

MEMS의 열 반응 특성 분석 고찰

이희진* · 양형선*** · 임정빈****

* 목포해양대학교 대학원, ** 목포해양대학교 교수, *** 한국해양대학교 항해학부 교수

Research on the Thermal Reaction Characteristics of MEMS

Hee-Jin Lee* · Hyung-Seon Yang*** · Jeong-Bin Yim****

* Graduated School of Navigation Science, Mokpo National Maritime University, Mokpo 58628, Korea

** Division of Navigation Science, Mokpo National Maritime University, Mokpo 58628, Korea

*** Division of Navigation Science, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

핵심용어 : 관성, 관성측정장치, MEMS, 열 반응, 특성

Key Words : Inertia, Inertial Measurement Unit, MEMS, Thermal Reaction, Characteristics

Autonomous Ship Control System

연구 목적과 내용

연구목적

최종 목표

- MEMS에 열(thermal)이 가해지는 경우 변화하는 오차 특성의 모델링과 열에 따른 오차의 예측을 통해서 MEMS 기반 시스템의 정밀도 향상

본 연구의 목적

- MEMS의 열 반응 특성 실험 결과의 분석과 특징 도출

연구내용

- MEMS의 활용 분야와 MEMS의 기계적 화학적인 구조 해석
- 자율운항 선박에 필요한 MEMS의 정밀도 고찰
- 자율운항 시스템 구축을 위해 필요한 MEMS의 성능 고찰
- MEMS 센서의 측정 한계와 정밀도 등과 자율운항에서 필요한 정밀도 분석
- MEMS를 이용한 자율운항 시스템 설계 방안 검토

2/#

Autonomous Ship Control System

연구 방법

연구 방법

- MEMS 제조회사에서 제시한 기술 특성표를 조사하여 해당 MEMS의 열 반응 특성 확인
- 전기 히터를 이용하여 열을 MEMS에 가하여 이때의 출력을 측정(단, MEMS 센서는 정지된 상태로 움직이지 않음)
- MEMS를 전혀 움직이지 않았음에도 불구하고 출력이 나타나는 다양한 변화를 측정하고 이를 데이터로 구축함
- 구축한 데이터를 통해서 가속도, 각속도 등의 특징 변화와 x, y, z 축들의 오차 변화를 측정함
- 변화된 오차를 해석하여 열에 따른 오차의 영향을 조사함
- 관련 열반응식과 실험 결과를 서로 비교하여 열반응 모델링이 가능한지 검토
- 열반응에 대한 모델과 실제 실험 결과의 검토를 반복하여 모델 구축
- 실제 MEMS를 이용하여 시스템을 제작한 후 이에 대한 오차가 과연 열 반응식과 어떠한 관계를 갖는지 검토

4/#

Autonomous Ship Control System

연구 배경

연구 배경

- MEMS는 화학물 반도체를 마치 기계역학적인 구조로 만들기 때문에 열에 대해 상당한 수준의 오차를 형성함
- 이러한 오차는 MEMS 기반 시스템의 신뢰성을 저하시키고 자칫 오작동을 초래하기 때문에 이러한 열에 의한 특성을 반드시 고려해야 함
- MEMS 제조회사는 열에 의한 특성을 제시하고 있으나 일정한 범위만을 제시할 뿐 정확한 열 반응에 대해서는 기술되어 있지 않음
- 그 이유는 MEMS마다 열 반응 특성이 다르기 때문인데, 이러한 문제를 해결하기 위해서는 사용자가 열에 따라서 어떻게 MEMS 특성이 변화하는지를 측정해야 함
- 사용자가 이러한 열 반응 특성을 측정하는 대단히 어려움
- 본 연구에서는 실내에서 전기 히터를 이용하여 MEMS의 열반응 특성을 측정된 결과를 분석하여 향후 다른 센서들에도 적용할 수 있는 방법을 모색하기 위함
- 특히, 열 반응 모델을 구현하기 위해서 기존 열관련 공식과 실험 데이터의 보정 등의 방법에 대해서도 검토함

3/#

Autonomous Ship Control System

기대 효과

기대 효과

- MEMS는 열과 진동 등에 대단히 취약한 특성을 갖고 있음
- 이러한 취약점은 센서의 오차정밀도를 저하시키고 궁극적으로 전체 시스템에 영향을 미침
- 제일 중요한 것은 진동인데 진동 측정 실험을 위해서는 가진장치가 있어야 하는데, 본 연구에서는 다음으로 중요한 열에 대해서 특성을 측정함
- 열 반응에 대한 MEMS의 특징을 측정할 수 있다면 이를 시스템의 오차 또는 정밀도에 반영시키서 시스템에 성능을 향상시킬 수 있음
- 즉, 해당하는 온도에 오차의 값을 시스템에 반영하여 오차를 보정하거나 줄일 수 있음
- 본 연구에서는 열에 따른 MEMS의 특성을 측정하고 분석하여 향후 MEMS를 이용한 시스템 개발시 적용하고자 함
- 이를 통해서 시스템의 성능 향상이 기대됨

5/#

후 기

본 논문은 해양수산부의 “해양안전사고 예방시스템 기반연구(2단계)” 과제의 연구결과임을 밝힌다.

* First Author : ra1911@mmu.ac.kr, 010-4949-7954

† Corresponding Author : jbyim@kmou.ac.kr, 010-5156-7642