

日 ASEAN 新産業創出実証事業

実証事業報告書

「フィリピンにおける生体認証基盤構築事業」

2018年2月

日本貿易振興機構

株式会社 Liquid

## 目次

第1章 序論（要約） .....	3
第2章 警察機構（NBI）における実証事業.....	4
2.1 実証事業の目的および背景.....	4
2.2 事業実施体制 .....	4
2.3 実施スケジュール.....	5
2.4 調査概要 .....	6
2.4.1 調査内容および調査方法.....	6
2.4.2 調査目標 .....	6
2.5 事業実施内容 .....	7
2.5.1 事業実施概要.....	7
2.5.2 事業実施詳細.....	7
2.6 事業成果および考察 .....	12
2.6.1 効果測定及び抽出した課題調査 .....	12
2.7 今後の課題および解決方法.....	22
第3章 小売・飲食店舗における実証事業.....	25
3.1 実証事業の目的および背景.....	25
3.2 事業実施体制 .....	25
3.3 実施スケジュール.....	25
3.4 調査概要 .....	27
3.4.1 調査内容 .....	27
3.4.2 調査目標 .....	28
3.5 事業実施内容 .....	28
3.5.1 事業実施概要.....	28
3.5.2 事業実施詳細.....	28
3.6 事業成果および考察 .....	39
3.6.1 決済時間の計測結果及び抽出した課題調査 .....	39
3.6.2 ユーザおよび店舗の受容に関する課題調査 .....	61
3.7 今後の課題および解決方法.....	63
第4章 警察機構、小売・飲食店舗における全体的な成果及び履行内容.....	66
4.1 日ASEAN 民間・各種団体等との連携.....	66
4.2 規制改革、ルール形成等ビジネス環境への改善の可能性.....	66
4.3 市場開拓、グローバル展開の促進など様々な企業・団体等への波及効果.....	67
第5章 今後の具体的戦略と活動.....	68
第6章 結論（総括および結論） .....	70

## 第1章 序論（要約）

指紋認証を用いて、安全かつ汎用性の高い認証・決済プラットフォームの構築を目的とし、フィリピンの警察機構及び小売・飲食店舗での実証を行う。フィリピンは近年、人口増による消費の増加、インフラ投資等様々な理由により経済が成長し続けているが、セキュリティの設備投資が追いついていない。それに起因して犯罪率が2008年から増加している。同国の政府はこの事実を認識しており、フィリピンの近代化に見合った安全の提供に努めている。それに伴い、様々な政府機構がセキュリティ強化のために予算を増額し、生体認証の高額入札も実現されるようになってきている。2017年7月には Duterte 大統領が、生体認証ベースの National ID プラットフォーム構築に20億ペソの予算を割り当てたことも公表された。セキュリティ強化に重点を置くフィリピンに向けて、株式会社 Liquid（以降、Liquid で記載）は2017年にフィリピン海外事業を立ち上げた。世界でトップクラスの認証精度・速度を誇る指紋認証システムを提供し、同国のあらゆる業界へのシステム導入を目指す。これに向けて、同国で実証実験を行い、技術の証明および実績を作ることに専念する。

「警察機構」実証事業では、我々の指紋照合技術を NBI の無犯罪証明書システムに提供することを目標に、クライアントが示す技術条件が満たされているかどうかを実際にテストし、証明を行った。実施内容としては、実験会場で500人を集め、指紋登録を行い、500人同時に指紋認証を実施した。検証結果は、指紋認証の精度、速度、同時認証の限度値ともに目標値を達成し、実際の無犯罪証明書システムで稼働される環境でも問題なく動作することが証明された。また、実施の中で「更なる指紋認証アルゴリズムの向上」や「運用上の改善」などいくつかの課題を発見でき、本契約獲得に向けて更なる改善を進めていく予定である。

「小売・飲食店舗」実証事業では、日本国内で既に導入されている指紋認証決済サービスがフィリピンにおいても導入可能であるかを検証するため、実際に特定のエリアおよび期間限定で当該サービスを提供し、ユーザや店舗の受容度調査や導入展開にあたっての課題抽出を実施した。具体的には、セブ島において20店舗に指紋決済サービスを導入し、合計約1500人のユーザ登録を行い、アンケートやヒアリングを実施した。結果として、ユーザおよび店舗側の満足度は目標値を達成した。また、店舗側への売上金分配に向けた現地銀行との連携や、店舗スタッフの利便性を考慮に入れた小型化の必要性、安定したネットワーク確保の必要性など本番導入を見据えた運用上の課題をいくつか発見できた。更にアンケート結果から、今後ユーザ数を確保していくにあたって指紋認証決済サービスに特化して展開を進めていくのではなく、公共レベルの他の個人認証サービスと併せてサービス提供していくことが有効な手段である可能性が高い結果が得られ、本番展開に向けて導入戦略および運用上の課題改善をブラッシュアップしていく予定である。

## 第2章 警察機構（NBI）における実証事業

### 2.1 実証事業の目的および背景

政府系機関である警察機関・機構（NBI: National Bureau of Investigation）向けに「無犯罪証明書」を発行するサービス提供を目指す。指紋照合で正確な犯罪者を特定できる技術を提供することによって、治安の向上を目的とする。

同国においては、様々な場面において公的申請の際や、被雇用者については雇用者に対して「無犯罪証明書」の提出義務がある。しかし、現在の無犯罪証明書発行システムには指紋照合機能が搭載されておらず、犯罪者の特定を氏名・住所・生年月日等を元に目視で照合している。その為、現状は犯罪者の特定に時間を要し、且つ人的照合のためミスが多発している。また、同一人物が別氏名で登録・認証を行うことが可能であるため、偽名による詐欺も横行している。そこで Liquid の1対N認証を利用することにより、犯人の特定、及び同一人物の指紋を判別可能とし、問題を解決する予定である。

Liquid のシステムを NBI に本導入するために、指紋認証の精度、速度、同時認証の限度の3項目を確認する実証実験を行う。この実証実験の結果によって、本番環境でも Liquid システムが機能することを証明し、本導入の契約締結を目指す。

### 2.2 事業実施体制

当該実証事業におけるプロジェクト体制を下図に示す。

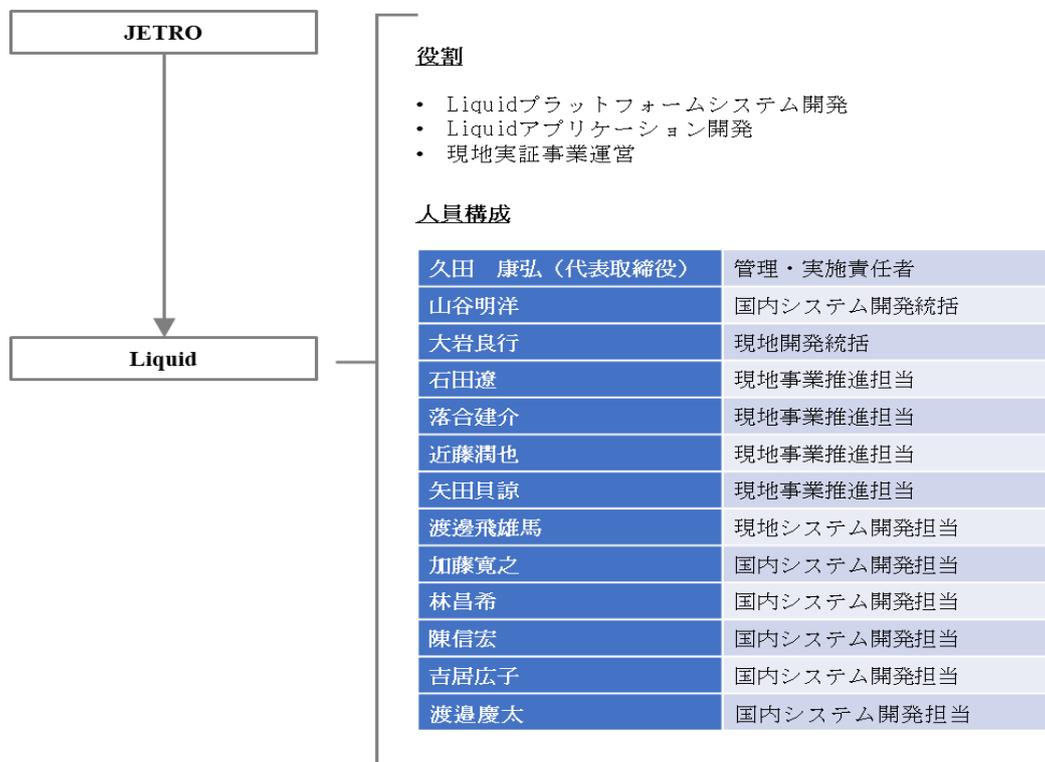


図 2-1 警察機構の事業実施体制

2.3 実施スケジュール

当該実証事業におけるスケジュールを下図に示す。

日程	実施概要
17年 5-9月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地パートナーリレーション作り、JETRO 様契約締結準備</li> </ul>
17年 10月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JETRO 様契約締結</li> </ul>
17年 10月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NBI 役員に実験実施のコミット</li> </ul>
17年 10-12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テスト設計                             <ul style="list-style-type: none"> <li>－テスト会場確保</li> <li>－500名のユーザ確保</li> <li>－NBI が望んでいる KPI 設定</li> <li>－会場通信環境確認</li> </ul> </li> <li>・タブレット・指紋センサー機材をフィリピン現地へ納品</li> <li>・NBI 向けのアプリケーションの開発</li> </ul>
17年 12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サーバをフィリピン現地へ納品</li> </ul>
18年 1月/初	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地納品済み機材のキッティング・最終チューニング</li> <li>・オフサイトのシミュレーション環境に弊社システムをテスト導入</li> </ul>
18年 1月/中	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実証実験実施（オフサイト）、アンケート回収                             <ul style="list-style-type: none"> <li>－大規模同時認証テスト: 500名のテストユーザをオフサイトの疑似環境へ収集。5,000人の NBI 提供犯罪者生データに加え 500名のテストユーザをデータベースに登録し、合計 5,500名のサンプル指紋データベースを構築                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>－500名に一人あたり一台のタブレット(簡易無犯罪証明書発行ソフト入り)と一台の指紋スキャナーを用意</li> <li>－LIQUID 社員の合図でテスト参加者が一斉に指紋照合を実行</li> <li>－NBI 情報通信部の部長兼役員が実証実験立ち会い・参加</li> <li>－実証実験の結果を基に、犯罪者のデータを全て登録かつ全オフィスに導入をした場合でも NBI の要件をクリアできることを証明(スピード:3秒以内、精度:FRR 5%未満、FAR 0.3%未満)</li> <li>－LIQUID 社員がユーザからアンケートを回収し、定性・定量的な効果を検証</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

図 2-2 警察機構の実施スケジュール

## 2.4 調査概要

### 2.4.1 調査内容および調査方法

#### (1) 現地通信環境下での大規模化の調査

##### ① 500人同時認証負荷テストの実施

500人を会場に集め、同時に指紋認証テストを実施し、大規模化に伴う処理時間のシミュレーションを実施する。

#### (2) 証明書発行の課題調査

##### ① 擬似無犯罪証明書発行プロセスを実施

テスト被験者に擬似的な無犯罪証明書発行プロセスを経験させ、証明書発行における認証時間の計測結果及び抽出した課題を調査する。

#### (3) 本人確認手続ユーザ調査

##### ① テスト被験者へのアンケート分析

テスト被験者に登録時に性別・年齢などの基本情報を入力してもらい、実証実験後にユーザアンケートを配布・記入し、参加ユーザ視点での使いやすさ・満足度の定量分析を実施する。

#### (4) 日系ベンチャー企業がASEAN政府に技術提供する際の課題調査

##### ① NBI関係者へのヒアリングからの課題報告

既存の政府指紋データベースのインポート及び指紋情報認証システムの最適化における課題や、日系ベンチャー企業がASEAN政府機関に技術・サービス提供を行う上での技術・実務上の課題などを調査する。

### 2.4.2 調査目標

当該実証事業における調査目標を表2-1に示す。

表2-1 警察機構の調査目標

項目	KPI
登録人数	500 人
認証回数	1,500 回
ユーザーアンケート数	300 人
ユーザ満足度	3.5 以上/5
FAR(他人受入率)	0.3%未満
FRR(本人拒否率)	5%未満
認証速度	3 秒以下

## 2.5 事業実施内容

### 2.5.1 事業実施概要

実証実験会場で 500 人を集め、指紋登録を行い、500 人同時に指紋認証を行う。指紋認証のアプリとエンジンは NBI の無犯罪証明書システムに導入する仕様と同様のものを用意し、実際に近い体験に対するユーザのフィードバック及び認証の速度・精度を検証する。フィリピン マニラの South Cembo Sports Complex にて実施した。

### 2.5.2 事業実施詳細

本事業実施にあたり、NBI の無犯罪証明書システムに導入する仕様とユーザ登録用・認証用のアプリケーションを開発した。また、リアルタイムで登録・認証状況を管理するために生体情報を含んだ国民情報管理 DB の構築と国民情報の管理・検索ページの構築を行った。データベースには政府保有の犯罪者指紋データベースを擬似的に再現したものを 5,000 名分用意し、システムにインポートした。インポートの詳細は添付資料「NBI データベースのインポート詳細」に示す。

当該事業実施は利用者の観点から大きく分けて、「(1) ユーザ登録ステップ」と「(2) 指紋認証ステップ」に分類される。「(1) ユーザ登録ステップ」では、現地パートナーの人脈を用いて、一般市民 500 名を確保した。「(2) 指紋認証ステップ」では、NBI で現在利用されている無犯罪証明書発行システムの類似アプリを開発した。500 人が登録した指紋に加え、5,000 のダミー犯罪者指紋の擬似指紋データベースに対し、指紋を照合。指紋照合をすることにより、本人を特定、及び犯罪者では無いことが判明する。各ステップの詳細は以下に記載する。

#### (1) ユーザ登録ステップ

- ① 500 名のテストユーザの確保





図 2-4 会場の配置

③ ユーザ登録および指紋認証におけるハードウェア構成

ユーザ登録および指紋決済は専用端末と Liquid ソフトウェアを利用。図 2-5 および表 2-2 で示すハードウェア構成を設置した。

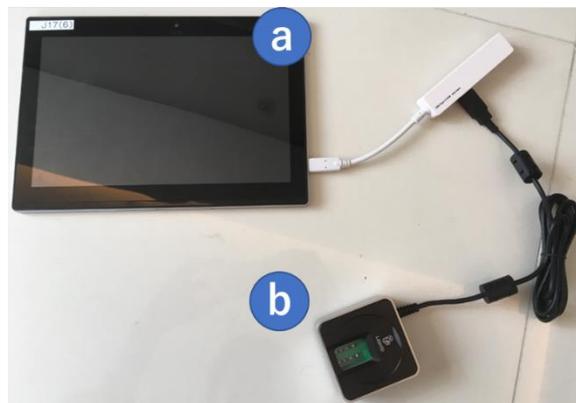


図 2-5 登録/決済アプリハードウェア構成

表 2-2 ハードウェア構成表

番号	ハードウェア名	概要
a	Lenovo ideapad Miix 320	Window タブレット
b	Futronic	指紋センサー

④ 500名のテストユーザ登録の流れ

ユーザ登録は専用端末を用いて、初めに基本情報 (ID 番号、性別、生年月日) を入力し、その後3本指の指紋 (人差指、中指、薬指) を登録する。具体的な流れは下図の通りである。

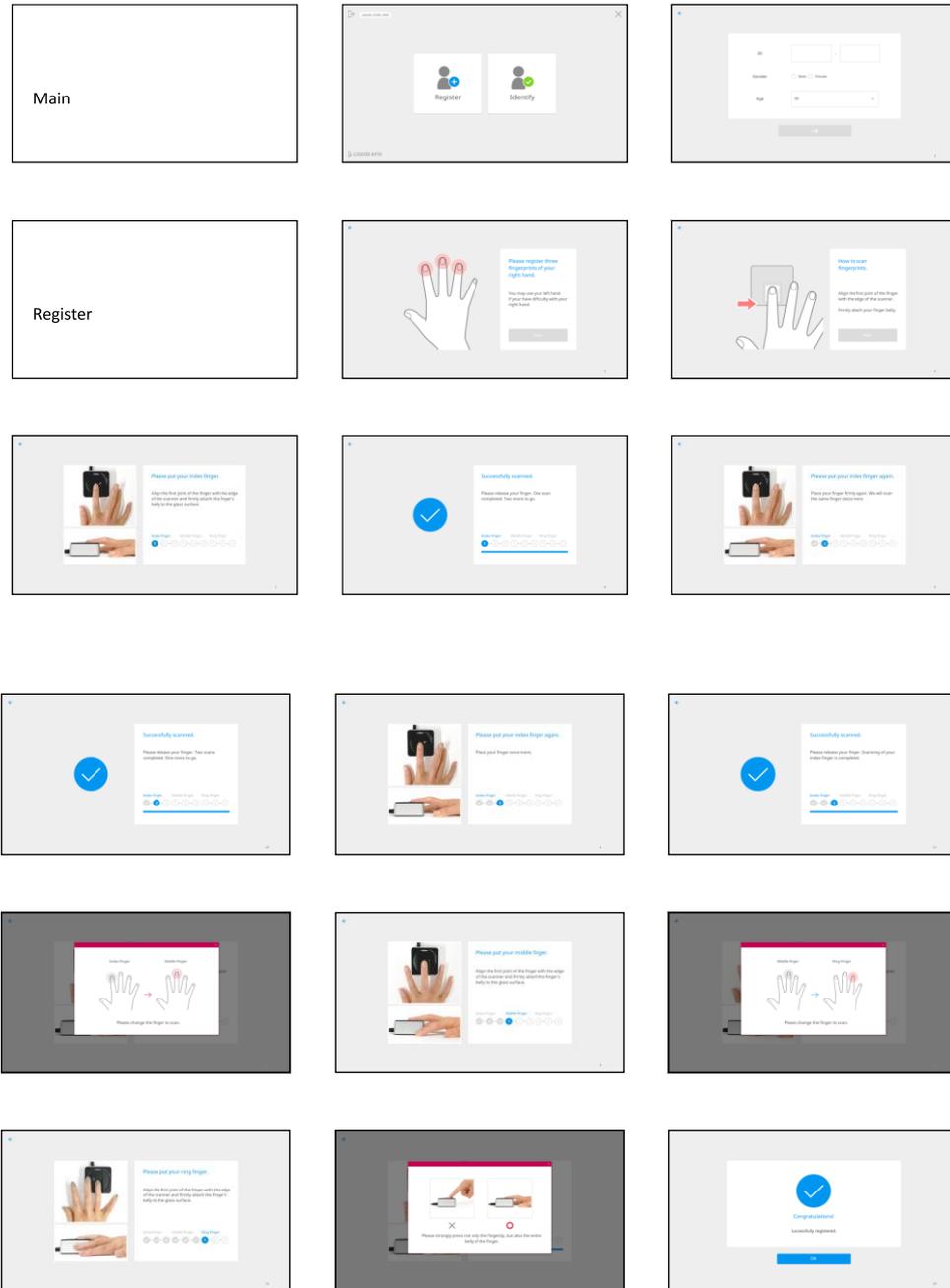


図 2-6 ユーザ登録の流れ

## (2) 指紋認証ステップ

### ① 登録に使った同一端末での第1回指紋認証

ユーザはまず登録に利用した同一端末を用いて、指紋登録ステップで登録した自分の指紋が正しく照合されるかを確認する。まず、2本指の指紋（人差指と中指）を照合し、登録時に入力した基本情報（ID番号、性別、生年月日）が正しく表示されるかを確認する。もし2本指での照合が不十分の場合、3本目の指（薬指）で指紋を照合する。同時認証の負荷に耐えられるかの実証でもあるため、実験ファシリテーターの合図で一斉に認証を行う。具体的な流れは図2-7の通りである。また、認証の様子は図2-8の通りである。

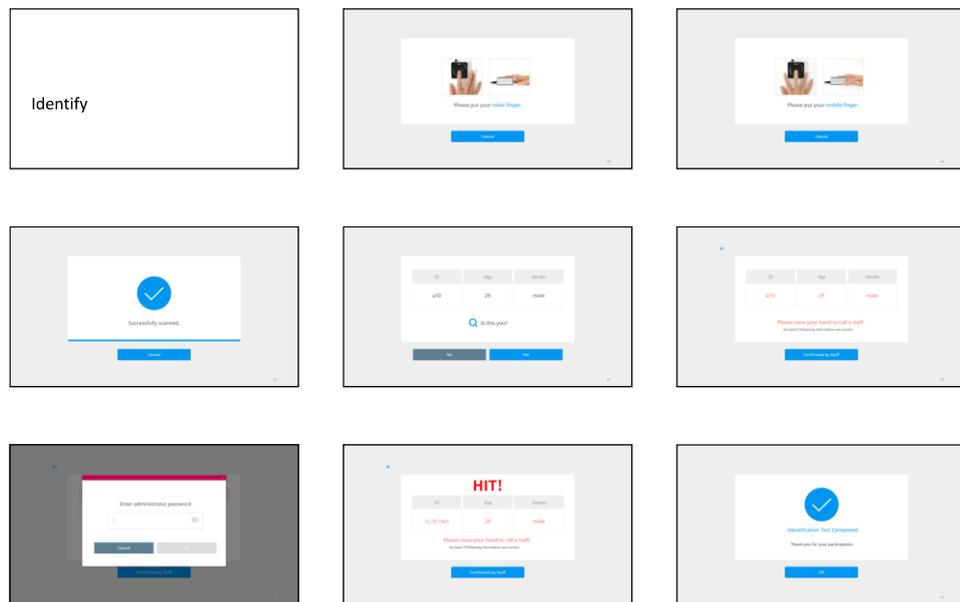


図2-7 指紋照合の流れ



図2-8 指紋照合の様子

## ② 登録に使った別端末での第2、3回指紋認証

ユーザはグループ内で、隣に座っているユーザ同士で端末を交換し、登録時とは別端末で同じ指紋認証のプロセスを行う。第1回と同様の流れで照合を行い、登録時に記載した基本情報（ID番号、性別、生年月日）が正しく表示されるかを確認する。また、同時認証の負荷に耐えられるかの実証でもあるため、実験ファシリテーターの合図で一斉に認証を行う。

※ 認証に際し、表示された基本情報が自分のものと異なる場合(他人受入)、複数回認証を行っても基本情報が表示されない場合(本人拒否)、また疑似犯罪者指紋とマッチングがなされた場合は、スタッフがパスワードを入力しない限り次の画面に進まない仕様になっている。この仕様によって確実にエラーを検知し推定される原因をリアルタイムで検証できるようになっている。

## (3) ユーザアンケートの記入

すべてのユーザは所定の回数認証を行ったのちに認証・登録の簡便さ、速度、および指紋認証全般に対するアンケートの記入を行った。

## 2.6 事業成果および考察

### 2.6.1 効果測定及び抽出した課題調査

#### (1) 事業実施結果サマリー

下表の通り、全項目において KPI を達成した。

表 2-3 警察機構における事業実施結果サマリー

項目	KPI	実績/結果	達成/未達成
登録人数	500 人	500 人*	達成
認証回数	1,500 回	3,320 回	達成
ユーザアンケート数	300 人	500 人	達成
ユーザ満足度	3.5 以上/5	4.3	達成
FAR(他人受入率)	0.3%未満	0.09%	達成
FRR(本人拒否率)	5%未満	2.50%	達成
認証速度	3 秒以下	1.48 秒	達成

\*内 4 名は指紋が薄いため登録エラー

(2) 現地通信環境下での大規模化の調査：500 人同時認証の処理速度の定量効果測定

NBI の無犯罪証明書発行システムに Liquid 指紋認証エンジンを導入する際、多くの同時指紋認証が想定される。フィリピン全国で無犯罪証明書発行センターが 108 箇所あり、合計約 500 の発行端末がある。フル稼働時にはこの 500 端末が同時に指紋認証を行うため本実証実験は 500 人の端末で構成されている。なお、本導入で必要となるスペックを考慮した上で、本実証実験のサーバも選定した。本導入には約 100 万人分の犯罪者指紋データベースに対し照合予定であり、本実証実験では 5,000 人分のダミー犯罪者指紋データベースに対し照合を行った。従って、照合対象指数に比例した形で 1/200 のスペックのサーバを本実証実験に利用した(詳細は添付資料システム詳細 1.1 を参照)。

上記を前提とした上で、NBI はまず 500 人同時認証に耐えられることの証明及び平均認証時間 3 秒以内を期待しているため、本実証実験も同様に KPI を設定した。

本実証実験の結果、500 人同時通信に Liquid エンジンが耐えられることを証明でき、かつ認証を平均 1.48 秒で実行できることも証明できた。

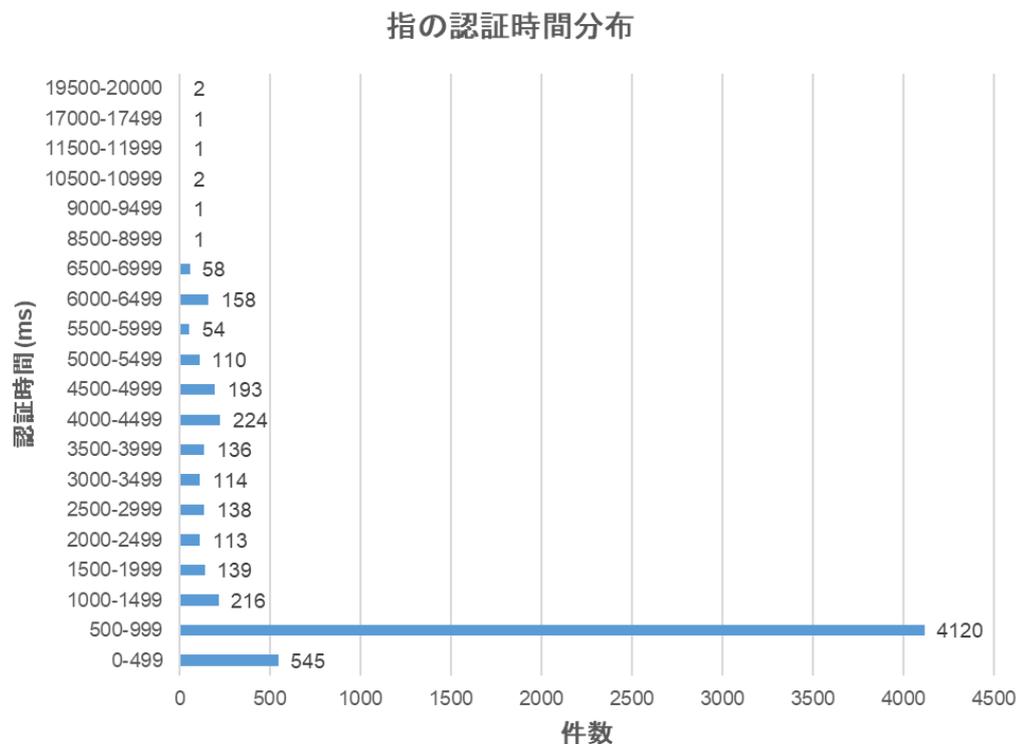


図 2-9 指紋認証の時間分布

認証時間は中央値が 0.73 秒、平均値が 1.48 秒で共に KPI の 3 秒未満を半分の時間で達成できた。10 秒以上の認証が 6 件存在するが、該当するタブレットの挙動データを精査した結果、サーバまたはタブレットの処理時間でなくタブレットのネットワーク通信に起因するものであることがわかった。実運用に向けては安定したネットワーク通信を確保することが重要である。

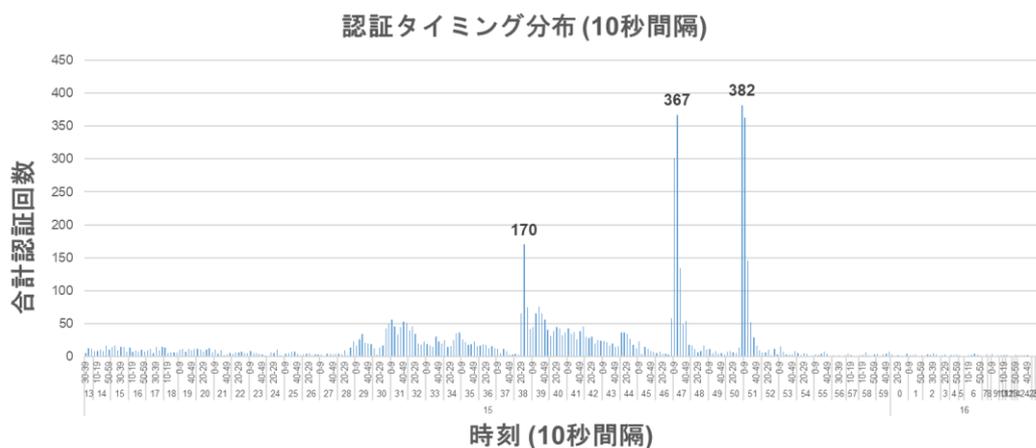


図 2-10 指紋認証のタイミング分布

また、指紋認証のタイミング分布をみると、3 回の認証に対応して 3 つのピークが存在する。ピークでは 10 秒以内に 367 回、382 回の認証を実現している。前後の時間も合わせると、500 台同時稼働で現実的に起こり得る最多同時リクエストの再現に成功しているといえる。

また、無犯罪証明書発行全体のプロセスに目を向けると、現在、予約、支払い、データ入力、認証、証明書発行という全体プロセスで 45 分から最大で 1 週間の時間がかかっている。最大のボトルネックは認証のプロセスで、犯罪者データと近い名前を持つユーザーに関しては目視で指紋その他のデータを確認するため、証明書発行のために 1 週間後の再訪問が必要となる。今回導入予定の指紋認証システムはこの認証プロセスを短縮することができ、全体プロセスも 20 分から最大で 80 分へと短縮される。このように指紋認証システムの導入により、最短発行時間・平均発行時間が半以下に短縮され、最大でも当日で必ず証明書発行ができるようになることが見込まれる。

### (3) 証明書発行の課題調査：精度の主要 KPI の効果測定

NBI の無犯罪証明書発行システムに Liquid 指紋認証エンジンを導入する際、指紋

認証の精度が非常に重要となる。指紋認証時に指紋読み込みエラーが多発した場合、発行プロセス全体が遅くなり、誤認証により犯罪者を正しく検知できない割合が増え、そもそものプロセスが成り立たなくなる。精度の重要性はNBIも理解しており、議論の上、許容できる FRR は 5%未満、FAR は 0.3%未満と合意。本実証実験も同様に KPI を設定した。本実証実験の結果、FRR は 2.5%、FAR は 0.09%となり期待以上の精度を提供できることを証明できた。

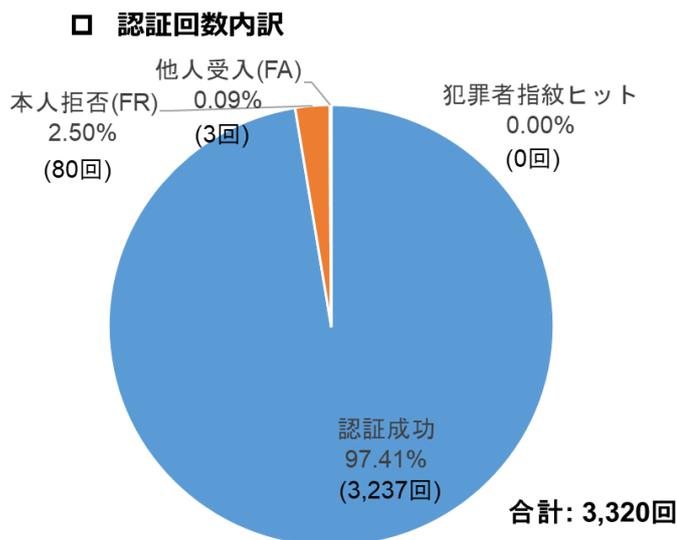


図 2-11 本人拒否率 (FRR) 他人受入率(FAR) 分析

FRR とは本人拒否率であり、本実証実験では合計認証回数 3,320 回の内 80 回発生した (2.5%)。本人拒否のケースは 2 種類であった。登録に失敗したユーザが認証時に本人拒否として算定されているケース (実際には FRR 算定から除外すべきケース)と、指の当て方などが悪く拒否されてしまったケースである。後者のケースはスタッフのサポートによって指の当て方を気を付け、複数回の試行を行った場合は最終的に認証成功となっており、端末ごとにスタッフが配備されている実際の運用においてはほとんど支障がないと想定できる。

FAR とは他人受入率であり、本実証実験では合計認証回数 3,320 回の内 3 回発生した(0.09%)。他人受入の発生要因については以下の 2 つが特定された。1 つ目は今回導入したアルゴリズムのバグである。今回、指紋のスキャンに要する時間を最低限に抑えるため、指紋の認証の確度に応じて必要最低限の指数のみスキャンするシステムを導入している。つまり、指 1 本のスキャンで十分に認証の確度が高い場合はその時点で認証結果を出し、確度が十分に高くない場合は 2 本目、3 本目の指紋をスキャンする仕様になっている(実際に認証に要した指の数の分布については

図 2-12 を参照)。今回のバグは、3 本の指紋をスキャンした際に 3 本すべての認証ではなく、3 本中 2 本が認証しただけで認証結果が出てしまう設定になっていたというもので、実際 3 本の指紋をスキャンした場合に他人受入の発生が集中している。この要因についてはシステムのバグの修正によって解決が可能である。2 つ目は登録時の指の置き方が悪く不十分な指紋情報で登録が行われたユーザが存在したことである。これらのユーザは認証時に他のユーザとして認証される、または逆に他のユーザがこれらのユーザとして認証される、など他人拒否の要因となっていた。この要因に関しては、登録時にスタッフが指の当て方を指導するなど運用上の工夫によって解決が可能である。実際に今回の実証でも他人受入が発生したユーザに関してスタッフ指導のもと指紋情報を再登録した結果、他人受入が発生しなくなっていた。今回の実証実験では 500 台のタブレットに対して 17 人のスタッフのみが対応に当たったが、実際の運用では 1 台のタブレットに対して 1 人のスタッフがついて登録・認証をサポートを行うため、登録時の指の当て方に関して十分コントロール可能である。今回発生した他人受入の低さはすでに十分に実用に耐える水準であるが、バグの修正という技術上の施策と、登録時の指紋情報の質の担保という運用上の施策によって発生を限りなくゼロにすることが可能である。

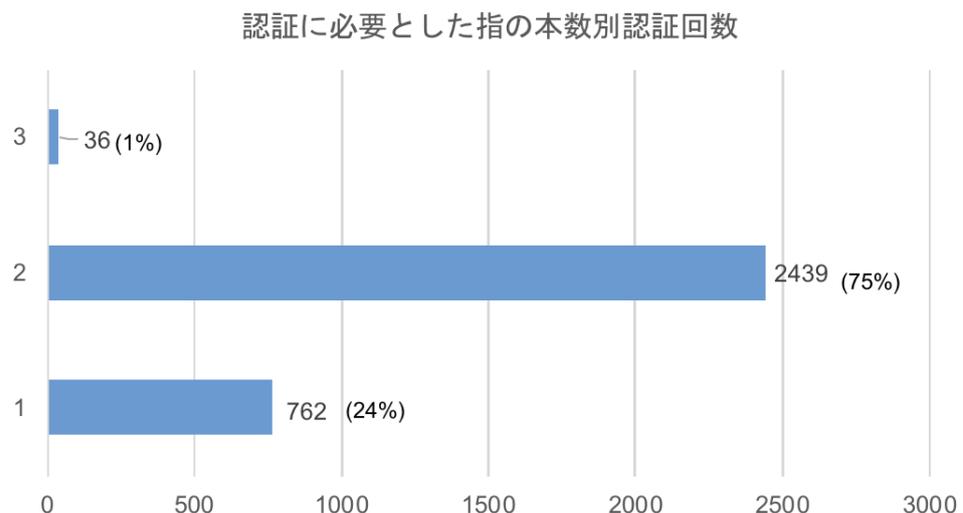


図 2-12 認証に必要とした指の本数別認証回数

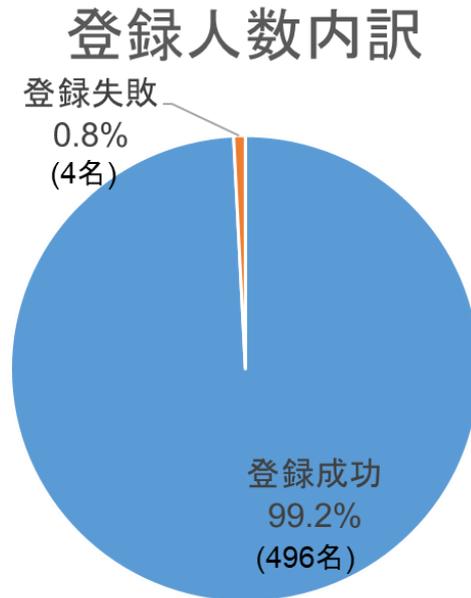


図 2-13 指紋登録人数内訳

登録状況を見てみると、500名中4名のみが指紋が薄いため登録ができなかった。日本などにおける2-3%の登録失敗率よりも低くなっている。一般的に登録の失敗が起こるのは指の乾燥によって指紋が不鮮明になっている場合、加齢や怪我、薬品の使用などによって後天的に指紋が薄くなった場合、個人差で生まれつき指紋が薄い場合などが存在する。日本のサンプルとの差異を考えると、フィリピンにおける登録失敗率の低さは湿度の高さと母集団の年齢層の若さに起因すると考えられる。

(4) 本人確認手続ユーザ調査：入力データに基づいたユーザのデモグラフィック集計

本実証実験を、できる限り NBI 無犯罪証明書の申請者のデモグラフィックに似せることを意識し、ユーザ集めを実施した。結果、性別と年齢に大きな偏りが無く、国全体の割合に類似したテストユーザを確保でき、本実証実験の有用性を担保することができた。

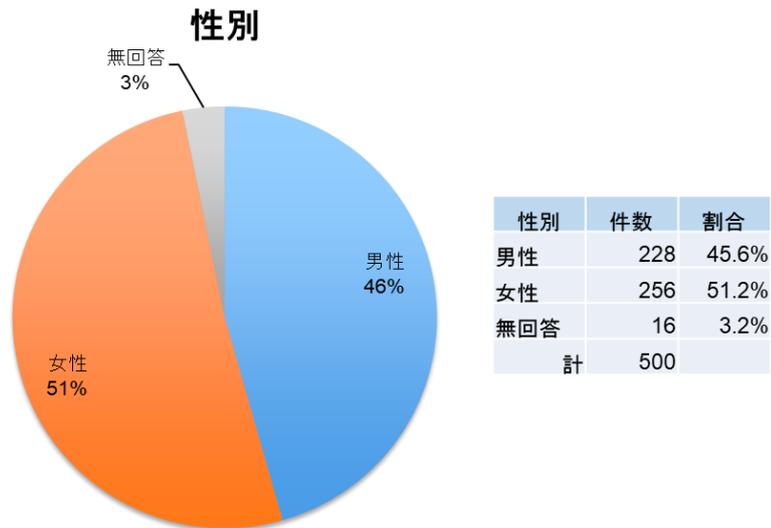


図 2 -14 指紋登録者性別内訳

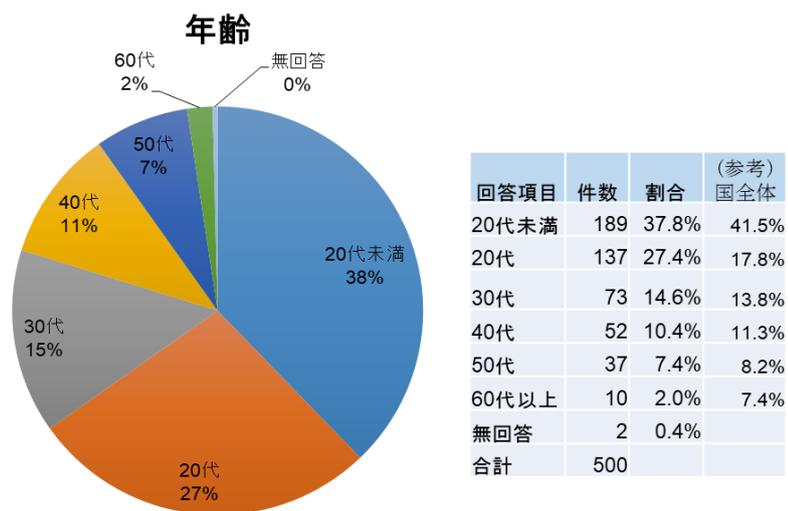


図 2 -15 指紋登録者年齢内訳

(5) 本人確認手続ユーザ調査：ユーザ体験の定量集計

Liquid 指紋認証エンジンのユーザ体験についてテスト参加者がアンケートを記入した。指紋登録のプロセス及び認証プロセスの満足度、そして指紋認証に対する感想を記入した。実際のアンケートは下図を参照。

登録と認証プロセスの満足度は共に 4.3/5 であり、KPI を達成できている。

## User survey for fingerprint authentication system - Survey sheet -

### A. Information of user

1	Gender	<input type="checkbox"/> Male
2	Age	<input type="checkbox"/> -20 <input type="checkbox"/> 30-40 <input type="checkbox"/> 50-60 <input type="checkbox"/> 60-

### Your opinion about today's experiment

#### B. Fingerprint Registration process

1	How easy/difficult was the process to follow?	<input type="checkbox"/> Very difficult <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Very easy
2	How was the speed of fingerprint registration?	<input type="checkbox"/> Very slow <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Very fast
3	Any comment/suggestion on the registration process?	

#### C. Fingerprint Identification process

1	How easy/difficult was the process to follow?	<input type="checkbox"/> Very difficult <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Very easy
2	How was the speed of fingerprint identification?	<input type="checkbox"/> Very slow <input type="checkbox"/> Moderate <input type="checkbox"/> Very fast
3	Any comment/suggestion on the identification process?	

### Your opinion in general (not about today's experiment)

#### D. Fingerprint authentication in general

1	How convenient is current fingerprint authentication process for government procedure? (e.g. NBI Clearance, PNP Criminal Database, Immigration Security)	<input type="checkbox"/> Very inconvenient <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Very convenient
2	How comfortable do you feel the government managing your fingerprint information from security perspective?	<input type="checkbox"/> Very uncomfortable <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Very comfortable
3	Do you think fingerprint authentication should be used more broadly for government procedures?	<input type="checkbox"/> Much less <input type="checkbox"/> Neutral <input type="checkbox"/> Much more
4	Please select usage that you feel would be convenient using fingerprint authentication (multiple answer)	<input type="checkbox"/> Bank transaction <input type="checkbox"/> Office access <input type="checkbox"/> Hospital

E.	1	Free comment on today's survey and fingerprint authentication
----	---	---

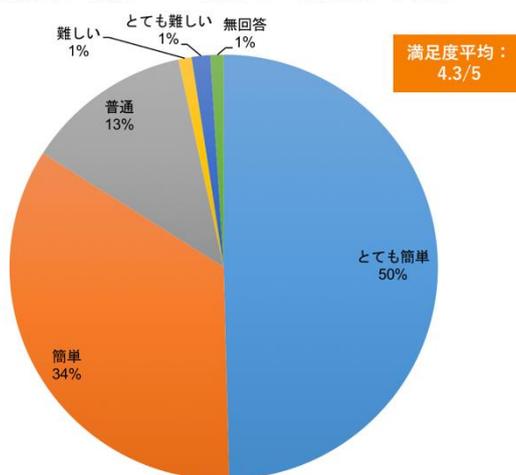
End of the questionnaire. Thank you very much.

We will keep this form confidential and will be a reference for improving future products and services.

Liquid inc.

図 2-16 テストユーザ向けアンケート

### 指紋の登録フローは簡単・難しかったか



### 指紋の登録の速さははどうだったか

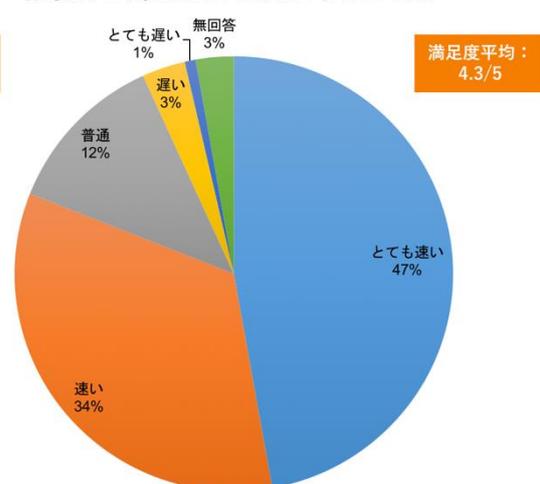


図 2-17 指紋登録プロセス満足度

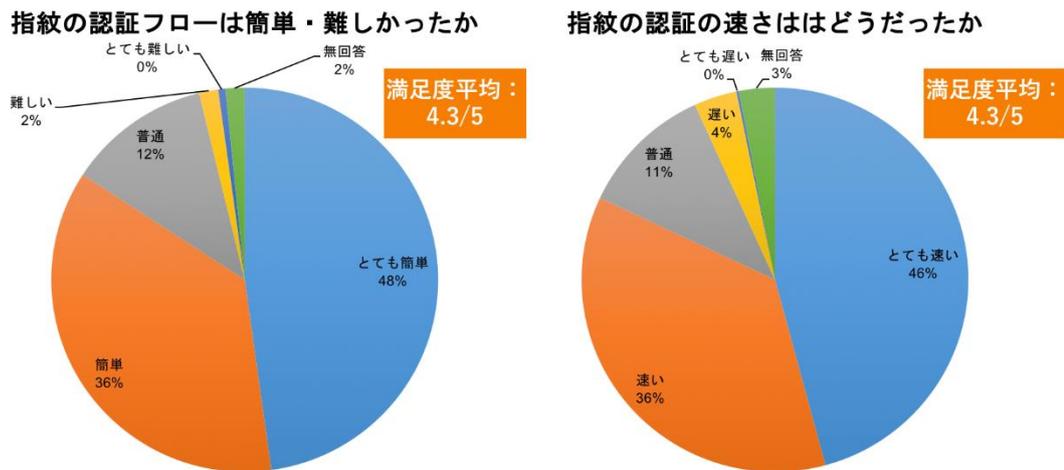


図 2-18 指紋認証プロセス満足度

今回の実証実験に限らず、一般的な指紋認証手続きに関する意識についてもアンケートを行った。

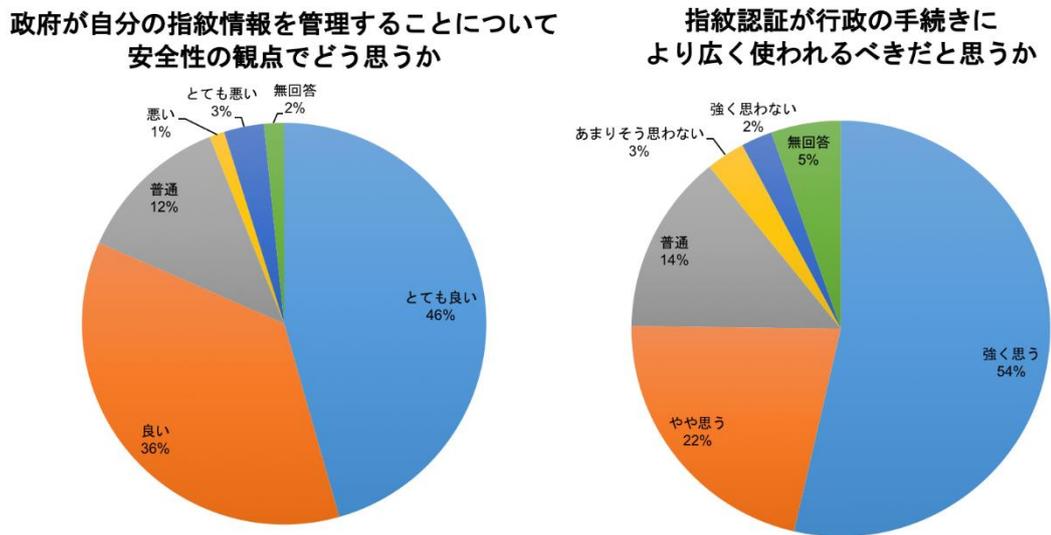


図 2-19 政府による指紋認証導入・指紋情報管理への意識

政府による指紋管理に関して肯定的であり、多くのユーザが行政手続きへの指紋認証の導入に肯定的である。すでに指紋認証が一般的に利用されていることも相まってユーザ受け入れの観点から、国民の生体認証プラットフォーム構築の土壌が整っている。

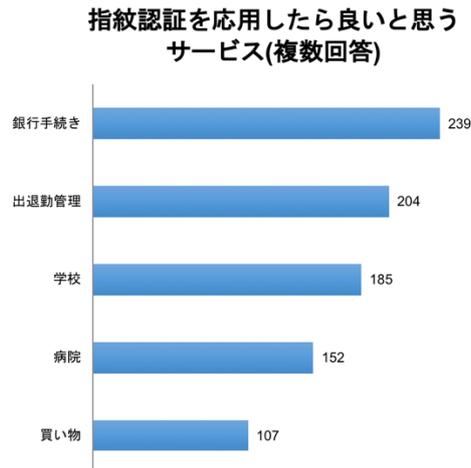


図 2-20 指紋認証を応用したサービスに関する意向

民間での利用に関しては銀行手続き、オフィスでの出退勤管理など半公共的領域での利用への関心が強い。

(6) NBI 関係者へのヒアリングからの課題報告：NBI 役員への実験後のアンケート

NBI の無犯罪証明書発行システムに Liquid 指紋認証エンジンを導入するというゴールに向けて、8 ヶ月間 NBI 役員と関係性を構築し、必須要件や機能のヒアリングを実施した。本実証実験に NBI 役員が立ち会うことにより、NBI が求めている要件を満たしていることを証明し、安価でありながら高い精度を持つエンジンを提供できることを訴求した。本実証実験を経て、NBI 役員のシステムに関する満足度や更なる課題のフィードバックを受領した。

表 2-4 NBI 役員実証実験アンケート

質問	回答
実証実験における登録・認証のフローおよび速度についてどう思うか	とてもスムーズで早く、満足している。サーバのスペックに関しては登録人数に合わせて増強する必要があるが、そのキャパシティーさえ確保すれば実用できる
実証実験を見た全体的な感想は	実証実験は生体認証の基本的な登録と認証についての妥当性を証明した。認証の時間を 5 秒以下にする必要があるがそれを満たしていた。今後データベースを数百万人レベルに拡充していく際には段階を追ってコストも鑑みてスペックを向上していく。

生体認証技術を NBI などの政府機関に導入する際の技術上のチャレンジはなにか	ソフトウェアの柔軟性(アプリケーションとデータベース両方)が特に重要で、様々な要望に応えられる必要がある
生体認証技術を NBI などの政府機関に導入する際の運用上のチャレンジはなにか	トレーニングとデプロイメントである。NBI の無犯罪者証明書の発行は全国 108 箇所で行われており、これが滞りなく新しいシステムに切り替わるために職員へのトレーニングとハードウェアおよびシステムの確実なデプロイメントが必要となる。
Liquid のような日本のベンチャー企業がフィリピン政府とプロジェクトを行う際の政治的・法規的なチャレンジはなにか	特に新規の外国企業にとっては大きなチャレンジとなる。ただし、政府とのプロジェクトにおいて参照すべき法律 (Philippine Procurement Law (RA 9184)) を理解することは大きな助けとなる
日本のベンチャー企業はどのようにこれらのチャレンジを乗り越えればよいか	現地の商習慣や事情をよく知っているコンサルタントを雇うこと。そして変化する状況に柔軟に対応すること。特に政府の大きなプロジェクトはステークホルダーが多く状況が変わりやすい。このような不確実性に粘り強くついていき、情報を収集し、常に解決策を見つけることが重要となる。当初の状況に拘ったり、不確実性を恐れてリスクをとれないと政府とのプロジェクトはできない。

機能面では事前に伝えていた内容を達成することができ、本実証実験の成果に高い満足度を持ってもらうことができた。ただし、今後本導入のデータベースのサイズに合わせたサーバのスペックの拡大については慎重を期す必要がある。また、運用面では多拠点での導入を進める上で十分な準備とトレーニングを行う必要がある。設立間もなくかつ外国の企業である Liquid のような企業が政府のプロジェクトを獲得するためには現地の状況をよく知るコンサルタントと不確実な状況に対応する柔軟性が必要であることも再認識された。

## 2.7 今後の課題および解決方法

本事業を通じ、警察機構での生体認証を活用した無犯罪証明書発行の実現へむけた課題と解決方法を抽出した。

### (1) 指紋認証アルゴリズムの向上と早期課題発見のための仕組みづくり

警察機構用に開発したアルゴリズムについては十分に期待された性能を達成する

ことができたが、一方で他人受入を引き起こすバグの存在が判明した。具体的には認証に使う指紋の本数を最適化するアルゴリズムのバグで、3本の指紋をスキャンした際に3本すべての認証ではなく、3本中2本が認証しただけで認証結果が出てしまう設定になっていたというものである。本バグについては、一般的な利用やテストで判明するエラーではなく、今回のように大人数での実証試験で値を分析した時にはじめて判明するエラーであるため、事前に検知することは困難であった。今回特定したバグの修復はもちろんのこと、今後同様のバグを早いタイミングで特定し、解決する仕組みが必要である。一般的なユーザテストを行うことは前提として、一定以上のスケールでのみ判明するバグについては、システム導入の展開をフェーズで区切り各フェーズの結果を今回のような形でこまめに分析をすることが必要となる。例えば警察機構の1つの支店で導入をしたタイミングで結果の解析をかけ、問題がないことが判明した時点で少しずつ展開範囲を広げる方法である。

## (2) 登録・認証オペレーションをサポートするスタッフの教育

今回生じた登録・認証のエラーの大半はユーザの指の当て方に起因するものが大半であった。ユーザをサポートするスタッフについては事前にオリエンテーションを行うことでシステムの理解と指の当て方への理解を深めたが、当日はうまくサポートをできるスタッフとそうでないスタッフのグループでエラーの発生・登録手続きのスムーズさに大きな差が出た。今後、全国にある警察機構の支店に本システムを展開していく上で同様の問題が生じる可能性は十分あり、各支店の固有条件(センサーの設置のされ方、スタッフの質)も多様であることが想定される。これに関しては、ユーザおよびスタッフ向けのマニュアルを整備し、オリエンテーション・トレーニングの機会を確保すること、定期的にスタッフの質をモニター・維持するオペレーションの仕組みを築くことが必要となる。

## (3) システムの柔軟性の確保

本事業の要件定義の過程、そしてNBI役員のコメントから抽出された課題のひとつソフトウェアの柔軟性の確保である。政府向けのシステム導入に際して最低限の性能値を満たすことは必須であるが、その次に課題となるのは先方の要望と既存のシステム条件を鑑みてどのように自社のシステムを適応させることができるか、というポイントである。例えば今回は既存データベースのインポートが一つの技術的要望として存在し、データ形式を変換するシステムを開発することで対応をした。今後警察機構を含めた政府機関への導入に際して同様の課題が生じる可能性は高い。基幹技術となる指紋認証エンジンだけでなく、システム連携に際して必要となる開発に、短期間で対応できる体制の確保と連携方法の知見を蓄積していく。

#### (4) 政府機関の関係性構築と機動的なスキーム構築

本事業において実際の実証試験を行うまでに警察機構および関連組織との間で数え切れない折衝が必要であった。海外政府のプロジェクトにおいてステークホルダーを見極めて意思決定の力学を理解することが必要である。また、プロジェクトにおけるステークホルダーの役割やプロジェクト自体の立て付けが頻繁に変わり、そのたびごとにプロジェクト実行のスキームを変更する必要であった。(3)に挙げたシステム自体の柔軟性に加え、プロジェクト実施スキームの柔軟性もプロジェクト獲得・実施の大きなポイントとなる。この対策としては現地の商習慣および人間関係を深く理解しているコンサルタントを確保すること、そしてプロジェクト実施におけるスキームのオプションを常に先回りして複数検討しておくことがあげられる。

以上が本事業を通じた課題と対策となる。これらは警察機構における生体認証を活用した無犯罪証明書発行の実現のみならず、フィリピンにおける他の政府機関との連携における生体認証プラットフォームの実現、ひいては日本のベンチャー企業が東南アジアにおいて政府のプロジェクトを実現するにあたっても共通するものであると考えられる。

## 第3章 小売・飲食店舗における実証事業

### 3.1 実証事業の目的および背景

小売・飲食店舗で、指紋決済システムを提供する実証実験をセブ島にて行う。目的は、ユーザの利便性向上による生体認証文化の構築・現金社会の改善である。現在、フィリピンのクレジットカード保有率は15%以下で、現金保有率が高くなっている。指紋決済により現金保有率を下げる事により、強盗の防止等の治安の向上・現金発行コストの削減等に寄与するものと考えている。また、将来的には本人情報と決済情報を紐づけることにより、購買履歴等のビックデータの取得が可能となると考えている。この様なビックデータを事業者に開放することができれば、事業者にとって効率的な販売活動・ユーザにとって快適な購買が可能になると考えている。実証実験では、セブ島の小売店舗にてLiquidの指紋決済システムを貸し出し、現地環境での実施可能性、及び現地住民の受け入れを検証した。

### 3.2 事業実施体制

当該実証事業におけるプロジェクト体制を図3-1に示す。

### 3.3 実施スケジュール

当該実証事業における実施スケジュール制を図3-2に示す。

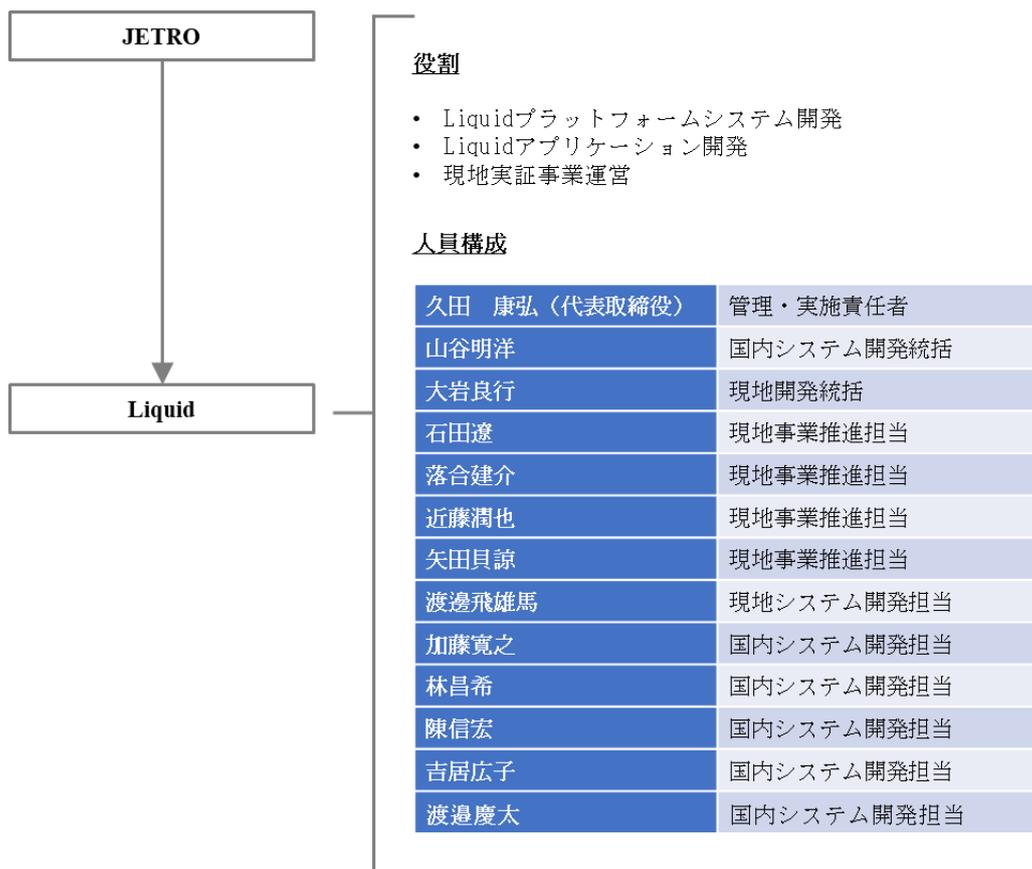


図 3-1 小売・飲食店舗の事業実施体制

日程	実施概要
17年 5-10月	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 現地パートナーリレーション作り、JETRO 様契約締結準備</li> <li>• JETRO 様契約締結</li> <li>• 小売向けのアプリケーションの開発               <ul style="list-style-type: none"> <li>ー現地レジの擬似ソフト開発</li> <li>ーLiquid Pay の現地対応化(*決済時に表示されるタブレットのフローと指紋の登録、個人情報を入力画面の一部は共通。詳細な情報の入力、利用時のガイダンスなどは現地化が必要)</li> <li>ーサーバとの API 接続</li> </ul> </li> </ul>
17年 10月	
17年 10-12月	
17年 10-11月	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 登録および決済フローの詳細化</li> </ul>
17年 11-12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 実証実験に向けた実地オペレーションの準備・開発の最終調整</li> </ul>
17年 12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20店舗へのタブレットと認証端末（センサー）の設置</li> <li>• 店舗における運用トレーニングの実施</li> </ul>
17年 12-1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 飲食店・小売店における実証実験の実施及び効果測定</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>－複数の登録会場にて登録会を実施</li> <li>－Liquid 社員(あるいは現地派遣スタッフ)が順次店舗を回り適宜アンケートを回収、定性・定量的な効果を検証</li> </ul>
--	---

図3-2 小売・飲食店舗の実施スケジュール

### 3.4 調査概要

当該実証事業における調査内容および目標を以下に記載する。

#### 3.4.1 調査内容

##### (1) 決済時間の計測結果及び抽出した課題調査

- ① 登録・決済機能の利用ユーザへのアンケートの分析  
登録後および決済後のユーザに対してアンケート（400枚以上）を取り、ユーザ属性別の満足度やマーケティングターゲットを調査する。
- ② 導入店舗へのアンケートの分析  
導入店舗に対してアンケート（20枚）を取り、今後の大規模な導入展開の可能性を調査する。
- ③ 登録人数、利用回数、利用金額、購入品目などの定量データ測定と分析  
登録者情報や決済情報を定量的に分析し、指紋認証決済サービスが十分に利用されているかどうかを調査する。
- ④ 認証速度、精度(FAR/FRR)の定量データ測定  
性能および精度を測定し、本システムが複数店舗に大規模導入するにあたって耐えうるかどうかを調査する。

##### (2) 生体認証の商業利用におけるユーザの受容に関する課題調査

- ① 利用ユーザへのヒアリングからの課題抽出  
指紋登録する上で困った点や抵抗感、また指紋登録に対して抵抗感がある場合はどのような情報提供をすれば許容するかなどを調査する。
- ② 導入店舗へのヒアリングからの課題抽出  
指紋決済を提供する上で困った点や、寄せられた顧客からの要望、今後あると良い機能などを調査する。

### 3.4.2 調査目標

当該実証事業における調査目標を表3-1に示す。

表3-1 小売・飲食店舗の調査目標

項目	KPI
登録人数	1,500人
アンケート数	400人
決済回数	1,500回
FAR	0.1%未満
FRR	5%未満
認証速度	3秒以下
満足度	3.5以上/5

### 3.5 事業実施内容

#### 3.5.1 事業実施概要

フィリピンのセブ島において、協力会社のもと従業員や生徒など約1500人にユーザ登録を行い、事前導入した20店舗にて指紋認証決済を提供した。詳細は以下に記載する。

#### 3.5.2 事業実施詳細

当該事業実施は利用者の観点から大きく分けて、「(1) ユーザ登録ステップ」と「(2) 指紋認証決済ステップ」に分類される。全体的な流れを下図に示す。「(1) ユーザ登録ステップ (下図、Registration に該当)」では、指紋決済サービスの利用者確保にあたって、セブ島の語学学校や現地企業、飲食店など様々な協力会社と提携して利用者確保し、当該事業の協力の打診を図った。「(2) 指紋認証決済ステップ (下図、Matching に該当)」では、事前に指紋決済システムを導入した20店舗に登録者が訪れ、指紋決済により物やサービス、飲食を購入する流れとなる。各ステップの詳細は以下に記載する。

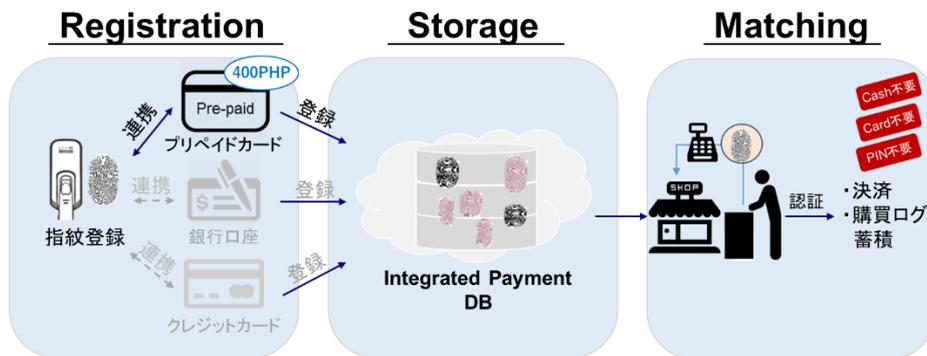


図3-3 指紋登録から指紋認証決済までの流れ

## (1) ユーザ登録ステップ

### ① 実証事業実施エリアの選定

当該実証事業エリアの実施地域としてセブ島を選定した。選定理由としては、サービス提供期間が約 2 か月と短期間であり、導入店舗数が 20 店と少ないため、導入店舗を広域に分散した場合、利用できる店舗が少ないことでユーザの利便性を損なう可能性があるからである。登録利用者の活動範囲と導入店舗エリアが一致したコンパクトシティが望ましく、セブ島は小売・飲食店、住居、企業が狭いエリアに密集しているため、今回の実証事業の条件と一致した最適な提供エリアとなる。また、今後の展開可能性に関しても、極力荷物を持ちたくない海水浴客と生体認証との親和性の観点から市場性が高いと判断した。

### ② 協力会社提供による利用者の囲い込み

実際の実証事業における実施期間が短いことから不特定多数の現地フィリピン人に協力を打診した場合、1500 人の確保が達成されない可能性があることから、現地の協力会社と提携し、その会社の従業員や生徒に登録の打診を行った。多様な年齢層の利用者を確保するため、表 3-2 で示す各分類に分け、協力会社の選定を行った。また選定結果として、今回協力に承諾した協力会社の一覧を表 3-3 に記載する。

表 3-2 分類別協力会社の年齢層

協力会社分類	登録者	想定される年齢層
語学学校	フィリピン国籍の教師	20 代～30 代
現地ローカル会社	フィリピン国籍の従業員	20 代～50 代
小中学校	フィリピン国籍の生徒	10 代
コワーキングスペース	フィリピン国籍の一般人	20 代
飲食店	フィリピン国籍の従業員	20 代～30 代

表 3-3 登録協力会社一覧

協力会社名	概要	分類
Idea Academia	英語留学サポート	語学学校
Idea Cebu	英語留学サポート	語学学校
C2	英語留学サポート	語学学校
3D	英語留学サポート	語学学校
Stargate	英語留学サポート	語学学校
Native Camp	英語留学サポート	語学学校
Target	英語留学サポート	語学学校
Alliance Software	ソフトウェア会社	現地ローカル会社
TELENET	コールセンター代行	現地ローカル会社
Tequillo Suson Manuales	弁護士事務所	現地ローカル会社
Lerios & Dumaliang		
Adways	現地広告代理店	現地ローカル会社
Inchland Academy Mandaue	現地小中学校	小中学校
Inchland Academy South	現地小中学校	小中学校
The Company	現地ワーキングスペース	コワーキングスペース
Chibori	和食店	飲食店
Alice Garden Cafe	カフェレストラン	飲食店
BURROW LAHUG branch	フィリピン料理店	飲食店

### ③ 登録会実施スケジュール

ユーザ登録は上記で記載した協力会社に直接足を運び、その従業員や生徒に対して説明および登録の勧誘を行った。登録会の実施スケジュールは表 3-4 となる。1日に複数の登録会が予定されている理由は登録会場によっては従業員にアプローチできる時間帯が限られているため、効率的な登録作業を実施する観点から複数の登録会を計画するに至った。

表 3-4 登録会の実施スケジュール

日付	登録会場
<b>2017 年</b>	
12/11	Idea Academia (語学学校) Alliance Software (現地ローカル会社)
12/12	Idea Academia (語学学校) Idea Cebu (語学学校) TELENET (現地ローカル会社)
12/13	Idea Academia (語学学校) C2 (語学学校) TELENET (現地ローカル会社)
12/14	Inchland Academy Mandaue (小中学校)
12/15	Idea Cebu (語学学校) Chibori (飲食店)
12/18	Tequillo Suson Manuales Lerios & Dumaliang (現地ローカル会社) Inchland Academy South (小中学校)
12/19	3D (語学学校) Stargate (語学学校)
12/20	Native Camp (語学学校)
12/21	Native Camp (語学学校) Target (語学学校)
12/22	Native Camp (語学学校)
12/23	Idea Academia (語学学校)
12/24	Idea Academia (語学学校)
12/25	Idea Academia (語学学校)
12/26	Adways (現地ローカル会社) Alice Garden Cafe (飲食店)
12/27	BURROW LAHUG branch (飲食店)
<b>2018 年</b>	
1/13	The Company (コワーキングスペース)
1/24	Idea Academia (語学学校)

#### ④ 各会場における登録の流れ

各会場の登録会は、図3-4が示すようにユーザ登録エリアと即売会エリアに分かれる。まず初めに参加者はユーザ登録エリアにて登録を行い、登録インセンティブとして400PHP（1000円程度）のプリペイドを受け取る。このインセンティブは登録者確保に向けたマーケティングと、トッパップ機能（現金チャージ機能）を想定した代替利用のために付与している。なお、本実証実験では初期のプリペイド以外の現金によるトッパップは行っていない。次に即売会エリアでは、登録後に即売会を実施し、実際の指紋決済の方法について簡単なデモンストレーションを行った。各会場におけるユーザ登録の様子は図3-5の通りである（一部掲載）。

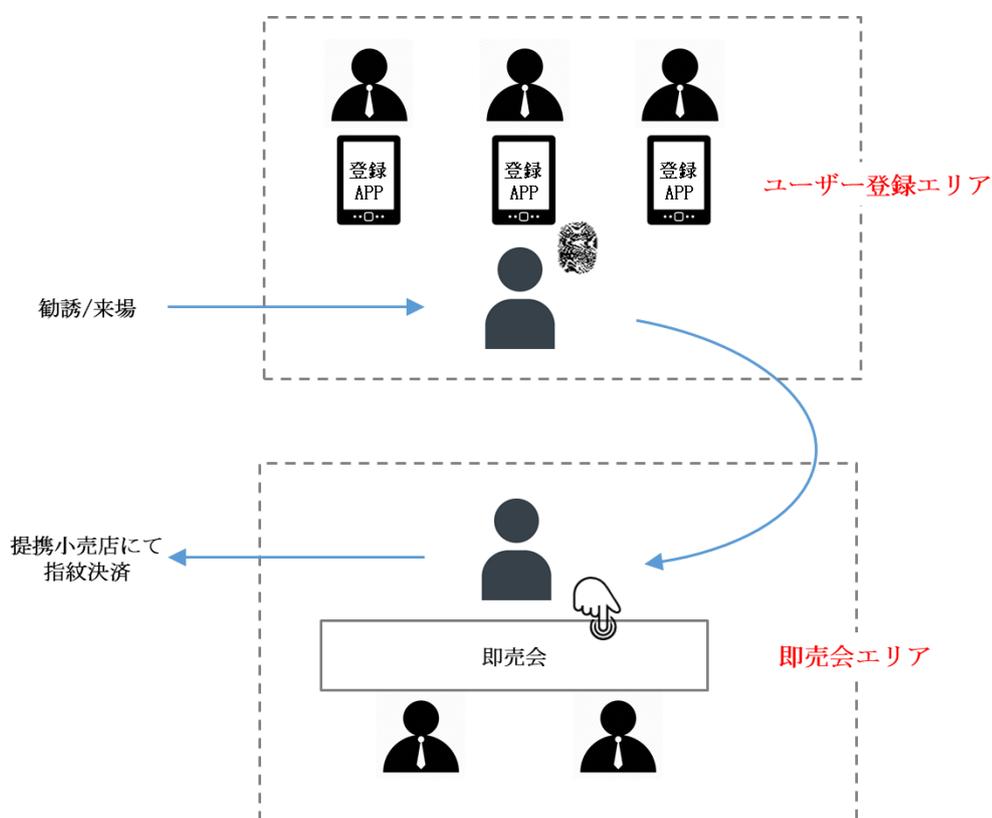


図3-4 会場におけるユーザ登録の流れ



(Idea Academia)



(Inchland Academy South)



(Alliance Software)



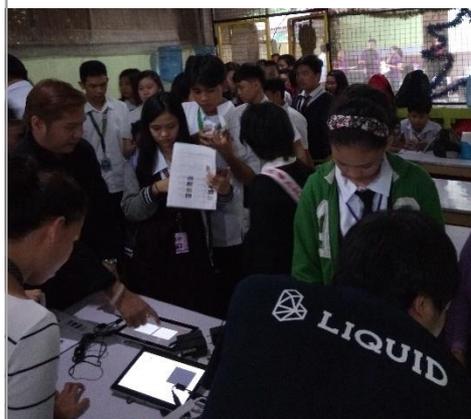
(C2)



(TELENET)



(Alice Garden Cafe)



(Inchland Academy Mandaue)



(Native Camp)

図 3 - 5 登録会場の様子 (一部掲載)

⑤ ユーザ登録および指紋認証決済におけるハードウェア構成

ユーザ登録（ユーザ登録エリア）および指紋認証決済（即売会エリア）は専用端末と Liquid ソフトウェアを用いて利用される。各エリアに図 3-6 および表 3-5 で示すハードウェア構成を設置した。通常では Windows タブレットと指紋センサーのみで利用が可能であるが、各登録会場および各店舗に WIFI 環境がないことから自前で WIFI 環境を準備した。セブ島における WIFI 環境の調査結果については以降の章で説明する。



図 3-6 登録/決済アプリハードウェア構成

表 3-5 ハードウェア構成表

番号	ハードウェア名	概要
a	Lenovo ideapad Miix 320	Window タブレット
b	Smart WIFI Pocket	WIFI モバイル
c	Futronic	指紋センサー

⑥ ユーザ登録の流れ（ユーザ登録エリア詳細）

ユーザ登録は専用端末を用いて、初めに基本情報（電話番号、国籍、生年月日）を入力し、その後に 2 本指の指紋（人差指と中指）を登録する。今回登録および認証するにあたって、日本国内の指紋認証決済サービス同様に 2 本指の指紋（人差指と中指）を採用している。理由としては、2 本指が最もユーザの利便性と認証精度のバランスが良いためである。具体的な流れは図 3-7 の通りである。ユーザは登録後、即売会エリアに移動してもらおう。また登録エリアの様子は図 3-8 の通りである。

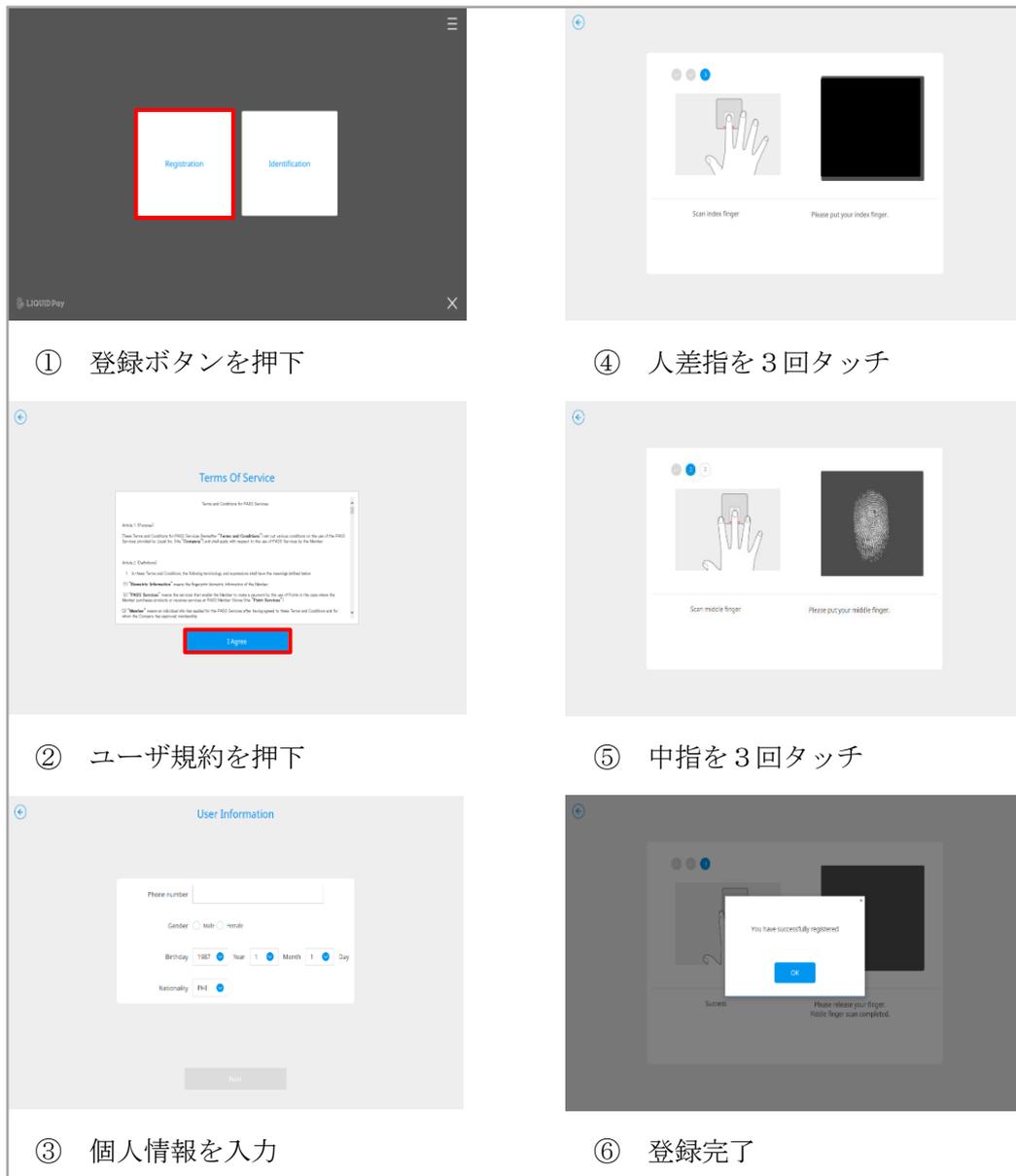


図 3-7 ユーザ登録の流れ



図 3-8 登録エリアの様子

⑦ 体験決済の流れ（即売会エリア詳細）

ユーザの中には現金以外の決済が初めてである人や、指紋認証による決済のやり方に全く想像がつかない人がいることから、お菓子や飲み物など 100PHP 以下の品物を準備し、簡易的な即売会を通して決済方法のデモンストレーションを実施した。即売会では1人つき1点および1回の購入のみの制限を設け、残りのチャージ金額は提携店舗にて支払えるように考慮した。具体的な決済の流れは次章の「(2) 指紋認証決済ステップ」で説明する。即売会の様子は図3-9、図3-10の通りである。



図3-9 即売会エリアの様子（1）



図3-10 即売会エリアの様子（2）

## (2) 指紋認証決済ステップ

### ① 店舗の選定および導入

登録利用者が指紋認証決済を利用できるように、事前に20店の店舗にデバイスの導入およびオペレーショントレーニングを実施した。導入店舗を選定するにあたって、導入できる店舗数が少ないことから出来るだけ登録者が気軽に行けるような立地（つまり、登録会の近く）となるように店舗を選定し、また多様な業種カテゴリーとなるように考慮した。導入店舗の一覧は表3-6の通りである。また導入された店舗の様子は図3-11の通りである（一部掲載）。

表3-6 導入店舗一覧

店舗名	概要	分類
CHIBORI	日本食レストラン	Restaurant
BARIKATA	ラーメン屋	Restaurant
CHIKUZENYA	日本食レストラン	Restaurant
Skillet	洋食レストラン	Restaurant
First Five	ダイニング&バー	Restaurant
Alice Garden	ダイニング&バー	Restaurant
BURROW Mactan	ダイニング&バー	Restaurant
BURROW Park Mall	ダイニング&バー	Restaurant
BURROW Lahug	ダイニング&バー	Restaurant
Imperial Spa	マッサージ	SPA
Body & Sole	マッサージ	SPA
XTREME GADGETS	ガジェットショップ	AV
GET BOXXED	ガジェットショップ	AV
JPAN	売店&カフェ	CAFE
C2	売店&カフェ	CAFE
IDEA ACADEMIA	売店&カフェ	CAFE
Inchland Academy Mandaue	売店&カフェ	CAFE
IDEA CEBU	売店&カフェ	CAFE
Inchland Academy South	売店&カフェ	CAFE
The Company	コワーキングスペース	Share Office



(Skillet)



(Imperial Spa)



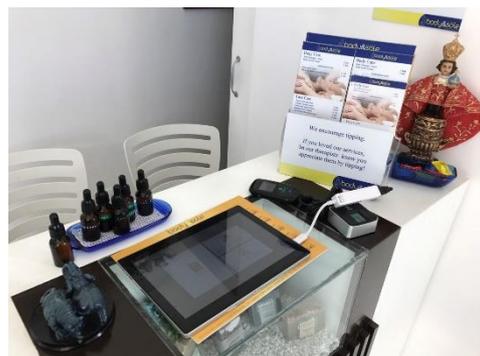
(XTREME GADGETS)



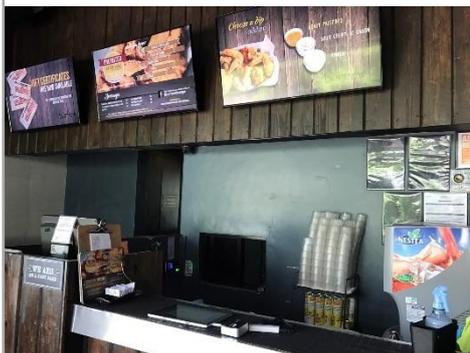
(First Five)



(GET BOXXED)



(Body & Sole)



(BURROW)



(IDEA ACADEMINA CAFE)

図 3-11 導入店舗の様子 (一部掲載)

## ② 店舗における指紋認証決済の流れ

利用者は即売会にて体験したプロセス同様に、来店後は指紋のみで支払いを行うことができる。支払タイミングは各店舗のサービス内容に応じて、サービス提供前もしくは提供後に決済用端末にて支払いを行う。決済用端末は前章で説明したハードウェア構成と同一のものとなる。具体的な指紋認証決済を下図に示す。

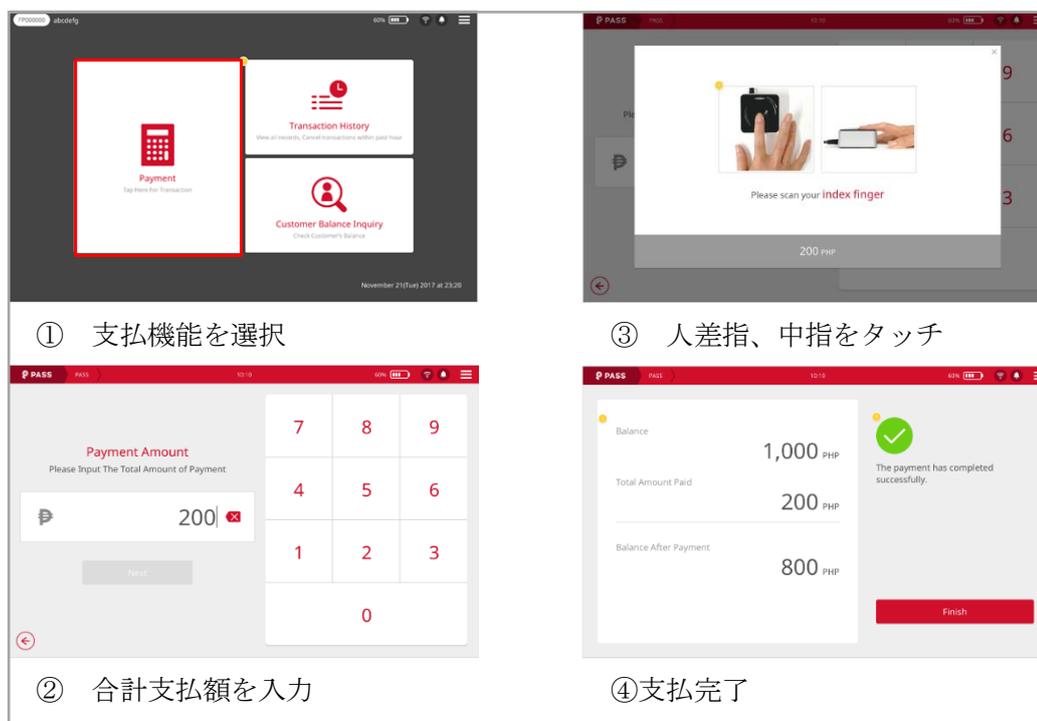


図 3-12 指紋認証決済フロー

## 3.6 事業成果および考察

### 3.6.1 決済時間の計測結果及び抽出した課題調査

#### (1) 事業実施結果サマリー

下表の通り、全項目において KPI を達成した。

表 3-7 小売・飲食店舗における事業実施結果サマリー

項目	KPI	実績/結果	達成/未達成
登録人数	1,500 人	1,514 人	達成
アンケート数	400 人	474 人	達成
決済回数	1,500 回	5,154 回	達成
FAR	0.1%未満	0.0%	達成
FRR	5%未満	2.16%	達成
認証速度	3 秒以下	2.65 秒	達成
満足度	3.5 以上/5	4.3 および 4.2	達成

(2) 利用者へのアンケートの分析

指紋認証決済を経験したユーザから集計したアンケート（図 3-13）、474 人を分析した結果を以下に記載する。

## Questionnaire to users of field trial service

This trial service aims to improve the convenience of the fingerprint payment service

1: General Information

1-1: gender, nationality, age

gender	male	female	nationality					
age	~9	10~19	20~29	30~39	40~49	50~59	60~69	70~

1-2: Do you have a bank account?

Yes  No

1-3: Do you have a debit card?

Yes  No

1-4-1: Do you have a credit card?

Yes  No

1-4-2: What kind of credit card brand do you have?

Mastercard  VISA  JCB  OTHERS

1-5: Do you have a smartphone?

Yes  No

1-6: Have you shopped online before?

Yes  No

2: Questions about payment

2-1: What forms of payment do you generally use? (Choose all that apply)

cash  credit card  prepaid card  debit card  smartphone  others ( )

2-2: Do you feel these dissatisfactions when paying by cash?

theft risk  counterfeit bills risk  troublesome to withdraw cash  troublesome to manage cash  
 others ( )

2-3: (For those who own a debit card or credit card)

Do you feel these dissatisfactions when paying by debit or credit card.

few stores that support card payment  danger of being illegally used  takes time for each transaction  Can not to have cards  
 others ( )

3: Questions about biometric information such as payment method and fingerprints.

3-1: Through this trial, do you feel that the registration of fingerprint is easy?

very easy  slightly easy  somewhat difficult  very difficult  do not know

3-2: Do you feel uncomfortable when registering your fingerprint?

very uncomfortable  slightly uncomfortable  neutral  not uncomfortable at all  do not know

3-3: Do you feel that this trial of shopping with your finger to be convenient?

very convenient  somewhat convenient  somewhat inconvenient  very inconvenient

3-4: Do you think you would like to make a fingerprint payment in the future?

want very  want to do a little  do not want to do much  do not want to do it at all

3-5: Please select items that you feel would be convenient, If the items can be done with fingerprint authentication

house key  car key  bank account  procedures at public office  driver's license  passport

others ( )

3-6: Which payment method do you think is easiest?

cash  card  smartphone  biometrics payment

3-7: Please tell me if you have any other comments or opinions that you can share with us and describe in the form below.

図 3-13 ユーザーアンケート

□ ユーザ満足調査結果

満足度調査では、快適性および今後の利用ニーズともに 4.3 点、4.2 点（5 点中）の満足度が得られた（4 点満点を 5 点満点に変換して計算）。

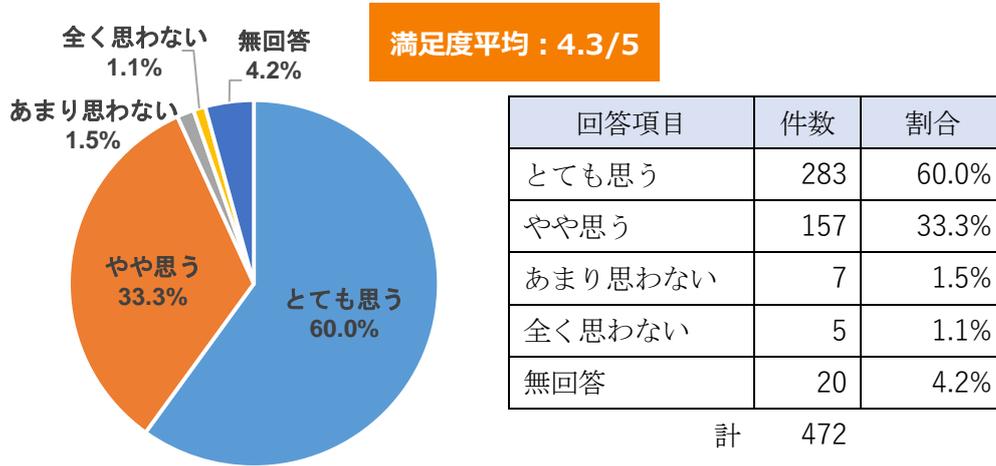


図 3-14 指紋認証決済は快適か

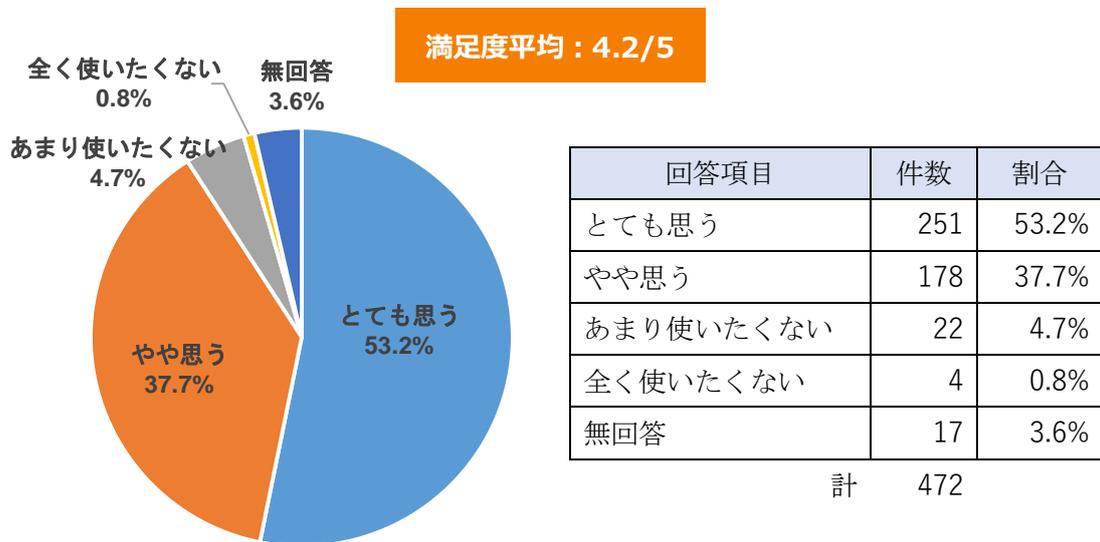


図 3-15 今後、指紋認証決済を使い続けたいか

□ 指紋登録に関する調査結果

指紋登録に抵抗を感じていない人は約 65%である一方、逆に抵抗感がある人が約 25%の結果となった。これらの抵抗感がある人に対してヒアリングを実施したところ、自分の指紋が第三者にインターネット上で管理されることへのリスクや抵抗感を感じていることが判明した。ただし、抵抗感がある一方で指紋登録が簡単であることや、決済サービスが快適であることから、指紋登録後の満足度は高い結果となった。このことから、プロモーションや登録時の利用者への指紋保持の安全性、サービス提供者（つまり我々）の信頼性についての説明が非常に重要である示唆が得られた。

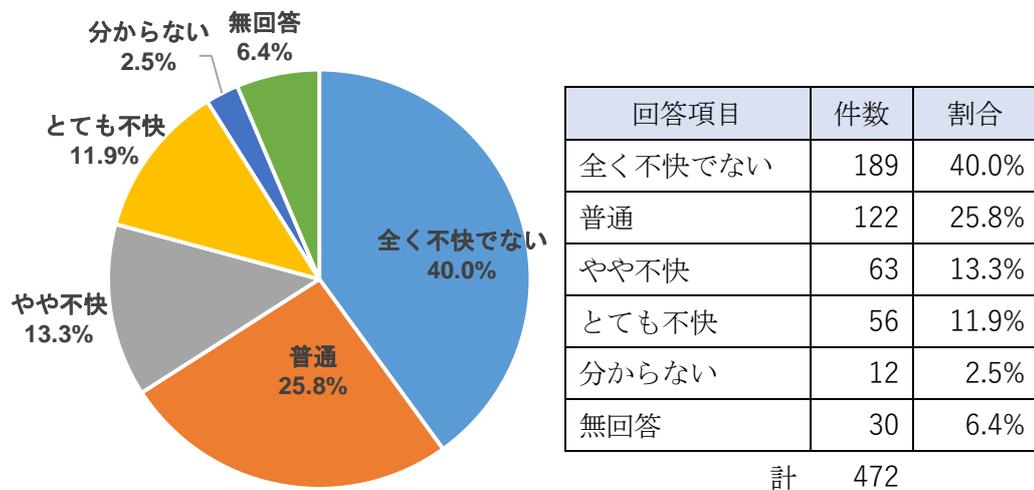


図 3-16 指紋登録は不快か

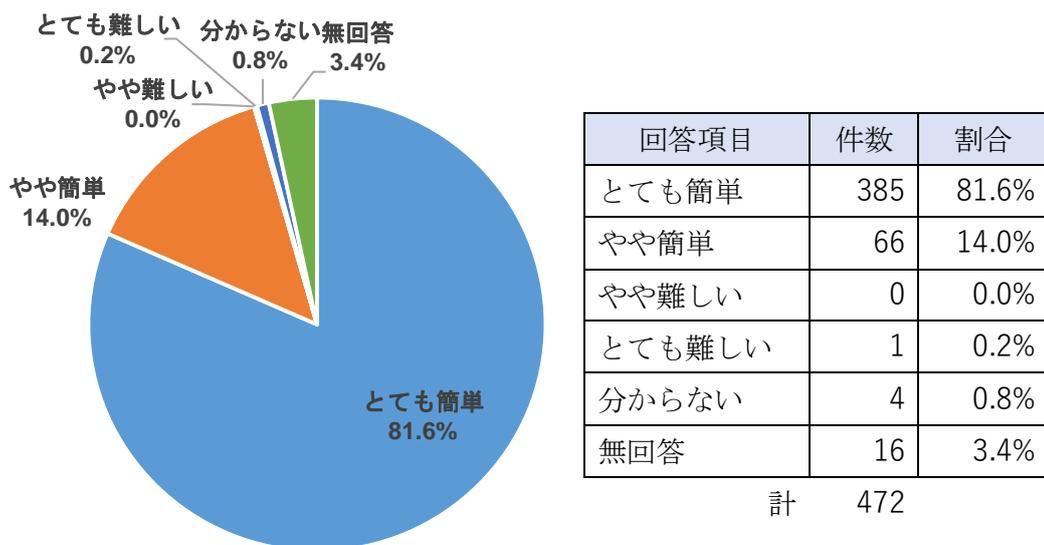
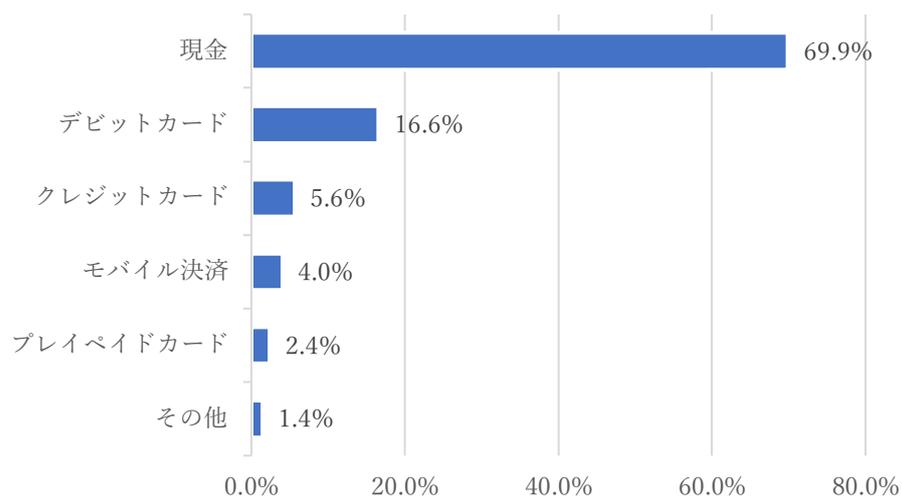


図 3-17 指紋登録は簡単であったか

□ 決済手段に関する調査結果

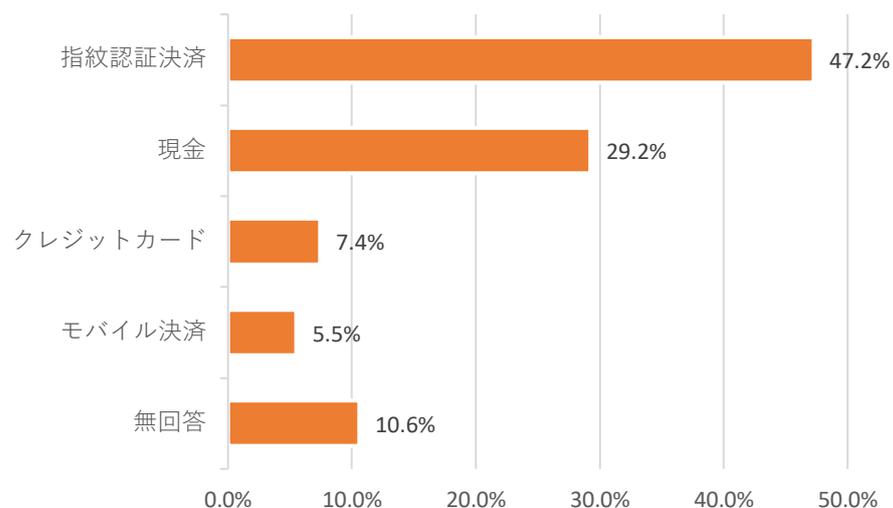
半数近くが最も指紋認証決済が簡単であると答えており、指紋認証決済サービスのポテンシャルが高いと言える。一方、アンケート集計から決済手段は約70%が現金であり、約30%が現金の方が簡単と答えており、現金主義の文化からいかにシフトさせるかが重要となる。



回答項目	件数	割合
現金	434	69.9%
デビットカード	103	16.6%
クレジットカード	35	5.6%
モバイル決済	25	4.0%
プレイペイドカード	15	2.4%
その他	9	1.4%

計 621

図3-18 普段利用している決済手段はどれか（複数可）



回答項目	件数	割合
指紋認証決済	223	47.2%
現金	138	29.2%
クレジットカード	35	7.4%
モバイル決済	26	5.5%
無回答	50	10.6%
計	472	

図3-19 どの決済手段が最も簡単か

□ モバイル決済に関する調査結果

前項でモバイル決済の利用率は5.5%と調査結果として出ているが、スマートフォンの保持率およびオンラインショップの経験数を考慮に入れると、モバイル決済が今後広がる下地は出来ていると言える。指紋認証決済を展開していく中で現金支払からのシフトが直近の課題であるものの、近いうちに競合となるモバイル決済に対しても導入時から差別化を図り、先行導入を進めていく必要がある。

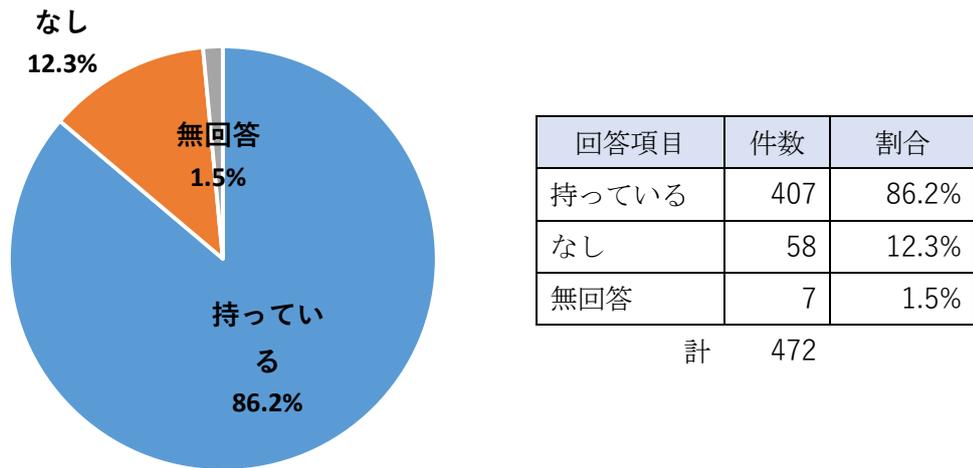


図3-20 スマートフォンは持っていますか

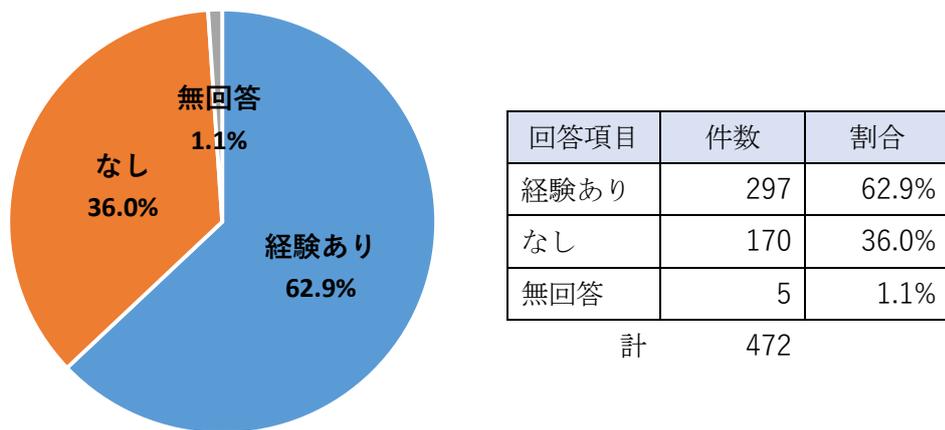
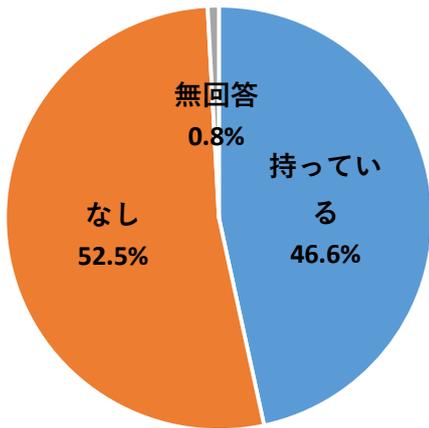


図3-21 オンラインショップの経験はあるか

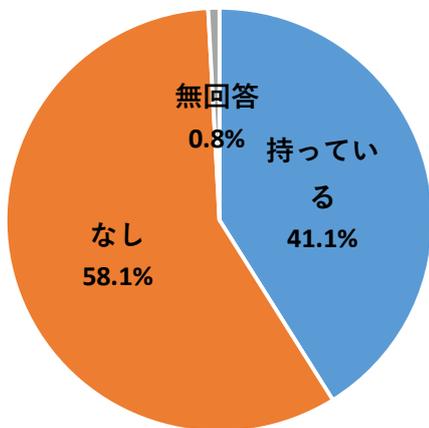
□ 現金以外の支払管理に関する調査結果

クレジットカード所持率が約13%、デビットカード所持率が約41%とどちらも低い所有率を示す結果となった。背景として銀行口座保有率が約47%であることが考えられ、プリペイドチャージ機能を用いた少額貯金のニーズの可能性も示唆される。



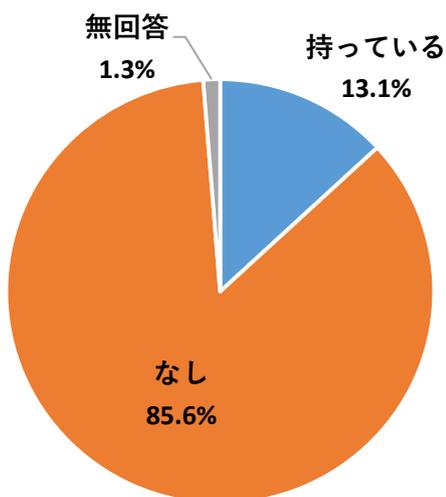
回答項目	件数	割合
持っている	220	46.6%
なし	248	52.5%
無回答	4	0.8%
計	472	

図 3-22 銀行口座を持っていますか



回答項目	件数	割合
持っている	194	41.1%
なし	274	58.1%
無回答	4	0.8%
計	472	

図 3-23 デビットカードを持っていますか

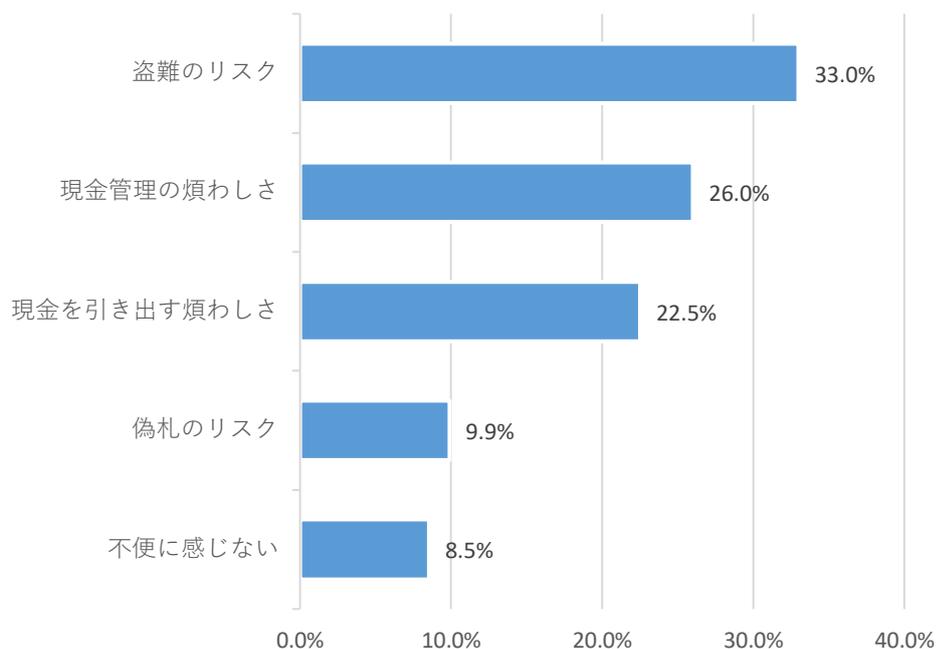


回答項目	件数	割合
持っている	62	13.1%
なし	404	85.6%
無回答	6	1.3%
計	472	

図 3-24 クレジットカードを持っていますか

□ 現金もしくはカード支払に関する満足度調査結果

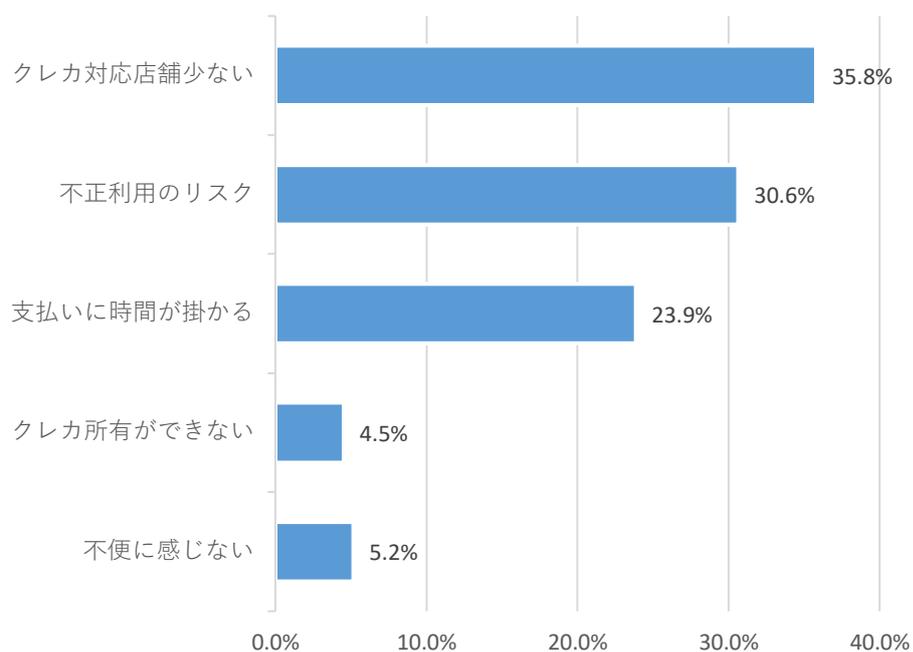
これまでのアンケート結果で現金主義の結果が出ている一方、現状として現金に対して不満を感じており、機会があれば他の決済手段にシフトする余地があることが推測される。ただし、今段階としてカード支払が出来る店舗が少なく、スキミング犯罪が横行していることが、現金主義からのシフトを遅くしている要因となっている。



回答項目	件数	割合
盗難のリスク	170	33.0%
現金管理の煩わしさ	134	26.0%
現金を引き出す煩わしさ	116	22.5%
偽札のリスク	51	9.9%
不便に感じない	44	8.5%

計 515

図 3 -25 現金支払で不便/不快に感じたこと（複数可）



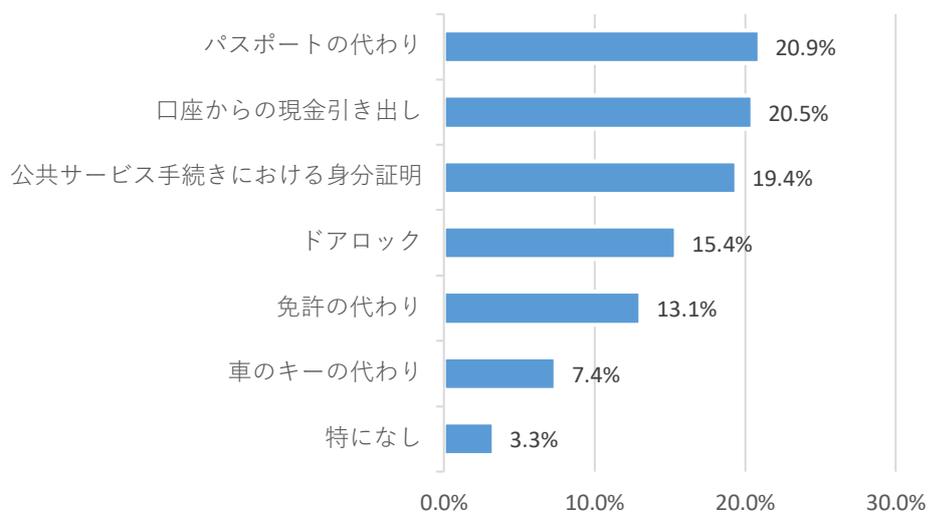
回答項目	件数	割合
クレカ対応店舗少ない	111	35.8%
不正利用のリスク	95	30.6%
支払いに時間が掛かる	74	23.9%
クレカ所有ができない	14	4.5%
不便に感じない	16	5.2%

計 310

図 3-26 カード支払で不便/不快に感じたこと（複数可）

□ 指紋認証で希望するサービスに関する調査結果（複数可）

指紋認証に対して、パスポートや口座引き出し、公共サービス利用など公共レベルにおける営みを効率化するサービスを求めているとあり、普段の生活をより豊かにするような個人レベルでのリッチなサービスはあまり求めている結果となった。



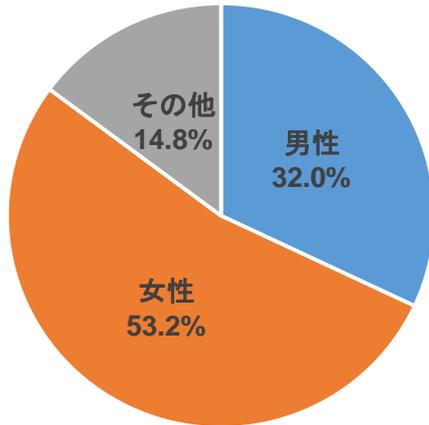
回答項目	件数	割合
パスポートの代わり	178	20.9%
口座からの現金引き出し	174	20.5%
公共サービス手続きにおける身分証明	165	19.4%
ドアロック	131	15.4%
免許の代わり	111	13.1%
車のキーの代わり	63	7.4%
特になし	28	3.3%

計 850

図 3-27 指紋認証で希望するサービス（複数可）

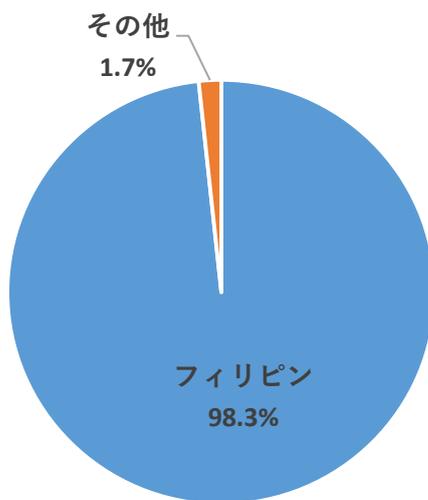
□ 回答者に関するデモグラフィック

アンケート回答者数 472 人における属性情報の分布は以下の通りである。性別は、女性が半数を占め、32%が男性となった。国籍は 9 割以上がフィリピン国籍でその他は日本以外の他の外国籍となった。年齢は半数以上が 20 代で、その次に 30 代と続く（年齢の記載に抵抗感がある女性が複数おり、無回答が 10% 弱）結果となった。



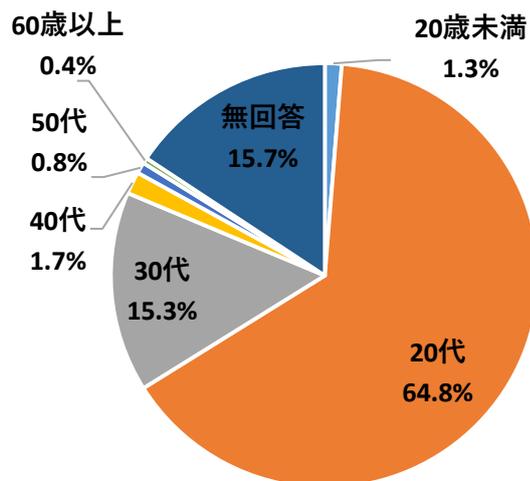
回答項目	件数	割合
男性	151	32.0%
女性	251	53.2%
その他	70	14.8%
計	472	

図 3-28 性別



回答項目	件数	割合
フィリピン	464	98.3%
その他	8	1.7%
計	472	

図 3-29 国籍



回答項目	件数	割合
20歳未満	6	1.3%
20代	306	64.8%
30代	72	15.3%
40代	8	1.7%
50代	4	0.8%
60歳以上	2	0.4%
無回答	74	15.7%
計	472	

図 3-30 年齢

(3) 導入店舗へのアンケートの分析

指紋認証決済を導入した店舗から集計したアンケート（図3-31）、20店を分析した結果を以下に記載する。

**Personal verifying service user questionnaire**  
This service is established to make fingerprint payment services convenient.

1: Please fill in your personal information

1-1: store name  
( )

1-2: Which payment methods are available for customers at your store?  
cash credit card prepaid card debit card smartphone others( )

2: Questions about our payment service

2-1: Do you think you would like to use a fingerprint payment in the future?  
want to use soon want to use depending on a payment fee will consider  
not now but want to use in the future do not want to use

2-2: In the case of using this payment service, up to what % could you pay a payment fee per a transaction?  
up to 0.5% up to 1.0% up to 1.5% up to 2.0%

3: Questions about fingerprint payment services

3-1: Do you have any issues about using fingerprint payment service?

3-2: Were there any customer's request for using fingerprint payment service?

3-3: Do you have any ideas to improve this fingerprint payment service in the future?

3-4: If you have any other comments or opinions that you can share with us, please describe in below form.

図3-31 店舗アンケート

□ 店舗満足度に関する調査結果

満足度調査では、今後の利用ニーズにおいて4.0点（5点中）の満足度が得られた（4点満点を5点満点に変換して計算）。

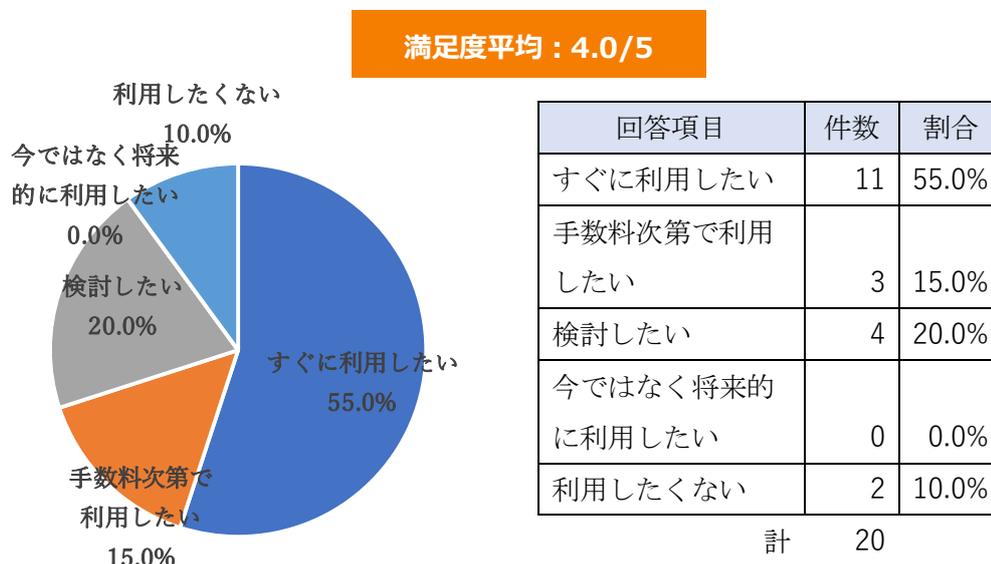


図3-32 指紋決済を今後も利用したいか

□ 利用手数料に関する調査結果

指紋認証決済を今後も利用する場合、上限いくらまでなら手数料を支払うことは出来るかに関する調査結果として、0.5%までが半数となった。本番導入に向けたプライシング戦略として0.5%を一つの基準値として考慮に入れていく必要がある。

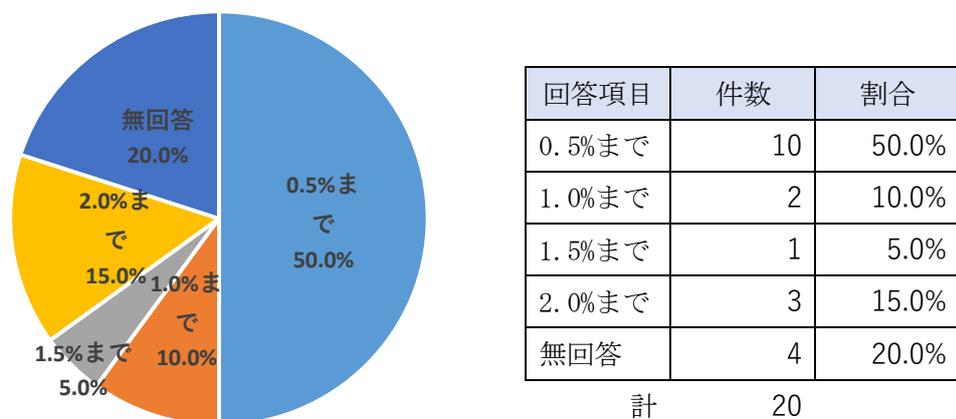
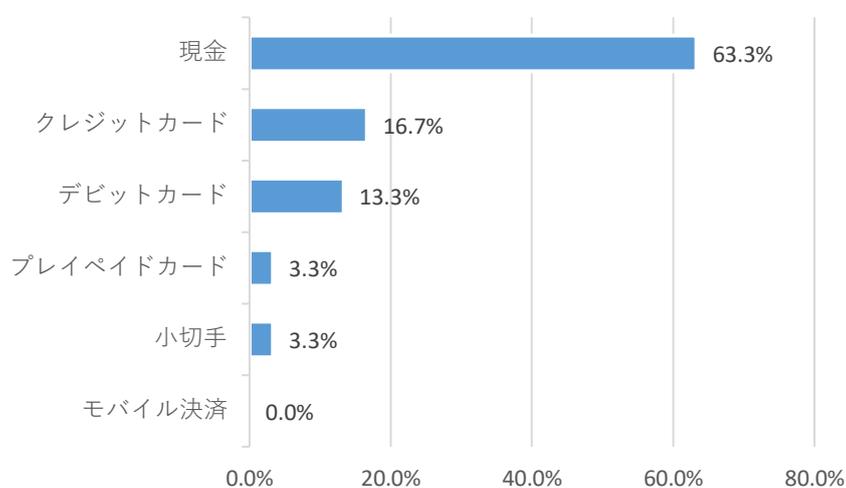


図3-33 今後も利用する場合、いくらまで手数料を支払うことができるか

□ 店舗対応決済方法に関する調査結果

店舗で導入されている決済方法に関して、現金以外の決済手段が全て 20%以下という結果となった。ユーザ調査の結果と併せた場合、ユーザはカード対応店舗が少ない点と、口座を持っていない理由からカードの保持率が低く、店舗側はユーザニーズが少ないからカード対応をしない状況であると考えられる。このため、口座を必要としない指紋認証決済はユーザへの敷居が低いため、利用者を多くすることで店舗への指紋認証決済導入のニーズを高めることができると考える。



回答項目	件数	割合
現金	19	63.3%
クレジットカード	5	16.7%
デビットカード	4	13.3%
プレイペイドカード	1	3.3%
小切手	1	3.3%
モバイル決済	0	0.0%

計 30

図 3-34 店舗ではどの決済方法に対応しているか（複数可）

- (4) 登録人数、利用回数、利用金額、購入品目などの定量データ測定と分析  
登録ユーザや決済情報をもとに定量的に分析した結果を以下に記載した。

□ 日別の登録人数

KPI が 1500 人に対して、ユーザ登録数 1514 人の結果となった。

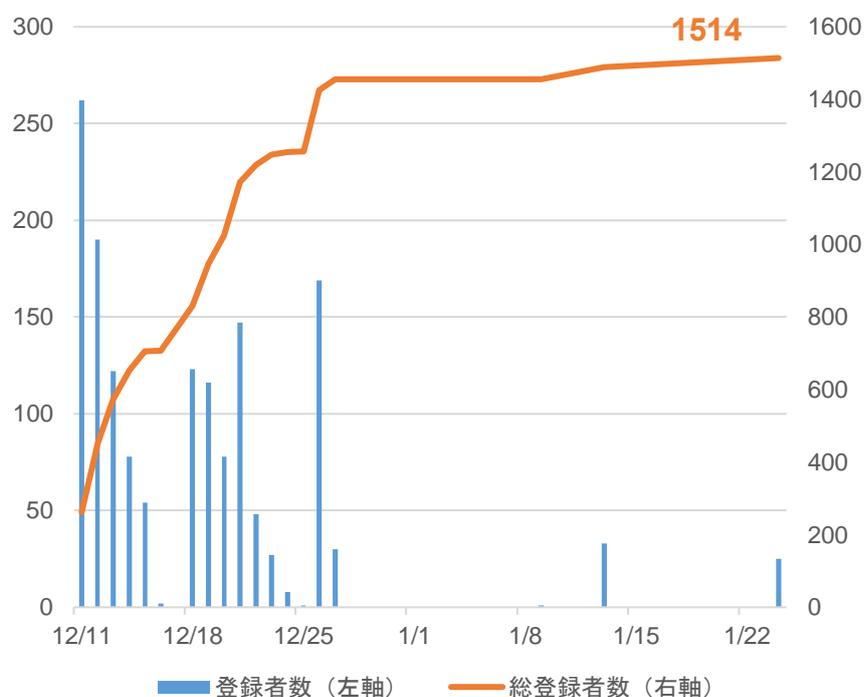


図 3-35 日別のユーザ登録数

□ 日別の決済回数

KPI が 1500 回に対して、決済回数 5154 回の結果となった。2017/12/11/からサービス開始し、ほぼ比例して順調に利用者が指紋認証決済を利用している。平均的に平日の利用が多く、土日の利用が少ない結果となり、これは今回の登録者が会社や学校の同僚がメインとなるため、家族で過ごすことが多い土日は利用が少ないことが原因であると考えられる。

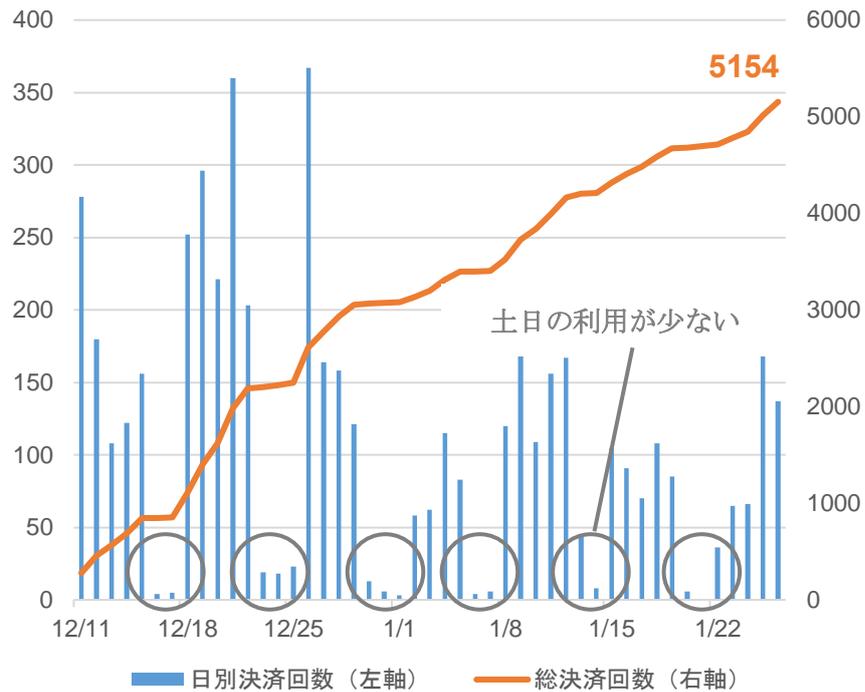


図 3-36 日別の決済回数

□ ユーザ別の決済回数分布および消費金額

87%の利用者が登録後に指紋認証決済を経験した結果となった。一方、利用しなかった残り 13%の利用者は、大半が 10 代の生徒であり、生徒の登録会場付近の店舗ネットワークが悪いことが起因でシステムが正常動作しないことが多々あったのが使わなかった原因であった。

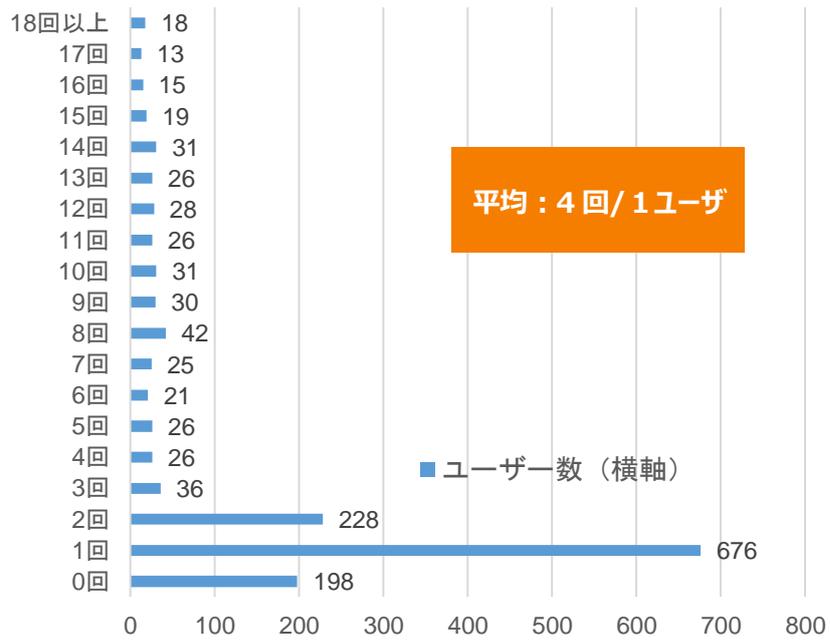


図 3 -37 ユーザ別の決済回数

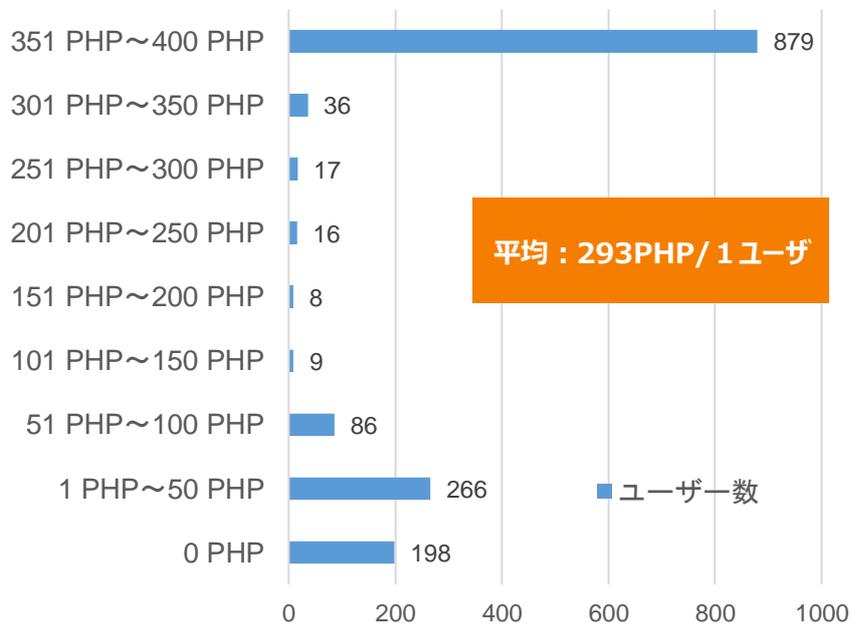


図 3 -38 ユーザ別の消費金額

□ 店舗別の決済回数および消費金額

店舗によって消費金額および決済回数に違いはあるが、業種ジャンルは均等に分布している。最大消費金額の Alice Garden は当該実証事業のために宣伝およびキャンペーンを実施した結果である。このためキャンペーンによる影響は高く、本番導入時のキャンペーン実施は利用者を多く確保するためにも必要な施策であると考えられる。尚、以下の図は現地の導入店舗のみ記載しており、登録後に実施した即売会は含めていない。

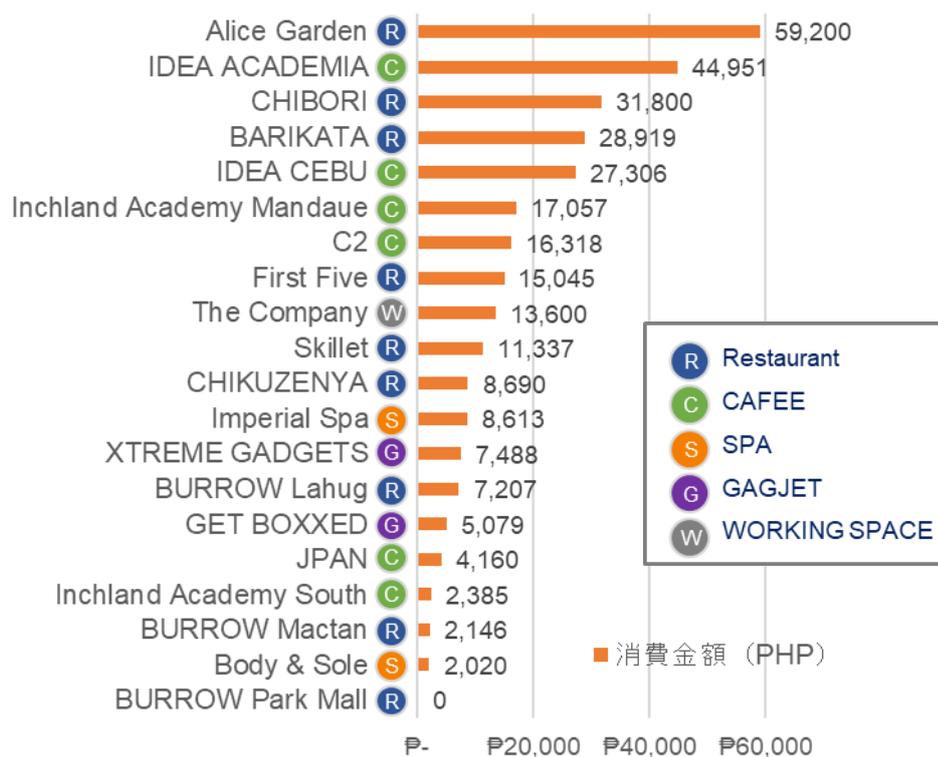


図 3-39 店舗別の消費金額

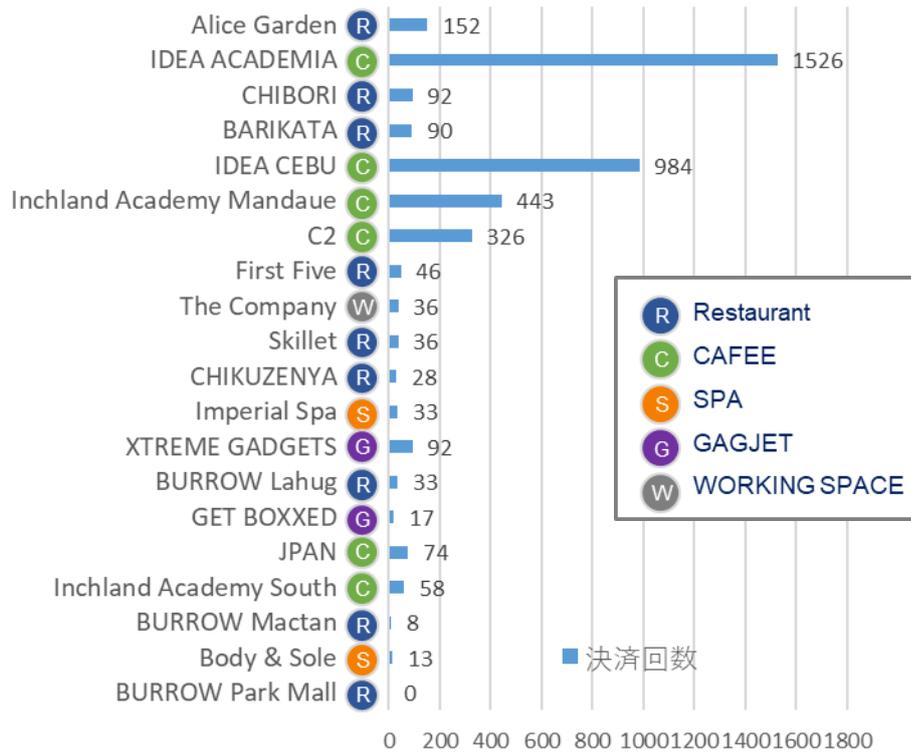


図 3 -40 店舗別の決済回数

□ 登録者に関するデモグラフィック

登録者数 1514 人における属性情報の分布は以下の通りである。性別は男性と女性とおおよそ半数ずつであり、国籍は約 9 割がフィリピン国籍の分布となっている。また半数以上が 20 代で、その次に 30 代、20 歳未満と続く。

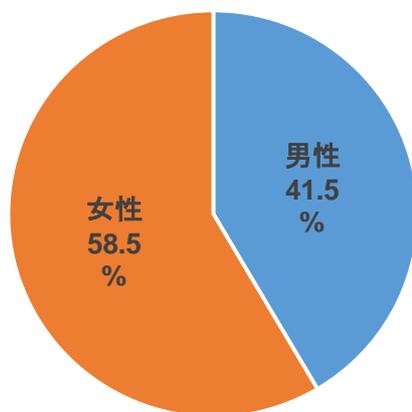


図 3 -41 性別

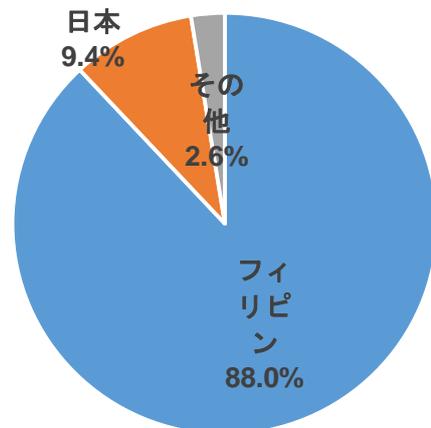


図 3 -42 国籍

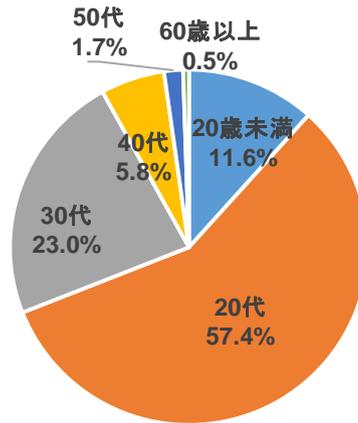


図 3 -43 年齢

(5) 認証速度、精度(FAR/FRR)の定量データ測定

指紋認証システムが本番導入されて問題ないかどうかを確認するために、認証速度および精度の定量的な分析を行った。分析結果を以下に示す。

□ 日別の認証速度および登録者数

認証速度 KPI が 3 秒以内に対して、全体の平均が 2.65 秒の結果となり、十分本番利用でも問題ない結果となった。ただし、1,400 人を越えた 12/25 以降の平均認証速度は 2.95 秒であるため、今後ユーザ数増加を想定した場合はサーバスペックの見直しが必要であると考えます。

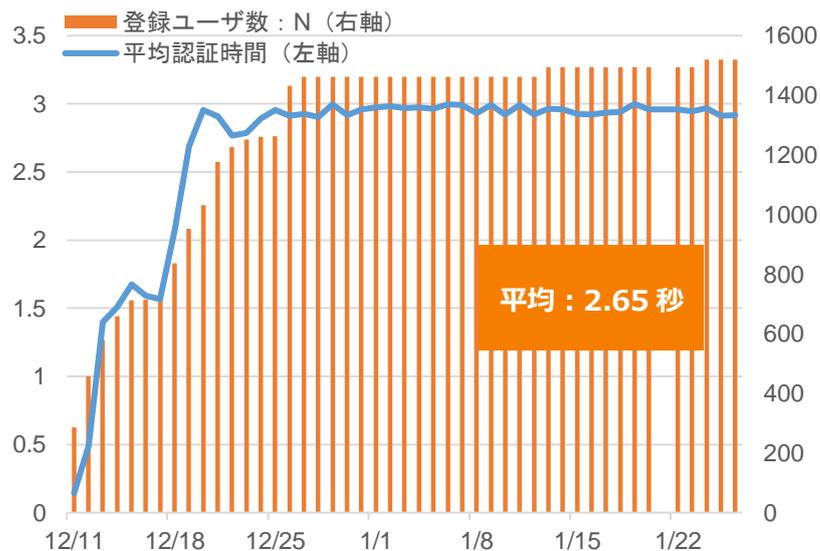


図 3 -44 日別の認証速度および登録者数の分布

□ 日別の精度(FAR/FRR) および認証回数

精度(FAR/FRR)の KPI がそれぞれ 0.1%未満、5%未満、に対して、平均 0%、2.16%の結果となり、指紋認証に関しても十分本番利用でも問題ない結果となった。尚、5%以上の FRR 値がある日は認証回数が少ない中での失敗であるため見かけ上 FRR 値が高くなっている。

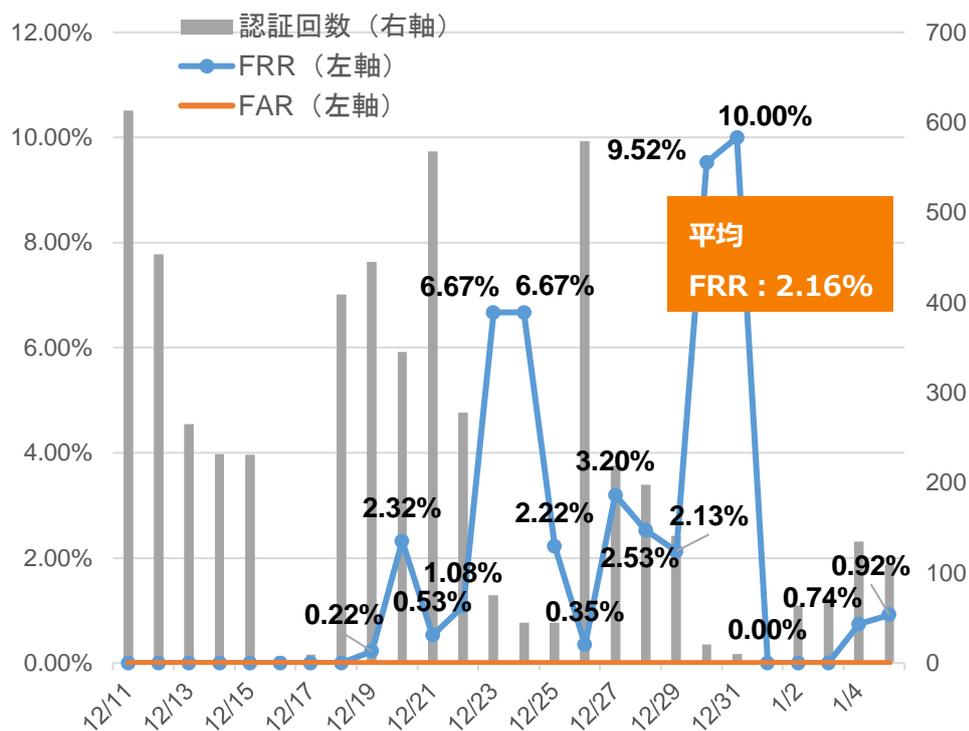


図 3 -45 日別の精度(FAR/FRR) および認証回数の分布

3.6.2 ユーザおよび店舗の受容に関する課題調査

利用ユーザおよび店舗へのヒアリングを実施し、抽出した課題およびニーズを以下に整理した。

(1) ネットワークに関する課題

Liquid 側で提供した WIFI モバイルの電波状況が悪くなく、システムが動作しないトラブルが発生していた。店舗内の電波状況が悪いことや、モバイル通信事業者が提供する WIFI が安定していないのが原因であると考えられる。また、ネットワークトラブルが起因してアプリケーションがフリーズしてしまうトラブルも発生しており、安定したネットワークおよび安定したシステム稼働の確保が課題となった。

(2) オペレーションに関する課題

日本では店舗への売上金分配タイミングは月末締、翌月支払が主流であるが、セブ島では“その日暮らし”の小規模店舗が多いことからリアルタイム支払を求める店舗が多いことが判明した。今回は月末締、翌月支払の運用としたが、クレジットカードやアリペイは決済時にリアルタイムで連携口座に振り込まれるため、今後導入にあたって売上金分配の遅さは課題となる。

(3) タブレットに関する課題

専用タブレットはクレジットカード支払端末と比較して大きいこと、店舗スタッフのオペレーションに少なからずの負担を強いる状況となった。タブレットが大きいことでレジでの設置がスペース的に困難となることや、フィリピンでは支払時に客のテーブルで精算される習慣があることから持ち運びが難しくなることが課題となった。また、タブレットと指紋センサー、WIFI モバイルをつなぐ USB ハブに不良が多く、通信エラーや指紋スキャン失敗が多発する結果となり、USB ハブの取り扱いについても課題となった。

(4) 既存の店舗システムとの連携に関する課題

指紋決済システムは既存 POS システムと連動していないことから、店舗スタッフは指紋決済システムへの金額入力のほかに、通常通り既存 POS レジへの入力も行う必要があった。このため店舗スタッフにとっては二重運用となり、入力の押し間違いによる既存 POS レジと指紋決済システムで金額が不一致になる状況が発生した。また慣れていないスタッフにとって、既存 POS レジのほかに新たなシステムの利用を学習する必要があり、指紋決済が完了するまでに現金決済よりも時間を要するシーンが多々発生した。

(5) 現金以外の全般的な決済手段における課題

これまでに述べた「オペレーションに関する課題」や「既存の店舗システムとの連携に関する課題」はクレジットカードにおいても同様のことが言え、現金以外の決済手段全般において課題となっている。

フィリピンでは、ほとんどの店舗においてクレジットカード決済端末を銀行から借りており、POS レジとの連動は行っていない。クレジットカード決済端末は SIM を挿す方式の端末と、電話回線に繋ぐ方式の端末の二つの方式に分かれている。後者の電話回線をつなぐ方式では、持ち運びできない欠点と、時々不具合が発生するトラブルにより信頼ができないため、SIM を挿す方式が一般的に普及している。SIM 方式で通信に失敗することは稀であり、地域で大きなイベントがある場合のみ全店舗で一斉にクレジットカード決済端末が停止した経緯がある。例えば、

セブにおいてはシヌログと言われるセブ市で毎年1月の第3日曜日に開催されるカトリック教の祭礼において、実際にクレジットカード決済が複数店舗で利用できなくなった。

また、クレジットカード決済端末とPOSが連携しているレジもあるが、不具合が多いことから、ほとんどの店舗が導入していない。背景には入手できるレジの品揃えの薄さと品質にある。企業がレジを売るときは、レジを税務署に登録する必要があるが、これの許認可を取得するのが難しく、外資企業からの参入を拒み、更に国内の企業でもレジを売るのが難しい状況となっている。レシートにも厳格な規格があり、これを満たしていないものは認可されない。また、レジを買った店舗側でも、そのレジを税務署に登録申請する必要があるため、店舗は必ず許認可が取得されたレジを利用しなければならない。これによりレジを取り扱う企業が少なく、結果として競合が生まれず、継続的な改善がないまま今のレジが売られている現状となっている。

このため、現金以外の決済手段について、利用者の利便性を考慮に入れたPOSへの連携が難しいため、追加で別の決済端末を準備せざるを得ないことになり、店舗スタッフの負担、決済スピードが結果として現金より上回ることがなく、いまだに利用者に対して現金以外の決済手段をアピールできずにいる。POS連携なしに利用者および店舗スタッフの利便性を現金より向上させることが課題となる。

### 3.7 今後の課題および解決方法

これまでの調査結果を踏まえて、以下に課題と解決方法をまとめた。

#### (1) オペレーションに関する課題と対応策

フィリピンでは小規模および個人経営店舗が多いことから、売上金の支払は提携口座と連携してリアルタイムに振り込む必要がある。また、我々が確実に安心して売上金を提携店舗に分配できることを証明するために、クレジットカード同様に現地銀行と代行契約を結び、現地銀行から各店舗に支払うフローでなければならない。今後の予定として、多くの小売店舗に展開していくに向けて、現地銀行との代行契約を考えていく予定である。具体的には、下図のように売上情報をリアルタイムでLiquidから現地銀行に連携し、即座に現地銀行から店舗の指定口座に売上金を振り込む代行決済契約となる。月末締めでLiquidは現地銀行にまとめて一括で代行決済金額を支払う形となる。デビットのような形でリアルタイムで銀行から直接利用金額が引き落とされる形となり、ユーザー側はデポジットではないため、現金のやり取りは発生しない。また、店舗側ではリアルタイムで入金となされるため、即金のニーズに応えることが可能である。

フィリピンでは異なる銀行にデータ連携をする場合はProcessorと呼ばれる各銀行

を繋ぐネットワーク提供会社が存在するため、実際に売上金を振り込む場合は、この代行業者を最終的に経由する。

また、上記の代行契約および決済業務をフィリピンで実施するにあたって、金融機能を持つ場合は金融に特化した特別な法人の申請が必要であり、さらに決済端末を各店舗に導入するにあたっては、各政府機構の承認がプロダクト毎に必要なため、今後詳細な申請プロセスを詰めていく予定である。

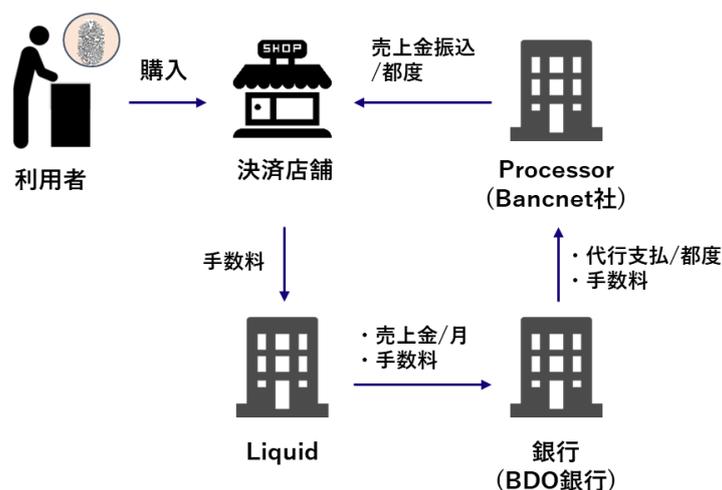


図 3-46 現地銀行との代行契約イメージ

## (2) システム的な課題と対応策

日本国内では専用端末はレジ横に固定して設置されるケースが多いため、システムは安定した状況で稼働できるため問題が起きにくいですが、フィリピンではレジ設置場所が狭かったり、支払が客先のテーブルであったりと専用端末が固定されないため、「利用時以外はスリープモードにさせられる」や、「電源コネクタが時々外される」、「ネットワークが時々切れる」など不安定な状況下での利用がほとんどであり、システム側で想定外のエラーが発生した。このため、あらゆる利用シーンでも安定動作するアプリケーションの開発が必要となる。今後、本番に向けてより安定した強固なシステムへとブラッシュアップしていくために様々な利用状況を想定したストレステストなどを実施していく予定である。

また、今回店舗および利用者から報告されたトラブルの大半がネットワークトラブルであった。原因としては、そもそもネットワークが弱いこともあるが、タブレットと WIFI モバイルをつなぐ USB ハブに問題があることが判明した。クレジットカード決済端末も SIM を挿して決済処理をしていることから、SIM による通信自体に根本的な問題があるとは言えない。このため、タブレットと接続する WIFI 機器をいかに安定して設置できるかが重要となってくるが、そもそもタブレットの大きさ自体も店舗スタッフにとって持ち運びの利便性を損なう結果となっており、

デバイスは Windows タブレットではなく、より小型の機器で SIM が内蔵されているものが好ましいと考える。以下にそのイメージ案を示す。イメージ案のように指紋センサーが接続されたスマートフォンを決済端末として利用できるようにすれば、持ち運びが容易となり、SIM を内蔵すれば、通信機器とデバイスとの接続不良トラブルが解消されるため、フィリピンの利用用途に適したデバイスであると考えられる。今後、イメージ案のような小型決済端末も視野に入れてデバイス選定をしていく予定である。



図 3-47 小型決済端末イメージ案

### (3) ユーザおよび店舗の利便性に関する課題と対応策

店舗システム（POS レジ）との連携不可により、店舗スタッフは既存 POS へのレジ打ちと指紋決済システムへの入力の二重オペレーションが必要となる。これにより店舗スタッフの負荷が掛かり、更に決済処理が現金決済と比べて遅くなる可能性が出てくることから、現状では店舗および利用者の利便性が現金より確実に高いとは言えない。ただし、店舗スタッフの成熟度向上や決済端末の小型化、お釣り等の現金管理の煩わしさからの解放を進めていくことで、現金決済と比べて圧倒的に便利になる可能性は大いにある。これらはこれまでの課題と対策で示した通りこれから改善していく予定である。

利用者における利便性として、もう一つ上げられるのが利用可能店舗の多さである。現金以外の決済手段全般において、利用できる店舗の数はそのままユーザへの利便性に直結する。このため、前章のアンケート結果からの考察でも示された通り、クレジットカードは、導入店舗が少ない理由からその利用率が低いままである。指紋認証決済についても同様のことが言え、導入店舗を大規模に展開できるまでは、利用者にとって魅力的な決済手段の位置づけとすることが難しい。しかし、クレジットカード決済と違い指紋認証決済は他のサービスとの連携が可能である点が異なる。

指紋認証に求める決済以外のサービスに関するアンケートとして、パスポートの代わりや口座引き出し、公共サービス利用など公共レベルにおける個人認証サービスを求めていることが分かった。このため、決済サービスに特化して展開を進めてい

くのではなく、これらの他の個人認証サービスと併せて総合的なソリューションとして展開していくことが利用者にとって最も利便性を高めることだと考える。今後は、公共レベルの個人認証サービスと決済サービスの複合としてサービス提供できるドメインを視野に入れてスコープ検討していく予定である。

#### 第4章 警察機構、小売・飲食店舗における全体的な成果及び履行内容

##### 4.1 日 ASEAN 民間・各種団体等との連携

事業実施にあたり、フィリピンにおける新規事業やサービスの展開、参入戦略の策定支援、そして現地ニーズのアドバイザーとして現地民間企業の Touchmedia 社と連携し、警察機構および小売・飲食店舗のプロジェクトを進めていった。Touchmedia 社の役割は具体的には警察機構では、NBI 無犯罪証明書発行案件の紹介や、案件獲得のためのキーパーソンとなる NBI 役員の紹介、そして事業実施に必要な筐体物流のサポートであった。小売・飲食店舗では、ローカライズに向けた現地仕様に関する知見の共有がメインであった。Touchmedia 社の知見が最も豊富な金融については今回実証実験の対象外となったが、NBI に向けてしっかりと実証実験を実施でき、小売・飲食店舗も現地実績ができたことは大きなステップとなった。

##### 4.2 規制改革、ルール形成等ビジネス環境への改善の可能性

IT におけるフィリピン国内プレイヤーが限定的であるため、今回の実証実験における実績は規制改革やルール形成の面でいくつかの貢献が可能であると考えられる。政府案件に関しては、海外企業が単体で入札した際には、現在は入札価格が 15% 上乗せさせられるという参入障壁が存在し、海外投資の規制、国内の競争力を保つためにルールが存在する。実際、現在のフィリピンにおける生体認証ソリューションの日本メーカーの政府導入実績は限定的である。しかし、現地法人とパートナーした場合はこの参入障壁が適応されないため、導入実績を作り、海外企業のサプライヤーを利用した成功事例を作れば、そのノウハウと成功へのプロセスを体系化することが出来、その結果、ビジネス環境改善につながると考えている。また、その副産物として諸々の規制は緩められる流れが期待できる。

小売案件に関しては、決済や金融周りもいくつかの規制が存在しており、金融機能を持つ場合は金融業務としての特別な法人の申請が必要であり、その上で、新たな金融関連のサービスを導入するにあたって、各政府機構の承認がサービス毎に必要なようになってくる。ただしロビー活動やこういった実証実績の積み重ねにより、申請が必要なくなっているケースも出てきている。一例として、中央銀行から生体認証付きの ATM を募集しており、この場合は新たな申請はもちろん必要なく、提案が承認されるだけで導入が可能となる。

海外企業が参入するにあたって、各領域でいくつかの規制が存在するが、現地に参入するための法的体制は徐々に整っており、参入できる機会は多くなっている。法的面でルー

ルを理解した上で、現地パートナーを介し、導入実績を作っていけば海外企業(特に日本向け)には更なる規制緩和が期待できるのではないかと考えている。

#### 4.3 市場開拓、グローバル展開の促進など様々な企業・団体等への波及効果

(4.2)項で記載した通り、海外企業がフィリピンに参入するにあたって、規制や参入障壁はいくつかあるものの、法的面では勝負をする体制は既に整っている。成功事例の積み重ねを行うことで、フィリピン政府側に対して海外参入が長期的な視野で経済成長のメリットを提示することができるため、更なる規制緩和が期待できるであると考えている。ただし、この法的体制および、政府案件導入までの具体的なプロセスのノウハウが日本ならびに海外の企業がまだないことが課題となるため、Liquid がフィリピン参入の成功実績を残すことで、他の産業の日本企業参入も加速するのでは無いかと考えている。

## 第5章 今後の具体的戦略と活動

フィリピン事業の戦略は単純である。フィリピン政府からプラットフォームを導入し、全国へのリーチが可能になってから金融・民間へサービスを展開するシナリオを想定している（下図を参照）。

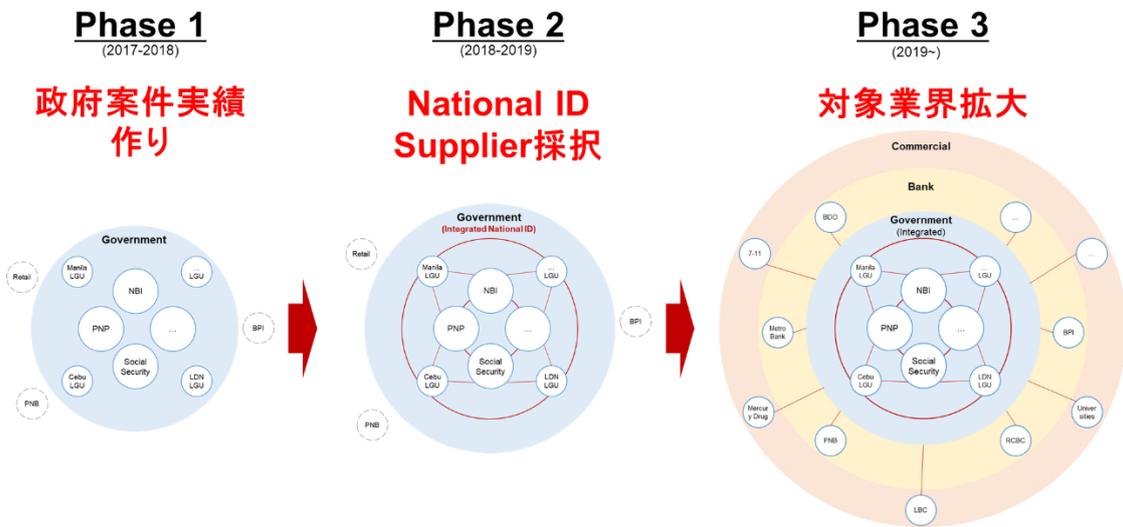


図 5-1 LIQUID フィリピン戦略ロードマップ

フィリピンの政府機構の多数が生体認証システムを必要としている中で、Phase 1 では可能な限り Liquid のシステムを導入し、実績を積みながら生体認証ベースの National ID のサプライヤーに採択されることが狙いである。Phase 2 では National ID を構築した後、各政府機構が保有する生体認証システムの一元化を行うことが重要となる。生体認証プラットフォームの一元化が実現された折には、National Government/Local Government Unit の双方が保有している国民のあらゆるデータが指紋に紐づく。Phase 3 では一元化された全国民の指紋データベースを応用し、金融・不動産・小売等の業界と紐付け、あらゆる生体認証のサービスを幅広く提供する(指紋ベースの ATM 取引、ドア解錠、小売決済等)。

具体的には下図のように、各政府機関が共有して利用できる生体認証プラットフォームを構築し、そこに金融機関システムが連携することで指紋認証による金融サービスの提供を目指し、最終的に決済サービスを現地の国民に提供する計画となる。一元化された指紋プラットフォームを実現・活用できれば、同国の IT セキュリティ、更には IT による消費者の利便性も世界トップクラスになると想定される。本実証実験は、Liquid が目指している端末を介さない、人間が直接インターネットと繋がる時代への第一歩である。

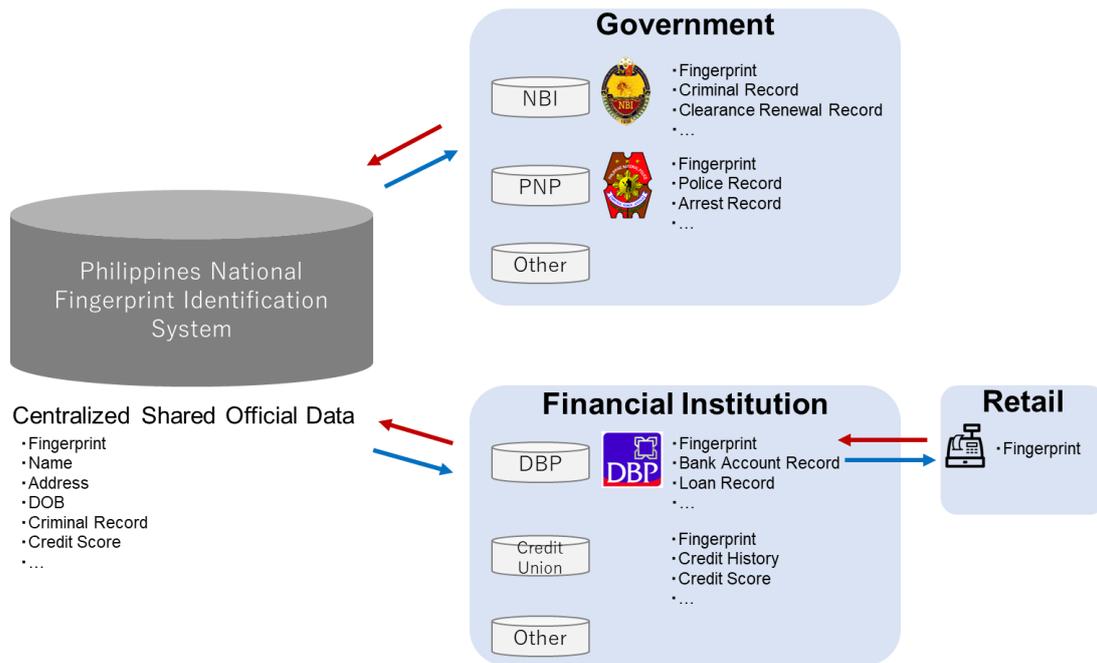


図 5 - 2 生体認証プラットフォームイメージ図

## 第6章 結論（総括および結論）

KPIの達成、NBI 役員・エンドユーザからの高い評価により、本導入における要件を十分に満たしていることが分かった。

特に機能面について、設定した認証精度と速度の KPI は、NBI や現地金融機構にヒアリングした上で認められた高い Global Standard であった。難易度が高い KPI を大幅にクリアすることによって、Liquid のシステムはトップクラスの競合の指紋認証システムに引けを取らない証拠となった。

また、政府調達プロセスの未熟さや、インフラの脆弱さ(WiFi 環境が弱い等)等、本導入へ向けての課題も抽出できた。

その他、本実証実験を経て現地の商習慣に対する理解も深めることができた。個人間の信頼性と関係性が本国においてビジネスを推進するにあたって最も重要な要素であり、何よりも相手に好かれて一緒にビジネスをしたいと思ってもらうことが一番の推進原動力になると思われる。

以上をもって、本実証実験は無事完了し、且つ本導入に向けて大きく前進することができたと言える。

## 添付資料

2018年2月  
日本貿易振興機構  
株式会社 Liquid

## (添付資料) システム詳細

当該実証事業にて開発したシステム構成および詳細を以下に記載する。

### 1.1 警察機構 (NBI)

「警察機構(NBI)」実証事業におけるシステム構成を以下に記載する。図 1-1 に、システム構成概要図を示す。

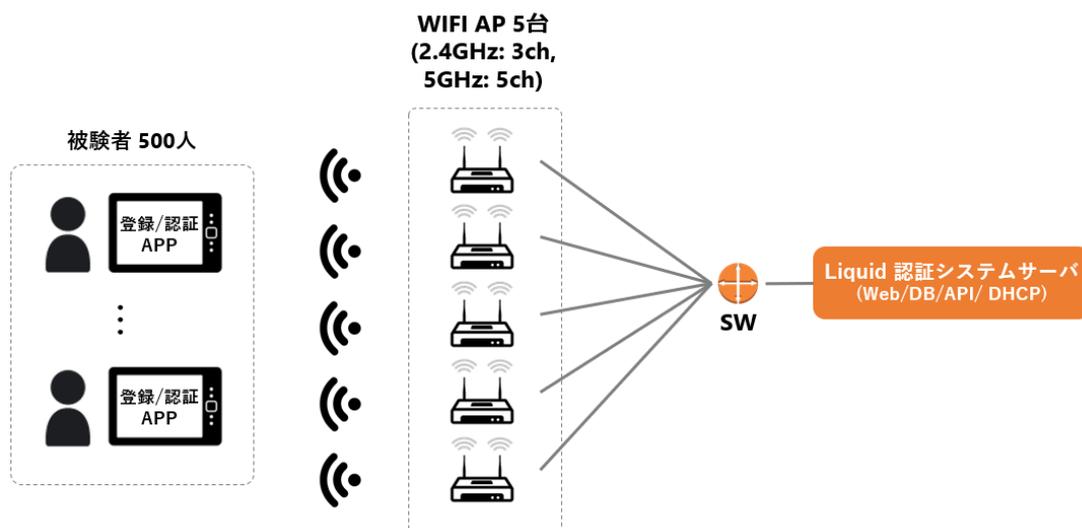


図 1-1 警察機構(NBI)実証事業におけるシステム構成概要図

#### ① インフラストラクチャ詳細

Liquid 認証システムの精度と速度を検証するための実証実験であるため、本環境はインターネットに接続されていない。通常端末が設置されていないような環境にて 500 台のデバイスの同時接続を実現するため、無線 LAN を用いることとした。

#### ② ネットワーク詳細

Liquid 認証システムの搭載された Web サーバは DHCP サーバとしても動作し、各デバイスに IP を設定する。WIFI アクセスポイントは広範囲をカバーするためと複数チャンネルを設定するために 5 台用意した。なお、5GHz 帯で 5ch, 2.4GHz 帯で 3ch 用意し、時分割多重される WIFI ネットワークの影響を最小限にした。

#### ③ サーバ詳細

Liquid 認証システムが動作しているサーバのスペックは以下の通りであり、今回の実証事業の規模 (同時利用者数 500 人 + 5000 人ダミー指紋) にあわせて調整している。

表 1 - 1 警察機構(NBI)におけるサーバ詳細

用途	個数	CPU	Memory	Storage	OS
Liquid 認証システムサーバ (Web, DB, API, DHCP)	1	32	16GB	500GB	Ubuntu 16.04

## 1.2 小売・飲食店舗

「小売・飲食店舗」実証事業におけるシステム構成を以下に記載する。図 1 - 2 に、システム構成概要図を示す。

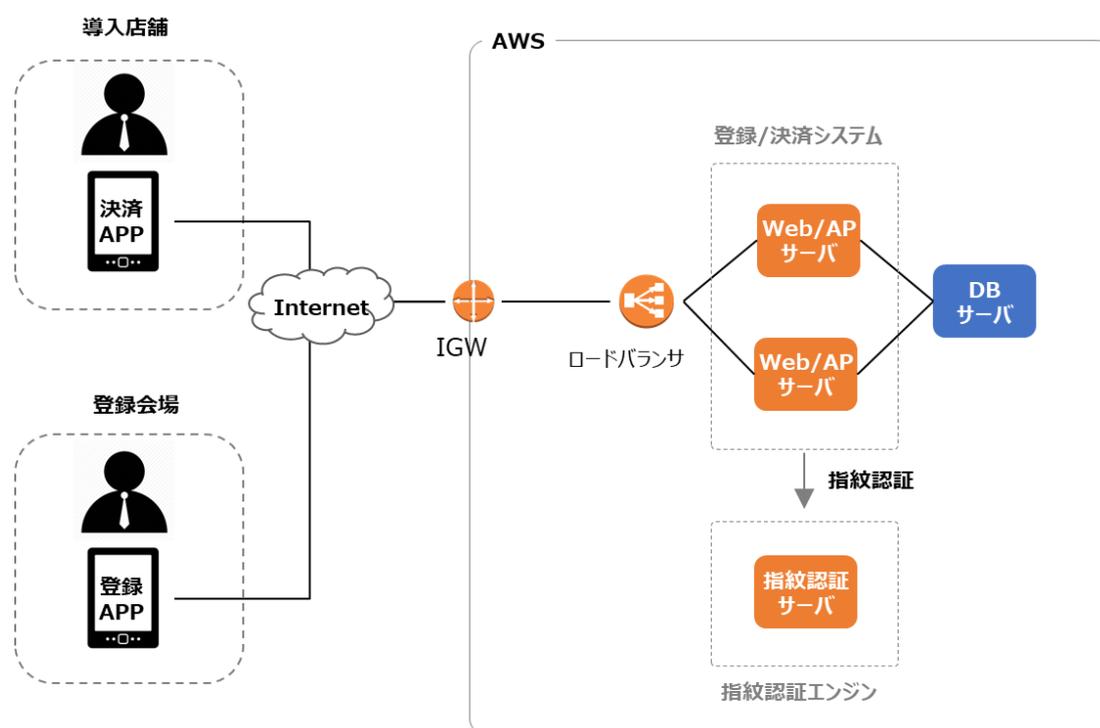


図 1 - 2 小売・飲食店舗におけるシステム構成概要図

### ① インフラストラクチャ詳細

ユーザが実際に利用する場所はセブ市の語学学校やローカル会社、そして地元の店舗となるため、ユーザはインターネット経由で当該システムを利用することになる。今回の実証事業は 2018 年 1 月末までの稼働予定となっているため、利用時間に応じた従量課金となる AWS クラウドを採用した。また、AWS のデータセンターは東南アジアの中ではシンガポールしかないため、シンガポールのデータセンターを利用して

当該システムを稼働させている。ただし、指紋認証サーバについては日本で利用されている認証エンジンと同様の技術を利用するために、Heroku の日本リージョンで運用している。

② ネットワーク詳細

インターネット経由で当該システムに接続するにあたって、各店舗および登録会場では WIFI 環境が整っていないため、現地 SIM を利用して専用端末から通信を行っている。現地 SIM は Smart 社の製品を採用した。

③ サーバ詳細

各サーバの役割およびスペックは以下の通りである。サーバ構成は日本で既に導入している構成と同一である。ただし、サーバスペックは今回の実証事業の規模（利用者数 1500 人）にあわせて調整している。

表 1 - 2 小売・飲食店舗におけるサーバ詳細

用途	個数	CPU	Memory	Storage	OS
ロードバランサ	1	-	-	-	-
Web/AP サーバ	2	2	3.7GB	8.6GB	Ubuntu 14.04
DB サーバ	1	2	8GB	32GB	-
指紋認証サーバ	1	2x-10x burstable	1GB	-	-

(添付資料) NBI データベースのインポート詳細

NBI に保存されている犯罪者指紋を調査したところ、専用用紙に黒インクを用いて指紋を拇印の要領で印刷したものを、画像としてスキャンしたものであった(図1-1)。画像の保存形式は、米 FBI によって策定された"WSQ"(参考:<https://www.nist.gov/programs-projects/wsq-certification-procedure>)が使用されていた。上記 WSQ は各指ごとに分割され、ANSI/NIST-ITL1-2000 に準拠したファイルフォーマット(参考:<https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/itl/ansi/sp500-245-a16.pdf>)で、複数画像がひとまとめにされ、格納されていた。なお、ANSI/NIST-ITL1-2000 は画像以外の情報(署名、指紋特徴量等)を保存することもできるが、NBI の保持している犯罪者指紋データには指紋画像のみ保存されていた。Liquid は指紋認証に ANSI 形式の指紋特徴量を使用する。PNG 形式の画像から ANSI 指紋特徴量を抽出するプログラムについてはすでに所有していたため、今回は ANSI/NIST-ITL1-2000 形式を WSQ に展開、そして WSQ を PNG に変換するプログラムを作成した。

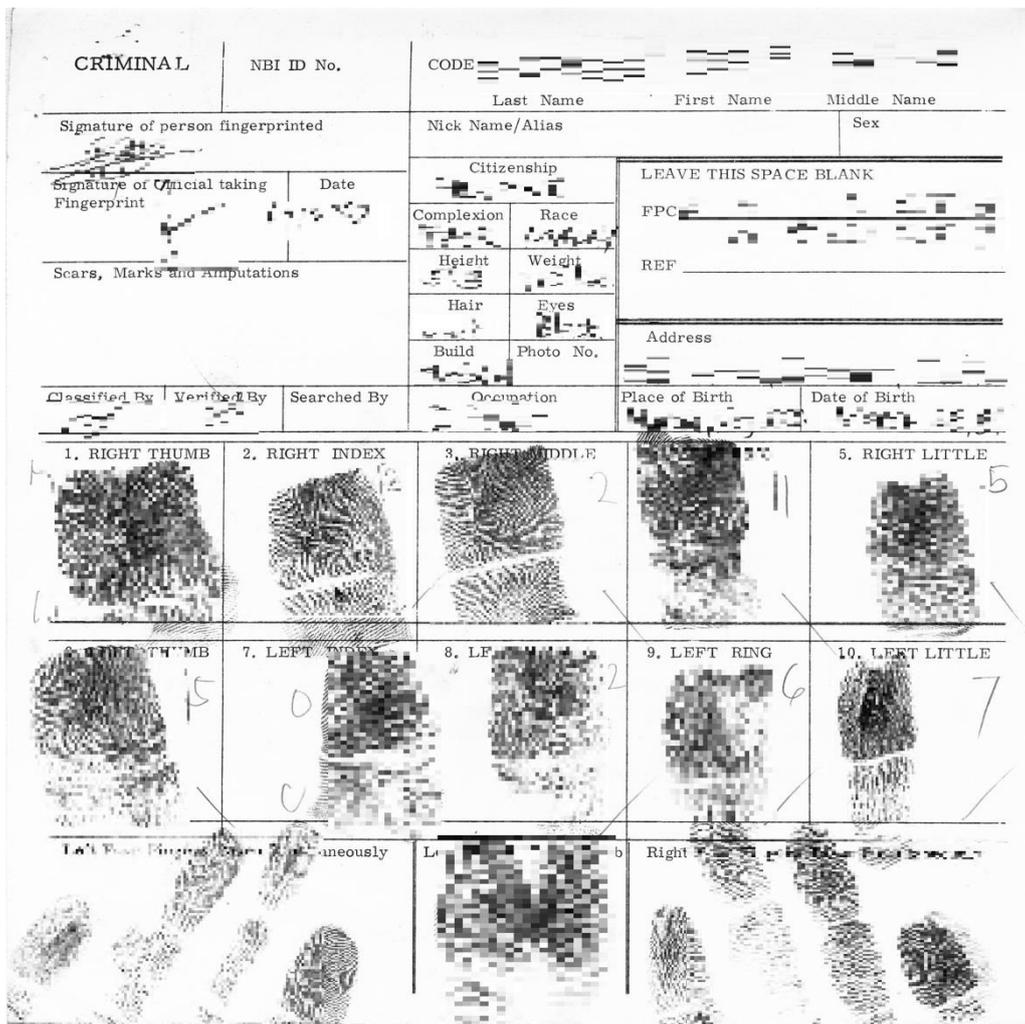


図1-1 NBI 保有の犯罪者指紋 (モザイク加工をかけたもの)

(添付資料) 指紋認証アルゴリズム詳細

Liquid の指紋認証は、世界初の認証アルゴリズムにより、「認証時間の短縮」と「認証精度の向上」の両立を実現している。認証方法は、指紋の中に無数にあるインデックス可能な特徴量候補から、機械学習により有用なものを選び出し、削減可能なものを削除することを通じて、大規模指紋認証の高速化を実現している。

### 1.1 従来の認証方法との比較

Liquid ではマニューシャ法と Triplet (下記図参照) を両方組み合わせ、かつ、新たな指紋登録の度に人口知能が指紋情報を最適にインデックス化し直すアルゴリズムを特許出願することにより、世界初の認証方法を実現している。

マニューシャ法による認証だけではインデックス化が出来ないため、インデックス化が可能で高速化に資する特徴量を探す必要がある

#### マニューシャ法

- 回転や拡大に対応化であり、1対1認証は可能



#### Triplet

- 各三角形に確度や長さ、面積等の情報を与えることにより、インデックス化を通じクラスタリングに使用可能

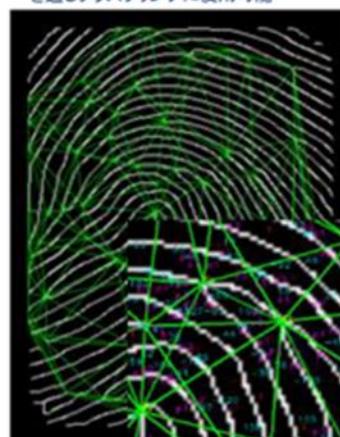


図 1 - 1 指紋認証アルゴリズム説明図

### 1.2 インデックス構築・検索アルゴリズム

人口知能による高速で特徴点を照合できるアルゴリズムを特許化し、自社のコア・コンピタンスとした。この技術により、今まで世界中で実現できなかった1対N認証を可能にするため、競争力を維持し勝ち続けられると考える。

「指紋情報のインデックス化」外部機関による技術調査終了（類似特許はない）&特許出願済

弊社の技術研究で生み出された認証の高速化と精度を高めるための基礎理論の1つ。

指紋の全体構成パターンを、過去の鑑定パターン及びたんぱく質のダイナミズムパターンに合わせて、画像のデータ処理を行い、コンピュータで認識可能なデータとしてインデックス化する技術（照合目的の特徴点抽出と併用可能）\* 静脈にも技術転用可能

インデックスの一例

弓状紋	蹄状紋	渦状紋
		
日本人の約10%	日本人の約40%	日本人の約50%

特許出願番号 2014-214298 2014-194094

	照合時間	照合の効率化	認証可能数	特徴点の取得数	1:Nで識別可能な人数
一般的なシステム	5S以内を維持	なし	10,000人	7カ所 	最大10,000人 最大理論値 $4^N = 16,384$ * 1
Liquid	5S以内を維持	5分類 ~1,000分類	50,000人 ~ 1,000万人	16箇所 	最大1兆人 最大理論値 $4^N = 1.09$ 兆

一般的なシステムは、特徴点数と照合時間がトレードオフの関係にあり、一般利用な照合時間にするために、特徴点を制限し、識別可能人数の調整を行う。

Liquidの場合、照合時間の短縮化を行うために照合前にパターン判定を行い、照合時間を維持しながら、特徴点数を増やす事が可能。現在、特徴点数をリアルタイムで変更できる技術に開発中。

\* 1 Liquidシステムと同様に、特徴点の特徴アータを4と仮定

図1-2 「指紋情報のインデックス化」に関する特許出願内容

(添付資料) マーケット調査

1.1 グローバルにおけるバイオメトリクス市場

バイオメトリクス認証とは、指紋、静脈、虹彩、顔などの身体的特徴によって本人確認を行う認証である。主に入出国管理に使用されているが、個人情報に関わるセキュリティ懸念等を追い風に個人認証セクターがグローバルで注目度高い PC・スマートフォン・タブレット等を通じた公的機関および金融取引のセクターで拡大の可能性が高い。

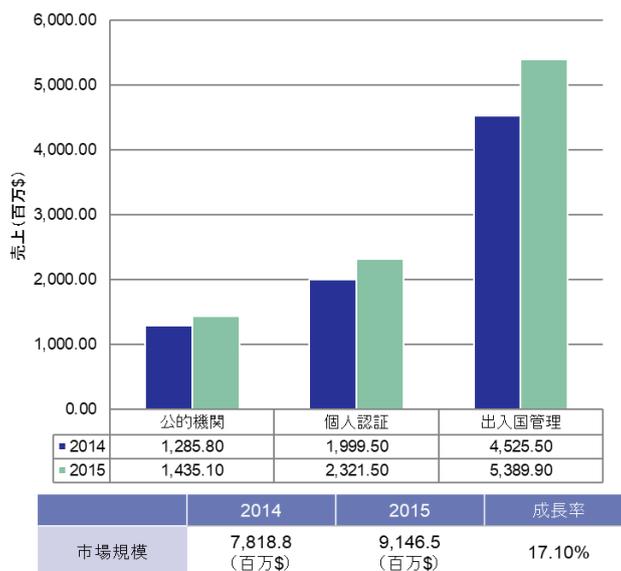


図 1 - 1 利用目的別グローバル市場規模  
(出所：frost&sullivan)

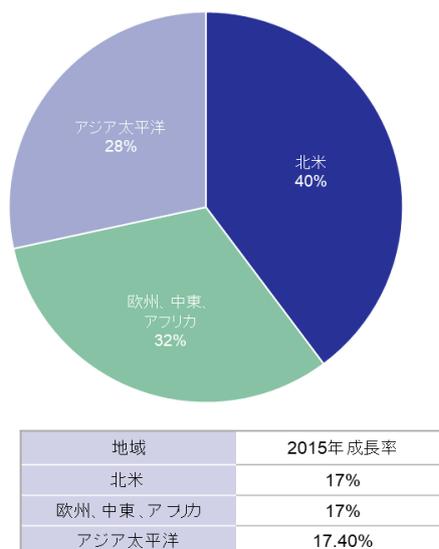


図 1 - 2 2015 年地域別売上シェア  
(出所：frost&sullivan)

現状のグローバル市場シェアは指紋認証が全体の約6割を占め、顔認証、虹彩認証が続  
き、静脈認証、声紋認証はごく僅かである。

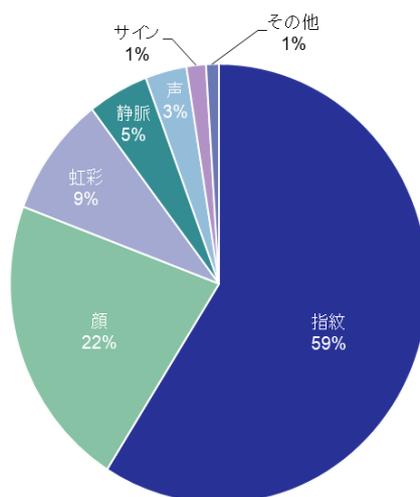


図1-3 現在のグローバル市場シェア  
(出所：frost&sullivan)

米調査会社 Tractica 社による 2015 年 5 月の予測では、世界のバイオメトリクス市場は  
2015 年の 20 億米ドル規模から上昇を続け、2024 年までに 149 億米ドル規模にまで成長  
すると予測している。バイオメトリクス市場は今後 10 年間で 25.3%の複合年間成長率  
(CAGR) と、678 億\$もの利益の累計額を見込んでいる。今後 10 年間にバイオメトリク  
ス技術を用いる可能性が高い主要産業には、金融、家庭用電子機器、ヘルスケアや政府関  
連などが含まれ、その他には企業アプリケーションや防衛、教育、法律の執行・非政府組  
織などが続く。

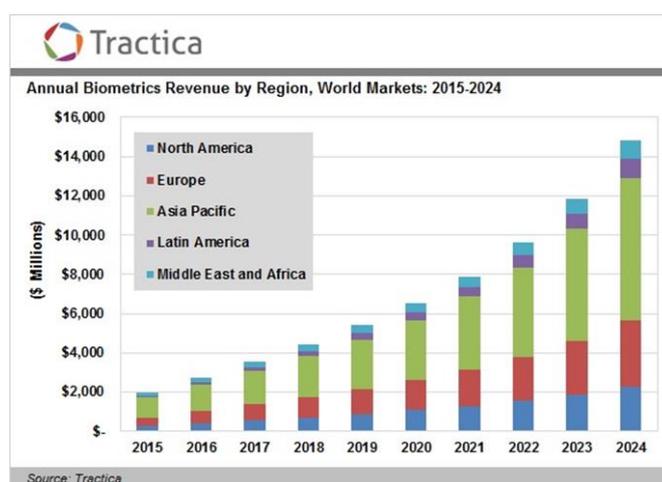


図1-4 世界のバイオメトリクス市場  
(出所：frost&sullivan)

指紋認証に関してはポテンシャル、成長期待共に非常に高いが衛生問題が拡大の大きな課題となる。顔認証は公共の場や広告に使われる可能性が高いが顔の登録が情報流失の際の大きなリスクとなる。虹彩認証は今後様々な場で活躍が期待されるが現状はシェアが少ない。静脈認証は国内市場で成長著しいがグローバルでは苦戦している。

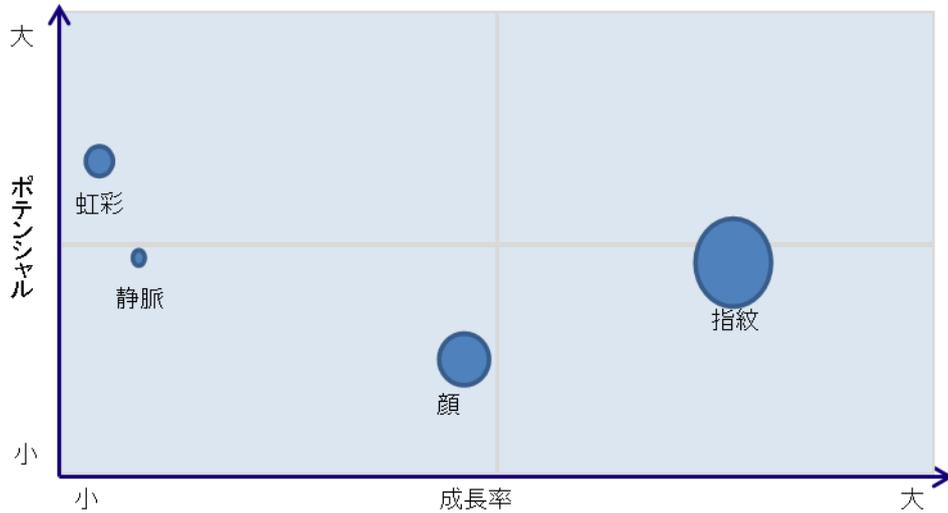


図 1 - 5 今後のポテンシャルと成長期待  
(出所：frost&sullivan)

### 1.2 東南アジアにおける決済市場

ASEAN の人口は拡大傾向、且つ GDP も世界平均を凌駕している。特にインドネシア・フィリピン・ベトナムの 3 か国が、最も決済導入において高い成長を見込んでいる。

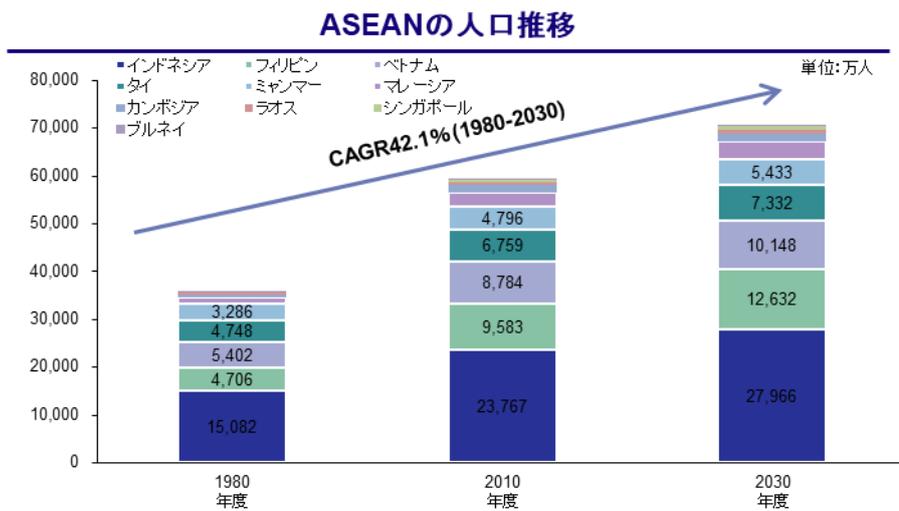


図 1 - 6 ASEAN の人口遷移

(出所：ユーロモニター、各種資料よりみずほ証券作成)

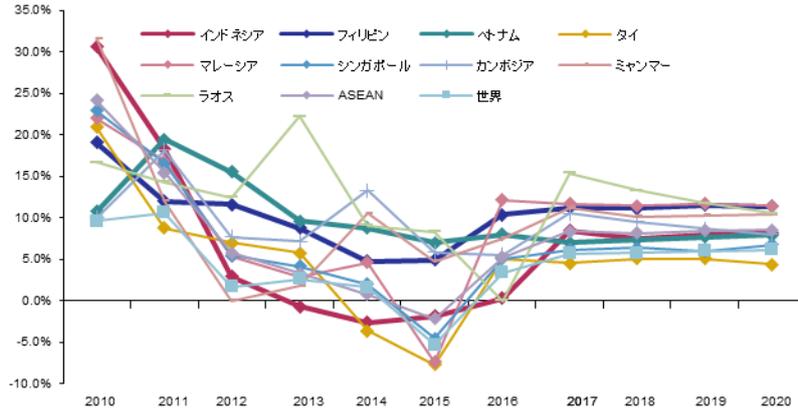


図 1-7 ASEAN の GDP 推移

(出所：ユーロモニター、各種資料よりみずほ証券作成)

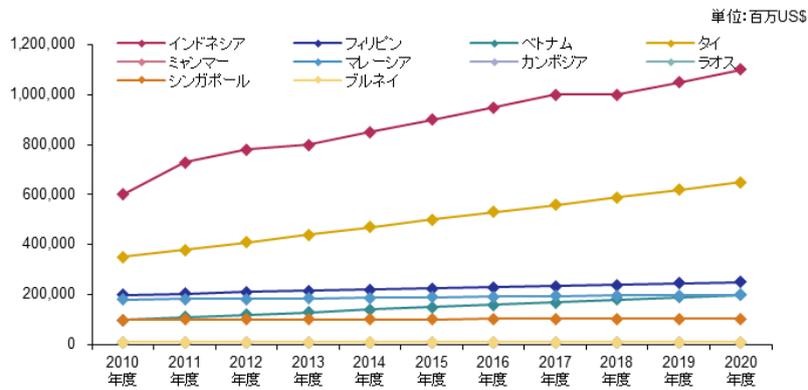


図 1-8 ASEAN 各国における非現金決済金額の推移と予測

(出所：ユーロモニター、各種資料よりみずほ証券作成)

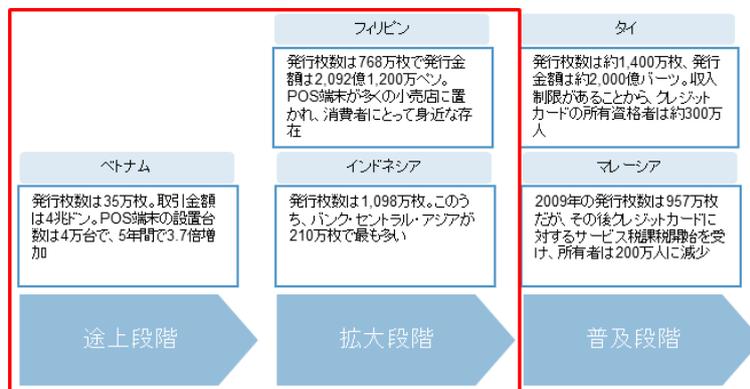


図 1-9 ASEAN 各国におけるクレジットカード市場動向

(出所：ユーロモニター、各種資料よりみずほ証券作成)

表 1-1 工程詳細表 - システム開発

<b>■ 警察プロジェクト</b>
- 指紋認証システムの導入
- 警察が保持している指紋データのインポート
- 指紋認証システムのデータに対する最適化・導入
→指紋領域抽出(初期に時間がかかり、あとはメンテナンス工数程度)
- 生体情報を含んだ国民情報管理DBの構築
→サーバー導入(8月POCはサンプルDB、10月はAPI開発含んだ本番用DB)
- フロントエンド開発
- 警察向けUI設計・実装(登録者向けSoftware作成、サーバーとAPI接続)
- 国民情報の管理・検索ページの構築(管理ソフト作成, DB連携)
- 生体情報取得
導入
警察オンプレミス環境向けのサーバー構築・シミュレーション・手順作成
<b>■ 小売での決済アプリ</b>
- フロント開発
- フィリピン向けデザイン
- 店舗利用基本認証システムの開発
- 決済機能開発
- サーバーとのAPI接続
- サーバー開発
- 決済情報の管理または接続
- 指紋認証システムの組み込み
- APIの設計・実装
- 支払い・ユーザー管理の管理画面作成・実装
- セットアップ

表 1-2 工程詳細表 - 事業開発

<b>■ 警察プロジェクト</b>
実証実験の方向性及び詳細の決定
指紋認証システムの要件定義
実証実験のスコープ及び関係者の役割の定義
実証実験の詳細なオペレーションの合意
実証実験の準備・実施
指紋インポート、紙データ作成、データベース追加のサポート
各種認証端末の手配・準備
業務フローの職員に対する説明
第1回POCの実施
アンケート・インタビューなどの効果検証の実施
<b>■ 小売での決済アプリ</b>
実証実験の方向性及び詳細の決定
指紋決済システムの要件定義
実証実験のスコープ及び関係者の役割の定義
実証実験対象となる店舗及び実験の詳細化
実証実験開始へ向けた実地オペレーションの準備・開発の最終調整
現地調査、店舗状況の確認、店舗への説明
飲食店・小売店における実証実験の実施及び効果検証
店舗での端末設置及び業務フローの説明
実施期間中の店舗見回り及びトラブル対応
アンケート・インタビューなどの効果検証の実施

禁転載  
Reproduction Prohibited