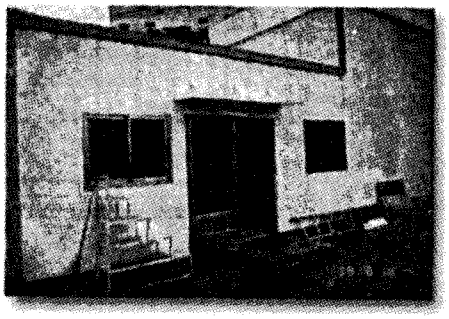
두리화학 이중Pipe 및 이음재(이중, 삼중)의 결로 음향실험 평가에 관한 연구

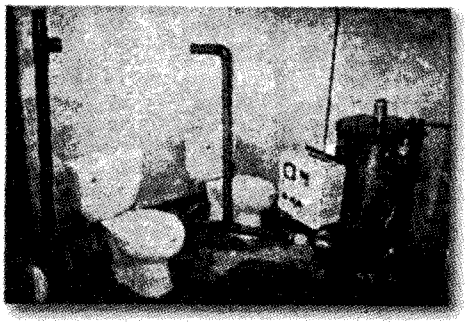
1. 실험 개요

1.1 측정개요

본 실험은 두리화하에서 생산되는 이중관과 이음재(이중, 삼중)의 결로 및 음향환경 특정을 분석하기 위하여 실재 화장실 사용상태와 동일한 조건으로 제작하였다. 화장실의 배수배관은 기존의 배수배관 형태와 스핀파이프 그리고 이중관을 사용하였다. (그림 1.1)과 (그림 1.2)는 실험실의 외부전경과 실험실의 대변기 설치 모습이다.



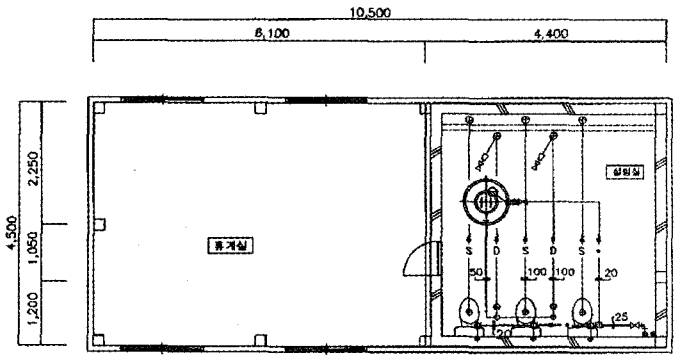
(그림 1.1) 실험실 외부전경



(그림 1.2) 실험실내부(2층)

(그림 1.3)은 실험실의 도면을 나타낸 것으로 실험실의 층고는 공동주택의 층고에 준하여 2,600mm로 하였고, 실험실의 크기는 3,200×3,300mm이며, 소음의 측정을 위하여 실험실 내부에는 흡음재(그라스울 50mm)로 마감하여 암소음을 최소화하였다.

대변기는 3개를 설치하여 그 중 한 개는 기존의 오배수관과 동일하게 배관보온을 하였고, 다른 하나는 내부 나선형돌기관을 사용하여 배관하였다. 그리고 마지막 하나는 삼중이음재(삼중엘보)와 이중관을 사용하여 배관 시공하였다.



(그림 1.3) 실험실 배관도

그리고, 결로의 측정을 위하여 3개의 대변기 배수배관 이외에 만수실험을 할 수 있도록 기존의 PVC관과 이중관을 추가 설치하였다. 또한, 공동주택의 화장실 배수소음과 배수입관의 소음을 측정하기 위하여 파이프 샤프트를 설치하였다.

결로실험을 위하여 (그림 1.2)에서와 같이 온도조절탱크를 두어 온도변화에 따른 파이프 및 이음재의 결로 상태를 실험하였다.

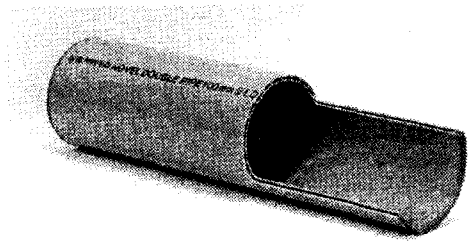
(그림 1.4)는 실험을 위하여 두리화학에서 생산된 이중파이프의 모습이며, (그림 1.5)와 (그림 1.6)은 대변기의 배수소음을 고려하여 생산된 삼중이음재(삼중엘보)의 보습과 단명을 나타낸 것이다. (그림 1.7)과 (그림 1.8)은 일반배수관에 이용되는 이중이음재(이중YT관)을 나타낸 것이다.

1.1.1 음향 실험

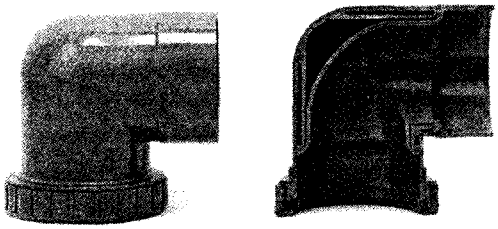
국내에서는 아직까지 급배수설비 소음에 관한 측정 평가방법이 설정되어 있지 않기 때문에 본 연구에서는 KS A 0701의 '소음도 측정방법' 및 日本建*學會에서 제안하고 있는 '건축물의 현장물의 현장에서의 실내소음 측정방법'에 의해 배수설비 소음을 측정하였다.

1.1.2 결로 실험

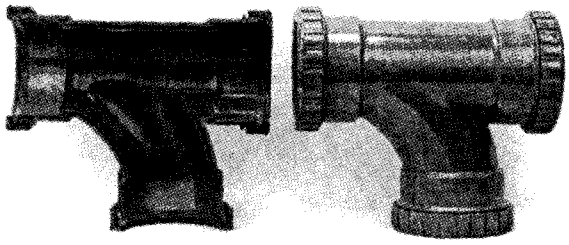
인간을 둘러싸는 환경(건축환경)에는 여러 가지 형태의 수분(H_2O)이 건물이나 인체에 영향을 주고 있다. 이러한 수분증에서 공기 중이나 벽체 혹은 실내 집기류 등의 고체내에 있는 수분을 일반적으로 습기라 부르고 있다. 건축에서의 습기 문제는 다음의 두가지로 구분할 수 있다. 실내 습기(수증기압 및 상대습도)의 상태를 파악 및 유지에 관한 사항과 구조체와 실내물체등의 함습상태와 온도분



(그림 1.4) 이중관



(그림 1.5, 1.6) 삼중 이음재(삼중엘보)



(그림 1.7, 1.8) 이중 이음재(이중YT관)

포를 파악 및 유지에 관한 사항이다.

본 연구에서는 후자의 경우를 통해 배수관에서 발생하는 결로 현상과 두리화학에서 개발한 이중관과 이음재의 결로방지 성능을 평가하고자 한다.

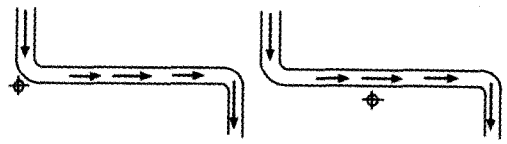
1.2 실험 방법

1.2.1 음향 실험

이중관의 소음차단성능 평가를 위한 측정은 바닥에서 1.4m, 방의 가운데 위치에서 실시되었다. 이음재의 소음 차단성능 평가를 위한 소음측정은 동일한 조건에서 (그림 1.9)의 A와 같이 이음재(엘보)로부터 5cm 떨어진 점에서 실시되었다. 측정에 사용된 측정기기는 CEL사의 CEL-493 Sound Level Meter를 통해 이루어 졌다. 또한 주파수별 측정을 위해 CEL-296 Octave Filter set를 추가 사용하였다. 측정은 1초 간격으로 실시하였다. 평가는 인간의 감각적인 양과 가장 비슷한 dB(A)를 이용하였다. 양변기를 소음원으로 하여 배수소음을 세가지관에 동일하게 측정하였다.

또한 이중관 측정과 동일한 조건에서 일반 나관에 부착된 일반 이음재(일반엘보)를 삼중이음재(삼중엘보)로 교체하여 하나의 경우를 추가 측정하였다.

▼ A. 이음재(엘보)의 소음측정위치(5cm)

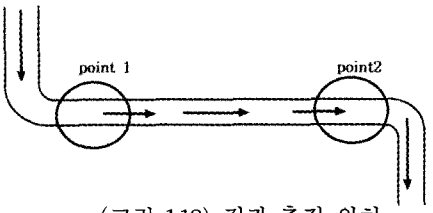


B. 직관의 소음측정위치(5cm) ▲

(그림 1.9) 측정 위치

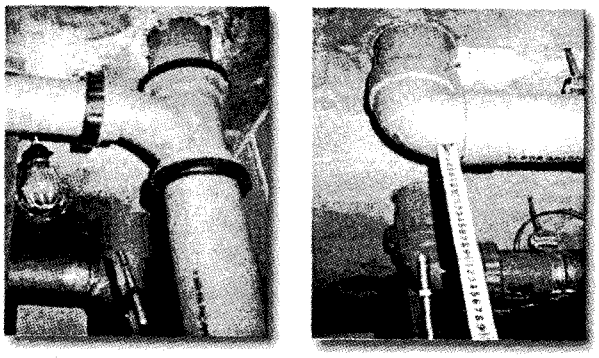
1.2.2 결로 실험

이중관의 결로 방지성능 평가를 위한 온도측정은 만수상태의 경우와 배수상태의 경우로 나누어 실시하였다. 측정점은 이중관의 경우 관내부온도, 관외부 표면온도, 공기층온도 측정하기 위하여 Point과 각각 3개소에 온도센서를 설치하였다. 나관의 경우에는 관내부온도와 관외부 표면온도를 측정하였다. 또한 이음재의 경우 삼중 이음재(삼중엘보)는 관의 내외부 4개소에 센서를 설치하고, 이중이음재(이중YT관)은 관의 내외부 3개소에 센서를 설치하여 실시하였다.

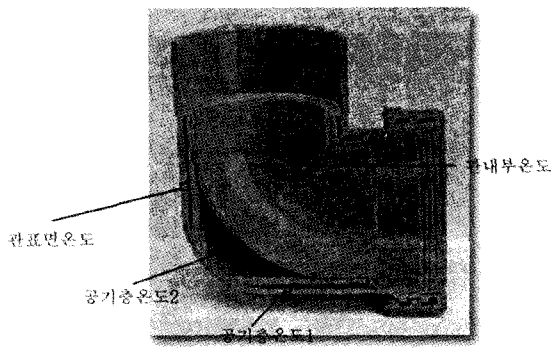


(그림 1.12) 직관 측정 위치

(그림 1.11) 이음재(YT관) 측정장면(20cm) ▼



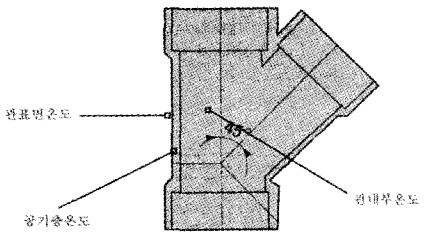
▲ (그림 1.10) 이음재(엘보 측정장면(20cm)



(그림 1.13) 삼중 이음재(삼중엘보) 측정 위치

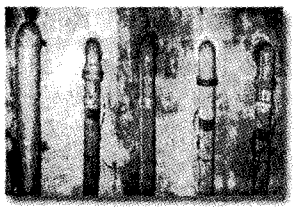
사용된 측정기기는 NEC사의 Remote-Scanner로 T-type Thermocouple wire를 사용하고, DE1200 software를 통해 자동 측정하였다. 또한 실내온도와 상대습도를 측정하기 위해 Met One사의 자동기상 측정기 Automet Micrimet Software를 사용하였다.

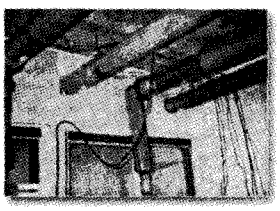
측정은 1초 간격으로 실시되었고, 측정시간은 10분으로 하였다.



▲이중 이음재(이중YT관) 측정 위치

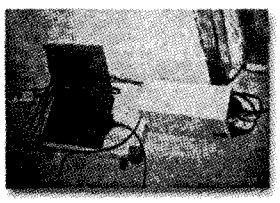
(그림 1.16) 실험실 배관 ▼





▲실험실 배관(천장)

실험실 배관 ▼

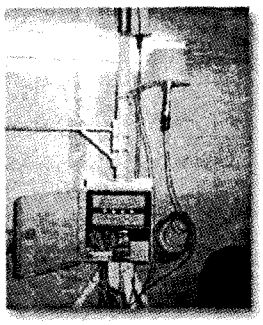


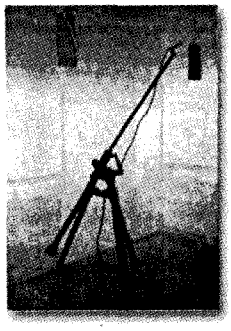
(그림 1.14) 자동온도측정기기
(Remote scanner DE1200 System)

1.2.3 실험 기기

본 실험에서 사용된 실험기기를 나열

(그림 1.16) 음향 측정 시스템 ▼



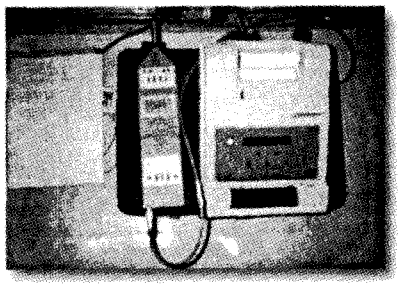


▲ (그림 1.15) 실내환경 자동측정기기

하고 있다. 그리고 (그림 1.14)~(그림 1.17)은 실험기기와 측정장면을 나타내는 그림이다.

〈표 1.1 실험 기기〉

실험 내용	측정 기기
음향 실험	-CEL-493 Sound Level Meter(CEL社) -CEL-296 1/3 Octave Filter set(CEL社) -삼각대 -마이크로폰 -Noise Level Analyser
열로 실험	-Remote-Scanner(NEC社) -T-type Thermocouple wire -DE1200 software -자동기상측정기(Automet와 Micromet Software - Met one 社) -portable environmental meter -디지털 온습도계
기타	-온도조절 탱크 -항변기 3set -지업음



(그림 1.17) 음향 측정 장면 (마이크로폰)