



1 はじめに

人類は産業革命以降の急激な技術革新によって今日の豊かさを手にしてきました。しかし昨今、地球規模の環境・資源エネルギー問題の深刻化と、それに伴う異常気象、自然災害の大規模化などにより、その豊かさの在り方は改めて問い直されています。

環境への負荷を強いてきた人類の活動の中には、テクノロジーの進化とともに豊かさを享受してきた先進国の都市活動も含まれています。私たちはそうした先進国側の一員として、過去の反省を出発点に、持続可能な社会の実現に向けた未来への貢献を重ねていかなくてはなりません。

日立は、こうした背景を踏まえ、「人と地球のちょうどいい関係」をテーマにスマートシティ構築への取り組みを始めています。

2 日立が考えるスマートシティ

スマートシティは一般的に、「IT を駆使してエネルギーや資源を効率良く使い、環境に配慮する都市」と解釈されます。確かにエネルギーや資源の効率性、環境配慮は、これからの街づくりにおいて大前提となるべきものです。しかし、これらの視点だけでは人々がくらしたくなる街として十分とはいえません。

スマートシティが必要とされる背景には、地球規模あるいは都市規模の環境視点からの要因に加えて、その都市でくらす生活者の変化があると、日立は考えています。つまり、スマートシティには、地球環境への配慮と同時に、そこにくらす人々のニーズや価値観を合わせて満たすことが求められるのです。

2-1 人と地球のちょうどいい関係

日立グループは、地球環境からの視点「エコ＝環境配慮」と、その街にくらす生活者の視点「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”関係に保つことで、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実現すると考えています（図1参照）。

環境への配慮と生活の利便性の両立を図ることは、持続可能で発展可能な都市の実現において不可欠なものであり、都市政策の策定や、都市の国際競争力向上という経済の視点からも大変重要です。

2-2 スマートシティの構造

日立が考えるスマートシティの構造は、機能や役割の違いから階層構造による説明が可能です（図2参照）。

スマートシティを形成する前提には、急速に発展・拡大するITの活用があります。ITは、都市やより広域な地域をまたいだインフラである「ナショナルインフラ層」からスマートシティを支えます。ナショナルインフラ層の各インフラ機能を、都市単位で最適に自律的に機能させるのが「都市インフラ層」です。

さらに「都市インフラ層」の上には、都市において生活者へ直接的なサービスを提供する機能を担う「生活インフラ層」が位置します。サービスを提供する施設や設備などはこの層に含まれます。

以上の各インフラ層が「都市マネジメントインフラ」によって相互に連携することにより、地球環境への配慮や生活の安心・利便性が実現されます。そして、その上に生活者の「生活／くらし」が成り立ちます。



環境負荷低減(エコ)と
 快適・安全・便利・楽しさといった人を中心とした
 経験価値(エクスペリエンス)という価値とが
 自然な調和のうちに、ちょうどよく実現

図1 人と地球のちょうどいい関係

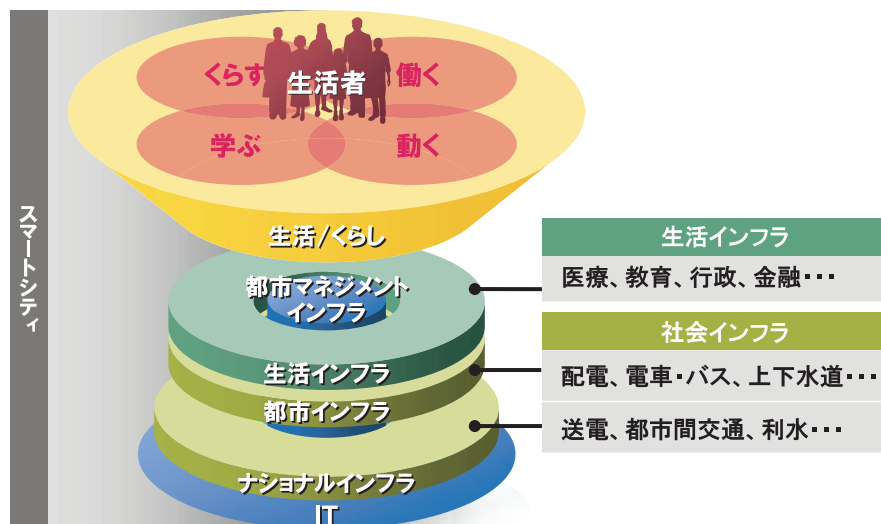


図2 スマートシティの階層構造

日立が考えるスマートシティでは、さまざまな「社会インフラ」と「生活インフラ」がITによってつながり、都市の情報管理や経営管理、設備運営などの機能を持つ「都市マネジメントインフラ」で相互に連携しながら、都市機能をバランスよく成長させ、安心・安全・快適・グリーンな環境を提供します（図3参照）。

3 スマートシティでのモビリティ

スマートシティにおける都市交通にはさまざまな問題が生じます。例えば、都市中心部の人口過密化による交通渋滞、高齢化にともなう移動格差の拡大、環境に配慮した交通手段、最適な道路計画などが必要となります。これらを解決する手段として、電動化、エネルギーインフラとの連携、交通インフラ間の連携高度化いわゆる「マルチモーダル」といったことが求められています。

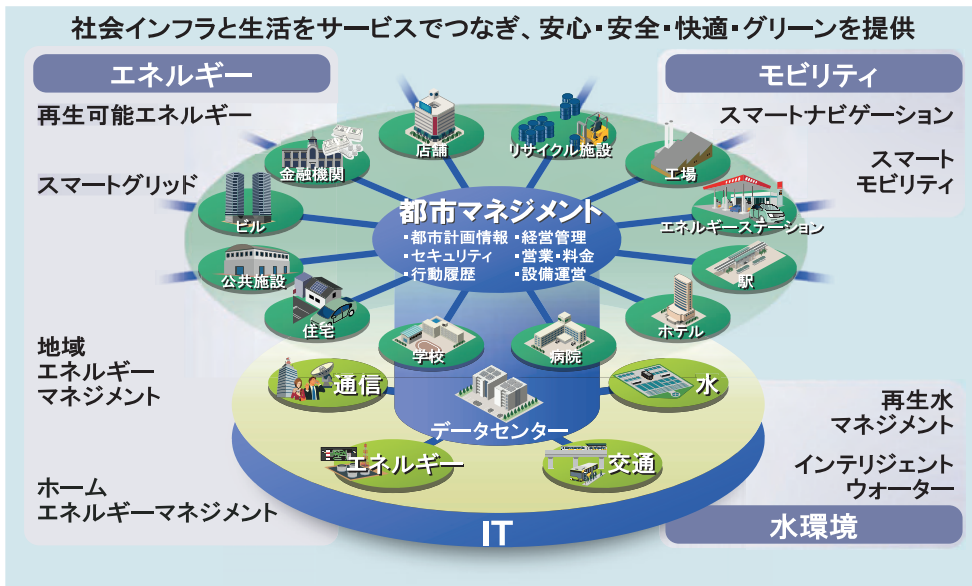


図3 ITが支えるスマートシティ

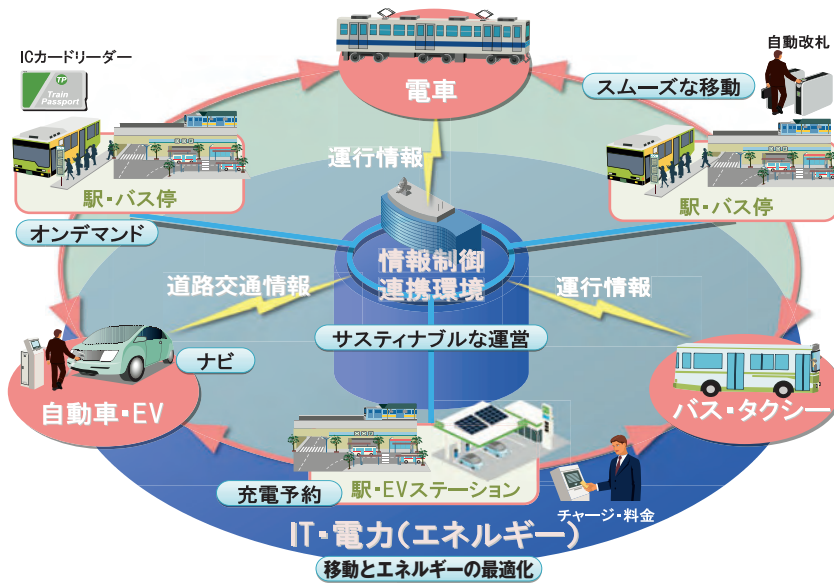


図4 次世代モビリティ実現に向けた社会インフラの連携

その実現のために、日立では、次の取り組みを推進しています（図4参照）。

①利用者視点のスムーズな移動の提供

車両の位置情報やエネルギー状況をリアルタイムに把握しドライバーや地域コミュニティに配信

②複数交通モードの連携でサステナブルな運営

輸送状況（運行管理）と移動状況（ICカード管理）の連携により、異常時においても利用者に適切な移動

ルートを案内

③情報制御連携環境を介した移動とエネルギー最適化

効率的かつ環境負荷の少ない移動を促進するために、都市マネジメントインフラにおいて連携を実現する「情報制御連携環境」を介して、地域エネルギーマネジメントなどと連携

これらの取り組みと、モビリティ分野の実績とノウハウを活用することで、日立が考えるスマートシティでは、

安全性・快適性・環境性に対応した次世代モビリティ（スマートモビリティ）の実現をめざします。

次章では、スマートモビリティ実現のための具体的施策として日立のITS（Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム）に対する取り組み事例についてご紹介します。

4 ITS分野における最近の取り組み事例

スマートシティでのモビリティ実現のための日立の取り組みのなかで、利用者視点のスムーズな移動の提供について、ITS分野における事例をご紹介します。日立は、1990年代のVICS（Vehicle Information and Communication Systems：道路交通情報通信システム）の構築以来、ETCならびにITSスポット*等さまざまな日本のITSに関する技術開発に取り組み導入してまいりました。

また、海外においても2005年には中国北京市において実際のプローブカーを用いた大規模な実験を行うなど、プローブ情報の処理技術の開発に関して多くの成果を得てきました。プローブ情報システムはスマートシティでのモビリティ実現のキー技術であり、日本ではITSスポットでも活用されています。

国内外での取り組みの実績を生かし、急激に発展するアジアにおいても渋滞解消や都市計画を支援するため、プローブ情報に関するアプリケーションパッケージ及びその適用に関連するソリューションを提供しています。これを活用することにより交通事故の減少、CO₂排出量の抑制、ドライバーの利便性の向上などに貢献していきます。

ここでは、ITSスポットにおけるプローブ情報システム導入とベトナム国ハノイ市におけるプローブ情報システムの実証実験を最近の取り組み事例としてご紹介いたします。

4-1 プローブ情報処理の手法と利用業務

プローブ情報システムとはプローブカーに取り付けられた車載端末のGPS（Global Positioning Systems：全地球測位システム）情報（位置情報、時刻情報など）を携帯電話やITSスポットなどによりセンターに集めて交通状況や道路状況を把握するためのシステムです。

*カーナビ、ETCを進化させオールインワンで多様なサービスを実現できるよう一体化された「ITSスポット対応カーナビ」との間で、高速大容量通信を行う路側に設置された通信アンテナのこと。

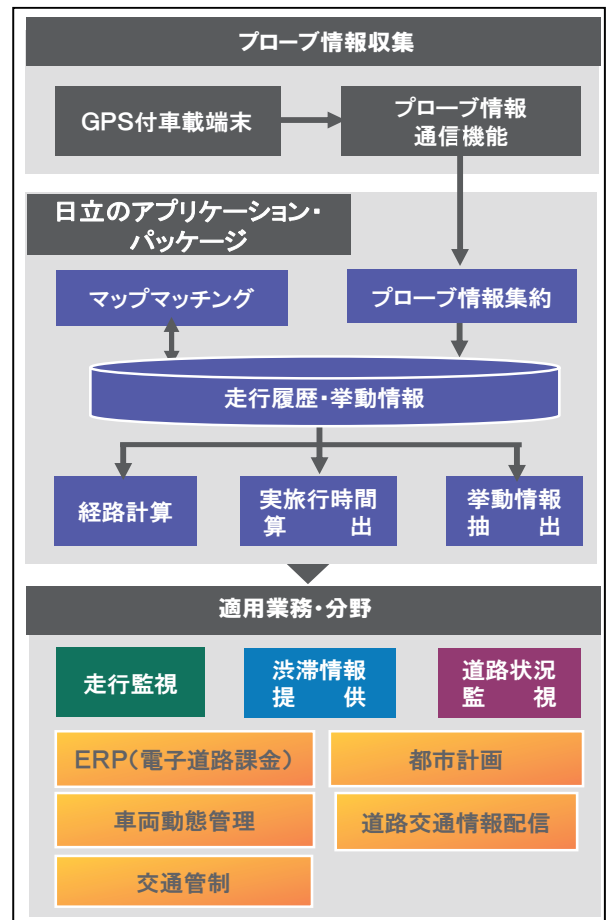


図5 日立のプローブ・パッケージと適用が期待される多様な業務・分野

位置情報は電子道路地図とマップマッチングし、次に経路計算により走行経路を推定、その走行経路の旅行時間を推定します。推定した旅行時間を用いて各道路区間の渋滞情報を生成するとともに、挙動情報についてはこれをもとに道路状況を推定します。

生成されたこれらの情報は、多様な業務への適用が期待できます（図5参照）。今後、成長の著しい東南アジアの主要都市においては、電子道路課金、車両動態管理などへの活用が考えられます。

4-2 ITSスポットを活用したプローブ情報（統合）システムの構築（事例）

2009年にITSスポット対応カーナビ（車載器）が発売され、ITSスポットによる道路交通情報や安全運転支援情報の提供など種々のサービス（ITSスポットサービ

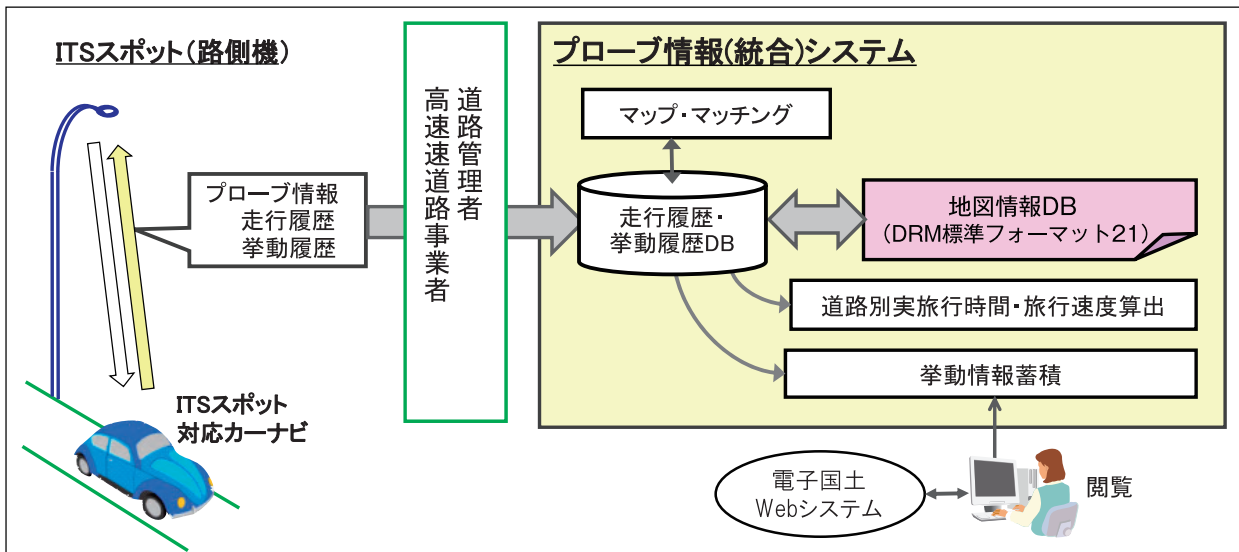


図6 ITSスポットを活用したプローブ情報システム

ス)が開始されました。また、2011年春にはITSスポットにおけるVICS情報の提供サービスが追加されました。ITSスポットは双方向の高速・大容量通信が可能であり、VICS情報のより広範囲な提供が可能となり、車両の位置やその状態などの各種情報をリアルタイムに収集し、効率よく集約・管理することにより、利用者サービスの高度化のみならず、道路管理・交通管理の効率化にも大きく寄与することが期待されます。

そこで、国土交通省関東地方整備局は、国土技術政策総合研究所が策定した機器仕様に基づき、プローブ情報(統合)システムを構築しました。このシステムは、ITSスポット対応カーナビを搭載した車両がITSスポットを通過する際、車載器に蓄積されているプローブ情報をリアルタイムに収集し一元管理するものです(図6参照)。

プローブ情報(統合)システムで集約されたプローブ情報には、複数ベンダーのITSスポット対応カーナビがそれぞれのGPS受信機や各種センサー、個別の道路地図情報等を活用して蓄積した位置情報(緯度・経度)、時刻情報など、走行履歴や挙動履歴を表す情報が含まれています。

一元的に管理するための地図としては、財団法人日本デジタル地図協会が提供している「DRM(Digital Road Map)標準フォーマット21」の世界測地系を日本で初めて採用するなど、新たな試みを行っています。

また、ヒューマンインターフェースでは、国土地理院が提供する世界測地系の“電子国土Webシステム”の電子道路地図にプローブカーの位置情報を重ね合わせて表示するなど様々な工夫も行っています。

日立は、前述のプローブ情報の統合化とVICS情報の配信のための技術開発に深く係わってきており、弊社の先進技術(ITSpot技術、プローブ技術)や、これまで蓄積した実績・ノウハウが、このプローブ情報(統合)システムの構築に大いに生かされるとともに、国内の主要な高速道路、一般道路におけるVICS関連システムの整備においても広く生かされているのです。

4-3 東南アジアにおけるプローブ情報システムの導入事例

ベトナム・ハノイ市では、現在、監視カメラによる道路交通状況の把握が行われています。しかし、より高精度な情報を収集するためには、道路上に固定センサーやCCTVカメラを設置するなど、新たな情報収集システムを導入する必要があります。そこで、従来の情報収集方式に比べて安価な、プローブ技術を活用した道路交通情報システムの構築が期待されています。

プローブ情報システムの概要を図7に示します。このシステムは、走行中のプローブカーから収集したプローブデータをリアルタイムに分析し、渋滞状況や道路状況

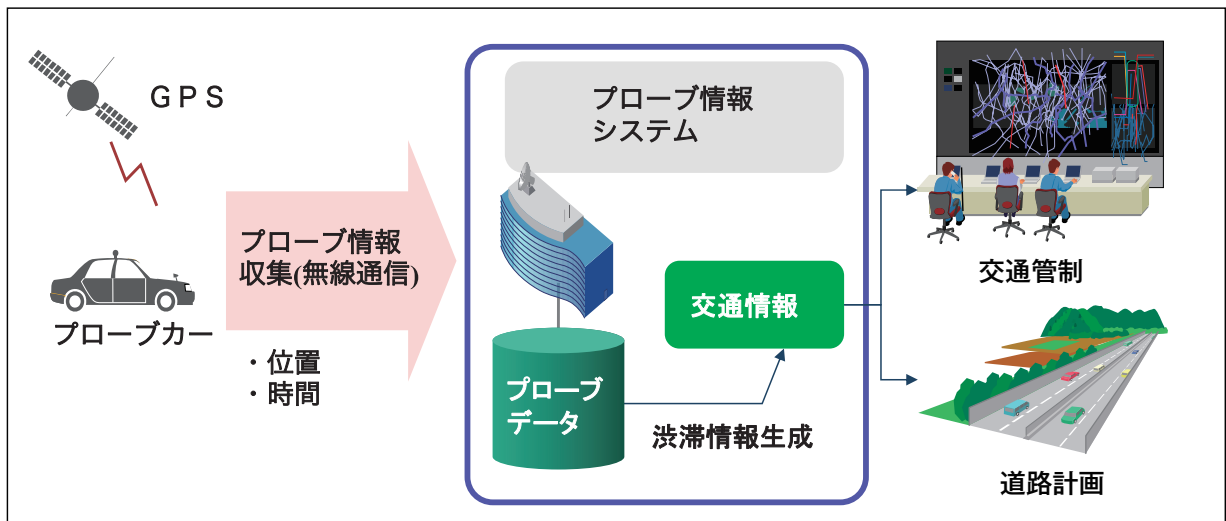


図7 プローブ情報システムの概要

などの交通情報を把握するシステムで、把握した動的な情報は交通管制に、また、静的な情報は道路・交通計画にも利用できます。

日立は、ハノイ市における渋滞状況の把握と、道路・交通計画に資する情報を収集するため、タクシーから送信されるプローブデータをサーバへ定期的に収集・集約して、交通状況を把握する実証実験（経済産業省から受託）に取り組んでいます。

本実験は、2011年11月に始まりました。GPS車載器搭載のタクシー300台から約15秒間隔でプローブデータを収集し、実証実験用サーバに集約するものです。

実証実験を通じて、プローブデータ（緯度・経度）とデジタル道路地図とのマッチング及び区間別・時間帯別の旅行時間算出・表示することで、ハノイ市全域の交通状況を分かり易く把握できるデータ、図表などを整備しました。これらのデータは交通計画などの基礎情報として活用可能と考えています。

さらに、本格的な実用展開を図れるよう、実際に現地に赴くことによる踏査の実施及び収集したデータを時間的・空間的な視点から多面的に分析し、（プローブデータとデジタル道路地図との）マッチング精度の把握、プローブデータ収集件数やプローブデータそのものの妥当性の評価、道路カバー率の評価、生成した交通情報の妥当性評価などを行うことで、運用上における技術的課題や制度的な課題についても整理しました。

以上の分析を踏まえ、ハノイ市におけるプローブ情報システムの交通管制や道路・交通計画への適用性（有効性）を評価しました。この結果から策定したアクションプランに基づいて、年内には新たな実証実験を実施することが計画されています。

5 おわりに

本稿では、スマートシティへの取り組みからその要素の一つであるスマートモビリティ実現のためのITS分野において、国内の実績からグローバルな市場への展開についてご紹介してまいりました。

日立グループは、エネルギー・モビリティ・上下水道などの社会インフラ分野において、長年にわたり豊富な実績とトータルエンジニアリング力を蓄積してきました。また、医療・教育・行政・金融などの生活インフラ分野で、多様なシステムを構築する一方、IT分野でも優れた技術とソリューション力を保持しています。

その意味で日立は、スマートシティの構築に必須となる、インフラとITの高度な融合を可能とするケイパビリティ（組織的な能力）を活用し、街づくりに携わるデベロッパーやゼネコン、各種メーカー、商社などとともにプロジェクトを推進することで、より完成度の高いスマートシティを提供できると考えています。