

令和2年度国内調査研究事業

産学官連携によるスマートシティの推進 ～先進技術活用のための連携手法～

企画グループ
人口・地域経済研究室
情報・広報グループ

嶋田 拓実
野口 友大
阿部 華子

目次

1. はじめに

(1) 調査の目的	1
(2) 調査地の選定	1

2. 調査事例

(1) 千葉県柏市（柏の葉スマートシティ）	2
①地域の概要	2
②事業概要	2～3
③関係機関との連携	3
④課題・展望	4
(2) 香川県高松市（スマートシティたかまつ）	4
①地域の概要	4
②事業概要	4～5
③関係機関との連携	5
④課題・展望	5～6
(3) 愛媛県西条市（ICTを活用したスマートスクール実証事業）	6
①地域の概要	6
②事業概要	6
③関係機関との連携	7
④課題・展望	7～8

3. まとめ

(1) 産学官連携による効果	8
①行政のみでは成し得ない課題解決策の提案	8
②財政負担の軽減	8
(2) 産学官連携における提言	8～9
①連携体制における専任職員の配置	9
②企業側のメリットの理解	9
③広域的な取組	9～10

4. おわりに

おわりに	10
------	----

1. はじめに

日本が抱える諸課題に対する解決策として、ICT や AI 等の先進技術によって分野横断的に地域課題を解決するスマートシティへの取組が期待されている。しかし、自治体のみの力では分野横断的な課題の解決は困難であり、企業の持つ高い技術力や専門知識を持った人材、研究機関等との連携が必要不可欠である。

千葉県柏市、香川県高松市、愛媛県西条市では、産学官が連携し、その目的を共有して効果的な協力体制を構築している。これによって、自治体のみでは考えつかないような解決策や財政負担の軽減などの効果を上げている。これらの事例をもとに、スマートシティ実現にはどのような連携手法が効果的であるかを調査する。

(1)調査の背景・目的

スマートシティとは、国土交通省によると「都市の抱える諸課題に対して、ICT 等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区」と定義されている。

現在、日本の都市行政では、人口減少や少子高齢化に加えて、厳しい財政状況等の諸課題が顕在化する中で、2050 年には人口の 55%以上が三大都市圏に集中すると予測されている。これらの解決策として、効率的なエネルギー管理や行政サービスの向上、環境問題への対策が必要とされ、ICT や AI 等を活用したスマートシティ構想が注目されている。

「まち・ひと・しごと創生基本方針 2020」においても、新しい時代の流れを力にするための具体的な取組として、『スマートシティ』や『スーパースシティ』構想の推進が掲げられている。様々な先進技術が台頭する中で、先進技術を理解し、地域の課題解決には何をどのように活用すべきかを検討し、実装に向けて動きを進める必要がある。

地域の課題に対しては、財政の縮小や自治体職員の減少等が進むなか自治体のみで対応することは難しい。特に、日々進化する ICT や AI 等の先進技術は、予算や専門人材に限りがある行政が扱うには困難な部分が多く、企業の持つ高い技術力や専門知識を持つ人材の確保が必要である。加えて、人材育成や研究、分析の面から大学等の研究機関との連携も重要である。そのことは、平成 29 年 1 月に発表された「ICT 街づくり推進会議スマートシティ検討 WG 第一次取りまとめ」にも各主体の役割とともに記載されており、既に具体的な取組が進んでいる分野・地域も出ている。

そこで、本調査では地域課題の解決に向けて、産学官が連携してスマートシティの実現を推進している先進的な自治体を取りあげた。各事例から、スマートシティの実現にあたってどのような体制で進めるべきか、また、産学官で目的を共有するにはどのように関係性を築くべきか、取組によってどのような地域課題が解決されたのか、を分析する。これによって、スマートシティの普及拡大に向けた連携手法を考察するものである。

(2)調査地の選定

調査地は、産学官で連携し、先進的な取組を行う自治体を選定した。各自治体においては、これまでに培ってきた、地域が持つ資源・特色によって連携手法が異なるため、その手法について以下の 3 つに分類した。

- ①企業が推進主体となる事例・・・・・・・・・・・・・・・・・・千葉県柏市
- ②自治体が主体となり分野横断的に多様な連携を行う事例・・・・・・・・香川県高松市
- ③地元企業と教育委員会が主体となる事例・・・・・・・・・・愛媛県西条市

2. 調査事例

(1) 千葉県柏市（柏の葉スマートシティ）～企業が推進主体となる事例～

①地域の概要

柏市は、千葉県北西部の東葛地域に位置する人口約 43 万 4 千人（令和 3 年 2 月 1 日現在）、面積 114.74 km^2 の中核市で、柏駅を中心とした柏商圈を形成する商業中心都市である。交通の要衝として発展し、首都圏のベッドタウンとして県内では 5 番目の人口規模を誇る。また、健康都市連合加盟都市、環境未来都市、総合未来特区に指定されている。

平成 17 年に開通した、つくばエクスプレス柏の葉キャンパス駅から柏たなか駅一帯にかけての開発地区とその周辺エリア（約 13 km^2 ）は、柏の葉エリアと呼ばれている。ここでは鉄道整備と一体となった土地区画整理事業を軸に、大規模なまちづくりが行われてきた。エリア内には県立柏の葉公園や東京大学、千葉大学など、様々な施設が立地し、駅周辺には大規模商業施設やマンションが建設されている。



柏の葉エリア

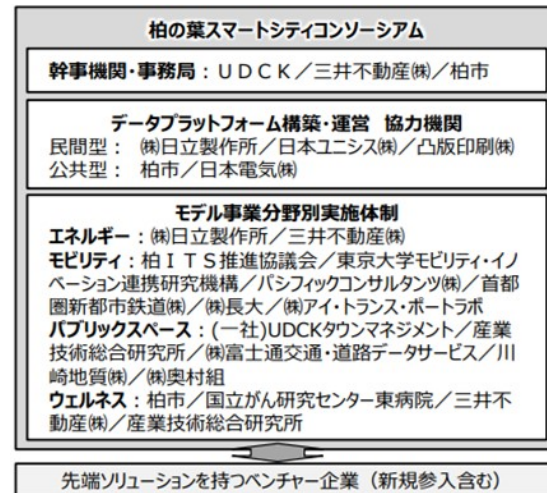
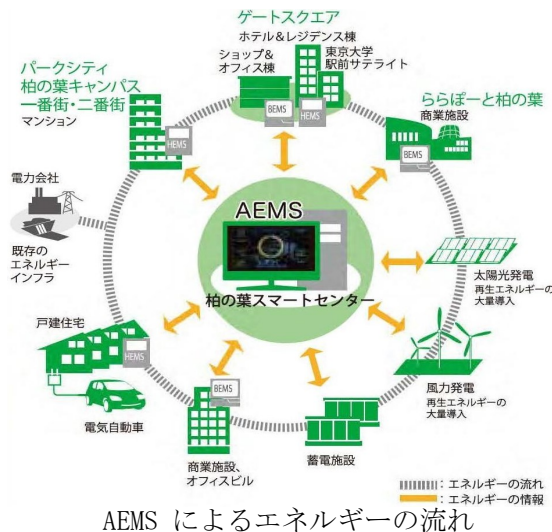
②事業概要

つくばエクスプレスの開通をきっかけに、「既存の路線の混雑率の緩和」「都心部で働く人の住宅を提供する」という目的のもと、柏の葉エリアでのまちづくりが始まった。

柏の葉スマートシティの推進主体である柏の葉アーバンデザインセンター（以下「UDCK」という。）は、産学官の各主体から構成される一般社団法人である。柏市、三井不動産（株）、東京大学、千葉大学など複数の企業等から職員が派遣されている。これまでの取組として、平常時だけでなく災害時にもエネルギーを街区間で相互に融通する「スマートグリッド」を国内で初めて運用した。これは、東日本大震災で高層マンションのライフラインが分断され、高層階の住民が階段を上り下りせざるを得ない状況が発生したことを契機に防災力強化の気運が高まり、非常時を想定した電力の安定供給についての取組を進めたものである。（株）日立製作所の協力によって開発した AEMS（エリアエネルギー管理システム）は、電力料金や CO2 排出量の見える化を実現し、住民の省エネ意識を高めるとともに、地域内の各施設の太陽光発電や電気自動車などの電源をコントロールし、電力を融通し合うことで災害時の電力供給を可能としている。また平常時には、商業施設が多い街区から電力を多く要するオフィス街区へ融通するなど、電力のピーク時や夜間の最適な電力供給が実現可能となり、環境にやさしく災害に強いスマートシティの基盤を構築している。

次なる展開として、駅を中心とするスマート・コンパクトシティの形成を目指し、UDCKのほか、三井不動産（株）、柏市が幹事となる「柏の葉スマートシティコンソーシアム」を

設立した。この取組は、国土交通省が推進する「スマートシティ先行モデルプロジェクト」に選定されている。



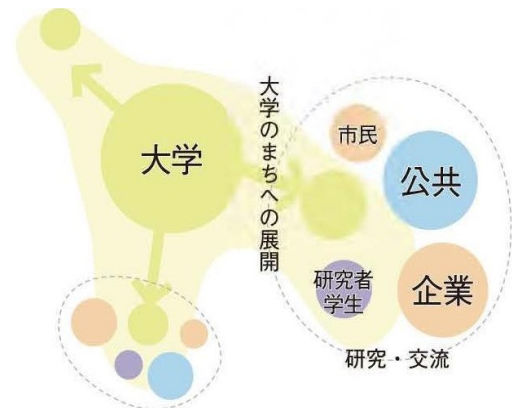
コンソーシアムの組織図

③関係機関との連携

柏の葉には、東京大学や千葉大学などの国内有数の研究機関が立地しており、世界水準の新しい都市づくりを進めるためのポテンシャルを有している。地域内に立地する様々な主体が UDCK へ専任職員を派遣しており、これによって UDCK と各派遣元組織間の意思疎通が円滑に図られ、各主体が前向きに都市づくりに取り組んでいることが分かる。

連携においては、各主体の管理職を含めた会議を月に2、3回程度開いており、これが、円滑にプロジェクトを進めるうえで重要な役割を果たしている。

また、プロジェクトを進めるうえで、UDCK は「柏の葉国際キャンパスタウン構想」を定め、まちのポテンシャルを活かして社会課題解決モデル都市づくりを実践するための具体的な目標と方針を示している。この構想が関係機関全体に浸透し、日常から構想に沿って考えることで、皆が同じ方向を向いて進むことができる。



大学とまちが融和した知的交流のある「国際学術研究都市」

柏の葉国際キャンパスタウン構想における連携の概要

④課題・展望

UDCK では、エネルギー分野以外にも、「モビリティ」

「パブリックスペース」「ウェルネス」をキーワードに、スマートシティの取組の拡大を目指している。「モビリティ」においては自動運転バスの導入や駅周辺交通の可視化のためのモニタリングの実施、「パブリックスペース」では人流解析による公共空間の管理や開発、マーケティングへの活用、「ウェルネス」では来院者の人流データを活用した患者

の待ち時間軽減など、住民のニーズに合わせたオープンデータ化や各分野間のデータ連携等を進めている。

また、市民を含めた学びや交流を通じて、新たな時代のコミュニティやライフスタイルの創出につながるスマートシティを目指している。

(2) 香川県高松市（スマートシティたかまつ）～自治体が主体となり分野横断的に多様な連携を行う事例～

①地域の概要

高松市は香川県の中部に位置し、人口約 42 万 6 千人（令和 3 年 1 月 1 日現在）、面積 375.14 ㎢の県庁所在地である。多島美を誇る波静かな瀬戸内海に面し、人々の暮らしや経済・文化など多くの分野で瀬戸内海との深い関わりを持つ。

高松市を中心に四国最大の都市圏である高松都市圏が形成されており、四国を代表する企業の本社のほか、四国を統轄する国の出先機関や、全国規模の企業の四国支社なども置かれている。また、中心商店街である丸亀町商店街では大規模な再開発が行われ、活気溢れる商店街として多くのメディアで紹介されている。

②事業概要

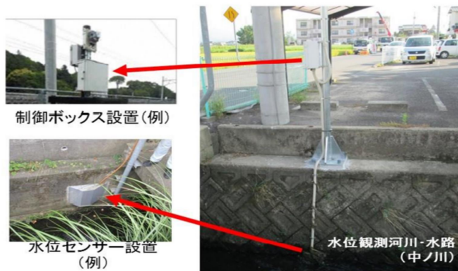
平成 28 年に G7 情報通信大臣会合が高松市で開催されたことを契機にスマートシティへの気運が高まり、情報政策課 ICT 推進室を中心に取組を開始した。

高松市は FIWARE による、オープンデータを活用するための共通プラットフォームを国内で初めて導入した。複数分野のデータを一元管理し、IoT 技術により収集、蓄積、可視化、分析する仕組みを構築することで、行政だけでなく市民や企業もオープンデータを利用できる。また、産学官が参画する「スマートシティたかまつ推進協議会」と連携し、それぞれの視点からデータ利活用による地域の課題解決に取り組んでいる。

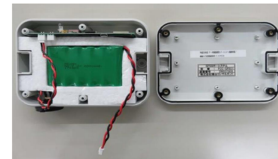
高松市では、豪雨被害による防災意識の高まりに加え、瀬戸内国際芸術祭や高松空港への格安航空会社の乗り入れにより外国人観光客が増えたことから、防災分野及び観光分野のデータ活用から取組を始めた。

防災分野では、水位センサーより収集したデータや県の防災情報をオープンデータとして公開し、防災情報をリアルタイムで可視化することにより早期の災害対策に取り組んでいる。観光分野では、レンタサイクルに経路を記録する GPS ロガーを取付け、外国人観光客の動態を分析することで、観光客の満足度向上のための観光施策につなげている。

また、平成 30 年に高松市及び企業・団体でスマートシティ実証環境の構築について基本合意書を締結し、産学官の多様な主体が自由にデータを利活用できる実証環境を構築した。さらに、課題解決型 ICT 人材の育成や交流を目的に ICT 関連の講座を開設するなど、人材育成にも力を入れている。これらの取組から高松市は、経済産業省が推進する「地方版 IoT 推進ラボ」に選定されている。



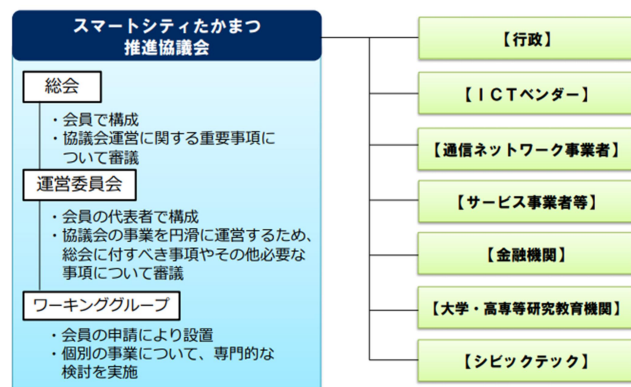
河川および水路の水位センサー・制御ボックス



レンタサイクルに設置したGPS ロガー

③関連機関との連携

平成29年10月に、高松市及び6つの企業・団体を発起人として「スマートシティたかまつ推進協議会」が設立された。この協議会は産学官の連携のもとで、地域課題の解決及びデータの適正かつ効果的な利活用の推進を目的としている。事業の推進は、分野毎にワーキンググループを形成し、個別の事業について専門的に検討することで成果をあげている。産学官が連携しながら実証実験や効果検証を行うことで、福祉分野におけるウェアラブル端末による高齢者等の見守りや、交通分野におけるドライブレコーダーの記録分析による危険箇所の特定など、複数分野のデータ利活用による地域課題の解決を進めてきた。



スマートシティ高松における連携の概要

各事業では、失敗を恐れず試験的に取り組み、うまく機能しなければ次に切り替えるという姿勢で臨んでいる。新しい取組を連携して試行することにより、多様な意見や発想を得るとともに、企業が実証実験の場として価値を見出せるよう取り組むものである。

また、企業との契約では、対話を重ねる中で価値を見極めることを重視している。課題解決に効果を期待できるものであれば、正当な対価で契約することで、行政、企業双方に有益となるような関係性を築いていた。

④課題・展望

今後は、オープンデータサイト「オープンデータたかまつ」の利便性が高まるよう市民目線で改良し、掲載するデータを分野横断的に拡大していく。また、農業や健康福祉など幅広い分野で試験的に事業を進め、これに合わせてワーキンググループを拡大することでスマートシティ事業を展開、推進していく。

課題としては、企業が所有するデータの提供を受ける仕組みの構築である。例えばドライブレコーダーなどのデータは個人情報を含み、また企業間の競争において影響を与える可能性もあるため、提供においてはデータの加工を含め多くの手続きが必要となる。データの提供を受けるには、スマートシティへの取組による企業の利益やメリットを明確にし

て、理解を得る必要がある。

(3) 愛媛県西条市（ICT を活用したスマートスクール実証事業） ～地元企業と教育委員会が主体となるケース～

①地域の概要

西条市は人口 10 万 8 千人（令和 3 年 1 月末現在）、面積約 510 ㎢で、南には西日本最高峰の石鎚山を有し、北には瀬戸内海が広がるなど、海、平野、山が揃っている。経営耕地面積は四国最大、水田面積は約 3,800ha と県内の 4 分の 1 を占める。また、海苔や魚介類など、水産業も盛んである。

②事業概要

西条市は、手作業が多く残る学校現場で教員の負担を軽減するため校務の情報化を推進している。全国に先駆けて校務支援システムの構築や教員のテレワークシステムを実現し、平成 27 年からは、自宅での校務支援システム使用が可能となっている。

平成 28 年に開始した「ICT を活用したスマートスクール実証事業」では、地元企業がプロジェクトマネージャーとなり、国や大学等研究機関との協力体制を構築し、生徒等の情報が登録された校務システムと、授業支援やデジタルドリルなどを行う授業・学習系システムの連携を実現した。

2つのシステムの連携によって、これまで教員がエクセル、ワードを用いてその都度入力・集計していた生徒の成績表や健康状況の管理に要した時間を削減している。また、生徒の様子や学習状況などはタブレットからの入力が可能で、入力したデータをカルテとして出力することもできる。これによって子どもたちの学びを可視化し、エビデンスをもとに生徒にとって最適な学習を提供する取組を進めている。これらのシステムは、市内に 35 校ある小・中学校の教員の半数以上が利用しており、校務にかかる時間を教員一人あたり年に約 162 時間削減し、その分生徒と触れ合う時間を増やすことができている。校務の情報化、テレワークの活用によって教員の労働環境は大幅に改善され、西条市の教員採用において人気が高まっているとともに、これらの取組が認められ、西条市は平成 29 年度に日本 ICT 教育アワードを受賞した。



構築したシステムの使用画面
(左：校務支援システム、右：学習系システム)

③関連機関との連携

西条市が実施した「ICT を活用したスマートスクール実証事業」では、地元のシステム基盤構築事業者（四国通建(株)）がプロジェクトマネージャーを務めている。加えて、校務系の専門事業者（スズキ教育ソフト(株)など）や学習系の専門事業者（(株)ベネッセコーポレーション）などの企業、地元大学との連携により取組を進めた。これらの事業者にとっては、事業への参画により収集した学習データを自社の商品開発につなげることなどのメリットがあった。

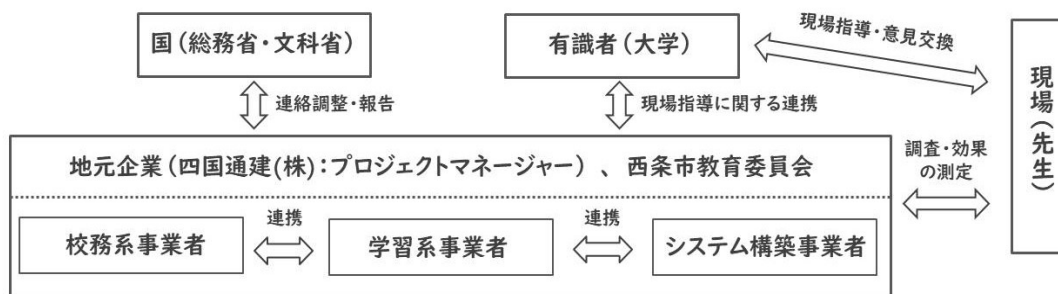
中でも大きな役割を果たしたのは、四国通建(株)である。地元四国の教育環境をより良くしたいという西条市の目的に共感しており、システムの在り方や事業の進め方などにおける協働においては、単なる受託事業者としての役割にとどまっていない。

複数の主体と協働してプロジェクトを進める際には、タスク管理ツール Trello や、グループウェア Slack を活用してコミュニケーションを図った。特に Slack では、そのスレッド数が約 5,000 以上に上るなど、このツールが連携に大きな役割を果たしたことが窺える。これらのツールの活用に加えて、事業者が集まる会議を月に1回程度開催しており、対面での意見交換の場も重視していた。

しかし、事業を進める中では求めるものの違いが表面化することもあった。このようなときは、四国通建(株)が中心となり、子どもたちの未来を良くしたいとの熱意を他の事業者に語り、思いを共有して方向性を統一した。こうして、他の事業者とも、行政からの一方的な委託関係ではなく本音で前向きに議論する関係を築くことができた。

大学との連携においては、従前から西条市とつながりのあった大学教授が事業に参画し、教育現場に対してシステムを用いた指導方針などについての助言を行った。教授が教員と直接やりとりすることで、教員の安心感とともに信頼感につながっている。また、システムを使用するのは現場の教員であり、システムの方針、活用方法を現場の教員サイドに立って考えるなど、利用する側の目線を重視してシステムを構築した。

これらの取組が示すように、西条市では事業に参画する主体間での目的の共有、利用者目線に立った事業の推進によって、教員の労働時間の削減を実現した。生徒の学習データの収集に加えて、教員の働き方改革といった社会課題の解決に貢献した事例である。



ICT を活用したスマートスクール実証事業における連携の概要図

④課題・展望

これまでの取組では、行政、事業者ともに熱意ある職員が担当することで成果が生まれてきた。しかし、担当者個人に依存するのではなく、組織としてこの体制を継続することが今後の課題である。

今後については、教育分野を先駆けとして得ることのできたノウハウを活用し、健康づ

くりや高齢者福祉など、分野横断的に ICT の活用を進めることで、スマートシティの実現を目指していくこととしている。

3. まとめ

(1)産学官連携による効果

今回調査した自治体では、関係者間の管理職を含めた定期的な会議やグループウェアの活用などにより、組織全体で目的や思いを共有することで、強固な協力体制を構築し、産学官連携の効果を上げていた。

これらの効果について次のとおり考察する。

①行政のみでは成し得ない課題解決策の提案

産学官の連携により、それぞれの視点からの課題発見や解決策の提案が生まれる。また、企業や研究機関の高い技術力を活かしたシステムが構築されることで、行政だけでは成し得なかった課題解決策に取り組むことが可能となる。

柏市は、長年まちづくりに携わってきた三井不動産(株)や(株)日立製作所と協力して国内初の電力融通システムを構築した。企業の視点と高い技術力を活用して環境負荷の低減を実現している。

高松市のスマートシティたかまつ推進協議会では、分野ごとに産学官が入るワーキンググループを組織した。グループごとに実証実験や効果検証を行い、産学官それぞれの視点から課題の発見や解決策の提言を行うものである。また、人材育成を目的とした学習会等を開催し、参加者からの意見を収集することで利用者目線での課題発見も行っている。

西条市は、現場に近い教育委員会や教育に関わる企業、大学と連携している。これまで培われてきたノウハウや技術力を用いて新たにシステムを構築することで、その地域に応じた、教員が働きやすい職場環境が実現されている。

行政からの一方的な委託は連携とは言えず、思い描いた成果を上げることは難しい。事例における成果は、いずれも行政と参画する各主体が目的を共有し、密な連携を図ることによって生まれたものである。

②財政負担の軽減

産学官が連携して分野横断的に課題解決に取り組むことで、スケールメリットを生かすことが可能となり、費用負担を軽減することができる。また、企業のノウハウを活かした事業展開により、収益を確保できる可能性もある。さらには企業からの資金提供など、財政負担の軽減を実現しスマートシティを推進する事例もみられる。

柏の葉スマートシティコンソーシアムでは、協力企業から事業推進のための資金提供を受けている。また、施設見学や、自動運転バスの試乗体験などができるツアーを開催することで、まちの魅力づくりと収益確保の両立を図っている。

(2)効果的な産学官連携のための提言

産学官が連携して事業を進めるには課題もある。効果的な連携体制が整えられず、自治体が一方的に関係機関へ委託する場合、企業のメリットや十分な利益を生み出すことは難しい。また、連携がとれていないと企業の技術力や創造性を十分に引き出すことは困難である。各主体が現場の状況を理解しようと努めなければ、利用者目線でのサービス提供も出来ない。これらの課題に対する取組手法として、次のとおり提言する。

①連携体制における専任職員の配置

産学官の連携においては、自治体、研究機関、企業等が同じ目的に向かっていくことが必要である。そのためには、各主体間をつなぐ基盤となる組織もしくは体制を構築し、専任で従事する職員を配置することが重要と考える。

調査を行った中で、柏市では柏の葉スマートシティコンソーシアム、高松市ではスマートシティたかまつ推進協議会、西条市ではスマートスクール実証検討委員会が各関係者により組織されている。柏市の UDCK では、構成する各組織から職員が派遣され、まちづくりやスマートシティ推進事業に携わっていた。そうすることで組織内での連携スキームが構築され、円滑な意思疎通が図られていた。

②企業側のメリットの理解

連携においては、企業側が主体性を持つための動機づけが重要である。事業に参画する価値やメリットを見出してもらうという言い方もできる。そのためには、実証実験を通じて価値を可視化することや、地域課題への貢献、ビジネスモデルの構築などの成果を共有することが重要と考える。

高松市の取組においては、実証実験の場が企業側にとって価値を見出す機会となっていた。西条市では、教育分野における先進事例への参画や、収集データの自社商品開発への活用が価値となっており、教員の労働環境をより良くするという目的のもとで、労働時間削減を実現し、社会課題へ貢献するという価値を創出した。

今回調査した自治体では、従前から関係機関と交流を持っており、培ってきたつながりを活かして事業を推進している。また、これまでの関係をベースとしながらも、価値の創出や取組の効果を広く共有することにより、新たな主体との関係性を生み出していた。

行政が抱える地域課題を共有し、事業への理解が進めば、公益性の高い行政の事業においても CSR（企業の社会的責任）などの面から企業サイドの理解を得られるのと考えられる。

③広域的な取組

スマートシティの推進には、データ管理システムや分野横断的な IoT プラットフォームの構築、機器の整備等が必要となる。

柏市では、もともと地域づくりを行っていた三井不動産(株)と大学等研究機関の取組に自治体が参画したことが現在のスマートシティ構想につながっている。このように、企業が開発、提供を始めた事業やシステムに自治体が参画、協力するという方法のほか、他自治体や都道府県と協働するなど、広域的に取り組む方法も効果的と考える。

また、税金に関するものなどの一般的な業務については、国や県で基本的なシステムを構築し、自治体に提供することで自治体の負担を軽減させる方法が望ましい。

既に一部の省庁が対応を始めており、経済産業省が所管する、補助金申請システム「jGrants」や農林水産省による「農林水産省共通申請サービス」などがこれにあたる。また、経済産業省が所管する「自治体アプリマーケット Digital Service Square」は、自治体のニーズに応えるため多くのアプリやサービスを公開している。これらの取組のように、自治体に対する国の対応が加速することを期待したい。

産学官の連携による取組は、国が推進する「地域おこし企業人」や、「地域力創造アドバイザー」などに代表される、自治体が企業等のノウハウを活用し、地域の価値の向上に

つなげていくという方針に合致する。また、今回調査した事例地の他にも、全国各地で自治体と企業等が ICT 化や地方創生に向けた連携協定を結ぶなど、連携を通じ企業が主体性を持って事業に参画する例が増えている。

産学官連携は国や先進自治体の方針に合致しており、企業等も自治体との連携に価値を見出している。これらの全国的な潮流のなかで、課題解決には多様な主体の力が必要不可欠であることを自治体が再認識することで、連携に向けた方向性を加速させることができるはずである。

4. おわりに

今回調査した自治体では、連携手法はそれぞれ異なるが、地域の特性や既存の関係性を活かしながら各主体と効果的な連携体制を構築し、絆を深めながら本音で話し合い、前向きに議論する関係を築いていた。また、行政側の利益だけでなく、参画する各主体にとって価値が生み出されるような事業展開をすることで、産学官それぞれが課題発見や解決策の提示をするなど、主体性をもって事業に取り組んでいた。このように各主体との連携が進んでいる自治体では、UDCK における柏の葉中心市街地でのまちづくりなど、スマートシティ以外の様々な分野においても成果をあげている。

調査を通じて、どの自治体も少なからず企業や大学等の主体との関係を持っているはずであるとの意見があった。一見事業に直結する主体との関係が見出せない状況だとしても、既にある関係をベースにつながりを広げていくことで新たな視点や関係性が生まれる可能性があると感じた。

少子高齢化や生産年齢人口の減少、それに伴う税収減や財政上の制約などにより、自治体単独の力による地域課題の解決はますます困難となる。このような状況で、産学官が効果的に連携してスマートシティ事業を推進することが出来れば、地域の課題を克服し、新たな価値の創造や魅力の向上につなげることができると考える。