

京都大学教育研究振興財団助成事業
成 果 報 告 書

令和元年 11 月 27 日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 藤 洋 作 様

所属部局・研究科 情報学研究科

職 名・学 年 博士後期課程 1回生

氏 名 加藤 祥太

助 成 の 種 類	令和元年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研 究 集 会 名	2019 米国化学工学会年会 (2019 AIChE Annual Meeting)		
発 表 形 式	<input type="checkbox"/> 招 待 ・ <input type="checkbox"/> 口 頭 ・ <input checked="" type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他(
発 表 題 目	Gray-box model for predicting crystal radius and crystal growth rate of 300 mm Czochralski single-crystal silicon ingot production process		
開 催 場 所	アメリカ合衆国・フロリダ州・オーランド		
渡 航 期 間	令和元年 11 月 9 日 ~ 令和元年 11 月 17 日		
成 果 の 概 要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有()		
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	250,000円	
	使用した助成金額	250,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助 成 金 の 使 途 内 訳	渡航費(京都-オーランド往復):	164,660 円
		学会参加費:	40,175 円
		宿泊費・滞在費:	45,165 円
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) この度は上記国際学会参加のために助成して頂きありがとうございます。渡航前に助成金を頂けたため、経済面の心配をすることなく学会の準備を進めることができました。国外の研究者とのディスカッションを行い、最新の研究成果の発表を聞くことができたことは、今後研究を進める上で大変参考になりました。今後も多くの学生・研究者が海外で交流する機会を得られることを期待します。		

成果の概要

情報学研究科 システム科学専攻 ヒューマンシステム論分野
博士後期課程1年 加藤 祥太

研究集会名：2019 米国化学工学会年会 (2019 AIChE Annual Meeting)

開催場所：アメリカ合衆国・フロリダ州・オーランド・ハイアットリージェンシーオーランド

開催期間：2019年11月10日～2019年11月15日 (6日間)

【学会の概要】

本会議は AIChE が主催する当該分野における最大級の学会の1つであり、化学工学分野をリードするアメリカや欧州からの一流の研究者が数多く参加する。開催は年に1度であり、最先端の研究、最新技術、および化学工学における新たな成長分野に関連する幅広いトピックをカバーしている。今年の総セッション数は788で、3030の口頭発表と1650のポスター発表が行われ、50カ国からおよそ6000人の研究者が参加した。報告者が主に参加した Data-Driven や Machine learning といった単語を含む口頭発表のセッションは注目度が高く、最先端の技術を活用した興味深い発表が多数あった。3日間に渡って行われたポスターセッションでは、研究者らによる活発な議論が行われた。また、研究発表以外に、企業や大学のブースが多数設置され、研究者や学生同士の交流が積極的に行われている様子が見受けられた。

【発表成果】

発表形式：ポスター

発表日時：11月12日 15:30~17:00

セッション名：Interactive Session : Systems and Process Control

発表題目：Gray-box model for predicting crystal radius and crystal growth rate of 300 mm Czochralski single-crystal silicon ingot production process

発表概要：

半導体の基盤材料として用いられる直径 300 mm の単結晶シリコンインゴットは主に Czochralski (CZ) 法によって製造されている。近年の AI や IoT の普及に伴い、半導体の需要が増加しており、単結晶シリコンインゴット製造における低コスト化・高品質化が求められている。高品質な単結晶シリコンインゴットとは、結晶欠陥の数が少なく、結晶半径が一定のものであり、高品質な製品を製造するには高度な制御技術が必要とする。しかし、従来の制御方法では制御性能の大幅な改善は原理的にできない、という問題がある。モデルに基づいた制御を行うことでより精密な制御を実現可能であると考え、過去の研究において、CZ プロセスの挙動を表現するモデルを構築した。構築したモデルには、実際のプロセスでは測定することができない変数に関する微分方程式が含まれており、制御変数を予測するにはそれらの初期値を計算する必要がある。また、この初期値は予測精度に影響するため、高精度に制御変数を予測するためには適切な値を決定する必要がある。一般的な手法である Moving horizon estimation を用いて初期値を算出

した場合、モデルが複雑であるために計算時間が長くなりリアルタイムに予測を行うことができないという問題があったため、本研究では、統計モデルを用いて初期値を計算する手法を提案した。実プロセスのデータを用いた検証により、提案法を用いることで従来法よりも十分短い時間で高精度に制御変数の予測を行うことができることを確認した。

発表を終えて：

約 10 名の研究者に対して発表を行って提案法に関する質問や改善のためのコメントを頂くことができ、今後研究を進めるにあたって非常に価値あるものとなった。データの取り扱い方や結果の示し方といった、今後の研究発表に有用な指摘も頂くことができた。また、自身とは異なるバックグラウンドを持つ方々とのディスカッションを行い、多角的な視点を得る貴重な機会であった。

【全体を通して】

本学会は、化学工学における大規模な国際学会であり、幅広い分野の研究発表を目にすることで自身の視野を広げることにつながった。また、論文や普段の研究からは知り得ないような技術や最新の研究内容を確認することができた。特に報告者の参加したセッションでは、日本よりも海外で盛んに研究が行われている分野について複数の研究発表があり、その動向を知ることができた。

【謝辞】

本助成により、国際会議に参加し研究成果を発表する貴重な経験ができただけでなく、化学工学に関する最新の研究成果を聴き、様々な研究者と議論を行う事ができました。本学会を通して得られた経験や知見をもとに今後の研究活動により一層専念したいと思います。最後になりましたが、このような貴重な機会を提供して頂きました京都大学教育研究振興財団に心よりお礼申し上げます。