

EICA

環境システム計測制御学会

The Society of Environmental Instrumentation, Control and Automation

東日本大震災調査研究報告書 II

《米国ハリケーン・サンディとの比較》

REPORT OF
THE GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE INVESTIGATION II
COMPARISON WITH HURRICANE SANDY IN THE USA



2014年5月

環境システム計測制御学会(EICA) 東日本大震災調査研究委員会

EICA GREAT EAST JAPAN EARTHQUAKE INVESTIGATION COMMITTEE

目 次

用語解説	2
はじめに	4
第1編 米国ハリケーン・サンディ被害・復旧調査団活動	6
第1章 調査団活動	6
第2章 BRSA 処理場	13
第3章 ニューアーク・ベイ処理場	19
第4章 アダムス・ストリート処理場	26
第5章 JMEUC 処理場	30
第6章 ニューヨーク市の対応	33
第7章 東日本大震災との比較	37
第2編 東日本大震災調査研究（継続）	43
第8章 企業行動記録	43
第3編 提 言	59
第9章 提 言	59
資料編	62
第10章 資 料	
1 陸軍工兵隊（USACE）の活躍	62
2 連邦環境保護庁（EPA）の活躍	63
3 タイムライン	67
4 仙台市南蒲生浄化センター復旧概要	68
5 宮城県南浄化センター復旧概要	70
6 関連記事	71
おわりに	72

はじめに

本報告書は、2012年2月に発行した「EICA 東日本大震災調査研究報告書」(Photo. 1)の続版として発表するもので、2013年9月に行われた米国ハリケーン・サンディの下水処理場被害・復旧調査と東日本大震災時の企業の行動記録が掲載されている。

■ ハリケーン・サンディの経緯

ハリケーン・サンディは2012年10月29日夜(現地時間)に米国東海岸のニュージャージー州に上陸し、折からの大潮とハリケーンによる南風の吹き寄せ効果、それに低気圧による吸上げ効果により、海面より14フィート(4.2m)にも達する80年来の大規模な高潮被害が発生した。この結果、ニュージャージー州やニューヨーク州、ニューヨーク市等の広範囲の地域で停電が発生するとともに、地盤の低い海岸付近の地域では海水による浸水が発生し、ニューヨーク市マンハッタン島に通じる2本の自動車トンネルや7本の地下鉄トンネル、1本の鉄道トンネルなどが水没した。ニューヨーク市には下水処理場が14か所あるが、このうちの6か所は海水浸水被害を受け、折からの大停電も加わって一定期間下水処理機能を喪失した。ハドソン川をはさんでニューヨーク市の西側にあるニュージャージー州でも、米国で5番目の規模を誇るニューアーク・ベイ処理場を始め、沿岸にある多数の下水処理場は高潮による浸水で大きな被害を受けた。

Photo. 2に示すハリケーン・サンディはカテゴリ1の比較的小さなものであったが、上述のように大潮時に南西の方向から東海岸諸都市に迫ったことから、まれにみる高潮被害となった。この背景には、ニュージャージー州やニューヨーク州、ニューヨーク市は北緯41度という高緯度にあり、これまではハリケーンが勢力を保ちながらこの地域を直撃することは少なく、ハリケーンに伴う高潮防御体制が必ずしも十分ではなかったことが考えられる。

ハリケーン・サンディの被害状況は、2011年3月11日に東日本を襲った大津波を彷彿とさせる。東日本大震災では、地震とともに広域で停電が発生し、その後、予想をはるかに超えた大津波が東日本沿岸を襲い、沿岸にある事業所や住宅を破壊した。沿岸に立地している下水処理場においては、波力による津波被害とともに、海水浸水による機器の損傷で大きな被害を受けた。ハリケーン・サンディでも高潮で浸水した地域では波浪による被害が発生し、下水処理場では海水浸水による地下室や管廊に設置されていた機器の損傷が多発した(Photo. 3)。



Photo. 1 EICA 東日本大震災調査研究報告書



Photo. 2 2012年10月29日ハリケーン・サンディ (NJWEA 2013 TTS より)



Photo. 3 高潮で水没したBRSA処理場のフロア。電動機は再生、フロア本体は破棄 (NJWEA 2013 TTS)

■ 報告書の目的

東日本大震災とハリケーン・サンディ被害の間には、いろいろな類似点、相違点がある。これらを比較分析することによって単独では発見しにくい現象や様相を見出すことが、この調査研究の第1の目的である。

東京湾や伊勢湾、大阪湾等の水深が浅い水域に面した大都市では津波の規模は東日本大震災ほど大きくなると予想されている。つまり、東京都防災会議で示された最大津波高は T.P. +2.61 m であるのに対して、東京港の高潮対策施設は T.P. +3.46 m (港南地区) から T.P. +6.86 m (青海地区) の範囲で設定されており、津波が発生したとしても下水処理場などの沿岸の施設では高潮防潮堤があれば防ぐことができると考えられている。しかし、大津波に対しては多重防衛の考え方が大切である。一方、ハリケーン・サンディによる下水処理場被害の復旧は東日本大震災に比べて早かった。その理由は大津波と高潮との規模の違いや地震被害の有無のほか、① 早い排水活動、② 被災地域の限定、③ 仮施設の迅速設置、④ 活性汚泥の温存、⑤ 損害保険制度の活用、などがあつた。このようなニュージャージー州やニューヨーク州、ニューヨーク市の下水処理場における高潮被災状況や復旧状況を学ぶことで、日本での津波被害減災対策の参考になることが期待される。これが第2の目的である。なお、東日本大震災で被災した下水処理場のうち、仙台市南蒲生浄化センターや宮城県南浄化センター、宮城県石巻東部浄化センターは津波の波力が下水処理場を直撃した「津波直撃型被災」であつた。一方、宮城県流域下水道仙塩浄化センターは、仙台湾と下水処理場の間に大型石油コンビナートがあつたことから、ここで津波が減勢して、「高潮型被災」に近い状況となったことが知られている。そこで、第3の目的は、東日本大震災で被災した下水処理場の情報を高潮で被災したニュージャージー州の下水処理場関係者に提供し、災害に立ち向かう日米の連帯を築くということである。

日米が東日本大震災やハリケーン・サンディのような世紀の大災害に見舞われたことは不幸であつたが、これを不幸のままに放置するのではなく、復旧し復興する過程で多くのことを学び、伝え、対処していくことにより、一層災害に強い下水処理場を構築していくことができれば幸いである。そのためには、現場の情報を収集した上で、現状を分析し、解決策を編み出し、全国、世界に発信し、対処していくことが重要である。

■ 報告書の構成

本報告書の内容は、大別して3編に分かれている。

第1編は米国ハリケーン・サンディ被害・復旧調査団の調査活動に基づいた報告である。当初は、下水処

理場被害の情報がニューヨーク市に偏っていたこともあり、同市の下水処理場被害を中心に調査するつもりであつた。しかし、国内で調査の準備を進めるうちに被害はむしろニュージャージー州の方が甚大であることが判明した。この結果、ニュージャージー州の4つの処理場を現地調査し、ニューヨーク市は環境保護部門 (New York City Department of Environment Protection: NYCDEP) 下水道局の責任者にインタビューしてヒアリング調査することになった。また、日米の情報交換ということで、ニュージャージー州水環境協会 (New Jersey Water Environment Association: NJWEA) の2013年秋セミナーに参加し、日本側から「東日本大震災の下水処理場被害と復旧」の報告を行った。NJWEA側からは、「ハリケーン・サンディ高潮被害と復旧」の報告がされた。

第2編は、2012年のEICA東日本大震災調査研究報告書の継続で、当時の企業サイドの行動記録をまとめた。これまでに東日本大震災における下水道支援の記録は各所から公式報告書が多数発刊されているが、ゼネコンやメーカーなどの企業サイドの記録や報告は皆無であつた。しかし、当時、下水道事業者とともに命をかけて下水道の復旧に携わつた企業社員も多数いた。通常では埋もれ消えてしまうこれら企業の社員側からの視点、行動を書きとどめ、情報共有することは、産官学それぞれの分野の災害対応の理解を深め、今後の災害対策に役に立つという期待を込めて、社員の「行動記録」をシナリオ記述風にまとめた。災害に直面した社員が、企業の利益や実績のためでなく下水道事業の一員として真摯に災害復旧に携わつていた事実を読み取っていただければ本望である。

最後の第3編は、本報告書の総括に当たる提言である。提言はハリケーン・サンディの教訓と経験に基づき、1. 地区浸水対策分野：地下空間、電気室の浸水対策を確実なものにするために、2. 施設浸水対策分野：重要な施設・設備を浸水から守るために、3. 緊急復旧分野：復旧を円滑に始めるために、4. 機能回復分野：下水処理機能の回復時間を早めるために、5. 組織力発揮分野：戦略的に復旧するために、の5分野に関する21項目からなる。これまで、下水道関係者は災害に備えて、学び、伝え、対処することでのいできた。学んだものは、簡潔な言葉にして始めて伝えることができる。この編は、報告書のまとめを兼ねて「伝える」という意図のもとに記述したものであり、地震津波対策に取り組んでいる下水道事業関係者に向けたメッセージである。

2014年5月

米国ハリケーン・サンディ被害・復旧調査団長

中里卓治 (EICA 名誉会員)