燃氣導管之熱膨脹移位對導向葉片三維流區域之影響
賴佑民、吳佩學
E-mail: 9015626@mail.dyu.edu.tw

摘 要
造成燃氣輪機一級導向葉片（靜葉片）前端與外環基座同時龜裂之原因，目前工業界還沒有徹底掌握。雖然葉片內部冷卻及膜冷卻之設計可能尚有缺失，然而造成此一缺失之原因有可能是低估了葉片外部熱傳。本研究主要探討一項在估算一級導向葉片外部熱傳時經常被忽略的一項因素，亦即燃氣導管出口處之熱膨脹移位對一級導向葉片表面熱傳係數分佈變化的影響。由於一級導向葉片之破壞經常被發現是發生在前端、尾端及靠近根部處，以及端壁基座環上，因此要探討這些地方的外部熱傳，對於該區流場的認識非常必要。許多研究成果已指出，靠近葉片端壁處之流場為極複雜的三維流，含有蹄形渦漩，通道渦漩，及角落渦漩等二次流的交互作用，而這些渦漩之形成方式，與上游之邊界層之發展情形亦有密切的關係。因為燃氣導管出口與一級靜葉片環形基座之對合情形經常被發現是造成葉片端壁處三維流場之發展，所以忽略燃氣導管之熱膨脹移位，對靜葉片近端壁處外部熱傳之估算，似乎在考慮上有欠周詳。本研究以實驗方式探討燃氣導管出口處之熱膨脹移位對一級導向葉片端壁流場的改變與熱傳係數分佈變化的影響。實驗之靜葉片模型採兩個半葉片為之，而半葉片模型之設計乃藉CFD模擬來決定半葉片兩側之間隙以近似葉片陣列之情形。燃氣導管之熱膨脹移位相對於靜葉片環形基座之非對合情形以一階梯代表之。熱傳係數之量測則採用暫態熱傳液晶熱像法。實驗結果顯示，當燃氣導管之出口與葉片環形基座之對合發生易位時，一級導向葉片端壁及吸力面基部之熱傳係數提昇，壓力面之熱傳係數則有稍微下降之趨勢。吸力面受三維流影響之三角型區域明顯變大，顯示三維流之結構受到改變，靜葉片破壞之機率相對提昇。

關鍵詞：導向葉片，燃氣導管，端壁，熱傳係數，暫態熱傳，液晶熱像法。

目錄
第一章 前言 第二章 文獻回顧 第三章 實驗系統與數據化約 第四章 結果與討論 第五章 結論

參考文獻