

タービン翼列の中の流れを覗いてみませんか

～タービン翼列の高性能化に対する取り組み～



工学部 宇宙航空システム工学科 教授

堤 雅徳 TSUTSUMI masanori

■キーワード

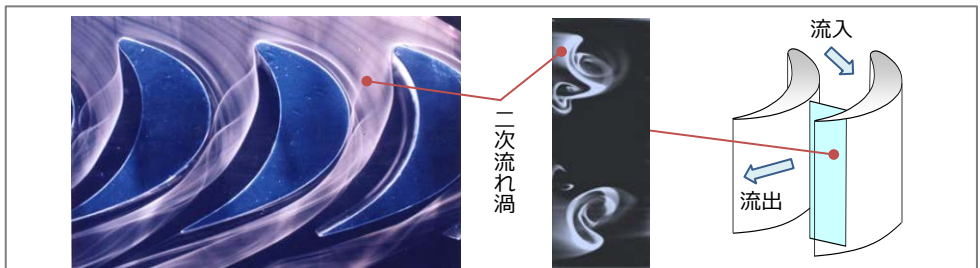
ガスタービン、蒸気タービン、省エネルギー、高性能化、タービン翼列

■シース概要

航空用ジェットエンジン、産業用ガスタービン、蒸気タービンなどを構成する軸流タービンは、高温高压の燃焼ガスや水蒸気の熱エネルギーを回転エネルギーに変換する機械です。タービンは高温高压の作動流体を膨張させ高速の旋回流れを与える静翼と、流れを受け止め回転する動翼からなります。

近年、翼列の空力性能に関しては、コンピューターをもちいた流動解析技術（CFD : Computational Fluid Dynamics）の発展により、今まで分からなかったタービン翼列内部の流れを詳細にとらえることができるようになりました。

これに対し、流動解析技術の精度を高めるためにも、実験による流動パターン計測技術、可視化技術などの高度化が必要です。当研究室ではスモークワイヤー法などをもちいて翼列内部の二次流れと呼ばれ損失の要因となる渦の挙動を煙により可視化し、損失発生機構解明と性能向上技術開発に取り組んでいます。



スモークワイヤー法による翼列内部可視化例

■アピールポイント

■タービン翼列の翼端における二次流れ渦の挙動を緻密に観察することにより、損失発達抑制などの性能向上に繋がる知見を得ることができます。

■研究により得られた成果は、大容量事業用火力蒸気タービンにおける高圧部の翼設計などにも反映され、タービンの高性能化に貢献しています。



1000MW 級事業用火力蒸気タービン

[提供] 三菱日立パワーシステムズ(株)長崎工場

■その他の研究シーズ

- ターボ機械全般の内部流れ計測技術開発
- 流動解析技術（CFD）の高精度化
- 二相流タービン翼列の高性能化
- 軸流タービンの空力性能推定モデル高度化

■メッセージ

■ガスタービン、蒸気タービンの性能向上技術開発は 100 年を超える歴史をっており、その効率は飽和状態ともいわれています。しかし近年、流動解析技術（CFD）の著しい発展により、さらに新しい局面からのアプローチが可能となり、今日でも弛まない努力が続けられています。

■タービン翼列の形状も加工技術の進歩により、その自由度を増しています。また、作動媒体が湿り蒸気などの単相流から水を含んだ二相流、時間により流れが変化する非定常流動などの解析技術も翼列設計に反映されるようになりました。当研究室では産学共同研究などを通じ、翼列内部流れの機構解明による次世代の高性能タービン開発に向け、夢を追い続けています。