

災害リスク情報 <号外>

台風 19 号の被害から考察する事業所の水害対策

1. はじめに

台風 19 号がもたらした大雨は関東、東北地方をはじめとする各地において、河川の決壊、氾濫、土砂災害など甚大な被害を及ぼした。

その被害様相は人的被害に加え、住家、産業施設、電気、ガス、上下水道、通信などのライフラインや交通インフラにも深刻な損害を与えた。

本稿では、10月 17 日に発行した速報に続き、被災地へ赴いた現地調査に基づく被害状況と、それから提起される事業所での水害対策における課題等について述べる。

2. 災害の概要

(1) 気象概況 －1年分の4割を超える雨量、短時間で猛烈な降雨－

10月 24 日には気象庁より本台風による観測雨量データが公開されており、図 1 に、本台風通過前後（10月 10 日～10月 13 日）の各地での降水量を示す。それによると東日本を中心に 17 地点で、500 mm を超える降水量を観測しており、また図 2 に示すとおり、一部の観測点では年降水量の平年値の 4 割を超える降水量を観測している。さらに、総降水量 1001.5 mm を記録した神奈川県箱根では 10 月 12 日 21 時までの 24 時間で 942.5 mm の降水量を、総降水量 607.5 mm を記録した宮城県筆甫では 10 月 13 日 1 時 30 分までの 12 時間で 517.5 mm の降水量を観測している。このように、本台風による大雨は、総降水量が大きいことに加えて、12 時間から 24 時間の短期間の間に多くの降水を観測した点が特徴といえる。

本台風による広範囲の記録的な大雨については、気象庁¹⁾が要因分析を行っている。その結果、大雨の主な要因として、①大型で非常に強い勢力をもった台風の接近による多量の水蒸気の流れ込み、②局地的な前線の強化及び地形の効果などによる持続的な上昇流の形成、③台風中心付近の雨雲の通過の 3 点を指摘している。また、防災科学技術研究所²⁾によれば、千曲川流域及び阿武隈川流域の降水量は、ところにより再現期間 100 年を超える非常に稀な量であったとされている。

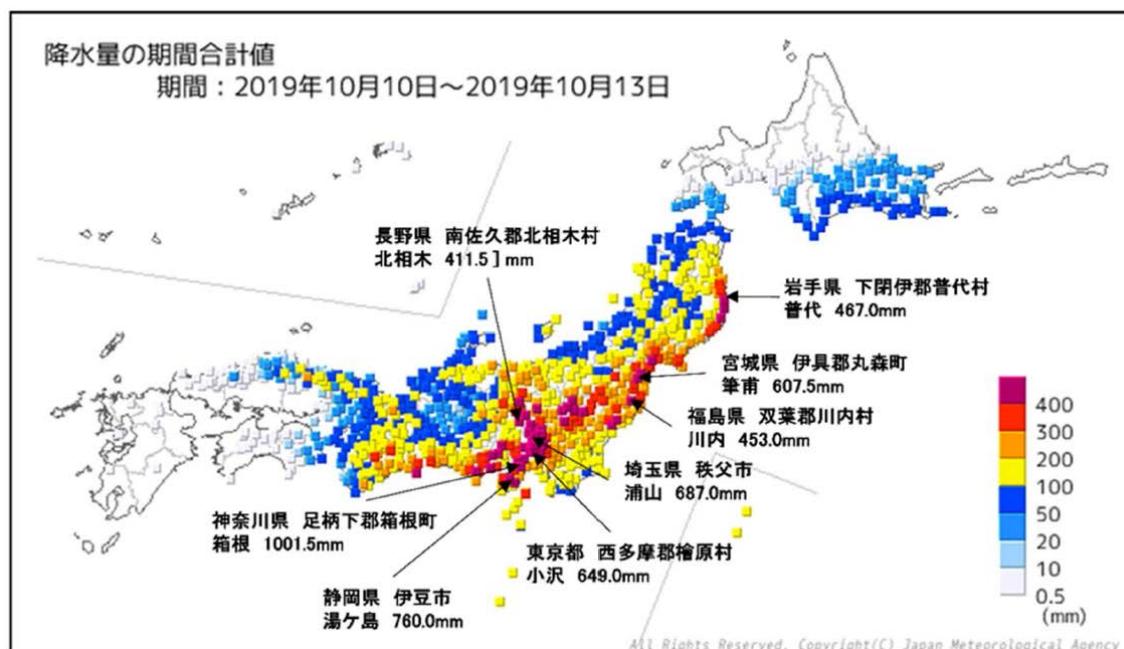


図1 10月10日～10月13日までの各地の降水量
(気象庁：令和元年台風第19号とそれに伴う大雨などの特徴・要因について¹⁾)

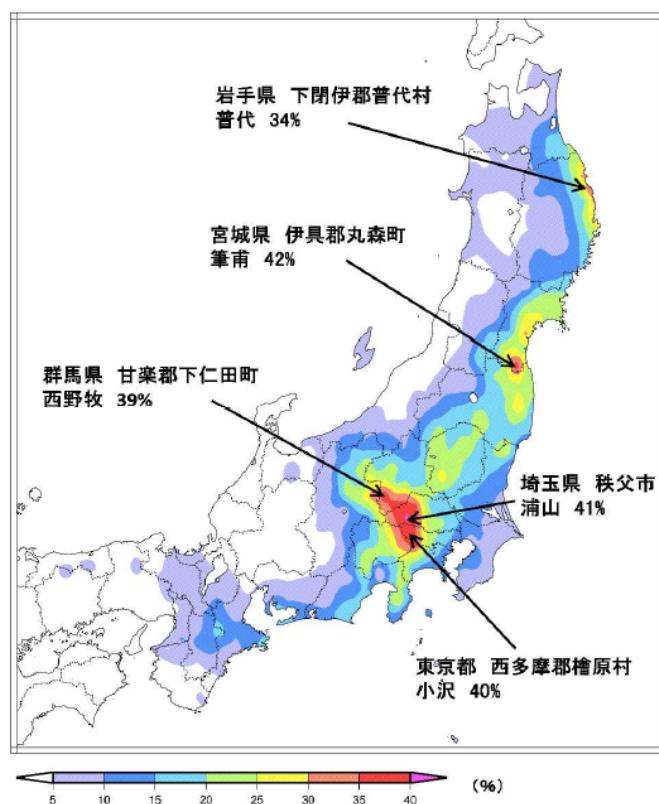


図2 10月10日～10月13日までの各地の降水量と年降水量の平年値の比較
(気象庁：令和元年台風第19号とそれに伴う大雨などの特徴・要因について¹⁾)

3. 現地の被害状況

弊社では、今回の台風による被災地域のうち、福島県郡山市・長野県長野市・東京都世田谷区及び神奈川県川崎市について現地調査を行った。以下に各地域の被害状況を示す。

(1) 福島県郡山市

福島県郡山市内では堤防は決壊していないものの、阿武隈川とその支流である逢瀬川や谷田川の合流地点付近を中心に浸水被害が発生した。

調査当日（10月21日）は、調査した限りでは浸水範囲での残水は確認されなかった。また、被災地域のいたるところで被災地の住民と災害ボランティアによる家財の片付けや洗浄作業が行われていた。

郡山市では市内に2か所あるごみ焼却施設のうち、阿武隈川付近の富久山クリーンセンターが浸水により操業停止となり、市では資源ごみ等、生ごみ以外の可燃ごみの排出を控えるよう呼びかけている³⁾が、廃棄物の処理は難航している。また、逢瀬川付近にあるバス会社の車庫が浸水し、多くの車両が使用不能になったため、一部バス路線の運休や間引き運転が実施されており、市民の移動手段に支障が出ているようであった。



左：軒下高さまでの浸水跡を観測、右：歩道に沿って集積された水害廃棄物（弊社撮影）



左：転落した自動車、右：住宅地内の空き地に集積された水害廃棄物（弊社撮影）

浸水被害が特に大きかった水門町付近は阿武隈川と谷田川の合流部に位置しており、弊社の調査で水位が地面から 3m20cm ほどの高さまで到達していたと推定している。この地区では家屋の倒壊に至っている例は見受けられなかったものの、1階屋根部分まで浸水の形跡がみられ、窓が破損するなどの被害がいたるところに見られた。また、水門町の南側には工業団地があるが、ここでも浸水深が地面から約 2m まで到達していた。

郡山市洪水ハザードマップによると、水門町から工業団地の一帯は河川氾濫により水深 2m～5m の浸水が想定されており、また 1986 年 8 月 5 日の水害においても実際に冠水が発生した地域である。このため、このエリアの工場は外周からの観察だけでも敷地周囲に 2m 程度の防水壁を設置したり、変電設備を嵩上げするなどの浸水対策を実施しているところがいくつか見受けられたが、実際には対策を実施しているものの、浸水深が堤の高さを超えてしまったために浸水を防ぎきれなかったところがあった。一方で、建物や設備の床高が浸水深以上であったため浸水被害がわずかで済んだ施設もあり、結果として実施している浸水対策により被害に顕著な違いが出たようである。

いずれにせよ、過去の被災経験を基準にした防水対策を超越する浸水レベルであったことが見てとれる。



左：高所設置により水没を免れた屋外キュービクル、右：付近の浸水痕と浸水深の測定値

今回の調査で確認された内容の一部を地図上に示すと下図のようになる。

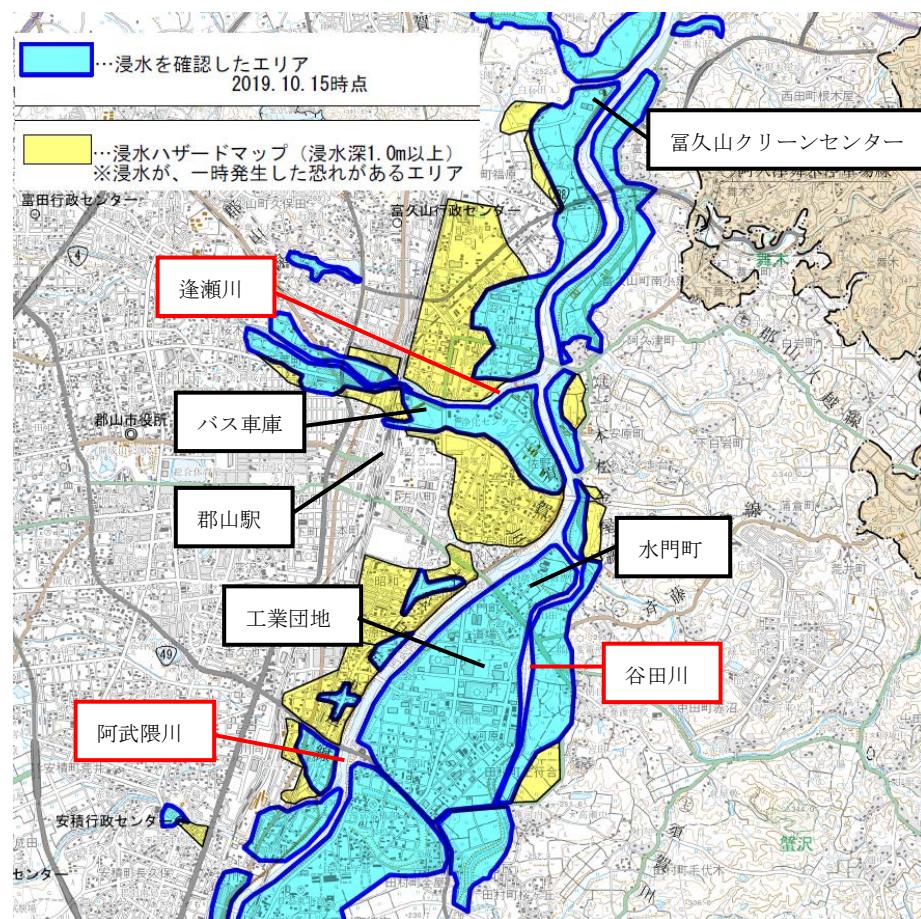


図3 郡山市の浸水区域図と現地調査箇所
(郡山市:令和元年台風19号による浸水区域⁴⁾に当社にて加筆)

（2）長野県長野市

長野県長野市では、穂保地区付近で千曲川の堤防が約70メートルにわたって決壊し、周辺の多くの建物（住家など）や農地に浸水被害が発生した。

調査当日（10月21日）は調査した限りでは浸水範囲での残水は見受けられなかった。堤防が決壊した地点の周辺では、河川からの氾濫流による建物の外的な損壊はほとんど確認できなかったが、多くの農作物や家財・設備に浸水被害が確認された。これらの災害廃棄物は被災各地の空地に仮置きされており、住民・ボランティアにより順次、災害廃棄物置き場へ運搬されていた。また、決壊した堤防の応急的な復旧措置として、10月17日夜には仮堤防工事が完了している。

堤防決壊箇所から北西に位置する長野市赤沼地区には長野新幹線車両センターがあり、新幹線車両（10編成120両）の浸水被害が発生している。調査当日には残水はなかったものの、車両上端まで浸水した痕跡があったことから、4mを超える浸水があったものと想定される。車両センターは千曲川からは1km程度離れているものの、千曲川の支流である浅川に隣接しており、浅川からの氾濫流による被害もあったと考えられる。また、一部の車両は線路から脱線しており、浸水時には非常に大きな水圧がかかっていたと考えられる。

新幹線車両センターの近くには様々な企業の拠点があるが、ある食品工場では、在庫商品および設備・機器が浸水し、操業できない状況となっていた。同様に、浸水被害にあったその他企業においても、今後の復旧には長期間を要することが想定される。



左：仮堤防建設工事、右：浸水した農地（弊社撮影）



左：浸水した家財・設備、右：浸水した新幹線車両（弊社撮影）

浸水により発生した水害廃棄物が被災地域の各所で集積されていたが、自動車などの車両については、既に撤去されているものが多い状況であった。

長野市が指定する水害廃棄物の仮置き場である豊野東山第一・第二運動場には、大量の水害廃棄物が集積されており、常時廃棄物を積み込んだトラックが往来している状況であった。なお、前述の仮置き場は廃棄物がいっぱいになったとして、10月22日をもって休止となり、23日以降は新たな仮置き場が設置されている。



水害廃棄物の仮置き場（弊社撮影）

下水道の終末処理場であるクリーンピア千曲においても浸水被害が発生し、下水処理ができない状況となった。長野県によると、10月19日より下水の受入が開始されたものの、非常時にのみ認められている汚水を塩素消毒だけで河川に放流する「簡易処理」を行っており、長野市、須坂市、小布施町、高山村などでは下水排水量や洗剤使用の削減、油類を流さない等の要請が発信されており、復旧には長い期間を要する思われる。

国土地理院の浸水推定段彩図（速報）によると、クリーンピア千曲周辺は2m程度の浸水があったと考えられ、実際に敷地外周のフェンスを確認したところ、1.5m程度まで浸水していたことが確認できた。また、クリーンピア千曲周辺の側溝では、土砂・汚泥が堆積していることが確認できた。



左：1.5m程度の浸水を観測、右：側溝の状況（弊社撮影）

今回の調査で確認された内容の一部を地図上に示すと下図のようになる。

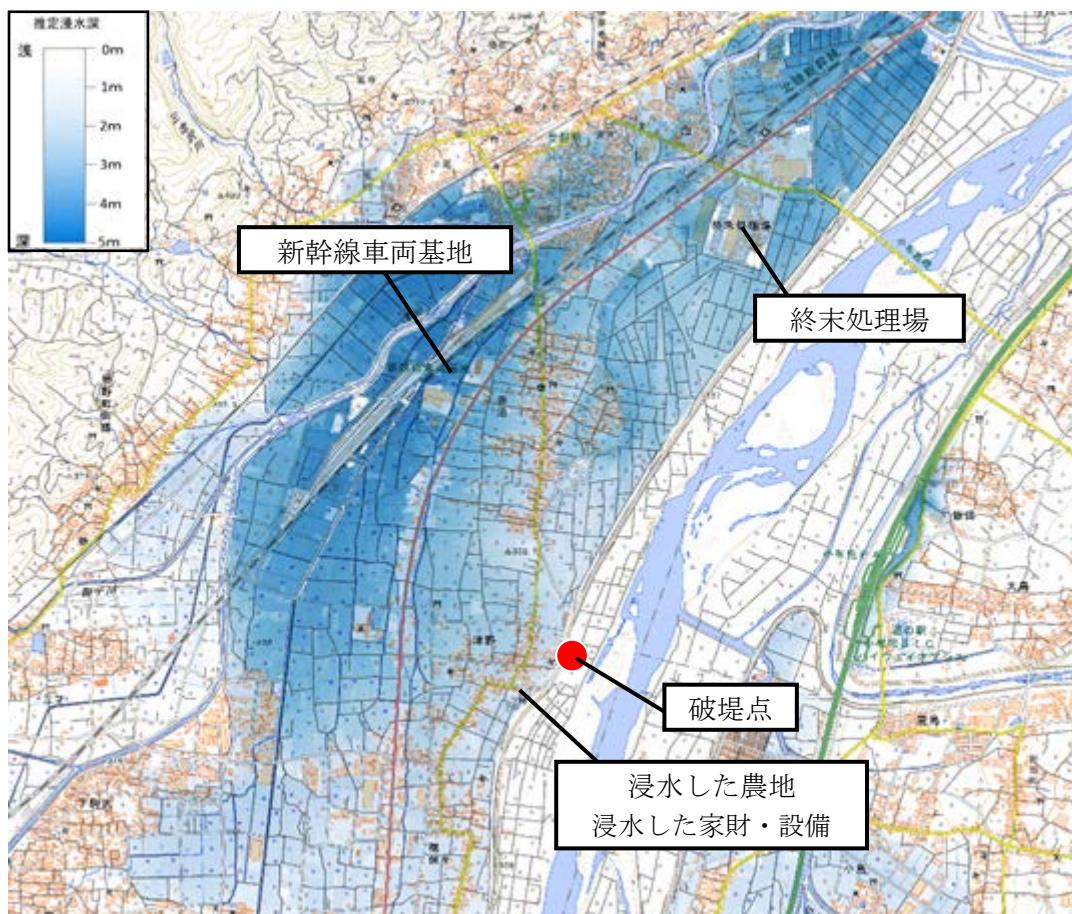


図4 長野市における浸水推定段彩図と現地調査箇所
(国土地理院:令和元年台風19号に伴う大雨による浸水推定段彩図⁵⁾に当社にて加筆)

(3) 東京都世田谷区二子玉川付近および神奈川県川崎市高津区

長野県や福島県に先立って10月12日から13日未明にかけて台風19号が通過した神奈川県から東京都においても広範な地域で大雨による河川の氾濫や土砂崩れ等が発生し、甚大な被害が発生した。その中でも、多摩川流域にある神奈川県川崎市、東京都調布市、狛江市、世田谷区、大田区などでは河川からの越水や下水からの逆流、排水不良などによる浸水被害が広く発生し、首都圏の商業地域や住宅密集地域での水害として注目を寄せた。

世田谷区によると、11月6日時点の罹災証明書発行件数は、床上浸水で373件、床下浸水で42件とされている。

当該地域の調査は台風が通過した直後の10月13日に実施した。東京都世田谷区二子玉川地区は区内でも有数の商業地域であり、ニュース報道等では商業地域での浸水が大きく取り上げられていたが、調査時点(10月13日)では域内での残水は見受けられず、多摩川に面した自転車店や堤防道路に近接したカラオケ店などで店内の清掃作業が行われていた。飲食店が立ち並ぶエリアでは、顕著な浸水痕や土砂流入の様子は見受けられなかった。

当該地域においては、約300mに亘って無堤防地域があり同区域では顕著な浸水被害が見受けられた。特に半地下の居室があるマンションでは排水と清掃作業が実施されていた。また、野川が多摩川に合流する地点にある兵庫島公園では、流されてきた草木の堆積が著しく、立入が禁止されていた。



左：兵庫島公園



右：半地下居室があるマンション（弊社撮影）



左：二子玉川の繁華街 右：多摩川の水量（国道 246 号線二子橋左岸側より）（弊社撮影）



多摩川河川敷一帯は通常時には野球場やバーベキュー場として整備されているが、豪雨により完全に水没しており、表層土の流出や関連設備の罹災により、復旧には時間を要すると想定される。

対岸の神奈川県川崎市においても多摩川に沿った多摩区、高津区、中原区などで浸水被害が発生した。主たる原因是多摩川に合流する小規模河川からの逆流や下水道の排水不良と考えられている。

主に調査した東急田園都市線二子新地駅南側の瀬田、諏訪地区は、多摩川堤防に隣接した地域の住宅地で、樹木等の浸水痕から地上より 50cm～60cm の浸水が発生したと推定される。

住宅地内は土砂を含んだ水の流入がかなりあり、家屋からの廃棄物の搬出や洗浄、路面の汚泥撤去作業に着手されたばかりであった。

半地下がある共同住宅では地下式車庫への浸水による車両の水没、機械式駐車場のピット内への浸水が発生していた。



左：路面汚泥の状況 右：半地下式駐車場（ともに川崎市高津区）（弊社撮影）





左：機械式駐車場ではピット内に浸水 右：植込みの浸水痕（弊社撮影）



左：多摩川右岸堤防、右：川崎市営バーベキュー広場（ともに川崎市高津区）（弊社撮影）

今回の調査で確認された内容の一部を航空写真上に示すと下図のようになる。



図 5 多摩川周辺の被災直後の航空写真と現地調査箇所
(国土地理院撮影の航空写真⁵⁾に当社にて加筆)

4. 人的および物的被害の状況

(1) 人的被害・建物被害の状況ー人的・物的被害の数値は宮城・福島、栃木で顕著となるー

本台風による主な被害を表1に示す。発災から1か月が経過し、当初明らかとなっていた被害の状況が徐々に判明している。人的被害は、死者・行方不明者が100名に達し、近年の台風で最大のものとなっている。また、建物被害については、台風上陸直後は長野県を中心に被害が確認されていたが、その後の調査により、宮城県・福島県・栃木県などでそれぞれ1万棟を超える床上・床下浸水が報告されている。

表1 2019年台風19号による各都道府県の被害状況（11月13日7時00分時点）

都道府県	人的被害（人）		住家被害（棟）					非住家被害（棟）	
	死者・行方不明者	負傷者	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	公共建物	その他
岩手県	2	8	41	741	1,543	46	115	19	1,317
宮城県	21	42	273	2,259	1,846	2,096	12,393	2	62
福島県	32	59	543	2,685	1,874	10,986	2,472	131	4,059
茨城県	3	20	146	1,464	1,068	123	662	0	889
栃木県	4	23	62	1,169	898	6,727	6,393	0	0
群馬県	4	7	21	297	394	32	176	2	47
埼玉県	3	32	112	165	288	2,259	3,369	0	0
千葉県	12	28	24	75	1,502	1,403	1,344	0	22
東京都	1	11	27	174	460	816	706	28	25
神奈川県	9	43	53	718	808	966	507	24	78
長野県	5	137	863	2,002	2,522	565	2,220	0	0
静岡県	3	7	5	8	387	994	1,765	60	360
兵庫県	1	14	0	0	1	0	0	0	0
その他	0	44	5	13	148	140	441	7	41
合計	100	475	2,175	11,770	13,739	27,153	32,563	273	6,900

（総務省消防庁webサイトの災害情報⁶⁾を基に弊社作成）

5. 本台風の被害から考察される水害対策の課題

(1) 過去の被災経験に基づく対策では間に合わない

各地で過去最大の雨量を記録したり、改修が完了していた堤防が決壊したり、過去の経験を上回る浸水深により防水壁を超えて浸水したりと、過去の経験に基づく対策では対応し切れず被災した事例が多数見受けられた。

事業所の水害対策においては、自社周辺が「想定最大規模（およそ 1000 年に 1 回程度の降雨による浸水の想定）」の洪水ハザードマップの浸水想定区域に該当していれば、それに基づいて自社のリスクを新ためて確認し、対策を見直すことが必要である。

(2) 災害用非常設備や備品、防災拠点の浸水対策の見直しが必要

自治体の災害用備蓄品庫が水没したり、消防署の非常用発電機が水没し停電するなど、本来は災害時に機能を発揮すべき施設・設備自体が被災し、その機能を発揮しきれなかった事例が発生した。事業所においても災害用備品や非常用設備の浸水の可能性を最大限考慮し、さらなる嵩上げや移設などを改めて見直す必要がある。

(3) ハード面の水害対策だけでは不十分

国・自治体が公表する想定最大規模の洪水ハザードマップでは、想定浸水深が 5m や 10m に及ぶ地域も多数ある。それらに該当する事業所では防水壁や設備の嵩上げなどのハード対策のみでは到底被害を免れることはできないレベルとなる。浸水から完全に防御することは不可能と考え、ハード面の対策で対応すべきことに加え、緊急避難措置、代替生産体制の構築、早期復旧戦略の検討などソフト面で対応すべきことを被災規模のフェーズに応じて検討することが必要である。また、究極的には事業内容の見直しや事業所の移転なども視野に入れざるを得ない。

(4) 大量の災害廃棄物の発生を予期した処理対策の検討

被災地では大量の災害廃棄物が空地や道路を埋め尽くした。加えて、廃棄物処理を行う焼却場やし尿処理場自体が浸水により被災し、その処理の長期化が想定されている。

さらに自治体が行う災害廃棄物処理はまずは一般家庭から排出されたものが優先され、企業・事業所において発生した災害廃棄物は「事業系一般廃棄物」あるいは「産業廃棄物」として事業者の責任で処分が必要となる。

万が一、事業所が委託している産業廃棄物処理業者も同時に被災した場合には事業所内で発生した災害廃棄物の処理が滞り、事業の早期復旧にも影響が及ぶこととなる。BCP 対策では原材料の供給や物流対策を優先しがちであるが、大量に発生する廃棄物の早期処理の観点も漏れがないよう留意すべきである。

(5) 毒劇物の流出、漏えい防止対策

工場で使用されているシアン化合物や原発事故による除染作業で回収した汚染土のフレコンバッグが流出する事故が発生した。

特に製造事業所では自社で使用している危険物や毒劇物など、万が一流出した場合に周辺地域に大きな影響を及ぼすものがないか確認し、流出防止対策による公衆災害の発生防止をよく検討する必要がある。

対策として、貯蔵施設での封じ込め（浸水防止、密閉）、貯蔵施設周囲での封じ込め（防液堤、回収升）、敷地内での封じ込め（排水処理設備、排水溝の閉止）など、段階ごとに講じておく必要がある。

（6）従業員の災害リテラシーを高める

水害時の避難は徒歩で行うことが基本とされており、さらに夜間や周囲に浸水が発生している状況では外出を避け2階以上の上階へ避難することが重要であるが、今回の水害では避難に自動車を使用し、その途上で車ごと水没して亡くなる例が3割もあったとみられている。

事業の早期復旧に携わる従業員の生命を守るために、事業者自らが従業員とその家族の命を守るために教育を行うことが重要である。定型化した防災教育・訓練を見直し、災害時に役立つ防災知識を提供していく必要がある。

以上、本台風で生じた様々な被害の状況から、事業所における水害対策において、あらためて見直し、再検討が必要な課題について触れた。今後も様々な調査により更なる課題が提起されると考えられる。上記を参考に、事業所での水害対策の再検討のきっかけとしていただきたい。

以上

リスクマネジメント第一部

災害リスクグループ

グループ長 三和 多賀司

上席コンサルタント 鈴木 恭平

コンサルタント 三輪 真也

リスクエンジニアリンググループ

主任コンサルタント 田中 大貴

労災・安全文化グループ

主任コンサルタント 阿部 龍之介

【参考】災害リスク情報バックナンバー（2013年以降）

気象灾害	災害リスク情報 バックナンバー
 大雨 ・ 水災	<ul style="list-style-type: none">◆ 号外 台風19号の被害について https://www.irric.co.jp/pdf/risk_info/disaster/2019_sp05.pdf◆ 号外 台風15号の被害概要と停電の影響 https://www.irric.co.jp/pdf/risk_info/disaster/2019_sp04.pdf◆ 号外 企業の水害への備え https://www.irric.co.jp/pdf/risk_info/disaster/2019_sp03.pdf◆ 号外 豪雨災害に備える https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/2019_sp02.php◆ 第83号 平成30年7月豪雨による被害状況と企業の水害対策 https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/83.php◆ 号外 水害に関する防災情報の活用と企業の備え https://www.irric.co.jp/pdf/risk_info/disaster/2018_sp02.pdf◆ 第77号 2017年7月から改善される気象庁防災気象情報と企業の内水氾濫対策 https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/77.php◆ 第70号 近年の水災の傾向と企業に求められる対策 https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/70.php◆ 号外 台風18号による大雨などに係る被害と防災情報の概要について https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/2015_sp01.php◆ 第59号 豪雨等による土砂災害の被害と対策 https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/59.php
 強風 ・ 台風 ・ 高潮	<ul style="list-style-type: none">◆ 号外 平成30年台風第21号の概要と高潮対策 https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/2018_sp03.php◆ 第72号 2016年8月、9月の台風の概要と防災気象情報の活用のすすめ https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/72.php◆ 第65号 台風による被害と企業の対策 https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/65.php◆ 第51号 台風による風災リスクおよびその対策 https://www.irric.co.jp/risk_info/disaster/51.php

参考文献

- 1) 気象庁「令和元年台風第19号とそれに伴う大雨などの特徴・要因について（速報）」
https://www.jma.go.jp/jma/press/1910/24a/20191024_mechanism.pdf
- 2) 防災科学技術研究所「令和元年台風第19号に伴う大雨と強風について（速報）」
<http://mizu.bosai.go.jp/wiki2/wiki.cgi?page=%CE%E1%CF%C2%B8%B5%C7%AF%C2%E6%C9%F7%C2%E819%CE%E6%A4%CB%C8%BC%A4%A6%C2%E7%CE%B1%AB%A4%C8%CE%B6%AF%C9%F7%A4%CB%A4%C4%A4%A4%A4%C6%A1%CA%C2%AE%CA%F3%A1%CB>
- 3) 郡山市「災害ごみ（自己搬入）の取り扱いについて」
<https://www.city.koriyama.lg.jp/kinkyu/20804.html>
- 4) 郡山市「令和元年台風19号による浸水区域図」
<https://www.city.koriyama.lg.jp/taihu19kanren/20938.htm>
- 5) 国土地理院「令和元年(2019年)台風19号に関する情報」
<https://www.gsi.go.jp/BOUSAIR1.taihuu19gou.html#11>
- 6) 総務省消防庁「令和元年台風第19号及び前線による大雨による被害 及び消防機関等の対応状況（第52報）」
<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/taihuu19gou52.pdf>

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。
また、本誌は、読者の方々に対して企業のリスク管理向上に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

MS&ADインターリスク総研株式会社は、MS&AD インシュアラ NS グループに属する、リスクマネジメントについての調査研究及びコンサルティングに関する専門会社です。
災害や事故の防止を目的にしたサーベイや各種コンサルティングを実施しております。
コンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問合せ先、またはあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

MS&ADインターリスク総研株式会社 <https://www.irric.co.jp/>
リスクマネジメント第一部
東京都千代田区神田淡路町2-105 TEL:03-5296-8917／FAX:03-5296-8942

＜災害リスクコンサルティングメニュー＞

1. 自社物件の自然災害リスクを網羅的に把握したい
→ハザード情報調査
地震、津波、風水災等のハザード情報（ハザードマップ等）を収集・整理し、報告書にまとめて提供します。
2. ハザードマップでは不明瞭な自社物件の水災リスクを把握したい
→水災対策コンサルティング
河川の氾濫や局地的大雨を想定した水災シミュレーションをベースに、事業継続計画（BCP）の見直しを含む各種アドバイス・サービスを提供します。

不許複製／Copyright MS&AD インターリスク総研 2019