

水管理・国土保全局における取組 ～水災害分野の気候変動適応策を通して～

国土交通省水管理・国土保全局河川計画課
河川計画調整室長 渡邊 泰也

1. 水災害分野の気候変動について

IPCC第5次評価報告書

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)

- ◆ IPCCは、人為起源による気候変動、影響、適応及び緩和策に関し、科学的な見地から包括的な評価を実施。
- ◆ 前回の報告書から約6年ぶりとなる「第5次評価報告書」について、
第1作業部会(科学的根拠)報告書が2013年9月に公表
第2作業部会(影響・適応・脆弱性)報告書が2014年3月に公表
第3作業部会(緩和策)報告書が2014年4月に公表
統合報告書については2014年10月に公表予定



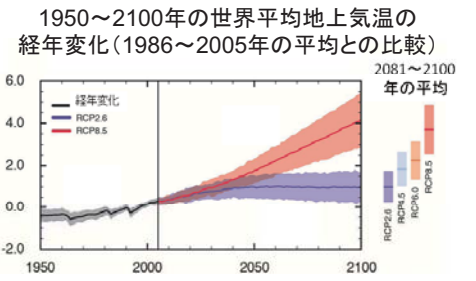
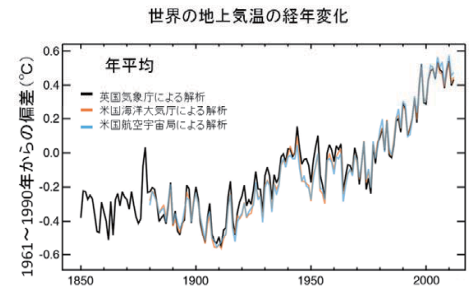
第1作業部会報告書(科学的根拠)(2013年9月公表)の主な内容

【観測事実と温暖化の要因】

- ◆ 気候システムの温暖化については疑う余地がない。
- ◆ 人間活動が20世紀半ば以降に観測された温暖化の主な要因であった可能性が極めて高く、温暖化に最も大きく効いているのは二酸化炭素濃度の増加。
- ◆ 最近15年間、気温の上昇率はそれまでと比べ小さいが、海洋内部(700m以深)への熱の取り込みは続いており、地球温暖化は継続している。

【予測結果】

- ◆ 21世紀末までに、世界平均気温が0.3~4.8℃上昇、世界平均海面水位は0.26~0.82m上昇する可能性が高い。(4種類のRCPシナリオによる予測)
- ◆ 21世紀末までに、ほとんどの地域で極端な高温が増加することがほぼ確実。また、中緯度陸地などで極端な降水がより強く頻繁となる可能性が非常に高い。
- ◆ 排出された二酸化炭素の一部は海洋に吸収され、海洋酸性化が進行。



(出典: IPCC第5次評価報告書を基に気象庁が作成)

IPCC第5次評価報告書

第2作業部会報告書(影響・適応・脆弱性)(2014年3月公表)の主な内容

(1)ここ数十年、すべての大陸と海洋において、気候変動による自然及び人間システムへの影響が現れている。

(2)懸念の理由の説明

気候変動のリスクのレベルに関する判断の根拠として、5つの包括的な懸念の理由(Reasons For Concern)が示された。

1986-2005年平均気温から気温上昇と影響の関係は以下のように予測されている。

- >1℃の上昇: 極端な気象現象による熱波・沿岸洪水などのリスクが高くなる
- >2℃の上昇: サンゴ礁システム等への甚大な影響、作物生産の減少リスクが高くなる
- >1-3℃の上昇: グリーンランド氷床消失による7mの海面上昇など不可逆な変化が生じるリスクが高まり、人間社会に甚大な影響を及ぼす

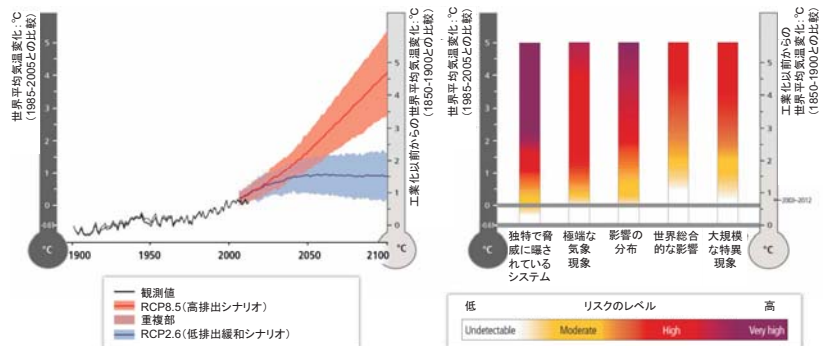


図 世界年平均気温の変動(観測値と予測値)と、分野横断的な主要なリスクのレベル

(3)8つの主要なリスク

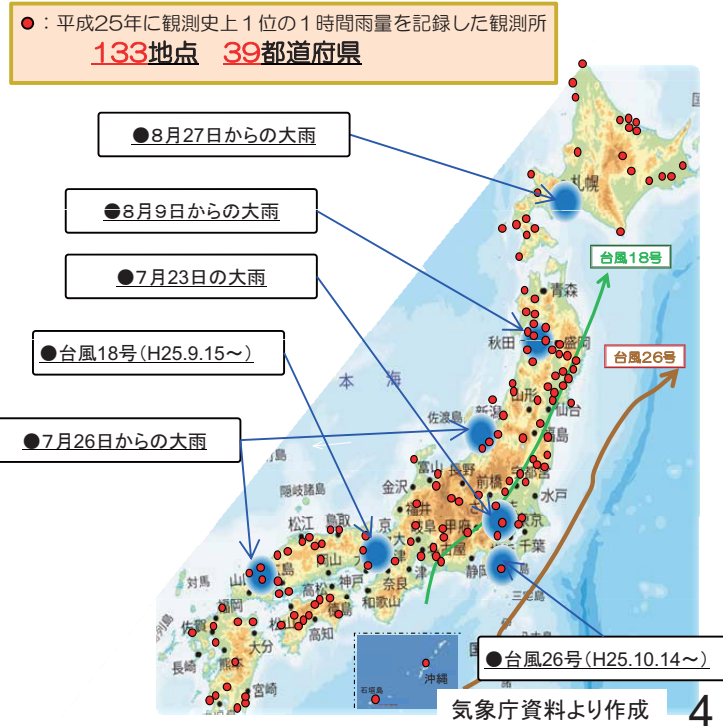
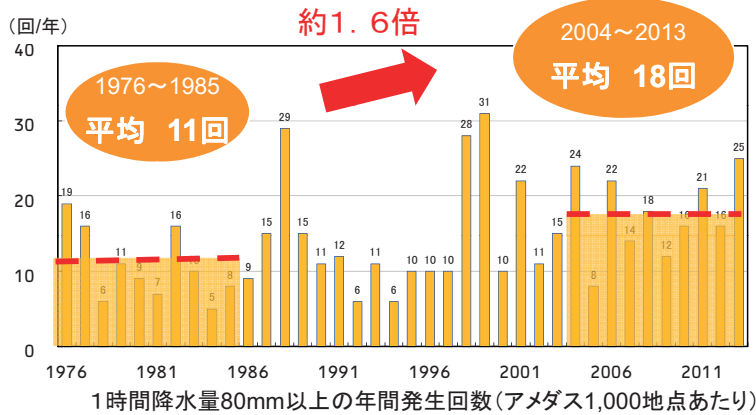
確信度の高い複数の分野や地域に及ぶ主要なリスクとして、以下の8つが挙げられている。

- i) 海面上昇、沿岸での高潮被害などによるリスク
- ii) 大都市部への洪水による被害のリスク
- iii) 極端な気象現象によるインフラ等の機能停止のリスク
- iv) 熱波による、特に都市部の脆弱な層における死亡や疾病のリスク
- v) 気温上昇、干ばつ等による食料安全保障が脅かされるリスク
- vi) 水資源不足と農業生産減少による農村部の生計及び所得損失のリスク
- vii) 沿岸海域における生計に重要な海洋生態系の損失リスク
- viii) 陸域及び内水生態系がもたらすサービスの損失リスク

(出典: IPCC第5次評価報告書を基に水管理・国土保全局が作成)

降雨の状況

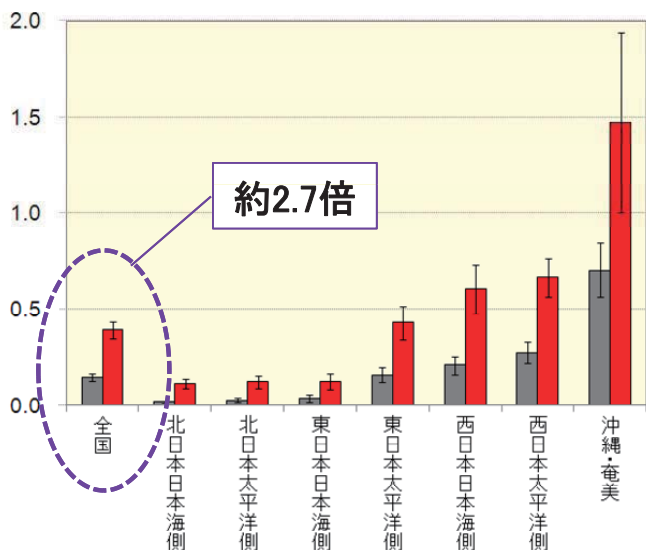
- 時間雨量80mmの短時間強雨の発生件数が増加(約30年前の約1.6倍)し、日雨量400mmの大雨の発生件数も増加している。
- 昨年は約1割の観測所で観測史上1位の1時間雨量を記録し、今年は総雨量1,000mmを超える豪雨が8月に2回も発生するなど、すでに地球温暖化による影響が顕在化しているように感じる。



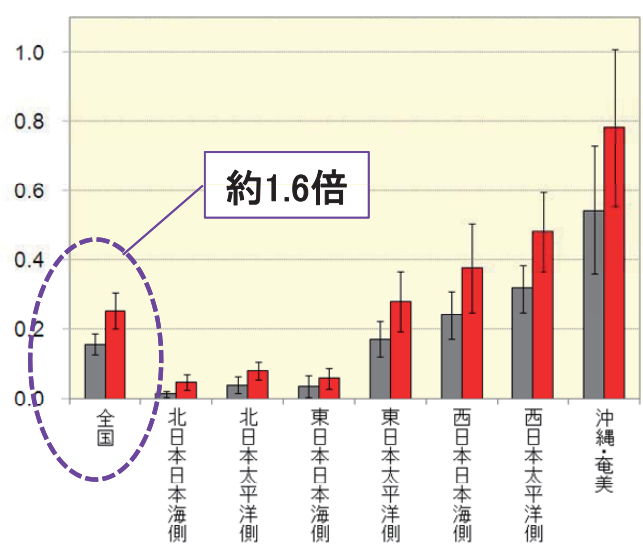
気象庁による気候変動予測

- 将来気候での大雨や短時間強雨の発生頻度は全国的に増加する。
- 全国的に、1時間降水量50mm以上の年間発生回数は約2.7倍に、日降水量200mm以上の年間発生回数は約1.6倍になる。

1時間降水量50mm以上の1地点あたり年間発生回数

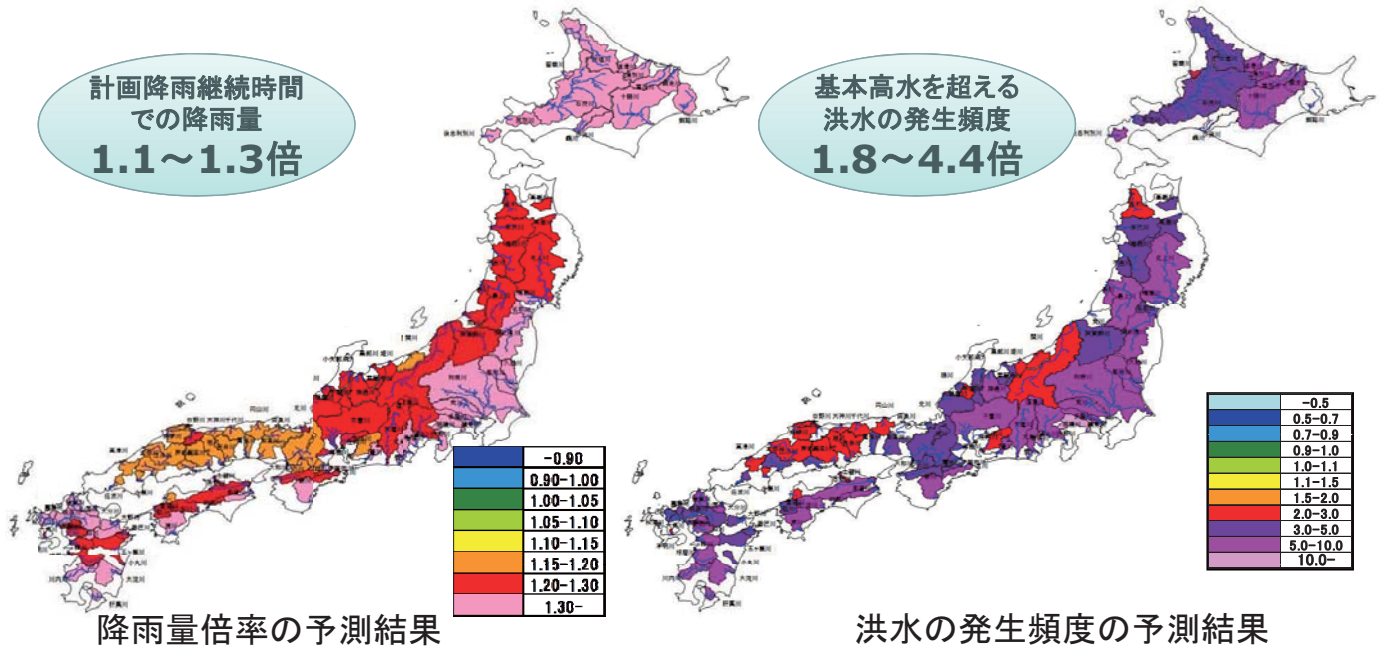


日降水量200mm以上の1地点あたり年間発生回数



NHRCM5kmによるSRES A1Bシナリオによる現在気候(1980~1999年)と将来気候(2076~2095年)における変化を示す。棒グラフが現在気候(灰)、将来気候(赤)における1地点あたりの年間発生回数、縦棒は年々変動の標準偏差を示す。

○今世紀末には、全国一級水系の計画降雨継続時間での降雨量が1.1～1.3倍※1に、基本高水を超える洪水の発生頻度※2が1.8～4.4倍※1に増加する恐れがある。



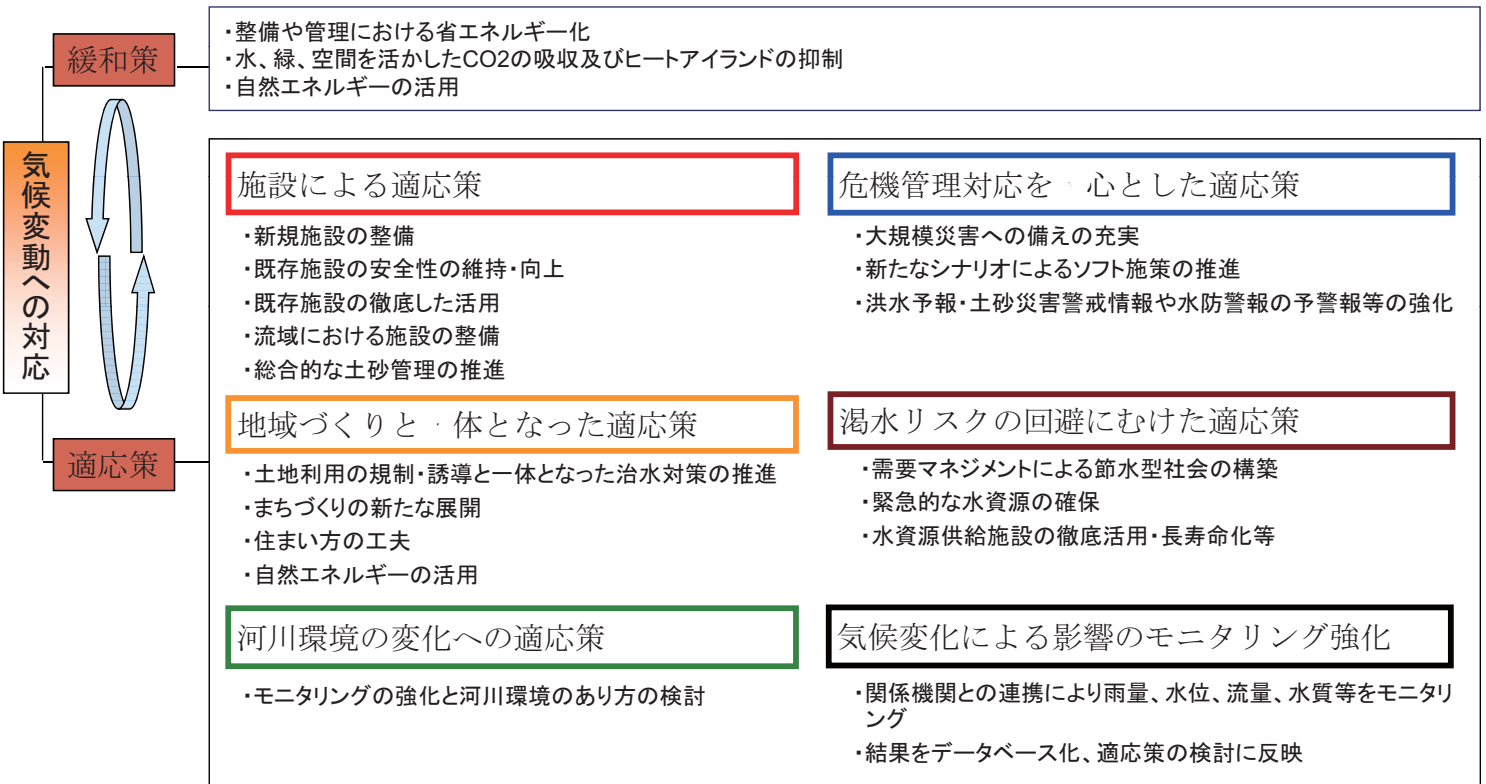
※1: SRES A1Bシナリオを適用した4つの気候モデル現在(前期RCM5は1990～1999、後期RCM5は1979～2003)、将来(前期RCM5は2086～2095、後期RCM5は2075～2099)の予測値(中位値)の幅を示したもの
 ※2: 基本高水ピーク流量以上の洪水が発生する年超過確率の変化率の中央値
 ※: 図はともに気候モデル(後期RCM)によるもの

出典: 国土技術政策総合研究所資料No.749c
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0749.htm>

2. 水災害分野の気候変動適応策の取組について

水災害分野における気候変動適応策の具体的な内容(例)

○ 2008年6月に「水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策のあり方について(答申)」が社会資本整備審議会より答申。



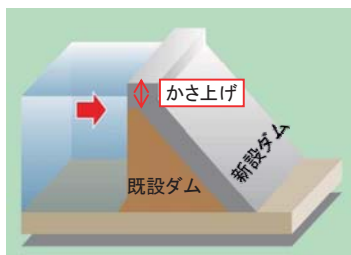
施設による適応策の例 -既存施設を活用したダム再生-

○ダムが抱える諸課題(洪水調節能力・利水能力の不足、地球温暖化への対応、水力発電へのニーズの高まり、ダム貯水池の堆砂の進行等)に対し、コスト、工期、環境負荷を抑制しつつ、治水機能の向上及びその機能の維持を図るため、既設ダムを有効活用したダム再生を推進。

容量の拡大

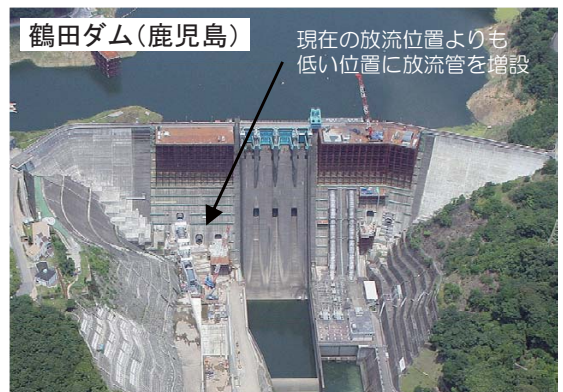
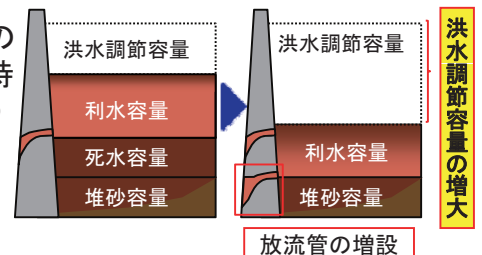
既存ダムのかさ上げによる貯水容量の拡大

貯水容量の増大



容量の確保

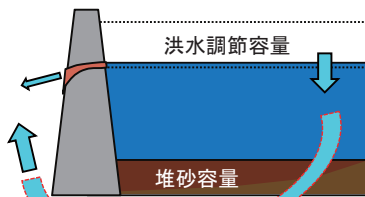
既存ダムの水位を維持しながらの堤体削孔



施設による適応策の例 -既存施設を活用したダム再生-

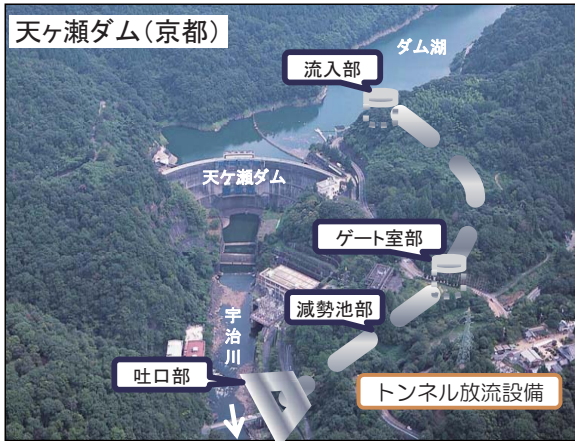
洪水調節能力の増強

大断面水路トンネルによる洪水吐の新設技術



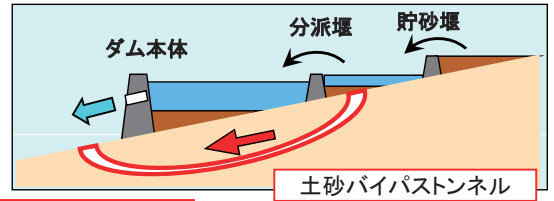
放流能力の増強

大断面水路トンネルの新設



堆砂対策の高度化

土砂バイパストンネルによる排砂抑制技術



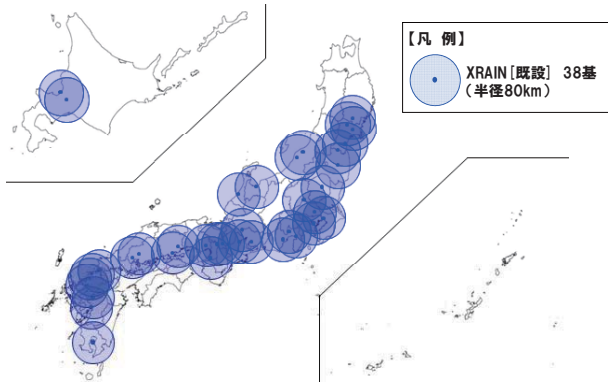
恒久的な堆砂対策



危機管理対応を中心とした適応策の例 -XRAINの整備-

- 従来のCバンドレーダに加え、局所的な雨量をほぼリアルタイムに観測可能なXRAIN(XバンドMPレーダネットワーク)の運用を2010年から開始し、2014年10月時点で、全国38基での観測体制を構築。
- XRAINにより入手できる詳細な雨量情報を活用し、河川管理や防災活動等に役立てるとともに自治体、研究機関、民間等に観測データを提供し、防災、鉄道、空港等の様々な分野において、技術研究開発や利活用を推進。

XRAINの整備状況



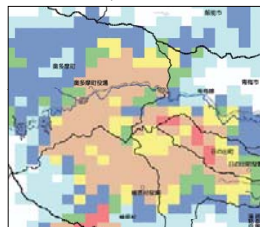
XRAIN全景(能美サイト)



レーダアンテナ(埼玉サイト)

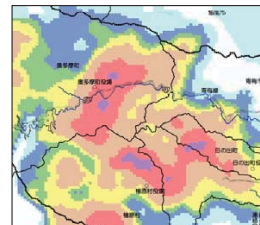
既存レーダ(Cバンドレーダ)とXRAINの比較

Cバンドレーダ



高頻度(5倍)
高分解能(16倍)

XRAIN



民間企業の開発したスマートフォン向けコンテンツやアプリ
民間主導でスマートフォン向けのアプリや、短時間降雨予測コンテンツ等が開発されている。



(一財)日本気象協会提供のコンテンツ

危機管理対応を中心とした適応策の例 -XRAINの特徴-

○XRAINは、XバンドのMP(マルチパラメータ)レーダを用い、高精度・高分解能で、ほぼリアルタイムで配信することが可能。→個人の適切な避難行動に活用されている。

1. 高分解能(Xバンドの特性)

- ・ Xバンドレーダは、Cバンドレーダに比べ波長が短く、高分解能な観測が可能。
(Xバンド: 8~12GHz、Cバンド: 4~8GHz)



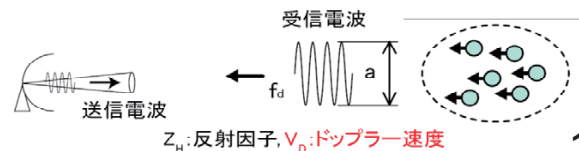
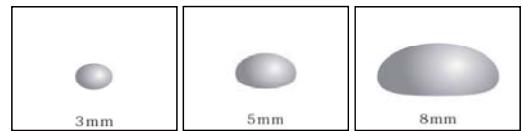
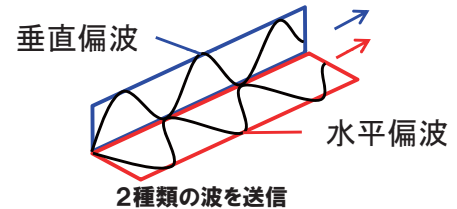
XRAIN全景(能美サイト)



レーダアンテナ(埼玉サイト)

2. 高いリアルタイム性(MPレーダの特性)

- ・ 2種類の偏波(水平・垂直)を送信することで、雨粒の形状等を把握し、雨滴の扁平度等から雨量を推定。
- ・ 地上雨量計による補正を行わずに、高精度な雨量データをほぼリアルタイムで配信することが可能。



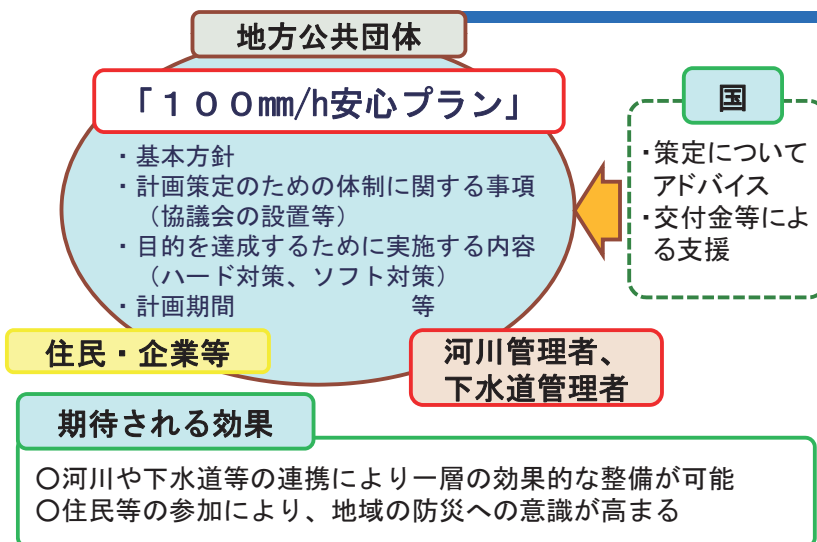
3. 雨滴の移動方向・移動速度の観測が可能(ドップラー機能)

- ・ ドップラー機能により、雨滴の移動方向と移動速度を把握することで、降雨予測等への活用が期待。

地域づくりと一体となった適応策の例 -100mm/h安心プラン-

- 従来の計画降雨を超える、いわゆる「ゲリラ豪雨」に対し、住民が安心して暮らせるよう、市町村、河川管理者、下水道管理者等が主体となって「100mm/h安心プラン」を策定
- 河川管理者及び下水道管理者による河川と下水道の整備に加え、住民(団体)、民間企業等の参画のもと、分散型の雨水貯留浸透施設の整備等の流域における流出抑制や、危険情報の周知体制の構築等により、住宅地や市街地の浸水被害の軽減を図る
- 国においては、「100mm/h安心プラン」策定についてアドバイスや、交付金等による支援を実施

- 対象地域：河川事業および下水道事業が実施されている住宅地や市街地の浸水被害を軽減を図る地域
- 計画策定主体：市町村および河川管理者、下水道管理者(必須)、住民(団体)や民間企業等(任意)



東日本大震災の教訓(津波防災対策の基本的な考え方)

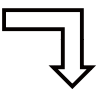
- 東日本大震災では、これまでの想定をはるかに超えた巨大な地震・津波により甚大な被害を受けたことから、最大クラス(L2)の津波に対してはハード整備とソフト対策を組み合わせた多重防御により被害を最小化させるとした減災の考え方が新たに示された。
- 比較的発生頻度の高い津波(L1)に対しては、人命、資産等を守り、国土を保全する観点から、引き続き、海岸堤防の整備を進めていくこととされた。

最大クラスの津波(L2)

- **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



比較的頻度の高い津波(L1)

- **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。

比較的頻度の高い津波(L1)

1896年 明治三陸地震の津波高さ



東日本大震災の教訓(津波防災地域づくりの推進)

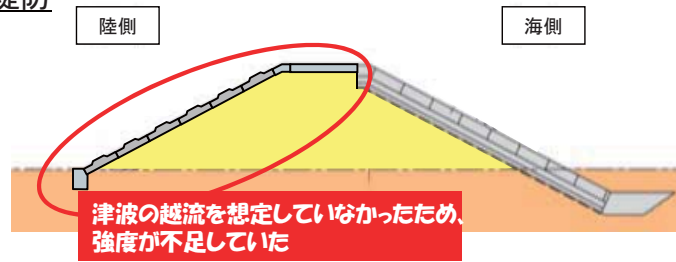


東日本大震災の教訓(粘り強い構造の海岸堤防)

○海岸堤防等については、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され、津波による浸水被害を軽減、あるいは避難のためのリードタイムを長くできるよう技術開発や整備を進めることとなった。



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

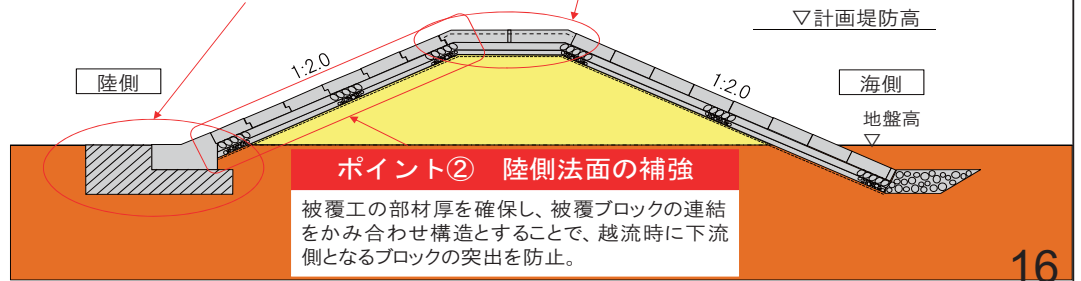
越流水の方向を変え、裏法尻の洗掘を堤体本体から遠ざける。また、基礎処理により、洗掘への抵抗性を向上。

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。

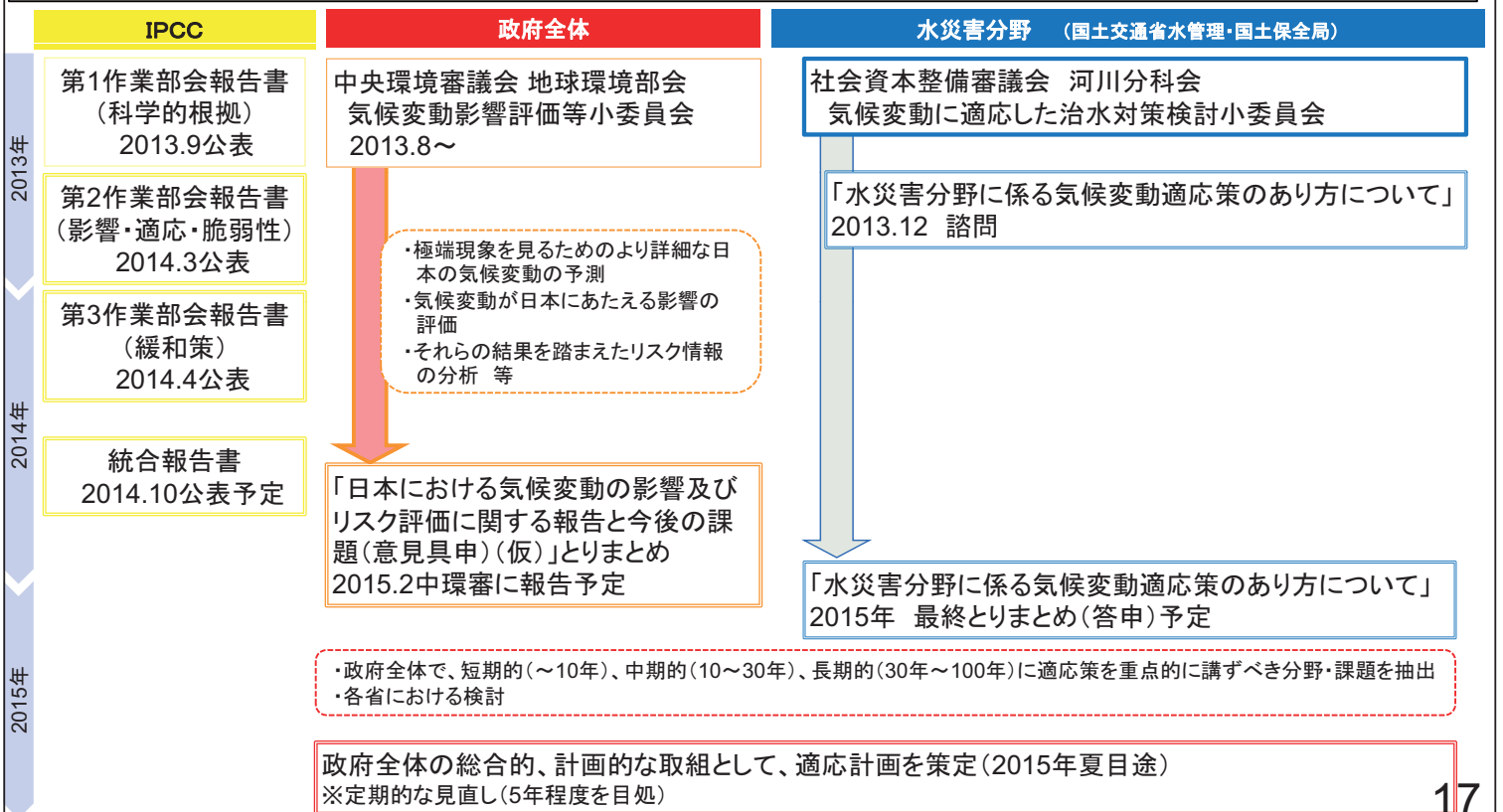
ポイント② 陸側法面の補強

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。



今後の気候変動適応策の検討スケジュール

- 政府全体の「適応計画」については2015年夏頃に策定予定。
- 水災害分野の気候変動適応策のあり方について、社会資本整備審議会に2013年に諮問。
- 東日本大震災の教訓に基づく津波防災対策の基本的な考え方も踏まえ、現在、議論中。



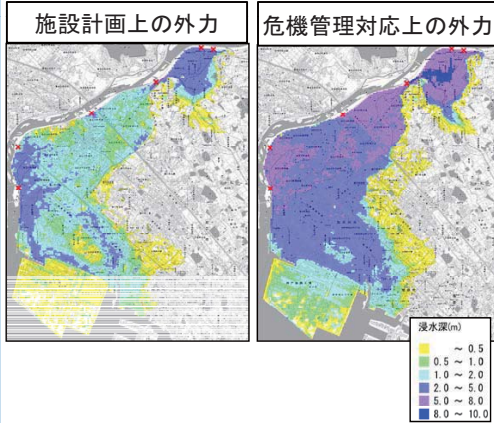
今後さらに取り組むべき気候変動適応策(検討中の案)

○施設計画の目標とする外力の規模を上回るもので新たに危機管理のための目標を設定し、浸水想定を作成するとともに、浸水リスクをわかりやすく表示することにより、危機管理対応のさらなる検討や、浸水リスクを踏まえたまちづくりの実現を図る

危機管理対応上の外力を検討

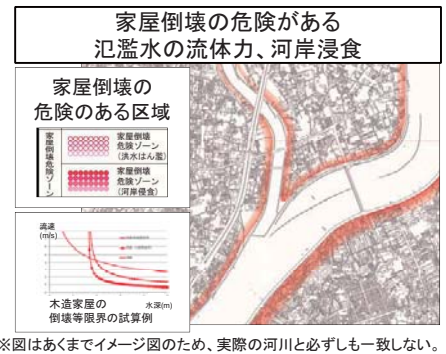
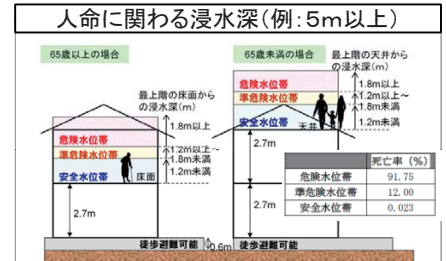
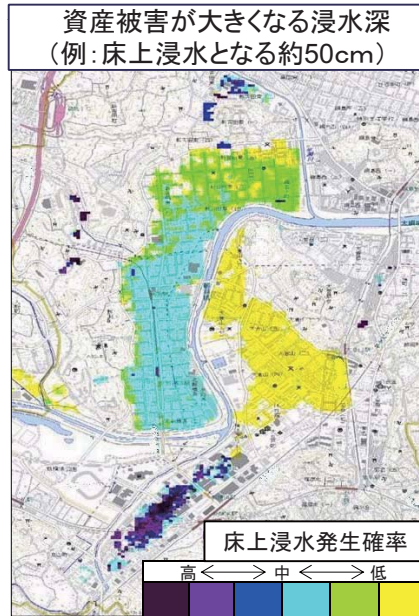
○施設計画の目標とする外力の規模を上回るもので新たに危機管理のための目標を設定し、浸水想定を作成することなどを検討

【想定浸水深】



浸水リスクをわかりやすく表示

○危機管理やまちづくりに活用できるように浸水リスクをわかりやすく表示することを検討



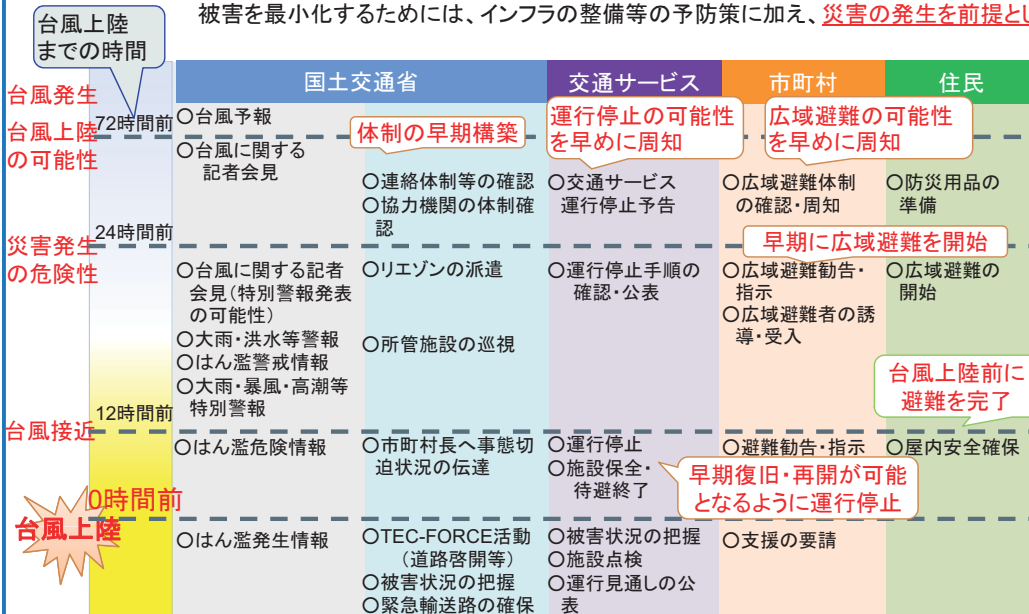
今後さらに取り組むべき気候変動適応策(検討中の案)

○災害が発生することを前提としたタイムラインを関係機関であらかじめ策定し、発災前からの対応を強化し実践・検証等を重ねることにより、大規模水害による被害を最小化する。

タイムラインを活用した防災行動の推進

・ハード対策不足により、沿岸部の被害や地下空間の浸水が甚大となり、経済中枢機能に影響
 ・一方、**タイムラインを関係機関で予め策定する等ソフト対策を充実**し、被害最小限化の工夫

被害を最小化するためには、インフラの整備等の予防策に加え、**災害の発生を前提としたタイムラインに基づく対応**が必要



タイムラインの実践・検証
 全国の河川のうち、全国109水系における直轄管理区間を対象に、避難勧告等の発令に着目したタイムライン(案)を策定し、有効性の検証を実施

リーディングプロジェクトの推進
 首都圏・中部圏において鉄軌道事業者、地下街管理者等と連携したタイムラインの検討等を推進

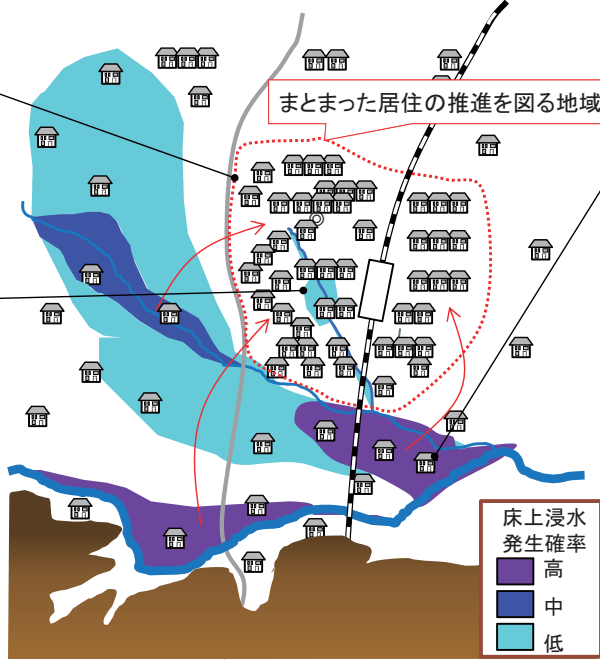
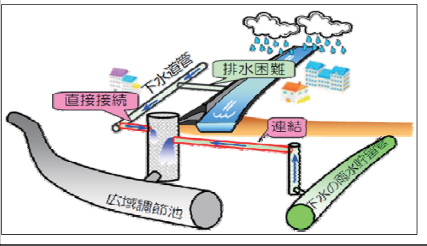
今後さらに取り組むべき気候変動適応策(検討中の案)

- 我が国の都市においては、今後、人口の急激な減少と高齢化を背景として、コンパクトなまちづくりを推進(2014年、都市再生特別措置法の一部改正等)
- コンパクトなまちづくりの推進に当たり、水災害に係る防災・減災の観点から、以下の対策を検討中

コンパクトなまちづくりの推進と連携

リスクを踏まえ、まとまった居住の推進を図るエリアを設定

既に都市機能が集積している地域においては、河川と下水道が一体となった対策を実施



まとまった居住の推進を図る地域以外のリスクの高い地域においては、住まい方等の工夫の促進によりリスクを低減



1階部分をピロティ(高床構造)とすることで浸水時の被害を軽減

参考資料

2013年の主な水害・土砂災害

○台風等により、全国各地で甚大な水害や土砂災害が発生。特に東京都大島町では、1時間100mm程度の猛烈な雨が数時間降り続き、連続雨量が800mmを超える大雨となった。

9月15日からの台風18号による大雨



消防庁情報より
死者 6名
行方不明者 1名
床上・床下浸水 約1万戸

京都市交通局提供

京都府福知山市 出水状況 京都市営地下鉄東西線 浸水被害状況

8月9日からの大雨

消防庁情報より
死者 8名



岩手県紫波町 氾濫状況 秋田県仙北市 土石流被害状況

秋田県 1時間雨量109mm

7月26日からの大雨

山口県・島根県 1時間雨量143mm



消防庁情報より
死者 3名
行方不明者 2名
床上・床下浸水 約3,500戸

島根県 出水状況

山口県山口市 橋梁流出

10月16日からの台風第26号による大雨



東京都 大島町大島 連続雨量824mm

消防庁情報より
死者 40名
行方不明者 3名
人家全壊 73戸
半壊 45戸
一部損壊 84戸

東京都大島町 泥流の発生状況



2013年台風18号による大雨(淀川上流ダム群の洪水調節による効果)

- 2013年台風18号の豪雨により、淀川水系では大規模な出水が発生。
- 日吉ダム、天ヶ瀬ダム等の淀川上流ダム群で最大限の洪水調節を実施し、水位を大幅に低減させたため、堤防決壊を回避。
- ダムによる洪水調節の結果、1.2兆円の被害を未然に防いだと推定される。

欄干にまで水に浸かる渡月橋



淀川上流ダム群における洪水調節

日吉ダム



天ヶ瀬ダム



ダムによる洪水調節の結果、約1.2兆円の被害を未然に防いだと推定



2013年台風26号による大雨(伊豆大島の土砂災害)

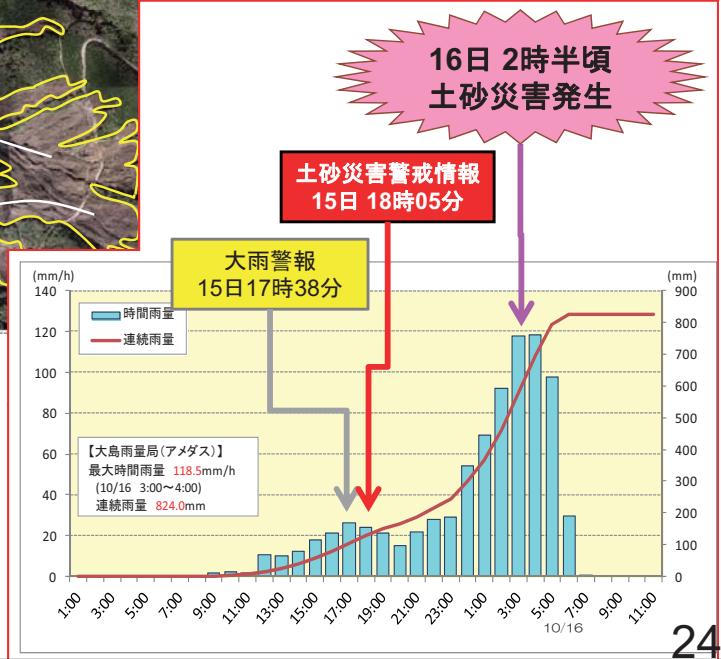
- 東京都大島町では台風第26号の豪雨に伴い、火山地域で発生した(流木を伴う)大規模な泥流により甚大な被害が発生。
- 14世紀の噴火による溶岩の上に堆積した火山灰を主体とする土層が表層崩壊(崩壊深さは概ね1~2m)が発生。発生した土石流が尾根を乗り越え隣接する溪流に流入し、被害が拡大

崩壊地および泥流到達範囲



東京都大島町
元町神達地区の被災状況

東京都大島町における
雨量と警報等発表の経過



2014年の主な水害・土砂災害

- 台風や前線性豪雨により、全国各地で甚大な水害や土砂災害が発生。
- 特に四国では、8月に2度も1,000mmを超える大雨により浸水被害が発生。

8月19日からの大雨

非常対策本部情報より

死者	74名
負傷者	44名
人家全壊	133戸
半壊	122戸
一部損壊	175戸

広島県広島市
3時間雨量217mm

広島県 広島市 土砂災害の状況

8月15日からの大雨

床上浸水 1156戸
床下浸水 1303戸

京都府福知山市
24時間降水量303mm

京都府 福知山市 浸水状況

台風12号(7月30日~)

死者 1名
人家全壊 1戸
半壊 1戸
一部損壊 1戸

山口県 岩国市
土砂災害の状況

床上浸水 140戸
床下浸水 104戸

高知県香美市
総雨量1,366mm

高知県 日高村
仁淀川水系の浸水状況

台風11号(8月8日~)

高知県馬路村
総雨量1,081mm

徳島県 阿南市
那賀川水系の浸水状況

徳島県 阿南市 那賀川の氾濫状況

台風8号及び梅雨前線(7月6日~)

長野県南木曾町
時間雨量76.0mm

梨子沢
土砂流出範囲

死者 1名
負傷者 3名
人家全壊 10戸
一部損壊 3戸

JR中央本線
国道19号
木曾川

長野県 南木曾町 土砂災害の状況

【台風12号経路】

【台風11号経路】

【台風8号経路】

【凡例】

- 以下の水害、土砂災害が発生した箇所
- 水害…床上浸水10棟以上
- 土砂災害…死者1名以上

※人的被害、住家被害については平成26年8月末時点
※本資料の数値等は速報値を含むため、今後の調査で変わる可能性があります。

2014年8月19日からの大雨(広島市の土砂災害)

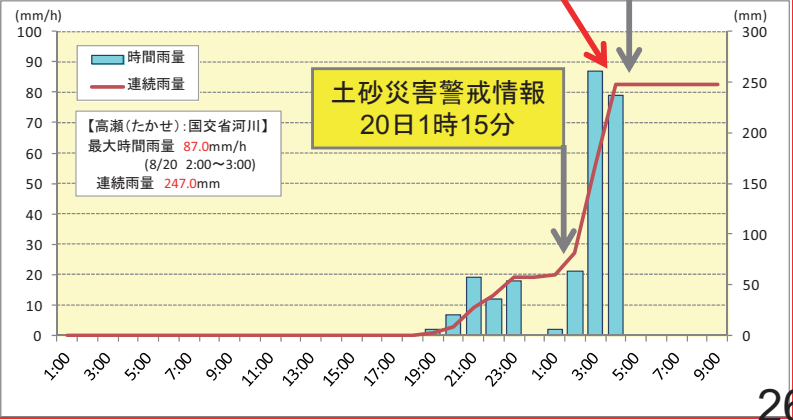
○広島市で166件の土砂災害が発生(土石流107件、がけ崩れ59件)。死者74名、負傷者44名。
 ○堆積した大量の土砂は救助隊の行く手を阻んだ。また、雨が上がった後も流れ出る沢水が道路を流れ、救助活動をより困難とした。



広島市安佐南区の雨量と警報等発表の経過

土砂災害発生
20日 3時頃
~3時30分頃

避難勧告
20日4時30分
安佐南区
梅林、八木、
緑井、山本



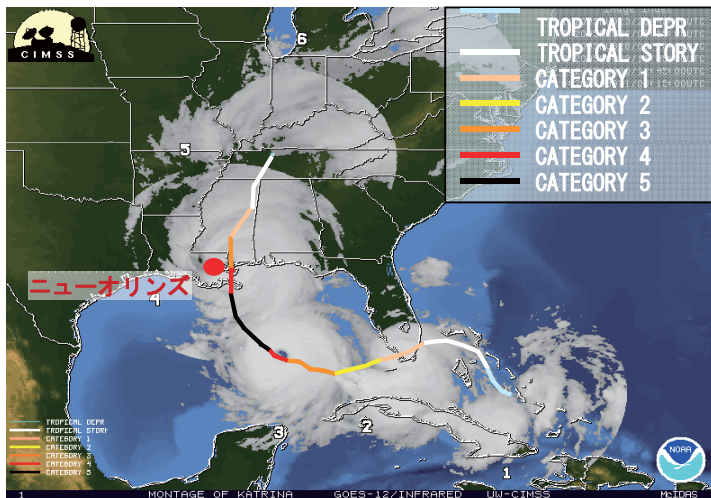
ハリケーン・カトリーナによる被害

■ 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。

■ 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



ハリケーン・カトリーナ進路

(出典:NOAAのHPIに一部加筆)



ニューオ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 ©JICA



パロ~タクロバン空港にかけての被災状況 ©JICA



タナワン市街地の被害状況 ©JICA

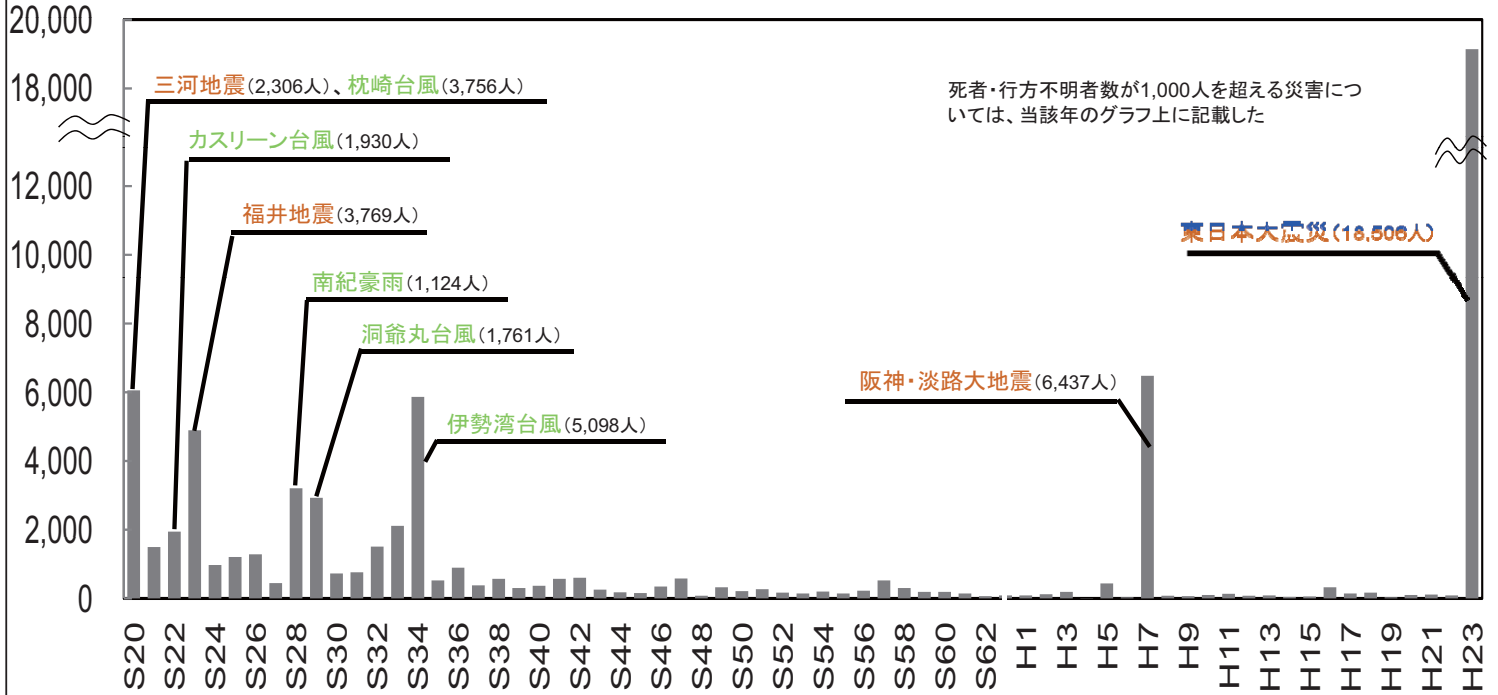


サンアントニオ周辺の被災状況 ©JICA

近年の主な災害

自然災害による死者・行方不明者数

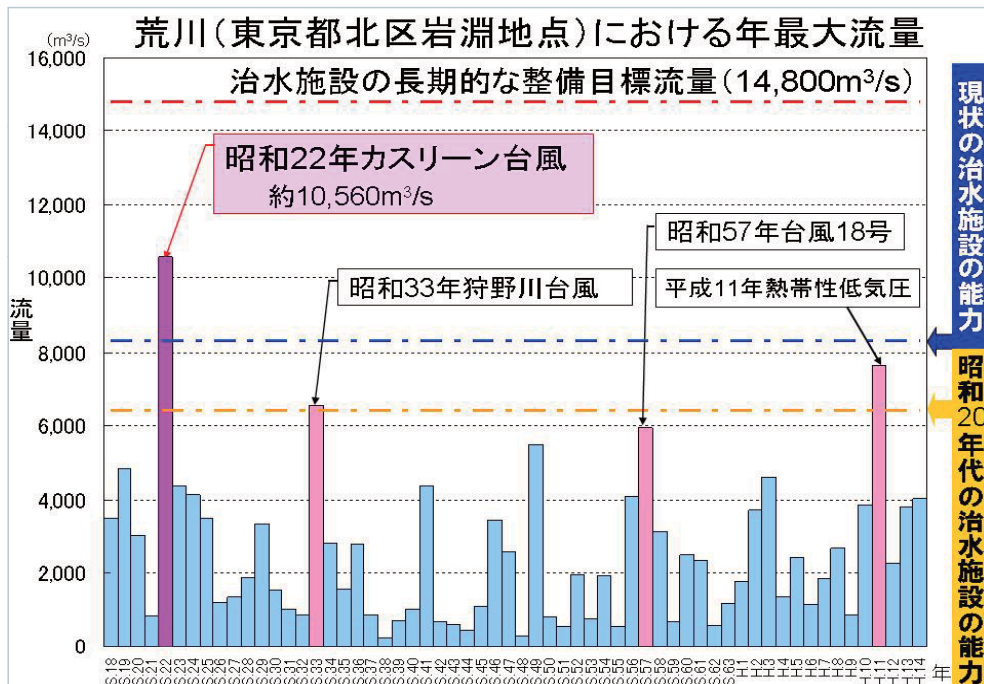
凡例: 青字(津波)
茶字(地震)
緑字(水害)



出典: 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

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(埼玉県川口市)

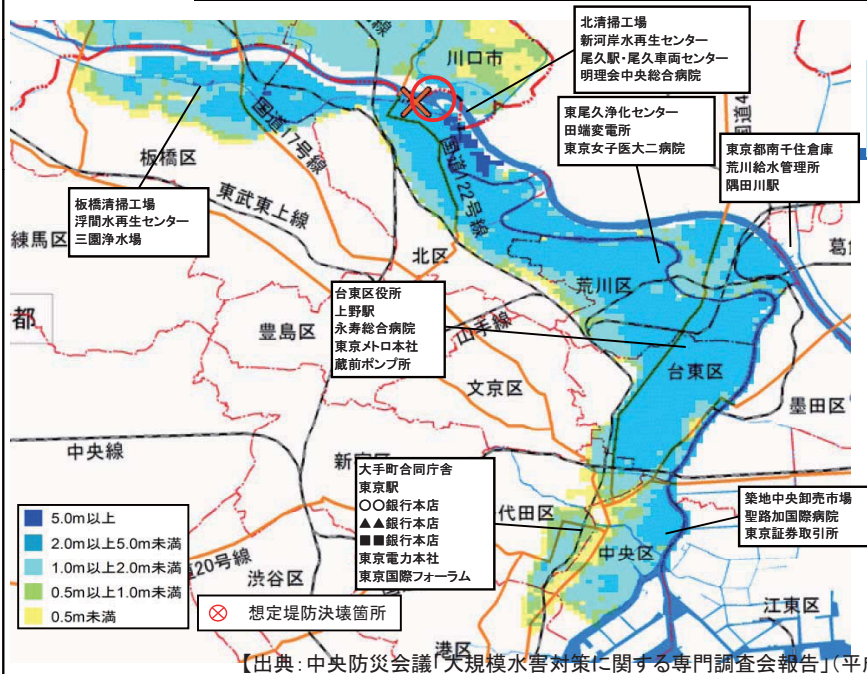


被災地域の状況(埼玉県川口市)

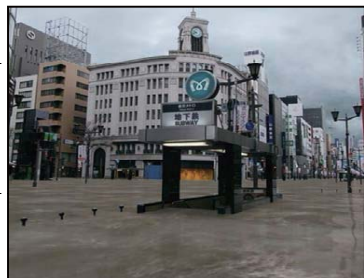
荒川右岸の堤防が決壊し氾濫すれば都心の低地部に壊滅的な被害が発生

- 広域かつ深い浸水となり、浸水面積は約110km²、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50km²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



浸水情報	
浸水面積	約110km ²
浸水区域内人口	約120万人
浸水世帯数	約51万世帯 (床上浸水:約45万世帯) (床下浸水:約6万世帯)
死者数	約1,200人 (避難率40%の場合)
孤立者数	最大約51万人 (1日数、避難率40%の場合)



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)

ライフラインの被害	
電力	約121万軒
ガス	約31.1万件
上水道	約164万人 (給水制限)
下水道	約175万人 (汚水処理)
通信	約52万加入 (固定電話) 約93万在圏 (携帯電話)

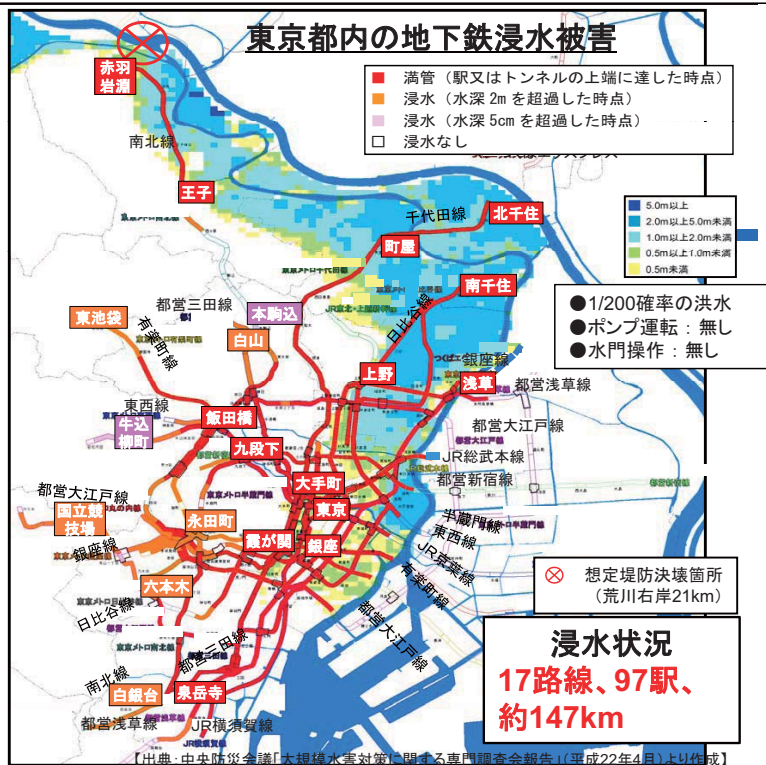


平成24年10月 ハリケーン・サンディ市街地の冠水状況 ©USACE

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

東京都内の地下鉄浸水被害



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



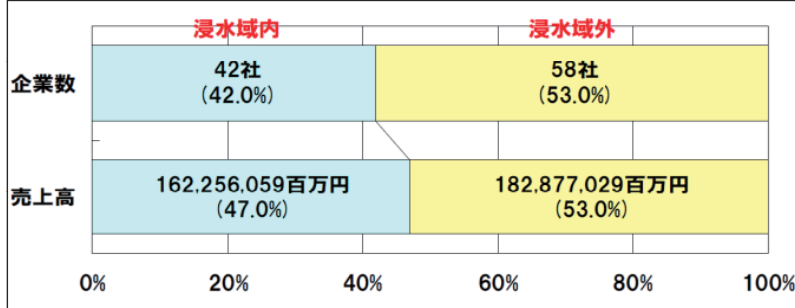
平成24年10月 ハリケーン・サンディ 地下鉄の浸水状況 ©MTA

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

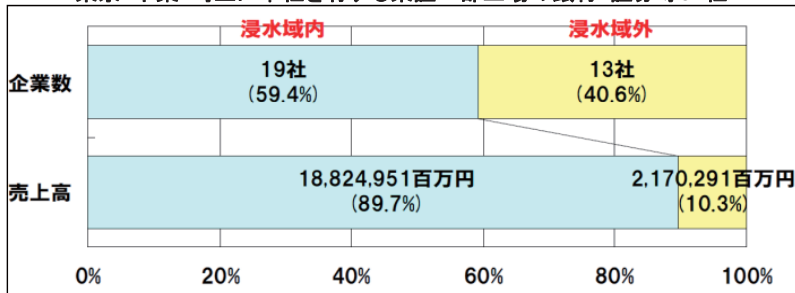
○ 東証一部上場企業大手100社のうち42社(売上高(連結)では47.0%)の企業の本社や、銀行及び証券・商品先物取引業32社のうち19社(売上高(連結)では89.7%)の企業が浸水し、我が国の社会経済活動が麻痺

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