

山口県山陽小野田市における宇宙状況監視レーダー設置について

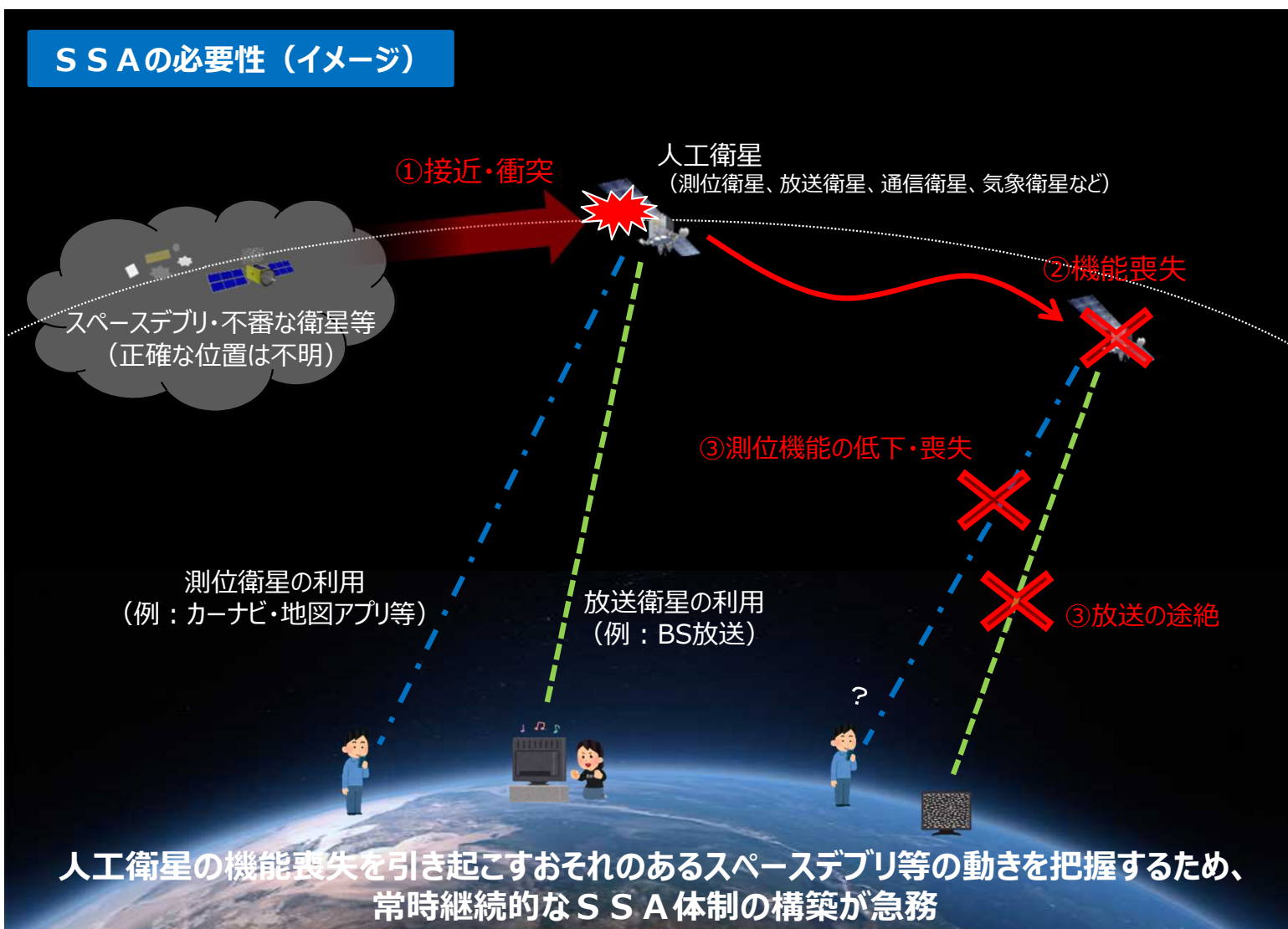
令和三年十二月
防衛省

- ✓ 宇宙空間は、測位、通信・放送、気象観測等（※）に活用され、国民生活にとって重要な役割を果たしてきただけでなく、安全保障の基盤としても、情報収集や指揮統制等に活用され、死活的に重要な役割を果たしています。※天気予報や地図アプリなど
- ✓ 一方で、衝突すれば衛星の機能喪失を引き起こすおそれのある宇宙ゴミ（スペースデブリ）の急増や不審な衛星による活動など、宇宙空間の安定的利用は重大な危機にさらされています。
- ✓ このような状況を踏まえ、平成25年12月に閣議決定された国家安全保障戦略や防衛計画の大綱、中期防衛力整備計画において、宇宙空間の安定的利用を確保するための宇宙状況監視に係る取組を推進することとされました。
- ✓ これら政府の方針を踏まえ、防衛省では平成28年度にシステム全体設計を実施しました。その成果を踏まえ、運用システム及び宇宙状況監視（SSA）レーダーから構成されるSSA体制を構築し、令和5年度から運用を開始することを目指した取組を進めています。

SSAの必要性

- ✓ スペースデブリや不審な衛星等により人工衛星が被害を受けた場合、様々な影響が生じる可能性あります。

SSAの必要性（イメージ）



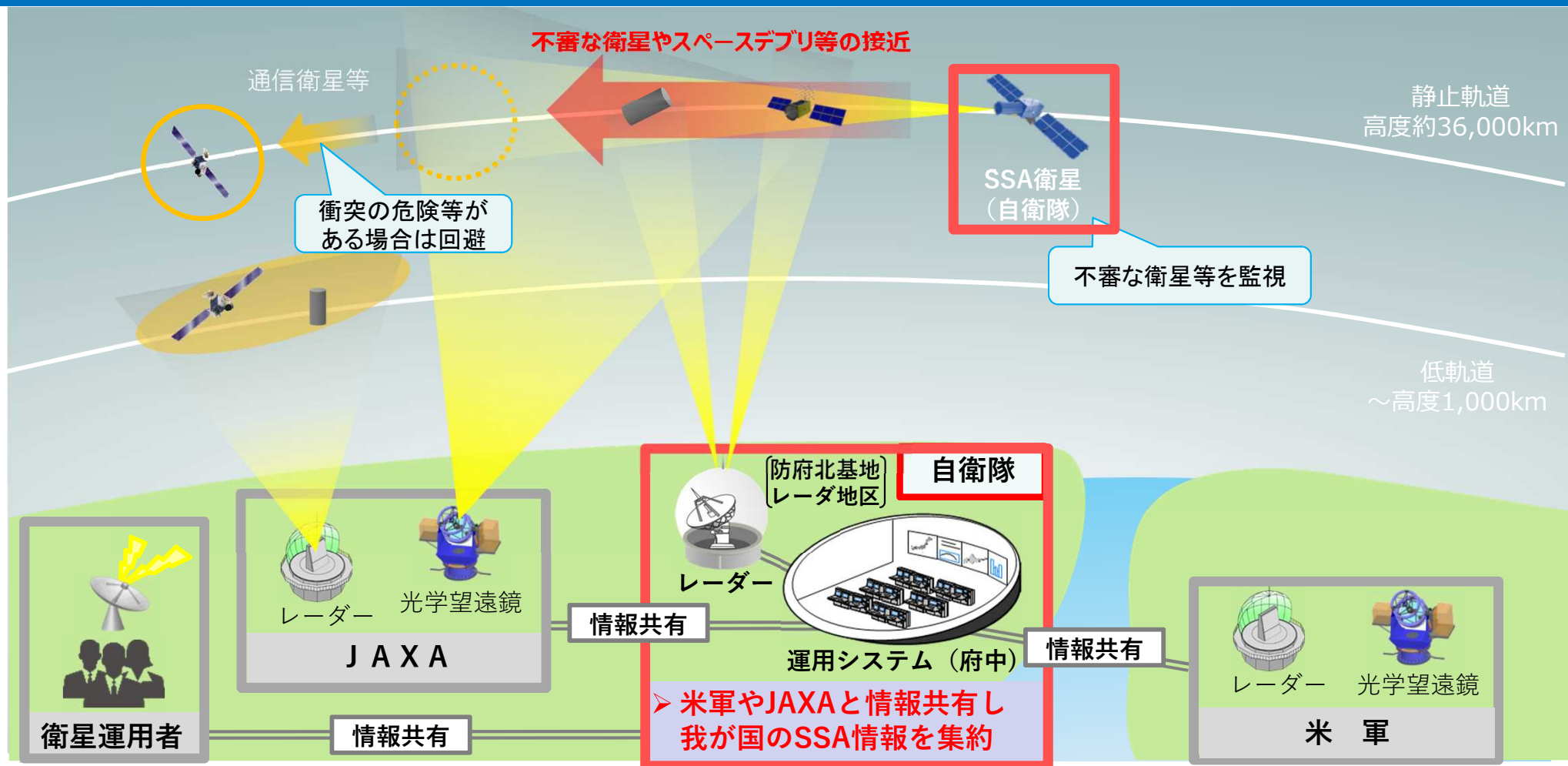
（参考１）主なデブリ衝突事例

年	衝突事例
1996	フランス軍事観測衛星CERISEにアリアンロケット破片が衝突、ブーム損傷
2009	米国の通信衛星イリジウムに使用済みロシア衛星が衝突、大破
2013	エクアドル小型衛星NEE-01 Pegasoに旧ソ連ロケット破片衝突、高速回転し通信途絶

（参考２）微小デブリ衝突が疑われる主な事例

年	衝突事例
2006	ロシア通信衛星Express-AM11故障、冷却液が噴出、衛星の姿勢が失われ機能不全に
2007	欧州気象衛星Meteosat-8不具合、軌道が突然変化し東西方向の位置制御スラスタ破損
2013	ロシア小型技術実証衛星BLITS故障、突然スピンレート及び高度が変化

SSA運用のイメージ



整備計画

年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度～
SSAシステム (レーダー、運用システム)	運用システム・センサ整備等								5年度から運用開始
SSA衛星					構成品及び姿勢制御ソフトウェアの取得・設計・衛星製造等				8年度までに打ち上げ

宇宙作戦隊新編

宇宙作戦群(仮称)新編

宇宙作戦群(仮称)改編

防府北基地レーダー地区を設置場所として選定した理由

- ✓ 我が国の静止衛星が運用されている範囲を効率良く監視するため、防衛省が管理する全ての土地のうち、**東経 1 2 6 度～1 3 6 度**の間において、主として下記の要件に基づいて総合的に検討・評価を実施しました。
- ✓ その結果、**山口県に所在する防府北基地レーダー地区（山陽小野田市）**がSSAレーダーの設置場所として最適であると判断しました。

要件 1：レーダーの設置に必要な**地積**を確保できること

2：山体等の**遮蔽物の有無**を考慮し、レーダーの性能が十分に発揮できること

3：レーダーの整備性の観点から**天候等の影響**が比較的少ないこと

4：**自衛隊の現行の訓練や運用への支障**が少なく、宇宙基本計画工程表に沿った速やかな整備が可能なこと



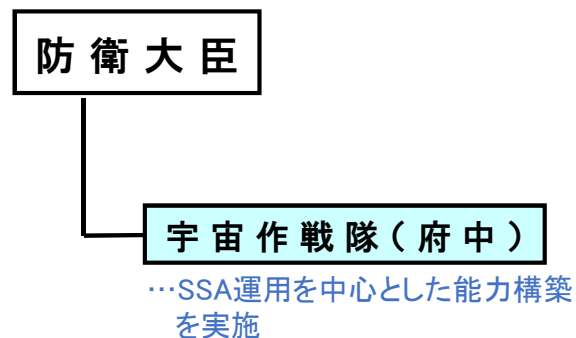
設置予定場所



宇宙作戦群（仮称）の概要

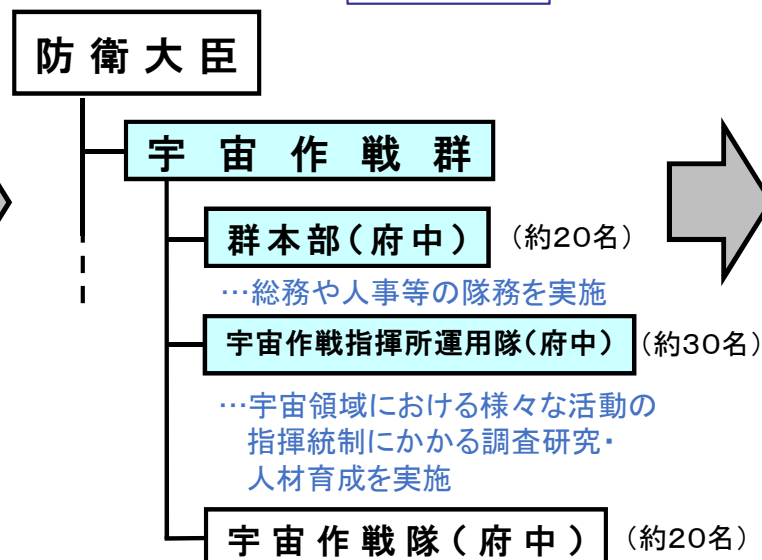
- ✓ 宇宙空間の状況を常時継続的に監視するなど、平時から有事までのあらゆる段階において宇宙利用の優位性を確保し得るよう、**令和2年度に宇宙作戦隊を20名規模で府中基地（東京都府中市）に新編**しました。
- ✓ **令和3年度は、宇宙領域専門部隊を強化するため、宇宙作戦群（仮称）の府中基地への新編を計画**しています。
- ✓ さらに、令和4年度は、SSA運用を開始するため、**宇宙作戦隊を第1宇宙作戦隊（仮称）に改編するとともに、宇宙システム管理隊（仮称）を新編し、また、電磁妨害状況把握装置の運用態勢を構築するため、第2宇宙作戦隊（仮称）を防府北基地（防府市）に新編する予定**です。

【宇宙作戦隊（令和2年5月新編）】



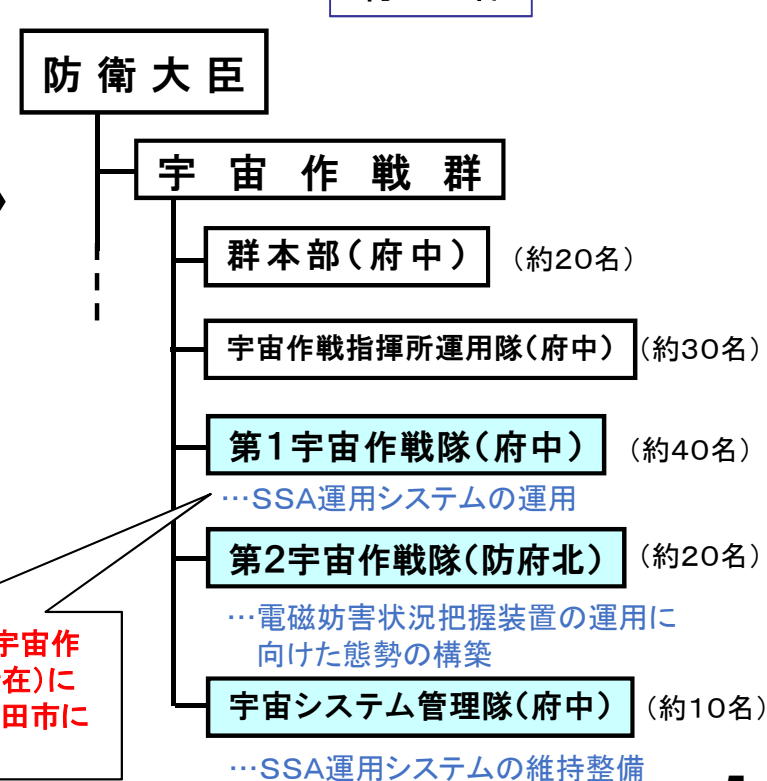
【宇宙作戦群（令和3年度新編）】

約70名



【宇宙作戦群（令和4年度改編）】

約120名



※令和5年度以降、第1宇宙作戦隊（東京都府中市に所在）において、遠隔で山陽小野田市に整備するレーダーを運用

※新編、改編される部隊の名称は仮称。

設置するレーダーの概要

- ✓ 主に静止軌道上（※1）で運用されている人工衛星及びその周辺を常時継続的に監視し、人工衛星への衝突等を事前に察知します。
- ✓ 6基のレドーム（アンテナのカバー）付パラボラアンテナで構成されています。
- ✓ 宇宙監視のレーダーは、他国（※2）で運用中であり、それらのレーダーと比べ、コンパクトな構成ながら同程度の性能です。
- ✓ 今回設置するレーダーの運用開始は令和5年度を予定しています。

今回のイメージ



レドームのイメージ



アンテナ施設のイメージ①



アンテナ施設のイメージ②



性能諸元

探知距離	約40,000km
アンテナ直径	約13m
設置面積	約3,000m ²
使用周波数帯	X帯（※3）

※1：静止軌道は地球の赤道上より約36,000km遠方の円軌道であり、地球の自転に同期しているため、地球から見ると同じ位置に居続けるように見える。BS放送に使用される人工衛星等が存在する。

※2：米・英・仏・独・豪・加など主要な先進国は既にレーダーを保有。

※3：「X帯」と呼ばれる周波数帯は、スピード違反取締やアマチュア無線等身近に使用される帯域であり、レントゲン等で用いられる「エックス線」とは全く異なるもの。

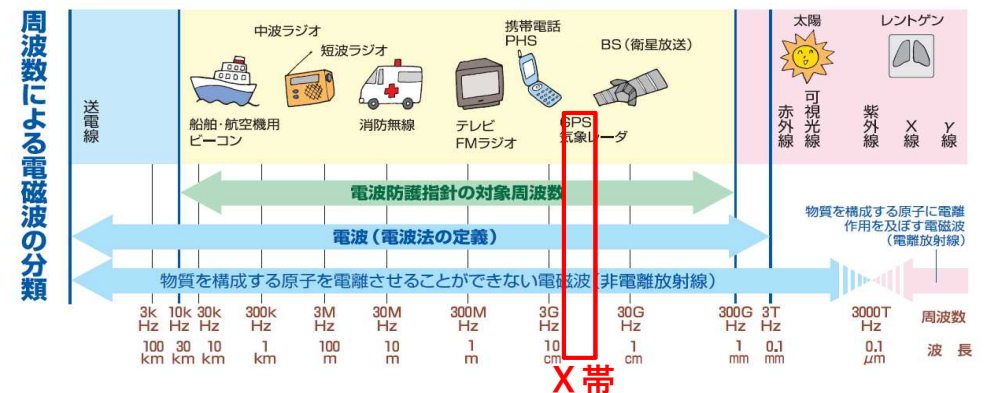
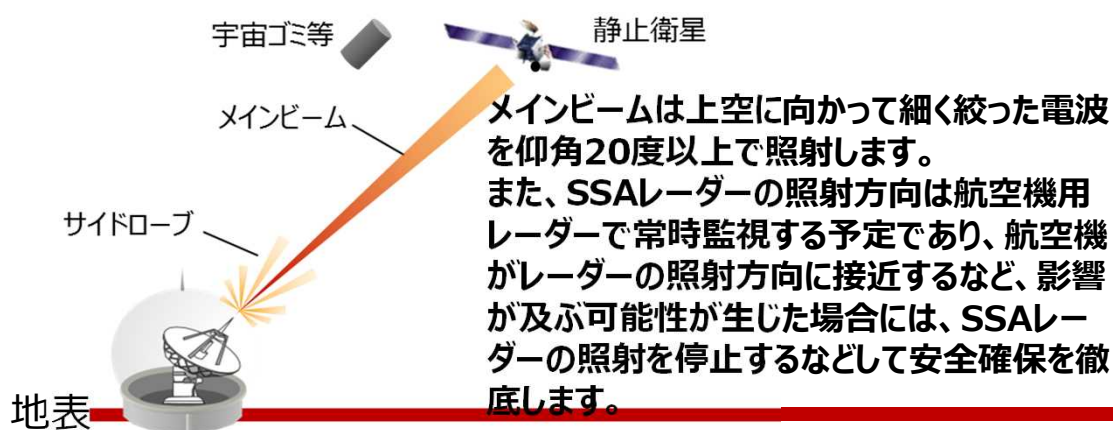
SSAレーダーから出る電波による人体への影響について

SSAレーダーの電波が人体に影響を及ぼすおそれがないことが確認されています

- 電波法等（電波法、電波法施行規則、電波防護指針）においては、無線設備が使用する電波により人体への影響がないよう、電波の強度が定められており、これを超える場所に容易に出入りできないようにすることが必要とされています。
- SSAレーダーが使用する周波数帯の「X帯（8GHz～12GHz）」の場合、人体に影響がないよう定められた電波の強度は $1\text{mW}/\text{cm}^2$ とされていますが、事前に検証したところ、電波が最も強いと考えられるSSAレーダーの真下の場所においても、 $0.23\text{mW}/\text{cm}^2$ 以下との結果となりました。
→SSAレーダーが使用する電波によって、**基地の内外で人体に影響を及ぼすおそれがないことが確認されています。**
- 更に、SSAレーダー設置後、電波法等の基準を満たすことについて、SSAレーダーが出す電波を実際に測定することにより確認を行うこととしています。

【参考】

- 事前の検証は、レーダーの設計値に基づき、基地内に設置予定の6式のレーダーの全てを同時に使用することを前提に行いました。



【参照】「電波と安心な暮らし 知っておきたい身近な電波の知識」（総務省：令和2年3月改訂）

SSAレーダーから出る電波による電子機器等への影響について

SSAレーダーが基地周辺で使用される電子機器等に影響を及ぼすおそれがないことが確認されています

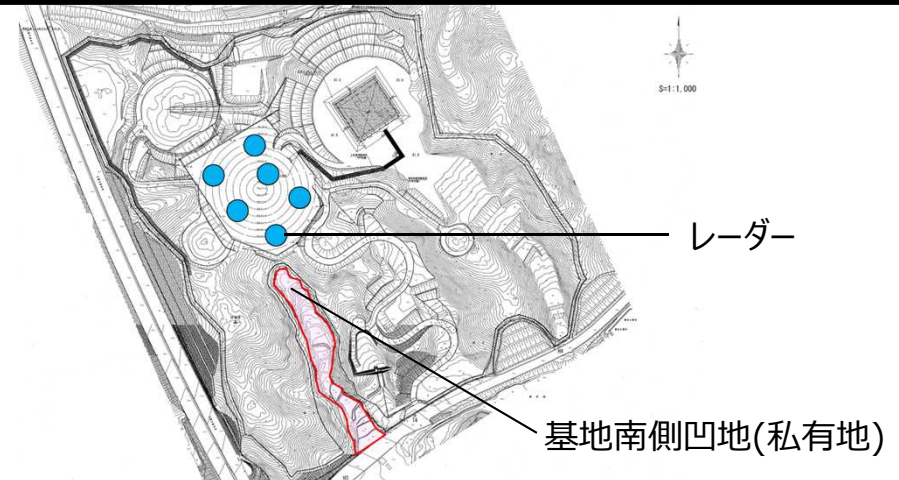
- 日本規格協会（JIS）や国際標準化機構（ISO）において、電子機器等が電波を受けた場合でも正常に作動することを確認するための試験値が定められています。
- この中で、例えば、医療機器（医療環境）では、 3V/m (0.0023mW/cm^2) とされていますが、事前に検証したところ、基地に接する周辺道路などにおいてこれを下回る結果となりました。
→SSAレーダーが使用する電波によって、**基地周辺で使用される電子機器等に影響を及ぼすおそれがないことが確認されています。**
- なお、電波は距離が離れるほど強度が弱まる特性があることから、基地周辺道路からさらに距離がある住宅地区においても影響を及ぼすおそれがないことが確認されています。
- また、SSAレーダー設置後、使用する電波が携帯電話やテレビと電波干渉が生じないことについて、レーダーの運用が始まる前に総務省により確認を受けることとしています。

【参考】

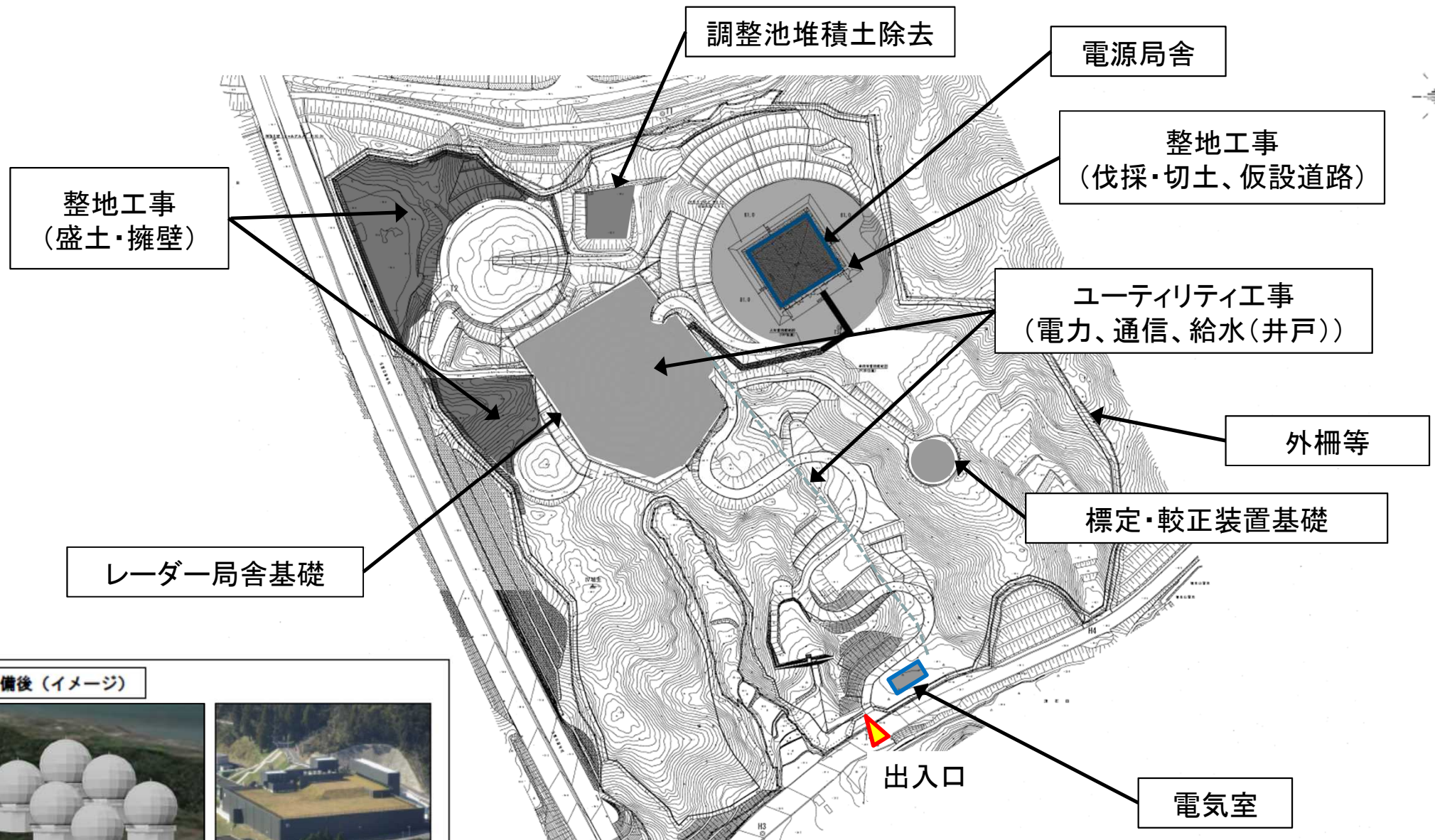
- 事前の検証は、レーダーの設計値に基づき、基地内に設置予定の6式のレーダーの全てを同時に使用することを前提に行いました。
- ただし、ペースメーカーや補聴器などには影響はありませんが、基地南側の凹地（私有地）部分はレーダーから近いため、「医療機器（医療環境）」と「その他電子機器」の試験値を上回る場合があります。上回る場所に関しても、電波の強さは樹木などにより弱まるため、影響はないものと考えていますが、最終的には電波測定により確認します。また、測定の結果、万が一にも試験値を超える場合には、この基地南側の凹地に関し対策等を実施させていただきます。

電子機器等の電波に耐え得る能力を試験する試験値

対象		規格等	制定元	試験値
医療機器	医療環境	JIS T 0601-1-2	日本規格協会	3V/m (0.0023mW/cm^2)
	住宅環境	JIS T 0601-1-2	日本規格協会	10V/m (0.0265mW/cm^2)
ペースメーカー		ISO14117	国際標準化機構	試験方法から算出 (3.91mW/cm^2)
補聴器		JIS T 0601-2-66	日本規格協会	30V/m (0.2387mW/cm^2)
その他電子機器		JIS C 61000-4-3	日本規格協会	3V/m (0.0023mW/cm^2)



工事の概要



整備後 (イメージ)



レーダー局舎



電源局舎

配置図

工事の概要（予定）

工 事 概 要	工 事 内 容	工 期
レーダー局舎基礎 6 式	地盤改良工、コンクリート基礎工	令和 3 年 1 2 月 1 5 日まで
標定・較正装置基礎 1 式	地盤改良工、コンクリート基礎工	
外柵等	ネットフェンス	令和 4 年 9 月 3 0 日まで
ユーティリティ工事	電力、通信、給水	令和 5 年 3 月 1 5 日まで
電源局舎 1 棟	鉄筋コンクリート造平屋建 約 1, 9 4 0 m ²	令和 5 年 3 月 1 5 日まで
電気室 1 棟	鉄筋コンクリート造平屋建 約 8 0 m ²	令和 5 年 3 月 1 5 日まで
装備品設置工事等	設置、付帯工事	令和 6 年 2 月 2 9 日まで

注:現時点の工事予定であり、今後変更になる可能性があります。

工事予定表

	2021 (R3)												2022 (R4)												2023 (R5)												2024 (R6)		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3			
レーダー局舎基礎工事																																							
整地工事																																							
電源局舎工事																																							
電気室工事																																							
ユーティリティ																																							
外柵等工事																																							
装備品設置工事等																																							

注:現時点の工事予定であり、今後変更になる可能性があります。