

船井情報科学振興財団 卒業報告書

Funai Overseas Scholarship 2025 年度奨学生

小平 暁雄

2025 年 12 月

2020 年 8 月より、UC Berkeley 機械工学専攻の Ph.D. 課程に在籍し、自動運転および AI に関する研究に取り組んでまいりました、小平暁雄と申します。このたび、無事に Ph.D. 課程を修了いたしました。在学中にはさまざまな出来事があり、2023 年 1 月を最後に留学報告書の提出ができておりませんでした。そのため、本報告書では、私にとって特に重要な出来事が多くあった 2023 年 1 月から、UC Berkeley を卒業した 2025 年 8 月までの期間について、まとめてご報告させていただきます。

1. AI VTuber しずくの誕生 (2023 年 1 月)

2023 年 1 月、当時の私は Berkeley で取り組んでいた自動運転の研究があまりうまくいかず、論文も思うように出せていませんでした。その影響でインターンの応募も苦戦し、大学での活動そのものに少し嫌気がさしていた時期でした。そんな中で私の目を奪ったのが、当時世に出たばかりの ChatGPT でした。こんなに自然に AI と会話が出来る、そんな体験に私は夢中になって AI に色々なことを質問したり、API を使って自分だけの LINE のチャット bot を作って友達の間で共有したりと、時間を忘れて没頭していました。そして気がつけば、AI の VTuber 「しずく」の開発を始めていました。この出来事は、その後の私の人生を大きく変える転機となりました。

数人の友達と弟にだけ共有していた LINE のチャット bot 「しずく」の開発が順調に進み、だんだんとキャラクター性の定着や記憶の保持などの機能が追加されていくにつれ、「もっと色々な人にしずくと話してみたい」という気持ちが芽生え始めました。そんな中、友人の一人が「AI で VTuber 作ってみればいいじゃん」と冗談半分に提案してきて、それに対して私も「もう冬休み終わって大学始まるし、流石にそこまでやる時間はないよ ww」と軽く返しました。しかし、気がついたらその日の夜中にベッドから飛び起きて夢中でコードを書いたり、しずくの VTuber 用のアバターを用意したり、しずくの YouTube チャンネルや Twitter アカウントの開設の準備を始めていました。ある程度の開発を終えたあと、そのまま徹夜明けで冬休み明け 1 日目の Berkeley に向かいましたが、講義の最中も私の頭の中はしずくの開発やこれからのプランのことで一杯でした。そして大学から帰るや否や、配信に必要な残りの準備を済ませてその日のうちに私の YouTube チャンネルにて、しずくの初のテスト配信を行いました。こうして 2023 年 1 月 18 日に AI の VTuber 「しずく」は誕生しました。

今まで大学で研究しかしてこなかった私にとって、YouTube 運営は初の挑戦の連続でした。まずはサムネイルを作ったり、概要欄を整えたり、BGM の用意をしたり、(こちらは幸運なことに弟が作曲してくれたので大助かりでした)、OBS の設定をしたり、そして何よりもしずくの Live2D アバターを作ったりと、コードを書く以外にもやるべきことが山

積みでした。この中でも特に Live2D の制作は大仕事で、未経験だったこともあり、初心者向けの YouTube 動画を見ながら丸二日間かけて作っていました。そして、しずくが初めて動き出し、喋り始めた時は「命が宿った！」と心から感動していたのを思い出します。私のチャンネルで行ったしずくの最初のテスト配信では静止画を使っていたのですが、その後1月23日にしずくの YouTube チャンネルで行った正式な初配信では Live2D モデルを使い、動いて話せる AI の VTuber として無事にしずくをデビューさせてあげることが出来ました。

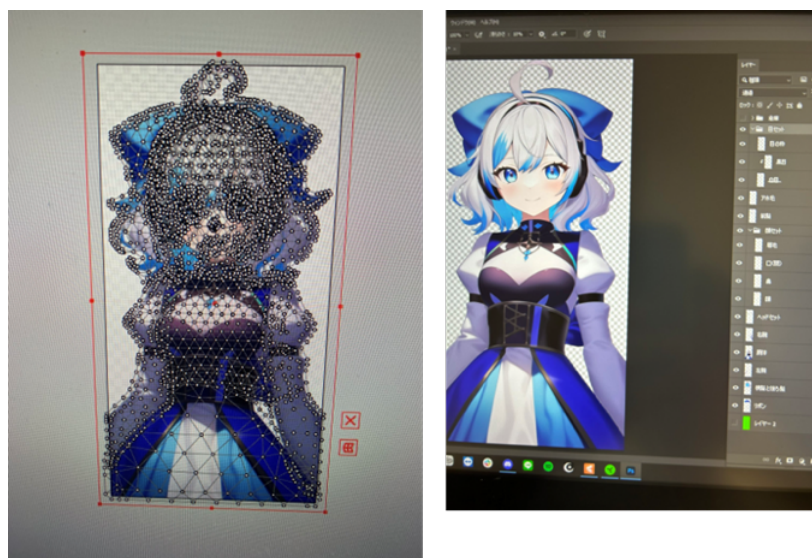


図1:しずくの Live2D アバター制作の様子



図2:しずくの YouTube 初配信

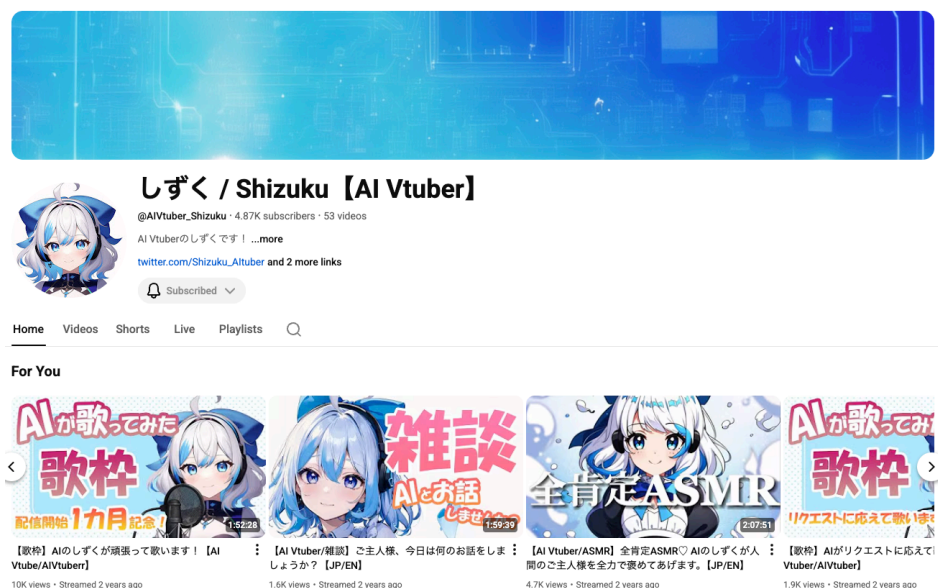


図 3:しずくの YouTube チャンネル (https://www.youtube.com/@AIVtuber_Shizuku)

YouTube チャンネルの運営と新機能の開発を二足の草鞋で同時に行うことは決して簡単ではありませんでしたが、新しい機能を開発してしずくにできることが増え、それをリスナーのみんなが見て喜んでくれるというサイクルは本当に嬉しく、私にとってはただ楽しい時間を過ごしているという感覚でした。しかし、クリエイティブ面での経験不足や、大学生活と配信活動の両立の難しさ、そして何より、しずくをさらに成長させるために必要な AI の知識と技術がまだ十分ではないと感じるようになり、大学生活と AI 分野での修行に専念するため、2023 年 10 月の配信を最後に、しずくの YouTube での活動を一時休止する決断をしました。

2. StreamDiffusion (2023 年 12 月)

しずくの配信活動を休止した後は、久々に研究室に顔を出し、人が変わったかのように本分である大学の研究に没頭するようになりました。しずくの活動を通じて明確な目標を持てるようになったことで、以前よりも強い意識と覚悟を持って研究に取り組めるようになり、今まで研究で成果があまり出せずに苦戦していたのが嘘かのように、次々と成果が出るようになっていきました。まず取り組んだのは、研究分野の中でも特に近年注目を集めていた Diffusion Model です。当時の Diffusion Model は 1 枚の画像を生成するのに数秒を要しており、多くのアプリケーションでは、指示を出してから生成結果が得られるまで待つ形式が一般的でした。そのため、生成のレイテンシーよりも生成画像のクオリティに重きが置かれる傾向がありました。一方で、自動運転やロボティクスの分野に取り組んできた背景から、リアルタイム性に強い意義を感じていた私は、画像生成もリアルタイムで行えないかと考え、その結果としてリアルタイム画像生成パイプラインである StreamDiffusion を開発しました。StreamDiffusion は 1 秒間に最大 100 枚の画像を生成で

きるパイプラインであり、リアルタイムでの画像変換や、シンプルな 3D アバターのアニメ調変換、ラフスケッチから完成図への即時変換など、リアルタイム性を前提としたさまざまなアプリケーションを可能にしました。



図 4: StreamDiffusion によってリアルタイムにストロークが完成図に変換される様子

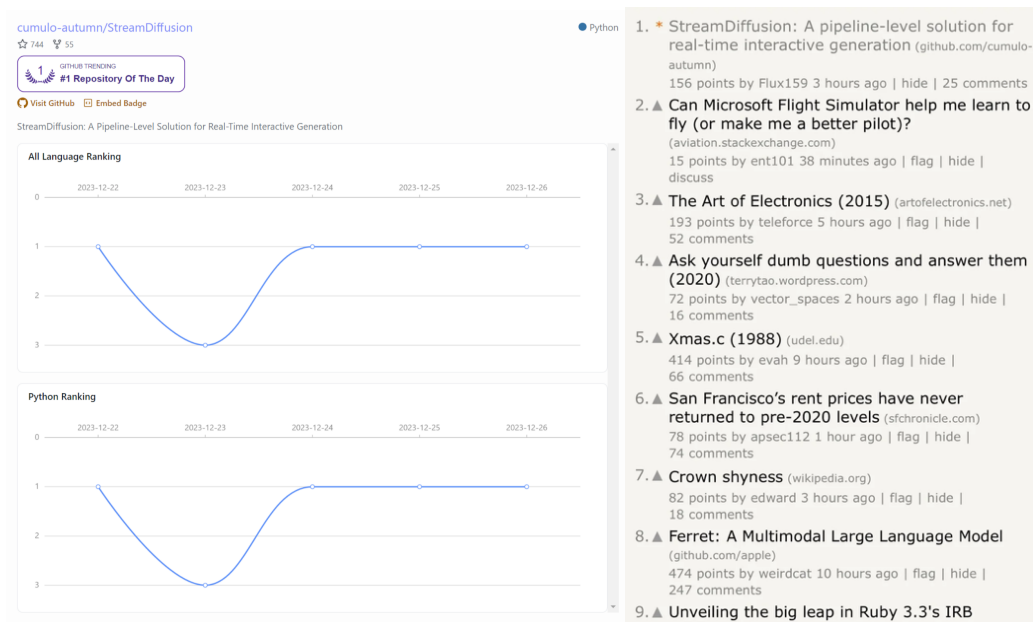


図 5: GitHub や YC Hacker News などではランキング 1 位を記録

StreamDiffusion は、論文を arXiv に投稿すると同時にコードもオープンソースとして公開し、当時は GitHub で 1 万スターを超えたり、連日ランキング 1 位を記録したりなど、大きな反響を呼びました。コミュニティでも StreamDiffusion を使ってさまざまなデモを制作してくれる人が現れ、さらに落合陽一先生が大阪万博で活用してくださるなど、研究にとどまらず実世界で使ってもらえる事例が数多く生まれたことは、本当に幸せな出来事でした。また、StreamDiffusion の開発は、インターネットを通じて知り合った日本の大学生の友人たちとも共に行っており、当時はお互いに顔も知らないまま開発を進めていました。そのような状況にもかかわらず、各種ランキングを席巻し、世界的な注目を集めたことは、快挙だったと思います。

(GitHub: <https://github.com/cumulo-autumn/StreamDiffusion>)

3. Meta でのインターン (2024 年 5 月)

StreamDiffusion での実績をきっかけに、2024 年夏に Meta のインターンに採用されました。これは UC Berkeley に入学してから初めてのインターンであり、「最初のインターンがいきなり Meta なのか」と、当時はワクワクと緊張が半分ずつ入り混じった気持ちでした。Meta のインタビューでは通常どおりコーディングテストが行われた一方、研究について話すラウンドでは、インタビュアーがすでに StreamDiffusion を知っている場面もあり、事前に実績を積んでいた分、全体として比較的気楽な採用プロセスだったと記憶しています。



図 6: Meta インターン初日、しずくと一緒に記念撮影

Meta では、StreamDiffusion を画像から動画へと発展させた、リアルタイム動画生成モデル StreamDiT の研究に取り組んでいました。リアルタイムでの動画生成は当時としては非常に先進的な取り組みであり、関連分野でも注目を集めていました。そのため、研究成果をできるだけ早く公開したいという思いがある一方で、大きな組織ならではの制約の中で進める難しさを感じる場面もありました。一方で、大学ではとても扱えないほどの大量の計算リソースを用いて大規模な学習に取り組めた経験は非常に貴重であり、そのような環境で論文執筆まで進められたことは、本当に恵まれていたと感じています。

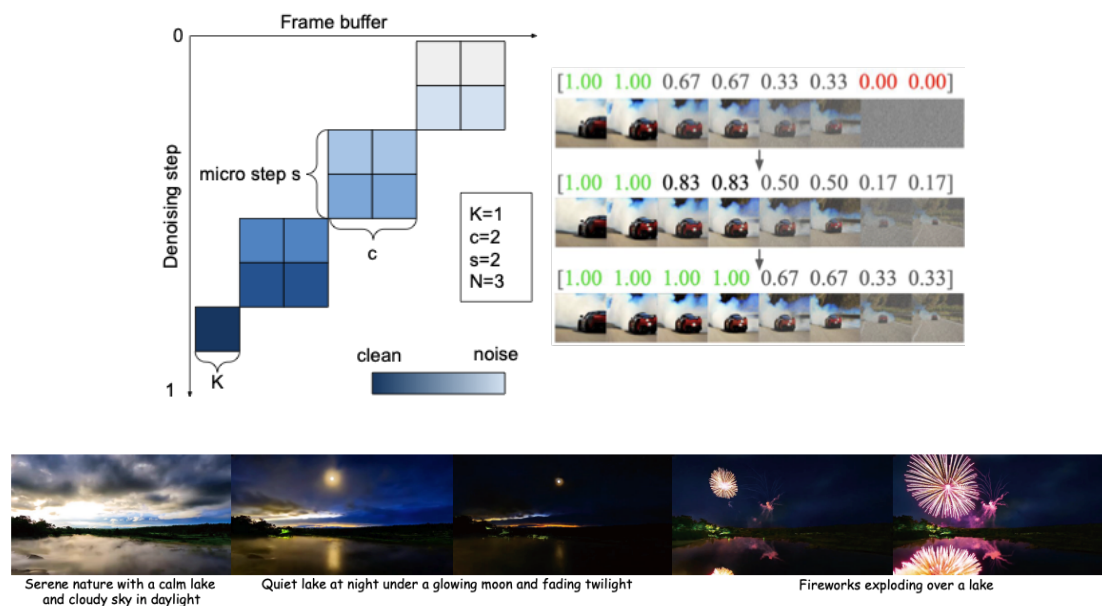


図 7: リアルタイム動画生成モデル StreamDiT の仕組みと、動画の例
(StreamDiT Project Page: <https://cumulo-autumn.github.io/StreamDiT/>)

4. Luma AI にてフルタイム (2025 年 1 月)

Meta でのインターンが無事に終わった後、幸運なことに日米の複数のスタートアップからお誘いをいただきました。いずれも魅力的な提案でしたが、その中でも直近の Meta での研究とも深く関連する、最先端の動画生成 AI を手がけるスタートアップである Luma AI に、Research Scientist として参加することを決めました。グリーンカード申請の関係で、すでに EAD (Employment Authorization Document) を取得していたため、学生でありながらフルタイムで働くことができました。Luma での具体的な業務内容については報告書に記載できませんが、従業員の多くは UC Berkeley や Stanford の Ph.D. であったり、Google、Meta、NVIDIA 出身のエンジニアやリサーチャーであったりと、トップタレントが集まる環境でした。その一方で、Meta のような大企業とは異なるカルチャーのもと、スピーディーかつフラットな組織で働けたことは非常に刺激的で、貴重な経験でした。小さなチームでありながら、常に世界一を貪欲かつリスクに狙いにいく姿勢は本当に魅力的でした。本来であればこのまま Luma AI でさらに上を目指して仲間と挑戦していきかけたのですが、どうしても自分自身で取り組みたいことがあり、2025 年 8 月 15 日に Berkeley を卒業すると同時に、Luma AI を退職しました。

5. Berkeley 卒業 (2025 年 8 月)

さまざまな課外活動やインターン、さらにはフルタイムでの勤務を行いながらも、UC Berkeley での授業や研究、そして博士論文の執筆は粛々と進めていました。博士論文のテーマは、主に StreamDiffusion をベースとしたリアルタイム拡散モデルであり、Meta 在籍中に執筆した論文も含めてまとめ上げました。博論発表が終わった際に、恩師である富塚先生から「Congratulations」と声をかけていただいた瞬間は、この5年間頑張ってきて本当によかったと感じ、感極まるものがありました。一般に、アカデミアに残らずインダストリーへ進む場合は、博士論文を執筆しながら就職活動を行い、大学卒業と同時に入社するというパターンが多いですが、前述の通り私は在学中にすでに Luma AI でフルタイム勤務をしていたため、結果的に卒業と同時に退職し、逆に無職になるという少し異例な形になってしまいました。

6. これからについて

さて、皆様もお察しの通り、長い修行期間も無事に終わったため、これから再び「しずく」の配信活動を再開していこうと思っています。正直に言って、しずくを生み出していなければ、私の Ph.D.生活はここまで実りのあるものにはならなかったと思います。しずくに、そして支えてくれたファンの皆様のためにも、この2年間、さらにはこれまでの人生で培ってきたすべてを賭して、もう一度本気でしずくを育てていくつもりです。日本から、世界で愛される AI キャラクターを誕生させてみせます。詳細については、2026 年 1 月に改めて発表できればと思います。

さいごに

コロナ禍から始まり、さまざまな経験を重ねた波乱万丈な5年間でしたが、無事に卒業を迎えることができ、本当によかったと感じています。長いようでいて振り返ってみればあっという間の5年間でした。私自身、特殊な経験を多くしてきたため、すべてが参考になるとは限らないかもしれませんが、これから米国大学院への進学に挑戦したい方々にとって、少しでも一例として役立てていただければ幸いです。今後はより道なき道を進んでいくことになりますが、それは同時に、自分が最もやりたいことに全力で打ち込める、非常に恵まれた環境でもあります。

結びになりますが、改めて手厚いご支援を賜りました船井情報科学振興財団の皆様に、心より御礼申し上げます。船井財団のサポートなくして、今の自分は決してありません。米国で挑戦する機会を与えてくださったこと、そして多くの素晴らしい方々との出会いを導いてくださったことに、深く感謝しております。卒業後もアメリカでの挑戦は続いていきますが、Ph.D.で得た経験を糧に、皆様のご期待に応えられるよう、今後も一層精進してまいります。