

## 다각사진촬영안내시스템 개발

### The Development of Multi-Looking Camera Photographic Guidance System

박선동<sup>1)</sup> · 서상일<sup>2)</sup> · 윤동진<sup>3)</sup>

Park, Seon Dong · Seo, Sang Il · Yoon, Dong Jin

<sup>1)</sup> (주)범아엔지니어링 국토정보시스템연구소 수석연구원(E-mail:sdpark@panasia.co.kr)

<sup>2)</sup> (주)범아엔지니어링 국토정보시스템연구소 주임연구원(E-mail:ssi760@panasia.co.kr)

<sup>3)</sup> (주)범아엔지니어링 국토정보시스템연구소 주임연구원(E-mail:jini0040@panasia.co.kr)

#### Abstract

The Aerial photographic mission is working of taking picture at appropriate point at operating aircraft. Specially, because multi-looking camera system for 3D spatial data construction don't use large size CCD camera, do use middle size or small size CCD camera, Exterior parameter can't be calculated because of not enough overlap, if taking picture at inappropriate position. Therefore, we can construct 3D spatial modeling data by taking picture at planned points using GPS Positioning information

Keywords : 3D spatial data, GPS Positioning, Aerial photographic guidance system

#### 요 지

항공사진촬영은 계획된 노선을 따라 항공기를 조정하여 적절한 위치에서 촬영을 수행하는 작업이다. 특히 3차원 공간데이터 구축을 위하여 사용되는 다각사진촬영시스템의 경우 대형 CCD가 중형 CCD를 사용함으로써 촬영면적이 크지 않아서 적절한 위치에서 촬영이 이루어지지 않는 경우 충분한 중복도를 확보하지 못하여 외부표정요소 결정에 문제가 발생할 소지가 있다. 따라서, GPS/INS를 이용하여 정확한 항공기의 위치를 결정하여 사전에 계획된 위치에서 촬영을 실시함으로써, 정확한 3차원 공간데이터의 모델링을 수행할 수 있다.

#### 1. 서론

최근 3차원 국토정보 구축이 국토해양부 및 민간기업에서도 필요성에 의하여 구축되고 있으나, 기존의 3차원 국토정보의 구축 방법은 수치지형도 기반에 LiDAR정보를 이용하여 DEM과 DSM을 구축하는 것으로 가시화 수준은 비교적 높지 않은 편이다. 그러나, 다각사진촬영시스템은 연직사진 및 경사사진을 동시에 촬영하여, 주로 건물 및 도로의 3차원모델링을 정교하게 수행할 수 있으며, 특히 경사사진을 이용하여 텍스처 매핑을 수행함으로써 높은 수준의 가시화를 달성할 수 있다.

이러한 다각사진촬영시스템은 중형 CCD 또는 소형 CCD 카메라를 사용하여 촬영하므로, 촬영면적이 넓지 않고, 따라서 중복도 및 3차원 기반의 촬영계획을 면밀히 수립하여, 그 촬영계획에 따라 촬영을 수행하여야 한다. 이를 위하여 촬영안내시스템은 조종사에게 배경데이터 및 운항정보를 제공하고, 계획된 촬영코스 및 계획된 촬영지점에서 자동으로 촬영할 수 있는 기능을 제공하여야 한다.

## 2. 연구내용

### 2.1 다각사진촬영시스템

다각사진촬영시스템은 1개 지점을 수직 및 경사각도로 5면에서 보는 항공사진을 촬영하기 위하여 GPS/INS 시스템과 측량용 중형 CCD 카메라 5대를 통합한 촬영시스템이다. 항공기에 탑재된 다중촬영 항공사진기로부터 획득한 경사사진 및 수직사진을 활용하여 3차원 공간정보를 구축하는 시스템으로써, 기존의 수직사진에서 획득하기 어려운 건물 옆면의 텍스처 정보를 용이하게 취득할 수 있다. 또한 하나의 대상지역을 여러 방향에서 촬영하기 때문에 음영지역을 최소화하여 3차원 공간정보를 구축할 수 있는 시스템이다.

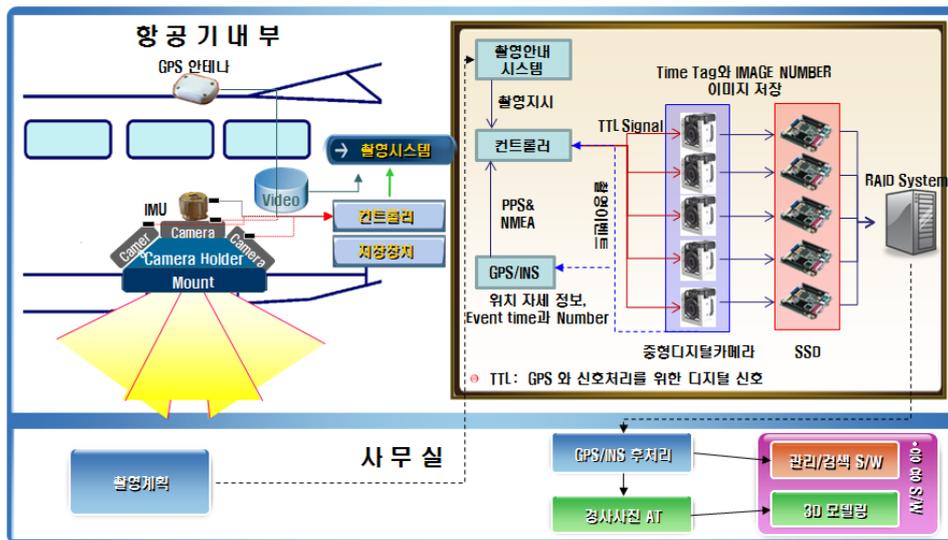


그림 1 다각사진카메라 시스템 구성도

### 2.2 다각사진촬영안내시스템 구성 및 기능

다각사진촬영안내시스템은 .Net Framework 2.0 기반의 C# 언어로 개발하였다. 배경 데이터를 표시하기 위하여 MapWindow GIS ActiveX 컨트롤을 사용하였으며, 제어부 및 GPS로부터 데이터 통신을 위하여 Serial 통신을 기반으로 시스템을 개발하였다. 다각사진촬영안내시스템은 GPS로부터 위치정보를 제공받아 현재 항공기의 위치를 화면에 표시하고, 다각사진카메라의 제어부에 계획된 위치에서 촬영지시를 수행한다.

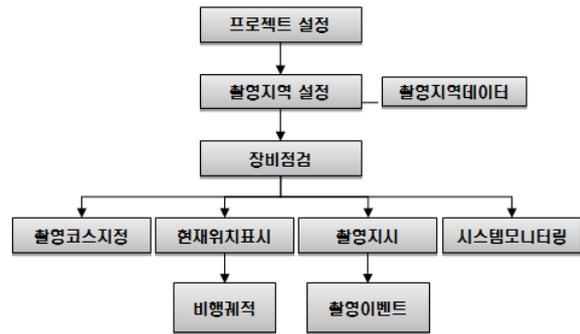
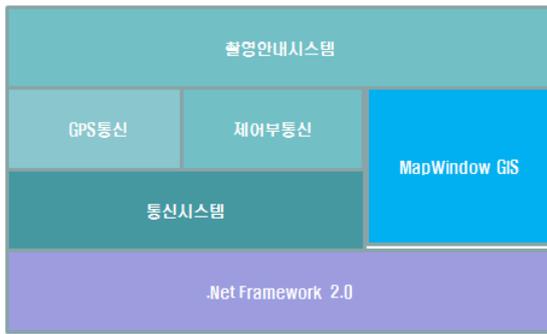


그림 2 다각촬영시스템 구성도 및 작업 흐름도

프로젝트를 생성하고 촬영계획파일을 설정한다. 비행하기전 장비 점검 및 설정을 수행하고, 촬영대상지역에서 촬영코스를 촬영사가 설정하고, 위치를 표시하며, 계획된 촬영지점에서 촬영을 지시하며, 각종 이벤트를 화면에 표시하고 저장한다.

표 1 다각촬영시스템 기능 정의

기능목록		기능정의
프로젝트 설정		촬영할 프로젝트 및 촬영계획 파일, 배경지도 설정
장비점검 및 설정	GPS/INS	GPS / INS 연결 설정 및 장비 상태 점검
	카메라 시스템	카메라 시스템 연결 설정 및 스토리지 공간점검
	제어부	제어부 연결 설정
비행안내	현재위치 표시	GPS 정보 기반의 현재 항공기 위치 표시
	촬영지점 안내	계획된 촬영지점 표시 및 방향 거리 표시
	비행코스 지정	촬영하고자 하는 촬영코스 지정
이벤트 로깅		GPS, 촬영지시 등의 이벤트 표시 및 저장
촬영 지시		수동, 자동 촬영 지시

### 2.3 촬영코스 적합성 판단 및 촬영지시 계산

다각사진촬영안내시스템은 자동촬영인 경우, 촬영사가 현재 촬영하고자 하는 촬영코스를 선택하고 항공기의 방향과 촬영코스 방향과 일치하는지 여부를 판단한다. 이러한 조건이 만족하는 경우 촬영코스에 대하여 일정크기의 버퍼를 생성하여 연속적으로 몇 개의 GPS 위치가 정해진 버퍼에 존재하는 여부를 파악하여 코스에 진입하였는지를 판단한다.



그림 3 촬영코스 적합성 여부 판단

촬영코스에 성공적으로 진입한 경우, 계획된 촬영점에 대하여 촬영코스에 직각인 촬영지시선을 가상으로 선정하여 항공기가 촬영지시선에 대하여 시간도달거리가 일정 범위에 도달하였을 때 촬영을 지시한다.

### 3. 결론

본 연구는 공간부문 공간정보구축장비개발인 다각촬영카메라의 프로토타입을 이용하여 테스트촬영을 자동촬영모드로 수행하였으며, 성공적으로 촬영을 수행하였다.

다각사진촬영안내시스템은 배경데이터에 현재위치를 표시함으로써, 조종사 및 촬영사에게 운항정보를 제공한다.

향후 카메라의 설정값을 변경할 수 있는 기능 개발이 필요하며, 촬영과 동시에 촬영성과를 확인할 수 있는 Quick View등의 개발이 필요하다.

### 감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신사업과제의 연구비지원(07국토정보C02)에 의해 수행되었습니다.

### 참고문헌

Joseph O'rourke (1998), Computational Geometry In C second edition, Cambridge pp252~264

Edward M. Mikhail, James S. Bethel and J. Chris McGlone(2001), Introduction to modern photogrammetry, John Wiley & Sons Inc, pp 92~97

이우용, 고영국, 박태희, 김준수 (2002), UML과 객체지향 시스템 분석 설계, 도서출판 그린, pp213~235

The NMEA 0183 Protocol, <http://www.tronico.fi/OH6NT/docs/NMEA0183.pdf>

황진상, 이재원, 윤종성(2004), 항공항법지도와 항공사진 촬영안내 시스템의 개발, 한국지리정보학회, pp70~78

Frank D. Luna(2003), Introduction to 3D game programming with directx 9.0, Wordware publishing, Inc