

ITによる都市インフラマネジメント

—震災を契機に考える“スマートな街”づくり—

「スマートシティ」をはじめ、都市インフラの高度な制御システムに対する関心が高まっているが、東日本大震災で都市の“スマート”化に関する新たな課題が見えてきた。本稿では、平常時とともに非常時にも有効な都市空間マネジメントのあり方について論じ、“スマートな街”づくりへの企業の積極的な参加を提案する。

IT革新による「スマートシティ」の実現

近年、「スマートシティ」や、これと同じまたは似た概念を表す言葉があふれている。「エコシティ」、「スマートプラネット」、「スマートコミュニティ」、「コンパクトシティ」などである。

これらの言葉や概念に共通しているのは「地球環境に配慮した仕組み」であり、人や物が集まる都市という空間をよりスマートな（賢い）ものにしていくことである。加えて、新都市創造や、インフラクライシス（社会インフラの老朽化により公共サービスの質を維持できなくなることを迎える都市の再整備の問題など、世界に共通の大きな課題も存在する。こうした課題に対して、IT企業をはじめ多くの企業が世界各地でスマートシティ関連事業に参画し、自社のソリューションを都市システムに組み込むなどの取り組みを進めている。

ITを活用して高度な都市機能を実現しようという取り組みは決して新しいものではない。「情報化未来都市構想」や「地域情報化計画」はその初期の取り組みといえる。より新しいところでは、いつでもどこでもあらゆる物の

情報を制御・活用する「ユビキタスコンピューティング」や、センサー技術に基づいてすべての物に自動で個体情報を割り振り、これを管理・制御するAuto-IDセンター（現在のePC Global）による構想がある。また「公共iDC」は、道州制などの広域エリアを念頭に、データの共通化や電子認証などの機能を備えた公共指向のインターネットデータセンターを作るというものである。

スマートシティなどもこれらの延長上にあるが、違いがあるとすれば、以下のようなITのイノベーションにより、都市空間全体の高度な制御が可能になったこと、費用対効果の点でも大きな成果が得られるようになったことである。

- ①スマートグリッド（次世代送電網）など環境・エネルギー分野の都市システムの実効性向上
- ②センサーおよび通信ネットワーク分野の技術革新
- ③CEP（Complex Event Processing）やストリームコンピューティングなど、ストリームデータ処理技術（センサーなどから発生するデータを高速にリアルタイム処理する技術）の実用化



④クラウドコンピューティングや「Hadoop」
（大規模データを分散処理するためのオープン
ソースのソフトウェア基盤）のような、
“ビッグデータ”（ソーシャルメディア上の
テキストや画像、センサーが発するデータ、
電子化された文書など、非構造化データを含
むあらゆるデータ）の処理を可能にする
技術の進歩

このほか、スマートシティが注目される背
景として、地球環境という観点から都市内の
諸活動を制御する必要性が高まったことに加
えて、生活者の意識や行動様式がこれに沿う
ものへと変化していることもあげることがで
きる。

鍵を握る“都市空間マネジメントシステム”

いまやITは、交通、物流、エネルギー、上
下水道、ゴミ処理といった都市機能に関わる
各システムのほか、都市内の情報を活用した
生活者向けのサービスなど、都市の構成要素
のそれぞれに不可欠な要素である。

さらに、今後は地球環境という観点から、
これらの構成要素をすべて束ねて都市全体の
最適な制御を実現することも求められる。そ
の鍵になるのは、都市空間内の多種多様なア
ナログ情報をデジタルデータに変換して取
集・処理し、さまざまなサービスシステムに
出力するITの仕組みである。このような、都
市の有機性を形成・維持するITの仕組み、す
なわち“都市空間マネジメントシステム”が、

世界の都市に共通のプラットフォームとして
必要とされる。

ここで、都市の個性と共通機能の関係につ
いて少し触れておきたい。都市は、その国や
地域の歴史・文化の積み重ねの上に作られて
おり、それぞれの都市の個性が尊重されなけ
れば都市の活力は生み出されない。従って都
市空間マネジメントシステムは、世界の都市
に共通のプラットフォームとして展開する場
合でも、都市の個性を同質化するのではなく、
都市の多様な個性を生かすことを前提とした
ものでなければならない。

地球環境という大局的なテーマにおいて、
都市空間マネジメントシステムのプラットフ
ォームは世界共通であることが必要である。
共通のプラットフォームは、情報の収集や処
理、都市エネルギーや交通システムの制御と
いう都市機能の基本的な部分で、いずれの都
市にも同様に有効である。そしてプラットフ
ォームの機能の高さと運営コストの低さは、
プラットフォームの上で提供される都市サー
ビスやシステムの企画・設計の自由度や価値
創造性を高める。それは都市の個性を維持し
強化する方向に働く。

また、人の位置情報を得るGPS（全地球測
位システム）や物の状態や動きをとらえる
RFID（無線による個体識別）などの各種セン
サー、コミュニケーションや認証の機能を提
供するスマートフォン（多機能な携帯電話）
のようなデバイス、さらに予測・最適化エン

ジンなどの分析技術の進化は、都市における分析・制御を用いた新たなサービスの可能性を開くものとなる。

震災で見た非常時の都市の課題と対応策

都市のプラットフォームとしてのITの利用や管理に係る研究や体系化など、都市IT工学について語るには、まだ検討すべき課題がいくつもある。特に、東日本大震災では都市のスマート化に関する新たな課題や必要な機能が見えてきた。

(1) 非常時のコミュニケーション機能の確保

その1つが特に非常時に有用な「コミュニケーション機能の構築」である。

東日本大震災では、広域停電や通信基地局の故障による通信の途絶、情報システムの停止による行政機能の不全、そしてこれらに起因する被災者の所在把握や本人確認の困難さなどのコミュニケーションの障害が生じている。過去に何度も大きな震災に直面した日本ならば、これらに対処できる仕組みを作ることができるはずである。

そのような仕組みを備えた都市は、コンピュータ制御され洗練されたスマートな都市というよりは、“長く息づく街”と呼ぶことがふさわしいかもしれない。これに必要なのは、平常時と非常時に両立し、被災個所を踏まえた最適な分散処理や、代替リソースによる処理への移行などを可能とするプラットフォームである。

また、都市内で活動する人をサポートする機能として、認証やコミュニケーション支援機能、各種のガイド機能が特に非常時には必要である。そのために、国民ID制度の導入、そしてスマートフォンやICカードなどのパーソナルツールの普及やその活用環境の整備も欠かせない。

(2) 地域コミュニティの維持

特に阪神・淡路大震災以降に認識が高まっている非常時の「地域コミュニティの維持」についても、ITが貢献できる部分は大きい。

都市の内部で生活する人々と、遠隔地に住みながらもその都市に帰属意識を持つ人々との間を結び、多様なコミュニティを形成する仕組みは都市の大きな課題である。特に非常時には、災害初期の安否確認や、復旧・復興期の分散避難や移住に際して、人と人のつながりを支えるコミュニティの役割は大きい。

コミュニティが分断され、あるいはそのコミュニティから個人や小グループが離散してしまった場合に、それぞれがコミュニケーションを保てるようにするための仕組みは、平常時にも必要な都市の機能である。特に非常時には、都市システム側の自律処理によって人への負荷を減らしつつコミュニティを維持するためのサポートをいかに行うかが重要になる。

震災からの復旧・復興を目指すいま、全国に広がる多くの一時避難者と被災した地域とを結び、気持ちの通うコミュニケーションの

仕組みは、生活およびコミュニティの再建に欠かせないだろう。

(3) “分散”と“統合”の併存

分散処理と統合処理の併存も重要な課題である。分散と統合の例としては、「各拠点・コミュニティにおける分散処理」と「都市全体の統合処理」が併存する構造を形成するスマートグリッドがすでに実用化の段階に入っている。

エネルギーと同様に情報コミュニケーションのプラットフォームでも、非常時における停電や通信基地局の故障による通信の途絶などを考えれば、都市全体の統合処理と、一定のエリア内での分散処理を併存させることの重要さは理解されよう。都市インフラを担う交通や物流管理、上下水道の制御システムに関しても、エネルギーや情報通信のシステムと連動して、都市内活動の部分および全体の最適化を図る仕組みが求められる。

都市内部で完結する活動と、都市と都市を結ぶような広域にわたる活動をどう連携させるかも、分散と統合の問題として重要である。例えば複数の都市で構成されるサプライチェーンのような産業プロセスは、比較的長い時間単位の活動周期を持つが、産業プロセスに組み込まれた1つの都市の内部では、昼と夜の1日を基本単位に活動が行われる。都市空間マネジメントの観点からは、平常時とともに非常時も想定して、地域的な広がりや時間軸の上で違いのある産業プロセスをどのよう

に制御するかが重要になる。

上記のいずれの場合においても、大災害の発生時には、それぞれの地域や都市によって異なる被災状況を踏まえた部分最適と、人と人、コミュニティ間、都市間といったそれぞれのレベルのコミュニケーションを可能とする都市システム全体の最適化が欠かせない。また、救命期から復旧期へといった、災害後のステージの変化に応じた都市インフラの修復と提供も求められよう。

“スマートな街”づくりへの積極的な参加を

東日本大震災で被災した地域の多くは、もともと人口減少や高齢化の進行という社会経済環境についての対策が求められていたことに加え、津波による壊滅的な被害を受けたことによって、あらためて居住構造の再設計が求められることになった。こうした作業のなかで、“長く息づく街”を作るための都市空間マネジメントの具体的なアプローチを考えていくことが必要である。

企業活動が都市の営みと何らかの関係があることは言うまでもない。それぞれの企業が自社の提供価値や存在意義を再考し、これからの街づくりに主体的に参画していくことは、中長期的な企業価値の向上につながる。今回の大震災を契機に、自社の経営戦略のテーマとして、“スマートな街”づくりへの積極的な参加についてあらためて考えることが必要ではないだろうか。 ■