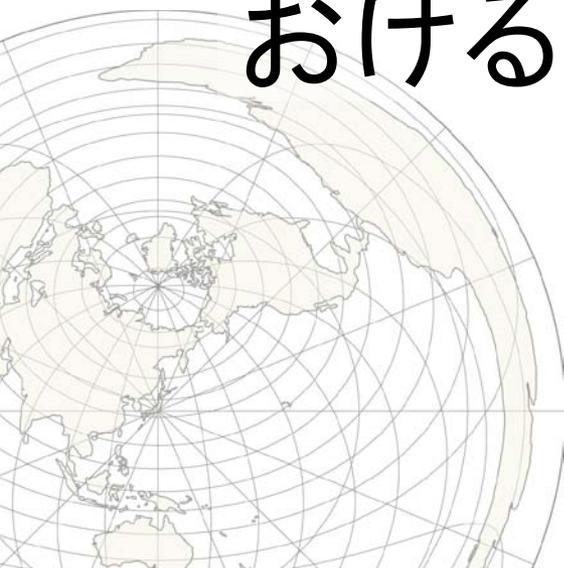


# アジア地域の河川流域管理に おける衛星降雨情報の適用

平成25年7月11日

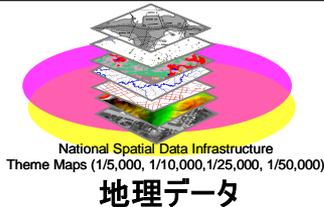
ソリューション事業部

小野 誠



# 河川流域管理におけるリモセンデータの利用

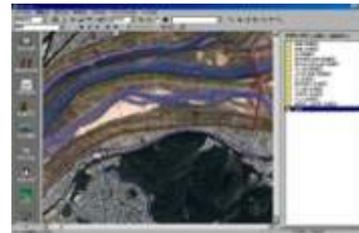
## 観測 (衛星 + 航空機 + 現地)



地上観測  
河川情報システム

地理データ

## 予測



### GIS

- ・地形
- ・土地被覆
- ・人口密度

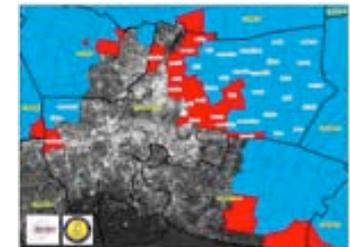
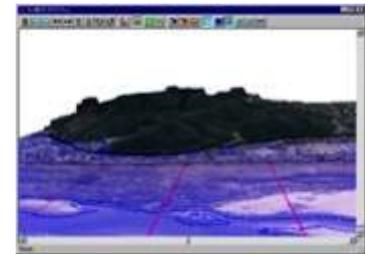


### 洪水予測

### シュミレーション

- ・洪水伝播速度および浸水地域予測
- ・脆弱性評価

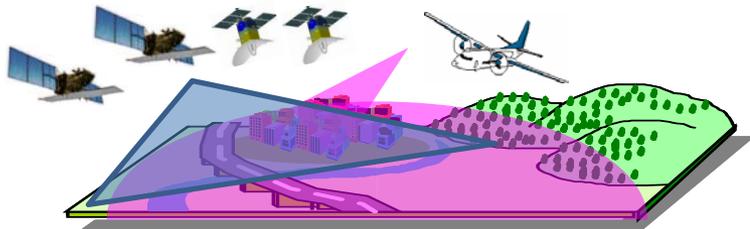
## 情報伝達



### 警報システム

- ・洪水伝播速度情報
- ・被災地域情報
- ・避難情報

## 地球観測衛星 (航空機)



地球観測衛星による  
浸水域推定図



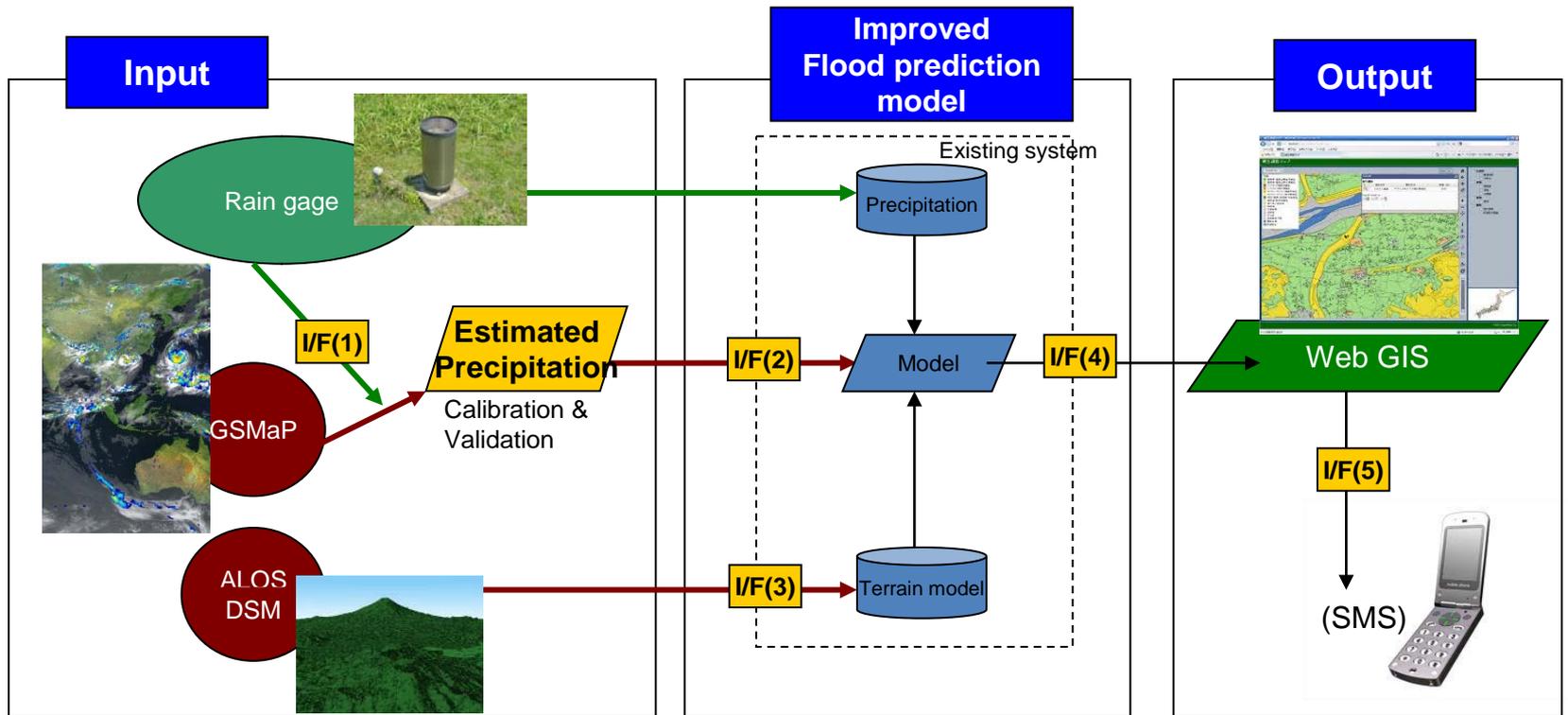
航空機観測による  
詳細地形データ

### 洪水マップおよび水量推定

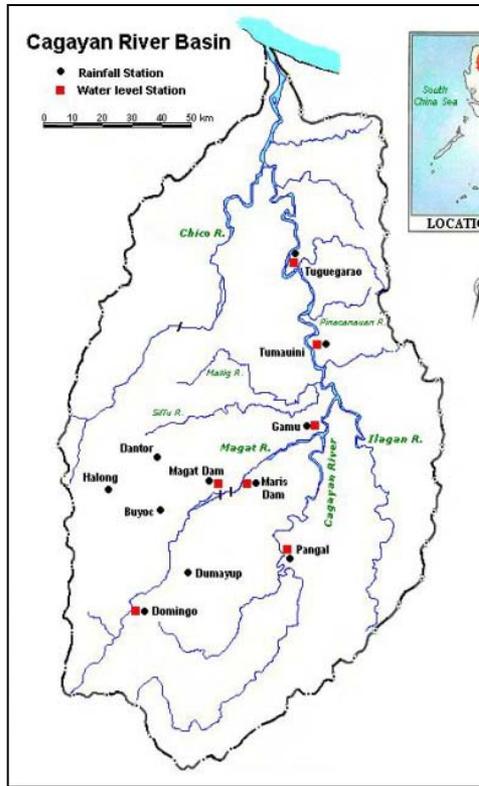
- ・地球観測衛星、特にSARセンサデータを活用し、さらに河川に関する地理情報、洪水予測システム、現地観測データと統合することにより、洪水予測・警報システムの機能強化(現地天候状況に左右されず、予測情報提供のリードタイム安定)が実現可能。

# プロジェクトの目的と概要

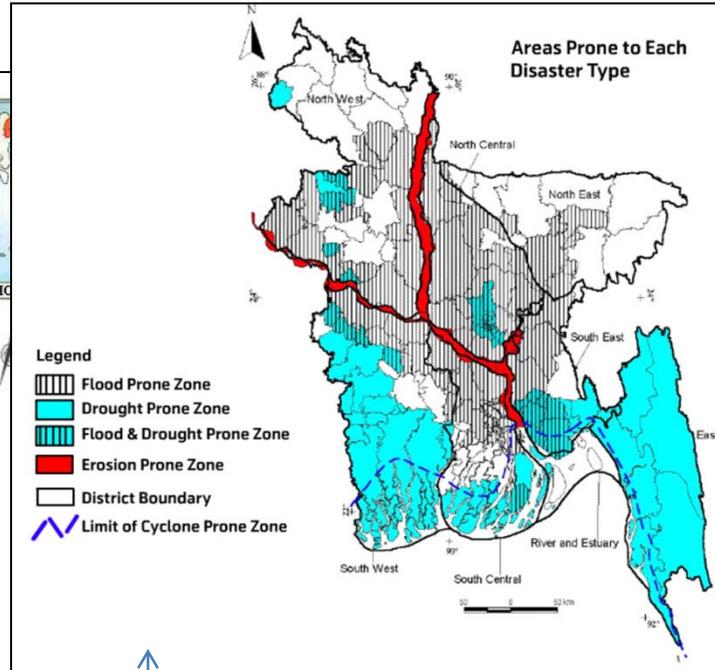
- GSMaPを活用する洪水警報システム構築
- 運用によるシステム性能改良
- 防災活動とのリンクと効果の実証



# 対象国および地域

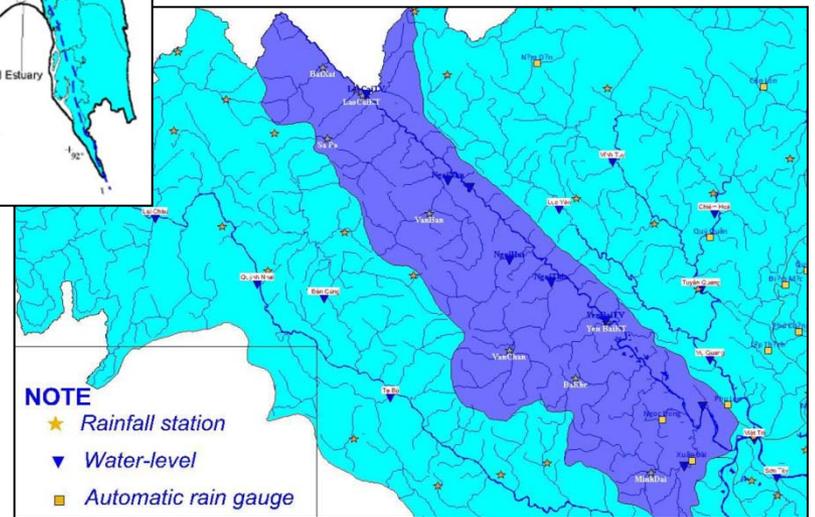


フィリピン、  
カガヤン河流域



バングラディッシュ  
ジャムナ河川流域

ベトナム、  
ホン河流域



# 実施体制

プロジェクト実施期間:

2012. 11 - 2014. 3

フィリピン  
ベトナム  
バングラディシュ

各国水害対策機関

レポート、作業支援

実施機関

ADB

協定

JAXA

プロジェクト  
進行管理監督

コンサルタント

国際コンサルチーム

監督

個人コンサル

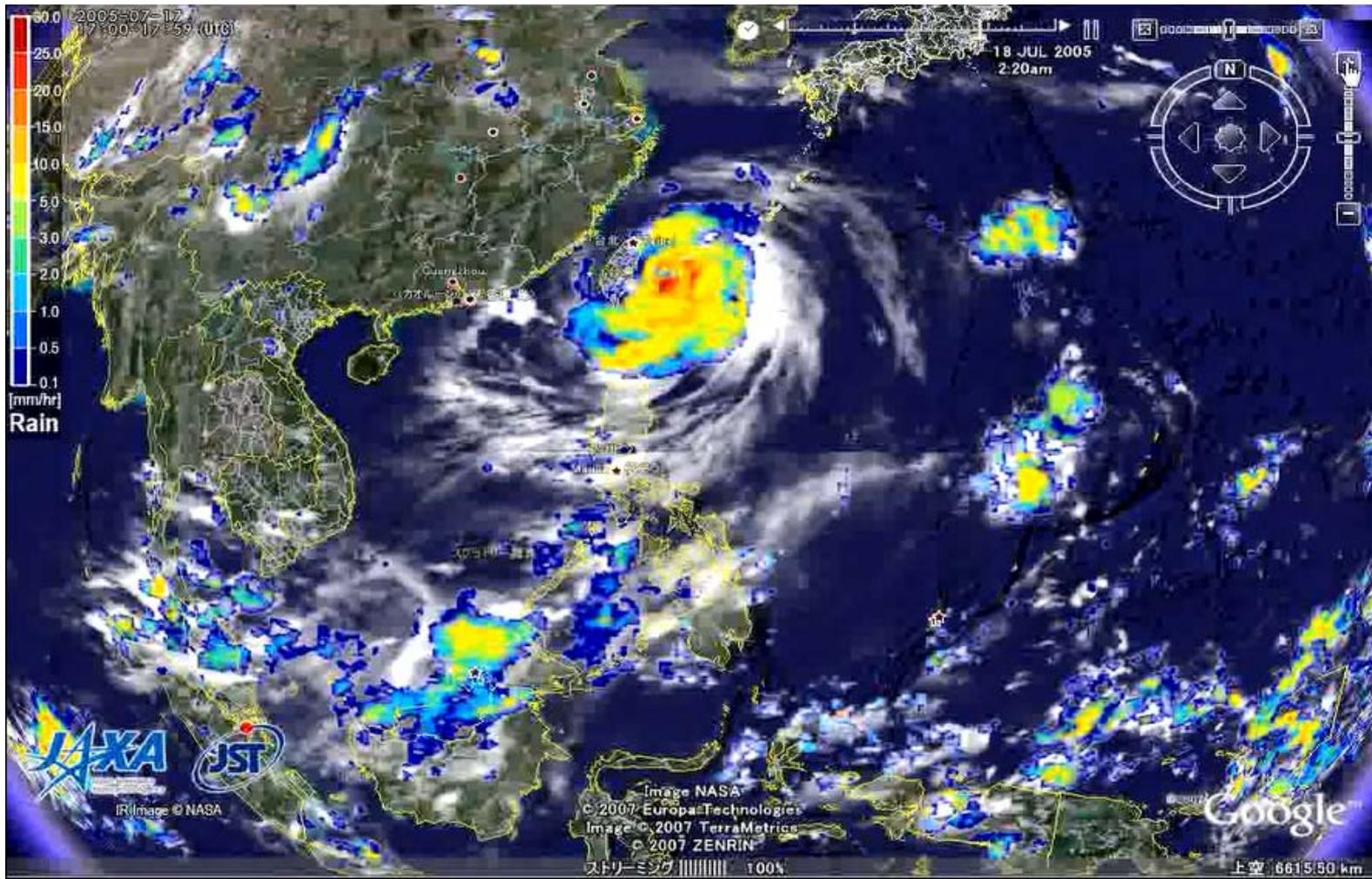
各国コンサルチーム

国際コンサルチーム: いであ株式会社(主)、RESTEC、NEC  
各国コンサル: フィリピン、ベトナム、バングラディシュ企業・機関  
個人コンサル: 東大(小池教授=ベトナム、柴崎教授=バングラディシュ)

# 作業の概要

項目	担当
GSMaP生成 (JAXA)	JAXA
<b>GSMaPの校正とインタフェース</b>	<b>RESTEC</b>
洪水モデルの実行	各国担当機関あるいはコンサル
洪水警報発令システムの構築と避難訓練実施	いであ株式会社、各国ローカル担当者、コンサル
トレーニング	各国ローカル担当、コンサルチーム
ステークホルダー向けワークショップ開催	コンサルチーム

# GSMaP



# GSMaPに関連する情報の収集

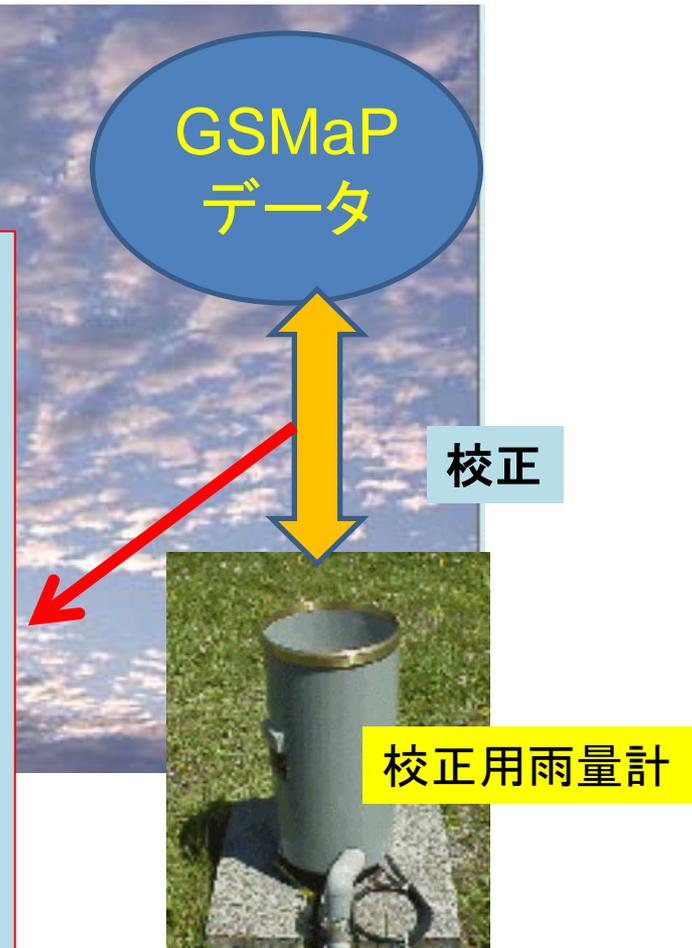
- ✓ GSMaPデータは局所的利用を考えると補正が必要
- ✓ 気象レーダデータから地上降雨の計算は難しい
- ✓ 気象協会では長い経験に基づく複雑なモデル計算によりレーダデータと地上降雨との関係変数を算出している
- ✓ 環境条件によりGSMaP校正係数は色々に変わる
- ✓ 飽和水蒸気圧と雨滴生成の関係は水の表面張力と気温などが入った複雑な関数である
- ✓ GSMaPは同種のデータセットの中でも最高の性能を誇っている

# 校正方法の考え(試案)

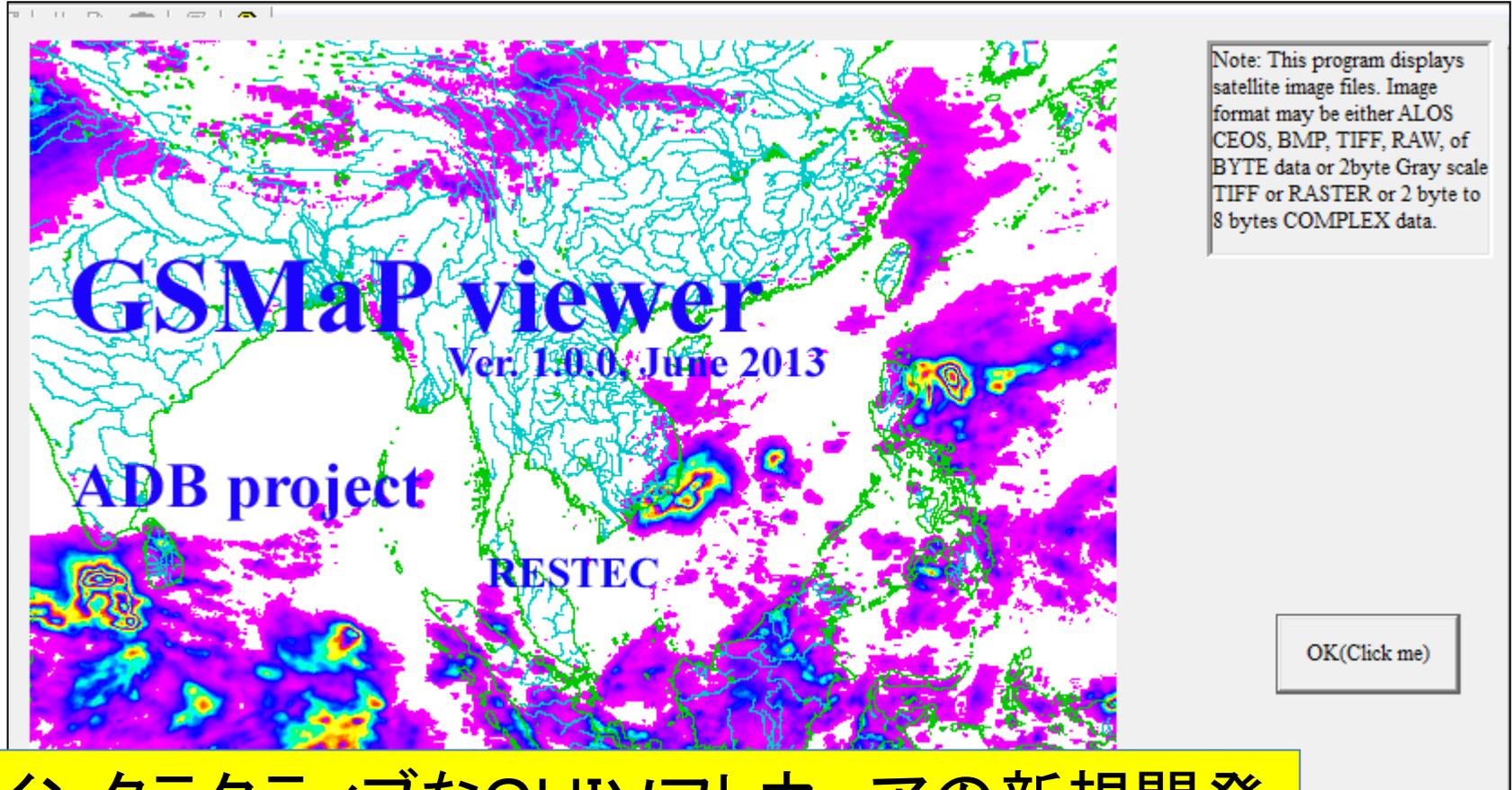
- これまでの校正では雨量計とGSMPデータの関係を統計的な平均分散で表現し、定数により校正を行っていた
- 校正係数は地域の関数であると考えて地域毎に校正係数を算出して使用していた
- 物理的な雨滴生成に大きな意味を持つ気温の項に着目した校正方法を検討する
  - 校正係数は瞬時の値に対しては数倍の変化があった
  - 従来の方法に気温の項を追加すれば精度の向上が期待できるが気温の情報が存在しないかアクセスが難しい
- 以上の現状を考えて気温の代替情報を標高値とすることにより間接的に気温を考慮した校正をおこなう

# GSMaPによる地上雨量の推定モデル

- GSMaP⇔雨量計の変換係数を雨量計の標高を考慮して決定する。
- 複数の雨量計に対する校正係数を周囲に展開する
- 展開された校正係数を用いて地上の標高を考慮しながらGSMaPから地上雨量に換算し雨量計の存在しない地域の推定雨量を算出する。
- この推定雨量を校正済みローカルGSMaPデータとする。



# GSMaP校正ツール



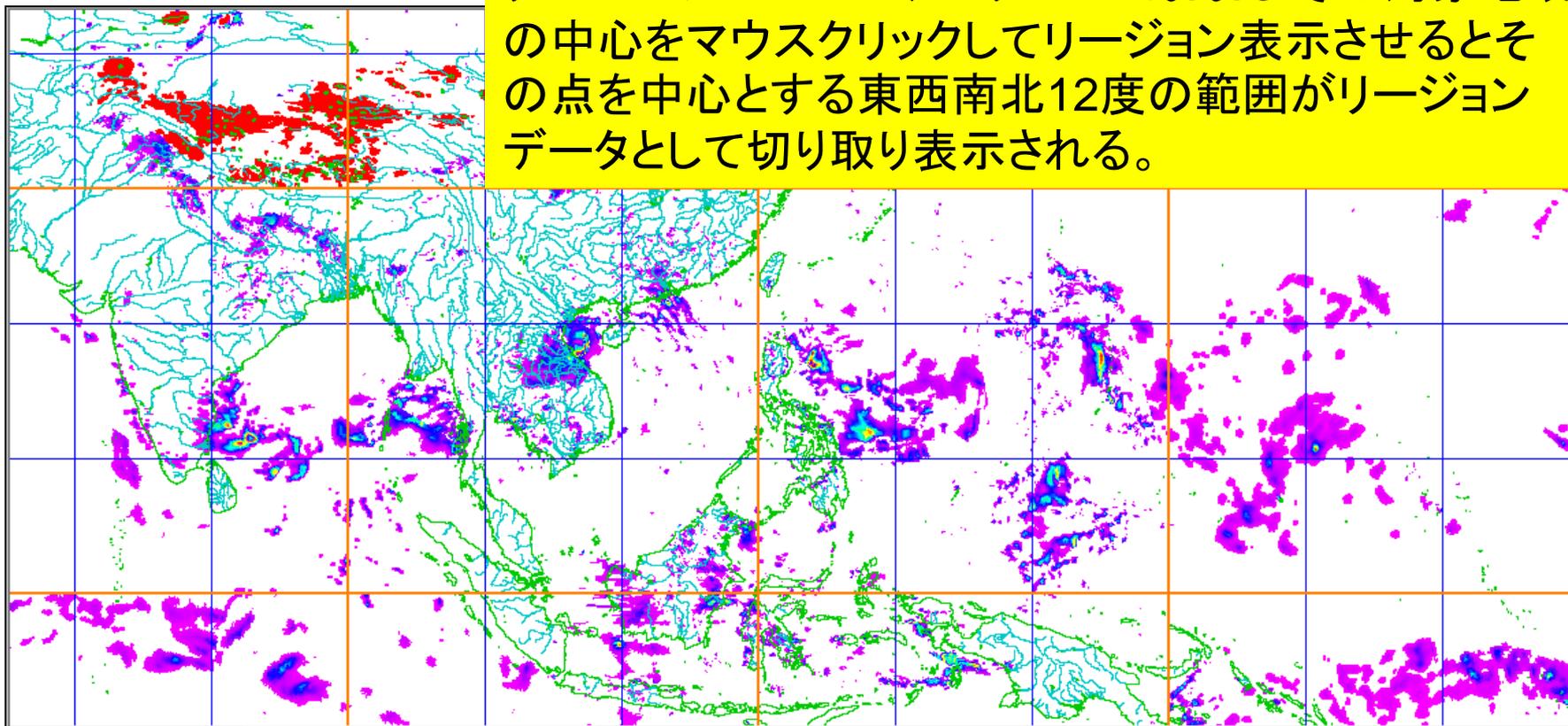
インタラクティブなGUIソフトウェアの新規開発

# 開発ツールの主要機能と特徴

- GUIベースのインタラクティブソフトウェア
- 校正機能
  - ✓ GSMaPの検索と表示
  - ✓ 雨量計位置情報の表示
  - ✓ 雨量計データの検索と表示
  - ✓ 対象地域の設定と表示(おおよそ600km四方を単位とする)
  - ✓ 校正処理(GSMaPと雨量計のマッチング)
  - ✓ 校正されたGSMaPデータの自動出力
- 検証支援機能
  - ✓ 統計データの集積と編集
- GSMaPが表示するどの地域でも実施可能な汎用性

# グローバルGSMPの表示

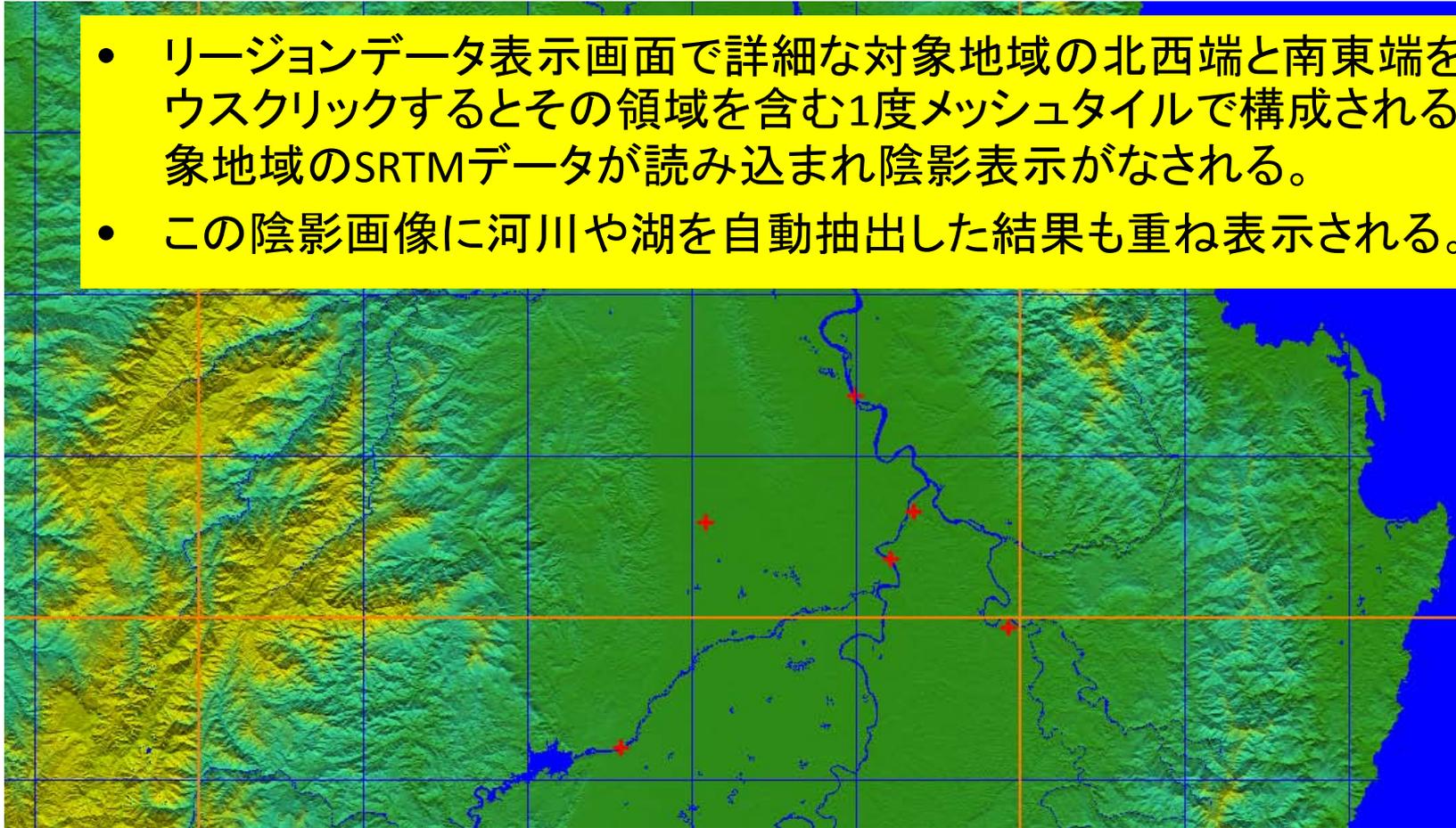
グローバルGSMPデータの上でおおよその対象地域の中心をマウスクリックしてリージョン表示させるとその点を中心とする東西南北12度の範囲がリージョンデータとして切り取り表示される。



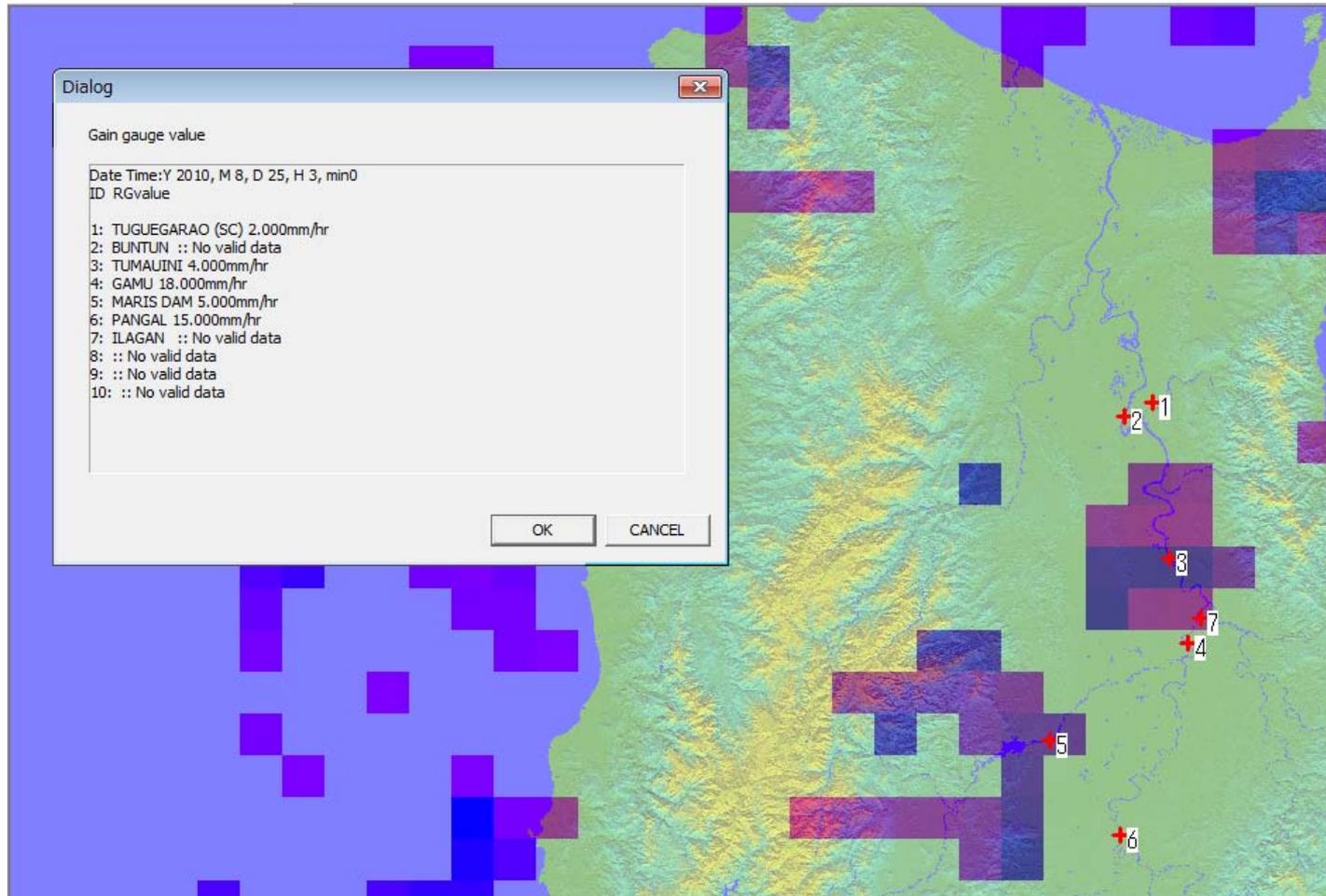
GSMP画素は南北60度の緯度範囲のデータが0.1度間隔で作成されている。

# 対象領域の陰影地形表示と 雨量計の位置表示

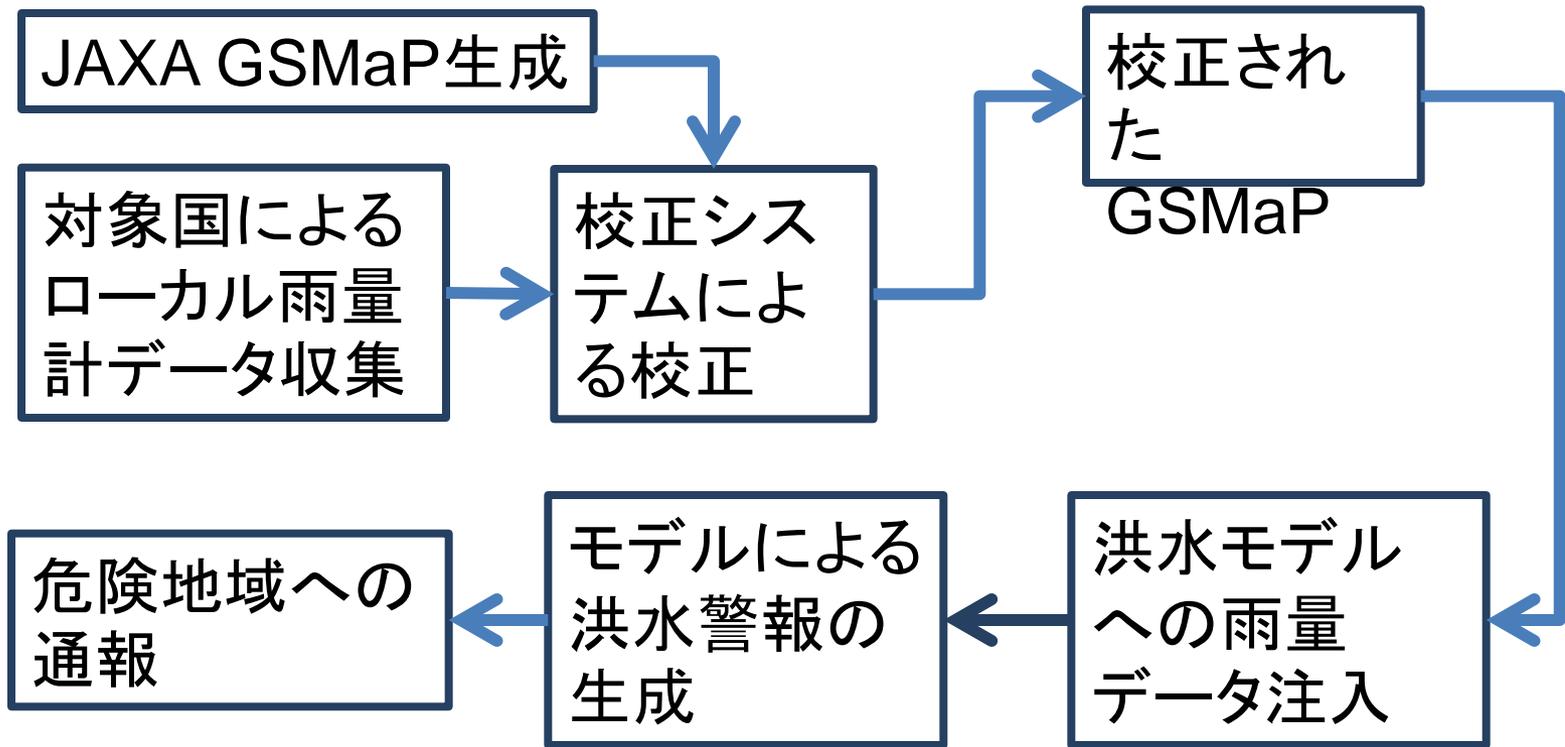
- リージョンデータ表示画面で詳細な対象地域の北西端と南東端をマウスクリックするとその領域を含む1度メッシュタイルで構成される対象地域のSRTMデータが読み込まれ陰影表示がなされる。
- この陰影画像に河川や湖を自動抽出した結果も重ね表示される。



# 地形背景とGSMaP/雨量計の表示

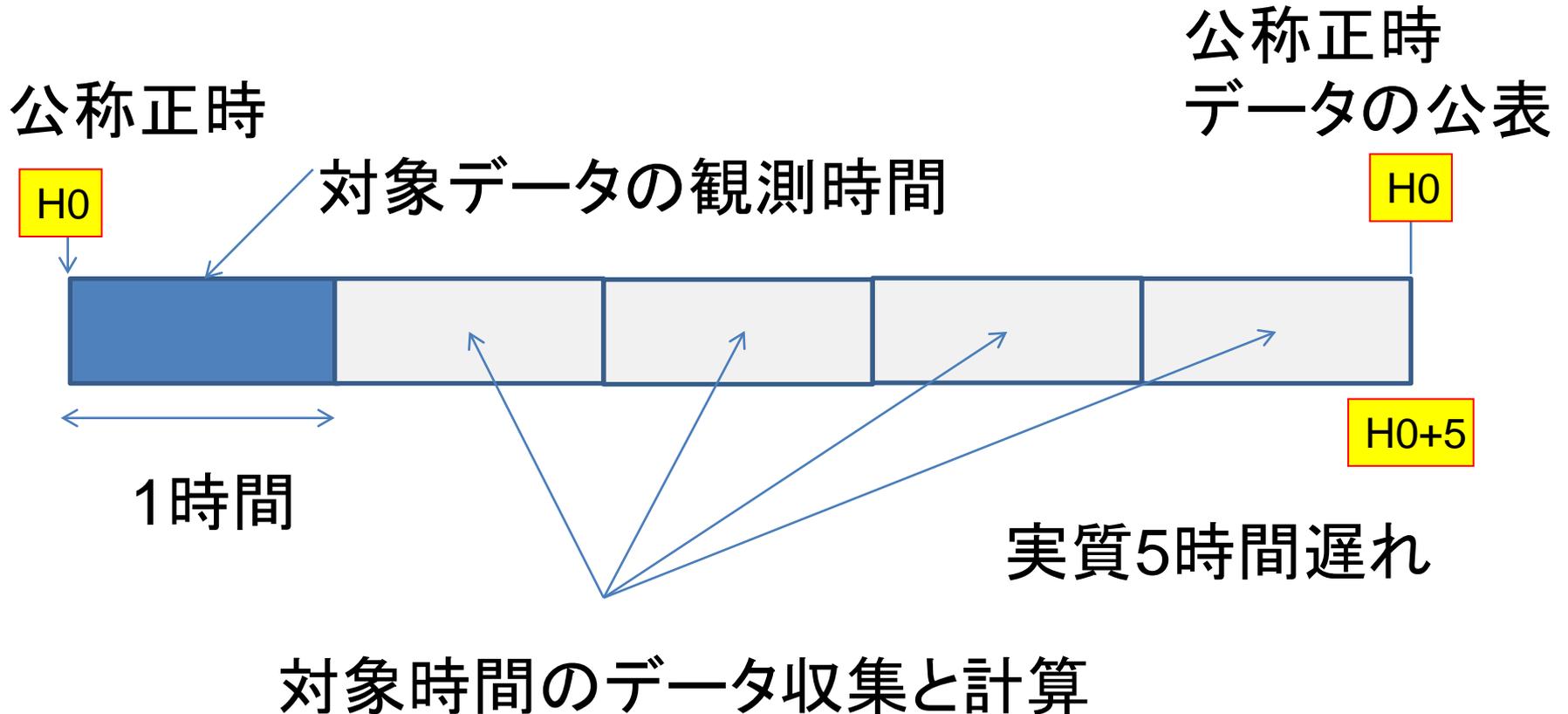


# 校正と洪水警報生成の流れ



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。

# GSMaP時系列



# まとめ

- 現在システム実装が進行状態にある
- 7月を目途にRESTECサーバを利用して校正システムのインターフェーステストに入る
- 8月-9月に現地に実装デモンストレーションを実施予定
- 本年雨季(7月-10月)にテストラン並びにシステムパラメータの調整を行う