

C-ENGINE

研究インターンシップ詳細事例

Vol.23 2024

マテリアルズ・インフォマティクス、分子探索アルゴリズム

九州大学 ×
株式会社ダイセル

未来を創る種づくり 研究インターンシップという挑戦

研究インターンシップは、学生、企業にとって有益であるといわれていましたが、これを普及、定着させることは大変困難なことでした。私たちは、複数の大学と複数の企業とがコンソーシアムを形成し、これまでにない新たなインターンシップのかたちを構築、普及、推進することでこの課題に取り組んでいます。

大学コーディネーターが学生と大学教員、企業との間に入り、それぞれのケースに応じて個別に調整をはかることで、研究インターンシップの質が向上するとともに、量もまた拡大しています。インターンシップ実施に関するノウハウも蓄積し、すでにいくつかのグッドプラクティスが生まれつつあります。こうした事例を積み上げ、「人」と「知」の交流を続けることが、イノベーションの創出につながると私たちは確信しています。

一般社団法人産学協働イノベーション人材育成協議会

学生の視点

「数学で、研究、文化体験の境界を越える」

インターンシップ概要

実施期間:

2023年10月2日～2023年10月31日(1か月)

受入先:

株式会社ダイセル 生産本部生産技術センター

テーマ: マテリアルズ・インフォマティクス、分子探索アルゴリズム

エドアルド・ファブリーニさん

九州大学

大学院数理学府

博士後期課程2年(実施時)



日本に来たきっかけとご自身の経歴を教えてください

九州大学に勤める現在の指導教員と一緒に仕事をすることが、日本に来た一番の理由です。私を含めた多くのイタリア人が憧れる、日本の豊かな歴史と、アニメをはじめとする活気あるポップカルチャーというユニークな文化に浸ることができるという期待もまた、私の決断を後押ししたことは間違いありません。

私はイタリア出身で、機械工学の学士号と航空工学の修士号を持っています。現在は応用数学の分野で博士課程に在籍しており、指導教員とともに機械・化学システムの数理モデリングに取り組んでいます。現在取り組んでいるテーマは、学部での研究とはあまり関係がありません。これまで取り組んできた分野とはまた異なる、化学情報学分野でのインターンシップに今回参加する機会を得られ、とても感謝しています。

分野が違ってもかかわらず、このインターンシップに参加した動機は何ですか？

本インターンシップでは、数値計算技術を応用して化学的問題を解決することに取り組みました。化学の知識はある程度必要でしたが、数学的手法の活用に主眼を置いていました。数学は汎用性と適応性があり、その手法はさまざまな分野に応用できます。私自身、数理モデリングをいろいろな形で活用してきたので、今回のテーマも楽しめると思ったし、量子化学計算という挑戦的なテーマに関われることもまた、新しい分野で私がどう活躍できるかを試せるいい機会だと思いました。

日本企業とイタリア企業を比べてどう思われますか？

日本に来る前、私はイタリアの会社で1年間働いていました。日本人はいつも仕事をしているという固定観念がありますが、日本での職場環境はとてもフレンドリーでした。食事や親睦会など、社員の皆さんに誘っていただくことも多く、歓迎されていると感じました。文化の違いで驚いたのは、仕事が終わるとみんなで研究室を掃除することです。役職関係なく、全員が掃除に参加していました。これはイタリアではあまりないことで、相互協力を促進する上でも重要なことだと思いました。

イタリアでの仕事の経験は、今回のインターンシップにどのように役立ちましたか？

イタリアでの1年間は、主に航空宇宙産業でソフトウェア開発に携わっていました。この経験は、かなりの量のコーディングを伴う化学情報学のインターンシップでは特に役立ちました。分野は違いますが、ソフトウェア開発で身につけたスキルは有益でした。

日本企業の研究プロジェクトの進め方について、イタリアとの大きな違いはありましたか？

今回のインターンシップはダイセルの研究開発部門(R&D)で行われました。R&Dはどこの会社でも少し特殊な部門で、イタリアでもR&Dで働いたことはなかったので、直接比較するのは難しいです。しかし、イタリアでも日本でも、私はマイルストーンを完成させなければならなかったし、大量のビデオ通話会議に参加しなければならなかった。おそらく、全体的に見れば、イタリア

と日本ではリーダーのプロジェクトの進め方に大きな違いはないと思います。

この研究インターンシップの前に、九州大学でダイセルと共同研究をしていたと聞きました。そこでの期間と役割は？

九州大学では、私の指導教員がダイセルとすでに取り組んでいた共同研究プロジェクトに半年ほど携わりました。私の役割は、材料検索エンジン(九州大学で開発された、新しい材料を探索・発見するためのプラットフォーム)の構築において、他のチームメンバーをサポートすることでした。私は、システムで使われる機能やルーチンを扱うフレームワークを作成しました。

研究インターンシップを始める前に、何か準備は必要でしたか？

私の場合は、インターンシップを始める前からすでに同じプロジェクトに取り組んでいたもので、特に準備は必要ありませんでした。すでに九州大学との共同研究に携わっていたため、特別な指導や準備が必要なかったのだと思います。そのため、インターンシップの最初の数日間では、無駄な勉強や学習は必要ありませんでした。予備知識があったおかげで、すぐにプロジェクトに飛び込むことができました。

今回のインターンシップ・プロジェクトで最も難しかったのはどの部分ですか？

一番難しかったのは時間管理の部分です。何をしなければならぬかという明確な計画はすでにあったのですが、インターンシップの途中で、他のサブモジュールとシームレスに統合する必要があるモジュールの構築に取り組むうちに、時間が足りなくなってきました。全体的なプロセスは最終的にはシンプルであったのですが、最後の方はかなり急がなければならませんでした。

今回、ダイセルの研究施設で働いて得たもの、期待に応えられたものはありましたか？

分子動力学や量子化学計算など、さまざまな新しい技術を学ぶ機会がありました。この経験は、研究手法に対する私の理解を広げてくれました。実験化学者や有機化学の専門家など、さまざまな分野の専門家と何度も議論する機会があったので、多様な研究分野の専門家との交流・関係づくりができました。ダイセルで最も驚いたことのひとつは、社員が日常業務で高度な数学を頻繁に使っていたことです。この発見は、大学の研究が社会に与える影響について、より明確な視点を私に与えてくれました。

また、ダイセルのコンピュータ・クラスターを使用したことも貴重な経験でした。相互接続されたコンピュータで構成された、高性能・高コストのシステムに携わることのできる、またとない機会を与えていただいたと思います。また先に共同研究にも関わっていたために得た化学の知識も、今回のケミカル・インフォマティクス研究に非常に有益で役に立ちました。

外国人研究者として、日本で研究を行う上で困難なことはありましたか？

私は大学の指導教員と一緒に研究している教授達のほとんどが外国人であるという、ユニークな状況にいます。そこでは皆が常に積極的にコミュニケーションをとろうと努力する、素晴らしい環境です。教授たちは流暢な英語を話しますが、一方で他の場面においてはコミュニケーションが一筋縄ではいかないこともあります。言語的な問題は思った以上に大きいと思います。

研究インターンシップ中の生活はどうでしたか？

インターンシップ実施中は、ダイセルの生産技術センターから1時間ほどのところにある会社が用意したホテルに滞在しました。姫路のシンボルである美しい白亜の城まで歩いて行くことのできるロケーションです。地元の食べ物は嬉しい驚きであり、可能な限り多くの地元のレストランを試しました。社員の皆さんはとてもフレンドリーで、神戸など、必ず訪れた方が良いという場所によく連れて行ってくれました。

研究者としての将来の目標は何ですか？

研究者としての長期的な目標は、異分野の研究者間の橋渡し役を務めていくことです。化学、工学、生物学などさまざまな科学分野の共同研究者とのネットワークを構築し、数学で開発されたアイデア、ツール、方法論をさまざまな分野で活用できるよう移転していくことを目指しています。

その意味で、世界の中でも有数の産業が発達している日本は、この目標を達成するための理想的な環境を提供しており、ダイセルでのインターンシップはそれを明確に示す好事例であったと思います。また、研究だけでなく、教育や指導にも積極的に携わり、次世代の科学者やエンジニアを鼓舞する手助けをしたいと考えています。

日本での研究インターンシップを希望する他の学生へのアドバイスはありますか？

ぜひトライしてみてほしいと思います。研究インターンシップは、またとない経験になると思います。ためらわずに挑戦してください！

教員の視点

「参加するインターンシップが本当に研究志向のものであるかどうか 学生は注意深く確認を」

九州大学 大学院数理学府
マス・フォア・インダストリ研究所

准教授 ピエルイジ・チェザナ 先生



博士課程の研究や論文執筆で忙しい中、大学院生がインターンシップに参加することについて、先生のお考えをお聞かせください

学生は研究をし、自身の学問的素養を高め、講義に出席する必要があります。特にエドさんのような、博士課程1年目を終えたばかりの学生にとっては、これが最大の懸念事項でした。実際の博士研究は2年目から始まるので、研究インターンシップがこのプロセスを遅らせるのではないかと当初は心配していました。しかし、このインターンシップはよく整備されており、その結果に満足しています。

インターンシップは、特に九州大学のような応用数学プログラムでは非常に重要です。私たちの大学は、マス・フォア・インダストリ研究所(IMI)を通じて、機能数理学の博士課程プログラムを提供しています。産業界の協力のおかげで、インターンシップを通して、理論的な訓練だけでなく、エドさんが彼の専門分野における現実的な課題に対応したように実践的経験を得ることができます。1ヶ月という期間も妥当で、博士課程プログラムとうまく合致していました。研究インターンシップへの参加についても事前に詳しく話し合いましたので、双方にメリットがある形で実施できたと思います。

学生がインターンシップと博士課程を両立させるにはどうしたらよいと思いますか？

(両者の) バランスをとることが重要ですが、エドさんの場合は、期間的にもテーマ的にも非常に理にかなっていました。私個人も、米国での学生時代に研究インターンシップの経験があり、それが非常に有益なものでした。また今回と同じような、学生側に多くの選択肢が

あるインターンシップが、国立の研究機関で行われている状況も見えていました。

九州大学のインターンシップ・プログラムが効果的なのは、計画的に構成されているからです。エドさんが適切な候補者であることを確認し、インターンシップで何をするのかを明確にするために、また、決してその場しのぎにはならないように、私たちは企業との話し合いに多くの時間を費やしました。

1ヶ月のインターンシップを終えて、エドさんに何か変化はありましたか

産業研究や高性能コンピュータのコーディングを通して、同じようなテーマを別の視点から探求する機会を得ることができたので、彼にとってこのインターンシップは非常に有益なものだったと思います。

また、クラスター・サーバーに携わることができたことで、彼自身の技術的スキルの向上と知識の拡大にも役立ちました。今回得た経験は、将来どのようなキャリアを歩むにしても有利に働くと思います。

さらに、上司に定期的に進捗状況を報告し、スケジュールを守ることで、大学での勉強とは別の規律を身につけることができたことと思います。1ヶ月という短い期間でしたが、彼の教育には欠かせないものでした。

以前、ダイセルとの共同研究を行っておられますね。そのような共同研究の一環として、学生を研究インターンシップに派遣することはよくあるケースでしょうか？

九州大学からは多くの学生を研究インターンシップに

送り出しました。私が直接関わったケースではありませんが、製薬会社や化学メーカー、研究機関などといった、化学に関係の深い企業でインターンシップを実施した学生もいます。

現在、私たちはいくつかの企業と産業研究グループを運営しています。これらの企業は、学生とともに革新的な解決策を開発するため、現実の問題を私たちに提起することで、研究の重要な役割を果たしています。彼らは継続的なパートナーシップであり、私たちは多くの企業と強い関係を保っています。プロジェクトによっては、より多くの学生がインターンシップに参加することも可能です。

研究インターンシップ中に学生が困難に直面した場合、問題解決のためのアドバイスをされますか

私の経験では、インターンシップは学生にとって、自分の知識や技術を現実の問題に応用するまたとない機会であると思います。例えば、エドさんはダイセルとのコラボレーションに関する問題に取り組みましたが、これは貴重な経験となりました。ほとんどの学生は、研究と並行してインターンシップに取り組んでいます。これらは直接(自分の研究には)関係がないこともありますが、それでもやはり価値があります。

私はエドさんのインターンシップに介入はしませんでした。彼自身で問題を解決することができました。ダイセルのメンターには彼の成長を積極的に見守っていただき、エドさんは様々な役割の人との関わり方を学ぶことができました。この経験は、彼のネットワークを広げ、将来に向けて貴重な人間関係を築くのに役立ったと思います。

彼のインターンシップ中に知的財産(IP)についての懸念はありましたか

知的財産の問題は、特に共同研究プロジェクトでは常に意識しています。エドさんのケースでは、知的財産の問題は別個に対処し、すべての契約が最初から適切に確立されていることを確認しました。

このケースを通じて、九州大学を含む日本の大学には、知的財産に関して一定の柔軟性があることがわかりました。時間をかけて産業界のパートナーと信頼関係を築けば、このような問題をオープンに議論し、皆にとってうまくいく妥協点を見つけることができます。今回のケースでは、問題がすべて明確にされていたため、知的財産の抵触はありませんでした。

知的財産(IP)の扱い方を妥協するとIP漏えいにつながりかねません。学生が意図せず機密情報を共有してしまう懸念はありませんでしたか

今回のケースで、ダイセルにおけるエドさんのメンターは、化学の博士号を持つ経験豊富なプロフェッショナルであり、学問的なバックグラウンドもしっかりしていたため、このような問題は十分に認識していました。エドさんのメンターは常に妥協点を見つけることに前向きで、その前向きで気持ちの良いアプローチに感謝しています。このような協力の精神は、私たちの継続的なパートナーシップを成功させるだけでなく、相互に有益なものにしてくれました。

企業は研究インターンシップを学生に「教え、与える」機会と捉えることが多いですが、企業にとっても具体的な利益をもたらす「ギブ・アンド・テイク」の関係だとお考えですか

その通りです。インターンシップは学生と企業の双方にとって有益です。企業は学生から新鮮なアイデアや貴重な貢献を得ることができ、学生は経験を通して学び、成長することができます。

先生のご経験から、研究インターンシップ全般についてご意見をお願いします

研究インターンシップは学生にとって、自分のネットワークを広げるとともに、新しいスキルを身につけ、貴重な経験を積むことのできる素晴らしい機会です。しかしながら、場合によっては、インターンシップが企業の日常業務の一部のようなものとなり、参加の目的が十分に達成されない可能性もあります。したがって、そのインターンシップが本当に研究志向のものであるかどうかについて学生は注意深く確認する必要があります。

九州大学では、あらゆる企業でのインターンシップを重視しています。とにかく学生は有名企業に惹かれがちですが、中小企業や知名度がさほど高くない企業からも大きな影響を受けることも可能です。

私は実際に、学生にとって素晴らしい機会を提供する日本の小さな新興企業の事例をこれまでいくつも見てきました。この様なオープンマインドなアプローチは、思いがけないやりがいのあるチャンスにつながることもあります。今後C-ENGINEでも、そのような(新興企業での)インターンシップの機会があると良いと思います。

「社内実装に成功した研究インターンシップの挑戦」



株式会社ダイセル
生産本部生産技術センター
上席技師

兼子 祐 様

今回はどのような研究インターンシップでしたか。

今回は共同研究がベースにあり、九州大学と共同で作っていたプログラムを、自社でも動かすことを最終的なアウトプットとしていました。まずは、九州大学にて作成されたプログラムの仕様書を、エドさんには作っていただいております。次に、社内のシステム環境把握に時間がかかるだろうと思っていたのですが、エドさんがインターンシップに来られて、わずか1週間ほどで、社内でも動かすことができるようになりました。そのため、メインのテーマからさらにこの技術を用いて、化学物質のカラーチューニングに関する材料探索まで行っていただき、共同研究の技術をベースに新しい研究開発までステップアップしたテーマとなりました。かなり過密なスケジュールではありましたが、エドさんは優秀で難なくクリアし、しっかりとした成果を残してくれました。元もとは別分野から来られたということでしたが、そのような印象は全くありませんでした。インターンシップ開始前に大学の方で十分に勉強していただいたのだと思います。

インターン学生からどのような印象を受けましたか。

今回のインターンシップに入る前に、九州大学でお会いした時は、わかりやすい英語で、話しやすい方という印象を受けました。その印象はインターンシップを通して変わりませんでした。一方、当初は異なる分野でのシミュレーションは多少難しいのではと思っていましたが、こちらからの要求を確実に把握され、アウトプットを出してくれる姿勢を見て、認識が大きく変わりました。また、仕事に対する姿勢も通常の学生さんとは違うように感じました。勤勉な方で、しっかり定時に来

て定時に帰るというワークスタイルをとっていただき、その上で一日一日着実に前に進んでおり、理想的なワークスタイルを見せてくれました。また、研究課題を実施する上でのアウトプットを常に意識して、プロジェクトの方針を自ら提案し、そのための戦略を自分で立案し、週ごとに中間報告をいただいていた。これを元に次のアクションへフィードバックするというサイクルが、効果的に回せていたと思います。そのため、安心して業務をお任せすることができました。

今回の研究インターンシップではどのような成果が得られたと感じますか。

研究で使われているプログラムは、Windows上で動作するようなものばかりではないため、コンピュータ内部のシステム構成が一致せず動作しない場合は、その都度チューニングが必要となります。今回は計算機サーバー上で動作する複雑なプログラムが課題でしたが、九州大学で開発したアルゴリズムを社内でも実装することができ、大きな成果を得られました。単純な問題に還元した研究テーマでアルゴリズムの有効性を実証してもらえたことは大きなメリットでした。成果としてソフトウェアと使用マニュアルを残していただき、現在は社内でも分子探索に活用しています。本件では、エドさんが大学に戻ってから、追加研究について指導教員からも申し出があったように応用可能性の高いアプローチが完成しました。

貴社が高度な数学を生かされている様子に、インターン学生が感銘を受けたようです。

数学を生かす場面は化学企業においても、非常に多

いです。特に我々の部門は数値解析に特化したグループで、プロセス解析、流体解析や計算科学を業務として行っており、数学的な素養の高い社員が集まっていると思います。エドさんは元々流体力学を専門としておられ、流体をシミュレーションしている社員と交流している様子がよく見られました。社内では英語でのコミュニケーションに対して前向きな社員も多く、積極的にエドさんとディスカッションをしていたのも印象的でした。

インターンシップ実施により貴社スタッフの方々に何か変化はありましたか。

多少英語を苦手としていた社員においても、積極的に話しかけたり、英語でのコミュニケーションをする敷居が下がったと感じさせることができました。また機械学習を用いた分子探索を行うグループでは、今回のエドさんとの機械学習についてのディスカッションを通じて、その後も良い影響を受けているように思います。

ご自身がメンターとしてご苦労された点、工夫された点を教えてください。

英語でのコミュニケーションには少々苦労しましたが、業務上では困ったことは全く無く、むしろエドさんの方が気を使って先回りして考えてくれていたと感じます。

ご本人は社会経験もあり、まるで社会人ドクターのような印象で、お互い大人同士の付き合いという雰囲気で業務が進められました。私や周辺の社員も、周囲が知らない人ばかりでエドさんが戸惑うことのないように、打ち解ける環境づくりを行いましたので、色々な人とコミュニケーションをとりながら仕事ができているのではないかと思います。エドさんは食事の誘いにもよく応じてくれまして、仕事終わりにはラーメン屋を巡ったりもしましたし、週末は社員らと他のインターンシップの人たちで神戸・姫路に観光に出かけたりもしました。実際に出社されて対面で仕事をするのが好きな方でしたので、私がリモートワークの時でも、別の社員がエドさんと一緒にいられるような形で対応していました。

研究インターンシップでの知財の取扱いについてはどのようにされましたか。

今回は、研究開発課題としてカラーチューニングを社内の業務とは違う側面で実施してもらい、知財としてはあらかじめ分離した形で考えました。さらに、3週間で成果が出せそうな内容を選びました。共同研究を通じた研究インターンシップのため、先生や学生との信頼関係もあり、エドさんにも機密情報に配慮しながら研究活動を進めていただくことができました。



企業の視点

貴社では研究インターンシップでの留学生の受け入れは多いのでしょうか。

多いときで年に 2、3 回留学生が来ることがあります。弊社独自のインターンシップだけでなく留学生のインターンシップを支援する団体からの依頼、共同研究先の大学からの依頼などで実施されます。去年もエドさんを含め2名が我々の部署で、もう1名が別の部署でインターンシップを実施しました。実施期間も出身国も様々ですが、傾向としては欧米からの留学生が多いと思います。

今後、どのようなジャンル・分野の学生を受け入れたいとお考えですか。

コロナ禍を経て、オンラインでも実務体験が可能なシミュレーション系のプログラムの認知が広がりました。現在はそのような制約もなくなりましたので、今後は弊社事業である化学をメインとした、実験系のプログラムを希望される学生様の受け入れも検討したいと考えています。

インターン生へ一言お願いします。

今回は九州大学との共同研究をベースに、一緒に研究していたエドさんをインターン生として迎え入れることができました。共同研究の成果であった新しいアルゴリズムの社内実装を達成できたことは、大きな成果と感じます。また、エドさんの就業態度・業務態度は理想的で、大変素晴らしいものだったと思います。ご自身の考えと行動が汲み取れる非常に良い研究インターンシップの内容だと判断し、終了報告書にも高評価をつけさせていただきました。弊社での経験を元に、エドさんの今後のライフパス、キャリアパスを発展させて行ってほしいと思います。



大学院生のみなさん、あなたもC-ENGINEの研究インターンシップに挑戦してみませんか？

一般社団法人産学協働イノベーション人材育成協議会(C-ENGINE)は、日本のリーディングカンパニーと主要大学でコンソーシアムを形成し、大学院生、企業それぞれにメリットのある研究インターンシップを推進しています。

C-ENGINEの研究インターンシップは、あなたの研究と社会の接点を見つげるところから始まります。

企業と共に、どんなところで共同できるか、お互いの状況をすり合わせ、1件1件カスタマイズ・オーダーメイドで組み立てていくプログラムです。

企業の研究所でじっくり腰を落ち着けて、企業のメンバーとして、研究開発業務に関わりながら、社会との関わりをより深く実感し、研究の視野の広がりや、今後どのようなキャリアパスを描くかを考えるための指針を得る絶好の機会として本プログラムの積極的なご活用をお待ちしております！

IDMシステムに登録すると、限定公開の研究インターンシップ募集要項の閲覧・応募が可能です。
まだの方は是非チェックしてみてください！

IDMシステム
アカウント登録はこちら！

<https://www.c-engine.org/student/registration/>



一般社団法人
産学協働イノベーション人材育成協議会
(C-ENGINE)

〒606-8302 京都市左京区吉田牛ノ宮町 4 日本イタリア会館 305

TEL: 075-746-6872 Mail: contact@c-engine.org

URL: <https://www.c-engine.org> oVice: <https://c-engine.ovice.in/>

X: https://x.com/C_ENGINE_JAPAN Instagram: https://www.instagram.com/contact_engine/