

独立電源とPHSを利用した応急給水施設監視装置

川越信幸

東京都水道局浄水部設備課
東京都新宿区西新宿二丁目8番1号

概要

これまで当局では、震災対策用応急給水施設には施設管理用の排水ポンプ、遠方監視装置、照明設備等を設置してきた。平成12年度に新設する2基の施設については、施設管理用設備を見直し、電力負荷としては消費電力の少ない状態・流量監視のテレメータのみとした。これにより消費電力や通信コストの低減を図っている。また、この機器の電源には、一般的な商用電源ではなく、環境に配慮した太陽光・風力発電を利用した独立ハイブリッド方式を採用することとした。通信回線には、自動販売機等の監視に用いられているPHSデータ通信サービスを活用し、通信費の低減を図った。

キーワード

風力・太陽光発電、PHS、応急給水施設

1 はじめに

東京都では、震災により水道施設が被災した場合に備え、都民への応急給水活動をすることを目的として、都内の一部公園、学校等に震災対策用応急給水施設（以下「応急給水施設」と呼ぶ。）を設置している。この応急給水施設は、都総務局からの委託を受け、当局が設置及び維持管理を行っているものである。既に区部においては、平成11年度末現在で大規模応急給水施設（貯水量1500m³）47箇所、小規模応急給水施設（同100m³）13箇所の設置が完了しており、平成12年度も小規模施設2箇所の設置が予定されている。このほかにも都内各浄水場、給水所の配水池を震災時における給水施設と位置づけて都民に広報しており、区部においては各地から2km以内に給水施設が存在するような配置としている。

今回、平成12年度設置予定の小規模応急給水施設について、コスト縮減及び環境負荷低減の観点から電気設備を全面的に見直し、得られた結論が今回の報告である。

2 小規模応急給水施設の現状

これまで小規模施設には、循環ポンプ、施設監視用テレメータ装置、排水ポンプ、照明設備などを設置してきたが、平成10年度設置分より循環ポンプを用いない自然循環方式を採用している。配水圧力が確保できる地点に設置しなければならないという制約があるものの、設置コストが削減でき、循環ポンプの維持管理作業が不要になり、電気料金の大幅な削減にもつながった。現在このタイプの施設には、テレメータ装置等を内蔵する現場盤が設置され、100V商用電源（排水ポンプ、照明設備、テレメータ電源用）と施設監視テレメータ用電話回線が引き込まれている。このテレメータから得られた情報は水運用センタ

一に送信され、当局各事業所に設置された端末装置により確認することができる。

3 設置機器の再検討

従来施設で設置されてきた設備について、設置取り止め、またはより簡易な装置への置き換えの可能性を検討した結果、次のような結論を得た。

- ①照明設備 設置取り止め 補助照明器具の持ち込みにより対応する。
- ②排水ポンプ 設置取り止め 現在、完全水没可能な緊急開放・遮断弁が製造されていないため、
浸水防止策として防水蓋を採用し、内壁にライニング加工を施す。
- ③テレメータ設備 簡易装置への置き換え 弁室浸水（弁体水没防止）並びに緊急弁動作及び積算
流量（水の停滞監視）を監視場所に送信するため、必要最小限の機能を持ったテ
レメータを採用する。流量計については、従来どおり電池駆動の電磁式（約8年
間駆動）を採用する。

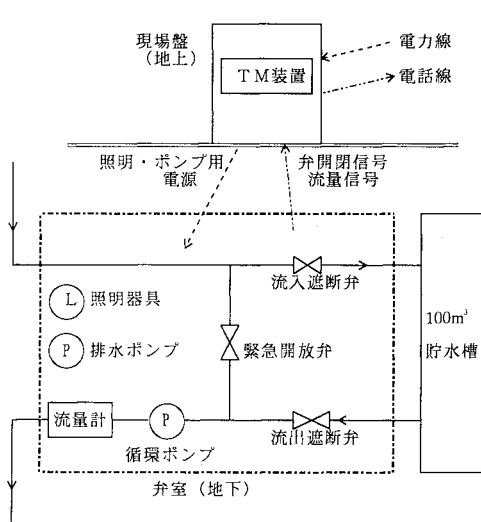


図1 従来型応急給水施設概略図

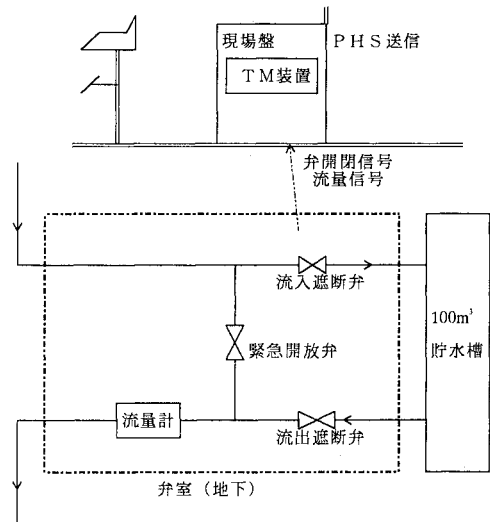


図2 新型応急給水施設概略図

4 通信方式

新設する小規模施設の電気使用設備は、前項のとおり、状態監視のテレメータ設備のみとした。数点のデジタル信号と流量のアナログ値を送信するための簡易な装置となるが、装置本体のみではなく通信方式に関してもより安価な方式への検討を行った。

通信回線の選択に当たって比較検討を行ったのは、NTT公衆回線、専用回線、携帯電話パケット通信、PHSテレメタリングサービスの4サービスである。

各社サービスの比較（参考）

方式	回線種別	加入料金	基本料金	通信料金	備考
有線	公衆回線	¥72,000	¥2,800	¥300	その他設置者負担で 引込みポールが必要
	専用回線	¥144,000	¥12,000	¥0	
無線	携帯パケット	¥3,000	¥900	約 ¥90	
	PHS (デジタル)	¥3,000	¥680	¥300	
	PHS (アナログ)	¥3,000	¥700	¥600	

通信料金は1日1回約1分間の通信を1ヶ月行うという前提で計算。

これら設備の設置に際し、有線方式を採用すると引込ポール等の設置が必要になり、初期投資費がかかるばかりでなく、通信費も高くなる。無線方式のうち、PHSでは通信機器とテレメータ装置が一体となったものが開発されていて、消費電力、機器費の面では若干有利となる。従って、今回はPHSを採用する。

5 電源方式

① 独立電源方式の採用

電源については、従来方式の商用電源が一番安価であるが、今回の見直しでは、機能的及び費用的に可能であればクリーンエネルギーを採用し、これにより震災時の停電対策、及びCO₂排出量の削減・環境負荷の低減をねらうこととした。「3 設置機器の再検討」で述べたように、12年度設置分については簡易テレメータのみに電源供給する構成とした。この結果、電力負荷が大幅に減り、簡易な太陽光・風力発電システムでも運用が可能になった。

クリーンエネルギー等を活用した電源システムには、大きく分けて商用電源も併用する系統連係型と外部からの電力供給を受けない独立電源型がある。系統連係を行えば信頼性が増すものの、機器費のほか、毎月の電力料金の支払い等で費用が過大になる。電力負荷の大きさから判断して(直流12V 10W程度)、テレメータは小規模の独立電源で十分運用可能であることから本方式を採用する。

② 太陽光・風力発電併用方式の採用

風力発電機を併置することにより、夜間や悪天候時にもバックアップ機能が期待できる。一部メーカーでは太陽光・風力発電併用電源ユニットを開発しており、太陽光単独方式と比較すると機器費として十数万円程度高くなるが、発電の安定性は向上する。また都心部においては、回転する風車が目印となり、防災施設の存在をアピールすることもできる。従って、電源には太陽光・風力発電併用方式を採用する。

6 予想される問題点

今回の小規模給水施設は、平成12年中に設計・施工を行い、実際の稼働は平成13年度以降となる予定である。想定される稼働後の問題点を挙げ、その対応を検討する。

① 停電

蓄電池がフル充電状態であれば、無風・無日照で72時間給電できるよう仕様を選定している。実際の気象条件を予想することは難しく、これが必ずしも十分な容量とは言い切れない。しかし、停電がない独立電源システムを構築するために大容量の蓄電池を設置することは、コスト面からも現実的な方策ではない。蓄電池の適正容量は、稼働後の運用を通じて評価していく。

② 日照による温度上昇

蓄電池、通信機器等を納める現場盤は屋外設置になるため、特に夏場は内部が高温になり、通信装置、蓄電池に悪影響を及ぼすことが予想される。一般的にMSE型蓄電池は、25℃を越えると温度が10℃上昇するごとに寿命が半減する。また、採用を検討している通信装置の動作保証温度は40℃までである。今回放熱用のファンを作動させる電力がまかなえないため、太陽光発電に影響を与えないように遮蔽板を設置したり、植栽するなどにより日光を遮り、温度上昇を抑える工夫をする。

③ 浸水

新施設では、排水ポンプを設置せず、防水蓋を採用し弁室内壁に防水加工を施すので、一度に大量の浸水が発生するとは考えにくい。万が一浸水があった場合でも、点検作業の中で対応する。

④ 太陽光パネル表面の汚れによる発電効率低下

現在当局で小河内貯水池、東村山浄水場に設置している太陽光パネルでは、洗浄等を行っていないが、これまで特に支障が発生したことはない。今回設置する太陽光パネルでも、埃などの汚れによる発電効率低下が予想されるが、他の事例から判断して、運用上支障はないものと考えている。

⑤ 産業廃棄物の発生

現在一般に使われている蓄電池には寿命があり、耐用年限に達したものは必ず廃棄物となる。将来その処理に係る費用や、電池交換にかかる材料費、工費を手当てしなければならない。上記②で述べたように、電池の温度上昇を抑えて寿命の短縮を防ぐとともに、できるだけ長寿命の蓄電池を採用し、廃棄物の発生量を抑制する。

7 おわりに

現在、東京都水道局では、全局的にコスト縮減と環境管理に取り組んでいるが、今回の方式の採用はそうした当局の基本方針に沿ったものとなっている。しかし、新しいシステムを完成させるためには、前述のようないくつかの問題を解決していく必要がある。そのために稼働後の運用を通じて、個々の問題点を検討し、完成度を高めていかなければならない。また、クリーンエネルギーの有効活用は、将来の電力事情からも真剣に取り組まなければならない課題である。今後当局としても本システムを確立し、他の設備への応用を検討していく。

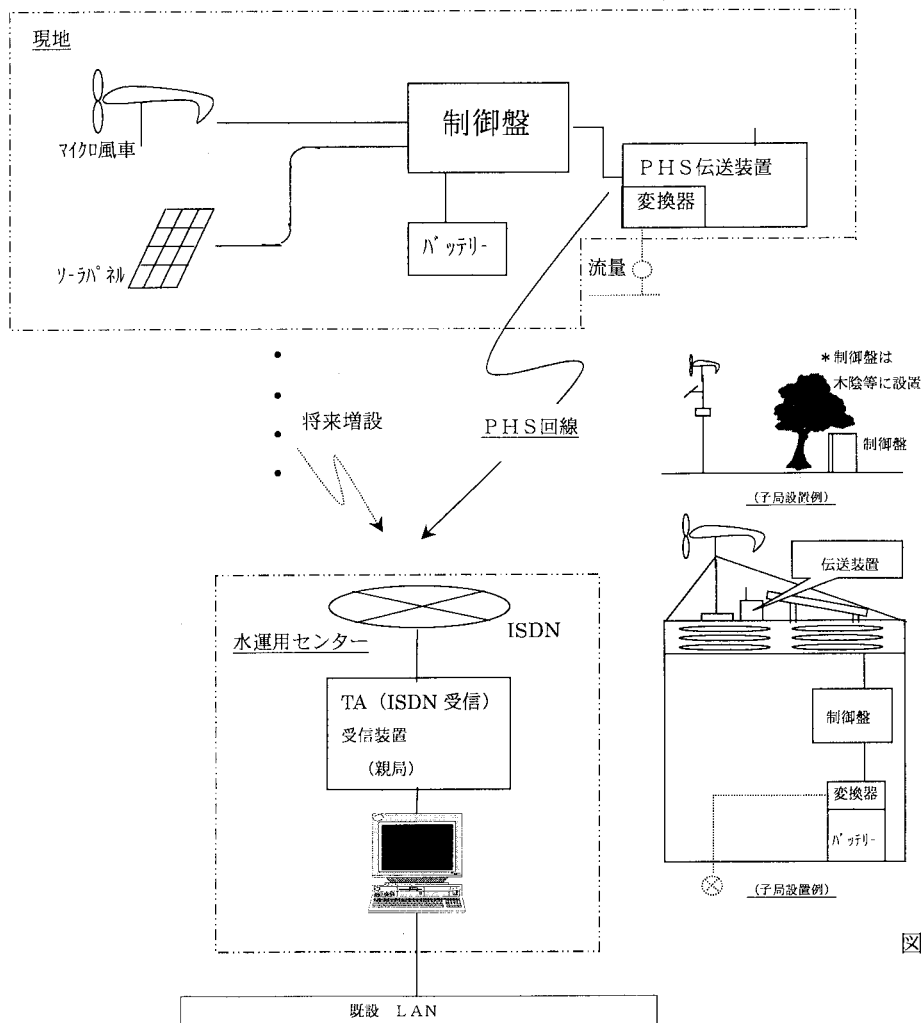


図3 新型応急給水施設 設備構成図