

台湾におけるスマートシティの発展状況と 経営モデルのイノベーション

野村総合研究所台湾 コンサルティング部門
マネージャ 江 啓漢

野村総合研究所台湾 コンサルティング部門
コンサルタント 王 君羽

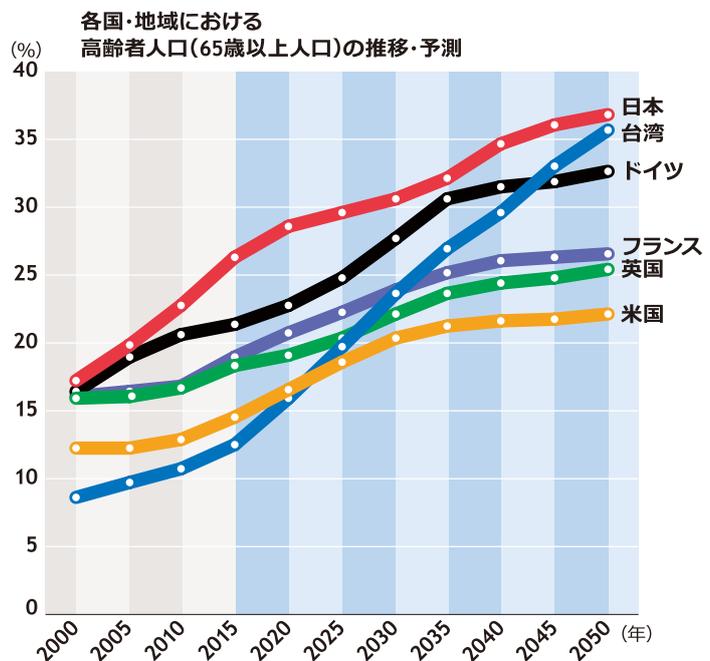
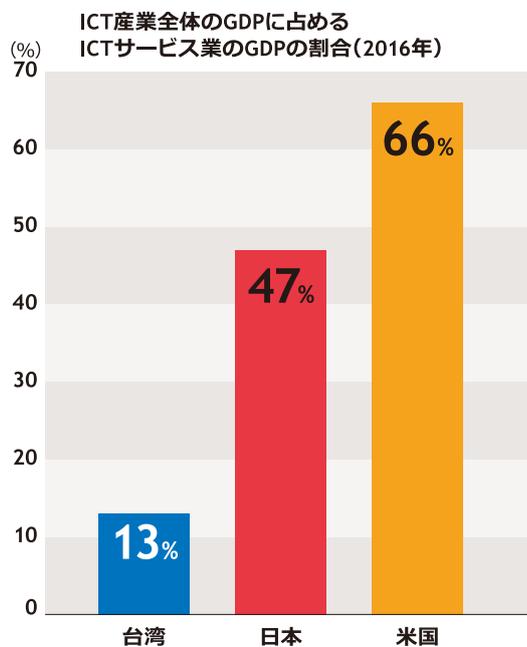


1 はじめに

台湾は世界の先進国と同様、過去 30 年間に
いて人口は増加を続けてきた。製造業における労働力
と技術の進歩、そしてサービスに対する需要の高まり
とともに、製造業とサービス業は台湾経済の主要な
原動力となってきた。しかし、過去 30 年間の GDP
の推移を見ると、近年、全体的に経済成長は鈍化
してきていることが分かる。台湾の国内市場規模
は限られているため、将来に向けて台湾経済を継続
的に成長させるためには、海外市場での収益拡大が
キーポイントとなり、そのためには業界の変革とレ
ベルアップが求められる。

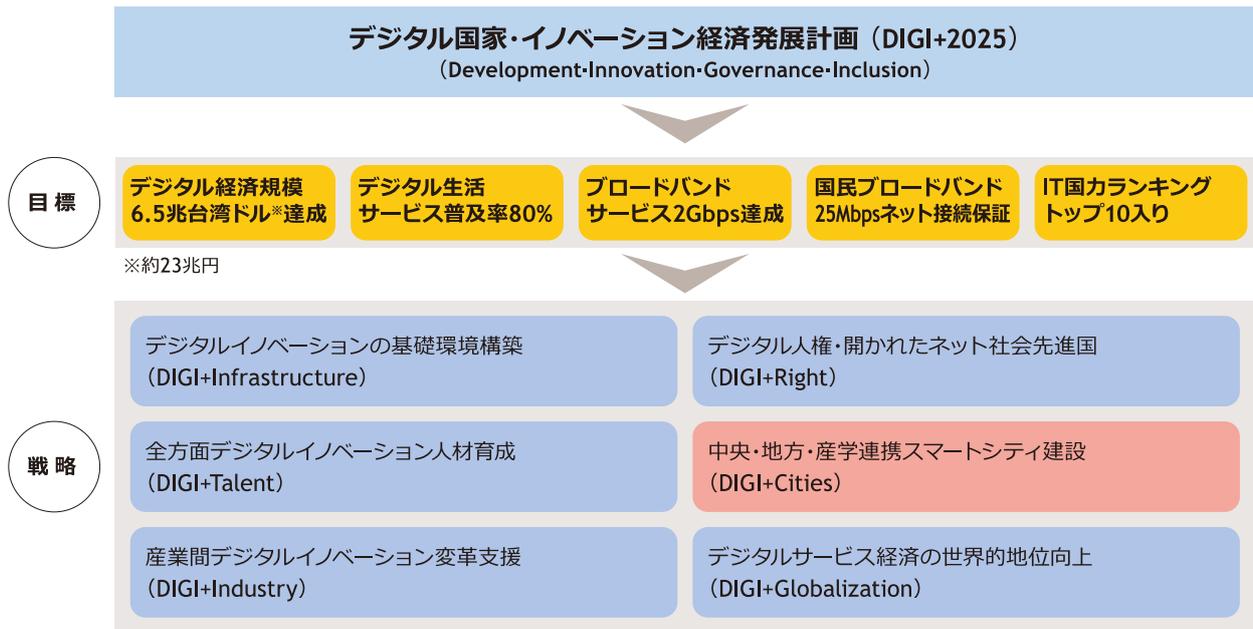
本稿では、台湾が直面している社会問題と、その
問題を解決するために推進しているスマートシティ
について紹介する。また、スマートシティソリュー
ションを普及させる際に直面する課題への解決策と
して、政府が導入している民間資金活用による社会
資本整備（PFI）手法についても説明を行う。すな
わち、PFI の考え方に基づいて地方に導入されたス
martシティソリューションを三つのタイプに大別し、
台湾での実事例を通じて、スマートシティ産業に
おける PFI の今後の実施方針および見通しを紹
介したい。さらに、将来の日本政府・企業との連
携方法を考えてみたい。

図表 1 台湾が直面する産業と人口についての課題



※ICT産業は、ICTハードウェア産業とICTサービス業を合わせたもの。
出所) 台湾統計情報ネット、平成30年版情報通信白書、GartnerよりNRI台湾作成

図表 2 台湾の「デジタル国家・イノベーション経済発展計画」ビジョン



出所) 台湾行政院よりNRI台湾作成

2 台湾のスマートシティの発展

従来、台湾の産業は主に ICT 製造業を中心に発展してきた。MediaTek、Acer など数多くの優れた ICT ハードウェア製造能力を備える事業者を育成し、世界の ICT 製品のサプライチェーンにおいて「ハイテクハードウェアの製造地域」として重要な地位を占めてきた。しかし、世界の ICT 産業がソフトとハードの統合へと進むにつれ、その市場の変化に対応するため、顧客ニーズに合わせてカスタマイズされた ICT ソリューションの提供が必要とされるようになってきた。また、台湾の ICT 産業における ICT サービス業（ソフトウェア産業）の規模は米国や日本などの先進国に比べて小さく、経営モデルやサービス内容の開発・転換の必要性に迫られている（図表 1 左）。

台湾の国家発展委員会の予測によると、台湾の人口は 2020 年以降減少に転じ、労働人口の割合は、2040 年には全人口の 6 割となり、現在より急激に下がる見通しである。また、高齢化の進行速度は日

本を上回り、労働力不足により産業発展が停滞する危機に直面し、高齢者に対するケアも非常に重い財政負担となることが懸念されている（図表 1 右）。

人口の構造的変化と経済発展の課題に対し、行政院（日本の内閣府に相当する）では 2017 年より「デジタル国家・イノベーション経済発展計画」ビジョンを策定し、テクノロジーの導入を通じた公共サービスの品質改善と行政の業務効率化を目指している。本計画における「中央・地方・産学連携スマートシティ建設」戦略では、スマートシティの発展を促進することにより、ソリューションを日々の生活になじませ、労働力不足問題を解決することを目標としている（図表 2）。

また、経済部（日本の経済産業省に相当する）工業局では、2018 年より前述したビジョンを受けて、「スマートシティ生活応用計画」を推進した。本計画ではトップダウンとボトムアップの 2 方向での検討メカニズムを通して、ヘルスケア、教育、小売り、

図表3 「スマートシティ生活応用計画」の概要

スマートシティ生活応用計画		
	タイプ1:地方活性化(ボトムアップ)	タイプ2:イノベーションサービス(トップダウン)
内容	中央政府承認の下、地方政府がテーマを設定し、企業(ソフト・ハードウェア業者)と実証事業を行った後、サービスを普及する。	中央政府がテーマを設定し、基幹産業とテーマに関するスマートシティ事業を推進した後、スマートな生活の実現を目的とする。
分野		
モデル		
現状	2018年4月に県が独自提案したRFP 40件を公表した。 2018年5月に県が連携提案したRFP 20件を公表した。	2018年に、IoTプラットフォーム、医療ケア、自動運転、スマート交通等のテーマについて提案を募集した。

※Request For Proposalの略で、情報システムの導入や業務委託を行うにあたり、発注先候補の事業者者に具体的な提案を依頼する文書。出所) 台湾經濟部工業局よりNRI台湾作成

域において、企業の革新的なソリューションサービスの推進をサポートすることになっている。また、サービスの構想段階で、将来的なクロスドメインやクロスプラットフォームの統合を考慮することで、重複投資を減らすことによるコスト削減を実現し、スマートシティ産業への新規参入のハードルが下がるよう期待している(図表3)。

3 PFIの考え方に基づく3タイプの経営モデル

「スマートシティ生活応用計画」において、台湾のスマートシティ産業におけるターゲットは、金融や小売りの分野を除き、主に行政管理、防災や安全、輸送インフラなどの公共領域となっている。つまり、現在、台湾のスマートシティでは、政府が重要なユーザーといえる。いかにして先端技術の導入により公共サービスの品質を改善し、行政サービスの効率を向上させるかを政府が検討し始めている。その一方

で、IoTの発展などによる提供サービスの変化に伴い、これまでの政府の調達方式も調整しなければならない状況となっている。すなわち、単純に設備や仕様のみを調達基準とするのではなく、提供されるサービスレベルを基準とすることが重視されるようになってきているのである。そのため、サービスを提供するメーカーからすると、政府部門とのコミュニケーションと調整能力がより重要となってきている。

また、中央政府からの補助がなくなっても、地方で永続的にスマートシティの運営が可能となるように、「デジタル国家・イノベーション経済発展計画」においては、スマートシティのビジョンを達成するための六つの戦略に基づいた八つの解決策が提示されている。その中の一つに、「PPP(Public Private Partnership: 官民連携)概念を確実に実行し、官と民との協同的な取り組みでデジタル国家を開拓する」と記載されている。政府がPPPの概念と手法を

十分理解した上で、民間の資本やノウハウを活用し、スマートシティの発展を効率的に促進することが期待されている。

PPPには多様な形態があるが、その中のサービスアウトソーシングの概念を核とするPFI制度は、政府がキャッシュフローを調整し、スマートソリューションをうまく運営し続けられる手法の一つである。ただし、台湾ではPFIに関する特別法がまだ成立していないため、日本のように国が制定したPFI法に従って実行することはできない状況にある。そのため、NRI台湾は、「スマートシティ生活応用計画」に関するシンクタンクの立場から、地方政府^{※1}に対して、スマートシティソリューションの実現に向けては、PFIの「サービス購入、長期契約、民間の資金および技術導入」の考え方に基づいて推進するよう提言している。地方政府は、中央政府からの初年度の補助が終了した後も、適切な予算編成を行い、公共サービスへスマートソリューション（以下、「スマート公共サービス」）を投入することで、人々から求められる良質なサービスを永続的に提供できることを目指している。

NRI台湾はシンクタンクとして、今年から地方政府に協力し、政府の調達法の枠組みに沿う前提で、必要なスマート公共サービスを地方へ導入する方法を提案している。PFIの考え方に基づいて地方が導入するスマート公共サービスは以下の三つのタイプに大別される。

1) リソース統合タイプ

一つ目のタイプはリソース統合型である。地方政府の情報サービス部門がその他の局や処^{※2}のシステム関連予算を統合し、事業者毎年支払われるネットワークサービス料とする。政府の情報サービス部門は通常ネットワークのメンテナンスとコン

ピュータのハードウェア設備の修理を行う部門に分かれていることから、新しいタイプのサービス導入に投入できる予算には限りがあり、管轄エリア全体をカバーするネットワークサービスの提供は困難となる。このため、情報サービス部門は、その他の局や処との調整を実施し、それぞれの局や処と共同で必要となるネットワークサービスの機能を切り出して統合する必要がある。また、対応する各部門のシステム予算をまとめ、十分な予算額を確保した後に、事業者から調達することで、各部門のインフラネットワークサービスを提供できるようになる。

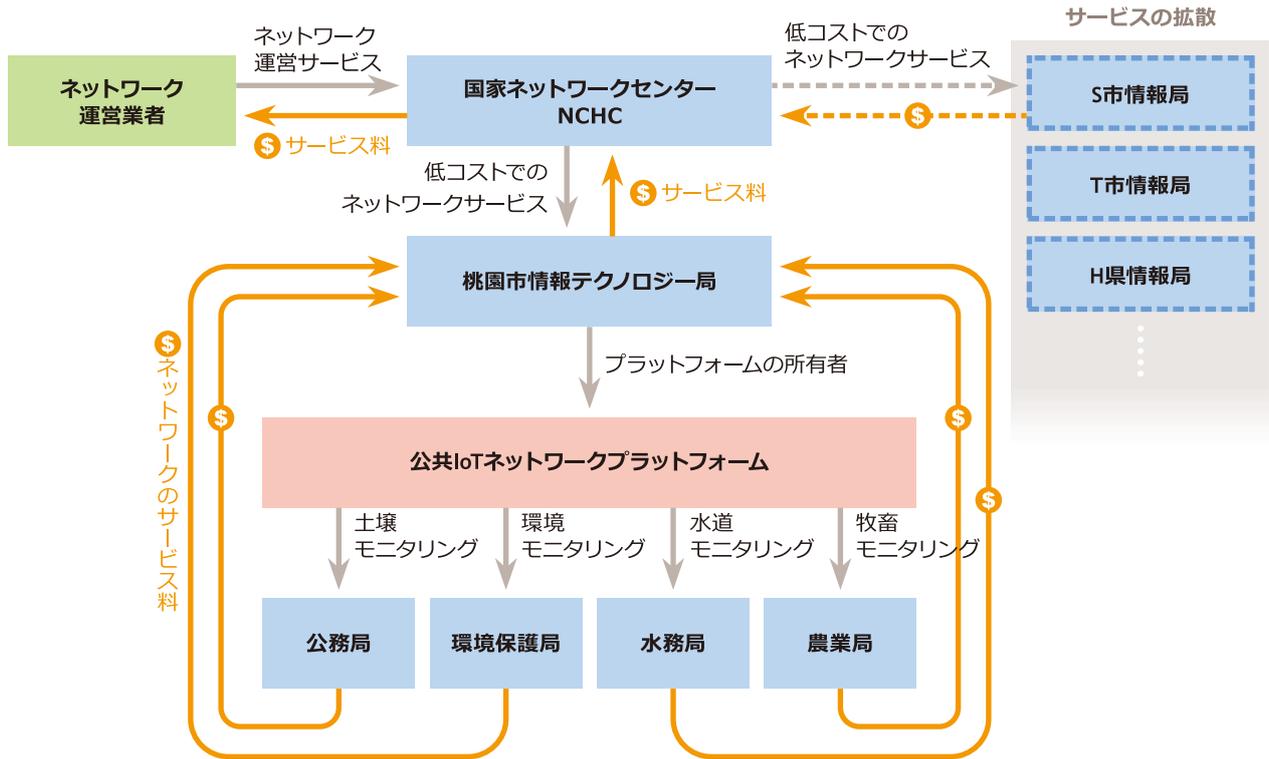
台湾の桃園市情報テクノロジー局を例にして説明する。桃園市は台湾を代表する大都市の一つであり、台北市以外で唯一独立で設立した情報テクノロジー局を設置している地方政府でもある。このため桃園市は非常に早い段階から積極的にスマートシティ台湾の統合発展計画を策定してきた。しかし、各情報が、異なる局や処に設置されたセンサーで収集されており、各センサーから送られてくるデータフォーマットがおのおの異なることから、情報テクノロジー局は外部に委託してデータクレンジングや変換、読み込みなどを行わなければならない、このため費用がかさむという状況に陥っていた。

このため、桃園市は部門横断で利用できるネットワークプラットフォームの構築を目指している。こうすることで、重複するITインフラ建設費用を節約できる上に、収集したデータのフォーマットも統合でき、内部作業の効率も上がる。また、IoT技術が成熟していくことで増えるセンサー数もサービス

※1 台湾の地方政府である「県」「市」は日本の「都道府県」に相当する。

※2 台湾の地方政府の「局」「処」（局は直轄市、処は省轄市および県における部署）は、日本の地方自治体の「局」「部」「庁」などの部門に相当する。

図表 4 桃園市におけるリソース統合型 PFI モデル



出所) NRI台湾作成

の通信費を増加させるため、桃園市は中央政府の協力を得て比較的安価で公共部門専用のネットワークを持つ可能性も検討し始めている。直接通信事業者に支払う通信費より、費用を下げられる可能性があるからである。

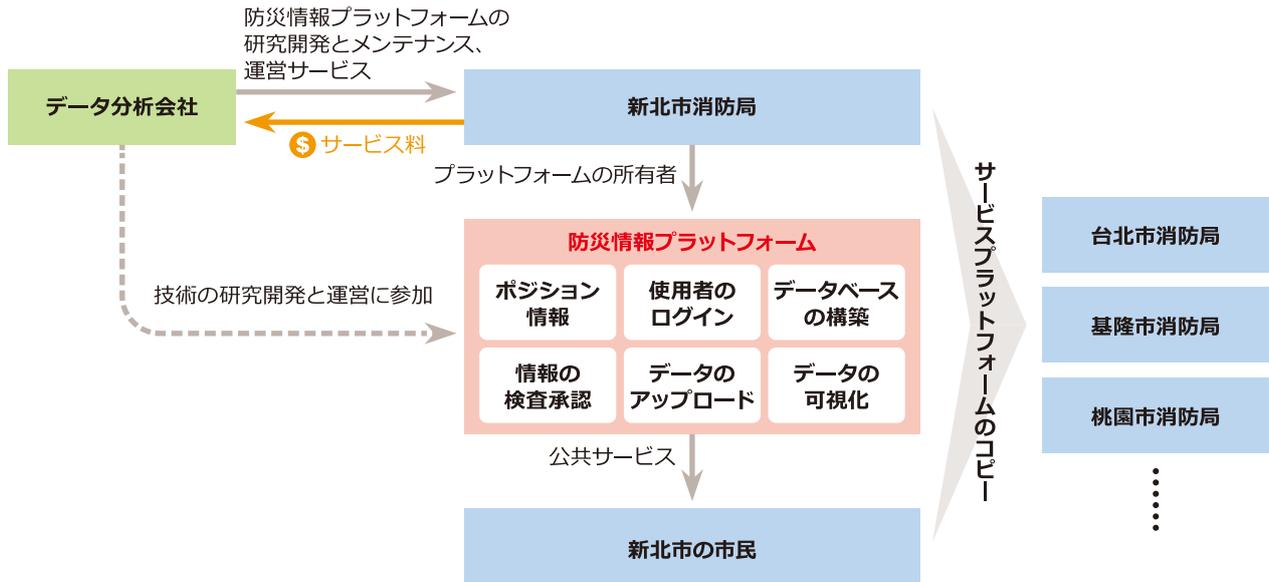
本構想では、桃園市情報テクノロジー局は中央に従属する国家ネットワークセンター（National Center for High-performance Computing、以下はNCHC）と連携し、NCHCより周波数帯域やネットワークの配置方法などの問題を克服した後、全台湾をカバーする公共サービスネットワークを設立しようとしている。このネットワークは、桃園市を最初の実証地域とし、通信事業者が設定した通信費より低い価格でサービスを利用できることになる。実証が順調に進めば、将来は他の地方政府にもサービスを提供できると桃園市政府およびNCHCは期待している。

本構想の提案書を見ると、桃園市情報テクノロジー局は全体のサービスコストを低減するために、各局や処のシステム予算の統合を計画している。NCHCに対して、市場価格を下回る定額料金を支払い、公共サービス専用のIoTネットワークサービスを得ることで、桃園市の全エリアでのすべての公共サービスの情報プラットフォームとして、桃園市政府の公共サービスを提供できる（図表4）。

2) サービス拡散タイプ

二つ目のタイプはサービス拡散型である。異なる局や処のシステム関連部門が新たなサービスを導入し発展させた後、拡大を行う。各部門が新たな形態でのスマートシティソリューションの技術導入を希望している場合、必要となる技術とビジネスモデルを事業者とともに検討するが、通常、政府部門が提供する公共サービスは、その他の県や市のサービス

図表 5 新北市におけるサービス拡散型 PFI モデル



出所) NRI台湾作成

ニーズと同じであることが多いため、それを横展開する形である。事業者からすると、一つの局や処だけでは採算が合うための必要なサービス料を得ることが難しい場合でも、他の県や市の同じ部門に対して同様のサービスを提供し、サービス料を得ることができれば、永続的に運営していくことができると期待されている。

台湾の北部にある新北市の消防局を例にして説明する。新北市はかねてより局内の各防災情報を統合し、風害、水害、火災、交通事故などの情報を含む資料をすべて単一のプラットフォームに統合し、即時性のある検索サービスとして市民に提供したいと考えてきたが、局内のシステム関連予算には限りがあるため、実現できずにいた。プラットフォームシステムは、限りある予算でシステムの整備、データクレンジングとデータベースの整備などを行う必要があったため、消防局自身による調達プロセスを通じた目標達成は困難であった。

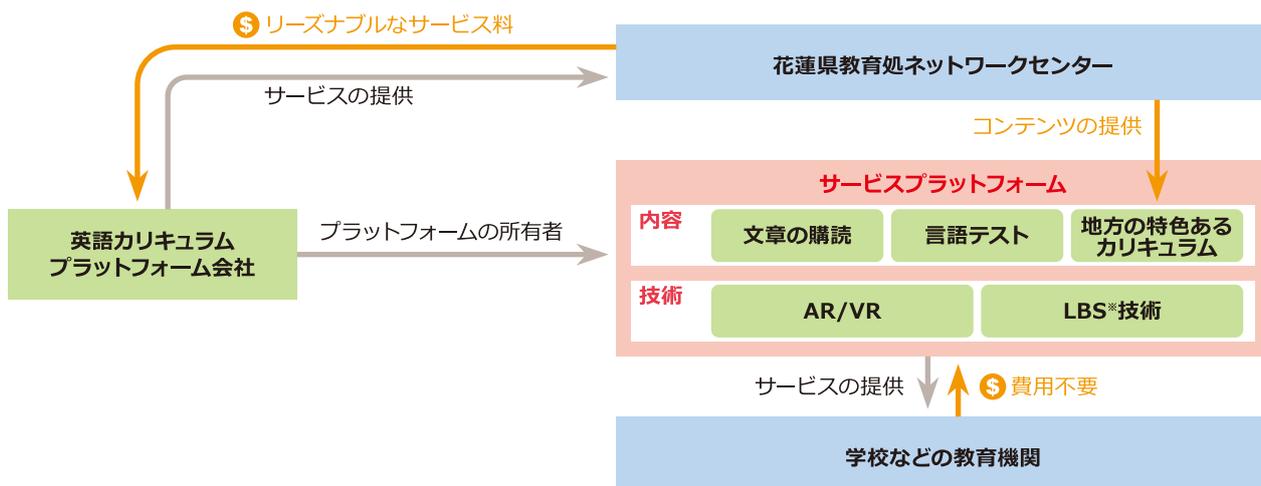
このため、新北市消防局と事業者およびその他の県市の消防局では、提携への協議が行われてい

る。将来的にこのプラットフォームサービスがその他の県市まで拡大し、各地方政府がそれぞれ事業者からサービス料を支払うことで、システム全体の整備と今後のメンテナンスや運営をサポートできるようになることを検討している。これにより、新北市消防局は少額のサービス料を支払うだけでよく、事業者もサービスの拡大を通じて、異なる地方の消防部門から受け取る金額をまとめることで、プラットフォームの運営を行うに足る収入を得ることができる(図表 5)。

3) リソースを対価とした交換タイプ

三つ目のタイプはリソースを対価とした交換型である。地方政府と事業者で協議を行い、地方政府は事業者のサービスに必要な公共部門のリソースをサービス料に代わる対価として提供することで、サービスの拡張と継続を達成する。このタイプはコンテンツ産業に重きを置くスマート公共サービスに比較的適用しやすい。このタイプのサービスは、提供する情報を常に更新し続ける必要があり、これが

図表 6 花蓮県におけるリソースを対価とした交換型 PFI モデル



※Location-based serviceの略で、端末装置により利用者の位置情報を把握し、それに応じたサービスを提供すること。
出所) NRI台湾作成

サービスプラットフォームの主なコストとなる。地方政府が事業者のサービスに必要な情報を提供でき、事業者のコスト低減となれば、事業者は地方政府に対して、より安い価格でサービスプラットフォームを提供することができ、政府側の負担費用が低減する。事業者から見ると、このようなサービスプラットフォームは政府を対象にするだけでなく、将来は、合理的な価格で民間顧客に対してサービス提供できる可能性があるため、サービス運営の継続性をより図りやすくなる。

中央政府からの資金および人的資源の支援が比較的小さい花蓮県を例にして説明する。花蓮県の教育処ネットワークセンターは、地元の小中学校の教育関連ネットワーク・プラットフォーム・システムとオンラインカリキュラムの手配とメンテナンスを担当しており、外部の事業者に委託することで、優れた創意あるオンライン英語カリキュラムを提供し、行政サービス上の手続きを短縮したいと考えていた。しかし、教育処ネットワークセンターはコストセンターと見なされており、確保できる予算には限りがあったため、必要なカリキュラムのプラットフォームを得られるよう、適切な手法を積極的に検

討した。

その結果、教育処ネットワークセンターでは、拡張現実 (AR) / 仮想現実 (VR) などの技術を英語学習コンテンツに結び付けたコンテンツ事業者を探し出し、同社の技術を応用した英語カリキュラムの導入を計画している。導入費用については、地方政府から地方の特色を備えた学習素材を対価として提供することで、英語カリキュラムを取得する費用を低減する方法が検討されている。事業者からすると、既存のプラットフォームに新たにカリキュラムの内容を追加できるほか、カリキュラム作成とコンテンツデザインのコストを低減でき、また民間クライアント以外に、新たな公共部門の顧客を増やすことができるという、革新的で実現性のある手法となっている (図表 6)。

これまで述べた三つのタイプを、地方政府と業者の役割、ターゲットユーザー、成功要因とモデルを利用するメリットを図表 7 に整理した。

図表 7 を見ると、各タイプの特徴が分かる。リソース統合型は、同じ地方政府内の部門間の連携により、重複する投資コストを節約することで、より多くのスマート公共サービスを導入する。サービス拡散型

図表 7 台湾地方政府の PFI によるネットワークプラットフォームのサービスモデル類型

	リソース統合型	サービス拡散型	リソースを対価とした交換型
地方政府の役割	1. プラットフォームの所有者 2. 局・処のリソースの統合	1. プラットフォームの所有者 2. 新たなサービスのニーズと発想	1. プラットフォームサービスの予約閲覧者 2. 公共部門のリソース提供者
業者の役割	ネットワークプラットフォームの統合	プラットフォームサービス技術の研究開発	プラットフォームのコンテンツの拡張
ユーザー	その他の局や処	一般の人々	一般の人々
成功要因	1. 各局・処の予算を統合する必要あり 2. 各局・処のネットワークコストが高すぎる課題を解決する	1. サービス技術のイノベーション 2. サービスのニーズは大きく、その他の地域への拡大が可能	1. サービスプラットフォームはコンテンツ事業者に属する 2. 政府に提供できるリソースがある
メリット	公共部門内部の資料フォーマットを統一し、将来的な情報分析と応用に有利	県や市をまたいだ防災データベースを構築し、データのクロス分析と応用を実施できる	教育関連のコンテンツ資産と学習カーブなどのデータを蓄積できる

出所) NRI台湾作成

は、同じサービスを異なる地方政府に拡散し、規模の経済の理念で業者に投資コストを回収させる。そして、三つ目のリソースを対価とした交換型は、物々交換の概念で、業者の運営コストを削減させると同時に、地方政府もサービス料を支払えるようになるという Win-Win の状況を達成する。

4 おわりに

台湾政府は来るべき高齢化社会に対応するために、積極的に ICT 技術を生活に取り入れるための関連政策を推進している。各領域のスマートシティソリューションの導入により、労働力不足を補い、業務効率化と生活品質の向上を目指している。政府部門からすると、公共サービスもデジタル化と技術革新に対応する課題に直面している。高品質な公共サービスのソリューションを提供する事業者を募集し続けるほか、サービス内容に合わせて、現行の調達モデルを変化させなければならない。中央政府がスマートシティ関連計画を推進するのに伴い、官民が協力する PFI の考え方により、地方政府がスマー

ト公共サービスを導入するために、有効となる基本形として、リソース統合型、サービス拡散型、リソースを対価とした交換型という三つの方式をまとめた。

この三つの方式を通じたスマート公共サービスの導入は、すべて長期的なサービス契約締結を前提とし、民間の資金と技術導入、データの長期的な蓄積を特徴としている。台湾の法規による制限があるため、政府の調達メカニズムのデザインと一般的な PFI モデルは完全には一致していない。しかし結果から見ると、PFI モデルの考え方に一致する調達メカニズムであり、永続的な運営目標を達成できるものである。政府部門が経費不足の問題を解決し、必要なソリューションを導入することで、予定通り行政管理の効率の向上と公共サービス品質の改善を果たせる上に、サービス提供の過程で発生するデータとコンテンツの蓄積は、事業者からすると潜在的なビジネスチャンスとなる。オープンデータのアクセス権を開放することにより、ビッグデータ分析や AI ディープラーニングなどの運用もできるため、大きな付加価値が発生し得ると考えられている。

各地方政府部門の必要とするサービスと、直面している課題はまだ多い。それは、前述した全エリアをカバーするネットワークインフラの建設や各タイプのサービスプラットフォームの統一、派生する応用サービスの仕様統一やデータの長期的な収集・蓄積、ビッグデータ分析活用のためのオープン化などである。日本と比べると、台湾のスマートシティの発展はスタート段階にすぎないかもしれないが、革新的な B2G (Business to Government。企業と政府間の取引) モデルでスマート公共サービスを導入するという政府の経験は増しており、その支援をしている NRI 台湾でも、これまで連携してきた台湾の政府部門や民間企業と、日本の産学官民の組織とをつなぐことで、スマートシティ関連の行政管理制度について議論を深めていきたいと考えている。このような交流によって、お互いの理解を高めることにより、さらに日本と台湾のスマートシティ産業における連携も深まることとなるだろう。

●…… 筆者

江 啓漢 (Chiang Chi Han)

野村総合研究所台湾

コンサルティング部門

マネージャ

専門は、ソーシャルインフラ・都市計画における政策策定、事業戦略および市場分析など

E-mail: c-chiang@nri.co.jp

●…… 筆者

王 君羽 (Wang Chun Yu)

野村総合研究所台湾

コンサルティング部門

コンサルタント

専門は、情報通信・インフラにおける事業戦略、ファイナンス分析など

E-mail: c7-wang@nri.co.jp