

③ 전온도 및 전압력 회복 계수

실 엔진 시험 조건에서 엔진 입구 덕트의 덕트 마하수는 약 0.293이었다. 이를 바탕으로 전압력 및 전온도 레이크의 회복 계수를 계산한 결과 각각 0.655 및 0.994로 계산되었다. 각 레이크의 회복 계수 특성은 별도의 시험을 통해 측정하였는데, 마하수별, 레이크 상 포트의 위치별로 데이터를 획득하였다. 여기에서는 편의상 레이크 상 포트의 위치별로는 데이터를 구분하지 않고 평균해서 사용하였으며, 마하 수 별로는 데이터를 구분하였다. 즉, 회복 계수는 포트의 위치의 함수는 아니고 마하수의 함수이다. 마하수는 0.25, 0.35, 0.45에서의 데이터를 획득하였으며, 이 데이터를 내삽하여 사용하였다.

이렇게 계산한 레이크의 회복 계수를 적용한 결과, 전온도는 센서 자체의 측정값(회복 계수 미반영)은 304.9 K이었는데 회복 계수를 반영한 값은 306.7 K으로 1.8 K 증가하였다. 전압력은 측정값은 119.18 kPaA이었으며 회복 계수 반영값은 119.22 kPaA로 0.04 kPa 증가하였다. 전온도 차이 1.8 K은 상당한 값으로 평가될 수 있으나 전압력 차이 0.04 kPa은 측정불확도와 비슷한 크기로서 그다지 크지 않은 값이라 할 수 있다. 다만 이는 특정한 덕트 마하수에서의 분석 내용이고, 덕트 마하수가 달라질 경우는 이 값도 달라질 수 있으므로 다른 덕트 마하수에서의 평가도 추가적으로 필요하다 할 수 있다.

(다) 측정 불확도 평가

① 측정 인자별 표준 불확도

Table 3.1.3.14에 각 측정 인자별 표준 불확도를 나타내었다. 여기에서 순추력의 산포 $\sigma(F_N)$, tare load F_{TARE} 의 불확도는 기존 산정법에서는 별도로 추정하지 않았다가 개선 산정법에서 추정하게 된 항목들이다. 또한 압력 측정 센서가 위치한 실험실 내 대기압 P_{ref} 는 기존 산정법에서는 각 section에서의 정압력 $P_{S,01}$, $P_{S,02}$, $P_{S,05}$, $P_{S,9}$ 및 전압력 P_{05} 등의 표준 불확도에 각각 포함되었으며, 별도로 추정하지는 않았다가 개선 산정법에서는 위 압력 인자들과 분리하여 별도 추정하게 되었다.

Table 3.1.3.14 측정 인자별 표준 불확도

| 변수명 | 단위 | 표준 불확도 | | |
|-----------------------|------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | Case A 기존 data 기존 산정법 | Case B 개선 data 기존 산정법 | Case C 개선 data 개선 산정법 |
| $\sigma(FN)/\sqrt{n}$ | N | - | - | 0.36 |
| WA0 | Kg/s | 0.027 | 0.026 | 0.036 |
| ps01D | Pa | 31.9 | 31.3 | 74.6 |
| ps02D | Pa | 30.4 | 30.3 | 39.8 |
| p05D | Pa | 30.4 | 30.3 | 73.0 |
| ps05D | Pa | 31.3 | 30.6 | 44.2 |
| T05 | DegK | 0.15 | 0.15 | 2.6 |
| ps9D | Pa | 84.5 | 30.1 | 29.9 |
| Pref | Pa | - | - | 19.6 |
| Flc | N | 4.3 | 1.8 | 1.72 |
| Ftare | N | - | - | 1.72 |
| Di | m | 0.0010 | 0.0010 | 0.00045 |
| Do | m | 0.0010 | 0.0010 | 0.00045 |