

予冷ターボアフターバーナーモデル燃焼器燃焼試験

中山浩太郎, 廣瀬帆, 田所拓馬, 瀧澤兼吾, 中谷辰爾, 津江光洋(東京大学)

実験期間: 2025年1月14日~1月24日

極超音速飛行を目的としたタービンベースの複合エンジンサイクルである予冷ターボジェットエンジン(以下PCTJエンジン)におけるアフターバーナーでのNO_x排出量を計測する目的として、PCTJエンジンアフターバーナーモデル燃焼器による燃焼試験を、東京大学柏キャンパスの極超音速高エンタルピー風洞において行った。

図1にPCTJエンジンモデルアフターバーナーおよび排気サンプリングのためのサンプリングプローブを示す。2重管構造の楕円形水冷プローブを設計したものの、PCTJエンジンでは、水素過濃燃焼を行うため、燃焼器外部で外炎が発生しており、水冷プローブでさえ溶損してしまった。

そこで、試験期間中における処置として、燃焼器下流側の圧力ポートより、燃焼ガスの燃焼器内部からの直接採取を試みた。その様子を図2に示す。その際のサンプリングには、1mほどの二重管構造のサンプリングプローブを用い、内側には銅管を用い、十分に水冷を行い、排気ガスの反応の凍結を行った。

燃焼試験は、PCTJエンジンアフターバーナー(水素過濃燃焼、当量比2.2)の比較対象として、通常のラムジェットエンジンである水素希薄燃焼(当量比0.7)の条件でのサンプリングも行った。

採取した燃焼ガスは、当研究室のフーリエ赤外分光法(FT-IR)により、NO_x濃度の計測が行われ、結果は、希薄、過濃ともに100ppm程度のNO_x排出量であった。



図1 楕円形プローブを用いた排ガス採取

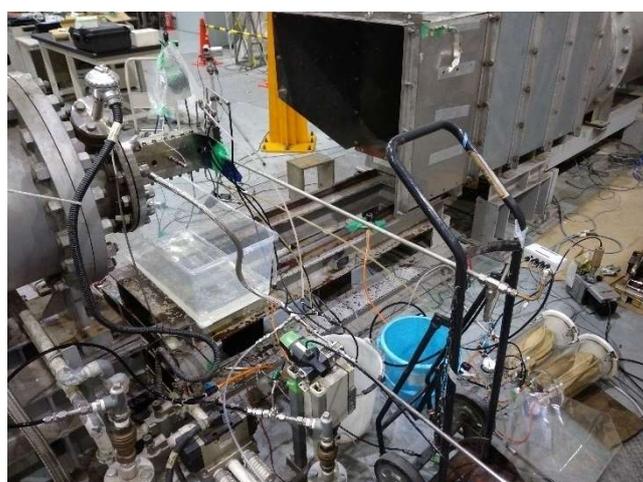


図2 燃焼器内部からの直接の燃焼ガス採取