

簡易型浸水センサ等を用いた 浸水状況共有システムの現場実証

岡田七美¹

¹中部地方整備局 三重河川国道事務所調査課 (〒514-8502 三重県津市広明町297)

洪水時の水防活動・防災業務、住民の避難行動等の支援により防災・減災に繋げるため、浸水状況を早期に把握し、関係者間で迅速な情報共有ができる仕組みが重要となる。この課題に取り組むべく宮川（勢田川）流域で実施している「簡易型浸水センサ等を用いた浸水状況共有システムの現場実証」について報告する。

キーワード 水防、避難支援、情報共有、流域治水

1. はじめに

平成29年10月台風第21号において、宮川水系勢田川流域では既往最大降雨により、広域に浸水被害が発生したことを踏まえ、関係機関があらゆる施策を総動員して浸水被害軽減に向けた取り組みを実施するため、伊勢市・三重県・国の三者でハード・ソフト一体となった「勢田川流域等浸水対策実行計画」を策定し、平成29年度より効率的な浸水被害軽減対策を推進している。

この実行計画では、浸水被害軽減のためのハード対策として、河川整備や下水道整備等を実施、ソフト対策としての確な避難誘導のための防災教育の強化等に連携して取り組んでいる。

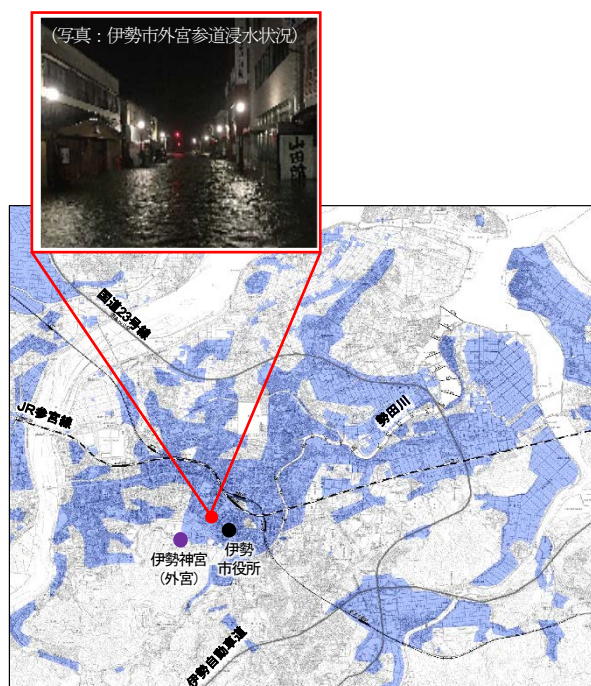


図-1 H29.10台風第21号伊勢市内浸水区域

勢田川流域にある伊勢市の中心市街地は、地形特性から排水が勢田川に集中すること、また低地のため潮位の影響を受けやすいことから、河口部に国の管理する勢田川防潮水門及び排水機場、流域沿川には多くの排水機場が整備されており、洪水時には降雨量・河川水位だけでなく排水機場等の運転管理も重要となるが、関係者間で共有した流域の状況を把握できる仕組みが課題となっている。この課題に対応するため洪水時の水防活動・防災業務、住民の早期避難行動等を支援し、あらゆる関係者による防災・減災を推進することを目的として、令和2年9月より実施している簡易型浸水センサ等を用いた浸水状況共有システムの現場実証について報告する。

2. 浸水状況共有システムの概要

伊勢市の宮川（勢田川）流域には、伊勢市、三重県、国併せて水位計が9箇所、危機管理型水位計が37箇所設置されており、流域内の河川水位については概ね状況を把握することが可能である。流域の特性や平成29年10月洪水時の浸水被害の状況を考慮し、早期に域内の浸水を観測・検知し、避難行動等の支援に結びつけることを目的として、網羅的に観測できる機器として簡易型浸水センサを設置し、既存の情報を含めた浸水状況共有システムを構築することとした。

(1) 簡易型浸水センサ設置機器の選定

今回の現場実証では、多地点計測による検証を重視しているため、水位センサ（圧力式、超音波式等）よりも低コストかつメンテナンスが容易な浸水の接点検出のみを行う簡易型浸水センサを用いることとした。また、地盤面だけでなく避難困難となる水位（30～50cm）等の検知も可能となるように多段（2段）式とし、1段目の簡易型浸水センサが浸水を検知した場合は浸水L1、2

段目では浸水L2とした。（写真－1、図－2）

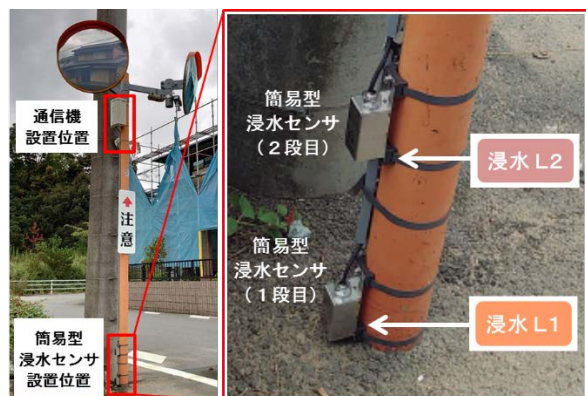
(2) 簡易型浸水センサの設置

浸水被害の早期検知が可能な場所に簡易型浸水センサを多数設置するにあたり、設置場所の確保及び簡易型浸水センサの固定方法が課題となる。今回は設置のしやすさや管理面から既設の伊勢市及び国交省所管の設備への設置を検討した。具体的には、河川管理施設（排水機場、ポンプ場、樋門・樋管）、伊勢市管理の道路付属物等（カーブミラー、街路灯、冠水注意看板、ガードレール、ガードパイプ）を候補とした。監視地点近傍で利用可能な設備が無い場合は、自立型の簡易型浸水センサを製作し設置することとした。

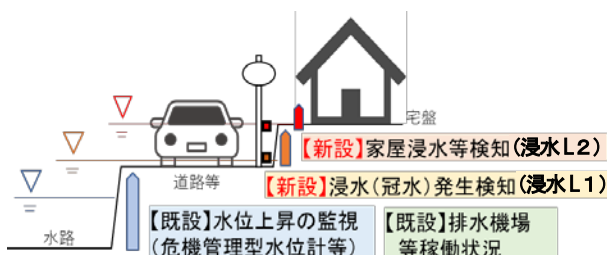
センサ設置箇所は伊勢市の協力を得て、市内において過去の台風・大雨の際の巡視等で浸水が発生している箇所を中心に、危機管理型水位計や排水機場等の位置を総合的に勘案し、33箇所に設置した。（図－3）また、内2箇所は多段式センサの精度確認を目的として超音波式の水位計を設置した。

(3) 浸水状況共有システムの構築

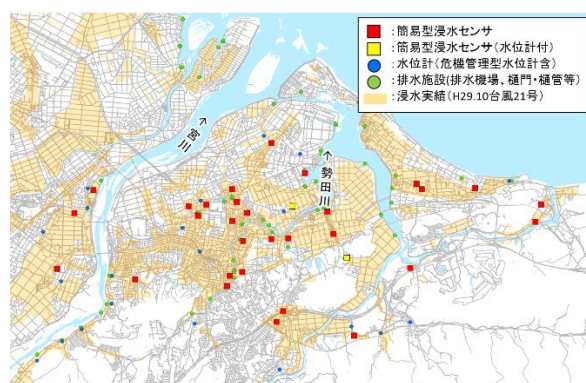
設置した簡易型浸水センサや危機管理型水位計などの情報を集約し関係者間で共有するため、浸水状況共有システムを併せて構築した。システムを含め現場実証段階であること、流域治水を踏まえて今後、あらゆる関係者で共有することも視野に入れ、洪水時にアクセスが集中する仕組みを低コストで構築可能なサーバレス方式を採用した。（図－4）



写真－1 簡易型浸水センサ設置状況



図－2 浸水状況（簡易型浸水センサ）の検知イメージ



図－3 簡易型浸水センサ等の設置状況



図－4 浸水状況共有システム



図－5 浸水範囲の推定表示（イメージ）について

システムの構成は、右側にマップ上で各施設・簡易型浸水センサの状況が一目で確認可能な表示とし、左側に一覧画面で簡易型浸水センサ等の検知・観測状況、排水機場等の稼働状況を表示し、観測・検知施設等の絞り込みや、危機管理型水位計については、堤防天端を基準として自動で並び替えされる表示とし、浸水箇所と周辺状況を早期に把握できるよう工夫をした。

また、航空レーザ測量等で得た詳細な地盤高から、簡易型浸水センサの位置を起点とした流水の連続性を考慮したレベル湛水計算による想定浸水範囲をリアルタイムに表示できるようにした。（図－5）

3. 令和2年度の現場実証

令和2年度においては、機器の設置及びシステム構築が概ね完了した台風期となる9月より伊勢市、三重県、国の河川管理者、防災関係者でシステムの共有を開始し、9月7日降雨及び9月25日降雨の2回の検証機会を得ており、その検知状況等を以下に示す。

(1) 9月7日降雨による検知状況

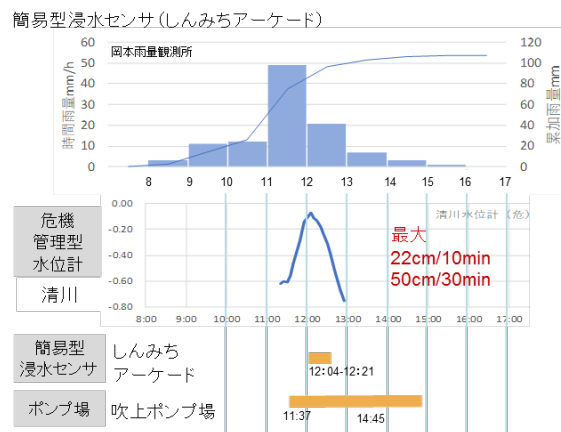
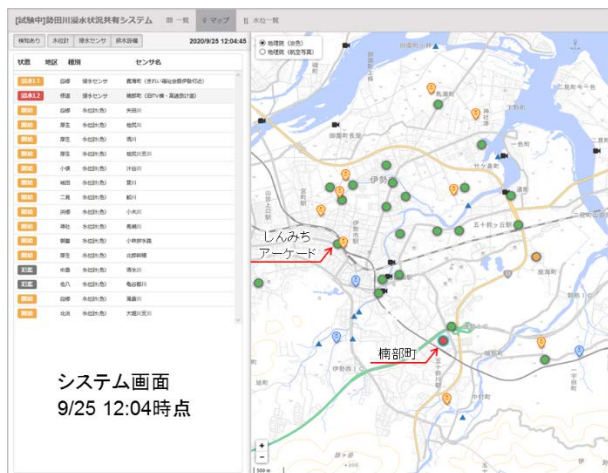
簡易型浸水センサの稼動状況確認のための試験運転中であった9月7日は、台風第10号の影響により7:00～10:00頃にかけて伊勢市周辺に強雨帯が断続的に通過し、3時間で100mm（勢田川：岡本雨量観測所）の降雨を観測し、満潮の影響も受け勢田川では氾濫注意水位を超過した。33箇所の簡易型浸水センサのうち、浸水L1（下段）：6箇所、浸水L2（上段）：1箇所の計7箇所です浸水を検知しており、最大検知時間は約3時間を記録した。

(2) 9月25日降雨による検知状況

9月25日は雨雲の発達により10:00～13:00頃にかけて伊勢市周辺に強雨帯が断続的に通過し、3時間で82mm、1時間最大49mm（勢田川：岡本雨量観測所）の降雨を観測したが、勢田川では、基準水位の超過は無かった。33箇所の簡易型浸水センサのうち、浸水L1（下段）：3箇所、浸水L2（上段）：1箇所の計4箇所です浸水を検知しており、検知時間は浸水L2の楠部町で約2時間半、市街地のしんみちアーケードで約15分を記録した。

簡易型浸水センサ周辺の危機管理型水位計は、各所で観測開始水位を超過していたが、氾濫開始水位の観測地点はなかった。排水ポンプ場は、現場実証対象12箇所のうち8箇所が稼働した。（図－6）

また、伊勢市においては、4箇所です道路冠水による通行止めを実施した。



(3) 令和2年度現場実証の考察

9月25日降雨では伊勢市の市街地となるしんみち通りアーケードに設置した簡易型浸水センサ(図－7)が、清川の危機管理型水位計（伊勢市設置）では氾濫開始水位に到達していないものの、水位の上昇とともにピーク付近で浸水を検知しており、浸水の早期検知に活用できることが示唆された。

令和2年度は、宮川水系では住民の避難開始となるレベル3の情報に至る事象は生じなかったものの、短期集中降雨で、多くの箇所です浸水が検知されることが確認できた。引き続き検証を重ね、データの蓄積を進めつつ、水防活動・防災業務、住民の避難行動等の支援に向け、浸水状況共有システムの運用だけでなく、降雨量、水位、排水機場の稼動状況など様々な浸水発生に至る要因を分析し、浸水検知のシグナルとなる降雨指標等についても検討をしていきたいと考えている。

4. おわりに

樋管等の水位上昇時の異物挟み込み等による開閉状況の自動監視を目的として、令和2年度末に勢田川の樋管2箇所に磁気式センサを簡易型浸水センサとともに設置した。

令和3年度は簡易型浸水センサと磁気式センサの組み合わせによる樋管の開閉状況の監視と、簡易型浸水センサの現場実証を引き続き進めるとともに、流域治水プロジェクトとして他流域での活用や、中部電力(株)と連携した下水道水位の浸水検知の試行などについても進めていく予定としている。