

밸브 모니터링 시스템 개발

김관형¹ · 오암석² · 김성대³ · 공석민⁴

¹동명대학교 컴퓨터공학과

²동명대학교 미디어공학과

³동명대학교 전기공학과

⁴(재)경북차량용임베디드기술연구소

Development of Valve Monitoring System

Gwan-hyung Kim¹ · Am-suk Oh² · Sung-dae Kim³ · Suk-min Kong⁴

¹Dept. of Computer Eng., Tongmyong Univ.

²Dept. of Media Eng., Tongmyong Univ.

³Dept. of Electrical Eng., Tongmyong Univ.

⁴Gyeongbuk Research Institute of Vehicle Embedded Technology

*E-mail : taichiboy1@gmail.com

요 약

사물인터넷(IoT) 기술의 발달로 인하여 간단한 개인 장비에서부터 다양한 산업장비에까지 IoT 기술을 접목해 나가고 있으며, 유체 및 기타 동작을 단속할 수 있는 밸브에까지 다양하게 접목해 나가고 있다. 현재 국내의 소규모 회사에서 DCM(Deep Cement Mixing Method) 공법에 사용되는 장비의 동작 특성인 시멘트 흐름을 단속할 수 있는 고온/고압에 견딜 수 있는 밸브를 제작하고 판매하고 있다. 그러한 특수한 밸브 시스템에 사물인터넷(IoT) 기술을 접목하여 작동되는 밸브를 원격으로 관리할 수는 원격지 관리시스템 및 간단한 밸브 상태계측 모듈을 연구개발하여 적용 가능성을 검토하고자 한다.

키워드

밸브, 사물인터넷, 와이파이, 모니터링

I. 서 론

밸브의 활용은 정밀화학, 식품, 석유화학, 플랜트 등 다양한 분야에 활용되는 산업용 부품이라 할 수 있다. 가장 일반적인 밸브의 경우 90도 회전으로 유체의 흐름을 단속하고 있으며, 밸브 내부는 엄격한 기밀 유지 특성을 필요로 하고 있다. 만약 밸브에 문제가 발생하면 고장난 밸브를 분리하여 밸브 내부를 수리한 후 다시 조립하여 운용하고 있다.

실제 산업현장에서 활용하고 있는 밸브 고장진단 방법은 밸브의 On/Off 동작 범위를 파악하여 하나하나 검사자가 밸브를 동작시켜 동작을 확인하고 있다.

본 연구는 IoT 기반으로 밸브의 고장을 진단할 수 있는 모듈을 연구 개발하여 밸브의 동작 상태를 계측할 수 있는 소형 범용 모듈을 개발하고자

한다. 또한 수집된 밸브 정보를 바탕으로 다양한 서비스 모델을 개발하여 밸브를 원격에서 관리할 수 있는 원격 밸브 관리시스템을 제시하고자 한다.

II. 본 론

IoT 기반의 스마트 밸브 계측 모듈의 특징은 밸브 동작을 잡지 할 수 있어야 하며, 감지된 밸브의 정보를 원격지로 전송할 수 있어야 한다.

모든 밸브의 동작 특징은 밸브의 동작 범위와 동작에 대한 시간 범위가 있다는 것이다.

본 연구에서는 모든 외부 환경은 상수로 두고 밸브의 동작 시간에 주목하였다. 한번의 밸브 동작은 주어진 동작 범위에 대하여 동작 시간이 변하는 것이다. 그러한 원인은 다양하게 존재하지만

밸브 연결 부위에 이물질이 끼어 동작을 방해한다고 볼 수 있다. 이러한 문제를 계측하기 위하여 지연시간 계측모듈을 개발하였다.

통신방법은 WiFi 통신을 기본으로 하였으며 통신 환경에 따라 밸브 모듈에 별도의 유선(RS-485) 또는 무선(ZigBee, BLE) 모듈을 통하여 데이터를 수신하도록 하였다. 직접적인 TCP/IP 통신을 사용할 수 없을 경우를 대비하여 밸브 통신 브릿지 모듈(communication bridge module)을 두어 데이터를 처리하도록 시스템을 구성하였다.

제안된 시스템의 구성도를 그림 1과 같으며, 적용 밸브는 그림 2와 같다.

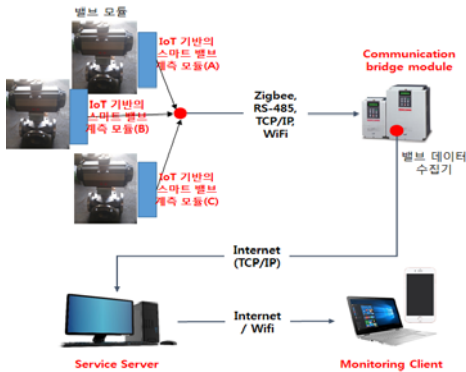


그림 1. IoT 기반 밸브 모니터링 시스템 구성도

본 연구에 적용된 밸브는 그림 2에 제시하였다.



그림 2. IoT 기반의 원격관리용 밸브

밸브 통신 브릿지 모듈의 세부구성은 밸브의 유지보수를 위해서 밸브 정보(밸브 사양정보, 위치정보, 원격체크포인트)에 대한 관리기능이 탑재된 시스템을 구축하였다. 구축된 원격관리 시스템은 IoT 표준 프로토콜 기반의 모니터링 기능이 탑재하여 밸브의 가동상황을 실시간 모니터링 되

도록 시스템을 구현하였다.

관리자의 스마트 디바이스에서 밸브 상태 및 밸브 환경 데이터를 모니터링 할 수 있는 IoT 기반의 관리 시스템을 구현하기 위한 세부적인 서비스 모듈에 대한 구성은 그림 3과 같다.

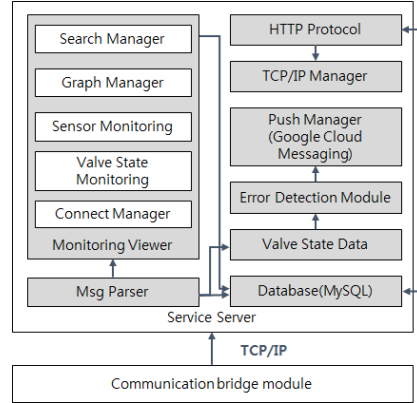


그림 3. 밸브 서버 시스템 서비스 모듈 구성도

III. 결 론

IoT 기반의 스마트 밸브 계측 모듈을 통하여 원격지 밸브를 모니터링하고 관리할 수 있도록 시스템을 구성하고, IoT 기술을 접목하여 원격 관리 시스템을 개발하여 기존의 밸브의 고장 진단 및 관리가 어려웠던 문제점들을 해결할 수 있음을 확인하였다.

향후연구 방향은 LoRa 모듈을 활용하여 구현하고자 하며, 보다 범용성을 가지는 안정된 밸브 계측 모듈 및 서비스 관리시스템 개발을 진행해 나가고자 한다.

후 기

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2016년도 산학협력 기술개발사업(No.C0507578)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] Y. S. Park, "Implementation of energy saving and smart management system through interlock of smart device and smart home," Dongshin univ., 2014.08.
- [2] G. W. Lee, "A Study on improving the quality of express delivery service with control chart technique," Kyungsoong univ., 2013.02