

低中層建物地域における準天頂衛星の有用性

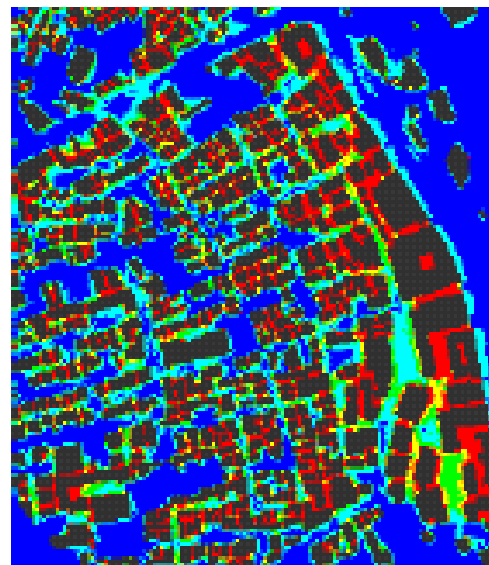
解析例 - 新宿における測位可能時間率 (拡大図) -



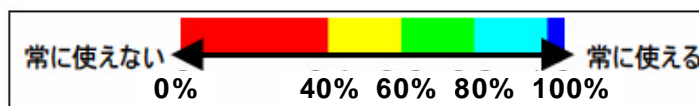
GPSのみによる測位可能時間率
(測位可能な時間/24時間)の分布



準天頂衛星
追加



GPS+準天頂衛星による
測位可能時間率の分布



東京大学 柴崎研究室研究結果

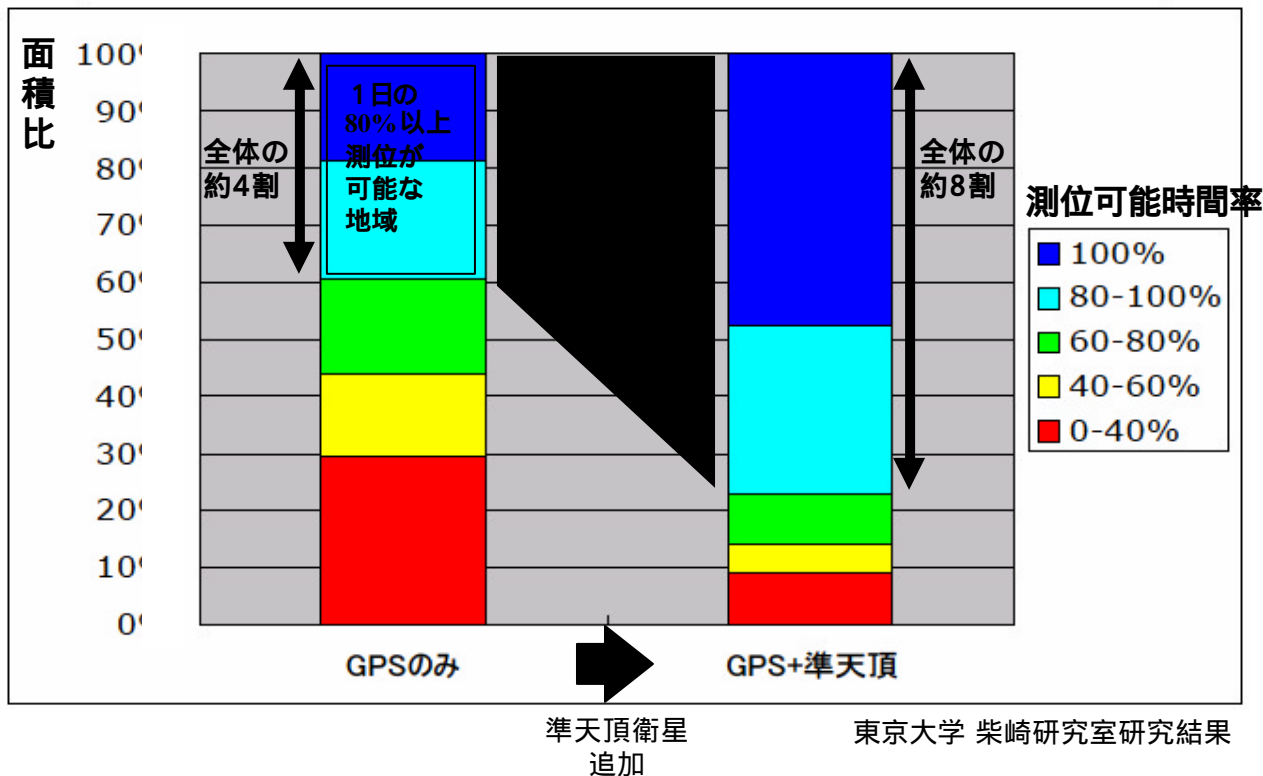
準天頂衛星の追加により、中低層建物地域においても測位可能な時間帯を拡大できる。

➡ 準天頂衛星の便益は都市部のみでなく、国内の各地域で得られる。

準天頂衛星による測位補完の有用性評価

準天頂衛星を併用することによる利用可能範囲の改善

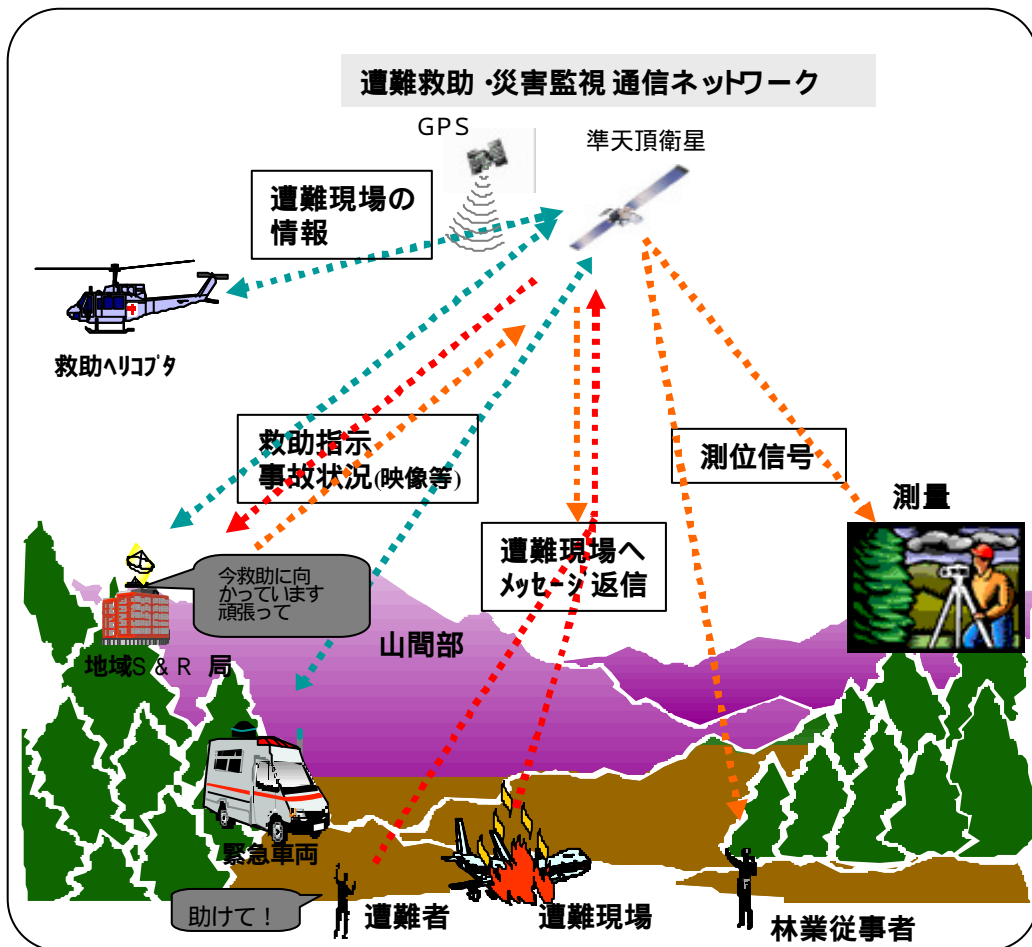
測位可能時間率(測位可能な時間/全時間)の面積比



準天頂衛星の追加により、1日の80%以上の時間で測位が可能となる地域が、2倍に拡大。

準天頂衛星測位の利用例 (山間部)

山陰の影響を受けずに位置情報の送受信や通信が可能。
携帯電話等地上網が整備されていないエリアもカバー。



1. ハイカー
(ルート探索、山岳遭難)
2. 林業従事者
3. 測量



<準天頂導入による効果>

- 山林間部でもナビゲーションが可能
- 遭難者の位置が正確に分かる
(加え、山林間部での通信手段となる)
- 作業者の位置情報把握
(正確な管理が可能)

<参考> 測位を補強する機能？ アシストデータ

アシストデータとは？

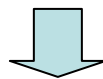
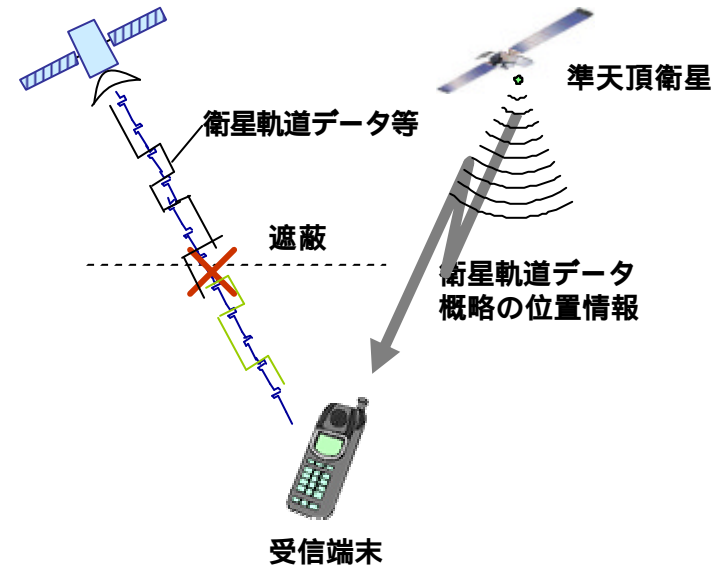
移動側受信機が衛星を補足するために必要な衛星軌道情報、衛星時刻などを別の通信経路で伝送する手法

アシストデータにより...

GPSを即座に捕捉可能 (秒単位)
起動時間の短縮
端末負荷軽減

端末の間欠動作が可能
消費電力の低減が可能

準天頂衛星からのデータ受信アンテナは、衛星の追尾が不要なので小型化が可能

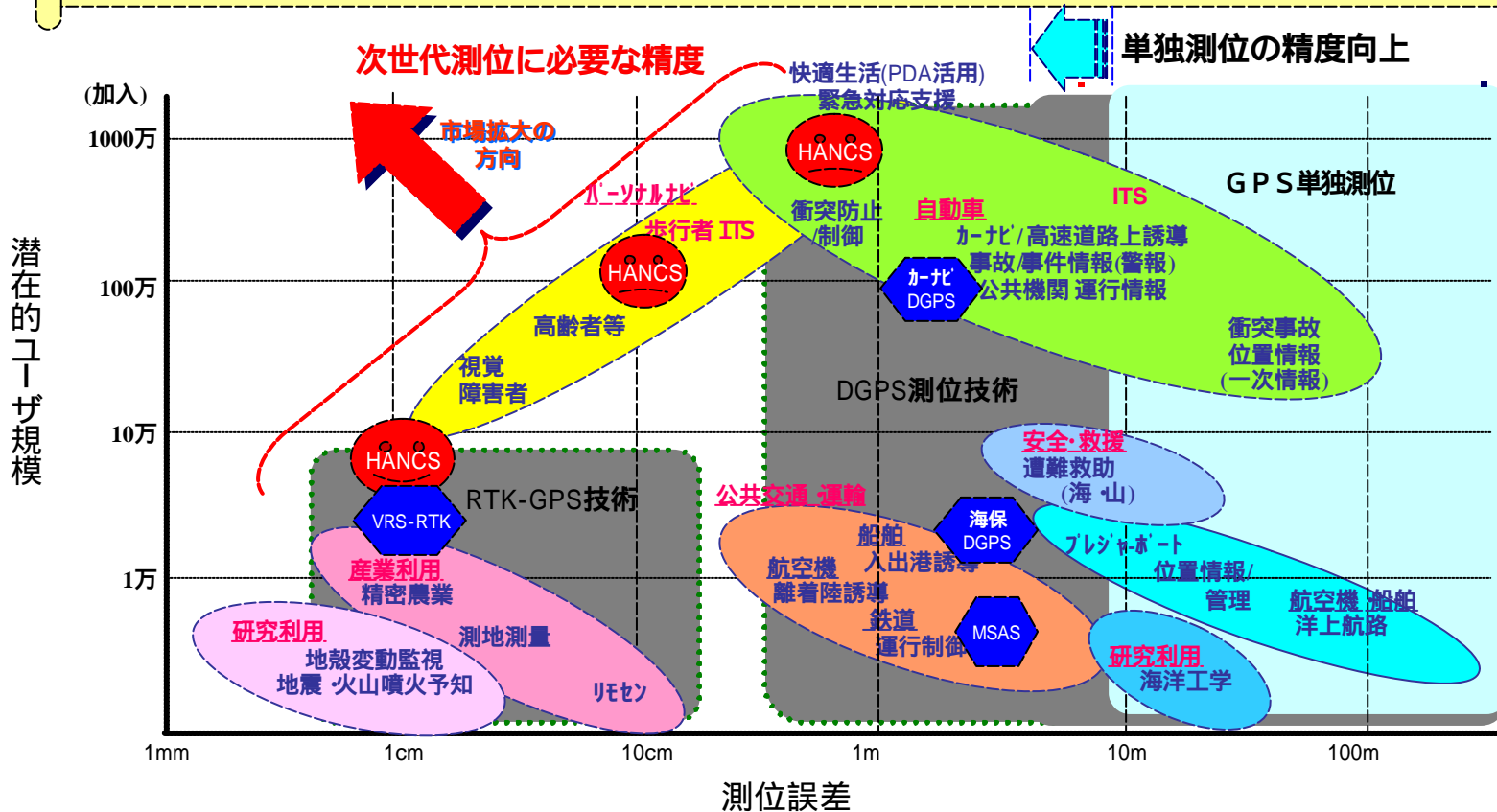


従って利用者にとっては

準天頂衛星の登場により小型、長時間バッテリーの測位が利用可能となり
いつでもどこでも自分の位置を知る事が可能になる

高精度測位の期待される利用分野

現状GPSでの測位精度は単独測位で数10m程度、ディファレンシャル測位で数m程度である。サブメータ級の高測位精度が得られるシステムの実現により各種の安心安全利用分野やパーソナルナビ分野等の新たな測位利用事業分野の更なる拡大が期待されている。



準天頂衛星システムによる測位補完の効果と利用分野

準天頂衛星システムによる効果

測位精度向上

天頂付近に1機常駐するため捕捉可能衛星数が増し、測位精度が向上する。

測位可能エリア拡大

準天頂衛星によってアベイラビリティが増し、測位が利用できない不感地帯が減る。

準天頂衛星測位補完の利用分野

利用分野	利用例
自動車	(1)カーナビゲーション (2)宅配業者・タクシー等、業務車両の運行管理
鉄道	(1)貨物のトラッキング (2)列車走行位置検出 (3)路面電車の運行管理
建設・測量	(1)基準点の決定 (2)工事進捗度把握の為の土量計測 (3)基礎杭や仮設杭の位置出し
マンナビ	(1)歩行者ITS (マンナビ) (2)人などの移動体 対しての以下サービス 緊急時の連絡・通報、位置検出、保護

衛星測位の利用状況と準天頂衛星システムによる効果 - 1/2

現在のGPS利用状況	準天頂衛星システムによる効果
<p>自動車</p> <p>(1)カーナビゲーション GPS、自立航法、マップマッチングを組合せたシステムとなっているが、蓄積された誤差修正にはGPSが必要。 カーナビ出荷台数累計約1,359万台(2003年8月時点)</p> <p>(2)運行管理 GPSからの測位情報と携帯電話網を使用した通信手段により、宅配業者やタクシー業者等の業務車両の運行管理を実施。 あるサービスでは端末契約数が3,000台を超え、順調に推移。</p>	<p>測位精度向上 測位可能エリア拡大。GPS利用者にとって利便性が高まる。 通信・放送機能を用いて提供される補正情報を受けることで数十cmという高精度測位が可能になる。車線識別などが必要となる次世代カーナビ等での利用が期待される。</p> <p>測位精度向上により、緊急車両や道路端と自車の距離を認識する精度が求められる特殊車両(除雪車、路面清掃車等)での利用が期待される。 測位可能エリア拡大により、従来は困難であった都市部や山間部での利用が可能になる。</p>
<p>鉄道</p> <p>ほとんどが研究開発段階にあり、実用としてはJR貨物によるトラックリング、新幹線保守用車両の通信同期等、数的に少ない。位置検出や運行管理にGPSは利用されていない。</p>	<p>測位精度向上 測位可能エリア拡大 により、以下のような利用候補が考えられる。 (1)貨物のトラックリング (2)列車走行位置検出 (3)路面電車の運行管理</p> <p>ユーザメリットは、 ・測量作業の省力化 ・地上信号システムの削減 ・保守管理コストの削減</p> <p>また、トンネル等の不感地帯を補完するセンサ等との組み合わせにより、さらに利用範囲は広がる。</p>

衛星測位の利用状況と準天頂衛星システムによる効果- 2/2

現在のGPS利用状況	準天頂衛星システムによる効果
<p>建設・測量</p> <p>受信機を固定したスタティック測量により数mm～数cmの精度が得られる。ただし、数十分～数時間の観測と、計算の後処理が必要となる。</p> <p>移動しながらのRTK測量は、数cmの精度。ただし、数秒～数分の観測と、実時間計算を行う。</p> <p>しかしながら、建設にGPSを利用するには以下のような条件が必要となり、大規模工事でなければ導入が難しい。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 天空方向に開けた場所である事 - 高額の導入費用を負担できる事 - 専門知識と経験を有する管理者が常駐できる事 <p><利用規模></p> <p>建機 鉱山機械 2001年度 30万台 (内1%が搭載)</p> <p>測量機器 2001年 千数百台程度</p> <p><市場予測></p> <p>建機 鉱山機械 2005年度 3万5千台 2010年度 12万台</p>	<p>測位精度向上</p> <p>測位可能エリア拡大</p> <p>高精度測位を携帯通信網以外の広範囲なエリアで提供できる</p> <p>RTKの補正データを提供すれば、測量分野での利用を期待できる。</p> <p>測量でのGPS利用の可能率が高まる</p> <p>受信機の値下がり、GISが発達する事により、将来GPSを使った高精度位置情報は施工システムの中核を成す技術の一つとなる。</p>
<p>マンナビ</p> <p>人などの移動体に測位+通信機器を持たせることで、</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 歩行者ITS(マンナビ) (2) 緊急時の連絡・通報、位置検出、保護などのサービスが、GPSと携帯電話網を用いて提供されている。 <p><利用規模・市場予測></p> <p>位置検出サービス加入者数 約20万件(開始から1年半)、将来的には100万件を見込む。</p> <p>緊急通報サービス加入者数 約2万件、将来的には数百万件規模を目指している。</p>	<p>測位精度向上</p> <p>測位可能エリア拡大</p> <p>高精度測位の安定性向上</p> <p>補正情報配信による高精度測位により、事故時の緊急通報などで迅速かつ適切な対応の実現が期待される。</p> <p>さらに、アシストデータの配信により、衛星捕捉がより短い時間で可能になる。</p>

測位の公共性に関する定量的評価 (準天頂衛星の測位機能がもたらす社会的便益)

GPSによる便益：	約21兆円
? 輸送の効率化：	約20兆円
(ナビゲーションによる渋滞緩和、人の移動時間の削減、物流の効率化 等)	
? その他：	約 1兆円
(環境、安全・安心 等)	

準天頂衛星ならではの便益 [*] ：	約2.4兆円
(カバレッジ及び利用時間率の向上)	
? 輸送の効率化：	約1.2兆円
? 安心 安全：	約1.1兆円
? その他：	約0.1兆円

* :GPS衛星に加え準天頂衛星を整備した場合の付加的便益

NPV :正味現在価値、上記数値は12年合計NPV。

社会的便益の試算及びガリレオとの比較

	項目	準天頂衛星 (2015年単年ベース*)	ガリレオ (EU事務局推定) (2015年単年ベース*)	試算の前提
そのシステムならびには『の便益』	輸送の効率化	1,200億円	6.5億ユーロ (850億円**)	渋滞による自動車輸送の時間ロス解消と航空輸送の輸送能力5%の向上分 ● 自動車台数 - 日本 = 0.5億台、対EU = 2.1億台
	環境汚染の減少	20億円	1.9億ユーロ (250億円**) ● うち CO ₂ 削減 0.23億ユーロ (30億円**)	輸送効率向上によるCO ₂ など汚染物質の削減 ● CO ₂ 削減 CO ₂ 削減 CO ₂ 単価 46万t × 50ユーロ/トン
	安全・安心	1,150億円	0.15億ユーロ (20億円**)	救助・救急時間の短縮による生存数向上と、海難救助費用の減少
	周波数帯域の再利用	-	1.6億ユーロ (210億円**)	利用帯域増による電波利用料収入増 英国の利用料増試算 EU15カ国換算 ● 750 ~ 1,500万ユーロ × 9 ~ 18倍
	防災・測量等	30億円	-	
		小計：2,400億円	小計：10.15億ユーロ (1,320億円**)	準天頂衛星では、検討中の“安全” (交通事故防止約530億円) 利用をカウントしている。
GPS利用便益	輸送	2兆円 (~5兆8,000億円)	846億ユーロ (10兆9,980億円**)	GPSナビゲーション利用者分のGDP (全額) 消滅 ● EU : $\frac{8兆4,550億ユーロ}{日本GDP(2001年名目)} \times \frac{4\%}{運輸業の割合} \times \frac{25\%}{装着利用率}$ 〔● 日本 : $503兆円 \times \frac{4.6\%}{運輸業の割合} \times \frac{25\%}{装着利用率} = 5.8兆円$ 〕
	通信・金融	〔日本の場合、時間情報はGPSベースでないため含めず〕	2,706億ユーロ (35兆1,780億円**)	GPS時刻データ利用者分のGDP (全額) 消滅 ● $\frac{8兆4,550億ユーロ}{GDP} \times \frac{16\%}{通信・金融} \times \frac{20\%}{GPS時刻データ利用率}$
	防災・測量等	780億円	-	
	小計：約2.1兆円	小計：3,552億ユーロ (約46兆円**)	ガリレオでは、GPSの時刻情報停止による通信・金融活動の機会損失 (約35兆円) までカウントしている。	

* 一部2002年現在
** 1ユーロ = 130円で換算

注：四捨五入の関係で合計が一致しない場合あり
出所：内閣府