

ドローン攻撃への対処（C-UAS）について（案）

国家戦略の策定へ向けて

2026年3月31日

渡辺秀明

脅威認識の転換

～「商用機の迷惑行為」から「ハイブリッド戦の兵器」へ～

脅威の質的变化

- 1 「商用ドローン」の重要インフラ侵入や運航妨害から、「自爆型を含むスウォーム軍事ドローン」も含む広範な脅威が対象に
- 2 軍用ドローンの場合、従来の警察的な「通報・到着・対処」という逐次手順では対応困難
- 3 AIドローンには、ジャミングガンなどでは、対応不可

欧米の政策転換(統合防護へ)

欧米各国

- 1 AIを利用した軍事ドローンへの対処が現実の脅威と認識
対処のための装備開発を急ぐ
- 2 警察と軍の連携を強化
防空と重要インフラ防護を接続した「統合対処」へと急速にシフト

日本の課題

- 1 AIを利用した軍事ドローンへの対処
対応可能な装備の早急な導入及び開発
- 2 自衛隊と警察の連携(共通のC2基盤の整備)

現在のウクライナ情勢

AIドローンが現実の脅威になった

電波妨害が効かない



ゲラン2の改良版の登場
(AIドローン)

狙いを正確に攻撃
インフラ効果的に破壊

電波妨害では対処不可

ウクライナは、苦戦
インフラが破壊されている

対岸の火事ではない



イラン Shahed

電波妨害で対処可能



ロシア Geran 2

飛行性能等は向上

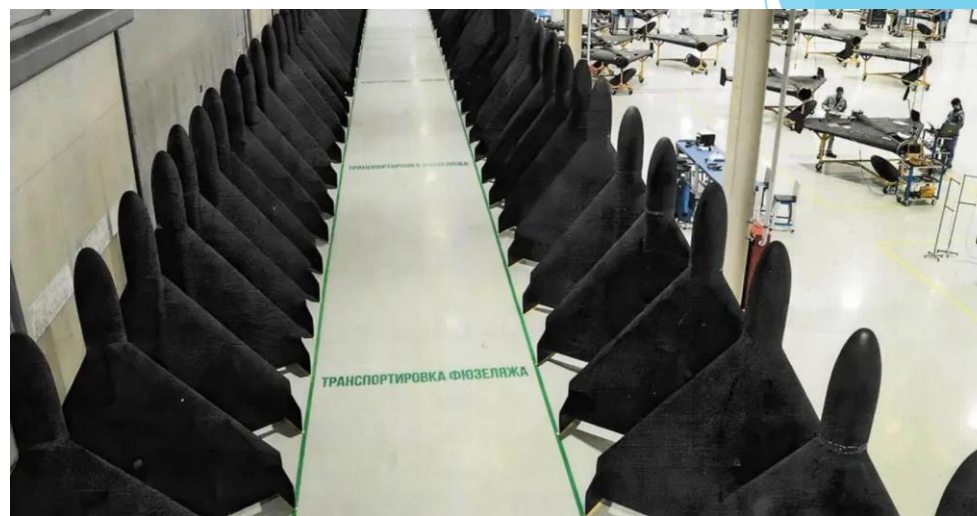
電波妨害で対処可能



ロシア、AI搭載型のドローン「Geran-2(ゲラン2)」を実戦投入

2025年11月 著者:アリエ・エゴジ(Arie Egozi)

ロシアは、自爆型ドローン(徘徊型兵器)「Geran-2」にAI(人工知能)を搭載し、大規模な配備を開始したことを明らかにしました。これは、自動化された戦争における大きな進展を意味する。



北朝鮮国内でのGeran-2 生産拠点構築に関する報道 2025年6月

Howard Altman

ウクライナ国防省情報総局(GUR)のブダノフ局長が、欧米メディアのインタビューで「ロシアが北朝鮮国内にシャヘド(Geran-2)の生産施設を構築するための技術移転に合意した」と明言したことが広く報じられている。

これにより、韓国や周辺国の防空網が飽和攻撃の脅威に晒されると警告されています。

イランからロシア ロシアから中国へ

米国も模倣型



Garpia-3

↓ シャヘド



Geran2

Garpia-A1
ロシア国内で製造する
中国のドローン
(Geran2の派生型)

ルーカス



日本国内において

DJIの機体を電子妨害が効かないAI自爆ドローンに改修可能

ウクライナが実証 中国製機体とウクライナのAIモジュールの組み合わせ

技術的現実の確認：

- 部品調達: DJI機体、Pixhawk FC、Raspberry Pi/Jetson、爆発物 → 全て現在入手可能
- 技術情報: ArduPilot、OpenCV、機械学習ライブラリ → 全てオープンソース、学習可能
- 製作期間: 技術的知識があれば数週間～数ヶ月で完成
- 対処手段: 現在の警察・自衛隊装備では事実上対処不可能

特に深刻な点：

1. 予兆なし: 部品購入も技術学習も完全に合法的活動
2. 探知困難: 外見上は通常のドローンと区別不可能
3. 対処空白: ジャミング無効、物理的迎撃手段なし
4. 標的の脆弱性: レーダーサイト28カ所、原発、政府施設等

米国のドローン対処 国防権限法(NDAA FY2026)により規定(抜粋)

1 各省庁の連携が強化(2025年12月):

従来、重要インフラでの撃墜等のドローン対処は連邦機関(FBI/DHS)に限定
NDAA 2026により、各省庁の連携が強化された

2 **統合任務部隊の設置: (省庁間の統合的な対応に進化)**

国防総省の取組みを統一し、省庁間連携を強化するために「第401統合省庁間任務部隊(JIATF-401)」の設置が規定された。

ミッションは「本土防衛・米軍および同盟国軍の防護・重要インフラ防護・連邦機関支援のため、C-UAS能力を迅速かつ大規模に統合・提供すること」とされている。

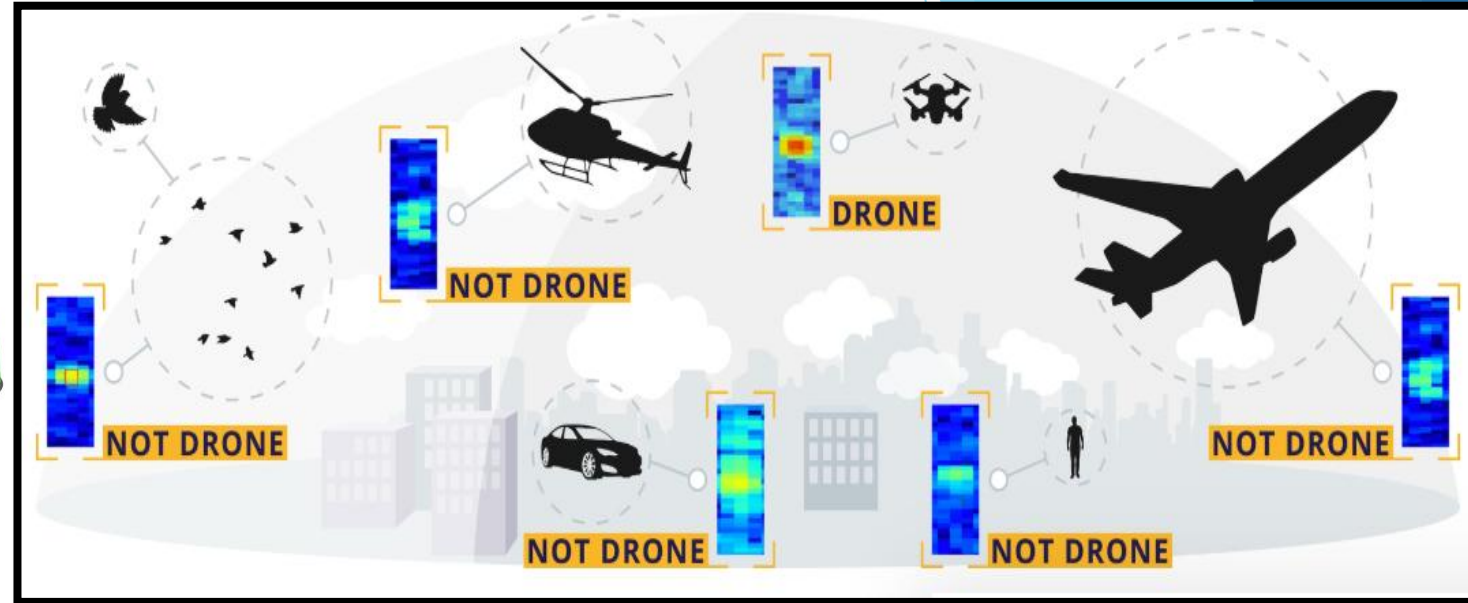
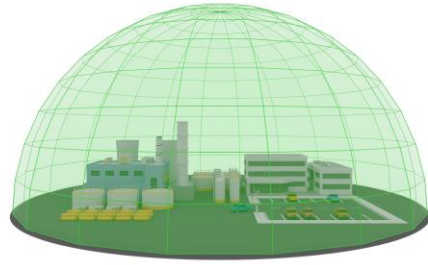
C-UASとして認められた装備

FortemのDroneHunterは、JIATF-401がReplicator 2の最初の購入品として2026年1月に選定した迎撃型C-UASであり、米国防総省による正式評価を経て運用適合性が確認されたシステムである。

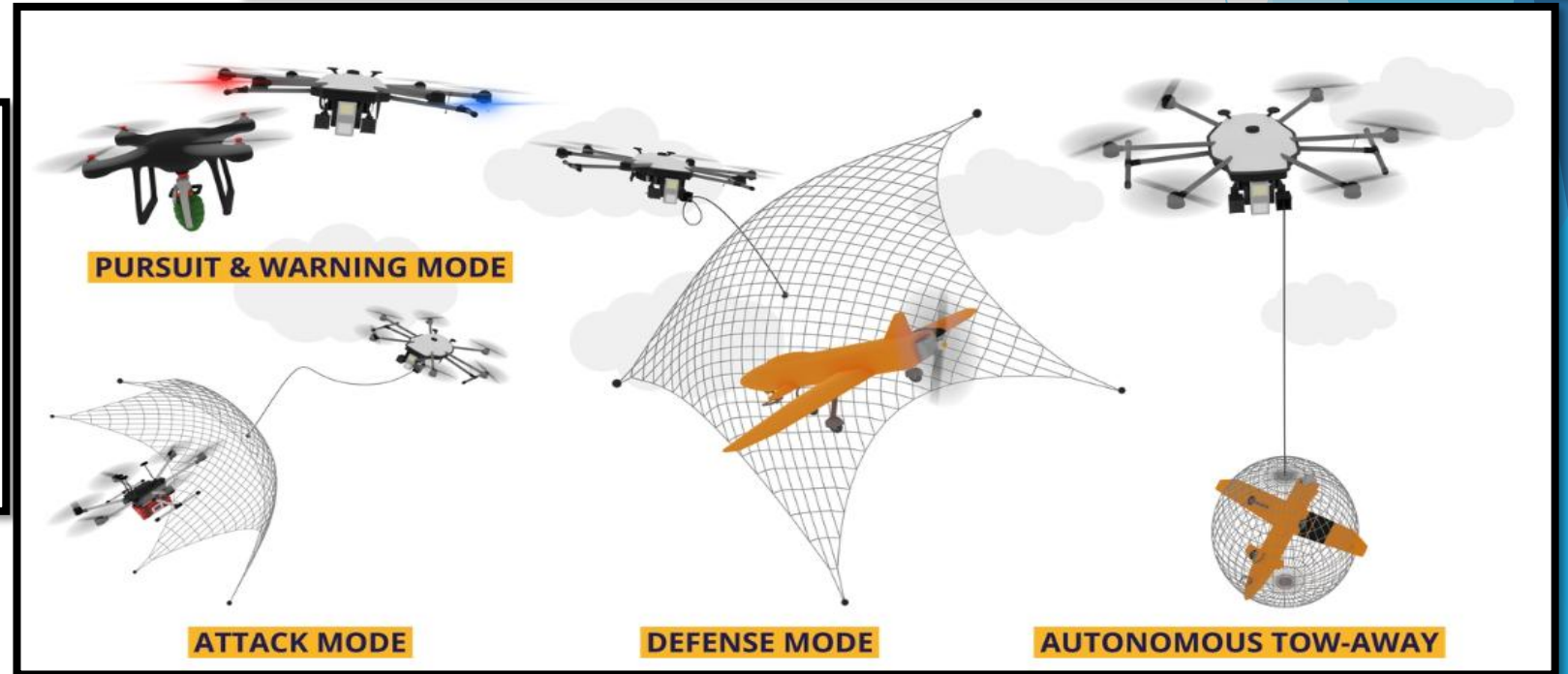
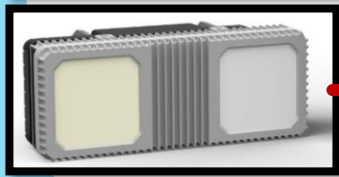
Fortem Technologies SkyDome System



TrueView R30レーザー



DroneHunter F700



1. 「Layered Counter-UAS Initiative (LCI-X)」の最優先プロジェクト化
NATOは、多層的対ドローン・イニシアチブ（LCI-X）を2026年の「最優先推進プロジェクト」に指定した。これにより、**各国の基地防護や重要インフラ防護**において、検知（センサー）、指揮統制、迎撃を統合ため、異なるメーカー間でも、つながるオープンアーキテクチャ型のC-UASシステムの配備を加速させることになった。
2. 既存の防空網（IAMD）への完全統合
C-UASを独立したシステムとして扱うのではなく、**NATOの既存の統合防空ミサイル防衛（IAMD）アーキテクチャにシームレスに組み込む**（相互運用性の確保）という方針が改めて確認された。

欧州五カ国(E5)によるC-UASの共同開発(LEAP)

- 1 2026年2月20日、ポーランドのクラクフで開催されたE5(欧州主要5カ国:英国・フランス・ドイツ・イタリア・ポーランド)国防相会議において、**低コスト防空システムと自律型プラットフォームを共同開発する「LEAP(Low-Cost Effectors & Autonomous Platforms)イニシアチブ」**が正式に合意・宣言された。
- 2 LEAPが含む手段は**自律型迎撃ドローン**のみならず、**新型軽量地对空ミサイル等の各種エフェクター(攻撃装置)**を包含する。
- 3 **第一プロジェクトとして2027年までの実用化**を目標に、**新型軽量・低コスト地对空兵器の開発が優先されること**となった。

日本の現状と課題(重要インフラの脆弱性)

重要インフラは「空白の防衛地帯」になり得る現状の認識:

対象が商用ドローンから軍事ドローンに変化すると以下の課題がある

- 1 原発、変電所、空港等の防護において、ドローン攻撃は「数分」で完結するが、現在の運用はこれに追従できない
- 2 致命的な時間ギャップ: 現行法ではドローンを発見する手段が不足している。発見しても、警察官等の到着を待つ必要があるが、「発見→通報→到着→展開」の時間は致命傷になり得る。
- 3 事例:
昨年7月、玄海原発での不明発光体確認事例など、短時間事案への対応が課題

日本の現状と課題(自衛隊基地の脆弱性)

令和8年度要求 施設の強靱化 約8,862億円

○ ドローン対処器材の導入(7.8億円)

防衛関係施設に対してドローンにより危害が加えられた場合、我が国の防衛に重大な支障を生じかねないことから、基地警備能力を高めるべく、違法ドローンの探知・識別・対処を可能とする、より能力の高いドローン対処器材を整備



どのようなシステムをどこに導入するのかは不明

イスラエルは、アイアンビーム・レーザーシステムを配備（2025年12月）

2025年12月28日、防空用指向性エネルギー兵器としては世界で初めて実戦配備された

- **特徴:** 出力は100Kwクラスで、ロケット弾や無人機（UAV）をレーザーで無力化。1回あたりの迎撃コストが非常に低い（約3.5ドル=約500円）。



高出力電磁波（HPM）によるドローンの電子装置の破壊

1. 米国：Epirus社「Leonidas」（米陸軍名称：IFPC-HPM）

現在、最も実用化が進んでいるのが、Epirus社が開発した「Leonidas」である。

• 運用状況:

米陸軍の「間接照準射撃防護能力・高出力マイクロ波（IFPC-HPM）」プログラムとして正式に採用され、最終テスト段階である。

• 最新の動向:

- 2025年夏には、出力を向上させた第2世代システムの調達契約（約65億円）が米陸軍と結ばれ、直近の2026年1月の実証テストでは、妨害が極めて困難とされるAI自律型および光ファイバー誘導型のFPVドローンを完全に無力化することに成功している。（プロトタイプは、2023年 約99億円の契約）
- 装備化は、近いものと推定
- Epirus社は、VC投資家から約450億円を集め、装置の小型化など各種改善を実施。

2. 英国：RapidDestroyer（旧称：RF DEW）

英国防省の「プロジェクト・イーリング（Project Ealing）」のもと、タレスUK（Thales UK）を中心とする企業連合が開発した高周波指向性エネルギー兵器である。

- **進捗状況:**

2024年12月に英陸軍第7防空群による実地試験に成功し、2025年にかけての継続的な実証実験で**100機以上のドローンを撃墜**した。1回の交戦で2つのドローン群（スウォーム）を同時に無力化することにも成功しており、実用化の最終局面にある。

- **特徴:**

有効射程は約1km。1発（1回の照射）あたりのコストは約10ペンス（十数円）と極めて安価である。軍用トラックに搭載され、単一のオペレーターで高度に自動化された運用が可能である。

中国の新しいマイクロ波兵器は、3Km以内のスウォーム ドローンを破壊出来る

2026年1月 South China Morning Post



この兵器システムの開発元である国有防衛企業ノリンコは、その詳細の一部を初めて公表した。

ノリンコの専門家である于建軍氏は、上海のニュースサイトの取材に対し、『軽小型UAVやドローンの群れに対する有効迎撃距離は3kmを超え、国内外の同種システムの中でも最先端にある』と語った。

HPMの研究（防衛装備庁）

研究目的

近年ドローンは自爆や偵察等広く使用されており、脅威となっている。そのようなドローンには、高出力マイクロ波（HPM）の照射による対処が期待されている。

現在、車両搭載の大型HPM装置及びドローン搭載の小型軽量HPM装置の研究を実施している。

事業計画線表

R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13
車両搭載HPMの研究					車両搭載HPMの開発				
ドローン搭載HPM発生技術の研究					ドローン搭載HPM技術の実証				

ドローン搭載HPM装置による遠距離目標対処



HPMの特徴

- ・光速で目標まで到達
- ・電力のみで低コスト対処可能
- ・弾切れなし（弾薬補給不用）
- ・ビームが広がるため複数同時対処可能

車両搭載HPM装置による多目標対処



防衛省及び米国防省による「高出力マイクロ波システムに係る日米共同研究」に関する事業取決めの署名について

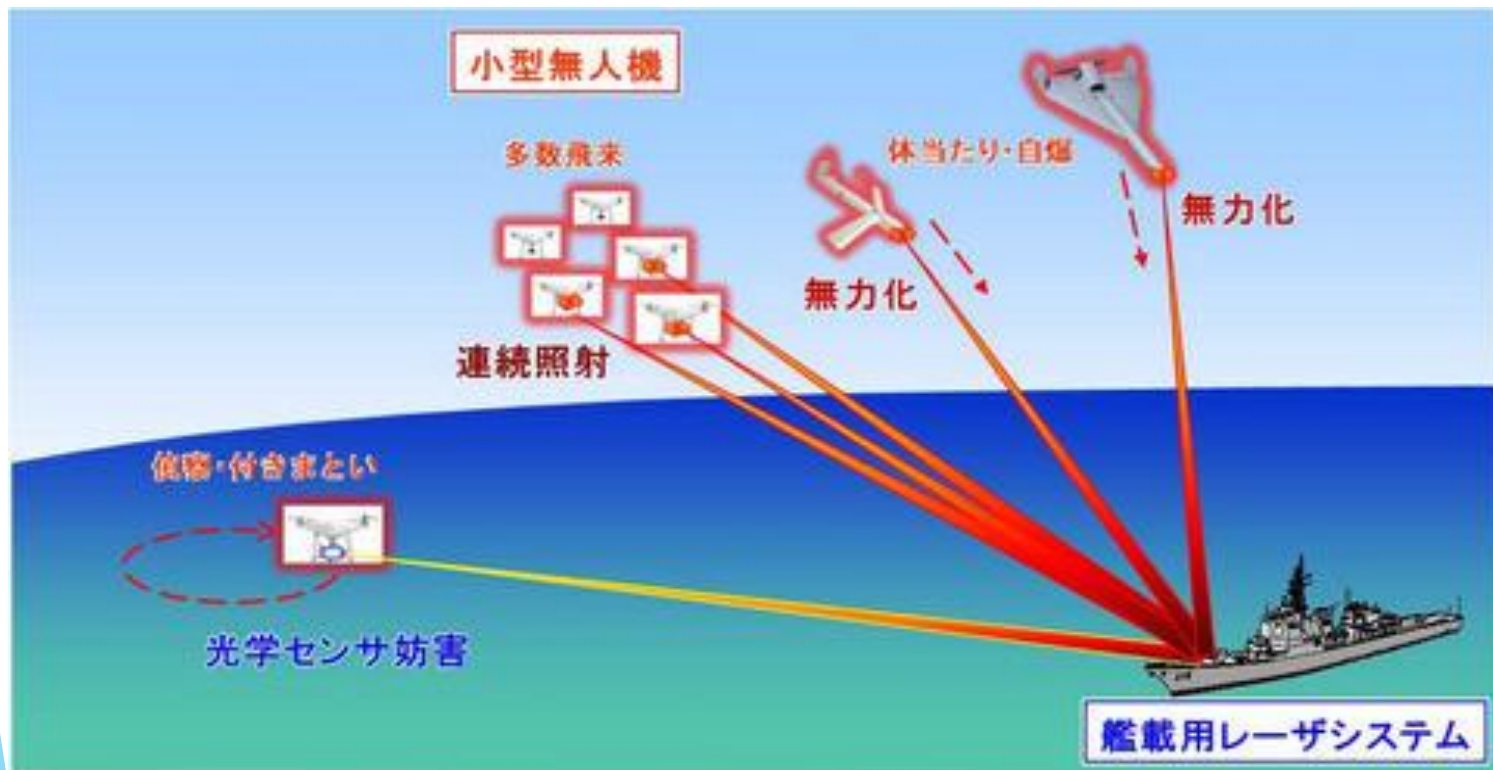
令和6（2024）年7月16日（火）

本共同研究では、高出力マイクロ波システムの実用化に向けて、米国内の試験場における共同試験等を実施し、日米間で試験データを共有することで、日米双方の高出力マイクロ波システムを用いて、電子機器等への高出力マイクロ波の効果を共同で評価する。



ドローン対処に用いるHPMのイメージ
出典：防衛装備庁

実施主体：
（防衛省）防衛装備庁 次世代装備研究所
（米国防省）海軍研究局



DSEI Japan 2025で発表

多数の小型無人機への即時対処能力向上を図るため、連続したレーザー照射が可能である高出力レーザーの特性を活用して、高いエネルギーを有するレーザー光を目標に照射する艦載型の高出力レーザーシステムを研究する。

高出力レーザーにMOSAを適用して段階的な能力向上

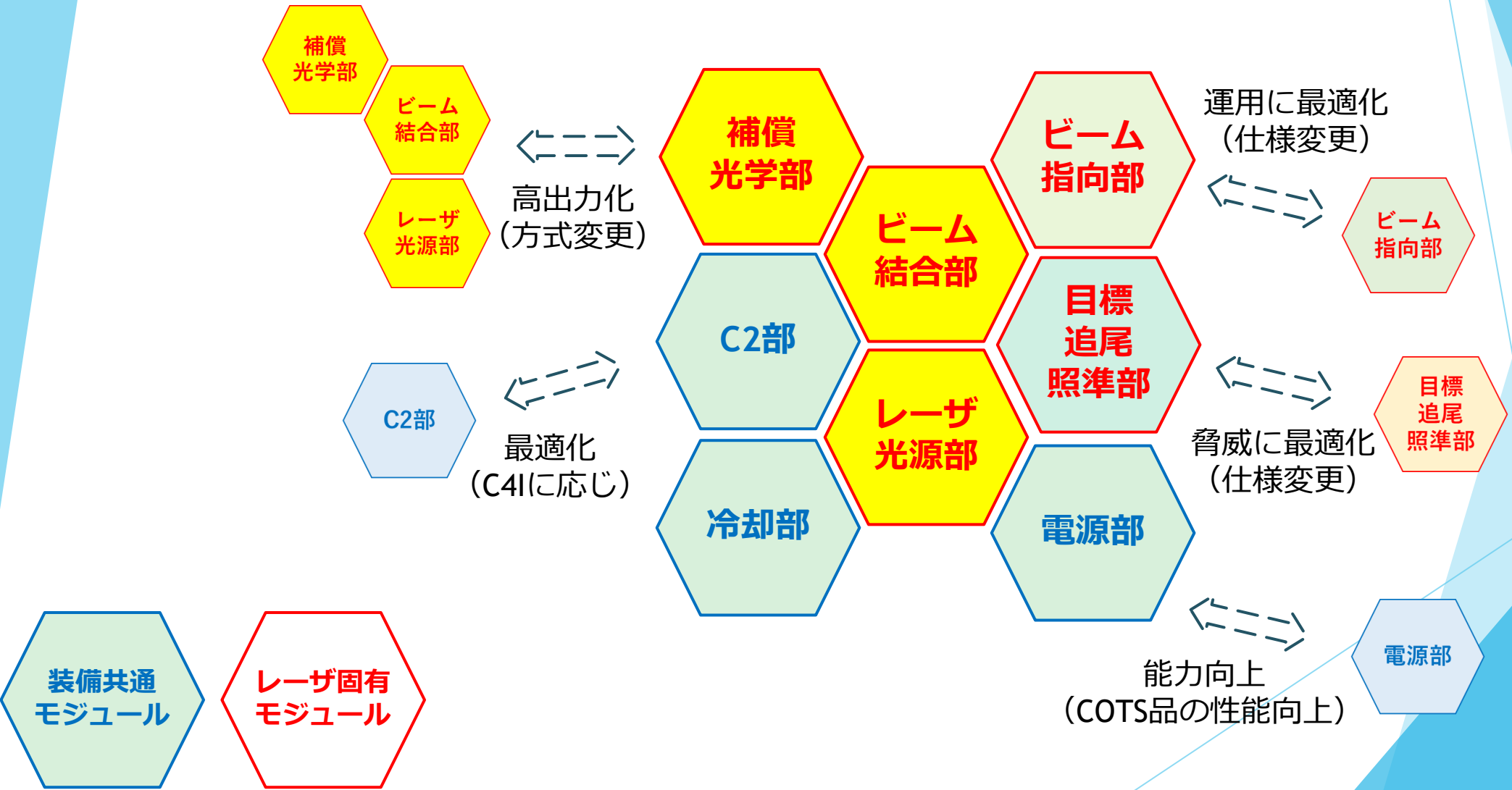
モジュール更新で能力を段階的に強化!

運用開始を優先し、運用データに基づいてモジュール単位で順次強化!



高出力レーザにMOSAを適用して段階的な能力向上

モジュール単位で最適化・能力向上!!



最新のレーザ光源・ビーム結合技術の獲得

長射程化に必要な我が国に欠けている米国・イスラエルが採用する
「コヒーレントビーム結合・補償光学」を最新の独自方式で能力向上・早期獲得

- ・ アイアンビーム：100kW級（100本のビームを結合）

6割のビーム本数で出力2倍以上を実現

- ・ 国内独自技術：200kW級（61本のビームを結合）
 1ビーム当たりの出力で世界最高を実現(目標)

X	X+1	X+2	X+3	X+4
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本独自技術で300kWを目指し開発 ・ 200kW級のレーザ光源を実現 ・ 既存プログラムのICDに合わせて開発 			

海外??

**モジュール交換
試験・評価**



国内既存プログラム

短期でチャレンジな目標を実現するため
 米国のCost Reimbursable Contractの様な形態での履行
 CRC：結節毎にマイルストーンを設定し、Go/No Goを判断
 NGの場合でも、MSまでの契約/経費は認められる。