

CAN 기반의 굴착용 천공드릴 모니터링 시스템 Research on monitoring system to drilling machine of Controller Area Network base

*함영국¹, #신대영²

*Y. G. Hahm¹, #D. Y. Shin²

¹ 한국생산기술연구원 생산자동화센터, ² 한국생산기술연구원 열·표면연구부

Key words : rock drill, monitoring, controller area network, signal processing

1. 연구개요

CAN(Controller Area Network)시스템은 자동차의 각종 계측 제어 장비들 간에 디지털 직렬 통신을 제공하기 위한 차량용 네트워크 시스템으로, 차량 내 전자 부품의 복잡한 전기 배선과 릴레이를 직렬 통신선으로 대체하여 지능화함으로써 중량감과 복잡성을 줄이고, 차량에서의 실시간 요구를 만족시킨다. 또한 전자적 간섭에 의해 일어나는 이상 유무를 진단하고, 운전 중 돌발 상황 시 유기적으로 통신할 수 있다. ISO 표준 규격(ISO 11898)으로서 첨단 자동차 전장 시스템에 적용되며 엔진 관리 및 여러 주변 장치 등의 시스템 통합이 가능하다.

본 연구에서는 스마트 천공장비의 개발을 위한 사전 연구로 암석층 지반의 굴착 작업을 수행하는 장비의 천공드릴 모니터링을 수행하고자 하며, 엔진, 유압모터, 드리프터(Drifter), 마스터(Master) 등의 주요 구동 상태를 측정하고자 한다. 간단하며 효율적인 데이터 입력작업과 향후의 자동화 제어구동, 및 이상 유무진단 기능을 고려하여 각 모듈을 CAN으로 연결하여 통신한다.

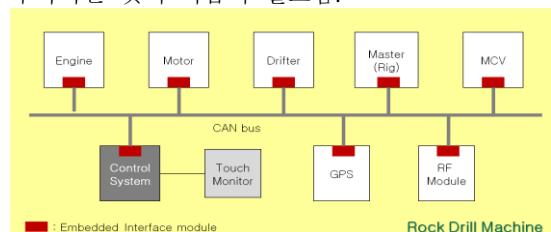
모니터링은 각 기능별 구동상태를 확인하고 데이터를 분석하여 이상진단 및 스마트제어를 위해 활용되도록 데이터베이스로 구축된다.

자원 탐사 및 개발에 필요한 천공 장비의 수요가 증가하고 있는 가운데 정밀제어와 고기능을 갖춘 암반 천공장비에 대한 개발이 선진제조사들 중심으로 이루어지고 있으며, 향후에는 무인 자동화 및 원격제어 기능을

통해 안전과 생산효율성을 극대화시키는 형태의 개발이 진행될 것으로 전망되고 있음.

기존 장비의 생산기술에 IT 기술이 접목하여 스마트 내지 하이브리드형 건설장비의 고부가 제품이 필요한 상황이 전개되어짐에 따라 자동차산업에서 구현되었던 기술들이 건설장비 산업에 활용되며 기술의 진보기반을 마련.

이에 따라 전체 시스템을 구성하는 각각의 기능 모듈을 연결한 통합 모니터링을 실현하여 개발장비의 시험, 평가, 고장진단, 제어 등에 활용할 수 있는 제조기반 및 개발환경을 구축하는 것이 시급히 필요함.



<CAN기반 모니터링 시스템의 구조>

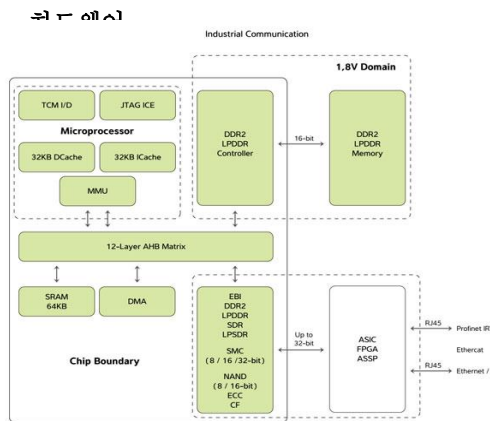
2. 연구의 목적

암반작업용 천공드릴(Rock Drill)은 정확한 위치에 직진성을 유지하며 빠른 시간에 작업하는 것이 목적이며, 이를 위해 장비의 고도화가 필수적이다. 현재 산업현장의 대부분을 차지하고 있는 수동장비는 현장에서 필요로 하는 기능상에 제한이 따르며 이를 해결하기 위한 자동/반자동 또는 스마트기능의 장비개발이 필요함.

우선적으로 기존의 수동장비에 대한

모니터링과 부분적인 자동화 장비의 구동상태를 측정하여 스마트장비 개발자료로 활용 하고자 하며 정확한 구동 데이터의 획득을 위한 측정 시스템의 설계 및 구현을 수행.

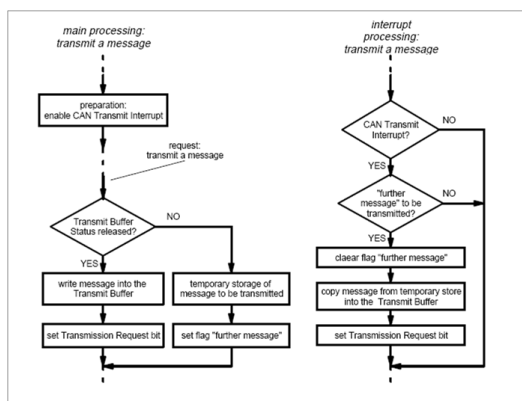
3. 연구내용



<산업용 통신 구조 개념도>

CAN Controller module 은 각 기능별로 필요하며 마이크로컨트롤러(micro-controller)를 활용한 산업용 커뮤니케이션 모듈을 구현하여 통신 및 제어를 담당하며, Embedded interface module 에 해당하는 제어기의 회로설계 및 제어프로그램을 설계하고 구현하여 모니터링 시스템 구성에 활용. ARM 프로세서 기반의 CAN 전용 Controller 를 사용하고, Transceiver IC 를 사용한 CAN node 구현.

소프트웨어



<CAN 통신 메시지 전달 흐름 구조>

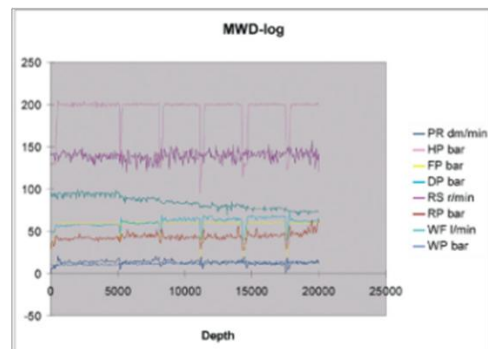
ARM 프로세서에는 보드내의 운영체제에 해당되는 프로그램이 탑재되며, 통신전용 부품의 신호흐름을 관리하게 된다. CAN 통신은 다양한 알고리즘과 프로토콜 구현 프로그램으로 구성되며, 각 프로그램은 신호의 흐름을 모니터링하고 통제하여 각 노드별 데이터를 공유할 수 있도록 구현된다.

4. 결과 및 결론

산업적으로 활용이 용이한 CAN 통신 기반의 모니터링 시스템을 통하여 암반용 천공드릴 장비의 구동상태 모니터링을 구현.

실시간 모니터링을 통해 MWD(Measure While Drilling)기능의 구현이 가능함을 확인하고 향후 RCS(Rig Control System), ARS(Auto Rod Changer)등의 스마트기능을 구현할 수 있는 기반 기술을 구축.

작업 장비에 대한 보다 다양하고 정확하고 고장 및 이상 진단이 가능한 신호처리 기반과 데이터 베이스를 구축하여 진보된 형태의 유지보수 시스템에 대한 적용이 가능할 것으로 기대됨.



<실시간 모니터링 신호 화면 표시>

참고문헌

1. Yamaliev. V., "About the deep drilling equipment technical condition recognition method," Oil & gas business, 2009.
2. Stephen Hamilton, B.B.A., "Importance of straight hole drilling," ISEE, 2000.
3. Bertsekas gallager, "Data networks," Prentice Hall, second edition.