

参考資料

中小河川における局地的豪雨対策WG ～ 概 要 ～

目 次

- I . WGの目的と開催状況
- II . 平成20年7月末及び8月末の局地的豪雨による洪水被害
- III . 課題と対策の方向性
- IV . 具体的な対策

I. WGの目的と開催状況

【目的】

局地的集中豪雨が頻発していることから、中小河川における急激な水位の上昇に伴う洪水における河川管理上の課題を明確にし、今後の対応方策の検討を行う。

【構成員】

座長 小池 俊雄 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授
 委員 木本 昌秀 東京大学気候システム研究センター 副センター長 教授
 清水 義彦 群馬大学工学部建設工学科 准教授
 田中 淳 東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター センター長 教授
 山崎 登 NHK解説主幹
 長島 修一 東京都建設局河川部 計画課長
 常田 功二 石川県土木部 河川課長
 富岡 誠司 愛知県建設部 河川課長
 鈴木 和史 気象庁予報部業務課 気象防災情報調整官
 金澤 裕勝 国土技術政策総合研究所河川研究室 河川研究室長
 吉田 正 総合政策局建設施工企画課 施工環境技術推進室長

【開催状況】

回数	月日	議題
第1回	9月24日	・局地的豪雨に伴う主な洪水の概要 ・中小河川における局地的豪雨対策に関する課題と論点について
第2回	10月28日	・愛知県岡崎市現地視察報告 ・中小河川における浸水被害に伴うアンケート調査結果について ・中小河川における局地的豪雨に伴う河川管理上の課題に対する対応策について ・骨子(案)について
第3回	12月18日	・報告(案)について

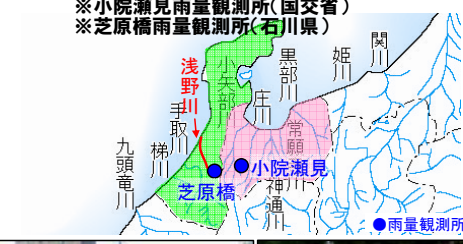
II. 平成20年7月末及び8月末の局地的豪雨による洪水被害

前線等の活発な活動に伴い、時間雨量100mmを超える局所的な集中豪雨により、洪水被害が発生。愛知県岡崎市では1時間雨量**146.5mm**の猛烈な降雨を記録。

石川県浅野川、富山県南砺市における洪水被害

小院瀬見雨量観測所(南砺市)において、**時間雨量132mm**、芝原橋雨量観測所(金沢市)において**時間雨量114mm**を記録

※小院瀬見雨量観測所(国交省)
 ※芝原橋雨量観測所(石川県)




浅野川大橋の流木堆積状況(金沢市) 土砂災害により人家2戸半壊(南砺市)

浅野川の氾濫により、金沢市で**床上浸水500戸**、**床下浸水1,467戸**の浸水被害が発生。石川・富山の両県において、**55箇所**の土砂災害が発生し、**20戸**の家屋被害が発生。

8/30金沢市発表

8月29日 矢作川水系伊賀川(愛知県岡崎市)等における洪水被害




岡崎市伊賀町の浸水状況 三河橋落橋(竜泉寺川)



岡崎市では **床上浸水620戸**、**床下浸水705戸**、幸田町では、**床上浸水24戸**、**床下浸水23戸**の浸水被害が発生。

9/10 17時愛知県発表

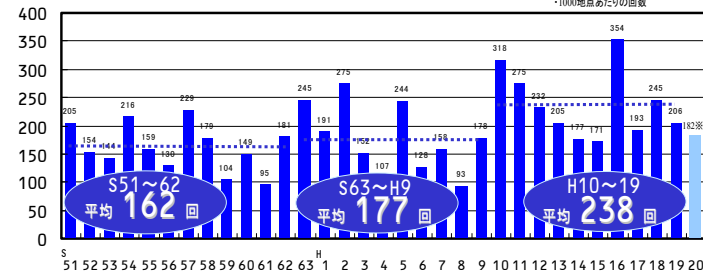
Ⅱ. 集中豪雨の傾向(参考1)

集中豪雨の発生が増加している

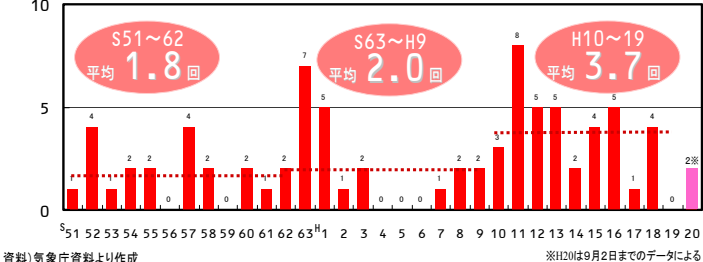
最近10年(H10~19)と30年前(S53~62)を比較すると

時間50mmの豪雨は、約1.5倍
時間100mmの豪雨は、約2.0倍 増加

1. 1時間降水量 50 mm以上の年間発生回数(1000地点あたり)



2. 1時間降水量 100 mm以上の年間発生回数(1000地点あたり)

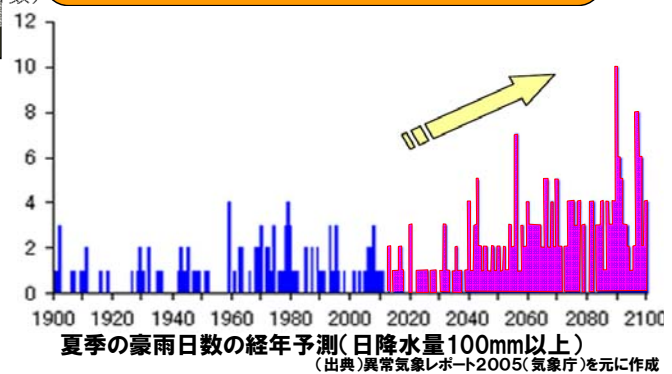


時間50mm以上の雨は『非常に激しい雨』
時間80mm以上の雨を『猛烈な雨』と表現され、
視界が悪く車の運転等に危険を生じる。

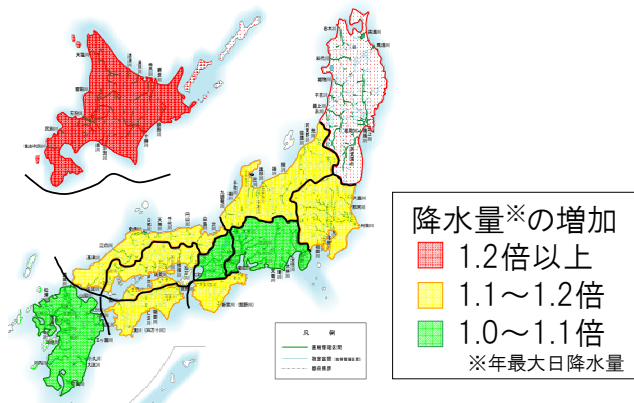
出典：気象庁HP雨の強さと降り方より

豪雨日数、降水量ともに増加が予測

夏季の豪雨日数が今後急増

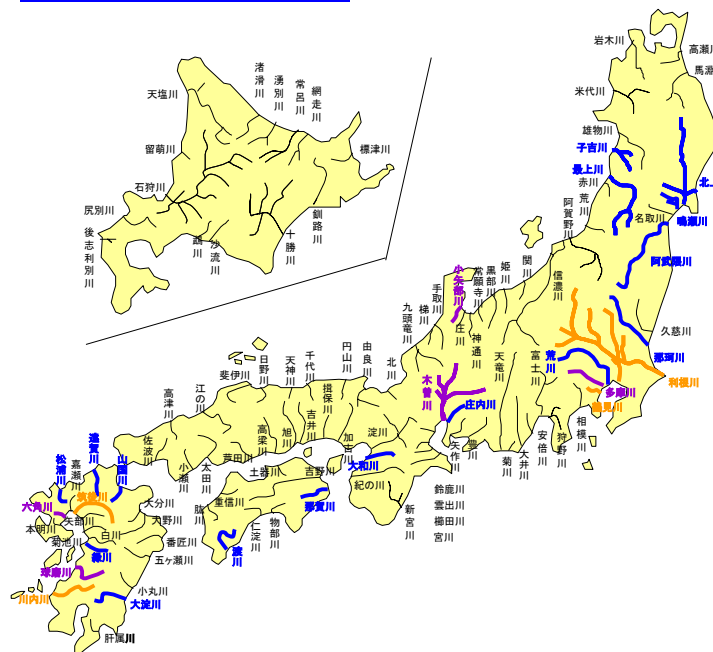


将来の降水量が増加(2080~2099平均)



Ⅱ. 平成20年の気象・出水状況(参考2)

国管理河川の出水状況



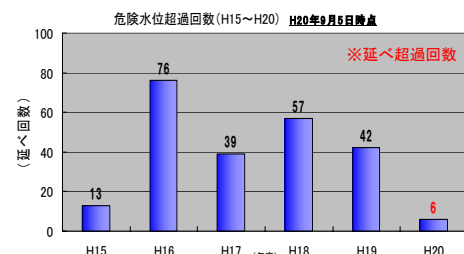
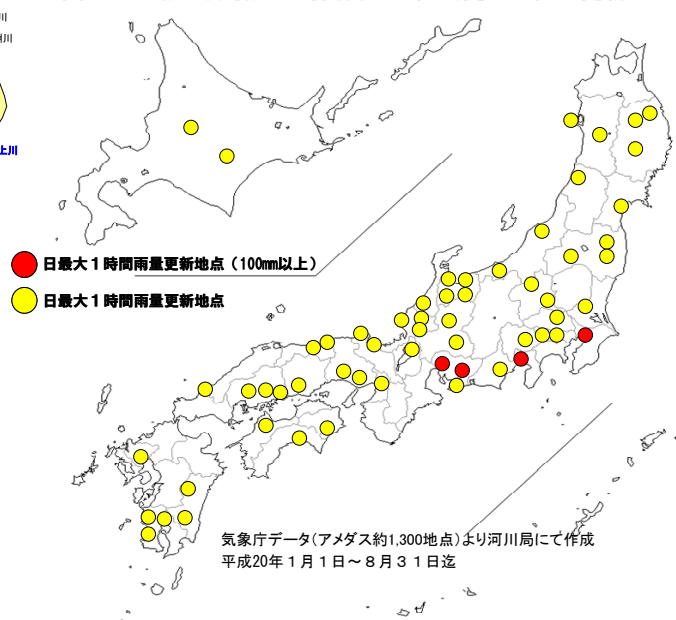
◆国管理河川の出水状況

() 括弧内はH19実績数

- 計画高水位を超えた河川 (赤色) なし (延べ 4水系 4河川)
- はん濫危険水位を超えた河川 (紫色) 延べ 5水系 6河川 (延べ23水系 28河川)
- 避難判断水位を超えた河川 (橙色) 延べ 9水系 13河川 (延べ38水系 58河川)
- はん濫注意水位を超えた河川 (青字) 延べ30水系56河川 (延べ97水系170河川)

降雨状況

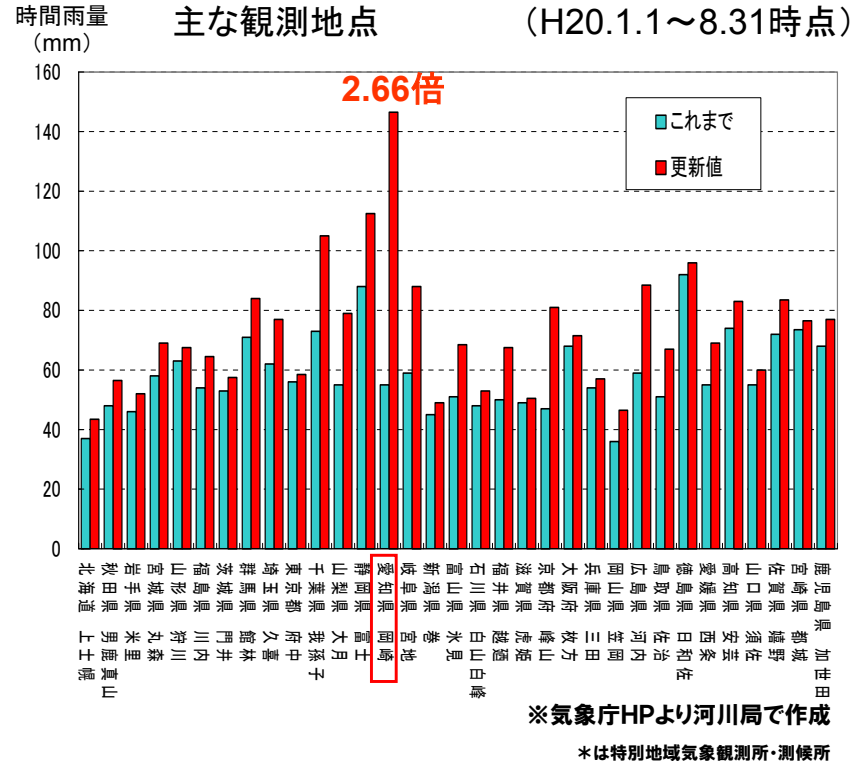
全国59地点で日最大1時間雨量が観測史上1位を更新



Ⅱ. 平成20年の降雨の特徴(参考3)

- 時間雨量50～100mmを超える局地的に猛烈な集中豪雨
- 全国59箇所において時間雨量の最高値を更新

日最大1時間雨量が観測史上最大を更新した
主な観測地点 (H20.1.1～8.31時点)



都道府県	市町村	地点名(よみ)	時間雨量最大値(㎜)		倍率
			更新値	これまで	
北海道	夕張市	鹿島(カシマ)	37.0	36.0	1.03
北海道	河東郡上士幌町	上士幌(カシホ)	43.5	37.0	1.18
秋田県	男鹿市	男鹿(オノカ)	56.5	48.0	1.18
秋田県	秋田市	大正寺(ダイショウジ)	52.5	49.0	1.07
岩手県	久慈市	山形(ヤマカタ)	62.5	60.0	1.04
岩手県	三戸郡一戸町	奥中山(オクナカヤマ)	37.0	33.0	1.12
岩手県	奥州市	米里(ミネ)	52.0	46.0	1.13
宮城県	伊達市	丸森(マルモリ)	69.0	58.0	1.19
山形県	東田川郡庄内町	狩川(カガリ)	67.5	63.0	1.07
福島県	双葉郡川内村	川内(カウチ)	64.5	54.0	1.19
福島県	いわき市	川前(カワマエ)	63.0	63.0	1.00
福島県	南会津郡南会津町	田島(タジマ)	53.5	51.0	1.05
茨城県	取手市	門土(カド)	57.5	53.0	1.08
群馬県	利根郡みなかみ町	みなかみ(ミナカミ)	56.0	51.0	1.10
群馬県	館林市	館林(タテハヤシ)	84.0	71.0	1.18
埼玉県	久喜市	久喜(クキ)	77.0	62.0	1.24
東京都	八王子市	八王子(ハチオウジ)	63.0	62.0	1.02
東京都	府中市	府中(フチュウ)	58.5	56.0	1.04
東京都	板橋区	板橋(イタハ)	105.0	73.0	1.44
山梨県	大月市	大月(オオツキ)	79.0	55.0	1.44
静岡県	富士市	富士(フジ)	112.5	88.0	1.28
静岡県	焼津市	川根本町(カワネホンチョウ)	83.5	79.0	1.06
愛知県	岡崎市	一宮(イツミヤ)	120.0	76.0	1.58
愛知県	岡崎市	岡崎(オカザキ)	146.5	55.0	2.66
愛知県	岡崎市	岡崎(オカザキ)	71.5	67.0	1.07
岐阜県	高山市	大蔵(オホクラ)	73.0	54.0	1.35
岐阜県	下呂市	富地(フチ)	88.0	59.0	1.49
新潟県	新潟市西蒲区	碓氷(ウヅイ)	49.0	45.0	1.09
新潟県	妙高市	関山(セキヤマ)	46.5	43.0	1.08
富山県	氷見市	氷見(ヒメ)	68.5	51.0	1.34
富山県	富山市	大山(オオヤマ)	62.5	53.0	1.18
富山県	南砺市	南砺高宮(ナントカミヤ)	62.0	54.0	1.15
富山県	富山市	猪谷(イノタニ)	52.5	49.0	1.07
石川県	白山市	白山白峰(ハクサンシラネ)	53.0	48.0	1.10
福井県	福井市	越前(エチノ)	67.5	50.0	1.35
福井県	勝山市	勝山(カツヤマ)	58.5	50.0	1.17
福井県	大野市	大野(オホノ)	64.5	50.0	1.29
滋賀県	東浅井郡虎姫町	虎姫(トラヒメ)	50.5	49.0	1.03
京都府	京丹後市	峰山(ミネヤマ)	81.0	47.0	1.72
京都府	宮津市	宮津(ミヤツ)	71.0	52.0	1.37
大阪府	枚方市	枚方(ヒコガ)	71.5	68.0	1.05
兵庫県	三田市	三田(ミタ)	57.0	54.0	1.06
兵庫県	三木市	三木(ミキ)	59.0	57.0	1.04
岡山県	笠岡市	笠岡(カサオカ)	46.5	36.0	1.29
広島県	広島市安佐北区	三入(ミイリ)	62.0	60.0	1.03
広島県	東広島市	河内(カウチ)	88.5	59.0	1.50
広島県	福山市	福山(フクヤマ)★	93.0	73.0	1.27
鳥取県	岩美郡岩美町	岩井(イワイ)	48.0	48.0	1.00
鳥取県	鳥取市	佐治(サチ)	67.0	51.0	1.31
徳島県	海部郡美波町	日和佐(ヒワサ)	96.0	92.0	1.04
愛媛県	西条市	西条(サイジョウ)	69.0	55.0	1.25
高知県	安芸市	安芸(アキ)	83.0	74.0	1.12
山口県	萩市	須佐(スサ)	60.0	55.0	1.09
佐賀県	雄野市	雄野(オノノ)	83.5	72.0	1.16
宮崎県	東臼杵郡椎葉村	上椎葉(カミイハ)	62.5	60.0	1.04
宮崎県	都城	都城(ミコノノリ)★	76.5	73.0	1.04
鹿児島県	薩摩川内市	川内(センダイ)	75.5	71.0	1.06
鹿児島県	姶良市	溝辺(ミナヘ)	81.5	81.0	1.01
鹿児島県	南さつま市	加世田(カセタ)	77.0	68.0	1.13

Ⅲ. 課題と対策の方向性

明らかとなった課題

- 急激な河川水位の上昇に対して、現行のシステムでは適切な避難活動(情報伝達含む)が困難であった
- 急激な河川水位の上昇に対して、現行のルール・体制では、陸間等の河川施設の的確な操作が困難であった
- 平常時の対応(適切な維持管理、防災力の維持・向上等)が十分ではなかった

検討の視点

- 現状の技術水準・管理水準を踏まえた対策を重視する
- 地域住民の自主的な避難・防災活動を重視する
- 関係機関等の連携を重視する
- 対策時期の目標を明確に示す

対策の方向性

非常時

初動体制の迅速化

降雨・河川水位の監視強化、予測の高度化

河川管理者の対応力の向上

平常時

適切な維持管理の推進

防災情報の共有、防災意識の向上

「地域防災力」の維持・向上

IV. 具体的な対策

1. 初動体制の迅速化
2. 河川管理者の対応力の向上
3. 「地域防災力」の維持・向上
4. 防災情報の共有、防災意識の向上
5. 降雨・河川水位の監視強化、予測の高度化
6. 適切な維持管理の推進

1. 初動体制の迅速化

基本的な方向性

降りはじめからはん濫に至るまでの非常に限られた時間の中で、被害を最小限に抑えるよう、河川管理者等の関係機関が速やかに初動体制に入るための対策を講じる。

1. 初動体制の迅速化

【対策1】ホットラインの活用、また局地的豪雨がもたらす洪水の特性について、防災関係機関の職員の理解度の向上を図るための研修・訓練の実施。

河川管理者および防災関係機関は、局地的豪雨とそれがもたらす洪水の特性の理解を深め、洪水発生時に迅速な体制が取れるよう、防災研修と関係者間による訓練を実施。河川管理者は、市町村等への技術的な支援を実施。

【局地的豪雨対策における留意点】

- 洪水被害が発生する可能性が高い気象状況や、河川の水位上昇の特性等の理解
- 急激な河川水位の上昇に対応するための迅速な体制の確立
- 防災関係機関との連携による、雨量・水位情報、浸水情報等の収集伝達 等

河川管理者と関係機関との連携による訓練(ロールプレイング方式)

訓練への参加機関の例

【演習部】

- 地方整備局(災害対策本部)
- 河川管理事務所(災害対策支部・出張所)
- 都道府県(災害対策本部・現地対策班)
- 市役所(市災害対策本部・区災害対策本部) 等

【指揮部】

- 地方整備局、県庁、気象官署
 - 警察、消防、自衛隊
 - ライフライン機関(電気、ガス、通信 等)
 - マスコミ 等
- ※指揮部は演習部に情報連絡や問い合わせをしたり、演習部の対応状況をチェック・指導する。



札幌市(豊平川・新川)洪水危機管理協議会(石狩川開発建設部・札幌市等)

1. 初動体制の迅速化

【対策2】簡易的に河川水位や被害の想定方法を整備し、初動体制の発令基準等を見直し。

急激な水位上昇を伴う事象には、水位から判断しては間に合わない。

データのある河川

データの不足している河川

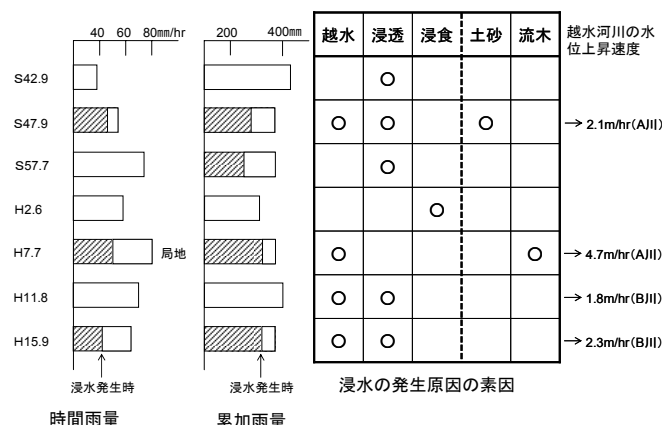
・事前に流出解析を行い、雨量と水位上昇の関係を把握し、地域防災計画に位置づけ。

・流出解析に必要な水位、流量、雨量資料が不足している場合には、雨量と浸水実績の関係を整理し、雨量から直接洪水リスクを算出する方法を活用。
・そのためには雨量と洪水形態の相関関係を事前把握しておく必要がある。

雨量と洪水形態の相関関係の整理のイメージ

過去に発生した洪水を対象に基礎データ図^注)を作成し、どの程度の雨量で、どのような形態の洪水が発生し、何が原因で浸水が発生したかといった一連の現象の概要を把握する。図の例で言えば、「発令基準は時間雨量40mm又は累加雨量200mmが一応の目安となるし、流木による河道閉塞がある場合は水位上昇が速いので、更に早目の発令が必要となる」ことが分かる。

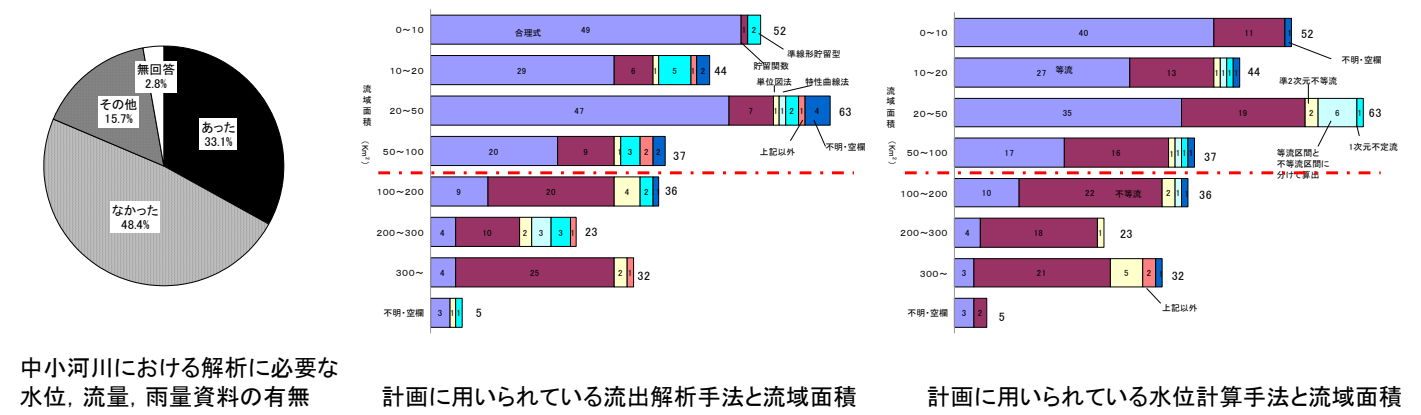
注)最大時間雨量と総雨量、それぞれの雨量で浸水が発生した時の雨量等や浸水の発生原因となった素因(越水、浸透、浸食、誘因(土砂・流木による水位上昇)、洪水水位上昇速度などを示した図



1. 初動体制の迅速化(対策2の参考1)

中小河川の計画手法の現状¹⁾ 注) 浸水想定区域図が策定されている県の河川を対象としてアンケート調査を実施し、回答のあった292河川を対象として分析

- ・中小河川のうち、現象の解析、計画の立案等を行う際に必要となる、水位、流量、雨量資料を有している河川は1／3程度である。
- ・流域面積100km²以下の河川の多くは、流出解析に合理式、水位計算に等流計算を用いている。

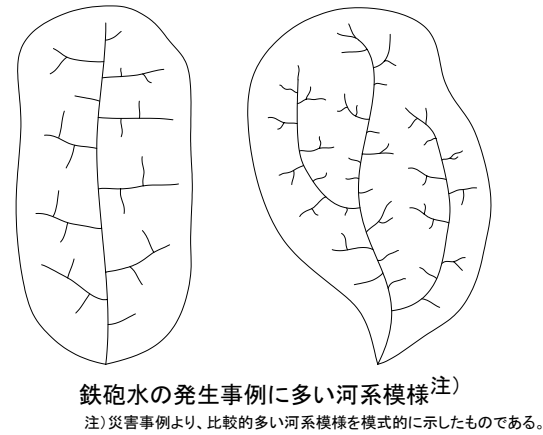


1) 湧川勝己・末次忠司, 中小河川における計画論及び実効的な減災対策, 2005, 河川技術論文集第11巻

1. 初動体制の迅速化(対策2の参考2)

(災害事例における河系模様)

- ・本川と支川は直角に近い角度にて合流するものが多く、樹枝状～格子状のやや細長い流域が多い。あるいは、これに類する流域が連なる“平行状”を示すものが少なくない。
- ・形状係数として表現する場合、このような特徴は表現されにくい。これは、災害発生地点が源流に近い上流域であるため、流域形状として円形に近い形状になることが理由として考えられる。



(地形特性の評価・分析)

- ・流域特性・河道特性による流出特性を表現する地形量として、特性曲線法によるkinematic wave 法(等価粗度法)における流域定数、河道定数による地形特性の評価・分析を試みた。
- ・その結果、鉄砲水の発生しやすい流域について、ある程度評価できる可能性が高いことが判明した。

N : 流域等価粗度
 I : 流域平均斜面勾配
 b : 河道平均幅 (評価地点の河道幅とした)
 n : 河道の粗度係数
 i : 河道の勾配(河床勾配)

$$\text{流域定数} \quad K_s = \left(\frac{N}{\sqrt{I}} \right)^{0.6}$$
$$\text{河道定数} \quad K_r = b^{0.4} \left(\frac{n}{\sqrt{i}} \right)^{0.6}$$

地目別流域等価粗度²⁾

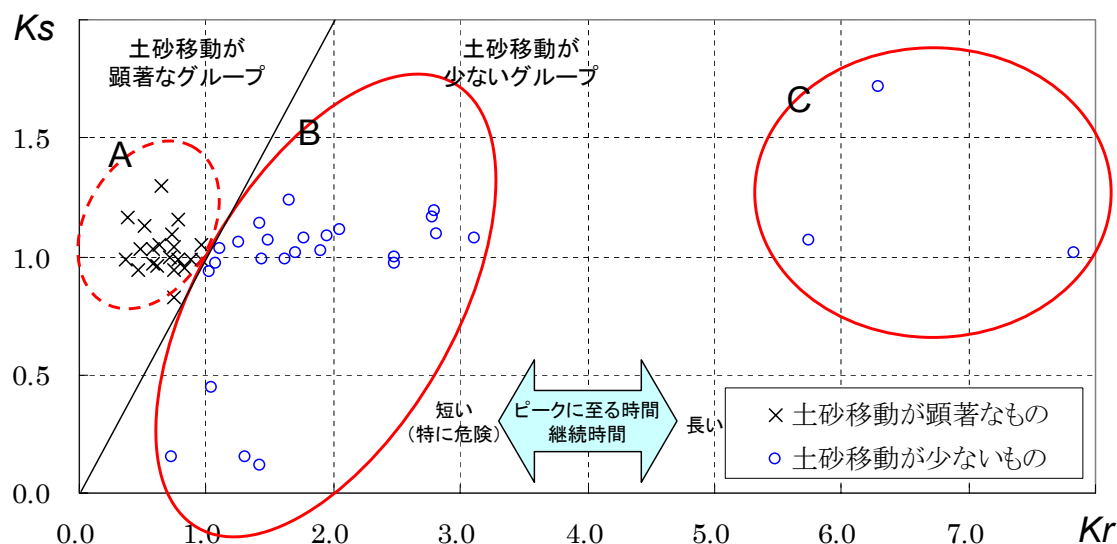
土地利用形態	標準値
水田	2.0
山林	0.7
丘陵・放牧地・公園・ゴルフ場・畑地	0.3
市街地	0.03

1) (独) 土木研究所 土砂管理グループ 松田・山越・田村の研究より
2) 水理公式集 平成11年版

1. 初動体制の迅速化(対策2の参考3)

- ・土砂移動が顕著なグループと土砂移動が少ないグループに分離される。
- ・左側ほど土石流の領域であり、右側ほど洪水の領域となる。
- A: 土石流に近い現象までが含まれる土砂移動が顕著なグループ
- B: 短時間の急激な増水の特徴とする土砂移動が少ないグループ
- C: Bに比べると水位の上昇がやや緩やかで、土砂移動も少なく、小規模洪水と表現しても良い現象を示すグループ

注1) 現象として土石流や小規模洪水に区分されるべきであると考えられる事例ほど、分離線より離れた位置にある。
注2) 河床勾配1/30~1/50(1~2°)の土砂災害を伴っている事例、河床勾配1/20(2.8°)の土砂災害を伴っていない事例も分離できている。



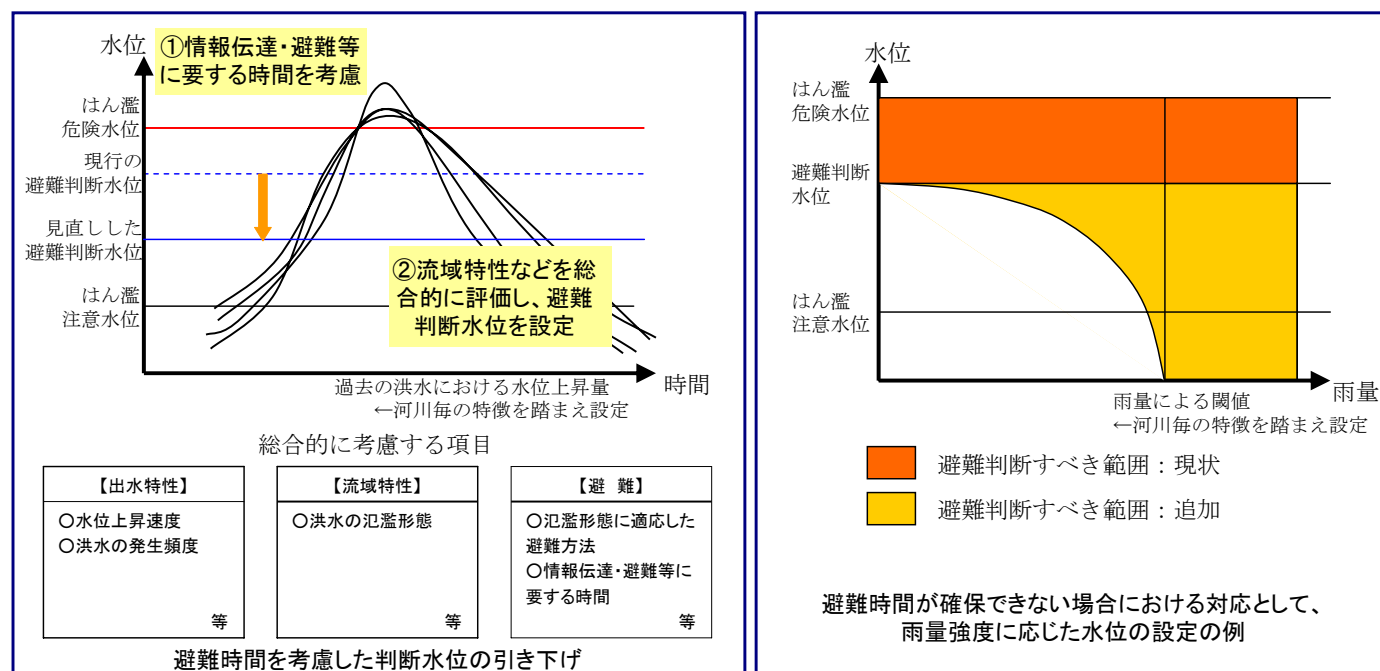
1) (独)土研研究所 土砂管理グループ 松田・山越・田村の研究より
2) 水理公式集 平成11年版

災害特性と災害発生地点における流域定数(Ks)と河道定数(Kr)

1. 初動体制の迅速化

【対策3】近年の降雨状況等を踏まえた避難判断水位の見直し。

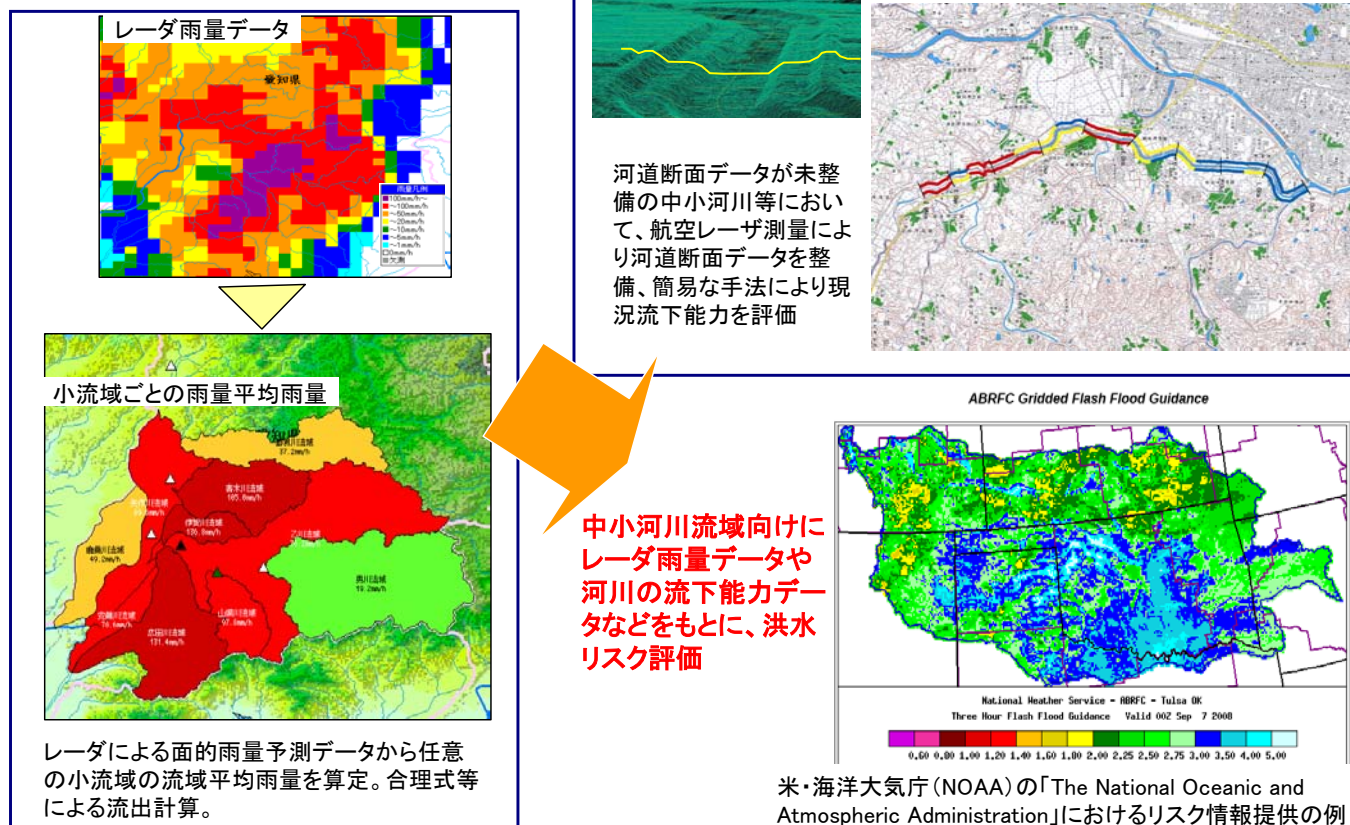
- 近年の降雨状況、雨量と水位上昇との関係を再検証し、住民の避難に要する時間を適切に確保できるよう
1. 避難時間を考慮した判断水位の引き下げ
 2. 避難時間が確保できない場合における対応として、雨量強度に応じた水位の設定による見直し



1. 初動体制の迅速化

【対策4】レーダ雨量データや河川の流下能力データをもとに洪水の発生を予測する技術開発やシステム等の整備。

【中小河川流域における洪水リスク評価のイメージ】



1. 初動体制の迅速化

【対策5】洪水予報河川や水位周知河川の指定を推進。

水位周知河川

洪水予報河川以外の河川で洪水により国民経済上重大または相当な損害を生ずるおそれのある河川として国土交通大臣または都道府県知事が指定したもののについては、避難の一つの目安となる特別警戒水位を定め、水位がこれに到達した時には、その旨を一般住民へ周知することとしている河川。（水防法第13条）

洪水予報河川

洪水により国民経済上重大又は相当な損害が生ずるおそれのある河川については、国土交通大臣または都道府県知事が気象庁長官と共同して、一般住民に洪水の生じるおそれがあることを周知する洪水予報を行うこととしている河川。（水防法第10条、第11条）

洪水予報河川

国管理河川：252河川

都道府県管理河川：93河川

水位周知河川

国管理河川：114河川

都道府県管理河川：1,136河川

（平成20年7月1日現在）

平成21年度までに約2200河川を指定

安全・安心のためのソフト対策推進大綱（H18.6）

2. 河川管理者の対応力の向上

基本的な方向性

局地的豪雨による急激な河川水位の上昇を伴う洪水においても、河川管理施設の操作を的確に行うため、河川管理者の対応力を維持・向上させるための対策を講ずる。

2. 河川管理者の対応力の向上

【対策1】局地的豪雨の発生の恐れがある気象状況にある場合は、監視・警戒し、空振りを恐れず速やかに河川管理施設の操作等の体制をとる。また、そのための訓練・研修を実施。

局地的豪雨への対応において重要な能力

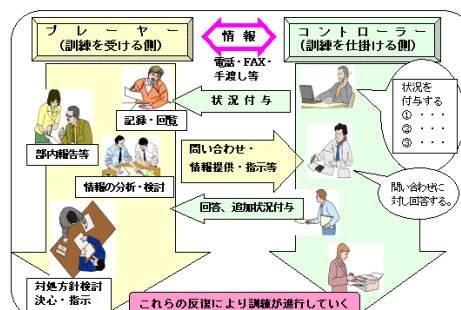
- 1) 災害に結びつく可能性のある自然現象の予測・予知
- 2) 災害対策本部の設置、職員の非常参集等の初動対応
- 3) 災害時の施設点検・応急復旧等の対応
- 4) 防災情報の収集・即時の被害状況の把握、被害予測
- 5) 防災関係機関との連絡・調整、報道機関への広報
- 6) 画像伝送装置等の災害対策用機器の操作



ゲート操作の留意点などに関して現地説明をしている様子

迅速かつ適切な判断・行動をするための訓練の実施

災害時の刻々と変化する事象や、必要となる災害対応を擬似体験し、災害対策要員として災害にどう対応していくかを習得できる実践的危機管理訓練方式(ロールプレイング方式)が有効。

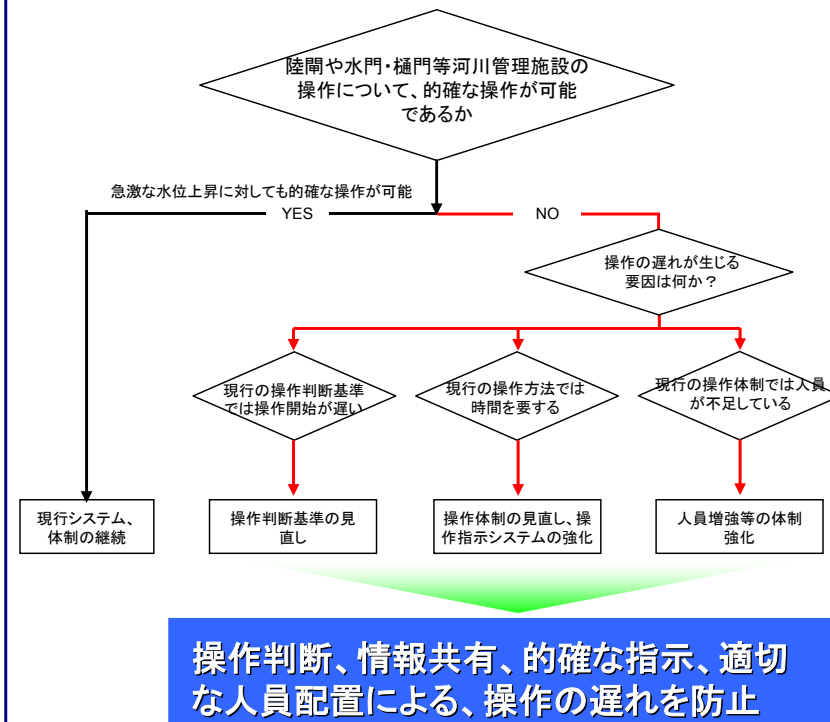


ロールプレイング方式による
危機管理演習のイメージ

2. 河川管理者の対応力の向上

【対策2】河川管理施設の的確な操作の確保。

河川管理施設の的確な操作の実現



操作判断基準の見直し

近年の気象状況を踏まえた対象洪水を設定し、操作基準地点、操作開始水位を検討

操作体制の見直し

施設操作に関して安全確保・操作の確実性の向上のため集中的な管理を行える新たな操作体制を検討

- ①排水機場や水閘門及び樋門等を24時間管理する集中管理体制の検討
- ②適切な管理規程、整備体制表、運用マニュアル等の整備
- ③指示系統・連絡系統等を合理化することにより、速やかな連絡体制を再構築 など

操作指示システムの強化

情報システムを高度化し、正確かつ迅速な情報共有化を検討

- ①光ファイバー網の整備による情報の正確かつ迅速な伝達と共有化
- ②携帯電話等をはじめとするユビキタス技術を活用した施設管理システムの導入の検討 など

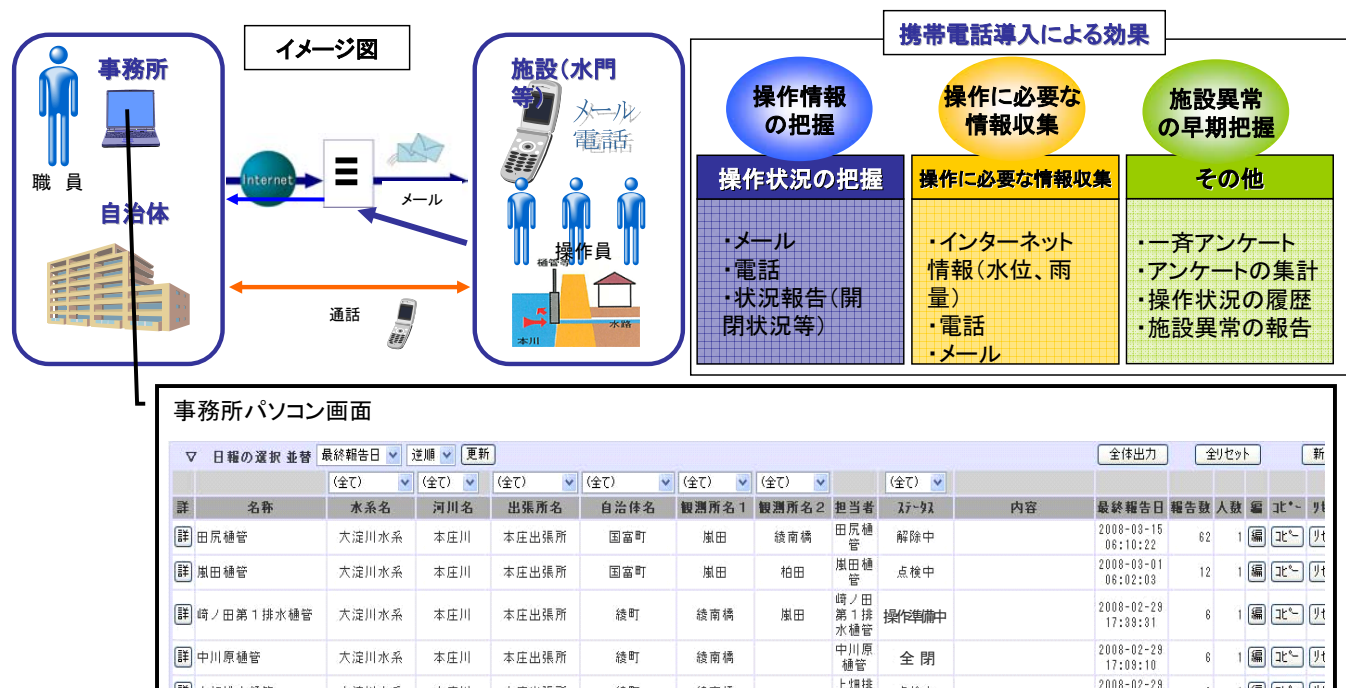
人員増強等の体制強化

効率的な施設操作の実施に向けた人員の配置のあり方を検討

2. 河川管理者の対応力の向上(対策2の参考)

携帯電話を活用した施設管理システムの導入(九州地方整備局の例)

河川管理者はリアルタイムで操作状況を把握し、また操作員は操作に必要な気象及び河川の情報等を把握することにより、適正な河川管理体制を構築。さらに、流域の浸水状況についての迅速な情報収集効果も期待される。



2. 河川管理者の対応力の向上

【対策3】必要に応じて陸閘、樋門等の自動化、電動化、フラップ化、遠隔操作化の施設改善。

事前の流出解析や雨量と洪水形態の相関関係より、操作遅れリスクが高いと判断でき、その場合の予想される被害が大きい箇所については、陸閘や水門・樋門の自動化、電動化、フラップ化、遠隔操作化を図る。

陸閘、樋門等の自動化、電動化、フラップ化、遠隔操作化

(現状の課題)

- ①洪水時における施設の機能確保のあり方
- ②操作員の避難時・後の被害最小化のあり方
- ③施設の管理のあり方

(対応策)

河川管理施設の改良や、壊滅的被害を回避するような施設の運用を実施

- ①信頼性向上・機能確保のための遠隔操作化の検討
 - ・事務所等からの集中監視・遠隔操作が可能
 - ・的確な操作場所、操作モードを推奨
 - ・機場の機器運転状態・水位等を表示
 - ・故障などの応急操作・故障復帰方法を説明
- ②管理が容易な自動化の検討

など

自動化



フラップ化



2. 河川管理者の対応力の向上(対策3の参考1)

がんまんじ
遠隔化の例(願万地排水機場)



- ごう ばせん ごんげん
- ・江の川水系馬洗川とその支川の権現川の合流地点に、支川からの強制排水を目的に設置
 - ・遠隔監視制御システムの導入により信頼性を向上

- ①的確な操作場所、操作モードを推奨する機能
- ②機場の機器運転状態・水位等を示す機能
- ③故障などの応急操作・故障復帰方法を説明する機能
- ④事務所からの集中監視・遠隔操作を可能とする機能

〔機場監視画面〕



〔遠隔監視画面〕



2. 河川管理者の対応力の向上(対策3の参考2)

河川管理施設〔陸閘〕諸元一覧

区分	国管理河川				都道府県管理河川				全国合計			
全施設数 (割合)	634				1,239				1,873			
	34%				66%				100%			
流域面積別 (管理者別割合) (全体割合)	100km ² 以上		100km ² 未満		100km ² 以上		100km ² 未満		100km ² 以上		100km ² 未満	
	579		55		360		879		939		934	
	91%		9%		29%		71%		—		—	
	31%		3%		19%		47%		50%		50%	
操作手法 (管理者別割合) (全体割合)	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動
	565	14	55	0	349	11	877	2	914	25	932	2
	89%	2%	9%	0%	28%	1%	71%	0%	—	—	—	—
	30%	1%	3%	0%	19%	1%	47%	0%	49%	1%	50%	0%

平成20年9月河川局治水課調べ

注1) 自動操作にはフラップ等の無動力施設、自動化・遠隔化施設を対象としている
注2) 消流雪用水導入事業による設置した樋門(導入施設)は対象外としている。

2. 河川管理者の対応力の向上(対策3の参考3)

河川管理施設〔樋門・樋管〕諸元一覧

区分	国管理河川				都道府県管理河川				全国合計			
全施設数 (割合)	8,166				14,076				22,242			
	37%				63%				100%			
流域面積別 (管理者別割合) (全体割合)	100km ² 以上		100km ² 未満		100km ² 以上		100km ² 未満		100km ² 以上		100km ² 未満	
	6,876		1,290		5,402		8,674		12,278		9,964	
	84%		16%		38%		62%		—		—	
	31%		6%		24%		39%		55%		45%	
操作手法 (管理者別割合) (全体割合)	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動	手動	自動
	5,405	1,471	1,017	273	4,694	708	6,761	1,913	10,099	2,179	7,778	2,186
	66%	18%	12%	3%	33%	5%	48%	14%	—	—	—	—
	24%	7%	5%	1%	21%	3%	30%	9%	45%	10%	35%	10%

平成20年9月河川局治水課調べ

注1) 自動操作にはフラップ等の無動力施設、自動化・遠隔化施設を対象としている
注2) 消流雪用水導入事業による設置した樋門(導入施設)は対象外としている。

3.「地域防災力」の維持・向上

基本的な方向性

河川管理者や自治体等の防災関係機関、水防団、自治会、NPO、企業、住民等の多様な主体が各々の役割を十分認識しつつ互いに連携し、自然的・社会的状況に適した「地域防災力」を維持・向上させるための対策を講ずる。

3.「地域防災力」の維持・向上

【対策1】学校教育、地域の防災講座等の地域住民に対する防災教育の充実に努めるとともに、防災士の活用や自主的な防災活動の中心となる防災リーダーを育成。

河川管理者による防災教育



保育所児を対象とした水害の勉強会
(青森河川国道事務所)

市町村による防災リーダー育成プログラム(例)

1日目	2日目
・オリエンテーション ・防災知識の習得 ・炊き出し研修 ・起震車体験/煙体験 ・三角巾取扱訓練 ・チェーンソー取扱訓練 ・心肺蘇生法訓練 ・夜間避難誘導訓練 ・避難所体験研修	・テント設営訓練 ・災害総合研修(1) ・災害総合研修(2) ・グループ討議 ・体験発表



外部講師による講義

(平成20年6月 神奈川県茅ヶ崎市)

3.「地域防災力」の維持・向上(対策1の参考1)

リバーネット21ながめま(北海道長沼町)¹⁾

- 地域の子供を対象に、「こども水防団」を結成し、安全に避難するための避難体験学習会を開催。
- 水害を想定して、自分の膝の高さに印をつけた棒を持ち、水が膝下の箇所を選びながら避難するなど、実体験により心得を学習。
- その他、土のう作成や土のう積み体験、水陸両用車の試乗体験等を実施。



木の棒を使った歩行訓練



土のう作成体験



土のう積み体験

¹⁾ <http://rivernet21.hp.infoseek.co.jp/index4f.htm>

3.「地域防災力」の維持・向上(対策1の参考2)

富士見保育所子供水防団(青森県弘前市)¹⁾

- 弘前地区河川防災ステーションを拠点とし、子どもたちへ昭和33年の洪水の事実を言い伝え、防災の意識を高めていく為に、紺屋町消防団・青森河川国道事務所の協力を得て結成。
- 年齢が低い方が防災意識向上の効果が大きいと、保育所児を対象にしている。

主な活動内容

- ①水害の勉強会(映像鑑賞会、老人クラブの方による交流会)
- ②堤防点検・ゴミ拾い
- ③避難誘導訓練(保育所から防災ステーションまでの避難訓練)
- ④水防工法の模型による実体験 など



法被の着用



水害の勉強会



堤防点検・ゴミ拾い



避難誘導訓練

¹⁾ <http://www.thr.mlit.go.jp/aomori/syutu/fujisaki/image/topics/h19/0821suiiboudan/ketudansiki.html>

3.「地域防災力」の維持・向上(対策1の参考3)

水の自遊人しんすいせんたいアカザ隊(山口県防府市)¹⁾

・山口県防府市のコミュニティFMから生まれた市民団体で、佐波川においてジオラマ実験などを通じた親子・地域の方々と防災について学ぶ活動を実施。

主な活動内容

- ①防災学習『DIG(災害図上訓練)』を実施
- ②佐波川破堤避難訓練に参加
- ③佐波川流域防災訓練に参加
- ④災害時の伝達方法の一つとして「防災サイン」を聴覚障害者の方々と共同で作成 など



佐波川破堤避難訓練



防災サインの作成



防災訓練への参加

1) <http://park14.wakwak.com/~yoshino/>

3.「地域防災力」の維持・向上(対策1の参考4)

紀の国防災人づくり塾(和歌山市)¹⁾

- ・防災に関する知識、技術を学ぶ講座を開設(5日間)。
- ・講座修了者には、「NPO法人日本防災士機構」が実施する「防災士資格取得試験」の受験資格が付与。

【主な講座内容】

- ・県土整備部の防災対策について
- ・和歌山県の気象特性と防災情報
- ・災害時の自衛隊の活動について
- ・災害の報道と広報
- ・災害医療
- ・災害時要援護者の避難支援(実際にまちを歩いて、避難場所や危険な場所等の点検)
- ・心のケア
- ・災害とボランティア
- ・「体験型・防災プログラム」の実習

いわき明星大学(福島県いわき市)²⁾

- ・NPO法人(NPOふくしま災害コーディネータ支援センター)と連携し、地域における防災人材育成事業を実施。
- ・開催講座受講者数は市民人口の10%を目標としている。
- ・企業から受講生を出してもらい、企業と市民レベルの防災意識感覚の一体化を検討。
- ・「防災士」資格取得のための環境整備として、補助教材費について一部負担。
- ・11月より1月まで、18回の講座を実施。



講座の開講と運営

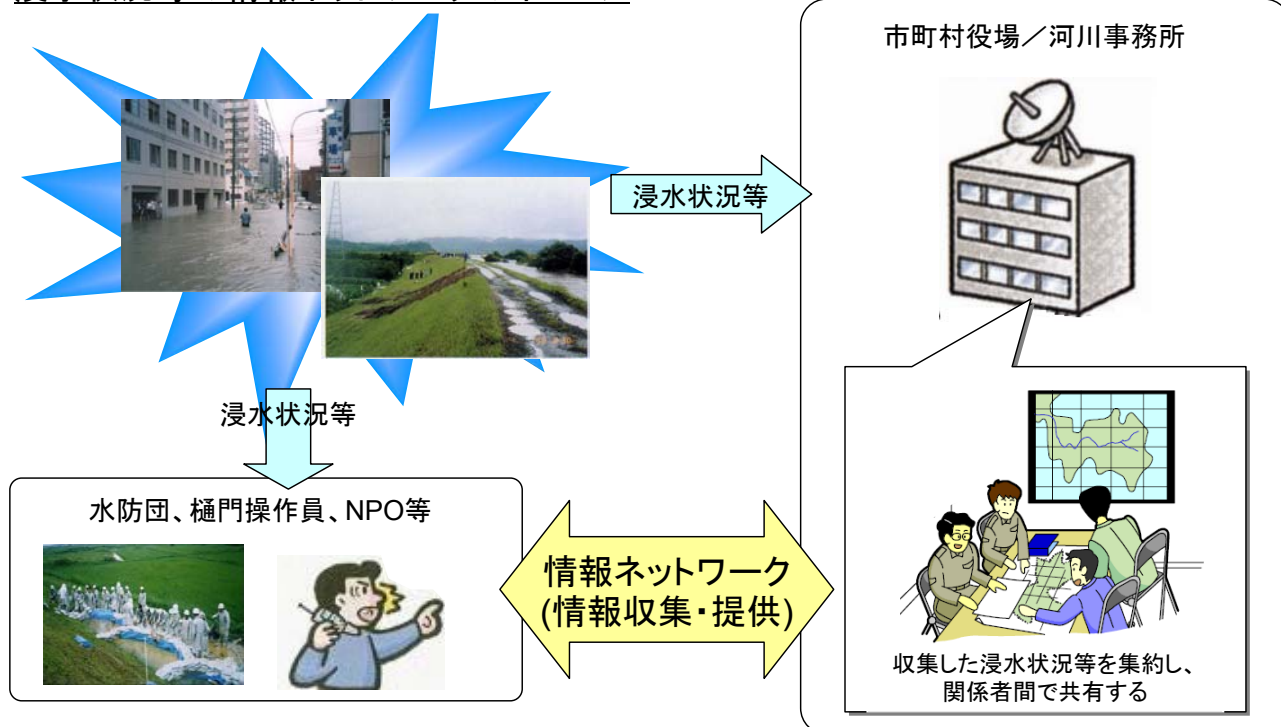
1) <http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/011400/bousai/050624/kouza.html>

2) http://www.city.iwaki.fukushima.jp/download/7d880f0b39270ea/19report_bousai.pdf

3. 「地域防災力」の維持・向上

【対策2】浸水状況等を迅速に把握・周知するため、水防団、樋門操作員、NPO等関係者との情報ネットワークを構築。

浸水状況等の情報ネットワークのイメージ

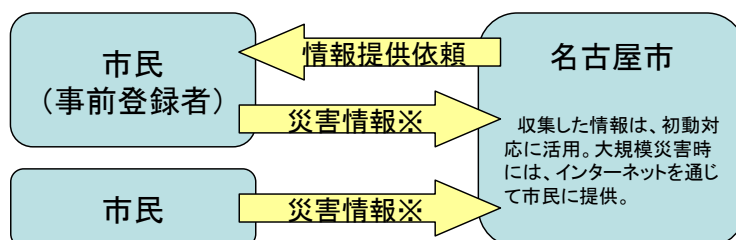


3. 「地域防災力」の維持・向上(対策2の参考1)

市民観測情報(名古屋市)¹⁾

- インターネットを活用して、市民から災害情報を収集。
- 市民は、名古屋市ホームページの「災害状況報告ページ」にある「災害状況報告(定点観測)シート」に必要事項をチェックして送信する。
- 災害情報提供の事前登録者には、市からEメールで、災害情報の提供依頼を行う。

〔災害状況報告(定点観測)シート〕



※提供を求める災害情報(水害時)
① 玄関先における道路の浸水状況
② 溜まっている水の状況

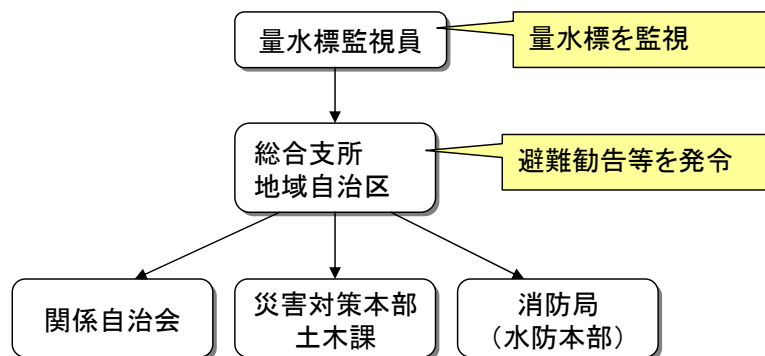
1) <http://www.city.nagoya.jp/kurashi/shoubou/bousai/nagoya00021442.html>

3. 「地域防災力」の維持・向上(対策2の参考2)

内水位監視員制度(宮崎市)¹⁾

- 同時多発的な災害に対応するため、地域(総合支所、地域自治区)主体の防災体制を整備。
- 地域のいちばん低い場所、過去の浸水箇所、住民の意見等をもとに、内水位を観測する量水標を設置し、避難勧告等の基準となる水位を設定。
- 量水標監視員が浸水状況を観測し、水位が基準水位に達したら、総合支所・地域自治区が避難勧告等の発令を行う。

〔量水標設置イメージと連絡フロー〕



総合支所:市の出先機関。合併旧町(佐土原・田野・高岡)に設置
地域自治区:市の出先機関。合併前の宮崎市を15に分割した区域に設置

【量水標監視員の選考】

- 量水標監視員は、各自治会が自治会協議会等を開催して選考。選考について、市から自治会への要望等はない。
- 量水標監視員は、量水標付近に住んでいる方や自治会長自身が行うなど様々。
- 市は量水標監視員に対してボランティア保険を掛けている。

1)内閣府、災害時要援護者対策の進め方について(報告書)_取組事例, 2007

4. 防災情報の共有、防災意識の向上

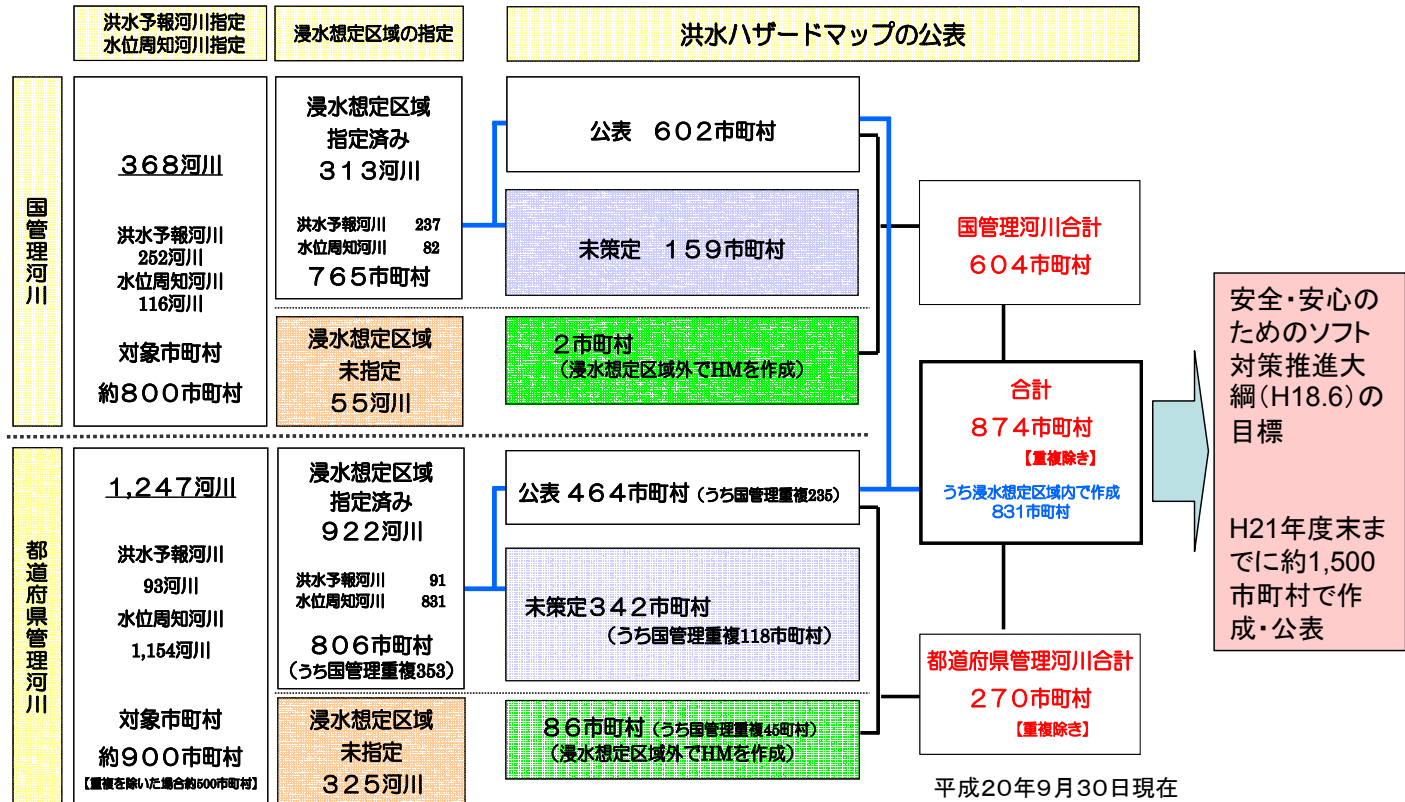
基本的な方向性

洪水時に住民が「正しい避難行動」をとれるよう、平常時から防災情報を共有するとともに、防災意識を向上させるための対策を講ずる。

4. 防災情報の共有、防災意識の向上

【対策1】浸水想定区域の指定・公表を着実に推進。

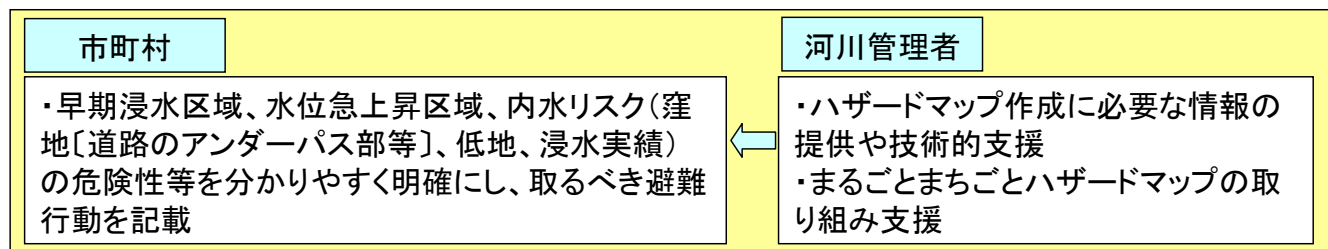
全国の浸水想定区域指定及び洪水ハザードマップ公表状況



4. 防災情報の共有、防災意識の向上

【対策2】洪水ハザードマップに、急激な河川水位の上昇があることの危険性、窪地や低地での内水はん濫などの局地的豪雨による被害特性を、住民に分かりやすく理解されるように工夫。内水ハザードマップとの連携についても推進。

局地的豪雨によるはん濫被害の特徴に留意した洪水ハザードマップの作成



危険性を住民に理解させ周知徹底を図る



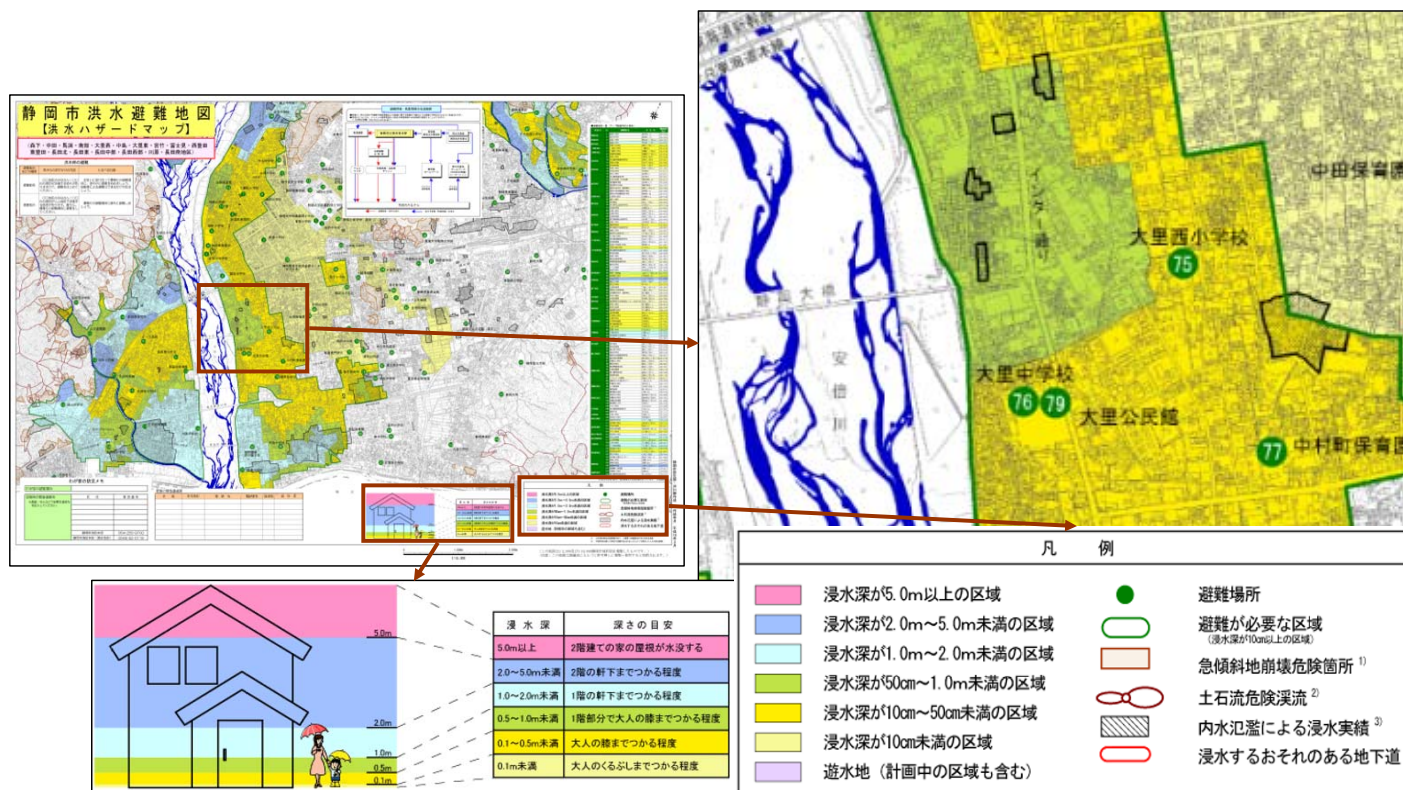
あわせて、市街地に想定浸水深や避難場所等を表示するなど日頃から避難意識を高める取り組みを推進



まるごとまちごとハザードマップの一例

4. 防災情報の共有、防災意識の向上(対策2の参考1)

静岡市洪水ハザードマップ¹⁾ 内水氾濫による浸水実績を掲載



4. 防災情報の共有、防災意識の向上(対策2の参考2)

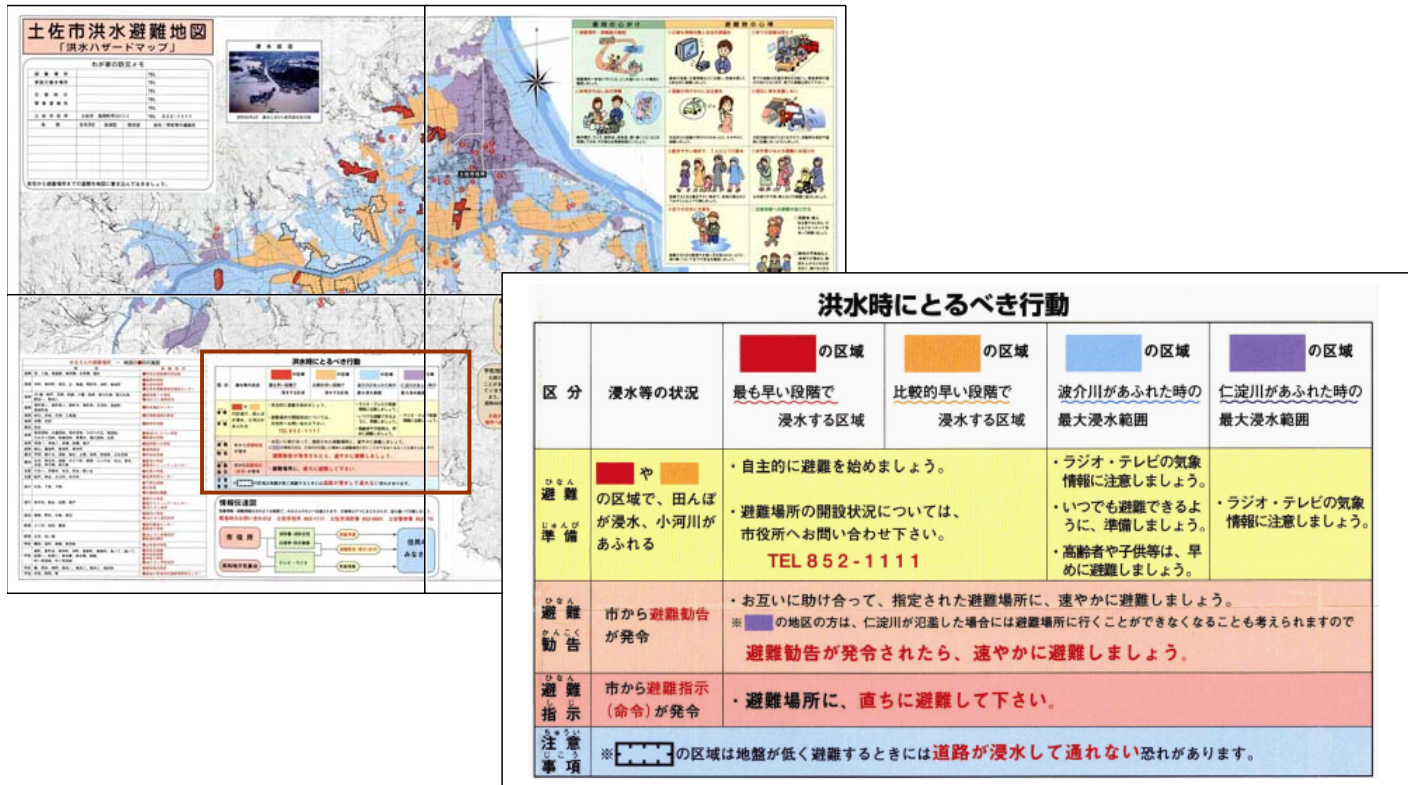
中野区洪水ハザードマップ¹⁾ 低地の浸水危険性を記載



4. 防災情報の共有、防災意識の向上(対策2の参考3)

土佐市洪水ハザードマップ

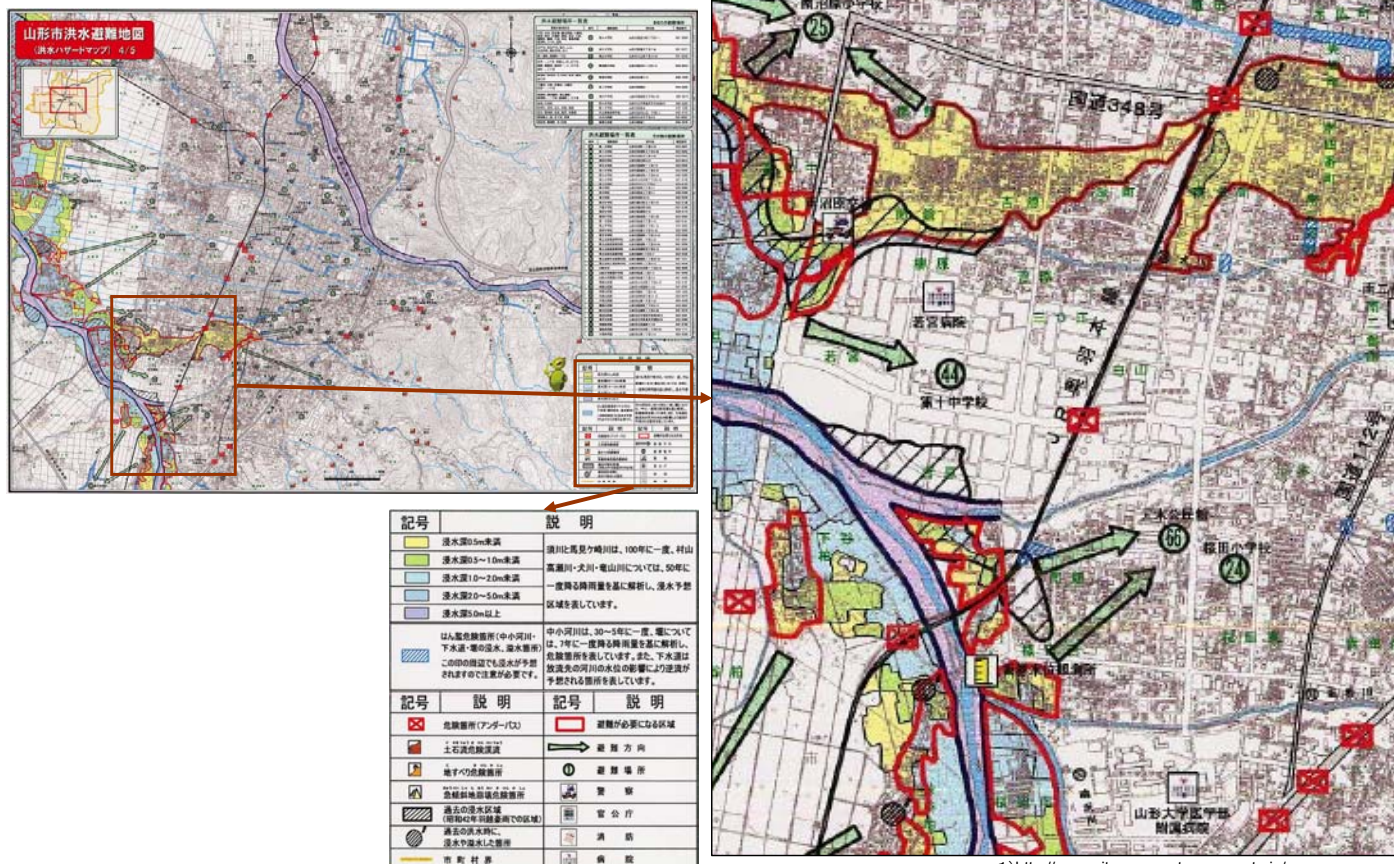
内水での早期浸水区域を明確にし、取るべき避難行動を明記。



4. 防災情報の共有、防災意識の向上(対策2の参考4)

山形市洪水ハザードマップ¹⁾

道路のアンダーパス部を危険箇所として明示



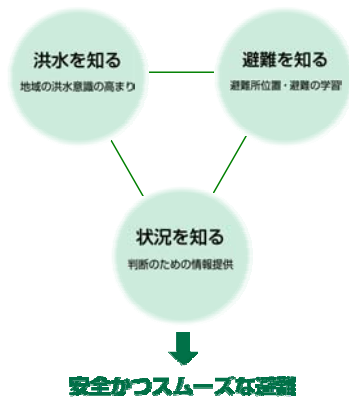
¹⁾ <http://www.city.yamagata.yamagata.jp/>

4. 防災情報の共有、防災意識の向上(対策2の参考5)

まるごとまちごと ハザードマップ

標識での水防災情報表示

「まるごとまちごとハザードマップ」とは洪水防災に関わる情報を、生活空間であるまちの中に標識として表示していくものです。まちを立体的なハザードマップに見立てて、まるごと、まち全体に広げていくことをイメージしてネーミングしております。



兵庫県豊岡市



兵庫県豊岡市



広島県三次市



新潟県見附市

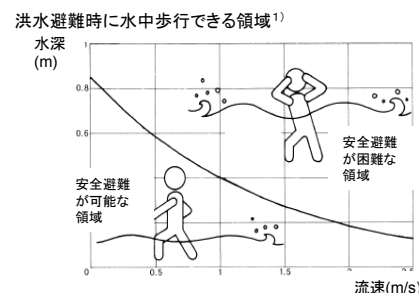
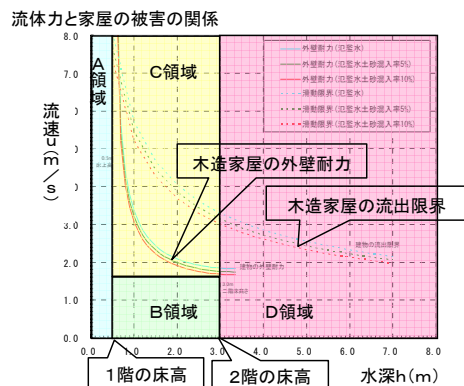


表示部分拡大

4. 防災情報の共有、防災意識の向上(対策2の参考6)

浸水発生時における洪水到達時間、水深、流速により正しい避難行動の違いによる区域を設定し、洪水ハザードマップに反映。

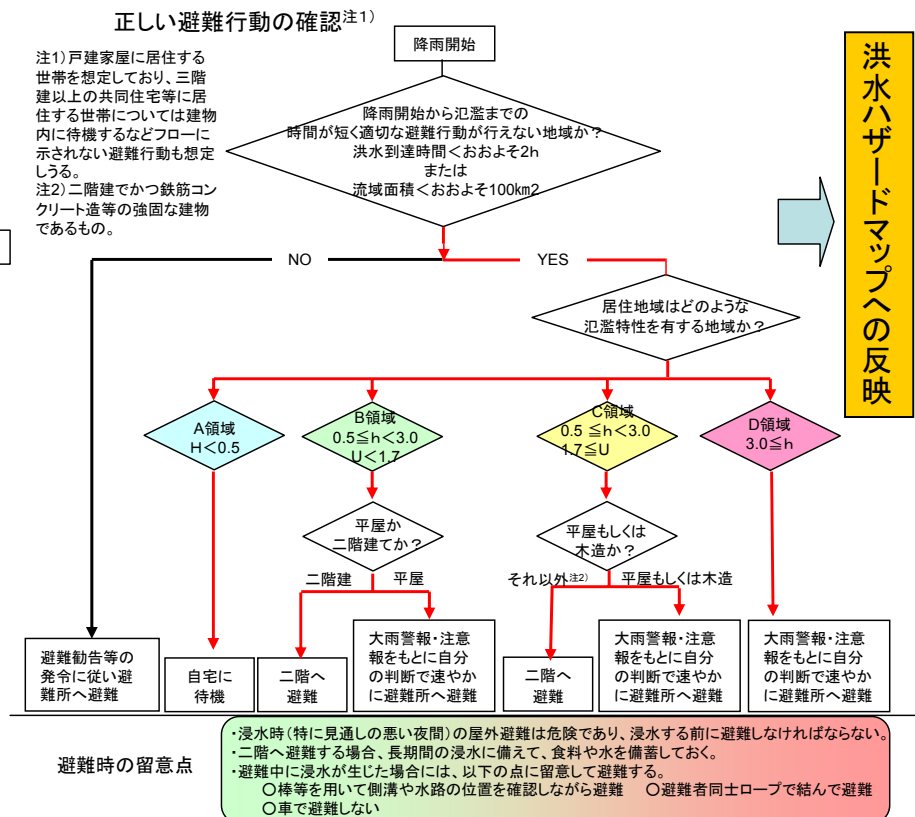
区域毎の正しい避難行動を設定



1) 利根川研究会編、1995、利根川の洪水_語り継ぐ流域の歴史

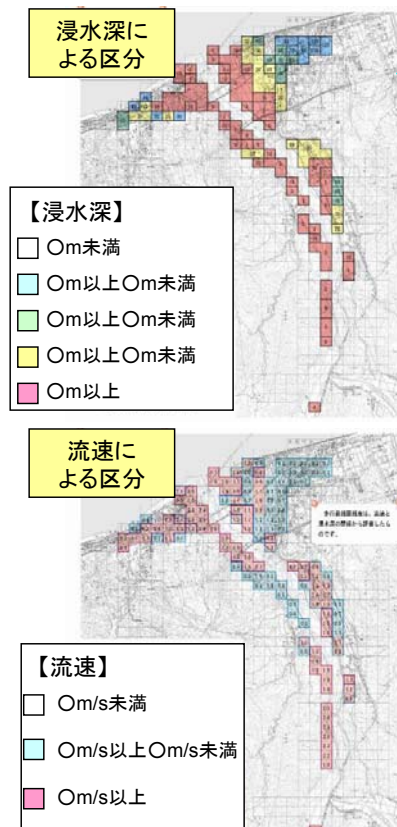
正しい避難行動の確認^{注1)}

注1) 戸建家屋に居住する世帯を想定しており、三階建以上の共同住宅等に居住する世帯については建物内に待機するなどフロアに示されない避難行動も想定しうる。
注2) 二階建てかつ鉄筋コンクリート造等の強固な建物であるもの。

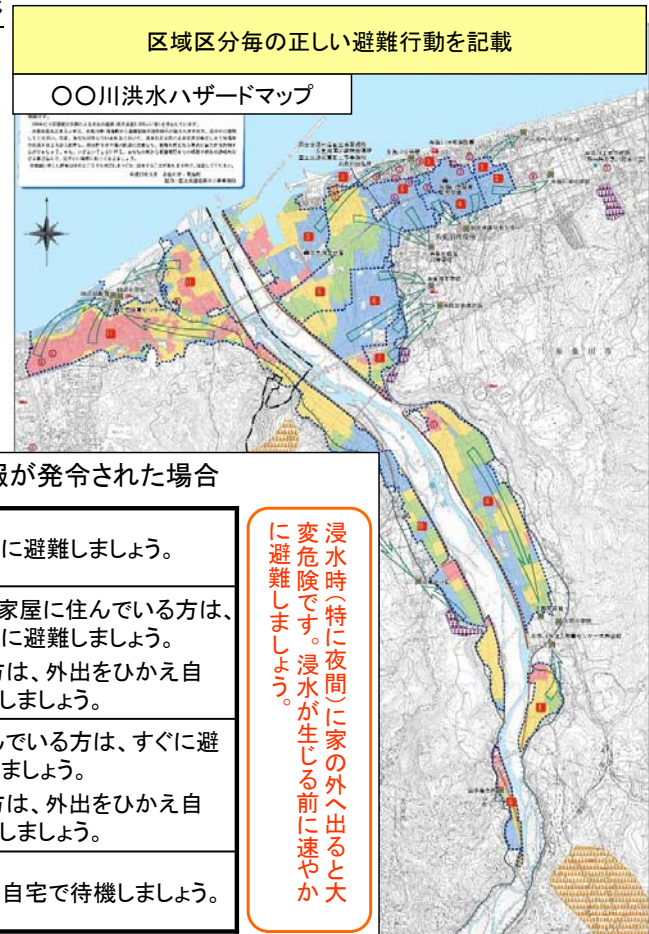


4. 防災情報の共有、防災意識の向上(対策2の参考7)

正しい避難行動を反映した洪水ハザードマップのイメージ



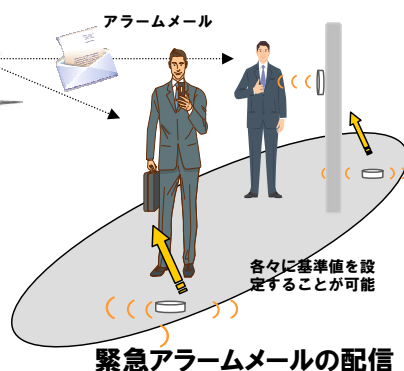
注) 姫川洪水ハザードマップ(糸魚川市)をもとにイメージ図として作成



4. 防災情報の共有、防災意識の向上

【対策3】双方向型の通信により、平常時から住民等と河川に関する様々な情報を共有。非常時には時々刻々変化する河川情報をプッシュ型の情報提供手法も活用。

(非常時)プッシュ型の情報提供手法の活用



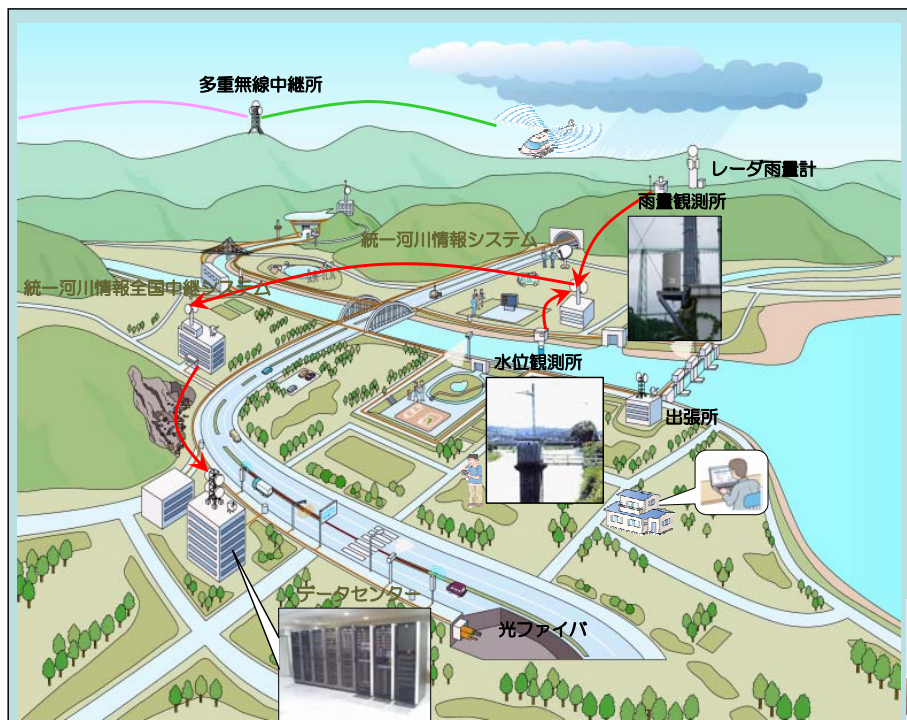
(平常時)住民等との情報提供/情報収集等



4. 防災情報の共有、防災意識の向上(対策3の参考1)

現在の観測体制 ～テレメータによる水位・雨量観測～

全国14,397箇所の水位・雨量データをテレメータで収集し、情報提供



■情報提供観測所数

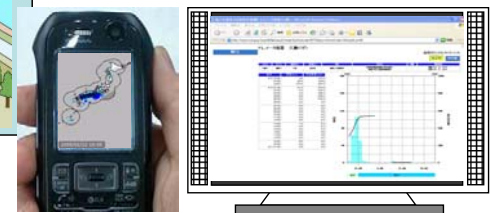
所轄	雨量	水位
河川局	2,230	1,901
都道府県	3,983	3,571
道路局	989	0
気象庁	1,362	0
海上保安庁	0	0
国土地理院	0	0
水資源機構	108	80
他機関	149	24
合計	8,821	5,576

※平成20年5月現在、国土交通省「川の防災情報」サイトにおいて情報提供している観測所数

「川の防災情報」

- ◇ パソコンから <http://www.river.go.jp>
- ◇ 携帯電話から <http://i.river.go.jp>

観測から情報提供
までに要する時間
約10分



携帯電話やパソコンによる情報提供

5. 降雨・河川水位の監視強化、予測の高度化

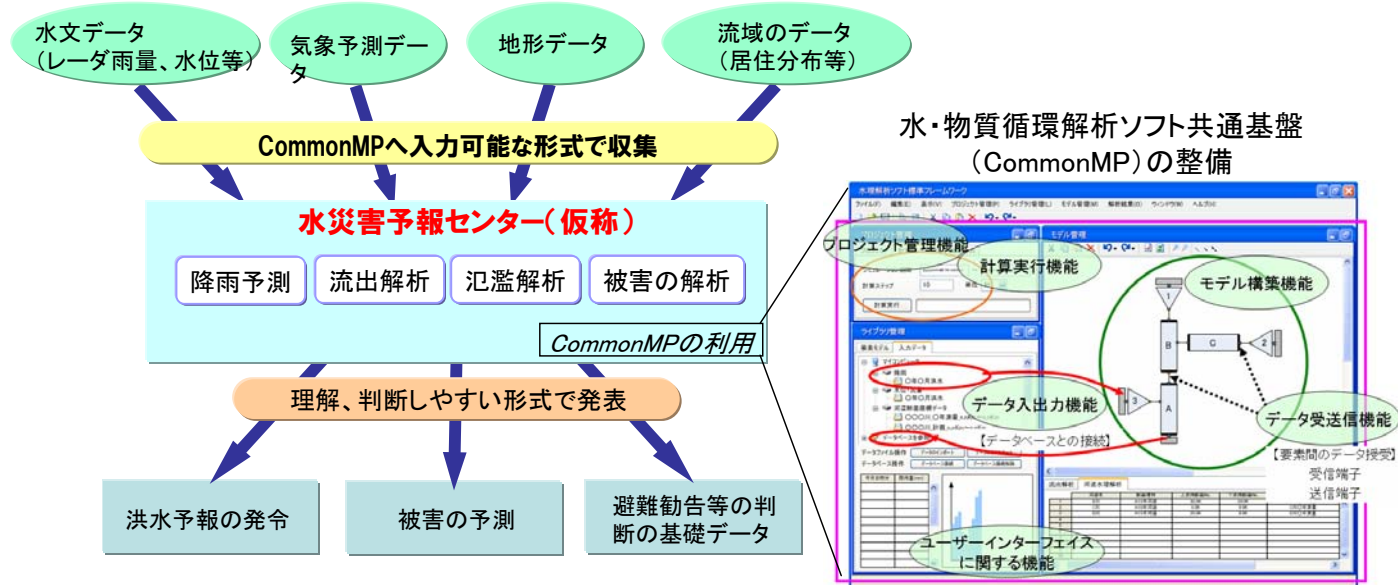
基本的な方向性

降りをはじめからはん濫に至るまでの非常に限られた時間の中で、被害を最小限に抑えるよう、可能な限り早い段階で、河川のはん濫及び被害の発生形態を予測するための対策を講じる。

5. 降雨・河川水位の監視強化、予測の高度化

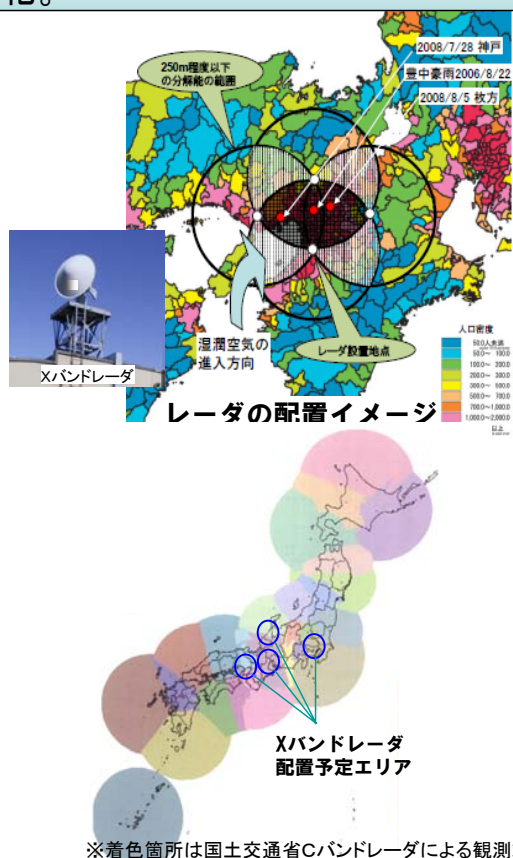
【対策1】洪水監視や情報提供の強化のための体制の整備と洪水予測等に用いるソフト共通基盤の整備。

- ・洪水監視や情報提供のための体制を強化するとともに、各種流出モデル、河道追跡計算モデル、氾濫計算モデル等を自在に結合し、高度なシミュレーションを実現する『水・物質循環解析ソフトウェア共通基盤（CommonMP）』を整備

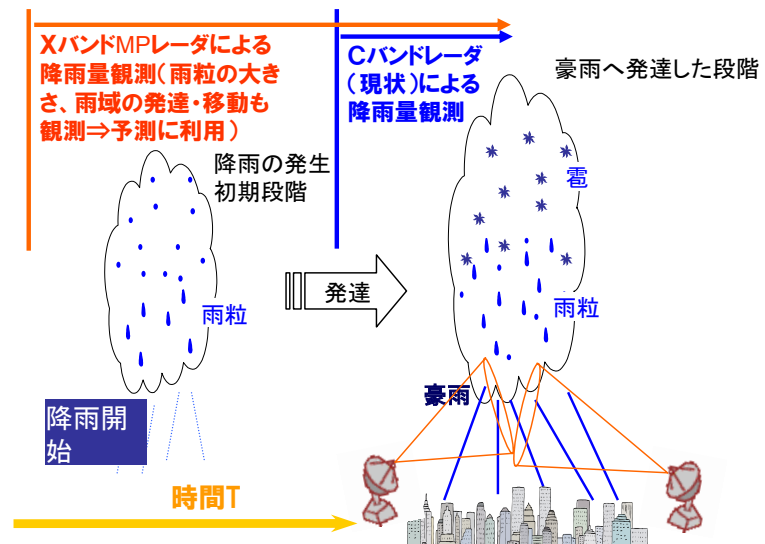


5. 降雨・河川水位の監視強化、予測の高度化

【対策2】既存のレーダ雨量計に加え、高解像度の気象レーダを整備し、豪雨の実況監視を強化。



- ・Cバンドレーダ網による観測とあわせて、局地的な大雨や集中豪雨により大きな被害が想定される三大都市圏等に高解像度の気象レーダ(XバンドMPレーダ)を整備し、豪雨の実況監視を強化
- ・関係機関と連携し、局地的な大雨や集中豪雨の発達・移動過程も踏まえた早期の洪水予測手法を検討、確立を目指す



5. 降雨・河川水位の監視強化、予測の高度化

【対策3】警報機能を有した簡易な水位計等の設置による洪水の監視強化。

水位計（簡易水位計を含む）の設置による洪水監視の強化



〈横浜市瀬谷区の事例〉小川の側壁にセンサを取付け、水位を計測し、無線にて区役所へそのデータを送信。また、河川近傍に赤色回転灯（警告）と黄色回転灯（要注意）を設置し、一定水位になった場合に点灯・回転。（横浜市瀬谷区HPより）

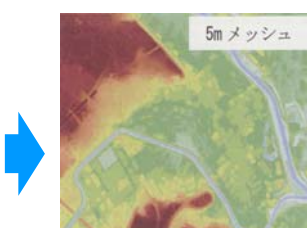
5. 降雨・河川水位の監視強化、予測の高度化

【対策4】低平地等のはん濫域について詳細地形データを整備し、洪水予測、はん濫予測モデルを高度化。

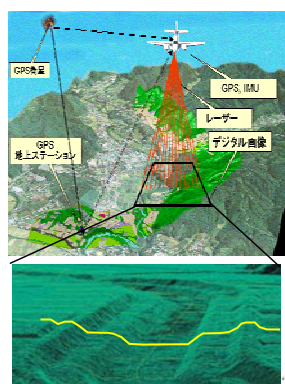
航空レーザ測量により、人口が集中する低平地等の主要河川の氾濫域約10万km²について詳細地形データを整備し、氾濫予測の高度化等に利用



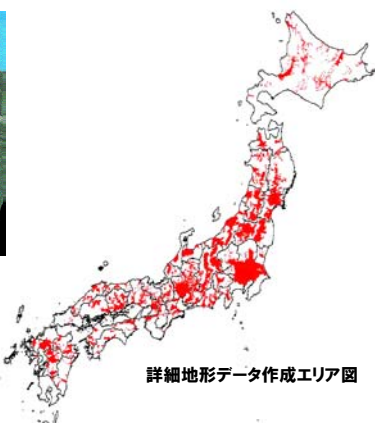
従来の地形データ：標高誤差1m程度



新たに作成する地形データ：標高誤差30cm程度
出典：『図解 航空レーザ計測』(財)日本測量調査技術協会

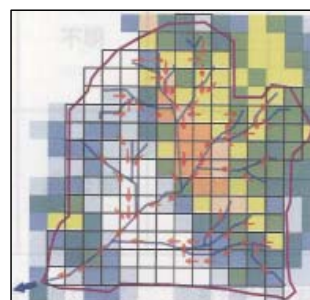


航空レーザ測量イメージ

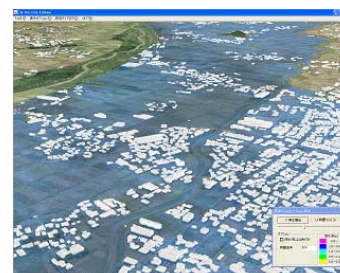


詳細地形データ作成エリア図

レーダ雨量データや高精度な地形データ等を活用し、洪水予測、氾濫予測モデルを高度化



レーダ雨量データ等を入力し洪水予測



高精度地形データを用いた氾濫予測

6. 適切な河川維持管理の推進

基本的な方向性

(1)から(5)の対策を推進するためには、当然ながらその前提として、平常時の維持管理を適切に行うことが必要である。

6. 適切な河川維持管理の推進

【対策1】河川特性、土地利用等を考慮した河川維持管理計画を策定し、効果的、効率的な維持管理の徹底と、巡視結果、点検結果、施設台帳整備等の管理情報の蓄積と有効活用。

河川の維持管理は、現況や変化を知ることが重要であり、目視、観測機器を適切に使い分けて状態の把握に努める。

河道や堤防・施設の管理、利用者の安全管理など、河川の機能の変化を発見し、機能維持するための措置



不法工作物、ゴミ投棄や迷惑行為など河川の状態の変化を発見し、適正な状態にもどすための措置



測量、水質調査、水位観測など河川の状態の把握や、除草など適正な維持管理に資する行為

