

SARによる災害時緊急観測 オペレーション計画立案支援 システムの開発



土砂災害研究部 土砂災害研究室

室長 國友 優 主任研究官 松下 一樹 研究員 鈴木 大和 交流研究員 阪上 雅之

(キーワード) 土砂災害、リモートセンシング、オペレーションズ・リサーチ (OR)

1. はじめに

大規模地震等が発生すると、広い範囲に亘って斜面崩壊等が発生し、被災地へのアクセス道路が寸断されたり、天然ダムが形成されたりすることが想定される。迅速な被災地復旧や住民避難を行うためには、天候等に左右されることなく早期に被災地の状況把握を行うことが必要となる。

このため、当研究室は大規模地震等発生直後の情報空白時間を可能な限り排除するため、夜間や悪天候時にも観測可能な人工衛星搭載型の合成開口レーダ（以下「SAR」と言う。）と機動性の高い航空機搭載型のSARを組合せることで、迅速に広域の被災状況把握を行うための手法の研究に着手した。

2. 研究内容

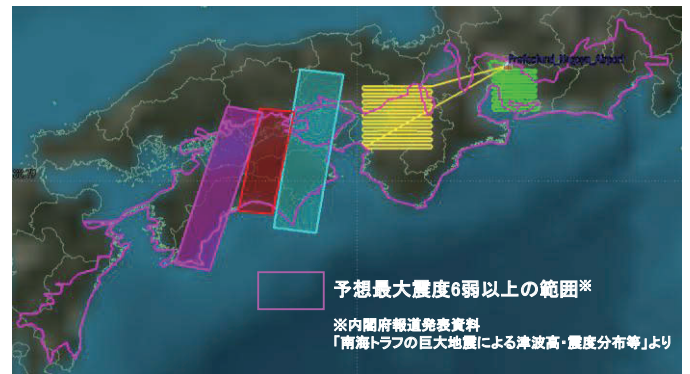
本研究では、オペレーションズ・リサーチ（以下「OR」と言う。）¹⁾の技術を活用し、発災時に使用可能な「センサー・プラットフォーム」（人工衛星、航空機、以下「SP」と言う。）運用条件、災害時の環境条件（例：時間・天候・利用可能な空港等）を総合的に解析し、最速かつ最も効率的な観測オペレーション計画を立案するための基本アルゴリズムの開発を行った。

また、このアルゴリズムに基づき、各種入力条件を「Microsoft Excel」、SPの運用条件を「Systems Tool Kit (AGI社)」で管理し、「Microsoft Project」により観測オペレーションのクリティカルパスを計算する「オペレーション計画立案支援システム（プロトタイプ）」の開発を行った。

一例として、南海トラフ巨大地震発生を想定した観測計画立案事例を図に示す。この事例は、使用可

能と想定されるSPを最大限に利用できる条件下

（2015年12月22日1:00に発災を想定）で発災から12時間以内に観測可能な範囲を示したものである。この条件下においても、予想最大震度6弱以上のすべての範囲を観測するためにはSPが不足しており、リソースの増強を検討する必要があることが分かった。



No.	衛星・航空機	観測ビーム	観測開始時刻 (UTC)	観測終了予定時刻 (UTC)	凡例
1	衛星A	mode1	2015/12/22 2:50	2015/12/22 2:50	■
2	衛星B	mode2	2015/12/22 8:54	2015/12/22 8:55	■
3	衛星C	mode1	2015/12/22 9:37	2015/12/22 9:37	■
4	航空機A	mode2	2015/12/22 2:45	2015/12/22 6:43	■
5	航空機B	mode2	2015/12/22 2:17	2015/12/22 7:40	■

図 南海トラフ巨大地震発生時の観測計画立案事例

3. おわりに

本研究で開発したアルゴリズムと計画立案支援システムはあくまでプロトタイプ版である。今後は、より効率的な観測経路を導き出し、効率的な初動調査計画の立案、必要なリソース（SP等）の把握のため、OR分野で用いられる、効率的に目標物を発見する理論である探索理論等を活用し、アルゴリズムの高度化を図るとともに、より実用性の高い計画立案支援システムへと改良を図っていく予定である。

【参考】

1) 飯田耕司「情報化時代の戦闘の科学 改訂 軍事OR入門」, 三恵社, 2004.