

平成14年10月9日

第2回準天頂衛星システム評価検討会
質問事項への回答

1. 準天頂衛星システム全体について

(1) 意義、必要性について(1. 及び)

我が国において、静止衛星を利用した放送衛星、通信衛星、米国GPSを用いたカーナビ等、人工衛星を用いたサービスが広く普及しているところ。しかしながら、IT技術の進歩とともに、扱う情報量や速度の飛躍的増大、移動体での利用の拡大等、ユーザーからの要求は、常に技術開発の進展と同じかそれを上回る勢いである。また、我が国特有の地理的事情(中緯度かつ山地が多く、平野部では高層ビルが乱立等)から、既存のシステムの延長では、ユーザーの要求を満たすことは困難な状況になっている。こうした中、準天頂衛星システムは、高仰角を得られるメリットにより、高速移動体通信、高精度測位サービスの提供など、今までにない高品質なサービスが提供可能となるため、国民生活の質の向上が図られるものと期待される。また、新たな市場創出により、直接的な効果だけでなく、間接的な波及効果が大きく期待されるため、経済の活性化にも資すると期待されている。

具体的な意義については、測位については別紙1、通信・放送等については別紙2を参照。

(2) 衛星の位置付けについて(1.)

情報収集衛星との違いについては、情報収集衛星は、我が国の安全の確保、具体的には外交・防衛等の安全保障及び大規模災害・事件・事故対応等の危機管理のために必要な画像情報の収集を目的として、内閣官房が導入するもの。他方、準天頂衛星システムは、民間の構想により、山間地、ビル陰等に影響されず、国土のおよそ100%をカバーする高品質の通信・放送・測位サービスの提供を目指したもの。従って、両者は目的も搭載機器も全く異なったものであり、そのため、高度や軌道等のシステムも全く違い、両者間でニーズの重なりはない。

(3) 経済効果について(1. ~)

経済効果見積りについて(1.)

経済効果の見積もりは、官民ユーザーの開拓と事業性の検討を踏まえ、今後1年程度をかけて詳細に調査する予定。以下は、現時点における概算見積もりである。

準天頂衛星の製造・打上に関連する「直接効果」は、約3,200億円と見込まれる。

準天頂衛星を利用して提供されるサービスやその端末に関連する「誘発効果」は、楽観シナリオではサービス開始から5年間で約3.8兆円、12年間で約14.3兆円、堅実シナリオではそれぞれ約3.5兆円と約12.6兆円と見込まれる。 別紙3参照

なお、両ケースの経済効果見積りの前提条件として、準天頂衛星システムの主要ユーザーと見込まれる車載端末の普及数を、楽観シナリオの場合、12年目で2,289万台（全車両の27.6%）、堅実シナリオの場合、12年目で1,025万台（全車両の12.4%）と仮定した。

別紙4参照

なお、本見積りには、社会の安全・安心に係る社会的便益効果（例：災害救助費用の削減効果など）は含めていない。今後、15年度の研究の中で更に詳細に検討を行う予定。

時間的経過について（1. ）

準天頂衛星システム利用によって創出される産業と規模（堅実シナリオベース）は、準天頂衛星システムに適したサービスに対する分析から、通信事業者（約1,418億円）・情報サービス事業者（約4,171億円）・GIS事業者（約4.6兆円）・端末事業者（約8,800億円）における売上の総額を推定し、更に、産業連関表を参考に、派生するコンテンツ事業者（約400億円）・半導体事業者（約400億円）における売上を推定した。 別紙5参照

また、準天頂衛星システムの市場創出効果（堅実シナリオベース）は、サービス開始後5年間で約1.7兆円、12年間で約6.1兆円が見込まれ、これにより新規に創出される雇用は、5年目で約1.1万人、12年目で約1.7万人が期待される。 別紙6参照

衛星開発・打上げによる産業への効果としては、12年間のシステム総費用2,000億円（衛星システム費1,300億円、地上システム費等700億円）と試算した。 別紙7(12)参照

宇宙産業は、ロケット・衛星等の宇宙機器産業のみに留まらず、これを利用する産業の裾野が広く、準天頂衛星の開発・利用により、関連産業分野での市場創生・産業技術競争力の向上等の波及効果が期待される。 別紙7(22)参照

また、上記に加え、公共利用分野では、防衛・安全保障、警察・消防・救急業務、災害時通信、次世代ITS・道路管理業務、遠隔教育、地球環境保全、地方自治体向けインフラ分野等での利用が見込まれる。

技術の波及効果について（1. ） 別紙8参照

準天頂衛星システムの開発による経済波及効果を、通信技術分野、情報技術（情報サービス/コンテンツ）分野、測位/地理情報システム（GIS）技術分野、端末技術分野、半導体技術分野の技術分野別に算出すると、サービス開始後5年間で約1.7兆円、12年間で

約6.1兆円が見込まれる。

代替技術・代替方法との比較について（1. ） 別紙9参照

準天頂衛星システムに代わる、現状及び将来の代替技術・代替方法としては、地上デジタルテレビ放送（この内移動体向けにサービスするもの）、地上デジタル音声放送、デジタル携帯電話、光ビーコン、D S R C（Dedicated Short Range Communication）が想定される。

地上デジタルテレビ放送、地上デジタル音声放送については、2003年に東名阪でサービス開始、2006年全国カバーの計画である。この両者は放送システムであり、双方向通信については他のシステム（電話網等）との組み合わせによる実現となる。

デジタル携帯電話については、利用者の爆発的拡大により国民生活に深く浸透してきている。また、既に第三代携帯電話サービスも開始され、通信容量の拡大もされているところ。都市部及び国道等人口密集地域へのサービス展開は民間事業として、また、人口の少ない集落等については国の補助事業によって整備を進めている。しかしながら、地上基地局に依存するシステムであるため、山間部等でサービスエリア外の地域が多く、国土面積100%をカバーするシステムとはなっていない。

光ビーコンについては、ITS（Intelligent Transport System）用途として、国道等で整備が行われており、現在カーナビに対し交通情報の伝送に使用されている。本システムは、赤外線を利用した局所サービスシステムであり、面的サービスの展開には多数の光ビーコンの設置が必要。

D S R Cについては、現在ETC（Electronic Toll Collection）での利用が開始されたところ。今後、民間サービスへの展開が想定されており、物流基地等特定の施設での設置、利用が考えられている。

これら各手段にて全国をカバーしようとした場合、それぞれ1兆円規模以上の投資が必要と試算される。これに対し、準天頂衛星システムでは、全国の国土のほぼ100%をカバーするために必要なシステム総費用は12年間の運用費を含めて2000億円規模である。

なお、静止衛星システムは全国サービスを可能とするが、日本からの仰角は45度前後となるため、移動体での利用を考えた場合には、建物、地形による遮断が多くサービスの途絶が発生する。地上の補完中継器との組み合わせによる対応も考えられるが、システムの複雑化、コスト上昇等の課題がある。

通信網として民間が行う意義について（1. (1)） 別紙10参照

従来、携帯電話に代表されるモバイル通信と、カーナビに代表される測位は独立に提供、利用されてきた。準天頂衛星システムは、これまで独立して提供されて来た通信・放送・

測位サービスを複合し、全国シームレスに提供可能とするもの。

民間が想定しているサービスの主体は通信・測位複合のサービスであり、これまでの通信単独事業とは異なる新たなサービス提供による新事業創出を行うとしている。

例えば、自動車向け情報提供では測位情報と各種情報を関係付け提供することにより、現行のカーナビの画面上に、走行中の自車位置周辺の即時性を持ち、かつ、高品質情報の提供を可能とする。

また、自動車の位置、速度、ワイパー動作状況、ライト点灯状況等を多数の自動車からセンタで収集するプローブカーシステムでは、これらの情報を処理することにより、交通渋滞状況、気象状況等を地上システム依存することなく把握することが可能。上記の情報提供サービスにより自動車ユーザ向けにこれらの情報提供を行う事が可能。

公共利用においても、災害時通信における被災地の位置把握、道路管理業務における位置管理等、通信と測位の複合利用によるメリットが想定出来る。

また、移動体向け放送においても、放送内容から測位情報に基づき情報抽出することにより木目細かな放送サービスが可能となる。

(4) 事業化の判断時機について(1.)

民間としては、2008年のサービス開始を考えているところであり、2003年度に研究を実施し、その成果をもって2004年の事業化判断を実施する予定。

2004年の事業可判断が行えれば、衛星の設計・製造、地所インフラの構築等必要な環境整備を行うことで、2007年の衛星打ち上げ、2008年のサービス開始は可能。

(5) 国のプロジェクト開始について(1.)

準天頂衛星システムにより得られる、高鏡面精度大型展開アンテナ、衛星測位技術、高精度測位補正技術、衛星バスの高度化等の技術は、国として取り組むべき研究開発であり、時機を捕らえて行うべきものであると考えている。従って、今般、民間の構想と時機を合わせて開始することとしている。

来年度は研究フェーズから始め、実証衛星の製作を開始する開発フェーズへの移行は2005年度を予定しており、開発移行までの間に、適切に評価を行っていくこととしており、民間の事業化判断もほぼ同時期に行われることになっている。

(6) 予算及び官民分担について(1. (2)及び)

準天頂衛星システムの官民分担は、官民の関係機関による「準天頂衛星システム開発・利用協議会」において、

- ・国は、技術開発及び軌道上実証
- ・民間は、事業化

と整理されている。

予算規模について、民間において、12年間のシステム総費用として約2000億円(衛星システム1300億円、地上システム費等700億円)と試算されている。このうち、国は、技術開発及び軌道上実証に必要な経費を負担することとしているが、その詳細については、今後の研究の充実により、決めていくこととしている。

(7) 担当4省以外の利用について(1.)

準天頂衛星のアプリケーションについては、道路交通情報の提供、災害の監視・警報システムへの利用、盗難車追跡、事故通報等の緊急通報サービスへの利用、農機の制御、生態調査等のニーズが想定されている。

今後、更に検討を深めていくため、測位サービスに関しては、利用省庁による測位等利用検討WGを平成14年9月26日に立ち上げ、平成15年春頃の間とりまとめを目指して各省庁のニーズ及び利用形態の具体的な検討を行っているところ。なお、測位サービスの利用省庁としては、担当4省以外に内閣府(防災担当)、海上保安庁、気象庁、防衛庁、警察庁、消防庁、農林水産省、環境省等が参加している。また、通信サービスについては、民間側が個別に利用が想定される省庁や企業に打診し、ニーズの発掘を行っているところ。

この他、警察庁、消防庁においては、例えば、事故通報や救急活動などにおける利用が想定されるので、準天頂衛星システムの活用方法等について踏み込んだ調査・検討を行うための15年度予算要求を行っているところ。

2. 測位について

(1) 高精度測位の精度について(2. ~)

別紙11~13参照

3. 通信等について

(1) 周波数帯の確保について(3.)

準天頂衛星システムに関する規制上及び技術上の規定について、来年開催される世界無線通信会議(WRC-03)において検討される予定であることから、我が国としても、測位用の1.5/1.6GHz帯や通信用の20/30GHz帯について必要な対応を進めているところ。

また、現行のITUの規則に基づき、国際調整可能な部分については年内にも手続きを開始する予定。これらの対応により所要の周波数の確保に努めている。

なお、地球局が無追尾アンテナの場合は指向性が無いため、静止衛星との周波数の共用は不可能であるが、マルチビームによる周波数再利用は可能。

(2) 他の通信メディアとの比較について (3 .)

別紙 1 4 参照

(3) 地上側のアンテナの大きさ、値段の検討状況について (3 .) 別紙 1 5 参照

準天頂衛星システムを利用した移動体向け通信サービスの普及には小型で低価格なアンテナの開発が不可欠と認識している。

これまで新衛星ビジネス研究会等で実施された回線設計等のシミュレーションにおいては、アンテナの大きさとしては車載用の追尾機構を有する 1 m 級の平面アンテナから、携帯用の 1 0 円玉程度の無追尾アンテナまで、利用の形態やサービスレベルごとにユーザーにとって使いやすいような様々な大きさや形のアンテナが想定されている。

価格については、事業化の可能性をより具体的に検討される過程において、定量的な目標設定がなされるものと認識している。

(4) 放送について (3 .)

110° CS 放送、BS 放送の場合

赤道上空 36000km の静止衛星を用いており、電波が遮蔽される地域においてはアンテナを衛星が見える位置に移動させる等の対策をとることによりほとんどの地域で固定受信が可能。しかし、移動体での受信については、追尾が不可能であり、かつ、電波が遮蔽される場所では受信不可能。

地上波デジタル放送の場合

地上波デジタル等の地上系の放送において用いられている電波はビル陰等により乱されるが、CATV の利用等による対策により、サービスエリア内では固定受信が可能となる。しかし、電波が遮蔽される場所では、移動体での受信は不可能。

準天頂衛星システムによる放送の場合

高仰角な準天頂衛星を用いることにより、ビル陰等の影響を受けず移動体向けにリアルタイムの放送サービスを安定的に提供することが可能となる。こうしたサービスは他のシステムによる実現は困難である。

準天頂衛星の社会的意義・必要性について(測位)

GPSによる測位は、都市部でのビル陰や山間部などでは、測位不可能な地域が存在している。これを改善し測位可能地域の拡大を図るために、また、以下に示すような安全・安心な社会の構築が必要な状況であり、それらを実現するために、移動体に適用できるセンチメートル級の高精度な測位情報の配信を行う準天頂衛星の果たす社会的意義は大きい。

- (1) IT社会の進展に伴ってモバイル端末からの緊急コールが過半数を占める状況。そのため、モバイル端末の正確な位置確認システムを構築することが不可欠かつ喫緊の状況。
- (2) 地震等による高層ビル崩落時の被害者の捜索や救助ヘリコプターおよび復旧車両の誘導など、大規模災害時における的確かつ迅速な救助・復旧支援のシステムの整備が喫緊の課題。
- (3) 高福祉社会の実現に向け、誰もが自由に行き来できる生活環境を提供することが求められており、それを可能とするマンナビゲーション・システムの構築が必要な状況。
- (4) 都市部および大都市間における交通渋滞の緩和の対策として、既存の道路システムをより効率的に利用する走行支援システムによる道路交通の一層の円滑化が必要な状況(走行車線確認、車間距離確保、停止車両位置情報提供)。
- (5) 列車のより安全・快適な走行を確立するためには、曲線通過時における列車の車体傾斜、振動等の制御システムの確立が必要。このためには、車両の正確な走行位置検出が不可欠。
- (6) 船舶の離着岸時の安全性向上や効率化を図るために、精密離着岸誘導の実現が必要。
- (7) コスト縮減、安全性向上を図る情報化施工の実現には、移動体におけるセンチメートル級の高精度測位が必要。
- (8) 高精度な測量を都市部等でもシームレスに行うことが必要。
- (9) GIS情報の自動取得のためには、計測機器を搭載する自動車、航空機等の自位置情報の高精度な把握が必要。
- (10) その他、海上におけるブイや作業船の精密な位置特定、精密農業などの幅広い分野への利用が期待。

主要国における cm 級の高精度測位サービスの動向

1 . 米国

補正精度 : 数 c m ~ 数10 c m

実用化の時期 : 未定 (m 級は2007年 ~)

サービスエリア : 中波ビーコン基準局のカバー範囲内

主な用途 : 陸・水域の精密測量、輸送車両の車線保持、除雪作業支援・管理、船舶の航行誘導 (港湾、浅海域)、精密農業、建設・農業機械の制御 等

2 . 欧州

補正精度 : 10 c m ~ 1 m 程度

実用化の時期 : 2008年 ~

サービスエリア : 地上無線システムによる基準局カバー範囲内

主な用途 : 車両運行管理、精密農林業、資源探査・開発 等

3 . 日本

補正精度 : 数 c m ~ 数10 c m

実用化の時期 : 2008年 ~

サービスエリア : 準天頂衛星による全国サービス

主な用途 : 別途記載

準天頂衛星の社会的意義・必要性について(通信・放送等)

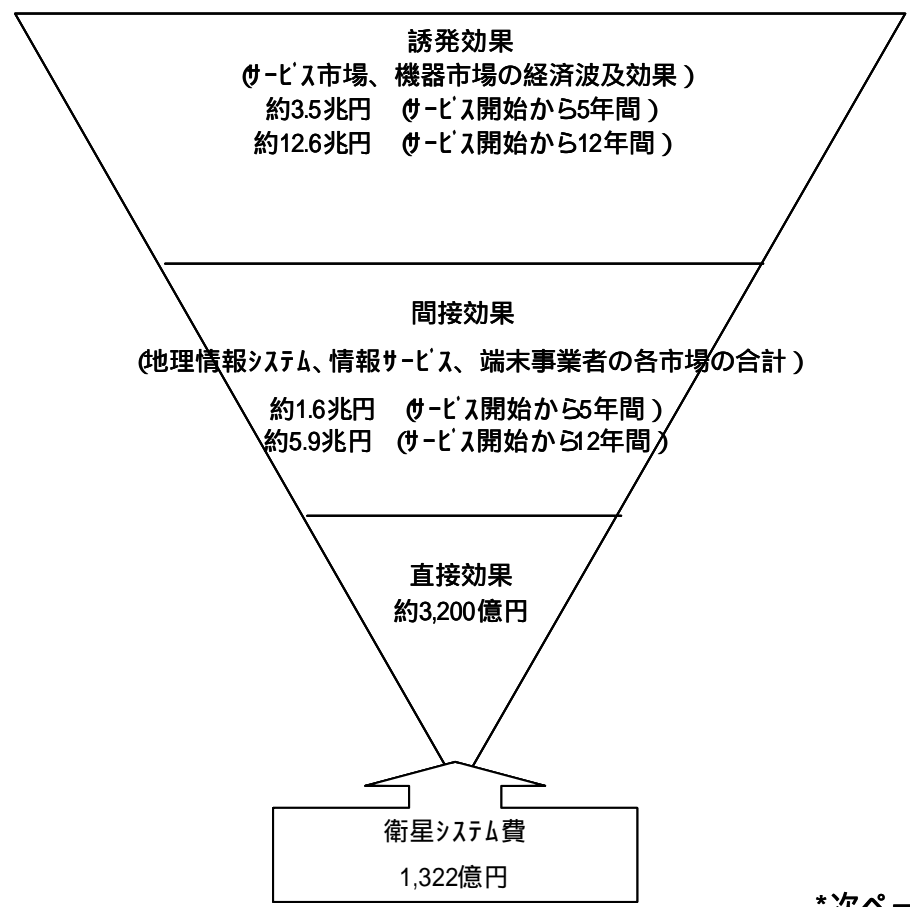
- 1．ライフスタイルの多様化に対応し、いつでもどこでも、シームレスに情報サービスが受けられるよう、車、列車、船舶、航空機等の移動体通信システムの整備・確立が喫緊の課題。
- 2．社会ニーズによりの確に対応する、適時適切な人・物の運搬管理に係る、移動体業務用通信システムの整備が必要な状況。(鉄道のコンテナ管理、運送トラックの運行管理、タクシー配車システム等)
- 3．生死にかかわる事故発生時における緊急通報システムの整備が必要。さらに、事故被害者の救急搬送時における救急車と医療センターとの高度な通信システムの整備が喫緊の課題。
- 4．危機管理の観点から、大規模災害時における的確かつ迅速な人命救助、社会基盤復旧支援のための緊急通報/警報システムの整備が喫緊の課題。

別紙3 1 経済効果見積(参考)

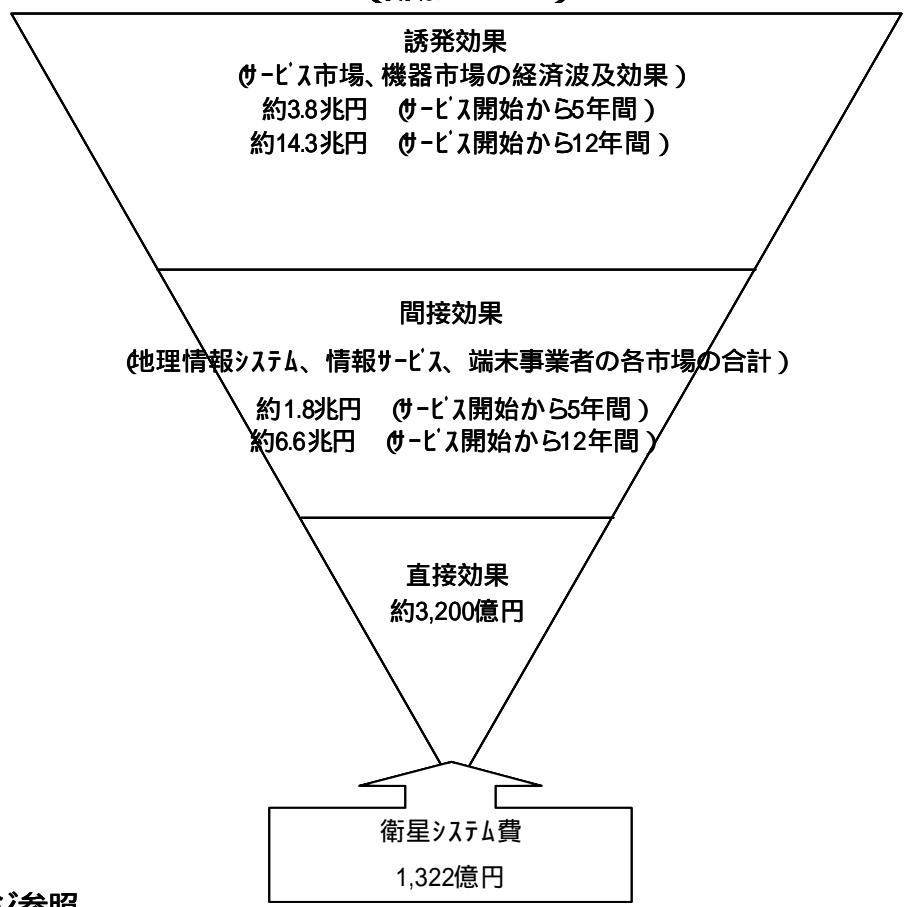
準天頂衛星の経済波及効果

(運用期間:12年間、衛星3機)

(堅実シナリオ)



(楽観シナリオ)



*次ページ参照

別紙4 1 経済効果見積(参考)

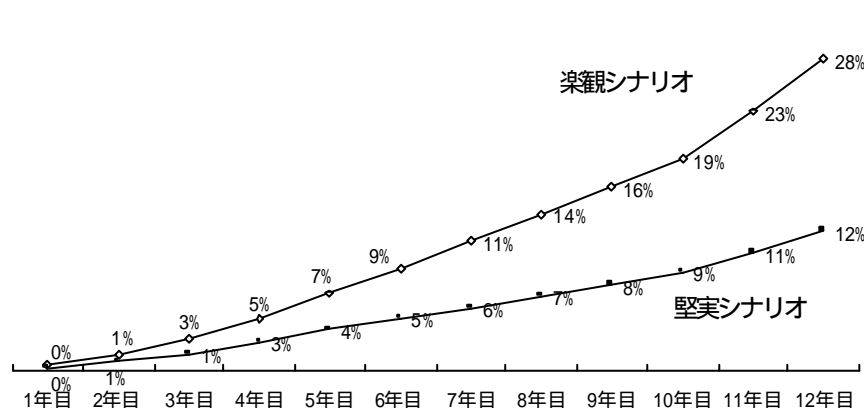
需要予測の前提条件 - 準天頂衛星システム用車載端末の出荷・普及予測

準天頂対応車載端末の普及については以下のような仮定をおいている

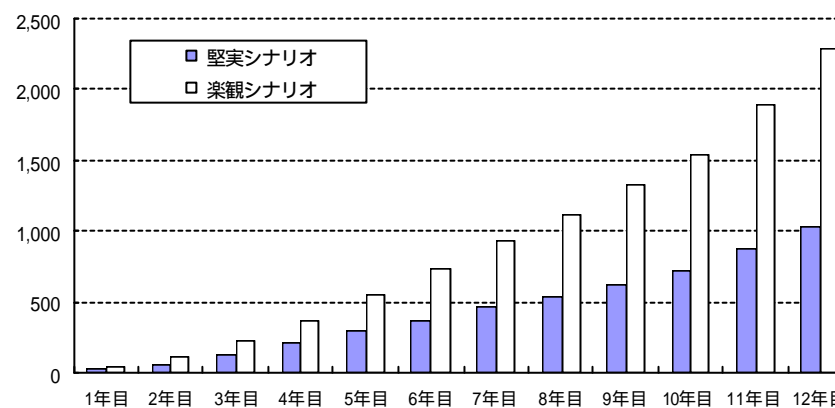
【楽観シナリオ】 12年目で2,289万台(全車両の27.6%)に搭載

【堅実シナリオ】 12年目で1,025万台(全車両の12.4%)に搭載

全車両における準天頂衛星システム用車載端末の普及率



準天頂衛星システム用車載端末の普及台数



衛星寿命を12年と想定し、需要見積りを実施

普及予測における車載端末における準天頂モジュールの搭載率に関する仮定。

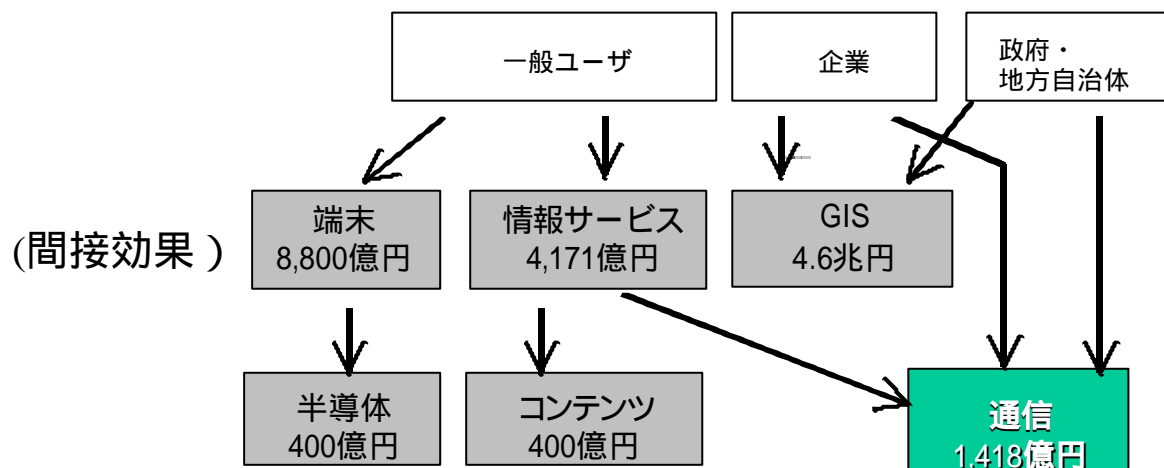
- 【純正品】 (堅実シナリオ)カーCDプレーヤー程度の速度で普及が進み、2014年に18%程度まで搭載率が進むと仮定
(楽観シナリオ)カーナビにおけるDVD-ROMの搭載率の推移と同程度の速度で準天頂モジュールの搭載が進むと仮定
ただし、地上波デジタル放送との競合となるため、シェア50%となるとみなした。
通信料の見直しにより、更に事業性を改善させ得る可能性もあるが、ここでは含めなかった。
- 【市販品】 高機能が重視されるため、サービス開始時点から、4年目に搭載率が100%になる

別紙5 1 準天頂衛星システム構築・利用による効果（参考）

準天頂衛星システム利用によって創出される産業と規模（堅実シナリオベース）

準天頂衛星システムに適したサービスに対する分析から、通信事業者・情報サービス事業者・GIS事業者・端末事業者における売上の総額を推定し、更に、産業連関表を参考に、派生するコンテンツ事業者・半導体事業者における売上を推定した

準天頂衛星システムの市場創出効果（2年間）（堅実シナリオ）



情報サービス：準天頂衛星事業者が提供する通信サービスを利用して消費者向けに情報を提供する事業者

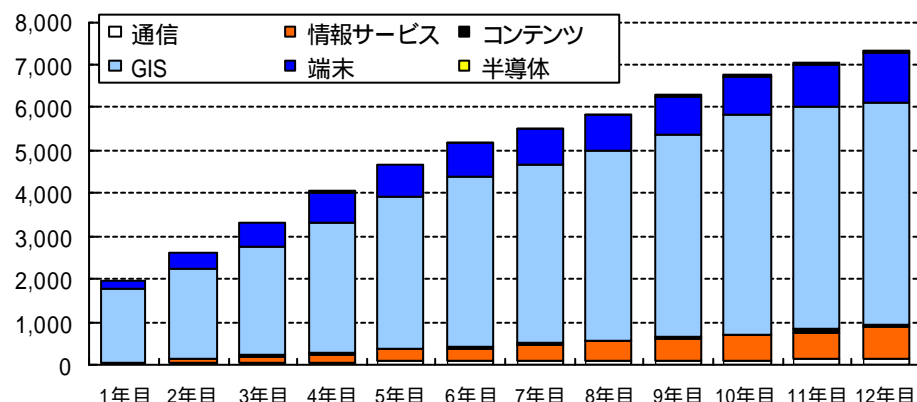
GIS (地理情報システム)：企業・政府にGIS関連システムを提供する事業者、GISでは準天頂衛星の通信機能と測位機能を複合的に利用するため、準天頂衛星の実現により創出される市場とみなした

別紙6 1 準天頂衛星システム構築・利用による効果（参考）

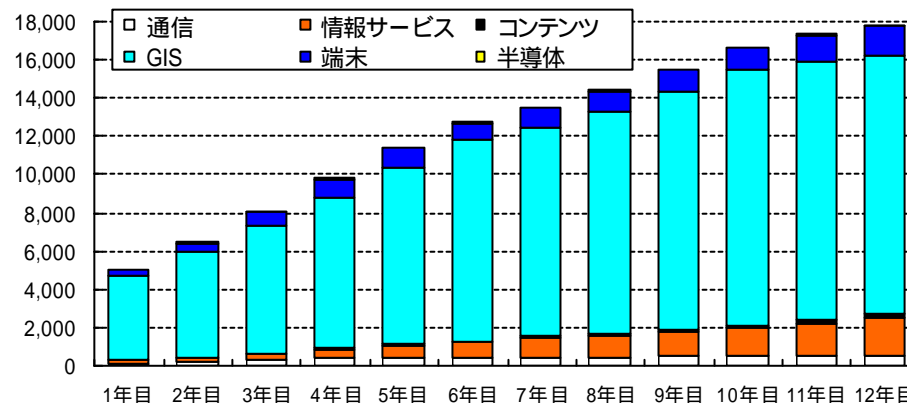
分野別経済波及効果・雇用創出効果

準天頂衛星システムの市場創出効果は、サービス開始後5年間で約1.7兆円、12年間で約6.1兆円が見込まれる。
 また、これにより新規に創出される雇用は、5年目で約1.1万人、12年目で約1.7万人が期待される。（12年間で延べ15万人）

準天頂衛星の市場創出効果（億円/年）
 （堅実シナリオベース）



準天頂衛星による雇用創出効果（人）
 （堅実シナリオベース）



情報サービス：準天頂衛星事業者が提供する通信サービスを利用して
 コンシューマ向けに情報を提供する事業者。
 GIS（地理情報システム）：企業・政府にGIS関連システムを提供する事
 業者、GISでは準天頂衛星の通信機能と測位機能を複合的に利用する
 ため、準天頂衛星の実現により創出される市場とみなした。

従業員1人あたり売上高（百万円/1999年）
 民生用電気機器：76.8、電子機器部品：59.0
 情報サービス：38.1、通信：24.2

別紙7(1/2) 1 準天頂衛星システム構築・利用による効果（参考）

衛星開発 打上げによる産業への効果

システムの総費用 (12年間) 2,058億円

【内訳】

衛星システム費用 :1,322億円

・衛星システム・ミッション・ロケット :940億円

・衛星システム運用費 252億円

・予備衛星 :130億円

地上システム費用等 :652億円

・地上システム 300億円

・地上システム保守費用 :252億円

・公共システム費用 :100億円

その他、公共システム保守費用等 84億円

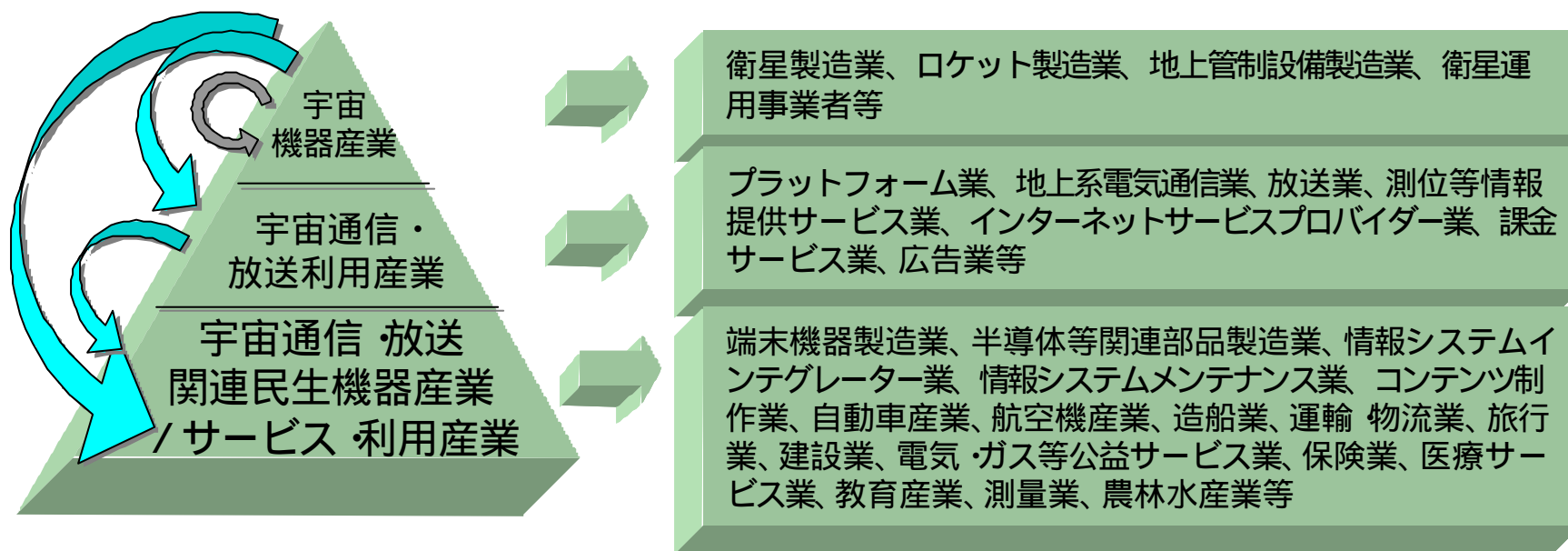
ただし、値は現段階での試算値であり、仕様の詳細化等により変動する可能性がある。

保険 (約370億円)や営業に関連する費用は含んでいない。

別紙7(2/2) 1 準天頂衛星システム構築・利用による効果(参考)

経済活性化・産業競争力向上の波及効果・長期的効果

- (1) 宇宙産業は、ロケット・衛星等の宇宙機器産業のみに留まらず、これを利用する裾野の広い産業構造を持つ。
準天頂衛星の開発・利用により、関連する各々の産業分野で市場創生・産業技術競争力の向上の波及効果が期待される。



- (2) また上記に加え、公共利用分野では、防衛・安全保障、警察・消防・救急業務、災害時通信、次世代ITS・道路管理業務、遠隔教育、地球環境保全、地方自治体向けインフラ分野等での利用が見込まれる。

別紙8 1 準天頂衛星システムがもたらす技術波及効果（参考）

技術分野別経済波及効果

準天頂衛星システムの開発技術による経済波及効果を以下の技術分野別に算出した。サービス開始後5年間で約1.7兆円、12年間で約6.1兆円が見込まれる。

<波及産業技術分野>

通信技術分野

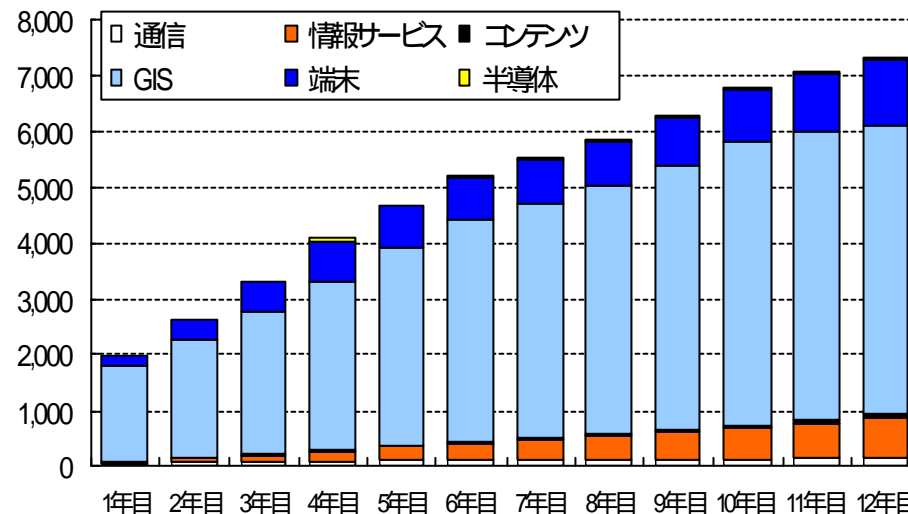
情報技術（情報サービス／コンテンツ）分野

測位／地理情報システム（GIS）技術分野

端末技術分野

半導体技術分野

技術分野別経済波及効果（億円/年）
（堅実シナリオベース）



情報サービス 準天頂衛星事業者が提供する通信サービスを利用して
消費者向けに情報を提供する事業者。

GIS（地理情報システム）：企業・政府にGIS関連システムを提供する事
業者、GISでは準天頂衛星の通信機能と測位機能を複合的に利用する
ため、準天頂衛星の実現により創出される市場とみなした。

別紙9 1 代替技術・代替方法（参考）

2005～6年の時点では、居住エリア向けの通信インフラとしては、移動体向け・固定設備向けの双方が整備済みである。しかし、居住エリア外、特に道路をカバーするインフラについては、2006年以降の整備課題として残っている。

準天頂衛星システムは、他システムに比べ全国均一に通信・放送・測位複合のサービスを圧倒的低コストで提供できる。

インフラ	構築費用					算出方法
	屋内・地下	市街地	国道	地方道・山道	集落	
準天頂衛星システム		約2千億円（注1）注2）				注1）トンネル、高架下等については別途対策が必要
静止衛星システム		数百億円 + 山陰・ビル影対策費用（注1）注2）				注2）通信・放送途絶対策としては、補間中継機によるが、現行法制上は、S帯衛星放送のみが可能である。尚、静止衛星システムは高仰角域の通信が、-率が準天頂衛星に比し劣化する。道路（27万km）の1/3がエリア外と仮定
移動体通信網	民間事業者が整備		1.35兆円	国・地方自治体が整備		カバーエリア 4km/鉄塔 設置費用 :0.4億円/鉄塔
地上デジタル放送	2千億円		数千億円	2千億円		現状の世帯カバー率（93%）を100%に引き上げる費用は約2,000億円、道路カバー100%の実現には、1兆円規模の費用が必要（アナアナ変換費用は含まず）
光ファイバ+光ビーコン			2.4兆円	10兆円		地方道 :15万km 整備費用 :0.4億円/km



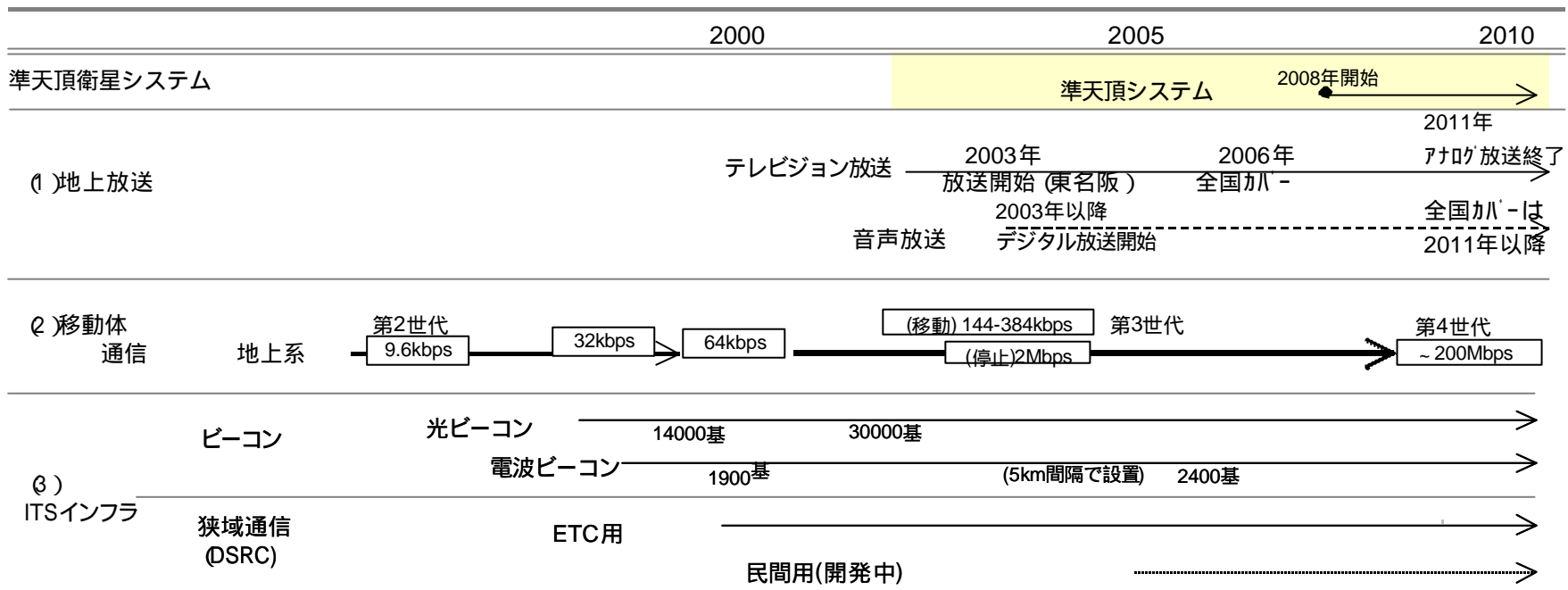
整備済のインフラ、整備が確定済のインフラの構築費用

整備案レベル、計画が不在な領域についての構築費用の試算値

出典 新衛星ビジネス研究会

注3）準天頂衛星では屋内における利用ができないが、静止衛星システムでは南側の窓越しに端末を設置することにより、通信可能となる利点がある。

各種放送・通信サービスのロードマップ



別紙10 1 官民の利用と国の役割（参考）

民間利用、公共利用アプリケーションの識別

		準天頂の強みが活かせるアプリ	準天頂で提供される可能性のあるアプリ	準天頂衛星で代替可能なアプリ
民間	テレマティクス	自動車向け情報提供 盗難防止 緊急時通報 リモート診断 プロ・ブカーシステム	地図配信	
	リアシートアプリケーション	楽曲配信 オリジナル放送 注) 地上放送再送信		
	PDA向けアプリケーション	地上放送再送信 緊急時通報	PDA情報提供 地図配信 楽曲配信	現在位置通知
	業務用アプリケーション	移動経路指示 緊急警報 運行管理 コンテナ管理 車両のリモートメンテ 測量	配送指示 屋外機器の管理 送電線の断線チェック	
民間 / 公共	航空機・船舶向けアプリケーション		小型・船舶向け情報提供 緊急通報インフラ 定置網センサ 救命ボート用通信機	航空機インターネット オンラインショッピング オンラインバンキング
	測位アプリケーション	GPS補正データ送信 GPS補完データ送信	GIS関連システム	
公共	公共アプリケーション	道路交通情報提供 災害時の警報 規制情報配信 野生動物用トレーサ 事故・災害時等の緊急通報 遠隔医療 山間部のヘリコプター通信 モバイルワーカ向け情報伝送 -治安維持、安全保障、道路管理、防災 救急	電光掲示板のデータ配信 パーキングメータによる車両流入制御 巨大地震時のインフラ瞬間停止 火山モニタ 遠隔地インフラ監視 大気汚染・環境モニタ 気象情報の収集・提供	無人飛行船の遠隔操縦 河川水位モニタ 海上保安活動用無線

注) 通信、放送、測位複合サービス

測位精度について、効果をもう一度検証すること（自動車ナビゲーションシステムとしては、現GPSで十分）

1．高精度な位置特定精度を必要とするアプリケーションとして想定されるものとして

自動車の走行支援

作業用車両等の支援

歩行者 ITS

等があり、それぞれが異なる移動速度を有し、必要とする位置特定精度が異なる。

自動車の走行支援での代表的な機能では、走行中の車両に対して路側又は中央への接近等をドライバーに知らせる機構を有することによって、脇見、居眠り運転などによる接触事故を未然に防止するものがある。

この機能で必要な位置特定精度は、20cm～30cmである。

現行のカーナビゲーションでは最も条件が整った場合においてもメートル級精度を達成するに留まるため、通常は車線判別さえ行う頃が困難な状況であり、道路上へのマッピングを行っているに過ぎない。

作業用車両等の支援においては、除雪車、道路清掃、薬剤散布車、散水車等への支援が想定される。このうち、除雪車、道路清掃車では縁石、ガードレール等と車両との位置関係を正確に把握することにより、作業員の負担軽減と作業の効率化を実現するものである。この機能で必要な位置特定精度は、10cm程度である。

歩行者 ITS は身障者を対象としたナビゲーションと一般にマンナビ等の道案内を行うものに分けられる。

マンナビについてはメートル精度の位置特定ができれば十分であるが、マルチパス、不感地帯の解消が今後の課題。一方身障者を対象としたナビゲーションでは障害物回避や歩道と車道の区分を明確にする必要があり、概ね50cm程度の精度が求められる。

- 2 . また、上述のような高精度な位置特定を必要とするアプリケーションでは精度の高い GIS データの作成が不可欠であり、安価に GIS データを生成する技術の開発が望まれている。この分野では、車両による自動地図生成などの技術が研究されているが、この技術の確立のためには更に高い測位精度が必要となる。

- 3 . これらの利用分野における位置精度、不感地帯の解消等の課題を解決するために、準天頂衛星システムは大きく貢献するものと思料。

GPSを前面に押し出しているが、実はGPS + 国土地理院が進めている地上マークだけで、既に数 cm 程度の誤差で地殻変動を測定できている。本当に意味があるのか？

1. 現在、国土地理院が RTK-GPS 技術による数 cm 程度の誤差の高精度な測位を可能とする基盤整備を行っているが、この技術の適用には GPS 衛星を 4 機以上捕捉しなければならない。現状ではビル陰や山陰等により GPS 衛星を 4 機以上捕捉できる場所が限られていることなどから、測量等の固定点の測位や遮へい物の少ない場所等での低速移動体の測位等に適用が限定されている。
2. 今後の高精度測位の利用分野として想定される、自動車の走行支援、作業用車両等の支援、歩行者 ITS 等、移動体への適用を可能とするためには、GPS 衛星を 4 機以上捕捉できる測位環境を整えることが必要である。
3. 準天頂衛星を導入する効果として、例えば東京都千代田区においては、現状では道路上で衛星が 4 機以上捕捉可能な道路面積率は 33% 程度しかないが、準天頂衛星が導入されることにより 67% 程度まで向上すると予想され、ジャイロ等との複合補完技術によりリアルタイムの高精度測位が移動体に適用可能となる。

2002年8月1日0:00時点でのシミュレーション結果であり、日付や時間帯によって結果は異なる。

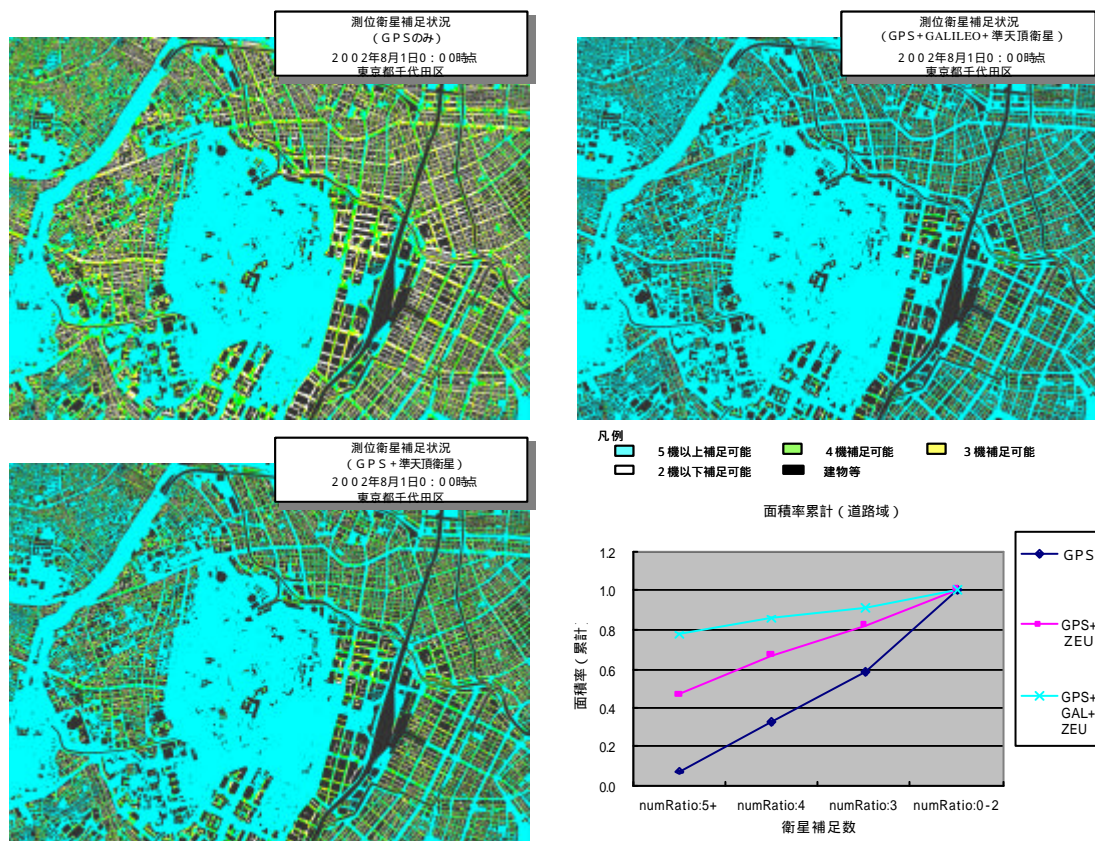


図 東京都千代田区における衛星補足数シミュレーション結果

cm オーダーの測位を可能とすることの意義。

(cm オーダーの測位が可能になるというのがその意義が不明確である。相対的な測位であればすでに国土地理院などのGPS網などが大きな成果を上げている。移動体でcm オーダーの絶対測位が必要な場面はどこにあるだろう。ITSの補完と言うが、これも絶対的な位置が必要ではなく、地上の何かとの相対位置が分かれば十分と思われる。携帯電話の地上局を利用することなどを考えれば、準天頂衛星が無くとも相対位置を正確に計ることは出来ると思われる。さらにいえば、GPS網の観測によって日本列島の地殻が常にcm /年のレベルで動いており、その中で絶対位置を決めることの意義がどこにあるのか疑問である。)

- 1 . 衛星単独で測位する場合は絶対測位となるが、衛星単独測位の精度は10数メートルであり、高精度な測位が必要となるアプリケーションには用いられない。
- 2 . 高精度な測位が可能な方式として、D-GPS 及び RTK-GPS 等があるが、これらの方式は相対測位であり、地殻変動の影響は受けない。
- 3 . 準天頂衛星を導入することにより、高精度測位に必要な衛星捕捉数(4機以上)を満たすエリアが大幅に増えることから、移動体への高精度測位の適用環境が格段に向上することとなる。

別紙 1 4 3 . 準天頂システムと他システムとの比較

(準天頂システムが強みを持つ領域)

- 準天頂であるため、山間部など他のメディアが到達できない領域については、他の代替手段は存在しない
- 移動体通信網の受信ができないエリアにおける移動体端末向けのデータ伝送において利点を持つ

準天頂システムおよび他システムの概要

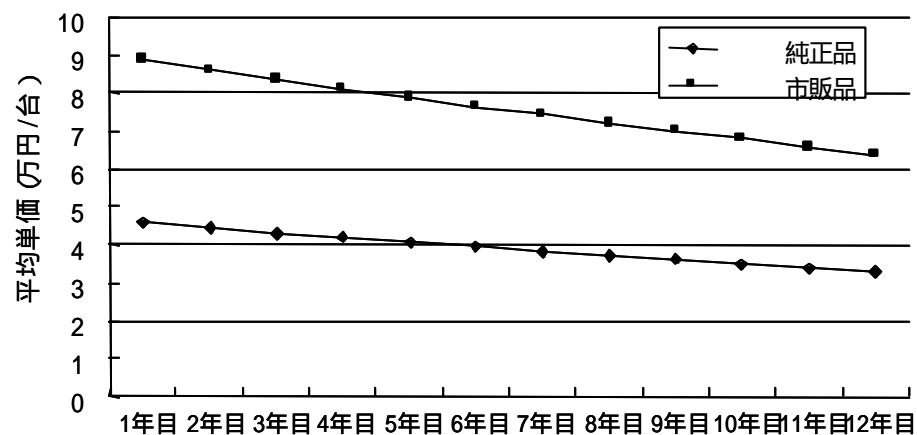
	衛星システム				(1)地上放送		(2)移動体通信	(3)ITS		
	準天頂システム (実験、サービスの詳細は検討中)				デジタル テレビ放送	デジタル 音声放送	第三代移動 通信システム	光ビーコン	ETC	DSRC
サービス 開始時期	2008年頃				2003年 (東名阪)	2003年 実用化試験局 (東阪)	既存	既存	既存	2005年
使用周波数帯	L帯(測位)	S帯	Ku帯	Ka帯	UHF	VHF	2GHz	赤外線	5.8GHz	5.8GHz
データ伝送速度 (bps、最大値)	(上) - (下) 1M	(1M) (20M)	(500M) (172M)	(116M) (160M)	(下) 約23M	(下) 約1.8M(移動体 への伝送を想定)	(上) 64k (下) 384k	(上) 64k (下) 1M	(上・下) 1M	(上・下) ASK:1M QPSK:4M
双方向通信機能	×				×	×				
サービス提供 可能エリア	全国・ 辺地・海洋				県単位の送信施設から 数km～数十km程度 (×山陰、ビル陰)		基地局から 数km (×山陰、ビル陰)	国道 地方道へ拡張 する計画有り	高速道路 の一部	特定の施設 (物流サービス 等に利用)
放送利用時の 総チャンネル数	検討中				数十	数十	-	-	-	-

注) 準天頂システムのチャンネル当たり(ユーザー当たり)のデータ伝送速度に関しては、サービス内容に応じて様々な設定が想定されることから、データ伝送速度(案)の欄は衛星の総能力としての伝送速度で示した。

別紙 15 3 の参考資料 端末普及予測における価格設定

車載情報端末およびPDAについて、以下のような価格で推移するものとして、その出荷台数および市場規模を予測している。

車搭情報端末の価格設定



PDAの価格設定

