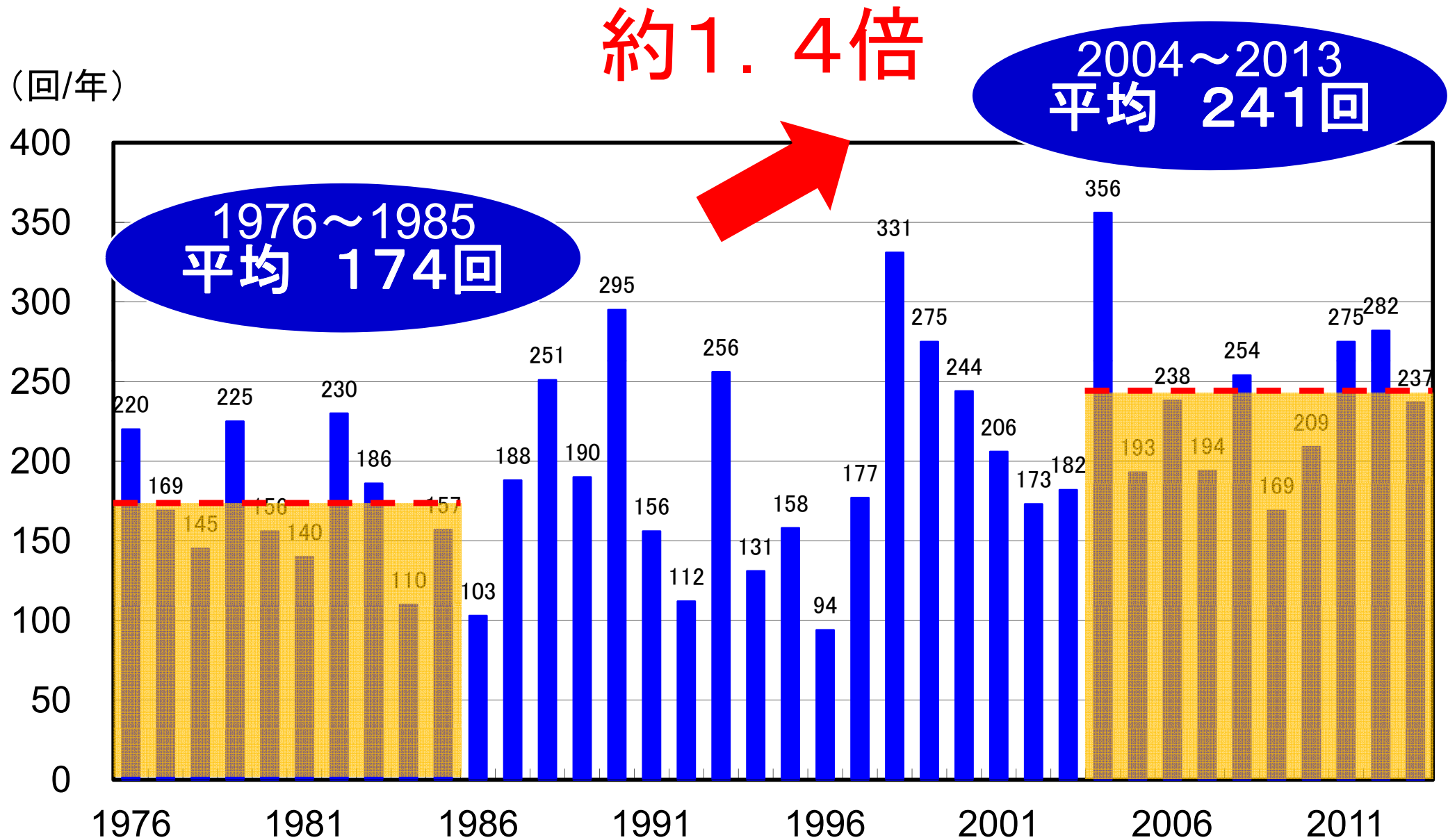


# 現状の認識と今後検討が必要な事項について

# 現状の認識

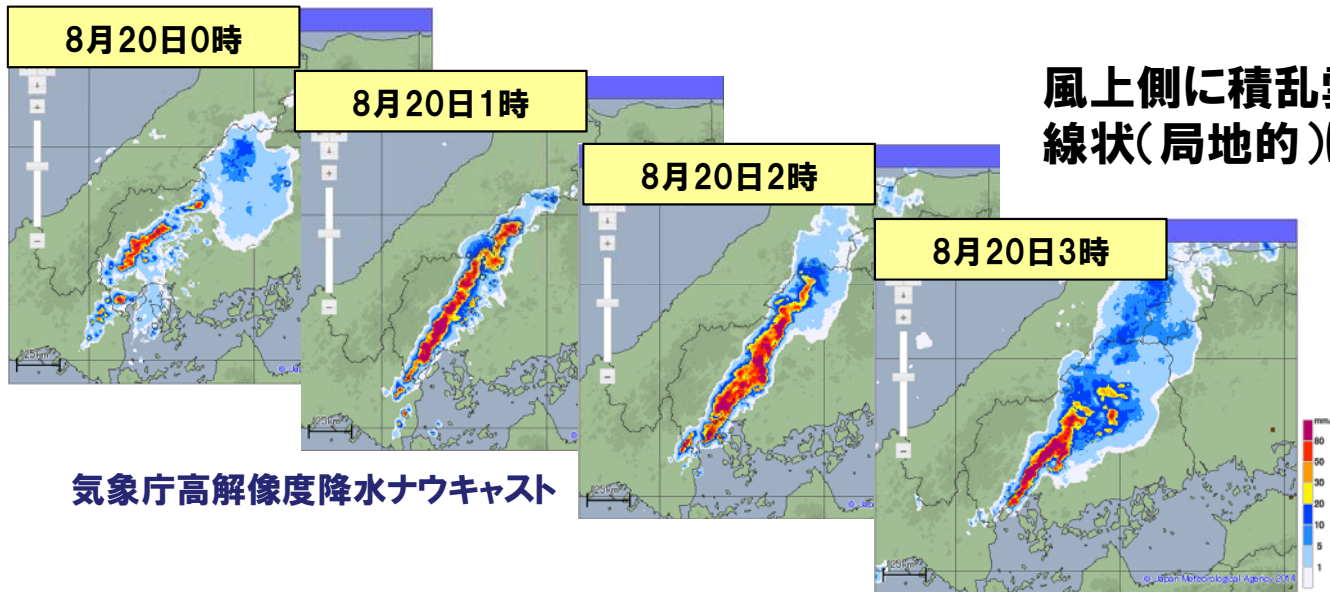
# 時間雨量50mmの大雨の発生件数が増加



1時間降水量50mm以上の年間発生回数(アメダス1,000地点あたり)

# バックビルディング現象による線状降水帯の豪雨

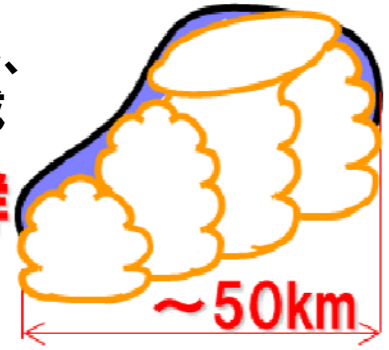
## 平成26年8月豪雨（広島県の例）



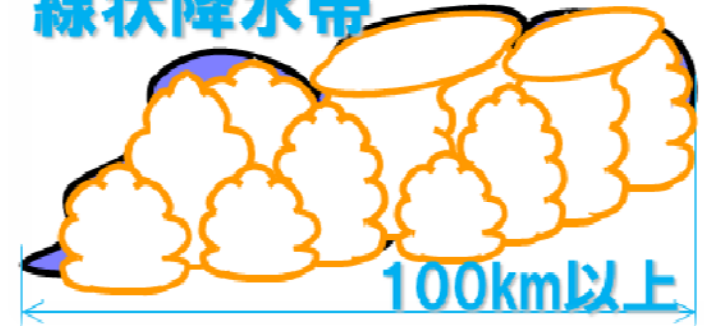
風上側に積乱雲が次々に発生し、線状(局地的)に強い雨雲を形成

### バックビルディング形成

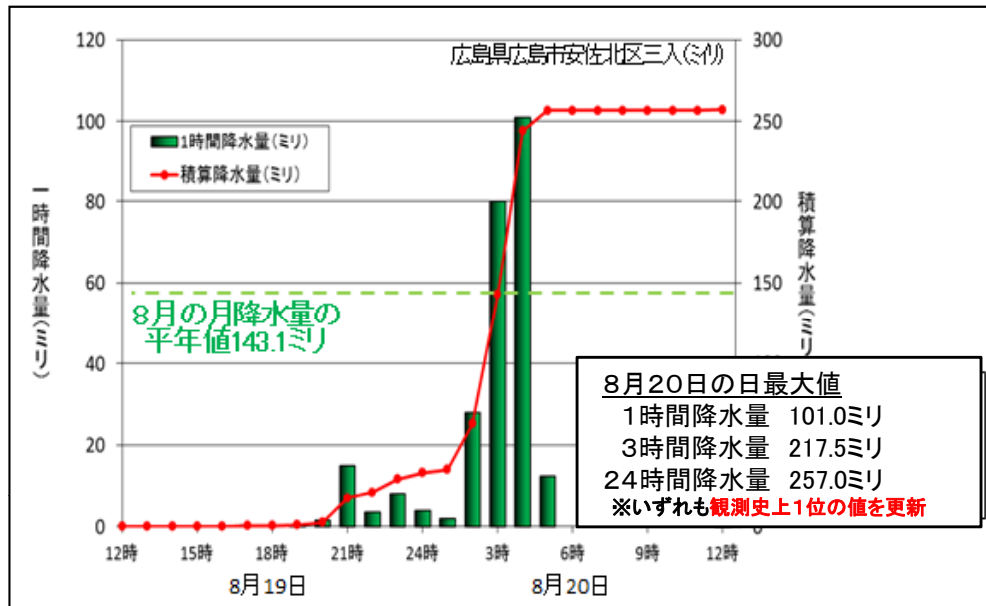
積乱雲群



線状降水帯



月平均降水量をはるかに超える雨が、短時間に集中

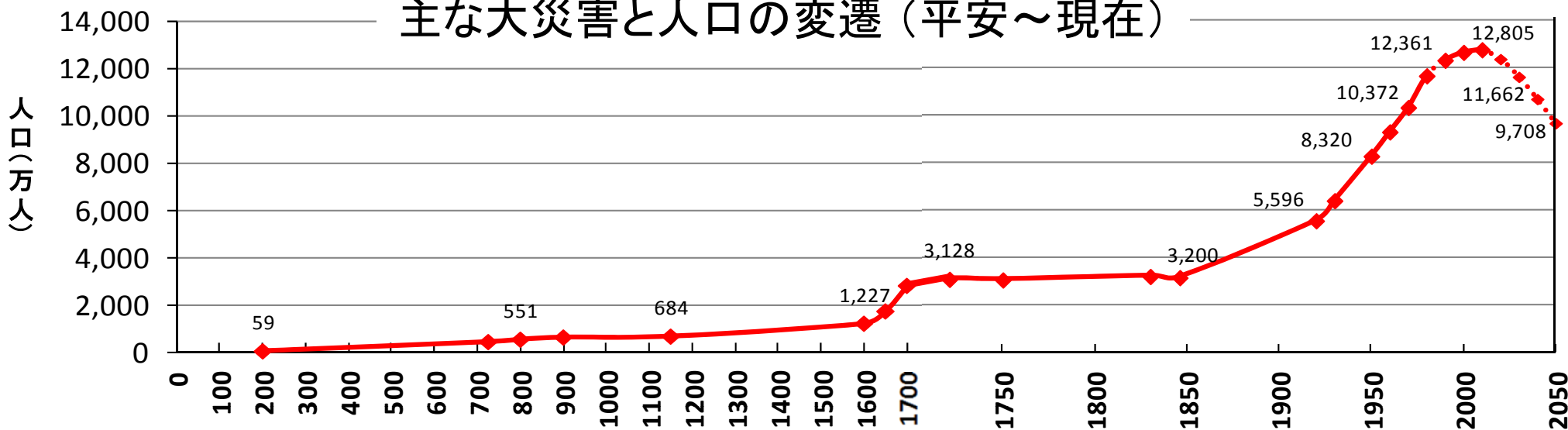


アメダス:広島市安佐北区三入

時間50mmを上回る豪雨が各地で頻発する等、この数年雨の降り方が局地化、集中化、激甚化

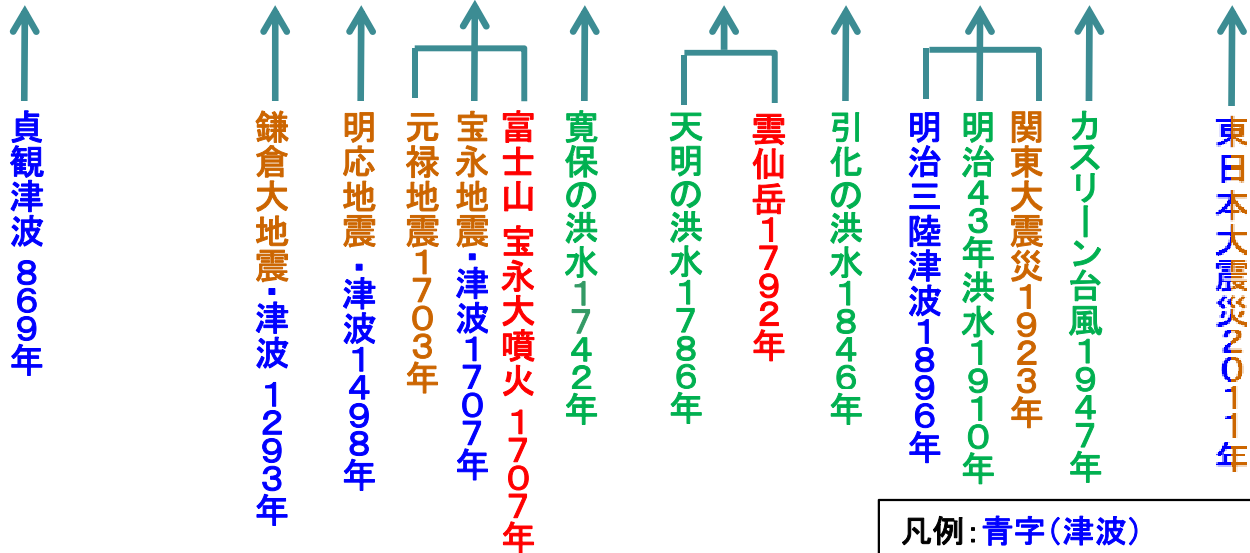
# 災害との戦いの歴史

## 主な大災害と人口の変遷（平安～現在）



弥生 古墳 飛鳥 奈良 平安 鎌倉 室町 戦国 江戸 明治・大正・昭和・平成

西暦年	災害名	死者数 行方不明者数
869	貞観津波	約1,000人
1293	鎌倉大地震・津波	約23,000人
1498	明応地震・津波	約41,000人
1703	元禄地震	約10,000人
1707	宝永地震・津波	約20,000人
1707	宝永大噴火 富士山	不明
1742	寛保の洪水	約6,000人
1786	天明の洪水	不明
1792	雲仙岳	約15,000人
1846	弘化の洪水	不明
1896	明治三陸津波	約22,000人
1910	明治43年洪水	1,357人
1923	関東大震災	約105,000人
1947	カスリーン台風	1,930人
2011	東日本大震災	18,506人



凡例: 青字(津波)  
茶字(地震)  
赤字(火山)  
緑字(利根川洪水)

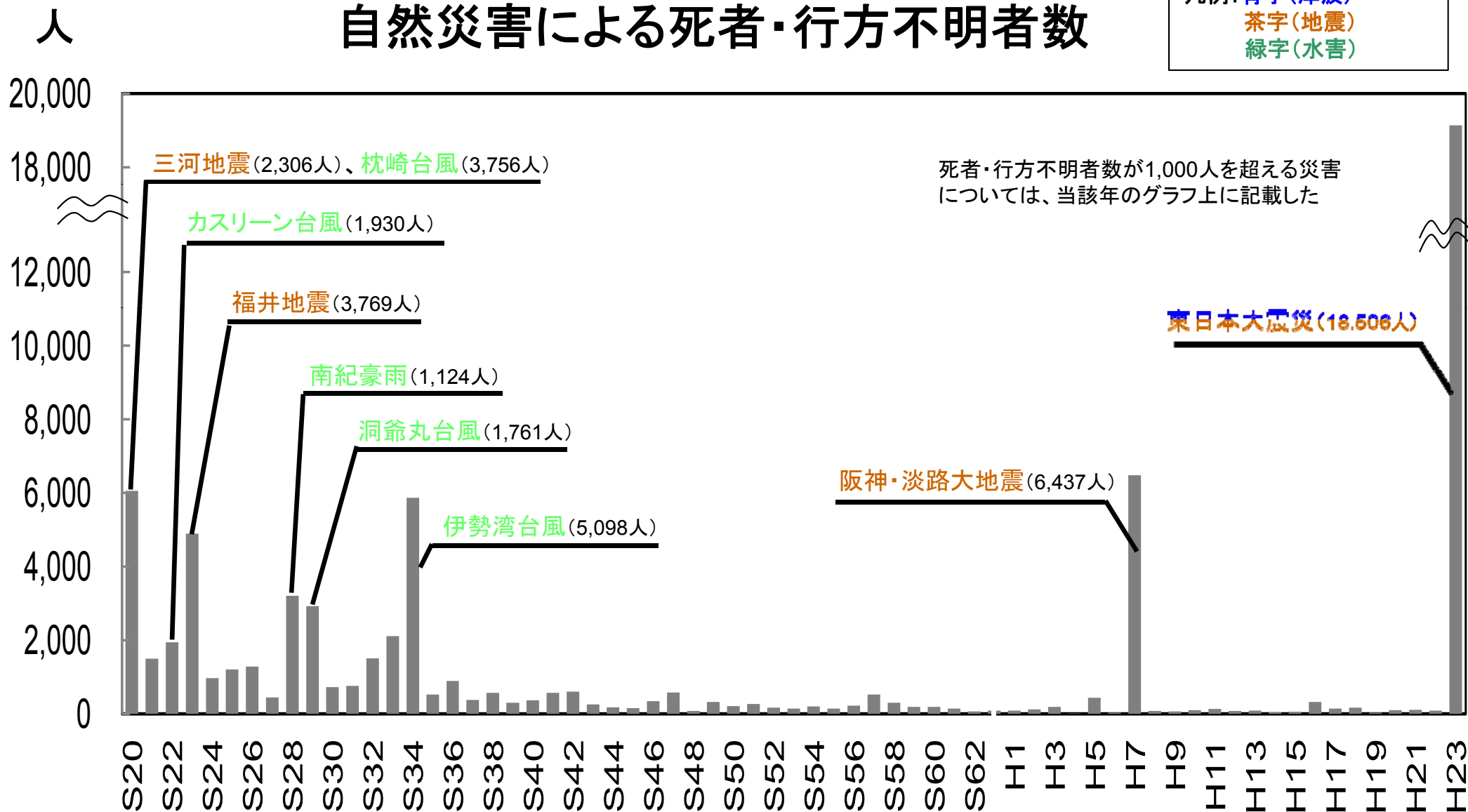
出典 人口: 鬼頭 宏「日本二千年の人口史」PHP研究所、総務省統計局人口データ(1900年以降)より作成  
国立社会保障・人口問題研究所の将来推計人口(平成24年1月推計)より作成  
災害: 理科年表(国立天文台編)、内閣府(防災)ホームページ、  
台風・気象災害全史(宮澤清治、日外アソシエーツ編)、  
平成26年版防災白書 付属資料2 自然災害における死者・行方不明者数

主な地震、火山災害(1万人以上死者数の災害)と利根川の主要洪水




# 近年の主な災害

## 自然災害による死者・行方不明者数

凡例: 青字(津波)  
茶字(地震)  
緑字(水害)



# 地震、津波対策の進展

主な地震	対策の考え方
<p>S23.6 福井地震(M7.1) 死者・行方不明者3,769名</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物の耐震性を規定(建築基準法制定)</li> </ul>
<p>S39.6 新潟地震(M7.5) 死者・行方不明者26名 S43.5 十勝沖地震(M7.9) 死者・行方不明者52名</p>  <p>撮影: 倉西茂・高橋龍夫 土木学会土木図書館所蔵</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インフラ施設の基盤の液状化に対応するため基礎構造の見直し</li> </ul>
<p>S53.6 宮城県沖地震(M7.4) 死者・行方不明者28名</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建築物の新耐震基準を規定(建築基準法改正) (中規模の地震動でほとんど損傷せず、大規模の地震動で倒壊・崩壊しない。)</li> </ul>
<p>H7.1 兵庫県南部地震(M7.3) 死者・行方不明者6,437名</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インフラ施設の設計に対し、大きな強度をもつ地震動を導入</li> <li>・構造物の重要度に応じて、地震動に対して求める性能※を規定 ※ 致命的な損傷をうけない、損傷をうけても速やかに復旧できる等 (8頁参考)</li> </ul>
<p>H23.3 東北太平洋沖地震(M9.0) 死者・行方不明者18,506名</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急地震速報の運用開始</li> <li>・施設整備の目標とは別に、最大クラスの津波を設定</li> <li>・面的多重防御、粘り強い設計を導入 (9-11頁参考)</li> </ul>



# 阪神淡路大震災:最大級の強さをもつ地震動(レベル2地震動)の導入

○阪神・淡路大震災では、基幹的なインフラ施設が損壊し、長期にわたり都市機能が麻痺したことから、従来から実施してきた設計に加え、最大級の強さをもつ地震動(レベル2地震動)に対しても、機能の回復が速やかに行い得る性能を求める等の耐震設計が導入された。

## 道路橋の例

設計地震動		A種の橋 (重要度が標準的な橋)	B種の橋 (特に重要度が高い橋)
レベル1地震動		地震によって橋としての健全性を損なわない性能 (耐震性能1)	
レベル2 地震動	タイプⅠの地震動 (プレート境界型の大規模な地震)	地震による損傷が橋として致命的とならない性能 (耐震性能3)	地震による損傷が限定的なものにとどまり、橋としての機能の回復が速やかに行い得る性能 (耐震性能2)
	タイプⅡの地震動 (兵庫県南部地震のような 内陸直下型地震)		

※A種の橋：B種以外の橋

B種の橋：高速自動車国道、都市高速道路、指定都市高速道路、本州四国連絡道路、一般国道の橋。都道府県道、市町村道のうち、複断面、跨線橋、跨道橋及び地域の防災計画上の位置付けや当該道路の利用状況等から特に重要な橋

※レベル1地震動：橋の供用期間中に発生する確率が高い地震動

レベル2地震動：橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動。更にタイプⅠとタイプⅡの2種類に分けられる。





# 東日本大震災:最大クラスの津波(L2)の導入

- 東日本大震災では、これまでの想定をはるかに超えた巨大な地震・津波により甚大な被害を受けたことから、最大クラス(L2)の津波に対してはハード整備とソフト対策を組み合わせた多重防御により被害を最小化させるとした減災の考え方が新たに示された。
- 比較的発生頻度の高い津波(L1)に対しては、人命、資産等を守り、国土を保全する観点から、引き続き、海岸堤防の整備を進めていくこととされた。

## 最大クラスの津波(L2津波)

- **最大クラスの津波**に対して、ハード対策とまちづくりや警戒避難体制の確立などを組み合わせた「**多重防御**」により、人命への被害を極力生じさせないことを目指す。

最大クラスの津波(L2)

2011年 東北地方太平洋沖地震の津波高さ

## 比較的発生頻度の高い津波(L1津波)

- **比較的発生頻度の高い津波(数十年から百数十年に一度程度)**に対して、**海岸保全施設の整備による対応を基本**として、人命、資産、国土(海岸線)等を確実に守ることを目指す。
- また、設計対象の津波高を超えた場合でも施設の効果が**粘り強く発揮できるような**構造物の技術開発・整備を実施。

1896年 明治三陸地震の津波高さ

比較的発生頻度の高い津波(L1)

# 東日本大震災:津波防災地域づくり

○津波災害に対しては、東日本大震災の様な大規模な津波災害が発生した場合でも、なんとしても人命を守るという考え方にに基づき、ハード・ソフト施策の適切な組み合わせにより、減災のための施策を実施。



# 東日本大震災:「粘り強い構造」の導入

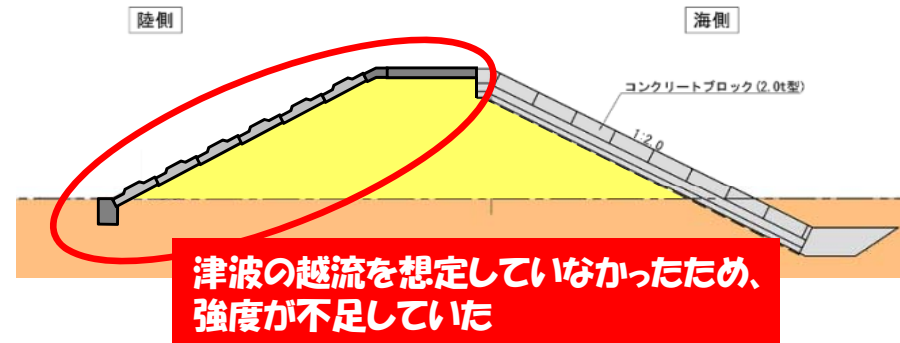
## 「粘り強い構造」の基本的な考え方

設計対象の津波高を超え、海岸堤防等の天端を越流した場合でも、施設の破壊、倒壊までの時間を少しでも長くする、あるいは、全壊に至る可能性を少しでも減らすことを目指した構造上の工夫を施すこと。



陸側の法面が崩れ落ちて  
いる堤防が多かった

## 従来の堤防



## <粘り強い海岸堤防のポイント>

### ポイント① 法尻部の強化

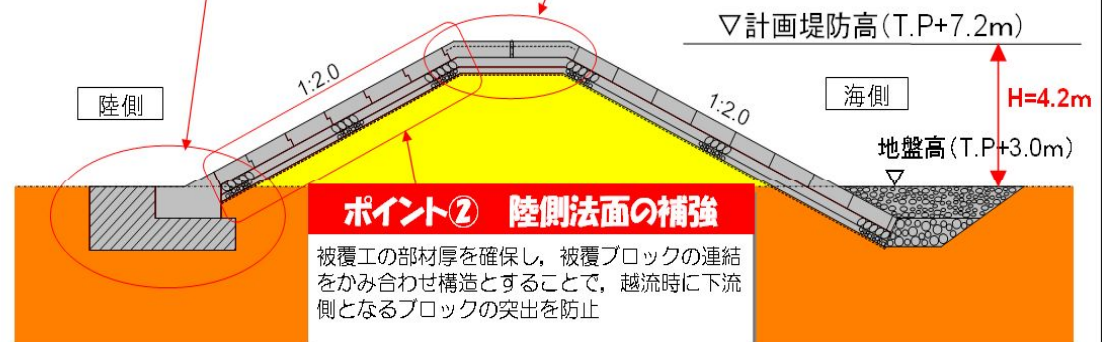
越流水の方向を変え、裏法尻の洗掘を堤防本体から遠ざける。また、基礎処理により、洗掘への抵抗性を向上。

### ポイント③ 天端被覆工の補強

天端被覆工の部材厚を確保。また、空気抜き孔を設け、越流時に堤防内の有害な空気圧を抜く。

### ポイント② 陸側法面の補強

被覆工の部材厚を確保し、被覆ブロックの連結をかみ合わせ構造とすることで、越流時に下流側となるブロックの突出を防止





# 首都直下地震への対応

## 首都直下地震対策計画について

- 平成25年7月に南海トラフ巨大地震・首都直下地震対策本部及び同WGを発足し、検討開始
- 平成26年2月に学識経験者からなるアドバイザリー会議で対策計画について、意見聴取
- 平成26年4月に首都直下地震対策計画を策定

### ■ 被害想定

- 約18万棟の家屋等が全壊
- 大規模な火災延焼で最大約41万棟が焼失
- 都心部の急傾斜地も崩壊

### ■ 重点対策

- 密集市街地での火災に対する避難場所・避難経路の確保や延焼防止等の対策

道路等による「防災環境軸」の形成  
 ・市街地大火の延焼防止  
 ・広域避難の確保(最終避難地までの避難路の確保)

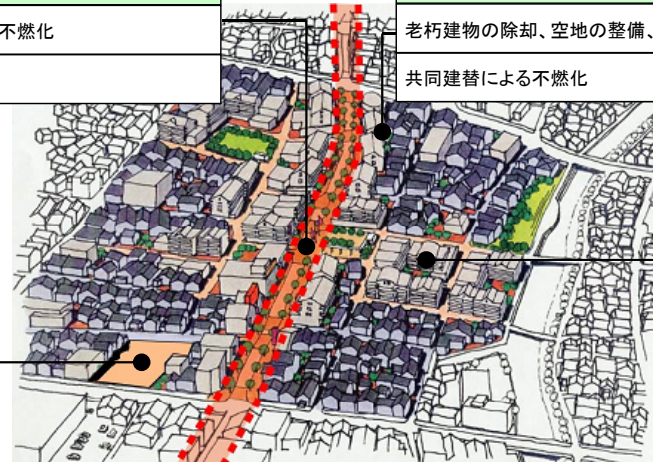
街区内部の整備  
 ・街区レベルの延焼防止による市街地大火への拡大の抑止  
 ・一次避難路の確保

道路等の整備と、沿道建築物の不燃化

老朽建物の除却、空地の整備、避難路の確保、沿道の耐震化

広域的避難場所の整備

共同建替による不燃化



事業的手法による取組み  
(基盤整備、建物整備等)

+

規制的手法による取組み  
(都市計画・建築規制等)

+

その他ソフト的手法による取組み  
(消防強化、意識啓発、避難訓練等)

平成17年7月 被害想定  
中央防災会議 専門調査会



平成23年3月  
東日本大震災

平成25年12月 被害想定  
中央防災会議ワーキング

### ■ 被害想定と比較

項目	H17.7	H25.12	
設定条件	東京湾北部地震(火災)	都心南部直下地震 (逃げ惑い考慮)	大正関東地震 (逃げ惑い考慮 (津波考慮))
マグニチュード	M7.3	M7.3	M8.2
死者数	約1万1千人	約2万3千人	約7万人
被害額	約112兆円	約95兆円	約160兆円
全壊・焼失家屋数	約85万棟	約61万棟	約133万棟

# 南海トラフ巨大地震への対応

平成15年9月 被害想定  
中央防災会議 専門調査会



平成23年3月  
東日本大震災

平成25年3月 被害想定  
中央防災会議ワーキング



## 南海トラフ巨大地震対策計画について

- 平成25年7月に南海トラフ巨大地震・首都直下地震対策本部及び同WGを発足し、検討開始
- 平成25年8月に学識経験者からなるアドバイザリー会議で対策計画について、意見聴取
- 平成26年4月に南海トラフ巨大地震対策計画を策定

### ■ 被害想定

- 津波による死者は最大で約23万人
- 救助を要する人は最大で約4万人

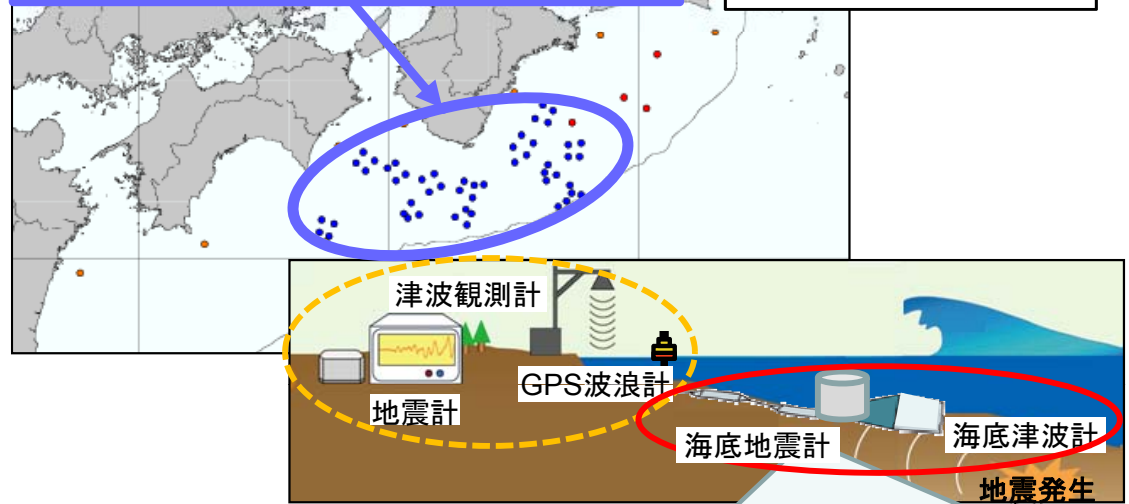
### ■ 重点対策

- 緊急地震速報・津波警報及び津波観測情報の迅速化・高精度化等

### ■ 被害想定と比較

項目	H15.9	H25.3
設定条件	東海+東南海+南海	H15.9想定 of 東海+東南海+南海に加え、日向灘等の区域を含む強震断層域、津波断層域に拡大
マグニチュード	M8.7	M9.1
死者数	約2万5千人	約32万人
被害額	約81兆円	約220兆円
津波高	17m 高知県四万十町(旧窪川町)	34m 高知県土佐清水市

新たに取り込む地震・津波観測データ  
<H26年度 約20箇所、H27年度 約30箇所>  
(海洋研究開発機構)



より沖合いの観測網を用いて地震・津波を早期に検知

# 水災害対策の進展

主な水害	社会動向等	課題・考え方の進展と水防災対策の主な施策
<p>S22.9 カスリーン台風</p> <p>S34.9 伊勢湾台風</p> <p>H12.9 東海豪雨</p> <p>H16.7 新潟・福島豪雨</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 荒廃した国土の復興</li> <li>● 高度成長に伴う沿川流域の開発、各種用水の需要の増加</li> <li>● 急激な都市化や流域開発による都市水害の増加</li> <li>● 高密度な土地利用、水害に対して脆弱な都市構造の進展</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 水防組織・水防活動、費用負担の制度化(水防法S24)</li> <li>● 河川毎の洪水予報を開始(S30)</li> <li>● 河川整備の目標を既往最大主義から確率主義へ転換</li> <li>● 水系一貫主義で計画的な河川改修を実施 (河川法全面改正S39)</li> <li>● 都市化に対応するため、流域からの流出抑制等総合治水対策に着手(S51)</li> <li>● 都市域の堤防決壊による壊滅的被害を防ぐため高規格堤防の整備に着手(S62)</li> <li>● 洪水ハザードマップの作成に着手(H6)</li> <li>● 洪水によって浸水するおそれのある区域を指定(水防法改正H13)</li> <li>● 雨水浸透阻害行為への対策・義務、都市浸水想定区域指定(特定都市河川浸水被害対策法H15)</li> <li>● 中小河川でも浸水想定区域の指定等(水防法改正H17)</li> </ul>

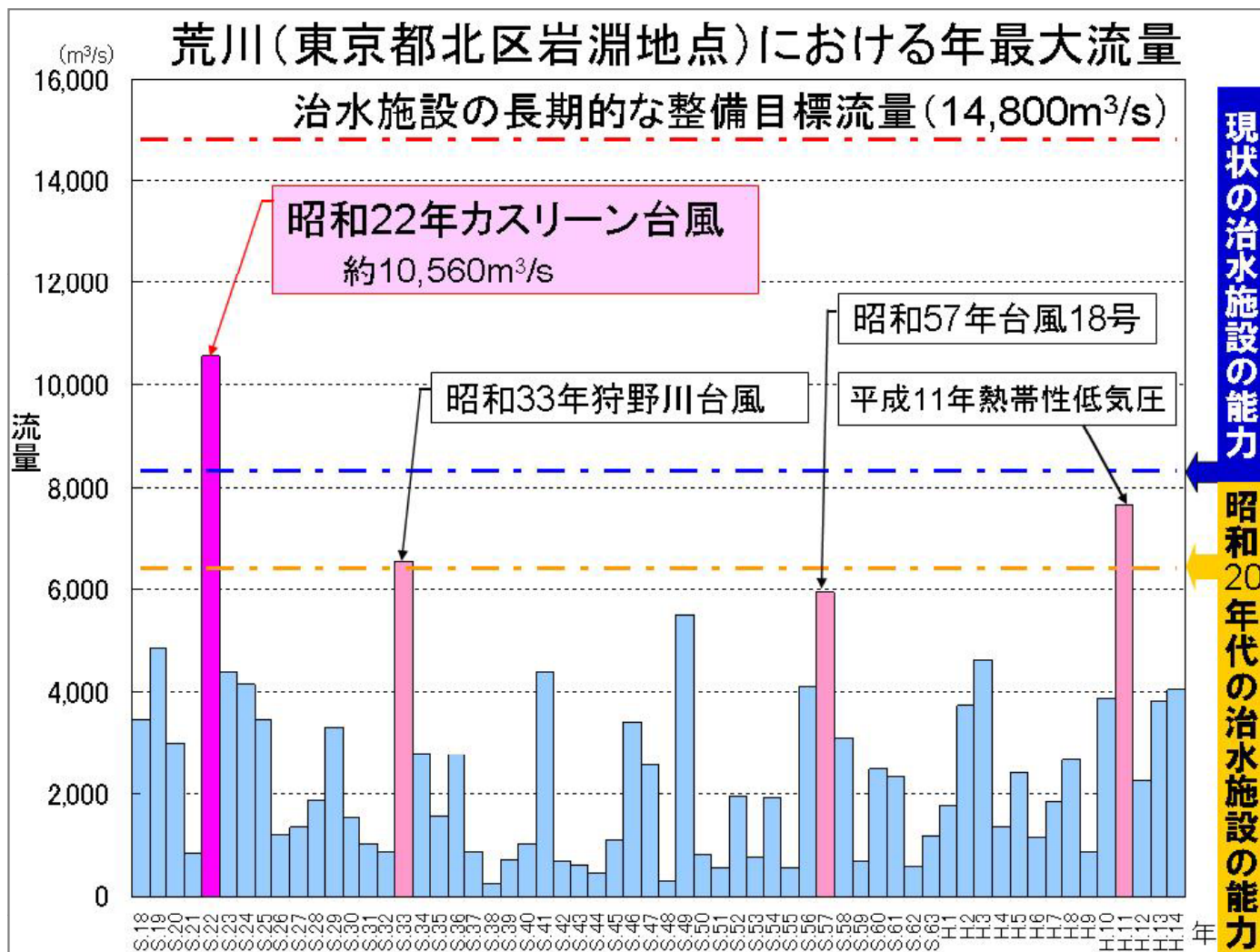


# 気象業務の進展

主な水害	課題・考え方の進展と水防災対策の主な施策
S22.9 カスリーン台風	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 初の現業用気象レーダー設置(S29年度)</li> <li>● 河川毎の洪水予報を開始(S30年度)</li> </ul>
S34.9 伊勢湾台風	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 富士山頂気象レーダー完成(S39年度)</li> </ul>
S57.7 長崎大水害	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アメダス運用開始 (S49年度)</li> <li>● 静止気象衛星ひまわり(初号機)打上げ(S52年度)</li> </ul>
H12.9 東海豪雨	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 記録的短時間大雨情報開始(S58年度)</li> <li>● 台風72時間予報開始(H9年度)</li> </ul>
H16.7 新潟・福島豪雨	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 土砂災害警戒情報運用開始(H17年度)</li> <li>● インターネットを活用した市町村等への防災気象情報の提供開始(H18年度)</li> <li>● 台風進路予報120時間に延長(H21年度)</li> <li>● 気象警報の発表単位を市町村毎に細分化(H22年度)</li> </ul>
H23.8 紀伊半島大水害	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 特別警報開始(H25年度)</li> <li>● 高解像度降水ナウキャスト開始(H26年度)</li> </ul>

# 戦後壊滅的な被害をもたらした洪水等が再来していない(荒川)

- 昭和22年9月のカスリーン台風により、荒川では大洪水(戦後最大)が発生し、堤防の決壊により甚大な被害が生じた。
- その後、堤防や洪水調節施設等の整備により安全度が向上したが、カスリーン台風と同規模の洪水には依然対応できておらず、再来すると氾濫する可能性がある。



※中央防災会議 大規模水害対策に関する専門調査会  
「荒川の洪水氾濫時の死者数・孤立者数等の公表について」参考資料5 (平成20年9月8日) より

## 昭和22年 カスリーン台風 被害状況



被災地域の状況(埼玉県川越市)



被災地域の状況(埼玉県川口市) 16

# 17世紀以降の火山噴火

	噴出物の量		
	10億m <sup>3</sup> 以上	3～10億m <sup>3</sup>	1～3億m <sup>3</sup>
17世紀	北海道駒ヶ岳(1640) 有珠山(1663) 樽前山(1667)	北海道駒ヶ岳(1694)	
18世紀	樽前山(1739) 桜島(1779-82)	富士山(1707) 伊豆大島(1777-79) 浅間山(1783) 雲仙岳(1792)	有珠山(1769)
19世紀	磐梯山(1888)	有珠山(1822) 有珠山(1853) 北海道駒ヶ岳(1856)	諏訪之瀬島(1813)
20世紀	桜島(1914)	北海道駒ヶ岳(1929)	薩摩硫黄島(1934-35) 有珠山(1943-45) 桜島(1946) 有珠山(1977-78) 雲仙岳(1990-95)
21世紀	?	?	?

・最近の火山噴火はごく小規模だが、21世紀中には中～大規模の噴火が5～6回発生すると想定すべき



# 近年における海外の主な水関連災害

## ヨーロッパ中央部(2013年6月)

集中豪雨により、ドナウ川など各地で洪水が発生。自動車工場の操業停止や発電所の停止等を通じて**サプライチェーンへの影響が発生。**



## 中国(2013年8月)

降り続く豪雨により、中国北東部、ロシア極東部で国境を流れる河川等が氾濫し、洪水が発生。中国での**死者は118人。**



## アメリカ(2012年～)

2013年にはカリフォルニア州で観測史上最悪の干ばつを記録。2014年1月には州知事が非常事態宣言。農産物や雇用にも影響。



## アメリカ(2014年3月)

ワシントン州オソで、大規模な地滑りが発生。住宅と州道の一部を破壊、ステイラグアミッシュ川を閉塞した。**死者は43人。**



## アメリカ(2012年10月)

ハリケーン・サンディが米国ニュージャージー州に上陸。全米で**死者約130人、800万世帯**に及ぶ大規模な停電が発生。



## ボスニア・ヘルツェゴヴィナ セルビア(2014年5月)

バルカン半島で、過去120年で最悪となる豪雨に伴い洪水が発生。**死者は82人。**



## パキスタン (2013年8月)

モンスーンによる豪雨の影響で洪水被害が相次いだ。**死者は234人、約15万人が被災。**



## インド・ネパール (2013年6月)

ネパールを含むインド北部各地で、早期に到来したモンスーンによる豪雨により洪水・土砂災害が発生。**死者は6,320人。**



## インドネシア(2013年1月)

ジャカルタ首都圏において断続的な雨により洪水が発生。**死者41人、被災者は約24万5千人。**堤防の破堤の影響で基幹道路が浸水。



## タイ(2011年9月～12月)

タイ北中部において継続的な降雨により洪水被害が発生。7月下旬以降**死者815人。**日系企業にも大きな影響。



## フィリピン(2013年11月)

フィリピン中部に台風「Haiyan(ハイエン)」が上陸。**死者・行方不明者が合計約7,400人。**住宅被害は**約114万戸**に及んだ。

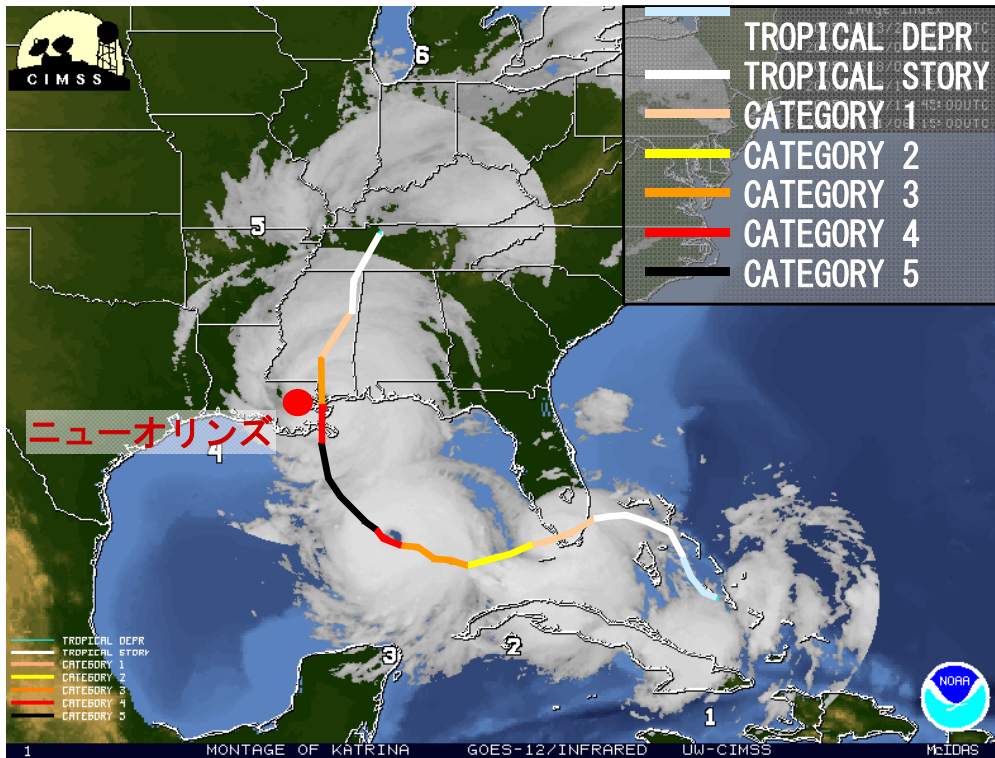




# ハリケーン・カトリーナによる被害

## ■ ハリケーン・カトリーナの概要

- 2005年の「ハリケーン・カトリーナ」は、**中心気圧920hpa、最大風速57m/sの勢力**を保ったまま、ルイジアナ州に上陸。



ハリケーン・カトリーナ進路

(出典: NOAAのHPに一部加筆)

## ■ 被害の概要

- **死者1,800人以上**、避難者約130万人、全壊家屋約30万戸、約960億ドルの膨大な被害が発生
- ニューオーリンズ市では、**約8割が水没し、市民の約8割(約40万人)が避難**



ニューオーリンズ市の  
浸水状況

(出典: FEMAのHPより)

湿地用ボートによる救助



# ハリケーン・サンディによるニューヨーク都市圏水害

## ■ ハリケーン・サンディの概要

- 2012年10月29日、「ハリケーン・サンディ」は、ニュージャージー州に、最大風速36m/sの勢力を保ったまま上陸。

## ■ 被害の概要

- 米国、カナダで**死者132名**（うちニューヨーク市内で43名）。
- 大規模な停電、事業所停止等により**大都市の中核機能が麻痺**。NY証券取引場も2日閉鎖。
- ニューヨークの**地下鉄等トンネル16本が浸水**する等の甚大な被害が発生。深さ約40mのトンネルのほぼ入り口まで浸水。
- 被害額はニューヨーク州で320億ドル、ニュージャージー州で294億ドル。



市街地の冠水状況 ©USACE



地下鉄86ストリート駅の浸水状況 ©MTA



市街地の停電状況 ©USACE



# 台風第30号(HAIYAN)によるフィリピン中部の被害

## ■ 激甚な被害をもたらした要因

- 再現確率1/110年程度の最低気圧895hPaの低い気圧による海面の吸い上げ(約1mの海面上昇)と、最大風速90m/秒におよぶ猛烈な風による海水の吹き寄せ(タクロバン港地点で約4m)を併せた約5mの潮位上昇に加えて、2~3mの波が重なった高潮が同時に生起したものの。

## ■ 被害の概要

- 死者; 6,300人
- 行方不明者; 1,061人
- 被災者; 約1,608万人
- 家屋損壊; 約114万棟



ギゴソ周辺の被害状況



パロ～タクロバン空港にかけての被災状況



タナワン市街地の被害状況

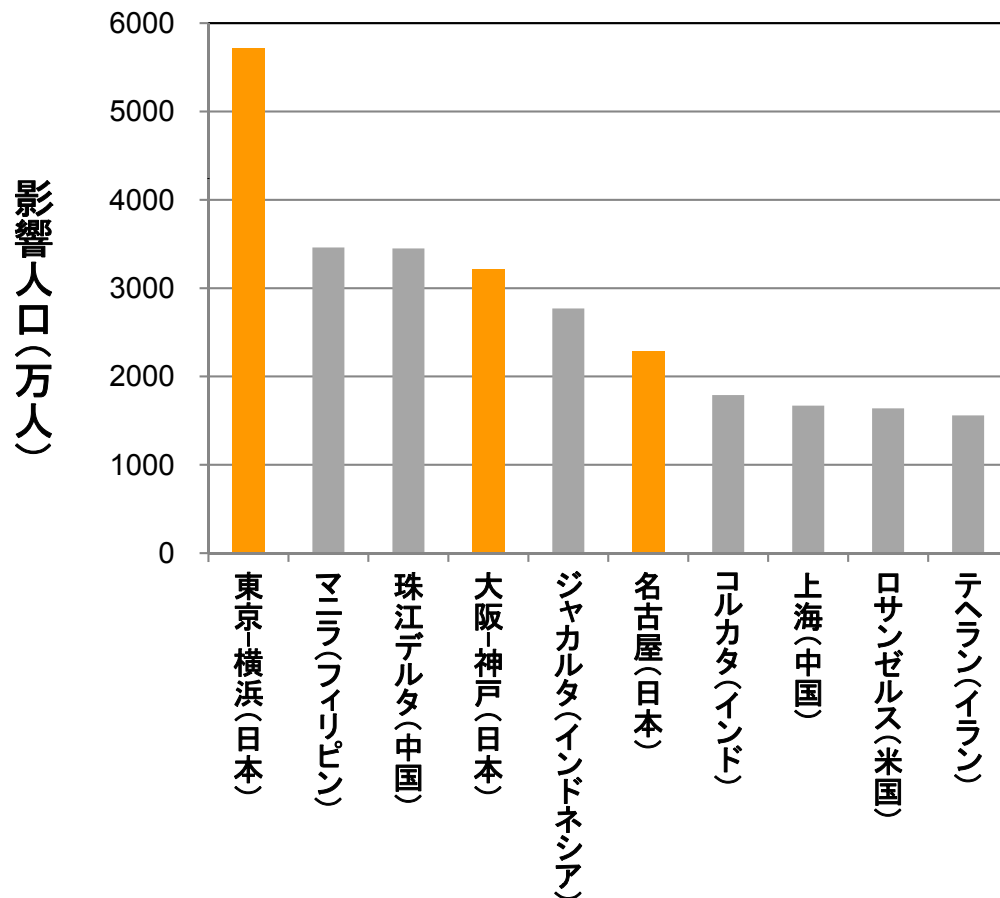


サンアントニオ周辺の被災状況

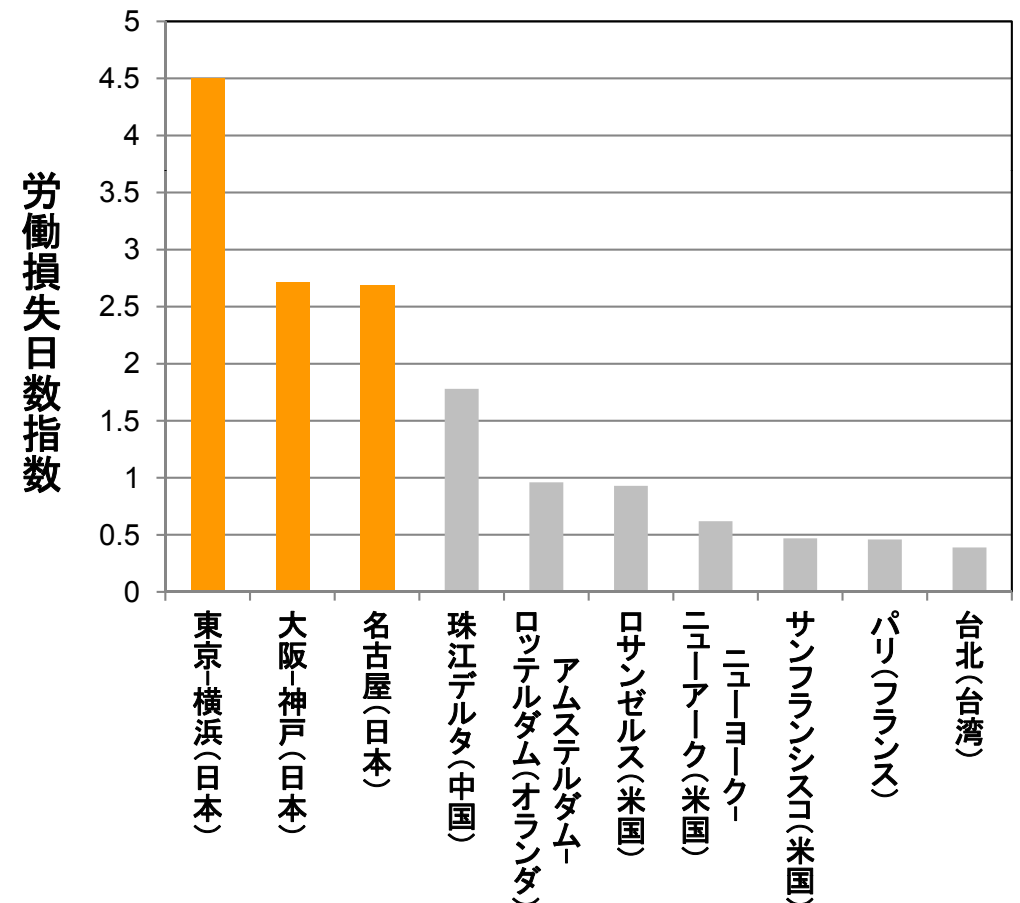
# 世界の都市の自然災害によるリスク評価

○洪水、嵐、高潮、地震、津波に対し、東京・横浜が世界で最もリスクが高い。

○洪水、嵐、高潮、地震、津波すべてで影響を受ける可能性のある人々が最も多い都市



○洪水、嵐、高潮、地震、津波による労働損失日数指数\*で上位にランクされた都市



(出典) Swiss Re 2013レポート、[http://media.swissre.com/documents/Swiss\\_Re\\_Mind\\_the\\_risk.pdf](http://media.swissre.com/documents/Swiss_Re_Mind_the_risk.pdf)

\*労働損失日数指数: 営業日の潜在的な経済的価値や人口の一定割合が仕事に従事できない間の全ての日数の合計のGDP値を計算

# 今後検討が必要な事項

## 1. 基本的な枠組み

# 災害毎の施設整備の対象外力と危機管理の対象外力

○ 津波については、低頻度ではあるが大規模な津波災害に対して「なんとしても人命を守る」という考え方にに基づき、危機管理の対象外力の設定や対策が推進されている。

	津波	洪水	高潮
施設の対象外力 (L1)	概ね数十年から百数十年に一度発生する津波	概ね百年から二百年に一度発生する洪水	・ 既往最高潮位 ・ 朔望平均満潮位に最大偏差を加えた潮位 等
危機管理の対象外力	低頻度で発生する最大クラスの津波 [津波防災地域づくり法]	— ※ハザードマップ等はL1で作成 [水防法]	— ※ハザードマップ作成マニュアルでは、想定最大高潮(我が国既往最大規模。最悪経路)を対象外力の一つとして明記[任意]
被害想定	南海トラフ巨大地震 等 ※中央防災会議及び一部の都道府県において実施	— ※中央防災会議において、利根川・荒川の大規模洪水氾濫(1/1000)による被害想定(人的被害等)を試算	— ※中央防災会議において、東京湾の大規模高潮浸水(室戸台風級等)による被害想定(人的被害等)を試算
危機管理の対象外力に対する対策	・ 多重防御 ・ 粘り強さを発揮する堤防 ・ 応急活動計画 (南海トラフ地震、首都直下地震)	—	—



# 大規模水害を考慮した浸水想定に関する諸外国の取組み

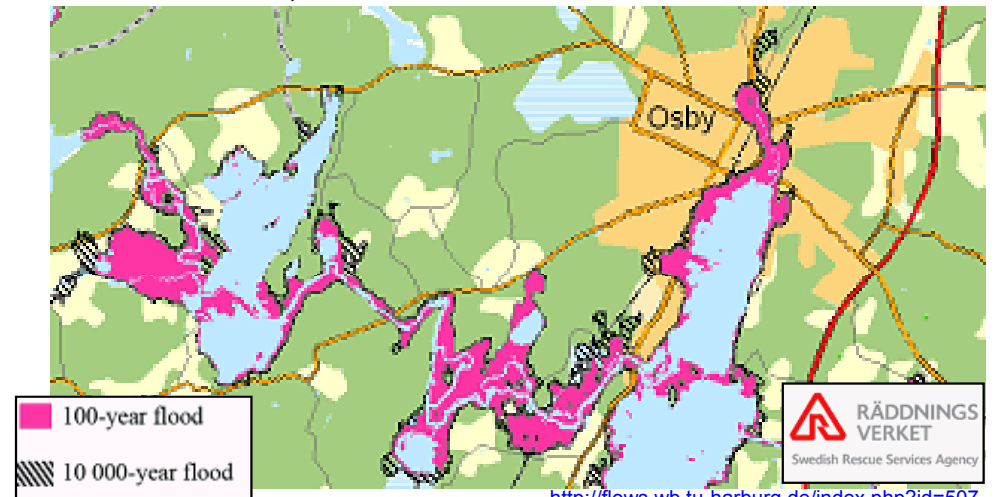
○日本では河川整備の基本となる洪水を対象に浸水想定区域図を作成しているが、諸外国では危機管理等のために大規模な洪水を含む複数の規模の水害を対象とした浸水想定区域図を作成している。

	浸水想定の対象外力※	
	最大規模	それ以外
オランダ	$\frac{1}{10,000}$	$\frac{1}{1,250} \sim \frac{1}{10,000}$ $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{100}$ (内水)
スウェーデン	$\frac{1}{10,000}$	$\frac{1}{100}$
イギリス	$\frac{1}{1,000}$	$\frac{1}{100}$ $\frac{1}{200}$ (高潮氾濫域)
ベルギー	$\frac{1}{1,000}$	$\frac{1}{2} \sim \frac{1}{500}$
フランス	$\frac{1}{1,000}$	$\frac{1}{100}$ または $\frac{1}{200}$ $\frac{1}{10}$ または $\frac{1}{30}$
アメリカ	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{100}$

※ 毎年、1年間にその規模を超える外力が発生する確率

## スウェーデンにおける浸水想定区域図

■ 1/100及び1/10,000の確率の洪水による浸水想定



## イギリスにおける浸水想定区域図

■ 青色部は1/100、緑色部は1/1,000の確率の洪水による浸水想定



(参考) <http://www.environment-agency.gov.uk/?lang=e>

# 今後検討が必要な事項

## 2. 具体的な備え 「命を守る」



# 荒川決壊時の死者数の想定

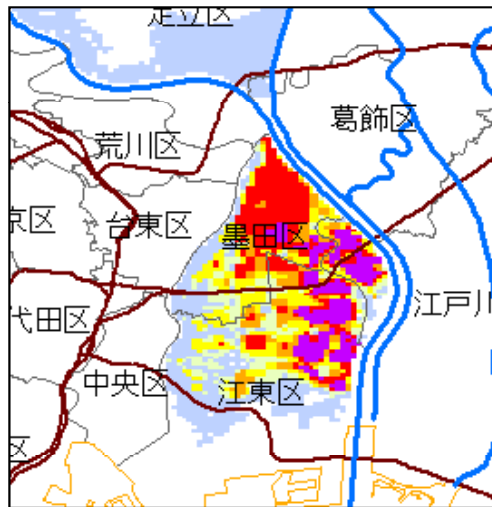
○ 荒川流域で大規模水害が発生した場合、貯留型の氾濫形態の江東デルタ地域では、数千人規模の死者も想定される。

## 想定死者数

(荒川流域における大規模水害時)

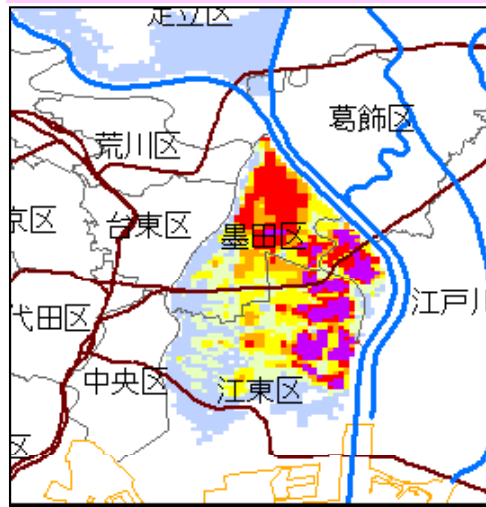
避難率0%の場合

死者:約7,500人



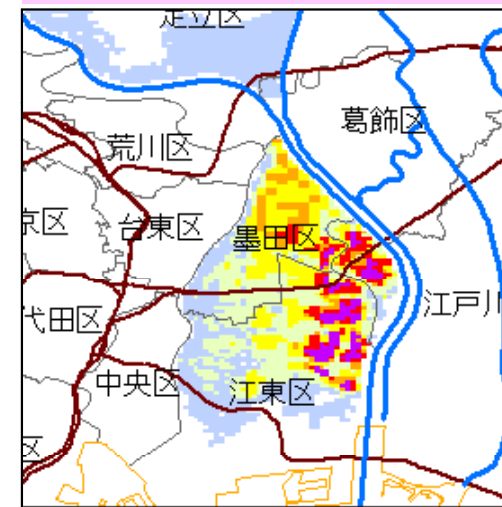
避難率40%の場合

死者:約4,500人



避難率80%の場合

死者:約1,500人



死者数(500mメッシュ換算)

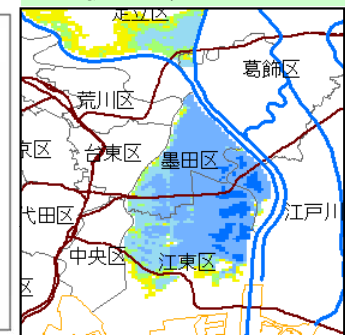
- 死者50人以上
- 死者10人以上50人未満
- 死者5人以上10人未満
- 死者1人以上5人未満
- 死者1人未満
- 死者なし  
(浸水は残存しているが、死者はないと見込まれる地域)
- 河川
- JR

想定堤防決壊箇所 墨田区  
 ポンプ運転 無  
 燃料補給 無  
 水門操作 無  
 排水ポンプ車 無  
 1/1000年

最大浸水深

浸水深(m)

- 0.0 ~ 0.5
- 0.6 ~ 1.0
- 1.1 ~ 2.0
- 2.1 ~ 5.0
- 5.1 ~
- 河川
- 新幹線
- JR



# 予測困難な局所的かつ集中的な災害 ～広島市における土砂災害～

○ 平成26年8月の広島市土砂災害では、土砂災害警戒情報の発表から約2時間後に土石流が発生。

## 平成26年8月豪雨 広島県広島市の土砂災害

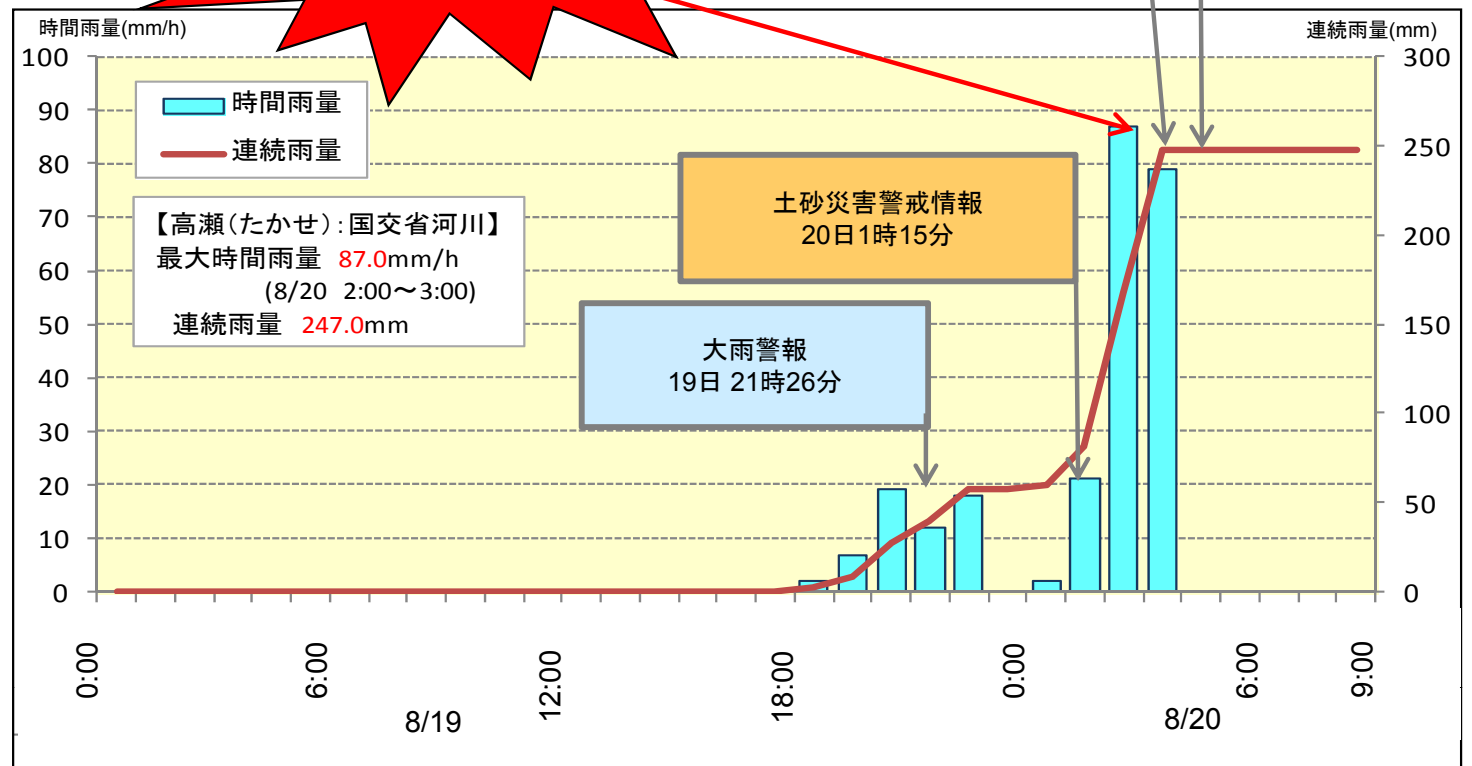
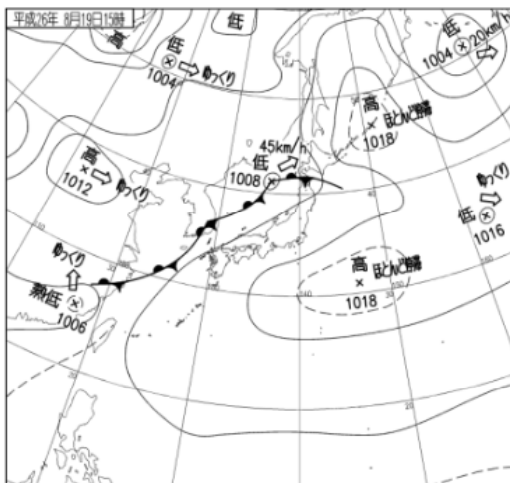
8月19日17時発表の広島県南部の天気予報

今夜19日	南の風、くもり 所により	00-06	—%
	雨で雷を伴い 激しく	06-12	—%
	降る	12-18	—%
	波 0.5メートル	18-24	40%

広島県では、土砂災害や低い土地の浸水、河川の増水、落雷に注意してください。

19日夜の広島県は、南からの湿った空気の影響で曇り、雨や雷雨となり、激しく降る所があるでしょう。

20日は、南からの湿った空気の影響で曇り、雨や雷雨となる所がある見込みです。

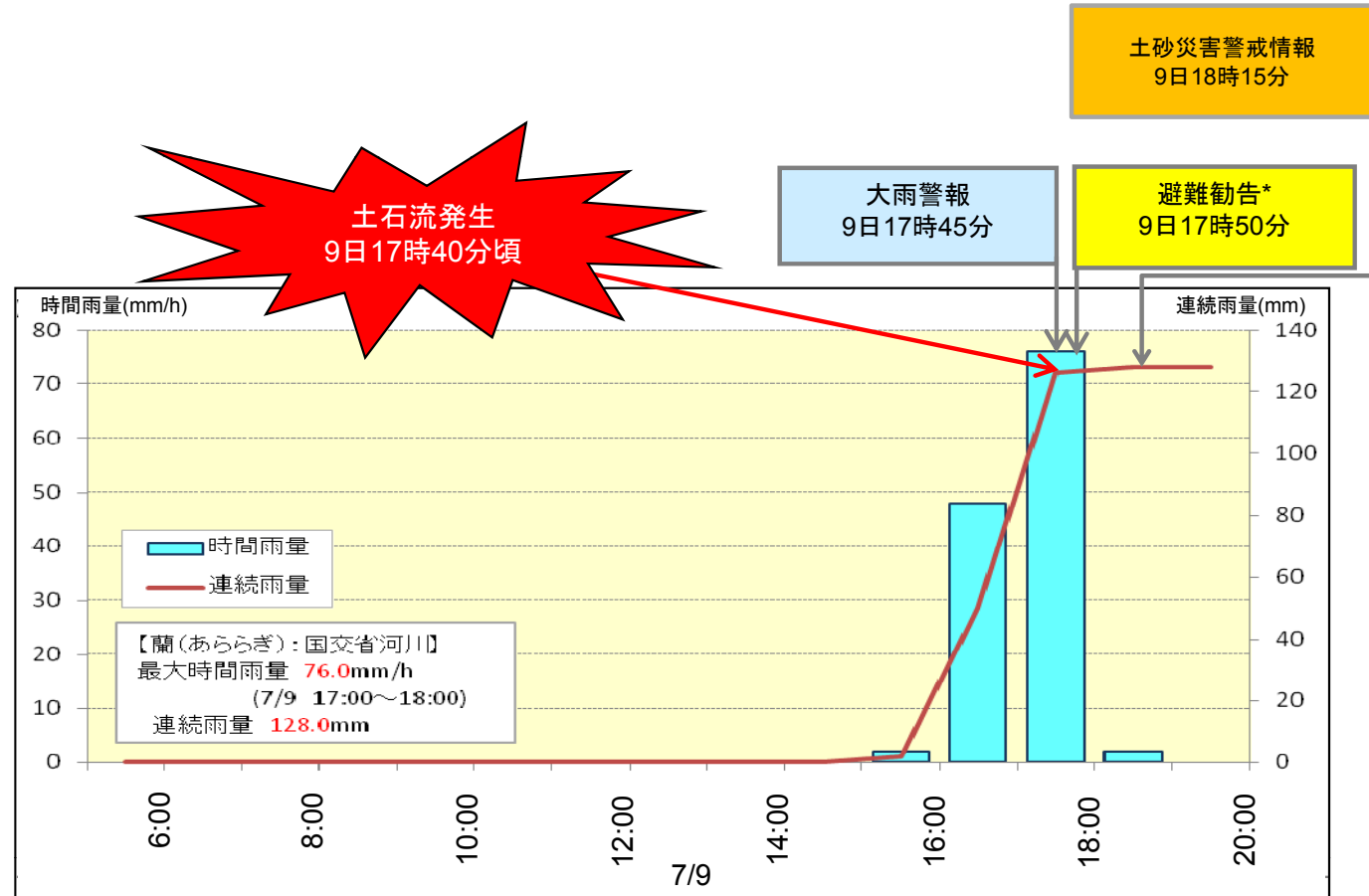
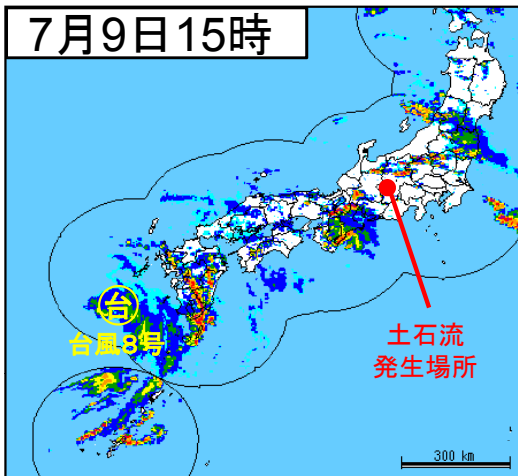
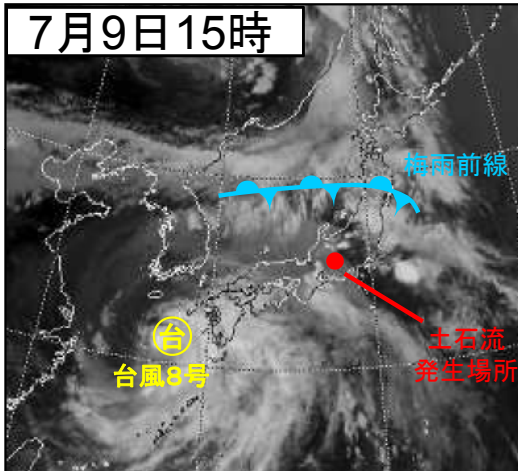


\* 広島市安佐南区(梅林、八木、緑井、山本)

# 予測困難な局所的かつ集中的な災害 なぎそまち ～南木曾町における土砂災害～

○平成26年7月の南木曾町の土砂災害では、激しい雨の降り始めから約1時間後に土石流が発生。

## 平成26年7月台風8号 長野県南木曾町の土砂災害



\* 南木曾町

# 今後検討が必要な事項

## 2. 具体的な備え

「社会経済の壊滅的な被害の回避」

# 大規模水害時に想定される被害

## 既往の大規模水害の特徴と教訓 ～ハリケーン・カトリーナ(2005)～

ゼロメートル地帯では、避難場所が少なく多数の孤立者が発生

- ニューオーリンズ市において人口の約75%にあたる約36万人の住居が浸水し、**多くの住民が逃げ遅れて屋根の上などに孤立。**
- 軍、沿岸警備隊等が保有する多数の船、ヘリコプター、湿地観察用の船、水陸両用車等が投入されて救助活動が実施され、約6万人の人々が救助された。
- 救助の主力部隊となった沿岸警備隊の救助活動が17日間に及ぶなど、救助活動には時間を要した。



屋根の上に避難した孤立者(ルイジアナ州警察のHPより)



救出される孤立者(FEMAのHPより)



ボートによる救助  
(ルイジアナ州警察のHPより)

出典 A Failure of Initiative (2006 :U.S. House of Representatives )



# 大規模水害時に想定される被害

## 既往の大規模水害の特徴と教訓 ～ハリケーン・カトリーナ(2005)～

### 漂流物や流木により被害が拡大

- 氾濫流に含まれる流木、漂流物により、破壊力が増加。建築物の崩壊による死傷者や漂流物等との接触による死者、打撲を負う負傷者が発生。



氾濫水の中で負った外傷(イギリス 1978洪水)  
(The East coast Big Flood: Peter J. Baxter, 2005)



ハリケーン・カトリーナによるトラックの流出  
(Hurricane Katrina/Rita Response Health and Safety Orientation, EPA)

伊勢湾台風による壊滅的被害状況  
(伊勢湾台風災害誌、名古屋市、昭和36年)

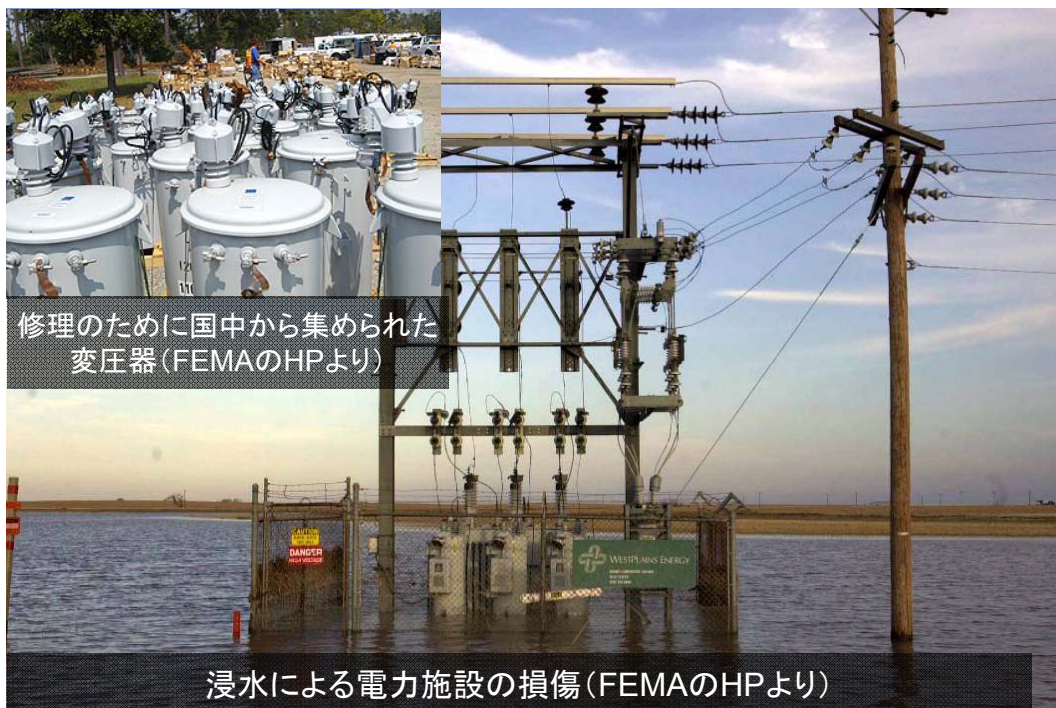


# 大規模水害時に想定される被害

## 既往の大規模水害の特徴と教訓 ～ハリケーン・カトリーナ(2005)～

### 電力の供給停止により波及的な被害が発生

- 15基の火力発電所の内5基、変電所263箇所が浸水被害を受け、**最大300万世帯が停電**。
- ニューオーリンズ市内における復旧率は、**3週間でわずか19%**であった。
- 電力と通信の途絶により、銀行は、**キャッシュカードやクレジットカードの取り扱いを停止**。また、多数の**ATMが数週間浸水した**。
- 被災地の生存者は、**キャッシュカード等の取り扱いができなくなり、銀行機能も停止していたため現金を引き出せず**、水も食料もガソリンも買えない状況となった。
- 停電に伴い水道も機能しなくなりトイレの水も流れなくなった。



明かりの灯らないニューオーリンズ市内 (FEMAのHPより)



# 大規模水害時に想定される被害

## 既往の大規模水害の特徴と教訓 ～ハリケーン・カトリーナ(2005)～

### 電力途絶により、医療の継続が困難

- 多くの病院において、**非常用発電機を地表か地下に設置していたため浸水により停電。**
- 非常用発電機を高い場所に設置していた病院も、燃料ポンプが地上に設置されたり、燃料タンクが地下に設置されていたため、4つの病院は限られた治療しかできず、21の病院は、閉鎖されるか疎開。
- メソジスト病院のように電力を失った病院は、**心肺維持装置や電気を必要とする医療器具が使用できなくなった。**このため、心肺維持装置を必要とする患者は、手動ポンプで生命が維持された。

A Failure of Initiative (2006 :U.S. House of Representatives )より



DMATによる診療状況(FEMAのHPより)



DMATによる緊急治療(FEMAのHPより)



# 大規模水害時に想定される被害

## 既往の大規模水害の特徴と教訓 ～ハリケーン・サンディ(2012)～

都市部では、増加する集中豪雨等により、地下室、地下街、地下鉄等 への被害が懸念  
また、地下に配置されることの多い電源システム等の停止による影響も懸念

- ニューヨークの地下鉄等のトンネル16本が浸水する等の甚大な被害が発生。深さ約40m のトンネルのほぼ入り口まで浸水
- ニューヨーク都市交通公社(MTA)は地域内すべての地下鉄とバスの運行を中止。1日540万人の利用に影響し、復旧までに一週間以上を要した。
- 特に地下鉄では、海水とその後に残る残留物により、モーターや金属の留め金のほか、システムを作動させている電子部品が腐食するなどの被害も発生した。



# 大規模水害時に想定される被害

## 既往の大規模水害の特徴と教訓 ～タイ洪水(2011)～

工業団地等の浸水によるサプライチェーンの寸断は、世界経済に影響

- 平成23年9月インドシナ半島では、長期に豪雨が継続したことによりチャオプラヤ川が氾濫し、2ヶ月以上にわたり浸水が発生。タイ国内で死者800人を超える人的被害をもたらした。
- 7工業団地(全804社のうち日系企業約447社)でも浸水被害が発生。世界中のサプライチェーンにも大きな影響。

### ■ 世界中のサプライチェーンへ影響

下流域の標高差はほとんどなく  
浸水が2ヶ月にわたり継続  
(※青色が湛水域を示す)



(10月17日)

(タイ技術開発局の衛星画像)



(11月15日)



(11月26日)

0 25km



ロジャナ工業団地の浸水状況  
(平成23年10月21日)

# 大規模水害時に想定される被害

## 既往の大規模水害の特徴と教訓 ～タイ洪水(2011)～

### SONY

アユタヤのハイテク工業団地にあるデジタルカメラ工場の操業を10月11日午後から停止中。14日に工場建屋内が浸水した。同工場は、ミラーレスカメラ「NEX」を含むデジタル一眼カメラ「αシリーズ」のボディを製造する、ソニーで唯一の工場。(ロイター情報BOX 10月21日午後8時現在)

**年末商戦で発売予定の一眼カメラの発売を延期**するなどの影響。(ロイター情報BOX 11月2日午後7時現在)

### Nikon

ロジャナ工業団地にある連結子会社ニコンタイランドが浸水被害を受け、デジタル一眼レフカメラと交換レンズを生産する工場が10月6日から操業停止。同工場はニコンのデジタル一眼レフカメラの約9割、レンズの約6割を生産。(ロイター情報BOX 10月18日午後6時現在)

11月4日、2012年3月期連結決算の業績予想を引き下げ。今期の**デジタル一眼カメラの販売計画を8月時点の540万台から470万台に修正**し、売上高で650億円の引き下げ要因になっている。(朝日新聞 11月5日)

### TOYOTA

部品調達難により国内外の工場生産調整を行っている。国内工場の生産調整はこれまで11月12日までとされていたが、18日まで延長する。タイの3工場は10月10日から全面的に生産を停止しており、国内工場も10月24日から生産調整を始めた。部品不足の影響は、米国、カナダ、インドネシア、フィリピン、ベトナム、パキスタン、マレーシア、南アフリカの各工場に広がっている。

今週の各工場の稼働状況は、日本が7-8割、インドネシア、マレーシア、ベトナム、フィリピン、パキスタンが4割、北米が9割。タイは稼働停止。洪水により、10月10日から11月12日までの**減産台数はグローバルで約15万台**。(ロイター情報BOX 11月8日午後7時現在)

### HONDA

アユタヤ県ロジャナ工業団地にある四輪車工場は、調達部品の供給停止で10月4日から生産活動を停止。10月8日以降は浸水により生産を停止しており、再開のメドは立っていない。(ロイター情報BOX 10月31日午後8時現在)

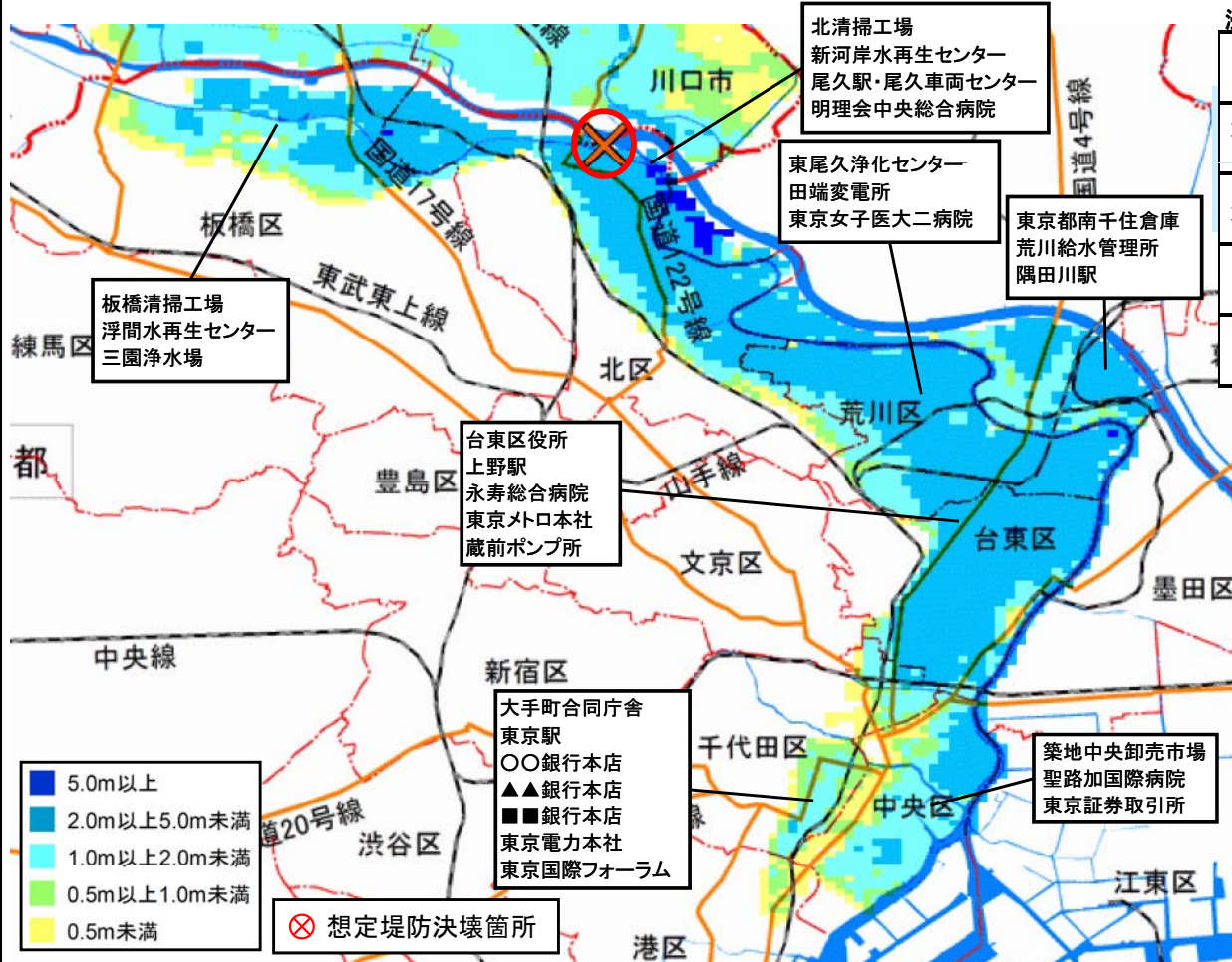
11月2日、タイの洪水で部品が届かず、**ほぼ全世界の工場自動車生産が通常通り出来なくなった**ことが明らかになった。日本のほか、英国、インド、インドネシア、台湾でも減産し、フィリピンは3日から生産停止、ブラジルは7日から減産に入る。(朝日新聞 11月3日)



# 荒川右岸の堤防が決壊し氾濫すれば都心の低地部に壊滅的な被害が発生

- 広域かつ深い浸水となり、浸水面積は約110km<sup>2</sup>、浸水区域内人口は約120万人に及ぶ
- 約121万軒の電力供給の停止や個別住宅等での停電など、電気、ガス、上下水道、通信等のライフラインが浸水により停止
- 約50km<sup>2</sup>を超える範囲で2週間以上浸水が継続し、ライフラインが長期にわたり停止するため、孤立時の生活環境の維持が極めて困難

## 浸水範囲及びそこに位置する主要な公共施設や企業等



地下鉄銀座駅入口 浸水状況  
(荒川破堤シミュレーション結果)



平成24年10月 ハリケーン・サンディ市街地の冠水状況  
©USACE



# 荒川右岸の堤防が決壊し氾濫すれば地下施設に甚大な被害が発生

- 氾濫水が地下空間へ進入することにより、17路線、97駅、延長約147kmの地下鉄等が浸水し、地下空間からの逃げ遅れにより人的被害が発生、地下鉄等の機能が麻痺
- 氾濫水は地表面における拡散のみならず、地下鉄網を伝って荒川から離れた遠隔地にまで到達し、被害が拡大



地下鉄入口での浸水状況  
 （荒川破堤シミュレーション結果）

映像提供：国土交通省荒川下流河川事務所／NHK



平成15年7月 梅雨前線による豪雨  
 福岡市営地下鉄博多駅



平成24年10月 ハリケーン・サンディ 地下鉄の浸水状況 ©MTA

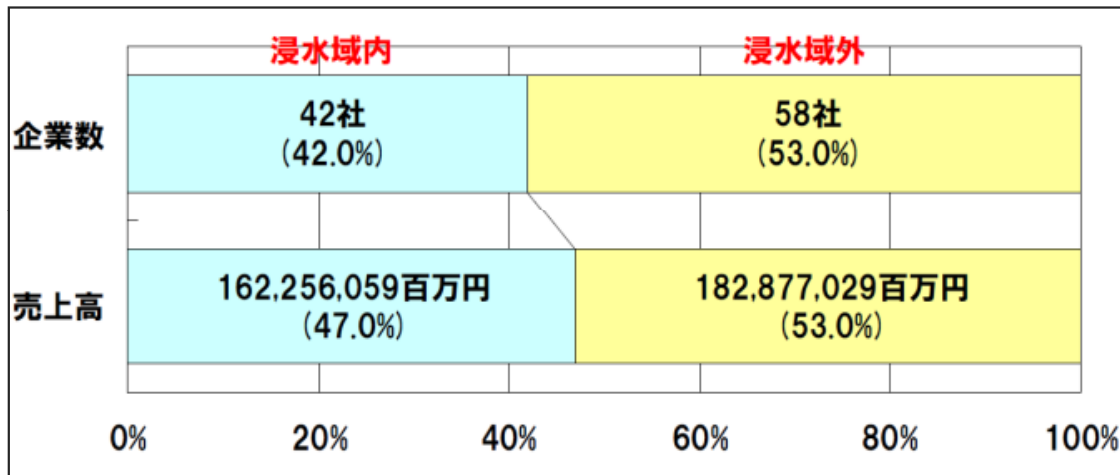
【出典：中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会報告」(平成22年4月)より作成】

# 荒川右岸の堤防が決壊し氾濫すれば日本の社会経済活動が麻痺

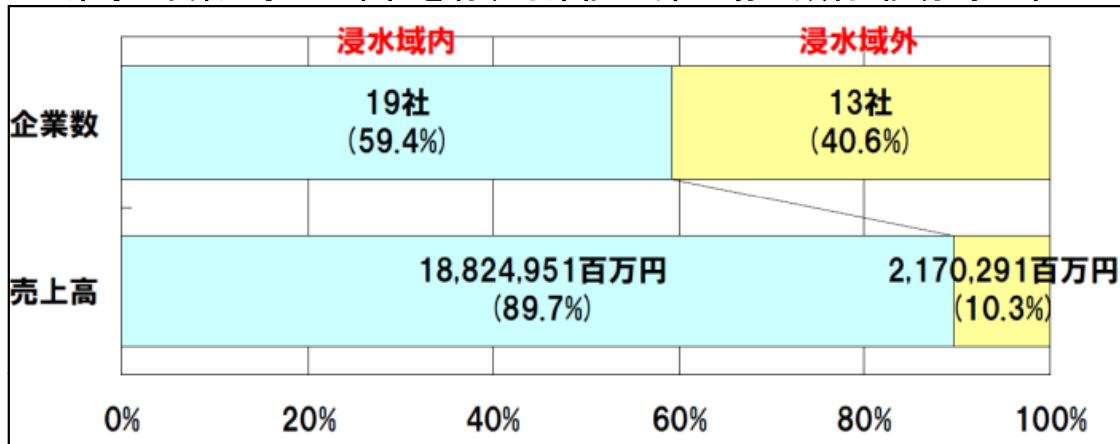
- 東証一部上場企業大手100社のうち42社(売上高(連結)では47.0%)の企業の本社や、銀行及び証券・商品先物取引業32社のうち19社(売上高(連結)では89.7%)の企業が浸水し、我が国の社会経済活動が麻痺

## 東証一部上場企業大手100社本社の浸水状況

東京・千葉・埼玉に本社を有する東証一部上場企業大手100社



東京・千葉・埼玉に本社を有する東証一部上場の銀行・証券等32社



【出典:中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会報告」(平成22年4月)より作成】



東京証券取引所 浸水状況(荒川破堤シミュレーション結果)



平成23年10月 タイ・チャオプラヤ川の氾濫によるロジャナ工業団地浸水状況



平成24年10月 ハリケーン・サンディによる市街地の停電状況 ©USACE