

UAV를 이용한 함포 배열 플랫폼 설계

김시완¹, 이재민², 김동성^{*}
금오공과대학교 {IT융복합공학과¹, 전자공학부^{2,*}},
{bigshow¹, ljmpaul², dskim^{*}}@kumoh.ac.kr

Design of Navy Gun array platform using UAV

Si-Wan Kim¹, Jae-Min Lee², and Dong-Seong Kim^{*}
{Dept. of IT Convergence Eng.¹, School of Electronic Eng.^{2,*}},
Kumoh National Institute of Technology

요약

본 논문에서 UAV를 이용하여 함정에 탑재된 함포를 배열하는 플랫폼을 설계한다. 플랫폼의 구성은 스마트카메라, 3축 가속도계가 함포에 탑재되고 이는 사격통제 시스템과 어플리케이션 그리고 배열용 UAV와 연동한다. 3축 가속도계와 스마트카메라로부터 기울기오차를 측정하여 어플리케이션으로 전송하고 배열 오차 발생 시 배열용 UAV를 이용하여 함포의 대공 및 대함 그리고 수평 점 조절을 시행한다. UAV는 기존의 실험 함정 및 항공기를 대신하여 함포의 기울기 및 조준점을 조정하고 이러한 결과 값은 어플리케이션으로 전송된다. 전송된 결과는 데이터베이스화 저장되어 기존의 값과 비교 및 분석을 가능하게 한다.

I. 서론

해군 함정은 기본적인 전투체계로 최소 1문 이상의 함포를 탑재하여 운용한다[1]. 해군 함정은 건조될 때 탑재되는 함포 또한 같은 시기에 제작되어 오랜 기간 운용되어진다. 함정에 탑재된 함포는 오랜 기간 운용되어짐에 따라 기울기 및 경사오차에 대한 보정을 시기적으로 보정해주어야 한다. 이때 함정 함포에 대한 보정 작업을 함포 배열이라고 한다[2][3]. 최근 함정의 전투체계 및 함포 배열에 있어 최신 장비 및 국산화에 많은 연구들이 진행 중이다[4][5]. 이러한 함포 배열 작업은 상대적으로 큰 규모의 작업으로 진행된다. 표적으로 최소 한 대 이상의 전투기 및 함정이 피 실험체로 필요하며, 분석용 컴퓨터 및 배열 카메라 그리고 기타 장비들이 필요하다. 또한 함포 배열 작업을 수행하기 위해 많은 인력이 포함되며 상대적으로 날씨와 같은 외부 영향도 고려하여 수행하여야 한다. 이처럼 기존의 함포 배열 방식은 호환성이 낮은 구식의 장비와 많은 외부 제약사항이 존재하는 점 등 효율적이지 못한 부분이 존재한다.

따라서 제안하는 논문은 UAV를 이용한 함포 배열 방법으로 기존의 피 실험체로 사용된 전투기 및 함정을 대체하고 호환성이 낮은 구형 분석 컴퓨터를 대체하는 새로운 플랫폼을 제안한다.

II. UAV를 이용한 함포 배열 플랫폼 설계

그림 1은 제안하는 함포 배열 플랫폼 구성을 나타낸다. 함정의 함포에 장착된 스마트 카메라 그리고 3축 가속도계로부터 정보를 받아 배열 플랫폼으로 전송하는 역할을 한다. 배열 플랫폼은 사용자 인터페이스를 제공하며 데이터베이스와도 연동한다. 또한 배열 플랫폼은 연동된 단말 장비 스마트 카메라 및 3축 가속도계의 정보를 사용하기 위해 통합 프로토콜 통신을 지원한다. 배열 UAV의 경우 기존의 대함 및 대공 표적을 대신하여 특정 위치로 이동되어 배치되는데 사용된다. 이후 함정의 사격 통제 시스템에 의해 표적으로 겨냥된 후 스마트 카메라로부터 전송된 영상을 바탕으로 함포의 기울기를 조정한다.

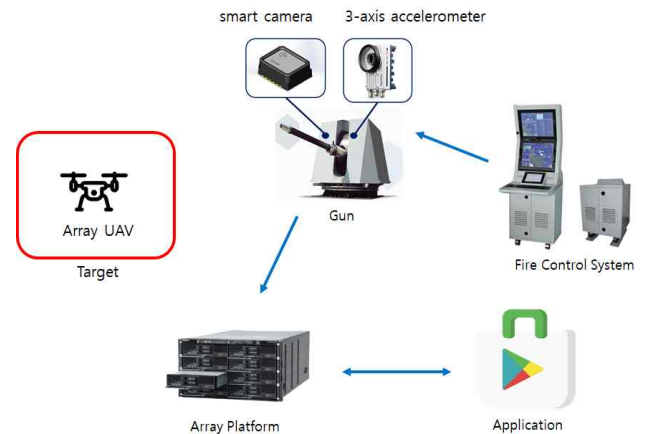


그림 1 제안하는 함포 배열 플랫폼 구성도

그림 2는 제안하는 함포 배열 시스템 구성도를 나타낸다. 시스템은 크게 배열 플랫폼과 터미널 시스템으로 구성된다. 터미널 시스템은 외부 지능형 장비와의 연동을 지원하며 제안하는 시스템에서는 3축 가속도계와 스마트카메라 그리고 배열 UAV와 연동된다. 각 지능형 장비는 각 IP 및 프로토콜을 지원하며, WiFi 및 4G, 5G를 통해 액세스 제어 모듈에 접근된다. 액세스 제어 모듈은 지능형 장비들을 하나의 통합된 패킷으로 정의하고 터미널에 대한 제어 기능을 수행한다. 또한 액세스 제어 모듈은 데이터베이스와 연동하여 기존의 제어 내역과 같은 필요한 정보를 얻을 수 있다. 데이터 제어 모듈에서 얻은 터미널의 각 정보들은 데이터베이스의 전처리 모델로 이동하여 감지 데이터는 메모리 데이터 비 감지 데이터는 관계형 데이터로 분류 및 저장하는 기능을 수행한다.

그림 3은 함포 배열 시스템 동작 알고리즘을 나타낸다. 처음 포 배열을 시작한 후 측정 하고자 하는 방위각을 선택한다. UAV는 선택된 방위각으로 이동하여 호버링을 하며 기존의 항공 및 함정 표적을 대신한다.

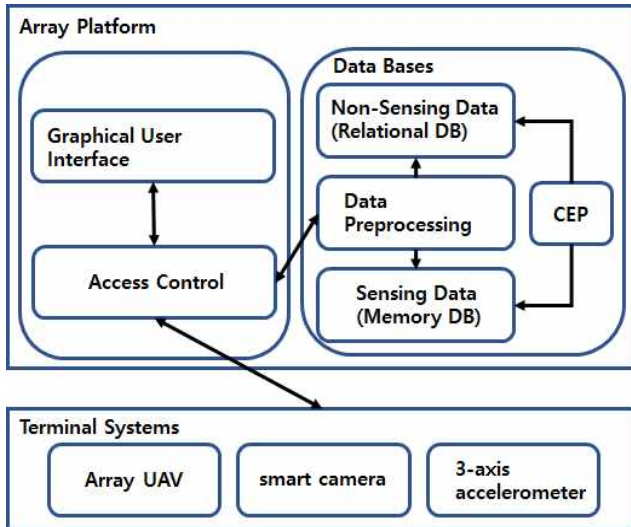


그림 2 제안하는 함포 배열 시스템 구성도

이후 함정의 사격통제시스템에 의해 함포의 지정 표적 방향으로 지향한 후 함포에 탑재된 카메라의 영상정보가 배열 플랫폼으로 전달된다. 이때 배열 플랫폼에서는 영상의 중심점과 표적과의 오차를 측정하고 측정된 오차의 평균값을 계산하여 이전 기록과 비교 및 저장한다. 이후 다른 방위각에 대해 측정할 것인지 선택하고 그렇다면 다시 방위각 선택 항목으로 이동하여 다른 방위각에 대해서 재차 수행한다. 이때 또한 UAV는 다른 방위각으로 이동한다. 그렇지 않다면 산출된 평균 오차 값을 사격통제 장치에 보상하고 포 배열을 종료한다. 좀 더 정확한 계산 값을 획득 후 보정하기 위해 하나의 방위각에 함포 배열을 여러 번 수행한다.

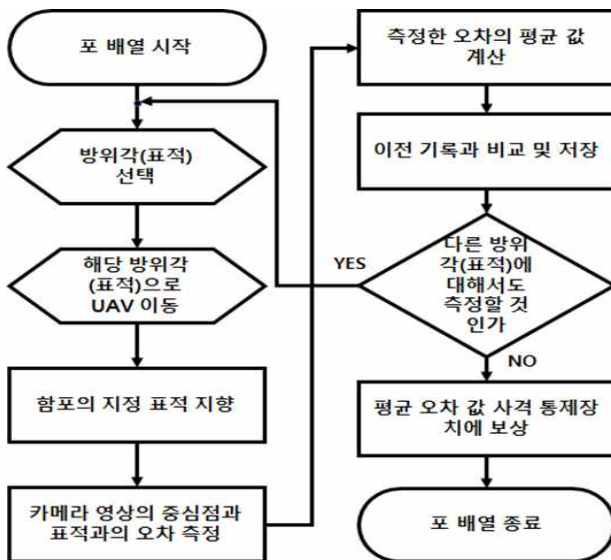


그림 3 함포 배열 시스템 동작 알고리즘

그림 4는 제안하는 함포 배열 시스템의 사용자 화면이다. 좌측 상단에는 현재 나타내고 있는 카메라 번호와 카메라로부터 전송된 영상을 나타낸다. 상단 중앙 화면은 현재 연결된 함포의 제원 정보와 각 방위각 별로 선회오차 및 고각오차를 기록하여 나타낸다. 상단 최 우측 화면은 계산되어진 BHP 값과 TILT 값을 나타낸다. 또한 방위별로 측정된 BHP, TILT 값을 이용하여 최종적으로 파라미터에 주입할 수 있는 Offset, Roll, Pitch 값이 계산되어 나타내어진다. 아래 그래프 화면은 각 방위각 별 함포 고각 오차를 나타낸다. 우측 하단의 아이콘 모양은 좌로부터 저장하기 데이터베이스 불러오기 그리고 뒤로 가기 버튼을 나타낸다.

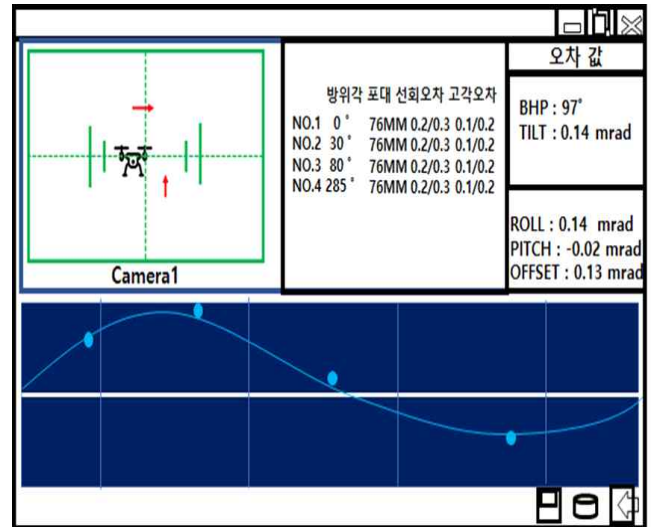


그림 4 제안하는 함포 배열 시스템 사용자 화면

III. 결론

본 논문에서는 UAV를 이용한 함포 배열 플랫폼 설계를 제안하였다. 제안된 기법은 UAV를 활용하여 기존의 함포 배열 분석 기법의 함정 및 항공기를 대신하였고 IoT 장치를 활용하여 규모를 축소 및 기능화 하여 시공간적 제약으로 부터 좀 더 자유롭고 배열 기법의 효율 또한 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다.

향후 연구로는 제안하는 기법에 사용되는 드론이 함정으로부터 탐지 및 영상 전달에 있어 크기 및 통신적인 제약사항과 외부적인 요인을 고려하여 설계하는 기법을 연구할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2019R1F1A1064055).

참 고 문 헌

- [1] Eui-Jin Kim, "Naval Gun Fire Control System Simulation for Verification Depending on Development Phase", Journal of the Korea Society for Simulation Technology, Vol. 20, No. 2, pp. 41-48, 2011
- [2] Kwan-Wook Ki, Si-Wan Kim and Dong-Seong Kim, "Design and Implementation Naval Gun Alignment Analysis S/W using Intelligent Image System", The Institute of Electronics and Information Engineers, pp. 237-239, 2018
- [3] Si-Wan Kim, Jae-Min Lee and Dong-Seong Kim, "Design of naval gun array tool based on IoT platform", Korea Institute Of Communication Sciences, pp. 544-545, 2019
- [4] S.-H. Kim, D.-H. Kim, and D.-S. Kim, "Design of Smart Platform-based Event-Log Analysis and Parameter-modifying Software for Naval Combat Systems", IEIE Transactions on Smart Processing & Computing, Vol. 7, No. 5, pp. 385-391, 2018
- [5] W. Yang, D.-S. Kim, "Enhanced Network Recovery Scheme on Real-Time Switched Ethernet for Naval Combat System", International Journal of Communication Networks and Distributed Systems, Vol.14, No. 2, pp. 145-163, 2015