STRATEGY & TECHNOLOGY | OPEN-SOURCE RESEARCH

防衛デュアルユースの現状と課題

日本の成長産業化・技術安全保障・知財ガバナンスに向けた総合調査

結論

成否を分けるのは、技術の発見ではなく、需要提示・試験評価・正式調達・量産・輸出・民生還流を一つの運用系としてつなぐ能力である。

この報告書の読みどころ

添付の日経テックフォーサイト連載 5 本を起点に、日米欧・NATO・中国の制度、主要企業、9 つの技術群、調達・資本・供給網、輸出管理、研究セキュリティ、知財・データ権、AI 倫理を一次資料で再検証した。記事の『2040 年 500 兆円』は防衛市場ではなく、広い隣接市場を合算した再現不能なシナリオとして扱う。

基準日：2026 年 8 月 20 日

GPT-5.6 Sol

文書種別：総合調査報告書（公開情報のみ）
対象：政策立案者、防衛・民生企業、スタートアップ、大学・研究機関、投資家

この報告書について

対象と限界

本報告書は公開情報だけを用いる。機密情報、企業の非公開受注残、個別装備の作戦性能は扱わない。予算要求、成立予算、契約上限、実支出、企業売上、VC 投資、隣接市場推計を区別し、比較可能でない数字は合算しない。法務・輸出管理判断は案件別の専門家確認が必要である。

調査の起点は、Arthur D. Little Japan（ADL Japan）が執筆した日経テックフォーサイトの連載 5 本である。各記事の技術分類、企業事例、市場シナリオ、日本向け提案を整理したうえで、防衛省・防衛装備庁、内閣府、経済産業省、米国国防総省・GAO・SEC、NATO、欧州委員会・理事会、国際機関、企業開示により再検証した。[A1]–[A5]

表示	意味	本報告書での扱い
確認事実	政府・規制当局・監査機関等の一次資料	制度・予算・法令・実績の基礎
企業開示	企業のプレスリリース、決算・SEC 開示	契約上限と売上、計画値と実績を区別
記事／ADL 推計	添付連載の独自推計・整理	有用な仮説だが、原典と算定法を検証
本報告書の分析	複数資料からの推論・提言	事実と分け、前提・不確実性を明示

目次

要旨

日本の防衛デュアルユース政策は、研究助成を増やす段階から、調達・量産・輸出・民生還流を実装する段階へ移った。最大のボトルネックは先端技術の不足ではなく、需要の不確実性、研究制度間の断絶、遅い契約と後払い、量産投資、データ・知財・セキュリティの予見可能性である。

結論先出し：10 の所見

#	論点	所見
1	市場の定義	記事の『2040 年 500 兆円』は米国防衛市場ではない。フィジカル AI、ソブリンクラウド、高信頼通信、宇宙通信、海洋データという広い隣接 5 市場の ADL シナリオ（2025 年 24 兆円→2040 年 451 兆円）であり、算定根拠が非開示で再現できない。
2	政策の転換	世界的な軍事支出増だけでなく、AI・自律・宇宙・通信・量子・バイオ・材料が民生から防衛へ流入し、防衛需要から信頼性・量産・標準が民生へ戻る双方向循環が進む。[G1]
3	三つのモデル	米国は commercial-first／defense pull、NATO・EU は公共調整と域内主権、中国は国家計画と民生量産基盤の統合。日本は米国型の速度、欧州型の共同需要、中国型の規模の利点を、透明なガバナンスの下で選択的に組み合わせる必要がある。
4	日本の現在地	2022 年安保 3 文書、2023 年防衛生産基盤強化法、2024 年 DISTI、2026 年成長戦略・装備移転制度改正により制度骨格は形成された。[J1]–[J10] ただし成果指標は採択・予算中心で、装備化期間・反復調達・民生売上の公表が乏しい。
5	有望領域	日本では①自律・フィジカル AI、②ソブリンクラウド／産業データ統合、③高速・強靭な宇宙通信に加え、地理・産業基盤を踏まえた④海洋・海中センシング、⑤セキュアソフトウェア／サイバーが優先度高い。
6	企業の教訓	Palantir は政府・民間双方の売上を実証した明確な例。Anduril、Shield AI、Helsing は防衛起点の AI・自律企業で民生波及は将来仮説。SpaceX は民生インフラから防衛へ向かう逆方向の代表例である。[P1]–[P9]
7	死の谷	PoC の成功は量産・正式調達を意味しない。DIU は FY2016–23 に 450 件のプロトタイプ契約を締結し、GAO 報告書掲載の DIU 集計では 62 件が production OTA／FAR 契約へ移行した。単純比 13.8%と、少なくとも 1 件のプロトタイプ契約が完了したプロジェクトを分母とする DIU 公表 51% は直接比較できない。[U6][U7]
8	供給網	先端半導体・HBM、希土類磁石、電池材料、火薬類、工作機械、信頼できる電子部品、AI 計算資源、技能者が単一障害点。DoD は 20 万社超に依存しながら下位階層の可視性が不足する。[U11]
9	ガバナンス	軍事 AI は人間の責任、現実的・敵対的条件での TEVV、監査証跡、サイバー耐性、更新管理が必要。輸出管理・秘密保全は壁ではなく、階層化、trusted partner、secure sandbox、共同試験、最終用途監視として設計する。
10	成果指標	採択件数や VC 調達額ではなく、正式移行率、初回契約までの月数、反復調達率、量産単価、第二供給源比率、オープンインターフェース適合率、民生売上比率、輸出許可日数、重大事故・監査指標で測る。

日本が採るべき基本方針

Mission → Transition → Scale → Spillover

能力課題を提示し、小額・短期の複数試作を行い、厳格な実環境試験で選別し、複数年の反復調達と量産金融を接続し、共通コアを民生へ再展開する。各段階に予算、責任者、撤退条件を置く。

ポートフォリオ	目的	適用例	主な制度・KPI
A 緊急輸入	即応性を最優先	既存 UAS、衛星通信、既製ソフト	迅速契約、運用可能までの月数、国内保守率
B 主権コア	国外依存を許容しにくい中核	C2、暗号、任務データ、海中監視	政府データ権、第二供給源、国内継続能力
C 並行国産	輸入しつつ将来の選択肢を保持	自律ソフト、センサー、宇宙部品	相互運用性、国産比率ではなく切替可能性
D 民生規模活用	共通コアを大市場で安く速くする	フィジカル AI、クラウド、通信、材料	民生売上比率、単価曲線、共通部品率

1. 調査目的・定義・方法

1.1 何を『防衛デュアルユース』と呼ぶか

本報告書では、防衛・安全保障と民生の双方に利用され得る技術・製品・サービスに加え、両市場を往復できる研究、データ、製造能力、人材、標準、資金、調達制度の総体を『防衛デュアルユース』とする。単に民生品を軍用に転用する spin-on だけでなく、防衛由来の技術・信頼性・量産能力を民生へ戻す spin-off も含む。[J8]

重要なのは技術の属性ではなく、用途、顧客、利用環境、契約条件、輸出先、データアクセス、運用者の責任でリスクが変わる点である。同じ画像認識でも、工場検査、災害捜索、標的識別では、許容誤差、説明責任、法的根拠が異なる。『軍民の境界が曖昧だから規制不能』でも、『汎用品だから無条件』でもない。用途別・段階別の管理が要る。

方向	典型例	価値	固有リスク
民→防（spin-on）	クラウド、AI、商用衛星、ロボット、半導体	民生の速度・低コスト・人材を取り込む	任務環境での信頼性、機密、供給停止
防→民（spin-off）	高信頼通信、測位、材料、海洋観測、サイバー	公的需要が初期市場・標準・設備を形成	需要差、民生認証、製造物責任、監視用途
共通基盤	データモデル、ソフト基盤、試験設備、量産ライン	固定費を分散し、学習曲線を共有	ベンダーロックイン、用途混在、輸出規制

1.2 数字を混ぜないための測定体系

防衛デュアルユースをめぐる議論では、桁の大きい数字が同じ『市場』として並びやすい。しかし、次の 7 種類は意味が異なり、合算できない。

指標	何を表すか	代表例	誤読しやすい点
成立予算／要求額	政府が使える額／要求した額	防衛費、RDT&E	要求は成立・執行を保証しない
契約額／上限	個別契約または枠の最大値	IDIQ、企業包括契約	上限は受注・売上ではない
支出／義務化額	実際に法的支払義務を負った額	obligation、支払	複数年度契約と時点がずれる
企業売上	会計期間の認識収益	政府・民間売上	受注残・評価額とは違う
VC・株式調達	企業へのリスク資本	資金調達、評価額	顧客需要でも市場規模でもない
政策融資枠	貸付・保証可能な上限	OSC、SAFE	予算支出と同じではない
TAM／隣接市場	一定前提の将来売上余地	ADL 451 兆円	地域・重複・為替で大幅に変わる

1.3 調査方法

1. 添付連載 5 本をページ単位で精読し、数値、分類、企業事例、因果関係、留保を抽出した。
2. 政府・監査機関・規制当局・国際機関の一次資料を優先し、企業数値は SEC 等の法定開示を優先した。
3. 記事の数値は算術再計算し、定義、対象地域、期間、為替、名目／実質、重複排除、分母を確認した。
4. 制度の存在と成果を区別し、予算・採択・会議という投入指標だけで成功と評価しない。
5. 提言は、能力需要、技術成熟度、移行契約、量産、民生展開、ガバナンスを一つのポートフォリオとして設計した。

基準日：2026 年 8 月 20 日。基準日後の制度変更、契約執行、企業業績は反映しない。

2. 添付連載の主張と検証

2.1 連載が提示した全体像

連載は、防衛支出を『消費』ではなく将来技術・産業基盤への投資として捉え、①技術の民生転用、②人材移動、③サプライチェーン形成という三つの波及経路を提示する。研究開発、実証、初期需要、標準化、量産、民生展開を連結し、Palantir をデータ・意思決定基盤、Anduril を AI・ソフト・ハード・量産の統合例として論じる。[A1]–[A5]

この問題設定は妥当である。特に、日本が①緊急輸入、②主権性が必要な国産、③輸入と並行する国産ヘッジ、④最初から民生展開を設計する技術を分けるべきだというポートフォリオ発想は有用である。一方、市場規模、米国技術優先順位、日本の R&D 比率、企業の民生展開には、定義不足または将来仮説が含まれる。

2.2 主要主張のファクトチェック

連載の主張	検証結果	判定・扱い
米国デュアルユースは 2040 年約 500 兆円	図は 24 兆円→451 兆円。防衛市場でなく、広い民生・産業隣接 5 市場。個別原典・対象地域・為替・重複排除が非開示。	シナリオとしてのみ引用。市場実績や米国防衛売上としない。
日本は 2 兆円→8.6 兆円、または 16.8 兆円	2→8.6 の 15 年 CAGR は約 10.2%で整合。2→16.8 は約 15.2%で、表示 21.6%と不整合。8.6→16.8 は約 95.3%増。	高位ケースは算術不整合を注記。
米 DoD の重要 14 技術	記事の分類は旧枠組み。2025 年 11 月に Applied AI 等 6 Critical Technology Areas へ再編。	歴史資料として扱い、現行方針に置換。[U3]
米国 RDT&E 17%、日本 R&D 3%	予算分類、分母、年度が一致しない。日本 FY2026 の研究開発 7,095 億円は重複を除くと 2,907 億円。全額をデュアルユースとみなせない。	単純な国際比較を避ける。[J4]
Palantir は軍民展開の代表	2025 年売上 44.75 億ドル、政府 54%、民間 46%で、双方の売上が法定開示により確認可能。	強く裏付けられる。[P1]
Anduril は防衛技術を民生 physical AI へ	防衛起点の AI・自律・量産は確認できるが、民生売上の公開根拠は乏しい。	波及可能性として扱う。[P4][P5]
日本の有望 3 分野	physical AI、ソブリンクラウド／産業統合、高速宇宙通信は産業基盤と政策に整合。ただし市場規模の算定根拠は非開示。	技術仮説と市場推計を分ける。
成長戦略 17 分野と密接	2026 年成長戦略は防衛を含む 17 戦略分野を定めた。統合イノベーション戦略 2026 の 17 重要技術領域とは別分類。	名称・母集団を混同しない。[J2][J3]

2.3 『500 兆円』の再計算

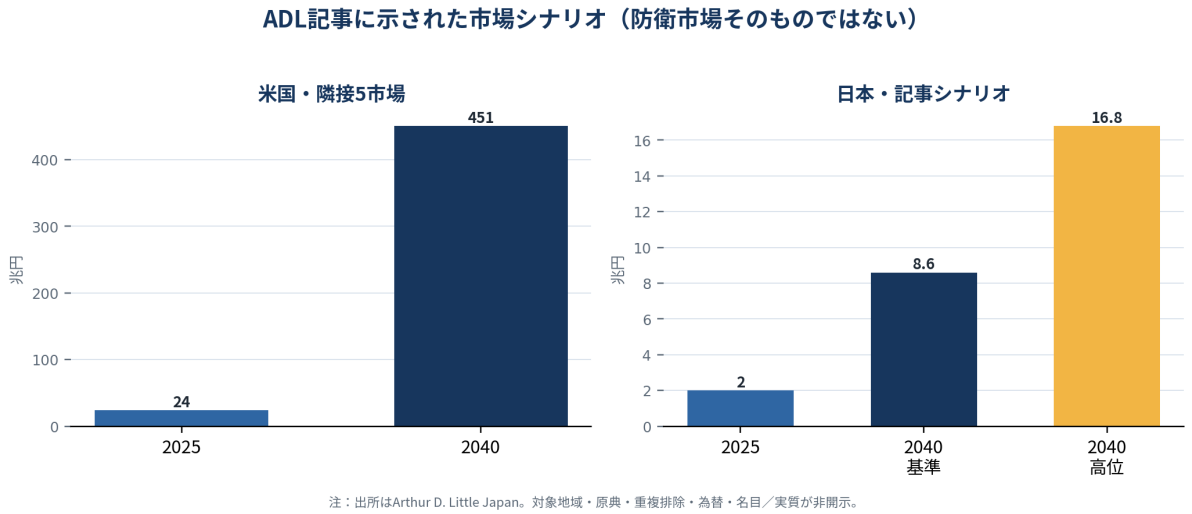

図 1　添付記事の市場シナリオ。防衛予算・企業売上・契約額ではなく、隣接市場の潜在規模。出所：[A2][A5]、本報告書再計算。

ケース	始点	終点	期間	再計算 CAGR	コメント
米国・記事基準	24 兆円	451 兆円	15 年	約 21.6%	記事表示と整合。ただし算定過程非開示。
日本・基準	2 兆円	8.6 兆円	15 年	約 10.2%	記事表示と整合。
日本・高位	2 兆円	16.8 兆円	15 年	約 15.2%	記事表示 21.6%とは不整合。
仮に 21.6%適用	2 兆円	約 37.5 兆円	15 年	21.6%	16.8 兆円にはならない。

判断上の含意

市場シナリオは優先技術を議論する『方向づけ』には使えるが、投資採算、予算配分、企業価値評価の基礎には不十分である。個別市場の顧客、単価、導入率、競合、重複を積み上げる bottom-up 検証が必要。

3. 世界の政策・市場・エコシステム

3.1 背景：需要増と技術構造の変化

SIPRI によれば、世界の軍事支出は 2025 年に 2 兆 8,870 億ドル、実質 2.9%増で 11 年連続の増加となり、2016 年比 41%増、世界 GDP 比 2.5%に達した。[G1] ただし軍事支出の増加は、デュアルユース市場の成長を自動的に意味しない。従来装備、人件費、運用維持も含むため、研究・調達・民生波及を分解する必要がある。

技術面では、ソフトウェア中心の反復開発、商用半導体・クラウド、低軌道衛星、安価な無人機、積層造形が、長期・少量・専用品中心の調達モデルと衝突している。ウクライナでは戦場フィードバックが短い反復サイクルによる迅速な改良を促す一方、短期反復を安全評価、最終用途管理、データ権利と両立させる課題も露呈した。[E15]

3.2 エコシステム比較

地域	基本モデル	主要制度	強み	構造課題
米国	commercial-first ／ defense pull	DIU 、 OT 、 Replicator 、 APFIT、OSC、SBIR/STTR	巨大需要、VC、商用技術、迅速契約、プライム統合	試作→program of record、少数大手・クラウド依存、分類・輸出規制
NATO・EU	公共調整／技術主権	DIANA 、 NIF 、 EDF/EUDIS 、 EIB、SAFE、EDIP	32 同盟市場、試験網、共同 R&D、域内資本	需要分断、共同調達・量産・成長資本、認証速度
中国	国家主導の軍民融合	五カ年計画、国有資本、軍民標準・インフラ	民生製造規模、価格、供給網、国家需要	透明性、資源配分、制裁・輸出規制、外資・研究セキュリティ
イスラエル	作戦課題直結／人材循環	DDR&D、部隊・研究・startup 連携	短い利用者距離、起業、人材ネットワーク	国内市場規模、輸出依存、地政学・倫理
ウクライナ	戦場反復／分散生産	Brave1、UNITE–Brave NATO、前線フィードバック	反復速度、ソフト・無人機、実戦検証	持続資金、標準化、安全性、最終用途、戦場データ権
日本	制度構築／産業基盤再生	ATLA/DISTI 、 K Program 、 SBIR、基盤強化法、移転制度	製造品質、材料・部品、海洋・宇宙、同盟	需要予見性、契約速度、資本、大学・人材、輸出・量産実績

3.3 米国：商用技術を引き込む制度の束

FY2026 の米国防総省要求は 9,616 億ドルで、Science & Technology 203 億ドル、自律系 134 億ドル、宇宙 400 億ドル、サイバー151 億ドルなどが示された。[U1] これは要求額であり、成立・執行額ではない。現行の 6 Critical Technology Areas は Applied AI、Biomanufacturing、Contested Logistics、Quantum & Battlefield Information Dominance、Scaled Directed Energy、Scaled Hypersonics である。[U3]

DIU は民間企業に商用解決策を求め、Other Transaction でプロトタイプ契約を迅速化する。FY2016–23 に 450 件のプロトタイプ契約を締結し、GAO 報告書掲載の DIU 集計では 62 件が production OTA または FAR 契約へ移行した。単純比 13.8%と、少なくとも 1 件のプロトタイプ契約が完了したプロジェクトを分母とする DIU 公表の累積移行率 51%は直接比較できない。[U6][U7] 成功は入口の契約速度だけでなく、利用部隊、正式予算、プログラム責任者、量産契約を早期に結びつけられるかで決まる。

仕組み	機能	意味	留意点
DIU／OT	商用企業の探索・試作	参入時間と取引コストを短縮	正式移行の分母と定義を明示
Replicator	全領域の attritable autonomy を短期配備	数量・速度を政策目標化	目標・投入額と納入実績を区別
APFIT	完成に近い技術の追加量産資金	試作と program 間の資金ギャップを埋める	一時的資金で恒常需要を代替できない
OSC	重要技術への融資・保証・投資連携	設備・供給網の長期資本	融資枠・要望額と実行額を区別
CCA 分離	機体と自律ソフトを別プールで競争	アップグレードとベンダー切替を促進	統合責任・認証・安全保証が複雑化

3.4 NATO・EU：共同需要、試験網、成長資本

NATO DIANA は 16 アクセラレーター、32 同盟市場、200 超の試験センターを結び、2026 cohort では 10 課題・150 社を選定した。[E1] NATO Innovation Fund は 24 同盟国が支える 10 億ユーロ超の独立 VC である。[E2] Rapid Adoption Action Plan は識別から取得・統合まで原則 24 か月、TEVV・統合 12 か月、市場調査約 3 か月を目安にする。[E3]

EU では EDF が 2021–27 に約 73 億ユーロ、2026 年 work programme で 10 億ユーロを提供し、EUDIS、Defence Equity Facility、EIB 融資が企業成長を支える。[E5]–[E8] SAFE の 1,500 億ユーロは共同調達向けの融資枠であり、直接の EU 補助金ではない。[E9] 『Readiness 2030 で少なくとも 8,000 億ユーロ』も、加盟国の財政余地を含む潜在動員額で、EU 予算と誤読してはならない。

欧州の核心課題は分断である。市場は拡大しても域内取引は低く、2022 年以降の投資の多くが非 EU 調達に向かった。共通仕様、需要集約、長期 offtake、factory-for-hire、共同試験によって、研究助成を量産へ接続する必要がある。[E4][E10]

3.5 中国、イスラエル、ウクライナからの示唆

中国の五カ年計画は海洋、宇宙、サイバー、バイオ、新エネルギー、AI、量子で軍民の科学技術協同、資源共有、双方向移転、標準共通化を掲げる。[C1][C2] 2026 年国防費は 1.94 兆元だが、デュアルユース別支出の透明性は低く、米欧日との直接比較はできない。[C3] 強みはドローン、電池、通信、AI、宇宙の民生規模と供給網であり、制裁・輸出管理・投資審査が技術交流を制約する。

イスラエルは国防研究開発部門と利用者、兵役経験者、スタートアップ、輸出市場の距離が短い。DDR&D は年間 1,800 件超のプロジェクト、300 超の active startup を掲げるが、自己申告である。[G3] ウクライナは高速反復の価値を示した一方、戦場で動いたことと、他環境で安全・有効・合法であることは同義でない。共同 TEVV と設定管理、戦場データの権利、最終用途監視が不可欠である。[E15]

4. 日本の現状：制度は実装段階へ

4.1 政策体系：2022–2026 年の連結

日本は、2022 年安保 3 文書で防衛生産・技術基盤を『防衛力そのもの』と位置づけ、民間先端技術と他府省成果の取り込みを強めた。[J1] 2023 年の防衛生産基盤強化法、2024 年の防衛イノベーション科学技術研究所（DISTI）、2026 年の日本成長戦略と装備移転制度改正により、研究・調達・量産・輸出をつなぐ制度枠を整えつつある。[J2][J5][J9][J10]

> **重要な時点整理**
>
> 2026 年中の安保 3 文書改定方針は示され、防衛変革推進本部も設置されたが、基準日現在の公式な安保 3 文書は 2022 年 12 月決定版である。将来方針と現行文書を混同しない。

時点	制度・文書	デュアルユース上の意味	未解決点
2022.12	国家安全保障戦略・国家防衛戦略・防衛力整備計画	民間・他府省技術の取り込み、43.5 兆円の 5 年事業枠	革新技術の移行予算・成果測定
2023.10	防衛生産基盤強化法の本格施行	供給網、工程効率、サイバー、事業承継、移転、国有施設	認定効果、下位サプライヤー、競争維持
2024.10	DISTI 創設	技術探索、複数並行試行、外部 PM、ブレークスルー研究	実証→正式調達の権限・予算
2025.05	重要経済安保情報保護活用法施行	民間との機微情報共有・適性評価の基盤	民間適合事業者の利用実績が初年度は未成熟
2026.04	装備移転三原則・運用指針改正	完成品 5 類型制限を廃止し、厳格審査下で対象拡大	案件形成、金融、MRO、最終用途監視
2026.07	日本成長戦略 2026	防衛を 17 戦略分野の一つにし、官民投資・成長産業化を明示	4.3 兆円投資・117.7 兆円効果は将来シナリオ

4.2 2026 年度予算：規模より接続をみる

FY2026 の防衛力整備計画対象経費は歳出ベース 8 兆 8,093 億円、契約ベース 8 兆 2,607 億円である。FY2023 から FY2026 予算までの累計では、5 年間の新規契約額 43.5 兆円の約 81%を契約ベースで措置する。[J4] 研究開発は約 7,095 億円だが、他分野との重複を除くと約 2,907 億円とされ、ミサイル・次期戦闘機等の防衛専用性が高い案件も含む。したがって全額を『デュアルユース予算』と呼べない。

FY2026 主要枠	公表額	役割	読み方
研究開発	約 7,095 億円（重複除外約 2,907 億円）	先端装備・基盤技術	範囲・再掲に注意。デュアルユース専用額ではない
安全保障技術研究推進制度	129 億円	大学・国研・企業の公開基礎研究	採択数でなく橋渡し・実装率を追う

FY2026 主要枠	公表額	役割	読み方
ブレークスルー研究	237 億円	複数方式・失敗許容の探索	撤退基準と利用者評価が必要
先進技術の橋渡し	141 億円	研究成果を装備・実証へ	統合・認証・量産準備まで対象化
生産基盤強化	約 957 億円（重複除外 約 678 億円）	供給網、工程、サイバー、移転	単独供給源と下請への波及を測る
無人アセット防衛能力	約 2,773 億円	UAS/UGV/UUV、SHIELD 等	数量、単価、ソフト更新、実配備を追う

出所：[J4]。予算資料内で項目間に再掲があり得るため、単純合算しない。

4.3 研究開発パイプライン

K Program：多義的な重要技術を長期支援

経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）は 2021 年度・2022 年度補正各 2,500 億円、計 5,000 億円規模の基金で、JST・NEDO を通じ研究から実証まで支援する。[J15] 海洋、宇宙・航空、サイバー、バイオ、UAV、衛星、海中通信、積層造形、電池・材料等を対象とするが、防衛専用制度ではない。防衛実装には自衛隊の利用部門、試験環境、統合主体、調達予算を別途接続する必要がある。

安全保障技術研究推進制度：公開基礎研究への配慮

2015 年度開始の同制度は、防衛省が秘密情報を提供せず、成果を秘密指定せず、公表を制限せず、職員が研究内容へ介入しないと明示する。日本版バイ・ドールにより受託者が知財を保有でき、FY2026 から医療・医工学を追加した。[J6] FY2025 は応募 340 件、採択 49 件（大学 20、国研 25、企業 4）で、企業応募 134 件に対し採択は少ない。採択拡大だけでなく、公開研究から実環境試験へ移る条件が問われる。[J7]

年度	応募	採択	採択率（再計算）	注
FY2023	119	23	19.3%	全体
FY2024	203	25	12.3%	全体
FY2025	340	49	14.4%	大学 20、国研 25、企業 4

DISTI と橋渡し：速度を成果に変える条件

DISTI は 2024 年 10 月に恵比寿で発足し、技術探索、失敗を許容するブレークスルー研究、複数方式の並行試行、外部 PM・研究者活用を担う。[J5] ただし研究所の創設自体は成果ではない。『契約から初回実証まで』『実証から限定導入まで』『限定導入から反復調達まで』の中央値と移行率を公開し、利用部隊と調達予算を各案件の開始時に割り当てるべきである。

4.4 スタートアップ参入と調達改革

防衛装備庁は、手続の複雑さ、ニーズ発信不足、セキュリティ負担、失敗リスク、後払い、入札資格、実証への自衛隊協力をスタートアップの障壁として公表している。[J11] 対策にはファストパス調達、アジャイル調達、技術提案評価方式による随意契約、伴走支援、プライムとのマッチング、SBIR 活用が含まれる。制度導入と成果発生を分け、初回契約所要日数、段階払い比率、継続契約率を測る必要がある。

資金面では、防衛大臣が 2026 年 5 月の国会答弁で、政府系金融機関が武器関連投資を制限し、その資金を受ける VC も投資できない場合があること、長いリードタイムがスタートアップの資金繰りを圧迫することを認めた。[J22] 技術助成だけでなく、前払・段階払、working capital、量産設備融資、offtake 保証が必要である。

4.5 生産基盤、価格、契約

防衛生産基盤強化法は供給網強靭化、工程効率化、サイバー、事業承継、装備移転、秘密保全、必要時の施設国有化を対象にする。[J9] FY2024 は 121 件、約 234 億円の認定・措置が公表された。しかし、顧客がほぼ防衛省一者、少量・長期保守・特殊仕様という構造は残る。撤退防止と同時に、競争・新規参入・第二供給源を維持する設計が要る。

2026 年 3 月の ATLA フォローアップでは、大手・中堅 11 社、中小 49 社への聞き取りで、長納期、見積から契約まで 1〜2 年、最終納入まで 2〜3 年、原材料・加工費が年 15〜20%上がった事例、納入まで代金を受け取れない資金負担が報告された。[J30] サンプルを全産業に外挿できないが、QCD に基づく利益率 5〜10%だけでは、契約中の物価・為替・材料変動や下請転嫁を解決できないことを示す。

契約課題	現状リスク	改善案	測定指標
長い契約前期間	技術陳腐化・資金枯渇	3–12 か月実験契約、標準条項、随契評価	提案→契約の中央値
後払い	スタートアップ・中小の運転資金	前払・段階払、検収の小分け	支払日数、前払比率
価格変動	材料・為替・賃金を企業が吸収	指数連動・再交渉トリガー	価格改定率、赤字契約比率
少量・再開生産	旧治工具、再認定、単価上昇	最低購入量、設備共用、設計標準化	ロット単価、再開所要月数
下請波及	プライム利益改善が下層へ届かない	転嫁監査、支払条件の flow-down	転嫁率、下請支払日数

4.6 装備移転：制度改正を継続収益へ変える

2026 年 4 月 21 日の改正は完成品 5 類型制限を廃止し、安全保障協力関係国への完成品移転を案件別に厳格審査する枠へ移した。[J10] 自衛隊法上の『武器』は国際約束のある 17 か国に限定し、現

に戦闘中の国への移転を原則禁じ、最終用途・第三国移転の管理を要求する。これは全面自由化ではない。

輸出は固定費分散、量産・サージ能力、共同開発に有利だが、制度改正だけでは受注にならない。exportability-by-design、相手国ニーズ形成、共通規格、輸出金融、訓練、保守・修理・オーバーホール（MRO）、長期部品供給、現地政府との交渉を一体化する。売切り額より MRO・訓練・部品の継続収益、最終用途確認の実施率を評価すべきである。

4.7 日本の現在地評価

機能	制度整備	運用成熟度	評価
技術探索	高	中	K Program、ATLA、DISTI で入口は拡大
迅速試作	中	低〜中	ファストパス等は新しく成果公表が限定
実環境 TEVV	中	低	試験場・利用部隊・共通評価指標の接続が弱い
正式調達・反復	中	低	移行率・所要月数・反復調達率が見えない
量産・供給網	中〜高	中	基盤強化法はあるが単独供給源・技能・価格課題
輸出・MRO	中〜高	低〜中	制度は拡大、案件形成と継続収益はこれから
民生還流	低〜中	低	政策目標はあるが売上・スピンオフ実績の測定不足
AI・知財・研究安全保障	中〜高	低〜中	制度が分散し、小規模主体の固定費が重い

5. 技術ポートフォリオ：9 領域の機会と条件

5.1 優先順位の付け方

技術の『注目度』ではなく、①日本の既存能力、②防衛ニーズの切迫度、③民生市場の深さ、④量産・供給網、⑤同盟相互運用、⑥輸出・倫理リスク、⑦5 年以内の移行可能性で評価する。全分野に薄く投資するより、共通コアと用途別モジュールを設計し、成熟度とリスクに応じて資金手段を変える。

優先度 A：5 年以内の移行を重点化

領域	防衛用途 ↔ 民生用途	日本の機会	主要ボトルネック	優先度
AI・データ	ISR 融合、C2、整備 ↔ 工場・物流・企業データ	製造データ、現場改善、センサー統合	分類・データ権、cloud lock-in、adversarial ML、監査	A
自律・physical AI	UAS/UGV/UUV/CCA ↔ 倉庫、点検、鉱山、農業、災害	ロボット、車両、精密部品、災害対応	GNSS/EW 拒否、TEVV、人間統制、量産単価	A
宇宙・PNT・通信	ISR、SATCOM、測位 ↔ broadband、気象、保険、農業	光通信、部品、地上局、小型衛星	debris、単一 provider、主権制御、輸出	A
海洋・海中	UUV、海底監視、音響 ↔ ケーブル、洋上風力、海洋データ	地理、造船、センサー、海底工学	海洋法、部品、長期耐久、監視・privacy	A
サイバー・secure SW	zero trust、任務 SW ↔ 重要インフラ、企業	品質、組込み、通信・金融	攻防両義性、SBOM、脆弱性責任、継続 ATO	A

優先度 B/C：能力保持と選択肢を重視

領域	防衛用途 ↔ 民生用途	日本の機会	主要ボトルネック	優先度
材料・energy	磁石、電池、複合材、AM ↔ EV、grid、航空、工業	材料、化学、工作機械、品質管理	鉱山・精錬、中国集中、技能、設備資本	B
次世代通信	戦術 mesh、5G/FutureG ↔ telecom、IIoT	通信機器、光・無線部品	周波数、暗号、標準、電磁環境	B
量子	sensing、PNT、暗号、計算 ↔ 医療、材料、金融	センサー、材料、研究基盤	TRL、冷却、人材、PQC 移行、誇大期待	B/C
バイオ	診断、製造、human performance ↔ 医薬、農業、材料	発酵、医療機器、創薬	biosafety/security、配列 screen、同意・privacy	B/C

5.2 最優先 1：自律・フィジカル AI

添付連載が最も強調する領域である。[A1][A4][A5] 日本は産業用ロボット、車両、センサー、モーター、精密加工に強みがある。防衛用途の価値は、通信・GNSS 拒否、悪天候、未知地形、敵対的妨害下でも任務を継続することにある。民生ロボットの成功を、そのまま軍用適合と見なせない。

- 共通コア：認識、経路計画、協調、HMI、simulation、ログ、OTA 更新。

- 任務レイヤー：交戦規則、対象クラス、通信・電磁環境、地理・時間制約。
- ハードウェア：センサー、actuator、電力、耐環境、secure compute、交換部品。
- 調達設計：機体と自律ソフトを分離し、標準インターフェースと政府試験データを整備。
- 民生展開：倉庫、インフラ点検、採鉱、農業、消防・災害で、安全ケースを用途別に再構築。

> **核心**
>
> 『AI モデルの精度』だけで評価しない。システム全体の任務成功率、通信断時挙動、誤検知・見逃し、敵対的入力、保守性、単価、訓練負担、人間の停止権を一体で試験する。

5.3 最優先 2：ソブリンクラウド／産業データ統合

防衛のデータ統合は、異なるセンサー・部隊・装備・契約企業のデータを、権限と来歴を保ったまま意思決定へつなぐ問題である。Palantir の ontology は、データを作戦・企業概念に結び、現場実装者（FDE）が利用者と反復する点に強みがある。[A3][P1] 日本は特定ベンダー導入を目的化せず、共通データモデル、API、監査ログ、identity、zero trust、移行可能性を政府資産として保持すべきである。

- データ分類と ABAC（属性ベースアクセス制御）を契約前に定義する。
- 生データ、加工データ、ラベル、派生特徴量、モデル重み、運用ログの権利を分ける。
- クラウド障害・制裁・買収・値上げ時の exit plan、鍵管理、data portability を要求する。
- 機密領域と公開・民生領域を分離しつつ、同じ共通コアを利用できる architecture にする。
- FDE 型の現場密着能力を国内人材とプライム・スタートアップの共同チームで育成する。

5.4 最優先 3：宇宙通信・PNT と海洋・海中

高速・強靭な宇宙通信は、低軌道衛星、光通信、地上局、端末、ネットワーク管理、暗号を統合するシステム産業である。単一 provider への依存は、平時の効率と有事の主権制御を緊張させる。複数軌道・複数事業者、interoperable terminal、政府が保持する鍵・優先制御、衛星喪失時の代替経路を設計する。

海洋・海中は日本の地理・造船・センサー・海底工学と相性がよい。UUV、分散音響、海底ケーブル監視、洋上インフラ、海洋データを共通基盤化できるが、海洋法、データ主権、漁業・環境、監視 privacy、長期間の耐圧・耐腐食、希少部品が制約となる。防衛仕様をそのまま民生へ移すのではなく、保険、洋上風力、ケーブル、港湾、災害用途の顧客価値と認証を別に設計する。

5.5 中長期：量子、バイオ、材料・energy

量子・バイオ・新材料は大きな波及可能性を持つが、成熟度と倫理・輸出リスクの幅が大きい。量子では PQC 移行という近接需要と、量子計算の長期研究を分ける。バイオでは医療・製造の便益と、配列 screening、biosafety、genetic privacy、tacit knowledge 移転を同時に扱う。材料・energy では磁石、電池、半導体、火薬類、工作機械、技能者の供給能力そのものを技術政策と捉える。[U11][E12]

領域	近接需要	中長期の選択肢	継続／中止ゲート
量子	PQC 移行、量子センシング	耐妨害 PNT、量子通信・計算	実証精度、冷却・サイズ、代替技術比、輸出区分
バイオ	診断、製造、環境モニタリング	創薬、human performance、バイオ製造	便益、封じ込め、配列 screen、同意・遺伝情報保護
材料・energy	磁石、電池、半導体、火薬類	高密度電源、耐熱・軽量材料、代替材料	量産歩留まり、原料依存、単価、国内保守・再資源化

6. 企業ケース：何が再現可能か

6.1 Palantir：政府・民間の両輪を売上で実証

Palantir の 2025 年売上は 44.75 億ドル（前年比 56%増）、政府 24.02 億ドル（54%）、民間 20.73 億ドル（46%）、顧客 954、米国売上比率 74%である。[P1] Q2 2026 は総売上 19.35 億ドル、政府 9.90 億ドル、民間 9.45 億ドルと開示した。[P2] 政府・民間双方の売上が法定開示で確認できるため、連載の代表例として妥当である。

再現すべき能力	内容	日本での条件	リスク
Ontology	データを装備・任務・企業概念へ接続	共通意味モデル、API、権限・来歴	独自モデルによる lock-in
FDE	現場で利用者と反復し、workflow へ埋め込む	技術・業務・security を跨ぐ人材	個別化コスト、属人化
共通 platform	政府・民間で core を共有し、用途 layer を分離	機密分離、data portability、標準契約	監視・privacy、説明責任
契約拡張	小規模導入から enterprise へ	価値 KPI と exit option	契約上限を売上と誤読、single vendor

米陸軍の enterprise agreement は最大 100 億ドル・10 年の枠だが、上限であり確定売上ではない。[P3] 企業評価では受注枠、obligation、売上、継続率を分ける。また、privacy、監視、モデルの説明可能性、政府データ権、移行費用を同時に監督する。

6.2 Anduril：防衛 first の統合と量産

Anduril は Lattice を中核に、自律ソフト、sensor、UAS/UUV、迎撃、工場を垂直統合する。2026 年 5 月に 50 億ドルを調達し評価額 610 億ドルと発表した。[P4] Ohio の Arsenal-1 は約 10 億ドル、最終 500 万平方フィート、フル稼働時に年数万システムという計画である。[P5] これらは会社の資金調達・将来計画であり、実際の生産・民生売上とは区別する。

学ぶべき点は、ソフト・ハード・製造を任務 KPI で一体化し、量産可能性を設計初期に置くこと。模倣すべきでない点は、防衛売上を確認せずに『民生 physical AI の成功例』と扱うこと、垂直統合を万能視することである。日本では、共通部品、設計変更の速さ、試験自動化、複数工場、修理可能性を重視する。

6.3 Shield AI、SpaceX、Helsing

企業	方向	確認事実	教訓／留保
Shield AI	防衛→将来民生	Hivemind の platform-agnostic autonomy。2025 年 Series F-1 2.4 億ドル、評価額 53 億ドル。	GPS・通信拒否環境の自律。IDIQ 上限を個社受注としない。[P6]

企業	方向	確認事実	教訓／留保
SpaceX	民生→防衛	Starlink・打上げを基盤に Starshield 等。NSSL 契約は anticipated value。	商用規模と高速 iteration。単一 provider、主権制御、target 化。[P7][P8]
Helsing	防衛 first	欧州 AI・自律 scale-up。2026 年 Series E 18 億ドル、評価額 180 億ドル。	欧州資本・量産。機数・性能は会社主張、民生売上は未実証。[P9]

6.4 日本企業・連携事例

連載は、Sakana AI と ATLA、三菱重工と Preferred Networks、富士通の AI エージェント、Shield AI と三菱重工、Palantir と SOMPO 等を紹介する。[A5] 一次資料で確認できる範囲では、Sakana AI は複数 AI を組み合わせる C2 関連の委託研究、三菱重工・PFN は mission-critical／国家安全保障 AI・自律での提携、Shield AI・三菱重工は Hivemind の飛行試験、富士通は multi-AI agent 研究を公表している。[J23]–[J27]

事例	確認できる価値	まだ確認できないこと	次の検証
Sakana AI × ATLA	複数 AI、観測・報告・統合・資源配分、edge SVLM	記事の契約規模、正式装備化、運用性能	成果、移行契約、データ・モデル権
MHI × PFN	AI・自律での業務提携、資本業務提携を目指す	具体製品、売上、量産	共同 IP、platform architecture、顧客
Fujitsu	multi-AI agent／AI staff の委託研究	現場運用、継続契約、民生共通化	TEVV、security、API・data rights
Shield AI × MHI	ARMD 上で Hivemind 飛行試験を短期間に完了	大規模運用、国産化、責任分界	再現性、国内 support、export classification
Palantir × SOMPO	2019 年 JV からデジタル活用	防衛と民生を跨ぐ具体成果	JV 売上、顧客価値、data governance

6.5 ケースから導く再現可能な設計原則

1. 商品ではなく任務・workflow を起点にし、現場利用者を製品チームへ埋め込む。
2. 共通 core と任務 layer を分け、data、model、interface、hardware の更新周期を分離する。
3. prototype 契約の前に、成功時の移行責任者、予算、数量、試験、保守を合意する。
4. 量産単価、部品代替、修理時間、software 更新を設計 KPI に含める。
5. 政府・民間売上、契約上限、資金調達、評価額、将来計画を別の欄で開示する。
6. privacy、IHL、export、data/IP、vendor exit を技術設計と同じ stage-gate で審査する。

7. 市場・経済効果をどう読むか

7.1 需要の五層モデル

防衛デュアルユースの市場は一つではない。投資判断では、次の五層を分けて積み上げる。

層	顧客／支払者	収益の性質	評価問い
1 防衛固有	防衛省・同盟国	少量・高信頼・長期保守	任務優位、予算、輸出許可、保守
2 政府共通	警察、消防、海保、自治体、インフラ	公共調達・災害・監視	共通仕様、privacy、共同需要
3 規制産業	航空、energy、通信、医療、金融	認証・SLA・安全性重視	民生認証、責任、保険、data
4 一般産業	製造、物流、農業、鉱山、建設	規模・ROI・短い販売 cycle	単価、導入工数、競合、労働代替
5 基盤／部品	上記全ての OEM・cloud・fab	半導体、材料、通信、製造設備	供給網、capacity、標準、輸出規制

7.2 防衛需要が民生産業へ波及する経路

防衛需要は、①初期顧客による不確実性低減、②極限環境での試験、③高信頼・security 標準、④設備・サプライヤー形成、⑤技能・人材、⑥同盟国市場への reference を通じて民生へ波及する。ただし、防衛固有仕様、機密、輸出規制、少量高コストが民生展開を妨げる逆作用もある。『防衛投資は必ず成長を生む』のではなく、共通性と追加性を案件別に検証する。

波及経路	成立条件	失敗パターン	検証指標
初期需要	複数年需要・明確な性能 KPI	単発 PoC で終了	反復調達率、民間投資誘発
信頼性・試験	試験結果が民生認証へ再利用可能	軍固有条件で認証に使えない	試験再利用率、認証期間
量産・単価	共通部品・設備を民生量で稼働	特殊仕様・少量で高止まり	累積生産、単価学習率
人材	政府・企業・大学間の移動と知識共有	clearance・機密で閉鎖	人材流動、共同チーム
輸出・標準	同盟国共通仕様、MRO、許可予見性	個別仕様、長い許可、売切り	輸出継続収益、許可日数

7.3 経済効果推計の最低要件

- 基準年、対象地域、名目／実質、為替レート、価格指数を示す。
- 製品・サービス・部品・政府支出の範囲と、軍民按分を示す。
- 市場間の重複排除、内部取引、輸入を明示する。
- 成長率、導入率、単価、供給制約を分解し、low/base/high を出す。

- 公共支出が既存民間投資を置換する crowding-out と、追加投資を誘発する additionality を別に測る。
- 売上、国内付加価値、雇用、税収、輸出、供給網強靭性を分ける。
- 予測誤差と感度分析を公開し、実績で毎年更新する。

政策判断

日本成長戦略の 2040 年までの官民累積投資 4.3 兆円、経済波及効果 117.7 兆円、記事の 451 兆円・16.8 兆円は、実績ではなく前提付きの政策・市場シナリオである。[J2][J3][A2][A5] 年度ごとの実現投資、国内付加価値、反復調達、民生売上で検証する。

8. 構造課題：試作から量産・民生還流まで

8.1 最大の問題は『移行』である

日本にも基礎研究、実証、スタートアップ支援、生産基盤強化の制度は存在する。問題は、制度ごとの入口と出口が連結されず、成功した試作が誰の予算で、どの要件を満たせば、何個・何年調達されるかが不明なことである。PoC 採択が増えるほど、移行予算が増えなければ『実証の墓場』は大きくなる。

段階	典型的な断絶	必要なコミットメント	撤退条件
需要定義	solution 先行、利用部隊不在	任務 owner、現状 baseline、価値 KPI	利用者・予算候補が付かない
探索・試作	多すぎる個別 PoC、比較不能	共通 test、複数社、短期契約、データ	改善速度・安全性が閾値未満
実環境 TEVV	試験場・周波数・機密データ不足	現実的・敵対的条件、法務・安全審査	mission success／risk 不達
限定導入	正式予算・保守・訓練が不在	移行 owner、initial lot、support plan	利用率、信頼性、TCO 不達
反復調達	単年度・少量、仕様固定	複数年需要、software 更新、open interface	単価曲線・供給能力不達
量産・輸出	設備金融、部品、許可、MRO 不足	offtake、融資、2nd source、exportability	許可・需要・採算が成立しない
民生還流	軍仕様をそのまま転用	顧客発見、民生認証、製造物責任、価格	防衛補助なしで unit economics 不成立

8.2 ソフトウェア速度と platform 調達の不整合

AI・自律・サイバーは週・月単位で更新されるが、platform は年・十年単位で維持される。一体契約にすると software が凍結し、分離しすぎると統合責任が消える。政府は mission thread と interface、test harness、data schema、cyber baseline を管理し、機体・sensor・model・app を独立更新できる modular open systems approach を徹底する。

- 継続的 Authority to Operate と自動化された security／regression test を整備する。
- major model update、sensor 変更、閾値変更、任務範囲変更を再 TEVV・再法務審査の trigger にする。
- 政府が最低限の technical data、interface definition、test data、configuration history を保持する。
- 単一 cloud や独自 ontology の価値を認めつつ、data export、鍵、API、source／model escrow を契約する。

8.3 量産、供給網、サージ能力

量産能力は、工場面積や設備額だけではなく、qualified supplier、workforce、tooling、test equipment、治工具、software license、保守部品、輸送、電力まで含む。GAO は米 DoD が 20 万社

超の supplier に依存しながら、大半の下位供給網への可視性が乏しいと指摘した。[U11] 日本もプライムの自己申告だけでなく、critical part 単位の multi-tier map、lead time、country-of-origin、代替設計を管理する必要がある。

単一障害点	脆弱性	対応	KPI
先端半導体・HBM	fab・assembly・EDA・輸出規制集中	trusted supply、代替 compute、在庫・lifetime buy	調達 lead、代替承認、在庫月数
希土類磁石・電池材料	採掘・精錬・前駆体の中国集中	mine-to-magnet、recycling、複数国長期契約	非単一国比率、精錬 capacity
火薬類・energetics	許認可、設備、長い再開時間	複数年 offtake、共同工場、資格維持	surge 率、再開月数
工作機械・治工具	少量専用、老朽化、再認定	digital thread、共用設備、予防保全	稼働率、再認定日数
AI compute・cloud	single provider、電力、GPU、制裁	multi-cloud／sovereign option、可搬 model	切替時間、data portability
技能者	高齢化、clearance、長期訓練	共同教育、reserve pool、技能標準	資格者数、欠員、養成月数

8.4 資本構造と市場失敗

VC は短い資金寿命と高成長を求めるが、防衛は長い営業・認証、顧客集中、契約・輸出・機密制約がある。評価額の上昇は需要の実証ではなく、少数の大型契約や次回資金調達への依存を高め得る。設備・在庫には融資・保証・offtake、研究には grant、反復開発には契約、成長には equity という資金の適材適所が必要である。

資金ニーズ	適する手段	政府の役割	避けるべき設計
基礎研究	grant／委託研究	公開研究、長期テーマ、失敗許容	装備化を約束せず採択数だけ増やす
短期試作	fixed-price milestone 契約	利用者・test・短期支払	精算事務が試作額を上回る
限定導入	初期 lot／subscription	正式予算へ橋渡し	一度きりのデモ
設備・在庫	loan／guarantee／offtake	需要予見性、信用補完	equity で長期設備を全て賄う
scale-up	equity＋売上	民間 co-invest、競争維持	政府が valuation を成功指標にする
輸出・MRO	輸出金融、保証、G2G 契約	許可・外交・長期 support	完成品の売切りで終了

8.5 人材、大学、社会的正当性

2017 年の日本学術会議声明は、軍事的安全保障研究が学問の自由・自律性と緊張関係を持ち、研究機関に技術的・倫理的審査を求めた。[J21] ATLA 制度は秘密指定なし、公表制限なし、研究介入なしとして懸念に対応するが、成果の将来用途という倫理判断は消えない。大学を一律に勧誘・排除

するのではなく、公開基礎研究と機密開発を契約・施設・人員で分け、purpose、publication、foreign access、IP を明示する。

必要な人材は AI 研究者だけではない。FDE、system engineer、test pilot／operator、acquisition professional、export-control specialist、cyber assessor、manufacturing engineer、maintenance、lawyer が同一チームで動く必要がある。政府と企業・大学の人材移動は知識移転を促すが、利益相反、回転ドア、秘密持出しを管理する。

8.6 成果測定と政策の追加性

政府資料は予算額、応募、採択、会議、展示会を詳しく示す一方、移行・量産・民生還流の outcome は少ない。研究助成が既に民間投資される案件を置換していないか、国産化が高コストな重複を生んでいないか、輸入が国内能力を空洞化させていないかを counterfactual で評価する。

> **評価原則**
>
> 『国産比率』を目的にしない。任務継続性、切替可能性、同盟相互運用、第二供給源、国内の修理・更新能力、総保有費、民生スケールを組み合わせて主権性を評価する。

9. ガバナンス：AI・輸出管理・知財・研究安全保障

9.1 一つの案件を一つのリスク台帳で管理する

防衛デュアルユースでは、モデル更新や外国人研究者への access 付与が、IHL 上の再検証、みなし輸出、秘密管理、知財帰属、営業秘密、契約承認を同時に変える。AI 倫理、輸出管理、research security、秘密、特許、data rights を別々の委員会で処理すると、矛盾と見落としが生じる。案件 ID・version 単位の統合 stage-gate を中核に置く。

Gate	必須判断	証拠	承認者／owner
G0 Mission	用途、禁止用途、利用者、価値 KPI	mission thread、baseline、concept of use	運用部門＋program owner
G1 Rights & Control	分類、輸出、秘密、IP/data、第三者 license	BOM/SBOM、rights matrix、party screening	法務・輸出・security・IP
G2 Prototype	安全な試作範囲、human control、test plan	hazard analysis、model/data card、V&V plan	技術・安全・利用者
G3 TEVV	IHL、敵対的試験、cyber、代表性	test evidence、red-team、legal review	独立 TEVV＋法務
G4 Limited Fielding	責任系統、training、logs、incident	safety case、ROE、support plan	指揮系統＋調達
G5 Scale	量産、2nd source、update、exportability	capacity、quality、configuration baseline	program＋産業基盤
G6 Spillover	民生用途、認証、privacy、product liability	market case、civil safety case	事業部＋規制対応

9.2 AI・自律と国際人道法

日本は第一追加議定書に加入しており、第 36 条は新兵器・戦闘手段・方法の研究、開発、取得、採用時の法的審査を求める。[L1] AI が最終発射を行わなくても、標的候補順位、脅威分類、付随損害推定が人間の判断を実質的に固定するなら、運用全体を審査する必要がある。

防衛省の 2024 年 AI 基本方針は、目標探知・識別、情報分析、指揮統制、後方支援、無人 asset、cyber、事務の 7 重点分野を定め、人間の関与を掲げる。[J13] 2025 年の責任ある AI ガイドラインは、法・政策と技術の審査、高・低 risk、人間の責任、理解可能性、公平性、検証可能性、信頼性、安全性を示す。[J14] 政府は人間の関与が及ばない完全自律型致死兵器を開発しない立場だが、独立禁止法ではなく政策的 commitment である。[L2]

DoDD 3000.09 は、武力行使への appropriate levels of human judgment、現実的・適応的敵対者を想定した V&V/T&E、時間・地理・運用条件の限定、交戦停止、cyber 耐性、理解可能な HMI、変更後の再試験を要求する。[U12] NATO の 6 原則は適法性、責任・説明責任、説明可能性・追跡可能性、信頼性、統制可能性、bias 低減である。[E11] いずれも条約そのものではない。2026 年 8 月現在、

LAWS を包括的に規制する拘束的多国間条約は成立していない。[G2] ICRC は一定の自律型兵器の禁止・規制を含む新たな法的拘束力のある規則を提唱している。[L3]

> **『人間が関与』を仕様にする**
>
> 誰が、いつ、何の情報を見て、何秒／何分で、何を承認・拒否・停止できるか。通信断、飽和攻撃、誤表示、automation bias 下でも実効的か。human-in/on-the-loop という名称だけでは統制を証明できない。

AI 安全審査	最低要件
用途・法	用途／禁止用途、対象、地域、時間、規模、IHL 第 36 条、ROE、国内法、同盟条件
機能分解	探知・識別・推薦・選定・交戦のどこまで AI が担うか
人間統制	承認者、表示、判断時間、拒否・停止権、通信断時動作、責任系統
性能	誤警報・見逃し、calibration、distribution shift、敵の偽装・jam・spoof・poison
provenance	training／validation／運用 data、label、code、model、sensor、setting の version/hash
監査・事故	入力・出力・人間操作の log、incident／near miss、停止・rollback 基準
変更管理	model・data・sensor・閾値・任務の重要変更に再 V&V・再法務審査

9.3 輸出管理：製品名でなく資産単位

日本の外為法は list 規制に加え、通常兵器・大量破壊兵器の catch-all、みなし輸出を含む。2025 年 10 月 9 日に補完的輸出規制が見直され、大学向け guidance も 2025 年 9 月第 5 版へ更新された。[J18][J19] ソースコード、設計資料、cloud 権限、画面閲覧、口頭説明、研究室見学も技術提供になり得る。

米国 ITAR は USML 上の防衛物品、technical data、defense service を管理し、EAR は ECCN／EAR99、end-user/end-use、deemed export、reexport、de minimis、Foreign Direct Product Rule により日本製品にも及び得る。[U13][U14][L4] EU Regulation 2021/821 は輸出、仲介、通過、technical assistance、一定の域内移転を管理し、WMD、軍事用途、cyber surveillance・人権の catch-all と加盟国規制が重なる。[L5]

実務	最低要件
分類	部品、software、model、training/evaluation data、設計、保守・訓練を個別判定
台帳	日本 list、米 ECCN/USML、EU Annex I、原産地・米由来比率を BOM/SBOM へ紐付け
相手方	顧客、実質支配者、最終需要者、用途、配備場所、仲介、再移転を screen
access	外国籍社員、共同研究者、海外子会社、cloud admin、修理担当を権限管理
契約	許可前 access 禁止、目的外利用・再移転禁止、変更通知、flow-down、監査、記録
再判定	設計・model・data・国・利用者・cloud region・展示・修理の変更ごと

> **よくある誤解**
> 『民生品』『EAR99』『公開情報』『OSS』というラベルだけで、日米 EU すべての規制対象外になるわけではない。用途、相手方、再移転、technical assistance、cloud access を確認する。

9.4 研究セキュリティと秘密保全

研究セキュリティは、望ましくない知識移転、外国干渉、倫理・integrity 違反を、学問の自由と国際協力を維持しながら管理する枠組みである。日本は研究者の所属・兼業・外国資金等の開示、大学の利益相反・責務相反管理を進める。[J20] EU 理事会勧告は『可能な限り開放、必要な限り閉鎖』、risk-based、国に依存しない非差別的対応を原則とする。[L6]

重要経済安保情報保護活用法は 2025 年 5 月施行し、政府指定情報を適性評価・適合事業者制度で民間共有する。[J16] 初回報告では 20 件指定、年末 19 件、適性評価完了 18 件、民間従業員評価 0、適合事業者 0 社であった。企業研究を自動的に秘密指定する制度ではなく、初年度の民間運用は未成熟である。

- 国籍一律ではなく、技術機微性×用途×相手方×access 深度×移転可能性で 3 段階分類する。
- 所属、兼業、外国人材 program、外国資金、現物支援、IP 義務を年次・変更時に申告する。
- 実質支配者、政府・軍関係、制裁 list、過去違反、契約上の公表・人材派遣義務を due diligence する。
- 高 risk 案件は data 分離、need-to-know、端末・cloud・出張・持出し log、公表前 review を実施する。
- 相談窓口、異議申立て、差別防止 review を置き、過剰規制による研究・採用萎縮も測る。

9.5 特許非公開と知財・データ権

特許出願非公開制度は 2024 年 5 月施行し、指定 25 技術分野の国内発明に日本先願義務、一次審査、保全審査、外国出願事前確認を設ける。[J17][L7] FY2025 は内閣府送付 106 件、事前確認 922 件、保全指定 0 件であった。指定 0 件だから負担ゼロでも、大量非公開で産業化を抑制しているとも言えない。発表・外国出願の schedule、秘密管理、契約を前倒しで整える。

2026 年の防衛省知財特約は、新規成果を申請・承認の下で企業に帰属させ得る一方、公共上必要な政府無償実施、未活用時の第三者許諾、移転・専用実施権の承認、外国関係主体への厳格管理、公表・出願の事前調整を定める。[J31][L8] 公開基礎研究のバイ・ドール運用と、装備品契約の権利・秘密条件を区別する。

知財の所有権と利用権は別である。background IP、foreground IP、改良、派生、source、executable、model weight、training/evaluation/operational data、label、prompt、log、API を資産別に定義する。政府目的、民生、海外、関連会社、下請、再許諾、M&A、倒産・service 停止を含む rights matrix を契約前に作る。

資産	企業が保持すべき権利	政府に必要な権利	契約の核心

資産	企業が保持すべき権利	政府に必要な権利	契約の核心
Background IP	既存技術の所有・民生／海外展開	目的限定の license	契約前台帳、改善との境界
Foreground IP	原則単独帰属と商用化余地	政府目的実施、未活用時救済	共有を避け、用途別 license
Technical data	営業秘密・第三者条件の維持	保守、競争、2nd source に必要な範囲	納品物、表示、access、保存期間
Software/model	core 再利用、model weight 保護	実行、監査、更新、緊急時移行	source/model escrow、API、version
Operational data	改善に必要な利用	任務 data の control、監査、再調達	raw/derived/label/log を分離
OSS/third-party	適法な組込み・再配布	継続使用・security 修正	license、copyleft、SBOM、support 終了

9.6 防衛 AI・デュアルユース統合チェックリスト

1. 用途・禁止用途・対象・環境・任務終了条件を機能単位で定義したか。
2. IHL 第 36 条、ROE、国内法、同盟条件、人間の承認・拒否・停止を具体化したか。
3. 敵対的入力、domain shift、通信・GNSS 拒否、failure、safe state を試験したか。
4. model/data/code/sensor/setting の version・hash と運用 log を配備単位で保存するか。
5. 日本・米国・EU の export classification、end-user/use、deemed export、reexport を確認したか。
6. 研究相手方の支配関係・外国資金・IP 義務と、access 権・公表前 review を管理したか。
7. background/foreground、source、weight、data、log、API、OSS の rights matrix があるか。
8. 下請・大学・cloud・model vendor へ秘密、輸出、IP、事故、監査義務を flow-down したか。
9. 買収、倒産、制裁、service 停止時の data/key/source/weight 移行と escrow があるか。
10. 重要変更を自動配備せず、再 V&V、再法務審査、再承認、rollback を要求するか。

10. 日本向け戦略提言

10.1 戦略目標：技術主権ではなく『選択可能性』を確保する

全てを国産化することも、最も安い海外製品に全面依存することも持続しない。日本が確保すべきは、平時・有事に必要能力を継続し、供給停止・制裁・企業撤退・cyber incident 時に切り替え、国内で修理・更新し、同盟国と運用できる選択可能性である。

判断軸	問うべきこと	望ましい証拠
任務継続	海外供給停止・通信断でも何日／何か月動けるか	在庫、代替経路、国内修理、運用 test
切替可能性	vendor／component／cloud／model を交換できるか	open interface、data export、2nd source、escrow
同盟相互運用	共同作戦・logistics・data sharing が可能か	共通 standard、joint TEVV、security agreement
国内価値	どの能力・技能・IP が国内に残るか	設計権、test、manufacturing know-how、support
民生規模	防衛以外の顧客で cost と innovation を支えられるか	民生売上、共通部品、認証、unit economics
統治	AI、export、privacy、IHL、research security を説明できるか	audit、incident、review、end-use monitoring

10.2 提言 1：技術分野ごとの single portfolio owner

内閣府、経産省、文科省、防衛省の制度を跨ぎ、AI・自律、宇宙通信、海洋、secure software 等の各分野に一人の portfolio owner を置く。研究助成の所管ではなく、任務需要、案件選別、test 環境、移行予算、量産、民生還流を通して成果責任を持つ。

- 各案件に運用部門、program manager、移行先予算、量産主体を開始時に紐付ける。
- 共通 test と baseline で複数社を比較し、並行試行後に選別する。
- 技術成熟度だけでなく、manufacturing readiness、software/data rights、exportability、safety を gate 化する。
- 失敗を許容する探索と、量産への厳格選別を同じ評価尺度にしない。
- 継続・拡大・停止の判断と理由を、機微性に配慮して年次公開する。

10.3 提言 2：移行予算を独立化し、実験契約を標準化

橋渡し研究 141 億円を、研究成果の追加研究だけでなく、system integration、実環境 TEVV、civil/military certification、manufacturing scale-up、initial spares、training へ使える独立枠にする。[J4] 成功案件は年度途中でも限定導入へ移れるよう、portfolio reserve と multi-year option を持たせる。

標準契約	期間／支払	成果	移行 option
Discovery	4–8 週／着手＋完了	mission 理解、data・risk・architecture	prototype への短い競争
Prototype	3–6 か月／milestone	working system、test evidence、rights list	実環境試験 option
Field experiment	6–12 か月／段階払	利用者評価、safety case、support	initial lot／subscription
Limited fielding	1–2 年／数量＋service	運用、training、incident、TCO	反復調達・量産 offtake
Scale	3–5 年 ／ minimum ＋ option	量産、2nd source、MRO、update	輸出・民生共通化

10.4 提言 3：政府が需要、interface、test、data を公共財化

政府が企業に解決策を委ねるほど、何を政府資産として保つかが重要になる。能力需要、reference architecture、interface control document、test harness、synthetic／declassified dataset、threat model、configuration registry を公共財として維持する。これにより、複数 vendor の競争と組合せ、startup の参入、upgrade を可能にする。

- 機微情報を避けた problem statement と performance envelope を四半期ごとに公開する。
- secure sandbox と range で企業・大学が同じ test を実行できるようにする。
- test 結果の再利用範囲、政府 data rights、第三者閲覧、輸出可否を事前定義する。
- black-box 評価だけでなく、failure log、model/data provenance、cyber evidence を要求する。
- 標準適合だけを固定し、実装方式を過度に指定しない。

10.5 提言 4：量産金融と需要保証を接続

研究助成で工場は動かない。生産設備、治工具、在庫、資格維持、技能者には、複数年最低購入量、take-or-pay、融資・保証、税制、共同 factory、在庫回転支援を組み合わせる。量産開始前に『平時 base load』『有事 surge』『民生負荷』の三つを設計し、設備の遊休と過剰投資を避ける。

対象	政策手段	条件	終了基準
critical component	長期 offtake＋2nd source 補助	open spec、cost data、供給網 map	複数供給・在庫が閾値到達
scale-up plant	低利融資・保証＋民間 equity	需要契約、quality、民生利用 plan	稼働率・unit cost 不達で見直し
surge capacity	capacity reservation	有事発動条件、訓練生産、保守	脅威・代替能力の変化
tooling ／ qualification	共同設備・test center	複数社利用、data 分離、IP 保護	利用率・便益不足
working capital	前払・進捗払・売掛保証	milestone、監査、返還条項	市場金融へ移行

10.6 提言 5：知財・data・security を予見可能に

政府の必要権利を最大化するのではなく、競争・継続性に必要な最低権利を用途別に定める。企業の民生・海外展開余地を残し、事前承認の標準処理期限、条件付承認、異議手続を設ける。大学向け公開研究、企業の commercial product、機密装備開発で標準条項を分ける。

- background／foreground、government purpose、民生、海外、M&A の model 条項と rights matrix を公開する。
- data、source、model weight、log、API、interface の deliverable と license を個別に選べる menu 化を行う。
- 重要技術の公表・出願・移転承認に標準期限と status tracking を設ける。
- 大学・中小・startup に export、research security、cyber、patent secrecy の共通相談・費用支援を提供する。
- 一元案件台帳で classification、party、access、IP、version、approval、incident を管理する。

10.7 提言 6：装備移転を lifecycle 事業に

改正した装備移転制度を、完成品の一回売上ではなく、共同要件、共同生産、training、software update、MRO、部品、end-use monitoring の lifecycle 事業へ転換する。開発初期から ITAR/EAR／外為法／EU 規制、暗号・通信、foreign disclosure、black-box 化、現地整備 level を設計する。

- 対象国ごとに需要、予算 cycle、competition、industrial participation、許可、human-rights／conflict risk を評価する。
- 政府間協議と企業営業を統合する country team をつくる。
- 輸出金融・保証、現地 training、spares、upgrade roadmap を package 化する。
- 契約額だけでなく、delivery、availability、MRO 収入、現地雇用、end-use 確認、第三国移転を公開する。
- 輸出先・用途・紛争状況の変化で停止・制限できる契約・技術手段を持つ。

10.8 提言 7：責任ある AI を競争力にする

AI governance を納入後の文書負担ではなく、同盟国で採用される品質規格にする。共通 model card だけでは足りず、任務別 safety case、敵対的 TEVV、configuration control、audit log、incident sharing、human control、legal review を調達要件にする。NATO 原則と日本 guideline の mapping、共同 test、証拠の相互承認を進める。

> **競争力の源泉**
>
> 安全性を速度の反対側に置かない。自動化された test、simulation、digital twin、continuous monitoring、rollback を整備すれば、証拠を保ちながら更新 cycle を短くできる。

11. 実務アクション：企業・大学・投資家

11.1 企業：受注前に作るべき六つの台帳

台帳	内容	更新 trigger	取締役会が見る KPI
Mission／customer	利用者、problem、baseline、KPI、budget、移行 owner	要求・利用部隊・予算変更	有償 experiment→反復契約率
BOM/SBOM／supply	部品、software、origin、lead、2nd source、vulnerability	設計・supplier・CVE 変更	single-source、patch time
Export／party	日本 list、ECCN/USML、EU、end user/use、access	国・用途・人員・cloud 変更	未分類 0、許可日数、違反 0
IP／data rights	background、foreground、source、weight、data、OSS、license	開発・契約・M&A 変更	権利漏れ 0、承認 lead
AI safety／version	model/data/sensor/setting、test、legal、incident	重要 update・任務変更	再審査 100%、事故対応時間
Economics／capacity	unit cost、TCO、lot、capacity、cash、民生共通率	数量・価格・設備変更	gross margin、cash conversion、cost curve

11.2 企業：bid／no-bid の判断

1. 有償の顧客 problem か。意思決定者、利用者、予算 owner、移行先が特定されているか。
2. 成功 criteria と現状 baseline が数値化され、実環境 data・test への access があるか。
3. background IP、commercial product、third-party asset を守りつつ、政府の継続性を満たせるか。
4. export、foreign access、classification、cyber、facility／personnel clearance の cost と期間を見積もったか。
5. prototype 後の initial lot、subscription、production option、MRO の道筋が契約文書にあるか。
6. 単独顧客・単一 program への依存度、支払 cycle、価格変動、working capital を耐えられるか。
7. 民生共通 core と防衛 mission layer を分離し、民生認証・product liability・privacy を見積もったか。
8. 買収・投資・外国株主・重要経済安保情報・知財承認が exit を制約しないか。

11.3 大学・研究機関：公開性と安全保障を両立

大学の判断を『防衛費を受ける／受けない』の二択にしない。研究目的、資金、利用可能性、成果公表、foreign access、知財、data、設備、学生の自由、利益相反を案件別に審査し、公開基礎研究と機密開発を分離する。

審査点	確認事項	望ましい措置
目的・用途	研究目的、予見可能な利用、禁止用途	倫理・technical review、条件付承認
公開性	論文・学位・学会・code/data 公開	承認期限、学生の学位保護、公開研究 track

審査点	確認事項	望ましい措置
相手方・資金	所属、兼業、外国資金、政府・軍関係、IP 義務	申告、due diligence、利益相反管理
輸出・access	みなし輸出、cloud、研究室、海外出張	risk-based access、training、記録
IP・発明	学生・派遣・委託、特許非公開、外国出願	発明届、rights、事前確認、schedule
security	data、device、facility、incident	tiered controls、相談窓口、異議・差別防止

11.4 投資家・金融機関：技術より移行を due diligence

- revenue を政府／民間、product／service、recurring／one-time、国内／海外で分ける。
- contract ceiling、funded backlog、obligation、revenue、cash collection を分ける。
- prototype 件数ではなく、production transition、repeat order、program dependency を確認する。
- unit economics、working capital、inventory、qualification、plant utilization、surge contract を確認する。
- background IP、government rights、foreign-subject approval、OSS、data／model rights、FTO を確認する。
- ITAR/EAR／外為法／EU、foreign ownership、security clearance、sanction、end-use の影響を確認する。
- AI 事故、IHL、人権、surveillance、privacy、product liability、cyber incident の governance を確認する。
- single program／prime／cloud／supplier／founder 依存と exit restriction を stress test する。

> **資本配分の基準**
>
> 『防衛テーマだから高成長』ではなく、任務価値、移行確率、量産能力、cash conversion、民生共通性、権利、規制、顧客集中を risk-adjusted で評価する。

12. 実行ロードマップと KPI

12.1 90 日・1 年・3 年ロードマップ

時期	政府・ATLA	企業・大学	成果物
0–30 日	分野別 portfolio owner、横断審査会、既存案件 inventory	mission・export・IP・AI・supply 台帳の責任者	共通案件 ID、risk taxonomy、baseline
31–60 日	能力需要・移行 gate・標準契約・KPI 案を公開	上位案件の rights matrix、BOM/SBOM、test plan	template 一式、priority list、gap map
61–90 日	3 分野で複数社 experiment、secure sandbox、段階払	prototype、red-team、legal/export/IP review	初回 test、継続／停止判断、lessons
3–12 か月	移行 reserve、initial lot、量産金融、共同 TEVV	quality、2nd source、support、民生 pilot	限定導入、unit cost、civil use case
1–3 年	複数年 offtake、同盟共同調達、export/MRO package	scale plant、open interface、民生販売、人材循環	反復調達、輸出継続収益、単価低下

12.2 最低限公開すべき KPI

カテゴリ	KPI	定義上の注意	目標の方向
Speed	提案→初回契約、契約→試作、試作→限定導入の中央値	中止案件も分母に含める	短縮
Transition	基礎→橋渡し、橋渡し→調達、初回→反復の移行率	年度 cohort で追跡	上昇
Use	運用利用率、mission success、operator workload	demo でなく実運用	改善
Cost	lot 別 unit cost、TCO、software／support 比率	仕様・数量を正規化	低下／可視化
Scale	capacity、surge 率、yield、lead time、2nd-source 率	工場面積で代替しない	改善
Supply	single-source 数、origin visibility、在庫月数	criticality 加重	risk 低下
Finance	支払日数、前払・段階払、価格改定、cash conversion	プライム／下請別	改善
Openness	open-interface 適合、data export、vendor 切替時間	機能劣化も測定	改善
Spillover	民生売上比率、民生顧客、共通部品・test 再利用	補助依存を分離	上昇
Export	許可日数、delivery、MRO 収入、end-use 確認	契約上限でなく実績	改善
Governance	再審査率、incident、未分類技術、rights 表示漏れ	報告文化を罰しない	未分類・漏れ 0
Talent	FDE／test／acquisition／security 人材、移動・育成	単純人数でなく skill	拡大

推奨：原数値、分母、cohort、定義変更を公開し、成功例だけを選ぶ survivorship bias を避ける。

12.3 先行パイロット 3 本

パイロット	12 か月の scope	参加者	成功条件

パイロット	12 か月の scope	参加者	成功条件
海洋分散センシング	UUV・音響・海底 data の共通 interface、複数社 test、民生ケーブル／洋上風力 pilot	海自・海保・港湾・energy・大学・sensor 企業	敵対／民生条件の双方で性能、data rights、2nd source
拒否環境 physical AI	UGV/UAS の GNSS・通信拒否、機体／自律 SW 分離、災害現場 pilot	陸自・消防・自治体・robot／vehicle／AI 企業	mission success、人間停止、unit cost、民生 certification plan
sovereign data／C2	共通 ontology/API、ABAC、audit、multi-cloud exit、工場 logistics への共通化	統幕・各自衛隊・重要インフラ・cloud／software 企業	vendor 切替、data portability、security、workflow 価値

13. 結論

日本の防衛デュアルユースは、可能性の発見段階を終え、制度を運用結果へ変える局面にある。研究費、startup 数、将来市場の大きさではなく、試作が正式需要と量産へ移り、社会的信頼を保ちながら民生へ戻るかが成否を決める。

添付連載は、防衛と成長戦略を結ぶ問題提起、5 つの技術、Palantir・Anduril のケース、日本の 4 類型 portfolio という有用な出発点を与えた。一方、『500 兆円』は広い隣接市場の非再現シナリオであり、日本高位ケースの CAGR には算術不整合がある。政策・投資判断には、数字の種類を分け、実績を追跡し、更新する discipline が要る。

日本が強みを持つのは、physical AI を支える製造、海洋・宇宙、材料・部品、高信頼システムである。弱みは、利用者と研究の距離、短期契約、反復調達、software/data architecture、量産金融、輸出 lifecycle、人材移動である。技術選択より運用系の再設計が先である。

実行の中核は、mission 起点、分野別 portfolio owner、短期の複数試作、厳格な共同 TEVV、移行 reserve、複数年 offtake、open interface、2nd source、案件・version 単位の統合 governance である。これにより、防衛の緊急性を、国内産業の選択可能性、同盟相互運用、民生競争力へ変換できる。

最終メッセージ

防衛デュアルユースは『防衛か民生か』の二択ではない。どの機能を共通化し、どこを分離し、誰が権利と責任を持ち、どの証拠で量産・輸出・民生展開へ進めるかという設計問題である。

付録

付録 A　添付連載のエビデンス・マトリクス

論点	連載での位置づけ	本調査のエビデンス状態	追加確認が必要なもの
17 戦略分野	防衛が AI・digital/cyber・通信・宇宙・海洋を結ぶ	2026 成長戦略の 17 分野で確認。ただし統合 innovation 戦略の 17 技術とは別。	分野間の重複予算と成果配分
注目 5 技術	physical AI、data 統合、通信、宇宙、海洋	政策・産業基盤と整合する仮説	顧客別 bottom-up 市場、重複排除
米 24→451 兆円	CAGR21.6%、約 500 兆円	算術は整合。広い隣接市場で原典非開示	対象地域、為替、名目／実質、個別 forecast
日 2→8.6 兆円	CAGR10.2%	算術は整合	市場境界、実現率、policy additionality
日 2→16.8 兆円	高位、表示 CAGR21.6%	再計算 CAGR15.2%で不整合	元計算式、89.3%表記の根拠
DoD 14 技術	投資構成の比較	旧分類。現行は 2025.11 の 6 CTA	記事図の年度・母集団
Palantir	AI/data の軍民代表	2025 政府 54%、民間 46%を SEC で確認	契約別収益、public-sector 依存 risk
Anduril	防衛技術→physical AI	防衛 AI・量産計画は確認、民生売上は未確認	実生産数、unit cost、民生顧客
日本 R&D 3%	米 17%との比較	分母・分類が非互換。FY2026 研究開発額には再掲・防衛専用を含む	比較可能な機能別 budget taxonomy
日本の 3 有望分野	physical AI 8 兆、cloud 4 兆、space 通信 5 兆	方向性は妥当、市場額は算定根拠非開示	顧客・価格・導入率の積上げ
供給網波及	防衛支出が産業へ波及	基盤強化法・企業課題は確認	国内付加価値、輸入、下請効果、counterfactual
4 類型 portfolio	輸入／主権国産／並行国産／dual-use 設計	実務的な戦略枠として採用	技術ごとの分類基準と見直し cycle

付録 B　府省・主体別の役割分担案

主体	primary accountability	共有すべき asset	越えてはいけない境界
国家安全保障局・内閣府	priority、府省横断 portfolio、economic security	技術 map、risk、KPI、国際協力	個別契約の micro-management
防衛省・各自衛隊	mission、operator、ROE、field test、正式需要	problem、test data、利用 feedback	solution の過度指定、vendor 固定
ATLA／DISTI	探索、契約、TEVV、transition、IP・industry	interface、test harness、contract template	採択・試作を成果扱い
経産省	供給網、設備、SBIR、export control、民生産業	BOM risk、finance、civil market	防衛需要を推測だけで支援

主体	primary accountability	共有すべき asset	越えてはいけない境界
文科省・大学	研究力、integrity/security、人材	公開研究、施設、ethics review	秘密要件を公開研究へ曖昧に流入
金融機関・投資家	scale capital 、 governance 、 market discipline	資本 cost、milestone、risk	VC を長期設備・政府需要の代替に
プライム	system integration、quality、support、supplier flow-down	architecture、forecast、test、price	startup/IP 囲込み、下請への risk 転嫁
startup・SME	commercial speed 、 specialized technology、cost	roadmap 、 evidence 、 rights 、 capacity	PoC 量産、regulatory cost の過小評価

付録 C　IP・データ契約チェックリスト

□ 01 Background IP、契約成果、改良、派生、共同成果を定義し、契約前台帳を添付した。

□ 02 source、executable、model weight、training/evaluation/operational data、label、prompt、log、API、文書を別資産として定義した。

□ 03 所有権だけでなく、目的、地域、期間、user、複製、改変、学習、再学習、派生 model、第三者提供、再許諾、政府内共有を定めた。

□ 04 民間・政府・混合資金を module 単位で記録し、deliverable・rights assertion・表示と一致させた。

□ 05 特許非公開 25 分野、日本先願、外国出願、学会、demo、repository 公開を発明届時に確認した。

□ 06 職務発明、学生・派遣・委託者の発明・著作権、相当の利益、著作者人格権を整備した。

□ 07 共同所有時の出願国、費用、維持・放棄、自己実施、license、M&A、enforcement、収益、同意期限を定めた。

□ 08 第三者 data、OSS、commercial model、pre-trained model の license、export、redistribution、copyleft、training 可否を確認した。

□ 09 非侵害保証を既知範囲、調査義務、通知、防御、代替・改修、責任上限とともに交渉した。

□ 10 下請・大学・cloud・model vendor へ秘密、export、IP、log、incident、audit、return/delete を flow-down した。

□ 11 契約終了、倒産、買収、制裁、service 停止時の source、weight、data、key、document、escrow、移行支援を定めた。

□ 12 公表、出願、移転、外国主体開示の政府承認期限を project schedule に織り込んだ。

付録 D　用語集

用語	意味
ABAC	Attribute-Based Access Control。利用者・data・環境属性に基づく access 制御。
APFIT	Accelerate the Procurement and Fielding of Innovative Technologies。米国の移行・fielding 支援。
ATO	Authority to Operate。情報 system の運用承認。continuous ATO は更新を継続評価する。
BOM／SBOM	部品表／software 部品表。origin、license、vulnerability、supplier を追跡する。
C2	Command and Control。指揮統制。
CAGR	年平均成長率。(終値÷始値)^(1÷年数)−1。

用語	意味
DIANA	NATO Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic。
DIU	米 Defense Innovation Unit。商用技術の探索・試作・移行を担う。
DISTI	防衛イノベーション科学技術研究所。2024 年 10 月創設。
FDE	Forward Deployed Engineer。利用現場で system を反復実装する engineer。
Foreground IP	契約・共同研究で新たに生じる知財。Background IP は開始前から保有。
Government purpose rights	米 DoD 契約等で政府目的の利用・一定共有を認める data／software 権。所有権とは別。
IHL	International Humanitarian Law。国際人道法。
IDIQ	Indefinite Delivery/Indefinite Quantity。発注枠で、上限は売上確定ではない。
MRO	Maintenance, Repair and Overhaul。維持・修理・overhaul。
OTA	Other Transaction Authority/Agreement。米国の FAR 外の柔軟な取引権限・契約。
PNT	Positioning, Navigation and Timing。測位・航法・時刻。
ROE	Rules of Engagement。部隊の武力行使等に関する交戦規定。
SBIR	Small Business Innovation Research。研究から政府調達・民生利用への中小企業支援。
TAM	Total Addressable Market。前提上獲得可能な最大市場。実売上ではない。
TEVV	Test, Evaluation, Verification and Validation。試験・評価・検証・妥当性確認。
TRL／MRL	Technology／Manufacturing Readiness Level。技術／製造成熟度。
Zero Trust	network 内部を自動信頼せず、identity・device・context ごとに継続検証する設計。

付録 E　今後の追加調査課題

- ADL 市場シナリオの個別原典、地域、為替、価格基準、重複排除、軍民按分の開示。
- 日本の K Program→ATLA 橋渡し→調達の cohort 追跡と、案件別移行・中止理由。
- ファストパス・防衛 SBIR の初回契約、所要日数、反復契約、支払条件。
- 生産基盤強化認定 121 件の供給途絶 risk、cost、2nd source、下請波及の事後評価。
- 重要経済安保情報の民間適合事業者・従業員評価の運用実績と同盟国互換性。
- 装備移転制度改正後の契約・納入・MRO・end-use monitoring・第三国移転の集計。
- 日本企業の防衛／民生売上、共通技術・設備、民生 spin-off、政府支援の additionality。
- 軍事 AI の incident／near miss、red-team、model update、法的再審査の匿名集計。

参考文献

本文の参照番号に対応する。ウェブ資料は基準日までに確認した一次資料を中心とする。企業発表は会社主張、添付連載は ADL Japan の分析であり、政府・監査機関資料と同じ証拠水準ではない。

添付資料

[A1] Arthur D. Little Japan『防衛デュアルユース、戦略 17 分野と密接　5 つの注目技術』日経テックフォーサイト — 2026 年 8 月 3 日、添付 PDF

[A2] Arthur D. Little Japan『米国のデュアルユース、2040 年に 500 兆円規模　実態と今後』日経テックフォーサイト — 2026 年 8 月 5 日、添付 PDF

[A3] Arthur D. Little Japan『AI が防衛作戦、代表格パランティアは何者か　民生展開も』日経テックフォーサイト — 2026 年 8 月 7 日、添付 PDF

[A4] Arthur D. Little Japan『防衛技術をフィジカル AI へ生かす　米アンドゥリルに学ぶ』日経テックフォーサイト — 2026 年 8 月 17 日、添付 PDF

[A5] Arthur D. Little Japan『日本の防衛デュアルユース、有望 3 分野　R&D 再考で産業へ』日経テックフォーサイト — 2026 年 8 月 19 日、添付 PDF

日本：政策・予算・研究・調達

[J1] 防衛省『国家安全保障戦略・国家防衛戦略・防衛力整備計画』 — 2022 年 12 月 16 日

[J2] 内閣官房『日本成長戦略 2026』 — 2026 年 7 月 21 日閣議決定

[J3] 内閣官房『日本成長戦略 2026 官民投資ロードマップ』 — 防衛・デュアルユースを含む

[J4] 防衛省『令和 8 年度予算の概要』 — 2026 年 4 月 8 日

[J5] 防衛装備庁『防衛イノベーション科学技術研究所（DISTI）』 — 2024 年 10 月創設

[J6] 防衛装備庁『安全保障技術研究推進制度』 — 制度・公募

[J7] 防衛装備庁『安全保障技術研究推進制度 採択課題』 — FY2025 等

[J8] 防衛装備庁『防衛技術指針 2023』 — 12 重要技術分野

[J9] 防衛装備庁『防衛生産基盤強化法』 — 2023 年本格施行

[J10] 防衛装備庁『防衛装備移転三原則・運用指針』 — 2026 年 4 月 21 日改正を含む

[J11] 防衛装備庁『防衛産業への参入促進・ファストパス調達』 — 新規参入支援

[J12] 防衛装備庁『防衛産業サイバーセキュリティ基準』 — 2025 年 7 月更新を含む

[J13] 防衛省『AI 活用推進基本方針』 — 2024 年 7 月 2 日

[J14] 防衛装備庁『防衛装備品における責任ある AI 適用ガイドライン』 — 2025 年 6 月

[J15] 内閣府『経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program）』 — JST・NEDO 基金

[J16] 内閣府『重要経済安保情報保護活用法』 — 2025 年 5 月 16 日施行

[J17] 内閣府『特許出願非公開制度』 — 2024 年 5 月 1 日施行

[J18] 経済産業省『大学・研究機関の安全保障貿易管理』 — ガイダンス第 5 版、2025 年 9 月

[J19] 経済産業省『補完的輸出規制の見直し』 — 2025 年 10 月 9 日施行

[J20] 文部科学省『研究インテグリティ・研究セキュリティ』 — 政府対応方針・大学支援

[J21] 日本学術会議『軍事的安全保障研究に関する検討』 — 2017 年声明等

[J22] 衆議院『安全保障委員会議録』 — 2026 年 5 月 12 日、金融・startup 障壁

[J23] Sakana AI『防衛装備庁との研究契約』 — 2026 年 3 月 13 日、会社発表

[J24] Preferred Networks『三菱重工との AI・自律分野提携』 — 2026 年 6 月 2 日、会社発表

[J25] 富士通『防衛装備庁の AI エージェント研究』 — 2026 年 3 月 10 日、会社発表

[J26] Shield AI『三菱重工との自律飛行試験』 — 2026 年 3 月 17 日、会社発表

[J27] SOMPO Holdings『Palantir とのデジタル事業』 — JV の説明

[J28] 防衛装備庁『装備政策・技術協力』 — ATLA–DIU MOU を含む
[J29] 防衛省『防衛変革推進本部』 — 2026 年 7 月 31 日設置
[J30] 防衛装備庁『防衛産業の利益率・価格転嫁等フォローアップ』 — 2026 年 3 月 24 日
[J31] 防衛装備庁『知的財産の取扱いに関する特約条項』 — 2026 年 3 月 30 日版

米国：予算・innovation・産業基盤

[U1] U.S. Department of Defense, FY 2026 Defense Budget Background Briefing — 2025 年 6 月 26 日、要求額
[U2] U.S. Department of Defense, FY 2025 Defense Budget Request — 比較用
[U3] U.S. Department of Defense, Six Critical Technology Areas — 2025 年 11 月 17 日
[U4] U.S. Department of Defense, 2026 Artificial Intelligence Strategy — 2026 年 1 月
[U5] U.S. Department of Defense, Replicator Initiative — 目標・投入額
[U6] Defense Innovation Unit, 2024 Annual Report — prototype・transition 指標
[U7] U.S. Government Accountability Office, Defense Innovation Unit: Actions Needed to Assess Progress and Further Enhance Collaboration, GAO-25-106856 — 2025 年 2 月 27 日
[U8] Office of Strategic Capital, Financing Requests — 要望額と capacity
[U9] U.S. Department of Defense, National Defense Industrial Strategy — 4 つの柱
[U10] U.S. Air Force, Collaborative Combat Aircraft Contracts — 2026 年 6 月 17 日
[U11] U.S. GAO, Defense Industrial Base: Supply Chain Visibility — 2025 年、20 万超 supplier
[U12] U.S. Department of Defense Directive 3000.09, Autonomy in Weapon Systems — 2023 年 1 月 25 日
[U13] U.S. BIS, Export Administration Regulations — EAR
[U14] U.S. DDTC, International Traffic in Arms Regulations — ITAR

NATO・EU・国際比較

[E1] NATO DIANA, 2026 Cohort and Network — 150 社・10 課題
[E2] NATO Innovation Fund — 24 同盟国、10 億ユーロ超
[E3] NATO, Rapid Adoption Action Plan — 2025 年 6 月 25 日
[E4] NATO, Innovation Scale-Up Package — 2026 年 7 月 8 日
[E5] European Commission, European Defence Fund — 2021–27 約 73 億ユーロ
[E6] European Commission / EIF, Defence Equity Facility — equity facility
[E7] European Investment Bank, Security and Defence — 融資実績と対象
[E8] Council of the EU, Defence Funding Overview — EDF・EDIP 等
[E9] Council of the EU, SAFE Regulation — 最大 1,500 億ユーロ融資
[E10] Council of the EU, European Defence Industrial Strategy — 共同調達・域内目標
[E11] NATO, Revised Artificial Intelligence Strategy — 責任ある AI 6 原則
[E12] NATO, Biotechnology and Human Enhancement Strategy — 2024 年
[E13] European Union, AI Act — 軍事・防衛専用 AI の適用除外を含む
[E14] European Commission, 2025 Update of EU Dual-Use Control List — 量子・半導体・AM 等
[E15] NATO–Ukraine, UNITE–Brave NATO — 共同 innovation initiative

中国・グローバル

[C1] 中華人民共和国『第 14 次五カ年計画』 — 軍民科学技術協同等
[C2] 中国国防部『第 15 次五カ年計画と国防科技工業』 — 軍民標準・調達・infra
[C3] 中国国防部『2026 年国防費』 — 1.94 兆元
[G1] SIPRI, Trends in World Military Expenditure 2025 — 世界 2.887 兆ドル
[G2] United Nations Office for Disarmament Affairs, 2026 LAWS GGE — CCW 会合
[G3] Israel DDR&D — project・startup 数は機関開示

企業・case

[P1] Palantir Technologies, 2025 Form 10-K — 売上・顧客・segment
[P2] Palantir Technologies, Q2 2026 Earnings Release — 2026 年 8 月 3 日
[P3] U.S. Army, Palantir Enterprise Service Agreement — 最大 100 億ドル・10 年の枠
[P4] Anduril, $5B Series H Raise — 2026 年 5 月 13 日、会社発表
[P5] Anduril, Arsenal-1 Manufacturing Facility — 会社の将来計画
[P6] Shield AI, Series F-1 — 2025 年 3 月 6 日、会社発表
[P7] SpaceX, Starshield — 会社説明
[P8] U.S. Space Force, NSSL Phase 3 Lane 2 — anticipated values
[P9] Helsing, Series E — 2026 年 7 月 13 日、会社発表

法務・AI・研究 security・知財

[L1] 外務省『ジュネーヴ諸条約第一追加議定書』 — 第 36 条を含む
[L2] 外務省『自律型致死兵器システム（LAWS）』 — 日本政府の立場
[L3] ICRC, Position on Autonomous Weapon Systems — 2021 年、非拘束的提言
[L4] U.S. eCFR, 15 CFR Part 734 — EAR scope、deemed export 等
[L5] European Union, Regulation (EU) 2021/821 — dual-use export control
[L6] Council Recommendation on Research Security C/2024/3510 — 2024 年 5 月 23 日
[L7] 特許庁『特許出願非公開制度』 — 日本先願・事前確認
[L8] 経済産業省『日本版バイ・ドール制度』 — 受託者帰属の条件

> **更新上の注意**
>
> 輸出管理、制裁、装備移転、AI 規制、security clearance、契約条項は変更が速い。個別取引では、取引時点の法令・通達・許可条件を再確認する。