

総合科学技術会議 宇宙開発利用専門調査会 測位分野検討会(第1回)  
議事録(案)

1. 日時 平成15年10月28日(火) 午後4時～午後6時
2. 場所 中央合同庁舎第4号館 共用第2特別会議室
3. 出席者

【委員】

大山昌伸会長、薬師寺泰蔵議員、  
相原宏徳委員、石橋博良委員、高畑文雄委員、安田明生委員

【事務局】

上原大臣官房審議官、和田大臣官房審議官、篠原参事官

【説明者】

総務省 情報通信政策局宇宙通信政策課宇宙通信調査室 岡野室長  
国土交通省 航空局管制保安部無線課 武田課長  
新衛星ビジネス株式会社 鳥山常務  
衛星測位システム協議会 西口事務局長

【オブザーバ】

総務省 情報通信政策局宇宙通信政策課 野津課長  
文部科学省 研究開発局宇宙開発利用課 大塚課長  
経済産業省 製造産業局宇宙産業室 細川課長補佐  
国土交通省 総合政策局技術安全課 石丸課長

4. 議事概要

(1)開会

大山会長 本検討会の運営要領は、専門調査会に準じた形で、資料測1-7としてまとめたので御確認をお願いします。

(2)測位分野検討会の進め方

[事務局より、資料測1-1の説明]

大山会長 特に異議がないので、資料のと通りのスケジュールで逐次ヒアリングを実施していくので、よろしくをお願いします。

(3)「衛星測位」の位置づけに関するヒアリング

大山会長 本日の検討会では、衛星測位の位置付けについて、衛星測位の自立性、

総合安全保障の観点から議論を行うために、衛星測位に関する状況について確認を行う。初めに日本におけるGPS利用の基本となる日米GPS会合の内容や技術的調査事項について確認する。

[総務省岡野室長より、資料測1-2の説明]

準天頂衛星に対して、米国は積極的か。また、米国も民生でGPSを使っているが、これを補うような機能の必要性について米国自身はどう考えているか。

岡野室長 技術的なワーキング・グループでは、周波数に関して米国も各国と調整する必要があり、その中で日本と協力をしていくことは非常に意義があるというコメントをもらっており、協力は非常に密接に行われていると考えている。

米国の民生用の用途では、航空機用の補強信号として、更に精密であるとか、更に安定性の高いものが提案されている。

GPSの民生用信号が、その補強信号で補われると理解して良いか。

岡野室長 そのように理解している。

日本の開発を米国が支援する場合に、開発後米国に技術開示することを条件とするような要求は、米国からは出ていないか。

岡野室長 現在のところ出ていない。

米国はGPSシステムの自己完結を目指すのか、それともGPSシステムと、日本の準天頂衛星システムをも取り入れて完璧に近づけようとするのか、いずれの立場か、確認したい。

西口事務局長 米国のGPSシステムは18機からスタートし、現実に動いているのは、27機である。これを理想である36機に増やすことは、使い勝手やコスト的に無理が生じるから、30機以内に抑えたいと考えている。GPS補完として、準天頂衛星、あるいはプラスの衛星を、日本が打上げることは、米国は大歓迎であると思われる。

さらに、準天頂衛星で検討しているコードは第三世代GPS衛星で導入予定のものも視野に入っており、その実証実験が準天頂で出来るため、米国側にとって大きなプラスであり、米国も支援すると考えられる。

確認するが、GPSシステムの今の設計、デザインの延長線上での理想は36機体制だが、そのためにはいろいろ見直さなければならない。その非常にいい代替案として、準天頂衛星があり、これに米国は積極的に賛成であるのか。

西口事務局長 積極的に賛成である。

ただし代替案としては、他にも欧州のGalileo計画があり、GalileoプラスGPSでほとんどアベラビリティはカバーできる。しかし、GalileoプラスGPSでは、日本の新宿、丸の内、米国のシカゴ等の大都市群では利用できず、山間部でも難しい。一方、真上に衛星のある準天頂衛星は利用可能となることが最大のメリットであり、日本のすばらしい構想であると彼らも理解している。

米国は、欧州がGalileoを、日本が準天頂衛星を自己資金でそれぞれやることは歓迎であり、GPSと一緒にやりましょうという姿勢は、終始変わっていない。

大山会長 次に、我が国として衛星測位の自立性確保、すなわちGPSに問題が生じた時のバックアップとなるシステム確保を考える必要があり、先般も問題提起されている。そこで、GPSのバックアップとなる可能性のあるシステムについて

確認する。

まず、運輸多目的衛星(MTSAT)に搭載されているMTSAT用衛星航法補強システム(MSAS)について確認する。

[国土交通省武田課長より、資料測1-3の説明]

3 ページGNSSの構成で、補強システムの一番上のABASはいかなるものか。

武田課長 ABASで規定されているのは、航空機のGPS受信機側でGPS衛星の不具合を見つけ、不具合がある場合にはその衛星を使わないようにする、インテグリティを求めるということである。インテグリティを求めるには、4つの補強情報を提供する必要がある。

この仕様ができる過程において試行錯誤があったと理解しているが、その最大の理由は、GPSの電波をジャミングされた場合に位置が全くわからなくなることであると思う。

武田課長 9月末から10月のICAO会議で、GPSの脆弱性 - ジャミングに非常に弱い点 - があるので、航空機が最終着陸段階の際、GPSジャミングが発生しても担保できる手段としてINSが非常に有効に利用でき、GPSとINSを組み合わせる技術をこれからも開発するという勧告案が出されている。

EGNOSとMSASとWAASのゾーンがあるが、受信機は1つで共用できるか。

武田課長 SBASには国際標準があり、それに加えて、インターオペラビリティ・ワーキング・グループがある。世界的にインターオペラビリティが取れるように、調整が行われている。

陸の利用と空の利用と、いろいろ測位に関係するものがある。その昔は、ロラン、オメガ、INSがあり、GPSができた。つまり、テクノロジーがいろいろ変化していることと、位置を正確に確認したいというニーズの話に分けて、一方にテクノロジーの変遷、他方にニーズの変遷を簡単にまとめていただきたい。測位と言うと、だんだん精度が上がるに従って、位置を確認することから、測量にまで使えるところまで来た。だから、テクノロジーが進化するとニーズも進化してくるという関係があると思う。

準天頂衛星は、テクノロジーを強化するのに重要なものであり、強化するとニーズがどう変わってくるのか。あるいは、実はニーズなどは変わらないのか、そのような議論の整理が必要である。

大山会長 事務局でまとめる。

続いて、我が国の自立した衛星測位システムとして、準天頂衛星をいろいろ組み合わせたシステムの可能性について確認する。

[新衛星ビジネス株式会社鳥山常務より、資料測1-4、-5の説明]

コメントであるが、真上に衛星がある場合は、垂直方向の精度が良くなるのではなく、水平方向の精度がよくなる。

コストに関して、個別ミッションで1,200億円とあるが、1機300億円か。例えば続けて同じものを3機作る場合、開発費が節約できるので、単価は安くなるのではないか。

鳥山常務 準天頂衛星で測位まで含めたものを開発すると、その後の衛星の開発費や、地上設備が共用できる等の点で非常にメリットがある。したがって、軌道

上3機及び静止測位衛星合計4機整備した場合でも1,000億円で、測位衛星3機1,200億円よりも若干安くなっており、これはそのような効果を一応考慮している。

西口事務局長 通信・放送機能の重量とパワーレベルから考えて、測位機能だけならば、費用は10分の1で済むと思うが。

鳥山常務 この費用は、通信・放送の機能だけではなく、衛星バス開発とか、ロケットの打上げ費用、その他関連費用もすべて包含した費用である。

議論を聞いていると、「How wonderful」の話と、それに対応した「How much」の話が整理されていない。ニーズ(needs:「これは絶対やらなければいけないこと」)や、ウォンツ(wants:「これができたらいいな」と考えていること)の整理と同様、How wonderful(「これができたらすばらしい」)を整理する必要がある。その後、How muchは、こうなっていると整理されると良いと考える。

大山会長 これから論点を深めていくと、今指摘された方向性というのが集約されていくと思う。

精密な測位精度が、1m以下が「望まれる」のか、それとも「絶対に必要なのか」という議論を整理しておく必要がある。1mで良いのであれば、GPSでどうしても悪いのかという議論があるかもしれない。また、それがニーズの関係においてはどうか、ウォンツの関係においてはどうかを整理し、ニーズは簡単にできるが、ウォンツにはお金がかかるという議論が必要である。

大山会長 指摘の通りであり、次回以降、技術のロードマップとそれに対応するニーズのロードマップを、少し整理する必要がある

カーナビ使用者が、みんな新宿や何かを走っているわけではなく、GPSでも十分満足している人が相当数いるはずである。より良い精度のカーナビが必要だという人が何人いるのか。もし、本当に必要だとするならば、それを税金でやるのか、受益者負担でやるのか、これは大変大きなテーマだと思う。今から論点を整理するならば、この部分をきちっとする必要がある。

大山会長 準天頂衛星プログラムは、もともと民の活用を優先的に考える方向で走っているが、リスクテイクの研究開発と、民に移した場合の民活という視点は今後とも最大争点として考えていく必要があると思う。

大塚課長 資料測1-4を補足する。日本は米国が開発したGPSに100%頼っており、それも無料で使っているが、仮に、米国のGPSを日本が使えなくなった場合には、準天頂をベースにしておけば、それを拡張することによって、日本独自の測位システムを構築することが可能であるという論点である。これを今すぐさま実現しようということではない。

国家安全保障の観点からどうかという問題にも絡むが、日本の防衛は米国との日米安保条約を前提にやっているわけで、米国が突然日本を守らないと言い出したどうするのかということと、今の話は似たところがある。これは安全保障上の問題を論議するならば、日米関係の中で「日本ができるだけ独自で実施すべき」というものを、国家的見地で抽出すべきであり、測位だけ取り上げて議論するのはおかしいと思う。

ニーズとウォンツの整理に関して補足する。ウォンツは、会社で例えばベンチャー・ビジネスをやるようなもので、これが成功するかしないかはやってみな

いとわからない。それに対してニーズは、ある程度いろいろな消費者心理を分析した結果、必要性が明確になり、ある程度ビジネスの計画性を立ててやれる。安全保障の問題は、ニーズの中でも絶対的なニーズ(absolute needs)として捉える。その議論は、きちっと括弧にくくって議論するということが必要だと思う。

大山会長 御指摘の点は、論点として記憶にとどめさせていただいて、次回等の検討会の中で少し整理したい。

測位衛星の値段の話であるが、GPS衛星は米国で生産されて、もう二十何機も打ち上げられているので、具体的な価格がわかっているのではないか。

鳥山常務 公表されているような資料で大体わかっているが、平均すると衛星だけで1億ドル強前後くらいのコストになる。それに他に、ロケット、その打ち上げ費用等全部含めると、そのくらいのコストになる。

西口事務局長 今まで使った金額は、1974年から開発して、打上費、衛星費、更に軍が買った端末コストを入れて、1兆4,000億円である。個々のブレイクダウンされている数字は1995年までのデータは、公表されており、衛星の費用は算出できる。ただし、それは米国の話であり、日本とは別である。

大山会長 次に、GPSとGalileoを統合したシステムを利用する可能性について確認する。

[衛星測位システム協議会西口事務局長より、資料測1-6の説明]

今の御説明、特にGalileoはGPS在りきということが前提になっているということは大変勉強になった。

#### (4)各委員の意見陳情

もし本当に宇宙開発を安全保障の問題であると言うならば、日本の今までの制約をどのように変えたら良いのかという論議なしに、この準天頂衛星だけが安全保障上必要なんだという論議を単独でやることは少しおかしいと思う。

200万台のカーナビのうち、どうしても正確に知る必要があるのは、せいぜい50万台であり、このプロジェクトがこれだけのお金をかけてやる必要があることの国民理解を得ることについては、結構難しいと思う。税金でやるのか、受益者負担なのかというポイントもあり、さらに、恐らくINSを付加する経費の方が仮に利用料金にかけるよりはずっと安いと思う。

そういう意味では、このプロジェクトの意味を、対コスト効果の中で考える必要があると思うし、いろいろ論点を一遍整理する必要があると思う。

大山会長 宇宙開発イコール安全保障というダイレクト論議というのはかなり難しいとお考えのようだが、デュアルユースまで論議をするべきかどうかの見解を確認したい。

基本的には、デュアルユースについてはOKである。

ハードでは米国が必要とするものについて、民生でも使われているものを米国に輸出することは既にOKになっている。その延長線の話で、例えば通信衛星も民間も使っている通信衛星の一部のトラポンを通信用に防衛庁が使っている。あるいは、民間の衛星の機能の一部を買ってきてそれを情報分析に使うことはもう認められている。ある意味ではデュアルユースの延長線上でそうい

う解釈になった。

自主性と安全保障という1つの観点から議論を進められないだろうかと会長のポイントがあった。私の自主性と安全保障に対する基本的なスタンスは、インディペンデントリィ・ディペンデント(independently dependent)という視点で考え、自立性を持った相互補完関係をどうやってつくるかということである。だれかに徹底的にぶらさがるのは、インディペンデントではなく、良くないので、自分が全部やる必要があると考えると、それはインディペンデントではあるけれども、ディペンデントではないから、相互補完的にお互いに協力関係をつくるというのはできない。このような一種のパラドックスが解けるかというのが、国際協力関係だと思う。したがって、このテーマを、外交、安全、自主性の議論の中で考えるならば、どこまで独立国家としての主体性を出していくのか、どこがまさに世界の仲間としてお互いに相互依存の関係をつくっていくのか、そのバランスを、よく考え、そのポジションを決める必要があると思う。

安全保障の話は、絶対的ニーズだと思うので、絶対的ニーズと、いわゆるニーズとウォンツの世界がある。準天頂衛星をビジネスの世界に置き換え、コミットメント・ビジネスとして、日本の安全のために必要であると絶対的ニーズに議論する視点、ジャパン・ローカル・ベンチャー・ビジネスとして、日本としてベンチャー・ビジネスとしてとらえていく視点、ペット・プロジェクトとして、ペットを飼うことは禁止されていないが、飼いたいならば、あくまでペットであると、それを飼うことを宣言する視点で捉え、どこに位置づけされるか整理する必要がある。

「安全保障上の位置づけ」というのは、我が国が米国のGPSシステムに依存し続けるか否かの判断に係わると判断される。また、「我が国としての自立性確保」との関連付けで、GalileoがGPS在りきという話を聞かせていただいた。以上の点を考慮すると、本日の論点である「我が国としての自立性確保」と「総合安全保障上の位置づけ」は、同じ結論に達すると思われる。すなわち、日本がGPSに頼らないで行くのかということ、それは不可能に近いと考えており、Galileoと同様に、GPSの精度を更に強化することが、非常に重要であると思う。

アプリケーションの観点からは、精度が数センチオーダーになると、カーナビだけではなく、もっと広範囲になることが予想される。

もう一つ重要なのは、どうして準天頂なのかである。常にその衛星が見えるということは、測位だけでクローズするのではなく、通信・放送が常にできるという意味でもやはり重要だと思う。

将来的に日本が自主性を保つという意味で、GPSに何かあった場合でも、日本独自のシステムがあれば良い。その時にMTSATもそのうちの一つとして考えても良いのではないかと思う。静止衛星1つでなくても、静止衛星3つと準天頂衛星の組み合わせ等、いろいろな提案があり、それぞれ利害得失があると思うが、今回、MTSATを組込めないならば、このシステムは10年先で終わる問題ではないので、将来的にはMTSATとの統合はすべきであると思う。

韓国では10の - 12乗で時刻を同期させている話があったが、それが準天頂衛星で可能になるということであれば、通信の上でも非常に有効である。

カーナビは1,200万台の累積出荷があるが、INSがなくとも車輪の回転数等の他の手段で精度が上げられるので、INSにユーザーは絶対に高い金額を払わない

と思うが、補強情報を流すと精度を上げることができる。それから、センチメートル精度の場合でもスイッチを入れてから位置が出るまでの時間が、準天頂衛星があれば短くなる可能性があるので、いろいろ高範囲な新しい測位の応用が見えてくると思う。

当初からのニーズではなく、作ってみたら、こんなことにも使えるということも出て来ており、新しいビジネスが次々と出てくる可能性がある。あくまでも可能性で申し訳ないが、是非このシステムを、とりあえずはGPSの補強・補完という形で作っても、近い将来には独自のものをつくるという方向へ持っていただきたい。

ベター論で言い出すと、いろんな論議があるが、基本的には宇宙開発は一緒だと思う。これから宇宙ステーションのいろいろなアクティビティが始まり、非常に大事なことをやる時期になってきている。だから、同じお金を使うなら、しかも国の財源は豊かではないので、一体どこに宇宙開発の焦点を当てていったら良いのかをもう少し論議すべきである。プライオリティーの決め方をもう少し透明性を持って、なぜ準天頂衛星に金を向けるのが良いのかという論議をするべきだと思う。

私が準天頂衛星に期待しているのは、1つである。それは、日本は高齢化に突入り、生産性が国家として非常に少なくなるが、富を維持していくためには、今まで以上に生産性を上げる以外にない。そのためには、動きながら生産したらどうだろうかと考えている。例えば、飛行機の中で生産したり、船に乗っていても、じっと組み立てたものをシアトルまで運ぶよりは、組み立てて、着いたら組み立て車が出られるようにすることである。そうすると、衛星からのいろいろな情報や位置が必要となり、そういうことが果たしてできるかどうかかわからないが、ユーザー側から常に期待を持って考えていた。

大山会長 論点整理に入る前に、準天頂衛星の開発担当4省庁からワンポイントコメントをいただきたい。

大塚課長 なぜ文部科学省がこの準天頂衛星の測位の部分を重要と思っているかを1点に集約すると、ロケット開発が非常に基本的な国として持つべき能力と考えていると同様に、測位技術について、この衛星測位を必要なときに日本でもできるようにしておく必要があることが基本的なスタンスである。そのために今、必死にキャッチアップをしている段階であり、来年度技術試験衛星で静止衛星を使った測位の機能について実証する。その延長上で、この準天頂を使った恒常的な日本ローカル、あるいはアジアローカルな測位機能についても、国の持つべき基本的な技術として実証すべきであると考えている。

そこは研究開発を担当している文部科学省の1つの限界があり、測位実証をした後の恒常的な測位のサービスということについては、実はそれをどうあるべきかという議論をする場合は、今のところはない。

GPSと同等のサービスを提供して補完するというのは、国の役目と思っているが、準天頂やGPSの電波を利用して補強信号を出して、更に精度を高めるサービスは民間がビジネスベースでやるという整理になっている。国として投資しようとしている部分は、測位の補完の部分ということである。

野津課長 基本的には、大塚課長や西口氏の発言のとおりと思う。ただし、西口氏が言われた韓国の周波数安定度、同期とインターネットの速度の関係は確認が

必要と認識している。

付け加えるなら、米側はあくまでもGPSは完全なシステムではなく、脆弱性があるので、地上の無線で構築されているシステムは残した上で、GPSも使っていくということである。したがって、GPSは汎用システムではあるが、既存の測位システムの上に織り重なって使われていることを考える必要がある。

日本は島国でしかも平地に限られており人工物も含めて地形が悪いので、日本でGPSを十分に活用するには、準天頂衛星で、面積時間カバー率を高くし、同時に補正情報を流して精度を上げる。併せて通信・放送を行うと、測位機能とのセットで、いろいろなアプリケーションが可能となる。特にマンナビ、測量については、非常にニーズが大きいと思う。

細川課長補佐 基本的に同様であるが、経済という観点から申しあげる。経済産業省は準天頂プロジェクトについては、衛星産業の競争力の強化に加えて、このプロジェクトの持っている経済活性効果を重視しており、当省としての重点施策であるフォーカス21に指定して、予算の重点配分を行っている。測位の分野についても、通信・放送と一体になったさまざまなアプリケーション創出による経済活性効果と、民間事業としての事業性のバランスを保っていくことが必要であり、そうした観点から測位情報の提供の在り方を検討していくことが重要と思う。

また、安全保障とは若干違った観点から、準天頂プロジェクトを進めていく必要があると思う。GPSに関してはメンテナンスに非常にコストがかかるため、今後、使用料を徴収するべきという世論が米国内で起こる可能性がある。これによってすべての日本の測位システムが止まるわけではなく、また、新たな課金がどういう形で出るかわからないが、それによってGPS在りきで進んできている現在の日本のシステムに対して起こり得る経済の混乱というものを避け得るためにも、現在の段階から準天頂プロジェクトを進めていくことは非常に重要だと考えている。

石丸課長 準天頂衛星は、昨年来、官の方で研究開発と軌道上実証をし、周波数の国際調整をし、民が事業化の責任を持つ、というフレームでやってきている。その中で、既に1,200ほど展開されている電子基準点での情報を利用して、測位情報をつくるのが国土交通省の技術開発である。高精度なものをつくることについては、既に高い技術を持っており、非常に高いレベルの研究開発成果を更に高めて信頼性情報と、精度の高い位置情報をつくるという地上での役割を果たすことが、研究開発の中身の1つである。

もう一点は、交通分野、国土管理分野での利用、これについての研究開発を進めることである。

#### (5)閉会

大山会長 本日いただきました意見は、新たな論点として整理をさせていただき、次回以降の検討会の中で議論を深めたいと思う。