

近未来金融システム創造プログラム夏休み特別講座講義レポート

当プログラム恒例の夏休み特別講座となる本日は、newmo 取締役 CEO の曾川景介先生から「デジタル空間マネジメントと自動運転」という題目で講義が行われた。曾川先生からは fintech や embedded finance から見た近未来金融とモビリティ・自動運転についてお話をいただいた。ご自身の fintech スタートアップや現在のモビリティ事業でのご経験についてご教授いただいた。

fintech、embedded finance の中心地から見た近未来金融とモビリティ、自動運転に関する考察

1. fintech、embedded finance の中心地から見た近未来金融

金融サービスは過去 10 年以上にわたり、形を変え続けている。その起源は 1990 年代のインターネット技術発展にさかのぼり、電子商取引やオンラインバンキングのような基本サービスから始まった。特に米国では ebay と PayPal の登場が大きな転換点となった。2008 年の金融危機後、従来の金融業界への不信感が高まり、フィンテックがより注目されるようになった。その後、スマートフォン普及やブロックチェーン技術の登場により急速に取引が拡大している。

日本におけるフィンテックの基盤となったのは 2010 年施行の資金決済法だ。この法律により、前払式支払手段の規制対象がサーバ型まで拡大し、銀行免許がなくても資金移動業者として為替取引（1 件あたり 100 万円以下）が可能となった。資金決済法は消費者保護と金融システムの安定性を確保しながら、フィンテック業界の成長を促進する法的枠組みとして機能した。

曾川先生が開発に携わったのは、WebPay、LINE Pay、merpay という 3 つの「Pay」サービスだ。WebPay は開発者向け決済 API サービスとして始まり、エンジニアの決済組み込みの煩雑さという課題に対応した。セキュリティを優位性とする戦略（security by default）を採用し、PCIDSS への準拠、クレジットカード番号のトークン化、Javascript 利用による UI と公開鍵暗号による秘匿化を実現した。

WebPay は LINE に買収された後、LINE Pay として個人間送金、モバイルペイメント、キャッシュレス決済サービスへと進化した。しかし当初は幅広いユーザーに受け入れられなかった。その理由として、多くの人が既に銀行口座を持っていたこと、インターネットから許容可能な手数料で銀行振込が可能だったこと、利用場所が限定されていたこと、スマホでの決済へのイメージが根付いていなかったことが挙げられる。

これらの課題解決のため、大規模なキャンペーンの実施、利用場所の拡大、銀行連携の

強化などが行われ、最終的には 3000 万人以上のユーザーを獲得した。しかし、実際の利用額には限界があり、多くのユーザーがわずかな残高しか保有していないというビジネス上の本質的な問題が残った。

この問題に対応するため、第三のペイメントサービスとして merpay が誕生した。merpay はフリマアプリの mercari をフィンテック化し、若年層のお金を稼ぐ手段を提供するとともに、お金がなくても利用できるサービスを実現した。mercari で得た売上金をどこでも使えるようにし、信用創造と AI 与信により、お金がなくてもサービスを利用できる BNPL (Buy Now Pay Later) の仕組みを導入した。QR 決済、Apple Pay、Android Pay、クレジットカードなど多様な支払い方法に対応し、金融サービスのための本人確認 (KYC) 機能も備えた。

merpay はその後も機能を拡充し、iD 決済、QR コード決済、merpay スマート払い、ネット決済、送金機能、貸付投資サービス連携、共通 QR コード、バーチャルカード、マイナンバーカードを利用した本人確認など、多くの機能を追加していった。さらに発展形として mercoin が誕生し、暗号資産取引所として merpay・mercari の残高や売上金で暗号資産を購入できるようになった。

フィンテックの発展には大きな課題も存在する。特に重要なのがセキュリティであり、歴史的に多くのインシデントが発生してきた。2019 年の「7pay 問題」では、誰でもパスワード変更ができるという致命的な脆弱性があり、サービス開始わずか 1 ヶ月で終了に至った。その根本原因は、ユーザー認証・認可 (IDP) の問題、セキュリティリスクに関する経営関与の不足、リリース優先でのセキュリティ対策軽視などがあった。

「ドコモ口座問題」では、「Web 口座振替サービス」との連携の脆弱性を突かれた。Web 口座振替の本人確認の甘さと連携基準の欠如が問題だった。これらの事例から「口座振替銀行依拠 KYC」の限界も明らかになった。口座振替と資金移動業口座の紐付けによるオンライン完結型ユーザー登録は画期的だったが、二つの異なる IDP の間で所有者を厳密に確認することが困難だった。

こうした教訓からセキュリティ対策が強化され、eKYC、公的個人認証などのオンライン完結型本人確認が普及した。フィンテック業界で繰り返されるセキュリティインシデントの多くは認証・認可の問題に帰結する。Mt.Gox、Coincheck、PayPay、7pay、ドコモ口座、DMM ビットコインなど多くの事例があり、最近の証券口座乗っ取りも本質的には同じ問題だ。セキュリティは近未来金融の継続的課題である。

フィンテックの将来像として「すべての会社はフィンテック企業になる」という予測がある。これは既存企業に対する新興企業のコスト優位性、若年層の従来型金融離れ、金融サービスのモジュール化やレイヤー化の進行により、金融機能が様々なサービスに組み込まれていくことを意味している。2011 年に「Software is eating the world」、2020 年に「Every company will be a FinTech company」と言われ、2025 年には「AI is eating the world」と言われる時代が来るだろう。

近未来金融の発展に不可欠なのは、オンラインで完結し確実な本人確認方法の整備、標準化された認証・認可と IDP 連携方法の確立、フィッシング耐性のある認証・認可の実現だ。また、金融サービス、特に与信はインフレ下で給与上昇局面において成長する傾向があり、経済環境との関係も重要となる。

2. モビリティ、自動運転

モビリティ分野、特にタクシーと自動運転は大きな変革期を迎えている。タクシードライバー数は15年で約4割減少し、2008年の42万人から2023年には26万人まで減少した。バスドライバーも深刻な人手不足で、2030年には路線維持に3.6万人が不足すると予測されている。こうした課題に対応するため、新たなモビリティサービス開発が進んでいる。

曾川先生がCTOを務めるnewmoは「利用者視点に立ったサステナブルな地域交通」を目指し、タクシー、ライドシェア、自動運転タクシー事業を展開する企業だ。2024年1月設立で、すでに1,581名の従業員を抱え、複数のタクシー会社を子会社化している。

同社の戦略は、従来のタクシー事業を基盤としつつ多様なモビリティサービスを提供する包括的アプローチだ。タクシー事業では安定供給とフルタイム二種免許ドライバーを活用し、ライドシェアでは一時的需要増に対応するためすきま時間働く普通免許ドライバーを活用する。将来的には自動運転タクシーの商用運行で人手不足対応と事故軽減を目指している。また配車アプリ開発で効率的な配車を実現する。タクシー市場は1991年度2.8兆円から2022年度1.2兆円へと縮小したが、タクシーDX、AI活用、ライドシェア、自動運転などのサービス複合化で市場再成長を図っている。

newmoは短期間で大阪に1,000台規模のタクシー事業を構築し、ロールアップ（買収による規模拡大）戦略を進めている。AI・DXで事業成長と再投資の好循環を創出し、収益性の高いタクシー経営モデルを確立して横展開を計画している。具体的には大阪府の3社をグループ化し、預かり減車枠も含め約1,000台の車両を保有するまでに成長した。さらに「夢洲交通」を新設し、AIツールを活用した「AI時代のタクシー営業所」を目指している。

自動運転技術は、センサー（カメラ、LiDAR、レーダーなど）、コンピューター、制御システム（ステアリング、アクセル、ブレーキ）で構成される。人間がドライブする際の視覚、判断、操作を機械が代替する仕組みだ。近年の自動運転アーキテクチャには、モジュラー方式とエンドツーエンド（E2E）方式がある。モジュラー方式では位置特定、認識、計画、制御といった機能を個別コンポーネントに分けて処理する。E2E方式では大規模AIがセンサー入力から直接制御出力を生成する。テスラなどがこのアプローチを採用している。

HDマップ（高精細地図）を利用するアプローチも一般的で、事前に道路情報を持った

地図を基盤に、自車位置と周囲車両の動きを把握して判断を行う。ディープラーニングでは、入力層、隠れ層、出力層からなるニューラルネットワークで様々な状況判断を学習させる。モジュラー方式と E2E 方式にはそれぞれ長短があり、現状では高度な自動運転にはモジュラー方式、より基本的な自動運転には E2E 方式が主流となっている。

自動運転タクシーの商用化

newmo は既存事業基盤とパートナー連携を活用し、早期の自動運転タクシー商用化を目指している。タクシー事業基盤の活用、都市部での集中データ収集による高速学習、安全重視の低コスト車両開発などを進め、ティアフォーとの協業で「日本発の自動運転タクシー」実現を目指す。

実証実験は大阪府堺市と大阪市で計画し、堺市は都市近郊で車庫などの土地も確保でき学習情報が豊富なエリアだ。大阪市では万博後の都市部展開を検討している。

自動運転タクシーへの投資額は技術進歩で大幅に低減しており、Waymo は 111 億ドルで米国 4 都市 1,500 台運行、Pony.ai は 12 億ドルで中国 3 都市 300 台運行を実現した。

newmo は 1-2 億ドルの調達で 2027 年以降に大阪市等で 100 台運行を目標としている。

この投資額低減には、センサー類や車両価格の下落、オープンソース活用や生成 AI による効率化、生成 AI 活用の仮想走行訓練などが寄与している。特に 2020 年以降の生成 AI 発展が開発コスト低減に大きく貢献している。

新興モビリティ・フィンテック企業には、サービス立ち上げと同時に法規制や制度整備を進める責任がある。インシデント発生時は速やかに対策を講じ、業界全体の問題として取り組む姿勢が求められる。技術者や事業者はテクノロジー、金融、セキュリティを通じた社会課題解決に貢献すべきだ。

フィンテックとモビリティはテクノロジー発展により急速に変化し、社会課題解決に大きな可能性を秘めている。フィンテックは金融サービスをより身近で便利にし、モビリティ技術は人手不足や交通事故などの課題に対する解決策を提供している。両者は、社会のシステムをより良くする、という点で共通点があり、それゆえ共にセキュリティや法規制とのバランスを取りながら発展を続ける必要がある。15 年前にはフィンテックという言葉すら一般的でなかったが、今では日常生活の一部となっている。10 年後には自動運転も当たり前になっているかもしれない。そうした未来創造には技術開発だけでなく、セキュリティ対策、法規制整備、社会受容性の向上など、多面的アプローチが必要だ。技術者、事業者、利用者、規制当局など多くのステークホルダーが協力して、より良い未来を構築していくことが求められている。

Q&A

Q1: スタートアップが急成長する際のリスク管理はどうあるべきか？

A1: スタートアップが爆発的に成長すると同時にリスクも増大する。このリスクに対して

は段階的なアプローチが必要である。まず自分たちでリスク評価をし、ユーザー数や取引量を基に対策を考えていくべきだ。対策が不十分と判断したら次のステップへ進む形で、常に自己評価しながら進めることが大事である。外部の専門家に頼む場合も単に任せきりにするのは不十分と言える。事業環境や新しいデバイスの登場で常にリスクは変化するため、「ずっと安全」ということはないため、リスクを継続的に把握し、ビジネスサイクルに組み込んだ評価が必要である。

Q2: フィンテックプラットフォームで寄付機能が重要な理由は？

A2: 寄付機能は多様な価値交換を実現する上で重要である。災害時など様々なタイミングで寄付ニーズが発生する。単に専用サービスを作るだけでなく、決済システム全体で横断的に扱える仕組みが必要だと考えられた。実際にクレジットカード決済を寄付目的で使いたいというリクエストは多く、クラウドファンディングの依頼も相当数ある。寄付は一見対価がないように見えるが、実際には寄付者は満足感などの価値を得ているため、こういった価値交換もプラットフォームに取り込むことが大切だ。

Q3: セキュリティインシデントはどれほど深刻な経営課題なのか？

A3: セキュリティインシデントの重要性はスタートアップの成長段階で変化する。初期は「リスクを取って前進する」文化が強いが、ユーザー数が増えると状況が変わる。セキュリティ事故が起きるシステムでは他の情報も漏れやすく、表面上は「謝罪して終わり」に見えても会社の情報管理体制の問題を示していることが多い。個人情報漏洩の金銭的影響が小さく見えても、放置すれば問題は拡大する。特に大規模サービスでは深刻なため、金融サービスを展開するには会社の体制自体を変革する必要がある。