

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
(素案)【概要版】

平成21年4月28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

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・人材」

•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

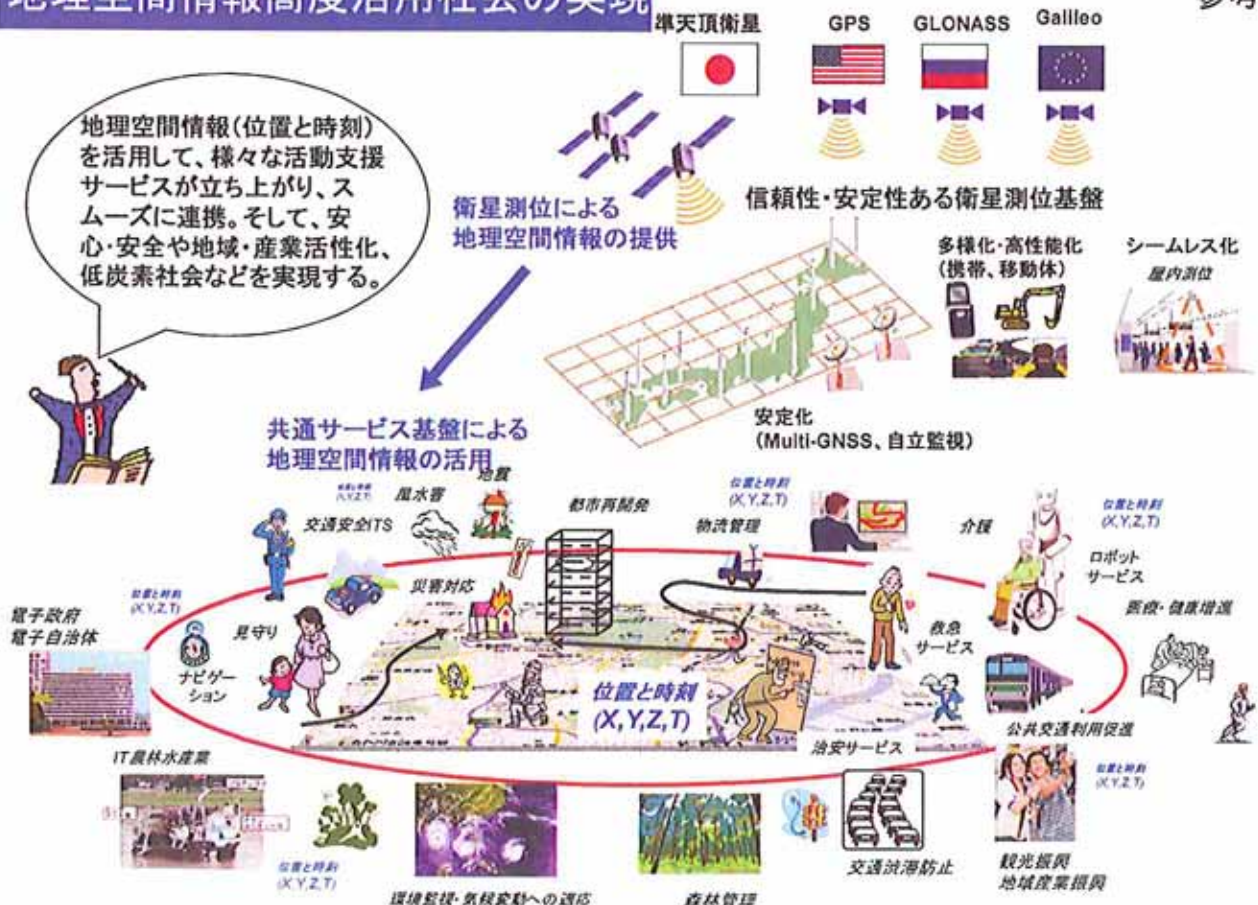
→地理空間情報も電子政府・電子自治体や地域活性化、基盤整備で取り上げられている。

•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挙しつつ、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。

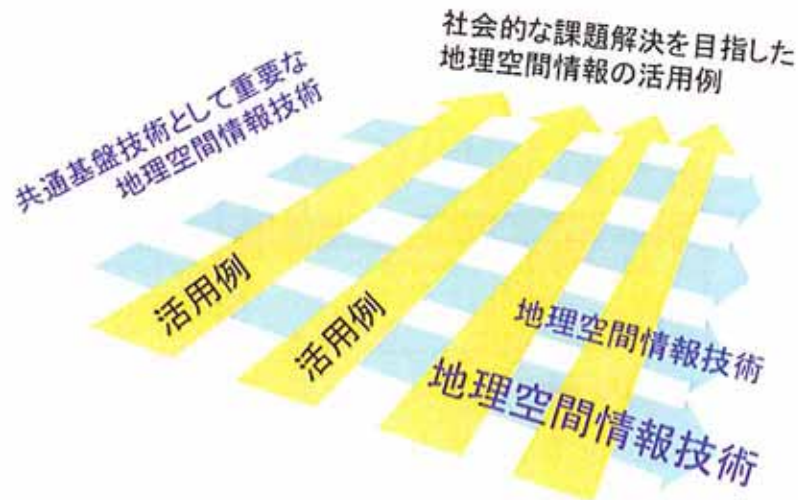
地理空間情報高度活用社会の実現

参考



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

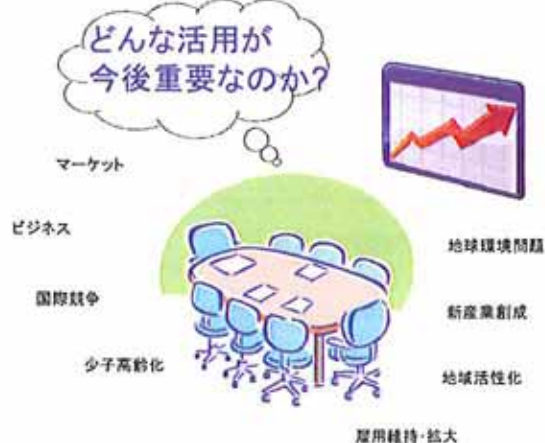


5

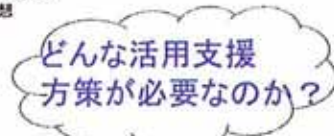
3. 研究開発マップの作成方法

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。



地域の課題に根ざした
創意工夫、発想



個人情報保護と利用

6

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 (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 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)がセンシングできたり、周辺の状況の画像を伝送できるとなるとよい。
	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。
			29 周辺海域における不審船などのモニタリング 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。 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

7

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 (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 (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 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 (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

8

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	テレビ・インターネット	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		20	旅行支援総合サービス	
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	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	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	
建築・土木	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・保健	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				

9

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

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。

11

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・機関等 55

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。

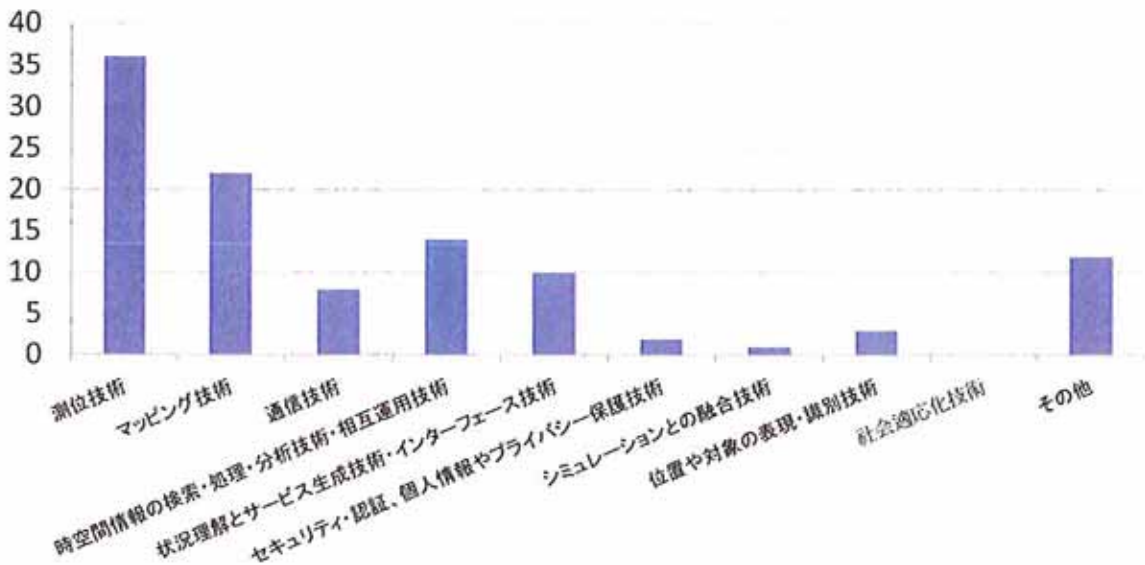
2. アンケート実施期間 2008年11月14日～2009年2月13日(最終回答入手日)

12

2. アンケート結果の概要

回答件数

Q1: 研究開発すべきと考えられる技術

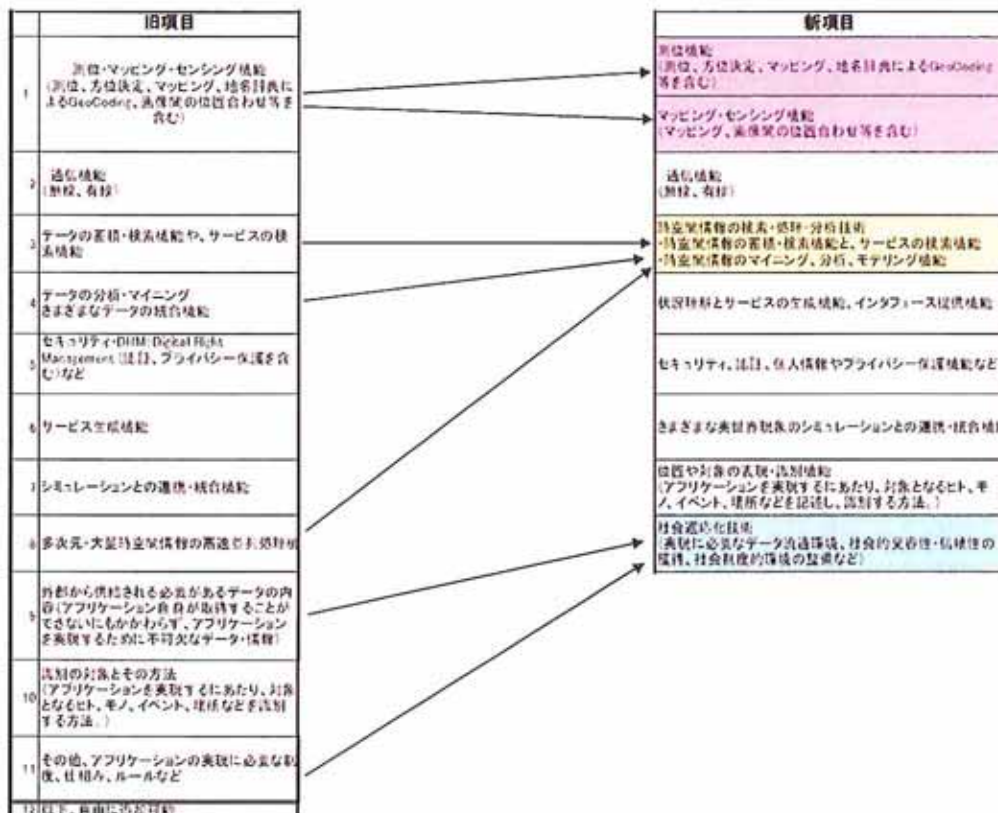


注1: 複数回答/件あり。

13

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

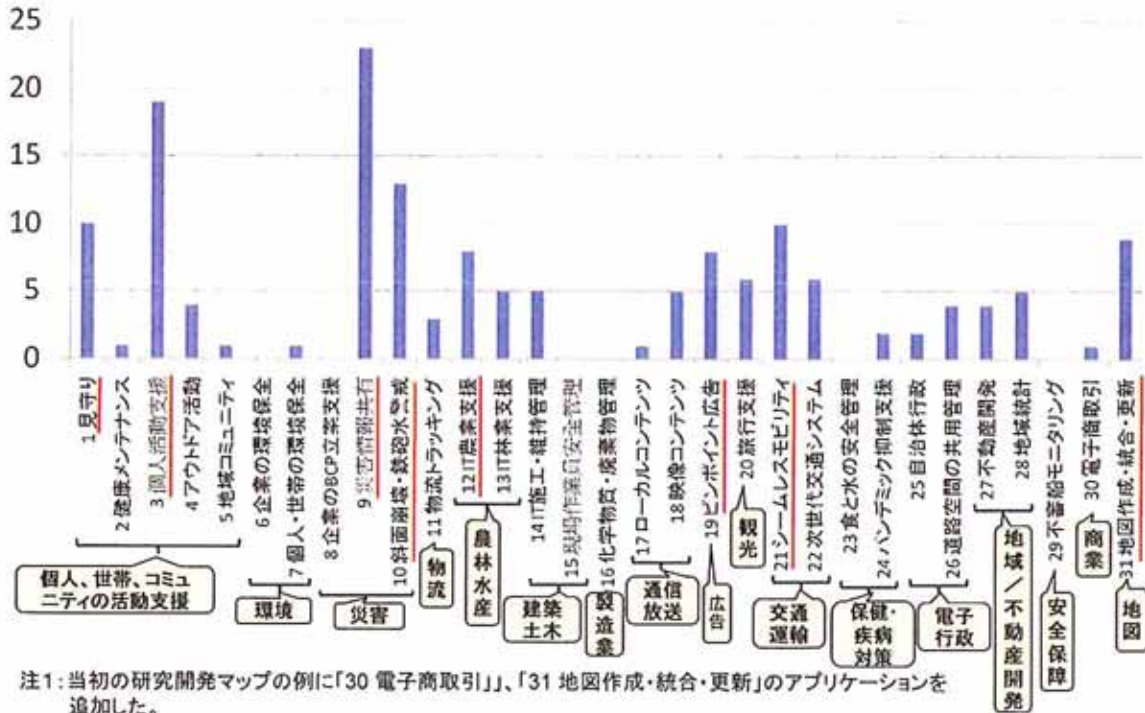


14

2. アンケート結果の概要

回答件数

Q2: 今後重要と思われるアプリケーションの内容



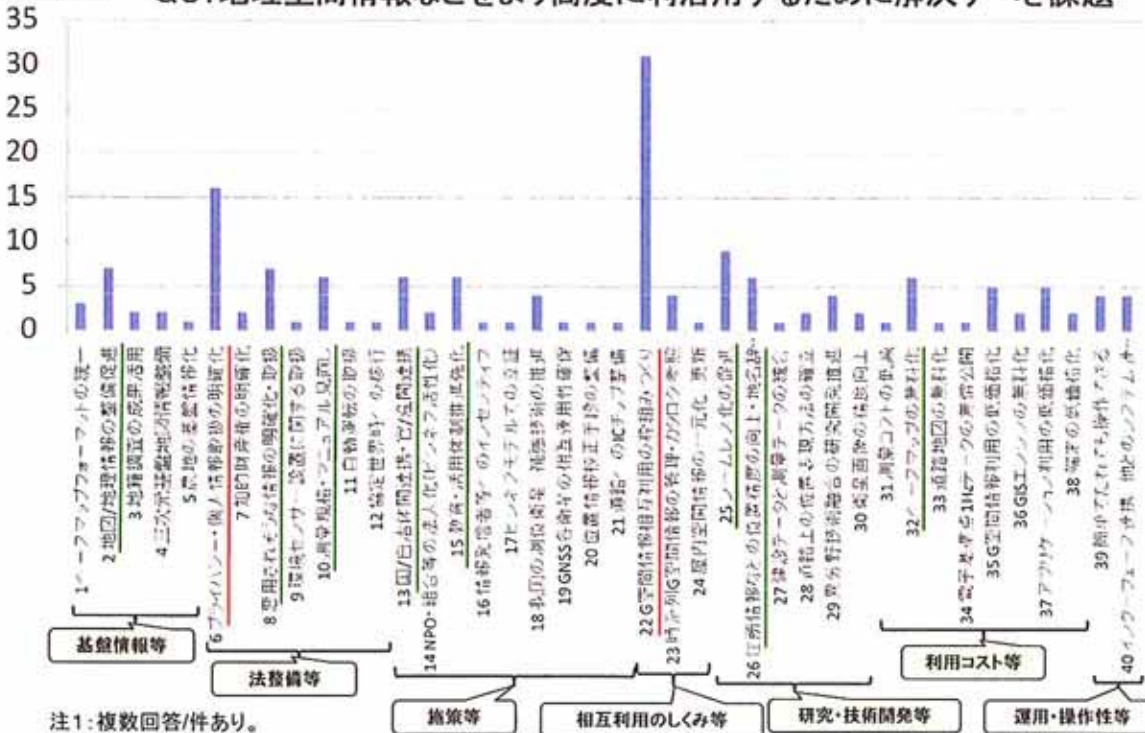
注1: 当初の研究開発マップの例に「30 電子商取引」、「31 地図作成・統合・更新」のアプリケーションを追加した。
2: 複数回答/件あり。

15

2. アンケート結果の概要

回答件数

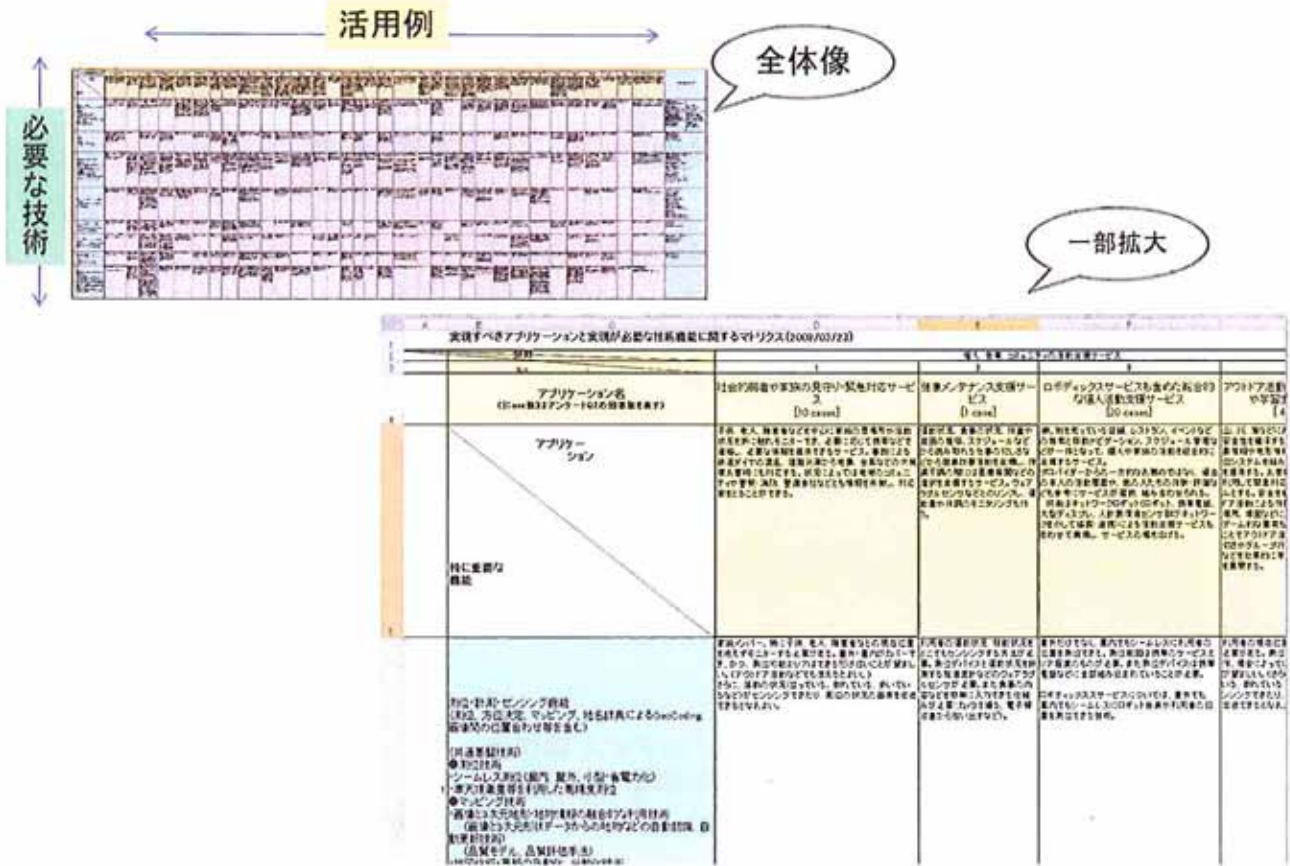
Q3: 地理空間情報などをより高度に活用するために解決すべき課題



注1: 複数回答/件あり。

16

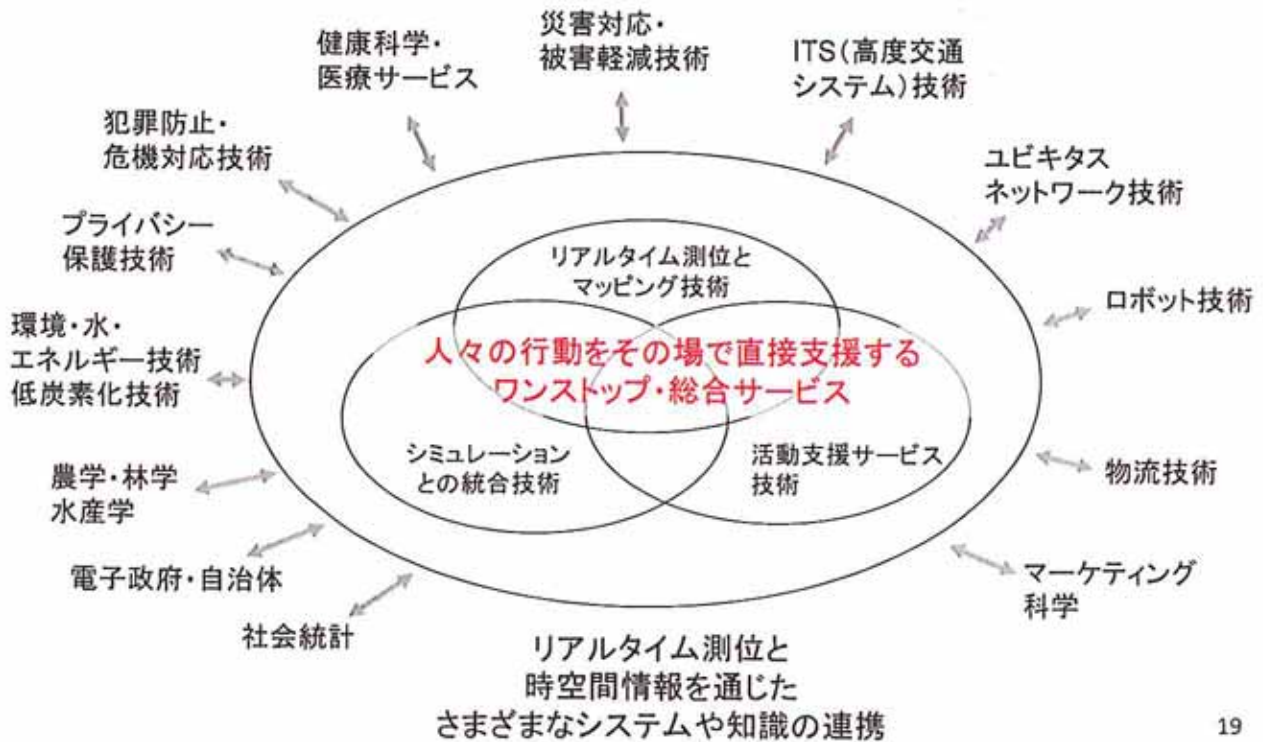
活用例と技術のマトリクスのおまとめ



「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)

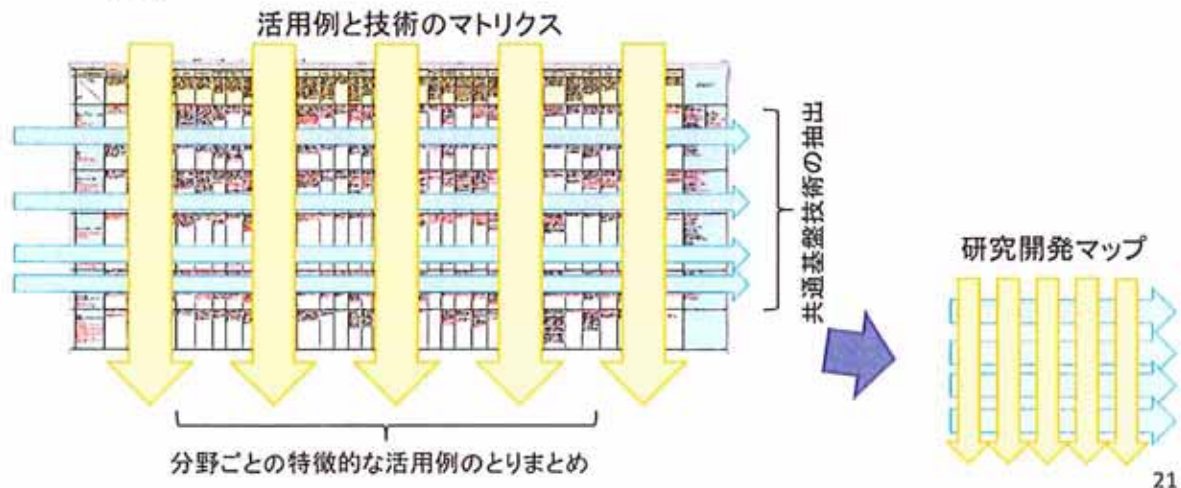


19

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項目ごとリストアップ

技術開発項目
測位・マッピング・センシング機能 (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 (無線・有線)
時空間情報の検索・処理・分析技術 ・時空間情報の蓄積・検索機能と、サービスの検索機能 ・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 (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 (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

- ・ シームレス測位技術
 - ・ 準天頂衛星等を利用した高精度測位
- ・ 画像と詳細3次元情報の融合的な利用技術
 - ・ マッピングの自動化、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、流通技術等
 - ・ マイクロGISツールの開発
- ・ 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等
- ・ 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、画像との融合技術等
- ・ プライバシーや個人情報保護と利用の両立技術等
- ・ 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
- ・ IDと位置による実世界オブジェクトの識別技術

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。

23

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
 - IMES、無線LAN、可視光通信、加速度計、RFIDなど
 - ・ 準天頂衛星等を利用した高精度測位
 - L1 Saif、LEXの補強
 - 捕捉支援情報のブロードキャスト
 - ネットワーク型広域RTKのための補正情報のリアルタイム提供(低廉な提供)
 - 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)
 - » シンタクスレベル、セマンティックレベル
- ・ 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

24

抽出結果：基盤技術の候補 2/3

- **時空間情報の検索・処理・分析技術、相互運用技術**
 - (検索・処理)
 - 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)
 - 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)
 - (相互運用)
 - 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
 - ユーザインタフェースの高度化など
- **セキュリティ・認証、個人情報やプライバシー保護技術**
 - 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

25

抽出結果：基盤技術の候補 3/3

- **シミュレーションとの融合技術**
 - 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
 - 交通安全などにおける多数のオブジェクトの行動予測技術など
- **位置や対象の表現・識別技術**
 - 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

26

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。

27

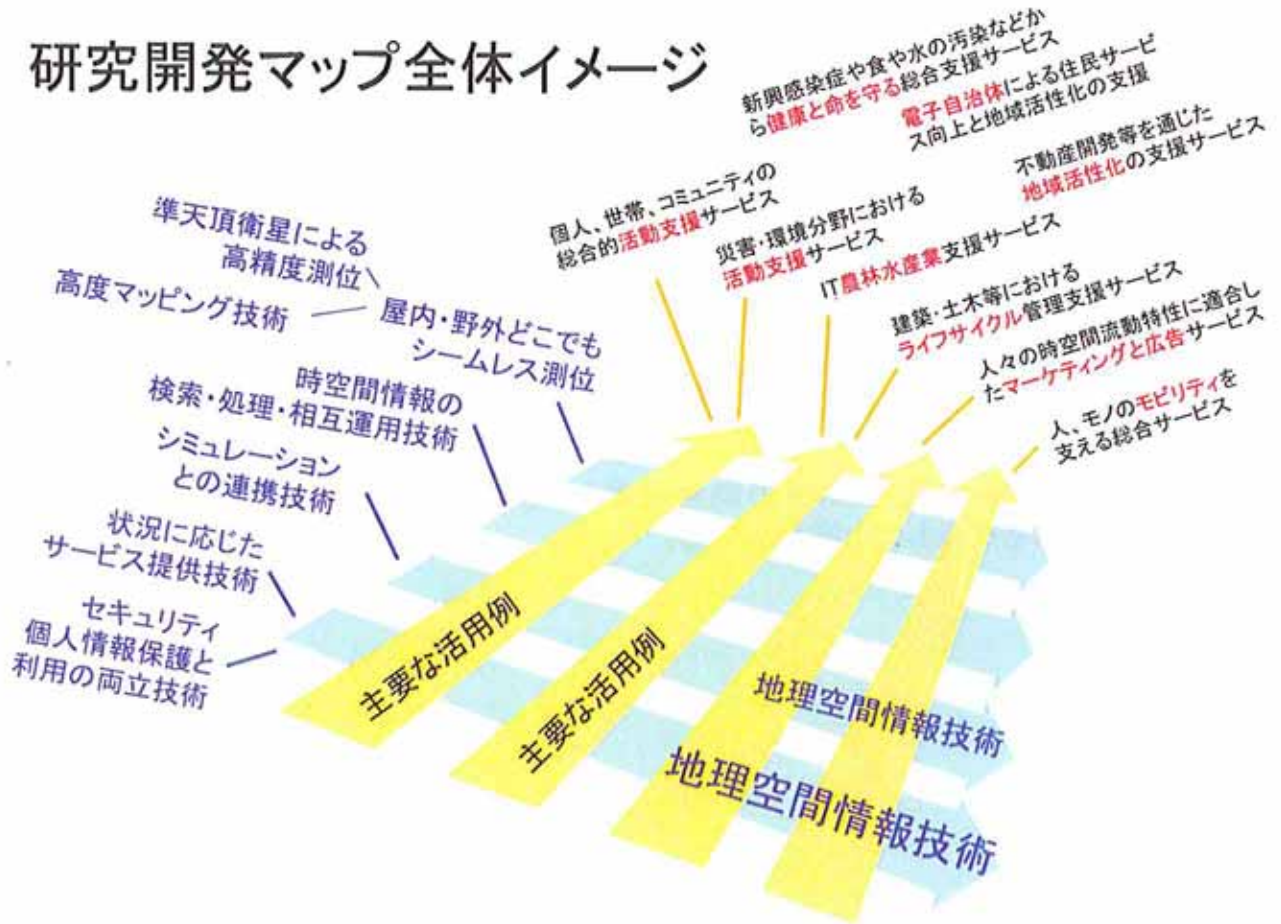
特徴的な活用例の整理

- 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
 - 不動産開発等を通じた地域活性化の支援サービス

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

28

研究開発マップ全体イメージ



研究開発マップ

研究領域	技術開発	サービス開発	事業展開	社会貢献	国際連携	人材育成	産学連携	地域連携	その他
高精度測位技術	準天頂衛星利用高精度測位技術の開発	屋内・野外どこでもシームレス測位サービスの提供	高精度測位技術の普及促進	高精度測位技術の社会実装	国際測位技術の連携	測位技術の育成	産学連携による測位技術の開発	地域連携による測位技術の活用	測位技術の社会実装
高度マッピング技術	高度マッピング技術の開発	高度マッピング技術のサービス提供	高度マッピング技術の普及促進	高度マッピング技術の社会実装	国際マッピング技術の連携	マッピング技術の育成	産学連携によるマッピング技術の開発	地域連携によるマッピング技術の活用	マッピング技術の社会実装
時空間情報の検索・処理・相互運用技術	時空間情報の検索・処理・相互運用技術の開発	時空間情報の検索・処理・相互運用サービスの提供	時空間情報の検索・処理・相互運用技術の普及促進	時空間情報の検索・処理・相互運用技術の社会実装	国際時空間情報の連携	時空間情報技術の育成	産学連携による時空間情報技術の開発	地域連携による時空間情報技術の活用	時空間情報技術の社会実装
シミュレーションとの連携技術	シミュレーションとの連携技術の開発	シミュレーションとの連携サービスの提供	シミュレーションとの連携技術の普及促進	シミュレーションとの連携技術の社会実装	国際シミュレーション技術の連携	シミュレーション技術の育成	産学連携によるシミュレーション技術の開発	地域連携によるシミュレーション技術の活用	シミュレーション技術の社会実装
状況に応じたサービス提供技術	状況に応じたサービス提供技術の開発	状況に応じたサービス提供サービスの提供	状況に応じたサービス提供技術の普及促進	状況に応じたサービス提供技術の社会実装	国際状況に応じたサービス提供技術の連携	状況に応じたサービス提供技術の育成	産学連携による状況に応じたサービス提供技術の開発	地域連携による状況に応じたサービス提供技術の活用	状況に応じたサービス提供技術の社会実装
セキュリティ個人情報保護と利用の両立技術	セキュリティ個人情報保護と利用の両立技術の開発	セキュリティ個人情報保護と利用の両立サービスの提供	セキュリティ個人情報保護と利用の両立技術の普及促進	セキュリティ個人情報保護と利用の両立技術の社会実装	国際セキュリティ個人情報保護と利用の両立技術の連携	セキュリティ個人情報保護と利用の両立技術の育成	産学連携によるセキュリティ個人情報保護と利用の両立技術の開発	地域連携によるセキュリティ個人情報保護と利用の両立技術の活用	セキュリティ個人情報保護と利用の両立技術の社会実装
総合的活動支援サービス	総合的活動支援サービス技術の開発	総合的活動支援サービスの提供	総合的活動支援サービスの普及促進	総合的活動支援サービスの社会実装	国際総合的活動支援サービスの連携	総合的活動支援サービスの育成	産学連携による総合的活動支援サービス技術の開発	地域連携による総合的活動支援サービスの活用	総合的活動支援サービスの社会実装
災害・環境分野における活動支援サービス	災害・環境分野における活動支援サービス技術の開発	災害・環境分野における活動支援サービスの提供	災害・環境分野における活動支援サービスの普及促進	災害・環境分野における活動支援サービスの社会実装	国際災害・環境分野における活動支援サービスの連携	災害・環境分野における活動支援サービスの育成	産学連携による災害・環境分野における活動支援サービス技術の開発	地域連携による災害・環境分野における活動支援サービスの活用	災害・環境分野における活動支援サービスの社会実装
IT農林水産業支援サービス	IT農林水産業支援サービス技術の開発	IT農林水産業支援サービスの提供	IT農林水産業支援サービスの普及促進	IT農林水産業支援サービスの社会実装	国際IT農林水産業支援サービスの連携	IT農林水産業支援サービスの育成	産学連携によるIT農林水産業支援サービス技術の開発	地域連携によるIT農林水産業支援サービスの活用	IT農林水産業支援サービスの社会実装
建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービス	建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービス技術の開発	建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービスの提供	建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービスの普及促進	建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービスの社会実装	国際建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービスの連携	建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービスの育成	産学連携による建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービス技術の開発	地域連携による建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービスの活用	建築・土木等におけるライフサイクル管理支援サービスの社会実装
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技術の開発	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の提供	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の普及促進	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の社会実装	国際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の連携	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の育成	産学連携による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技術の開発	地域連携による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の活用	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の社会実装
人、モノのモビリティを支える総合サービス	人、モノのモビリティを支える総合サービス技術の開発	人、モノのモビリティを支える総合サービスの提供	人、モノのモビリティを支える総合サービスの普及促進	人、モノのモビリティを支える総合サービスの社会実装	国際人、モノのモビリティを支える総合サービスの連携	人、モノのモビリティを支える総合サービスの育成	産学連携による人、モノのモビリティを支える総合サービス技術の開発	地域連携による人、モノのモビリティを支える総合サービスの活用	人、モノのモビリティを支える総合サービスの社会実装

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。