

# 船井情報科学振興財団

## 第十一回報告書

白井 有樹

yukishirai4869"at"ucla.edu

<https://sites.google.com/view/yukishirai/>

2023年12月25日

### 1 はじめに

University of California, Los Angeles (UCLA) の機械航空宇宙工学専攻 Ph.D. 課程にて、ロボティクスを研究している白井有樹と申します。今回は、2023 年の上半期についてご報告させていただきます。

### 2 研究

二つの論文を ICRA (International Conference on Robotics and Automation) という分野でトップクラスの学会にて発表してきました。どちらも 2022 年における MERL インターンの成果です。一つは Tactile Tool Manipulation について発表しました。従来のマニピュレーションにおいては、アームの先端で直接ものを操作することが多いのですが、我々人間は、お箸やつまようじといった、Tool を介してモノを操作することができます。それをロボットで実現した研究です。特に、tactile sensor を使って、どう Reactive に Tool Manipulation を行うかといったところに注力しました。この研究は”Embracing contacts. Making robots physically interact with our world<sup>\*1</sup>”というワークショップで Best Paper を頂きました！

もう一つの研究が、Covariance Steering for Uncertain Contact-rich Systems という、確率最適化問題をコンタクトリッチなマニピュレーションの問題に適用した研究を行いました。この研究により、確率制約と考慮した、FeedForward と Feedback 制御をオフラインで設計し、実験でロボットが、コンタクトがある状況下でも、ロバストにタスクを達成することをしました。最適化問題や確率問題、Manipulation に興味ある方はぜひ確認してみてください！

学会がロンドンで行われ、PhD 期間において、初めてアメリカと日本以外の国に行くことができ、とても良かったです。ロンドンは個人的に思い出がある都市なので、とても楽しく過ごすことができました。

また ACC(American Control Conference) にて、Chance-Constrained Optimization in Contact-rich Systems という、これまた、確率制約を考慮したマニピュレーションの研究も行いました。こちらもよろしければご覧ください。

現在過去の研究のいくつかを IEEE Transactions on Robotics を始め、いくつかの雑誌に査読していただいております。査読コメントに対してひたすら論文を書き直したり、追加実験なども行っています。現在その

---

<sup>\*1</sup> <https://sites.google.com/view/icra2023embracingcontacts/home>



図1 ICRA2023, London. ポスター発表の場所と企業のブースが大きな一つの空間でつながっており、とても良かったです。いろいろなロボットのデモを見ることができました。

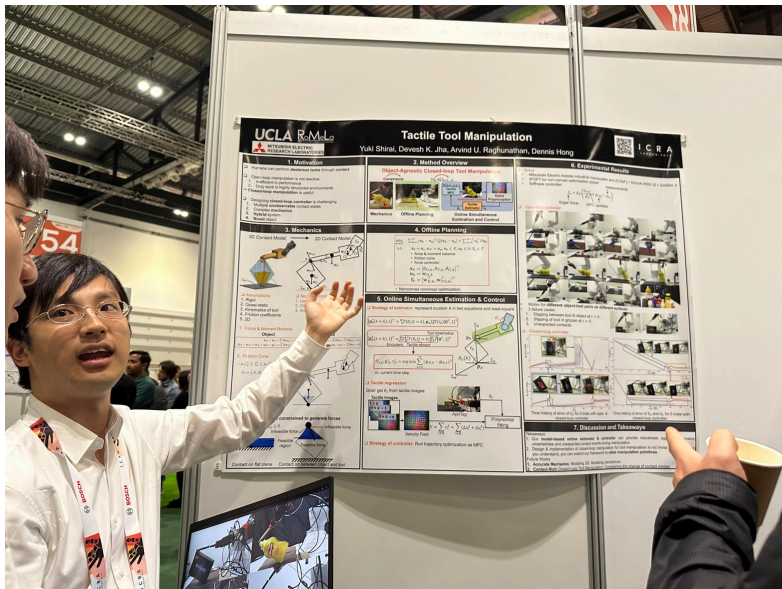


図2 ICRA2023, London. ポスター発表の様子

ような論文の手直しに加え、Boston Dynamics AI Institute (BD AI) での研究を論文にまとめながら、PhD の Defense の準備、ボストンへの引っ越しの準備と、大変忙しいです。もうすこし博士課程終わりはゆっくりできると思ったのですが、大変忙しくなっていました。あとでいい思い出になるように、今は頑張りたいと思います。



図3 ICRA2023のコンタクトワークショップにて、BestPaperを頂きました。

### 3 インターンシップ

今年も Cambridge / Boston にてインターンを行いました。今年、Boston Dynamics AI Institute (BDAI) という、かの有名な Boston Dynamics から派生した、しかし完全に競合他社である、より研究にフォーカスした企業研究所にて、Manipulation のインターンを行いました。特に、Bimanual Whole-body Manipulation という、二本の腕で物体を操作、かつ、ロボットアームのいたるところでコンタクトを発生する、マニピュレーションの Planning と Control の研究をしました。守秘義務があるため、あまり細かく話せませんが、とても良い経験を得られました。研究面では、Differential Simulator、開発面では、C++, Drake, CI、Code review, design pattern, weights and biases, hydra, などなど、今まで Academia 的な研究では得られない知識と経験を得ることができとても良かったです。これからもこれらの力をよりつけていきたいと思えます。現在学会投稿への準備をしています。

### 4 おわりに

本レポートでは書いていませんが、今年、就活およびその対策に時間がとられ、精神的に大変でした。無事いくつかの会社（昨年や今年のインターン先を含む）からオファーを頂き、そのうちの一社で働くことになりました。春からボストンです！ただ、そこに至る経緯は次回のレポートにて説明させていただきます。本当に周囲の人々から貴重なアドバイスをたくさんいただき、とても感謝しています。

卒業は 2024 年 1 月になる予定です。永遠と思われた博士課程がついに終わるということを感じ、でも新たな環境での研究も楽しみにしつつ、たまっている研究をひたすらこなしている状態です。卒業前に研究を完遂



図4 BDAIでの昼ご飯の様子。毎日ケータリングがあり、週に一回はとてもおいしい回でした。



図5 BDAIのCEOのMarc Raibert(Boston Dynamicsの生みの親)で家でのBDAI一周年パーティー。

しつつ、ロサンゼルスを楽しみたいと思います。早速友人たちと、ヨセミテ国立公園へ行ったり、ベイエリアへ遊びに行ったりしました。

最後となりますが、このような充実した留学生活を送ることができているのは、ひとえに船井情報科学振興財団の支援のもとです。財団のご期待にかなうように、さらに精進して参ります。