

新規研究課題提案書

1. 研究課題名：浸水状況把握のリアルタイム化に関する研究
2. 研究制度名
特別研究
3. 研究期間：平成29年4月 ～ 平成32年3月 （3年間）
4. 課題分類
(3) 防災・減災のための研究開発

5. 研究開発の背景・必要性

平成27年9月に発生した関東・東北豪雨では、茨城県常総市において長時間かつ広範囲の浸水等により甚大な被害が生じた。この水害への対応では、ポンプ車による大規模な排水作業がその中核となった。常総市の水害は鬼怒川の決壊及び溢水等により引き起こされたが、近年、我が国では極端豪雨の発生頻度が増加傾向にあること等から、利根川や荒川の決壊や内水氾濫による首都圏大規模水害の発生も想定されており、その浸水被害は甚大なものとなることが予想されている。

このような大規模水害の発災時の対策では、まず住民の避難誘導、救助活動が、次いで排水計画の立案等が重要となる。このうち、避難誘導、救助活動においては、時々刻々拡大する浸水到達位置の即時的な位置の把握が、また、ポンプ車の配置等の排水計画の立案においては、浸水面積や湛水量（洪水により溜まった水の量）等の浸水状況の迅速な把握と、刻々と変化する状況の伝達が重要である。関東・東北豪雨における浸水範囲と浸水面積の計測には、空中写真等の判読により概ね撮影後10時間、湛水量の推定にはさらに5時間を要したが、さらなる迅速化が必要とされている。また、夜間に被害の拡大した平成26年8月の福知山の水害のように、夜間の浸水状況の把握も重要であるが、夜間に浸水状況を把握する有効な手段は確立されていないのが現状であり、有効な浸水状況把握手段の開発も必要とされている。

そのような背景の下、平成27年度から、統合災害情報システム（DiMAPS）で、防災ヘリが撮影した映像をほぼリアルタイムにオルソ画像化するシステムが稼動したことから、従来よりも浸水状況の把握を迅速化できる環境が整備されてきている。また、超高感度カメラや暗視カメラなど、夜間の浸水状況把握に有効と思われるセンサや、有線給電式の長時間滞空型UAVなど、夜間向けのシステム構築が可能とみられる要素技術が出現し始めている。

これらのことから、水害の発災時の浸水範囲、浸水面積及び湛水量の計測あるいは推定に要する時間を大幅に短縮する手法の開発は喫緊の課題となっている。

6. 研究開発の目的（アウトプット指標、アウトカム指標）

本研究は、水害発生時に浸水の状況を迅速に把握し、避難誘導や排水計画の立案等の対策に役立てるために実施する。

防災ヘリの正射画像を用いた迅速な浸水状況の把握のための実用システムの開発を行い、常総市の水害と同程度の水害においては撮影後1時間以内の浸水到達位置計測を実現する。また、夜間にも適用可能な浸水状況把握技術の有効性の検討も併せて行い、夜間の浸水状況把握に適した

システム要件の策定を行う。さらに4時間以内に浸水面積及び湛水量を計測あるいは推定できるシステムを作成する（アウトプット）。これらの成果を実際の災害対応に活用すると共に、その後の浸水状況推定手法の実用化の検討につなげる（アウトカム）。

7. 研究開発の内容

地方整備局等のヘリコプターから撮影されたビデオ映像からDiMAPS（統合災害情報システム）で自動的に作成される正射画像（以下、DiMAPS正射画像）データを用いて浸水範囲の自動検出を行い、手動を併用して迅速に浸水到達位置を判定・推定し、その位置をDiMAPS、その他のネットワークノードにアップロードできるシステムを構築する。夜間についても、湖面等において、超高感度カメラや暗視カメラ等を夜間に飛行可能な有人航空機あるいはUAVに搭載し、浸水縁及び浸水面の標高を計測する夜間データ取得実験を行うとともに、X-band SAR散乱強度画像等を収集し、夜間の浸水範囲データを抽出できるセンサに関する調査及びその手法に関する研究を進める。これらを通じ、夜間データからの浸水範囲の検出に適した浸水範囲抽出アルゴリズムを検討するとともに実用化のための要件を取りまとめ、夜間にも適したシステム要件の策定を行う。

また、浸水到達範囲の確定後、浸水範囲ポリゴンの界線を利用して浸水面積を算出すると共に、DEMを併用して浸水面の標高を推定し、湛水量を推定する手法・システムを開発する。

なお実用化可能な成果が得られれば、研究期間（3年）終了を待たず逐次公開していく。

8. 研究開発の方法、実施体制

本研究は、地理情報解析研究室の主任研究官と研究官の2名を中心に実施し、室長が協力する予定である。システムの構築、計測等は外注で実施する。

9. 研究開発の種類

（3）技術開発

10. 現在までの開発段階

（1）研究段階

- ・ 浸水範囲を航空写真から目視で判読する技術は確立している。本研究では、それを他の参考情報を加えて効率的に行えるシステムを構築する。
- ・ 夜間における X-band SAR の観測データが昼間の観測データと差異が無いことが確認されている。
- ・ 浸水範囲のポリゴンの外縁付近は、土手や盛土等で区切られ傾斜が大きいことが多いため、浸水縁の位置の DEM の標高をもって浸水面の標高とすることはできない。常総市の事例では、浸水面の標高の推定値として、浸水縁頂点から発生させたバッファ内の DEM の標高の中間値が有効であることがわかった。しかし、この処理はシステム化されていない他、この手法の有効性は、現地の地形に大きく依存すると考えられるため、さらなる開発と検証が必要であると考えられる。

11. 想定される成果と活用方針

災害時に、国土地理院内で成果を活用し、浸水範囲、浸水面積、湛水量を把握し、国土交通省水管理・国土保全局、同地方整備局、自治体等に提供して活用していただくことを想定する。

12. 研究に協力が見込まれる機関名

国土技術政策総合研究所河川研究部水害研究室、国土交通省水管理・国土保全局。

13. 関係部局等との調整

国土技術政策総合研究所河川研究部水害研究室、国土交通省水管理・国土保全局、企画部防災推進室、応用地理部と調整中又は調整済み。

14. 備考

国土交通省の各地方整備局には、ヘリコプターが配備されている。現在、DiMAPS正射画像を作成可能な機材を搭載したヘリコプターは4機であるが、平成28年度中は2機の機装が決まっている。地方整備局のヘリコプターの映像からリアルタイムに正射画像化する撮影は、関東・東北豪雨のみでなく、熊本地震でも実施されており、地理情報解析研究室のパソコンでデータを取得できることは確認済みである。

15. 提案課・室名、問合せ先

国土地理院 地理地殻活動研究センター地理情報解析研究室
茨城県つくば市北郷1番