

2018.8.1

災害リスク情報 <第 83 号>

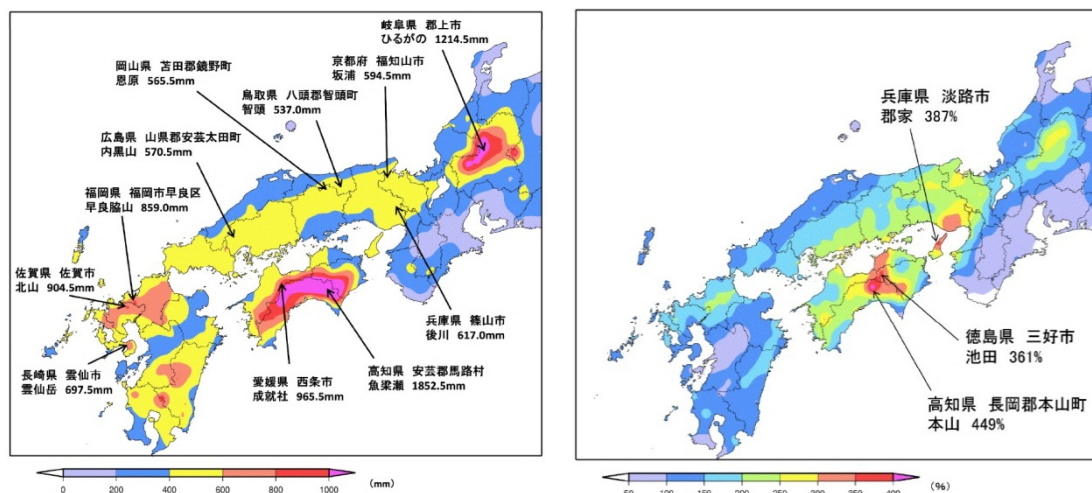
平成 30 年 7 月豪雨による被害状況と企業の水害対策

今回の水害では広域かつ長時間の大雨によって広い地域で甚大な被害が発生し、現地では行方不明者の捜索や復旧対応に現在も追われています。大雨による災害で死者・行方不明者数が 100 名を超えたのは、昭和 58 年 7 月豪雨以来の事象であり、事実上平成最悪といえる近年まれにみる水害といえます。本稿では、現時点で判明している災害概要および弊社による被災地の調査を踏まえた企業の水害対策のあり方を考察します。

1. 災害の概要

(1) 気象概況

「平成 30 年 7 月豪雨」の大雨の特徴については、気象庁から 7 月 13 日に速報¹⁾が発表された。これによると 6 月 28 日 0 時～7 月 8 日 24 時の降水量は、四国地方では 1800mm、東海地方では 1200mm を超えており、西日本のほぼ全域にわたって多量の降雨がもたらされた。また上記期間降水量と平年値（7 月）との比較図では、ほとんどの地域で 7 月 1 か月の雨量が 11 日間でもたらされ、四国地方から瀬戸内、近畿にかけてと東海地方では 2 倍以上であったことが示されている。



左図：期間降水量分布図（6 月 28 日 0 時～7 月 8 日 24 時）

右図：期間降水量と平年値（7 月）との比較図（6 月 28 日 0 時～7 月 8 日 24 時）

（出典：気象庁）¹⁾

(2) 被害状況

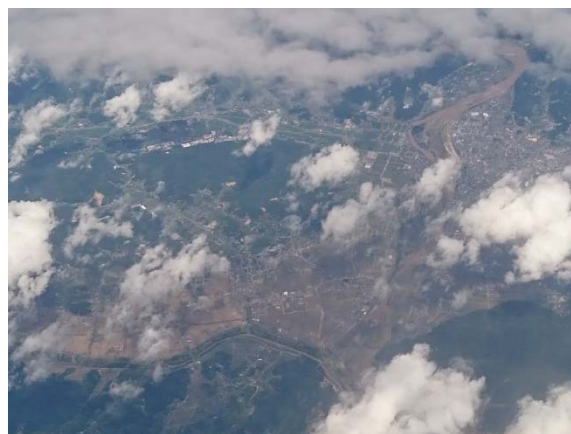
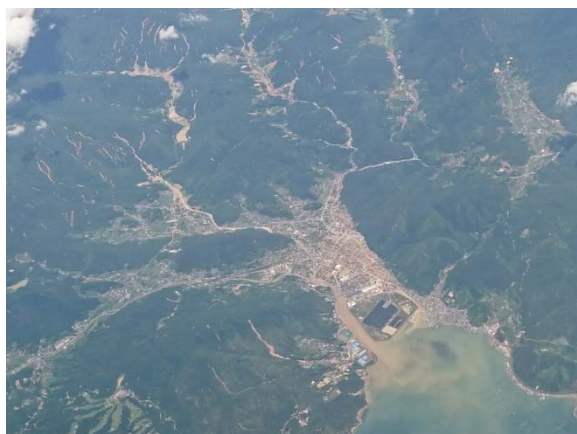
消防庁がまとめている全国の被害状況は次の通りである。

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
北海道	0	0	0	0	1	7	121	0	3
岐阜県	1	3	12	203	107	205	783	0	1
滋賀県	1	0	0	0	0	0	1	0	0
京都府	5	8	13	12	67	517	2,141	0	0
兵庫県	2	11	3	7	19	90	807	0	0
奈良県	1	1	0	1	1	1	31	0	0
和歌山県	0	1	1	2	1	155	353	0	11
島根県	0	0	64	151	2	8	63	0	2
岡山県	64	161	2,894	974	325	5,250	6,140	1	21
広島県	114	112	608	1,637	1,321	2,829	4,536	0	0
山口県	3	9	13	9	41	548	553	0	0
愛媛県	26	11	186	505	48	3,999	2,380	0	0
高知県	3	1	14	55	25	167	662	0	0
福岡県	4	20	14	190	144	922	2,201	3	10
佐賀県	2	5	1	2	15	32	243	0	3
宮崎県	1	1	0	0	0	0	0	0	0
鹿児島県	2	1	1	0	5	0	3	0	1
その他	0	50	4	6	82	28	262	4	27
合計	229	395	3,828	3,754	2,204	14,758	21,280	8	79

平成 30 年 7 月豪雨による被害状況及び消防機関等の対応状況（第 47 報 H30.7.31 更新）

（出典：総務省消防庁）²⁾ を基に弊社作成

被害が特に甚大だったのは広島県・岡山県・愛媛県の 3 県であり、次いで福岡県・京都府、さらには高知県・山口県・兵庫県・岐阜県など非常に広域な範囲に及んでいる。広島県では土砂災害が多数発生し、県内だけで死者は 100 名を超え、複数の地域が土砂に埋没しているほか、岡山県倉敷市や愛媛県大洲市では一級河川の氾濫により、市街地で多くの建物が浸水した。今回の水害では、多量の降雨が九州から中国四国、近畿、東海にかけて広域に分布しており、被害も同様に広域に発生していることが一つの大きな特徴といえる。また期間降水量は 6 時間降水量や 12 時間降水量と比較して、48 時間降水量や 72 時間降水量において、既往最大を更新した地点が多く存在し、長時間にわたって大雨がもたらされたことによって、河川の増水や地盤の緩みが多く発生していることも特徴的である。



左：広島県呉市安浦町付近、右：岡山県倉敷市真備町付近（弊社撮影）

2. 現地の被害状況（倉敷市真備地区）

弊社では今回の被災地のうち、岡山県倉敷市真備地区について現況調査を実施した。本地区は高梁川水系小田川や小田川支川の堤防決壊によって、地区のおよそ4分の1となる12平方キロメートルが浸水した。堤防が決壊した地点周辺では、河川からの氾濫流によって傾斜した家屋も存在し、堤防内へ流入した大量の水によって、真備地区では小田川から1kmほど離れた北側のエリアまではおおよそ3m前後の浸水深さがあり、一般的な住宅では2階部分まで浸水していた。

通常、建物は地震や風・雪などの外力に対して大破しないことを目標に設計することを建築基準法で定めているが、浸水に対して何らかの設計を実施することは一般的ではなく、自主的な取り組みとしての水害対策が必要になる。そのため真備地区においても、多くの事業所が浸水し、建物の修繕や設備の取替えが必要な状況であった。また、浸水した家財、設備のほとんどが廃棄物となるため、被災地域では至る所に水害廃棄物が積み上げられ、敷地や道路、物流を圧迫していた。



左：倒壊家屋、右：2階床高さの浸水を観測（弊社撮影）



左：浸水した設備・機器類、右：高架沿いに積まれた水害廃棄物（弊社撮影）

また今回の水害の特徴的な被害の一つに、漂流物の衝突が挙げられる。東日本大震災において、津波の流速による漂流物の衝突被害が非常に顕著であったように、洪水時に着目されることは少ないが、車やコンテナ倉庫などの漂流物によって建物被害が多く発生している。



漂流した大型車（左）、およびコンテナ倉庫（右）（弊社撮影）

さらに浸水後には洪水によって堆積した土砂による湿気や乾燥後の粉塵の飛散によって、衛生状態も通常時から一段と悪くなる。被災地においては、事業所の片付けを行う職員は砂塵対策のためにマスクを着用し、衛生環境改善のための乾燥剤や消毒剤を事業所に撒いている様子も確認された。このような衛生面の対策は、たとえ床下浸水であっても、床（仕上げ材、下地材）を撤去して流入した土砂の掻き出しを行い、乾燥や消毒を行う必要がある。また乾燥剤、消毒剤は自治体から被災者へ支給されるが、事業者への支給分まで余裕を持って準備されとは限らないため、自らの努力で備えることも必要である。



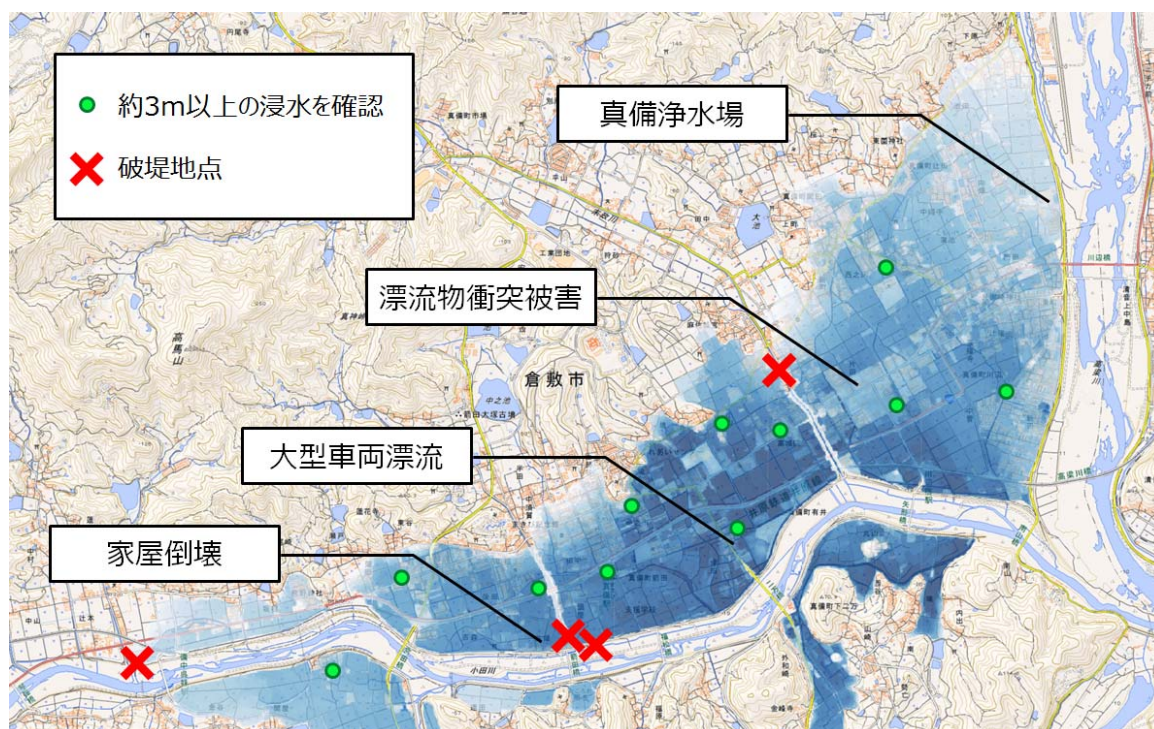
左：石灰散布の様子、右：粉塵となる路面上の土砂（弊社撮影）

真備地区では倉敷市真備浄水場の浸水により断水が発生した。倉敷市水道局によると、浄水場の被災により真備地区では浸水していない地域を含む給水区域の約 8,900 世帯が断水した。被災から 4 日後（7 月 11 日）に試験通水を開始し、被災から 17 日後（7 月 24 日）に飲用可能な水供給を開始した。浄水場は浸水対策をしていない場合には、揚水ポンプの浸水や沈殿・ろ過池への土砂混入によって機能が停止することがあり、停止した場合には、浸水被害のない地域においても影響がある。なお、水害がもたらすライフラインへの影響については次章 4 項（8 頁）において詳しく述べる。



左図：倉敷市給水区域図（出典：倉敷市水道局）³⁾ に一部加筆
 右：浸水被害があった真備浄水場（弊社撮影）

今回の調査で確認された内容の一部を地図にマッピングすると下図のようになる。



平成 30 年 7 月豪雨による倉敷市真備町周辺浸水推定段彩図（出典：国土地理院）⁴⁾ に一部加筆

3. 水害対策を考える

(1) 水害に備える方針

水害に備えるには、自らの事業所の水害リスクを認識し、適切に対策を講じていくことが重要である。水害そのもののリスクについては、国土交通省や地方自治体が公表するハザードマップを確認することで、少なくとも注意が必要な災害を知っておくことが可能である。また水害に関するハ

ザードマップには、洪水を想定するもの、土砂災害を想定するもの、高潮を想定するものなど様々な存在するため、それぞれの想定に対してどのような被害が起こりうるのかを確認することが、対策を検討するために必要となる。例えば、内水氾濫で50cm程度の浸水被害が起こりうる場合には、緊急時における土のう積みなどの止水対策、従業員の安全な場所の確保等が対策にあげられるが、土砂災害の警戒区域である場合には、予見することが難しいうえに事業所そのものが倒壊や埋没する危険があると考えられるため、緊急時には従業員の避難や退社を優先することが対策に挙げられる。以下に想定される水害別に対策方針の一例を示す。

表：想定される水害の対策の方針例

想定される水害	予見性	浸水深※	対策の方針
洪水	○	浅い	重要設備の緊急時対策、従業員の安全確保
		深い	時間的に可能な緊急時対策、従業員の避難
土砂災害	×	－	従業員の避難
内水氾濫	△	浅い	重要設備の緊急時対策、従業員の安全確保
		深い	従業員の避難
高潮	○	浅い	重要設備の緊急時対策、従業員の安全確保
		深い	時間的に可能な緊急時対策、従業員の避難

上表の浸水深「浅い／深い」の判断基準は「浸水深が人命に危険を及ぼす場合」を考慮しているが、一般的な目安として、避難する際に危険がある浸水深は0.5m以上、生命に危険がある浸水深は1.2m以上と考えられている。但し、水の流速等は考えていない場合の目安であるため、洪水ハザードマップなどで「家屋倒壊危険区域」に指定されている場合などは、上表の限りではない。

(2) 緊急時には早めの対応を

対策の方針として、重要設備の緊急時対策が必要であるが、一方で従業員の安全を第一に考えることが必要である。今回の災害では高梁川沿いの金属加工業者において、爆発事故が起こっているが、工場では緊急時の対応としてアルミ融解炉の溶湯抜き取り作業中に、工場の浸水が始まったため、作業を中断し従業員の避難を優先させ、その後工場で爆発が起こっている。緊急時の対応が十分なものであったのかはこれから検証されるところであるが、緊急時の対応は避難ができない状態になる前に完了しておく必要があることが改めて認識された。浸水深と避難行動、および建物被害の関係を考えると、建物よりも人命への危険が先に迫ってくるため、水害時の重要設備の緊急時対策は、作業に要する時間等を考慮して早めに実施することが必要である。

表：浸水深と避難行動について

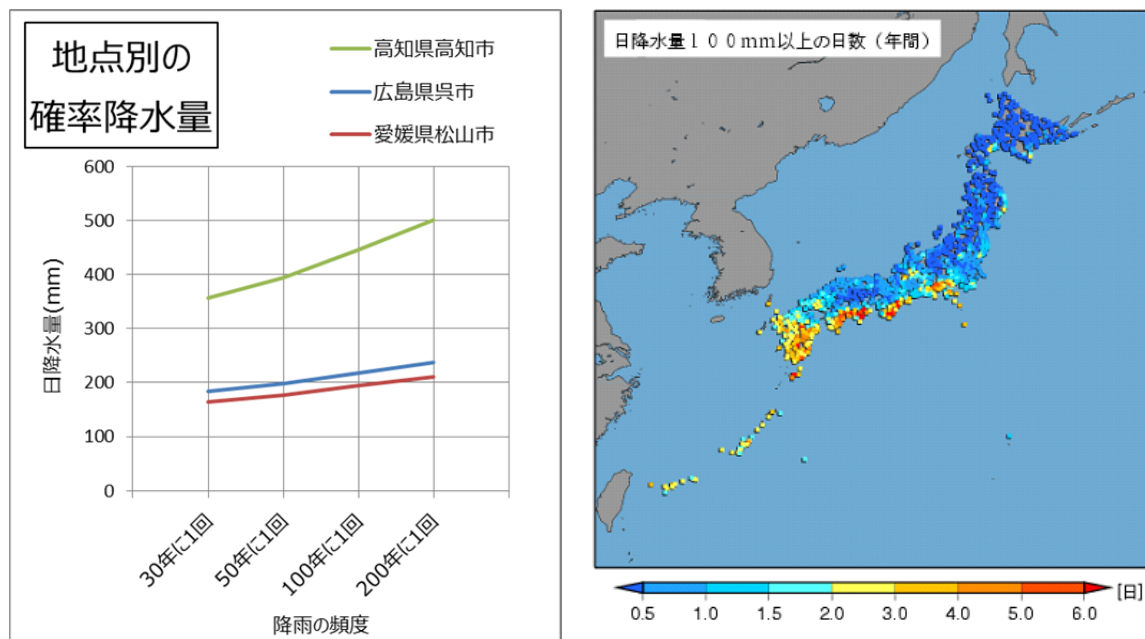
浸水深	避難行動について
0～10cm	歩行、自動車走行に関し、あまり問題はない。
10～30cm	徐々に歩行が困難となってくる。 自動車はブレーキ性能が低下し、安全な場所へ車を移動させる必要がある。
30～50cm	災害時要援護者の避難が困難となる。 自動車はエンジンが停止し、車から退出を図らなければならない。
50cm～	災害時要援護者以外の避難が困難となる。自動車は浮き、またパワーウィンドウ付きの車では車の中に閉じ込められてしまい、車とともに流され非常に危険な状態となる。

「水害の被害指標分析の手引」(H25 試行版) (出典：国土交通省)⁵⁾
および川の防災情報⁶⁾を基に弊社作成

また緊急時に、災害を予見して適切な対策を行うためには、防災気象情報等を活用したタイムリーな情報収集は欠かせない。国や自治体は近年の技術革新によって気象防災に有益な様々な情報を提供しており、今回の豪雨においても気象庁が7月5日の時点で会見において厳重警戒を呼びかけ、翌日から3日間では計5回、11府県への大雨特別警報を発表していた。情報を受け取る側は、発信される情報を受け取れる体制づくりや、事前に様々な情報源を基にどのように解釈し活用できるかを知っておくこと、緊急時を想定した訓練など、平常時からの備えが重要である。なお、2018年7月12日発行の弊社「災害リスク情報<号外>」では様々な防災気象情報について、情報が何を示しどう活用できるかを紹介しているので、併せてご参照いただきたい。

(3) 降水量から危険を察知する

今回の豪雨災害において、前掲の気象庁が発表している降水量分布と消防庁の被害状況を比較すると、一概に降水量が多いほど被害が大きくなるわけではないことが読み取れる。これは地域ごとに降雨の強度と発生頻度の関係性が異なるためであると考えられる。例えば、気象庁がまとめている「異常気象リスクマップ」⁷⁾によると、広島県呉市では、100年に1回程度起こる日降水量は218mmであるのに対し、高知県高知市では同頻度の日降水量が445mmであり、さらに30年に1回程度の頻度でも357mmの日降水量が起こりうるということがわかっている。呉市と比較すると高知市は普段から少なからず豪雨を経験していることが分かる。他にも、年間で日降水量100mm以上となる日数を確認すると、瀬戸内地域の日数は北海道や東北地方と同程度であることも読み取れる（下図）。水害の危険度を詳細に認知するためには、対象の地域において降雨の強度と頻度の関係性を知り、どの程度の降水量に対して備えが必要であるかを知ることが大切である。上記、異常気象リスクマップの他にも、周辺に1級河川等の比較的大きい河川がある場合には、洪水ハザードマップを作成するために100年や200年に一度の流域期間降水量を設定しており、警戒すべき降水量の目安として活用できる。



(左図) 地点別の確率降水量 (高知県高知市、広島県呉市、愛媛県松山市)
(右図) 日降水量100mm以上の日数(年間) (出典: 気象庁)⁸⁾

(4) 被災によって起こる事象へも備える

水害によって被災した場合には、企業は通常とは異なる対応が求められる。今回の水害被災地においても、大量に発生した災害廃棄物は公共道路や歩道を埋め尽くしていたほか、事業所の土砂撤去、清掃、乾燥、消毒が実施されている。また、自宅が被災した職員の出社困難、重要な設備（電気設備）の被災等によって事業継続への影響が出ている企業が複数社発生しているほか、物流混乱やサプライヤーとなる事業所が被災したために、被災地の域外においても操業停止が発生している。

また水害においてもライフラインの停止が起こりうることは、近年の水害報道でも頻繁に取り上げられるようになってきている。国土交通省では河川事業の評価手法に関する研究会において、ライフラインの供給停止に関わる浸水深の目安や供給側設備、需要側設備に起こりうる浸水の状況などがまとめられている（下表）。表中の「浸水深（目安）」は一般的な家屋等の設備を仮定したものであるため、特に需要側に起因するライフラインの停止は、「起こりうる状況」を参考に各事業所の設備におけるトリガーとなる浸水深は異なってくる。各事業所においては、洪水発生時のライフラインの状況を想定する際の参考とし、停止期間中の対応や備品等を検討する目安として活用可能である。

表：浸水によるライフラインの停止が想定される状況と復旧期間

ライフライン	主体者	浸水深 (目安)	起こりうる状況	復旧までの期間 (供給側のみ記載)
電気	需要側	70cm	1階コンセントが浸水し、漏電ブレーカが作動する。	－
	需要側	100cm	地上受変電設備が浸水し、停電する。	－
	供給側	100cm	路上開閉器が浸水し、停電する。	2日間
	供給側	-	変電所が浸水する。トリガーとなる浸水深は変電所によって異なる。	被災箇所が少数であれば、2日程度
都市ガス	需要側	100cm	マイコンメータが浸水し、使用不能となる。	－
	供給側	200cm	地区ガバナと呼ばれる、需要者へ送るガスの圧力を調整する設備が浸水し、使用不能となる。	3日～6日 (一般論ではなく事例によるもの)
PL ガス	需要側	140cm	マイコンメータが浸水し、ガス使用不能となる。	－
水道	供給側	-	浄水場が浸水する。トリガーとなる浸水深は浄水場によって異なる。	1週間以上
通信（固定）	需要側	70cm	1階モジュラージャックおよびコンセントが浸水する。	－
	需要側	100cm	主配線盤等が停止し、使用不能となる。	－
通信（携帯）	供給側	100cm	浸水対策をしていない基地局が浸水する。浸水深 30cm 以上が 24 時間継続すると予備バッテリーの交換ができないため、予備電源が枯渇する。	通信拠点ビルの電気設備等が被災した場合、1か月以上かかる。

「水害の被害指標分析の手引」（H25 試行版）（出典：国土交通省）⁵⁾ を基に弊社作成

まとめ

今回の水害では、広域かつ比較的長期間に大雨がもたらされたことによる、河川災害や土砂災害の広域的な発生が特徴的といえます。また災害が発生する前から大雨による危険が呼びかけられており、緊急時の対策を実施する目安となる情報発信も盛んに行われましたが、緊急時に何をどこまで対策するか、いつ避難するかを普段から考えておくことの重要性を改めて実感します。被災した現地は、国や自治体が浸水想定を実施していたとはいえ、被災後に直面する事象は多く、水害廃棄物の処理、衛生面への対応など、水害独特の課題があることも認識されました。日本では想定氾濫区域（洪水が氾濫する可能性のある区域）に、人口の1/2、資産の3/4が集中しており、水害に対する危険とは隣り合わせです。国の防災のあり方も、近年は「新たなステージ」と称して、社会経済の壊滅的な被害を回避するために「最悪の事態を想定・共有し、国、地方公共団体、公益事業者、企業等が主体的かつ、連携して対応する体制の整備を目指す」ことを掲げており、企業に求められる役割は大きくなってきています。本稿を貴施設の水害対策を考える一助としていただければと思います。

リスクマネジメント第一部 災害リスクグループ

コンサルタント 篠塚 義庸

参考文献

- 1) 気象庁「平成30年7月豪雨（前線及び台風第7号による大雨等）」
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2018/20180713/jyun_sokuji20180628-0708.pdf
- 2) 総務省消防庁「平成30年7月豪雨による被害状況及び消防機関等の対応状況について（第47報）」
<http://www.fdma.go.jp/bn/1f16075bdde56b04719fd22952d9047cbb06a15f.pdf>
- 3) 倉敷市水道局「倉敷市給水区域図」 <http://www.city.kurashiki.okayama.jp/3121.htm>
- 4) 国土地理院「平成30年7月豪雨による倉敷市真備町周辺浸水推定段彩図」
<http://www.gsi.go.jp/common/000202309.pdf>
- 5) 国土交通省「水害の被害指標分析の手引」（H25 試行版）
http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyouka/gaiyou/hyouka/pdf/higaisihyou_h25.pdf
- 6) 川の防災情報ウェブサイト「浸水深と避難行動について」
<http://www.river.go.jp/kawabou/reference/index05.html>
- 7) 気象庁ウェブサイト「確率降水量 地点別一覧表（51地点）」
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/riskmap/qt_table.html
- 8) 気象庁ウェブサイト「日降水量100mm以上の大雨は年に何日降っている？（平年値、アメダス地点）」
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/riskmap/amd_ov100.html

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 インシュアランスグループに属する、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と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 <http://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。
3. 不動産証券化をするため、地震PMLを知りたい
→地震リスク評価
資料（建物構造、階数、保険金額、用途、建築年など）を基に地震発生時の予想最大被害額（PML）を算定し、報告書にまとめて提供します。

不許複製／Copyright MS&AD インターリスク総研 2018