

# Pi-SARによるタイ洪水解析

平成24年9月13日

利用推進部

向井田 明



# 目次

## 1. はじめに

- 背景

## 2. 11月洪水対応

- Pi-SAR-Lデータ解析のための準備
- データ解析手法の確立
- 解析結果
- 考察、反省点など

## 3. まとめ

## 4. 今後の展開

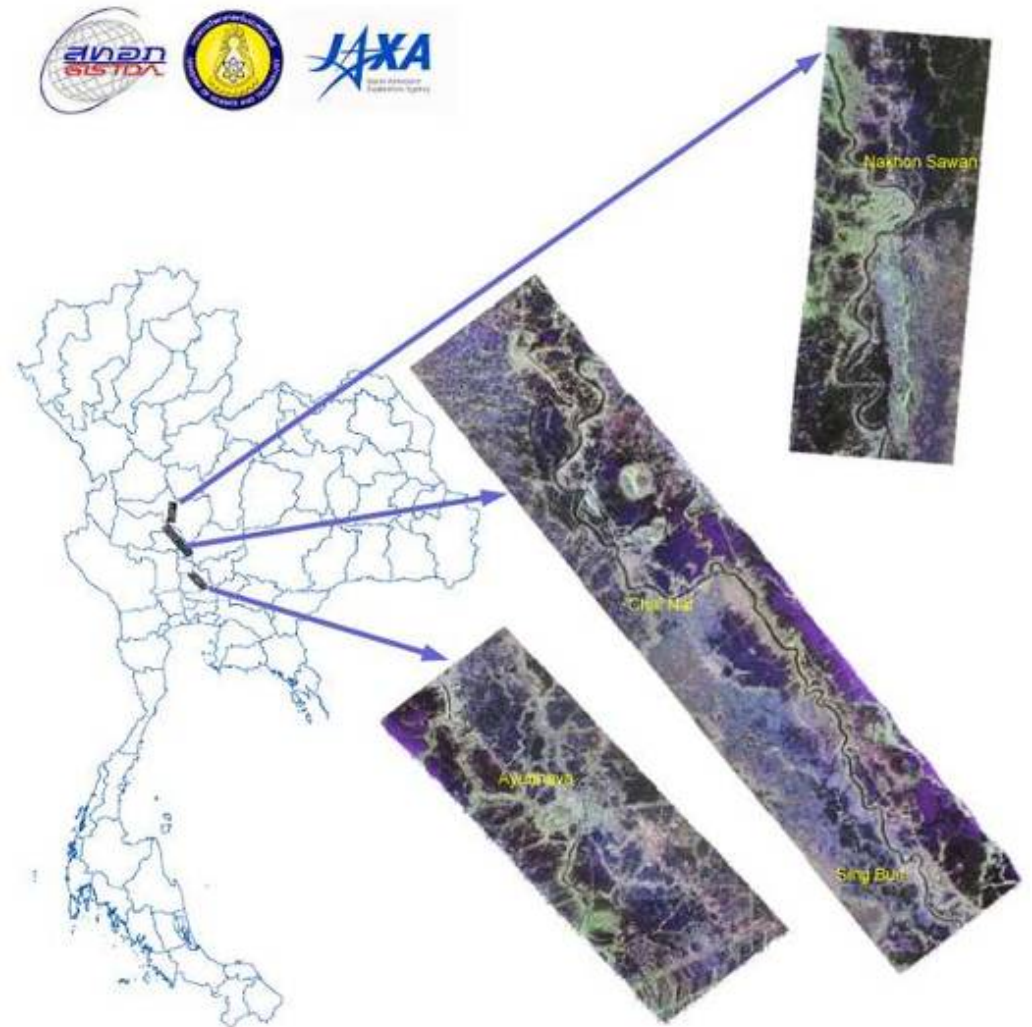
- 本作業は、平成23年度 地球観測業務請負(解析研究関連)にて実施しました。

# 1. はじめに: 背景(全体)

- 平成23年1月のGISTDA-JAXAワークショップ(GISTDA-JAXA Workshop for THEOS Series and ALOS Series Cooperation)を皮切りに、ALOS、THEOSシリーズの利用技術協力のため以下のWGが設置された。
- RESTECは各WGにおいて解析、関連機関との調整を担当した。
- 洪水WG
- ムン川(北東部のメコン川支流)の洪水予測をテーマとしたが、大洪水のためにチャオプラヤ川の検討をメインとした。また、洪水時には航空機搭載SAR(Pi-SAR-L)による観測を行った。
- 農業WG
- 北東部コンケン(天水田)、中部スファンブリ(灌漑水田)において収穫量予測を行った。スファンブリは洪水の影響で十分な解析が出来なかった。
- 
- 沿岸侵食WG
- タイ湾ペチャブリ、アンダマン海プーケットにおいて沿岸侵食調査を行った。

# 1. はじめに: 背景(9月観測)

- 昨年7月から始まった洪水で、都市域での冠水域把握が重要となり、Pi-SAR-L観測の必要性が増した。
  - GISTDA, MOST, MOD とJAXAの調整の結果9月24, 27日のフライトへ。
  - データ解析など現地で対応した。



MOST 科学技術省  
MOD: 国防省

**RESTEC** ~地球の今を、あなたに伝えます~

# 1. はじめに: 背景 (Pi-SAR-L)



空間分解能3mはALOS-2スポットライトモードと同程度

使用航空機  
ガルフストリーム-2 (G-2)

# 1. はじめに: 背景(11月観測)

- 10月には、FROC(タイ洪水対策本部)が設置されていたドンムアン空港も冠水し、バンコク全域が冠水する危険性が高まってきた。
- GISTDAはFROCの中で、冠水状況・予測情報をRADARSAT、Thaichote(THEOS)などを使って提供する業務を担う形となった。
- 11月3日にチェンマイに回航、11月5日機器調整の目処が立ち観測へ。
- RESTECは11月いっぱい解析要員を貼り付ける体制を敷いた。



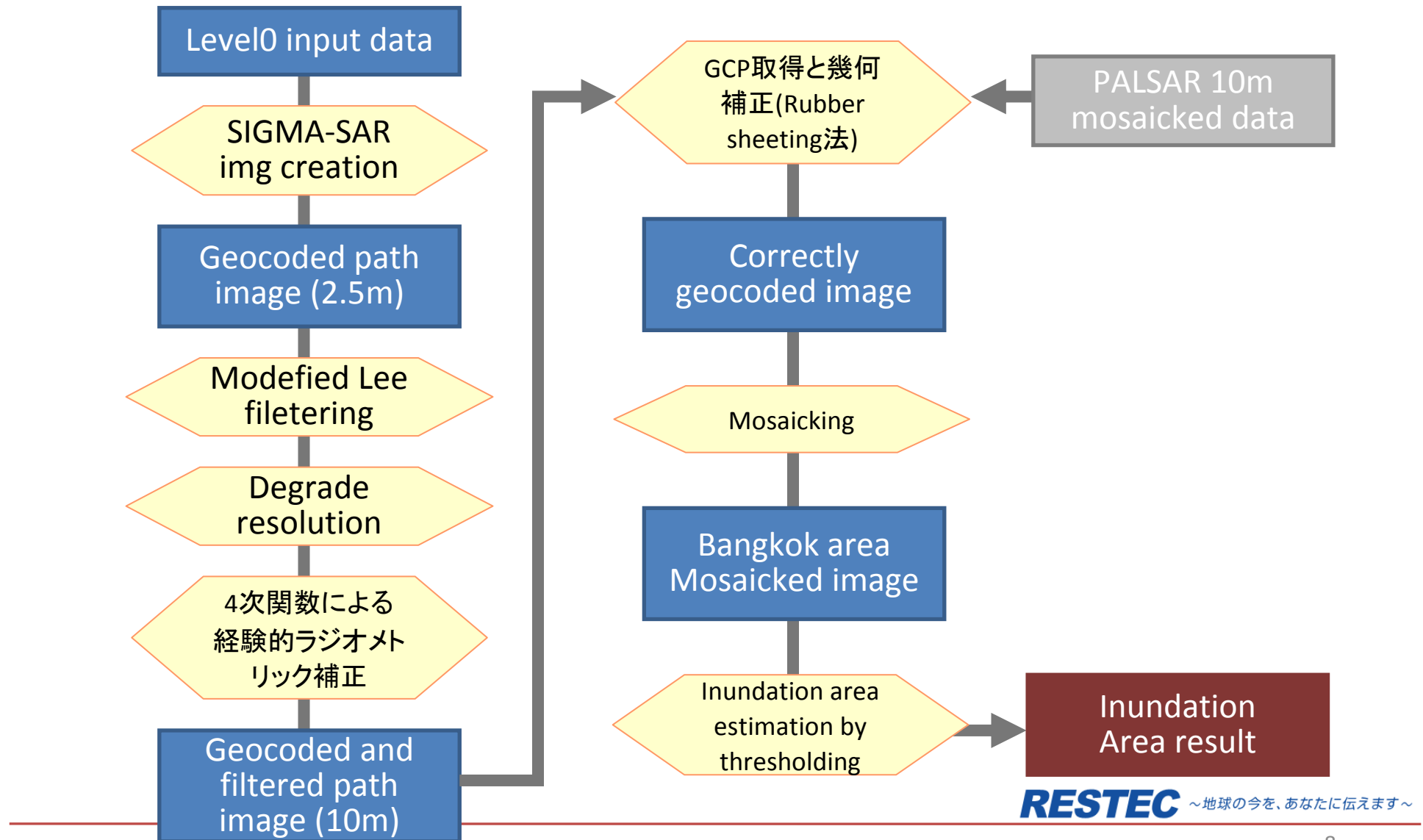
す~

## 2. 11月の洪水対応：Pi-SAR-L1データ解析のための準備

- チェンマイの状況把握と解析場所（ホテル会議室）の確保。
- 日本から持ち込む解析設備のハード確保、  
処理環境構築。
  - Imagine, ENVI, ArcGIS, Sigma-SAR
- 人的リソース確保。
  - つくば事業所、研究開発部、利用推進部（現地）



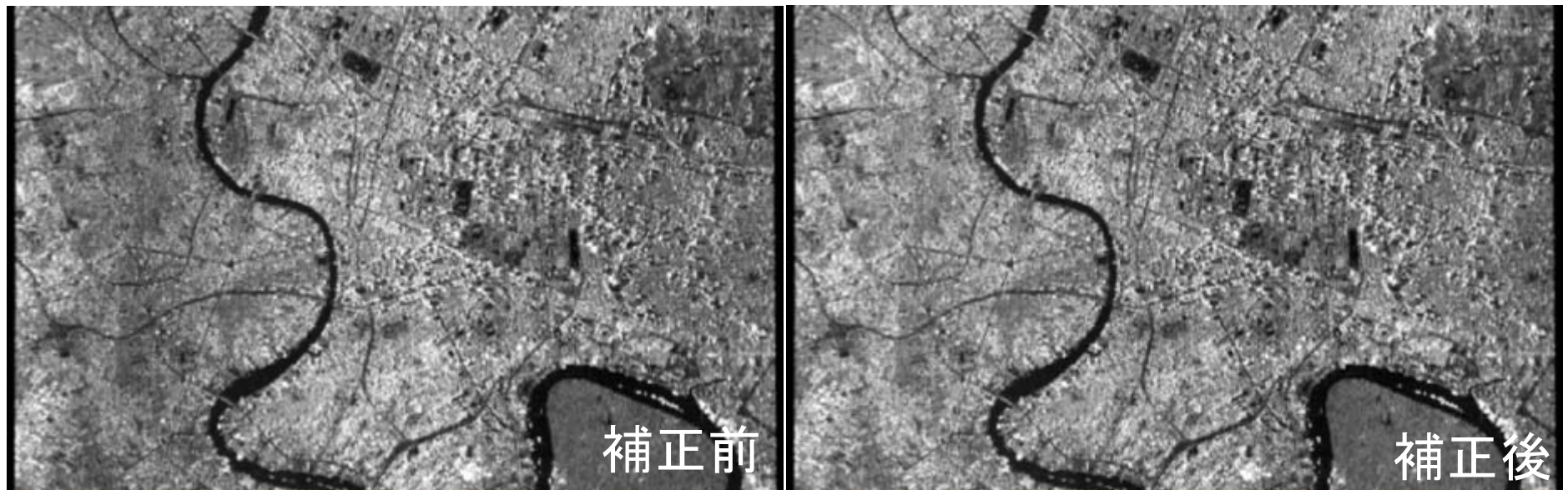
## 2. 11月の洪水対応：解析手法の確立





## 2. 11月の洪水対応：解析手法の確立

- レンジ方向輝度斑
  - Pi-SAR-L受信機不調(11/4観測のみ)
  - レンジ入射角依存性
    - 4次経験的関数で補正



## 2. 11月の洪水対応：解析手法の確立

- 幾何補正が線形式で対応できない
- Pi-SAR-Lの位置情報に起因する問題
- Rubber Sheetingと呼ばれる非線形幾何補正処理で対応。
- 局所的な位置合わせは良好だが、広域幾何補正では完全に合わせることは困難



## 2. 11月の洪水対応：解析手法の確立

### G-2飛行からデータ提出までのタイムライン

#### <1日目>

- 10:00 G-2フライト開始(4パス観測の場合)
- 14:30 G-2空港へ帰還。データの吸い上げ作業(50GB)
- 15:30** ホテル会議室へ生データが届き、コピーを開始
- 16:00 2台のPCで再生・ジオコード処理を開始(1台のPCで2パス分のJobを同時並行に処理する)
- 21:30 再生・ジオコード終了。フィルタリングと10mへのdegrade処理を実施
- 22:00 日本側へ幾何補正のためにデータを転送

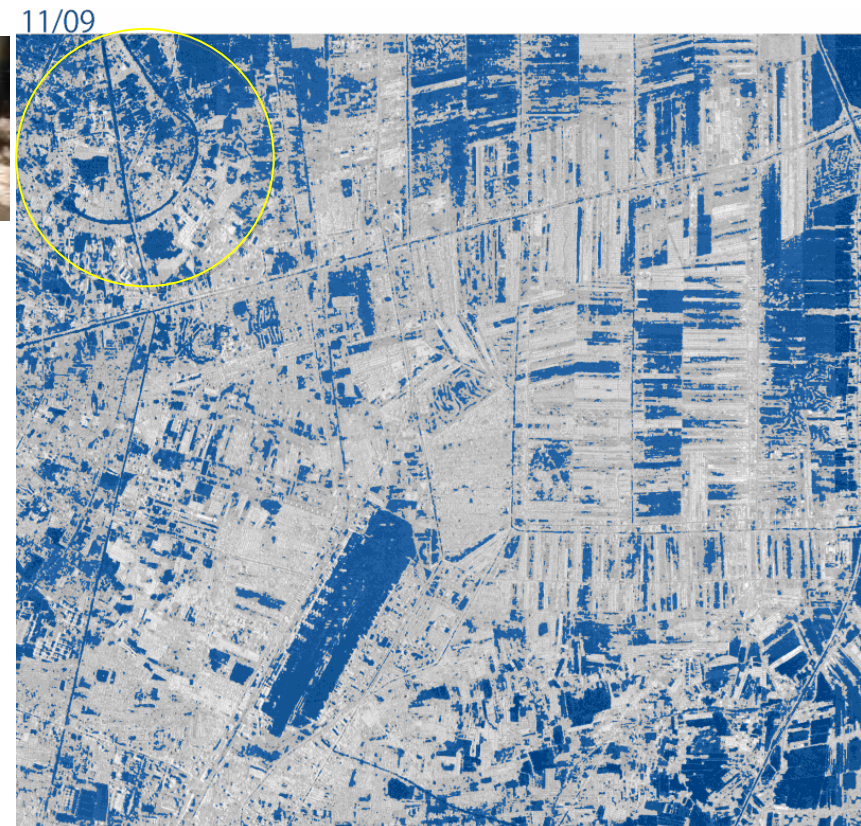
#### <2日目>

- 09:30 (日本側)GCPの取得を開始
- 12:30 (日本側)GCP取得終了。チェンマイ側へ送付
- 11:00 (以下チェンマイ側)モザイク作業を実施
- 13:00 湛水しきい値解析(DN=700固定)
- 14:00** **GISTDAサーバーへアップロードし、完了。**  
以降詳細解析(工業団地等)を実施

## 2. 11月の洪水対応：解析結果



JAXAの航空機により、2011年11月の1ヶ月間で14回飛行、65パスを観測。

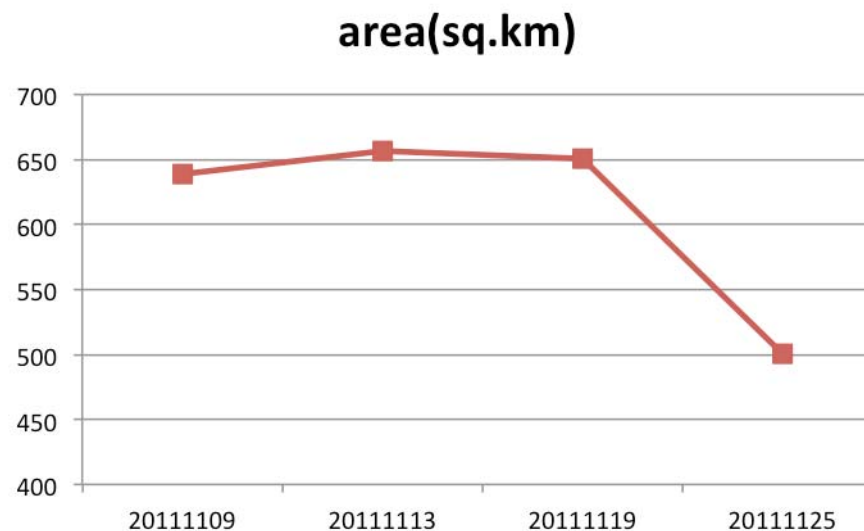


Pi-SAR-L観測データによる氾濫域推定  
(ドンムアン空港付近)

**RESTEC** ~地球の今を、あなたに伝えます~

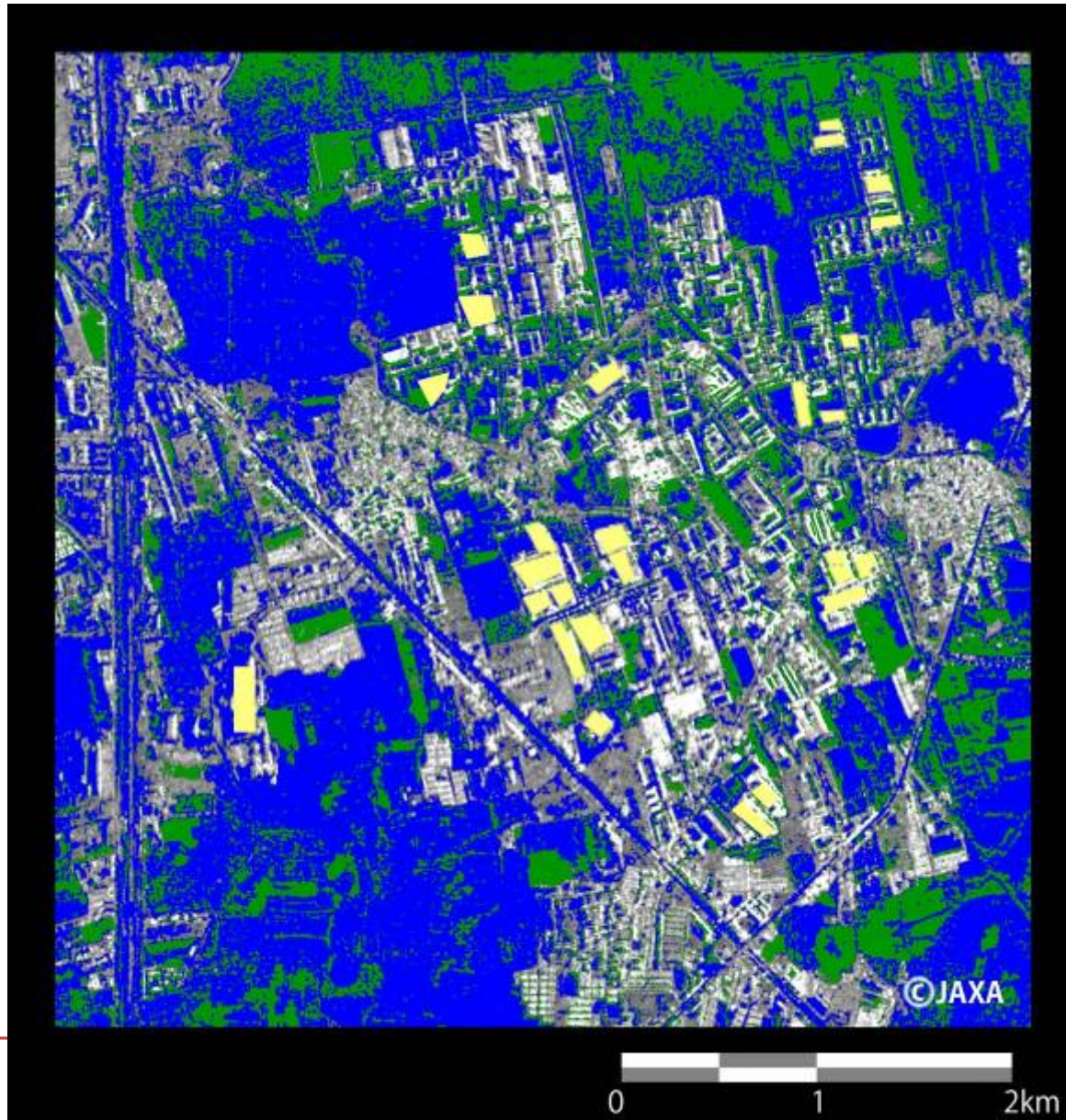
## 2. 11月の洪水対応：解析結果

date	area(sq.km)
20111109	638.5879
20111113	656.9484
20111119	650.3330
20111125	500.3268



- 11月後半になり、水が引いていく様子がわかる
- 現地の情報(11/16あたりをピークに引き始めた)とも一致

## 2. 11月の洪水対応：解析結果



### Rojana工業団地 冠水域抽出

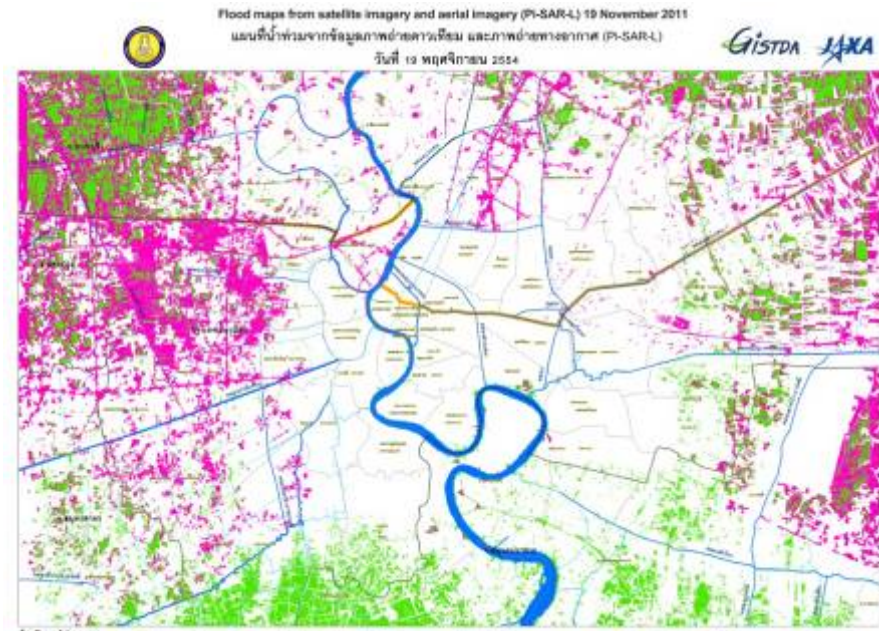
(between 11/5 and 11/23)

Blue : Inundated area

Green: Change area

Brown: Roof

## 2. 11月の洪水対応：解析結果



- 左: Pi-SAR-Lデータ単独マップ (GISTDA HP掲載)
- 上: Thaichote + Pi-SAR-L (FROC 提供データ)

#GISTDAホームページにて公開

(<http://flood.gistda.or.th/>)

**RESTEC** ~地球の今を、あなたに伝えます~

## 2. 11月の洪水対応：考察、反省点など

### 実際の運用体制

解析場所：チェンマイ スリウォンホテル Conference room2 (11/3-27まで借用)

計算機：デスクトップPC(当初1台、11/10より2台,Core2Duo2.93GHz)、ノートPC1~3台程度

インターネット：ホテル内Wireless LAN。速度にムラがあり、遅いときはTOTと呼ばれる回線会社へ出向き、高速転送を実施(10分で100MB程度転送可能であった)

人員：RESTECから立ち上げ時から半ばまで3名、後半2名。JAXA殿より1-2名、協力してくださる会社より数名

### 望ましい運用体制

解析場所：上記でOK

計算機：CPU速度不足、高速であるほど良い。データ共有の速度不足。幾何補正を現地で実施する場合は計算機2台は追加が必要

インターネット：(現実には難しいが)GISTDA、日本と大容量データをやりとりできる速度の確保

人員：Pi-SARの再生関連で2名、湛水解析に2名、とりまとめ・連絡調整に1名は必要。加えて、幾何補正を現地で実施する場合は人員もう2名追加が必要



## 2. 11月の洪水対応：考察、反省点など

### 1. 観測データのコピーに時間を取られた

- \* Pi-SAR-LからポータブルHDD→1-2h(L0変換含む)
- \* ポータブルHDDから解析マシンへのコピー(0.5-1.5h)

### 2. データ処理を行うマシンと処理結果を保存するHDDの不足

- \* 前半組が持ち込んだ解析端末(デスクトップ1台・ノートPC1台)では足りず  
後発隊にPCの追加をお願いした  
また、内蔵HDDの容量不足の為に処理結果の一部(SLCデータ)を  
消去する運用を強いられた

### 3. 観測データに問題が無いかどうかの確認時間が無かった

- \* 通常の処理であれば、geo-coded画像作成の前にブラウザ画像作成を  
行う事で画像の黒抜けやフォーカスの甘さといったデータの特徴を  
把握する事が出来るが、今回は時間的余裕が無かった

### 3. まとめ

- Pi-SAR-Lの解析基地構築支援をチェンマイにて行い、画像解析の支援を実施した
  - Pi-SAR-Lを用いた画像前処理及び冠水域抽出処理の支援を実施した
  - プレスリリース及びGISTDAの洪水被害域把握のための支援を実施した
  - 結果、Pi-SAR-L及び水害解析における多くの知見を得ることができた。これらはPi-SAR-L2、ひいてはPALSAR-2の解析利用に必ず役立つものと考え
- 2011年11月12日 NHKニュースにて放映
  - 日本リモートセンシング学会誌(Vol.32)に速報(及び表紙)として掲載  
“Thai Flood Disaster Monitoring by Airborne SAR (Pi-SAR-L)”

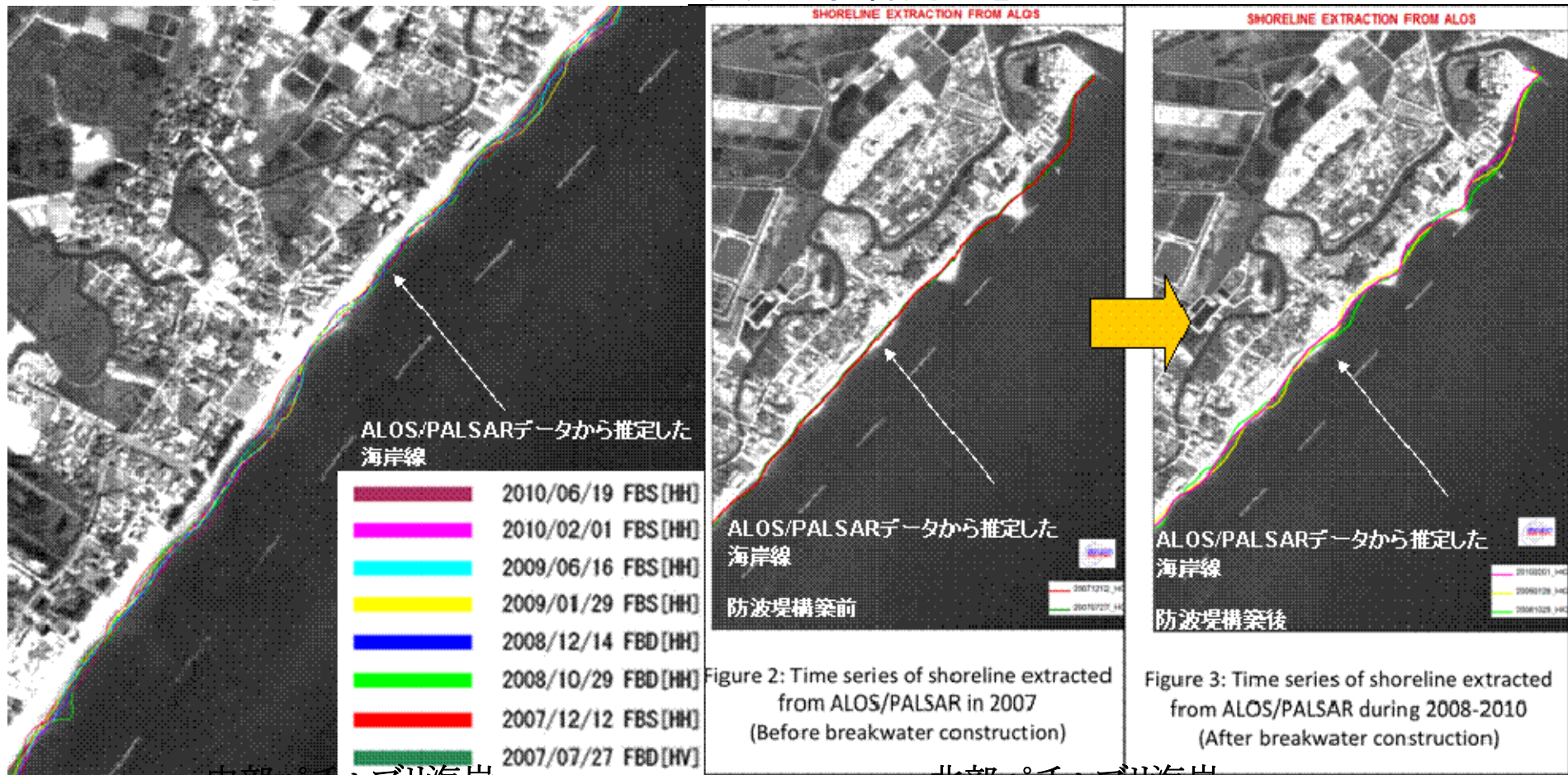
## 4. 今後の展開

- 現在、タイ洪水対策TORへの準備が進んでいる。
  - 7/9 TOR発出 “タイにおける包括的な治水対策に関する国際コンペ”
  - 11月に入札
- 日本としては、洪水対策を軸としつつトータルソリューションの提案が重要。
- その中で、GISTDA-JAXA協力研究は地球観測技術を実利用に結びつける良いケーススタディとなった。
- 今後の日本ータイの関係に生かしたい。
- その他、アジア諸国へも展開を進めたい。

# GISTDA-JAXA協力研究: 沿岸WGの成果例

## ◆ 沿岸侵食WG

- タイ湾側ペチャブリにおいて沿岸侵食の影響調査を行った。



中部ペチャブリ海岸  
2007年-2010年にかけて、海岸域は安定

北部ペチャブリ海岸  
2007年の防波堤構築後、海岸域は拡張傾向

## ご清聴ありがとうございました

- 本業務を実施するに当たり、以下の皆様に大変お世話になりました。御礼申し上げます：
- DAS, MELCO, MSS, NAS, NEC, Thai Handling (アルファベット順)
- また、ソフトウェアの時限つきライセンス発行を快く引き受けてくださったExelis VIS (旧ITTVIS) に、御礼申し上げます