

# リスク分析の重要性

---

2019年9月20日

一般社団法人レジリエンス協会 黄野吉博

1

## 防災にも、BCPにも、リスク分析は不可欠

- 地震(南海トラフ・首都直下)は、確かにリスクですが、他のリスクも忘れないでください。
- 特に、近年は「水害リスク」と「風害リスク」が高まっています。
- リスク分析を適切に実施しないと、有効性の低い防災、BCPになります。
- また、災害等(リスクが顕在化したもの)のレベルも重要です。事象の想定レベルを適切に設定しないと、これも有効性の低い防災、BCPになります。

2019.9.20

2

2

## 対象リスクの選択(リスク分析用)

1. 自然災害: **地震**、津波、**風水害**、噴火、落雷、異常気象(猛暑、豪雪等)、他
2. 感染症: 新型インフルエンザ、エボラ出血熱、他
3. 事故: 火災・爆発、施設・設備の交渉、群衆事故
4. インフラ: 停電、断水、通信ネットワークの断絶
5. テロ・犯罪: テロ、窃盗、不法侵入等
6. ICT: 情報漏洩、障害、サイバー攻撃
7. 製品・サービス: 製品の瑕疵
8. サプライチェーン: サプライヤ倒産、操業停止
9. 交通: 交通事故、混雑による遅延
10. 人権: 宗教・人種・社会的弱者への差別や配慮不足、ハラストメント
11. 労務: 法令違反労働、従事者の労働災害、他
12. 法務: 贈収賄等、知的財産権の侵害、独占禁止法・競争法等法令違反
13. 社会: 戦争・暴動の発生、治安悪化、風評、メディアとのコミュニケーション
14. 環境: 資源などの浪費、廃棄物の発生、危険物質の流出、環境・生態系の破壊
15. 地域: 地域コミュニティ・住民との摩擦、地域経済への影響、他

ISO 20121:2012 Event sustainability management systems から作成

2019.9.20

3

3

## リスク分析の最初は、ハザードマップの活用

ハザードマップは、基礎自治体(市区町村)が自然災害による被害を予測し、その被害範囲を地図化したものです。

基礎自治体が危険としてハザード(=リスク)については、BCPIに組み込み事前対策を実施すべきです。

- 地震災害(含む液状化)
- 津波浸水・高潮
- 河川浸水洪水
- 土砂災害
- 火山防災(含む降灰)

2019.9.20

4

4

## リスク分析評価表(サンプル)

対象リスク		宮城工場			東京工場			静岡工場		
		P	I	P*I	P	I	P*I	P	I	P*I
地震	南海トラフ	5	1	5	5	2	10	5	4	20
	首都直下	4	1	4	4	4	16	4	2	8
	直下活断層	2	4	8	2	4	8	1	4	8
水害	近隣河川氾濫									
	内水氾濫									
	津波・高潮									
降灰	富士山									
	白頭山									
	近隣火山									
.....										

P:発生確率、I:影響度（自然災害に対してはIを小さくすることが求められる）

2019.9.20

5

5

## 影響度 (I: Impact)

影響区分	1	2	3	4	5
人的被害	なし	軽傷者が発生 就労困難度: 10%未満	多くの従業員が 軽傷罹災 就労困難度: 10~24%	重傷者が発生 就労困難度: 25~49%	死者及び重傷者 が発生 就労困難度: 50%以上
経済損失	生産性低下 販売・供給遅延	事業遅延による 損失発生	損失発生 付帯費用発生	損失発生 復旧費用発生	損失発生 復旧費用発生
	100万円未満	100万円 ~ 1,000万円	1,000万円 ~ 1億円	1億円 ~ 5億円	5億円以上
客先影響	客先影響無	少数の客先への 障害発生	重要客先を含む 複数の客先に障 害が発生	複数の客先の 信頼低下	客先信頼低下拡大 注文対応支障発生 既存契約解除
操業影響	操業障害 3時間以内	操業障害 24時間以内	操業停止 1週間以内	操業停止 3週間以内	操業停止 3週間以上

経済損失は企業規模に依存し、一律ではない。

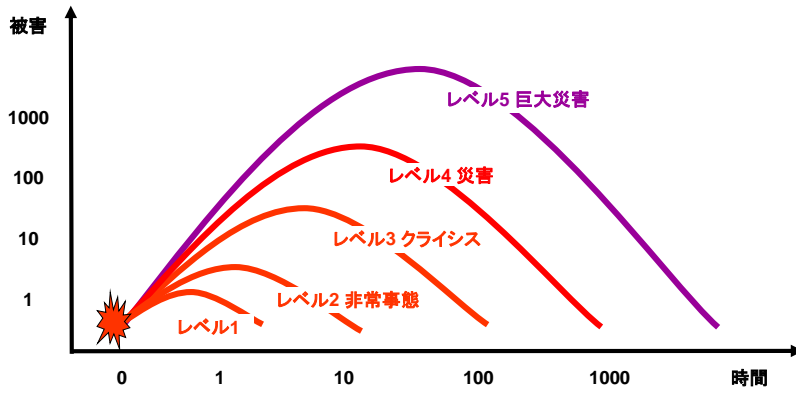
"Business Continuity for Dummies" から作成

2019.9.20

6

6

## 災害等のレベル(リスク分析用)



JIS Q22320 から作成

2019.9.20

7

7

## 事象のレベル分けの例

レベル	地震(震度)	水害(浸水深)	外部インフラの被害
レベル1	震度4	0 ~ 0.5m	なし
レベル2	震度5弱	0.5 ~ 1.0m	極わずか
レベル3	震度5強	1.0 ~ 2.0m	小規模
レベル4	震度6弱	2.0 ~ 5.0m	中規模
レベル5	震度6強	5.0m 以上	大規模
	震度7		

- レベル3は、被災拠点単独で復旧が可能です。
- レベル4は、復旧には他の拠点からの支援が必要です。
- レベル5は、一時的に他拠点で事業・業務を継続する必要があります。

2019.9.20

8

8

## 風速：台風とハリケーン・サイクロン

- 台風の風速：10分間の平均風速をもとにしています。
- ハリケーン・サイクロンの風速：1分間の平均風速をもとにしています。
- 簡単な換算は、次のとおりです。
  - ・ 台風の風速  $\times 1.2 \approx$  ハリケーン・サイクロンの風速
  - ・ ハリケーン・サイクロンの風速  $\times 0.8 \approx$  台風の風速

2019.9.20

9

9

## 風速と被害の目安

一般的な呼称	平均風速			想定される被害
	ハリケーン・サイクロン		台風	
	km/h	m/s	m/s	
やや強い風	43 - 65	12 - 18	10 - 15	風に向かって歩きにくくなる。傘がさせない。
強い風	66 - 86	19 - 24	16 - 20	風に向かって歩けなくなり、転倒する人も出る。高所での作業は極めて危険。電線が鳴り始める。
非常に強い風	87 - 130	25 - 36	21 - 30	何かにつかまっていないと立ってられない。飛来物によって負傷するおそれがある。
猛烈な風	131 - 151	37 - 42	31 - 35	屋外での行動は極めて危険。走行中のトラックが横転する。
猛烈な風	152 - 173	43 - 48	36 - 40	多くの樹木が倒れる。電柱や街灯で倒れるものがある。ブロック塀で倒壊するものがある。
猛烈な風	174以上	49以上	41以上	住家で倒壊するものがある。鉄骨構造物で変形するものがある。

2019.9.20

気象庁の資料から作成

10

10

## 竜巻の場合：日本版改良藤田スケール

風速：3秒間の平均 JEF: Japanese Enhanced Fujita scale

階級	風速		想定される被害
	Km/h	m/s	
JEF0	90 – 137	25 – 38	物置が移動したり、横転する。自動販売機が横転する。
JEF1	138 – 182	39 – 52	軽自動車や普通自動車(コンパクトカー)が横転する。通常走行中の鉄道車両が転覆する。
JEF2	183 – 238	53 – 66	木造の住宅において、上部構造の変形に伴い壁が損傷する。鉄骨造倉庫において、屋根ふき材が浮き上がったり、飛散する。普通自動車(ワンボックス)や大型自動車が横転する。
JEF3	239 – 288	67 – 80	木造の住宅において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。鉄骨系プレハブ住宅において、屋根の軒先又は野地板が破損したり飛散する。鉄骨造倉庫において、外壁材が浮き上がったり、飛散する。
JEF4	289 – 338	81 – 94	工場や倉庫の大規模な庇において、比較的広い範囲で屋根ふき材がはく離したり、脱落する。
JEF5	339以上	95以上	鉄骨系プレハブ住宅や鉄骨造の倉庫において、上部構造が著しく変形したり、倒壊する。鉄筋コンクリート造の集合住宅において、風圧によってベランダ等の手すりが著しく変形したり、脱落する。

2019.9.20

気象庁、2015

11

11

## 防災・BCPの有効性が低くなる理由

- 災害が想定外、災害のレベルが想定外



- リスク分析のミス



- 事前対策のミス、復旧・継続対策のミス



- 本来は軽減できた被害を、軽減できない

2019.9.20

12

12

## 想定外とは

- A. 想定できない事柄
- B. 何らかの理由で想定しない事柄
  - ① 自分達の利害、② 横着、③ 社会的圧力
- C. BをAであると主張する。
  - ① ウソつき、② 責任回避、③ 想定境界錯誤、④ 境界の制約条件を錯誤

想定に影響を与えるもの ⇔ 人間の特性(心理)

- 見たくないものは見えない ⇔ 見たいことが見える
- 聞きたくないことは聞こえない ⇔ 聞きたいことが聞こえる
- 考えたくないことは考えない ⇔ 考えたいことだけ考える
- あっては困ることは考えない ⇔ 困ることはないことになる
- 発生頻度が低いことは起らないことになる ⇔ 想定が甘くなる

畑村洋太郎 東京大学名誉教授 2007年10月31日  
工学院120周年記念「失敗学から危険学へ ～ 身の回りに潜む危険」

2019.9.20

13

13

## 最近の主な水害・土砂災害：その1

※ 内閣府に情報対策室が設置されたもの、又は死者・行方不明者があったもの。

平成26年	7月6日～7月11日	平成26年台風第8号
	7月30日～8月11日	平成26年台風第12号及び第11号
	8月15日～8月26日	平成26年8月15日からの大雨等
	8月20日	平成26年(2014年)8月豪雨(広島土砂災害) 8月19日から20日にかけて、 <b>広島市</b> で1時間降水量101mmという猛烈な雨。安佐南区などでは土砂災害が発生し、死者77人、 <b>住家全壊179棟</b> を出す被害となりました。
平成27年	7月16日～7月18日	平成27年台風第11号
	8月22日～8月26日	平成27年台風第15号
	9月9日～9月11日	平成27年9月関東・東北豪雨 台風・前線の影響で、西日本～北日本の広い範囲で大雨となり、 <b>茨城県常総市</b> では、鬼怒川の堤防が決壊。常総市の面積の約3分の1にあたる約40km <sup>2</sup> が浸水する被害が生じるなど、 <b>2万棟近くの住家が被害を受けました。</b>
	9月27日～9月28日	平成27年台風第21号

2019.9.20

14

14

## 最近の主な水害・土砂災害： その2

※ 内閣府に情報対策室が設置されたもの、又は死者・行方不明者があったもの。

平成28年	6月20日～6月21日	平成28年6月20日からの西日本の大雨
	8月16日～8月31日	平成28年台風第7号、第11号、第9号及び第10号 8月30日、台風第10号が <b>岩手県</b> に上陸。 台風が東北太平洋側に直接上陸したのは、気象庁が統計を開始して以来初めてでした。岩手県岩泉町では、小本川が氾濫し、グループホームに水が流れ込むなど、東北・北海道の各地で死者・行方不明者27人、 <b>500棟を超える住家全壊</b> を出す被害が発生しました。
	9月 1日～9月 5日	平成28年台風第12号
	9月 6日～9月 7日	平成28年台風第13号
	9月16日～9月21日	平成28年台風第16号
	9月30日～10月 5日	平成28年台風第18号

2019.9.20

15

15

## 鬼怒川で発生した2015年9月の水害



写真：時事通信社



写真：アフロ

鬼怒川で発生した2015年9月の水害。関東・東北豪雨により、茨城県を流れる鬼怒川が氾濫し、流域の5つの市が洪水に飲み込まれた。

住民は孤立し、約4300人が救助されたが、災害関連死と認定された12人を含む14人が死亡。

多くの住宅が全壊や大規模半壊などの被害を受けた。

2019.9.20

16

16



## 平成30年7月豪雨



写真:産経ニュース



写真:産経ニュース

西日本を中心に、河川の氾濫や洪水、土砂災害などの被害が発生している。  
以下は2018年11月6日10時現在の消防庁による被害状況の集計である(7月下旬の台風12号による被害を含む)。

死者 224 人、行方不明者 8 人、負傷者 459人、

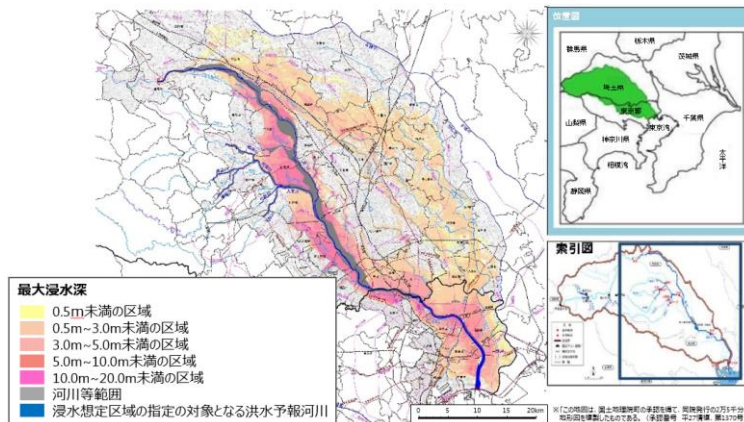
住家の全壊 6758 棟、半壊 1万878 棟、一部破損 3917 棟

2019.9.20

17

17

## 埼玉県は水害リスクも高い



2019.9.20

18

18

## 水害対策チェックリスト 東京都北区： その1

### 【事前対応のためのチェックリスト】

- ① 「東京都北区洪水ハザードマップ」を活用した事前情報収集を行っているか。
- ② 水害時の顧客、従業員の避難先の確認をしているか。
- ③ 危険な化学物質等については、高所への保管等二次被害対策を行っているか。
- ④ 施設の浸水対策を行っているか(地下浸水対策)。
- ⑤ 地下室の浸水対策(止水板、止水壁)、出入口の対策(内開き扉化、避難経路確保)
- ⑥ 水災対応用具の備蓄を行っているか。 ・食料、水、簡易トイレ、毛布、電池、ラジオ、スコップ等
- ⑦ 重要書類、事務用品(コピー用紙、領収書等)のバックアップ、別の場所での保管等
- ⑧ 施設の浸水対策を行っているか(床上浸水対策)。
  - 建物の位置を高くする(基礎・土台・敷地の盛土、高床)
  - 建物への浸水を防ぐ(土嚢、止水板、止水壁)
  - 浸水被害の軽減策(サーバー、パソコン、空調設備等の高所設置)

2019.9.20

19

19

## 水害対策チェックリスト 東京都北区： その2

### 【事前対応のためのチェックリスト】

- ⑨ 社員の防災意識を向上させているか、また従業員教育、定期的訓練を行っているか。
  - 復旧対応、外部対応、財務管理等の対応体制
  - 安否確認方法、緊急連絡網、関係組織への連絡先、通信手段
  - 緊急時の指揮命令系統、対応方法(行動、連絡先等)
- ⑩ リアルタイム水位情報を把握、およびインターネット、テレビ・ラジオ等によるリアルタイム情報を収集ができるようにしているか(国土交通省<河川事務所、気象庁等>のホームページ情報等)。
- ⑪ リアルタイム水位情報が「氾濫注意水位」レベルに達した場合、従業員及び顧客を前倒し帰宅、あるいは安全な場所に避難させることができるようにしているか。
- ⑫ リアルタイム水位情報が「氾濫注意水位」レベルに達した場合、重要書類、在庫、パソコン等を高層階への移動、持ち出し等ができるようにしているか。
- ⑬ 水害時の対応で、復旧までの間に必要となる運転資金の調達ができるか。
- ⑭ 水害での財産被害を補償する、損害保険へ加入しているか

2019.9.20

20

20

## 水害対策チェックリスト 東京都北区： その3

### 【迅速な初期対応のチェックリスト】

- ① リアルタイム水位情報を把握、およびインターネット、テレビ・ラジオ等によるリアルタイム情報を収集ができるようにしているか(国土交通省(河川事務所、気象庁等)のホームページ情報等)。
- ② リアルタイム水位情報が「氾濫注意水位」レベルに達した場合、従業員及び顧客を前倒し帰宅、あるいは安全な場所に避難させることができるようにしているか。
- ③ リアルタイム水位情報が「氾濫注意水位」レベルに達した場合、重要書類、在庫、パソコン等を高層階への移動、持ち出し等ができるようにしているか。
- ④ 迅速な初期対応のチェック項目 行政の避難情報(「避難準備情報」「避難勧告」「避難指示」)が防災行政無線・広報車・町内会・消防団などを通じ入手できるようにしているか。
- ⑤ 行政の避難情報(「避難準備情報」「避難勧告」「避難指示」)に従い、行動できるようにしているか。

2019.9.20

21

21

## 水害対策チェックリスト 東京都北区： その4

### 【応急対応のチェックリスト】

- ① 水災後、直ちに災害対策本部の立ち上げができるようにしているか。
- ② 取引先に水災状況、復旧情報を発信できるようにしているか。
- ③ 事業を継続させる体制が確保できるようにしているか。
- ④ 代替の仕入先・納入ルート・代替手段の確保ができるようにしているか。
- ⑤ 本格復旧の体制が準備できるようにしているか。

2019.9.20

22

22

ご清聴、ありがとうございました。



2019.9.20

23