

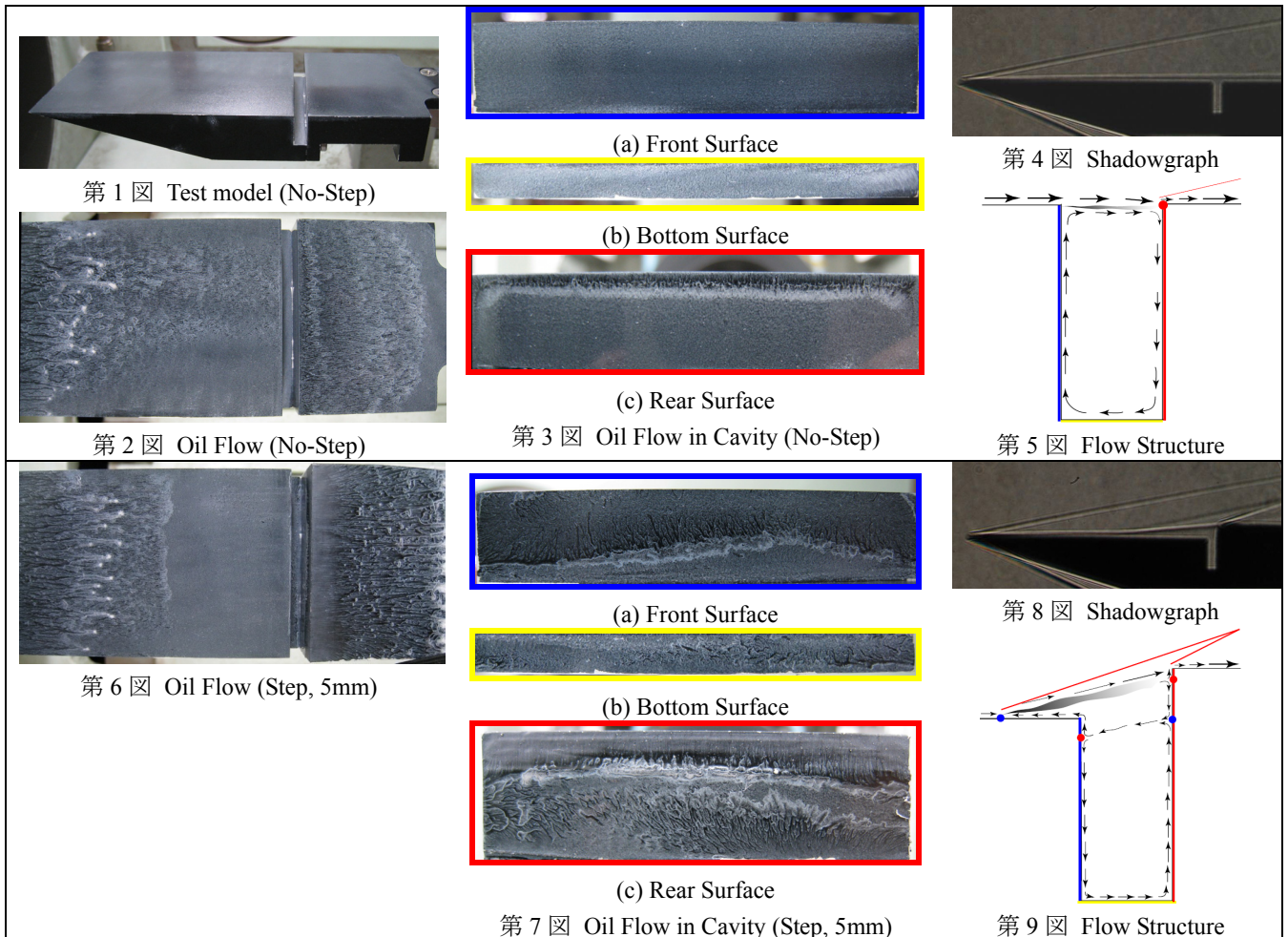
極超音速流中の平板上深溝における段差の影響について

小澤啓伺 (名大・院), 香山寛人 (名大・院), 森浩一 (名大・工), 中村佳朗 (名大・工)

実験期間：平成21年9月7日から9月11日

宇宙往還機が極超音速飛行する時, その高い空力加熱から機体を保護するために, 機体下面やボディフラップなど, あらゆるところに熱防護材が施されている. この時, 熱防護材である耐熱タイルを設計するためには, タイル間のギャップ, タイルのサイズ・形状を考慮する必要があり, また, タイルの剥離・損傷・段差も考慮されなくてはならない. 本研究では, 耐熱タイル間ギャップを深溝(Cavity)で模擬した平板模型を使用し, 極超音速流中における平板上 Cavity における Step (段差) の Cavity 内流れ場への影響を実験的に調べた.

本実験では, Cavity がある平板模型を使用した (第1図). 縦横比 $w/d=0.4$ (深さ $d=12.5\text{mm}$, 幅 $w=5\text{mm}$) の Cavity 中心は, 平板先端から 102.5mm の位置にある. また, Cavity 後壁の Step は 5mm とした. まず, Step が無い場合, Cavity 後壁に衝突するせん断層の影響で, 平板上の流れの一部は Cavity 内部に流れ込み, Cavity 内部には再循環領域が形成されると予測できる (第3図, 第5図). 一方, Cavity 後壁に Step がある場合, 平板上および Cavity 内部の流れ場は大きく変化する. Cavity 前方の平板上には, Step による圧力上昇により剥離領域が形成され, 剥離位置から発生する剥離せん断層は Cavity 後壁上端に向かって流れる (第8図). Cavity 内部においては, Cavity 前壁および後壁にそれぞれ付着線と剥離線を確認できる (第7図). Oil Flow の結果から, Step があることで Cavity 内部には剥離領域と再循環領域が混在する状態が作られる (第9図).



参考文献

1. Wieting, A, R: Experimental Investigation of Heat-Transfer Distributions in Deep Cavities in Hypersonic Separated Flow, NASA TN D-5908, 1970.