

レジリエントPNTワークショップ°

LEO-PNT事業化に関する 調査結果の報告

KPMGコンサルティング株式会社

Space Strategy Team

吉川 和宏

2026年7月29日

調査分析の背景と目的

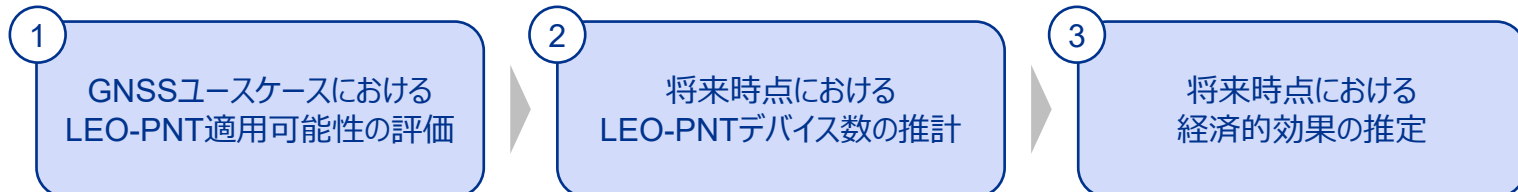
昨今台頭するLEO-PNTについて、我が国が今後どのように開発整備を計画・推進するか、その方針や戦略の立案へのインプットを主たる目的とし、LEO-PNT導入に係る直接的な経済便益を推定した。

背景

- GNSSの脆弱性が指摘されGNSS単独で高精度かつレジリエントなPNTを提供することが困難になってきている中で、その代替手段としてLEO-PNTが注目を集めている。
- 海外では、LEO-PNTに係る取り組みが民間主導または政府機関主導で推進されており、我が国においても、官民それぞれが主導する取り組みが開始されてきたところである。

目的

- 今後我が国がどのようにLEO-PNTに係る取り組みを推進すべきか、その方針策定に資するインプット情報が整理されること。
- 特に、LEO-PNTシステム導入による経済的な効果や、既存システムのGNSSのユーザ（=LEO-PNTの潜在ユーザでもある）の期待値がいかほどか、整理されること。



GNSS各ユースケースのLEO-PNTへの適用可能性の特定

GNSSユーザのLEO-PNT導入可能性について、その特性や導入の恩恵に対するユーザニーズの高さ及び導入障壁の高さ（低さ）をユースケース別に評価。

評価軸		評価	Quality	Cost	Delivery	Risk
購買要因 (Buying Factor)	① 都市環境におけるマルチパス軽減による誤差の改善	左記に対するニーズが高いか	✓			
	② 信号設計 and/or 受信電力の向上による干渉耐性の向上	左記に対するニーズが高いか	✓			
	③ 水平誤差10cm への収束時間が約3分に短縮	左記に対するニーズが高いか	✓		✓	
	④ 独立性LEO-PNT	GNSSの代替としてのニーズが高いか	✓			
導入障壁・ハードル	⑤ 心理的導入障壁	左記障壁が低い 例：「使いたくない」、「手間を増やしたくない」と感じない、信頼不足ではない	✓			✓
	⑥ 認知・機能的導入障壁	左記障壁が低い 例：「知らない」、「スキルが無くて使えない」状態ではない、導入難度が低い			✓	✓
	⑦ コスト・リスク的導入障壁	左記障壁が低い 例：初期・ランニングコストが低い、法令・規則の影響を受けない、潜在リスクがない		✓		✓

上記①～④のうちいずれかひとつが「高」評価であるユースケースの抽出

将来ユーザ数・デバイス数推定や便益推計の対象

KPMG作成

ユースケース別LEO-PNT導入可能性評価

GNSSのユースケース・アプリケーションを網羅的に識別し、15のユーザセグメントとその配下の83のユースケース群として整理。31のユースケース群でLEO-PNTの導入可能性が高いと結論付けた。

GNSSユーザセグメント別ユースケース及びLEO-PNT導入可能性の識別

セグメント	ユースケース群	セグメント	ユースケース群
農林 農業・林業 	バイオマスモニタリング、農業資産管理、農機半自動化、森林資産管理、林業半自動化、作業者安全管理	金融 保険・金融 	資産、貨物トラッキング及びリスク管理、金融時刻基盤、位置の信頼性確保によるセキュリティ、コンプライアンス、走行・移動履歴に基づく保険引受・請求の検証、事故時の迅速な検知と通報オペレーション、災害時の被災判定と資産突合
航・ド 航空・ドローン 	航空機、航空管制（測位・航法）、地上支援業務、搜索救難支援、ドローン/eVTOL/UTM/HAPS、空港乗客利用、航空管制（時刻同期）	鉄道 鉄道 	高信頼制御用位置基盤、工事・保守の安全管理、運行の見える化と旅客サービス高度化、保守・点検・設備監視の位置ひも付け
民生 民生・観光・健康 	日常個人使用（健康・ライフスタイル・観光等）、企業利用、安全管理、医療用使用	都市 都市開発・文化遺産 	人流・イベント高精度位置運用、都市開発施工管理、都市現場オペレーションの位置管理・最適化、MaaSと観光の移動者位置連携、測量とデジタルツインの座標基盤整備、都市インフラと文化財の位置台帳、文化財の変位と劣化モニタリング
人道 緊急対応・人道支援 	斜面崩壊検知、SAR・指揮統制（現場オペレーション）、被災状況、重要施設、多機関連携の共通状況図基盤、災害時のインフラ被害把握（復旧計画の位置基準）、災害時・災害後移動体と資産の追跡、配置最適化、安全・危険区域の位置連動安全管理	漁業 漁業・養殖 	漁船航行・自律運航、操業効率化・判断支援、漁港物流トラッキング、漁獲トレーサビリティの証跡管理、IUU漁業対策、海上作業・浮体設備一管理
道・車 道路・自動車 	自動運転、走行課金用OBUの位置証跡の信頼性、V2X用の時間・位置基準、盗難対策・車両回収、バス・緊急車両オペレーション最適化・安全管理、道路資産管理、乗用車のエネルギー運用最適化、乗用車の運行支援・リスク評価基盤、路側機・交通インフラの制御最適化、個人移動連携	海事 海事・内航水運 	航海・操船支援、監視・救難レジリエント追跡、施工現場の短収束・高精度位置管理、船隊運航効率最適化、港湾物流トラッキング、海洋観測インフラの位置・時刻同期
エネ エネルギー・資源 	E&P（石油・ガスExploration and Production）、電力時刻管理、設備保守・管理、安全管理	イン インフラ 	施工現場の自動化・安全高度化、地盤・構造物の変位監視、インフラの時刻同期、施工管理、点検・保守の巡回最適化、インフラ資産の台帳・位置管理、サプライチェーン追跡、港湾・空港・駅などの運用最適化
安保 安全保障・防衛 	現場部隊・巡回プラットフォーム耐妨害測位と位置共有、指揮統制・通信ノードの共通時刻と同期基盤、移動体レジリエント自己位置・航行、人身取引・密輸防止・監視・追跡・取締り、受信機セキュリティ・鍵管理と監査証跡、訓練・試験場PNT品質評価基盤	環境 気候・環境・生物多様性 	野生動物トラッキング、生物多様性サンプリング地点記録、環境モニタリング、環境観測データのジオタグ

KPMG作成

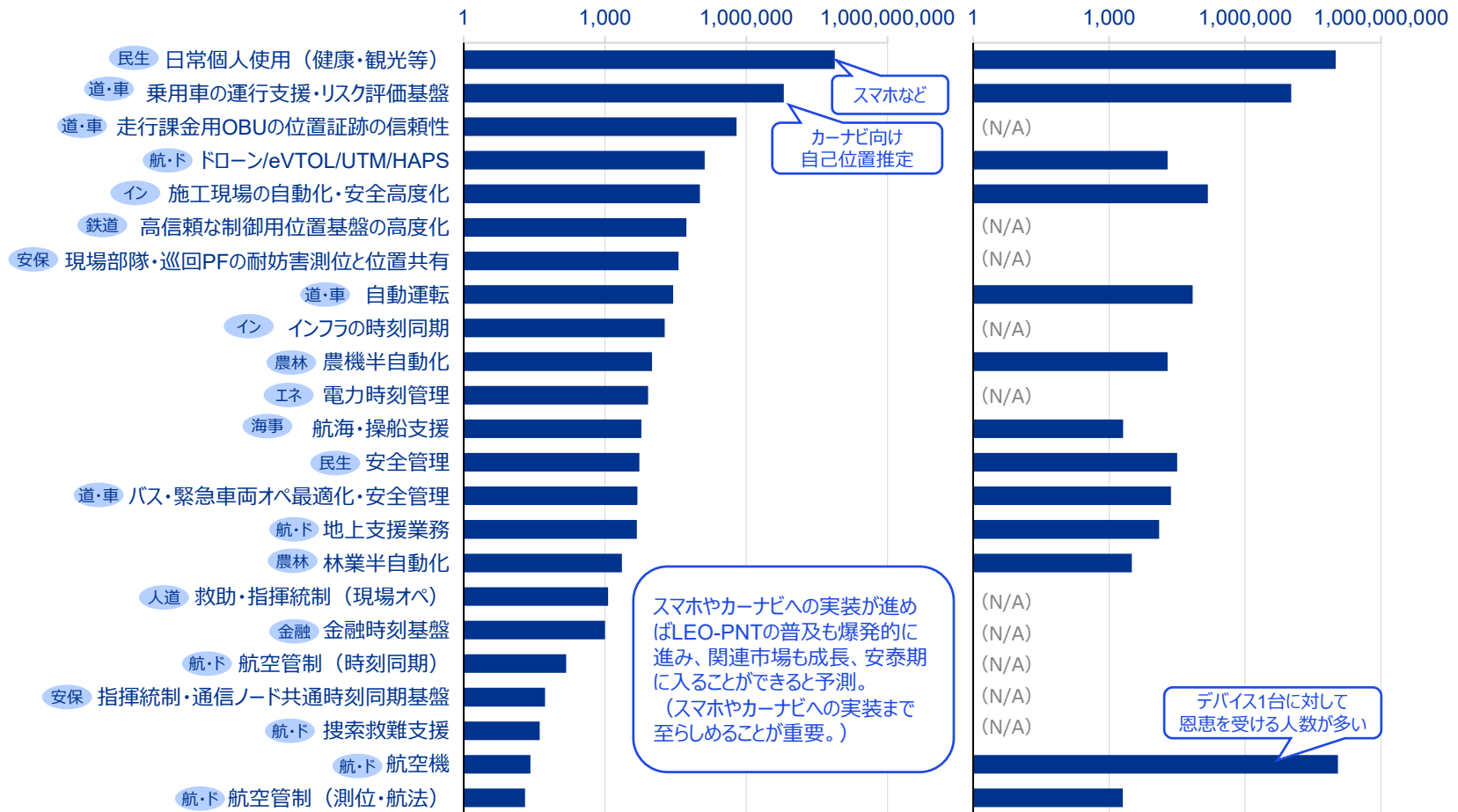


青字：LEO-PNTの導入可能性が高いユースケース群

ユースケース別デバイス数推定

LEO-PNTの導入可能性が高いユースケース群に対し将来（2050年）のデバイス導入数やユーザ数を推計。GNSSでの実績同様にスマホ・カーナビ等をボリューム層として囲えるかどうか分水嶺。

ユースケース群別デバイス出荷台数（左）及びユーザ数（右）の予測（2050年）



※デバイス数推計においては、複数のユースケースを合算して推計しているものがある。

※ユーザ数推計においては、ユーザが国民全体であったり特定されないようなユースケースの場合には推計対象外（N/A）としているものがある。

経済的コスト・便益の推計

事業形態や収益・コストモデルに仮定を置いたうえで簡易シナリオを作成。LEO-PNTの開発・整備やサービス提供に係る政府補填要否の判断やプロバイダの事業計画策定の初期的インプットとして整理。

事業形態
(それぞれ推計)

Commercial

Government-run

PPP

収益モデル

商用収益モデル



- ・ 受信機売上
- ・ サービス売上 (サブスク)

政府顧客収益モデル



- ・ 受信機売上

コスト構造

コスト構造

CAPEX
(資本的支出/
設備投資)

便益が及ぶ資産を
取得するための支出
(有形設備投資、
無形設備投資等)

COGS
(売上原価)

開発・提供サービスに
「直接」関連する原価
(打上げ費、材料費等)

OPEX
(運営費)

販管費・間接運用費
(人件費、R&D費、
施設費等)

主要な前提等

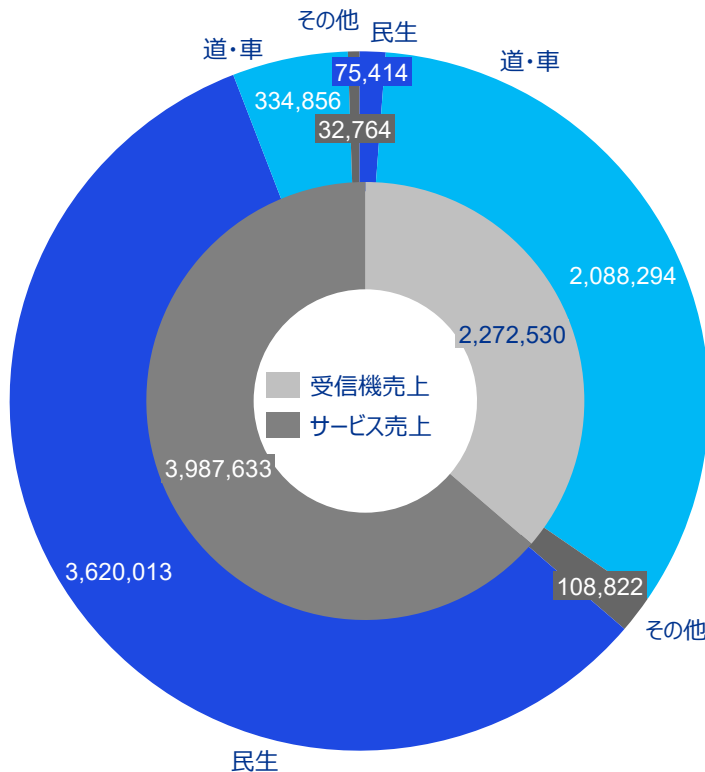
- ・ 事業形態として、民間事業者単独 (Commercial) 形態、政府単独 (Government-run) 形態、官民連携 (PPP) 形態を想定。
- ・ 事業モデルとして、プロバイダ自身がLEO-PNTサービス提供と受信機開発・販売を行うことを仮定。
- ・ 収益モデルとして、政府単独 (Government-run) の場合にはサービス売上はなしとすることを想定。

収益推計結果

カーナビ搭載機器やスマホ搭載機器等のデバイスが支配的であり、LEO-PNT市場を牽引すると予測。サービス料の徴収是非は現行GNSSのスキーム慣例や事業形態に鑑み適切な判断が要される。

LEO-PNTに係る収益（2050年）

単位：百万円

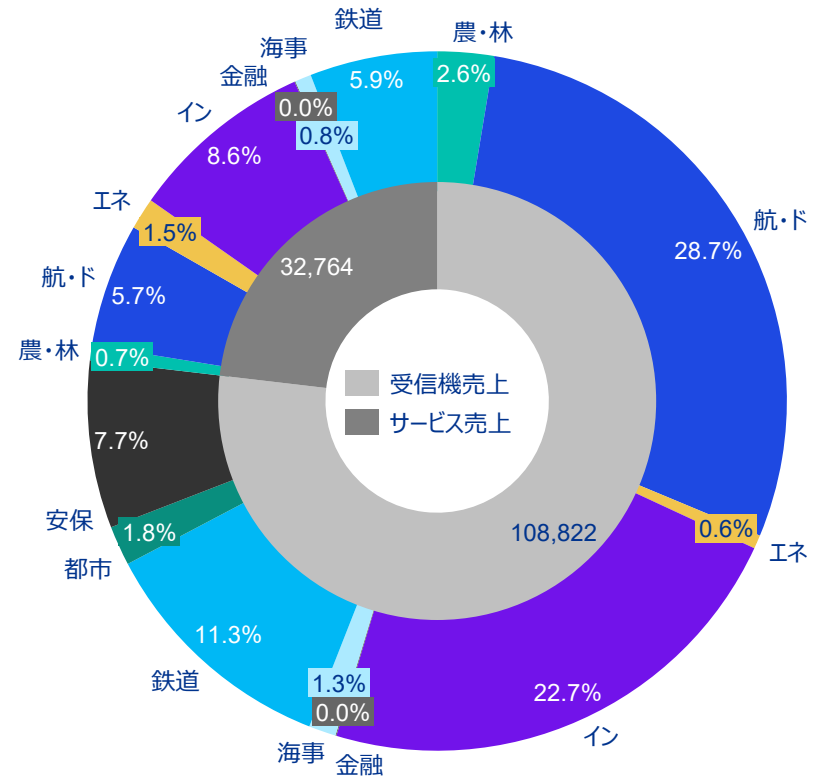


総額：約6.2兆円

LEO-PNTに係る収益（2050年）

（ただし民生・観光・健康及び道路・自動車・バス以外）

単位：百万円



総額：約1,416億円

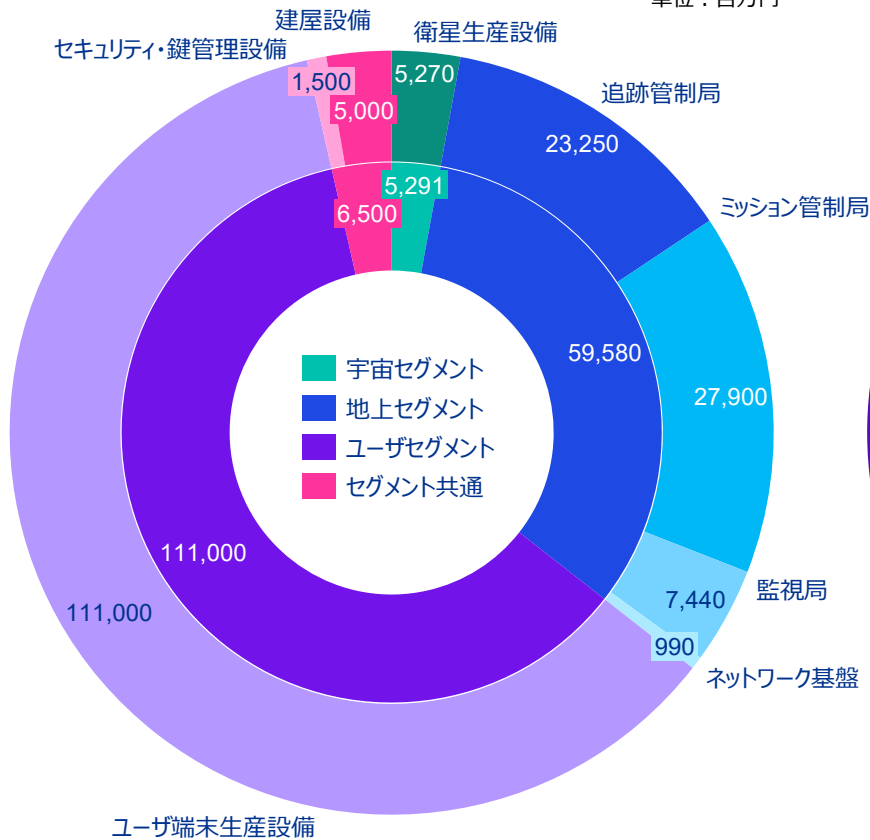
KPMG作成

コスト推計結果

プロバイダ側では地上系設備投資や衛星製造費、打上げ費が支配的。実行上は政府資金を投入しつつ既存類似アセットを如何に活用・共用できるかが要諦。ユーザ側は相応の受信機収益を見込む。

初期コスト（PPPの場合）

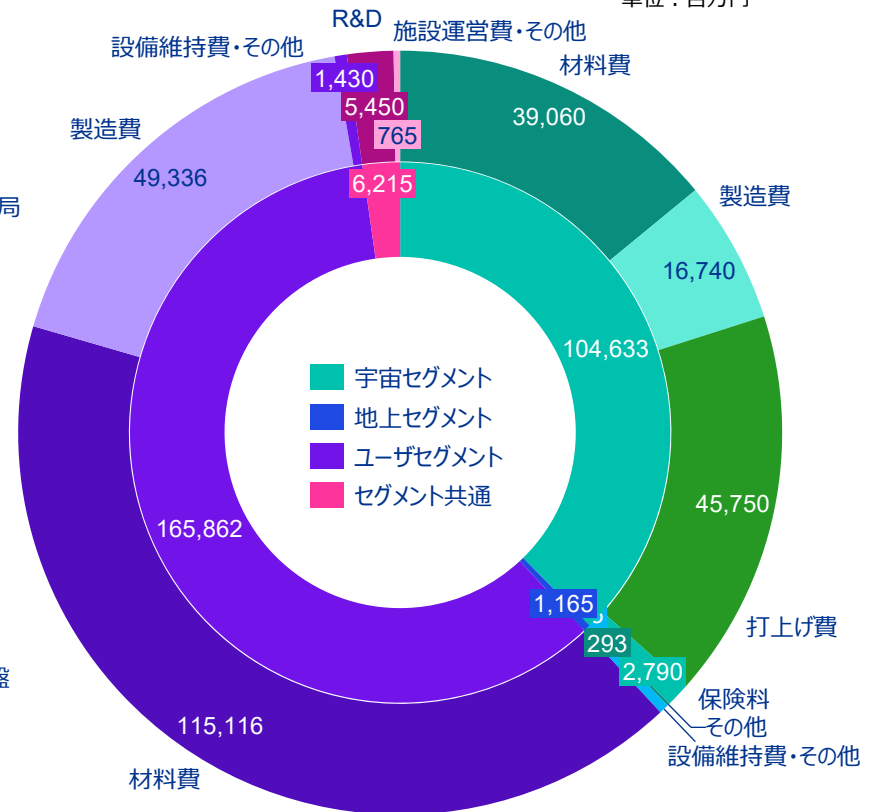
単位：百万円



総額：約1,800億円

ランニングコスト（PPPの場合）

単位：百万円



総額：約2,800億円

KPMG作成

受信機メーカーのLEO-PNT導入に係る見解

既存顧客層の属するセグメントや狙うマーケット、設計・開発思想等により各社見解は異なるが、総じて、プロバイダ側とユーザセグメント側のより一層の対話や協調を望んでいることが判明した。

受信機メーカーの見解

テーマ	ヒアリング結果サマリ
LEO PNTへの期待	- 国内受信機メーカー各社は概ねLEO PNT対応の受信機の開発に関心を持っているが、プロバイダ側のサービスやビジネスの展望が見えきらないことに起因する不安感が拭えない状況でもある。 - ユーザが無償利用できていたGNSSに対し、ランニングコストによる導入障壁の懸念が共通認識。 - チップメーカーからすると消費電力がシビアな課題。 - 各社ともに設計や開発の思想に依って課題の捉え方が異なるものの、既存技術を流用する場合には周波数がL帯から変更されることによるハードウェア側の開発へのインパクトが懸案事項。
RF/スペクトル	- 採用される周波数帯によって顧客が享受し得るメリットが異なるという観点から、既存顧客層の属するセグメントや狙うマーケットによって見解が異なる。 - 広帯域信号の受信への意欲は高い一方、ユーザ側の負担の増大を上回る恩恵を見出すことがL帯以外のバンドへの拡張に踏み切るうえでの要諦となる。 - L帯では干渉に対する懸念があるが、既存ユーザを保護しつつ共存を目指すことが求められると思料。その共存に向けたプロバイダと受信機メーカー・ユーザの間の早期のコミュニケーションが肝要。 - GNSSとの共存を見据えると中心周波数はGNSSと異なる方が良い。 - マルチパスや電離層遅延の低減効果の期待は低い一方でジャミング耐性向上への期待は高い。 - 電力バジェットについては搭載先ごとの異なる要求に対応したうえでメリットに訴求することが必要。
信号/観測量/メッセージ	- 観測量の統合では軌道ダイナミクスの違いによる課題が生じる可能性がある。 - GNSS非受信時やLEOPNT立ち上げ時期のシステム間バイアスへの配信要望が存在。 - サービスの独自性や耐スプーフィングの観点から、信号をClosedとすることへの期待が厚い。
フォーマット・標準	観測データや補正データのフォーマットはGNSSで利用されるものの踏襲に対する要望が高い。
運用・サービス・セキュリティ	- NMAに加え、CHIMERAのような信号処理レベルでの認証機能への期待値は高い。 - 時刻同期のユースケースに対し、ホールドオーバー機能に代わる機能としてLEOPNTの選択肢があることは望ましい。 - 一定レベルの性能保証を前提としつつ、プロバイダ側のマネタイズと利用拡大・普及のバランスが肝要。 - 利用環境改善による精度向上とPPP収束時間短縮に期待が集まる一方でマルチパス軽減や屋内測位に対しては冷静な判断がなされる。
共通	- 衛星数・信号数に対する考えは各メーカーの思想への依存が大きいが総じて否定的ではない。 - 仕様公開是非とサービス有償化は表裏一体であり、慎重な議論・検討を要する。 - LEOPNT推進のビジョンの明確化が急務。早期から受信機メーカーやユーザとの対話を重ね一体となって透明性を高く保った状態で構想を練り上げていくことが求められる。

潜在顧客層（エンドユーザ）LEO-PNT導入に係る見解

既存の仕組みが成立していることやEMC・認証プロセス等の導入障壁の数や高さが目立つことに鑑み、利用拡大のための活動を粘り強く推進することが将来の普及へ繋がる道筋となる。

潜在顧客層（エンドユーザ）の見解

テーマ	ヒアリング結果サマリ
LEO PNTへの期待	- ユーザとしては手段を意識しないことから、LEO PNTに対する直接的な関心は乏しい。 - 導入の障壁が高い領域における普及には相当の期間と労力を要する点にも十分な留意が必要。 - 多数のセンサを組み合わせる車載用途では現状のペインが無いが、航空機用途では妨害による電波干渉への懸念・脅威は依然として大きい。
RF/スペクトル	- 耐干渉性への期待は比較的高い。 - EMC設計が複雑化してしまう観点や、搭載先システムの利用環境における電波状況への対応については懸念が残る。 - SWaP要求は搭載先要件に大きく依存するが、総じて従来からの変化が生じることは歓迎されない。
フォーマット・標準	ユーザ側フォーマットの制約は緩いが、デファクトSTDや既存流用が可能なものであることが望ましい。
共通	- 立ち上げ期はQZSS利用拡大の経験・実績を活かしたLEO PNT普及活動推進が必須。 - 独自性を持ちつつもグローバルスタンダードであることが普及における要点になり得る。

LEO-PNT導入に向けた次の一手

LEO-PNTの普及には、受信機メーカーやエンドユーザの早期の巻き込みとビジョンの共有を行うとともに、「我が国」として一体となって利用促進のための活動を推進することが要諦である。



日本経済への便益評価分析

から得られた学び

- スマホやカーナビへの搭載普及が進まない場合、毎年数千億円規模の赤字が継続する。
- スマートフォンやカーナビに普及した場合であればサービス料の徴収を行わないモデルであっても赤字は微小に収まる。
- 政府が関与する場合、**赤字部分のボリュームを確度高く見積もるとともにその補填手段について事前に検討しておくことが重要。**



受信機メーカー・エンドユーザ

から得られた学び

- 一度無料にしたものを有料にすることは難しい。現状のGNSSが無償であることから、**LEO-PNTの有償での普及はユーザが抵抗感を示す。**
- **LEO-PNTへの関心はあるが、LEO-PNTサービスが提供しようとしている価値が伝わっておらず、またビジョンが明確に伝わっておらず、受信機メーカーとしても動くことができない。**プロバイダと受信機メーカーの間における対話を重ねていきたい。

LEO-PNT導入に向けた次の一手



商業目的が強いLEO-PNTにおける普及難易度は非常に高く、十分に普及させるためには**導入障壁を下げる方策や利用促進に向けた活動**が要諦となる。

- **プロバイダと受信機メーカー・エンドユーザドメインが対話を重ね**、双方の合意形成に向けた取り組みを推進する。
- **スモールスタート**から取り組み、技術的な有効性確認のみならず、エンドユーザの反応を随時確認する。特に、スマホやカーナビ等のマス層産業を巻き込み、**価値訴求点やKBF**をユーザドメインと一体になって模索する。
- （当該調査分析では仮定も多いことから）予算要求や投資判断を行うための精緻な推計・見積もりを行い、事業形態やモデルの深掘り検討や政策ラインに載せるための取り組みを推進する。



吉川 和宏
ビジネスイノベーション
宇宙ビジネス戦略支援チーム
マネジャー
E: Kazuhiro.Yoshikawa@jp.kpmg.com

本冊子（本リーフレット、本リリース等）で紹介するサービスは、公認会計士法、独立性規則および利益相反等の観点から、提供できる企業や提供できる業務の範囲等に一定の制限がかかる場合があります。詳しくはKPMGコンサルティングまでお問い合わせください。



ここに記載されている情報はあくまで一般的なものであり、特定の個人や組織が置かれている状況に対応するものではありません。私たちは、的確な情報をタイムリーに提供するよう努めておりますが、情報を受け取られた時点およびそれ以降においての正確さは保証の限りではありません。何らかの行動を取られる場合は、ここにある情報のみを根拠とせず、プロフェッショナルが特定の状況を綿密に調査した上で提案する適切なアドバイスをもとにご判断ください。

© 2026 KPMG Consulting Co., Ltd., a company established under the Japan Companies Act and a member firm of the KPMG global organization of independent member firms affiliated with KPMG International Limited, a private English company limited by guarantee. All rights reserved.

The KPMG name and logo are trademarks used under license by the independent member firms of the KPMG global organization.

Document Classification: KPMG Public