

第27回宇宙安全保障部会 議事録

1. 日時

平成30年5月14日（月） 13:00～14:30

2. 場所

内閣府宇宙開発戦略推進事務局大会議室

3. 出席者

(1) 委員

青木部会長、片岡部会長代理、遠藤委員、折木委員、久保委員、白坂委員、中須賀委員

(2) 事務局

宇宙開発戦略推進事務局 高田事務局長、山口参事官、須藤参事官、高倉参事官、佐藤参事官、滝澤参事官、津井企画官

(3) 関係省庁等

内閣官房 国家安全保障局 伊藤内閣審議官
外務省 総合外交政策局 宇宙室 泰松室長
防衛省 防衛政策局 戦略企画課 前野防衛部員
国立研究開発法人 情報通信研究機構 未来 ICT 研究所
量子 ICT 先端開発センター 武岡センター長

4. 議事次第

- (1) 宇宙基本計画工程表の改訂に向けた中間取りまとめについて
- (2) 防衛省のSSAに関する取組について
- (3) 量子暗号技術等について
- (4) その他

5. 議事要旨

- (1) 宇宙基本計画工程表の改訂に向けた中間取りまとめについて

資料1に基づき、事務局から説明があった。委員から以下の意見があった。（以下、○意見等、●事務局の回答）

○最初のSSAの件は、JAXAと防衛省の連携が強化されて進んでいるのは非常によい。それに加えて、少し考えていかなければいけないのは、ASAT対策である。特に日本の上空の静止軌道上にある衛星に向けてのASAT対策を日本が担っていかなければいけない。特に今、小型衛星が出てきて、50センチ以下や30センチ

ぐらいの小型衛星がASATとして静止衛星に近づいていくというのは、恐らく地上から光学で見るのは相当難しい。こういったことに対して日本としてどういう対策を今後とっていくのか。その1つのやり方としては、例えばSpace-based SSA。アメリカでも少し考えられているが、地上だけではなくて衛星上からデブリを観測する。Space-based SSAのあり方、必要性も含めて検討していく必要があると思う。（中須賀委員）

○Space-based SSAは今、アメリカとカナダが運用している。Space-based SSAはどの程度技術的な難しさがあるのかはわからないが、余り使われていないということは非常に難しいことがあるのだろうと思う。ただ、提案は古くからある。最初の提案は、1987年にカナダが軍縮会議で行ったもので、PAXSAT Aという宇宙から宇宙を監視する衛星を国際機関を通じて運用しようという内容であった。政治的な問題もあり、真剣には検討されなかった。その後、カナダの民生の衛星でそれが一部可能になったときにカナダが独自に開発を始め、かつ、2006年の軍縮会議にやはり同じくPAXSAT Aという名称で再提案している。カナダはレーダー衛星が強いので、その技術を使って現在、サファイア衛星と名づけて運用している。（青木部会長）

○今言われたレーダーの可能性もあるが、光学と赤外を使った監視もある。日本の大学でもやっているところは幾つかあって、小型衛星でもできる可能性がある。将来的に考えていく必要がある。（中須賀委員）

○一番リスクがあるのは静止軌道だと思うが、小型衛星を静止軌道まで持っていくのか。（高田宇宙事務局長）

○将来的にはそうだと思う。静止軌道に絶対に守りたい衛星があったとしたら、その周りを監視するような、いわゆる準静止軌道に入れる。静止軌道上ではないのでスロットはいっぱいあるので、空母の護衛艦みたいな形で回りを守って、変なものが近づいてこないか見るというサービスがこれから必要になってくると思う。確実にそばに寄らなくても、ある程度近づいたところで強烈な電磁波など、いわゆるソフトキルという可能性もあるので、そういう意味ではある距離以内ぐらいは全部見られるような体制をつくっていく必要があるのではないか。

あとはSSO、太陽同期軌道の中に入れていくのがある。ただ、問題は静止軌道と違って非常に軌道がばらばらなので、なかなか少ない機数で全部をカバーすることはできない。静止軌道は今、言ったように非常に固定されているので、カバーしやすいという気はしている。（中須賀委員）

○機能保証に関係するのだが、大型衛星がターゲットになってしまって、脆弱になってしまっているという認識が多い。その観点から抗たん性の機能保証の強化というのが叫ばれている。これから要は光学衛星でも非常に小型分散、小

型多数化という方向が出てくると思う。それは光学衛星もレーダー衛星もそうなると思う。そういう方向を日本も追求していかないとならない。積極的に政府もベンチャーを支援するやり方をやっていかないと。それを盛り込めないか。

(片岡部会長代理)

○その件はまさに私も同感である。アメリカはもちろん民間投資、リスクマネーの投資でベンチャー会社がどんどん頑張っているというのはあるが、そのもっとベースになっているのはDoDとかNASAからの巨大な投資である。民間のリスクマネーだけではなくて、政府も投資している。その両方相まって、だからこそあれだけの数のベンチャー会社ができてきている。日本は今、ベンチャーファンドはたくさん投資しているが、なかなか政府からのこの分野への投資が少ない。特に防衛省絡みはもっとないのだが、そういった意味で片岡部会長代理が言われたようなことは、ぜひ考えていかなければいけない。(中須賀委員)

○工程表24について3つの項目が挙げられているが、それらの関係性をどこかに書けるとよい。例えば机上演習と脆弱性評価の検討がどう関係しているかがぱっと見てわからない人も多分多いのではないかと思う。したがって、これらがトータルで機能保証を強めていく上で、有機的に連携しているからこそ、そちらに向かっていっているというのがぱっとわかりづらい。全体がどのように関係しているからこれらがあるという形の表現形態をとると、それらの重要性がもっと明確になると思う。(白坂委員)

●書き方を工夫する。(山口参事官)

○4月25日に自民党の河村宇宙・海洋開発特別委員長から安保調査会に提出された提言がある。安全保障強化のための体制の整備や予算の確保、JAXAとの連携についても明記されているのだが、各論についても主要宇宙プロジェクトの推進ということで列挙されている。例えば宇宙サイバー対応能力の強化ということで、我が国の防衛力強化、多様な事態への対処能力の構築を考える上でSSA、MDA、ASAT攻撃、EMP攻撃の衛星対策などの観点から、宇宙利用領域における能力強化を早急に図るべきだと提言されている。(高田宇宙事務局長)

○非常に参考になる。何かつけ加えること等があればメールで事務局に連絡することにしたい。(青木部会長)

○自民党のものも参考にしながら、宇宙安保をどう強化するかという中で御意見があればいただきたい。(高田宇宙事務局長)

(2) 防衛省のSSAに関する取組について

資料2に基づき、防衛省より説明があった。委員から以下の意見があった。(以下、○意見等、●防衛省の回答)

○軌道推定に関しては、日本だけの観測ではなく、いろいろな地域での観測に

よってよりオブザーバビリティが高まり、推計ができると思う。我々はよくNORADの情報はオンラインから使うのだが、あれをさらに超える情報レベルでの交換があるのか。（中須賀委員）

●そのとおりである。（防衛省）

○承知した。もう一点、ASAT等の対策という観点で、静止軌道高度においてどれぐらいの物体を地上から見分けられるのか。（中須賀委員）

●具体的な数字はここでは差し控えさせていただきたい。（防衛省）

○SSAの運用体制の図があって、防衛省と米軍とJAXA、情報共有とJADGEなどの接続がある。これはリアルタイムで接続する形にはなっているのか。（片岡部会長代理）

●我が国のSSA体制としてはJAXA、防衛省の間では可能な限りでの情報共有を検討している。（防衛省）

○役割分担のところ、文部科学省が研究開発等技術的観点からの防衛省支援と書かれている。JAXAのレーダーとか望遠鏡のデータは使うわけなので、技術的観点からの支援という意味でよいか。（白坂委員）

●まずSSA体制の現在の整備に関しては、JAXAは技術的観点から防衛省・自衛隊におけるSSAアセットの整備を支援しているところである。また、平成35年度以降の実運用に関しても、JAXAのセンサーシステムを活用した形でのSSA体制を計画している。（防衛省）

○SSAのシステム全体の経費の適正な分担という言及があるが、どういうシェアリングになっているのか。（遠藤委員）

●SSA体制の運用アセット等の整備に関しては、文科省、JAXAと防衛省・自衛隊で経費負担するというふうに決まっている。平成35年度以降の実運用の維持整備のところに関しては、内閣府含めて3府省の中で適正な経費の分担の調整等を進めているところである。（防衛省）

○最後の16ページで②の「防衛省システムから提供される情報は広く」、この「広く」というのは具体的には情報がどういう分類で、どのあたりまで提供されるのかを教えていただきたい。

そして、その上の「上記以外の我が国の民生用衛星」、これは今後検討なのかもしれないが、検討するときの順位づけなどを考える場と、そのときに考慮する要因のようなものを差し支えない範囲で教えていただきたい。（青木部会長）

●まず1点目の「広く我が国全体における宇宙関係の安定利用」のところの「広く」の意味合いであるが、接近警報等においては、現状の民間人工衛星運用者においては、アメリカのJSpOCから接近情報等の情報伝達を受けているところである。防衛省がSSAシステムを構築したら、広く情報を取得することができるの

で、民生用衛星においても提供できると考えている。

2点目の御指摘について、防衛省・自衛隊としては、自衛隊の運用に資する宇宙空間の利用というものが、一義的にはあるが、先ほど述べたように民間の人工衛星についても情報を取得することができるので、監視対象の計画、優先順位等をきちんとつけていき、情報提供できればと考えている。（防衛省）
○JSpOCからワーニングが来るのだが、それが今度は防衛省から来るようになるということか。（中須賀委員）

●防衛省・自衛隊としては、一義的には、我が国の安全等に資する形での情報取得を実施することになると考えているが、民間への情報提供については内閣府含めて調整している。（防衛省）

○承知した。もう一点。SSAのための多国間連携の中で、オーストラリアがSSAに相当力を入れている。キャンベラにSERCという組織があるのだが、これは余り多国間連携に入っていないから出ていないのか。（中須賀委員）

●オーストラリアなどを含め米国以外との他国との意見交換等を進めていきたい。（防衛省）

○特にやろうとしているのは、望遠鏡を有する天文台と組んで、光学の性能を非常に上げようとしている。低軌道の10センチ程度の物体もはっきりと形がわかる。どこにあるかだけではなく形がわかるぐらいの高性能な望遠鏡をつくらうということで、そういうものを高めていけば静止軌道でも相当小さなものでも見えるようになるという、研究もやっていた。いわゆる非常に小さなものが見えるための技術の研究というのが今後、必要になるのではないかと感じた。その辺も先ほどの研究開発というものの中に入っていると理解してよいか。（中須賀委員）

●今後検討していきたい。（防衛省）

○先ほど出ていたSpace-based SSAというのは、今どのような状況か。（中須賀委員）

●まだ具体的に話が進んでいるわけではないが、今後検討していきたいと考えている。（防衛省）

○JAXAの中では研究している部署があると聞いている。（中須賀委員）

●意見交換等をしていきたい。（防衛省）

（3）量子暗号技術等について

資料3に基づき、情報通信研究機構より説明があった。委員から以下の意見があった。（以下、○意見等、●情報通信研究機構の回答）

○なぜ中国が最初に量子暗号衛星を打ち上げる国となったのか。なぜ、アメリカではなく中国だったのか。（青木部会長）

●我々も全てを知っているわけではないが、中国では幾つかの科学技術に重点投資するというものがあり、早くからその中で量子技術というのは1つに選ばれていた。この衛星の実験も10年単位で継続的な投資をずっと行っている。論文の著者レベルしかわからないが、かけている人数も桁違いに多い。我々の目から見てすごいと思うのは、まだ使えるとも使えないともわからない基礎科学の段階でもこれだけの投資を行っている。今でもこの衛星のプロジェクトを率いている研究者は、これは純粋な科学技術の研究だと言っている。彼らの衛星量子暗号技術がすぐに実用に使えるとは我々も思っているわけではないが、衛星を使ったサイエンス、量子力学の研究を色々行ううちに、技術としての開発も進むと考える。そういったところに継続的かつ大きな投資をしていたというのが原因ではないかと思う。そこはいろいろ考え方があって、大きな投資をする前に、それが本当に物になるのかちゃんと確かめていないと無駄になってしまうから投資をしないという考えもあるし、これは重要だと思ったら何はともあれ進んでから考えるという考えもあるのではないか。（情報通信研究機構）

○この量子暗号でキーを配置した後の様子は、普通の光通信と同じと考えてよいか。（中須賀委員）

●そのとおり。（情報通信研究機構）

○例えばどのぐらいの電力があればどのぐらいのビットレートとか、誤り率がどれぐらいだという計算は、全部普通のもので考えてよいか。（中須賀委員）

●そのとおり。鍵が共有できれば、それは単なる乱数のビット列である。データも普通のデータなので、あとは普通にできる。（情報通信研究機構）

○中国はオーストリアと実験をやった際にキーを渡して実際にデータのやりとりもしたのか。（片岡部会長代理）

●具体的にはまず衛星と中国にある地上局の間でこの鍵をつくる。例えば5KBであるとか、それぐらいの鍵をつくる。その後、今度はオーストリアの地上局と衛星の間でまた同じ量の鍵をつくる。そして中国地上局と衛星の鍵を送りたい情報だと思って、オーストリアと衛星の間の鍵を使って暗号化してやって暗号化したデータを伝送してやると、最終的に地上局同士の間で量子暗号による鍵ができる。リレーをするということである。（情報通信研究機構）

○要は鍵の受け渡しは終わっており、あとはどこでデータを渡してもよいということか。（片岡部会長代理）

●そのとおり。実は中国のプロジェクトを率いている一番の研究者というのがオーストリアの大学の先生の教え子で、その先生は量子物理の分野で非常に著名な方なのだが、その研究室出身ということがあって、ずっと継続的にサイエンスレベルで研究していた。（情報通信研究機構）

○今、例えば地上でもNICTがやられていたりして、これを衛星用の技術に変え

ようとしたら、どのぐらいの投資というか、期間と研究費が必要なのか。（中須賀委員）

●総務省では衛星量子暗号に向けた基礎研究ということで、今年から研究開発をやっており、その規模で言うと今年度は3.1億円とされる。ちなみに中国の衛星量子暗号というのは中国の研究者が雑誌記事で言っているレベルで100億×2は少なくとも入っていて、それ以上にもいろいろあるようだが、そういった状況である。だから中国と同じことをやろうとすると、そういった規模の費用がかかる。衛星を打ち上げる費用も込みだと何百億になってしまうと思う。

我々としては、そういうことはできないので、あくまで先ほど申し上げたように光通信の延長として量子で使っている各種の技術を取り込んだものを、先ほど言ったような予算規模で企業ができるような技術開発の基礎研究のアシストができればと考えている。（情報通信研究機構）

以 上