

プロジェクトマネージャー：

竹迫 良範（株式会社リクルート データプロダクトユニット ユニット長）

1. プロジェクト全体の概要

本プロジェクトでは、独自プログラミング言語の開発や、新しい音楽表現が可能な電子楽器の開発、TEE を用いた安全なデータベース基盤システムの開発など、通常の IT ソフトウェア開発現場ではなかなか取り組むことができない低レイヤ系の開発プロジェクトを主に採択しサポートすることで、それらをライフワークにして継続して開発を続けられる基盤系人材の育成と、技術革新を同時に達成することを狙いとしている。

プロジェクトの採択では、革新的なテーマ設定ができていくかどうか、それらを解決できる技術力を有しているか、それらを自分たちで取り組む競争優位性があるか、プロジェクト期間終了後の将来性、社会への価値提供の 5 つの観点から評価を行った。

- (1) 課題設定力：未踏の新領域に進出するための独自性・革新性のあるテーマ設定ができていくかどうか
- (2) 問題解決力：自分で設定した課題を解決するために必要な技術力・問題解決力を有しているかどうか
- (3) 技術の幅と深さ：誰にも負けない技術の幅と深さがあり、自分達で開発する意義・優位性があるかどうか
- (4) 将来性：終了後もさらなる発展が望め、社会的インパクトを与える可能性を秘めているかどうか
- (5) まなび：本プロジェクト遂行によって、個人と社会のそれぞれで新しい学びが得られるかどうか

これらは本プロジェクト期間中で完結できるものではないので、プロジェクト終了後も長期的にこれらのテーマに情熱を持って続けられることも重要である。プロジェクト期間中の短期成果として、一時的に評価されることも大事であるが、プロジェクト終了後も個人のライフワークとして継続することで、未踏の領域に挑戦し続ける人材の育成と、社会に対する応援メッセージも同時に伝えていく必要がある。

2. プロジェクト採択時の評価（全体）

上記5つの観点から各プロジェクトを総合的に評価し、2023年度は下記3件のプロジェクトを採択した。

(1) Python にトランスパイル可能な静的型付けプログラミング言語の開発（芝山プロジェクト）

Python は広く普及しているプログラミング言語だが、実行時にコードを検査する動的型付けを採用しているため、実行するまでバグに気づきにくく、実行効率が悪いなどといったデメリットがある。本提案は Python にトランスパイル可能な静的型付けプログラミング言語とその周辺ツールを開発するという野心的なプロジェクトである。Rust 風 Python というアイデアは、既に 2023 年 5 月に Mojo というプロジェクトによっても取り上げられており、業界内で非常に注目され、話題となっている。静的型システムを動的型付けプログラミング言語に導入する試みは、以前に JavaScript で TypeScript が登場したことや、今までの未踏プロジェクトでも LaTeX の代替を目指す静的型付け組版システム SATySFi、シェルスクリプトの代替を目指す Cotowali という先例があり、プログラマーの生産性向上に大きく貢献している。最近では高速な Python 処理系の実装も増えてきていることから、多様なバックエンドの選択肢も増えている。さらにネイティブコード実装をすることで高速化の他にライブラリのバージョン依存関係をコンパイル時に確定することでシングルバイナリとしての再現・再配布が用意となるメリットもある。過去の Python ライブラリの資産を活用できれば、エコシステム全体にも好影響を与えることになるだろう。Julia や Scala など過去の先人達の設計や実装もリスペクトしつつ、TypeScript の Python 版のようなものが生まれることを期待して本提案を採択した。

(2) 空間を奏でる電子楽器の開発（長谷川プロジェクト）

空間から音を生み出す電子楽器を開発し、実際の音楽シーンに投入できるレベルの楽器に仕上げ、空間と音のコラボレーションによる新たな音楽表現を生み出すことを目標としたプロジェクトである。現段階での試作機では LiDAR から取得したデータをそのままオーディオ波形にしているだけだが、空間をセンシングすることで 3 次元のリアル空間の細かな変化を音楽表現にどう落とし込み、楽器のインターフェースとしてどう成り立たせるかという深い探求も求められる。演奏者だけではなく、同じ空間に存在する聴衆の動きがリアルタイムに音楽表現に反映されるようになると、演奏者と聴衆が一体感を持った新しい音楽演奏体験が実現できる可能性があり、新しい音楽表現としても将来性があると評価した。古来のアナログシンセの音作り、FM 音源の音作り、シンセサイザーのつまみやスライダーによる音色表現の変化や、リズムマシンやアルペジオなどの音楽表現についても幅広くかつ深く研究した上で、従来の演奏者にも幅広く受け入れられる直感的で表現力豊かな LiDAR インターフェースの実現を期待して採択した。

(3) TEE を用いたセキュアかつ高性能なデータベースシステムの開発（福山プロジェクト）

Intel SGX v2 を用いて、KVS インタフェースを持つセキュアで高性能なデータベースシステムを自作するという野心的なプロジェクトである。従来のインメモリデータベースで使われていた Silo というトランザクション処理技法を TEE 上の隔離実行環境の中で動かすことで、セキュリティと高性能を両立させることを狙っている。似たようなコンセプトでオープンソースとして公開されている従来の実装としては ShieldStore があるが、古い Intel SGX v1 で開発されており、128MB のメモリサイズ上限が存在するため、インメモリデータベースを実装するには不適切なアーキテクチャである。今回開発する実装は Intel SGX v2 のため 512GB まで対応が可能になる見込みである。ログは暗号化した状態で WAL を行い、並列ログ書き込みできるのであれば他システムと比べても優位性があると考えられる。セキュアなトランザクション処理技法については、論文上でいくつかの提案はあるが、ソースが公開されていないものも多い。本プロジェクトによって新しく Intel SGX v2 で実装した TEE 上の Silo データベースシステムがオープンソースとして公開され、セキュアで高性能なデータベースシステムの実用性が向上することを期待し、本提案を採択した。

3. プロジェクト終了時の評価

プロジェクトを円滑に遂行するため、対面でのリアルな打ち合わせの他に、オンライン会議システム Zoom、それらを組み合わせたハイブリッド形式の会議を開催した。また、オンラインコミュニケーションツール Slack を積極的に活用することとした。情報交換や議論を活発に行うために、PM とクリエイターとで月 1 回の頻度でミーティングを実施し、他 PM と合同での進捗報告も実施した。6 月のブースト会議と 7 月の進捗報告会議、9 月の田中 PM との合同会議、10 月の曾川 PM との合同会議、11 月の八合目会議、1 月の 2 回目の曾川 PM との合同会議、2 月の発表リハーサルでは一か所に集まり、対面でのきめ細やかなコミュニケーションをとりながら指導を行った。プロジェクトを進める上で、開発途中の成果物を他のクリエイターや PM に見てもらい、意見や感想などのフィードバックをもらったことは極めて重要であった。プロジェクトの将来の方向性の決定や、大きな軌道修正はほぼオンラインのコミュニケーションによって実施できたが、細かい技術的な指導やプロジェクト継続のメンタルケア・動機付けにおいて、オフラインでのコミュニケーション手段があることが大いに役立った。

今回採択したプロジェクト 3 件は、新しいプログラミング言語、電子楽器、セキュアなデータベースシステムの開発プロジェクトであった。開発合宿や進捗報告合宿では、専門外の他の人にも伝わるように、丁寧に自分の専門分野の課題背景を説明する必要があり、自分の取り組んでいるプロジェクトの意義を自分の中で言語化し、ローコンテキスト化する訓練も行った。お互いの多様性を認め合いながらプロジェクトを推進するこ

とで、最終的には日本国内のみならず世界レベルで評価され得るレベルの遜色ない成果を世の中に出すことができた。それぞれのプロジェクトはお互いに直接的な関連があまりなさそうに見える開発テーマであったが、短期ニーズではなく技術シード発で、中長期で価値を発揮する基盤系のプロダクトという共通性があり、本プロジェクトで生み出したプロダクトが世界の人々に使われ、長期的に参照され続けることによって社会的に大きな価値が発揮されることを期待したい。