

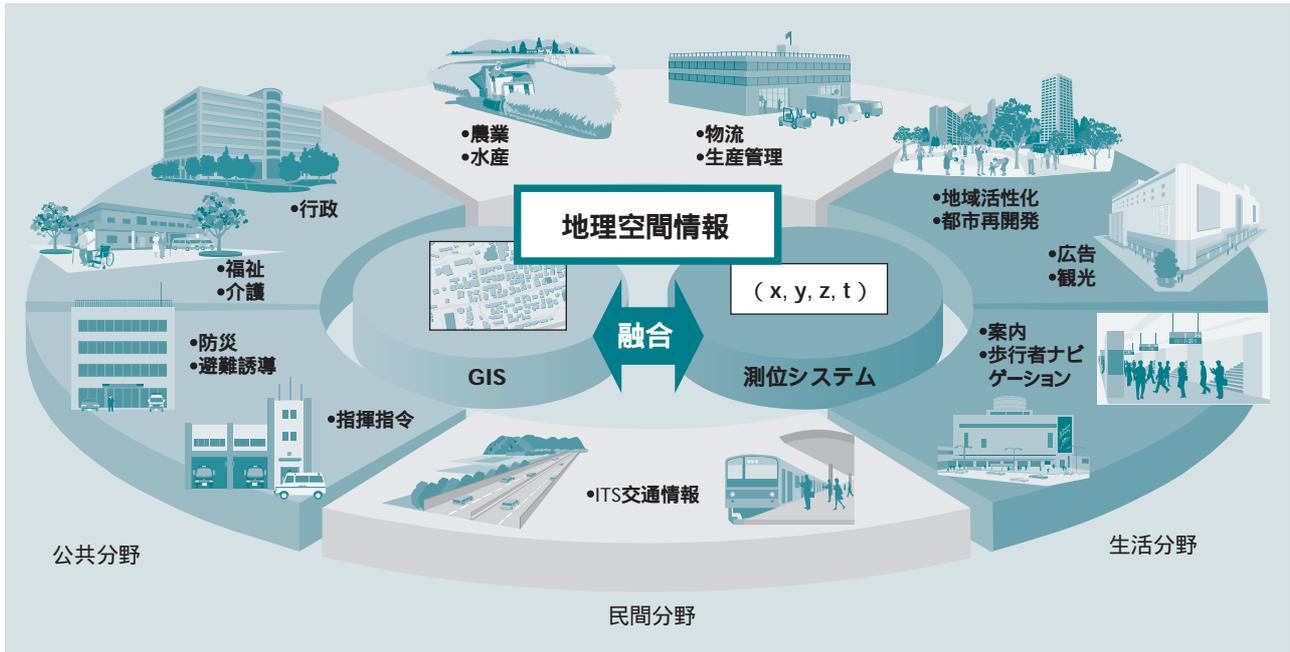
地理空間情報のソリューション展開

Introduction of Hitachi's Solution Business Employing Geospatial Information

三留 隆宏 Takahiro Mitome
富田 仁志 Hitoshi Tomita

寺谷 匡生 Masao Teratani
外山 敦也 Atsuya Toyama

鈴木 研二 Kenji Suzuki



注:略語説明 GIS(Geographic Information System) ,ITS(Intelligent Transport Systems)

図1 GISと測位システムの融合による地理空間情報の活用社会の概念

「地理空間情報」とは、時間情報を含んだ位置情報と地理情報から成る。この「地理空間情報」を活用するための重要なツールとして、GISと測位システムがある。日立グループは、GIS、測位システム、および公共、民間、生活各分野のソリューションを有しており、それらを融合させることによって「地理空間情報の活用社会」を実現する取り組みを実施している。

2007年に成立した地理空間情報活用推進基本法に基づき2008年に策定された地理空間情報活用推進基本計画では、「地理空間情報」を活用するための重要なツールとして、GIS(地理情報システム)と測位システムが挙げられている。今後、地理空間情報の利活用の多くは、GISと測位システムが融合された形態が想定されている。

日立グループは、地理空間情報関連のソリューション展開や要素技術(GIS、測位システム、動線解析技術)の研究開発に取り組んでおり、中でも、屋外・屋内を区別せずに測位できるシームレスな測位システムと、屋外・屋内を連続して表示できるシームレスなGISの融合とその利活用をめざしている。今後は、日立グループが提供している、公共分野から民間分野までの幅広い分野の多彩な地理空間情報ソリューションを更に発展させていく。

1.はじめに

「地理空間情報」とは、時間情報を含んだ位置情報と地理情報から成る。すべての人、物、事象は位置と時間に関連づけることができるため、身の回りにある情報のすべてを「地理空間情報」として扱える。

位置と時間を特定するためのツールが測位システムであり、その結果を蓄積し、わかりやすく意味のある形で表現(表示)するツールがGIS(Geographic Information System:地理情報システム)である。

今後は、GISと測位システムの融合が加速し、新しい価値を生み出すべく研究開発が進んでいくと考えている。また、経済産業省の地理空間情報活用推進研究会の発表資料¹においても、今後の利活用の多くは、GISと測位システムとの融合形態を想定したものとなっている。

現在のGISや測位システムは屋外を中心としたものとなっているが、人の活動や物が移動する空間は屋外には限らないため、屋外・屋内を区別せずシームレスに測位できる測位シス

テムの実現や、屋外・屋内を連続して表示できるGISの実現が求められている。

日立グループは、このようにシームレスにGISと測位システムが連携し、そこで収集・蓄積された情報を行動予測などの別の知識情報に変換し、付加価値として提供することをめざしている(図1参照)。

ここでは、地理空間情報市場の創造と拡大、測位システム、GIS、動線解析技術など要素技術、主な地理空間情報ソリューションの例、および地理空間情報分野における日立グループの展望について述べる。

2. 地理空間情報の活用による市場の拡大

地理空間情報関連ビジネスについてはさまざまな市場予測がなされているが、共通しているのは、今後数年にわたってビジネスの拡大が予想されている点である。

例えば、全世界を対象にした市場予測²⁾によると、2006年の市場規模は200億ドルであるのに対し、2018年には3,120億ドルとなっている。これらの市場調査においては、GPS(Global Positioning System)チップなどの測位デバイスの市場規模拡大は、ソリューション分野の市場規模拡大が高い伸びを示している。これは、従来技術の普及拡大による市場拡大だけでなく、測位システム、GIS、解析システムなどの地理空間情報関連技術が幾つも組み合わせられ、新しい価値を生み出すソリューションが提供されることへの期待とも言える。

また、わが国に目を向けても、2013年には地理空間情報サービス産業は10兆円市場になるとの予測¹⁾があり、国内でも大きなマーケットが形成されることへの期待感がある。

このような地理空間情報関連ビジネスの拡大に対し、日立グループは、屋外・屋内を区別しないシームレスなGISと測位システムを融合させ、利活用することで、新しい価値を持ったソリューションが提供できると考えている。

3. 日立グループの地理空間情報関連技術

現在の地理空間情報のツール(GISや測位システム)は屋外を中心としたものとなっている。

例えば、カーナビゲーションやGPS機能付き携帯電話(GPSケータイ)などで利用されている屋外での代表的な測位方式であるGPSは、屋内ではGPS信号を受信できないため測位が行えない。屋内での位置が取得できないため、GISも屋外を中心とした対応となっている。しかし、人の活動や物が移動する空間は屋外には限らないため、屋外・屋内を区別しないシームレスなGISと測位システムを融合させ利活用するニーズが高まっている。シームレスな測位システムやシームレスなGISを組み合わせることで、ナビゲーションや情報検索・提供といったサービスの提供空間を屋内にまで広げることが可能で

ある。

日立グループは、こうしたニーズに対応するため、シームレスな測位システム、シームレスなGIS、そしてこれらによって収集・蓄積された情報を活用するための解析技術の研究開発を進めている。

3.1 シームレスな測位を実現するための測位システム

日立グループは、屋内での利用を中心としたさまざまな測位システムを有しており、ユーザーの利用シーンに応じて、これらの測位技術を組み合わせ、屋外・屋内においてシームレスな測位環境を提供することをめざしている(表1参照)。

(1) IMES(Indoor Messaging System)

IMES測位方式は、屋内に設置されたGPS信号送信機によって、GPS信号送信機の設置位置情報をGPSと同一の信号に乗せて送信するエリア検出型の測位方式である。GPSと同一の信号を使用しているため、広く普及している既存のGPS受信機と親和性が高く、屋外・屋内を区別することなくシームレスに測位できるという利点がある。

(2) RFID(Radio-frequency Identification)

一般には、原材料や製品などの物の管理や室内などへの人の入退場の管理に使われるRFIDであるが、RFIDが持つIDと位置を関係づけることで、測位にも利用することが可能である。また、例えば、屋外ではGPS測位、屋内ではRFIDによる測位に切り替えることで、「何が」、「いつ」、「どこに」あるかを常に把握し、記録することが可能となる。

日立グループは、既存の携帯電話にRFIDリーダをアダプタとして装着する製品を販売しており、実験などを実施している。

(3) 無線LAN(Local Area Network)

無線LAN測位方式は、4台以上の無線LANのアクセスポイントと無線LAN端末間の通信信号を利用し、三辺測量により端末の位置を計算する測位方式である。データ通信と測位を一つのインフラで実現することが可能である。屋外にも無線LANのアクセスポイントを設置すれば、屋外・屋内を区別することなく測位できる。

日立グループは、すでにこの技術を適用し、IP(Internet

表1 日立グループの測位技術の特長

GPS、IMES、RFID、無線LAN、UWBなどの技術を組み合わせ、ユーザーの利用シーンに合わせた測位環境を提供していく。

名称	特長	測位誤差
IMES	GPSと同一の信号処理	最大10 m程度
RFID	小型ICチップ	最大数 cm ~ 数 m
無線LAN	カバーする半径が広くデータ通信と併用可能	最大3 m
UWB	低消費電力で端末の電池駆動が可能	最大30 cm

注: 略語説明 IMES(Indoor Messaging System)、GPS(Global Positioning System)、RFID(Radio-frequency Identification)、IQ(Integrated Circuit)、LAN(Local Area Network)、UWB(Ultrawideband)

Protocol) 電話や無線LANタグにより、人の位置を特定するシステムを納入している。

(4) UWB(Ultrawideband)

基本原理は無線LAN測位方式と同じであるが、無線LAN測位より高い測位精度と安定性を持つ。日立グループは、インパルスUWBを用いた測位方式の研究開発も行っている。

3.2 屋内にも対応可能なGIS

測位のシームレス化に伴い、測位結果を表示するツールであるGISの屋内対応、および屋外・屋内を区別することのないシームレスな表示も必要である。これが実現できれば、例えば、自宅から地下鉄を使ってショッピングセンター内の目的地まで行くためのルート検索やナビゲーションを屋外・屋内の区別なく行うことができる。現在、屋内地図の表現方法や屋外・屋内を連続して地図表示するシームレスなGISの研究開発を行っている。将来、消防・防災、道路、上下水道、電力、農業など、日立グループがさまざまな分野で提供している各ソリューションへの展開を考えている。

3.3 蓄積された情報を活用するための動線解析技術

シームレスな測位によって得られた位置情報(人や物の移動軌跡)と地理情報を組み合わせることで、例えば、平日は会社へ、休日はショッピングに行くといったことに加え、ショッピングではどの店舗に立ち寄り、何が好きなのかなど、行動の意味を推論することができる。これらの情報を蓄積し、統計処理をすることで行動モデルを作成でき、作成した行動モデルに人や物の位置情報を当てはめることで、次の行動の予測や行動に応じた情報の提供が可能となる。日立グループは、このような動線解析技術の研究開発を進めている。

4. 日立グループの地理空間情報ソリューション

GISや測位システムは、社会活動や経済活動、日々の暮らしの中ですでに活用されている。日立グループも、公共分野から民間分野にわたる多くの分野でソリューションを展開している。現在提供している各分野の代表的なソリューションを例に、地理空間情報関連技術を適用した各ソリューションにおける今後の展望について述べる。

4.1 公共分野におけるソリューション

日立グループは、消防・防災分野において自治体への導入実績を築いている。特に近年は災害対策に対する意識が高まっており、災害への的確な対応が求められている。災害発生地点や災害の状況の把握にGISは有効であり、消防・防災ソリューションにおいても、GISを核として展開している。

(1) 消防ソリューション

各自治体において、消防本部の広域再編などによる消防体制の充実・強化が図られている。消防管轄地域の広域化に伴い、より迅速かつ的確な初動対応が大きな課題となっており、消防情報をGISによって効率的に管理・運用する必要性が高まっている。そのため、GISを核とした、消防指令システム、および消防情報管理システムを提供している。

消防指令システムは、住民からの緊急通報を各管轄消防本部で受け付け、災害種別(火災、救急など)を特定し、GISを利用して、災害現場の特定や車両の出動指示、搬送指示を行うシステムである。

現在は、今後の広域化に対し、GISを活用した業務のさらなる効率化や、出動車両の位置情報や交通情報を有効に活用することによる、広域化後の出動車両の効率的な配車などを検討している。

一方、消防情報管理システムは、多岐にわたる日常的な消防事務作業を一元的に統合管理するシステムである。このシステムでは、地理空間情報を活用し、位置と時間に関連する情報を管理することで、過去から現在にわたる災害・救急活動の記録、緊急車両の動態履歴、事案情報履歴、消防水利設備の変化履歴、防火対象物の変化履歴を統合的に地図上で管理し、効率的な情報の検索、分析、表示などの実現を検討している。

(2) 防災ソリューション

日立グループは、自治体向けを中心に総合防災情報システムを提供している。

このシステムの情報収集機能により、各システムからの地震情報、気象情報、映像監視情報、被害情報などをGIS上で一元的に管理・表示することで、迅速かつ総合的に、被害の状況や範囲の特定を行うことができる。

また、収集・蓄積した防災情報を解析し、GISによって共有することで、より適確な判断が可能となる。例えば、洪水の被害範囲や火災の延焼範囲などを予測し、関係者が情報を共有することで、避難誘導の適確な判断・指揮ができる。特に、洪水シミュレーションにおいては、日立独自の高速演算アルゴリズムの適用により、洪水被害の予測を数分で行い、その結果をGIS上に三次元で表示することが可能である。1分1秒を争う災害時に、的確な判断を迅速に下すことができるため、大いに期待されている。

将来的には、GISと測位システムの活用により、住民が現在いる場所から最も近い避難場所を指示したり、交通規制情報などを考慮した避難ルートを提供したりすることが可能である。

(3) 消防・防災分野の課題と将来への展望

自治体において、消防と防災は別組織によって運用されることが多く、GISも個別に構築されているが、両者が扱う地図や情報の類似性は高く、求められる機能も重複する部分が多

い。地図や情報の作成・更新に要する費用負担は、各自治体で課題となっており、日立グループは、GISを共通基盤とする消防・防災の統合システムの検討を進めている。GISの統合が進むことにより、システムの導入・維持費用の低減のみならず、災害状況把握の迅速化、互いが持つ情報の連携強化、統合的な意思決定の支援が可能となる。

また近年、携帯電話の普及により、緊急通報を携帯電話によって行うケースが増加しているが、携帯電話の位置は固定されていないため、通報者の位置を特定するのに時間を要するようになった。この課題を解決するため、2007年4月に「日本版E911(緊急通報時に端末の現在位置を警察機関、海上保安機関、消防機関へ通知することの義務化)」が施行され、新規に発売される携帯電話へのGPS受信機能搭載も義務化された。しかし、屋内ではGPS信号が届かないため、GPSを使用した測位が行えないという課題が残っている。

この解決策として、現在、研究開発中であるIMES測位を適用し、屋外ではGPS、屋内ではIMESを使用して人の位置を特定することが可能となる。将来、シームレスなGISとの連携により、屋内からの緊急通報であっても、通報者の場所を明確に特定できるようになる。さらには、カメラ付きGPSケータイとの連携により、屋内の災害状況をカメラで撮影し、位置情報を付加して総合防災情報システムに送信することで、屋内の災害状況を迅速に把握できるようになる。また、屋内にいる住民に対しても、最新の災害状況を考慮した、避難場所の指示、避難ルートを提供できる(図2参照)。

2008年に策定された地理空間情報活用推進基本計画でうたわれている「GISや測位の活用による、「国土の利用、整備および保全の推進等」、「行政の効率化・高度化」、「国民

生活の安全・安心と利便性の向上」にも合致している³⁾。

4.2 民間分野におけるソリューション

(1) 物流ソリューション

産地偽装や毒物混入などの事件が発生し、食の安全に対する信頼性が揺らいでいる。また、産業廃棄物の不法投棄やそれに伴う土壌汚染なども社会問題となっている。

日立グループは、原材料がどこで生産され、どこで加工されて製品(商品)となり、どのような経路で流通し、どこで消費され、どこで廃棄されたかをトータルで管理するトレーサビリティシステムを提供している。

物流分野では、荷物の管理にRFIDを使用し、物の管理の効率化や厳格化を推し進めているケースも増えてきているが、サプライチェーンの全般にわたり、より正確な物の場所、時間、温度、湿度などの情報を管理することが求められている。

そのためには、屋外・屋内を区別することのないシームレスな測位とシームレスなGIS、さらには各種センサーとの連携が重要となってくる。将来、例えば、屋外での物の輸送中には、GPSで取得した位置と時間、およびセンサーの情報を管理センターに送信して屋外の地図上で管理し、物流倉庫などの屋内では、RFIDとRFIDリーダによって、位置と時間を管理センターに送信して屋内の地図に切り替えて管理する運用が考えられる。管理者は一つのGISで、サプライチェーンのすべてを一元的に管理することが可能となる。これにより、管理の効率化だけでなく、何か問題が発生した場合の原因特定、対策も迅速に行うことが可能となる(図3参照)。

(2) 交通ソリューション

日立グループは、さまざまな道路を走行するタクシーのプ

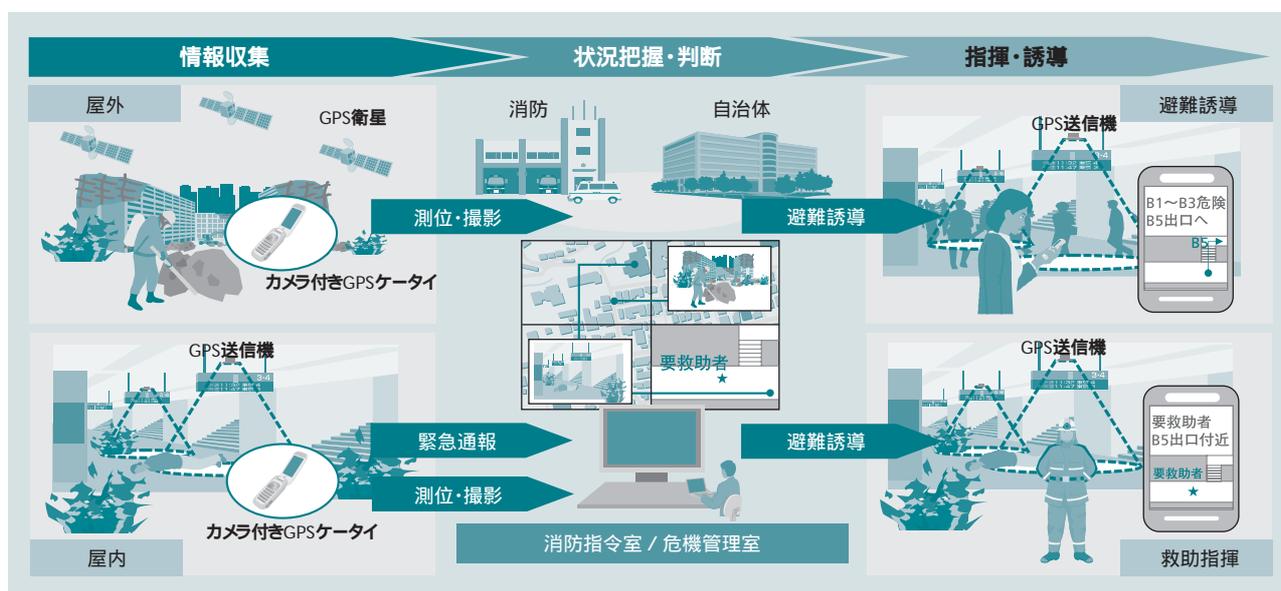


図2 地理空間情報の活用による消防・防災分野の発展概念

屋外・屋内での測位、およびGISのシームレス化と消防指令システム・防災システムの連携により、GPSケータイによる災害状況把握、緊急通報場所の特定、屋内から屋外への避難誘導、屋内にいる要救助者の救助指揮などの迅速化を実現する。

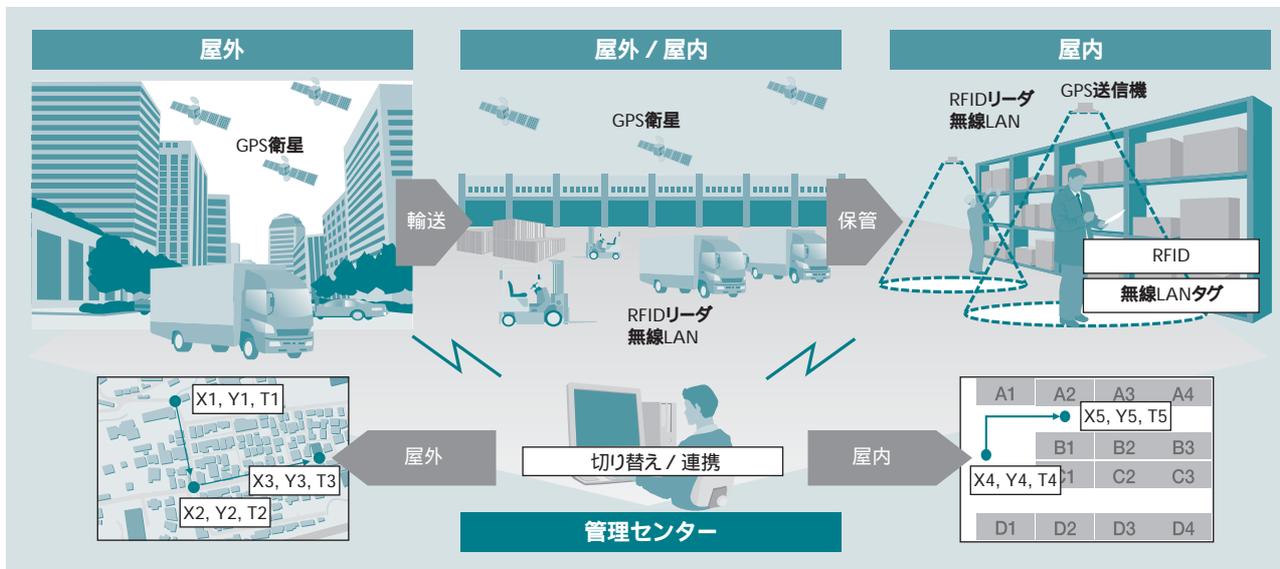


図3 地理空間情報の活用による産業・流通分野の発展概念
屋外・屋内での測位，およびGISのシームレス化により，サプライチェーン全体でのトレーサビリティを実現し，業務の効率化や安全・安心に対するリスクを管理する。

プローブ情報を活用し，渋滞情報などの交通情報を提供するサービスを実施している。プローブ情報とは，各車両が持つID，位置情報（緯度，経度），情報発信時刻などの情報のことで，交通情報提供サービスでは，街中を走行する車両からこれらの情報を収集し，さまざまな道路の流量データ（渋滞情報）に変換・加工して，カーナビゲーションシステムに配信している。このサービスは，測位システム，GIS，および解析技術を融合させた地理空間情報サービスである（図4参照）。

屋外・屋内を区別することのないシームレスな測位により，将来は，ビル陰やトンネル内のGPS信号が届かない個所においても，プローブ情報を取得することが可能となり，細かく，正確な交通情報の提供が可能となる。

4.3 生活分野におけるソリューション

日立グループは，コンシューマ向けサービスとして，GPSケータイを利用したスタンプラリーサービス「Ittemia Rally（イッテミアラリー）」やカメラ付きGPSケータイを利用した情報共有サービス「イッテミア前線」を提供している⁴⁾。

Ittemia Rallyでは，利用者が地図上でスタンプラリーのコースを作成したり，他者が作ったスタンプラリーに参加したりできるだけでなく，チェックポイントでのレポートの投稿なども可能である。

例えば，このサービスを応用して，利用者の位置を収集・蓄積し，歩行者の量を解析すれば，交通情報提供サービスのように歩行者流量サービスが提供できる。また，位置情報だけでなく，個人の趣味・嗜好（し）好などの情報も含めて行動を解析すれば，利用者ひとりひとりの行動モデルを作成することもでき，利用者の行動予測や場所，嗜好，状態に応じた情報提供サービスも可能となる。

さらに，観光情報と組み合わせれば，観光客が自治体や地元の観光協会，テレビ局や雑誌などのメディア，他の旅行者が提供する推奨観光ルートを巡回し，観光客それぞれの嗜好や場所に応じて，観光情報や土産物情報などを提供することができる。情報提供者は，これらの観光客データを分析することで，さらなるサービスの改善に取り組むことも可能となる。

現在，GPSケータイは屋外でしか使用できないが，シームレスな測位やシームレスなGISと組み合わせれば，情報提供が可能な空間を屋内にまで大幅に広げることも可能である（図5参照）。

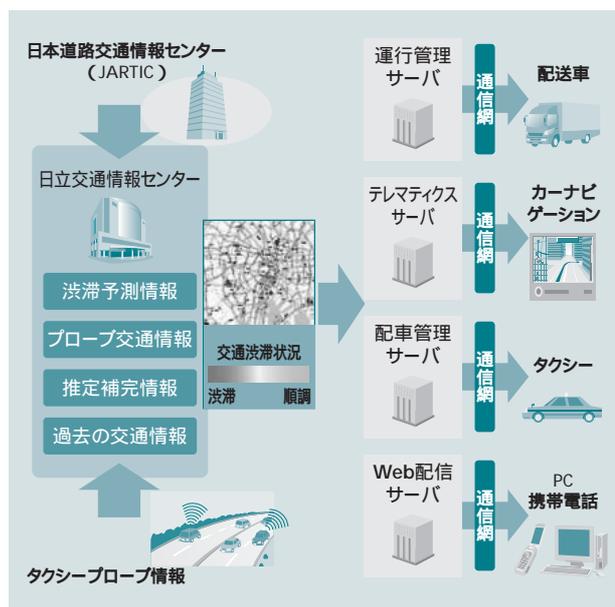


図4 交通情報提供サービスの概要
街中を走行する車両のプローブ情報（車両ID，位置情報，時刻などを収集し，さまざまな道路の流量データ（渋滞情報）に変換・加工し，カーナビゲーションシステムに渋滞情報として配信する。

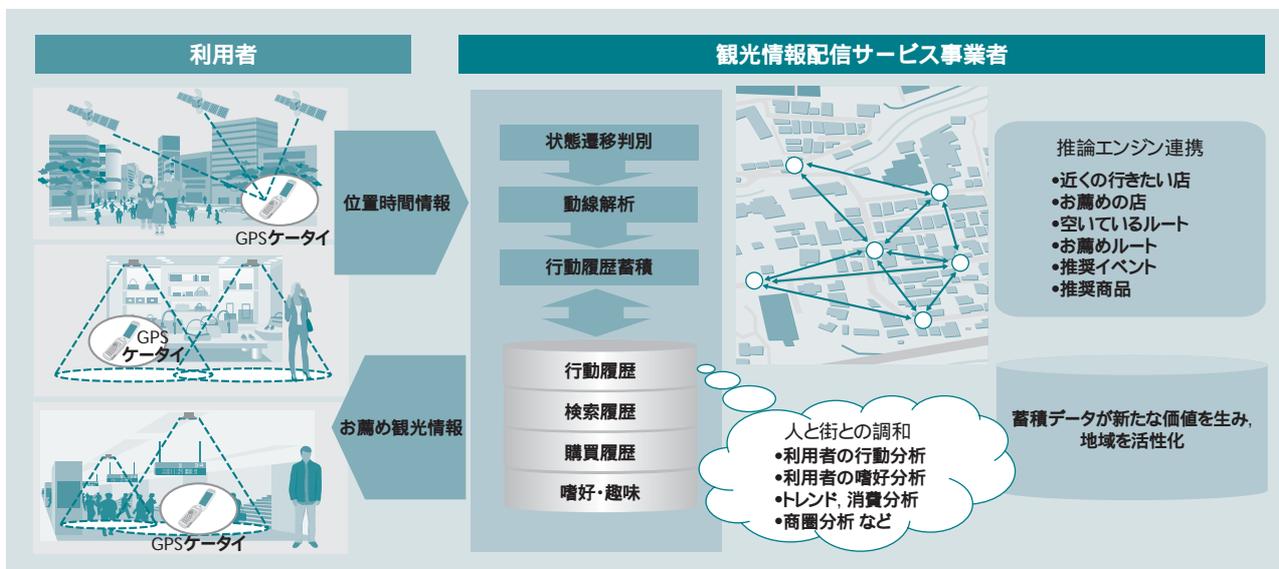


図5 地理空間情報の活用による生活分野の発展概念

屋外・屋内での測位、およびGISのシームレス化、および解析技術により、利用者の場所や趣味・嗜好、状態に応じた情報提供サービスを実現する。

5. おわりに

ここでは、地理空間情報市場、地理空間情報ソリューション、およびこの分野における日立グループの展望について述べた。

今後は、屋外・屋内のシームレスな測位、屋外・屋内のシームレスなGIS、そこで収集・蓄積された情報を別の知識情報に変換するなどの付加価値を提供する解析技術の一つにまとめ「位置情報プラットフォーム」として提供することを検討している。

今後、このプラットフォームが、各分野の地理空間情報ソ

リューションの中核になるよう、尽力していく考えである。

日立グループは、「地理空間情報」を活用し、公共分野から民間分野までの幅広い分野の多彩なソリューションを進展させ、人と社会に貢献していきたいと考えている。

参考文献など

- 1) 経済産業省商務情報政策局:地理空間情報サービス産業の将来ビジョンについて、地理空間情報活用推進研究会報告書(2008.7)
- 2) Len Jacobson:GNSS Markets and Applications, Artech House (2007.5)
- 3) 地理空間情報活用推進基本計画(2008.4)
- 4) Ittemia(イッテミア), <http://ittemia.jp/>

執筆者紹介



三留 隆宏
1993年日立製作所入社、トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 公共システム部 所属
現在、無線系の国際標準化、国際周波数調整、および衛星測位・位置情報分野の新事業開拓・拡販に従事



外山 敦也
1998年日立製作所入社、トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 公共システム部 所属
現在、防災・危機管理分野のシステム企画・拡販に従事



富田 仁志
2000年日立製作所入社、トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 公共システム部 所属
現在、衛星測位・位置情報分野の新事業開拓、拡販に従事



鈴木 研二
2002年日立製作所入社、オートモティブシステムグループ CIS事業部 システムソリューション本部 システム部 所属
現在、交通情報提供および関連システムの開発、SE、エンジニアリングに従事



寺谷 匡生
1996年日立製作所入社、トータルソリューション事業部 公共・社会システム本部 公共システム部 所属
現在、消防分野の企画・拡販に従事