

公共施設における低頻度・大規模災害に関するリスク・マネジメント

公共施設における低頻度・大規模災害に関する リスク・マネジメント協同研究委員会編

目次	
1. まえがき	3
1.1 東日本大震災と上下水道システム における危機管理	3
1.2 上下水道施設の強靱化	3
2. 調査内容	5
2.1 調査目的	5
2.2 調査対象	5
2.3 EICA との協同研究	5
3. 文献およびヒアリング調査	6
3.1 調査概要	6
3.2 被災状況調査の実施範囲	6
3.2.1 被災状況調査の範囲	
3.2.2 被災状況調査の方法	
3.2.3 被災状況調査の内容	7
3.3 被災状況調査の結果	7
3.3.1 地震による被害状況	
3.3.2 津波による被害状況	
3.3.3 豪雨による被害状況	
3.3.4 その他の災害による被害状況	7
3.4 ヒアリング調査概要	16
3.5 ハリケーン・サンディ被害調査	46
3.5.1 はじめに	
3.5.2 調査概要	
3.5.3 JMEUC 処理場調査報告	48
4. 調査結果の考察	51
4.1 低頻度大規模災害による 電気設備の被害状況	51
4.1.1 地震による被害	
4.1.2 津波による被害	
4.1.3 集中豪雨、台風、高潮による被害	
4.1.4 間接被害	53
4.2 想定災害について	54
4.2.1 想定地震	
4.2.2 水害による想定浸水	54
4.3 リスク・マネジメントの実施状況	55
4.3.1 ハード面での対策	
4.3.2 ソフト面での対策	
4.3.3 設備台帳	
4.3.4 通信手段の確保	58
4.4 上下水道における災害対策の実態	58
4.4.1 上水道における災害対策の実態	
4.4.2 下水道における災害対策の実態	60
5. 上下水道における災害対策の課題	63
5.1 上水道における災害対策の課題	63
5.2 下水道における災害対策の課題	64
6. 早期復旧・復興における技術的課題と 最新技術動向調査	68
6.1 早期復旧・復興における技術的課題	68
6.1.1 非常用発電機	
6.1.2 独立電源設備	
6.1.3 制御装置・機器	
6.1.4 電気設備に関する施工	68
6.2 電気設備の耐震性能、耐水性能	69
6.2.1 耐震性能	
6.2.2 耐水性能	69
6.3 災害対策最新技術動向	70
6.3.1 情報システム	
6.3.2 電源システム	
6.3.3 施工技術	75
7. 公共施設における最適な電気設備、 情報通信システムの提言	77
7.1 最適な電源システム	77
7.2 最適な制御システム	77
7.3 最適な情報通信システム	78
付録 1. 水道事業者へのアンケート用紙	80
付録 2. 下水道事業者へのアンケート用紙	86

公共施設における低頻度・大規模災害に関する リスク・マネジメント協同研究委員会委員

委員長	長岡 裕(東京都市大学)	委員	園田 康雄(㈱日水コン)
幹事	島村 勝美(㈱明電舎)		大穂 宏之(㈱日立製作所)
幹事補佐	豊岡 和宏(㈱明電舎)		出光 武(㈱東芝)
委員	小野 隆弘(東京都水道局)		山 昇(メタウォーター㈱)
	杉木 康成(東京都下水道サービス)		浅沼 智(三菱電機㈱)
	熊谷 治彦(横浜市環境創造局)		我妻 聖孝(㈱明電舎)

1. まえがき

1.1 東日本大震災と上下水道システムにおける危機管理

空前の規模となった2011年3月11日の東日本大震災の被害は、死者行方不明者数18,550人（平成26年3月11日現在）にものぼり、未だに26万7000人余の方が避難している状況で復興途上といえる。一方、上下水道施設への被害は、津波により完全に水没した仙台市の南蒲生浄化センターの例をはじめ、多くの浄水場、下水処理場、ポンプ場などが被災した。その一方で、水道管路施設への被害は、管路の耐震化が進んでいたこともあり、一部の管路の破断、水管橋の倒壊、液状化に伴う浮き上がりなどの被害はあったものの、最小限の被害で食い止められたともいえる。

図1.1.1は東日本大震災を受けて平成25年3月に策定された新水道ビジョンにおける重点的な実現方策を示したものである。新水道ビジョンでは、安全、強靱、持続を3つの観点から水道に理想像を追及するとし、そのための重点的な実現方策をいくつか提案している。

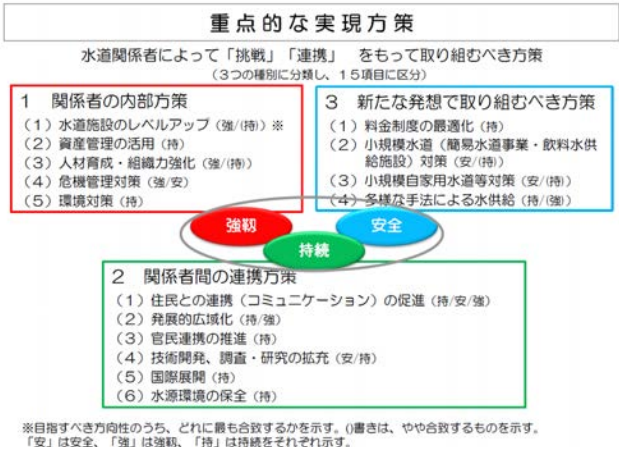


図 1.1.1 上下水道システムの電気計装設備に対する自然災害リスクの概念図（新水道ビジョンより）

その中で危機管理対策に関連して

- ・ 施設情報を電子化し整理
- ・ 施設耐震化対策
- ・ 事前の応急対策としての事業継続計画（BCP）の策定推進
- ・ 複数の事業者間の連携の強化による応急対策の実効性向上
- ・ 資機材等確保の対策
- ・ 危機管理マニュアルの整備
- ・ 停電を想定したエネルギー確保対策
- ・ 地震等災害時の住民との連携

などが提示されている。以上のように、大震災を想定した

危機管理対策には多岐にわたる視点が必要であるが、情報化やエネルギー確保など電気計装の分野に関連する施策がふくまれている。

1.2 上下水道施設の強靱化

首都直下地震や南海トラフ巨大地震による甚大な被害が想定される中、上下水道施設もこのような低頻度ではあるが巨大規模の自然災害のリスクに備えるべく、強靱化をすすめるべきではない。この上下水道施設の強靱化は、地震動そのものや地盤崩壊に物理的に耐えるいわゆる耐震化だけではなく、津波等による電気計装設備の水没による機能不全、電力供給停止の事態に備える自家発電設備の整備などバックアップ体制の確保、事務所の水没などによる台帳類の破損に備えるべく台帳類の電子化、緊急時における災害対策本部と現場との通信手段の確保など電気通信計装関連の対策が多く含まれている。

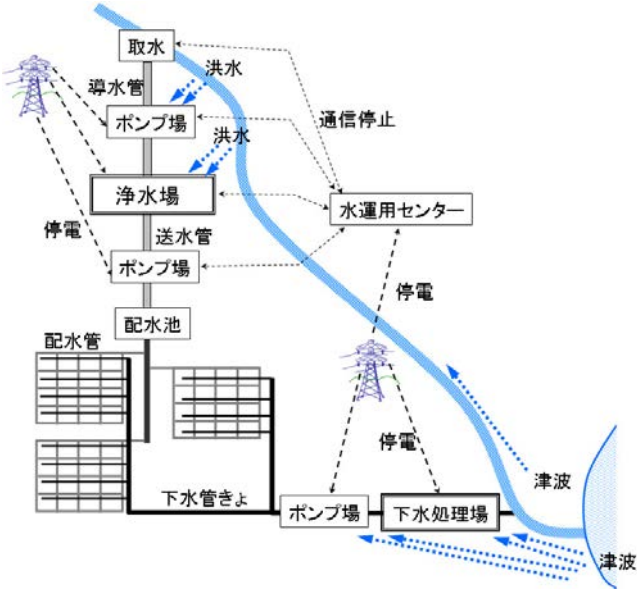


図 1.2.1 上下水道施設の電気計装設備に対する自然災害リスクの概念図

図1.2.1は上下水道システムの電気計装設備に対する自然災害リスクの概念図を示したものである。水道システムは、河川などからの取水、導水、浄水、送水、配水を経て家庭やオフィス・事業場に水を供給し、発生した下水はポンプ施設を含む下水管路システムによって下水処理場まで送られて処理後に放流される。

電気計装設備の大規模震災時被害は地震動などに起因する物理的な破壊もあるが、主な被害は津波や洪水に起因する水没であると考えられる。沿岸部に位置することが多い下水処理場やポンプ施設は津波による水没による電気計装設備の機能不全のリスクが高い。一方浄水場や導送配水系統のポンプ施設は沿岸部から離れた高台などに位置することが多く、津波による水没リスクは低いものの、近年頻発