

ITによる都市インフラマネジメント

濱島幸生

「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、東日本大震災によって都市の「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。都市の個性を維持・強化し、非常時にも有効な都市空間マネジメントのあり方という観点で、①多様な状況下での認証やコミュニケーション機能の確保、②都市活動者が帰属するコミュニティの形成・維持、③各所での分散処理と都市全体の最適化を図る統合処理の並行が挙げられる。震災を契機とした「長く息づく街」の構築・運営に、自社の価値提供による主体的な参画を提案する。

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、これと同様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、都市という人や物が集まる空間をよりスマートに（賢く）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が維持できなくなる意）を迎える都市の再整備の問題など、世界には共通の大きな課題も存在する。こうした課

題に対して、IT（情報技術）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（課題解決策）を都市システムに組み込む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がネットワークにつながる「ユビキタス・ネットワーク」や、センサー技術に基づいてすべての物に個体情報を自動で割り振り、これを管理・制御する「オートIDセンター（現在のePCグローバル）」に

よる構想がある。また「公共iDC」は、道州制などの広域行政エリアを念頭に、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つくるという構想である。

スマートシティなどもこれらの延長線上にあるものだが、違いがあるとすれば、以下のITのイノベーション（革新）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に処理する技術）の実用化
- ④クラウドコンピューティングや「Hadoop（ハドゥープ）」（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、またセンサーが発するデータ、さらに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

スマートシティが目されるこのほかの背景として、都市内の諸活動を地球環境という観点から制御する必要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らに沿うものへと変化していることも挙げられる。

鍵を握る「都市空間マネジメントシステム」

今や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かか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の実現も求められる。その鍵となるのは、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収集・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。都市の有機性を形成・維持するこのような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と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でつくられており、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。したが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活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。この共通のプラットフォームは、情報の収集・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。そして共通の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。

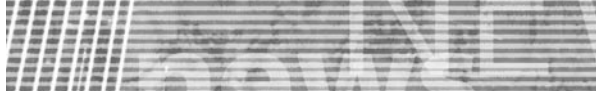
また、人の位置情報を得るGPS(全地球測位システム)や、物の状態・動きを捉えるRFID(無線による個体識別)などの各種センサー、コミュニケーションおよび認証の機能を提供するスマートフォン(高機能携帯電話端末)のようなデバイス、さらに予測・最適化エンジンなどの分析技術の進化は、都市における分析・制御を用いた新たなサービスの可能性を開くものとなる。

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の利用や管理にかかわる研究や体系化など、都市IT工学について語るには検討すべき課題がまだいくつもある。特に、東日本大震災によって、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

その一つが、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見舞われた日本ならば、これらに対処できる仕組みをつく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」と呼ぶのがふさわしいかもしれない。これに必要なのは、平常時と非常時とに並立し、被災箇所を踏まえた最適な分散処理や代替リソース（資源）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、コミュニケーションや認証支援機能、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と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た非常時の「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・復興を目指す今、全国に広がる多くの一時避難者と被災した地域とを結ぶ、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」が併存する構造であ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においても、非常時での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。たとえば、複数の都市で構成されるサプライチェーン（供給網）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一つの都市の内部では、昼と夜の一日

を基本単位として活動が行われる。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。

上述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変わった、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という社会経済環境へ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、居住構造の再設計があらためて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」をつく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いうまでもな

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。

『ITソリューションフロンティア』
2011年8月号より転載

濱島幸生（はしまゆきお）
戦略IT研究室（震災復興支援プロジェクトチーム）上級研究員