

衛星 SAR を用いた洪水被害早期警戒システムの考え方について

Rapidly Flood Extent Map Server Design using satellite SAR

山田康晴*、タワチャイ・ティングサンチャリ**、ヴィラット・カオウッパタム***、
チャチョム・チョムプラディスト***

Yasuharu Yamada, Tawatchai Tingsanchali, Virat Khao-Uppatum, Chatchom Chompradist

1. はじめに

農業災害には、水稻冷害、干ばつ被害、洪水被害、病虫害、風害、雹害、凍霜害、積雪、地滑りなど、実にいろいろなものがある。リモートセンシング技術も、センサの種類、プラットフォーム、GPS、GIS、インターネットやユビキタスコンピューティング(オープンデータベースを基本としている)などとの組み合わせで、非常に多彩になってきた。その中で、日本の次期地球観測衛星 ALOS では、ミッションの一つとして災害監視があげられている。搭載される PALSAR センサ(合成開口レーダ)は、Lバンドであり、多偏波、入射角度可変で、JERS-1/SAR の Lバンド HH 偏波の後継機とも考えられる。Lバンドマイクロ波の特性で、洪水水面が良く検出できることがあげられる。

一方、途上国の大河川流域では、生活レベルの向上で、数十年に一度の大洪水では、住民の生活にも支障が生じ、農業生産にも影響が生じる。(洪水に対応した浮き稲などの品種から、栽培しやすい深水稲や普通稲などに転換しているため。)洪水水位も毎日数 cm の上昇であるから、回帰日数の長い衛星 SAR で洪水範囲を捉えることも可能である。

洪水のような自然災害は地球上のどこで起こるかわからないが、衛星データはデータ提供や解析可能な機関がある程度、限られている。また、衛星情報の解析だけで、洪水深さはわかりにくいし、農業被害を推定するのも難しい。そこで、現地の情報を例えば、カメラ、GPS 付き携帯電話で撮影してネットで配信するような工夫も必要になる。このようなデータの利用者がどこのサーバに接続したか意識せずにシームレスに利用可能にする分散協調サーバの規格が作られつつあり、災害早期警戒システムに応用することが考えられる。衛星 SAR データの解析には、処理速度の速い、例えば、筆者らの開発した計算数理論形態学的手法が応用国際農研センター*、アジア工科大**、タイ王立灌漑局***

できる。

2. 米国や国連の動き

a) NASA/Raytheon Synergy Project

米国の複数の大学等で 2000 年から開始されている協働プロジェクトで、NASA の地球観測衛星データの利用促進などが目的である。XML などを利用した分散協調サーバを作る試みもテキサス大学、トゥーソン大学等で行われている。災害監視も応用分野の一つである。

b) Pacific Disaster Center

太平洋地域を中心とした地震、津波、火山噴火、地滑り、洪水危険度等の災害情報の提供、対策、衛星情報解析、調査研究を行い、その結果を web サーバで公開している。

c) UN Office of Vienna/ Office for Outer Space Affairs

宇宙技術と災害管理(Space Technology and Disaster Management)についての、行政、研究、資金援助団体、NGO などの地域別の連絡調整組織作りを行っている。

d) UN/ FAO/ GIEWS (全球的食料早期警戒システム)

アフリカ大陸を中心に、干ばつによる食料生産や飢餓への影響を文書と地図で Web 上に速報している。

e) International Flood Network (IFNet)

洪水に関する降雨、河川水位などの水文気象データ、水文流出予測などの情報公開を行う国際共同組織で、日本は国土交通省河川局が参加。衛星データの利用まで含まれていないようである。

3. 地理情報国際標準化の動き

a) XML と地理情報流通

地理情報システムで利用できる空間情報を Web 上で公開した場合、ばらばらな公開機関のデータをユーザが意識することなしに利用可能にするための基本的な規格が日本の提案している G-XML その他であり、その仕様が決ま JIRCAS, AIT, RID 合成開口レーダ、洪水、インター

ネットサーバ

りつつある。差分開発が可能で、各アプリケーションスキーマの交換が可能なので、公開されているデータの応用範囲が飛躍的に広がる仕組みである。携帯電話等での利用も可能である。

b) 産業技術総合研究所の地質図公開の動き

既存の各種縮尺の地質図やボーリングデータを G-XML 化して、Web 上で公開する試みが始まっている。拡大縮小すると、縮尺が異なる地質図に切り替わり、また、隣の図とシームレスにつながる。米国では、USGS によるデジタル化のほか、分散型ネットワークによる地質データ分析の一般市場が広がる。岐阜県では、G-XML による地理情報サービスの流通実験が行われている。

4. 分散協調地理情報サーバと災害早期警戒システム

既述のように、洪水災害のような自然災害は、データを公開できるところが、インターネット上で公開していき、ユーザは意識することなしにそれらを統合して、利用できることが望ましい。それには、分散協調サーバと G-XML の組み合わせが適している。現在、XML の地理情報版は試案の最終段階なので、その原型となるようなサーバを構築して、分散協調実験を行うことを計画している。計画には、太平洋災害センターやアジア工科大も参加する予定である。現在、Fig. 1 のような原型システムを構築中である。MapGuide は地図配信の Web アプリケーションサーバ、Image Web サーバは ECW 書式の大容量の画像データを送信する際にクライアントがあまりストレスを感じずに受け取れるようにする仕組みである。農業統計のようなデータベース情報の出力は、ColdFusionWeb アプリケーションサーバで管理し、Web サーバにデータを引き渡す。次期サービスリクエスト情報の流通実験には、Microsoft SOAP 規格を想定している。

5. まとめ

サイバー空間上に電子国土が作られつつあり、その上で、行政・住民などが情報共有するために、分散協調、地理情報、衛星情報、災害情報、ユビキタスなどをキーワードとした洪水被害早期警戒システム構築の機が熟したと言えるのではないかと。

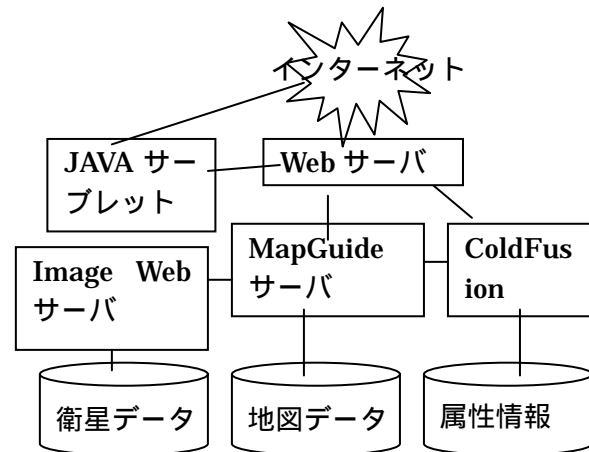


Fig. 1

参考文献

- Yasuharu Yamada (2003): "Relation between ground features and mathematical morphology using JERS-1/SAR data during flooding time in paddy areas", IGARSS2003, Toulouse, July 2003/12/23
- Yasuharu Yamada, T.Tingsanchali, V.Khao-Uppatum, C.Chompradist (2003): "Plan of Rapidly Flood Extent Map Server on the Internet using Mathematical Morphology Recognition of SAR data in Paddy Field Areas", ISPRS WG VII/6 workshop, Kyoto, October,2003/12/23
- Y.Yamada, T.Tingsanchali, V.Khao-Uppatum, C.Chompradist(2003): "Mathematical Morphology Application to SAR data Analysis for the Flood Extent Detection in Paddy Field Areas of the Chao Phraya River Basin in Thailand using JERS-1/SAR", 30th ISRSE, Honolulu, November 2003
- 山田康晴、石坂邦美、ピラット・カオウッパタム、チャチョム・チョムプラディスト、タワチャイ・ティンガサンチャリ(2003): 「衛星レーダ(SAR)画像による洪水被害推定の試み 第2報 タイ国中央平原水田地域への数理形態学の応用とグランドトランス」、平成15年度農業土木学会、沖縄、July 2003
- Y.Yamada, T.Tingsanchali, V.Khao-Uppatum, C.Chompradist(2004): "Rapidly Flood Extent Mapping Method and its Web Server using JERS-1/SAR in Paddy Regions", Proceedings of MPMD, Awaji, January 2004