

(나) 기존 온도/압력 측정장치 시험데이터 분석

AETF 내 엔진입구덕트에서 사용하는 온도/압력 레이크는 엔진으로 유입되는 공기유량을 측정하기 위해 공기유량의 전온도와 전압력을 각각 측정한다.

엔진입구덕트에서 공기유량 변화에 따른 반경방향 덕트 마하수의 변화는 그림 3.1.1.10과 같다. 덕트 내의 압력분포는 벽면효과 및 대류열전달의 영향으로 인해 반경방향의 분포를 나타낼 수 있다.

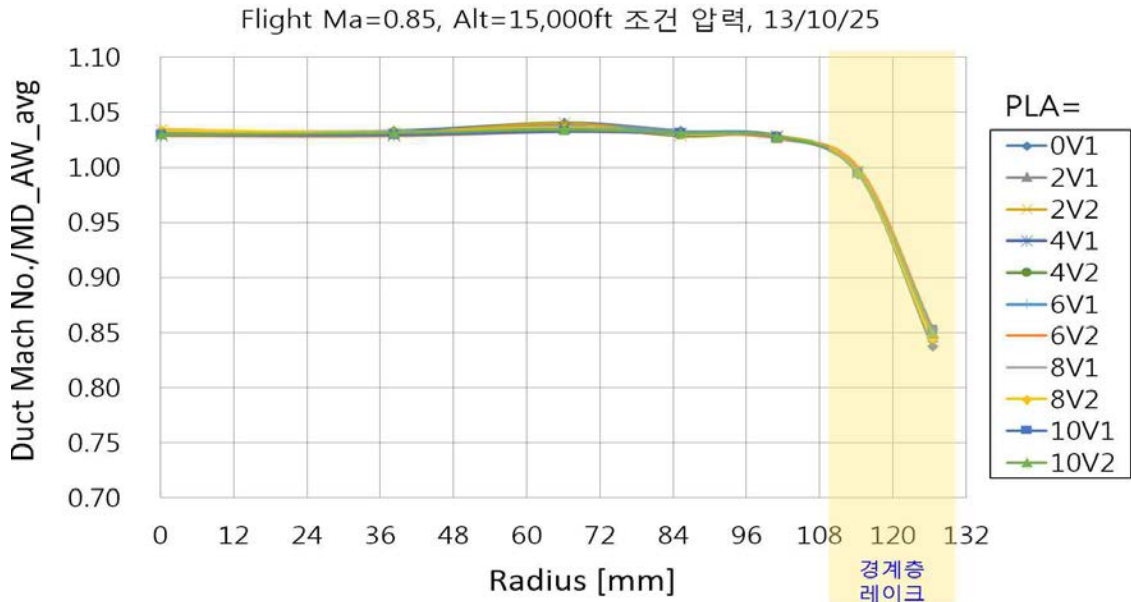


그림 3.1.1.10 엔진 입구덕트에서의 덕트내 마하수

기존에 활용하였던 전압력 측정용 레이크는 7 hole 레이크(1 ea)와 6 hole 레이크(2 ea)가 활용 되었으며, 7 hole 레이크는 덕트 중심부의 압력을 측정하게 된다. 위 그림에서 저 유량에서 덕트 중심의 덕트마하수가 낮아지는 현상을 볼 수 있으므로 신규 전압력 레이크도 2 종류의 전압력 레이크를 제작하여 덕트 중심부의 압력까지 측정하고자 하였다.

벽면근처에서의 압력 프로파일의 영향을 고려하여 공기유량을 측정하기 위해 경계층 레이크를 사용하는데 AETF에서는 벽면근처에서의 압력분포를 자세히 보기위해 경계층 레이크를 장착하여 사용하고 있다. 이러한 경계층 레이크는 벽면근처에서의 압력 프로파일을 보여주는 좋은 수단이지만, 작은 직경으로 인해 이물질이 끼여 막히는 등의 문제가 발생할 경우 정확한 공기유량을 측정하는 데는 한계가 있다.

따라서 경계층 레이크를 장착했을 경우와 장착하지 않았을 경우의 덕트 마하수를 이용하면 덕트 마하수의 함수인  $C_f$  값을 구할 수 있고, 이 값과 실험 보정값을 사용하면 경계층 레이크 없이도 공기유량을 계산할 수 있다. 즉,  $C_f$ 는 아래 식과 같이 구할 수 있다.

$$C_f = \frac{MD\_P05\_avg}{MD\_P05AW\_avg} \quad (3.1.1.4)$$

$MD\_P05\_avg$ 는 경계층 레이크를 제외한 전압력 레이크의 각 프로브에서 측정한 압력으로부터 구한 덕트 마하수를 산술평균한 것이고, 경계층 레이크와 전압력 레이크를 통해 측정된 압력으로부터 면적가중평균해서  $MD\_P05AW\_avg$ 를 얻는다. 덕트 마하수의 변화에 따른  $C_f$  값은 그림 3.1.1.11로부터 평균 0.965임을 알 수 있었다.