

1 流域の概要

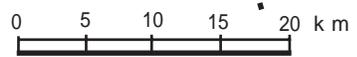
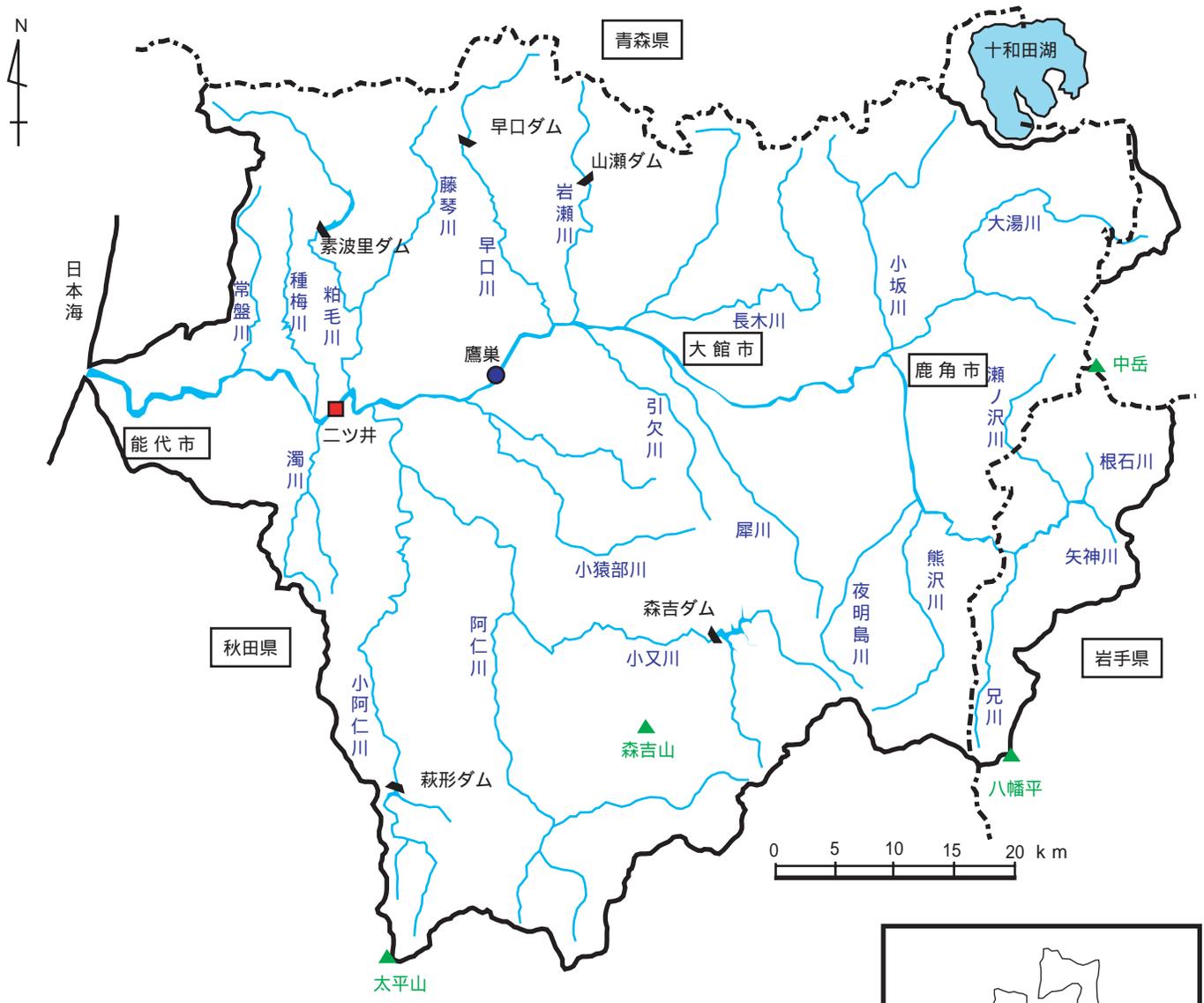
米代川は、その源を秋田、青森、岩手の3県境に位置する中岳(1,024 m)に発し、一旦、岩手県を南下した後、その向きを西に変えて秋田県に入り、大湯川等の支川を合わせながら、大館盆地を貫流し、二ツ井町付近で阿仁川及び藤琴川の支川を合わせ、能代市において日本海に注ぐ、幹川流路延長136km、流域面積4,100km²の一級河川である。(図-1参照)

米代川の流域は、やや不規則な5角形の形状を呈し、秋田県、青森県及び岩手県の3県にまたがっている。その流域は秋田県の北部のほとんどを占めており、秋田県北部の中核都市である能代市及び大館市をはじめとする3市11町1村からなり、この地域における社会・経済・文化の基盤をなすとともに、自然環境に恵まれ、人々に多くの恵みを与え親しまれている。

その地形は、秋田・青森県境にまたがる白神山地、奥羽山脈等の山地に囲まれており、山地が約9割を占め、森林が広く分布し、下流から能代平野、鷹巣、大館、花輪の各盆地に市街地を形成している。

米代川はこの各盆地を結ぶ狭窄部と盆地内を流れており、米代川の最大支川である阿仁川が合流した二ツ井地区の狭窄部は流路が狭いため、洪水被害を受けやすい地形となっている。この狭窄部を抜けた下流部は、能代平野に広がる水田地帯を緩やかに蛇行しながら日本海へ注いでいる。

流域の気候は、北東北に位置するため寒冷で、年間平均気温は10 前後である。洪水の原因としては、融雪と大雨に大別され、融雪洪水による洪水も比較的大きな出水となる場合があるが、大洪水は大雨によるものが大半であり、流域が日本海側の北に位置していることから台風によるものは少なく、前線性降雨によるものがほとんどである。降雨特性としては降雨の地域分布から、米代川上流域型と大湯川流域型、阿仁川流域型、藤琴川流域型の4つに大別され、年間降水量は、1,400~2,200mmとなっている。



凡 例	
——	流域界
- - - -	県 界
■	基準地点
●	主要な地点

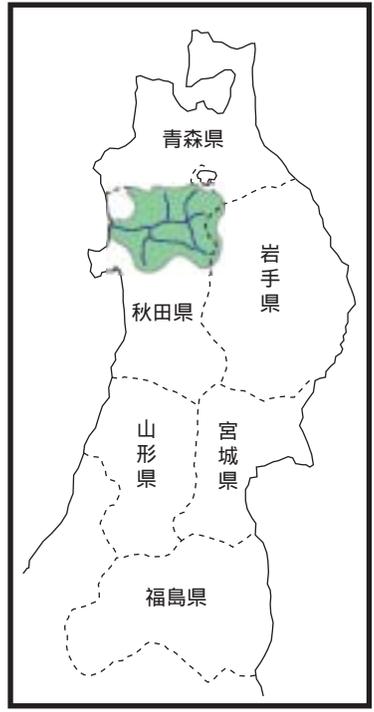


図 - 1 米代川水系流域図

2 治水事業の経緯

米代川は、古くから秋田杉を始め、花輪・尾去沢・小坂・花岡など古くから開かれていた鉱山からの鉱石や米等を運ぶ舟運が発達しており、秋田北部における物資の流通航路として交通上重要な地位を占めていた。本格的航路として発展したのは、江戸時代の秋田藩主佐竹氏による杉の植林等が実施され、木材運搬のため航路維持の工事が行われてからと言われている。

以来、明治後期までの河川工事としては、低水工事と合わせた部分的な小堤が築造されていた程度で、洪水に対しては全く無防備な状態にあり、川沿いの土地は低湿田や原野などで、有効な土地利用がなされていなかった。

米代川における本格的な治水事業としては、昭和7年8月及び昭和10年8月の大洪水を契機に、二ツ井地点における計画高水流量を $5,200\text{m}^3/\text{s}$ として、昭和11年度から直轄工事として河口より二ツ井町切石までの26km区間における河川改修に着手したのが始まりである。

その後、昭和22年8月及び昭和26年7月の出水では、上流部での氾濫がないとすれば計画高水流量を上まわる出水と推定されたことから、昭和29年に二ツ井地点における計画高水量を $6,000\text{m}^3/\text{s}$ と改定した。その間改修対象区域は、田代町まで延長され、鷹巣地区を重点に掘削、築堤、河道整正等の工事と支川処理工事を行っている。

昭和41年には、一級河川の指定とともに直轄管理区間が大館市まで延長され、扇田橋上流までの72.4km、支川小猿部川は米代川合流点より5.2km(その後捷水路の完成により1.8 kmに変更)が直轄管理区間となり、その後昭和42年6月には、藤琴川が米代川合流点より1.4kmが追加された。

しかしながら、昭和47年7月に未曾有の大洪水が発生したことを受け、近年における流域の開発状況等も考慮して、治水計画を全面的に改定することとし、昭和48年に、基準地点二ツ井における基本高水のピーク流量を $9,200\text{m}^3/\text{s}$ とし、これを流域内の洪水調節施設により $1,000\text{m}^3/\text{s}$ 調節し、計画高水流量を $8,200\text{m}^3/\text{s}$ とする計画とした。

3 既往洪水の概要

米代川は、流域における社会・経済・文化の基盤をなし、人々に多くの恵みを与えてきたが、一方で、幾多の洪水氾濫を繰り返し、沿川の人々の生活と暮らしを脅かしてきた。

米代川における主な洪水は、文禄以降（1592年）明治以前として88洪水を数え、中でも寛政10年（1798年）6月洪水は俗に「百年洪水」と言われ、まれに見る大洪水であったとされているほか、明治大正期としては、11洪水が記録されている。

なお、第2次世界大戦後の主要な洪水としては、表3-1に示すとおりである。

表3-1 米代川における既往の主要洪水の概要

発生年月日	原因	二ツ井上流 雨量 (mm/24hr)	二ツ井地点の実績		被害状況
			最高水位 (m)	最大流量 (m^3/s)	
昭和22年8月3日	前線	101	6.85	4,900	死者10名、負傷者 10名 家屋の流出・倒壊 112戸 家屋の浸水 6,203戸 田畑浸水 27,973ha 公共被害 848ヶ所
昭和26年7月21日	前線	145	6.52	4,400	死者4名、負傷者 2名 家屋の流出・倒壊 145戸 家屋の浸水 7,366戸 田畑浸水 10,199ha 公共被害 879戸
昭和30年6月25日	前線	107	6.08	5,300	死者・負傷者 なし 家屋の流出・倒壊 6戸 家屋の浸水 1,602戸 田畑浸水 9,553ha 公共被害 416ヶ所
昭和47年7月9日	低気圧	186	7.96	6,800	死者・負傷者 なし 家屋の流出倒壊・浸水 10,951戸 田畑浸水 8,288ha 公共被害 186ヶ所
平成10年6月26日	前線	134	5.70	3,700	死者・負傷者 なし 家屋の流出・倒壊 なし 家屋の浸水 27戸 田畑浸水 1,347ha 公共被害 119ヶ所

氾濫状態での実績水位・流量

4 基本高水の検討

昭和48年に定めた工事实施基本計画（以下「既定計画」という）は、以下に示すとおり、基本高水のピーク流量を基準地点二ツ井で $9,200\text{m}^3/\text{s}$ としている。

計画の規模は、昭和47年7月に未曾有の洪水が発生したこと及び流域の社会・経済等の重要等を総合的に勘案して1/100と設定した。

降雨継続時間は、実績降雨の継続時間及び洪水到達時間を考慮して24時間とし、24時間雨量を確率処理して二ツ井地点の確率規模（1/100）の計画降雨量を $191.5\text{mm}/24\text{hr}$ と決定した。

昭和30年6月、昭和33年9月、昭和47年7月の3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。

基準地点の基本高水のピーク流量は、出水規模及び降雨分布の地域的特性面でも代表的な5洪水の降雨波形を計画降雨量まで引伸し、同定された貯留関数法により流出計算を行い、最大値となる $9,200\text{m}^3/\text{s}$ 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。

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。

既往洪水からの検証

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) 流量確率評価による検証

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、流域内に時間雨量データが存在する昭和22年以降平成10年までの実績降雨をもとに再現計算を行い、その流量を用いて確率処理し、検証を行った。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、既定計画の計画規模と同様の1/100とする。

現在、一般的に用いられている確率分布モデルにより確率処理した結果は、表-1に示すとおり約7,800~9,500 m^3/s となる。

表-1 1/100確率流量（二ツ井地点）

確率分布モデル	確率流量 (m^3/s)
一般化極値分布	8,600
指数分布	8,400
平方根指数型最大分布	8,300
対数ピアソン 型分布	8,700
対数正規分布 (岩井法)	9,500
" (石原・高瀬法)	7,800
" (クォンタイル法)	8,000
3母数対数正規分布 (積率法)	7,800
2母数対数正規分布(L積率法)	8,800
" (積率法)	8,600

2) 既往洪水からの検証

米代川における過去の洪水記録は藩政時代から数多く残されているものの、その記録は口述がほとんどであり、水位・流量観測データとしては昭和21年から、雨量データとして整備されているのは昭和22年からである。流量観測開始後の最大流量は昭和47年7月洪水で6,800 m^3/s が記録されている。この洪水において、上流域での洪水氾濫や既設ダムによる調節がなく、洪水発生前に前期降雨があり、流域全体が湿潤状態を想定して計算を行った結果は、8,600 m^3/s となる。

さらに、既定計画について詳細な検証として、計画降雨量である191.5mm/24hrについて、蓄積された雨量データから確率処理を行うと、1/100確率降雨量は172~216mmとなり、妥当な値であると確認できた。

また、最近の洪水である平成10年6月洪水の降雨分布を計画降雨量まで引き伸ばし

た流出計算では、二ツ井地点において9,200~~m³/s~~となった。

以上の検証により、基準地点二ツ井における既定計画の基本高水のピーク流量9,200~~m³/s~~は、妥当であると判断される。

5 高水処理計画

米代川の河川改修は、既定計画の基準地点二ツ井の計画高水流量 $8,200\text{m}^3/\text{s}$ を目標に築堤等を進めており、築堤は、その高さが計画高水位以上を有する暫定堤防を含め、大臣管理区間の堤防必要延長のうち、約74%が完成している。

米代川の高水処理計画は、基本高水のピーク流量 $9,200\text{m}^3/\text{s}$ を河道のみで処理することは、以下の～に示すように更なる引堤や再度の堤防の嵩上げによる社会的影響及び大幅な河道掘削による河川環境の改変や将来河道の維持に課題を有するなどにより困難であることから、既定計画と同様、流域内の洪水調節施設により $1,000\text{m}^3/\text{s}$ を洪水調節し、河道のみで高水処理可能である $8,200\text{m}^3/\text{s}$ を計画高水流量とする。

なお、 $1,000\text{m}^3/\text{s}$ 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た上で決定する。

引堤案

米代川は、大臣管理区間の上流部は大館市、中流部は鷹巣町、そして下流部が二ツ井町及び能代市を流れている。能代市街地を抱える河口部や二ツ井市街地を流れる下流部では、沿川に既成の市街地が張り付いているほか、JR奥羽本線、JR五能線、国道7号及び101号等の地域経済活動を支える重要な交通機関が横断している。

このため、更なる引堤は、これらの橋梁の架替や護岸、樋管等の構造物の改築が必要となる他、二ツ井町の市街地で800棟以上の家屋等の移転が必要となり、二ツ井町の地域社会に与える影響が極めて大きい。

河道掘削案

米代川は、全川にわたって豊かな自然環境を有しており、動植物の重要な生息・生育域でもある。特にアユやサケの生息・生育環境の確保、貴重な植物等の保全に配慮した河道整備が必要である。

このため、全川にわたる河道の大幅な掘削は、自然環境の激変につながり、動植物の生息・生育環境に与える影響が大きい。

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、災害ポテンシャルの増大につながる。沿川は能代市や二ツ井町等の密集市街地となっていることを考慮すると避けるべきである。

さらに、二ツ井地区では、既定計画において特殊堤による嵩上げを既に実施しており、更なる嵩上げは既に改築した橋梁等も含め構造物の再改築を必要とし、周辺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

既定計画では、鷹巣地点で $6,800\text{m}^3/\text{s}$ 、さらに下流の阿仁川、藤琴川等の支川合流量を合わせて二ツ井地点において $8,200\text{m}^3/\text{s}$ とし、河口まで同流量としている。

主要な地点における流量について、最近のデータを踏まえ検討した結果、新たな計画高水流量は図-2のとおりとなる。基準地点の二ツ井地点については、沿川が市街地となっている河口部や二ツ井地区での堤防が完成していることから既定計画と同様、 $8,200\text{m}^3/\text{s}$ とする。鷹巣地点においては、既定計画以降に蓄積された水文データにより降雨特性等を再評価し、 $5,400\text{m}^3/\text{s}$ とする。

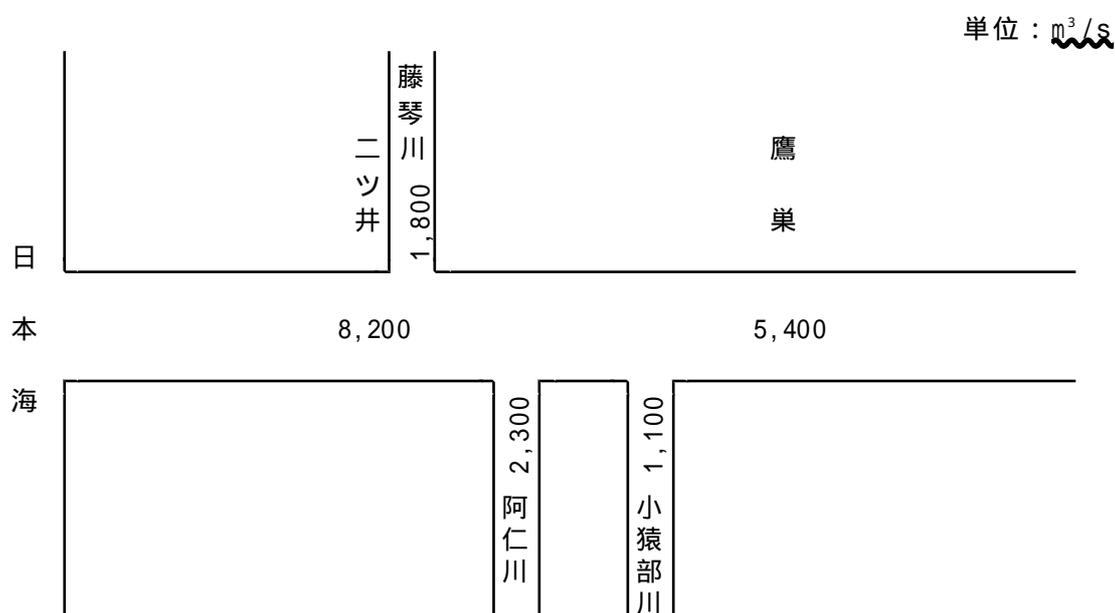


図-2 米代川計画高水流量図

7 河道計画

河道計画は、以下の理由により、現況の河道法線を重視し、既定の縦断計画のとおりとする。また、流下能力が不足する区間については、動植物の生息・生育環境等に配慮しながら必要な河積（洪水を安全に流下させるための断面）を確保する。

河口部や二ツ井地区では堤防が完成しており、鷹巣及び大館市街地でも概成していること。

計画高水位を上げることは、被害の拡大を招く恐れがあり、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。

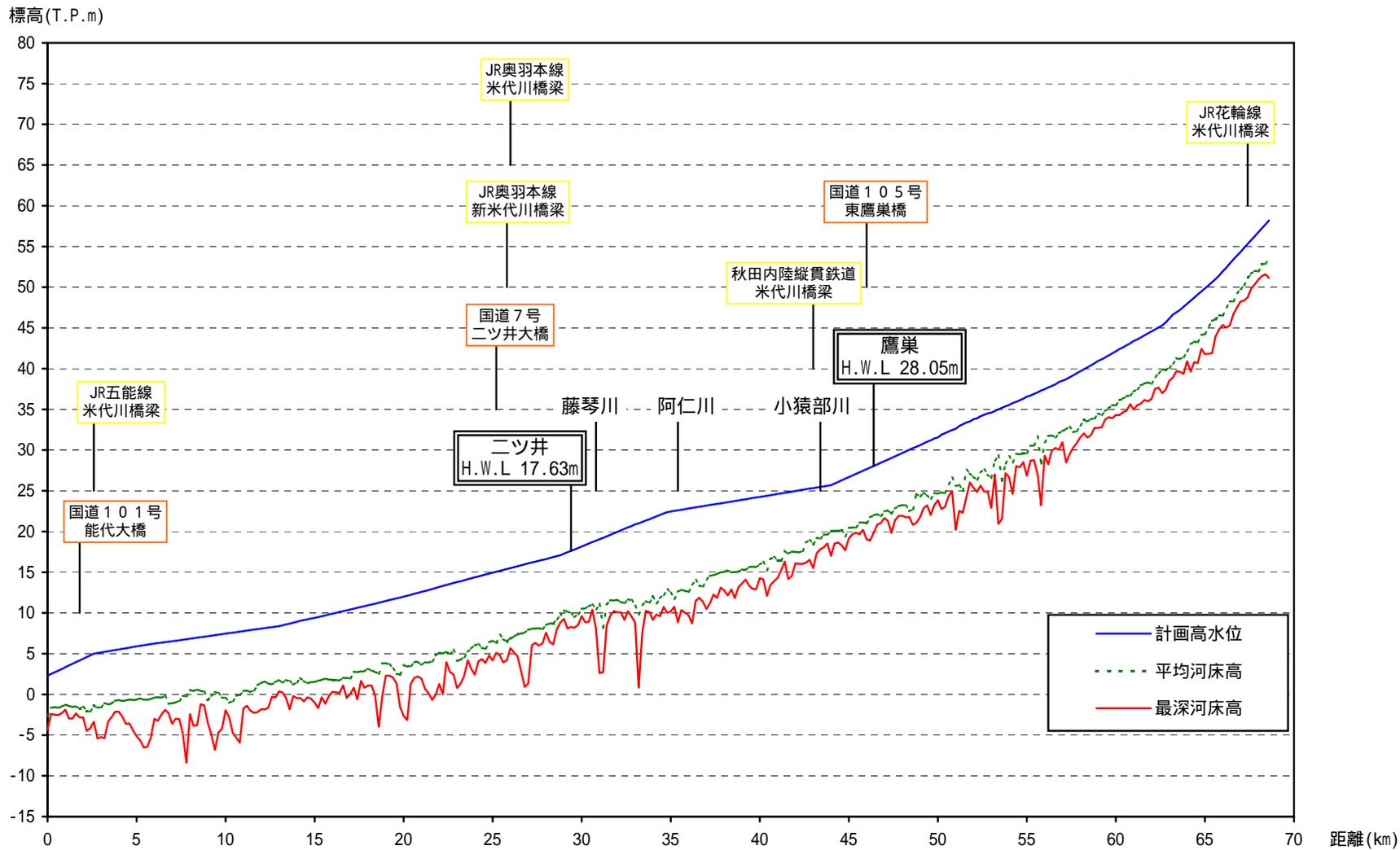
既定計画の計画高水位に合わせて、橋梁、樋管等の構造物が完成していること。

計画縦断図を図-3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-2に示す。

表-2 主要な地点における計画高水位と概ねの川幅

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)
米代川	二ツ井	29.4	17.63	270
"	鷹 巣	46.4	28.05	370

注) T.P.:東京湾中等潮位



高水勾配	1/2767													1/526	
	1/979	1/3498	1/3242	1/1950	1/1781	1/1130	1/2691	1/1016			1/816	1/417			
計画高水位 (T.P.m)	2.300	5.900	7.468	9.368	12.000	14.994	18.156	22.460	24.247	26.676	31.553	36.550	42.120	49.843	58.190
距離標 (km)	0.0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	68.6

図 - 3 米代川計画縦断面図