

我が国における軍事用 UAV 国産化政策の必要性
— 国家防衛戦略に基づいた陸自への機能移管を見据えて —

永石 健史

目 次

はじめに	1
軍事用 UAV 国産化の背景及び国産化の議論に踏み込む意義	1
第1節 おおむね10年後までの軍事用 UAV 国産化の必要性	2
1.1 軍事用 UAV がもたらした戦闘様相の変化	2
1.2 戦略環境を踏まえた我が国の軍事用 UAV の整備方針	3
1.3 おおむね10年後までの軍事用 UAV 国産化の必要性	6
第2節 軍事用 UAV 国産化に当たっての障壁	7
2.1 軍事用 UAV 市場における収益化の困難性	7
2.2 研究開発から生産までの一貫体制構築の困難性	9
第3節 国営企業の設立による官民一体化の国産化アプローチ	11
3.1 早期に国産化するという国家意思の表明と短中期計画の策定	12
3.2 国営企業の設立による研究開発から生産までの一貫体制の構築	14
3.2.1 国営企業の設立	14
3.2.2 国営企業の組織化と人材確保	15
3.3 研究開発・生産の同時並行による短縮化	16
3.4 構築した研究開発・生産体制の防衛省内への取り込み	18
第4節 我が国における軍事用 UAV の国産化達成後の展望	
—国産化ノウハウの普及を通じた UAV 途上国への影響力の拡大—	19
おわりに	20

はじめに

新しく策定された国家防衛戦略では、防衛力の抜本的な強化という大方針の下、重視する能力の一つとして「無人アセット防衛能力」の活用の必要性¹が示された。だが、我が国において軍事用 UAV のサプライチェーンは全く構築されておらず、この問題の議論すら開始されていない。このような状況の中、2022 年 2 月に開始されたウクライナ侵攻を踏まえ、国産の軍事用 UAV の導入が声高に叫ばれるようになり、我が国の国家防衛戦略において、おおむね 10 年後までに軍事用 UAV を国産化する方針²が示された。本稿は、おおむね 10 年後までに軍事用 UAV の国産化を達成するために現実的に何ができるのかについてその方策を検討・分析した上で、導出した「国営企業の設立による官民一体化の国産化アプローチ」について提言するものである。

なお、本稿の作成日は 2023 年 11 月 30 日時点であり、それまでの軍事用 UAV に関連する政府の公開文書や報道ベースで開示されている情報に基づいて作成している。

軍事用 UAV 国産化の背景及び国産化の議論に踏み込む意義

我が国を取り巻く安全保障環境は、周辺諸国の軍事力の強化や軍事活動の活発化等により、一層の厳しさを増している。特に、中国は南シナ海や東シナ海をはじめとする周辺海空域において力による一方的な現状変更やその試みを継続・強化しており、台湾との平和的統一の方針は堅持しつつも武力行使の可能性を否定していない。それどころか、中国は我が国近海への弾道ミサイル発射を含め台湾周辺海空域において軍事活動を活発化させており、台湾海峡の平和と安定については、我が国を含むインド太平洋地域のみならず、国際社会全体において急速に懸念が高まっている状況³にある。中国の動向を踏まえ、米戦略国際問題研究所 (CSIS) は、中国が 2026 年に台湾へ上陸作戦を実行すると想定し、独自に実施した机上演習の結果を公表⁴する等、台湾有事の早期発生の可能性が取り沙汰されている。また、米中の対立の長期化によってその影響が国際社会に広がることは避けられない見通し⁵であり、政府はこのような状況を「戦後、最も厳しく複雑な安全保障環境⁶」と捉え、2022 年 12 月にこれまでの防衛計画の大綱に代わるものとして国家防衛戦略を策定した。

国家防衛戦略では、防衛力の抜本的な強化に当たって無人アセット防衛能力を活用するとされ、このうち UAV は AI や有人装備と組み合わせることにより、部隊の構造や戦い方を一変させるゲームチェンジャーになり得る可能性を秘めており、現にウクライナ侵攻ではロシア・ウクライナの両陣営が積極的に UAV を戦場に投入している。今後も UAV の性能向上に比例して UAV が可能とする任務が拡大していく見込みであり、他国に追随するように我が国の有人航空機等も UAV に置き換わっていくことが予想される。

しかしながら、UAV の存在自体は脚光を浴びているものの、残念ながら我が国において UAV

¹ 「国家防衛戦略」閣議決定、2022 年 12 月 16 日、18 頁。

² 同上、19 頁。

³ 飯田将史「台湾を巡る軍事的緊張の高まりと日本の安全保障」『交流』第 18 巻第 24 号、2021 年 11 月、18 頁。

⁴ 「台湾有事で何が起きるのか」『毎日新聞』2023 年 2 月 28 日。

⁵ 日本国際問題研究所『戦略年次報告 2021』2021 年 12 月 9 日、13 頁。

⁶ 「国家安全保障戦略」閣議決定、2022 年 12 月 16 日、31 頁。

のサプライチェーンが構築されているとは言い難い。これは、防衛省としてこれまで軍事用 UAV の中長期的な需要を見出せなかったことから、防衛産業において軍事用 UAV に関わる産業化の動きが遅々として進んでいないことに起因している。このような中、近年の軍事作戦における軍事用 UAV の活用状況から、我が国における軍事用 UAV の国産化の必要性が強く認識され、「おおむね 10 年後までに我が国の地理的特性等を踏まえた機種の開発・導入を加速し、本格運用を拡大する」と、国家防衛戦略で軍事用 UAV を含む無人アセットの国産化方針が示された。

しかしながら、国家防衛戦略を受けた防衛力整備計画では、軍事用 UAV の機種や取得数等の具体的な中期目標が示されず⁷、軍事用 UAV を含む無人アセット防衛能力に 5 年間で 1 兆円という予算規模のみが示された。では、大まかな方針を示して予算措置を実施したからと言って、おおむね 10 年後までに軍事用 UAV の国産化が達成できるのだろうか。この程度の抽象的かつ断片的な目標設定では、企業の軍事用 UAV 事業への参入が進まないのは明らかであり、軍事用 UAV の国産化への取り組みとして防衛省・自衛隊は努力不足と言わざるを得ない。

先行研究を紐解いていくと、山本哲史による我が国におけるエア・パワー戦略における無人機導入の必要性に焦点を当てた研究⁸、神田英宣による UAV に期待される運用場面を踏まえた日本の安全保障上の UAV 活用の課題に焦点を当てた研究⁹に代表されるように、軍事戦略の視点において軍事用 UAV の有用性を論じた研究が主流である。また、楠山博康による UAV によって変わる戦争に対応するために今後検討すべき事項を論じた研究¹⁰もある。この今後検討すべき事項では、UAV を含めた装備体系の再考や各国の高性能 UAV の装備化に対する備えに焦点が当てられているものの、軍事用 UAV の国産化のための具体的な方策について分析した研究は管見の限りでは見当たらない。よって、本稿において軍事用 UAV の国産化の議論に踏み込む意義は間違いなく見出せるであろう。

第 1 節 おおむね 10 年後までの軍事用 UAV 国産化の必要性

1.1 軍事用 UAV がもたらした戦闘様相の変化

UAV (Unmanned Aerial Vehicle) は、「パイロットが乗っていない無人機」と定義¹¹とされ、軍事用又は商業用として世界各国で利用されている。無人機である軍事用 UAV は、①人的損耗がない、②機体を小型化できる、③連続滞空できるというメリットを有し、ISR (情報収集、監視、偵察) 及び精密攻撃をはじめとした様々な任務に用いられている¹²。このような有用性から軍事用 UAV は各国の装備体系や地理的特性に応じ、必要な仕様・能力を見据えつつ各

⁷ 「防衛力整備計画」閣議決定、2022 年 12 月 16 日、34 頁、おおむね 10 年後の陸上自衛隊の体制として「無人機部隊 1 個多用途無人機航空機部隊」と記載されているのみ。

⁸ 山本哲史「無人機とエア・パワー戦略」『エア・アンド・スペース・パワー研究』第 8 号、2021 年 7 月、44 頁。

⁹ 神田英宣「UAV の開発・運用動向と日本の安全保障」『防衛研究所紀要』第 15 巻第 2 号、2013 年 2 月、42 頁。

¹⁰ 楠山博康「ドローンが変える戦争のかたち—ロシアによるウクライナ侵攻を踏まえて—」『JADI』第 905 号、2022 年 10 月、18 頁。

¹¹ 井上孝司、竹内修『軍用ドローン年鑑』イカロス出版、2016 年、4 頁。

¹² ドアティ (Martin J. Dougherty)『世界の無人航空機図鑑—軍用ドローンから民間利用まで—』角敦子訳、原書房、2016 年、236 頁。

国で研究開発が進められている。軍事用 UAV の大きな転換期は、2001 年の米国同時多発テロ以降¹³とされ、攻撃目標が地域（面）から個人のような移動目標（点）を攻撃する形に戦闘様相が変化し、衛星通信により遠隔地でもリアルタイムで操縦と映像の取得等が可能となった軍事用 UAV が偵察機型から攻撃機型へ発展した時期とされている。

ウクライナ侵攻では、攻撃開始の時期と場所を攻撃側が決定するという防衛作戦の不利点を克服するため、ウクライナ軍が偵察用の小型 UAV や対地支援任務用の攻撃型 UAV（トルコ製 TB2 バイラクタル等）等を活用している¹⁴。これらの偵察用の小型 UAV が捉えた位置情報や映像は、スターリンク等の衛星通信を用いた高速ネットワークを活用して軍の自動射撃管制システムに即時に共有され、特定した標的に対して攻撃型 UAV が攻撃を行う等、それまでの戦闘で得られた教訓を UAV の仕様に逐次反映して運用にフィードバックするといったウクライナ軍の戦術は高く評価¹⁵されている。

その一方で、当該侵攻では UAV の消耗も際立っており、イギリスのシンクタンクである王立防衛安全保障研究所（RUSI）はウクライナ軍がひと月に消耗する UAV は大小合わせて約 1 万機という見積もりを示している¹⁶。このように UAV の運用においては一定程度の消耗を想定する必要があり、より短期間で UAV を製造又は修理して戦場に投入できるよう、機体部品の製造等には 3D プリンタが積極的に活用されているケース¹⁷も存在する。

以上のように UAV がもたらした戦闘様相の変化は極めて大きく、山本哲史も「UAV はゲームチェンジャーとして従来の戦略を大きく変える装備品であり、我が国もこれ以上の後れを取ってはならない¹⁸」と我が国における軍事用 UAV の本格的な導入の必要性を指摘している。

1.2 戦略環境を踏まえた我が国の軍事用 UAV の整備方針

我が国の軍事用 UAV はこれまでの情勢認識の下、平成 31 年度以降に係る防衛計画の大綱（30 大綱）に基づき、航空自衛隊では RQ-4B（グローバルホーク）を導入して無人機部隊を新編するとともに、海上自衛隊では米国製の MQ-9B（シーガーディアン）を配備して試験運用を開始している。他方、陸上自衛隊では警戒監視態勢の向上、原子力発電所等の重要施設の防護及び侵入した部隊の捜索・撃破のため、軍事用 UAV を含めた各種装備を整備する¹⁹として、師団隷下の各情報隊に UAV（中域用）（スキャンイーグル 2）等を導入してきた。

このような状況の中、既に述べたように台湾海峡の平和と安定に係る国際社会の懸念の高まりを受け、我が国は「台湾海峡の平和と安定は、国際社会の安全と繁栄に不可欠な要素であ

¹³ ヴェリコヴィッチ（Brett Velicovich）『ドローン情報戦 アメリカ特殊部隊の無人機戦略最前線』北川蒼訳、原書房、2018 年、9 頁。

¹⁴ 宮脇俊幸「ウクライナ防衛における無人航空機の戦例」『鵬友』第 48 巻第 2 号、2022 年 7 月、7 頁。

¹⁵ 「ウクライナの教訓 侵略半年」『読売新聞』2022 年 8 月 24 日。

¹⁶ 「ウクライナ、戦地でのドローン不足を懸念 中国の輸出規制で」『BBC NEWS JAPAN』2023 年 10 月 24 日。

¹⁷ 古谷知之「ドローン軍事的特徴がもたらす新たな戦闘空間 “空地中間領域”」『防衛技術ジャーナル』No. 497、2022 年 8 月、7 頁。

¹⁸ 山本「無人機とエア・パワー戦略」45 頁。

¹⁹ 「中期防衛力整備計画（平成 31 年度～平成 35 年度）について」閣議決定、2018 年 12 月 18 日、12 頁。

り、兩岸問題の平和的解決を期待するとの我が国の立場の下、様々な取組を継続していく²⁰と台湾への関与について初めて国家安全保障戦略にその明確な意思を示した。

明確な意思の下、同じく策定された国家防衛戦略では防衛力の抜本的強化の大方針と「2027年度」及び「おおむね10年後」という抜本的強化の目標時期が示された²¹。これらの目標時期については様々な議論があるものの、中国が中国人民解放軍建軍100周年の奮闘目標の実現を目的として設定した「2027年」、社会主義現代化国家建設の目標として設定した「2035年」などの目標時期に関連して設定されたものと考ええる。また、日本経済研究センターによる中国の経済成長予測では「中国の名目国内総生産（GDP）が2033年に米国を上回る²²」との見解が示され、今後、おおむね10年間の米中戦略競争が米中冷戦期のパワーバランスを決定付けるものであり、これも我が国の国家防衛戦略における目標時期の設定に影響を与えている。

以上のような戦略環境の下、国家防衛戦略では防衛力の抜本的強化の大方針により無人アセット防衛能力を重視するとして、無人アセットを情報収集・警戒監視のみならず、戦闘支援等の幅広い任務に効果的に活用する旨が示された。また、有人機の任務代替を通じた無人化・省人化により、自衛隊の装備体系、組織の最適化の取組を推進することが明記され、5年で1兆円という無人アセット防衛能力の予算規模が示されている。更に、「2027年度までに、無人アセットを早期装備化やリース等により導入し、幅広い任務での実践的な能力を獲得する。おおむね10年後までに、無人アセットを用いた戦い方を更に具体化し、我が国の地理的特性等を踏まえた機種種の開発・導入を加速し、本格運用を拡大する。」として、国際共同開発ではなく国産化を見据えた無人アセットの導入に係る目標時期²³も明示された。（図1参照）

図1：我が国の戦略環境と無人アセットの導入目標

時期	2023年	2027年	2033年	2035年
我が国の戦略環境	(現在)	中国人民解放軍建軍100周年	米中GDP逆転（見込み）	中国社会主義現代国家建設
期間	約5年間（2027年度まで）			
	約10年間（おおむね10年後まで）			
	約13年間			
無人アセット導入目標	早期装備化やリース等による導入			
	地理的特性等を踏まえた機種種の開発・導入、本格運用拡大			

(筆者作成)

²⁰ 「国家安全保障戦略」14頁。

²¹ 「国家防衛戦略」9頁、5年後の2027年度までに、我が国への侵攻が生起する場合には、我が国が主たる責任をもって対処し、同盟国等の支援を受けつつ、これを阻止・排除できるように防衛力を強化する。更におおむね10年後までにこの防衛目標をより確実にするため更なる努力を行い、より早期かつ遠方で侵攻を阻止・排除できるように防衛力を強化する。

²² 「米中GDP、逆転は2033年に後ずれ 中国の民間統制で」『日本経済新聞』2021年12月15日。

²³ 「国家防衛戦略」19頁。

しかしながら、軍事用 UAV を含む無人アセットの「おおむね 10 年後」の国産化という整備方針が示されたものの、防衛力整備計画では軍事用 UAV の中期的な取得数が明示されておらず、どの分野の軍事用 UAV の開発・導入を進めるのか全く示されていない。拓殖大学の佐藤丙午が「無人機にどのような任務を担わせるのか、どのような機体を導入しようとしているのか国民にも分かる形で示すことが必要²⁴」と指摘しているように、目標時期までに軍事用 UAV の開発・導入を進めるに当たり、その対象機種を明らかにした上で具体的な国産化計画（ロードマップ等）の策定が必要ではないだろうか。このため、本稿で軍事用 UAV の国産化について論じるに当たり、焦点とする軍事用 UAV の範囲を予め定めることとする。

まず、防衛省が導入予定の軍事用 UAV について分類を試みる。この分類に当たり、最大離陸重量、運用高度及び速力を基準として、軍事用 UAV の分類が最も細かく類型化されている米国の UAV 分類法（5 グループ法²⁵）を用いることとした。（表 1 参照）

表 1：我が国の軍事用 UAV の分類

分類	最大離陸重量(kg)	運用高度(ft)	速力(kt)	該当する海外製 UAV	我が国の軍事用 UAV (令和 5 年度予算における名称)
グループ 1	0-9.0	<1,200	<100	スイッチプレート [®] (英)	小型攻撃用 UAV、UAV (狭域用)
グループ 2	9.5-24.9	<3,500	<250	スキャンイーグル (米)	UAV (中域用)
グループ 3	<600	<18,000	<250	RQ-21 (米)、Heron (イスラエル)	偵察用 UAV (中域用) 能力向上
グループ 4	>600	<18,000	—	MQ-9B (米)、TB2 (トルコ)	多用途/攻撃用 UAV
グループ 5	>600	>18,000	—	RQ-4B (米)	滞空型無人機

(米国の UAV 分類法 (5 グループ法) を参考に、筆者作成)

表 1 の分類のうち、グループ 1 及び 2 に該当する小型攻撃用 UAV 及び UAV (中域用) 等は、自爆型 UAV やカタパルト発射式の偵察用 UAV として、ウクライナ侵攻で大きな注目を集めている分類に該当する。これらの UAV はウクライナが約 20 万機を国産化すると報道²⁶されているものの、我が国においては未だ調達規模が明示されておらず国産化の議論に発展しないことから、本稿では分析対象から除外する。次に、グループ 5 に該当する滞空型無人機は米国の有償援助調達 (FMS) による取得に限定され、米国からの技術情報の開示は期待できず、研究開発に長期を要するため、国家防衛戦略上の目標時期を踏まえた国産化は困難なことから、これも除外する。残るグループ 3 及び 4 に該当する UAV は、陸上自衛隊の戦闘ヘリコプター等 (OH-1、AH-1S 及び AH-64D²⁷) を用途廃止し、その機能を移管²⁸するとされた UAV の分類であり、戦

²⁴ 「初公開 自衛隊の“無人機”試験部隊 その能力は？」『NHK NEWS』2023 年 7 月 27 日。

²⁵ *United States Air Force Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009-2047*, U.S. Air Force, May 2009, p. 25.

²⁶ 「ウクライナがドローン増産、年内 20 万機」『日本経済新聞』2023 年 8 月 17 日。

²⁷ 「空自捜索機や陸自戦闘ヘリを廃止、無人機で代替へ…防衛予算効率化」『読売新聞』2022 年 12 月 9 日。

²⁸ 「防衛力整備計画」29 頁、対戦車・戦闘ヘリコプター (AH) 及び観測ヘリコプター (OH) の機能を多用途/攻撃用無人機 (UAV) 及び偵察用無人機 (UAV) 等に移管し、今後、用途廃止を進める。

闘ヘリコプター等の保有数をもとに導入する UAV の取得数が推測できることから、本稿の焦点となり得るものとする。

以上のことから、本稿では表 1 のグループ 3 及び 4 に該当する軍事用 UAV に焦点を当て、おおむね 10 年後までに国産化する方策について論じていくこととする。

1.3 おおむね 10 年後までの軍事用 UAV 国産化の必要性

政府は、2015 年に我が国における民間用 UAV の利用に係る官民の協議の場として「小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会²⁹」を立ち上げ、国として UAV の環境整備、技術開発及び社会実装に向けてのロードマップ³⁰を示すことで、民間用 UAV の利活用の促進等を図っている。これらの努力の結果、民間用 UAV の市場規模は 2022 年度末には 3,086 億円まで拡大³¹したものの、実際のところは UAV の活用を促す法整備等を先行させ、安価な海外製 UAV を「利用する市場」を形成したに過ぎない。このように中国製をはじめとした海外製 UAV の利活用を優先してきた結果、残念ながら民間用 UAV の国産化は劣後に回ることとなった。

そのような中、民間用 UAV の国産化を加速させるべく「安全安心なドローン基盤技術開発」事業では、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）を通じて、ASCL（旧自律制御システム研究所）等の民間企業に約 16 億円の公的資金を投じ、UAV 技術の研究開発及び量産等体制構築支援に係る助成を行う等、国内サプライチェーンの構築に向け、国内民間企業の技術力及び生産能力向上のための取り組みが進められている。

他方、軍事用 UAV については 1990 年代にラジオコントロール式の無線操縦ヘリコプターである遠隔操縦観測システム等を研究開発したものを除き、防衛力整備上、中長期的な需要が見出せなかったことに起因し、軍事用 UAV の国産化は遅々として進んでいない。これは 30 大綱に基づき取得した軍事用 UAV が、FMS を含む国外調達に依存していることがその証左といえる。民間用 UAV のサプライチェーンの状況を踏まえると国内民間企業から軍事用 UAV の国産化に係る自発的な提案を期待できる状況にないことは明らかであり、この状況を深刻に受け止めた上で、防衛省が自ら軍事用 UAV の国産化に取り組んでいく必要がある。

なお、軍事用 UAV を国産化する意義は言うまでも無いが、3 点存在することをここで明記しておく。1 点目は、防衛装備品の中国依存リスクからの回避である。我が国の民間用 UAV は中国製 UAV が大半を占めていることから、その市場は中国の情勢によって左右されやすく我が国の国益を毀損するリスクを常に抱えている。同様に、軍事用 UAV をはじめとする防衛装備品の特定国への依存は、当該国の政策やそれらに基づくサポート体制の転換等によって、防衛装備品の装備体系や整備計画等の我が国の防衛力整備に多大な影響を及ぼす要因となる。そのような事態に陥らないよう、2023 年 6 月に成立した防衛産業技術基盤強化法に基づき策定された

²⁹ 内閣官房、警察庁、経済産業省及び国土交通省等の政府・関係省庁に加え、アマゾンジャパン株式会社及び一般社団法人日本航空宇宙工業会等の企業等で構成。ただし、防衛省は含まれていない。

³⁰ 小型無人機に係る環境整備に向けた官民協議会「空の産業革命に向けたロードマップ 2022」2022 年 8 月 3 日、<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kogatamujinki/pdf/siryou26.pdf>。

³¹ 春原久徳、青山祐介、インプレス総合研究所『ドローンビジネス調査報告書 2023』株式会社インプレス、2023 年、15 頁。

我が国の方針においても、機密保持の観点から外国に依存すべきでない装備品、平素からの運用・維持整備に係る改善能力の確保の観点から不可欠な装備品等は、国産による取得を追求していく旨³²が示されている。以上のことから、軍事用 UAV の国産化により軍事用 UAV の将来的な中国依存リスクを回避していく必要がある。

2 点目は、継戦能力の確保である。軍事用 UAV が有する消耗性を踏まえると、有事においては短期間での生産・修理による装備品の速やかな補充が求められる。仮に運用する UAV が海外製であった場合は、生産・修理に際して海外との輸送期間が必要となるのは勿論のこと、円滑な後方支援に際して少なからず輸出国の状況に影響を受けることが予期され、特に FMS であれば米国の軍事上の優先順位に大きく左右される。このような状況を予め回避し、継戦能力を確保する観点から、軍事用 UAV の国産化は極めて重要である。

3 点目は、潜在的なサプライチェーンリスクの排除である。UAV は、通信ネットワークを介して撮影写真や飛行情報等の機微な情報を情報システムに保存している。民間用であれば次世代通信規格（5G）の普及で利用拡大が見込まれる一方、サイバー攻撃による情報窃取・漏洩や事後的なソフトウェアの書換えによる機体の乗っ取りなどのリスクが指摘されている³³。サプライチェーンリスクの存在が問題視されるまでは、関係省庁が保有する UAV の大半が安価な中国 DJI 社³⁴製であったが、サプライチェーンリスクを危惧した米国による DJI 社製排除の動きに連動し、政府は関係省庁保有の DJI 社製 UAV を数年の内に交換するよう求めている。軍事用 UAV についても、2022 年に中国がウクライナに対する DJI 社製 UAV の部品供給を規制したことにより、ウクライナが用いる UAV の可動率に多大な影響が生起³⁵することとなった。このように中国等の海外製品は、懸念部品リスク³⁶及び外国規制リスク³⁷等のサプライチェーンリスクを抱えており、当該リスクを排除するためには軍事用 UAV の国産化が必要不可欠といえる。

第 2 節 軍事用 UAV 国産化に当たっての障壁

前節で、我が国における軍事用 UAV の国産化の必要性は明確となったものの、その国産化に当たっては障壁とも言うべき困難性が存在している。本節では、軍事用 UAV 市場の収益性及び研究開発から生産までの一貫体制構築という 2 つの観点から、その障壁について考察する。

2.1 軍事用 UAV 市場における収益化の困難性

ここでは、試算対象の UAV を表 1 のグループ 3 及び 4 に限定し、以下のように一定の前提条件を仮置きした上で我が国における軍事用 UAV の市場規模を試算していく。

³² 防衛省「装備品等の開発及び生産のための基盤の強化に関する基本的な方針」2023 年 10 月、7 頁、

https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisaku/basicpolicy/basicpolicy_r051012.pdf。

³³ 「省庁ドローン 1000 機、中国製排除へ…安保懸念「国産」導入を視野」『読売新聞』2020 年 11 月 30 日。

³⁴ UAV（マルチコプター）及びその関連機器の中国大手メーカー。2006 年創業。

³⁵ 「ウクライナ、戦地でのドローン不足を懸念 中国の輸出規制で」『BBC NEWS JAPAN』2023 年 10 月 24 日。

³⁶ 防衛装備庁「防衛産業の実態」2023 年 6 月 28 日、3 頁、

https://www.mod.go.jp/atla/soubiseisakukaigishiryoku_kentoukai.html、不正プログラムが組み込まれた部品等により装備品等の機能に支障を来し、又は情報が窃取される等のリスク。

³⁷ 同上、3 頁、外国の国内法令の輸出規制等により当該国での生産部品供給が途絶するリスク。

まず、既述したように防衛力整備計画において軍事用 UAV の取得数が明示されていないため、軍事用 UAV の取得数については、用途廃止される陸上自衛隊ヘリコプターの全数（93 機³⁸⁾と仮定する。次に、国産化した際の軍事用 UAV の取得価格については、他国製の機体価格を参考に OH-1 をイスラエル製 Heron（非武装タイプ）に、AH-1S 及び AH-64D をトルコ製 TB2 バイラクトル（武装可能タイプ）に置き換えたと仮定し、それぞれの機体価格³⁹⁾を当てはめる。また、調達所要年数については、前節で述べた「おおむね 10 年後」という軍事用 UAV の国産化の目標時期を踏まえ、ここでは 10 年とする。この際、年間当たりの取得機数については、学習曲線⁴⁰⁾の観点から年数を経るごとに取得機（生産数）が増加するケースも考えられるが、F-2 の取得機数（生産数）は調達初年度からおおむね平準化していた実績⁴¹⁾が示されたことから、本試算では F-2 の実績に基づき、年間当たりの取得機数（生産数）を平準化させた。以上より、試算した軍事用 UAV の市場規模は年間約 90 億円となった。（表 2 参照）

表 2：我が国における軍事用 UAV の市場規模（試算値）

機種	①取得機数【機】	②年間取得機数【機】 ①÷調達所要年数	③取得価格【億円】 () 内は置き換え機種	④市場規模【億円/年】②×③
OH-1	37	3.7	14.0 (Heron)	51.8
AH-1S	44	4.4	7.0 (TB2)	30.8
AH-64D	12	1.2	7.0 (TB2)	8.4
計	93	—	—	91.0

(筆者作成)

なお、大幅増額となった令和 5 年度予算のうち、本稿で焦点とした軍事用 UAV に割り当てられた予算は運用実証の経費を含めて公表ベースで約 106 億円⁴²⁾であった。今後もこの予算規模で推移すると仮定した場合、研究開発費、維持費等を含めずに機体の取得価格のみで試算した年間約 90 億円という市場規模は、強ち的外れなものではないことが分かる。

本来、防衛装備品の市場を形成する防衛生産・技術基盤は、自国での装備品の研究開発・生産・調達を安定的に確保し、新しい戦い方に必要な先端技術を防衛装備品に取り込むために不可欠な基盤であることから、いわば防衛力そのものと位置付けられるもの⁴³⁾であり、工場を有しない我が国の防衛生産・技術基盤は、民間の防衛関連企業がその役割を担っている⁴⁴⁾。防衛

³⁸⁾ 防衛省『令和 5 年版防衛白書（資料編）』2023 年 8 月、107 頁、OH-1（37 機）、AH-1S（44 機）及び AH-64D（12 機）の計 93 機。

³⁹⁾ 井上、竹内『軍用ドローン年鑑』15-19 頁、Heron：1,000 万米ドル、TB2：500 万米ドル、140 円/米ドルで換算。

⁴⁰⁾ 高橋伸夫「学習曲線の基礎」『経済学論集』第 66 巻第 4 号、2001 年 1 月、2-3 頁、同じ製品を何個も作り続けていると 1 個当たりの生産コストが徐々に減少していく現象。

⁴¹⁾ 過去の防衛白書を参考に筆者集計、調達初年度から年度ごと 11, 8, 9, 8, 9, 12, 8, 6, 5, 5 機を取得。

⁴²⁾ 防衛省『我が国の防衛と予算—令和 5 年度予算の概要—』2023 年 3 月、17 頁、偵察用 UAV（中域用）（能力向上）の運用実証（37 億円）、多用途/攻撃用 UAV の運用実証（69 億円）の合計。

⁴³⁾ 土本英樹「防衛力の抜本的強化のための防衛生産・技術基盤のこれから」『防衛技術ジャーナル』No. 502、2023 年 1 月、5 頁。

⁴⁴⁾ 森本敏『防衛装備庁—防衛産業とその将来—』海竜社、2015 年、204 頁。

装備品のサプライチェーンは大小様々な数多くの企業により構成され、例えば、支援戦闘機 F-2 の場合だと約 1,100 社⁴⁵で構成され、その市場規模（当時）は約 890 億⁴⁶であった。

しかしながら、今回試算した市場規模（約 90 億円）は、我が国の民間用 UAV の市場と比較しても 3%に満たない規模であり、防衛産業から撤退する方針を固めた島津製作所（防衛事業売上約 176 億円⁴⁷）や横河電機（同じく約 49 億円⁴⁸）と同水準であることからみても魅力がないのは明らかだ。つまり、民間企業にとって大きな利益が見込めない市場と判断されることは確実である。加えて、軍用 UAV の取得は 10 年間で完了するため、軍用 UAV の耐用命数（機体更新期間）に左右されるものの、取得完了後は機体維持のための点検、修理及び補用部品の製造程度の所要に留まり、その後の市場規模は更に縮小することが予想される。

以上から、軍用 UAV の市場は既存の防衛装備品市場に比して収益化が見込めず、民間企業が積極的に参入する可能性は極めて低い。ゆえに民間企業の参入が期待できないという前提の下、軍用 UAV の研究開発から生産までの一貫体制構築の方策を考えていく必要がある。

2.2 研究開発から生産までの一貫体制構築の困難性

それでは、仮に軍用 UAV 市場の収益化が見込めたとして、民間企業主体で軍用 UAV の研究開発から生産までの一貫体制構築による国産化アプローチは可能であろうか。ここでいう研究開発から生産までの一貫体制構築には、より優れた装備品を速やかに部隊へ配備するために、変化する戦闘様相や部隊運用における教訓を反映した開発情報を共有しながら、試作と性能評価を繰り返して設計変更フィードバックさせる PDCA 型の開発が必要である。そのため、F-35 の製造における FACO⁴⁹のようなブラックボックス化された委託生産の形ではなく、研究開発から生産までが同時並行的に実施され、それぞれフィードバックしていく形が望ましい。よって、ここでは国産化アプローチを「研究開発」と、独自の呼称ではあるが「開発との同時並行生産」という二工程に大別して、それぞれ検討していくこととする。

まず、民間企業主体による研究開発では、防衛省がこれまで蓄積してきた軍用 UAV 技術及び性能・仕様等に係る部隊の運用要求事項等の機密情報が、国産化に携わる民間企業側に提供されなければならない。しかしながら、他国に対する技術的優位性の確保及び部隊の戦術・戦法の秘匿の観点から軍用 UAV 技術や部隊の運用要求事項は機密性が高く、要すれば保全マニュアルに基づく特定秘密等の秘密区分に応じたセキュリティクリアランスの取得⁵⁰が必要とな

⁴⁵ 防衛装備庁「今後の防衛生産・技術基盤の維持・強化について」2023年3月、9頁、
https://www.mod.go.jp/atla/research/ats2022/pdf/prog_policy_05.pdf。

⁴⁶ 過去の防衛白書を参考に筆者集計、機体価格約 110 億、当初の 10 年間の取得機数 81 機として算出。

⁴⁷ 株式会社島津製作所「2023年3月期第1四半期決算説明会」2022年8月5日、
<https://www.shimadzu.co.jp/sites/shimadzu.co.jp/files/ir/zr9p/nhajmmq9usym816r.pdf>。

⁴⁸ 横河電機株式会社「航空機用計器事業の譲渡に関するお知らせ」2021年10月6日、
<https://www.yokogawa.co.jp/news/press-releases/2021/2021-10-06-ja/>。

⁴⁹ FACO : Final Assembly and Check Out、最終組立・検査のこと。

⁵⁰ 防衛装備庁『防衛産業保全マニュアル』2023年7月、12, 20 頁、秘密情報を取り扱うためには、事業者は事業者秘密取扱適格性の認定が、その従業者個人は秘密区分に応じた秘密取扱適格性の保有が、それぞれ必要。

る。米国の国防高等研究計画局（DARPA）では、このようなケースに対応するべく BRIDGES⁵¹と呼ばれるプログラムを用いて、これまで米国国防総省と契約実績のない企業に対してセキュリティクリアランス取得を支援する枠組みを構築している。他方、我が国にはこのような枠組みが無いため、これまで防衛省との契約実績が無い新規参入の企業に対して、軍事用 UAV 技術等の機密情報を防衛省外に提供するにはハードルが非常に高い。その結果、取扱い可能な機密情報が限定されるため、民間企業主体による研究開発では、部隊の運用要求を満たす性能・仕様の技術レベルに達しないことから現実的な方策とはいえない。

それでは、次の段階である民間企業主体による開発との同時並行生産について、実行可能性はあるのだろうか。そもそも開発との同時並行生産には、フィードバックすべき開発情報が不可欠であるが、民間企業主体による研究開発では要求される技術レベルに到達しないため、生産部門と共有すべき有用な開発情報が存在しないことから、民間企業主体による開発との同時並行生産に実行可能性が無いのは明らかである。

以上より、民間企業の軍事用 UAV 市場への参入見込みがあつたとしても、民間企業主体による国産化アプローチでは研究開発から生産までの一貫体制構築は極めて困難といえる。それでは、民間企業主体ではなく防衛省独自による国産化アプローチは可能であろうか。

まず、防衛省独自による研究開発について、防衛省は従前の防衛技術戦略（2016年策定）を受けて防衛装備庁が示した「将来無人装備に関する研究開発ビジョン⁵²」に基づき、安全性の確保、効率的な研究開発及び継続的な技術向上の考え方の下、防衛省として必要な研究を進めてきた。他方で、当該研究開発ビジョンには項目別の段階的な目標達成時期は示されておらず、研究開発計画という意味では具体性に欠けており、防衛省が有する UAV 技術だけで国産化を達成するには技術的な課題が未だ存在している。このような状況の中、国家防衛戦略等に基づき防衛省が示した「防衛技術指針 2023⁵³」では、将来像を実現するための方針として「我が国を守り抜くために必要な機能・装備の早期創製」を掲げ、無人化技術を重要な技術分野に位置付けている。しかしながら、従前の研究開発ビジョンに代わるものが策定されていないことに加え、防衛技術指針に示された「目指す将来像を実現するための手法」に目標時期が設定されていないことから、今後の UAV 技術の獲得についても具体性に欠けていると言わざるを得ない。よって、防衛省が有する UAV 技術のみでは研究開発は不可能であり、今後の技術獲得時期も不透明であるため、軍事用 UAV の生産が可能な段階に至るまでの研究開発の実施は困難であると考えられる。

それでは、仮に防衛省独自による研究開発が可能であり、有用な開発情報が生産部門と共有できるとして、次の段階である開発との同時並行生産についての実行可能性はあるのだろうか。まず、生産基盤の点では、防衛省はいわゆる工場を保有していないため、国産の防衛装備

⁵¹ 研究開発戦略センター「DARPA、機密扱い業務への中小企業の参加促進プログラムを開始」2022年9月14日、<https://crds.jst.go.jp/dw/20221031/2022103133677/>、BRIDGES: Bringing Classified Innovation to Defense and Government Systems。

⁵² 防衛装備庁『将来無人装備に関する研究開発ビジョン～航空無人機を中心に～』2016年8月、10頁。

⁵³ 防衛省『防衛技術指針 2023—将来にわたり、技術で我が国を守り抜くために—』2023年6月、2016年策定の防衛技術戦略に代わるもの。

品については民間企業と製造請負契約等を締結し装備品を取得している。このため、装備品の生産に必要な製造技術を有する人材（エンジニア）、製造施設、製造機材を保有しておらず、結果として防衛省として生産基盤を有していない。次に、製造技術の点では、研究開発から設計、試作、そして生産へと続く各工程のリードタイムの短縮と同時並行化に極めて有用な3Dプリンタ技術の導入が米国や中国等では進んでおり、UAVの製造方法が抜本的に変わり始めている。その一方で、防衛省では3Dプリンタの部隊導入に向けた実証実験を伴う調査を2023年度に開始する段階に留まっており、導入の目途は全く立っていない状況にある。このような状況から、防衛省独自による開発との同時並行生産についても実行可能性はないと判断できる。

以上より、防衛省独自による国産化アプローチについても研究開発から生産までの一貫体制構築は極めて困難といえる。

これまで2種類の国産化アプローチを用いて国産化に向けた研究開発及び生産のそれぞれの段階における問題点を考察してきた。表3に示したとおり、両アプローチによる軍事用UAVの国産化は現実的に困難であり、我が国として軍事用UAVの国産化を目指すのであれば、従来の手法に捉われない方策の立案と速やかな実行が必要とされる。本稿では、これまで述べた問題点を解消し、おおむね10年後までに軍事用UAVの国産化を達成するための方策として、研究開発から生産までの全工程を担う国営企業の設立による官民一体化の国産化アプローチを提案する。ここでいう官民一体化とは、民間企業が有する人材、民間用UAV技術、製造施設及び製造技術等と防衛省が有する人材、軍事用UAV技術及び試験環境等を設立する国営企業の下で一体的に用いることであり、当該アプローチの妥当性については次節において細部の具体的な方策を提示することで論証していく。

表3：国産化アプローチごとの研究開発及び開発との同時並行生産上の問題点

国産化アプローチ	研究開発	開発との同時並行生産
民間企業主体 (民間企業への委託)	× 必要な機密情報が利用不可	× 開発情報が共有不可
防衛省独自	× 省独自の技術だけでは開発は困難	× 必要な人材、製造施設・機械等なし
官民一体化 (国営企業設立)	○	○

(筆者作成)

第3節 国営企業の設立による官民一体化の国産化アプローチ

軍事用UAV国産化という選択肢の中で、国家防衛戦略に示された「おおむね10年後までに我が国の地理的特性等を踏まえた機種の開発・導入」の達成、即ち、「おおむね10年後までの国産軍事用UAVの配備完了」が可能なのかどうかは課題となる。本節では、この課題を踏まえた軍事用UAVの研究開発から生産までの一貫体制構築に当たり、国営企業の設立による官民一体化の国産化アプローチの実行可能性について論じていく。

3.1 早期に国産化するという国家意思の表明と短中期計画の策定

設立する国営企業を主軸として、おおむね 10 年後までに国産の軍事用 UAV の配備完了を目指すに当たり、政府主導で早期に国産化するという国家意思の表明と短中期計画の策定が必要不可欠である。ここでは、軍事用 UAV 開発の先駆けである米国、政府主導で軍事用 UAV の海外依存からの脱却に取り組んで国産化を推進したインド及びトルコの事例を参考として、国家意思の表明と短中期計画の策定の観点から、我が国がとるべき対応策について考察していく。

まず、米国については、1998 年のコソボ紛争において死傷者ゼロの作戦が展開された経験に基づき、兵器の無人化を通じて人命リスクを低下させることに米国内、特に米国議会で高い関心が寄せられることとなった。これにより 2001 年度の国防予算権限法において 2010 年までに作戦用航空機の 3 分の 1 を無人機化するという目標⁵⁴が盛り込まれ、軍事用 UAV への投資も大きく増加したことで、2001 年度に 6.7 億ドル弱だった研究開発・調達費は、2012 年度予算要求では 39 億ドルまで拡大した。この結果、軍事用 UAV は 2002 年から 2012 年というわずか 10 年の間に 169 機から 7,500 機まで増加している。以降、現在に至るまで米国は世界の軍事用 UAV の生産シェアにおいて大きな割合を占めている。

インドについては、国内外で増大する脅威に対処できるよう UAV 戦力の強化を急速に進めるため、国内規制の改革を推進してきた。政府内の民間航空省は 2021 年 8 月に「ドローンルール (Drones Rules) 2021」を制定し、各種登録申請手続の簡略化や小型・中型 UAV 操縦時のライセンス不要化などの緩和策を行っている。同年 9 月には UAV 等の製造を対象とした 1 億 2000 万ルピー（約 1 億 9000 万円）規模の補助金を用いた生産連動型優遇策をそのガイドラインと併せて国内に示している。更に興味深い点として、インドでは UAV の輸入規制が強化される傾向にあり、インド政府は UAV の国産化を促進するため、2022 年 2 月に調査研究等一部の例外を除いて UAV の輸入を禁止している。先端技術安全保障研究所の牧田純平が「UAV 戦力の速やかな強化と輸入禁止措置には少なからずジレンマを抱えている部分がある⁵⁵」と指摘しているように自国の UAV 戦力に影響を与える可能性があるものの、この輸入禁止措置により国家として UAV の国産化を推進するという強い意思を国内外に表明した事実は間違いない。

トルコについては、冷戦後、UAV は米国及びイスラエルからの輸入に大きく依存した体制となっていたが、両国の武器禁輸措置等への政策の転換によってトルコにおける UAV の海外依存への懸念が高まる事態が生じた。トルコ政府（開発国防産業事務局）はこの状況を打開するため、UAV の軍事利用の世界的拡大と UAV 関連技術への投資がトルコの国益に繋がるという認識の下、2011 年に「UAV システムロードマップ 2011-2030」を公表⁵⁶した。当該ロードマップは、戦略的な資源投入による国産化推進と関係者間の共通認識形成のため、UAV の軍事利用を中心として、民間での UAV 利用や国際的なルール形成など他分野にわたり方向性が示されてい

⁵⁴ 齋藤孝祐「米国の安全保障政策における無人化兵器への取り組み—イノベーションの実行に伴う政策調整の諸問題—」『国際安全保障』第 42 巻第 2 号、2014 年 9 月、34-35 頁。

⁵⁵ 牧田純平「“ドローン大国インド”への道程」先端技術安全保障研究所、2023 年 4 月 26 日、<https://giest.or.jp/contents/reports/3657/>。

⁵⁶ 牧田純平「トルコの軍事用 UAV 開発戦略—外交安全保障政策を支える産業基盤の構築」2021 年 9 月 8 日、<https://synodos.jp/opinion/international/27246/>。

る。これを皮切りに国産化施策を次々と打ち出したことで、2010年代には国内のバイカル社や国営企業である TAI 社⁵⁷が見事に国産化に成功し、トルコは軍事用 UAV の海外依存から脱却して現在は UAV 輸出国としての地位を確立している。当該ロードマップのうち、我が国として特に参考にすべき点が、要求される任務と UAV の構成システムの2つの側面から開発を目指す軍事用 UAV の形態を定義し、それぞれの開発目標年限を設定するとともに形態ごとの研究項目の優先順位を設定し、段階的に研究開発を実施する手法である。(図2参照)

図2：トルコの軍事用 UAV の開発目標

要求される任務	形態		開発目標
	固定翼機	回転翼機	
偵察・情報収集 攻撃 標的演習 電子戦 特殊任務	小型 UAV		2011年
	滑走路からの離着陸が可能な戦術 UAV		2012年
	滑走路以外の離着陸が可能な戦術 UAV		2012年
	標的用の高速 UAV		2012年
	中高度/長距離飛行型 UAV		2014年
UAV を構成するシステム 推進システム 電子光学・赤外線システム 合成開口レーダーシステム 対 UAV 電子戦支援システム 対地上連携システム 有視界データ通信 衛星通信 情報伝達システム 戦術データリンク 作戦連携能力 画像評価・画像処理システム	高高度/長距離飛行型 UAV		2018年
	高高度/ステルス型 UAV		2024年
	無人戦闘機		2030年
	小型 UAV		2014年
	戦術 UAV		2015年
	高速飛行型 UAV		2017年
	物資輸送型 UAV		2020年

(出典：牧田純平『トルコの軍事用 UAV 開発戦略』⁵⁸)

これまで例示した国々においては、明確な国家意思を国内外に表明した上で、各国の特性や戦略環境に応じた施策を講じることにより軍事用 UAV の国産化を推進している。これらを参考としながら、まずは我が国においても軍事用 UAV の国産化の必要性について国内外に発信した上で、関係者間の共通認識形成のために必要な軍事用 UAV の国産化のための計画(ロードマップ)を策定し、次項で述べる国営企業の設立を含め、戦略的な資源投入を推進していく必要がある。この際、当該計画においてはその対象とする目標年限を環境変化が予測しづらいために未達が生じしやすい長期(10年以上)とするのではなく、国産化の対象とする範囲(機種)を絞った上で国産軍事用 UAV の配備完了までの段階的な目標を短中期の年限で設定⁵⁹することが肝要である。

また、当該計画を策定するに当たって、元陸将の渡部悦和が「ただ単に UAV を導入すればよいのではなく、自衛隊の戦い方の中で UAV をいかに位置付け、いかなる任務を付与するかが重

⁵⁷ トルコ航空宇宙産業 (TAI : Turkish Aerospace Industries, Inc.)、航空宇宙システムの開発及び製造に携わるトルコの国営の株式会社、出資比率はトルコ軍基金が約 55%、首相府防衛産業庁が約 45%を出資。

⁵⁸ 牧田「トルコの軍事用 UAV 開発戦略—外交安全保障政策を支える産業基盤の構築」図 3。

⁵⁹ 同上、本稿で焦点としている軍事用 UAV は、図 2 の「中高度/長距離飛行型 UAV」(開発目標：ロードマップ策定後から 3 年) の分類に該当し、システムごとに詳細な開発目標が設定されている(本稿では割愛)。

要⁶⁰」と指摘しているように、我が国の軍事用 UAV に要求される任務を明らかにした上で、機微な情報である部隊の運用要求事項を戦術データリンクや対 UAV 電子戦支援システム（カウントードローン）等の UAV を構成するシステムに反映し、速やかに我が国の軍事用 UAV に求められる仕様を定めていかなければならない。更に、研究開発・試験飛行の際には運航管理、機体の認証、操縦ライセンス、機体の登録及び上空における通信確保等の各分野に対応する航空法、小型無人機等飛行禁止法、電波法等の法整備や試験飛行のため地積等も必要となるため、軍事用 UAV の国産化に向けた各種環境整備についても計画策定の際に着意する必要がある。

3.2 国営企業の設立による研究開発から生産までの一貫体制の構築

おおむね 10 年後までに国産軍事用 UAV の配備完了を目指すためには、国が出資する株式会社（国営企業）の設立による研究開発から生産までの一貫体制構築が極めて有効⁶¹との観点から、ここでは、国産化のための計画（ロードマップ）を踏まえた官民一体化の国産化アプローチにおいて、中核となる国営企業の設立の実効性を①国営企業の設立、②国営企業の組織化と人材確保の 2 つの観点から論じていく。

3.2.1 国営企業の設立

まず、国営企業の設立に係る参考事例を紐解くと、経済産業省所管の株式会社産業革新投資機構（JIC）が挙げられる。JIC は、資本の大半を国が出資した経済産業省所管の投資ファンド⁶²であり、大学や研究機関に分散する特許や先端技術による新事業、ベンチャー企業の有望な技術、国際競争力の強化につながる大企業の事業再編等を政府の意向を受けて投資対象としている。最近では、経済産業省策定の「半導体・デジタル産業戦略」で掲げられた目標達成⁶³のため、半導体の国内産業基盤と経済安全保障を強化する観点から、半導体素材メーカーである JSR⁶⁴の買収を進めている。JSR 自体も JIC の傘下に収まった以降は、準国営企業として自身の強みであるフォトレジスト等の半導体素材に係る研究開発・生産を継続し、海外企業との競争を戦っていく予定となっており、これらの設立事例を参考として、防衛省所管の軍事用 UAV の国産化のための国営企業を設立していく必要がある。ただし、前節で触れたように軍事用 UAV の研究開発には、防衛省の機微な情報が取扱い可能なセキュリティアランスが必要であり、これを担保するためには、設立する国営企業の出資比率を国が 100%とすることが肝要である。

⁶⁰ 渡部悦和、井上武、佐々木孝博『ロシア・ウクライナ戦争と日本の防衛』株式会社ワニ・プラス、2022 年、197 頁。

⁶¹ EY ストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社チーフ・エコノミック・セキュリティ・オフィサー 國分俊史氏へのヒアリング。

⁶² 株式会社産業革新投資機構「JIC の概要・投資戦略・運営方針について」10 頁、<https://startips.nedo.go.jp/Portals/0/document/plusone/JIC.pdf>、96%の資本（総額約 3,670 億円）を国が出資している準国営企業（前身は株式会社産業革新機構）。

⁶³ 経済産業省『半導体・デジタル産業戦略』2023 年 6 月、144 頁、国内半導体分野の 2030 年度売上高を 2020 年比 3 倍（15 兆円）超に拡大する。

⁶⁴ JSR 株式会社「JSR 株式会社」<https://www.jsr.co.jp/company/history.html>、合成ゴムの国産化を目指して政府及び民間企業の出資により設立された国策会社・日本合成ゴム㈱が前身。

次に、国営企業の設立には法的枠組みの構築が必要である。JICの場合は、産業再生法（現在の産業競争力強化法）がそれに該当し、古くは日本航空（日本航空株式会社法）や日本電信電話公社（日本電信電話公社法）も法的枠組みが定められており、本方策においても同様に法的枠組み（一例として防衛UAV株式会社法（仮称））の構築を進める必要がある。また、防衛省には国営企業設立に係るノウハウを持った人材は皆無に等しいため、JICの設立時のメンバー等の国営企業の設立に知見のある人材を設立する国営企業の経営陣に招聘し、設立準備時からプロジェクトマネージャーとして全般の舵取りを任せることが望ましい。

3.2.2 国営企業の組織化と人材確保

まず、国営企業の組織化に当たり、組織を実際の経営（事業管理）を担当する取締役会とそれを審議・評価する委員会（委員長は社外取締役）によって構成することで、経営の透明性及び実効性の向上を図るためにフィードバック機能を有した経営体制とする必要がある。更に、一例として国営企業の業務を防衛大臣が監督して1年おきに事業評価する等、国営企業の外側から定期的なチェックが確実に機能するような仕組み作りも忘れてはならない。

また、国営企業の運営準備においては、軍用UAVの研究開発・生産体制の構築に必要な施設・製造機材を前節で述べた計画（ロードマップ）に沿って計画的かつ先行的に取得していく必要がある。この際、速やかに研究開発・生産体制を構築するために、設立する国営企業に提供可能な防衛省保有の施設・機材等がある場合は、省内調整を速やかに実施した上で積極的に利活用していく着意を持たなければならない。

次に、人材確保については、前述した国営企業の運営準備と同時並行的に取り組み、所望の時期までに所要の人材（研究員及びエンジニア等）を確保していく必要がある。人材確保の一案として、予め企業や大学との各種共同研究において人材の候補者を選定しておいた上で、国営企業設立後にこれらの事業に参画してくれる人材を募集（新規採用）する形式を採用するのが有効と考える。加えて優秀な人材を抱える企業から国営企業への「出向」という形も併用して人材確保における柔軟性・機動性を高めていかなければならない。

ただし、人材確保に係る競争力を高めるために、防衛省の民間サイバー人材募集⁶⁵を参考とした事務次官級の給与（年収約2,300万円）を筆頭に、役職に応じて業界水準⁶⁶（研究開発職：年収500～1,100万円、エンジニア職：年収450～900万円）を超えた金額の給与を設定する等、給与、役職、採用形態及び福利厚生等の処遇面において魅力的な条件で募集をかける必要がある。そのような好条件の下、「国営企業における軍用UAVの国産化事業を立ち上げた実績を築きませんか。」との触れ込みで募集をかければ、昨今の転職市場では、このようなキャリアを求めて応募する腕利きの人材は間違いなくいるであろう。事実、コンサルティング会社等は数年

⁶⁵ 防衛省「サイバーセキュリティ統括アドバイザーの募集について」2023年5月19日、3頁、https://www.mod.go.jp/j/saiyou/internal/hijoukin/pdf/boshuyoukou_20230428a.pdf。

⁶⁶ 各転職サイト運営企業（DODA、RECRUIT、BIZREACH、indeed）における三菱重工業の求人情報（研究開発職及びエンジニア職、2023年9月6日現在）を基にした年収の水準、DODA：<https://doda.jp/>、RECRUIT：<https://directscout.recruit.co.jp/>、BIZREACH：<https://www.bizreach.jp/>、indeed：<https://jp.indeed.com/>。

で転職していくのが当たり前となっていて、その在籍期間で自身のキャリアを短期的に高め、その経験をもって次のキャリアに転職している。このように転職ありきの優秀な人材を集中的に確保することによって、国営企業を立ち上げることが極めて有効⁶⁷である。

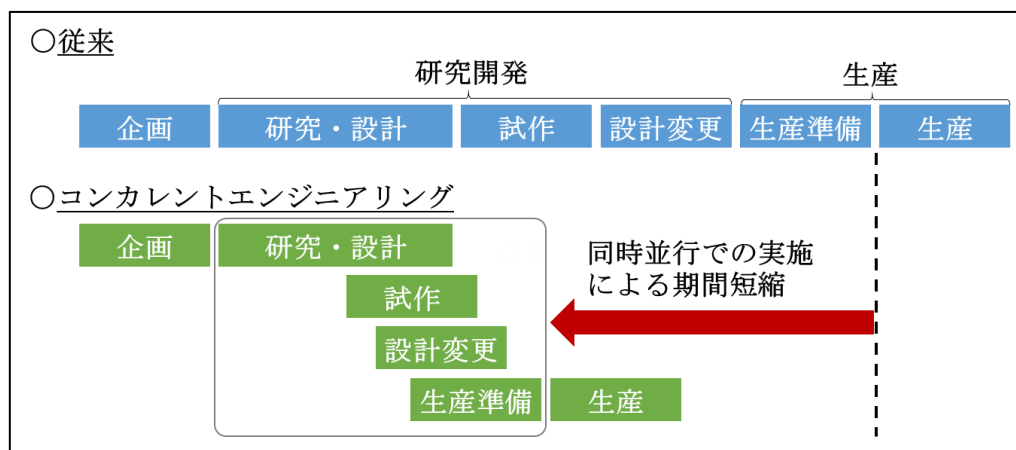
他方で、市場の縮小に伴って民間から参画した人材が次のキャリアを求めて退職する可能性があることも念頭に置き、UAV のエンジニアとして開発技術習得が期待できる自衛隊員も防衛省からの出向者として公募する必要がある。公募に際しては、隊員としての身分保証は勿論のこと、年功序列に捉われない能力に応じた給与体系や出向終了後の省内でのキャリアアップイメージを示す等、応募する隊員にインセンティブが働くような施策を講じて人材を確保していかなければならない。その上で、設立時の段階から国営企業の研究開発・生産部門に配属させ、民間からの入社者らと共に業務に従事させる必要がある。

3.3 研究開発・生産の同時並行による短縮化

変化していく戦闘様相を踏まえ、日々進化する技術を速やかに戦術・戦法へ応用するためには、装備品の研究開発から生産に至るまで同時並行で実施していく必要がある。ここでは、官民一体化による国産化アプローチにおける研究開発・生産の同時並行による短縮化を図るための方策について述べる。

まず、国営企業における研究開発から生産に至るまでの期間を大幅に短縮するための方策の一つとして、コンカレントエンジニアリング⁶⁸（CE）の採用を提案する。CE とは、1980 年代の自動車産業研究によって提唱された概念であり、研究開発・設計などの上流工程と設計変更・生産準備などの下流工程を同時並行的に実施し、開発プロセスを可能な限り短縮化する手法（図3 参照）である。

図3:コンカレントエンジニアリング（CE）の工程（概要）



(出典：鈴江歳夫『コンカレントエンジニアリングのすすめ方』⁶⁹)

⁶⁷ 國分俊史氏へのヒアリング。

⁶⁸ 齋藤実『成功するコンカレントエンジニアリング』日科技連出版社、2005年、15頁。

⁶⁹ 鈴江歳夫『コンカレントエンジニアリングのすすめ方』日本能率協会マネジメントセンター、1992年、56頁。

CEは競争の激化で製品開発スピードの向上が求められる現在では、様々な産業において有効な手法として導入・活用されている。従来は設計を終えた後に生産技術部門へバトンを渡していたのに対し、CEは設計段階から生産技術部門・製造部門などと共同で同時に開発を進める手法であり、近年は家電や重工系などの幅広い製造業において活用され、部品点数が多く、開発スケールが大きな製品分野で効果を発揮する手法とされている。

付言しておくが、近年、防衛省が取り入れたアジャイル型の開発は、各工程を同時並行的に実施し全工程を短縮化する点ではCEと共通しているが、唯一、「生産」の工程がアジャイル型の開発には含まれていない。これはCEがハードウェアの製造、アジャイル型の開発がソフトウェアの開発で用いられた違いに由来している。このCEの導入によって納入までの全工程の短縮が可能となり、工数が削減されればコスト（人件費）の面でもメリットをもたらすとともに、製造・品質管理といった下流工程を想定して設計することで品質の向上にもつながっている。他方、各部門が同時進行で開発を進めるため、部門間の緊密な連携が必要不可欠であり、情報共有やコミュニケーションのとりやすい体制の確立が求められる。

CEの成功例としては、防衛産業でもあるダイキン工業が空調機器分野でCEを採用し、省エネ大賞を受賞して話題となった2012年発売モデル（うるさら7）の開発を成功している。受賞に至った背景として、開発・生産技術・製造・営業などの関連部署が、リスク分析やコスト見積もり、設計検証・量産準備・品質保証などの各工程で連携し、課題を抽出・共有・解決する開発体制を構築した点が優秀だったと評価⁷⁰されている。

このCEを軍事用UAVの研究開発・生産に採用し、前項で論じた国営企業にこれまでの防衛省の研究内容を提供することで、生産と研究開発の更なる一体化が期待される。国産化に当たっての障壁の要因の一つとしていたセキュリティクリアランスの取得については、国営企業であればその取得が容易となるため、防衛省と国営企業との間の機密性の高い軍事用UAV技術や部隊の運用要求事項等の情報共有が可能となり、真に必要な情報が研究開発に活用されることも期待される。また、CEの実施に当たっては、試作を含む研究開発において防衛省が管理する各種試験場を優先的に使用させ、軍事用UAVの試作品の各種試験を効率的かつ前倒しで実施し、可能な限り研究開発期間の短縮を図る必要がある。

次に、研究開発・生産の各工程における3Dプリンタの導入を提案する。3Dプリンタ導入のメリットは、第1に研究開発期間の短縮であり、特にトライ&エラーが短期間かつ低コストで実施可能となることで、CEの実効性が飛躍的に向上する。第2に部品点数の最少化に伴うサプライチェーンにおけるプロセスの短縮であり、個々の部品を外部のサプライヤーから購入する必要性を低減できることから、サプライチェーンに関与する調達先企業をできるだけ最小化し、防衛省による自己完結化を目指せる。第3に部品製造期間の短縮であり、製造から長期にわたって使用される装備品が多数ある中、それら装備品の補用部品が3Dプリンタにより短期間で製造可能となり、状況に応じて製造中止となった補用部品の代替にも対応できる。

他国の導入事例として、米国ではF-18、F-35の金属製パーツだけでなくオスプレイのエンジン部品まで3Dプリンタによる製造へ移行する等、その軍事転用は大きく進んでいる。トル

⁷⁰ 柴田友厚『日本企業のすり合わせ能力ーモジュール化を超えて』NTT出版、2012年、57頁。

コでは安い価格と使いやすさで引き合いがあり、補用部品を 3D プリンタで製造し修復するといった柔軟な運用が可能となっており、様々な部品や兵器システムの試作品の製作、量産、修理に活用されている⁷¹。2001 年から本格的な研究を開始した中国は、その利活用が特に著しく、既に 9 割の航空関係の部品を 3D プリンタにより生産可能であり、コストは従来の 5% に抑制できる一方で、剛性を維持したまま 40% の重量削減に成功した部品もあるという⁷²。

また、我が国でも大型産業用ドローンの製造を手掛けるエアロジーラボ社が、高品質・高性能な民間用 UAV の開発を加速させるため、造形精度が高く、最終製品としての使用にも耐え得る強度が実現可能な RICOH 社製の 3D プリンタを導入し、製作作業の効率化と製品の高品質化を実現している。

以上が、研究開発・生産の同時並行による短縮化のための方策である。その実行に際しては、これらの方策を熟知した知見のある民間人を登用することが重要であり、特に CE への取り組みは、成功体験を有する企業の OB などを積極的に採用し、国営企業における経営陣や研究開発・生産部門の部門長等に据えることが極めて重要と考える。

3.4 構築した研究開発・生産体制の防衛省内への取り込み

国営企業の設立による研究開発・生産体制の構築は、あくまで国家防衛戦略に示された無人アセットとしての軍事用 UAV の国産化を達成するための施策であり、我が国が研究開発・生産能力を短期間で獲得するための一過性的手段に過ぎない。そこで本項では、国営企業の設立による研究開発・生産体制の構築によって軍事用 UAV の国産化を達成した後の研究開発・生産体制の在り方について、一定の前提を付して考察していく。

我が国の軍事用 UAV の調達計画数の生産を完了した後、軍事用 UAV 市場は縮小傾向へと移行することが予期される。研究開発・生産能力を獲得するために設立した国営企業は、株式会社という特性から継続的な利益の計上が求められるものの、縮小傾向となる市場では利益を追求することができない。他方で、防衛省における軍事用 UAV の機微な技術情報を保持しつつ、配備した機体の将来的な更新に備えて研究開発は継続していく必要があることに加え、配備した機体の修理又は補用部品の製造等に必要なサポート体制は最低限維持していかなければならない。

これらの状況に対応するため、軍事用 UAV に係る研究開発・生産能力は適切な時期を見計らって防衛省内に取り込んで統合（一例として防衛装備庁内に部門化）するとともに、設立した国営企業は時期を見て整理していく必要がある。この際、防衛省の一部門として事業を継続するために必要な法令及び制度等の整備を行うとともに、研究開発事業や軍事用 UAV のサポート体制がシームレスに引き継げるよう各種施策を講じる等の着意が必要である。

また、採用と出向により確保した人材（研究員及びエンジニア等）の処遇については、本人達の意向に応じて適切かつ誠実に対応する必要がある。出向元企業からの出向者を含め、防衛省で新規採用する場合は、国営企業と同水準の給与、適切な配置や国家公務員としての身分保

⁷¹ 「無人機の時代（上）武器輸出、揺らぐ秩序」『日本経済新聞』2022 年 6 月 17 日。

⁷² 「中国軍の 3D プリンタ活用は日本より 20 年進んでいた」『JB press』2016 年 7 月 27 日。

証等を検討していかなければならない。この防衛省における新規採用に当たっては、民間のサイバー人材の採用で防衛省が実績を有する官民人事交流法に基づく「官民人事交流制度⁷³」の活用が得策と考える。他方、防衛省で継続採用しない場合又は出向者が出向元企業に戻る場合は、退職金の手当て、再就職支援、出向元企業との出向解除調整、更には獲得技術の保全義務の設定等の処置が必要となる。

更に、前述したとおり国営企業の将来的な整理による一定程度の人材の流出を予め想定した上で、研究開発・生産業務に素養のある自衛隊員を従事させておく必要がある。軍事用 UAV 技術の継承は勿論のこと、平素より CE に係るマネジメント手法や 3D プリンタ技術の活用法を含め、必要な知識、技術及び経験を蓄積させることにより、抜け目のない人材育成を推進することが極めて重要と考える。

第 4 節 我が国における軍事用 UAV の国産化達成後の展望

－国産化ノウハウの普及を通じた UAV 途上国への影響力の拡大－

おおむね 10 年後までに我が国が軍事用 UAV の国産化を達成した後、積極的平和主義の観点から、我が国として何か実施できることはないだろうか。ここでは、国産化達成後の展望として、UAV 途上国の安全保障上のニーズに応えるという点で有用な軍事用 UAV の国産化ノウハウの普及について考察していく。

かつて、軍事用 UAV の生産をほぼ独占していた米国は、ミサイル技術管理レジーム (MTCR) の輸出規制によって同盟国への輸出が制限されてきた。この間隙を突いて MTCR 未加盟の中国やイスラエルが積極的に UAV ビジネスに参入し、規制を気にせず輸出を増大させており、イランやトルコがこれに続いている。これらの UAV 輸出国は、軍事用 UAV の輸入相手国との関係を深めることにより外交上の応分の見返りと譲歩を引き出す、いわゆるドローン外交⁷⁴を用いて輸入相手国への影響力を拡大している。

我が国においても UAV の防衛装備移転は考慮すべき事項であるものの、装備移転対象品目としての適否に係る議論を呼ぶ可能性が高く、特に攻撃型 UAV の防衛装備移転は困難を極めることが予想される。また、中国等の UAV 輸出国による UAV 途上国への売り込みが生起しており、既にパイの奪い合いといった様相を呈している。このため、UAV 途上国への影響力の拡大という観点では、UAV の防衛装備移転に関して我が国としての戦略を練っていく必要があるものの、防衛装備移転の実績も少なく軍事用 UAV の国産化において後発の我が国がパイの奪い合いに割り込んで UAV を輸出していくには、その実行可能性について疑問が残る。

そもそも UAV 途上国の視点に立った場合、我が国と同様に軍事用 UAV の海外依存リスクを回避するため、UAV 途上国は海外依存からの脱却を図りたいのではないだろうか。そうであった場合、我が国の国益を確保するには、軍事用 UAV の防衛装備移転ではなく、軍事用 UAV の国産

⁷³ 組織の成り立ちや行動原理が異なる国と民間企業との人事交流を通じて、相互理解の促進、人材の育成、組織運営の活性化を図る制度。今回のケースは「交流採用（民間企業から省庁へ採用すること）」が該当（根拠法：国と民間企業との間の人事交流に関する法律（平成 11 年法律第 224 号）第 19 条）。

⁷⁴ Erik Lin-Greenberg, “The Dawn of Drone Diplomacy: Unmanned Vehicles Are Upending the Arms Trade—and the Balance of Power,” *Foreign Affairs Report*, No. 2, February 2023, p. 100.

化ノウハウの普及を通じた UAV 途上国への影響力の拡大を図ることがより有効であると考えらる。この軍事用 UAV の国産化ノウハウの普及に関しては、援助を通じて味方を増やすという意義と、被援助国の能力強化を通じ、自国と被援助国にとって共通の脅威となりうる国に対する抑止力を補完・強化するという意義が共存している。このため、我が国の働きかけにより、各国が自ら地域の平和・安定・安全の確保に貢献できるよう安全保障上の能力・抑止力を向上させることは極めて有効な施策ではないだろうか。

この国産化ノウハウの普及に際して、まず、技術協力に係る国内外における適正性・透明性を確保した上で、普及対象国の経済社会状況等の検討が肝要であり、各国の軍事力の規模及び科学技術のレベルに合わせた研究開発・生産能力の向上が必要となってくる。この際、ウクライナ侵攻における西側諸国による兵器供与で得られた教訓を踏まえ、国産化ノウハウの普及では生産に至る工程までに対象国の軍等の運用・操作能力の向上施策を同時並行的に実施することが必要不可欠である。

これらの国産化ノウハウの普及に当たっては、普及対象国における工場又は国営企業の有無等、普及対象国の状況により研究開発・生産能力を獲得させる対象が官・民のいずれか又は両方という場合が考えられるため、普及対象国の状況に応じて適切な枠組みを通じて実施することが肝要である。また、これら一連の業務については前節で述べた国営企業の重要な事業（任務）の一つとして割り当て、当該国営企業（研究開発・生産体制を防衛省内に取り込んだ後は防衛装備庁）が窓口となってこの取り組みを推進していく必要がある。

軍事用 UAV の国産化ノウハウの普及は、我が国の積極的平和主義の下、普及対象国の安全保障上のニーズに応えるという点で非常に意義深い施策である。その実施に当たっては、国家安全保障局、外務省、経済産業省、そして防衛省等が緊密に連携し、UAV 途上国に対して我が国が一丸となって軍事用 UAV の「独立」を促していくことで、我が国の存在意義を高めていかなければならない。

おわりに

本稿では、防衛力の抜本的な強化に係る施策として軍事用 UAV の国産化という目標が示されたものの、現時点で我が国の軍事用 UAV のサプライチェーンは十分に整っていないことから、「如何にして軍事用 UAV の国産化を達成すべきか」という問題認識の下、国営企業の設立による官民一体化の国産化アプローチについて提言し、その妥当性について検証した。その結果、当該アプローチを用いることによって、おおむね 10 年後までに軍事用 UAV の国産化が達成可能であることを立証できたものと考えらる。

ただし、本提言は、あくまで我が国における軍事用 UAV の国産化に焦点を当てた提言であり、確実に国産化を達成するためには、その前提となる防衛関係予算の確保、国営企業の設立のための国内関係企業・国民からの理解の獲得、必要な法整備や組織改編等の様々な課題が山積している。また、本稿では研究の対象としていないが、軍事用 UAV の国産化を完了した後の軍事用 UAV の配備数増加への対応や有事を見据えた一過性の所要に対応可能な増産体制の確立の問題もある。

しかし、我が国を取り巻く安全保障環境は、戦後、最も厳しく複雑な安全保障環境にあり、台湾有事に代表される我が国周辺における不測事態の蓋然性を踏まえると、防衛力の抜本的な強化の観点から、軍事用 UAV をはじめとした無人アセット防衛能力を構成する各種装備品の国産化は喫緊の課題であり、今こそ政府主導で国産化方策を推進すべきではないだろうか。

最後に、本稿では研究の対象範囲を用途廃止の方針が示された陸上自衛隊ヘリコプターの機能を移管する軍事用 UAV に限定してその国産化のための方策等を提言してきたが、これらの方策は他の軍事用 UAV や UGV、USV 等の無人アセット、更には無人アセット以外の防衛装備品にも適用・拡大し得る可能性があり、他の防衛装備品の適否について調査することも、今後の防衛力の抜本的な強化に向け必要と考える。