

여기서, A 는 흐름특성량 중의 하나로서 낮은 흐름각 영역에서는 α , β , C_o , C_q 에 해당하며 아래첨자 i 는 i 번째 특성량 임을 나타낸다. 이들 수식을 총 N 개의 시험자료에 대한 행렬형태로 표현하게 되면 식 3.1.2.4와 같다. 식 3.1.2.4에서 $[K]$ 는 20×1 로 구성된 특정영역에 대한 교정계수 벡터이며, $[C]$ 는 흐름각 변화에 따른 압력계수군을 포함하는 $N \times 20$ 요소로 구성된 행렬이다. 또한 $[A]$ 는 흐름특성에 대한 벡터이다.

교정계수 행렬 $[K]$ 는 식 3.1.2.4에 대해 최소자승 회귀분석을 통해 식 3.1.2.5로부터 알고 있는 $[A]$, $[C]$ 를 사용하여 구할 수 있다.

$$[A] = [C][K] \quad (3.1.2.4)$$

$$[K] = [C^T C]^{-1} [C^T A] \quad (3.1.2.5)$$

레이크의 전압력 오차를 평가하기 위하여 5공 프로브와 프로브 이송장치는 기존 경계층 레이크가 장착되던 위치에 장착되며 05섹션 덕트 내부 마하수가 0.3인 조건에서 10회 이상 왕복하며 이송함으로써 덕트 내 원주방향의 유동 불균일에 의한 영향성을 최소화하였다.

Table 3.1.2.1 덕트 반경방향 위치에 따른 프로브 압력값

Measured pressure						
Point #	Distance [mm]	P1[psi]	P2[psi]	P3[psi]	P4[psi]	P5[psi]
1	126.4	20.072	19.094	19.687	19.426	19.354
2	114.3	20.137	19.080	19.734	19.445	19.378
3	100.8	20.180	19.063	19.763	19.454	19.386
4	85.2	20.211	19.057	19.779	19.460	19.391
5	66.0	20.231	19.055	19.786	19.461	19.397
6	38.1	20.240	19.058	19.780	19.455	19.397
7	6.0	20.246	19.068	19.775	19.451	19.400

먼저 덕트 중심에서 벽면까지 7 포인트에서 측정된 5공 프로브의 각 포트 ($p_1 \sim p_5$)에서 압력값은 위의 Table 3.1.2.1과 같다.

프로브의 각 홀에서 측정된 압력은 식 3.1.2.2를 통해 C_o , C_q , C_m 을 계산할 수 있으며 이 값을 이용하여 식 3.1.2.3으로부터 $[C]$ 행렬을 구할 수 있다. 교정계수 행렬 $[K]$ 는 5공 프로브 교정시험을 통해 확보되었으므로, 표준측정장치의 각 홀에서의 흐름특성에 대한 벡터 $[A]$ ($= \alpha, \beta, C_o, C_q$)를 구할 수 있다.

레이크의 전압력 오차는 레이크에서 측정된 전압력($P_{T,rake}$)와 5공 프로브에서 측정된 전압력($P_{T,duct}$)와 동압력($q_{D,duct}$)를 사용하여 식 3.1.1.1을 통해 계산할 수 있다.

Table 3.1.2.1에서 Distance는 덕트 중심부를 기준으로 한 거리이며 Point 1번은 중심부에서 126.4 mm이므로, 덕트 벽면에서는 5.6 mm를 의미한다. 각 반경방향 위치에서 계산한 전압력 오차는 Table 3.1.2.2와 같다. 덕트 벽면과 가장 가까운 Point 1번을 제외하면 평균 0.016 임을 알 수 있다.