

항공촬영용 IR 카메라의 시선보상 시스템 개발 Development of a Line-of-sight compensation system for an IR camera of the aerial reconnaissance vehicle

*백운혁, 안정훈, 박재영

*W. Baek(woonhyuk.baek@samsung.com), J. Ahn, J. Park

삼성탈레스

Key words : Back scan mechanism, Aerial reconnaissance, LOS compensation

1. 서론

현대 국방에서 정찰시스템의 중요도가 날로 높아지고 있다. 해외에서는 이미 수십 년 전부터 Global Hawk 와 같은 고성능의 무인 정찰기를 개발하여 운용 중에 있고[1], 국내에서도 2002년 전자광학 추적장비(EOTS: Electro-optical tracking system)를 탑재한 군단급 무인항공기를 개발하여 운용 중에 있다. 또한, 최근에는 LOS(Line-of-sight) 이동을 위한 소형의 Steering 시스템을 광학계 내부에 설치하여, 적은 비용으로 빠른 응답특성을 얻는 방법이 많이 적용되고 있다[2].

본 논문에서는 항공 정찰용 IR 카메라를 이용하여 정밀한 정지영상을 획득하기 위한 Back scan mechanism(BSM)을 설계하고, BSM 구동을 위한 프로파일을 제시한다. 또한 설계된 BSM의 성능을 야외 촬영 실험을 통해 검증하였다.

2. 항공영상촬영개념

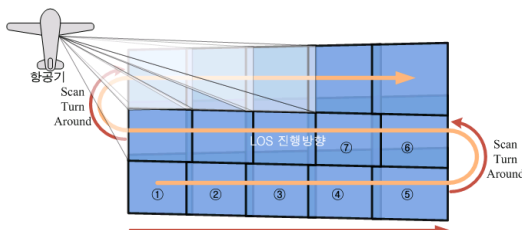


Fig. 1 Schematic of step-staring

본 논문에 소개되는 항공기용 정지영상 촬영 장비는 Fig. 1, Fig. 2에서와 같이 정찰지역 촬영을 위해 1, 2, 3,.., 순서로 촬영하게 된다. 이

때 고품질 영상 획득을 위해서 카메라 노출 시간 동안 LOS를 고정해 주어야 하는데, 영상을 초당 수장의 빠른 속도로 촬영하면서 관성모멘트가 큰 짐발을 Step 구동하려면 고 출력의 구동기가 필요하게 된다. 이를 개선하기 위해서 광학계 내부에 BSM을 갖춘 평판을 이용한다.

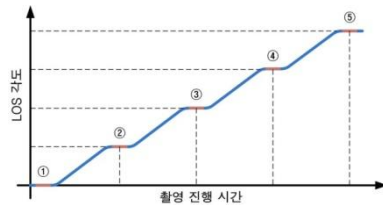


Fig. 2 LOS position during image acquisition

3. Back scan mechanism 소개

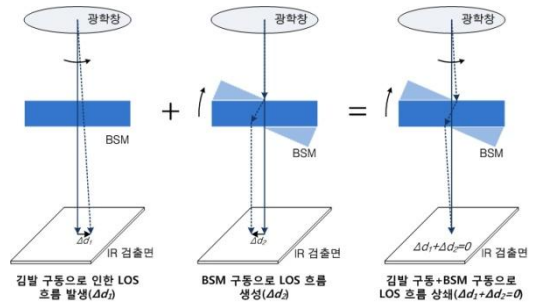


Fig. 3 Conceptual diagram of IR BSM

BSM은 IR 광학계 내부에 설치된 평판을 구동해서 빛을 굴절 시키고, 이를 통해 LOS를 변화시킨다. 짐발이 일정한 속도로 촬영 지역을 Scan 하는 동안 BSM을 구동하여 LOS를 Fig. 2에서 보는 것처럼 LOS를 고정한다. 소형의 평판을 제어해서 LOS를 변화시키기 때문에 빠른 응답 특성을 갖는다. Fig. 3은 IR BSM

의 구동 개념을 보여준다.

4. Back scan mechanism 구현

BSM 기능구현을 위해 사용한 센서/구동기의 구성을 Fig. 4에 나타냈다.

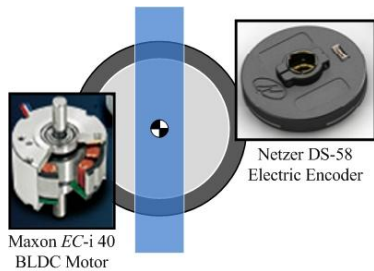


Fig. 4 Hardware configurations of IR BSM

BSM 구동을 위해 김발의 Scanning을 상쇄하여 영상 흐림을 보상하기 위한 프로파일을 설계하였다. Fig. 5에서 그래프는 BSM의 구동 프로파일 및 설계된 BSM 구동기의 성능을 볼 수 있다.

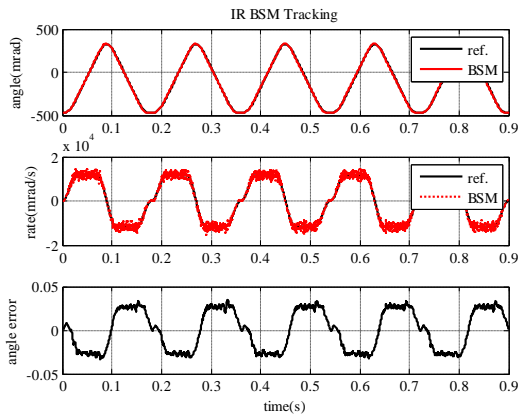


Fig. 5 BSM profile and tracking performance

5. 시험결과

위에서 설계한 BSM 구동기의 성능을 야외 촬영 시험을 통해 검증하였다. Fig. 6은 김발 영상 촬영 시 김발, BSM, LOS의 변화를 보여준다. LOS가 계단형식으로 변화하며 촬영시간 동안 고정되는 것을 확인할 수 있다.

또한 Fig. 7의 촬영된 영상을 보면, BSM이 동작하지 않았을 경우에는 영상의 번짐이 보이는 반면 BSM이 동작한 경우 선명한 영상을 획득할 수 있었다.

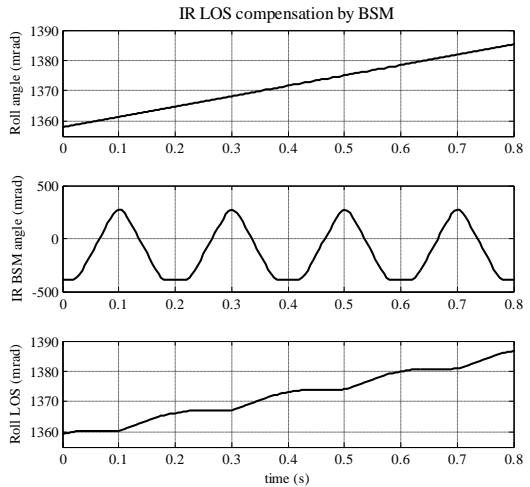


Fig. 6 BSM profile and tracking performance



Fig. 7 Comparison of image with BSM vs. No BSM

6. 결론

본 논문에서는 항공 촬영용 IR 카메라 고품질 영상획득을 위한 LOS 흐림 보상 시스템을 제시하였다. BSM 정밀제어를 통해 빠른 응답 특성을 갖는 시스템을 구성하고 영상 촬영 시험을 통해 그 성능을 검증하였다. 이를 위한 BSM 시스템을 설계하고, 실험을 통해 그 성능을 검증하였다.

참고문헌

1. K.J. Held, B.H. Robinson, "TIER II Plus airborne EO sensor LOS control and image geolocation", Proceedings of IEEE Aerospace Conference, 2, 377-405, 1997
2. J.C. DeBruin, "Derivation of line-of-sight stabilization equations for gimballed-mirror optical systems", Active and adaptive optical components, SPIE, 1543, 236-247, 1991