

GT 燃焼器の運転時温度推定手法の開発

背景

燃焼ガスの高温化が進むガスタービン（以下、GT）において、高温部品に施工される遮熱コーティング（Thermal Barrier Coating: TBC）は、基材保護の観点から今後ますます重要となる技術である。現状では、この TBC 施工部品の保守・管理は、メーカーの経験工学的な管理基準に基づいて実施されており、TBC 補修や TBC 施工部品廃却の際に、部品寿命に基づいた定量的な判断基準がない状況にある。しかし、基材の温度実態を明らかにすれば、基材の余寿命評価が可能となり、基材余寿命を管理指標とすることで、コスト低減を狙った合理的な保守・管理が可能となる。

目的

GT 動静翼と比較して構造が単純な GT 燃焼器を対象に、各部温度の推定手法を開発する。

主な成果

1. 運転時 TBC および基材の温度推定手法の開発

TBC 遮熱性能評価手法¹⁾と TBC 遮熱性能劣化予測手法²⁾を活用し、運転期間中の平均的な TBC 温度（以下、運転時 TBC 温度）を推定する手法および推定された運転時 TBC 温度を用いて運転時の基材温度を推定する手法を開発した（図1）。なお、本手法は、将来的に GT 動静翼への適用も可能な基盤的な手法である。

2. 運転時 TBC 温度の推定結果

開発手法に基づき、当所開発の TBC 遮熱性能非破壊検査装置による測定結果を用いて、約 15,000 時間使用した燃焼器主室全面の運転時 TBC 温度を推定した結果を図2に示す。推定結果では、上流から下流に向かう温度上昇傾向やフィルム冷却孔近傍の局所的な低温度域等が明確に現れており、燃焼器内の伝熱現象と良く対応した結果が示された。

1) 森永ほか、電中研研究報告「TBC 遮熱性能非破壊評価法の開発 - 第4報 実機適用性評価 -」（W01036）、2002.4

2) 藤井ほか、電中研研究報告「ガスタービン用コーティング層の熱特性 第4報 実機想定条件における TBC の遮熱性能変化と実機運転温度の推算」（W00016）、2001.6.

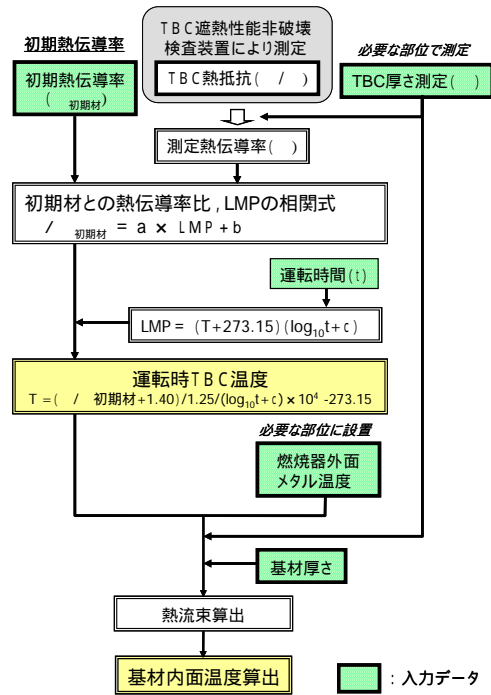


図1 実機運転時 TBC・基材温度推定手順

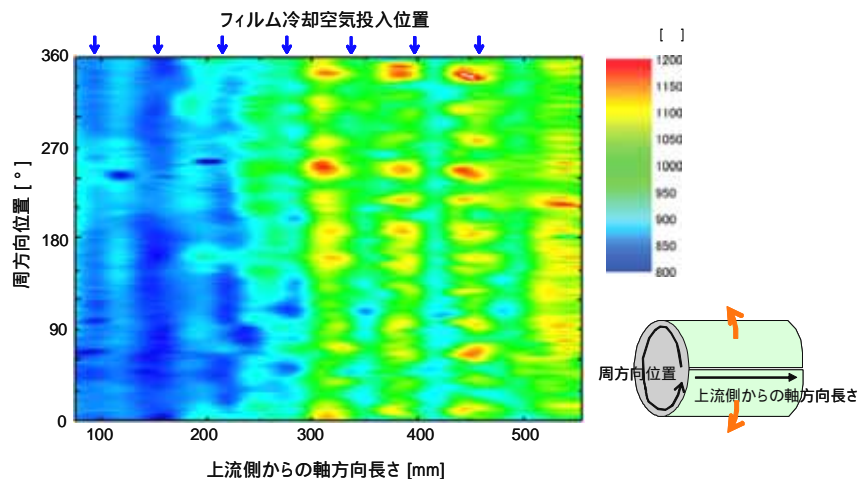


図2 運転時 TBC 温度推定結果の一例
(1300 級GT燃焼器内面展開図)

研究報告 W03041	キーワード：ガスタービン、TBC、非破壊評価、温度推定、基材
関連研究報告書	「TBC 遮熱性能非破壊評価法の開発 - 第 1 報 TBC 遮熱性能評価手法の提案 - 」 W97021,1998.4 「TBC 遮熱性能非破壊評価法の開発 - 第 2 報 非定常加熱法による実験的検討 - 」 W99005, 1999.12 「TBC 遮熱性能非破壊評価法の開発 - 第 3 報 検出条件の選定および実証機の設計・製作 - 」 W00038,2001.4 「TBC 遮熱性能非破壊評価法の開発 - 第 4 報 実機適用性評価 - 」 W01036,2002.4 「ガスタービン用コーティング層の熱特性 - 第 4 報 実機想定条件における TBC の遮熱性能変化と実機運転温度の推算 - 」 W00016,2001.3
担当者	森永 雅彦 (横須賀研究所・エネルギー機械部)
連絡先	(財)電力中央研究所 横須賀研究所 事務部 研究管理担当 Tel. 046-856-2121(代) E-mail : yo-rr-ml@criepi.denken.or.jp