

GPS 測位利用調査結果（速報）

平成 15 年 10 月 2 日

総合科学技術会議事務局

## 1. 概況

本報告は、GPS 測位利用に関する調査票（別添）により各府省へ照会し、10 月 1 日までに事務局に到着した調査票について、集計した結果である。大学関係については今回の調査にはほとんど含まれていない。本報告に寄せられた各省からの回答数を表 1 に示す。全回答数は 64 であった。なお、照会をかけた府省は、内閣府（防災担当）、防衛庁、警察庁、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省である。内閣府（防災）は、現在運用しているシステムが無かった。

表 1 調査票回答数

府省名	回答数
内閣府（防災）	無し
防衛庁	1
警察庁	1
総務省	5
文部科学省	8
農林水産省	3 1
経済産業省	9
国土交通省	9
合計	6 4

問 1 では、GPS 測位利用システムの利用者、目的と補強サービスの有無が質問項目となっている。目的は様々であるが、概要をまとめると次のいくつかで大別される。車両の位置把握、研究対象物(動物、特定の目的を持って行動している人等)の移動状況把握、土地面積測量、調査位置の把握などである。表 2 は補強サービスについての回答である。

表 2 補強サービスの利用状況

	回答数	割合 (%)
利用あり	1 1	17
利用していない	4 9	77
無回答	4	6
合計	6 3	100

補強サービスを利用している者のうちほとんどは、海上保安庁の DGPS 補正情報を使用しているか、無償サービスを利用していることがわかった。補強サービスを利用していないとの回答した中でも、サービスを利用していると思われる事例があった。システムの一部として、補強サービスを裏で行っていて利用者にはわからない可能性もある。研究利用としては、多数が低価格な補強サービスの利用を希望していた。

## 2. 測位システムにおける問題点

問2では現在利用している測位システムにおける問題点を聞いている。その結果を表3に示す。

表3 測位システム利用における問題点（複数回答）

問題点		回答数	割合(%)
精度が悪い	通常の精度が悪い	32	50
	衛星配置による精度劣化時に精度が悪い	13	20
利用可能エリアの制限	屋内、トンネル等で試用できない	12	19
	都市部で使えない	9	14
	山間部で使えない	29	45
同一地点においても測位不可の時間帯がある。		15	23
初期補正に時間がかかる。(外に出てすぐ使えない)		15	23
そのほかの理由		25	39
回答無し(問題点無しと判断)		7	11

ほぼ半数が現状の精度に不満を持っている。また、利用可能エリアの問題では、半数近くが山間部で使用しにくいことを問題としているが、都市部では1割強しか問題としていない。そのほかの理由としては、

- ・ 測位誤差の変動が大きい、
  - ・ 高精度を出すための干渉測位で受信機が高価、操作が煩雑である。
  - ・ 海上保安庁の DGPS サービスが農地で利用できない、
  - ・ 仮想基準点サービスでの精度が不足、
  - ・ 海域で利用できる基準点がない、
  - ・ 航空機で移動しながら基準点を利用するために多数の基準点を使用しなければならず負担が大きい、
  - ・ 米国軍事サービスを国家標準の供給サービスに利用するのは責任がもてない。
- などがあつた。

次に、精度に問題がある場合に重ねて、問3で要求精度を聞いた。その結果を表4に示す。

表4 要求精度

精度範囲	水平	垂直
1mm以下(1mm含む)	2	1
1mm以上1cm以下	5	5
1cm以上10cm以下	5	7
10cm以上1m以下	20	14
1m以上(1m含まない)	5	6
記述無し	2	6
要求精度なし	3	
合計	42	

要求精度としては水平精度、垂直精度とも10cm以上1m以下の精度要求が多かった。つづいて、10cm程度の垂直精度が多かった。垂直精度の要求が無い場合も多かった。最小の要求精度としては、水平、垂直とも0.5mmであり、最大は10m程度であった。10m程度の精度はDGPSの利用で達成できるとされているが、利用できない事例が相当数存在することが予想される。

### 3. 補完機能

利用可能エリアの拡大方策の一つとして、準天頂衛星システムによるGPS衛星の補完機能が考えられ、その補完機能仕様の是非を問4にて行った。その結果を表5に示す。

表5 補完機能の使用

補完機能	回答数	割合(%)
使用したい	41	64
使用しない	15	23
未回答	8	13
合計	64	100

使用すると回答した中には、2~3年以内に利用したいといった回答や、対応機器が安く入手できるようになってからなどといった回答が多かった。準天頂衛星システムは2008年頃のサービス開始を予定している。

調査票の参考資料の中にも記述したが、補完機能は29個目のGPS衛星として機能するもので、対応する衛星(準天頂衛星等)がサービスを開始すれば、利用者は自動的に利用が可能となるものである。補完機能はGPSシステムの精

度そのものを改善する効果は無く、衛星配置から起こる問題点を改善する機能\*（下記参照）であることに留意する必要がある。

未回答の中には、準天頂衛星の基本的な性能がわからないので回答できないとしたものもあった。

準天頂衛星システムへの誤解が相当数あると思われる。それと同時に、利用できる機能はできるだけ使用したいといった要望がわかる。

#### \* 補完機能

・3個のGPS衛星しか受信できないときには測位そのものがないが、4個目の衛星として機能して、測位が可能になる。精度の改善は無い。

・4個以上のGPS衛星は受信できているが、衛星の配置が悪いことに精度劣化が起こっているときに、5個目以上のGPS衛星として機能して、衛星配置が最適に近くなるようになり、精度劣化が起こっているときよりも改善する。4つのGPS衛星が最適配置している場合よりも精度改善することは無い。

補完機能を使用をしたいと答えた者に重ねて、問5ではシステム整備の負担先を聞いた。その結果を表6に示す。

ほぼ100パーセントが国が公共インフラとして整備すべきと回答している。

表6 GPS補完機能システム整備の費用負担先

回答	回答数	割合(%)
国の公共インフラとして整備	38	93
利用者が負担してインフラ整備	0	0.0
その他(両方)	1	2
未回答	2	5
合計	41	100

問6では、相応分の負担をしてでも、準天頂衛星システム整備を行う必要があるかどうかを聞いた。その結果を表7に示す。

表7 費用負担をしてでも衛星システム整備を行う必要

回答	回答数	割合(%)
ある	8	21
ない	30	79
合計	38	100

表7によると全体の約2割が、費用負担をしてでも衛星システム整備を行う必要があると答えている。この中の多数は研究室レベルからの回答であり、担当部課からの回答では無いことに留意する必要がある。さらに、費用負担によっては構わないとの回答があるなど、利用料負担の可否と捕らえて回答している例が見受けられた。また、相応分の定義が不明であるとの指摘を受けた。

#### 4.まとめ

GPS 測位システム利用者の半数は測位精度に不満を持っているが、補強サービスの利用は全体の 2 割弱にとどまっている。要求精度は 1m 程度が非常に多く、補強サービスの利用により改善が予想される。

一方、全体の半数程度が測位可能エリアや可能時間に問題があると回答し、特に山間部での利用が問題となっている。その改善のために GPS 補完機能を有した準天頂衛星システムの利用が考えられる。補完機能の使用要望は 7 割弱であるが、費用によっては利用したいとの回答もあることから、実際には 8 割強が使用を要望していると考えられる。補完機能の利用については対価をとることは難しいため、整備をすれば誰もが使用可能となる。

誰がその整備を行うかについての回答のほぼ 100 パーセントが、インフラとして国が整備すべきと答えている。整備費用に対する利用相応分の負担については、2 割強がインフラ整備が必要と答えているが、相応分負担の定義を改めて示す必要がある。

以上

所属 :

連絡先 :

## GPS測位利用に関する調査

問1 現状のGPS測位の利用状況について、ご回答ください。

・利用者 :

・利用目的 :

・GPS補強サービス利用の有無： 有 ・ 無  
(有の場合、料金： )

問2 現在抱えている測位システム利用における問題点  
以下より選択してください。(複数選択可能)

精度が悪い

通常精度が足りない

精度劣化時に精度が足りない。

利用可能エリアの問題

屋内、トンネルで使えない

都市部で使えない

山岳部で使えない

同一地点においても測位不可の時間帯がある

初期補正に時間がかかる(外に出てすぐ使えない)

その他

問3 問2で「精度が悪い」を選択された場合、業務遂行に必要な精度要求が  
具体的にある場合は、ご回答ください。

水平 m 垂直 m

具体的要求がない

問4 利用可能エリア(又は利用時間)拡大の方策(屋内利用等を除く)の一つとして、GPS 補完としての準天頂衛星システムがあります。貴職関連の業務遂行に際して、本機能を利用しますか？

利用する (いつ頃までに必要ですか： )

利用しない

(問4で「利用する」とお答えの場合のみ、以下ご回答ください。)

問5 GPS 補完としての準天頂衛星システムの整備の考え方として、国が公共インフラとして整備するものでしょうか。あるいは、利用者負担の原則で整備するものでしょうか？

国の公共インフラ ・ 利用者負担

問6 貴職関連の業務遂行を適切に実施する観点から、相応分の費用負担をしてでも、GPS 補完としての準天頂衛星システムを早く整備する必要がありますか？

はい ・ いいえ

調査項目は、以上です。ご協力ありがとうございました。

<参考>GPS測位利用に関する調査参考資料

準天頂衛星システムについて

準天頂衛星を利用して通信・放送・測位情報を複合的に提供するシステム。

我が国の天頂付近に常時衛星が存在することにより、ビルかげや山かげなど今まで使用できなかった場所<sup>(注1)</sup>でも通信・放送が利用でき、移動中もほぼ連続的に使用できることから移動体通信にも適している。一方、一般的に通信、放送に使用されている静止衛星は日本からの仰角が45度程度に位置するため、カバー範囲や移動体向けサービスに制約がある。

とくに、測位については、我が国の天頂付近に常時4つ目のGPS衛星<sup>(注2)</sup>が存在することにより、測位が可能となるエリアの拡大(図参照)、または、測位が可能となる時間帯が拡大するGPS補完機能を提供する。また、衛星の放送機能を利用して、自動車、列車、船舶などの移動体に対して、補正情報(GPS補強機能)を提供することにより、常時、誤差1メートル以下の高精度測位を可能とする。

注1 場所によっては、使用できる時間帯に限られる場合もある。

注2 一般にGPS衛星が3個しか受信できないときには測位が出来ないが、準天頂衛星を使用することにより測位が可能になる。もちろん、GPS衛星が2個以下しか受信できていないときには、測位は不可能である。



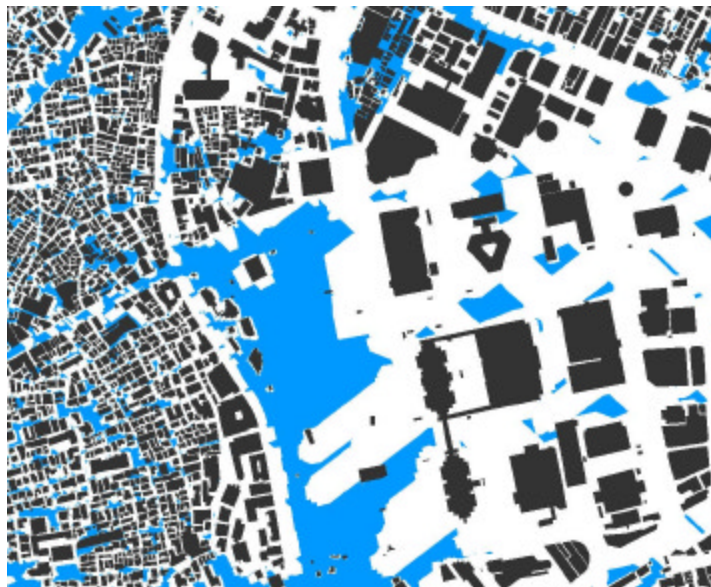
図1 測位可能エリアの拡大例(その1)

**GPS補完** 測位可能エリアの拡大 (新宿区の例)

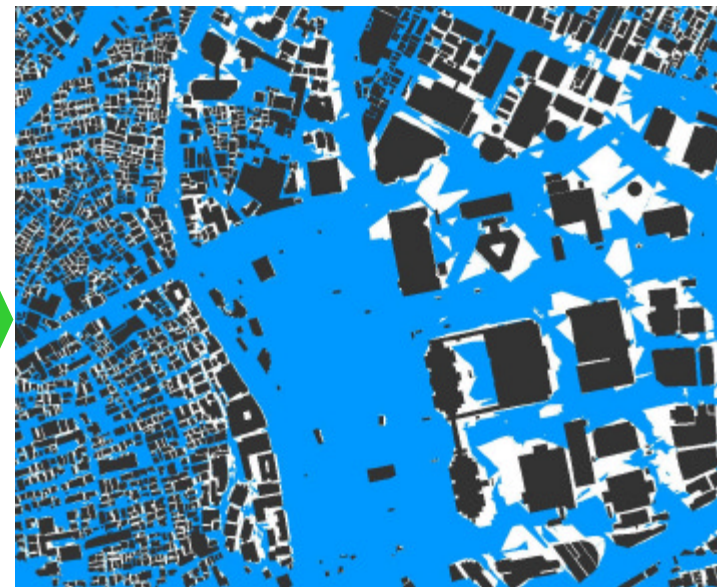
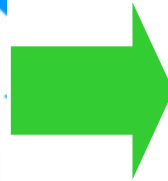
GPSのみでは、都会ではビル影により常時4つ以上のGPS衛星を捕捉することが困難  
天頂に常にGPS衛星が1機存在することにより、測位可能エリアが拡大する  
(山間部にても同様)  
GPSのみ

GPS + 準天頂衛星システム

- 建物
- 測位不能
- 測位可能



面積率 24%



面積率 70%

(新宿の例)

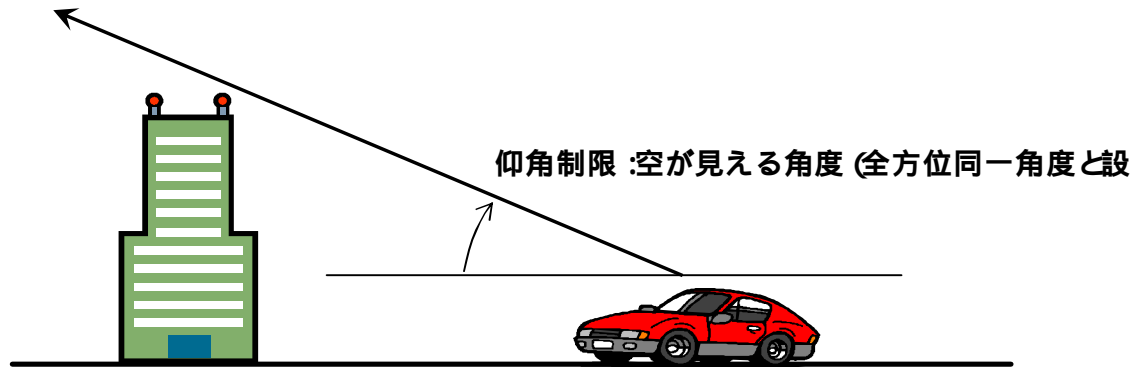
低層住宅地においても道路上では4つのGPS衛星を捕捉することが困難

(出典 新衛星ビジネス株式会社)

図2 測位可能エリアの拡大例(その2)

GPS測位システムの比較

システム	GPS 測位精度 (GPS 単体 ないし補強信号による補正結果)	GPS 可視率 (測位に必要な4機のGPSを捕捉できる時間率)
GPS 単独	単体測位による精度は、数10m程度	仰角制限 15° (郊外部) 100% 仰角制限 30° (近郊区) 87% 仰角制限 40° (都市部) 10%
GPS + 地上波による補強信号	カーナビ用 (FM 多重) 精度は数m 船舶用 (海上ビーコン) 精度は数m	仰角制限 15° (郊外部) 100% 仰角制限 30° (近郊区) 87% 仰角制限 40° (都市部) 10% (GPS 単独と同じ)
GPS + 準天頂衛星	3タイプの高精度測位サービス提供を目指す 移動体向け サブメータ級 (< 1m) 移動体向け デシメータ級 (< 20cm) 測地/測量向け センチメータ級 (< 2cm)	仰角制限 15° (郊外部) 100% 仰角制限 30° (近郊区) 100% 仰角制限 40° (都市部) 91% (準天頂衛星を含む可視率)



(出典 新衛星ビジネス株式会社)