

Table 3.1.2.14 시험 데이터 및 공기 유량 측정값 비교

case number	1	2	3	4	5
Test data					
$p_{t,05,1}$ (kPaA)	104.7	115.1	132.3	154.6	185.3
$T_{t,05,1}$ (K)	296.3	299.5	299.4	300.2	301.0
$p_{s,05,1}$ (kPaA)	104.2	112.8	128.0	148.2	176.6
$V_{05}$ (m/s)	30.4	54.5	71.4	80.5	86.0
$Re_D$	4.5E5	8.7E5	1.3E6	1.7E6	2.2E6
Air flow					
$W_{05}$ (kg/s)	2.015	3.911	5.829	7.642	9.724
$W_{ven}$ (kg/s)	1.998	3.872	5.855	7.776	9.866
$W_{05} - W_{ven}$ (%)	0.85	1.01	-0.44	-1.73	-1.44

위 표에서 전압력, 전온도, 정압력의 데이터는 편의상 1개 대표 센서의 값만 나타내었다.  $W_{05}$ 는 시험 데이터를 사용하여 다점 피토관 방식을 사용하여 계산한 공기 유량이고  $W_{ven}$ 은 벤투리 유량계를 사용한 공기 유량이다.  $W_{05}$ 는  $W_{ven}$ 에 비하면 저유량에서는 더 많은 것으로 측정되고 고유량에서는 더 적은 것으로 측정되며 최대 1.73%까지 차이가 난다. 아래에 기술한 것처럼  $W_{05}$ 는 저유량에서의 불확도가 크기 때문에 고유량에서의 경향을 받아들이는 것이 옳다고 판단된다.  $W_{05}$ 가  $W_{ven}$ 보다 적게 측정되는 이유에 대해서는 추가적인 분석이 필요하나, 본 연구에서는 다루지 않았다.

이러한 공기 유량 측정 방법에 대하여 측정 불확도 분석을 수행하였다. 우선 불확도 요인을 다음과 같이 도출하였다. 위에서 상수로 가정한 인자의 불확도 요인은 무시하였고, 측정값인 전압력, 전온도, 정압력의 불확도 요인은 아래 표와 같다. 표에서 각 인자의 A형 불확도는 실제 시험 데이터로부터 도출된 값이다.

Table 3.1.2.15 불확도 요인 및 불확도값

Measured Parameter		Uncertainty Component	Uncertainty	Remarks
$p_{t,05,i}$		A-type	0.04-0.39%Rd	
	$p_{t,05,i,g}$	Sensor	0.05%FS	FS = 103 kPa
	$p_{atm}$	Sensor	0.02%FS	FS = 80-110 kPa
		ADC Board	0.02%FS	FS = 32 VDC 0.07 kPa equiv.
$T_{t,05,j}$		A-type	0.1-0.2%Rd	
		Sensor	1.5 °C	-
		ADC Board	0.02%FS	FS = 32 VDC 1.2 °C equiv.
$p_{s,05,k}$		A-type	0.03-0.09%Rd	
	$p_{s,05,k,g}$	Sensor	0.05%FS	FS = 103 kPa
	$p_{atm}$	Sensor	0.02%FS	FS = 80-110 kPa
		ADC Board	0.02%FS	FS = 32 VDC 0.07 kPa equiv.