スマートネーション・イニシアチブ
～ シンガポールからの学び ～

フロスト・アンド・サリバン・ジャパン株式会社
シニアバイスプレジデント
ラビ・クリシュナスワミ

1．はじめに

フロスト＆サリバンは、マーケティングや多角的な分析を行い、リサーチとコンサルティング機能の両方を提供する企業のナレッジパートナーです。グローバルに展開し、シンガポールのスマートシティビジネスでの参画実績もあることから、この機会にシンガポールの都市ビジネスを紹介します。

シンガポールは、リトル・レッド・ドット（小さな赤い点）と、地図上の赤い点に覆い隠されてしまうほど小さい国という意味でこのように呼ばれることもあります。シンガポールの国土は、東京都23区とほぼ同じ大きさの721.5㎢、人口583万人、華人系、マレー系、インド系およびユーラシア系のさまざまな民族が混在し、移民の受け入れも盛んに行われています。現在、国外からの永住者や外国籍の人々が全人口の約38%を占め、2030年には過半数を占めると予測されています。この多様な文化と、国外からの人の受け入れは、シンガポールの先進的な取り組みの基盤となっています。私は現在、インダストリアル分野のコンサルタントとして、日本企業の方々と仕事をする機会が多くあります。特にシンガポールの都市開発については、業界に限らず話題になることが多く、シンガポールの事例を参考にしたいという企業が非常に多いと感じています。ここではシンガポールが進める最先端技術を活用した施策について紹介をしていきますので、日本の都市開発に応用して頂きたいと考えています。

2．スマートネーションプログラム

シンガポール政府が2014年に「スマートネーション（スマート国家）プログラム」という国家戦略を打ち出してから６年が経ちました。これは、デジタル技術やデータを活用し、すべての人々の生活を改善するため、国をスマート化することを目指しています。当初は技術を試験、導入することに注力していましたが、現在は生活の質の向上が重要視された国民中心の取り組みとして進められています。スマートネーションには、主要な柱がいくつかあります。まずは最初のデジタル化からみていきます。

（1）デジタル経済・政府・社会化

①デジタル経済

既存産業のデジタル化、新しいデジタル産業分野の創出（例：デジタル建設業等）により、デジタル関連の雇用を創出。

②デジタル政府

国民生活とビジネスの両方における公共サービスのデジタル化、簡素化に焦点を当てた、安全で信頼性の高いサービス提供。たとえば、物理的な証明書に代わり、ブロックチェーンを使った１つのプラットフォーム上で複数の政府機関からの電子証明書を取得可能。これによりコストと時間を大幅に削減。

③デジタル社会

すべてのスマートネーションプログラムにおいて、国民を中心におくことが重要視されており、高齢者を含め、社会全体のデジタルリテラシーを向上することでデジタルサービスの活用を促進。

確固たる政策の枠組みとデジタルインフラへの投資により、世界の都市や国の国際的格付け調査において、シンガポールは常に上位にランクされています。最近では、ネットワーク機器メーカーのシスコが実施した、デジタル導入状況のランキング調査で１位となり、デジタル社会として世界をリードしていると評価されています。

明確なスマートネーションプロジェクトの推進とデジタル技術の活用は、人々の生活、仕事、福利に直接大きな影響を及ぼしています。

（2）スマート水道メーターの活用

シンガポールの水需要は１日あたり約４億3000万ガロン（mgd）です。シンガポール公益事業庁（PUB）は、この水需要が2060年までに現在の２倍になると予想しています。そのため、水資源の確保は重要な課題です。従来の電力メーターに代わり、水の消費データ

を監視、収集、分析し、効率よい水資源の利用を実現するため、スマートメーターと呼ばれる新しい電力メーターの使用を検討しています。消費者はモバイルアプリを通じて水の使用量を把握し、水漏れの疑いがある場合には通知を受け取ることができます。自動検針対応（AMR）の水道メーターを利用したインフラのテストが2016年、プンゴル地域の500世帯を対象に実施され、水消費傾向のデータ、顧客のモバイルマップに関するデータが集められました。この取り組みから、スマートメーターの有効性が確認され、PUBは2023年までにシンガポールにおいて30万台のスマートメーターの設置を計画しています。

図１　スマートメーター

（3）先端技術を活用した公衆衛生の取り組み

①デング熱の流行地域を調査するドローン

シンガポールはデング熱の流行地域に位置しており、デング熱の抑制は常に重要な課題です。温暖で多湿、人口密度の高い国であり、これらは、デング熱の感染を助長する要因となっています。特にメンテナンス不足の屋根側溝は、蚊が繁殖する生息地となる可能性が高く、多くの場合高い位置にあるため、簡単に、かつ安全に検査することができません。したがって、シンガポール国家環境庁（NEA）は、このような蚊の繁殖を誘発する可能性のある停滞した水場を特定するためにドローンを利用し、限定した地域で雨どいの調査を実施。同時に殺幼虫剤を散布し蚊の繁殖を予防しています。

②コロナウイルス管理用の新しいAI温度計測装置

COVID-19ウイルスの発生により、シンガポール政府は民間部門と協力し、発生・拡大への対処に役立つソリューションの開発を開始しています。そのひとつに、iThermoという即時温度検出装置があります。iThermoは、温感カメラと3Dレーザーカメラをスマートフォンに搭載し、眼鏡、医療用マスクまたは帽子を着用している場合でも、歩いている人の額の温度を検出することができる装置です。これは、公共医療部門の技術当局であるIHiS（Integrated Health Information Systems）と、地元の医療技術スタートアップのKroniKareが共同で開発したものです。 現在、セラングーン北にあるIHiS本社とシメイのセントアンドリューズコミュニティ病院で試験的に利用されています。

③糖尿病性網膜症の早期発見

2019年11月、シンガポールは2022年までに医療人工知能（AI）システムであるSelena +を導入することを発表しました。現在、医師の肉眼で行っている糖尿病性眼疾患の徴候を網膜写真で分析する作業を、このシステムを使用することでほんのわずかな時間で精度の高い分析ができるようになります。これは、世界で急激に増加している糖尿病に対処する医療従事者不足の軽減につながる取り組みとなっています。

（4）交通・輸送の効率化

①アーバンエアモビリティ（UAM）への移行

2020年２月、エアバスとシンガポール民間航空局（CAAS）は、アーバンエアモビリティ（UAM）を実現するための覚書を締結しました。このコラボレーションは、シンガポールの都市空間でUAMサービスとプラットフォームを実現し、これにより、地域間の交通の利便性が改善され、産業の生産性が向上することが期待されます。エアバスとCAASは、以前にもSkywaysと呼ばれる安全な無人航空機システム（UAS）開発プロジェクトを実施し、2019年に試験飛行を成功させています。実績として、シンガポール国立大学のキャンパス内での小包の配達や、シンガポール東側アンカレッジにおける3D印刷用の部品や消耗品の配達に成功しています。今後、シンガポール民間航空局（CAAS）はUAMの開発し、実装に向けて進んでいきます。

図２　無人航空機システム（UAS）

②自律走行車（AV）

コネクテッドおよび自律型車両（CAV）に関するフロスト＆サリバンの調査研究によると、2021年以降、初期世代レベル４の自動化機能が乗用車に導入される可能性が高まっています。一部の機能には、高度に自動化された高速道路自動運転、自動バレーパーキング

サービス、そして都市部の特定の地域内で稼働する自動運転タクシーなどが含まれます。

このような自動運転技術は、シンガポールの交通システムを変革し、混雑時の交通渋滞の緩和等シンガポール特有の制約から、国が直面している問題に対処します。2019年10月より、島の西部地域に位置する公道1000kmは、自動運転車の試用地として使われています。シンガポール科学技術研究庁（A* Star）とシンガポール国立大学がこの分野を先導する一方で、民間企業は独自の自動運転車技術を積極的に生み出しています。例をあげると、自動運転技術に特化したスタートアップ企業のnuTonomyは、シンガポールを含む世界各地で、史上初となる運転手不要のタクシーシステムを発表する予定になっています。

（5）起業とビジネス支援

シンガポール政府は、先端産業の創出のため、プンゴルデジタル地区を設置しました。ここは、シンガポール初のビジネスパーク、大学およびコミュニティ施設が統合された地区であり、産業界と学術界がよりよい協力関係を構築し、その相乗効果で豊かなコミュニティを育てることが期待されています。2023年に運営開始が予定されており、ロボティクスやIoTなど多岐に渡る分野の情報を集め、スマートテクノロジーを統合するオープンデジタルプラットフォームを整備しています。サービス例として、このプラットフォームから行動データを収集し、最も理想的なコミュニティ施設や小売スペースの場所を決定するなど、よりよい都市計画と効果的な公共サービスの提供を可能にします。

（6）国境警備

シンガポール入国管理局（ICA）は、2025年までにシンガポールの主な入国地点での手続きを完全に自動化することを計画しています。指紋認証、顔認証、虹彩認証などの生体認証技術を使用して、すべての空港で入国審査とセキュリティチェックを自動化する予定です。これにより、処理時間を短縮し、人的エラーを最小限に抑えることはもちろんのこと、最も重要なこととして、アジア最大のハブとなるシンガポールを訪れる旅行者に対し、世界トップレベルの体験を提供することを目的としています。チャンギ空港第４ターミナルでは、すでにこのような技術を導入し、20％近くの人員の削減と生産性の向上を実現した実績があります。

３．終わりに

スマートテクノロジーの導入に際し、各国・都市はそれぞれ独自の課題がありますが、シンガポールの例からも参考にできる部分があるでしょう。特に、類似した課題に直面している日本は、シンガポールが実践している事例から、価値のある知見を得られると考えています。

天然資源を欠くシンガポールは、経済成長を維持するために、国内外の質の高い人材に依存しています。高齢化が進み、そして国外からの人材獲得に対して政治的に敏感な社会であるため、持続可能な長期的成長を達成する手段としてスマートネーションプラットフォームを活用し、さまざまなプロセスの自動化による人員削減、今後の仕事に必要なデジタルスキル習得の促進を実現しています。技術の導入だけではなく、国民に対し学ぶ機会を与えること、平等に利益を得られるように配慮することが必須であると考えます。

シンガポール政府は、政府機関の機能の透明性と効率性を非常に重視しています。ほかの国と比べ、国民の政府に対する信頼が非常に高く、遠隔医療や自動入国管理システムなど、新しいデジタルな取り組みに対し国民の理解を得たうえで、協力してもらうことが比較的容易です。シンガポールのように大規模に政府が主導することは世界でも珍しく、他国ではまず小さく始めて成功例を積み重ね大きくする、官民協力し住民の協力を得るところから行うケースが多いです。

シンガポールは、数十年先の国家のあるべき姿を考え計画を立案しており、スマートネーションも例外ではありません。したがって、関係機関は継続的に未来の課題を特定し、課題を解決するための仮説を立て、試験的な小規模プロジェクトを実施しています。もちろん失敗もありますが、政府が施策の枠組みを迅速に調整します。このような準備および経験により、実際に必要なときに適切なタイミングで大規模に実装することができています。

今後、シンガポールのスマートネーションプログラムはさらに進化をしていきます。国民を中心に考えたデジタルテクノロジーの導入は、豊かな国と人々の生活を実現していきます。シンガポールの進化に目が離せません。デジタル技術を活用した都市の高度化事例を紹介しましたが、メーカー、電力、商社、建設といった業種や、大企業、中小企業というサイズの垣根を超えて、日本企業が得意とする精緻な技術やシステムインテグレーションのノウハウなどを活用すれば、シンガポールの例にみられるようなスマートシティビジネスで、まだまだ事業機会を発見できるのではないでしょうか。