

제연설비 덕트누기 시험 보고서

현 장 명 : [REDACTED] 신축공사

Final Report
2007. 06



박재현 제연연구회

측정 : 소방기술사 박재현

목 차

1. 검사방법 및 시험지침
2. 덕트 누기량 측정
3. 현장 측정 사진
4. 덕트 누기 시험보고서
5. 첨부 (제연설비도면, 교정성적서, 덕트누기시험방법)

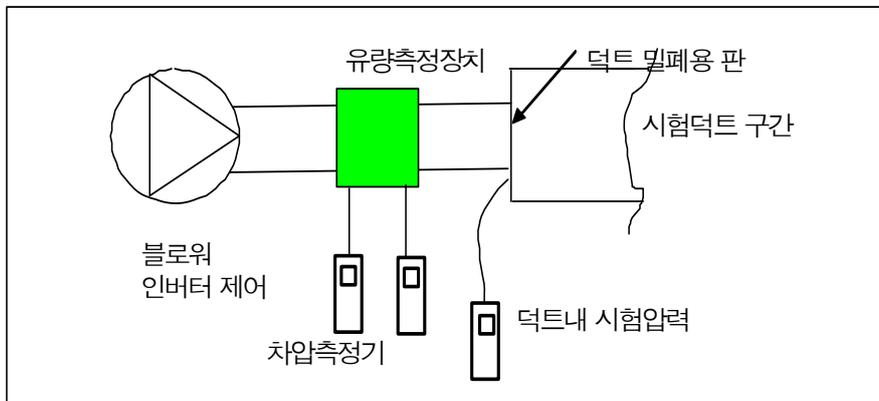
1. 검사방법 및 시험지침

1.1 덕트 누기시험의 목적

덕트의 기밀상태는 덕트 제작, 조립 및 시공방법에 따라 달라지므로 누기시험용 덕트를 현장에 시공 후 누기시험 불합격 시에는 시공방법을 개선하여 추후 발생할 수 있는 누설을 줄일 수 있도록 하여야 한다.

1.2 사용기기

1.2.1 덕트 누기시험장치

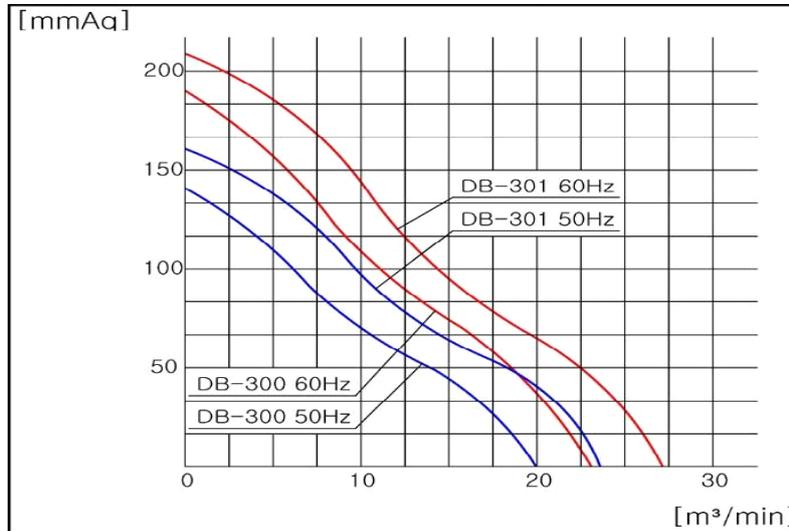


[덕트 누기시험장치 계통]



[덕트 누기시험장치]

① 누기시험기의 사양



덕트 내 압력(mmAq)	최대측정가능 누기량(m³/min)
50	22.5
75	17
100	14.5
125	11
150	5

관련규격 : AMCA 500D-98, KS A 0612 적용

1.2.2 사용 계측기



[Digital Manometer]

① 덕트 압력 측정

- 제작사 : LOVE CONTROLS
- 모델명 : HM20D3B10000
- Range : 0-2.5kPa
- Overpressure : 12.5kPa
- Accuracy : $\pm 0.20\%$ full scale ± 1 digit
- Operating Temperature: -4 to 122°F(-5 to +50°C)
- Storage Temperature : -4 to 140°F(-20 to +60°C)
- Humidity : 30 to 95% rH, non-condensing
- 검교정일 : 2006년 6월 12일

② 누기시험기 P1, P2 측정

- 제작사 : TSI
- 모델명 : 8702-M-GB
- RANGE : -1245 to 3735 Pa to 28.0 mmHg
- Accuracy : $\pm 1\%$ of reading ± 1 Pa
- Resolution : 1Pa
- Velocity :
 - Range : 1.27m/s to 78.7m/s
 - Accuracy : $\pm 1.5\%$ at 10.16m/s
- Instrument Temperature Range :
 - Operating range : 0 to 70°C
 - Storage : -40 to 85°C
- Averaging Capability
 - Range : Up to 255 value each of pressure and velocity
- Time constant :
 - Values : 1,5,10,15, or 20 seconds
- 검교정일 : 2006년 11월 3일

1.3 사전준비 사항

1.3.1 누기시험 사전준비 사항

① 시험하고자 하는 대상 덕트를 선정한다.

시험덕트의 선정은 시방서 또는 설계도서에 기재되어진 사항에 따라 결정되어야 하며 시방서에 나타나 있지 않은 경우는 감독관과 협의하여 결정한다.

② 덕트의 시험압력을 정한다.

시험압력은 덕트의 허용압력 범위 내에서 정해져야 하며 덕트의 두께, 제작방법 등에 따라 다르지만 일반 공조용 함석 덕트의 경우 100mmAq(약1000Pa)를 넘지 않도록 한다.

$$\text{시험압력(Pa)} = \frac{\text{송풍기 토출압력} + \text{덕트 말단부 압력}}{2}$$

단, 시험압력은 250Pa이상으로하고, 변풍량(VAV)시스템에서는 시스템 특성상 덕트 내부 압력이 예상외로 높아 질 수 있으므로 500 Pa 이상으로 시험한다.

③ 허용누기량을 결정한다.

허용누기량 결정은 시방서에 따르며 설계기준이 없는 경우는 감독자와 협의하여 결정한다. 시험덕트의 허용누기량은 덕트의 표면적당 허용누기량(L/s·m²)을 산출한 후 시험 대상덕트의 표면적을 곱하여 결정하고 표면적당 허용누기량은 1) 덕트 시스템의 누기율에 의한 방법과 2) 누기등급에 의한 방법이 있다. 시방서상 특별한 명기가 없을 시에는 허용누기량의 결정은 누기율에 의한 방법과 누기등급에 의한 방법을 동시에 만족시킬 수 있도록 한다.

$$\text{시스템 전체 허용누기량(L/s)} = \frac{\text{시스템풍량(송풍기풍량 m}^3/\text{h}) \times \text{누기율(\%)}}{3.6 \times 100}$$

$$\text{시험 덕트 구간 허용누기량(L/s)} =$$

$$\text{시스템 전체 허용누기량(L/s)} \times \frac{\text{시험 덕트 구간 표면적(m}^2\text{)}}{\text{시스템 전체 표면적(m}^2\text{)}}$$

[시스템 누기율]

시스템 누기율	권장 적용대상
5% 초과 10% 미만	비공조 공간 환기
5% 이하	각층 공조방식의 CAV 시스템, 체연덕트
3% 이하	VAV 시스템, 주방배기, 정화조 배기, 화장실 배기
1% 이하	특수용도 (수술실, 청정실 등)

$$\text{시험 덕트 구간 허용누기량(L/s)} = \text{누기등급별 표면적당 허용누기량 L/(s·m}^2\text{)} \\ \times \text{시험 덕트 구간 표면적(m}^2\text{)}$$

일반적인 공조용 덕트의 경우 A등급을 사용하고, 변풍량 또는 정풍량 유닛 시스템의 경우 B등급을 사용한다. C와 D등급은 고속덕트의 경우에 적용된다.

[누기등급별 허용누기량]

시험압력 (Pa)	덕트표면적당 최대 허용 누기량 L/(s·m ²)			
	A 급	B 급	C 급	D 급 이하
100	0.40	0.20		
200	0.63	0.31		
300	0.82	0.41		
400	0.98	0.49		
500	1.14	0.57		
600		0.64	0.32	
700		0.71	0.35	
800		0.77	0.39	
900		0.83	0.42	
1000		0.89	0.45	
1300			0.53	0.26
1800			0.65	0.33
2300				0.38
권 장 적 용 (기외정압기준)	500 Pa 이하	750 Pa 이하	1500 Pa 이하	1501 Pa 이상

- ④ 시험덕트의 표면적을 구간별로 계산한다.
- ⑤ 시험덕트의 구간을 정한다.
 시험에 사용되는 누기시험기의 풍량측정 범위와 시험덕트의 허용누기량에 따라서 한번에 시험할 수 있는 덕트 표면적 범위가 결정되므로 이를 비교하여 시험덕트의 구간을 정한다.
- ⑥ 시험 구간이 최종적으로 결정되었으면 덕트 표면적을 다시 계산하여 확인한다.
- ⑦ 시험 전 시험보고서 양식
 시험압력, 덕트 표면적, 허용누기량 및 시험등급 등을 기재하여 덕트 누기시험 보고서를 준비한다.
- ⑧ 시험에 임하는 해당 덕트의 모든 개구부는 누기가 없도록 가설자재로 밀봉한다
 가설자재로는 비닐, 테이프, 풍선, 철판 등을 사용 할 수 있으며 사용 장소에 따라 적절히 선택하여 밀봉한다. 시험 후 제거하여야 하므로 밀봉한 위치를 표시해 두어야 한다.
- ⑨ 시험 덕트구간의 밀봉작업을 마감하였으면 시험덕트에 누기시험기 연결용 후렉시블을 연결할 수 있도록 후렉시블 연결구를 설치한다.

- ⑩ 덕트 내의 압력을 측정하기 위하여 압력 게이지 연결용 호스(직경10mm)의 구멍을 뚫어 놓는다.
- ⑪ 시험하고자 하는 장소에 220V의 전원이 공급되는지 확인하고 없으면 전원을 가설한다.

1.4 덕트누기 풍량검사 및 시험방법

1.4.1 방법

- ① 덕트 내 시험압력은 설계도서의 시험압력 기준으로 하고, 기준이 없으면 시험하고자 하는 덕트 계통의 평균압력을 기준으로 한다.

$$\text{시험압력(Pa)} = \frac{\text{송풍기 토출압력} + \text{덕트 말단부 압력}}{2}$$

- ② 덕트내 시험압력은 덕트누기시험기 팬 토출측에 설치되어 있는 정압 조절용 댐퍼를 조정하여 시험하고자 하는 덕트 계통의 압력을 일정하게 유지한다.

- ③ 덕트 누기시험기 설치도



[덕트에 누기 시험기가 연결된 상태]

- ④ 덕트 내 시험압력을 일정하게 유지한 상태에서 차압계의 차압을 판독하여 P1, P2의 압력을 기록하며 덕트누기량을 계산한다.
- ⑤ 시험이 끝나면 덕트 누기 시험보고서 양식지에 누기량을 기재한다.

1.4.2 부적합사항 처리기준

덕트의 누기량이 기준치 이상일 경우는 다음 사항을 확인한 후 조치한다.

부적합 사항 내용	처리 절차 기준
덕트 누기량 과대 (기준치 초과)	1) 측정 불량에 의한 것이 아닌지 검토한다. 2) 덕트 누기량 과대원인은 덕트 적합부위의 불량이 주원인이므로 고객과 협조하여 조치한다. 3) 조치 후 덕트누기량을 재측정한다.

2. 덕트 누기량 측정

2.1 덕트 표면적 계산

구 간		덕트크기 (mm × mm)	둘레길이 (m)	총길이 (m)	표면적 (㎡)
ST-01 비상ELEV 아파트	시스템덕트	400 × 1,200	3.2	-	549
	시험덕트	400 × 1,200	3.2	51.3	164.16
	합 계				132
ST-02 비상ELEV 오피스텔	시스템덕트	400 × 1,200	3.2	-	549
	시험덕트	400 × 1,200	3.2	51.3	164.16
	합 계				132

* 참조 : 첨부 제연도면

2.2 시험결과

ST1 : P1=1,315, P2=941, Dp=1,000

ST2 : P1=1,708, P2=874, Dp=1,001

2.3 보정 후 누기량

2.3.1 덕트 압력

① 사용계측기 : LOVE CONTROL HM28D3B10000 검교정일 2006년 06월 12일

② 500Pa 이하 기기편차가 2Pa이므로 -2Pa 적용

③ 500Pa 초과 1000Pa 이하 기기편차가 4Pa이므로 -4Pa 적용

* 참조 : 첨부 교정성적서

2.3.2 누기시험기 압력 측정

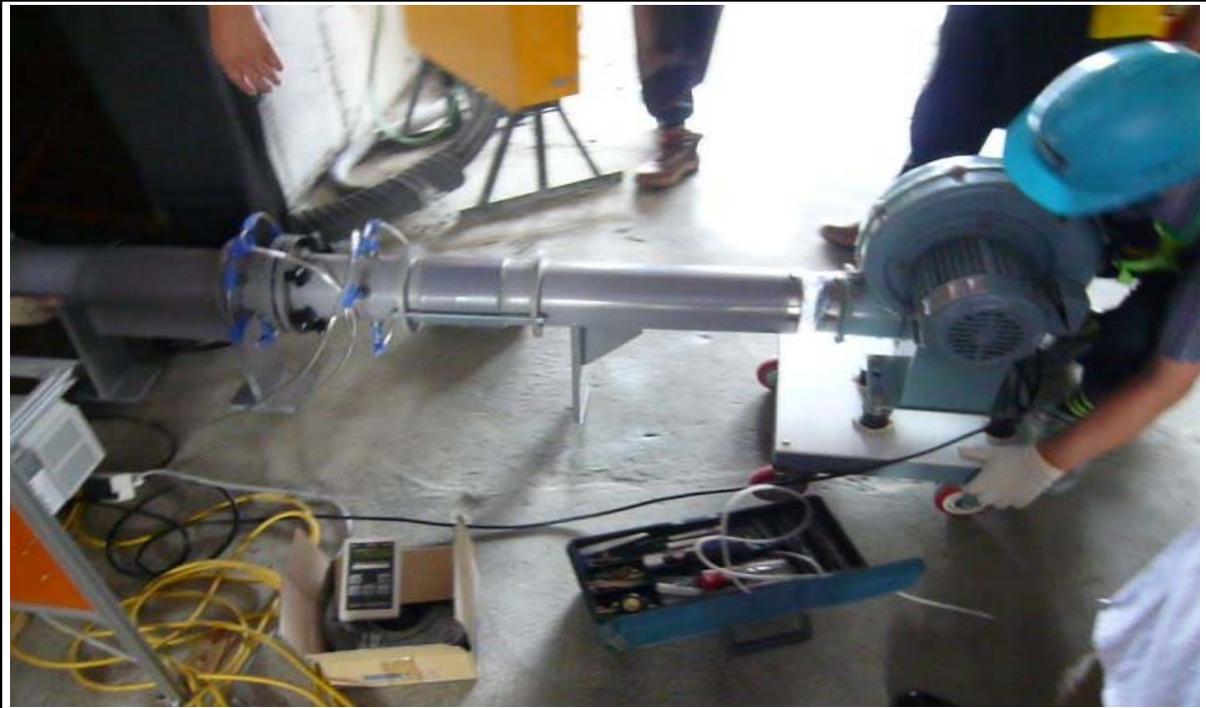
① 사용계측기 : TSI 8702-M-GB 검교정일 2006년 11월 3일

② 600Pa 이하 기기편차가 3Pa이므로 -3Pa 적용

③ 600Pa 초과 1200Pa 이하 기기편차가 7Pa이므로 -7Pa 적용

* 참조 : 첨부 교정성적서

3. 현장 측정 사진



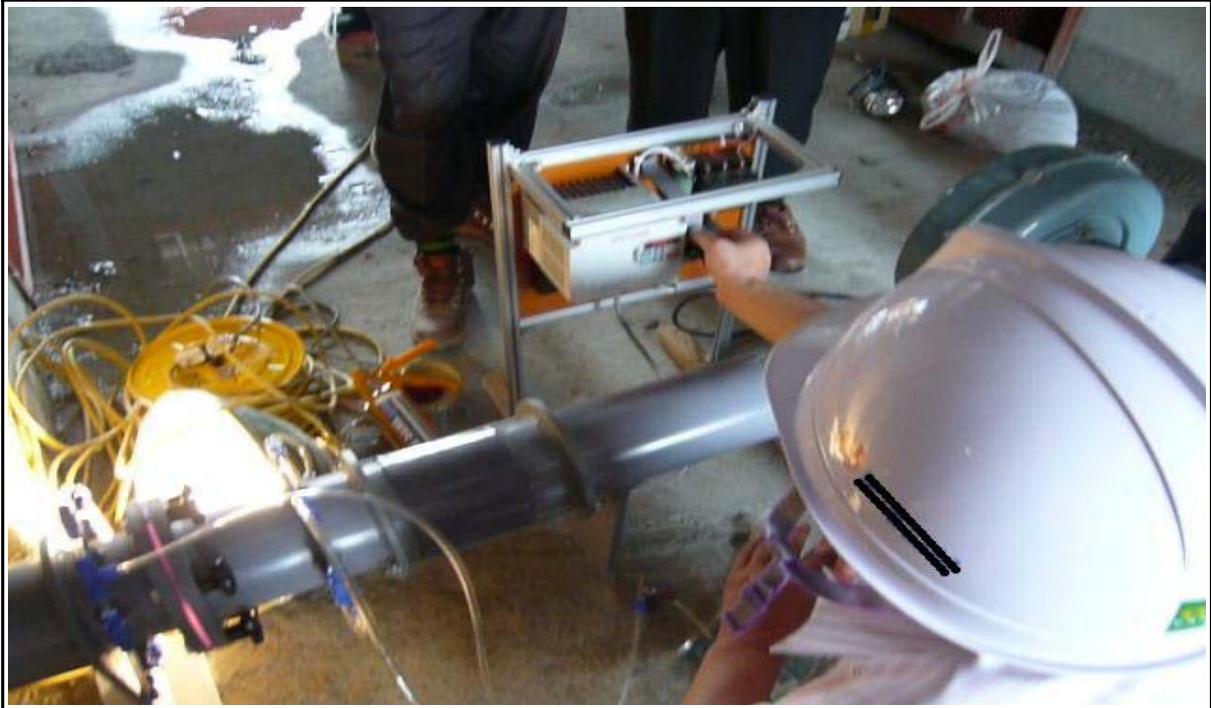
측정 일자 : 2007. 06. 27.

덕트 누기 시험기 설치



측정 일자 : 2007. 06. 27.

덕트 누기 시험기 설치



측정 일자 : 2007. 06. 27.

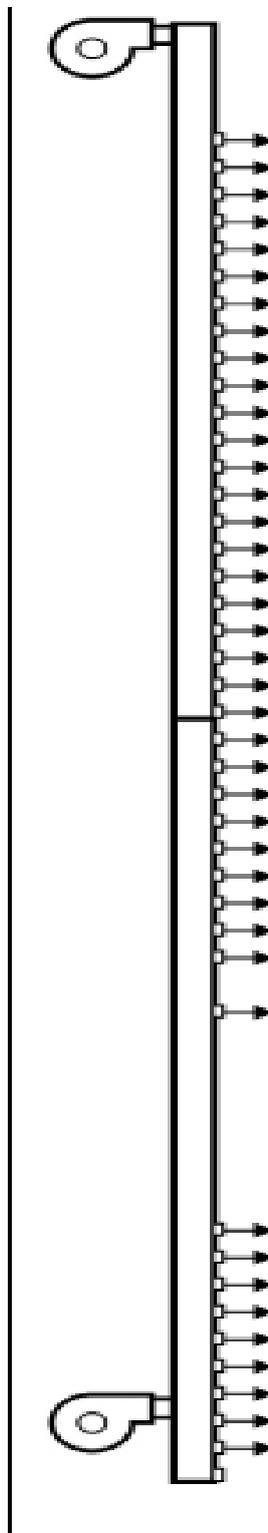
덕트 누기량 측정



측정 일자 : 2007. 06. 27.

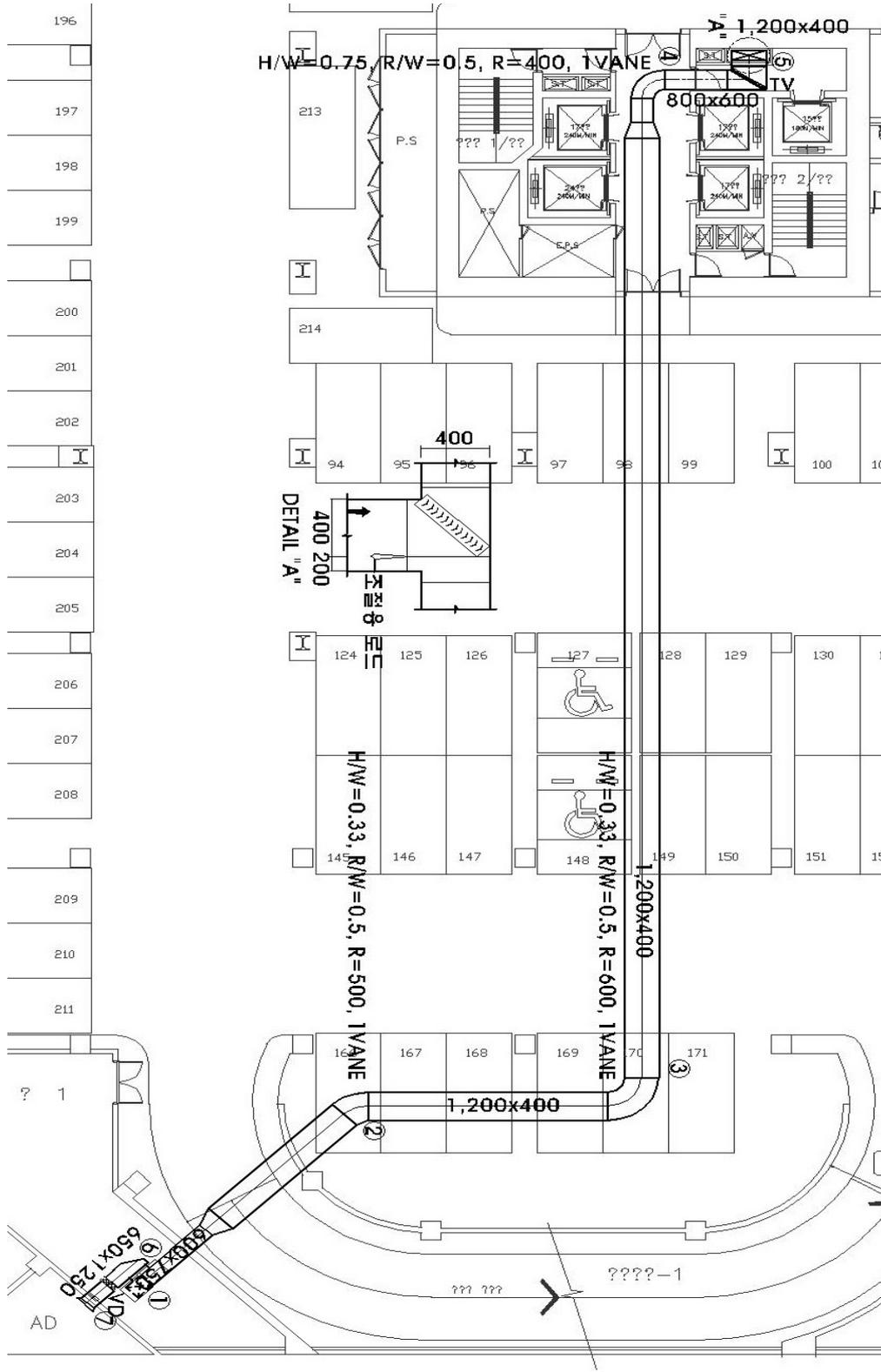
덕트 누기량 측정

■ 첨부도면 1 (제연설비 계통도)-ST-1,2 동일



층 별	층 고 m	각형덕트		주 L
		(mm xmm)	상당원경	
계				
40층	3.4	1200 x400	(D731)	
39층	3.2	1200 x400	(D731)	
38층	3.2	1200 x400	(D731)	
37층	3.2	1200 x400	(D731)	
36층	3.2	1200 x400	(D731)	
35층	3.2	1200 x400	(D731)	
34층	3.2	1200 x400	(D731)	
33층	3.2	1200 x400	(D731)	
32층	3.2	1200 x400	(D731)	
31층	3.2	1200 x400	(D731)	
30층	3.2	1200 x400	(D731)	
29층	3.2	1200 x400	(D731)	
28층	3.2	1200 x400	(D731)	
27층	3.2	1200 x400	(D731)	
26층	3.2	1200 x400	(D731)	
25층	3.2	1200 x400	(D731)	
24층	3.2	1200 x400	(D731)	
23층	3.2	1200 x400	(D731)	
22층	3.2	1200 x400	(D731)	
21층	3.2	1200 x400	(D731)	
20층	3.2	1200 x400	(D731)	
19층	3.2	1200 x400	(D731)	
18층	3.2	1200 x400	(D731)	
17층	3.2	1200 x400	(D731)	
16층	3.2	1200 x400	(D731)	
15층	3.2	1200 x400	(D731)	
14층	3.2	1200 x400	(D731)	
13층	3.2	1200 x400	(D731)	
12층	3.2	1200 x400	(D731)	
11층	3.2	1200 x400	(D731)	
10층	3.2	1200 x400	(D731)	
PIT	3	1200 x400	(D731)	
9층	3.5	1200 x400	(D731)	
8층	3.5	1200 x400	(D731)	
7층	3.5	1200 x400	(D731)	
6층	3.5	1200 x400	(D731)	
5층	4	1200 x400	(D731)	
4층	3.5	1200 x400	(D731)	
3층	3.5	1200 x400	(D731)	
2층	3.5	1200 x400	(D731)	
1층	7.5	1200 x400	(D731)	
B1층	5	1200 x400	(D731)	
B2층	5.7	1200 x400	(D731)	
B3층	3.2	1200 x400	(D731)	
B4층	3.2	1200 x400	(D731)	
B5층	3.2	1200 x400	(D731)	
B6층	3.2	1200 x400	(D731)	
B7층	3.2	1200 x400	(D731)	
B8층	3.2	1200 x400	(D731)	
B8층	3	1200 x400	(D731)	
계	171.3			

■ 첨부도면 2 (제연설비 평면도)-ST-1,2 동일



<p>교정성적서 CALIBRATION CERTIFICATE</p> <p>경기도 안양시 동안구 관왕2동 799 Tel: 031-420-4461-5, Fax: 031-420-4460 http://www.krcmi.co.kr</p>	<p>성적서번호: KY0603-355-01 Certificate No.</p> <p>페이지 (1) / (총 2) Page of Pages</p>																					
<p>1. 의뢰자(Client) 기관명(Name) : 동화엔지니어링 주소(Address) : 서울시 강남구 도곡2동 412-1</p> <p>2. 측정기(Calibration subject) 기기명(Description) : DIGITAL MANOMETER 제조사 및 형식(Manufacturer & Model): LOVE CONTROLS / HM28D3B10000 기기번호(Serial No.) : 1018123</p> <p>3. 교정일자(Date of Calibration) : 2006년 06월 12일</p> <p>4. 교정환경(Environment) 온도(Temperature) : (22 ± 1) °C 상대습도(Relative Humidity) : (44 ± 3) % R.H. 교정장소(Location) : <input checked="" type="checkbox"/> 고정표준실(Permanent Cal. Lab.) <input type="checkbox"/> 이동교정(Mobile Lab.) <input type="checkbox"/> 현장교정(On Site Calibration)</p> <p>5. 측정표준의 소급성(Traceability) 교정방법 및 소급성 서술(Calibration method and/or brief description) 상기기는 디지털 압력계의 교정치침서(KRCMI-I-09-02)에 준하여 교정되었음. 국가 측정 표준으로부터 소급성이 유지된 표준기를 사용하여 교정되었음. 교정에 사용된 표준장비 명세(List of used standards/specifications)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>사용참비명 Description</th> <th>제조사 및 형식 Manufacturer and Model</th> <th>기기번호 Serial No.</th> <th>교정유효일자 Cal. Valid Until</th> <th>교정기관 Cal. Lab.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRESSURE TRANSDUCER</td> <td>FLUKE / 700P-01</td> <td>8410108</td> <td>2007.02.09.</td> <td>KRISS</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>6. 교정결과(Calibration Results) : "교정결과" 참조</p> <p>7. 측정 불확도(Measurement Uncertainty) : "교정결과" 참조(이 측정기의 장기안정도를 포함하지 않은 측정값의 불확도임.)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 확인 (Affirmation) </td> <td style="vertical-align: top;"> 작성자(Measurements performed by) 성명(Name) : 전병환  </td> <td style="vertical-align: top;"> 승인자(Approved by) 직위(Title) : 기술책임자 (정) 성명(Name) : 박윤경  </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> 위 성적서는 국제시험소인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국교정시험기관인정기구(KOLAS)로부터 공인 받은 교정항목의 교정결과입니다. 2006년 8월 13일 산업자원부 기술표준정책관 The Head of Calibration Laboratory Accredited by KOLAS, Republic of KOREA </td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">(주)한국계측기기연구센터 소장 (인) President, Korea Research Center for Measuring Instruments Co., Ltd.</p> <p>※ 이 성적서는 측정기의 정밀 정확도에 영향을 미치는 요소(파부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생할 경우에는 무효가 됩니다.</p>			사용참비명 Description	제조사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial No.	교정유효일자 Cal. Valid Until	교정기관 Cal. Lab.	PRESSURE TRANSDUCER	FLUKE / 700P-01	8410108	2007.02.09.	KRISS						확인 (Affirmation)	작성자(Measurements performed by) 성명(Name) : 전병환 	승인자(Approved by) 직위(Title) : 기술책임자 (정) 성명(Name) : 박윤경 	위 성적서는 국제시험소인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국교정시험기관인정기구(KOLAS)로부터 공인 받은 교정항목의 교정결과입니다. 2006년 8월 13일 산업자원부 기술표준정책관 The Head of Calibration Laboratory Accredited by KOLAS, Republic of KOREA	
사용참비명 Description	제조사 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial No.	교정유효일자 Cal. Valid Until	교정기관 Cal. Lab.																		
PRESSURE TRANSDUCER	FLUKE / 700P-01	8410108	2007.02.09.	KRISS																		
확인 (Affirmation)	작성자(Measurements performed by) 성명(Name) : 전병환 	승인자(Approved by) 직위(Title) : 기술책임자 (정) 성명(Name) : 박윤경 																				
	위 성적서는 국제시험소인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국교정시험기관인정기구(KOLAS)로부터 공인 받은 교정항목의 교정결과입니다. 2006년 8월 13일 산업자원부 기술표준정책관 The Head of Calibration Laboratory Accredited by KOLAS, Republic of KOREA																					

교정결과 CALIBRATION RESULTS		검적서번호: KY0603-355-01 Certificate No.			
경기도 안양시 동안구 관양2동 799 Tel: 031-420-4461-5, Fax: 031-420-4460 http://www.krcmi.co.kr		페이지 { 2 } / { 총 2 } Page of Pages			
<p>기기 번호 : 1018123 압력 단위 : Pa 품 명 : DIGITAL MANOMETER</p>					
표준값	교정기기 지시치		기기편차 HYS TERISIS		
	가압	감압			
0.0	0	0	0.0	0	
500.0	502	502	2.0	0	
1000.0	1004	1004	4.0	0	
1500.0	1505	1505	5.0	0	
2000.0	2003	2003	3.0	0	
2500.0	2505	2505	5.0	0	
<p>압력 보정식 : $Y = 1.09524 + \text{표준값} * 1.00165$</p>					
<p>Y 의 표준편차 = 1.16782</p>					
<p>질권의 표준편차 = 0.59765</p>					
<p>기울기의 표준편차 = 0.00039</p>					
<p>또는 보정압력 = $-1.09343 + \text{지시치} * 0.99635$</p>					
<p>*** 확장 불확도 = 0.082 % OF F.S ***</p>					
<p>* 합성표준 불확도 = 0.77429 Pa (단, 최대 압력에서)</p>					
<p>* 신뢰수준 = 95 %</p>					
<p>* 신뢰계수(k) = 2.00</p>					
<p>* 자유도 = 10</p>					
<p>* 표준기의 불확도 = 0.03 % OF F.S, 95 % 신뢰수준.</p>					
<p>* 참고 : 최대기기편차 = 0.20 % OF F.S</p>					
<p>* 권장 차기 교정일 : 2007년 6월 12일</p>					

<p>교정성적서 CALIBRATION CERTIFICATE</p> <p>경기도 안양시 동안구 관왕2동 799 Tel: 031-420-4461-5, Fax: 031-420-4480 http://www.krcmi.co.kr</p>	<p>성적서번호: KY0803-579-01 Certificate No.</p> <p>페이지 (1) / (총 2) Page of Pages</p>																					
<p>1. 의뢰자(Client) 기관명(Name) : 동화엔지니어링 주소(Address) : 서울시 강남구 도곡2동 412-1</p> <p>2. 측정기(Calibration subject) 기기명(Description) : DIGITAL MANOMETER 제작회사 및 형식(Manufacturer & Model) : TSI / 8702-M-GB 기기번호(Serial No.) : 97100508</p> <p>3. 교정일자(Date of Calibration) : 2006년 11월 03일</p> <p>4. 교정환경(Environment) 온도(Temperature) : (23 ± 1) °C 상대습도(Relative Humidity) : (46 ± 3) % R.H. 교정장소(Location) : <input checked="" type="checkbox"/> 고정표준실(Permanent Cal. Lab.) <input type="checkbox"/> 이동교정(Mobile Lab.) <input type="checkbox"/> 현장교정(On Site Calibration)</p> <p>5. 측정표준의 소급성(Traceability) 교정방법 및 소급성 서술(Calibration method and/or brief description) 삼기기는 디지털 및 아날로그 압력계의 교정치침서(KRCMI-1-204-01)에 준하여 교정되었음. 국가 측정 표준으로부터 소급성이 유지된 표준기를 사용하여 교정되었음. 교정에 사용된 표준장비 명세(List of used standards/specifications)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">사용장비명 Description</th> <th style="width: 25%;">제작자 및 형식 Manufacturer and Model</th> <th style="width: 15%;">기기번호 Serial No.</th> <th style="width: 15%;">교정유효일자 Cal. Valid Until</th> <th style="width: 20%;">교정기관 Cal. Lab.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PORTABLE PRESSURE GAGE</td> <td>RUSKA / 6220</td> <td>47470</td> <td>2006.12.03.</td> <td>KRCMI</td> </tr> <tr> <td>PRESSURE TRANSDUCER</td> <td>FLUKE / 700P-01</td> <td>6410108</td> <td>2007.02.09.</td> <td>KRISS</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			사용장비명 Description	제작자 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial No.	교정유효일자 Cal. Valid Until	교정기관 Cal. Lab.	PORTABLE PRESSURE GAGE	RUSKA / 6220	47470	2006.12.03.	KRCMI	PRESSURE TRANSDUCER	FLUKE / 700P-01	6410108	2007.02.09.	KRISS					
사용장비명 Description	제작자 및 형식 Manufacturer and Model	기기번호 Serial No.	교정유효일자 Cal. Valid Until	교정기관 Cal. Lab.																		
PORTABLE PRESSURE GAGE	RUSKA / 6220	47470	2006.12.03.	KRCMI																		
PRESSURE TRANSDUCER	FLUKE / 700P-01	6410108	2007.02.09.	KRISS																		
<p>6. 교 정 결 과(Calibration Results) : '교정결과' 참조</p> <p>7. 측정 불확도(Measurement Uncertainty) : "교정결과" 참조(대 측정기의 정밀도 포함하지 않은 측정값의 불확도임.)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>확 인 (Affirmation)</p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <p>작성자(Measurements performed by) 성 명(Name) : 조 명 현</p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <p>승인자(Approved by) 직 위(Title) : 기술책임자 (정) 성 명(Name) : 박 훈 결</p> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">위 성적서는 국제시험소인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국교정시험기관인정기구(KOLAS)로부터 공인 받은 교정행위의 교정결과입니다. 2006년 11월 3일</p> <p>산업자원부 기술표준원 인정 The Head of Calibration Laboratory Accredited by KOLAS, Republic of KOREA</p> <p style="text-align: center;">(주)한국계측기기연구센터 소장 (인) President, Korea Research Center for Measuring Instruments Co., Ltd.</p> <p>이 성적서는 측정기의 정밀 정확도에 영향을 미치는 요소(파부하, 온도, 습도 등)의 급격한 변화가 발생할 경우에는 무효가 됩니다.</p>			<p>확 인 (Affirmation)</p>	<p>작성자(Measurements performed by) 성 명(Name) : 조 명 현</p>	<p>승인자(Approved by) 직 위(Title) : 기술책임자 (정) 성 명(Name) : 박 훈 결</p>																	
<p>확 인 (Affirmation)</p>	<p>작성자(Measurements performed by) 성 명(Name) : 조 명 현</p>	<p>승인자(Approved by) 직 위(Title) : 기술책임자 (정) 성 명(Name) : 박 훈 결</p>																				

교정결과 CALIBRATION RESULTS 경기도 안양시 동안구 관양2동 799 Tel: 031-420-4461~5, Fax: 031-420-4460 http://www.krcmi.co.kr		성적서번호: KY0603-579-01 Certificate No. 페이지 (2) / (총 2) Page of Pages			
기기 번호 : 97100508 압력 단위 : Pa 품 명 : DIGITAL MANOMETER					
표준값	교정기기 지시치		기기편차 HYSTERISIS		
	가압	감압			
0.0	0	0	0.0	0	
600.0	602	603	3.0	1	
1200.0	1207	1207	7.0	0	
1800.0	1810	1811	11.0	1	
2400.0	2411	2411	11.0	0	
2900.0	2913	2913	13.0	0	
압력 보정식 : $Y = 0.51123 + \text{표준값} + 1.00480$					
Y 의 표준편차 = 1.11741 절편의 표준편차 = 0.57678 기울기의 표준편차 = 0.00032					
또는 보정압력 = $-0.50889 + \text{지시치} + 0.99542$					
*** 확장 불확도 = 0.045 % OF F.S ***					
* 합성 표준 불확도 = 0.6467 Pa (단, 최대 압력에서) * 신뢰수준 = 95 % * 신뢰계수(k) = 2.00 * 자유도 = 10 * 표준기의 불확도 = 0.010 % OF F.S, 95 % 신뢰수준. * 참고 : 최대기기편차 = 0.448 % OF F.S ◆ 국가교정기관지정제도 운영요령 제 41조 검량주기 : 12 개월					

덕트누기시험보고서

입력 출력
 현장명 : [redacted] 현장
 시스템 구분 : 급기가압제연시스템 급기덕트

시스템 위치 : 아파트 코아
 관련도면 번호

시스템덕트 총면적	가로[m]	세로[m]	길이[m]
시험덕트 표면적	0.4	1.2	51

1. 시험기준

시험압력(정격압력) 1.4 [674.8] Pa 정격압력 [482] Pa

허용누기량 누기율 기준 L/s

① 시스템덕트 총면적 [549] m²
 ② 시험덕트의 표면적 [164.16] m²
 총풍량 [4800] L/(s·m²)
 누기율에 의한 허용누기율
 시스템 누기율 3%, 5%, 10% [5] %
 누기등급에 의한 허용누기량
 해당 등급기준 : A, B, C, D () []

누기량 [72] L/s 누기량 [0] L/s

누기량 = ② * 총풍량(CMH) * % / (① * 3.6 * 100) 누기량 = 표면적당허용누기량 * ②

표면적당허용누기량 [0.43716] L/(s·m²) 표면적당허용누기량 [0] L/(s·m²)

2. 시험결과

실제시험압력 [1000] Pa
 측정누기량 [203] L/s
 풍량측정기구의 종류 : 오리피스 [0.4]
 P1 [1315] Pa
 P2 [941] Pa
 오리피스 측정차압(ΔP) [374] Pa
 시험시간 07.3.20.

3. 평가

최대 허용누기량 72L/S에서 203l/s입니다.

시험일자 : 2007. 6.27 10:30- 12:00

입회자 : [redacted]
 소방기술사 : 진 병래 [redacted]

시험자 : 박재현 [redacted]

덕트누기시험보고서

입력 출력
 현장명 : ██████████
 시스템 구분 : 급기가압제연시스템 급기덕트

시스템 위치 : 오피스텔 코어
 관련도면 번호

	가로[m]	세로[m]	길이[m]
시스템덕트 총면적			
시험덕트 표면적	0.4	1.2	51

1. 시험기준

시험압력(정격압력) 1.4 Pa 정격압력 Pa

허용누기량 누기율 기준 L/s

① 시스템덕트 총면적	<input type="text" value="549"/> m ²
② 시험덕트의 표면적	<input type="text" value="164.16"/> m ²
총풍량	<input type="text" value="4800"/> L/(s·m ²)

누기율에 의한 허용누기율 누기등급에 의한 허용누기량
 시스템 누기율 3%, 5%, 10% % 해당 등급기준 : A, B, C, D ()

누기량 L/s 누기량 L/s

누기량=②*총풍량(CMH)*%/(①*3.6*100) 누기량=표면적당허용누기량*②

표면적당허용누기량 L/(s·m²) 표면적당허용누기량 L/(s·m²)

2. 시험결과

실제시험압력	<input type="text" value="1001"/> Pa	풍량측정기구의 종류 : 오리피스	<input type="text" value="0.4"/>
측정누기량	<input type="text" value="303"/> L/s	P1	<input type="text" value="1708"/> Pa
		P2	<input type="text" value="874"/> Pa
		오리피스측정차압(ΔP)	<input type="text" value="834"/> Pa

시험시간 07.3.20.

3. 평가

최대 허용누기량 72L/S에서 303l/s입니다.

시험일자 : 2007. 6.27 10:30- 12:00

임회자 : ██████████
 ██████████
 소방기술사 : 진 병래

시험자 : 박재현 *박재현*
 ██████████