

## 1. 流域の概要

荒川は、その源を山形県西置賜郡小国町の磐梯朝日国立公園内の大朝日岳（標高1,870m）に発し、山岳地帯を南西に流れて小国盆地に入る。途中南方の飯豊山系から、発する左支川横川、同玉川を合流し新潟県に入り岩船郡関川村東部の狭窄部を流下しながら平坦部に出、左支川大石川、右支川女川、左支川楯江沢川をそれぞれ合わせて岩船郡荒川町東端の花立付近から、越後平野の北端を横断して中条町桃崎浜において日本海に注ぐ。幹川流路延長73km、流域面積1,150km<sup>2</sup>の一級河川である。

流域の地形は、朝日、飯豊連峰からなる山脈と日本海にその周辺を囲まれ、北方は大朝日岳を主峰とする急峻な山岳地帯と、東方は600m程度の比較的低山地からなり、南方は飯豊山を頂点とする高峰が連なり、西南方のみ越後平野の北端を形成する平地である。

流域を大別すると、上流から小国盆地、荒川の峡谷、越後平野の地域からなり、上流の山形県内においては、北半分を朝日山系、南半分を飯豊山系により包囲された馬蹄型の盆地を形成し、河川沿岸は狭長な標高200m以下の沖積平原をなしており農林業と合わせて水資源開発による鉱工業が発展している。また、県境附近で玉川を合流して新潟県まで続く10数kmの荒川峡谷は、朝日、飯豊連峰からの多雨、融雪による激流と奇岩が続き、絶景の美を有し磐梯朝日国立公園に指定されている。

下流域新潟県内では、荒川峡谷の下流に開けた関川村は標高50m以下の沖積平原で、その大部分は水稻を中心とした農業であり沿岸には雲母、高瀬等の温泉郷がある。花立付近より開けた平地部は流出土砂により形成された扇状沖積平野で両岸は米作を中心とする穀倉地帯であり多数の集落が水田の中に散在している。

荒川は水源から河口に達する距離が短く、勾配は急峻でことに峻嶒な水源地帯は多雨、多雪地帯であり、年間を通じ流量も比較的多く、流域内で約7,000haの農業用水に利用され、水力発電としても古くから開発されており、現在発電所数6カ所、総最大出力約71,500kwの電力供給が行われている。

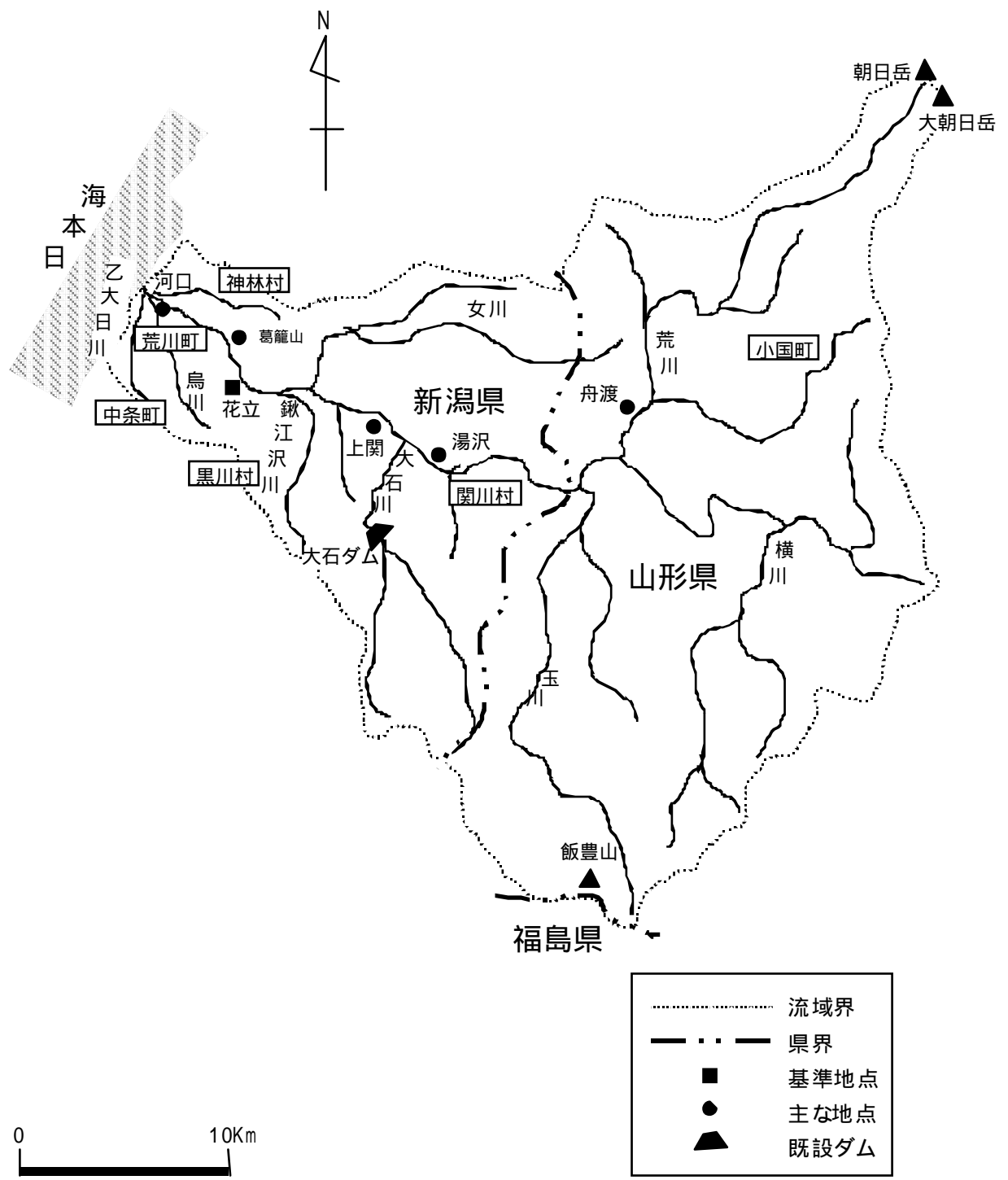


図 1 - 1 流域図

## 2 . 治水事業の経緯

治水事業の沿革は、下流部では、昭和21年にJR羽越線橋梁下流より河口までの4.2Km 区間を計画高水流量 $3,200\text{m}^3/\text{sec}$ として、中小河川改修事業が新潟県により実施され、昭和34年に完成した。

上流部では、昭和38年より舟渡地点における計画高水流量を $1,180\text{m}^3/\text{sec}$ とし、舟渡から出戸に至る11.1km区間を中小河川改修事業として山形県により実施されてきた。その後昭和42年8月の洪水を契機として、昭和43年4月に一級河川に指定されて直轄事業による治水対策が進められることとなり、基準地点花立における基本高水のピーク流量を $8,000\text{m}^3/\text{sec}$ とし、このうち $1,500\text{m}^3/\text{sec}$ を上流ダム群で調節し、計画高水流量を $6,500\text{m}^3/\text{sec}$ とする現計画が策定された。

その後、昭和53年度に大石ダムが完成し、平成2年度より横川ダムの建設に着手し現在に至っている。

### 3 . 既往洪水の概要

荒川における大洪水はほとんどが前線性の降雨によるもので、台風に起因するものは少ない。

本流域の降雨特性としては、昭和56年6月洪水のように全流域一様の場合もあるが、一般に飯豊連峰の北西部に集中の傾向がある。既往洪水のうち最大降雨量としては昭和42年8月に小国雨量観測所(気象庁)で532mm/日を記録している。

過去における著名洪水の出水状況は次のとおりである。

表3-1 荒川における既往の主要洪水の概要表

洪水年月	降雨要因	流域平均 2日雨量 (花立上流域)	地点最大流量	主な被害状況
S34.7.10	前線	約100mm	約2,400m <sup>3</sup> /sec (湯沢)	家屋被害140棟(床上7・床下133) 田畑の冠水・流出153ha
S41.7.17	前線	約330mm	約2,800m <sup>3</sup> /sec (湯沢)	死傷・行方不明者1名、重軽傷者4名 家屋被害1,654棟(全壊流出37、半壊 床上754、床下863)、浸水面積2,584ha 総被害額約17.3億円(昭和41年当時)
S42.8.28 (羽越水害)	前線	約440mm	約8,000m <sup>3</sup> /sec (花立)	死者・行方不明者90名、家屋被害11,095 棟(全壊流出1,056・半壊床上8,081、 床下1,958)、浸水面積5,875ha、総被害 額約225億円(昭和42年当時)
S53.6.26	前線	約220mm	約4,100m <sup>3</sup> /sec (葛籠山)	家屋被害44棟(床上3・床下41) 浸水面積907.8ha
S56.6.22	前線	約190mm	約3,700m <sup>3</sup> /sec (葛籠山)	家屋被害11棟(床上0・床下11) 浸水面積366.3ha
H7.7.11	前線	約170mm	約2,200m <sup>3</sup> /sec (葛籠山)	家屋被害38棟(床上2、床下36) 浸水面積85.4ha

注) S34.7.10、S41.7.17の地点流量は湯沢水位流量観測所(所管:東北電力)の観測値より。

S42.8.28(羽越水害)の花立地点流量は流出計算による計算値。

S53.6.26、S56.6.22、H7.7.11の地点流量は葛籠山観測所の観測値より。

出典:昭和34、41、42年新潟日報資料、  
昭和41年、42年、53年、56年、  
平成7年水害統計(建設省河川局)

#### 4 . 基本高水の検討

昭和43年に定められた荒川水系工事実施基本計画（以下、「既定計画」という）は、昭和42年8月28日の羽越水害の実績洪水を計画対象としたものであり、以下に示すとおり、基準地点花立における基本高水のピーク流量を8,000m<sup>3</sup>/secとした。

昭和42年8月28日の洪水は、既定計画以前の治水計画である花立地点の計画高水流量3,200m<sup>3</sup>/secを大きく上回る洪水であり、流域に多大な被害を与えた。

昭和33年9月、昭和34年7月、昭和40年7月、昭和41年7月の4洪水を基に、貯留関数法による流出計算モデルを同定した。

この定数を用いて、既往最大洪水である昭和42年8月28日洪水の痕跡から求めた推定流量から洪水を再現させ、基準地点花立における基本高水のピーク流量を決定した。

今回、その後の主要洪水を含む降雨、流量等の水文データの蓄積等により流出計算モデルを精査し、この流出計算モデルを用いて昭和42年8月の羽越水害を検証すると、既定計画同様に基準地点花立の流量は8,000m<sup>3</sup>/secとなることを確認した。

また、相当年数の流量データの蓄積等を踏まえ、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した。

検証に際しては、時間雨量データが流域内に複数存在する昭和32年以降について、実績時間雨量を基に、流出計算モデルにて年最大流量を計算し、この40年間のデータを用いて確率統計処理を行った。

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、1/100として評価した。

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、花立地点における1/100確率流量は表4-1に示すとおり約6,700m<sup>3</sup>/secから8,100m<sup>3</sup>/secとなる。

表4-1 1/100確率流量(花立地点)

確率分布モデル	確率流量 ( m <sup>3</sup> /sec )
一般化極値分布	8,100
対数ピアソン 型分布	8,100
対数正規分布 (岩井法)	6,800
対数正規分布 (クォンタイル法)	7,300
2母数対数正規分布 (積率法)	6,700
2母数対数正規分布 (L積率法)	6,800

以上のとおり、既往最大洪水による検証結果及び流量確率評価による検証結果から、既定計画の花立地点における基本高水のピーク流量8,000m<sup>3</sup>/secは妥当と判断される。

## 5 . 高水処理計画

荒川の河川改修は、昭和42年8月洪水の災害復旧とあいまって、緊急的に整備する必要があり、6,500m<sup>3</sup>/secを目標として、川幅の拡大及び築堤、狭窄部対策を進めてきた。特に、花立付近の狭窄部では、荒川取水堰の改築や鉄道、道路の復旧に急を要し、沿川住民の生活を確保するため家屋や農地を確保する必要があった。荒川全体では150棟の移転を伴う引堤が既に（昭和43年～昭和47年）行なわれている。

流下能力上のネックである狭窄部沿川は、国道113号・JR米坂線が平行しておりその交通機能を早期に復旧するため、可能な限り河道を拡幅して国道を堤防と併用することとし、従来川側の鉄道を山側へ、道路は川側に付替えを行なっている。

堤防の嵩上げや再度の引堤による社会的影響、大幅な河道掘削による河川環境への影響などを考慮すると、次表のように基本高水のピーク流量8,000m<sup>3</sup>/secに対して、現在の河道での洪水処理可能量は6,500m<sup>3</sup>/sec程度が限界である。

このため、1,500m<sup>3</sup>/sec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、既設の大石ダムに加えて必要となる洪水調節施設については、そ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た上で決定する。

表 5 - 1 河道処理（堤防嵩上げ・引堤・河道掘削）の難易性

堤防嵩上げ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・嵩上げ区間は、直轄管理区間の全長19kmのうち、約9割の約16.5kmが対象となる。氾濫区域内には約2.2万人が居住しているが、嵩上げ案では現在の計画高水位よりも高い水位で洪水を処理するため、堤防や地盤に未知の外力を加えることとなり、万一破堤した時の被害は甚大となる。</li> <li>・嵩上げの影響により道路橋9橋（本川5橋、支川4橋）、鉄道橋2橋（本川1橋、支川1橋）の架替え、農業用の取水堰1ヶ所の改築が必要となり、架替え中の代替交通手段の確保や農業用水の確保を考えると長い期間を要する。</li> <li>・嵩上げ区間においては、築堤により一般家屋約40戸の移転、荒川上流部の温泉地区では旅館の補償、さらに工場等の大型補償物件が生じ、地域社会に与える影響は大きい。</li> <li>・嵩上げ案は、支川にも影響を及ぼし、合流点付近の嵩上げが生じるため、支川における道路橋や鉄道橋の架替えも必要となる。</li> </ul>
引堤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・引堤幅は、平均約150m、最大約400mとなり、全川に渡り家屋移転、河川沿いの道路付替えが生じ、特に山間狭窄部では鉄道、国道の付替えとともに、山腹斜面の大規模な掘削が生じる。残土量は全川で約1,600万<math>m^3</math>（東京ドームの約13倍）と莫大で、その処理についても極めて困難である。</li> <li>・本川上の道路橋7橋（本川5橋、支川2橋）、鉄道橋1橋（本川）の架替え、農業用の取水堰の改築等、架替え中の代替交通手段の確保や農業用水の確保を考えると長い年月を要する。</li> <li>・引堤区間においては、一般家屋約400戸の移転、温泉地区では旅館の補償、さらに工場や産廃処理場の大型補償物件が生じ、地域社会に与える影響は大きい。</li> </ul>
河道掘削	<ul style="list-style-type: none"> <li>・約0.90mの河床掘削が全川に渡って必要となり、その掘削土量は約370万<math>m^3</math>である。</li> <li>・花立の河道処理流量を6,500<math>m^3</math>/secとする場合の掘削面積80ha（河道面積全体の約11%）に対し、掘削案における面積は約360ha（河道面積全体の約50%）と改変面積が大きい。</li> <li>・鮎の産卵床を破壊したり、水辺の親水性の低下、水辺の動植物の生息・生育環境への影響は大きい。</li> <li>・掘削案では、道路橋5橋、鉄道橋1橋（いずれも本川）の架替え、農業用の取水堰1ヶ所の改築が必要となり、架替え中の代替交通手段の確保や農業用水の確保を考えると非常に長い年月を要する。</li> <li>・荒川の縦断形は安定状況にある現況河床を尊重して計画されており、これに大幅な河床掘削は、低水路断面の増大（低水路満杯流量 &gt; 平均年最大流量）により、河床の堆積、河道の不安定化が生じ、河床の維持管理が困難もしくは多大な費用を要する。</li> </ul>
低水路拡幅	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平均約50mの低水路拡幅がほぼ全川に渡って必要となり、山間狭窄部においても山腹斜面の大規模な掘削が生じる。掘削土量は全川で約680万<math>m^3</math>と莫大で、その処理についても極めて困難である。</li> <li>・本川上の取水堰の改築が生じ、農業用水の確保を考えると長い年月を要する。</li> <li>・既設の低水路護岸の撤去を要する。</li> <li>・水辺の親水性の低下、水辺の動植物の生息・生育環境への影響は大きい。</li> <li>・低水路断面の増大（低水路満杯流量 &gt; 平均年最大流量）により、河床の堆積、河道の不安定化が生じ、河床の維持管理が困難もしくは多大な費用を要する。</li> </ul>

既設の大石ダムを除く洪水調節施設に対する河道処理分である。



## 6 . 計画高水流量の設定

既定計画では、大石川、女川、鍬江沢川及び残流域からの合流量を合わせ、花立地点において $6,500\text{m}^3/\text{sec}$ とし、その下流では河口まで同流量としている。

荒川の河川改修は既定計画の計画高水流量配分に基づき、花立地点の計画高水流量は $6,500\text{m}^3/\text{sec}$ とする。

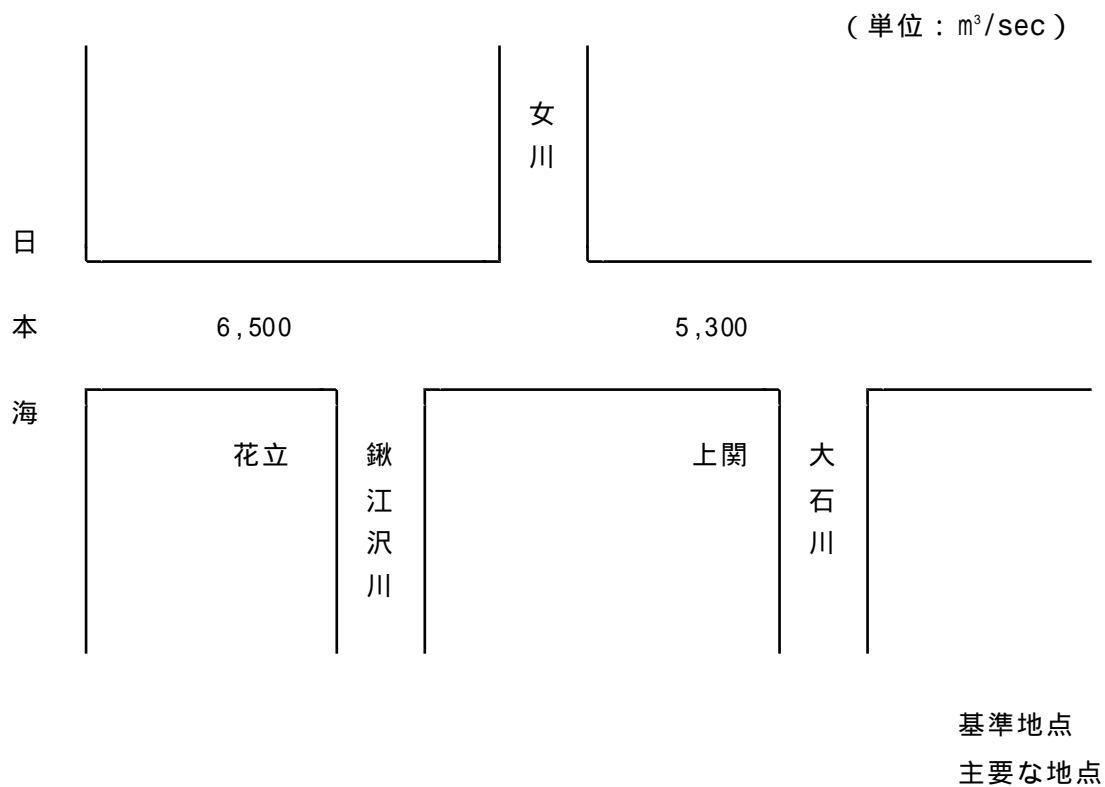


図 6 - 1 荒川計画高水流量図

## 7. 河道計画

計画河道は、以下の理由により、現況の河道法線を重視し、既定の縦断計画のとおりとする。

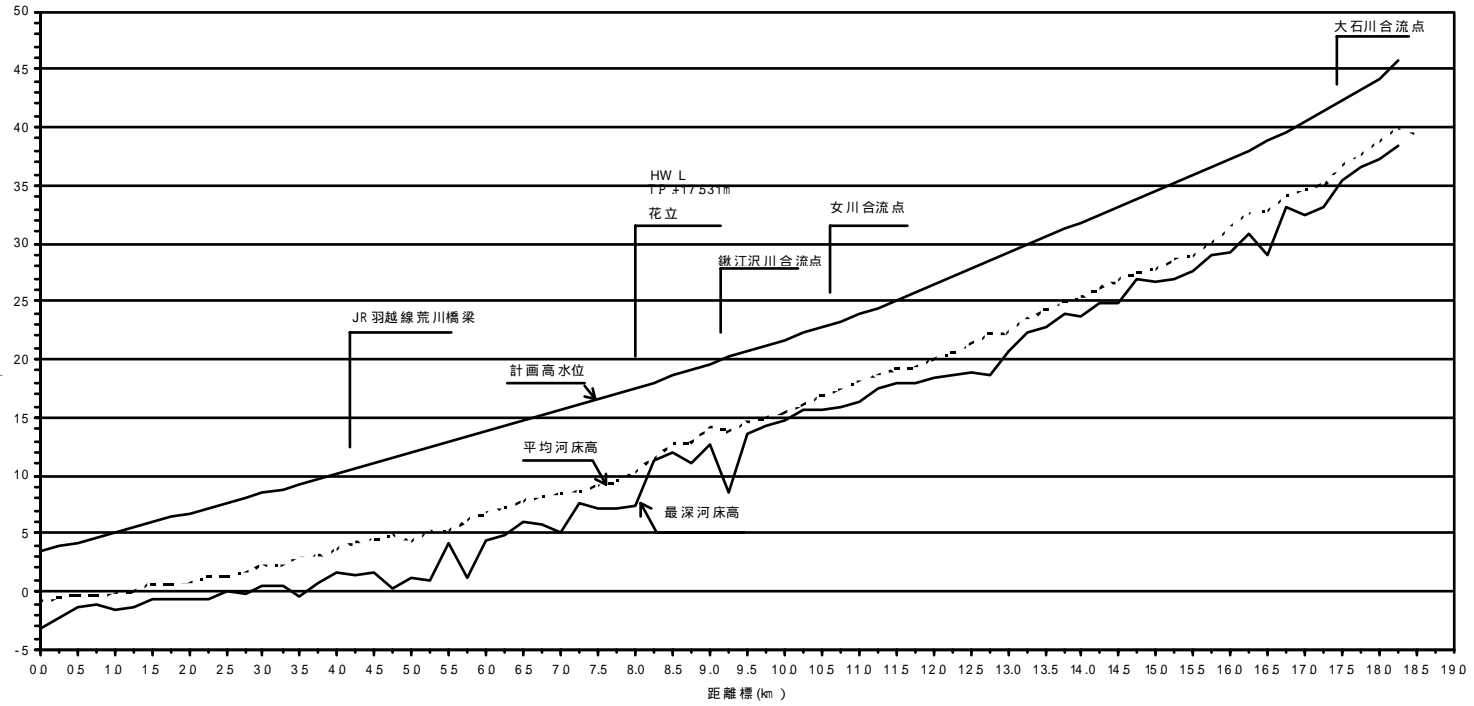
- ・全川にわたって堤防がほぼ完成していること。
- ・現況河道は、経年的な測量結果から概ね安定していること。
- ・既定計画の計画高水位に基づいて多数の橋梁の架替が完了していること。

計画縦断図を図7 - 1に示すとともに、主要な地点における計画高水位及び計画横断形に係わる概ねの川幅を表7 - 1に示す。

表7 - 1 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)
荒 川	上 関	16.50	38.85	280
"	花 立	8.00	17.53	340
"	河 口	0.25	3.87	520

注 T.P. : 東京湾中等潮位



計画高水勾配	← $\frac{1}{600}$ (L=4,000) *		← $\frac{1}{540}$ (L=4,000) *		← $\frac{1}{475}$ (L=3,000) *		← $\frac{1}{375}$ (L=5,000) *		← $\frac{1}{300}$ (L=1,000) *		← $\frac{1}{270}$ (L=1,000) *		← $\frac{1}{150}$ (L=500)	
計画高水位	3.457	10.124	17.531	23.847	37.180	40.513	44.217	47.550						
平均河床高	-0.902	3.634	10.311	18.072	31.519	34.602	38.835	39.309						
追加距離	0.0	4.0	8.0	11.0	16.0	17.0	18.0	18.5						

図 7 - 1 荒川本川縦断面図