

「宇宙システム全体の抗たん性強化」に関する検討の基本的な考え方について
(論点メモ)(案)

1 背景

平成 27 年 1 月に宇宙開発戦略本部で決定された「宇宙基本計画」では、宇宙安全保障の確保の一環として、スペース・デブリの増加を始めとした宇宙の混雑化や対衛星 (ASAT) 攻撃等のリスクの深刻化に対応するために「宇宙空間の安定的利用の確保」に努めていく必要があるとして、「同盟国等との衛星機能の連携強化や、人工衛星へのミッション器材の相乗り (ホステッド・ペイロード)、商用衛星の活用、即応型の小型衛星等の整備、地上システムとの補完等により、物理的衝突やサイバー攻撃、電波妨害に強い宇宙システムを構築するとともに、宇宙システムへの悪影響が発生した場合の対応力を総合的に強化する」とされ¹、そのための具体的取組として「宇宙システム全体の抗たん性強化」について検討を行い、平成 27 年度末に結論を得て必要な施策を講じることとされている²。また、本年 4 月 27 日に日米両政府間で合意された「日米防衛協力のための指針」では、宇宙に関する協力として日米の宇宙システムの抗たん性の確保が明記されたところである。

上記を受けて、「宇宙システム全体の抗たん性強化」に関する検討に向けて、基本的な考え方を整理することが必要となっている。

2 論点

「宇宙システム全体の抗たん性強化」に関する検討においては、上記の「宇宙空間の安定的利用の確保」を図ることを目的としつつ、米国等との国際協力による取組や、宇宙以外の手段の活用を含めて、総合的に検討することが必要ではないか。(以下は、検討の基本的な考え方の一案)

(1) 宇宙システム及び宇宙システム全体の抗たん性

宇宙システムは、宇宙空間(主に地球周回軌道上)の衛星、衛星の管制や信号処理等を行う地上施設、衛星によって得られる機能を活用するための利用者側装置(端末等)、衛星、地上施設、利用者側装置の間の通信リンク、の 4 つの構成要素(セグメント)からなる。この 4 つの構成要素のいずれに機能障害が発生しても、宇宙システムは正常な機能発揮ができなくなる。更に、継続的な宇宙開発利用のためには、ロケットや射場などの宇宙輸送システム、前述の衛星、地上施設、利用者側装置、宇宙輸送システムを構築・維持するためのサプライチェーンについても、確実な確保・保全が図られている必要がある。

衛星測位や衛星リモートセンシング、衛星通信・衛星放送といった各種の機能は、複数の宇宙システム等(例えば衛星測位の場合は、米国の全地球測位システムや我が国の

¹ 宇宙基本計画 (2015.1.9 宇宙開発戦略本部決定)、12 頁

² 同上、20 頁

準天頂衛星システム等)からなる宇宙システム全体(アーキテクチャー)によって提供されている。宇宙システム全体の抗たん性の確保とは、このような機能について、宇宙の混雑化や ASAT 攻撃等のリスクが顕在化した状況においても、利用者が当該機能を継続的に利活用し得るよう、代替手段の確保を含め、機能中断または機能低下の防止・局限を図ることである。

なお、米国国防省は、宇宙能力の抗たん性(レジリエンス)について、「敵対行為や悪条件下においても、任務を達成するために必要な機能を提供するアーキテクチャーの能力」³と定義しており、陸、海、空、宇宙、サイバー空間に展開された各種システムの領域横断的(cross-domain)な活用や、他省庁や他国政府、民間が有する能力の代替手段としての活用も包含するものとしている⁴。

(2) 抗たん性の検討対象とリスク

ア 抗たん性の検討対象(機能分野)

抗たん性は利用者に対する機能の提供に関わる概念であるため、抗たん性の検討にあたっては、機能分野ごとに整理することが適切であると考えられる。一案として、宇宙基本計画に示された具体的取組のうち、衛星測位、衛星リモートセンシング、衛星通信・衛星放送、早期警戒機能等、宇宙輸送システム、宇宙状況把握、の6つの機能分野を抗たん性の検討対象とすることが考えられる。

イ リスク

宇宙システム全体の抗たん性を検討するにあたっては、各国の ASAT 攻撃能力の開発状況等を踏まえつつ、前述の機能分野及び構成要素ごとにリスクを分析する必要がある。ASAT 攻撃の種類としては、物理的攻撃(ミサイル攻撃等)、電磁パルス(EMP)、指向性エネルギー兵器(レーザー照射等)、電波妨害、サイバー攻撃等が挙げられる。加えて、スペース・デブリや太陽フレア等の影響も考慮する必要がある。

(3) 検討の進め方

まず、我が国等が保有する宇宙システムについて、利用状況、機能的な相互依存関係、機能障害が発生した場合の影響度の調査を行う(可能な範囲で将来見通しを含む)。その上で、宇宙システム全体の抗たん性強化のため、前述の機能分野及び構成要素を考慮しつつ、リスク分析、脆弱性評価、及び対応方策等の検討(国際協力、民間サービスや宇宙以外の手段の活用等を含む)を行う。

なお、上記検討に基づく具体的施策への反映方法などについては、要検討。

(以上)

³ *FACT SHEET: Resilience of Space Capabilities*, Depart of Defense, 2011

⁴ なお、抗たん性(レジリエンス)はアーキテクチャーとしての能力(機能)の確保に関する概念であるとして、個々のプラットフォーム(衛星等)のリスク回避・防護に係る概念である生存性(サバイバビリティ)とは区別されている。("Acquiring Resilience", Space and Missile Systems Center, 2013, p.3)