

工系3学院学生国際交流基金プログラム

帰国報告書

派遣者氏名: 渡邊 翔太郎	
所属・研究室・学年:工学院 機械系 修士2年	
派遣先大学・専攻: RWTH Aachen University, Faculty of Mechanical Engineering 受入研究室・教員名: Institute of Heat and Mass Transfer, Univ. Prof. Dr.-Ing. Reinhold Kneer, Dr.-Ing. Manuel Reddermann, M. Sc. Malte Bieber, M. Sc. Leif Schumacher	
派遣期間:平成 29 年 6 月 17 日 ~ 平成 29 年 12 月 17 日	
申請カテゴリー: <input checked="" type="checkbox"/> (C1)SERP <input type="checkbox"/> (C2)AOTULE <input type="checkbox"/> (C3-a)部局間協定校 <input type="checkbox"/> (C3-b)全学協定校 <input type="checkbox"/> (C4)その他	
研究(プロジェクト)題目: エンジン内部における, 燃料スプレーや液滴と液膜の相互作用	

- A) 帰国後1か月以内に工系国際連携室宛 (ko.intl@jim.titech.ac.jp) にMS Wordファイルにて提出ください。
- B) SERP・AOTULEで派遣された場合は、受入教員の評価書も添付して下さい。
- C) この表紙を含まず、ページ数は2~4ページ、ファイルサイズは3MB以内としてください。
- D) 研究室や宿舍内の様子の写真、図表、イラスト、滞在中のその他の写真などは挿入可です。ただし、それらを掲載する際には簡単な説明を加えて下さい。
- E) 提出された報告書の2ページ目以降を工系のホームページに掲載いたします。また、別途、学内広報誌「東工大クロニクル」の執筆をお願いすることがあります。

報告書必須記載事項

1. 派遣大学の概要(所在地、創立、規模など)
2. 留学準備など
3. 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など
4. 所属研究室内外の活動・体験(日常生活・余暇に行った事など)
5. 留学先での住居(寮、ホームステイ等)、申し込み方法、ルームメイトなど
6. 留学費用(渡航費、生活費、住居費、保険料)など
7. 今回の留学から得られたもの、後輩へのメッセージ、感想、意見、要望
8. その他 *任意
(留学先で困ったこと/帰国後の進路(就職・進学・長期留学))

東京工業大学 工系3学院学生国際交流基金
帰国報告書

派遣年月:平成29年6月~12月

氏 名:渡邊 翔太郎

所 属:工学院 機械系 機械コース

派 遣 先:アーヘン工科大学

(次ページ以降に記入してください。)

1. 派遣大学の概要(所在地、創立、規模など)

アーヘン工科大学とは、ドイツの西端、ベルギーとオランダとの国境の3重点のほど近くに位置する都市、アーヘンに位置する大学である。アーヘンはアーヘン大聖堂で知られる歴史のある都市であり、アーヘン大聖堂を中心として、円形に広がる形をとる。そのうち、主に北側に大学関連の施設が多く存在するイメージである。

訳45,000人の学生、その内約10,000人の留学生がおり、全体の21%程度が留学生という環境である。(2017夏学期の統計、東工大は約14%)その内、中国人・韓国人留学生がほぼ同数でアジア系の多くを占める印象である。

産業的に企業への貢献度が高いと言われる大学であり、産学連携が強い大学である。また、一つ一つの研究所規模が大きく、最大では数千の学生がいる研究所も存在する。また工科大学ながらも、所謂リベラルアーツや医学の学部も併せ持つ総合大学のような一面がある。

2. 留学準備・申請関連

SERP(夏季派遣)の枠で行かせていただきましたが、基本的に3ヶ月のところを6ヶ月の滞在期間に延長していただきました。そのため通常90日以内であればVISA等は必要ないところを、6ヶ月まで延長した影響で、VISA・(現地の)健康保険・再入学(Re-enrollment, semesterを超えた在学のため)についての手続きが必要となりました。

留学前は、留学申請前に先方の研究機関への滞在の同意をいただくこと(滞在大学により異なります)、居住場所の決定が必要となります。幸いにして、指導教員と先方の繋がりがあったため、すんなりと受け入れの同意をいただきました。また、居住場所に関して、私の場合は寮を探していたので、大学の運営する寮の斡旋サービスに登録しました。ただ、semester途中からの入学となるためか混み合っており、部屋の順番待ちは総じて数十人以上でした。結局幸いにも、先方の国際交流課が案内・確保してくださり、到着2週間程度前には住む場所が確保できました。ただ、到着日(6月中旬)から入居の月(7月)までの間は別の宿を確保することを余儀なくされました。

滞在直後はVISAを取るための申請関連で忙しくしていました。学生VISAは前もって申請することができないため、到着後に申請をやらなくてはなりません。また、申請のために健康保険が必要となりますが、東工大で加入した旅行保険は適用できないため、ドイツの健康保険に加入する必要があります。

3. 所属研究室での研究概要とその経過や成果、課題など

アーヘン工科大では、研究室という単位では無く、研究所の単位で一つ一つが独立しているかのような環境にあります。私の所属した研究所は伝熱に関する研究を行っており、内燃機関などの燃料とその産物に関するシミュレーション・実験・解析を、実地に近い環境を作成し行っています。私は中でも、燃料噴霧による影響に関するグループに所属させていただき、博士課程の研究助手2名の監督のもと、種々のシミュレーション・実験・解析を行いました。

ディーゼルエンジン内の燃料薄膜と燃料スプレーの衝突により、排気の清浄さや効率などの様々な影響が出ます。グループの主目的としては、この影響に関して、特にスプレーや液滴と液膜の衝突からアプローチしています。ここではいくつか関わった研究のうち、2つの研究を挙げます。

一つ目として、回折法による膜厚測定のための画像処理アルゴリズムの検討を行いました。オイル等薄膜の膜圧差により光の縞が出来ることは一般的に知られていますが、光の縞から厚さを解析し、対時間変化を見ることでスプレーと液膜の衝突による影響を見ることを目的としています。文献より参照したアルゴリズムを改良し回折画像から3次元の情報を解析することまでは可能でしたが、1枚に対する時間のコストが大きすぎ、可能ではあるが別の手法が好ましいことが露呈した形となりました。

二つ目として、燃料薄膜への燃料液滴の滴下実験を行いました。液滴の大きさ・速度・膜圧等々の条件により、所謂ミルククラウンのような形状が形成されたり、液滴が液膜面で反射をしたりします。これらの条件を変化させつつ、高速度カメラとレーザー励起蛍光法を用いて計測し、条件により整理しました。



Fig. 研究所の外観

4. 所属研究室内外の活動・体験(日常生活・余暇に行った事など)

研究所は20時まで自由に行き来出来ますが、以降は鍵を持っていても入ることはできなくなります。基本的に8時・8時半から来る人が半々で、17時に帰る人が多数でした。私も基本はその時間帯に通うようにしていました。博士課程以上は固定した席をいただけますが、修士以下の学生は席がもらえないことに驚きました。

研究所では毎年慣例のイベントとしてクリスマスパーティが開かれました。誰かしら博士修了の際には(人によりまちまちで、決まった修了の時期がない)研究所内の広いスペースを使い、パーティやBBQを行います。また、冬になればクリスマスマーケット(クリスマスまでの4週間前からアドベントの時期でマーケットは常に開いています、アーヘンのクリスマスマーケットは国内で片手に入るほど有名だそうです)へとグループで行き、クリスマスの雰囲気を楽しみました。

また、週末や少々休日をいただき、ヨーロッパ各国やドイツ国内をまわりました。入学手続きを済ませると Semester チケットと呼ばれる一定額(約€250)でノルトライン＝ヴェストファーレン州内の交通機関乗り放題のチケットが貰え、ドルトムント・デュッセルドルフ・ケルン・ボンなどの有名な都市に追加料金なしで行くことができます。

ちなみに、ドイツ人の感覚として、必要のないときは在室しておく必要が全くなく、また休暇を取ることがある種文化のようなイメージを受けました。休暇は特に必要ないと言うと変な顔をされたことが印象に残っています。

5. 留学先での住居(寮、ホームステイ等)、ルームメイトなど

寮に入居する前までは住居を自身で確保する必要があり、荷物が多かったため自分は民泊をしました。また、日曜出発の帰国としてしまったため、帰国直前も民泊をしました。その際、勿論寮ではありませんでしたが、アーヘン工大の学生が貸してくれました。

寮は3人のキッチン・トイレ・シャワー共同のシェアハウスで、調理器具・食器・冷蔵庫などの物は全て揃っていました。十分に大きな部屋が一人あたりに与えられます。洗濯機・乾燥機も幾つかの建物ごとに完備されており、不便はありませんでした。私は学士課程のドイツ人と修士課程のアルジェリア人留学生との共同部屋でしたが、ドイツ人の方は清潔に保とうという意識が希薄で困惑しました。また、ドイツの家は基本オートロック(外側にノブ等なく、開けられない)のため、鍵を必ず持ち運ばなくてはならないことをかなり意識する必要があります。ドイツ人も稀に締め出されるようで、私も一度締め出されました。

学生寮退去の際には、保証金の関係で部屋を完璧にきれいにしてから返却する必要がありますが、自身の部屋だけでなくキッチン等もきれいにする必要があります。その際にはルームメイトも手伝ってくれ、かなり助かりました。



Fig. Science Night (研究室公開のような催し)

6. 留学費用(渡航費、生活費、住居費、保険料)など

交流基金からは3ヶ月を上限としていただけのため、残りの3ヶ月は自身でまかないました。航空券は安全を鑑み14万円ほどでJALを利用しました。

生活費としては、ドイツのスーパーマーケットは基本的にかなり安く、その上ディスカウントショップも区別され存在するため、自炊すれば食費は大分安く(約150€以下/1ヶ月)済みます。また、洗濯代は洗濯・乾燥それぞれ1.50€, 1€するため、ある程度溜めてから洗濯をしました。また、銀行口座維持のために、毎月5€払っていました。学生ビザが必要かは不明ですが、学生であれば無料で口座維持をすることもできるようです。

住居費としては、はじめにデポジットとして2ヶ月分の約500€, 月約250€(水道込み)+11€(電気代、場合によります、私の場合はルームメイトが取り仕切ってまとめてくれていました)で住むことができます。

保険料としては、東工大指定の保険約80,000円/6ヶ月超と、現地での健康保険212.50€/6ヶ月がかかりました。健康保険はVISAを取得する必要がなければ必要ないと思います。私は幸い一度も利用しませんでした。

他、手数料としてVISA発行手数料100€と、入学金約400€(約250€/学期)が必要となりました。

7. 今回の留学から得られたもの、後輩へのメッセージ、感想、意見、要望

自分は妙な衝動から修士2年の中途半端な時期から在学期間を伸ばしてまでして留学しようと決心しましたが、自身の中では得られたもののほうが多くあったので、全く後悔はしていません。実際行ってみて、自分と同じ年齢でも学士過程をやっている人も多数であることから意識が変わりました。また、ドイツ語が全くわからないため、友人と呼べる人を作ることは非常に大変でした。そのため、留学してすぐの時期は英語圏に留学すればよかったと後悔をしていましたが、全く馴染みのない環境と言語的にも少数派(ドイツ人もある程度の方はネイティブと謙遜無いくらいの綺麗な英語を使いますが)である環境に飛び込むことで、日本の言語的な特殊な環境と、当人になって初めて分かる言語的少数派の感覚を味わえたことは非常に良い経験になりました。加え、自身の帰国後、またそれ以降の対在日外国人への接し方を考え直すきっかけとなりました。

また今では、英語に嫌悪感を抱いていた中学・高校時代、全く留学のことを考えていなかった修士1年からでは、自分が留学することはなんて考えられませんでした。今では昔からは信じられないほど海外経験を積みたいと考えています。

ドイツという国として、その国柄から工業的にも国としても面白い国だと思います。行きたいと考えている人は本などで多少勉強してから行ってみるということをおすすめします。得た知識に加え、間違っていた認識も含め、カルチャーショックを受けると思います。休暇が取りやすいことは非常に魅力的に感じました。

8. その他 *任意

(ア) (留学先で困ったこと/帰国後の進路(就職・進学・長期留学))

ドイツ語が話せないことが障壁となるのが少なからずありました。特に、入居した寮の寮長が英語を全く使おうとしないところに最も苦難しました。堅いイメージの通り、英語を話そうとしない人はとことん堅い印象があり、英語でメールをしても返さない、電話上で英語を話すとすぐに切られる等のことがありました。その際は、先方の大学の学生のヘルプの助けを借りました。(留学生のためのBeBuddyというプログラムがあり、申し込むとボランティアの学生がアサインされ、チューターのような役割をしてくれます。)



Fig. ツォルフェアアイン炭鉱遺跡群(以前の工業の要)