

IC タグを用いた電池レス、ワイヤレス漏水検知システムの実証実験

(4)：一駅建物での活用事例一

正会員： ○中野淳子* 正会員：若山恵英** 正会員：山宮輝夫** 正会員：伊藤宏**
会員外： 藤沼潤* 会員外：山本庸樹* 会員外：屋代明日香*

漏水センサー IC タグ ワイヤレス
電池レス 漏水検知 鉄道建物

1. はじめに

駅は毎日多くの人を利用する建物であるため、漏水によって設備障害等が起きると、その影響は大きい。例えば、漏水した水が配電盤にかかって停電を引き起こすこと、雨漏れにより一部通路が通行できなくなること、旅客トイレ排水管の詰りによって衛生設備から汚水が溢れ、旅客トイレが使用できなくなることなどが挙げられる。また、こういった漏水被害の発生後に対策をとっても、その対策が確実であるかどうかの確認が難しい時がある。雨であれば風向きや雨量、衛生設備であればその使用状況などによって、水の伝わり方が変わるためである。

漏水による被害は、早い段階で漏水に気付いて対策をとれば、影響を最小限に抑えることができる。また、漏水対策の有効性は、その場所の漏水状況を一定期間監視することで確認をとれる。そこで本報告では、上記のように駅で起きた漏水による問題の解決を目的に、前報 (3) にて報告した電源供給が不要な漏水検知システムを活用し、その効果を検証した。

2. 駅建物での検証

2-1 漏水への対策

使用する漏水検知システムの機材を図-1 に示す。この漏水検知システムを使うことによって、以下の対策を検討した。

- ①漏水の早期発見・対応により被害を最小限に抑える
- ②既に漏水対策を行った場所に対して、対策の有効性を確認する
- ①, ②それぞれについて、解決したい具体的な漏水事象は以下である。
- ①-1 衛生設備からの漏水が下階に伝って、下階の室内にある機器を損傷する
- ①-2 旅客トイレの汚水管が詰まって便器等から汚水が溢れる
- ② 雨水が侵入して室内の営業設備を支障する
(対策済みだが対策の有効性が不明)



図-1 漏水検知システム (実際に設置したもの)

2-2 方法

上述した漏水事象解決に向けて、以下のように漏水検知システムを使用した。

①-1 衛生設備からの漏水が下階に伝って機器を損傷

U 駅の地下 1 階 (B1F) には社員用の浴室があり、その下のフロア (B2F) は機械室となっている。この建物は建てられてから 40 年近く経って老朽化しているため、給排水設備から漏水する懸念が大きくなっている。B2F 機械室には、B1F 浴室からの雑排水管が露出しており、この雑排水管から漏水すると、機器を損傷して駅の営業に支障する可能性がある。そこで、B2F に露出しているこの雑排水管にセンサー部と IC タグを設置した。B1F 浴室雑排水管から漏水すれば、管に巻いたセンサー部に水が触れて漏水検知する仕組みである。このようにして漏水の早期発見を図った (図-2)。

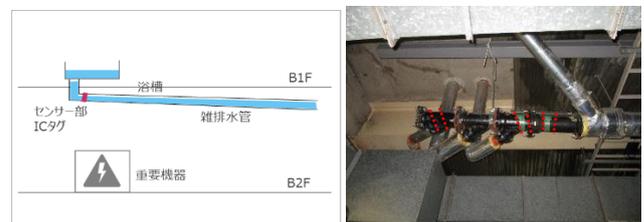


図-2 U 駅漏水検知システム設置概略図・設置写真 (写真では赤点線箇所センサー部と IC タグ)

①-2 旅客トイレ汚水管詰りによる汚水溢れ

駅は不特定多数の人が利用する建物であり、旅客トイレの利用者は多いため、思いもよらない異物が衛生設備に詰まることがある。異物が汚水管で詰まったままトイレを使用し続けると、便器や床排水口から汚水が溢れ出てトイレ全体が汚損してしまう。N駅の旅客トイレは、汚水管で詰まりが発生して、便器などから溢れる事象が過去に何度か発生した。そこで、汚水管の掃除口へセンサー一部と IC タグを取り付け、詰まりの早期発見を図ることとした。汚水管が詰まると、管に汚水が満ちて掃除口まで水位が上がり、センサー部に汚水が触れる仕組みである(図-3)。

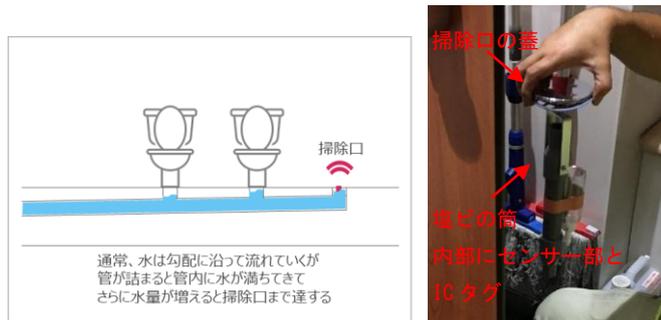


図-3 N 駅漏水検知システム設置概略図・設置写真
(塩ビの筒にセンサー一部と IC タグを入れ、掃除口の蓋に吊るして掃除口の中に入れた)

②雨水が侵入して室内の営業設備を支障 (対策済みだが対策の有効性が不明)

Y駅の事務室には駅営業設備の配電盤等が置かれている。数年前から雨が降ると漏水するようになったため、天井内に雨水受けを取り付けた。しかし、降り込んだ雨水は天井内の様々なルートを通じて落ちてくること、雨水の漏れ方は雨量や風向きでも異なることから、設置した雨水受けで受けきれない可能性がある。この室内には配電盤が置かれているため、天井下まで雨水が落ちてこないことを確実に確認する必要があった。そこで、天井下にビニールを張り、そのビニールの中にセンサー一部と IC タグを取り付けて、天井下まで雨水が落ちてこないか、監視を行った(図-4)。

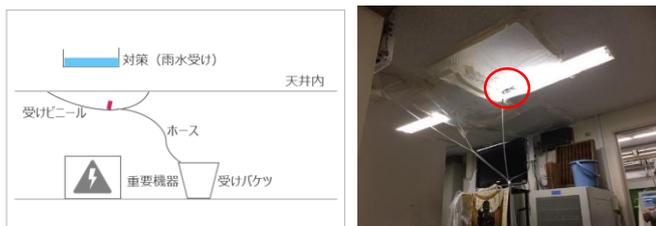


図-4 Y 駅漏水検知システム設置概略図・設置写真

3. 結果と考察

上述した①-1, ①-2, ②のように取り付けた漏水検知システムでの漏水通知結果は表-1の通りである。

表-1 漏水通知結果

番号	漏水事象	場所	設置日	検知日
①-1	衛生設備からの漏水が下階に伝って機器を損傷	U駅	2019年9月6日	2021年1月14日
①-2	旅客トイレ汚水管詰りによる汚水溢れ	N駅	2020年6月16日	2021年1月28日
②	雨水が侵入して室内の営業設備を支障 (対策済みだが対策の有効性が不明)	Y駅	2020年7月21日	なし

①-1 衛生設備からの漏水が下階に伝って機器を損傷

漏水検知装置から漏水の通知を受けて現地(B2F)を確認したところ、わずかにセンサー一部が湿っていた。B1Fにある浴室を確認したところ、浴槽下の配管から漏水して床下のピットに水が溜まっているのを発見した。その場で早急に対処を行ったため大事には至らなかった。

①-2 旅客トイレ汚水管詰りによる汚水溢れ

汚水管詰まりが発生した際、漏水検知装置が通知を行う前に排水口から溢れは発生していた。その後、排水口からの逆流は一旦取まったが、しばらく経ってから漏水センサーが漏水を検知した。その数時間後に再度排水口から汚水が溢れてコンコースへ流れ出た。旅客トイレの汚水管が詰まった場合、最も下流側にある設備から汚水が逆流してくる。今回漏水検知装置を設置した掃除口は、汚水が溢れた排水口より上流側にあったため、実際に溢れてくるより漏水を検知するのが遅くなったと考えられる。漏水検知システムにより汚水管詰まりを検知することができるが、設置位置には配慮が必要であることがわかった。

②雨水が侵入して室内の営業設備を支障(対策の有効性)

表-1の期間で漏水検知装置を設置していたが、漏水の検知はなかった。台風シーズンの8~9月も設置していたが、検知はなかったことから、実施した対策で漏水を抑えられていることが確認できた。

4. 結論

漏水検知システムを使うことで、漏水による被害を軽減できると考えられた。また、漏水後の対策の有効性確認にも有効であった。駅で起きている漏水による問題解決に、漏水検知システムが活用できることが実証できた。

5. 今後の課題

漏水検知システムの設置箇所数が増えてきた時の管理方法、システムの状態の健全性(故障がないか)の管理について、今後検討する必要がある。

*JR 東日本ビルテック

**大成建設株

*JR East Facility Management Co.

**TAISEI Corporation