

# 地理空間情報の利活用に係わる 研究開発マップに関する報告書 第2次改訂版【概要版】

第1版 平成21年6月 1日  
第2版 平成22年5月21日

地理空間情報産学官連携協議会  
共通的な基盤技術に関する研究開発ワーキンググループ

※ 黄色枠部分が、第2版で改訂した箇所  
(P1,10,17,24,25,29,30,31,38,49,53,54,64,65,66)

# 全体構成

---

1. はじめに
2. 研究開発マップとは
3. 研究開発マップの作成方法
4. 仮説としての「活用例と技術のマトリクス」の作成
5. アンケート等による研究開発に関するニーズとシーズの調査
6. 研究開発マップの作成
7. 今後の展望

参考資料

# 1. はじめに

---

## •地理空間情報活用推進基本法からの要請→地理空間情報高度活用社会の実現

- 地理空間情報の活用を通じて、安心・安全サービス、ITS、電子行政サービス、ネットワークロボットなどさまざまな社会的課題解決支援サービスの実現が期待。
- さらに基盤地図情報など地理空間情報の共有を通じてそれらのサービスがスムーズに連携、一層高度なサービス水準を効率的・効果的に達成できる。各分野での個々の努力の成果を大きく拡大して、実現できる。

## •全ての国民・企業・NPO・地域社会が元気になり、夢を実現できるデジタル成長社会（「デジタル新時代に向けた新たな戦略」より）

- 三大プロジェクト「電子政府・電子自治体」「医療」「教育・人財」
- 産業・地域の活性化、新産業の育成
- あらゆる分野の発展を支えるデジタル基盤の整備推進

•→地理空間情報も電子政府・電子自治体や地域活性化、基盤整備で取り上げられている。

## •さまざまなサービスの実現を支援する共通基盤的な地理空間情報技術の開発を促進することがきわめて重要。これまでこうした調査はなかった。

- 社会的な課題解決を目指した地理空間情報の活用例として重要なものを列举しつつ、そこで他の分野の技術開発や課題解決の試みと連携して地理空間情報技術がどのように貢献できるのかを調査し、そのなかから共通基盤技術として重要なものを抽出する。

# 地理空間情報高度活用社会の実現

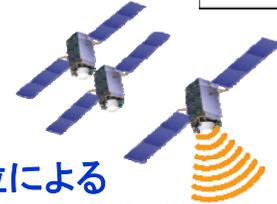
参考

地理空間情報(位置と時刻)を活用して、様々な活動支援サービスが立ち上がり、スムーズに連携。そして、安心・安全や地域・産業活性化、低炭素社会などを実現する。



衛星測位による地理空間情報の提供

準天頂衛星



GPS



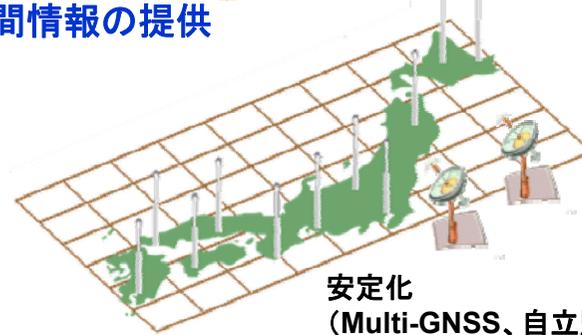
GLONASS



Galileo



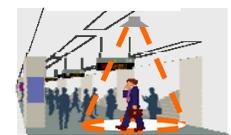
信頼性・安定性ある衛星測位基盤



多様化・高性能化(携帯、移動体)

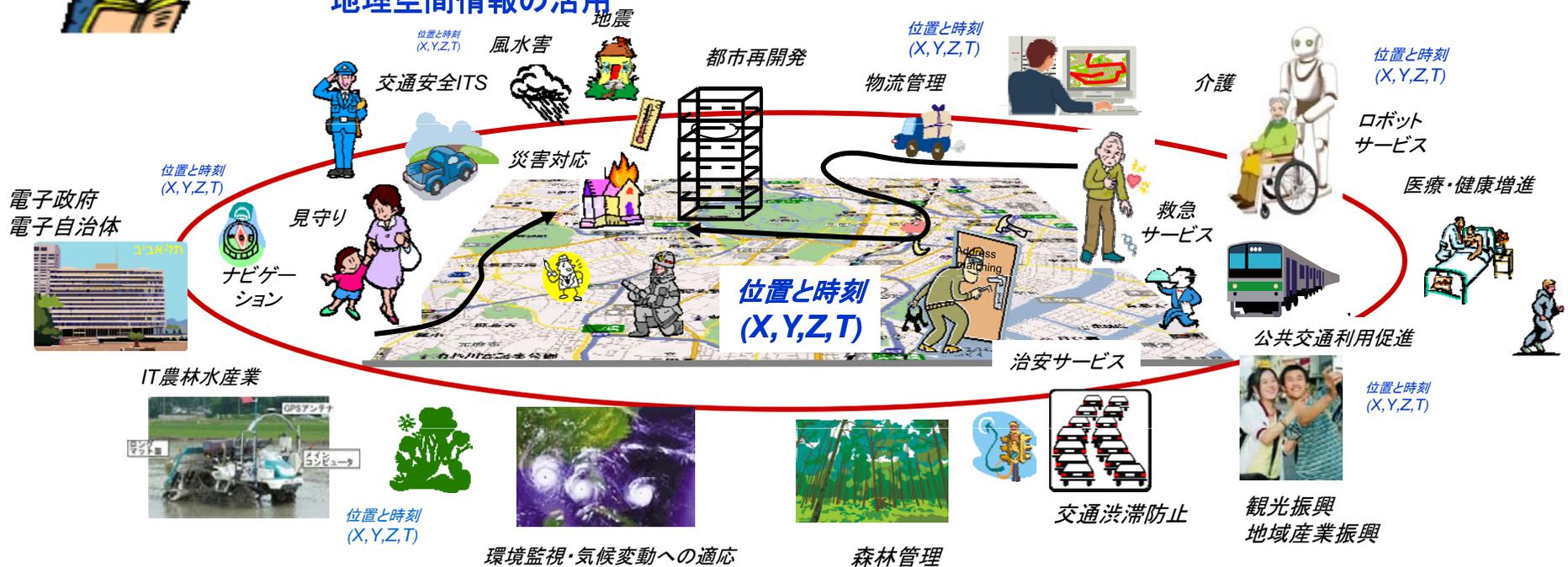


シームレス化  
屋内測位



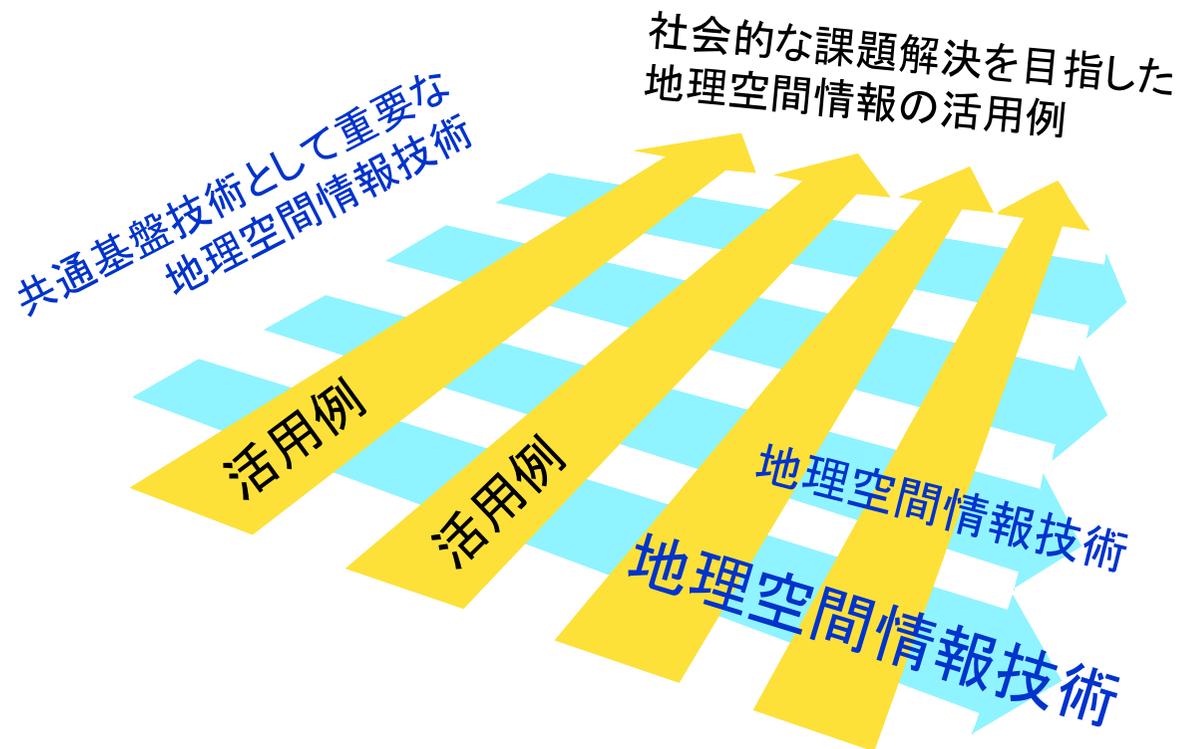
共通サービス基盤による地理空間情報の活用

安定化  
(Multi-GNSS、自立監視)



## 2. 研究開発マップとは

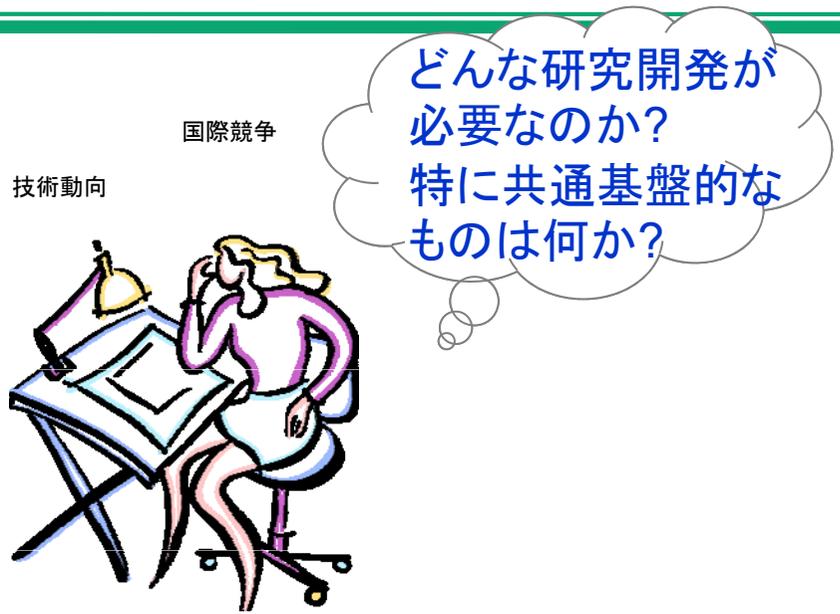
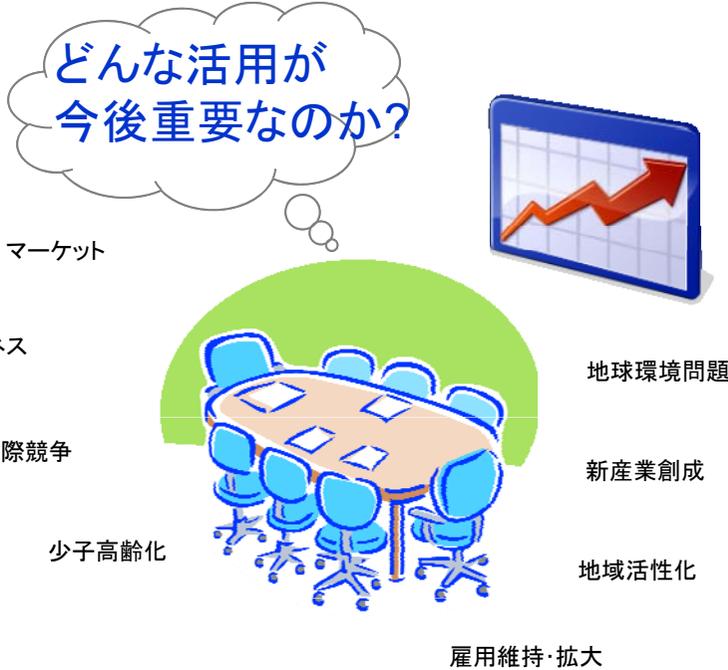
- 社会的な課題解決を目指した地理空間情報の活用例として重要なものを俯瞰し、
- 活用例実現のために地理空間情報技術が他の分野の技術等と連携してどのように貢献できるのかが明らかにし、
- 連携の観点から見て共通基盤技術として重要な地理空間情報技術が明らかになり、今後の研究開発の方向性を示す道標となるマップ



# 3. 研究開発マップの作成方法

1. 左記の3項目について、地理空間情報とそれに関連した分野(ユビキタス、モバイル、ロボット、ITSなど)の専門家・実務家を対象にアンケートを行い、一部ヒアリングで補完。「**活用例と技術のマトリクス**」として整理。

2. 上記マトリクスを基に**重要な共通基盤技術項目**を抽出し、分野ごとの主要な活用例をとりまとめることで、地理空間情報の活用と今後の技術開発の方向性を俯瞰する研究開発マップとして表現する。



## 4. 仮説としての「活用例と技術のマトリクス」の作成

専門家・実務家を対象として、今後期待される地理空間情報の活用例、及びそれらの実現に必要な技術分野について調査をするにあたり、まず、それらの前提となる各活用例、技術に関する仮説を設定した。

活用例は29事例、また技術分野は11分野を設定し、それぞれを縦軸、横軸に取った「活用例と技術のマトリクス」を作成した。マトリクスの各欄には、想定される利用シーンや技術要件を仮説として記入した。

|         |    | 活用例 →  |   |
|---------|----|--|---|
| ↓ 必要な技術 | 1  | 測位・計測・センシング機能<br>(測位、方位決定、マッピング、地名辞典によるGeoCoding、画像間の位置合わせ等を含む)  | 1 社会的弱者や家族の見守り・緊急対応サービス<br>家族メンバー、特に子供、老人、障害者などの現在位置を絶えずモニターする必要がある。屋外・屋内がカバーでき、かつ、測位可能エリアはできるだけ広いことが望ましい。(アウトドア活動などでも使えるとよい。) さらに、活動の状況(立っている、倒れている、歩いているなど)がセンシングできたり、周辺の様子の画像を伝送できるとなるとよい。 |
|         | 29 | 周辺海域における不審船などのモニタリング<br>UAV*1から時系列的に画像、位置情報取得し、これらのデータから航行する船舶を認識し、航行する個々の船舶の大きさ、位置及び速度を求める。映像は、対象船舶の装備品などがわかるような解像度があれば、不審船かどうかの外的識別が容易になる。陸域からのセンサーからは、航行する船舶の位置、方向及び船舶のおおよその大きさを把握できることが必要。 |   |
|         | 11 | その他、アプリケーションの実現に必要な制度、仕組み、ルールなど  | 普及には保険などとのリンクが必要。<br>UAV*を不審船監視のために利用できるようにすること。  |

必要な技術の分類項目: 11 活用例: 29例

\* 1: UAV: Unmanned Aerial Vehicle

## マトリクスにおける「実現に必要な技術」の11分野例

|    |  |
|----|--|
| 1  | 測位・計測・センシング機能<br>(測位、方位決定、マッピング、地名辞典によるGeoCoding、画像間の位置合わせ等を含む)                |
| 2  | 通信機能<br>(無線、有線)  |
| 3  | データの蓄積・検索機能や、サービスの検索機能   |
| 4  | データの分析・マイニング<br>さまざまなデータの統合機能  |
| 5  | セキュリティ・DRM: Digital Right Management (認証、プライバシー保護を含む)など                        |
| 6  | サービス生成機能   |
| 7  | シミュレーションとの連携・統合機能  |
| 8  | 多次元・大量時空間情報の高速並列処理機能   |
| 9  | 外部から供給される必要があるデータの内容(アプリケーション自身が取得することができないにもかかわらず、アプリケーションを実現するために不可欠なデータ・情報) |
| 10 | 識別の対象とその方法<br>(アプリケーションを実現するにあたり、対象となるヒト、モノ、イベント、場所などを識別する方法。)                 |
| 11 | その他、アプリケーションの実現に必要な制度、仕組み、ルールなど  |
| 12 | 以下、自由に追加可能   |

# 当初の「活用例と技術のマトリクス」における活用例(29例)

|                       |    |                             |            |         |  |                         |
|-----------------------|----|-----------------------------|------------|---------|--|-------------------------|
| 個人・世帯、コミュニティの活動支援サービス | 1  | 社会的弱者や家族の見守り・緊急対応サービス       | 製造業        | 16      | 化学物質や廃棄物の排出・移動管理   |                         |
|                       | 2  | 健康メンテナンス支援サービス              |            | 放送・通信   | 17   | ローカルコンテンツの制作と配信サービス     |
|                       | 3  | ナビゲーションを中心とした総合的な個人活動支援サービス |            |         | 18   | 映像コンテンツの高度化             |
|                       | 4  | アウトドア活動における安全確保や学習支援サービス    |            | マーケティング | 19   | 人々の時空間流動特性に適合したピンポイント広告 |
|                       | 5  | 地域コミュニティの活動支援サービス           |            |         | 観光   | 20                      |
| 環境                    | 6  | 企業の環境保全活動支援サービス             | 運輸・交通      | 21      | シームレスなモビリティサービス  |                         |
|                       | 7  | 個人・世帯の環境保全活動支援サービス          |            | 22      | 次世代高度道路交通システム  |                         |
| 災害                    | 8  | 企業のBCP立案支援と発災後の復旧支援サービス     | 疾病対策・保健    | 23      | 食と水の安全管理サービス   |                         |
|                       | 9  | 自治体等の災害情報共有・対応支援サービス        |            | 24      | 新型インフルエンザなどの新興感染症のパンデミック抑制支援                                 |                         |
|                       | 10 | 斜面崩壊、鉄砲水等の検知・警報システム         | 電子行政サービス   | 25      | バックオフィス事務の情報化・共同化と地域資源情報の高度化・共有化の組み合わせによる自治体の現場改善力・地域営業力向上支援 |                         |
| 物流                    | 11 | 物流トラッキング・管理サービス(動産担保付き)     |            | 26      | 道路空間の共用管理サービス  |                         |
| 水産業・農業・林業             | 12 | IT農業支援システム                  | 地域開発・不動産開発 | 27      | 不動産開発と総合的な都市マネジメントの支援サービス                                    |                         |
|                       | 13 | IT林業支援システム                  |            | 28      | 地域統計の高度化   |                         |
| 土木・建築                 | 14 | ITによる設計、施工から維持管理までの一貫システム   | 安全保障       | 29      | 周辺海域における不審船などのモニタリング   |                         |
|                       | 15 | 現場作業員の安全管理システム              |            |         |  |                         |

## 5. アンケート等による研究開発に関するニーズとシーズの調査

第2版：海洋・時刻利用分野におけるアンケート調査の概要については、まとめて後述する。(シートNo.17参照)

# 1. アンケート調査の概要

---

1. 下記アンケート調査項目に、フリーテキスト形式で記入を依頼

Q1: 研究開発すべきと考えられる技術(シーズの調査)

Q1-1: 技術開発の内容

Q1-2: 技術開発はなぜ必要か? うまく開発できれば、何に使えるか?

Q1-3: 既存の技術ではなぜ使えないのか? どこが使えないのか?

Q1-4: 技術開発の難しさはどうか? 適用できそうな技術的シードはあるか?

Q2: 今後重要と思われる活用例(アプリケーション)の内容(ニーズの調査)

Q3: 地理空間情報などをより高度に利活用するために解決すべき課題(技術開発以外)

2. 「活用例と技術のマトリクス」の参考例を添付し、マトリクスへの追記・修正等も依頼した。

## 2. アンケート結果の概要

### 1. アンケート発送件数及び回答件数

|          | 発送  | 回答  |         |     |
|----------|-----|-----|---------|-----|
|          |     | 調査票 | 研究開発マップ | 合計  |
| 産        | 198 | 88  | 6       | 94  |
| 学/研究機関   | 32  | 15  | 9       | 24  |
| 官(地方自治体) | 2   | 2   | 1       | 3   |
| 合計       | 232 | 105 | 16      | 121 |

注1: 発送ルートが異なることにより、重複して発送したことがある。

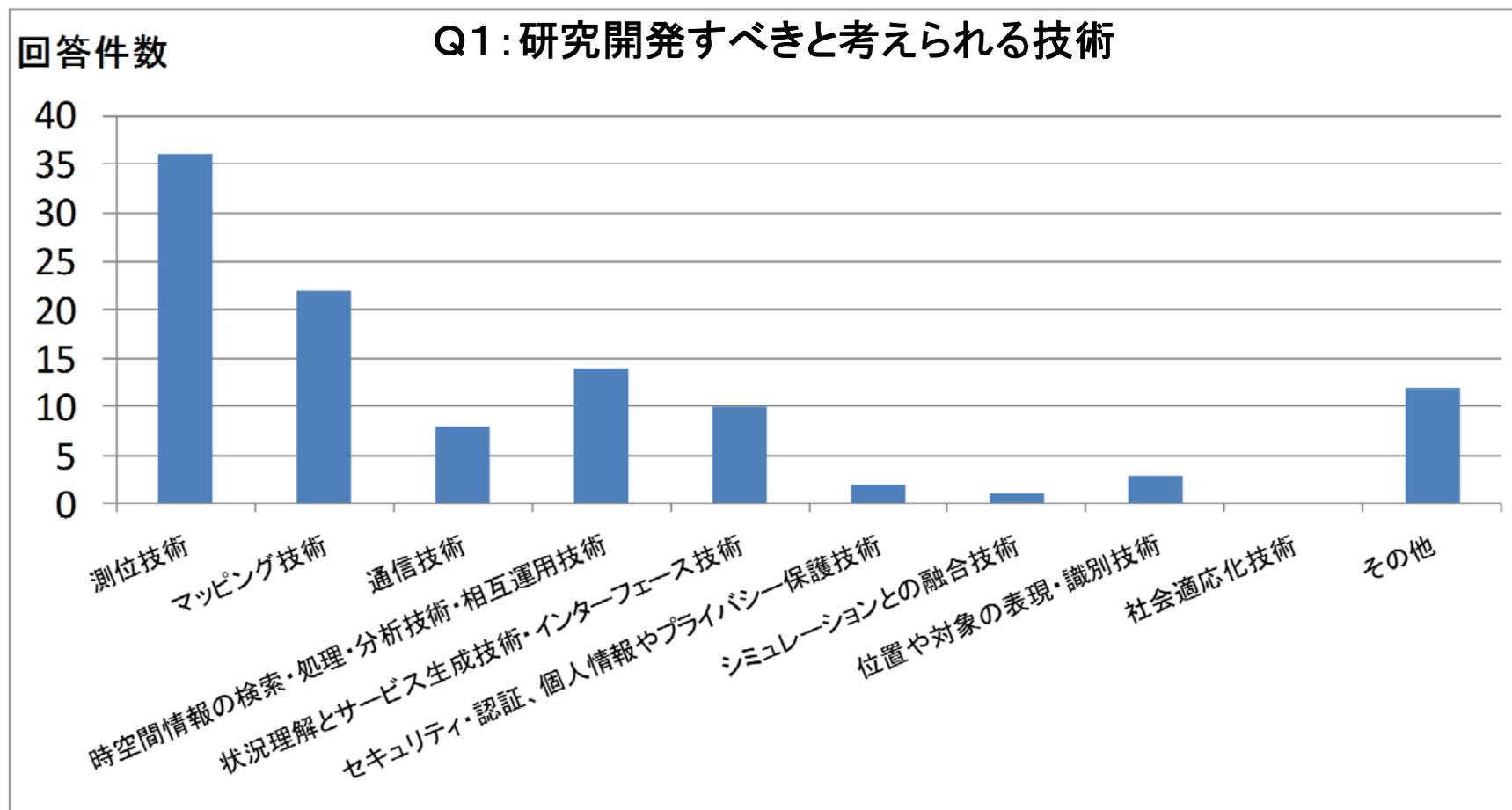
- ・基盤技術研究開発WG構成員(産・学) 22(産:10 学:12)
- ・経団連 準天頂衛星システム推進検討会メンバー 76
- ・SPAC賛助会員 58
- ・その他協力企業・機関・大学教授等 76

2: 複数回答/企業・機関がある。

3: 調査票と研究開発マップの双方での回答は、調査票及び研究開発マップのそれぞれの件数に計上している。

2. アンケート実施期間 2008年11月14日～2009年2月13日(最終回答入手日)

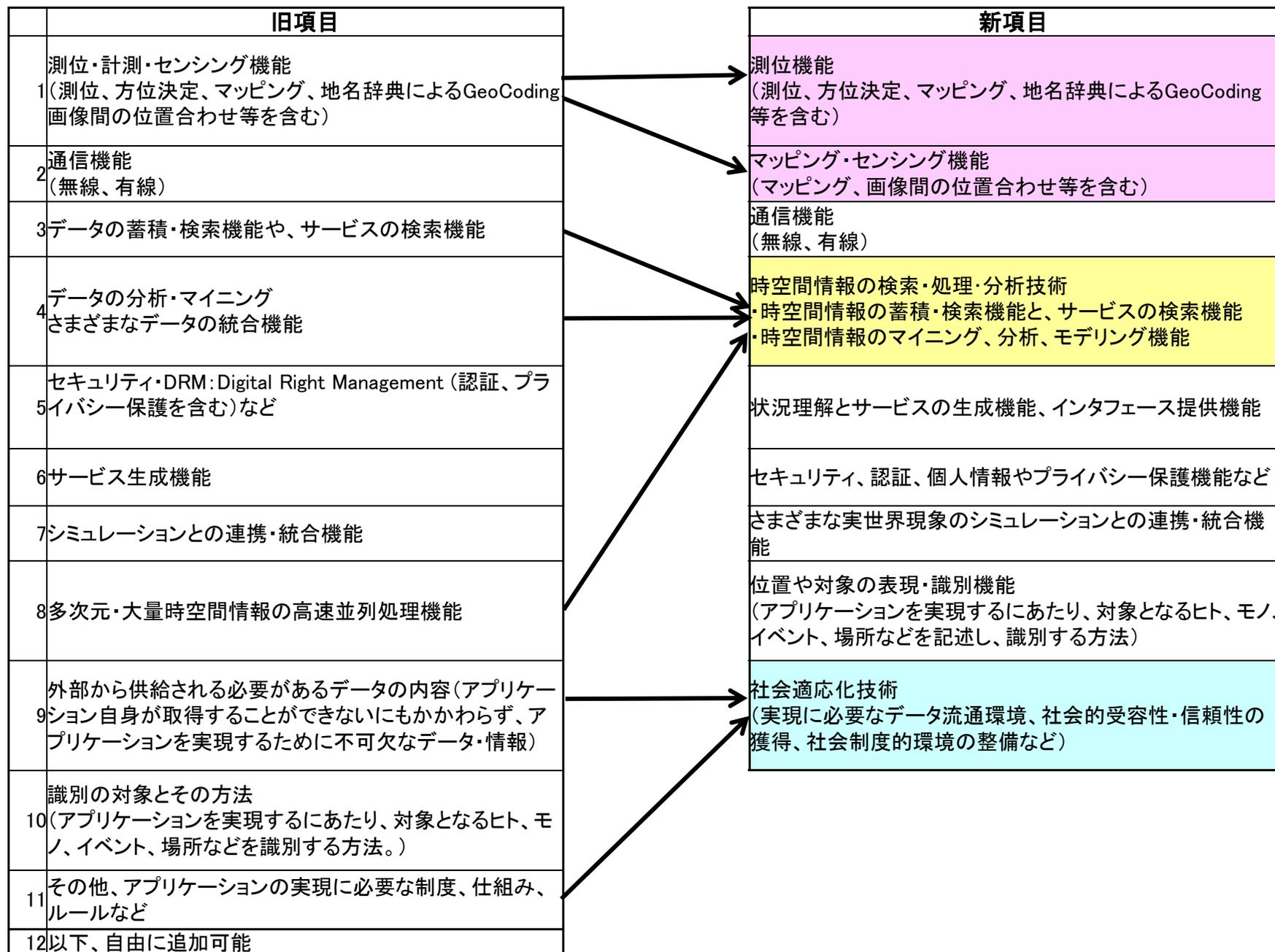
## 2. アンケート結果の概要



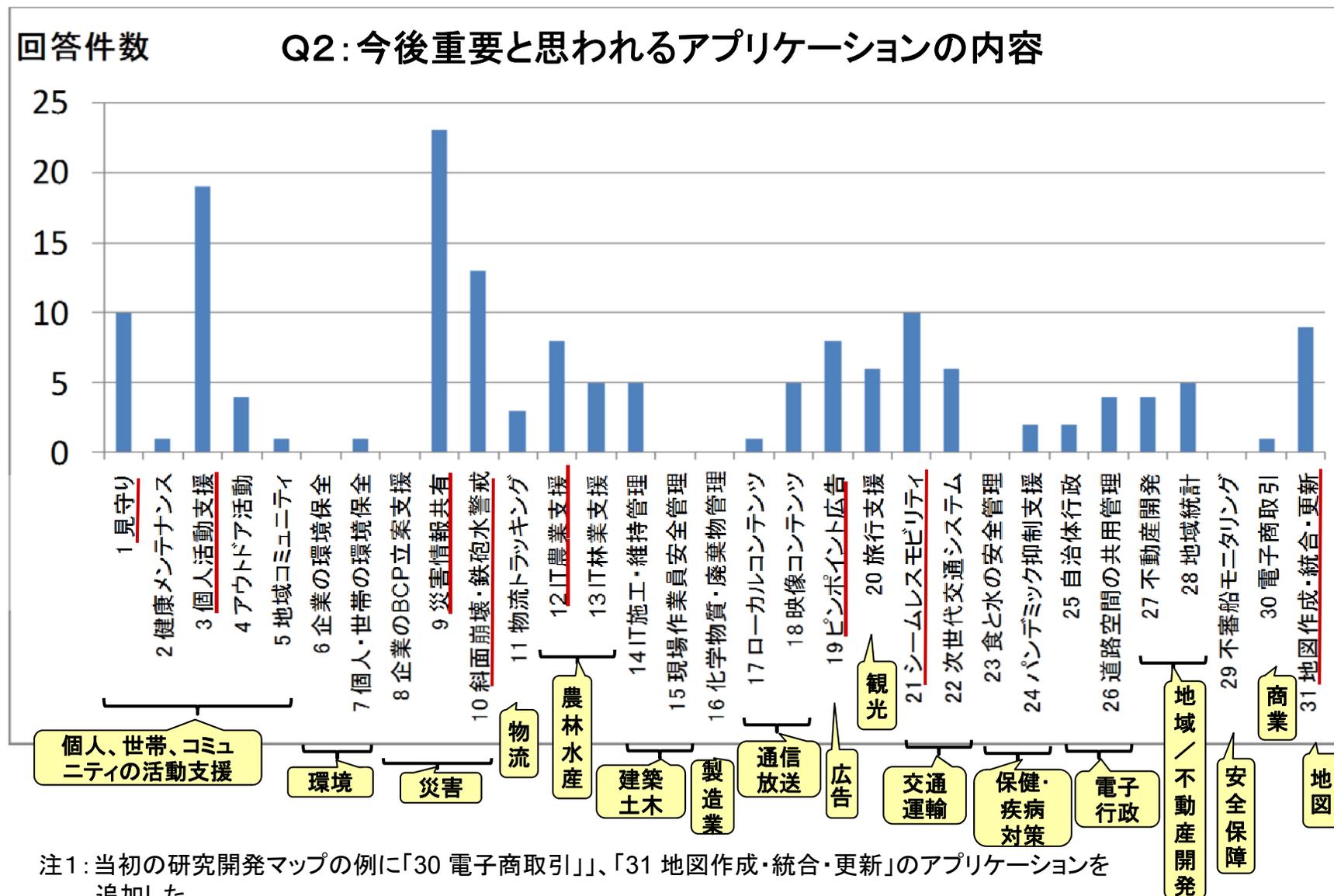
注: 複数回答/件あり。

# アンケートとりまとめにあたっての技術分類の絞り込み

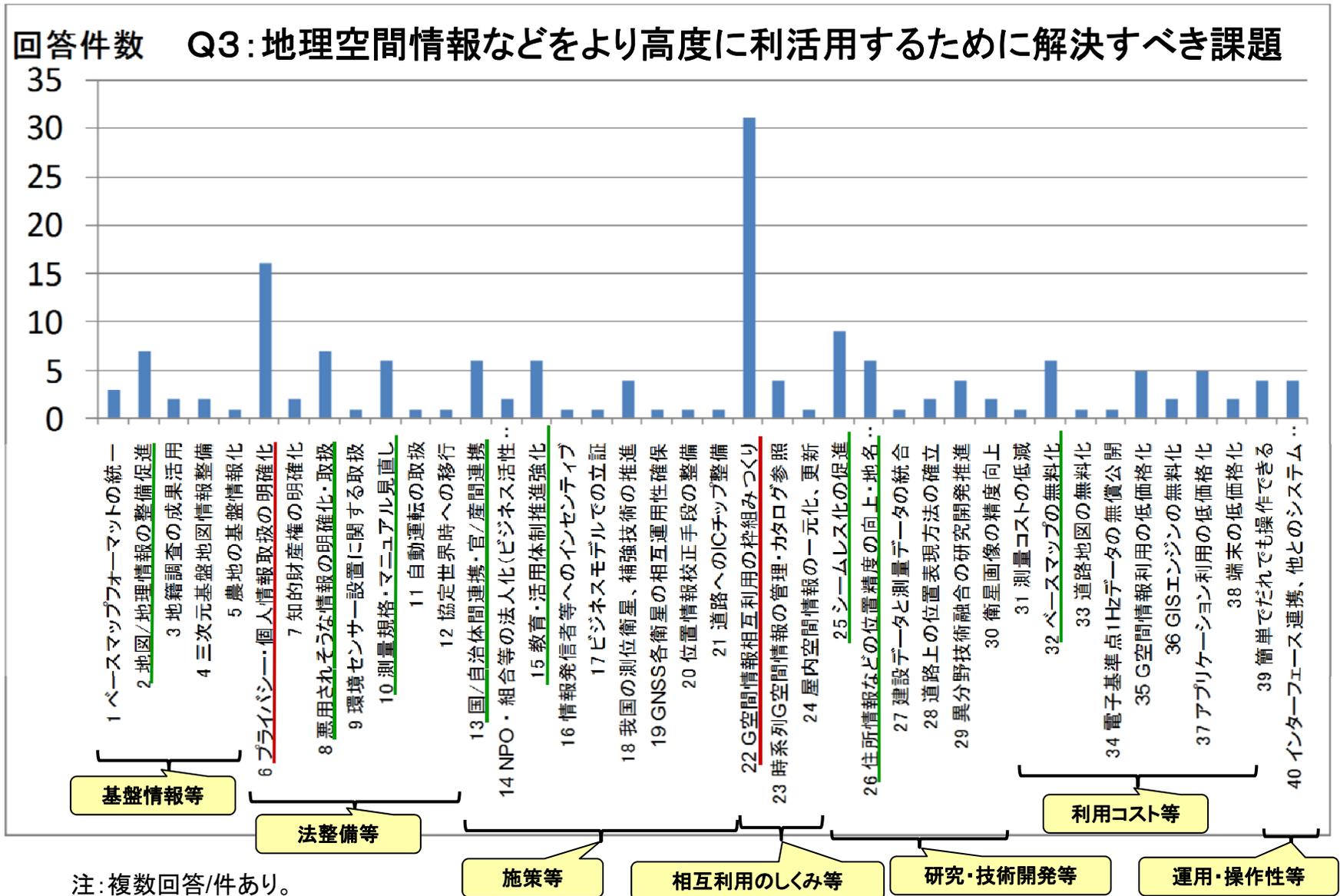
参考



## 2. アンケート結果の概要



## 2. アンケート結果の概要



## 2. アンケート結果の概要

### 第2版 海洋・時刻利用分野でのアンケートの概要

#### アンケート・ヒアリング実施数

| 分野   | 産 | 学・研究機関 | 官 | 合計 |
|------|---|--------|---|----|
| 海洋   | 6 | 4      | 0 | 10 |
| 時刻利用 | 4 | 5      | 1 | 10 |

実施期間:2010年1月～3月

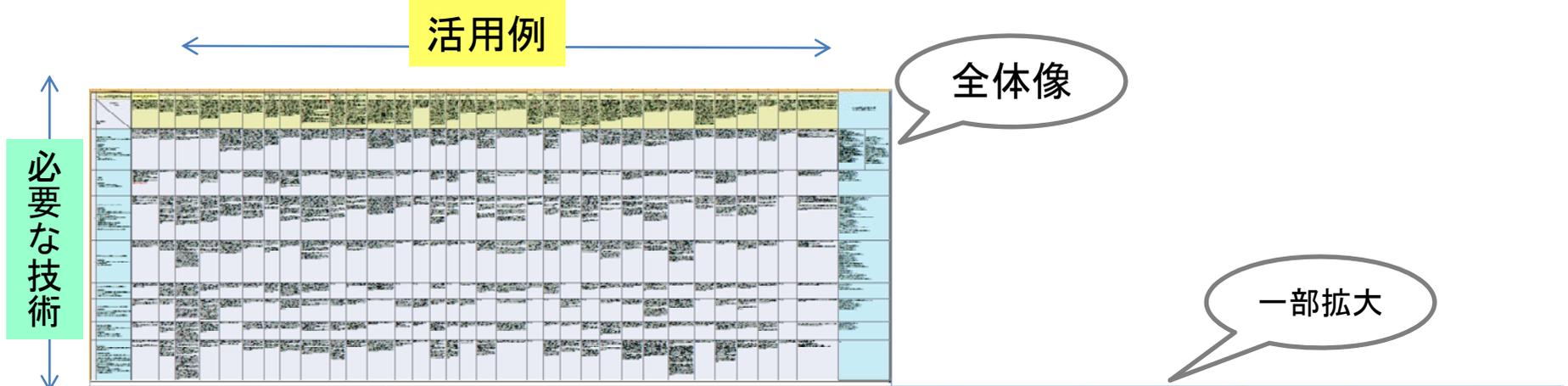
調査項目:初回に同じ

#### アンケート・ヒアリング結果（今後重要と思われる活用例・研究開発すべきと考えられる技術）

| 今後重要と思われる活用例   |                    | 回答数  | 研究開発すべきと考えられる技術 |                 | 回答数            |
|----------------|--------------------|------|-----------------|-----------------|----------------|
| 海洋             | 海洋資源探査（水産資源を除く）    | 5    | 海洋              | 洋上測位（単独測位）技術    | 4              |
|                | 防災                 | 4    |                 | 音響測位技術          | 3              |
|                | 環境観測               | 2    |                 | 水中での通信・制御技術     | 2              |
|                | 水産資源モニタリングを含む水産業支援 | 2    |                 | 情報統合化技術         | 2              |
|                | 海洋情報観測・情報提供        | 2    |                 | 船舶・無人機などの位置標定技術 | 1              |
|                | 海賊・不審船などの監視        | 1    |                 | 時刻利用            | 高精度広域時刻同期技術    |
|                | 時刻利用               | 屋内測位 | 4               |                 | 複数装置の高精度時刻同期技術 |
| 広域ネットワークの同期制御  |                    | 3    | 無線LAN時刻同期技術     |                 | 1              |
| 高速同期通信         |                    | 1    | チップスケール原子時計技術   |                 | 1              |
| 飛翔体の精密計測・制御    |                    | 1    | （衛星搭載原子時計の国産化）  |                 | 1              |
| 遅延時間計測         |                    | 1    |                 |                 |                |
| 受付順位を示すタイムスタンプ |                    | 1    |                 |                 |                |
| 衛星搭載原子時計       |                    | 1    |                 |                 |                |

（複数回答あり）

# 活用例と技術のマトリクスのまとめ



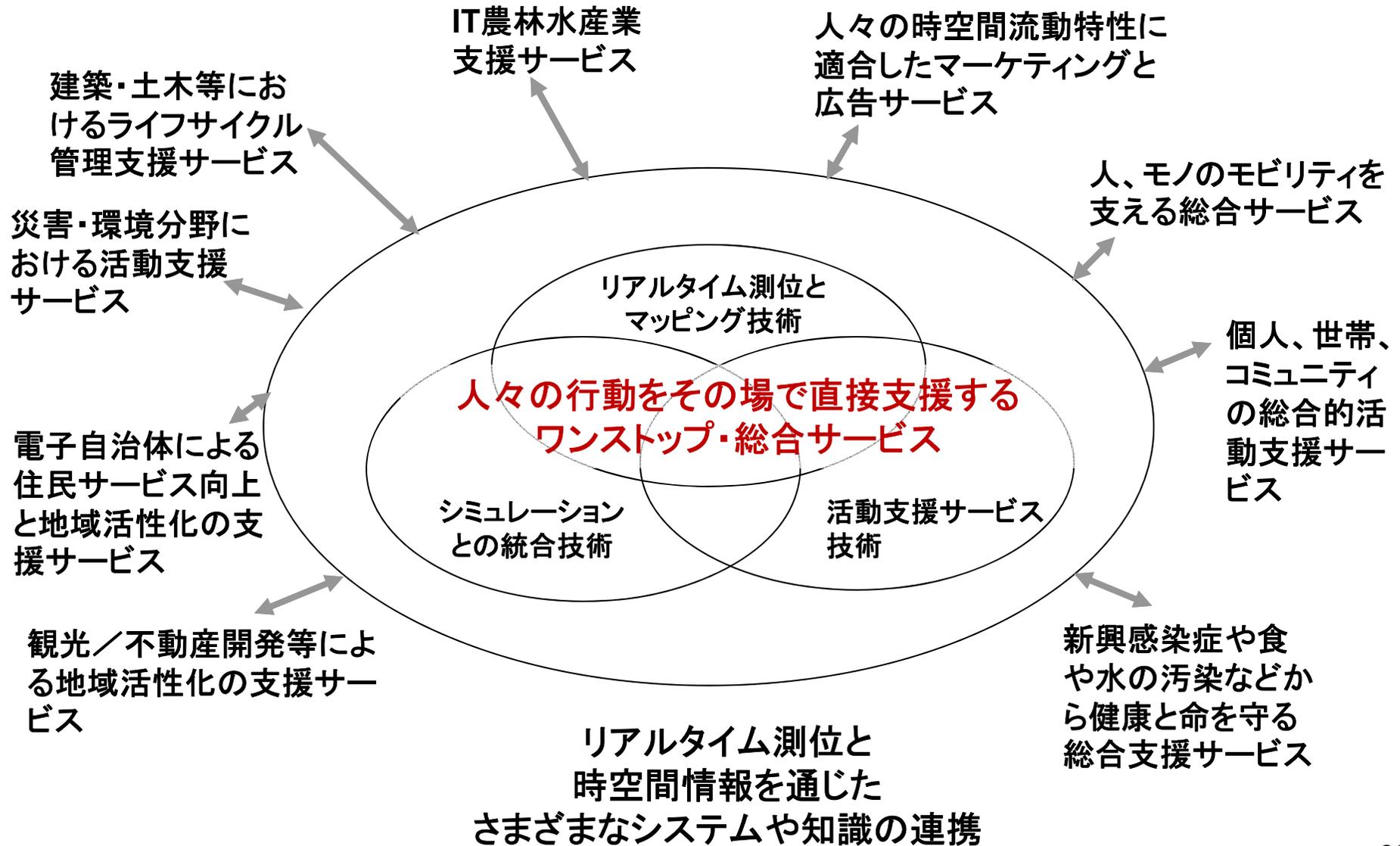
| A   |                                       | B | C  | D   | E  | F  |
|---|---------------------------------------|---|--|---|--|--|
| 実現すべきアプリケーションと実現が必要な技術機能に関するマトリクス (2009/03/23)                  |                                       |   |  |   |  |  |
| 1   | 分野                                    |   | 個人、世帯、コミュニティの活動支援サービス  |   |  |  |
| 2   | No.                                   |   | 1  | 2   | 3  | 4  |
| 3   | アプリケーション名<br>(1Case数)はアンケートQ2の回答数を表す) |   | 社会的弱者や家族の見守り・緊急対応サービス<br>[10 cases]  | 健康メンテナンステクニクス支援サービス<br>[1 case]   | ロボティクスサービスも含めた総合的な個人活動支援サービス<br>[20 cases]   | アウトドア活動や学習サービス<br>[4 cases]  |
| 4   | アプリケーション                              |   | 子供、老人、障害者などを中心に家族の居場所や活動状況を折に触れモニターでき、必要に応じて携帯などで連絡し、必要な情報を提供できるサービス。事故による鉄道ダイヤの混乱、道路渋滞から地震、台風などの大規模災害時にも対応する。状況によっては地域のコミュニティや警察・消防、警備会社なども情報を共有し、対応策をとることができる。 | 運動状況、食事の状況、体重や睡眠の推移、スケジュールなどから読み取れる仕事の忙しさなどから健康改善活動を支援し、体調不調の際には医療機関などの選択を支援するサービス。ウェアラブルセンサなどのリンクし、運動量や体調のモニタリングも行う。 | 探し物を売っている店舗、レストラン、イベントなどの検索と移動ナビゲーション、スケジュール管理などが一体となって、個人や家族の活動を総合的に支援するサービス。プロバイダからの一方的なお薦めではなく、過去の本人の活動履歴や、他の人たちの体験・評価なども参考にサービスが選択、組み合わせられる。将来はネットワークロボット(ロボット、携帯電話、大型ディスプレイ、人計測環境センサ群がネットワークを介して協調・連携)による活動支援サービスもあわせて実現し、サービスの幅を広げる。 | 山、川、海などに安全性を確保する象情報や地形情報システムを組み合わせて提供し、災害時利用して緊急対応とする。安全なアウトドア活動による怪我、場所などにゲーム的な要素もあわせてアウトドア活動を効果的に学を展開する。 |
| 5   | 特に重要な機能                               |   | 家族メンバー、特に子供、老人、障害者などの現在位置を絶えずモニターする必要がある。屋外・屋内がカバーでき、かつ、測位可能エリアはできるだけ広いことが望ましい。(アウトドア活動などでも使えるとよい。)  | 利用者の運動状況、移動状況などでもセンシングする方法が必要。測位デバイスと運動状況を計測する加速度計などのウェアラブルセンサが必要。また食事の内容などを簡単に入力できる仕組みが必要(カメラで撮る、電子領収書から拾い出すなど)。     | 屋内だけでなく、屋内でもシームレスに利用者の位置を測位できる。測位範囲も携帯のサービスエリア程度のもが必要。また測位デバイスは携帯電話などに全部組み込まれていることが必要。   | 利用者の現在位置が必要。測位、場合によっては測位できなかったり、測位できなかったり、測位できなかったり、伝送できるとある。  |
| 測位・計測・センシング機能<br>(測位、方位決定、マッピング、地名辞典によるGeoCoding、画像間の位置合わせ等を含む) |                                       |   |  |   |  |  |
| (共通基盤技術)  |                                       |   |  |   |  |  |
| ●測位技術   |                                       |   |  |   |  |  |
| ●シームレス測位(屋内、屋外、小型・省電力化)   |                                       |   |  |   |  |  |
| ●準天頂衛星等を利用した高精度測位   |                                       |   |  |   |  |  |
| ●マッピング技術  |                                       |   |  |   |  |  |
| ●画像と3次元地形・地物情報の統合的な利用技術<br>(画像と3次元形状データからの地物などの自動認識、自動更新技術)     |                                       |   |  |   |  |  |
| (品質モデル、品質評価手法)  |                                       |   |  |   |  |  |
| ●地図作成・更新の自動化、分散化技術  |                                       |   |  |   |  |  |

# 「活用例と技術のマトリクス」から見た地理空間情報の特徴

---

1. 人々の行動に直接影響を与えるサービスで、しかもワンストップ・総合的なサービスが非常に多い。また、実現に対してITS(高度交通システム)や施設・設備などの自動化サービス、ロボット・サービスなどとの連携が不可欠なものも少なくない。
2. リアルタイムにどこでも位置が分かること、時空間地図などの形で周辺の状況が分かることがほとんど全ての活用例の基礎となっている。
3. 言い換えれば、測位サービスや時空間地図情報などが多くの個別技術やサービスを連携させるためのプラットフォームとなっている。
4. 特に災害や交通などの活用例では時空間地図を通じてシミュレーションと連携し、予測などに基づく高度な「先読み」が必要とされている。
5. 移動履歴といった個人情報を利用したサービスが非常に多く、個人情報の保護と利用のバランスを取ることが、技術的にも、社会・制度的にも重要になっている。

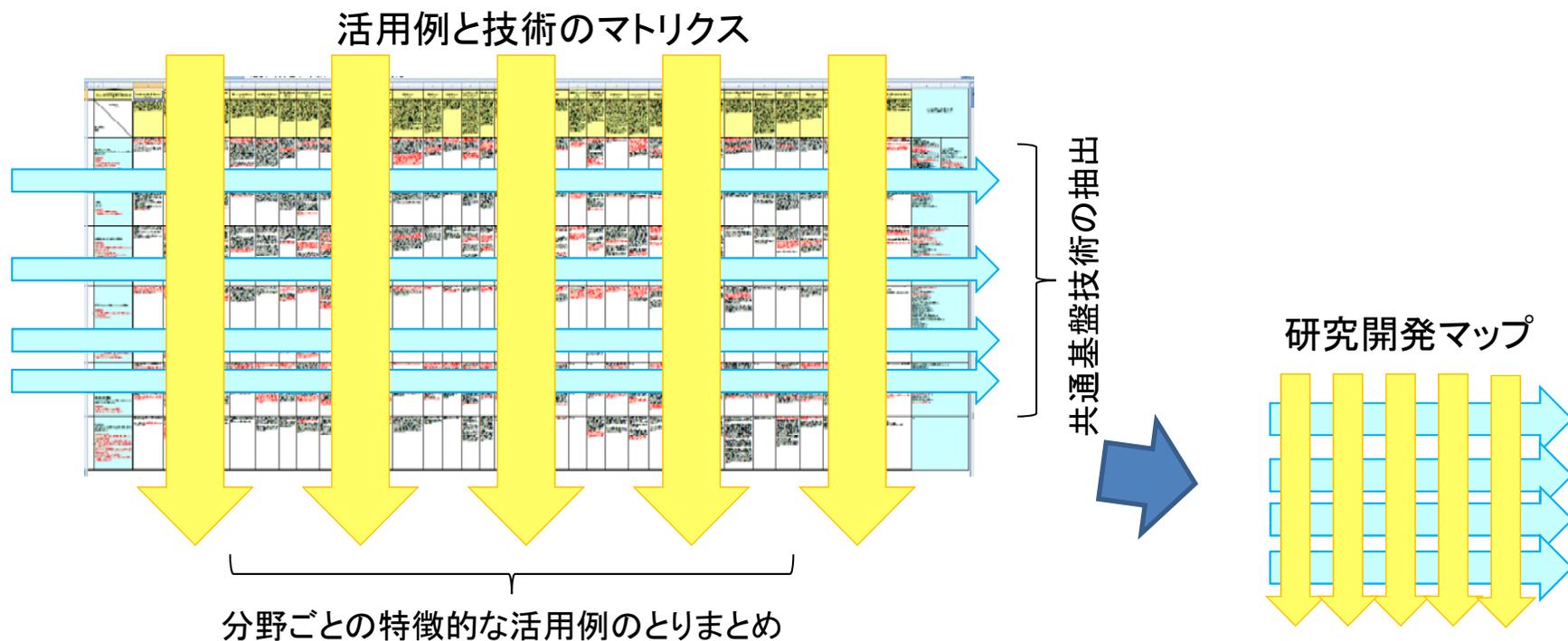
# 活用例と技術のマトリクスから見た特徴(参考)



## 6. 研究開発マップの作成

# 研究開発マップの作成手順

- 「活用例と技術のマトリクス」は地理空間情報が貢献できるさまざまな活用例と必要な技術をほぼ網羅的・体系的に整理している。
- しかし、研究開発の方向性を議論するためには、さらにさまざまな活用例で利用でき、また同時に一層の研究開発が求められている「共通基盤技術」を絞り込んで焦点を明確にすることが重要である。
- そのため、「活用例と技術のマトリクス」から共通基盤技術候補を抽出し、同時に特徴的な活用例を分野ごとにとりまとめることでマトリクスを集約し、研究開発マップを作成した。



# 「活用例と技術のマトリクス」から共通基盤技術の候補を抽出

- 技術開発項目アンケート(Q1)の結果と活用例・技術マトリクスにおいて、それぞれ挙げられた一層の研究開発な要素技術等を拾い出し、**共通性・基盤性**の高いと判断されるものを、以下の技術機能**分類**に沿ってリストアップ

この8項目ごとにリストアップ

| 技術開発項目   |
|--|
| 測位・計測・センシング機能<br>(測位、方位決定、マッピング、地名辞典によるGeoCoding、画像間の位置合わせ等を含む)            |
| 通信機能<br>(無線、有線)  |
| 時空間情報の検索・処理・分析技術<br>(・時空間情報の蓄積・検索機能と、サービスの検索機能<br>・時空間情報のマイニング、分析、モデリング機能) |
| 状況理解とサービスの生成機能、インタフェース提供機能   |
| セキュリティ、認証、個人情報やプライバシー保護機能など  |
| さまざまな実世界現象のシミュレーションとの連携・統合機能   |
| 位置や対象の表現・識別機能<br>(アプリケーションを実現するにあたり、対象となるヒト、モノ、イベント、場所などを記述し、識別する方法)       |
| 社会適応化技術<br>(実現に必要なデータ流通環境、社会的受容性・信頼性の獲得、社会制度的環境の整備など)                      |

# 抽出された共通基盤技術候補と「活用例・技術マトリクス」

## 抽出された共通基盤技術候補

- ・シームレス測位
  - ・準天頂衛星等のマルチGNSSによる高精度測位次世代基盤技術
    - ・搬送波位相単独測位技術
    - ・精密軌道クロック情報配信による高度衛星測位利用技術
    - ・精密時刻更新技術
  - ・海中・海底の高精度測位技術
  - ・測位高度利用技術
    - ・準天頂衛星によるGPS補完・補強の面的・統計的評価手法
    - ・マルチGNSS対応受信機によるグローバル観測ネットワーク及び上 記高度利用に対応する受信端末をはじめとする共通インフラの構築
  - ・画像と3次元地形・地物情報の融合的な利用技術
  - ・地図作成・更新の自動化、分散化技術

### ・デジタル放送と地理空間情報の融合技術

- ・分散する異質な時空間情報の検索技術、流通技術、メタ データ等の自動作成・付与、高速処理
- ・マイクロGISツールの研究開発
- ・地理空間情報の規格化、標準化、レジストリー技術
- ・位置表現の共通化、相互運用性の向上
- ・マッピング・センシング情報の共有化、空間情報の表現変換技術など
- ・位置や状況をキーにしたサービスのマッシュアップ技術

### ・センサや地図、行動履歴などを融合した状況認識技術、行動コンテキストの推定技術

- ・映像と位置の自動融合技術

### ・プライバシーや個人情報保護と利用の両立技術

- ・地理空間コンテンツなどのDRM技術、利用追跡技術

### ・センシングとシミュレーション(斜面崩壊、農地管理、森林管理、人間行動・車両動作予測など)の融合技術

- ・車両や歩行者など多数の移動オブジェクトの行動シミュレーション技術などとの融合技術

### ・IDと位置による実世界オブジェクトの識別技術

- ・道路を中心としたジオ・コーディング(道路ID)など
- ・空間参照系(屋内を含む)の開発・作成、更新の自動化、分散化技術
- ・地理識別子表現技術(PI等)とその流通技術

## 活用例と技術のマトリクス

赤い字で示された共通基盤技術候補がさまざまな活用例で横断的に使われている様子が分かる。

# 抽出結果：基盤技術の候補 1/3

- 測位・計測・センシング技術

- 測位技術

- シームレス測位

- 室内・室外
- 小型、省電力
- インフラとしての設置モデル
- 屋内GPS、無線LAN、可視光通信、加速度計、RFIDなど

- 準天頂衛星等のマルチGNSSによる高精度測位次世代基盤技術

- 搬送波位相単独測位技術
- 精密軌道クロック情報配信による高度衛星測位利用技術
- 精密時刻更新技術

- 海中・海底の高精度測位技術

- 測位高度利用技術

- 準天頂衛星によるGPS補完・補強の面的・統計的評価手法
- マルチGNSS対応受信機によるグローバル観測ネットワーク及び上記高度利用に対応する受信機端末をはじめとする共通インフラの構築

- マッピング技術

- 画像と詳細3次元地形・地物情報の融合的な利用技術

- 画像と3次元形状データからの地物などの自動認識、自動更新技術
- 品質モデル、品質評価手法

- 地図作成・更新の自動化、分散化技術

- 多様な地理空間情報の相互運用性の向上による分散・自動化技術(CAD、GIS連携なども含む)
  - » シンタックスレベル、セマンティックレベル

# 抽出結果：基盤技術の候補 2/3

---

- **通信技術**
  - デジタル放送と地理空間情報の融合技術
    - 地理空間的コンテンツの配信
    - 地域限定放送
- **時空間情報の検索・処理・分析技術、相互運用技術**
  - 検索・処理技術
    - 分散する異質な時空間情報の検索技術、流通技術、メタデータ等の自動作成・付与、高速処理
  - ソフトウェアツール、計算環境の構築
    - マイクロGISツールの開発：ダウンロードスケーラビリティ（小型携帯端末でも楽に動くGISの開発）
  - 相互運用技術
    - 地理空間情報の規格化、標準化、レジストリー技術
    - 位置表現の共通化、相互運用性の向上
    - マッピング・センシング情報の共有化、空間情報の表現変換技術など
    - 位置や状況をキーにしたサービスのマッシュアップ技術
- **状況理解とサービス生成技術・インタフェース提供機能**
  - センサや地図、行動履歴などを融合した状況認識技術、行動コンテキストの推定技術
  - 映像と位置の自動融合技術
    - ユーザインタフェースの高度化など

# 抽出結果：基盤技術の候補 3/3

---

- **セキュリティ、認証、個人情報やプライバシー保護機能など**
  - プライバシーや個人情報保護と利用の両立技術（「情報銀行」やプライバシー保護データマイニング技術など）
  - 地理空間コンテンツなどのDRM技術、利用追跡技術
- **さまざまな実世界現象のシミュレーションとの連携・統合機能**
  - センシングとシミュレーション（斜面崩壊、農地管理、森林管理、人間行動・車両動作予測など）の融合技術
  - 車両や歩行者など多数の移動オブジェクトの行動シミュレーション技術などとの融合技術
- **位置や対象の表現・識別機能**
  - IDと位置による実世界オブジェクトの識別技術
  - 道路を中心としたジオ・コーディング（道路ID）など
  - 空間参照系（屋内を含む）の開発・作成、更新の自動化、分散化技術
  - 地理識別子表現技術（PI等）とその流通技術

## 活用例調査結果(Q2)の分野ごとのとりまとめ

---

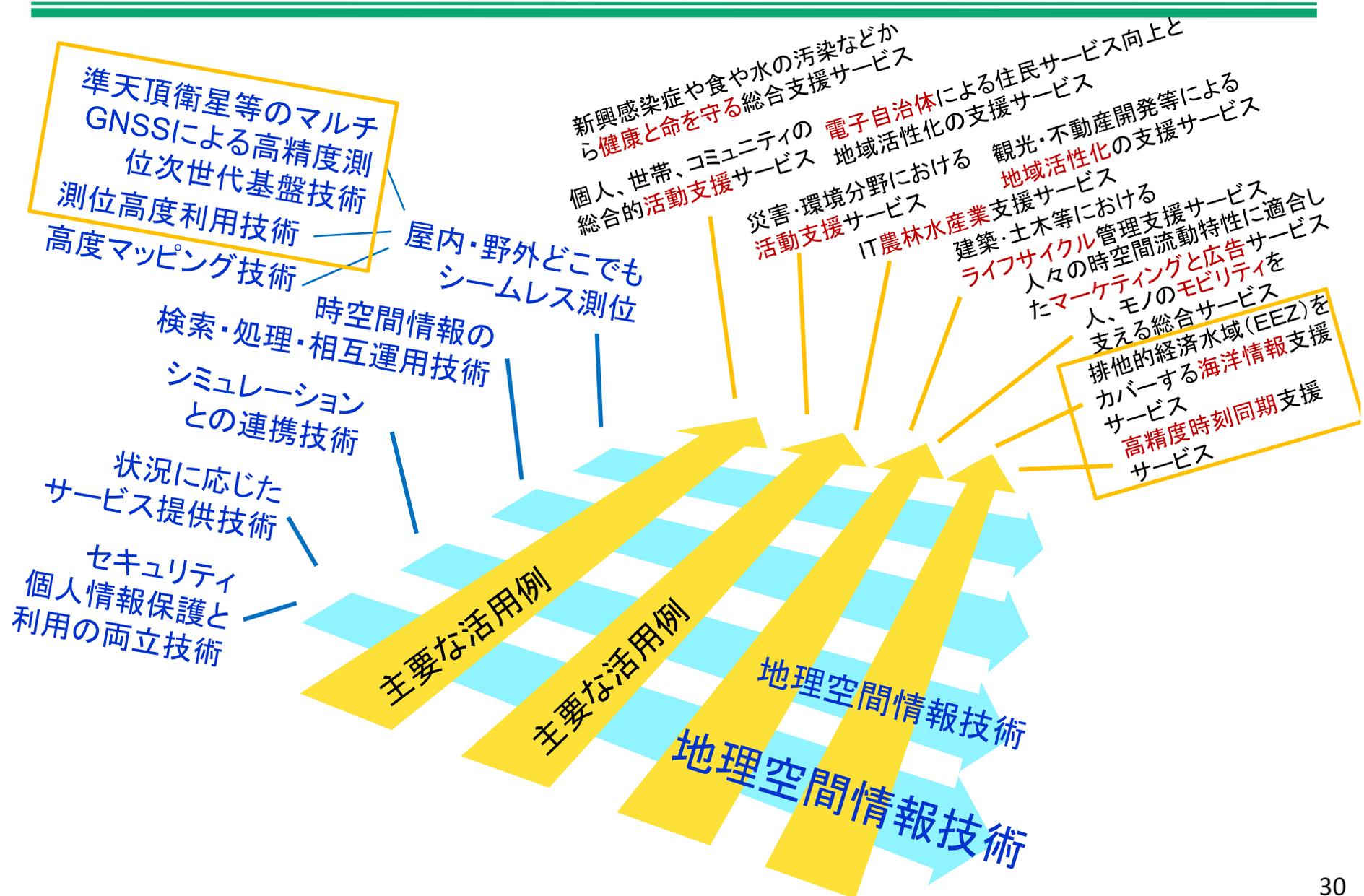
- アンケートからは「災害対応」「個人の活動支援」「モビリティ支援サービス」が今後重要な活用例として多くの「票」を得ている。
  - メリットが分かりやすい。具体的にイメージしやすい。
  - 利用者の**アクションに直接結びつく総合的なサービス**が要求される
    - 空間情報という総合性に優れた情報を活かしたサービスが期待されている。
- また、「重要と考えられる地理空間情報の活用例」に関するアンケート結果(Q2)を元に、さまざまな既存の構想、計画や研究開発プロジェクト等で想定されている活用例を参考にしながら、上記の視点に沿って特徴的な活用例を分野ごとに整理する。

# 特徴的な活用例の整理

- 個別の活用例を分野ごとに整理し、特徴的な事例としてとりまとめる。
  - 個人、世帯、コミュニティの総合的活動支援サービス
  - 災害・環境分野における活動支援サービス
  - IT農林水産業支援サービス
  - 建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービス
  - 人々の時空間流動特性に適合したマーケティングと広告サービス
  - 人、モノのモビリティを支える総合サービス
  - 新興感染症や食や水の汚染などから健康と命を守る総合支援サービス
  - 電子自治体による住民サービス向上と地域活性化の支援サービス
  - 観光・不動産開発等による地域活性化の支援サービス
  - 排他的経済水域（EEZ）をカバーする海洋情報支援サービス
  - 高精度時刻同期支援サービス

ここにあげたものは典型的な活用例のイメージであり、地理空間情報の活用範囲を限定するものではない。共通基盤技術の開発状況や社会ニーズの変化などに応じて逐次見直すことが重要

# 研究開発マップ全体イメージ



# 研究開発マップ

| 研究領域 | 研究テーマ   | 研究内容          | 研究手法       | 研究機関  | 研究期間      | 研究成果            | 研究費   | 研究員   | 研究施設  | 研究設備     | 研究環境  |
|------|---------|---------------|------------|-------|-----------|-----------------|-------|-------|-------|----------|-------|
| 基礎研究 | 量子力学の発展 | 量子力学の発展に関する研究 | 理論的アプローチ   | 東京大学  | 2018-2022 | 量子力学の発展に関する研究結果 | 100万円 | 山田太郎  | 東京大学  | 量子力学研究室  | 東京大学  |
| 応用研究 | 新材料の開発  | 新材料の開発に関する研究  | 実験的アプローチ   | 京都大学  | 2019-2023 | 新材料の開発に関する研究結果  | 200万円 | 佐藤花子  | 京都大学  | 材料科学研究所  | 京都大学  |
| 産業連携 | AI技術の応用 | AI技術の応用に関する研究 | 実証的アプローチ   | 東北大学  | 2020-2024 | AI技術の応用に関する研究結果 | 300万円 | 鈴木一郎  | 東北大学  | 情報科学研究所  | 東北大学  |
| 国際連携 | 宇宙科学の発展 | 宇宙科学の発展に関する研究 | 国際共同研究     | 筑波大学  | 2021-2025 | 宇宙科学の発展に関する研究結果 | 500万円 | 高橋美咲  | 筑波大学  | 宇宙科学研究所  | 筑波大学  |
| 社会連携 | 環境問題の解決 | 環境問題の解決に関する研究 | 社会的アプローチ   | 大阪大学  | 2022-2026 | 環境問題の解決に関する研究結果 | 150万円 | 田中健太  | 大阪大学  | 環境科学研究所  | 大阪大学  |
| 学際研究 | 脳科学の発展  | 脳科学の発展に関する研究  | 学際的アプローチ   | 名古屋大学 | 2023-2027 | 脳科学の発展に関する研究結果  | 250万円 | 伊藤さくら | 名古屋大学 | 脳科学研究所   | 名古屋大学 |
| 先端研究 | 宇宙探査の発展 | 宇宙探査の発展に関する研究 | 先端技術的アプローチ | 北海道大学 | 2024-2028 | 宇宙探査の発展に関する研究結果 | 400万円 | 渡辺大輔  | 北海道大学 | 宇宙探査研究所  | 北海道大学 |
| 未来研究 | 未来社会の構築 | 未来社会の構築に関する研究 | 未来学的アプローチ  | 九州大学  | 2025-2029 | 未来社会の構築に関する研究結果 | 180万円 | 小林真由  | 九州大学  | 未来学研究所   | 九州大学  |
| 総合研究 | 総合的な研究  | 総合的な研究に関する研究  | 総合的アプローチ   | 岡山大学  | 2026-2030 | 総合的な研究に関する研究結果  | 220万円 | 加藤拓也  | 岡山大学  | 総合研究センター | 岡山大学  |

# 7. 今後の展開

- 今後として、共通基盤技術の研究開発の展望について、産学官共同により具体的に議論することが期待される。この研究開発マップは、そのような利用を念頭に置いて作成が行われたものである。
- また、この研究開発マップは政策動向、社会的ニーズ、及び技術開発の動向により随時見直されるべきものである。今後、定期的に研究開発マップに基づく技術開発の動向把握と、それを踏まえたマップの見直しが行われるべきものと考えられる。

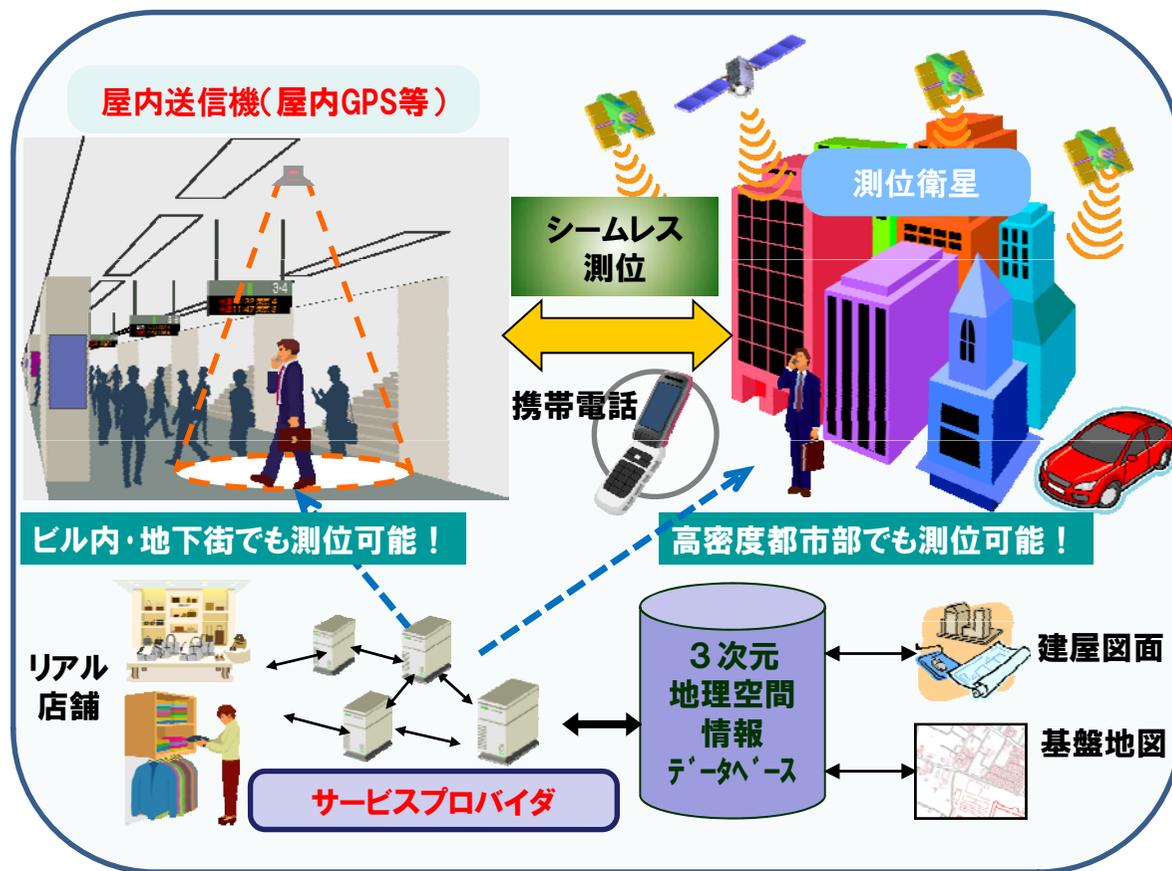
終

# 参考資料

以下に、抽出した基盤技術の候補、及び特徴的な活用例についてのイメージ図を参考資料として添付する。なお、これらのイメージ図は基本的にはアンケート調査結果を基に、内容を理解しやすいように作成したものであるが、一部は今後の発展性も考慮した。

# 共通基盤技術

# シームレス測位

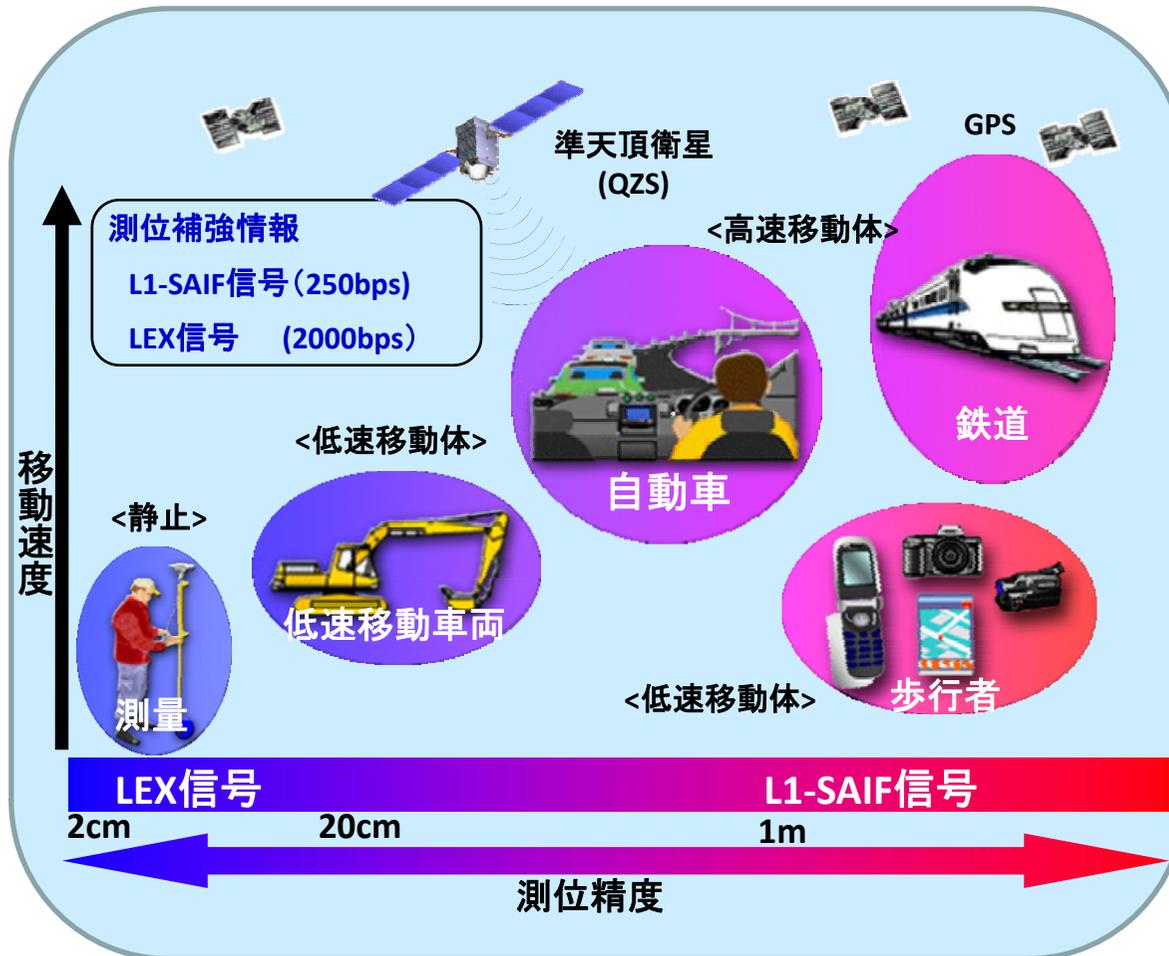


## 目標

- ◆ 屋外でのGPS+準天頂衛星に加えて、地下街やビル内等、衛星電波の届かない屋内での測位技術を実用化し、シームレス測位を実現する。
- ◆ 屋内測位用送信機の設置性改善と設置基準策定によりインフラ整備を促進する。
- ◆ 受信機省電力化による、常時測位を実現する。
- ◆ 屋内GPS、無線LAN、可視光通信、加速度計、RFID等の複数の測位方式を利用した環境を整備する。
- ◆ 屋内地図作成・維持方式の標準化により地図・地物データ販売のビジネス化を図る。

## 特徴と開発要素

- ◆ GPSを受信出来ない場所(屋内・地下街)を屋内GPS等を活用しシームレスに位置を取得する事は、G空間普及・活用に不可欠であり、きわめて重要。
- ◆ 位置送信機・受信機の実使用レベルへの開発。送信機設置基準策定。
- ◆ 複数位置送信方式協調機能開発。
- ◆ 3次元地理空間情報とリアルワールドの情報の連携機能開発。
- ◆ 携帯電話での測位機能の省電力化。



## 目標

- ◆ L1-SAIF、LEXの補強信号を使用して従来のGPSのみの測位より、2桁近く精度を向上した測位方式を提供する。
- ◆ 補強情報として、精度向上情報に加え捕捉支援情報や信頼性情報も含め初期測位時間の短縮や信頼性向上を図る。
- ◆ 高精度・リアルタイム・高信頼の衛星測位環境を提供し、位置情報利用分野におけるパラダイムシフトを引き起こす。

## 特徴と開発要素

- ◆ 静止測量用に開発されたLEX信号を移動体でも使用出来るよう、新たなアルゴリズムの開発。(L1-SaifはJSTの委託開発で着手済み)
- ◆ LEX受信機器の小型化(最終的には携帯電話搭載を目標とする)を可能とする対応半導体の開発。
- ◆ 移動体向け補正情報生成技術を開発複数の既地点での実測信号を使用した実証実験の実施。

測位・計測・センシング機能  
(測位技術)

# 準天頂衛星等のマルチGNSSによる 高精度測位次世代基盤技術/測位高度利用技術



## 目標

◆準天頂衛星を含むマルチGNSS(衛星測位システム)の常時観測ネットワークを構築し、衛星群の正確な軌道、クロックの推定、精密予報暦等、高精度測位に有益な情報を生成、安定的に提供する。

+準天頂衛星を精密測位利用できるように軌道クロック推定精度をIGSなみ(数cm)に高精度化

+世界に先駆けて、複数GNSSに対する軌道・クロック推定、共通の測地座標・時系上の精密暦生成を行う

◆高度利用メッセージ等を用い、利用省庁等の利活用を通じて、我が国の政策課題の解決(安心・安全な社会、地球環境に優しい社会、豊かな暮らし、活力ある経済社会の実現)に貢献する。

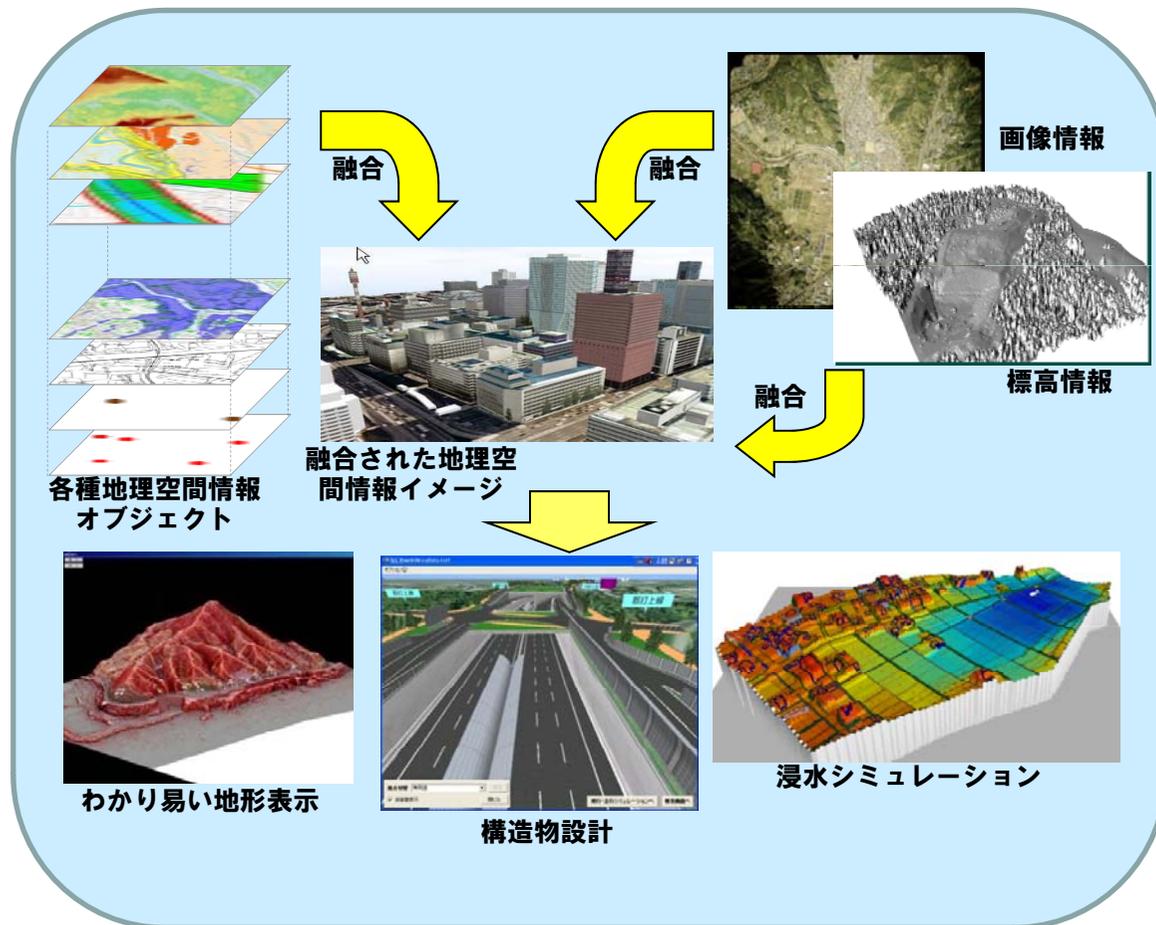
## 特徴と開発要素

◆マルチGNSS対応受信機とグローバル観測ネットワーク等の共通インフラを整備

◆マルチGNSS衛星群の精密軌道・クロック推定と高精度測位情報生成の技術開発

◆生成した利便性向上メッセージの最適な組合せ、頻度等、送信方法等の技術開発

◆測位高度利用技術の確立に向けて、利用省庁外局機関等と継続的な機関間協力の下、実験等を通じて、利用の推進を図る。



## 目標

- ◆ 多様な地理空間情報の融合的技術を開発し、相互運用性の向上(CAD、GIS連携なども含む)を図る。
- ◆ 画像情報、標高情報、地理空間情報オブジェクトを融合して扱えるようにし、限りなく近いリアルタイム仮想空間を実現する。
- ◆ 現実空間に近い仮想空間を基に、災害等の各種シミュレーション機能等を駆使できるようにし、信頼性の高い結果を得、効果的な事前対策を講じることに貢献する。

## 特徴と開発要素

- ◆ 画像情報、標高情報、地理空間情報オブジェクトの蓄積・検索機能の開発。
- ◆ 膨大な画像情報、標高情報、地理空間情報の同時並行高速処理機能の開発。
- ◆ 画像情報、標高情報、地理空間情報の分かり易い表示機能の開発。
- ◆ 標高情報、画像情報、地理空間情報を基に、シミュレーションに必要な地形情報構築機能の開発。

# 地図作成・更新の自動化、分散化技術

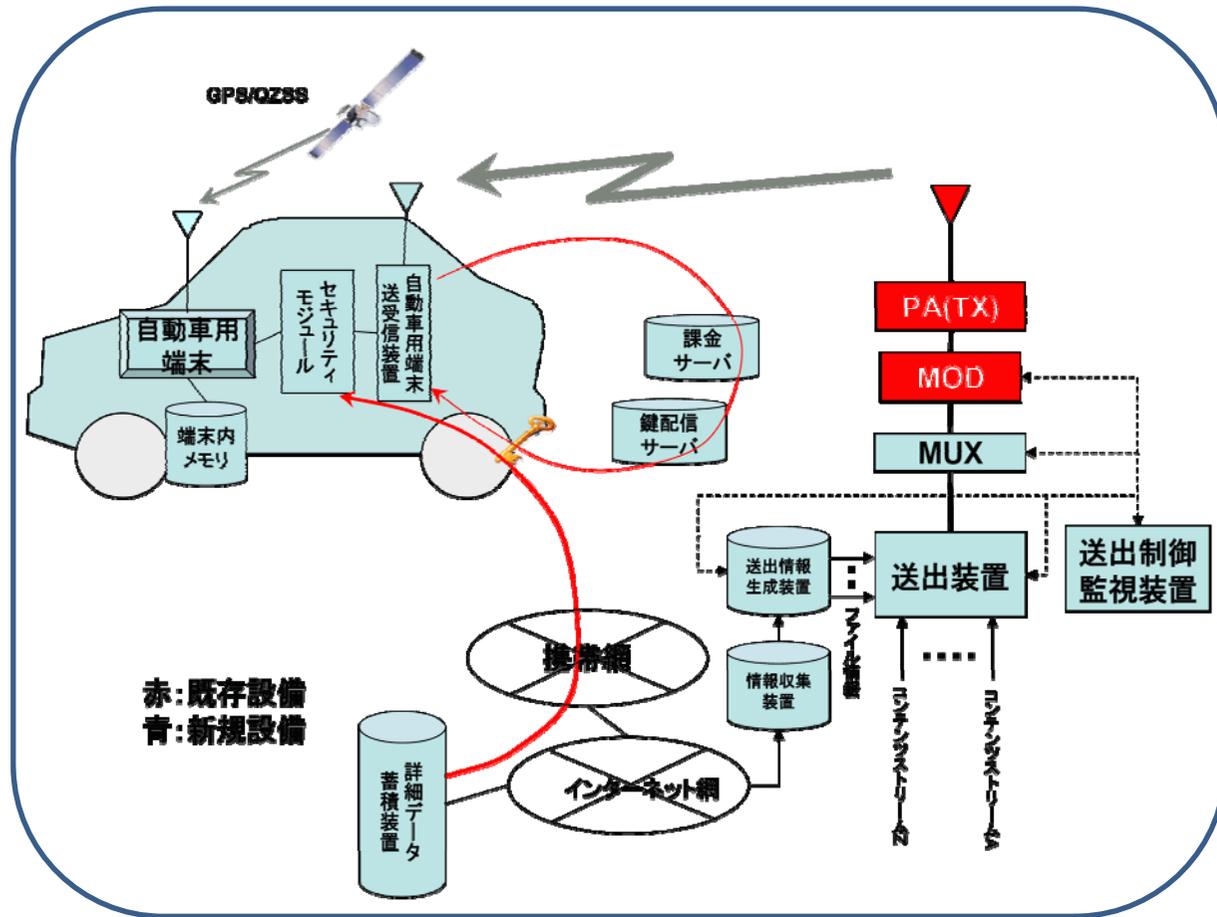


## 目標

- ◆ 地理空間情報の基となる地図データを自動的に最新状態に保つことができる技術を開発し、その地図データの利活用の向上を図る。
- ◆ 地図のリアルタイムな更新により、地図の利活用性向上を図る。
- ◆ 地図の利活用性が高くなることに伴い、地理空間情報の相互運用性も高くなり、いつでもどこでも誰でも最新の地図情報を利用することができる。
- ◆ 地図の整備・更新を自動化し、経費削減を図る。

## 特徴と開発要素

- ◆ 共通の特徴点を自動的に抽出し、位置情報整合のキーとして活用できる技術開発。
- ◆ 既存の地図データの自動的統合・更新機能(各種工事竣工図を含む)の開発。
- ◆ 衛星画像、空中写真、地上写真、プローブカー・プローブパーソンデータから変化のあった地理空間情報オブジェクトを自動抽出し、地理空間情報の自動生成・更新する機能の開発。



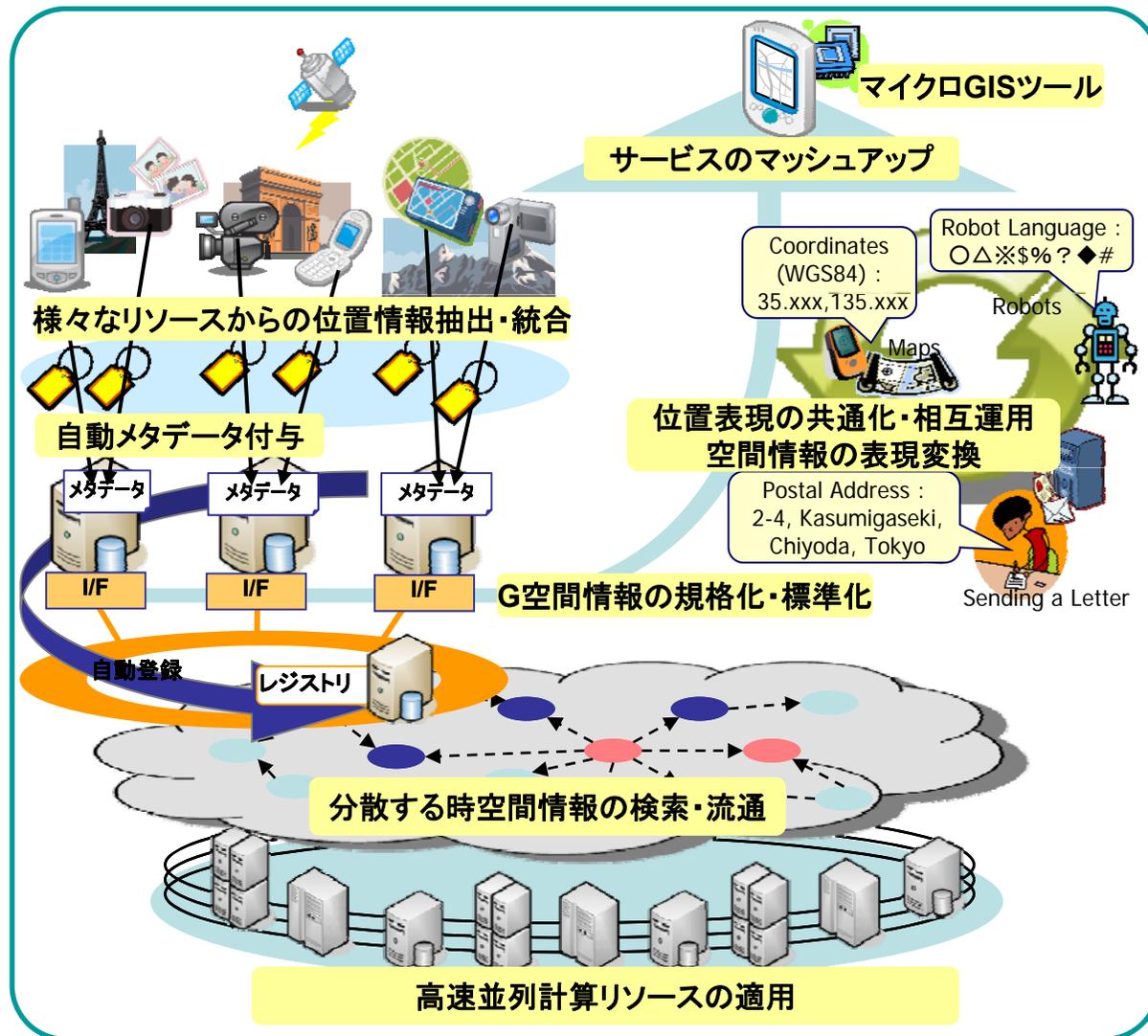
## 目標

- ◆ 不特定多数向けの放送メディアで、情報単位毎に位置タグを付加することで該当する位置にいる個々人に向けて位置に関連付けた情報配信を実現する。
- ◆ 本人認証やオンライン課金方式を導入することで、有料情報の配信も可能とする。
- ◆ 情報サービスだけでなく、情報家電、ホームエレクトロニクスから自動車の運転支援まで、その人の生活・活動全般を支援するライフサポートサービス高度化実現。

## 特徴と開発要素

- ◆ 携帯端末向けリアルタイムストリーム映像への地域ID付与方式開発。
- ◆ 携帯端末向けファイルデータの送出情報生成装置での放送フォーマットへの、地域IDが付与方式開発。
- ◆ 有料放送コンテンツへのオンライン課金方式開発。
- ◆ 端末での位置情報と受信データの位置IDとの高速マッチング技術開発。

# 時空間情報の検索・処理・分析技術、相互運用技術



## 目標

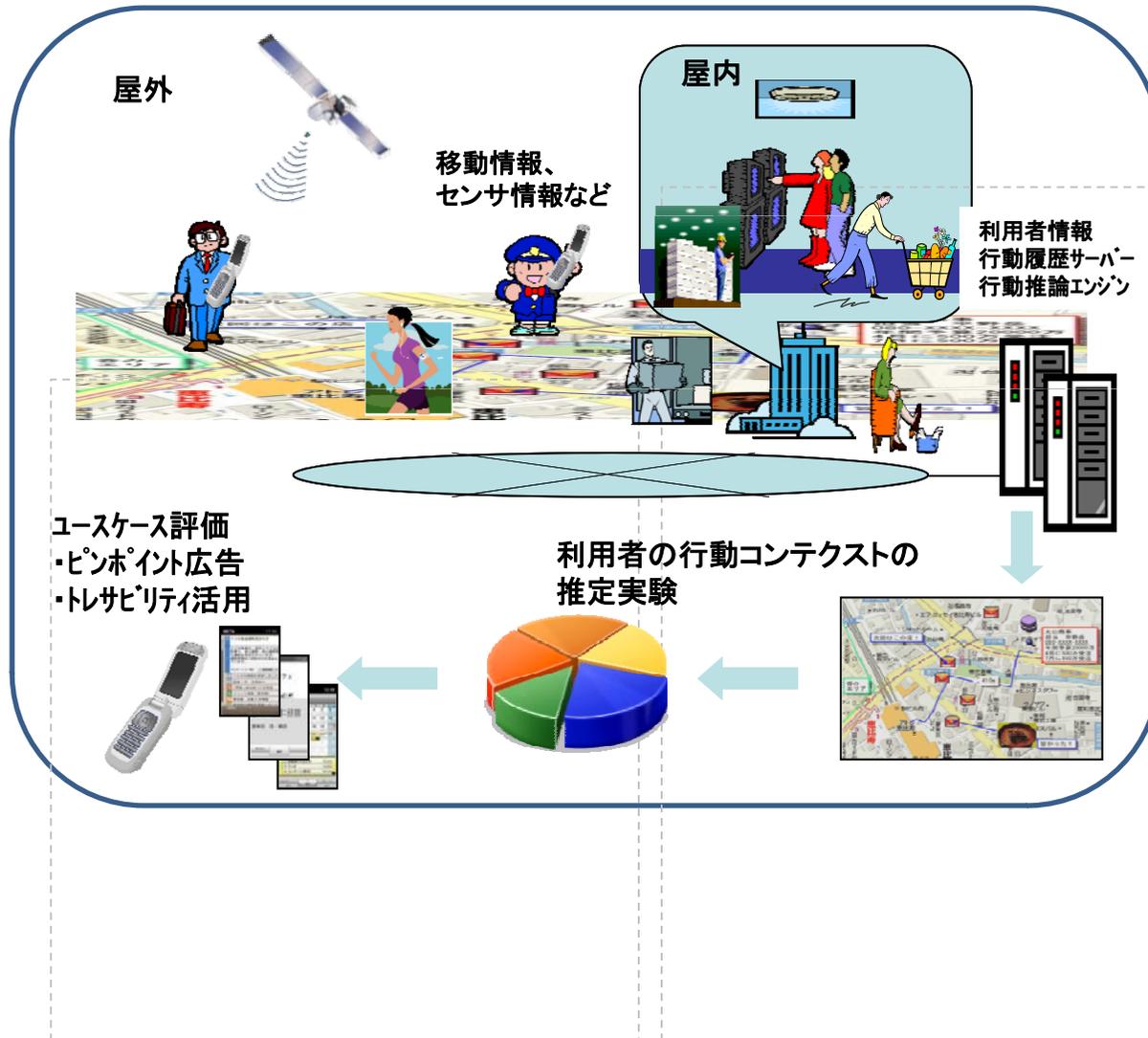
- ◆ 大量・分散的に存在する時空間情報を、位置表現の違いを吸収して、相互運用性の高い多様なサービスを提供できる基盤技術を開発する。また、高速並列計算の時空間情報処理への適用や、小型端末での高度で高速な時空間情報処理を可能にする。

## 特徴と開発要素

- ◆ 分散する異質な時空間情報の検索技術、流通技術、メタデータ等の自動作成・付与。
- ◆ マイクロGISツールの開発: ダウンワードスケラビリティ(小型携帯端末でも楽に動くGISの開発)。
- ◆ 高速並列計算リソースの適用技術。
- ◆ G空間情報の規格化、標準化、レジストリー技術。
- ◆ 位置表現の共通化、相互運用性の向上。
- ◆ マッピング・センシング情報の共有化、空間情報の表現変換技術など。
- ◆ 位置や状況をキーにしたサービスのマッシュアップ技術。

状況理解とサービスの  
生成機能、インター  
フェイス提供機能

# センサや地図、行動履歴などを融合した状況 認識技術、行動コンテキストの推定技術



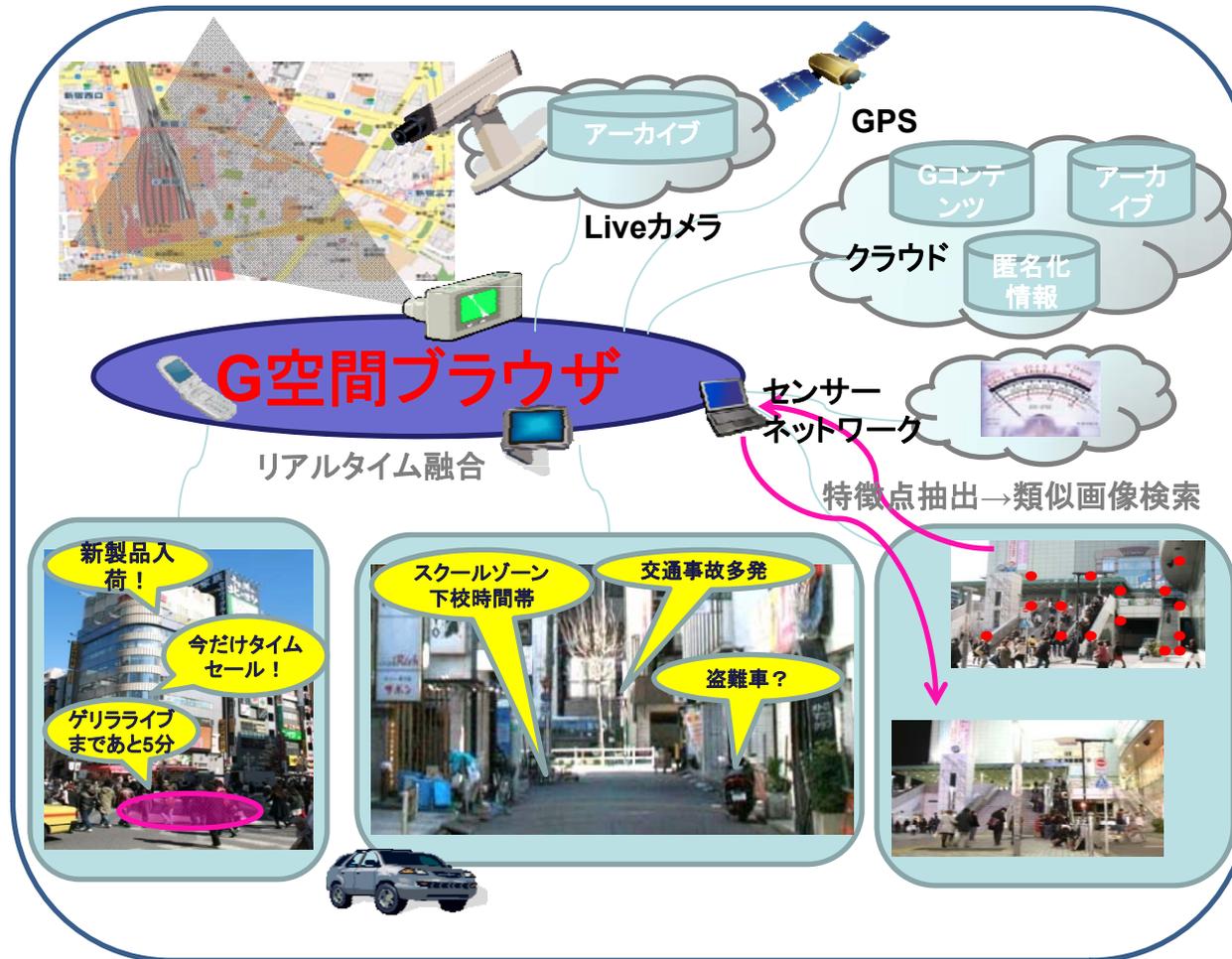
## 目標

- ◆ センサーが取得した物理世界の情報（位置・温度・湿度・気圧・加速度）を時空間（コンテキスト）情報として利用する事により、ユーザーの状況を認識できるコンテキストアウェアなシステム構築を行う。
- ◆ この複合技術（センサー情報や行動履歴を自動的にサーバに落とし込み、推論エンジンにて分析）により、新たなマーケティング手法や物流管理手法を確立する。

## 特徴と開発要素

- ◆ GPSを受信出来ない場所（屋内・地下街）を屋内GPSを活用しシームレスに位置を取得する事は、普及に不可欠であり、きわめて重要。
- ◆ センサーやアプリ、コンテキスト分析技術を、複合的に研究する事例は少なく実証ケースもなし。
- ◆ ユースケースで、コンテンツと携帯メモ帳やスケジュール機能と連動したサービス生成機能の評価を実施。

# 映像と位置の自動融合技術



## 目標

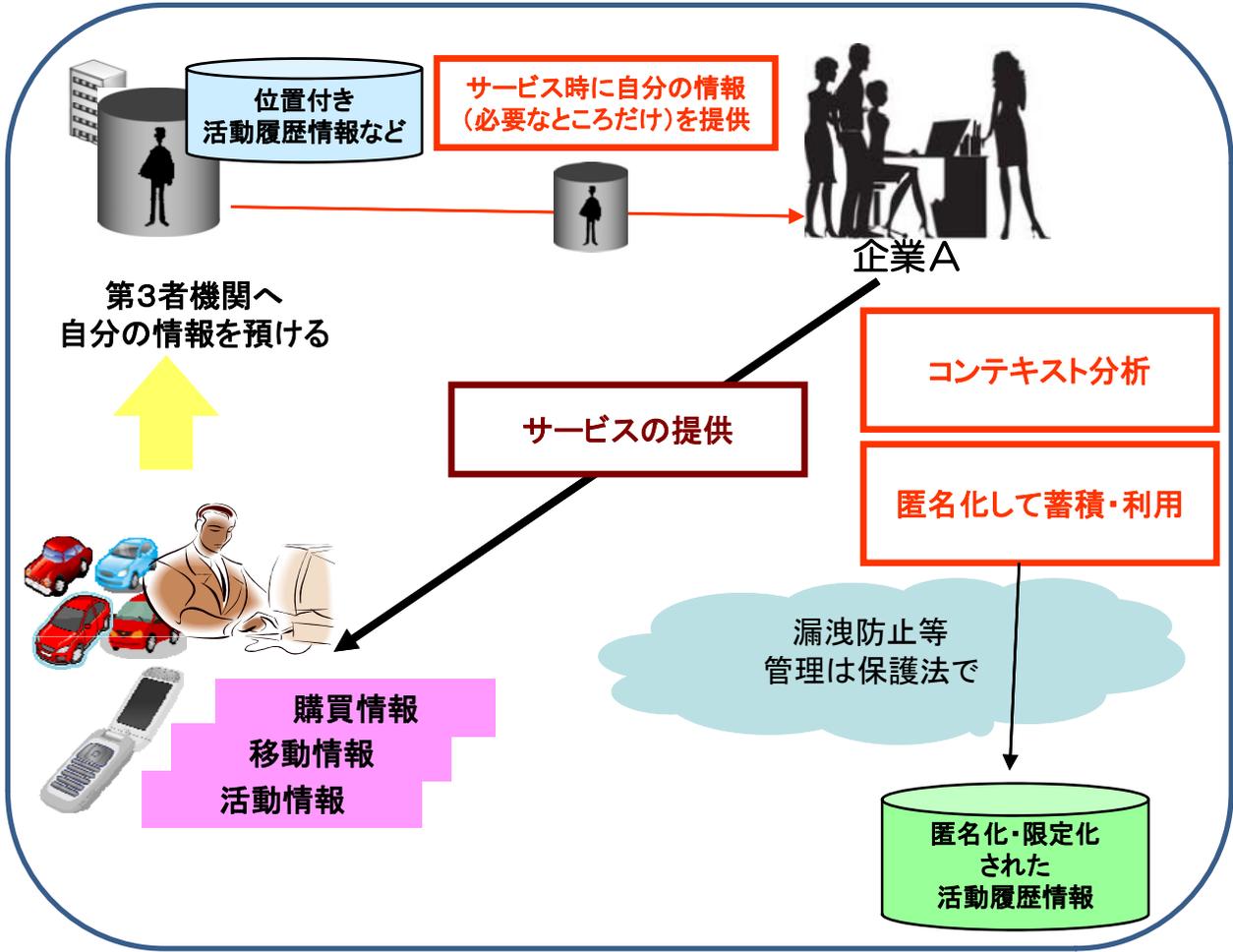
- ◆ 座標(x, y, z)と時間をキーにして、現実空間と情報空間を連携させた情報を利用するためのブラウザを整備する。
- ◆ 拡張現実(Augmented Reality)の高度化に向けて、使用者が対象を観察する位置など現実環境の情報を取得する技術や現実環境中の特定の物体に関する説明や関連情報を含む技術を整備する。

## 特徴と開発要素

- ◆ 端末に組み込まれた映像機器のリアルタイム動画像や情報空間にある位置情報コンテンツを融合するためのタグ仕様および仕様に対応したブラウザと端末の整備(コンテンツの表現は競争領域)。
- ◆ 時空間検索に対応した動画DB。
- ◆ 動画像の位置情報に応じたコンテンツ提供仕様。
- ◆ 動画像の位置情報(撮影位置、アングル等)の高精度化技術。

セキュリティ、認証、個人情報やプライバシー保護機能など

# プライバシーや個人情報保護と利用の両立技術



## 目標

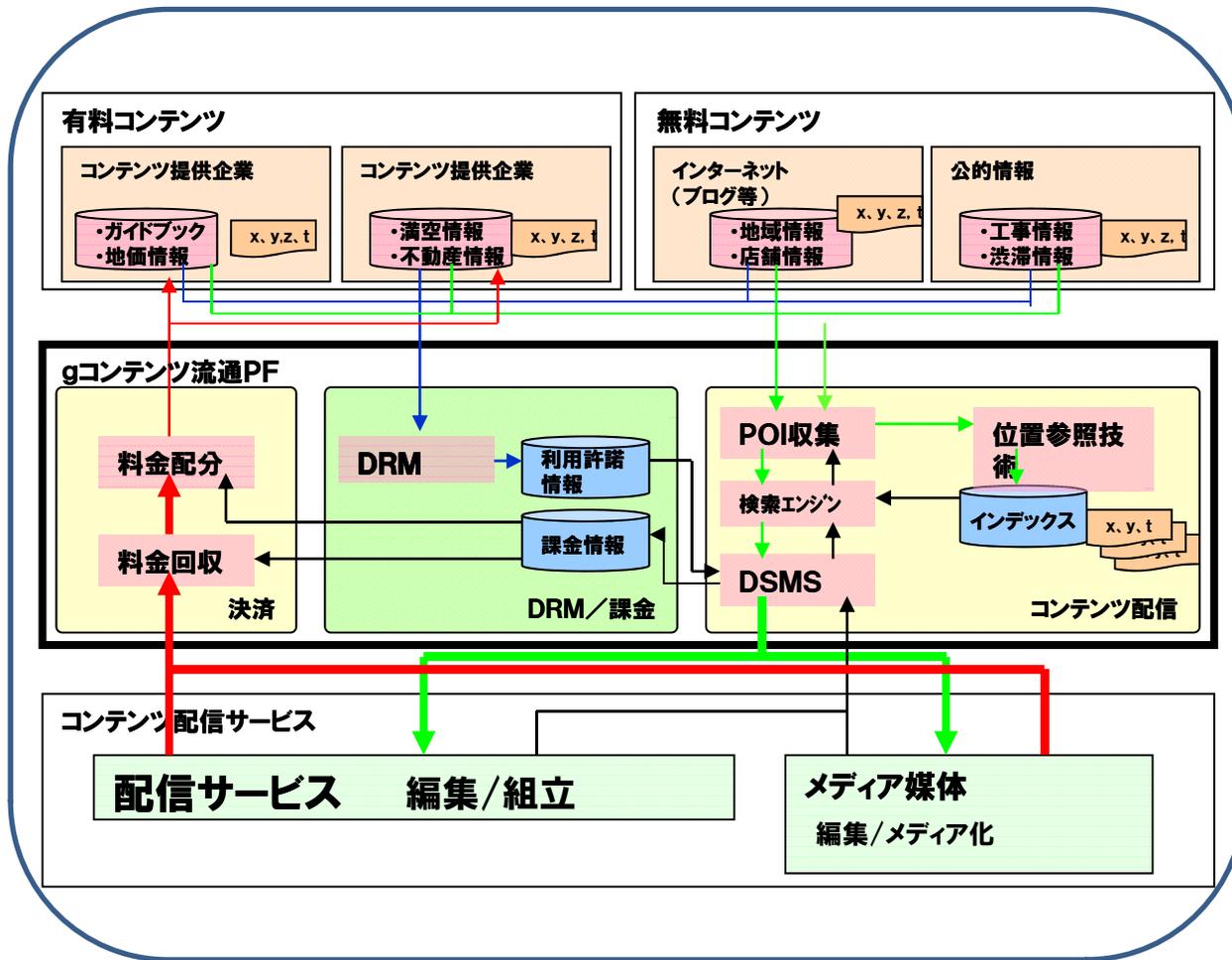
- ◆ 人の活動情報、購買情報、移動情報を座標(x, y, z)と時間をキーにして、第3者機関へ預ける(自分情報バンク(仮称))方式などを整備する。
- ◆ サービスの供給を受ける場合に、必要な部分を事業者へ渡してサービスを受ける。また蓄積された情報を匿名化し、利用を促進することでサービスの高度化につなげる。

## 特徴と開発要素

- ◆ 匿名認証技術: 暗号を用い個人識別情報を秘匿しながら情報を取得する。(取得する情報に対し一定の検証を担保する。)
- ◆ 再構築法: 統計的手法を利用し、データを非可逆変換して保護したものからのマイニング実施。
- ◆ セキュア計算法: 暗号化されたデータを一切復元することなく計算する技術。

セキュリティ、認証、個人情報やプライバシー保護機能など

# 地理空間コンテンツなどのDRM技術、利用追跡技術



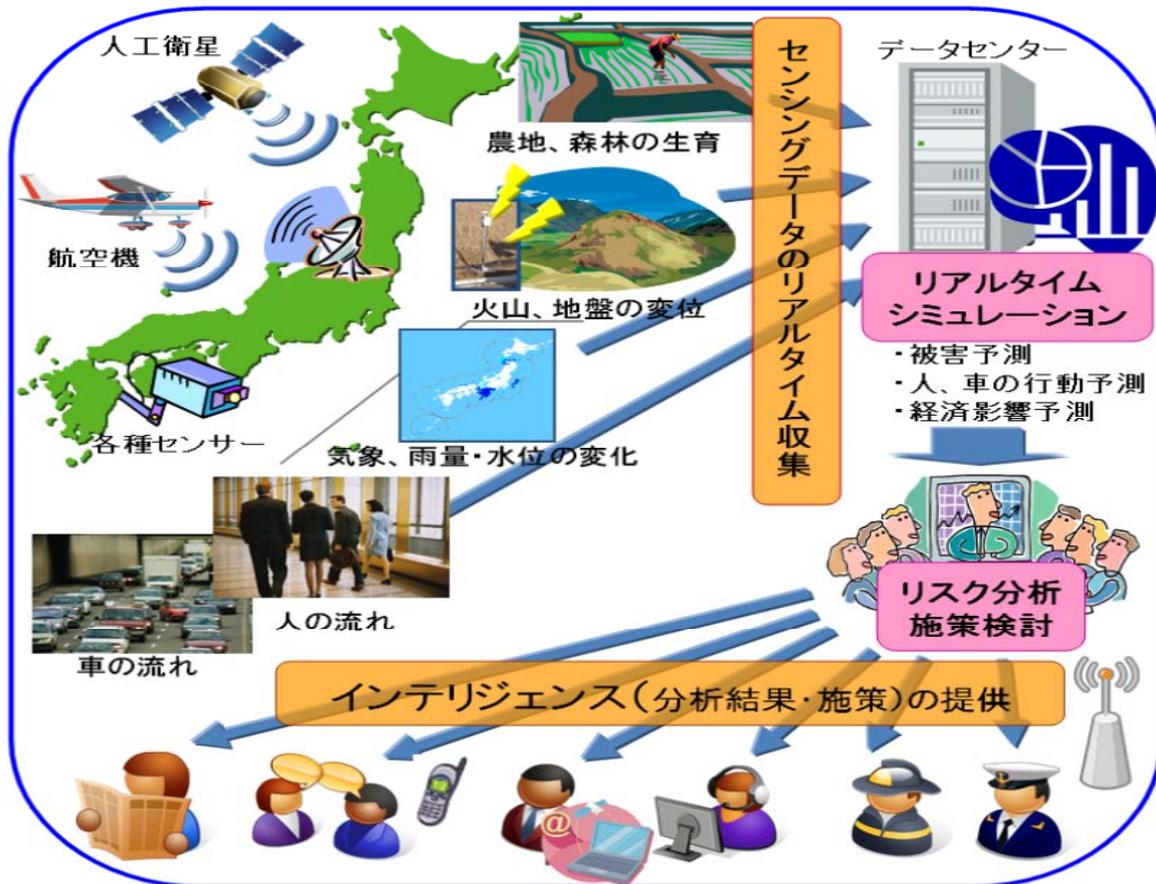
## 目標

- ◆ 「情報」(デジタルコンテンツ)に「時空間情報」(位置情報と時間情報)を付与することによって、一意性を保持し、それぞれの状況に適応した、鮮度の高い情報を取得し、組み合わせて利用すると共に、DRM(著作権管理)を行い、利用追跡などを実現する技術を開発する。

## 特徴と開発要素

- ◆ 時空間情報によって、個人の私的利用を許可する技術。
- ◆ 課金管理技術。
- ◆ 時空間情報によって、暗号化されたコンテンツを復号しながら再生する技術。
- ◆ 時空間マイニング技術。

# シミュレーションとの融合技術

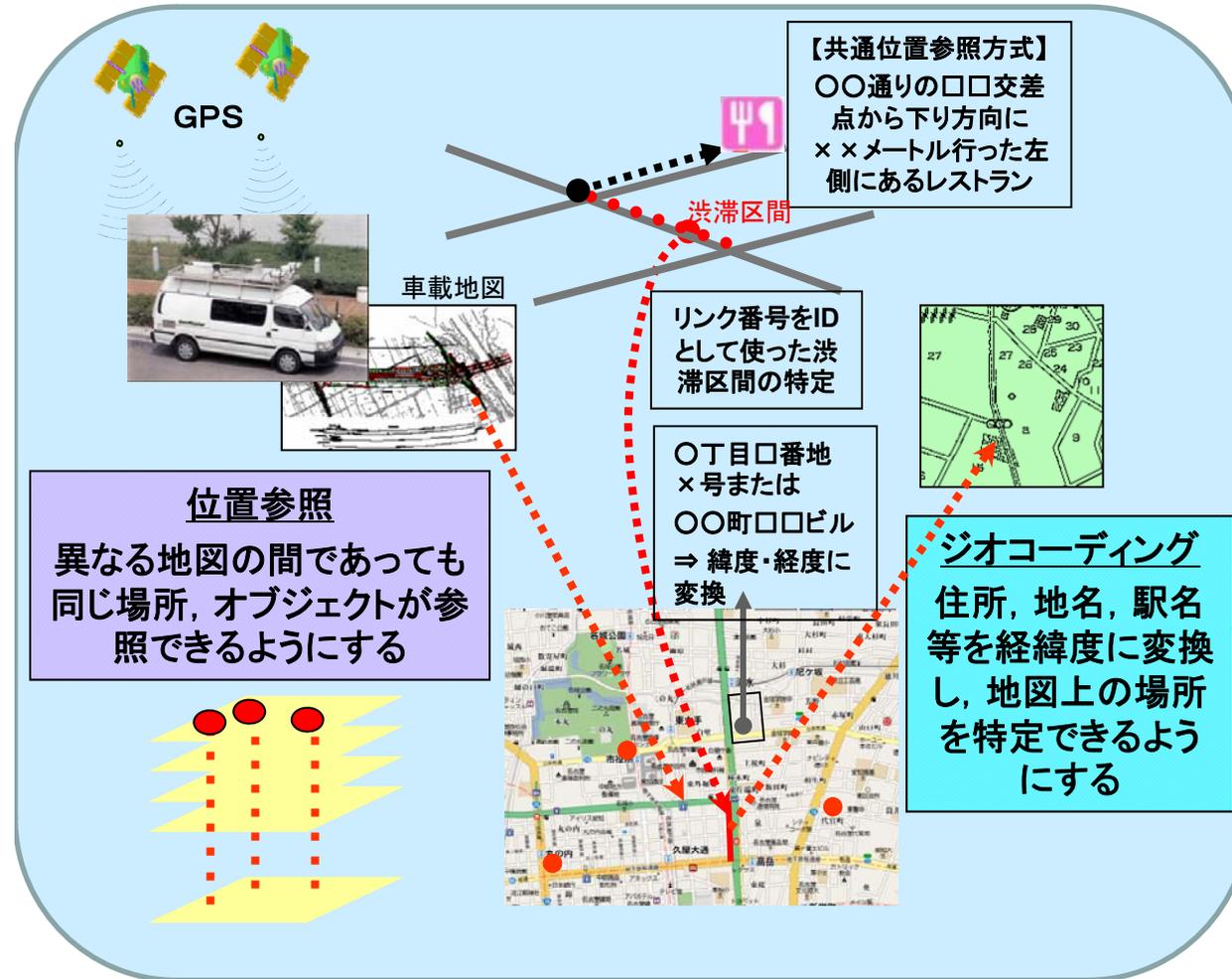


## 目標

- ◆ 全国を対象とした地形変動、土地利用変化など国土に関する情報を継続かつ効率的にセンシングする。
- ◆ 匿名化された個々の車、人をリアルタイムでセンシングし、行動軌跡が追跡できるようにする。
- ◆ 収集したセンシングデータを利用して、自然災害、農地管理、行動パターンなどのシミュレーションを行うことでリスク事前評価を行い、最適対策を施す。

## 特徴と開発要素

- ◆ 天候や時間に左右されない人工衛星や航空機によるセンシング技術。
- ◆ 個人情報を守りつつ車や人等の移動体を追跡可能なセンシング技術。
- ◆ センシングされたデータをリアルタイムでシミュレーションシステムに提供する技術。
- ◆ リアルタイムで提供されたセンシングデータを活用できる各種シミュレーション技術。
- ◆ 各種シミュレーション結果に基づきリスク分析と情報提供技術。
- ◆ 分析結果・施策の配信技術。



## 目標

- ◆ 道路のID(リンク番号等)と位置によって実世界のオブジェクトを参照し、さまざまな地図において同じ場所を参照できるようにすることで、地図の利便性・利用効率を向上させる。
- ◆ さまざまな位置情報を利用する際に、住所、地名、駅名、郵便番号等を使うことができ、地図を簡便かつ容易に活用可能とする。
- ◆ さまざまな地図において、同じ場所・施設を特定可能とする。
- ◆ 共通位置参照方式の利用によって、道路のリンク番号の付与・更新が不要になる。

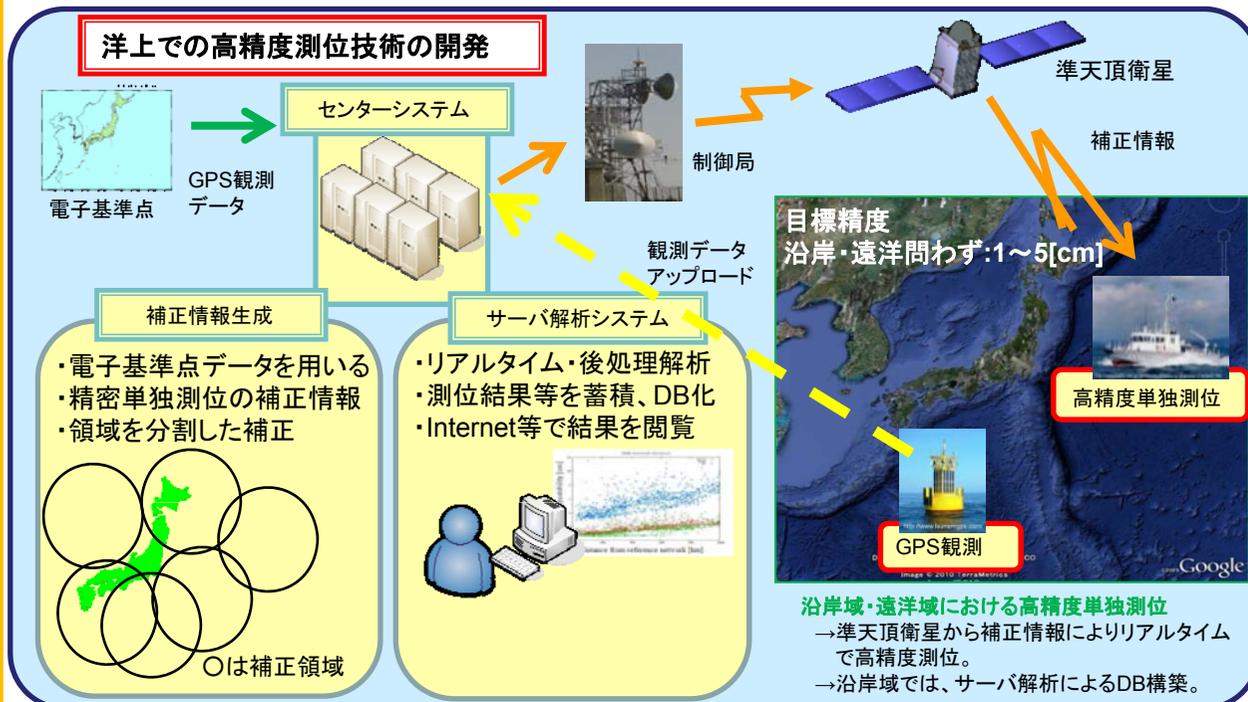
## 特徴と開発要素

- ◆ 住所、地名、駅名、郵便番号等を座標に変換する(あるいはその逆変換を行う)ためのジオコーディングシステムの開発及びインターフェースの標準化。
- ◆ あらゆる道路に位置参照の基準となる点を設置して地図に反映させ、経路、施設(POI)等の案内に使えるようにする。

# 海洋における高精度位置計測技術 (洋上での高精度衛星測位技術と音響測距システムの高度化)

測位・計測・センシング機能  
(測位技術)

## 洋上での高精度測位技術の開発



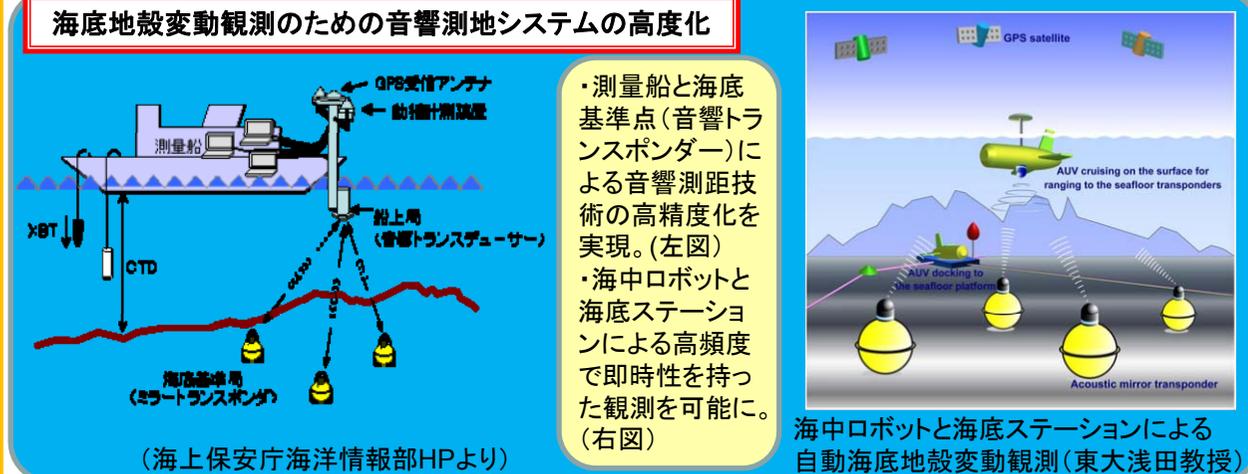
## 目標

- ◆日本の排他的経済水域において、cmレベルの高精度海上位置計測が可能な測位方式を確立する。
- ◆海底地殻変動観測の高精度化により海溝型巨大地震発生予測や全地球ダイナミクスの解明へ。
- ◆地震・津波など災害監視システムとして利用可能。
- ◆海洋資源開発、海洋環境モニタリングへの利用可能な、洋上高精度測位環境を安定的に提供。

## 特徴と開発要素

1. 洋上での高精度測位の開発
  - ① 準天頂衛星からの補正情報を利用した洋上での高精度単独測位を開発するリアルタイムで長期モニタリングを実現。
  - ② 沿岸域では、高度な解析を地上のサーバシステムで行うことで、低コストで高精度測位が可能。また、測位結果を蓄積し観測データの一元管理DBを構築可能。
2. 海底地殻変動観測のための音響測距システムの高度化
  - ① 広域・高密度で高精度な長期観測を効率的に行う、GPS-音響測距システムの開発。
  - ② 海中ロボットや海底ステーションを使った地殻変動観測の自動化システム、さらに海底ケーブルや海洋パイの利用などで、リアルタイム観測と全地球規模の観測の実現を目指す。

## 海底地殻変動観測のための音響測地システムの高度化



# 特徴的な活用例

# 活動支援

## 個人、世帯、コミュニティの総合的活用支援サービス（個人・世帯支援編）

### 目的

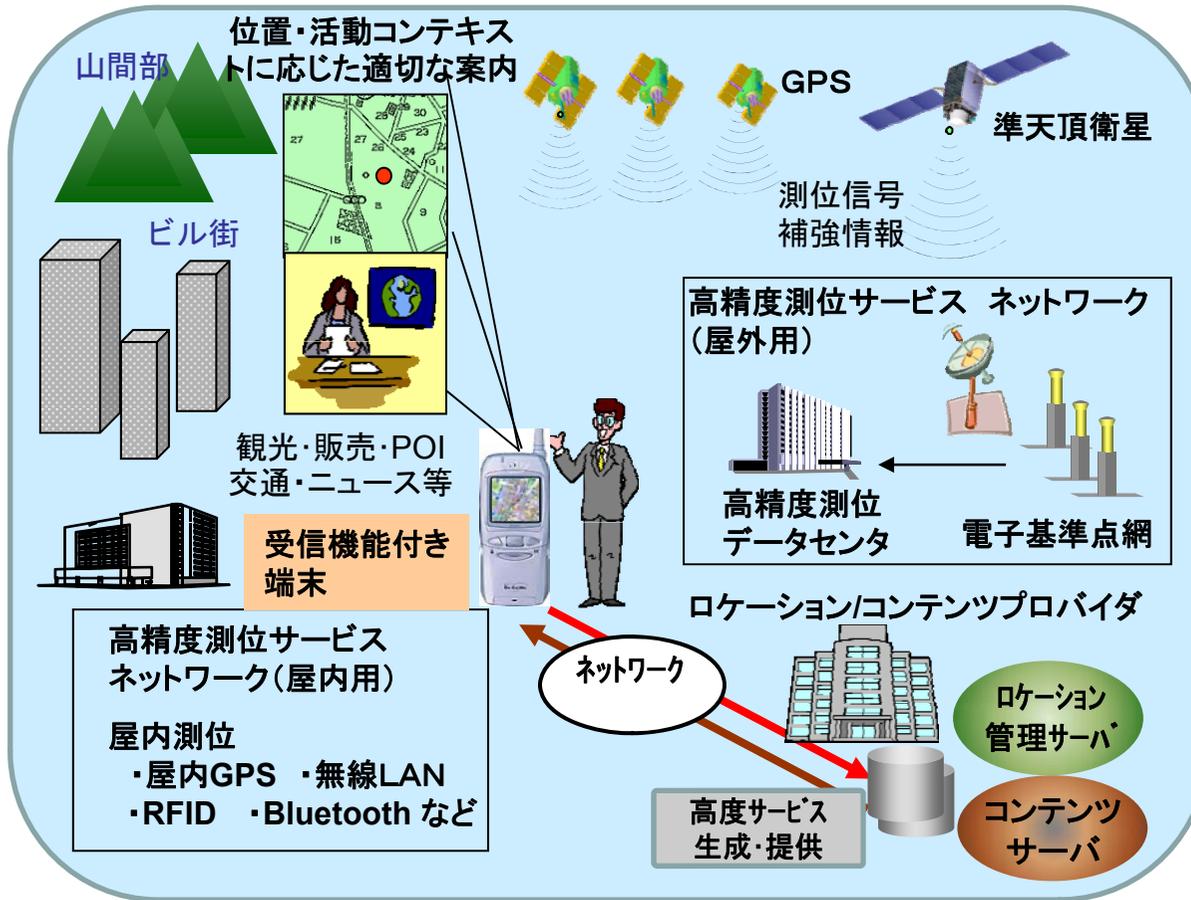
位置情報、過去の活動履歴、トリップ目的等をキーとして各人の活動を支援する情報サービスを実現。

### 効果

- ◆ 位置を含んだ活動履歴などを匿名化して集積し、アクセスを限定した上で、体系的な空間活動履歴として安全に管理する。
- ◆ 本人同意の下で行動に適合した情報を「あなただけ」の先読み型サービスとして提供する高度なサービスを実現。
- ◆ 情報サービスだけでなく、ホームエレクトロニクスから自動車の運転支援まで生活・活動全般を支援する高度なライフサポートサービスを実現。

### 特徴と開発要素

- ◆ 位置を含んだ活動情報の確実な保護と高次利用を両立させるプラットフォームは、高度サービスの開発・普及に不可欠でありきわめて重要。
- ◆ 位置付き活動情報の標準的な記述法の開発。
- ◆ 位置情報サービスシステム、活動情報収集デバイス等のインタフェース標準化。
- ◆ 状況・活動コンテキストに応じた高度なリコmendサービスの生成・提供技術。

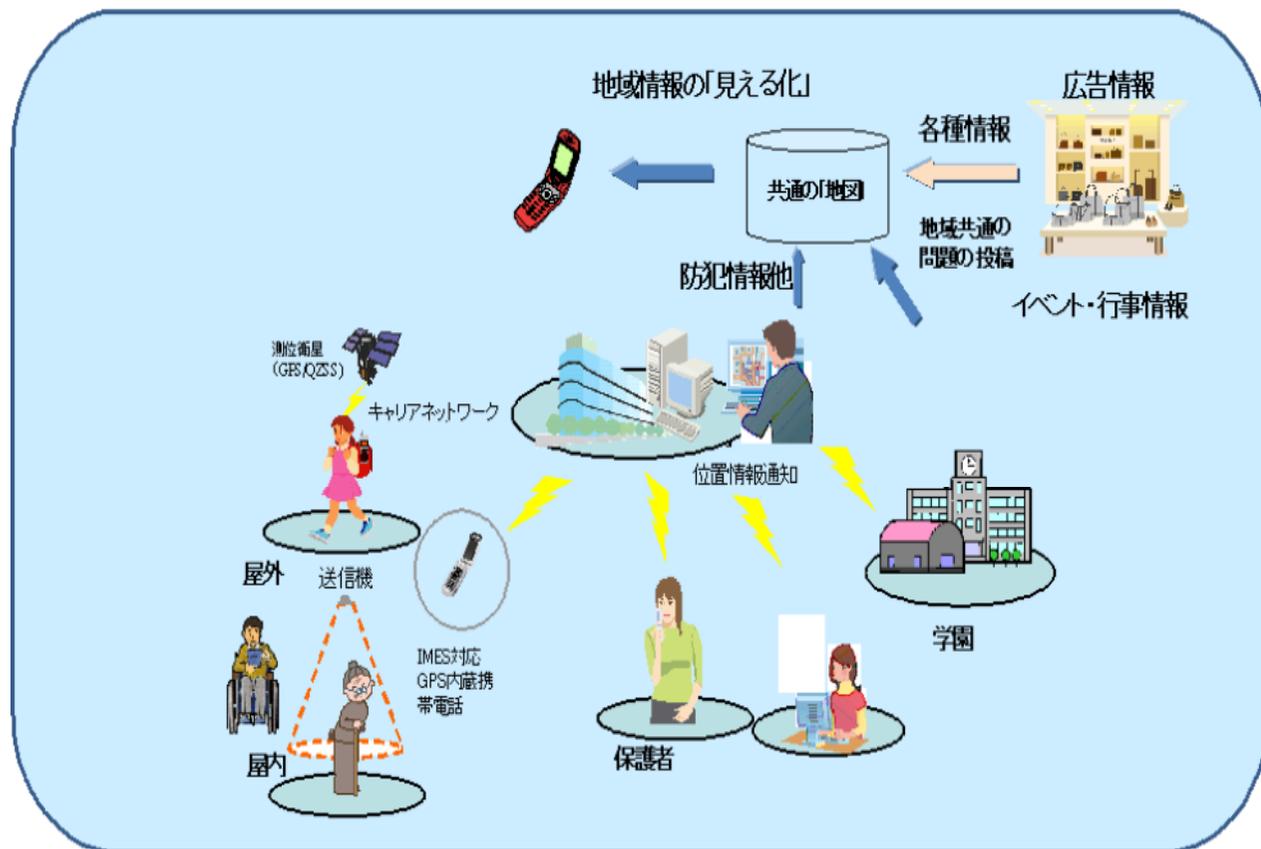


## 活動支援

# 個人、世帯、コミュニティの総合的活用支援サービス（コミュニティ支援編）

### 目的

子供や老人の見守り、交通安全、防犯からゴミ捨てまで地域共通の課題を地図などに投稿・集約して「見える化」し、地域の行事やイベント、地元商店の情報など地域の一体感・帰属感を醸成する活動を支援。



### 効果

◆ 地域住民の間の連携の強化を図ることができ、支援が必要な人や弱者に対する支援が促進され、こうした活動を通じて地域コミュニティとしての一体感・帰属感が育まれる。

### 特徴と開発要素

- ◆ 支援を必要とする人々のニーズの把握とトラッキング：屋内・屋外でのトラッキング方法（無線LAN、屋内GPS、RFID等）及び通信機能の開発。
- ◆ シームレスな測位環境と連動した児童や高齢者等の屋内外における行動パターンを予測するための動線解析技術。
- ◆ 市民参加型のGIS情報作成・更新技術。（屋内・地下街の地図、危険箇所情報を含む。）

目的

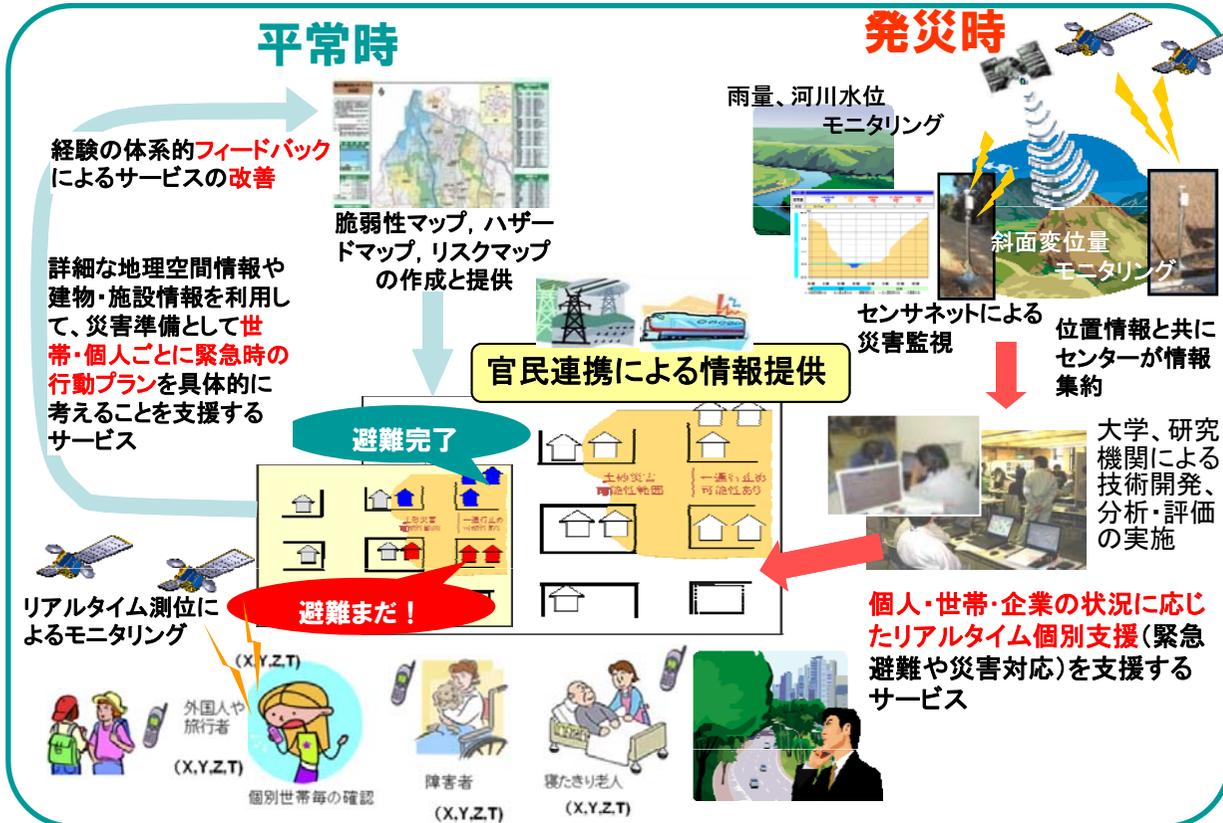
場所・時刻、被災者の属性に応じたきめ細かな緊急避難支援や災害対応サービスの官民連携による実現。

効果

- ◆ 大規模な地域災害が発生した際に、住民や災害現場からの迅速な情報収集及び各防災機関での情報集約・統合と全体像の迅速な把握を支援すると平行して、住民を含む関係者が情報を互いに共有できるようにすることで、住民の避難及び救急、復旧活動、企業のBCPを支援する。
- ◆ 経験を体系的にフィードバックし、サービスの一層の改善につなげる。

特徴と開発要素

- ◆ 位置計測の Availability と携帯等の普及機器での位置取得精度の向上。
- ◆ 被災地での通信の耐災害性の向上。
- ◆ ヘリ、航空機などからのリアルタイム画像収集・伝送の実現。
- ◆ 全天候性で昼夜両用の衛星・航空機 SAR 技術による災害判読分析技術。
- ◆ センシングとシミュレーション(リアルタイム・シミュレーションを含む)によるリスク事前評価と情報提供の迅速化。
- ◆ ユニバーサルな情報提供システム。
- ◆ プライバシー、セキュリティが確保された情報共有、情報履歴管理、情報流通のための災害情報の体系化と標準化。



災害対策に関連する地理空間情報の種類

- ① 自然科学関連(気象等の各種の事象、地形、地質、植生、地盤、急傾斜地、低地等)
- ② 社会基盤・都市施設関連(道路、鉄道などの交通・流通基盤、通信基盤、金融機関、エネルギー等の産業基盤、河川、重要施設、大規模店舗、地下街等)
- ③ 人文科学関連(重要な文化的資産、遺産等)
- ④ 人的情報(人口密度、災害弱者の所在、被災者の所在、避難所、ハザードマップ等)
- ⑤ 物的被害情報(火災、被災家屋・ビル・工場、がけ崩れ、堤防決壊、浸水、通行止め等)

## 目的

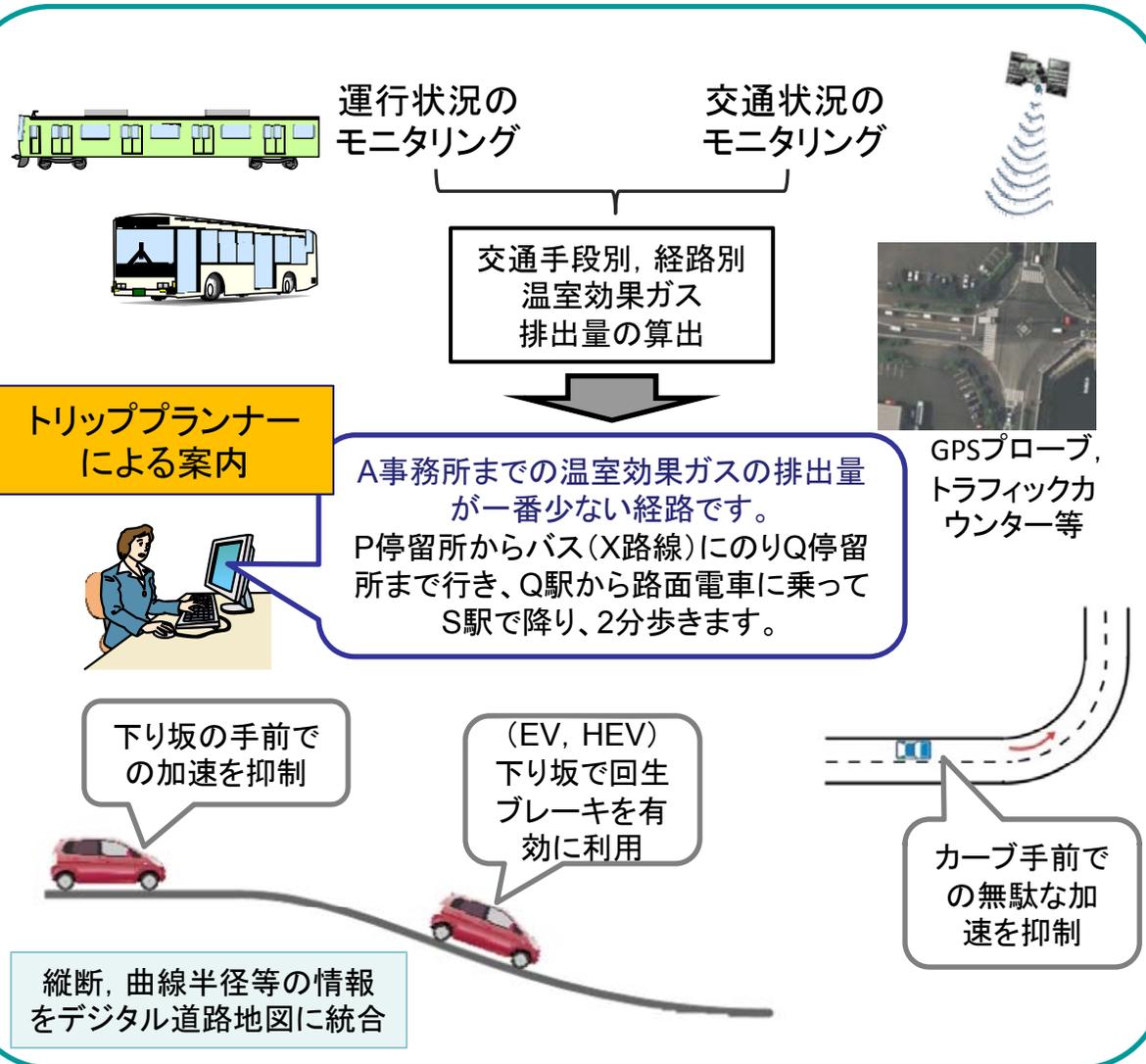
交通状況、道路の線形等に応じて環境負荷の少ない交通手段、経路、運転方法を案内するサービスを官民連携して実現。

## 効果

- ◆ 自動車交通だけではなく公共交通機関も含めた交通状況が総合的に把握でき、目的地に到達するまでの環境負荷が最も少ない交通手段、経路を選択できる。
- ◆ 自動車交通では、温室効果ガスの排出の少ない経路の案内に加えて、交通状況、道路線形(縦断勾配、曲線半径等)に応じてもっとも排出量の少ない運転方法を指示することが可能になる。

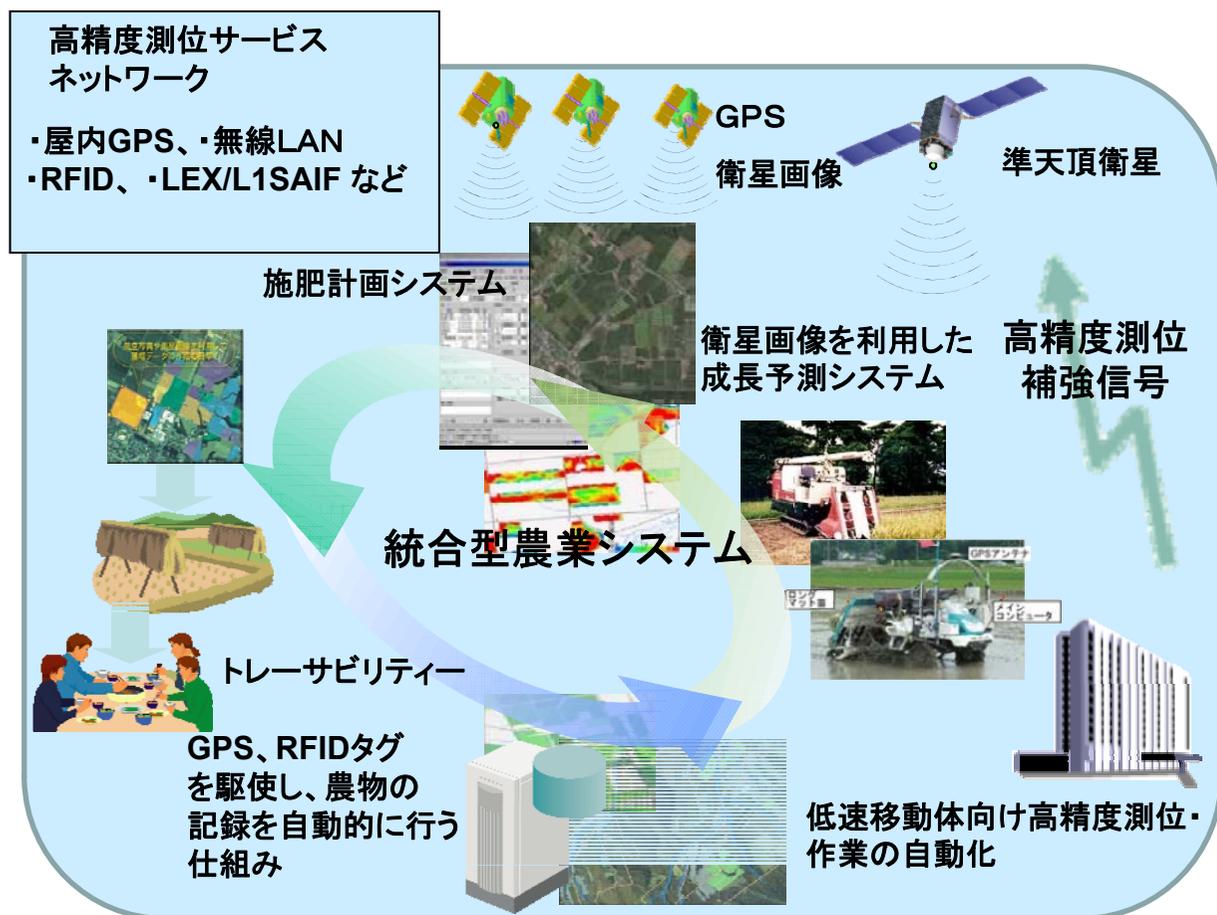
## 特徴と開発要素

- ◆ 自動車交通および公共交通の状況(交通量、走行速度、混雑状況、事故等)をリアルタイムに把握し、温室効果ガスの排出量を即座に算定する技術の開発。
- ◆ 道路の線形情報(縦断勾配、曲線半径、片勾配等)の収集とデジタル道路地図への統合、およびこれらの情報提供の迅速化。
- ◆ 道路の線形情報に応じた車両の運転制御技術の開発。
- ◆ 移動時の温室効果ガスの排出量を記録し、排出量の少ない旅行者・運転者に対するインセンティブ(車の場合であれば、駐車場の優先使用权等)を付与方法の検討。



## 目的

精密農業を少ない労力で実現、付加価値の高い農産物を少ない環境負荷で生産。  
 物流トラッキングシステムによる農産物のブランド価値の確立・維持。



## 効果

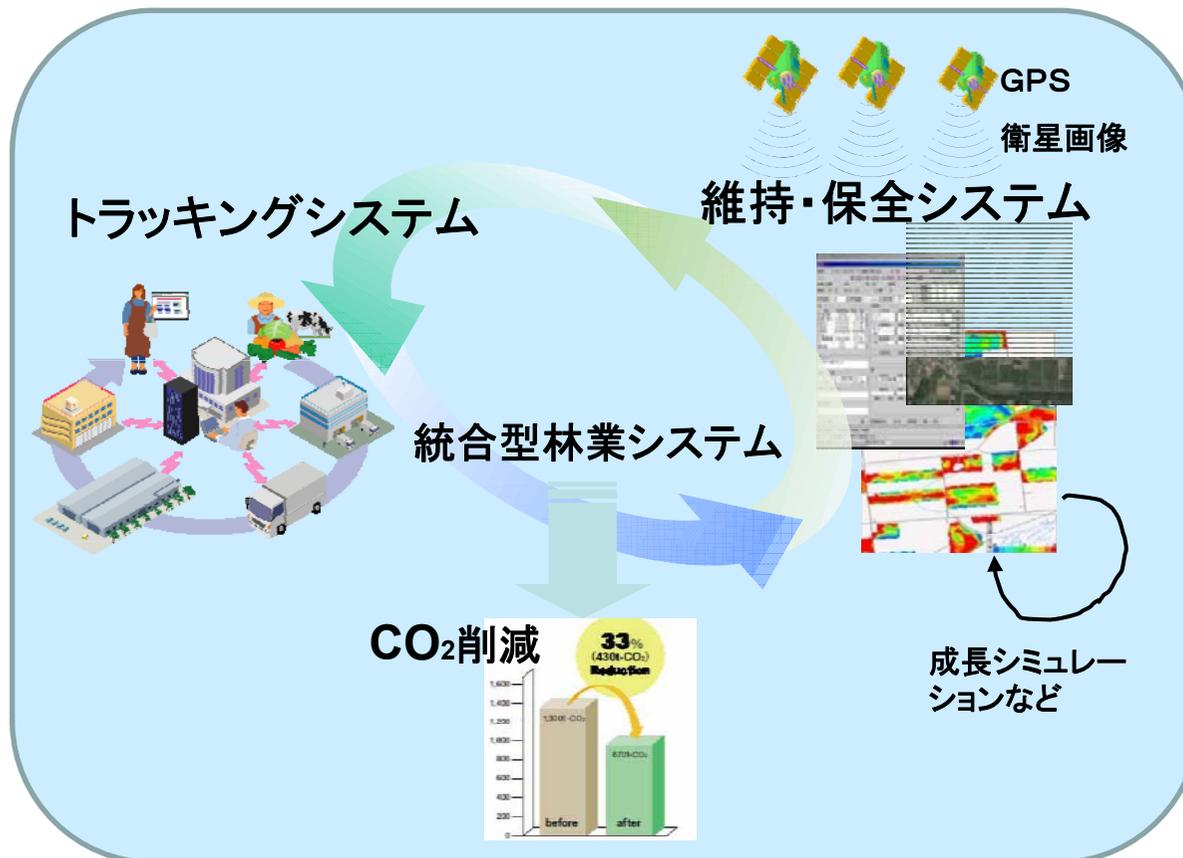
- ◆ 低速移動体で高精度の測位補強信号を利用し、高精度な運転支援を実現する。
- ◆ 高精度測位の事前準備作業が不要となり、作業効率が向上する。
- ◆ 統合型農業により、効果的なサポートが実現する。
- ◆ トレーサビリティにより安全性・信頼性が向上する。
- ◆ 施肥計画・成長予測により、環境負担の削減・効果的な畑利用ができる。

## 特徴と開発要素

- ◆ 高精度測位サービス構築。
- ◆ 高精度補強信号の低速移動体向け配信技術開発。
- ◆ トレーサビリティ、施肥計画、成長予測のデータ構成・プロトタイプの開発。

## 目的

生態系維持・保全に関する活動が行われている森林を森林GISに反映するシステムの構築、およびそのような森林から産出される素材のトラッキングシステムの構築。



## 効果

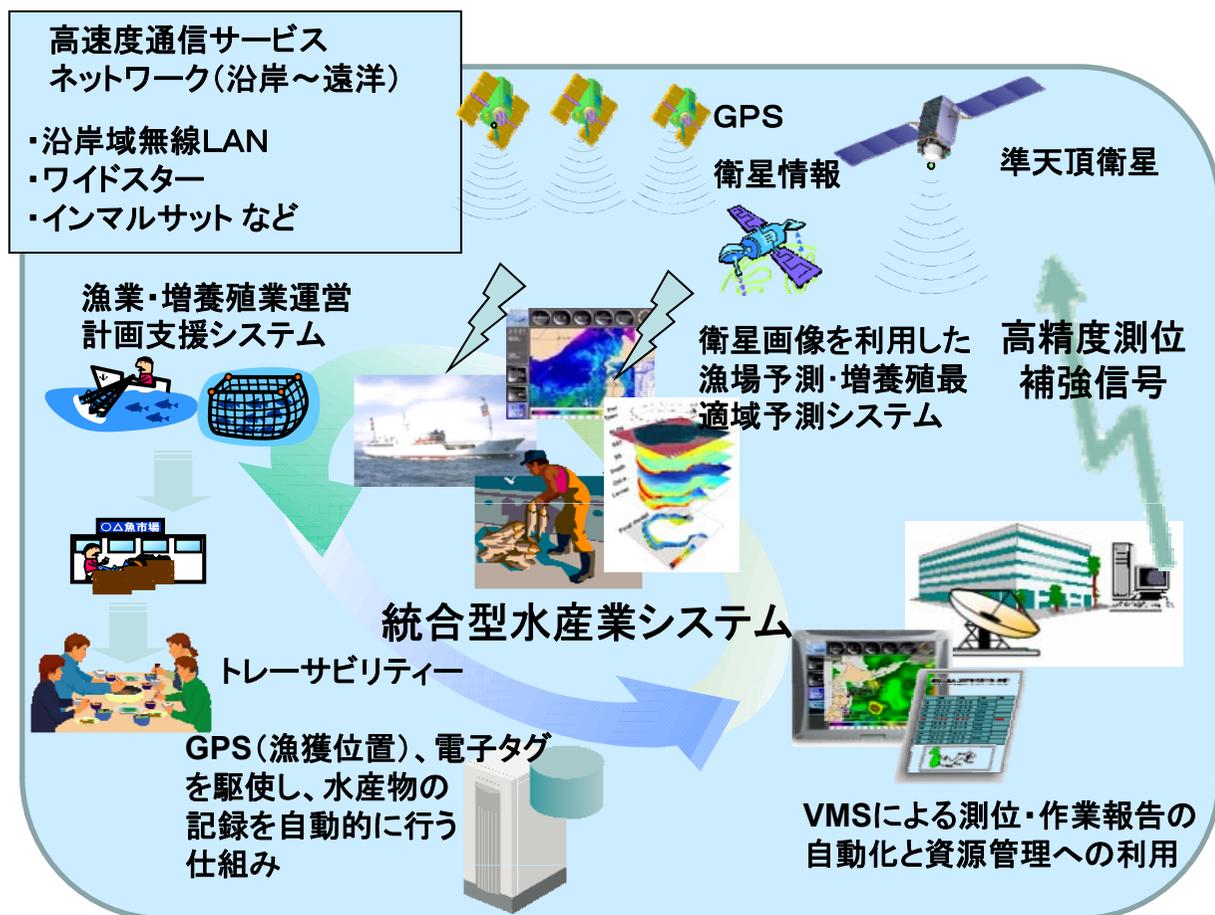
- ◆ 森林の維持・保全の向上を実現させるとともに、CO<sub>2</sub>の吸収・蓄積が改善する。
- ◆ 多様な木製品の製造との連携を図り、価値を高めるために、物流トラッキングシステムや位置認証システムを活用し、木製品のブランド化が図れる。

## 特徴と開発要素

- ◆ 森林の共通基盤地図の作成。
- ◆ トラッキングデータ構成・プロトタイプの開発。
- ◆ リモートセンシングや現地調査などを融合した森林シミュレーションシステムと、営林支援への応用技術。

## 目的

IT水産業により省エネ・省燃費を実現し、付加価値の高い水産物を少ない環境負荷で生産。  
物流トラッキングシステムによる水産物のブランド価値の確立・維持。



## 効果

- ◆ 漁場予測システムによる事前探索作業が不要となり、漁場へのルート短縮が図れる。
- ◆ 漁獲量向上、燃料費節約などで高精度な漁業活動支援を実現する。
- ◆ 統合型水産業により、安定的な水産資源確保が実現できる。
- ◆ トレーサビリティにより安全性・信頼性が向上する。
- ◆ 施設計画・成長予測により、環境負担の削減・効果的な生簀利用(増養殖業)が図れる。

## 特徴と開発要素

- ◆ 遠洋域における正確な位置のリアルタイム配信・受信測位VMSサービス構築。
- ◆ 漁獲対象物の移動把握のための高頻度衛星情報収集・解析・配信技術開発。
- ◆ トレーサビリティ、施設計画、成長予測のデータ構成・プロトタイプの開発。

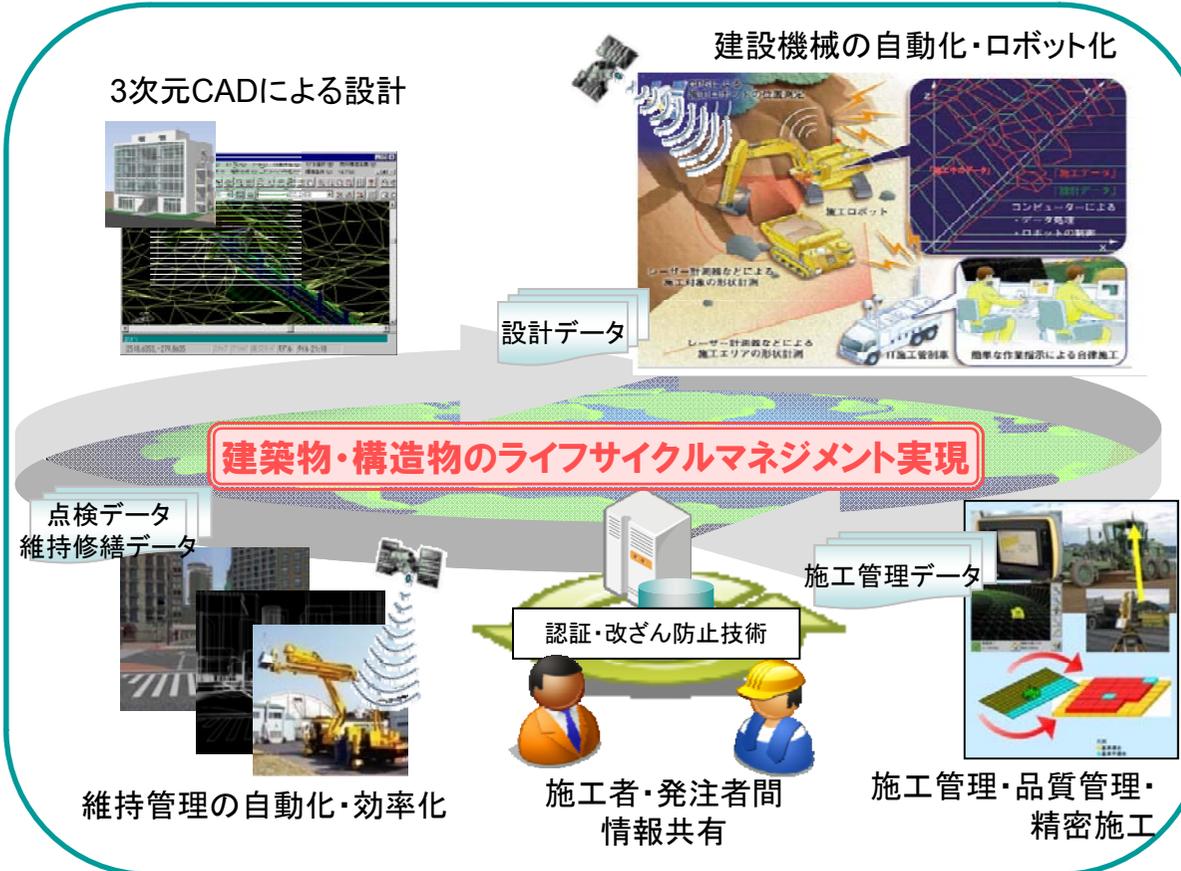
## 建築・土木

# 建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービス

### 目的

3次元CADを活用した施工計画・施工管理などの促進、精密測位システムと機械化施工を組み合わせた自動化施工の促進・工事精度の向上。

RFIDの導入による資材・機材・設備のロジスティクスや労働者の作業管理と、施工品質の「見える化」、安全性向上。



一部国土交通省資料より引用

### 効果

- ◆ 3次元CADを活用した施工計画・施工管理などの促進と、精密測位システムと機械化施工を組み合わせた自動化施工の促進・工事精度の向上を実現する。
- ◆ RFIDの導入による資材・機材・設備のロジスティクスや労働者の作業管理と、施工品質の見える化・安全性向上を実現する。

### 特徴と開発要素

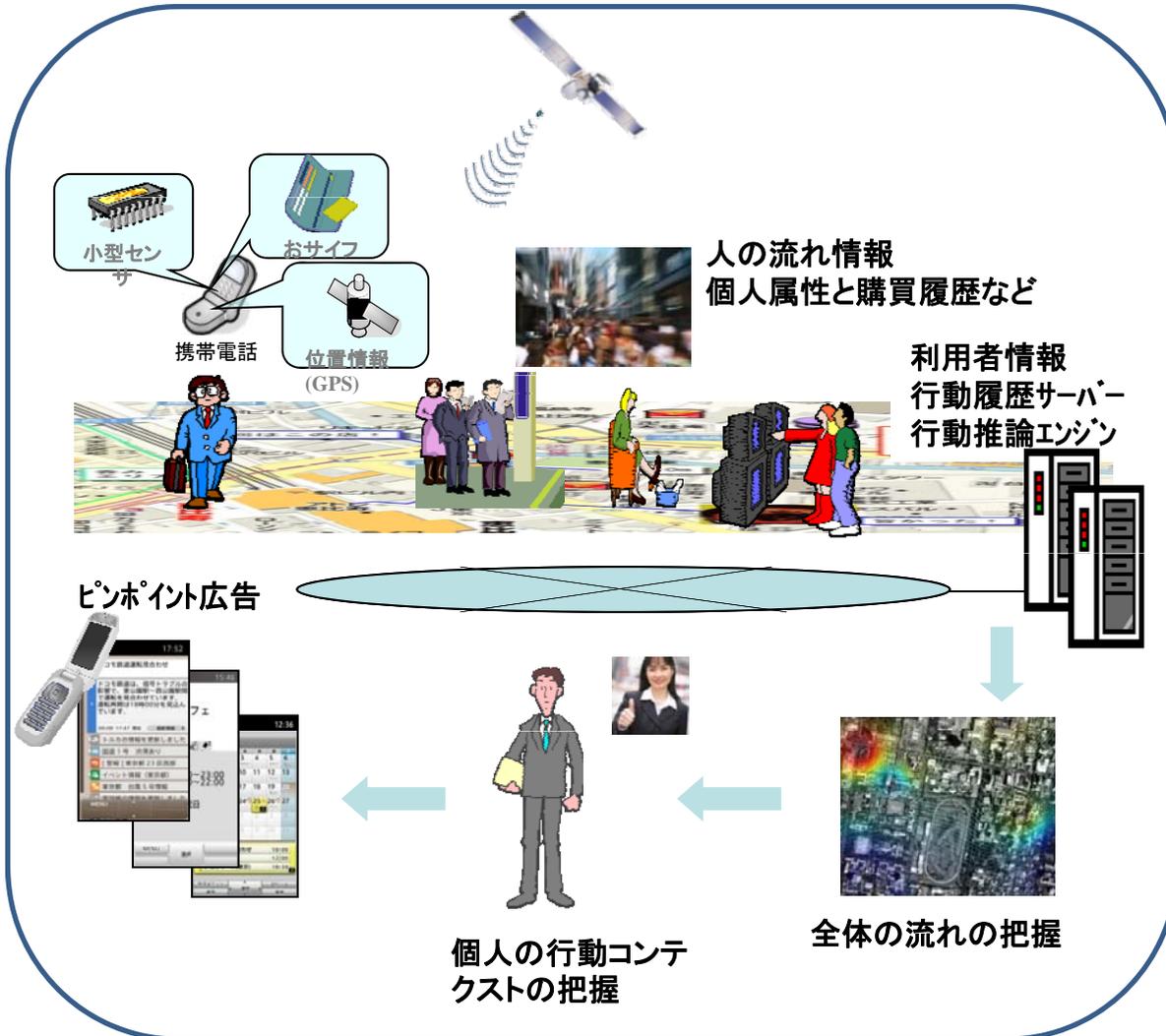
- ◆ 設計データ、施工管理データなどをベースに、点検データ、維持修繕データなどが地理空間情報に基づき管理されることで建築物や構造物のライフサイクルマネジメントの実現と、高い安全性・ユーザビリティの効率的な確保。
- ◆ 機械自動制御のための精密測位技術とシームレス化技術。
- ◆ 設計・施工管理・維持管理データの共有・流通化技術。
- ◆ 周辺情報の空間解析技術。

# 広告・マーケティング

# 人々の時空間流動特性に適合したマーケティングと広告サービス

## 目的

測位衛星から得た行動や購買履歴などの集積による、時空間(コンテキスト)の行動に準じたピンポイントのコンテンツ配信やナビガイドの実現。



## 効果

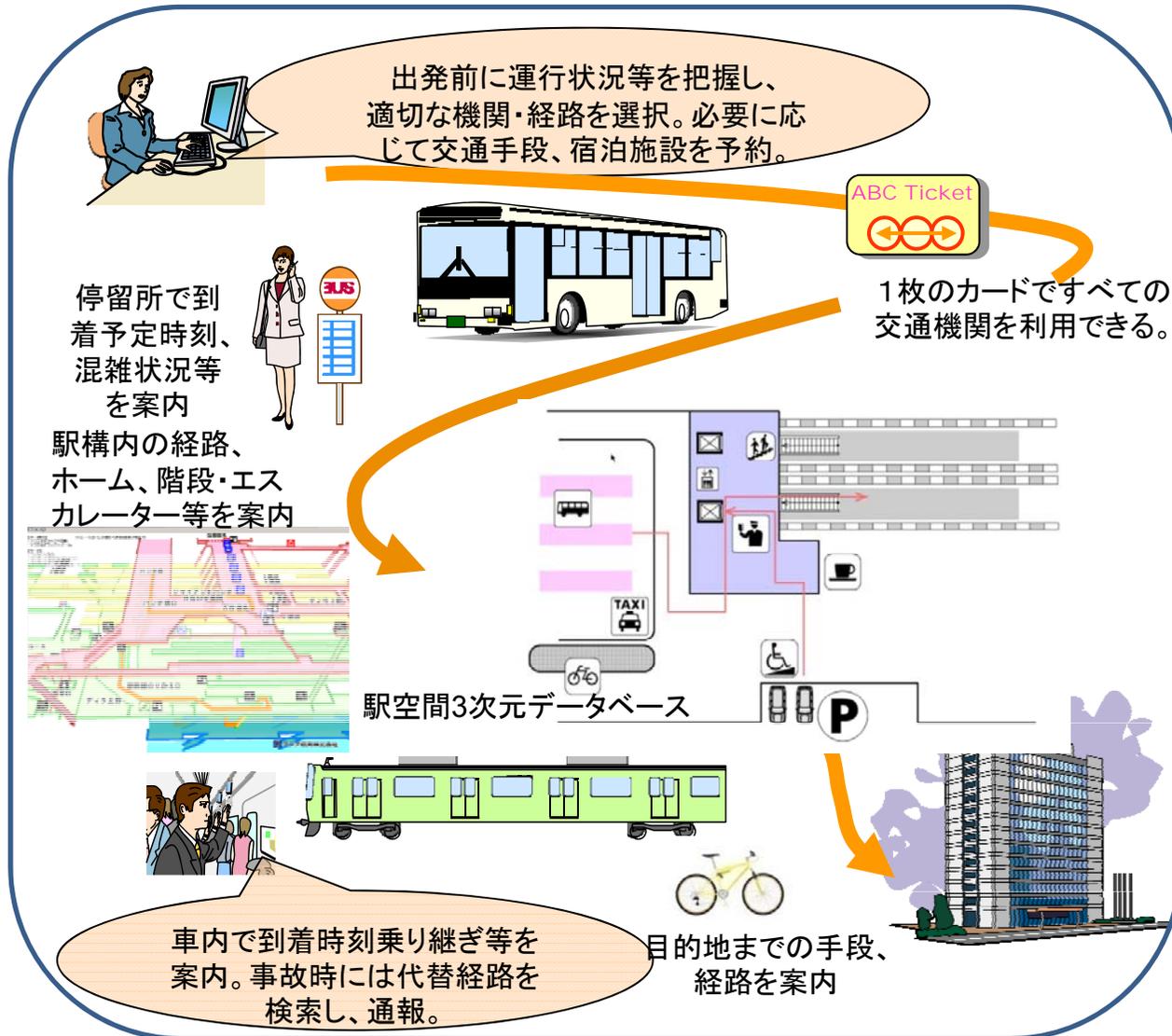
- ◆ 測位衛星から得た行動や購買履歴などのデータ利用による新たな市場を育成する。
- ◆ エリア全体の在圏人口の集約から、マーケティングや防災・防犯への応用も可能となる。

## 特徴と開発要素

- ◆ 位置を含んだ活動情報の確実な保護と、高次利用を両立するプラットフォームは高度サービスの開発・普及に不可欠であり、きわめて重要。
- ◆ 位置付き活動情報の標準的記述および推論機能の考察及び、個人情報取り扱い。
- ◆ コンテンツと、携帯メモ帳やスケジューラ機能等の連動。
- ◆ 状況に応じたサービス生成・提供技術。

## 目的

出かける前の立案段階、途上における各段階において、利用者の特性、それまでの行動履歴、周囲の状況等に応じた適切なサービスの実現。



## 効果

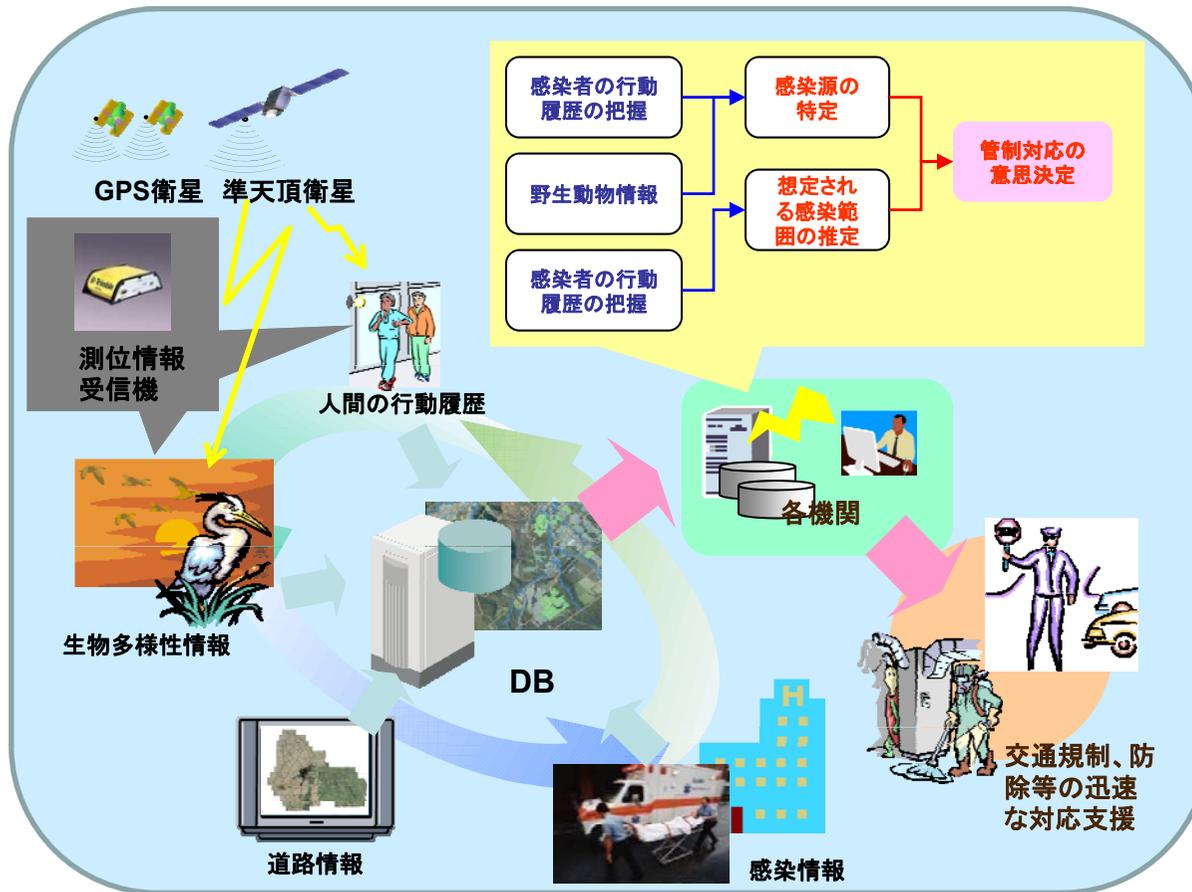
- ◆ 電子チケットの標準化、共通化により交通機関の乗り継ぎを円滑にするとともに、予約システムと連動したオンデマンド/シェアリング型の公共交通システムを普及させることによる、交通による環境負荷の低減が図れる。
- ◆ 交通機関、道路が効率的、効果的に利用されるようになり、温室効果ガスの削減が図れる。

## 特徴と開発要素

- ◆ 屋外だけではなく、建物内、地下街等においてもシーレスに利用者の位置を必要な精度で特定できる技術。さらに、必要に応じて利用者がどちらを向いているかを知る技術。
- ◆ 位置付き活動情報の標準的記述方法の開発。
- ◆ 位置情報サービスシステム、活動情報収集デバイス等のインタフェース標準化。
- ◆ 状況・行動コンテキストに応じたサービス生成・提供技術。

# 新興感染症や食や水の汚染などから健康と命を守る総合支援サービス

**目的** 感染源の把握を行い、迅速な管制対応の実現。



## 効果

- ◆ 感染源の特定の実現化を実現する。
- ◆ 感染ルートの特定の迅速化を実現する。
- ◆ 感染地域での交通規制、外出制限、防除対策などの意思決定、実施の迅速化を実現する。

## 特徴と開発要素

- ◆ 感染源となり得る野生動物の行動把握及びDB化。
- ◆ 感染者の行動履歴情報の収集。
- ◆ 山間部、海上、都市部、地下街等での安定的な測位情報の取得。
- ◆ 発症時の感染シミュレーションシステムの構築。
- ◆ 厚生労働省と地域をつなぐオンラインシステムの構築。

# 電子行政

# 電子自治体による住民サービス向上と地域活性化の支援サービス

## 目的

地域の多様な資源情報の整理・集約化によるデータベース化、およびその利用による、現場での課題発見や改善方法の検討、地域住民の合意形成、まちおこし活動の立ち上げ支援などによる地域活性化の支援。



## 効果

- ◆自治体バックオフィス業務の効率化・低コスト化を実現する。
- ◆地域資源GISによる現場に密着した住民サービスが向上する。
- ◆官民一体となった新たな地域価値が創出できる。

## 特徴と開発要素

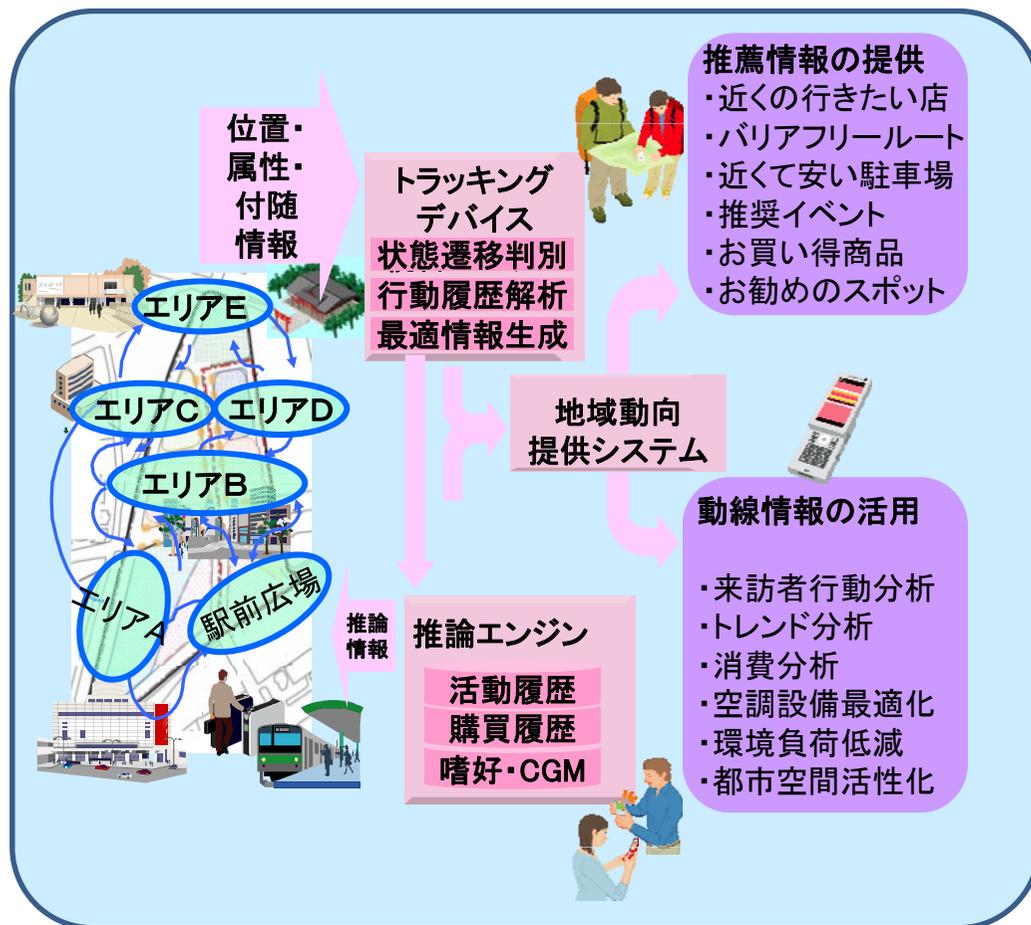
- ◆地域資源DB構築・維持技術。
- ◆国・地方公共団体・民間との協業体制の構築。
- ◆自治体業務のBPRとアウトソーシングガイドライン作成。
- ◆地図を中心とした申請業務方法の統一。
- ◆現場重視の自治体職員の適正配置と教育の充実。

## 地域活性化

# 観光・不動産開発等による地域活性化の 支援サービス

### 目的

社会資本ストックの有効利用、自然的・歴史的環境の保全・再生を行える都市や観光地の再開発の策定、観光客や住民に対する行動履歴などの特性に応じた情報の発信。



### 効果

- ◆ 観光・都市再開発などにより地域活性化を図る。
- ◆ ここだけ、いまだけ、あなただけの個人特性に応じたサービスを提供する。
- ◆ 多言語化による観光資源情報の国際化を実現する。
- ◆ エリアのエネルギー消費の最適化や環境負荷の低減が図れる。

### 開発要素/課題

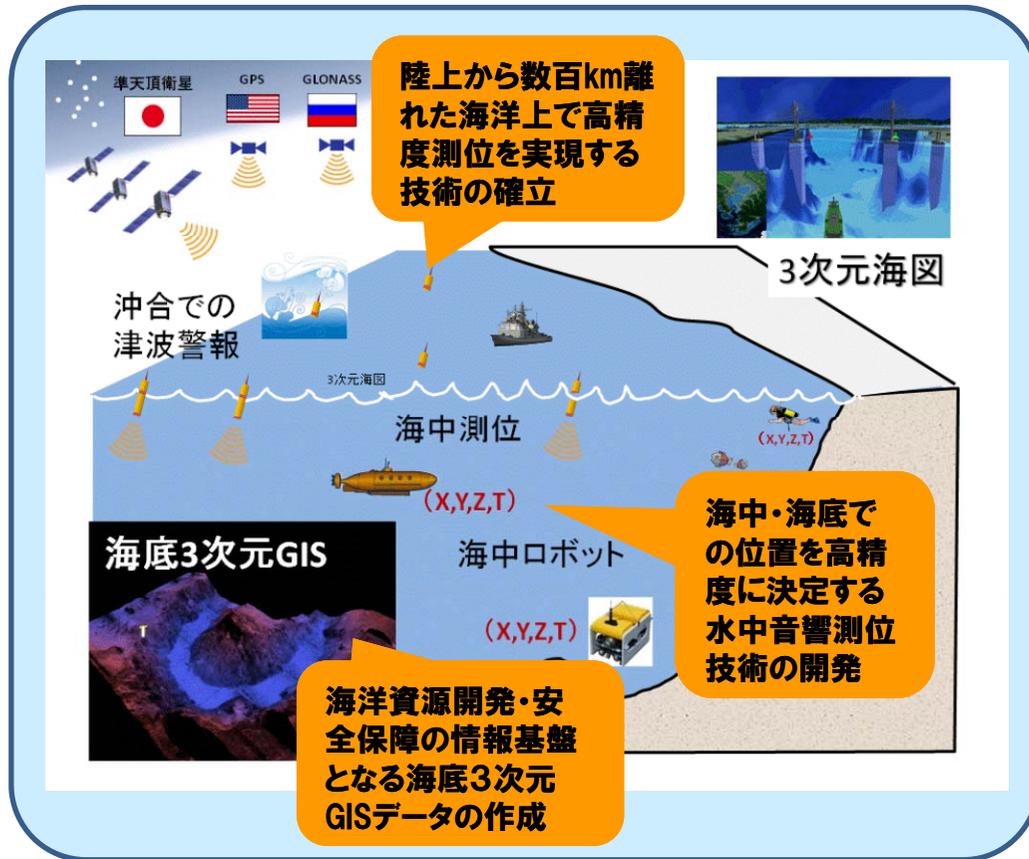
- ◆ 屋内外に跨るトラッキング機能。
- ◆ 人の行動パターンや、交通パターンを予測する推論エンジンの開発。
- ◆ 不動産のリアルタイムに近い物件情報の取得方法。
- ◆ 観光客や住民への個別情報の提供。
- ◆ 利用者、サービス提供者、行政(自治体)が一体となった取り組みが必要。

# 海洋

## 高精度測位基盤を活用した、海洋資源開発を支える地理空間情報基盤の構築

### 目的

海洋国である我が国の鉱物、熱、潮流等の様々な海洋資源を有効に活用するために、沿岸域及び排他的経済水域(EEZ)をカバーする地理空間情報を基盤とする、産官学が連携して活用できる海洋の地理空間情報基盤を構築する。基礎的な詳細で正確な海底地形や様々な資源探査の成果を蓄積したデータベースは、海洋における高精度な測位(海中を含む)や探査技術開発、さらには地震や津波の検知を含め、多目的に活用することができる。



### 効果

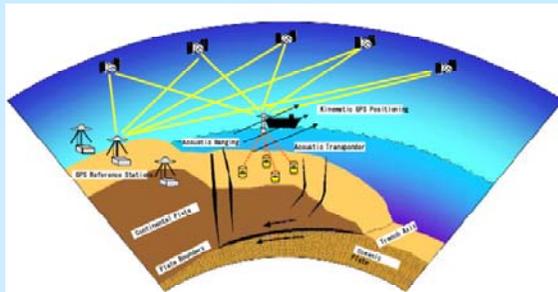
- ◆ 海底資源情報の高精度化や海中自律ロボットの活動空間の拡大を通じて、地球規模で枯渇しているエネルギー資源を確実に探査する技術が確立され、資源安全保障に大きく貢献する。
- ◆ 津波・波浪の検知、海底の地殻変動監視を通じて、地震・津波等の自然災害による被害の軽減を図る。
- ◆ 海水温や環境汚染物質等の調査、研究を通じて、地球環境問題の検討に貢献する。

### 開発要素/課題

- ◆ 排他的経済水域外縁部の海洋上でもリアルタイムに高精度測位できるシステムの構築
- ◆ 海中・海底での位置を高精度に決定する水中音響測位技術の開発
- ◆ 我が国における海洋資源開発・安全保障の情報基盤となる海底3次元GISデータの作成

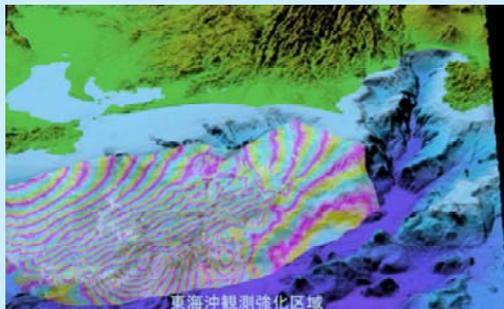
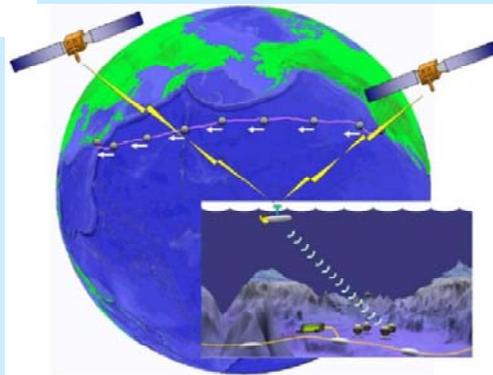
## 目的

地震・津波の検知とこれらの発生メカニズムの解明のため、GNSS測位と精密音響測地による海底地殻変動の観測網を構築、また、海中観測ロボットや合成開口インターフェロメトリ観測などによる地殻歪みエネルギーの観測などにより、災害監視と地球探査のための情報基盤を構築する。



準天頂を含むGNSS測位と精密音響測地を組み合わせた海底の地殻変動監視

海洋ブイ、海底ケーブル・ステーションを基地とする海中観測ロボットなどによる海底測地を巨大太平洋プレートに展開し、地震発生の引き金となるプレート移動プロセスの解明へ



合成開口インターフェロメトリ観測による地殻歪みエネルギーの蓄積、地震に伴う放出の推定

## 効果

- ◆ 地震・津波の検知  
海底の地殻変動監視を通じて、地震・津波等の自然災害による被害の軽減を図る。
- ◆ 地震予知への応用  
遠洋での高精度測位、ロボット技術を活用して、大陸スケールでのプレートの移動プロセスを解明し、地震予知に役立てる。
- ◆ 海底地図への活用  
海底地殻変動監視で得たデータを高精度な海底地図として活用する。

## 開発要素/課題

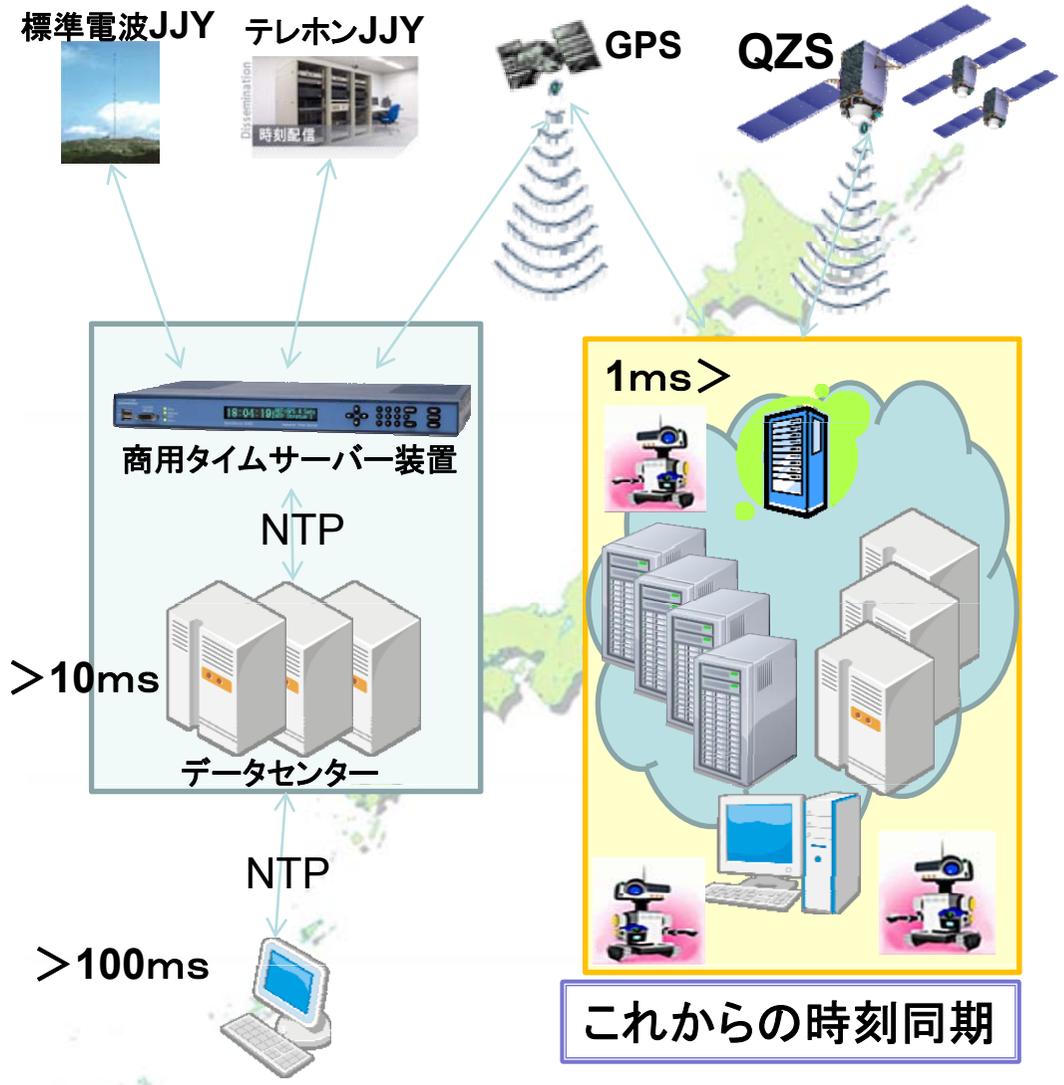
- ◆ 排他的経済水域外縁部の海洋上でもリアルタイムに高精度測位できるシステムの構築
- ◆ 海中・海底での位置を高精度に決定する水中音響測位技術の開発
- ◆ 我が国における海洋資源開発・安全保障の情報基盤となる海底3次元GISデータの作成

# 時刻利用

## 高精度時刻同期サービス基盤の構築

### 目的

広域において高精度な時刻同期を可能とするサービス基盤を構築する。



### 効果

- ◆時分割多重化通信、通信ネットワークや電力の送配電などの広域なシステムの監視制御、高速で移動する飛行体や素粒子などの精密計測に必要な高精度な時刻同期を比較的安価で行うことが可能。
- ◆多数の機器からなるシステムへの利用も可能。クラウドコンピューティング等の遠隔に位置する複数情報システム間の同期や、それらをつなぐネットワークの遅延監視に活用可能。
- ◆タイムスタンプサービスでの利用も可能。
- ◆高速トレーディングへの利用など金融分野では、m秒単位での処理の速さが取引に影響する。この基盤整備により、激しい国際競争への対処が可能。

### 開発要素/課題

1. NTP時刻同期方式(m秒)より高精度。
2. 時刻情報精密更新技術
3. 社会基盤となることから、安定した(保証された)サービス基盤が必要。