

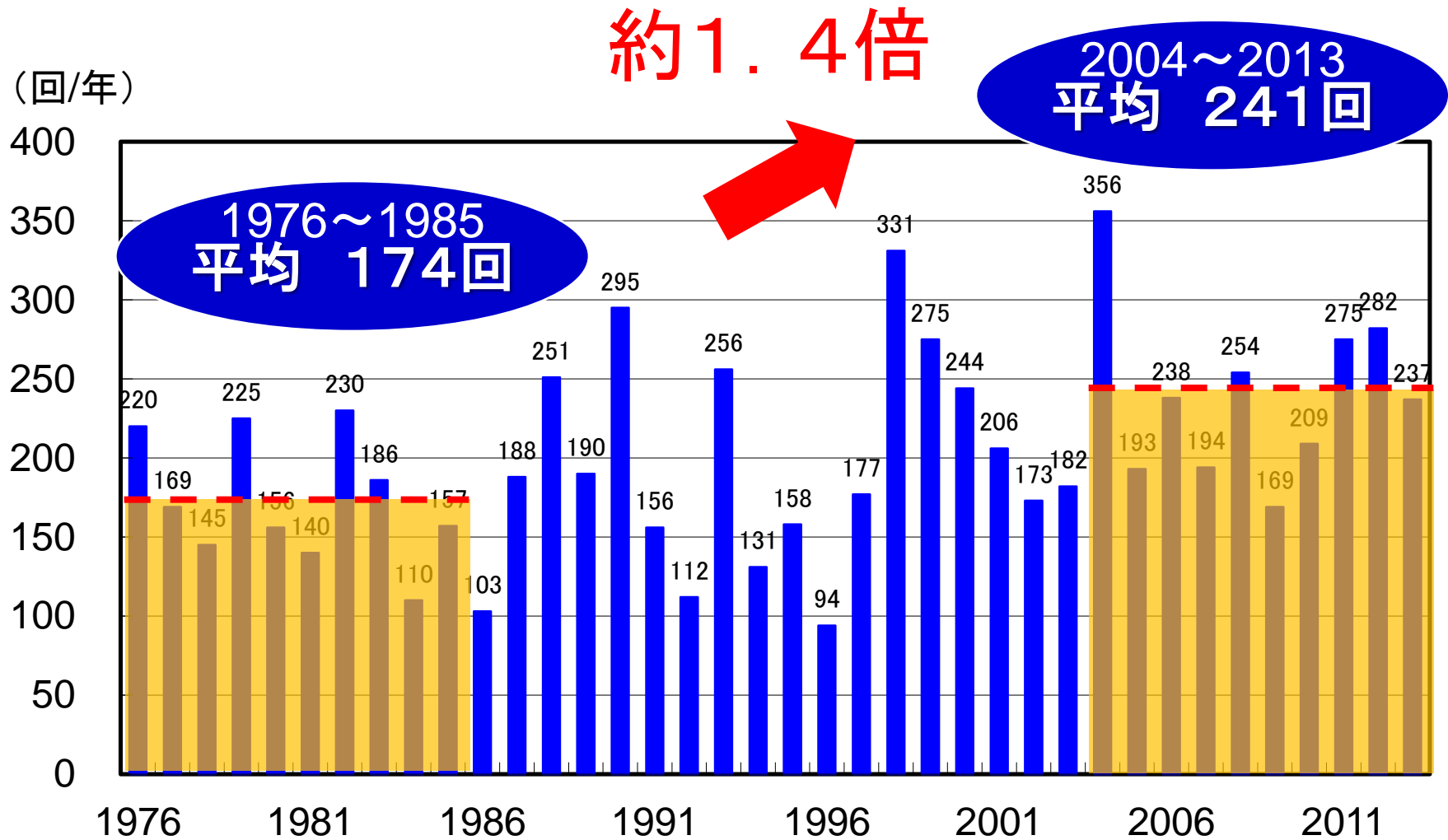
# 水文観測の高度化と水理解析との融合

～水防災意識社会の再構築を目指して～

国土交通省水管理・国土保全局

河川計画課河川情報企画室長 藤巻 浩之

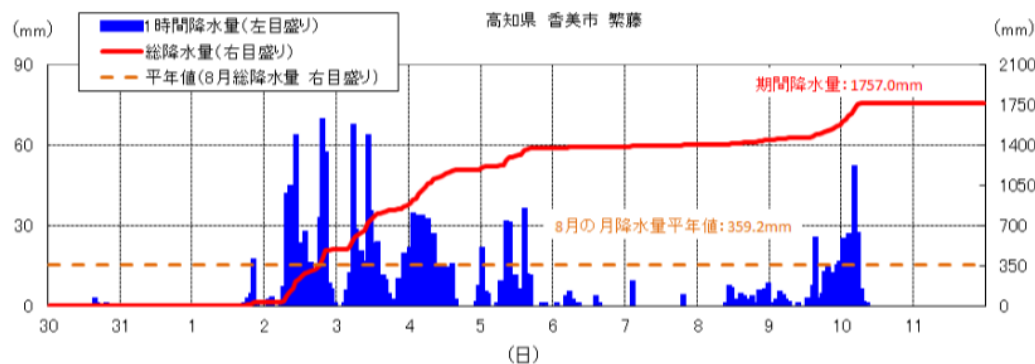
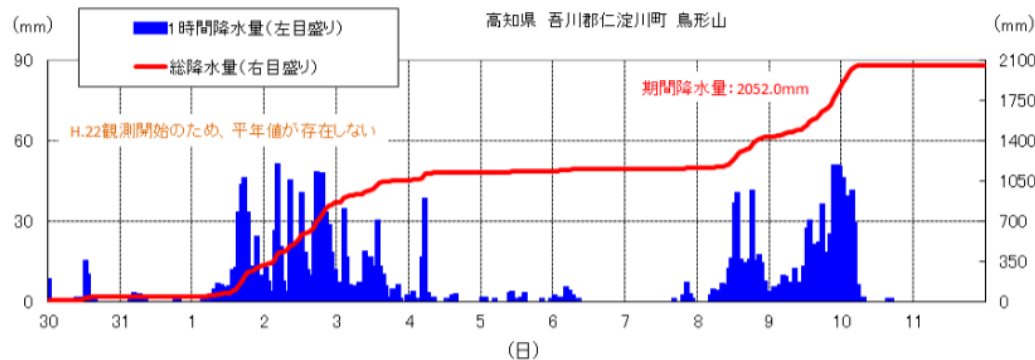
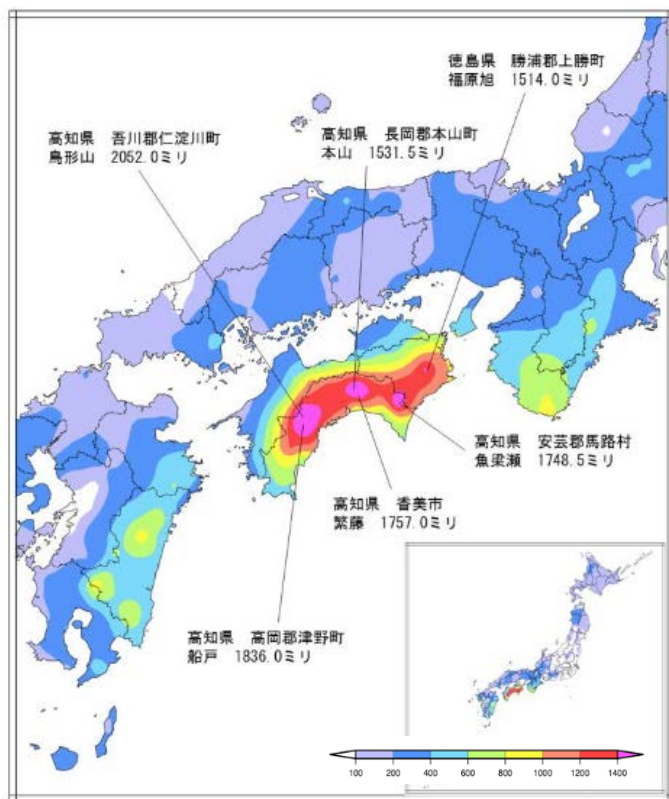
# 時間雨量50mmの大雨の発生件数が増加



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)

# 総雨量1,000mmを超える記録的大雨の発生

- 平成26年8月台風第12号、台風第11号： 高知県鳥形山<sup>とりがたやま</sup>:2,052mm、高知県繁藤<sup>しげとう</sup>:1,757mm
- 平成23年9月台風第12号： 奈良県上北山<sup>かみきたやま</sup>:1,814.5mm
- 平成17年9月台風第14号： 宮崎県神門<sup>みかど</sup>1,322mm



期間降水量 (台風第12号、11号平成26年7月30日～8月11日)

# 平成27年の主な災害

- 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。
- 平成27年9月関東・東北豪雨では鬼怒川が決壊し、甚大な被害が発生。

## 平成27年9月関東・東北豪雨(9月9日～)



茨城県 常総市 鬼怒川の浸水状況



栃木県 日光市 土砂災害の状況



宮城県 大崎市 渋井川の浸水状況

死者 8名 負傷者 80名  
 土砂災害発生件数 177件  
 全壊 80棟 半壊 7,035棟  
 一部破損 343棟  
 床上浸水 1,926棟 床下浸水 10,356棟

【出典】平成28年4月1日時点 消防庁発表

## 台風15号に伴う豪雨(8月22日～)



福岡県 筑紫野市 高尾川の洪水状況

死者 1名 負傷者 141名  
 全壊 9棟 半壊 98棟  
 一部破損 2,291棟  
 床上浸水 48棟 床下浸水 311棟



【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

## 台風11号(7月16日～)



徳島県 阿南市 那賀川水系の浸水状況

死者 2名 負傷者 59名  
 全壊 2棟 半壊 5棟  
 一部破損 79棟  
 床上浸水 79棟 床下浸水 319棟

## 前線に伴う豪雨(7月24日～)



秋田県 大仙市 斉内川の堤防決壊状況

死者 1名 負傷者 141名  
 全壊 9棟 半壊 98棟  
 一部破損 2,291棟  
 床上浸水 48棟 床下浸水 311棟

## 口永良部島の噴火(5月29日～)



鹿児島県 口永良部島の噴火の様子

負傷者 2名

# 平成27年9月関東・東北豪雨による災害の発生状況

- 鬼怒川では流下能力を上回る洪水となり、堤防が決壊（常総市三坂町地先）。関東地方の国管理河川では29年ぶり。

## 鬼怒川の被災状況

- 約40km<sup>2</sup>が浸水し、死者2名、家屋被害約8,800戸などの被害が発生。多数の孤立者が発生し、約4,300人が救助された。
- 常総市役所等が浸水するとともに、電力、上下水道、鉄道等の停止が発生。

被災した家屋



# 水防災意識社会 再構築ビジョン

関東・東北豪雨を踏まえ、新たに「**水防災意識社会 再構築ビジョン**」として、全ての直轄河川とその沿江市町村（109水系、730市町村）において、平成32年度目途に水防災意識社会を再構築する取組を行う。

**<ソフト対策>** ・住民が自らリスクを察知し主体的に避難できるよう、より実効性のある「住民目線のソフト対策」へ転換し、平成28年出水期までを目途に重点的に実施。

**<ハード対策>** ・「洪水を安全に流すためのハード対策」に加え、氾濫が発生した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」を導入し、平成32年度を目途に実施。

## 主な対策

各地域において、河川管理者・都道府県・市町村等からなる協議会等を新たに設置して減災のための目標を共有し、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進する。

### <危機管理型ハード対策>

- 越水等が発生した場合でも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の推進  
いわゆる粘り強い構造の堤防の整備

<被害軽減を図るための堤防構造の工夫(対策例)>

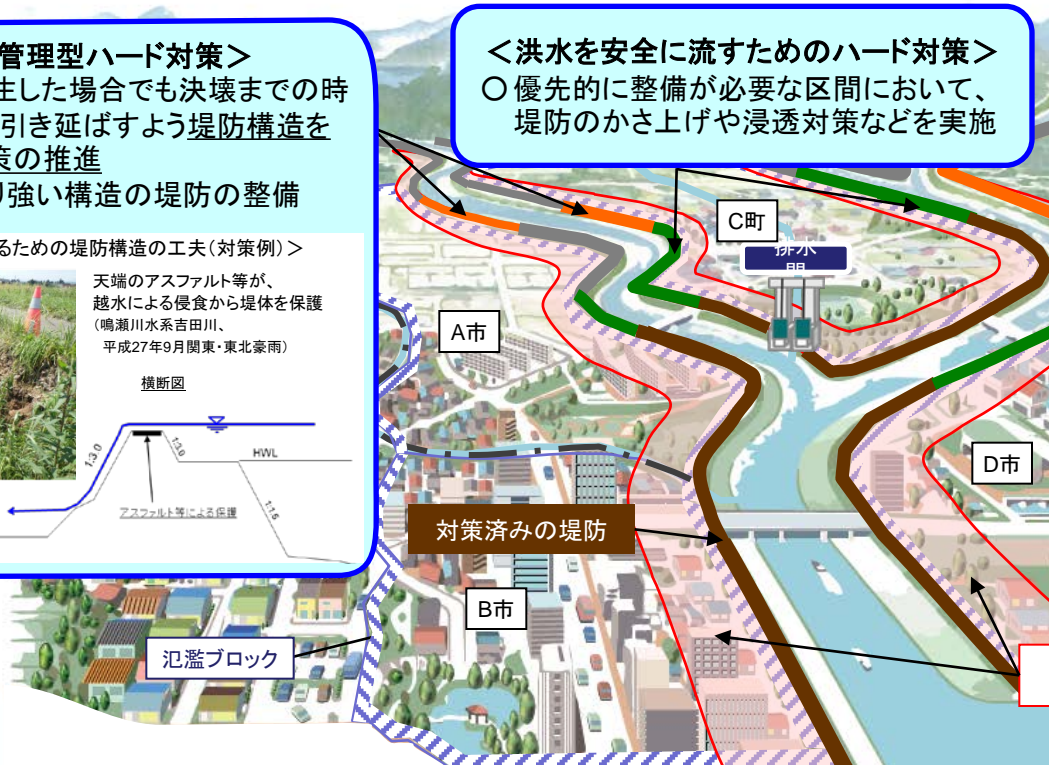


### <洪水を安全に流すためのハード対策>

- 優先的に整備が必要な区間において、堤防のかさ上げや浸透対策などを実施

### <住民目線のソフト対策>

- 住民等の行動につながるリスク情報の周知
  - ・立ち退き避難が必要な家屋倒壊危険区域等の公表
  - ・住民のとるべき行動を分かりやすく示したハザードマップへの改良
  - ・不動産関連事業者への説明会の開催
- 事前の行動計画作成、訓練の促進
  - ・タイムラインの策定
- 避難行動のきっかけとなる情報をリアルタイムで提供
  - ・水位計やライブカメラの設置
  - ・スマホ等によるプッシュ型の洪水予報等の提供

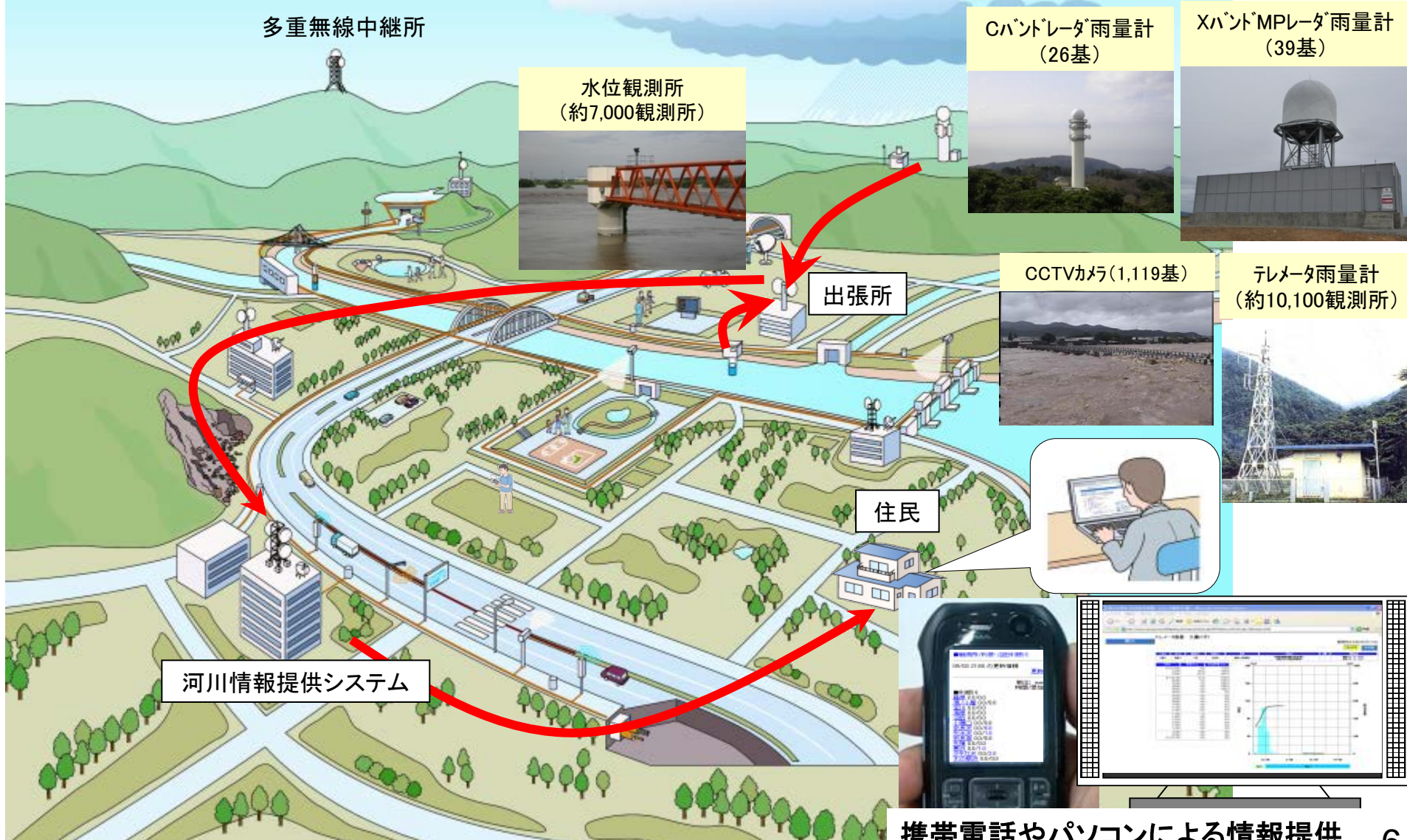


**家屋倒壊危険区域※**

※ 河川堤防の決壊に伴う洪水氾濫により、木造家屋の倒壊のおそれがある区域

# 河川情報の提供

○ 全国約17,300観測所で常時観測されている雨量、水位データをリアルタイム(24時間・365日)に収集、加工・編集し、河川管理者、市町村、住民等に提供。

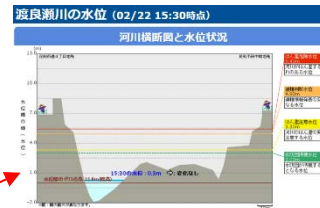


# 「川の防災情報(H28.3リニューアル)」による河川情報の提供

自治体や住民が自らはん濫の危険性を知り、的確な防災活動や避難行動などに役立つように、**利用者目線に立った**新しい『川の防災情報』の提供を今年3月に開始



PC版



川の水位



川の画像



浸水想定区域図



スマホ版

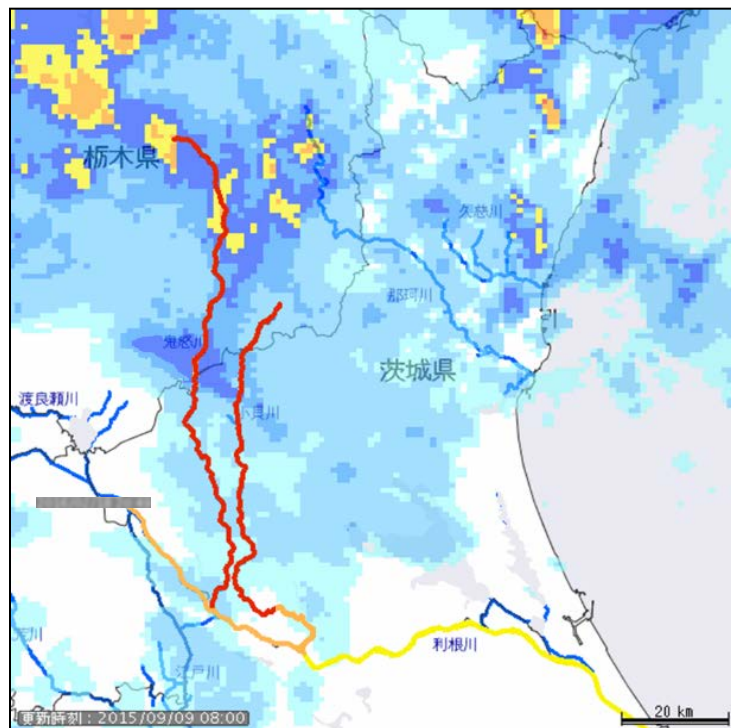
新たに提供開始!



# 「川の防災情報」による情報提供の例①

川の水位や雨の現在の状況がわかります。

- ・水位の変化に応じて予警報が発表されると川の表示の色が変わります。
- ・カメラのアイコンをクリックすると、現在の川の状況をカメラ画像で確認することができます。
- ・レーダーによる雨の状況もわかります。



都道府県単位での表示



市町村単位での表示

赤:はん濫危険情報発表

橙:はん濫警戒情報発表

黄:はん濫注意情報発表



カメラ画像

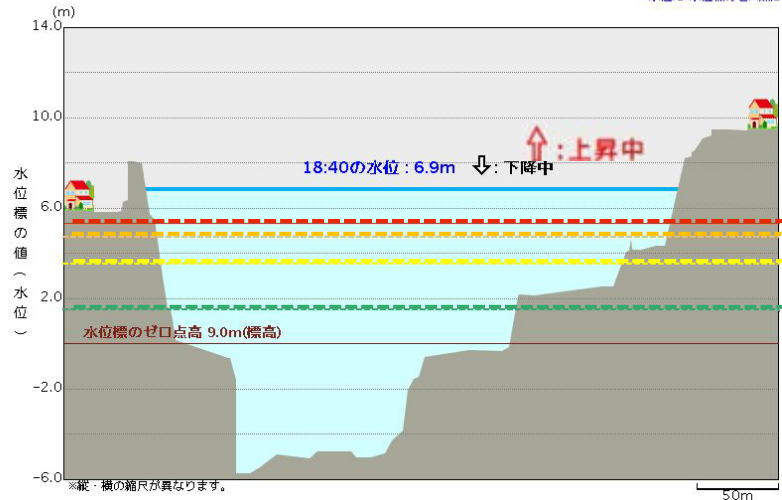
# 「川の防災情報」による情報提供の例②

川の水位で現在のはん濫の危険性がわかります。

- ・川の水位が上昇している時は水位情報と共に **↑:上昇中** の表示がされます。
- ・近くの川の水位が高いほど、身近ではん濫する可能性が高まります。
- ・はん濫の危険性が高くなっている川の近くでは、身の安全の確保を図るなど、適切な防災行動をお願いします。

観測所: 鬼怒川水海道(きぬがわみつかいどう)

水位観測所付近の川の断面図		河川の水位の時間変化			
水系名	河川名	管理者	位置	所在地	水位
利根川	鬼怒川	国交省 下館河川事務所	左岸10.95km	茨城県常総市本町(豊水橋下流200m)	



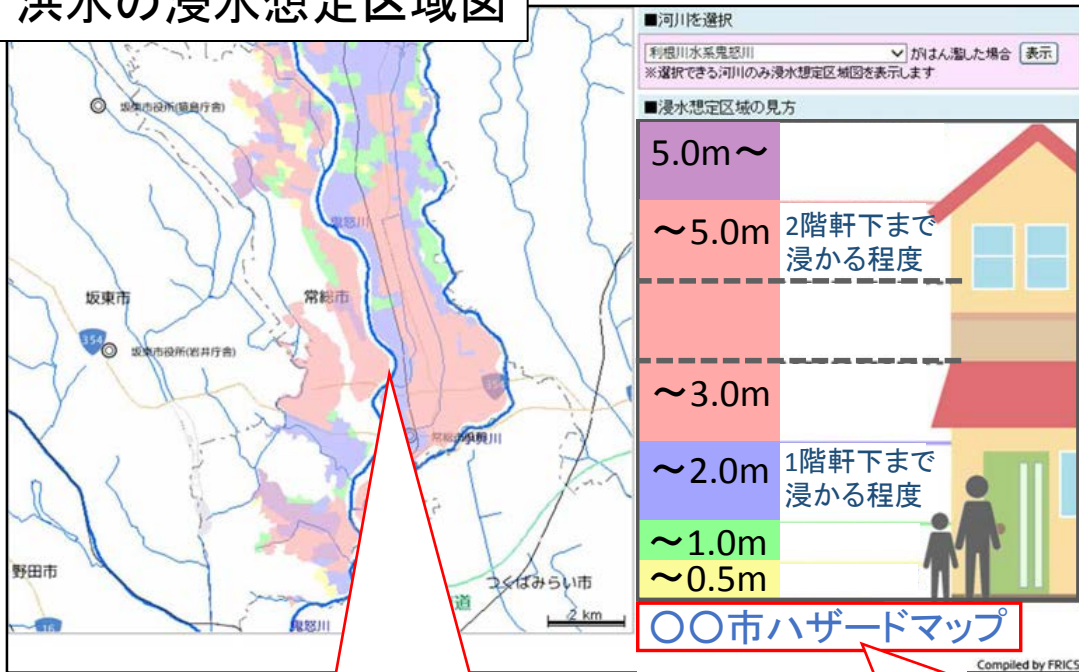
## 川の水位の凡例

はん濫危険水位	河川がはん濫する恐れのある水位
避難判断水位	避難情報発表の目安となる水位
はん濫注意水位	河川のはん濫の発生を注意する水位
水防団待機水位	水防団が待機する目安となる水位

# 「川の防災情報」による情報提供の例③

仮に、はん濫したらどこがどのくらい浸水する危険性があるか、普段から確認できます。

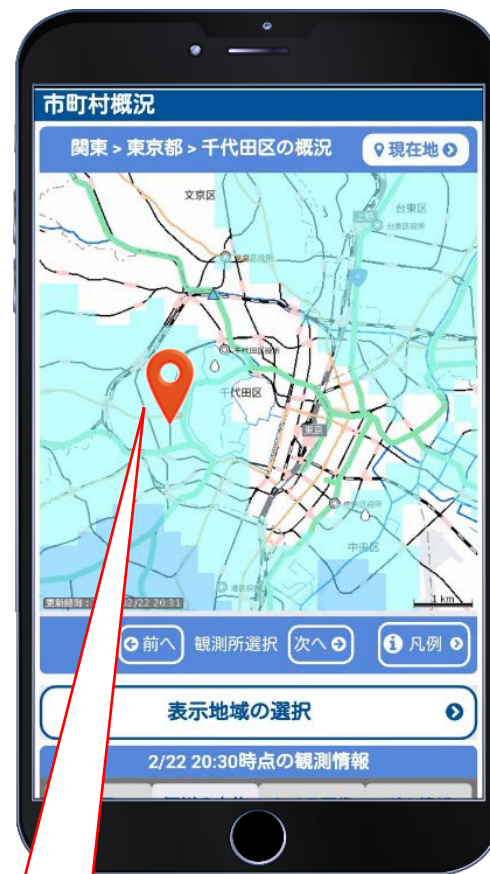
## 洪水の浸水想定区域図



想定最大の規模や、100年に一度の大雨などではん濫した場合に浸水が想定される範囲と浸水の深さを示した図です。

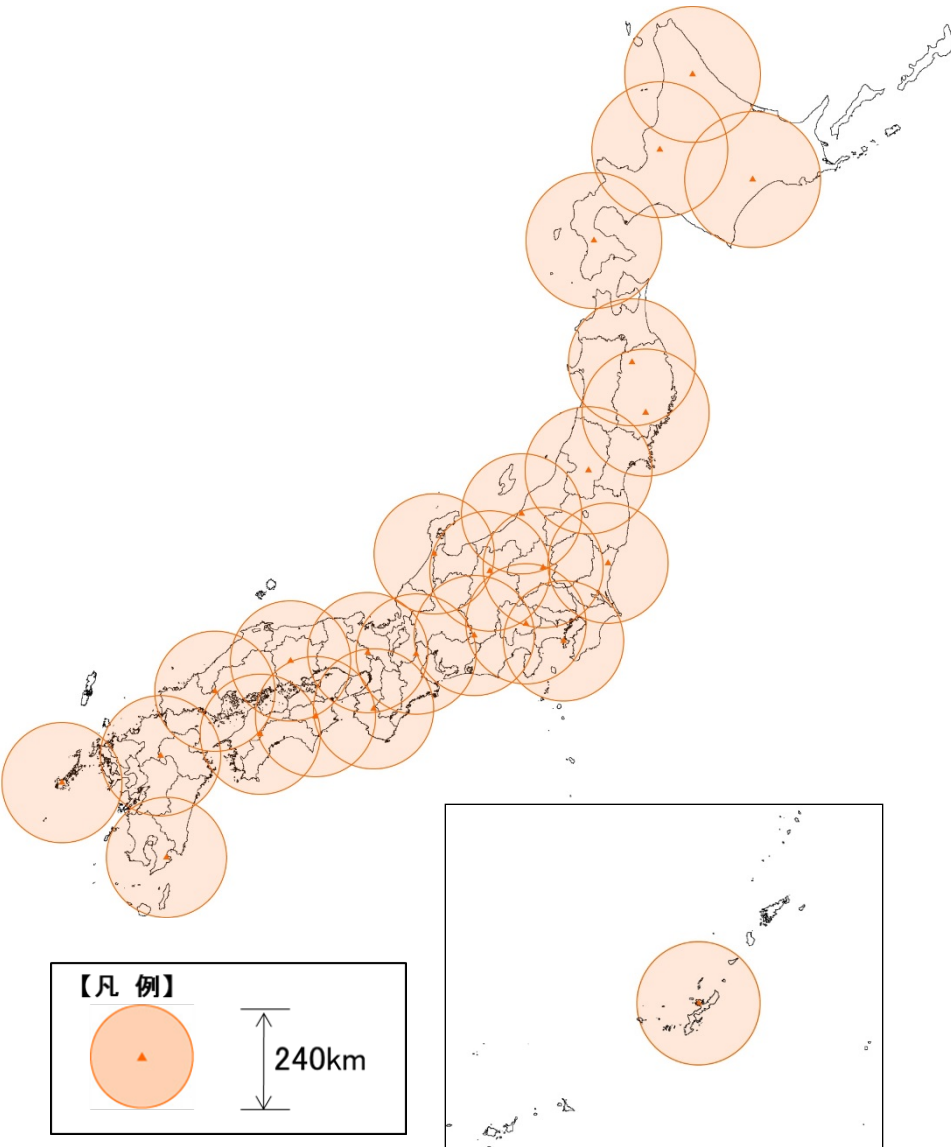
クリックすると避難所の位置などが入った「各市町村の水害ハザードマップ」を見ることができます。

いつも持っているスマートフォンで川の防災情報を見ることができます。

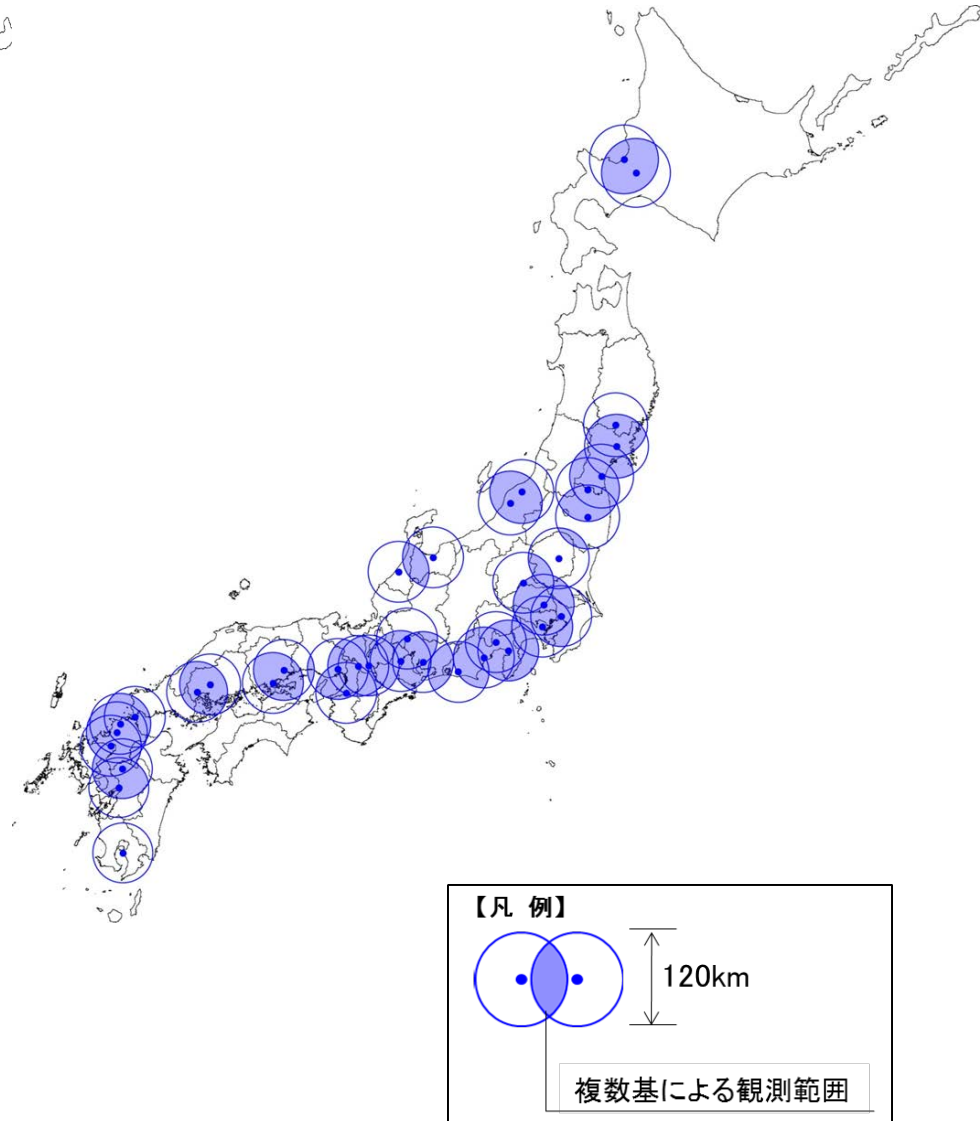


GPS機能により、即座にあなたがいる場所の状況を表示できます。

# 国土交通省レーダ雨量計



Cバンドレーダ雨量計(26基)



XバンドMPLレーダ雨量計(39基)

○XRAINは、XバンドのMP(マルチパラメータ)レーダ雨量計を用い、高精度・高分解能で、ほぼリアルタイムで雨量観測情報を配信することが可能。

## 1. 高分解能(Xバンドの特性)

- ・ Xバンドレーダ雨量計は、Cバンドレーダ雨量計に比べ波長が短く、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)

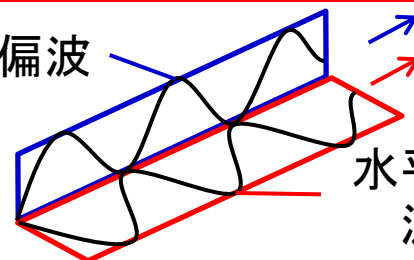


レーダアンテナ (埼玉サイト)

## 2. 高いリアルタイム性(MPLレーダの特性)

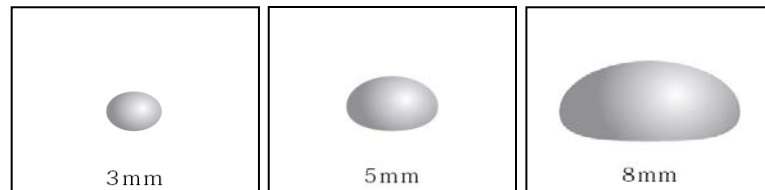
- ・ 2種類の偏波(水平・垂直)を送信することで、雨粒の形状等を把握し、雨滴の扁平度等から雨量を推定。
- ・ 地上雨量計による補正なく、高精度な雨量観測データをほぼリアルタイムで配信することが可能。

垂直偏波



水平偏波

2種類の波を送信



雨粒形状の変化を把握

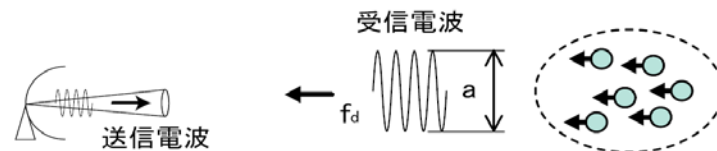
3mm

5mm

8mm

## 3. 風観測が可能(ドップラー機能)

- ・ ドップラー機能により、雨滴の移動速度を計測することで風の観測も可能。



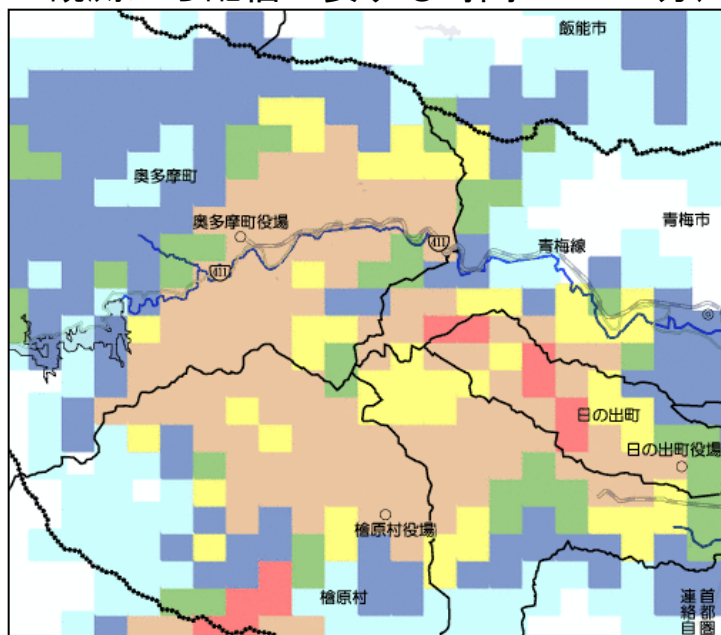
$Z_H$ : 反射因子,  $V_D$ : ドップラー速度

# XRAINとCバンドレーダの比較

- 都市域等に高頻度、高分解能なXRAINを導入し、局地的な大雨（いわゆるゲリラ豪雨）や集中豪雨の被害低減に向けた実況観測を強化。
- 従来レーダ（Cバンドレーダ）に比べ、高頻度（5倍）、高分解能（16倍）での観測が可能。また、これまで5～10分かかっていた配信に要する時間を1～2分に短縮。

【既存レーダ（Cバンドレーダ）】

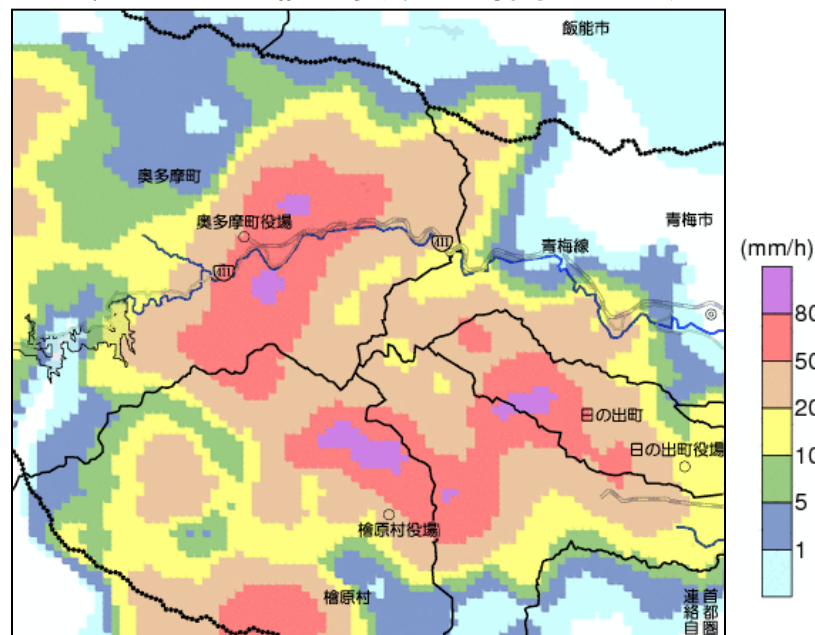
（最小観測面積：1kmメッシュ、配信周期：5分  
観測から配信に要する時間 5～10分）



・高頻度（5倍）  
・高分解能（16倍）

【XRAIN】

（最小観測面積：250mメッシュ、配信周期：1分  
観測から配信に要する時間 1～2分）



※Cバンドレーダ（定量観測半径120km）は広域的な降雨観測に適するのに対し、XRAIN（定量観測半径60km）は観測可能エリアは小さいものの局地的な大雨についても詳細かつリアルタイムでの観測が可能。

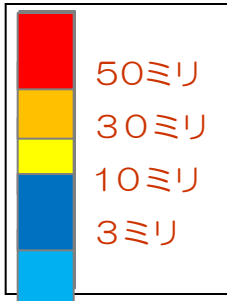
# 地上デジタルテレビのデータ放送による河川情報等の提供

- 多重的な情報提供の一つとして、NHK、民放含め全国51放送局の協力により、河川情報を放送局に提供し、地上デジタルテレビのデータ放送により雨量・水位の情報を提供している。(全都道府県において同手段による提供を実施中)

## NHKによる提供事例(首都圏)

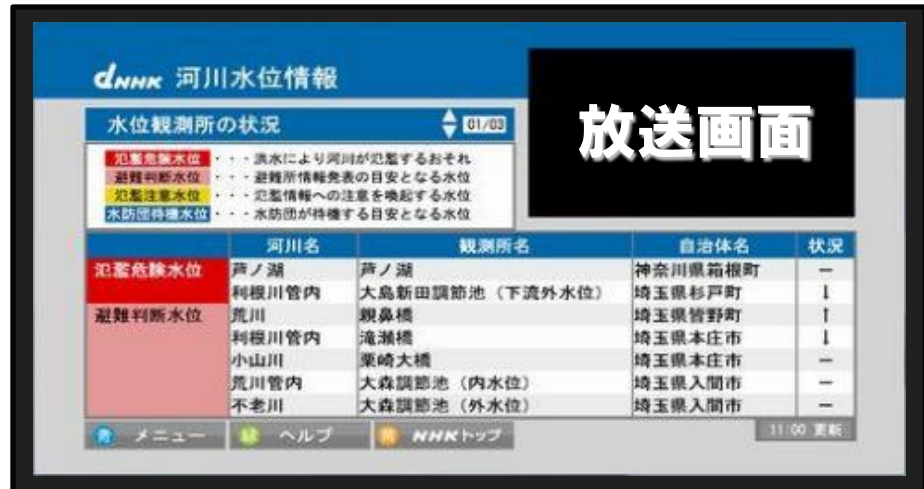
### <雨量情報>

- 雨量観測所を地図上の四角で位置を表示
- 雨量は強さに応じて5段階の色で表示



### <河川水位情報>

- 基準水位を超えた観測所を表示
- ラベルは水位レベルに応じて色分け



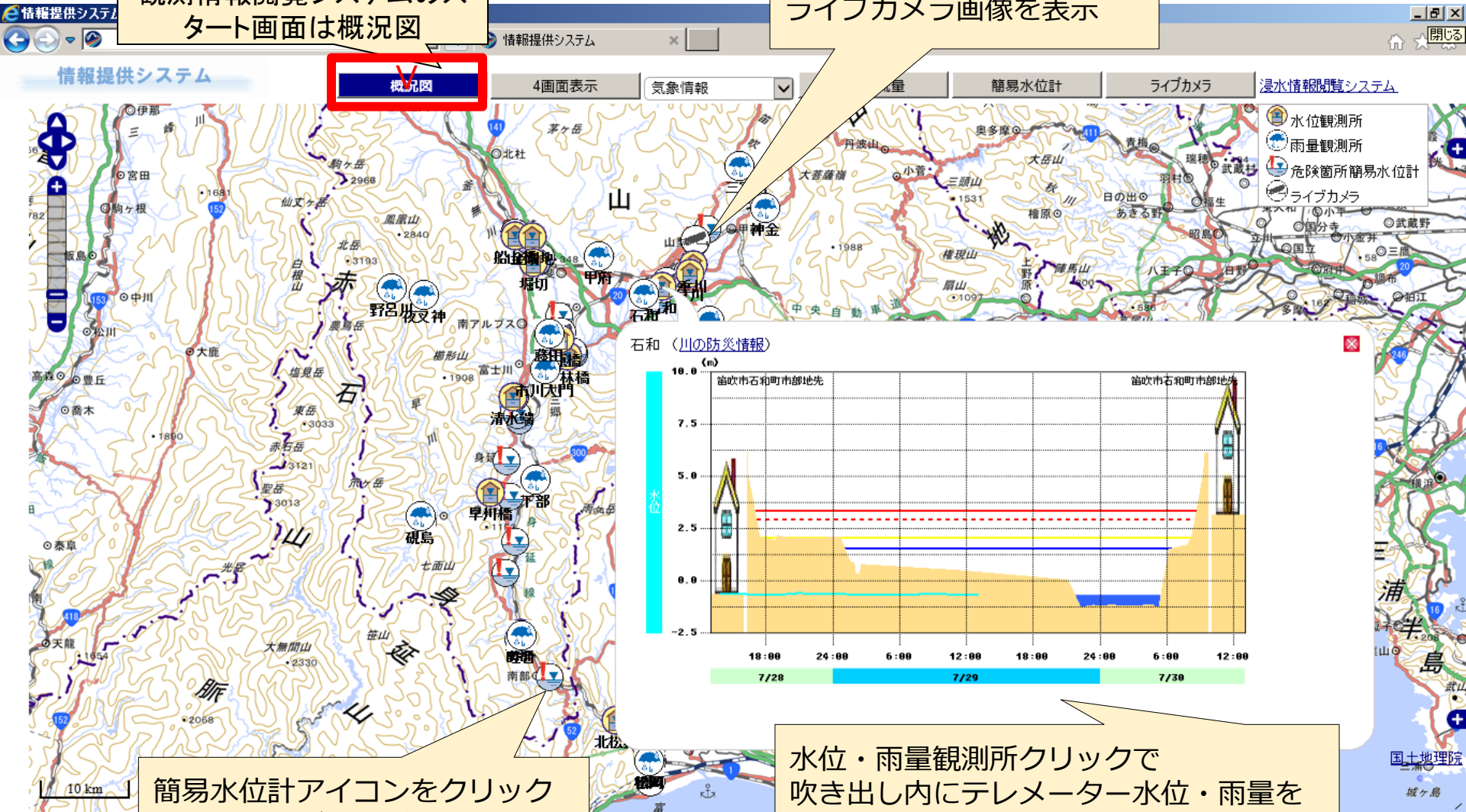
- 過去時刻の水位に対しての増減の状況を矢印で表示

※画面はNHK提供

# 富士川における観測情報閲覧システム概況図(甲府河川国道事務所)

観測情報閲覧システムのスタート画面は概況図

カメラアイコンクリックでライブカメラ画像を表示



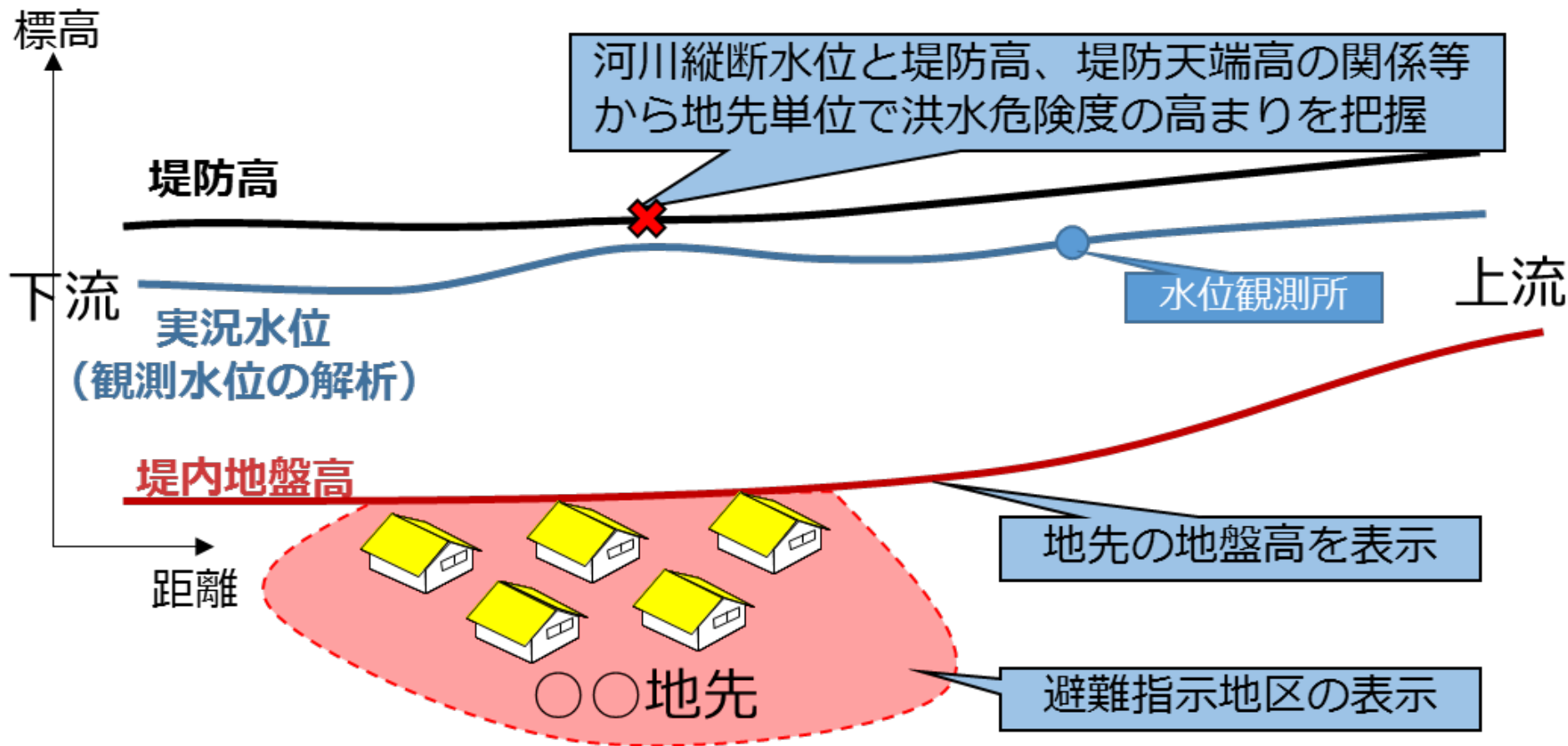
簡易水位計アイコンをクリックすると水位グラフが表示

水位・雨量観測所クリックで吹き出し内にテレメーター水位・雨量を表示 (川の防災情報へのリンクあり)



# 洪水危険度の見える化の推進

- 洪水危険度を上下流方向に連続的にリアルタイムで把握し、わかりやすい情報に視覚化して提供する「洪水危険度の見える化」に向けた技術開発を推進



洪水危険度の見える化のイメージ

# 環境が厳しい観測所事例



**滞筋が変化する河川に設置された水位計**



**河床低下が生じる箇所に設置された水位計**

(水位が低い時はセンサーが浮いた状態になり観測できない)



**雪により計測ができない雨量観測所**



**洪水時に危険な流量観測地点**