

「大災害に伴うインフラの途絶に対応した超々節水型衛生設備システムに関する研究」(平成26年度～平成27年度) 評価書(事後)

平成28年5月20日(金)
建築研究所研究評価委員会
委員長 深尾 精一

1. 研究課題の概要

(1) 背景及び目的・必要性

従来、阪神大震災等における被災事例に基づき、電力、上下水インフラの途絶は長くても1週間程と想定し、これに基づく防災対策が進められてきた。

しかし、東日本大震災においては、地震によって建築物・設備に被害が生じただけでなく、津波による大規模かつ長期間にわたる電源、ガス、上下水道インフラの途絶が発生し、電源、上水の復旧に数ヶ月、下水道に至っては数年を要した事例もあり、これらにより災害拠点となる建築物や、被災者の生活拠点とすべき建築物の機能が失われた。

平成25年3月18日に公表された「南海トラフ巨大地震の被害想定(二次報告)」では、被災後、約2710万人が電力、3440万人が上水インフラ、3210万人が下水インフラの途絶に見舞われることが想定されており、復旧については、最も厳しい地域で電源については約2週間で95%復旧(電源調整、電信柱)、上水については約7週間で9割復旧、下水については約5週間で9割復旧(下水処理場のみ)との見込みが示されている。

被災者の生活を保全し、的確な復旧を支援する上で、衛生的な排泄物の処理は最重要課題の一つとなるが、南海トラフ巨大地震のような大規模・広域的な災害を想定した場合、対応すべき人口があまりにも多く、期間も長期にわたることが想定されるため、仮設トイレ等での対応には限界がある。

一方現在、我が国におけるトイレの水洗化率は9割を超えているが、これらの多くは13～20L/回程度の洗浄水を必要としており、通常時は50L/人・日、被災時においてもこの1/2～1/3程度の洗浄水を必要とすることから、被災後の水供給システムに対して、非常に大きな負荷となる(飲料水は2～3L/人・日程度で、人間による搬送、ペットボトルによる対応等が容易である)。

最近普及が進んでいる節水型のトイレでは、4L/回程度の洗浄水しか必要としないものがあるが、これらは停電時には節水性が失われ、通常の水洗便器と同程度の水消費となるため、被災後の対策としては必ずしも有効ではない。

また最近、水資源の有効活用の観点から、雨水の有効活用が求められている。

防災上の観点から見ても、雨水の利用により、上水を補給しなくても水洗便所を利用できれば、非常に有効であるが、たとえば4人が居住する住宅に300Lの雨水貯留槽を設けた場合、通常の場合は1.5日、がんばっても5日程度の使用しか期待できないため、防災上の便益が少ない。

一方建築研究所では、超々節水型水洗便器(洗浄水量0.6L/回)を用いる衛生設備システム(以下「超々節水型衛生設備システム」)について研究開発を実施し、システムの評価技術、システムを構成する要素の評価技術、システムの計画・設計技術を構築している。

この超々節水型衛生・設備システムは、平常時において都市・建築物の節水化に有効だけでなく、被災後においては更に節水化して運用することも可能であり、被災後の水供給に対する負担を大幅に減少させる

ことが期待できる。

また、超々節水型衛生設備システムを活用し、便器の洗浄水量0.6L/回とした場合は、4人が居住する住宅に300Lの雨水貯留槽を設けた場合、約30日～90日程度の間使用することが期待でき、この間に降雨があれば、上水の供給がなくても、持続的な使用が可能となることも想定できるため、防災上の便益は極めて大きい。

このため、本研究においては、超々節水型衛生設備システムに関する研究の成果を発展させ、電力、上下水道インフラの途絶に対応した防災型設備として活用するための技術開発を実施する。

(2) 研究開発の概要

本研究においては、超々節水型衛生設備システムに関する研究の成果を発展させ、電力、上下水道インフラの途絶に対応した防災型設備として活用するための技術開発を実施する。

(3) 達成すべき目標

目標1. 超々節水型衛生設備システムによる防災型システムの計画・設計技術

目標2. 超々節水型衛生設備システムによる防災型システムの評価技術

(4) 達成状況

目標1. 南海トラフ巨大地震の被害想定（二次報告）」の被災想定に基づく被災後の電力、上下水道インフラの途絶状況、復旧・機能回復状況を前提として、次の要素技術を活用する、超々節水システムを用いた防災型システムの計画・設計技術を構築することができた。

目標2. 大規模災害によるライフラインの広域的・長期的な電力途絶、上水途絶、下水途絶への対応性、代替手段の活用可能性を評価軸とするシステムの評価技術を構築した。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見と建築研究所の対応（担当分科会名：環境分科会）

(1) 所見

- ① 着実に研究が進められている。技術資料の十分な蓄積により、法令への適合性を判断するための基礎資料としての活用、技術基準の改正等を実現して欲しい。
- ② 本システムの既存建物への応用が重要と認識されるので、改修設計のノウハウを持っている民間の設計者、施工者との共同研究が実施されることを期待する。
- ③ 本技術を適用する対象・範囲を明示する必要があるように思われる。

(2) 対応内容

所見①に対する回答

ご指摘を踏まえ、本研究によって得られた技術情報を公表するとともに、技術基準の解説書への反映等についても、検討します。

所見②に対する回答

既存建築物への展開については、本研究の後継課題において実施することとしておりますので、民間の設計者、施工者との共同研究についても、検討します。

所見③に対する回答

本技術を適用する対象・範囲については、技術情報を公開する際に明示することとしています。本研究の後継課題では、本研究の成果を大幅に拡張し、既存建築物の設備をターゲットとした大規模災害後のレジリエンス向上技術について検討することを予定しており、既存建築物への導入が容易なシステムの開発を目標

としています。

3. 全体委員会における所見

今回の熊本のようなインフラが途絶した環境下で上下水道の復旧が遅れているのを見ても、こうした事に対する配慮が必要となる。本研究はその必要性、開発に関して目標を設定し、達成しているため、分科会の評価を支持し、全体委員会の評価としたい。

なお、本システムにおける排水配管の構成上、既存の集合住宅への適用に工夫が必要となる点は課題であり、この点については引き続き検討してほしい、という意見があった。

4. 評価結果

- A 本研究で目指した目標を達成できた。
- B 本研究で目指した目標を概ね達成できた。
- C 本研究で目指した目標を達成できなかった。