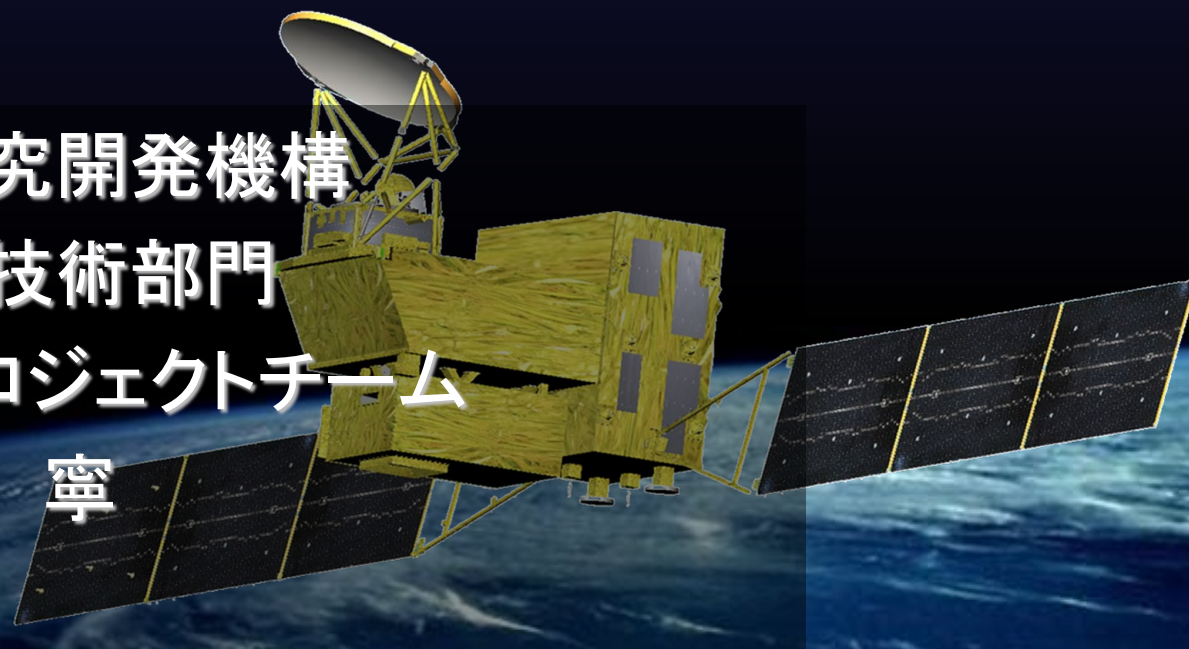




新たな水循環観測に挑む GOSAT-GW/AMSAR3

宇宙航空研究開発機構
第一宇宙技術部門
GOSAT-GW プロジェクトチーム
小島 寧



目次

1. GOSAT-GWの概要
2. AMSR3のミッション
3. TANSO-3のミッション
4. GOSAT-GW開発状況

1. GOSAT-GWの概要
2. AMSR3のミッション
3. TANSO-3のミッション
4. GOSAT-GW開発状況

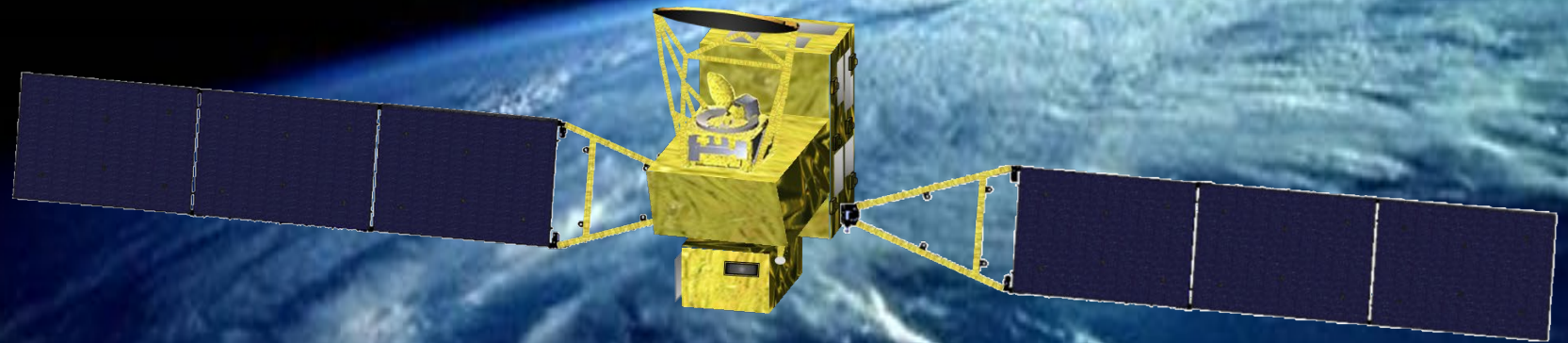
1. GOSAT-GWの概要

温室効果ガス・水循環観測技術衛星 (Global Observing SATellite for Greenhouse gases and Water cycle)

水循環変動観測ミッション (JAXAが担当) と温室効果ガス観測ミッション (環境省と国立環境研究所が担当) を担う地球観測衛星

高性能マイクロ波放射計3 (AMSAR3)、環境省からの委託によりJAXAが開発する温室効果ガス観測センサ3型 (TANSO-3) を搭載

衛星及び各搭載センサについては、三菱電機株式会社がプライムメーカーとして担当

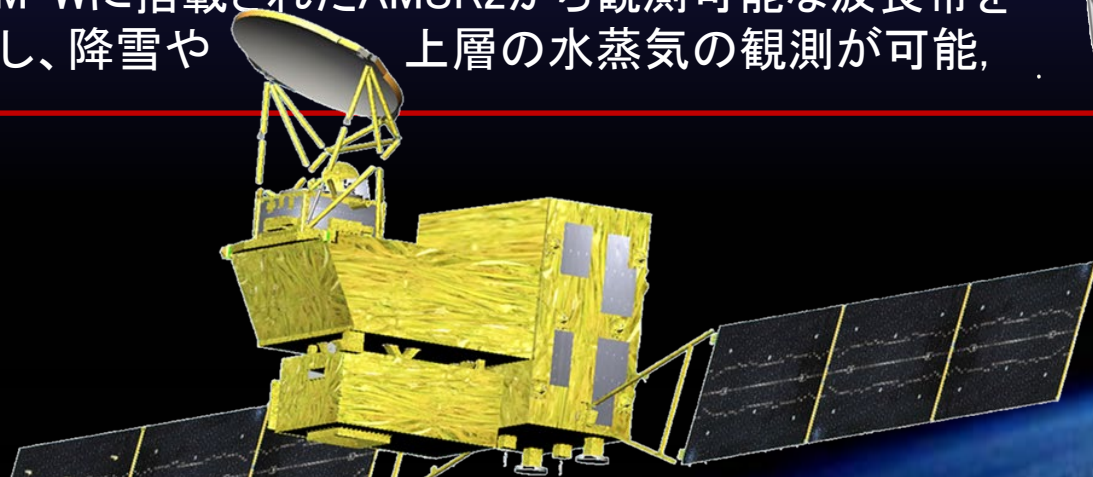
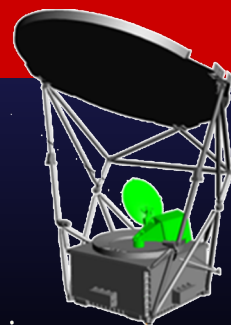


1. GOSAT-GWの概要

高性能マイクロ波放射系3 : AMSR3

Advanced Microwave Scanning Radiometer 3

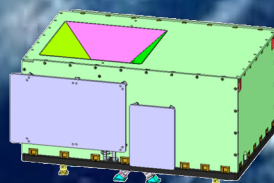
- ・地表や海面、大気などから自然に放射されるマイクロ波を観測するセンサ
- ・GCOM-Wに搭載されたAMSR2から観測可能な波長帯を増強し、降雪や上層の水蒸気の観測が可能



温室効果ガス観測センサ3型 : TANSO-3

Total Anthropogenic and Natural emissions mapping SpectrOmeter-3

- ・温室効果ガス排出量の推定精度向上を目的として地球上の温室効果ガスを観測するセンサ
- ・回折格子型分光方式を採用し、面的な観測が可能となり、より多くの観測データの取得が可能



GOSAT-GW システム主要諸元

運用軌道	種類	太陽同期準回帰軌道
	高度	666km、回帰3日 (GOSATと同様)
	昇交点通過地方太陽時	13:30±15分 (GCOM-Wと同様)
衛星質量		約2.6 トン
発生電力		約5.3kW
設計寿命		7年以上
打上げ		H-IIAロケット (50号機、2024年度)
観測運用		TANSO-3 : 地表日照域観測 AMSR3 : 常時観測
ミッションデータ伝送		直接伝送 (X) : 400 Mbps 直接伝送 (S) : 1 Mbps (AMSR3のみ)
搭載ミッション機器		TANSO-3 AMSR3

1. GOSAT-GWの概要
- 2. AMSR3のミッション**
3. TANSO-3のミッション
4. GOSAT-GW開発状況

2. AMSR3のミッション

AMSR3のミッション目的

- 全球高頻度観測や高空間分解能の優位性により、世界各国で利用が定着したマイクロ波放射計(AMSR, AMSR-E, AMSR2)の成果を維持・継続。
- 高周波チャネルの搭載や地上処理高度化によるプロダクトの高解像度化等の取り組みにより新たな利用ニーズに応える。

1. 水循環変動の把握と予測

気候変動に伴う水循環変動を把握し、社会生活への影響予測と対策に役立てる。

2. 実利用分野への社会実装

(1) 気象

気象庁や世界の気象機関において、予報業務にAMSR3データが定常的に利用され、台風や集中豪雨などの予測精度向上に貢献する。

(2) 水産

海面水温の情報を提供し、漁場探索等に貢献する。

(3) 航行支援

海氷密接度や海面水温の情報を提供し、船舶の安全運航に関わる海況・海水情報作成や最適航路の選択に貢献する。

2. AMSR3のミッション

AMSR3の観測周波数

- マイクロ波放射計は、地表面や海面、雲の中の水に関する物理量を、雲を透過して観測することが可能。
- 全球の降水(降雨+降雪)分布の監視、気象機関への降雪量や水蒸気情報を含む高周波数の輝度温度の提供のため、前号機のAMSR2から166GHz帯、183GHz帯を追加搭載。
- 水産分野のための 10 GHz 輝度温度分解能の向上。

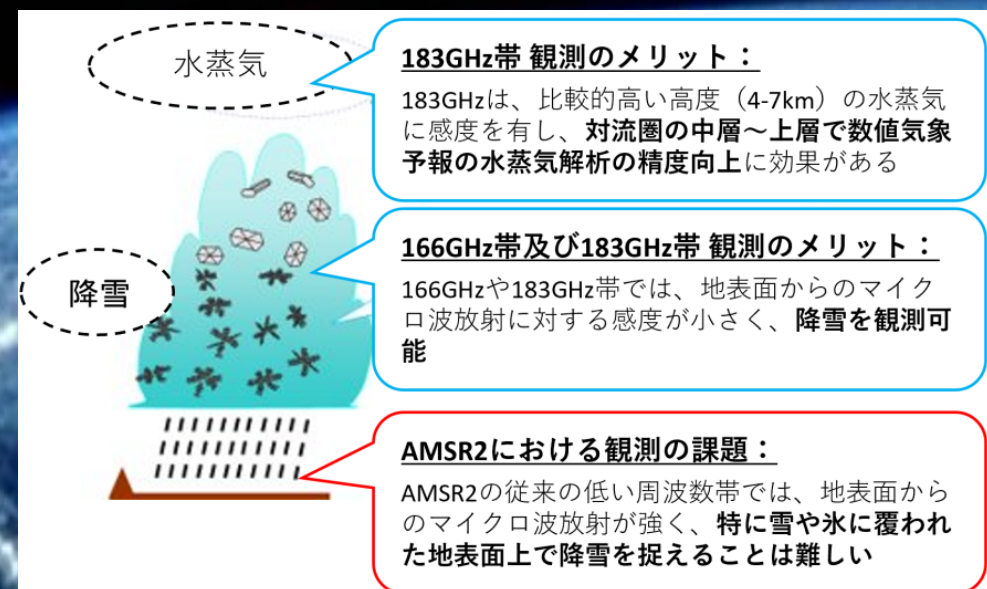
中心周波数 [GHz]	偏波	帯域幅 (公称) [MHz]	温度分解能 (150K観測時)	ビーム幅 (地表分解能) (公称)
6.925 7.3	H/V	350	< 0.34 K	1.8° (33km x 57km)
10.65	H/V	100	< 0.70 K	1.2° (22km x 38km)
10.25	H/V	500	< 0.34K	1.2° (22km x 38km)
18.7	H/V	200	< 0.70 K	0.65° (12km x 21km)
23.8	H/V	400	< 0.60 K	0.75° (14km x 24km)
36.42	H/V	840	< 0.70 K	0.35° (6km x 11km)
89.0 A/B*	H/V	3000	< 1.20 K	0.15° (3km x 5km)
165.5	V	4000	< 1.50 K	0.3° (4km x 9km)
183.31±7	V	2000×2	< 1.50 K	0.27° (4km x 8km)
183.31±3	V	2000×2	< 1.50 K	0.27° (4km x 8km)

赤字はAMSR2からの追記チャネル

土壌水分
海面水温

海水観測
気象利用

水蒸気鉛直分布
降水量・



2. AMSR3のミッション

マイクロ波放射計として世界トップの性能と機能

- 2mの大口径のアンテナによる高空間解像度、7GHz帯～183GHz帯の広範囲をカバー
- 7GHz帯(Cバンド)により、全球の海面水温や土壌水分量観測が可能

衛星名	Colioris	DMSP-F17,19	FengYun-3B, 3C, 3D, 3F	HaiYang-2A, 2B	GCOM-W	GPM-Core	Meteor-M2	MetOp-SG	GOSAT-GW
センサ名	Windsat	SSMIS	MWRI	MWRI	AMSR2 	GMI	MTVZA-GY	MWI	AMSR3 
打上げ年度	2003	2006, 2009	2010, 2013, 2016, 2019	2011, 2017	2012	2014	2014	2022	2024
開発機関(国)	NRL(US)	DoD(US)	CMS(China)	SOA(China)	JAXA(Japan)	NASA(US)	Roskosmos/他(Russia)	ESA	JAXA(Japan)
観測周波数(GHz)	22-channel	24-channel	10-channel	9-channel	16-channel	13-channel	21-channel	26-channel	21-channel
Cバンド	6.8	—	—	6.6	6.9, 7.3	—	—	—	6.9, 7.3
Xバンド	10	—	10	10	10	10	10	—	10
K,Kaバンド	18, 23, 37	19, 22, 37	18, 23, 36	18, 23, 37	18, 23, 36	18, 23, 36	18, 23, 31, 36	18, 23, 31	18, 23, 36
Vバンド	—	50,60	—	—	—	—	42, 48, 52, 57	50	—
Wバンド	—	91	89	—	89	89	91	89	89
Gバンド	—	183	—	—	—	165, 183	183	118, 165, 183	165, 183
アンテナ径	1.8 m	0.6m	0.9m	1.0m	2.0 m	1.2m	0.65m	0.75m	2.0 m
空間分解能 @36GHz @7GHz	8 × 13km 40 × 60km	31 × 41km —	18 × 30km —	15 × 25km 75 × 100km	7 × 12km 35 × 62km	9 × 14km —	30km × 67km	30km	6 × 11km 33 × 57km
観測幅	950km(Fwd) 350km(Aft)	1700km	1430km	1600km	1600km	885km	1500km	1700km	1530km
衛星高度	840km	833km	836km	973km	700km	402.5km	836km	835km	666km
昇交点 通過地方時	18:00	20:00	13:40(3B) 20:00(3C)	18:00	13:30	N/A	21:30	9:30	13:30

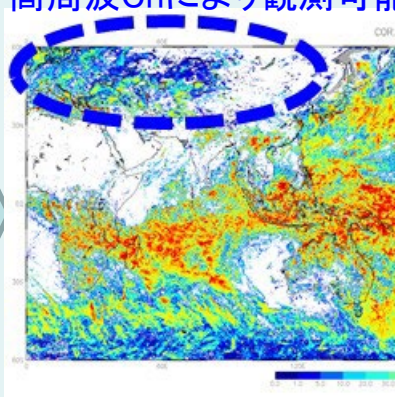
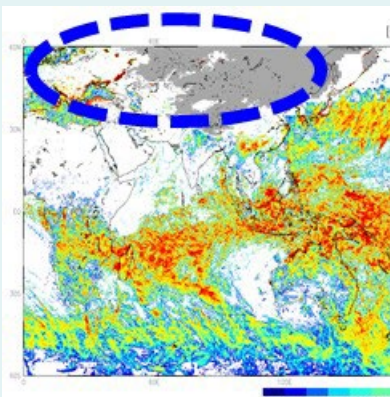
2. AMSR3のミッション

AMSR3運用前後の姿 (Before/After)

1. 水循環変動監視

高緯度の降雪量を含む全球の降水量の把握

高周波Chにより観測可能



GMIの高周波チャンネルの利用例 (観測範囲は緯度±60度)

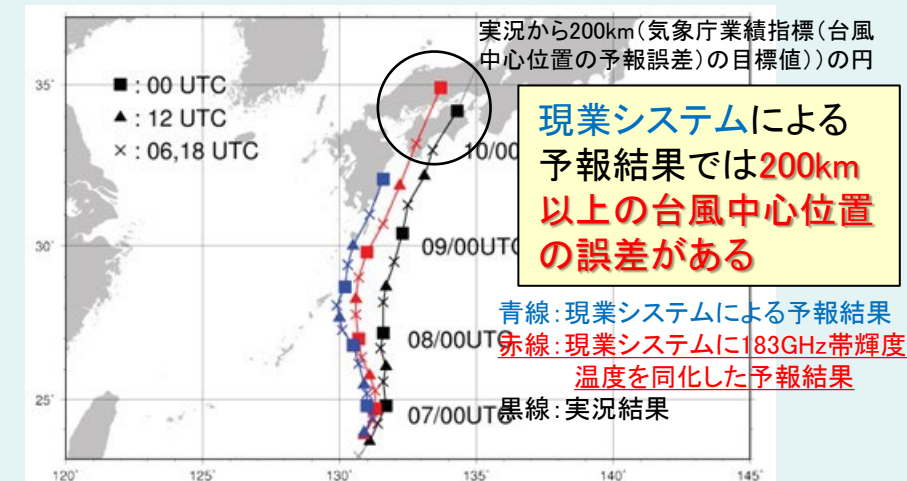
(利用例) IPCCで報告される世界平均海面水位上昇予測精度向上への貢献

- ・21世紀末までに海面水位上昇は最大82cmとされるが、**30cm程度の不確実性**を含む。
- ・高緯度の降雪量観測により、その不確実性の**1/3 ~ 1/2の改善効果**が期待。

2.(1) 気象分野

高層水蒸気量観測

Megha-Tropics/SAPHIRの利用例



気象庁「数値予報解説資料(数値予報研修テキスト)第48巻(平成27年度)」より抜粋

豪雨・台風等の範囲や進路、盛衰の予報精度向上

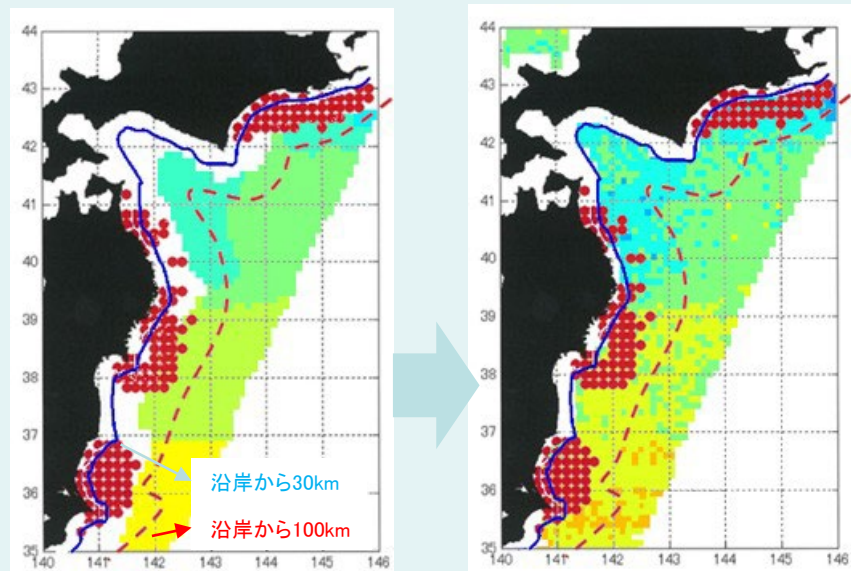
- ・高周波チャンネルのマイクロ波放射計データを数値気象予報に組み込むことにより、予報精度向上
- ・これにより、行政の判断や住民の避難行動遅れによる被害拡大の拡大を防ぐ。

2. AMSR3のミッション

AMSR3運用前後の姿 (Before/After)

2.(2)水産分野

新規10GHzチャネル活用による海面水温の高解像度化



AMSR2による海面水温
(50km分解能で100km
以遠の観測が可能)

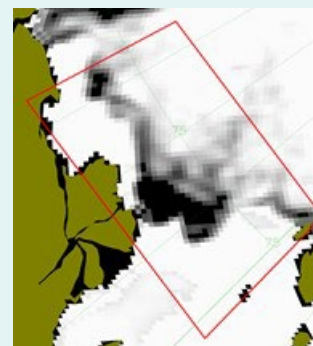
AMSR3による海面水温
(30km分解能で30km
以遠の観測が可能)

赤点●: サバ・イワシの2014年漁場位置 (出典: JAFIC)

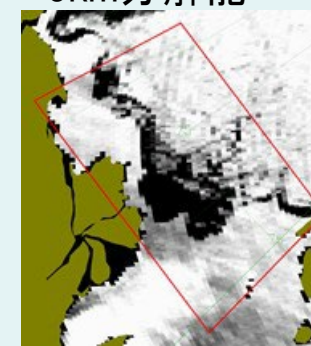
カツオ・マグロ等の沖合・遠洋漁場での漁業利用から、大陸棚周辺(沿岸から約30km以遠)でのイワシ、サバ、アジ等を新たに対象

2.(3)航行支援分野

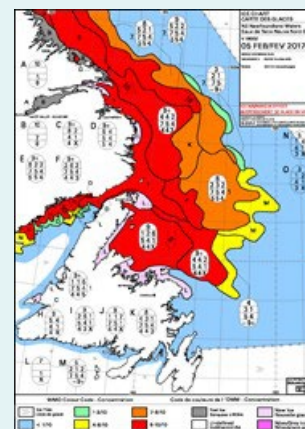
15km分解能



5km分解能



5km分解能により海氷縁辺部や開放水面の把握が可能



アイスチャート・エッグコード(WMO規格)例

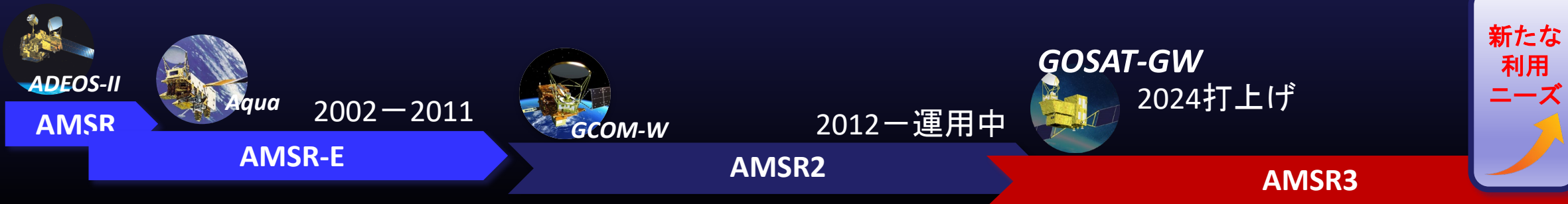
- ◆ 氷海航行利用のアイスチャート・エッグコードが最大1回/日から2回/日以上提供されることで安全航海に寄与
- ◆ 北極海航路の開通・閉塞予測情報により運航計画立案に寄与

2. AMSR3のミッション

長期継続観測（約20年以上）実利用分野で定着

- ・ 気象予報精度の向上にAMSR2を現業利用する11の気象機関が40か国以上に気象予報を配信。
- ・ 海洋観測データは、漁海況情報として漁船の漁場選定、船舶の航路情報として航行安全及び経済運航等の目的で利用が定着。

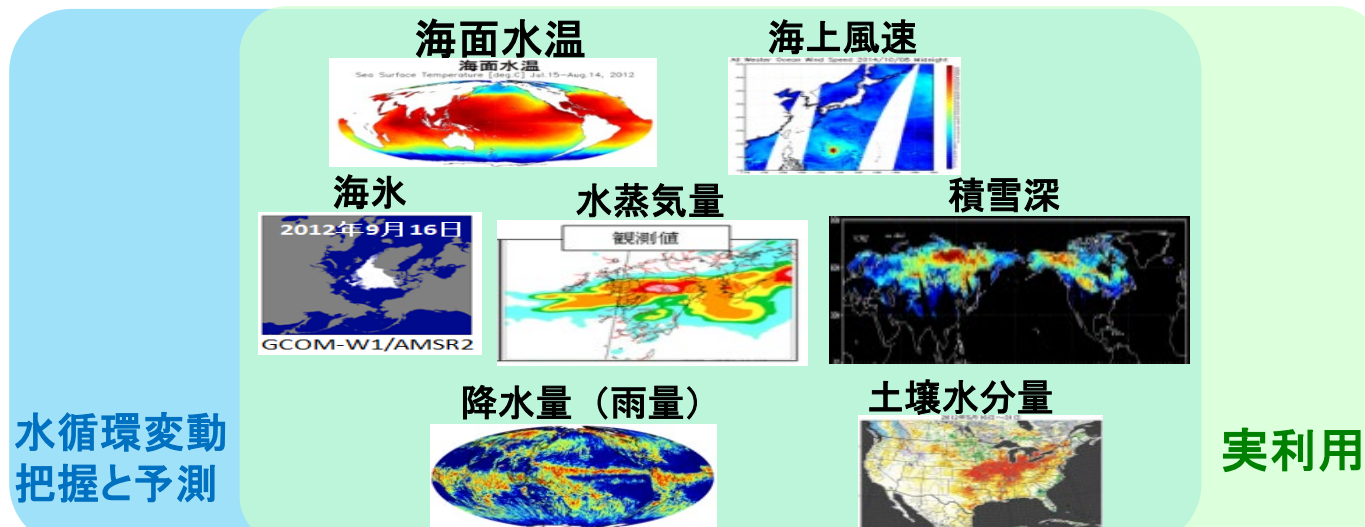
AMSRシリーズの継承・発展



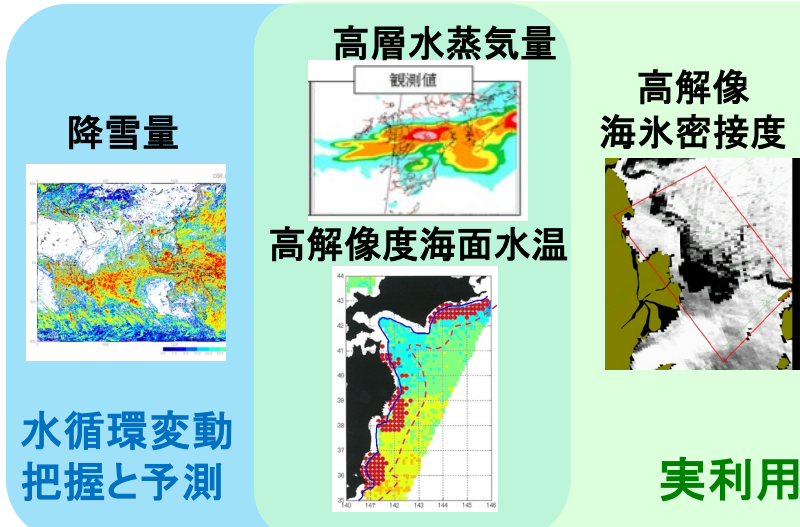
新たな
利用
ニーズ

AMSR3のプロダクト

AMSRシリーズのプロダクト



新規プロダクト



1. GOSAT-GWの概要
2. AMSR3のミッション
- 3. TANSO-3のミッション**
4. GOSAT-GW開発状況

3. TANSO3のミッション



2009—運用中



2018—運用中



2024打上げ

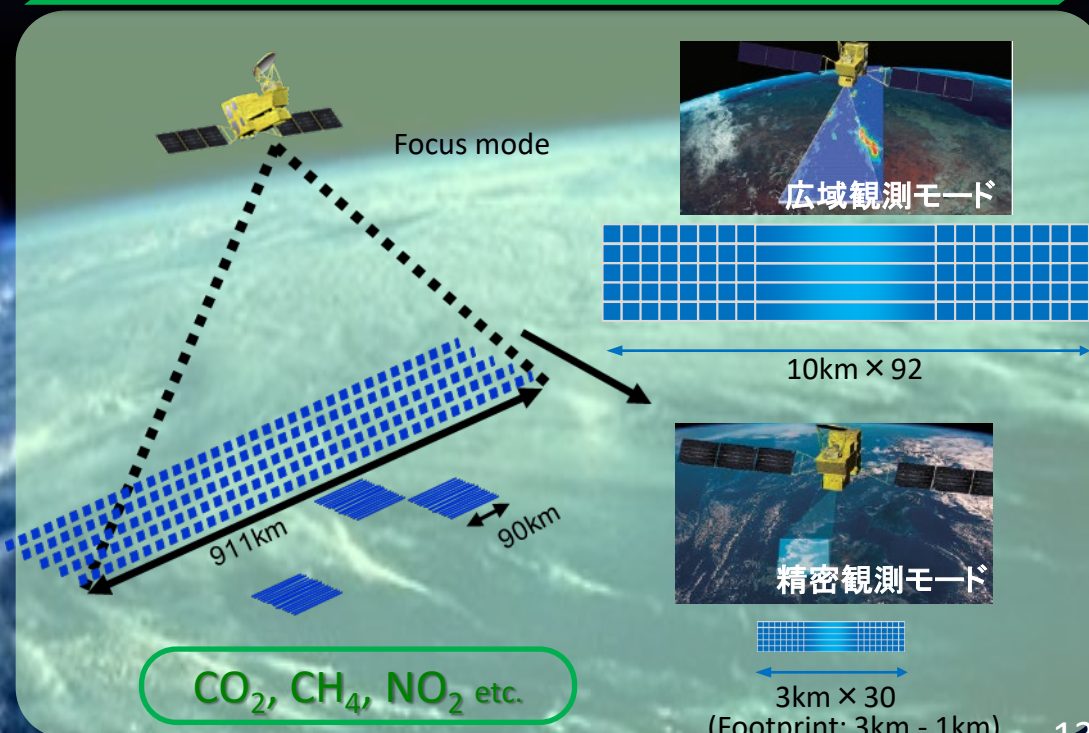
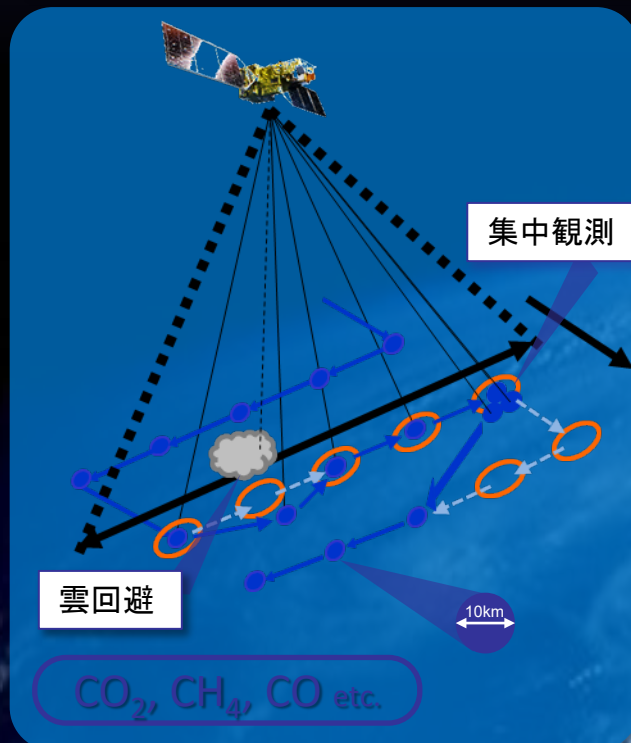
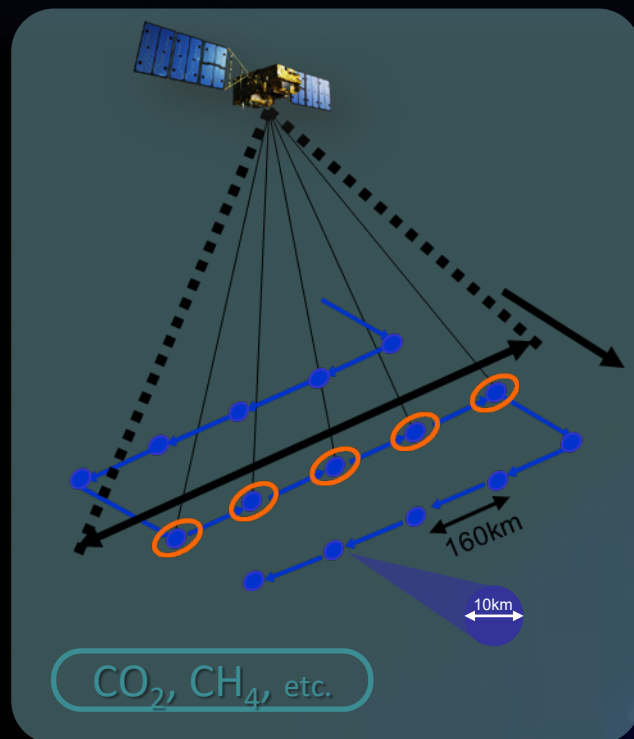
TANSO-3ミッション

- ・全大気温室効果(GHG)の月別平均濃度の監視
- ・国別人為起源GHG排出量の検証
- ・大規模排出源等のモニタリング

TANSO

TANSO-2

TANSO-3



1. GOSAT-GWの概要
2. AMSR3のミッション
3. TANSO-3のミッション
4. GOSAT-GW開発状況

4. GOSAT-GW 開発状況

- 2019年12月 GOSAT-GWプロジェクト発足、衛星システム及び衛星管制システム開発着手
- 2021年3月 衛星システム(センサ含む)詳細設計フェーズ移行
- 2021年10月 AMSR3センサCDR、AMSR3 L1処理ソフトウェア設計確認会
- 2022年1月 衛星管制システムCDR
- 2022年1月 AMSR3ミッション運用系システムCDR
- 2022年2月 TANSO-3センサCDR
- 2022年3月 TANSO-3ミッション運用系システムCDR
- 2022年9月 サブシステムCDR完了
- 2023年6月 衛星システムCDR完了
- 2023年10月 JAXA総括CDRを完了し、維持設計(製作・試験)フェーズに移行

現在

プリフェーズ A	フェーズ A		フェーズ B	フェーズ C	フェーズ D		フェーズ E		
概念検討	概念設計	計画決定	基本設計	詳細設計	製作・試験	射場整備	初期運用	定常運用	後期利用

▲
MDR

▲
SRR

▲
SDR

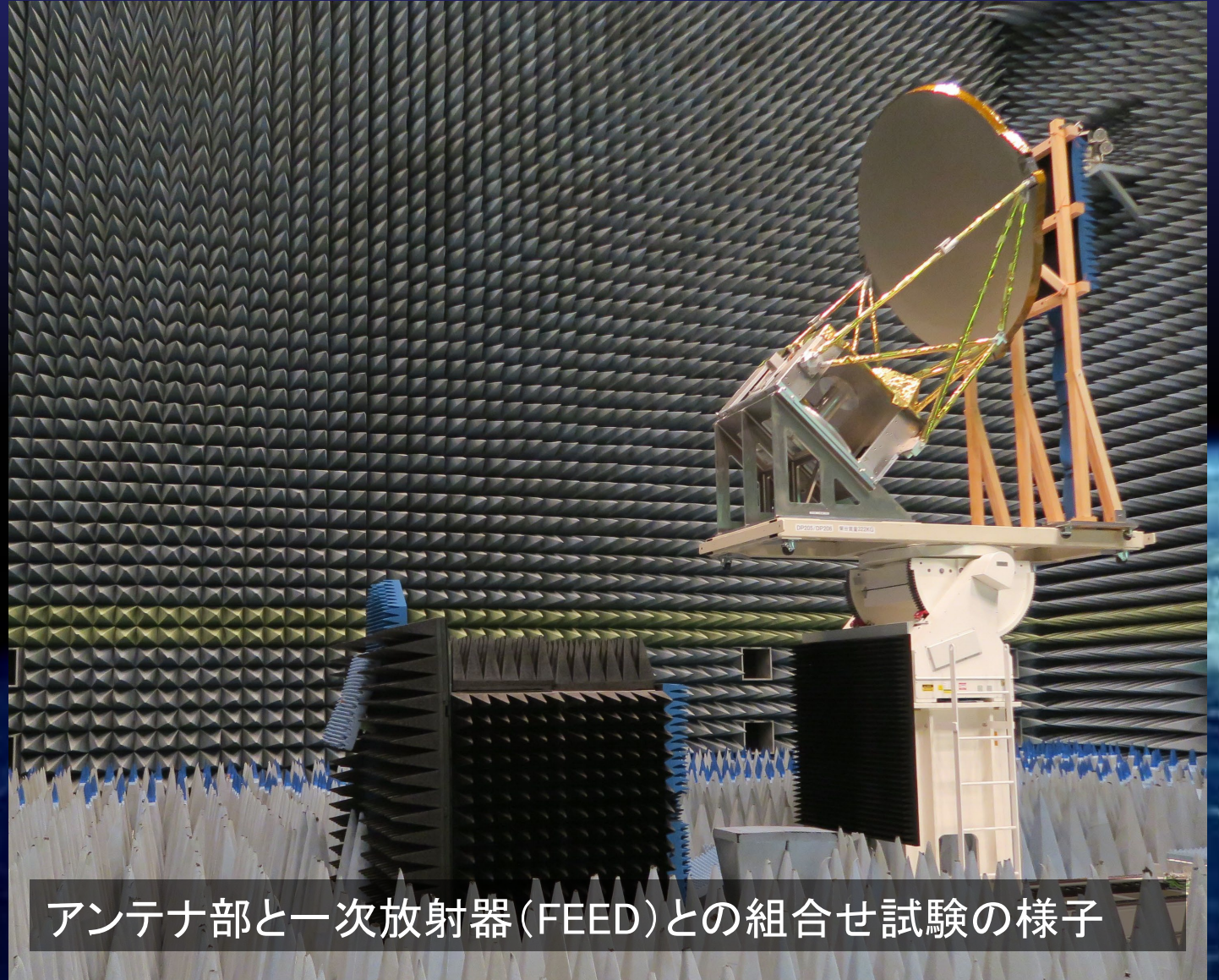
▲
PDR

▲
CDR

▲
PQR

▲
2024 年度
打上予定

4. GOSAT-GW 開発状況



アンテナ部と一次放射器(FEED)との組合せ試験の様子