

速やかに実施すべき対策

平成30年11月30日

(1) 施設能力を上回る事象が発生するなかで、人命を守る取組

- 人命を守るため、住民の円滑な避難の促進と被害の防止対策を充実。
- 住民の避難対策としては、防災情報の充実や住民の事前行動の明確化等のソフト対策と避難を支援するハード対策を充実
- 被害の防止対策としては、人命被害の発生する危険性が高い地域の保全対策を強化

① 平時から災害時にかけての災害情報とその伝達方策の充実・整理

- 災害時に提供する災害情報と土地のリスク情報を組み合わせた情報提供
- 危険性の認識につながる画像情報の提供
- 住民の避難に資するタイムラインの拡充
- 危険レベルの統一化等による災害情報の充実と整理
- メディアの特性を活用した情報の伝達方策の充実
- 防災施設の機能に関する情報提供の充実

② リスク情報の空白地帯の解消

- 浸水想定区域の早期指定
- ダム下流部の浸水想定図の作成・公表
- 土砂災害警戒区域の早期指定
- 想定最大規模の浸水想定区域図等を活用したハザードマップへの改定
- ハザードマップポータルサイトにおける水害リスク情報の充実

③ 避難行動につながるリアルタイム情報の充実

- 水害リスクラインの全国展開と洪水予報の高度化
- 洪水予測や水位情報の提供の強化
- 洪水予測や河川水位の状況に関する解説
- ダム放流情報を活用した避難体系の確立
- 土砂災害警戒情報を補足する情報の提供
- 大規模水害時における情報提供設備の強化

④ 災害を我がことと考えた取組の強化

- 共助の仕組みの強化
- 地区毎の避難計画・情報マップの作成促進
- 避難計画作成の支援ツールの充実
- 地域防災力の向上のための人材育成
- 小中学校における防災教育の促進
- 避難訓練への地域住民の参加促進

⑤ 減災のためのハード対策の実施

- 決壊までの時間を少しでも引き延ばすための堤防構造の工夫
- 避難路、避難場所の安全対策の強化

⑥ 逃げ遅れた場合の応急的な退避場所の確保

- 応急的な退避場所の確保

⑦ 複合的な災害等により人命被害の発生する危険性が高い地域の保全

- 本川と支川の合流部等の対策
- 土砂・洪水氾濫への対策
- 多数の家屋や重要施設等の保全対策

⑧ 現行施設的能力を上回る事象に対する対策

- ダム等の洪水調節機能の向上
- ダム等の洪水調節機能の確保
- 石積砂防堰堤等の強化

災害時に提供する災害情報と土地のリスク情報の組み合わせた情報提供

- ハザードマップ等の土地のリスク情報について、事前に提供するだけでなく、災害時において雨量や水位、各種の指数等の情報を提供する際にも連携して提供できるよう、情報提供する各種機関と国や都道府県、市町村等との連携を強化する。

対策の内容・効果

コミュニティFM(ハザードマップの解説)

↓
連結

土砂災害警戒情報

●●地域水害・

●●地区に避難準備情報が発令

左下の二次元バーコードで●●地区のハザードマップをチェック



・地域にカスタマイズしたLアラート情報
・自治体防災情報(検討)
・国交省解説出演
・地域のインフルエンサーの出演

【●●地区関連情報】
・河川・ダム画像
・川の水位情報(検討)
・道路画像
・避難所画像
・ネットの防災情報などからカスタマイズした情報

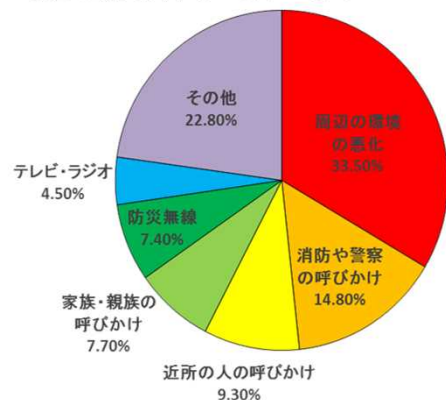
危険性の認識につながる画像情報の提供

- 映像により危険性が認識できるよう、機能を限定した低コストで設置容易なカメラの開発・設置を促進するとともに、現在設置されているカメラの機能強化を図り、水位情報と併せた効果的な情報提供の仕組みを構築する。

平成30年7月豪雨

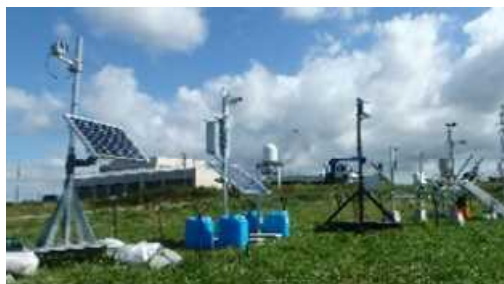
- ✓ 危険が差し迫るまで避難を決断していない

- ✓ 中小河川の被災情報の多くは、現地に行って確認



簡易型河川監視カメラ(無線式)

設置が容易で低コストな河川監視カメラを開発中。スマートフォン等で水位情報とともに、カメラ情報をリアルタイムで提供。

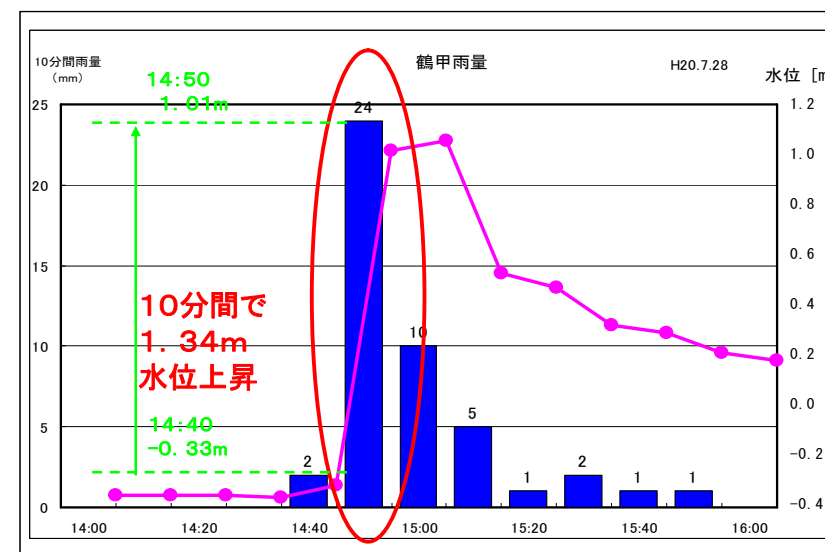


現場実証の状況(簡易型河川監視カメラ)

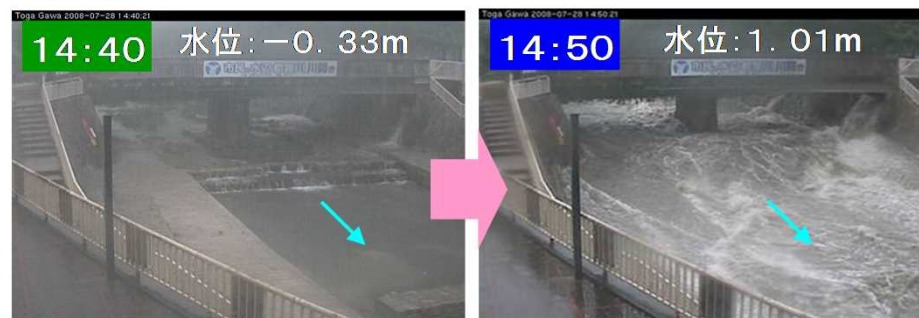


切迫感を伝える

水位情報だけでは、切迫感が伝わりにくい



平成20年7月28日都賀川の水害における水位上昇



2007年 都賀川(兵庫県神戸市)の例

住民の避難に資するタイムラインの拡充

- 近年、台風・前線接近時の公共交通機関の運行情報やマスコミからの災害情報の発信は、地域経済・社会活動、避難行動等に大きな影響をもたらしている。
- 平成29年の水防法改正により「大規模氾濫減災協議会(以下:協議会)」制度が創設され、関係機関で密接に連携していくこととなった一方、構成員に公共交通事業者やマスコミ等が参加している協議会は未だ少なく、民間企業が洪水等の水害を想定した事業継続計画(以下:BCP)を策定している割合も少ない。
- 公共交通事業者やマスコミ等を含む多様な関係機関が更に連携して情報共有を行い、災害時におけるBCP等の策定を進め、それらの行動を見える化した多機関連携型ブロック水害対応タイムラインの作成を推進し、社会全体で水害に備える「水防災意識社会」の再構築をより一層推進。

今後必要な取組

■ 公共交通事業者やマスコミ等の多様な関係機関の参画

(例) 大規模氾濫減災協議会

<メンバー>

・国 ・都道府県 ・市町村
・気象庁 ・交通事業者 ・マスコミ ・利水者
など

※新たに参画する機関

■ 民間企業における洪水等の水害を想定したBCP策定



浸水被害防止に向けた取組事例集 (H29.8公表)



自衛水防に役立つ情報提供のご紹介 (H25.9公表)

■ 多機関連携型ブロック別水害対応タイムラインの作成



住民の避難に資するタイムラインの拡充

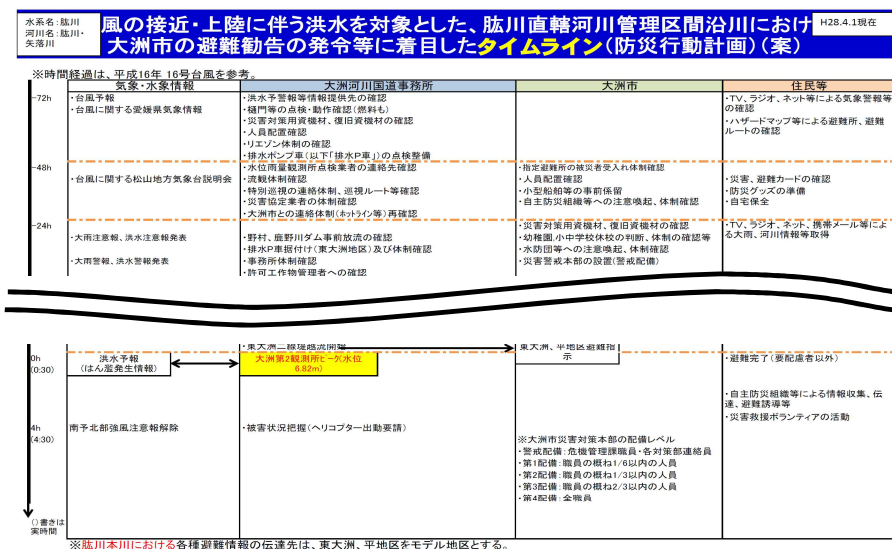
- 平成30年7月豪雨では、ダム管理者から発出する放流通知等のダム操作に関する情報が、市町村長による避難指示の発令等へ直接的に結びつかない状況があったことから、ダム管理者から発信される放流通知やダムの貯水位等のリアルタイム情報などと、市町村や住民が行う避難に関する防災行動を整理した避難勧告着目型タイムラインの整備を進めるとともに、これに基づく訓練を実施する。

対策の内容・効果

<ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムライン>

ダム管理者から発信される放流通知やダムの貯水位等のリアルタイム情報などと、市町村や住民が行う避難に関する防災行動を整理した避難勧告着目型タイムラインの整備を進めるとともに、これに基づく訓練を実施することにより、洪水時における市町村長による的確な避難勧告の発令等を促進し、住民等の円滑かつ迅速な避難の確保等を図る。

●ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの作成



●住民説明会や防災訓練の実施



危険度レベルの統一化等による災害情報の充実と整理

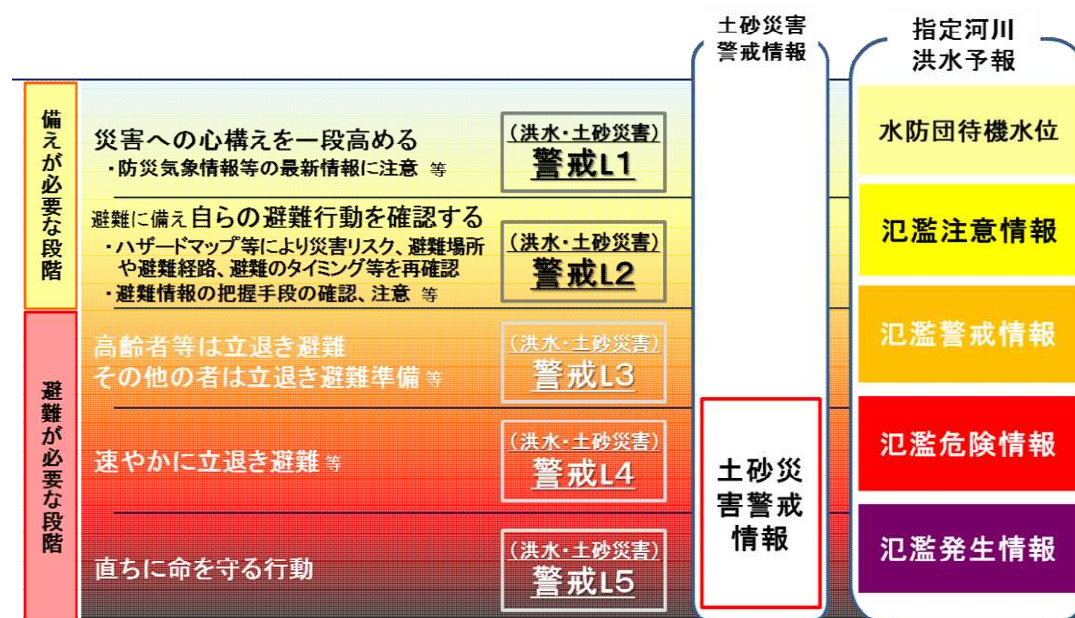
災害情報が一元的に入手できる情報集約サイトの整備や、災害の種類が違っていても危険性を理解しやすい災害情報の表現方法の統一化、重複する情報の集約、表現内容の単純化を図る。

水害・土砂災害情報統合ポータルサイトの作成



これまで情報発信者がそれぞれ提供してきた災害情報をひとまとめで確認できるよう、気象情報、水害・土砂災害情報および災害発生情報等を一元的に集約したポータルサイトを作成する。

住民行動に基づいた災害情報のレベル分け



関係機関と連携のもと、水害・土砂災害に関する各種防災情報について、各種情報間でのレベル表記やカラーコードの共通化を行い、住民行動に直結するような対応が必要。

メディアの特性を活用した情報伝達方策の充実

マスメディアや情報通信企業などの様々な事業者が持つ情報提供手段の適性に応じた河川情報提供方策を充実させるとともに、マスメディアや情報通信企業との有機的な連携の強化を図る。

情報量
少ない・簡易

プッシュ型の情報発信
(個人に強制的に届く情報)

- ・緊急速報メール(携帯電話、スマートフォン)
※生命に関わる緊急性の高い情報を特定エリアに配信

ブロードキャスト型の情報の発信
(不特定多数に届く情報)

- ・ニュース(テレビ、ラジオ)
- ・河川カメラの映像配信(テレビ、ケーブルテレビ)
- ・データ放送(テレビ、ケーブルテレビ)

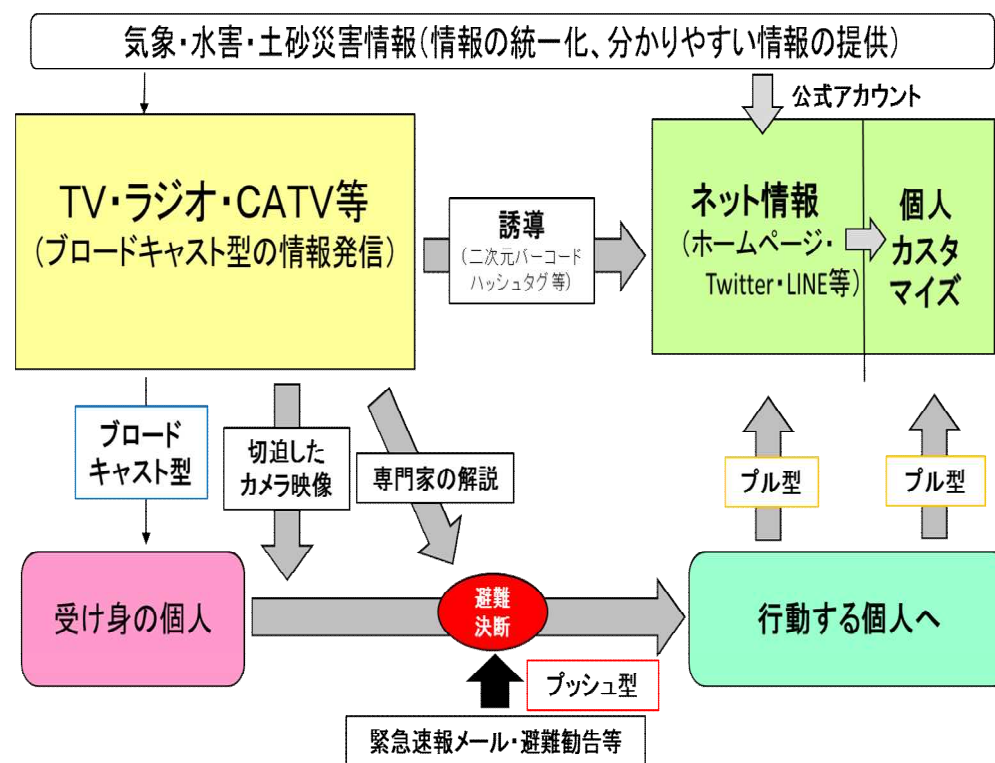
プル型の情報の発信
(個人が知りたい情報を選択)

- (パソコン、スマートフォン)
- ・国土交通省 川の防災情報等
- ・民間情報サイトにおける河川・防災情報の発信
- ・SNSを活用した河川・防災情報の発信

多い・詳細

マスメディアが持つ情報の特性は「プッシュ型の情報発信」「ブロードキャスト型の情報発信」「プル型の情報発信」に大別される。

→ 従来 → 今後、強化して行動する個人への変化へ



それぞれのマスメディアが持つ情報の特性を活かして、住民の避難行動のきっかけとなる切迫した危険情報を分かりやすく提供し、個人カスタマイズした情報を入手しやすくすることで、行動する個人への変化を促す。

防災施設の機能に関する情報提供の充実

- 堤防やダム等の施設整備によって、安全性は着実に向上する一方で、住民の危険性に対する意識が薄れ、避難の遅れ等につながるなどの弊害が生じないように、施設の能力を超過する規模の災害が発生した際の危険性、避難やソフト対策の重要性を合わせて周知する。

対策の内容・効果

【説明する機会の例】

- 防災訓練、水防訓練
- 施設整備の各段階(着手時、完成時等)
- 出水後の被害情報等の報告時
- 大規模減災協議会等の関係者からなる協議会 等



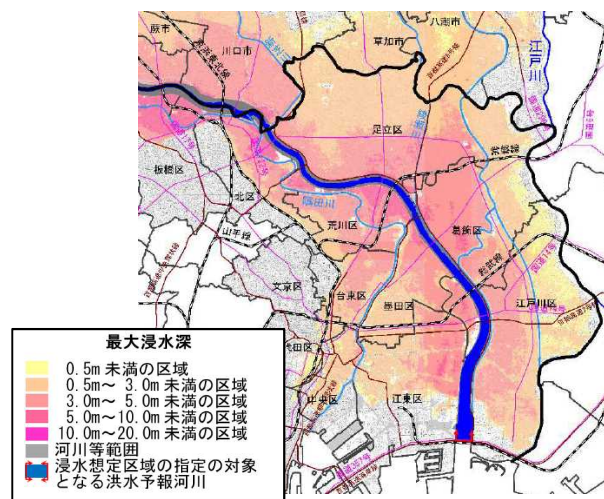
各種訓練、説明会



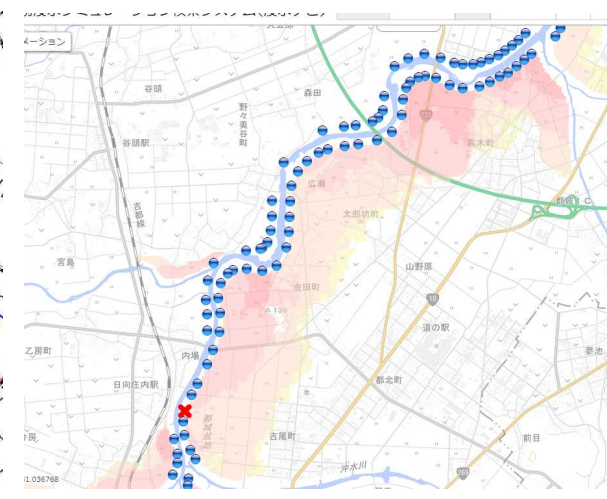
大規模氾濫減災協議会

【説明する情報の例】

- 現況施設整備の状況を踏まえた浸水想定
- 過去の出水時の被害事例 等



浸水想定区域図



氾濫した場合の浸水想定

防災施設の機能に関する情報提供の充実

○ 操作を行うダム等の施設について、その操作の考え方や、洪水時における水位や操作の状況に関する情報提供を充実する。

対策の内容・効果

＜ホームページによるダム貯水位の状況等の提供＞



＜久留米市市街地周辺内水河川連絡会議における関係者が連携した取組＞

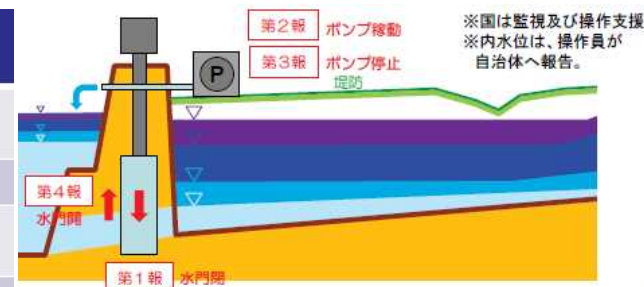
浸水状況及びその要因について情報共有し、連絡体制や住民への情報提供及び施設の操作状況について、点検・確認を実施

[今後の取組方針におけるソフト対策]

- ・洪水・内水ハザードマップの周知
- ・リスク説明会・防災教育
- ・避難判断基準の検討、運用
- ・水門等の操作状況の情報提供
- ・各支川の水位情報の提供 等

[水門操作防災周知の連絡体制(案)]

情報提供段階		情報提供		提供内容
		発信者	受信者	
第1報	水門開操作全閉時	操作員(自治体)	国・県・関係機関	操作開始情報通知 FAX等
		自治体	住民	HP
第2報	排水機場稼働開始時	操作員(自治体)	国・県・関係機関	操作開始情報通知 FAX等
第3報	排水機場稼働停止時	操作員(自治体)	国・県・関係機関	操作停止情報通知 FAX等
第4報	水門開操作全閉時	操作員(自治体)	住民・関係機関	水門全開操作情報 HP



○第1報、第2報については操作員の負担を考慮し運用。

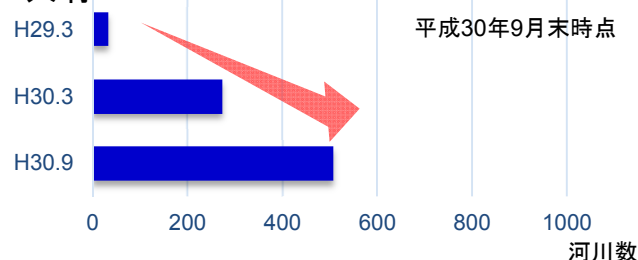
浸水想定区域の早期指定

- 平成27年の水防法改正により、浸水想定区域の前提となる降雨を、想定し得る最大規模の降雨とし、内水・高潮に係る浸水想定区域についても公表することとなった。
- 洪水では、大規模氾濫減災協議会でとりまとめた「地域の取組方針」に基づき、都道府県による洪水浸水想定区域図の作成、あるいは河川の状態に応じた簡易な方法等による水害危険性の周知を推進する。
- 高潮では、関係する複数の県で構成する連絡会で、早期の指定を働きかけるとともに新たな技術支援ツールを作成・周知する。
- 内水では、都市浸水対策に関する検討会のワーキンググループで早期指定に向けた取組を推進するとともに、地下街だけでなく、内水により相当な被害が出る恐れのある地域に対しても検討を開始。

対策の内容・効果

洪水の取組

- 大規模氾濫減災協議会の活用
・毎年、協議会を開催し「地域の取組方針」に基づく取組の実施状況等を確認・共有



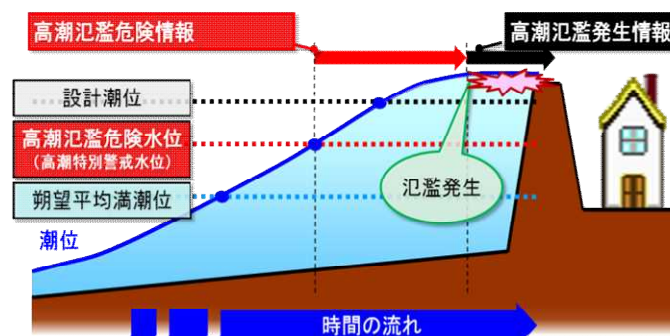
都道府県管理河川における想定最大規模の洪水浸水想定区域図の作成状況

○地域の水害危険性の周知

- ・財政的な制約や技術的な制約から水位周知河川等の指定に時間を要する場合において、水害危険性のガイドラインに基づき、簡易な方法等による水害危険性を周知

高潮の取組

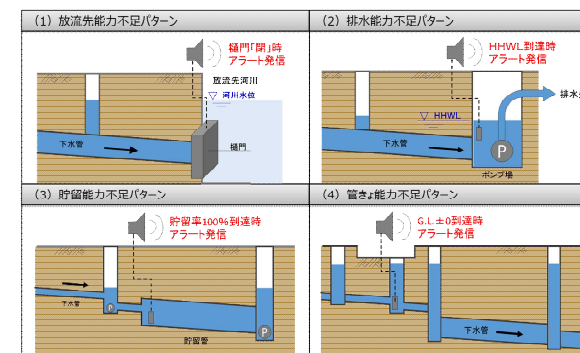
- 連絡会の開催
・早期指定の働きかけ及び技術支援の実施
- 高潮特別警戒水位設定の手引きの作成
・リードタイム設定方法、設定事例の整理
・高潮特別警戒水位設定のチェックリスト作成
・高波の影響が卓越する外洋に面した地域における水位設定の考え方の整理 等



高潮特別警戒水位設定の手引きの作成

内水の取組

- 都市浸水対策に関する検討会のワーキンググループで早期指定に向けた取組を推進
・平成30年度から地下街があるすべての自治体が会議に参加し早期指定を加速
・さらに地下街だけでなく、内水により相当な被害が出る恐れのある地域についても検討を開始



具体的な内水浸水パターンを検討

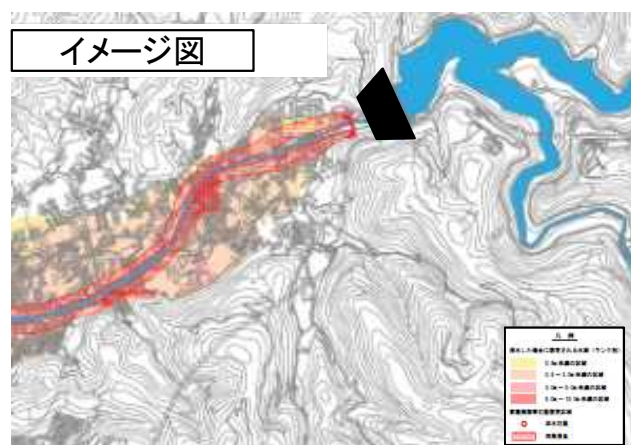
ダム下流部の浸水想定図の作成・公表

- 平成30年7月豪雨では、ダム下流区間等において、住民等が浸水リスク等を十分に認知していない状況で洪水氾濫が発生した状況があったことから、洪水予報河川又は水位周知河川に指定されていない河川においても、想定最大規模降雨により当該河川が氾濫した場合の浸水想定図を作成し、それに基づきハザードマップを作成する市町村を支援するとともに、それらを用いて住民等に対して平常時からリスク情報を提供する。

対策の内容・効果

想定最大規模降雨により当該河川が氾濫した場合の浸水想定図を作成し、それに基づきハザードマップを作成する市町村を支援するとともに、それらを用いて住民等に対して平常時からリスク情報を提供することにより、洪水時における住民等の円滑かつ迅速な避難の確保等を図る。

●浸水想定図の作成



ダム下流区間浸水想定図の作成イメージ

●ハザードマップの作成支援



ダム下流区間ハザードマップ作成イメージ

●住民等への周知



地域住民への周知(説明)イメージ

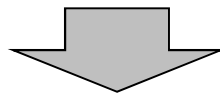
土砂災害警戒区域の早期指定

- 土砂災害警戒区域等の基礎調査が完了していない地域等では、リスク情報が提供されていない場合があるため、平成31年度までに基礎調査を確実に完了させるとともに、土砂災害警戒区域等の早期指定を推進する。

対策の内容・効果

■基礎調査の早期完了

- 土砂災害警戒区域等の指定を早期に完了させるため、平成31年度末までに基礎調査を確実に完了。



■ブロック別土砂災害防止推進会議の開催

- 毎年、地方ブロック毎の土砂災害防止推進会議を開催し、先進県での効果的な取り組み事例の提供を行うなど、都道府県の取り組みを支援。

■土砂災害警戒区域の指定状況等の公表

- 土砂災害警戒区域等の指定状況を国土交通省ホームページ等で公表。

■基礎調査等の実施体制の強化

- 基礎調査及び区域指定に特化した部署の設置。県職員OB等と協力した地元説明会の開催。

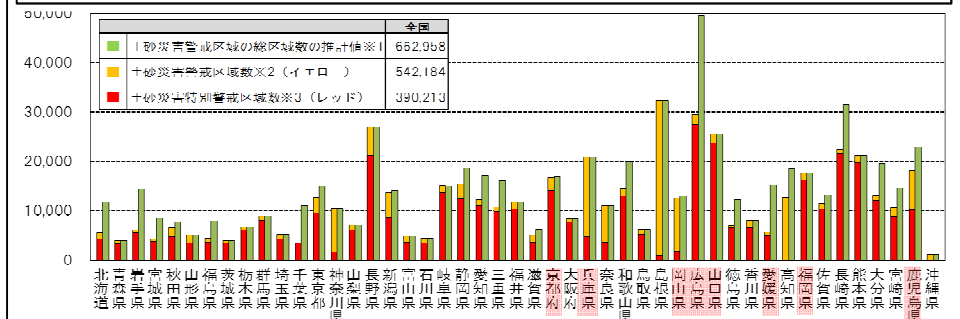
■効率的・効果的な住民説明会の実施

- 区域指定の手続きにおいてオープンハウス方式を導入するなど、効率的に住民に情報を周知。
※オープンハウス方式とは、開催期間中、開設された専用ブース等を、来場者の都合の良い時間に訪問し、担当者と一対一で質疑応答できる方法。



オープンハウス方式による住民説明会

土砂災害警戒区域の基礎調査は約9割に相当する区域で完了しているが、指定は8割にとどまっている



土砂災害警戒区域の指定状況(H30.9末時点)

想定最大規模の浸水想定区域図等を活用したハザードマップへの改定

- 洪水予報河川や水位周知河川等において、想定最大規模の外力に対応したハザードマップへの改定が進んでいるところ。また、各都道府県単位で実施している都市浸水対策の勉強会においても、内水ハザードマップの作成等を議題とするなどフォローアップを実施。
- ハザードマップの作成では、地域の水害特性や社会特性を分析し、住民等の円滑かつ迅速な避難手法を検討することが重要。
- 水害ハザードマップ作成の手引きの周知、作成支援ツールの普及を引き続き図るとともに、ハザードマップの作成等に対する専門家のサポートにより、市町村への支援体制を強化する

対策の内容・効果

水害ハザードマップ作成プロセス

地域の水害特性を把握

地域の社会特性を把握

浸水ナビ、ハザードマップポータルサイトによる支援

想定される水害とその影響等の分析



浸水ナビ Web画面表示



重ねるハザードマップ

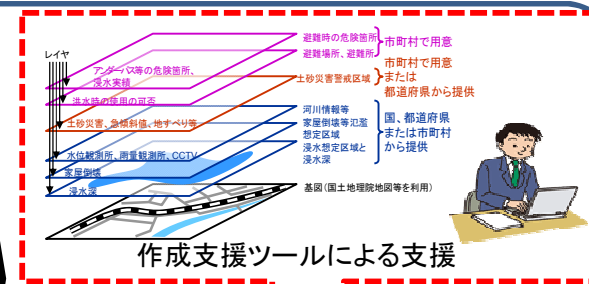
避難に関する課題や対応方針の検討(避難場所・避難経路等の検討)

- ・想定最大規模の水害に対する避難
- ・早期の立退き避難が必要な区域
- ・市町村界を越えた広域的な避難

各水害の表示方法の検討

- ・地域における各水害の重要度に応じた重ね合わせや各水害の重要度に応じた表示の順序・大きさ等の検討

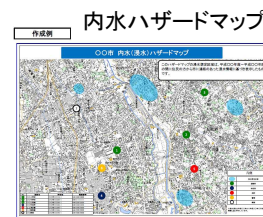
作成



水害ハザードマップ



洪水ハザードマップ



内水ハザードマップ

支援

河川や水災害について豊富な知見を有する専門家

- 地域の水災害リスク情報の解説やリスクを踏まえた避難経路選定等の助言
- 訓練・利活用を想定したハザードマップ作成への助言

フォローアップ



勉強会の開催状況 13

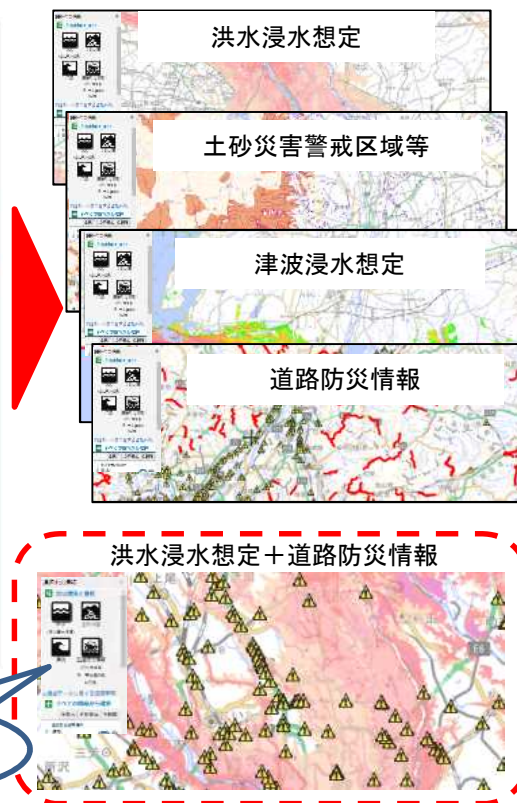
ハザードマップポータルサイトにおける水害リスク情報の充実

- 国土交通省では、防災に役立つ様々な情報を1つの地図上で重ねて閲覧することができる「重ねるハザードマップ」を、ハザードマップポータルサイトにおいて提供しているところ。
- 地域の水害リスクの周知強化のため、中小河川まで浸水想定区域図の提供を拡充するとともに、浸水想定区域図がない中小河川においては地形分類図等を提供する。
- また、高潮や内水の浸水想定区域図の提供も順次進め、提供する水害リスク情報の充実を図る。

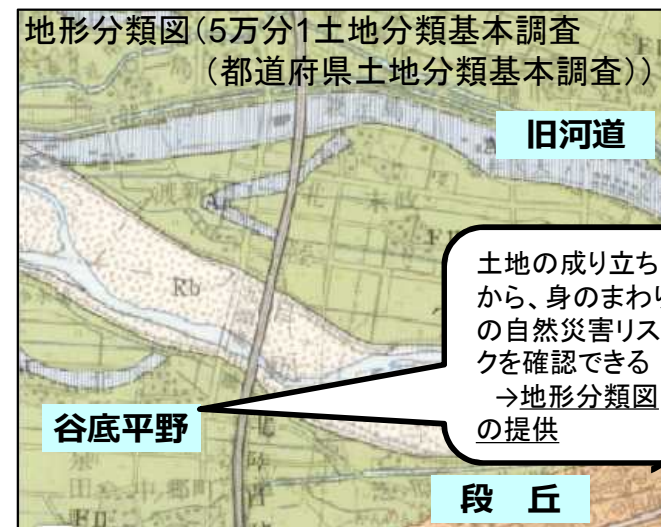
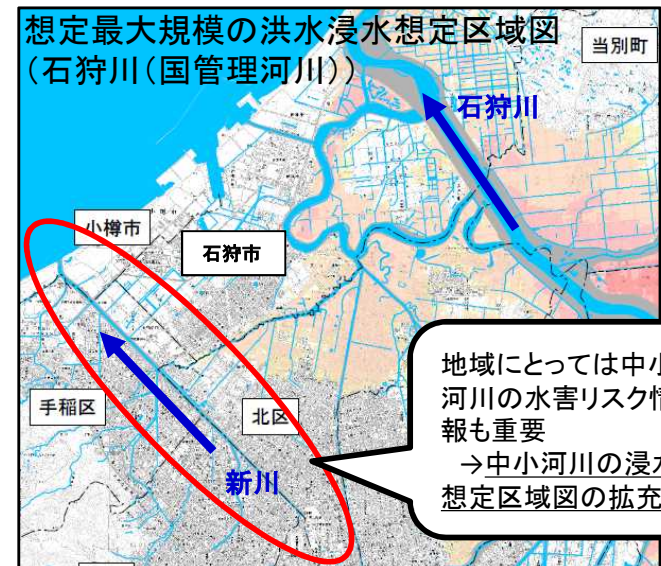
対策の内容・効果

「重ねるハザードマップ」

防災に役立つ様々なリスク情報を1つの地図上に重ねて表示



提供データを拡充
(水害リスク情報の
提供の充実)



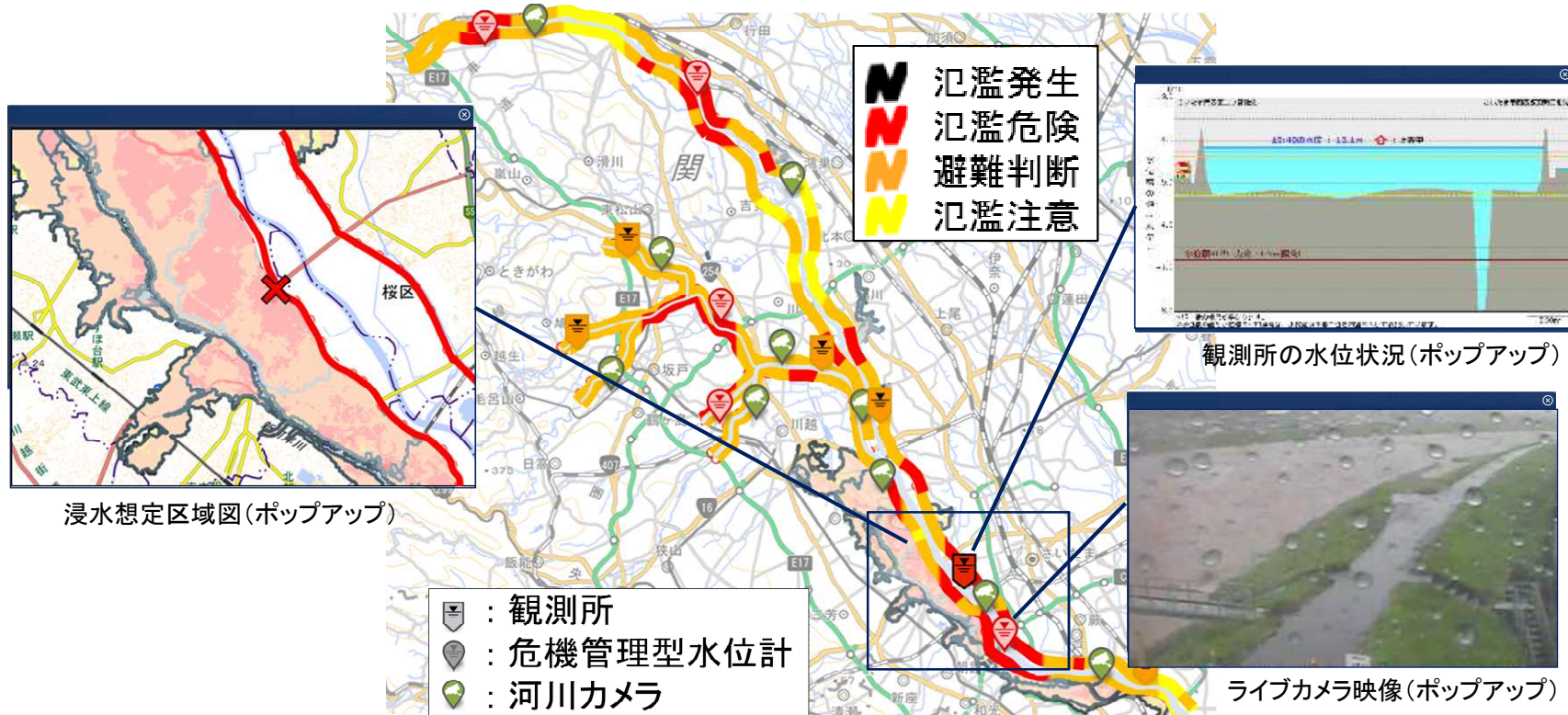
水害リスクラインの全国展開と洪水予報の高度化

- 上下流連続的かつ左右岸別にきめ細かな洪水情報を発信するとともに、最高水位やその時間等、洪水予報の内容を充実するなど、洪水の危険性、切迫性をわかりやすく伝えることで住民の円滑な避難行動を促す。

対策の内容・効果

水害リスクラインを活用した洪水予報・危険度の表示

上下流連続的かつ左右岸別にきめ細かな洪水情報等を実施するとともに、水位情報、カメラ画像、浸水想定区域などの情報との一元化



洪水予報の充実

これまでの3時間先の水位予測に加え、最高水位やその時間等の情報も提供するなど洪水予報の内容を充実

洪水の危険度、切迫性をわかりやすく提供することで、住民の避難行動が円滑化

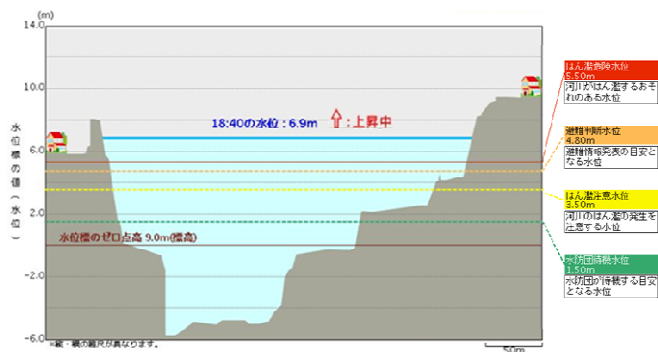
洪水予測や河川水位の状況に関する解説

- これまでも様々な河川の防災情報を充実させてきたが、それらの情報をどのように評価し、避難行動に結びつけるかが、一般住民、メディア関係者には容易ではないとの意見があり、メディア側からも専門家としての解説を求めるニーズは高い。

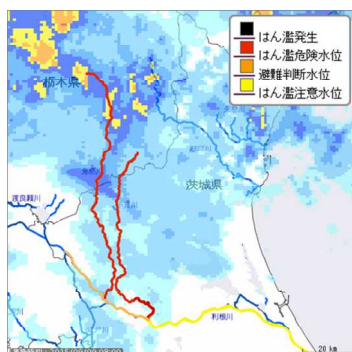
対策の内容・効果

地元メディア等と連携して、地方整備局等の職員が、多様な河川の防災情報の活用法等についての解説を加えながら、住民の適切な避難行動に結びつくように注意喚起を行う取組を推進。

河川水位の状況・見込み



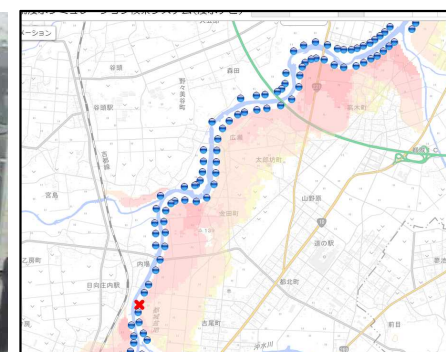
洪水予測の発令状況



ライブカメラ映像



氾濫した場合の浸水想定



ダム放流情報を活用した避難体系の確立

- 平成30年7月豪雨ではダムからの放流警報等について、住民等に必ずしも十分に伝えることができていない状況であったことから、ダム管理者や下流の河川管理者と市町村等の関係機関との連携を強化するとともに、住民等に対して、市町村と連携しつつ、避難等の防災行動に繋がる情報提供等を実施する。

対策の内容・効果

市町村長が避難指示等の発令を判断するために必要となる情報や伝達するタイミング等に係る連携を強化するため、ダム管理者が下流河川の大規模氾濫減災協議会への積極的参画や避難勧告等の発令判断支援するためのトップセミナーの開催など、避難等の防災行動に繋がる取組等を実施する。

【主な対策内容】

- ・大規模氾濫減災協議会へのダム管理者の積極的な参画
- ・避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの開催、定例化
- ・避難勧告等の発令判断を支援するための連絡体制強化
- ・ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの整備、充実



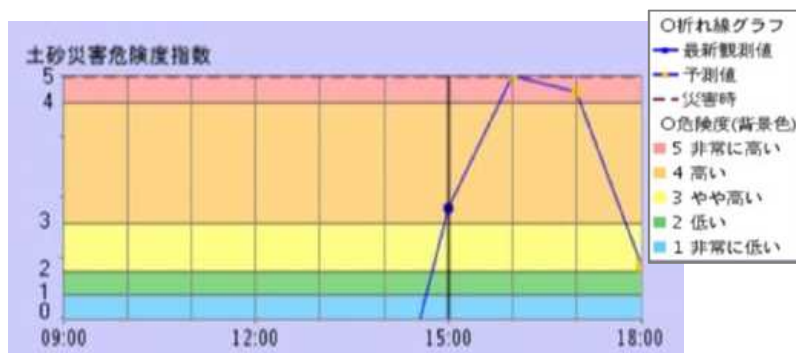
大規模氾濫減災協議会の開催状況

土砂災害警戒情報を補足する情報の提供

- 市町村がリスクの程度を認識しやすいように、過去の土砂災害や既往最大降雨規模のデータを重ねて示すなど、土砂災害警戒情報を補足する情報の表現の方法や内容を検討することが必要。
- 市町村の負担軽減のため、自動的に避難勧告発令候補地域を抽出し、防災業務に従事する職員向けにアラームを鳴動させるなど、避難勧告等の発令判断を支援するシステムについて検討することが重要

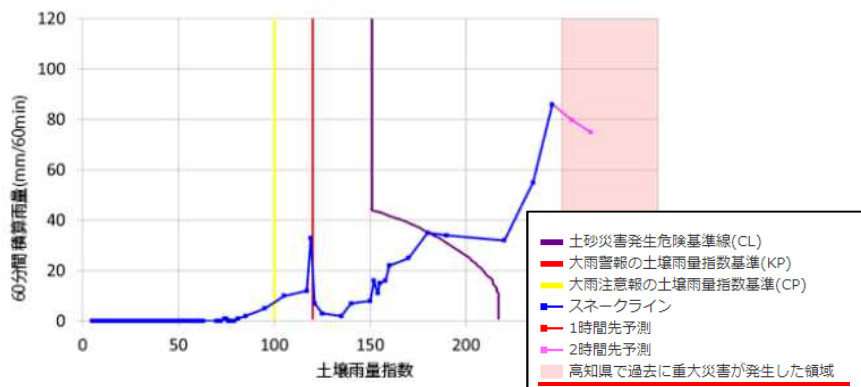
対策の内容・効果

■土砂災害危険度メッシュを時系列表示した事例



※メッシュ情報のみでは分かりづらい危険度の推移を表示

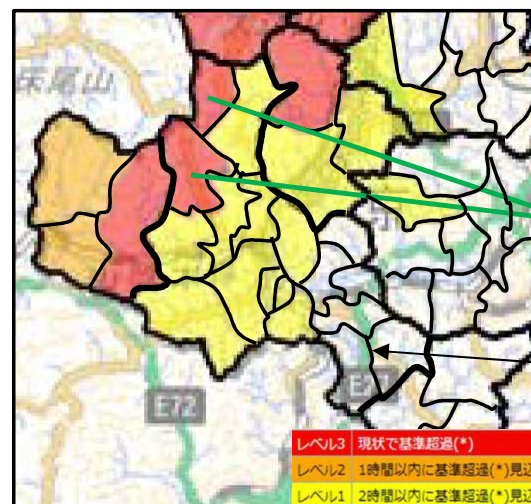
■スネークラインの公表事例



■危険度表示に関する機能の追加

- ・既存のメッシュ単位での表示に加え、避難勧告の発令単位（自治会、町内会、土砂災害警戒区域等）でも危険度を表示
- ・危険度の高い地域を自動抽出しアラームを鳴動等により市町村の避難勧告判断を支援。

避難勧告発令単位の危険度表示イメージ
※京都府にシステム表示例に加筆



危険度の高い地域
が出現した場合、
自動抽出しアラームを鳴動

地区境界

大規模水害時における情報提供設備の強化

- 豪雨や地震等による長期的な停電時等においてもダムを操作するため電源設備等の強化を図る。
- また、今後、施設能力を超える規模の洪水の発生頻度が高まることが予想されることを踏まえて放流警報設備等を強化する。

対策の内容・効果

ダム管理用水力発電の自立運転化や非常用電源設備等の強化及び放流警報設備等の施設の耐水化などを図ることにより、豪雨や地震等による長期的な停電時等においても安定的にダムを操作することが可能となる。



停電時の機械室の状況(イメージ)



放流警報設備の浸水後の状況

地区毎の避難計画・情報マップの作成促進

- 速やかに住民一人一人が避難計画を立案するためには、自治体で作成する想定最大の降雨を対象とした洪水ハザードマップの作成及びその作成に必要な浸水想定区域図の作成を加速させることが必要。
- 適切な避難計画とするため、地域の水害リスクの把握に効果的な浸水ナビや重ねるハザードマップの拡充及びハザードマップの作成等に対する専門家のサポートを実施。

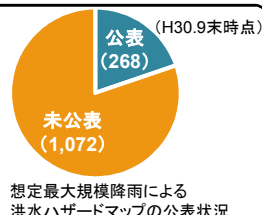
対策の内容・効果

○ 想定最大規模の降雨による洪水ハザードマップ作成の加速

洪水浸水想定区域を使用した洪水ハザードマップ作成の加速
(作成主体: 市区町村)



想定最大規模降雨に対応した洪水ハザードマップの例



想定最大規模降雨による洪水ハザードマップの公表状況

○ 住民自ら手を動かす取組の加速 (マイハザードマップやマイ・タイムライン等)

居住地等の水害リスクを知り、避難行動を考える

- ① 想定されている水害リスク
- ② 地形のリスク
- ③ 過去の浸水被害
- ④ 避難場所



洪水時に得られる情報や得る手段を知り、避難のトリガーを決める

- ① 気象情報
- ② 避難勧告等
- ③ 水位情報(CCTV含む) 等



個人毎の避難計画を作成

- ① 地区単位でワークショップ等の開催
- ② マイハザードマップ等の作成



マイ防災マップ作成

○ 防災訓練等の促進

作成した避難計画に基づき、地区単位での訓練実践

- ① まち歩きによる実践
- ② まち歩きを踏まえて避難計画を適宜更新



避難経路の確認

○ 浸水ナビ

洪水浸水想定区域を地点別、時系列で表示。任意の指定地点に浸水をもたらすと想定される堤防の決壊地点の検索が可能



浸水ナビ Web画面表示

○ 重ねるハザードマップ

防災に役立つ様々な情報を1つの地図上で重ねて閲覧



道路冠水想定箇所
事前通行規制区間

土砂災害警戒区域等

洪水浸水想定区域

写真

確実に適切な避難計画を作成するため、
わかりやすい地域リスク情報の提供ツールの拡充

河川や水災害について豊富な知見を有する専門家による支援

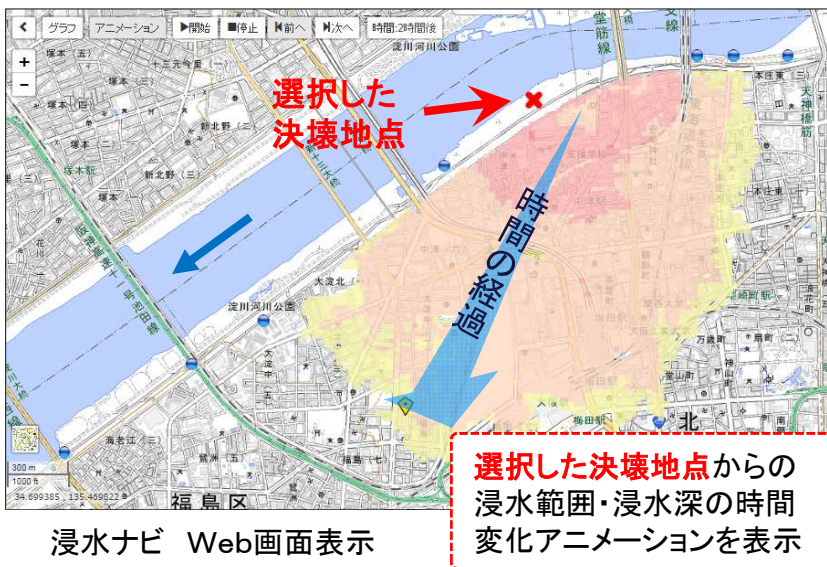
避難計画作成の支援ツールの充実

- 「浸水ナビ」は、指定する任意の指定において、選択する堤防の決壊地点から指定した地点までの浸水到達時間、最大浸水深、浸水深の時間変化等を視覚的に把握することが可能。
- 住民が避難計画作成する際に有用であり、国管理河川に加え主要な中小河川からの浸水情報を拡充するとともに、高潮・津波浸水情報や2河川に挟まれた地区の浸水情報が得られるよう開発を進める。

対策の内容・効果

浸水ナビ（地点別浸水シミュレーション検索システム）

洪水浸水想定区域にある堤防で、ある場所を決壊（破堤）地点と設定すると、時系列で氾濫が広がっていく状況がアニメーションで視覚的に認知可能（Webサイトで公開）

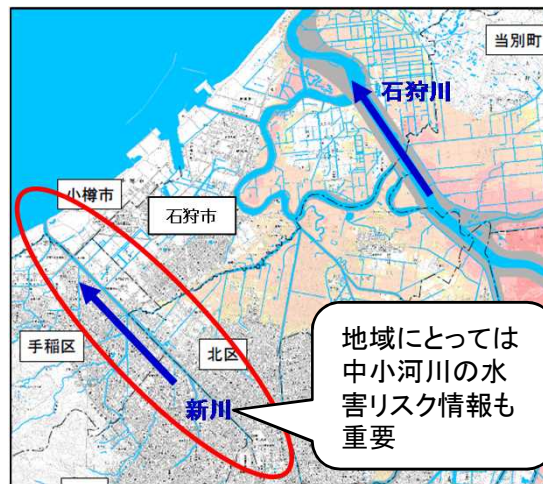


<http://suiboumap.gsi.go.jp/>

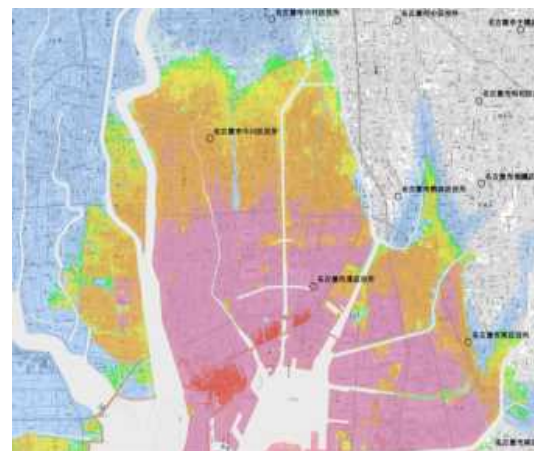
浸水ナビ

検索

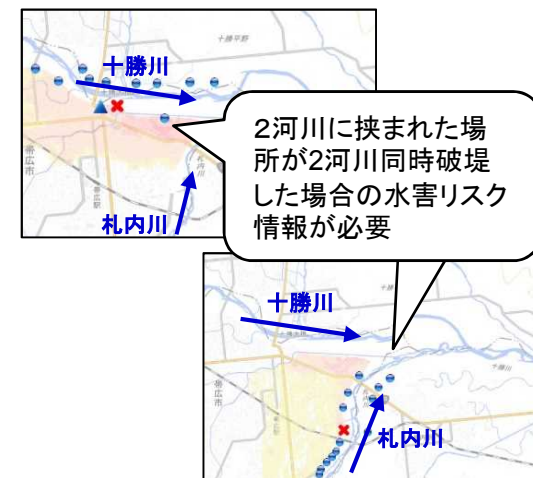
提供データを拡充拡充
（水害リスク情報の提供の充実）



中小河川の情報不足



高潮浸水想定区域は未整備



2河川から同時浸水した場合の浸水状況表示ができない



津波浸水想定区域は未整備

地域防災力の向上のための人材育成

○地域に精通し水害・土砂災害リスク等に関する豊富な知見を有する専門家により、ハザードマップ等が適正に作成されるよう支援するとともに、それらを用いた避難訓練が円滑に実施できる支援体制の構築。

対策の内容・効果

専門家

地域の実態を捉まえて、適切に助言

公助

自治体
が抱える課題

- 地域防災計画
・訓練等を踏まえた適切な見直し 等
- ハザードマップ作成
・洪水・土砂災害発生メカニズム
・浸水・土砂災害の地理的影響 等
- 避難勧告
・判定基準 等
- 避難訓練
・シナリオの設定 等
- 要配慮者
・要配慮者利用施設の避難確保計画作成 等
- ・支援計画 等

共助

地域コミュニティ
が抱える課題

- 避難計画
・地区防災計画の作成
・住民参加による地域版ハザードマップ 等
- 要配慮者のサポート
・要配慮者利用施設と訓練等連携
・高齢者や要配慮者のサポート体制構築 等
- 避難訓練
・地域の実情にあわせた訓練 等
- 避難所運営
・模擬訓練 等

自助

住民
が抱える課題

- 逃げ時の設定
・マイ・タイムラインの作成
・日頃からのリスクの確認 等
- 周辺環境の変化
・自宅周辺の点検・整備 等
- 避難所での生活グッズ
・避難の心得 等
- 財産の措置
・土のう等の準備 等

適切かつ確実な
地域防災力の向上

小中学校における防災教育の促進

- 自然災害から命を守るためには、行政による公助のみならず、住民一人一人が災害時に適切に避難できる能力を養う必要があり、子どもから家庭、さらには地域へと防災知識等を浸透させる防災教育を推進

対策の内容・効果

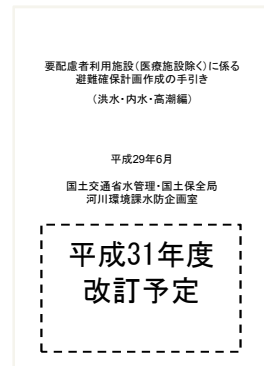
<大規模氾濫減災協議会における取組>

指導計画(わかりやすい授業の流れやポイントを整理した計画)等の作成を支援するとともにその成果を全ての学校に共有するこれまでの取組に加えて、以下を実施。

- 防災訓練実施に関する事項を含む避難確保計画の作成を促進するため学校に特化した手引きを作成し、協議会において周知。
- 手引きに基づき作成された避難確保計画や「水災害からの避難訓練ガイドブック」を踏まえて、学校における避難訓練の実施を支援。

<防災教育支援ツールの整備等>

- 防災教育に取り組む先生方がワンストップで教育素材を簡単に入手出来る防災教育ポータルポータルの充実や防災教育支援ツールの整備を実施。
- 地域や学校関係者等の意識向上に向け、子どもの成長や地域への波及効果など、防災教育による効果事例集を作成するとともに、各地方整備局等において防災教育に関するシンポジウムを開催。



避難確保計画作成の手引き (H29. 6)



水災害からの避難訓練ガイドブック (H30. 6)



豊田市立元城小学校における避難訓練の様子



防災カードゲーム
「このつぎなにが起きるかな？」
※津波・水害編 (H30.2)



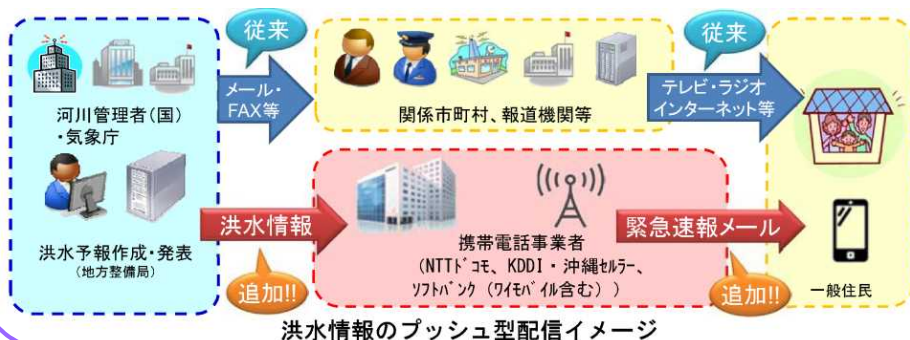
防災教育シンポジウム
(中部地方整備局 H30. 8)

避難訓練への地域住民の参加促進・共助の仕組みの強化

- 総合水防演習、土砂災害・全国防災訓練では、住民による避難訓練や要配慮者利用施設の避難訓練を実施しており、消防団や防災関係機関といった実務者のみならず、男女、年齢を問わず多くの方が参加している。
- 大規模氾濫減災協議会等の場を通じて、避難情報、洪水情報、ダム関連情報、土砂災害警戒情報等を活用した避難訓練や避難所での避難生活の体験等の防災訓練の工夫を共有するとともに、高齢者・避難行動要支援者等を含む住民の避難が確実にできるように地域の共助の仕組みの強化等に取り組む。

対策の内容・効果

緊急速報メール



避難訓練会場(舞鶴市)の住民避難訓練



要配慮者利用施設 避難訓練 (みつみ福祉会)



ダムの操作や情報等に関する説明会の開催



ダムの模型を用いたダムの操作の説明



ダムの操作や情報等の説明



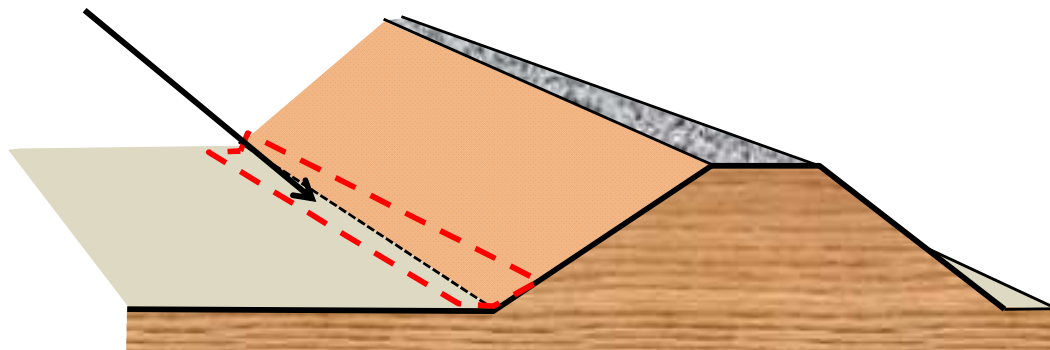
決壊までの時間を少しでも引き延ばすための堤防構造の工夫

- 高齢者の多い地域等において、越水等が発生した場合でも、堤防の決壊までの時間を少しでも引き延ばすよう堤防構造を工夫する対策を実施。

対策の内容・効果

- 越水の危険性がある場所で危機管理型ハード対策(法尻補強)等を実施することで決壊までの時間を引き延ばす。
- 高齢者が特に多い地域等において、越水による避難時間を確保。

堤防裏法尻を
ブロック等で補強



対策イメージ



法尻補強の事例(久慈川)

避難路、避難場所の安全対策の強化

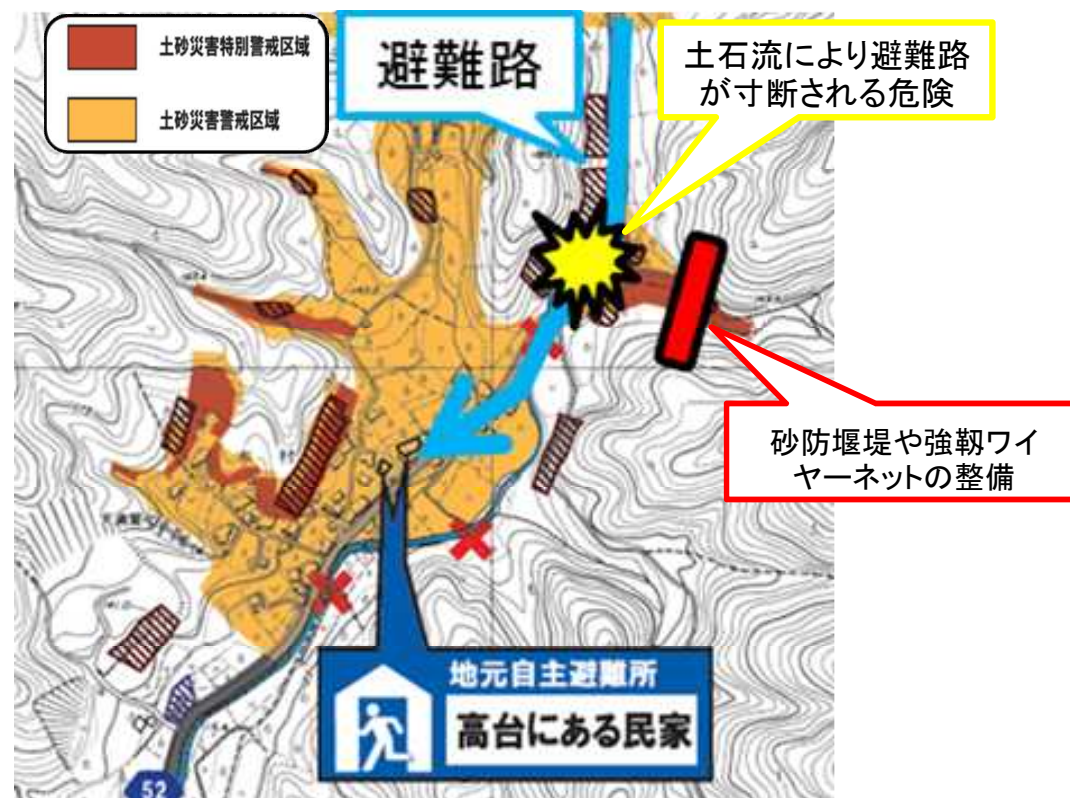
- 平成30年7月豪雨では、土砂災害警戒情報に基づく避難勧告等が発災前に概ね発令されていたにもかかわらず、避難がなされず、人的被害の9割は土砂災害警戒区域等の中で発生した。
- 住民の避難に対する物理的、心理的負担を減らし、住民の円滑な避難を支援するため、砂防堰堤等の整備を行う。

対策の内容・効果

- 代替性のない避難所や避難経路を保全するため、砂防堰堤や強靱ワイヤーネット工等の整備を行う。



砂防堰堤(左)と強靱ワイヤーネット工(右)の整備イメージ



地域の避難計画とハード整備による連携イメージ

応急的な退避場所の確保

○危険な区域の中でも人命被害を軽減するため、工事で発生する残土等を活用し退避場所にも寄与する高台等の確保や、民間施設の活用を促進する。

対策の内容・効果

○浸水深が深い地区等において、工事残土の活用等により退避場所となる高台を確保する。



下高島地区(埼玉県深谷市)



栄地区広域避難地(埼玉県加須市)

本川と支川の合流部等の対策

○複数の河川からの氾濫リスクを有するとともに、バックウォーター現象等により高い水位が特に継続しやすい本川と支川の合流部等において、堤防が決壊した場合に、湛水深が特に深く、人命への危険性が高い地区の堤防強化対策を推進する。

対策の内容・効果

○越水や浸透破壊の危険性のある堤防強化対策や堤防のかさ上げ等を実施。

○堤防決壊が発生した場合の湛水深が深く多数の人命が危険にさらされる区間において、氾濫による死亡リスクの解消等を図る。



対策箇所为例

土砂・洪水氾濫への対策

○がけ崩れ・土石流等の直接的に人家に被害をあたえるような土砂災害に加え、河床上昇により水と土砂が広範囲に氾濫(土砂・洪水氾濫)して堆積した土砂が救助・捜索活動や復旧復興を妨げるなど、社会経済に甚大な被害が発生。

○土砂・洪水氾濫による被害を防止するため、遊砂地等の砂防関係施設の整備を進める。

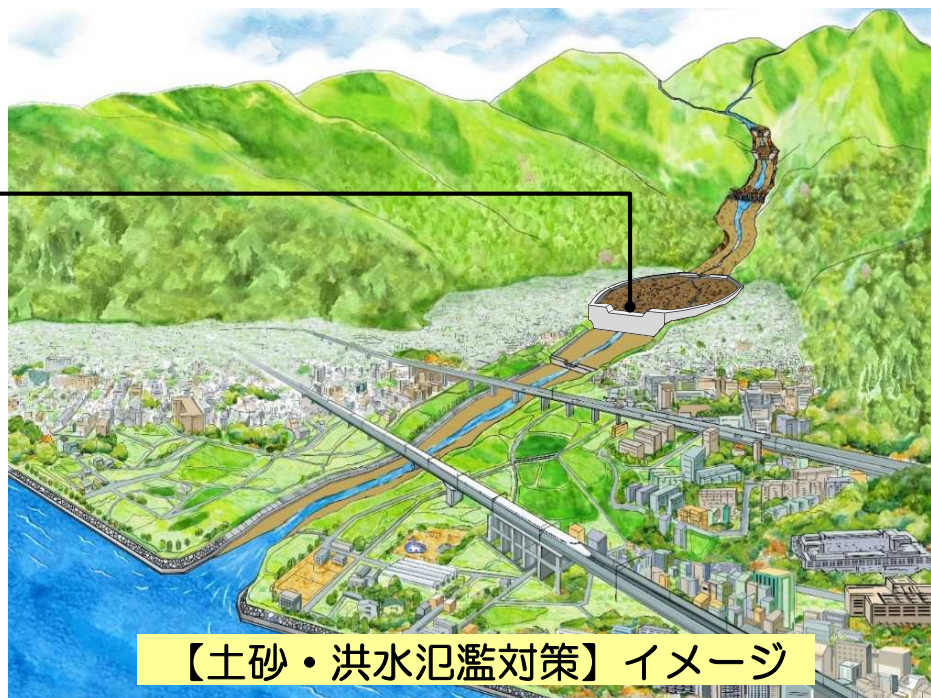
対策の内容・効果

○土石流に加えて谷底平野や扇状地への土砂・洪水氾濫を対象に、遊砂地等を基幹施設とした流域全体での整備を行う「土砂・洪水氾濫対策」を推進する。

遊砂地 整備例



四ツ目遊砂地 (岐阜県中津川市)
最大幅 約190m 延長 約1,500m



多数の家屋や重要施設等の保全対策

- 平成30年7月豪雨では、樹木繁茂・土砂堆積及び橋梁等により流下阻害や局所洗掘を起こし、氾濫や施設被災の一因となった。全国には、これらの事象によって、氾濫発生危険度が高い河川が多く存在している可能性があることから、こうした危険性が高い区域を緊急的に点検したうえで、樹木伐採、河道掘削などの対策を講じることにより危険性を解消する。

対策の内容・効果

樹木繁茂・土砂堆積及び橋梁等による洪水はん濫により、人命被害リスクの高い危険箇所について、樹木伐採、河道掘削などの対策を講じることにより、水位低下を図る。

<対策イメージ>



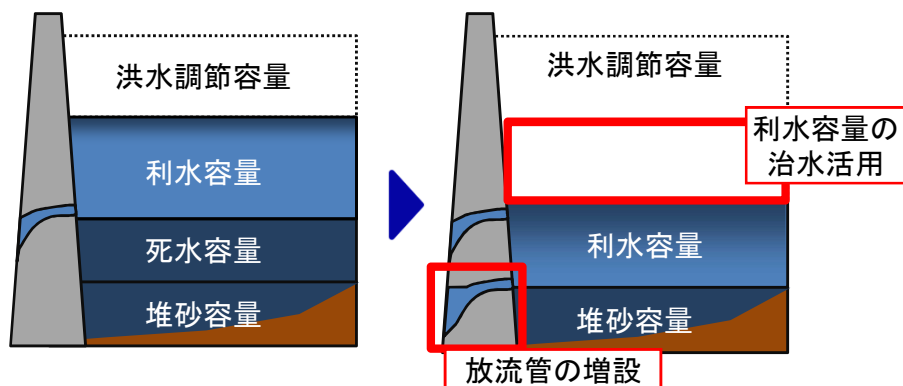
ダム等の洪水調節機能の向上・確保

- 平成30年7月豪雨では、甚大かつ長時間の豪雨により、洪水調節容量を使い切ったダムがあったことから、ダムの容量や放流能力を増大させるためのダム再生、下流河川の改修等を行い、それらによって可能となる操作規則の変更により、ダムの洪水調節機能を強化する。

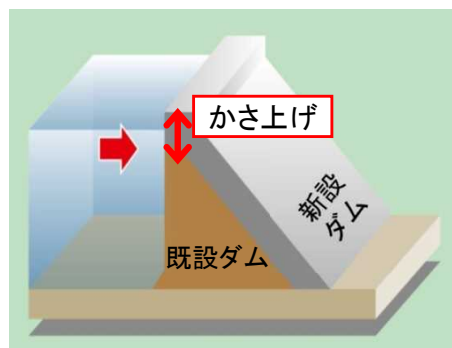
対策の内容・効果

利水容量の治水活用、放流能力の増強、ダムのかさ上げ、ダムの容量を確保するための土砂対策、ダム下流の河川改修等を行うとともに、それらによって可能となる操作規則の変更を行い、ダムの洪水調節機能を向上させ、洪水氾濫による被害の発生防止・軽減を図る。

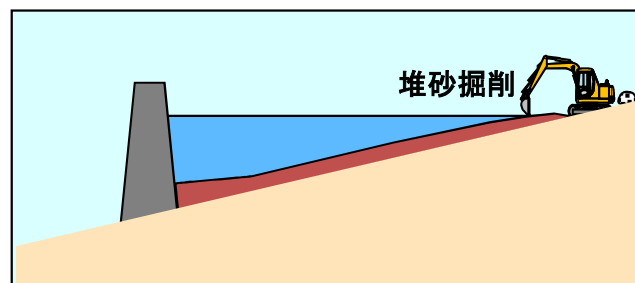
●利水容量の治水活用、放流能力の増強



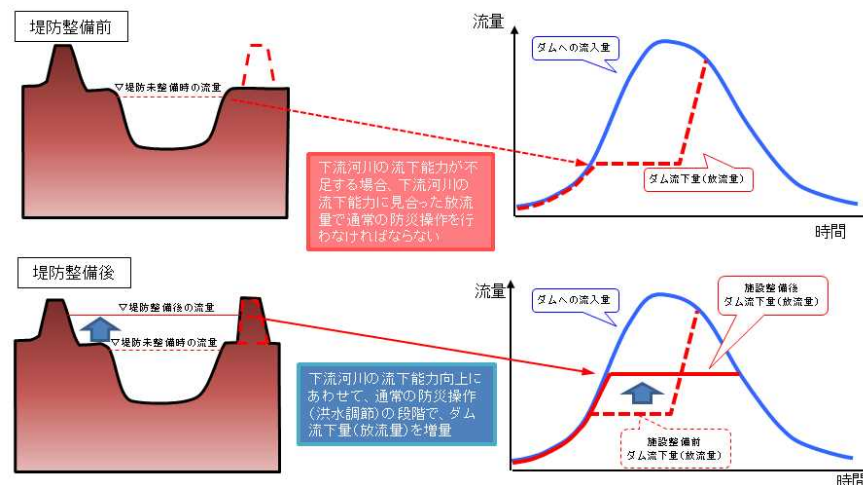
●ダムのかさ上げ



●ダムの容量を確保するための土砂対策



●ダム下流の河川改修とそれによって可能となる操作規則の変更イメージ



石積砂防堰堤等の強化

- 戦後まもなく建設されたものをはじめとする古い石積砂防堰堤が被災。
- 被災のおそれが高く地域への影響の大きな石積堰堤を調査し、改築・補強等の必要な対策を早急に講じる。

対策の内容・効果

○ 対策の方向性

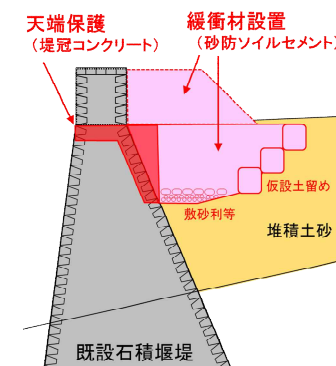
被災のおそれが高く地域への影響の大きな石積み堰堤について優先的に対策を講じることが必要

➤ 優先的な対策が必要な箇所の観点

- ・ 安全性の観点 : (場) 巨礫の流下する勾配の急な箇所 等
(施設) 天端幅の小さな堰堤、堤高の高い堰堤、下流側の堰堤、 等
- ・ 重要性の観点 : 基幹的な堰堤、人家に近接する堰堤、貯砂量が多い堰堤 等

➤ 対策手法の観点

- ・ 現行基準に基づく「改築」とあわせて、
用地の制約等、着手に期間を要する場合などについては、
段階的な「補強対策」やソフト対策(災害リスクの地元周知)などを組み合わせて対応



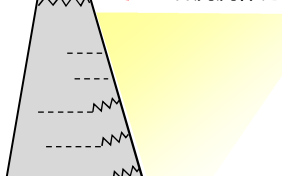
石積砂防堰堤の補強対策の例

【参考】被災メカニズムの推定

① 堤体の破壊をもたらした事象(トリガー)の発生

土石流等の衝突による
堤体上部の破壊

巨礫の衝撃力
土石流流体力



② 巨礫等による堤体の侵食

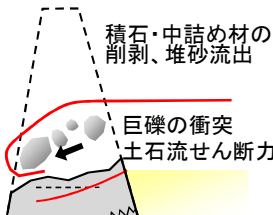
巨礫の衝突等による
積石等の欠落

巨礫の衝突

角石の
積石の
欠損

積石・中詰め材の
削剥・堆砂流出

巨礫の衝突
土石流せん断力



石積砂防堰堤の被災例
(広島県安芸郡坂町 天地川)

(2) 社会経済被害の最小化や被災時の復旧・復興を迅速化する取組

- 社会経済被害を最小化するために、都市機能や重要インフラ等を保全する防災対策と、被災したとしても早期に復旧・復興させて影響を低減させる減災対策を強化

① 社会経済被害の最小化を図るための対策

- 重要インフラの機能確保
- 中心市街地や重要拠点等の機能確保
- 多機関連携タイムラインの拡充

② 被災地の早期復旧を支援

- 氾濫水を排除するための制度設計
- 排水設備の耐水性の強化
- 庁舎等の防災拠点の強化
- 早期復興を支援する事前の準備

重要インフラの機能確保

- 平成30年7月豪雨では、浄水場などのライフライン施設や高規格道路などの重要交通網等が被災し、国民生活に重大な影響を与えるとともに、復旧・復興の大きな妨げとなった。
- 被災した場合に国民生活に重大な影響を与えかつ移設が難しい主要なライフライン施設等については、砂防堰堤等の整備が必要。

対策の内容・効果

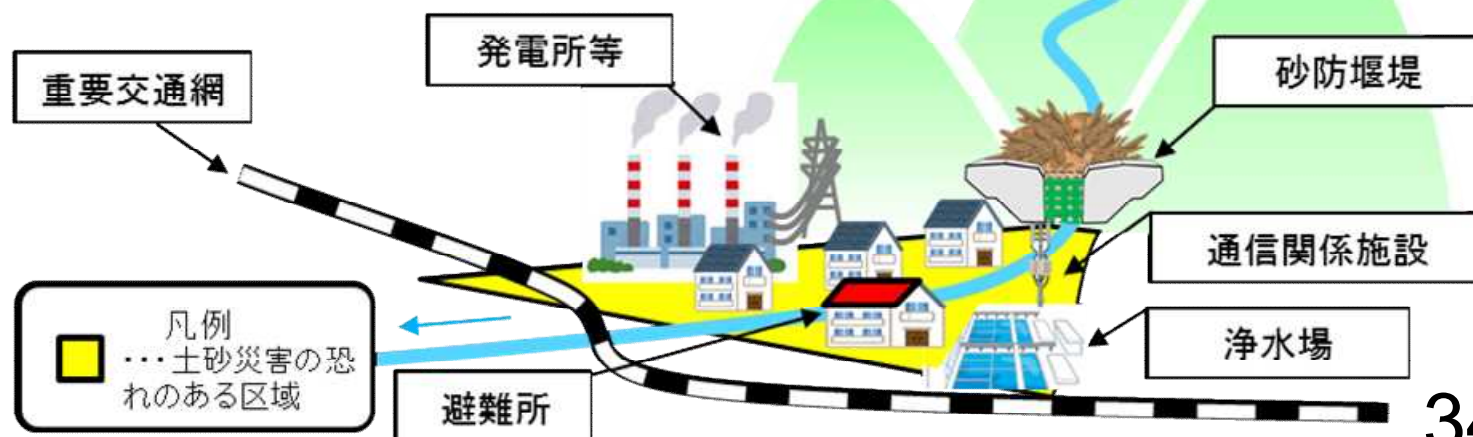
重要交通網の被災



ライフラインの被災



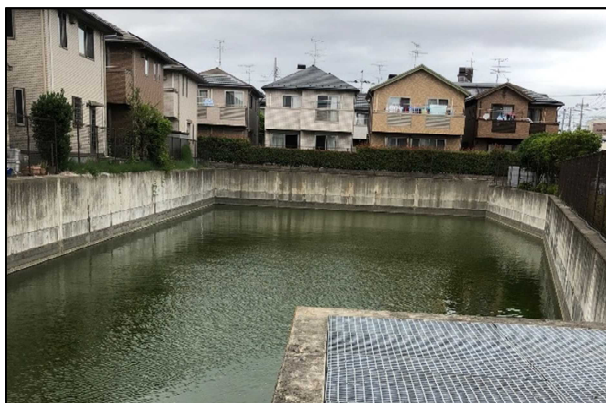
インフラ・ライフラインを保全する砂防堰堤整備など、土砂災害対策が必要



中心市街地や重要拠点等の機能確保

- 都市部のみならず地方部の中心市街地や重要拠点等の浸水リスクのある場所において、河川・下水道の整備と流域における流出抑制対策や浸水防止対策等を一体的に推進する。

対策の内容・効果

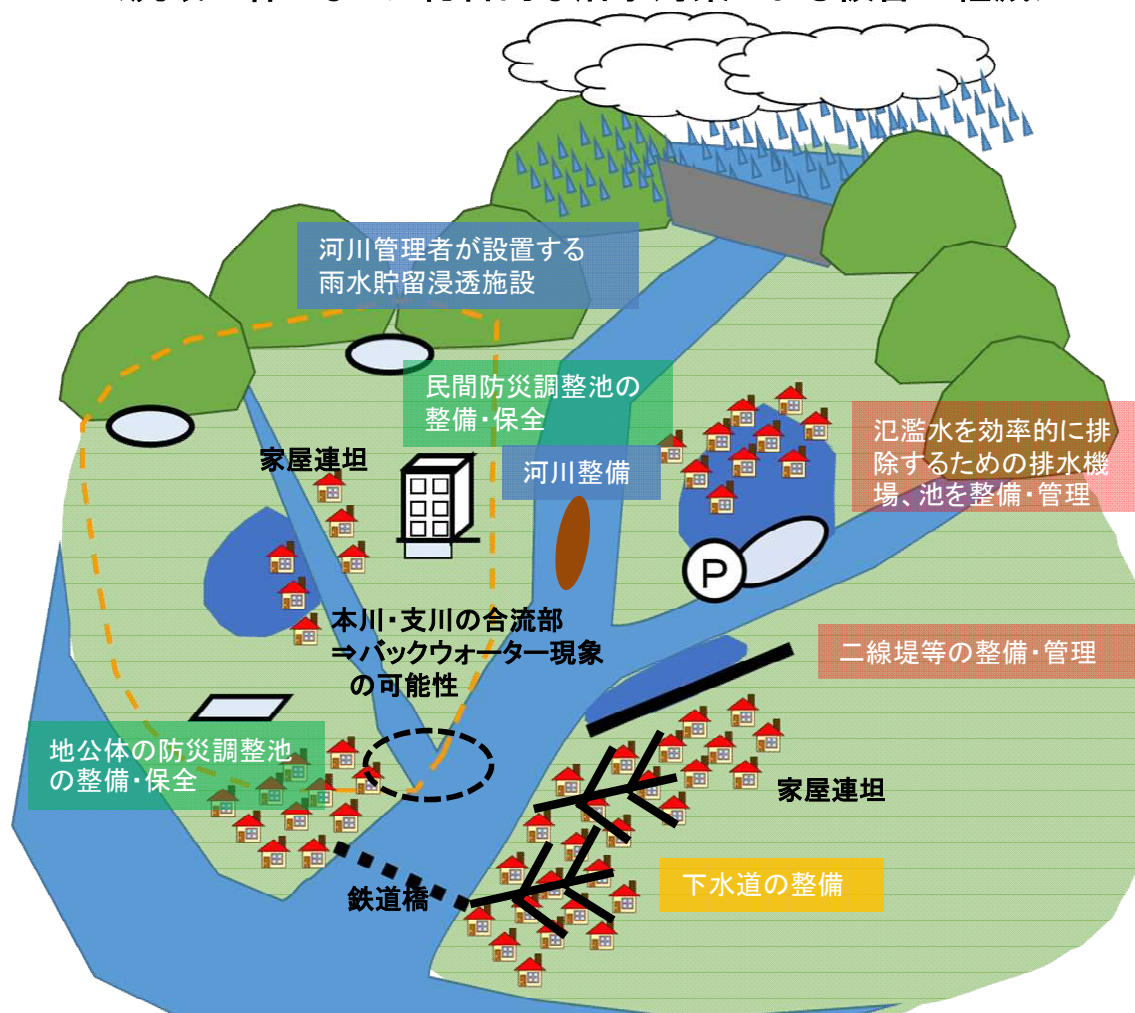


宅地等開発行為の土地利用規制に伴い設置された防災調整池の例



既存ストック(ため池)を活用した調整池の例

<流域一体となった総合的な治水対策による被害の軽減>



流域一体となった総合的な治水対策により被害を軽減

中心市街地や重要拠点等の機能確保

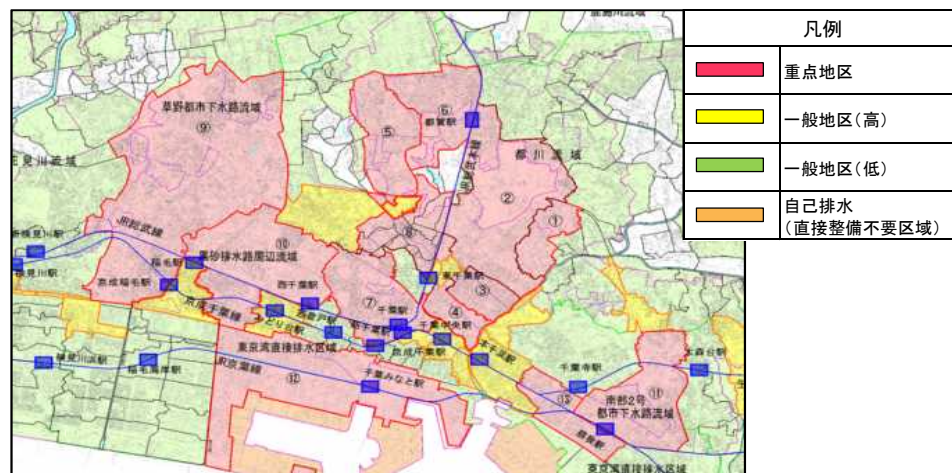
- 平成30年7月豪雨では、病院や市役所等が浸水するなど、市民生活に深刻な影響が発生。
- 下水道の整備が進んでいない中小規模の都市など都市機能が集積した地区の浸水対策の推進が必要。
- 排水ポンプ車等による機動的かつ迅速な対応が可能な排水機能の確保が必要。

対策の内容・効果

下水道管理者は雨水管理総合計画の策定等により、都市の浸水リスクを把握し、重点的に対策を推進すべき地区や整備目標、計画期間を検討し、雨水整備の優先度が高い地区を中心に、下水道による総合的な浸水対策を最大限推進。用地取得の難航等により雨水ポンプ場の整備完了まで日時を要する場合や、排水施設のボトルネック箇所の解消が困難な地区などにおいて、機動的かつ柔軟に排水機能を確保するため、排水ポンプ車等の整備を推進。

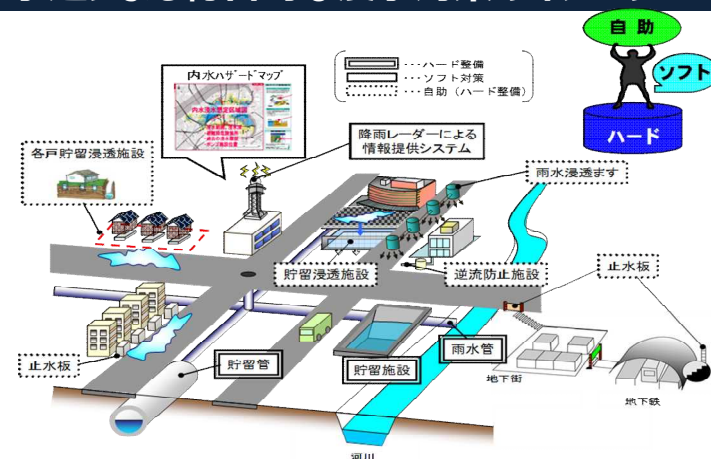
雨水管理総合計画のポイント

- 事業計画や今後の人口変化等を踏まえた「選択と集中」の観点から「どこを、どの程度、いつまでに」を検討
- シミュレーション等により浸水リスクを事前に把握することで、再度災害防止に加え、事前防災・減災を推進
- リスクを把握することで対策方法が、より具体化できる（ハード対策だけでなく、ソフト対策や住民等との連携）



雨水管理総合計画の例(千葉市)

下水道による総合的な浸水対策のイメージ



排水ポンプ車等の活用イメージ



排水ポンプ車



可搬ポンプ

中心市街地や重要拠点等の機能確保

- 台風21号では、複数の地点で既往最高の潮位を記録するなど大規模な高潮となり、兵庫県などでは浸水被害も発生した。
- 全国には、同様に、重要な背後地を抱え、高潮による浸水リスクが高い地域が多く存在している可能性があることから、こうした危険性が高い地域を緊急的に点検したうえで、堤防の嵩上げなどの対策を講じることにより浸水防止・軽減を図る。

対策の内容・効果

高潮による浸水リスクが高い地域において、堤防の嵩上げ、離岸堤の整備などの対策を講じることにより、浸水防止・軽減を図る。

＜対策イメージ＞

高潮による堤防越波状況



堤防嵩上げによる高潮対策事例



離岸堤の整備による高潮対策事例

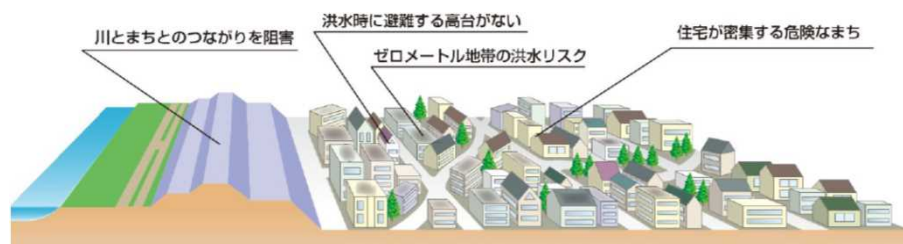


中心市街地や重要拠点等の機能確保

- 人口・資産が集積する首都圏・近畿圏のゼロメートル地帯等の低平地においては、ひとたび堤防が決壊すると壊滅的な被害につながる恐れがあることから、高規格堤防の整備を進めているところ。
- 近年、豪雨による堤防決壊により甚大な水害が発生していることや、今後、地球温暖化による気候変動により、さらなる水害の頻発化・激甚化が懸念されていることから、高規格堤防の整備を加速化するため、民間事業者が高規格堤防整備事業に参画しやすい環境を整備するなどの取組を推進する。

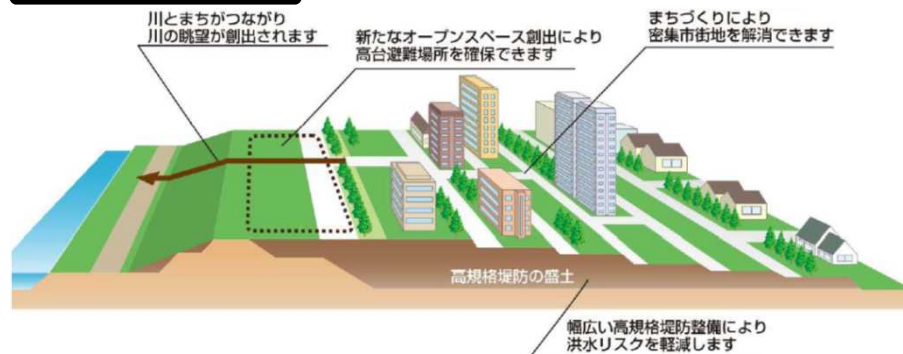
高規格堤防を整備することにより、洪水リスクを軽減するとともに、市街地再開発や区画整理などのまちづくり等と共同で実施することで、安全で快適な空間を創出

高規格堤防整備前



幅広い堤防により洪水リスク軽減 高台の避難場所を確保 まちづくりにより密集市街地を解消 川へのアクセス改善・眺望を創出

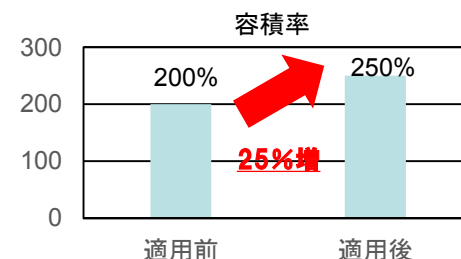
高規格堤防整備後



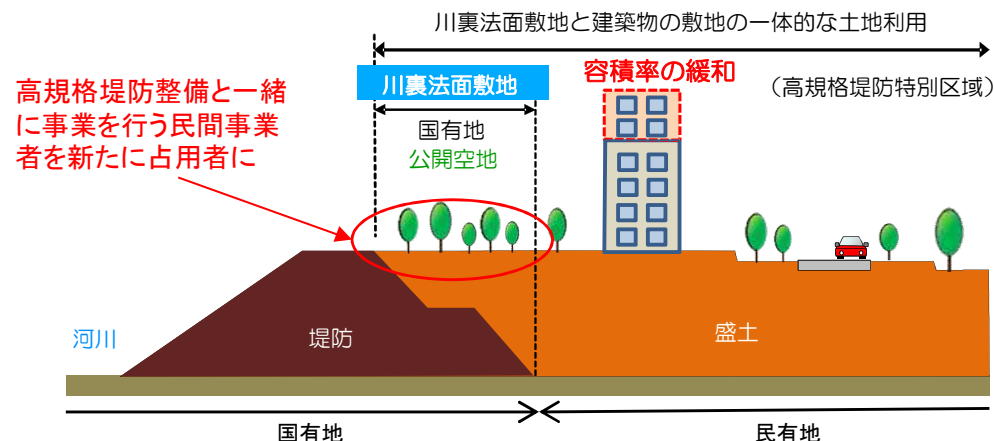
【加速化の取り組み事例】

高規格堤防整備と合わせて事業を行う民間事業者が新たに川裏法面敷地を占用し、建築物の敷地面積に含め緑地等(公開空地※¹)にすることにより、容積率の割増し※²がされ、民間開発を促進

事例: 淀川西島地区(共同事業者: UR都市機構)



川裏法面敷地等を公開空地※¹として活用し、容積率を25%割増し※²で共同住宅の供給を行うとともに、緑地空間として整備することにより良好な住環境を提供



※¹ 日常一般に開放された空地

※² 特定行政庁による一団地認定及び総合設計制度に基づく許可が必要

排水設備の耐水性の強化

- 平成30年7月豪雨では、耐水化されていない雨水ポンプ場等において、氾濫水等により排水機能が停止した。
- 浸水想定図等を活用し、水害時に下水道施設が受ける影響を把握するとともに、耐水対策等の下水道システムの機能確保に必要な対策を推進。

対策の内容・効果

近年の豪雨等によって操作に支障をきたした施設がある地域等において耐水対策等を推進し、排水施設の機能を確保することで、被災地の浸水被害からの早期復旧を支援する。

<対策イメージ>



庁舎等の防災拠点の強化

- 大規模災害時には、事務所・出張所等において長期的な停電が発生し、非常用電源の不足により庁舎機能が一部停止する恐れ。
- 防災拠点となる庁舎等の、大規模停電に備えた非常用発電設備の整備・増強を進める。

対策の内容・効果

○非常用発電設備未整備の防災拠点

→72時間以上運転可能な非常用発電設備を設置

○既存の非常用発電機の連続運転可能時間が72時間未満の防災拠点

→72時間以上運転可能な非常用発電機に更新

○燃料タンク容量不足により非常用発電設備の72時間連続運転が不可能な防災拠点

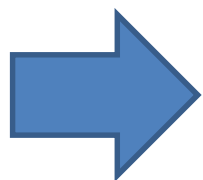
→燃料タンクの増設



非常用発電機



燃料タンク 40



大規模停電時の業務継続性強化

(3) 気候変動等による豪雨の増加や広域災害に対応する取組

- 気候変動の影響による豪雨の頻発化・激甚化は既に顕在化しているため、緊急的に対応策を講じ、今後想定される気候変動の影響の増大に対して計画的かつ段階的に安全度を確保するとともに、その水準を継続的に維持。さらに、広域的な災害への備えや住まい方の改善等を推進するとともに、気候変動に関する様々な技術的検討を推進。

① 気候変動への適応

- 計画的な安全度確保・向上対策の推進
- 状況監視と維持管理の高度化
- 気候変動等を反映した事業計画等

② 広域的かつ長期的な大規模豪雨に対する対策

- OTEC－FORCEの体制強化
- 災害時、災害後の迅速な情報収集体制の確保
- 複合的な災害に関係機関が連携して対応する仕組み

③ 住民の住まい方の改善

- 災害リスクの現地表示
- 災害リスクへの配慮の推進

計画的な安全度確保・向上対策の推進

- 平成30年7月豪雨では砂防堰堤が土石流を捕捉している事例が確認された一方、無施設の箇所等では土砂災害が生じた。
- 未然に土砂災害を防止するため、計画的な砂防堰堤や遊砂地等の整備を推進することの必要性が再確認された。

対策の内容・効果

さかちようこやうら くれしてんのうふくうらちよう
坂町小屋浦および呉市天応福浦町では、施設の有無が被害を大きく左右



計画的な安全度確保・向上対策の推進

- 気候変動等の影響で、今後、下水道の施設計画を超過する降雨が増加するとともに、現在の施設計画で設定している降雨確率が将来的に上昇することが見込まれている。
- 下水道の施設計画を超過する降雨に対する機能・影響の評価が必要。

対策の内容・効果

浸水シミュレーション等により、生命への影響が懸念される地下街がある地区などについて想定最大規模や既往最大の降雨など施設計画を超過する降雨に対する浸水リスクを把握し、下水道施設の機能・影響を評価することを推進。
この際、下水道施設以外のストックも必要に応じて考慮して評価し、多様な主体と連携しつつ必要な対策を検討。

内水浸水想定区域図の作成方法

- ・浸水シミュレーションによる内水浸水想定
- ・地形情報を活用した内水浸水想定
- ・浸水実績を活用した内水浸水想定

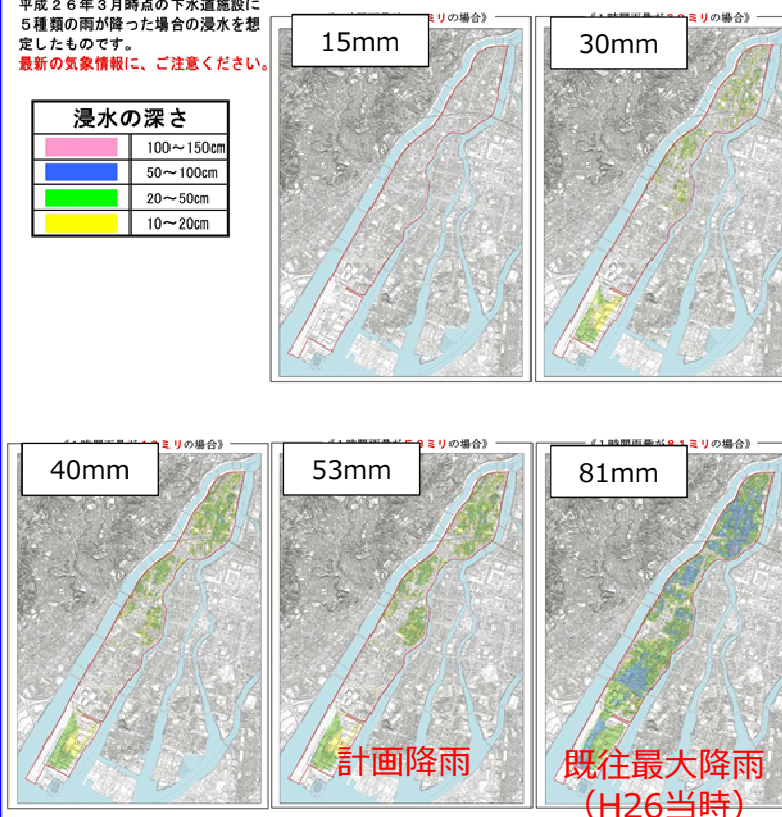
降雨の違いによる内水浸水想定区域の変化を示した事例
(広島県広島市)

右図の数値は1時間雨量
近年、想定最大規模の降雨
130mm/hに近い121mm/h
の降雨が発生

浸水(内水)想定区域図

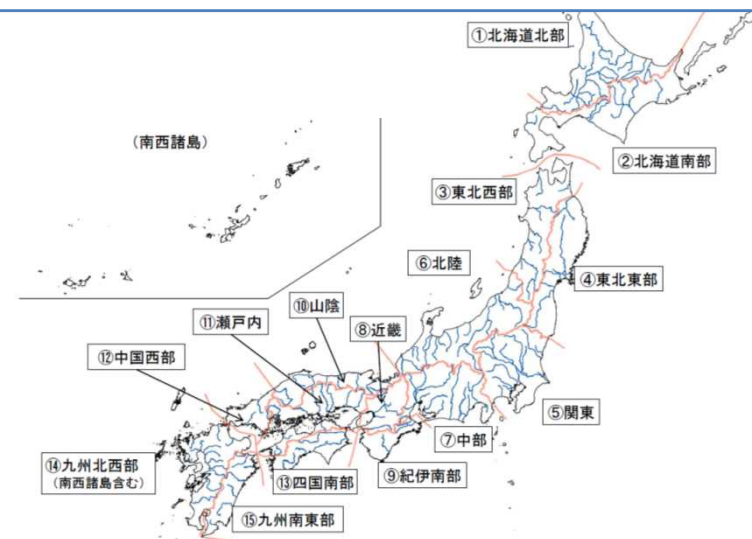
平成26年3月時点の下水道施設に5種類の雨が降った場合の浸水を想定したものです。
最新の気象情報に、ご注意ください。

浸水の深さ	
	100～150cm
	50～100cm
	20～50cm
	10～20cm



想定最大規模の降雨量

想定最大規模降雨の降雨量については、日本を降雨特性が似ている15の地域に分け、それぞれの地域において観測された最大の降雨量(地域ごとの最大降雨量)により設定することを基本とする。



※ 1時間雨量は地域により異なるが、概ね125～160mm

状況監視と維持管理の高度化

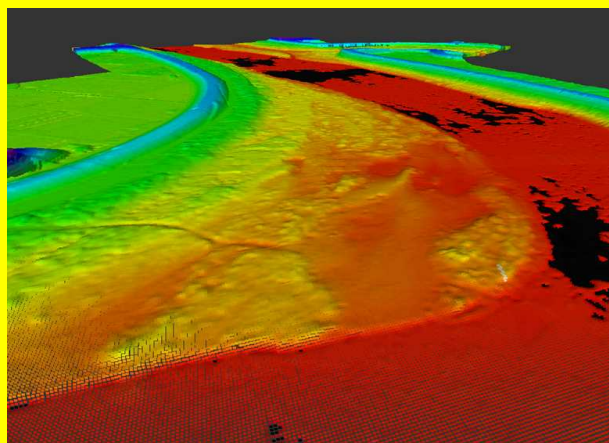
- レーザ計測などによる三次元データの活用を推進し、河川の状態を面的・定量的に把握する。
- 多様な計測データ等により得られた情報を、変化予測などに活用することで維持管理の高度化・高精度化を図る。

対策の内容・効果

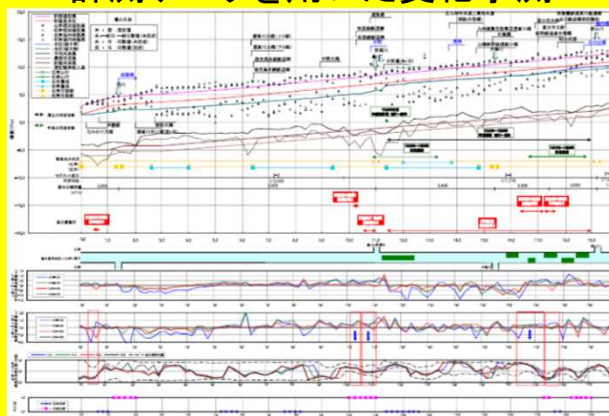
樹木繁茂・土砂堆積状況等を三次元データを活用し、面的・定量的に把握



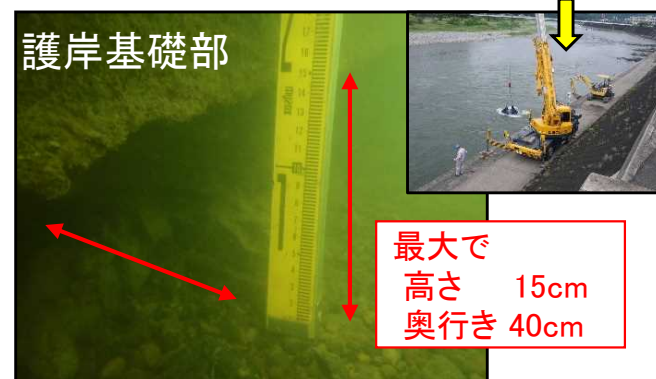
面的な計測データによる河道形状の把握



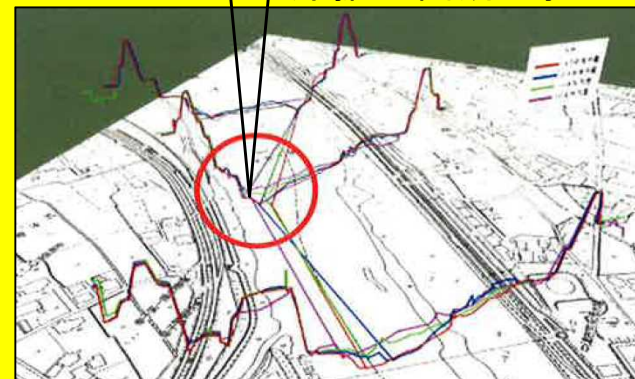
計測データを用いた変化予測



河床の経年変化、濬筋の位置などから深掘れ進行箇所を抽出し、対策を実施



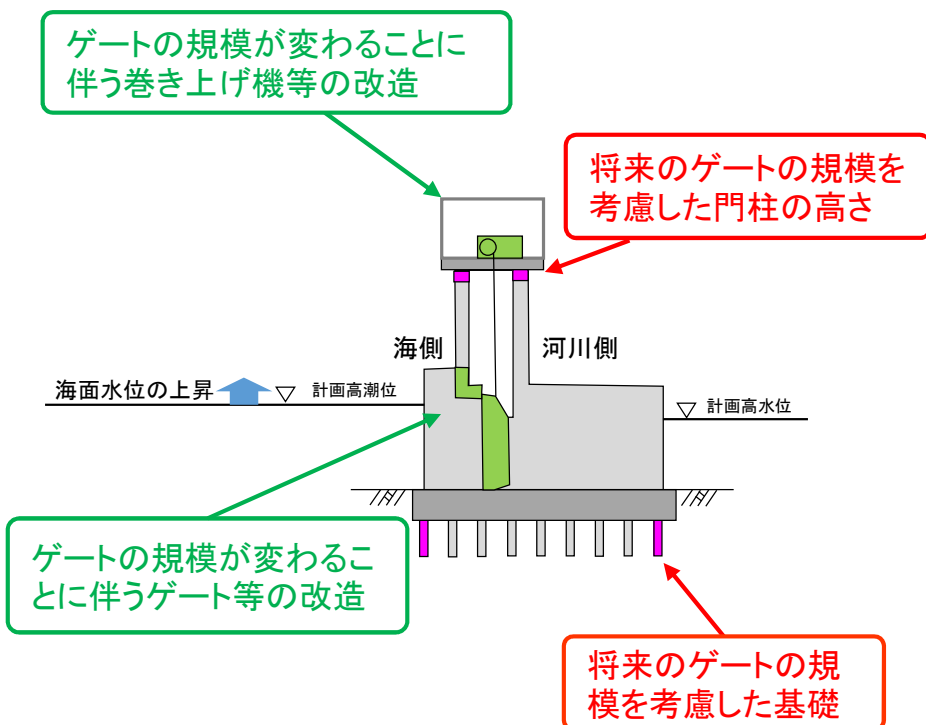
深掘れ箇所の抽出



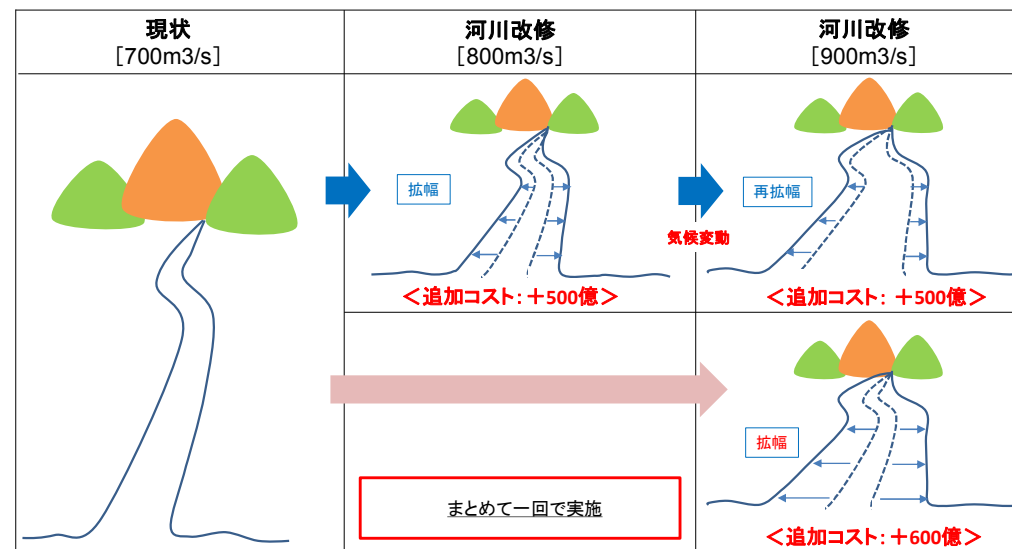
○ 気候変動による降雨量や気象現象の変化に対応するため、技術的な検討を推進。

対策の内容・効果

○ 水位上昇に対する水門設計での対応
(イメージ)



○ 将来の予測結果を考慮した治水計画の見直し (イメージ)



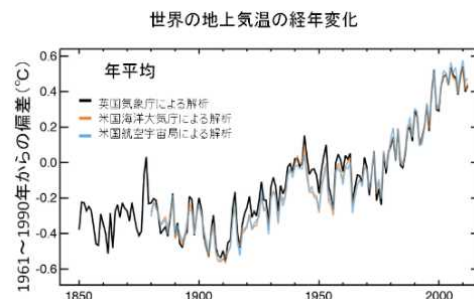
参考：顕在化している気候変動の影響と今後の予測（外力の増大）

既に発生していること

今後、予測されること

気温

- ◆ 世界の平均地上気温は1850～1900年と2003～2012年を比較して0.78℃上昇



- ◆ 気候システムの温暖化については疑う余地がない
- ◆ 21世紀末までに、世界平均気温が更に0.3～4.8℃上昇

出典：気候変動に関する政府間パネル(IPCC)：第5次評価報告書、2013

降雨

- ◆ 強雨の発生件数が約30年前の約1.4倍に増加
- ◆ 2012年以降、全国の約3割の地点で1時間当たりの降雨量が観測史上最大を更新



- ◆ 1時間降雨量50mm以上の発生回数が2倍以上に増加

出典：気象庁：地球温暖化予測情報 第9巻、2017

(参考)気候変動による将来の降雨量、流量、洪水発生確率の変化倍率

前提となる気候シナリオ	降雨量変化倍率 (全国一級水系の平均値)	流量変化倍率 (全国一級水系の平均値)	洪水発生確率の変化倍率 (全国一級水系の平均値)
RCP8.5(4℃上昇に相当)	約1.3倍	約1.4倍	約4倍
RCP2.6(2℃上昇に相当)	約1.1倍	約1.2倍	約2倍

※降雨量変化倍率は、20世紀末(1951年-2011年)と比較した21世紀末(2090年)時点における一級水系の治水計画の目標とする規模の降雨量変化倍率の平均値

※降雨量変化倍率のRCP8.5シナリオ(4℃上昇に相当)は、産業革命以前に比べて全球平均温度が4℃上昇した世界をシミュレーションしたd4PDFデータを活用して試算

※降雨量変化倍率のRCP2.6シナリオ(2℃上昇に相当)は、表中のRCP8.5シナリオ(4℃上昇に相当)の結果を、日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について(お知らせ)「環境省、気象庁」から得られるRCP8.5、RCP2.6の関係性より換算

※流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した一級水系の治水計画の目標とする規模の流量変化倍率の平均値

※洪水発生確率の変化倍率は、一級水系の現在の計画規模の洪水の、現在と将来の発生確率の変化倍率の平均値

(例えば、洪水発生確率が1/100から1/50に変化する場合は、洪水発生確率の変化倍率は2倍となる)

※降雨量変化倍率は国土技術政策総合研究所による試算値。流量変化倍率と洪水発生確率の変化倍率は、各地方整備局による試算値。

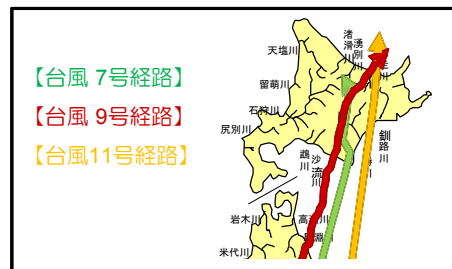
参考：顕在化しつつある気候変動の影響（現象の変化）

既に発生していること

今後、予測されること

台風

- ◆ 平成28年8月に、統計開始以来初めて、北海道へ3つの台風が上陸
- ◆ 平成25年11月に、中心気圧895hPa、最大瞬間風速90m/sのスーパー台風により、フィリピンで甚大な被害が発生



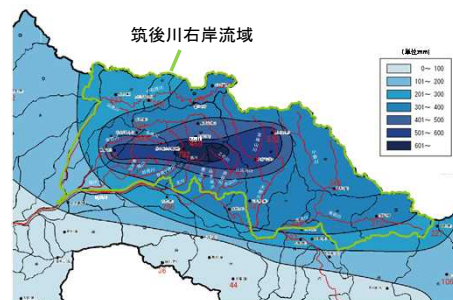
平成28年8月北海道に上陸した台風の経路

- ◆ 日本の南海上において、**猛烈な台風の出現頻度が増加※**
- ◆ 台風の通過経路が**北上する**
- ◆ 台風が**大型化する**

※出典：気象庁気象研究所：記者発表資料「地球温暖化で猛烈な熱帯低気圧（台風）の頻度が日本の南海上で高まる」、2017

局所豪雨

- ◆ 平成29年7月九州北部豪雨では、朝倉市から日田市北部において観測史上最大の雨量を記録



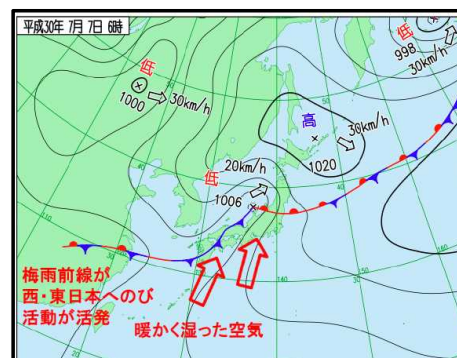
平成29年7月筑後川右岸流域における12時間最大雨量

- ◆ 短時間豪雨の**発生回数と降水量がともに増加**

出典：第2回 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会

前線

- ◆ 平成30年7月豪雨では、梅雨前線が停滞し、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨が発生
- ◆ 特に長時間の降水量について多くの観測地点で観測史上1位を更新



平成30年7月豪雨で発生した前線

- ◆ 停滞する大気のパターンは、増加する兆候は見られない
- ◆ 流入水蒸気量の増加により、**総降雨量が増加**

出典：第2回 異常豪雨の頻発化に備えたダム洪水調節機能に関する検討会、第2回 実行性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会、中北委員資料

TEC-FORCEの体制強化

○今後も広域的な水災害の発生が懸念されることを踏まえ、TEC-FORCEの活動の円滑化・迅速化を図るための法的措置の検討や、民間の人材育成・活用、迅速な情報収集力の強化等、TEC-FORCEの災害発生時のより円滑な活動を目指す。

対策の内容・効果

対策の内容

- TEC-FORCEの活動の円滑化・迅速化を図るための法的措置を検討
- 本省、地方整備局にTEC-FORCEの活動をマネジメントする機能の強化・人員の拡充
- 初動対応力強化のため、TEC-FORCEが緊急的に対応するための予算制度を拡充
- 被災状況の早期把握のため、TEC-FORCEの装備品を充実
- 民間の人材を育成・確保する方策を検討

効果

- 水災害が広域的かつ同時多発的に発生し、多数の地方公共団体が被災した場合でも、的確な支援が可能



民間企業との訓練の充実・研修の開催(イメージ)

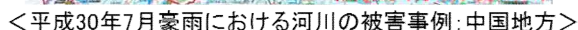


ICT技術の活用(イメージ)

○豪雨による複数箇所での同時被災や連続して接近する台風の中、現地の情報が必要な場合でも、迅速な現地状況の把握が可能となるよう、UAVやレーザー計測などの遠隔・非接触計測技術等による計測機器等の導入。

対策の内容・効果

- 平成30年7月豪雨等では、
広域的かつ迅速な被害状況
の情報収集が困難であった。

[illegible]

- 現地の情報が必要な場合
でも、迅速な現地状況の
把握が可能となるよう遠
隔・非計測機器等の導入

【对策事例】

- ①複数箇所に、台風通過直後の強風下においても、飛行可能な全天候型ドローンの導入。
- ②水面下の状況を迅速に把握するための陸上・水中レーザードローンの導入。

全天候型ドローン	陸上・水中レーザードローン
課題 ・台風接近時等に現地確認手段が不足	課題 ・現在のドローン測量では植生下は× ・赤色レーザーでは水面下の測量は×
天候の完全回復を待たずに 強風下でも状況把握	面的連続データによる河川管理へ
Before 風速数mで飛行不可 ※H23年紀伊半島水害では 2日間ヘリ飛行でまず	Before ● 航空測量 搭載機器重量大→ ドローンへ搭載不可 ● ドローン測量 レーザー密度低→ 植生下計測困難 
After 風速20m程度の 強風下でも飛行可能 製品化済み 全国の地方整備局の配備へ 	After 搭載機器の軽量化により ドローンへの搭載可能 (低コストから高密度測量) ＋より高性能化 (水底も可視化) 測量マニュアルを更新・現場導入へ 

強風時の現地把握が可能 3次元データによる変状把握等の管理の高度化

- ## ●早期の復旧対策の実施 避難等に資する情報の 提供

○被災状況を速やかに把握し、
対策の実施



災害リスクの現地表示

- 平成30年7月豪雨の被災地では、土砂災害警戒区域が指定されていてもそれを認識せず避難しない住民も存在。
- 水害については、居住地域をまるごとハザードマップと見立て、生活空間である“まちなか”に水防災にかかわる各種情報(想定浸水深や避難所の情報等)を標示する「まるごとまちごとハザードマップ」の取組を推進しているところ。
- 土砂災害警戒区域等の情報を活用し、避難行動へつなげるためのソフト対策の取組が必要。

対策の内容・効果

- 平常時・緊急時問わずに土砂災害警戒区域を現地で確認することができる看板等の整備、自主防災マップの作成、地域間の取り組み状況の共有、防災リーダーの育成などのソフト対策を図る。

<まるごとまちごとハザードマップの事例>

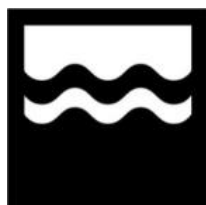


電柱に浸水想定深や避難所の情報等を標示

【洪水関連図記号の例】



- 避難所
災害時の避難先となる安全な建物を示す。



- 洪水
当該地域が洪水の影響を受ける可能性がある地域であることを示す。

全 景



近 景



土砂災害警戒区域の標識の設置例(岐阜県下呂市)



防災マップの作成イメージ

災害リスクへの配慮の推進

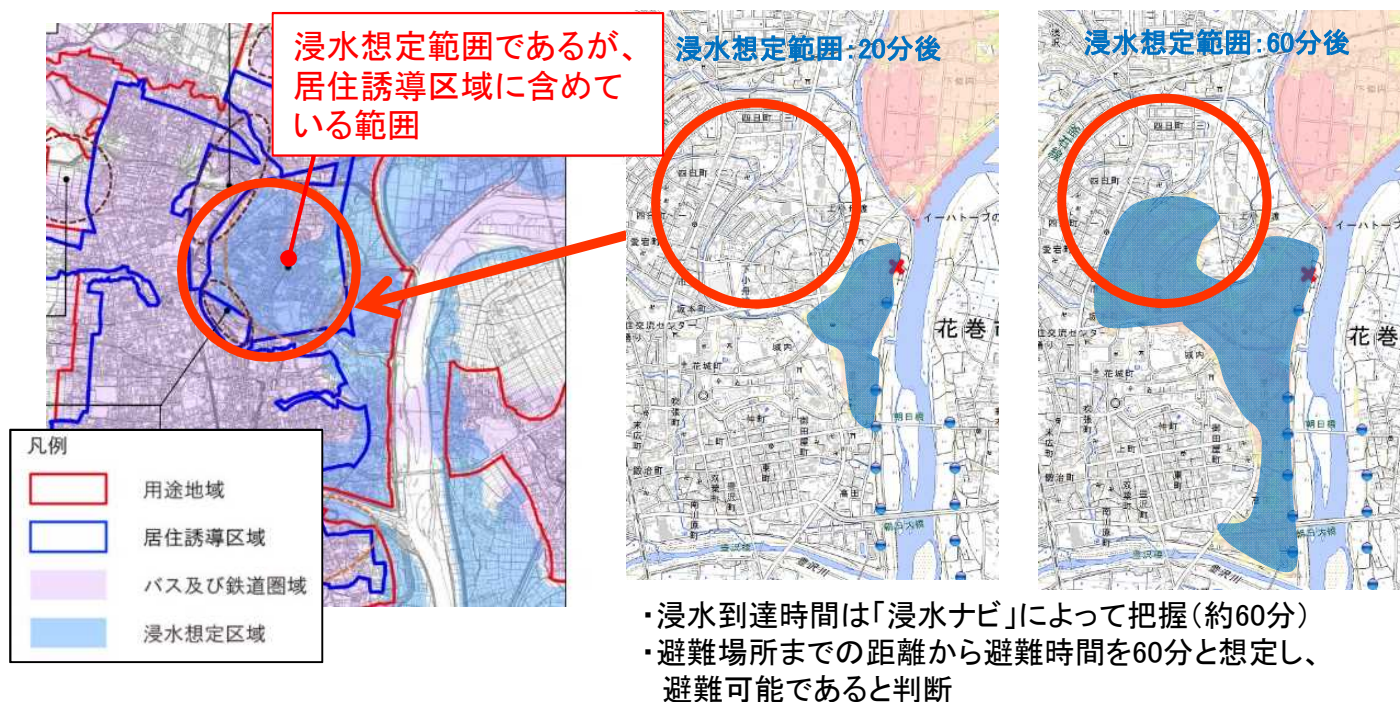
- 気候変動の影響等による豪雨の増加などの水災害リスクの変化を踏まえた住民の住まい方の工夫を推進するため、大規模氾濫減災対策協議会等において、事例を紹介する。

対策の内容・効果

【岩手県花巻市の事例】

- 浸水開始20分以降、浸水が想定される地域は居住誘導区域に含めない。
- ただし、ソフト対策を充実させて円滑な避難を支援した上で、一部のエリアは居住誘導区域に含める。

<災害リスク情報を活用した居住誘導区域の設定>



<避難指示・勧告にあたってのソフト対策>

- ・豪雨等による浸水等のおそれがある場合は、防災ラジオやエリアメール、広報車などによる避難指示・勧告を行う。



防災ラジオ



エリアメール

<居住誘導区域外の区域での対応>

- ・居住誘導区域外の区域では、特定開発行為の届出にあわせてリスク情報を再周知、必要なアドバイスを検討

(4) 技術研究開発の推進

- 気候変動の影響による豪雨の激甚化や社会状況の変化などから、被害が発生するメカニズムの変化等について科学的に明らかにするとともに、様々な効果的な防災・減災に関する技術開発を推進

① リスク評価の高度化

- 様々な水災害の発生メカニズムや気候変動影響によるリスク変化の解明
- 各種災害リスクの統一的な評価手法の開発
- 豪雨等による社会経済被害の把握

② リスクに応じた防災・減災対策の充実

- 洪水予測精度の向上
- 降雨予測を活用したダム操作の高度化

③ 住民避難に資するリスク情報の高度化

- 土砂災害警戒情報及び補足情報の高度化
- 住民避難に資する情報提供

様々な水災害の発生メカニズムや気候変動影響によるリスク変化の解明

- 大規模洪水時には、土砂の堆積と洪水の氾濫が同時に発生する土砂・洪水氾濫による被害増大が懸念されるため、生産土砂量の推定手法の高度化等、土砂・洪水氾濫の影響範囲の推定に向けた研究開発を推進する。
- また、山地部から平野部までの土砂・洪水氾濫のリスクを予め推定し、リスク情報として提供する手法について検討を進める。

対策の内容・効果

(過去事例分析)

- 過去に発生した土砂・流木の発生・流下・堆積を伴う水害事例分析
- 山地部における土砂の流下・堆積機構の把握及び河川への土砂供給のポテンシャルを評価する地形的指標の検討

(堆積条件等の整理)

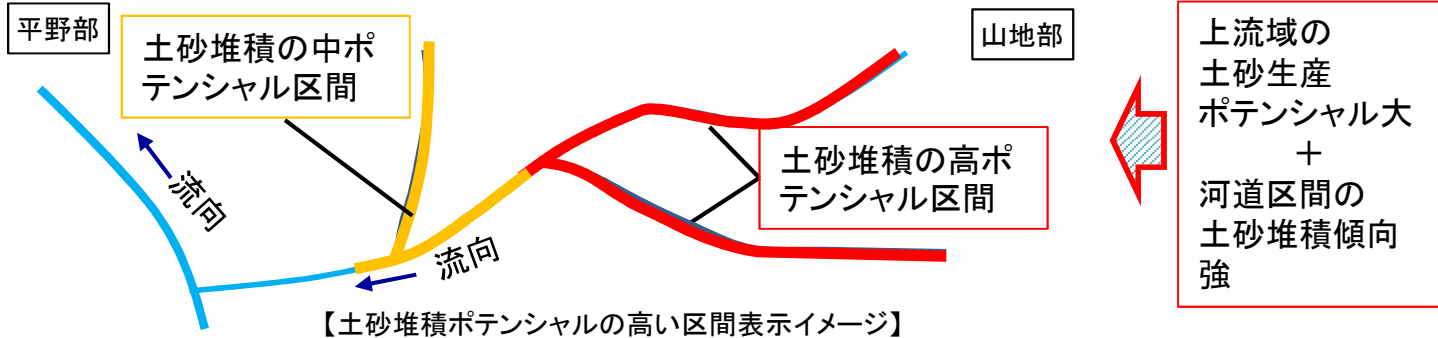
- 河床と混じり合わず流下する細粒土砂の堆積条件の整理
- 山地部からの供給土砂が大量に堆積しうる流域条件と河道条件の整理

(大規模洪水時における土砂・流木の流下・堆積を考慮した水害リスクの評価手法の開発)

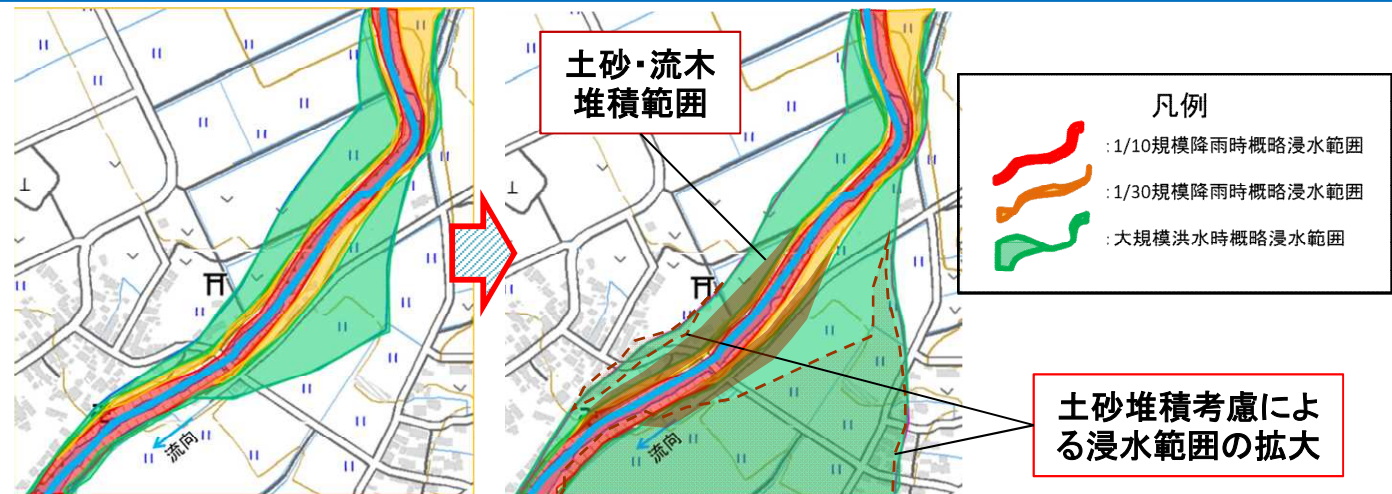
- 最大規模の土砂・流木の流出量の想定
- 土砂・流木の流下・堆積量の推定方法の開発

リスク情報の提供

土砂堆積ポテンシャルの大きい区間の抽出手法の開発



大規模洪水時における土砂・流木の流下・堆積を考慮した水害リスクの評価手法の開発



土砂堆積考慮せず(従来型)

土砂堆積考慮

【リスク情報の表示イメージ(平野部)】

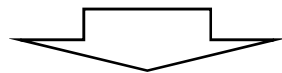
豪雨等による社会経済被害の把握

- 社会経済被害の最小化に向けた防災・減災対策を推進するため、豪雨等により想定される被災地内外への波及被害を把握することが必要。
- 被災地域における道路・鉄道の寸断や生産設備の損傷がサプライチェーン等に及ぼす経済的な影響についてできる限り定量的に推計する手法を検討。

対策の内容・効果

■【社会経済活動への影響】 例:平成30年7月豪雨

- 鉄道は、最大で32事業者、115路線で運転休止(JR貨物の輸送量の約33%で運転中止)
- 直接被害を受けた工場のほか、部品工場の被災や主要道路の通行止によりサプライチェーンが寸断され、広島県を拠点とする自動車メーカーをはじめ、多くの工場で操業停止が発生



豪雨等による社会経済被害の把握するために、被災地内外への経済的な波及被害の推計手法を検討



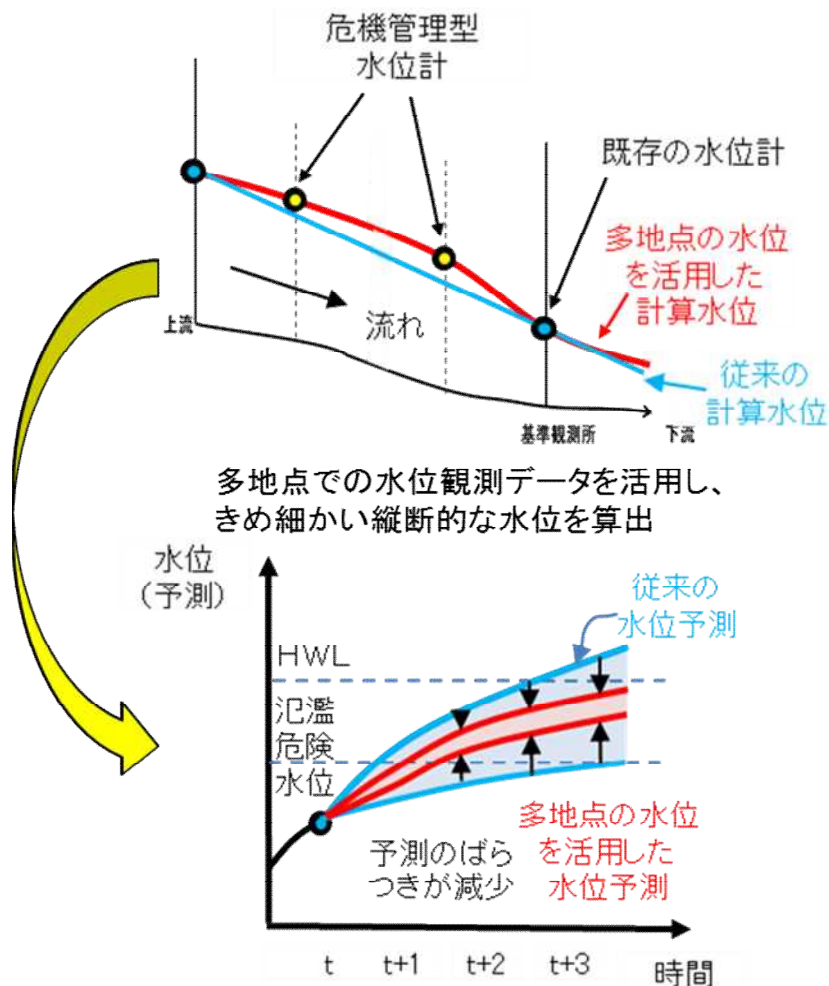
発災約1ヶ月後の主な営業停止等の状況

業種等	被害状況
マツダ	操業再開 (一時本社工場など2工場で操業停止) 減産体制とした結果、営業利益で約280億円の損失見通し
ダイハツ工業	操業の可否は日毎に判断 (京都工場や滋賀工場などで操業停止)
コカ・コーラ ボトラーズ ジャパン	広島県三原市の工場で浸水被害により操業停止
キューピー (株)	缶製造の委託先が浸水被害を受け、操業停止のため、一部 製品の製造・販売を休止
ヤマト運輸	4県の一部で荷受け停止(最大14府県で荷受け停止)

洪水予測精度の向上

住民の避難やダム等の河川管理施設の操作の高度化を図るため、関係機関とも連携して、洪水予測の精度を向上させるための研究を進める。

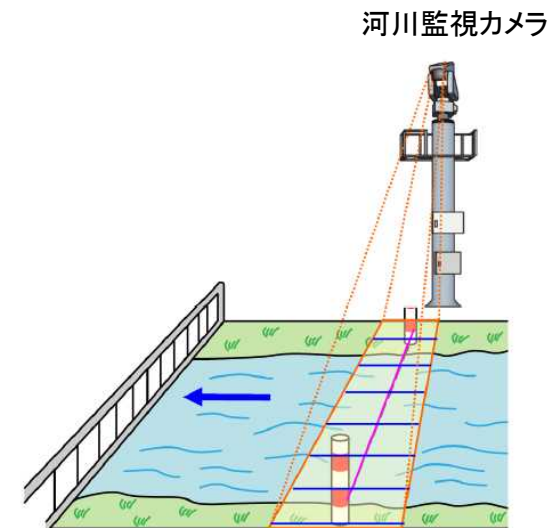
また、中小河川における洪水についても、危機管理型水位計の活用や画像解析技術の応用等により予測精度を高めるための研究を進める。



洪水予測モデルに多地点での水位観測データをリアルタイムに反映させ、予測の精度を向上



危機管理型水位計の設置



画像解析技術の応用による
流量観測の高度化

中小河川における洪水についても、
洪水の予測精度を高めるための研究を進める

住民避難に資する情報提供

最新のVRやAI技術を活用する等し、ハザードマップをよりリアルな浸水被害がわかるように住民に見せる工夫や、さまざまな観測情報等からよりの確なタイミングで避難情報が出せるようAI等を活用した避難判断のための支援システム等の開発を進める。

AR技術の例



ストリートビューが存在する、任意道路のメッシュをクリックすればその地点での想定浸水深が見られる機能の開発

VR技術の例



単独仮想(VR)洪水体験(視覚+聴覚)ツールの構築

