

# 令和3年度事前事業評価書

政策所管部局課室名：国際戦略局 技術政策課 研究推進室

評価年月：令和3年8月

## 1 政策（研究開発名称）

リモートセンシング技術のユーザー最適型データ提供に関する要素技術の研究開発

## 2 達成目標等

### （1）達成目標

近年、自然災害の激甚化が進み、毎年1兆円を超える災害被害が生じている。これら災害被害を最小限にするためには、災害発生前及び発生後の気象・地形状況をきめ細かく把握することが極めて重要であり、多種多量な降雨・地形等の情報を取得可能なリモートセンシング<sup>1</sup>データの活用が期待されている。一方でこれらリモートセンシングデータは、時間的及び空間的に分解能<sup>2</sup>が高いことからデータ量が膨大となり、特に災害時における限られた通信トラヒック環境下においてリアルタイムでのデータ提供に課題を残している。

本研究開発では、時間的・空間的に分解能の高いリモートセンシングデータを、ユーザー（気象予測や情報公開を行う公的機関・民間企業等）の通信トラヒック環境に応じて3段階（※）のデータ伝送容量内で提供できるよう、通信トラヒックへの負荷を軽減しつつ効率的に計測データを伝送する技術を確立する。本研究開発により、平時はもとより災害時等の限られた通信トラヒック環境下にあっても、適切にデータ提供が行え、激甚化する災害被害の低減に向けた環境を構築することができる。

※100Mbps（既存光回線の実効速度）、10Mbps（既存携帯電話回線（上り）の実効速度）、400kbps（既存衛星通信回線の実効速度）の3段階とする。

### （2）事後評価の予定時期

令和7年度に事後事業評価を行う予定。

## 3 研究開発の概要等

### （1）研究開発の概要

#### ・実施期間

令和4年度～令和6年度（3か年）

#### ・想定している実施主体

民間企業、国立研究開発法人等

#### ・概要

時間的・空間的に分解能が高いリモートセンシングデータを観測する技術として、数十秒から数分の範囲で周囲数十キロメートルにおける仰角方向を含めた雨量等を計測可能なマルチパラメータフェーズドアレイレーダーや、雲の影響を受けずに地表面を撮影可能な航空機搭載型合成開口レーダー等を用いた観測手法があり、これら技術を用いて社会実装に向けた実証実験等の取組が行われている。

1 電波を用いて遠隔から広範囲の気象状況や地表面の様子を瞬時に観測する技術。

2 測定の細かさを示したものの。

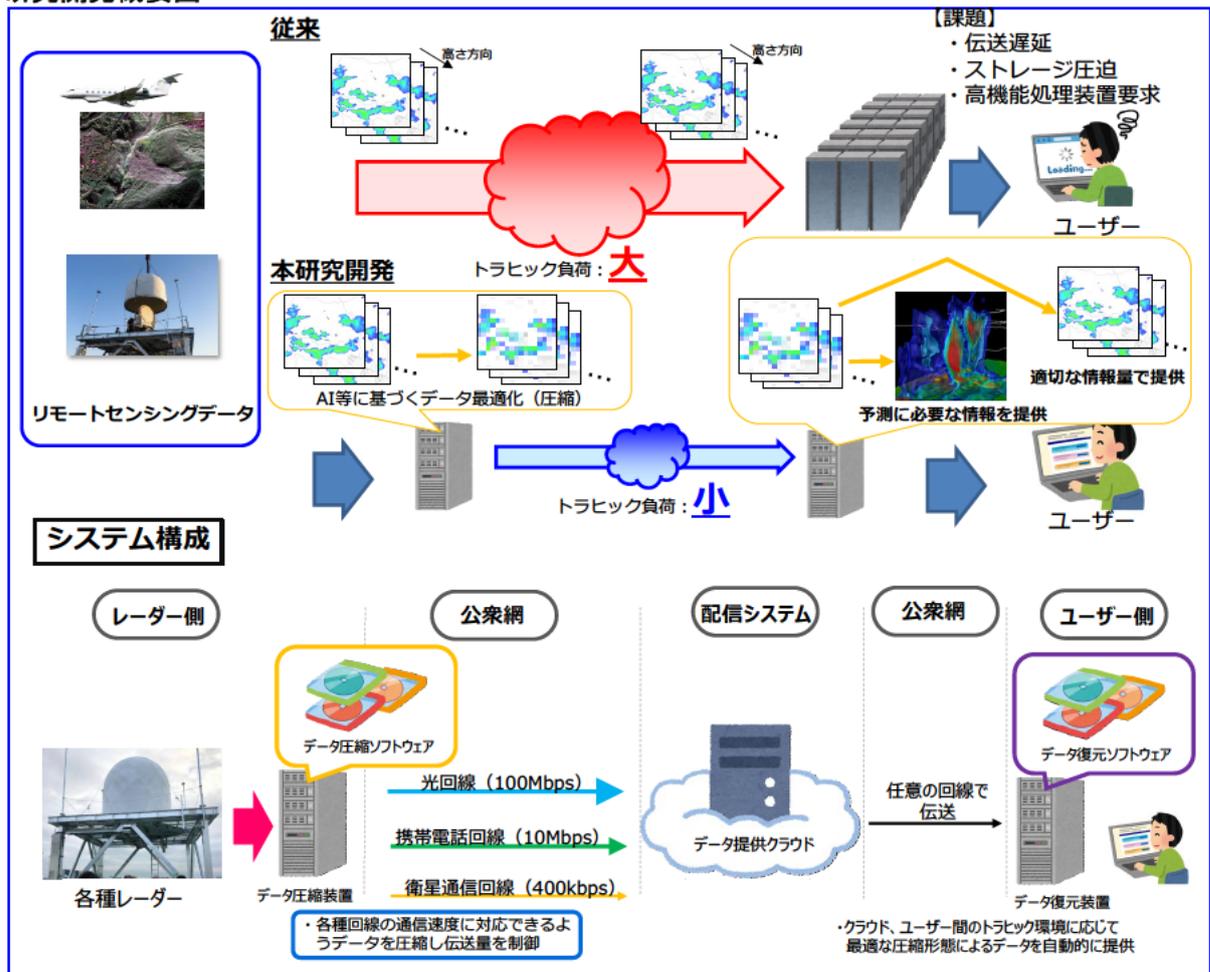
しかし、これら技術によって観測できるリモートセンシングデータは高分解能かつ複素数を含む多次元の時系列情報であるが故に、取得するデータ量が膨大<sup>3</sup>となり、データ伝送路の制約によるリアルタイムでのデータ提供が困難な場合が発生したり、高性能な計算機を必要としたりすることからユーザーを限定するなどの課題を残している。

本研究開発は、多くの情報を持つリモートセンシングデータを使って、ユーザーが任意の分析をリアルタイムに行えるよう、必要な情報（AD変換後の受信信号データ、一次処理データ、高次処理データ（雨量・地形等のデータ）等）をAI等によるデータ圧縮・復元手法によって効率的に提供するための要素技術を研究開発するとともに、データ活用に向けたデータ提供システムの試作を行う。これら取組により、リモートセンシングデータを幅広く分析・活用できる環境を醸成し、激甚化する自然災害による人的・経済損失の低減のみならず、運輸や保険をはじめとする多様な業種における事業形成及び事業継続を行う上で必要となる情報提供に貢献する。

上記目的の達成に向け、以下の要素技術を確立する。

- ① リモートセンシングデータの特徴解析に関する研究開発  
 リモートセンシングデータの圧縮・復元に必要な、時系列データの短期的特徴及び長期的特徴の抽出を可能にするニューラルネットワークを活用した解析手法を確立する。
- ② リモートセンシングデータの圧縮・復元に関する研究開発  
 上記技術により得られた特徴に基づき、多次元及び複素数情報を持つリモートセンシングデータを効率的かつリアルタイムに伝送するディープラーニング等のAI技術を活用したデータ圧縮・復元技術を確立する。

## ・研究開発概要図



<sup>3</sup> 例えば、マルチパラメータフェーズドアレイレーダーのデータを伝送するには、300Mbps 超の上り回線が必要。既存光回線の実効速度（100Mbps）では常時伝送は不可。

・スケジュール

技術の種類	令和4年度	令和5年度	令和6年度
データ圧縮・復元技術構築		→	
圧縮・復元技術を用いたデータ提供システムの構築	→	システム構築	運用・改良 →
実証実験			→

・総事業費(予定)

38.9億円(うち、令和4年度概算要求額 13.9億円)

(2) 研究開発の必要性及び背景

時間的・空間的に分解能が高いリモートセンシングデータを観測する技術として、数十秒から数分の範囲で周囲数十キロメートルにおける仰角方向を含めた雨量等を計測可能なマルチパラメータフェーズドアレイレーダーや、雲の影響を受けずに地表面を撮影可能な航空機搭載型合成開口レーダー等を用いた観測手法があり、これら技術を用いて社会実装に向けた実証実験等の取組が行われている。

しかし、これら技術によって観測できるリモートセンシングデータは高分解能かつ複素数を含む多次元の時系列情報であるが故に、取得するデータ量が膨大となり、データ伝送路の制約によるリアルタイムでのデータ提供が困難な場合が発生したり、高性能な計算機を必要としたりすることからユーザーを限定するなどの課題を残している。現状では通信トラフィックの制約上、全てのデータを伝送することはできないことから、比較的データ量の小さい処理結果を主体としてデータ提供を行っており、取得したリモートセンシングデータの全てをリアルタイムに活用できる状況ではない。しかし、ユーザーにおいて、クラッタ<sup>4</sup>除去をはじめとするフィルタ処理や予測処理の高精細化等の高度な解析を行うためには、AD変換後の受信信号データ又はこれに近いデータを提供する必要がある。

一般的にデータ伝送を効率化する圧縮技術として、データの同一性が保証される可逆圧縮方式と、データの同一性が保証されない非可逆圧縮方式の2種類が存在する。可逆圧縮方式はデータ特性により異なるが圧縮率が限定的であることから、1分あたり数ギガバイトを超えるリモートセンシングデータには適していない。一方で、非可逆圧縮方式では復元率と圧縮率がトレードオフの関係となるものの、可逆圧縮方式を超える高い圧縮率が期待できることから、ユーザーが求める処理内容や通信回線の伝送容量に応じて適切なデータを提供することが可能となる。非可逆圧縮方式におけるデータ圧縮技術は、主として二次元動画の圧縮・復元に用いられているが、リモートセンシングデータのように複素数情報を含むデータや多次元データの圧縮は実用化されていない。本研究開発は、上記のデータを効率的に圧縮・復元する技術を統計的な解析やAIを活用することにより確立し、リモートセンシングデータ伝送の効率化、さらにはリモートセンシング以外の多次元データの圧縮・復元技術への応用展開に寄与する。

本研究開発のユースケースとして、気象・地形情報等を発信する公的機関をはじめ、運輸等の各種サービス業や農業といった分野での気象データの活用が期待されるほか、測量や損害保険業における地形情報の活用が期待できる。

なお、本研究開発が対象とするリモートセンシング技術は、以下に示す上位計画・全体計画等

<sup>4</sup> 観測対象物以外からの電波の反射によって生じる不要な反射波のこと。

の政府方針において「激甚化・頻発化する水害・土砂災害や高潮・高波への対策」として国が主導して開発すべきとされた基盤技術として扱われており、本研究開発はこれらの方針に従い実施するものである。また、本研究開発においては、下記のような政府としての戦略を具体化する必要がある。

### (3) 政策的位置付け

○関連する主要な政策

V. 情報通信 (ICT 政策) 政策 9 「情報通信技術の研究開発・標準化の推進」

○政府の基本方針 (閣議決定等)、上位計画・全体計画等

名称 (年月日)	記載内容 (抜粋)
<p>経済財政運営と改革の基本方針 2021 【令和3年6月18日閣議決定】</p>	<p>第1章 新型コロナウイルス感染症の克服とポストコロナの経済社会のビジョン</p> <p>5. 防災・減災、国土強靱化、東日本大震災等からの復興</p> <p>(1) 防災・減災、国土強靱化</p> <p>気候変動の影響により激甚化・頻発化する水害・土砂災害や高潮・高波への対策として、堤防・ダム・砂防堰堤・下水道・ため池の整備、森林整備・治山対策、ダムの事前放流・堆砂対策、線状降水帯等の予測精度向上、グリーンインフラの活用、災害リスクも勘案した土地利用規制等を含むまちづくりとの連携など、流域全体を俯瞰した流域治水を推進する。</p> <p>第2章 次なる時代をリードする新たな成長の源泉～4つの原動力と基盤づくり～</p> <p>2. 官民挙げたデジタル化の加速</p> <p>(2) 民間部門におけるDXの加速</p> <p>(略)</p> <p>大規模災害等への対応のため、インターネットエクスチェンジ36の地方分散やデータセンターの国内立地・新規拠点整備等に取り組む。また、クラウドサービスの信頼性向上、相互接続性や強靱性の確保を図る。このほか、準天頂衛星等の整備を進めるとともに、地理空間 (G空間) 情報の高度活用及び衛星データの利活用を図る。</p>
<p>第6期科学技術・イノベーション基本計画 【令和3年3月26日閣議決定】</p>	<p>第2章 Society 5.0 の実現に向けた科学技術・イノベーション政策</p> <p>1. 国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会への変革</p> <p>(3) レジリエントで安全・安心な社会の構築</p> <p>(b)あるべき姿とその実現に向けた方向性</p> <p>頻発化・激甚化する自然災害に対し、先端ICTに加え、人文・社会科学の知見も活用した総合的な防災力の発揮により、適切な避難行動等による逃げ遅れ被害の最小化、市民生活や経済の早期の復旧・復興が図られるレジリエントな社会を構築する。</p> <p>(c) 具体的な取組</p> <p>①頻発化、激甚化する自然災害への対応</p> <p>○国際的な枠組みを踏まえた地震・津波等に係る取組も含め、自然災害に対する予防、観測・予測、応急対応、復旧・復興の各プロセスにおいて、気候変動も考慮した対策水準の高度化に向けた研究開発や、それに必要な観測体制の強化や研究施設の整</p>

	備等を進め、特に先端ICT等を活用したレジリエンスの強化を重点的に実施する。
○ 防災基本計画 【令和3年5月 中央防災会議決定】	<p>第1編 総則</p> <p>第3章 防災をめぐる社会構造の変化と対応 (略)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>効果的・効率的な防災対策を行うため、AI、IoT、クラウドコンピューティング技術、SNSの活用など、災害対応業務のデジタル化を促進する必要がある。デジタル化に当たっては、災害対応に必要な情報項目等の標準化や、システムを活用したデータ収集・分析・加工・共有の体制整備を図る必要がある。</li> </ul> <p>第2編 各災害に共通する対策編</p> <p>第1章 災害予防</p> <p>第4節 災害及び防災に関する研究及び観測等の推進</p> <p>2 防災知識の普及、訓練</p> <p>(2) 災害予知・予測研究及び観測の充実・強化等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国〔内閣府、文部科学省、気象庁等〕は、研究機関等の行った観測研究の成果が防災体制の強化（風水害においては災害危険区域の指定を含む。）に資するよう、国、地方公共団体等の防災機関への情報提供等を推進するものとする。</li> </ul>

#### 4 政策効果の把握の手法

##### (1) 事前事業評価時における把握手法

本政策の企画・立案に当たっては、「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」（令和3年8月）において、本政策の必要性、有効性及び技術の妥当性等について外部評価を行い、政策効果の把握を実施した。

##### (2) 事後事業評価時における把握手法

本研究開発終了後には、目標の達成状況や得られた成果等について、研究開発の目的・政策的位置付けおよび目標、研究開発マネジメント、研究開発目標の達成状況、研究開発成果の社会展開のための活動実績及び研究開発成果の社会展開のための計画などの観点から、外部評価を実施し、政策効果の把握を行う。

#### 5 政策評価の観点及び分析

##### ○各観点からの分析

観点	分析
必要性	上記、3（2）研究開発の必要性及び背景に記載のとおり。
効率性	<p>本研究開発の実施に当たっては、AI等による大容量データの圧縮・復元に関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する企業、研究者等のノウハウを積極的に活用することにより、効率的に研究開発を推進することができるため、投資に対して最大の効果が見込める。また、実施内容、実施体制及び予算額等については外部評価を行い、効率的に実施することとしている。</p> <p>よって、本研究開発には効率性があると認められる。</p>
有効性	<p>AI等を用いたデータ圧縮・復元技術を確立することにより、時間的・空間的に分解能の高いリモートセンシングデータを平時はもとより災害時等の限られた通信トラフィック環境下においてもリアルタイムに提供することが可能となり、激甚化する災害被害の低減に向けた環境を構築することが</p>

	<p>できる。</p> <p>よって、本研究開発には有効性があると認められる。</p>
公平性	<p>本研究開発によって実現されるリモートセンシングデータの提供技術は、防災・減災のみならず、幅広い民間サービスでの活用として期待できることから、国民のニーズに応えるものと認められる。</p> <p>また、支出先の選定に当たっては、実施希望者の公募を広く行い、研究提案について外部専門家から構成される評価会において最も優れた提案を採択する企画競争方式により、競争性を担保している。</p> <p>よって、本研究開発には公平性があると認められる。</p>
優先性	<p>激甚化する災害による被害が年間で1兆円を超えており、また50mm/h以上の降水の発生頻度も増加傾向にあることから、災害による被害の未然防止・拡大防止は喫緊の課題である。本研究開発は、公的機関等での防災・減災に資する情報発信にも活用が期待でき、更には民間サービスや国民生活にも幅広く裨益する技術である。</p> <p>よって、本研究開発には優先性があると認められる。</p>

## 6 政策評価の結果（総合評価）

本研究開発によって確立される技術は、激甚化する災害被害の低減に資するものであり、公的機関等が発信する情報の高度化が期待できる。また、これら情報を活用することで、災害によって生じる直接的な人的被害・経済損失及び事業中断に伴う間接的な経済損失の低減も期待できる。

一方、リモートセンシングデータは複素数を含む多次元の時系列データであり、二次元情報の時系列データである従来の動画圧縮技術をそのまま応用することはできないことから、多次元時系列データのAI技術を用いたリアルタイム圧縮・復元技術の確立は有意な技術であり、かつリモートセンシングデータを含む他の多次元・高分解能なデータへの応用も期待できる。よって、本研究開発には必要性、有効性及び技術の妥当性等があると認められることから、本事業を実施することは妥当である。

## 7 政策評価の結果の政策への反映方針

評価結果を受けて、令和4年度予算において、「リモートセンシング技術のユーザー最適型データ提供に関する要素技術の研究開発」として所要の予算要求を検討する。

## 8 学識経験を有する者の知見の活用

「情報通信技術の研究開発の評価に関する会合」（令和3年8月）において、本政策の必要性、有効性及び技術の妥当性等について外部評価を実施し、外部有識者から「ユーザーが必要とするようなデータを予めAI等の手法によって用意し配布するための要素技術開発は、今後、様々なデータがより多く流通する社会において、必要な研究開発要素である。一方で、一般的に用いられる圧縮技術を搭載しただけのシステムとならぬよう注視する必要がある。また、達成目標として伝送容量を3段階に設定していることは評価できるが、定量的な目標値が理由も含めてより具体的な形で設定されるとなお良い。」等のご意見を頂いており、「激甚化する気象災害を念頭に、より高度なリモートセンシングデータを活用することは今後の社会に必須である。しかし、高度なデータは多くのデータ容量を有し、その利活用には伝送容量を確保するだけでなく、効率的な圧縮等を併用して様々な環境下においてユーザーに応じて運用可能なシステムを構築する必要があるため、本課題を解決する本政策は必要な技術開発であり有効であると思われる」との評価を得た。このような有識者からのご意見を本評価書の作成に当たって評価に活用した。

## 9 評価に使用した資料等

- 経済財政運営と改革の基本方針 2021  
(令和3年6月18日閣議決定)

[https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2021/2021\\_basicpolicies\\_ja.pdf](https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2021/2021_basicpolicies_ja.pdf)

- 第6期科学技術・イノベーション基本計画  
(令和3年3月26日閣議決定)

<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>

- 防災基本計画  
(令和3年5月25日中央防災会議決定)

[http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon\\_basicplan.pdf](http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon_basicplan.pdf)

- 情報通信技術の情報通信技術の研究開発の評価について <一般>

[http://www.soumu.go.jp/menu\\_seisaku/ictseisaku/ictR-D/091027\\_1.html](http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/ictR-D/091027_1.html)