

# 0.1mm 우량계 메카니즘 개발에 관한 연구

이부용

대구효성가톨릭대학교 환경과학과

## 1. 서론

세계 최초의 우량계는 1441년 세종대왕때 발명되었다. 그리고 세계 최초로 전국적인 규모의 관측을 한 기록이 있다. 이때 발명된 우량계는 지금의 우량계와는 직경과 높이에 있어서 차이가 있으나, 우량을 측정하는 근본적인 원리는 지금과 동일하다. 이후 여러 형태의 우량계들이 만들어져 관측을 하고 있으나 지금은 0.5mm급의 전도형 격측우량계가 가장 많이 사용되고 있다. 그 이유로는 간단한 구조로 비교적 강우량을 정확하게 측정할 수 있는 장점 때문이다. 그러나 0.5mm급의 우량계는 강우의 지속여부를 알기에 어려운 점이 많고, 세밀한 강우자료를 필요로 하는 현재의 기상관측 기술에는 그 활용성에 문제점이 있다. 따라서 현재의 우량계보다는 정밀한 0.1mm급의 우량계의 개발의 필요성이 있다.

## 2. 연구 내용 및 방법

### 2.1 우량계의 규격

표준형 우량계의 내부직경은 0.2m(20cm)로 그 단면적은  $314\text{cm}^2$  이다. 원통의 둘레는 날카로운 edge형태로 되어 있어 경계에 떨어지는 빗물은 불리되도록 되어있다.

### 2.2 강우량과 무게

강우량과 무게와의 관계는 다음과 같이 표현된다.

강우량	무게	부피
100mm	- 314 gram	- 314 cc
10 mm	- 31.4 gram	- 31.4 cc
1 mm	- 3.14 gram	- 3.14 cc

### 2.3 스트레인게이지식로드셀

강우의 측정에 사용되는 센서로 그 측정원리는 다음과 같다.

- (1) 힘의 변화에 따라 탄성체의 길이 변화가 생긴다.
- (2) 탄성체에 부착된 스트레인게이지도 탄성체와 같이 길이 변화가 생긴다.
- (3) 스트레인게이지의 길이 변화는 브릿지 회로의 저항변화로 나타난다.

- (4) 브릿지 회로 저항 변화는 인가 전압에 대해 출력 전압 변화를 발생.
- (5) 전압의 변화량은 탄성체에 가해진 힘과 선형 비례한다.
- (6) 위와 같은 과정은 전압의 측정으로 힘의 측정을 가능하게 한다.

#### 2.4 메카니즘의 실험실 검정

스트레인게이지를 이용한 수위기록센서의 실험실 검정 결과는 표 1과 같다.

표 1. 실험실 검정자료

No.	True depth(mm)	Measured depth(mm)
1	0.00	0.00 ( 0.00)
2	1.00	1.02 (+0.02)
3	2.00	2.00 ( 0.00)
4	3.00	3.03 (+0.03)
5	4.00	4.00 ( 0.00)
6	5.00	4.99 (-0.01)
7	6.00	5.97 (-0.03)
8	7.00	6.97 (-0.03)
9	8.00	7.97 (-0.03)
10	9.00	8.97 (-0.03)

실험실 내의 검정자료는 9mm 구간에서  $\pm 0.03\text{mm}$  범위에 있어 아주 분해능이 높게 나타났다. 이와같은 분해능은 현재 개발된 장비중 세계 최고의 분해능이다. 따라서 본 연구에서 개발된 기록계는 미소 강우량 측정에도 문제점이 없는 것으로 나타났다.

### 3. 결 론

스트레인게이지식 로드셀을 이용한 수위측정 센서는 미소수위 변동을 정확하게 측정하였으며, 아주 높은 분해능으로 0.1mm 급의 우량계 센서 뿐만이 아니라 최소 강우량 0.0083mm를 측정해야 하는 강우강도계 센서로의 개발이 가능함을 보였다.

### 참 고 문 헌

- 이부용 박병윤, 0.1mm급 우량계 개발에 관한연구-Load Cell 특성에 관하여-, 대구효성가톨릭대학교 응용과학논문집, 1997.
- 이부용, 증발 기록계 개발에 관한 연구, 대구효성가톨릭대학교 연구논문집, 1998.
- 渡邊清光, わかる氣象器械, 定文堂, 平成 2年.