

大阪ビルディング協会

令和元年7月度 技術セミナー

都市を襲う水害とその対策

— 公共情報の利活用とBCPのためのハード・ソフト対策 —

令和元年 7月 24日

株式会社竹中工務店

エンジニアリング本部 奥野 智久

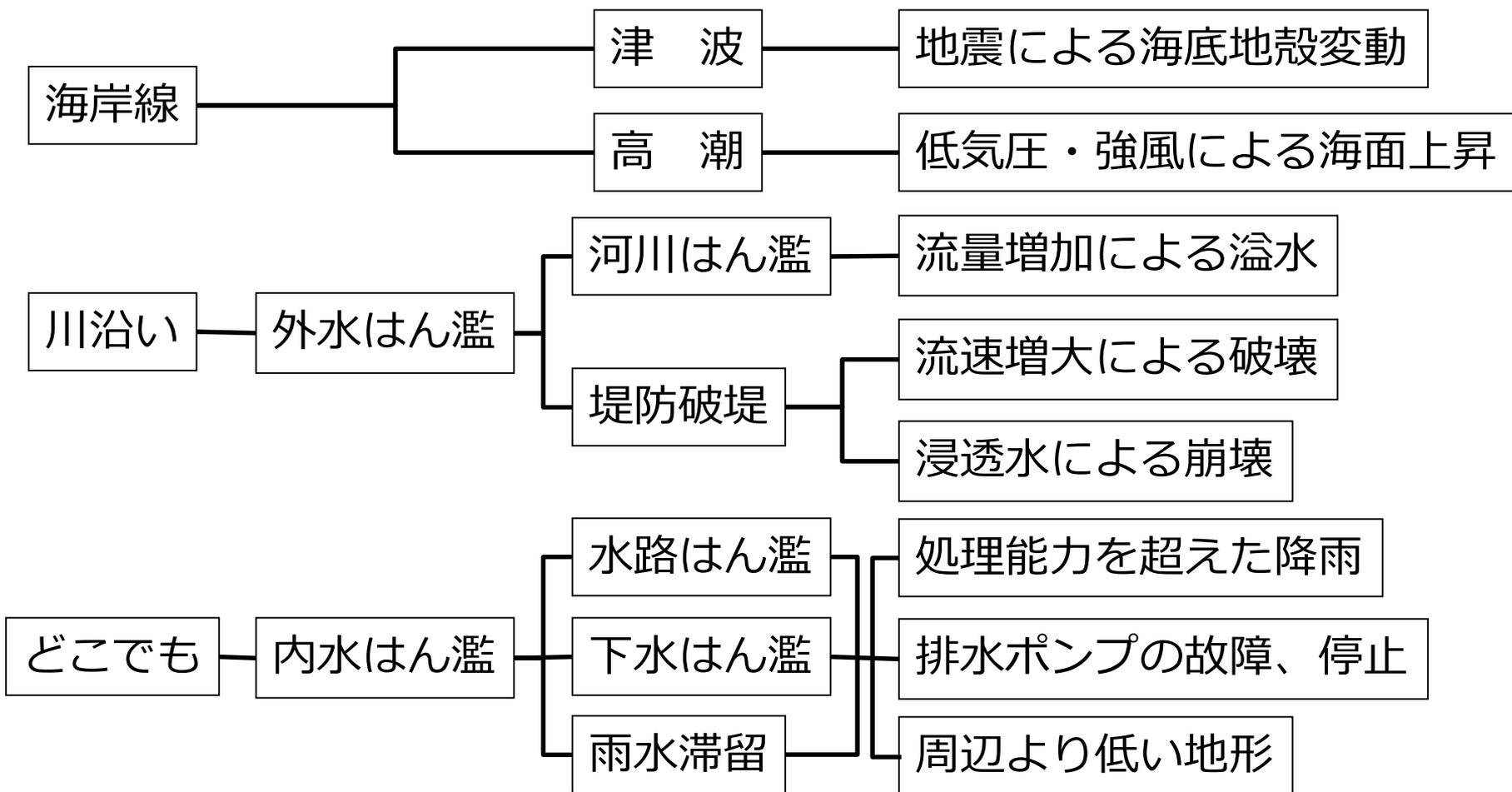


1. 都市を襲う水害のタイプと特性
2. 過去の水害事例
3. 大阪市を襲った水害
4. なぜ水害がクローズアップされるか
5. 災害対応に必要な情報
6. 浸水対策
7. 発災前後の行動計画

本日の話題



想定される水害



※山側では大雨に伴って土砂崩れや土石流などの土砂災害も起きる



それぞれの水害の特徴

津波	堤防を越えた大量の水（海水）が高速で流入 短時間で水位が上昇 長時間水が引かないまたは繰り返す 流れによる人的な被害、漂流物による被害 電気などのライフラインの停止 土砂、瓦礫の堆積で復旧が困難 伝染病などの衛生的な問題の発生
高潮	
河川氾濫	
堤防破堤	
水路氾濫	流速はほとんどなく水位だけが上昇 短時間で水位が上昇するが、引くのも早い 人的被害、漂流物被害は少ない ライフラインの広域停止は少ない 地下空間への滞留水以外の復旧は早い
下水氾濫	
雨水滞留	



釜石湾内陸上での津波映像

(個人撮影, YouTubeより)



東日本大震災

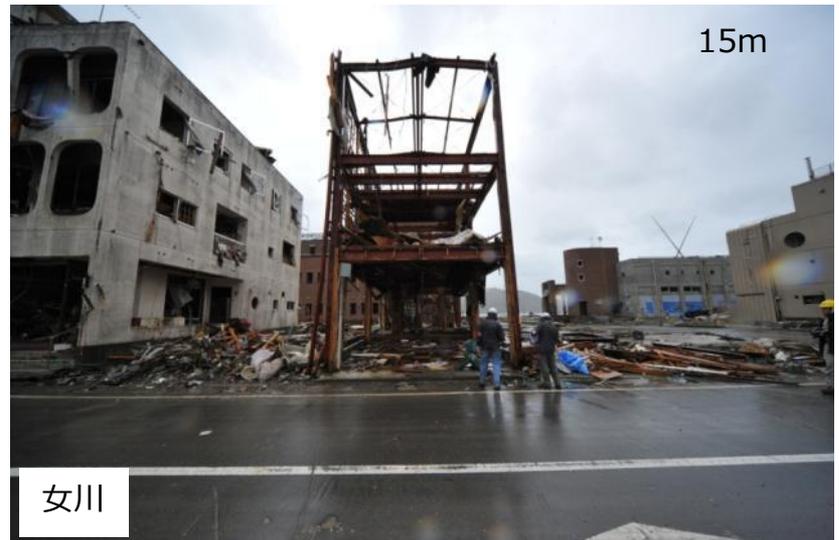
- 発生日時 : 平成23年3月11日(金) 14時46分
規模・最大震度 : モーメントマグニチュード Mw9.0、最大深度 7
人的被害 : 死者・行方不明者 18,433
建築物被害 : 全壊 124,684戸、半壊 275,077戸、一部破損 747,011戸
避難者数 : 198,513名(全国)
(平成27年9月9日、内閣府緊急災害対策本部発表)

一度起こってしまうと広域に、甚大な被害を与える
津波のスピードは速く、「見えてから避難」は絶対に無理

津波の速さ

水深	伝播速度	時速	イメージ
5m	7m/s	25km/h	全力疾走
10m	9.8m/s	36km/h	オリンピック選手
100m	31m/s	112km/h	高速道路
1000m	99m/s	357km/h	新幹線
3000m	171m/s	617km/h	ジェット機









仙台港塩釜



仙台港塩釜



高潮の被害



平成30年台風第21号（2018年9月4日）

コンテナ打ち上げ



(神戸新聞Webより)

中古車オークション展示場火災



(朝日新聞Webより)

空コンテナ流出



(毎日新聞Webより)



護岸ブロック流出



(国交省HPより)

輸出用中古車被災



(毎日新聞Webより)

大阪市は水門閉鎖等を実施
芦屋市、神戸市東灘区等で住宅が浸水
関空は高潮に伴う「越波」による浸水



平成30年7月豪雨（2018年7月6～8日）

■倉敷市真備町の浸水被害

最近でも1972、76年に浸水被害のあった常襲地域
50年前から河川改修計画はあったが様々な理由で

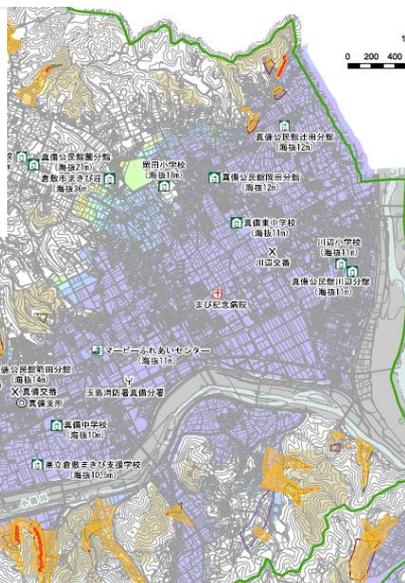
未実施、2018年秋から着工の予定だった
高梁川の増水により小田川の流量がさばけず水位が
上昇（バックウォーター現象）

小田川と高馬川合流地点の高馬川側で1:34頃に決壊
次いで、6:52には合流点付近の小田川北側が決壊、
東～北東方向に浸水が進行

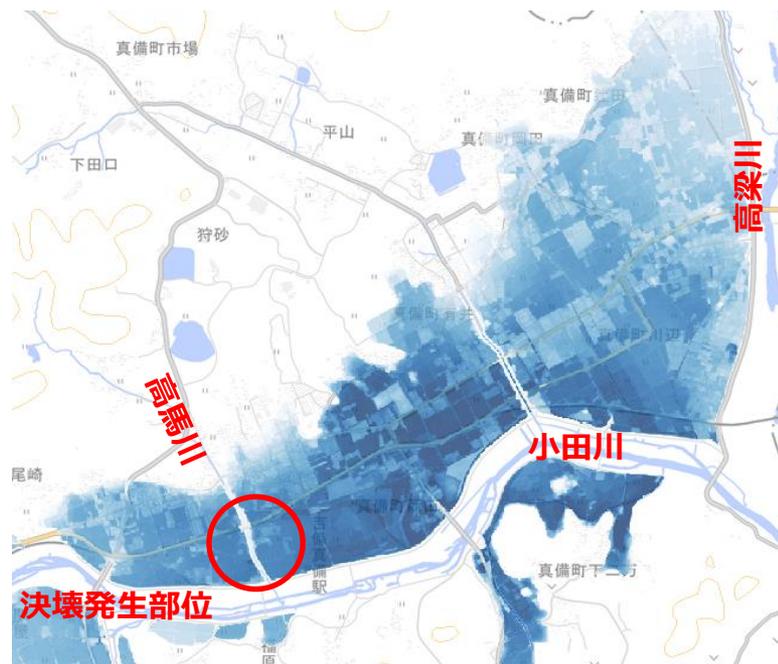
市は6日23:00に避難勧告、23:45に小田川南側、
7日1:30に北側に避難指示



決壊した堤防（産経新聞Webより）



倉敷市浸水ハザードマップ（呉市HP, 2017年改訂）



浸水推定段彩図（国土地理院作成）に追記

河川はん濫 + 内水はん濫



東海豪雨 (2000年9月11日)

(内閣府 中央防災会議資料より)

6) 企業が地域住民、自治体に協力し社会貢献

・スーパーマーケットの屋上駐車場を開放してほしいとの要望が
スーパーが屋上駐車場の開放 撤加。

9)P2

7) 年間排出量の5倍の水害廃棄物が発生

西枇杷島町では、年間排出量の約5倍の水害廃棄物が発生。¹⁾
年間排出量の5倍のゴミ 杯。
81,400トン 町村
13ト
25
市町も協力し、4月上旬に処理が終了。^{1)P12}



名古屋港南5区に一時仮置きされた水害廃棄物 (社団法人日本損害保険協会HPより)

8) 多数の帰宅困難者の発生

名古屋駅で8,300人の帰宅困難者
54,000人が新幹線で一夜を明かす



名鉄新名古屋駅で一夜を明かす人々 (社団法人日本損害保険協会HPより)

9) 夜間に堤防決壊したため氾濫状況の把握が困難

・被災状況の把握が朝になるまで全くといっていいほどできなかった。浸水のため現場に近づくことが出来なかったこと、深夜で
西枇杷島町では 14

10) 防災機能が壊滅

・事前の計画遂行できず
・事前の計画遂行できず
報、避難所への情報提供や水、食糧の供給など、町が事前に定めていた「水防・防災計画」は、ほとんど実行されなかった。¹⁾
P28



愛知県西枇杷島町の浸水状況 (国土交通省資料より)

11) 水や食料が不足したまま避難所が孤立

・名古屋市の避難所指定基準は、耐震・耐火構造であること、
避難所は水害を想定せず の規
00
した
1
分の
で、
町
に
想定以上の人数が殺到
備蓄も不足

配られた。^{1)P31}



平常時 (名古屋市天白区)

12) 浸水により医療機関も孤立

・新川病院
などの書
圧で割れ
病棟は1.8
は完全に
病院も浸水
診察機器も水没
品、カルテ
ガラスが水
水、外来棟、
ゲン機器類
12)



赤十字の活動状況 (愛知県提供)

消防航空隊は8件の警戒隊員に出勤 (名古屋市消防団HP、写真は東海地方消防団より提供)

13) 孤立した施設に、ヘリにより物資を輸送

・老人保健施設満点星 (愛知県西枇杷島町) は、事務機、薬品など出来る限り2階へあげたがリハビリ施設などが浸水。一面の浸水により孤立したが、自家発電用の燃料や食料などが自衛隊のヘリにより輸送された。¹²⁾

14) 避難勧告発令のタイミングが難しかった

・急激な浸水で「避難勧告を出せば危険、出さないと命を見送ったケ
急激な浸水
勧告見送りケースも 2日:内閣府)

- 1) 災害列
- 2) 中部地
- 3) 平成12
- 4) 社会資
- 5) 東海豪雨に焦点をあてた都市型水害に関する調査 (平成13年:財団法人名古屋都市センター)
- 6) 東海豪雨水害に関する記録 (平成13年:名古屋市消防局)
- 7) 東海豪雨災害と新たな防災課題 (河田恵昭)
- 8) 日本経済新聞 (平成12年9月13日)
- 9) 東海豪雨とその被害調査 (平成14年:社団法人日本損害保険協会)
- 10) 市民観測情報のページ (名古屋市HP)
- 11) 2000年東海豪雨災害における災害情報の伝達と住民の対応 (平成15年:廣井修)
- 12) 2000年9月東海豪雨災害を省みる (平成13年:前田修、西名古屋医師会副会長)



東海豪雨水害時

同一地点における平常時と東海豪雨水害時の状況 (国土交通省 HPより)



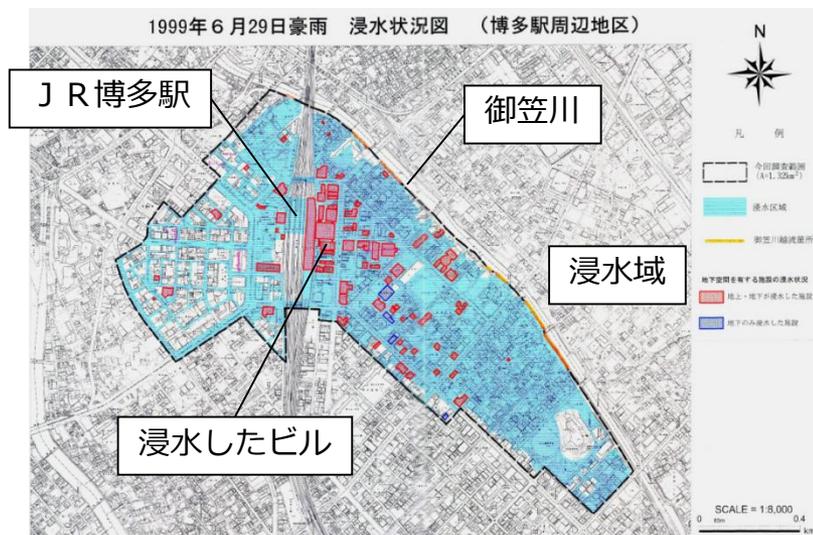
福岡豪雨（1999年6月29日）

災害の原因

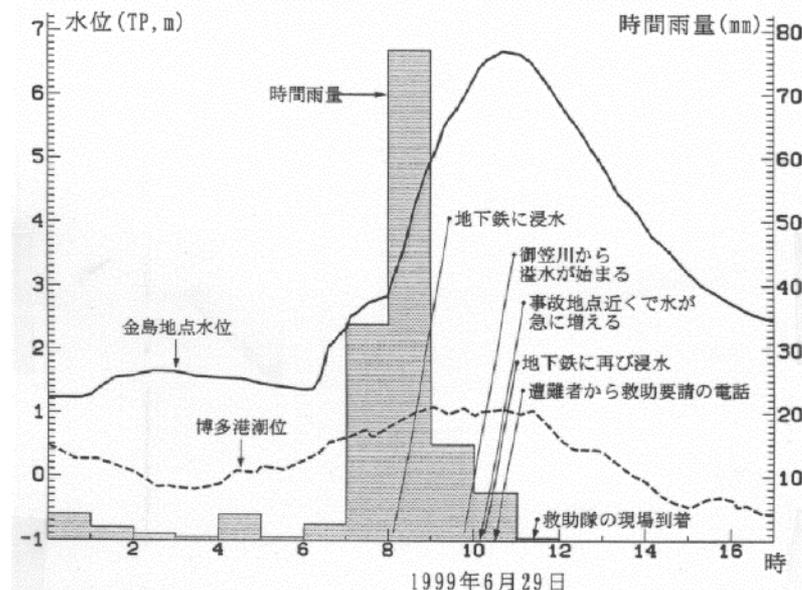
- ・ 梅雨前線が九州北部地方に停滞
- ・ 未明から九州北部で豪雨
- ・ 市内でも午前7時過ぎから急速に豪雨
- ・ 午前7時～8時の1時間雨量は34mm
- ・ 午前8時～9時の1時間雨量は77mm
- ・ 29日午前0時から12時間で148mm
- ・ 下水道設計流量（時間雨量52mm）超過
- ・ 排出先河川警戒水位超過による排水停止

災害の状況

- ・ 午前8時ごろ、天神地下街の浸水始まる
工事中ビルの地下通路より侵入始まる
- ・ 午前10時ごろ、御笠川左岸の溢水
10時半ごろ地下鉄に流入
階段、エスカレーターを流下
11時ごろビル地下で水死者発生
- ・ 午後0時ごろ水が引き始める



1999年6月29日豪雨 浸水状況図（博多駅周辺地区）
（日本システム監査人協会九州支部調査報告書より）



6月29日の水文・水理および被害の発生
（京都大学防災研究所井上教授講演資料より）



福岡豪雨（1999年6月29日）

博多駅地区の被害

- ・ 132,000㎡、最大1m程度の冠水
- ・ 地下を有する182棟のうち、71棟が地下浸水
- ・ 電気設備（61戸）、機械設備（59戸）に被害
- ・ 止水板、土嚢を準備していたが間に合わず
- ・ 電気設備水没により特高3回線、高圧4回線が停止
- ・ 高圧配電線で最大2,700戸が停電
- ・ 停電で電話（P B X）、上水（ポンプ）が停止
- ・ 地下鉄では隣接ビル、エレベータより流入
- ・ J Rは配電盤の浸水により9時間停電
- ・ 地下街は土嚢の有無により被害が分かれた
- ・ 駐車場スロープ、採光窓を經由して浸水



（国交省九州地方整備局HPより）



（国交省九州地方整備局HPより）



（東京都地下空間浸水対策ガイドラインより）



その他の事例

(東京都地下空間浸水対策ガイドライン、大阪府HPより)



東京・赤坂見附駅の浸水
(1993年8月27日 台風11号)



東京・渋谷地下街の浸水
(1999年8月29日 集中豪雨)



東京・麻布十番駅の浸水
(2004年10月9日 台風22号)



梅田Est前の浸水
2013年8月 平成25年8月豪雨)

大阪市を襲った水害



ジェーン台風 1950(昭和25)年9月

(大阪府HPより)



大阪市港区 (第二突堤付近)



大阪市大正区 (三軒家付近)



大阪市福島区 (野田阪神付近)

第二室戸台風 1961(昭和36)年9月



高潮がおしよせる中之島地区
(土佐堀川左岸)



西淀中学校舎の屋上へ
避難する人々



高潮がおしよせる中之島地区
(堂島川左岸)



大阪に被害をもたらした主な台風・豪雨の状況及び被害

状況 発生年月日 (災害)	気象状況				被害状況								備考
	最低気圧 (hPa)	最大風速 (m/s)	最大瞬間風速 (m/s)	雨量 (mm)	人的被害			家屋被害					
					死者 (人)	行方不明 (人)	負傷者 (人)	全壊 (世帯)	半壊 (世帯)	流失 (世帯)	床上浸水 (世帯)	床下浸水 (世帯)	
昭4.8.15 (暴風雨)	987.9	14.5		28.4								約2,000	
昭7.7.1~2,7~9(大雨)				166.9								約23,000	
昭8.9.4~5 (強風・高潮)	986.1											約27,000	
昭9.9.21 (室戸台風:暴風雨・高潮)	954.1	42.0	60	19.5	949	41	3,966	2,782	6,181	462	124,124	24,357	
昭10.8.11 (風雨)	995.3	42.0		182.7								約30,000	
昭10.8.28~29 (風雨)	985.0	13.8	21.6	74.4							(1,304)	(12,994)	
昭10.8.31~9.2(大雨)												約35,000	
昭15.7.9~10(雷雨)				141.7							1,929	92,518	
昭19.9.17 (風雨)	986.0	18.6	21.8	53.3							(8,591)	(7,266)	
昭20.9.18 (枕崎台風:風雨)	981.1	19.0	22.5	2.8							44,994	10,490	
昭25.9.3(ジェーン台風:暴風雨・高潮)	970.0	28.1	44.7	64.7	211		18,573	5,120	40,557	731	41,035	26,899	災害救助法適用
昭27.7.10 (大雨)				388.7	(41)		(454)	(187)				(192,238)	災害救助法適用
昭28.9.25(台風13号:暴風雨)	977.4	22.0	28.9	176.1	1		8	42	852	34	7,087	91,136	
昭32.6.27(台風5号:風雨・高潮)	998.5	14.4	22.8	293.0				4	2		37,870	86,536	災害救助法適用
昭36.9.16(第2室戸台風:暴風雨・高潮)	937.0	33.3	50.6	44.2	6		637	297	1,429	31	51,491	54,027	災害救助法適用
昭39.9.25(台風20号:風雨・高潮)	987.4	19.0	31.7	41.4			(17)	(104)	(15)			(10,563)	
昭40.9.13~16(台風24号及び前線:大雨)	978.6	14.7	29.5	250.5	(3)	(1)	(16)	(13)	(34)	(1)		(12,445)	
昭47.7.12 (大雨)				300.0							1,060	7,199	
昭47.9.16(台風20号:暴風雨)	971.5	23.2	30.8	117.5		1					3,772	13,537	
昭50.7.4(大雨)											668	7,053	
昭54.6.9(大雨)				497.0							699	6,047	
昭54.9.30(台風16号:風雨)	972.2	17.6	33.2	142.0							4,378	20,766	
昭57.8.1~3(台風10号:風雨)	985.2	13.4	24.7	122.0							5,294	24,572	
平11.8.11(大雨)											209	2,534	
平11.9.17(大雨)											115	4,662	
平23.8.27(大雨)				1時間雨量:77.5							96	1,692	
平24.8.13~14(大雨)				1時間雨量:83.0							87	728	
平24.8.18(大雨)				1時間雨量:94.0							22	767	
平25.8.25(大雨)				1時間雨量:67.5							39	1,057	

注:()内は大阪府内の被害を示す。

(大阪市HPより)

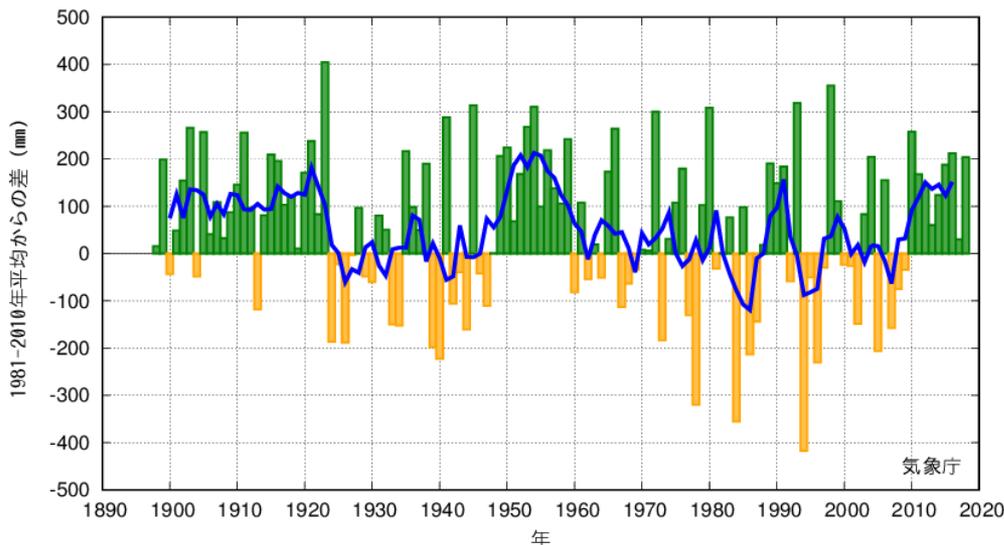
なぜ、水害がクローズアップされる？



気候変動（地球温暖化）による降雨状況の変化

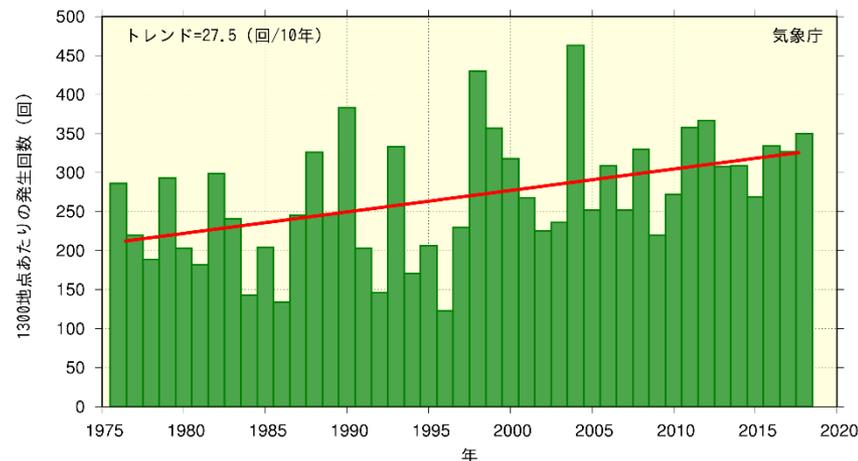
(気象庁HPより)

日本の降水量偏差



棒グラフ : 各年の降水量の基準値からの偏差
太線 (青) : 偏差の5年移動平均値。
(基準値は1981~2010年の30年平均値)

全国「アメダス」1時間降水量 50mm以上の年間発生回数



棒グラフ (緑) : 各年の年間発生回数
直線 (赤) : 長期変化傾向
(この期間の平均的な変化傾向)

降水量は多い時期と少ない時期が繰り返される
1900~1920年、1950年代は多雨が続いた
2010年代も多雨が続いており、しばらくは要警戒

50mm/h は下水の処理能力目標値
(=都市部での内水はん濫の指標)
80~100mm/h も頻発する傾向

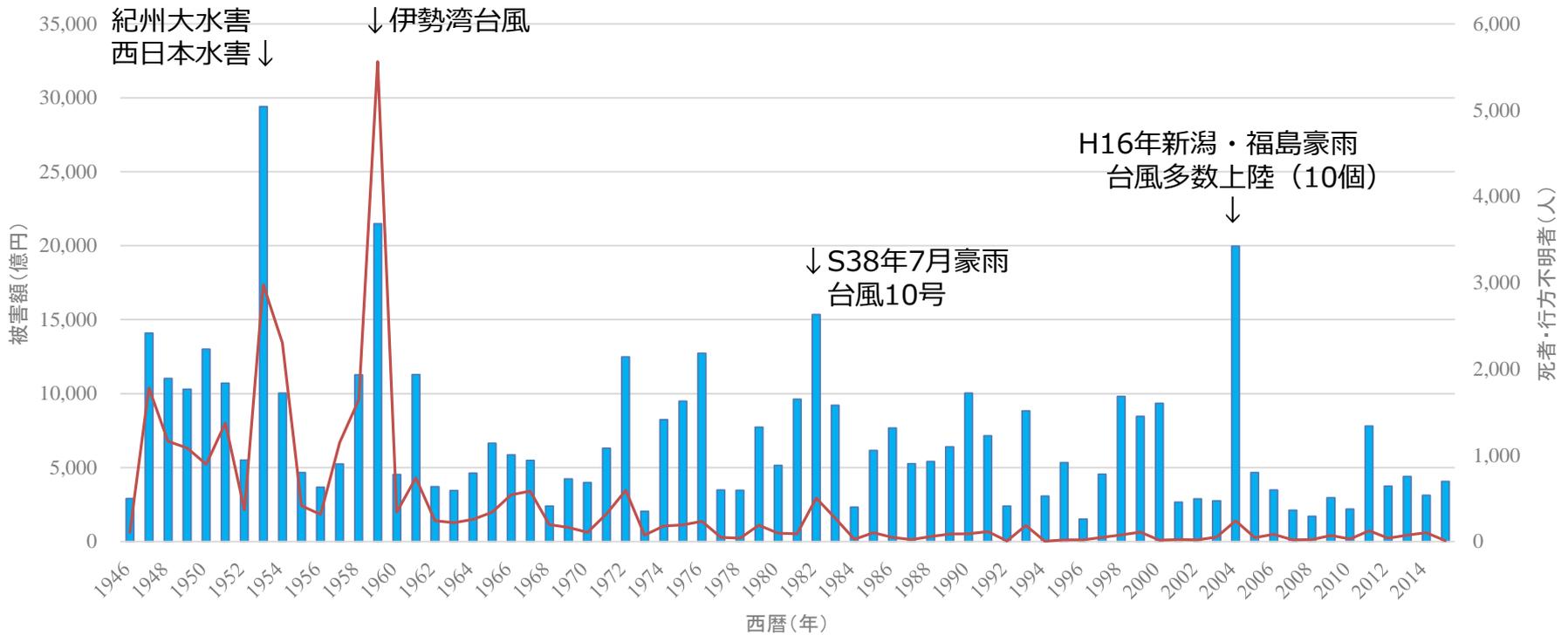
なぜ、水害がクローズアップされる？



水害被害（人的・物的）の推移

(国交省水害統計よりグラフ化)

戦後の水害による死者・行方不明者と公共の被害額



棒グラフ(青) : 公共の被害額(左軸)
 太線(赤) : 死者・行方不明者数(右軸)

治水対策の進捗により人的被害、公共(社会インフラ等)の被害額は減少
 それでも年間数千億円、100人程度の被害は続いている

なぜ、水害がクローズアップされる？



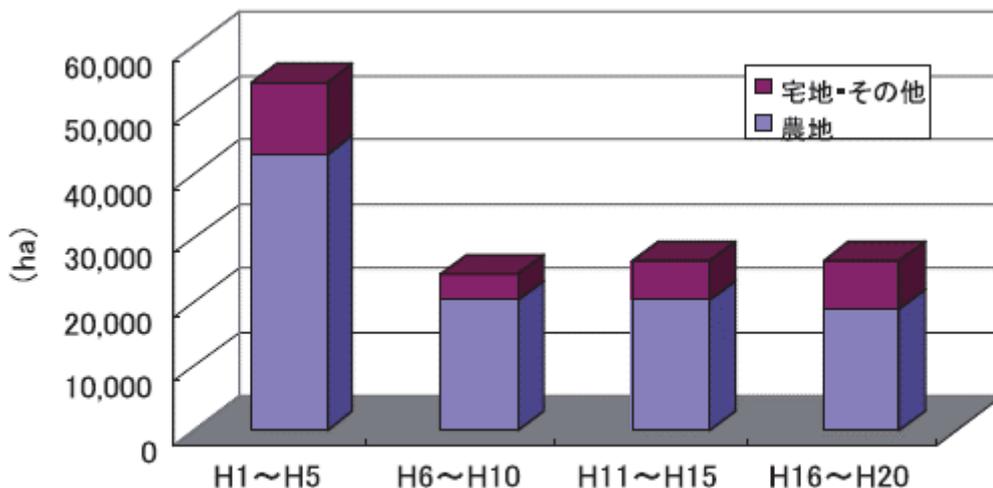
土地利用の変化と民間被害額の上昇

(防災白書(平成22年)より)

水害による浸水面積はここしばらくは変化していないが民間の被害額は上昇

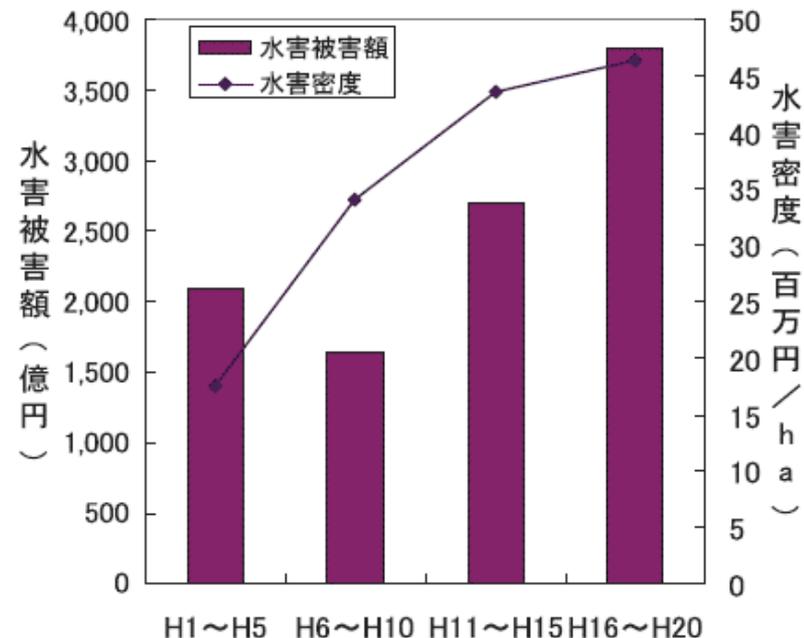
「宅地・その他」の浸水面積の割合が増加 = 浸水可能性のある場所に住宅・施設が立地
建物の高密度化や設置されている設備・家電等の高額化が面積当たりの被害額を上昇させる

水害区域面積の推移



(国土交通省河川局「水害統計」より内閣府作成)
※水害区域面積: 水害による浸水面積

一般資産水害被害及び水害密度の推移



※値は過去5箇年の平均値である。(国土交通省河川局「水害統計」より内閣府作成)
※水害密度: 水害区域面積(水害による「宅地その他」の浸水面積)当たりの一般資産被害額



いつ、どんな情報が必要か

事前

直前

浸水

■ 「かたち」を知る

公共情報

- ・市区町村、都道府県
- ・ハザードマップ
- ・避難場所情報
- ・国、研究機関
- ・各種シミュレーション
(ハザードマップの元)
- ・検討会、委員会情報
(中央防災会議等)

民間情報

- ・地歴、言伝え
- ・地域の過去災害
(公共も保存)
- ・個別建物診断
(専門家に依頼)

■ 「刻(とき)」を知る

公共情報

- ・市区町村
- ・避難情報
- ・気象庁
- ・注意報、警報
- ・降雨状況
- ・台風進路
- ・国土交通省
- ・河川水位情報

民間情報

- ・TVニュース
- ・交通機関(休止)
- ・ネット情報
- ・防災情報ポータル
- ・TwitterなどSNS

■ 「今」を知る

公共情報

- ・気象庁
- ・注意報、警報解除
- ・降雨状況、台風進路
- ・国土交通省
- ・河川水位情報

民間情報

- ・TVニュース
- ・交通機関(再開)
- ・ネット情報
- ・ポータル防災情報
- ・TwitterなどSNS

情報ソースはどんどん増えて来ていますが、特性を踏まえて利活用していきましょう



大阪市が発表しているもの

(大阪市HP「災害に備える」URL: <https://www.city.osaka.lg.jp/kurashi/category/3023-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0.html>)

- 1) 河川はん濫 (淀川、大和川、平野川など)
- 2) 南海トラフ巨大地震 (津波)
- 3) 内水はん濫

区別に分けて公開

- ・区によって影響のないものは省略
- ・全体像がつかみにくい面がある

水害ハザードマップ (中央区)

ページ番号: 300824 2015年7月28日

中央区では、淀川および大和川の氾濫、内水氾濫、南海トラフ巨大地震による津波浸水が想定されています。

このマップを参考に、いざというときに安全に避難できるよう、安全な避難場所（災害時避難所・水害時避難ビル等）や避難経路を普段から確認しておきましょう。

また、大規模な浸水が発生した場合、災害時避難所が大混雑することが予想されます。避難場所が遠い場合、高齢の方などは避難に時間がかかることが予想されます。

これらの避難場所だけでなく、近隣のマンションやビルなどに一時的な避難ができるよう、あらかじめ管理者等と話し合うなどし、複数の避難場所を確保しておくことも大切です。

また、風用の強いときに避難するのはかえって危険であり、安全が確保されているならば自宅で待機することも避難方法のひとつです。

想定図は想定される浸水の最大深を示していますが、想定以上の豪雨、地震の大きさにより、浸水地域や浸水の深さが大きくなる可能性もあります。



淀川が氾濫した場合

南海トラフ巨大地震が発生した場合（津波）



大和川が氾濫した場合

内水氾濫した場合

Language 読み上げ 文字サイズ 拡大 標準 背景色 標準 青 黄 黒

OSAKA CITY 大阪市

くらし イベント・観光 産業・ビジネス 市政

Google カスタム検索 検索 検索ヘルプ 選んで探す 組織から探す

トップページ > くらし > 防災 > 災害に備える

災害に備える

ページ番号: 3023-2-0-0-0-0-0-0-0-0-0

新しいお知らせ

2019年6月10日
洪水、高潮等による災害から沿川地域を守る為の防潮鉄扉操作訓練を実施します

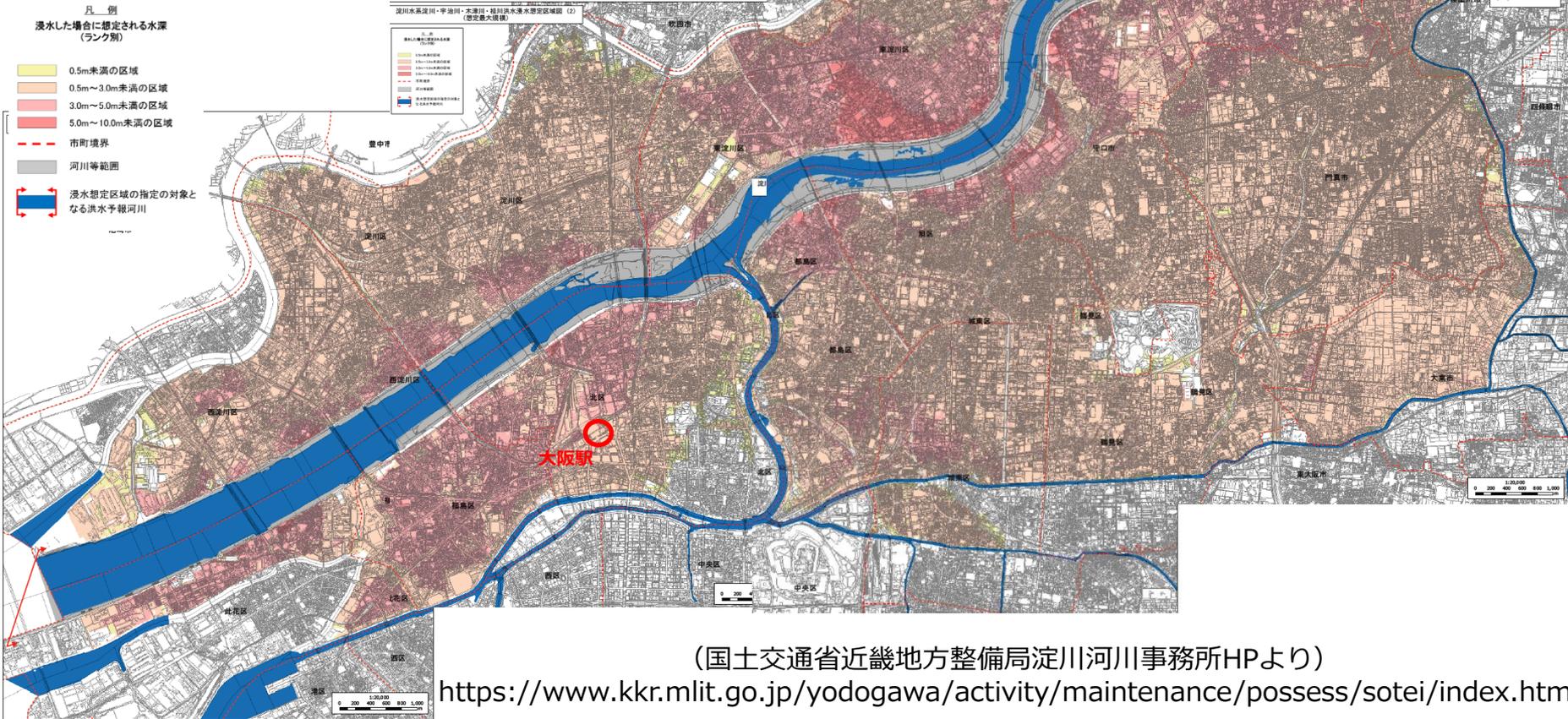
同じ階層にある他のカテゴリ

防災

- > [トピックス \(お知らせ\)](#)
- > [災害に備える](#)
- > [災害への備え \(やさしいほんご\)](#)



淀川が破堤した場合（想定最大規模）

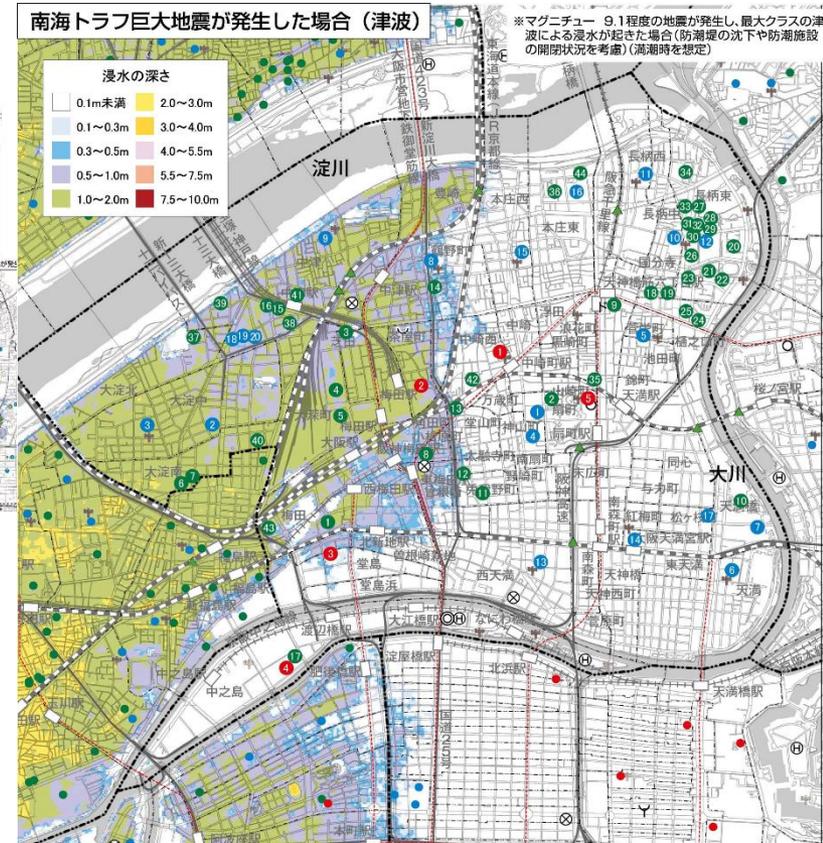
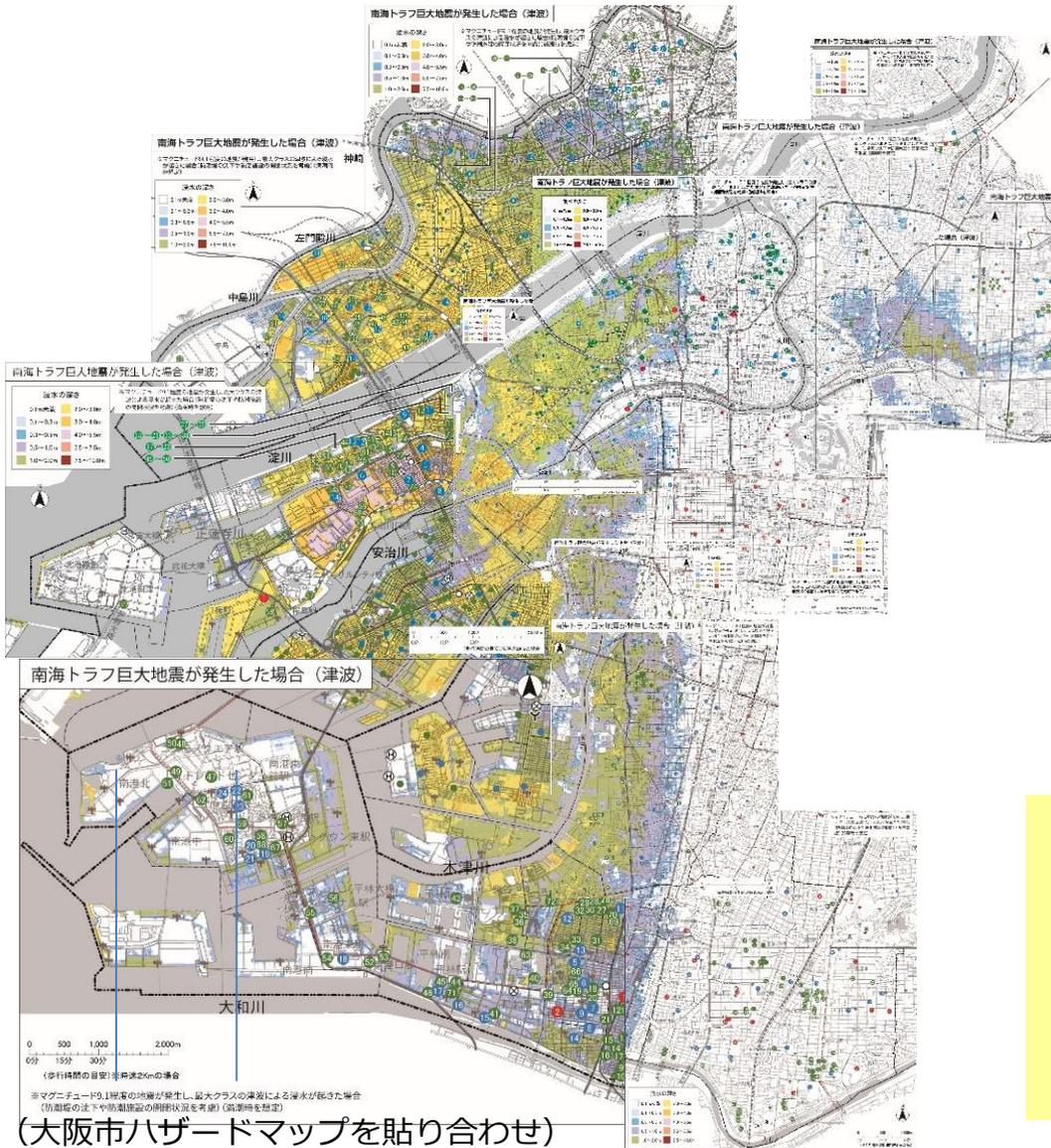


（貼り合わせが面倒だったので河川事務所のマップで代用…内容は同じです）

- ・ 梅田北側から福島区で3～5m、梅田南側は0.5～3mの浸水
- ・ 大川～堂島川～安治川の北側がほぼ水没する想定

事前 — ハザードマップ —

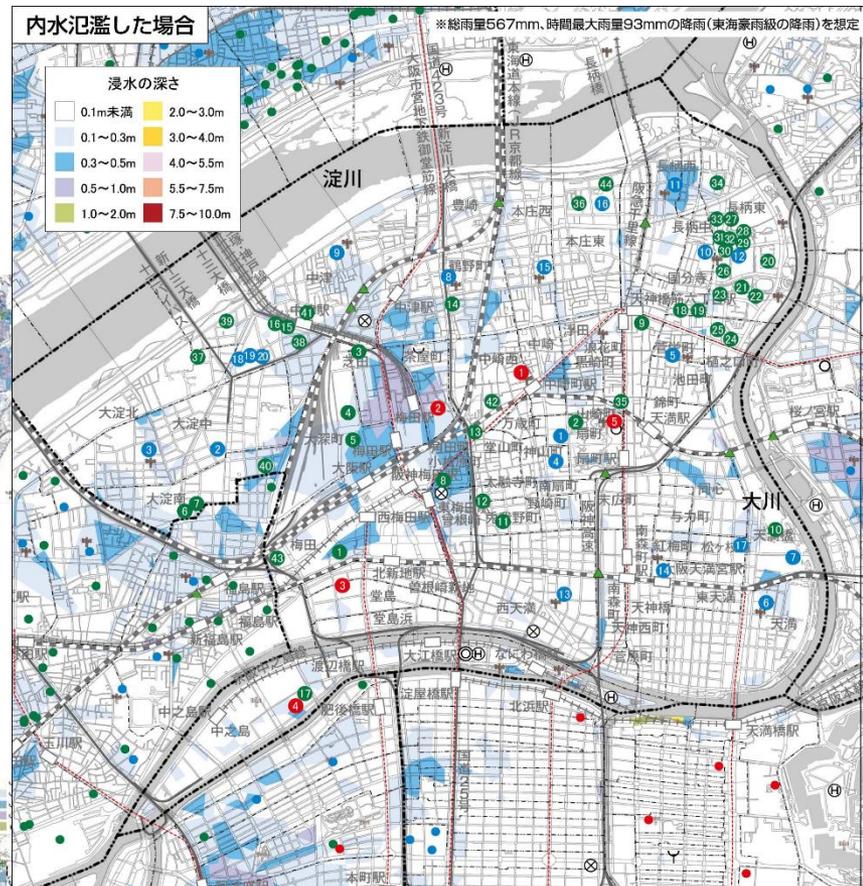
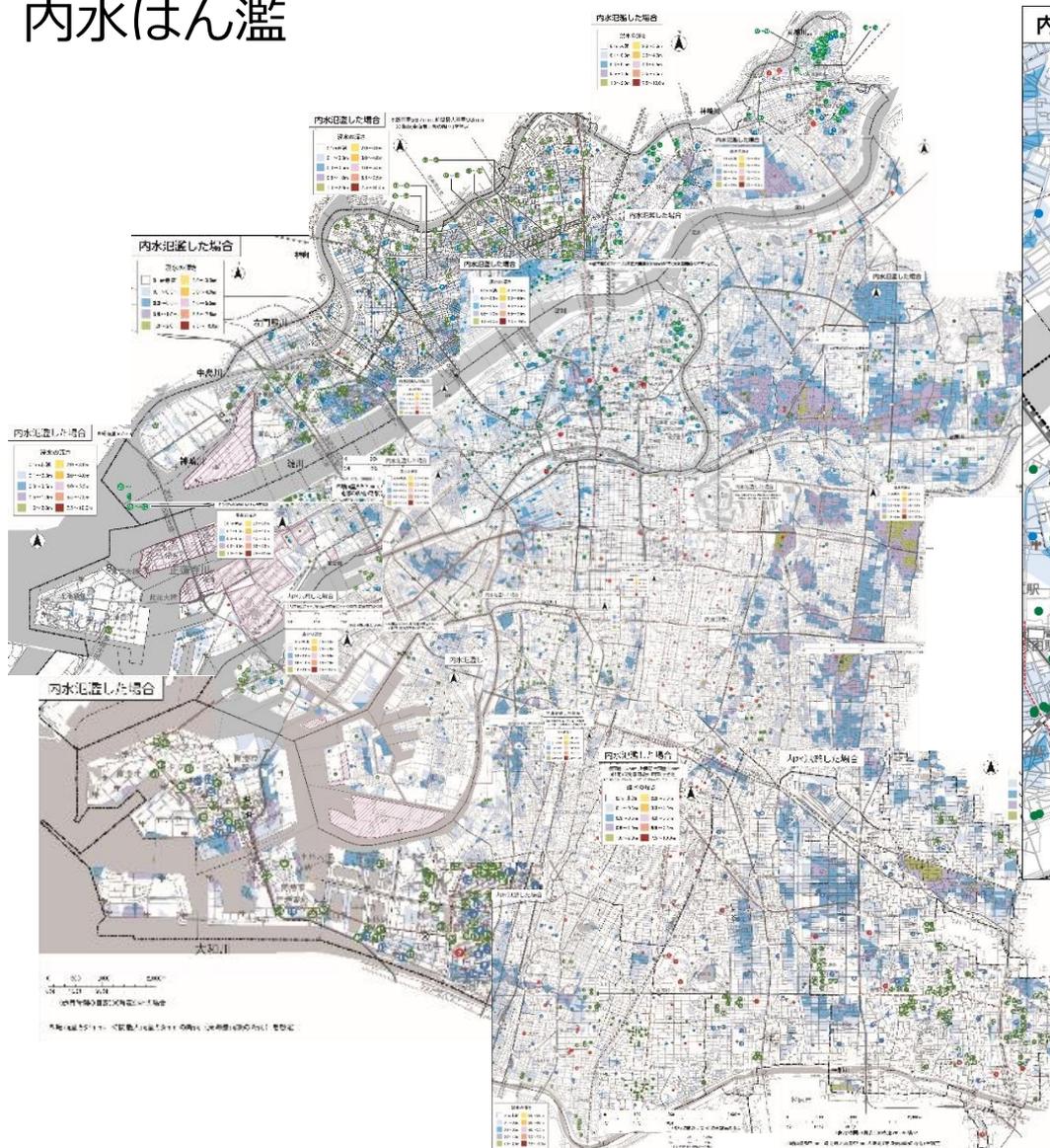
南海トラフ巨大地震（最大クラスの津波）



- ・ ほぼ新御堂、四ツ橋筋まで浸水
- ・ 梅田周辺で0.5~2mの浸水
- ・ 50cmでも人命に影響、車両の漂流
- ・ 2mを超えると建物損壊が増加

事前 — ハザードマップ —

内水はん濫



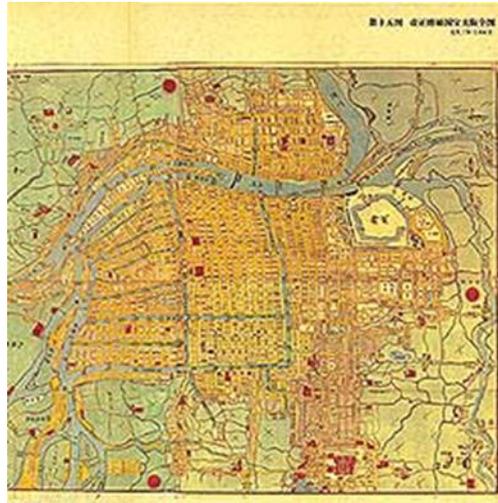
- ・ 総雨量567mm、時間最大雨量93mm
(東海豪雨級の降雨)
- ・ 梅田北側で50cmを超える地域あり

(大阪市ハザードマップを貼り合わせ)

事前 — 地歴や古地図 —



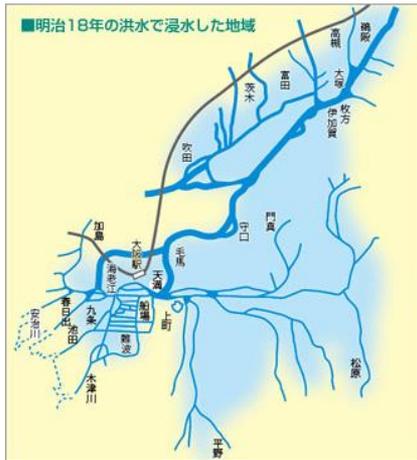
中世（鎌倉・室町時代）の大阪平野
（淀川管理事務所HPより）



幕末1863年の大阪
改正増補国宝大阪全図
（大阪城天守閣所蔵、北区HPより）



現在の大阪
（国土地理院地図より）



明治18年（1885）の洪水
（淀川管理事務所HPより）



淀川改良工事で誕生した新しい淀川

淀川改良工事（明治29～43年）
（淀川管理事務所HPより）

- ・ 大阪の西側は運河をさらった砂で構築
= 液状化の危険性が高い
- ・ 大阪駅周辺は江戸時代は田んぼや畑
= あまり水はけのいい土地ではない
- ・ 淀川は元々の流れを付け替えている
= 新しい淀川堤防は人間が作ったもの
= 堤防は「ミルフィーユ」状態



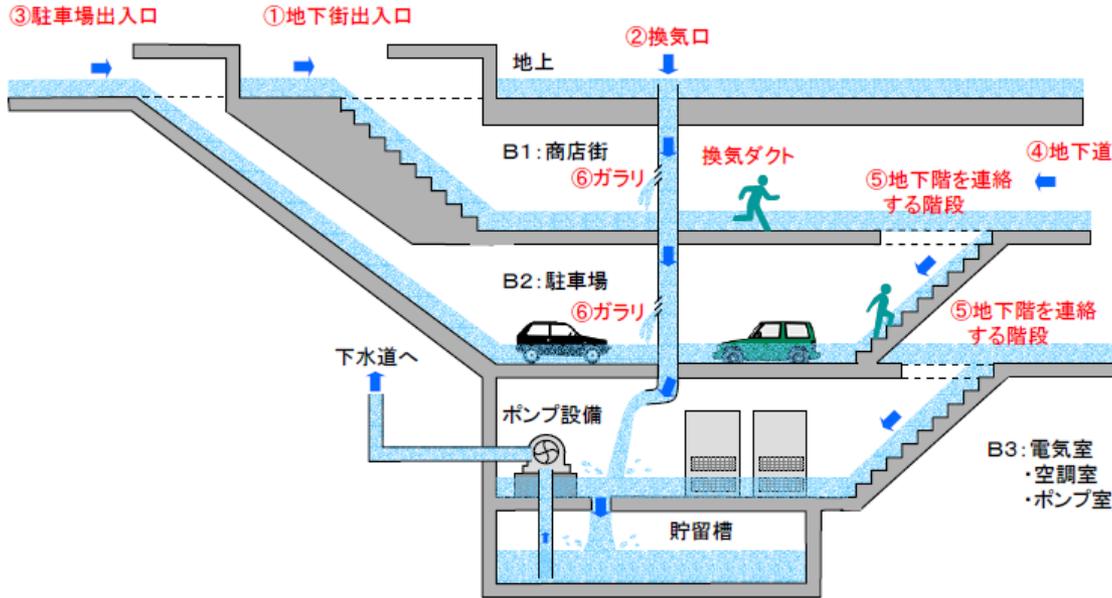
地名が伝える地区の本性

- | | | |
|-----------|-----------|----------|
| ・カワ（川） | ・タニ（谷） | ・シマ（島、嶋） |
| ・イケ（池） | ・クボ（窪、久保） | ・マタ（俣、股） |
| ・ス（洲） | ・ヌマ（沼） | ・ウラ（浦、裏） |
| ・ナダ（灘） | ・サワ（沢） | ・エ（江） |
| ・アサ（浅、朝） | ・イケ（池） | ・ハマ（浜） |
| ・フカ（深） | ・ウメ（埋、梅） | ・ツ（津） |
| ・リュウ（竜、龍） | ・カタ（潟） | ・メ（目、女） |
| ・ジャ、ヘビ（蛇） | ・タ（田） | ・ウシ（牛←憂） |
| ・クリ、クル、クレ | ・ワク（湧） | ・タカ（鷹←滝） |

※クリ、クル、クレは「剝る（えぐる）」の意味

「音」が同じ、言い換えなどが多いので注意

新しい地名「～が丘」などは古い地名を調べる必要あり

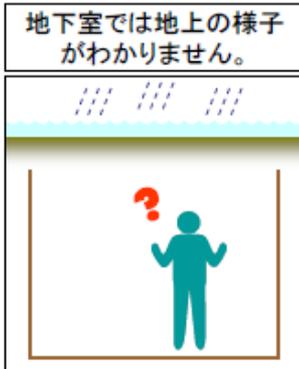


どんなリスクがあるかを調査

- ・ 立地、水害種類別
- ・ 流入経路等の把握

被害の様相を予測、評価
対策個所の洗い出し
対策費用、期間の見積

地下空間の被害



状況が分からず
逃げ遅れる



流入水で
上階に避難できない



水圧でドアが開かない
(内開でも40cmで×)
(東京都地下空間浸水対策ガイドラインより)



真っ暗で避難できない
(非常灯も消える)



今年3月に政府の「避難勧告等に関するガイドライン」が改訂されました

警戒レベル3

警戒レベル4

警戒レベル5

避難準備・高齢者等避難開始

避難勧告・避難指示

災害発生→命を守る行動

警戒レベル	住民が取るべき行動	住民に行動を促す情報		住民が自ら行動をとる際の判断に参考となる情報 (警戒レベル相当情報)			発表
		避難情報等	洪水に関する情報		土砂災害に関する情報		
			水位情報がある場合	水位情報がない場合			
警戒レベル5	既に災害が発生している状況であり、命を守るための最善の行動をとる。	災害発生情報※1 ※1可能な範囲で発令	氾濫発生情報	(大雨特別警報(浸水害))※3	(大雨特別警報(土砂災害))※3	市町村	
警戒レベル4	<ul style="list-style-type: none"> 指定緊急避難場所等への立退き避難を基本とする避難行動をとる。 災害が発生するおそれが極めて高い状況等となっており、緊急に避難する。 	<ul style="list-style-type: none"> 避難勧告 避難指示(緊急)※2 ※2緊急の又は重ねて避難を促す場合に発令	氾濫危険情報	<ul style="list-style-type: none"> 洪水警報の危険度分布(非常に危険) 	<ul style="list-style-type: none"> 土砂災害警戒情報 土砂災害に関するメッシュ情報(非常に危険) 土砂災害に関するメッシュ情報(極めて危険)※4 		
警戒レベル3	高齢者等は立退き避難する。その他の者は立退き避難の準備をし、自発的に避難する。	避難準備・高齢者等避難開始	氾濫警戒情報	<ul style="list-style-type: none"> 洪水警報 洪水警報の危険度分布(警戒) 	<ul style="list-style-type: none"> 大雨警報(土砂災害) 土砂災害に関するメッシュ情報(警戒) 		
警戒レベル2	避難に備え自らの避難行動を確認する。	洪水注意報 大雨注意報	氾濫注意情報	<ul style="list-style-type: none"> 洪水警報の危険度分布(注意) 	<ul style="list-style-type: none"> 土砂災害に関するメッシュ情報(注意) 		気象庁
警戒レベル1	災害への心構えを高める。	警報級の可能性					

※3 大雨特別警報は、洪水や土砂災害の発生情報ではないものの、災害が既に発生している蓋然性が極めて高い情報として、警戒レベル5相当情報[洪水]や警戒レベル5相当情報[土砂災害]として運用する。ただし、市町村長は警戒レベル5の災害発生情報の発令基準としては用いない。

※4 「極めて危険」については、現行では避難指示(緊急)の発令を判断するための情報であるが、今後、技術的な改善を進めた段階で、警戒レベルへの位置付けを改めて検討する。

注1) 市町村が発令する避難勧告等は、市町村が総合的に判断して発令するものであることから、警戒レベル相当情報が出されたとしても発令されないことがある。

注2) 本ガイドラインでは、土砂災害警戒判定メッシュ情報(大雨警報(土砂災害)の危険度分布)、都道府県が提供する土砂災害危険度情報をまとめて「土砂災害に関するメッシュ情報」と呼ぶ。

(内閣府HPより)



気象庁の発表する情報

特別警報	大雨(土砂災害、浸水害)、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮 「数十年に一度の状況が予想される場合」
警報	大雨(土砂災害、浸水害)、洪水、暴風、暴風雪、大雪、波浪、高潮 「重大な災害が発生するおそれがあると予想したとき」
注意報	大雨、洪水、強風、風雪、大雪、波浪、高潮、雷、融雪、濃霧、乾燥、なだれ、低温、霜、着氷、着雪 「災害が発生するおそれがあると予想したとき」
早期注意情報 (警報級の可能性)	大雨、暴風(暴風雪)、大雪、波浪 「翌日または数日後に警報を発令する可能性の高いとき」

情報	とるべき行動	警戒レベル
大雨特別警報	災害がすでに発生している可能性が極めて高い 命を守るための最善の行動	5相当
土砂災害警戒情報 高潮特別警報、高潮警報	自治体からの避難勧告の発令に留意 避難勧告が発令されていなくても自ら避難の判断	4相当
大雨警報、洪水警報 高潮注意報	自治体からの避難準備・高齢者等避難開始の発令に留意 危険度分布等を参考に高齢者等の方は自ら避難の判断	3相当
大雨注意報、洪水注意報 高潮注意報	災害が想定されている区域や避難先、避難経路を確認	レベル2
早期注意情報(警報級の 可能性)	最新の防災気象情報等に留意 災害への心構えを高める	レベル1

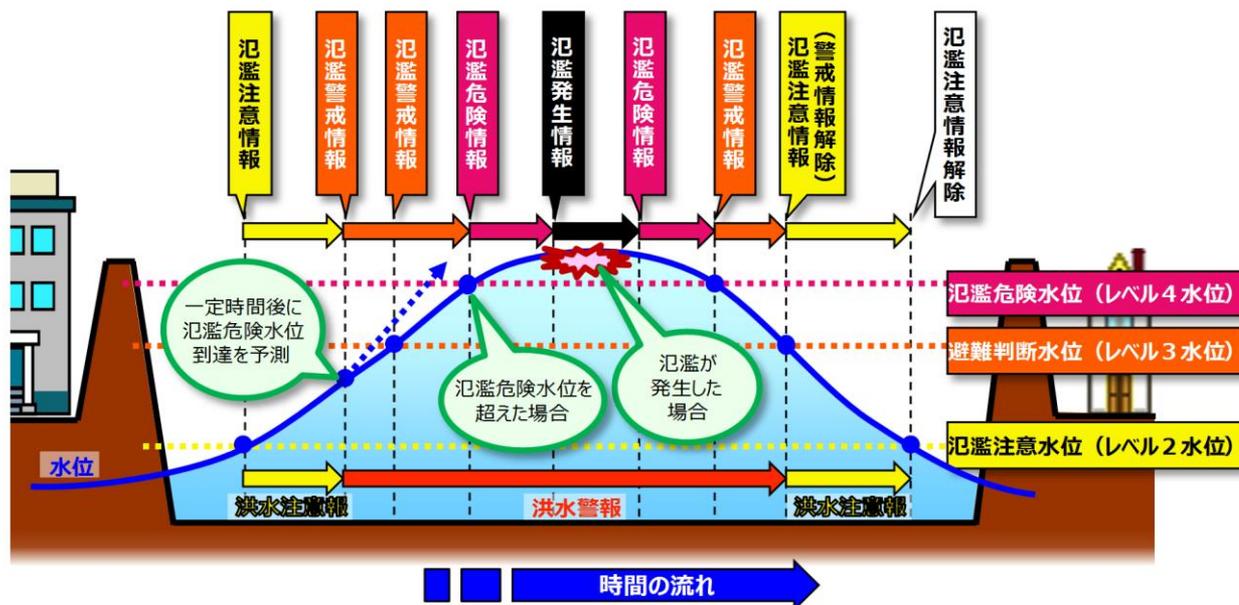
(気象庁資料をもとに作成)

直前 — 指定河川洪水予報 —



気象庁と都道府県、国交省が共同して実施（発表は気象庁から）

洪水予報の標題（種類）	発表基準	市町村・住民に求める行動の段階
〇〇川 氾濫発生情報 （洪水警報）	氾濫の発生 （氾濫水の水位、流量、浸水する区域・水深の予報※）	氾濫水への警戒を求める段階
〇〇川 氾濫危険情報 （洪水警報）	氾濫危険水位（レベル4水位）に到達	いつ氾濫してもおかしくない状態 避難等の氾濫発生に対する対応を 求める段階
〇〇川 氾濫警戒情報 （洪水警報）	一定時間後に氾濫危険水位（レベル4水位）に到達が見込まれる場合、あるいは避難判断水位（レベル3水位）に到達し、さらに水位の上昇が見込まれる場合	避難準備などの氾濫発生に対する 警戒を求める段階
〇〇川 氾濫注意情報 （洪水注意報）	氾濫注意水位（レベル2水位）に到達し、さらに水位の上昇が見込まれる場合	氾濫の発生に対する注意を求める 段階



（気象庁HPより）



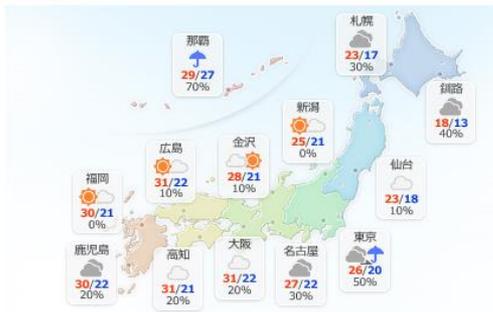
Yahoo! Japan 天気・防災

https://weather.yahoo.co.jp/weather/

YAHOO! 天気・災害 JAPAN

全国の天気 7月5日 15時00分発表

5(金) 6(土) 7(日) 8(月) 9(火) 10(水) 11(木)



防災情報	
警報・注意報	台風
土砂災害マップ	洪水マップ
河川水位	火山
地震	津波
避難情報	避難場所マップ
緊急・被害状況	災害カレンダー
防災手帳	防災速報
天気ガイド	
天気予報	気象衛星
天気図	アメダス
雨雲の動き	雨雲レーダー
週間天気	長期予報
波予測	風予測
	落雷情報
	過去の天気 (外部サイト)

7/5(金)7時 晴れ間が出るものの雲はなごりやすい 九州西部は継続して土砂災害に警戒

天気ニュースと平日 沖縄や奄美を中心に雨 東京や仙台で5月並みの気温

きょう5日からあす6日にかけて、西～東日本では曇が多く、太平洋側を中心に雨の降る所があるでしょう。北日本でもきょうはくもりや雨となり、所により雷を伴う見込みです。ただ、あすは日本海側を中心に晴れるでしょう。南西諸島はあすも雨が降りやすく、雷を伴って激しく降る所もありそうです。(気象予報士・原田雅成)

北海道	道北 道央 道東 道南
東北	青森 岩手 宮城 秋田 山形 福島
関東・信越	東京 神奈川 埼玉 千葉 茨城 栃木 群馬 山梨 新潟 長野
東海・北陸・近畿	愛知 岐阜 静岡 三重 富山 石川 福井 大阪 兵庫 京都 滋賀 奈良 和歌山
中国・四国	鳥取 島根 岡山 広島 山口 徳島 香川 愛媛 高知
九州	
沖縄	

Yahoo! 天気・災害アプリ
 iOS / Android 大幅バージョンアップ

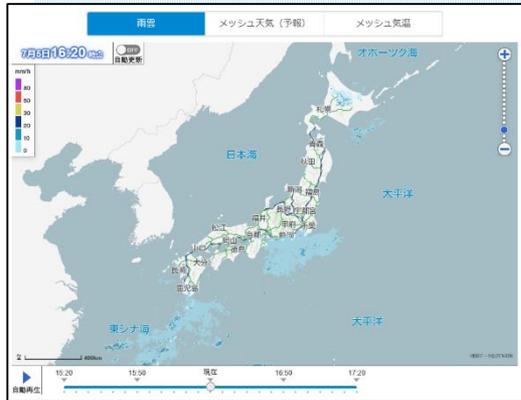
N H K NEWS WEB

https://www3.nhk.or.jp/weather/disaster/index.html

NHK NEWS WEB 気象・災害情報

シェアする ?

気象情報 > 雨・気温・風 > 地震情報 > 津波情報



解説 「特別警報」とは?

千島海溝 巨大地震切迫か

NHK そなえる防災

NHK スコアBOX

NHK ラジオ らじる★らじる

津波警報が変わりました

揺れる前に知らせる 緊急地震速報

PM2.5 大気汚染粒子拡散予測

春の空の気象歳時記

河川	
洪水予報	
現在発表されている情報を表示しています。「指定河川洪水予報の詳細」は「対象となる河川一覧」は気象庁サイトを参照してください。(NHKサイトを離れます。)	
北海道	発表されている情報はありません。
東北	発表されている情報はありません。
関東甲信越	発表されている情報はありません。
東海・北陸	発表されている情報はありません。
近畿	発表されている情報はありません。
中国	発表されている情報はありません。
四国	発表されている情報はありません。
九州	発表されている情報はありません。
沖縄	(対象となる河川はありません。)





メリット・デメリット

メリット

- ・ 無料 (!)
- ・ 少人数の情報共有に有利
- ・ 使い慣れているので違和感がない
- ・ 写真の共有も可能
- ・ 地域の細かな情報収集が可能
- ・ リアルタイム性

デメリット

- ・ 災害時の信頼性
(サーバ側、通信側)
- ・ 大人数には向かない
- ・ 情報の真贋の判断が必要
- ・ 「リツイート」に注意

AIを活用した緊急情報分析・連絡サービス

(JX通信社)

Twitter等の
SNSの書き込み

登録Keywordによる選別
(地域、事件、事故、災害)
AI分析によるデマの排除

メール配信

Web配信

気象警報、
注意報



地震・
震度速報



事件
SNS情報



火災
SNS情報



事故
SNS情報



災害
SNS情報





水害種類別の被害の把握

津波・高潮

河川はん濫

の特徴

- ・ 大量の水が高速で流入
- ・ 短時間で水位が上昇
- ・ 長時間水が引かないまたは繰り返す
- ・ 流れによる人的な被害、漂流物による被害
- ・ 電気などのライフラインの停止
- ・ 土砂、瓦礫の堆積で復旧が困難
- ・ 伝染病などの衛生的な問題の発生

建物の被害

- ・ 地上階ほかからの水の浸入
- ・ 地下階連絡通路からの水の浸入
- ・ 浸水階の人的損害、**流速・漂流物による破壊**
- ・ 浸水階の重要設備機器の損傷
- ・ 浸水に伴う配電、給水系統の停止
- ・ 浸水に伴うエレベータ、エスカレータの故障



水害種類別の被害の把握

内水氾濫の 特徴

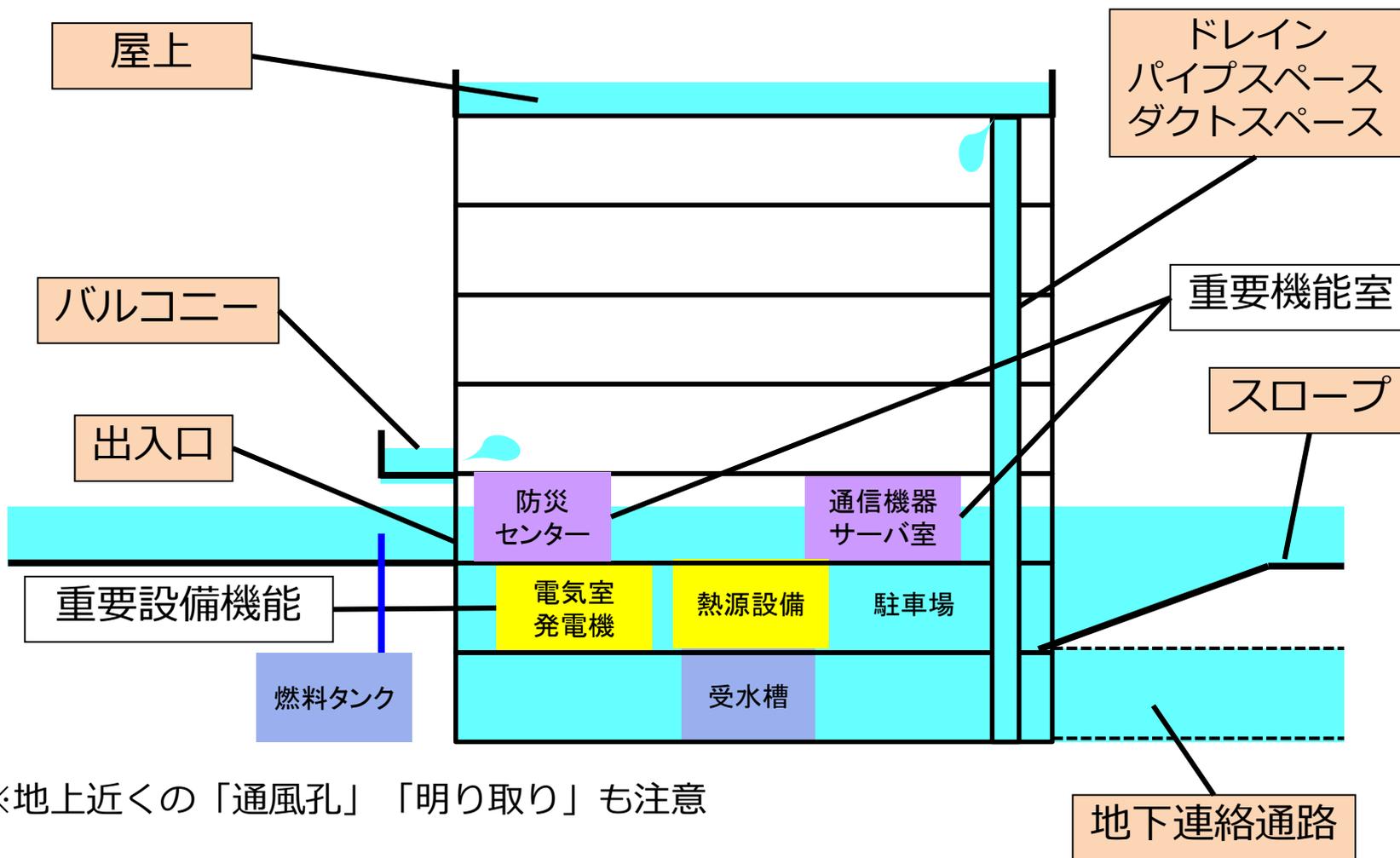
- ・流速はほとんどなく水位だけが上昇
- ・短時間で水位が上昇するが、引くのも早い
- ・人的被害、漂流物被害は少ない
- ・ライフラインの広域停止は少ない
- ・地下空間への滞留水以外の復旧は早い

建物の被害

- ・地上階ほかからの水の浸入
- ・地下階連絡通路からの水の浸入
- ・浸水階の人的、物的な損害
- ・浸水階の重要設備機器の損傷
- ・浸水に伴う配電、給水系統の停止
- ・浸水に伴うエレベータ、エスカレータの故障

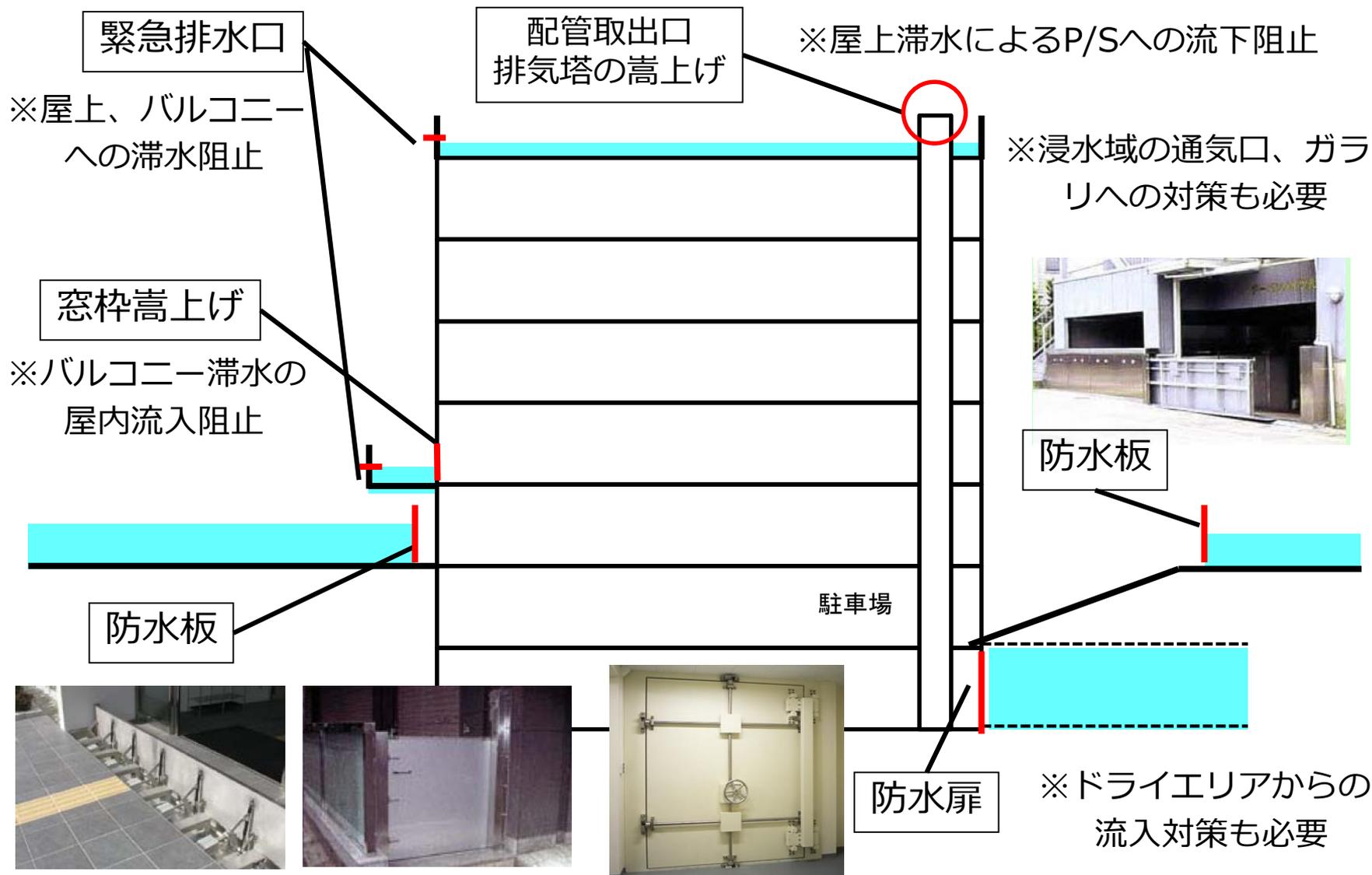


流入個所と重要設備



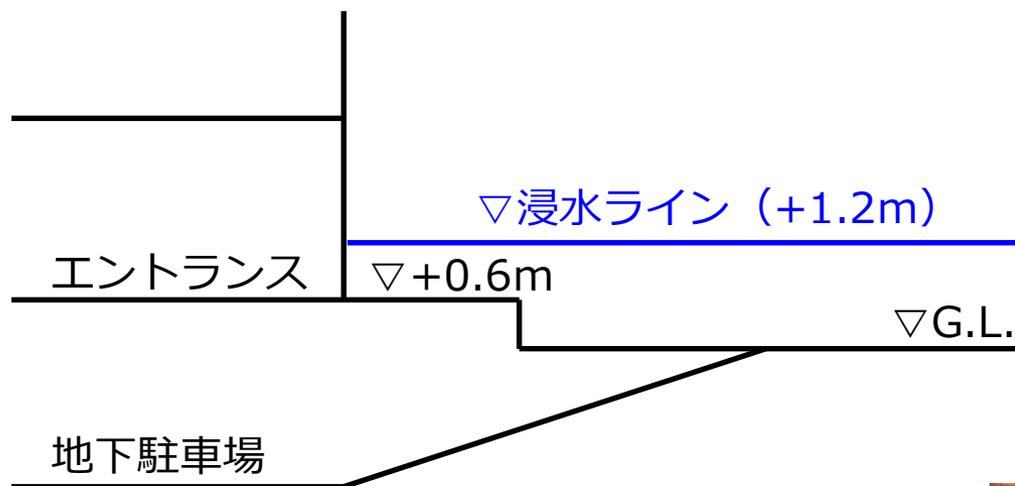


流入阻止





内水はん濫への対策事例（浸水深 1.2m）



※PCパネル壁、サッシ取合部に注意が必要

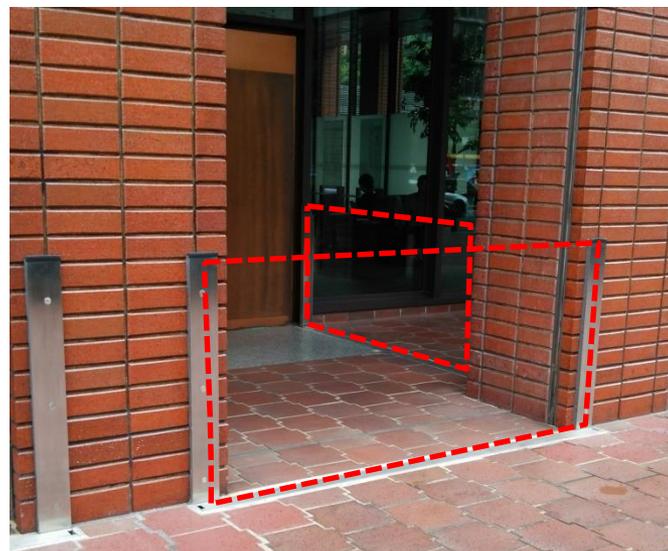
※排水槽を経由しない排水路（直接流下）には逆止弁



地下駐車場出入口



地下出入口

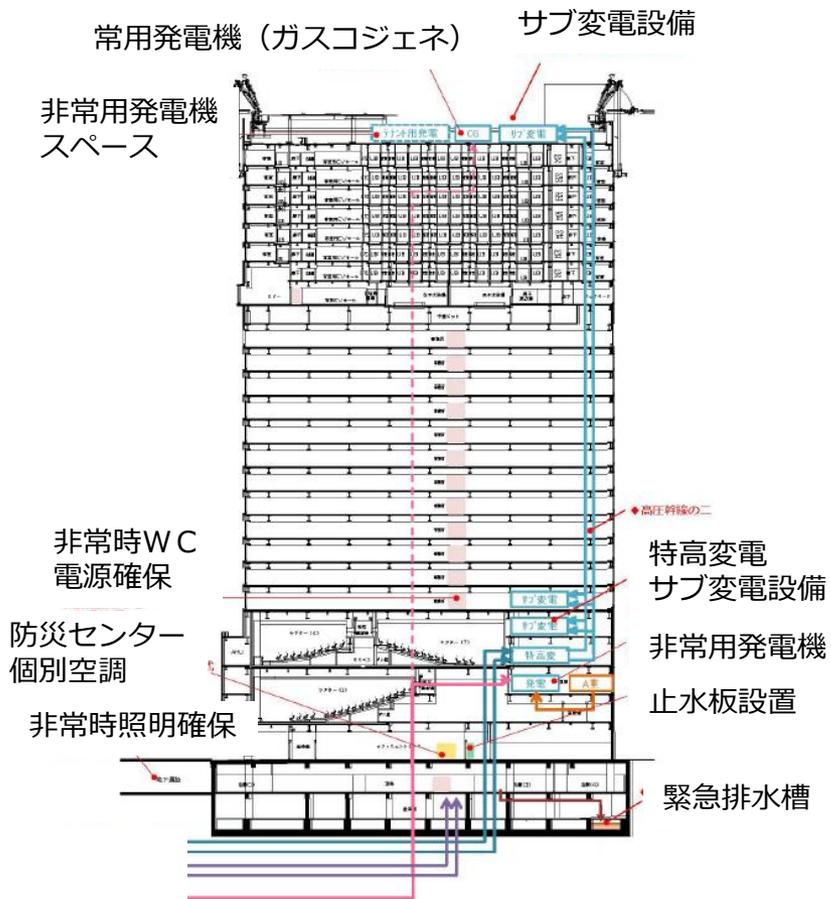


エントランス部防水板

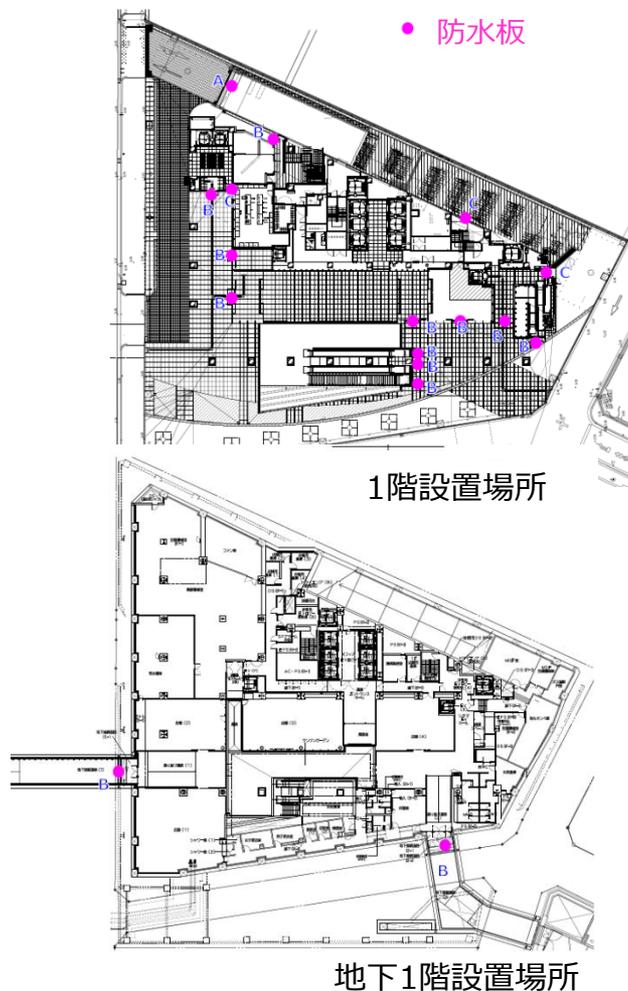


内水はん濫への対策事例（浸水深 1.0m）

■重要室の浸水回避（上階に設置）



■防水板（地上階および地下階）



A: 電動式



B: 跳ね上げ式



C: 組立て式





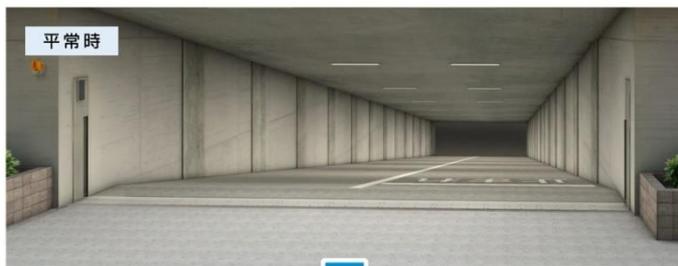
防水板 … 一般的には50 c m程度の浸水深さに対応



防水板付シャッター（文化シャッター）



引っかけ式防水シート（文化シャッター）



自動起立型防水板（L I X I L 鈴木シャッター）



床下収納防水シート（三和タジマ）



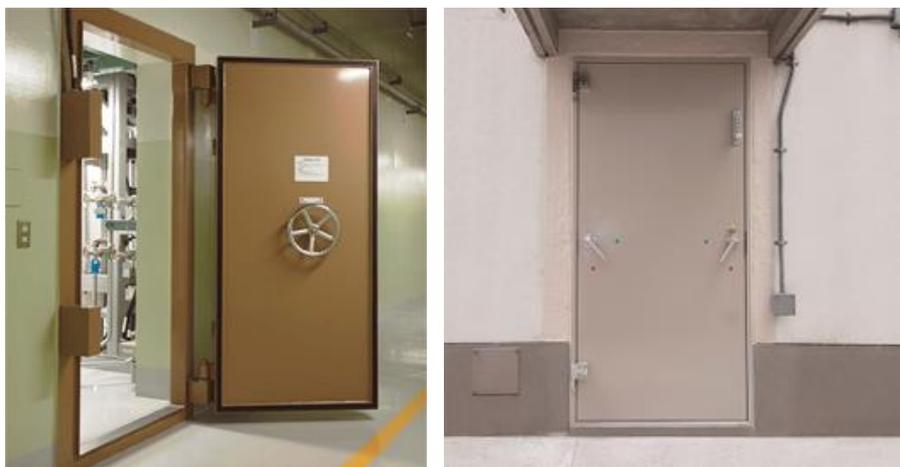
止水扉・シャッター … 一般的に3m~5m程度までの浸水深さに対応



止水パネルシャッター（文化シャッター）

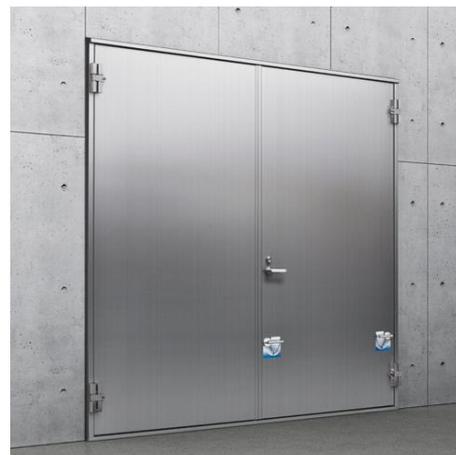


防水シャッター（三和シャッター）



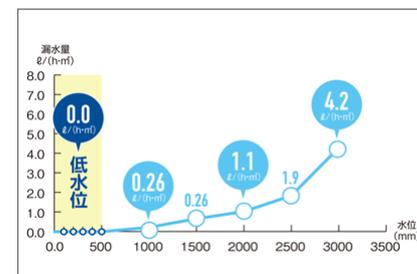
防水扉（クマヒラ）

【オーダーメイド→絶対止水個所に】



簡易型防水扉（文化シャッター）

【ある程度の漏水は容認→安い】





東日本大震災で被害を受けた工場の津波対策事例

RC造衝突防止・防水兼用フェンス



津波避難スペース



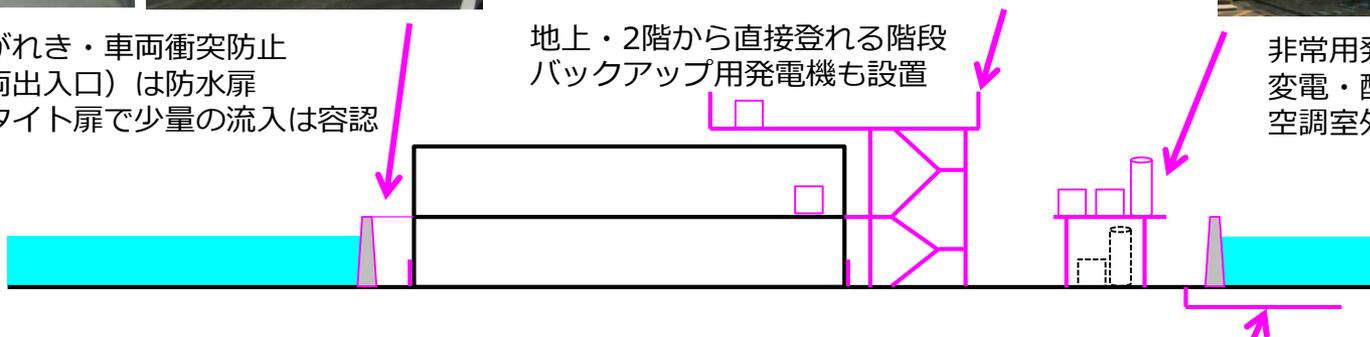
重要機器設置架台



津波によるがれき・車両衝突防止
大開口（車両出入口）は防水扉
人用はエアタイト扉で少量の流入は容認

地上・2階から直接登れる階段
バックアップ用発電機も設置

非常用発電機
変電・配電設備
空調室外機



その他屋内・屋外対策

- ・建物外壁での止水ライン設置
- ・中央監視盤、操作盤の2階設置
- ・高架水槽の増量
- ・防災用トイレおよび緊急汚水貯留槽
- ・交換機、サブ変電設備の2階設置
- ・発電機燃料備蓄



逆止弁付雨水ます 雨水排水用逆止弁



ゲリラ豪雨の初動対応計画（発災時の対応手順）

発災前 (事前準備)	<ul style="list-style-type: none">・ 防水板などの事前準備・ 対応のための組織編成・ 対応業務の担当者決定
発災前 (直前行動)	<ul style="list-style-type: none">・ 気象情報収集・ 周辺地盤の冠水状況確認・ テナントへの警報・ 地下の人員避難・ 防水板等の設置
周辺地盤の冠水	
発災後 (拡大防止)	<ul style="list-style-type: none">・ ビル内の安全確認・ 人的被害、物的被害確認・ 追加止水処置の必要性確認・ 必要に応じて防災設備の稼働

人命の安全を第一に
準備は早めに
地下の人員は即避難
閉込められたら消防へ
常に水位を確認
本社への状況連絡
事後の排水計画も重要
業者との連絡リスト

「タイムライン」の活用



タイムラインとは

- (1) いつ
- (2) だれが
- (3) 何をするか

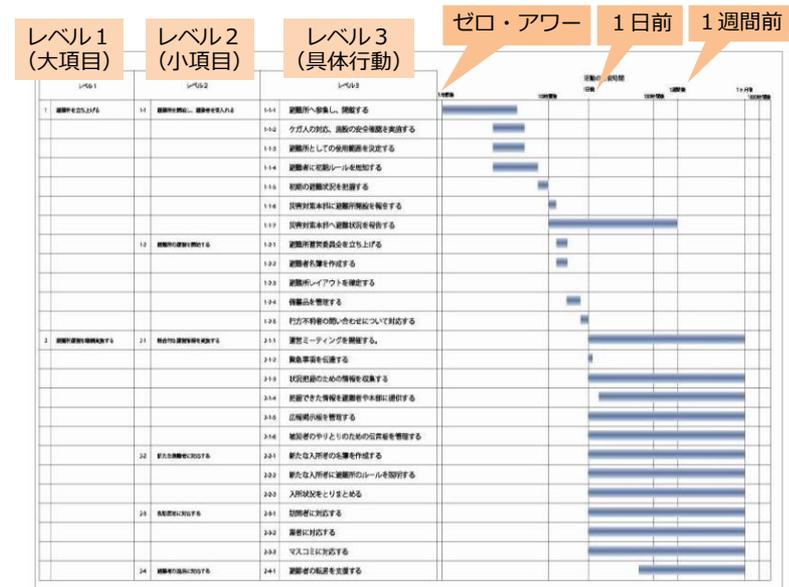
を時系列で整理

事前に災害発生前後の
行動計画を策定

国土交通省	誰が	交通サービス	市町村	住民
台風発生 ○台風予報 ○台風に関する記者会見	体制の早期構築 ○連絡体制等の確認 ○協力機関の体制確認	運行停止の可能性を早めに周知 ○交通サービス運行停止予告 ○運行停止手順の確認・公表	避難の可能性を早めに周知 ○避難体制の確認・周知	○防災用品の準備
災害発生の危険性 ○台風に関する記者会見 (特別警報発表の可能性) ○大雨・洪水等警報 ○氾濫警戒情報 ○大雨・暴風・高潮等特別警報	○リエゾンの派遣 ○所管施設の巡視	早期復旧・再開が可能となるように施設保全・待避 ○運行停止 ○施設保全・待避終了	早期に避難を開始 ○避難勧告・指示 ○避難者の誘導・受入	○避難の開始
いつ 台風接近 ○氾濫危険情報	○市町村長へ事態切迫状況の伝達	何をするか	○避難勧告・指示	○屋内安全確保
台風上陸 ○氾濫発生情報	○TEC-FORCE活動 (道路啓開等) ○被害状況の把握 ○緊急輸送路の確保	○被害状況の把握 ○施設点検 ○運行見通しの公表	○支援の要請	台風上陸前に避難を完了

タイムラインで重要なこと

- ゼロ・アワー …災害の発生、台風上陸など
- リードタイム …対応に必要な時間の逆算値
- トリガー …行動を判断するきっかけ
- コラボレーション …対応に必要な組織間連携

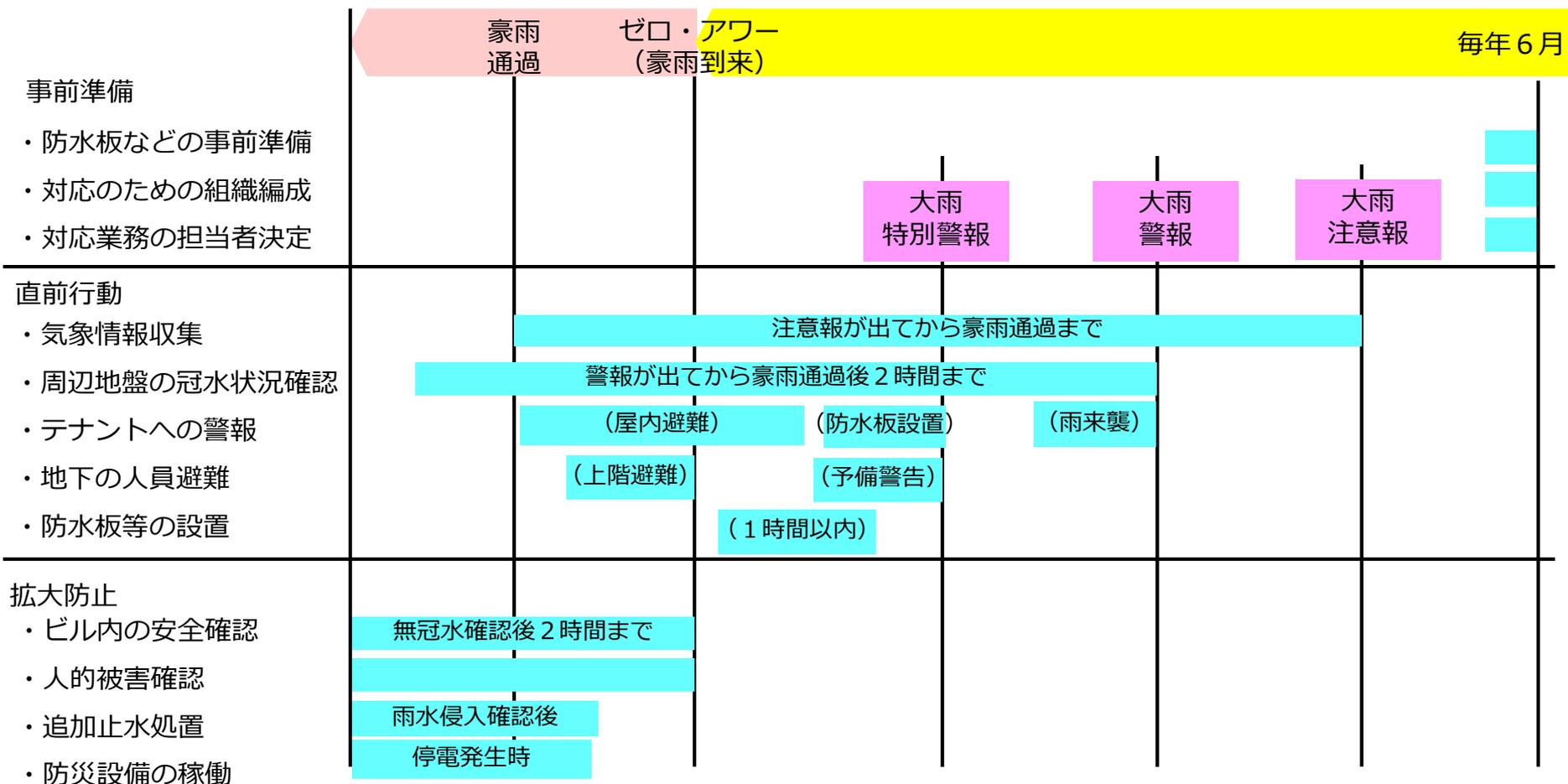


(国土交通省「タイムライン (防災行動計画) 策定・活用指針 (初版)」)



ゲリラ豪雨対応の簡単なタイムライン（例）

これはトリガーを気象情報にしたものですが、時間でも作ることができます
 時間とトリガーを併用する（〇〇警報または〇時間前）のほうがより有用です
 電車の運行情報などもお知らせすると喜ばれます





①建物外部

- ・ 寄り付きのためのがれき撤去
- ・ 電源切断（感電・火災防止）
- ・ 躯体損傷チェック（入場の可否）

②滞留水除去

- ・ ポンプ排水（地下）
- ・ 残留水手作業排水（ブロアー設置）
- ・ ピット、PS・EPS等排水

③内装撤去

- ・ 床、壁、天井材撤去
- ・ 断熱材撤去
- ・ ダクト、電気配管系撤去（または清掃）

④乾燥・清掃

- ・ 外装の清掃、消毒
- ・ 室内消毒
- ・ 室内乾燥（ブロアー、ジェットヒーター）
- ・ 埋込配管乾燥

⑤設備機器

- ・ 機器稼働チェック
- ・ 電線漏電チェック（電気・通信）
- ・ 清掃または交換

⑥外装復旧

- ・ 再塗装、タイル補修
- ・ シール打ち直し、パッキン取替
- ・ サッシ、ガラス、ガラリ等交換

⑥内装復旧

- ・ 金物交換または錆止め塗布
- ・ 断熱材張り替え
- ・ 床、壁、天井材復旧

通常の「模様替え」プラス乾燥消毒工程となるため時間がかかる
浅い床上浸水でも乾燥消毒は行ったほうが良い
復旧費用や復旧期間中の減収を考えると「事前の対策」が安上がり



地震をはじめ、水害や様々な災害の BCP策定から対策工事まで、総合的にお手伝いしています

