

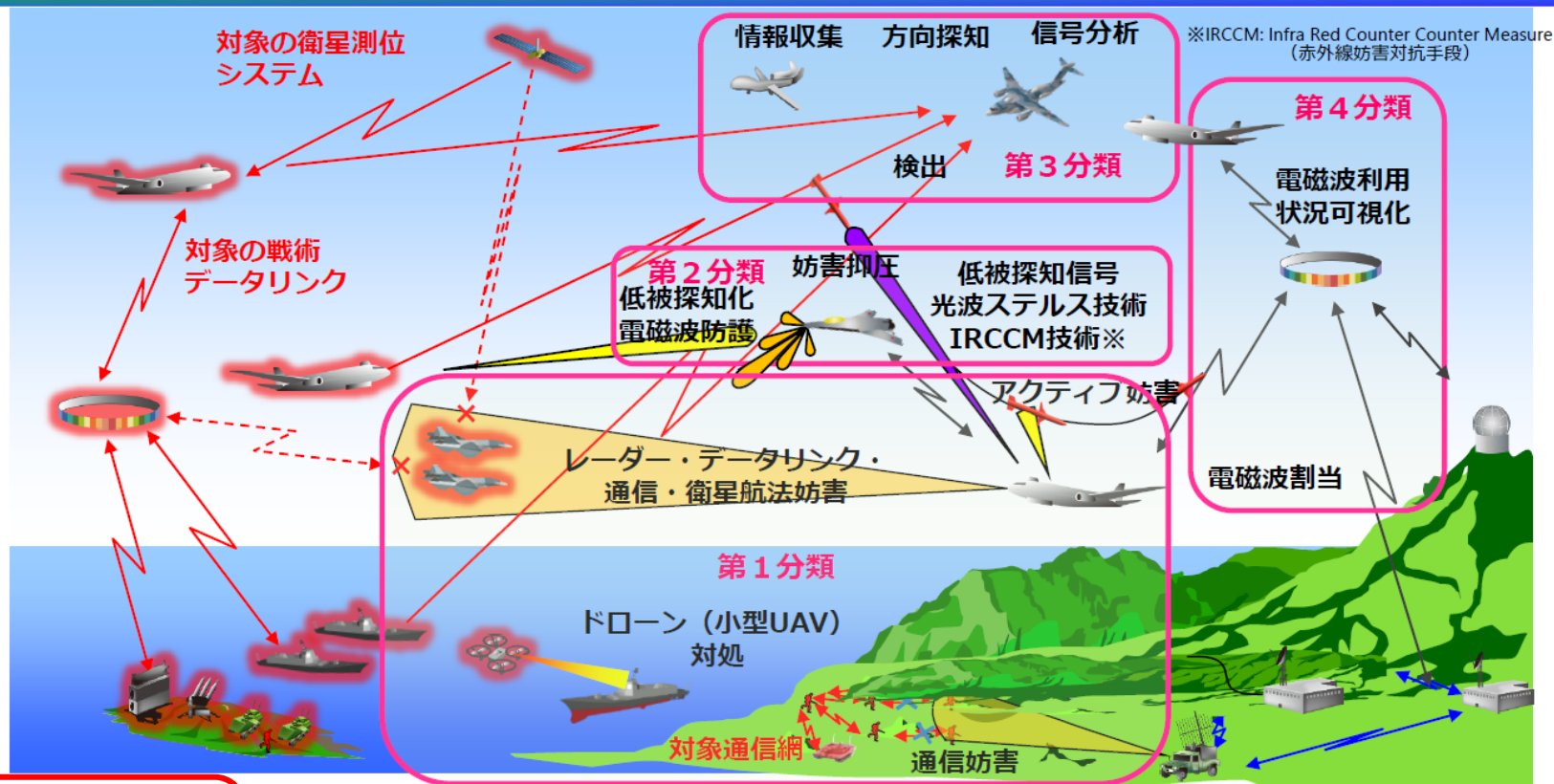


ドローン・UAS対処にも適用可能な 高出力マイクロ波技術の研究

防衛装備庁 電子装備研究所
電子対処研究部 センサ妨害研究室
防衛技官 西岡 俊治



電磁波領域に関する技術の分類

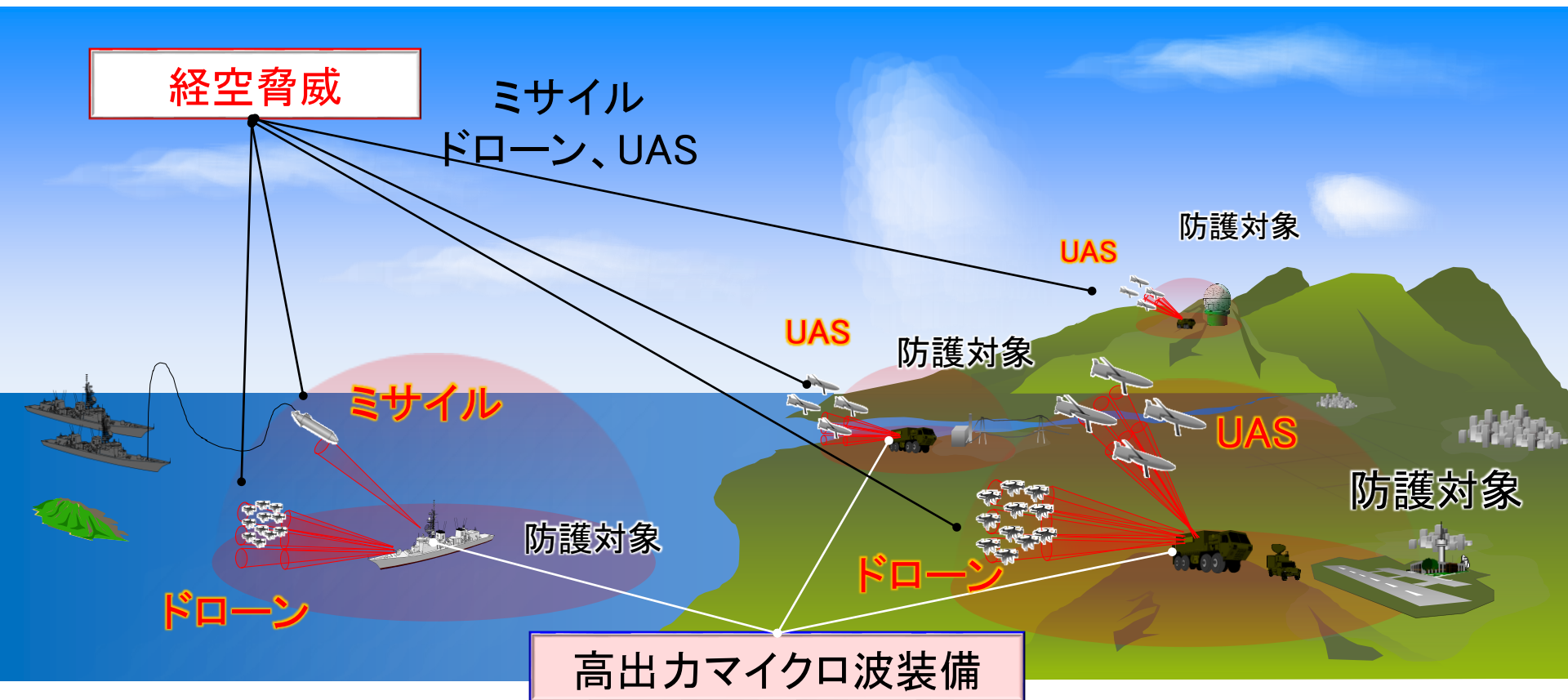


分類	内容
第1分類 (対処)	電磁波を用いたセンサー、通信機器等の妨害、欺まん、誤作動、破壊等が含まれる。具体例として、①遠距離からの妨害であるスタンドオフ・ジャマー、②中遠距離からの戦闘機等によるエスコート・ジャマー、③近距離からの妨害であるスタンドイン・ジャマー、④高出力レーザー・マイクロ波を用いた各種ミサイル等対処が該当する
第2分類 (防護)	自己防護、電磁波防護、周波数ホッピング等の対妨害、電波迂回及び秘匿通信等の低被探知に関する技術を対象。
第3分類 (支援)	電波を用いたESに関する技術を対象。電波の情報収集（方向探知、発射源の特定等）、信号の分析等が含まれる。
第4分類 (電磁波管理)	電磁波の管理に関する技術を対象。干渉検出、電磁波利用状況可視化・把握・割当技術等が含まれる。

※各取組を進めるにあたっては、空間の電磁環境を正確に模擬し、最新の電子装備品の性能を正確に把握できる電子戦評価技術も必要。



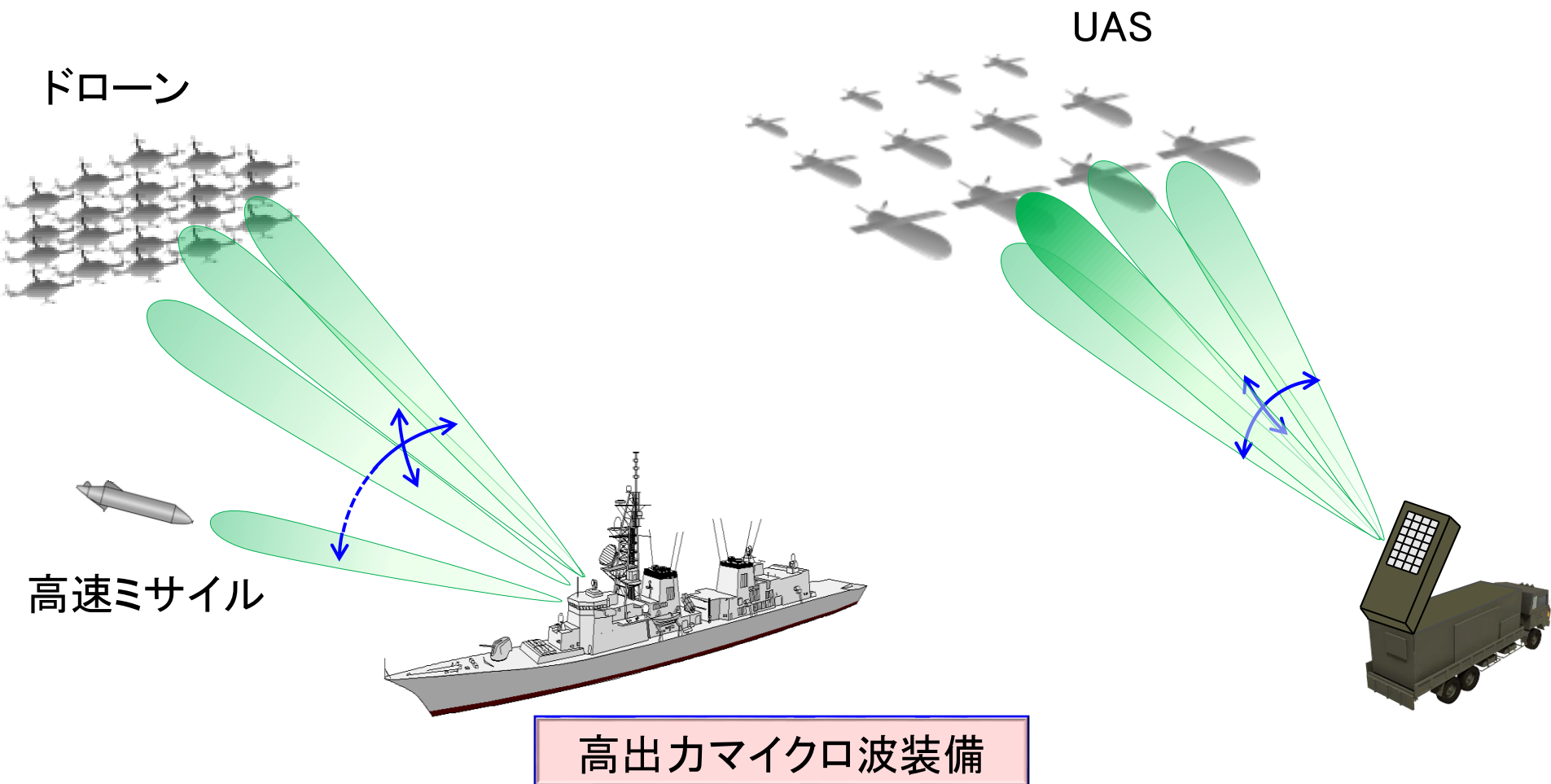
高出力マイクロ波装備のビジョン



UAS: Unmanned Aerial System



同時多目標脅威への対処



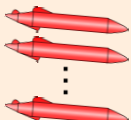
アクティブ・フェイズドアレイ方式により高速ビーム走査が可能
➡ 同時多目標・飽和攻撃への対処能力が高い



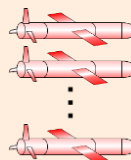
将来の脅威と高出力マイクロ波装備

将来の脅威

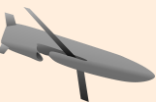
ASM
(ARM)



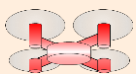
CM



UAS



ドローン



(市販品／非市販品)

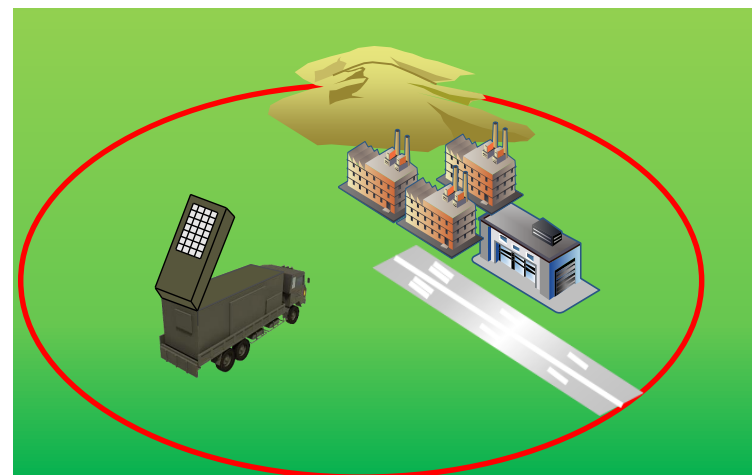
同時多目標脅威

・飽和攻撃

- ・要対処数が多い
- ・重要度判別が重要

非対称脅威

- ・対処コストが非対称
- ・出現予測が困難



- ・電磁波は、光速で目標に到達
- ・高速ビーム走査が可能
- ・電力消費のみ(低コスト)

瞬時対処、同時多目標対処が可能で、低コストの指向性エネルギー兵器による防空システムが必要



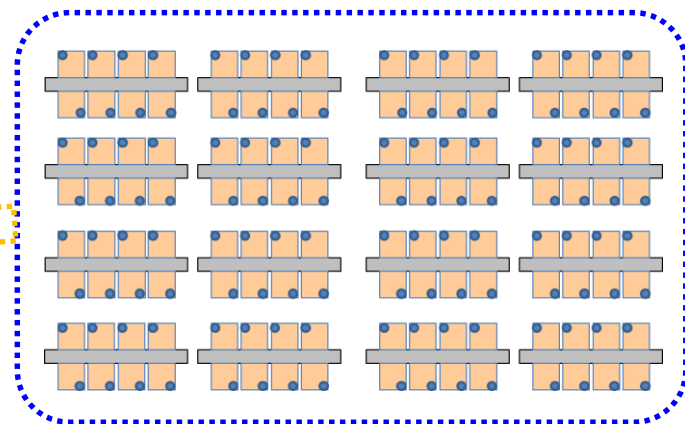
高出力マイクロ波発生装置

電波暗室

受信

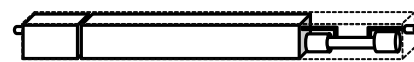
空中線装置

送信



■ モジュール(端面)

マイクロ波
パワーモジュール



× 340本

アクティブ・フェイズドアレイ
を構成

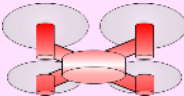
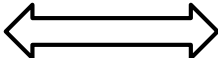


受信アンテナ



送信アンテナ

事業計画

平成 26 年度	27	28	29	30	令和元年度	2	3 ~
 高出力マイクロ波 発生装置					 基本特性取得 ・ビームパターン &有効放射電力 ・ドローンへ照射試験 	 脅威対象の 電子機器へ 照射試験	継続して、妨害効 果データを蓄積
送信アンテナ（アレイ） 周波数範囲 X 帯 有効放射電力 40MW以上 ビーム走査覆域 ±45° 送信電波 パルスドCW							モジュールの 小型化・高出力化

試験配置図

1.ビームパターン取得
(探索ビーム)

2.有効放射電力計測
(高出力ビーム)

3.照射効果確認
(高出力ビーム)





ATLA
Acquisition, Technology &
Logistics Agency

ドローンに対する照射効果確認

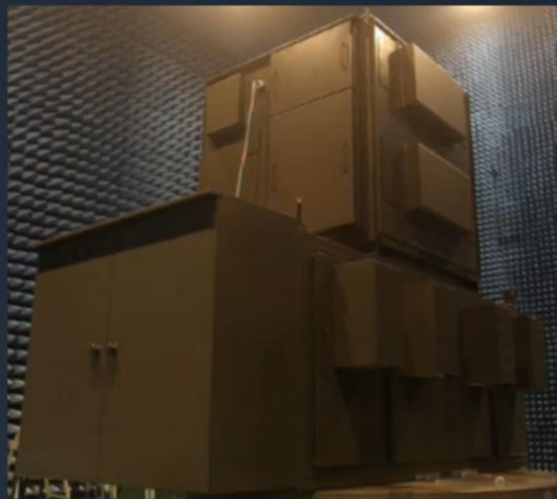


防衛装備庁



電子装備研究所

高出力マイクロ波によるドローン対処実験



防 衛 装 備 庁
電 子 装 備 研 究 所
電 子 対 処 研 究 部
セ ン サ 妨 害 研 究 室



照射結果まとめ

電界強度と挙動の関係

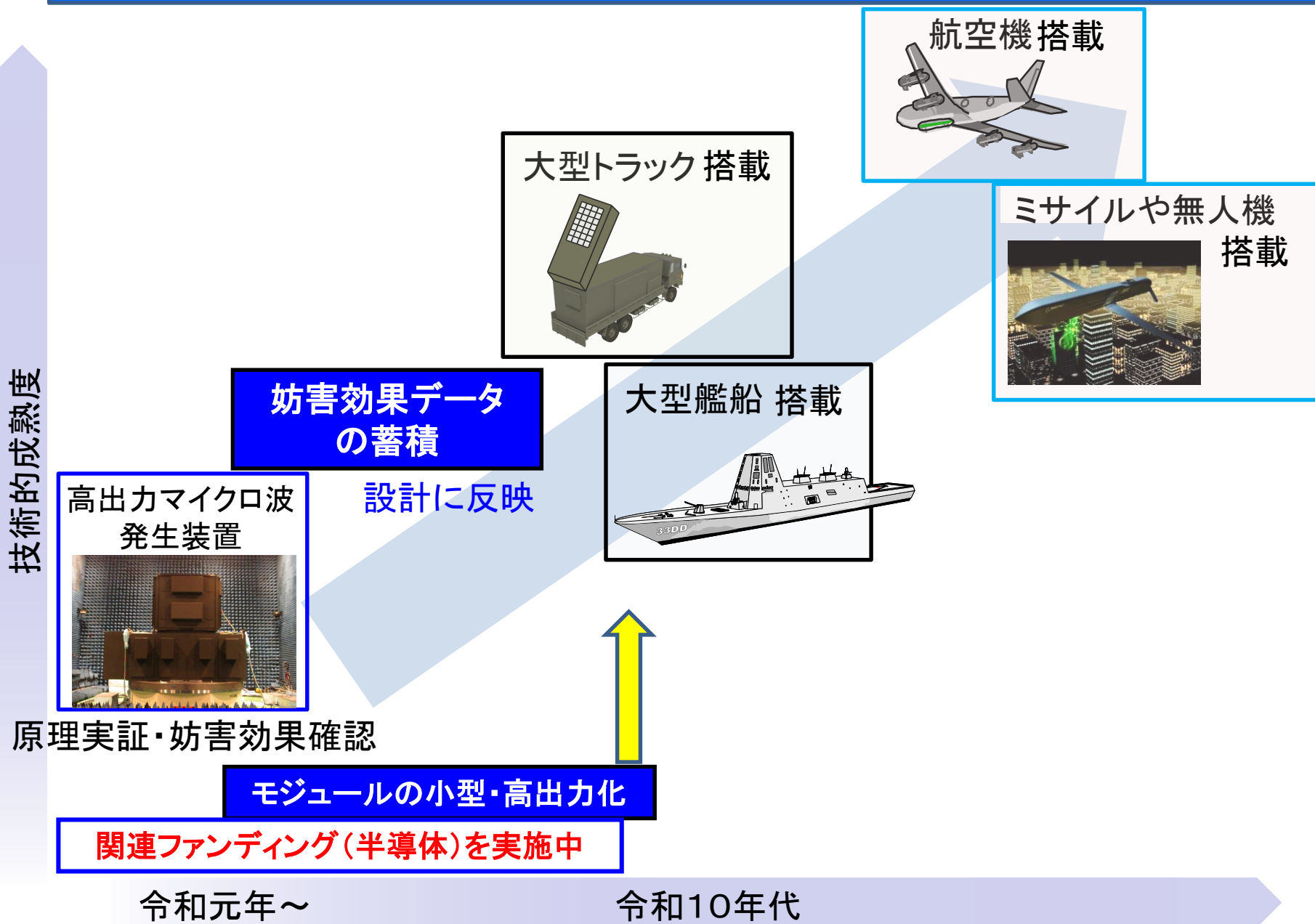
目安	故障	復旧不可	電源 ×	#4	
15kV/m	異常	再起動で復旧	制御 ×	# 2, 3	# 7
3kV/m	異常	照射停止で復旧	通信 ×	# 1	# 6
0.2kV/m	正常	正常動作	通信 △		# 5





今後の計画

技術的成熟度



- ドローン、UAS及びミサイルによる同時多目標脅威が高まっており、指向性エネルギー技術が必要である。
- アクティブ・フェイズドアレイ方式の高出力マイクロ波発生装置を実現した。今後、照射実験により妨害効果の調査検討を進める。
- 同時に、モジュールの小型化・高出力化の研究を推進し、装備化のための装置規模の小型化を図る。