

### ③ 엔진 입구 배관 지름 측정

엔진 입구 배관의 지름  $D$ 는 기존에 도면 상 수치를 그대로 사용하였으나, 불확도 평가 과정에서 필요에 의해 측정에 의한 값을 사용하기로 하였다.

엔진 입구 배관은 기계가공으로 제작하였으므로 진원(眞圓)임을 가정하였다. 따라서 몇 개의 다른 지점에서 지름을 측정하여 그 평균값을 취하는 것으로 하였다. 이 경우 표준 측정 불확도는  $\sigma(D)/\sqrt{n}$  이다( $n$ 은 지름 측정 횟수).

### ④ Cell#1 공기 유량 측정 다중화

이 연구의 1차년도에 Cell#1 공기 유량 측정 다중화에 대한 연구를 수행한 바가 있으며, 초음파 유량계 사용 등이 검토되기도 하였다. 그러나 추가적인 연구 결과 본 설비에 초음파 유량계 등 추가적인 측정 장비를 설치하여 공기 유량을 측정하는 것은 불가능한 것으로 나타났다. 다만 엔진 입구 배관에 장착된 전압력, 정압력 및 전온도 측정 센서를 다점 피토크관(multi-point Pitot tube)으로 사용하여 공기 유량을 측정하는 것은 가능하므로, 이 방법에 의한 측정과 기존 방법(벤투리를 이용한 방법)에 의한 측정을 비교하는 연구는 지속해 나가기로 하였다. 여기에서는 이에 대해서 기술한다. (다점 피토크관이 설치된 이 배관을 표준과학연구원의 표준 설비에 장착하여 작은 유량 범위(0~3 kg/s)에서나마 교정하는 것 역시 가능하며, 관련 연구를 수행하였다. 이에 대해서는 본 보고서의 해당 부분에서 기술한다.)

앞서 기술한 것처럼 본 설비에서는 벤투리 유량계를 사용하여 엔진 흡입 공기 유량을 측정해 왔다. 여기에서는 다점 피토크관을 이용한 유량 측정 방법을 추가하고자 하는 것이다. 이것은, 엔진 입구에서의 시험 조건(압력, 온도)을 정확하게 정의하기 위해 기왕에 전압력, 정압력 및 전온도를 측정해 오고 있었기 때문에 이 데이터를 그대로 활용하고자 하는 것이다.

AETF에서 다점 피토크관을 사용한 공기 유량 측정은 선행 연구(이보화 등)에서 이미 수행한 바가 있다. 이 연구에서는 이 방법을 적용하는 데 있어서 측정 불확도를 평가함으로써 이 방법이 실효성을 가질 수 있는 범위를 파악하고 이 방법의 측정 불확도를 향상시킬 수 있는 방법을 모색하고자 하였다.

그림 3.1.2.21은 엔진 입구 배관의 형상이며 유동 방향은 그림의 오른쪽에서 왼쪽이다. 공기 유량 범위는 2~10 kg/s이며 이 때 관내 유속은 최대 90 m/s이다. 그림 3.1.2.21에서 “Stilling chamber”로 표시된 부분의 상류에 벤투리 파이프가 설치되어 있으며 “09”로 표시된 section의 하류에 엔진이 설치되어 있다. 다점 피토크관은 “05”로 표시된 section에 장착된다. 아래 그림은 05 section에 설치된 다점 피토크관의 배관 내 반경 방향 위치를 나타낸다.

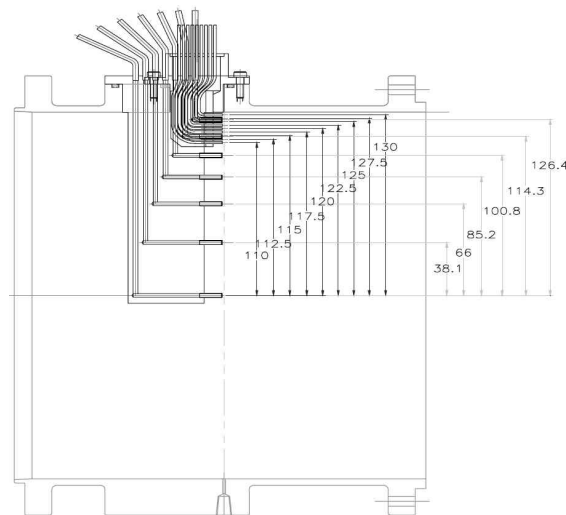


그림 3.1.2.38 다점 피토크관의 배치 형상