

# 落雷に伴う朝霞浄水場全停止

Asaka Water Purification Plant stopped due to lightning strike

○高田真吾

東京都水道局朝霞浄水管理事務所

## 論文要旨

令和2年9月2日、落雷の影響による停電から朝霞浄水場の浄水機能及び送水機能が一時停止する事態となった。復旧対応する中で想定にない事象が発生し、浄水場の機能回復に時間を要した。その経験を踏まえ、復旧手順の見直しや機器仕様の改善を行ったところ、復旧時間の短縮と職員の危機管理対応能力の向上が図れた。

キーワード：飲用水、危機管理、浄水処理

## 1. はじめに

朝霞浄水場は、利根川系水道拡張事業の一環として昭和38年7月から工事が進められ、第二期、第三期工事を経て、昭和46年3月から現在の施設能力である170万 $\text{m}^3$ /日を有す、東京都における最大の浄水場である。当浄水場で作られた水道水は、東京都区部を中心に多くの都民へ水を供給しているため、浄水場の運用を適切に行い、安定的に水道水を供給することが常に求められている。

浄水場の運用には電力を安定的に確保することが不可欠であるが、自然災害等にて電力事業者からの電力供給が途絶する可能性がある。当浄水場においては、電気事業者からの受電とPFI事業者が所有する常用発電機による受電で安定的な電力を確保している。ところが、令和2年9月2日、落雷の影響により電気事業者からの給電が4秒間停止し、短時間の停電が発生した。さらに、停電時の既定動作として、常用発電機の過負荷を防ぐため遮断器が作動した。その結果、オゾン発生器やポンプ設備等が停止し、浄水機能及び送水機能が喪失した。本稿では、当時の停電対応時に浮かび上がった課題とその対策について報告する。

## 2. 朝霞浄水場の運用と停電時の状況

### 2.1 朝霞浄水場の概要

原水は、利根川の水を利根大堰で武蔵水路に引き入れ、荒川に注ぎ、約30km下流の秋ヶ瀬取水堰から場内に引き入れている。この原水を凝集、沈殿、前段ろ過、オゾン接触、生物活性炭吸着及び後段ろ過等の高度処理を含む浄水処理を行い一旦配水池に蓄えた後、上井草給水所（杉並区）と本郷給水所（文京区）を経由し、東京都区部を中心に給水している。

また、原水連絡管を通じて、朝霞浄水場と東村山浄水場間で利根川系と多摩川系の原水を相互に融通している。

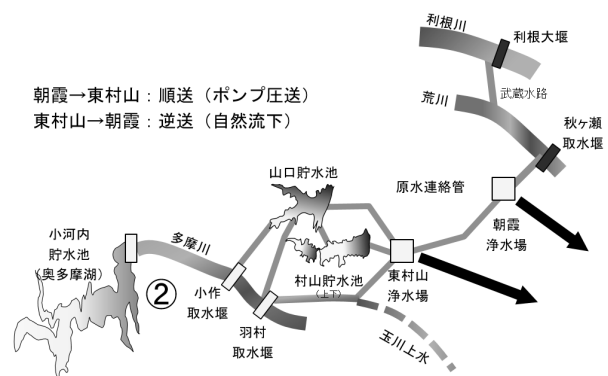


図-1 多摩川系と利根川系の原水連絡

## 2. 2 停電時の状況

当場では、電力事業者から154kV特別高圧線より2回線併用に加え、PFI事業者が所有する4台の常用発電機から受電している。このPFI事業者は、電力事業者と系統連系しており、電力事業者からの最低受電電力が500kW以上となることを目標に電力供給を行っている。よって、電力事業者からの給電が停止すると、PFI事業者だけでは必要な電力が賄えず、過負荷を防ぐために遮断機が発電機を切り離す構成となっている。

今回、電力事業者の施設が落雷の影響で、令和2年9月2日15時11分に給電が4秒間停止した。短時間停電であったものの、系統連系しているPFI事業者の発電機が過負荷のため切り離され、朝霞浄水場は一時的に停電した。一部の設備はUPSという停電等の非常時用電源（無停電電源）から給電していたものの、大型設備である導水ポンプ、高度浄水ポンプ、オゾン発生器、送配水ポンプがすべて停止した。

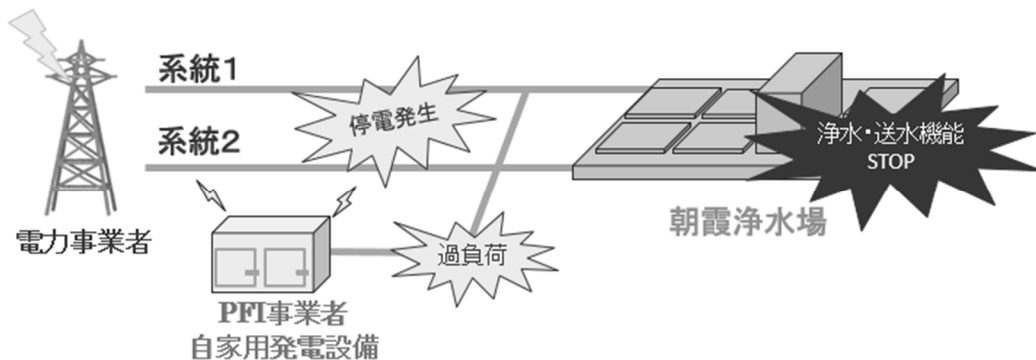


図-2 停電時の電力状況

## 3. 停電対応時の課題

### 3. 1 オゾン発生器運転再開までの所要時間

図-3は、オゾン発生器の立上げフローである。STEP1からSTEP6までの動作は自動制御で進められ、STEP6電力調整器の起動が完了するとオゾン注入が開始する。従来のマニュアルでは、オゾン注入の開始を待って高度処理再開の工程に進むようになっており、復旧に向けての操作が遅れる要因の一つとなった。

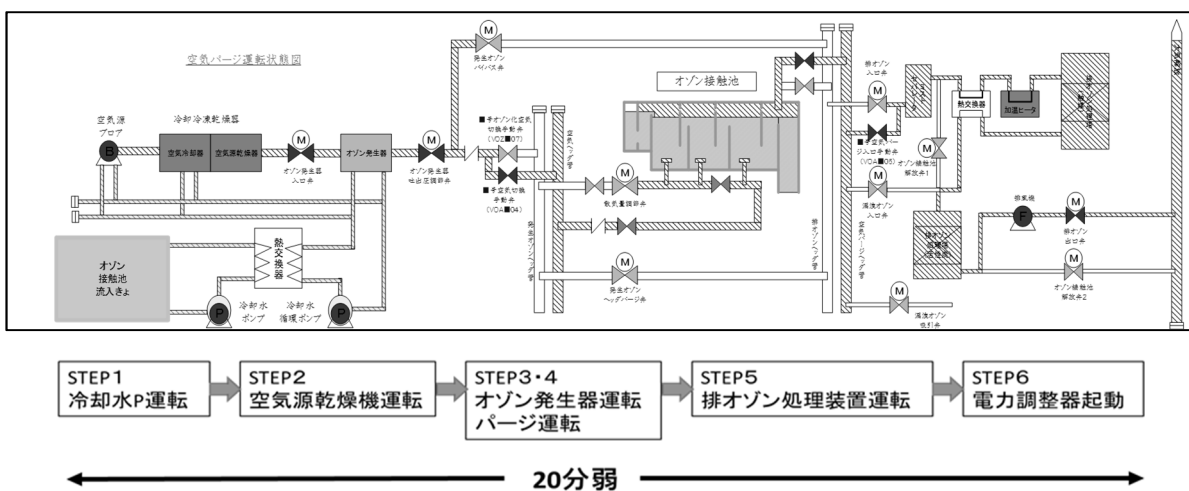


図-3 オゾン発生までの運転フロー

### 3. 2 原水連絡逆送運用時の再開操作

停電時、朝霞浄水場では、原水連絡管を逆送（東村山浄水場から自然流下）運用しており、一部、多摩川の水を受水していたが、停電による影響で着水井側の弁制御が不能となった。しかし、マニュアルには原水連絡管の順送（朝霞浄水場から東村山浄水場へのポンプ送水）を再開する手順しか記載されておらず、第2着水井減圧弁の信号伝送装置に不具合も発生したため、現場にて受水状況の確認を行いながら弁操作する必要が生じた。

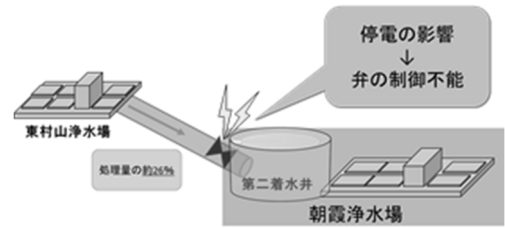


図-4 原水連絡逆送運用時の影響

### 3. 3 高度浄水施設各流出弁における停電時緊急閉動作の不具合

停電時は各流出弁の閉動作が行われ、高度浄水施設の水位を確保する制御ソフトとなっている。しかし、短時間の停電であったがゆえに、停電信号の復旧が機器の想定していた仕様より速かったことから、制御の条件から外れ、緊急閉動作が機能しなかった。

## 4. 対策と効果

### 4. 1 マニュアルの改訂と訓練の実施

前段処理の復旧状況を考慮し、オゾン発生器が復電した早い段階で、運転工程に移れるようにマニュアルの操作項目の順序を見直した。また、原水連絡の逆送運用手順をマニュアルに追記し、再開する見込みが立った段階で、逆送の受け入れ体制を整えた。その結果、浄水処理の再開に係る時間を短縮し、水配への影響を最小限にすることが可能となった。さらに、今回改訂した停電対応マニュアルを活用した停電対応訓練を実施し、危機管理対応能力の向上を図った。

### 4. 2 制御ソフトの見直し

メーカーと共同で検討を重ね、制御ソフトの改修と動作確認を行った。具体的には停電処理指令にホールドを設け、途中で復電してもフローが完了するまで指令を保持する回路に変更した。また、その他の施設についても停電時緊急閉動作の条件に不備がないか調査した。効果として、伝送速度なども考慮し、短時間停電時にも、適正な動作条件に変更することができた。

## 5. おわりに

停電の規模や浄水場の稼働状況など特定の条件下において、想定していた復旧工程では問題があることが判明したため、マニュアル等の見直しを実施した。実際に停電して見えてきた課題を教訓とし、平日頃より様々な事象を想定した訓練を実施することで、危機管理対応能力の更なる向上を図る必要がある。此度の停電は、幸いにも平日の日中に発生したこともあり、施設復旧に当たる人員は確保できたが、祝日や夜間等人員の確保が困難な条件のとき、対応にはさらに時間を要することが考えられる。このため、平時から事故時の連絡体制を確認するとともに、人員の配置・役割分担等についてもより明確にしておく必要がある。

今後もこうした自然災害に備えた不断の取組を推進することで、水道の基盤強化を図り、将来に亘る首都東京の安全でおいしい高品質な水の供給を確保していく。

### 【謝辞】

本稿は、令和2年の停電状況を整理し、その対応経過をまとめた報告書（著者：根津秀一課長・中野祐太主事・青柳良主事）を基に作成している。ここに記して謝意を表す。

## 【参考文献】

- 1) 青柳良、根津秀一、中野祐太：全国会議(水道研究発表会)講演集「落雷に伴う朝霞浄水場全停止」
- 2) 東京都水道局ホームページ「水道事業紹介」  
<https://www.waterworks.metro.tokyo.lg.jp/suidojigyo/torikumi/pfi/> (参照 2023/4/23)

---

<sup>i</sup> P F I (Private Finance Initiative) 公共施設等の設計、建設、維持管理及び運営に民間の資金とノウハウを活用し、公共サービスの提供を民間主導で行うことにより、効率的かつ効果的な公共サービスの提供を図る手法。