

東京大学大学院新領域創成科学研究科  
社会文化環境学専攻

2017 年度  
修 士 論 文

スマートシティにおけるエネルギーマネジメントと  
コミュニティ形成に関する研究  
Energy Management and Community Organization in Smart Cities

2018 年 1 月 22 日提出  
指導教員 出口 敦 教授

朱 涵 越  
Kanko, Shu





# 目次

<b>第1章 序論</b> .....	- 7 -
1.1 背景 .....	- 8 -
1.2 目的 .....	- 9 -
1.3 各章の構成と研究方法 .....	- 10 -
1.4 既往研究 .....	- 12 -
<b>第2章 環境政策と都市モデルの変遷</b> .....	- 15 -
2.1 公害問題とその対応 .....	- 16 -
2.2 地球温暖化とその対応 .....	- 17 -
2.3 エネルギー関連の技術と法制度 .....	- 18 -
2.4 日本におけるスマートシティの今日的役割 .....	- 20 -
2.5 小結 .....	- 20 -
<b>第3章 EMSを導入したスマートシティの類型</b> .....	- 23 -
3.1 分析対象の設定 .....	- 24 -
3.2 分析方法の構築 .....	- 36 -
3.3 エネルギーマネジメントの特徴による類型 .....	- 38 -
3.4 小結 .....	- 39 -
<b>第4章 ケーススタディ</b> .....	- 41 -
4.1 対象都市の概要 .....	- 42 -
4.2 柏の葉スマートシティ .....	- 43 -
4.2.1 開発のプロセス .....	- 44 -
4.2.2 エネルギーマネジメント .....	- 46 -
4.2.3 コミュニティ形成 .....	- 50 -
4.3 Fujisawa サステイナブル・スマートタウン .....	- 51 -
4.3.1 街の特徴と開発のプロセス .....	- 51 -
4.3.2 エネルギーマネジメントシステムの特徴と省エネの成果 .....	- 57 -
4.3.3 コミュニティ形成 .....	- 61 -

4.4 北九州スマートコミュニティ .....	- 63 -
4.4.1 開発のプロセス .....	- 63 -
4.4.2 エネルギーマネジメント .....	- 66 -
4.4.3 コミュニティ形成 .....	- 73 -
4.5 小結 .....	- 77 -
<b>第5章 結論</b> .....	- 81 -
5.1 各章の成果 .....	- 82 -
5.2 本研究の総括 .....	- 84 -
5.3 今後の課題と展望 .....	- 85 -
参考文献一覧 .....	- 87 -



# 第1章 序論

- 1.1 背景
- 1.2 目的
- 1.3 各章の構成と研究方法
- 1.4 既往研究

## 1.1 背景

世界の人口は増加の一途をたどり、2017年に国連が発表した世界人口予測によれば、現在76億人の世界人口は、2030年には86億人に達するとみられている。また、21世紀は都市の時代とも言われており、各国での都市化の進行により、世界の都市人口は2030年には50億人を超えるともいわれている。このように都市化が急速に進む地域はアジアやアフリカといった新興国に多く、人間の経済活動が活発になることで、エネルギーの需要も増加していくが、石油資源には限りがある。

一方で、地球温暖化問題が叫ばれて久しい。人間の経済活動によって発生する温室効果ガスがその主な原因と指摘されており、各国で排出削減にむけた取り組みが進められている。これらの状況から低炭素型の都市づくりが注目されている。

また、日本においては、2011年に発生した東日本大震災により、原子力発電のリスクに対する認識が広まり、太陽光発電に代表される再生可能エネルギーへの関心が高まっている。再生可能エネルギーは気象条件に影響を受ける為、安定的に取り扱う技術の開発が求められている。

そこで期待されているのが、近年めざましい発展を遂げているICT技術である。内閣府第5期科学技術基本計画（平成28～平成32年）では、ICTを最大限活用し人々に豊かさをもたらす「超スマート社会」が提唱されている。



## 1.2 目的

以上の背景から、都市において ICT 技術を導入し、エネルギー問題の解決と豊かな生活の両立をめざして、スマートグリッドやスマートコミュニティといったエネルギーインフラや社会システムのスマート化が推進されている。日本では経産省の4地域実証をはじめ、民間企業の住宅地の開発などが試みられている。<sup>1</sup> しかし技術の導入が先行し、その効果的な運用方法についての把握は十分にされていない。

そこで本研究では、今日におけるスマートシティの役割とプロジェクトの実態を整理するとともに、スマートシティにおけるエネルギーマネジメントとコミュニティ形成に関する特徴を明らかにし、今後のスマートシティ整備における課題と方向性を提示することを目的とする。

---

<sup>1</sup> 経済産業省,次世代エネルギー・社会システム実証事業～総括と今後について～,2016.6.7

### 1.3 各章の構成と研究方法

本研究は全5章で構成される。

第1章では、研究の背景を述べ、研究の目的を設定した上で既往研究のレビューを行い、本研究の位置づけと意義について述べる。

第2章では、既往研究、専門書、関連機関の広報媒体等の文献調査により、環境問題と都市政策の流れと、スマートシティに関する技術について整理することで、スマートシティの今日的役割を把握する。

第3章では、日本におけるスマートシティプロジェクトの実態を明らかにするため、参考文献から抽出した事例を対象に、エネルギーマネジメントの特徴に基づいて分析し、類型化をおこなう。

第4章では、第3章で得られたエネルギーマネジメントに基づく類型の中から、代表事例として「柏の葉スマートシティ」、「Fujisawa サステイナブル・スマートタウン」、「北九州スマートコミュニティ」を対象に、文献調査、現地調査およびヒアリングをおこない、その開発プロセスを整理するとともに、エネルギーマネジメントとコミュニティ形成の成果・課題を明らかにする。

最後に第5章では、各章で得られた知見に基づいてスマートシティにおけるエネルギーマネジメントとコミュニティ形成における課題と今後の方向性について述べる。

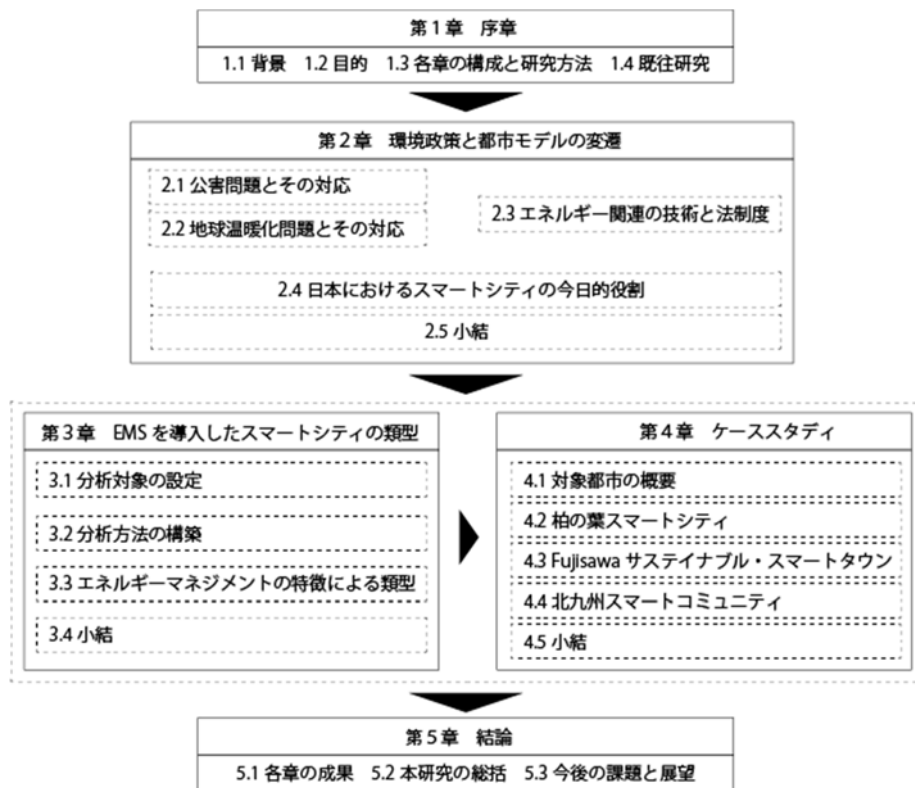


図 1-1 研究の構成

## 1.4 既往研究

- (1) 武藤らは、川崎市を対象に、町丁目ごとに「家庭型地区」「業務型地区」「産業型地区」「その他の地区」に分類することを通して、地域に応じて効果が高いスマートコミュニティを構築するためには、適した施策の選定が重要であり、そのために地域分析をおこなうことが重要であることを示した。<sup>2</sup>
  
- (2) 落合らは、住宅地へのスマートグリッド導入を想定して全国の市区町村における自給率を算出し、①市区町村による自給率の差が最大約4倍に及ぶこと、②郊外のベッドタウンのような特徴を有する都市での自給率が高い傾向にあること、③採用する施策とその対象都市の特性によって自給率の増加幅が大きく異なることを示した。<sup>3</sup>

スマートシティに関する研究は、そこで必要とされる個々の要素技術の開発や、導入に際して適した地域や施策の選択に関するものが主である。本研究は、実際に構築されたスマートシティを対象に、エネルギーマネジメントとコミュニティ形成の成果に焦点を当てることで今後のスマートシティづくりの課題を見出そうとするところに特徴があるといえる。

---

<sup>2</sup> 武藤晃史,村木美貴(2016)「地域特性に応じたスマートコミュニティの構築に関する研究-川崎市を対象として-」,日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.51 No.3 pp.525-531

<sup>3</sup> 落合淳太, 中川喜夫, 松橋啓介, 谷口守(2013)「全国の市区町村における太陽光発電による電力自給自足の潜在的可能性—居住地でのスマートグリッド導入を踏まえ—」,土木学会論文集 G,69 巻 6 号

## 第1章 参考文献

- (1) 経済産業省,次世代エネルギー・社会システム実証事業～総括と今後について～,2016.6.7
- (2) 都市環境学教材編集委員会(2017)「都市環境から考えるこれからのまちづくり」,森北出版株式会社
- (3) 池田伸太郎, 大岡健三(2014)「日本国内におけるスマートシティ・スマートコミュニティ実証事業の最新動向」, 生産研究, Vol.66 No.1 pp.69-77
- (4) 武藤晃史,村木美貴(2016)「地域特性に応じたスマートコミュニティの構築に関する研究-川崎市を対象として-」,日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.51 No.3 pp.525-531
- (5) 小泉秀樹(2016)「コミュニティデザイン学」,東京大学出版
- (6) 落合淳太,中川喜夫,松橋啓介,谷口守(2013)「全国の市区町村における太陽光発電による電力自給自足の潜在的可能性-居住地でのスマートグリッド導入を踏まえ-」,土木学会論文集, 69 卷, 6 号 pp.217-225
- (7) 石黒達也(2012)「『スマートシティ』を通して見た都市づくりの技術と課題—横浜市を事例として—」修士論文,東京大学
- (8) 東博暢(2016)「IoT時代におけるスマートシティ開発における現状の課題と問題提起」,日本総研
- (9) EY 総合研究所(2014)「スマートシティ実証から事業化へ向けた課題の一考察—市民中心で『プレシャス・サークル』を生むスマートシティの形成に向けて—」
- (10) 佐藤浩介(2013)「『ソフトインフラ』を核としたスマートシティ実現に向けて—ドイツの T-city の事例を参考に—」,JRI レビュー, Vol.9 No.10 pp.30-55
- (11) 室田昌子(2012)「地域コミュニティにおける低炭素社会づくりの推進方策に関する一考察—イギリスのローカーボン・コミュニティズ・チャレンジに着目して—」,日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.47 No.2 pp.117-124
- (12) 白井信雄(2012)「環境コミュニティ大作戦」,学芸出版社
- (13) 落合淳太, 中川喜夫, 松橋啓介, 谷口守(2013)「全国の市区町村における太陽光発電による電力自給自足の潜在的可能性—居住地でのスマートグリッド導入を踏まえ—」,土木学会論文集 G,69 卷 6 号



## 第2章 環境政策と都市モデルの変遷

2.1 公害問題とその対応

2.2 地球温暖化とその対応

2.3 エネルギー関連の技術と法制度

2.4 日本におけるスマートシティの今日的役割

2.5 小結

本章では、既往研究、専門書、関連機関の広報媒体等の文献に基づき、環境問題と都市政策の流れをと、スマートシティに関する技術について整理することで、スマートシティの今日的役割を把握する。

以下の内容は、主に参考文献<sup>45</sup>を基に整理した。

## 2.1 公害問題とその対応

わが国における環境問題に対する国や公共団体など行政が本格的に対応した最初の案件は、人口が都市に集中し経済成長が続いていた高度成長期に起きた公害問題である。1967年に公害対策基本法が制定されたのを皮切りに、騒音防止法（1968年）、大気汚染防止法（1968年）、水質汚濁防止法（1970年）が順次制定され、公害問題に対する法体系が整備された。

公害対策基本法では環境は開発の制約要因として捉えられていたが、環境基本法（1993年）では環境が社会経済の基盤として理解されて、環境保全が社会経済活動の中に内部化される必要があるとしている。

1993年	環境基本法
3つの理念	
①環境の恵沢の享受と継承など	
②環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築等	
③国際的協調による地球環境保全の積極的推進	

環境基本法をうけて環境基本計画（1994年）が作成され、この中で4つの理念が定められた。これが今日の環境まちづくりの基礎をつくっているといえる。

1994年	環境基本計画
4つの理念	
①環境への負荷の少ない循環を基本とした経済社会システムの実現	
②人間と多様な自然・生物との共生	
③人々の環境保全行動への参加	
④交際的な取り組みの実行	

<sup>4</sup> 磯部智彦, 松山明, 服部敦, 岡本肇(2014)「都市計画総論」, 鹿島出版会

<sup>5</sup> 加藤晃, 竹内伝史(2006)「新・都市計画概論 改訂2版」, 共立出版株式会社,



## 2.2 地球温暖化とその対応

地球温暖化問題については、1988年に「気候変動に関する政府間パネル」が設立され、1992年に気候変動枠組み条約が採択された。この条約では、地球温暖化を防止するため、「気候系に対して危険な人為的干渉を及ぼさない水準において、大気中の温室効果ガス濃度を安定化させる」ことを目標とし、先進国は温室効果ガスの人為的排出を1990年代の終わりまでに1990年の水準に戻すことを目指すとされた。

1997年には、京都において気候変動枠組条約第3回締約国会議が開かれ、京都議定書が採択された。そこでは先進国ごとに温室効果ガスの人為的な排出量の削減目標が定められており、日本では2008年から2012年の排出量の平均水準を1990年の水準より6%削減することが決定された。

このような流れを受け、都市計画の分野では、低炭素化に向けて高い目標にチャレンジする都市を国が「環境モデル都市」として認定している。

2008年度に13か所、2012年度に7か所、2014年度に3か所がそれぞれ選定された。選定された都市の取り組みをみると、コンパクトシティ・スマートシティといったハード面のものだけでなく、森林の保全や活用・環境教育などソフト面のものもある。

表 2.2 環境モデル都市

都市の規模	選定都市
大都市	北九州市、京都市、堺市、横浜市、新潟市、神戸市
地方中小都市	飯田市、帯広市、富山市、豊田市、つくば市、尼崎市、松山市、生駒市
小規模都市	下川町、水俣市、宮古島市、梶原町、御嵩町、西栗倉村、小国町、ニセコ町
特別区	千代田区

また、2010年からは、低炭素社会の構築に加え「環境・超高齢化社会対応等に向けた人間中心の新たな価値を創造する都市」の実現を目指し、「環境」「経済」「社会」の3つの取り組みを推進する都市を「環境未来都市」に認定している。

経済産業省では、スマートグリッドやスマートシティの構築のための技術実証として、全国4地域（横浜市、けいはんな、豊田市、北九州市）を認定し、2010年度から5年間、技術開発を支援した。

2012年	都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）
目的：都市構造の集約化（いわゆるコンパクトシティ）の推進をめざした低炭素街づくり計画を定める。 <sup>6</sup>	
内容：次の2つの仕組みを定める。	
①民間の低炭素建築物の認定制度	
②市町村による低炭素まちづくり計画の策定	

2012年には都市の低炭素化の促進に関する法律、通称「エコまち法」が定められ、2つの仕組みが定められている。1つ目は「民間の低炭素建築物の認定制度」である。これは断熱構造や低炭素設備の導入などをおこなう民間建築物に対して、所得税と容積率の特例によって支援するものである。2つ目は、「市町村による低炭素街づくり計画の策定」である。市町村は、市街化区域または用途地域が定められた区域において、低炭素まちづくり計画を定めることができる。計画を定めることにより、財政上の支援措置や法律上の特例措置を受けることができるようになる。たとえば、都市構造の集約化にかかわる事業をおこなう民間事業者は、「集約都市開発事業計画」を定めて市町村の認定を受けると、共同住宅・病院・福祉施設等を一体的に整備する再開発事業に対する助成を受けることができる。

このようにして建築物に対する制度が作られたことで、都市における低炭素化が一層進むようになるといえる。

### 2.3 エネルギー関連の技術と法制度

#### ●地域冷暖房

日本における最初の地域冷暖房の導入は、1970年の千里ニュータウンであった。<sup>7</sup> 大気汚染の深刻化に伴い注目を浴び、面的なエネルギー利用による効率化を図った。

#### ●エネルギー基本計画

東日本大震災を受けて、日本のエネルギー政策は大きな見直しを迫られた。2014年4月に閣議決定された「エネルギー基本計画」では、安定供給(Energy security)、効率性の向上による低コストでのエネルギー供給(Economy)、環境への適合(Environmental Conservation)及び安全性(Safety)の「3E+S」を基本とし、「国際的な競争や協調」と「経済成長」の視点を加えた計画になっている。加えて、危機時の安定供給を確保できるレジリエンスの実現、電力・ガスシステム革命などを経て、さまざまなエネルギー源を持つ多様な主体がエネルギー事業に参加できるようになり、需要家が多様な選択肢から自由に選ぶことができるようにすることを基本方針としている。<sup>8</sup>

●スマートシティ関連の技術

ここでは、スマートシティを構成する上で重要なエネルギー管理システム (EMS) の技術について、参考文献<sup>9,10</sup>に基づき整理する。

下田は、エネルギー管理の定義を「対象とする領域（機器、住宅・建物、街区、都市など）におけるエネルギー消費と、産み出されたサービスの状態を把握し、エネルギー消費とサービスの関係を評価して、より合理的効率的な方向へ改善していくこと」としている。この定義に基づき、情報システムとしての「エネルギー管理システム」を「上記で定義したエネルギー管理をおこなう目的で、対象とする建物・住宅等におけるエネルギー消費とサービスを計測・表示・記録し、エネルギー消費と産み出されるサービスの関係を監視し、非効率な部分を発見して直接制御するか、あるいは情報提供を通じた居住者の行動の変容・機器更新への誘導をおこない、エネルギー利用の効率化・合理化を図るシステム」と定義している。中でも住宅を対象とするものを HEMS (Home Energy Management System)、住宅以外の業務建築を対象としたものを BEMS (Building Energy Management System) と呼ぶ。ほかに、工場などを対象とした FEMS (Factory Energy Management System) やマンションを対象とした MEMS<sup>11</sup> などがある。

---

<sup>6</sup> 磯部友彦, 松山明, 服部敦, 岡本肇(2014)「都市計画総論」, 鹿島出版会, p.146

<sup>7</sup> 東京ガスエンジニアリングソリューションズ [http://www.tokyogas-es.co.jp/business/energy/smartenergy/about\\_history/](http://www.tokyogas-es.co.jp/business/energy/smartenergy/about_history/) (2018.1.20 閲覧)

<sup>8</sup> エネルギー基本計画 [http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/pdf/140411.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf) (2018.1.20 閲覧)

<sup>9</sup> 横山明彦(2015)「新 スマートグリッド」, 日本電気協会新聞部

<sup>10</sup> 下田吉之(2014)「都市エネルギー入門」, 学芸出版社

<sup>11</sup> HITACHI

[http://www.hitachi.co.jp/products/infrastructure/product\\_site/energy\\_consumers/products/mems/index.html](http://www.hitachi.co.jp/products/infrastructure/product_site/energy_consumers/products/mems/index.html) (2018.1.20 閲覧)

#### 2.4 日本におけるスマートシティの今日的役割

以上のことから、日本のスマートシティの今日的役割を整理する。

日本においては、公害問題を受けてエネルギーの面的な利用が注目されはじめ、その後、地球温暖化問題に対処するための低炭素都市づくりが進められる最中に東日本大震災が発生し、安全で安定したエネルギーの確保が求められるようになった。したがって、スマートシティにおいては、環境にやさしい再生可能エネルギーを安定的に導入するとともに、エリア内の複数の建物のエネルギーを一体的に管理することで、効率的なエネルギー利用を実現する役割が期待されているといえる。

#### 2.5 小結

本章では、環境問題をと都市の変遷を整理し、スマートシティの今日的役割を把握した。都市は時代ごとの社会の課題を解決する機能が求められ、社会の要請を受けて人々が「ビジョン」を掲げ、その実現を手助けする「技術」との両輪によって発展を遂げてきたといえる。

近年は ICT 技術デマンドサイドのマネジメントが、可能性をもっており、需要者の省エネ行動を喚起できる効果的なメニューの開発が求められているといえる。今後、AI の技術が発展することで、より省エネ効果の高いスマートシティが構築されることが期待できるが、一方でそれらの技術によって高い成果を得る為には、制度づくりや知識の普及も同時に進めていかなければならないと考える。

第2章 参考文献

- (1) 磯部智彦,松山明,服部敦,岡本肇(2014)「都市計画総論」,鹿島出版会
- (2) 加藤晃,竹内伝史(2006)「新・都市計画概論 改訂2版」,共立出版株式会社,
- (3) 東京ガスエンジニアリングソリューションズ  
[http://www.tokyogas-es.co.jp/business/energy/smartenergy/about\\_history/](http://www.tokyogas-es.co.jp/business/energy/smartenergy/about_history/) (2018.1.20 閲覧)
- (4) エネルギー基本計画  
[http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/pdf/140411.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf) (2018.1.20 閲覧)
- (5) 福地学(2011)「国内外におけるスマートシティの動向」,知の資産創造 5月号 pp.6-19
- (6) 藤井亨,崎本武志(2015)「わが国のスマートシティ形成プロセスと今後の課題」,開発工学, Vol.35 No.2 pp.183-192
- (7) 下田吉之(2014)「都市エネルギー入門」,学芸出版社
- (8) 関家隆博(2012)「コンパクトシティに学ぶ日本の都市政策の現状と展望」,香川大学経済政策研究 2012 No.8 pp.181-206
- (9) 横山明彦(2015)「新 スマートグリッド」,日本電気協会新聞部
- (10) 佐藤浩介(2013)「スマートシティ実現に向けた取り組みと今後の課題」,日本総研
- (11) 都市環境学教材編集委員会(2017)「都市環境から考えるこれからのまちづくり」,森北出版株式会社
- (12) 大西隆,小林光(2010)「低炭素都市 これからのまちづくり」,学芸出版社
- (13) 石井一郎,湯沢昭(2005)「環境計画総論」,鹿島出版会



## 第3章 EMS を導入したスマートシティの類型

- 3.1 分析対象の設定
- 3.2 分析方法の構築
- 3.3 エネルギーマネジメントの特徴による類型
- 3.4 小結

本章では、スマートシティの中でもエネルギー管理システム (EMS) に注目し、文献調査をとおして日本における主要なスマートシティプロジェクトの分析をおこない、その実態を把握する。まず 3.1 で分析の対象を設定する。ここでは参考文献から EMS を導入している事例を抽出し、プロフィールを作成した。次に 3.2 で分析方法を構築する。エネルギー管理の特徴から分析を行い、分析によって得られた類型とその特徴について検討する。

### 3.1 分析対象の設定

本節では、分析対象事例を抽出するために以下の資料を用いた。

- ①スマートコミュニティの取り組みに関する実態調査について(2014 年)
- ②次世代エネルギー・社会システム実証事業(2016 年)
- ③スマートコミュニティ事例集 (2017 年)

いずれも経済産業省が発行したもので、近年の日本における代表的なスマートシティプロジェクトを取り上げている。本研究では、実際に実行されているプロジェクトについて評価したいので、ここでは、上記の事例の中から明らかに構想段階にとどまっているものを除き、「EMS を導入しているもの」と「実証または実装段階にあるもの」という条件に当てはまる事例を抽出する。その結果、計 20 の事例が抽出できた。各事例について、参考文献をもとに概要を次ページ以降に示す。

なお、各事例の地図は、国土地理院基盤地図と Google Map をもとに筆者が作成した。



事例1



名称	芝浦二丁目スマートコミュニティ計画					
場所	東京都港区芝浦2丁目					
面積	0.2ha					
経緯	2007年：事業計画 2012年：設計 2013年：施工 2014年：運営					
主体	丸仁ホールディングス					
制度等	—					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
				●	●	

芝浦二丁目スマートコミュニティ計画では、省エネや自然利用を行う環境配慮型ビル3棟による面的なエネルギー利用を行っている。電力を3棟間で融通することでピークカットを行う。MJビルの受電電力と発電電力をネクサスとレジデンスに配電し、事務所（昼ピーク）と住宅（夜ピーク）で平準化、加えてコジェネ発電により受電電力を低減させている。

事例2



名称	エコライフスクエア三島きよずみ					
場所	静岡県三島市清住町					
面積	0.6ha					
経緯	2010年8月：造成工事完了 2011年3月：完成					
主体	静岡ガス株式会社、株式会社シード、市町村、大学、エネルギー供給会社、デベロッパー、ハウスメーカー、家電メーカー、その他					
制度等	—					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●					●

エコライフスクエア三島きよずみは、静岡ガスの旧三島支店跡地に22戸造成された戸建住宅地である。特徴として各戸に家庭用燃料電池「エネファーム」と太陽電池を設置し、一部の住宅に蓄電池を導入している。3つの電池が同時に設置される住宅の販売としては国内初の事例である。

事例3



名称	三鷹市大沢三丁目計画					
場所	東京都三鷹市大沢3丁目					
面積	0.6ha					
経緯	2013年4月：エコタウン開発推奨制度開始（三鷹市） 2013年5月：上記推奨制度に認定					
主体	近鉄不動産、株式会社大京					
制度等	エコタウン開発推奨制度（三鷹市）					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●					

三鷹市大沢三丁目計画は、三鷹市のエコタウン開発推奨制度の第1号認定（シルバー認定）を受けた戸建住宅地型スマートシティである。近鉄不動産と大京グループが開発を行い、太陽熱を利用した貯湯ユニットと電気自動車用充電設備を41戸すべてに設置していることが特徴である。

事例4



名称	三鷹市中原1丁目プロジェクト					
場所	東京都三鷹市中原1丁目756-21					
面積	0.6ha					
経緯	2014年3月：エコタウン開発推奨制度（三鷹市）に認定					
主体	野村不動産					
制度等	エコタウン開発推奨制度（三鷹市）					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●					

三鷹市中原1丁目プロジェクトは、三島市のエコタウン開発推奨制度を利用し野村不動産が主体となって開発を行った。全45戸からなる。太陽光発電、蓄電池、電気自動車用充電設備を導入し、エコタウン開発推奨制度で初の「ゴールド認定」を受けた。

事例5



名称	相模原 光が丘エコタウン					
場所	神奈川県相模原市中央区光が丘2丁目18					
規模	3.5ha					
経緯	2012 神奈川県と基本協定締結 2013年2月 造成工事着手 2013年8月 戸建住宅着工 2014年5月 商業施設オープン					
主体	神奈川県、大和ハウス工業					
制度等	—					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●					

相模原 光が丘エコタウンは、神奈川県の掲げる「かながわスマートエネルギー構想」を推進の為の事業として3つのコンセプト（①スマート・エコモデルの実現、②地域環境周辺コミュニティとの融合、③エコ・スタイルの啓蒙と県内技術の活用）を掲げる。戸建住宅127棟全てに太陽光発電装置、蓄電池、HEMS、電気自動車充電用コンセントを設置している。

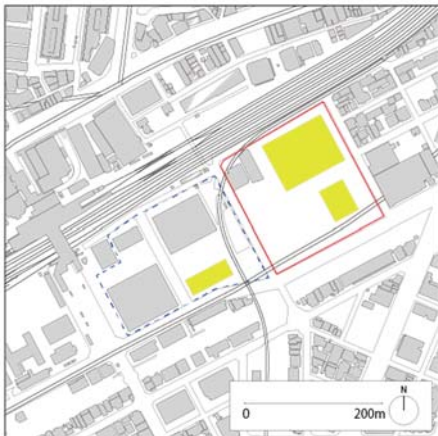
事例6



名称	つくば環境スタイル“SMILe”コミュニティ型低炭素モデル街区プロジェクト					
場所	茨城県つくば市研究学園4丁目					
面積	5.1ha					
経緯	2013年夏販売開始					
主体	つくば市、NTT都市開発、大和ハウス工業					
制度等	平成24年度まち・すまい・交通の創蓄省エネルギー化モデル構築事業（国交省）					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●				●	

つくば環境スタイル“SMILe”コミュニティ型低炭素モデル街区プロジェクトは、つくば市の「実験低炭素タウン構想」における先導的モデル街区として整備がすすめられている葛城地区において実施された。

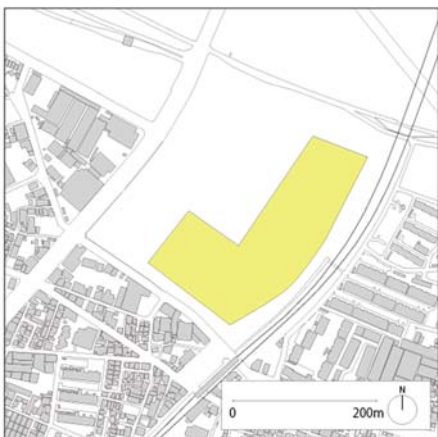
事例7



名称	田町スマエネパーク					
場所	東京都港区芝浦3丁目					
面積	9.6ha (I街区: 6.8ha、II街区: 2.8ha)					
経緯	2007年: 事業計画 2012年: 設計 2013年: 施工 2014年: 運営					
主体	港区、東京ガス、社会福祉法人恩賜財団母子愛育会					
制度等	土地区画整理事業					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
		●				SENEMS

田町スマエネパークは、事務所・集会場の入る「みなとパーク芝浦」、医療機関「愛育病院」、区立の保育園「しばうら保育園」が需要側となり、スマートエネルギーセンターを中心に熱・電気・情報のネットワークを構築している。コンセプトは「環境と共生した複合市街地の形成」と「エネルギー自立による持続可能な地域の形成」とし、「港区が策定した「田町駅東口北地区街づくりビジョン」に基づき、需要側と供給側、官民が連携して「スマートエネルギー部会」を設立し低炭素で災害に強いまちづくりをおこなっている。

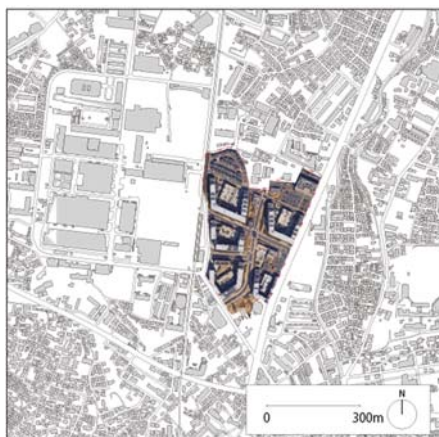
事例8



名称	堺鉄砲町地区スマートコミュニティ					
場所	大阪府堺市堺区鉄砲町					
面積	10.2ha					
経緯	2011年: 環境省 サステイナブル都市再開発促進モデル事業採択 (未利用エネルギー調査) 2013年: 堺市 鉄砲町地区都市計画決定 2016年: イオンモール堺鉄砲町オープン、下水再生水高度複合利用運用開始					
主体	堺市、イオンモール、関電エネルギーソリューション、関西電力					
制度等						
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
		●				

堺鉄砲町地区スマートコミュニティでは、既存ストックである下水再生水の利用の他、イオンモール内において BEMS により照明・空調節電制御や熱源システムの負荷バランス制御、従業員の携帯端末へ情報配信することによるデマンドレスポンスにより電力削減をおこなっている。

事例9



名称	ふなばし森のシティ					
場所	千葉県船橋市					
面積	17.6ha					
経緯	2001年：船橋市が「都市計画マスタープラン」公表 2011年：事業者 用地取得 2012年：クラウド船橋一街区・二街区建設工事着工					
主体	三井商事、野村不動産					
制度等						
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●				●	

ふなばし森のシティは、約17haの工場跡地再開発計画であり、約1500戸のマンションタイプの住戸が整備されている。電力をマンションでまとめて購入（一括受電）し、太陽光発電とICT技術を組み合わせて、マンション全体のエネルギーマネジメントをおこなっている。また、30分単位の使用量に応じて料金単価が変動する料金体系を採用している。

事例10<sup>12</sup>

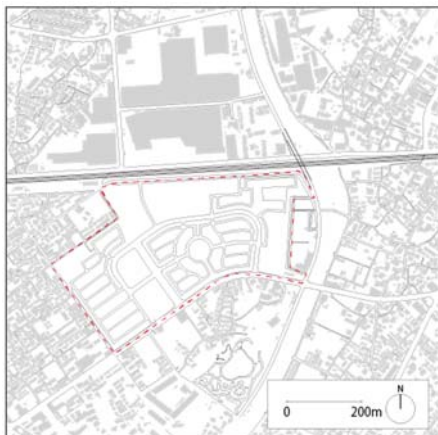


名称	中部大学スマートエコキャンパス					
場所	愛知県春日井市松本町1200					
面積	18.7ha					
経緯	2011年：全学でエネルギーのスマート利用を検討 2012年：学部スマートグリッドの実証 2014年：キャンパスグリッドの構築開始					
主体	中部大学					
制度等						
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
		●				

中部大学スマートエコキャンパスは、キャンパスの拡大と実験研究機器増設による電力ピークの上昇を受け、平準化の必要性に迫られ、取り組みがはじめられた。太陽光発電やコージェネレーション装置を導入したほか、学部の複数棟にBEMSを導入し、節電ナビゲーションシステムにより省エネルギーを推進。電力ピーク予測によって節電が必要な時はあらかじめ登録した実験機器を停止する実証も行われた。成果としてCO<sub>2</sub>排出量を30%低減させ、22%の電力ピークカットを達成した。

<sup>12</sup> 中部大学キャンパスマップ ([https://www3.chubu.ac.jp/attach/about/campus\\_map/flat.pdf#page=1](https://www3.chubu.ac.jp/attach/about/campus_map/flat.pdf#page=1)) を引用

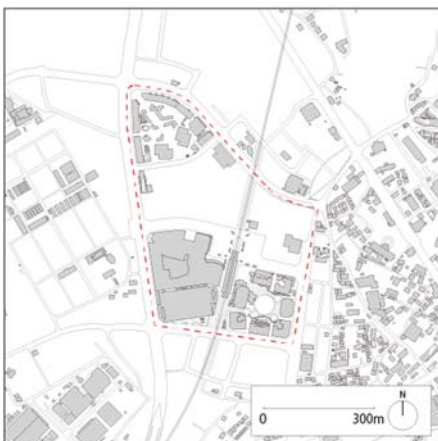
事例 11



名称	Fujisawa サステイナブル・スマートタウン					
場所	神奈川県藤沢市辻堂元町					
面積	19ha					
経緯	2010年11月：藤沢市と基本合意 2011年5月：Fujisawa サステイナブル・スマートタウン構想を発表、まちづくり方針を策定 2012年9月：土地区画性事業 2013年3月：FujisawaSST マネジメント株式会社設立 2014年4月：街びらき					
主体	Fujisawa SST 協議会（代表：パナソニック）					
制度等	土地区画整理事業					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●					

Fujisawa サステイナブル・スマートタウンは、工場跡地を再開発し、戸建住宅を中心とした複合型スマートタウンプロジェクトで、すべての戸建住宅に太陽光発電、リチウムイオン電池、エコキュートまたはエネファーム、高効率エアコン、LED照明、節水トイレ、節水シャワー、電気自動車用コンセント、タウンポータル用タブレットとスマートTVなどが標準装備されている。

事例 12



名称	柏の葉スマートシティ					
場所	千葉県柏市若柴					
面積	20ha（中心部）					
経緯	2000年：柏北部中央地区一体型特定土地区画整理事業の許可 2005年：つくばエクスプレス開通 2008年：柏の葉国際キャンパスタウン構想発表 2014年：柏の葉ゲートスクエア全体竣工					
主体	千葉県、柏市、三井不動産、東京大学、千葉大学、NPO、ハウスメーカー、その他					
制度等	土地区画整理事業					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●	●				AEMS

柏の葉スマートシティでは、街区間での電力融通により平常時におけるピークカットを実現している。また、災害時には、地域に分散設置した発電・蓄電設備の電力を「特定供給」として住民生活の維持に必要な施設・設備に供給し、街の防災力を高めている。

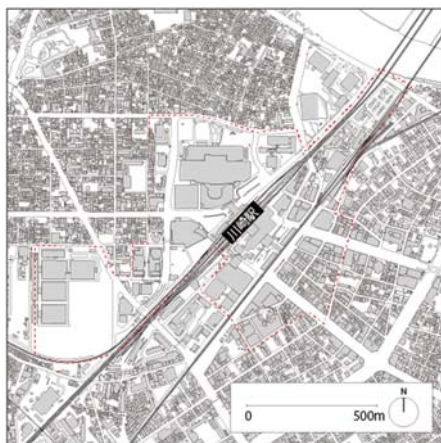
事例 13



名称	本庄スマートエネルギータウンプロジェクト					
場所	埼玉県本庄市					
面積	64.6ha					
経緯	2011年：コンセプト策定 2012年：実証実験					
主体	公益財団法人 本庄早稲田国際リサーチパーク、都県、市町村、大学、NPO、デベロッパー、ハウスメーカー、家電メーカー、その他					
制度等	土地区画整理事業					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●	●				

本庄スマートエネルギータウンプロジェクトは、バイオマス、地中熱、太陽光、太陽熱などの自然エネルギーを有効に活用し、地域のエネルギー・交通システム・市民のライフスタイルを統合的に組み合わせた地方版スマートシティのモデルをめざしており、住宅地域では太陽光パネル、地中熱利用ヒートポンプ、蓄電池、スマートメータを設置したスマートハウスを整備している。

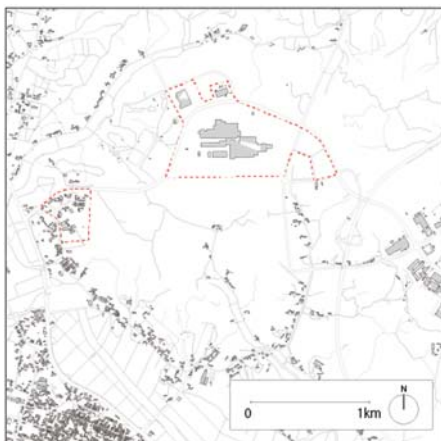
事例 14



名称	川崎駅周辺地区スマートコミュニティ事業					
場所	神奈川県川崎市					
面積	66ha					
経緯	2013年：地域EMS実証事業 2015年：スマートEVバスの導入					
主体	・NREG東芝不動産（株）（ラゾーナ川崎東芝ビル（スマートコミュニティセンター））・（株）東芝（ラゾーナ川崎東芝ビル（スマートコミュニティセンター））・鹿島建設（株）／川崎商工会議所（川崎フロンティアビル）・川崎アゼリア（株）・東京ガス（株）・川崎市（川崎市役所第3庁舎／川崎御幸ビル（（株）御幸ビルディング所有））					
制度等						
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
		●		●		

川崎駅周辺地区スマートコミュニティ事業は、川崎駅周辺の複数のビルをBEMSによって群管理することで、地域全体で消費されるエネルギーを「見える化」し、エネルギー利用の合理化を図る。また2015年にEVバスが導入され、利用者の属性把握や災害時に社内コンセントから給電が可能となっている。

事例 15



名称	第二仙台北部中核工業団地					
場所	宮城県黒川郡大衡村「第二仙台北部中核工業団地」内					
面積	113ha					
経緯	2013年：事業組合設立					
主体	F-グリッド宮城・大衡有限責任事業組合（代表：トヨタ自動車）					
制度等						
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
				●		

第二仙台北部中核工業団地では、ガスエンジンコージェネと太陽光発電を活用し、工業団地内企業へのエネルギーの供給と CEMS によるマネジメントをおこなう。非常時は発電した電力を東北電力が購入し、防災拠点となる大衡村役場等の周辺地域に電力を供給する。導入前と比べ、省エネ性能は 21% 向上、CO2 排出量は 27% 削減を達成した。

事例 16

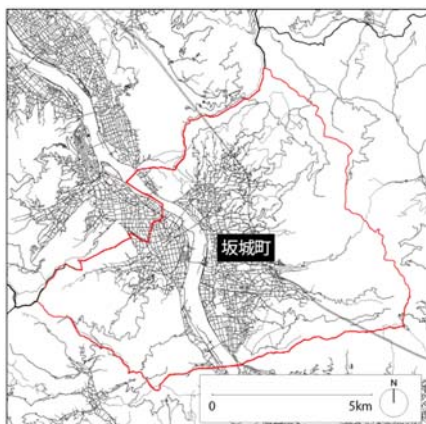


名称	北九州スマートコミュニティ					
場所	福岡県北九州市八幡東区東田					
面積	120ha					
経緯	2010年：事業概要説明 2011年：デマンドサイドマネジメント詳細協議・同意 2012年：ダイナミックプライシング実証開始					
主体	北九州市、新日鐵住金（株）、日本アイ・ビー・エム（株）、富士電機（株）、（株）安川電機、日鉄住金テックスエンジ（株）など					
制度等	経産省『次世代エネルギー・社会システム実証』					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●	●		●		

北九州スマートコミュニティは、約 120ha の工場跡地開発のエリアにおいて実施された経産省の認定事業のひとつである。特徴として、新日鐵住金のコージェネレーションで発電された電力を当該地域のベースロード電源として利用し、需給状況に応じて電気料金を変動させるダイナミックプライシング実証を実施したことが挙げられる。また、工場から発生する水素をエネルギーとして利用する実証も行われた。



事例 17



名称	坂城スマートタウン構想事業					
場所	長野県坂城町					
面積	5364ha（町内全域）					
経緯	2011年：グリーンイノベーション研究支援事業（信州大） 2012年：実証実験					
主体	坂城町、信州大学、さかき産学官連携研究会					
制度等						
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●	●				●

坂城スマートタウン構想事業は、信州大学がシステム開発とデータ分析、地元企業がスマートメータ開発をおこなう産官学連携の事業である。坂城町全体でエネルギーの効率的な利用を図り、町内4か所（南条小学校、村上小学校、南条保育園、食育・学校給食センター）に太陽光発電装置を設置しているほか、テクノ坂城工業団地をモデル地区とした実証実験が進められている。

事例 18



名称	横浜スマートシティプロジェクト					
場所	神奈川県横浜市					
面積	6000ha（みなとみらい21エリア、港北ニュータウンエリア、金沢区）					
経緯	2010年：機器の設計・開発 2012年：スマートメータ設置・実証					
主体	市町村、大学、エネルギー供給会社、デベロッパー、ハウスメーカー、家電メーカー、その他					
制度等	経産省『次世代エネルギー・社会システム実証』					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●	●	●	●	●	

横浜スマートシティプロジェクトは、経産省の認定事業の一つで、住宅約4000戸、大規模ビル約10棟を対象とした大規模な実証を行った。商業施設ではコージェネレーションや蓄電池の自動制御によるデマンドレスポンスを実施した。また、大型蓄電池等を統合的に管理することで、仮想的に大規模発電所と見立てる実証を実施した。

事例 19



名称	けいはんなエコシティ					
場所	京都府京田辺市、木津川市、精華町					
面積	15372ha (市内全域)					
経緯	2010年：EMSの概念設計 2011年：EMSの制作、インフラ整備 2014年：実証試験の評価					
主体	(財)関西文化学術研究都市推進機構、エネルギーの情報化ワーキング、同志社山手サステイナブルアーバンシティ協議会、京都府、京田辺市、木津川市、精華町、関西電力(株)、大阪ガス(株)、三菱電機(株)、三菱重工業(株) (推進企業) 三菱自動車工業(株)、オムロン(株)、富士電機システムズ(株)、エネゲート(株)、日本ユニシス(株)、(独)都市再生機構					
制度等	経産省『次世代エネルギー・社会システム実証』					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●	●		●		

けいはんなエコシティは、住宅約700戸を対象としたデマンドレスポンス実証を実施。電力会社による省エネコンサルタントを実施した。また、電気自動車の実証にも力を入れ、充電ネットワークを整備し、100台のEVの電池残量や走行データを収集し、最適な充電のタイミングを提案するシステムなどが設けられた。

事例 20



名称	家庭・コミュニティ型低炭素都市構築実証					
場所	愛知県豊田市					
面積	91800ha (市内全域)					
経緯	2010年：機器開発 2011年：実証用住宅分譲 2013年：本格実証					
主体	豊田市、エナリス、KDDI、サークルKサンクス、シャープ、デンソー、東芝、東邦ガス、トヨタ自動車、豊田自動織機、豊田すまいるライフ、豊田通商、トヨタホーム、ドリームインキュベータ、名古屋鉄道、富士通、三菱重工業、三菱商事、ローソン					
制度等	経産省『次世代エネルギー・社会システム実証』					
EMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	MEMS	その他
	●	●	●	●		

豊田市の家庭・コミュニティ型低炭素都市構築実証は、経産省の認定事業のひとつで、創エネ、蓄エネ機器を導入した67戸の新築住宅地を開発しHEMSにより家庭内の詳細なエネルギー消費のモニタリングが行われた。また、次世代自動車を含む次世代交通システムの実証が行われた。

以上20事例を一覧表にまとめた。

表3-1 EMSを導入したスマートシティの事例一覧

No.	名称	場所	規模(ha)	EMS						自営線
				MEMS	HEMS	BEMS	FEMS	CEMS	その他	
①	芝浦二丁目スマートコミュニティ計画	東京都港区芝浦2丁目	0.2	●				●		●
②	エコライフスクエア三島きよすみ	静岡県三島市清住町	0.6		●				●	
③	三鷹市大沢三丁目計画	東京都三鷹市大沢3丁目	0.6		●					
④	三鷹市中原1丁目プロジェクト	東京都三鷹市中原1丁目	0.6		●					
⑤	相模原光が丘	神奈川県相模原市中央区光が丘2丁目	3.5		●					
⑥	つくば低炭素モデル街区プロジェクト	茨城県つくば市研究学園4丁目	5.1	●	●					
⑦	田町スマエネパーク	東京都港区芝浦3丁目	6.9			●			●	
⑧	堺鉄砲町地区スマートコミュニティ	大阪府堺市堺区鉄砲町	10.2			●				
⑨	ふなばし森のシティ	千葉県船橋市	17.6	●	●					
⑩	中部大学スマートエコキャンパス	愛知県春日井市松本町1200	18.7			●				
⑪	Fujisawaサステイナブル・スマートタウン	神奈川県藤沢市辻堂元町	19		●	●				●
⑫	柏の葉スマートシティ	千葉県柏市若葉	20		●	●		●		●
⑬	本庄スマートエネルギータウンプロジェクト	埼玉県本庄市	64.6		●	●				
⑭	川崎駅周辺地区スマートコミュニティ事業	神奈川県川崎市	66			●		●		
⑮	第二仙台北部中核工業団地	宮城県黒川郡大衡村	113					●		●
⑯	北九州スマートコミュニティ	福岡県北九州市八幡東区東田	120		●	●		●		●
⑰	坂城スマートタウン構想事業	長野県坂城町	5364		●	●			●	
⑱	横浜スマートシティプロジェクト	神奈川県横浜市	6000	●	●	●	●	●		●
⑲	けいはんなエコシティ	京都府京田辺市、木津川市、精華町	15372		●	●		●		
⑳	家庭・コミュニティ型低炭素都市構築実証	愛知県豊田市	91800		●	●	●	●		

抽出した20事例の中で、HEMSを導入している事例は14と最も多く、次いでBEMSを導入した事例が12あり、この2つが主要なエネルギーマネジメントシステムといえる。また、HEMSが単独で導入されている事例には小規模の戸建住宅地が多く見られた。大規模な事例では、建物のエネルギーマネジメントだけでなく、電気自動車などの交通面での取り組みも盛り込まれている。一方で、ディベロッパーなどの民間企業の参入の割合によってプロジェクトの推進力に大きな違いがみられることから、スマートシティプロジェクトの推進には、具体的な計画とその事業性、推進する民間企業の存在が重要であると考えられる。

### 3.2 分析方法の構築

次に分析方法を構築する。ここでは、エネルギー管理の特徴に着目して分類を行う。具体的には、エネルギーの需要と供給に着目する。需要については、住居系建物と業務系建物ではエネルギー消費の形態がことなることから、その混合度によって分類する。供給については、系統電力からの独立度の観点から自営線の状態によって分類する。

ここでは、エネルギー管理における「需要側」と「供給側」の2つの視点に着目して指標を構築する。

まず「需要側」については、建物の用途が住居系か業務系によってエネルギー消費の形態が異なることを考慮し、異なる用途の建物を混在させてエネルギー管理システムを構成しているものを「電力需要側の用途の混合度が高い事例」と判定する。反対に、住居系のみや、業務系のみを対象にエネルギー管理システムを構成しているものは「電力需要側の用途の混合度が低い事例」と判定する。また、その中間に位置する事例については、中程度とみなす。具体的には判定をするため、対象となる20事例を、次の表のように分類した。

表-3.2.1 EMSのパターン

EMSの種類	a	b	c	d	e	f	g
HEMSまたはMEMS	●	●		●		●	
BEMSまたはFEMS	●		●	●			●
CEMSに準じるもの	●	●	●		●		
該当する事例	⑫,⑯, ⑰,⑱, ⑲,⑳	①,②	⑦,⑭	⑪,⑬	⑮	③,④, ⑤,⑥, ⑨	⑧,⑩

以上7つのパターンに分けることができた。これらを集計し、「電力需要側の用途の混合度」について、aを「高」、b,c,d,eを「中」、f,gを「低」とした。

次に「供給面」については、自営線の状況から、3つの「電力供給のタイプ」に分けた。タイプⅠは、自営線が敷設されていない事例、タイプⅡは、自営線が敷設されているが、メインの供給源を系統電力としている事例、タイプⅢは、自営線が敷設されており、メインの供給源を独自に確保している事例、とした。

このように、エネルギーマネジメントシステムの「需要面」と「供給面」に着目して2つの分類の軸を設定した。(表-3.3.2)

表-3.2.2 分類軸（需要-供給）

軸	説明
電力需要側の用途の混合度	<p>「高」、「中」、「低」の3つに分ける。</p> <p>導入されているEMSの種類に着目する。HEMSとMEMSは住居系の建物に導入され、BEMSやFEMSは業務系の建物に導入されている。また、CEMSは複数の建物のEMSを統括的にコントロールする役割を果たす。</p>
電力供給のタイプ	<p>「タイプⅠ」「タイプⅡ」「タイプⅢ」の3つに分ける。</p> <p>タイプⅠは、自営線が敷設されていない事例、</p> <p>タイプⅡは、自営線が敷設されているが、メインの供給源を系統電力としている事例、</p> <p>タイプⅢは、自営線が敷設されており、メインの供給源を独自に確保している事例、</p> <p>とした。</p>

分類に際しては、横軸に「電力需要側の用途の混合度」、縦軸に「電力供給のタイプ」を設定した。

3.3 エネルギーマネジメントの特徴による類型

需要面と供給面からみたエネルギーマネジメントによる分類の結果を下に示す。

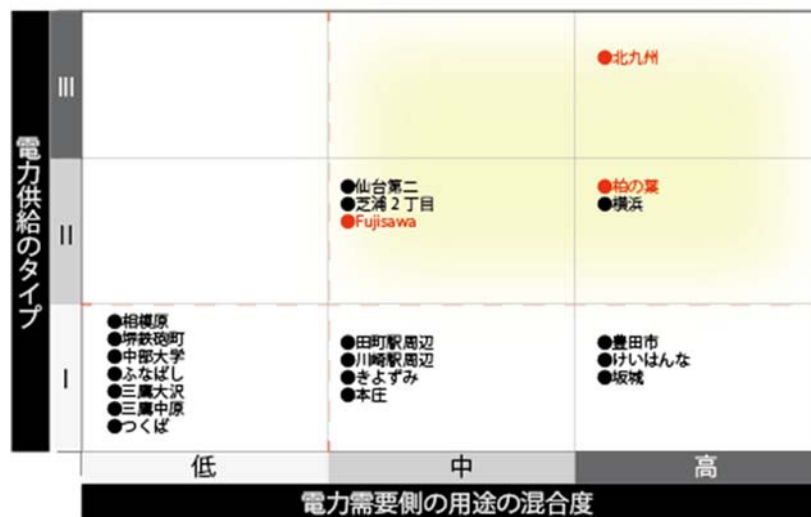


図 3.3-需要面と供給面からみたエネルギーマネジメントによる類型

まず、電力需要側の用途の混合度が「低」の事例は「相模原」や「三鷹大沢」などの戸建住宅地が多くみられた。電力需要側の用途の混合度が「中」の事例では、駅周辺の複数棟の建物連携や、住宅地と商業施設が一体整備された事例が挙げられた。電力需要側の用途の混合度が「高」の事例では、大規模開発の事例や市内広範囲での総合的な取り組みの事例が挙げられた。

ここで、高いレベルのエネルギーマネジメントシステムを構築している類型が3つ示された。まず、電力需要側の用途の混合度が「高」で電力供給のタイプが「III」に属する事例は「北九州」だけであった。次に、電力供給のタイプが「II」となる事例が2つの類型に分けられることが示された。

### 3.4 小結

本章では、日本における EMS を導入した主なスマートシティプロジェクト 20 事例を対象に、それぞれの特徴を整理したうえで、エネルギーマネジメントシステムの観点から分析を行った。まず、エネルギーの需要面に着目し、各事例で導入されている EMS を整理した。

規模に関しては、最も小さい事例が「芝浦二丁目スマートシティ計画」の 0.2ha で、最も大きいものが愛知県豊田市全域を対象とした 91800ha であり、多様な規模のものが見受けられた。傾向として規模が大きいものほど関わる主体が多いが、内包するひとつひとつの計画の具体性が、事業を推進する上で重要であるといえる。

エネルギーマネジメントシステムに関しては、住居系の建物に用いられる HEMS と MEMS、事業系の建物に用いられる BEMS・FEMS、複数の建物の電力を統括的に管理する CEMS の導入状況から、建物用途の混合度を評価した。また、電力の供給面にも着目し、自営線の敷設状況と主な電力供給源から、電力供給の自立度について 3 つのタイプに分類した。その結果、エネルギーの需要面と供給面の両方において、高いレベルのマネジメントシステムを構築している 3 つの類型を抽出した。

本章の結果を踏まえ、続く第 4 章では、エネルギーマネジメントの各類型から特徴的な 3 つの事例を取り上げ、ケーススタディをおこなっていく。

第3章 参考文献

- (1) 横山明彦(2015)「新スマートグリッド 電力自由化時代のネットワークビジョン」,日本電気協会新聞部
- (2) 日本建築学会(2014)「スマートシティ時代のサステイナブル都市・建築デザイン」,彰国社
- (3) 経済産業省「関東経済産業局管内のスマートコミュニティの事例一覧」  
[http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/smacom/jirei\\_ichiran.html](http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/smacom/jirei_ichiran.html), 2018年1月2日最終閲覧
- (4) 経済産業省(2017)「スマートコミュニティ事例集」  
<http://www.meti.go.jp/press/2017/06/20170623002/20170623002.html>
- (5) 富士通株式会社(2015)「スマートシティの取り組み」  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000377859.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000377859.pdf)
- (6) 資源エネルギー庁, 総務省(2014)「スマートコミュニティ構築に向けた取組」  
<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/juyoukadai/energy/4kai/siryos3-3.pdf>
- (7) 野村不動産(2014)プレスリリース  
<https://www.nomura-re-hd.co.jp/cfiles/news/n2014101700869.pdf>
- (8) 大和ハウス工業(2013)ニュースレター  
<http://www.daiwahouse.co.jp/release/20130415114506.html>
- (9) 野村不動産,「FUNABASHI MORINO CITY PROJECT」  
[https://www.proud-web.jp/will/machi/funabashi/themes/pdf/pjpdf\\_about\\_all\\_jp.pdf](https://www.proud-web.jp/will/machi/funabashi/themes/pdf/pjpdf_about_all_jp.pdf)



## 第4章 ケーススタディ

- 4.1 対象都市の概要
- 4.2 柏の葉スマートシティ
- 4.3 Fujisawa サステイナブル・スマートタウン
- 4.4 北九州スマートコミュニティ
- 4.5 小結

第3章では、日本におけるスマートシティの事例を類型化し、その結果、高度なエネルギーマネジメントシステムを構築している3つの類型を抽出した。

本章では、その3つの類型から、特徴的な取り組みを行っている事例として千葉県柏市の「柏の葉スマートシティ」、神奈川県藤沢市の「Fujisawa サステイナブル・スマートタウン」、福岡県北九州市の「北九州スマートコミュニティ」の3事例について、文献調査、現地調査および関係者へのヒアリング調査をおこない、スマートシティ開発のプロセスを把握するとともに、エネルギーマネジメントとコミュニティ形成の成果と課題を明らかにする。

まず4.1で柏市・藤沢市・北九州市の概要を把握したうえで、4.2、4.3、4.4では3つの事例についてケーススタディをおこない、4.5で総括する。

#### 4.1 対象都市の概要

表 4.1 3都市の概要

都市	面積	人口
柏市	114.74 km <sup>2</sup>	421,600 人
藤沢市	69.57 km <sup>2</sup>	429,249 人
北九州市	486.8 km <sup>2</sup>	949,911 人

柏市は、千葉県の北西部に位置し、近年人口は増加傾向にあり内閣府の社会還元加速プロジェクト「情報通信技術を用いた安全で効率的な道路交通システムの実現」のタスクフォースでは、2009年6月12日、ITSを活用した環境にやさしい交通社会の実現に取り組んでいる都市として「ITS 実証実験モデル都市」にも認定され、情報通信技術の都市インフラへの活用を力を入れている。<sup>13</sup> 藤沢市は、神奈川県中央南部に位置し、近年人口は増加傾向にある。「藤沢市エネルギーの地産地消推進計画」が策定され、太陽光発電システムや燃料電池の導入に向けて取り組みを行っている。<sup>14</sup> 北九州市は、福岡県の北部に位置し、近年人口は減少傾向にある。高度経済成長期には日本の産業をけん引し、その後公害問題を克服したことで、環境先進都市を目指した取り組みを行っている。環境モデル都市と環境未来都市にも選定されている。

<sup>13</sup> ITSを活用した環境未来都市づくり柏 ITS スマートシティの挑戦

(<http://www.hido.or.jp/itsapq/jsp/auth/trab/no100/tokusyuu13-24.pdf>)

<sup>14</sup> 藤沢市エネルギーの地産地消推進計画 (<https://www.city.fujisawa.kanagawa.jp/kankyous/keikaku/documents/chisanchisho-keikaku00-hyoshi.pdf>)

## 4.2 柏の葉スマートシティ

まず、参考文献<sup>15</sup>を基に、柏の葉スマートシティの概要を整理する。

柏の葉スマートシティは、千葉県柏市の北西部に位置し、柏の葉キャンパス駅を中心に、総開発面積約 273ha、計画人口約 26000 人の土地区画整理事業として開発が進められている。開発主体である三井不動産は、柏の葉スマートシティの役割を「さまざまな社会的課題に対して街づくりを通じて解決策を示すとともに、同じような課題を抱える日本国内あるいは世界各都市に向けて解決モデルを示すこと」としている。そして街づくりのコンセプトとして、地球にやさしい「環境共生」、健やかで安心して暮らせる「健康長寿」、新しい活力となる成長分野を育む「新産業創造」の3つを掲げている。

表 4.2.1 概要

所在地	千葉県柏市若柴
面積	約 20ha (中心部)
計画人口	約 26000 人 (274ha 全域において)

本稿で扱う「中心部 (約 20ha)」とは、下図で赤く塗られた範囲を指す。

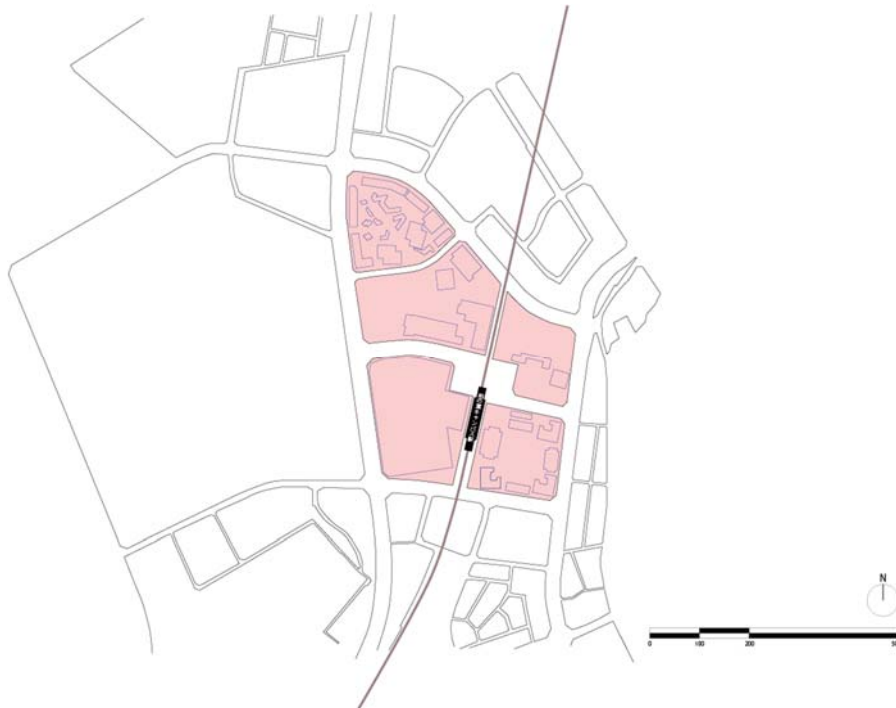


図 4.2.1 柏の葉スマートシティ中心部

<sup>15</sup> 佐野豊ら、「柏の葉スマートシティ エリアエネルギー管理システム (柏の葉 AEMS) の運用状況と実績」, 建築設備士, 2016, 5

## 4.2.1 開発のプロセス

柏の葉エリアの開発は、2000年に鉄道一体型の土地区画整理事業が開始されことに始まる。2005年8月につくばエクスプレスが開通し、翌年にはアーバンデザインセンター柏の葉が設立され、また、ららぽーとが開業した。2008年には、UDCKが柏市、三井不動産、東京大学とともにまちづくりのビジョンとして「柏の葉国際キャンパスタウン構想」を作成し、次世代まちづくりにむけた取り組みを進めている。2009年にパークシティ柏の葉キャンパス1番街が全体竣工し、2014年には、駅前複合施設であるゲートスクエアが完成した。

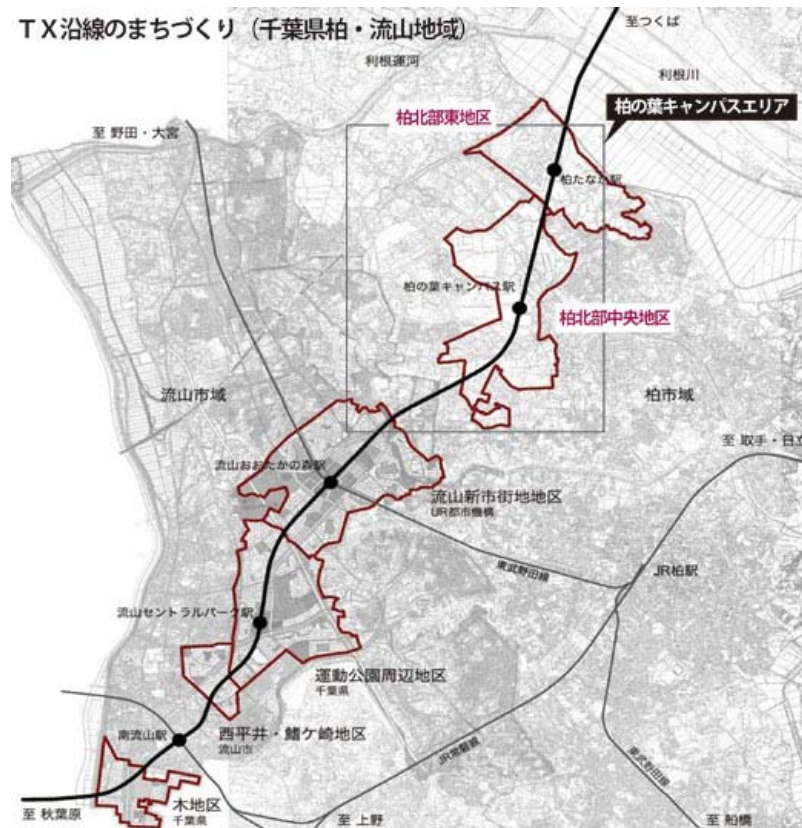


図 4.2.2 TX 沿線のまちづくり<sup>16</sup>

<sup>16</sup> つくばエクスプレス沿線のまちづくり ( <http://www.udck.jp/town/000313.html> ) より引用

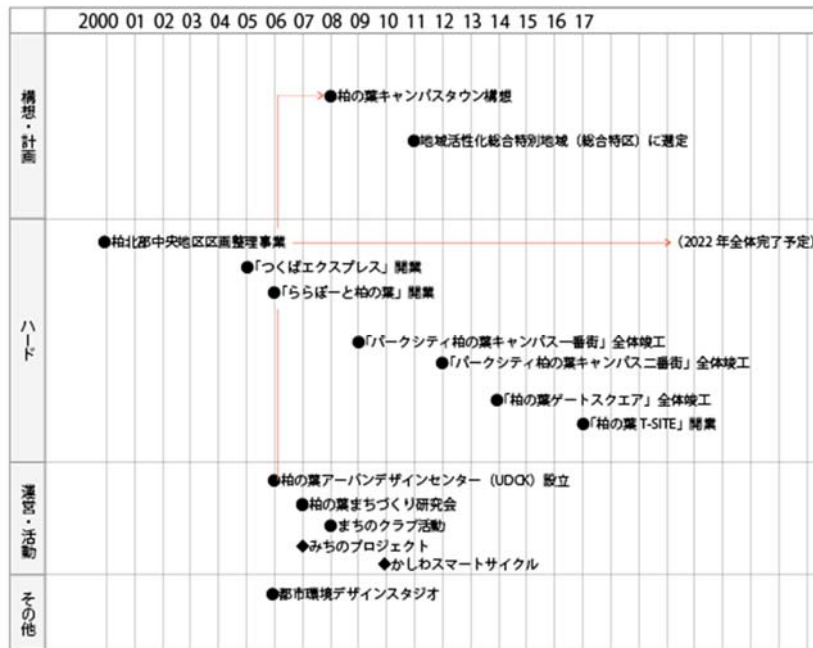


図 4.2.3 開発年表

4.2.2 エネルギーマネジメント

ここでは、柏の葉スマートシティにおけるエネルギーマネジメントの仕組みと成果について、参考文献<sup>17</sup>をもとに整理する。

柏の葉スマートシティでは、下図に示すような「エリアエネルギーマネジメントシステム (AEMS)」が構築されている。



図 4.2.4 柏の葉 AEMS<sup>18</sup>

柏の葉 AEMS は、「ゲートスクエア」のスマートセンターに導入されており、周辺4街区のエネルギーの一元管理を行っている。ここでは、実際に柏の葉スマートシティで行われたエネルギーマネジメントの取り組みとして、以下の3つを取り上げる。

<sup>17</sup> 佐野豊,西野栄一,栄千治,田丸康貴,「柏の葉スマートシティ エリアエネルギー管理システム (柏の葉 AEMS) の運用状況と実績」,建築整備士,2016.5

<sup>18</sup> HITACHI ([http://social-innovation.hitachi.jp/case\\_studies/smartcity\\_kashiwanoha/index.html](http://social-innovation.hitachi.jp/case_studies/smartcity_kashiwanoha/index.html)) より引用

1つ目は街区間の電力融通である。柏の葉スマートシティでは、ゲートスクエアにリチウムイオン蓄電池、ららぽーとにNAS蓄電池がそれぞれ設置されている。ゲートスクエアはオフィスを中心とした複合用途建物のため、平日の昼間に電力ピークが発生する。一方、ららぽーとは商業施設であるため、休日昼間に電力ピークが発生する。そこで、それぞれの電力ピーク時に、施設に設置した蓄電池から太陽光発電で蓄えた電力を双方向に融通することで、エリア全体でのピークカットを実現するシステムを構築した。

2015年夏季（8月1日～8月20日のうち13日間）に運用がなされた。

2つ目は省エネナビゲーションである。これは、柏の葉 AEMS によりゲートスクエアのオフィステナントや賃貸住宅のエネルギーデータを分析し、個々のライフスタイルに適した省エネアドバイスをタブレット端末に発信することで、省エネ行動を促す取り組みである。2015年に行われた実証の概要を示す。

表 4.2.2 省エネナビゲーション実証の概要

対象期間	2015年1月26日～2月8日
対象用途	商業テナント、オフィステナント、賃貸住宅入居者、ホテル運営者、ホール&カンファレンス運営者

3つ目はデマンドレスポンスである。ゲートスクエアの賃貸住宅やオフィステナントを対象に、電力ピークの時間帯に利用者に節電を要請し、目標数値達成者にはインセンティブとして地域で利用できるポイントを付与するしくみである。

2014年夏季と2015年冬季に行われた実証の概要を示す。

表 4.2.3 デマンドレスポンス実証の概要

	2014年夏季	2015年冬季
対象期間	2014年8月5日～ 9月11日	2015年1月26日～ 2月8日
対象用途	オフィステナント 商業テナント 賃貸住宅入居者	オフィステナント 商業テナント 賃貸住宅入居者

【省エネ成果】

省エネの成果を以下に示す。

まず、2015年夏季の街区間電力融通の成果は下図のようになった。

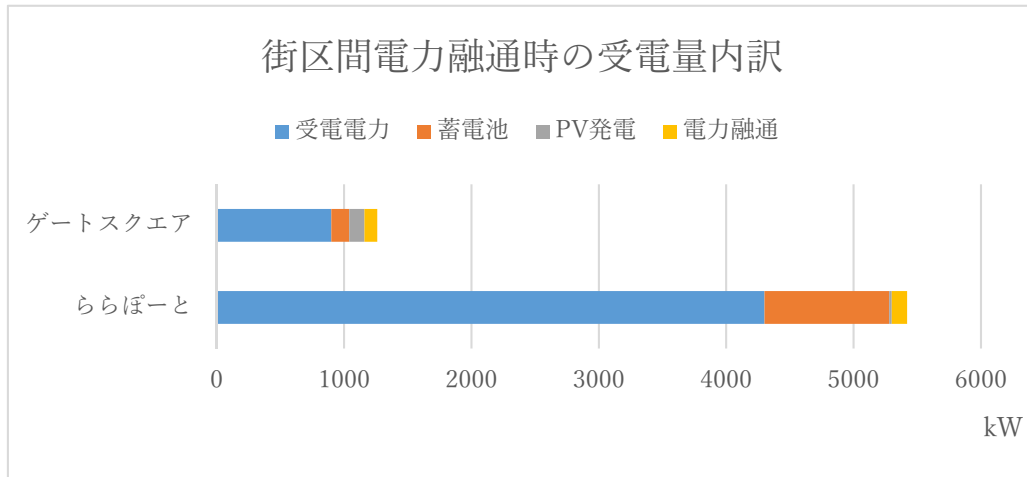


図 4.2.5 街区間電力融通の成果<sup>19</sup>

ここで、「ららぽーとからゲートスクエアへ」は最大 100kW、「ゲートスクエアからららぽーとへ」は最大 120kW 融通が行われた。ゲートスクエアとららぽーとでは受電量の総量に大きな差があるため、今後電力融通によるピークカット効果を高めるか為には、融通する建物や蓄電池を複数組み合わせるなどしてより適した需給バランスをとることが考えられる。

省エネナビゲーションの結果は下図のようになった

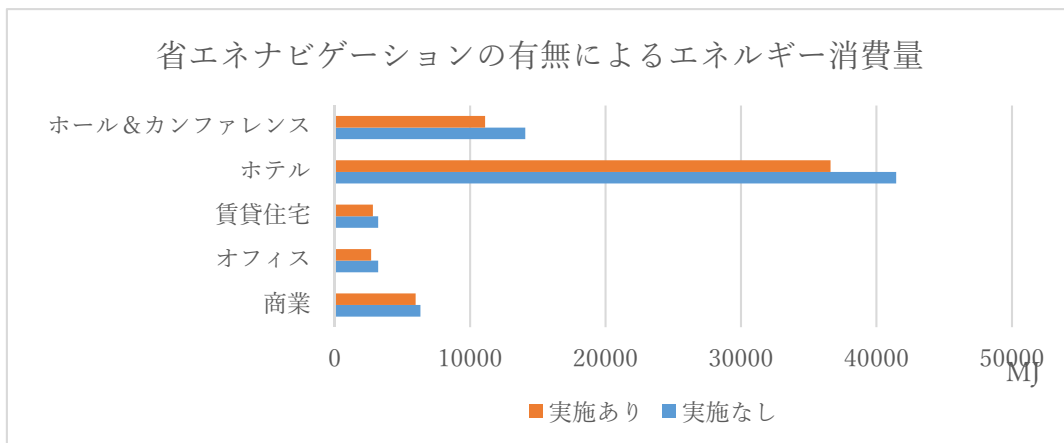


図 4.2.6 省エネナビゲーションによる効果<sup>20</sup>

最も節電率が大きかった施設はホール&カンファレンスで、21%の省エネ効果があった。オフィスでは、経費などを考慮して日頃から節電の意識が比較的高いと考えられる。商業施設では、利用者の利便性のため、大幅な削減は難しいと考えられる。



デマンドレスポンス効果は下図のようになった。

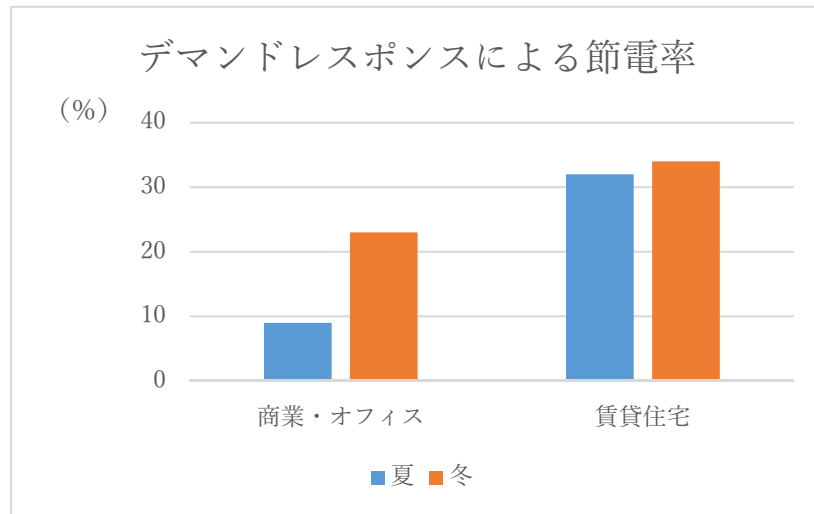


図 4.2.7 デマンドレスポンス効果<sup>21</sup>

一年を通して「商業・オフィス」よりも「賃貸住宅」の方が節電率が高く、また両者ともに冬季の方が夏季より節電率高い結果となった。夏の暑い時期の「商業・オフィス」では、冷房を使用しなければ利用者利便性や業務に支障が出るため、節電が比較的困難であると考えられる。

<sup>19</sup> 佐野豊,西野栄一,栄千治,田丸康貴,「柏の葉スマートシティ エリアエネルギー管理システム (柏の葉 AEMS) の運用状況と実績」,建築整備士,2016.5 を参考に筆者作成

<sup>20</sup> 同上

<sup>21</sup> 佐野豊,西野栄一,栄千治,田丸康貴,「柏の葉スマートシティ エリアエネルギー管理システム (柏の葉 AEMS) の運用状況と実績」,建築整備士,2016.5 を参考に筆者作成

### 4.2.3 コミュニティ形成

ここでは、参考文献<sup>22</sup>に基づき、柏の葉スマートシティにおけるコミュニティ形成の取り組みについて把握する。

柏の葉スマートシティでは、キャンパスタウン構想を推進するための組織としてアーバンデザインセンターが設立されており、住民を巻き込みながら、地域主体のマネジメント体制を整えている。具体的には、街の人々が気楽にコミュニティを広げることができる場として、様々な「まちのクラブ活動」を展開し、活動の参加者リストを作成するほか、活動の様態を把握し、全体をコーディネートしている。2018年1月現在、18のクラブ活動と6つのプロジェクトがあり、地域の人々の交流の場として機能している。



図 4.2.8 まちのクラブ活動<sup>23</sup>

<sup>22</sup> 三牧浩也,「柏の葉スマートシティプロジェクトの取り組み」,技術と経済,2015.9

<sup>23</sup> まちのクラブ活動 (http://www.machino-club.com/) より転載

### 4.3 Fujisawa サステイナブル・スマートタウン

本節では、Fujisawa サステイナブル・スマートタウン（以下、Fujisawa SST）のパンフレット、参考文献、現地調査、およびヒアリング調査に基づいて、街の概要を整理する。

#### 4.3.1 街の特徴と開発のプロセス<sup>24</sup><sup>25</sup>



図 4.3.1 Fujisawa SST 全体図<sup>26</sup>

表 4.3.1 概要

所在地	神奈川県藤沢市辻堂元町6丁目
面積	約 19ha
計画人口	約 3000 人

まず、街づくりにおける5つの特徴を参考文献<sup>27</sup>をもとに整理する。

#### (1) エネルギー

Fujisawa SST では「自立共生型のエネルギーマネジメントタウン」を目指し、街全体で約 3MW の太陽光発電システム、同容量の蓄電池、戸建住宅にはスマート HEMS を導入している。戸建住宅には、太陽光発電、リチウムイオン蓄電池、エコキュート（オール電化）またはエネファーム（W 発電）、高効率エアコン、全 LED 照明、節水トイレ・シャワー、

<sup>24</sup> 所伸之(2015)「低炭素社会における新たな競争優位：Fujisawa SST の事例を中心に」,商学集志,第 84 卷,第 3・4 号

<sup>25</sup> 荒川剛(2016)「Fujisawa サステイナブル・スマートタウン-100 年先も続く「暮らし起点」の街づくりに向けて-」,自動車技術,Vol.70, No.2, 2016

電気自動車（EV）用コンセント、情報端末としてのタウンポータル用のタブレットとスマート TV、等の設備機器が標準装備されている。また、街の南側の公共用地を活用し、県道沿いに約 400m にわたりソーラーパネルを設置している。これは発電量 100kW 規模の「コミュニティソーラー」であり、平常時は売電を行い、非常時には住民のほか、周辺地域に対して電源を開放することができる。非常時にはハード面とソフト面の両面からの備えを準備している。具体的には、ハード面では、3 日間自宅滞留できるような住居、共有スペース、インフラの整備があり、ソフト面では、少人数の共助グループをつくり、タウンマネジメント会社が企画する防災イベントや各種行事などで住民間の交流を深めながら結束力や連携力を高める。

## （2）セキュリティ

Fujisawa SST ではゲートなどで街を閉ざさずに、カメラと照明連動型のトータルシステムなど、見えないゲートで街を守る「バーチャル・ゲートドタウン」を実現している。たとえば、街路空間の設計では街の出入り口を限定するようにし、大通り・公園の陰・街の出入り口には「見守りカメラ」を設置している。人が近づくと照明がフル点灯する。



図 4.3.2 見守りカメラ<sup>28</sup>

<sup>26</sup> Fujisawa SST (<http://fujisawasst.com/JP/town/>) から引用

<sup>27</sup> 荒川剛(2016)「Fujisawa サステイナブル・スマートタウン—100 年先も続く「暮らし起点」の街づくりに向けて—

<sup>28</sup> Fujisawa SST (<http://fujisawasst.com/JP/service/security.html>) から引用

## (3) モビリティ

シェアリングのサービスとして電気自動車や電動アシスト自転車が用意されている。自家用車を所有しない居住者向けに、駐車場のない住戸からなる街区を設置し、経済合理性を高めるとともに、子どもにとって安心な住空間を創出している。また非常時には集会所に配備した電気自動車から V2H コンセントを開放し、非常用電源として活用できる。

## (4) ウェルネス

街の北部に立地するウェルネススクエアでは、特別養護老人ホームや薬局、学習塾、保育所など、子どもから高齢者までが、ふれあいながら健やかになるサービスが提供され、医療、看護、介護、調剤が担当分野の枠を超えて連携する「地域包括ケアシステム」の構築を検討している。

## (5) コミュニティ

Fujisawa SSTでは、街の情報や独自サービスにつながるポータルサイトを提供している。具体的には、エネルギーを見える化し、その家庭に合わせた省エネアドバイスをを行うほか、地域のイベント情報、セキュリティカメラの映像、モビリティシェアの利用状況、住民の口コミや掲示板などを通して人々が交流を育むことができる。ポータルサイトへは、戸建住宅に標準装備されているスマート TV からはもちろん、スマートフォンや PC からアクセスできる。他にも、周辺地域のコミュニティ活動の活性化を図るためのソーシャルサービスとして、「SOY LINK」、「リソースリクエスト」、「ベルリンガー」がある。

表 4.3.2 各種ソーシャルサービス

サービス名	概要
SOY LINK	名前は、お隣さんとの醤油の貸し借りをしている姿にちなんでいる。
リソースリクエスト	住人の所有物やスキル・労働力の交換をサポートする。
ベルリンガー	防災や防犯などの情報交換をサポートする。

次に、開発のプロセスについてヒアリングをもとに整理する。

Fujisawa SSTがある地区は、1961年に松下電器（現パナソニック）の藤沢工場が稼働し、雇用創出によって地域に貢献してきた。2009年に工場が閉鎖し、跡地利用をめぐるパナソニックは藤沢市と協議し、新たな地域貢献として環境にやさしいスマートタウンを創ることで街の価値を挙げる方針を決定した。



図 4.3.3 松下電器藤沢工場<sup>29</sup>

「街づくり方針」はパナソニックと藤沢市が共同で作成し、それに賛同する様々な企業や団体とともに「Fujisawa SST 協議会」を発足した。そこで、コンセプト、プロジェクトに対する環境などの「全体目標」と目標を実現するための「ガイドライン」を作成した。

ガイドラインは3つある。1つ目に、プロジェクトを推進するプロセスに関するガイドラインとしての「プロジェクトデザイン・ガイドライン」、2つ目に、街を設計し開発するガイドラインとしての「タウンデザイン・ガイドライン」、3つ目に、街を持続的に運営していくガイドラインとしての「コミュニティデザイン・ガイドライン」である。いずれも「街づくり協議会」での議論を経て作成された。

表 4.3.3. 3つのガイドライン

ガイドライン	目的
プロジェクトデザイン・ガイドライン	プロジェクトの推進
タウンデザイン・ガイドライン	街の設計・開発
コミュニティデザイン・ガイドライン	街の持続的運営

<sup>29</sup> Fujisawa SST 街の歴史 (<http://fujisawasst.com/JP/town/history.html>) 参照

入居者は、はじめにこれらのガイドラインについて説明を受ける。コミュニティデザイン・ガイドラインでは、居住者に対してまちづくりへの積極的な参加を促している。具体的には、Fujisawa SST コミッティへの加入、ポータルサイトを利用した住民同士のコミュニケーションの推奨、調査活動への参加を通じた街の発展への貢献を挙げている。

開発の経緯を以下の年表に整理する。

	2010	11	12	13	14	15	16	17
構想・計画			●基本構想合意 ●Fujisawa SST構想発表					
ハード				●土地区画整理事業 ●街びらき ●「湘南 T-SITE」開業				
運営・活動					●「Fujisawa SST 協議会」設立 ●「Fujisawa SST タウンマネジメント株式会社」設立 ●Fujisawa SST コミッティ			
その他								

図 4.3.4 年表

Fujisawa SST の街づくりの取り組みは3つの段階に分けられる。まず、パナソニックと藤沢市が「街づくり方針」を作成した。次に、街づくり協議会を組織し、Fujisawa SST のコンセプト、全体目標、ガイドラインを作成した。そして、住人の自治組織とタウンマネジメント会社を設立し、街の運営を推進していった。

これらが短期間のうちに行われたことには、特に市との協議が迅速に進められたことが大きく寄与していると考えられ、パナソニックがこれまで長きにわたってこの地域に貢献してきた土壌があるためと考えられる。スマートシティの開発は、企業の CSR を果たすひとつの方法であるといえる。

また、従来の都市計画では、住宅の建設やインフラの整備が第一義的に考えられ、電力会社やガス会社、住宅メーカーなどの企業は各々の「持ち場」を担当するのみであった。しかし Fujisawa SST では街全体で多様な価値を創造していくために、下表のように、企業間の連携が行われている。<sup>30</sup>

表 4.3.4 各企業の役割

アクセンチュア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スマートタウンの構想策定、サービスモデルの企画推進</li> <li>・世界のトレンドをふまえたスマートタウンのプラットフォーム構築支援</li> <li>・海外展開 ・マーケティング支援</li> </ul>
オリックス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・街全体の価値向上およびエコで快適・安全・安心な暮らしのために様々なサービスをワンストップで提供するサービス事業の検討</li> <li>・モビリティシェアリング事業による低炭素な街づくり</li> </ul>
日本設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新エネルギー機器等の最適導入計画とその空間デザイン</li> <li>・スマートタウンにふさわしいランドスケープのデザイン</li> <li>・スマートタウンを維持し続けるためのガイドライン等の策定</li> </ul>
住友信託銀行	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スマートタウン評価指標（環境不動産価値）の設計</li> <li>・藤沢 SST 専用の環境配慮型住宅ローンの商品企画</li> <li>・住民のエコで快適な暮らしを支えるタウンカード・決済・ポイントの管理</li> <li>・リース・ファイナンススキームの提供</li> </ul>
東京ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家庭用燃料電池「エネファーム」の最新機器導入</li> <li>・エネファームを利用したエコで快適な暮らしを提案</li> <li>・スマートエネルギーネットワークの推進</li> </ul>
パナホーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地区画整理事業等開発に関する基盤整備</li> <li>・宅地・住宅分譲事業への参画</li> <li>・街づくりの計画・設計・開発ルール策定</li> <li>・街の維持管理を目的としたサービス事業のスキームづくり</li> </ul>
三井不動産	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地区画整理事業等開発に関する基盤整備</li> <li>・宅地・住宅分譲事業への参画</li> <li>・街づくりの計画・設計・開発ルール策定</li> <li>・街の維持管理を目的としたサービス事業のスキームづくり</li> </ul>
三井物産	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グローバル展開にも応用可能なインフラ整備および街区・不動産開発</li> <li>・海外スマートシティのトレンドなども踏まえたエネルギーマネジメントサービス</li> </ul>

<sup>30</sup> 所伸之,(2015)「低炭素社会における新たな競争優位：Fujisawa SST の事例を中心に」,商学集志,第 84 卷第 3・4 号 pp.55-70



4.3.2 エネルギーマネジメントシステムの特徴と省エネの成果

次に、ヒアリングに基づきエネルギーマネジメントの取り組みについて整理する。

街全体の環境目標として「CO2を1990年比で70%削減」「生活用水を2006年比で30%削減」、エネルギー目標として「再生可能エネルギー利用率30%以上」を掲げている。

各戸建住宅に太陽光発電（約3MW）、蓄電池（約3MW）HEMS（戸建住宅）を導入し、街のエネルギー情報を「見える化」している。

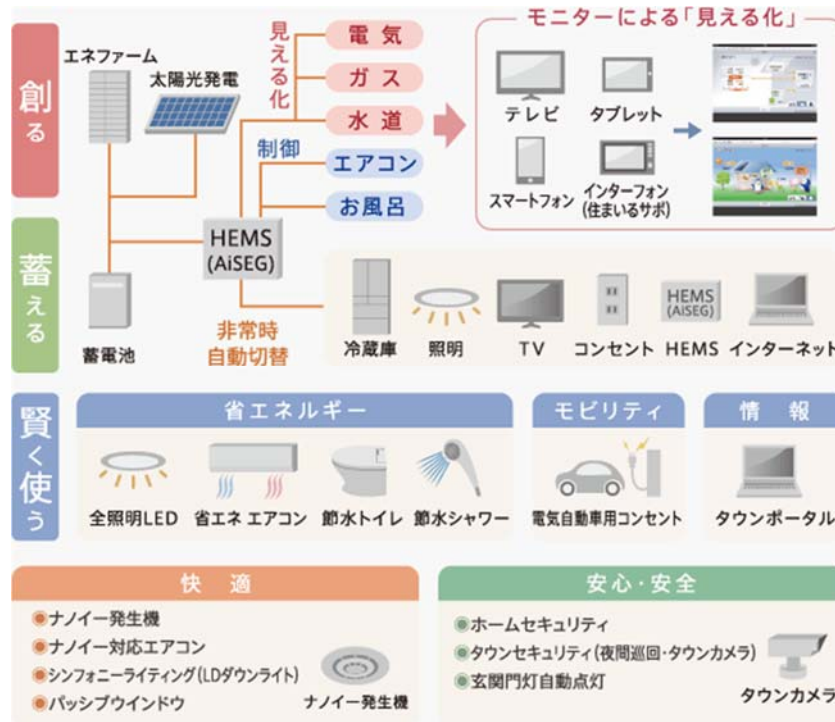


図 4.3.2 エネルギーマネジメントの設備<sup>31</sup>

また、これにより停電時も太陽光で発電した電力とエネファームが発電する電力の両方を活用し、安定的な電力供給が可能となる。エネルギーマネジメントによって、あらかじめ設定してある必要最低限の設備機器へ電力供給を行い、防災性が確保される。

<sup>31</sup> パナソニック (<https://www2.panasonic.biz/es/solution/fujisawa/solution/smarthouse.html>) から転載

また、街の南側の公共用地を活用し、県道沿いに約400mのソーラーパネルを設置している。平常時は電力系統に電力を供給し、非常時は住人のほか周辺地域の人々にも電源開放している。



図 4.3.3 コミュニティーソーラー(2017.12.19 筆者撮影)

HEMS で計測したエネルギー消費データを基に、居住者には月に1度、省エネに関するアドバイス「エコライフレコメンドレポート」と自宅の電気利用状況がわかる「エネルギーレポート」が発行される。

表 4.3.5 エコライフレコメンドレポートに表示される内容

	項目	説明
1	発行月、対象月	発行月に対して前月が分析対象の月である。
2	グループ内順位	所属するグループ内での前月の消費電力量の少ない順の順位が表示される。
3	グループ内比較	自宅の消費電力量と、グループ内の平均値、グループ内でモデルと考える世帯の消費電力量が表示される。
4	今月の目標電力量	今までの消費電力量の推移とグループ内のモデル世帯の消費電力量から今月の目標消費電力量が表示される。
5	1日の中のピーク時間帯	先月1か月間の時間帯別の平均消費電力量の変化をグラフ化している。平均やモデル世帯と比べてどの時間帯に多いのかを調べることができる。
6	1か月の中の消費	先月1か月間の日別の消費電力量の変化をグラフ化している。どの日に消費が多かったのかを調べることができる。
7	今月の削減目標	過去の消費電力量やモデル世帯の消費電力量から今月どのくらい消費電力量を減らせようかを目標値として表示される。
8	省エネアドバイス	節電のためのワンポイントアドバイスが表示される。4か月に一度は省エネアドバイザーからのメッセージが表示されます。
9	発電と消費の割合	太陽光発電や燃料電池（エネファーム）の発電量と消費電力量をグラフ化している。
10	コラム	入居からの月数や季節に合わせた省エネコラムが表示される。
11	グループ分けとグループID	毎月新しい入居者が入り、また、既存の居住者のライフスタイルも変化することがあるため、4か月に一度を目安にグループ構成を変更する。



図 4.3.4 エコライフレコメンドレポートの例<sup>32</sup>

エコライフレコメンドレポートでは、自身の家庭でのエネルギー消費が把握できるだけでなく、エネルギー消費の傾向が近い世帯同士を同じグループとし、グループ内での省エネ成果を比較し順位をつけることで省エネのモチベーションにつなげることを目指している。また、グループ内でモデルと考える世帯の消費電力が示されることで、省エネの目安にできるなど、情報通信を活用した効果的な省エネの仕組みを構築している。

<sup>32</sup> ヒアリング時の提供資料より抜粋

(2) 成果

以上の取り組みによる、2016年度の街区全体のCO2排出量の成果を示す。

**2016年度 環境目標実績 <CO2排出量>**

戸建住宅の目標 : CO2±0 (ゼロ)  
 2016年度CO2排出量 : 37.29 t (97%削減)

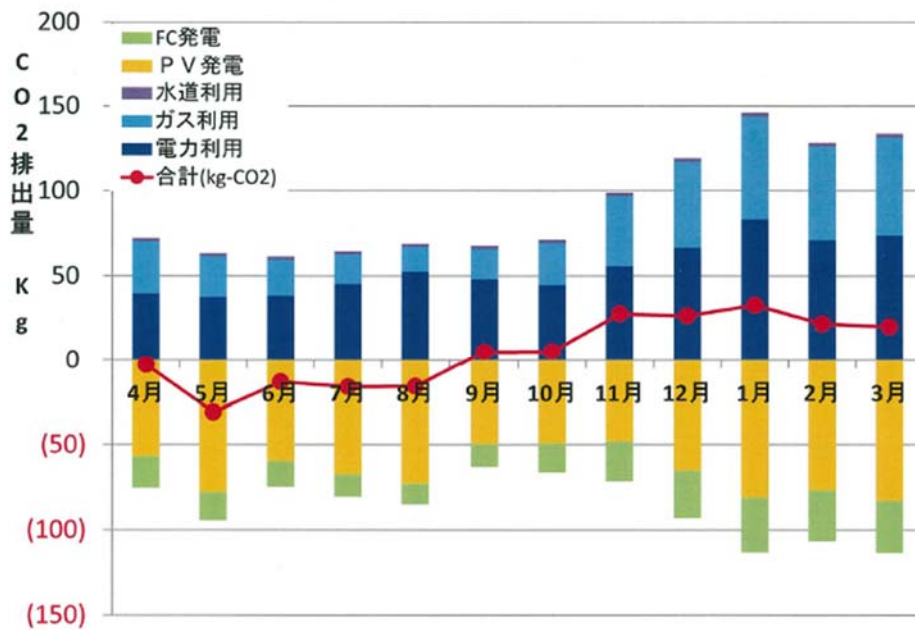


図 4.3.5 2016 年度の環境目標実績<sup>33</sup>

このグラフより、夏季は5～8月にかけてはCO2の排出量は全体でマイナスとなっている一方で、11月～3月にかけてはCO2の排出量がプラスに大きく転じており、一年間を通してみると、目標まで3%届かない結果となった。原因として冬季のガスや電力の使用量が多いことが指摘できる。

<sup>33</sup> ヒアリング時の提供資料より抜粋

### 4.3.3 コミュニティ形成

#### ●住民の自治組織

Fujisawa SST では、コミュニティデザインに関するガイドラインが作成され、街びらき当初から住人主体の街づくりを担う自治組織「Fujisawa SST コミッティ」が設置された。「Fujisawa SST コミッティ」では、イベントやお祭り、習い事教室、エコに関する勉強会を企画することで、周辺住民の交流を深めている。毎年、コミッティの役員に立候補する住民がいることから、コミュニティ形成のしくみがうまくできあがっているといえる。

また、住民の声を具現化する企業体組織「Fujisawa SST マネジメント株式会社」を設立しており、パートナー企業や藤沢市、周辺地域の自治体などとの交渉も担当している。<sup>34</sup>

#### ●ポータルサイト

住人が、自宅のテレビや携帯端末からアクセスできるタウンポータルサイトでは、イベント情報や、住民の掲示板、モビリティシェアの状況等が確認でき、地域情報と街の人々がつながり、交流を育む仕組みとなっている。しかし、表 4.3.2 で挙げたソーシャルサービスについては、あまり利用されていないことがヒアリングによって分かった。

#### ●交流イベント

Fujisawa SST では、まちに関わる人々がそれぞれ主役となるコミュニティ活動「まち親プロジェクト」を実施している。たとえば、新しく入居する住人との親睦を深める為にウェルカムパーティを開催したり、住人と企業があつまり、まちの発展につながる新たな取り組みなどについて意見を出し合うタウンミーティングが行われる。また、T-SITE では、ほぼ毎日ワークショップやマルシェ、セミナーなどのイベントが開催されている。



図 4.3.6 T-SITE の屋外空間を活用した蚤の市 (2017.12.19 筆者撮影)

**●Fujisawa SST スクエア**

住人がさまざまな活動を行う拠点として、「Fujisawa SST スクエア」がある。ここでは、市民の工房である「SQUARE Lab」、展示やイベントに使用できる「SQUARE Gallery」、電気自動車や電動アシスト自転車といったモビリティサービス「SQUARE Mobility」、住民同士でコミュニケーションをとりながらレシピの開発などを行える「SQUARE Center Café & Kitchen」などがあり、住人だけでなく周辺住民も利用できる街のランドマーク的な施設となっている。



図 4.3.7 シェアサイクルサービス (2017.12.19 筆者撮影)

**●防災共助グループ**

防災の面においてもコミュニティが重要な役割を果たす。ハード面では前述のエネルギーマネジメントによる電力供給が挙げられるが、ソフト面では近隣の10～20世帯ごとにひとつの共助グループを構成している。各グループ内の人々は季節のイベントや防災イベントを通して交流を深めることで、防災意識を高めるとともに、非常時に結束力や連携力を発揮することが期待されている。

<sup>34</sup> Fujisawa SST パンフレット参照

#### 4.4 北九州スマートコミュニティ

本節では、文献調査、現地調査およびヒアリング調査に基づき、開発のプロセス、エネルギーマネジメント、およびコミュニティ形成について整理する。

表 4.4.1 概要

所在地	福岡県北九州市八幡東区東田地区
面積	約 120ha
人口	1309 人 (2017 年 9 月時点)

##### 4.4.1 開発のプロセス

###### (1) 産業革命から公害克服まで (~1988 年)

北九州市は、1901 年に官営製鉄所が操業を開始したことをきっかけに、日本の産業革命発祥の地として日本をけん引してきた。しかし 1960 年代になると公害問題が発生し、大気汚染や水質汚染が深刻な問題となった。工場従業員の妻らが立ち上がり、行政が浄水場等をつくり、工場は企業努力をして市民・企業・行政が連携して対策を行い、公害を克服した。

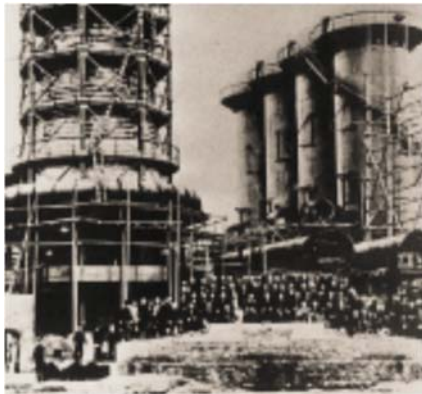


図 4.4.1-官営八幡製鉄所



図 4.4.2-工場の廃液

出典：北九州市 HP ([http://www.city.kitakyushu.lg.jp/kankyou/file\\_0268.html](http://www.city.kitakyushu.lg.jp/kankyou/file_0268.html))

###### (2) 八幡製鉄所移転に伴う再開発期

八幡製鉄所の一部移転にともない、跡地となる約 120ha の再開発がおこなわれることとなった。1990 年の宇宙テーマパーク「スペースワールド」の開業をトリガープロジェクトとして、職・住・学・游が融合したまちづくり（「パークコンプレックスシティ構想」）を掲げ、1994 年に東田土地区画整理組合を設立し、基盤整備が始まった。再開発に伴い鉄道の線路を移設し、1999 年に JR スペースワールド駅が開業した。2001 年にジャパンエキスポ「北九州博覧祭 2001」が開催されたことをきっかけに環境共生をコンセプトに加えた「八幡東田グリーンブリッジ構想」によるまちづくりが開始された。



図 4.4.3 パークコンプレックスシティ構想<sup>35</sup>

再開発に際し、まずコンセプトとして職・住・学・遊が融合し進化するコンパクトな街を掲げ、大きく5つのゾーンを設定した。「メディアパーク」は、仕事と暮らしの情報拠点として情報産業や業務の施設が立地する。スペースワールド駅を起点する「タウンセンター」は幅員100mの道路を中心に商業施設が集積する。「ミュージックパーク」は、環境・学習・遊びを融合した空間として、北九州市環境ミュージアムが整備される。環境共生マンションのある居住エリア「アーバンレジデンス」や洞海湾に面したレジャー空間として「ベイフロントパーク」が計画された。



図 4.4.4 八幡東田グリーンビレッジ構想<sup>36</sup>

2001年のジャパンエキスポを受けて2003年に策定された八幡東田グリーンビレッジ構想では、本格的に環境共生に重点を置いた街づくりが計画されている。太陽光発電の積極的導入の他、工場で発生する水素を街のエネルギーとして利用する実験もなされた。

<sup>35</sup> 新日鉄都市開発, 「八幡東田におけるエリアマネジメントの取り組み」から引用



(3) 北九州スマートコミュニティ創造事業以降（2010年～2015年）

2010年に北九州市は、けいはんな学研都市、豊田市、横浜市とともに経済産業省資源エネルギー庁による「次世代エネルギー・社会システム実証事業」<sup>37</sup>に選定された。これは日本においてエネルギー需要側の技術を含むスマートグリッド・スマートコミュニティの先駆けとなる実証事業であり、2015年までの5年間行われた。北九州市では新日鉄住金の工場で熱エネルギーの需要が高まっていたことから、工場内にコージェネレーション装置を設置し、副生物としての電力を隣接する東田地区に特定供給している。また、九州ニューマンメディア創造センターに地域節電所を設置し、地域内の複数のビルや住宅で消費するエネルギーをCEMSにより一括管理するシステムを構築した。

開発の歩みを年表に整理すると以下のようになる。

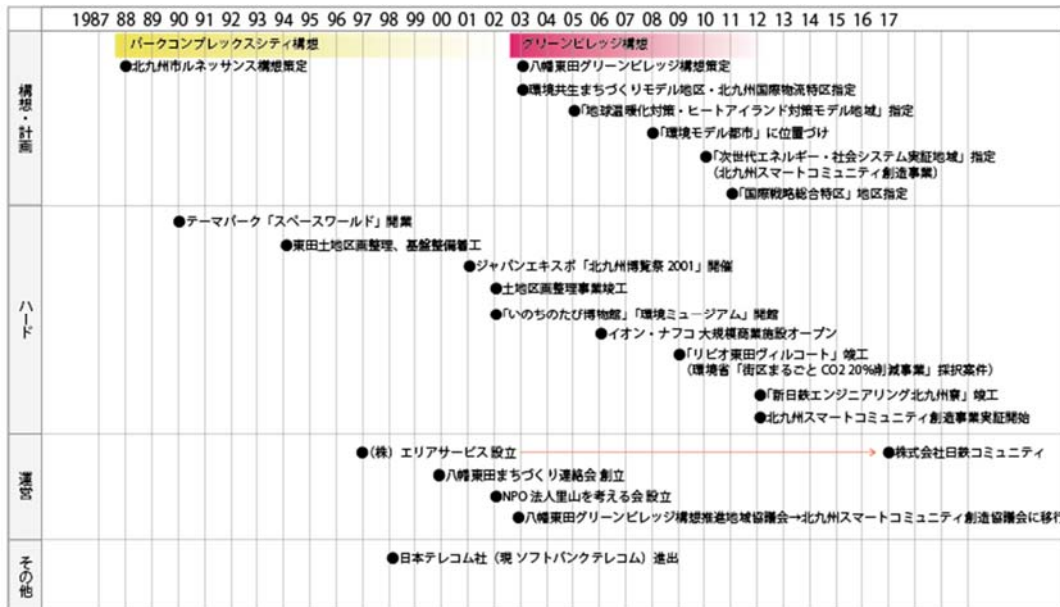


図 4.4.5-開発年表

このように、北九州市八幡東区東田地区では、行政、ディベロッパー、地域の事業者、エリアマネジメントを担うNPOが協働して街の開発を進める過程で、公害克服の経験から環境まちづくりに力点を置き、スマートシティの取り組みに繋がってきたことが分かる。

次項にて、文献資料をもとに当該事業の概要を把握する。

<sup>36</sup> 同上

<sup>37</sup> 他に、神奈川県横浜市、愛知県豊田市、京都府けいはんな学研都市の3地域が選定された。

#### 4.4.2 エネルギーマネジメント

本項では、事業報告書と先行研究に基づき、北九州スマートコミュニティ創造事業でおこなわれたダイナミックプライシング社会実証の結果を整理する。

まず、2010年から2014年にかけて行われた実証事業の概要について、参考文献<sup>38</sup>から引用する。

##### 【事業の概要】

北九州スマートコミュニティ創造事業は、経済産業省の「次世代エネルギー・社会システム実証地域」の指定を受け、2010年度から2014年度までの5年間、北九州市八幡東区東田地区で実証事業を行った。同地区は、1901年官営八幡製鉄所が操業を開始し、1972年に移転するまで、日本の近代産業をけん引してきた地である。工業地帯として発展した一方で、1960年代に深刻な公害問題を経験したこの地区で、現在、工場との共生による環境先進まちづくりが行われている。

その取り組みの一つが、工場のエネルギーを街で使用する、工場と街が一体となって行うエネルギーの地産地消の取り組みである。工場が設置した天然ガスコージェネレーションシステムで生成される熱（蒸気）は工場内の生産プロセスに使用し、電気は隣接する東田地区に自営線を通して供給する。また、工場の生産プロセスで発生する副生ガスから取り出した水素の一部を街のエネルギーとして活用する実証実験を行っている。北九州スマートコミュニティ創造事業は、これらの仕組みを活用して需要家参加型のエネルギーマネジメントシステム構築を目指したスマートグリッド実証を行ったものである。

本実証事業では、約120haの地区全体を対象地域として、実証を実施する企業がそれぞれ地域節電所（CEMS）やスマートメーターと宅内表示器、HEMS、BEMSなどの省エネ機器を設置した。これらの機器を利用して、東田地区の需要家が電力使用量の見える化で行動を変えたりEMSで電気機器や蓄電池を制御することにより、「地域に貢献するエネルギーマネジメントの仕組み構築」を目指した。

。

---

<sup>38</sup> 須山孝行,「北九州スマートコミュニティ創造事業」,自動車技術,Vol.70,No.2,2016

## 【対象地域】

実証実験の対象範囲は赤線で囲まれた領域である。

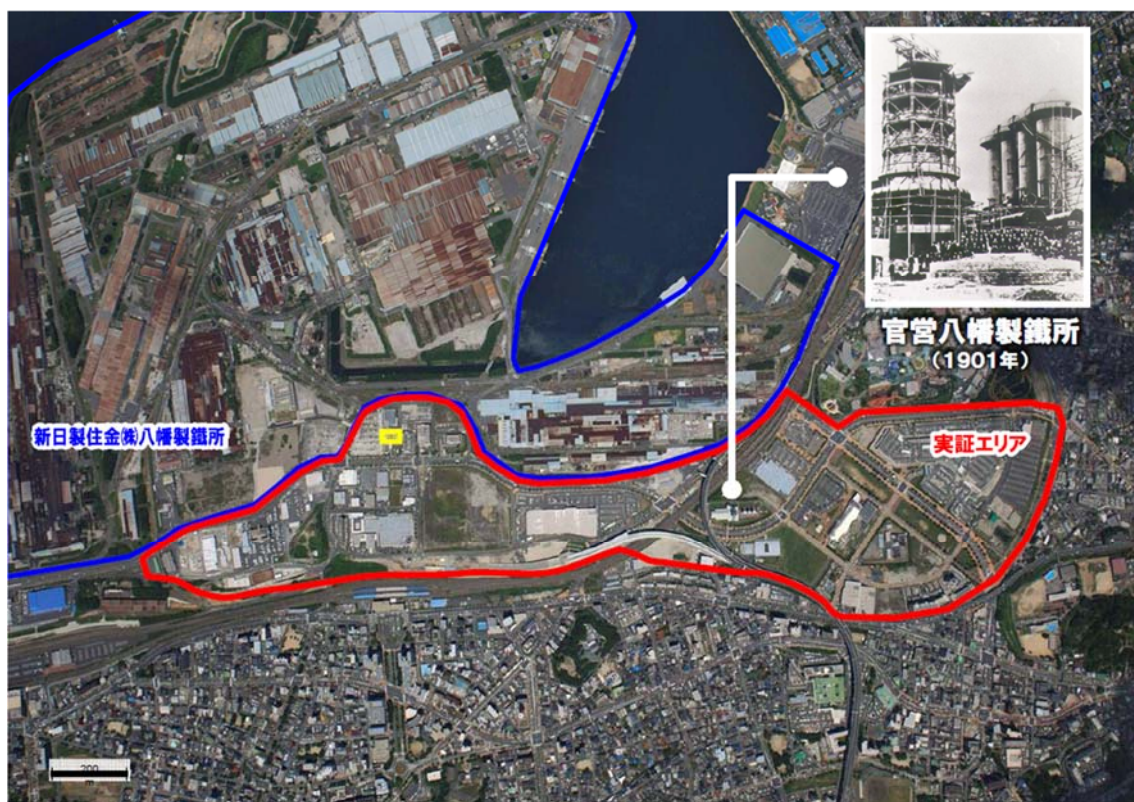


図 4.4.6 実証エリア<sup>39</sup>

【実証のコンセプト】<sup>40</sup>

## (1) 住民・企業の参加するまちづくり

本実証は、「需要家参加型エネルギーマネジメントシステムの構築」を目指すものであり、東田地区内の全住民・企業がその対象である。実証事業開始時に説明会や企業訪問を繰り返し実施することで、住民で 87%、企業では全社の参加を得て実証を行うことができた。(2012 年度)

表 4.4.2 実証開始時 (2012 年度) の参加需要者数<sup>41</sup>

属性	需要者数 (カッコ内は参加率)
家庭	194 世帯(87%)
企業	43 社(100%)

<sup>39</sup> 富士電機株式会社, 「北九州スマートコミュニティ創造事業の実証成果について」から引用

<sup>40</sup> 須山孝行, 「北九州スマートコミュニティ創造事業」, 自動車技術, Vol.70, No.2, 2016 から引用

<sup>41</sup> 同上

表 4.4.3 東田地区のエネルギー<sup>42</sup>

エネルギー		発電能力・導入量
東田コージェネ		33000kW
新 エ ネ ル ギ ー	太陽光発電	819kW
	風力発電	6kW
	水素（燃料電池）	113kW
	太陽熱	153kW
	合計	1091kW

### （2） 地域エネルギーの共存

実証地区に隣接する八幡製鉄所工場内の東田コージェネが発電する電力が、この地域の基幹電力となっている。また、再生可能エネルギーは各需要家の自家消費を前提に 1000kW 程度導入することに成功した。

### （3） 変革を促すエネルギーの見える化社会

実証に際しては、地区内の住民や企業といった需要家がエネルギーマネジメントに参加できるように、各実証企業が ICT や省エネ機器を整備した。まず、各需要家の 30 分毎の電力使用量を計量しデータ送信するスマートメータと、そのデータを集約する地域節電所を設置した。次に、見える化実証を行う需要家には、宅内表示器を設置した。これは、スマートメータと通信することで電力データと地域節電所からの要請や料金表を表示でき、利用者の省エネ行動を促す意図がある。また、EMS を利用した実証を行う需要家には、照明や空調機、蓄電池を制御する HEMS や BEMS を設置し地域節電所と通信しながら、EMS が行う需要家の節電やピークカットが実施された。

### （4） 需要家と考えるデザインするエネルギーコミュニティの構築

最初の目標は、地域節電所から需要家に対してダイナミックプライシングを通知し、それに応答する需要家のエネルギーマネジメント行動によって地域のエネルギー需要を変化させることであった。次に、得られた結果に対して「まちづくり」の視点から需要家と地域の新しい関係を提案できるよう改善を図った。

<sup>42</sup> 須山孝行, 「北九州スマートコミュニティ創造事業」, 自動車技術, Vol.70, No.2, 2016 から引用



図 4.4.7 実証の全体像<sup>43</sup>

【1年目の実証内容】

料金単価を変動させるダイナミックプライシングは、電力の需要が高く需給逼迫が想定される夏と冬のピーク時間帯で実施した。家庭と企業では、料金体系や電力の使用目的、使用機器が異なる等の理由からダイナミックプライシングの制度設計は別々に行った。

家庭向けの制度は、京都大学大学院・依田教授らが設計を行い、依田教授が結果を分析した。家庭向けの夏のピーク時間帯は午後1時～5時の4時間、冬のピーク時間帯は午前8時～10時と午後6時～8時の合計4時間とし、電力料金単価は通常時の15円/kWhから最大150円/kWhまでの5段階で変動させた。そして料金を変動させたときのピークカット効果や価格弾力性を評価した。

企業向けの制度は、営業時間や勤務時間、料金への影響の大きさを考慮して、午後の1時間程度をピーク時間と仮定し、電力料金単価を2倍、5倍と変化させてピークカット効果を評価した。

<sup>43</sup> 北九州市環境局 (<http://www.city.kitakyushu.lg.jp/files/000689061.pdf>) から転載

**【2年目以降の実証内容】**

2年目以降は、1年目の結果を受けて、見える化実施企業を中心に、省エネの視点も加えて需要家のエネルギー構造に踏み込むことを考慮して以下5つの取り組みを実施した。

**①「とことんピークカットデー」の実施**

見える化実施企業に対して、1か月前から実施日と時間帯を予告し、業務に支障の及ばない範囲での省エネ、ピークカットの実施を依頼した。結果、最大50%以上のピークカットや1時間で40kWh以上の削減を行う企業もあった。これにより、見える化のみでもピークカットの効果があることが分かった。

**②省エネ診断の実施**

企業で電気料金を担当している社員の多くは、電気料金の請求に対して支払う業務が中心で、施設の電力需要の仕組みを知っている人は少ない。そこで施設の仕組みを理解してもらうために、省エネ診断の受診を行った結果、空調の効率的な動かし方や効果的な設定温度などを適用することで、14.7%の省エネにつながった。

**③収集したデータを需要家に還元**

夏、冬の実証が終わるごとに、スマートメータを通じて収集したデータを各社ごとにグラフ化し、それぞれの担当者や経営者と一緒に見ながら実証の振り返りやヒアリングを実施した。結果、照明の間引きや天窓の設置など、自主的な省エネの取り組みにつながり、10%程度の省エネを実施する企業が現れた。

**④ダイナミックプライシングを社員一人ひとりに通知**

見える化実施企業の多くは、設置した1台の端末を担当者が見て、朝礼やメールで社員に伝達する方法を取っていた。ダイナミックプライシングに合わせて一時的な節電行動を実施するのは一人ひとりの社員であるため、効果を高める為に社員への伝達方法を改善すべく、2014年の夏の実証では、開始時間直前に各社員に直接メールで通達した。実施を受け入れた12社のうち4社でピークカット効果を確認できた。

## 【ダイナミックプライシングの成果】

ダイナミックプライシングの実証成果を、成果報告書<sup>44</sup>より抜粋する。本実証により、市内一般街区（2005年）と比較してCO<sub>2</sub>排出量を51.5%削減することができた。また、需要家による節電や電力需要コントロールの最終結果を示す。

表 4.4.4 実証結果

		ダイナミックプライシング		CO <sub>2</sub> 削減率
		CPP	CBP	
家庭	見える化	-20%	+19.1%	-8.9%
	HEMS	-88.3%	+965.8%	
企業	見える化	-0.6%	+2.1%	
	BEMS	-8.8%	+9.6%	

CPP：Critical Peak Pricing. 電力需給が逼迫した際、需要を下げるために電力料金を一時的に高くすること

CBP：Critical Bottom Pricing. 電力に余剰が生じた際、需要を喚起するために電力料金を一時的に安くすること

これをグラフ化したものが下図である。

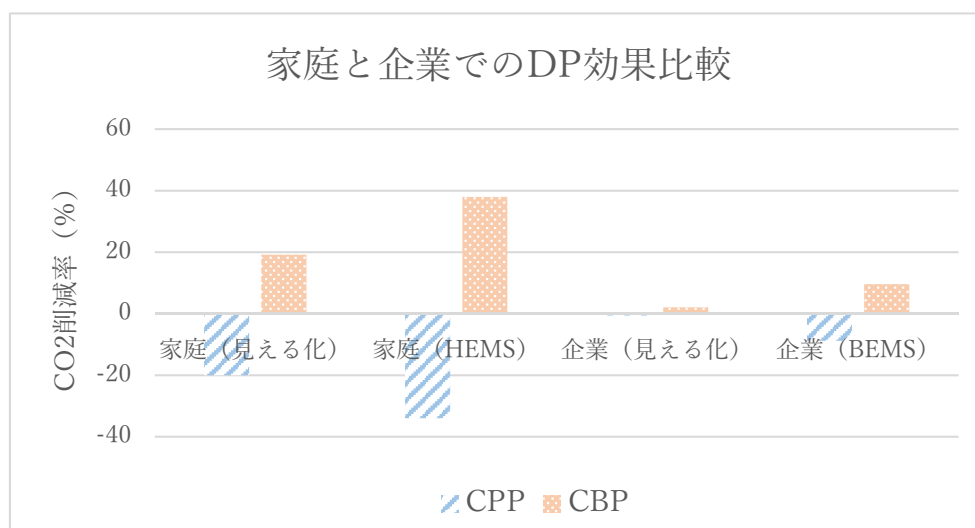


図 4.4.8 家庭と企業での DP 効果比較

見える化のみの実証でも CO<sub>2</sub> 削減効果が得られたが、HEMS や BEMS と併用すると効果が大きいことが示された。また業務部門に比べ、家庭部門の方が成果が大きいことが示された。原因のひとつとして、企業では過度な節電は業務に支障をきたすことから避けられていると考えられる。

また、本事業のデータ分析を行っている九州市立大学の牛房義明准教授にヒアリングによって得られた知見を以下に示す。

①需要家の節電行動の特徴として、ダイナミックプライシングが発動されて価格が上昇したときにすぐに最大限の節電をおこなった家庭の軒数は全体の6.5~8.8%だが、価格上昇で起きた節電量全体に対し、一気に行った節電が占める割合は50~61%に達したことから、全体の1割以下の家庭が節電全体の半分以上に貢献しているといえる。しかし、具体的にどのような特徴の家庭がこのような行動をとっているかについては、まだ明らかにされていない。

②最大限の節電をする世帯数の変化については、1kWhあたり50円となるときにまともって発生し、75円となると少し増加、100円となると減少し、150円となると再び増加していたことが分かった。これにより、料金と節電行動の関係が変則的であることが言える。

③インセンティブプログラムについては、ポイントが付与される時間帯に、親が子供にお使いに行かせ、自身は家に滞在していたという事例があったことが分かった。

---

<sup>44</sup> 次世代エネルギー技術実証事業成果報告書【平成26年度】



#### 4.4.3 コミュニティ形成

コミュニティ形成については、八幡東田のエリアマネジメントの主体である NPO 法人里山を考える会の担当者にヒアリングを行った。以下、組織の概要と、いくつかの取り組みについて説明する。

##### 【NPO 法人里山を考える会】

NPO 法人里山を考える会は、2002 年 3 月に設立され福岡県北九州市八幡東区東田を拠点として活動する NPO 団体である。NPO 里山では「持続可能なライフスタイルを里山の暮らしのデザインで!」をコンセプトに、環境や社会に負担をかけず、自然の回復力をこえない暮らしのあり方を考え、実践し、持続可能なライフスタイルを目指したまちづくりを行っている。<sup>45</sup> 2009 年に北九州市環境ミュージアム、2014 年に同市の「生涯現役夢追塾」の指定管理者となった。

東田地区にある、民設民営のまちづくり公民館「東田エコハウス」を事務所とし、地域の街づくりについて地元の事業者と共に検討し、東田グリーンビレッジ構想の策定などを行った。



図 4.4.9 東田エコハウス (2017.12.15 筆者撮影)

東田地区のコミュニティづくりは大きく 2 つのステップに分かれる。第 1 段階は地域の事業者のコミュニティづくりである。「社長公認のごみ拾い」というイベントでは、昼間の業務時間内に社員が清掃活動を行う。

第 2 段階は、事業者と住民のコミュニティづくりであり、2012 年頃から始まった。イベントとして夏には焼肉大会、年始には餅つき大会を開催するなど、地域の人々がお互いの顔を見られる機会を提供している。

<sup>45</sup> NPO 里山を考える会, 「森のインタープリター」, 2012 より

第2段階のきっかけとなったのが、2012年から始まった「東田まつり」である。

「東田まつり」では、“おもちより わかちあい おすそわけ”をメインテーマに掲げ、自分たちの資源を持ち寄ることで面白いパーティをつくろう、という発想から生まれた。スマートコミュニティ創造事業と同様に、各企業・団体のノウハウを持ち寄ってつくることで地域の事業者と住人のコミュニティを醸成する狙いがある。<sup>46</sup>

企画に際しては、地域の人々に呼びかけ東田エコハウスに集まってもらい、1枚の大きなボードの上に、各団体それぞれが提供できるものや欲しいものを書いてもらった。(図4.4.9) その結果、地域の企業や団体、学校などの人々がアイデアを出し合い、必要な人手や資材を工面し合いながらひとつのお祭りを作っていくことができ、成功をおさめた。しかし、2年目はクレームの多い回となった。その原因は、2年目の企画ボード(図4.4.9 右上)をから伺える。2年目のボードは、ひとりのスタッフが関係各所と連絡を取りながら自身の手で全て書いていたため、関係者同士の連携がとれず、備品の不足などの不備が不満やクレームに発展してしまった。



図 4.4.10 東田まつりの企画ボード「Share!ボード」(2017.12.15 筆者撮影)

<sup>46</sup> ヒアリング(里山を考える会 関氏 2017.12.14)に基づく

それを受けて3年目は、イベントの規模を大きくするよりも、企画段階から多くの人々が共に関わることを重視し調整した。4年目は、それまでリーダーシップを取っていた担当者が離職し、ノウハウが十分に引き継がれなかったため、実現しなかった。このことから、NPOがリーダーになってしまうのではなく、参加者の主体性を促すことが重要であるといえる。

●北九州市環境ミュージアム



図 4.4.11 北九州市環境ミュージアム (2017.12.15 筆者撮影)

NPO 里山を考える会が指定管理者として運営を行っている。北九州市の環境問題の歴史を学ぶ施設として市内の小学4年生が課外授業の一環で当ミュージアムの見学に必ず訪れることになっており、環境教育を根付かせる重要な役割を担っている。

●オープンスペースの活用を検討



図 4.4.12 オープンスペース (2017.12.15 筆者撮影)

建物の造成が一旦完了した今、次に目指すのはオープンスペースの活用である。100m道路に面する広場や緑地を地域の活性化のために活用すべく、試験的にビアガーデンなどのイベントを開催している。

## 【八幡東田まちづくり連絡会】

八幡東田まちづくり連絡会は、東田地区に立地する企業・団体の親睦・交流を目的として、東田地区の再開発が進み区画整理事業も終盤に差し掛かった2000年に7月に設立された。

<sup>47</sup>設立当時は会員が26団体であり、2016年には70団体まで増加した。

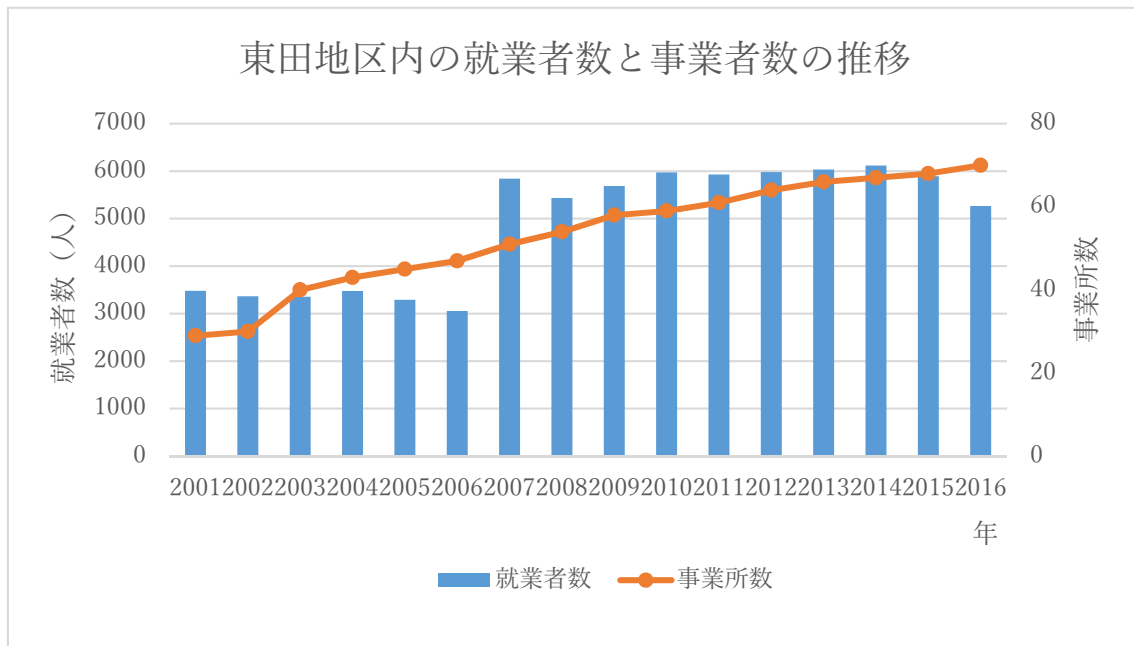


図 4.4.13 東田地区内の就業者数と事業者数の推移<sup>48</sup>

これまでの主な活動としては、地域の清掃活動、夏の交流会、花植え活動、年末の餅つき大会など、地域にある多くの事業者間で交流をうみ、また地域の環境に貢献するような活動があり、事業者コミュニティの形成に大きく貢献しているといえる。

## 【その他】

また、この他に、「株式会社エリアサービス」について概要を記す。「株式会社エリアサービス」は、新日鉄興和不動産㈱のグループ会社として1997年に設立された。東田地区内に立地する企業を対象としたビル管理事業、防災防犯管理事業、緑地維持管理事業をおこなっている。2017年10月に、グループ会社である㈱日鉄コミュニティと経営統合し、これらの事業は現在㈱日鉄コミュニティが引き継いでいる。

<sup>47</sup> 八幡東田まちづくり連絡会事務局、「八幡東田まちづくり連絡会10年の歩み」,2010より

<sup>48</sup> ヒアリング時の提供資料を基に筆者作成

4.5 小結

本章で取り上げた3事例の特徴を以下の表にまとめる。



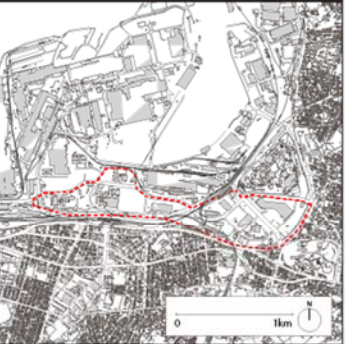
	柏の葉スマートシティ	Fujisawa サステナブルスマートタウン	北九州スマートコミュニティ
対象エリア			
規模・人口	約20ha（開発区域全体：約273ha） 計画：約26000人（区域全体）	約19ha 計画人口：約3000人	約120ha 居住者数：約1000人、就業者数：約6000人
主な経緯	2000年 土地区画整理事業許可 2005年 つくばエクスプレス開業 2009年 パークシティ柏の葉キャンパス一番街竣工 2014年 柏の葉ゲートスクエア竣工	2010年 基本構想合意（藤沢市） 2012年 土地区画整理事業着工、タウンマネジメント会社設立 2013年 Fujisawa SST マネジメント株式会社設立 2014年 街びらき	1988年 北九州市ルネサンス構想策定 1994年 東田土地区画整理、基盤整備着工 2003年 八幡東田グリーンビレッジ構想策定 2010年 北九州スマートコミュニティ創造事業
省エネ目標	・ゲートスクエアのCO2排出量を2005年度東京都の基準比で40%減	・CO2排出量±0、再生可能エネルギー利用率30%以上	・市内標準街区と比較して、CO2排出量を2014年までに2005年比50%減、電力使用量20%減。ピークカットは2010年30分最大値と比較して15%カット。
エネルギー管理の特徴	・AEMSによる地域のエネルギーの一括管理。 ・街区間電力融通により平常時のピークカットを実現（統合特区制度） ・省エネナビゲーション省エネ行動誘導 ・エコポイントによるインセンティブの付加	・各戸に創エネ・蓄エネシステムと省エネ機器を導入 ・エコライフレコメンドレポートによる省エネアドバイスの通知 ・コミュニティソーラーによって平常時は売電を行い、非常時は地区内外へ電力供給。	・地域節電所CEMSによるエリア内エネルギーの一括管理 ・隣接する工場のコージェネで発電した電気を特定供給により街で利用 ・ダイナミックプライシングの実証 ・エコポイントによるインセンティブ付加の実証
コミュニティ形成の特徴	・UDCKが「まちのクラブ活動」をコーディネート ・キャンパスタウンを活かした学び機会の提供	・住民の自治組織がイベントやエコ関連勉強会を主催 ・企業体組織が住民の活動をサポート	・NPO法人が民設民生のまちづくり拠点を設置 ・地域の事業者の連絡会を組織し交流活動

図 4.5.1 3事例の比較

柏の葉スマートシティでは、特徴的なエネルギーマネジメントとして、「街区間の電力融通」、「省エネナビゲーション」、「デマンドレスポンス」の運用について取り上げた。その結果、「街区間の電力融通」によって地域全体でピークカットを実現した。「省エネナビゲーション」では他の手法と組み合わせることが重要と考える。「デマンドレスポンス」では、特に夏季において住居系に比べ業務・商業系の建物での削減率が低いことが今後の課題として挙げられよう。

コミュニティ形成に関しては、UDCK が中心となって住民が気軽に参加できる「まちのクラブ活動」を展開していることが分かった。

Fujisawa SST では、工場の跡地利用として、地域貢献となるスマートタウンの開発をおこなうことになった。開発に当たっては、3つのデザインガイドラインを作成し、まちの長期的な将来像を見据えた上で、ライフスタイルの提案を含めた住宅地開発をおこなっていることが特徴であった。

エネルギーマネジメントに関しては、個々の住宅が創蓄電設備と省エネ機器を標準搭載し、HEMS による省エネアドバイスを受けることで、無理なく省エネな生活を送ることができるよう設計されている。また、セキュリティ面もスマート技術によって強化することで、安心感を生み、特に子育て世代にとって大きな魅力の一つとなっていると考えられる。実際に、ヒアリングの結果、10歳未満の人口が全人口の約2割を占めることが分かった。しかしそのことによって入居者の年齢別人口構成のバランスが崩れ、省エネにとってマイナスの要因となっている可能性が示唆された。

コミュニティ形成については、住民の自治組織を、Fujisawa SST マネジメント会社がサポートする形で様々なイベントを開催し、多くのクラブ活動が生まれている。一方で、当初から用意されていたソーシャルサービスはあまり利用されていないことが明らかになった。

北九州スマートコミュニティでは、かつての公害克服の経験をもとに、環境先進都市を目指して都市開発が進められている。エネルギーマネジメントの特徴は、隣接する新日鉄住金の工場内にあるコージェネレーションシステムによって生成した熱エネルギーを工場で利用し、電気を隣接する市街地に特定供給することで、送電ロスを抑えた地産地消のモデルを構築している。一般的に工場の存在は住環境にとってマイナスのイメージがあったが、この地域のように、技術と制度をうまく用いれば、工場と住宅地が隣接していることによってエネルギーの効率的な運用が図られ、結果として環境にやさしいまちになるポテンシャルを秘めているといえる。

ダイナミックプライシングの実証による省エネの効果は、家庭の方が事業所よりも大きいことが示されたが、電力削減量と電気料金の関りに明確な相関は見られなかったことから、電気料金の値上げによって需要を抑制するには限界があることが示唆される。また、インセンティブプログラムが不完全であったことが明らかになったので、今後はその仕組みの改善が課題となる。

コミュニティ形成については、地域に拠点を置いたNPO法人が、開発当初から継続してエリアマネジメントを行い、この地域の多様な事業者の連合が組織され、民設民営の施設で交流を行いながら、まちづくりを進める構想も策定した。課題としては、地域のまちづくりのビジョンを理解しないまま新しくこの地域に進出してくる事業者に対して、協力を働きかけることが必要であることや、周辺の商店街や宅地開発との連携と通して、より広域的なまちづくりにつなげていくことを見据えた拠点性の向上が挙げられる。

第4章 参考文献

- (1) 下田吉之(2014)「都市エネルギー入門」,学芸出版社
- (2) 玉置敏浩(2017)「柏の葉スマートシティにみるテクノロジー活用における留意点」,SC JAPAN TODAY April, 2017
- (3) 田丸康貴(2017)「柏の葉スマートシティのエネルギーマネジメントの取り組みについて」,電気設備学会誌, Vol.37 No.8 pp.23-26
- (4) 三牧浩也「柏の葉スマートシティプロジェクトの取り組み」,技術と経済, 2015.9
- (5) 柏の葉国際キャンパスタウン構想委員会(2014)「柏の葉国際キャンパスタウン構想」
- (6) 佐野豊, 西野栄一, 栄千治, 田丸康貴(2016)「柏の葉スマートシティ エリアエネルギー管理システム(柏の葉 AEMS)の運用状況と実績」,建築設備士, 2016.5 pp.60-65
- (7) 所伸之(2015)「低炭素社会における新たな競争優位:Fujisawa SSTの事例を中心に」,商学集志, 第84巻第3・4号 pp.55-70
- (8) 荒川剛(2016)「Fujisawa サステイナブル・スマートタウンー100年先も続く『くらし起点』の街づくりに向けてー」,自動車技術, Vol.70 No.2 2016 pp.34-39
- (9) 牛房義明, 高偉俊, 張瑤, 牛尾吉之介, 平山克己(2016)「北九州スマートコミュニティにおける事業者向けダイナミックプライシングの効果に関する研究調査」,北九州市立大学『商経論集』第51巻第1・2・3・4合併号, pp.7-15
- (10) 桑山仁平(2017)「次世代エネルギー・社会システム実証地域 実証事例:北九州市」,電気設備学会誌, Vol.37 No.8 pp.17-18
- (11) 次世代エネルギー技術実証事業成果報告書【平成26年度】
- (12) 大賀英治, 樺澤明裕(2013)「北九州スマートコミュニティ創造事業におけるダイナミックプライシング社会実証」,富士電機技報, vol.86 no.3 pp.10-16
- (13) 須山孝之(2016)「北九州スマートコミュニティ創造事業」,自動車技術, Vol.70 No.2 pp.28-33
- (14) 北九州市環境首都研究会(2008)「環境首都ー北九州市」,日刊工業新聞社





## 第5章 結論

- 5.1 各章の成果
- 5.2 本研究の総括
- 5.3 今後の課題と展望

本章では、ここまでの4章にわたる議論をまとめ、そこから明らかになったスマートシティにおけるエネルギーマネジメントとコミュニティ形成に関する特徴と課題を示す。また、そこから考察される今後のスマートシティづくりの方向性を提示する。

### 5.1 各章の成果

第1章では、研究の背景と目的を設定し、既往研究のレビューを通じて本研究の位置づけと意義を示すとともに、研究の方法を述べた。

第2章では、既往研究や専門誌、関連機関の広報媒体等の文献調査をもとに、スマートシティという概念がどのようにして誕生したのかということ、環境問題や関連技術の発展などの社会背景の変遷をふまえて示し、今日のスマートシティに求められる役割について整理した。その結果、日本においては高度経済成長期に公害問題が発生したことで、まずは空気や水、土壌といった生活環境の汚染に対する問題意識が生じたことから都市環境への関心に繋がったといえる。その後、地球温暖化の問題が世界的な課題となり、温室効果ガスの発生を抑える方向に誘導する施策が導入されるなかで、環境共生都市という概念が生まれた。また日本においては、少子高齢化が社会問題として認識されていくなかで、過疎化による都市インフラ維持コストを鑑み、都市のコンパクト化がひとつのモデルとして誕生した。2011年の東日本大震災を機に、原子力発電に対する疑問視が増し、災害時における都市機能維持のためのエネルギー確保が大きな課題となった。これがスマートシティにおける防災面の需要を上げ、取り組みをより一層推し進めたといえる。

第3章では、日本における代表的なスマートシティプロジェクトの中でエネルギーマネジメントシステム(EMS)を導入している事例を取り上げ、エネルギーマネジメントシステムの特徴から分類を行った。評価軸として需要面と供給面の2軸を設定し、需要面に関しては、住居系の建物と業務系の建物ではエネルギー消費の形態がことなることから、それらを複合している場合はより総合的なエネルギーマネジメントが実施されていると考え、用途の複合度に着目して評価指標を設定し、3つの類型に分類した。また、供給面に関しては、自営線を敷設し、系統電力以外に電力供給を行うことができるか否かという観点、すなわち系統からの独立度の観点から3つの類型に分類した。そしてそれらをクロス集計し、高いレベルでエネルギーマネジメントしている特徴的な類型を抽出した。

第4章では、第3章での類型化をもとに、エネルギーマネジメントについて特徴的な取り組みを行っている代表事例として「柏の葉スマートシティ」、「Fujisawa サステイナブル・スマートタウン」、「北九州スマートコミュニティ」の3つを取り上げ、文献調査、現地調査およびヒアリングにより、都市開発のプロセスと、エネルギーマネジメントおよびコミュニティ形成の成果と課題について明らかにした。その結果、都市開発に際しては、官民連携による事業推進が重要で、かつ多様な民間企業がそれぞれの役割を果たし、連携することが特徴の一つであるといえる。エネルギーマネジメントに関しては、需要家側の協力体制をつくることが課題として挙げられた。コミュニティ形成については、多様なステークホルダーをとりまとめるコーディネーターのような組織が重要な役割を担っていることが言える。

以上の成果を踏まえ、本研究の総括として、スマートシティにおけるエネルギーマネジメントとコミュニティ形成の課題について述べる。

## 5.2 本研究の総括

本研究を通して、以下の課題が明らかになった。

### ①戸建住宅地型スマートシティにおける省エネ設計についての問題

「藤沢」では、住宅地づくりの一環として、「見守りカメラ」によってセキュリティ面を強化し、その結果、非常にたくさんの子育て世帯が居住するようになった。これはビジネス面からみると、ブランド化が成功したといえる。しかし反面、エネルギーマネジメントの観点から見ると、年齢別人口構成のバランスが崩れてしまい、期待されていた省エネ効果を得ることができなかった一因となった可能性が示唆された。

### ②インセンティブプログラムの仕組みの問題

「北九州」では、インセンティブプログラムについての課題が指摘できる。具体的には、電力需要の高まる夏季昼間の時間帯に、近隣の商業施設で買い物をすればポイントを付与するという仕組みである。当初の狙いでは、ポイントを付与する時間帯に、各家庭から商業施設に人々を呼び込むことで、家庭内での電力消費を抑えることができると考えられていた。しかし実際には、子供がいる世帯において、親が子供をお使いに出し、自分は家の中に残りエアコンの使用を続けていたという状況が発生していた。このことにより、インセンティブプログラムによる省エネ効果は十分あげられていなかったといえる。

### ③入れ替わるステークホルダーとのビジョン共有の問題

多様な事業者が存在する場合、まちづくりのビジョンを事業者に共有しきれていないことが課題としてあげられた。時が経つにつれ地域内の事業者が入れ替わっていく中で、新たな加入者に地域のまちづくりのビジョンを理解してもらえるよう根気強く説明し、またメリットを与えられるような仕組みづくりが求められる。企業による社会貢献の観点などから働きかけることができると考えられるが、どれくらいの省エネによってどれくらいの社会的便益が生まれるのかについて十分には明らかにされていないことがこの問題の難しさの一因となっていると考えられる。

### 5.3 今後の課題と展望

以上をふまえて、スマートシティに関する今後の課題と展望を述べる。

まず、エネルギー消費の形態についてより詳細に把握する必要がある。例えば、家族構成によるエネルギー消費の差異について、HEMS などによって蓄積されたデータをもとにした詳細な分析が求められる。これが明らかになることで、住宅の設計に際してどの程度の省エネ設備が必要となるのかを決定する際の指針となり、省エネの住宅地形成に活かされると期待できる。

次に、電力需要の抑制・促進について、より効果の高い仕組みを構築することが求められる。デマンドレスポンスの効果を高めるために、発動条件について対照実験的な実証を重ねるとともに、効果的なインセンティブプログラムの開発が望まれる。これには、大学をはじめとする研究機関の積極的な参画が期待される。

今後のスマートシティづくりにおいては大規模で複合型のスマートシティを構築するために行政と民間の連携が不可欠であり、そこでシステム開発やまちのデザインの面で積極的に地元の大学がかかわっていくことが求められる。

開発地の選定時には、対象地域の背景や特徴をよく理解することが重要である。たとえば「北九州」では、地震が少ないためにデータセンターが誘致されたことや、地域の負の歴史である公害問題を地域の人々が協力して克服したというシビックプライドと官民連携の風土から環境先進都市づくりが進められている。また、大規模な工場の移転などに伴う再開発をスマートシティ導入の好機ととらえれば、付加価値を創生につながる。

また、ハード面で「完成」した街でも、コミュニティ形成などソフト的に育成していくためには、住民と事業者など複数のステークホルダーの関係を調整する役割を果たすコーディネーターとなる組織をつくることが望ましい。従来の自治会と異なる点は、まちづくりに関する専門性をもつスタッフが存在することである。加えて、そのような組織が拠点施設をもち、地域の住民や行政、企業の担当者がまちづくりに関して議論できる場とすることが望ましい。本研究で取り上げた3つの事例をみても、そのような拠点施設の重要性は高いといえる。

エネルギーマネジメントに関しては、社会的便益の見える化が望まれる。確かにこれまでの実証において、心理的に訴えかけるにせよ経済的に訴えかけるにせよ、エネルギーの見える化によって一定の省エネ成果が得られた。しかし、需要側の中での省エネ行動にばらつきがあることも明らかになった。その一因として、近視眼的・個別的な利益にのみ着目していることが考えられる。ひとりの省エネ行動によって得られる効果は確かに小さいが、それらが都市レベルで集積されれば大きな省エネ効果を生む。したがって、今後スマートシティのエネルギーマネジメント効果をより高める為には、長期的・社会全体的な視点をもつことが重要だと考える。そのための環境教育を、幅広い年齢層に対して提供していくこともこれからの課題になる。たとえば「北九州」では、小学校4年生は課外授業として「環境ミュージアム」を見学するなど、環境問題への取り組みが一種の文化になっているといえる。そのような文化を育て、街と一緒に、人もよりスマートになっていくことで、真のスマートシティができるといえるのではないだろうか。

参考文献一覽

## 第1章 参考文献

- (1)経済産業省,次世代エネルギー・社会システム実証事業～総括と今後について～,2016.6.7
- (2)都市環境学教材編集委員会(2017)「都市環境から考えるこれからのまちづくり」,森北出版株式会社
- (3)池田伸太郎, 大岡健三(2014)「日本国内におけるスマートシティ・スマートコミュニティ実証事業の最新動向」, 生産研究, Vol.66 No.1 pp.69-77
- (4)武藤晃史,村木美貴(2016)「地域特性に応じたスマートコミュニティの構築に関する研究-川崎市を対象として-」,日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.51 No.3 pp.525-531
- (5)小泉秀樹(2016)「コミュニティデザイン学」,東京大学出版
- (6)落合淳太,中川喜夫,松橋啓介,谷口守(2013)「全国の市区町村における太陽光発電による電力自給自足の潜在的可能性-居住地でのスマートグリッド導入を踏まえ-」,土木学会論文集, 69 卷, 6 号 pp.217-225
- (7)石黒達也(2012)「『スマートシティ』を通して見た都市づくりの技術と課題-横浜市を事例として-」  
修士論文,東京大学
- (8)東博暢(2016)「IoT時代におけるスマートシティ開発における現状の課題と問題提起」,日本総研
- (9)EY 総合研究所(2014)「スマートシティ実証から事業化へ向けた課題の一考察 市民中心で『プレシャス・サークル』を生むスマートシティの形成に向けて」
- (10)佐藤浩介(2013)「『ソフトインフラ』を核としたスマートシティ実現に向けて-ドイツの T-city の事例を参考に-」,JRI レビュー, Vol.9 No.10 pp.30-55
- (11)室田昌子(2012)「地域コミュニティにおける低炭素社会づくりの推進方策に関する一考察-イギリスのローカーボン・コミュニティズ・チャレンジに着目して-」,日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.47 No.2 pp.117-124
- (12)白井信雄(2012)「環境コミュニティ大作戦」,学芸出版社
- (13)落合淳太, 中川喜夫, 松橋啓介, 谷口守(2013)「全国の市区町村における太陽光発電による電力自給自足の潜在的可能性-居住地でのスマートグリッド導入を踏まえ-」,土木学会論文集 G,69 卷 6 号



## 第2章 参考文献

- (1)磯部智彦,松山明,服部敦,岡本肇(2014)「都市計画総論」,鹿島出版会
- (2)加藤晃,竹内伝史(2006)「新・都市計画概論 改訂2版」,共立出版株式会社,
- (3)東京ガスエンジニアリングソリューションズ  
[http://www.tokyogas-es.co.jp/business/energy/smartenergy/about\\_history/](http://www.tokyogas-es.co.jp/business/energy/smartenergy/about_history/) (2018.1.20 閲覧)
- (4)エネルギー基本計画  
[http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic\\_plan/pdf/140411.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/category/others/basic_plan/pdf/140411.pdf) (2018.1.20 閲覧)
- (5)福地学(2011)「国内外におけるスマートシティの動向」,知の資産創造 5月号 pp.6-19
- (6)藤井亨,崎本武志(2015)「わが国のスマートシティ形成プロセスと今後の課題」,開発工学, Vol.35 No.2 pp.183-192
- (7)下田吉之(2014)「都市エネルギー入門」,学芸出版社
- (8)関家隆博(2012)「コンパクトシティに学ぶ日本の都市政策の現状と展望」,香川大学経済政策研究 2012 No.8 pp.181-206
- (9)横山明彦(2015)「新 スマートグリッド」,日本電気協会新聞部
- (10)佐藤浩介(2013)「スマートシティ実現に向けた取り組みと今後の課題」,日本総研
- (11)都市環境学教材編集委員会(2017)「都市環境から考えるこれからのまちづくり」,森北出版株式会社
- (12)大西隆,小林光(2010)「低炭素都市 これからのまちづくり」,学芸出版社
- (13)石井一郎,湯沢昭(2005)「環境計画総論」,鹿島出版会

### 第3章 参考文献

- (1)横山明彦(2015)「新スマートグリッド 電力自由化時代のネットワークビジョン」,日本電気協会新聞部
- (2)日本建築学会(2014)「スマートシティ時代のサステイナブル都市・建築デザイン」,彰国社
- (3)経済産業省「関東経済産業局管内のスマートコミュニティの事例一覧」  
[http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/smacom/jirei\\_ichiran.html](http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/smacom/jirei_ichiran.html), 2018年1月2日最終閲覧
- (4)経済産業省(2017)「スマートコミュニティ事例集」  
<http://www.meti.go.jp/press/2017/06/20170623002/20170623002.html>
- (5)富士通株式会社(2015)「スマートシティの取り組み」  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000377859.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000377859.pdf)
- (6)資源エネルギー庁, 総務省(2014)「スマートコミュニティ構築に向けた取組」  
<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/juyoukadai/energy/4kai/siryos3-3.pdf>
- (7)野村不動産(2014)プレスリリース  
<https://www.nomura-re-hd.co.jp/cfiles/news/n2014101700869.pdf>
- (8)大和ハウス工業(2013)ニュースレター  
<http://www.daiwahouse.co.jp/release/20130415114506.html>
- (9)野村不動産,「FUNABASHI MORINO CITY PROJECT」  
[https://www.proud-web.jp/will/machi/funabashi/themes/pdf/pjpdf\\_about\\_all\\_jp.pdf](https://www.proud-web.jp/will/machi/funabashi/themes/pdf/pjpdf_about_all_jp.pdf)

#### 第4章 参考文献

- (1)下田吉之(2014)「都市エネルギー入門」,学芸出版社
- (2)玉置敏浩(2017)「柏の葉スマートシティにみるテクノロジー活用における留意点」,SC JAPAN TODAY April, 2017
- (3)田丸康貴(2017)「柏の葉スマートシティのエネルギーマネジメントの取り組みについて」,電気設備学会誌, Vol.37 No.8 pp.23-26
- (4)三牧浩也「柏の葉スマートシティプロジェクトの取り組み」,技術と経済, 2015.9
- (5)柏の葉国際キャンパスタウン構想委員会(2014)「柏の葉国際キャンパスタウン構想」
- (6)佐野豊, 西野栄一, 栄千治, 田丸康貴(2016)「柏の葉スマートシティ エリアエネルギー管理システム(柏の葉 AEMS) の運用状況と実績」, 建築設備士, 2016.5 pp.60-65
- (7)所伸之(2015)「低炭素社会における新たな競争優位: Fujisawa SST の事例を中心に」, 商学集志, 第84巻第3・4号 pp.55-70
- (8)荒川剛(2016)「Fujisawa サステイナブル・スマートタウンー100年先も続く『くらし起点』の街づくりに向けてー」, 自動車技術, Vol.70 No.2 2016 pp.34-39
- (9)牛房義明, 高偉俊, 張瑤, 牛尾吉之介, 平山克己(2016)「北九州スマートコミュニティにおける事業者向けダイナミックプライシングの効果に関する研究調査」, 北九州市立大学『商経論集』第51巻第1・2・3・4合併号, pp.7-15
- (10)桑山仁平(2017)「次世代エネルギー・社会システム実証地域 実証事例: 北九州市」,電気設備学会誌, Vol.37 No.8 pp.17-18
- (11)次世代エネルギー技術実証事業成果報告書【平成26年度】
- (12)大賀英治, 樺澤明裕(2013)「北九州スマートコミュニティ創造事業におけるダイナミックプライシング社会実証」, 富士電機技報, vol.86 no.3 pp.10-16
- (13)須山孝之(2016)「北九州スマートコミュニティ創造事業」, 自動車技術, Vol.70 No.2 pp.28-33
- (14)北九州市環境首都研究会(2008)「環境首都ー北九州市」,日刊工業新聞社

以上

## 謝辞

本研究を締め括るにあたり、ここに至るまでお世話になった方々へ御礼を申し上げます。

まず、修士課程の2年間にわたりご指導いただいた出口先生には、大変お世話になりました。この2年の間に、田村や屋台のプロジェクト、インドネシアでのワークショップ、都市環境デザインスタジオなど、色々な学びの機会を与えてくださり、誠にありがとうございました。研究については、なかなか思うように進まなかった私ですが、先生の親身なご指導と激励のおかげで、こうして無事に修士論文を書き上げることができました。また、卒業後のことも見据え、社会で通用する作法をご指導いただいたことにも感謝しております。2年間という限りある時間ではありましたが、先生のもとで学ぶことで、都市というものと初めて正面から向き合い、格闘する経験を得たような気がします。これを糧に、よりよい都市をめざし、今後も精進していく所存です。

本研究の副指導を務めてくださった小林先生には、研究をまとめるに際して多くの的確なアドバイスをいただきました。

助教の大島先生には、二年間にわたる研究室生活でのさまざまな活動でお世話になりました。とくに屋台プロジェクトにおける企画・運営は貴重な経験となり、ポスターのデザインなども勉強させていただきました。

ドクターの中野さんには、修論のテーマ設定の段階から色々とアドバイスを頂きました。研究室の先輩としてお手本になるところが多く、ゼミでの中野さんのコメントを聞くたびに、その知見の広さと着眼の鋭さに脱帽しておりました。加えて、大学の外での活動など、行動力や社交性も兼ね備えておられるので、中野さんならきっと優秀な研究者になれるに違いないと思います。今後のご活躍をお祈り申し上げますとともに、これから先も出口研出身の先輩として、よろしく願いいたします。

社会人ドクターの井上さんには、北九州東田の調査で大変お世話になりました。お忙しい中にもかかわらず、ヒアリングの手配などでお力添えをいただきました。井上さんの力なくしてはこの論文は完成できなかったと思います。また、北九州訪問の際の社員の皆様とのお食事は楽しい時間でした。つぎはゆっくりと北九州を観光したいと思いますし、今後、実務の現場でお会いできることを楽しみにしております。

NPO 法人里山を考える会の関様、網岡様、飯野様、北九州市立大学経済学部の牛房准教授、新日鉄興和不動産の佐藤様、三井不動産の大森様、パナソニックの上田様、UDCK の三牧様には、本研究での調査に多大なご協力を賜りました。お忙しいなか、一学生の無理なお願いにも快く応えていただきましたこと、改めてお礼を申し上げます。私の力不足で、まとめ切れなかった内容もありますが、それらは是非今後の課題とさせていただければと思います。

OB の石黒さんには、スマートシティの研究に取り組んだ先輩として相談に乗っていただき、励ましの言葉をかけていただきました。

そして出口研の同期のみなさん。プロジェクトやコンペを一緒にやったことが懐かしいです。全員が顔をそろえる機会は意外に少なかったですが、これからも何かと切磋琢磨していける関係でありたいと思います。

後輩の小花君、曾根田君、橋本さん、平野君とは、「100 選」のプロジェクトで一緒に勉強させてもらいました。みなさんそれぞれ個性に富んでいて、楽しい時間を過ごせたことを嬉しく思います。

社会文化環境学専攻の同期の中でも、大崎君、牧野君、保坂君には特に感謝を示したいです。3 人とも所属研究室は違いますが、一緒にスタジオをしたり、修論の時期に励まし合ったりと、この 2 年間で語るうえでは欠かすことのできない存在でした。私自身、それぞれから学ぶことも多くありました。これから近い業界で顔を合わせることになると思いますが、引き続きよろしく申し上げます。

最後に、ここまで育ててくれた両親へ。

私が何不自由なくこうして学業に励むことができているのも、支えてくれている二人のおかげです。大学院という環境で学ぶ機会をくれたこと、とても感謝しています。これからはいよいよ社会に出ることになりますので、親孝行という形でしっかりと恩返しさせていただきたいと思います。

2018 年 1 月 22 日 朱 涵越