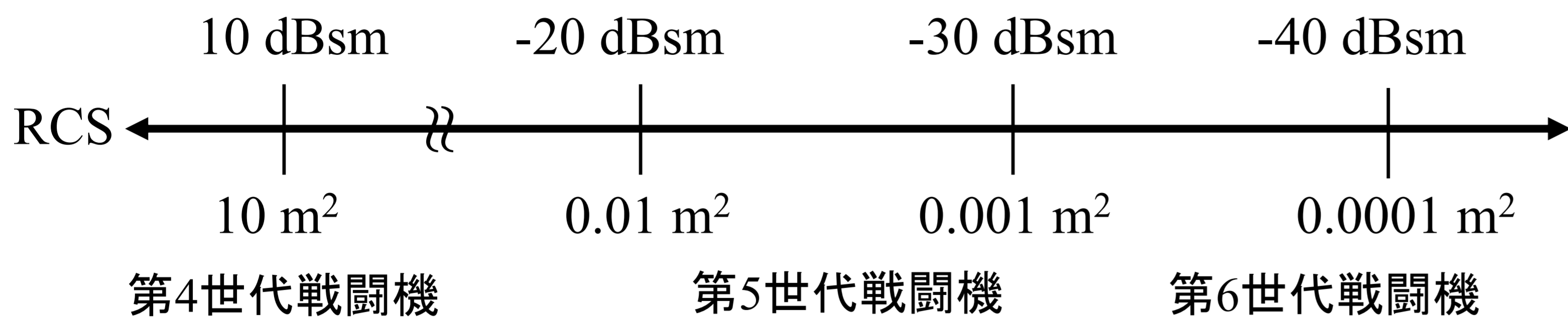


# ステルス評価のためのRCS計測と精度向上について

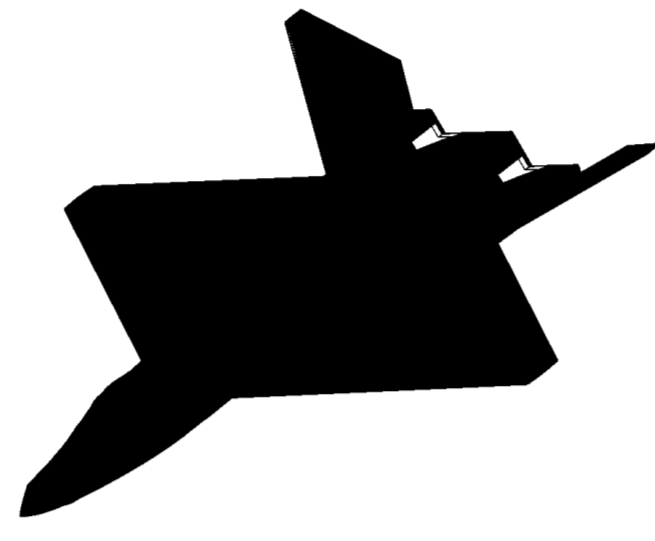
防衛装備庁次世代装備研究所 飯岡支所 電磁特性研究室

## 1. 概要

### 次々と開発されるステルス装備品(航空機の例)



「世界の名機シリーズ F-35ライトニングII」  
(イカロス出版 2019年)より引用

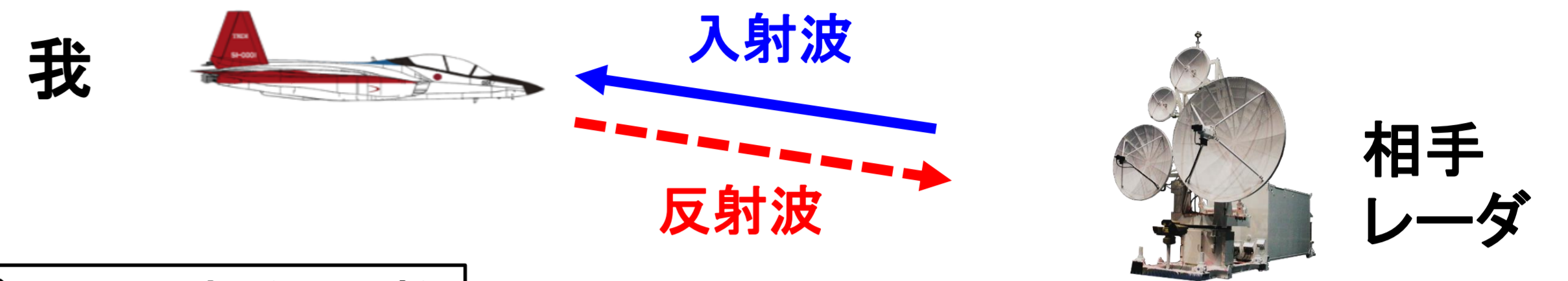


設計及び評価のためのRCS計測が重要

## 2. RCSとは

### ●RCS: Radar Cross Section (レーダ反射断面積)

レーダ波をどれだけ反射するかを表す量



レーダの最大探知距離

$$R_{\max} = \left[ \frac{P_t G^2 \lambda^2 \cdot RCS}{(4\pi)^3 S_{\min}} \right]^{1/4}$$

我 (RCS) | 相手レーダ (S<sub>min</sub>)

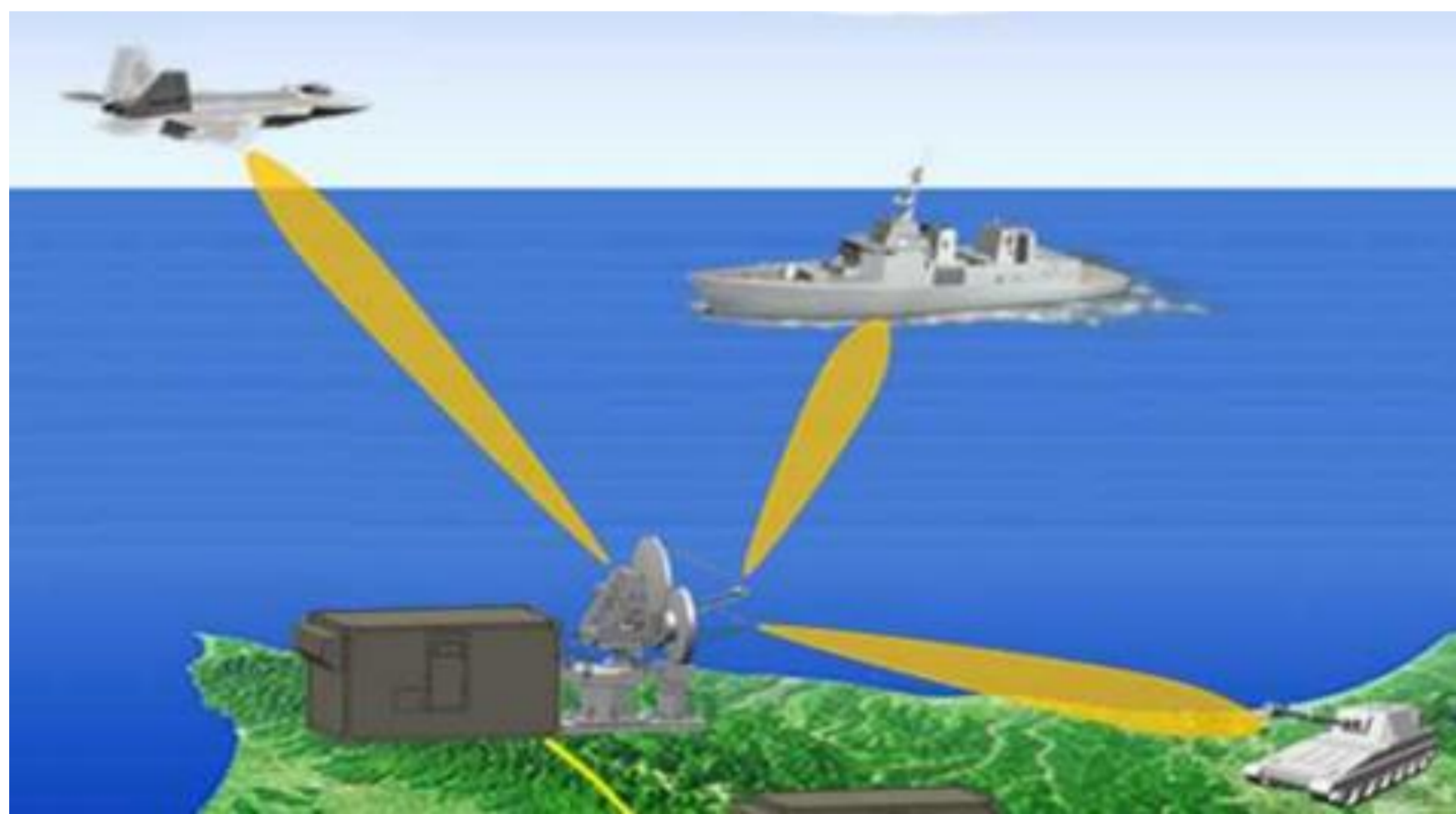
P<sub>t</sub> : 送信電力  
 G : 空中線電力  
 λ : 波長  
 S<sub>min</sub> : 最小探知信号

RCS	1/10(10dB減)	1/100(20 dB減)	1/1000(30 dB減)
探知距離	0.56	0.32	0.18

➡ 私のRCSを低減する = ステルス化

## 3. RCS計測法の種類

### 動的RCS計測



- ・艦船のRCSを計測可能なのは、この方式だけ
- ・現実の運行状況におけるデータ取得が可能 (揺動及び海面の影響が加味される)
- ・実部隊の展開
- ・天候の影響を受ける

### 静的RCS計測 (屋外暗室)



飯岡支所内 440m

- ・航空機や誘導弾ほかのRCSを精確に (再現性よく) 計測可能
- ・計測環境が運用状態に近い
- ・天候の影響を受ける

### 静的RCS計測 (電波暗室)



[1] [https://aviationweek.typepad.com/ares/2007/06/mitsubishi\\_stealth.html](https://aviationweek.typepad.com/ares/2007/06/mitsubishi_stealth.html)

- ・計測の再現性が高い
- ・天候の影響を受けない
- ・新たに大型電波暗室が必要
- ・計測距離が短いため、近傍界遠方界変換精度の影響あり

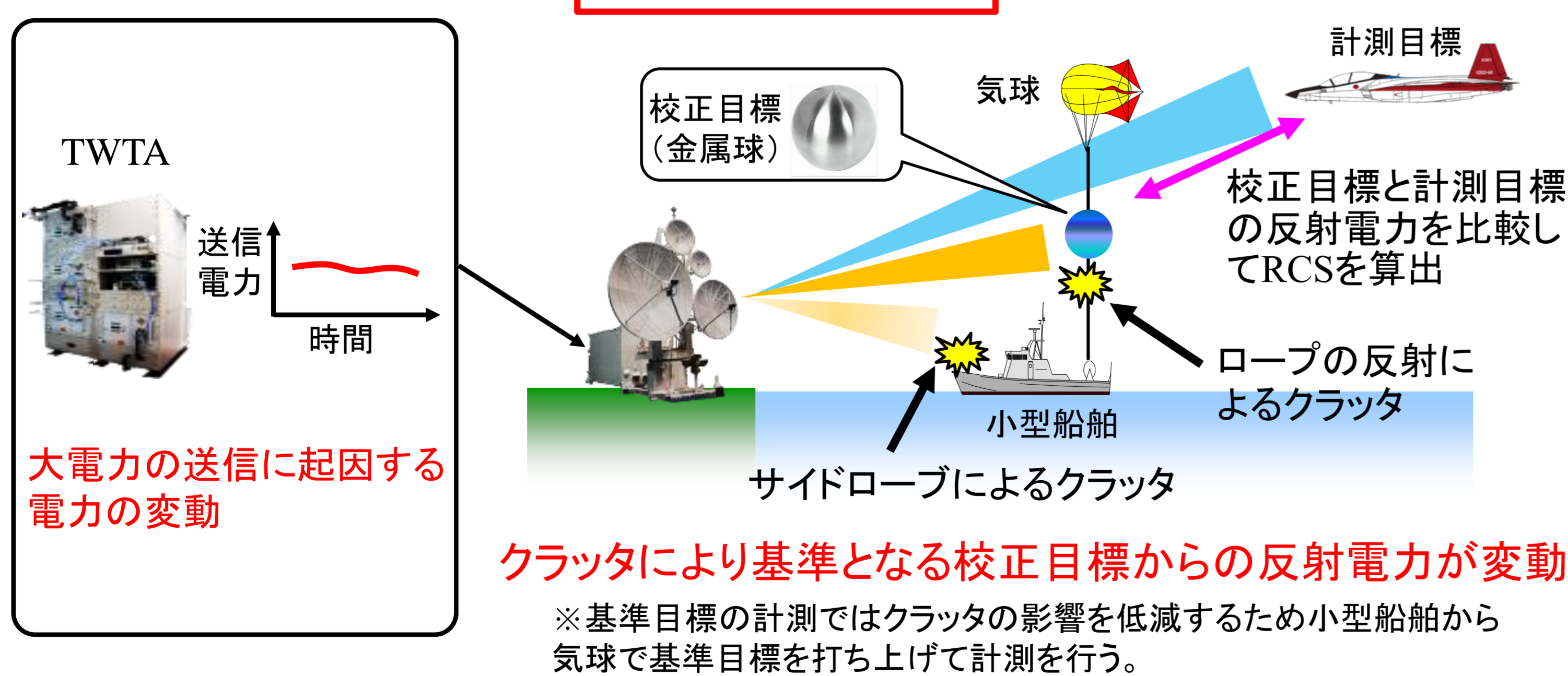
➡ 相互に比較検討することにより、正確なRCSの評価を行うことが重要

## 4. 令和元年までの事業「ステルス評価装置の性能確認試験」にて明らかになった課題

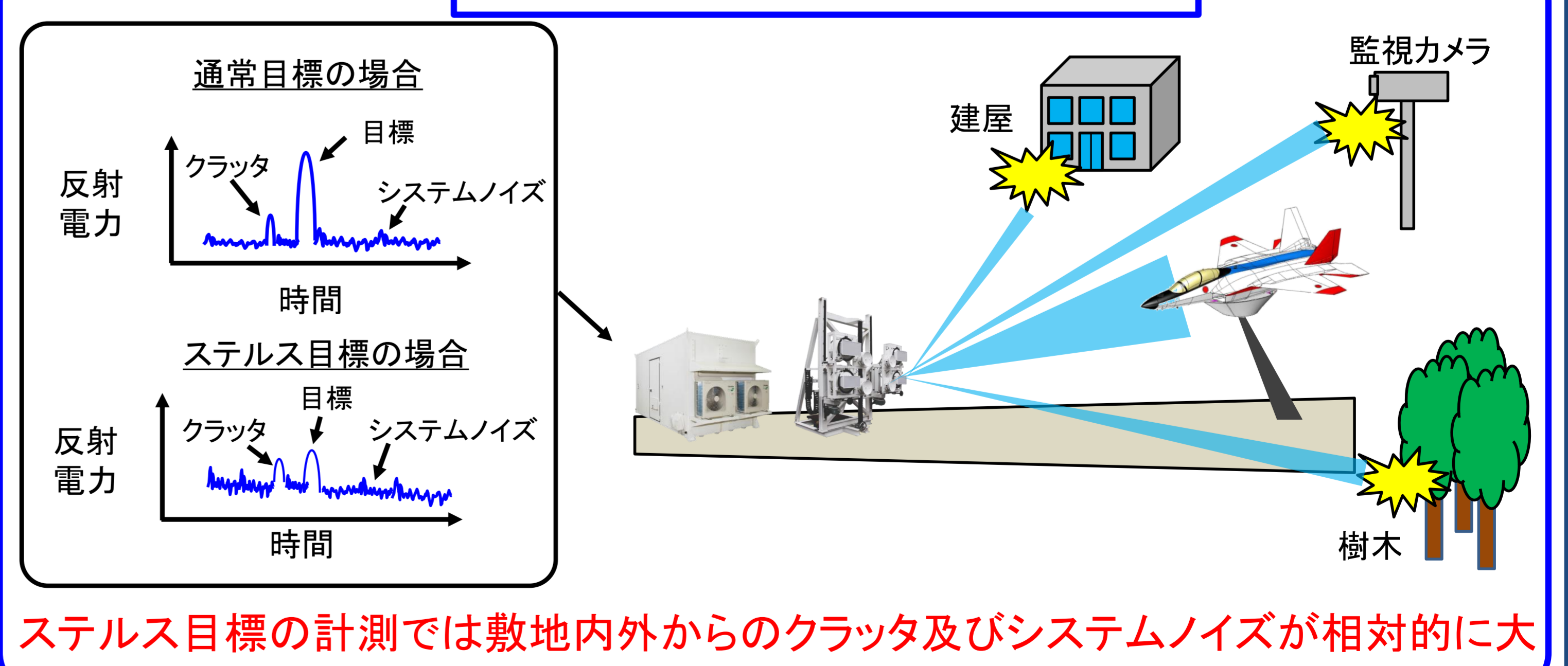
### ●装備品の更なるステルス化に対応し、計測精度の向上が必要

➡ 外部環境からのクラッタや機器内部のシステムノイズや送信電力の変動の低減が課題

### 動的RCS計測



### 静的RCS計測(屋外計測)



### ●令和2～5年度事業「ステルス評価装置のフォローアップ」の目的

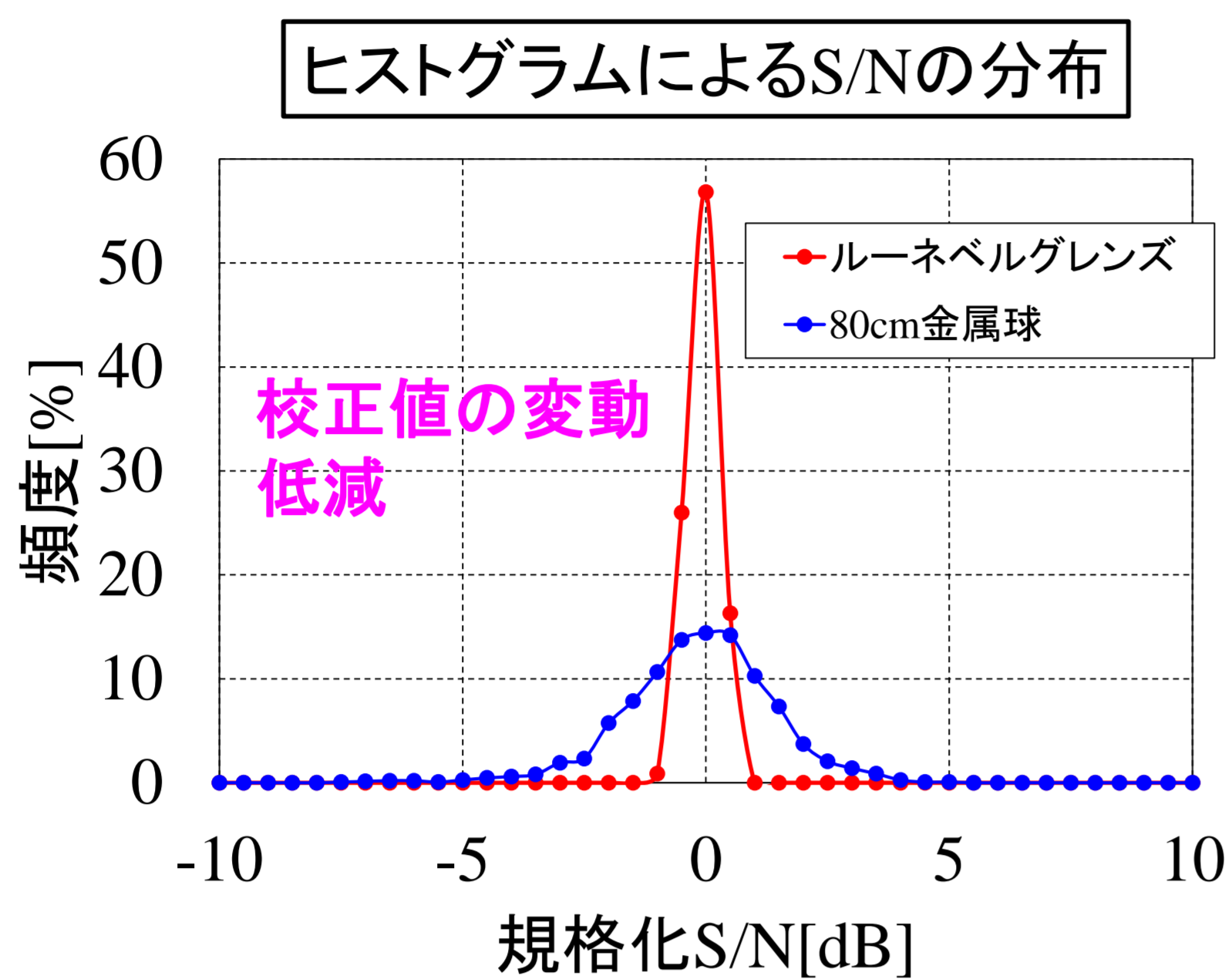
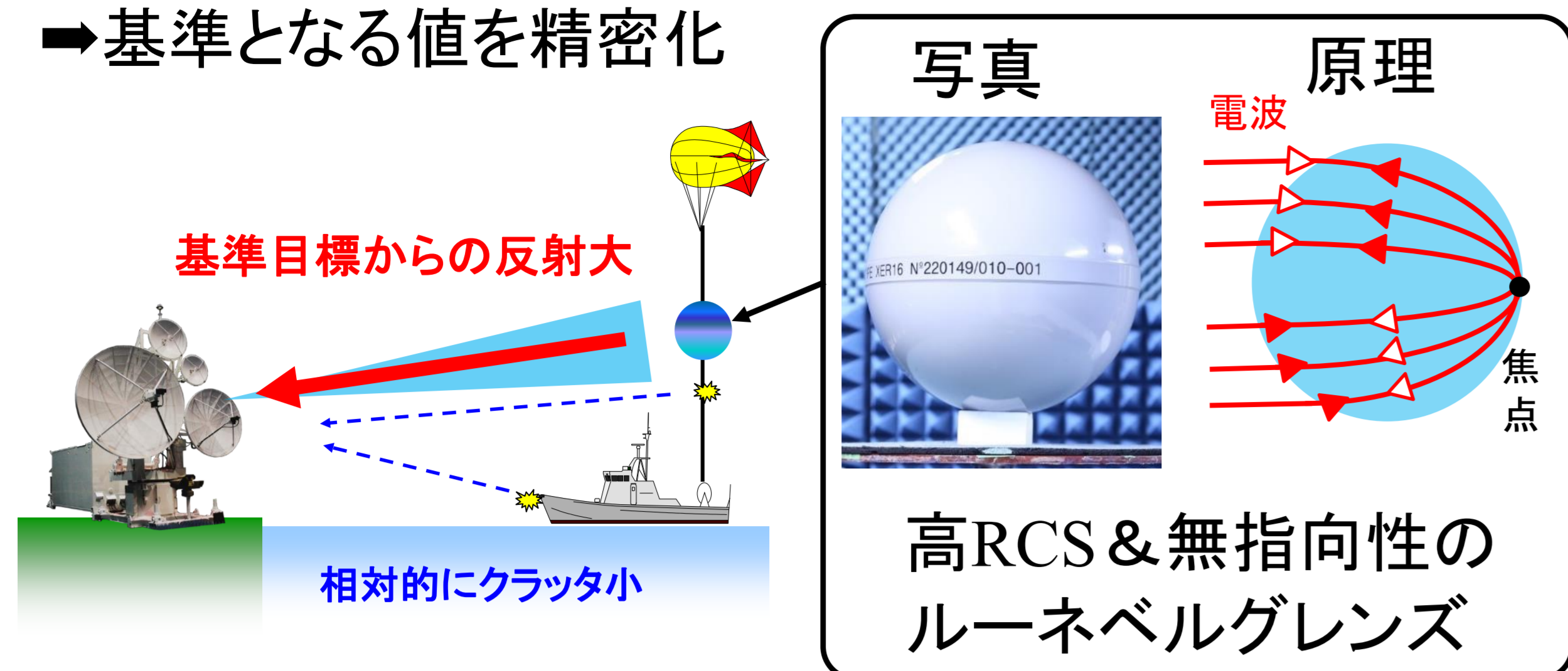
- ①送信電力の変動補正、② S/Nの向上(クラッタの低減、受信レベルの改善)を行うことによりRCSの計測精度を向上させる



## 5. 動的RCS計測精度の向上の取り組み

### ● S/Nの向上対策: R5年度

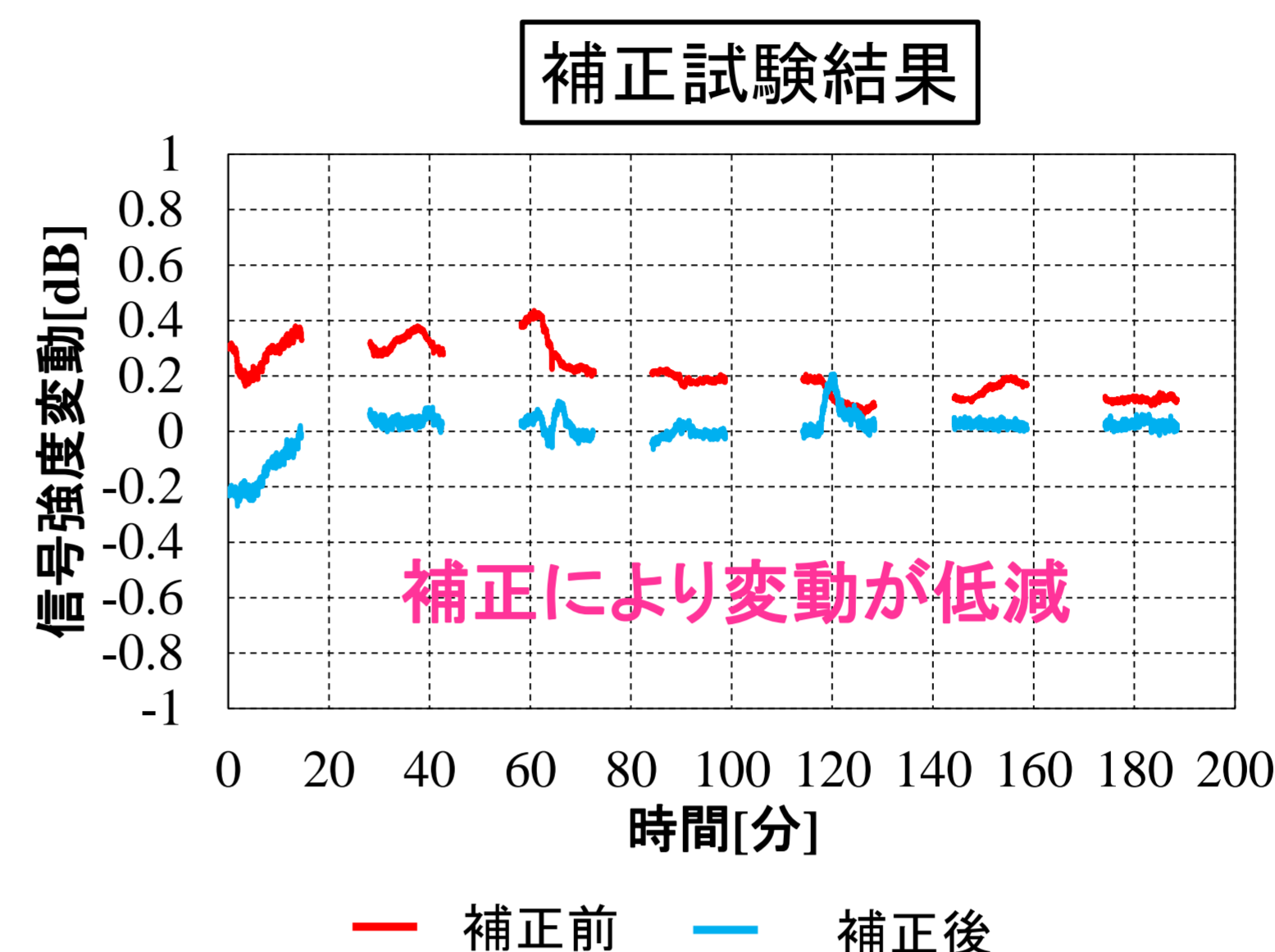
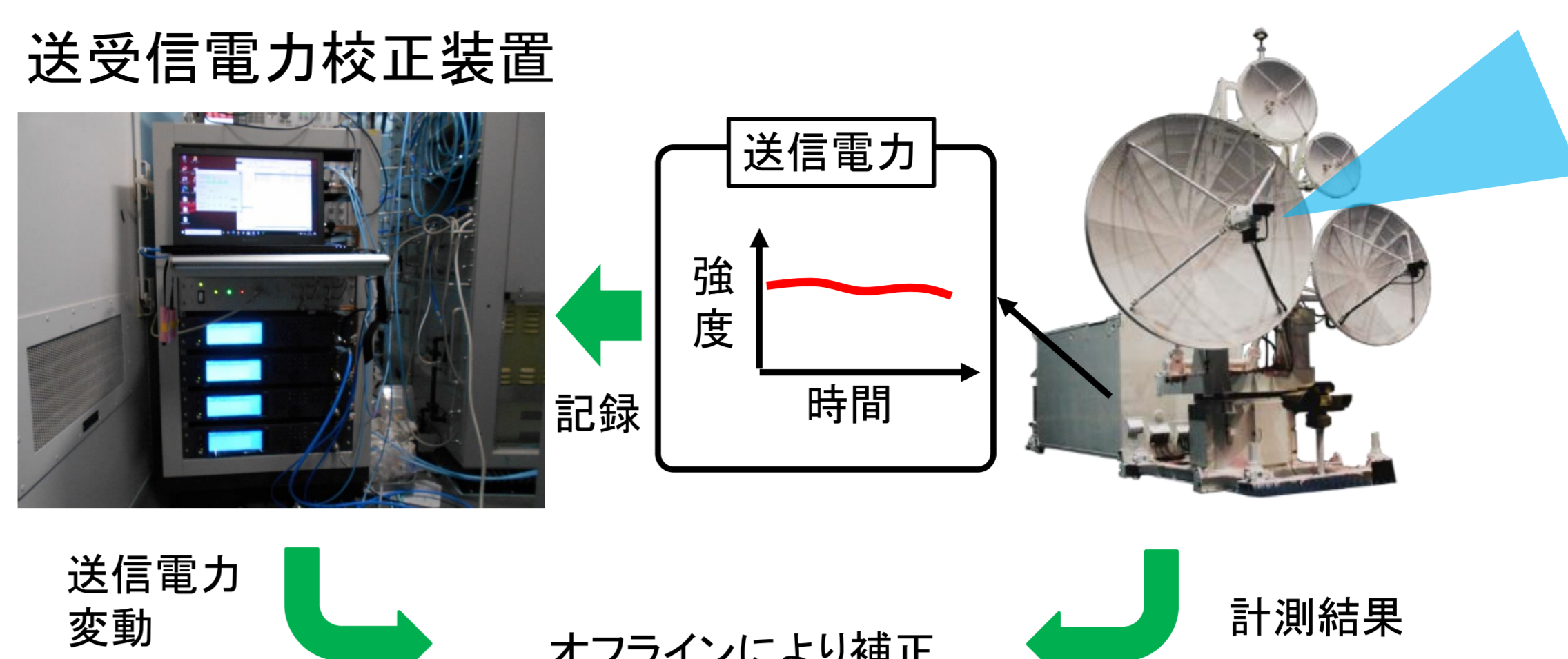
強反射目標を利用した校正  
→ 基準となる値を精密化



### ● 送信電力の変動対策: R4年度

送信電力の変動を正確に記録・補正する装置を導入

送受信電力校正装置

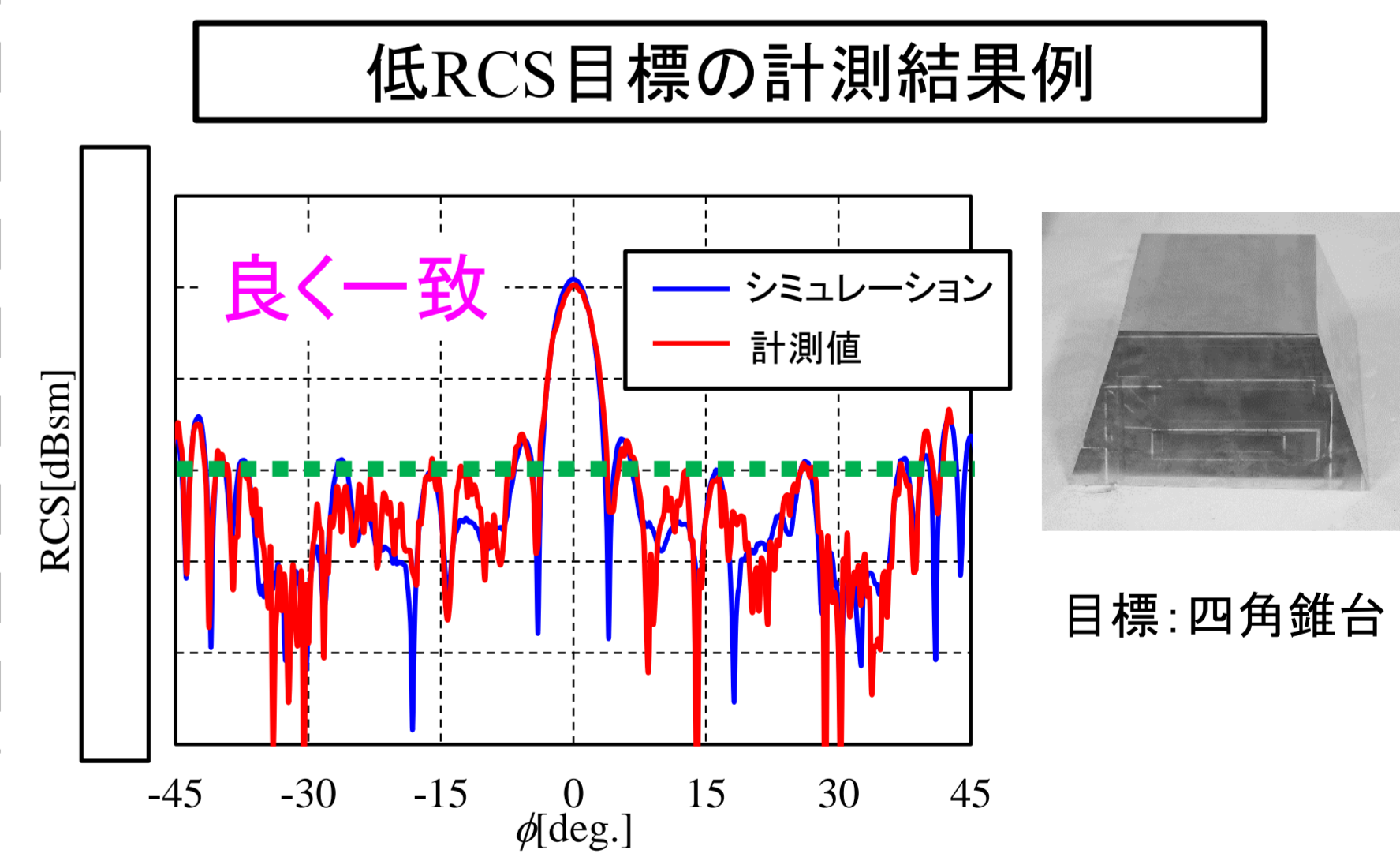
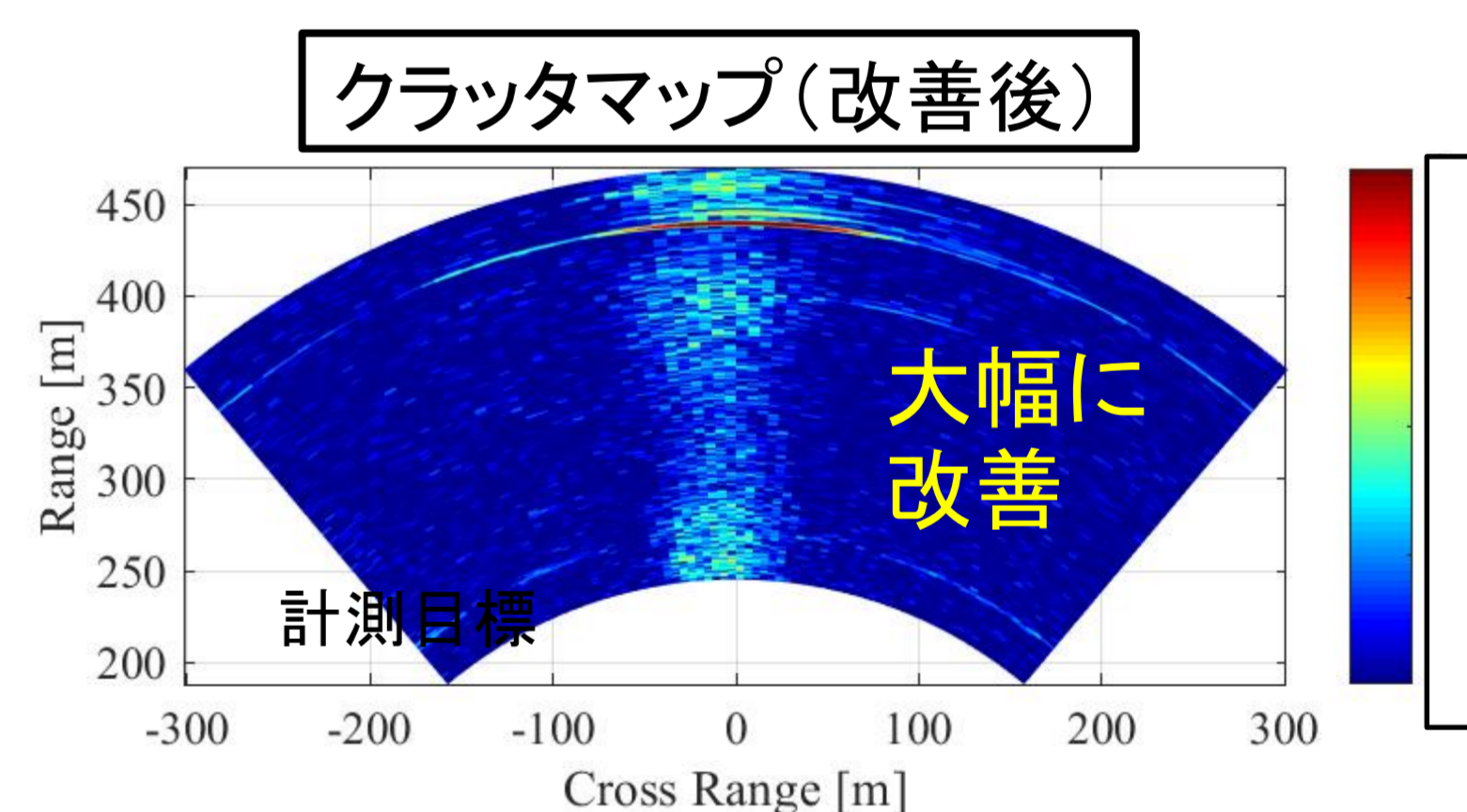
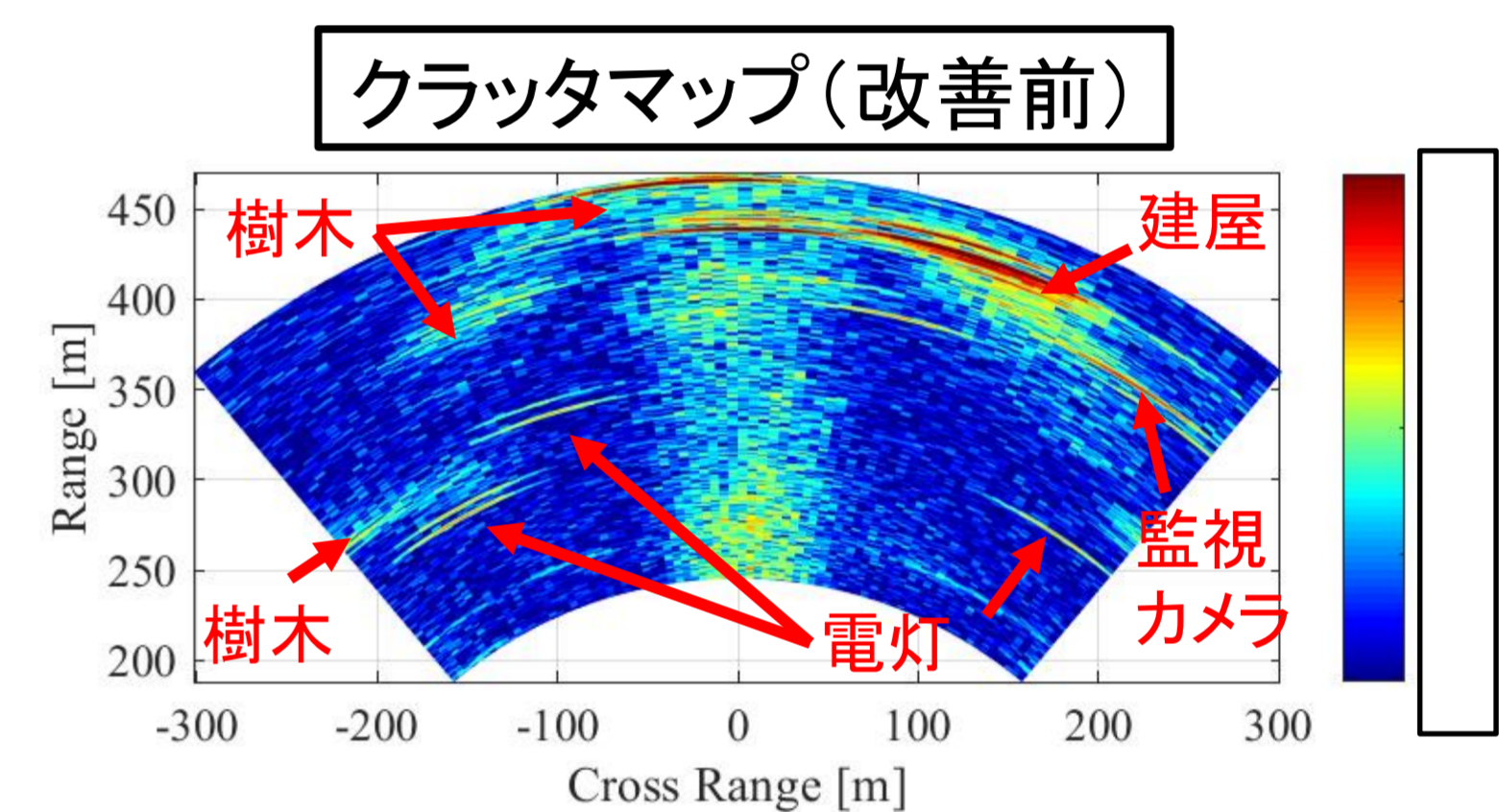
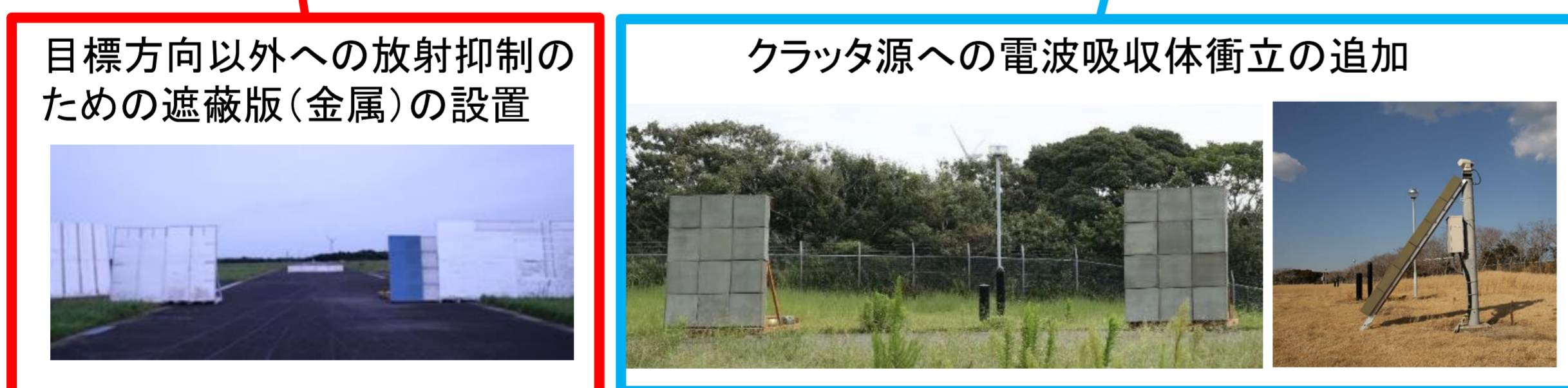
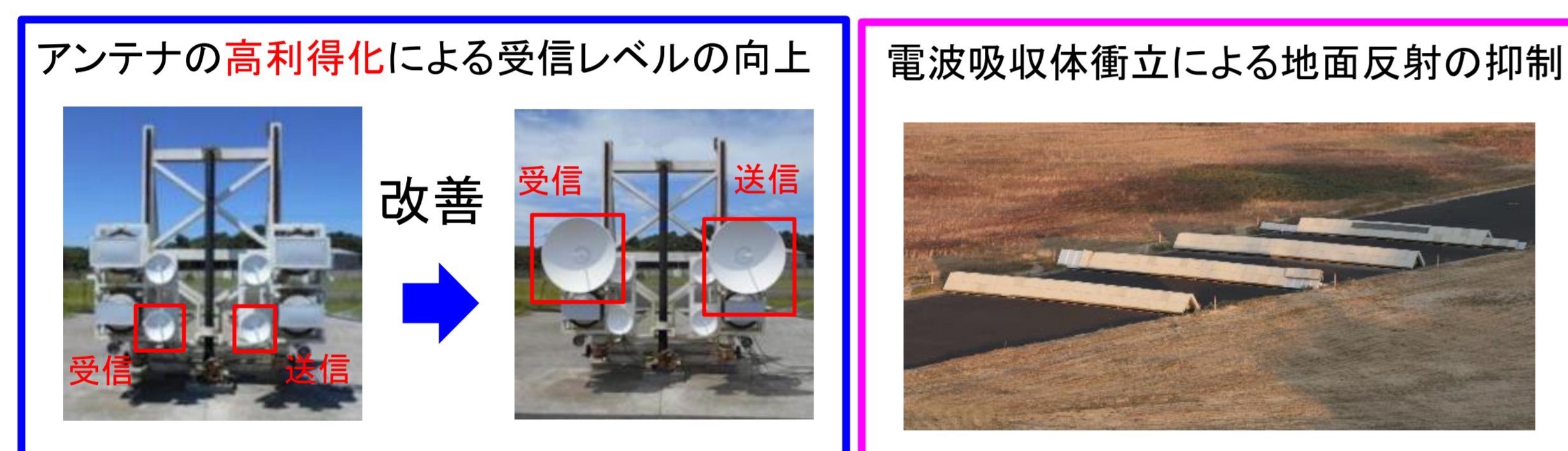


計測精度の向上のため、各種対策を行い、RCS計測精度を向上させた

→ R5年度、ステルス化された護衛艦のRCS計測を実施、有効なデータを取得

## 6. 静的RCS計測精度の向上の取り組み

### ● S/Nの向上対策: R3年度



計測精度の向上のため、各種対策を行い、RCS計測精度を向上させた

→ R4年度、ステルス目標の誘導弾及び戦闘機等のRCS計測を実施

## 7. まとめ

### ● 成果

ステルス評価装置のフォローアップ(令和2年度~5年度)において静的RCS計測及び動的RCS計測の精度を向上させた。

各種ステルス目標(航空機、誘導弾及び護衛艦等)のRCS計測を実施し、担当部署へデータを提供した。RCSシミュレーションと比較検証することで有効な評価が可能なることを確認した。

## 8. 今後の計画

- ・ 装備品のRCSを高精度に推測するためのシミュレーション技術の向上 (①シミュレーション用CADデータの最適作成法、②最適なシミュレーション手法の選定)
- ・ 取得した計測結果とシミュレーション結果の比較・検証・計測
- ・ 計測装置の維持・整備及び更新

