성과의 비교차에 대한 RMSE를 구하였다. RMSE를 이용한 정확도 평가 결과, 캘리브레이션 후 Lynx의 측정결과는 X축 방향에서 0.037m, Y축 방향에서 0.030m, 타원체 고에서 0.050m의 정확도를 나타냈다.

## 3. 결론

본 연구에서는 레이저스캐너 기반 차량 MMS의 캘리브레이션을 위하여 다양한 환경적 여건을 만족하는 캘리브레이션 사이트를 선정하고 캘리브레이션 후의 정확도 분석을 위한 145점의 검사점을 측량을 수행하였다. 레이저스캐너 기반 차량 MMS 중 Optech사의 Lynx를 이용하여 캘리브레이션 사이트를 측정하였으며, 검사점을 이용한 정확도 평가 결과 캘리브레이션 오차의 보정을 통하여 모든 방향에서 약 0.050m 이하의 정확도를 확보할 수 있었다. 하지만 이는 캘리브레이션 사이트와 같은 환경적인 오차 원인이 적은 지역에 한정된 결과이며, 레이저스캐너 기반 차량 MMS의 일반적인 정확도로 볼 수 없으며, 올바른 정확도 평가를 위해서는 다양한 환경에서 측정된 결과를 분석하여야 할 것으로 판단된다.

## 감사의 글

본 연구는 “차량기반 멀티센서 측량시스템 실용화 등에 관한 연구”의 과업 내용 중 일부이며, 본 연구를 지원해준 국토해양부 국토지리정보원에 감사의 말씀을 드립니다.

## 참고문헌

- Cameron Ellum and Nasser El-Sheimy. (2002), Land-Based Mobile Mapping Systems, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, ASPRS, 2002 journal, pp. 13-28.
- Manandhar, D. and Shibasaki, R., (2000), Geo-referencing of Multi Sensor Range Data for Vehicle-borne Laser Mapping System, 21st Asian Conference on Remote Sensing (ACRS), 4-8 December, Taipei, Vol 2, pp. 932-937