企業における水害リスク評価と対策検討の事例紹介

平成30年7月豪雨　企業における被害

・広島県や岡山県を中心に多くの地域で浸水や冠水、土砂災害による被害が発生
・ライフラインの供給停止や道路交通障害による操業停止も多数発生

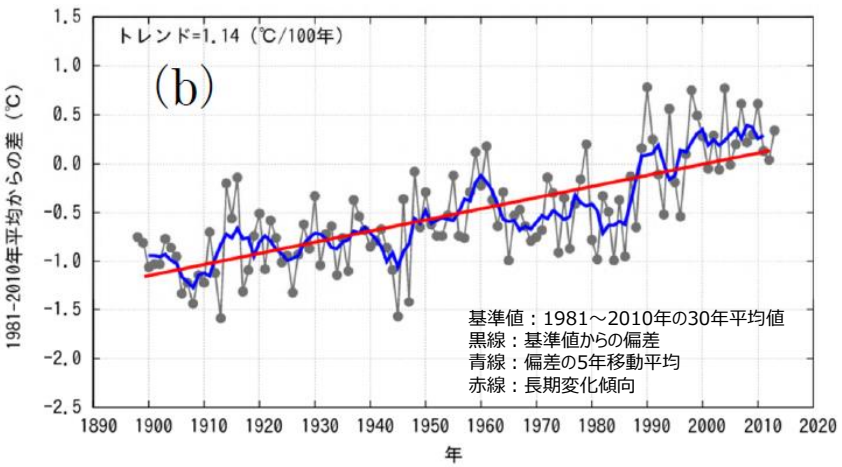
	所在地	被害・操業への影響
電機メーカーA社	岡山県岡山市	工場が浸水し、工業用高圧電源が故障したため生産設備が停止。浸水から10日後に一部再開。
飲料メーカーB社	広島県三原市	工場では2.0m以上の浸水。隣接する物流拠点も浸水し、操業停止。現在も操業停止中。
自動車部品メーカーC社	岡山県笠岡市	工場内に土砂や倒木が流入。従業員2名が死亡。
繊維メーカーD社	広島県三原市	断水のため8日間操業停止。
自動車メーカーE社	九州・関西の5工場	豪雨時に一時生産休止。部品の確保が難しく、一部工場ではその後も断続的に生産休止。操業停止は3日間。
自動車メーカーF社	中国地方の2工場	豪雨時に操業見送り。その後3日間、物流網の混乱を考慮して生産休止。操業停止は4日間。

■企業における被害（ニュース、HP等の情報をもとにERSが作成）

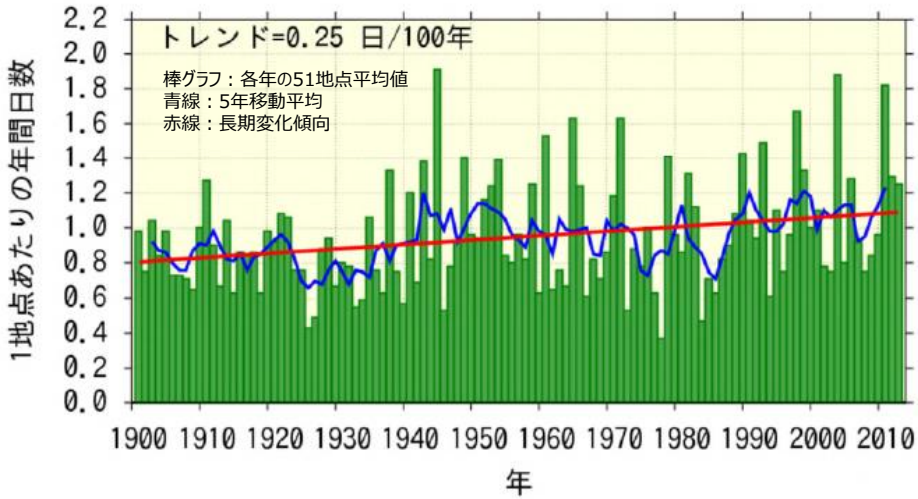
気候変動による水害リスクの高まり

平均気温の上昇に伴い大雨が発生する頻度は増加傾向、
今後も地球温暖化は進行すると予測されている
→水害が発生する頻度が増し、水害の規模も大きくなる

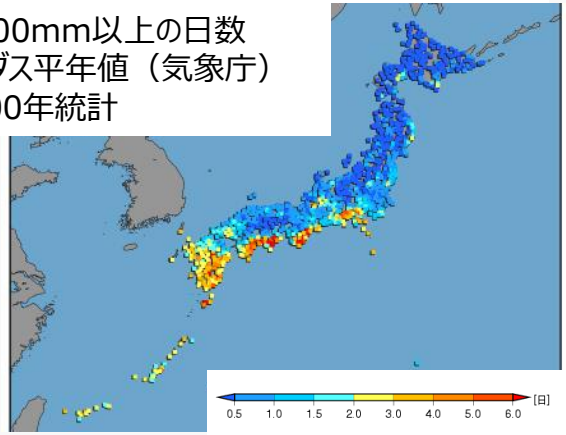
■日本の年平均気温偏差（気象庁）



■［51地点平均］日降水量100ミリ以上の日数（気象庁）



■日降水量100mm以上の日数（年間）アメダス平年値（気象庁）1979～2000年統計



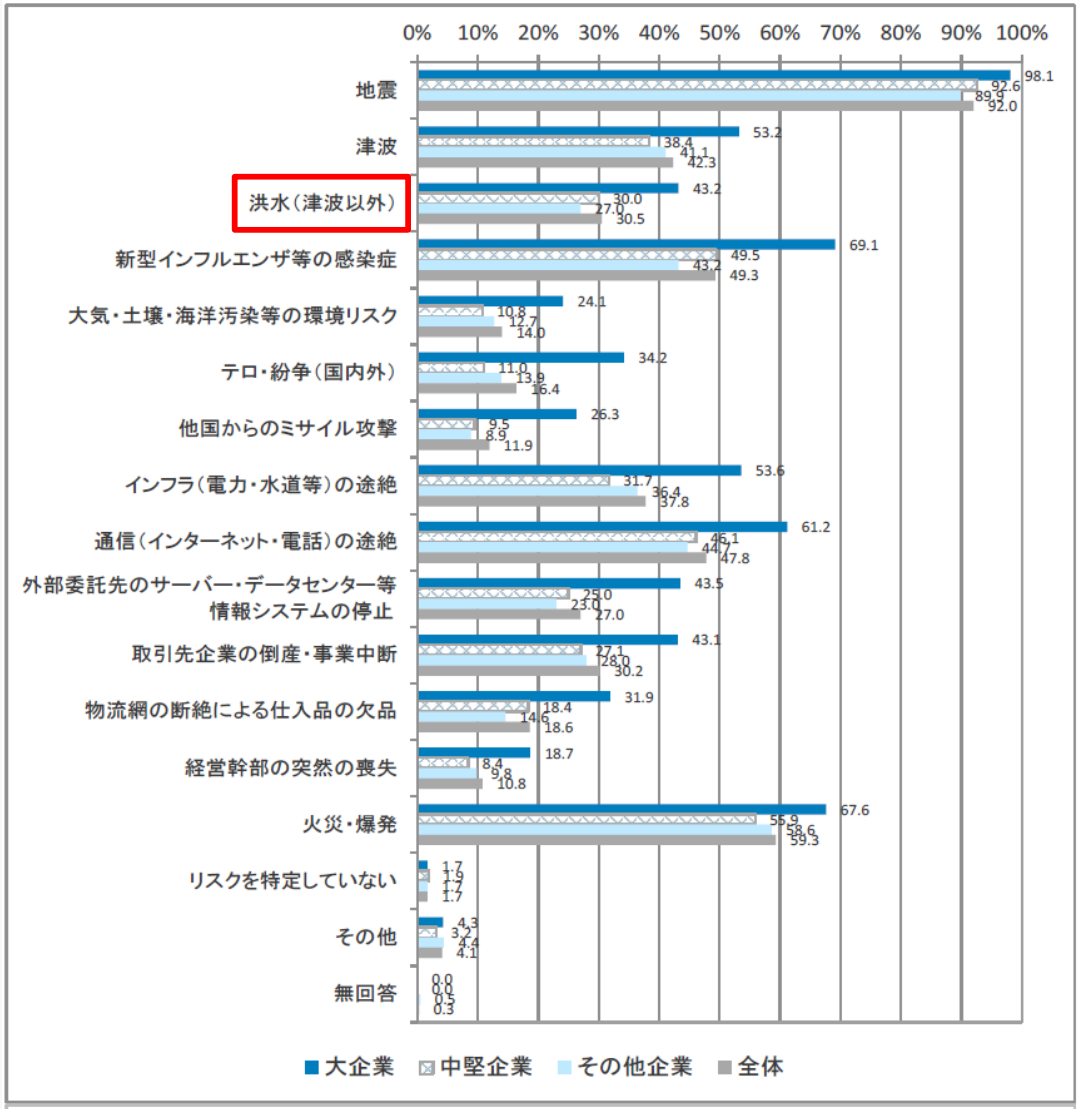
地球温暖化によって降水量が増加する理由

気温の上昇に伴って大気が水蒸気を保持する上限（飽和水蒸気量）が増加
→ 一度の降水イベントでもたらされる降水量が増加

ERS Engineering & Risk Services

企業の事業継続と防災に対する取り組み

■BCP策定にあたり想定しているリスク（内閣府2018）

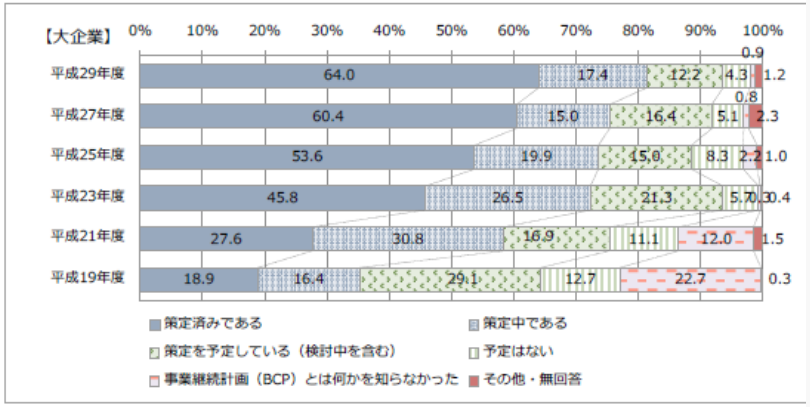


【複数回答、n=1,814、対象：リスクを想定した経営を行っている、又は現在検討中の企業】

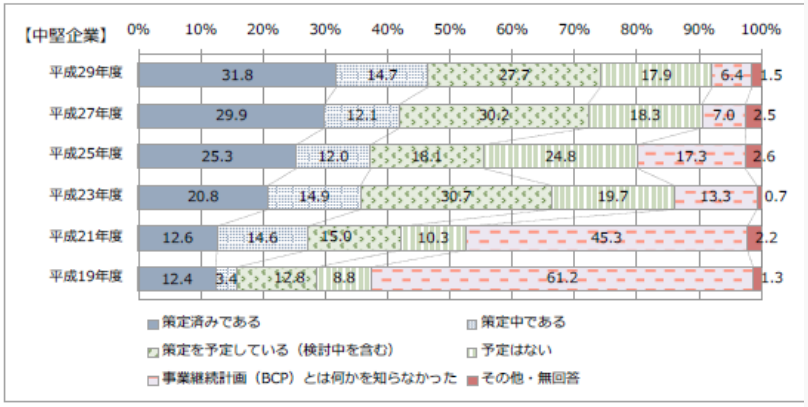
✓BCPに洪水を想定している割合は30%程度

■BCP策定状況（内閣府2018）

【大企業】



【中堅企業】



水害に対するERSのコンサルタントメニュー

平常時

発災直前～

具体的対策に向けた検討

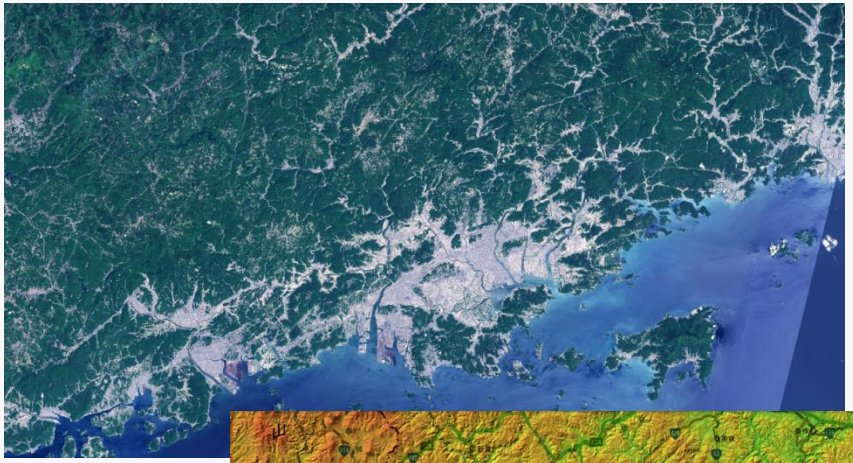
STEP1 予測	ハザード環境を知る	・立地特性評価
STEP2 予測	影響の大きさを知る	・被害想定 ・リスク評価
STEP3 予防	水害に備える	・課題の整理 ・対策の検討 ・対策実現可能性の評価
STEP4 対応	水害に対応する	・防災計画の検討

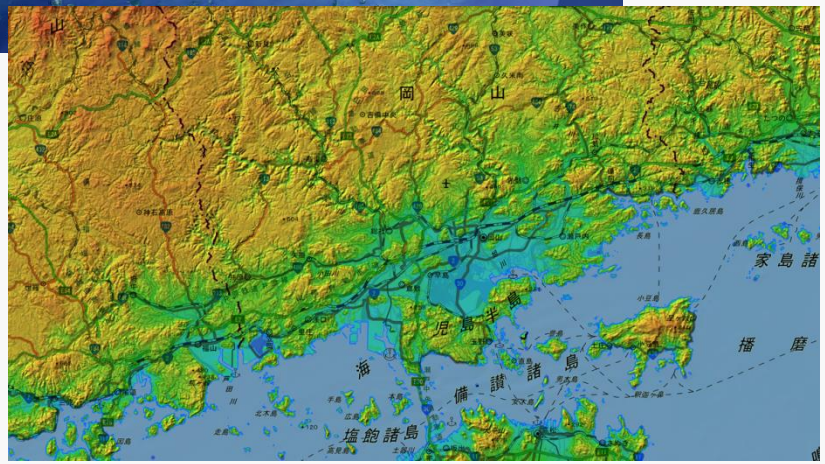
Step1(予測)：ハザード環境を知る　立地特性調査

リスク管理の基礎資料

水害に着目した調査項目

- 浸水想定・ハザードマップ
- 地形
- 浸水実績　　等





公開情報を使用した机上調査

水害の危険性はある？

？？？

立地特性調査 → **リスク評価** → **対策実施**

Step1(予測)：立地特性調査を実施する意義

- 事象ごとに想定が実施され、水害に関する想定が複数存在
- 外力規模の異なる想定が混在（人命保護、現実的対処）
- 次々と開発・提案される対策方法

・・・結局、

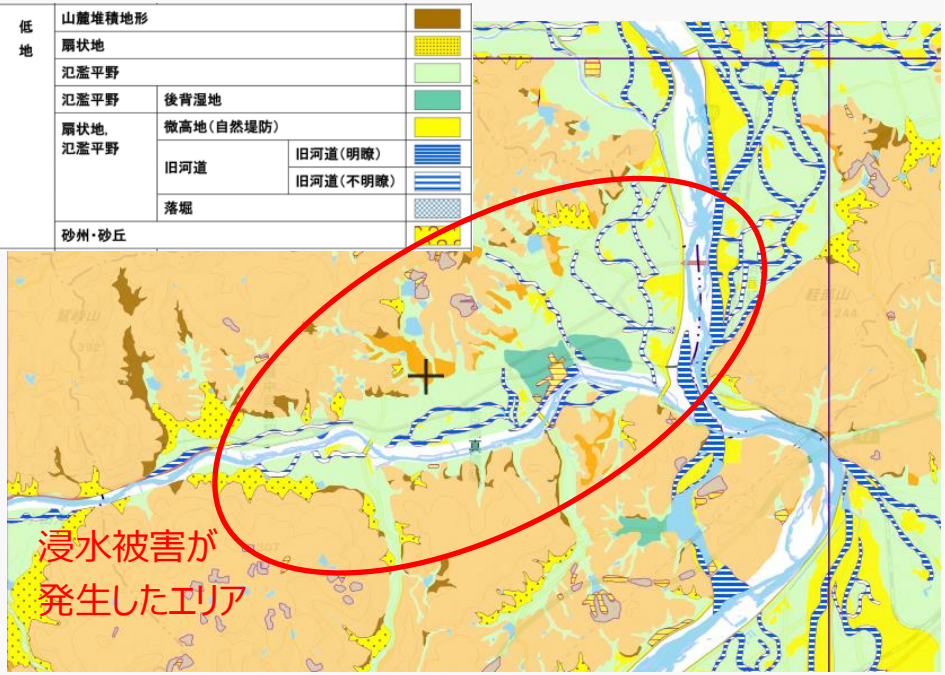
- どの情報を用いて、どのような手順、どのような対策をすればいい？
- 対策の優先度はどのように決める？

立地特性調査により情報を整理することで
目標、対策の方向性を明確にすることが出来ます

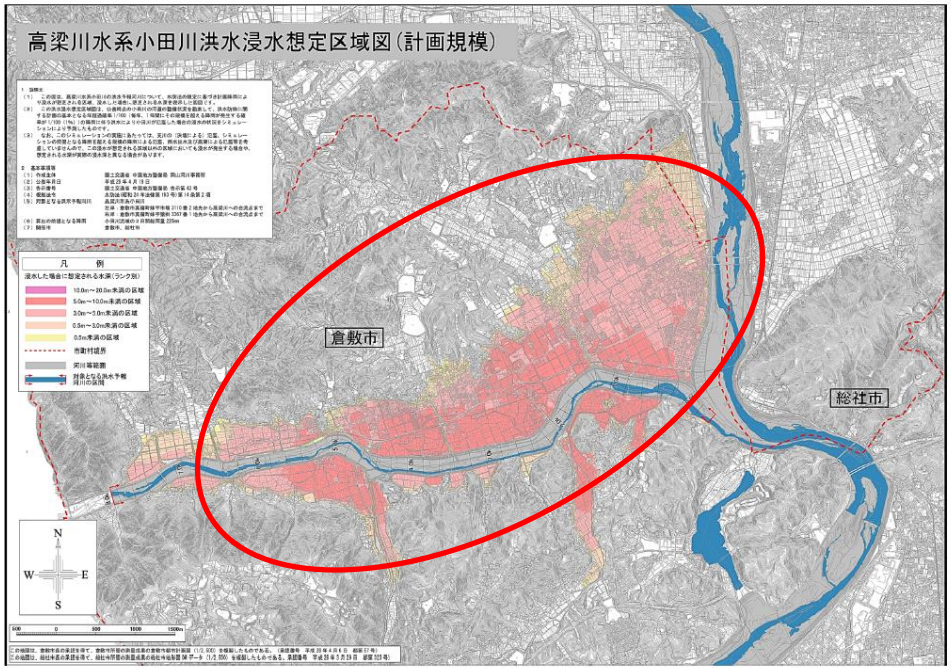
効率的かつ効果的に実施可能に！

平成30年7月豪雨　倉敷市真備町の立地特性

■治水地形分類図（国土地理院）



■高梁川水系小田川浸水想定区域図（国土交通省、計画規模）



■昭和51年9月洪水　小田川の雨水出水（内水）氾濫（国土交通省）

真備町川辺地区

✓河川の氾濫により形成された土地

✓浸水想定区域に該当し、想定浸水深が大きい

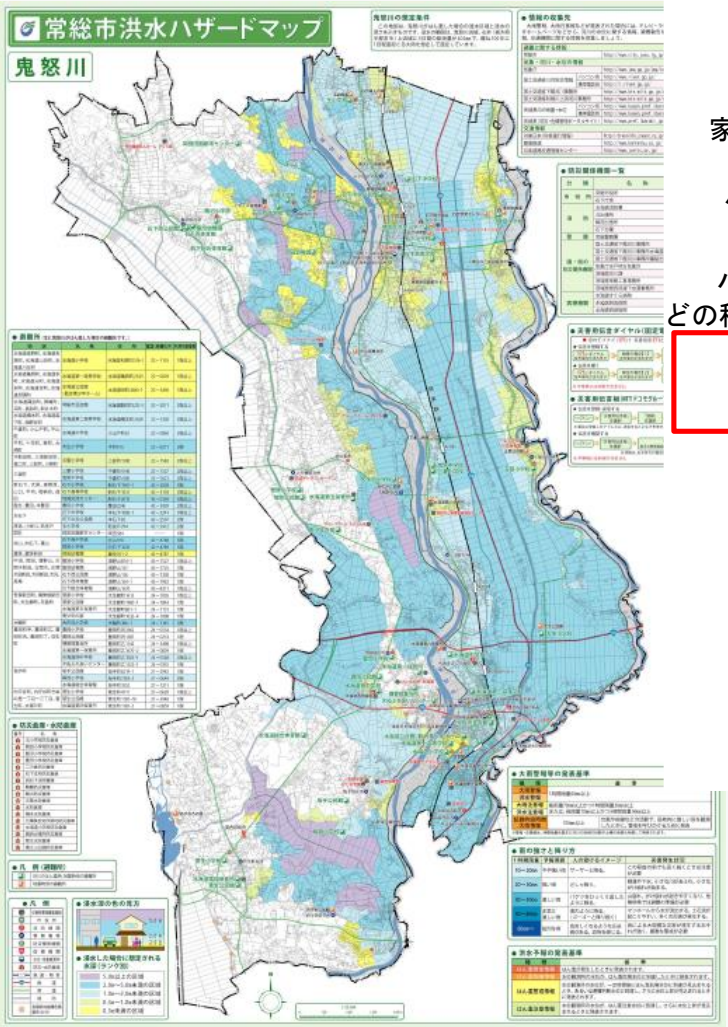
✓過去に浸水被害が数回発生

水害リスクの高い地域で発生

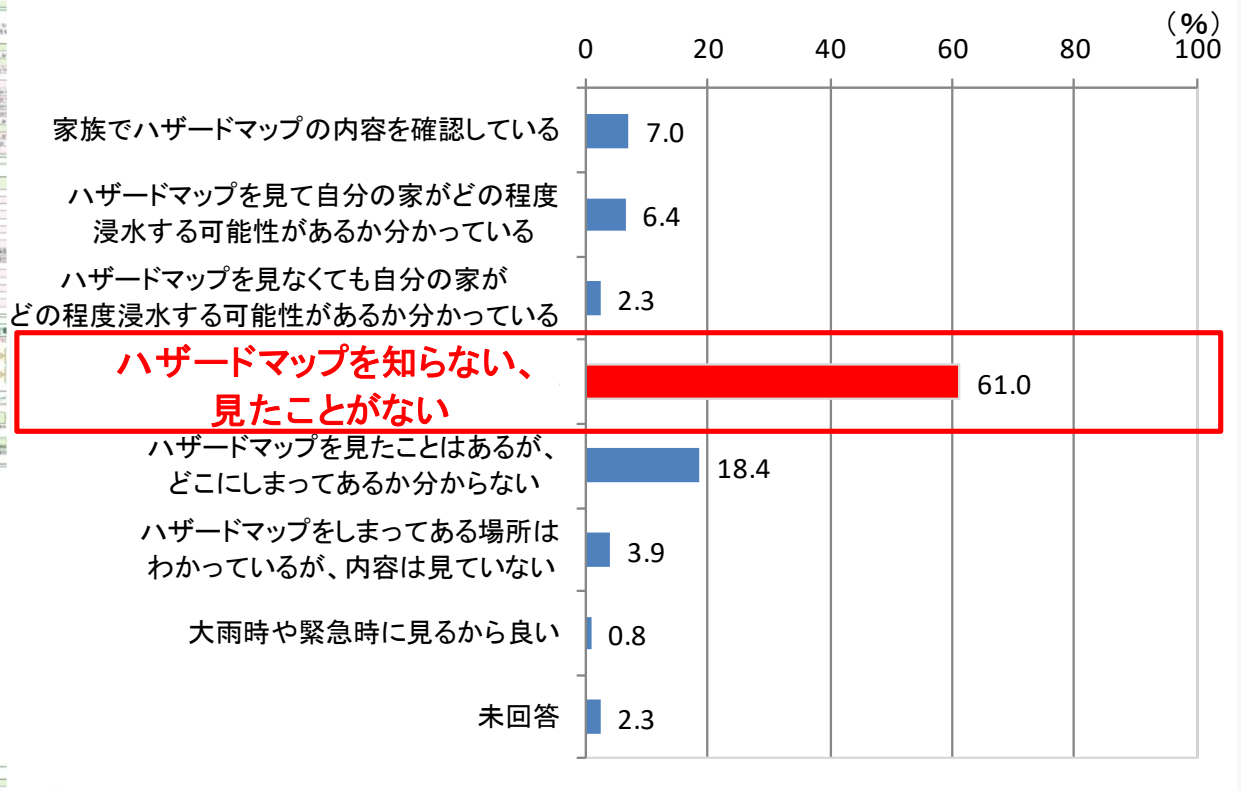
ハザードマップの認知度は低い

平成27年9月関東・東北豪雨

■鬼怒川の氾濫を想定した洪水ハザードマップ（常総市）



■平時におけるハザードマップの確認状況（中央防災会議）
常総市避難地域、複数回答可、 N=516



常総市では洪水ハザードマップ公表済

水害の危険性が認識されていなかった

Step1(予測)：立地特性調査　活用例

■複数拠点のリスク評価と対策検討の流れ
（全国に多くの拠点が分散している場合等を例に）

全施設を対象とした立地特性調査

スクリーニングの実施

リスク評価（リスクの定量化）

特定施設の対策検討

立地特性から危険度が高い施設を抽出

【スクリーニング指標の例】

・自然災害ハザード

・施設の用途や重要度
・利用者種別
・施設の構造
・・・

ハザードの大きさに加え、
目的に応じたスクリーニング指標の設定がポイントになります

Step2(予測)：被害想定・リスク評価

被災した場合の被害想定

・被害の影響範囲

・被害額

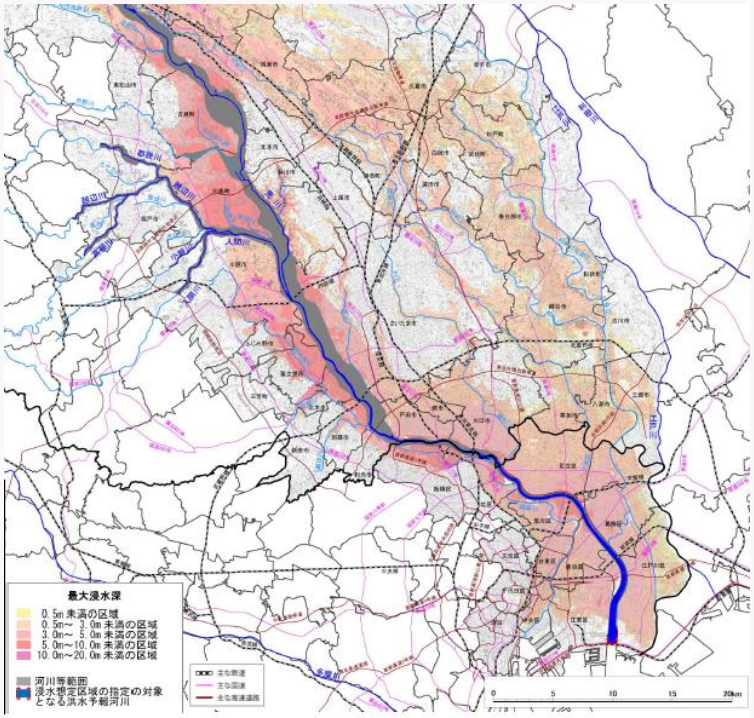
・復旧のボトルネック　等

被災した場合のリスク評価

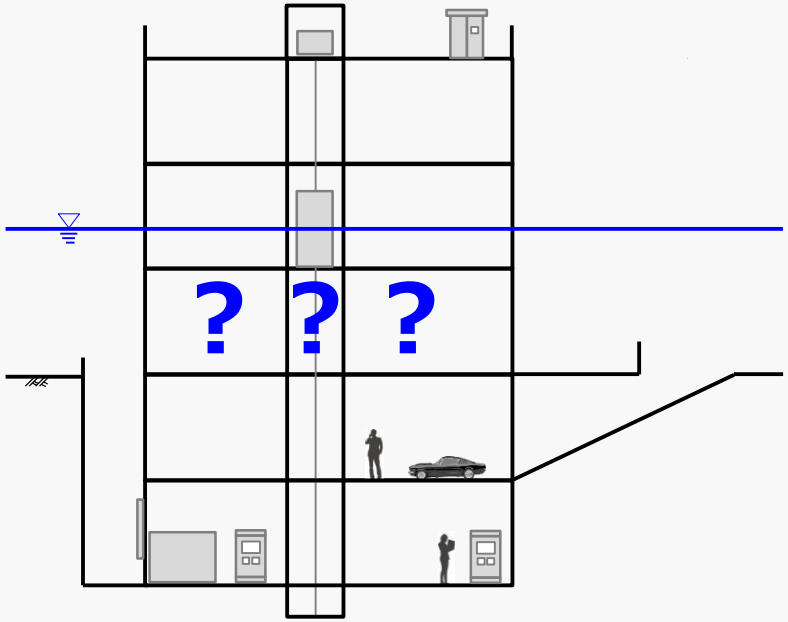
・人命保護

・事業継続　等

想定浸水深5m！



5m浸水したらどのような被害・影響がある？



Step2(予測)：被害想定・リスク評価の流れ

評価条件の設定

想定する事象、評価水深

↓

評価対象の検討

目的に応じ評価対象を整理
人命保護、事業継続　等

↓

被害想定

- 開口部からの流入の可能性
- 評価対象の浸水の可能性
- 影響度の大きさ

現地調査
評価対象や建物、敷地等の状況を調査

影響範囲、復旧期間　等

↓

浸水リスク評価

評価対象の浸水の可能性
＋
影響度の大きさ

Step2(予測)：被害想定・リスク評価　評価例

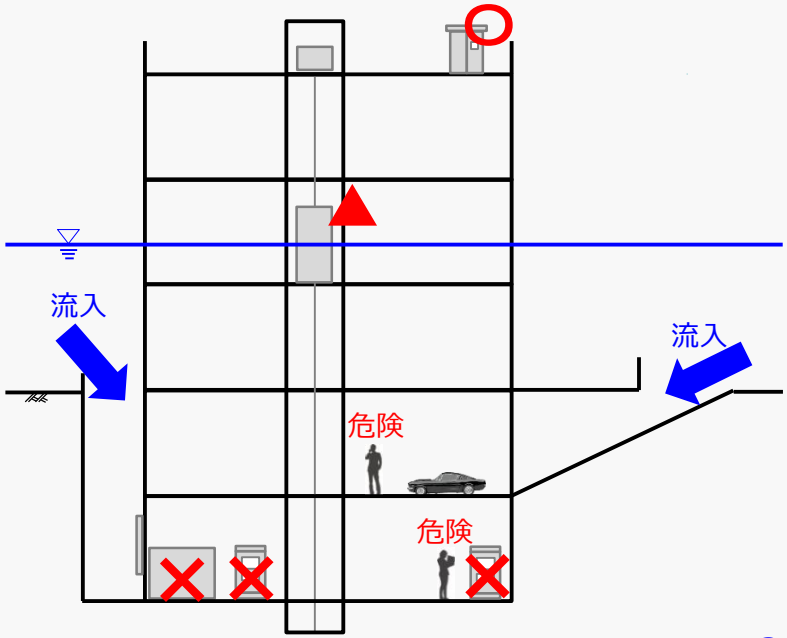
例えば、

洪水により5m浸水する場合、事業継続上重要な設備の浸水リスクは？

■設備の浸水リスク評価例

設備	浸水の可能性 （機能損失の可能性）	事業継続への 影響の大きさ	浸水リスク
A	大	大	**大**
B	大	小	**中**
C	小	小	**小**
…	…	…	…

浸水リスクの大きさを把握
→対策の優先度を明確に
することが出来ます

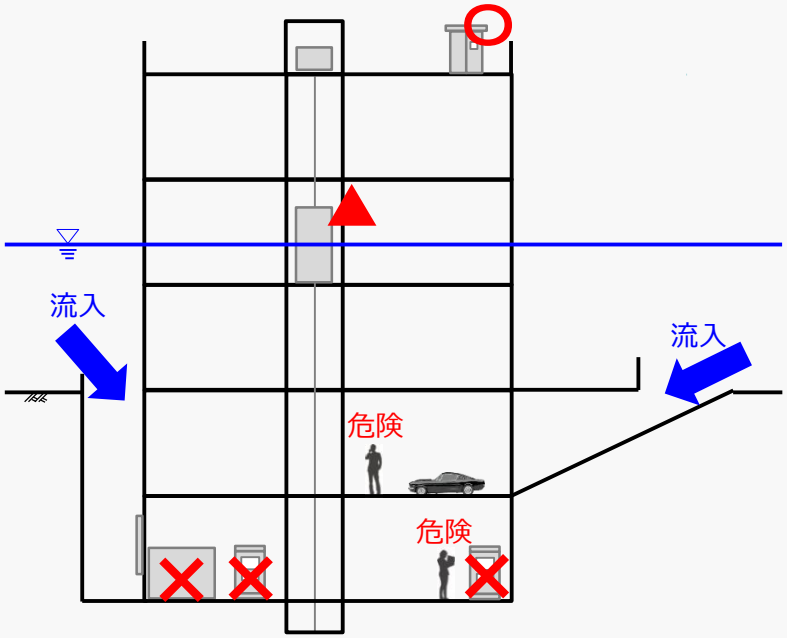


イメージ写真出典：無料写真素材　写真AC

Step3(予防)：対策の方向性検討

対策の方向性検討

- 建物や設備の設置状況の調査（現地調査）
- 氾濫流の侵入経路（現地調査）
- 課題の抽出
- 現状を踏まえた対策メニューの検討　　等

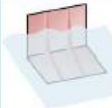
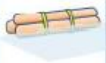


被害が想定されるが、
具体的には何をしたらいい？
何ができる？

？ ？ ？

Step3(予防)：浸水防止設備の種類と特徴

■浸水防止用設備の種類と特徴（国土交通省）

	持ち運びタイプ			据え付けタイプ								建具タイプ		その他
	土のう、水のう等			シート（脱着式）	止水板（脱着式）	壁収納型		床収納型			上部収納型		防水扉（片開き、両開き、スライド）	ハッチ型
	土のう、水のう	ウォール	チューブ			スイング式	スライド式	シート式	浮上式	起伏式	下降式	シャッター		
想定設置場所	場所を選ばず必要な箇所に持ち運び設置可能			建物出入口（流入口）前に設置可能	側壁や支柱のある出入口（流入口）に設置	側壁のある出入口（流入口）に設置	幅の広いゲート等に設置	側壁のある出入口（流入口）に設置	幅の広いゲート等に設置	側壁のある出入口（流入口）に設置	建物出入口（流入口）に設置	屋根、壁のある出入口（流入口）に設置	屋根、壁のある出入口（流入口）に設置	給排気口等に設置
特徴	設置場所と収納場所が別にあり、設置に時間、人手、水等を要する場合がある。			軽く持ち運びや設置が容易	頑丈で重量感あり	持ち運び不要、片開き、両開きあり	持ち運び不要、収納壁が必要	持ち運び不要、軽量	持ち運び不要、水の力で浮上	持ち運び不要、頑丈で安定感あり	持ち運び不要、建具の上部に収納	上部を除き高い位置まで止水	上部も含めて止水、水没にも対応	鉛直方向の穴を塞ぐ
イメージ														
概ねの止水高さ	3段積みで0.45m	0.5m	1段0.5m	0.5m	0.6m	1.0m	設計による	0.9m	設計による	最大2m	0.3m	設計による		－

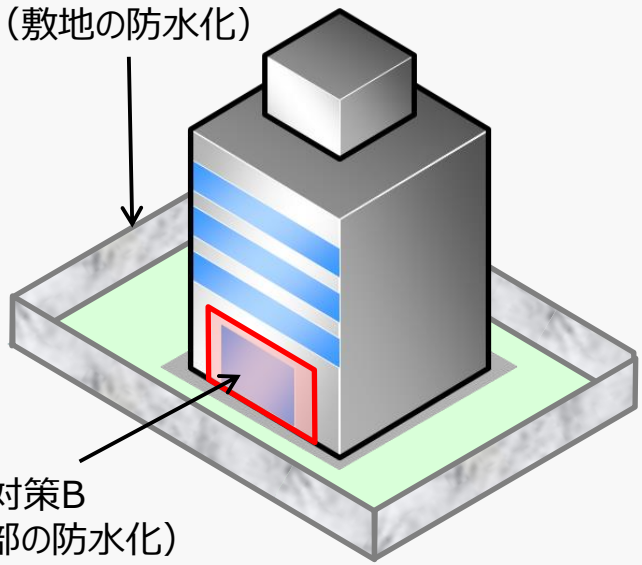
※シート、止水板、壁収納型、床収納型、上部収納型、防水扉、ハッチ型のイメージ写真は、（一社）日本シヤッター・ドア協会より提供

✓浸水防止設備は種類によって止水出来る高さや設置できる場所、設置に必要な時間等が異なる

Step3(予防)：対策の方向性　検討例

■対策メニューの検討例

対策	外観	施工性	コスト	適用の可能性	課題等
対策A	○	○	△	○	…
対策B	×	△	△	△	…
対策C	△	×	×	×	…
対策D	×	×	△	×	…



対策メニューの実現性やコスト　等

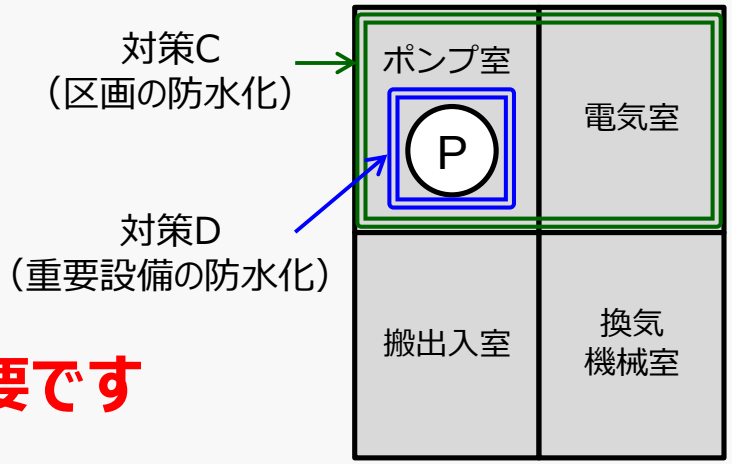
＋

想定浸水深・外力規模（発生頻度）

浸水リスクの大きさ、事業期間　等

↓

対策の選定は総合的に判断することが重要です



地下断面イメージ

Step4(対応)：防災行動計画の検討

防災行動計画の検討

・情報の収集

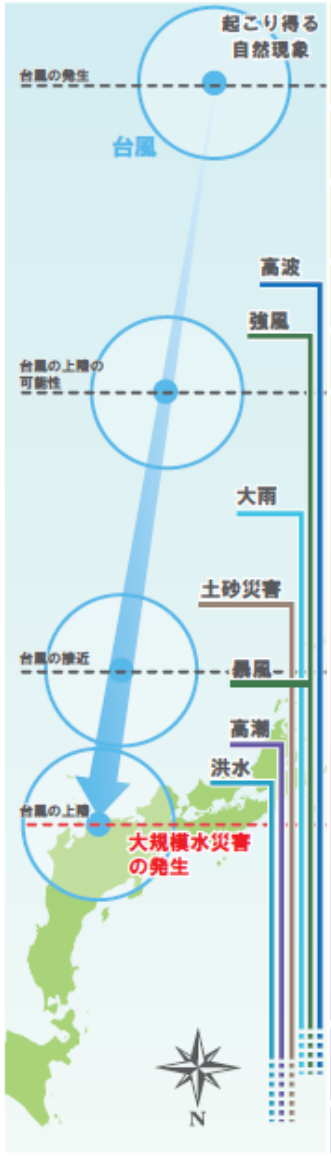
・浸水防止用設備の設置、避難の判断基準・タイミング　　等

■川の防災情報（国土交通省）

対策の発動・避難の判断はどのようにする？

？ ？ ？

大規模水災害に関するタイムライン（防災行動計画）の流れ



時間	国土交通省		交通サービス	市町村	住民
-120hr	○台風予報				
-96hr		○災害対策本部の設置 ○連絡体制・通信システムの確認 ○リエゾン・TEC-FORCEの体制確認・待機 ○協力機関の体制確認		○広域避難の体制確認・調整 ○避難方針の発表	
-72hr	○台風に関する記者会見		○交通サービス運行停止予告		○自宅保全 ○防災グッズ準備
-48hr	○台風に関する記者会見	○施設（ダム・水門・排水機場等）の操作確認 ○資機材の調達（災害協力建設業者等）			
-36hr				○避難所の開設	
-24hr	○台風に関する記者会見（特別警報発表の可能性） ○大雨警報・洪水警報	○船舶等に対する警報等の伝達・周知 ○リエゾンの派遣・TEC-FORCEの出動（被害状況調査の支援） ○緊急避難路の指示・発動 ○交通サービス事業者事前対応計画の発動確認 ○ダム事前放流の指示・確認	○施設浸水防止対策の実施 ○運行停止手順の確認 ○運行停止手順の公表	○広域避難者の誘導・受入 ○リエゾン・TEC-FORCEの受入 ○水防団の待機 ○避難所の運営 ○河川・海岸・道路の巡視	○広域避難開始 ○要配慮者避難開始
-18hr	○土砂災害警戒情報 ○はん濫警戒情報（はん濫警戒水位） ○大雨・暴風・高潮・波浪特別警報	○船舶への避難に関する勧告等 ○入港の制限、停泊中船舶の移動命令等の規制 ○市町村長へ事態逼迫状況の伝達 ○河川・海岸・道路・砂防等の巡視 ○CCTV監視の強化		○避難遅延者の対応準備 ○避難指示・勧告の発表 ○避難遅延者の対応	○避難開始
-12hr		○TEC-FORCEの活動（排水） ○道路通行規制（強風等による規制）の実施	○排水開始 ○運行停止準備の開始	○水防活動の実施	○広域避難完了
-9hr		○TEC-FORCEの出動（被害拡大防止の支援）	○運行停止 ○施設保全・退避終了		○避難完了
-6hr	○はん濫危険情報（はん濫危険水位）				
-3hr		○施設操作員の危険箇所からの退避		○警察・消防・消防団（水防団）等の避難支援者の危険箇所からの退避	○最終的な危険回避行動
0hr					
+3hr	○はん濫発生情報（はん濫水の予測）	○救助・救急活動の実施 ○通信の確保 ○TEC-FORCEの活動（道路啓開） ○JMA-MOT の活動（気象機動調査の実施） ○被害状況の把握・施設等点検の実施 ○調査・点検結果、通行規制状況の公表 ○TEC-FORCEの出動（早期復旧の支援） ○緊急輸送路・輸送船（救助、物資輸送等）の確保 ○交通サービス運行状況の把握・公表 ○被災宅地の危険度判定 ○応急仮設住宅の供給	○被害状況の把握・施設点検 ○運行見通しの公表	○支援の要請	
+12hr			○排水一部終了 ○運行一部再開 ○運行見通しの公表	○水防活動一部終了 ○避難指示・勧告の継続／一部解除	○避難継続／帰宅
+72hr	○警報の継続／解除	○リエゾン・TEC-FORCEの帰還	○排水全体終了 ○運行全体再開 ○運行状況の公表	○水防活動全体終了	○避難終了

point 災害対応体制を早期構築し、要員・資機材を配備

point 運行停止の可能性を早めに周知

point 広域避難の可能性を早めに周知

point 早期に広域避難を開始

point 事前の協定に基づき、緊急避難路・運行停止

point 浸水しても早期復旧・再開が可能なように運行停止、施設の保全・退避

point 台風上陸前に避難を完了

point 救助・物資輸送の早期展開

point 迅速な災害対応支援の実施

広域避難に要するリードタイム

※タイムラインに関わる関係機関、防災行動は多岐にわたりますが、本イメージ図は国土交通省の対応や広域避難と交通サービスに着目して整理したものであり、時間軸の設定、対応の実施などにあたっては、今後の検討、調整が必要になります。また、赤字は特に対応強化の必要と考えられる項目です。

お問い合わせ先

株式会社イー・アール・エス
〒107-0052 東京都港区赤坂4-9-9 赤坂MKビル
TEL:03-5786-0090　FAX:03-5786-0094