



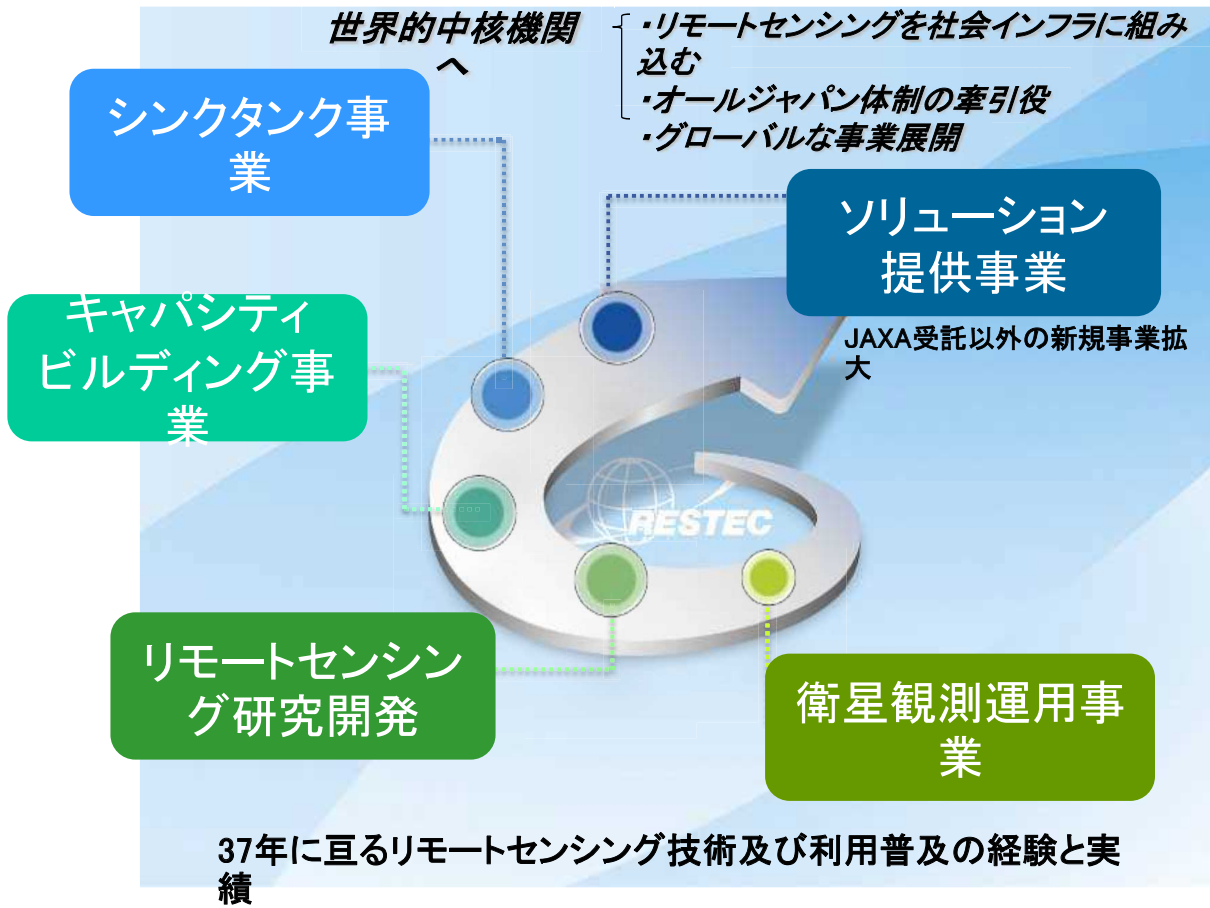
RESTECにおけるソリューションサービス事例

○祖父江真一・向井田明
平成26年1月31日

はじめに

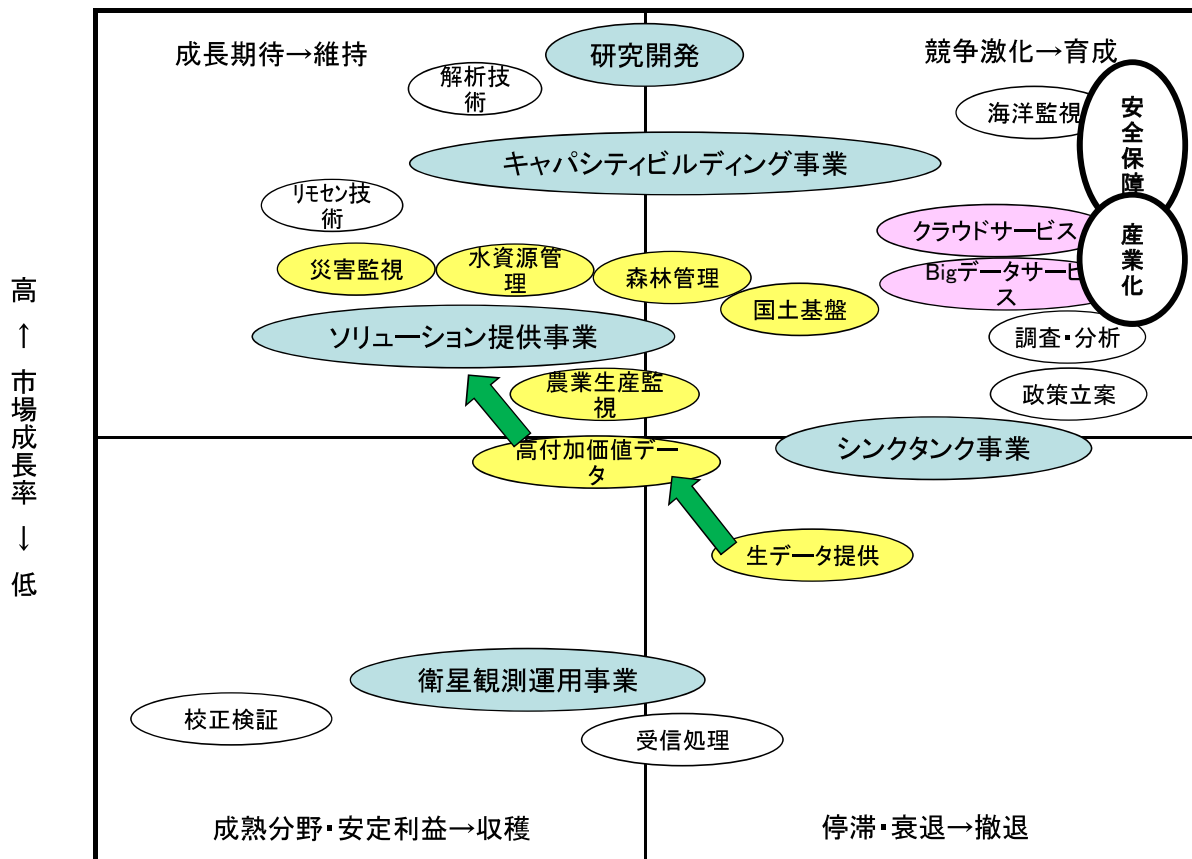
- リモートセンシング技術を組み込み、社会インフラに組み込むべく進めている事例をご紹介します。
- 河川流域監視
 - 洪水の状況把握、予警報の精度向上から洪水発生確率警報、減災までのトータルサービスへ
- 水稻作付け面積の把握
 - 水資源の利用、作付け面積から作況見通し・収穫量予測までのトータルサービス

中長期事業計画 (FY24~28)



3

市場における財団事業展開

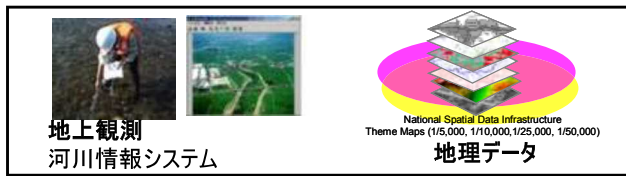


ポートフォリオ・マトリクス (BCGモデル)

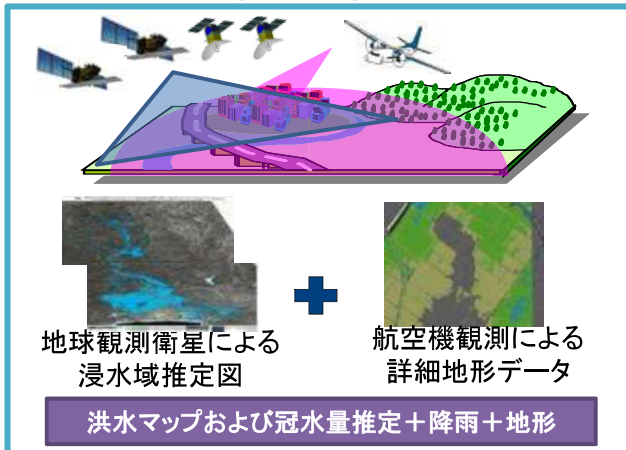
4

河川流域管理におけるリモセンデータの利用

観測 (衛星 + 航空機 + 現地)



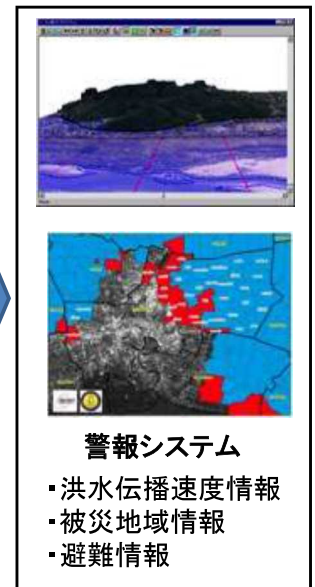
地球観測衛星 (航空機)



予測



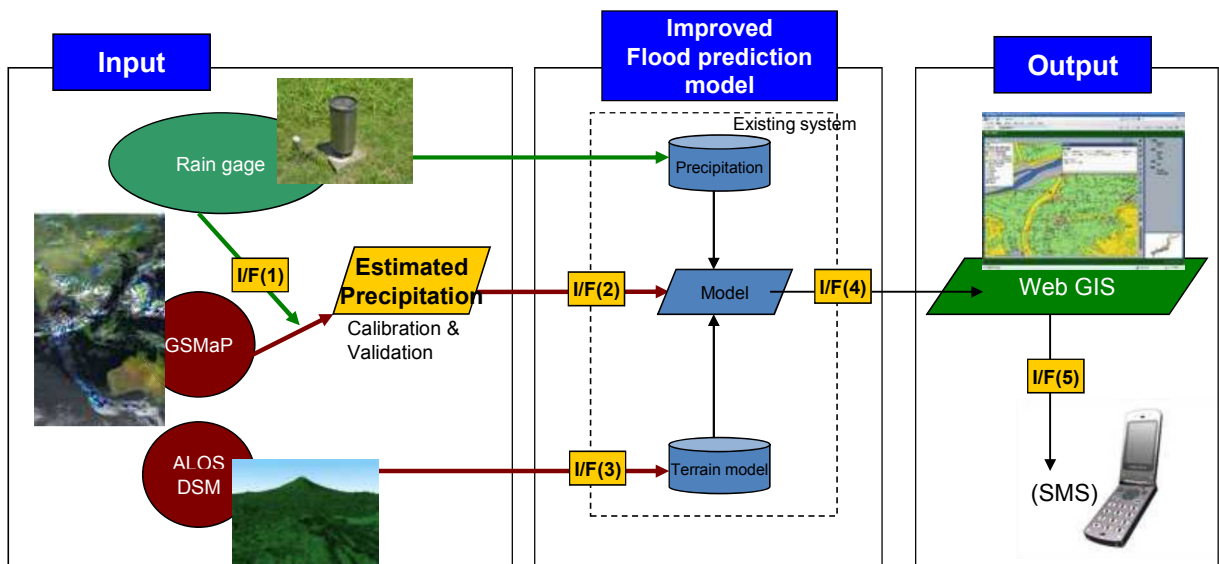
情報伝達



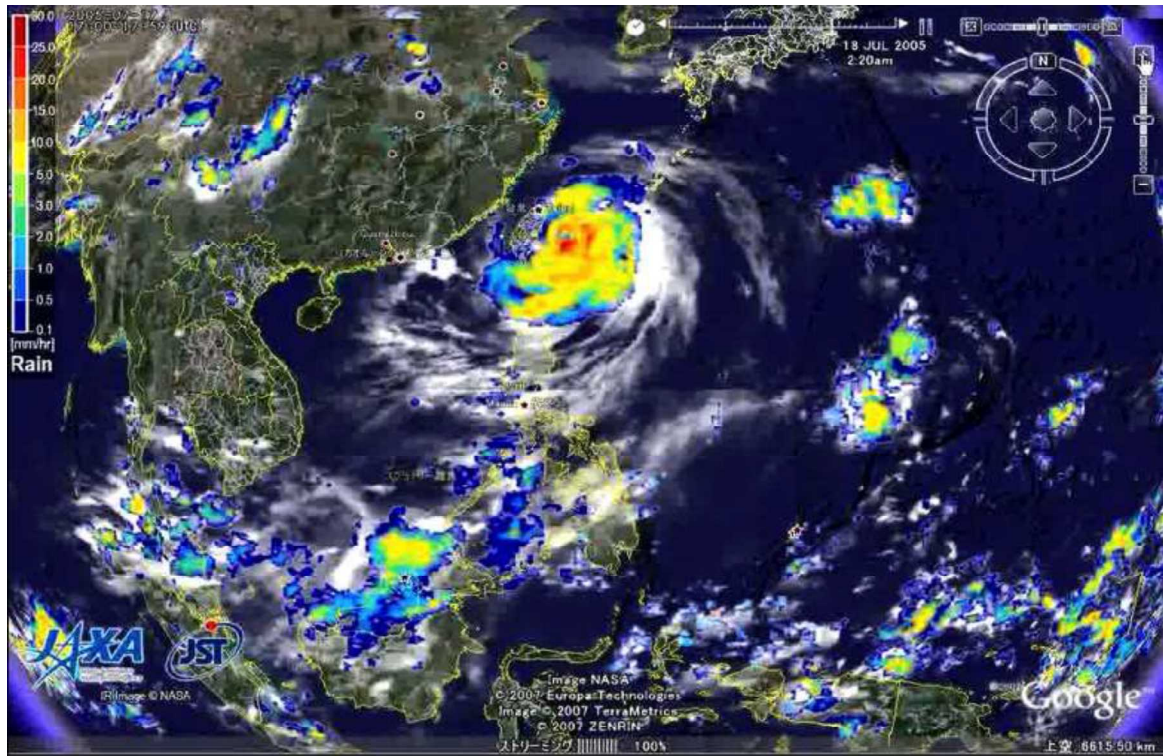
- 地球観測衛星群+河川に関する地理情報、洪水予測システム、現地観測データを統合することにより、洪水予測・警告システムの機能強化(現地天候状況に左右されず、予測情報提供のリードタイム安定、ハザードマップの高精度化、洪水発生確率)が実現可能。

ADBプロジェクトの目的と概要

- GSMaP、地形データ+ITを活用する洪水警告システム構築
- 運用によるシステム性能改良
- 防災活動とのリンクと効果の実証



GSMaP

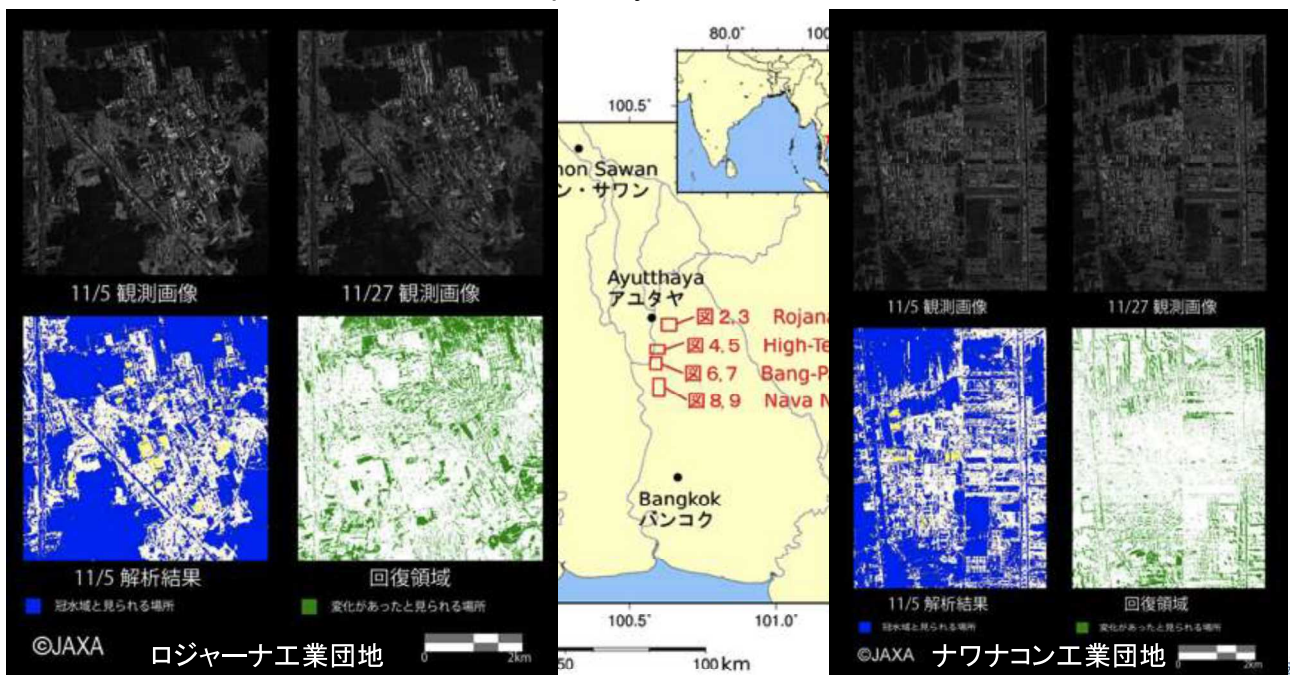


RESTEC ~地球の今を、あなたに伝えます~

1

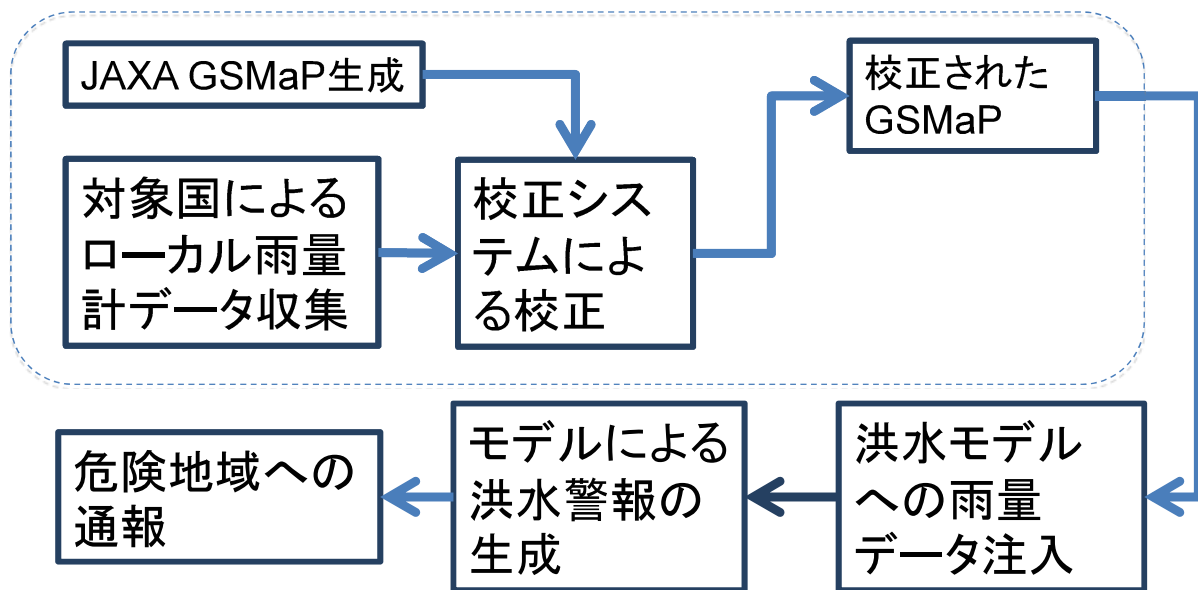
Inundated area detection

- Status of inundation on industrial estates have been derived from Airborne SAR as well
- ALOS-2/PALSAR-2 have same capability



伝えます~

校正と洪水警報生成の流れ

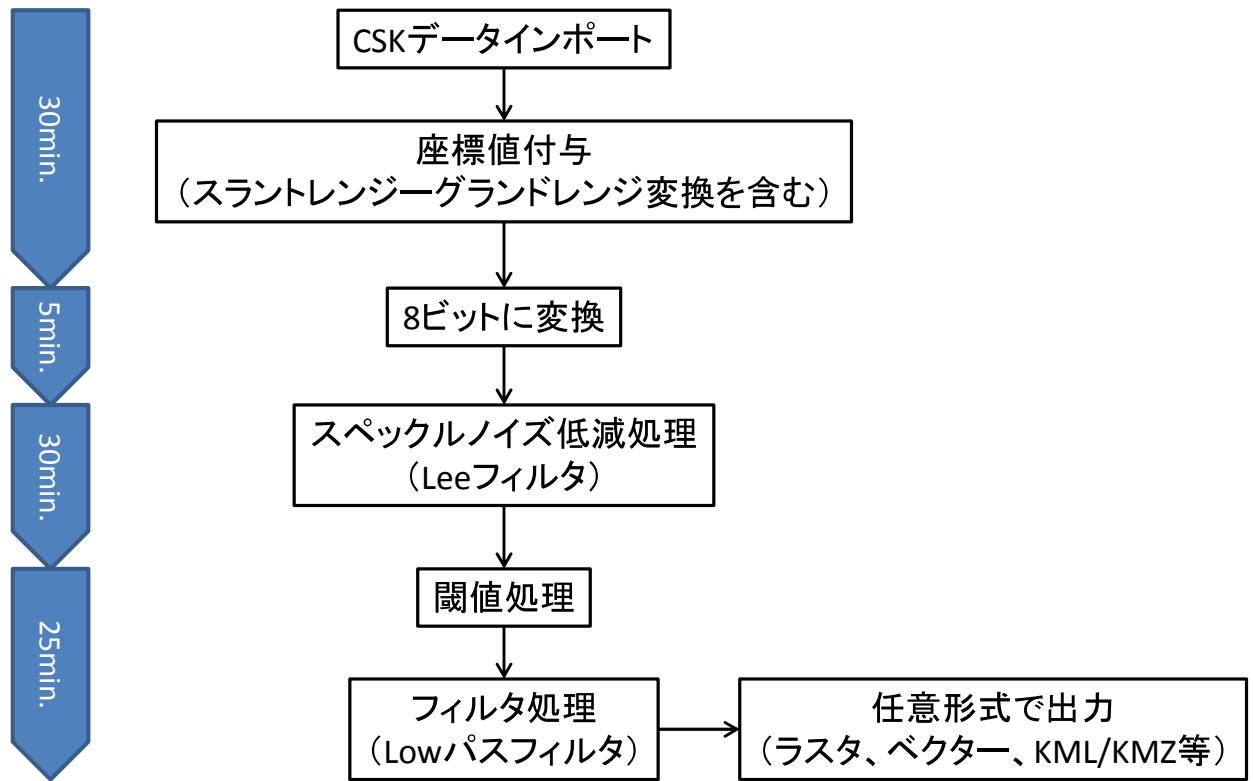


今回開発システムでは上記の流れをオンラインベースで継続運用し地域住民の避難が適切に行えることを実証する。

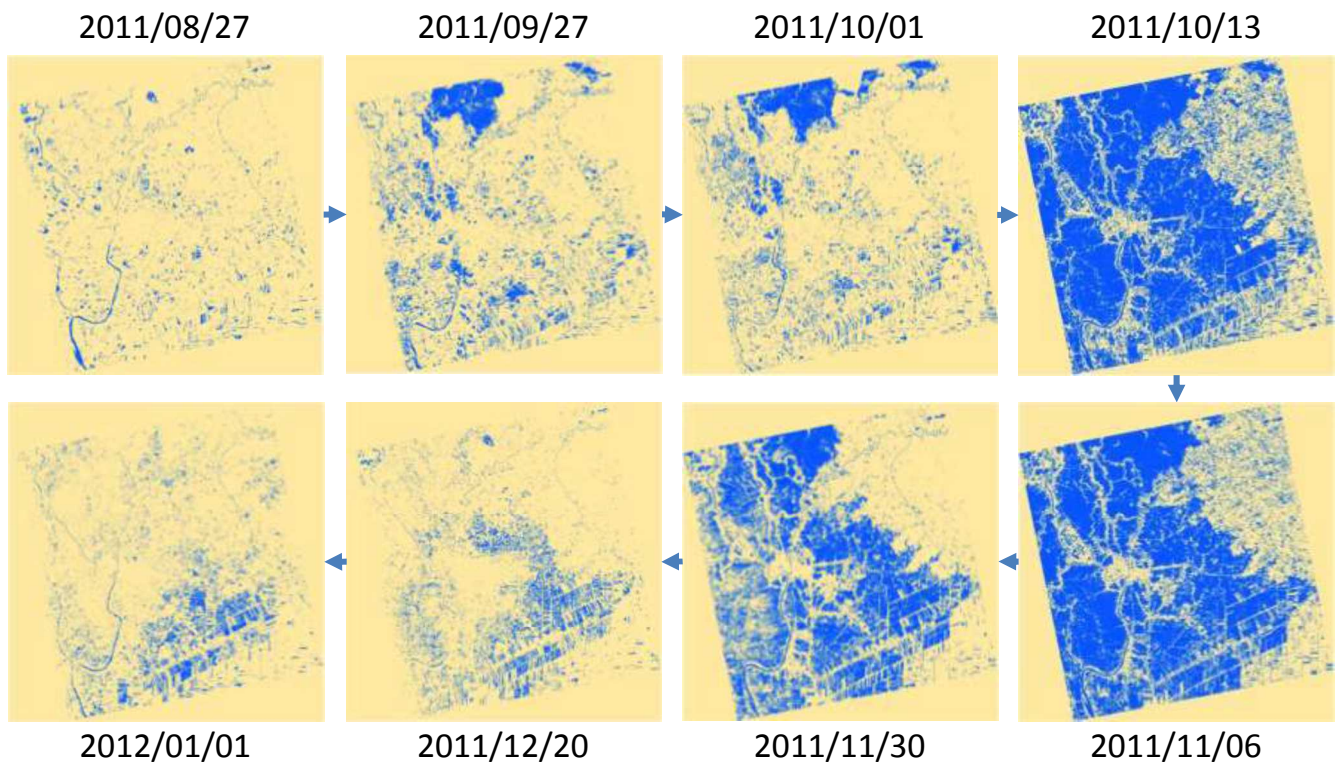
COSMO-SkyMedを用いた 洪水域抽出サービスのタイでの提供について

日本工営、JSIとの協業

解析フローの構築



湛水域抽出結果 (HIMAGE)



2011/08/27～2011/11/06にかけて洪水域が南下しながら拡大し、2011/11/30～2012/01/01にかけて西側から東側に向けて洪水域が縮小していく様子がわかる。


今後期待される効果

- 他国への展開
 - アジア各国の同様な環境下への適応
- 複合的なデータ利用事例
 - 複数衛星データの利用
 - 高分解能衛星だけでは無く、環境観測衛星も不可欠
 - 地上ネットワークの利用
 - モデルによる統合

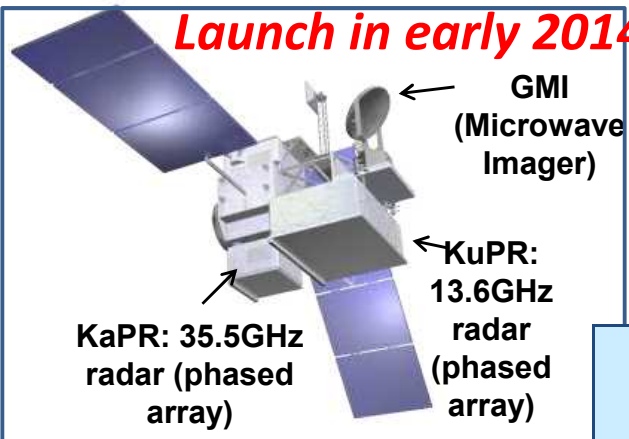


- 社会インフラとしてのリモセン利用！

RESTEC ~地球の今を、あなたに伝えます~



Global Precipitation Measurement (GPM)

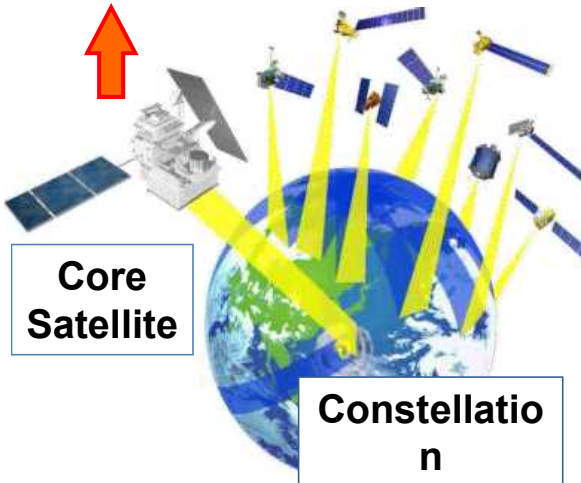


Launch in early 2014

Core Satellite (JAXA, NASA)

- **Dual-frequency Precipitation Radar (DPR)**
- **GPM will have the accuracy of GWR weather forecasts**
- **Improve water resource management**

Item	GPM Dual-frequency Precipitation (DPR)		TRMM Precipitation Radar
Abbreviation	KuPR	KaPR	PR
Swath Width	245 km	120 km	245 km
Horizontal Resolution	5 km		5 km
Observation Range	Upto 19km		Upto 15km
Minimum Detect Ze (Rainfall Rate)	< 18 dBZ (< 0.5 mm/hr)	< 12 dBZ (< 0.2 mm/hr)	< 23 dBZ (< 0.7 mm/hr)

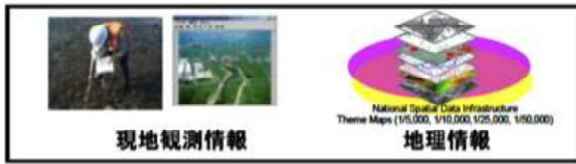


Core Satellite

Constellation

<一次産業利用分野> コメ収穫把握ソリューション

情報収集



地球観測衛星による観測

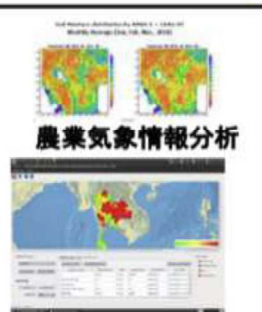


農業統計情報

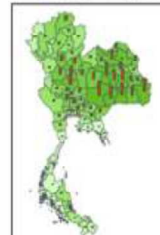


情報分析・予測・意思決定支援

農業気象情報分析



作付面積把握



収量予測

情報伝達

農業気象データ配信



クロップカレンダー



農業政策情報
(単位農協～国)

従来、現地観測と農業統計情報に基づき行われている米収穫量把握に、地球観測データを用いたシステム・アプリケーションを導入することにより、

■ 海外を含む、広域高頻度の情報把握を実現

■ 現地観測システム自動化等先進ICT併用により、観測～意思決定支援情報生成のリードタイムを短縮

『社会経済問題解決手段としての 地球観測衛星開発シリーズ化およびコンステレーション運用 その重要性和実現プランについて』より

15

食料安全保障の枠組み

日本の政策(食料・農業・農村基本法(平成11年制定))

・我が国は食料供給の多くを輸入に依存。国内の農業生産の増大とともに、世界の食料生産の促進等により、世界の食料安全保障を強化し、価格の安定を図ることが必要

・「食」に関する将来ビジョン検討本部決定「食に関する将来ビジョン」の課題10「総合的な食料安全保障の確立」地球観測衛星や現場観測等のデータ等の活用による穀物生産および生物資源の動向・収量把握を通じた世界の食料供給動向の把握【文科省、農水省】

G20 食料価格乱高下及び農業に関する行動計画 G 2 0 農業大臣会合 2011年6月22-23日、パリ

(市場の情報と透明性)

食料価格乱高下に対処するためには、適時で正確かつ透明な情報の助けが重要であることを認識。2つのイニシアチブを歓迎

・FAO(世界食糧機構) 農業・食料市場のデータを共有することを促すための農業市場情報システム(AMIS)

・GEO(全球地球観測) 作物生産予測や気象予報を改善するため、世界農業地理モニタリングイニシアチブ(GLAM)

日本の農業/ 食料安全保障

農林水産省

作況情報

農業統計収集効率化

海外需給動向調査

産業振興/インフラ輸出

商社/先物取引/保険会社
宇宙関連企業/開発銀行

作況情報に基づく取引

農業保険/農業保障

適地適作/食料増産

海外の食料安全保障

各国政府/G20/ASEAN/APEC/FAO/国連機関

ASEAN+3食料安全保障情報システム(AFSIS)

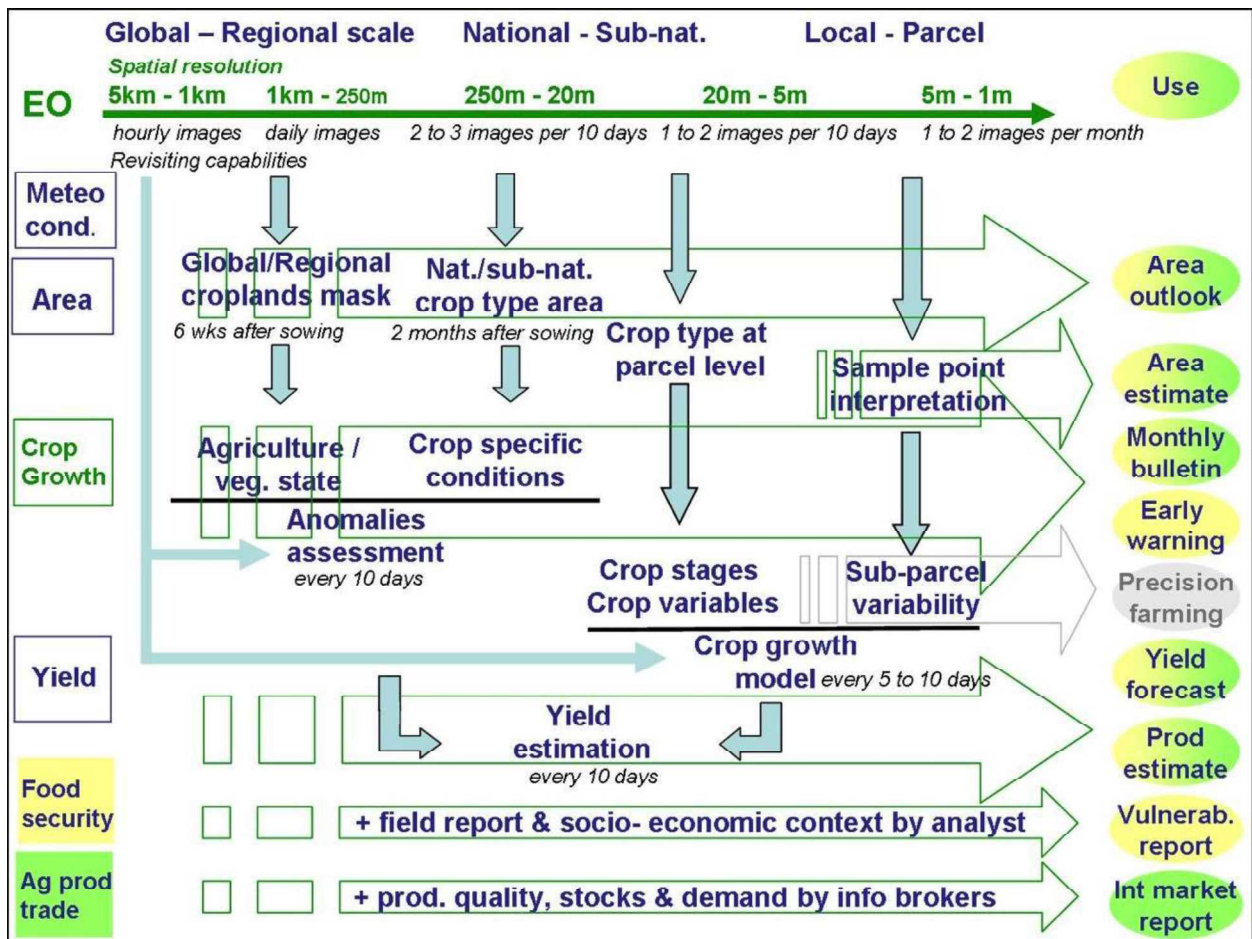
APEC食料安全保障情報システム

各国の穀物作況見通しシステム(米、欧州、中国など)

各国の統計情報の改善・穀物取引の透明化

リモートセンシングを用いた農業ソリューションパッケージ
(JAXA/JICA/アジア開発銀行などのプロジェクト)

Developing the Observation Requirements of GLAM



Data Integration

- Only one sensor / satellite can not solve application requirements
- Multi-satellite observation including international constellation is definitely needed.

Satellites/Sensors

SAR



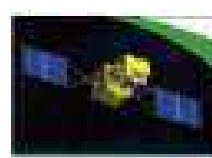
Microwave Radiometer



RADAR



Optical Sensor (Global Imager)

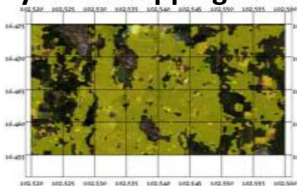


Optical Sensor (High Res.)



Products from satellite data

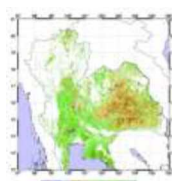
addy Field Mapping



Flood Monitoring



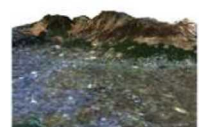
Crop Growth



Agro-meteorological Monitoring



Topography



Agricultural Applications

Agricultural Stat

Early Warning

Damage Assessment

Land Resource Management

水稲の生育状況の把握のための作況見通し情報の提供 (GEO 全球農業監視モニタリング活動)

•GCOM-W,TRMMなどを使った降雨量、日射量、温度、土壌水分、かんばつ指数を用いて、ASEAN+3食料安全保障情報システム(AFSIS)プロジェクトと協力し、ベトナム、タイ、インドネシアの統計専門家による作況見通しを国連のFAO(世界食糧機関)のAMIS(農業市場情報システム)に毎月提供中

•現状は10月からインドネシア、タイ、ベトナムで実施。来年4月からはASEANの他国にも展開予定。本情報は、農業保険、商社でも一次データとして利用に関心が示されている。

•GEOGLAMのアジア稲作チーム活動として、稲作の作付収量把握とともに、本作況見通しの提供を実施中。

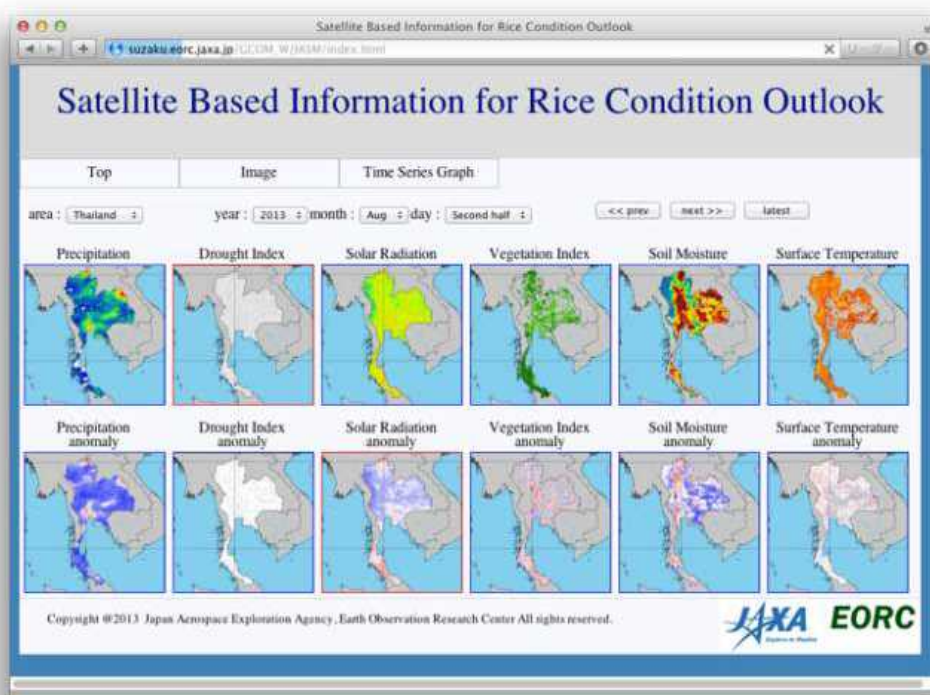
(参考例:10月のFAO AMISの作況見通し)



Rice: Growing conditions are favourable. The monsoon season in **South** and **Southeast Asia** has maintained good moisture across most of the region. In **India**, conditions are favourable as monsoon rains have been well distributed. In **Thailand**, precipitation has been widespread, though there is some concern over localized dryness. Mostly favourable conditions were maintained in **Vietnam** and the **Philippines** with some concern over excess moisture and flooding. In **China**, good moisture conditions were maintained in the North China Plain though there is some concern over flooding in the northeast and excess moisture in the southwest. Meanwhile, south of the Yangtze River, dry conditions and above normal temperatures raise concern. In **Japan**, conditions are mostly favourable in the south for early developing rice.

JASMIN - Data-Provision System on JAXA's Website

- ❖ Each data will be updated every 15 day (twice a month: 15th, 31th).
- ❖ Users can access and get latest data any time.



http://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_W/JASM/index.html

Assessment Source for Rice Growth Outlook

- ❖ Satellite observation provides “Current Condition” and “Anomaly” information and they are updated every 15 days (twice a month).

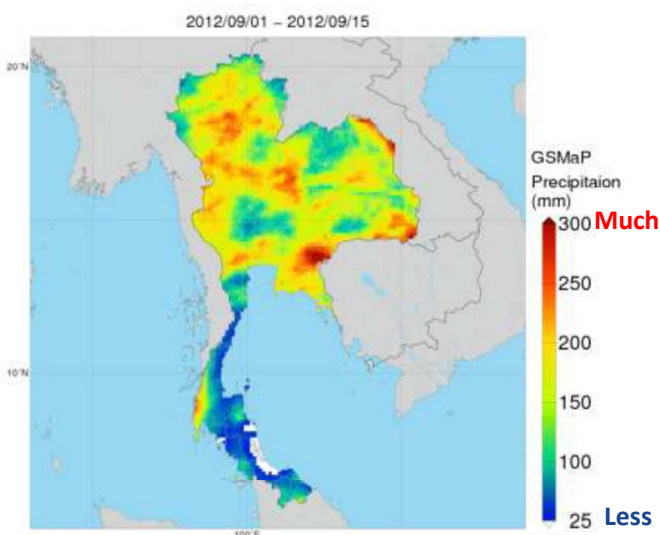
Parameters	Interval	Spatial Resolution	Data Period (anomaly calc.)	Satellite Data Source
Precipitation	Cumulative (15-day)	10 km	2002- (2002-2012)	GSMaP (GCOM-W1, TRMM, MTSAT etc.)
Solar Radiation	15-day Average	5 km	2007- (2007-2012)	MODIS
Land Surface Temperature	15-day Average	5 km	2002- (2002-2012)	MODIS
Soil Moisture	15-day Average	50 km	2009- (2002-2012)	AMSR-E, WINDSAT
Drought Index	15th /31[30]th day of month	10 km	2003- (2003-2012)	GSMaP, MTSAT
Vegetation Index	15th /31[30]th day of month	5 km	2002- (2009-2012)	MODIS

21

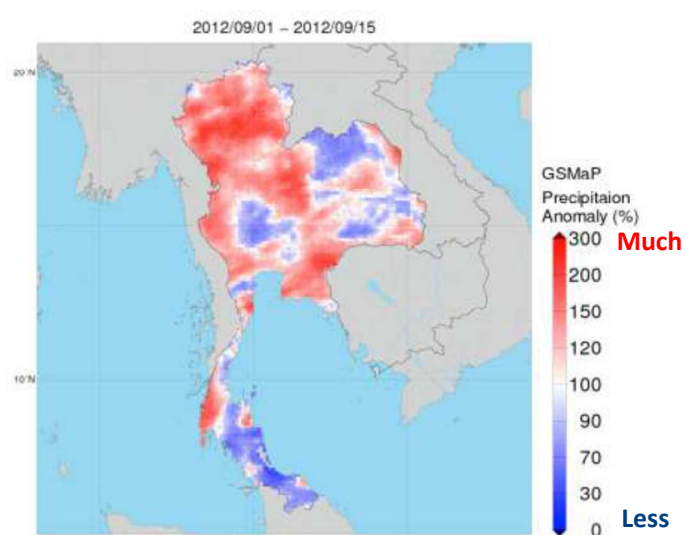
Precipitation

- ❖ This system provide “Precipitation” accumulated 15-day precipitation.
- ❖ Few precipitation can causes drought and too much precipitation can causes flooding.

Current Condition



Anomaly



22

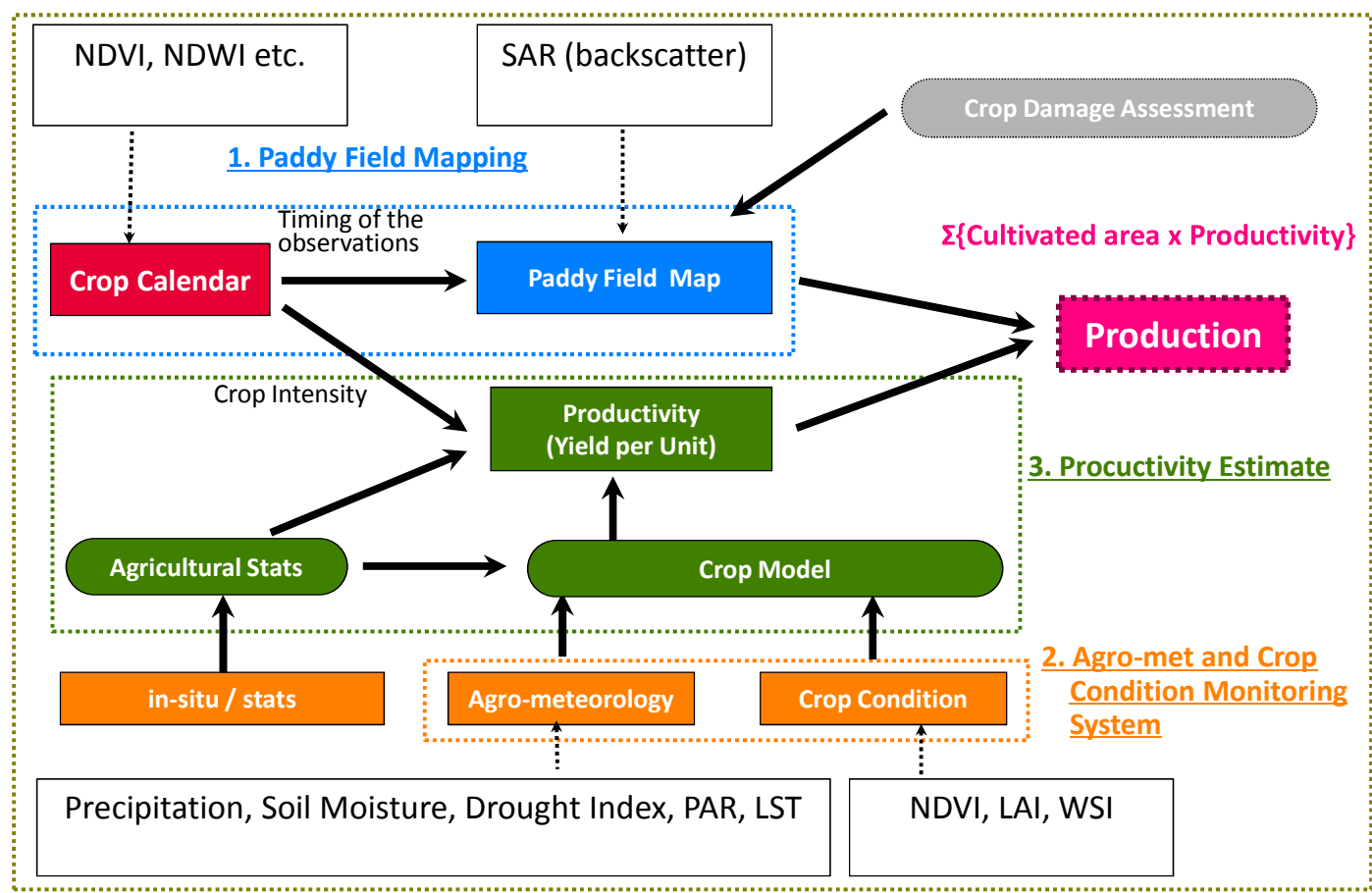
実施概要

～ JAXA殿からの受託業務として実施 ～

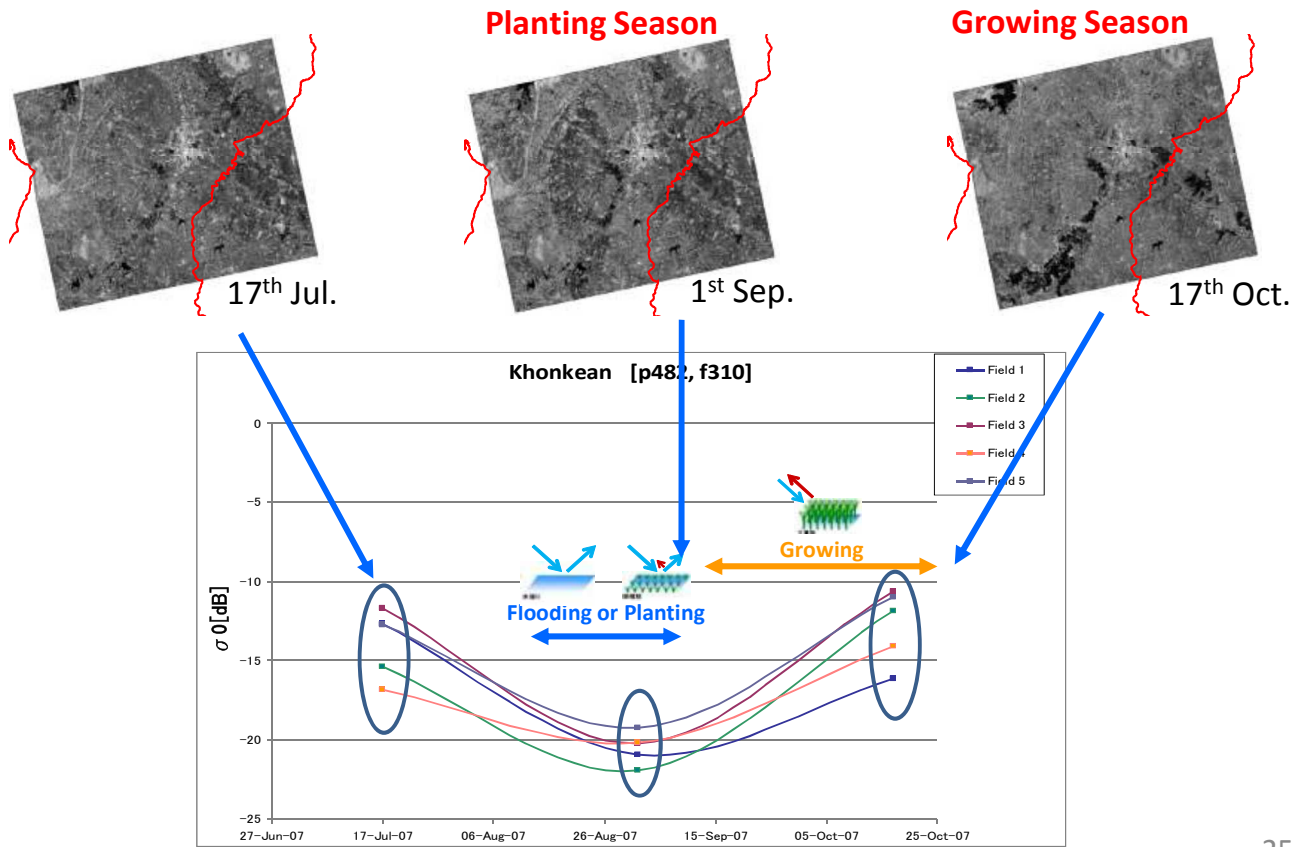
- これまでにタイを対象に試作、検証した米収穫把握のためのシステムをオープンソースを用いてパッケージ化
- 米収穫把握ソフトウェア INAHOR
International Asian Harvest mOnitoring system for Rice
 - SAR画像データを入力し、水稻の特徴を抽出することで、水稻作付地をマッピング
 - ALOS PALSAR、RADARSAT-2をサポートし、他の衛星データも条件(Geotiff、オルソ補正、等緯度経度、後方散乱係数)を満たせば入力可能
 - 収量を求めたい(例えば県の)領域を入力し、領域毎に単収を設定することで収量を計算
 - 単収は、統計値(平年値)の入力または収量計算モデルの出力値を入力可能
 - 収量計算モデルのインプットには、環境観測衛星データ、地上観測ネットワークデータの入力が必要。

Framework for Rice Crop Monitoring System

4. Dissemination System



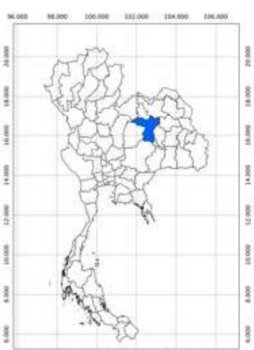
Basic Concept of crop area detection



25 25

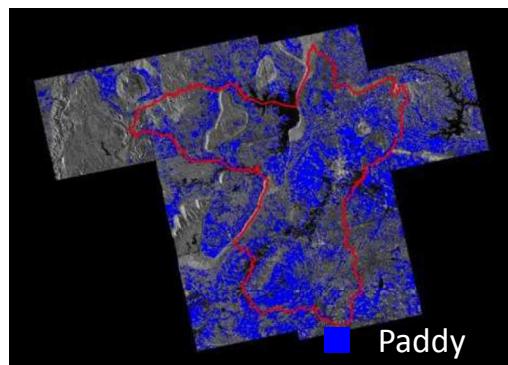
タイ コンケンでの水稲作付面積・収量の把握研究 (ALOS, Radarsat-2などを活用) 2011年に実施

収量 = 作付面積 × 単位面積当たりの収量

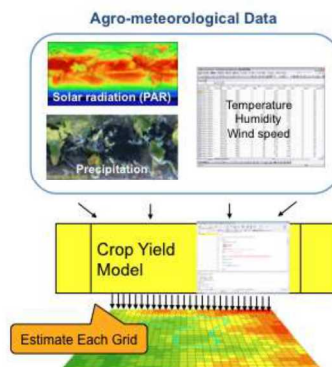


コンケン天水田

作付面積



コンケン大学の生育モデルによる
単位面積当たりの収量推定

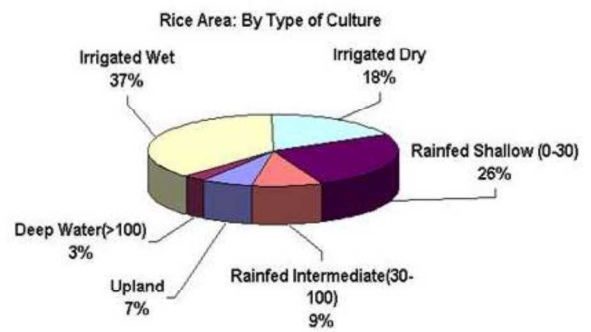


収量推定結果

	作付面積 [m ²]	単位面積収量 [g/m ²]	収量 [ton]
推定結果	164,405.99	203.96	33.53
地上検証	166,766.39	2.47 - 750.08	40.96
結果比較	98.58%	-	81.87%

・コンケンの後、2012年には、スファンブリ(灌漑田)およびタイ全土の推定を2009年のALOSの広域モードのデータで実施。

- Multi-season crops
- Variable crop calendars within a season
- Diverse growing practices
- Water resource dependency (Water stress – irrigated, rain-fed)
- Rainy season growth (cloud)



TDS - Technical Demonstrator Sites

- Data processing / analysis plan with ground validation
 - 100km x 100km sample sites (provisional level)
- Phase 1A: 2013-2014
 - Indonesia, Thailand, Vietnam
 - Early results available in December 2013 and discuss at APRSAF, Vietnam
- Phase 1B: mid-2014-2015
 - Additional countries: Chinese Taipei, China, India, Japan, LaoPDR, Malaysia, Philippine, ...
 - Wall-to-wall in Thailand

成果

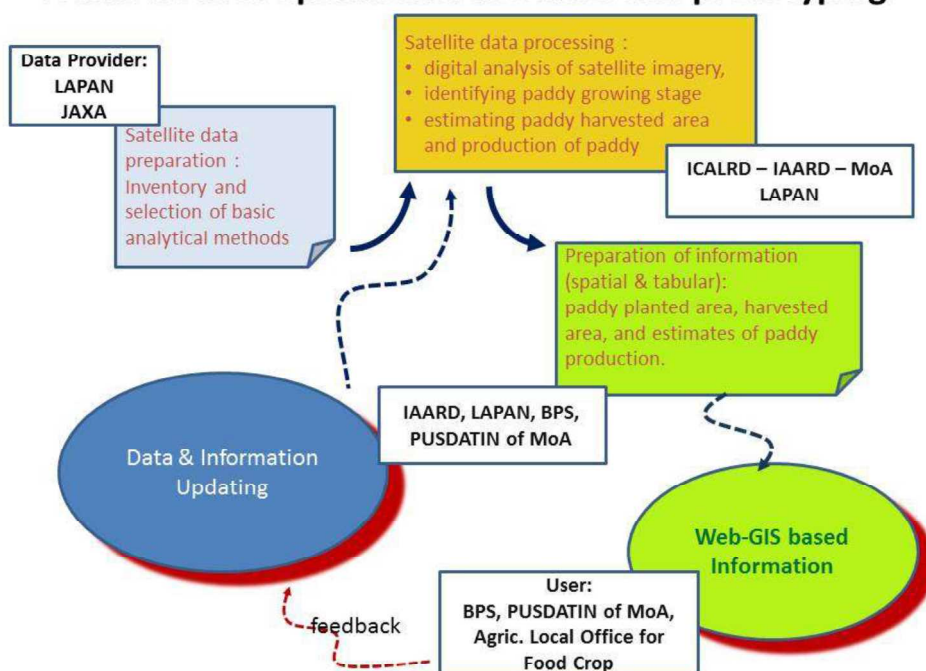
- ▶ タイを対象に試作、検証した米収穫把握のためのシステムをオープンソースを用いてパッケージ整備を行った。その後、インドネシア、ベトナムでも実施中。
- ▶ 2011年タイ コンケン(天水田)の検証では、水稻作付面積の比較結果が約98%、収量の比較結果が約81%。(RADARSAT-2 使用、現地調査結果と比較)
- ▶ 2012年タイ スパンブリ(灌漑田)の検証では、水稻作付面積の比較結果が約76%。(RADARSAT-2 使用、現地調査結果と比較)
- ▶ 2009年タイ 全土の検証では、水稻作付面積の比較結果が約79%、収量の比較結果が約114%。(ALOS PALSAR ScanSAR 使用、統計情報と比較)

RESTEC ~地球の今を、あなたに伝えます~

29

インドネシアの農業統計情報利用に向けた実施体制案

Framework of operational use after this prototyping



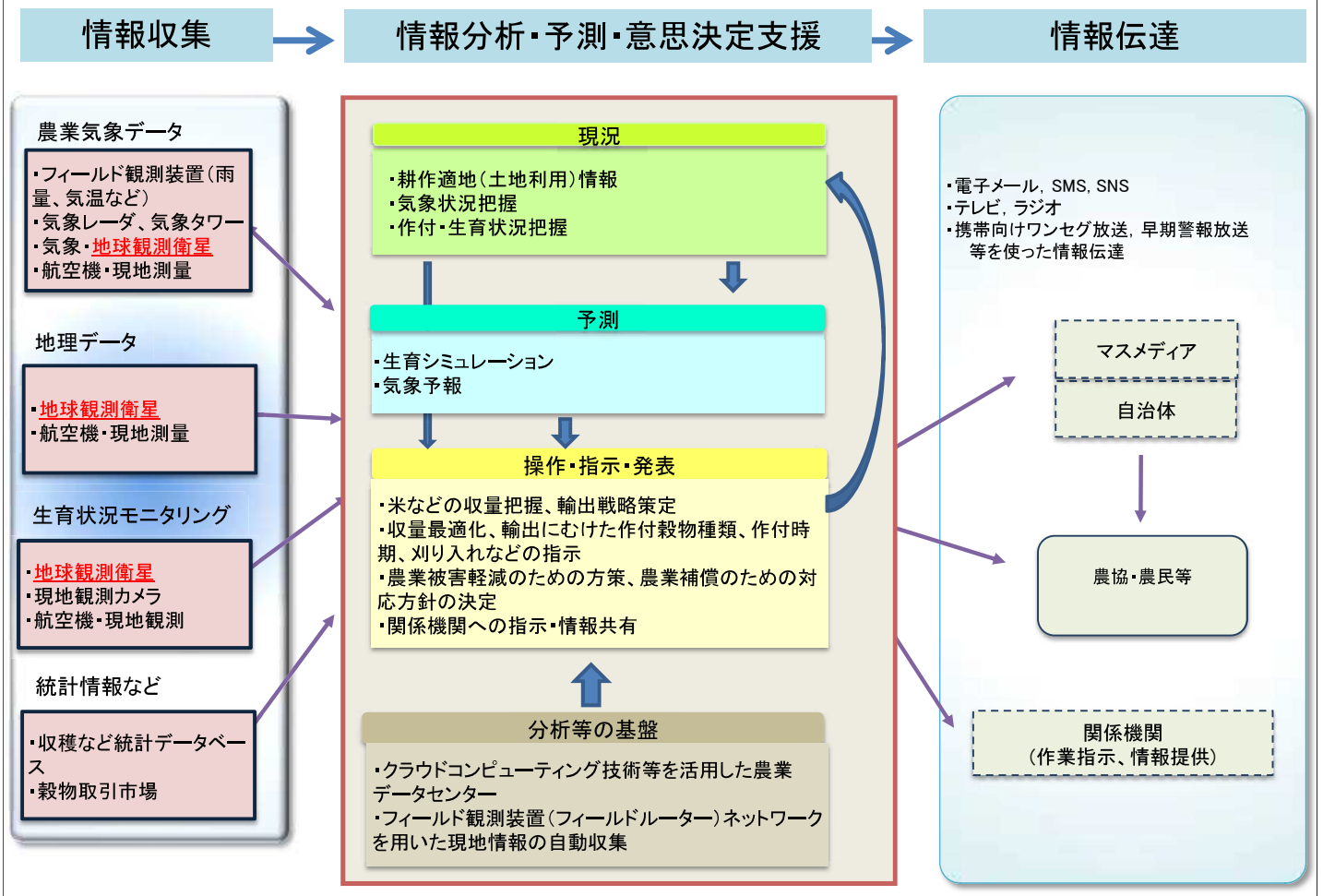
•日インドネシアの宇宙機関がデータを提供

•インドネシア宇宙機関(LAPAN)、農業省リモセン研究所(ICALRD)が協力して
•データ処理を実施

•インドネシア中央統計局(BPS)、農業省統計部門が情報を活用

ALOS-2の運用開始後は、インドネシアの稲作の統計情報作成のスキーマ作成を目指している

米収穫把握ソリューション



リモートセンシングのインフラ化に向けて

- 衛星ミッションの継続性担保が必須
 - 政府主導の長期計画が重要
- 高分解能衛星だけでなく、多彩な衛星ミッションが重要
 - 環境観測衛星の重要性
 - コンステレーション観測
- 地上観測データ、UAVなどとの連携
 - リモセンでは得られないパラメータの補間