

2) 環境研究グループ

2) - 2 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【個別重点】

Study on Hyper-Water-Saving System Corresponding to Large-Scale Disaster

(研究期間 平成 26～27 年度)

環境研究グループ
Dept. of Environmental Engineering

山海 敏弘
SANKAI Toshihiro

清水 康利
SHIMIZU Yasutoshi

竹崎 義則
TAKEZAKI Yoshinori

吉田 義久
YOSHIDA Yoshihisa

In the Great East Japan Earthquake, in addition to the damage to building and equipment by the earthquake, over large-scale and long-term power, gas, water and wastewater infrastructure disruption by Tsunami were occurred, and in some case, a few months or more were required for power supply and water supply recovery. To cope with large scale disaster such as the Great East Japan Earthquake or Nankai Trough massive earthquake, BRI developed the Hyper-Water-Saving System corresponding to Large-Scale Disaster. In this report, results of studies concerning concept, configuration, etc. of this system are reported.

【研究目的及び経過】

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、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、上下水道の途絶を伴う大規模災害による被災後、水の供給は非常に大きな負担となる(図1)。

また防災上の観点から、雨水の利用により、上水を補給することなく水洗便所を利用できれば非常に有効であるが、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、最大5日程度の使用しか期待できない。建築研究所が開発した超々節水型便器(洗浄水量0.6L/回、図2)を用いた場合、同様の条件下で2ヵ月以上の使用が期待できるため、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、建築研究所が実施した超々節水型衛生設備システムに関する研究の成果を進展させ、電力、上下水道インフラの途絶に対応し、雨水等を有効に活用することによって大規模災害による被災後のインフラ途絶時においても機能を維持することができる防災型の超々節水型衛生設備の構築を目的として、研究開発を実施した(図3)。

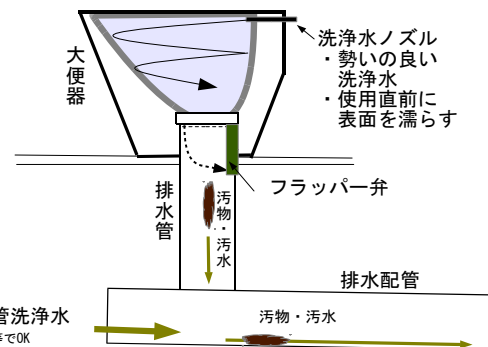


図2 超々節水型便器の構造例

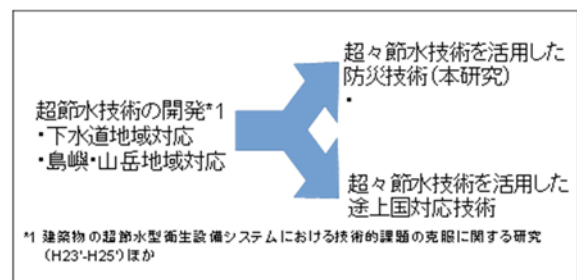


図3 超々節水型衛生設備システムの技術展開

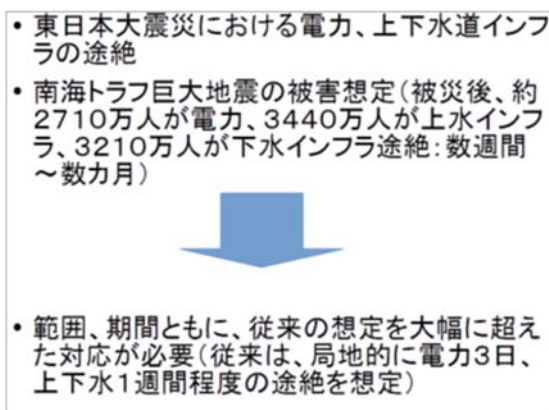


図1 大規模災害によるインフラ機能の喪失

【研究内容】

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

超々節水型衛生設備システムに関する研究の成果を進展させ、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計画・設計技術を開発することを目的として、検討を実施し、次の成果を得ることができた。

① 電力、上下水道インフラの途絶と復旧・機能回復状

況に関する想定

公表されている大規模災害に関する被害想定等に基づき、大規模災害時における電力、上下水道インフラの途絶状況、復旧・機能回復状況等を踏まえし、これに対応した超々節水型衛生設備システムの構成を検討するための前提条件として整理した。

② インフラの途絶・機能低下に対応した超々節水型衛生設備システムの構築

平成 26 年度に検討した、インフラの途絶・機能低下に対応した超々節水型衛生設備システムの構成案を用いて、住宅、業務用建築物の試設計、実証実験を実施した。防災用の水源である、建築物内の残存水、雨水、排水再利用水、井戸等、防災用電源等である独立系電源、動力等についても、併せて検討を行った。

これらの結果抽出された問題点等について検討し、電力、上下水道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の計画・設計技術を構築した(図 4～図 6)。

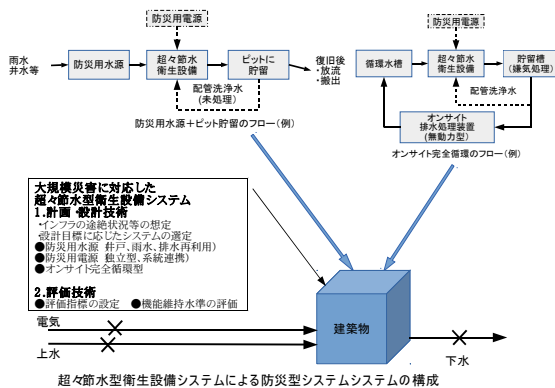


図 4 防災型の超々節水衛生設備システム
(電力、上下水道の途絶に対応)

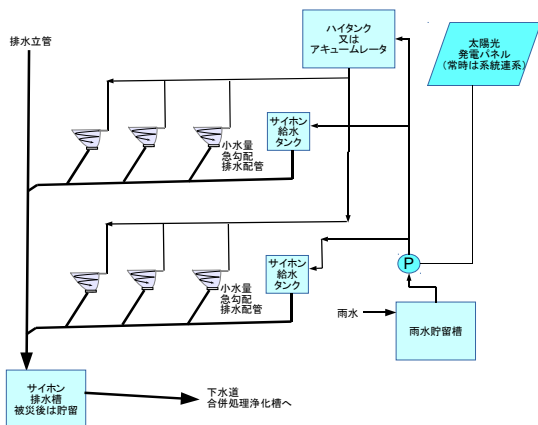


図 5 雨水利用型システムの例(電力、上下水道の途絶に一定期間対応)

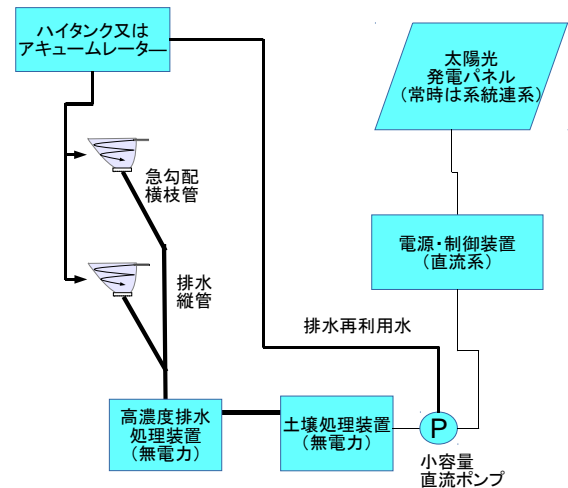


図 6 完全循環自立型システム(例)
(電力、上下水道と独立して機能継続)

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

被災により電力、上下水道インフラが途絶又は機能低下した場合を想定し、被災後における機能維持の水準を評価するための指標として、

- ・機能継続時間(日数)
- ・インフラの機能喪失状況とこれに対応した機能維持水準(対平常時、%)

のほか、間歇的利用に対する対応性、自立性(自然エネルギー、雨水利用)等を設定し、上下水道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の評価技術を構築した。

【参考文献】

- 1) 山海敏弘：大規模災害に対応した超々節水型衛生設備システムに関する研究、水処理生物学会年会、2014年
- 2) 山海敏弘：建築物の超節水化技術の開発と途上国展開、建築研究所講演会、2015年
- 3) 山海敏弘：建築物における節水化技術の効用、政策研究大学院大学第2回セミナー、2015年
- 4) 山海敏弘：第3回国連防災世界会議パブリックフォーラム「建物防災シンポジウム～拠点建築物の機能継続～」
- 5) 山海敏弘：Development of Hyper-Water-Saving System Corresponding to Large-Scale Disaster, 2015年
- 6) 山海敏弘：大規模災害によるインフラ等の途絶に対応した超々節水型の雨水利用技術に関する検討、空気調和・衛生工学会大会、2015年
- 7) 山海敏弘：住宅・建築物における水利用技術に関する考察、2015年