

## 3차원 위치 인식을 위한 IMU 정보 획득에 관한 연구

강진구<sup>o</sup>

<sup>o</sup>연암공과대학교 전기전자공학과

e-mail: jgukang@yc.ac.kr<sup>o</sup>

## A Study on IMU Information Acquisition for 3D Position Recognition

Jin-Gu Kang<sup>o</sup>

<sup>o</sup>Dept. of Electrical&Electronic Engineering, Yonam Institute of Technology

### ● 요약 ●

본 연구에서는 실내 공간 정보 획득을 위한 IMU/INS 항법장치에 관한 연구를 위한 선행연구를 수행 하였다. 최근의 GPS를 이용한 내비게이션의 경우 보통 5~10m의 위치 오차가 일어나지만 아파트나 대형시설 과 같이 실내, 터널, 공장지대 및 산악 지대등 상당한 지역은 GPS의 사각지대 또는 오차 범위를 벗어난 지역으로 존재하고 있다. 따라서 GPS는 실내에서는 사용이 불가능 하므로 다른 방안이 제시되어야 한다. 현재 고속 연산을 위한 고성능 마이크로프로세서의 발전은 센서 분야에 적용되어 저 전력, 고 정밀, 소형의 IMU/INS, ARS/AHRS 센서가 개발되고 있다. 본 연구에서는 IMU(inertial measurement unit)와 INS(Inertial Navigation System)을 이용하여 IMU자체의 자이로 센서와 가속도 센서를 이용한 GPS의 위 성신호가 감지되지 않는 지형에서도 속도의 적분값과 회전방향을 이용하여 위치인식이 가능하도록 정보를 계산하여 자기의 위치를 추적하는 방안을 연구하였다.

**키워드:** 위치(position), 관성측정(IMU), GPS(Global Positioning System)

### I. Introduction

최근 4차 산업의 중심으로 떠오르는 5G와 다양한 센서 퓨전을 이용한 위치 추적 장치와 관련된 연구 분야가 빠른 성장을 보이고 있으며 인공지능과 관련된 자율 주행에 대한 위치추적 연구를 중점적으로 진행하고 있다[1]. 이러한 사회적 관심에 맞추어 사용자의 위치 및 경로탐색을 기반으로 국내에서는 아직 개발된 제품이 없었던 새로운 시스템을 개발하므로 통신 및 위치추적 시스템 시장의 성장에 큰 파급효과를 유도할 수 있다[2]. 대형 재난상황 발생 시 국내 건물의 경우 콘크리트 벽과 각종 차폐 시설물들로 인해 인명구조 인력의 현장 위치 파악이 힘들며, 산악지형이나 개활지 등의 산불 재난 현장에서도 연가나 바람, 인화성 물질 등으로 인해 진화요원이나 구급대원들의 정확한 위치파악이 어렵다. 최근 GPS를 활용한 시스템의 경우 보통 5-10m의 위치 오차가 발생하므로 비교적 높은 신뢰도를 가지고 있다. 그러나 GPS는 실내에서는 사용이 불가능 하므로 다른 방안이 제시되어야 한다. 마이방지와 독거노인 관리, 여성을 비롯한 취약계층에 대한 사회적 배려 차원에서 정확한 위치정보의 파악은 반드시 필요하다. 따라서 본 연구에서는 IMU를 이용하여 자이로 센서와 가속도 센서를 이용한 GPS 신호가 감지되지 않는 지형에서도 자신의 위치를 추적하는 방안을 연구하였다[3].

### II. Preliminaries

#### 1. Related works

최근 미국 유타대팀의 IMU항법 개발품(2018년10월)이 있으며 이는 진투화에 부착하여 5.5m이내의 정확도를 확보하였으며 지도 (Map)와 매칭 하고, 오차보정 알고리즘을 탑재하고 저가형 IMU를 사용하여 진동에 의한 위치 보정 기술을 접목하였다.



Fig. 1. Military boots developed at the University of Utah, USA

### III. The Proposed Scheme

본 연구에서는 지형공간정보와 에너지 하베스팅 기술, 그리고 5G를 이용한 자기 위치 추적 장치를 연구하였다. 이러한 시스템은 국내외적으로 아직 개발되지 않은 제품으로 군사작전용 또는 산업용으로는 자기 위치 추적이 필요한 장소에서 큰 효과를 기대할 수 있다. 따라서 제안하는 시스템의 구성은 크게 아래의 그림 2와 같다.

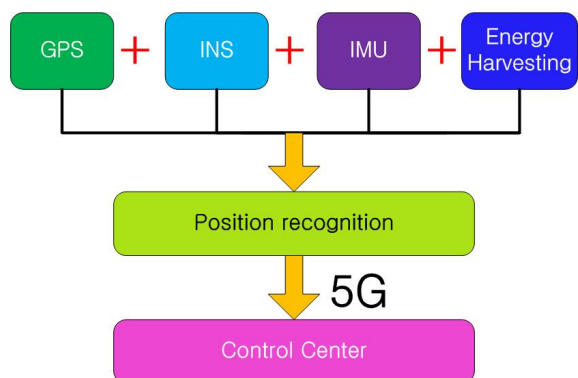


Fig. 2. System Architecture

GPS기반의 항법장치는 비상시에는 GPS신호 교란에 의해 사용이 불가능할 경우의 수가 생긴다. 따라서 IMU와 INS와 GPS 혼합한 항법장치는 자체에서 이동 방위 및 거리를 계산하여 현재 위치를 인지하여 자세정보를 관제센터에 5G를 이용하여 전달 가능 하도록 하였다 또한 위치 정보는 5G를 이용하여 관제 모니터링 시스템에 전달되며 관제 센터에서는 위치정보를 디스플레이로 구성하였다.

### IV. Conclusions

IMU/INS 센서부에서 발생된 자세와 위치 정보의 오차율을 줄이기 위해 Gyro와 Acc센서의 Data를 칼만 필터를 적용하[4] 안정적이며 신뢰성 있는 위치 정보를 생성할 수 있는 시스템을 구성하였다. GPS, IMU, INS를 포함하는 위치 정보를 획득할 수 있는 센서로 구성하였다. 멀티미디어부의 영상을 분석하여 영상의 변화 유무를 통해 이동 및 상황 변화를 통해 활동 여부를 알 수 있도록 하였으며[5] 추가로 마이크를 통하여 주변 상황과 위급 상황인 인지할 수 있도록 하는 기능을 부가하였다.

## REFERENCES

[1] Jin-Gu Kang, "A Study on Pose Control for 2 wheel Robot using ARS" Korea Society of Digital Industry and Information Management, Vol.9, No.1, 2013, pp.73-78.  
 [2] Jang Myung Lee, "Dynamic Modeling and Cooperative Control of a Redundant Manipulator Based on Decomposition," International Journal of KSME, Vol. 12,

No. 4, pp. 642 ~ 658, 1998.

[3] Jin-Gu Kang, "A Study on Mobile Robot for Posture Control of Flexible Structures Using PI Algorithm" Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 27 No. 2, pp. 19-14, February 2022.  
 [4] Mei Liu, Yuanli Cai, Lihao Zhang, Yiqun Wang, "Attitude Estimation Algorithm of Portable Mobile Robot Based on Complementary Filter," Micromachines, vol. 12, no. 11, 2021.  
 [5] Small Business Administration( Project, <https://www.smech.go.kr>