

氏名：河野 大輔

専攻・学年：マイクロエンジニアリング専攻・助教

派遣国：スイス

派遣先(研究機関名)：スイス連邦工科大学チューリッヒ校 ETH Zurich

受入研究者(職・氏名)：Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung (IWF), Director, Prof. Konrad Wegener

派遣期間：2011年3月26日～2011年5月25日(60日間)

派遣先での研究テーマ：剛体マルチボディシミュレーションを用いた高精度加工機の構造評価
(Evaluation of machine tool structures with rigid multi body simulation)

【研究実施概要】

本派遣期間中は、剛体マルチボディシミュレーションを用いて、加工機の構造を評価する方法に関して研究した。また、研究室間での学生交換のためのディスカッションを行った。

1. 加工機の駆動時に発生する動的運動誤差をシミュレートするため、IWF(滞在先の研究室)の開発した剛体マルチボディシミュレーションソフトウェアを用いて、直交3軸の加工機をモデル化した。
2. 加工機の剛体マルチボディシミュレーションにおける被駆動体とベース間のカップリング設定では、ガイドの剛性を参考とするが、加工機構造体の剛性を考慮する必要がある。構造体の剛性を考慮するためのカップリング剛性設定について指導を受けた。また、構造体の形状と材料特性からカップリング剛性を求めることを試みた。
3. 被駆動体に働く慣性力を入力として、加工機の駆動時に発生する動的運動誤差量を推定した。
4. 研究室間での学生交換のために、本研究室からの学生および滞在先研究室の学生・教員と、研究内容の紹介を行い、双方の研究室が協力して研究できるテーマに関してディスカッションを行った。



【研究成果概要】



派遣前の研究計画における研究目的は、工具—被削材間に発生する微振動に対する様々な振動源の影響を評価し、振動の伝達に影響を与える機械要素を判別する手法を提案することとしていた。渡航後、目的を剛体マルチボディシミュレーションを用いて加工機の構造を評価する方法に関する研究を行うことに変更した。

1. 剛体マルチボディシミュレーションソフトウェアを用いて、直交3軸の加工機をモデル化した。また、ソフトウェアの検証のために、自由度を限定した運動方程式を構築し、ソフトウェアと比較した。

2. 被駆動体に働く慣性力を入力として、加工機の駆動時に発生する動的運動誤差量を推定できた。
3. 本研究室からの学生がIWFに滞在して研究を行う際の研究計画概要が決定された。

【外国語のスキルアップ・コミュニケーション能力の向上、海外におけるネットワークづくり】

英語のスキルアップに関しては2ヶ月間の滞在で日常的に使用することによって慣れた程度である。派遣前と比較して能力の大きな向上はなかった。現地語であるドイツ語のスキルアップに関しては、飲食店や駅など、特定の場面においてはドイツ語で対応できることがわかった。海外におけるネットワーク作りに関しては、今回の滞在先は数年前にも滞在した研究室であり、新たなネットワークは得られなかった。



【派遣の感想】

今回、2ヶ月間の滞在先を支援していただいたことに感謝いたします。今回の滞在先と滞在先に関する手続きを通して感じたことを以下に述べます。

1. 派遣期間に関して

月単位の中期間の派遣を止め、1～2週間程度の短期間と1年以上の長期間の2つにしぼるべきであると考えます。これは、中期間の派遣では準備や滞在先に要する費用・労力に対して、得られる経験が少ないためです。月単位の派遣において適当な身分をもって滞在先する場合、準備と滞在先にかかる費用と労力は長期間滞在先する場合と同様であると思います。準備にかかる費用と労力とは例えば、日本での仕事を継続できるようにする順備、身分申請などの書類作業、生活用品の運送費などです。これに対して、得られる経験は、私の経験から考えると、半年程度まではどの程度の期間滞在先してもあまり変わりません。特に、2～3ヵ月程度の滞在先では、環境に適応して、活動に集中できるのは1～4週間程度であり、滞在先の研究内容・研究スタイルや文化を学ぶには不十分です。ゆえに、海外体験と顔合わせを主目的として、短期間の派遣を増やした方が有益であると考えます。1年以上の長期間の滞在先では、滞在先の研究内容を深く知るだけでなく、様々な行事をとおして文化を学ぶことが可能であり、各国の研究者がどのような背景をもっているかを知ることができます。大学側が望む国際感覚をもった研究者の育成には、長期間の滞在先が有効であると考えます。

2. 滞在先費に関して

滞在先費は一律支給ではなく、大学の旅費規程にもあるように、滞在先の物価に合わせた調整を行うべきであると考えます。現状の支給法では、渡航者が滞在先費を概算した上で、あまり物価の高くない国を選択することがあり得るからです。工学の先進国は世界的にみると物価が高い傾向にあると思いますので、物価に合わせた滞在先費の調整は渡航者の制限を少なくすることにつながると考えます。

3. 手続きに関して

大学内の事務作業をさらに円滑にしていただければ、一層研究に打ち込むことが可能であると考えます。各種書類の申請において、必要十分な対応をしていただきましたが、どの部署が担当するかが把握されていないケースがあったように見えます。また、大学の国際化を考えるに、英文の書類に関しては和訳の添付なし(事務内で和訳に過度の時間をかけることなく)に処理していただける準備があるとよいのではないかと思います。