

# 研修報告書

1. 研修報告書
2. 質問項目についての報告

氏名	匿名		
所属大学	大学	学部	工学研究科
学科	環境エネルギー工学専攻	学年	修士 2 年
専門分野	量子反応工学、エネルギー工学		
派遣国	オーストリア	Reference No	AT-2021-1005BO
研修機関名	universität wien (ウィーン大学)	部署名	UniVie Fakultät für Physik - Isotopenforschung und Kernphysik
研修指導 者名	匿名	役職	Professor
研修期間	2021 年 9 月 13 日 から 2021 年 11 月 5 日 まで		

## I. 研修報告書

1. 研修報告の概略を 1 ページ以内にまとめてください。
2. 研修内容および派遣国での生活全般について 4 ページ程度で具体的に報告してください。  
(研修日誌、テクニカルレポートや単位認定用のレポートの内容を含んだもの。写真もあるとよい。)

## 1. 研修報告の概略を1 ページ以内にまとめてください。

8 週間の研修のうち、初めの 4 週間を使って、研修先の研究室で行われている質量加速器分析法(AMS)についての理解を深めた。具体的には、研究室で使用されている、イオン粒子の挙動を計算するシミュレーションソフトの扱い方を学んだほか、研究室の学生が執筆した修士論文等を読み、理論を理解することに努めた。シミュレーションソフトの学習に関して、日本では放射線輸送のシミュレーションソフトしか扱ったことがない中、O-form の必要要件欄には「イオン光学のシミュレーションソフトに関する知識」と記載されており、ある程度は苦勞することを覚悟していたものの、日本で使っていたものとは大きく異なったため想定していた以上に大変だった。また、AMS についても、大学でそれほど詳しく学ばなかったため、出国前にネットベースで予習を行っていた。しかしながら、かなり本格的な知識が求められたため、研究室の方々に教えてもらいながら、なんとか学習を行った。

AMS についての学習が一通り終わり、ようやく課題に取り掛かろうとした矢先、私が日本で行っている研究に研修先の教授が興味を持った。というのも、前述した日本で扱っている放射線輸送のシミュレーションソフトが、研修先の研究室で現在行われている研究の役に立つかもしれないからということだった。そのため、残りの 4 週間は、私が普段使っている放射線輸送のシミュレーションソフトの結果を基に、教授と 1 対 1 で議論を行い、議論後に課題を与えられ、課題に取り組んだ後にまた議論するという日々を過ごした。物理学のプロフェッショナルである教授からの質問は非常に鋭く、質問に答えていくのは非常に大変だった一方で、物理の知識と英語力をフル活用して議論を深めていくことは楽しかった。最終的に、教授から与えられた課題を全てこなすことができ、研修は終了となった。8 週間の研修の中で、何度か物理の知識や語学力の無さを痛感し、心が折れそうになった瞬間もあったものの、英語力を鍛えることができただけでなく、専門分野である、放射線輸送についての知識を更に深めることができたという点で、大きく成長することができたと思う。研修の最終日に、「君を雇ったことを後悔していない。新たな知識を与えてくれてありがとう」という言葉を教授からいただいた時には、他の何にも代えがたい達成感がこみ上げた。

2. 研修内容および派遣国での生活全般について写真を含めて4ページ程度で具体的に報告してください。（研修日誌、テクニカルレポートや単位認定用のレポート等）

### ①テクニカルレポート

#### - Whether PHITS can take into account secondary reactions or not-

Kotaro Tomiyoshi from IAESTE, Osaka University, Japan

#### Introduction

I usually use PHITS (Particle and Heavy Ion Transport code System, version 3.24) for my research in Japan. PHITS is a Monte Carlo particle transport simulation code developed under collaboration between JAEA (Japan Atomic Energy Agency) and other institutes in Japan. It can deal with a transport of all particles using several nuclear reaction models and nuclear data libraries.

Prof. Golser asked me to calculate a response of NaI (Tl) Sodium Iodide Scintillation Detector to photons which have 662.0 keV energy. Then I calculated its response by using [T-Deposit] tally shown on page 233-237 in PHITS manual in Appendix folder. By using this tally, we can estimate a detector response. Figure 1 shows a schematic diagram of the calculation model. The obtained result is shown in Figure 2. (The input file is “Response\_default.inp”, and the result files are “Response\_default.out” and “Response\_default.eps” in Appendix folder.)

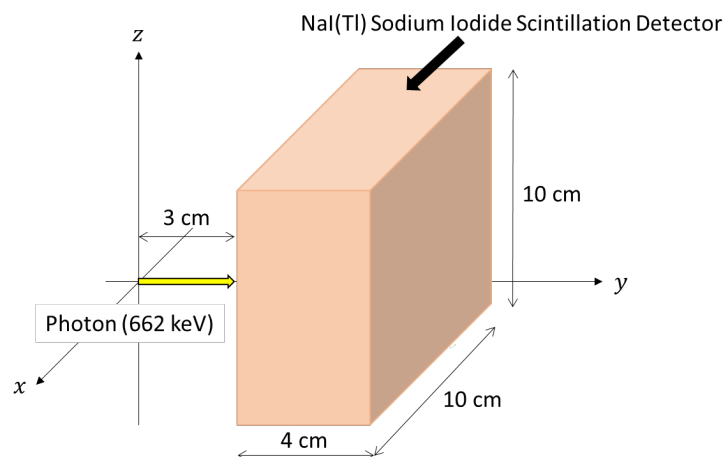


Figure 1 Schematic diagram of the calculation model

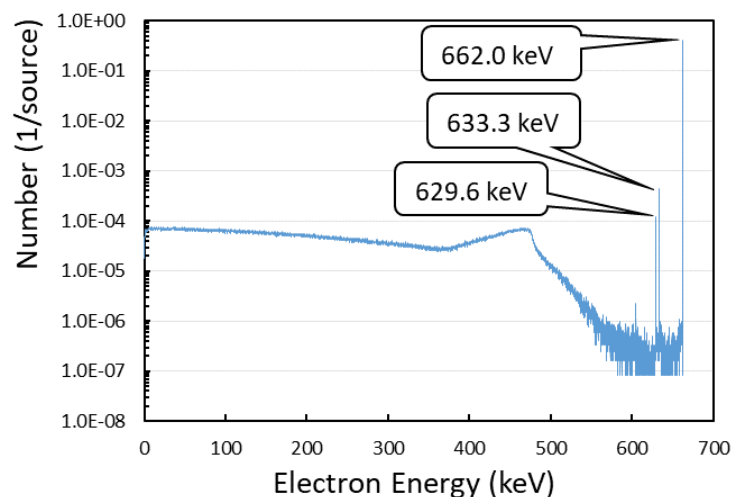


Figure 2 NaI(Tl) Sodium Iodide Scintillation Detector response to 662.0 keV photon

From this result, it can be seen that there is a full energy peak of 662.0 keV. This peak shows all incident photon energy is absorbed in the detector. This peak appears at the electron energy corresponding to the incident photon energy of 662.0 keV. In addition, there are a few peaks of electrons which have 629.6, 633.3 keV. I thought these were escape peaks of characteristic X-ray of Iodine ( $K\alpha_1$ : 28.612 keV,  $K\beta_1$ : 32.294 keV [1]), which means some characteristics X-rays were escaped from the detector. However, most characteristic X-rays should be inside the detector and occur next reaction such as Photoelectric effect with orbital electrons. He asked me if PHITS could take into account these secondary reactions. Therefore, I worked on some calculations to answer his question.

### Method 1: Changing the parameter about characteristic X-ray

According to PHITS manual to page 58, by changing a parameter of “iedgfl” from default value, 1 to 0, PHITS calculation doesn’t treat K and L-edge characteristic X-rays. Therefore, I only changed this value from 1 to 0 and compared the results of a default one. (The input file is “Iedgfl=0.inp” in Appendix folder.)

### Result and Discussion for method 1

The obtained result is shown in Figure 3. (The result files are “Response\_iedgfl=0.out” and “Response\_iedgfl=0.eps” in Appendix folder.) As you can see, there are no escape peaks in the result of “iedgfl=0”, that is, PHITS does not take into account characteristic X-rays in “iedgfl=0”. In addition, the full energy peak values are  $4.1115\text{E-}01$  (iedgfl=1) and  $4.1203\text{E-}01$  (iedgfl=0), respectively. The result of “iedgfl=0” is bigger than that of “iedgfl=1” by  $8.80\text{E-}04$  (1/source) and it’s almost the same as the total of escape peaks value, which is  $8.97\text{E-}04$  (1/source). It means because PHITS does not take into account escaping characteristic X-rays in “iedgfl=0”, the full energy peak value in “iedgfl=0” is bigger than that of “iedgfl=1” by total of escaping peaks value. These results were as I expected.

On the other hand, I expected the full energy peak of “iedgfl=0” appeared at the lower energy than that of “iedgfl=1”, because PHITS did not take into account characteristic X-rays in “iedgfl=0”. However, this peak had the same energy as the default one, which made me confusing. I asked one of PHITS Development Team Members why these full energy peaks had the same energies. His answer was PHITS corrected the energy of the full energy peak in “iedgfl=0”. I understood the fact of correction, however, I could not get an answer whether PHITS could take into account secondary reactions or not.

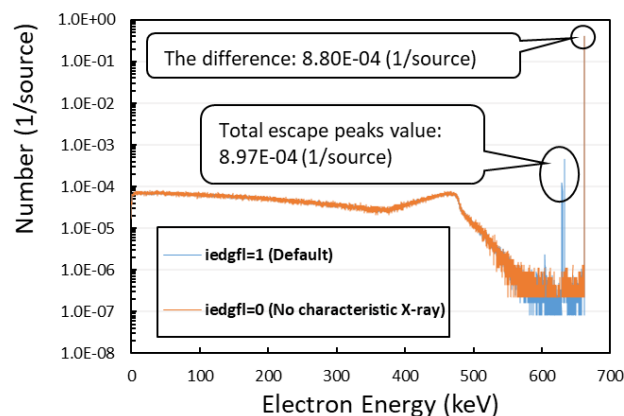


Figure 3 Comparison of the detector response by changing the “iedgfl” value

## Method 2 : Changing the physical quantity of the result from “Number” to “Fluence”

I thought I could get more information by calculating fluence of photon and electron inside a detector. Therefore, I calculated fluence of photon and electron inside the detector by using [T-Track] tally shown on page 219-222 page in PHITS manual. This tally can be used to obtain fluence inside a detector. (The input file is “Fluence.inp” in Appendix folder.)

## Result and Discussion for method 2

The obtained results are shown in Figure 4 and Figure 5. (The result files are “Fluence.out” and “Fluence.eps” in Appendix folder.)

From Figure 4, there are a few peaks in 628.8, 656.8 keV, and 661.2 keV. I think these peaks show electrons which were pushed out from electron shells of Iodine and Sodium by Photoelectric effect. In addition, on the left side of Figure 4, there is a smooth curve. This curve shows electrons after Compton scattering. Moreover, there is a flat area from 485 keV to 625 keV. I focused on this flat area. As you can see in Figure 5 of photon fluence, there is a flat area from 200 keV to 660 keV. These photons mean they lost energy after Compton scattering. Considering these fact, I think the flat area of electron means after Compton scattering, photons, which still have enough energy, occurred Photoelectric effect again. Therefore, the flat area of figure 4 shows electrons after secondary Photoelectric effect. That is, I found PHITS could take into account secondary reactions.

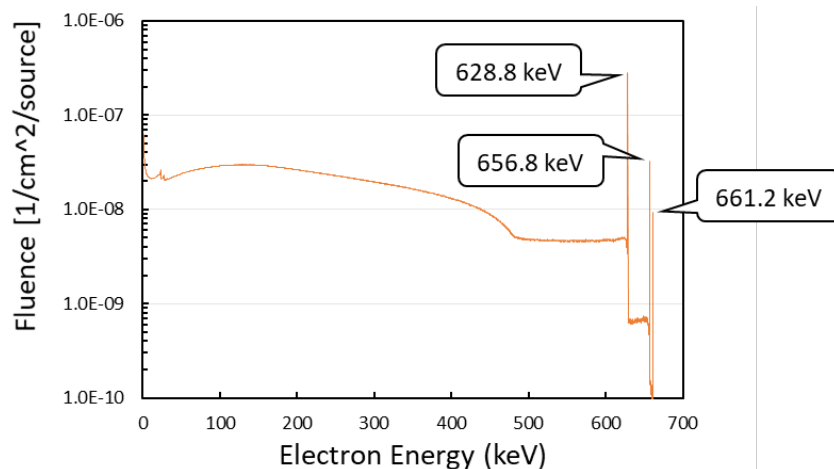


Figure 4 Electron fluence inside the detector

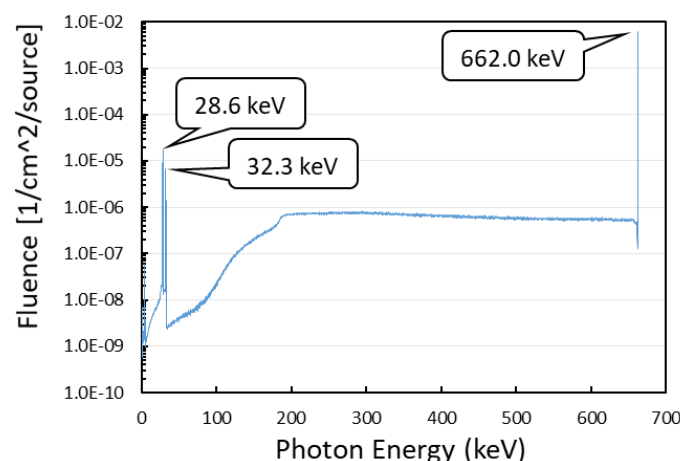


Figure 5 Photon fluence inside the detector

## Conclusion

In the latter half of my internship, I worked on the PHITS calculations about NaI (Tl) Sodium Iodide Scintillation Detector. By calculating fluences of photon and electron inside the detector by using [T-Track] tally, I confirmed that PHITS could take into account secondary reactions. It was a precious opportunity for me to be able to deepen my knowledge about PHITS calculation and radiation physics. I hope this result also brought a profit to your laboratory.

## References

[1] "X-ray Data Booklet" Pub-490 Rev. 2, from the Technical Information Department, Lawrence Berkeley Laboratory, 1 Cyclotron Road, Berkeley, California 94720.

## ② 現地生活全般

これまで海外経験はほとんどなかったため(数日間タイに行ったのみ。)、ウィーンでの生活を初めて最初の数日間は、時差ボケに苦しみ、ドイツ語だらけのスーパーマーケットに面喰らい、周りに日本人どころかアジア出身の人も一人もいないことに軽くショックを受けるなど、生活に慣れることに苦労した。しかし、1週間も経てば生活にもだんだん慣れ、むしろ街中に芸術とカフェ文化が根付くウィーンという街で生活できることに大きな喜びを抱いた。

研修は毎週月曜日から木曜日の9時から14時までだったため、研修が終わると、毎日のように街歩きを楽しんだ。食事に関しては、寮の近くにスーパーマーケットやテイクアウトできる店があったため、基本的には困ることが無かった。ただし、近くのスーパーで調達できたのはパンやパスタなどで、テイクアウトできた食事もケバブやハンバーガーだったため、しばしば日本食が恋しくなり、少し離れたアジアマーケットに足を運んで蕎麦や豆腐、みそ汁などを購入して欲を満たした。週末は、王宮や美術館などの見学、ハイキング(オーストリアは山々に囲まれ、ハイキングスポットがたくさんあります!)を楽しんだほか、スロバキアやハンガリー、スイスといった隣国にも足を運び、各地の文化に触れることが出来た。オーストリア近辺は鉄道網が非常に発達しており、電車に乗って数時間で隣国に行くことが出来たため、かなり便利だった。また、IAESTE事務局が主催する街歩き等のイベントにも数回参加した。参加者のほとんどが英語を流ちょうに話したため会話に苦労した場面も多々あったものの、様々な国籍の人とコミュニケーションを取る中で、彼らの出身国の文化等を知ることができた。また、IAESTE事務局の方々は、オーストリアの伝統的なワイン酒場であるホイリゲに連れて行ってくださったり、オーストリアの伝統的な踊りや料理作りを体験するイベントを企画して下さり、イベントへの参加を通してオーストリアという国の文化も深く知ることができた。

私は 2020 年度の派遣候補生でもあったが、当初受け入れ許可をいただいていたドイツでのインターンシップが新型コロナウイルスの影響でキャンセルとなった。しかし、そんな状況下でも諦めずに 2021 年度も再びチャレンジし、努力し続けたことが報われた素晴らしい経験だった。

(付録:IAESTE 主催のイベントでの写真)



① グラーツ(オーストリア第二の都市)でのハイキング      ② 伝統料理をみんなで作りました！



③ ホイリゲ(オーストリアの伝統的なワイン酒場)にて



## Ⅱ. アンケート

以下の質問にお答えください。

### A. 研修内容について

1. 研修内容は、O-form に記載されていたとおりでしたか。(はい・いいえ)  
「いいえ」と答えた場合、どこが違っていたか具体的に記述してください。
2. 就業時間は、O-form に記載されていたとおりでしたか。(はい・いいえ)  
実際の就業時間： 1日( 5 )時間  
1週( 4 )日間;( 月 )曜日から( 木 )曜日
3. 研修先から支払われた“滞在費”は、現地通貨で週いくらでしたか。“滞在費”の内訳と日本円に換算した金額をあわせて書いてください。  
週単位： 現地通貨( 234.5 ユーロ ) 日本円( 30565 円 )  
全支給額： 現地通貨( 1876 ユーロ ) 日本円( 244522 円 )
4. 研修先から支払われた“滞在費”は、生活するのに十分なものでしたか。(はい・いいえ)  
「いいえ」と答えた場合、何にいくらぐらい足りませんでしたか。
5. “滞在費”はどのように支払われましたか。(例：現金手渡し・銀行振込・小切手等)  
銀行振り込み
6. 研修中の滞在先について、宿舎の形態、周辺地域の環境や治安について詳しく記述してください。  
学生寮に滞在した。現地の大学で学んでいる学生や、エラスムスの学生など様々な学生が住んでいたものの、残念ながらイアエステの学生には出会うことができなかった。学生寮の立地は、中心地から少し離れたベッドタウンのようなところにあった。寮から徒歩すぐのところスーパーマーケットがあったため、生活には困らなかった。治安はおおむねよく、恐怖を感じたことはなかった。
7. 研修中の滞在先(宿舎)から研修地までの通勤について書いてください。(交通の便・手段・費用等)  
トラム(路面電車)を使用した。交通の便は良く、5 分から 10 分間隔で次の電車が来るが、寮から研修先まで約 1 時間かかった。なお、ウィーン市内の公共交通機関が乗り放題になる定期券を購入した。(1 月あたり約 6500 円。)
8. 研修先での職場環境(人間関係)は良かったですか。(はい・いいえ)  
「いいえ」と答えた場合、不満だった点を書いてください。
9. 研修において、何か特別なプロジェクトに参加しましたか。(はい・いいえ)  
「はい」と答えた場合、参加したプロジェクトの内容を記述してください。

10. 研修において、あなたの語学力(O-form に記載されている Required Language)は客観的に見て十分だったと思いますか。(はい、いいえ)
- C1, C2 レベルの語学力(TOEIC 945 - 990 点相当)の語学力が求められていたが、自分の語学力(TOEIC 860 点)では不十分だった。

## B. 生活について

### 1. 研修以外の時間(勤務時間後や週末)はどのように過ごしましたか。

ウィーンは、見どころがとて多く、勤務時間後は、カフェや美術館、市内の散歩を楽しんだ。また、週末は IAESTE 事務局主催の催しに参加したほか、ハイキングや、隣国への旅行を行い、リフレッシュした。

### 2. 研修地で IAESTE 事務局主催の催しに参加しましたか。(はい、いいえ)

#### ① (内容)

9 月上旬にウィーンの街歩きイベントに参加した。中心地を歩いたほか、ホイリゲ(オーストリアの伝統的な酒場)でワインを味わった。

#### (感想)

自分以外の全員が英語を流暢に話したため、会話に上手くついていくことができず苦勞した場面もあったものの、何人か友人を作ることができ、参加してよかった。

#### ② (内容)

10 月上旬にグラーツでの 2 日間のイベントに参加した。1 日目は市内の街歩きを行った後、オーストリアの伝統的な踊りを体験し、その後はオーストリアの伝統料理を作った。二日目は近くの山にハイキングに行き、頂上からの眺望を楽しんだ。

#### (感想)

ほとんどの学生がグラーツ在住で既に彼ら同士の仲が良かったこともあり、輪に入っていくのは緊張したが、二日目は少しずつ馴染むことができた。優しく話しかけてくれた学生も多く、グラーツの街を楽しむこともできたため、勇気を出して参加してよかったと思えるイベントだった。

### 3. 派遣国で、その国の伝統文化に触れるような機会がありましたか。(はい、いいえ)

上記の通り、IAESTE 事務局主催の催しの中で、ホイリゲでワインを味わったほか、オーストリアの伝統的な踊りと料理を体験した。他国の文化に触れることができた貴重な機会だった。また、オーストリアの人々は定期的に伝統的な踊りのイベントに参加するという話も聞き、伝統を大切に受け継いでいるオーストリアの人々に好印象を抱いた。

また、国立オペラ座でのバレエ鑑賞や楽友協会でのオーケストラ鑑賞、カフェにも足を運んだ。街を歩けば様々な楽器を演奏している人やカフェを目にし、ウィーンに芸術とカフェの文化が深く根付いていることを実感した。

### 4. 派遣国の印象を、現地へ行く前と行った後のイメージの変化も含め、詳しく書いてください。

現地生活する中で感じた、当初抱いていたイメージと少し異なる部分をいかに箇条書きで示す。

- ✓ 渡航前に抱いていた想定よりもかなりドイツ語圏の国だった。スーパーの商品はほとんどドイツ語表記で研究室内の話もほとんどドイツ語だった。その一方で、彼らが話す英語はとても流暢で、話についていくこ

とが大変だった。(彼ら曰く、英語とドイツ語は似ているため、習得しやすいらしい。)

- ✓ 犬を飼っている人が多い。そして電車の中に犬を連れていくことができる。
- ✓ アニメ好きの人が多かった。スタジオジブリやドラゴンボール、ナルトなどの人気が高かった。
- ✓ 日本食のレストランが多かった。特に寿司レストランはいつも混んでいた。
- ✓ 美術館などに行くと、27歳以下は半額などというケースが多く、ユース世代への扱いが手厚い印象を受けた。研究室の人に聞いたところ、大学の授業料もかなり安いらしい。
- ✓ オーストリア人は美しい山々がたくさんあり、ハイキング好きの人々が多い。彼らに感化され、自分もハイキングが好きになった。
- ✓ COVID-19 に対する考え方の違い。日本ではワクチン接種の有無で人々を区別したりしないが、オーストリアでは、ワクチンを接種していればレストラン等への入店を始め、あらゆる事が可能となる。ワクチン接種の有無によって差別のようなものが生まれていないか心配だった。
- ✓ 日本と働き方のスタイルが異なる印象を受けた。多くの人が私服で働いているほか、勤務中にスマートフォンを触っている人も多く、気楽に働いているという感じだった。

5. 研修国で、日本のことについて質問をされましたか。(はい) いいえ)

聞かれた質問

- ✓ 富士山はどこにあるか
- ✓ アニメ全般について
- ✓ 新幹線の時速はどれくらいか
- ✓ 日本語(ひらがな、カタカナ、漢字の使い方)
- ✓ COVID-19 の状況
- ✓ 自分が住んでいる大阪について

## C. IAESTE との連絡

1. 研修出発前、手続き上何か問題がありましたか。(はい) いいえ)

「はい」と答えた場合、問題点を詳しく書いてください。

2. 派遣国への入国時に何か問題がありましたか。(はい) いいえ)

「はい」と答えた場合、問題点を詳しく書いてください。

3. 派遣国到着後、宿舎ならびに研修先へ自分ひとりで行きましたか。(はい) いいえ)

「いいえ」と答えた場合、誰と行きましたか。

4. 3で「派遣国の IAESTE 事務局」と答えた場合、IAESTE 事務局はどのように関与していましたか。

出発前から連絡を取っていたなど、分かる範囲で具体的に書いてください。

5. 研修初日、研修先の受入準備体制は万全でしたか。(はい) いいえ)

「いいえ」と答えた場合、何に不備があったか書いてください。

6. 研修前から研修期間中、派遣国の IAESTE 事務局は、どのように関与していましたか。  
 研修期間中、問題が起こったときに適切な対応もしくは助言をしてくださいましたか。  
 学生委員の方が銀行口座の開設や住民票の登録等の手続きの際にアドバイスをくれた。  
 研修期間中は特に問題などは起こらなかった。

## D. その他

1. 今回の IAESTE 研修を通して、最も良かったと思うことを書いてください。  
 日本人は自分ひとりという中、理系の知識を使って、研修先の方と英語を使って議論をする力を身につけることができた点。かなり大変だったが、一回りも二回りも成長することが出来たと思う。
2. 研修予定内容に関して事前に勉強をして行きましたか。(はい・いいえ)  
 「はい」と答えた場合、何を勉強し、どう役立ったかを書いてください。  
 「いいえ」と答えた場合、事前に勉強をしなかった理由を記述してください。  
 O-form に記載されていた内容について、ネットベースで予習を行ったものの、現地ではかなり高度な知識が求められたため、一から勉強しなおす必要があり、それほど役には立たなかった。
3. 研修終了時に、受入企業に研修レポート(Technical Report, Training Diary を含む)を提出しましたか。  
 (はい・いいえ)
4. 日本出国前に準備しておいたほうが良いと思われることを書いてください。  
 ✓ 十分な寒さ対策。(ヒートテックなどは寒くなってから現地で買おうと思っていたが、オーストリアにはユニクロが無く、寒さには苦しめられた。)  
 ✓ 十分な常備薬(化粧水を使い切ってしまい、現地の製品を使用した、肌に合わず苦労した。)  
 ✓ デビットカード(ATM で現地通貨を簡単に引き出すことができるため。)  
 ✓ 日本語の観光本(当たり前だが、現地で調達しようと思ってもできない。)
5. 所持金やクレジットカード等、いくら・どのように持参されたか、また準備が十分であったかを書いてください。  
 現地通貨を現金で 300 ユーロ(ゆうちょ銀行で両替しておいた)、デビットカード、クレジットカード 2 種類を持参した。金銭に関しては十分な準備ができており、特に困ったことは無かった。
6. 日本から持参した物の中で、特に役に立ったもの、あるいは必要ななかったものがあれば書いてください。  
 特に役に立ったもの…デビットカード、観光本、セキュリティポーチ  
 必要ななかったもの…特になし。
7. 来年以降、あなたが派遣された国へ、研修生として派遣される候補生に向けての助言を書いてください。  
 (研修のことだけでなく、語学面や生活面など、気が付いたことはできるだけ詳しく)  
 多くの人々が基本はドイツ語を話し、街中のほとんどの文字もドイツ語であるため、ドイツ語の勉強をする時

間があればやっておいただ方が良いでしょう。また、研修に関しては、私の研修先ではかなりの専門知識が求められ、苦勞したため、できる限り O-form 記載の内容について、そして研修先に事前に予習事項を質問するなどして、対策しておく方が良いと思います。そして、IAESTE が企画してくれるイベントにも積極的に参加することをおすすめします。オーストリアの文化にたくさん触れることができますよ！

**8. 研修前と研修後で、自身の専門分野や国際理解に対する考え方に、どのような変化がありましたか？**

自分の専門分野…自分が日本で使用しているシミュレーションソフトが海外のトップレベルの研究にも活かせる可能性があることをし、日本での自分の研究に誇りを持つことが出来た。来年の 2 月で研究活動は終了となるが、最後までモチベーション高くやりきりたい。

国際理解…渡航前は日本国内での限られた機会(大学の留学生と交流できるイベントなど)を通してのみ国際交流を行うことができたが、今回、海外で様々な人と会話をする中で、世界という大きな視点から日本という国を俯瞰的に見るができるようになった。そして、技術力が高く、おもてなしや礼儀の心を大切にしている日本人としての誇りを以前よりも強く持てるようになった。また、ヨーロッパでは現在も宗教による対立が行われている話を現地の人々から聞き、実生活の中で人々の価値観が国によって大きく異なることを感じたことで、これらの事実を現実のものとして捉えることができるようになった。国際理解、ひいては世界平和は容易いことではないと思うが、まずはそういった事実を知ることが国際理解への大切な一歩になると感じた。

**9. 今回の研修に参加したことで、海外への留学に興味を持ちましたか？すでに興味を持っていた方は、その気持ちに変化はありましたか？**

研修前は、海外での生活に興味を持っていたが、実際に生活できるか、そして適応できるか自信がなかった。だが、研修を通して、言語や文化の違いはあるものの、自分にはなんとか適応する力があることを実感することができたため、社会人になってからも海外に行く機会があれば積極的にチャレンジしようと思う。

**10. 今後 IAESTE での研修を考えている学生の方々へ、メッセージがあればお書きください。**

大学での授業や研究、就職活動と並行して海外インターンシップの準備ことは容易いことではないと思います。ただ、その苦勞をするだけの価値が必ずあります！苦勞した人しか見ることができないその景色を味わってください！