

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: 山田 理恵	
所属・研究室・学年: 工学院機械系機械コース 修士1年	
派遣先大学・専攻: RWTH Aachen University	
受入研究室・教員名: Prof. Dr.-Ing. Heinz Pitsch Institut für Technische Verbrennung	
派遣期間: 平成28年6月30日 ~ 平成28年9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: a priori analysis of a sooting jet using optimal estimators	

- 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) 研究室や宿舎内の様子の写真、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 28年6月~9月

氏 名:山田 理恵

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

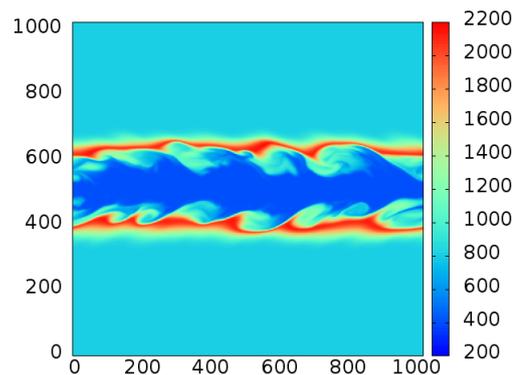
アーヘン工科大学 (Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen/RWTH Aachen, RWTH Aachen University) は 1870 年に設立され, THE の世界大学ランキングで 78 位 (2016 年) です. (東工大は 251-300 位とされる) 9 学部, 約 44000 人が在籍しています. (winter 2015/2016 時点) アーヘン”工科”大学と言われ, 理工系学部だけでなく, Faculty 7 では文学や語学を専攻することができ, Faculty 10 では医学を専攻することができるので, 日本で言うところの総合大学と呼べるでしょう.

2

4 月半ば頃, 先方の international office から RWTH へのレジストレーションの案内がメールで届きました. 期限が 5 月末とのことだったので, すぐにはやらなかったのですが, あとになってこの手続きをやらないと寮を紹介してもらえないことがわかりました. また, オンラインのレジストレーションフォーム内でプルダウン式の必須事項の記入欄が出てこないトラブルがあり, しばらくの間手続きができないことがありました. 派遣生がトラブルを先方に伝えても時間経過を待つようにしか言われないので, 東工大のコーディネーターに頼んで解決してもらおうようお願いしたところ, (時間の経過もあるかもしれませんが) すぐに直りました. レジストレーションを完了するのが遅かったので, 4 月終わり頃から自分で web 上にて住む場所を探していました. 研究所とのやりとりは最初の挨拶メールのあとは, 滞在中のメンターが教授から告げられ, そのメンターとやりとりをしていました. 日本でやっていた内容と違うことに取り組むということを言われたので, 渡航前に少し調べて知識を身につけました.

3

すすの排出をより正確に予測するために, すすの伴う乱流非予混合噴流火炎において SGS モデルの静的テストを行いました. 今回は 8 ms における燃焼場を用いて検証しました. すすが存在するか否かという指標を intermittency と呼びますが, これは soot volume fraction (M10) の直接数値計算の値をもとに 2 値化します. (すすがある場合は 0, ない場合は 1) フィルターを施した場合, 乱流現象に大きく作用する小さな渦の効果が消えてしまうので, フィルターを施した intermittency が必ずしも M10 の値のみに依存するわけではありません. 今回フィルターを施した M10 の他, 8 つのパラメータを用いてどのパラメータが最も支配的なのか, つまりモデル化する場合に最もふさわしいパラメータなのかを調べました.



領域中心の x-y 断面の温度場

方法としては, フィルターを施した, 直接数値計算で計算された値 (Filtered DNS) をもとに, 2 通りの最適化手法を用いて最適化関数 (optimal estimator) を求め, Filtered DNS と optimal estimator との差 (irreducible error) を求めました. この差が小さいほど良いパラメータということになります.

この結果, mean soot surface area per volume gas (M01) で irreducible error が最も小さくなりました. M10 を用いた場合も M01 を用いた場合と比べ, わずかに大きかったですが非常に近い値となりました. 元々 M01 と M10 というのは非常に似た情報を持っており, これらを x 軸, intermittency を y 軸とした Filtered DNS の散布図も非常によく似ています.

今回は 8 つのパラメータのうちの 1 つだけを用いて irreducible error を求めましたが, 将来的にはこれを 2 つ, 3 つと増やすことで, irreducible error をより小さくすることができ, より正確なモデルを開発することにつながります.

4

基本的に平日は 10:30 に研究所に行き, 19:00 頃帰りました. ドイツ人は 9 時台には来ている人が多かったです. アーヘンの街はバスで移動することが多いですが, 私の部屋からは生憎適当なバスがなく, 研究所まで片道 20 分歩いていました. 夏は日が長いので帰りに歩いていても外は明るく, 毎日いい運動になりました. 学生室は数人単位で区切られる小部屋だったので, 居室の学生とはとても仲良くなれました. 私は朝型ではなかったので, たまに遅くまで研究して帰ると近くの店

がやっておらず遠くの店まで買い物に行くことがよくありました。研究所ではもちろん皆各自研究していますが、突発的に **BBQ** を研究所の外でやったり、研究室旅行のような日帰り旅行もあったりしました。

週末は主にドイツ国内や近隣諸国に旅行していました。ロンドン、パリ、ベルリン、ミュンヘンなど・・・最初は主に電車での移動をしていましたが、バスを一度利用してみると非常に安くて快適なことがわかりました。

5

セクション2で書いた通り、レジストレーション後に寮を手配してもらうことが可能なようです。ですが、レジストレーションが終わってもすぐには寮を手配するという旨のメールは来ないので、もし必要な場合は根気よく先方に連絡することが大事だと思いました。私の場合は、4月の段階では寮のことを聞いても先方からは自分で家を探すための web サイト一覧が送られてきただけだったので、仕方なくその中のサイトで片端から家主にメールを出し続けました。おそらく 50 通くらい出したと思います。メールが返ってきたのが 5 人ほど、そして空きがあるとされたのが 3 人でした。空きがあるとされた人の共通点としては、レンタル期間が家主と私の希望が概ね合致していること（レンタル期間の終わりが記されていないものはまず無理だと思った方がいい、誰も 2 ヶ月半だけ貸すつもりはない）でした。ドイツではインターンやバケーションでない間、部屋を貸し出すことが一般的なので、今後ドイツに短期で来る方がいればそういった物件を探すといいと思います。空きがあるとされたうちの 1 人と 5 月終わりに Skype で話し、無事借りられることとなりました。その後渡航前まではメールでやり取り、部屋の中の詳細の写真をいただきました。家主は運よく RWTH の学生で、滞在中も不都合が生じていないか、調子はどうかなど気にかけてくれました。非常に大変な部屋探しでしたが、自分で探す利点としては、融通が利くことだと思います。2 か月半の滞在でも寮だと少なくとも 3 か月分家賃を払う必要がありますが、私の場合 2 か月半の家賃でいいと言ってもらえました。

6

もし何かあっても融通が利きやすいようにという判断でルフトハンザドイツ航空の公式予約サイトから申し込んだので航空券は 17 万でしたが、格安航空券ならもう少し安いと思います。保険は 25000 円程度、住居費は €403,00/month (1 room) で最終月は半月分で €200,00 でした。私の場合は、家主の方から本来の base rent, €260,00 に上乗せして、備え付けの物品の使用料（何か少々壊してもいいように、保険代のようなもの）として €70,00、また光熱費 €33,00 を払ったので €400 以上払うことになりましたが、アーヘンの相場はもう少し安いと思います。外食はあまりしなかったこともあり、観光時を除いて食費は 20000 円もかかっていません。基本的には日本より食費は安く済むと思います。

7

滞在中はカルチャーショックの連続でした。今はインターネットが発達して、様々な情報が日本にいても手に入りますが、物事の視点はそれぞれ違うはずなので、実際に体感しないとわからないことはたくさんあります。ここに留学の価値があると感じました。時間が過ぎるのは非常に速いので、目的をきちんと持って留学に臨むのが大切だと思います。普段の生活と同じですが、物事に優先順位をつけないと周りに流されてしまうでしょう。ドイツ語は結局挨拶程度しかできずに留学を終えてしまいましたが、あまり不便は感じませんでした。私が行っていた店では全て英語が通じましたが、唯一通じなかったのがバスの運転手です。それでも周りの人が通訳してくれるので何とかあります。短期滞在であれば、まずは英語力を高めておくことをおすすめします。



電車でアーヘンから片道 8 時間かかるノイシュバンシュタイン城



アーヘン中央駅で見送りの際に部屋を貸してくれた学生と記念撮影