

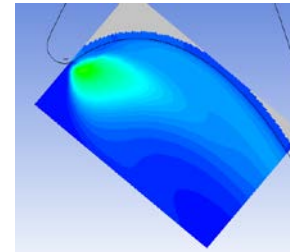
留学支援制度により、2017年9月2日から2017年10月26日まで、デルフト工科大学(オランダ)航空宇宙工学部で研究活動をしている垣尾和人です。デルフト工科大学は、1843年設立のオランダ最大、最古の工科大学でヨーロッパ屈指の名門校の一つです。今回はこちらで進めることになった共同研究を含め、大学や歴史ある街デルフト周辺について紹介します。

研究内容について

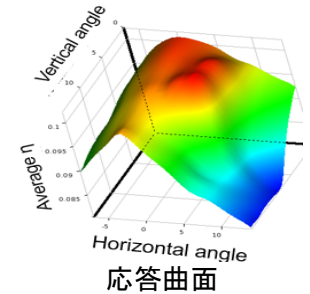
私の研究テーマは、最適化手法を用いたガスタービン翼の翼端壁部の冷却に関する研究です。冷却技術の1つとしてフィルム冷却という手法があり、翼表面や翼端壁部に設けられたフィルム冷却孔から冷却空気を吹き出し、空気の層で翼面を覆うことで高温ガスの翼面への接触を防いでいます。また翼列間では前縁部から発生する馬蹄渦と呼ばれる2次流れが発生し非常に複雑な流れが生じ、翼端壁部からのフィルム冷却ジェットが遮ってしまいます。そのことによって局所的に表面温度が上がってしまい、ガスタービン翼の焼損の原因ともなっています。当研究室では、これまでに翼端壁近くの翼面からのフィルム冷却と馬蹄渦がどのような複合現象を起こしているのかを調査し、その相互作用によってより効率的な翼端壁部の冷却を試みています。

進行状況について

現在私が取り組んでいるのは、最適化手法を用いてフィルム冷却孔の性能向上の検討です。最初のステップとしてフィルム冷却孔の翼面に対する角度を垂直方向と水平方向の二つのパラメーターを設定し解析を行いました。パラメーターを増やすことでより広い範囲で最適解を求めることができますが、サンプリング数も増大してしまい長時間の解析時間が必要となります。そこで、デルフト工科大学の大規模PCクラスターをお借りして各ケースの解析を行い右図のような応答曲面を得ることができました。



解析結果



応答曲面

オランダ観光について

休日は共同研究している学生やその友人たちと観光に出かけています。アムステルダムやロッテルダムなどオランダの主要な観光地を回ってきました。ロッテルダムは第二次世界大戦時に空襲によって伝統的な建築物のほとんどが焼失しました。そのため、戦後新たに再構築されることによって前衛的な

建築物が多く見られます。近年では、45度に傾いたキューブハウスと呼ばれる箱型の建物が有名です。これは、オランダの限られた土地を最大限に使うために最適化されていて、実際に人が居住しています。また、世界遺産に登録されているキンデルダイクの風車網を見に行ってきました。オランダはその国土の20%が干拓によって作られ、4分の1が海面より低い国です。そのため内陸に入り込んでくる海水を排出するために風車が現在でも利用されてるみたいです。



キューブハウス



デ・ハール城



世界遺産の風車