

# CAN통신을 이용한 수평제어 시스템

김관형\* · 신동석\* · 김성훈\*

\*동명대학교 컴퓨터공학과

## Horizontal Control System using CAN Communication

Gwan-Hyung Kim\* · Dong-Suk Sin\* · Soung-hun Kim\* ·

\*Dept. of Computer Engineering, TongMyong University

e-mail: taichiboy1@gmail.com

### 요 약

CAN통신은 자동차 내부 전자제어장치 간의 통신을 위하여 개발되었으며, CAN통신은 UART 방식과는 달리 전송속도와 안정성 측면에서도 뛰어나고 배선 결선에서도 간편한 버스타입으로 구성할 수 있어서 배선량을 줄일 수 있어 생산시간의 단축과 신뢰성을 높일 수 있다. 최근에는 자동제동장치, 선박의 엔진제어 등 다양한 분야에서 사용되고 있다.

본 논문에서는 CAN통신을 기반으로 하여 3개의 리니어 액추에이터(Linear Actuator)를 통하여 수평 플랫폼에 대한 수평제어를 구현하였다. 또한 본 논문의 수평제어시스템은 수평조절을 하는 액추에이터와 CAN통신을 내장한 AT90CAN128로 구성되어 있다. CAN통신을 기반의 수평제어를 통해 선박이나 자동차의 액추에이터를 조절하여 수평을 제어하고자 한다.

### 키워드

CAN통신, 액추에이터, 수평제어

## I. 서 론

CAN(Controller Area Network)통신은 자동차 내부의 서로 다른 3개의 전자장치(ECU, electronic control unit)간의 통신을 위한 통신장치 개발을 자동차 업체 벤츠의 요구에 의하여 자동차 부품 업체인 독일의 보쉬에 의하여 최초로 개발되었다.

CAN 프로토콜은 고수준의 보안 기능을 갖춘 실시간, 직렬, 브로드캐스팅 프로토콜이다. CAN 프로토콜은 고속 전송을 위한 ISO11989과 저속 전송을 위한 ISO11519-2에 정의되어 있는 국제 표준이다. CAN은 초기에 자동차에 적용하기 위하여 고안된 직렬 네트워크 통신방식이다. 최근에는 자동차 뿐만아니라 선박 등 기타 다양한 산업분야에 폭 넓게 적용되고 있다.

본 논문에서는 자동차 또는 선박과 같은 불특정한 자세를 가지는 비선형 환경에서 특정한 플랫폼의 경우에는 정확한 수평자세제어를 필요로 하는 부분이 있을 수 있다. 이러한 분야를 대비하여 기타 환경을 대비하여 고속의 CAN통신을 이용하여 각각의 프로세서에 연결된 리니어 액추에이터를 제어하여 수평을 제어하고자 한다.

## II. 시스템 구성

리니어 액추에이터를 제어하기 위한 MCU로는 ATMEL사의 AT90CAN128을 사용하였고 MCU를 통하여 가속도 센서의 아날로그 신호를 ADC로 받았다. 제어신호는 MCU의 PWM 듀티비를 조절하여 속도를 제어하였다.

표 1. 리니어 액추에이터를 컨트롤 테이블

Control Logic Table			
Enable	Phase	Mode	
1	0	1	Forward
1	1	1	Reverse
0	x	1	Breake
x	x	0	Sleep

표 1은 액추에이터의 동작방법을 나타내며 Enable은 PWM으로 주파수는 최대 50KHz까지 사용가능하며 Phase와 Mode를 통해 방향을 조절할 수 있도록 설계하였다.

CAN 통신을 이용하여 수평자세를 제어하기 위해서 마스터(master) 프로세서의 자이로센서 값

을 슬레이브(slave) 단의 각 CAN 통신 모듈을 통하여 정보를 수신하여 수평제어를 위한 제어 출력을 통하여 리니어 액추에이터를 제어하도록 시스템을 구성하였다. 이러한 전체적인 구조도는 그림 1과 같다.

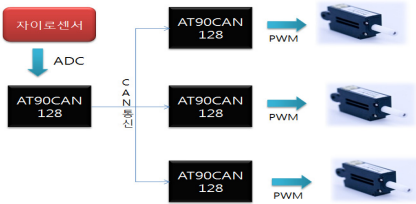


그림 1. 시스템 구성도

전체 시스템은 그림 1과 같이 수평상태를 잡아주는 자이로 센서로부터 데이터를 마스터 프로세서에서 받아 CAN통신의 메시지 객체와 식별자ID를 설정하고 데이터를 마스터에서 설정한 메시지객체와 식별자ID가 맞는 슬레이브 모듈에 송신한다. 수신 받은 데이터를 통해서 수평인지 판단하여 각각의 액추에이터를 조절하여 수평을 맞추도록 하였다.

### III. 구현 및 분석

CAN통신을 이용하여 수평제어를 하기 위해 우선 자이로센서 데이터를 마스터 모듈에서 받아 각각의 슬레이브 모듈에 원하는 데이터를 송신하고 수신받기위해서 마스터에서 설정한 메시지 객체와 식별자ID에 맞춰 슬레이브에 수신 설정하고 원하는 데이터를 수신 받고 받은 데이터를 통해서 수평인지 아닌지 판단하여 각각의 액추에이터를 조절하여 수평을 맞추도록 하였다.

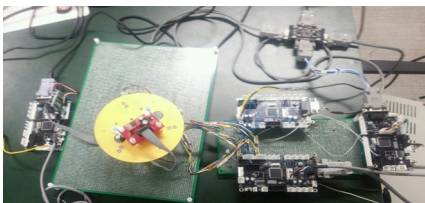


그림 2. 시스템 구성

시스템 구성은 그림 2와 같이 자이로 센서, AT90CAN128모듈 4개와 리니어 액추에이터 3개로 구성되어 있으며 자이로센서로부터 데이터를 받아 각 3개의 슬레이브 모듈에 송신하고 수신 받은 데이터에 따라 수평이면 액추에이터는 멈추고 기울게 되면 수평을 맞추도록 하였다. 실제 자이로 센서 데이터에 따른 PWM파형과 방향은 그림 4에 제시하였다.

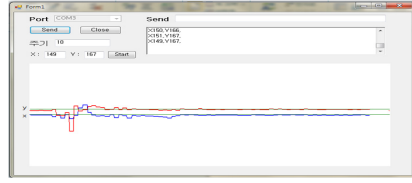


그림 3. 자이로센서 데이터

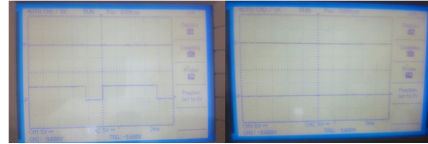


그림 4. A(좌) B(우)

그림 4의 A는 자이로 센서로부터 수평 편차가 발생했을 때 PWM(아래 파형)에 듀티비를 늘리고 Phase신호(위 파형)에 0 또는 1을 보내 액추에이터를 조절하여 수평을 맞추도록 하고, B는 자이로 센서로부터 수평인 데이터를 받았을 때 PWM의 듀티비를 줄여 액추에이터가 멈추도록 구현하였다.

### IV. 결론

본 논문에서는 CAN통신을 이용한 수평제어 시스템을 구성하기 위해 CAN모듈 4개와 리니어 액추에이터 3개를 이용하여 플랜트의 수평을 맞추도록 하였으며, 자이로센서를 이용하여 플랜트의 수평을 계측하였다. CAN통신을 통한 수평 편차에 대한 계측은 만족할 성능을 얻었지만 CAN모듈에 간의 통신에서 중간에 데이터가 꼬이는 현상이 생기는 경우가 있었다.

차후 본 논문을 더 보완하여 CAN모듈 간에 통신에서 데이터가 꼬이는 현상이 생기지 않도록 하고, 더욱 정밀한 수평제어가 이루어지도록 연구 해 나갈 계획이다.

### 참고문헌

- [1] 이상설, “마이크로컨트롤러 AVR ATmega128 (상태도를 이용한 시스템 설계)”, 한빛미디어, 2011
- [2] 하이버스(주) 기술연구소, “AT90CAN128을 이용한 CAN통신 실무”, 하이버스(주)
- [3] 김관형, 신동석, 김성훈, “리니어 액추에이터를 이용한 수평자세제어에 관한 연구”, 한국정보통신학회논문지, 제17권, 제1호, pp. 538-539, 2013