

【議題 1-1】 JAXA の準天頂衛星プロジェクトの寺田プロマネが資料 14-1-1(「みちびき」開発状況)を 11 分程で説明した後、14 分程の質疑応答があった。

青江委員長代理:ご質問等御座いますれば、どうぞお願い致します。...如何ですか?...どうぞ。

井上:あの、一寸細かい、後の方の参考って云う処に関連しての質問なんですけども、一つはあの搭載の

青江委員長代理:何頁ですか?

井上:16 頁ですか、...あの、「搭載の電子時計の代りに、地上の高精度の時計を使って補正して」って云う事の実験って書いてありますけど、此れはエエト、何ですか、搭載の電子時計って云うのはそう云う種類の補正って云うのはしないんですか?

JAXA 寺田:エエト、搭載の原子時計はルビジウムの電子時計を搭載して居りまして、で、其方を基準...エエト、ご質問は搭載の原子時計の補正をするかと云う?

井上:其れを較正って云うのはしないんでしょう。其の代わりに何か地上でって云い方で、此れは何を意味してるのか一寸良く分からないかったんで。

JAXA 寺田:はい、分かりました。此の経済産業省の産業総合技術研究所さんで行います此の実験はですネ、元々は衛星に原子時計を積みますと、まあ原子時計は非常に高価なものであったりするので、恰(あたか)もですネ、原子時計が衛星に載ってるかの様に、其れを地上の原子時計で代わりに

やると。ですからまあ、一つの将来像としてですネ、衛星には原子時計を搭載せずに、地上の原子時計のみで、斯う云う様なまあ、高安定度周波数基準に依って、通信回線を使って搭載水晶発振器を連続的に較正して、恰も衛星に原子時計が乗ってるかのように、地上の原子時計を使って測位を行うと。

井上:そう云う別の試験?

JAXA 寺田:そうです。

井上:装置を実際に搭載してるって事ですネ。其れを較正までやる様な。

JAXA 寺田:はい。

井上:アア、そう云う意味ですか、アア、分かりました。

森尾:一寸、今のに関連してですけど、今の GPS は各衛星が夫々原子時計を積んでるんですネ。今仰ったのは、その、衛星全部に積む代わりに、地上に一個基準を置いて、恰も衛星に積んであるかの様にすると云う事は、**衛星と地上との通信時間の誤差が倍<sup>1</sup>**になる...

JAXA 寺田:はい。

森尾:そうですヨネ。其れ自体はだから精度が落ちる方向ですネ。それでもその、コストダウンの方が良いんであると云う?

JAXA 寺田:そうですネ、あの、当に其処が実験のテーマだと聞いて居ります。

---

<sup>1</sup> 地上と衛星の間の通信で「伝達遅れ」は倍になるが、其れを其の儘、「誤差」が倍になると言ったら、言い過ぎではないか。時刻決定の誤差に影響するが、時間を刻む誤差には関係しない。

森尾:こないだあの、鎌倉で見して頂いた地機に、レーザで地上との距離を測る様な仕組みがありましたですネ。あれは、あの、直線距離はあのレーザの方が精度良く測れると云うケース、ちゅかあの、軌道決定システムで衛星の位置を決定するよりも、あっちの方が精度が良いのかナと思ったんですけど。

JAXA 寺田:そうですね、あの、所謂此の L バンドを使った測距だけですと電離層ですとかそう云う処の誤差が出て来ますので、其れを補正して、それでどれ位精度が出るかと云う話になって、一応目標としては 1.6 メートル位の測距。

森尾:1.6 メートル。そうすとあの、レーザを当てて、反射波を拾って距離を測るって云うのは、伝送なんかの伝搬速度を較正する意味で付けてあると理解しても...

JAXA 寺田:そうですね、あの、一つの衛星の軌道を決定する手段として使う予定です。

森尾:幾つかある？ 一つのって云うのは幾つか決定で使う？

JAXA 寺田:ええ、あの、先ずはエエト一応基本となっているのは、L バンドの、その、地球局のモニタ局で所謂逆の測位に依って位置を決定するのがメインで御座います。で、其れがホントに正しく出てるかどうかって云う事を比較する為に、まあ、レーザも使うと云う事です。

森尾:だけどレーザの場合は、測定点からの直線距離しか分からない訳ですヨネ。だから、その一、其の直線、レーザが通ってる高度に近い処の電離層を含めた伝搬速度は較正出来るんですけど、

JAXA 寺田:はい、そう云う事もあります、あの、ただ、電離層についてはですネ、特に日本ですとあの、所謂ジオネットと言います、国土地理院が整備して居ります電子基準点、此方を使ってですネ、あの、所謂、数と言いますか、統計処理的な、

森尾:統計処理して、大体、平均的に此の倉云って云うのでやると。はい。それから 5 頁にあの、「だいち」等で使われてる、実績ある「高精度軌道決定システム」ってありますけども、あの、「だいち」の場合はかなり GPS 使って軌道決定されてると云う風に理解してるんだけど、あの一、今回のエエト準天頂の場合は、GPS より外側って言いますか、地球から見ると外側ですヨネエ。

JAXA 寺田:ほぼ静止軌道ですネエ。

森尾:だからあの一、「だいち」における使い方とは随分変わった使い方って云うか、今のその、例えばその、電波の伝搬速度なんかは、「だいち」で使われてる実績って云うのはあんまり当てにならない<sup>2</sup>様な気もするんですけど、あの、どの辺が、どう云うシステムが「だいち」の場合のシステムが応用できるのか教えて頂きたい。

---

<sup>2</sup> 専門的な知識を持ち合わせないが、基本的には三角測量であり、各種の擾乱の影響を調べて補正を加えながら 3 か所以上の距離測定データを揃えれば、一定の精度の範囲で衛星位置を決定出来るのではないか。GPS 衛星群と地表の間にあるが、その反対側にあるが、何等原理的に異なる処は無く、GPS 衛星から遠ければ、同じ比率ではあるが、誤差距離は広がるのだろう。

JAXA 寺田:あの一、「だいち」は確かに、「だいち」其のものに GPS を積んでいたんですけども、今度はあの工エト、此の準天頂衛星につきましては、当に先程言いました様に、準天頂衛星から降って来る、L バンドの信号を使って、それで工エトその、何て言うんですか、衛星に GPS に積んでいるものを地上から決定するのではなくて、測位の逆のメカニズムで、モニタ局から衛星の軌道を推定すると云う事、原理としては同じだと思えます。

森尾:はい。

青江委員長代理:あの一、一寸教えて欲しい事があるんですヨネ。先程の補正の話に関連するんですけど、NICT の研究、それから電子航法研究所の研究、それからまあ産総研の今の議事時計の研究、そう云ったものと云うものの進捗と云うものは、非常にこう円滑に行ったと認識しとけば良いんですか。全般的に言って、雑な質問ですけど。

JAXA 寺田:はい、あの、少なくともまあ、我々は其のインタフェースの確認をズツとして来ておりますけれども、そう云う意味で、今年の 2 月から 3 月に掛けてですネ、所謂総合検証試験と云う事で、相手側の装置と組み合わせた試験をやって居りまして、まあその結果、まあ、非常に順調に出来たので、あの一、夫々の装置準備も順調に行ってるかと理解します。

青江委員長代理:そう云う風な進捗をしたんだと。

JAXA 寺田:はい。

青江委員長代理:ウーン。利用の方の、公共関係での利用についてはですネ工、利用実証、利用実験につきましては、あの、

民間の財団法人がやってくれるんですヨネ。

JAXA 寺田:はい。

青江委員長代理:あの一...

JAXA 寺田:SPAC ですネ。

青江委員長代理:SPAC が中心になって、やってくれる訳ですネ。それでネ工、此れ 17 頁なんですけどネ工、此の工エト、まあ「測位精度の向上」だから、信号を一種あの、あの、打って、其れで以てこうシステムとしてまあ、どの位精度が上がるかって云う様な実験はするんですヨネ工。

JAXA 寺田:はい。

青江委員長代理:あの、この SPAC でネ。ホーで、と言うか、測量会社がネ、其れで以て実際その、或る屋外で以てこう、どれ位の屋外測量業務に使えるか、みたいな、そんな実証実験みたいなものは、やらないんですか。

JAXA 寺田:工エト、SPAC ではそう云う事を計画してるかと聞いてます。

青江委員長代理:フーン。

JAXA 寺田:つまりあの、二つの今、計画をして居りまして、特にセンチメートル級測位補強システムにつきましては、あの、工エト、所謂何て言うんですか、まあ、ユーザと言いますか、そう云う方を相手に実験をすると。

青江委員長代理:そう云う風な実際の利用実験みたいなものはやる?

JAXA 寺田:はい、あの。此方の計画、まあ JAXA としてはですネ、あの、と言いますか SPAC がそう云うのを計画してるかと云う風

に聞いてるんですけれども。

青江委員長代理:特に知りたい事は、そう云う実験をする時に、所謂参加してくれる人がネ、パッと思い出すのは、取敢えずは先ず測量会社で云うのが思い浮かぶんですけど、他にはどんな人が居るんだろう。...測量、屋外での測量以外に、此の補強信号を使って、何か利用実験をやると云うのは、測量会社の他にどんな事が考えられるんですか。

JAXA 寺田:エエト、まあ、我々も、色々と、どう云う使い方があるかと云うのを調査して居りまして、例えばですネ、精密農業で、その、トラクタとか耕運機を、あの、自動で走らせる、或いは農業の管理をすると云う処に使うと云うのが一つ聴いております。

青江委員長代理:小松が今、何か、エエト、自分ムニャムニャ全部受けるそうですネ。其れをあの、補強情報、所謂精密な位置情報をより使ったら何か便利になる<sup>3</sup>とか、...

JAXA 寺田:そうですネ、はい。

青江委員長代理:みたいな話。

JAXA 寺田:はい。或いはまああの、例えば湖のですネ、湖の深さを測るのに、小さなボートに其れを載せてですネ、それで其の位置情報と、あとまあ、所謂探知機を付けて、湖のどの地点でどれ位の深さがあるかと云う様なまあ、そう云う調査ですネエ、そう云う例も聞いた事があります。

<sup>3</sup> 準天頂衛星を配置するには莫大な資金が必要なので、「何か便利になる」程度では不十分であって、「の事業形態が全一変する」位の変化が必要なのではないか。

青江委員長代理:あの一、此の実験については JAXA とは余り、こう、所謂 JAXA は余りコンタクトせずに、SPAC が独自にやると云う状況なんですか。

JAXA 寺田:そうですネ、あの一、基本的には SPAC が主体的にやって居ります。はい。

青江委員長代理:フン、フーン。

JAXA 寺田:まあ、今後あの、まあ我々もどこまでお手伝いできるかってのあるんですけども、何れにせよ、あの、基本的には SPAC が主体的にやって御座います。

青江委員長代理:アア、そう云うもんですか。...もう一つ、その、それじゃ、其の意味じゃあんまりこう、ご存知ないのかも知れないけど、普及型受信端末、其れの開発状況とでも言いましょうかね、今、こんな大きさなんですネ。其れが、こんななる...

JAXA 寺田:そうですネ、あの、此方はですネ、JAXA のあの、シミュレータも貸してですネ、開発して頂いてる所なので、少し状況は、

青江委員長代理:此れは、SPAC がやってくれてる<sup>4</sup>訳ですか。

JAXA 寺田:はい、はい。

青江委員長代理:其れの開発状況ってのはどんな状況なんですか。

<sup>4</sup> JAXA 自身で行わない事を、何となく寂しげに発言されているが、此れこそが正常な姿なのである。ライト兄弟によって動力飛行が初めて行われたが、其のニュースを知った US メールの社長が、すぐさま航空郵便のアイデア実現に動いたのである。

JAXA 寺田: はい、あの、一応目標としてはですネ、ミニ SD カード位の受信機を作ると言う風に聞いてます。ミニ SD カードと言うのはですネエ、あの、

(委員同士でゴチャゴチャ)

JAXA 寺田: あの、携帯に入れるヤツはマイクロ SD と云うヤツで、其れよりも一回り大きなヤツですネ、はい。

青江委員長代理: ウーーン。の開発、今、途上?

JAXA 寺田: ええ。と云う風に聞いてます、はい。ま、其の為にあの、JAXA の方からはシミュレータとかを貸してですネ、其れで開発をすると云う様な調整をして御座います。

青江委員長代理: 成程。...どうぞ。

森尾: あの、エエト、カーナビを使ってましてネ、一つの不満は、あの、其処の六本木通りみたいに下の道を走ってるのか、上、高速を走ってるのかが、GPS 情報だとその精度が無い。あれ、まあ、6 メータ位の格差があって、其の精度が GPS ではないと。ですヨネ。横方向あるけど、XY、Z 軸方向に精度が無いんですが、此の準天頂何時も大体真上にあると云う事を利用して、直接衛星との距離を測って、其の精度を得られないかと、

JAXA 寺田: そうですネ、あの、エエト、中々シミュレーションでは其の結果が出ないんですが、まあ、当に打上げた後ですネ、其の辺を検証したいと思ってます。

森尾: まあ、そう云う実験は出来ますネ。是非やって頂きたい。

あの、其れが分かるだけでも、その、便利なる。

JAXA 寺田: はい。

青江委員長代理: はい。他、宜しゅう御座いますか。はいどうも有り難う御座いました。引き続きまして... (以下省略)

【議題 1-2】 JAXA の鹿児島宇宙センタの川上リーダが資料 14-1-2(同 打上げ計画)を 4 分余で説明した後、1 分に満たない短い質疑応答があった。

青江委員長代理: あのー、これはまあ、安全部会の時にそのー、アレを、お示し頂きゃ良いんですけども、普通の静止軌道への打上げと比べて、ほぼ、エエト、どう言うのかな、種子島からの軌道、及びフェアリング等の落下海域と云うのは、ほぼ同じだと思やあ良いんですか?

JAXA 川上: あの、ほぼ同じです。あの、飛行も安全上の観点から、前の WINDS が静止軌道でしたけども、ほぼ同じ経路を通ります。

青江委員長代理: と云う風に思っとけば宜しい。はい、分かりました。...何か御座いますか。...はい、それではどうも有り難う御座いました。

【議題 1-3】 文科省の松尾参事官が資料 14-1-3(同 安全の調査審議)を 2 分弱で説明した後、特段の質疑応答無く安全部会に審議が付託された。(今迄長年に亙って安全部会の特別委員をなさっていた難田先生がご自身の都合により、本年 3 月 31 日付で退任され、変わって帝京大学の中島教授が本年 4 月 1 日付で就任された。)