

# CAN 모니터링 시스템 개발 및 성능 평가

## Development and Performance Evaluation of the CAN Monitoring System

°이 원 회\*, 박 민 규\*, 이 민 철\*\*, 김 동 수\*\*\*

\* 부산대학교 지능기계공학과(Tel : 82-051-510-3081; Fax : 82-051-512-9835; E-mail: ellbin@hanmail.net )  
\*\* 부산대학교 기계공학부(Tel : 82-051-510-3081; Fax: 82-051-512-9835; E-mail: mclee@hyowon.pusan.ac.kr )  
\*\*\* 한국기계연구원 유공압연구그룹(Tel : 82-042-868-7152 E-mail: kds671@mailgw.kimm.re.kr )

**Abstract :** CAN(Controller Area Network) is a serial communication protocol which specifies very low cost and high performance. It is widely used in real-time control applications such as automobiles, aircraft, and automated factories. The main application fields are industrial control systems and embedded network. In this paper, the CAN monitoring system is proposed and implemented. Also its performance is tested in the mobile robot which is integrated by CAN and its performance for receipt failure rate is evaluated. This can be used to analyze the performance of the network. It can be also used to manage and monitor the network.

**Keywords :** CAN(Controller Area Network), Monitoring, Mobile Robot

### 1. 서론

최근 많은 시스템들이 자동화된 공장이나 전자화된 자동차 등 실시간 분산 제어가 요구되는 시스템 구축을 위해서 네트워크를 도입 하고 있다.

CAN(Controller Area Network)은 제어용 네트워크의 일종이며 효율적으로 실시간 분산 제어 기능을 지원하는 직렬통신 프로토콜이다[5]. 원래는 자동차에 사용하기 위한 목적으로 Bosch사(Stuttgart, Germany)와 Intel사(Hillsboro, OR)에 의해서 1980년대 말에 개발되었다 [1]. 지금은 분산제어 시스템(DCS: Distributed Control System)과 그 밖의 자동화 및 제어영역에서 센서들과 액츄에이터(actuator)들을 지능 장치에 연결하는데 널리 사용되고 있다 [1,2]. 그리고 다른 자동화 통신망에 비하여 가격 대 성능비가 우수하며, 지난 수년간 차량내의 열악한 환경에서 성공적으로 동작되어 신뢰도가 검증된 통신망이다 [2].

그러나 CAN 네트워크는 기존의 point-to-point 방식의 전기 배선과 판이하게 다른 네트워킹 방식을 채택하고 있기 때문에 기존의 전압계, 전류계, 오실로스코프 등 기존의 테스트 장비로는 시스템의 동작 및 성능 분석이 어렵다 [7].

따라서 본 논문에서는 CAN 시스템을 설계하거나 유지보수 시 요구되는 모니터링 시스템을 제안한다. CAN 프로토콜에 대하여 개략적으로 알아보고 계측장비를 설계하는 방법으로 접근하여, 자동차 뿐 아니라 다양한 분야에 적용할 수 있는 CAN 시스템을 위한 모니터링 시스템을 구성하고 운영 방식에 대하여 살펴본다. 이 상에서 제안된 방법에 의하여 실제 하드웨어 및 소프트웨어를 장착한 시스템을 설계 및 구현하고 평가하였다.

### 2. Controller Area Network

CAN통신 프로토콜은 디바이스들간의 정보 교환 방식을 ISO의 OSI 참조 모델에 의거하여 7개의 계층 중에서 하위 두 층인 물리적 계층과 데이터 링크 제어 계층에 걸쳐 정의하였다 [2]. CAN에

의해 데이터가 교환될 때 어떠한 스테이션도 주소를 지정하지 않는 브로드캐스팅(broadcasting)방식의 내용지향성 특성을 가지므로 시스템 구성이 유연하다. 그리고 메시지의 내용은 통신망에서 유일하게 존재하는 메시지 ID(identifier)에 의해서 정해진다 [2]. ID는 메시지의 내용 뿐 아니라 우선 순위도 결정하는데 이것은 여러개의 스테이션이 동시에 버스를 액세스 할려고 할 때 버스 할당을 위하여 중요하다. 실시간 처리에 있어서 통신망에서 교환되는 메시지의 긴급성은 메시지의 내용에 따라 매우 다를 수 있다. 예를 들어, 엔진 부하와 같이 빠르게 변하는 것은 엔진 온도와 같이 상대적으로 느리게 변화하는 것보다 좀더 자주 그리고 좀더 작게 지연이 일어나도록 전송되어야 한다. 전송되는 메시지의 우선순위는 해당 메시지의 ID에 의해 결정되어지는데, 시스템을 디자인하는 동안 결정되며 이전법에 의해 표현되고 동적으로 변할 수 없으며 가장 낮은 이진수를 갖는 ID가 가장 높은 우선순위를 갖는다.

각 스테이션들은 전송이 이루어지기 전에 항상 네트워크에 다른 전송이 있는지를 확인함으로 이미 시작된 다른 메시지의 전송을 방해하지 않게 된다. 만약 둘 이상의 스테이션이 동시에 전송을 시도하게 되는 경우에도 모든 스테이션은 자신이 전송하는 동안 네트워크에서 전송되는 내용을 동시에 수신하고 자신이 전송한 내용과 일치하는지를 비교하기 때문에 전송한 것과 수신한 것이 서로 다르게 되면 충돌이라고 인식하고, 충돌하는 상대 메시지가 자신보다 수치적인 값이 작은 메시지라면 우선권을 양보하고 자신은 전송을 보류하게 된다. 즉 자신의 ID값이 낮으면 전송을 계속하고, 그 반대의 경우에는 상대방이 전송할 수 있도록 하는 것이다 [2,6].

CAN은 분산 버스 액세스 콘트롤을 갖는 non destructive 버스 액세스에 의해 높은 데이터 전송을 가능하게 하는 traffic-dependent 버스 할당 시스템으로 구현되고, 전송 요구가 있는 스테이션에게만 버스가 이용되기 때문에 버스 중재(arbitration)절차의 효율성이 향상된다. 이것은 특히 과부하 상태에서 장점을 갖는다. 그리고 버스 액세스는 메시지에 기반을 두고 우선 순위가 정해지기 때문에 실시간 시스템에서 낮은 잠복시간(latency time)의 보장을 가능하게 해준다.

CAN 프로토콜의 두 가지 메시지 포맷은 버전 2.0A 표준 CAN