

第43回防衛省政策評価に関する有識者会議議事概要

1. 会議概要

日時：令和4年11月24日（木） 1430-1601

開催要領：オンライン会議

参加者：

- ・防衛省（主要な参加者）
大臣官房政策立案総括審議官
大臣官房企画評価課長
防衛装備庁長官官房監察監査・評価官
防衛装備庁プロジェクト管理部事業監理官（誘導武器・統合装備担当）
防衛装備庁プロジェクト管理部事業監理官（艦船担当）付
防衛装備庁技術戦略部技術計画官

- ・有識者

座長：山谷 清志氏（同志社大学大学院 総合政策科学研究科教授）

委員：山田 澤明氏（北海道大学東京オフィス所長・特任教授）

佐藤 達夫氏（株式会社グローバルインサイト 取締役会長）

南島 和久氏（龍谷大学 政策学部教授）

佐藤 丙午氏（拓殖大学 国際学部教授）

松尾 亜紀子氏（慶應義塾大学 理工学部教授）

会議資料：令和4年度政策評価書（案）事前評価（研究開発）

有識者からのご意見等に対する担当部局の回答

説明内容：総事業費が10億円以上の新規研究開発 14件

14件のうち、以下2事業については個別説明を実施し、その他の12件については、概要の説明を実施

- ・ミサイルシステム HGV対処用誘導弾システムの研究
- ・潜水艦発射型誘導弾

2. 有識者の主なコメント等

資料に沿って官側から説明を実施。

各事業等に対する有識者の主なコメント等については、以下のとおり。

凡例 ○：有識者コメント ●：防衛省担当コメント

【ミサイルシステム HGV対処用誘導弾システム】担当：技術計画官

- 大型ロケットモータ技術について、宇宙用のミッション（イプシロン等）のロケットモータとのサイズの違い等について如何。（松尾委員）
- 我々がこれまで誘導弾で使用しているロケットモータよりも大きいものが必要と考えるが、宇宙用のものと比べると小さくはなる。サイズの違いはあるが、活

用可能な技術であれば、宇宙用のロケットモータ技術についても活用しながら事業を進めてまいりたい。

- HGV対処用誘導弾システムと極超音速誘導弾における技術の共通性・共有性及び相違性について如何。また、HGVを迎撃するためには領海から遠距離等での迎撃を前提とした場合、宇宙からの制御システムも含めたコントロールを想定する必要があるが、それを合わせて検討しているのか。(佐藤丙午委員)
- 飛行速度域や相手方を見つけるシーカー部分については、共通性・共有性がある部分である。異なる部分としては、例えば誘導制御や機体の制御の部分がある。具体的には、HGV対処用誘導弾は、相手の予想進路に向かって推進するが、極超音速誘導弾は、相手に向かって推進するという点である。共通する部分については活用しつつ事業を進めてまいりたいと考えており、両事業の経費についてはそういった点も踏まえている。

また、迎撃の距離については、本研究の成果等を踏まえ決定されていくものと認識している。

- HGVへの対処は、宇宙空間のアセットを含め、広範囲での情報収集、通信及び自律的な意思決定が必要になる。極超音速誘導弾を含め、複数のシステムを同時に開発する必要があるが、その手当如何。達成すべき目標にネットワーク交戦機能とあるが、他の分野に应用が利くこの技術は、他の技術よりも早期に達成させるべきではないか。(佐藤丙午委員)
- 本事業で獲得するネットワーク交戦機能は、HGV対処に必要な射撃計画に係る技術と多様なセンサと連結する技術である。ご指摘の自律的な意思決定に直接寄与するネットワーク技術については、他の事業において検討しており、手戻りが無いよう、先行する研究試作の成果を活用しつつ進めてまいりたい。
- 当該事業は、危急の課題であり重要であることから、研究・開発の更なる効率化に向けた検討を行いつつ進める必要がある。また、当該事業については非常に技術的難易度が高いところ、同盟国であるアメリカとの共同開発が一番効率的ではないか。研究が進捗した上でアメリカと共同開発し、技術的な課題・リスクを低減しながら、費用対効果のいいミサイルを開発することが必要。なお、当該事業における研究試作終了から量産までのスケジュール如何。(佐藤達夫委員)
- スケジュールについては、研究試作の成果によるもので明確に示せるものはないが、いかに早く配備するかということを念頭に検討してまいりたい。

【極超音速誘導弾の研究】担当：事業監理官（誘導武器・統合装備担当）

- 我が国周辺の脅威状況を考えれば、当該事業は我が国の防衛能力強化のために必要不可欠なシステムである。技術的課題も多いと思われるが、防衛産業の技術結集等日本の総力を挙げて開発することが重要である。(佐藤達夫委員)
- 極超音速誘導弾の射程延伸が指摘されているが、スタンド・オフ・ミサイルで射程の延伸を図ると、敵地攻撃用に利用できると考えるのが自然である。敵地攻撃に必要な他のインフラとの連動が必要になる。同時に配備場所の防護も重要に

なるので、その手当も忘れないでほしい。(佐藤丙午委員)

- 配備場所の防護に関する委員からのご指摘は重要であるため、関係者に共有させていただく。

【UUV管制技術に関する研究】担当：事業監理官（艦船担当）

- 海中の脅威に対処するため、完全自律システムが必要のように感じるが、その分野には踏み込まないのか。攻撃能力と組み合わせると完全自律システムを展望しているように見えるが、如何か。(佐藤丙午委員)
- 攻撃に至るまですべて自律で行う完全自律UUVは、従来のオペレータ（人）の判断をどのようにUUVに委ねるかについて、技術上も運用上も難しい課題があるため、本事業では、目標搜索やUUVの連携について研究することとしている。

【先進揚陸支援システムの研究】担当：技術計画官

- 応急的に埠頭を構築する技術は、状況によっては必須となる重要な内容である。着実な成果に期待したい。(松尾委員)

【耐高衝撃弾頭技術の研究】担当：技術計画官

- 地下の構造物を想定しているのか。(佐藤達夫委員)
- 我が国島嶼部に所在する敵部隊に占拠された構造物等を対象と想定している。

【無人戦闘車両システムの研究】担当：技術計画官

- 資料中にある「複数無人機で複数脅威を同時に探知識別し、脅威に応じて各無人機の火力配分を提案可能なこと」の機能を持つものは、AIが攻撃目標を選定して攻撃するLAWNSそのものであると考えるのが自然ではないか。もしこれがLAWNSを展望するものである場合これまでの政府の説明と異なるのではないか。(佐藤丙午委員)
- 無人戦闘車両システムでは、目標探知や目標識別等については乗員タスクを置換え可能と見積もっている。しかしながら、射撃指示、撃発等は従来通り乗員タスクのままであり、無人車両には乗車しないものの、遠隔で人間が直接判断・指示することから、LAWNSそのものには該当しないと認識している。そのため、これまでの政府の説明と異なることとはならないと考えている。

【ミサイルシステム 協調型誘導システムの研究】担当：技術計画官

- 米国のC-RAMをはじめ既にシステムが存在すると考える。その調達を図り、技術蓄積を進める方が効率的ではないか。(佐藤丙午委員)
- C-RAMそのものを導入して防空システムを構築する場合、C-RAMに含まれる各種武器一式も揃えなければ機能しないため、十分な数の取得、維持には多大な期間、費用が掛かると予想される。

他方、自衛隊が保有する装備又は開発中・開発予定の装備を束ねることにより、短期間かつ比較的 low 価格でスウォーム脅威に対する防空システムを構築できると考えている。本事業は、各種装備等と接続して最適なレーダリソースや射撃リソースの割当てやネットワーク経路を構築する端末と、それを可能とするため従来を凌駕するレベルでスウォーム脅威の分離・補足を可能とするレーダを製作するものである。

【意思決定迅速化技術の研究】担当：技術計画官

- 「指揮統制サイクルの優越」という表現について、何に対する優越なのか。(南島委員)
- 指揮統制サイクルを迅速に回すことにより、相手方との関係で優越、優位になるということである。
- 今回のような研究は極めて重要であるが、AI は固有の課題も多く、開発は慎重に取り組む必要がある。(佐藤達夫委員)

【潜水艦発射型誘導弾】担当：事業監理官（誘導武器・統合装備担当）

- 当該事業について、非常に重要なシステム・技術であり、推進すべきである。その上で、当該事業については、今の魚雷発射管から水平発射し海面に到達する技術を考えているのか。また、将来的には垂直発射型の魚雷発射管を我が国の潜水艦に常備することを考えられているのか。更には、水平発射型と垂直発射型のミサイルにおける水中での姿勢制御について物理的・技術的な違いはあるのか。
なお、将来的に垂直発射型を導入しなければならない状況を見据え、水中での姿勢制御等について水平・垂直両技術の特性を把握しながら研究を進めていただきたい。(佐藤丙午委員)
- 現在潜水艦が装備している魚雷発射管を利用することを考えている。
垂直発射型について詳細検討しているわけではない。一般的には水平発射型は水平航走が必要となるところ、垂直発射型とは当該部分について技術的な差異はあるのではないかと考える。
- 新しい誘導弾の開発期間として短いと感じるが、ベースとなるミサイルがあるのか、それとも全く新しいものを開発するのか。
また、今の魚雷発射管の場合、レンジに制約が出てくるものと認識しているところ、今後、レンジを延ばすという場合には、今の魚雷発射管のサイズに入らないといった問題が出てくるのではないかと。将来の反撃能力のことも考慮し垂直発射型を検討してみてもどうか。(佐藤達夫委員)
- 開発期間については、企業とのヒアリングを行い定めているもので、他の誘導弾事業における技術等を最大限活用してまいりたい。
また、レンジと魚雷発射管のサイズの制約については認識しているところ、過去開発したもの、現在開発中のものを活用することによって、その制約の中においても射程を長いものにしていくことを考えている。

- 一般競争入札とするとのことであるが、日本国内で当該施策が可能な企業が複数あると認識してよいか。(山谷座長)
- 然り。複数社から回答を得ている。

【O3式中距離地对空誘導弾（改善型）能力向上】担当：事業監理官（誘導武器・統合装備担当）

- 「ペトリオットが代替となりうる。」とあるが、それでもなお本事業を推進する理由は何か。コスト面に優位性があるのか。(南島委員)
- 本事業は、開発経費を含めても、ペトリオットよりもコスト面で優位性がある。

【目標観測弾】担当：事業監理官（誘導武器・統合装備担当）

- 大型UAVでは長期間滞空技術が期待される。12型の射程の延伸を図っていることと合わせると、ユーラシア大陸等を含む、遠距離での運用を想定していると考え。滞空技術は小型のドローン等にも応用可能なので、そちらでの活用を展望しながら開発すべきではないか。(佐藤丙午委員)
- 目標観測弾は、敵の防空網を回避及び進入しつつ迅速に目標付近に進出し、敵艦艇及び地上目標を捜索、探知及び識別して目標情報を取得するもので、大型UAVのように予想される地域にあらかじめ進出したうえで長期間滞空して目標情報を収集するものではない。なお、開発事業の中で得られた知見において活用できるものは他の装備品に活用してまいりたい。

【AI関連】

- AIについて、これからはAIについての客観的な性能をどう取るのかとか、インプットとアウトプットをどう学習させるのかといった部分について、もう少し分解能を上げて客観的な指標で目標設定、狙いなどを明示することが必要ではないか。(山田委員)
- UUVを含め、事業計画の中にAIの利用が示唆されているが、その具体的な中身は説明されていない。どの程度のAIをどのように使用するのかを明確にしないと、個別の事業の優位性の評価が難しい。(佐藤丙午委員)
- 「UUV管制技術に関する研究」では、これまでのソーナー及びUUVの研究で得られたAI技術を発展させたうえで、
 - ・ ソーナー関連技術に関し、自律的な目標検出・類別及び目標運動解析技術
 - ・ 航行関連技術に関し、故障・異常や障害物等に対する自律的な対処技術にAIを適用し、海上試験及びシミュレーション試験の結果をAIに学習させ、更なる能力向上を図る計画である。(事業監理官（艦船担当）)
- 「意思決定迅速化技術の研究」は、多種多様な情報をもとに敵行動やそれに対する我の行動方針の分析、さらには戦況推移の推論にAIを活用し、その結果を指揮官等に提供するものである。具体的には、予め行動の制約条件※1をルール

化し、部隊が取りうる行動の範囲を単純化する。その上で、これまでルール化が難しかった部分に強化学習等※2のAIを活用することで、指揮官等に適切な情報を提供し、敵行動の変化への迅速かつ柔軟な判断等を助けることを可能とするものである。(技術計画官)

※1 地表特性等を考慮した移動制限規定、物理運動を考慮した各種装備品の移動の規定、戦術的制約条件の規定等

※2 細部モデルと上位モデルを組み合わせた階層型強化学習や模倣学習などの活用を検討しており、上位と細部の戦略を考慮した効率的な学習を実現

- 「無人戦闘車両システム」では、複数脅威に対する自動探知・識別に対して「教師あり学習」、車両の最適な経路生成の判断・車体制御に「深層強化学習」等のAIを活用する予定である。これにより、高精度な物体検出及び追跡、複雑多岐にわたる状況にも実時間で処理可能な走行制御を可能とする無人戦闘車両システムを実現し、隊員の負担軽減を図ろうとしている。

なお、本研究では、使用するAI技術の精度向上のため、実環境におけるデータ取得時に発生しなかった条件等を模擬し、学習に必要なデータ取得を補完可能な高精度シミュレータの構築に取り組む予定である。(技術計画官)

- 「目標観測弾」は、探知した目標の識別等においてAI技術の適用が考えられるが、適用する技術については、AIの適用の可否も含め開発の中で検討してまいる。(事業監理官(誘導武器・統合装備担当))

【その他】

- 難易度の高い多くの重要な研究・開発が同時並行的に行われるので、開発担当企業における質の高い人的リソースの確保／プロジェクト管理等に問題が生じるおそれもあるので、装備庁としてこれまで以上にプロジェクト管理に注力する必要がある。(佐藤達夫委員)
- ご指摘のとおり、企業、官側ともにリソースの問題というのは非常に重要な問題であると認識しており、しっかりと注意しながら進めてまいりたい。(事業監理官(誘導武器・統合装備担当))

※ 本会議で審議された令和4年度政策評価(事前評価)における研究開発事業14件のうち1件については本会議後に予算要求を行わないこととされた。