

1. 流域の概要

阿武隈川は、その源を福島県西白河郡西郷村大字鶴生の旭岳（標高 1,835m）に発し、大滝根川、荒川、摺上川等の支川を合わせて、福島県中通り地方を北流し、阿武隈溪谷の狭窄部を経て宮城県に入り、さらに白石川等の支川を合わせて太平洋に注ぐ、幹川流路延長 239km、流域面積 5,400km² の一級河川である。

その流域は、福島、宮城、山形の 3 県にまたがり、福島市をはじめとする 10 市 33 町 13 村からなり、流域の土地利用は、山地等が約 79%、水田や畑地等の農地が約 18%、宅地等の市街地が約 3%となっている。流域内には、福島県中通りの郡山市や福島市、宮城県南部の岩沼市等の都市があり、この地域における社会・経済・文化の基盤を成すとともに、自然環境・河川景観に優れていることから、本水系の治水・利水・環境についての意義は、きわめて大きい。

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。阿武隈川は、その間を阿武隈山地に偏って流れ、洪積層・沖積層の盆地、平野が形成されている。流域の年間降水量は阿武隈山地が約 1,200mm、奥羽山脈が約 1,500mm、平野部が約 1,100mm となっている。

阿武隈川は、上流域の白河盆地を過ぎた付近から北向きに流れを変え台風の進路と同じ方向となるため、台風の北上と流出量の増加が重なり、狭窄部による影響と相まって洪水の発生しやすい地形となっていることから過去たびたび甚大な洪水被害を受けてきた。阿武隈川の洪水に関する最古の記録は、「カンジュウシの洪水」と言い伝えられてきた平安時代（寛治 4 年）の洪水がある。狭窄部においては、古くは天和 2 年（1682 年）から水害の記録が残っている。

郡山盆地を流下する上流域は、流れも緩やかで沿川には郡山市等の都市が形成されている。高水敷には帰化植物が多く侵入しているものの、ヨシ等の抽水植物やオギ等の湿生草地、オオムラサキの生息場となるエノキ等の樹林が小面積ながらも形成されている。上流から中流にかかる阿武隈峡は河床勾配が 1/30~1/300 と急流で岩肌が露呈し、蛇行を繰り返しながら流れ、数多くの奇岩が点在する壮大な峡谷景観となっており、福島県指定名勝及び天然記念物となっている。

福島盆地を流下する中流域は、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。高水敷には帰化植物の侵入が多く見られるものの、オギ、ヨシの群落やヤナギ類等が水際線を形成しており、水辺にはカワセミやオオヨシキリ等のほか、冬にはハクチョウやカモ類の渡り鳥の飛来も多い。

中流から下流にかかる宮城・福島県境の阿武隈溪谷は、数多くの奇岩が点在し、岩肌の続く溪谷美を呈して蛇行を繰り返しながら流れ、水域では天然アユやサケ・サクラマスの上見が見られ、宮城県立自然公園となっている。また、阿武隈川舟運の歴史と阿武隈川の溪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。

仙台平野の南部を流れる下流域は、河床勾配が緩く川幅も広く、雄大な流れをみせており、角田市、岩沼市街地が形成されている。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。

2. 治水事業の沿革

治水事業の沿革は、宮城・福島県境から上流部については、福島における計画高水流量を $3,900\text{m}^3/\text{s}$ として大正 8 年から直轄事業として改修工事に着手し、福島地区、郡山地区で大規模なショートカットなどが行われた。また、県境から河口までの下流部については、岩沼における計画高水流量を $6,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、昭和 11 年から直轄事業として改修工事に着手した。

しかし、昭和 16 年 7 月に上流部において計画高水流量を上回る大洪水があり、昭和 17 年に福島における計画高水流量を $4,400\text{m}^3/\text{s}$ と改訂した。

さらにその後、昭和 22 年 9 月及び昭和 23 年 9 月の大洪水に鑑み、治水計画を全川にわたって再検討を行い、昭和 26 年に福島の計画高水流量を $4,500\text{m}^3/\text{s}$ に、昭和 28 年に岩沼の計画高水流量を $6,500\text{m}^3/\text{s}$ と改訂した。また、昭和 33 年 9 月、昭和 41 年 6 月等その後の出水並びに流域内の開発状況に鑑み、昭和 49 年に基準地点岩沼において基本高水のピーク流量を $10,700\text{m}^3/\text{s}$ とし、これをダム群により $1,500\text{m}^3/\text{s}$ 調節して計画高水流量を $9,200\text{m}^3/\text{s}$ とする計画とした。

また、基準地点福島において基本高水のピーク流量を $7,000\text{m}^3/\text{s}$ とし、これをダム群により $1,200\text{m}^3/\text{s}$ 調節して、計画高水流量を $5,800\text{m}^3/\text{s}$ とする計画とした。

この計画に基づき、平成 3 年に七ヶ宿ダムが、平成 9 年に三春ダムが完成し、現在に至っている。

近年においても、計画高水位を超える大規模な洪水が相次いで発生し、戦後最大の出水を記録した昭和 61 年 8 月の台風による洪水では、死者 4 名、被災家屋 20,216 戸、浸水面積 $15,117\text{ha}$ という甚大な被害を受け、支川広瀬川等では激特事業により引堤等の改修を行った。また、平成 10 年 8 月には、未曾有の長期間にわたる大雨により死者 11 名、被災家屋 2,096 戸、浸水面積 $3,631\text{ha}$ に達する被害を生じ、社会及び地域経済に大きな損害を与えた。上流部ではこの洪水への対応として「平成の大改修」と称し、築堤や堤防補強、遊水地等の抜本的な治水対策を実施した。さらに、平成 14 年 7 月においても、無堤部や狭窄部など各地で浸水被害が発生し、地形特性を活かした治水対策が急務となっている。

3. 既往洪水の概要

阿武隈川流域の年間降水量は、1,100mm～1,500mm 程度であり、洪水要因のほとんどは、台風の接近・通過に伴う降雨によるものである。

阿武隈川における主要洪水の降雨、出水及び被害の状況を表3-1に示す。

表3-1 既往洪水の概要

年号	月日	原因	雨量 (mm/2日)		流量 (m ³ /s) (水位 (m))		被害状況
			福島	岩沼	福島	岩沼	
昭和13年 (1938年)	9月1日	台風	169.5	164.5	3,320	4,430	死者22人、負傷者3人、行方不明4人、全壊12戸、半壊33戸、流失34戸、床上浸水1,068戸、床下浸水2,918戸。
昭和16年 (1941年)	7月23日	台風8号	240.6	228.0	4,310	5,450	死者50人、負傷者19人、行方不明8人、全壊74戸、半壊17戸、流失117戸、床上浸水17,708戸、床下浸水16,582戸。
昭和22年 (1957年)	9月15日	カスリーン台風	181.3	170.6	1,880	3,400	死者27人、負傷者11人、行方不明10人、全半壊44戸、流失165戸、床上・床下浸水33,470戸。
昭和23年 (1948年)	9月17日	アイオン台風と低気圧	178.0	181.0	3,780	4,450	死者57人、負傷者38人、行方不明3人、全壊269戸、半壊309戸、流失159戸、床上浸水18,834戸、床下浸水24,558戸。
昭和25年 (1950年)	8月4日	台風11号	126.0	149.2	1,670	3,170	死者10人、負傷者105人、行方不明26人、全半壊463戸、流失223戸、床上浸水8,414戸、床下浸水17,097戸。
昭和33年 (1958年)	9月27日	台風22号	143.1	156.7	2,140	4,730	死者31人、負傷者37人、行方不明6人、全壊166戸、半壊418戸、流失123戸、床上浸水9,549戸、床下浸水29,233戸。
昭和41年 (1966年)	6月29日	台風4号	148.2	138.7	2,340	3,660	—
	9月25日	台風26号とその温帯低気圧	141.1	130.1	2,200	3,580	半壊床上浸水338戸、床上浸水1,935戸。
昭和46年 (1951)	9月1日	台風23号	136.6	154.6	1,710	2,920	床下浸水357棟、床上浸水37棟、全壊流失1棟。
昭和56年 (1981)	8月23日	台風15号	166.7	164.0	3,010	3,910	床下浸水176棟、床上浸水24棟。
昭和57年 (1982)	9月13日	台風18号	131.4	140.6	2,950	5,730	床下浸水4,204棟、床上浸水675棟、半壊19棟、全壊流失4棟。
昭和61年 (1986年)	8月5日	台風10号とその温帯低気圧	233.5	248.2	4,140	7,590	死者4人、床下浸水11,733棟、床上浸水8,372棟、半壊60棟、全壊流失51棟。
平成元年 (1989年)	8月7日	台風13号	127.2	160.9	1,960	5,240	床下浸水668棟、床上浸水412棟、半壊10棟、全壊流失6棟。
平成3年 (1991)	9月19日	台風18号	136.1	126.3	2,350	3,170	床下浸水273棟、床上浸水79棟、半壊1。
平成10年 (1998年)	8月30日	停滞前線と台風4号	215.8	189.5	3,990	5,400	死者11人、重傷者9人、全壊17世帯、半壊14世帯、床下浸水1,211世帯、床上浸水854世帯。
平成14年 (2002年)	7月11日	台風6号	220.9	220.6	4,120	6,690	平成14年7月9日、台風6号の暴風雨による洪水である。これだけ広範囲に200mm以上の雨が降ったのは、昭和61年の8.5降雨以来である。総雨量は真船観測所で325mm、福島観測所で248mmなどとなり、阿武隈川上流域では各地で危険推移を超える出水となった。床下浸水829棟、床上浸水605棟。

4. 基本高水の検討

昭和49年に改定された工事実施基本計画（以下「既定計画」という）は、以下に示すとおり、基準地点 福島における基本高水のピーク流量を $7,000\text{m}^3/\text{s}$ 、岩沼における基本高水のピーク流量を $10,700\text{m}^3/\text{s}$ としている。

- ①計画の規模は、昭和16年7月、昭和33年9月、昭和41年6月の出水及び流域の社会的・経済的な重要性を総合的に勘案して、1/150と設定した。
- ②計画降雨継続時間は、実績降雨の継続時間を考慮して、2日雨量を採用した。
各年最大2日雨量を確率処理し、1/150確率規模の計画降雨量を福島地点で256.5mm、岩沼地点で251.6mmと決定した。
- ③昭和33年9月洪水、昭和41年6月洪水、昭和41年9月洪水により、貯留関数法による流出計算モデルを同定した。
- ④基準地点の基本高水のピーク流量は、主要6洪水を計画降雨量まで引き伸ばし、貯留関数法により流出計算を行い、ピーク流量の最大値である福島地点 $7,000\text{m}^3/\text{s}$ （昭和41年6月型）、岩沼地点 $10,700\text{m}^3/\text{s}$ （昭和23年9月型）に決定した。

その後の水理、水文データの蓄積等を踏まえ、既定計画の基本高水のピーク流量について、以下の観点から検証を行った。

①流量確率評価による検証

相当年数の流量データが蓄積されたこと等から、流量データを確率統計処理することにより、基本高水のピーク流量を検証。

②既往最大洪水等からの検証

時間雨量等の記録が存在する実績洪水や過去の著名洪水を各種条件の下に再現が可能となったことから、基本高水のピーク流量を検証。

1) 流量確率による検証

蓄積された洪水時の実測の水位・流量データは、氾濫やダムによる調節等の影響が含まれていることから、実績の降雨にて再現計算を行って算出した計算ピーク流量も用いて確率処理した。

統計期間は、時間雨量データが存在する昭和 33 年から平成 14 年までの 45 年間とした。

確率規模は、氾濫原の重要度や人口・資産の分布状況等を総合的に勘案し、既定計画の計画の規模と同様の 1/150 とした。

現在、一般的に用いられている確率分布モデルのうち、比較的適合度が高い確率分布モデルを用いて確率統計処理した結果、1/150 確率流量は、福島で 5,200~7,000 m³/s、岩沼で 10,200~12,400 m³/s となる。

表-4-1(1). 1/150 年確率流量 (福島地点)

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
平方根指数型最大値分布	7,000
一般化極値分布	6,500
対数ピアソン III 型分布(原標本)	5,200
対数ピアソン III 型分布(対数)	5,800
岩井法	7,000
石原・高瀬法	5,900
3 母数クオントイル法	6,000
3 母数積率法	5,800

表-4-1(2). 1/150 年確率流量 (岩沼地点)

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
指数分布	11,000
平方根指数型最大値分布	11,400
一般化極値分布	12,100
対数ピアソン III 型分布(対数)	10,200
岩井法	12,400
石原・高瀬法	10,700
3 母数クオントイル法	10,300
3 母数積率法	10,700

2) 既往最大洪水等からの検証

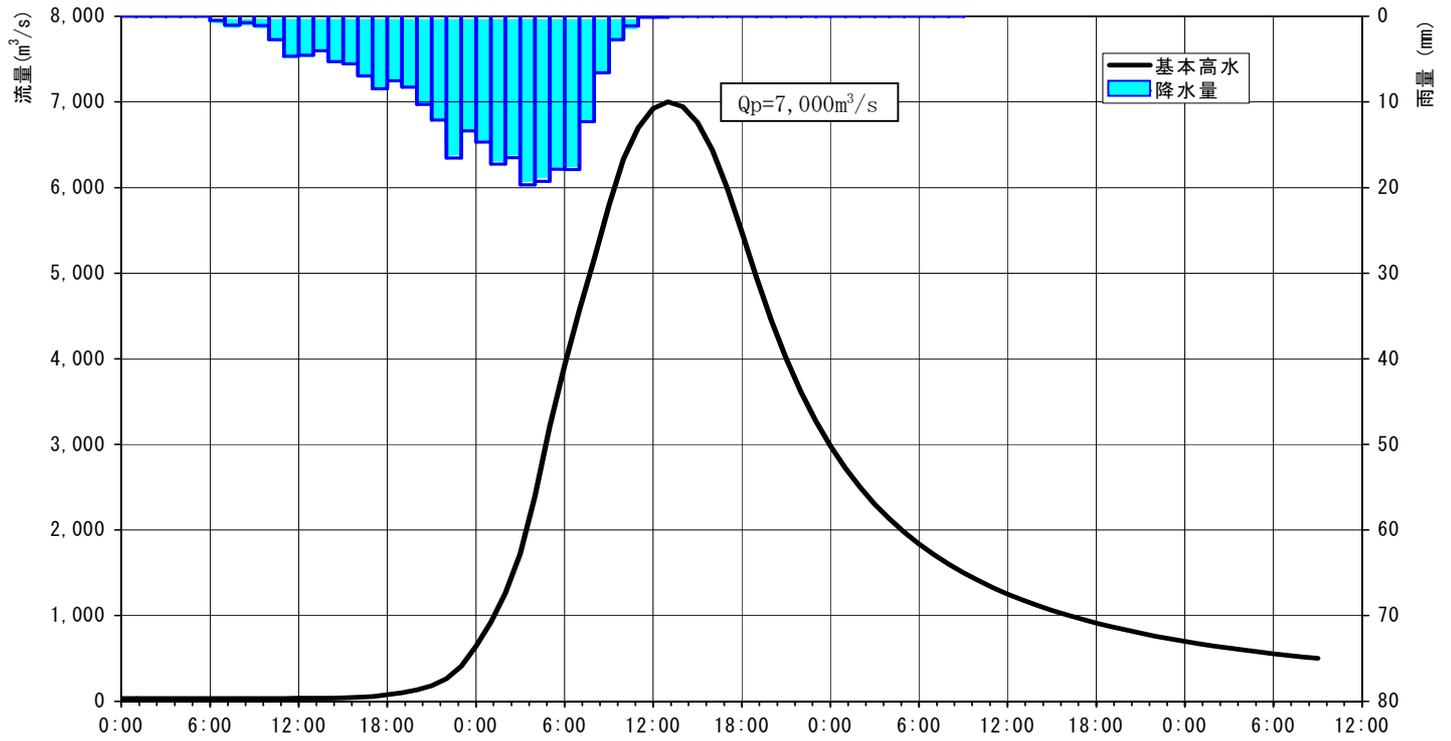
洪水発生前に前期降雨により流域全体が湿潤状態になっていれば、より大きな洪水流量が発生する可能性がある。

阿武隈川の既往最大洪水である昭和61年8月洪水について、昭和57年9月洪水と同程度に流域全体が湿潤状態であったと想定して流量を算出した結果、福島地点で $7,800\text{m}^3/\text{s}$ 、岩沼地点で $13,700\text{m}^3/\text{s}$ となる。

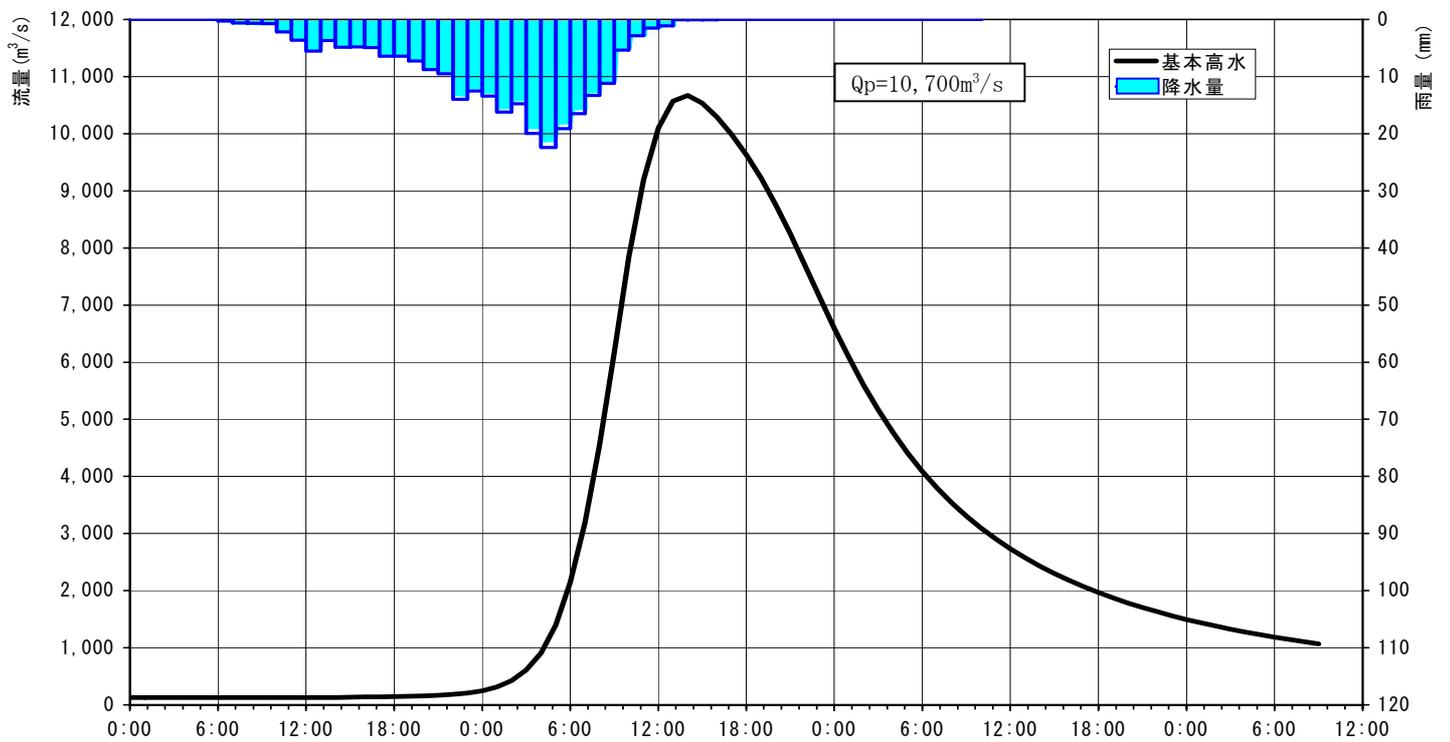
以上の1)、2)の検証により、既定計画の基準地点福島における基本高水のピーク流量 $7,000\text{m}^3/\text{s}$ 、および、岩沼における基本高水のピーク流量 $10,700\text{m}^3/\text{s}$ は妥当であると判断される。

なお、既定計画策定後の主要洪水である昭和61年8月洪水の降雨分布を計画降雨量まで引き伸ばした結果、既定計画で決定された基本高水のピーク流量と同様に、福島地点で $7,000\text{m}^3/\text{s}$ 、岩沼地点で $10,700\text{m}^3/\text{s}$ となった。

基本高水のピーク流量を決定するにあたり用いたハイドログラフとしては、降雨の時間分布、地域分布の観点から、次ページのとおり昭和61年8月型とする。



福島地点ハイドログラフ (S61.8洪水型)



岩沼地点ハイドログラフ (S61.8洪水型)

5. 高水処理計画

阿武隈川の既定計画の基本高水のピーク流量は、福島：7,000^m³/s、岩沼：10,700^m³/sである。

阿武隈川の河川改修は、既定計画の福島：5,800^m³/s、岩沼：9,200^m³/s を目標に実施され、人家が密集する郡山市、福島市、岩沼市街地をはじめ、堤防高はおおむね確保されており、既に橋梁、樋管等多くの構造物も完成している。

さらに、郡山市や福島市、岩沼市付近では、河川沿川での高度な土地利用が行われている。

このため、堤防の嵩上げや引堤による社会的影響等や、大幅な河道掘削による河川環境への影響を考慮すると、以下の①～③のとおり、基本高水のピーク流量 福島：7,000^m³/s、岩沼：10,700^m³/s に対して、現在の河道により処理可能な流量は、福島：5,800^m³/s、岩沼：9,500^m³/s である。

このため、福島：1,200^m³/s、岩沼：1,500^m³/s の高水処理計画については、既定計画と同様に、流域内の洪水調節施設にて対応することとする。

なお、福島：1,200^m³/s、岩沼：1,500^m³/s に見合った洪水調節施設の配置の可能性を概略検討し、可能性があるとの結果が得られたが、具体的には、技術的、社会的、経済的見地から検討し、総合的に判断した上で決定する。

①引堤案

郡山市、福島市、岩沼市街地の堤防沿いには家屋などが多く建ち並んでおり、また、下流域の阿武隈溪谷の狭窄部などにも集落があり、橋梁によりそれぞれの集落が連絡されている。さらに、阿武隈川沿川には、河川と平行して地域経済活動を支える東北新幹線や JR 東北本線及び高速道路や国道、主要地方道が整備されている。

このため、引堤案は、橋梁の架け替え、鉄道や道路の付け替え、護岸・樋門等の構造物の改築に加え、市街地の相当区間の引堤とそれに伴う相当数の家屋等の移転、が必要となることから社会的影響が極めて大きい。

②河道掘削案

阿武隈川は、全川にわたり豊かな自然環境を有しており、特に中・下流域までは天然アユ、サケ、サクラマスが遡上し、産卵場となるなど、動植物の貴重な生息・生育域であるとともに、美しい河川景観を有しているほか、高水敷のオープンスペースを利用したイベントなどにより親しまれている。

このため、全川にわたる河道の大幅な掘削は、産卵床の消滅等の自然環境の激変等の動植物の生息への影響、景観、河川利用機能などの社会的影響が大きいことに加え、大量の掘削残土の処理、多くの橋梁等の根継ぎ対策等が必要となる。

③堤防嵩上げ案

堤防嵩上げ案は、計画高水位を上げることとなり、背後地の災害ポテンシャルの増大を招くことになり、洪水のエネルギーが大きい阿武隈川では望ましくない。

また、既定計画に基づいた橋梁が完成していることから、橋梁の架け替えとともに沿川道路の嵩上げ及びそれに伴う家屋移転などが生じることから社会的影響が大きい。

6. 計画高水流量

計画高水流量は、福島において $5,800\text{m}^3/\text{s}$ とし、さらに摺上川、白石川等の支川の流量を合わせて岩沼において $9,200\text{m}^3/\text{s}$ として、河口まで同流量とする。

(単位 : m^3/s)

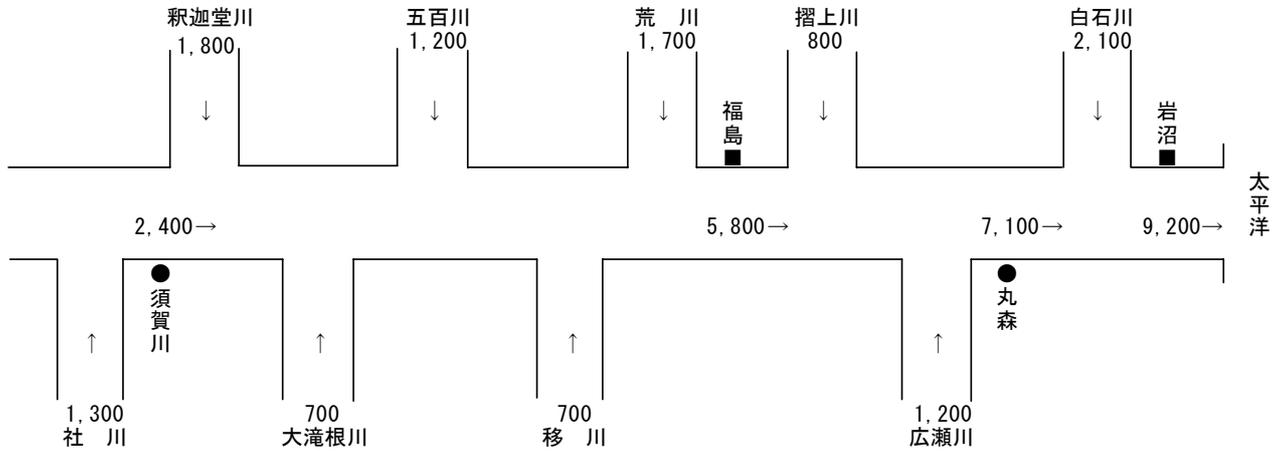


図-6-1. 阿武隈川計画高水流量図

7. 河道計画

河道計画は、以下の理由により現況の河道法線・縦断勾配を重視し、流下能力が不足する区間については、動植物の生息・生育環境、景勝地等に配慮しながら必要な河積（洪水を安全に流せるための断面）を確保する。

- ①既定計画の計画高水位に対し、約9割の堤防が概成（完成・暫定）していること。
- ②計画高水位を上げることは、破堤時における被害の増大を招くおそれがあり、沿川の市街地の張り付き状況を考慮すると避けるべきであること。
- ③既定計画の計画高水位に基づいて、多数の橋梁や樋門等の構造物が完成していること。

計画縦断図を図-7 に示すとともに、主要地点における計画高水位 及び 概ねの川幅を表-7 に示す。

表-7. 主要な地点における計画高水位及び川幅一覧表

河川名	地点名	河口からの距離(km)	計画高水位 T. P. (m)	川 幅 (m)
阿武隈川	須賀川	147.8	237.49	170
	福 島	77.2	63.93	200
	丸 森	37.0	23.10	230
	岩 沼	8.0	8.14	710