

## 平成 25 年度 国際インターンシップ派遣プログラム 体験記

派遣学生：石原 知明

所 属：東北大学大学院 工学研究科 航空宇宙工学専攻 澤田・荻野研究室

指導教員：澤田 恵介 教授

研究課題：有人宇宙機の高精度空力環境予測へ向けた極超音速乱流解析

派遣期間：平成 25 年 12 月 17 日～ 平成 26 年 2 月 28 日

派遣機関：Shock Wave Laboratory, RWTH Aachen University, Germany

受入教員：Prof. Olivier Herbert

平成 25 年 12 月 17 日から 平成 26 年 2 月 28 日までの約 2 ヶ月半の間、ドイツのアーヘン工科大学 衝撃波研究所、Olivier 教授の研究室にてインターンシップを行いました。

アーヘン工科大学が位置するアーヘン市は、ドイツ西部のノルトラインヴェストファーレン州に属し、ドイツ、オランダ、ベルギーとの国境に位置します。街の中心部には世界遺産のアーヘン大聖堂が聳え、古代ローマ時代から親しまれてきた温泉も各所に点在する歴史ある温泉保養地です。また、人口の 1/6 を学生が占める学生街であり、治安も良く、大変過ごしやすい街でした。

アーヘン工科大学は、ドイツの中でもトップレベルの研究を行っている大学が選出されるエクセレンス・イニシアティブ大学の 1 つです。中でも機械工学科が盛んであり、研究施設全体の約 50% を機械系の施設が占めます。初代航空宇宙研究所所長はフォン・カルマンが赴任しており、航空分野においても有名です。インターンシップ先である衝撃波研究所は、その機械工学科航空宇宙工学専攻に属し、遷音速域から極超音速域の衝撃波が関わる現象に関して、基礎研究から応用まで多岐に渡る研究が成されています。私の研究分野である大気圏突入問題における高エンタルピー解析においても、実験、数値計算を融合した最先端の研究を行なっている研究機関であり、本インターンシップ研究課題である極超音速流れ場における乱流の詳細計算については、様々なアプローチ



街中心部に位置するアーヘン大聖堂



街に点在する温泉施設



研修先の衝撃波研究所



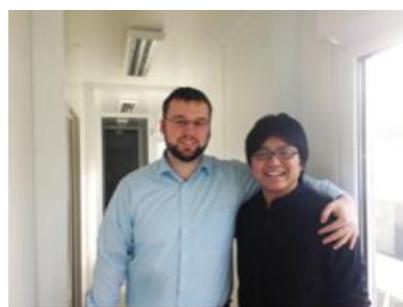
衝撃風洞 TH2

から解析が行なわれています。このような極超音速流れ場における乱流の詳細計算は、世界的にも例が少なく、日本においては例がありません。当該研究所が蓄積した航空機周りの乱流計算で得られた知見を基に、極超音速周りの流れ場解析に応用され始めています。さらに、実験設備も非常に充実しており、衝撃波管及び衝撃風洞を大小合わせて9つ保有しています。中でも大気圏突入時に近いエンタルピー条件で高レイノルズ数の主流を生成する衝撃波管TH2による実験結果は、数値計算結果の妥当性検証に非常に価値があります。本インターンシップでは、衝撃波研究所で実験された圧縮コーナー周りの剥離流れ場周りの実験結果と比較し、信頼性のある極超音速乱流流れ場解析コードを構築することを目標に研修を行いました。私がこれまで日本で開発してきたコードを基に、衝撃波研究所で得られた知見を取り入れ、極超音速乱流解析のためのコード開発を行いました。研究所内で行う週1回のゼミにも参加させて頂き、先生を始め、所内のポスドクや博士課程後期学生と多くの議論を行うことができました。さらに、実験設備を見学させて頂く機会もあり、数値計算の経験しかない私にとっては非常に良い経験となりました。本インターンシップで得られた実験データを利用して、今回構築した数値計算結果と比較し、計算結果の妥当性を評価していく予定です。

本インターンシップにおけるアーヘン工科大学での研究生生活は、海外の研究室の様子を知ること、また研究室の方々との議論から研究内容のことはもちろん海外の生活に関して良い経験となり、非常に有意義な経験となりました。最後に、このような機会を与えて下さった事務局の皆様、受入教員の Prof. Olivier 並びに研究指導を主にしてくれた Prof. Klioutchnikov, 博士学生の Manuel Gegeik, 指導教員の澤田恵介教授をはじめ、本インターンシップでお世話になった方々に深く感謝致します。



研究指導してくれた Prof. Klioutchnikov



面倒を見てくれた Manuel Gegeik