

② 비교 기준 및 비교 방법

본 연구에서는 개선된 측정체계에 의한 측정불확도의 개선 사항을 평가하여야 하므로 측정체계 개선 전을 기준으로 하여 전/후의 비교가 필요하다. 측정체계 개선 전의 기준으로는 2014년 4월 22일 수행한 시험 데이터를 기준으로 하였다. 이 시험의 시험 조건 및 시험 방법은 앞서 언급한 것처럼 개선 후 검증 시험과 동일하다.

다만 앞서 언급한 것과 같이 본 연구에서는 측정 체계뿐만 아니라 측정불확도 추정 방법도 개선을 했기 때문에, 개선 후의 측정불확도에서는 이러한 두 가지 개선의 효과가 동시에 나타나게 된다. 따라서 측정 체계만의 개선 효과를 정량화하기 위해서는 측정불확도 추정 방법의 변경에 의한 효과를 배제하는 것이 필요하다. 여기에서는 이를 위해서 아래와 같이 두 단계의 비교를 수행하고자 하였다. 즉, 기존 시험 데이터와 기존 측정불확도 추정(산정) 방법을 적용한 결과를 기준으로 삼고, 개선 후의 시험 데이터에 기존 측정불확도 추정 방법을 적용한 결과를 이 기준과 먼저 비교하고, 다음으로 개선 후의 시험 데이터에 개선 후의 추정 방법을 적용한 결과도 병행하여 비교하는 것으로 하였다(그림 3.1.3.46 참조).

다만 “측정불확도 추정 방법 개선”을 위한 “측정체계 개선”도 있는 등 “측정체계 개선”과 “측정불확도 추정 방법 개선”을 명확히 분리하기 어려운 지점도 있는 것으로 판단된다. 따라서 이러한 중간 단계의 비교는 참고용으로 간주하는 것이 좋으며, 연구 결과 전체에 대한 호과는 개선 전/후의 데이터 사이를 비교함으로써 판단하는 것이 타당하다

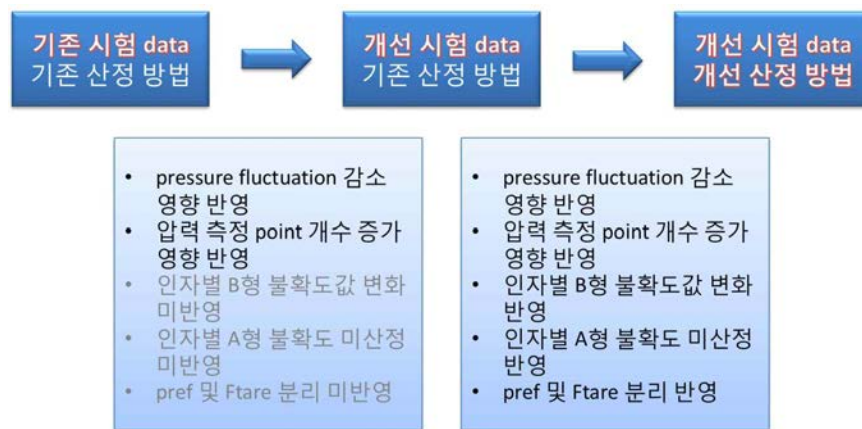


그림 3.1.3.46 개선된 측정체계 측정불확도 분석 및 평가 방법

(나) 시험 데이터 분석

① 측추력

2차년도에 수행한 바와 같이 엔진 시험 시 측추력 측정이 가능하도록 3축 로드 셀을 장착하여 엔진 시험을 수행하였다. 엔진 시험 결과, 측추력(F_x , F_y)은 주축 방향 추력(F_z)에 비해 극히 작은 크기를 보였다. 즉, 주축 방향의 로드 셀 힘 F_z 대비 $\sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$ 는 0.00036~0.00044% 밖에 크지 않았다. 따라서 로드 셀 힘으로는 측추력을 무시하고 F_z 만 사용하였으며, 측추력을 무시함으로써 발생하는 이와 같은 차이는 로드 셀의 측정 불확도로 산입하였다.

② Slip joint에서의 압력 분포

Slip joint를 위 기술한 것과 같이 수정한 후 실제 엔진 시험에서 데이터를 측정한 결과, 01 section에서의 원주 방향 압력 분포는 그림 3.1.3.47과 같다. 02 section 및 05 section에서 측정한 압력 분포를 나타낸 그림 3.1.3.48 및 그림 3.1.3.49와 비교하면, 당초 가정하였듯 01 section에서의 압력 불균형이 다른 section보다 더 크다는 것을 알 수 있다.