

インドネシアにおける冠水エリアのリアルタイム監視・伝達を目的とした小型水感知センサの開発と実証

ニタコンサルタント(株) 法人会員 ○長尾慎一
ニタコンサルタント(株) 法人会員 田端好一郎
ニタコンサルタント(株) 正会員 安藝浩資

ニタコンサルタント(株) 法人会員 増田 隆
ニタコンサルタント(株) 正会員 中西健太

1. はじめに

近年, 地球温暖化の影響により降水量は増加傾向にあり, 内水氾濫による道路冠水等の頻度は, さらに増加することが予想される. 著者らは, 道路や施設等の冠水状況をリアルタイムに伝達し共有することで, 迅速な災害対応に資することを目的とした, 小型 IoT 水感知センサの開発とその実証を行ってきた¹⁾.

本センサは, 令和 5 年度から国土交通省のワンコイン浸水センサ実証実験のセンサの 1 つとして採用されており, 徳島県外においても広く使用されるようになった. 令和 6 年度においては, 総務省の「安全性・信頼性を確保したデジタルインフラの海外展開支援事業 (地方枠)」に採択され, 水防への寄与と事業展開を目的として, インドネシアでの実証実験を行った, 本文では, この成果を記す.



図1 インドネシア位置図

2. 実証実験の概要

(1) 目的: 日本とは環境の異なる現地にて, 本センサを設置および運用し, ユーザーからヒアリングを行うことで実用性や有効性を確認する.

(2) 使用するセンサ: リアルタイム冠水監視・伝達システムは, 水感知センサ, 中継器 (ソーラーパネル給電), およびゲートウェイから構成される (図 2). 水感知センサは, ワンコイン浸水センサ実証実験で使用しているものと同様とした. ただし, 事前のヒアリング調査により, センサが盗難にあう可能性があるとの助言を得ていたことから, 対策として塩ビパイプ内に水感知センサを収納して動作するようにし, 外から見えなくしたうえで強固に取り付けられるように改修した (図 3). また, ソーラーパネルを水平に設置できるように改修を行った (図 4). ソーラーパネルの最適な設置角度は, 設置場所の緯度と同等とされ, インドネシアの緯度は, おおよそ北緯 6 度から南緯 11 度となるためである.

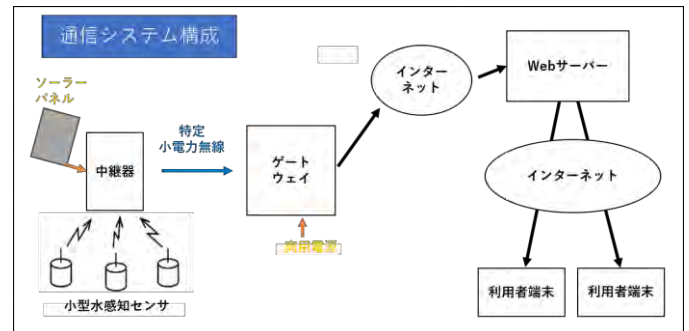


図2 システム構成図



図3 水感知センサの盗難対策



図4 設置したソーラーパネル



図5 EJIP 社の遠景

(3) 設置場所: ジャカルタ中心部より東へ 35km にある East Jakarta Industrial Park 社 (以下, EJIP 社) の協力を得て, この敷地内のメインゲートと取水施設の 2 地点に水感知センサを設置した. EJIP 社は面積約 320ha の工業団地である. メインゲートは交通の要所となっている場所であり, また, 取水施設は, 敷地の西側に南北に流れる河川からの取水を行っているため, 河川の増水による冠水が起りやすい場所である.

3. 実証実験の成果

(1) システム起動まで：水感知センサー式の輸出が問題となった。各種書類の作成、品目を定める HS コードの決定および現地輸入企業の輸入ライセンスの有無確認等の作業が必要となる。新規案件についてのこれら正否は、その内容によることから、余裕を持ったスケジューリングで対応した。

水感知センサは、メインゲートでは歩道の側面に 2 段、歩道脇のポールに 2 段の計 4 つを設置した。また、取水施設においては、水路内に 4 段、水路脇のポールに 3 段の計 7 つを設置した。現地向けに新規作成した Web 画面で、ハートビート（機器の正常動作を確認するための定期的な信号：図 9）を確認することができた。



図 6 センサ設置
(メインゲート)



図 7 センサ設置
(取水施設_水路)



図 8 センサ設置
(取水施設_ポール)

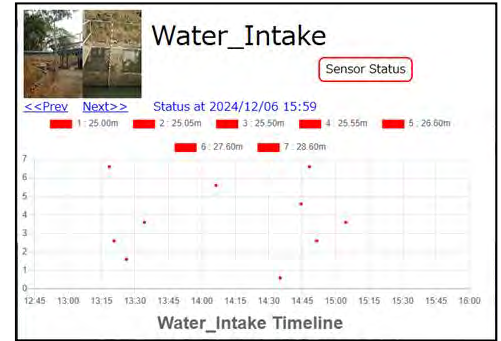


図 9 ハートビートの確認

(2) 冠水の感知：2025 年 1 月 28 日頃からの豪雨により、取水施設に設置した 7 段階の高さの水感知センサのうち、下から 6 段階目までが冠水する状況となった。設置したセンサは水位、冠水開始時間および冠水終了時間を正確に感知することができた（図 10）。

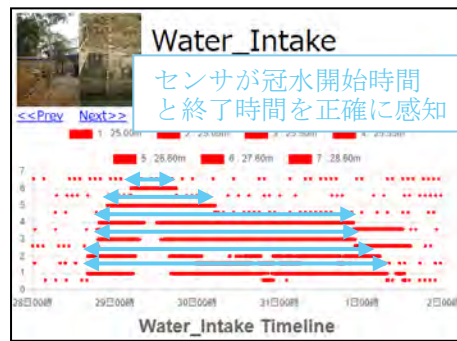


図 10 冠水の感知



図 11 1 月 29 日の冠水状況

(3) ヒアリング：EJIP 社の設備管理者からヒアリングを行い、次のような概ね高評価な意見をいただいた。「目視での確認とシステムの表示は概ね一致していた」、「浸水時に落雷が何度かあったがシステムは無事だった」、「将来的には目視確認を廃止し、システムのための監視をしたい」、「洗浄水の残水の監視にも使えるとよい」。

4. まとめ

本実証実験により様々な知見を得ることができ、また、次の考察を得た。『広大な敷地面積を持つ工業団地に設置された各センサからの冠水情報をリアルタイムで可視化された事により、迅速な冠水情報管理が可能となる』、『高温多湿かつ落雷も多発するインドネシアの環境において、期間中の安定した動作を確認できたことより、ASEAN 諸国への水平展開も期待できる』。

今後は、引き続き各センサによる冠水監視を継続してシステムの有効性や耐久性等についても検証する。また、成果を事業計画書としてとりまとめ、事業を通して水害に苦しむ地域の課題解決に寄与することを目的とする。

謝辞：本実証実験は、総務省からの委託・支援のもと、SCSK 株式会社、PT SCSK GLOBAL INDONESIA、株式会社 Skeed および EJIP 社の皆様との協働の下に実施できたものである。ここに関係各位に深く謝意を表する。

参考文献：1) 中西健太，安藝浩資：冠水エリアのリアルタイム監視・伝達を目的とした小型水感知センサの開発と実証(第四報)，令和 6 年度土木学会四国支部第 30 回技術研究発表会講演概要集，jsce7-009-2024，2024, 6