K05200

ターボ機械内部流の非定常性について

(現象理解と空力・伝熱設計への展開)

Unsteady Flow Phenomena in Turbomachinery

(What we know about them and how to use them in aero-thermal design of turbomachinery)

○正 船崎 健一^{*1}Ken-ichi FUNAZAKI^{*1},^{*1} 岩手大学 Iwate University**Key Words** : Turbomachinery, Unsteady Flow, Hi-Fi CFD, Experiment, POD, Deterministic Stress

概 要

ターボ機械は流体と羽根車との間での連続的なエネルギー変換を行う機械であり、製造、発電、輸送、交通、給排水、空調、医療、など、人間のほとんど全ての活動を支える極めて重要な流体機械である。

流体現象そのものは本質的に非定常的であり、その非定常性がターボ機械のエネルギー変換機能や機械的特性（振動、強度）面に何らかの影響は与えているとは考えられるものの、適切な平均操作を行うとともに検査空間の取り方を工夫することで、定常流として角運動量の定理を適用することが可能となり、その結果としてエネルギー交換を定量的に予測することができる（例えばオイラーの理論揚程の式）。そして、その予測値（理論値）を基準としてエネルギー変換の効率を定義することができる。そのようなスタンスでターボ機械の空力設計手法は整備されている。もちろん、流れの非定常性や流れによって引き起こされる非定常現象はターボ機械の研究者や開発者、ユーザに強く認識されており、非定常現象に関する研究例は枚挙の暇のないが、設計フローにおいては定常流（時間平均流）を仮定して通路形状、翼形状が設計されており、現時点においても非定常性を考慮した空力設計法（ガスタービンの場合は伝熱設計法も含め）は確立されているとはいいがたい。

本講演では、岩手大学で行われている研究成果（Fig.1、Fig.2）を中心として、ターボ機械内部流の非定常性についての理解やそれらの知見がどの程度空力・伝熱設計へ反映されているかについて概説するとともに、今後の研究の展開について私見を述べる。ただし、筆者の研究テーマが主としてタービンに偏っており、本講演の内容にもそれが反映されていることをご容赦頂きたい。

Fig. 1 Computational domains and boundary conditions

Fig. 2 Dimensionless cascade loss with incoming wake