

2. D 可搬統合型小型地上システムの 研究開発 (終了時評価)

製造産業局航空機武器宇宙産業課宇宙産業室
株式会社パスコ

2. D. 1. 可搬統合型小型地上システムの研究開発の概要

概 要	本プロジェクトは、衛星の追跡管制やデータ受信処理といった地上システムについて、効率的、かつ、利便性の高い利用者重視の地上システムの実現を目的とし、地上システムの小型化、低コスト化、高機能化、運用の省力化のための研究開発を実施する。
実施期間	平成21年度～平成26年度（5年5か月間）
予算総額	47.17億円(委託) (平成21年度：2.69億円 平成22年度：9.09億円 平成23年度：20.00億円 平成24年度：12.47億円 平成26年度：2.92億円)
実施者	株式会社パスコ
プロジェクト リーダー	株式会社パスコ 衛星事業部 福永 哲雄

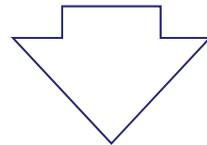
2. D. 2.プロジェクトの目的・政策的な位置付け

◆ 宇宙基本計画（平成21年6月 2日、宇宙開発戦略本部決定）に以下の記述がある。

①国際競争力の強化

(a)宇宙機器(人工衛星、ロケット、部品・コンポーネント)産業の国際競争力強化の推進

・人工衛星、ロケット等の追跡管制・運用を自律的に行うため、これらに必要な技術を基盤的な技術として維持・発展させるとともに、施設・設備の適切な維持・更新や、最先端の情報通信技術の活用を進める。また、人工衛星の運用を円滑に行うため、可搬型データ受信システムやデータの統合・高速処理システムの整備を進める。

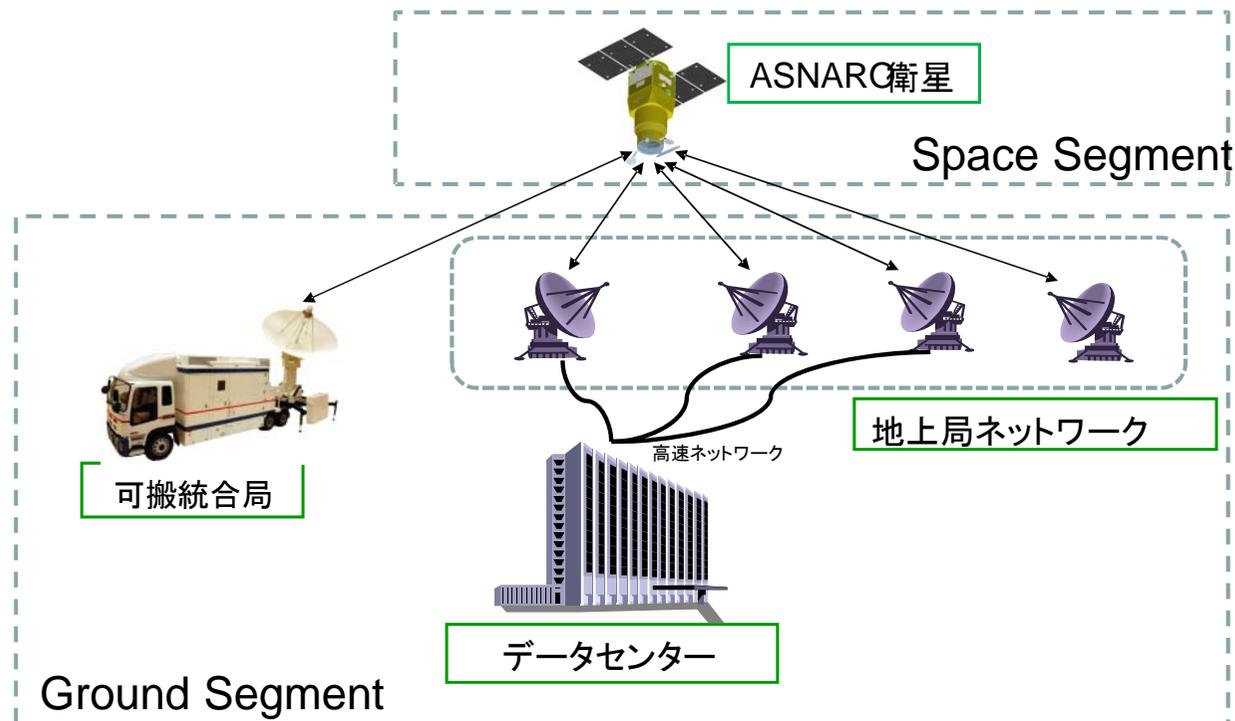


この政策に準じた研究開発を実施

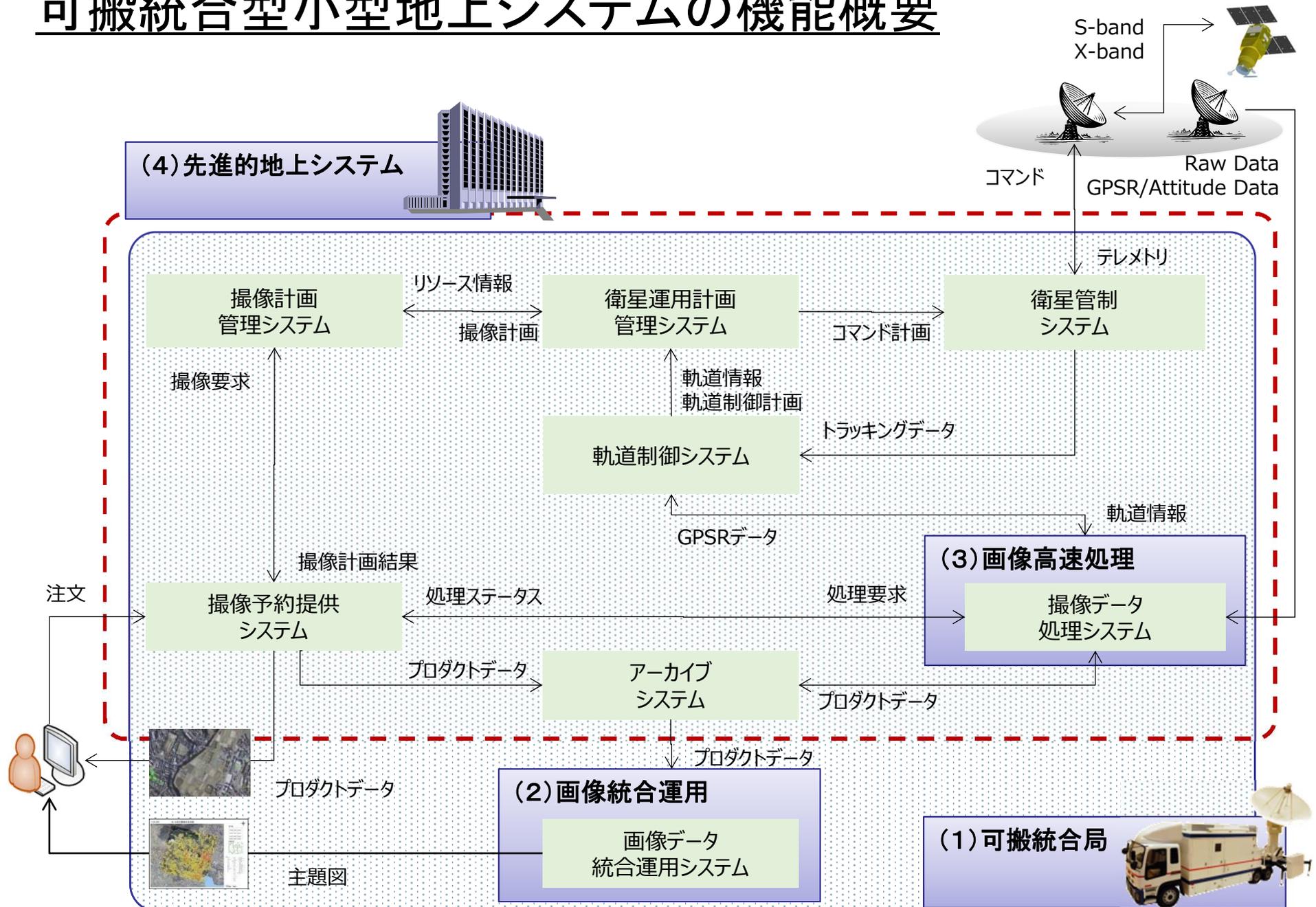
可搬統合型小型地上システムの目的と概念図

「可搬統合型小型地上システムの研究開発」は、「小型化等による先進的宇宙システムの研究開発」による経済産業省の高性能小型衛星(ASNARO衛星)の開発に合わせ、衛星の追跡管制やデータ受信処理システムの小型化、低コスト化、高性能化、運用の省力化を実現する効率的かつ利便性の高い地上システムについて研究開発を実施することである。

高性能小型衛星を活用した技術実証を行うことにより、我が国の宇宙産業の国際競争力強化及び宇宙利用の拡大を図ることを目的とする。



可搬統合型小型地上システムの機能概要



研究開発概要説明

要素技術	機能概要
(1)可搬統合局	従来の地上系システムでは個別となっている衛星管制機能、ミッション運用機能及び画像処理解析機能を1台の車両に搭載する画期的なオールインワンシステム。可搬統合局1台で撮像要求の登録、撮像計画の立案を行い、衛星へのコマンド直接送信、衛星からのデータ直接受信、受信データの画像処理等の一連の作業を行うことができる。
(2)画像統合運用	受信した衛星データと過去に撮像した同一地点のアーカイブデータを活用し災害現場に必要な情報抽出、GIS(地理情報システム)機能を用いた画像データの統合的な利用を可能とする。 情報抽出のための変化抽出技術、地物抽出技術、DSMの作成技術を有する。
(3)画像高速処理	衛星から取得したデータの画像処理を高速に行う。ハードウェアによる高速化手法や、ソフトウェアによる様々な高速化手法(光学補正処理の高速処理アルゴリズム、幾何学補正処理の高速処理アルゴリズム、復号処理の高速処理アルゴリズム)を有する。
(4)先進的地上システム	衛星の追跡管制やデータ受信処理の小型化、低コスト化、高性能化、運用の省力化を実現する効率的かつ利便性の高い地上システム。7システムで構成される。 (次ページ参照)

研究開発概要説明

システム	機能概要
撮像予約提供システム	ユーザーの撮像要求をまとめ、撮像計画管理システムに送り、要求結果の推移情報をユーザーへ通知する。また撮像要求から撮像データの処理計画を立案し、撮像データ処理システムへ出力し処理状況をユーザーへ通知する。
アーカイブシステム	撮像データ処理システムが処理した全画像データを保存、管理する。
撮像計画管理システム	撮像予約提供システムから受け取った各ユーザーからの撮像要求を集計し、衛星運用計画管理システムが行うリソースチェック結果から撮像計画立案、管理を行う。
衛星運用計画管理システム	軌道制御システムで生成したマヌーバ計画、軌道パラメーター等を使用して衛星の軌道維持制御計画、また太陽位置情報、日照日陰情報を使用して衛星の太陽電池パドル、バッテリーの維持管理計画、更には可視情報を使用して各地球局の運用計画等を立案、衛星テレメトリデータを基に管理運用を実施する。また撮像計画管理システムから受け取る撮像要求に衛星が対応可能かのリソースチェックを行う。
撮像データ処理システム	衛星が撮像したデータを、撮像予約提供システムの処理計画に従って撮像データの光学的幾何学的歪補正処理を行い、処理済データをアーカイブシステムへ送る。
衛星管制システム	地球局で受信・復調されたテレメトリデータを取り込み、衛星の動作状況を監視できるように様々な処理を行い、衛星運用者へ情報を提供する。また衛星運用計画管理システムで立案された衛星バス運用計画及び撮像計画から、衛星が解読できるコマンドデータに翻訳してアンテナシステムへ出力する。
軌道制御システム	衛星から送信されるGPSR(GPS受信機)データを入力し、衛星の軌道を高精度に決定し、衛星を規定の軌道に維持する為の軌道管理を行う。また軌道決定データを用いて衛星運用上必要となる地球局のAOS/LOS時間やマヌーバ計画、各種イベント情報、衛星と太陽の位置関連情報、月の位置情報を算出、各システムへ出力する。

2. D. 3. 目標

衛星の追跡管制やデータ受信処理といった地上システムについて、効率的、かつ、利便性の高い利用者重視の地上システムの実現を目指し、地上システムの小型化、低コスト化、高機能化、運用の省力化を実現する。

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
(1) 可搬統合局	単独で衛星データが送受信可能となるように車両に搭載可能なアンテナ、衛星へのコマンドが直接送信可能となるように衛星管制機能、撮像計画機能、コマンド送信機能を有する可搬統合局の開発・検証を実施する。	主に災害等の有事での利用を想定した場合、固定化された地上局では、電力・通信網遮断等による衛星データの受信及びデータ配布の制約リスクを回避するため。
(2) 画像統合運用	衛星から取得したデータと過去に撮像した同一地点のアーカイブデータを活用した画像データの統合運用を可能とするシステムの開発・検証を実施する。	災害現場に必要な情報抽出の技術検証や、GIS（地理情報システム）機能を用いた統合的な利用を可能とし、利用者にとって利便性の高いサービスを提供するため。
(3) 画像高速処理	衛星から取得したデータのL0処理、L1処理、高次処理、大容量データI/Fに対する高速処理技術の開発・検証を実施する。	迅速なプロダクト提供は利用者にとっての利便性が高いため。
(4) 先進的地上システム	運用要員の低減とユーザー本位なシステムの実現をめざし、地上システムの小型化、低コスト化、高機能化、運用の省力化を実現するためのシステムを開発・検証を実施する。	効率的かつ利便性の高い利用者重視の地上システムを実現することで、利用者にとって利便性の高いサービスを提供するため。

2. D. 3.目標 (1)可搬統合局

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
①車両総重量の軽量化	車両総重量を20t以下とする。	可搬統合局が機動的に出動するためには一般道を制限なく走行する必要がある。そのためには車両制限令（道路法）による「特殊車両通行許可」申請が不要な重量制限（20t）を満たす必要があるため。
②アンテナ搭載型車両	アウトリガの安定度に関する性能要件はアンテナ設置要件を適用し以下の設定とする。 【性能要件】 設置面傾斜： 水平面から±5° 初期姿勢： 水平面から±0.5° 運用時安定度： 初期姿勢から±0.1°	アンテナ製造メーカーから、アンテナを車両に搭載し衛星運用を行うための設置要件が提示されている。
③可搬局セットアップ（アンテナ組立）の高速化	アンテナ組立の3工程（アウトリガの設置、Feedの取り付け、アンテナパネルの取り付け）を2名で2時間以内を実施する。	発災時における可搬局の運用タイムラインを現地到着後2時間で組立と想定している。 可搬局の運用者の想定は3名でありトラックの定員人数から規定した。1名はアプリケーションの立ち上げ等の作業を担当、2名でアンテナ組立作業をする必要がある。

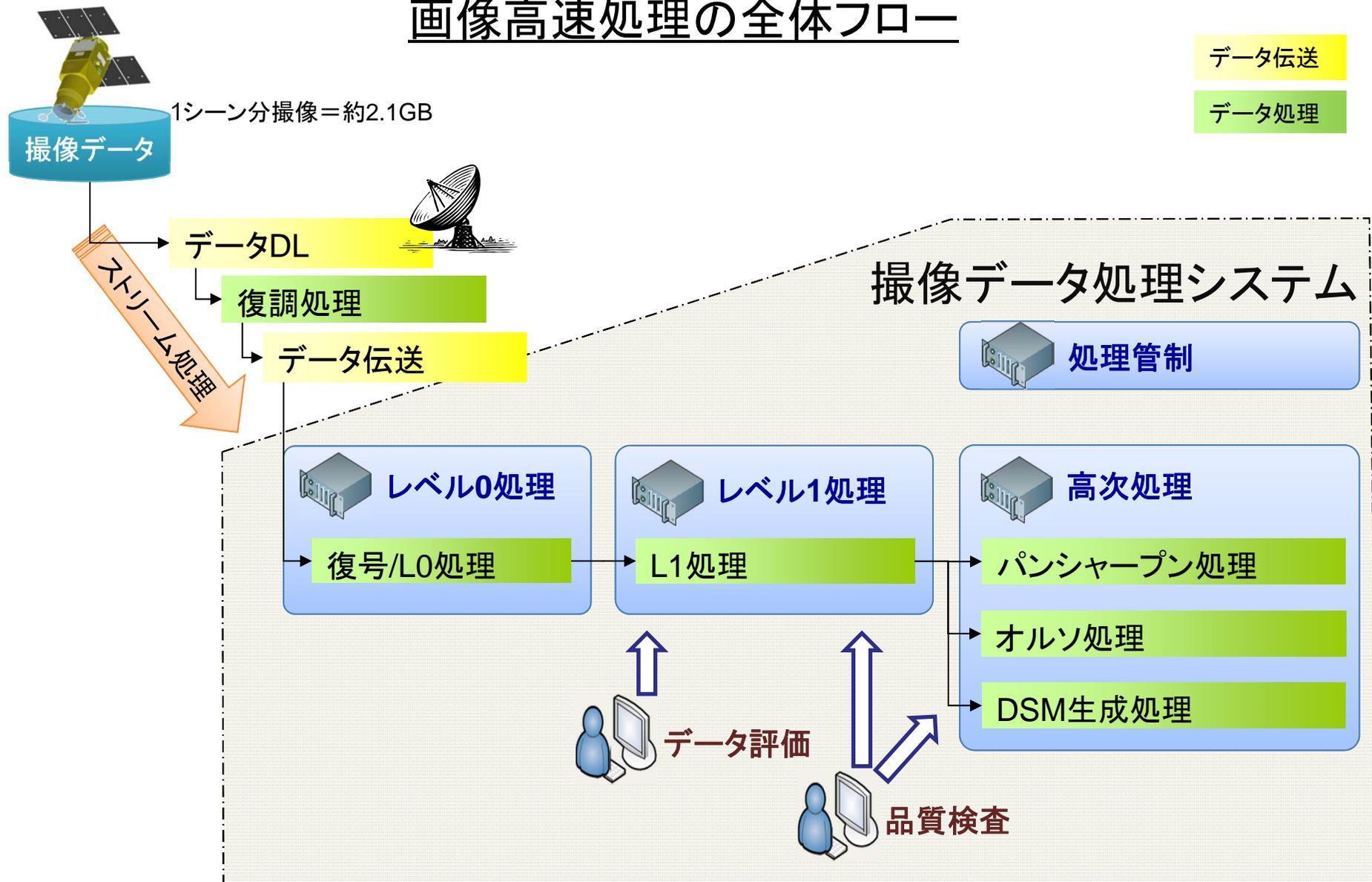
2. D. 3.目標 (2)画像統合運用

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
①統合運用フローの作成	災害発生時における統合運用手法を確立し、可搬統合局及び統合運用の実施フローから可搬統合局の運用時間や情報提供までの時間を整理しモデルケースにおいて情報提供時間の有効性を検証する。	自然災害の被害状況等、時々刻々と変化する様々な事象の把握のためには、衛星から得られるデータとその他のデータを統合的に処理し迅速に提供することが必須となる。
②主題図作成の自動化	主題図作成の自動化を実現し、統合運用人員の省力化を実現する。	可搬統合局の運用人員3名にて統合運用を実施するためには、機能の自動化による省力化が必須となる。
③主題図様式のテンプレート化	主題図の表現方法を明確化し、テンプレートとして柔軟に利用するための表示設定やレイアウトを確立する。また主題図の表現に必要な情報を選定する。	同一の情報であっても、利用者の求める表示形式が異なることから、どのような表示形式の要望にも柔軟に対応できるように分析結果と表示様式を分離し、様式をテンプレート化することが必須である。
④DSM差分抽出の精度検証	DSM差分抽出アルゴリズムの確立と、大規模災害における被害状況の把握に、広域にわたる高さの変化情報が有効かを検証する。	大規模災害において、広域にわたる高さの変化情報は被害状況を把握するために有効であり、必須の機能となる。

2. D. 3.目標 (3)画像高速処理

画像高速処理の全体フロー

データ伝送
データ処理



2. D. 3.目標 (3)画像高速処理

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
①L0処理の高速化	<p>ストリーム方式での中間ファイルの最適なファイル分割サイズ検討、復号処理アルゴリズムの確立と高速化手法による処理の高速化を実現する。</p> <p>【性能目標】 L0処理：42秒</p>	<p>迅速なプロダクト提供のためにはプロダクト生成の高速化が必要なため。</p> <p>以下の検討を実施し実現を見込める目標設定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ストリーム処理方式による処理時間短縮 ・中間ファイル分割サイズの最適化 ・復号処理の高速化
②L1処理の高速化	<p>画像I/Oについて異なる媒体での性能比較・検討を行うことにより処理の高速化を実現する。</p> <p>【性能目標】 L1処理：70秒</p>	<p>迅速なプロダクト提供のためにはプロダクト生成の高速化が必要なため。</p> <p>以下の検討を実施し実現を見込める目標設定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CCD単位の処理並列化による処理時間短縮 ・画像I/O性能の改善 ・処理時間の測定と分析/改善

2. D. 3.目標 (3)画像高速処理

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
③高次処理の高速化	高次処理アルゴリズムの開発、最適な装置構成により処理の高速化を実現する。 【性能目標】 パンシャーパン生成：60秒 オルソ生成：90秒 DSM生成：180秒	迅速なプロダクト提供のためにはプロダクト生成の高速化が必要なため。 以下の検討を実施し実現を見込める目標設定である。 ・最適アーキテクチャの導出 ・高次処理における各種アルゴリズム ・高次処理におけるH/Wアーキテクチャ
④大容量データI/Fの高速化	最適化ソリューションの確立、局間伝送シミュレーション実施、最適な装置構成により処理の高速化を実現する。 【性能目標】 伝送効率：75%	迅速なプロダクト提供のためには大容量データ伝送の高速化が必要なため。 以下の検討を実施し実現を見込める目標設定である。 ・最適アーキテクチャの導出 ・データ局間伝送の最適化

2. D. 3.目標 (4)先進的地上システム

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
①撮像予約提供システムの開発	利用者の利便性に考慮したWeb注文システムの構築を目標とする。 【性能目標】 検索速度：4秒以内 ※アーカイブ検索の前提 登録母数：1,500万件 適合件数：500件 同時アクセス数：10	利用者拡大のため、誰もが平易に操作できるWeb検索、注文システムを構築する必要がある。利便性を考慮するため、アーカイブ検索の速度向上、複雑な処理パラメーターの簡易な設定方法を検討する必要がある。
②アーカイブシステムの開発	OGC/ISO準拠のメタデータ設計、高速な空間検索を行うための検索モジュールの最適化を目標とする。ナショナルアーカイブを視野に入れた国際標準に準拠したDB設計を行う 【性能目標】 1500万件から500件のデータ抽出：1秒以内	利用者拡大のため、ナショナルアーカイブシステムとの連携が必須であるため。 利用者の利便性を考慮し最適なDB選定や設計、チューニングを実施し、アーカイブ検索の高速化が必須である。

2. D. 3.目標 (4)先進的地上システム

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
③撮像計画管理システムの開発	撮像計画立案処理の高速化と、撮像機会の向上を目的としたアルゴリズムの確立を目標とする。 【性能目標】 計画立案（衛星運用計画管理との合算）時間：15分以内	利用者の利便性を考慮し、撮像機会を増やすためのアルゴリズムが必要である。また注文の締め切り時間を衛星が飛来する直前（AOS-30分前）まで許容するため、計画立案処理は15分で完了させる必要があり高速化が必須である。
④衛星運用計画管理システムの開発	運用計画立案処理の高速化を目標とする。 【性能目標】 計画立案（撮像計画管理との合算）時間：15分以内	利用者の利便性を考慮し、注文の締め切り時間を衛星が飛来する直前（AOS-30分前）まで許容するため、計画立案処理は15分で完了させる必要があり高速化が必須である。
⑤衛星管制システムの開発	運用の省力化・衛星運用自動化の検討を行い運用省力化画面の作成を目標とする。 【性能目標】 ノミナル時1可視運用中の運用者操作：0件	従来システムでは、ノミナル時に3名で実施していた運用作業を、運用者1名の目視確認のみで運用可能となるようにする。

2. D. 3.目標 (4)先進的地上システム

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
⑥軌道制御 システムの開発	軌道決定運用の自動化、手順の簡略化、 軌道決定精度向上、最速軌道決定実施タ イミングと処理時間の短縮を目標とする。 【性能目標】 GPS軌道決定精度： 3m (3 σ) 最速軌道決定処理： 20分	軌道決定精度は安定的な衛星運 用を行うための重大な要素であ る。

2. D. 4. 成果、目標の達成度

衛星の追跡管制やデータ受信処理といった地上システムについて、効率的、かつ、利便性の高い利用者重視の地上システムの実現を目指し、地上システムの小型化、低コスト化、高機能化、運用の省力化を実現した。

要素技術	目標・指標	成果	達成度
(1) 可搬統合局	単独で衛星データが送受信可能となるように車両に搭載可能なアンテナ、衛星へのコマンドが直接送信可能となるように衛星管制機能、撮像計画機能、コマンド送信機能を有する可搬統合局の開発・検証を実施する。	衛星とのコミュニケーション（UL/DL）はもとより、受信データの基本的な処理及び高次処理までの統合的な機能を有したオールインワンのシステム（可搬統合局）を開発した。	達成
(2) 画像統合運用	衛星から取得したデータと過去に撮像した同一地点のアーカイブデータを活用した画像データの統合運用を可能とするシステムの開発・検証を実施する。	可搬統合局に具備する変化抽出手法、地物抽出手法、DEMの生成手法、災害シミュレーション手法を開発した。省力化と時間短縮を行い実用に耐え得るシステムを開発した。	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度

要素技術	目標・指標	成果	達成度
(3) 画像高速処理	衛星から取得したデータのL0処理、L1処理、高次処理、大容量データI/Fに対する高速処理技術の開発・検証を実施する。	ハードウェア及びソフトウェアによる高速化を実現し利用者にとって利便性の高いサービスを実現した。 以下のアルゴリズムを開発した。 ・光学補正処理の高速処理 ・幾何補正処理の高速処理 ・復号処理の高速処理	達成
(4) 先進的地上システム	運用要員の低減とユーザー本位なシステムの実現をめざし、地上システムの小型化、低コスト化、高機能化、運用の省力化を実現するためのシステムを開発・検証を実施する。	小型化、低コスト化、高機能化、運用の省力化を実現する先進的地上システムを開発した。 「総合システム開発仕様書」に基づき、軌道上の実証を行った。	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度 (1) 可搬統合局

要素技術	目標・指標	成果	達成度
① 車両総重量の軽量化	車両総重量を20t以下とする。	車検における車両総重量の測定結果が19.4tであることを確認。	達成
② アンテナ搭載型車両	<p>アウトリガの安定度に関する性能要件はアンテナ設置要件を適用し以下の設定とする。</p> <p>【性能要件】 設置面傾斜： 水平面から±5° 初期姿勢： 水平面から±0.5° 運用時安定度： 初期姿勢から±0.1°</p>	<p>設置面傾斜： 水平面から±5° 初期姿勢： 水平面から±0.1° 運用時安定度： 初期姿勢から±0.04° (風速25m/s環境下の最大変位)</p>	達成
③ 可搬局セットアップ(アンテナ組立)の高速化	アンテナ組立の3工程(アウトリガの設置、Feedの取り付け、アンテナパネルの取り付け)を2名で2時間以内に実施する。	2名で2時間以内(1時間55分)に設置を完了した。	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度 (2) 画像統合運用

要素技術	目標・指標	成果	達成度
①統合運用の検討	災害発生時における統合運用手法を確立し、可搬統合局及び統合運用の実施フローから可搬統合局の運用時間や情報提供までの時間を整理しモデルケースにおいて情報提供時間の有効性を検証する。	可搬統合局に具備する変化抽出手法、地物抽出手法、DEMの生成手法、災害シミュレーション手法を開発した。省力化と時間短縮を行い実用に耐え得るシステムを開発した。	達成
②主題図作成の自動化	主題図作成の自動化を実現し、統合運用人員の省力化を実現する。	主題図作成における一連の手順を自動化することで省力化を図った。また、自動処理に対する設定作業を画像注文時に一括して行う仕組みとすることで、可視時間内の運用負荷を削減している。	達成
③主題図様式のテンプレート化	主題図の表現方法を明確化し、テンプレートとして柔軟に利用するための表示設定やレイアウトを確立する。また主題図の表現に必要な情報を選定する。	分析結果の実データと、それを表現するための表示設定ファイル、レイアウトを管理するテンプレートファイルを個別に管理する仕組みを実装することで、利用者の要望に応じた主題図や、対象とする災害に応じた表示方法での主題図提供を可能とした。	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度 (4) 画像統合運用

要素技術	目標・指標	成果	達成度
④DSM差分抽出の精度検証	DSM差分抽出アルゴリズムの確立と、大規模災害における被害状況の把握に、広域にわたる高さの変化情報が有効かを検証する。	アルゴリズムを確立し、その精度検証において建物倒壊の被害状況把握を想定し、建物面積に着目した検証を行った。200㎡以上の面積を持つ建物に関して83.3%の抽出率を示し、単純差分での変化抽出と比較しても良好な検出が行えることが分かった。	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度 (3) 画像高速処理

要素技術	目標・指標	成果	達成度
①L0処理の高速化	<p>ストリーム方式での中間ファイルの最適なファイル分割サイズ検討、復号処理アルゴリズムの確立と高速化手法による処理の高速化を実現する。</p> <p>【性能目標】 L0処理：42秒</p>	<p>【性能実績】 L0処理：26秒</p> <p>迅速なプロダクト提供に寄与できる性能目標を達成した。</p>	達成
②L1処理の高速化	<p>画像I/Oについて異なる媒体での性能比較・検討を行うことにより処理の高速化を実現する。</p> <p>【性能目標】 L1処理：70秒</p>	<p>【性能実績】 L1処理：53秒</p> <p>迅速なプロダクト提供に寄与できる性能目標を達成した。</p>	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度 (3) 画像高速処理

要素技術	目標・指標	成果	達成度
③高次処理の高速化	<p>高次処理アルゴリズムの開発、最適な装置構成により処理の高速化を実現する。</p> <p>【性能目標】 パンシャーポン生成：60秒 オルソ生成：90秒 DSM生成：180秒</p>	<p>【性能実績】 パンシャーポン生成：28秒 オルソ生成：20秒 DMS生成：155秒</p> <p>迅速なプロダクト提供に寄与できる性能目標を達成した。</p>	達成
④大容量データ I/Fの高速化	<p>最適化ソリューションの確立、局間伝送シミュレーション実施、最適な装置構成により処理の高速化を実現する。</p> <p>【性能目標】 伝送効率：75%</p>	<p>【性能実績】 伝送効率：97%</p> <p>迅速なプロダクト提供に寄与できる性能目標を達成した。</p>	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度 (4) 先進的地上システム

要素技術	目標・指標	成果	達成度
①撮像予約提供 システムの開発	<p>利用者の利便性に考慮したWeb注文システムの構築を目標とする。</p> <p>【性能目標】 検索速度：4秒以内 ※アーカイブ検索の前提 登録母数：1,500万件 適合件数：500件 同時アクセス数：10</p>	<p>直観的なインターフェースの検討を実施した。</p> <p>大量データ表示のレスポンスを考慮した設計とし伝送遅延も考慮した描画方式を実現した。</p> <p>アーカイブ検索の速度に対する大量データの表示性能目標を達成した。</p> <p>【性能実績】 アーカイブ検索速度：2.4秒</p>	達成
②アーカイブ システムの開発	<p>OGC/ISO準拠のメタデータ設計、高速な空間検索を行うための検索モジュールの最適化を目標とする。</p> <p>【性能目標】 1500万件から500件のデータ抽出：1秒以内</p>	<p>最適なOGC/ISO準拠のメタデータ設計を実施した。</p> <p>高速な空間検索を行うための検索モジュールの最適化を実施した。</p> <p>【性能目標】 1500万件から500件のデータ抽出：0.488秒</p>	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度 (4) 先進的地上システム

要素技術	目標・指標	成果	達成度
③撮像計画管理システムの開発	撮像計画立案処理の高速化と、撮像機会の向上を目的としたアルゴリズムの確立を目標とする。 【性能目標】 計画立案時間（衛星運用計画管理と合計）：15分以内	撮像計画時間で性能目標を達成した。 計画立案時間：9分13秒 注文の締め切り時間を衛星が飛来する直前（AOS-30分前）まで許容できるようになった。	達成
④衛星運用計画管理システムの開発	運用計画立案処理の高速化を目標とする。 【性能目標】 計画立案時間（撮像計画管理と合計）：15分以内	運用計画立案処理時間で性能目標を達成した。 計画立案時間：4分2秒 注文の締め切り時間を衛星が飛来する直前（AOS-30分前）まで許容できるようになった。	達成
⑤衛星管制システムの開発	運用の省力化・衛星運用自動化の検討を行い運用省力化画面の作成を目標とする。 【性能目標】 ノミナル時1可視運用中の運用者操作：0件	ノミナル時の運用者操作は0件となり性能目標を達成できた。よって、運用の省力化を実現できた。	達成

2. D. 4. 成果、目標の達成度 (4) 先進的地上システム

要素技術	目標・指標	成果	達成度
⑥軌道制御 システムの開発	軌道決定運用の自動化、手順の簡略化、軌道決定精度向上、最速軌道決定実施タイミングと処理時間の短縮を目標とする。 【性能目標】 GPS軌道決定精度： 3m (3 σ) 最速軌道決定処理： 20分	高い軌道決定精度であり、かつ高速に軌道決定処理を実施することができたため、衛星運用を安定的に行うための重要な要素が整ったことを確認した。 【性能実績】 GPS軌道決定精度： 3m (3 σ) 最速軌道決定算出時間： 11分	達成

2. D. 5.事業化、波及効果

(1) 成果の利用例

「可搬統合型小型地上システムの研究開発」は、次の通り成果利用を想定している。ASNARO衛星シリーズでは、本研究開発成果を利用して地上システムを横展開する予定である。またASNARO-1(光学)衛星打上後、校正検証を実施した上で、必要な手続きを経て民間事業者がこれを利用して、世界マーケットを対象として衛星画像販売、付加価値プロダクト販売、他のコンテンツやシステムと融合したアプリケーション及びサービス展開を行うこと想定している。併せて本研究開発成果を活用し、主に新興国を対象として衛星システムとしての宇宙インフラパッケージ輸出を想定している。

(2) 事業化に至る期間

現状の見通しでは、ASNARO-1(光学)衛星の民間事業者への必要な手続き後、速やかに事業化への展開を実施する予定である。手続き後は1年以内の実施可能である。また、宇宙インフラパッケージ輸出においては、顧客(相手国)の要請を受けて速やかに着手することが可能である。

2. D. 5. 事業化、波及効果

(1) 成果の高度化に関する波及効果の事例

ASNARO-1(光学)の研究開発成果は、各国の顧客が抱える課題を解決する手段として利用可能である。例えば、森林管理、農地管理、災害監視及び国土管理等における基盤情報整備や定点モニタリング等を実施することにより、現状把握、計画策定、変化抽出、監視を行うことができる。世界では、前述のようなニーズを持っている国が多数あることから、本研究開発成果への期待度は高い。

(2) 当初想定していなかった波及効果の事例

本研究開発成果の1つである先進的地上システムは、システム単体でも機能するものの、この他の統合運用システム、画像自動判読システム及び内閣府宇宙戦略室において開発された衛星データ利用促進プラットフォーム等を組み合わせて利用することにより、より多様な課題を解決する手段として利用することが可能である。また可搬統合局は、トラックの荷台に衛星管制、軌道制御、運用計画及びデータ処理、アンテナシステム等をオールインワンで搭載したシステム構成となっており、新規に宇宙利用を図ろうとする場合やバックアップ、様々なシチュエーションの現場対応等に活用することが可能である。

費用対効果

費用対効果は、以下の通り想定している。

■本研究開発成果を活用した画像販売等の事業

年間当たり35億円以上の売上(40シーン/日×365日×平均単価250,000円)が見込めることから、衛星ライフを5年とした場合、総額180億円以上の総売上が期待される。

よって、初期投資に対するB/C(182.5億円/47.2億円)=3.9以上となる。

■本研究開発成果を活用した宇宙インフラパッケージ輸出事業

ASNARO-1(光学)をベースとした宇宙インフラパッケージ輸出を行う場合、衛星、地上システム、アンテナシステム、輸送(epsilon利用)、教育までの一式で130億円程度(衛星ライフにおけるメンテナンスは除く)と想定している。現在の新興国の要望から想定すれば、ASNARO-1(光学)の潜在マーケットは3基以上が期待される。

よって、初期投資に対するB/C(390億円/47.2億円)=8.3以上となる。

■可搬統合局を活用した宇宙インフラパッケージ輸出事業

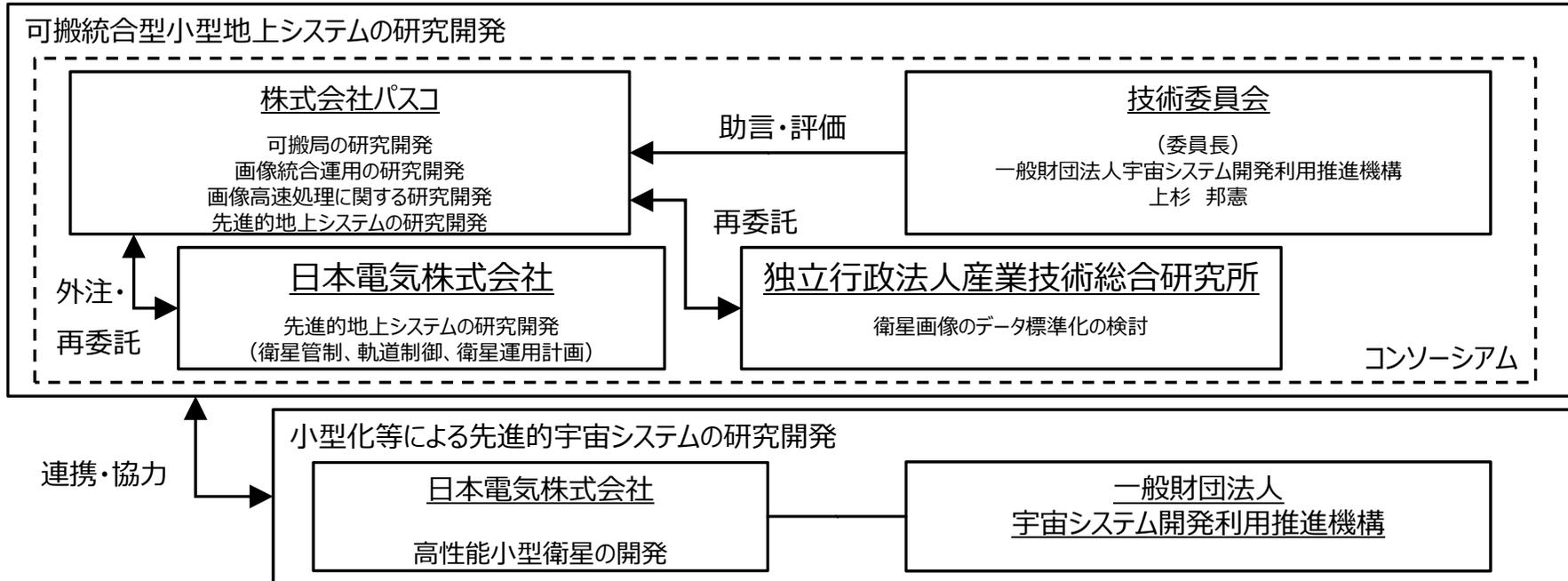
可搬統合局をベースとしたインフラパッケージ輸出を行う場合、対象がASNARO-1(光学)衛星であろうが、他の衛星利用であろうが一式あたり12億円を見込んでいる(国際競争力ある価格)。現在の顧客の要望から想定すれば5台以上が期待される。

よって、初期投資に対するB/C(60億円/47.2億円)=1.3以上となる。

■総合

これらを総合するとASNARO-1(光学)をベースとした費用対効果B/C(632.5億円/47.2億円)=13.4以上となる。

2. D. 6. 研究開発マネジメント・体制等



研究開発の実施に当たっては、研究開発内容への技術的な助言や実施結果等への適切な評価をいただくため、衛星分野、衛星画像の利活用、コンピュータアーキテクチャに関わる学識経験者、専門家等、7名の国内有識者による技術委員会を設置した。

■技術委員会 委員一覧(敬称略、委員長を除き五十音順)

氏名	職位	所属
上杉 邦憲	委員長	一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構 技術顧問 (元独立行政法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部 名誉教授)
齋藤 宏文	委員	独立行政法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部 教授
柴崎 亮介	委員	東京大学空間情報科学研究センター センター長
関口 智嗣	委員	独立行政法人産業技術総合研究所グリッド研究センターセンター長
山本 善一	委員	独立行政法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部 教授
横塚 英世	委員	東海大学情報デザイン工学部 専任准教授
六川 修一	委員	東京大学大学院工学系研究科地球システム工学専攻 教授