

# 광역감시 센서네트워크 센서노드 시스템 구축 연구

## On Sensor Node System Design for Wireless Sensor Network

\*이창진<sup>1</sup>, 안현태<sup>2</sup>, 박광혁<sup>2</sup>, 이노복<sup>3</sup>, 김주엽<sup>3</sup>, 김광원<sup>4</sup>

<sup>1</sup>건국대학교 항공우주공학과, <sup>2</sup>현대제이콤(주),

<sup>3</sup>국방과학연구소, <sup>4</sup>건국대학교 기계설계학과 (goodant@konkuk.ac.kr)

Key words : Sensor node, Sensor cube, FEM, Design, Drop test

### 1. 서론

인쇄전자소자 센서네트워크란 수백만 개의 매우 작은 센서를 우리가 살고 있는 곳곳에 설치해 상호간에 무선으로 데이터를 주고 받으며 인간과 상호작용 할 수 있도록 하는 기술이다. 이런 무선 센서네트워크를 군사기술에 접목할 경우, 다양한 상황에서 필요한 정보 수집과 처리에서 큰 변혁을 일으킬 것으로 예상된다.

특히 감시정찰 센서네트워크의 경우, 군사적 또는 민수적 측면에서 그 개발의 필요성이 크게 대두되고 있다. 다양한 센서로부터 들어온 표적, 항적, 위치, 피아식별 등의 디지털 기술 정보를 가공하여 대응하는 개념의 네트워크 중심전 양상을 지니게 되는데, 이 경우 기존 플랫폼 중심무기체계에서 감지하지 못하는 각종 전술 정보를 실시간으로 수집할 수 있는 센서기반의 감시체계의 개발은 반드시 필요하다. 또한 민수 분야에서도 산불방지 시스템이나 교량, 도로 등 인간의 접근이 쉽지 않은 건축물에 대한 각종 원격 탐지 시스템에 감시정찰 센서네트워크 기술은 없어서는 안 될 중요한 기술이다.

본 논문은 센서네트워크의 주요구성품인 센서 큐브 및 센서노드의 설계에 대한 연구이다. 본 연구를 통하여 센서필드를 구성하는 센서노드의 구조안전도, 충돌 해석 및 동역학 해석을 수행하였고, 이를 통하여 센서큐브 및 노드를 설계하였고 실험을 통해 설계의 타당성을 입증하였다.

### 2. 센서 큐브 및 센서 노드 설계

센서 큐브는 헬기, 항공기, 무인기, 기구등에서 투하를 한다. 지면에서 약 일정 지점에서 센서큐브 하부의 위치 센서가 거리를 감지하여 센서노드를

발사한다. 센서큐브 1개에는 여러개의 센서노드가 장착되어 있다. 발사된 센서노드는 약 일정거리를 날아가서 평지일 경우에 지면에 안정되게 착지되어야 한다. 그림 1은 센서큐브에서 센서노드 개념을 나타낸다.



Fig. 1 Sensor cube and sensor node

### 3. 설계 및 해석

본 연구과제는 센서 큐브 추진시스템 설계, 센서 큐브 및 센서 노드 설계에 대한 다양한 유한 요소 해석(FEM) 및 동역학 해석을 통해 제품의 설계 요구도 만족 및 안전성 평가를 그림 2의 절차로 수행하였다. 동시에 센서노드의 추진 시스템을 설계하였다.

먼저, 그림 3과 4에서 나타난 유한요소 해석 모델을 이용하여 구조물이 설계하중에 대해서 충분한 강도를 지니고 있음을 검증하였다. 또한 설계한 추진시스템에 의하여 목표 거리를 도달할 수 있음을 동역학 해석을 통하여 증명하여, 설계의 타당성을 확보하였다. 이외에도 낙하시의 충돌과정을 해석하여 지상충돌로 인한 구조물의 파손여부를 계산하였다.

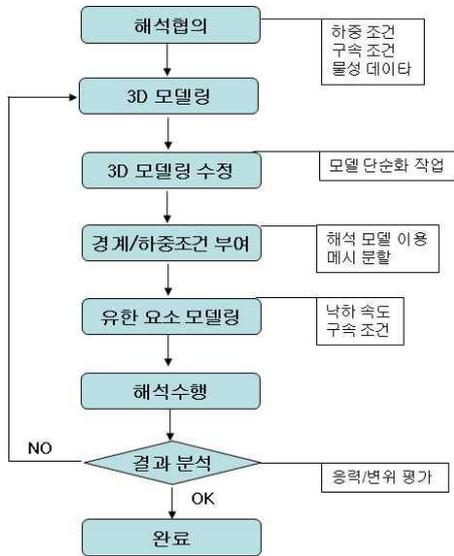


Fig.2 Structural design and analysis flow

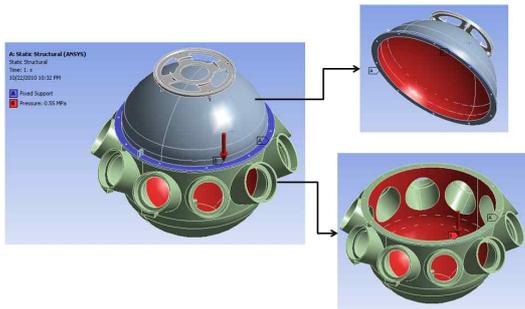


Fig.3 Sensor cube analysis FEM model

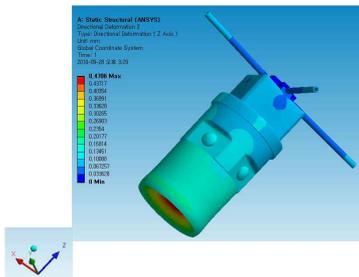


Fig.4 Sensor node analysis FEM model

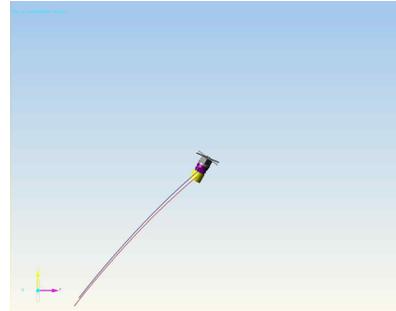


Fig.5 Sensor node trajectory dynamics analysis

#### 4. 결론

본 연구에서는 광역감시 센서네트워크의 주요 구성품인 센서노드 및 센서큐브에 대한 설계 및 해석을 수행하였다. 설계한 부품들에 대해서 구조 해석, 충돌해석 및 동역학 해석을 수행하여 설계의 타당성을 입증하였다. 또한 실험을 수행하여 설계 목적을 만족함을 검증하였다.

#### 후기

본 연구는 본 연구는 민군겸용기술사업(감시 정찰 센서 네트워크 개발)의 연구개발로 수행되었습니다.