

公益財団法人日本台湾交流協会 平成 30 年度委託事業

台湾における AI/IoT や再生エネルギー等を活用した都市の再開発について

～日台ビジネスの協力可能性調査～

報告書

平成 31 年 3 月

公益財団法人日本台湾交流協会

目次

第1章	調査の背景、目的について	3
第1節	調査の目的と範囲	3
第2節	調査の方法	4
第3節	日本企業の台湾進出の実態	5
第4節	台湾経済の現状	8
第2章	蔡政権の経済政策概要	11
第1節	「5+2」産業発展計画の全体像	11
第2節	「将来を見据えたインフラ計画」の全体像	18
第3章	沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ	22
第1節	沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティの区画計画	22
第2節	沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティにおける推進プロジェクト	32
第4章	台北市のスマートシティプロジェクト（スマート台北）	41
第1節	行政院によるスマートシティ政策	42
第2節	スマート台北プロジェクトの概要	43
第3節	スマート台北プロジェクトで進められている案件（トップダウン）	46
第4節	スマート台北プロジェクトで進められている案件（ボトムアップ）	52
第5節	スマート台北プロジェクトへの市民参加	57
第5章	その他の地域で推進されているスマートシティ関連計画	58
第1節	桃園市での取り組み	58
第2節	雲嘉嘉エリアでの取り組み	61
第6章	台湾が抱える課題とニーズ	65
第1節	ヒアリング結果	65
第2節	台湾のスマートシティ開発における課題	76
第7章	日台ビジネス協力の可能性	85
第1節	ビジネス協力における台湾の位置づけ	85
第2節	日本の中小企業にとっての検討意義	86
第3節	ビジネス協力分野	88
第4節	台湾と日本でのビジネス協力パターン	97
第5節	おわりに	100

第1章 調査の背景、目的について

第1節 調査の目的と範囲

台湾は日本にとって重要な経済パートナーである。2016年5月に発足した蔡英文政権は、日本との経済関係の緊密化を目指している。現在蔡政権のもと、「『5+2』産業発展計画」及び「将来を見据えたインフラ計画」が進んでいるが、中でも今後の中核都市開発へ注目が集まっている。台南市では台南新幹線駅前に広がる沙崙（サルン）地区にて「沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ」として再生エネルギー研究開発センターの誘致を展開、台北市では「スマート台北」プロジェクトとしてIoTやAIを活用した都市開発プロジェクトを数多く推進している。台湾ではスマートシティやスマートな都市開発と呼ばれているこれらのプロジェクトでは、グリーンエネルギーや自動運転、クラウドコンピューティング、バイオ医薬等、次世代の成長につながる分野への投資も検討されており、その点でも注目を集めている。

本調査の目的は、これら台湾で進む都市開発における日台ビジネス協力や日本企業の参入可能性を調査・検討することである。これらのプロジェクトで都市開発とともに技術活用が見込まれる産業分野では、日系企業が競争力を持つ分野や技術領域が多数含まれている。これらの分野における台湾の現状や台湾における外部へのニーズを把握・分析し、日台でのビジネス協力の可能性を考察することで、中小企業を中心とした日本企業による日台ビジネス協力の深化を促すことを狙う。

わが国の中小企業は海外展開の潜在的競争力を有する主体であるものの、実際には限られた経営資源により高いリスクを伴う海外市場への進出は進んでいない実態を踏まえ、台湾の進めるこれらの政策を「チャンス」として取り込んでいくという観点が重要となる。分析を通して、わが国の中小企業が今まで以上に海外事業に目を向けることができるような、日台ビジネス協力によるビジネスチャンスを明らかにすることを主眼とする。これら分析が日台貿易経済関係の深化に資することを狙いとする。

第2節 調査の方法

日本の中小企業の海外進出を進めるためには、現地での需要の見極めが非常に重要であるため、その機会となる台湾側のプロジェクトについての分析を重点的に行い、その内容を踏まえて日台でのビジネス協力や日本企業の台湾市場参入の可能性について考察する。

論点1：日台連携を推進するために、活用できるプロジェクトや機会は何か

- 台湾当局や関連団体が進めている具体的なプロジェクトについて整理を行う
- 各都市における関連プロジェクトの内容について調査・整理を行う
- 日本と台湾でのビジネス協力を後押しするような機会についても検討を行う

論点2：台湾側にとってのメリットやニーズ、課題は何か

- 論点1 であげた台湾で推進されているプロジェクトについて日本企業が補完できる機能や技術等に注目をして整理する
- 日本企業と台湾企業での連携をスムーズに行うための台湾側が感じている課題を整理する

論点3：日本と台湾でのビジネス協力についての仮説は何か

- 論点1、2での調査結果をもとに、日本企業のビジネスチャンスについて考察する
- 台湾側にニーズのある技術や日本企業の強み等から、日本と台湾でのビジネス協力のあり方について考察する

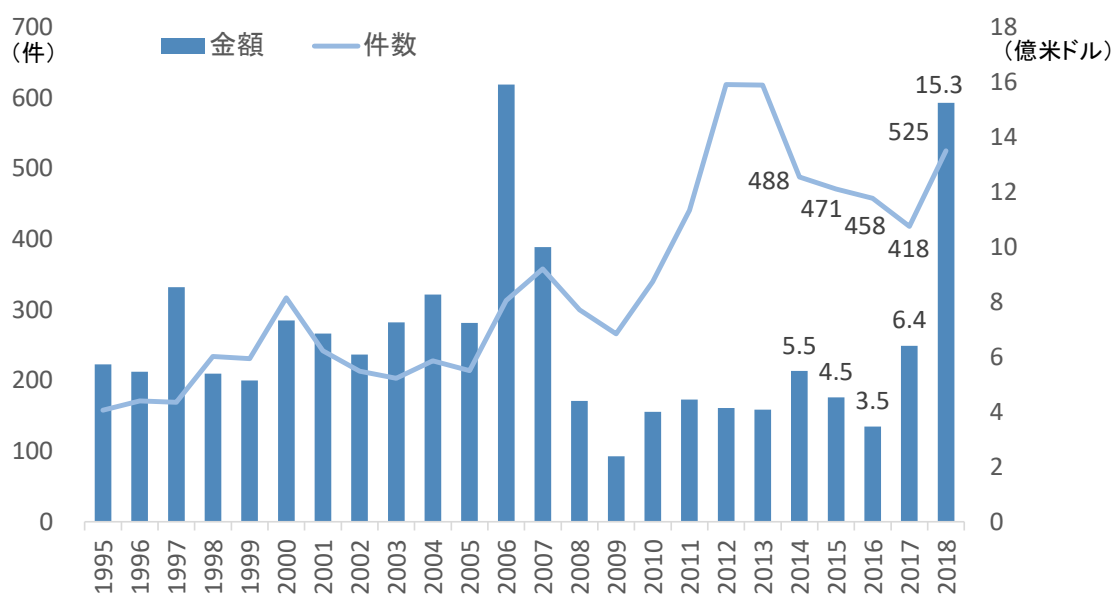
本報告書は「第1章 調査の背景、目的について」、「第2章 蔡政権の経済政策概要」、「第3章 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ」、「第4章 台北市のスマートシティプロジェクト（スマート台北）」、「第5章 その他の地域で推進されているスマートシティ関連計画」、「第6章 台湾が抱える課題とニーズ」、「第7章 日台ビジネス協力の可能性」の7つのパートからなる。

第3節 日本企業の台湾進出の実態

2018年の日本から台湾への直接投資件数及び金額はそれぞれ525件、15.3億米ドルとなっており、2017年の418件、6.4億米ドルに比べて件数・金額ともに大きく上昇している。金額ベースでは伊藤忠商事が「台北101」の運営会社の株式を一部取得するという大型の投資があったことが上昇につながっているものの、件数でも17年までの減少傾向から増加に転じている。

投資内容としては、金額面では不動産投資や製造業の工場投資が多く、件数面では卸・小売業やホテル・飲食業という非製造業分野が増加している。LCCの就航以来台湾から日本への旅行者は増加しており年間400万人以上にのぼる。日本で小売や外食、サービスを利用する台湾人が増加しており、台湾内でこれまでも増して日本企業やサービスの知名度・人気は上昇しており、日本企業からの投資につながっているものと考えられる。

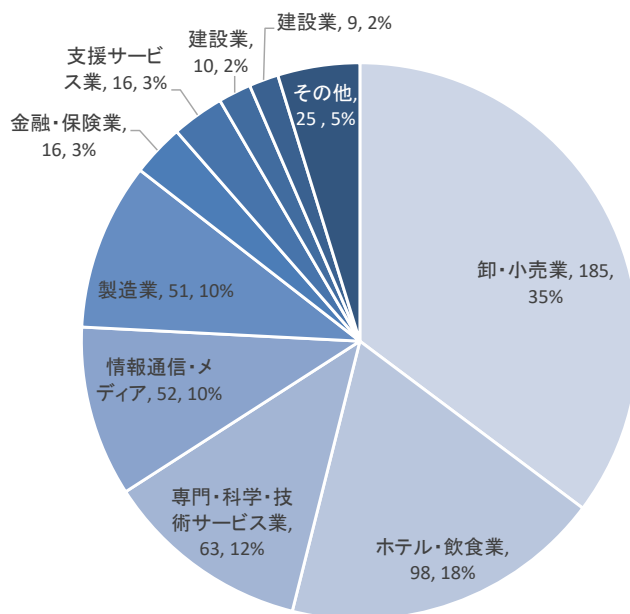
図表 1-1 日本から台湾への直接投資件数・投資金額の推移



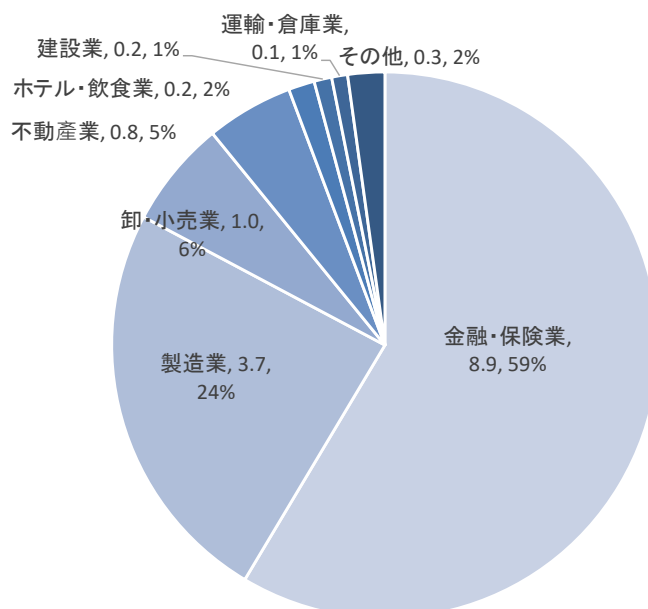
出所) 經濟部投資審議委員会

図表 1-2 日本から台湾への業種別投資件数・投資金額の内訳

業種別の日本から台湾への投資件数及び比率
(計525件:2018年)



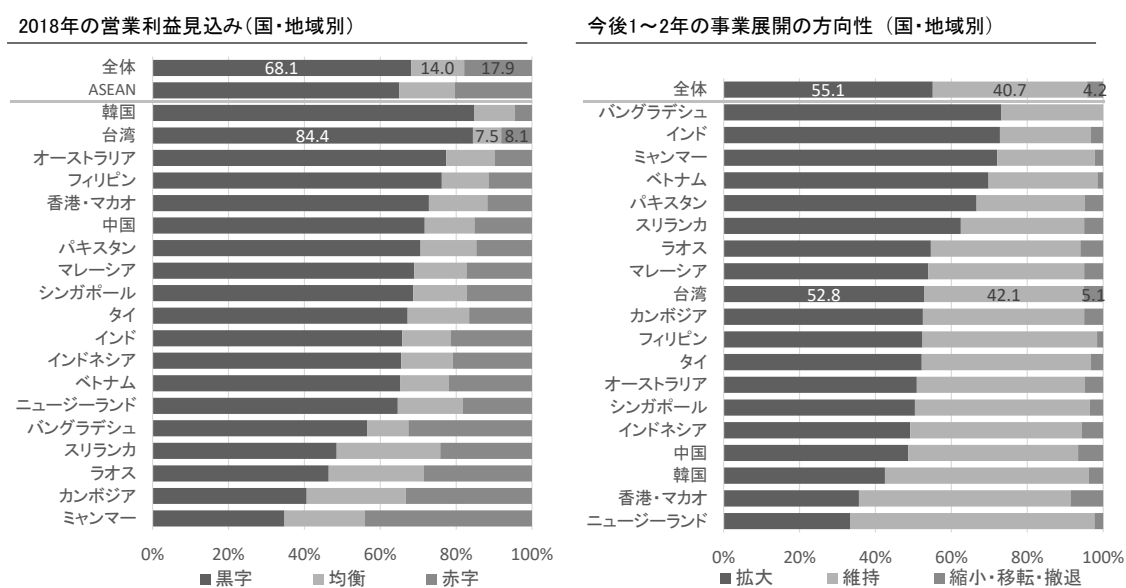
業種別の日本から台湾への投資金額及び比率
(計15.3億米ドル:2018年)



出所) 經濟部投資審議委員会

台湾へ既に進出済みの企業の事業運営状況について、日本貿易振興機構が行ったアジア・オセアニア進出日系企業実態調査（注）によると 2018 年度の営業利益が黒字計上見込みと回答した在台日系企業は 84.4%にのぼる。アジア・オセアニアで韓国に次いで 2 番目に高く、営業黒字企業が 80%を超えている。また、今後 1～2 年の事業拡大意向についての質問では、在台日系企業の 52.8%が拡大意向と答えている。インドやベトナム等の新興国に比べると低いものの、半数以上が拡大意欲をもつエリアとなっている。

図表 1-3 日系企業の海外での事業状況



出所) 日本貿易振興機構「2018年度 アジア・オセアニア進出日系企業実態調査」¹⁾

注) 20 カ国・地域に対するアンケート調査で、2018 年 10-11 月に実施調査。全体で日系企業 5,073 社、台湾では 179 社が回答した

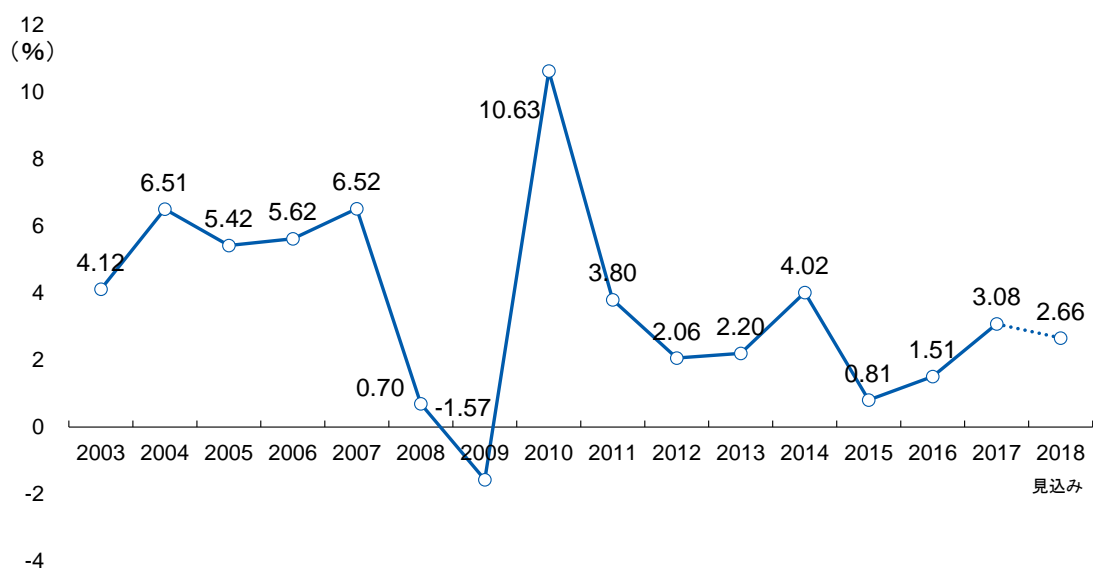
第4節 台湾経済の現状

台湾で進む都市開発プロジェクトの紹介に入る前に、前提となる台湾の経済状況について概観する。

台湾の実質 GDP 成長率の推移を見ると、2008～2009 年のリーマンショック及びその後の世界経済低迷の影響に伴い 2009 年はマイナス成長に落ち込んでいる。しかし、翌年には V 字回復を遂げており、景気低迷が長引くことは無かった。2003～2007 年は 4～6%の経済成長を維持している一方、2010 年以降は 2～4%の経済成長に減速している。2017 年は半導体の世界的な需要増を受けて成長率は 3.08%と 15 年から回復基調にあったものの、2018 年は世界全体で後半から景気が減速したため 2.66%の見通しである。

輸出が牽引している台湾経済は、世界経済の影響を大きく受けている。台湾の経済は以前から電子産業を中心とした輸出牽引型であるが、その構造転換を図ることが出来ていないことがみてとれる。実際、台湾の名目 GDP に占める輸出額の割合をみると 50%以上となり、世界の国と地域で比べた際に 2015 年で 15 位と高い位置にある。

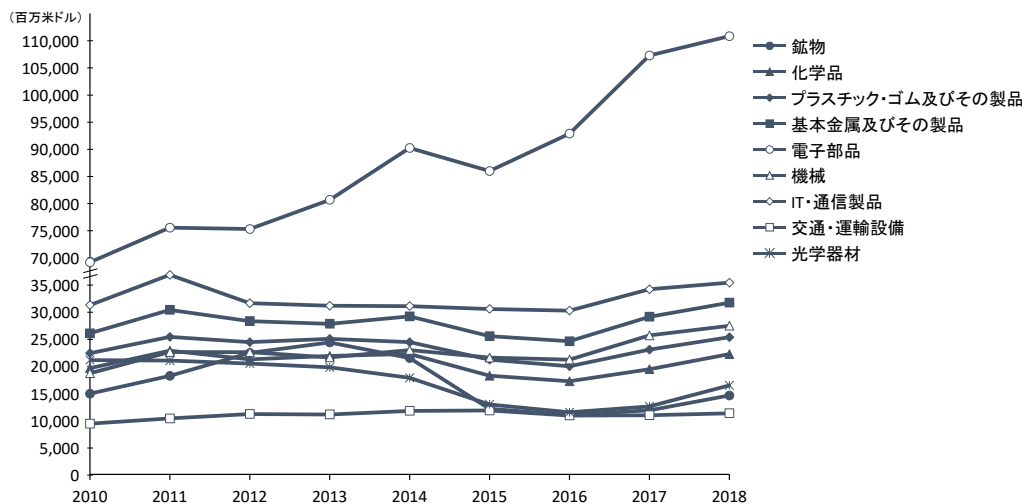
図表 1-4 台湾及び世界の実質 GDP 成長率の推移



出所) 行政院主計処

台湾経済を支える輸出の状況をみてみたい。品目別の輸出構成をみると、電子部品の比率が大きく上昇している。2001 年は 16.6%であった電子部品の比率は、その後急激に上昇し、2018 年には 33.0%と約 2 倍に達している。次いで多いのは IT・通信製品、基本金属及びその製品等となっているが、いずれも 10%前後を占めるに過ぎず、電子部品の比率が圧倒的に大きい。

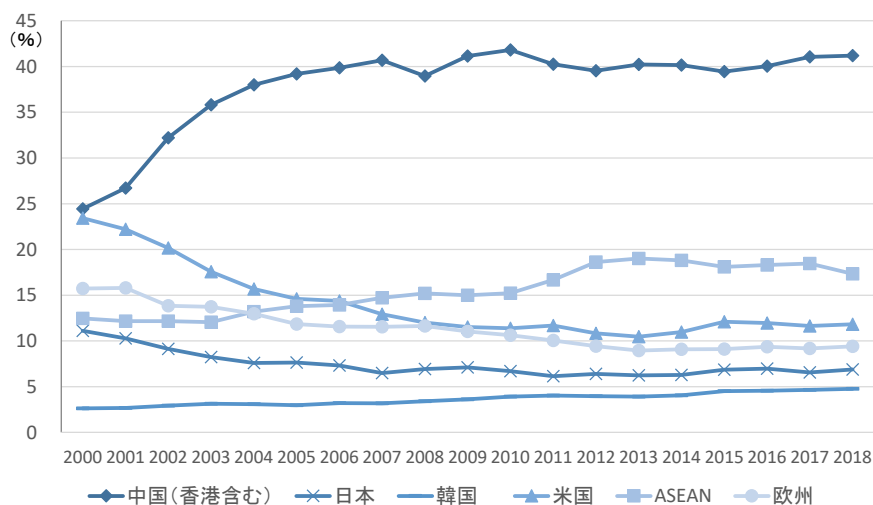
図表 1-5 台湾の輸出金額の品目別比率の推移



出所) 貿易統計 (財政部)

さらに、輸出相手国別の構成をみると、香港を含む中国向けの比率が 2001 年から 2007 年まで一貫して上昇し、2001 年の 26.7%から 2007 年には 40.7%に達している。その後は、40%前後を横ばいで推移しており、香港を含む中国向けの輸出が圧倒的に多い状況には変わらない。その背景としては、輸出品目でトップだった電子部品の輸出金額の半分以上が香港を含む中国向けとなっており、台湾の輸出の最大の担い手となっているためである。なお、中国に次いで多いのは 2018 年で 17.3%を占める ASEAN 向けであり、特に 2011 年を境に増加している。また、2001 年には 22.2%と第 2 位の輸出相手国であった米国の比率は大きく減少し、2018 年には 11.8%と半分近くまで落ち込んでいる。

図表 1-6 台湾の輸出金額 (米ドルベース) の相手先国別比率の推移



出所) 貿易統計 (財政部)

台湾経済は3つの依存ともいえる経済状況であることが確認できた。

- ① 輸出への依存
- ② 電子部品産業への依存
- ③ 中国（香港含む）経済への依存

蔡政権が打ち出している3つの政策はこれら3つの依存への打開策とも捉えることができる。①輸出への依存は、「将来を見据えたインフラ計画（前瞻基礎建設計画）」によって公共投資を増やすことで内需創出を狙うことで輸出依存度を下げるという目論見である。②電子部品産業への依存は、『5+2』産業発展計画によって、新たな産業の育成を図ると共に新たな産業への民間投資を促している。③中国（香港含む）経済への依存は、「新南向政策」によって、新たな輸出先としての新興地域開拓を狙っている。

第2章 蔡政権の経済政策概要

本章では、蔡政権の政策の中でも都市開発プロジェクトの背景となる『5+2』産業発展計画」と「将来を見据えたインフラ計画」について紹介する。

第1節 「5+2」産業発展計画の全体像

本節では、計画全体の紹介と共に、都市開発に関連の大きい IoT 分野とグリーンエネルギー分野について詳述する。

台湾は長らく、ICT 製品の OEM と輸出を柱とした経済発展モデルにより、一定の成長力を保ち、製造業の基礎を築いてきた。しかし、インダストリー4.0、欧米諸国の再工業化、中国大陆のサプライチェーンの台頭によって、この OEM を中心とした産業発展モデルは試練に直面しており、新たな成長産業の育成が急務となっている。イノベーション主導型の経済成長モデルを作り、台湾産業の優位性とニッチ性を効果的に発揮するため、「地域連携」、「未来連携」、「国際連携」の三つの連携を原則に、蔡政権は『5+2』産業発展計画」をまとめている。

図表 2-1 「5+2」産業発展計画の概要

産業	ビジョン	概要
IoT	アジアのシリコンバレー	<ol style="list-style-type: none"> 1. スマート技術、IoT のサプライチェーンや 事業者間交流を強化 2. スマート物流、交通、介護等のインフラ整備を実証実験の機会として活用 3. 台湾をアジアの開発人材交流センター及び青年 IPO センター化 4. ワーキングチームを設立し、誘致や法整備を推進
スマート機械	スマート機械の都	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機械産業と IoT を連携し、スマート生産、ロボット応用を推進 2. ファームウェアとコントローラーの設計能力を強化 3. 台中を産官学連携基地として、スマート機器の研究開発を推進
グリーンエネルギー	再生エネルギー技術革新	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各地の ICT、材料、機械産業研究リソースを連携、海外からの技術の導入を進め、再生エネルギー比の増加により内需主導の産業高度化を推進 2. 部品 OEM と SIer (システム全体を統合する事業者) を重視

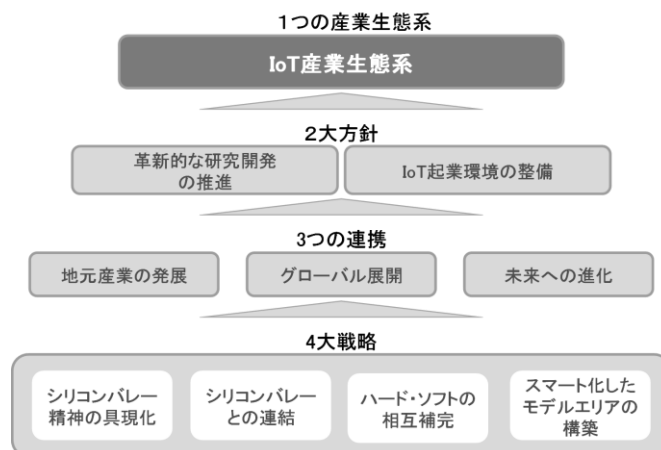
		3. 「節約」、「創造」、「蓄積」、「システム統合」を推進
バイオ医療	アジアパシフィックのバイオ医療開発センター	<ol style="list-style-type: none"> 1. コア施設の統合、革新的な研究開発の支援、健康情報のデータベース整備、臨床試験の効能向上を推進 2. 国際的な研究開発提携、臨床試験計画、人材交流、相互投資等の体制を整備 3. 台湾各地の産業クラスターを連携
国防	国防産業クラスター	<ol style="list-style-type: none"> 1. 国防設備の調達・高度化・更新時に海外技術の移転を進め、造船、航空宇宙、情報、材料、電機等の産業を強化 2. 航空宇宙、造船、情報セキュリティ産業の推進に重点 3. 軍民の共同開発、技術成果の相互利用を推進
新農業	新農業革新推進計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. 科学技術革新の運用、農業付加価値の向上、農家の福祉と収益を確保 2. 資源リサイクルと生態環境の持続可能性を考慮し、強固な基礎と革新力を備えた新農業を確立
循環経済	資源の有効利用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 革新的エコマテリアルの推進 2. 循環パークの開発 3. エネルギーと資源の循環推進

<IoT 分野>

蔡政権はグローバルで研究開発が進む IoT 分野において、「アジア・シリコンバレー推進プロジェクト」を立ち上げている。IoT 分野での台湾経済の活性化を狙うために、この推進プランでは、台湾における IoT 産業の発展推進及び就業機会の創出を目標としている。推進のためのビジョンとして蔡政権は、「イノベーション&アントレプレナーシップエコシステムの完備」、と「IoT 産業のイノベーションと研究開発推進」を掲げている。

アジアのシリコンバレー政策では、IoT 産業エコシステムを台湾内に作り上げることを目標としている。エコシステムを創出するための方針として①革新的な研究開発の推進と②IoT 起業環境の整備という 2 大方針を打ち出している。また、目標達成のためには、3つの連携が必要であるとしている。これは、①地元産業の発展とそれらの連携、②グローバルでの連携、③今と未来をつなげる連携（未来への進化）である。さらに、実現に向けた戦略を具体化し、4 大戦略にブレイクダウンしている。①シリコンバレー精神の具現化、②シリコンバレーとの連結、③ハード・ソフトの相互補完、④スマート化したモデルエリアの構築の 4 つである。

図表 2-2 アジアのシリコンバレー計画での方針



1. シリコンバレー精神の具現化によるイノベーション・起業環境の整備

台湾にイノベーションが起りやすい環境を整備するために、まず重視されているのが人材とその育成である。多くのイノベーションが起こっているアメリカ西海岸のシリコンバレーの文化・風土・精神等を見習うことで台湾での環境づくりを狙っている。海外から台湾に多くの人材を呼び寄せると共に、台湾で暮らしやすい環境を整えることも狙っている。具体的には、ビザや居留、金融・保険・税制度等の改善である。また、海外人材の台湾からの流出を防ぐインセンティブも強化していく。起業のための資金調達を容易にするために、投資会社の設立や産業革新ファンドを創設することで、民間投資を呼び込んでいく。同時に、IPO 等による資金調達手順の簡素化や取引手数料の低減等も行い、起業の更

なる活性化を図っていくことを計画している。

2. 世界の研究開発機関と連携したイノベーション研究開発センターの整備

台湾当局の各部会と連携しながら、イノベーション研究開発センターを設置することを計画している。台湾のIoT関連技術を統合するワンストップ型のサービスセンターとすることで、シリコンバレー等の国際的に研究開発力を持っている機関と連携し、技術・人材・資金を呼び込むことを目指している。また、海外の市場へのアプローチもセンターを通じることで同時に実現することを狙っている。IoTの分野で世界にある関連する機関・企業に対して、台湾を長期的な連携パートナーとして位置づけてもらおうという試みである。台湾内にあるIoTに関連する産業クラスターとの連携も深化させる。台湾における革新的なコア技術の研究開発力を強化し、IoT分野での台湾経済の発展、ひいては次世代IoTの国際規格化への関与、将来におけるビジネスチャンスの獲得を狙っている。

3. ハード・ソフトの両面でのIoTサプライチェーンの整備

台湾大学や清華大学、交通大学、成功大学、中央大学等の教育機関にソフトウェアに関するクラスを増設したり、学校の垣根を超えて学習が可能なバーチャルスクールを設置したりすることで、様々な学術リソースの統合を行い、ソフトパワーを強化する。教育・研究関連機関における研究開発成果が芳しくなかったこれまでの状況を改善すべく、IoT関連の研究開発及び特許申請を奨励する。更に教育機関や法人に対し、会社設立や研究チーム設立に係る規制を緩和する。センサーやデータ送信、サービスプラットフォーム等、IoTの鍵となる各種項目にフォーカスし、標準規格や関連する特許申請を推進し、台湾の競争力を引き上げていく。ハード・ソフト両面において各事業者の垣根を越えた連携をはかり、IoT分野での応用ソリューションや関連商品、関連技術のグレードアップを行うことで、台湾でのIoT産業化、さらに産業の付加価値アップ、イノベーションの実現を推進していく。

4. 実証実験エリアの提供

アジア太平洋IoTテストセンターを設立し、世界に先駆け、IoT関連のビジネス機械を獲得する。ソフト・ハード両面からインフラ設備を整備し、中央当局や地方当局、グローバル企業等と共に実証実験を進めていく。また、グローバルでの多様なニーズへ対応するために、まずはアジア市場にフォーカスをする。台湾が得意としている産業の中で、具体化しているニーズに対する実証実験をすすめる。そのために、台湾の一部エリアもしくは複数エリアを跨いだ実証実験エリアを提供する計画である。スマート物流やスマート医療、従来型の工業地区のスマート化等、各分野で実証実験を行い、新たな技術の獲得や新たなビジネスモデルの確立を目指す。

＜グリーンエネルギー分野＞

蔡政権は2016年の就任以降、積極的に台湾での再生可能エネルギー産業の発展を推進している。2025年には電力供給に占める原発の比率をゼロにし、代替として再生可能エネルギーの割合を20%まで高める目標を掲げており、目標達成に向けて関連産業の育成や雇用創出、外資による投資誘致を図っている。

台湾はエネルギー源の98%を輸入に頼っており、グローバルにおけるエネルギー供給構造の転換に対応しながら、いかにして台湾内でのエネルギー源を多様化し、自給率を向上させるかが重要な課題となっている。関連産業の育成により3.2万人の雇用創出、官民合計で1.8兆元の投資を見込んでいる。蔡政権における政策は①創能（エネルギーの創出）、②儲能（エネルギーの貯蔵）、③節能（省エネルギー）及び④システム統合の4つを柱としている。また、台湾新幹線台南駅付近の沙崙にモデル区を設置することで、エネルギー使用の効率化、エネルギー源の多様化と自給率の向上、電力の安定供給の確保、異分野間の技術提携の加速といったことを進める予定である。「将来を見据えたインフラ計画（前瞻基礎建設計画）」において5.65億円の予算が充当され、2021年にかけて、沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティの整備が進められることになった。

ソフト面においては、52年間大幅に修正されることの無かった「電気事業法」の修正案が立法院を通過している。修正後の電力事業は発電、送配電、売電の3つに分かれることになり、台湾電力会社は法案成立後6年～9年以内に、電力供給網を分離し、発電事業を手がける子会社と送電と売電を手がける子会社の2社に分割されることになる。発電事業と売電事業は民間の電力事業者に開放されることになり（石炭や天然ガス等の発電事業は二段階の法案修正プロセスを経た後に開放される）、今後徐々にではあるが電力小売りの自由化が進んでいくことになる。この他、再生エネルギー発展条例の制定、土地使用管制規則の修正、エネルギー構造転換に向けた白書の公表を通じて、再生可能エネルギー分野への民間投資を図っており、中長期的に再生可能エネルギーの比率が高まることが予想されている。

一方、地球温暖化により、エネルギーを取り巻く環境は厳しさを増している。行政院は2011年に科学技術部、經濟部、エネルギー会、交通部、民間企業、大学と共同で「国家エネルギープログラム（NEP）」を立ち上げ、当局が主導する形で、再生可能エネルギー技術の開発と戦略策定を行っている。第二期NEP（2015年～2018年）では、仮想発電所（Virtual Power Plant、VPP）、エネルギー管理システム（Energy Management System、EMS）、新エネルギーと低炭素技術の研究開発に239億円の予算が投入されることになっている。2017年までに、台湾内外の論文の発表数は437本に達し、申請特許は86件、技術移転契約（授権金の合計7千万元）は98件、87社の投資（合計5.9億元）を促すことに成功している。

2025年までに電力供給における再生可能エネルギーの比率を20%に高めるために、經濟部エネルギー局は再生可能エネルギーの項目ごとに数値目標を設けており、買取価格を調整することで、民間業者の再生可能エネルギー事業への参入を促している。以下、太陽光発

電と風力発電の発展状況とエネルギーのスマート管理について政策の推進動向について整理を行う。

・太陽光発電の現状と目標

2017 年末時点で、台湾の太陽光発電の累計発電容量は 1.4GW に達しており、設置形態には屋上設置型（友達光電龍科工場）、地上設置型（台南城西、台北木柵ごみ埋立て場）、水面型（高雄阿公ダム）等が含まれている。太陽光発電 2 年推進計画（2016 年～2018 年）に対する進捗状況が良好なこともあり（目標容量 1.52GW に対して既に 94% 達成）、経済部は引き続き「緑能屋頂全民参与推動方案」を推進して、屋上設置型の太陽光発電の普及を後押ししている。地上設置型の太陽光発電に関しては、2016 年に「非都市土地使用管理規則」が修正され、非都市計画地域における太陽光発電施設への用途変更手続きの透明化が進み、遊休地をより利用しやすくなった。この他、農業委員会が雲林、台南、屏東地域等に分布する 20 箇所（総面積約 1,130 ヘクタール）の沈下農地を太陽光発電の設置区域に指定し、大規模な太陽光発電施設の開発を促している。水面型の太陽光発電はかつて桃園市において大きく話題となったものの、水域での太陽光発電事業の管理制度が十分ではないとの理由から開発の速度が減速している。今後制度設計が追いついた後に、改めて開発が進められる分野と考えられている。

・風力発電の現状と目標

2017 年時点の台湾の風力発電の累積発電容量は 693MW（陸上風力発電 685MW、洋上風力発電 8MW）である。風力発電 4 年計画のもと、2020 年には陸上風力発電で 814MW、洋上風力発電で 520MW 設置することが目指されている。こうした中、陸上風力発電に適した場所はほとんど開発されつつあり、土地取得の難しさや環境への影響等を考慮すると、風力発電は将来的には洋上風力発電を中心に開発が進んでいくことが考えられる。洋上風力発電は、(1) 示範風場 (2) 潜力場址（事業者自ら申請し、環境アセスメントを経て、開発が許可される）(3) 區塊開発の三つの段階に分けられる。潜力場址の開発は 2017 年末に申請が締め切られ、余った風力発電用地は経済部が回収し、入札方式によって區塊開発として行うことになる。

・グリーン電力調達

エネルギー資源政策への対応及び企業の社会的責任を果たすべく、有名企業が徐々にグリーン電力購買に名を連ねるようになってきている。例えば Google は 2019 年 1 月台南市の再生可能エネルギー発電業者と PPA (Power Purchase Agreement) を取り交わし、調達規模 10MW で台湾初のグリーンエネルギー小売事例となった。低炭素都市自治条例規定に対応するため、桃園・台中・台南等工業都市の電力使用大口顧客もまた再生可能エネルギー投資に乗り出し、装置容量は少なく見積もっても 1,173MW に達する見込みである。《再生可

能エネルギー発展条例》により「一定規模以上の電気使用契約者が再生可能エネルギー発電
ないし蓄電設備を設置するか、許認可済みのグリーン電力を購入する必要がある」ため、再
生可能エネルギー調達及び装置需要は継続して成長していくと予想される。

蓄電やエネルギーマネジメントシステム（EMS）は、発電設備に続くグリーンエネルギー
産業の重要なキーとなっている。経済部は近年、4年間で8億元の予算で、様々な再生可
能エネルギーによる系統連携への影響シミュレーションを行う大型蓄電システム建設モデ
ルプロジェクトを推進している。科学技術部も竹北生医サイエンスパークにモデル地区を
建設し検証中であり、台湾電力も離島の発電コスト削減を目的に蓄電システムの建設を計
画している。民間ではエルステッドとデルタ電子が協力し、エネルギー貯蔵技術の検討を進
めている。

一方で、電気自動車（EV）の発展に伴い、石油化学・電子産業も積極的に蓄電市場に
乗り出しており、台湾プラスチックグループが2012年に三井化学と合弁でリチウム電池の
電解液を開発後、中国のEVサプライチェーン参入に成功し、今年は工場を拡大し、生産能
力を増強する等、日本企業との協業にも積極的である。長春グループは2017年にリチウム
電池電解銅箔のキーとなる素材を開発し、パナソニックが製造するテスラ向け電池に供給
した。中国石油は2018年にTDKと将来のEV電池ブランド開発で協力するMOUを締結。
立凱は2018年日本の電子部品・消費財製造大手との長期契約締結を発表し、7,000トンの
リン酸鉄リチウムを日本の蓄電システムメーカーに提供している。他にも、石油化学業の大
手も傘下のガソリンスタンドを改革し、「スマートグリーンエネルギーガソリンスタンド」
を計画している。中でも、中国石油は1月に嘉義・台南の二か所でモデルステーション（太
陽光発電・蓄電・電動スクーター充電・EMS機能を兼ね備え、エネルギーの自給自足を確
保）を完成しており、今後2020年までに200か所の完成を見込んでいる。台湾プラスチッ
クのグループ企業のガソリンスタンドも、太陽光発電と交換式充電ステーションの設置を
計画しており、グリーンエネルギー産業関連の事業機会が増加している。

第2節 「将来を見据えたインフラ計画」の全体像

2017年3月に蔡政権は「将来を見据えたインフラ計画（前瞻基礎建設計画）」を打ち出した。計画の根拠となる「前瞻基礎建設特別条例」は同7月に立法院を通過し、その後特別予算が編成されている。これは、台湾の経済発展を狙ったインフラ投資に対する予算である。計画は8項目あり、まず4年3期で4,200億台湾元（約1兆5,500億円）が予定されており、そのうちの第1期分（2017年9月～2018年12月）、第2期分（2019年1月～2020年12月）が既に執行されている。具体的な計画と目標を表にまとめた。さらに次の4年も4,200億元未満で特別予算化される計画となっている。

蔡政権がこの計画を策定した背景として、2008年以降公共事業費が年々縮小されていることや世界的な競争力指標において周辺のアジア各国に後れを取っていること等があげられている。当局はインフラ計画による公共投資がもたらす効果として台湾内経済の刺激や、台湾の新たな産業開発、長期的な成長力の向上を期待している。

図表 2-3 インフラ計画の概要

項目	予算 (億元)	重点建設計画	目 標
軌道 インフラ	1期：166 2期：416	<ul style="list-style-type: none"> 「高鉄と台鉄のネットワーク化」、「台鉄の高度化と東部サービスの改善」、「鉄道立体化または通勤列車の高速化」、「都市の MRT 推進」、「中南部観光鉄道」の五大主軸、計38項目の軌道インフラ整備を推進 	<ul style="list-style-type: none"> 調和的かつシームレスで、産業のチャンスと観光の魅力を合わせ持つ基幹軌道輸送サービスを創造する
水環境 インフラ	1期：251 2期：582	<ul style="list-style-type: none"> 治水、給水、親水のインフラ整備を加速 	<ul style="list-style-type: none"> 将来、水不足や浸水がなく、おいしい水を飲むことができ、水に親しめる良好な環境を創造する
都市 インフラ	1期：350 2期：720	<ul style="list-style-type: none"> 駐車場問題の解決、道路品質の向上、「地方都市の心」事業、ローカル型産業パークの開発、文化的生活圈の構築、キャンパスのコミュニティ化、公 	<ul style="list-style-type: none"> 公共環境の品質を高め、地方都市のバランスの取れた発展を促進し、人々の生活条件を改善し、台湾全体のイメージを高め

		共サービス拠点の整備、レジ ャー・スポーツ環境整備、台3 線を軸にした客家ロマンチック 街道、原住民族集落の整備 等十大大事を推進	る
環境 インフラ	1期：80 2期：114	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電、風力発電、沙崙グ リーンエネルギー・サイエン スシティ等、関連する研究開 発と長期発展の基地を建設 	<ul style="list-style-type: none"> 台湾をアジアのグリーン エネルギー産業発展の重 要拠点とする
デジタル インフラ	1期：159 2期：272	<ul style="list-style-type: none"> 超広帯域無線ネットワーク社 会の推進に関するインフラ整 備を加速 	<ul style="list-style-type: none"> 2020年のデジタル経済 がGDPの25%を占め、 文化創造とコンテンツ産 業を兆元規模の産業へと 押し上げる
少子化対 策と育児 支援	1期：20 *2期：125 (3項目合計)	<ul style="list-style-type: none"> 幼児保育の公共化を拡大、0-2 歳児保育の公共化を推進、3-6 歳児の育児がしやすい空間を 創造 	<ul style="list-style-type: none"> 育児しやすい空間を作り、 女性の就業に際する障 害を減らし、少子化の 危機を回避する
食の安全	1期：3 *2期：125 (3項目合計)	<ul style="list-style-type: none"> 食品・薬品に関する実験ビル、 教育研修ビル、台中港入境検 査業務ビル、貯蔵センターを 建設、クイック通関管理シス テム機能を向上、食品安全検 査能力、中央食品安全と薬物 検査能力を強化 	<ul style="list-style-type: none"> 検査能力を高め、安全管 理システムを整備し、食 の安全性を高める
人材育成 就業促進	1期：42 *2期：125 (3項目合計)	<ul style="list-style-type: none"> グローバルな産学官連携、青 年科学技術イノベーション・ 起業基地の構築、重点産業の 高級人材の育成と就業、「若い 研究員」の育成、職業技術校の 実習環境の整備等の計画を推 進 	<ul style="list-style-type: none"> 国際的なモデルとなるベン チャークラスターを構 築し、グローバル人材が 台湾で発展するよう導 き、イノベーション・起 業エコシステムを世界と 連動させる

上記の前瞻基礎建設計画の中での都市開発に関して、台湾全土の鉄道・運輸環境の整備と都市開発を結びつけることが目標のひとつとなっている。鉄道建設と都市計画を結び付けることで、便利で快適な生活環境を実現することを目指している。計画の中では、駅・鉄道の立体化工事が中心地の再開発をもたらすものとして地方自治体や民間企業の注目を集めている。

国家発展委員会の推計によると、台湾の総人口は今後 10 年以内に減少に転じる見通しである。人口減少がもたらす社会への影響を緩和するために、総合的な交通体系を構築し、各地の住民の流動性と観光のアクセシビリティを高めることは、今後も台湾が発展していく上で重要な戦略となっている。

前瞻基礎建設計画のうち、全体では「軌道建設」の予算が最も多く 4,241 億元となっており、予算全体の 48%を占めている。このことから、蔡政権が台湾全土の軌道・運輸環境を整備することを最も重視していることがうかがえる。軌道建設は 5 つのテーマと 38 項目の計画からなり、台湾内の交通網を整備し、鉄道建設と都市計画を結び付けることで、便利で快適な住環境を実現することを目指している。5 つのテーマの中では、「駅・鉄道の立体化工事」が都市開発との関係が深く、企業にとっての投資機会も多いといえる。

駅・鉄道の立体化とは、市内にある駅、鉄道の一区間を高架化もしくは地下化することであり、鉄道が都市の生産活動にもたらす影響を緩和することを目的とする。高密度に発展した都市の多くで、鉄道による交通渋滞や踏切事故が発生し、市街地が分断されるといった問題が生じている。駅・鉄道の立体化工事は、こうした都市交通が抱える問題を解決すると同時に中心市街地の再開発も促し、ヒト・カネの流れがより円滑な都市を生み出すことができる。

前瞻基礎建設計画の実施以前には、台鉄局によって台北市内の駅と鉄道沿線地域の地下化工事が行われた。今後は民間への委託を通じて、駅に直結するビルや周辺環境の整備が行われる予定である。例えば、松山駅、萬華駅、南港駅等は鉄道の地下化工事によって、商業施設やオフィス、ホテル等の機能を兼ね備えた複合ビルが開発され、より便利で快適な環境が生み出されることになった。

駅・鉄道の立体化によって新たなビジネス機会と都市の再開発がもたらされるため、地方自治体も競うように当局に対して工事許可を申請している。前瞻基礎建設計画では既に 5 つの県・市の駅・鉄道の立体化工事に対して補助金を支給することが決まっている。しかしながら、駅・鉄道の立体化工事は複雑であり、建設費用も高く、また権利者である周辺住民との合意形成が必要であることから、往々にして 20 年近くに及ぶ長期計画が必要となることがある。そういった意味では、中央による政策の推進と工事が完了した案件が出てきていることは、駅・鉄道の立体化工事を進める上で役立つと考えられる。現在は、既に 6 つの駅（路線）の立体化工事が完了しており、建設中の案件が 1 件（高雄）、計画段階の案件が 4 件ある。

高雄市の駅・鉄道地下化計画は、市街地の有効な土地利用と鉄道による交通への影響を緩和することを目的に 2006 年にスタートしている。総計画範囲は 15.37 キロメートルにも及び、左営駅、高雄駅及び鳳山駅の地下化と 7 つの新駅が設置されることになる。このうち、高雄駅は高雄市の中心地に位置することから、鉄道の地下化をきっかけに、都市機能と空間の再編成が行われ、新しく生まれ変わることが期待されている。現在は既に地下化工事の大部分が完了しており、2018 年末には鉄道が開通する予定である。

将来的には高雄駅の地下は捷運（MRT）と直結するほか、地上には旧高雄駅舎（古跡）、オフィスビル、そしてホテルが整備される予定である。鉄路改建工程局南部工程処が工事計画の企画、設計及び建設を担い、工事完了後は台鉄局貨運服務総所によって商業施設とホテルの入札が行われることになる。

建設工事の総面積は 8.5ha に及び、ホテルは 11 階建て、総床面積は 22,000 m²、客室面積は 6,000 m²、客室数は 188 室、低層階には宴会場、レストラン及びカフェが設けられる予定である。また、オフィスビルは 10 階建て、総床面積は 50,387 m²に及ぶ。これらの施設は鉄道の開通後に建設が行われる予定であり、2019 年から 2022 年にかけて入札を実施し、2023 年の竣工を目指している。

今回の案件は台湾南部における初の鉄道の地下化工事であり、また高雄市の中心で実施されることから、注目度の高い案件であるといえる。しかしながら、高雄駅周辺は以前は高雄市の中心であったが、建物の老朽化と新たに開発された地域（高雄ドーム、高雄 85 ビル周辺）の台頭、そして MRT 網の整備によって、既に衰退し始めている。このため、再開発後も、市場のニーズにあった商業施設やホテルを探すこと、またいかにして駅全体の再開発を契機に周辺地域の発展を促すかが引き続き大きな課題であるといえる。

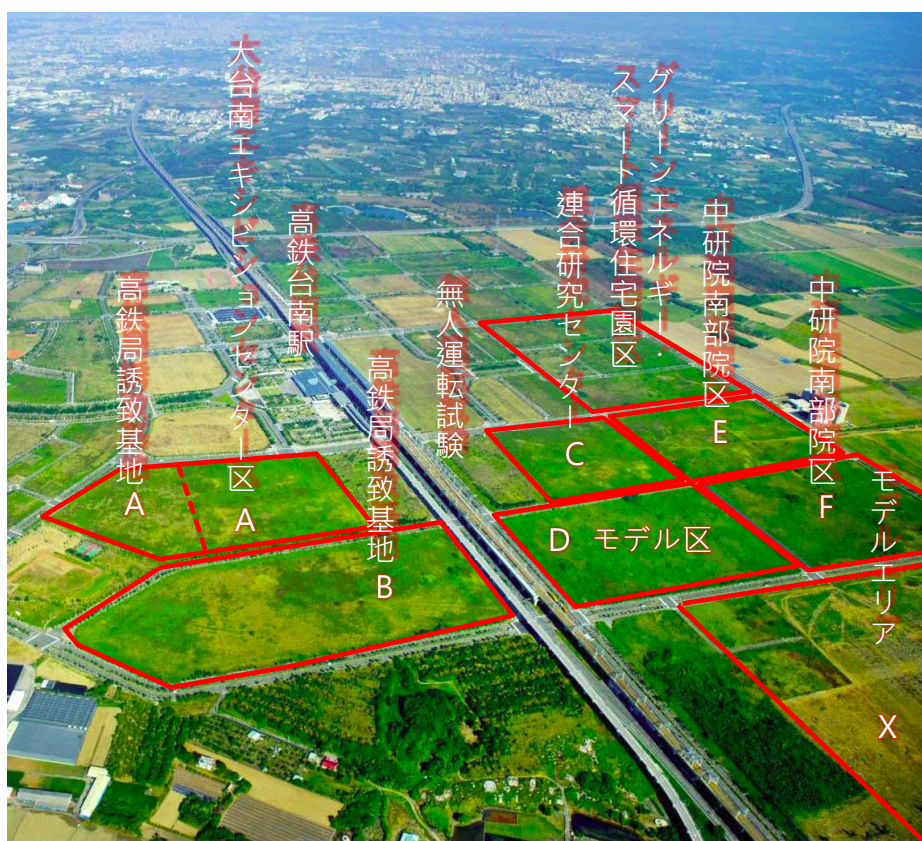
第3章 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ

本章では、日本企業にとってビジネスの機会となりうる台湾で進む都市開発に関連するプロジェクトの中から、グリーンエネルギーに関連した台南での大規模な開発計画である沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティについて紹介する。

第1節 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティの区画計画

沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティは台南の高铁（台湾新幹線）特定区内に設けられ、「沙崙緑能科学城籌備辦公室（沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室）」によって全体計画の策定、開発、管理・メンテナンス、企業誘致、産学連携、国際連携が進められている。沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティは2017年より区画整備と誘致計画が始まり、2019年末に一部のハード整備と企業による入居が完了する予定である。

図表 3-1 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ区画全体像



出所) 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室

沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティは計画では A~F、X 区画+住宅エリアに分かれている。各区画と主管機関は以下のとおりである。

- ・ AB 区：大台南エキシビジョンセンター（台南市）
- ・ C 区：再生可能エネルギー科学技術連合研究センター（科学技術部南部科学工業園区管理局）
- ・ D 区：再生可能エネルギー科学技術モデル区（財団法人工業技術研究院）
- ・ EF 区：中央研究院南部院区（中央研究院）
- ・ X 区：企業誘致エリア（未定）
- ・ グリーンエネルギー・スマート循環住宅園区（台湾糖業株式会社）
- ・ 自動運転試験場（科学技術部）

(1) AB区：大台南エキシビジョンセンター (5.2ha)

20.02 億元の予算を投入して大型のエキシビジョンセンターを建設し、台南の産業、文化、観光資源をアピールする計画である。総床面積は 39,900 m²に達する。展覧場は 600 個のブースを設置することが可能であり、会議スペースも 20 人、100 人、800 人、1,000 人等様々な人数に対応できる会議室を 10 室設ける予定である。

エキシビジョンセンターを活用して展覧会を開催することで、宿泊施設、ケータリング、交通、旅行、装飾等の産業発展をもたらし、有形無形の商品販売を促進するとともに、それによって台南をアピールすることができるとしている。施設関連で年間平均約 900 人の雇用が創出され、展示会の運営期間中には、更なる従業員の直接雇用が生まれ、その需要は 2,780 人程度と期待されている。

図表 3-2 大台南エキシビジョンセンター完成イメージ



出所) 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室

(2) C区：再生可能エネルギー科学技術連合研究センター (5.33ha)

科学技術部主導のもと、2017年から2026年にかけて78.89億円の予算が投入され、総合研究開発本部ビル、イノベーション育成センター、再生可能エネルギー審査センターが設置される計画となっている。将来を見据えた再生可能エネルギー関連の研究開発が行われる予定である。

台湾内のグリーンエネルギー産業の開発ニーズに応じて、産業界、学术界、研究界の研究グループが共同で技術研究開発ができるような連携メカニズムを確立することを標榜している。研究内容に対してはユーザーの満足度調査を活用したフィードバックサイクルを確立し、定期的に改善を図ることとしており、サービスプラットフォームの開発も含めて将来を見据えた研究を取り入れていくとしている。グリーンエネルギー技術の共同開発を通じて、産業界、学术界、研究界が連携するプラットフォームとなることで、オープンイノベーションが起りやすくなる環境を作り、プロジェクトが積極的に生まれることが期待されている。研究技術は製品化も見据えて行われている。

図表 3-3 再生可能エネルギー科学技術連合研究センター完成イメージ



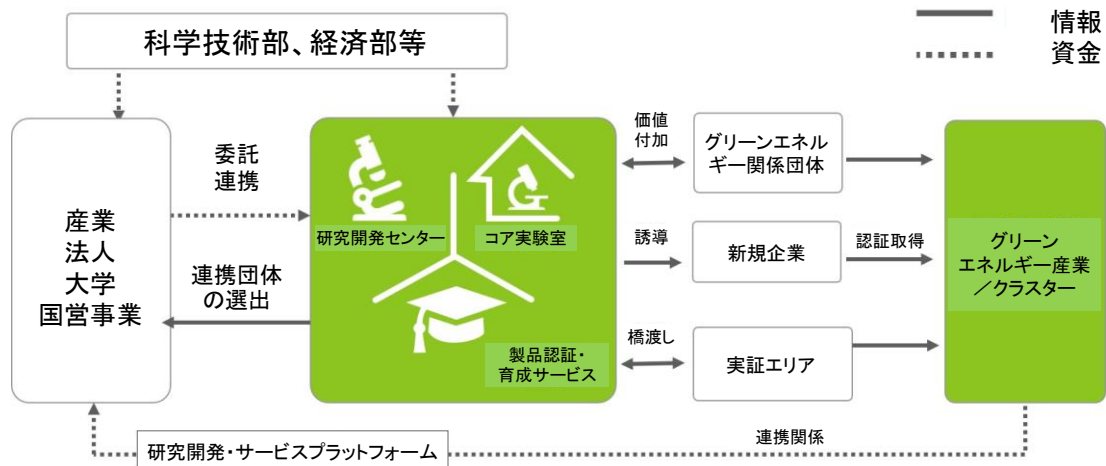
出所) 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室

再生可能エネルギー科学技術連合研究センターの運営は、科学技術部や経済部が主導しており、下記4つの方針を打ち出している。

1. 台湾全体で進むエネルギー技術開発プロジェクトと本センターの研究開発成果を橋渡しし、グリーンエネルギーに関連する新製品/システムを開発する。そのために国際的なグリーンエネルギー研究機関と協力をする
2. グリーンエネルギー関連の人材を育成し、グリーンエネルギー技術政策と予算分析を強化する
3. 共同研究センターの先駆的なモデルとして、研究成果や育成モデルを移転できるメカニズムを確立する

4. 知財センターを設立し、関連法規を整備する
5. 再生可能エネルギー認証システムを確立し、アジアの再生可能エネルギー認証センターとしての地位を築く

図表 3-4 再生可能エネルギー科学技術連合研究センター運営モデル



出所) 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室

(3) D区：再生可能エネルギー科学技術モデル区（7.44ha）

経済部主導のもと、2017年から2021年にかけて43.16億円の予算が投入されて計画されている、ワンストップ型の再生可能エネルギー実証実験エリアが整備される区域である。「『5+2』産業発展計画」にあるグリーンエネルギー関連技術のイノベーション方針に沿って、再生可能エネルギー科学技術モデル区では「グリーンエネルギー技術実証サイト」が設置される計画である。グリーンエネルギー技術の開発とその応用技術の実証実験、台湾内外のグリーンエネルギー技術のテスト環境を整備することでグリーンエネルギー産業のネットワークを完成させることを目指している。同時に、グリーンエネルギー技術を持続可能な生活環境設計に活用することも想定している。エネルギー使用効率の影響をユーザーに体験してもらい消費者と対話型でグリーンエネルギー製品や技術を理解してもらうことで、消費者にグリーンエネルギーを身近に感じてもらう教育的な側面も盛り込む予定である。

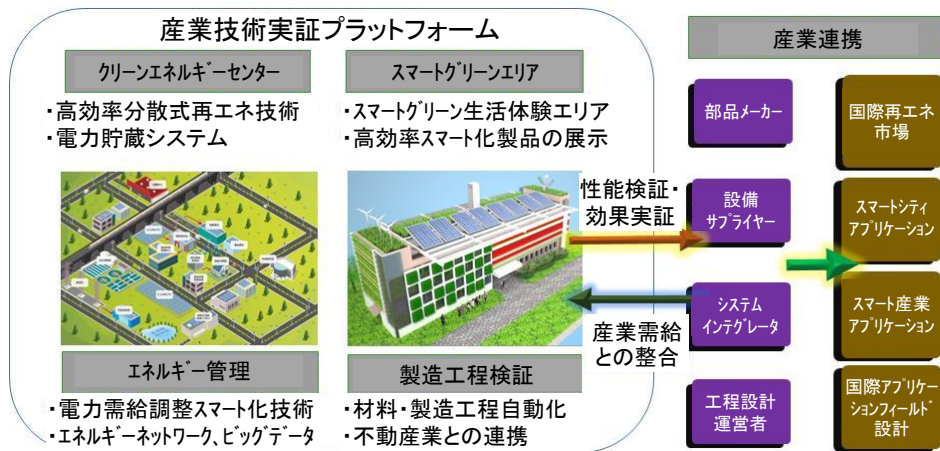
図表 3-5 再生可能エネルギー科学技術モデル区完成イメージ



出所) 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室

実証実験を行うグリーンエネルギー技術については、4つの主要な項目が設定されている。エネルギー創出、省エネルギー、エネルギー貯蓄、システム統合の4項目が開発の主軸となるものである。産業界と学術界を結び、世界クラスのグリーンエネルギー技術実証サイトとなることを標榜している。このD地区に建設が予定されているものとしては、クリーンエネルギーセンター、スマートグリーンエリア、エネルギー供給・管理センター、製造工程検証サイト等である。

図表 3-6 産業技術実証プラットフォーム

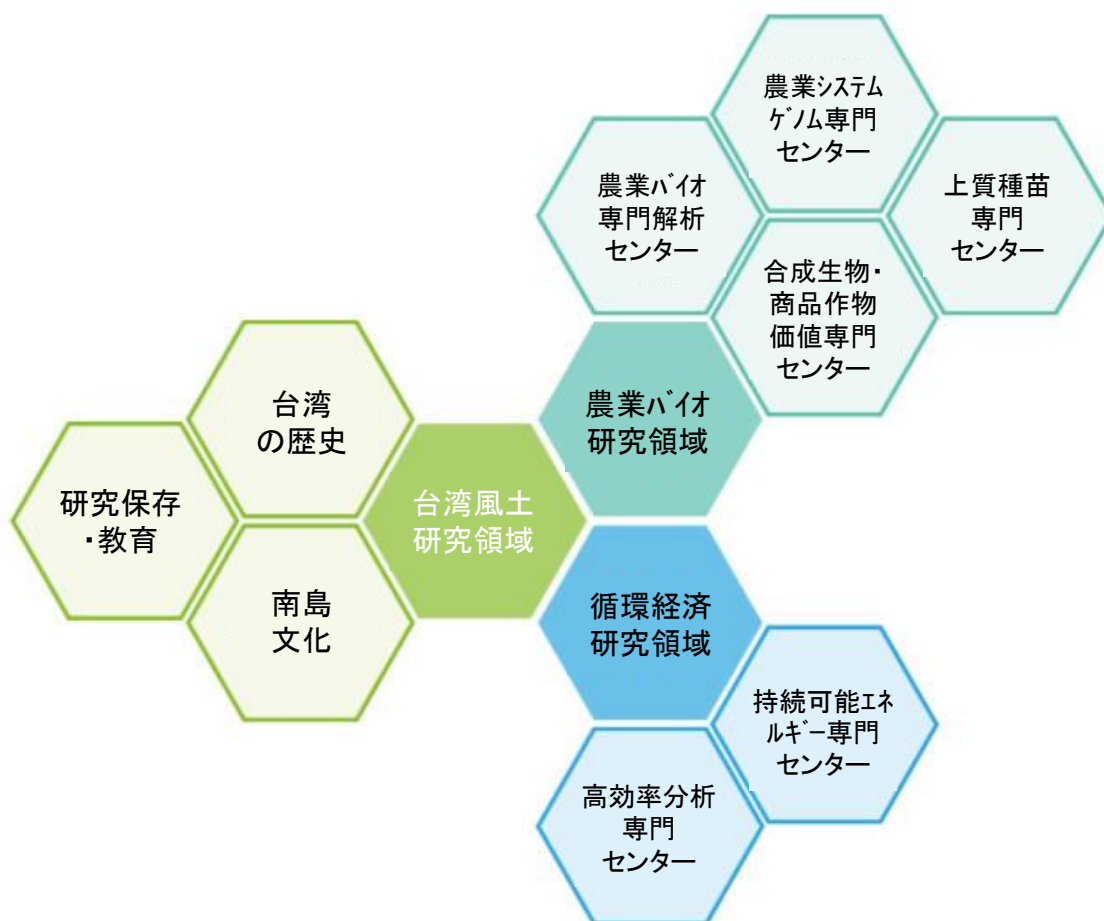


出所) 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室

(4) EF区：中央研究院南部院区（15.07ha）

中央研究院主導のもと、55.45億円の予算が投入され、北側（E区）の7.3haの用地に研究開発棟が3棟建てられる予定である。農業バイオ、台湾風土、循環経済の分野における600名の研究者が入居する予定である。余った土地は今後の使用のために保留する。

図表 3-7 中央研究院南部院区の対象領域



出所) 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室

(5) グリーンエネルギー・スマート循環住宅園区 (約 1.4ha)

台湾糖業株式会社 (以下、台湾糖業) の主導のもと、循環型社会の建築コンセプトを導入した賃貸専門の住宅ビル (429 戸程度) が計画されている。用地の建蔽率は 50%、容積率は 200% である。計画は、グリーンエネルギー、グリーンビルディング、スマート化等を考慮した設計がなされる予定である。

図表 3-8 グリーンエネルギー・スマート循環住宅園区完成イメージ



出所) 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室

(6) 自動運転試験場 (2.2ha)

C区画の西側にある台湾初の自動運転の試験場であり、他の施設に先駆けて2019年2月25日に開幕式典が行われている。自動運転試験場の管理運用を行うのは科学技術部であり、産官学と研究機関が自動運転技術の知見を持ち寄り、一層の技術向上につなげていくための施設として期待されている。自動運転試験場は、無人運転や操縦に関する規定「無人載具科技创新実験条例」に基づいて運用され、13の多様なシーンに対して自動運転の実証ができるとしている。2019年6月には自動運転車メーカーと地方自治体等との共同による試験運転の申請が可能になる見通しである。また市民にも開放し、自動運転車の試乗体験を受け付ける予定となっている。

路上で自動運転を実現するためには、最先端のセンシング技術とコンピューティング能力だけでなく、モノのインターネット (IoT) のアプリケーションと組み合わせられた人工知能 (AI) も必要となることから、試験場では3Dの高精細度情報の収集と描画が可能となっている。路上での自動運転の管理だけでなくそれに伴う規制面、関連する金融及び保険制度等も含めて、台湾において関連する産業革新を生み出すために公的機関と民間が協力して進めることが期待されている。

図表 3-9 自動運転試験場



出所) 台南市

第2節 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティにおける推進プロジェクト

沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティの開発目標は、自然との共生を目指し、スマートなエコシティを構築し、コミュニティ開発とそこに必要なシステムを「個人個人」の規模を対象に構築・整備することとなっている。このプロジェクトの政策目標は、低炭素消費となるスマートシティを確立するために様々な区画に施設を建て、グリーンエネルギー関連の技術や才能を引き付けることにある。

サイエンスシティをテストフィールドとして上記の政策目標を達成するために、克服すべき課題は「グリーンエネルギー技術を使って低炭素の省エネコミュニティを構築する方法とスマート技術を活用して便利な生活空間を作り出す方法」と表現されている。具体的なプロジェクトは3つの観点からこれらの課題を解決することを目指している。1つ目は低炭素でスマートな交通システムの確立、2つ目はスマートなエネルギーエコシステムの確立、3つ目は自動運転のテストサイトである。この3つの観点を踏まえて、沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティでは、「**前瞻基礎建設計画（将来を見据えたインフラ計画）**」から**5.65**億円の予算を編成し、7つの関連プロジェクトを推進する計画としている。

(1) 低炭素運輸システム計画及び配置

電動バスと燃料電池バスの運行路線をそれぞれ2本整備する計画である。第一段階(2018年～2019年)では、まず台湾製の電動バスを主体として、各大学のキャンパスと新幹線台南駅を結ぶ路線を設置する。路線の中には充電システムや情報通信システムで連携された停留場も含まれている。また台湾製の電動バス・電動自動車のレンタルも行う予定であり、新しく開発された電池のテストや検証を行う場としても機能する予定である。第二段階(2020年～2021年)は、関連メーカーを集めて燃料電池バスを開発する計画であり、電気自動車に関しては急速充電方法を確立することも目指している。

(2) 電気自動車・バイク及び充電ステーションの整備

このプロジェクトは台南市の電気自動車充電ステーションの計画と連動しており、沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティにグリーンエネルギー充電ステーションを建設する計画である。この計画は次のステップで進む予定である。①急速充放電エネルギー貯蔵技術を確認し、地域の電気自動車用途向けに開発を進める、②異なる電気自動車に対する仕様を統合するとともに、再生可能エネルギー及び急速充放電エネルギー貯蔵技術とを組み合わせ、グリーンエネルギー充電ステーションを電気自動車向けに建設する、③グリーンエネルギーによる輸送機関への充電についての実証実験を実施、実験結果を踏まえて更なる応用技術の発展を狙う、④充電スタンド設置に対する評価と規格決定を行う。

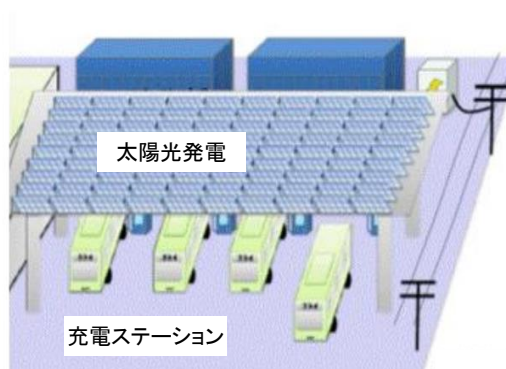
図表 3-10 充電ステーションの設置



米国のSAE J1772と欧州のIECタイプ I に適合する交流充電式であり、電圧220VAC、最大出力(電流)32Aに対応



日本のCHAdeMOに適合する直流充電式であり、電圧50-500V、最大出力(電流)125Aに対応



出所) 科学技術部 前瞻基礎建設計画

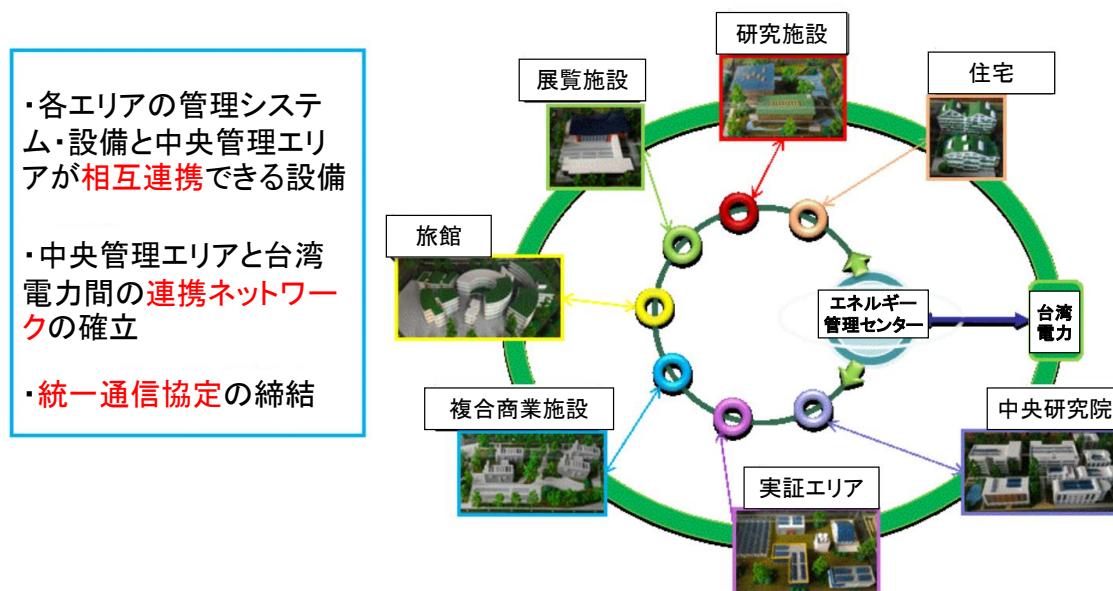
(3) スマートグリッドの整備

スマートグリッド、マイクログリッド及び分散型電力システムの整備が予定されている。再生可能エネルギーを構築するために必要なスマートシステムと同様に、沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティにおける将来の電力システムの主要構造になる計画である。このプロジェクトは産官学が連携し、エネルギー管理システムを通信技術と統合し、可視化技術を用いてエネルギー稼働状況をリアルタイムで提示し、都市内のエネルギー情報を分析する。

この計画のポイントは次の 5 点である。①台湾のスマートグリッド技術と産業の現状の調査と分析、②都市内の電力需要の状況と種類の調整、参加ユニット及び台南市との調整、③産業エリアに対する電力網の計画と設計、④再生可能エネルギー供給状況のシミュレーション解析を構築、⑤電力需給のシミュレーション解析と管理。

エネルギー管理システムによりリアルタイム監視を可能とし、エネルギー使用状態の把握とエネルギー貯蔵、自動調整、再生可能エネルギーの利用を実現することで、低ピーク電力消費、安定した電力品質と二酸化炭素排出量の削減を狙っていく。ピーク時の再生可能エネルギーの利用率を高めるために、安定した貯蔵を行い、低炭素住宅の実現も目指す。

図表 3-11 スマートグリッド



出所) 科学技術部 前瞻基礎建設計画

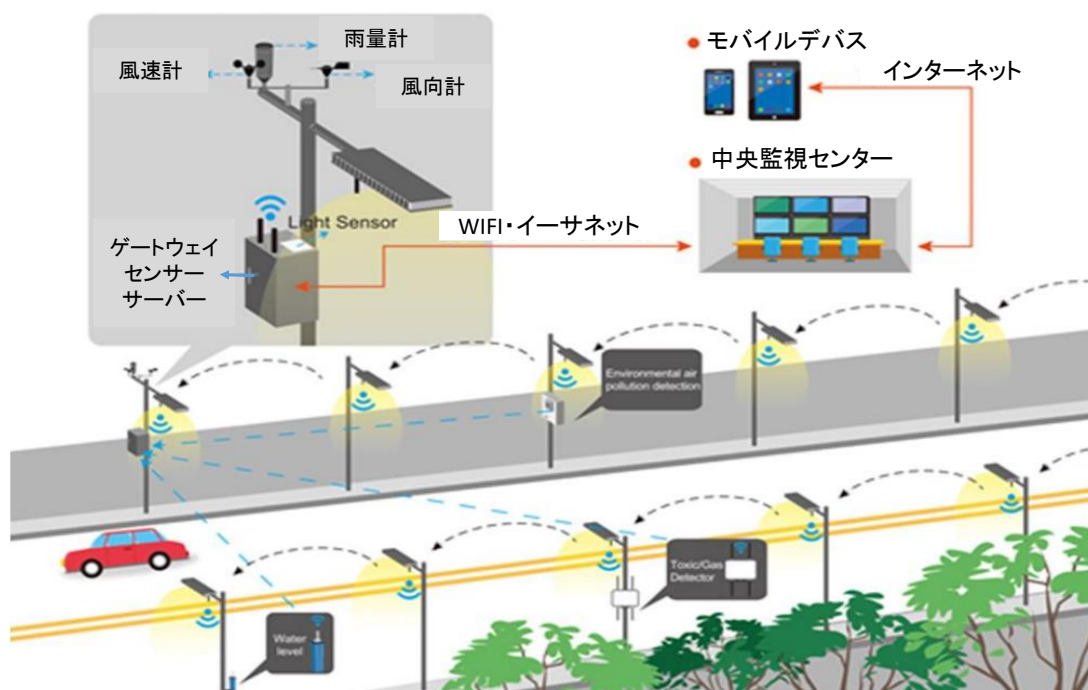
(4) スマート街灯システム計画と設置

沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ内での安全な暮らしやスムーズな企業活動を実現するために、太陽光発電及びエネルギー貯蔵システムと組み合わせた高効率のインテリジェント LED 街路灯を使用し、同時にネットワーク経由での監視システムを備えたものとする計画である。

この計画のポイントは次の 5 点である。①LED スマート街路照明システムの計画及び設計、②監視システムの構築及び分析、③街路照明のインテリジェント制御（太陽エネルギー及び電力貯蔵装置を含む小負荷管理システム）、④街路灯システムの構築、⑤監視データの分析及び警察ネットワーク、消防ネットワーク、交通ネットワークとの接続。

交通モニタリングデータと環境モニタリングデータはエネルギー管理センターに送信され、エネルギーと環境に関する管理がなされ、都市内の安全維持と早期警告が行われる。

図表 3-1 2 スマート街灯システム

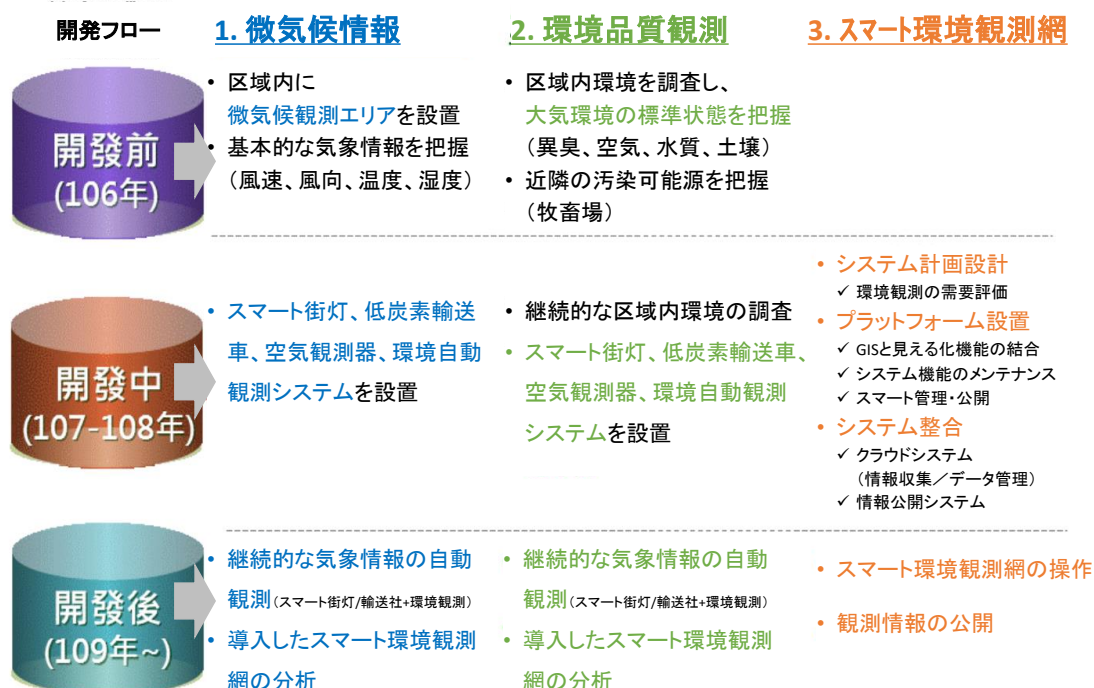


出所) 科学技術部 前瞻基礎建設計画

(5) 環境モニタリングシステムの計画と分析

地域の気象データの整備、地域の環境品質モニタリングシステムの構築、スマート環境モニタリングネットワークの構築に分けられ、実施期間は2017年から2021年である。この計画のポイントは次の3点である。①当該地域における気象観測所の確立及び気象基礎データを取得する。スマート街灯と低炭素輸送バスの避難所を用いた気象センサーと自動監視システムを設置する。②地域環境品質基準を設定（におい、空気、水、等）し、地域の環境品質のモニタリングシステムを構築する。環境品質データを把握するための自動大気品質監視システムを構築する。環境品質基準設定のためのベースライン調査作業は、開発前、開発中及び運用段階でそれぞれ把握する。必要に応じて地域の生態の調査のためのサンプリング分析を定期的実施する。大気の自動監視システムは、地域で吹く風を捉えるミニチュアの空気センサーをスマート街灯と低炭素輸送バス待避所に設置して、ソーラー電源による自動モニタリングシステムを構築する。③スマート環境モニタリングネットワークの構築は、GISと視覚機能設計データ分析システム及び表示インターフェースを組み合わせ、地域の気象及び環境品質モニタリングデータを提示するものとする。得られた情報はエネルギー管理センターに表示する。

図表 3-13 環境モニタリングシステム計画



出所) 科学技術部 前瞻基礎建設計画

(6) エネルギー管理センターの設置

沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ内のエネルギー管理と応用のためのプラットフォームの開発を計画している。実施期間は2017年から2021年で目標は2021年にエネルギー管理センターのフェーズ1として管理センターの基本機能の構築までを完成することとしている。フェーズ2では省エネ分析及び診断サービス、フェーズ3では定常的な電力使用量の追跡・管理を目指している。

プロジェクトを円滑に推進するために、スマートインフラストラクチャ構築に関与する種々の製造業者の調整を行い、並列的に進めていく必要がある。この計画のポイントは以下の5点である。(1) エネルギー資源に関する通信インフラストラクチャーを確立するために、スマートグリッドと自動車ネットワーク通信のインフラを設置する。(2) クラウドエネルギー情報管理プラットフォームを確立する。エネルギー関連のリアルタイムデータを統合し、効果的な電力分析と管理を達成するためのエネルギー管理分析システムを構築する。

(3) スマートなIoTアプリケーションプラットフォームを確立する。サイエンスシティのスマートビルディングの情報を統合して保管し、即時アクセスや履歴記録の蓄積等を実現する。異常時の警告システムも確立する。(4) 制御室及びディスプレイプラットフォームの設置。IoTアプリケーションプラットフォームによるデータの視覚化を行いリアルタイムで情報を表示する。(5) エネルギー管理センターの仕組みの確立。適切な運用計画、拡張可能なシステム計画、長期的な運用戦略の計画、ユーザートレーニングの管理及びフォローアップ保守計画等を整備する。上記により、沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティが恒久的に高度で知的な都市であることを保証することを目指している。

(7) 自動運転車の実証実験場の整備

5G 技術と AI 技術の急速な発展により自動運転は世界で次代の研究テーマとして脚光を浴びており、現在、Tesla、nVidia、google、Intel、Apple、Uber、Baidu 等、世界の主要メーカーが積極的に研究開発を進めている。これらのうち、Tesla 36 電気自動車の累積走行距離は 2 億キロメートルを超えている。自動運転関連部品市場と関連サービスの開拓のために、多くの台湾のメーカーも積極的に開発を進めている。トップダウンの方針を通じて、台湾が自動運転産業市場へ早期参入できるように、沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室は ITRI 等と連携して自動運転の実証実験場を開設している。

図表 3-1 4 自動運転車の実証実験場



出所) 科学技術部 前瞻基礎建設計画

図表 3-15 プロジェクトのまとめ

テーマ	予算 (億円)	プロジェクト	期間	予算 (億円)	内容
交通システム	1.95	低炭素運輸システム計画及び配置	2017-2021	1.50	電動バスと燃料電池バスの運行路線をそれぞれ2本整備する計画
		電気自動車・バイク及び充電ステーションの整備	2018-2020	0.45	産業界の協力を得て、サイエンスシティ内でEVの運営モデルを確立させる 再生可能エネルギーを利用した充電ステーションを設置する
エネルギーエコシステム	2.50	スマートグリッドの整備	2018-2021	1.35	エネルギー運営のニーズや分布情報等を集めることで、エネルギーの可視化、分析管理を行う 電力の需給予測を通じて、最適なエネルギー配分を行う
		スマート街灯システム計画と設置	2018-2020	0.50	太陽光発電とエネルギーストレージシステムを組み合わせ、直流電力がスマート街灯システムに応用できるかの実証実験を行う 同時に、交通システム・環境システム等の各モニタリングシステムを接続させ、取得したデータをエネルギー管理センターに自動転送するようにする
		環境モニタリングシステム計画と分析	2017-2021	0.45	マイクロスケール気象システム、環境品質観測システム、そして観測網を設置する スマート街灯、バス停、エネルギー管理センターと合わせることで、サイエンスシティの入居者に対して環境品質の観測データをタイムリーに提供する
		エネルギー管理センターの設置	2018-2021	0.20	エネルギーICT・ネットワーク基礎建設（センサー層）、クラウドエネルギー情報管理プラットフォーム

					(プラットフォーム層)、スマートIoT 応用プラットフォーム (応用層) をそれぞれ整備することで、エネルギー源と観測データを収集し、表示・分析管理を行う
自動運転	1.20	自動運転車の 実証実験場の 整備	2017- 2021	1.20	自動運転車の閉鎖式テストフィールドを整備する 将来的には、固定路線、開放式テストフィールドでの実験を行う
合計	5.65			5.65	

出所) 科学技術部 前瞻基礎建設計画

第4章 台北市のスマートシティプロジェクト（スマート台北）

地方自治体を中心とした都市開発のプロジェクトの中から、台北市が行っているスマートシティ化プロジェクト（スマート台北）について紹介する。台北市がスマートシティプロジェクトを進める背景として、以下の内容を表明している。

スマートシティは、世界各国で重要な経済戦略に位置づけられており、国家経済の変革、レベルアップのための青写真となっている。米国のスマートグリッド、アムステルダムスマートエネルギー管理等、スマートシティプロジェクトを早期に開始した国々は、既に多くの分野で主導権を握っている。台北市情報局は、台湾行政院が進める「スマートシティ発展計画」政策を実行するために、イノベーションを生むプラットフォームを構築し、産業と行政が共同でスマートソリューションを用いて市民のニーズを解決するための「台北スマートシティプロジェクトオフィス」を設立した。

プロジェクトオフィスは市民の参加と官民パートナーシップを促進し、市民が抱える問題解決のために革新的な技術を効果的に応用することを目指す。行政、市民、産業の3者が共存するエコシステムを構築することで、台北市民がより知的なサービスにアクセスすることが可能となり、台北市が「living lab」となることを目指している。

第1節 行政院によるスマートシティ政策

台北市のスマートシティプロジェクトの背景にある台湾行政院が進めるスマートシティ発展計画は2015年12月に発表されている。計画推進の趣旨は以下のとおりである。

1. 世界各国の発展動向を見ると、「スマートシティ」は過去数年間にわたって世界の国々で推進されてきた主要な科学技術政策の一つであり、その主な目的は技術革新と総合的なサービス開発を通じて都市の情報化を進め、人々の生活の質を高めることである。台湾においても質の高い情報化社会を推進し、産業発展を活性化する。
2. 情報通信のインフラ建設を促進していく。光ファイバーや移動体通信ネットワークの構築を加速することに加えて、デジタル化、クラウドコンピューティング、公共データのオープン化、大量データ分析等の新技術の開発を各担当機関が積極的に推進していく。
3. 各地方自治体のスマートシティの取り組みも統合していく。同時に各地方自治体のニーズとリソースも考慮に入れ、「スマート生活圏」を構成する「点、線、面」それぞれの観点でアプリケーションサービスの構築を加速する。世界におけるスマートテクノロジーと台湾のスマートシティの相乗効果を促進していく。

第2節 スマート台北プロジェクトの概要

台北市では、トップダウン、ボトムアップ、市民参加という3つの主要な仕組みを用いてスマートシティを推進している。

(1) トップダウン

行政院の出したスマートシティ発展計画やその他省庁が進める政策計画に基づいて台北市情報局と台北スマートシティプロジェクトオフィスが推進支援するもの。例として台北駅のスマート化や公共住宅のスマート化等を進めており、ソリューションの実現のために民間企業や関連機関の支援を行う。

トップダウンで進むプロジェクトは大きく5つの分野に分けられる。

1. スマート交通
2. 公共住宅
3. スマート教育
4. スマート医療・介護
5. スマートペイメント

図表 4-1 スマート台北 トップダウンプロジェクト



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

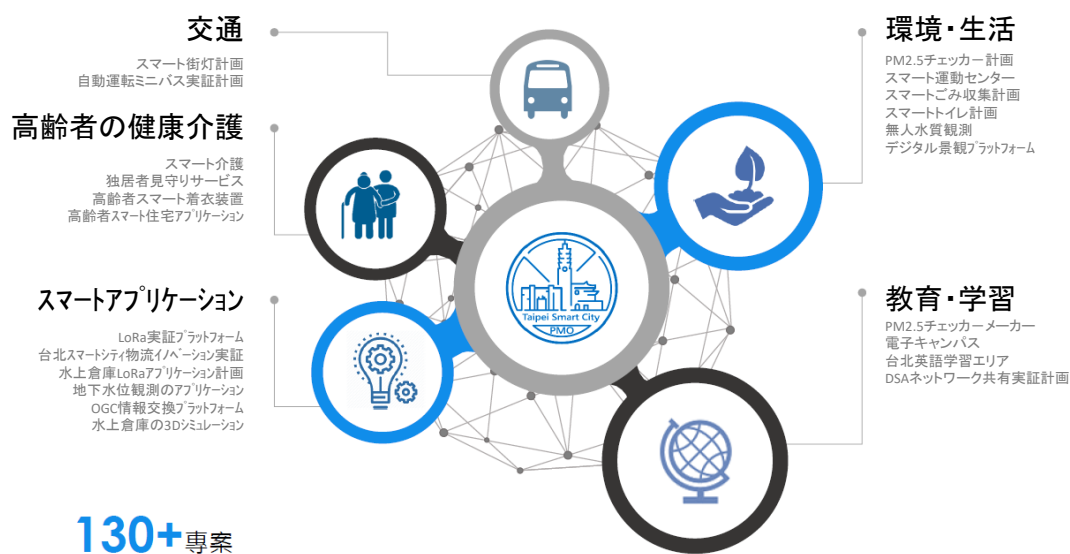
(2) ボトムアップ

「台北市スマートシティ産業実証実験プログラム」を推進する。民間部門からの提案に対して、台北市情報局と台北スマートシティプロジェクトオフィスが評価を行い、通ったものについては実証実験について管理を行う。例として大気観測システム、自動運転デモサイト、スマート街灯、IoT イノベーションラボ等がある。

ボトムアップで進むプロジェクトは大きく 5 つの分野に分けられる。

1. 環境・生活
2. 教育・学習
3. 高齢者の健康介護
4. スマートアプリケーション
5. 交通

図表 4-2 スマート台北 ボトムアッププロジェクト



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

(3) 市民参加

台北市のスマートシティ化を推進するための重要な仕組みの1つで、市民参加型での予算化プロジェクトやインターネット投票、ワークショップ、公開資料へのフィードバック等を通じて自治体の政策決定に関与することができるものとなっている。

図表 4-3 スマート台北 市民参加関連項目



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

第3節 スマート台北プロジェクトで進められている案件（トップダウン）

トップダウンで進む案件は大きく 5 つの分野に分けられる。それぞれの代表的なプロジェクトについて紹介する。既に実行推進中のものもあれば計画段階のものもある。

（1）スマート交通

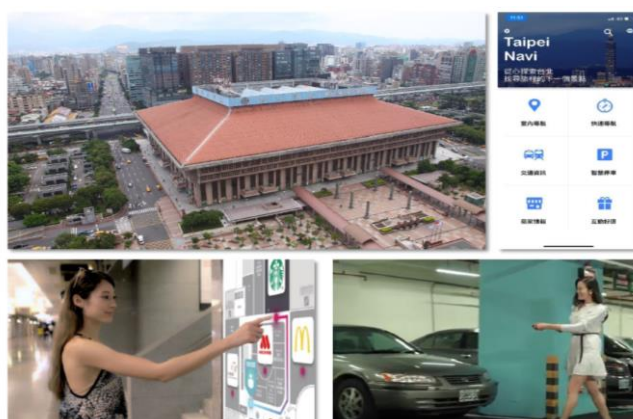
・台北駅のスマート化

台北駅には 6 つの鉄道（台湾鉄道、新幹線、桃園空港 MRT、地下鉄三駅）が乗り入れているため、1 日あたり 50 万人以上の乗客が利用する台湾で最大の駅であり最大の交通機関駅である。これまでの MRT や新幹線、桃園空港 MRT 等の計画変化に伴い、台北駅の駅設備は日々増加しており、動線は複雑さも増している。都市景観面や防災面をクリアしながら、台北駅周辺地域と台北駅の地下通路を利用者がスムーズに利用できるようなスマート化計画を進めている。

歩行者案内システムとして、道に迷う人の数を減らすために、情報端末（KIOSK）を設置する。これまでの表示板の情報だけでなく、台北で開催されているイベントや観光情報についての情報提供も行えるものとなる。公共サービス広告としても役に立てる予定である。台北駅の各所にBluetoothで通信を行うビーコンを設置し、これらの情報を活用したサービス開発ができるように SDK や API をオープン化する。ビーコン情報を活用したナビゲーションサービスをアプリで提供し、屋内の案内情報、近隣の駐車場情報、観光スポット、救護案内及び緊急ガイダンスについて提供する。

台北駅周辺の駐車場にスマートパーキングシステムを導入する。車両案内システム、車両探索システム、ナンバープレート認証システム、利用者の安全を確保する緊急システム等が用意される予定である。

図表 4-4 台北駅のスマート化



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

(2) 公共住宅

・公共住宅のスマート化

台北市は公共住宅を4つのビジョンのもと推進している。1点目は、安全の実践、2点目は都市美学の実践、3点目はスマートシティ産業の実験分野となること、そして4点目は新しい住宅ビジネスモデルの創設である。スマートコミュニティの創設は、各エリアの特性に応じて開発の特徴が異なるが、台北市は節電、節水、安全管理を基本としたプロジェクトを進めている。エネルギーリサイクルの概念を導入し、「スマート3メーター(水道メーター、電気メーター、ガスメーター)」を設置し、スマートビルディングマークを取得する計画である。建設設計の原則としては、安全・防災、情報通信、監視システム、エネルギー管理、スマートライフサービス、資産管理の6つの側面が重視されている。

台北市は公共住宅コミュニティ内に、スマート図書館、スマートヘルスケア、スマートケア、スマートオフィス、スマートストア等のマルチインテリジェントサービスを提供する計画をしており、将来的には合計12,000戸の公共住宅が建設される予定となっている。

・安全・防災

様々なタイプの自動モニタリングシステムを活用し、様々な災害の発生を防止する。災害の際に人々の避難誘導を行うことで、被害を抑制するとともに、利用者の生命及び財産の安全を確保することを目指す

・情報通信

コミュニティに通信ネットワークを提供し、全体をカバーするコミュニティでの情報交換プラットフォームを構築する。コミュニティ内では、光ファイバサービスを使用した情報通信サービスを利用できる

・監視システム

遠隔監視システムやスマートメーター等を通じてコミュニティ内の管理データを中央監視システムで効率的・効果的に収集する。データは活用しやすいビジュアルインターフェースを用いて分析・管理を行う

・エネルギー管理

エネルギー管理システムを通じて、公共住宅設備の監視、制御、記録及び管理を行う。ビル設備及びシステムの効率化を実現する

- ・スマートライフサービス

コミュニティに付加価値の高いサービスを提供し、生活の質を向上させることを目指す。豊かなゲストサービスシステム（ホスピタリティのある訪問者への対応、郵送物対応等）や革新的なサービス（生活情報提示、屋上ファーム等）を計画している

- ・資産管理

建物のメンテナンスを通して、資産の質を担保するとともに、住民の生活の質を向上させる

図表 4-5 公共住宅のスマート化



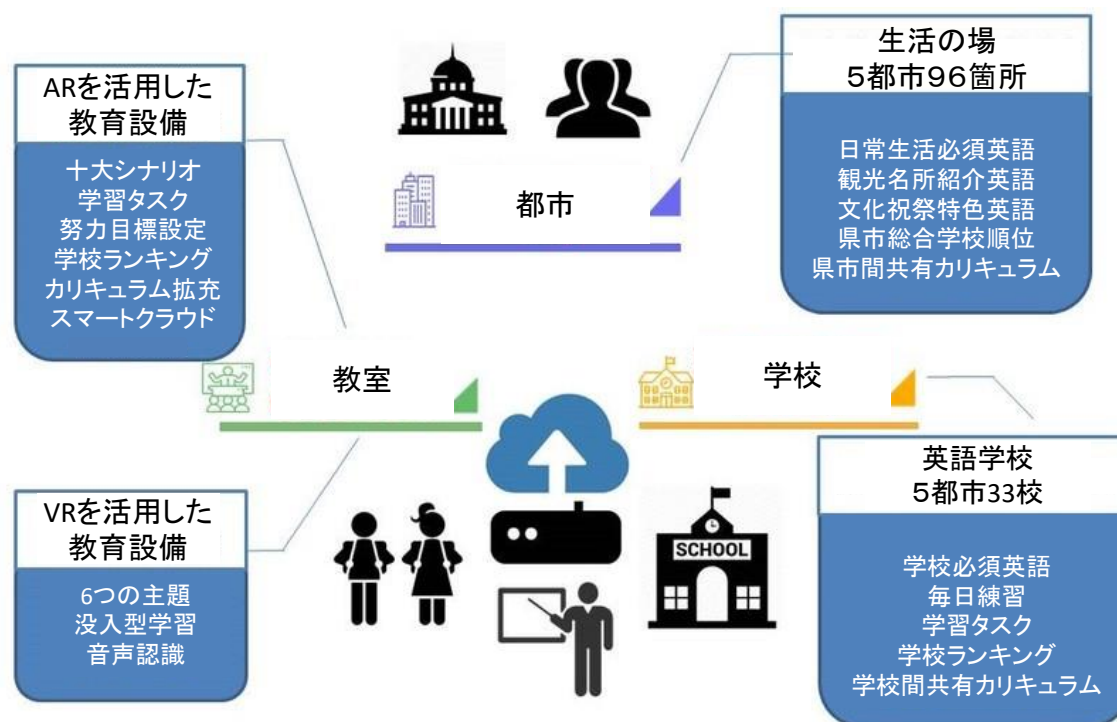
出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

(3) スマート教育

・英語学習の高度化

科学技術を教育と統合することが昨今の教育開発のトレンドとなっており、台湾でも技術を活用した学習の実証が進められている。スマート台北でのプロジェクトでは、英語学習とAR (Augmented Reality) やVR (Virtual Reality) 技術を組み合わせる計画をしている。利用者はいつでも英語に触れることができることで、言語学習の頻度を向上させ、自己学習の習慣を確立すると共に英語学習への興味を拡大させることを目指している。また、教師は教科書開発プラットフォームを活用して、利用できる教科書を増やすことができるような環境づくりも計画している。様々なエリアの教師や学生と教育資料を共有することで、教育資源の共創環境の実現も目指している。

図表 4-6 英語学習の高度化



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

(4) スマート医療・介護

・遠隔医療サービス

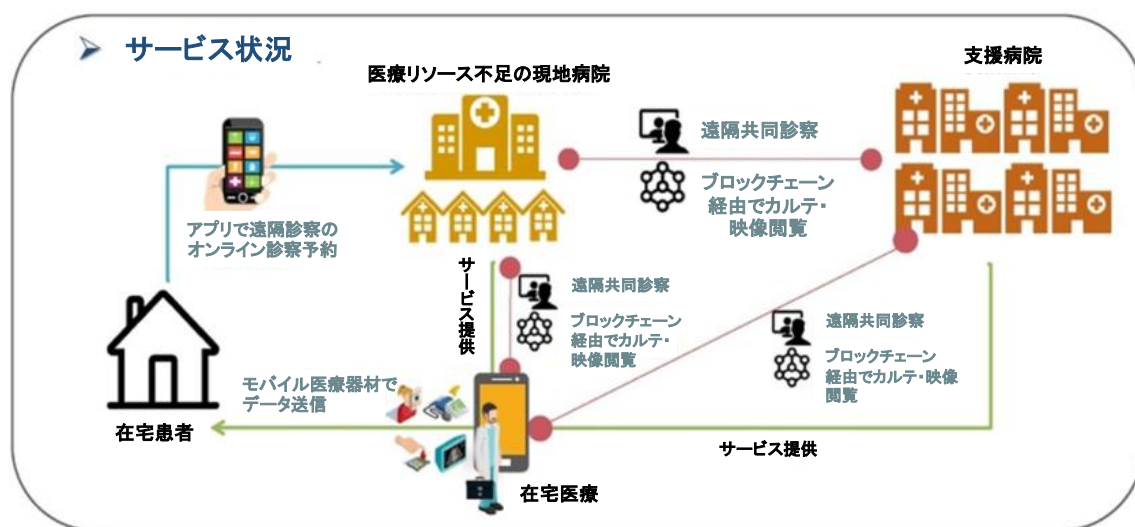
遠隔医療計画が進んでいる。遠隔医療は、時間と空間の制約を超えて患者の情報と医師の専門知識を活用できるもので、遠隔診断、遠隔相談、遠隔診療、在宅医療等を実現するためにネットワークやコンピュータ技術を組み合わせたものである。

現在連江県では、台北市にある連合病院の遠隔医療サービスの導入を進めている。遠隔医療サービスとしては、放射線科及び眼科の遠隔診断、遠隔問診等である。ただし、ネットワーク帯域が制限されているため、現在のサービスはまだ少なく、リアルタイムや迅速なサービス提供も実現できていない。

今後の計画としては以下のサービスの実現を目指している。

- ・遠隔医療で活用するビデオ品質の向上
- ・ビデオ相談予約システムの提供
- ・リモートケアサービスの提供
- ・患者の医療記録共有プラットフォームの実現

図表 4-7 遠隔医療サービス



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

(5) スマートペイメント

・決済プラットフォーム

決済に関して台北市では悠遊卡をはじめ様々な電子マネーが普及しており、今後のキャッシュレス取引を促進するための基盤は少なからず存在している。ただし、現在の電子マネーにはオンライン決済機能がないため、統合決済プラットフォームとして台北市は pay.taipei というスマート決済プラットフォームを推進している。

pay.taipei の最大の利点は、複数の公的機関への支払いをワンストップで行えることにある。さまざまな公的機関の管理プロセスの効率化に役立つだけでなく、利用者の利便性向上にも資するものとなる。

Pay.taipei は現在、駐車料金、水道料金、病院の医療費、授業料等の費用、地方税、交通罰金及び道路利用申請料等の費用を支払うことができる。

図表 4-8 決済プラットフォーム



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

第4節 スマート台北プロジェクトで進められている案件（ボトムアップ）

ボトムアップで進む案件は大きく 5 つの分野に分けられる。それぞれにおいて代表的なプロジェクトの内容について紹介する。

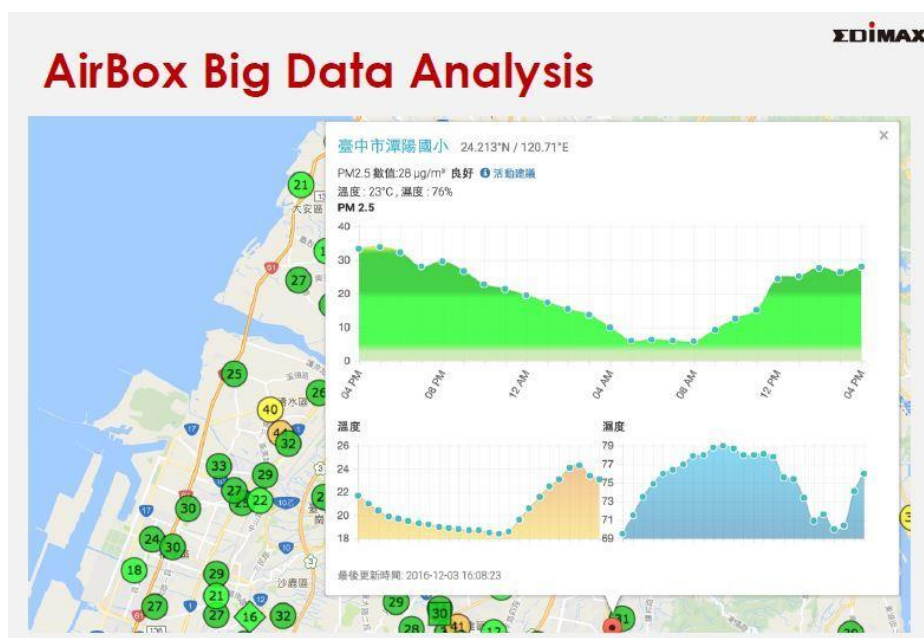
（1）環境・生活

・大気観測システム

センサーを通して収集された大気汚染情報は IoT 技術を通じて人々の生活を改善するために活用されている。このプロジェクトは台北市情報局、中央研究院、民間企業の訊舟科技、瑞昱半導体及び LASS コミュニティによって開始され、台北市環境保護局及び教育局が協力している。プロジェクトで開発された「Air Box」は、環境中の PM2.5 を検出し、アプリケーションを通じて情報公開されている。

台北には 300 カ所の「Air Box」があり、そのうち 200 個は小学校に置かれており、データは視覚化され、生徒と保護者が見ることができるようになっている。「Air Box」は気温、湿度、PM2.5 データを収集してクラウドプラットフォームと Web サイトにアップロードしている。台北市教育局では、将来的にデータ活用について学生のカリキュラムに取り入れることで環境教育を早い時期から行い、様々アイデアを生み出すことも目指している。

図表 4-9 大気観測システム



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

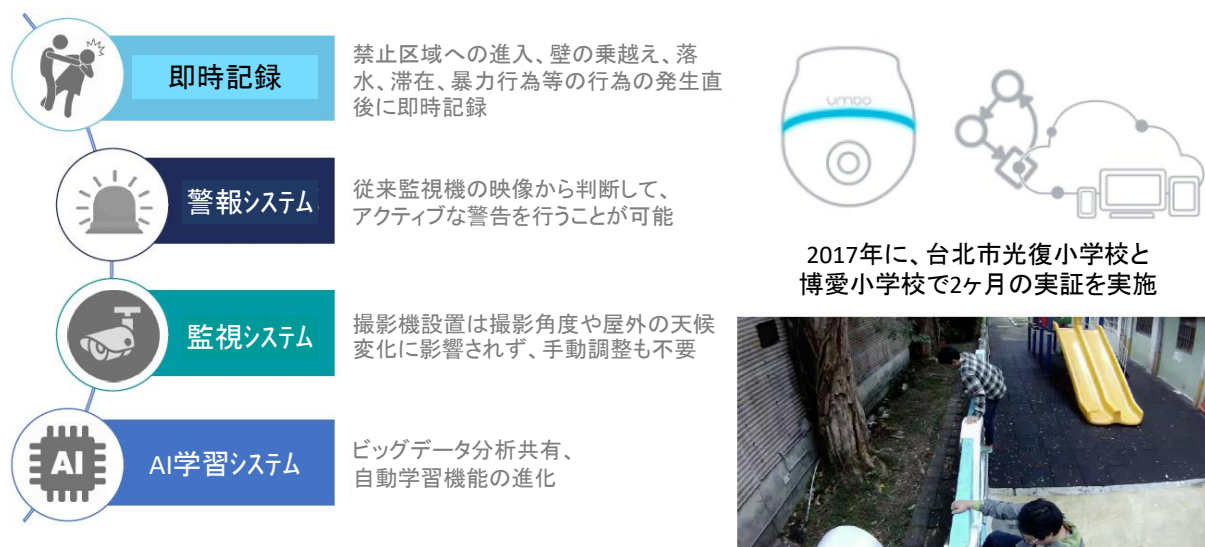
(2) 教育・学習

・学校周辺監視

台湾では数年前に学童に発生した事件以来、校内の安全性を重視する取り組みが進んでいる。校内は広く、半開放的なスペースが多くあるため、その安全性を向上させるために、台北市ではすべての学校に電子フェンスを設置する計画を進めている。

AIを活用したデモプロジェクトが、盾心科技と共同で2017年11月から12月まで実施された。台北の光復小学校と博愛小学校にAIカメラを設置した。それまでの電子フェンスシステムは、光、影、樹木や動物の侵入による誤検知が頻繁に発生し、学校管理上問題となっていた。AIの自己学習メカニズムによりそれらを正確に判断できるようになり、学校の警備効率を高めることに成功している。具体的には禁止エリアへの進入やプールへの落下、壁の倒壊、暴力事件の発見等を自動カメラでモニタリングすることが可能となっている。ビッグデータ分析によりAIの学習はますます進んでおり今後も更なるサービス向上を目指している。

図表 4-10 学校周辺監視



(3) 高齢者の健康介護

・高齢者の遠隔ケア

台湾で進む高齢化に対してケアサービス要員の不足に直面している台北市では、台北市情報局、社会局と台北スマートシティプロジェクト事務所が協力して高齢者ケアのためのビデオ技術支援を導入しようと計画している。

デモンストレーションプロジェクトは、瑪帛科技が持つ既存のサービスとハードウェアデバイスを活用して進められている。スマートフォンやタブレットの使用が苦手な多くの高齢者を対象としている。一人暮らしの高齢者の家にビデオシステムを置き、ビデオを通じて、遠く離れている家族がコミュニケーションを取れるものとしている。

将来的には、サービス活用の知見の蓄積を通じて、同様のソフトウェアとハードウェアのサービスがソーシャルワーカーの負荷を軽減できるかを研究する予定である。このシステムを活用して新たな高齢者ケアの方法を確立し、地域のケア施設との協力方法についての可能性を検討する計画である。

図表 4-1 1 高齢者の遠隔ケア



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

(4) スマートアプリケーション

・翡翠ダムのスマート管理計画

翡翠ダムは台湾で 2 番目に大きいダムであり、台北市の水源として管理されている。ダムは広大なエリアに広がる施設であるため、限られた人的資源で水質や斜面に関する情報を収集し管理することは容易ではないという課題があった。

このプロジェクトでは、翡翠ダムというセミクローズドな領域で LoRa ベースの IoT 管理システムを導入した。IoT 管理システムを通じて水文観測所、気象観測所、ダムの監視が行われている。

図表 4-1 2 翡翠ダムのスマート管理計画



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

(5) 交通

・自動運転ミニバスの実証実験

公共交通機関でスマート交通を実現することを目指して自動運転ミニバスの実証実験が台北市で行われた。特定のエリア内を走るシャトルバスとして無人自動運転バスを投入することを目的としており、時間・区間を制限して走行実験が行われている。台北市が運行の実現を目指す無人自動運転小型バス「EZ10」は、6つのGPSベースステーションから届く高精度の位置情報によって自動運転を行う。車体には6つのLIDARを搭載しており、レーザー光線を利用して衝突を回避する。

図表 4-13 自動運転ミニバスの実証実験



出所) 台北スマートシティプロジェクトオフィス

第5節 スマート台北プロジェクトへの市民参加

・i-Voting

i-Voting という台北市民のネット投票システムが導入されている。台北市の各エリアの予算を視覚的にあらわし、市民に向けて台北市の取り組みを情報提供している。市民はネット上のシステムを通して意志を表明することができる。また市民は本システムを通じて自分のアイデアを提案することもできる。

図表 4-1 4 i-Voting の画面



出所) 台北市

第5章 その他の地域で推進されているスマートシティ関連計画

これまで台南市、台北市での都市開発関連のプロジェクトを紹介した。他の都市でも地方自治体を中心となって、台湾でのスマートシティと呼ばれる関連プロジェクトを進めている。本章では、桃園市と6大都市からは外れる雲林県、嘉義県、嘉義市を表す雲嘉嘉エリアでの取り組みについて触れる。

第1節 桃園市での取り組み

桃園市は台湾の6大都市のうちの1つであり、台北市を除くと情報技術局がある唯一の市である。桃園市はさまざまな行政を統合するために、昔から積極的にスマートシティ化及び農村地域の総合開発計画を進めている。

市民向けのサービス品質と利便性を向上させるために桃園市では「市民カード」が配られている。市民カードを使うと、市民は桃園市の公共施設やさまざまな店舗で優遇措置を受けることができる。電子マネーと一体となっているため、公共交通機関（電車/地下鉄/バス）や駐車料金等をカードで支払うことができる。市民カードに関連するデータは桃園市の情報技術局が各行政における情報とあわせた統合データベースを構築し、内部データとして統合的に管理をしている。ただし、市民カードから収集されるデータは、さまざまな機関によって設定されたセンサーを経由してに収集されており、各センサーから返されるデータ形式が異なるため、データの集計・分析・補完・統合、変換及び読み込みのプロセスの標準化はまだ進んでおらず課題となっている。

図表 5-1 桃園市市民カード



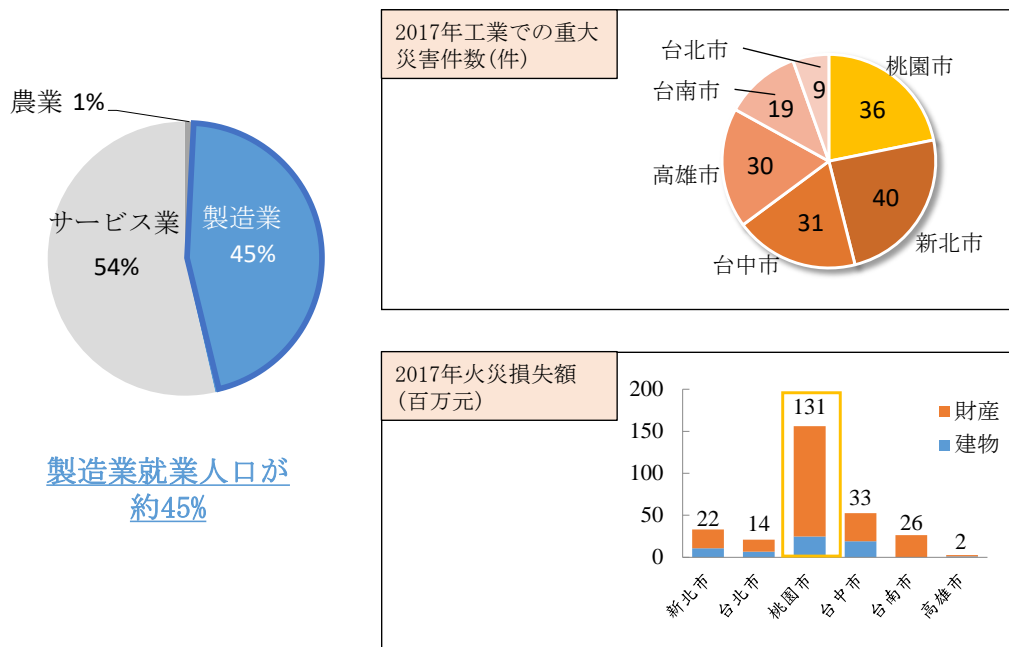
出所) 桃園市

桃園市は直轄市の一つで、2018年の人口は約221万人である。行政区分では13の地域に分割することができるが、工業地帯が都市住宅部や農村部に比べて多くを占めるエリアである。そのため、桃園市におけるスマートシティの取り組みでは、工業地帯に対するテーマが大きな焦点となっている。

台湾の各地方自治体は市民に向けたサービスコストを削減するために、IoTを活用した公共サービスのプラットフォームについて検討を進めているが、桃園市では、公共サービスとして通信プラットフォームを提供している。プラットフォームを活用してパトロール、斜面監視、工場監視等の公共サービスを提供している。

桃園市の人口の45%は製造業関連に従事しており、市民の半数近くが大規模な機械や様々な種類の化学物質のような危険性の高い工場で勤務している状況にある。火災、ガス爆発、有毒なガス漏れ、その他の工場災害が起りやすいエリアでもある。労働部の職業安全衛生管理局の情報によると、2017年に桃園市では36の産業労働災害が発生しており、財産の損害額は1億3000万元にのぼっている。桃園市の安全問題は主要な課題の1つであり、この課題の改善が桃園市当局の掲げる持続可能な環境、安全防災及び産業発展の目標のひとつとなっている。

図表 5-2 桃園市の就業割合と災害状況

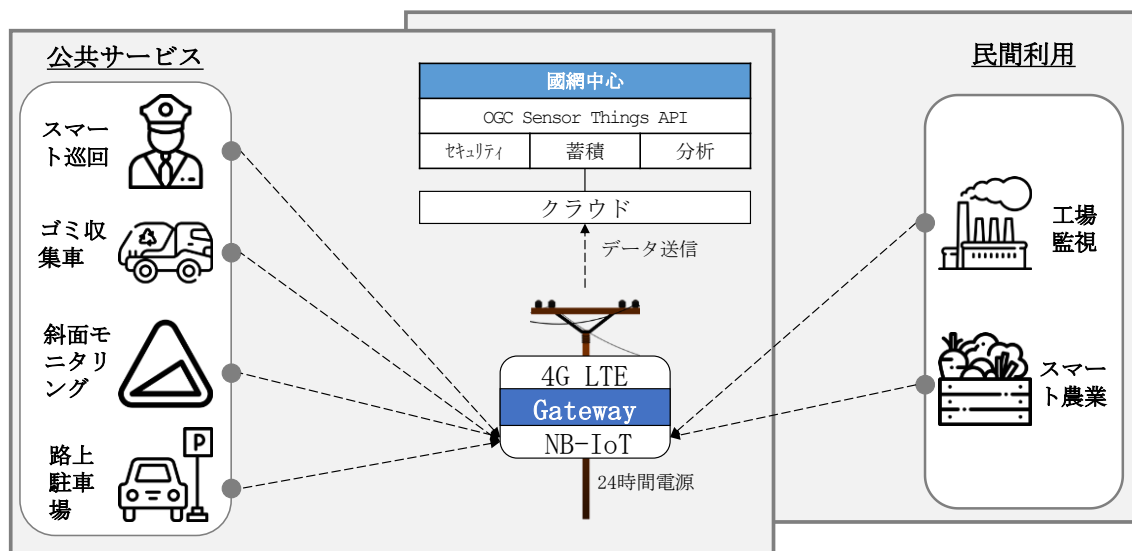


出所) 地方自治体公開情報

桃園市では、工場災害の監視と予防のために IoT のソリューションが活用されている。監視が必要な場所に環境データを収集するためのセンサーを設置している。桃園市にある工場はプリント基板製造業が中心であり、火災や有毒ガスの漏洩等が多いため、煙感知器と大気汚染ガス感知器が一般的な工場には設置されている。煙感知器が煙の発生を検出したとき、または特定のガス濃度が基準を超えたとき、遠隔監視システムはユーザーである工場に対し、警告として警報を作動させる。収集するデータが一定期間蓄積されると、バックエンドのシステムでは AI を活用して他の地域の環境データを分析し、今後の災害発生予測を行うことができるものとなっている。

公共サービスはカバレッジが広く伝送容量が小さいため、センサーと基地局間のデータ伝送には、LPWAN 技術（Low-Power Wide Area（省電力広域）無線技術）による伝送が適している。アプリケーションサービスとして安定していることから、NB-IoT（Narrow Band IoT）が選択されているが、NB-IoT のテクノロジーを採用する場合は、通信事業者に通信料金を支払う必要がある。桃園市がアプリケーションサービスを主導しているため、公衆周波数帯を使用して専用の NB-IoT ネットワークを構築することで通信コストを節約している。

図表 5-3 桃園市の公共 IoT 網



出所) 桃園市

第2節 雲嘉嘉エリアでの取り組み

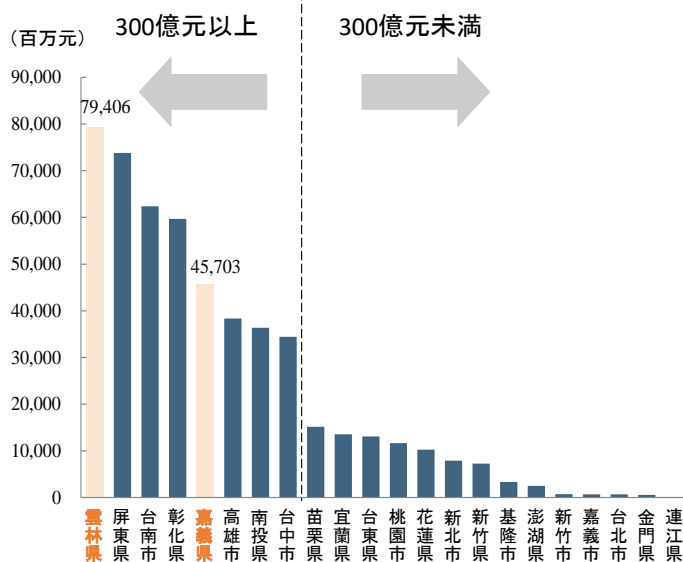
雲嘉嘉エリアの中で嘉義市は同エリアの中核都市であることから、第三次産業の割合が高く 72.76%を占め、第一次産業の生産額は 1.9%に過ぎないが、嘉義県と雲林県は、産業構造に占める一次産業の割合が 21.96%と 19.70%であり、台湾の上位2位となっている。2017年の農業生産額をみると、雲林県の年間生産量は台湾内で最も高く、ほぼ 800 億台湾ドルで、嘉義県の農業生産額は 457 億台湾ドルである。そのため、当該エリアの産業発展は農業を中心に中長期的な計画がたてられている。

図表 5-4 都市別産業構造

2017年産業別生産量比率

エリア	一次産業	二次産業	三次産業
嘉義県 ①	21.96	32.36	45.68
雲林県 ②	19.7	31.62	48.68
台東県	18.41	20.57	61.03
南投県	17.57	29.31	53.13
屏東県	16.59	32.07	51.35
彰化県	9.47	46.6	43.93
花蓮県	8.76	22.49	68.75
台南市	7.03	41.68	51.3
宜蘭県	6.58	31.81	61.61
苗栗県	6.04	47.96	46
澎湖県	5.01	23.33	71.66
高雄市	3.31	36.21	60.48
新竹県	3.25	51.5	45.25
台中市	2.94	38.91	58.15
嘉義市	1.9	25.34	72.76
桃園市	1.07	45.37	53.56
新北市	0.69	35.28	64.03
基隆市	0.39	29.57	70.04
新竹市	0.32	42.94	56.74
台北市	0.24	18.85	80.91

2017年エリア別農業生産量



出所) 中華民国統計资讯网

雲林県、嘉義県、嘉義市の人口を見ると、それぞれ約 68 万人、50 万人、27 万人であり、エリア総人口は約 145 万人となる。6 大都市で最も人口の少ない台南市 (約 188 万人) より少ない。2011 年から 2015 年までの各都市の平均出生率をみると、1994 年から 1998 年の平均に比べて、すべての都市で低くなっているが、特に雲嘉嘉エリアでは低い。

また、台湾の各都市の高齢化の状況をみると、2015 年では 10 の都市で人口の 14% を超えている。嘉義県、雲林県の高齢者人口の割合はそれぞれ 17.3% と 16.5% と高く、すべての都市の中で 1 位、2 位の高さである。

図表 5-5 県・市別出生率

□ 2011-15 平均出生率8%未満

エリア	県・市	出生率‰ (94-98平均)	出生率‰ (11-15平均)	女性初婚年齢		15-49歳女性 人口構成比		合計特殊出生率 (2011-15平均)
				2004年	2015年	1992年	2015年	
北部	新北市	14.1	9.4	27.3	30.5	28.7%	26.6%	1.130
	台北市	12.8	10.4	29.0	31.3	29.6%	25.3%	1.340
	基隆市	14.2	5.9	26.9	30.0	27.4%	25.0%	0.950
	宜蘭県	15.7	7.8	26.0	29.1	27.7%	24.8%	1.050
	桃園市	16.4	9.3	26.7	29.5	26.6%	27.2%	1.370
	新竹県	18.2	10.8	26.3	29.3	28.5%	26.0%	1.350
中部	新竹市	15.5	12.8	27.3	30.0	26.1%	26.7%	1.405
	苗栗県	15.8	10.1	25.8	29.1	25.0%	24.4%	1.360
	台中市	15.7	9.6	—	29.7	24.9%	27.2%	1.195
	彰化県	15.6	9.6	25.6	29.0	25.4%	24.9%	1.350
	南投県	15.8	7.0	25.7	28.9	25.3%	23.9%	1.010
	雲林県	15.9	7.6	25.5	29.1	24.4%	23.4%	1.040
南部	嘉義県	16.1	6.3	25.5	28.8	24.3%	23.1%	0.880
	嘉義市	13.5	7.6	27.1	29.8	26.1%	26.3%	1.095
	台南市	13.7	8.3	—	30.0	24.8%	25.5%	1.085
	高雄市	13.8	8.1	—	30.1	25.7%	25.9%	1.065
	屏東県	15.2	6.4	25.9	29.0	24.3%	24.3%	0.900
東部	台東県	15.9	7.6	26.3	29.7	27.7%	23.6%	1.095
	花蓮県	15.4	8.0	26.6	29.1	27.2%	24.3%	1.190
離島	澎湖県	13.1	9.0	25.9	29.6	27.3%	25.2%	1.175
	金門県	12.7	11.7	26.9	29.4	21.4%	26.9%	1.335
	連江県	11.3	13.6	27.4	29.8	24.2%	22.8%	1.790

出所) 行政院主計処、内政部

図表 5-6 県・市別高齢者人口

□ 2015年 高齢者人口14%以上

エリア	県・市	高齢者人口		高齢者人口構成比	
		1992	2015	1992	2015
北部	新北市	166,740	429,175	5.3%	10.8%
	台北市	195,434	399,182	7.2%	14.8%
	基隆市	26,657	49,134	7.4%	13.2%
	宜蘭県	35,451	65,178	7.8%	14.2%
	桃園市	91,908	203,630	6.5%	9.7%
	新竹県	30,349	61,960	7.9%	11.4%
中部	新竹市	25,144	45,572	7.6%	10.5%
	苗栗県	45,693	80,544	8.3%	14.3%
	台中市	120,018	282,316	5.7%	10.3%
	彰化県	89,928	175,785	7.1%	13.6%
	南投県	42,236	77,509	7.8%	15.2%
	雲林県	64,207	115,214	8.5%	16.5%
南部	嘉義県	50,023	89,843	9.0%	17.3%
	嘉義市	17,521	34,434	6.8%	12.7%
	台南市	127,599	246,794	7.3%	13.1%
	高雄市	147,577	350,448	5.8%	12.6%
東部	屏東県	68,665	121,896	7.6%	14.5%
	台東県	24,001	32,084	9.4%	14.4%
	花蓮県	32,445	46,701	9.1%	14.1%
離島	澎湖県	9,751	15,108	10.3%	14.8%
	金門県	4,320	14,841	9.8%	11.2%
	連江県	466	1,231	7.8%	9.8%

出所) 行政院主計処、衛生福利部

上記の状況からもわかるように雲林県、嘉義県、嘉義市の主な課題は、人口の大幅な減少、労働人口の不足である。しかしながら、各当局においてはその解決に向けた予算や資源が十分ではない。そこで雲嘉嘉エリアは地理的な近さと一次産業の割合の高さが似通っていること等から、それぞれの資源を統合し地域協力して産業開発を行うことで、上記課題の解決を積極的に図ろうとしている。

雲嘉嘉エリアのスマートシティ関連の計画として、例えば嘉義市では以下の 6 つの分野について進められている。

1. スマートガバナンス

スマートな自治体運営の促進、ユビキタスな IoT サービスの統合、オフィス間の流通を強化するためのマップ共有プラットフォームの導入、自治体の空間管理方法の構築及びガバナンスの透明化

2. スマート環境

低炭素で持続可能な社会を実現するためにスマートメーター、太陽光発電の構築、スマートグリーンビルディングコミュニティ等を促進

3. スマートヘルスケア

情報技術と嘉義市独自の医療資源を組み合わせることによって、医療リソースの応用プラットフォームを構築し、社会福祉ケアサービス機関と連携し、健康とアンチエイジングについてのコミュニティを作る

4. スマートライフ

文化的及び創造的産業の革新プロジェクトを推進し、文化公園や美術館を計画し、将来的には、新規の大型公共建築物はすべてスマート、省エネ、安全、そしてクラウド指向のものとする

5. スマート防災

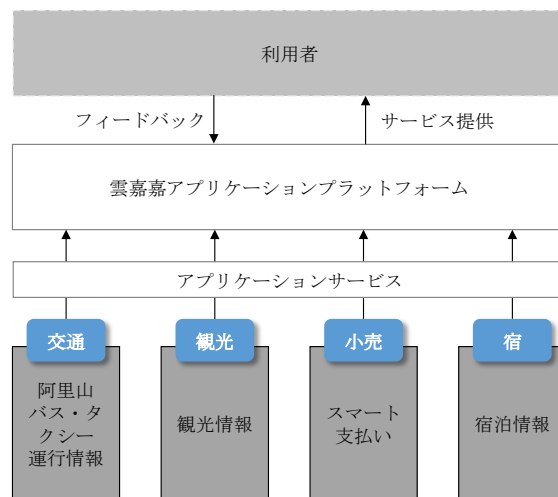
リアルタイムでの防災情報や警察情報の収集。市民参加や長期的な報奨メカニズムを確立することで、防災ニュースを世間に知ってもらう。また、スマートな災害時の緊急対応プラットフォームを導入する

6. スマート教育

小学校にスマート教室を設置する。ネットワークの整備とタブレット、電子ホワイトボード等のツールを設置する。人の動きを監視するシステムを導入することでキャンパスセキュリティの強化を行う

また、雲嘉嘉エリアでは観光を中心としたアプリケーションサービスのプラットフォームも計画されている。観光情報や宿泊情報等がアプリやホームページを通じて利用できる。観光を促進するための新しいサービスとなる。利用者は、このプラットフォームを使用して観光旅行を計画し、このエリアに滞在するために適した場所を見つけることができ、携帯電話やスマートフォンから支払いも行うことができる。特に特徴的なサービスは「阿里山車両情報の共有」である。阿里山を訪れるほとんどの観光客は嘉義市から山に登る必要があり、運転免許を持っていない人はバスに乗るしかない。そこで、プラットフォームを通じて地元のタクシー会社と協力し、サービス可能な運転手の情報や乗客数を提供することで、乗客は乗車時間、人数、ルートを選択して山に登ることができ、サービス終了後はサービス品質を改善するために運転手へのフィードバック評価もできるものとなっている。

図表 5-7 雲嘉嘉地区でのサービスプラットフォーム



出所) 地方自治体公開情報

第6章 台湾が抱える課題とニーズ

各関連プロジェクト推進チームに対して、プロジェクトの状況とそこでの台湾の抱える課題とニーズ、日本を含む海外企業との連携の可能性についてヒアリング調査を実施した。

第1節 ヒアリング結果

沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティでは、グリーンエネルギーにとどまらず、AI、IoT、自動運転やガス・電力管理、街灯等公共設備のスマート化等の取り組みの導入を計画している。町単位でスマート化に関連する技術の研究・開発や実証実験を行う計画となっており、計画されている建物は2020年以降にオープンしていく予定となっている。計画されている取り組みを実施する企業については依然として募集中であり、スマート化のソリューションを持った企業の誘致が課題となっている。現在は更地である新幹線台南駅周辺エリアをひとつの町として新しく開発をしていくため、参画企業にとっては、制約が少なく新しい取り組みを進めやすい環境となっている。

スマート台北プロジェクトでは、台北市の事務局が主導して、交通、住宅、教育、生活等の分野で実際の台北市のインフラを活用しながら実証実験を行っている。台湾内のリソースのみでのソリューション開発には限界がある点が課題となっているため、海外のスマートシティへの取り組みを行う都市との交流やこれまでスマートシティ関連での取り組み経験を持つ企業の台湾市場への参入について期待をしている。事務局がひとつひとつのプロジェクトの管理を行っており、台北市当局とも情報共有が行われながら進んでいるため、必要に応じて当局からのバックアップを得られる。

それぞれのプロジェクト推進者が台湾の課題でありかつ、日本企業（海外企業）への期待としてあげた点は、最新の技術の持込みやR&D機能の台湾での展開であった。台湾では様々な分野でテーマを設定してプロジェクトを進めているものの、キーとなる技術を台湾企業のみでまかなうことが難しいという面がある。また、R&Dセンターや実証実験場がさまざまなエリアで建設予定となっており、ハードウェアの整備は進んでいるものの、そこで実証を行うソリューションや技術がまだ足りていない。日本企業（海外企業）に新たな技術を持ち込んでもらうことやR&Dセンターへの入居を通して台湾企業や台湾の公的機関との交流を深めてほしいという点がプロジェクト推進者からの期待としては大きい。

図表 6-1 インタビューで得られた主なコメント

沙崙グリーン
エネルギー・サイ
エンスシティ
準備室



- グリーンエネルギーを中心とした研究施設への海外企業の入居を歓迎したい
 - 技術面での例をあげると、低炭素運輸やスマート交通を計画しているなかで水素燃料自動車メーカーの進出があれば非常に歓迎する
- 実証実験場としても沙崙サイエンスシティは非常に適している
 - 5G通信環境がこのサイエンスシティでは既に整備されているため、入居企業は5G実証環境を利用できる

スマート台北
プロジェクト
オフィス



- 技術上、行政上の両方で数多くの問題を抱えているが、日本企業とは技術上の問題を議論するのが適当と思われる
- 例えば以下のような技術上の課題があり、ほかにも様々分野でも技術提供のニーズがある
 - ドローン飛行で地形調査のデータ取得を行うが、電池の持ちや飛距離に課題がある
 - 徘徊者見守りのトラック実証ではLoRa技術を使用したがる、精度に問題があった。GPSは消費電力や携帯性、精度でパフォーマンスが劣る等、課題が多くある
 - ブロックチェーンのコンセプトで、アプリを使って観光スポットの入場デジタルIDとして使える「Smart ID」サービスを実現したい

以下に各機関からのインタビュー結果を記載する。

<沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ準備室>

・沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティの概要について

現在準備室は交通大学台南校区に設置されているが、今後は成功大学校区に移転予定である。成功大学校区には、グリーンエネルギー関連の企業や研究所が入所している。グリーンエネルギーはこのサイエンスシティプロジェクトの目標の一つで、日本の東京電力も絡んでいるプロジェクトとなっている。環境として、周辺には 30 以上のインダストリアルパークがあり、交通の便が非常に良い立地条件となっている。

サイエンスシティのコアとなる中心部及びその周辺は昔から台湾糖業の土地で、新幹線の台南駅を中心に、A～F の各区画と、台湾糖業が運営するスマート住宅、その周囲には交通大学台南校区や台湾糖業の土地であるサルン農場が広がっている。サルン農場の土地買取りはまだ始まっておらず、現在はスイカやパイナップル畑として利用されている。商業区ではショッピングモールやホテルの建設を想定している。ショッピングモールは三井アウトレットモールが 2022 年に営業開始予定である。

A 区は国際展示場を建設中で 2019 年 12 月に完成予定。現状 B 区は用途未定の状態。C 区は科学技術部が主体となり、經濟部や核能研究所、台湾糖業・中国石油・台湾電力といった国営事業や大学の研究所等が参加する再生可能エネルギー科学技術連合研究センターが建設中。スタートアップ企業等の誘致を計画している。第一期の完成は 2020 年 2 月頃を予定している。昨年大雨のため当初予定の 2019 年末から若干遅れて進んでいる。これから入居誘致はより加速していくと予想している。

D 区は經濟部のグリーンエネルギー技術モデルエリアとして 2019 年 6 月には第一期建設が完成予定である。工業技術研究院の太陽光・スマートグリッド・風力発電・汚染防止等 11 の研究室が入居し、実験・検証・研究作業をここで行う予定である。将来的には企業の研究開発センターの誘致も予定しており、合計で 6 棟のビル建設を予定している。

EF 区は中央研究院の研究施設を建設予定である。中央研究院は基本的にすべて台北に立地しているため、台南で初の拠点となる。完成後は農業バイオ、循環経済等の研究をここで行う予定となっている。

他に X 区という場所も現在検討中である。大規模な研究施設建設を想定しており、台湾企業・海外企業にかかわらず、研究施設としての入居を期待している。

新しい計画の承認については、台南市の他、管轄機関との調整が必要となる。沙崙サイエンスシティのプロジェクトには高鉄、環境保護署等十数単位の機関が関わっており、投資や建設許可に関しては国家発展委員会に報告し、中央当局の審議を経る必要がある。国家発展委員会が調整をとりまとめる役目を担っている。

・スマートグリーンエネルギーに関連する取り組みについて

2018年4月の国家発展委員会への報告時以降、国家発展委員会の希望によりグリーンエネルギーに「スマート」を追加した「スマートグリーンエネルギー」サイエンスシティと名称変更した。それにより、AI、IoT、自動運転やガス・電力管理、街灯等公共設備のスマート化も盛り込むこととなり、グリーンエネルギーに加えスマート化の実現もめざすサイエンスシティ計画となった。

台湾糖業によるスマート住宅は、全体で400戸以上を建設予定である。循環経済をコンセプトとする住宅を建設予定で、小さな農園(菜園)も敷地内部に備える。

自動運転及びスマートグリーンエネルギー無人運転試験場は既に完成している。台湾初のクローズド型実験設備となる。当初は彰化に設置予定だったものが台南で建設されることになった。工業技術研究院、資訊工業策進会が参加しており、台湾のメーカーは自動運転関連のAcer・裕隆、5G関連で通信業者の中華電信、遠伝電信等、海外の5G関連メーカー(エリクソン・ノキア)、自動運転システム関連でエヌビディアも参加して2019年2月25日に開幕する(※インタビューは開幕前に実施)。自動運転場では13種のシーン再現が可能である。完全無人の自動運転をクローズド空間で実証実験できる施設は台湾でここが初めてとなる。

X区はまだ計画中だが、産業界からの入居を期待しており、メーカーの研究センターをこのエリアに建設したい。入居メーカーはグリーンエネルギーに関連したコンセプトの研究センターを建設することを想定している。現在日系企業を含む10社程度がこの区域に興味を持っている。

学術界からは長榮大学・交通大学の研究所が既に参加しており、核能研究所や工業技術研究院からも参加し、工業技術研究院からは141名がサイエンスシティに参加しており、入居人数は今後も増えていく予定である。

・今後の発展可能性

他のサイエンスシティと比較しても、すぐれた地理条件と新幹線駅、空港、港等の交通の便の良さをそなえている。将来はMRTも建設予定である。前瞻基礎建設計画に沿って、スマート関連産業やグリーンエネルギーの学術研究・検証の実現をめざす。その他、自動運転実証の次のステップとして開放空間での実証となるサイエンスシティ内の低炭素運輸システム設置も計画している。

商業施設として無人コンビニ導入も検討している。まだ企業と意見交換をしており、調査研究の段階である。建設物が完成し始める2年後の導入を見据えて進めている。

活用エネルギーとして、現状はサイエンスシティの入居者が少ないためグリーン発電でまかなえているが、入居者が増えていきサイエンスシティの規模が大きくなると、サイエンスシティ内部には13組の発電施設(PV)しかないため、すぐに電力は足りなくなる。そのためコアエリアの周辺にある学校・工業用地・駐車場等を利用してグリーン発電を行い、サイエンスシティが電力供給してもらうことを検討している。

プロジェクト運営としては、工業技術研究院の研究所の専門ごとにプロジェクトを区切るということとは特にしておらず、建設中の物件で必要な技術に対応する研究室がサポートをしたり、技術の内

容に応じて各研究室が役割を変えながら技術協力したりして進めている。また研究内容も様々なテーマがあり、例えば台湾糖業の農地では養豚を行っており、豚舎からの異臭がサイエンスシティまで漂ってくるという問題があるが、これに対する対策の一環として環保署と共同で異臭解消の研究も行っており、今後様々な取り組みが広がることが予想される。

グリーンエネルギーのスマートシティ構築の成果は、まずは台湾の他の縣市への展開を狙うが、海外への展開も視野に入れている。例えば台南で成功したプロジェクトを東南アジアへ展開していく等を目標にあげている。

・日本企業(海外企業)の参画について

関連機関としては、科学技術部、経済部、核能研究所、国家実験研究中心である。産業界からは、自動運転については、Acer グループ、HAITEC (裕隆グループ)、5G 通信関連で中華電信・遠伝通信、車王電子(Tesla サプライヤーのひとつ)、5G 関連の海外企業としてエリクソン、ノキア、自動運転の演算ソリューションのエヌビディア、スマート住宅は台湾糖業、ショッピングモールでは三井アウトレットが参画している。その他にも随時募集中である。

・日本企業(海外企業)への期待について

グリーンエネルギーを中心とした研究施設の X 区へのメーカー誘致を歓迎したい。現在プロジェクトを進めている電力供給網整備が完成すれば、より誘致がしやすくなる見込みである。周辺の土地はすべて台湾糖業の所有地なので、土地購入、施設拡大計画を進めやすいという利点がある。また 5G 通信環境がこのサイエンスシティでは既に整備されているため、入居企業は 5G 実証環境を利用できる。是非活用してもらいたい。

日本台湾交流協会の台湾の副代表も当準備室を訪問したことがあり、イギリスの外交代表の訪問や香港メディアの取材等も受けている。皆さんの期待は高く、同じ質問を受けている。ただ、未完成の建設部分が多いことから、海外企業の興味を引くだけの魅力を可視化しづらい状況にある。物価は安いインフラや入居者家族が通う学校等も未建設のため、まずは第一期の建設が予定通り進むこと、建築物の整備に伴って生活機能をより充実させることが優先課題と考えている。基本インフラが整ってくれば企業誘致が進んでくると考えている。

前掲基礎建設計画のうち、完成している建設物は現状沙崙サイエンスシティ内の一部の施設のためのため、2019 年度ないし 2020 年初めの第一期工事完成は必達目標として進めていく。当準備室内部の長期計画としては、2017 年～2020 年でハードウェアの一部完成、2021 年～2025 年でハードウェアの継続建設とソフトウェア整備、2025 年以降、サイエンスシティ全体の完成をめざしているが、2021 年以降の計画は参加企業や状況に応じて随時変更する可能性がある。

海外企業としてはまずは国際的に知名度のある企業の参加を歓迎したい。既に進出が決定している三井アウトレットのように知名度が高く他の企業入居を促す存在となる企業が来てくれることを期待している。シンボリックな企業が進出をすることでそれに続き様々な企業の進出を期待できるのではないかと考えている。技術面での例をあげると、例えば低炭素運輸やスマート交通を計画し

ているなかで水素燃料自動車メーカーの進出があれば非常に歓迎する。台湾企業では、水素燃料でいうと四輪車メーカーはなく、二輪車スクーターの「亜太燃料電池」があるが、サイエンスシティ内の路線バス運行に燃料電池車の採用を検討しており、四輪車メーカーの参入が期待される。ほかにも 5G 通信環境も整っているため、将来的に自動運転に 5G 通信を使用した実証実験場としても適している。

・海外企業の投資促進のための制度について

計画全体では特に設定されておらず、個別案件で補助金の交付可否を検討する。補助金以外にもプロジェクトに対し予算がつく場合や、BOT 案件となる場合もある。土地取得や、許認可の審議通過のために準備室が協力することも可能である。

成功の可否を握るのは用意されている用地・基本インフラに呼応する形で民間企業を誘致できるかどうかと考えており、そのためにも第一期工事完成が順調にいき、民間企業にとって魅力的な環境を整えられることが重要と考えている。

<スマート台北プロジェクト>

・台北スマートシティプロジェクト管理オフィスについて

台北スマートシティプロジェクト管理オフィス(TPMO)の組織は行政観察・PoC 活動・マーケティング&プロモーション・政策研究の大きく分けて4つの部門で活動している。ロゴの 2 つの隣り合った『t t』の文字は「大通り」の意味を込めてデザインしており、スタートアップのコンセプトに対し門戸を開放し、行政と産学とを繋ぐ役割をあらわしている。

当オフィスは、台北市民により快適な生活品質を提供することを目標としており、推進活動の主軸は「5+N」がコンセプト、スマート教育・スマートペイ・スマートイノベーション・スマートヘルスケア・スマート交通・スマート公共住宅を中心にしており、イノベーションに N がついているのは Unlimited で台北市が検討するという意味である。データの安全性は非常に重要であり、安全性の向上を ICT 技術において重視している。

公務部門は通常活動する上で制約が多いが、TPMO は台北市情報局の外部団体の位置づけのため、比較的自由な活動が公務部門の枠外で可能となっている。推進の体制には、トップダウン型とボトムアップ型とがある。トップダウン型プロジェクトでは、台北市の推進計画に関して顧問的な役割で各部門をサポートし、市の参謀補佐へのアドバイザー役として参加する。

ボトムアップ型プロジェクトの場合、企業からのアイデア等を PoC 手法でサポートする取りまとめ、また企業側と市側とを繋ぐブリッジの役割で関与する。市民参加は、UX 検証やスタートアップ企業等もプロジェクト参加を可能にするシステム。500 社以上の ICT 企業が推進活動に参加している。

・トップダウン型の実績・進行中プロジェクト例

スマート台北駅

台北駅構内の地図案内アプリを Bluetooth 通信対応で位置追跡ソリューションを盛り込み、各種ガイダンス情報を提供するプロジェクトを実施した

3U グリーンシェアリング交通手段

YouBike と U-Motor の現在台数は 1,500 台に拡大。U-Car EV 電動自動車は法律が未整備のため普及はこれからだが、台北市としてはまず場所を提供している

スマート公共公宅

従来の市民住宅の古くて環境が悪く、経済弱者が住む所といったローエンドイメージを払拭し、イメージや価値を高めることを目標としている

その他スマート教育・スマートヘルスケアでは遠隔地向けのリモートサービスも可能にするプロジェ

外を進めており、スマートペイメントでは台北市の税徴収をアプリ経由でできるような計画がある

台北市は土地、用地提供で費用を徴収しないといったコスト面のメリットがある。

スマートヘルスケア

台湾の健康保険制度は完成度の高いシステムであり、台北の医療資源も最も優れている。台北市立病院は仁愛院区であれば糖尿病といった病院ごとに強みを持ち、各病院の強みに合わせたスマート技術を、業者の実証の場として提供した

スマート駐車場

スマート駐車場の実証試験場提供、利用率の改善、最適化をめざして情報を提供している

スマート街灯

AI カメラや空気モニタリングシステム等各種 IoT 機能の搭載を可能にした

・ボトムアップ型プロジェクト実例紹介

大気観測システム

PM2.5 の空気汚染の問題が深刻になっている状況に注目し、空気品質モニタリングボックスのプロジェクトを実施した。環境保護局等のモニタリングシステムは、精度は高いが非常に複雑なデータ管理をしており一般人にはわかりにくい。このボックスはより簡便な方法である程度の精度で大気品質をモニタリングでき、例えば子供でも使いこなせるような装置となっている

自動運転バス実証プロジェクト

法律が未整備のため公道での実用化はまだできないが、交通部が今後の参考とできるような実証実験を台北市内のバス車道を提供し行った

ドローン

翡翠ダム敷地内の各種データを LoRa 搭載のドローンを使って取得し転送するプロジェクトも実施した

スマート教育

市立児童新楽園(アミューズメントパーク)で AR を利用したスマート教育システム、英語学習に役立つアプリを提供した。AR 技術は他のプロジェクトにも応用可能で、海外の都市との AR 関連の交流を深めている

プラットフォーム

IoT 関連のスタートアップ企業が交流するプラットフォームを用意している。例として学校内の安全重視の角度から、学園 AI、セキュリティ用の電子フェンス実証、物理的なフェンス以外に、AI カメラを利用した監視システムで、猫等の動物と人間とを識別したりする機能を搭載しているものがその上で進んでいる。オランダの都市の PoC とこのプロジェクト内容について交流している。また、AI カメラはセキュリティ以外の分野にも応用可能と考えている

iVoting

台北市民のネット投票システムである。これを通して、台北市の各区域の予算を視覚化し、市民に市政の内容をよりわかりやすく情報提供できるようにしている。また、NGO・NPO やスタートアップ企業との共同開発プロジェクト・ワークショップ等交流の場を提供し、市民向けサービスへの導入の仕組みを整備している

・GO SMART の紹介

2～3 年経つこれまでのスマートシティ PoC の推進実践経験から、他のスマートシティと交流を広げ、PoC の範囲をさらに拡大していきたいと考え、台北市が発起人となり Global Organization of Smart Cities (GO SMART)アライアンスプラットフォームを設立した。台北市自らがモデル都市としてワークショップ開催等の活動で Inter City PoC 計画を推進しており、国際的に台北スマートシティをアピールしつつ、このプラットフォームで都市同士が交流することで、必ずしも台湾企業が海外進出するだけではなく、海外のスマートシティ同士で、例えば異なる都市間で同様の問題を抱えている場合に共同で解決策を導き出し実践することも目標のひとつにしている。一年目は初期発起人として台北市が中心になっているが、今後は台北市・台湾内のみに限らず、積極的に台湾内外のスマートシティとの情報交換・国際交流を行っていく予定である。設立にあたり、海外のスマートシティ関連の展示会で投資者や有力な ICT 企業や各業界企業、有識者に参加を呼びかけた。

2019 年 3 月 27 日には GO SMART DAY イベント (SMART CITY EXPO) が台北市の情報局主催で南港にて開催予定で、GO SMART プロジェクトの正式な立ち上げとなる。このプラットフォームではインダストリアルメンバーが参加している。民間企業からなり、自社製品やサービスの PoC 実証が可能である。また投資家、イギリス・フランスの大使館・領事館等海外政府機関もメンバーとして参加している。研究機関・大学の研究機関も参加可能であり、個人レベルではシティメンバーとして、自身の経験を情報として提供、また実証実験に参加し感想等を提供する形で貢献・参加が可能である。各都市のスマートシティ組織は PoC 実証のための土地等を提供し、結果データ等を取得できる。日本の地方都市では、福岡市、沖縄市とスマートシティをテーマに交流し、相互協力で MOU 締結実績がある。メンバーが揃ってきた時点で、コアメンバーからなる委員会の組織設立を予定している。海外企業の参加も募集しており、特に台湾の都市や台湾企業との協力が必須ではなく、海外同士の協力も可能。今年は設立一年目なので会員費用は無料。来年以降会員費の徴

収を計画している。

日系企業で自動運転実証実験の具体的なプロジェクトに関連して訪問があった。V2V 通信関連のプロジェクトで、現在は意見交換・回答内容を一旦日本に持ち帰り内部で検討中と思われるが、今後機会があれば協力する予定。国際的な企業と協力することでより完成度の高いプロジェクトの達成が可能である。

・日本企業(海外企業)の参画について

TPMO 設立当時の約 2 年前には政策上の必要性から副市長が直接指揮をとり、トップダウン方式でプロジェクトを進めていたが、現在はオフィスのチームも台北市の各部門との協力経験がより深まり、直接チームが企業の方向性や情報をヒアリングし、内部で討論してどの方式を進めるかを決めている。日本企業が参加を検討する場合は、オフィス設立以来三年間の経験からみて、一般的にはボトムアップ型プロジェクトとしての提案を推奨する。

ただし、過去の日本企業との交流実績の一つのケースでは、国策事業レベルのプロジェクト提案だったため、通常の民間企業提案のボトムアップ方式ではなく、トップダウンで資金やプロジェクト全体の規模といった議題で直接市との検討が必要となった。

過去の例では企業の製品、サービスと関連する部門、強みについてヒアリングし TPMO の過去の経験から判断してどのタイプのプロジェクトモードで進めるかを決定するのがよいと考える。日本企業の戦略計画と、地方自治体の政策で協力可能なものがあるかを検討し、地方自治体の担当部門も該当範囲を絞って討論を進めるのがよいと考えている。台北市で手がけるプロジェクトは非常に多く、また医療・交通・住宅・エネルギー等広範囲なので、範囲を絞っての討論が重要となる。

・日本企業(海外企業)への期待について

技術上、行政上の両方で数多くの問題を抱えているが、日本企業とは技術上の問題を議論するのが適当と思われる。

例えば以下のような問題に対してより良いソリューション提供があれば、日本企業との協力機会を探りたい。

- ・ドローン飛行で地形調査のデータ取得等を行うが、電池の持ちや飛距離に課題がある
- ・徘徊者見守りのトラッカー実証では LoRa 技術を使用したがる、2G や 3G と比べ精度に問題がある等、安定性能が実現できなかった。GPS は消費電力や携帯性、精度でパフォーマンスが劣る等、課題が多くある。
- ・ブロックチェーンのコンセプトで、アプリを使って観光スポットの入場のデジタル ID として使える「Smart ID」サービスを実現したい

日本と台湾両方で開発、GO SMART のプラットフォーム経由で利用できるようにするアイデアを考えている。例えばまずは観光分野で導入し、スマートペイに関しては検討項目が多くあるが、観光用途の入場券がわりの利用であればハードルが比較的低いので、ファーストステップとして適

当と考える。観光用途での実用が成功すれば、将来的に商業や e コマースにまで広げていける可能性があると考えている。

必ずしも台北市で実践するプロジェクトにこだわらず、GO SMART アライアンスの都市のどこかで実現させるプロジェクトにも積極的に参加してほしい。

第2節 台湾のスマートシティ開発における課題

台湾の各都市で実施されている取り組み内容やヒアリングの結果を踏まえて、都市開発における台湾が抱える課題とニーズを整理する。

台湾当局や地方自治体によって提案されているスマートシティ関連計画における目標は人々にとってより便利で高品質、効率的な生活をもたらすために、最も適切な方法で生活と技術が組み合わせられることにある。しかし、民間部門・公共部門に関わらず、足りない技術があったり実現に向けて各関係者の合意に至っていないあったりといった問題が存在している。

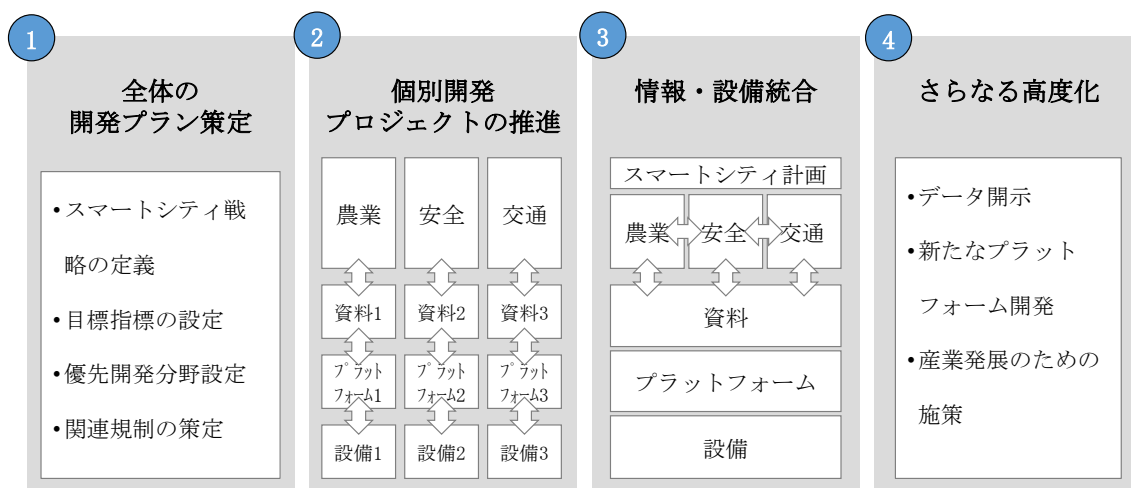
(1) 一般的なスマートシティ開発の特徴

まず前提として、一般的なスマートシティの発展ステップを想定してみると、人口密度や財政状況等に関係なく、スマートシティの形成は4つの段階を経ている。

- ① 全体の開発プラン策定
- ② 個別開発プロジェクトの推進
- ③ 都市全体としてプロジェクトを横断した情報・設備統合
- ④ さらなる都市の発展のに向けた施策推進

以上の4つのステップである。全体計画と個別計画の整合を取らなければならないことや様々な個別プロジェクトを同時並行的にすすめる必要があることが特徴といえる

図表 6-2 スマートシティの発展ステップ



第一段階では、スマートな都市開発の全体的な枠組みを計画する必要があり、この枠組みに従って適切な検証指標を確立し、これまでの都市開発の発展も踏まえて開発区域も決めることとなる。

第二段階では、第一段階で選択された主要分野について垂直開発を行う。当該分野における関連サービスの利便性と効率を改善するために ICT 技術と業界の専門知識を組み合わせ、スマートアプリケーションサービスを構築していくことになる。台湾の例では、經濟部工業局が関連アプリケーションを 8 つの主要領域に区分しており、その中でも農業、輸送、安全保障を重要分野として設定している。

第三段階は、各サービスの統合であり、情報の収集とデータベースの統合が重要となる。都市全体のデータベースを構築するためには、第二段階のサービスや関連アプリケーションが明確になっている必要がある。またデータ統合のための統一フォーマットの作成や通信規格の統一等も必要となる。必要となる機器への投資コストの削減も考えながら統合的なプラットフォームを実現していく必要がある。

最終段階では、収集されたデータを活用して都市の発展をさらに加速させることを目指す。収集データの公開や利用開放等を通じて民間の研究開発を巻き込みながらさらなる革新的なサービス開発を狙っていく必要がある。

(2) スマートシティ開発に必要となる要素

スマートシティの実現に向けては従来の都市開発というハードウェア面に加えて、IoTやデジタル技術、エネルギー関連技術等の活用が重要となるため、ソフトウェア面での技術の拡充が重要となる。都市というプラットフォームの上で様々なサービスを提供していくにあたって、通信プロトコルの統一やインターネット網の整備等の環境整備も重要な要素となる。

ここでは、ソフトウェア面に注目をして、スマートシティ開発に必要となる要素を整理したい。大きく、サービス、デバイス、ネットワーク、データプラットフォームの4つの要素が重要となる。

・サービス

スマートシティ開発に付帯する様々なアプリケーションサービスの利用者は最終的には消費者であるため、サービス開発の方向性は消費者のニーズと密接に関係する。そのため最初のステップは、最終消費者が望む要件を明確にし、そのニーズに基づいてサービスを設計し、そのサービス実現を達成するために必要な機器とテクノロジーを調達するための計画を検討する必要がある。新しい取り組みの場合、消費者のニーズや望む要件を把握することは容易ではないため、どういったサービスを展開すべきかは他国も含めた先行事例を参考にすることが有意義である。その知恵もふまえながらサービスを適切に設定する必要がある。

・デバイス

消費者のニーズを要件として実現すべきサービス内容を明確にした後、サービス実現に必要なデバイスの調達を企画する必要がある。一般的には、データを収集するためのセンサーや通信のためのゲートウェイ等であり、個別プロジェクトベースで考えると、太陽光発電のために必要となるハードウェア等も含まれるため、個別テーマごとに様々なデバイスの調達方法を検討する必要がある。

・ネットワーク

都市内の様々なセンサーが取得するデータについて、ネットワークを経由して収集し分析・活用していくことで、より快適で質の高い都市生活を実現することがスマートシティの目的である。近年はIoTの発展に伴ってデバイス間の通信は、3Gや4G等にとどまらず、様々なLPWANテクノロジー（Low Power Wide Area Network）や5Gの活用が想定されている。サービスとして使用する通信プロトコルの選択もアプリケーションサービスの成否に影響するため、適切な通信事業者や通信サービスを選択する必要がある。

- ・データプラットフォーム

各センサーを通じて情報を収集した後、特定のネットワーク通信プロトコルを介して伝送されたデータを蓄積するためのデータプラットフォームを確立する必要がある。プラットフォームは情報の分析・活用を行いやすい形式のものを実現する必要がある

収集された情報は、消費者向けにデータプラットフォームから直接利用されるだけでなく、他のアプリケーションサービスからも分析・活用される。さまざまなサービスがデータを容易に活用できるように、昨今はクラウドによって実現されることが多い

(3) サービス提供者に求められる要件

スマートシティで提供されるサービスについて、その提供者に求められる要件として、一般的なサービス開発の際に行われるような、メーカーが部品を調達し、組み立て、販売し、それを活用してシステムインテグレーターがソフトウェアを導入するという分業体制が難しくなっていくことが想定される。各サービスについてスマートシティ全体で統合されていくことが必要になったり、膨大な量のセンサーやデータを活用したりするシーンが増えていくことから、メーカーはサービス内容やサービス実現に必要な要件を理解していないと、適切な部品の調達や商品開発ができない。同様にシステムインテグレーター側としては、活用するセンサー等の部品の仕様や機能を理解していないとサービス化が難しいということが起こる可能性がある。特に IoT が発展する世界では、ハードウェアデバイスからバックエンドのソフトウェアシステム、運用サービスまで、統合的に構築をする必要があり、それぞれのプレイヤーが協力関係を持って進める必要がある。高度化する消費者のニーズを満たすために、お互いの領域についての理解を深めていくことも重要となる。

<参考：台湾での成功事例：Youbike>

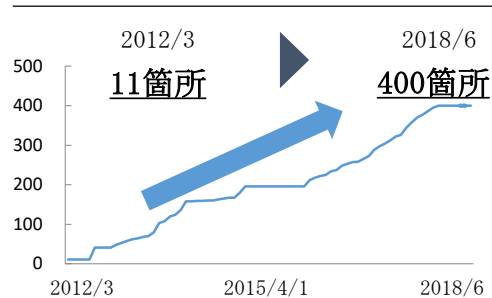
役割分担をうまく行うことで台湾でのサービス普及に成功した事例として、Youbike を紹介する。Youbike は、台湾の自転車製造企業であるジャイアント（巨大機械工業）の子会社であり、公共の自転車レンタルシステムを運営する事業者である。2009年に台北市と協力して行った BOT モデルでの信義区を対象としたデモンストレーションを経て、2012年に正式にオープンした。その後6年間の営業を経て、Youbike は台北市に400以上のレンタルステーションを持ち、13,000台以上の公共自転車を有するサービスとなっている。毎月250万台以上がレンタルされており、公共交通機関の選択肢となっている。

図表 6-3 Youbike 関係係数の推移

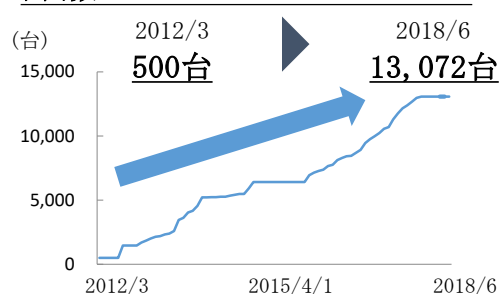
月あたりのレンタル台数



ステーション数

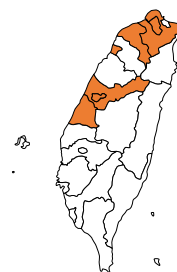


車両数



展開エリア

- 台北市、新北市、桃園市、新竹市、台中市、彰化県



Youbike は台北市以外の地域にも積極的にサービス進出しており台北市、新北市、桃園市、新竹市、台中市、彰化県の 6 エリアで公共自転車のレンタルシステムを設置している。Youbike は海外への展開も進めており、自転車ハードウェア機器をヨーロッパ諸国へ販売、中国の泉州ではオペレーションも含めたシステム全体を展開している。台湾発祥でのアプリケーションサービスの成功例の 1 つとなっている。Youbike の共有自転車サービスの成功要因のひとつとして、ハードウェアとサービスの役割分担がうまくいったことがあげられる。事業運営とサービス全体の管理は巨大機械工業の子会社である Youbike が主導しており、自転車そのものであるハードウェア機器の製造は巨大機械工業の別の子会社である捷安特が実施。ソフトウェアシステムは、微程式訊という外部会社に頼っているというように内部リソースと外部リソースをうまく使い分けながら事業を進めている。

図表 6-4 Youbike イメージ



(4) サービス提供に向けて台湾が抱える課題

(1) 通信規格等サービス標準化が進んでいない

台湾ではさまざまな分野で使用されている通信プロトコルがまだ標準化される段階となっていない。中央当局としても標準化方式を決めていないため、企業は様々な通信プロトコルを使用している。標準化の遅れは消費者にとってサービスの利便性を低下させることにつながり、さらにアプリケーションサービスの利用意欲の減退につながる。

具体的には、既存の IoT に関連するアーキテクチャでは、通信方式に NBIoT、LoRa、WiFi、ZigBee 等の異なる仕様があり、それぞれの仕様の伝送容量、安定性及び設置コストは異なっている。現在は実証実験等を行いながら標準化方式を検討中である。

(2) 新興企業や実績のない企業にとって関連する補助金の獲得が難しい

スマート都市開発に対する民間から当局への提案は、その申請者の資格を制限するものとはなっていない。大企業でも新興企業でも工業局等当局に補助金申請を行うことができる。しかし、大企業の方が一般的に財務の安定性や技術研究開発の信頼性、提案の完成度の点で新興企業よりも優れていることが多く、提案の実行可能性についても担保しやすいために審査プロセスが比較的通りやすくなっている。新興企業にとっては、経験不足や財務基盤の不安定さ、技術革新の不確かさ等から、プロジェクトの将来収益やビジネスモデルの継続性を訴えることが難しいため、補助金の獲得が難しい状況となっている。

しかし、新しい技術を持つ新興企業や台湾での実績に乏しい外国企業の存在は、スマート都市開発にとって重要であるため、行政も新興企業への投資補助金等のスキームを検討している。

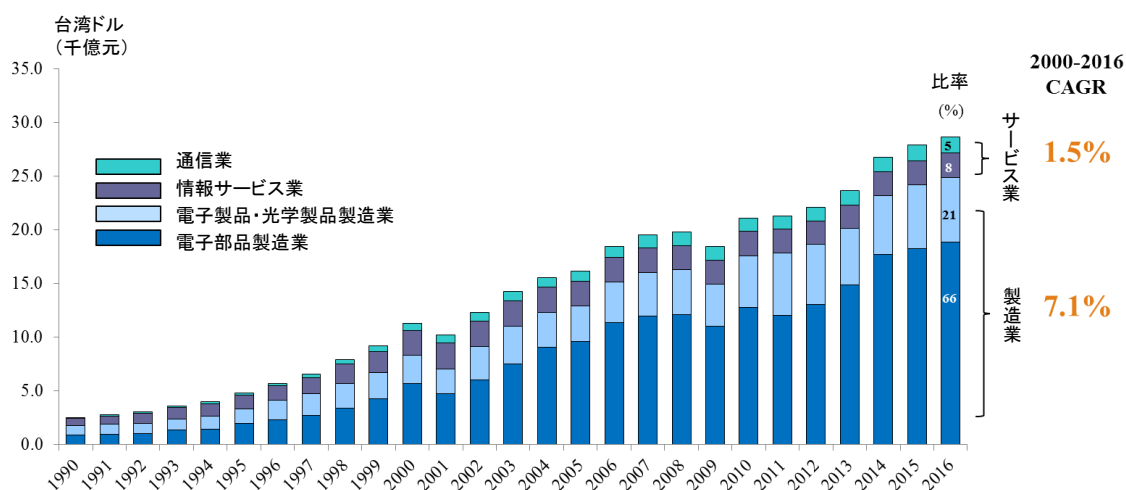
(3) スマートシティの開発・実行のための先進技術が不足している

これまで述べてきたようにスマートシティの実現に向けては様々な関係者が協調をしながら進めていくことが重要となる。例えば沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティでは、公的機関としては行政院が中心となりながら工業局、科学技術部、地方自治体である台南市がそれぞれのテーマを主導しながら、民間企業の技術やソリューションの導入をはかるとともに、企業オフィスの誘致活動を進めている。関係者が多くなることで中身の技術やサービスの内容についての議論が深まりにくいという構造にある。また、台湾の企業だけでこれら最先端のスマートシティのサービスをすべてカバーできるわけではない。これまでスマートシティの開発経験を有しており、先進的な技術の活用経験も持っている外国企業に対する参画ニーズは大きい。

(4) ソフトウェアメーカーやサービスベンダーが少ない

台湾の IT 関連産業の GDP 推移をみると、台湾の IT 産業は主にハードウェア機器に集中しており、付加価値の高いサービス産業の割合は低い状況となっている。IoT に代表される新しいシステムを構築する場合に、台湾にはセンサーや通信機器といったハードウェア機器を取り扱う製造業者が多く存在するものの、ソフトウェアの構築やサービス提供を行える事業者は多くない。例えば、台湾の大手ネットワーク事業者も、同社の収益源の 95% はブランド OEM または ODM を提供するハードウェア製造サービスから来ており、残りの 5% がスマートアプリケーションサービスまたはその他のソフトウェアサービスとなっている。ソフトウェアやサービスといった台湾の苦手分野を補完してくれる外部パートナーへの期待は大きい。

図表 6-5 IT 関連産業の GDP 推移



出所) 行政院主計処

第7章 日台ビジネス協力の可能性

最後に7章では日台でビジネス協力をを行うことでのビジネスチャンスについて考察を行う。台湾で進むプロジェクトや台湾が抱える課題に対して、日本の中小企業と台湾の行政や企業が協力する場合の分野や役割分担について整理を行う。

第1節 ビジネス協力における台湾の位置づけ

これまで見てきたように台湾ではスマートシティに関する取り組みが進んでいる。様々なプロジェクトが台湾当局や各地方自治体主導で進んでおり、民間企業からの参入への門戸も広く開けられている。日本企業にとってこれらのプロジェクトに参画し、台湾当局や民間企業とビジネス協力をを行う余地は大きいと考えられる。

ただし、スマートシティに関連する取り組みは世界の各国・地域でも進んでいるため、改めて、台湾を活用するメリットを整理したい。日本企業にとって台湾を活用する理由として台湾がもつ下記の特徴が他の国や地域と比べたときに優位に働くと考えられる。

① グローバルバリューチェーンの構築力

台湾企業は日本、中国、欧米を結ぶグローバルバリューチェーンを構築しており、自分達で足りない部分は他国のリソースで補うという考え方を有している。電子部品をはじめとして、様々な製品においてグローバルバリューチェーンを担うサプライヤーが多数存在する

② 日本との高い親和性

台湾の親日度は非常に高く、日本の文化的な側面まで理解したビジネスマンを多く有する。ビジネス協力時に重要となる意思決定のスピードも日本企業よりは早く進むことが多いものの、他国に比べると日本企業とお互いすり合わせた理解をしながら進めることができる土壌があり、比較的ビジネスを進めやすい

③ 人的ネットワークと交渉力

華人経済圏の中での人脈を活かした中国や東南アジアの現地企業や政府との高い交渉力を有する

④ 一定の技術力とスピーディーかつ安価な大量生産体制

台湾内には技術力を持った中小企業が集積しており、迅速で大規模な投資を背景にした中国や東南アジア等も活用した大量生産体制を確立している

⑤ 現地ニーズに合わせた製品やサービスのカスタマイズ力

海外にある既存の技術シーズやサービス内容を用いて、それを台湾現地で売れる形にカスタマイズして商品化し販売する能力を有する

第2節 日本の中小企業にとっての検討意義

公益財団法人日本台湾交流協会の平成 29 年度委託事業である「台湾の経済政策に関連した産業分野における日本の中小企業のための日台ビジネス協力の可能性調査」では、日本の中小企業の強みと海外への期待が整理されている。そこからスマートシティに関連する分野の内容を抜粋すると以下のとおりである。

<中小企業の強み>

【IoT パッケージ・プラットフォームサービス】

・関連ソリューションを簡単に導入できるパッケージやプラットフォームの整備が進んでいる

【IoT 専門分野でのソリューション】

・交通事故削減や耐震判定、海洋センサーなど日本が独自の強みを持つ分野が多数存在する

【AI 技術】

・AI 関連技術を活用した新たなビジネスの創出や AI 関連企業の集積・企業の促進、AI 関連人材の確保・育成が行われている

【スマート農業技術】

・ICT 分野や産業用ロボット分野の発展で培ってきた高度な技術があり、農業分野への応用が進んでいる

【環境関連技術】

・水処理、大気汚染防止、省エネルギー等の分野において高い技術を保有している中小企業がたくさんある。世界での標準化技術をもつ企業も存在する

【循環経済対応の高品質製品】

・長期間の耐用性など海外製品に比べて高い品質を持つ製品を多くもっている

<中小企業の海外への期待>

【コスト・品質面でのメリット獲得】

・IoT システム全体の費用対効果を高めるために、海外での製造を活用した品質を維持した上でのコスト低減を狙いたい

【IoT コーディネーターの活躍の場】

・製造業企業を引退した OB など IoT 導入に向けた現場知識を持つ人材が日本には豊富にいるため、コーディネーターとして海外で活躍の場を作れるのではないか

【実証実験の場】

・ドローンや医療用ロボットなど、日本で実証が難しい分野について、海外で現地企業と提携して新技術の実証実験を行えないか

【最適なサプライヤーの調達】

・農業向けロボットやスマート農機などは農家を買ってもらうにはまだコストが高いため、海外で製造パーツの調達をするなど、海外を活用したコスト低減への期待がある

【新たな市場獲得】

・既存製品においては国内市場での成長がなかなか難しいという課題をもっている企業が多いため海外への進出大きな期待がある。

上記にあげたように日本の中小企業には新しい技術を持ちながらも、実用に向けた実証実験の場がなかったり、多くの量を生産できないためにコスト競争力を高められなかったりという課題を持つ企業が多い。これまで紹介してきた台湾でのプロジェクトは、実証実験の場の提供やコスト低減のための研究開発・台湾企業との連携を進められる可能性があり、中小企業にとって検討の意義は大きい。

スマートシティの取り組みは台湾の当局や地方自治体が主導で進めており、実際に当局・地方自治体関係者がプロジェクトを推進する事務局とも適宜情報交換をしながら進めているため、日本の中小企業にとって足りないリソースの確保に向けて関係する大学や企業・機関の紹介も期待することができる。

ほかにも、一つ一つのプロジェクトが大企業でなければできないような大規模なものではないという点も中小企業にとっての参画意義となると考えられる。例えば、スマート台北プロジェクトでは、ある小学校でカメラと AI 技術を活用した警備システムの実証実験を行い、その成功を見て市内の各小学校にシステムを導入するといったような取り組みが行われている。海外に持ち込める技術を持っていれば、大企業でなくとも参画できる可能性がある。

第3節 ビジネス協力分野

スマートシティに関連する分野については、台湾の工業局が分類している8つの分野が参考となる。8つの分野それぞれについての台湾の強み・弱み・機会・リスク・具体的な連携事例を下記に整理した。ビジネス協力を検討する際に、日本企業にとっては台湾の強みを活用しながら弱みを補強することができるかどうかポイントとなる。また台湾のリスクを十分に踏まえたうえで、台湾にある機会の活用を検討することが重要である。

① エネルギー

図表 7-1 エネルギー分野における台湾の特徴

項目	内容
強み	<ol style="list-style-type: none"> 1. スマートエネルギー管理の製品・設備品質は欧米と比較しても遜色のないもので、価格面では欧米に比べ低く、また中国大陸の業者と比較し、製品のデータセキュリティにおいて信頼度が高い 2. 台湾の電動車産業は電池・モーター及び制御システム等の重要部品の生産技術を掌握しており、かつ国際的な電動車メーカーと協力し、最新の生産技術を導入し、競争力をそなえている 3. 台湾内のスマート街灯や電動車関連産業についてサプライチェーンが完成されている。街灯コントロールモジュール・電池・センサー・電装及び統合システムを扱う台湾の業者は豊富であり、輸出実績もある
弱み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 現状台湾内の再生エネルギー電力調節設備・システムの大部分は海外からの輸入に頼っており、コストが高い 2. スマートグリッド（電力ネットワーク）産業にかかる検査測定費用が高く、台湾内の中小企業にとって新製品開発の障害となっている 3. 台湾のスマートエネルギー産業は研究開発人材が不足しており、効率のすぐれた電力電子技術や風力発電機システム技術の発展が長期に渡って不足し、大型風力発電機サプライチェーンへの参入が困難である 4. スマートエネルギー産業ではエネルギー自動管理やスマートホームサービス等システム共通のプラットフォームが不足している 5. 台湾企業はスマートグリッドでの実務経験に乏しく海外展開は困難である
機会	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾内での再生エネルギーの発展はスマートグリッドの発展チャンスである。住宅の電力スマートメーター設置計画や屋上太陽光発電設置計画等が存在する 2. 沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティ等スマートグリッドモデル地域計画が既に進行している

	<p>3. 省エネ・炭素削減が世界全体の趨勢となっているなか、台湾は 2035 年ガソリン二輪車販売禁止・2040 年ガソリン四輪車販売禁止等の目標を掲げている。先進国は炭素排出削減や電力スマートメーター設置及びスマートグリッド政策等を進めており海外技術を活用する市場需要は非常に大きい</p>
リスク	<p>1. 台湾の電力料金は安価であり、消費者にも省エネ誘引がなく、エネルギー管理や再生エネルギー市場の実現には時間がかかる可能性がある</p> <p>2. 市場供給面では、グリッド（電力ネットワーク）や電力市場の開放スピードが遅く、対応する法令整備が不足しており、台湾全体のエネルギー管理市場発展スピードは欧米国家に比べおけている</p> <p>3. 台湾は BACnet・Lonworks 等世界の大手メーカーが主導する通信システム規格といった、スマートエネルギーの国際標準策定への参加ができない、台湾市場においても、技術標準規格が確立されておらず、スマートエネルギーシステム設備市場発展の妨げとなっている</p> <p>4. 世界的大手メーカーは既に完成された特許を手に入参しており、なかでも Google・Amazon・Microsoft 等は技術や資本で優位に立っており、スマートホームアシスタントと融合した、ユーザーフレンドリーなホームエネルギー管理サービス（HEMS）を提供しているため、新たに家庭用エネルギー管理市場の発展で主導的な役割を果たすのは難しい可能性がある</p>
具体例な連携事例	<ul style="list-style-type: none"> 東京電力パワーグリッドは台湾の国立成功大学との連携を 2018 年 6 月に発表している。沙崙グリーンエネルギー・サイエンスシティにおいて、コミュニティ・エネルギーマネジメントシステムを開発し、分散設置される再生可能エネルギーを統合・制御するバーチャルパワープラントおよび電力の供給力不足や再生可能エネルギーの出力変動に対応するためのデマンド・レスポンスに関する実証事業を行う計画としている。同時に各種エネルギーデータの活用による住民向けサービスに関する実証事業も行う計画である。

出所) 各種公開情報

② 健康

図表 7-2 健康分野における台湾の特徴

項目	内容
強み	<p>1. 台湾の医療サービス品質は世界でも高いレベルにあり、特に人材・プロセス管理等の医療管理能力面で評価されている</p> <p>2. スマートヘルスケア産業に関連するサプライチェーンが台湾内で完結</p>

	<p>しており、コストパフォーマンスに優れた部品や製品において特に優位性がある</p> <p>3. 健康保険のデータベースと医師による臨床経験の蓄積がある</p> <p>4. これまでサービス試験環境が不足してきた部分に対して、取り組みを強化しており、少ないながら増えてきている</p> <p>5. 医療製品のコスト競争力・機能性や品質においても一定の水準にある</p>
弱み	<p>1. 遠隔医療や遠隔介護といった各種の先進的なスマートヘルスケアに対して、法規制や責任所在が不明確な部分がある</p> <p>2. 高齢者や慢性病等の介護技術において遅れており、人材面でも不足している</p> <p>3. スマートヘルスケア産業は発展途上であり、医療産業と ICT 産業との連携が遅れており、これら産業分野を超えた協力モデルの確立が待たれる</p>
機会	<p>1. 高齢化率が高まっており健康分野に対するニーズは大きいものの人材やリソースが不足しており外部パワーへ頼る部分は大きい</p> <p>2. 新興国市場（ASEAN・中国大陸等）においてもスマートヘルスケアの活用需要が高まってきており応用先としても想定できる</p>
リスク	<p>1. Cisco・IBM・Google 等の、世界的大手メーカーが積極的に新興市場に参入している</p> <p>2. 中国の企業が積極的に各種新規のスマートアプリケーションに取り組んでおり、低価格攻勢をかけて参入を進めようとしている</p>
具体例な連携事例	<ul style="list-style-type: none"> 2018年10月、電動昇降洗面台等住宅設備の自動化技術を持つ大阪の企業 I & C は、高齢者向け在宅フィットネス製品を開発した台湾の福楽多医療福祉事業（フルト・メディカル&ウェルフェア）と連携に向けた覚書を結んだ。提携によって、I&C の自動化住宅設備とサービスを台湾へ展開することを検討するとともに、福楽多は I&C を通して台湾製の抗菌製品を日本の介護医療の現場や住宅に展開する事を期待している。

出所) 各種公開情報

③ 小売

図表 7-3 小売分野における台湾の特徴

項目	内容
強み	1. 台湾の移動通信の人口カバー率は 99%に達しており、光ファイバーの固定通信ネットワークも普及しており、モバイル決済導入環境は整っている

	<ol style="list-style-type: none"> 2. 台湾のモバイル決済産業に関するサプライチェーンは完結している。NFC チップセット・RFID タグ・通信モジュール等多くの部品メーカーが存在する 3. メディアテック・フォーカルテック・EMC といった台湾の多くのタッチパネル・コントロール IC メーカーやシステックスといった SI 業者が生体認識技術に参入している 4. 台湾の部品メーカーは既に世界市場へ進出している。メディアテックのモバイル決済プラットフォームは ST マイクロエレクトロニクスと NFC チップで技術協力しており、ホルテックは中国銀聯のカード読み取り機の発注を獲得している等、国際展開に強みがある
弱み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾のモバイル決済産業は依然として部品等ハードウェア面に偏っており、サービス等のソリューションを提供できるプレイヤーが不足している 2. 台湾の NFC カード読み取り機の普及率はまだそれほど高くない 3. 台湾においてモバイル決済を使用できる範囲はまだ限定されている。店舗によって特定のモバイル決済アプリにのみ対応していたり、特定の銀行のクレジットカードのみに対応していたり、利便性は高くない
機会	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾当局はモバイル決済推進を支持しており、モバイル決済普及率を上げるため、2018 年 1 月 1 日から利便性向上項目を多数追加した。モバイル決済機構は、ユーザーがモバイル決済プラットフォームにログイン後パスワードの再入力なしで直接決済できるようにし、経済部も利用頻度の高いエリア（百貨店・空港・夜市等）を選出し商店へのモバイル決済設備設置を補助する予定である 2. 台湾民衆のモバイル決済への需要は高く、資策会の調査結果（2017 年 Q4）によると、スマートフォンユーザーの 39.7%がモバイル決済を使用したことがあり、スマートフォンの NFC 対応率も 61.4%に達成しており、ユーザーのモバイル決済への認知度も 2016 年の 84%から 91%に上昇している 3. 台湾はコンビニが普及しており、コンビニはモバイル決済推進の応用エリアとして主要な役割を果たしている。台湾の四大コンビニは積極的にモバイル決済を導入しており、使用機会を増やしている
リスク	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾の通信業者は各自独自に経営・発展しており、中華電信と小売トップのセブンイレブン・E チケット業者 icash 社の戦略アライアンスや台湾大哥大と EasyCard 社・台湾富邦銀行との協力、遠伝電信と遠東グループ全体で発売する FriDay ジョイントカード等のように個別アライアンスが乱立している

具体例な連携事例	<ul style="list-style-type: none"> 2018年7月、NECは台湾セブン-イレブン(統一超商股份有限公司)が社員向けの無人実験店舗として開設した台湾初の新型コンビニ「X-STORE」にAI技術群「NEC the WISE」の1つの顔認証AIエンジン「NeoFace」を活用した顔認証システム、および画像認識を活用したPOSシステムを提供した。
----------	--

出所) 各種公開情報

④ 農業

図表 7-4 農業分野における台湾の特徴

項目	内容
強み	<ol style="list-style-type: none"> 台湾は亜熱帯地域に属し、年間を通じ農漁業・林業・牧畜業に適しており、各種産物の種類も豊富かつ多岐にわたっている 台湾ではモバイルネットワーク環境が充実しており、スマート農業における応用サービスの実験場に適している
弱み	<ol style="list-style-type: none"> 食料輸入量が多く、カロリーを基礎とした食料自給率は比較的低いため、産業の規模としては限られる 農村の高齢化及び少子化の影響で、農業従事者は大幅に不足しており、農業生産力に影響を及ぼしている 自然環境の制限により、生産面積が小さく、生産販売コストが高く、産業として農業の国際的な競争力は低い
機会	<ol style="list-style-type: none"> 台湾では台風や水害等極端な気候変動が起こりやすく、食料供給不足や食料価格の上昇は避けられない状況にある 台湾当局は農業のスマート化を支持しており、イノベーション科学の研究成果を実際に農漁牧畜業の現場に応用する等、台湾の農業をスマート化・競争力強化・国際競争力のある輸出産業に発展させることを目指している
リスク	<ol style="list-style-type: none"> 各国政府は気候変動・労働力不足及び食糧自給等の問題に対応するため農産品の競争力を高め、スマート農業の発展の支持を強めており、台湾の競合は多い
具体例な連携事例	<ul style="list-style-type: none"> 2017年、京都府森林技術センターと台湾の元皓能源(デジマックス)は、超音波と光で農作物への鳥獣被害を防ぐ鳥獣撃退器を共同開発した。安価で持ち運びが容易なのが特徴である。元皓能源は新北市新店区に本拠を置き、クリーンエネルギー発電設備やLED照明等を手掛けている企業。日本での販売を行っているが海外への展開も視野に入れている。

出所) 各種公開情報

⑤ 交通

図表 7-5 交通分野における台湾の特徴

項目	内容
強み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交通管理部門は先進的な通信技術採用に前向きな考えを持つ 2. 台湾はネットワーク環境が普及しており実験場として優れている。さらに新たな通信技術の導入についての条件も満たしている 3. ICT産業のサプライチェーンが完成しており、機械や自動車部品等の産業についても関連サプライヤーが多数存在する
弱み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾企業はスマート交通管理面でソフトウェアが比較的弱く、多くが海外大手企業のソリューションを導入している。ソフトウェアシステムの研究開発能力も不足している 2. 台湾のメーカーはデータ通信分野については高い専門性を持っているが、過去に交通分野で通信を活用したサービスに触れたことがある企業が多くない。ハードウェア設備製造の優位性がそのままスマート交通分野の優位性となっている 3. スマート交通のソリューションは導入実績有無も重要となるが、海外メーカーに比べて台湾で経験があるメーカーは比較的少ない
機会	<ol style="list-style-type: none"> 1. グリーンエネルギーや環境保護は台湾の大きな課題であり、スマート交通による交通渋滞の減少・迂回路提示等これら課題への貢献は台湾において大きな意味を持つ 2. シェアリングエコノミーが急速に発展しており、各種交通分野における応用分野の発展が期待されている 3. 世界各国でもスマート交通分野での発展が大きな注目を集めており、台湾での取り組みの第三国への展開も期待できる
リスク	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾のスマート交通に関する新規開発の法整備においてビジネスモデルの実用化を進めるための考慮がやや欠けている。無人運転新技術実験条例は依然として実験的性質が主となっており、法律改正スピードがやや遅い
具体例な連携事例	<ul style="list-style-type: none"> • 大和自動車交通は2018年12月、台湾のタクシー会社、台湾大車隊との業務提携を発表した。配車アプリをスマートフォンに取り込めば、日台でタクシー配車サービスが受けられる。また、大和と台湾大車隊のアプリ利用者は成田、羽田、台湾桃園の各空港からの送迎サービスを事前予約できる。支払い時の電子マネー利用等現金を使わないキャッシュレス化についても今後取り組む方針としている。

出所) 各種公開情報

⑥ 観光

図表 7-6 観光分野における台湾の特徴

項目	内容
強み	<ol style="list-style-type: none"> 1. アジアの主要都市からの距離が近く、旅行客は多い 2. データ通信設備が普及している 3. 鉄道を中心に交通インフラへの投資が継続的に行われている 4. 台湾の ICT 産業は成熟しており、観光産業と協力したスマート観光を検討する土壌がある
弱み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 世界の旅行の利便性は絶えず向上しており、その中で台湾のスマート観光に対する取り組みが進んでいるとはいえない 2. 旅行業に携わる人材が比較的少ない 3. 既存の旅行業者は各自での経営を依然として続けており、リソースのシェアリング等の取り組みは進んでいない
機会	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾は新南向政策として ASEAN 十カ国及び南アジア六カ国の台湾訪問旅行客のビザ規制緩和しており、さらにアジアからの旅行者が増える見込みである 2. 台湾の観光知名度は増してきており、世界の観光競争力ランキングでも順位を上げている
リスク	<ol style="list-style-type: none"> 1. アジア各国はあらゆる宣伝手法で、観光市場の開発に積極的であり観光地としての競合は増加している 2. 中国から台湾への観光客の人数は減少してきている
具体例な連携事例	<ul style="list-style-type: none"> • 不動産デベロッパーの台湾土地開発集団は、日本で街歩き・観光情報アプリ「ココシル」を開発・運営するユーシーテクノロジーと提携し、2018年4月に台湾花蓮エリアの観光情報を「ココシル」上で展開している。

⑦ 教育

図表 7-7 教育分野における台湾の特徴

項目	内容
強み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一部の業者は既にクラウドでデータ収集するプラットフォームを開発しており、センサーモジュールの開発能力も備えている 2. 台湾当局は積極的にスマート教育を推進しており、システムインテグレーターはスマート教育へのアプリケーション参入を支援している 3. 関連デバイスやアプリケーションソフトウェアの発展が進んでおり、

	産官学の専門研究者の連携もみられる
弱み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾の産業は中小企業が多くを占めているため、大手システムインテグレーターによる統合加速化を通じてスマート学習の川上から川下までサービスを一体化するといった取り組みは期待しにくい 2. スマート教育の現場への導入はまだ進んでおらず、カリキュラム検討段階である 3. 少子化による将来の学生の減少が想定される
機会	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学校教育側が望む内容と産業界の期待にはギャップがあり、学校教育を理解したうえでの産業検討ができる人材への需要が大きい 2. 台湾の業者は既にネット配信教育モデルの実証成功事例を持っている 3. 大規模ソリューションやトータルソリューションの実証実験のため僻地の学校を活用の場とできる
リスク	<ol style="list-style-type: none"> 1. 諸外国で進むスマート教育ソリューションが持ち込まれる可能性がある
具体例な連携事例	<ul style="list-style-type: none"> • 楽天の子会社である Rakuten Kobo Inc. は 2016 年 9 月に、台湾向けに電子書籍ストアを開設したことを発表している。台湾の大手出版社と提携し、数千タイトルの中国語コンテンツをグローバルに提供している。また、台北市が進める「Reading. taipei プロジェクト」という読書習慣の浸透や職業訓練を行えるプラットフォームの構築計画への協力を行っている。

出所) 各種公開情報

⑧ 安全

図表 7-8 安全分野における台湾の特徴

項目	内容
強み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾のセキュリティシステムの設置密度は高く、セキュリティソリューションへの要求水準も高いため、スマートセキュリティのビジネスモデルの実証試験場に適している 2. 台湾は土地が狭く都市居住密度が高いため、比較的低いコストでセキュリティソリューションの検証結果が得られる 3. 台湾のセキュリティ設備関連の部品製造サプライチェーンは完成されており、光学部品・メモリ等は台湾企業が強みとしている
弱み	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾メーカーは映像認識技術に関してはまだ参入初期段階で、識別精度や関連技術開発力についてはさらなる強化が必要 2. 台湾は大規模システムの設置経験に乏しく、データ統合・管理に関するサービス経験も不足している

機会	<ol style="list-style-type: none"> 1. スマートホームや在宅ケアの概念が盛り上がりを見せており、スマートセキュリティ等関連アプリケーションを受け入れられやすくなっている 2. 台湾のセキュリティサービス企業は新たなデータ通信技術を通じた事業転換やサービス開拓に高い意欲を持つ 3. 台湾の警察行政機関は映像セキュリティシステムを利用した事件解決を経験しており、当局の治安戦略の立場からも、スマートセキュリティ技術の導入には高いニーズがある
リスク	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台湾の個人情報保護法はデータ応用に対する制限がまだ多く、映像認識等の関連応用発展を制限している
具体的な連携事例	<ul style="list-style-type: none"> • 2018年1月、台北市はドイツを拠点とする IOTA 財団と提携合意を交している。IOTA の TangleID 技術を基にしたデジタル身分証明書システムの導入を検討している。取り組みは実証実験の段階に入っており、台北市はなりすましや不正選挙から市民を守るよう設計された新たな身分証明書システムを展開する予定である。

出所) 各種公開情報

第4節 台湾と日本でのビジネス協力パターン

(1) ハードウェアとソフトウェアでの得意分野の補完

台湾にはハードウェアを得意とする企業が多い一方、日本にはソフトウェアや関連技術を得意とする企業が多い。お互いの得意・不得意な部分を補完しあうことで新しい分野への取り組みが広がるのではないかと。

・台湾製造パターン

台湾が得意とする安価で質の高いハードウェア機器を活用し、日本のソリューションを低コストで実現することで台湾市場への参入を狙う。同時に低コスト化をはかることで日本市場でのコスト競争力を高めることにもつなげられる。

例えば、介護施設の見守りシステムとしてベッドに設置するセンサーやデータ管理システムを台湾企業から安価に調達することでコストダウンを進めるといった取り組みを進める日本企業がある。

・技術活用パターン

台湾で進みつつあるソリューションの高度化を狙う。既に都市開発におけるスマート化の取り組みは台湾でも進んでいるものの、技術面で不安を抱えていることも多い。IT分野、エネルギー分野、環境分野等それぞれで日本が持つ最先端の技術を導入して台湾で展開されているソリューションをより洗練されたものとする。日本企業にとっても台湾市場に新事業としてソリューションを持ち込むよりも、既に台湾で進みつつあるソリューション企業と提携する形で技術導入を図る方が難易度は下がる。

例えば、台湾の金融機関はセキュリティ管理基準を高めているが、そのためのソリューションとして日本企業がもつセキュリティソリューションが導入されており、ソリューションのローカライズ化のために台湾のシステムインテグレーターと連携して台湾の金融機関に導入するといった取り組みが行われている。

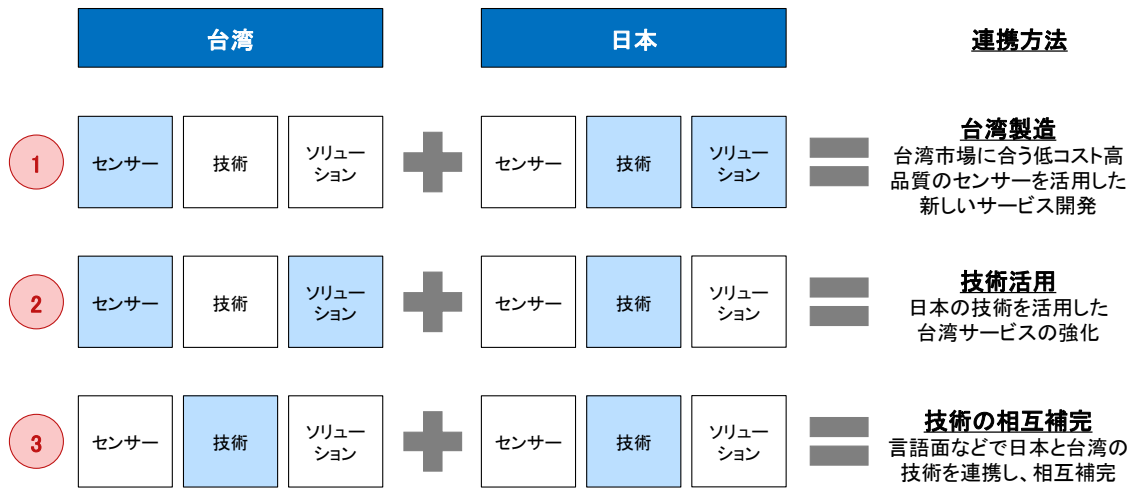
・技術の相互補完パターン

日本で展開しているソリューションと似たソリューションを展開する台湾企業と提携し、言語面を中心とした台湾へのローカライズを行って台湾での展開を図る方式。台湾側の持つソリューションを日本や第3国へ展開することも狙える。

例えば、台湾企業が開発したAIプラットフォームを日本企業が日本語への変換等日本へのローカライズを行い、日本で持っているクライアントへ販売するという取り組みが行われている。

図表 7-9 日台間の補完パターン

連携のパターン

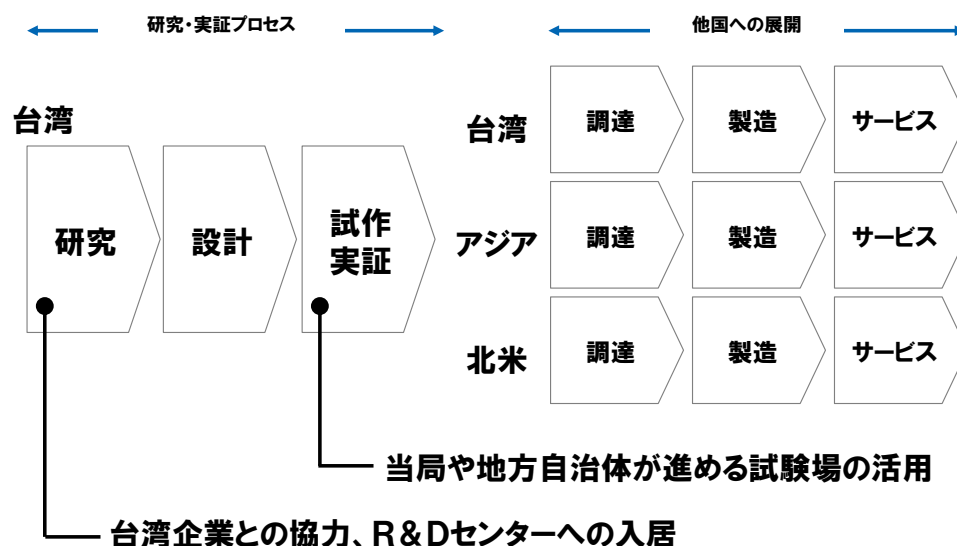


(2) 研究・実証プロセスの場としての台湾活用

量産サービスとして展開する前段階の研究・実証プロセスを行う実験場として台湾を活用できるのではないか。場として、台湾当局や地方自治体のプロジェクトの活用ができ、その中で先進的な取り組みを歓迎する場も用意されている。例えば自動運転やドローンのテスト場等である。台湾への市場参入を狙いつつ試作と検証を繰り返し、量産化や他エリアへの展開までの道筋をつけることが想定される。台湾の特徴として日本から地理的に近い点や文化面で日本と親和性が高い点、技術面で高い品質を持っていること等がこれらの取り組みを後押しすると考えられる。

例として、東京電力パワーグリッドは、東京ガス、台湾の工業技術研究院と連携し、サルングリーンエネルギー・サイエンスシティーにおいて次世代検針システムの構築に向けた実証実験に関する協議を始めている。まずは都市内の省エネ住宅で無線通信規格を活用した電気・ガス・水道の検針データの蓄積・分析システムを構築する共同実証を行う計画をしている。また、富士通は、台湾でファミリーマートを運営する全家便利商店や台湾のベンチャー企業と提携し、ロボットやブロックチェーン等のデジタル技術を活用して店舗への集客向上および店員の業務負荷軽減に向けた実証実験を行っている。

図表 7-10 研究・実証プロセスの場としての台湾



第5節 おわりに

台湾の政策で進められている都市開発分野についてプロジェクトの紹介と日台でのビジネス協力の可能性について整理を行った。都市開発の中で IT 技術を活用したスマート分野の発展が今後ますます増えていくことが想定される。世界的にも進展が予想される IoT 分野に関してはもともと ICT 分野に強みのある台湾活用の利点は大きい。技術面での台湾企業の活用だけでなく、市場として台湾をみなすことでファーストステップとして都市開発が進む台湾の地をテストケースとしながらセカンドステップとして第三国への進出も狙える可能性がある。

2016 年の蔡政権の発足から 3 年が経ち、2019 年は政権の最終年度として各プロジェクトが成果を出すべくより具体的に進んでいくことが予想される。台湾当局からの支援策等にも注意をしたい。台湾当局としては、日本を代表とする外部パワーを活用した事業発展について期待が高く、日本企業の台湾への関心が高まることを期待しているため引き続き政策動向をウォッチし続けることが重要である。本調査が台湾の政策内容の認知度向上、また、関係者のアクションに対する一助となることを願っている。

実施期間 : 平成 31 年 1 月 25 日～平成 31 年 3 月 15 日

企画・実施者 : 台湾野村総研諮詢顧問

調査研究員 : 台湾野村総研諮詢顧問 伊豆 陸
同 小長井 教宏
同 林 宜蓁
同 諸橋 洋子
同 莊 雅喬