

## 무선통신을 이용한 수문제어장치 개발에 관한 연구

이진구\*, 김인주, 정영재, 손준식(목포대학교 대학원 기계공학과), 성백섭, 김일수, 박창언(목포대 기계공학과)

### A Study on the Water-gate Control Device Development using Radio Communication

J. G. Lee, I. J. Kim, Y. J. Joung, J. S. Son(Graduate School Mech. Eng. Mokpo National University), B. S. Sung, I. S. Kim, C. E. Park(Mech. Eng. Dept., Mokpo National University)

#### ABSTRACT

This paper begin a new approach in the water-gate controll using radio communication. The dissertation is on the controllable device development of water-gate in the remote distance from water-gate trough the transceiver by radio communication. The proposed water-gate control device is simple in structure, and suitable for implementation of water-gate control in the remote distance.

The remote controller water-gate device inspected the up and down motion of water-gate through the LCD displayer, so that it was very safety driving about the surroundings information, over loading and position of water-gate, and so on.

**Key Words** : Water-gate(수문), Radio communication(무선통신), remote controller(원격제어)

#### 1. 서론

UN의 워싱턴 소재 국제 인구행동연구소(PIA)에서 발표한 바에 따르면 현재 우리나라의 활용 가능한 물 자원량은 661억 m<sup>3</sup>으로서, 이를 국민 1인당 활용 가능량으로 환산할 경우, 한국은 1950년 3,247m<sup>3</sup>에서 1995년에는 1,472m<sup>3</sup>로 줄어들어 물 부족국가로 분류되고 있다. 그나마 2025년에는 1,258m<sup>3</sup>로 떨어질 것으로 전망되어 앞으로 적극적으로 대책을 세우지 않는다면, 우리나라는 물 기근 국가로 전락할 위기에 처해 있다. 또한 세계의 전문가들은 오는 2천년대에는 물값이 석유값보다도 더 비싸질 것으로 예상하고 있으며, 물 때문에 국가간에 큰 전쟁이 일어날 수 있음을 경고하고 있다<sup>1,4)</sup>.

이러한 문제를 해결하기 위해 현재 국내 수리시설의 전면적인 개보수를 위해서는 약 6조원이 소요 예산이 필요하며, 전면적인 수리시설의 개보수를 하는데는 약 30년이 걸리며, 그 이후에는 또다시 수리시설의 개보수를 하여야 하는 반복적인 투자가 요구된다. 따라서 예방적 차원에서 보다 장기적으로 효

율적인 운영관리 시스템이 무엇보다 중요하며, 수리시설의 개보수에서 가장 중요한 부분 중에 하나인 수문의 권양기(Winch)는 대부분 그 제작 년도가 오래되었거나, 최근에 개발된 권양기들도 선진국에서는 이미 20여년전에 쓰던 방식의(지금은 거의 사용하지 않는) 것으로, 이에 대한 관련된 새로운 연구가 시급한 실정이다<sup>5-12)</sup>. 이것은 수문의 권양기를 관습적인 답습에 의존, 별도의 연구개발의 노력이 이루어지지 않은 결과로 수리시설 수문의 개폐를 손쉽게 하고 작동이 용이하게 하는 선진국형 수문 권양기의 개발이 절실히 요구되고 있다.

#### 2. 장치구성 및 조작반 개선

##### 2.1 실험장치 구성

수문 제어용 원격제어기를 테스트하기 위하여 수문 제어용 시뮬레이터를 제작하였으며, Fig. 1은 제작된 수문 제어용 시뮬레이터를 나타낸다. 이 시뮬레이터를 이용하여 전기 조작반에 수문제어용 원격

제어기의 수신부를 부착하여 원격제어기의 성능을 테스트하였다. TS-200 중형수문은 설계 수심이 3m이며, rack bar는 TDW-2ton용으로 재질은 SS41이 사용된다. 이 수문의 구동을 위하여 사용된 권양기는 권양기(TDWD-4) 모델로 문비 권양하중은 4ton이다.

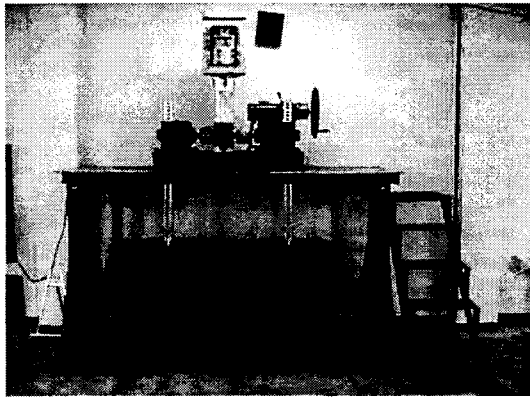


Fig. 1 제작된 원격제어기 테스트용 시뮬레이터

수문 제어용 시뮬레이터의 규격은 3100× 850× 1550mm이며 재질은 SS41로 되어 있다. 이 시뮬레이터에는 4개의 추가 달려 있어 수문의 하중역할을 한다. 추의 규격은 880× 880× 470mm이며 추 하나당 무게는 1ton이다. 이 시뮬레이터 위에는 TDWD-4 권양기가 설치되어 있으며, 권양기 옆에는 권양기를 전기적 신호로 조정할 수 있는 전기 조작반이 설치되어 있다.

## 2.2 권양기 전기조작반 개선

과거에는 수문의 up, down을 위해서는 사용자가 수동으로 권양기를 조작해야 했지만 현재 제작 판매되는 수문은 단순히 사용자가 버튼의 조작에 의한 전기적 신호에 의하여 수문을 조작할 수 있도록 제작되어 있지만, 이 전기 조작반에서는 수문 제어용 원격제어기의 수신부를 부착하여 수문을 제어하였다. 수문 제어용 시뮬레이터에는 중형수문에 부착되어 있는 전기 조작반과 똑같은 사양의 전기 조작반으로 Fig. 2는 시뮬레이터에 부착되어 있는 전기 조작반의 사진이다.

중형수문에 설치하는 전기 조작반에 원격제어기의 수신부 설치 및 안전성과 성능향상을 위하여 다음과 같은 추가 연구를 수행하였다. 첫째로 현재 전기 조작반은 up-switch나 down-switch를 누르면 수문이 오르고 내려가도록 되어 있는 관계로 리미트(limit)에 도달하면 부저와 함께 멈추도록 설계되어 있다. 하지만 리미트 경보에 울리더라도 다시 한번

up-switch나 down-switch를 누르게 되면 계속해서 작동 되도록 되었다. 이 때문에 원격제어기를 설치하였을 경우 리미트 상태에서 잘못하여 원격제어기의 up-switch나 down-switch를 다시 누르게 되면 작동하여 문제를 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위하여 리미트에 도달하면 다시 작동하더라도 리미트 범위를 벗어나지 않도록 조작반을 조정하였다.

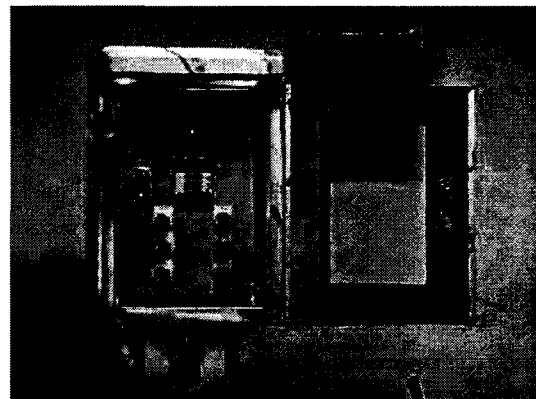


Fig. 2 수문 제어용 시뮬레이터에 설치된 전기 조작반

둘째로 수문의 경우 오작동이 발생하면 큰 문제를 발생시킴으로, 원격제어기로 조작할 경우, 수문의 상태를 보지 않고 조작하게 되므로 더욱 수문의 조작에 주의하여야만 한다. 원격제어기의 의하여 조작할 경우 우선은 수문의 상태를 알 수 없어 잘못된 신호에 의한 수문의 오작동 여부를 판단할 수 없을 뿐만 아니라 알았다 하더라도 수문까지 가서 수문을 조작하여야 하므로 큰 문제를 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위하여 up-switch나 down-switch를 누르고 있을 동안만 수문이 작동하도록 전기 조작반의 회로를 재구성하였다.

마지막으로 현재 전기 조작반에서는 비상스위치(emergency switch)를 up나 down의 stop-switch로 사용하고 있어 비상상태시의 2차 방지 시스템을 설치 불가능하다. 따라서 본 연구에서는 전기 조작반의 up-switch, down-switch 자체가 평상시의 stop-switch 역할을 할 수 있도록 하고 stop-switch가 2차 비상스위치가 될 수 있도록 개선하였다.

## 3. 권양기 원격조정장치 개발

정확한 송수신은 적외선을 이용한 원격조정장치로 적외선을 사용하므로 고주파 간섭으로 인한 오작동이 전혀 없으며, 동일한 작업장내에 여러 대의 system을 설치하여도 서로 간섭을 일으키지 않는다



