

次世代のくらしを支える生活インフラ

—日立が考えるスマートシティ—

平澤茂樹・平山逸三朗

スマートシティの実現にあたっては、生活インフラを分解し、スマート化したうえで、再度必要なものを組み合わせていく「分割と再構成」という考え方が重要な位置を占めている。スマートシティでは、これにより、そこにくらす生活者はもちろん、街づくりに携わる事業者や行政などの街の運営者にも、これまでにない有用性をもたらすと考えられる。

社会インフラシステムと情報通信技術を磨き上げ、生活インフラを、単に組み合わせるのではなく「融合」というレベルにまで高めることで、複数の社会インフラの真の連携を実現し、世界のさまざまなスマートシティ構想の実現に貢献できるものとする。

キーワード：スマートシティ、生活インフラ、分割と再構成、都市、環境

1. はじめに

人類がその土地で集団生活を始めた最も初期の段階では、その集団生活地域を形成する最大のファクターは「地理的条件」であった。例えば、川の水は安定して流れているか、清らかか、立地は山間部なのか平野部なのか、離島なのか。地震、津波、台風、竜巻などの自然災害が発生するリスクはどの程度なのか、気候はどうか、資源はあるかといったことである。こうした地理的、物理的な条件のうえに人類は必要なインフラを整備し、ある部分は自然環境をコントロールしながら、ある部分は自然の脅威にさらされながら、集団生活を行ってきた。

やがて、時代とともに都市は拡大し、次第に「人のくらし」からの要請、あるいは要望によって都市の機能が方向づけられるようになった。例えば、宗教、文化、習慣など「過去から受け継がれてきた価値観」、インフラの普及度、政策や制度、産業構造などに起因する「政治経済からのニーズ」、人口の増減や労働環境の移り変わりによる「変化に対応するためのニーズ」など、さまざまな角度から都市は人的条件に応える必要が生じてきた。

このように考えると、「都市」は「地理的・物理的条件」と「人的条件」の間に位置して、ときには衝撃を和らげるクッションの役割を、また、ときには互いを強く結び付けるジョイントの役割を求められてきたといえる。日立グループ（以下「本グループ」という）

がスマートシティのテーマとする「人と地球のちょうどいい関係」という考え方も、こうした都市の役割を踏まえている。

ここでは、本グループが考える、次世代のくらしを支える生活インフラについて述べる。

2. 本グループがイメージするスマートシティの「ちょうどいい」

「人と地球のちょうどいい関係」は、「エコ＝環境配慮」と「エクスペリエンス＝安心・便利で豊かな都市生活」のバランスを「ちょうどいい」関係に保つことから始まると、本グループは考えている。

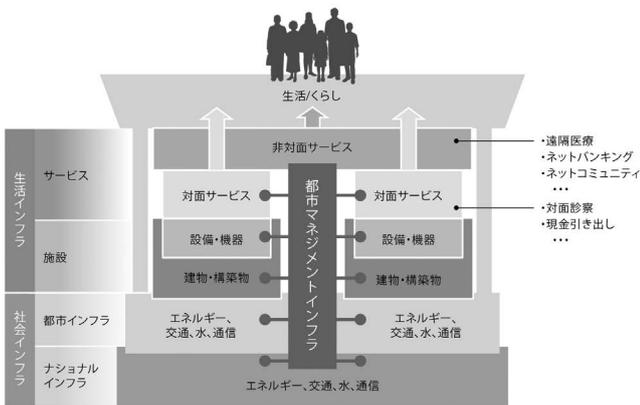
スマートシティの「ちょうどいい」は、地球環境と都市生活のバランスという視点だけではない。その両立をスタート地点として、都市に関わるすべてのステークホルダーにとって望ましいスマートシティが持続可能な状態で実現するように取り組むべきである。

本グループが考えるスマートシティは、これらの「ちょうどいい」が調和しながら、時代とともに変化していくことができる柔軟性、すなわち、変化を拒むのではなく、常に変化を受け入れ、常に進化していく構造を持つことで、複雑化した巨大な都市においても「ちょうどいい」状態を保ち続けることができると考えられる。ここでは、スマートシティが具体的にどのような仕組みで成り立っているのかを解説していく。

3. スマートシティの構造と生活インフラ

スマートシティでの生活は、安全・安心・便利・快適な日常を実現するものである。本グループでは、そうしたスマートライフに欠かせない「サービス」や「施設」を「生活インフラ」と定義づけ、「エネルギー」や「交通」で構成される「社会インフラ」の上位層に位置づけている（図一参照）。「都市マネジメントインフラ」は、ITを活用して、インフラ内およびインフラ間を相互につなぐ情報基盤である。都市における情報管理や経営管理、設備運営を行う役割を果たす。

生活インフラを、都市が持つさまざまな「サービス」に細分化（分割）し、個々の機能単位でスマート化（改良）し、組み替える（再構成）ことで、生活者の本質的なニーズに的確に応える街づくりが可能になると考える。



図一 スマートシティの構造と生活インフラ層

(1) 生活インフラの「分割と再構成」

生活インフラの「分割と再構成」は、スマートシティを実現するために新しい価値を生み出す手法のひとつである。環境負荷低減への貢献を前提としながら、生活者にサービスを複合的に提供し、利便性や快適性を高めていくことができる。さらに、都市の持続的な成長も可能になり、生活者、都市運営者、都市開発者、国際世論といったステークホルダーにとっての多様な要望を満たしたスマートシティの実現につながる。

日々の暮らしにおいて利用するサービスは、生活者の視点で見ると、大きく2つに分けられる。ひとつは、病院でのレントゲン検診など、「施設/設備」に依存するもの、もうひとつは、インターネットでの他銀行への振込など、通信環境があれば施設に依存せず、どこでも利用できるものである。

「学校における授業」「市役所における住民票の取得」などという特定の場所でしか受けることのできなかったサービスも、ITによりスマート化された通信イン

フラの活用を前提とすれば、「教育サービスのひとつ」「行政サービスのひとつ」として再定義することができ、生活者はそれらのサービスをいつでもどこでも受けられるようになると考えられる。

(a) 生活インフラの「分割と再構成」がもたらすパラダイムシフト

例えば、病院という施設で提供されるサービスは、診察や入院、食事、手術、処方箋発行などの機能が含まれている。「入院」や「病院食」といった機能は、「宿泊」や「食事」という「ホテルで提供される機能」と同義とみなすこともできる。さらに、病院を訪れる生活者の本質的なニーズは「病気を治す」ことであり、通院や入院などはあくまでそのための手段でしかないと考えることもできる。

近所の消防署で医療カウンセリングが受けられるなど、新しい複合機能型施設が登場すれば、よりきめ細かく医療へのニーズに応えることもできる。

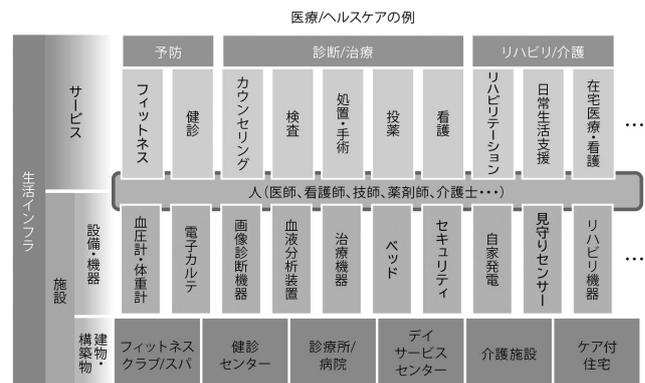
このように、都市を構成する「サービス」を、既存の概念にある「施設」起点の論理から一度切り離して分割し、本質的なニーズに合わせて再構成することで、都市を新たなパラダイムシフトへ導くことができる。都市運営者側では、さまざまなサービスを合理的なコストで提供できるようになり、生活者側では、ワンストップでさまざまなサービスを適切なコストで利用できるようになると考えられる。

(b) 「分割と再構成」の手法

生活インフラの「分割と再構成」を行う際の一例を紹介する。

①分割

生活インフラを、「サービス」と「施設」に分割し、さらに「施設」を「設備・機器」と「建物・構築物」に分割する。ここでの分割は、都市生活者の本質的なニーズに基づいて行われ、分割されたひとつひとつの要素は、世界のどこにおいても基本要素として活用できるものである（図二参照）。



図二 生活インフラの分割例

②改良

ひとつひとつの要素は、本質的なニーズに対応し、より安定的かつ効率的に機能を発揮できるようスマート化される。具体的には、本質的な機能とは何か、場所依存か非依存なのかに加え、技術革新があるか、他のフィールドの技術が応用できないかなど、テクノロジーの進化も加味してスマート化を進める。

③再構成

分割し、改良された要素は、個々の都市の要件を満たすよう再構成される。例えば、都市が位置する場所の、土地の形状、文化、宗教、国民性、インフラの普及度などに合わせて、そこにらす生活者のニーズに応える機能だけを組み合わせられる。このため、ムダのない、必要な機能だけを備えたスマートな生活インフラの再構成が可能になる。

このように生活インフラについて、それぞれの機能を分割、再構成することにより、生活インフラそのものが成長・発展・刷新を繰り返す、新しい価値を生み出すスマートシティが実現できると考える。

(2)「分割と再構成」で期待される効果

生活インフラの「分割と再構成」の考えに基づいて形成されたスマートシティは、生活者の本質的なニーズに的確に応える街づくりを可能にするものである。そこにらす生活者にはもちろん、街づくりに携わる事業者や行政などの街の運営者に対しても、これまででない、以下のような有用性をもたらす。

①共有

太陽光発電や蓄電設備など個人で所有するにはコスト負担が大きいもの、あるいは、電気自動車（EV）や集会所、遠隔医療設備など日常的には使わないが、くらししていく上で必ず使うものを共有部に集約し、共同利用することで、小さい負担で高度な生活サービスが享受できるようになる。使用の度合いに応じた課金の仕組みや、誰もが簡単に使うことができる予約システムなどを活用することで、生活者はストレスなく利用することが可能になる。

②融通

エネルギーなど供給量が決まっているものは、互いに融通し合うことで、効率的に活用できるようになる。例えば、各家庭がエリア内で相互に電力を融通し合い、全体で使用量の目標を達成するような仕組みを作ることで、ムダなくエネルギーが使えるようになる。この考え方は、高精度な需要予測と効率的な調整を行う仕組みによるもので、医師やボランティアなどの人的リソースの有効活用にも応用可能である。

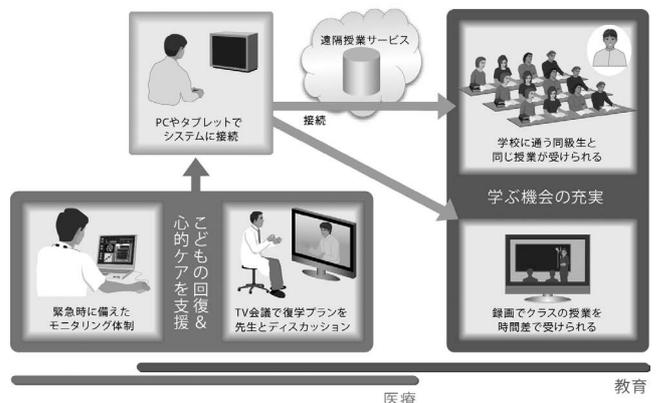
③協調

複数のインフラシステムと利用者が協調することで、全体が調和したインフラサービスが実現する。例えば、複数の交通インフラと利用者の協調により、交通渋滞情報の通知や信号の制御、バスや鉄道のダイヤ調整、混雑回避への誘導などが行え、街全体で混雑を吸収できるようになる。そして混雑緩和の実績を蓄積していくことで、継続的に精度を高めることが可能になる。

(3)「分割と再構成」によって生まれる新しいくらし

(a) サービスを中心とした「分割と再構成」

病院という「施設」が持っているサービスとしての「診察／治療」の一部を分割し、他の場所や施設と再構成することで、時間や場所に限定されずに、さまざまな医療サービスが受けられるようになる。例えば、遠隔治療やアドバイスが、病院以外の施設や移動中の電車の中でも受けられるようになる。また、入院中の子どもが同級生と同じ授業が受けられるようになることや、さらに医師が病院にいながら学校や自宅にいる子どものカウンセリングに答える、といったことなども可能になる（図—3 参照）。



図—3 病院や学校における機能の「分割と再構成」のイメージ

同様に教育分野においても、「講義」というサービスを学校という「施設」から分割することで、時間と場所を超えた新たな教育形態の実現が可能となる。ビデオ会議システムやコミュニケーションツールを活用した学習方法や、いつでも引き出せるように保管された蔵書データなどの登場によって、好きな場所、好きな時間に自由に好みの学習が行える環境が整うと考えられる。

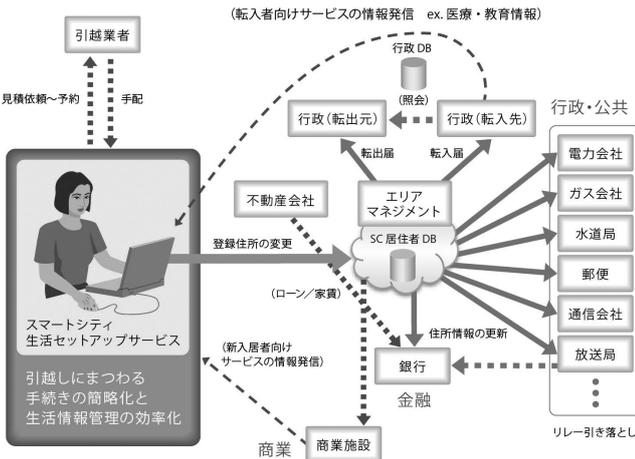
(b) 生活者の目的や行為を中心とした「分割と再構成」

サービスを利用する生活者の目的や行為を軸にして都市の機能を再構成することでも、より便利で快適な

くらしを実現することができる。

引越しを例に考えてみる。現在、引越しにおいては転出・転入届を始めとする各種申請／手続きを各行政・公共サービス提供者先に対して個別に行う必要がある。しかし、必要となる各種行為をサービスとして一旦分割し、「目的／行為」を中心に再構成をすることにより、さまざまな機関のサービスが連動できるようになるため、これまでの面倒で複雑な手続きが不要になると考えられる。

具体的には、住所や電話番号などの個人情報の変更が、エリアマネジメント機能によって一元的に管理されることで、行政上の登録情報の更新、電気、ガス、水道、通信などのインフラサービスにおける利用情報の更新、金融機関での情報更新などが極めてスムーズに行われるようになる。さらに、地域のサービス提供者や商業施設との連携を図ることで、転入者向けの付加価値の高いサービスの個別提供も可能になる（図—4参照）。



図—4 引越と行政サービスにおける機能の「分割と再構成」のイメージ

(c) 場所を中心とした「分割と再構成」

駅という場所を中心に、分割されたさまざまな機能を再構成することで、進化した駅が姿を現す。

新しい駅では、各所に設置された端末を通して、わずかな列車の待ち時間も活用できるようになる。例えば、駅構内の広告に表示された商品画像をスマートフォンで撮影することで、近隣スーパーでの買い物を済ませることができる仕組みや、画面の向こうのインストラクターが指導するゴルフレッスンなど、それぞれのニーズに見合った機能が構成できる。

また、社会インフラとの連携によって、生活インフラのサービスレベルを高めることができる。分散電源機能を例にあげると、太陽光パネルの設置はもとより、駅の地下を利用した地熱発電などの自然エネ

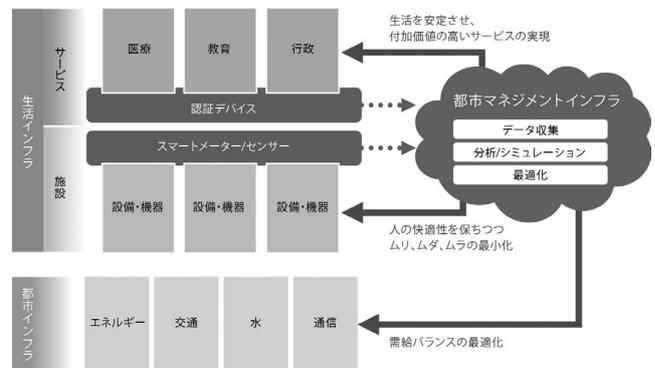
ギーが考えられる。この電力を使ってグリーンなコミュニティEVや充電サービスなどを提供することができる（図—5参照）。



図—5 駅における機能の「分割と再構成」のイメージ

4. 豊かな生活インフラの実現に向けて

スマートシティには、これまでの都市づくりと大きく変わる部分がある。本グループは、この部分、すなわちスマートシティにおけるエネルギー、交通、水環境、通信などの都市インフラと、生活インフラを相互に結び付けながら、以下の実現に取り組んでいる（図—6参照）。



図—6 都市マネジメントインフラが結ぶ都市インフラと生活インフラ

- ①生活インフラの「分割と再構成」による新たな価値の創造
- ②人の快適性を損なわずに実現する、設備・機器におけるムリ、ムダ、ムラの最小化
- ③生活者に対する付加価値の高いさまざまなサービスの実現
- ④都市インフラでの需給のバランスの最適化
- ⑤ナショナルインフラと都市インフラの効率的な機能分担／連携
- ⑥①～⑤を支える都市マネジメントインフラの構築

と、その中核となるデータ収集、分析／シミュレーション、最適化を行う情報制御融合システムの開発
 具体的には、これまでの製品・技術を継続して改良するとともに、新たな要素に対する技術開発と国内外でのさまざまな実証実験による技術・モデル検証、都市開発の構想段階から参加することでのニーズの吸収と新たな製品・ソリューションの企画を進めている。

都市問題や環境問題などの社会課題を全体最適化によって解決するという時代である。本グループは、これまで培った社会インフラシステムと情報通信技術を磨き上げるのはもとより、生活インフラにおいても、単に組み合わせるのではなく、「融合」させるというレベルまで踏みこむことで、複数の社会インフラ／生活インフラが真に連携したソリューションを実現するとともに、世界のあらゆるスマートシティ構想の実現に貢献することができると考えている。

5. おわりに

ここでは、本グループ日立グループが考える、次世代の暮らしを支える生活インフラについて述べた。

街づくりは、その計画から構築、運用までの長い期間で数多くの組織、企業が参画する巨大なプロジェクトである。そのため、開発主体とスマートシティのシステムを構築するシステムインテグレーターは、強力なパートナーシップのもと、現地行政や企業などのステークホルダーと連携しながら各地域のニーズに合ったスマートシティを構築し、「人と地球のちょうどいい関係」を実現していけるものと考えている。

JCMA

【筆者紹介】

平澤 茂樹（ひらさわ しげき）
 ㈱日立製作所
 社会イノベーション・プロジェクト本部
 スマートシティプロジェクト本部
 都市デザインセンタ
 センタ長



平山 逸三朗（ひらやま いつさぶろう）
 ㈱日立製作所
 社会イノベーション・プロジェクト本部
 スマートシティプロジェクト本部
 都市デザインセンタ
 部長代理

