

### 「宇宙利用に関するアイデアの募集」に対する応募結果(宇宙データ利活用)

政府が、目指すべき方向性や短期的に取り組むべき方策について、「4次元サイバーシティの活用に向けたタスクフォース」での検討に先立ち、広く宇宙利用に関するアイデアの募集を実施。

アイデア募集①に対する応募結果は下表のとおり。

次回以降、一部についてプレゼンテーションを依頼する予定。

#### <参考:募集内容>

① 宇宙データ(衛星による測位データや観測データ)の利活用による新サービス・産業等について

(募集期間:平成29年12月26日～平成30年1月23日)

例1 既存又は近い将来的に利用可能となる3次元空間を把握するデータ(測位、光学センサ、SARのデータ等)の利用方法(4次元サイバーシティ※の最適な形態を含む。)や4次元サイバーシティと既存データ(地上系データ及び3次元空間を把握するデータ以外の宇宙データ)との組合せにより創出される新サービス・新産業に関するもの

※ 測位データや衛星データによる3次元空間の把握と、AI解析による時間的変化の自動抽出により、4次元(3次元+時間差分)的に様々な情報の把握を可能とするもの。

例2 宇宙データの利活用を推進・高度化させるための研究開発の在り方や研究機関の役割

#### 応募結果一覧

応募者※1	個人・団体	アイデア名	分野
ForesTrade	団体	地球スケールの津波の規模及び到達時間の見える化四次元空間MiracleEarth	防災
アジア航測株式会社	団体	土砂の移動監視と崩壊リスク融合による予兆アラート(災害予測)	
個人①	個人	衛星を使ったがけ地のモニタリング・崩壊予知・警報発信	
千葉県役所※2	団体	自治体における衛星データの利活用モデル	インフラ管理
IMESコンソーシアム	団体	屋内空間におけるGNSSに同期した時刻インフラの実現	
個人②	個人	衛星を使った都市の3Dモデリング	
個人③	個人	気象・大気環境・食料生産統合予測システムの構築	農林水産
三菱UFJリサーチ & コンサルティング株式会社※3	団体	衛星データを活用したキレイな空気指標とそれを用いたビジネス	環境
個人④	個人	衛星データを用いたPM2.5, オキシダント等越境汚染予測	
野村総合研究所	団体	宇宙データ利活用促進のための推進組織構築	組織整備
個人⑤	個人	宇宙データ利活用を念頭に置いた新しい組織・体制	
個人⑥※4	個人	「宇宙利用推進センター」の設立	

※1 団体及び個人から、13件の応募。(ただし、1件はアイデア名等の一覧への掲載も不可)

※2 資料非公開及びプレゼンテーション不可。 ※3 資料非公開。 ※4 プレゼンテーション不可。

# 地球スケールの津波の規模及び到達時間の見える化

## 四次元時空間 MiracleEarth (ForesTrade)

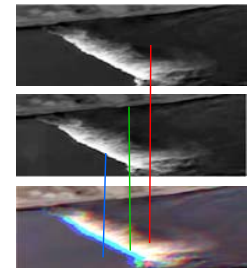
### 背景・課題

首都圏直下型・東海東南海地震、更には大雪・集中豪雨等の異常気象、又テロ・防犯へのリスク分析による対策・回避は喫緊の最重要課題である。又2020年東京五輪・パラリンピックで国内外から多くの人々が東京に集中する中「地球規模で見える化する四次元時空間」であらゆる場所のすべての移動体車、人他を含む過去・現在の活動状況把握を行い更にシミュレーションにて事前のリスク分析から未来を自ら見つめ対策・回避までを通じた被害最小化可能な世界で最も人類において重要なストレスの無い「人と社会を結ぶ超スマートコミュニティ」を創り上げる事が重要である。この一環として本アイデアでは東日本大震災を教示とし**地球パンゲアスケールの津波の規模及び到達時間の見える化を行う。**

### 実現イメージ

【地球スケール津波規模及び到達時間の見える化】高頻度衛星等コンステレーションを活用し地震発生時の津波映像(速度のある移動体はセンサー画像にずれがありずれから解析)からそのベクトルにより津波の規模及び速度を解析し地球のあらゆる場所での到達時間の見える化を行う。《例:チリで発生した津波の衛星画像から東京などへの規模や到達時間を解析、又この現象を活用することで洋上風力の発電力=風の強さを分析することもできる》

出典:大船渡、陸前高田を襲う津波  
=岩手県警が公開-東日本大震災



$$\Delta t_3 \Delta t_2 \Delta t_1$$

【四次元時空間MiracleEarth】我々の生活空間に存在する膨大なカメラ群から、静的情報や動的情報を自由に観ることのできる①**小型衛星等を含むの高精細エクサ(10<sup>18</sup>)バイト級情報取得**②**テロ映像情報統合**③**人物活動解析等の4次元時空間情報基盤を構築する。同時にリスク対策を行う為刻々と変化する都市の活動状況を常に的確に把握し、データベース、予測技術と合わせて現在・過去・未来の状況を表現することにより、災害復旧・復興支援、交通制御、高齢者支援、犯罪捜査・テロ対策、などに活用し、未来社会を変革する情報基盤技術を実現する。**

### 実現方法・時期

【実現方法】これまでの実績を生かした産官学融合コンソーシアム  
【時期】2018年1月～2020年3月



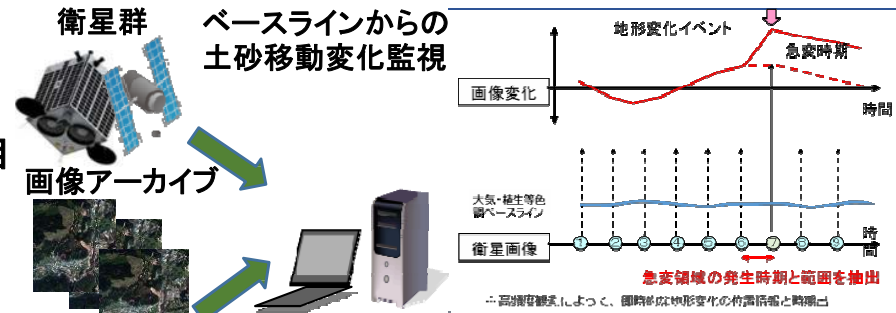
# 土砂の移動監視と崩壊リスク融合による予兆アラート(災害予測) (アジア航測株式会社)

## 背景・課題

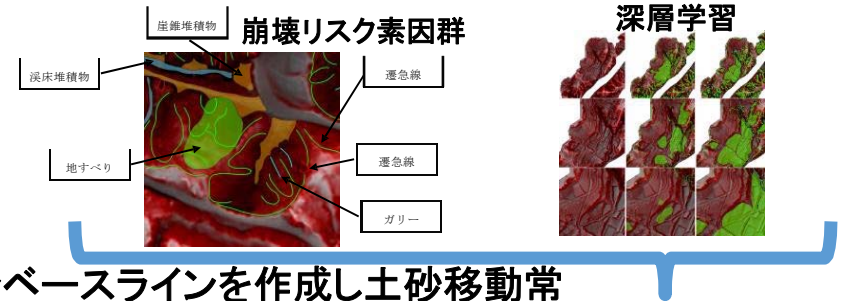
- 国内外異常気象などに起因する激甚な土砂災害が広大な山地斜面や流域で発生している。もし集中豪雨や地震などの前に土砂災害につながる予兆を事前に把握できれば、対策を施し被害を最小限に止める事や復旧への初動を早める事が可能になる。災害は素因(急斜面等)に誘因(豪雨等)が合わされ起こる事から**本アイデアはその素因の一つに高頻度低価格衛星のコンステレーション活用が可能な時代を先取りし土砂移動の常時監視を加える事で崩壊リスクをリアルタイム監視し、災害リスクの予兆を捉える事にある。**

## 実現イメージ

- 【土砂移動常時監視】高頻度衛星画像を活用し植生の季節変化などの影響を考慮した平常時の画像ベースラインを作成の上、土砂移動変化領域を効率よく抽出するため更に画像間幾何補正、雲域の抽出を機械学習等により自動抽出し変化領域を監視する。



- 【崩壊リスク】毎年多くの被害をもたらしている土砂災害を予防・軽減するには、災害リスクのある場所を精度良く抽出することが重要で、航空レーザ(Laser Profiler)計測による詳細地形データから作成した地形現図(赤色立体地図)と判読データをもとに深層学習を適用し、災害地形の自動抽出を行い更にその崩壊リスクを広域に展開する。



- 【土砂移動常時監視と崩壊リスクの融合】広域監視エリアでベースラインを作成し土砂移動常時監視を行うと同時に同エリアにおける崩壊リスク素因を融合しその重なりから**崩壊リスクの予兆**を捉える。

## 実現方法 ・時期

- 【実現方法】アジア航測における砂防・地質・の技術者でリモートセンシング、GIS等を活用した地形判読及び衛星等を活用した土砂災害の研究実績と深い知見を有した技術者が携わり、又超小型衛星の開発打ち上げ、更には新たな衛星打ち上げ事業を行っているアクセルスペース他必要な団体との連携にて実施していく。  
【時期】2018年1月～2019年12月(2年)



# 衛星を使ったがけ地のモニタリング・崩壊予知・警報発信

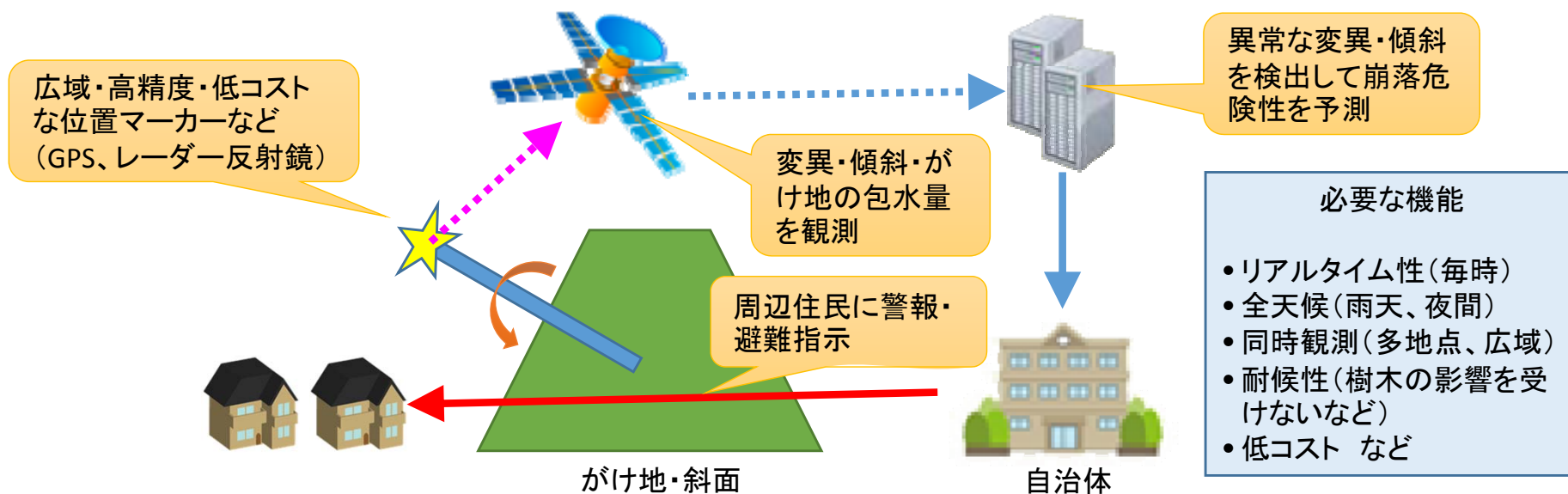
(個人①)

## 背景・課題

横浜市には土砂災害警戒区域内に約9,800箇所の崖地が存在しています。土砂災害警戒情報の発表とともに避難勧告を一齐に発令する区域を選定し、大雨により崖崩れの発生が予想される際には、その区域内に居住される方々に対して、速やかな避難行動を促すこととしています。しかしながら、数多くの崖地の調査には時間がかかり、その現況を常に把握することは難しく、また、降雨時に全ての箇所の崩落の喫緊性を人力で判断することは不可能です。そこで、人工衛星やIoTを活用し、リアルタイムでがけ地の異常のモニタリング・崩壊予知・警報発信システムが必要とされています。

## 実現イメージ

人工衛星からの観測により、ミリ単位での崖地の変異・傾斜異常・包水量などが判れば、崩落の危険性予測を行い、警報を発することができます。



## 実現方法・時期

想定される観測方法

- ・レーダーによる地形測定、差分解析
- ・GPS、レーダー反射鏡、光学マーカによる位置変異測定
- ・メッシュでの累積降水量測定、将来降水量予測

# 【屋内空間におけるGNSSに同期した時刻インフラの実現】

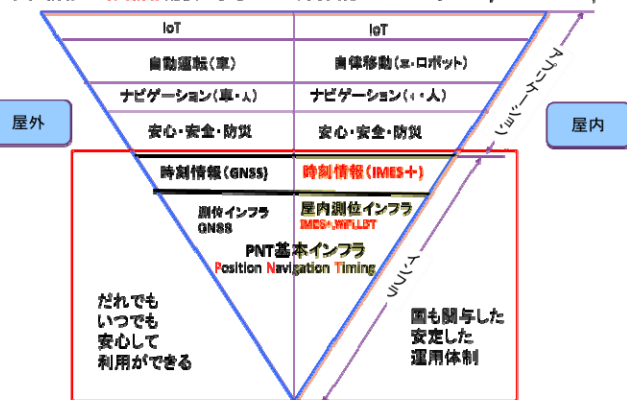
(IMES Consortium)

## 背景・課題

GNSSは、世界中でPNT(Position・Navigation・Timing)インフラとして、不可欠なインフラとなっている。次世代通信、IoT、インダストリーX.0等、次世代の基盤産業となる分野において、位置と時刻タイミングは、さらに重要なインフラ情報となってくるが、屋内空間で屋外と同様にGNSS信号の恩恵を享受できていないことが、産業推進の大きな妨げになっている。

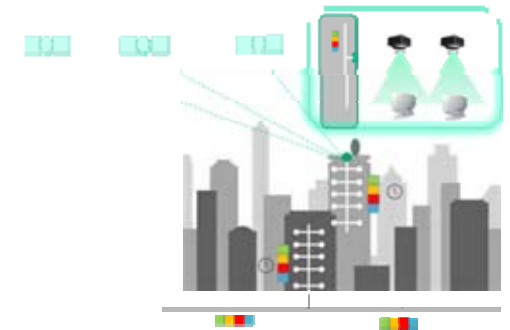
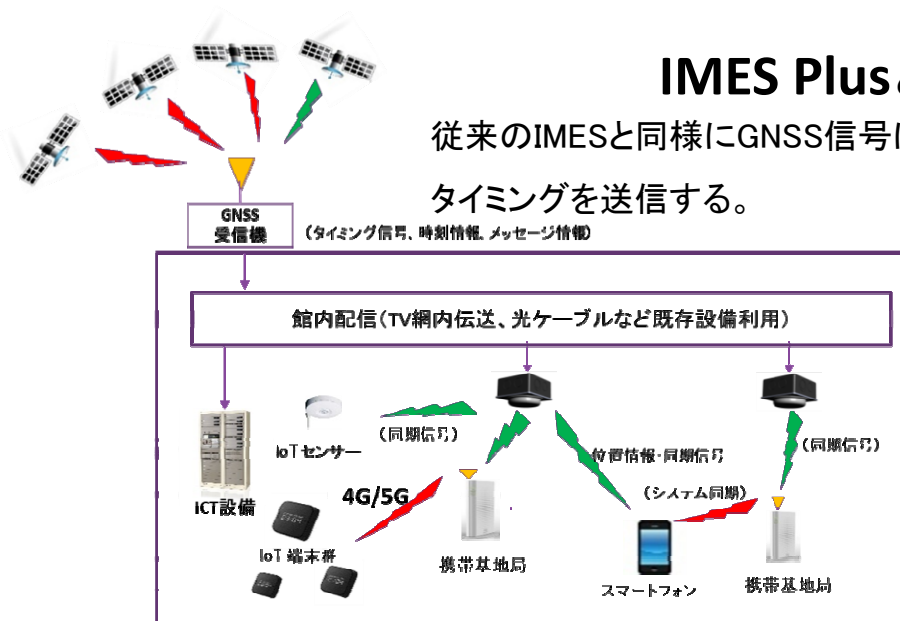
## 実現イメージ

位置情報 + 時刻情報配信によるIMESの高度化 → IMES+ (Time Synchronization)



## IMES Plusとは？

従来のIMESと同様にGNSS信号による屋内位置情報送信に加えて時刻・タイミングを送信する。



屋外のGNSS信号をIMES-Plusメッセージとして、既設のTV共聴網を介して、屋内空間に放送する。各部屋などの屋内空間では、IMES-Plus信号に変換して放送する。小型化されたGNSS受信機 (IMES対応) は、当該信号を受信することで、屋内位置情報、時刻、タイミング (1 $\mu$ 秒以下) の利用が可能。

## 実現方法・時期

既に原理実証試験は終了し、1 $\mu$ 秒以下の同期精度が得られている。信号仕様は、IS-IMES-Plusとして策定中

	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度
IMES+実用化に向けたロードマップ	原理実証開発 1 $\mu$ (マイクロ)秒以下の同期性能確認	商用開発	実用化	
	IMES+仕様書策定 (IS-IMES+)	IMES+仕様公開		

# 衛星を使った都市の3Dモデリング

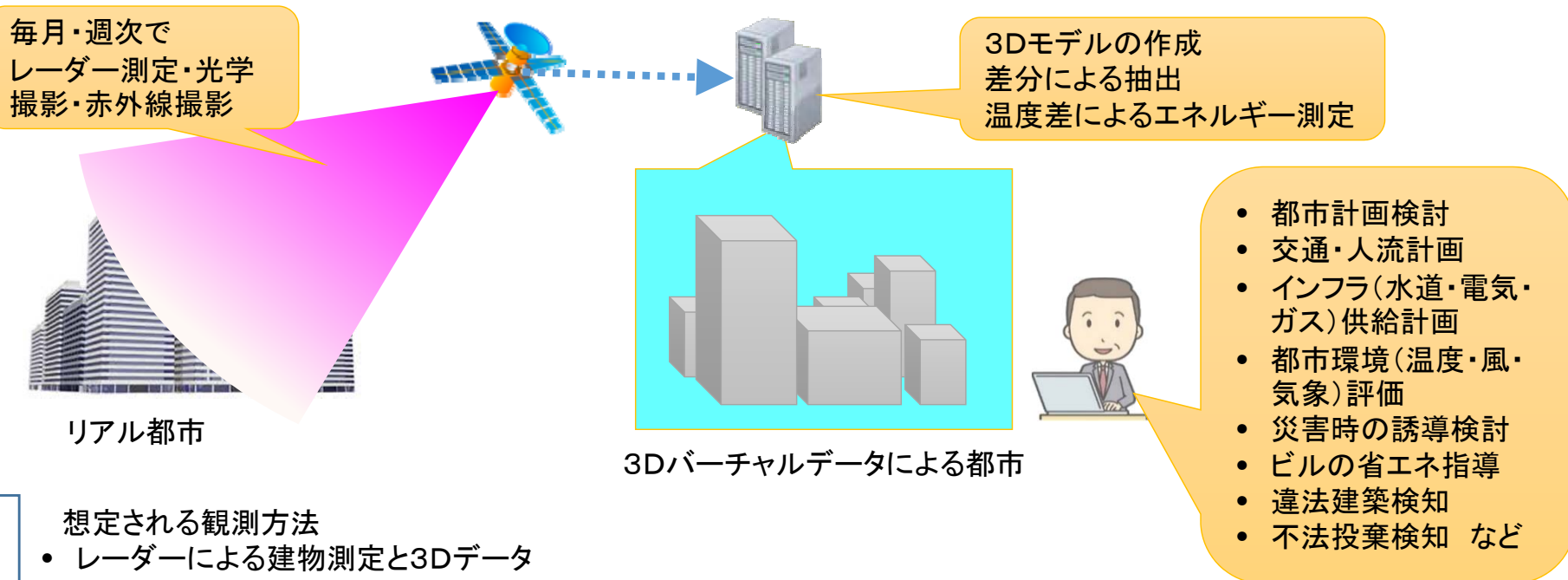
(個人②)

## 背景・課題

都市構造や建物構造、インフラデータ、人口動態などを全て三次元のデータベースに置き換えて街そのものをコンピューター上のサイバー空間に再現する「バーチャル・ジャパン」の構築により、都市計画や交通・エネルギー・インフラ計画の最適化や、ヒートアイランドなどの環境や気象評価や、災害時の避難誘導などの活用が期待されています。しかし、全ての建物や建築物のCADデータが存在するわけではなく、古い構造物については、建物の外形や寸法などは現地の実測により再現しなくてはなりません。そこで、衛星などの撮影データから、建物などの外形寸法を測定再現したり、ビルや交通量などの活動量を測定することが期待されています。

## 実現イメージ

人工衛星からの光学映像・レーダー撮影観測により、建物の形状や外形寸法をリアルタイム測定して、建築確認申請で提出された新築のCADデータと合わせて、バーチャル都市の3Dデータを構築・活用します。さらに、車の駐車情報、滞留情報の観測による交通量や建物への流入量の検出、室外機の温度観測によるエネルギー消費の測定など、都市の活動量も測定してバーチャル都市のデータとして活用します。



## 実現方法・時期

- 想定される観測方法
- レーダーによる建物測定と3Dデータ
  - 差分観測による車両の検出、駐車車両数、渋滞道路、入庫待ち行列地域の特定、
  - 室外機の温度差観測による、当該建物でのエネルギー消費量の推定
  - 差分解析による不法建築、不法増築の検知。不法投棄の検知。取り壊し・更地の検知。

# 【気象・大気環境・食料生産統合予測システムの構築】

(個人③)

## 背景 ・課題

大気環境および食料生産は、気象条件に大きく依存しており、これらの予測システムを完成させるためには、正確な気象予測が不可欠である。また、気象・大気環境・食料生産は、相互に関連するので、お互いを利用できるような統合システムを開発する必要がある。大気環境と食料生産の関係では、大気汚染物質マップと農作物マップと重ね合わせることができれば、農業が環境に与える影響を評価することができる。

## 実現イ メージ

現在、気象予測地上観測および衛星データを統合利用した数値解析が行われているが、大気環境・食料生産予測の分野ではこのような予測体制はできていない。大気環境においては、都市の多くで気汚染物質を測定しており、発生源について工場および農地からの測定がなされている。観測対象は汚染物質濃度であり、衛星からの観測で理論的に求められる。しかしながら、高精度な衛星センサを開発し、地上解像度を高める必要がある。食料生産は、作物の作付面積を求める必要があり、栽培作物判定は、数式で回答を求めるのは困難である。また、植物の緑葉は光学的に類似しておりマルチバンドスキャナでの判別は困難であり、判別可能にするためにハイパースペクトル画像センサが必要である。教師データとして、作付け作物が判っている圃場とこれらの衛星観測データを集められれば、深層学習等のAI技術により広域の作物マップを作成することができる。美土里ネットでは全国の農地圃場ポリゴンを完成させており、各JAおよび農業共済等はこの農地ポリゴンに作付作物情報を付加し利用している。これらの機関に生育状況把握のために衛星データを提供し、これらの機関から各ポリゴンの作付作物名の情報を得ることができれば、AIによる作物判別が可能となる。

## 実現方法 ・時期

共同研究体制を組織する。10年以内の実現を目指す。

# 【衛星データを用いたPM2.5, オキシダント等越境汚染予測】 (個人④)

## 背景・課題

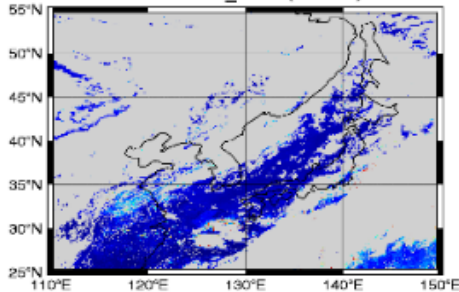
日本の都市部における大気汚染予測を行うにあたり、国外からの越境汚染の評価が重要になる。時空間高分解能の静止衛星観測を用いることで、突発的な越境汚染を2~3日前から予測することが可能になる。

## 実現イメージ

### 衛星観測

ひまわり8号からのPM2.5  
量導出(©東北大学)

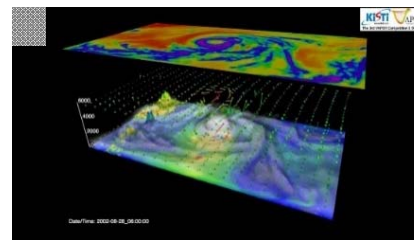
20161205\_2350(PM2.5)



韓国GEMS衛星  
(2019年打上)

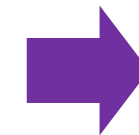


領域モデル  
(WRF-CMAQ)

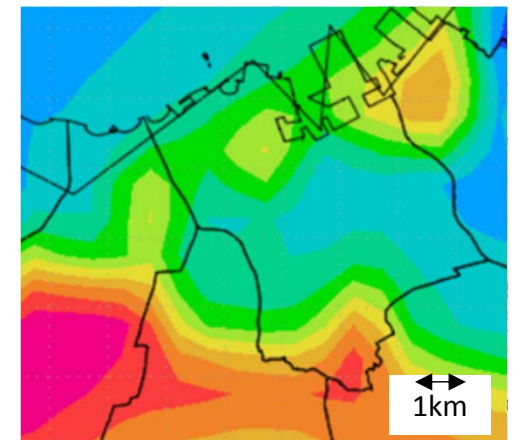


同化  
+

予測



都市大気質分布予測  
(例:福岡市中心部の水蒸気量)



## 実現方法・時期

PM2.5については2018年度中にシステムを確立させて、2019年度以降韓国GEMS衛星も用いたオキシダントの予測も合わせて行う。また環境省「そらまめ君」等の地上据え置きセンサ、小型IoTセンサ等ポータブル測器による観測も参照・同化し、精度を上げる。



# 宇宙データ利活用促進のための推進体制構築

(野村総合研究所)

## 背景・課題

- 国として衛星データ利用の推進体制や役割分担が不明確
  - 宇宙データの利活用促進については、関連する各省庁において推進を図っていくことが望まれているものの、取組みを推進する組織や機能が不明確で、類似の取組みが各省庁によって別々に推進されているため民間企業等の混乱をまねく
- 衛星データ利用に関する技術実証から事業化までつなげていく仕組みの不足
  - 宇宙データの利活用に関しては、データのオープンフリー化(経済産業省)や実証事業(内閣府、総務省等)の取組みがあるものの、実際に事業化(サービス化)までつながっている事例は少ない
  - また実証実験等は単年度での取組みとなるため、その後の事業化までフォローしていく仕組みが存在しない

## 実現イメージ

## 実現方法・時期

衛星製造・打ち上

運用

データ利用環境整備  
研究開発

実証事業

事業化支援

事業化

- 近年民間も含め数多くの衛星が製造・打ち上げられている
- データのリソースは拡充傾向にある

- データ利用のユースケース作りのために、貴省以外にも内閣府、経産省等を中心に実証事業等の動きが広がりつつある

- 一方で実証事業で取組まれた事業を具体的に事業化するフェーズは企業努力に委ねられている
- 実サービス利用の事例を増やすためには、実証後の支援メニューの拡充やシームレス化が必要である

個別の取組みはあるが、事業関連携が希薄で実サービス創出につながりにくい

他省庁との役割分担・協力や貴省内の既存の事業との連携等を考えた上で、事業化まで繋げる取組みをシームレスに提供する組織・機能を検討

オープンフリー化

実証事業

経済産業省事業

経済産業省事業

コミュニティ形成

ビジネスコンテスト

内閣府事業

内閣府 S-NET等

連携・差別化

連携・差別化

連携・差別化

プラットフォームを利用した研究開発  
民間データ活用

地方自治体・ITベンチャー等の  
巻き込み

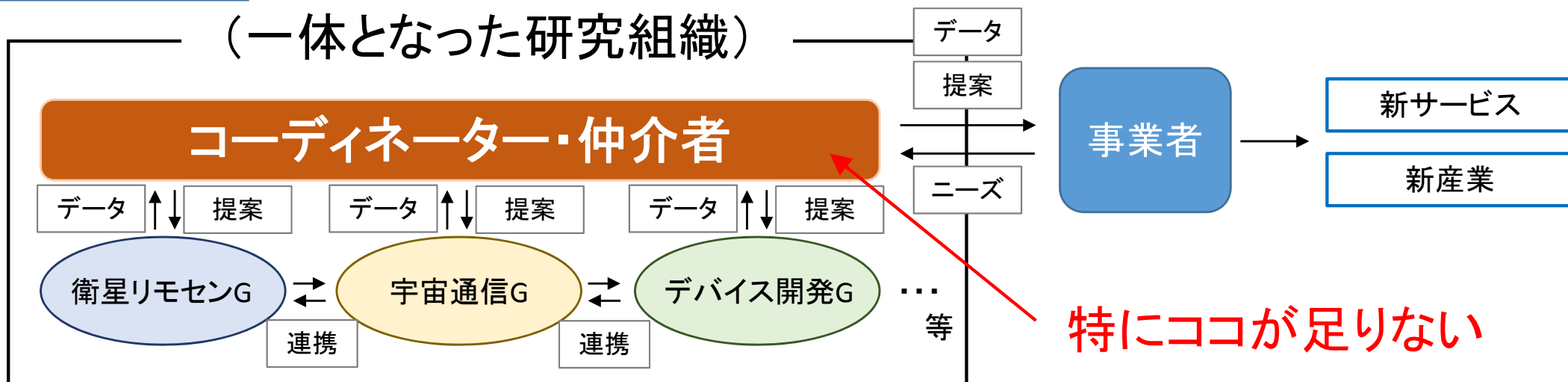
衛星データ利活用に特化した支援  
I-Challenge等への受渡し  
ITベンチャー等の巻き込み

# 【宇宙データ利活用を念頭に置いた新しい組織・体制】

## 背景・課題

- 宇宙データの扱いには一定の専門性とコストが必要であり、データ利用のハードルが高い。
- 商業的なサービスには、継続的なデータ提供が必要。
- 被宇宙事業者が扱えるような宇宙データの高次処理サービスを提供できるような仕組みが必要。
- これら課題が足かせとなり、日本の宇宙産業は国際社会の中で遅れを取っている。
- **研究者の実態：基礎研究からデータ利活用までを全て行うことは現実としてかなり厳しい。**  
(この問題は分野に関係なく起きていると思われるが、データの取り扱いに高い専門性が要求される宇宙データ利活用分野においては特に厳しい状況にある。)

## 実現イメージ



## 実現方法・時期

- 研究組織内に、宇宙に関する研究を行っている複数の研究グループを俯瞰的に捉える部署を設置。
- その部署は外部事業者と研究グループとの仲介をし、データの説明や提案を行う。
- また、外部事業者からのニーズをくみ上げ、研究グループに伝える。
- さらに、複数の研究グループ間の連携を促進させる。

# ～ 宇宙利用のワンストップサービス ～ 「宇宙利用推進センター」の設立

## 背景・課題

平成20～23年にJAXA産学官連携部/産業連携センターへ出向し、非宇宙業界からの相談窓口や、オープンラボ制度等の担当を通じて感じたのが、宇宙業界へ参入を希望する非宇宙業界の関係者が多数存在するものの、どこに話を持って行くべきか、どのようにアイデアをブラッシュアップすれば実現できるかわからないという声が多いということでした。JAXAには産学連携促進の意志はあるものの、整理や規模が十分とはいえず、また研究機関としての限界もあり、さらに培われた経験も異動等により蓄積されない現状がありました。宇宙利用者のさらなる拡大のために、日本全国の希望や意志、能力をすくい上げ、具現化を後押しする、日本全国を網羅する組織的なネットワークの構築が必要な時期が到来しており、今こそ利用促進の専門組織としての十分な規模のセンター機能の充実が求められます。

## 実現イメージ

### 宇宙利用のワンストップサービスを実現する「宇宙利用推進センター」を設立。

企業も秘密保持の観点から相談しやすい公的機関とする。支援パートナー制度を常設し、関連企業・組織、関連業種の経験者に登録してもらい、適切な人員を案件ごとに割り当て、支援を受ける。

- 宇宙ビジネスへの参入希望企業等を対象とする相談窓口を常設。関連企業・組織の紹介、関連情報提供、ニーズ/シーズのマッチング等を行う。さらに各種DBを構築し運営する。
- 国内外組織への売り込み支援。支援パートナーの協力を得て的確な組織への売り込みの後押しをする。
- 宇宙利用に関する調査・研究。国内外の情報収集や、事例、将来予測、現状、ニーズ/シーズ、Lessons & Learned、海外文献翻訳等を行う。成果は窓口業務やセミナー、売り込み等で活用。
- 宇宙環境利用支援。小型衛星、航空機・小型ロケット実験、蛋白質高品質結晶化等実現の橋渡し
- 宇宙ビジネスアイデアコンテストの開催。アイデア発掘と、アイデアを具現化する企業への橋渡し。
- 参入希望企業、コンサル企業、各地の科学館向けに定期的なセミナー開催。受講者がアイデアを持って相談窓口へ相談し、具現化をめざす。アイデア化には地元の科学館にも一部支援を仰ぐ。
- 積極的な情報発信。メルマガ、SNS、ホームページを通じた情報提供、イベント開催やメディア・企業等とのコラボレーションを行い、機運を盛り上げる。海外展開を意識した情報発信。
- 海外の利用機関との協力推進(DBの共通化、規格の統一、情報交換等)



## 実現方法・時期

- ① JAXA、宇宙関連企業、関連団体等からの出向者主体で準備事務局を設立する。※ある程度体制を整えたうえで活動を開始することが望ましい。
- ② 活動の方向性や内容、規模などを検討。(①の後、半年～1年)
- ③ 国内外の協力機関、企業、組織等とのネットワーク形成。(①の後、1～1.5年 → その後も常時維持・拡大)
- ④ 支援パートナー募集要項検討、募集開始。研修会実施。(②の後、半年～1年)
- ⑤ 宇宙利用推進センターの活動開始。相談窓口の開設。(①の後、1～1.5年)

赤矢印はセンター業務  
青矢印は支援パートナー業務  
黄矢印は希望者の動き