資料3

阿武隈川水系河川整備基本方針の変更について
＜説明資料＞

令和4年5月27日

国土交通省　水管理・国土保全局

阿武隈川水系河川整備基本方針の変更について

○ 当初の河川整備基本方針は平成16年に策定。
○ 平成23年の東北地方太平洋沖地震により河口部を中心に甚大な被害を受けたため、河口部における施設計画上の津波水位の設定等や広域的な地盤沈下に対応した計画高水位の補正などを目的として、平成24年11月に変更（以降、「現行の基本方針」と表記）。
○ 令和元年東日本台風では、基本高水のピーク流量を上回る洪水が発生し、流域内で約14,000戸※の浸水被害が生じた。
○ 今回、気候変動の影響も考慮した計画への見直しを行うため、ご審議いただく。
※国土交通省による痕跡調査結果（R2.3時点）

＜河川整備基本方針の変更に関する審議の流れ＞

①流域の概要・・・

①流域の概要

流域の概要　流域及び氾濫域の概要

○ 阿武隈川は幹川流路延長239km、流域面積5,400km²の一級河川であり、その流域は、福島県、宮城県、山形県の3県にまたがり、13市18町8村を抱えている。
○ 大小の狭窄部が盆地を挟んで交互に連なっており、盆地と狭窄部を貫くように流下し、盆地には市街地が形成され資産が集中している。

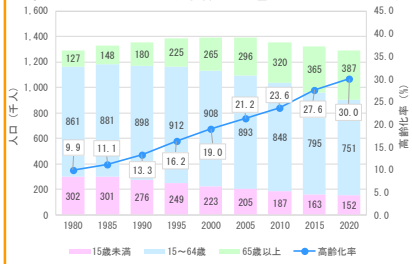
流域及び氾濫域の諸元

流域面積（集水面積）：5,400km²
幹川流路延長：239km
流域内人口：約135万人
想定氾濫区域面積：618.5km²
想定氾濫区域内人口：約49.8万人
想定氾濫区域内資産額：約9兆4452億円
主な市町村：岩沼市、角田市、伊達市、福島市、二本松市、本宮市、郡山市、須賀川市、白河市等
出典：河川現況調査H28

流域内の人口及び高齢化率

●流域内人口は2000年をピークに減少しているものの1980年と2020年の流域内人口は約129万人で変化はない。

●高齢化率は上昇傾向を示している。

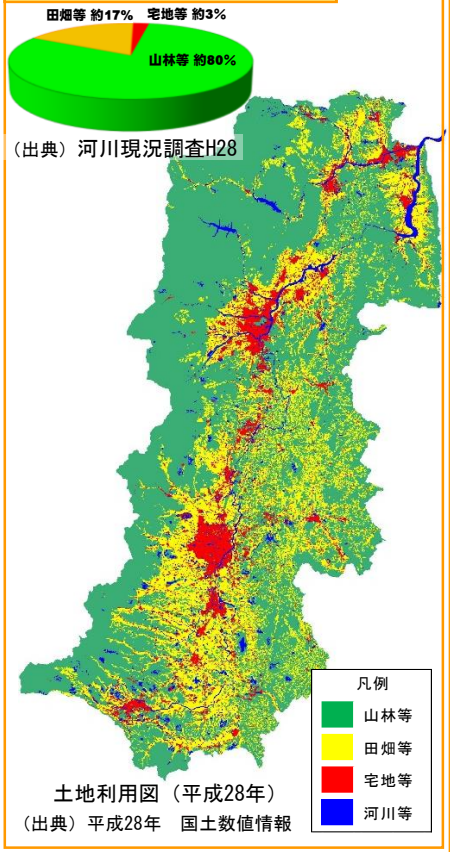


阿武隈川の流域関係市町村の人口及び高齢化率の推移

阿武隈川流域図



土地利用状況

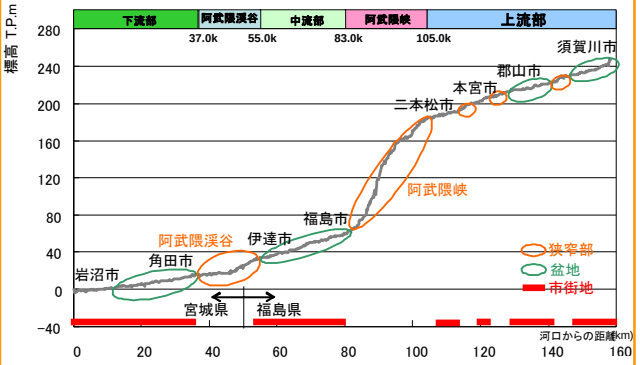


土地利用図（平成28年）
（出典）平成28年　国土数値情報

地形・地質特性

●大小の狭窄部が盆地を挟んで交互に連なっており、盆地と狭窄部を貫くように北へ流下。

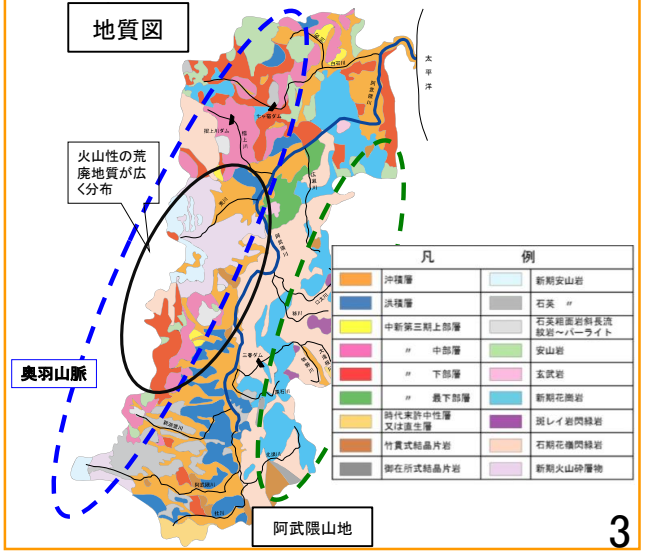
●河床勾配は1/200～1/4000程度と変化に富んでいる。



●西側の奥羽山脈は急峻な地形で、吾妻山や安達太良山をはじめとする火山荒廃地を有する。

●流域の東側の阿武隈山地は花崗岩類で占められており、一方西側の奥羽山脈は安山岩類や流紋岩等を火山噴出物が覆っている。

地質図



主な産業

●昭和39年に郡山市が常磐・郡山新産業都市に指定され、全国的な経済成長と共に阿武隈川流域の産業は大きく成長した。

●阿武隈渓谷では数多くの奇岩が点在し、雄大な河川景観を呈しており、阿武隈川舟運の歴史と渓谷美を活かした観光舟下りが行われ、観光地としても名高い区間である。

○郡山市街地



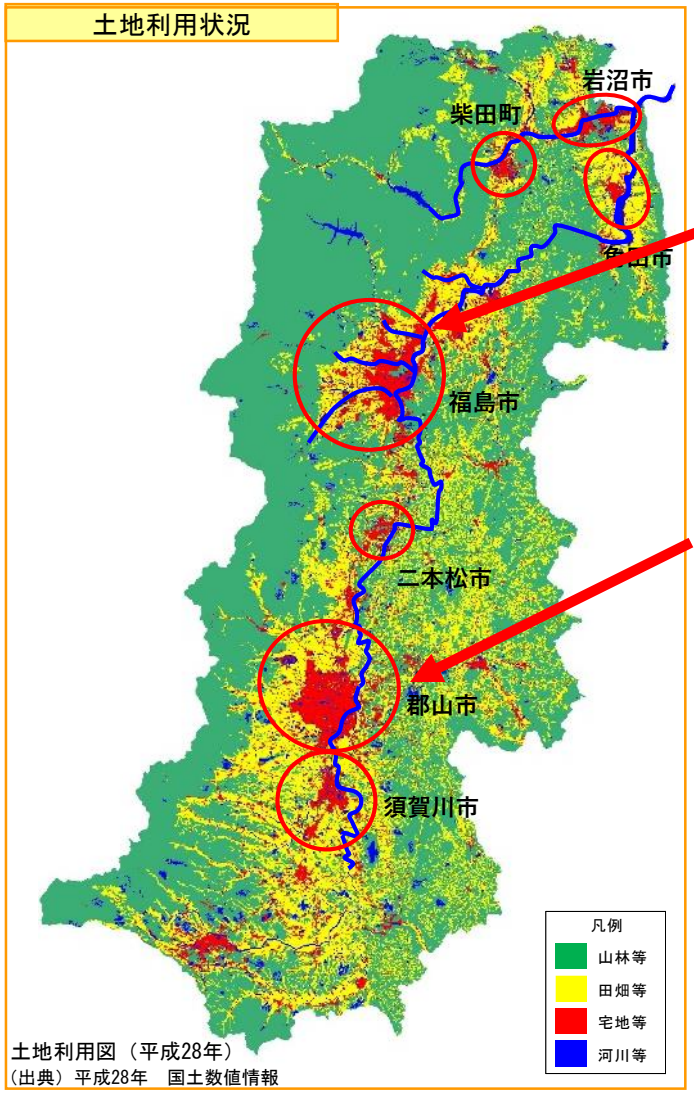
○阿武隈渓谷　阿武隈川ライン下り



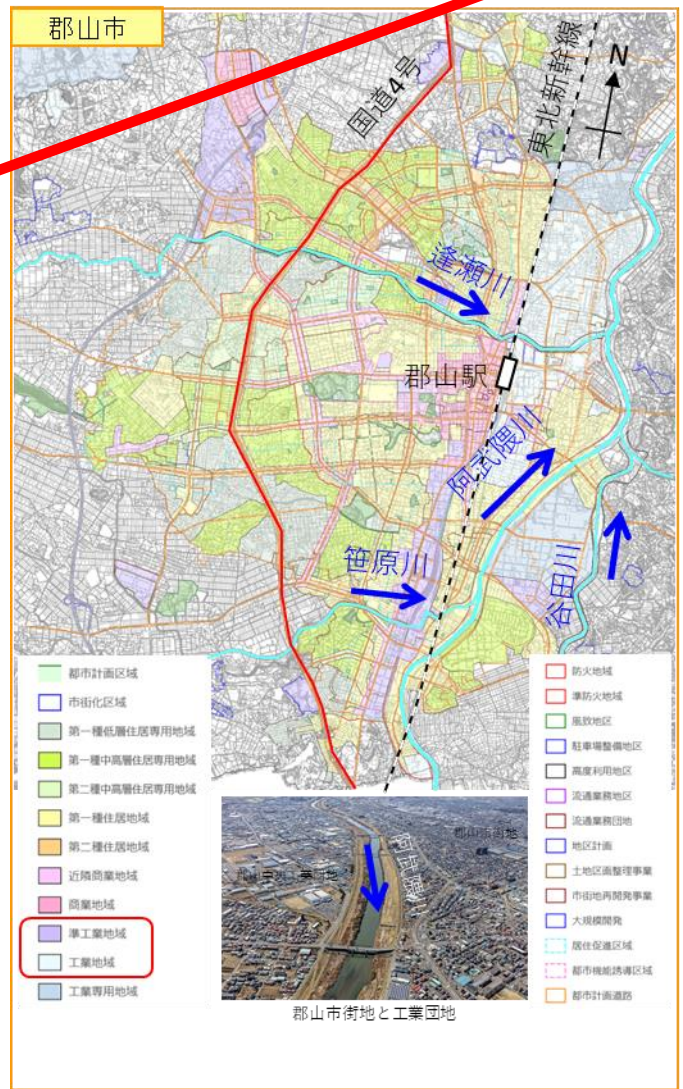
流域の概要　土地利用の変遷

○ 郡山盆地を流下する上流域には郡山市街地、福島盆地を流下する中流域には福島市街地、仙台平野の南部を流れる下流域には角田市や岩沼市街地が形成されるなど、阿武隈川では盆地や平野部の流れが緩やかとなる箇所において都市が発展。
○ 南北に長い流域と重なるように、東北新幹線や主要国道など東北地方の物流ネットワークを支える基盤も有しており、社会・経済・文化基盤を成している。
○ 阿武隈川の水は工業用水として製紙業、紡績業、重化学工業等の沿川工場等に対して供給され、郡山市や岩沼市では工業地域が発展。

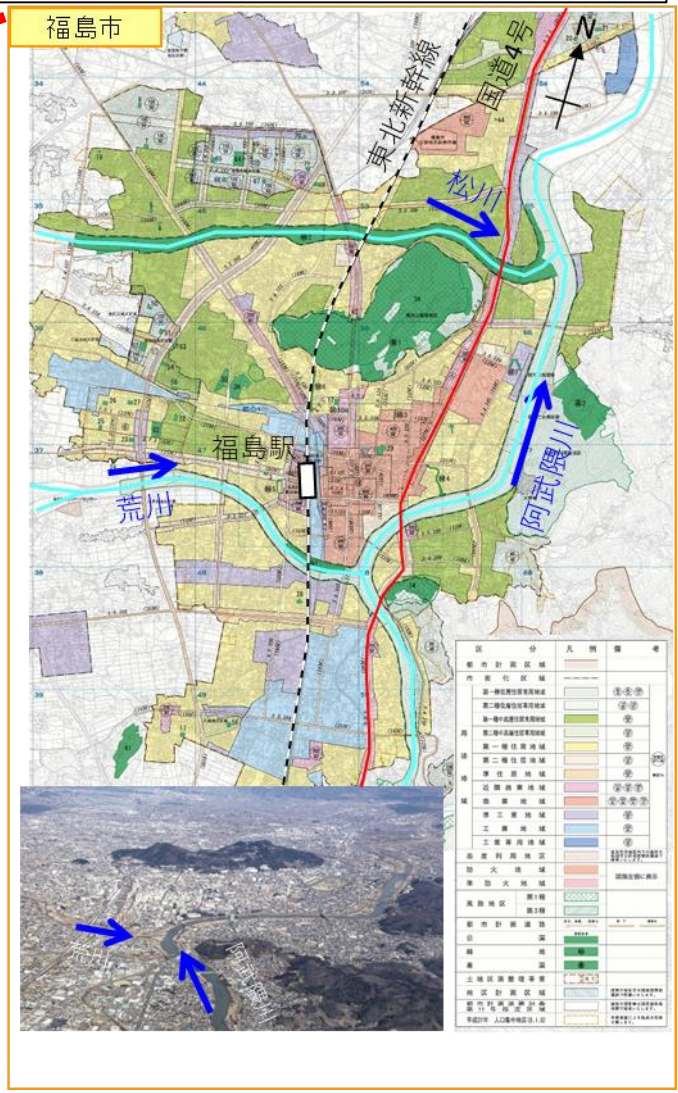
土地利用状況



土地利用図（平成28年）
（出典）平成28年　国土数値情報



郡山市街地と工業団地



流域の概要　度重なる洪水の被害

○度重なる被害を受け着実に対策・改修を進めているが、台風出水による浸水被害は度々発生している。

S61年(1986年)8月台風10号 浸水区域図



S61.8洪水　主な洪水被害



①釈迦堂川合流点付近
【須賀川市】



②特殊堤区間
【本宮市】

H10年(1998年)8月台風4号 浸水区域図



H10.8洪水　主な洪水被害

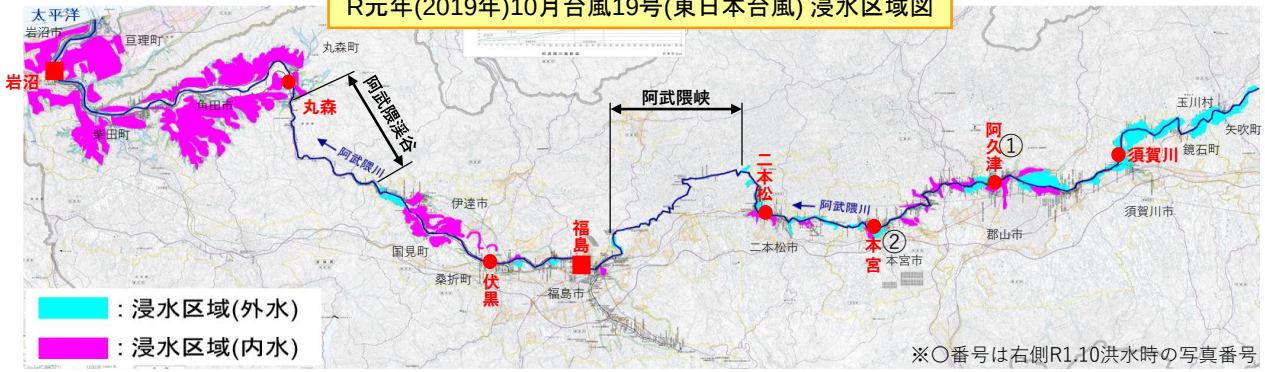


①金山橋付近
【郡山市】



②釈迦堂川合流点付近
【須賀川市】

R元年(2019年)10月台風19号(東日本台風) 浸水区域図



R1.10洪水　主な洪水被害



①郡山中央工業団地付近
【郡山市】

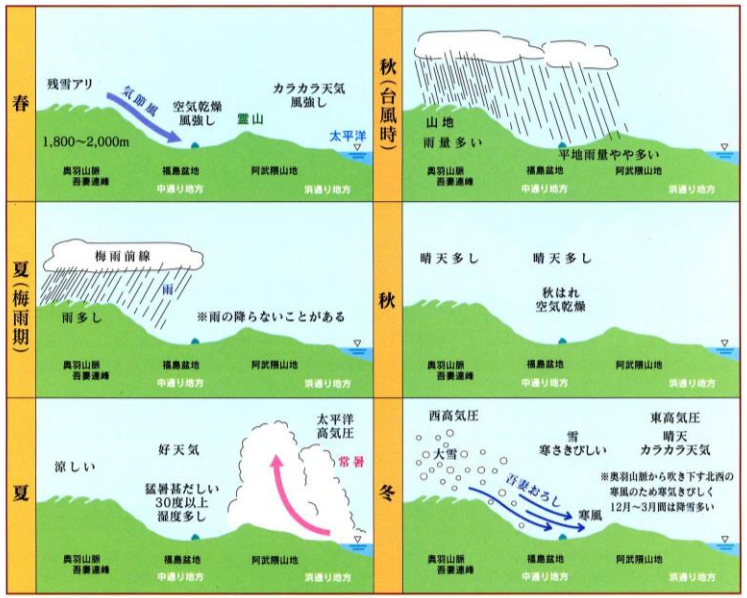


②安達太良川合流点付近
【本宮市】

流域の概要（降雨特性）

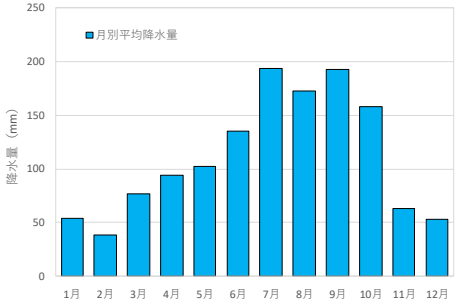
○ 阿武隈川流域の気候は、全般的には温暖な太平洋型気候として扱われているが、西部の奥羽山脈側の気候は、東部の阿武隈山地側とは違った気象特性。
○ 流域の年平均降水量は約1,300㎜、奥羽山脈側では1,650㎜程度で山岳部の蔵王および吾妻山系では約2,000㎜に達することもあるが、福島県中通りから阿武隈山地ではおおよそ1,250㎜程度、平野部では1,100㎜程度である。
○ 主要洪水の生起要因を整理した結果、生起要因は台風を伴う出水が全体の約80%を占める。
○ 基準地点の流域平均36時間雨量（福島基準地点、岩沼基準地点）の平年値は近年増加傾向。

阿武隈川流域の四季の気象現象



降雨特性

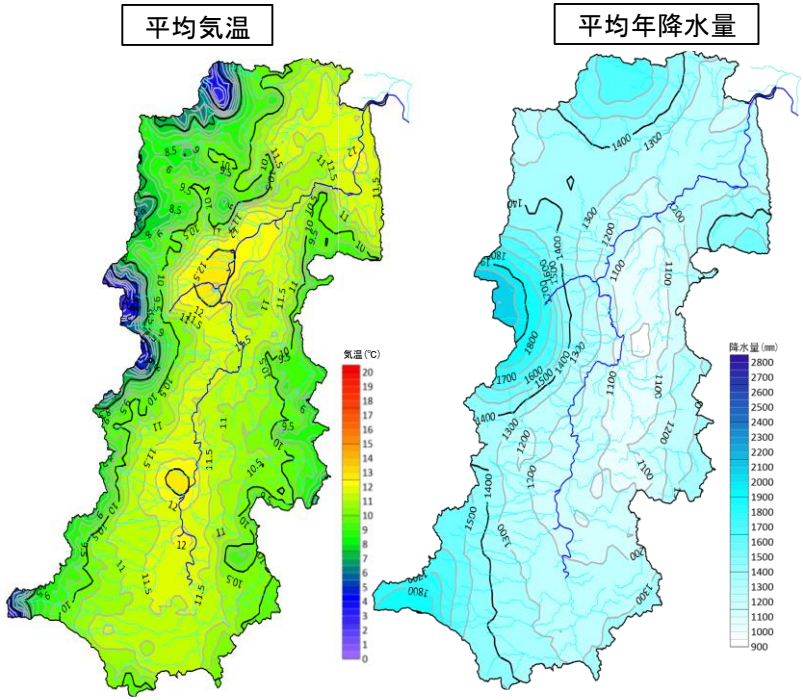
●年平均降水量は約1,300㎜
●主要洪水の大半が台風性

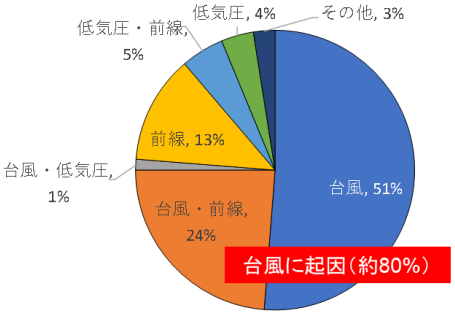


気象庁資料（平年値※）による
月別降水量阿武隈川流域内観測所の平均
（統計期間1991～2020年）

阿武隈川流域の平均気温・平均年降水量

出典：国土数値情報 平年値（気候）メッシュ（1981～2010年）



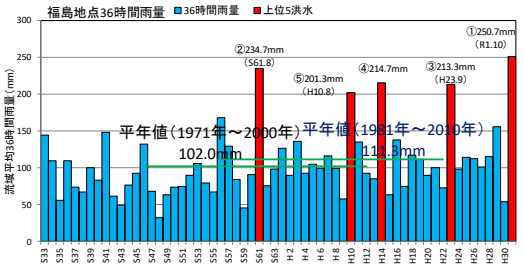


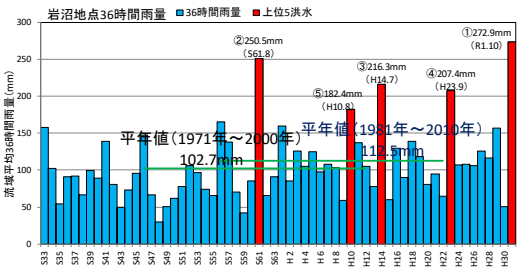
洪水要因比較図（対象80洪水による）
※主要7地点において氾濫注意水位を超過した計80洪水（S13～R1）を選定

大規模出水における洪水要因等（上位10洪水）

福島上流			岩沼上流		
年月日	実績ピーク流量	洪水要因	年月日	実績ピーク流量	洪水要因
R01. 10. 13	6, 018	台風	R01. 10. 13	9, 140	台風
S61. 08. 05	4, 140	台風	S61. 08. 05	7, 590	台風
H14. 07. 11	4, 120	台風・前線	H14. 07. 11	6, 690	台風・前線
H10. 08. 30	4, 030	前線	S57. 09. 13	5, 730	台風・前線
H23. 09. 22	3, 760	台風・前線	H10. 08. 30	5, 400	前線
S56. 08. 23	3, 010	台風	H01. 08. 07	5, 240	台風
S57. 09. 13	2, 950	台風・前線	S33. 09. 27	4, 730	台風
H29. 10. 23	2, 758	台風・前線	H27. 09. 10	4, 687	台風・低気圧
H16. 10. 21	2, 522	台風・前線	H23. 09. 22	4, 500	台風・前線
H11. 09. 16	2, 362	台風・前線	H18. 10. 07	4, 280	低気圧・前線

※■：福島・岩沼地点間で共通する洪水



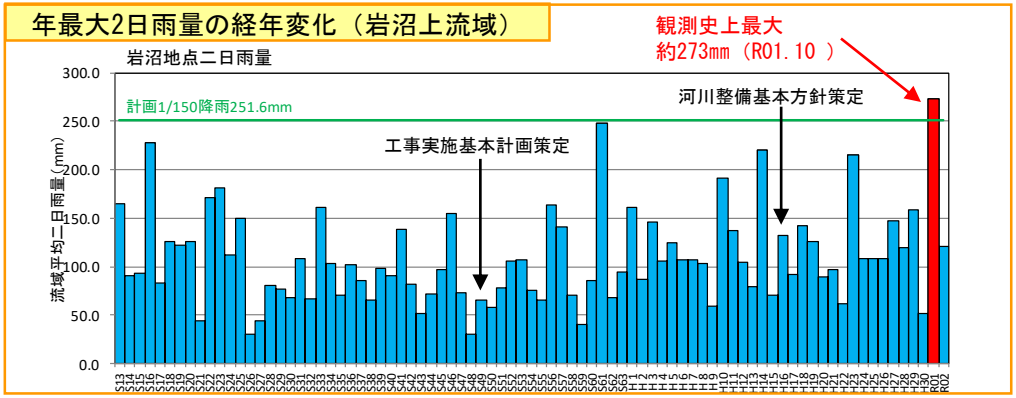


基準地点の36時間雨量の平年値と経年変化グラフ

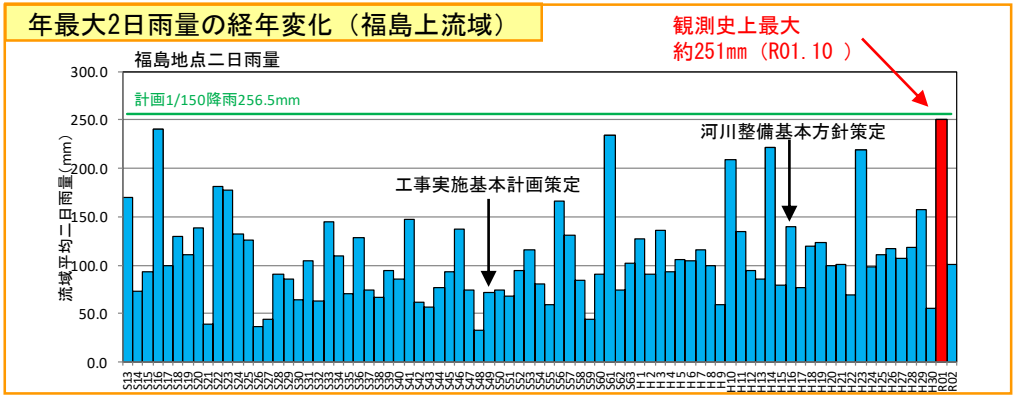
流域の概要　近年の降雨量・流量の状況（基準地点　岩沼・福島）　阿武隈川水系

〇阿武隈川では、令和元年東日本台風により、観測史上最大の降雨量、流量を記録した。
〇阿武隈川の流況について、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量に大きな変化は見られない。

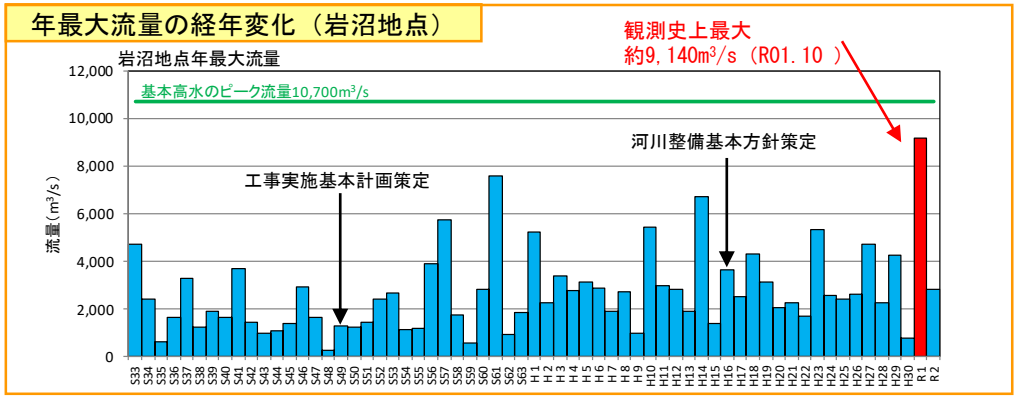
年最大2日雨量の経年変化（岩沼上流域）



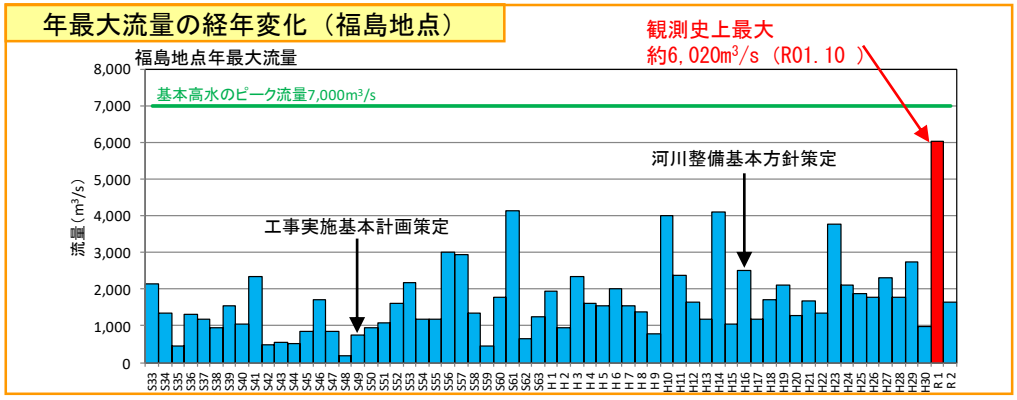
年最大2日雨量の経年変化（福島上流域）



年最大流量の経年変化（岩沼地点）

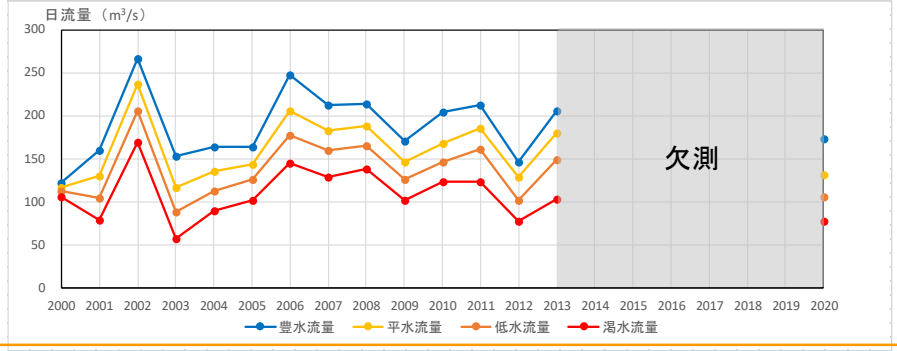


年最大流量の経年変化（福島地点）

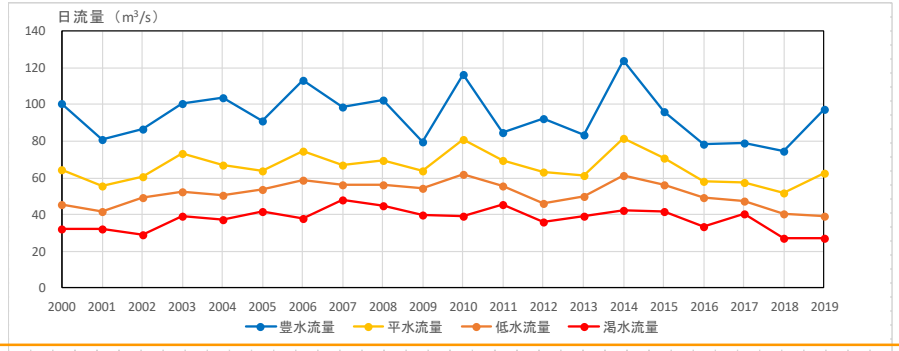


岩沼観測所流況（豊平低渇）

欠測：観測はしているものの、潮位の影響を受けたため欠測としている



福島観測所流況（豊平低渇）



主な洪水と治水対策の経緯

阿武隈川水系

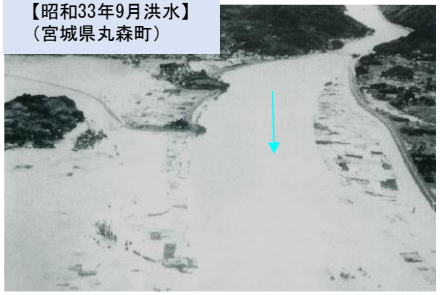
○ 昭和49年に工事実施基本計画を策定し、その後、平成16年に基本高水のピーク流量を岩沼地点10,700m³/s、福島地点7,000m³/sとする河川整備基本方針を策定。
○ 令和元年10月に基本高水のピーク流量を上回る観測史上最大の洪水が発生し、緊急治水対策プロジェクトによる河川整備を集中的に実施。

阿武隈川の主な洪水と治水対策

M43	・明治43年洪水
T2	・大正2年洪水
T8	・中流部(福島県内)直轄事業として改修事業に着手
S11	・下流部(河口～県境)直轄事業として改修事業に着手 計画高水流量6,000m³/s(岩沼)
S13.9	・台風 死者・行方不明者25人　実績流量(基準地点流量) 流失全半壊家屋79戸　福島:3,320m³/s 床上床下浸水3,986戸　岩沼:4,430m³/s
S16.7	・台風8号 死者・行方不明者69人　実績流量(基準地点流量) 流失全半壊家屋208戸　福島:4,310m³/s 床上床下浸水34,290戸　岩沼:5,450m³/s
S17	・第1次改訂計画 計画高水流量4,400m³/s(福島)
S22.9	・カスリーン台風 死者・行方不明者38人　実績流量(基準地点流量) 流失全半壊家屋209戸　福島:1,880m³/s 床上床下浸水33,470戸　岩沼:3,400m³/s
S23.9	・アイオン台風 死者・行方不明者95人　実績流量(基準地点流量) 流失全半壊家屋737戸　福島:3,780m³/s 床上床下浸水43,392戸　岩沼:4,450m³/s
S26	・第2次改訂計画 計画高水流量4,500m³/s(福島)、6,500m³/s(岩沼)
S33.9	・台風21,22号　台風22号 死者・行方不明者68人　実績流量(基準地点流量) 流失全半壊家屋707戸　福島:2,140m³/s 床上床下浸水38,782戸　岩沼:4,730m³/s
S49	・工事実施基本計画策定 (目標治水安全度1/150) 計画高水流量5,800m³/s(福島)、9,200m³/s(岩沼)
S61.8	・台風10号 死者・行方不明者4人　実績流量(基準地点流量) 流失全半壊家屋111戸　福島:4,140m³/s 床上床下浸水20,105戸　岩沼:7,590m³/s
H3	・七ヶ宿ダム完成
H7	・広瀬川激甚災害対策特別緊急事業完成
H10	・三春ダム完成
H10.8,9	・前線と台風4号、台風5号 死者・行方不明者20人　実績流量(基準地点流量) 流失全半壊家屋69戸　福島:4,030m³/s 床上床下浸水3,590戸　岩沼:5,400m³/s
H10～12	・平成の大改修
H12	・五間堀川激甚災害対策特別緊急事業, 床上浸水対策特別緊急事業完成
H14.7	・台風6号　実績流量(基準地点流量) 床上床下浸水1,491戸　福島:4,120m³/s、岩沼:6,690m³/s
H16.1	・河川整備基本方針策定 計画高水流量5,800m³/s(福島)、9,200m³/s(岩沼)
H16.11	・浜尾遊水地概成
H17	・摺上川ダム完成
H19.3	・河川整備計画策定 目標流量4,600m³/s(福島)、8,100m³/s(岩沼)
H23.3	・東北地方太平洋沖地震(M9.0)，津波
H23.9	・台風15号　実績流量(基準地点流量) 床上床下浸水2,528戸　福島:3,760m³/s、岩沼:4,500m³/s
H24.11.14	・河川整備基本方針変更 計画高水流量5,800m³/s(福島)、9,200m³/s(岩沼)
H24.11.20	・河川整備計画変更 計画高水流量4,600m³/s(福島)、8,100m³/s(岩沼)
H31.3	・浜尾遊水地完成
R1.10	・台風19号(令和元年東日本台風)　実績流量(基準地点流量) 床上床下浸水13,634戸　福島:6,018m³/s 岩沼:9,140m³/s

主な洪水被害

【昭和33年9月洪水】
(宮城県丸森町)



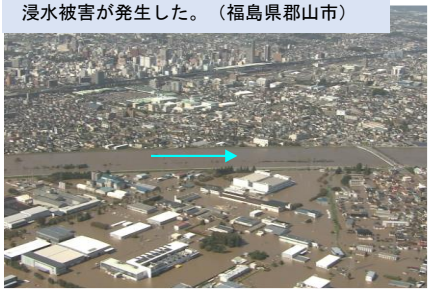
【昭和61年8月洪水】
家屋の浸水被害が発生した
(宮城県岩沼市)



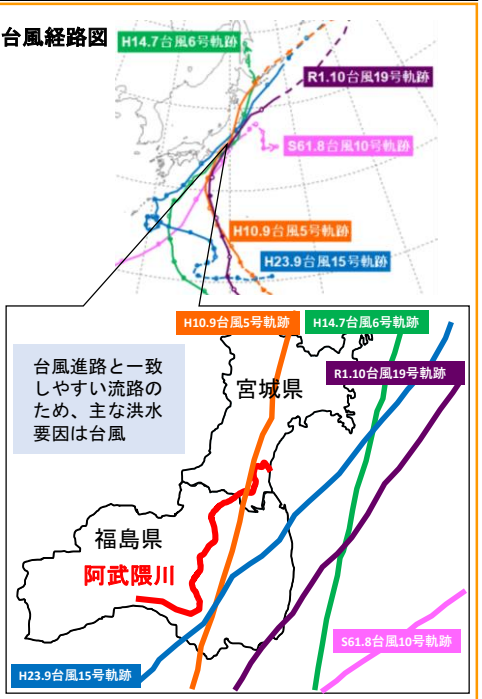
【平成14年7月洪水】
水位の上昇に不安を浮かべる住民
(福島県本宮市)



【令和元年10月洪水】
阿武隈川と谷田川の氾濫により大規模な浸水被害が発生した。(福島県郡山市)



台風経路図



台風進路と一致しやすい流路のため、主な洪水要因は台風

これまでの治水対策

○ダム群及び遊水地の整備
河川整備基本方針に基づき、七ヶ宿ダム、三春ダム、摺上川ダム、浜尾遊水地が整備された。
○平成の大改修
平成10年8月洪水後、平成の大改修で無堤部を堤防整備（無堤区間29%⇒17%）するも、狭窄部や分散する集落の箇所では連続堤が困難。







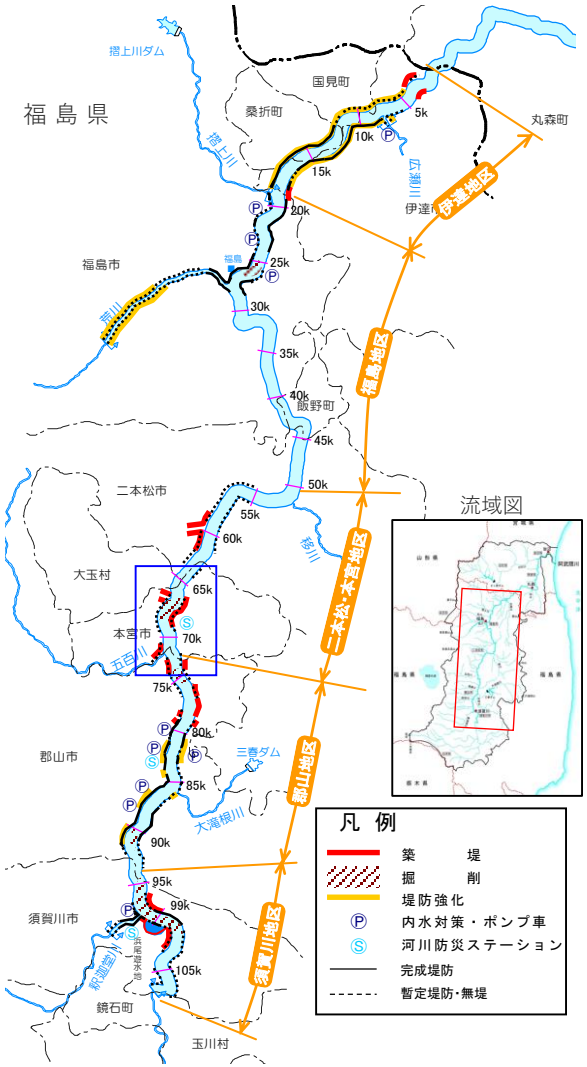




平成の大改修

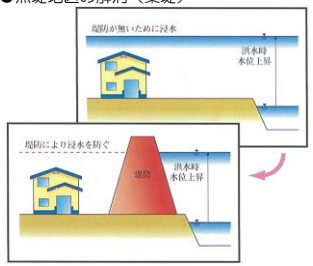
○ 平成の大改修とは、大規模な浸水被害が発生した平成10年8月洪水を契機に当時の低い河川整備率を抜本的に向上させるため、平成10年度から平成12年度にかけて約800億円を投資し、「総合的な河川改修事業」と「改良型災害復旧事業」を集中的に実施。
○ 平成の大改修を含むこれまでの河川整備がなければ、令和元年東日本台風において、本宮市では右岸側の高木地区や安達太良川合流点下流側においても阿武隈川からの氾濫が生じ、浸水面積が約2.7倍になるなどさらなる被害が発生していたと推察される。

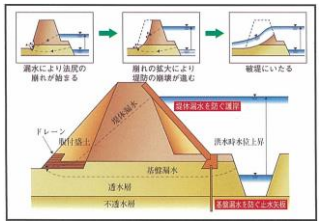
○平成の大改修の主な事業内容



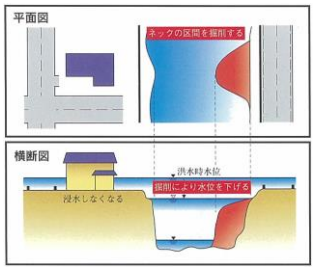
流域図

●無堤地区の解消（築堤）

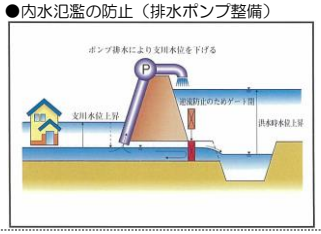




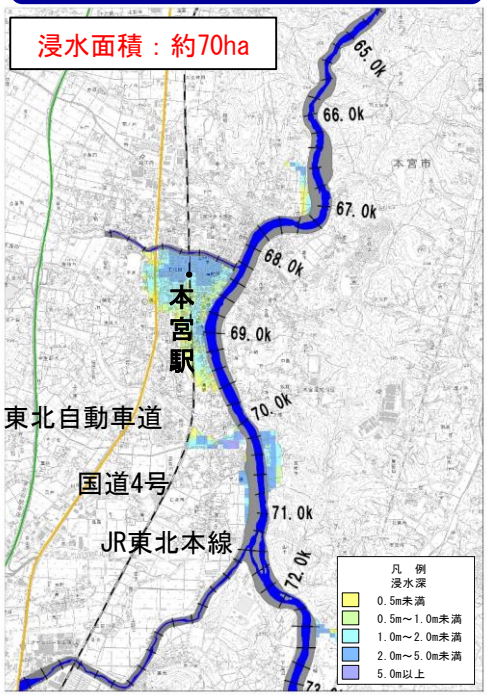
●ボトルネックの解消（河道掘削）



●内水氾濫の防止（排水ポンプ整備）

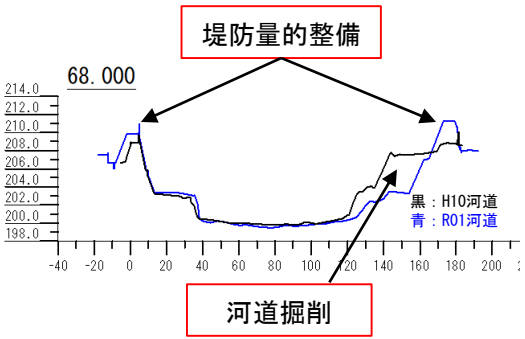


○令和元年度時点の河道状況における 令和元年東日本台風シミュレーション結果



※阿武隈川本川のみからの氾濫を考慮

○平成10年以降の主な河川整備（阿武隈川68.0k）



平成の大改修を含むこれまでの河川整備がなければ
浸水面積が約2.7倍になっていた。

○平成の大改修が行われる前（H10時点）の河道状況における 令和元年東日本台風シミュレーション結果



※阿武隈川本川のみからの氾濫を考慮

現行の河川整備基本方針（平成16年1月策定、平成24年11月変更）の概要　阿武隈川水系

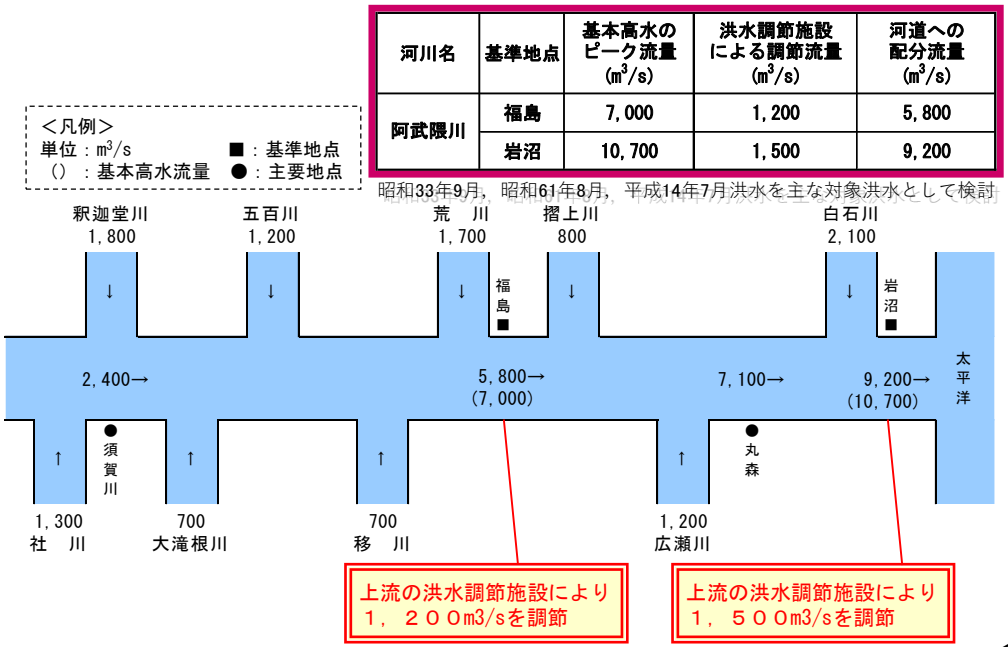
○ 河川整備基本方針（平成16年1月策定）の計画規模は1/150、計画雨量は256.5mm/2日（福島）、251.6mm/2日（岩沼）。基本高水のピーク流量は基準地点の福島で7,000m³/s、岩沼で10,700m³/s、計画高水流量は福島で5,800m³/s、岩沼で9,200m³/s。
○ 洪水調節施設は三春ダム（H10完成）、摺上川ダム（H17完成）、七ヶ宿ダム（H3完成）及び県管理ダム、浜尾遊水地（H31完成）のほか、新規遊水地等の計画がある。
○ 東北地方太平洋沖地震により沿岸部で甚大な被害が発生したため、平成24年11月に河川整備基本方針及び河川整備計画の変更を実施。洪水だけでなく地震・津波・高潮等に対する取り組みの方針を追記するとともに、広域地盤沈下に伴う計画高水位の見直しを行った。

＜基本高水のピーク流量及び計画高水流量の概要＞（H16.1策定、H24.11変更）

●基本高水ピーク流量の内、福島地点で1,200m³/s、岩沼地点で1,500m³/sを調整し、河道配分流量を福島地点において5,800m³/s、岩沼地点において9,200m³/sとした。

河川名	基準地点	基本高水のピーク流量（m³/s）	洪水調節施設による調節流量（m³/s）	河道への配分流量（m³/s）
阿武隈川	福島	7,000	1,200	5,800
	岩沼	10,700	1,500	9,200

昭和33年9月，昭和61年8月，平成14年7月洪水を主な対象洪水として検討



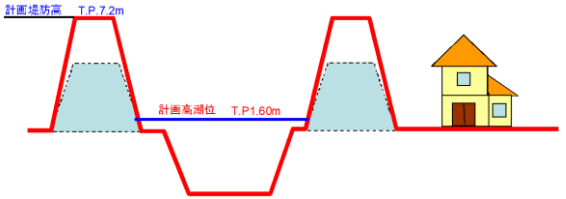
＜河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持＞

●河川水の利用に関しては、都市用水等の安定供給や流水の正常な機能を維持するため、三春ダム、七ヶ宿ダム、摺上川ダムによる補給を行うとともに、広域的かつ合理的な水利用の促進を図る。

●また、渇水等による被害を最小限に抑えるため、情報提供等の体制を確立するとともに、利水者相互間の水融通の円滑化などを関係機関等と連携して推進する。

●「流水の正常な機能を維持するために必要な流量（正常流量）」は、河川環境等に関する「河川維持流量」と河川水の利用に関する「水利流量（水利権量）」とを同時に満たす流量とし、縦断的な水収支から舘矢間地点では概ね40m³/sとする。

●河口部における水位の規定等
・河口が位置する仙台湾南部海岸②の堤防高は高潮対策により設定することとされている。
・阿武隈川河口地点の堤防高は、河口が位置する仙台湾南部海岸②において設定することとされている堤防高との整合を図り、T.P.+7.2mとすることとし、阿武隈川水系河川整備基本方針において、河口地点における計画高潮位T.P.+1.60mを規定する。



宮城県沿岸の海岸堤防高の設定(案)　単位：m（T.P.）

地域海岸名	設計津波 対象地震	設計津波の水位	設計津波から求めた必要堤防高	津波＞高潮のチェック	新計画堤防高
仙台湾南部海岸②	明治三陸地震	5.2	6.2	高潮にて決定	7.2

※宮城県沿岸における海岸堤防高さの設定について（H23.9.9　宮城県沿岸域現地連絡調整会議資料）を基に作成

＜河川環境の整備と保全＞

●河川環境の整備と保全に関しては、舟運の歴史やこれまでの流域の人々との係わりを考慮しつつ、阿武隈川の流れが生み出した壮大な渓谷景観、良好な河川景観の保全を図るとともに、多様な動植物の生息・生育する阿武隈川の豊かな自然環境を次代に引き継ぐため、流域が連携し一体となってその保全を図る。


壮大な渓谷景観

東北地方太平洋沖地震を受けての対応

○ 東北地方太平洋沖地震及び津波により、阿武隈川河口部周辺では地盤が約13cm～30cm程度の沈下が発生。
○ 阿武隈川を遡上した津波は、河口部では約10mの津波高で進入し、阿武隈大堰（10k上流に位置）を越えて約13.6kmまで遡上した。
○ 堤防整備にあたっては、「施設計画上の津波（※１）」を上回る津波に対する堤防高（T.P.7.2m）とした。
○ 特に河口部では津波による堤防の崩壊、侵食が発生による甚大な被害が生じていたが、河口部含めて被災した堤防については、平成28年度に復旧が完了。

※１「施設計画上の津波」とは、最大クラスの津波に比べて、津波高は低いものの発生する頻度が高く、大きな被害をもたらす津波のことをいう

阿武隈川の被災・復旧状況

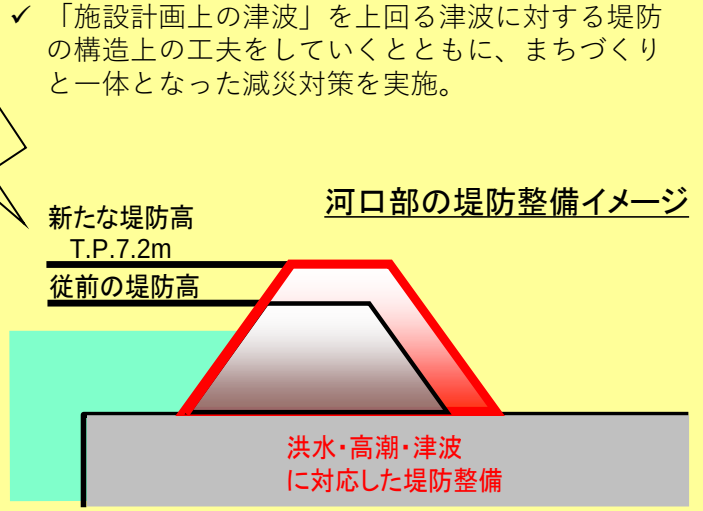


1 津波被害による堤防復旧状況

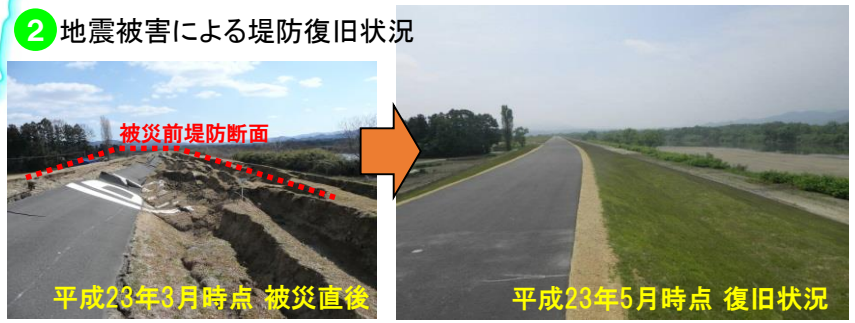


写真① 津波によって崩壊した堤防及び堤防復旧状況（右岸：荒浜地区　左岸；寺島地区）

【河口部堤防の考え方】
✓ 阿武隈川の河口部における「施設計画上の津波」は、「明治三陸地震」と同規模の津波を想定
✓ 「施設計画上の津波」を上回る津波に対する堤防の構造上の工夫をしていくとともに、まちづくりと一体となった減災対策を実施。



2 地震被害による堤防復旧状況



写真②地震による堤防沈下と天端の崩壊及び堤防復旧状況（右岸：枝野地区）



▲セレモニーの様子

東北地方太平洋沖地震を踏まえた津波防災まちづくり

○ 津波に対する防災・減災に向けて “河川・海岸堤防や嵩上げ道路等のハード対策”と“避難を中心としたソフト対策”を組み合わせて「減災」を目指す『多重防御』の取り組みを地域一丸となって進めている。
○ 『多重防御』の一翼を担う粘り強い河川（河口部）・海岸堤防や河川堤防が完成して、浸水面積の軽減や避難時間の確保など、安全・安心のまちづくりを推進。

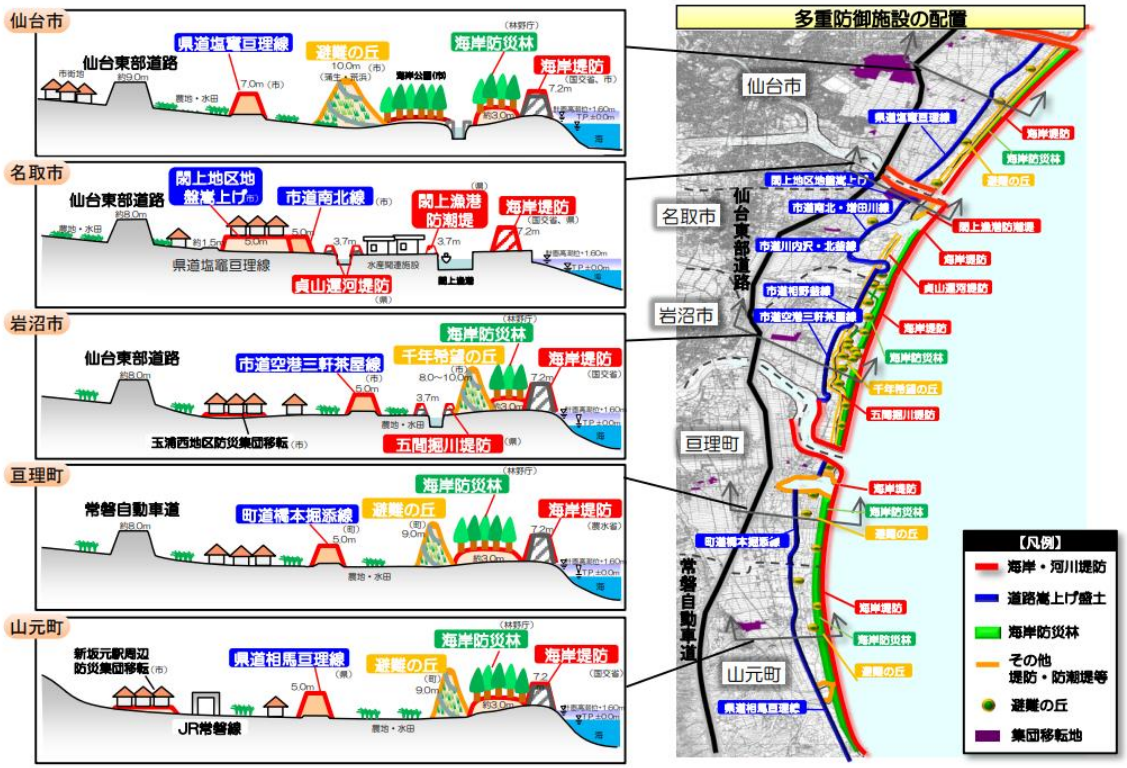
【多重防御の着実な推進と整備効果について】

- ✓ 仙台湾南部沿岸の地域（仙台市、名取市、岩沼市、亘理町、山元町）は、震災復興のまちづくりにおい て、『多重防御』による津波防災・減災の取り組みを進めている 。
- ✓ 具体的には、海岸堤防は津波が越流しても全壊に至るまでの時間を少しでも長くする「粘り強い堤防」 として国土交通省等による復旧を行うとともに、背後地では林野庁による海岸防災林の復旧、県によ る貞山運河の堤防嵩上げ、県、市、町による道路の嵩上げや避難の丘の整備などによるハード対策と、 市、町による災害危険区域の設定や集団移転、防災教育や避難訓練などのソフト対策を組み合わせ たまちづくりが着実に進められている 。
- ✓ これらの『多重防御』により、比較的発生頻度の高い津波に対して浸水を防ぐとともに、堤防高さを越 える津波に対しても、堤防が粘り強く機能を発揮することで、浸水面積の軽減や避難時間の確保が一 定程度期待される。

阿武隈川下流　岩沼市寺島地区の復興状況









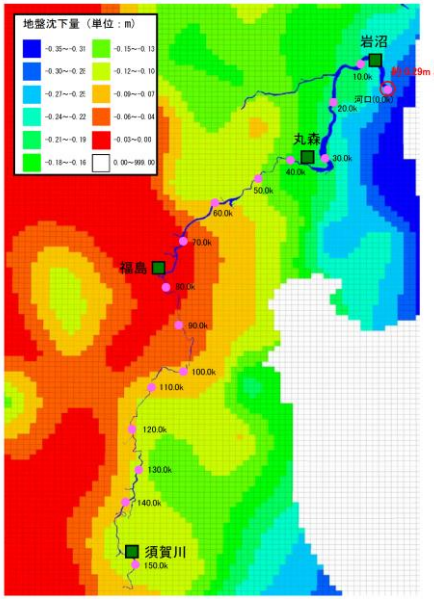
東北地方太平洋沖地震に伴う広域的な地盤沈下のリバウンド状況

阿武隈川水系

○ 東北地方太平洋沖地震に伴う広域的な地盤沈下により、河川背後の地盤高に対して計画高水位が相対的に高くなり、氾濫ポテンシャルが高くなる。そのため、平成24年11月に河川整備基本方針を変更し、地盤沈下量を差し引いた高さを基に計画高水位の補正を行った。
○ 今回、阿武隈川流域の電子基準点の地盤高を整理し、地震後からの地盤沈下の変化を整理した。結果として、震災前の地盤高を超過している地点も多く存在する一方、震災前の地盤高に戻っていない地点等、リバウンドの傾向も収束していない状況である。
○ 計画高水位の見直しにおいては、電子基準点、三角点、水準点の成果改定を踏まえ最新の値を基に全川にわたって測量実施後、基準点の変動状況を踏まえた補正が必要である。現時点においても、リバウンドの状況は収束しておらず、現在は隆起傾向にあり、計画高水位は災害ポテンシャルが安全側になっていることを踏まえ、今後も影響をモニタリングしながら必要に応じて見直しを行う。

広域地盤沈下による計画高水位の見直し（平成24年11月河川整備基本方針変更）

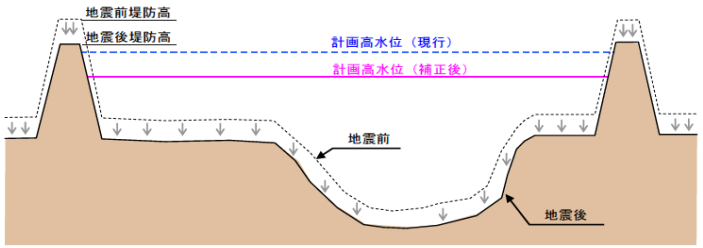
＜広域的な地盤沈下状況＞



地盤沈下量地盤沈下量メッシュ図

＜広域的な地盤沈下に対応した計画高水位補正＞

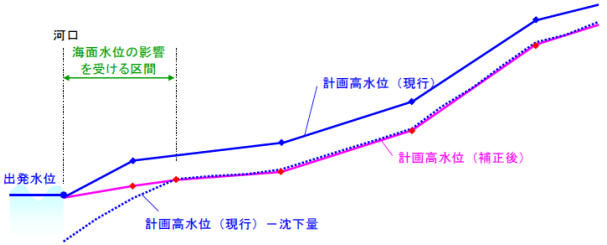
- 現行の計画高水位から地盤沈下量を差し引いた高さを基にして補正することを基本とする。
- 海面水位の影響を受ける区間については、上記の方法による補正ではなく、沈下後の河道において準二次元不等流による水位計算を行い、計算水位を基に補正する。
- 全川にわたり水位計算を行い、補正後の計画高水位以下で計画高水流量が流下することを確認した。



河川名	地点名	※1 河口又は合流点からの距離（km）	計画高水位【現行】（T.P.m）	計画高水位【補正後】（T.P.m）	川幅（m）	
阿武隈川	須賀川	147.8	237.49	237.38	170	11cm
	福　島	77.2	63.93	63.89	200	4cm
	丸　森	37.0	23.10	22.91	230	19cm
	岩　沼	8.0	8.14	7.91	710	23cm
	河　口	0.0	3.36	3.36	820	—

注）T.P.：東京湾中等潮位
※1：基点からの距離

計画高水位の補正



広域的な地盤沈下に対応した計画高水位補正の概念図

震災より10年経過後における広域地盤沈下のリバウンド状況

阿武隈川下流（宮城県側）



七ヶ宿地点は約15cm沈下
⇒現在も約10cm沈下

白石地点は約10cm沈下
⇒現在は震災前を若干超過

亘理地点は約20cm沈下
⇒現在は震災前を約10cm超過

丸森地点は約30cm沈下
⇒現在は震災前を約10cm弱超過

阿武隈川上流（福島県側）

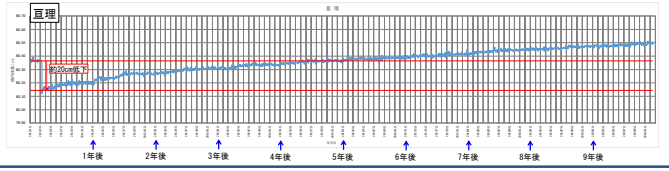


福島は約8cm沈下
→現在は震災前を約8cm超過

福島郡山3（郡山東）は約19cm沈下
⇒現在も約2cm沈下

福島郡山1A（郡山西）は約9cm沈下
→現在は震災前を約5cm超過

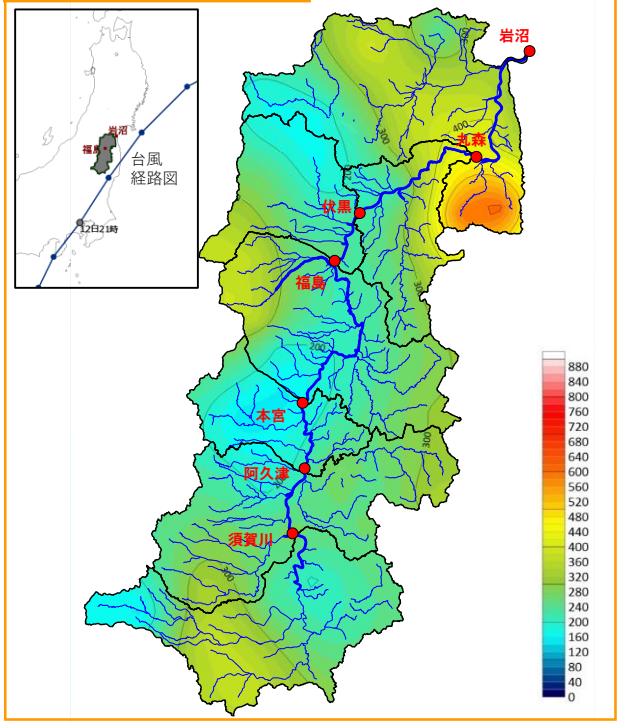
例）亘理地点は約 20cm 沈下⇒現在は震災前を約 10cm 超過



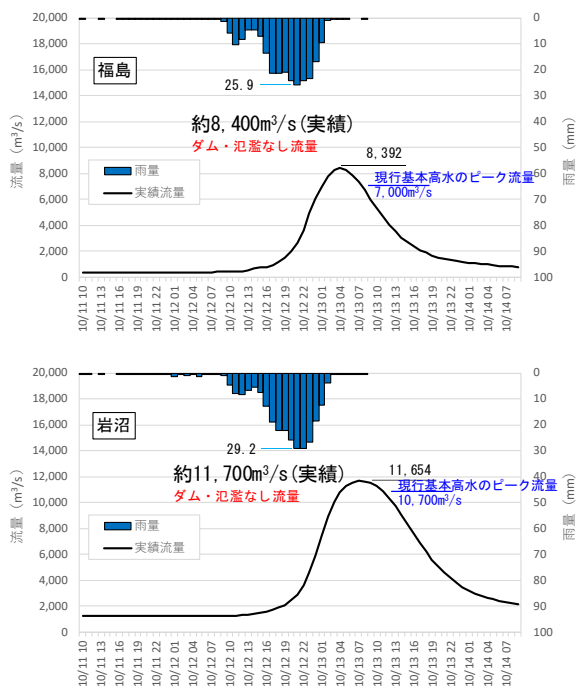
主な洪水と治水対策　令和元年東日本台風（2019年10月）洪水の概要

○ 令和元年東日本台風に伴う降雨では、阿武隈川流域全域にわたり雨が激しく降り、戦後最大であった昭和61年8月洪水や平成の大改修の契機となった平成10年8月洪水を上回る雨量が観測された記録的な降雨であった。洪水の流下と台風の経路が重なり、本川と支川のピークが同時に生起したため大出水となった。
○ 福島地点上流の流域平均雨量が2日間で約251mm、岩沼地点上流の流域平均雨量が2日間で約273mmを記録。
○ これにより、福島基準地点では流量約8,400m³/s、岩沼基準地点では流量約11,700m³/sを記録し、それぞれ基本高水のピーク流量7,000m³/s、10,700m³/sを上回った。

等雨量線図



R1.10洪水　雨量・流量



R1.10洪水　主な洪水被害



遊水地群計画区間【玉川村等】



釈迦堂川合流点付近【須賀川市】



郡山中央工業団地付近【郡山市】



安達太良川合流点付近【本宮市】



広瀬川合流点付近【伊達市】



内川合流点付近【丸森町】

令和元年東日本台風浸水区域図



※○番号は右上R1.10洪水時の写真番号



支川内川流域の土砂・洪水氾濫

○ 令和元年東日本台風による甚大な被害を受け、国・県・市町村が連携し、築堤、河道掘削、遊水地整備等のハード整備とソフト対策が一体となった阿武隈川緊急治水対策プロジェクトを令和2年1月に策定。
○ 流域全体における総合的な防災・減災対策を行うことにより、浸水被害の軽減、逃げ遅れゼロ、社会経済被害の最小化を目指す。

「阿武隈川緊急治水対策プロジェクト」

～本川・支川の抜本的な治水対策と流域対策が一体となった総合的な防災・減災対策～

○令和元年台風第19号に伴う洪水により、阿武隈川では越水・溢水が発生し、本川上流部や支川では堤防決壊等が多数発生するとともに、本川下流部では大規模な内水被害が発生するなど、**流域全体で甚大な浸水被害**となった。
○今後、**関係機関が連携**し、**ハード整備・ソフト対策が一体となった流域全体における総合的な防災・減災対策**を行うことにより、**浸水被害の軽減、逃げ遅れゼロ、社会経済被害の最小化**を目指す。

①河川における治水対策の推進

【ハード整備】約１，８４０億円

■ 観測史上最高水位を更新するほどの大規模な洪水により、本川・支川で越水・溢水、堤防決壊、内水氾濫等が多数発生

→ 本川の水位を低下させる対策、支川における堤防強化等の治水対策を推進

＜主なメニュー案＞

- 国・県管理河川の堤防決壊箇所等、被災した河川管理施設の「災害復旧」の推進
- 現在　実施中の「堤防整備」等の早期完成
- 「河道掘削、樹木伐採」等の推進、「河川整備計画」に位置づけられている「河川の水位を低下させる対策」等の順次検討・着手
- 本川の背水影響が及ぶ支川等の「堤防強化」、「準用河川」の整備促進
- 内水が顕著な河川等における「排水機能の強化及び耐水化」
- 既存ダムの洪水調節機能強化



98.6k 左岸堤防決壊箇所(須賀川市)

相互に連携

土地利用や避難体制を意識した事業推進
施設整備計画を踏まえた避難計画　等

【ソフト対策】

②減災型都市計画の展開

■ 沿川都市の都市化の進展により低平地の新興住宅地等での浸水リスクが顕在化

→沿川地域における住まい方、まちづくりの工夫の推進

＜主なメニュー案＞

- 浸水リスクを考慮した「立地適正化計画」の展開
- 支川や内水を考慮した「複合的なハザードマップ」の作成
- 「特定都市河川」制度に準じた流域対策（例:雨水貯留施設等）
- 高頻度で浸水する区域の「災害危険区域」等の指定



下水道事業による雨水貯留施設の例（郡山市）

③地区単位・町内会単位での防災体制の構築

■本川や支川の氾濫、内水など、地区毎に異なる氾濫形態が避難行動に影響

→的確な避難行動に資するきめ細かな情報提供等の推進

＜主なメニュー案＞

- 支川や内水も考慮した「タイムライン」の整備・改良
- 浸水想定区域における「町内会版タイムライン」の策定・普及、訓練の実施
- 危機管理型水位計の活用による「地区ごとの避難体制」の構築
- 県管理の水位周知河川及び国管理ダム下流等の「洪水浸水想定区域」の早期公表

④バックウォーターも考慮した危機管理対策の推進

■本川上流部では、背水が支川の氾濫にも影響

→本川合流部周辺における支川の減災対策の推進

＜主なメニュー案＞

- 本川の背水影響が及ぶ区間への「危機管理型水位計」及び「カメラ」の設置等
- 本川の背水影響が及ぶ区間に設置した危機管理型水位計と連動した地区ごとの「避難計画」の策定



本川・支川合流部(本宮市)

⑤市町村の実情に応じた減災の取り組み

→地域の特性等を踏まえた各種減災対策の推進

・流出抑制・氾濫抑制の取組、住民参加型の防災訓練、ﾏｽﾒﾃﾞｨｱと連携した情報発信　等

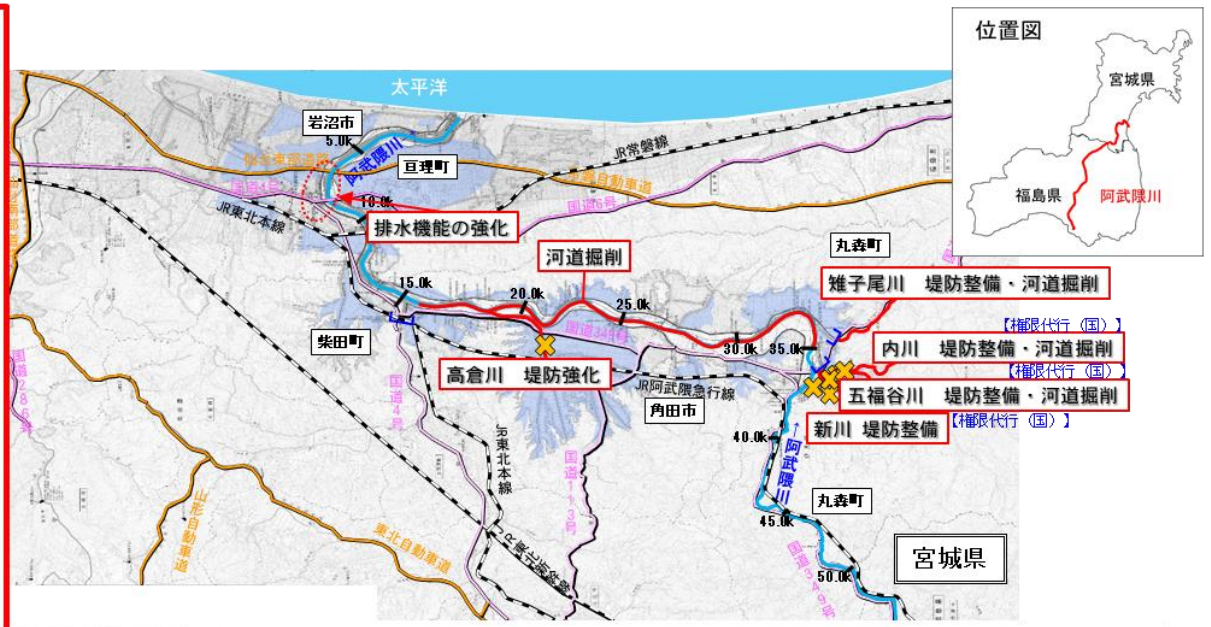
※具体的な対策内容等は、今後の調査・検討等により変更となる可能性があります。

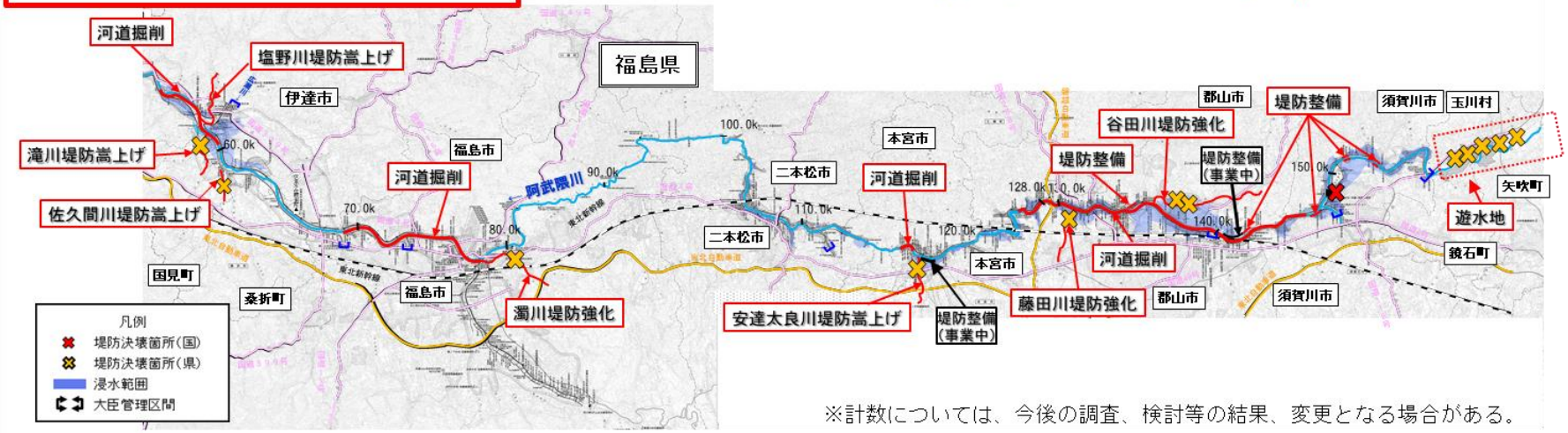
阿武隈川緊急治水対策プロジェクト

～本川・支川の抜本的な治水対策と流域対策が一体となった総合的な防災・減災対策～

○国、県、市町村が連携し、以下の取り組みを実施していくことで、浸水被害の軽減、逃げ遅れゼロ、社会経済被害の最小化を目指します。

■全体事業費　約1，840億円
■事業種別
○改良復旧事業
　国：阿武隈川上流（福島県内）
　　全体事業費　約999億円
　　事業期間　令和元年度～令和10年度
　国：阿武隈川下流（宮城県内）
　　全体事業費　約215億円
　　事業期間　令和元年度～令和6年度
　福島県：　約　66億円
　宮城県：　約　18億円
○災害復旧事業
　国：阿武隈川上流（福島県内）
　　全体事業費　約130億円
　　事業期間　令和元年度～令和2年度
　国：阿武隈川下流（宮城県内）
　　全体事業費　約　99億円
　　事業期間　令和元年度～令和2年度
　福島県：　約268億円
　宮城県：　約　44億円





※計数については、今後の調査、検討等の結果、変更となる場合がある。

阿武隈川水系流域治水プロジェクト　位置図

令和3年3月30日策定・公表
令和4年3月31日更新

阿武隈川水系

○ 令和元年東日本台風で阿武隈川本川からの越水・溢水のほか、支川での多数の氾濫や内水氾濫により甚大な被害が発生した阿武隈川水系では、阿武隈川緊急治水対策プロジェクトに加え、流域からの流出を抑制する対策など、以下の取り組みを実施していくことで、国管理河川においては、戦後最大の令和元年東日本台風洪水と同規模の洪水に対して堤防からの越水を回避し、流域における浸水被害の軽減を図る。







■氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

○河川区域での対策
- 河道掘削、堤防整備、遊水地整備
- 千五沢ダム再開発
- 農業用排水機場整備
- 利水ダム等16ダムにおける事前放流等の実施、体制構築（関係者：国、宮城県、福島県、沿川市町、東北電力（株）、土地改良区など）

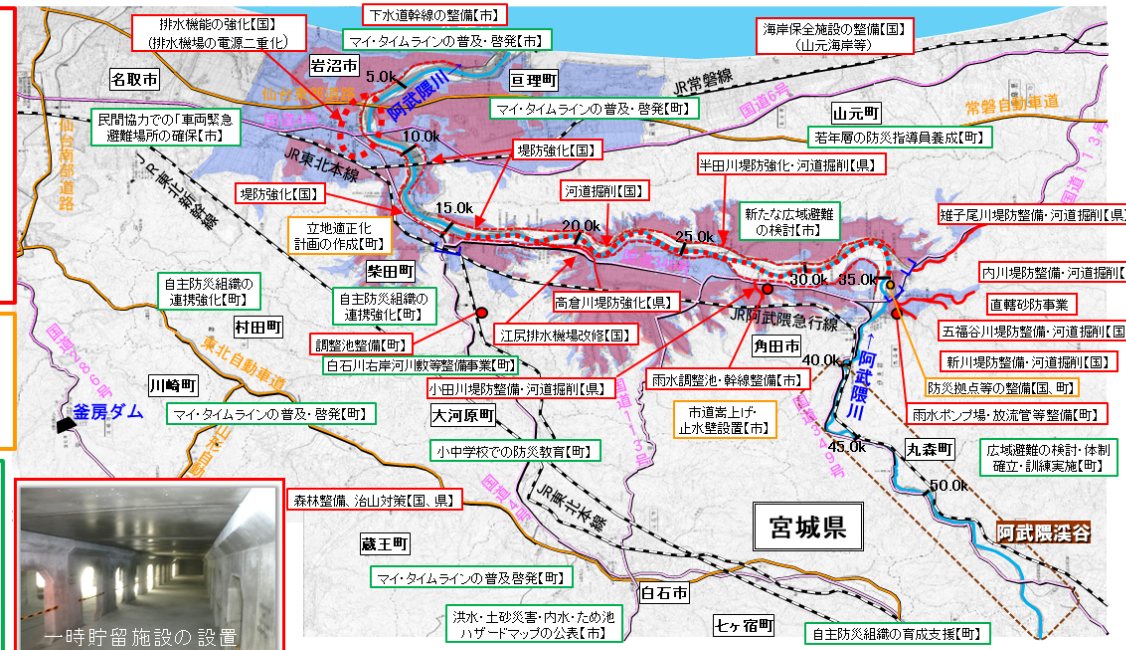
○集水域での対策
- 一時貯留施設の設置、雨水幹線の整備、水田貯留
- 森林整備、治山対策
- 海岸保全施設、砂防堰堤等の整備　等

■被害対象を減少させるための対策

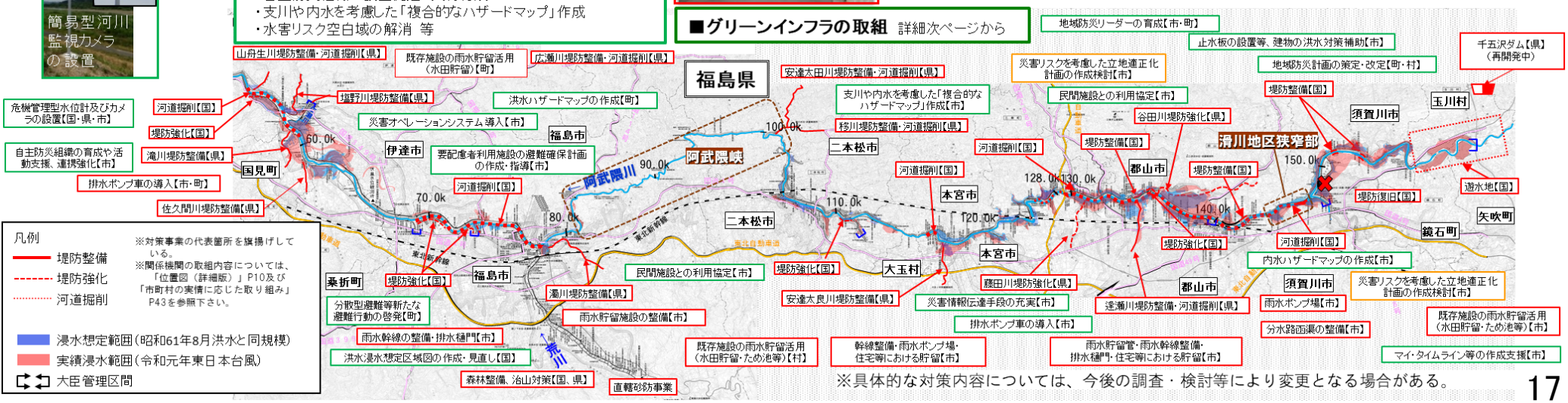
○氾濫域での対策
- 浸水リスクを考慮した立地適正化計画の作成・検討
- 浸水拡大抑制に加え、避難経路確保にも資する市道の嵩上げ・止水壁設置　等

■被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

○氾濫域での対策
- 危機管理型水位計及びカメラの設置及び避難体制の構築
- 洪水浸水想定区域図の作成・見直し
- ハザードマップの見直し
- 要配慮者利用施設も含めた避難確保計画策定及び訓練促進
- 「マイ・タイムライン」作成の普及促進
- 自主防災組織の設置促進と人材育成
- 支川や内水を考慮した「複合的なハザードマップ」作成
- 水害リスク空白域の解消　等



■グリーンインフラの取組　詳細次ページから



※具体的な対策内容については、今後の調査・検討等により変更となる場合がある。

阿武隈川水系流域治水プロジェクト【ロードマップ】

令和3年3月30日策定・公表
令和4年3月31日更新

阿武隈川水系

● 阿武隈川では、上下流・本支川の流域全体を俯瞰し、国、県、市町村が一体となって、以下の手順で「流域治水」を推進する。

【短　期】令和元年東日本台風の被害箇所における堤防整備等や阿武隈川全川での水位低下を目的とした河道掘削を主に実施するとともに、浸水リスクを考慮した立地適正化計画の作成等により治水対策と連携した防災・減災まちづくりについて検討する。

【中　期】阿武隈川本川からの越水被害を防ぐため、上流遊水地の整備を実施するとともに、要配慮者利用施設の避難確保計画やタイムライン等の策定等により、避難体制の強化を図る。

【中長期】浸水被害を防ぐため、支川を含めたさらなる堤防強化や河道掘削等を実施し、流域全体の安全度向上を図るとともに、訓練促進や人材育成等、ソフト施策等の更なる拡充により、より確実な避難体制の構築を図る。

【ロードマップ】

※スケジュールは今後の事業進捗によって変更となる場合がある。

区分	対策内容	実施主体	工程 短期	中期	中長期
氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策	河道掘削	福島河川国道事務所、仙台河川国道事務所、宮城南部復興事務所、福島県、宮城県		直轄区間完了（福島河川国道事務所・仙台河川国道事務所）	
	堤防整備	福島河川国道事務所、仙台河川国道事務所、宮城南部復興事務所、福島県、宮城県			
	遊水地整備	福島河川国道事務所		上流遊水地群完成（福島河川国道事務所）	
	砂防堰堤等の整備	福島河川国道事務所、宮城南部復興事務所、福島県、宮城県			
	海岸保全施設の整備	仙台河川国道事務所			
	雨水幹線の整備	市町村			
	利水ダム等における事前放流・体制構築	福島河川国道事務所、仙台河川国道事務所、阿武隈土地改良調査管理事務所、福島県、宮城県、市町村、等		利水ダム等における事前放流・体制構築	
	千五沢ダム再開発	福島県		千五沢ダム再開発事業完了（福島県）	
	農業用排水機場整備	阿武隈土地改良調査管理事務所、宮城県、福島県		農業用排水機場整備（阿武隈土地改良調査管理事務所）	
	森林整備・治山対策	林野庁、宮城県、福島県、森林整備センター			
被害対象を減少させるための対策	防災拠点等の整備	国、市町村		丸森地区河川防災ステーション等整備（仙台河川国道事務所、丸森町）	
	浸水リスクを考慮した立地適正化計画の作成・検討	市町村		立地適正化計画の作成・検討（郡山市・白河市・須賀川市・田村市・柴田町）	
	浸水拡大抑制に加え、避難経路確保にも資する市道の嵩上げ・止水壁設置等	市町村		止水壁設置等（角田市）	
被害の軽減、早期復旧・復興のための対策	危機管理型水位計及びカメラの設置及び避難体制の構築	福島河川国道事務所、仙台河川国道事務所、福島県、宮城県、市町村			危機管理型水位計及びカメラの設置及び避難体制の構築
	ハザードマップの見直し	市町村		ハザードマップの見直し	
	要配慮者利用施設の避難計画策定及び訓練促進	福島河川国道事務所、仙台河川国道事務所、福島県、宮城県、市町村		要配慮者利用施設の避難計画策定及び訓練促進	
	「マイ・タイムライン」作成の普及促進	福島河川国道事務所、仙台河川国道事務所、福島県、宮城県、市町村		「マイ・タイムライン」作成の普及促進	
	自主防災組織の設置促進と人材育成	福島県、宮城県、市町村		自主防災組織の設置促進と人材育成	
	支川や内水を考慮した「複合的なハザードマップ」作成	市町村		支川や内水を考慮した「複合的なハザードマップ」作成	
グリーンインフラ	郡山・古川池浄化事業	市町村			
	森林整備・治山対策による水源涵養機能の維持増進	林野庁、宮城県、福島県、森林整備センター			
	生物の多様な生育環境の保全	福島河川国道事務所、仙台河川国道事務所			
	遊水地における平時の利活用検討（上流遊水地群）	福島河川国道事務所、市町村			
	乙字ヶ滝かわまちづくり・桑折地区かわまちづくり	福島河川国道事務所、市町村			
	白石川右岸河川敷等整備事業	市町村			
	緑あふれる街並みの形成	市町村			
	小中学校における河川環境学習	福島河川国道事務所			
	管理用通路を活用した砂防堰堤インフラツーリズム（市連携）	福島河川国道事務所、市町村			
	七ヶ宿ダム、三春ダム、摺上川ダムを活用したインフラツーリズム	福島河川国道事務所、仙台河川国道事務所			

気候変動を踏まえた更なる対策を推進

【事業費（ R2年度以降の残事業費）】

■河川対策
全体事業費　約２，７００億円　※1
対策内容　河道掘削、堤防整備、遊水地整備
千五沢ダム再開発　等

■砂防対策
全体事業費　約２６０億円　※2
対策内容　砂防堰堤等の整備　等

■下水道対策
全体事業費　約２３０億円　※3
対策内容　雨水幹線の整備　等

■海岸対策
全体事業費　約３５０億円　※4
対策内容　海岸保全施設整備

※1：直轄及び各圏域の河川整備計画の残事業費を記載
※2：直轄砂防事業の残事業費を記載
※3：各市町における下水道事業計画の残事業費を記載
※4：直轄海岸事業の残事業費を記載

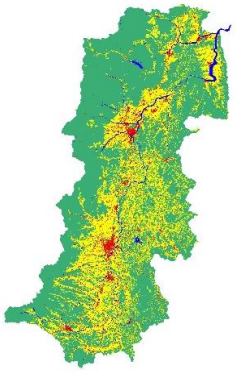
②基本高水のピーク流量の検討

○ 阿武隈川流域の土地利用状況としては、約60%が山林等、約30%が田畑等、約10%が宅地等となっている。現行河川整備基本方針の策定当時（平成16年）と比較して、土地利用の大きな変化は見られない。
○ 阿武隈川水系の利水ダム等の16ダムの治水協定による洪水調節可能容量は約45,200千m³程度。

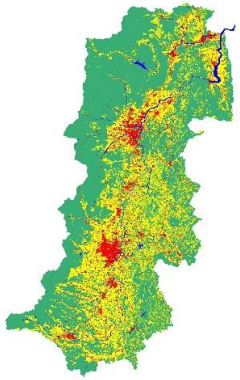
土地利用分布

土地利用状況の変化

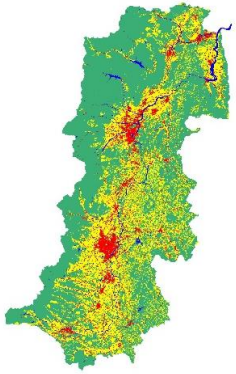
昭和51年



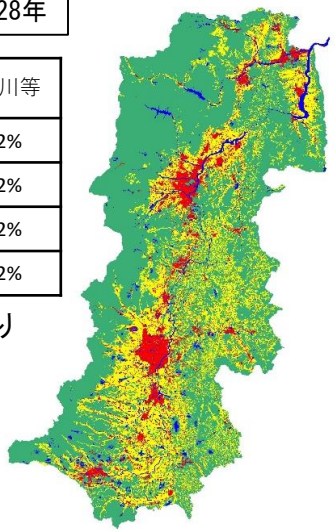
平成9年



平成18年



平成28年



年	宅地等	田畑等	山林等	河川等
S51	4%	29%	65%	2%
H9	7%	30%	61%	2%
H18	8%	29%	62%	2%
H28	8%	27%	63%	2%

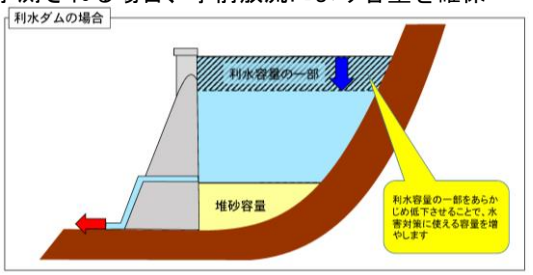
※国土数値情報より

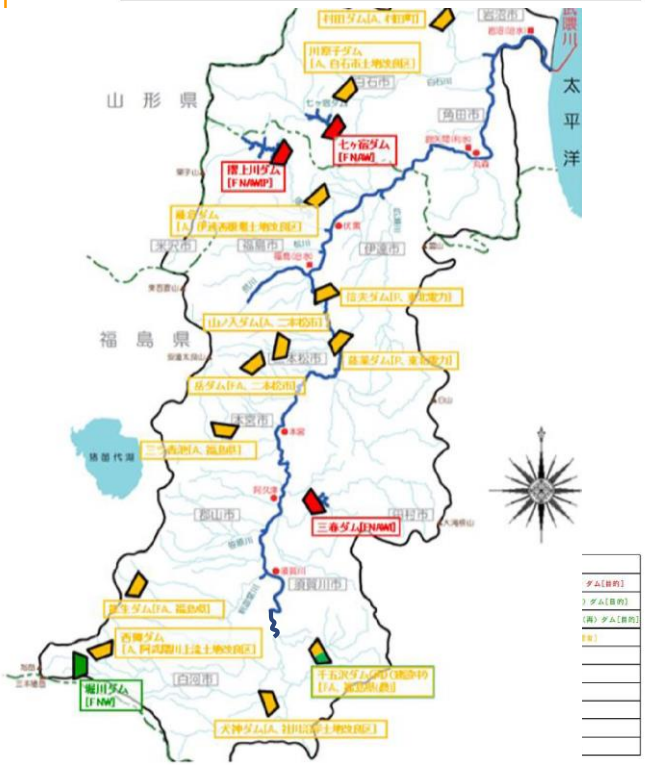
雨水貯留施設等の検討・実施

阿武隈川流域では、雨水貯留施設や田んぼダムなどの整備が進められている。

利水ダムの事前放流

大雨が予測される場合、事前放流により容量を確保





阿武隈川流域の利水ダム、ため池の状況

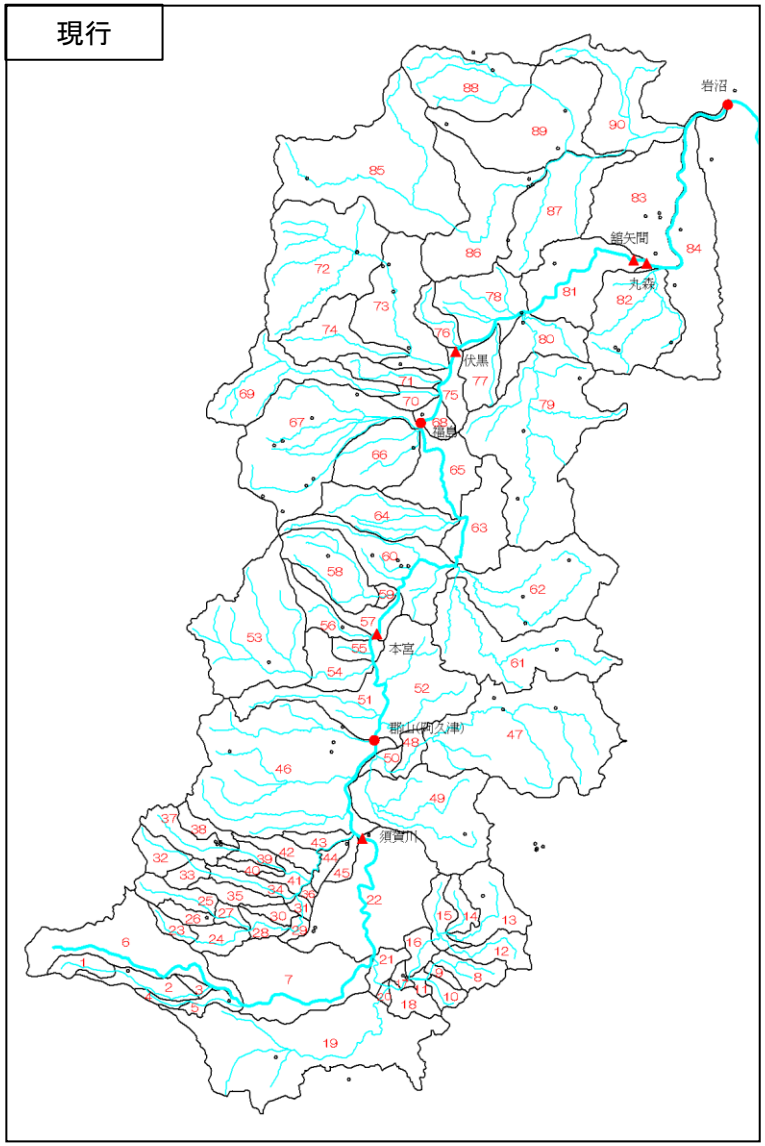
市町村名	利水ダム※1		ため池※2	
	千m³	基	千m³	基
福島市	1,200	1	672	155
二本松市	3,515	3	360	155
伊達市			1,195	117
本宮市			846	89
桑折町	879	1	585	9
国見町			358	33
川俣町			2,651	53
大玉村	720	1	802	37
郡山市			5,828	637
須賀川市			3,860	219
田村市			355	146
鏡石町			479	61
天栄村	846	1	85	82
石川町			150	24
玉川村			586	23
平田村			25	7
浅川町			118	29
三春町			79	89
白河市	1,088	1	2,316	213
西郷村	3,064	1	925	4
泉崎村			261	30
中島村			427	19
矢吹町			637	49
白石市	2,150	1	611	67
角田市			916	81
岩沼市			76	34
蔵王町			12	4
七ヶ宿町			3	3
大河原町			42	26
村田町	1,507	1	136	75
柴田町			313	55
川崎町			125	33
丸森町			593	101

※1 容量は有効貯水容量を記載
※2 福島県、宮城県ため池データベースより

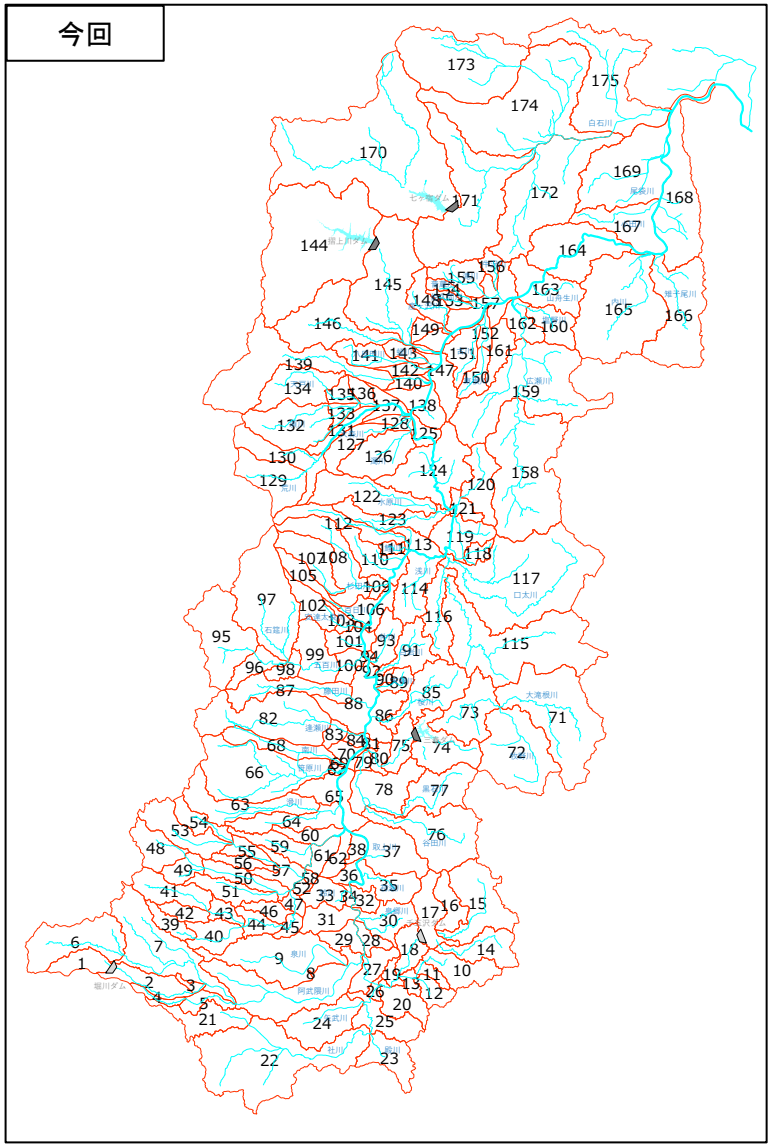
流出計算モデル（流域状況の考慮）

○ 利水ダムによる流量低減効果を適切に反映することや支川からの流出量を把握するため、流出計算モデルの流域分割を実施。

現行

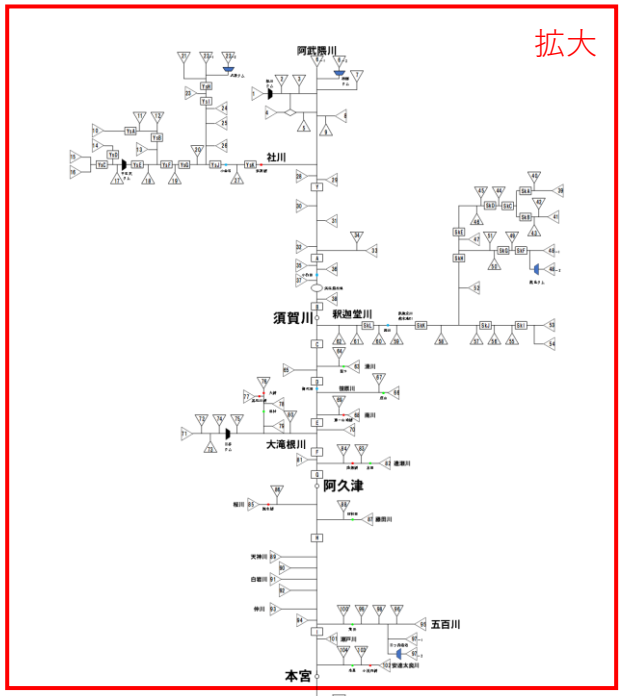


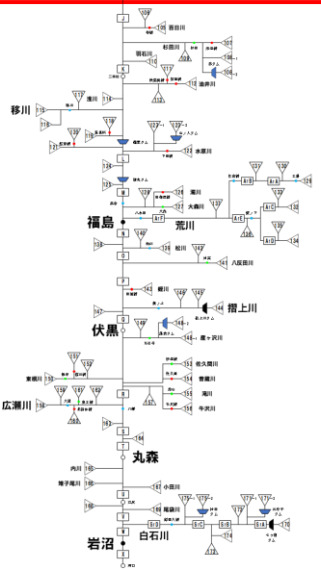
今回

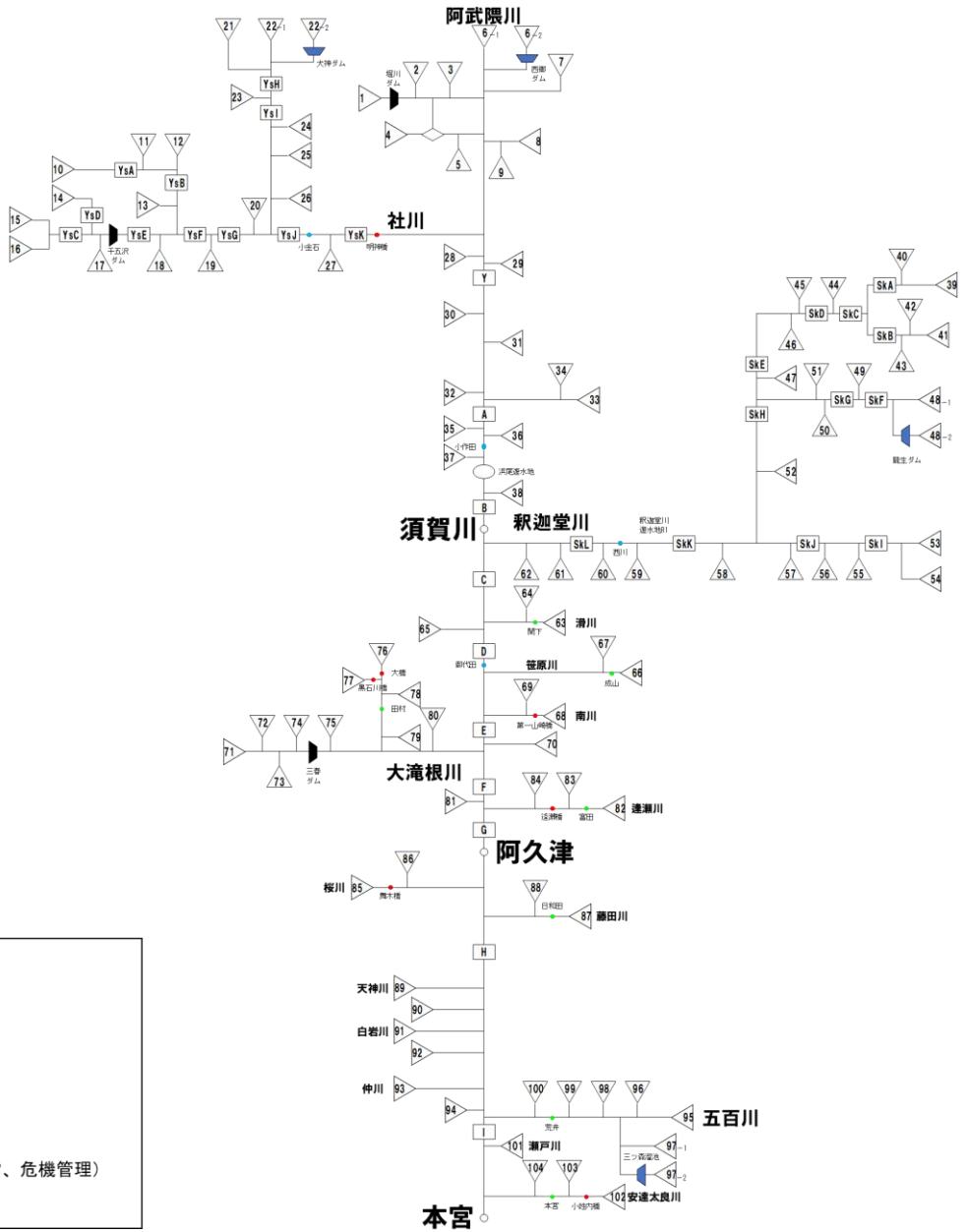


流出計算モデル図（１／２）

○ 利水ダムによる流量低減効果を適切に反映することや支川からの流出量を把握するため、流出計算モデルの流域分割を実施。





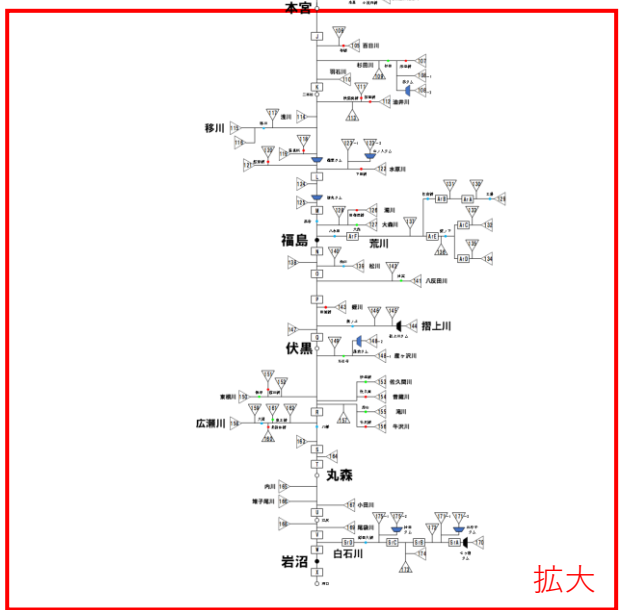


凡例

- ：流域モデル
- ：河道モデル
- ：ダム（既設、利水）
- ：遊水地
- ：放水路分派施設
- ：水位計（テレ、通常、危機管理）
- ：基準点、主要地点

流出計算モデル図（２／２）

○ 利水ダムによる流量低減効果を適切に反映することや支川からの流出量を把握するため、流出計算モデルの流域分割を実施。



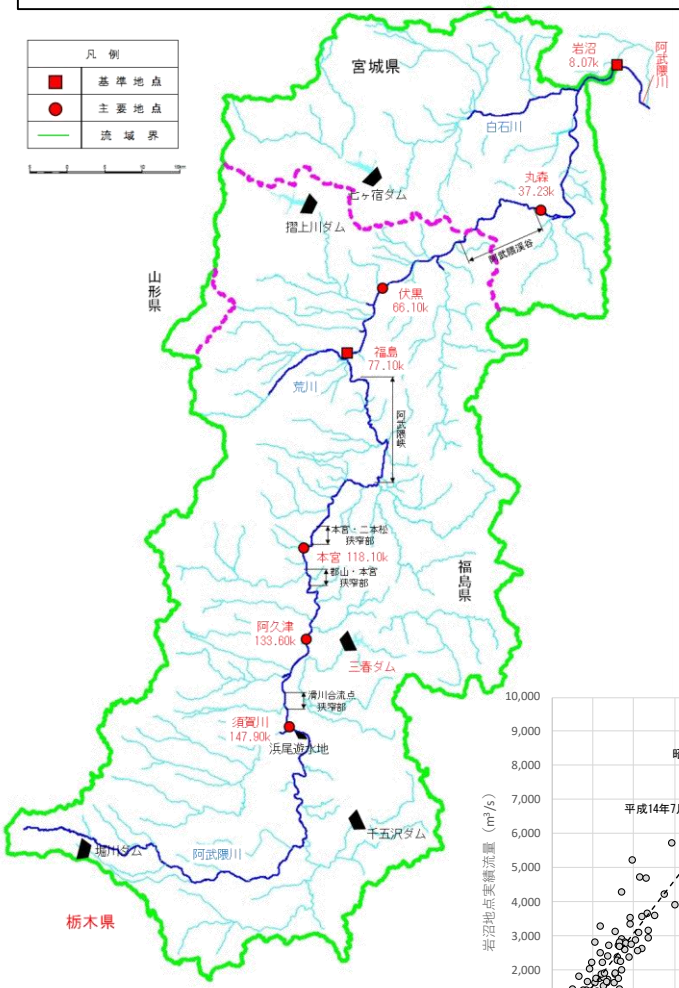
凡例

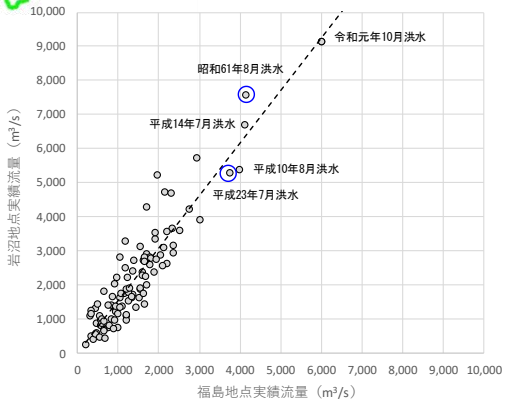
- ：流域モデル
- ：河道モデル
- ：ダム（既設、利水）
- ：遊水地
- ：放水路分派施設
- ：水位計（テレ、通常、危機管理）
- ：基準点、主要地点

基準地点について

○ 阿武隈川は、狭窄部により氾濫区域が分断され、本川下流域では比較的規模の大きな支川白石川が合流するなど流出特性が上下流で異なっており、本川の上下流それぞれに主要な防御対象区域がある。福島・岩沼の両地点においては、水理水文資料が十分に蓄積されていることからも既定計画を踏襲し、基準地点は福島・岩沼の両地点とする。

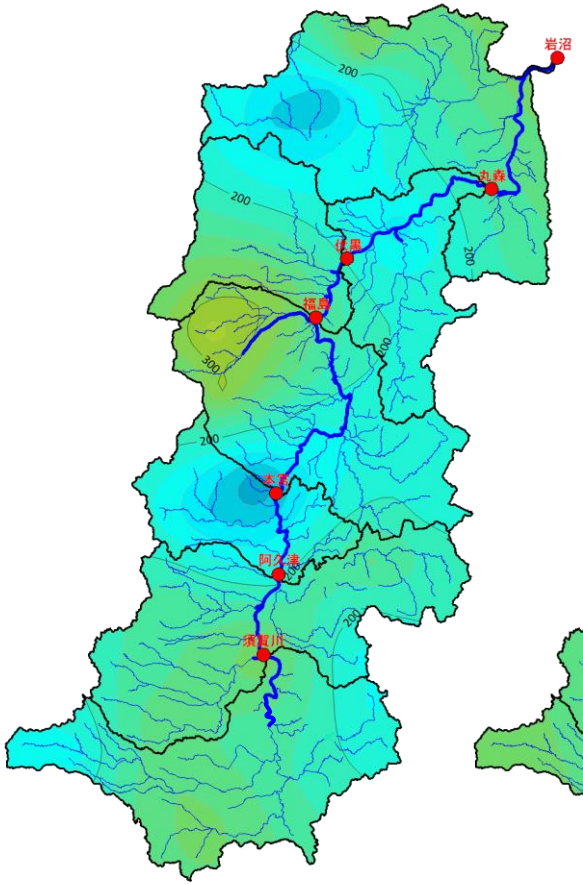
○ 阿武隈川の地形特性から、洪水の流下と台風の経路が重なり、本川と支川のピークが同時に生起するため、台風に起因する洪水が多い。福島と岩沼の相関関係から外れ、降雨分布が上流や下流に偏る出水もあり、現行の基本方針と同じく基準地点を2点とする。





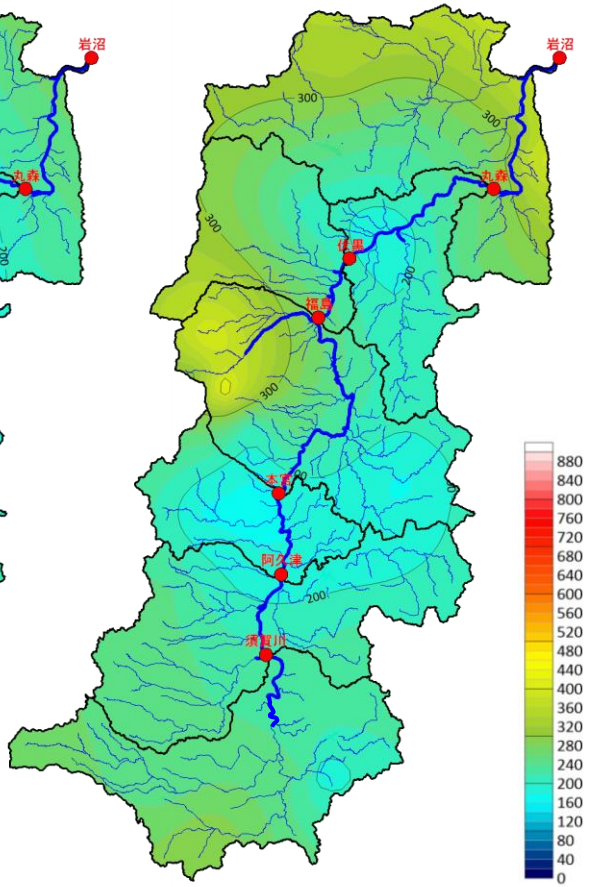
福島と岩沼の実績流量の相関

平成23年9月洪水



福島の流量が多い洪水の等雨量線図

昭和61年8月洪水



岩沼の流量が多い洪水の等雨量線図

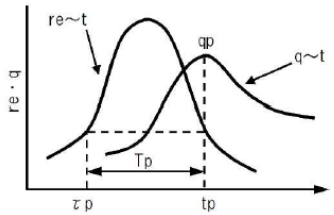
対象降雨の継続時間の設定（福島地点）

○ 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間(2日)を見直し。
○ 洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を、総合的に判断して福島36時間と設定。

Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

■Kinematic Wave法による洪水到達時間は福島で7時間～30時間（平均21.0時間）と推定。
■角屋の式による洪水到達時間は福島で9時間～15時間(平均12.2時間）と推定。

Kinematic Wave法:矩形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイエトとハイドロを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(τ_p)により$T_p=t_p-\tau_p$として推定



T_p：洪水到達時間
τ_p：ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
t_p：その特性曲線の下流端への到達時刻
r_e：τ_p～t_p間の平均有効降雨強度
q_p：ピーク流量

角屋の式:Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

$$T_p = C A^{0.22} \cdot r_e^{-0.35}$$

T_p：洪水到達時間（min）
A：流域面積（km^2）
r_e：時間当たり雨量（mm/hr）
C：流域特性を表す係数

丘陵山林地域　C=290
放牧地・ゴルフ場　C=190～210
粗造成宅地　C=90～120
市街化地域　C=60～90

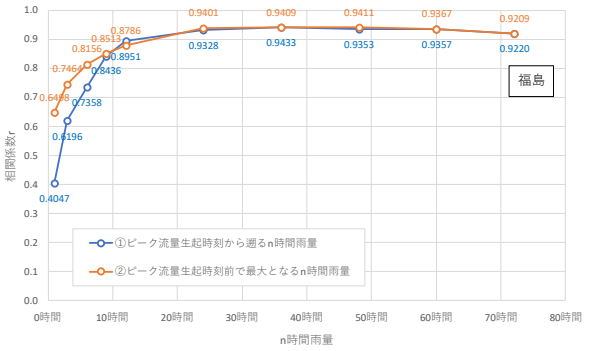
No	洪水名	流量ピーク時雨量(mm)	Kinematic Wave法(hr)	角屋の式	
				平均有効降雨強度re	算定結果(hr)
1	R01.10	9.61	15	15.9	8.9
2	H29.10	3.03	22	6.1	12.5
3	H27.09	2.19	15	4.0	14.6
4	H23.09	0.02	(48)	4.8	(13.6)
5	H18.10	3.13	28	3.8	14.7
6	H16.10	1.73	30	4.4	14.0
7	H14.07	9.58	23	8.7	11.0
8	H11.09	9.61	7	10.6	10.3
9	H10.08	5.93	20	7.5	11.6
10	H01.08	0.56	29	4.3	14.2
11	S61.08	1.03	25	9.3	10.8
12	S57.09	0.07	(42)	3.1	(15.8)
13	S56.08	6.16	17	8.9	11.0
14	S33.09	0.00	(39)	3.7	(14.9)
最小値			7	-	8.9
平均値			21	-	12.2
最大値			30	-	14.7

( )流量ピーク時雨量<0.1mmのため参考値

福島地点と岩沼地点のピーク流量上位10洪水（計14洪水）

ピーク流量とｎ時間雨量との相関関係

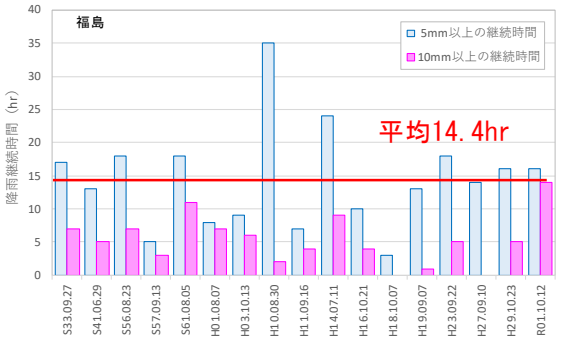
■ピーク流量と相関の高い短時間雨量は福島では24時間超えると相関が高い。
■阿武隈川は流域面積が大きく、下流部の岩沼では洪水ピーク時に降雨のない場合もあり、ピーク生起時刻から遡るn時間雨量の相関は、短い時間で低い。



※基準地点における洪水を対象(S33～R1：62年間)

強度の強い降雨の継続時間の検討

■実績雨量から必要な降雨継続時間は、5mm以上の継続時間で平均14.4時間、10mm以上の継続時間では福島で平均5.3時間となり、36時間でカバー可能。



福島地点と岩沼地点のピーク流量上位10洪水(計14洪水)

降雨継続時間の総合判断

項目	福島地点（A=3,171.9km^2、L=約160km）
①Kinematic Wave法による洪水の到達時間	平均21時間
②角屋式による洪水の到達時間	平均12時間
③強度の強い降雨の継続時間	5mm以上 3～35時間
④降雨ピークと流出ピークとの時差の2倍	17時間
⑤ピーク流量とn時間雨量との相関から見た降雨継続時間	24時間以上
評価	36時間

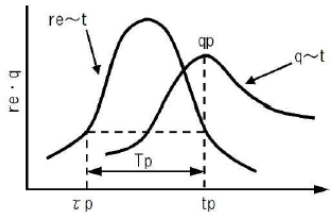
対象降雨の継続時間の設定（岩沼地点）

○ 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間(2日)を見直し。
○ 洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を、総合的に判断して岩沼36時間と設定。

Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

■Kinematic Wave法による洪水到達時間は岩沼で23時間～45時間(平均37.1時間)。
■角屋の式による洪水到達時間は岩沼で13時間～19時間(平均16.7時間)と推定。

Kinematic Wave法:矩形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイエトとハイドロを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(τ_p)により$T_p=t_p-\tau_p$として推定



T_p：洪水到達時間
τ_p：ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
t_p：その特性曲線の下流端への到達時刻
r_e：τ_p～t_p間の平均有効降雨強度
q_p：ピーク流量

角屋の式:Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

$$T_p = C A^{0.22} \cdot r_e^{-0.35}$$

T_p：洪水到達時間（min）
A：流域面積（km^2）
r_e：時間当たり雨量（mm/hr）
C：流域特性を表す係数

丘陵山林地域　C=290
放牧地・ゴルフ場　C=190～210
粗造成宅地　C=90～120
市街化地域　C=60～90

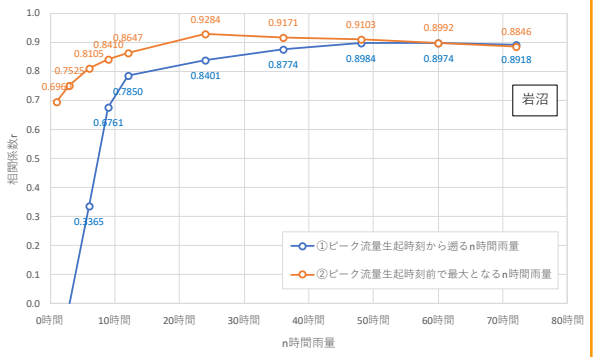
No	洪水名	流量ピーク時雨量(mm)	Kinematic Wave法(hr)	角屋の式	
				平均有効降雨強度re	算定結果(hr)
1	R01.10	0.27	30	9.1	12.7
2	H29.10	0.07	(111)	1.9	(22.1)
3	H27.09	2.09	23	4.0	16.9
4	H23.09	0.00	(77)	3.1	(18.5)
5	H18.10	0.18	45	3.2	18.3
6	H16.10	0.27	44	3.0	18.6
7	H14.07	0.00	(45)	4.9	(15.7)
8	H11.09	0.27	39	3.5	17.7
9	H10.08	2.66	35	5.2	15.5
10	H01.08	0.11	44	3.7	17.4
11	S61.08	0.05	(32)	7.8	(13.4)
12	S57.09	0.06	(53)	2.7	(19.4)
13	S56.08	0.06	(56)	3.0	(18.8)
14	S33.09	0.00	(48)	3.3	(18.0)
最小値			23	-	12.7
平均値			37	-	16.7
最大値			45	-	18.6

( )流量ピーク時雨量<0.1mmのため参考値

福島地点と岩沼地点のピーク流量上位10洪水（計14洪水）

ピーク流量とｎ時間雨量との相関関係

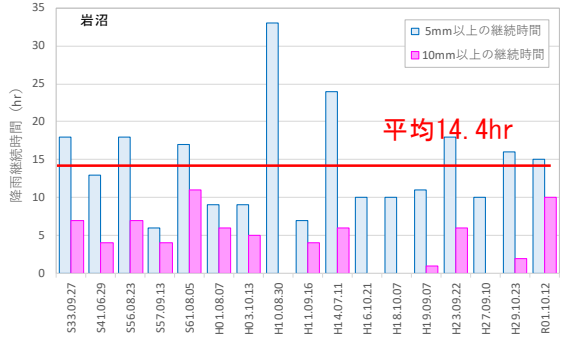
■ピーク流量と相関の高い短時間雨量は岩沼では36時間を超えると相関が高い。
■阿武隈川は流域面積が大きく、下流部の岩沼では洪水ピーク時に降雨のない場合もあり、ピーク生起時刻から遡るn時間雨量の相関は、短い時間で低い。



※基準地点における洪水を対象(S33～R1：62年間)

強度の強い降雨の継続時間の検討

■実績雨量から必要な降雨継続時間は、5mm以上の継続時間で平均14.4時間、10mm以上の継続時間では岩沼で4.3時間となり、36時間でカバー可能。



福島地点と岩沼地点のピーク流量上位10洪水(計14洪水)

降雨継続時間の総合判断

項目	岩沼地点 (A=5,265.0km^2、L=約230km)
①Kinematic Wave法による洪水の到達時間	平均37時間
②角屋式による洪水の到達時間	平均16時間
③強度の強い降雨の継続時間	5mm以上 6～33時間
④降雨ピークと流出ピークとの時差の2倍	27時間
⑤ピーク流量とn時間雨量 との相関から見た降雨継続時間	36時間以上
評価	36時間

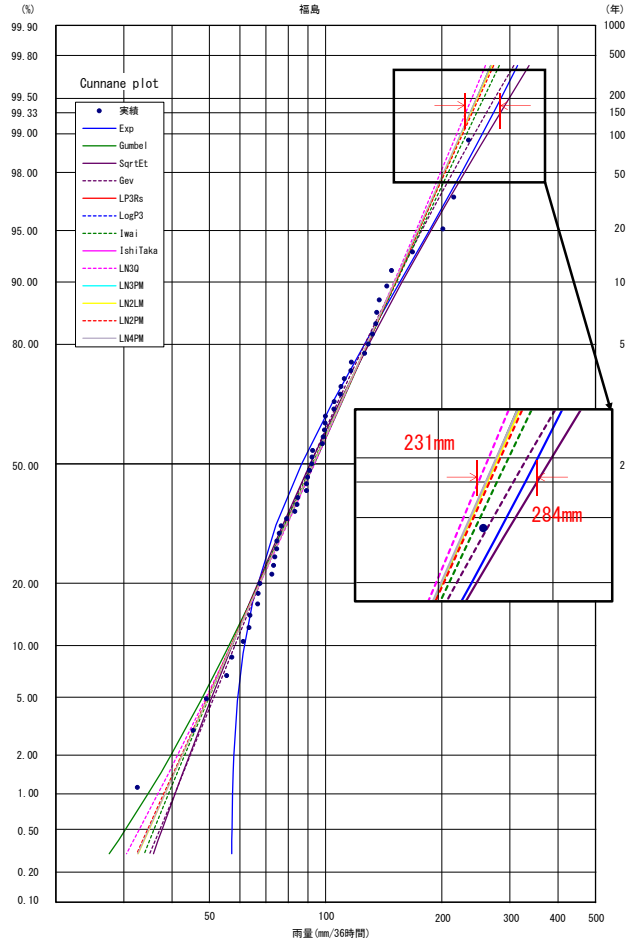
対象降雨の降雨量の設定（福島地点）

○ 既定計画策定時と流域の重要度等に大きな変化がないことから、計画規模1/150を踏襲する。
○ 計画規模の年超過確率1/150の降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、福島で261mm/36hを計画対象降雨の降雨量と設定。

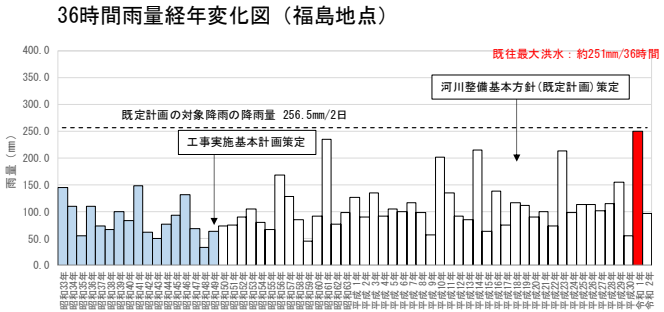
計画対象降雨の降雨量

【考え方】
降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とする。

○ 時間雨量データの存在する昭和33年～平成22年の年最大36時間雨量を対象に、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/150確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用い、年超過確率1/150確率雨量（福島237mm/36hr）を算定。
○ 2℃上昇時の降雨量変化倍率1.1倍を乗じ、計画対象降雨の降雨量を福島で261mm/36hと設定。　※1：SLSC＜0.04　※2：Jackknife推定誤差が最小



36時間雨量確率図（福島地点）



36時間雨量経年変化図（福島地点）

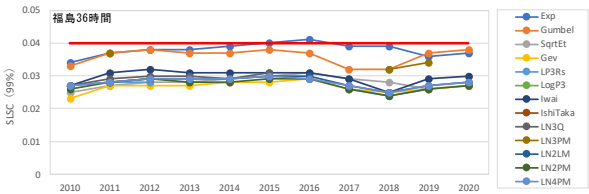
確率分布	計算方法		基準地点：福島 SLSC	確率1/150 36時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差 (1/150)
極値分布型	指数分布	Exp	0.034	272	28.7
	グンベル分布	Gumbel	0.033	237	23.8
	平方根指数型最大値分布	SqrtEt	0.025	284	33.3
	一般化極値分布	Gev	0.023	261	47.3
ガンマ分布型	対数ピアソンⅢ型分布（実数空間法）	LP3Rs			
	対数ピアソンⅢ型分布（対数空間法）	LogP3			
対数正規分布型	岩井法	Iwai	0.027	246	42.2
	石原・高瀬法	IshiTaka			
	対数正規分布3母数クォンタイル法	LN3Q	0.027	231	32.0
	対数正規分布3母数(SladeⅡ)	LN3PM			
	対数正規分布2母数(SladaⅠ,L積率法)	LN2LM	0.027	238	28.7
	対数正規分布2母数(SladaⅠ,積率法)	LN2PM	0.026	240	28.4
	対数正規分布4母数(SladaⅣ,積率法)	LN4PM	0.027	237	27.6

SLSC≦0.04以下の手法のうち、Jackknife推定誤差が最小の手法

【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

【考え方】
雨量標本に経年的変化の確認として「非定常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」にとどめ、定常の水文統計解析により確率雨量を算定等も併せて実施

○ Mann-Kendall検定（定常／非定常性を確認）
S33～H22および雨量データを1年ずつ追加し、R2までのデータを対象とした検定結果を確認
⇒データをH25年まで延伸した場合、非定常性が確認されたため、H24年降雨までデータ延伸を実施



標本追加によるSLSCの推移

○ 近年降雨までデータ延伸を実施
定常性が確認できるH24年まで時間雨量データを延伸し、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/150確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用いて1/150確率雨量を算定
⇒平成24年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/150確率雨量は246mm/36hとなり、データ延伸による確率雨量は設定した計画対象降雨量を超過しないことを確認。

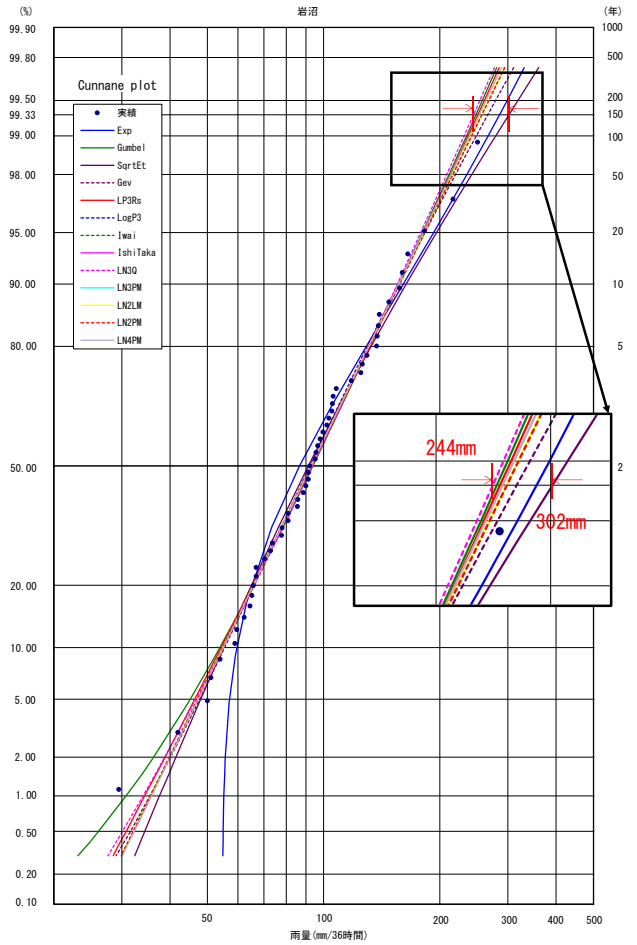
対象降雨の降雨量の設定（岩沼地点）

○ 既定計画策定時と流域の重要度等に大きな変化がないことから、計画規模1/150を踏襲する。
○ 計画規模の年超過確率1/150の降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、岩沼で273mm/36hを計画対象降雨の降雨量と設定。

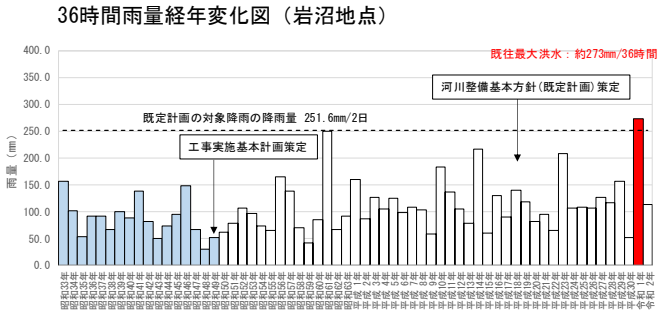
計画対象降雨の降雨量

【考え方】
降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とする。

○ 時間雨量データの存在する昭和33年～平成22年の年最大36時間雨量を対象に、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/150確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用い、年超過確率1/150確率雨量（岩沼248mm/36hr）を算定。
○ 2℃上昇時の降雨量変化倍率1.1倍を乗じ、計画対象降雨の降雨量を岩沼で273mm/36hと設定。　※1：SLSC＜0.04　※2：Jackknife推定誤差が最小



36時間雨量確率図（岩沼地点）



36時間雨量経年変化図（岩沼地点）

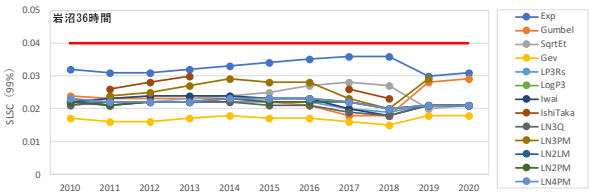
確率分布	計算方法		基準地点：岩沼 SLSC	確率1/150 36時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差 (1/150)
極値分布型	指数分布	Exp	0.032	286	29.1
	グンベル分布	Gumbel	0.024	248	24.2
	平方根指数型最大値分布	SqrtEt	0.023	302	35.6
	一般化極値分布	Gev	0.017	266	46.7
ガンマ分布型	対数ピアソンⅢ型分布（実数空間法）	LP3Rs	0.022	251	346.5
	対数ピアソンⅢ型分布（対数空間法）	LogP3			
対数正規分布型	岩井法	Iwai	0.022	257	35.7
	石原・高瀬法	IshiTaka			
	対数正規分布3母数クォンタイル法	LN3Q	0.021	244	34.4
	対数正規分布3母数(SladeⅡ)	LN3PM			
	対数正規分布2母数(SladaⅠ,L積率法)	LN2LM	0.022	256	31.2
	対数正規分布2母数(SladaⅠ,積率法)	LN2PM	0.022	257	30.8
	対数正規分布4母数(SladaⅣ,積率法)	LN4PM	0.023	253	29.8

SLSC≦0.04以下の手法のうち、Jackknife推定誤差が最小の手法

【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

【考え方】
雨量標本に経年的変化の確認として「非定常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」にとどめ、定常の水文統計解析により確率雨量を算定等も併せて実施

○ Mann-Kendall検定（定常／非定常性を確認）
S33～H22および雨量データを1年ずつ追加し、R2までのデータを対象とした検定結果を確認
⇒データをH27年まで延伸した場合、非定常性が確認されたため、H26年降雨までデータ延伸を実施



標本追加によるSLSCの推移

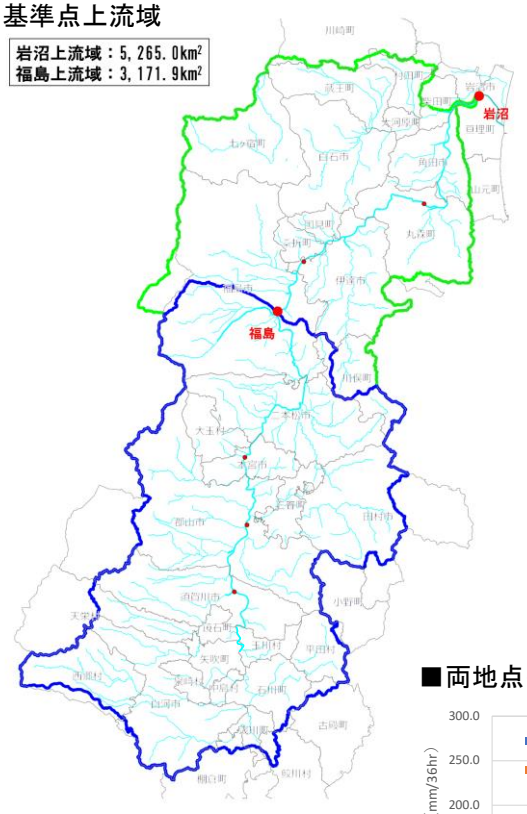
○ 近年降雨までデータ延伸を実施
定常性が確認できるH26年まで時間雨量データを延伸し、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/150確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用いて1/150確率雨量を算定
⇒平成26年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/150確率雨量は253mm/36hとなり、データ延伸による確率雨量は設定した計画対象降雨量を超過しないことを確認。

対象降雨の降雨量の設定

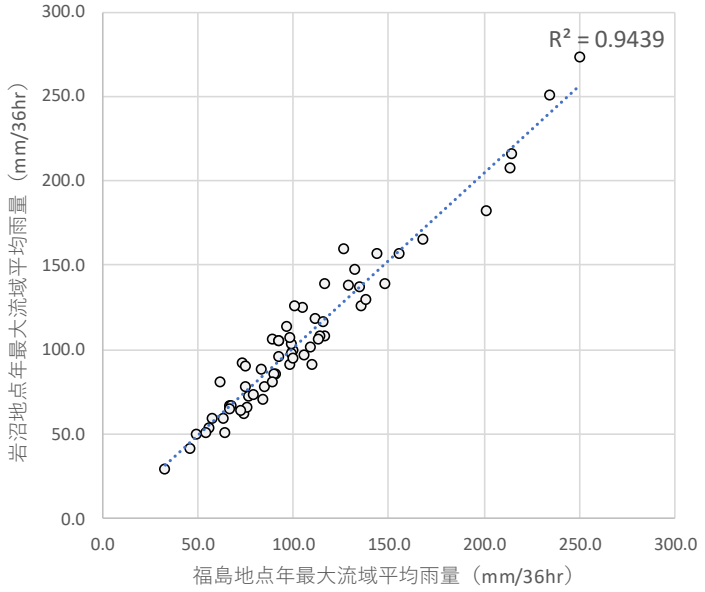
○ 福島地点上流域は岩沼地点上流域の半分以上を占めており、両地点上流域の年最大流域平均36時間雨量の相関は高いことから、両地点とも同じ確率分布モデルを用いる。
○ 両地点における適合度や安定性が良好な確率分布モデルの選定に、SLSCやJackknife推定誤差に加えpAICの指標も用い、総合的に勘案しグンベル分布を採用。

福島地点と岩沼地点の実績降雨

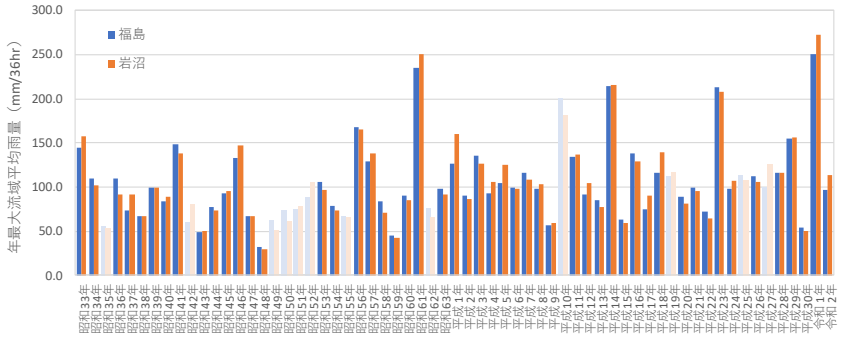
■基準点上流域



■両地点の年最大流域平均36時間雨量の相関



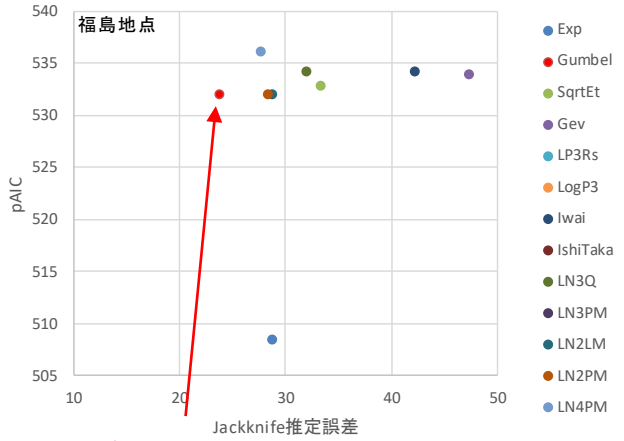
■両地点の年最大流域平均36時間雨量の経年変化

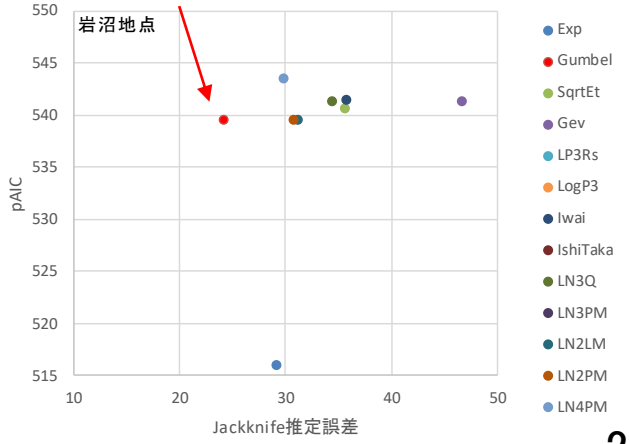


※薄色表示は年最大値の発生イベントが異なる年

対象降雨の降雨量の設定

○ 福島、岩沼両地点でSLSC0.04以下の手法のうち、Jackknife推定誤差およびpAICが両地点で小さいグンベル分布を採用





対象洪水の選定【福島】

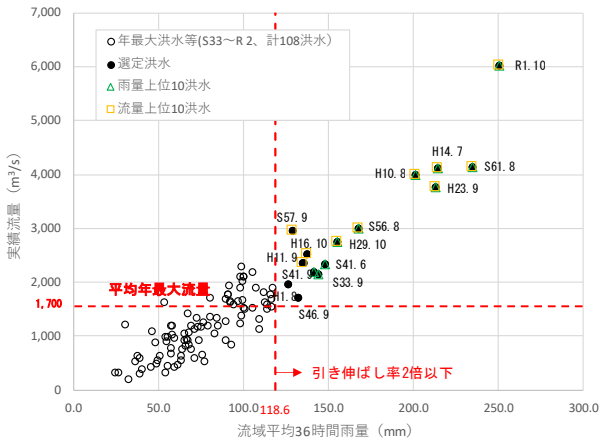
○ 主要洪水の選定は、福島地点および岩沼地点における「36時間雨量の上位10洪水」又は「実績ピーク流量の上位10洪水」となる洪水を選定。17洪水が選定されたが、福島地点のH27.9洪水及びH18.10洪水は過大な引き伸ばしとなるため対象外とし、福島で15洪水を代表洪水として選定。
○ 流域・流路は南北方向となっているため、台風の進路と一致しやすい傾向、主要降雨波形の降雨パターンとしては後方集中型の傾向、主要降雨の波形は、ほとんどが台風に起因する。
○ 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/150の36時間雨量261mmとなるような引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算流量を算出。
○ このうち、小流域あるいは短時間※の降雨が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水について棄却。
※短時間：角屋式から得られる洪水到達時間である12時間、対象降雨の降雨継続時間の1/2である18時間

雨量データによる確率からの検討

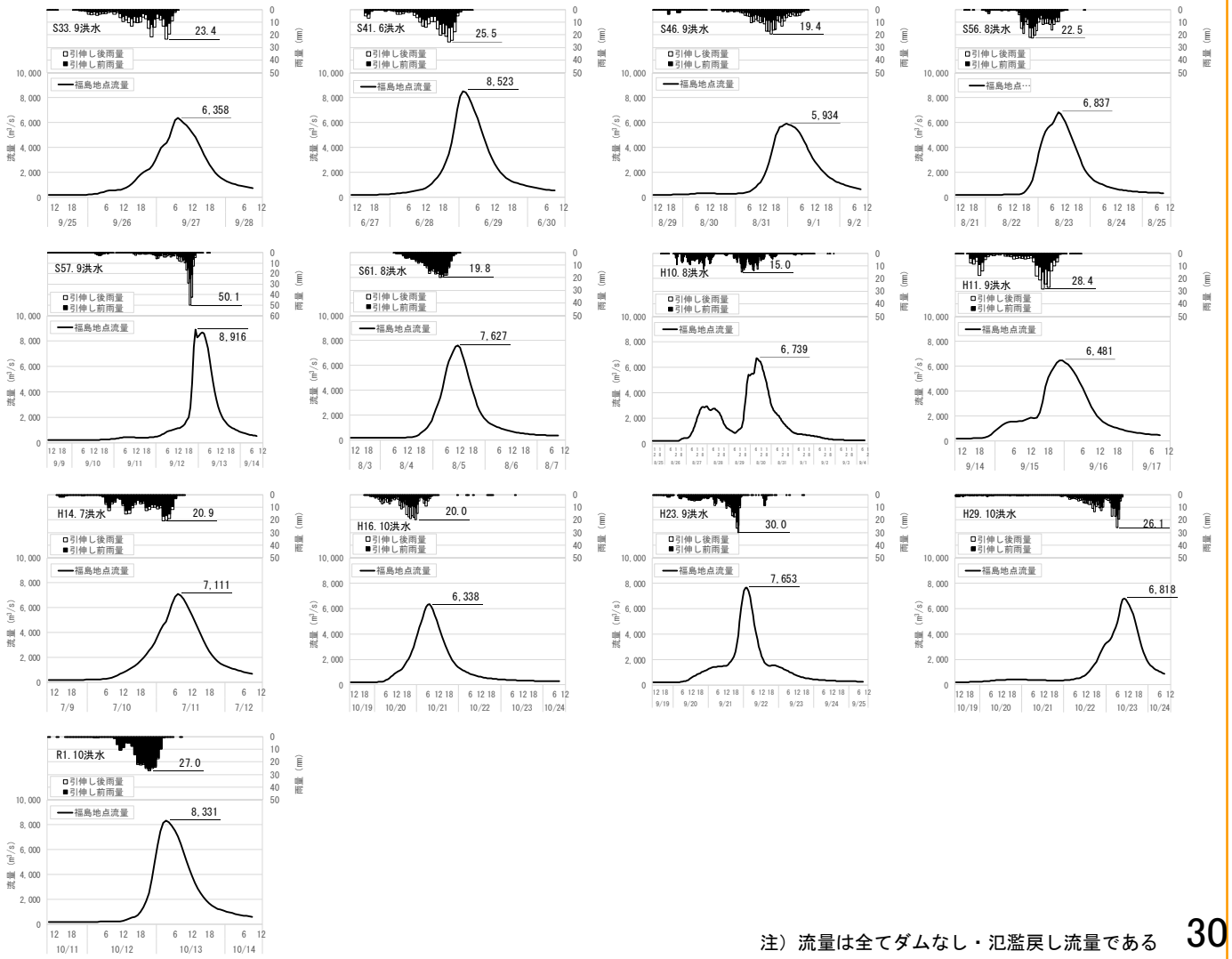
：棄却洪水

No	洪水年月日	基準地点福島上流域 実績雨量 (mm/36hr)	拡大率	計画規模の降雨量 ×1.1倍 (mm/36hr)	基準地点福島 基本高水のピーク流量 (m^3/s)
1	S33.09.27	144.1	1.810	261	6,400
2	S41.06.29	148.2	1.760	261	8,600
3	S41.09.25	141.5	1.844	261	9,600
4	S46.09.01	132.3	1.971	261	6,000
5	S56.08.23	167.9	1.553	261	6,900
6	S57.09.13	129.0	2.022	261	9,000
7	S61.08.05	234.7	1.111	261	7,700
8	H01.08.07	126.2	2.066	261	9,500
9	H10.08.30	201.3	1.296	261	6,800
10	H11.09.16	134.9	1.934	261	6,500
11	H14.07.11	214.7	1.215	261	7,200
12	H16.10.21	137.7	1.894	261	6,400
13	H23.09.22	213.3	1.223	261	7,700
14	H29.10.23	155.3	1.680	261	6,900
15	R01.10.12	250.7	1.040	261	8,400

※100m^3/sの端数については、切り上げるものとした
※短時間雨量あるいは小流域が著しい引き伸ばしとなっている洪水は棄却



福島地点　対象洪水の選定結果



注）流量は全てダムなし・氾濫戻し流量である

対象洪水の選定【岩沼】

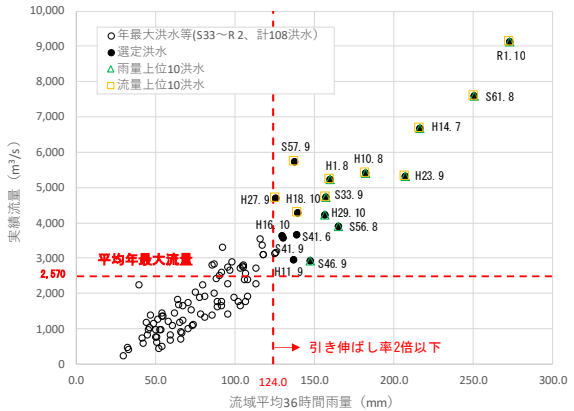
○ 主要洪水の選定は、福島地点および岩沼地点における「36時間雨量の上位10洪水」又は「実績ピーク流量の上位10洪水」となる17洪水を選定。
○ 流域・流路は南北方向となっているため、台風の進路と一致しやすい傾向、主要降雨波形の降雨パターンとしては後方集中型の傾向、主要降雨の波形は、ほとんどが台風に起因する。
○ 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/150の36時間雨量273mmとなるような引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算流量を算出。
○ このうち、小流域あるいは短時間※の降雨が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水について棄却。
※短時間：角屋式から得られる洪水到達時間である16時間、対象降雨の降雨継続時間の1/2である18時間

雨量データによる確率からの検討

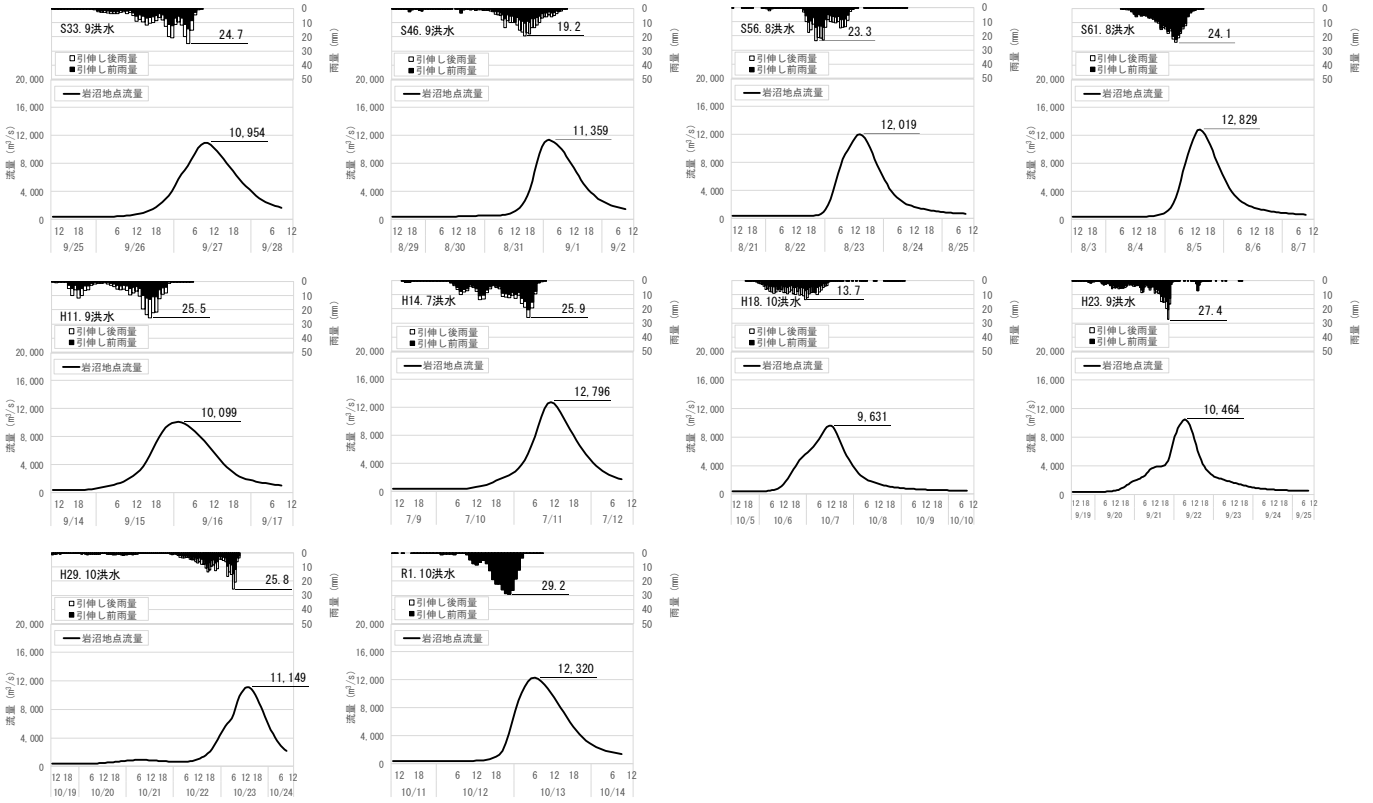
：棄却洪水

No	洪水年月日	基準地点岩沼上流域			基準地点岩沼
		実績雨量 (mm/36hr)	拡大率	計画規模の降雨量×1.1倍 (mm/36hr)	基本高水のピーク流量 (m^3/s)
1	S33.09.27	157.4	1.734	273	11,000
2	S41.06.29	138.7	1.967	273	13,000
3	S41.09.25	130.2	2.095	273	14,700
4	S46.09.01	147.6	1.848	273	11,400
5	S56.08.23	165.2	1.651	273	12,100
6	S57.09.13	137.8	1.980	273	15,200
7	S61.08.05	250.5	1.089	273	12,900
8	H01.08.07	159.9	1.706	273	14,900
9	H10.08.30	182.4	1.496	273	11,900
10	H11.09.16	137.2	1.989	273	10,100
11	H14.07.11	216.3	1.261	273	12,800
12	H16.10.21	129.5	2.106	273	10,000
13	H18.10.07	139.4	1.957	273	9,700
14	H23.09.22	207.4	1.315	273	10,500
15	H27.09.10	125.9	2.167	273	16,800
16	H29.10.23	156.8	1.740	273	11,200
17	R01.10.12	272.9	1.000	273	12,400

※100m^3/sの端数については、切り上げるものとした
※短時間雨量あるいは小流域が著しい引き伸ばしとなっている洪水は棄却



岩沼地点　対象洪水の選定結果

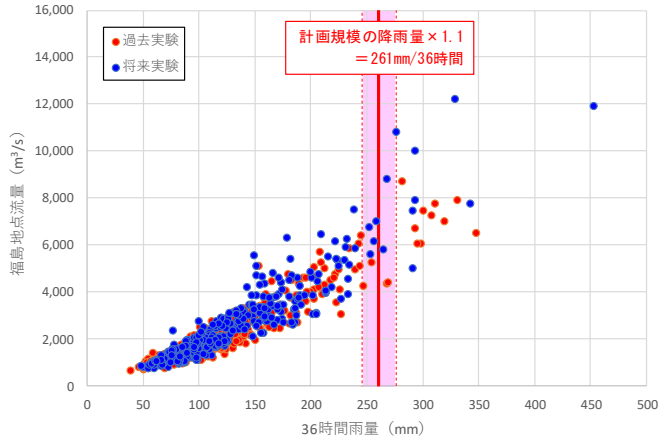


注）流量は全てダムなし・氾濫戻し流量である

アンサンブル予測降雨波形の抽出（福島地点）

○ アンサンブル将来予測降雨波形から求めた、現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量標本から計画対象降雨の降雨量（福島261mm/36hr）に近い10洪水を抽出した。抽出した10洪水は、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認。
○ 抽出した洪水の降雨波形について気候変動を考慮した1/150確率規模の36時間雨量（福島261mm）まで引き縮め/引き伸ばし、見直した流出計算モデルにより流出量を算出。

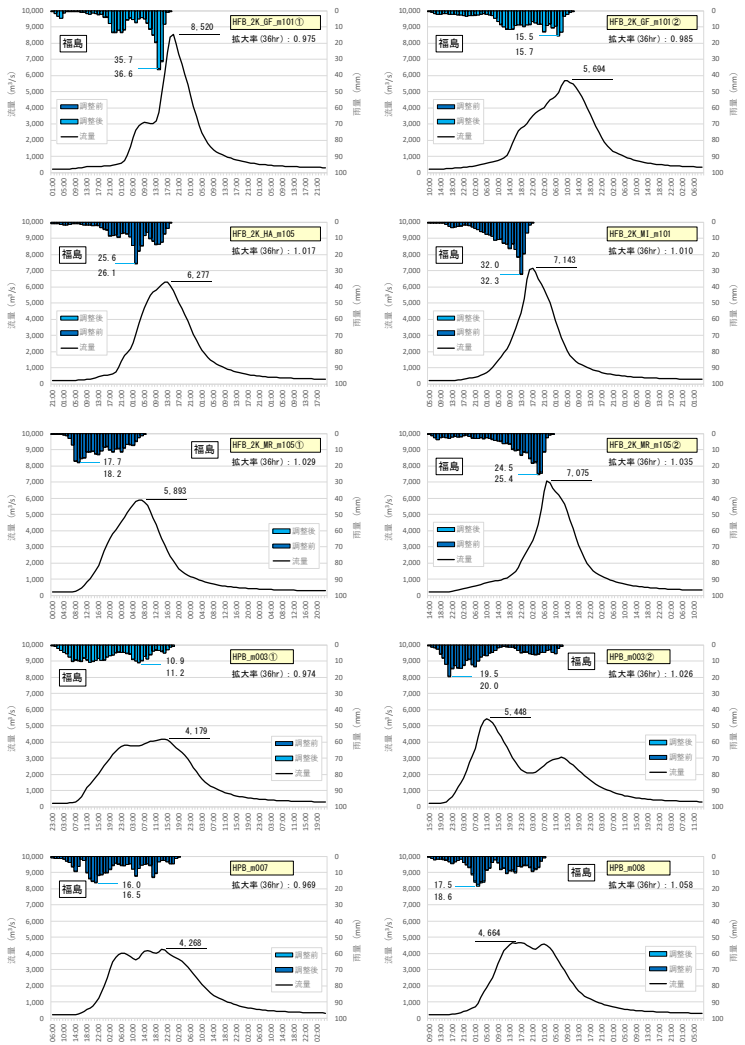
アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討



■ d2PDF(将来360年、現在360年)の年最大雨量標本（360年）を流出計算
■ 著しい引き伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないよう、計画対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出

洪水名		洪水要因	福島地点 36時間雨量 (mm)	気候変動後 1/150雨量 (mm)	拡大率	福島地点 ピーク流量 (m³/s)
将来実験	HFB_2K_GF_m101 ①	台風性	267.4	261	0.975	8,600
	HFB_2K_GF_m101 ②	台風性	264.8	261	0.985	5,700
	HFB_2K_HA_m105	前線性	256.4	261	1.017	6,300
	HFB_2K_MI_m101	台風性	258.2	261	1.010	7,200
	HFB_2K_MR_m105 ①	前線性	253.5	261	1.029	5,900
	HFB_2K_MR_m105 ②	台風性	252.0	261	1.035	7,100
過去実験	HPB_m003 ①	台風性	267.8	261	0.974	4,200
	HPB_m003 ②	台風性	254.2	261	1.026	5,500
	HPB_m007	台風性	269.1	261	0.969	4,300
	HPB_m008	台風性	246.5	261	1.058	4,700

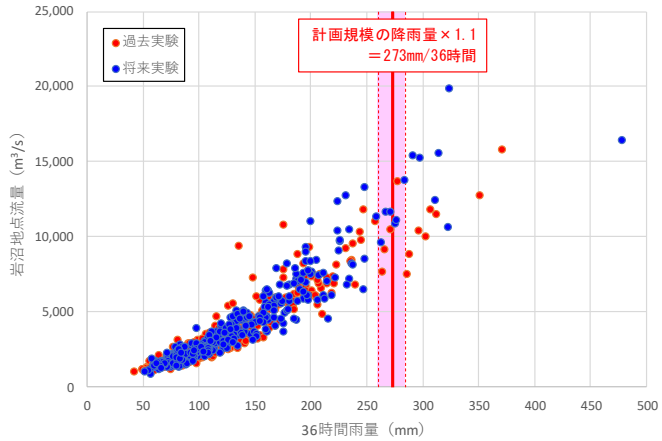
【抽出した予測降雨波形群による流量】



アンサンブル予測降雨波形の抽出（岩沼地点）

○ アンサンブル将来予測降雨波形から求めた、現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量標本から計画対象降雨の降雨量（岩沼273mm/36hr）に近い10洪水を抽出した。抽出した10洪水は、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認。
○ 抽出した洪水の降雨波形について気候変動を考慮した1/150確率規模の36時間雨量（岩沼273mm）まで引き縮め/引き伸ばし、見直した流出計算モデルにより流出量を算出。

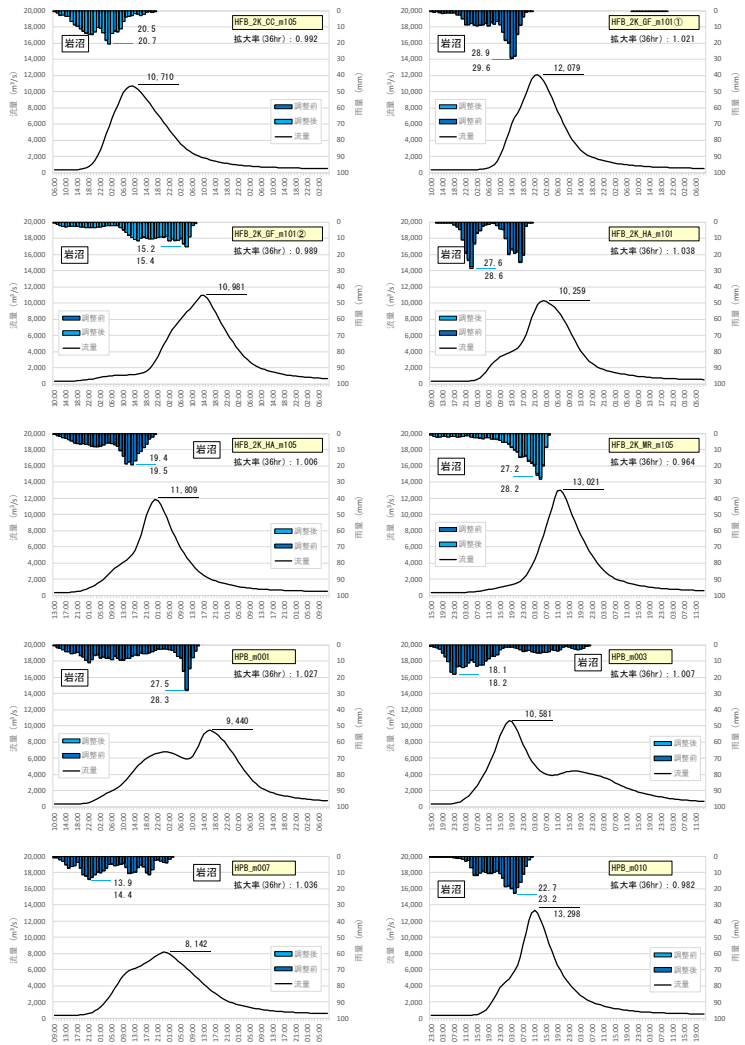
アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討



■ d2PDF(将来360年、現在360年)の年最大雨量標本（360年）を流出計算
■ 著しい引き伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないよう、計画対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出

洪水名		洪水要因	岩沼地点 36時間雨量 (mm)	気候変動後 1/150雨量 (mm)	拡大率	岩沼地点 ピーク流量 (m^3/s)
将来実験	HFB_2K_CC_m105	台風性	275.1	273	0.992	10,800
	HFB_2K_GF_m101 ①	台風性	267.2	273	1.021	12,100
	HFB_2K_GF_m101 ②	台風性	275.9	273	0.989	11,000
	HFB_2K_HA_m101	台風性	262.9	273	1.038	10,300
	HFB_2K_HA_m105	台風性	271.2	273	1.006	11,900
	HFB_2K_MR_m105	台風性	283.1	273	0.964	13,100
過去実験	HPB_m001	台風性	265.6	273	1.027	9,500
	HPB_m003	台風性	271.0	273	1.007	10,600
	HPB_m007	台風性	263.3	273	1.036	8,200
	HPB_m010	台風性	277.8	273	0.982	13,300

【抽出した予測降雨波形群による流量】

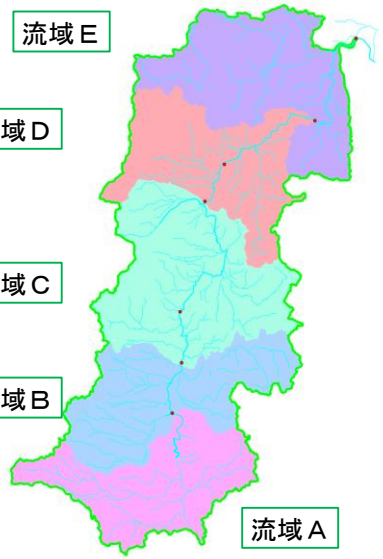


棄却された実績引き伸ばし降雨の再検証（福島地点）

○ 気候変動による降雨パターンの変化（特に小流域集中度の変化）により、これまでの手法で棄却されていた実績引き伸ばし降雨波形の発生が十分予想される場合がある。このため、これまでの手法で棄却されていた実績引き伸ばし降雨波形を、当該水系におけるアンサンブル予測降雨波形による降雨パターンと照らし合わせる等により再検証を実施。

○ その結果、棄却した2洪水のうち、アンサンブル予測降雨から推定される時間分布、地域分布の雨量比（基準地点流量と小流域の比率）以内に収まらないため、生起し難いと判断した。

棄却された実績引き伸ばし降雨における発生の可能性を検討



Ｃ流域等の流域平均雨量
（Ａ＋Ｂ＋Ｃ＋Ｄ＋Ｅ）流域平均雨量

棄却した引き伸ばし降雨波形も同様に比率を求め、実績引き伸ばし降雨波形の比率がアンアンブル予測降雨波形による比率と大きく逸脱していないか確認する等のチェックを行う

小流域のチェック

d2PDF等（将来気候）から計画規模の降雨量近傍（6洪水程度）のアンサンブル降雨波形を抽出し、各波形について、継続時間内の小流域の流域平均雨量／流域平均雨量を求める（各小流域の流域全体に対する雨量の比率）

洪水		福島上流域平均	須賀川上流 (910.20km²)		須賀川～阿久津流域 (879.65km²)		阿久津～福島流域 (1,382.05km²)		福島～丸森流域 (960.60km²)		丸森～岩沼流域 (1,132.50km²)	
項目	d2PDF アンサンブル	予測雨量 (mm/36hr)	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率
将来実験	GF_m101 ①	267.4	244.0	0.91	297.6	1.11	263.6	0.99				
	GF_m101 ②	264.8	239.6	0.90	252.1	0.95	289.4	1.09				
	HA_m105	256.4	179.6	0.70	268.6	1.05	299.1	1.17				
	MI_m101	258.2	259.4	1.00	234.6	0.91	272.4	1.05				
	MR_m105 ①	253.5	308.6	1.22	264.6	1.04	210.0	0.83				
	MR_m105 ②	252.0	227.7	0.90	223.9	0.89	285.9	1.13				

各小流域の比率の最大値

予測降雨波形	須賀川上流	須賀川～阿久津流域	阿久津～福島流域	福島～丸森流域	丸森～岩沼流域
最大	1.22	1.11	1.17		

棄却された実績洪水	福島上流平均			須賀川上流 (910.20km²)		須賀川～阿久津流域 (879.65km²)		阿久津～福島流域 (1,382.05km²)		福島～丸森流域 (960.60km²)		丸森～岩沼流域 (1,132.50km²)	
	実績雨量 (mm/36hr)	計画雨量 (mm/36hr)	拡大率	拡大後雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	拡大後雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	拡大後雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	拡大後雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	拡大後雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率
S41.09.25	141.5	261	1.844	305.2	1.17	254.2	0.97	234.6	0.90				
H01.08.07	126.2	261	2.066	194.5	0.75	201.0	0.77	350.7	1.34				

：アンサンブル降雨波形と比較しても生起し難いと判断

短時間降雨のチェック

d2PDF等（将来気候）から計画規模の降雨量近傍（6洪水程度）のアンサンブル降雨波形を抽出し、各波形について、短時間（例えば洪水到達時間やその1/2の時間）の流域平均雨量／継続時間内の流域平均雨量を求める（短時間雨量と継続時間雨量との比率）

洪水		福島上流平均		
項目	d2PDF アンサンブル	①予測雨量 (mm/36hr)	②予測雨量 (mm/6hr)	比率 ②/①
将来実験	GF_m101 ①	267.4	123.1	0.46
	GF_m101 ②	264.8	67.1	0.25
	HA_m105	256.4	89.8	0.35
	MI_m101	258.2	119.5	0.46
	MR_m105 ①	253.5	87.4	0.34
	MR_m105 ②	252.0	110.1	0.44

各短時間の比率の最大値

予測降雨波形	福島上流
最大	0.46

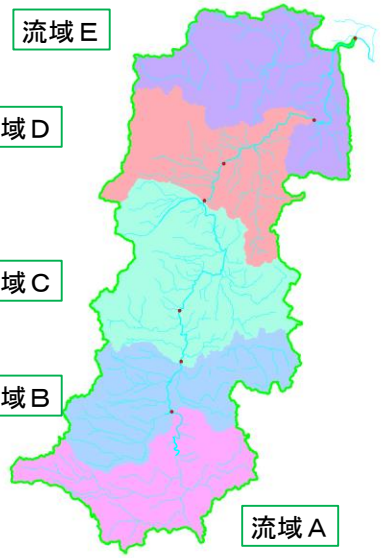
棄却された実績洪水	福島上流平均				
	実績雨量 (mm/36hr)	①計画雨量 (mm/36hr)	拡大率	②拡大後雨量 (mm/6hr)	比率 ②/①
S41.09.25	141.5	261	1.844	180.0	0.69
H01.08.07	126.2	261	2.066	156.8	0.60

棄却された実績引き伸ばし降雨の再検証（岩沼地点）

○ 気候変動による降雨パターンの変化（特に小流域集中度の変化）により、これまでの手法で棄却されていた実績引き伸ばし降雨波形の発生が十分予想される場合がある。このため、これまでの手法で棄却されていた実績引き伸ばし降雨波形を、当該水系におけるアンサンブル予測降雨波形による降雨パターンと照らし合わせる等により再検証を実施。

○ その結果、棄却した5洪水はいずれも、アンサンブル予測降雨から推定される時間分布、地域分布の雨量比（基準地点流量と小流域の比率）以内に収まらないため、生起し難いと判断した。

棄却された実績引き伸ばし降雨における発生の可能性を検討



Ｃ流域等の流域平均雨量
（Ａ＋Ｂ＋Ｃ＋Ｄ＋Ｅ）流域平均雨量

棄却した引き伸ばし降雨波形も同様に比率を求め、実績引き伸ばし降雨波形の比率がアンアンブル予測降雨波形による比率と大きく逸脱していないか確認する等のチェックを行う

小流域のチェック

d2PDF等（将来気候）から計画規模の降雨量近傍（6洪水程度）のアンサンブル降雨波形を抽出し、各波形について、継続時間内の小流域の流域平均雨量／流域平均雨量を求める（各小流域の流域全体に対する雨量の比率）

洪水		岩沼上流域平均	須賀川上流 (910.20km²)		須賀川～阿久津流域 (879.65km²)		阿久津～福島流域 (1,382.05km²)		福島～丸森流域 (960.60km²)		丸森～岩沼流域 (1,132.50km²)	
項目	d2PDF アンサンブル	予測雨量 (mm/36hr)	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率	予測雨量 (mm/36hr)	福島雨量に対する比率
将来実験	CC_m105	275.1	217.6	0.79	227.5	0.83	259.9	0.94	315.5	1.15	342.9	1.25
	GF_m101 ①	267.2	244.8	0.92	297.5	1.11	262.0	0.98	209.3	0.78	317.1	1.19
	GF_m101 ②	275.9	239.6	0.87	252.1	0.91	289.4	1.05	256.6	0.93	323.4	1.17
	HA_m101	262.9	334.3	1.27	282.6	1.07	268.3	1.02	216.9	0.82	222.9	0.85
	HA_m105	271.2	162.7	0.60	192.3	0.71	241.8	0.89	291.1	1.07	438.5	1.62
	MR_m105	283.1	227.7	0.80	223.9	0.79	285.9	1.01	279.5	0.99	373.3	1.32

各小流域の比率の最大値

予測降雨波形	須賀川上流	須賀川～阿久津流域	阿久津～福島流域	福島～丸森流域	丸森～岩沼流域
最大	1.27	1.11	1.05	1.15	1.62

棄却された実績洪水	岩沼上流平均			須賀川上流 (910.20km²)		須賀川～阿久津流域 (879.65km²)		阿久津～福島流域 (1,382.05km²)		福島～丸森流域 (960.60km²)		丸森～岩沼流域 (1,132.50km²)	
	実績雨量 (mm/36hr)	計画雨量 (mm/36hr)	拡大率	拡大後雨量 (mm/36hr)	岩沼雨量に対する比率	拡大後雨量 (mm/36hr)	岩沼雨量に対する比率	拡大後雨量 (mm/36hr)	岩沼雨量に対する比率	拡大後雨量 (mm/36hr)	岩沼雨量に対する比率	拡大後雨量 (mm/36hr)	岩沼雨量に対する比率
S41.06.29	138.7	273	1.967	329.1	1.21	296.1	1.09	262.2	0.96	245.8	0.90	243.5	0.89
S41.09.25	130.2	273	2.095	346.8	1.27	288.9	1.06	266.6	0.98	260.2	0.95	216.7	0.79
H10.08.30	182.4	273	1.496	324.6	1.19	306.4	1.12	280.9	1.03	240.8	0.88	220.6	0.81
H16.10.21	129.5	273	2.106	337.5	1.24	300.6	1.10	300.6	1.10	281.3	1.03	217.8	0.80
H27.09.10	125.9	273	2.167	144.8	0.53	195.0	0.71	195.0	0.71	345.7	1.27	412.3	1.51

：アンサンブル降雨波形と比較しても生起し難いと判断

短時間降雨のチェック

d2PDF等（将来気候）から計画規模の降雨量近傍（6洪水程度）のアンサンブル降雨波形を抽出し、各波形について、短時間（例えば洪水到達時間やその1/2の時間）の流域平均雨量／継続時間内の流域平均雨量を求める（短時間雨量と継続時間雨量との比率）

洪水		岩沼上流平均		
項目	d2PDF アンサンブル	①予測雨量 (mm/36hr)	②予測雨量 (mm/8hr)	比率 ②/①
将来実験	CC_m105	275.1	116.4	0.42
	GF_m101 ①	267.2	139.7	0.52
	GF_m101 ②	275.9	93.2	0.34
	HA_m101	262.9	131.3	0.50
	HA_m105	271.2	120.8	0.45
	MR_m105	283.1	158.9	0.56

各短時間の比率の最大値

予測降雨波形	岩沼上流
最大	0.56

棄却された実績洪水	岩沼上流平均				
	実績雨量 (mm/36hr)	①計画雨量 (mm/36hr)	拡大率	②拡大後雨量 (mm/8hr)	比率 ②/①
S41.06.29	138.7	273	1.967	161.5	0.59
S41.09.25	130.2	273	2.095	227.1	0.83
H10.08.30	182.4	273	1.496	88.2	0.32
H16.10.21	129.5	273	2.106	132.0	0.48
H27.09.10	125.9	273	2.167	103.9	0.38

主要洪水群に不足する降雨パターンの確認（福島地点）

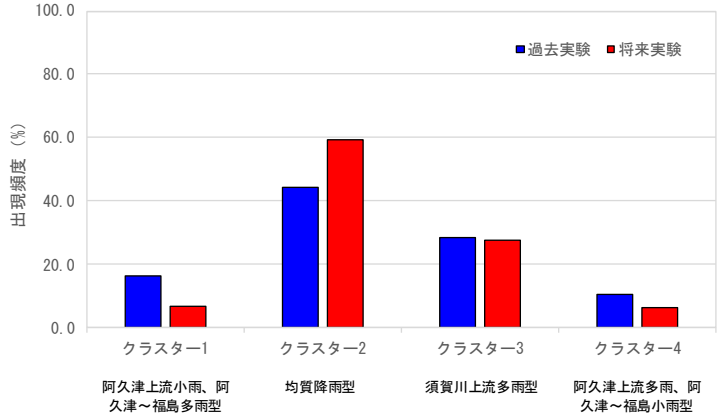
○ 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含んでいる必要。
○ これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認。
○ このため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて降雨寄与率の分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないパターンの確認。
○ その結果、主要洪水およびアンサンブル予測降雨波形ではクラスター２（均質降雨型）、３（須賀川上流多雨型）と評価されたため、主要洪水およびアンサンブル予測降雨波形に含まれないクラスター１（阿久津上流小雨、阿久津～福島多雨型）と４（阿久津上流多雨、阿久津～福島小雨型）に該当する降雨波形を将来実験アンサンブル予測から2洪水を抽出した。
○ 抽出した洪水の降雨波形を気候変動考慮した1/150確率規模の降雨量まで引き伸ばし、見直した流出計算モデルにより流出量を算出。

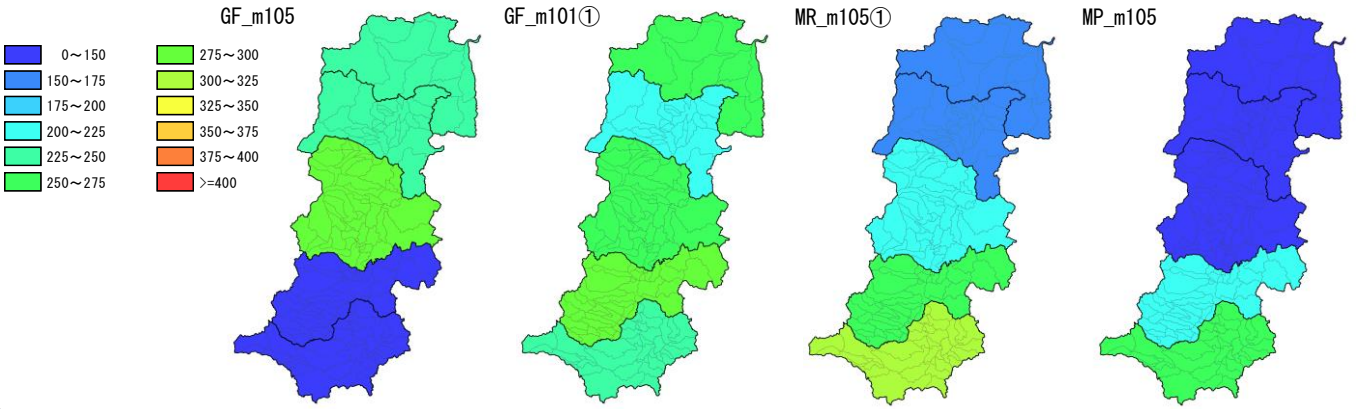
降雨寄与率の分析による主要洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

寄与率分析とピーク流量一覧（福島地点）

洪水年月日	基準地点福島上流域 実績雨量 (mm/36hr)	基準地点福島上流域 計画雨量 (mm/36hr)	拡大率	基本高水のピーク流量 (m^3/s)	パターン番号
主要洪水群					
S33.9.27	144.1	261	1.810	6,400	2
S41.6.29	148.2	261	1.760	8,600	3
S46.9.1	132.3	261	1.971	6,000	2
S56.8.23	167.9	261	1.553	6,900	2
S57.9.13	129.0	261	2.022	9,000	2
S61.8.5	234.7	261	1.111	7,700	2
H10.8.30	201.3	261	1.296	6,800	3
H11.9.16	134.9	261	1.934	6,500	2
H14.7.11	214.7	261	1.214	7,200	2
H16.10.21	137.7	261	1.894	6,400	2
H23.9.22	213.3	261	1.223	7,700	2
H29.10.23	155.3	261	1.680	6,900	2
R1.10.12	250.7	261	1.040	8,400	2
アンサンブル降雨波形					
GF_m101①	267.4	261	0.975	8,600	2
GF_m101②	264.8	261	0.985	5,700	2
HA_m105	256.4	261	1.017	6,300	2
MI_m101	258.2	261	1.010	7,200	2
MR_m105①	253.5	261	1.029	5,900	3
MR_m105②	252.0	261	1.035	7,100	2
降雨寄与率の分析により主要洪水群に不足する降雨波形					
GF_m105	190.4	261	1.370	6,400	1
MP_m105	188.2	261	1.386	6,100	4

※ 「主要洪水群」、「アンサンブル将来予測降雨波形データから抽出した洪水」にない降雨パターンを追加した。





1. 阿久津上流小雨、阿久津～福島多雨型
2. 均質降雨型
3. 須賀川上流多雨型
4. 阿久津上流多雨、阿久津～福島小雨型

主要洪水群に不足する降雨パターンの確認（岩沼地点）

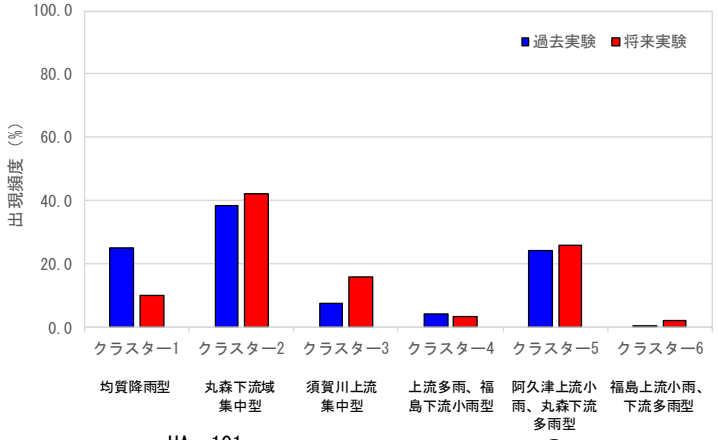
○ 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含んでいる必要。
○ これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認。
○ このため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて降雨寄与率の分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないパターンの確認を実施。
○ その結果、主要洪水およびアンサンブル予測降雨波形ではクラスター１（均質降雨型）、２（丸森下流域集中型）、３（須賀川上流集中型）、５（阿久津上流小雨、丸森下流多雨型）と評価されたため、主要洪水およびアンサンブル予測降雨に含まれないクラスター４（上流多雨、福島下流小雨型）と６（福島上流小雨、下流多雨型）に該当する降雨波形を将来実験アンサンブル予測から2洪水を抽出する。
○ 抽出した洪水の降雨波形を気候変動考慮した1/150確率規模の降雨量まで引き伸ばし、見直した流出計算モデルにより流出量を算出。

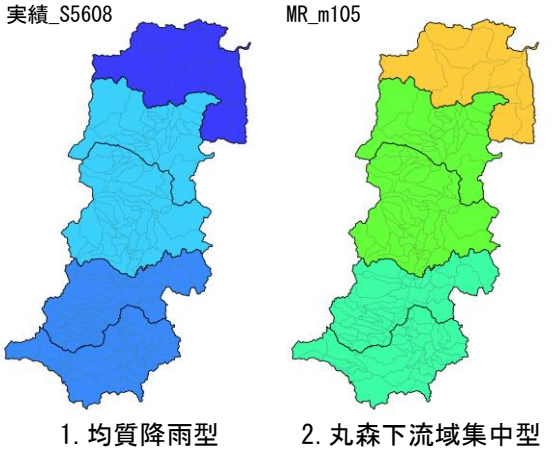
降雨寄与率の分析による主要洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

寄与率分析とピーク流量一覧（岩沼地点）

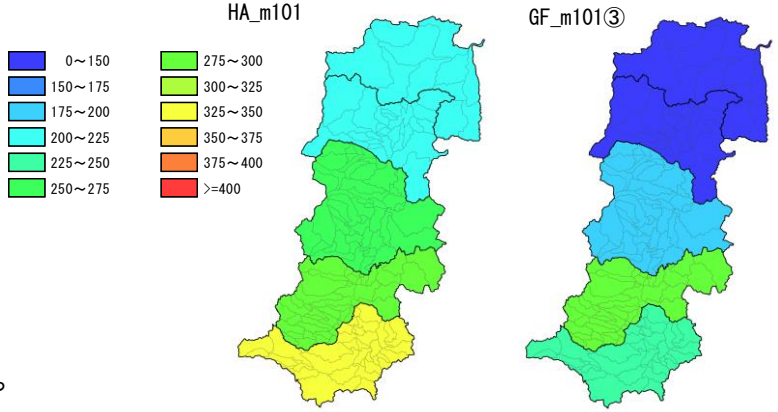
洪水年月日	基準地点岩沼上流域 実績雨量 (mm/36hr)	基準地点岩沼上流域 計画雨量 (mm/36hr)	拡大率	基本高水のピーク流量 (m^3/s)	パターン番号
主要洪水群					
S33. 9. 27	157. 4	273	1. 734	11, 000	2
S46. 9. 1	147. 6	273	1. 848	11, 400	2
S56. 8. 23	165. 2	273	1. 651	12, 100	1
S61. 8. 5	250. 5	273	1. 089	12, 900	2
H11. 9. 16	137. 2	273	1. 989	10, 100	2
H14. 7. 11	216. 3	273	1. 261	12, 800	2
H18. 10. 7	139. 4	273	1. 957	9, 700	5
H23. 9. 22	207. 4	273	1. 315	10, 500	2
H29. 10. 23	156. 8	273	1. 740	11, 200	2
R1. 10. 12	272. 9	273	1. 000	12, 400	2
アンサンブル降雨波形					
CC_m105	275. 1	273	0. 992	10, 800	5
GF_m101①	267. 2	273	1. 021	12, 100	2
GF_m101②	275. 9	273	0. 989	11, 000	2
HA_m101	262. 9	273	1. 038	10, 300	3
HA_m105	271. 2	273	1. 006	11, 900	5
MR_m105	283. 1	273	0. 964	13, 100	2
降雨寄与率の分析により主要洪水群に不足する降雨波形					
CC_m101	195. 7	273	1. 394	12, 800	6
GF_m101③	176. 9	273	1. 542	9, 500	4

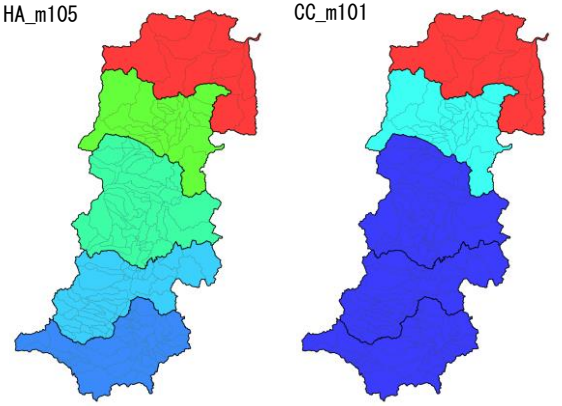
※ 「主要洪水群」、「アンサンブル将来予測降雨波形データから抽出した洪水」にない降雨パターンを追加した。





1. 均質降雨型　2. 丸森下流域集中型



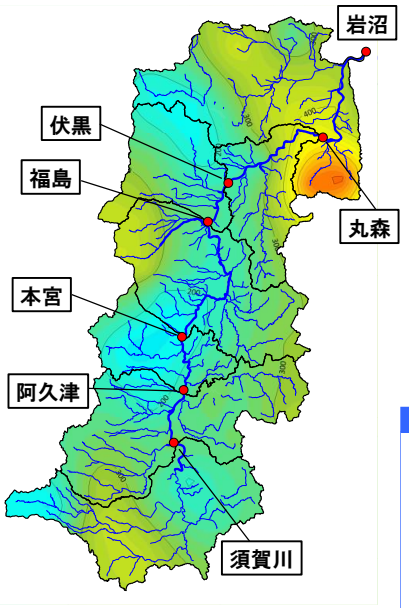


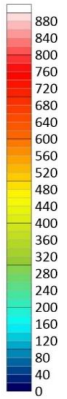
3. 須賀川上流集中型　4. 上流多雨、福島下流小雨型　5. 阿久津上流小雨、丸森下流多雨型　6. 福島上流小雨、下流多雨型

既往洪水からの検討（令和元年東日本台風）

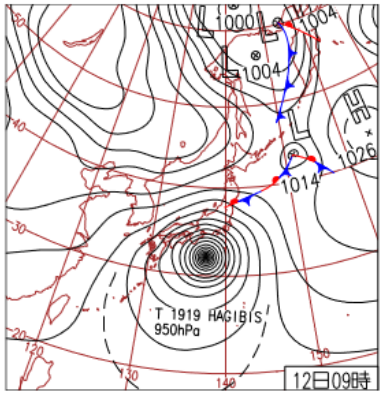
○ 令和元年10月東日本台風において、阿武隈川流域では岩沼上流域平均273㎜の雨が激しく降り、戦後最大であった昭和61年(1986年)8月洪水や平成の大改修の契機となった平成10年(1998年) 8月洪水を上回る雨量が観測された記録的な降雨であった。
○ 阿武隈川本川のほぼ全ての水位観測所で観測開始以来最高の水位を記録した。
○ 各基準地点のピーク流量は、福島地点で約8,400m³/s※１、岩沼地点で約11,700m³/s※1と推定　※１：ダム・氾濫戻し

令和元年東日本台風等雨量線図



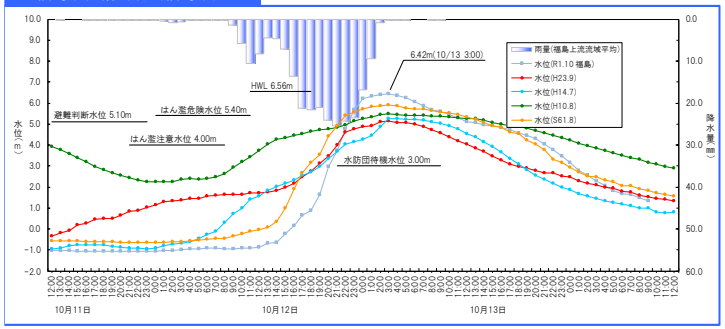


天気図(10月12日9時 気象庁HPより)

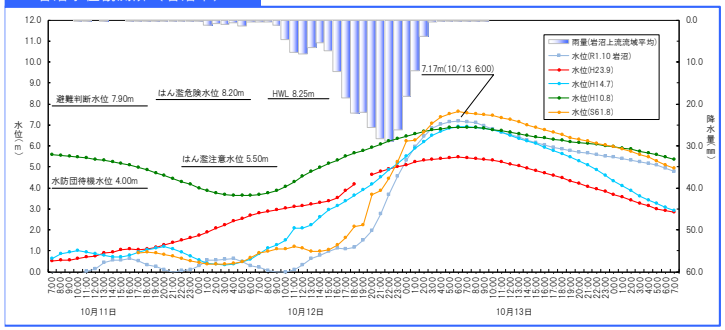


流域	福島 上流域	岩沼 上流域
計画降雨量 変更方針 (案)	261 mm/36hr	273 Mm/36hr
R1.10 実績雨量	250.7 mm/36hr	272.9 mm/36hr

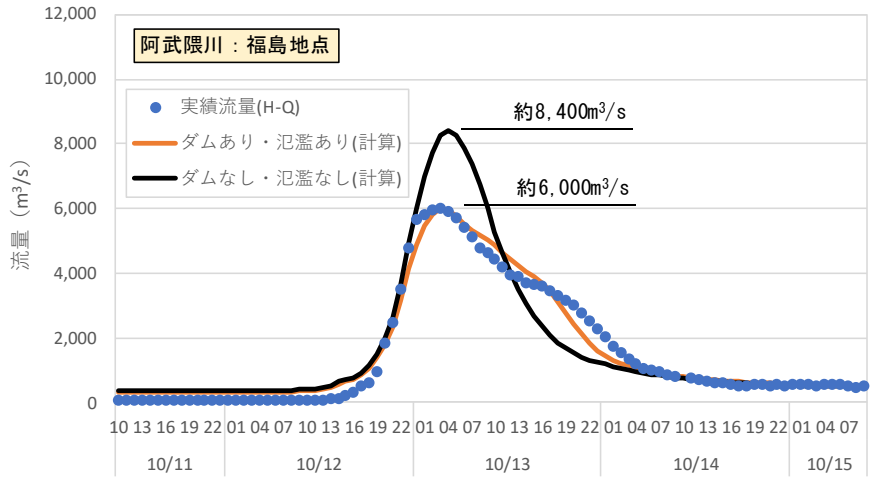
福島水位観測所（福島市）

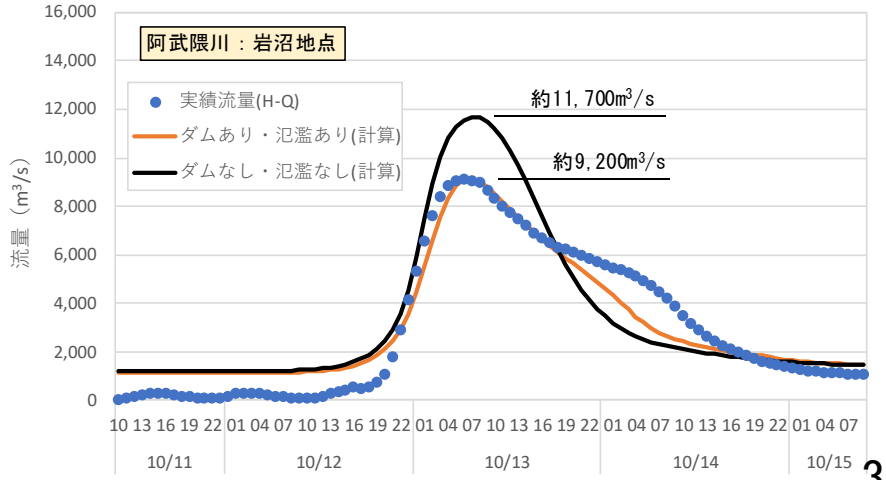


岩沼水位観測所（岩沼市）



■ 本川の氾濫状況を踏まえた氾濫河道定数や内水氾濫により本川に流入しなかった状況を考慮し、貯留関数法による流出解析を行い、実績流量を概ね再現した。
■ さらに、越水・溢水による氾濫、ダムがなかった場合の流量として、阿武隈川全体を対象とした流出解析を実施し、ダム・氾濫戻し流量を推定した。



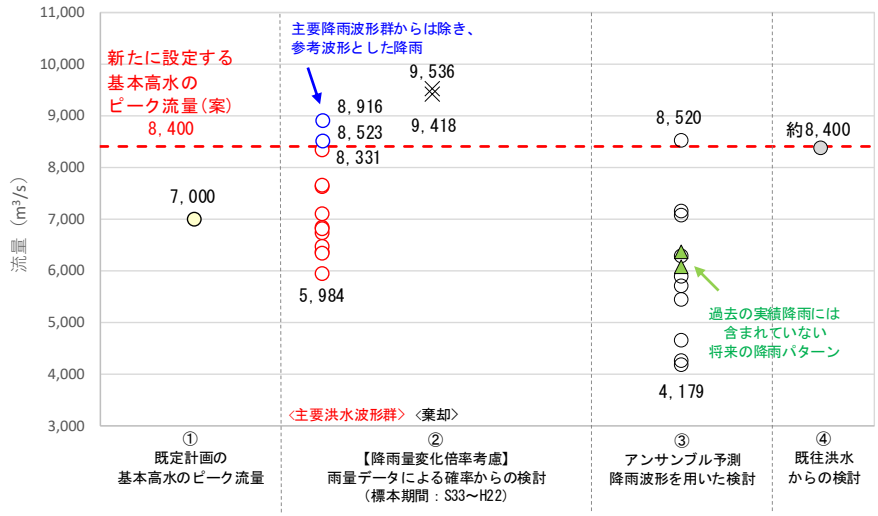


総合的判断による基本高水のピーク流量の設定（福島地点）

○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、阿武隈川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点福島において8,400m³/sと設定。

○ なお、雨量データによる確率からの検討について棄却されなかった降雨波形のうち、アンサンブル予測波形の得られている流量の範囲を超える２波形については、主要降雨波形から除いたうえで整備途上の上下流本支川バランスチェックに活用。

基本高水の設定に係る総合的判断（福島地点）



【凡例】

② 雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率（2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討
× ：短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水

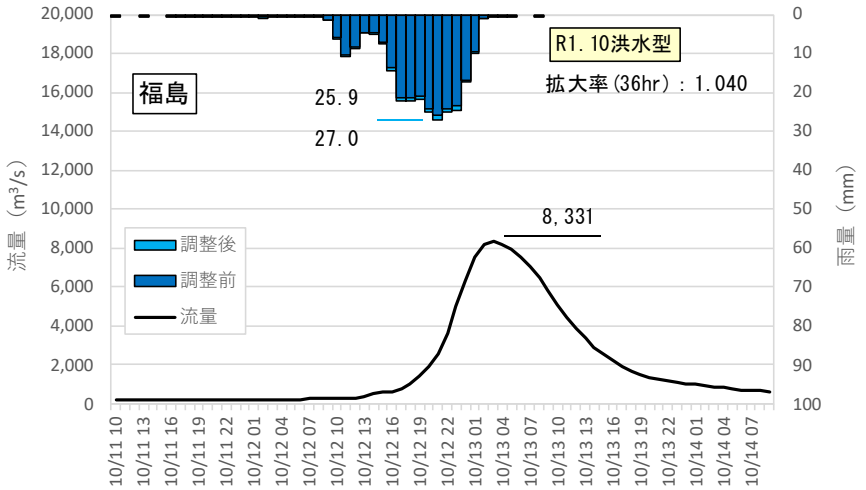
③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討：
対象降雨の降雨量（261mm/36h)に近い10洪水を抽出
○：気候変動予測モデルによる現在気候（1980～2010年）及び将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形

④ 既往洪水からの検討：R1.10洪水の実績流量

【参考】水防法に基づく想定最大降雨
・雨量：323mm/2日（1/1000確率）
・基準地点流量：9,700m³/s(S61.8型)

新たに設定する基本高水

引き伸ばし後の降雨波形を用いて算定したピーク流量が最大となるR1.10波形



河道と洪水調節施設等への配分の検討に用いる主要降雨波形群

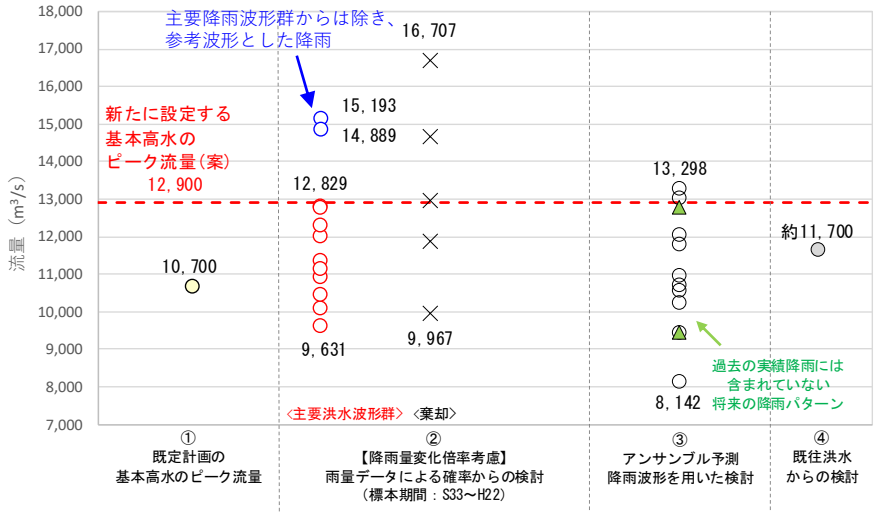
洪水名	実績雨量(mm/36hr)	拡大率	福島ピーク流量(m³/s)
S33.09.27	144.1	1.810	6,400
S46.09.01	132.3	1.971	6,000
S56.08.23	167.9	1.553	6,900
S61.08.05	234.7	1.111	7,700
H10.08.30	201.3	1.296	6,800
H11.09.16	134.9	1.934	6,500
H14.07.11	214.7	1.215	7,200
H16.10.21	137.7	1.894	6,400
H23.09.22	213.3	1.223	7,700
H29.10.23	155.3	1.680	6,900
R01.10.12	250.7	1.040	8,400

総合的判断による基本高水のピーク流量の設定（岩沼地点）

○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、阿武隈川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点岩沼において12,900m³/sと設定。

○ なお、雨量データによる確率からの検討について棄却されなかった降雨波形のうち、アンサンブル予測波形の得られている流量の範囲を超える２波形については、主要降雨波形から除いたうえで整備途上の上下流本支川バランスチェックに活用。

基本高水の設定に係る総合的判断（岩沼地点）



【凡例】

② 雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率（2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討
×：短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水

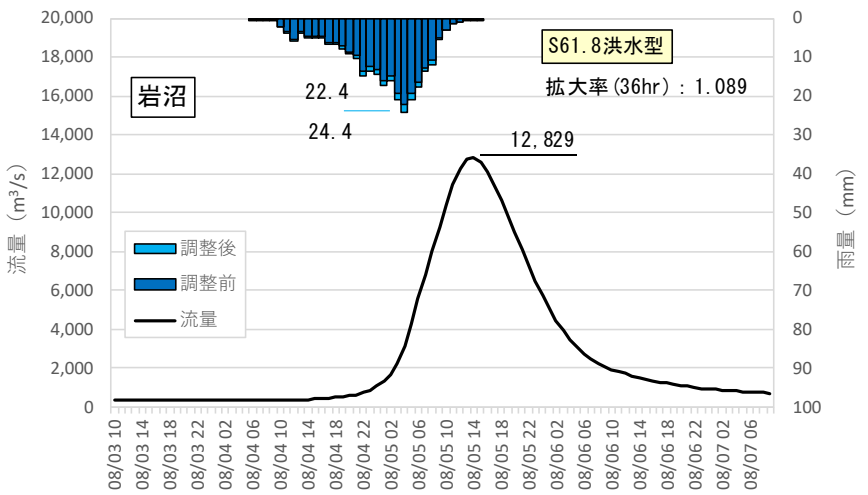
③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討：
対象降雨の降雨量(273mm/36h)に近い10洪水を抽出
○：気候変動予測モデルによる現在気候（1980～2010年）及び将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形

④ 既往洪水からの検討：R1.10洪水の実績流量

【参考】水防法に基づく想定最大降雨
・雨量：316mm/2日（1/1000確率）
・基準地点流量：15,300m³/s(H14.7型)

新たに設定する基本高水

引き伸ばし後の降雨波形を用いて算定したピーク流量が最大となるS61.8波形



河道と洪水調節施設等への配分の検討に用いる主要降雨波形群

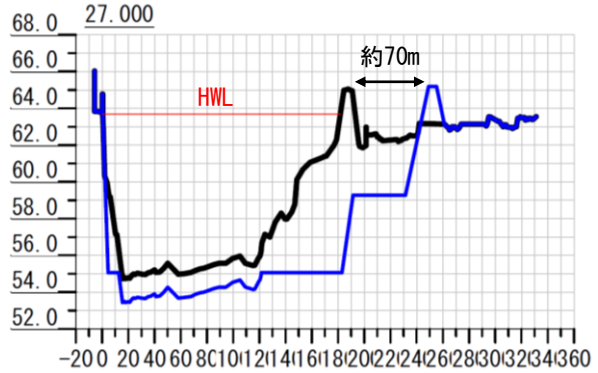
洪水名	実績雨量(mm/36hr)	拡大率	岩沼ピーク流量(m³/s)
S33.09.27	157.4	1.734	11,000
S46.09.01	147.6	1.848	11,400
S56.08.23	165.2	1.651	12,100
S61.08.05	250.5	1.089	12,900
H11.09.16	137.2	1.989	10,100
H14.07.11	216.3	1.261	12,800
H18.10.07	139.4	1.957	9,700
H23.09.22	207.4	1.315	10,500
H29.10.23	156.8	1.740	11,200
R01.10.12	272.9	1.000	12,400

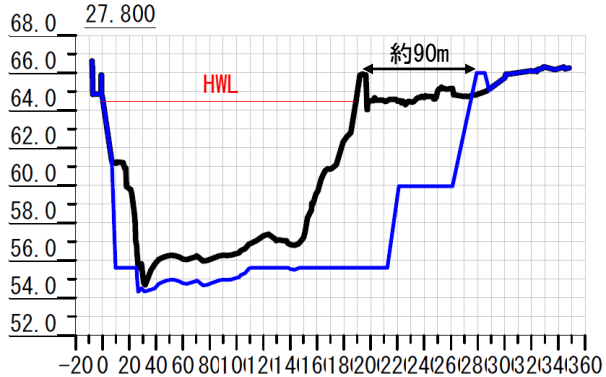
③計画高水流量の検討、
河道と洪水調節施設等への配分

河道配分の増加（福島区間）流量増大の可能性（引堤）

○ 阿武隈川中流には福島県の社会・経済活動の拠点となる福島市があり、沿川に市街地を抱え、人口・資産が集中している。
○ 両岸に家屋等が密集し橋梁も複数あるため、引堤や河道の大規模な掘削は社会・経済への影響や経済性の観点から困難である。
○ このため、福島地点の現行計画の計画高水流量5,800m3/sを踏襲。







＜引堤の基本的な考え方＞
引堤の堤防法線は、文化施設（福島城跡、御倉邸）や公共施設等（福島県庁・小学校・中学校）を考慮して検討。

支川の計画高水流量の設定

【既定計画における支川の計画高水流量設定の考え方】

○現行の基本方針では、比較的大きな支川において、本文の流量配分図に計画高水流量を記載している。

○現在支川の計画高水流量として記載されている数値は、

①支川単独で安全度を設定し流出計算した場合の流量

②本川基準地点で安全度を設定し流出計算した場合の支川の計算流量

の両者を比較し、大きい方をその支川の計画高水流量と設定している水系が多い

＜これまでの基本方針における支川の計画高水流量の設定の考え方（イメージ）＞

①A支川単独で安全度（1/100）を設定し流出計算した場合のA地点流量（洪水調節考慮）

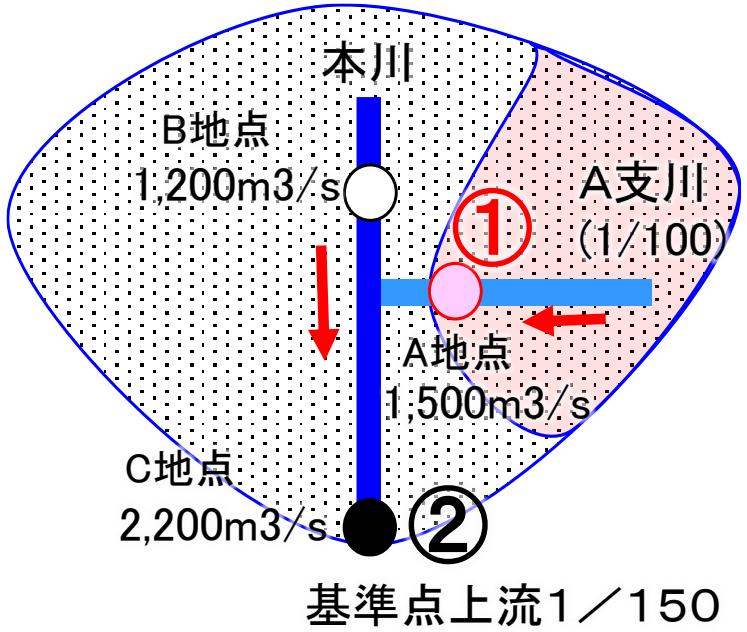
	A地点
S41波形	700m3/s
S56波形	1,400m3/s
H23波形	900m3/s

②基準地点で安全度（1/150）を設定し流出計算した場合のA支川の計算流量（洪水調節考慮）

	A地点	B地点	C地点
S61波形	800m3/s	900m3/s	1,700m3/s
H10波形	1,500m3/s	500m3/s	2,000m3/s
R1波形	1,000m3/s	1,200m3/s	2,200m3/s

決定波形

最大値を採用

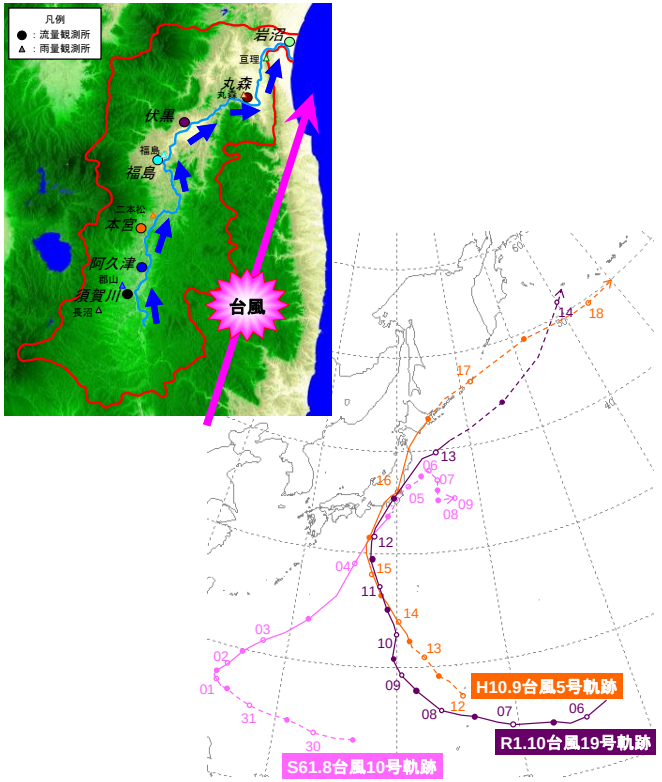


支川の計画高水流量の設定

【阿武隈川水系のケース】

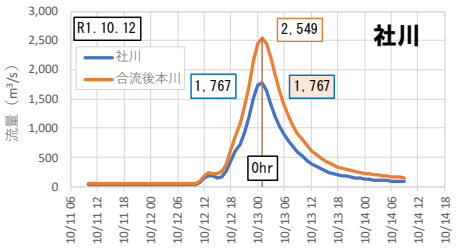
○阿武隈川の流域は南北に細長く、かつ流路は南から北方向になっているため、台風の進路と一致しやすい傾向。

○主要降雨波形は台風によるものが多く、３大水害で見ると本川の流量ピークと支川の流量ピークの時間差が１時間以内になるケースが全体の約５０％。

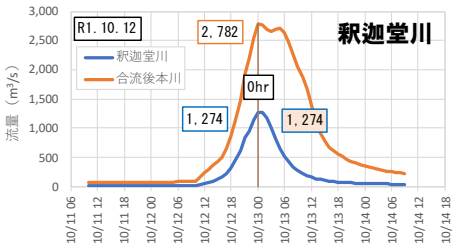


主要な台風の経路図と阿武隈川水系の流路

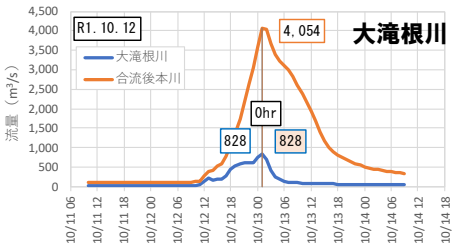
＜本川と支川の流量ピーク発生時期の比較【阿武隈川の例】＞



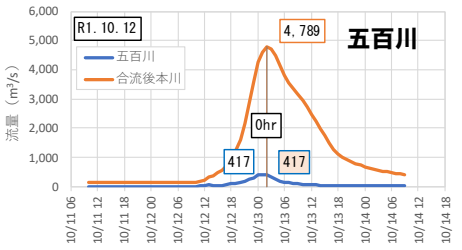
社川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	9波形
1時間	0波形
2時間	1波形



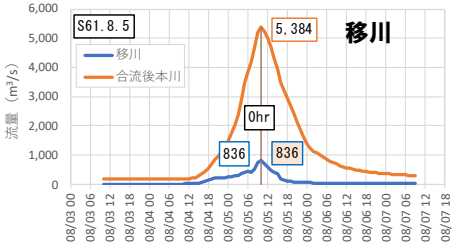
釈迦堂川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	7波形
1時間	2波形
2時間	0波形



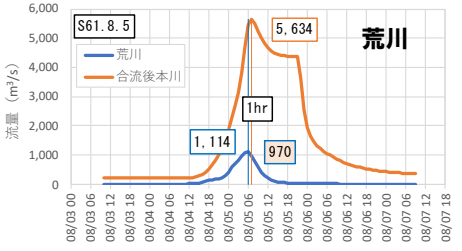
大滝根川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	3波形
1時間	3波形
2時間	2波形



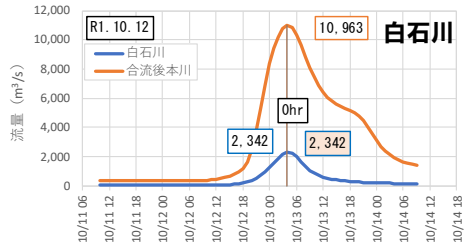
五百川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	1波形
1時間	2波形
2時間	3波形



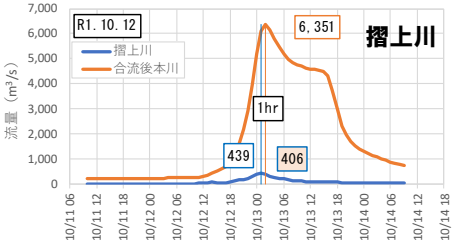
移川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	2波形
1時間	6波形
2時間	1波形



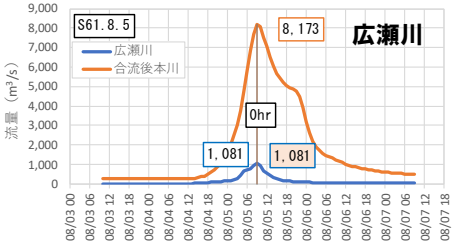
荒川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	5波形
1時間	3波形
2時間	1波形



白石川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	5波形
1時間	3波形
2時間	1波形



摺上川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	3波形
1時間	5波形
2時間	1波形



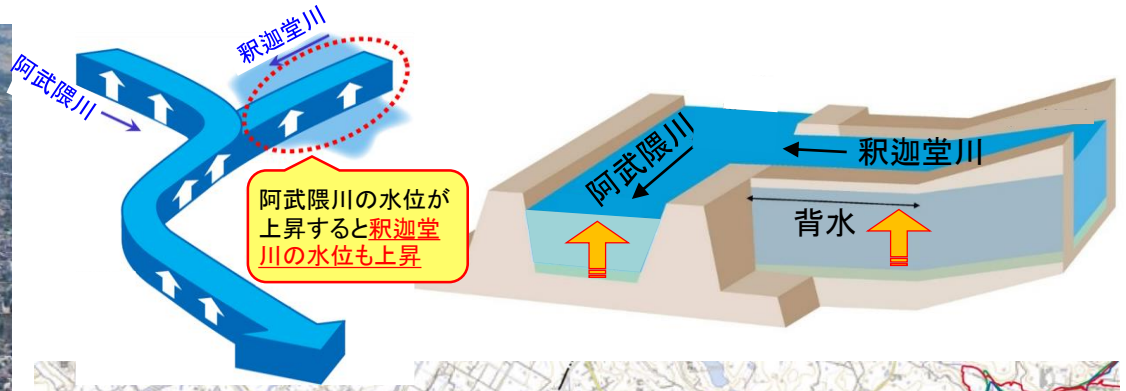
広瀬川 主要降雨波形 ピーク時差	
0時間	4波形
1時間	4波形
2時間	0波形

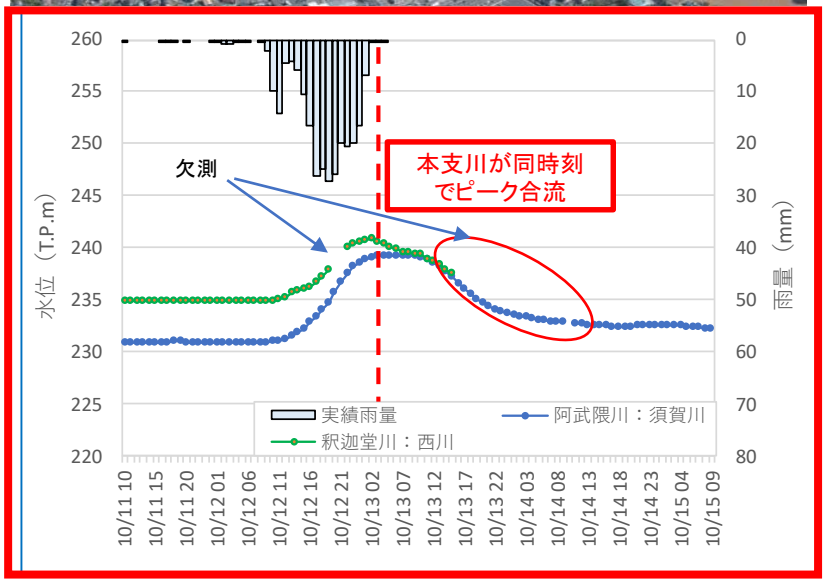
支川の計画高水流量の設定

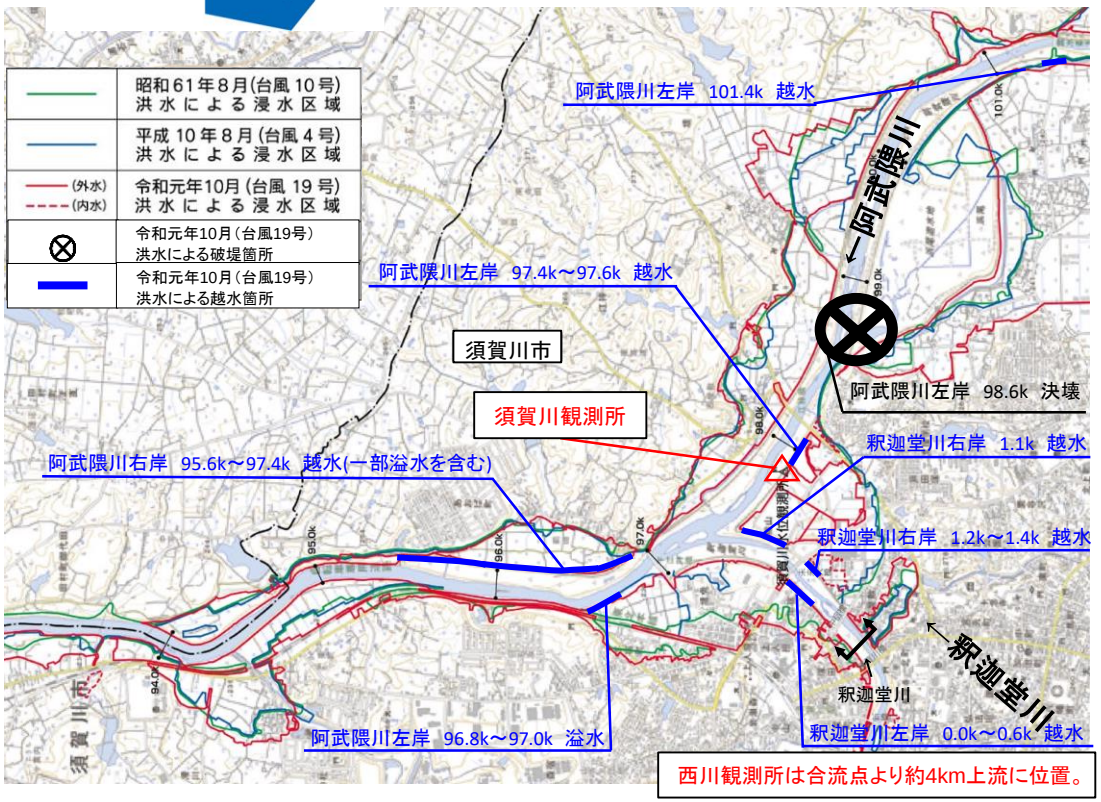
【最近の支川の被災事例】令和元年10月東日本台風　阿武隈川水系

〇洪水時において、本川の水位が高い時間帯に支川の洪水が流下し、本川の背水の影響で、支川の水位が上昇し氾濫するケースがある。









西川観測所は合流点より約4km上流に位置。

【気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について　～あらゆる関係者が流域全体で行う持続可能な「流域治水」への転換～　答申　抜粋】

○地域の安全度を向上させるためには、流域全体で雨水や流水等を貯留する対策や洪水を流下させる対策、氾濫水を制御する対策をそれぞれ充実させるとともに、効果的に組み合わせていく必要がある。

○河川管理者による堤防整備、河道掘削や引堤、ダムや遊水地等の整備、下水道管理者による雨水幹線や地下貯留施設の整備等、管理者が行ってきた取組をこれまで以上に加速することが必要である。
○これらの対策の実施にあたっては、大河川は一度氾濫すると経済的損失の影響が大きいことや、中小河川は相対的に安全度が低く浸水被害が発生しやすいことなど、水災害リスクの地域分布状況を考慮し、上流下流、本川支川など、流域全体で地域の安全度を向上させていく必要がある。

○流域の壊滅的な被害を避けるため、霞堤等の保全・整備に加えて、これらの整備と一体となった二線堤の保全・整備を進めるため、河川沿いの遊水機能を有する区域において適切な土地利用制限等を図ることが必要である。
○さらに、このような都市部のみならず、地方部においても、新たな宅地開発や大規模な圃場整備等が河川への流出増加につながるおそれがあることも考慮し、雨水貯留浸透機能を回復させるための対策に加え、既存のため池や田んぼ、今後増加すると予想される耕作放棄地等の活用を含め、その流域の特性に応じて、水災害の防止・軽減効果が期待できる流出抑制対策を積極的に促進し、全国の河川流域において、様々な主体の協働を進め、被害の防止・軽減を目指すべきである。

【変更３水系の本文記載例】

本川及び支川の整備にあたっては、本支川および上下流バランスや沿川の土地利用、流域の保水・遊水機能の保全にも考慮した整備を通じ、それぞれの地域で安全度の向上・確保を図りつつ、流域全体で水災害リスクを低減するよう、水系として一貫した河川整備を行う。

球磨川水系河川整備基本方針　令和3年12月　P9

支川の計画高水流量の設定

【新たな支川の計画高水流量の設定の考え方】

○流域の地形特性や降雨特性から本川と支川の同時合流のケースが多く、それによって本川において氾濫の発生が懸念される場合は、氾濫による被害を流域全体で最小化及び分散させるため、本川と支川の計画高水流量のバランスを考慮する必要がある。

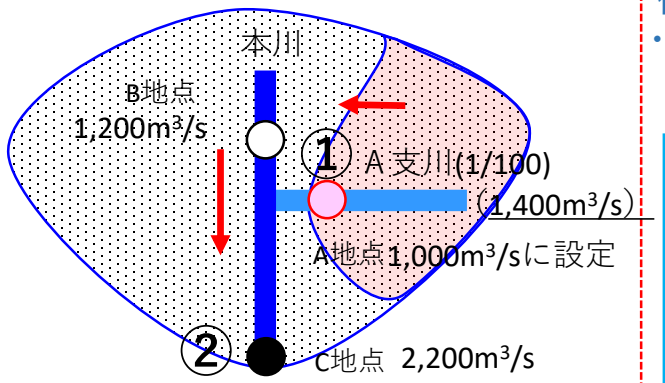
○そのため、本川・支川で治水安全度を維持した上で、現況の流下能力、沿川の土地利用、浸水リスク等を踏まえ、本川のピーク流量計算時における本川・支川の計算流量を勘案して計画高水流量を設定する。

○なお、支川流域も含め流域全体の治水安全度向上のため、下流から順次実施する河川整備に加え、上流区間や支川流域において、沿川の遊水機能の確保にも考慮した河川整備、更に貯留機能を向上するための流域での取組を実施。（本支川バランスにおける「流域治水」）。

＜氾濫による被害を流域全体で最小化及び分散させるための本川と支川の計画高水流量の設定のイメージ＞

①A支川単独で安全度（1/100)を設定し流出計算した場合のA地点流量（洪水調節考慮）

S41波形	700m³/s
S56波形	**1,400m³/s**
H23波形	900m³/s



基準点上流１／１５０

②基準地点で安全度（1/150)を設定し流出計算した場合のA支川の計算流量（洪水調節考慮）

	A地点	B地点	C地点
S61波形	800m³/s	900m³/s	1,700m³/s
H10波形	1,500m³/s	500m³/s	2,000m³/s
R1波形	**1,000m³/s**	1,200m³/s	2,200m³/s

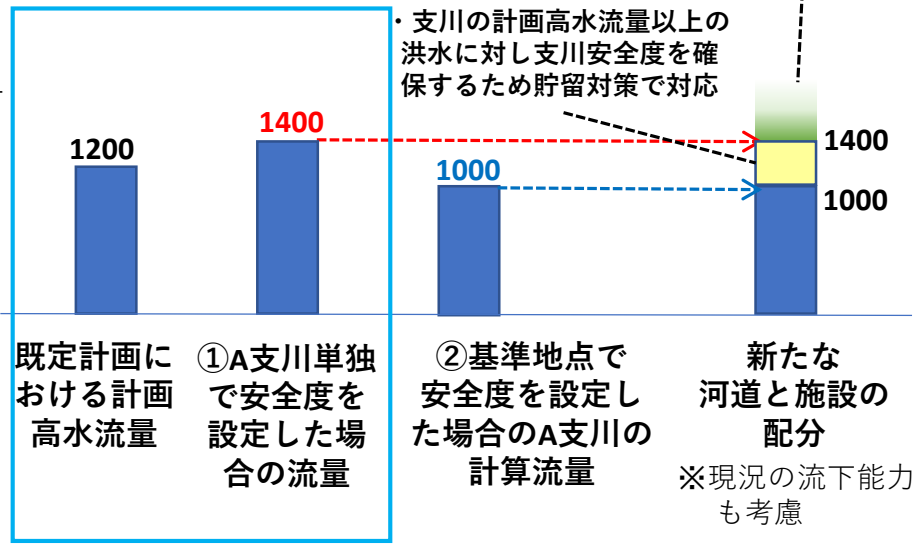
決定波形

1,000m³/sを上限に設定

＜A支川における設定過程（イメージ）＞

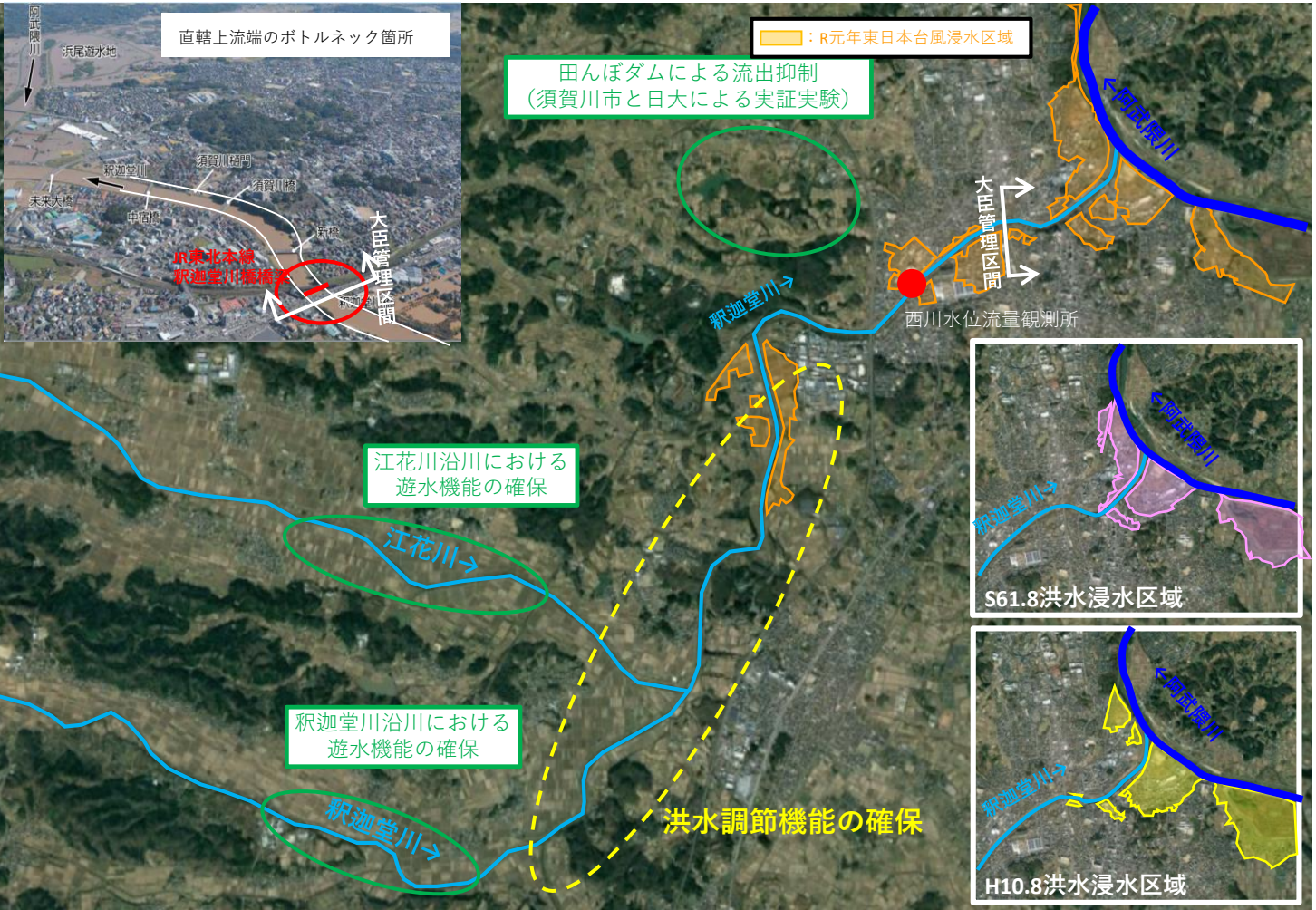
・既定計画策定以降の、近年データまで取り込み、さらに降雨量変化倍率を考慮して設定
・既定計画と同等の安全度を確保

・さらに大きな洪水に対しても、流域での対策により対応可能



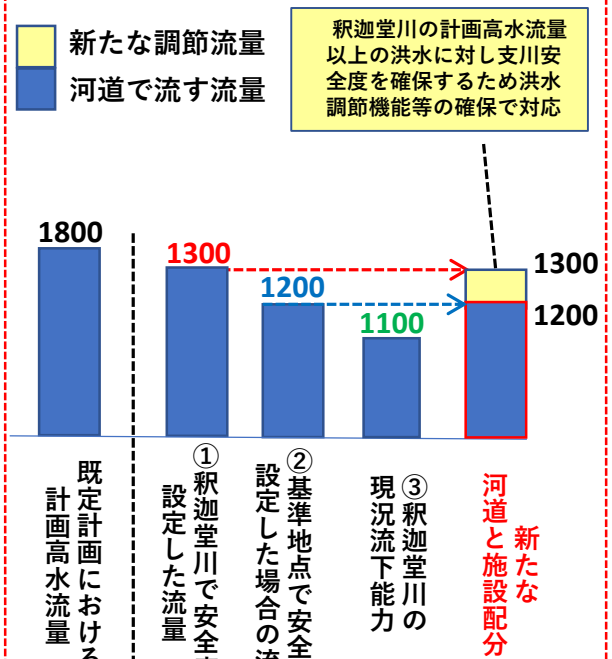
支川の計画高水流量の設定～釈迦堂川～

○支川釈迦堂川の本川合流点付近の河道勾配は緩やかであり、本川水位の影響を受けやすく、さらに流域の降雨特性から本川と支川が概ね同時刻に水位ピークを迎えることが多いことから、洪水被害が拡大することが多い。そのため、本川で水位低下のための河道掘削等を進めているものの、上下流のバランスや整備が長区間に渡ることから時間を要し、結果的に釈迦堂川の治水安全度向上にも支障。
○また、支川でも本川合流点付近に家屋等が集積している上にJR橋梁の存在もあり、河道改修に時間を要し、流下能力が絶対的に不足。
○そのため、釈迦堂川における河道改修を進めるとともに、併せて上流で洪水調節機能の確保などを進めることで早期の安全度向上を図る。
併せて、流域からの流出抑制や貯留機能の保全を図り、支川・本川全体の早期安全度向上を目指す。



＜支川釈迦堂川における設定＞

- 既定計画策定以降の、近年データまで取り込み、さらに降雨量変化倍率を考慮して設定
- 河道で流す流量は減少しているが、流域での洪水調節、遊水機能の確保により既定計画と同等の安全度を確保

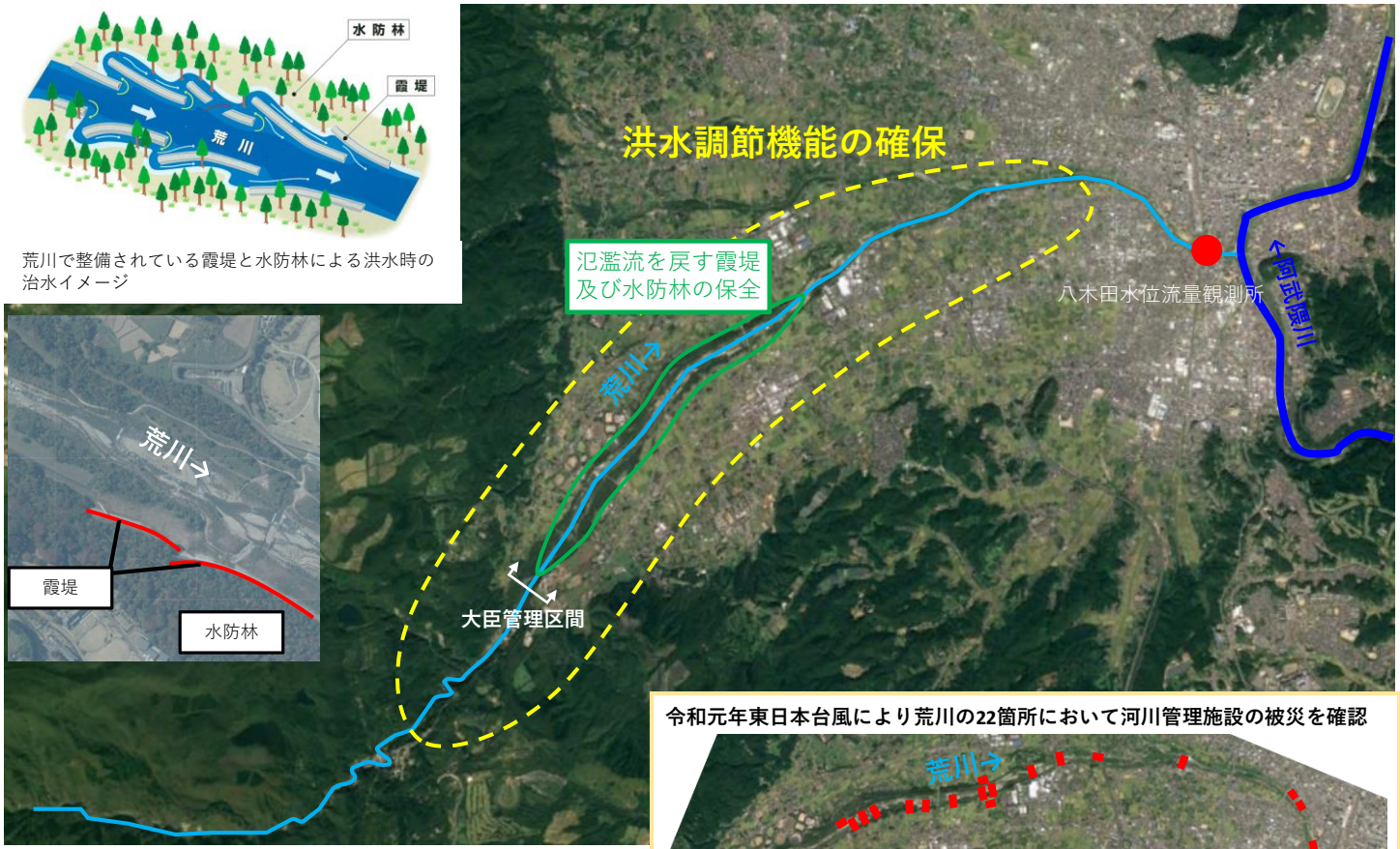


※いずれも西川地点における流量

支川の計画高水流量の設定～荒川～

○荒川合流点は、急流河川であり河道安定化のための床止めや、氾濫を防ぐために霞堤や水防林により防御。
○阿武隈川本川との合流点付近は福島市街地の家屋・資産等が集積しており、令和元年洪水でも多くの施設災害が発生。
○阿武隈川本川の河道掘削や遊水地整備等の河川整備を実施しているところであるが、本川だけでは限界があるため、荒川での新たな洪水調節施設のほか、流域全体として洪水被害の軽減を図ることが必要。
○荒川における河道改修を進めるとともに、併せて上流で洪水調節機能の確保などを進めることで早期の安全度向上を図る。併せて、流域からの流出抑制や貯留機能の保全を図り、支川・本川全体の早期安全度向上を目指す。

荒川で整備されている霞堤と水防林による洪水時の治水イメージ

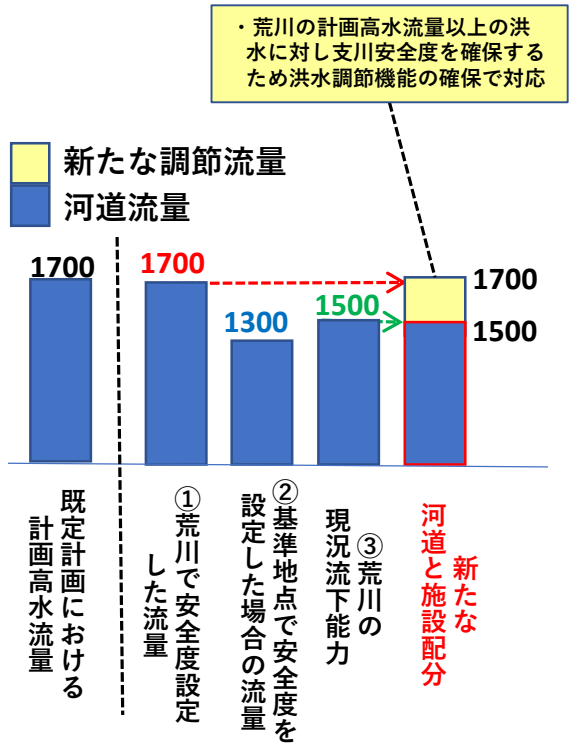


令和元年東日本台風により荒川の22箇所において河川管理施設の被災を確認



＜支川荒川における設定過程＞

・既定計画策定以降の、近年データまで取り込み、さらに降雨量変化倍率を考慮して設定
・河道で流す流量は減少しているが、流域での洪水調節、遊ぶ水機能の確保により規定計画と同等の安全度を確保



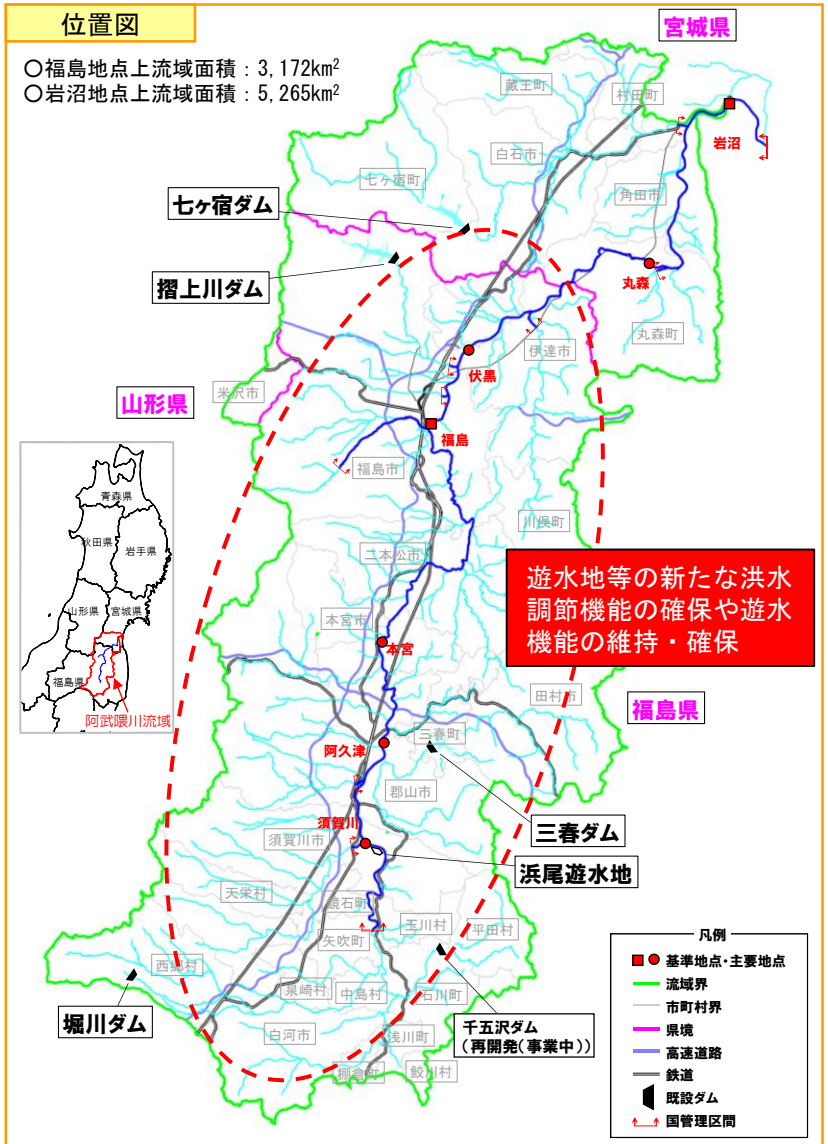
※いずれも八木田地点における流量

洪水調節施設等

阿武隈川水系

○ 阿武隈川流域には5基の既存ダム(直轄3基、補助2基)と1つの遊水地が存在。
○ これらの施設に加え、遊水地等の新たな洪水調節機能の確保や遊水機能の維持・確保等により福島地点の基本高水のピーク流量8,400m³/sのうち、2,600m³/sについて洪水調節を行い、河道への配分流量5,800m³/sまで低減することが可能。
○ 同様に、岩沼地点基本高水のピーク流量12,900m³/sのうち、2,000m³/sについて洪水調節を行い、河道への配分流量10,900m³/sまで低減することが可能。

位置図



洪水調節施設の概要

七ヶ宿ダム



河川名	阿武隈川水系白石川
ダムの形式	中央コア型ロックフィルダム
堤高	90.0m
集水面積	236.6km²
総貯水容量	109,000千m³
洪水調節容量	35,000千m³

既存施設を最大限活用するための操作ルールの見直しや越流堤の改造等の検討を実施。

三春ダム



河川名	阿武隈川水系大滝根川	
ダムの形式	重力式コンクリートダム	
堤高	65.0m	
集水面積	226.4km²	
総貯水容量	42,800千m³	
洪水調節容量	洪　水　期(6/11～10/10)	28,000千m³
	非洪水期(10/11～6/10)	16,200千m³

摺上川ダム



河川名	阿武隈川水系摺上川	
ダムの形式	中央コア型ロックフィルダム	
堤高	105.0m	
集水面積	160.0km²	
総貯水容量	153,000千m³	
洪水調節容量	洪　水　期(6/11～10/10)	47,000千m³
	非洪水期(10/11～6/10)	41,000千m³

堀川ダム

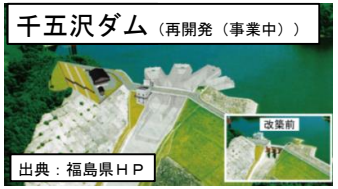


河川名	阿武隈川水系堀川
ダムの形式	中央コア型ロックフィルダム
堤高	57.0m
集水面積	15.2km²
総貯水容量	5,500千m³
洪水調節容量	1,800千m³

浜尾遊水地



千五沢ダム（再開発（事業中））



河川名	阿武隈川水系北須川
ダムの形式	中央コア型アースダム
堤高	43.0m
集水面積	111.0km²
総貯水容量	13,000千m³
洪水調節容量	5,400千m³

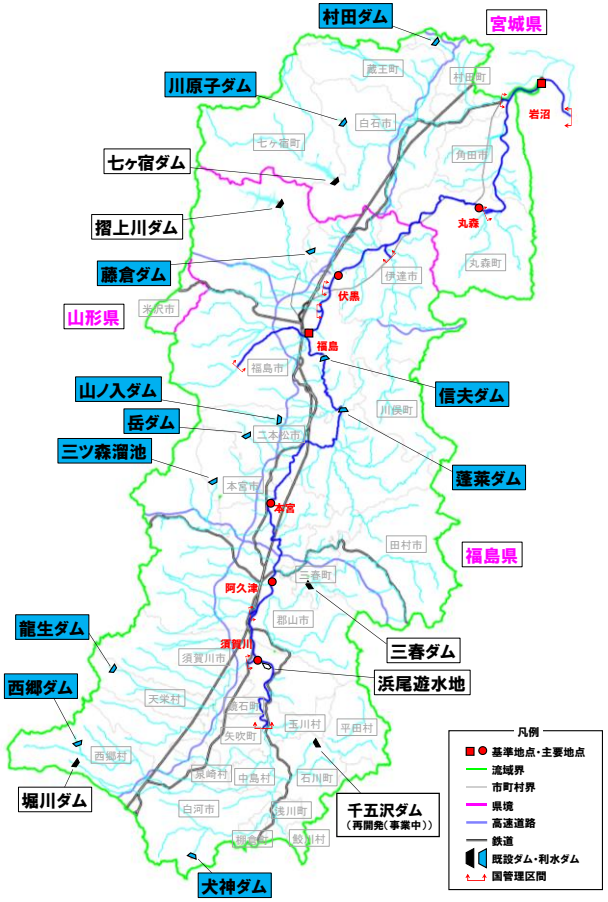
湛水面積(ha)	62.0
遊水地容量(千m³)	2,300.0
越流堤延長(m)	100.0
越流堤高(TP.m)	238.35

流域治水における事前放流の取組

阿武隈川水系

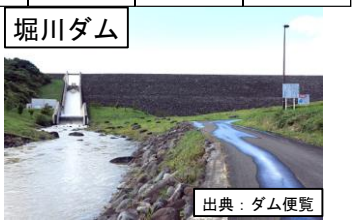
○ 阿武隈川流域には16基の既存ダムがあり、令和2年5月に事前放流に関する治水協定を締結。
○ 流域全体の浸水被害の軽減のため、治水及び利水ダムの事前放流分で確保する新たな治水容量を洪水調節流量に見込んだ。

ダム名	七ヶ宿ダム	三春ダム	摺上川ダム	堀川ダム	村田ダム	蓬莱ダム	千五沢ダム（再開発（事業中））	信夫ダム	犬神ダム	西郷ダム	山ノ入ダム	藤倉ダム	岳ダム	川原子ダム	龍生ダム	三ツ森溜池	合計
管理者	東北地方整備局	東北地方整備局	東北地方整備局	福島県	村田町	東北電力（株）	福島県	東北電力（株）	社川沿岸土地改良区	阿武隈川上流土地改良区	二本松市	伊達西根堰土地改良区	二本松市	白石市	天栄村	大玉土地改良区	
目的※	F, N, A, W, I	F, N, A, W, I	F, N, A, W, I, P	F, N, W	A	P	F, N, A	P	A	A	A	A	F, A	A	F, A	A	
河川名	白石川	大滝根川	摺上川	堀川	荒川	阿武隈川	北須川	阿武隈川	黄金川	鳥首川	山ノ入川	産ヶ沢川	原瀬川	川原子沢川	釈迦堂川	七瀬川	
流域面積(km²)	236.6	226.4	160.0	15.2	8.5	2,756.0	111.0	2,880.0	4.9	11.5	16.0	6.4	14.4	11.0	9.0	8.2	
総貯水容量(千m³)	109,000	42,800	153,000	5,500	1,660	3,803	13,000	1,872	1,205	3,299	1,266	906	1,100	2,233	939	806	
有効貯水容量(千m³)	99,500	36,000	148,000	5,200	1,500	1,448	10,800	1,200	1,088	3,064	1,259	879	850	2,150	846	720	
洪水調節容量(千m³)	35,000	28,000	47,000	1,800	－	－	4,400	－	－	－	－	－	524	－	846	－	
事前放流による洪水調節可能容量(千m³)	12,960	12,150	1,320	1,230	720	1,450	9,100	1,290	510	1,650	330	130	520	620	850	340	45,170



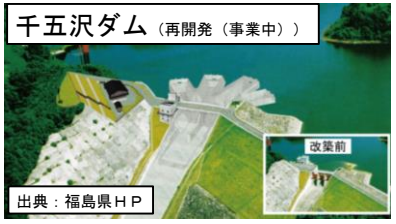






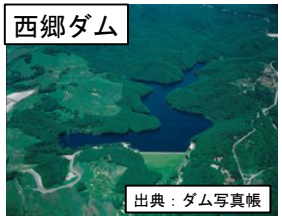




















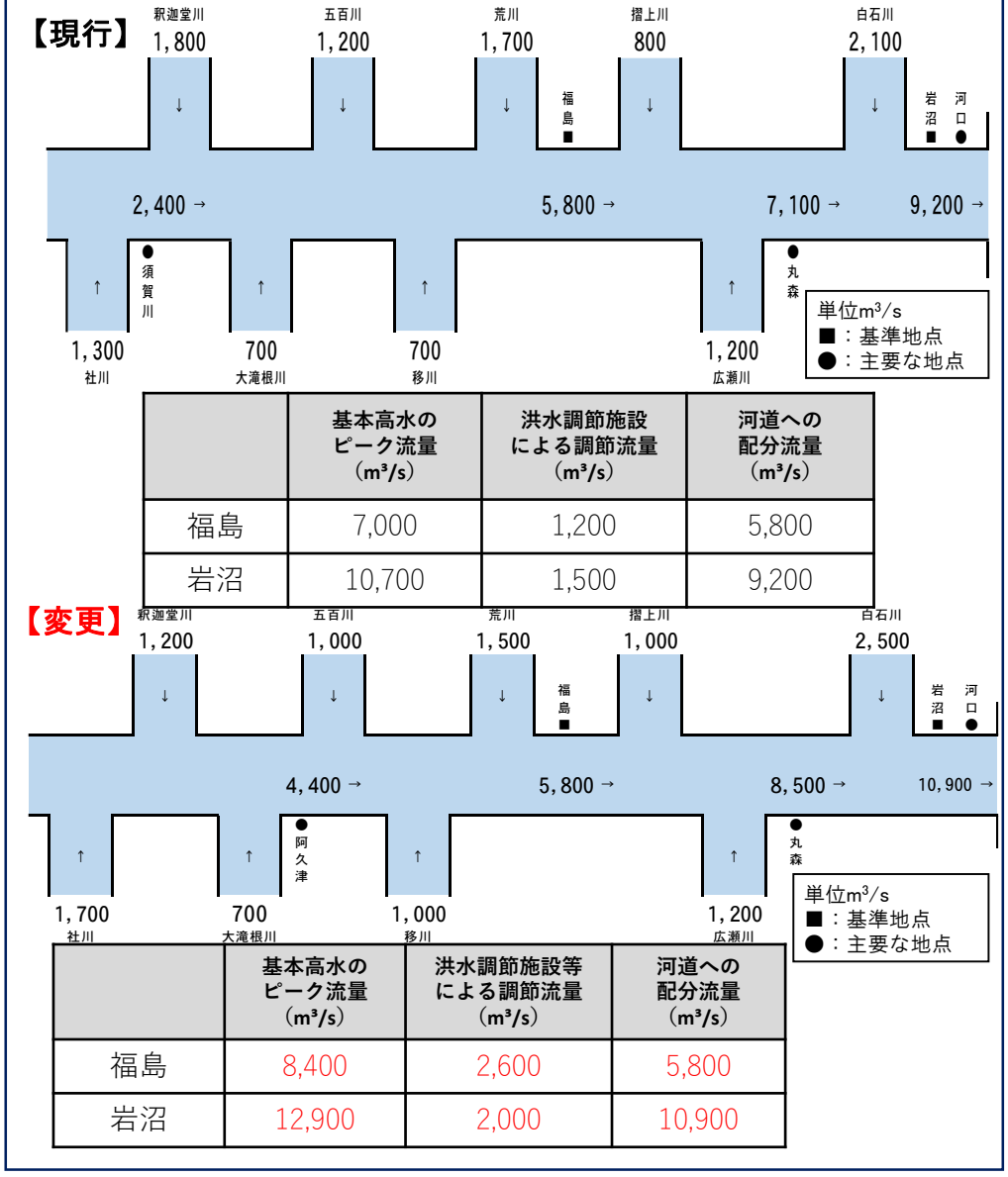




河道と洪水調節施設等の配分流量　変更（案）

○ 気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水ピーク流量福島地点 8,400m³/s、岩沼地点 12,900m³/sを、洪水調節施設等により、それぞれ2,600m³/s、2,000m³/s調節し、河道への配分流量を福島地点 5,800m³/s、岩沼地点 10,900m³/sとする。

＜阿武隈川計画高水流量図＞

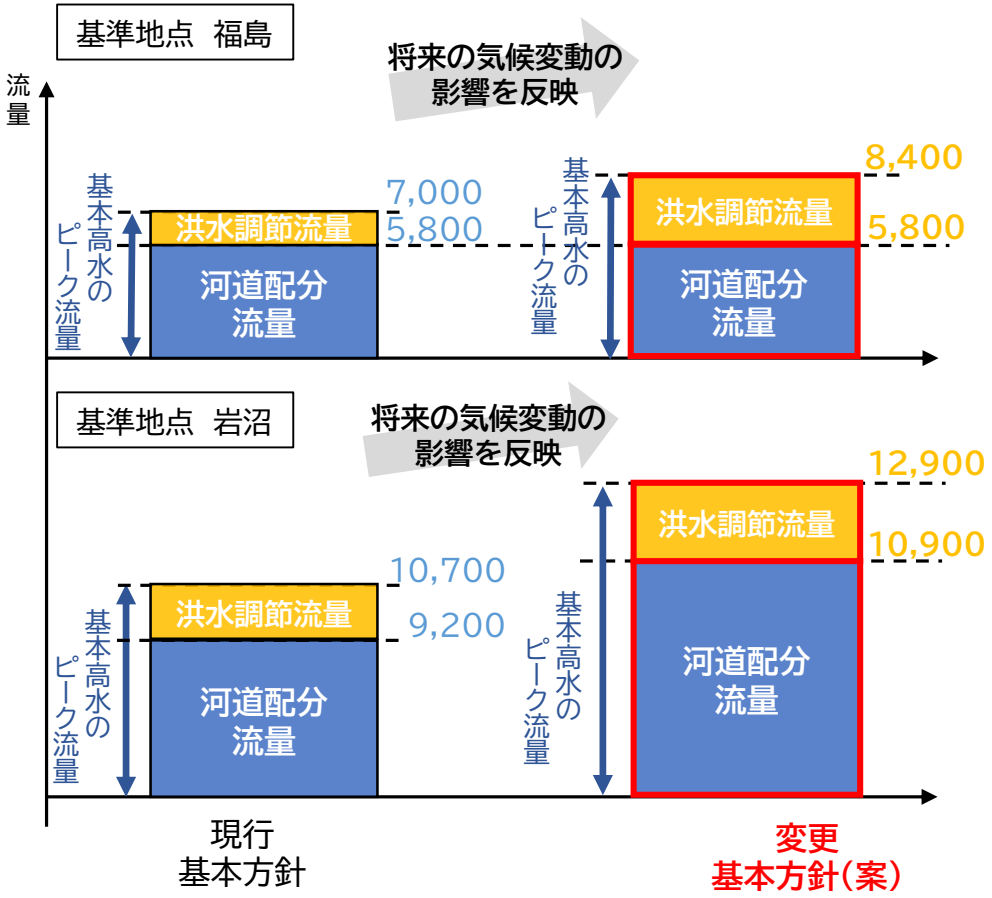


	基本高水のピーク流量（m³/s）	洪水調節施設による調節流量（m³/s）	河道への配分流量（m³/s）
福島	7,000	1,200	5,800
岩沼	10,700	1,500	9,200

	基本高水のピーク流量（m³/s）	洪水調節施設等による調節流量（m³/s）	河道への配分流量（m³/s）
福島	8,400	2,600	5,800
岩沼	12,900	2,000	10,900

＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞

洪水調節施設等による調節流量については、流域の土地利用や雨水の貯留・保水遊水機能の今後の具体的取り組み状況を踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設計画等を今後検討していく。



※基準地点 福島、基準地点 岩沼の計画規模1/150は踏襲

気候変動による海面水位上昇の影響確認

○ 気候変動の影響により、仮に海面水位が上昇したとしても、手戻りのない河川整備の観点から、河道に配分した計画高水流量を河川整備によりＨＷＬ以下で流下可能かどうかを確認。
○ 阿武隈川水系では、河道の流下能力の算定条件として、既往洪水（S61.8洪水）の最高水位から河口の出発水位を設定している。
○ 仮に、海面水位が上昇（２℃上昇シナリオの平均値43cm）した場合、概ねＨＷＬ以下になっていることを確認。
○ また、計画高潮位については、気候変動により予測される平均海面水位上昇の上昇量等を適切に評価し、海岸保全基本計画との整合を図りながら、見直しを行う。
○ なお、H23東北地方太平洋沖地震による広域地盤沈下に伴う計画高水位の見直し以降、現在は隆起傾向であるが、リバウンドは収束していない状況である。
○ 引き続きモニタリングを行って、必要に応じ計画高水位の見直しを行う予定。

【気候変動による海面上昇について（IPCCの試算）】

◆ IPCCのレポートでは、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6（２℃上昇に相当）で0.29－0.59m、 RCP8.5（４℃上昇に相当）で0.61－1.10mとされている。
◆ ２℃上昇シナリオの気候変動による水位上昇の平均値は0.43mとされている。

シナリオ	1986～2005年に対する2100年における平均海面水位の予測上昇量範囲（m）	
	第五次評価報告書	SROCC
RCP2.6	0.26－0.55	0.29－0.59
RCP8.5	0.45－0.82	0.61－1.10

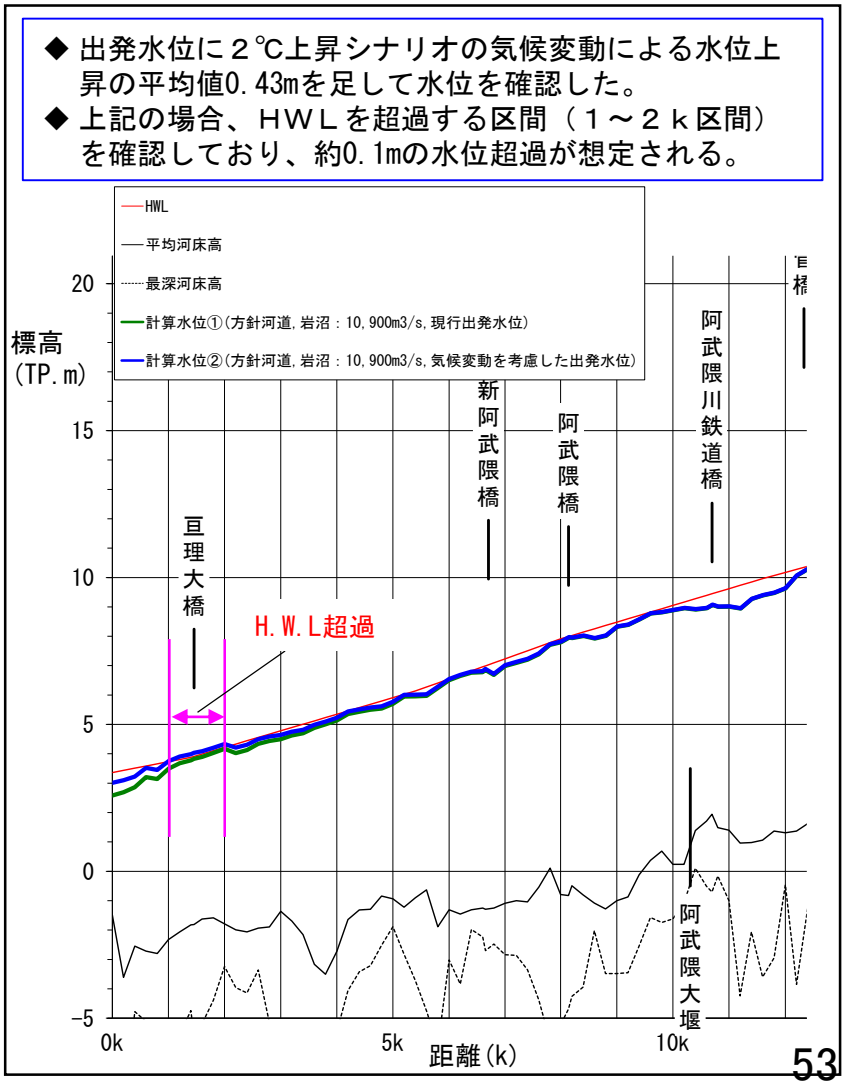
【阿武隈川における海面水位上昇が出発水位に与える影響】

◆ 朔望平均満潮位による出発水位（気候変動による海面上昇考慮）を試算した。
①朔望平均満潮位＋確率偏差＋密度差：T.P.+1.878
②気候変動による海面水位上昇量：PCR2.6シナリオの平均値（0.43m）
③上記の①＋②：T.P.+2.31m（＜現行出発水位：T.P.+2.72m）

◆ 既往洪水の最高水位から設定される出発水位T.P.+2.72mに対し、0.4m程度低い値であり、気候変動により海面上昇した場合も阿武隈川の出発水位に影響はない。

出発水位の考え方（阿武隈川）※海面上昇の影響	
①既往洪水の最高水位	T.P.+2.72m
②出発水位　※現行計画	T.P.+2.72m
③+海面水位上昇（+0.43m）	T.P.+3.15m

◆ 出発水位に２℃上昇シナリオの気候変動による水位上昇の平均値0.43mを足して水位を確認した。
◆ 上記の場合、ＨＷＬを超過する区間（１～２ｋ区間）を確認しており、約0.1mの水位超過が想定される。



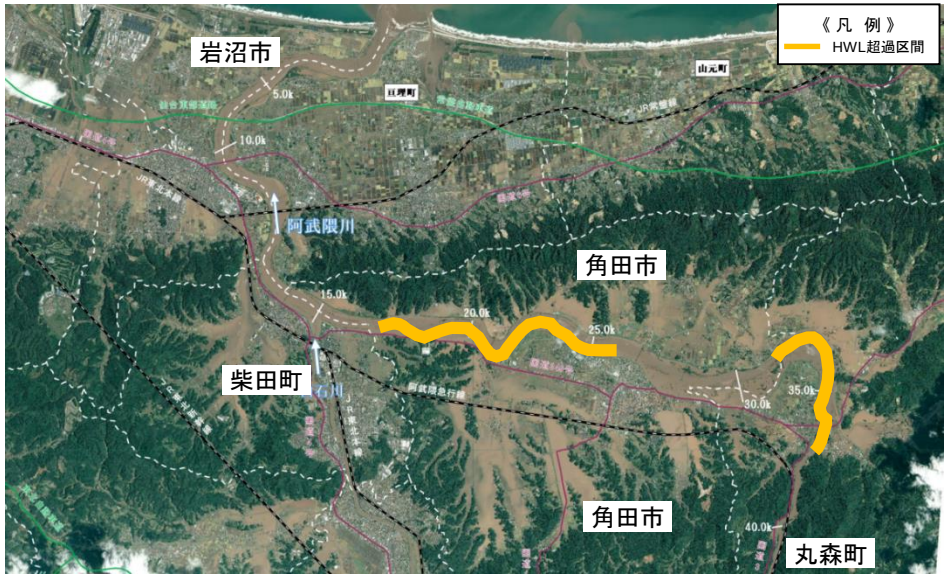
④流域治水に係る取組み

流域治水に係る取組（宮城県側）

○ 令和元年東日本台風の岩沼地点における外力規模は、方針規模×気候変動1.1倍を超過するものであった。
○ 今次の洪水規模は、洪水調節施設（遊水地）や河道内貯留等を最大限計画したとしても対応出来ないレベルである。
○ そのため、内水氾濫を一定程度許容する『水害共生型（仮称）』の流域治水対策が必要であり、氾濫を一定程度許容するには、地元の理解が不可欠であるため、令和3年6月より地元調整を開始するとともに、流域治水対策協議会にブロック分科会を設置して各ブロック毎に内水対策を考慮した流域治水対策の検討を実施している。

阿武隈川下流の氾濫状況

阿武隈川下流では、浸水面積約8,140ha、床上浸水2,270戸という甚大な被害となり、阿武隈川下流（宮城県側）の浸水面積は、阿武隈川上流（福島県側）と比較して約2.5倍（8,100ha/3,200ha）の浸水被害となっている。



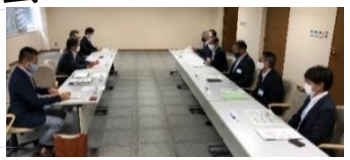
	角田市	岩沼市	柴田町	丸森町	亘理町	合計
浸水範囲 ※浸水調査より	約3,870ha	約1,190ha	約760ha	約890ha	約1,430ha	約8,140ha
床上浸水	736棟	9棟	692棟	827棟	6棟	2,270棟
床下浸水	806棟	37棟	517棟	194棟	26棟	1,580棟
※浸水戸数は自治体発表資料より	R1.11.24時点	R1.11.15時点	R1.11.21時点	R1.11.25時点	R1.11.22時点	

沿川自治体の調整の進め方

首長×事務所長の意見交換会をかわきりに、関係機関、関係部局の総動員によるブロック分科会を随時開催。実効性のある流域治水の実装を目指す。

第一段階 首長×事務所長 意見交換会

R3.06.28（月） 丸森町長、柴田町長
R3.07.02（金） 岩沼市長、角田市長


岩沼市長との意見交換会

第二段階 ブロック分科会

R3.07.29（木）～ 県南ブロック （**角田**、**丸森**、亘理、山元）
R3.08.24（火）～ 岩沼ブロック （**岩沼**）
R3.10.11（月）～ 白石川ブロック （白石、蔵王、七ヶ宿、大河原、**柴田**、村田）

構成員 岩沼ブロックから地域河川課と都市・住宅整備課も参加

①自治体（防災、土木、農林、都市、下水道部局）
②宮城県（河川課、都市計画課、農村振興課、出先事務所）
③国（仙台河国、阿武隈土地改良調査管理事務所）

具体的な検討項目

①各関係者の浸水防止対策メニューを抽出（9月）
②本川・支川の改修＋地先対策を踏まえたリスクマップ作成
③効果・影響について議論
④一定程度氾濫を許容した流域治水対策を立案
⑤地元要望に対する制度改正案を随時要望


白石川ブロック分科会

※個別自治体対応として、ブロック分科会に加えて単独勉強会を5市町延べ6回開催

第三段階 ブロック計画（案）作成

①ブロック案とりまとめ
②流域治水協議会に諮り公表

首長の主な発言内容

- **流域治水でないと我が町の内水問題は 解決できない**。
- 灌漑用水路が多いので農水省が入った枠組みはとてもありがたい。町としては**排水機場を整備したいが、予算課題**。
- **阿武隈川上流（福島管内）の整備が進むことにより、下流では大変な危機感**を持っている。堤防を強くする、河道掘削をするなど対策をお願いしたい。
- **洪水時に田んぼに水を入れて、住宅を守ることは有効**であると考えている。農家の意欲を削がずに**持続的な営農が可能となる制度や補償が必要**。
- 大規模災害関連事業の**河道掘削が行われている状況を見て、地域住民は少しは安心**している。

流域治水に係る取組（宮城県岩沼市）

○ 宮城県岩沼市では、排水区内の一部で浸水が発生し、付近住民の生活の支障となっている。
○ 対策として、各排水区を幹線的に繋ぎ、二野倉排水ポンプ場から排水することで浸水被害の軽減を図っていく。

浸水対策事業：二野倉排水区

◆岩沼市二野倉排水区浸水対策事業（岩沼市里の杜・玉浦西・恵み野・林地区）

○事業の背景・目的

当該排水区は、岩沼市の中心部を含む区域から東側へ流下させる区域であり、排水区内の一部で浸水が発生し、付近住民の生活の支障となっている。復興交付金事業による二野倉1号幹線（一部）及び排水ポンプ場の整備完了、及び社総交事業による二野倉3号幹線の完成に伴い、排水区の一部の恵み野地区の浸水被害が軽減された。

今後、里の杜地区を含む他地区についても、幹線整備を促進し浸水多発地区の被害軽減を図っていく。

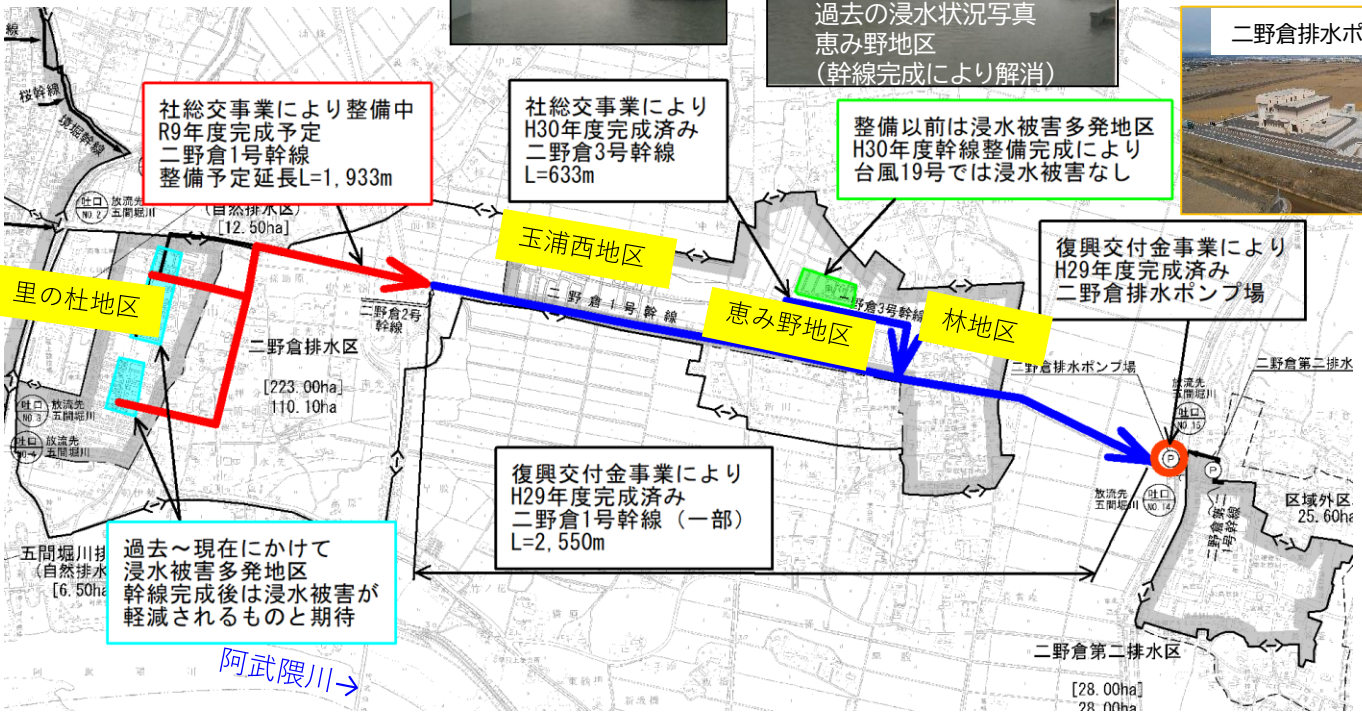












※具体的な対策内容については、今後の調査・検討等により変更となる場合がある。

流域治水に係る取組（宮城県丸森町）

○ 宮城県丸森町では、令和元年東日本台風の甚大な被害を受けて『丸森町復旧・復興計画』を取りまとめている。
○ 内水対策として阿武隈川への直接放流管の整備、治水対策としての直轄代行による特定災害復旧、直轄特定緊急砂防事業が推進されているところ。

丸森町復旧・復興計画



（6）内水氾濫を防ぐための対策強化

今回の台風災害では、短時間で大量の雨が降ったことにより、雨水ポンプ施設による排水能力が追い付かず、役場周辺において内水氾濫による甚大な被害が生じたことから、国や県との連携により、ポンプ施設の増強のほか、新たに雨水排水直接放流管（阿武隈川放流バイパス）の敷設による雨水排水能力を強化し、役場周辺の内水氾濫による被害抑制と役場の防災拠点機能の強化に取り組みます。

なお、竹谷地区等の内水氾濫被害が発生した地域の対策についても、検討を進めてまいります。

主な取組	具体的な手法等	復旧・復興期間 R2	R3	R4	R5	R6	以降 R7～	実施主体
内水氾濫対策	仮設ポンプ設置							町（建設課）
	既存雨水ポンプ場修繕							町（建設課）
	雨水ポンプ場新設							町（建設課）
	雨水排水直接放流管（阿武隈川放流バイパス）整備							町（建設課）
	内水氾濫被害地域（竹谷地区等）の対策検討・実施							町（建設課）

内水氾濫対策のイメージ

丸森町雨水排水計画（概略図）



出典：宮城県作成資料

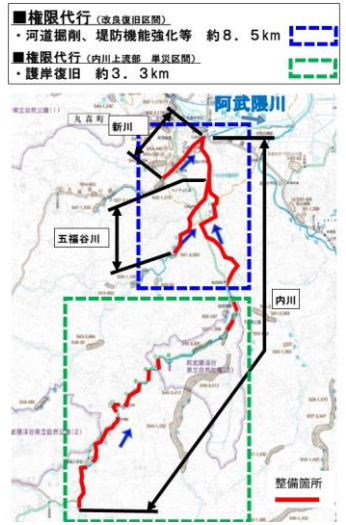
直轄権限代行（宮城南部復興事務所）

（5）河川の復旧・被害を繰り返さないための治水

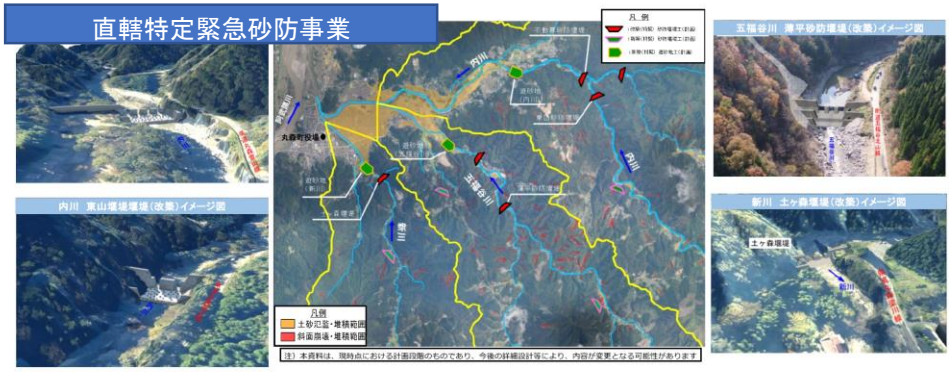
今回の台風災害では、内川、新川及び五福谷川の３河川において18箇所が決壊したほか、雉子尾川などの越水により町内に甚大な被害が生じたことから、国や県の支援を受けながら早期復旧に取り組むとともに、河道掘削や堤防機能の強化など同様の被害を繰り返さないための治水対策に取り組みます。

主な取組	具体的な手法等	復旧・復興期間 R2	R3	R4	R5	R6	以降 R7～	実施主体
河川の復旧・治水対策	内川 築堤・護岸、河道掘削、天端舗装、法尻保護							県→国 ※直轄権限代行 （町：建設課）
	新川 築堤・護岸、河道掘削、天端舗装、法尻保護							県→国 ※直轄権限代行 （町：建設課）
	五福谷川 築堤・護岸、河道掘削、天端舗装、法尻保護							県→国 ※直轄権限代行 （町：建設課）
	雉子尾川（復旧） 築堤・護岸							県 （町：建設課）
	雉子尾川 築堤、河道掘削、橋梁整備				継続的に実施			県 （町：建設課）
	町管理河川 復旧河川：59河川 復旧箇所：153箇所							町（災害復旧対策室）
砂防施設の設置等	内川、新川、五福谷川沿い →ワイヤーネット工、床固工、砂防堰堤工 ※Ｒ３年度以降の事業は、国の予算措置に基づき反映する。							国、県 （町：建設課）

特定災害復旧等河川工事



直轄特定緊急砂防事業





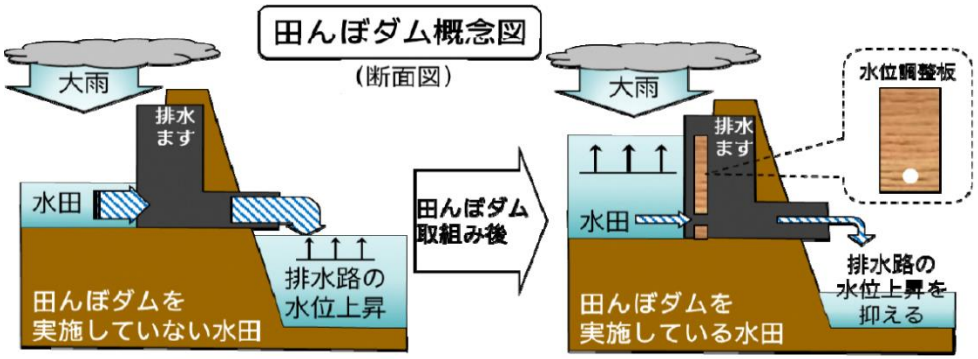
注）本資料は、現時点における計画段階のものであり、今後の詳細設計等により、内容が変更となる可能性があります

水田貯留の普及・拡大、ため池や農業用水利施設の有効活用（福島県郡山市・須賀川市）

○ 田んぼに水位調節機能を持たせ、一時的に貯留させることなどにより河川や水路の急激な水位上昇を軽減させる田んぼダムの取組を実施。
○ 郡山市や須賀川市では、日本大学工学部と連携して実証実験を実施しており、須賀川市においては、田んぼからの配水管を通常150㎜から50㎜にすることにより、大雨の際、一時的に雨水を貯留し、下流への水量調整による洪水緩和効果の検証・整備を行っている。
○ 桑折町や大玉村においても整備を進めている。

田んぼダムの概念

水田の貯留機能を高める排水装置（排水ます）を設置して、水田にダムとして機能を持たせる。



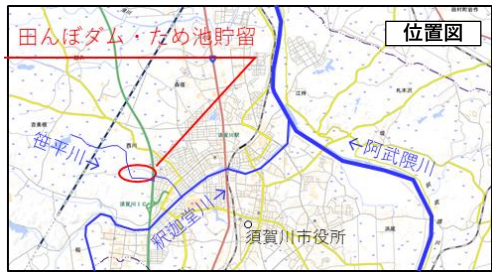
郡山市の取組

平成29年に郡山市と日本大学工学部との「水田における多面的機能実証事業」における連携協力に関する協定を締結。
田んぼダムの効果を検証するなど、水田の多面的機能実証事業を通じ、都市部に集中する浸水被害の軽減に寄与することを目指す。



須賀川市の取組

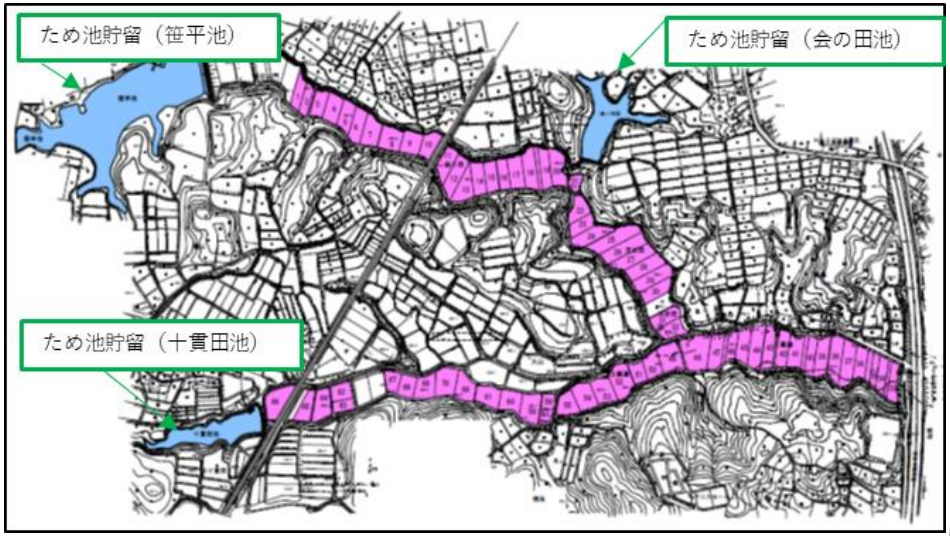
地元農業者と連携し、平成29年度から田んぼダム実証実験に着手し、日本大学工学部と共働で田んぼダムによる洪水緩和効果を検証しながら整備を実施。また、農業用ため池（３池）の事前放流による一時貯留の取り組みも実施。





◎田んぼダムによる流出抑制の取組拡大（日本大学工学部との連携）
田んぼダム整備 全体計画面積 A＝88ha 落水桝設置 N＝300基
■：令和2年度末整備状況 整備面積 A＝16ha 落水桝設置 N＝113基

◎農業用ため池 事前放流による一時貯留の取り組み
■：笹平川流域に位置する農業用ため池 3池（笹平池、会の田池、十貫田池）



田んぼダム整備済平面図（令和2年度末）

雨水貯留・雨水浸透施設等の整備（福島県福島市・郡山市、宮城県大河原町・柴田町）　阿武隈川水系

○ 福島県福島市では、市内を流れる普通河川において、上流部における農地の宅地化などの土地利用変化などにより浸水被害が発生しているため、既存用地を利用し、一時貯留施設を設置（令和3年4月完成）し、浸水多発地区の流域対策を実施している。
○ 福島県郡山市では、平成22年7月のゲリラ豪雨により甚大な被害が発生したため、平成26年9月に国の「100㎜/h安心プラン」に登録し、河川・下水事業連携して取り組んでいる。
○ 宮城県大河原町・柴田町では、両町共同で雨水整備事業の計画を策定し、整備を進めている。

福島県福島市の取組

＜萩川（はらいがわ）上流部宅地化の状況＞

平成19年

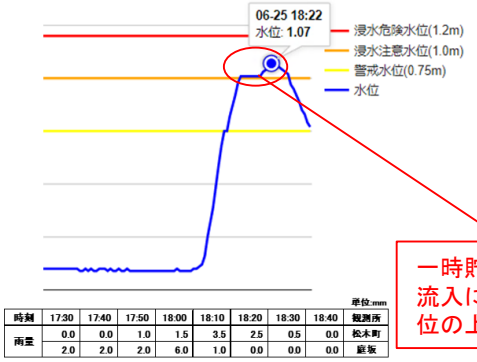


令和2年



＜一時貯留施設の稼動状況（令和3年6月）＞

令和3年6月25日、福島市西部地区で強い雨が降り、萩川（はらいがわ）の水位が上昇し、一時貯留施設へ雨水が流入し、河川水位の上昇を抑制。





一時貯留施設への流入により河川水位の上昇を抑制

福島県郡山市の取組

＜調整池（令和元年6月18日から暫定供用）による効果＞

令和元年5月15日（水）
10分間雨量20mm
1時間雨量33mm
通行止め1箇所



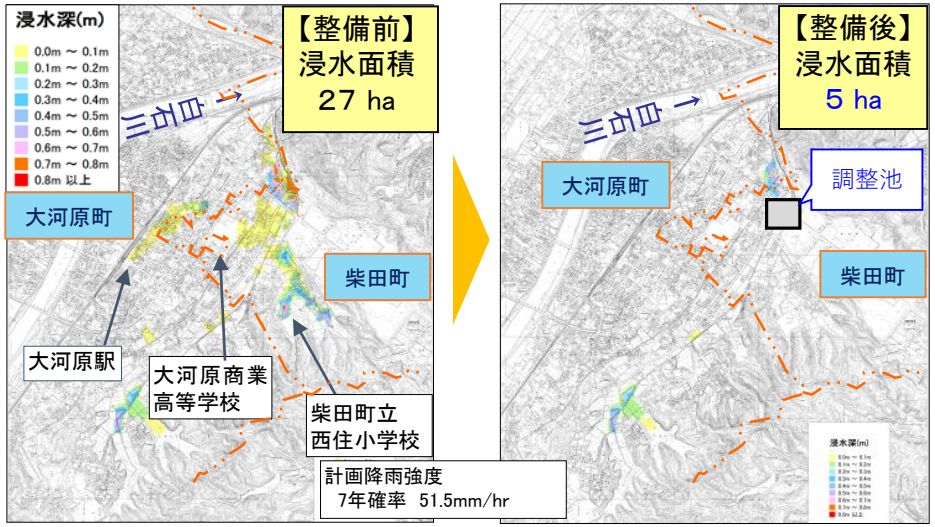
麓山調整池の供用開始後

令和元年6月23日（日）
10分間雨量18mm
1時間雨量33mm
通行止め0箇所
同程度の雨だったが浸水が軽減



宮城県大河原町・柴田町の取組

大河原町・柴田町が共同で雨水調整池と函渠を整備。
→　駅前、学校、住宅地等の浸水被害を軽減。



森林の保全等

○ 森林の有する土砂流出防止や水源涵養機能等の適切な発揮に向けて、森林整備や治山対策を実施。
○ 七ヶ宿町では木材チップ生産施設を整備し、林業活性化や木質バイオマス事業の成長産業化を通じた取り組みを実施。

林業活性化・木質バイオマス事業の成長産業化（七ヶ宿町）

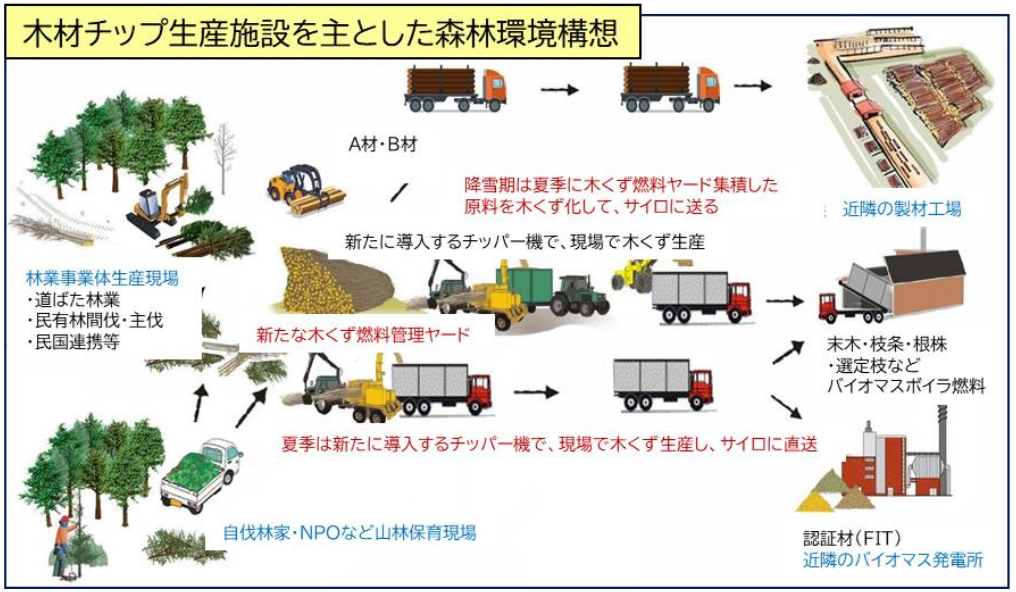
町の面積の約9割が森林である七ヶ宿町では、少子高齢化による森林整備の意識低下や木材価格の低迷の影響で森林整備が進まないことから、木質チップ生産施設を整備。

事業の効果
①雇用創出
②植林、下刈、間伐、伐採（森林の再生と循環）
③地域経済の循環（収益の確保）





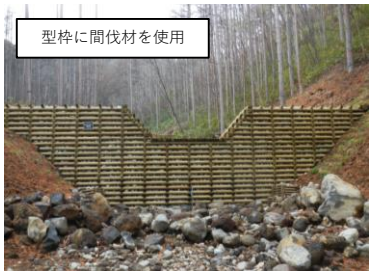
木材チップ生産施設を主とした森林環境構想



治山対策・森林整備の主な取組事例

治山事業（渓間工）
荒廃した渓流等に治山ダムを設置し、渓床の安定、山脚の固定及び土砂や流木の流出防止・調整を図りながら、健全な森林の再生を促す。





治山事業（山腹工）
崩壊地等に土留工、法枠工等を施し、不安定な土砂の移動の抑止や斜面の浸食・崩壊の防止を図る。





森林整備（間伐）
人工造林地において間伐を実施し、植栽木や下層植生が健全に生育できる光環境を確保するとともに、森林の水源涵養機能等の発揮を図る。



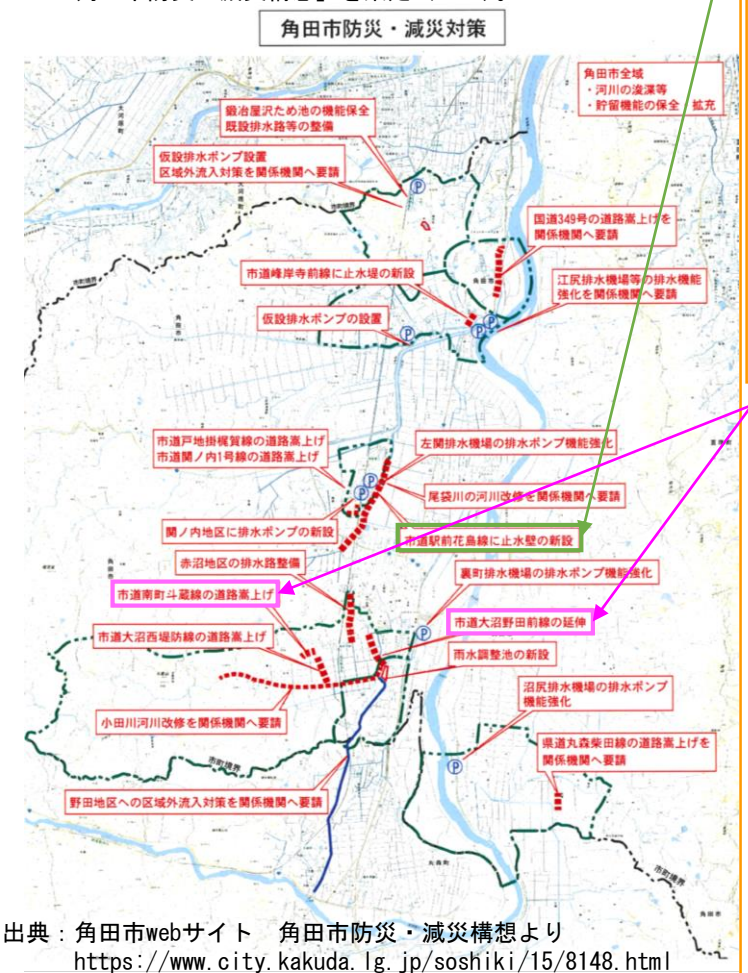


防災・減災構想、止水壁（宮城県角田市）

○ 宮城県角田市では、令和元年東日本台風の災害発生状況・原因を分析した『角田市防災・減災構想』を取りまとめている。
今後、個別の対策について、流域治水協議会のブロック分科会等で議論を進めていく。
○ 更に、令和元年東日本台風による内水被害を受けた左関地区においては、再度災害防止を図るため推進費※を活用し、市道に止水壁工（高さ：約１ｍ弱）を実施、小田地区では、避難路機能確保等に向けた市道嵩上げなどの道路改良が計画されており地域の避難経路確保等に向けた取り組みが推進されている。

角田市防災・減災構想

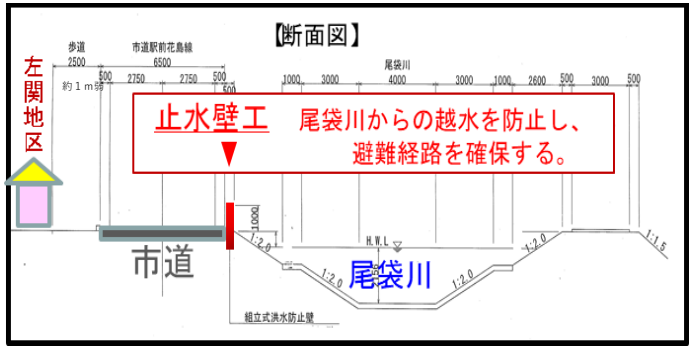
洪水による家屋浸水被害が集中した住宅密集地や河川等近接地を被害発生要因毎に分類した7地区について、今回の浸水被害発生要因を分析し、今後の大雨等による浸水被害に対するハード対策を検討し、方向性を具体的に示すことにより、計画的に対応するための「角田市防災・減災構想」を策定（R3.5）。



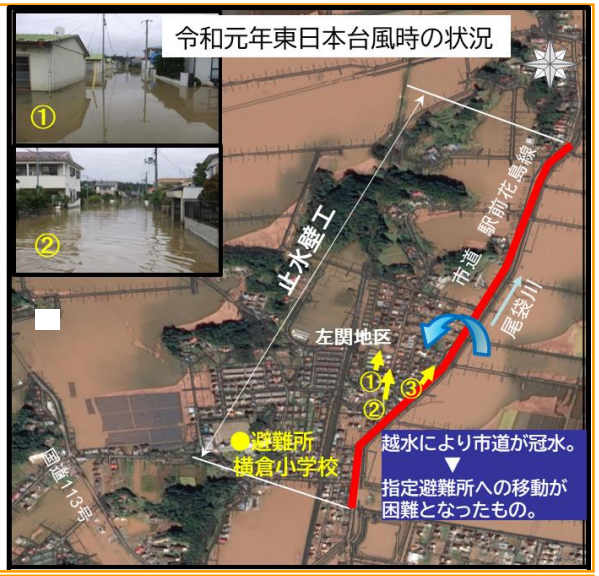
出典：角田市webサイト　角田市防災・減災構想より
https://www.city.kakuda.lg.jp/soshiki/15/8148.html

止水壁の設置例（左関地区）

市道 駅前花島線に止水壁を設置し尾袋川からの越水対策を実施することで、左関地区への越水流入を防ぎ、避難経路を確保。



※R2防災・減災対策等強化事業推進費（事業費81.4百万円）



市道嵩上げの例（小田地区）

市道大沼野田前線等の市道嵩上げ等を実施することで、避難路を確保する。



図…角田市 防災・減災計画(R3.6)より引用



写真…住社橋から北側を望む

小田地区　避難路機能確保等に向けた事業の進捗状況

●大沼野田前線〔新設道路改良　L=760m、W=12.5m〕(避難路確保)
●南町斗蔵線〔市道嵩上げ、新設局改　L=490m、W=7.0m〕(緊急輸送道路・避難路確保)
※〔防安交〕都市防災総合推進事業で、上記2路線を同時に整備中
R3…測量、地質調査、地質解析、設計(サーチャージで盛土、R1冠水高を見て縦断計画見直し)　※11月に地権者説明会を実施
R4…工事着手　　R6…完成予定　　※大沼西堤防線については、上記路線完了後(R8頃)に着手する予定。

災害危険区域等の指定

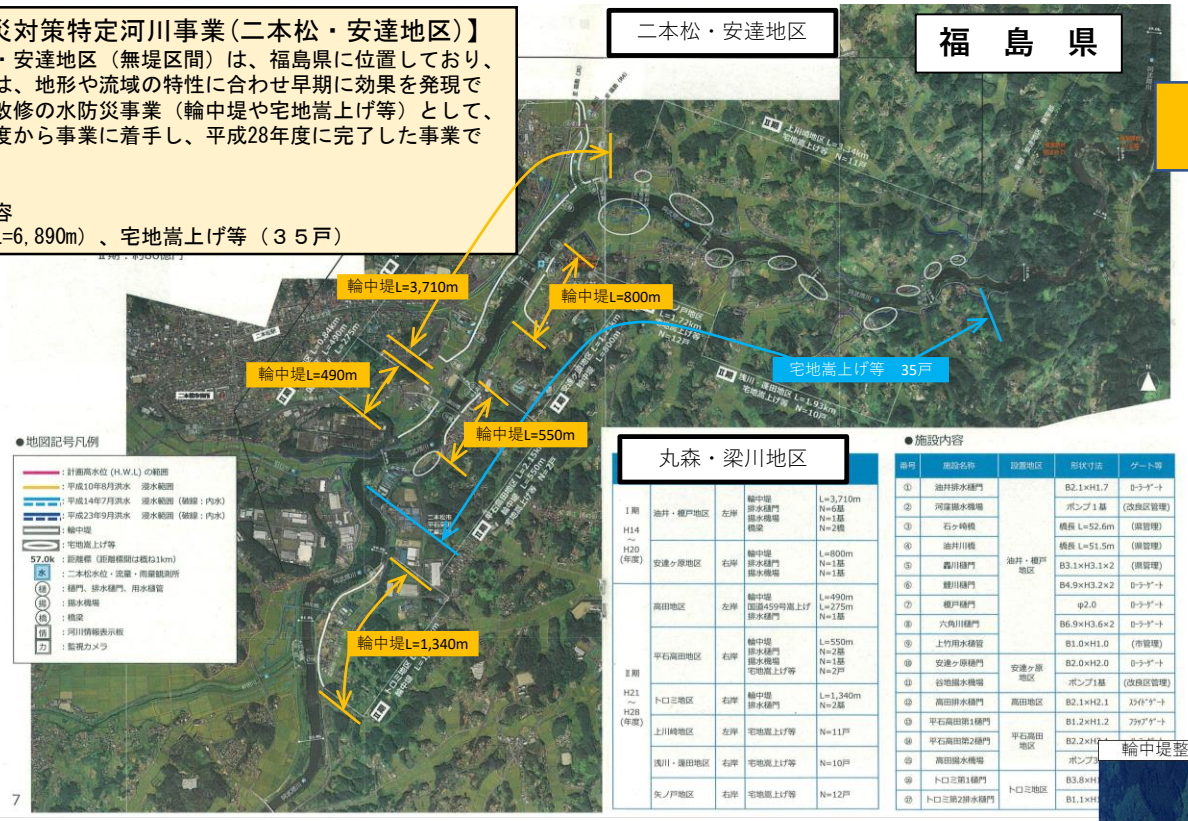
○ 二本松・安達地区（福島県側）、丸森・梁川地区（宮城県側）においては、洪水等に対する危険性から一部箇所で災害危険区域に指定されている。
○ また、当該地区では、「水防災対策特定河川事業」「土地利用一体型水防災事業」による浸水被害防止対策を図っている。

災害危険区域

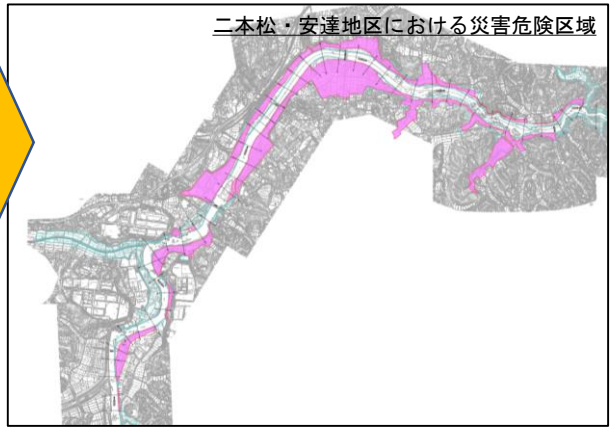
【水防災対策特定河川事業（二本松・安達地区）】

・二本松・安達地区（無堤区間）は、福島県に位置しており、当該事業は、地形や流域の特性に合わせ早期に効果を発現できる河川改修の水防災事業（輪中堤や宅地嵩上げ等）として、平成14年度から事業に着手し、平成28年度に完了した事業である。

○事業内容
輪中堤（L=6,890m）、宅地嵩上げ等（３５戸）



二本松・安達地区における災害危険区域

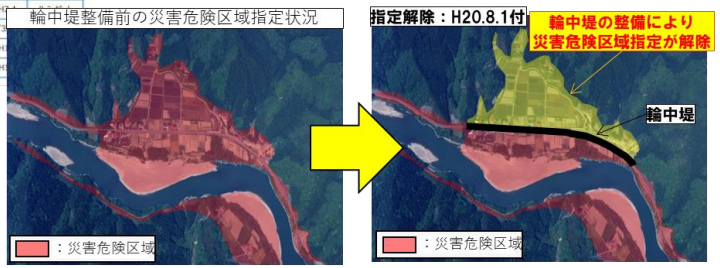


丸森・梁川地区における災害危険区域

【土地利用一体型水防災事業（丸森・梁川地区）】

・丸森・梁川地区（無堤区間）は、宮城・福島県境付近の阿武隈渓谷に位置しており、浸水被害の常襲地帯となっていた。
・当該事業は、度重なる洪水を契機として、浸水被害の防止を図ることを目的に、輪中堤や宅地嵩上げを実施したものであり、平成15年度に着手し、平成21年度に完了した事業である。
・水防災事業の輪中堤の整備により、災害危険区域を一部解除している。

○事業内容
輪中堤（L=930m）、宅地嵩上げ等（３３戸）





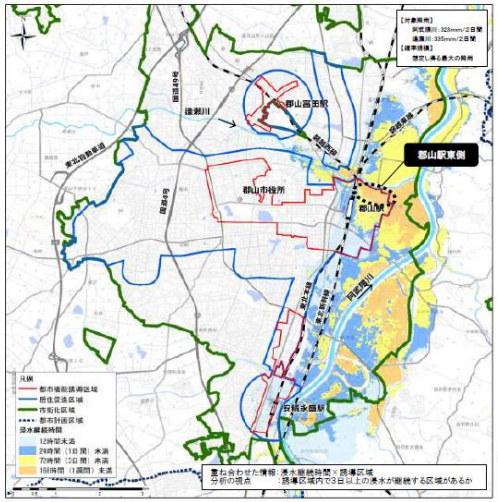
立地適正化計画（福島県郡山市）

○ 福島県郡山市では、令和元年東日本台風を受け、浸水被害の検証及び想定される災害リスクの分析を行い、「流域治水」の考えを基本とした災害に強い「防災コンパクト都市」を目指すべく、令和3年3月に「郡山市立地適正化計画」を改定し、防災指針の記載を位置づけたほか、福島県福島市・二本松市・須賀川市・白河市・矢吹町においても計画を策定した。

立地適正化計画（防災指針）の概要

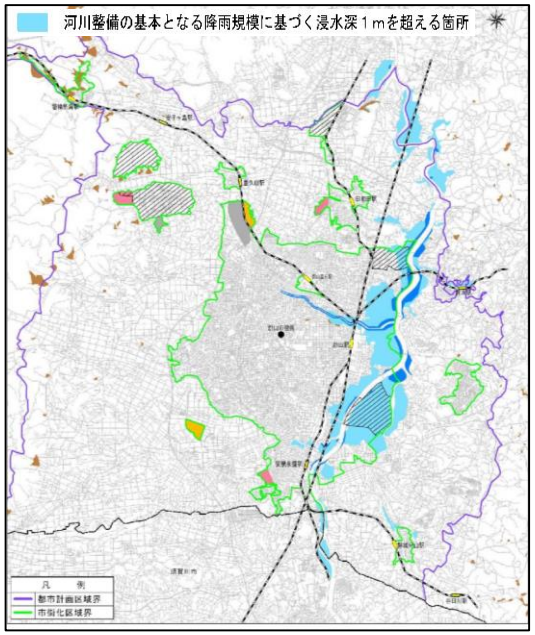
災害リスクのマクロ分析・ミクロ分析を行い、居住促進区域※の災害リスクの高い地域の課題を整理。**※郡山市では計画規模（L1）の降雨に基づく浸水深1mを超える箇所について、原則として居住促進区域から除外**している。

■マクロ分析の例
重ね合わせた情報
＜浸水継続時間×誘導区域＞

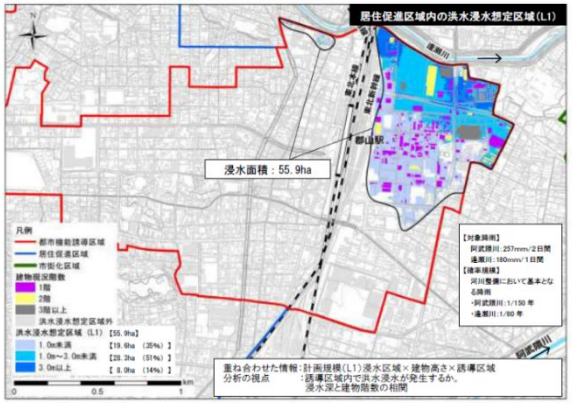




郡山市街地浸水状況（R1.10.13）



■ミクロ分析の例
重ね合わせた情報
＜計画規模（L1）浸水区域×建物高さ×誘導区域＞



居住促進区域内における具体的な取組を策定

エリアごとに、ハザードに応じた具体的な取組方針を策定

■取組方針

① 若葉町・桜木一丁目周辺地区

洪水(L1) ⇒リスクの低減
- 阿武隈川の河道掘削等、逢瀬川の築堤護岸・河道掘削等により災害リスクを低減させる。
- 災害リスク低減のため建物構造の工夫や盛土等の支援策を検討する。
- 災害に備えて河川水位等の監視を強化する。

洪水(L2) ⇒リスクの低減
- 災害リスクの視覚可等により防災意識の向上を図る。
- 適切な情報発信により、住民の避難行動の迅速化を図る。

内水 ⇒リスクの低減
- 床上浸水被害を床下浸水にとどめるよう取り組む。

② 郡山駅周辺地区

洪水(L1) ⇒リスクの低減
- 阿武隈川・逢瀬川の河道掘削等により災害リスクを低減させる。
- 災害リスク低減のため建物構造の工夫や盛土等の支援策を検討する。
- 災害に備えて河川水位等の監視を強化する。

洪水(L2) ⇒リスクの低減
- 災害リスクの視覚可等により防災意識の向上を図る。
- 適切な情報発信により、住民の避難行動の迅速化を図る。
- 浸水時の安全確保のため、道路冠水の監視を強化する。

内水 ⇒リスクの低減
- 床上浸水被害を床下浸水にとどめるよう取り組む。

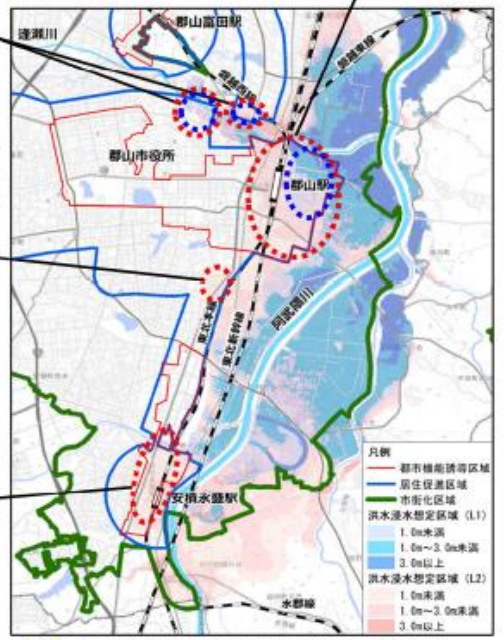
③ 図景周辺地区

洪水(L2) ⇒リスクの低減
- 災害リスクの視覚可等により防災意識の向上を図る。
- 適切な情報発信により、住民の避難行動の迅速化を図る。
- 浸水時の安全確保のため、道路冠水の監視を強化する。

内水 ⇒リスクの低減
- 床上浸水被害を床下浸水にとどめるよう取り組む。

④ 安積永盛駅周辺地区

洪水(L2) ⇒リスクの低減
- 災害リスクの視覚可等により防災意識の向上を図る。
- 適切な情報発信により、住民の避難行動の迅速化を図る。
- 浸水時の安全確保のため、道路冠水の監視を強化する。



計画規模(L1)洪水浸水想定区域と居住促進区域の重なる箇所
想定最大規模(L2)洪水浸水想定区域と居住促進区域の重なる箇所

阿武隈川水系内川流域の土砂･洪水氾濫状況

○　令和元年東日本台風によって、阿武隈川水系内川流域で既往最大の豪雨となり、同時多発的に山腹崩壊が発生したため、内川下流域では土砂・洪水氾濫等による被害が発生。



阿武隈川水系内川流域における砂防対策

○土砂・洪水氾濫等による被害を防止軽減するため、令和元年(2019年)11月から直轄砂防災害関連緊急事業に着手し、令和2年（2020年）から特定緊急砂防事業を実施。
○今後、気候変動の影響による降雨量や降雨特性の変化に伴い、土砂・洪水氾濫の発生が増加するおそれがあり、山地の状況を踏まえ継続した対策等が重要。
○併せて、施設能力を超過する外力に対し、土砂・洪水氾濫によるハザード情報を整備し、関係住民等への周知にも努める。

【直轄砂防災害関連緊急事業】
主な対策工：強靱ワイヤーネット、床固工、砂防堰堤
事業期間　：令和元年度～令和2年度

【直轄特定緊急砂防事業】
主な対策工：遊砂地、砂防堰堤
事業期間　：令和2年度～令和6年度



強靱ワイヤーネット



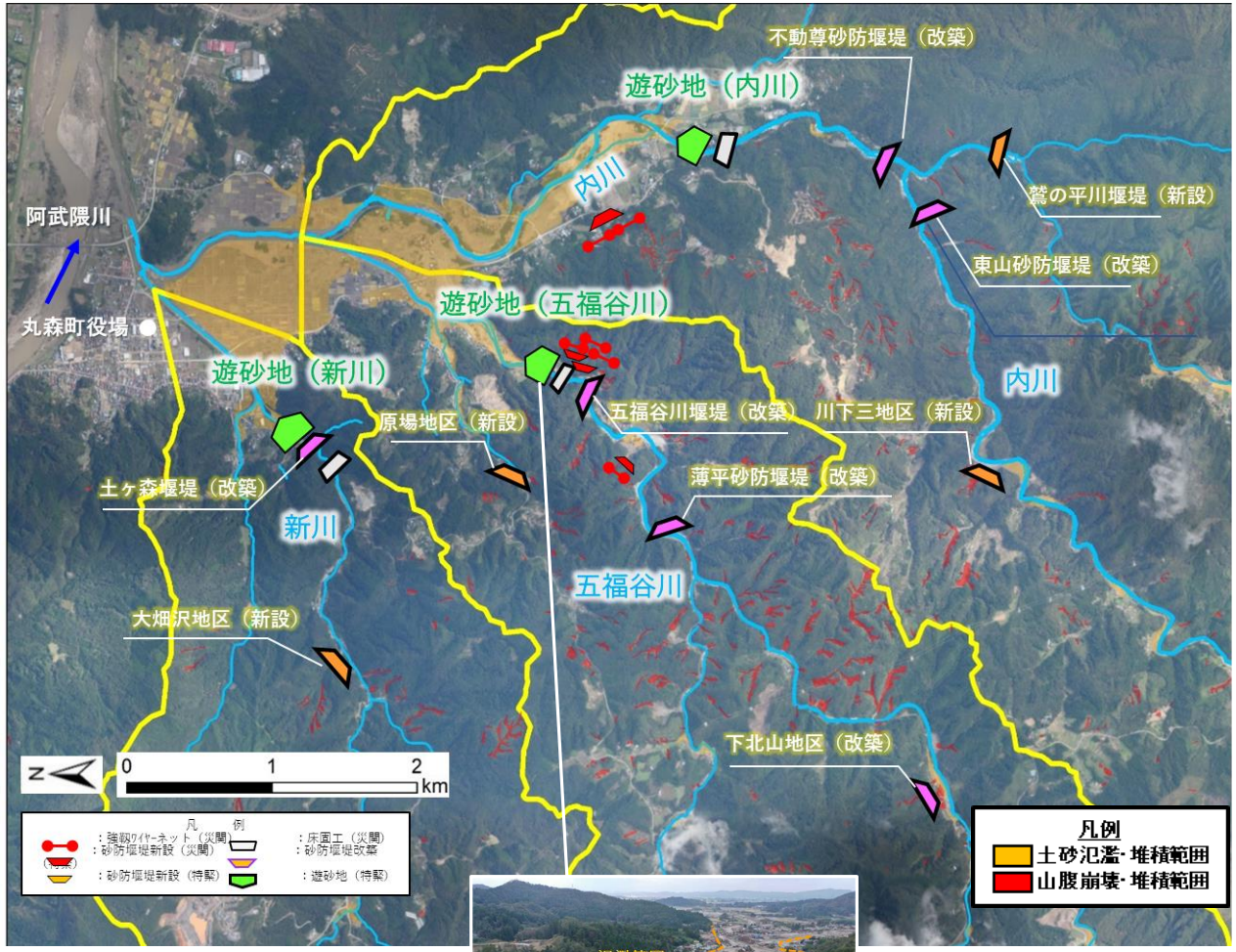
床　固　工



遊砂地イメージ
（内　川）



遊砂地イメージ
（五福谷川）





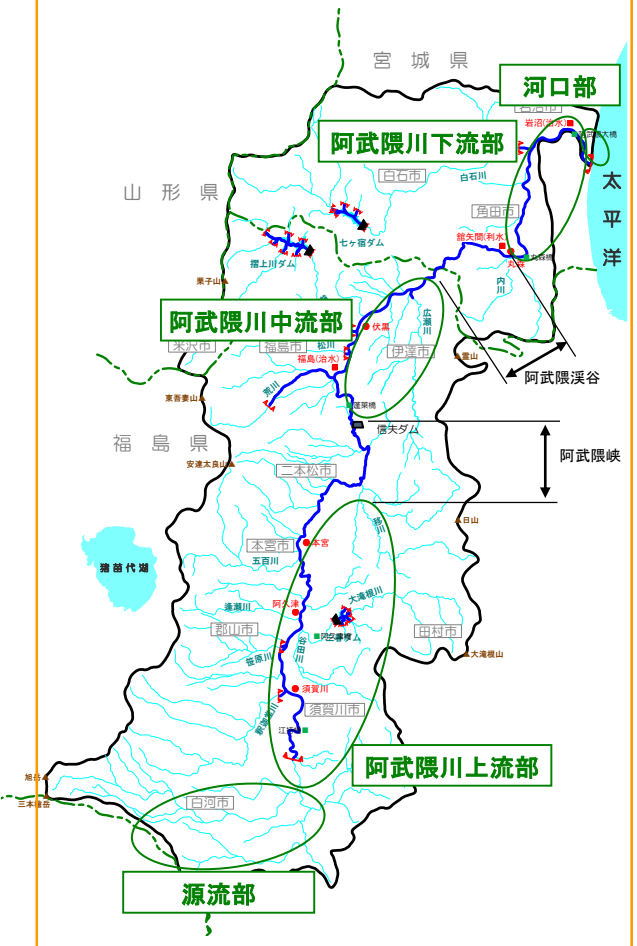
土砂・洪水氾濫状況
（五福谷川）

⑤河川環境・河川利用について

動植物の生息・生育・繁殖環境　概要

○ 源流部は、ブナやナラ類等の広葉樹林帯を流れ、イワナなど淵や瀬の連続する渓流に生息する魚類が多く生息する。
○ 上流部は、オオムラサキの生息場となるエノキ等の樹林が形成されている。流れも緩やかで、ドジョウ等の緩流域を好む種の生息が確認されている。
○ 中流部は、川幅が広くなり流れも緩やかで、天然のアユやサケ、サクラマスが信夫ダム直下まで遡上する。早瀬付近はアユやサケの産卵場となっている。
○ 下流部は、ミクリやタコノアシ、広い高水敷にはオギやヨシ等の群落が形成され、オオヨシキリやセッカ等の生息場となっている。
○ 河口部は、コウボウムギ等の植物群落、カモメ類の集団塒やシギ・チドリ類の休息地であったが、東日本大震災に伴う津波によって、砂州形状が大きく変化。

河川の区分と自然環境



源流部



ブナを主体とした原生林が分布し、渓流沿いではナラ等がみられる。瀬淵の連続する渓流にはイワナやヤマメ等の魚類が生息している。

上流部



上流部は、流れも緩やかで沿川には郡山市等の都市が形成。高水敷にはエノキ等の樹林が小面積ながらも形成されており、オオムラサキの生息場となっている。水際にはタコノアシも確認、水域では瀬淵の連続する場所にウグイ等の魚類が生息する他、ドジョウ等の緩流域を好む種の生息が確認されている。

阿武隈峡



阿武隈峡は、急流で岩肌が露呈し、蛇行を繰り返しながら流れる。数多くの奇岩が点在し福島県指定名勝及び天然記念物となっている。
河岸の樹林には、オオムラサキが生息している。水域では、阿武隈川を代表する天然のアユやサケ、ニホンウナギが、河口から83kmにある信夫ダム直下まで遡上している。

中流部



中流部は、福島市街地が形成されており、川幅もやや広くなり、流れも緩やかである。
水際にはカワヂシャ等の湿性植物やヨシ・オギ群落，ヤナギ類等が水際線を形成している。冬季にはカモ類やオオハクチョウ等の渡り鳥が飛来し、採餌場，休息地として利用している。水域では、砂礫河床となっている早瀬で天然アユやサケの産卵場となっている。

阿武隈渓谷



阿武隈渓谷は、数多くの奇岩が点在し、壮大な渓谷景観を形成している。水際にはツルヨシ群落等が見られ、部分的に形成される水際の湿潤な場所にはタコノアシ等の湿性植物が生育する。
水域では天然アユやサケ・サクラマスの遡上が見られる。

下流部



下流部は、周辺に角田市や岩沼市街地が形成され、河床勾配が緩く川幅も広い。
ミクリやタコノアシ、広い高水敷にはオギやヨシ等の群落が形成され、オオヨシキリやセッカ等の生息場となっている。
砂礫河床となっている早瀬はアユやサケの産卵場となっている。

河口部

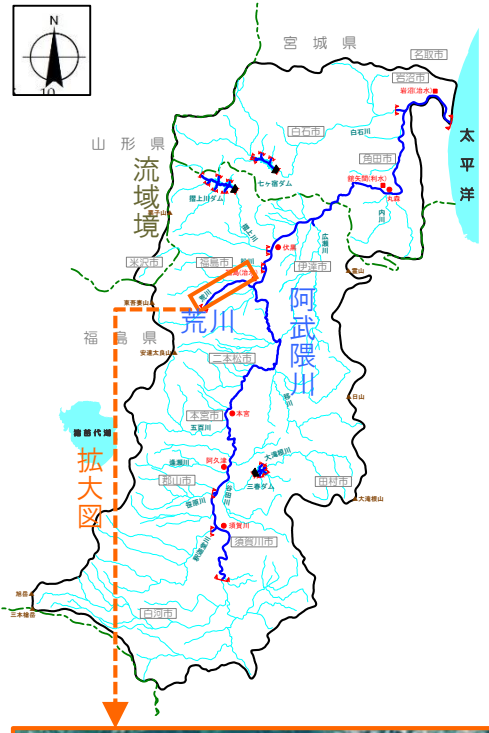




河口部の砂地には、コウボウムギ等の植物群落が見られるほか、カモメ類の集団塒やシギ・チドリ類の休息地になっていた。
しかし、東北地方太平洋沖地震に伴う地盤沈下と津波による侵食等により、河口部周辺の砂州形状や河川環境が大きく変化している。

動植物の生息･生育･繁殖環境　概要

○ 荒川上流部は、河川上流に生息するヤマメやカジカ等、自然裸地で繁殖するコチドリやイカルチドリ、樹林で繁殖するオオタカ等が確認されている。
○ 荒川中流部は、ススキ等の草地やシロヤナギ等の低木林が形成されており、草地で繁殖するオオヨシキリの繁殖地が確認されている。
○ 荒川下流部は、砂防堰堤等が無く阿武隈川と連続しており、サケの産卵場や瀬淵環境でアユが確認されている。高水敷はグラウンド等に利用。



荒川上流部の河川環境【7.0km~13.0km】

荒川上流部は、砂防施設が連続して配置されており、河岸にはコチドリやイカルチドリの繁殖環境である自然裸地が形成され、河川上流に生息するヤマメやカジカ等の魚類、カジカガエル等の両生類が確認されている。堤内地に広がる耕作地と河川の間にはアカマツやコナラ等が生育する水防林が分布し、オオタカやノスリの繁殖が確認されている。





荒川中流部の河川環境【3.0km~7.0km】

荒川中流部は、断続的に位置する砂防施設により形成された平坦な高水敷にススキ等の草地やシロヤナギ等の低木林が形成されている。草地で繁殖を行う鳥類であるオオヨシキリ等の繁殖地が確認されている。





荒川下流部の河川環境【0.0km~3.0km】

荒川下流部は、阿武隈川合流点付近を中心に広い高水敷が連続しグラウンド等に利用されている。中～上流に存在する砂防施設はなく、阿武隈川との連続性が保たれサケの産卵場となっているほか、アユ等の生息場である瀬淵環境が創出されている。堤内地は市街地で、隣接する一部の堤防沿い等ではオオカワヂシャやアレチウリ等の外来種の侵入が確認されているほか、阿武隈川合流点付近ではコクチバスやオオクチバス、ブルーギルといった外来種が確認されている。





【荒川下流部の代表的な生物】
■魚類：サケ、アユ等
■外来種：アレチウリ、コクチバス等

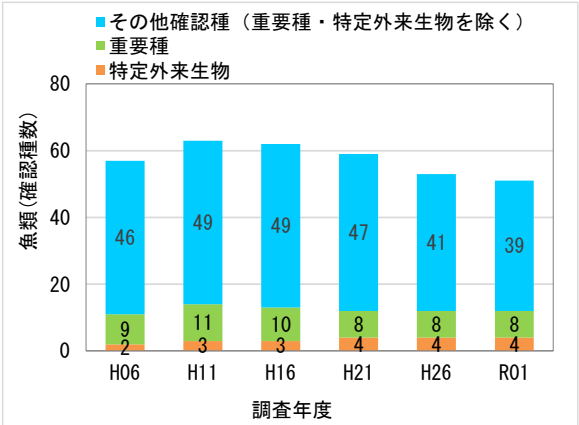




動植物の生息・生育・繁殖環境等の変遷

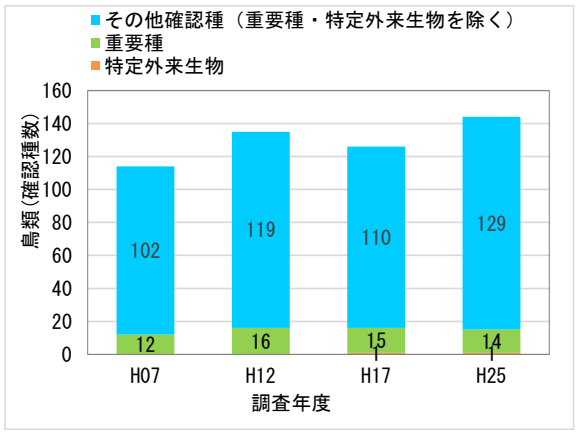
○ 魚類の種数は、近年、河口部における汽水・海水魚の確認種数が減少していることに伴いやや減少している。
○ 鳥類の種数は、経年的に大きな変化が見られず、ほぼ横ばいの傾向である。
○ 植物の群落は、畑・水田、公園等が減少しており、オギ群落やその他の単子葉草本群落が増加している。
○ 水温は、わずかに上昇しているが、現在、動植物等に目立った変化は見受けられない。今後も、継続的にモニタリングを実施。

魚類相の変遷



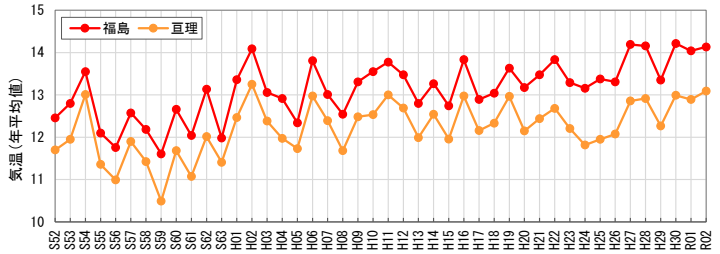
※特定外来生物の４種は、チャネルキャットフィッシュ、ブルーギル、オオクチバス、コクチバス

鳥類の変遷

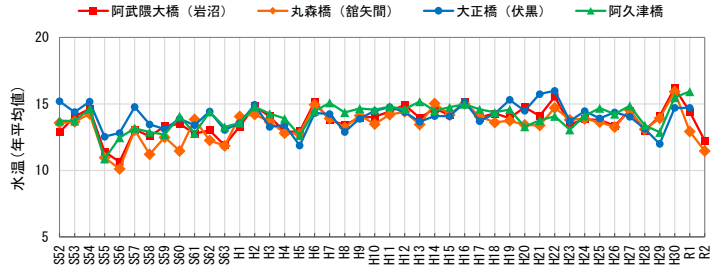


※特定外来生物の１種は、ガビチョウ

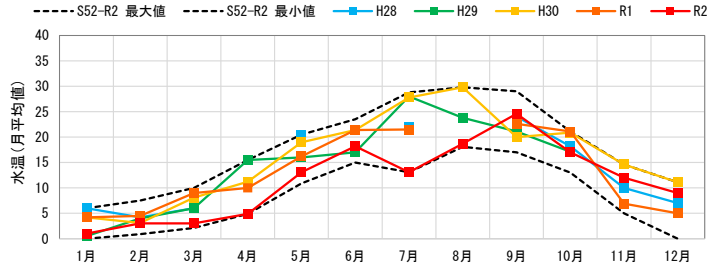
気温・水温の経年・経月変化



気温（年間平均値）の経年変化

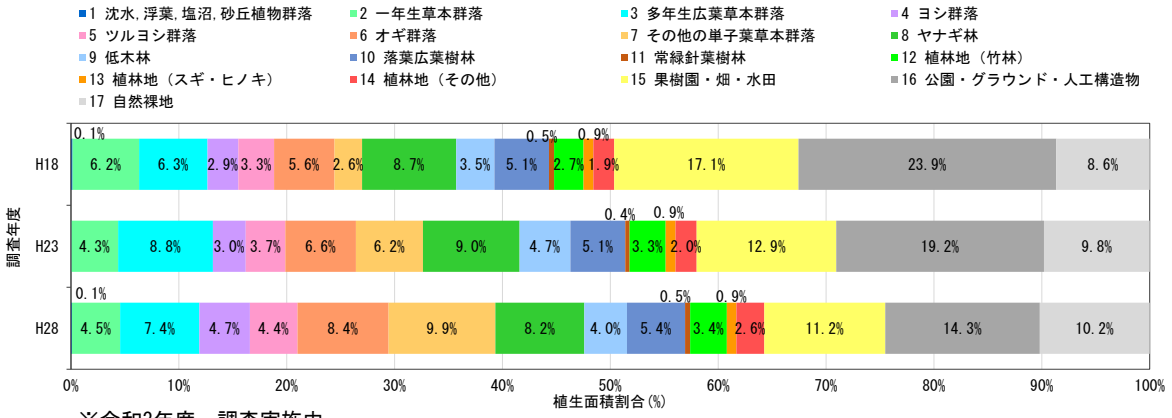


環境基準点　水温（年間平均値）の経年変化



丸森橋（舘矢間）地点　水温の経月変化

河道内の植物群落の変遷



※令和3年度　調査実施中

河川環境の整備と保全（1）

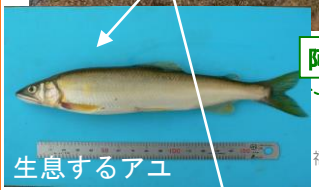
○ 河川全体の自然の営みを視野に入れ、地域の暮らしや舟運の歴史・文化との調和にも考慮し、生態系ネットワークの形成に寄与する動植物の良好な生息・生育・繁殖環境と多様な河川景観の保全・創出を行うなど良好な河川空間を形成し、阿武隈川の豊かな自然環境を次代に引き継ぐため、流域が連携し一体となってその保全を図る。
○ また、自然環境が有する多面的な機能を考慮し、治水対策を適切に組み合わせ、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを関係機関と連携して推進。

動植物の生息･生育･繁殖地の保全･創出

【現状】
■河口から上流83km地点にある信夫ダムの直下までアユやサクラマス･サケが遡上、特に中流部には、阿武隈川らしさを創出するアユの産卵場が存在

【目標】
■阿武隈川らしさを代表し、貴重な水産資源となっている天然のアユやサケ、サクラマスなど回遊性魚類等の生息環境の保全･創出を図る。
■絶滅が危惧されるタコノアシなどの生育環境である水際部等の保全を図るとともに、自然裸地や水生植物帯等からなる良好な水際環境の保全創出を図る。河川区域内における土石の採取については、魚類等の生息環境の保全の観点から適切に管理する。

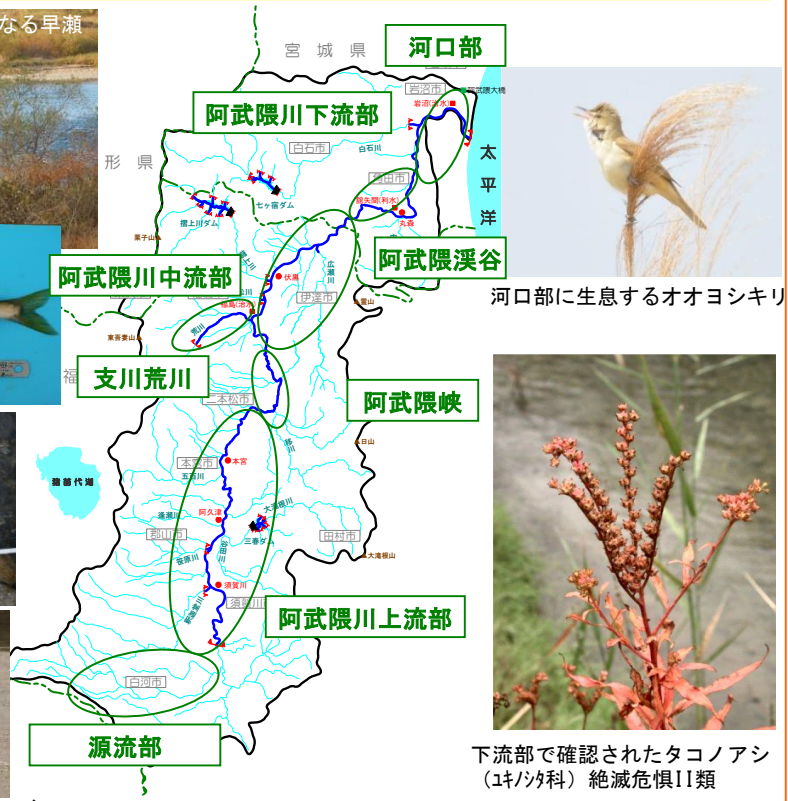








自然裸地を利用するコチドリ
（荒川支川）



河口部に生息するオオヨシキリ

下流部で確認されたタコノアシ
（ユキノシタ科）絶滅危惧II類

人と河川との豊かな触れ合いの場、景観

【現状】
■上流域では乙字ヶ滝に代表される河川景観を元にした観光、蓬莱ダム湖を利用したカヌーレーシング、中流域では隈畔を利用した灯籠流しや花火大会が行われている。
■下流域では、阿武隈川渓谷で観光舟下りやいかだ下り大会等が行われている。

【目標】
■舟運の歴史や流域の人々との係わりを考慮しつつ、渓谷や河川景観を保全し、豊かな自然環境を次世代に引き継ぐよう努める
■流域の自然的、社会的状況を踏まえ、河川環境の整備と保全が適切に行われるよう保全を図る。



阿武隈川ライン下り



いかだ下り大会



阿武隈渓谷



隈畔を利用した灯籠流し



乙字ヶ滝



カヌーレーシング公認コース
（蓬莱ダム湖）



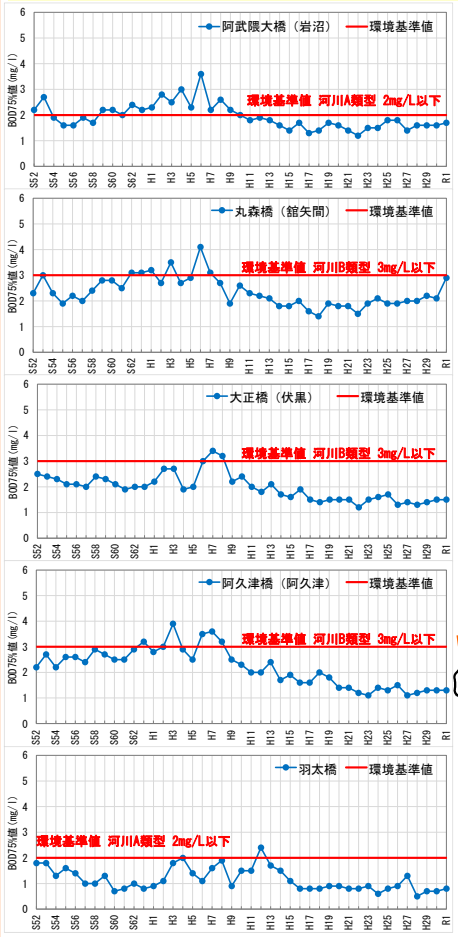
河川環境の整備と保全（２）

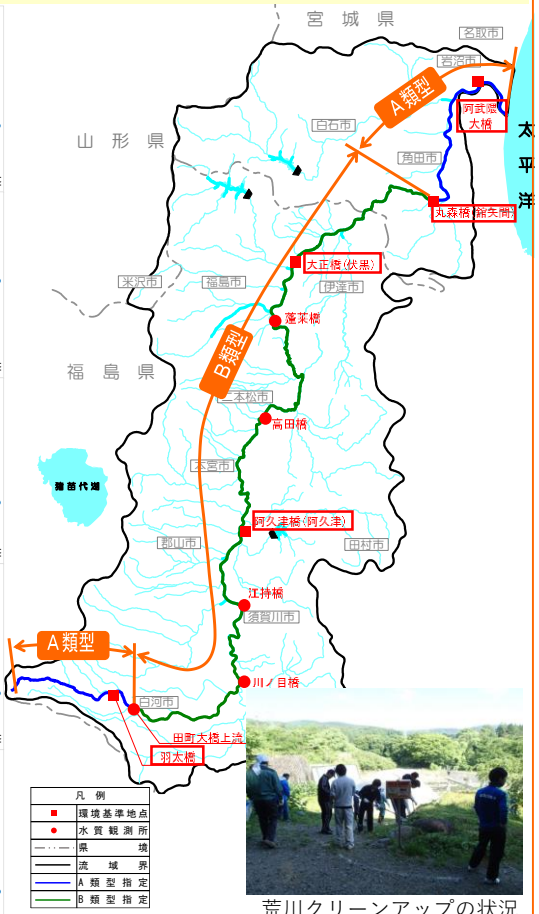
○ 水質については、河川の利用状況、下流沿川都市等の水利用状況、動植物の生息・生育・繁殖環境であることを考慮し、下水道等の関連事業や関係機関との連携・調整、地域住民とも連携しつつ、良好な水質の保全を図る。
○ 生態系ネットワークの形成やかわまちづくりの取り組みと連携により、地域の経済の活性化やにぎわいの創出を図り、河川に関する情報を流域住民等に幅広く提供、共有すること等により、住民参加による河川管理を推進する。

水質

【現状】
■BODは、過去に環境基準を超えている年もあったが、H7年以降、各地点で改善傾向であり、現状では概ね環境基準を満足している。

【目標】
■市町村などの関係機関との連携を十分に図り、流域住民の理解と協力を求めつつ、水質の保全・改善を図る。





荒川クリーンアップの状況
（流域住民と一体となった環境（水質）の保全）

河川管理・地域連携

【現状】
■阿武隈川水系では、生活の基盤や歴史、文化・風土を形成してきた詩情豊かな美しい阿武隈川の恵みを生かしつつ、自然とのふれあい、環境学習ができる場等の整備・保全。
■まちづくりと一体となった水辺の整備が計画・実施され、良好な水辺空間の形成。

【目標】
■河川敷地での多様な利用が適正に行われるよう、治水・利水・河川環境との調和を図る。
■かわまちづくりの取り組みと連携により、地域の経済の活性化やにぎわいの創出を図る。

「まちと川を結ぶ」ネットワークを形成
（本宮地区）



河川協力団体による清掃活動
（岩沼）

うつくしま・みずウォーク（荒川地区）



阿武隈ライン舟下り（阿武隈川渓谷）

管理用通路（散策路）の整備（荒川地区）



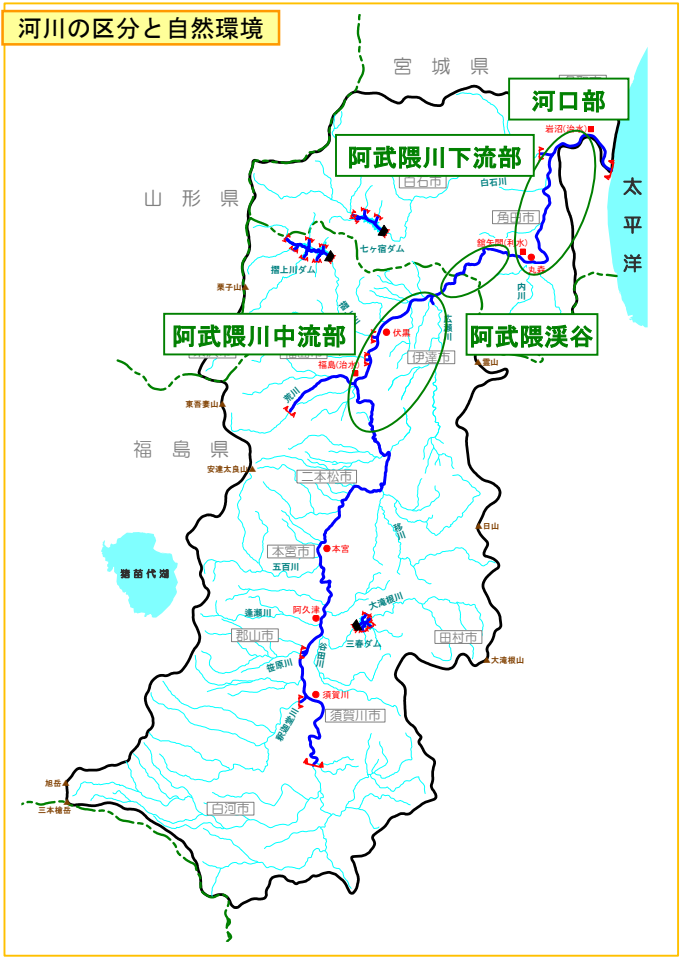
渡利水辺の楽校（福島市）による環境教育



河口部～中流部までの目標のポイント

『汽水環境』や中流部83km地点まで魚類が遡上する『水域環境』に着目した目標を設定

河川の区分と自然環境

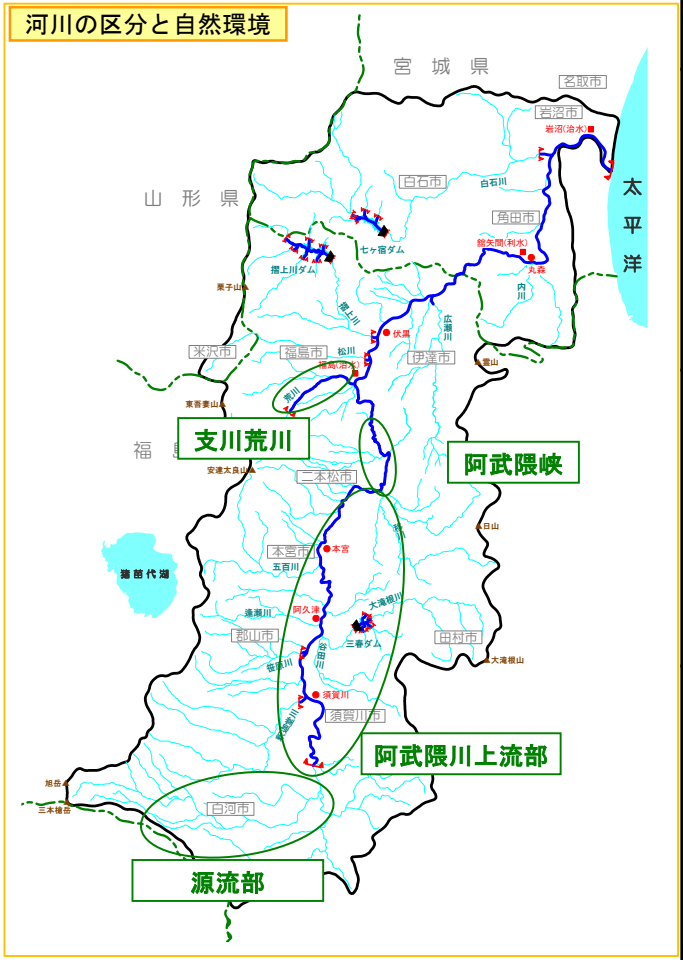


区分	現状の環境	目標とする環境	代表する環境状況
河口部	・大規模な干潟やワンドが形成されており、コウボウムギ等の植物群落が広く生育し、カモメ類の集団塒やシギ・チドリ類の休息地となっていた。 ・このような環境が東北地方太平洋沖地震による広域沈下及び津波により大きく変化している。	**◆干潟・ヨシ原等の汽水環境の保全・創出**	 河口部における干潟の状況
下流部	・ミクリやタコノアシ、広い高水敷にはオギやヨシ等の群落が形成されており、オオヨシキリやセッカ等の生息場となっている。 ・水域の砂礫河床となっている早瀬はアユやサケの産卵場となっている。	**◆水際環境の保全・創出** **◆回遊性魚類等の生息環境となる水域環境の保全・創出**	 下流部の水域環境
阿武隈渓谷	・水際にはツルヨシ群落等が見られ、部分的に形成される水際の湿潤な場所にはタコノアシ等の湿性植物が生育している。 ・水域では天然アユやサケ、サクラマスの遡上が見られる。	**◆水際環境の保全・創出**	 阿武隈渓谷における河畔林の状況
中流部	・水際にはカワヂシャ等の湿生植物やヨシ・オギ群落、ヤナギ類等が水際線を形成している。冬季にはカモ類やオオハクチョウ等の渡り鳥が飛来し、採餌場、休息地として利用している。 ・砂礫河床となっている早瀬でアユやサケの産卵場となっている。	**◆回遊性魚類等の生息環境となる水域環境の保全・創出**	 中流部におけるアユ・サケの産卵場となる早瀬状況

阿武隈峡＝源流部までの目標のポイント

それぞれの区分で形成されてきた地域の環境特性を考慮し、『水域環境』や『水際環境』に着目した目標を設定。

河川の区分と自然環境



区分	現状の環境	目標とする環境	代表する環境状況
阿武隈峡	・河岸の樹林には、オオムラサキが生息している。 ・水域では、天然のアユやサケ、ニホンウナギの遡上が見られる。	◆水際環境の保全・創出 ◆回遊性魚類等の生息環境となる水域環境の保全・創出	
上流部	・高水敷にはエノキ等の樹林が小面積ながらも形成されており、オオムラサキの生息場となっている。 ・水際にはタコノアシが生育し、水域では瀬淵の連続する場所にウグイ等の魚類が生息する他、ドジョウ等の緩流域を好む種の生息も確認されている。	◆水際環境の保全・創出 ◆回遊性魚類等の生息環境となる水域環境の保全・創出	
源流部	・ブナを主体とした原生林が分布し、渓流沿いにはナラ等が見られる。 ・瀬淵の連続する渓流にはイワナやヤマメ等の魚類が多く生息している。	◆魚類等の生息環境となる瀬淵環境の保全・創出	
支川荒川	・瀬淵が連続し、ヤマメやカジカ、アユ等の生息場となっており、サケの産卵場も確認されている。 ・自然裸地ではコチドリやイカルチドリが、ススキ等の草地ではオオヨシキリが生息し、アカマツやコナラ等の樹林ではオオタカ、ノスリの繁殖が確認されている。	◆魚類等の生息環境となる瀬淵環境の保全・創出 ◆水際環境の保全・創出	

流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

○ 舘矢間地点における流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、1月～12月で概ね40m³/sとし、変更しない。
○ 水利流量は、農業用水25.464m³/s、都市用水0.262m³/s、工業用水4.363m³/s、雑用水0.073m³/sで、合計30.162m³/sである。
○ 舘矢間地点の平均渇水流量は約45m³/s、平均低水流量は約63m³/sである。

正常流量の基準点

基準点は以下の点を勘案して、舘矢間地点(38km)とした。
①既往の水文資料が十分備わっており、低水管理を行うことが可能な下流の地点である
②舘矢間地点上流は福島市まで本川取水がない。また、宮城県区間の取水地点上流に位置しており、必要な流量の管理・監視が可能である。

正常流量の基準点

・低水管理は、宮城県区間の取水地点上流で、潮位の影響を受けない舘矢間(38km)で行っている。
・近年、渇水被害は発生していない。
・平均低水流量は63.16m³/s、平均渇水流量は44.84m³/sである。

単位:m³/s

流況	阿武隈川 舘矢間(現況 通年)4,133km²			
	最大	最小	平均	W=1/10
豊水流量	177.52	72.69	124.17	89.23
平水流量	108.40	52.90	81.90	61.20
低水流量	85.13	42.73	63.16	48.13
渇水流量	67.33	22.15	44.84	31.50
統計期間	昭和38年～令和2年の58年間 W=1/10：第5位/58年			

水利流量の設定

・農業用水 25.464m³/s ・工業用水 4.363m³/s
・都市用水 0.262m³/s ・雑用水 0.073m³/s （令和2年時点）

維持流量の設定

項目	検討内容・決定根拠等
①動植物の生息地又は生育地の状況	代表魚種(イワナ、ヤマメ、サクラマス、ウグイ、アユ、サケ、ヨシノボリ類、マルタウグイ)が移動する水深30cm
②景観	多くの人が触れ合う箇所を抽出
③流水の清潔の保持	環境基準(BOD75%)の2倍値を満足するために必要な流量を設定
④舟運	阿武隈ライン舟下り(37.0k～46.0k)における必要な水深80cm、水面幅4mを設定
⑤漁業	動植物の生息地または生育地の状況を満足する流量
⑥塩害の防止	過去に塩害の事例もないことから、必要流量は設定しない
⑦河口の閉塞防止	過去に河口の完全閉塞の事例がないため、最小流量を確保
⑧河川管理施設の保護	保護すべき木製の河川管理施設は存在しない。必要流量は設定しない
⑨地下水位の維持	渇水時に支障があった事例がないため、最小流量を確保



景観【猿跳岩(48.5k)】

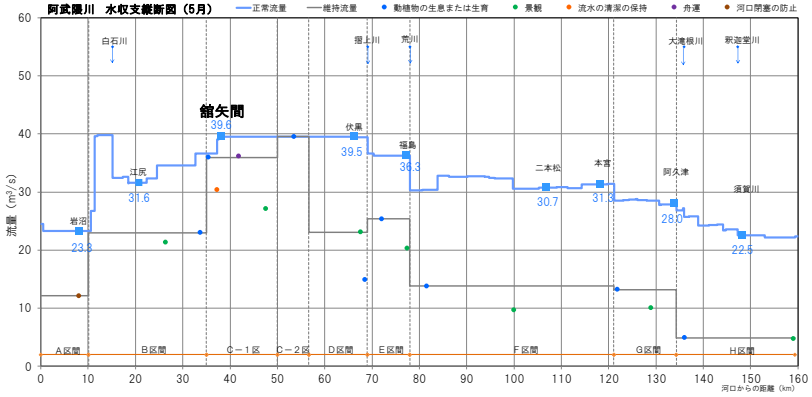


舟運【阿武隈ライン舟下り】

正常流量の設定

・1月から12月の各月で水収支縦断図を作成した。
・舘矢間地点における正常流量は、「動植物の生息または生生育地の状況(移動30cm)」を考慮し、概ね40m³/sとなった。

代表地点	正常流量
	1月～12月
舘矢間	40m³/s



⑥総合土砂管理

総合土砂管理　概要(河道の特性)

①土砂生産領域

- ○ 阿武隈川水系は、土砂生産が活発であり、土砂流出に伴う支川の河床上昇が進行したため、治山事業、砂防事業により下流への急激な土砂流出を抑制。
- ○ 阿武隈川水系荒川流域においては、昭和11年（1936年）より直轄砂防事業に着手。土砂・洪水氾濫等対策として、事業を継続的に実施。
- ○ 本川中流部に位置する信夫ダム、蓬莱ダムでは、昭和50年代より堆砂量が減少傾向であり、上流からの土砂供給が減少傾向。

②河道領域　上流～中流域

- ○ 福島・宮城県境より上流部においては、阿武隈渓谷や福島市と二本松市の間の阿武隈峡などに代表される狭窄部が盆地を挟んで連なっており、本川は盆地と狭窄部を貫くように流下。
- ○ 狭窄部の影響を受けやすい盆地部の沿川市街地などで、度々、甚大な洪水被害が発生。

②河道領域　下流域

- ○ 阿武隈川の下流部では、砂利採取が昭和41年（1966年）～平成17年（2005年）まで行われ、年間約20～40万㎥の砂利を採取。
- ○ 阿武隈大堰が完成した昭和57年（1982年）以降、堰下流側の砂州の固定化が進行している傾向にあったが、砂利採取を中止した平成18年（2006年）以降は、安定傾向。

③河口・海岸領域

- ○ 河口部周辺の汀線については侵食傾向であり、主な要因としては、漁港、港湾等の海岸構造物の建設による沿岸漂砂の変化および山地、河川からの供給土砂の減少に起因すると考えられる。
- ○ 平成12年（2000年）の直轄海岸保全施設整備事業の着手および平成18年（2006年）の阿武隈川砂利採取禁止以降、汀線の後退は減少傾向。
- ○ 平成23年（2011年）の東北地方太平洋沖地震による津波の影響により、河口部砂州、河口テラスが消失したものの、その後、砂州の再生、テラスの回復がみられる。



総合土砂管理　河口部の状況

〇平成23年（2011年）の東北地方太平洋沖地震による津波や、令和元年10月洪水の影響により、阿武隈川河口部の砂州がフラッシュされたが、徐々に復元。

〇流域の源頭部から海岸まで一貫した総合的な土砂管理の観点から、国、県、市町村などが相互に連携し、流域における河床高の経年変化、土砂移動量の定量把握、土砂移動と河川生態系への影響に関する調査等にも取り組んでいく。

東北地方太平洋沖地震前後の状況

【震災前】平成22年3月



【震災後】平成23年7月



【現況】令和3月10月



令和元年10月洪水前後の状況

【洪水前】平成31年2月



【洪水後】令和2年8月

