

(나) 국외 유사시험장치에 대한 측정불확도 조사

AETF와 같은 엔진고공환경시험설비에서 측정불확도는 엔진 크기에 따라, 또 시험 조건에 따라 달라지게 된다. 일반적으로 측정의 기본 단위가 되는 센서의 불확도는 대체로 센서의 full scale에 비례하는 데 반해 엔진의 크기가 작아지는 경우 측정값이 작아지기 때문에 상대적인 측정불확도가 커지는 것이다. 마찬가지로 이유로, 높은 고도일수록, 비행 마하수가 작을수록 측정값이 작아져 상대적인 측정불확도가 커지게 된다. 따라서 설비 간 측정불확도를 비교할 때에는 동일한 엔진 크기, 동일한 고도, 동일한 비행 마하 수에서 비교하는 것이 이상적이다. 그러나 애초부터 설비 간 비교를 목적으로 시작하는 경우를 제외하고는 이러한 이상적인 조건에서의 비교는 불가능하다고 할 수 있다.

엔진고공환경시험설비의 측정불확도는 public domain에서 확보 가능한 자료가 극히 제한적이다. 그 이유는 우선 세계적으로 설비의 수가 많지 않고, 민간용 설비와 군용 설비가 각각 보안상의 이유로 설비의 사양을 공개하기 꺼리기 때문이다. 그런 가운데 지난 1989년에 수행된 UETP(United Engine Test Program)는 측정불확도를 포함한 각 설비의 사양을 비교한 유일한 프로그램이라고 할 수 있다. 다만 수행 시기가 오래 지났으므로 여기에서는 이 프로그램의 결과물을 중심으로 하되 가능한 최근의 데이터를 획득하고자 노력하였다.

다음 표는 UETP 프로그램에서 공개된, 각 기관의 측정불확도이다. 이 결과는 Pratt & Whitney 사의 J57 엔진(추력 11,700 lbf급)에 대한 시험 결과이다. 측정 기관 및 시험 조건에 따라 추력 측정 불확도는 0.44~1.18%, 비연료소모율 측정 불확도는 0.59~1.84%로 나타났다 [3.1.2.3].

Table 3.1.2.19 국외 기관 측정불확도 [3.1.2.3]

	시험 조건	NASA	AEDC	RAE(P)	CEPr	NRCC	TUFF
추력불확도 (%)	1.7 km / M0.0	0.71	1.18	0.44	0.60	-	-
	1.7 km / M0.6	0.86	1.24	0.48	1.07	-	-
	0 km / M0.0	-	-	-	0.57	0.63	0.52
비연료소모율 불확도(%)	1.7 km / M0.0	1.44	1.73	0.61	0.74	-	-
	1.7 km / M0.6	1.48	1.84	0.59	1.16	-	-
	0 km / M0.0	-	-	-	0.74	0.88	1.23

다른 사례로서 AEDC에서는 5,000 lbf급 엔진에 대하여 고도 30,000 ft, 마하 0.9 조건에서 고공환경시험을 수행하였으며 측정불확도는 추력이 0.6%, 비연료소모율이 0.7%라고 보고하였다 [3.1.2.4].

또 다른 사례로서 역시 AEDC의 비교적 최근의 연구에서는 추력 측정의 한 인자인 scale force(로드 셀에서 측정하는 힘)의 불확도가 설비 최대 사양인 50,000 lbf의 0.27%라고 하였다 [3.1.2.5]. 이는 일부 인자에 대한 값이기는 하나 본 연구에서 참고할 만한 수치이다.

(3) KOLAS 인정유지를 통한 국제적인 측정신뢰도 확보

(가) 측정센서 교정

항우연에서는 2003년 4월 산업통산자원부 산하 국가기술표준원(KOLAS)로부터 국제공인시험기관으로 인정받아 현재까지 운용해 오고 있다. 국제공인시험기관 인정유지를 위해선 시험 데이터에 큰 영향을 미치는 센서 등에 대하여 1년에 1회 이상 KOLAS 교정기관 또는 국가표준기관인 표준연을 통한 교정을 수행하도록 규정하고 있다. 이를 위하여 2차년도에도 표준연 및 KOLAS 교정기관을 통한 교정을 계획하고 수행하였다. 아래의 표는 표준연을 통하여