非常時地下水利用システムに関する研究

Research On Groundwater Usability Simulation System for Unusual Situation

水循環・水環境グループ　グループ長　**森　吉尚**
主席研究員　**光橋　尚司**
水循環・水環境グループ　研　究　員　**後藤　勝洋**

１．はじめに

平成 29 年 5 月の国土審議会答申「リスク管理型の水の安定供給に向けた水資源開発基本計画のあり方について」では、需要主導型の水資源開発からの転換としてリスク管理型の水の安定供給を目指すこととし、危機時における柔軟な対応として、地下水等の代替水源の活用が打ち出されている。一方、地下水についてはその流動状況の組織的な把握や定量的な影響評価が遅れており、適切な規制がなされていないがために過度な汲み上げによる地盤沈下が生じたり、逆に規制のために有効な利用ができなかったりしてきた。

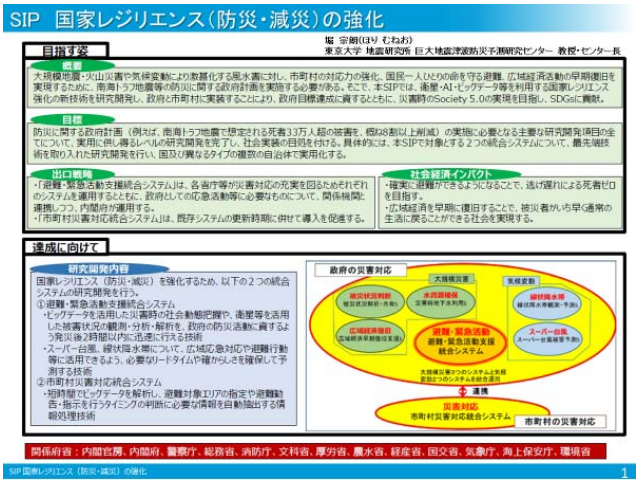
非常時地下水利用システムは、特に通常の水供給体系や交通網に甚大な影響が発生した非常時に着目した適正な地下水の利用可能範囲と、水の安定供給のリスク管理目からの地域における活用可能性を事前に計画し、それに応じた施設を準備し、また、実際の非常時の状況に応じた対応とあわせて、水供給サービスの低下による損害を最小限に抑えようとするものである。

本研究は、内閣府の実施する戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）Ⅱ期の課題「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」の研究課題「災害時や危機的渇水時における非常時地下水利用システムの開発」の共同研究機関として、5 か年計画の初年度に実施した結果をまとめたものである。

２．全体研究開発実施計画の概要

２－１　課題「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」の概要

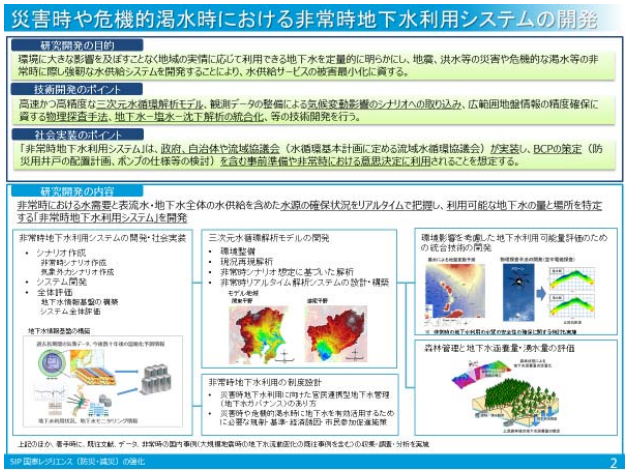
内閣府では、2014 年度より、総合科学技術会議が課題を特定し予算を重点配分する「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP)」を進めており、2018 年度からはその第Ⅱ期として全 12 課題の研究開発がスタートした。その中のひとつ「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」では、衛星、AI、ビッグデータ等を利用する国家レジリエンス強化の技術課題として、水資源確保があげられ、災害時地下水利用システムの研究開発が求められることとなった。



図－１　SIP 国家レジリエンス(防災・減災)の強化

２－２　研究課題「災害時や危機的渇水時における非常時地下水利用システムの開発」の概要

研究開発の全体像は図－２のとおりであり、リバーフロント研究所は、「Ⅰ．非常時地下水利用システムの開発・社会実装」のうち、シナリオ作成、システム設計・構築・試行・改良、全体評価、社会実装等を各研究機関と分担しながら行う計画となっている。



図－２　災害時や危機的渇水時における非常時地下水利用システムの開発

３． 2018 年度の実施内容

（１）地下水に関する情報の収集・分析

自治体における災害時に利用可能な水源のオプションの実態を把握するため、既往文献より水道事業体の地下水率および浄水受水率を収集し、地下水率が高く、かつ浄水受水率が低い水道事業体等を抽出した。

（２）災害時におけるシナリオの作成

既往の大規模な地震、渇水、洪水、事故等の事例を収集し、時系列で整理するとともに、各研究者の間でも情報共有できるよう汎用データベース化した。これらの情報を基に、災害時地下水利用システムの詳細設計に不可欠な災害時や渇水時の様々なシナリオと、それらに対応する水需要の推計、ならびに水源確保に有効な社会技術的オプションを検討した。

（３）社会実装化に向けた課題整理と対処方針の検討

関係府省との意見交換を頻繁に実施し、グループ会議 1 回、研究開発連絡会議 3 回等を開催した。また、地方支分局や関係団体、自治体担当部局等にも協力を依頼し、データ等の情報提供を受けた。

また、地下水利用の盛んな地方都市で実際に発生した大地震時の経験を学ぶため、2017 年熊本地震の現地調査を企画し、熊本市、熊本市上下水道局、独自水源を有する病院、防災井戸を設置した企業などから、発災後におけるインフラの稼働実績や実際に地下水を利用する際における問題点を聴取した。その主な結果は以下のとおりである。

・ペットボトルは余っていたが、生活用水が足りなかった。

・条例に基づいて把握できている大きな井戸は 2200 本。震災時には、多くの企業が井戸を自主的に開放し、助け合いがみられた。これを踏まえ、備えとして災害協定を制度化し、「災害時協力企業井戸（H31.2 現在 88 箇所）」として HP で市民に公開した。

・上下水道局では、取水井戸の他に、観測用井戸を所有しており、揚水の影響について監視している。通常時は、一日の中で最高と最低の水位に幅はほとんど生じないが、前震時は最高水位が上昇した。本震時は最高水位は通常通りであったが、最低水位が大きく低下した。回復には半月～1 ヶ月程度を要した。

・震災後、濁りが取れるまで排水運転をし、基準を超えた濁り水は捨ててしまったが、今ふり返ると生活用水に転用することも考えられる。

・拠点病院は、タンク容量が 200 t と大きいことから、病院自ら水を手配し、その他、人工透析の必要な病院や一般市民へ配水している。病院は、井戸を所有しているため市としては助かっている。

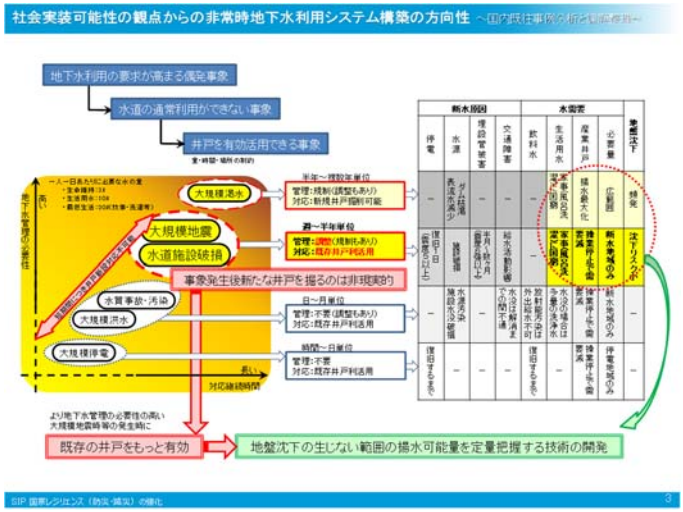
・熊本県からの要請で自衛隊による給水が行われていたが、指揮命令系統が異なるため、市から行動を共有しようと提案したが、実現できなかった。

・平常時から井戸を併用している病院では、生活用水の経費削減と災害時の透析用水の確保のため井戸を利用。地震発生時に地下水が濁ったが、数時間で収まった。自家発電設備を有するため、停電しても濾過可能。

・災害時協力企業井戸を設置した銀行では、幸い本店は水が出たため水道水と井戸水を供給したことを契機に駐車場の一角に防災井戸を設置し市に登録した。

（４）非常時地下水利用システムの要件検討

上記の結果を総合的に検討し、非常時地下水利用システムに求められる要件と構築に関し検討し、議論の出発点となる方向性を図―１のとおり整理した。



図－３　社会実装可能性の観点からの非常時地下水利用システム構築の方向性

４． おわりに

5 か年計画で、2018 年 10 月から開始した、SIP Ⅱ期「災害時や危機的渇水時における非常時地下水利用システムの開発」の中で、当研究所が分担している 2018 年度の研究成果を述べた。2019 年度は、断水復旧過程の分析を終えて非常時地下水利用システムの設計に着手する予定であり、社会実装に向けての計画も具体化させていく必要がある。今後、関係機関との連携や広報にも力を入れていきたいと考えている。

＜参考文献＞

1) 内閣府：戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）2018 年度研究開発実施報告書「国家レジリエンス（防災・減災）の強化　災害時や危機的渇水時における非常時地下水利用システムの開発」，2019