

### 1. 担当 PM

落合 陽一（メディアアーティスト／  
筑波大学 デジタルネイチャー開発研究センター センター長）

### 2. クリエータ氏名

岡田 拓真（立命館大学）

### 3. 委託金支払額

2,736,000 円

### 4. テーマ名

乳化量最大化を目指したエスプレッソ抽出制御システムの開発

### 5. 関連 Web サイト

なし

### 6. テーマ概要

本プロジェクトでは、エスプレッソマシンの制御と抽出品質の客観的な評価を可能にするソフトウェア／ハードウェアである「Connoisseur」の開発に取り組んだ。エスプレッソ抽出のプロセスをデジタルツインとしてモデル化し、リアルタイムのセンシングとシミュレーションを通じて、最適な抽出条件の探索と再現を目指した。これにより、熟練したバリスタの勘と経験に依存していた「匠の技」を可視化し、誰もが一貫した高品質のエスプレッソを提供できる環境の実現を目指した。

### 7. 採択理由

提案者は幼少時にエスプレッソの味に感動し、以来エスプレッソを作ることに日々その人生を捧げてきたように見受けられる。提案者が自作したというエスプレッソマシンを見るに、エスプレッソに自らのテクノロジーを掛け合わせて最良のエスプレッソを作り続けたい訳にはいかないのだろう。デジタル技術のパラダイムとして IoT やユビキタスコンピューティングの時代になって久しいが、近年のあらゆるものの API 化、大規模言語モデル以降の開発環境の変化

は、エンジニア像にも変化を生み出すと私は考えている。提案者のようにエスプレッソを通じて世界を感じ、自身を表現し、その自己実現のために技術的手法を用いる姿が実に魅力的であり未踏的である。ゆえに、その熱量と発展性から採択とした。

余談だが面接審査の際に「エスプレッソテクノロジーの人間として生きていく意気込みはありますか？」と尋ねたら、提案者は「ある」と答えていた。全身全霊で未踏のエスプレッソ期間を過ごしてほしい。

## 8. 開発目標

- エスプレッソマシンの各種パラメータ（温度、圧力、流量等）を高精度にセンシング・制御するシステムを開発する。
- エスプレッソ抽出のプロセスを、コンピュータビジョンとデータ駆動プロセスを用いてデジタルツイン化する。
- 抽出されたエスプレッソの品質を、画像処理と機械学習を用いて客観的に評価するシステムを開発する。
- ユーザインタフェースの工夫により、バリスタと機械の直感的なインタラクションを実現する。
- 「Connoisseur」の機能を公開し、他のアプリケーションやサービスとの連携を目指す。

## 9. 進捗概要

センシング・制御システムについては、市販のエスプレッソマシンへの後付けを可能にする小型・高精度なモジュールの開発に成功した。温度と圧力の制御精度は、従来機比で大幅な向上を達成した。デジタルツインモデルについては、リアルタイム画像処理と温度測定を組み合わせることで、抽出プロセスの再現に成功した。官能評価との相関も高く、ある程度実用レベルのモデルが完成しつつある。画像解析については、クレマの量を解析し、ある程度の精度で自動評価できるようになった。

## 10. プロジェクト評価

本プロジェクトは、職人技の可視化と再現という、一般的な飲食IT化プロジェクトの共通課題に正面から挑んだ意欲作だと言える。エスプレッソ抽出という一見ニッチな領域ながら、そこから導き出される知見は、他の様々な分野への応用可能性を秘めている。エスプレッソの品質を定量的に議論できるようになるのみならず、品質改善のサイクルを素早く回せるようになるだろう。加えて、抽出プロセスの可視化は、バリスタの教育や、消費者とのコミュニケーションにも大きく役立つと期待される。

開発手法においては、ユーザ参加型のアプローチを採用した点が印象的であ

った。実際のバリスタの意見を積極的に取り入れ、そこから得られた知見をモデル構築にフィードバックする。そうした現場密着型の姿勢は、システムの実用性を大きく高めたのではないかと推察する。クリエイター自身がバリスタとしての経験を持っていた点も、生きた知見の吸い上げに役立ったものと思われる。

## 11. 今後の課題

- 抽出プロセスのモデル化をさらに進め、官能評価との相関を高めていく。
- ユーザインタフェースの洗練により、より直感的な操作性を実現する。
- 多様な嗜好に対応するための、パーソナライズ機能の拡充
- 応用可能性の探索と、量産化を含めた汎用的なプラットフォーム化の検討