

本川中流部の山間狭窄区間や只見川で、階段状に連続し設置されている利水ダム群は、下流に対して治水上的どのような効果があるのか

本川中流部の山間狭窄区間では、階段状に連続して設置された6か所の低ダム群により低落差発電を実施
 只見川では、戦後の電力確保と経済復興のため、奥只見ダム（電源開発）、本名ダム（東北電力）など10か所の利水ダムが階段状に連続して設置
 利水ダムは、洪水時以外は発電落差を確保するため、常時満水位程度を維持し、直列配置したダム群により効率的に総発電量を確保

阿賀野川水系における利水ダム

- 本川では、下流部の越後平野（馬下基準点）、上流部の会津盆地（山科基準点）に挟まれた中流部の山間狭窄区間で、利水ダム群により低落差発電を実施
- 只見川では、上流部で奥只見ダム、田子倉ダムの巨大な湛水域が広がり、その下流で、落差の低い利水ダム群が連続



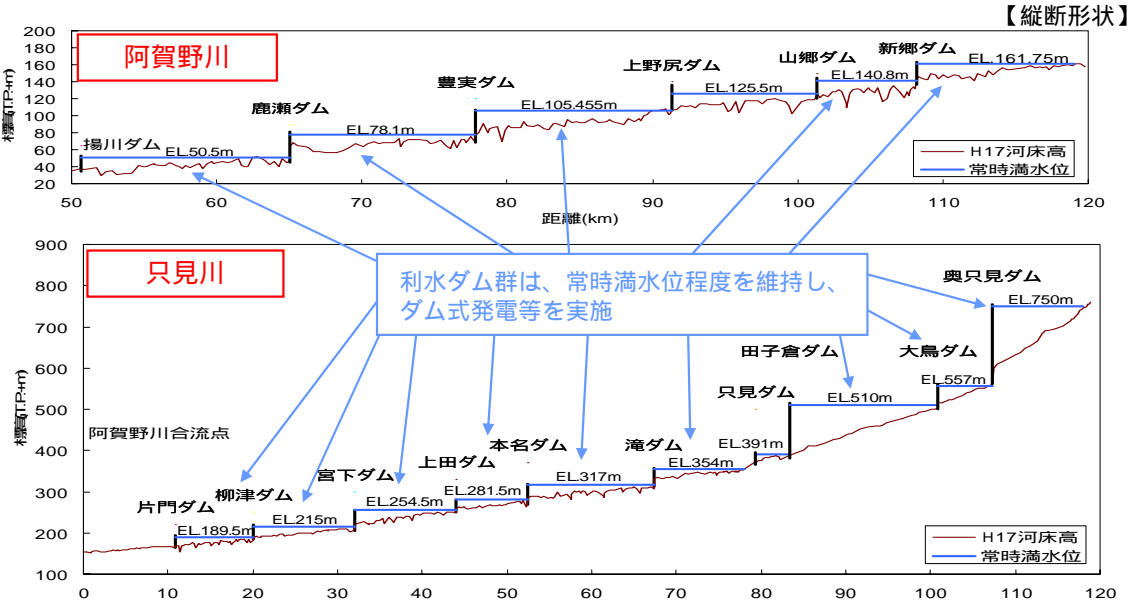
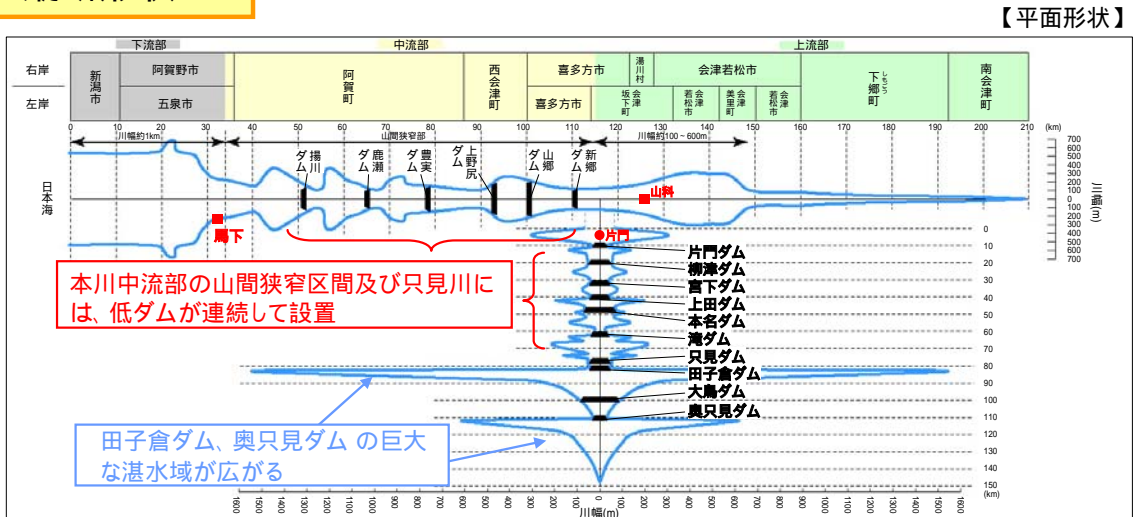
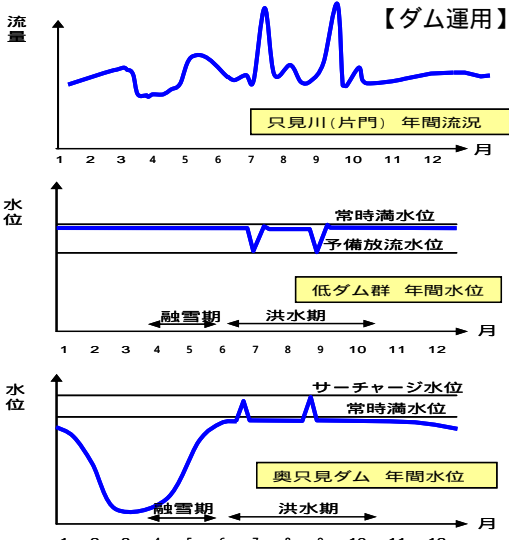
【阿賀野川水系の利水ダム設置数】
 ・流域全体：28ダム
 ・阿賀野川本川（山科～馬下）：6ダム
 ・只見川本川：10ダム

阿賀野川本川	ダム名	種類	完成年	ダム高(m)	総貯水容量(千m3)	発電形式	只見川	ダム名	種類	完成年	ダム高(m)	総貯水容量(千m3)	発電形式
	新郷	類	S14	27	22,720	ダム式		奥只見	類	S35	157	601,000	ダム式
山郷	類	S18	22.5	7,591	ダム式	大鳥	類	S38	83	15,800	ダム式		
上野尻	類	S33	30	12,370	ダム式	田子倉	類	S34	145	494,000	ダム式		
豊実	類	S4	34.24	18,667	ダム式	只見	類	H1	30	4,500	ダム式		
鹿瀬	類	S3	32.6	16,525	ダム式	滝	類	S36	46	27,000	ダム式		
揚川	類	S38	19	13,748	ダム水路式	本名	類	S29	51.5	25,769	ダム式		
						上田	類	S29	34	20,500	ダム式		
						宮下	類	S21	53	20,500	ダム水路式揚水式発電		
						柳津	類	S28	34	24,309	ダム式		
						片門	類	S28	29	16,172	ダム式		

S41.5.17付通達「河川法第2章第3節第3款(ダムに関する特則)等の規定の運用について」に基づく分類（本資料P2にて説明）

利水ダム群と河川の平面形状・縦断形状

- 利水ダムは、下流ダムの貯水池末端に上流ダムが設置され、階段状に直列配置
- ダム高は、只見川上流部の奥只見ダム、田子倉ダムの国内最大級の約150mを除き、低ダム群（約20～30m）が連続
- 奥只見ダム、田子倉ダムは、冬の水量の少ない時期に下流ダム群に発電水を供給するとともに、融雪期に無効放流が生じないように、融雪期前迄に発電放流により貯水位を低下させる。融雪期で水位回復した後は、常時満水位付近で運用
- 低ダム群は年間を通じ常時満水位付近を維持して運用



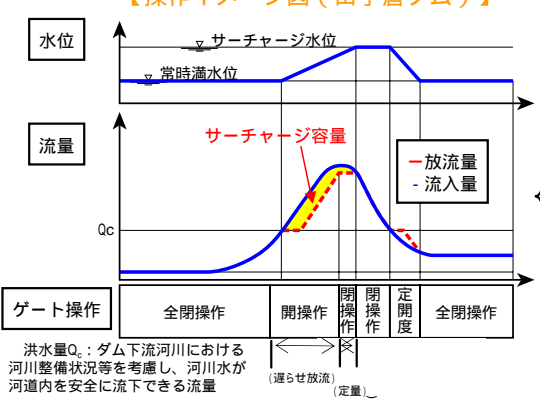
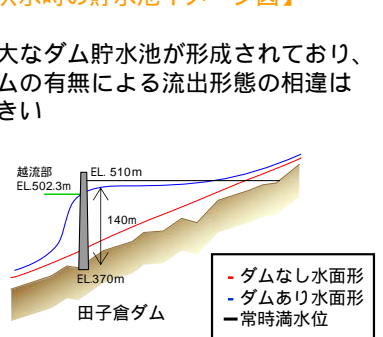
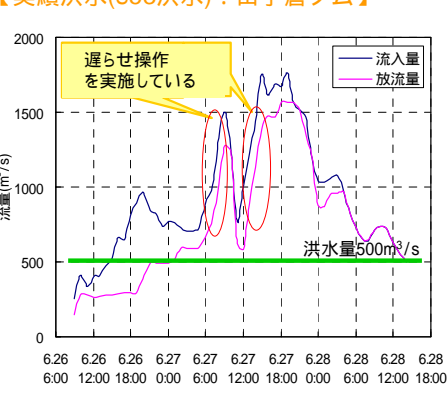

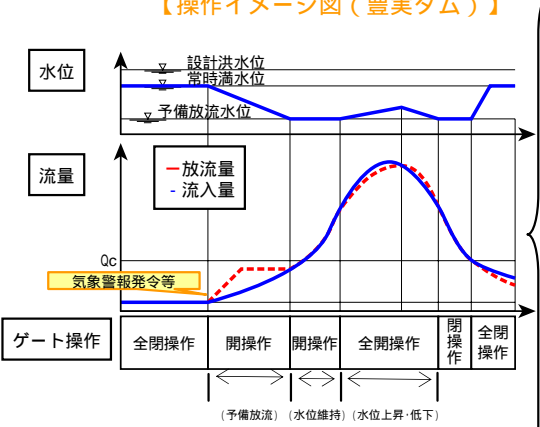
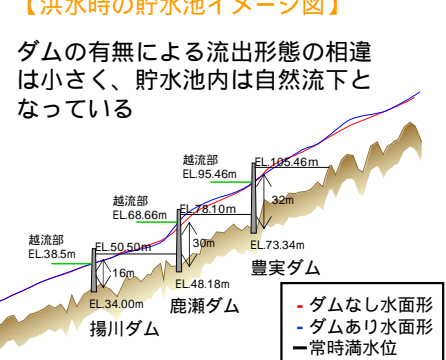
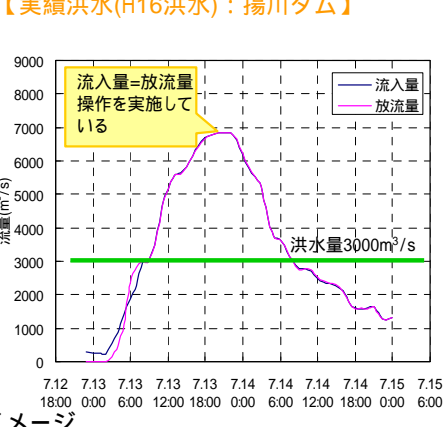

阿賀野川水系における利水ダム群について

利水ダム群は、下流に対して治水とどのような効果があるのか。また、計画の中で、これらの利水ダム群はどのような考え方になっているのか

阿賀野川水系では、利水ダムの設置に伴い、河川特性や貯水池の状況等によっては、洪水伝搬速度の増大、貯水池堆砂など、治水上の悪影響を及ぼす恐れ
 阿賀野川水系の利水ダムは、河川の従前の機能の維持を図るための施設の設置または措置により適切に運用
 阿賀野川水系の流出解析では、利水ダムの種類や洪水の流下形態、貯水池の状況に応じ、河道モデルまたはダムとしてモデル化

阿賀野川水系の利水ダムにおける洪水の流下状況

阿賀野川水系では、利水ダムの設置により治水上の悪影響（洪水伝搬速度の増大など）を及ぼすことがあるため、河川法第44条～51条「ダムに関する特則」により、利水ダムを設置する者は河川の従前の機能を維持するために必要な施設を設け、またはこれに代わる措置をとることとなっており、利水ダムにおいて適切な運用を行っている

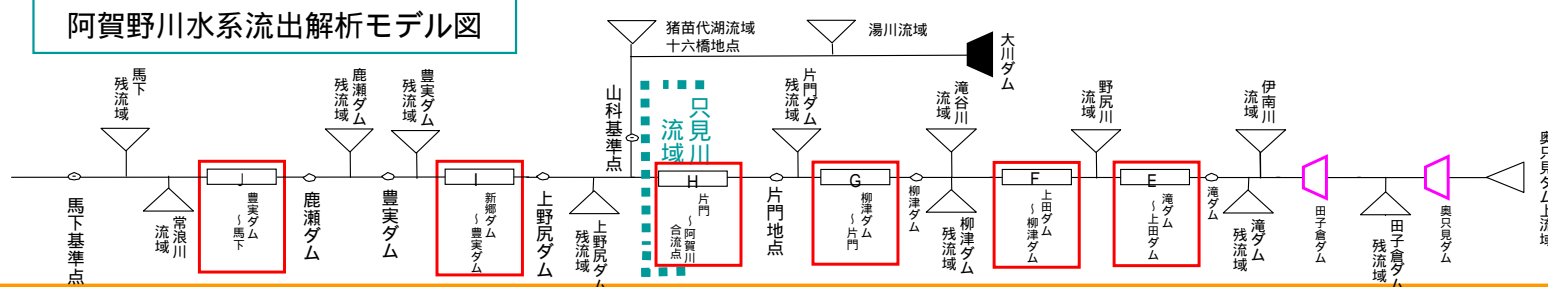
治水上の悪影響とダムの種類	対象ダム	対応
奥只見ダムなど大きなダム湖を形成するダムの場合、貯水位により流入量 = 放流量の操作をすると、それまでと比べて洪水が速い速度で下流に伝播するほか、河道が持つ洪水波形の平滑化と最大流量を減少させる効果が損なわれる	奥只見 田子倉	<p>●サーチャージ方式等により、ダム設置に伴う洪水伝搬速度の増大等に対する調節を図る</p> <p>【操作イメージ図（田子倉ダム）】</p>  <p>貯水位が常時満水位になった時に降で、洪水量Q_cに達した後、60分前の流入量を遅らせて放流する ピーク流量時に定流量放流を行う</p> <p>【洪水時の貯水池イメージ図】</p>  <p>田子倉ダム(第 類)の有無による流下イメージ</p> <p>【実績洪水(S53洪水)：田子倉ダム】</p>  <p>【田子倉ダム(H14洪水)】</p> 
新郷ダムなど、堆砂によりその上流の河床が上昇したダムや貯水池の敷地として権原を取得した土地の広さが十分でないダムについては、洪水時にその上流の水位が上昇する	新郷 片門	<p>●災害を防止するため、ゲート開操作により事前の予備放流や流入量 = 放流量の洪水処理、またはゲート全開による洪水処理を実施</p> <p>●ダム付近を除いてはダムがない場合の水面形に近い流下状況</p> <p>【操作イメージ図（豊実ダム）】</p>  <p>気象警報発令等により予備放流を行う 予備放流水位になった時点で、流入量 = 放流量のゲート開操作を行う 洪水量Q_cを越え、ゲート全開になった後、貯水位が上昇。流入量が最大となる時点を経て貯水位が予備放流水位に低下するまで、ゲート全開を維持する</p> <p>【洪水時の貯水池イメージ図】</p>  <p>豊実ダム等(第 ~ 類)の有無による流下イメージ</p> <p>【実績洪水(H16洪水)：揚川ダム】</p>  <p>【揚川ダム(H16洪水)】</p> 
山郷ダムなど、その容量に比して洪水吐の放流能力が大きいダムや洪水吐ゲートの操作の方法が複雑であるダムでは、洪水吐ゲートの操作により貯水位が大きく変化する	山郷 上野尻 豊実 鹿瀬 揚川 只見 滝 本上 宮下 柳津	<p>山郷ダムなど、その容量に比して洪水吐の放流能力が大きいダムや洪水吐ゲートの操作の方法が複雑であるダムでは、洪水吐ゲートの操作により貯水位が大きく変化する</p>
貯水池の水位を常時満水位として洪水に対処しても災害の発生防止上支障がない	大鳥	

流出解析における取り扱い

阿賀野川水系においては次のとおりモデル化

- 類ダムについて、ダム地点で流域を分割し、ダム操作を組み込めるモデル
- ~ 類ダムについて、河道モデルにより、河道定数の中で流下状況を再現するモデル

阿賀野川水系流出解析モデル図



◇ ダムを組み込めるようにモデル化(類)

□ 河道としてモデル化(~ 類)

利水ダムの堆砂状況 阿賀野川水系

只見川などの利水ダムにダム堆砂の問題は生じていないのか

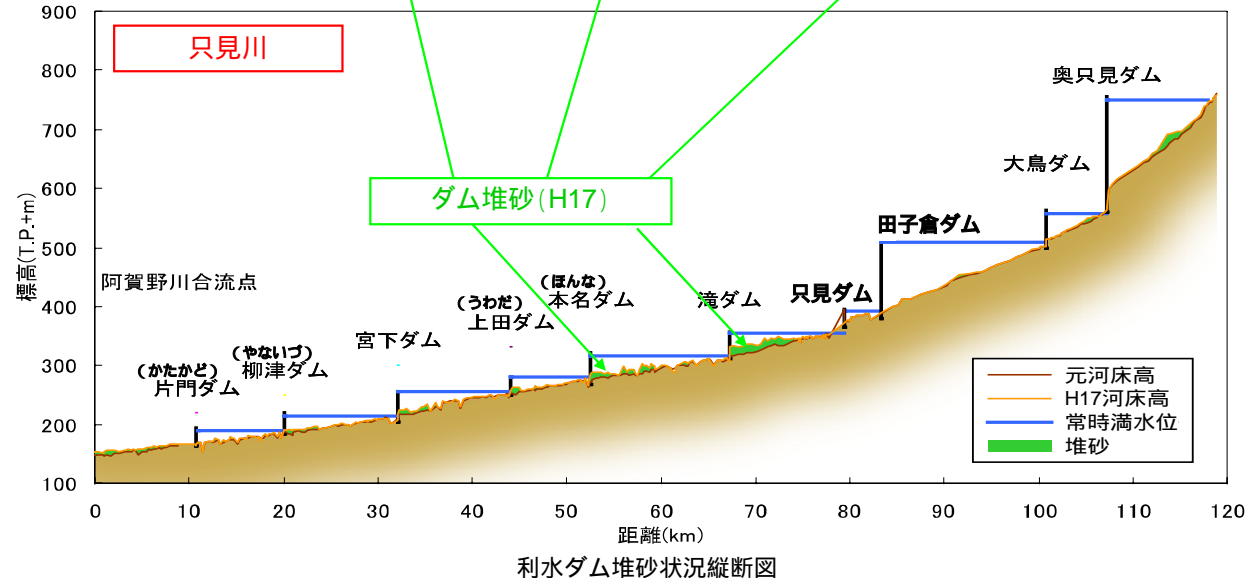
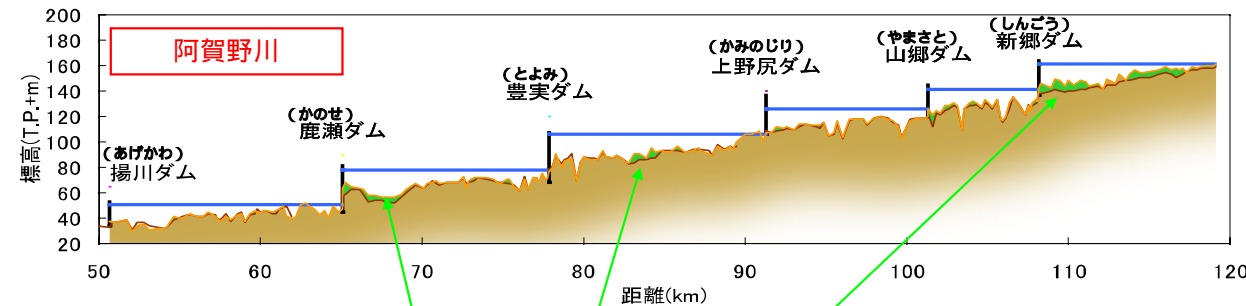
利水ダムの堆砂状況については、只見川など一部の利水ダムにおいてダム堆砂が進行
堆砂状況をモニタリングしながら、必要に応じ、堆砂対策等を実施

利水ダムの堆砂状況

- 利水ダムの堆砂率は 総貯水容量に対し約 1～37%

【利水ダム堆砂状況】

流域	ダム名	種類	ダム型式	集水面積 (km ²)	総貯水容量 (千m ³)	堆砂量 (千m ³)	堆砂率 (%)
阿賀野川本川	新郷	類	G	5,717	22,720	4,416	19.4
	山郷	類	G	5,727	7,591	512	6.7
	上野尻	類	G	5,867	12,370	2,127	17.2
	豊実	類	G	6,048	18,667	4,510	24.2
	鹿瀬	類	G	6,264	16,525	6,034	36.5
	揚川	類	G	6,278	13,748	-2,071	-15.1
只見川	奥只見	類	G	425.6	601,000	14,364	2.4
	大鳥	類	GA	542.9	15,800	1,967	12.5
	田子倉	類	G	702.3	494,000	3,068	0.6
	只見	類	R	742.2	4,500	19	0.4
	滝	類	G	1,978.8	27,000	8,122	30.1
	本名	類	G	2,142	25,769	3,971	15.4
	上田	類	G	2,402	20,500	3,871	18.9
	宮下	類	G	2,467	20,500	3,416	16.7
	柳津	類	G	2,700	24,309	3,894	16.0
	片門	類	G	2,765	16,172	618	3.8



指定区間における主な課題 阿賀野川水系

只見川など指定区間における洪水被害、水質問題などを把握すべき

只見川や猪苗代湖において大きな洪水被害があったほか、一部のダムにおいて環境面の課題が指摘されており、それぞれ必要な対策を実施

洪水被害と対応

【只見川】

- 昭和44年洪水では、死者・行方不明者10名、家屋被害は1,250世帯にわたる甚大な被害が発生
- 平成16年洪水では、内水により片門小学校等の浸水被害が発生



S44只見川洪水 (片門6,770m³/s)

H16只見川洪水 (片門5,020m³/s)

【対応】

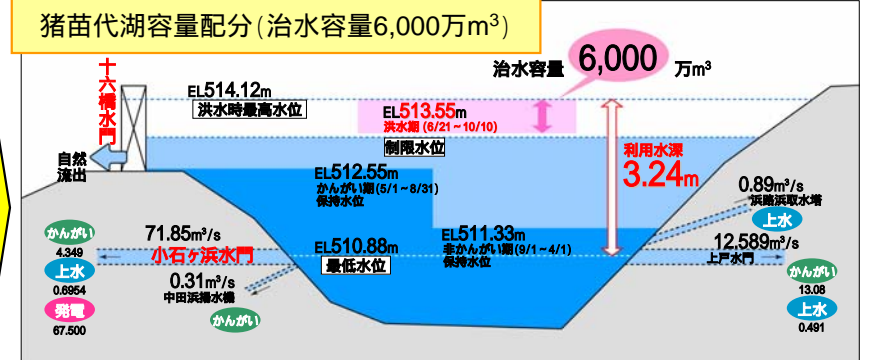
- 昭和44年洪水後、災害復旧事業や河川改修事業等により、築堤護岸や家屋の盤上げ等を実施
- 平成16年洪水では、水防活動や排水ポンプ車 (北陸地方整備局) 等により内水被害を軽減



内水被害 排水ポンプ車出動



H10猪苗代湖洪水の浸水被害状況



【猪苗代湖】

- 平成10年8洪水で、湖岸の観光施設や農地が冠水
- それまで猪苗代湖の洪水調整は、十六橋水門及び小石ヶ浜水門の操作により東京電力(株)が実施

【対応】

- 河川管理者 (福島県) が、平成18年に猪苗代湖治水計画を策定
- 猪苗代湖に6,000万m³の治水容量を確保

環境面の課題と対応

【滝ダム】

- 貯水池のシルト・粘土や有機物の堆積による異臭等の発生

【対応】

- 堆積土砂の掘削などを実施し、堆積土砂や流入土砂に対する対策を検討中



滝ダム貯水池

基準点の考え方について

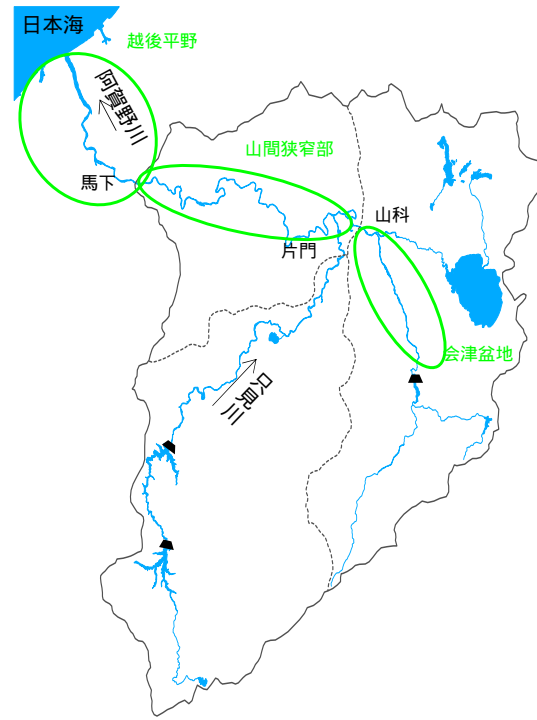
阿賀野川水系

只見川では確かに人は住んでいないが、下流に対してどういう水の出方をするのかという点を考慮すると、片門基準点を主要地点に変更していいのか

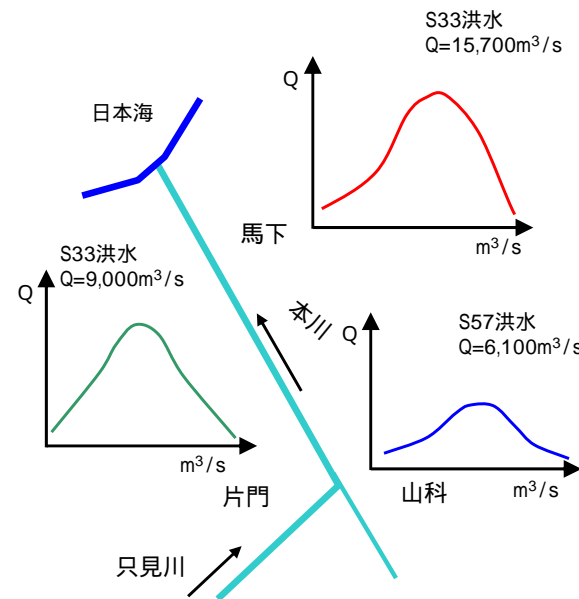
基準地点は、水系の洪水防御計画の対象外力を設定するための基準とする地点であり、水系全体の主要な洪水防御対象区域を想定して設定
 主要な支川である片門地点では資産の集積等がなく、主要地点としての流量管理が妥当。只見川合流後の本川下流部の馬下基準点において、水系全体の治水安全度を定める

阿賀野川水系の基準点の考え方

- 阿賀野川水系は、中流部の山間狭窄区間により氾濫区域が分断され、下流部は政令指定都市の新潟市、上流部は会津若松市に流域内資産が集中。只見川には資産の集積はみられない
- また、馬下地点は、扇頂部で河道が安定し、流量管理が行いやすく、水理・水文資料が十分に得られる
- これにより、水系全体の治水安全度を定める基準となる地点として、下流の馬下地点を1/150の安全度を持つ基準点として設定
- 馬下地点の主要洪水は支川の只見川からの流出が支配的。本川上流部（山科地点）の主要洪水は馬下地点の主要洪水と異なる降雨パターンにより形成
- このことから水系全体の基準地点である馬下地点のほか、主要な洪水防御対象区域があり、流出特性が下流部と異なる山科地点を1/100の安全度を持つ基準地点として設定
- 只見川については、馬下地点における主要な洪水を形成することから、本川との合流点上流の只見川片門地点において流量を規定



【阿賀野川水系流域図】



【阿賀野川洪水流出イメージ図】

【河川別の治水安全度及び資産額】 資産額はH7河川現況調査結果より

河川名	地点	流域面積 (km ²)	資産額 (百万円)
阿賀川	山科基準地点	2,741.9	1,958,597
只見川	片門主要地点	2,765.0	117,864
阿賀野川	馬下基準地点	6,997.0	7,486,558

地盤沈下について

阿賀野川水系

かつて新潟市周辺では、天然ガス採取等により地盤沈下が進行していたが、治水上の影響はなかったのか

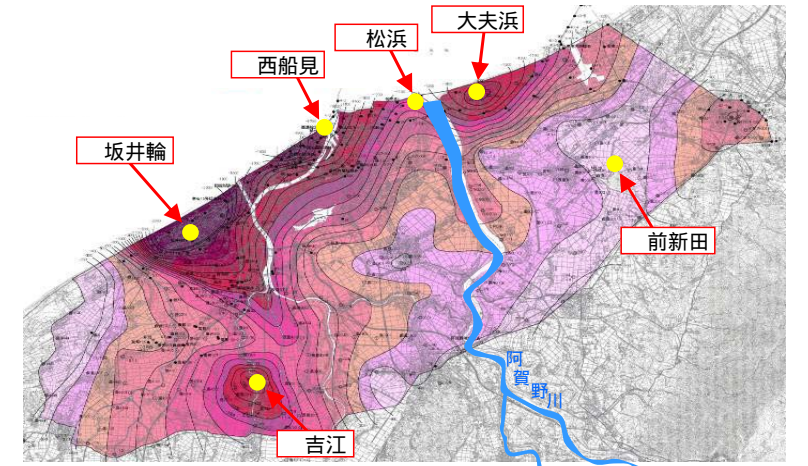
新潟市周辺の地盤沈下は、水溶性天然ガスの採取に伴う地下水の大量揚水が主な原因で発生
 昭和30年代には最大沈下量54cm/年を記録したが、近年は水溶性天然ガス採取に伴う地下水の地下還元圧入や地下水規制等により、一部の地域を除いて沈静化傾向
 これまでに地盤沈下による堤防越水等の洪水被害は無い

地盤沈下の状況

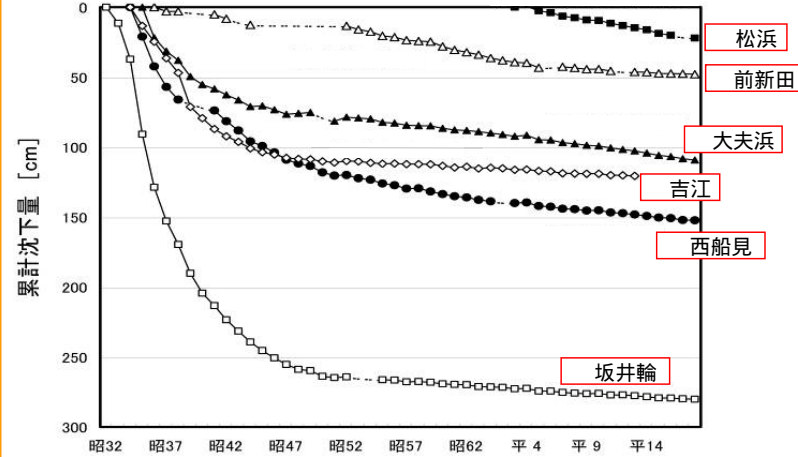
- 昭和30年代は鉱業用ガス井が集中していた海岸部を中心にガスの採掘を行い、著しい地盤沈下が発生したが、昭和34年から数回にわたり水溶性天然ガスの採取規制を実施し、昭和50年代以降は沈静化の傾向

自 昭和34年 9月 1日 全年間
 至 平成18年 9月 1日 (47ヶ年)

沈下量		
-100mm ~ -200mm	-1100mm ~ -1200mm	
-200mm ~ -300mm	-1200mm ~ -1300mm	
-300mm ~ -400mm	-1300mm ~ -1400mm	
-400mm ~ -500mm	-1400mm ~ -1500mm	
-500mm ~ -600mm	-1500mm ~ -1600mm	
-600mm ~ -700mm	-1600mm ~ -1700mm	
-700mm ~ -800mm	-1700mm ~ -1800mm	
-800mm ~ -900mm	-1800mm ~ -1900mm	
-900mm ~ -1000mm	-1900mm ~ -2000mm	
-1000mm ~ -1100mm	-2000mm ~ 以上	



新潟地域の主な水準点における地盤沈下の推移



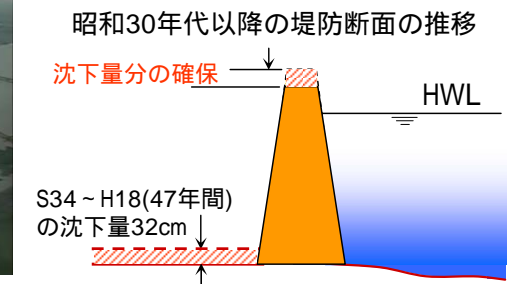
- 昭和34年からの累計では、新潟市街地において最大2mを越える沈下量
- 近年の地盤沈下は、内陸部では沈静化傾向にあるが、海岸部では最大2cm/年の沈下傾向が継続

- 定期縦横断測量を実施して堤防の沈下状況や流下断面の状況を把握し、必要に応じ堤防高上げ等の対策を実施
- 昭和30年代以後、大きな出水において内水被害はみられるものの、堤防越水等の外水による被害は発生していない

	馬下流量	内水被害状況
昭和53年6月27日	8,760m ³ /s	床上浸水2,115戸 床下浸水5,144戸
昭和57年9月13日	8,050m ³ /s	床上浸水9戸 床下浸水27戸
平成14年7月11日	8,410m ³ /s	床上浸水3戸 床下浸水5戸
平成16年7月13日	8,860m ³ /s	-



H16.7.13洪水



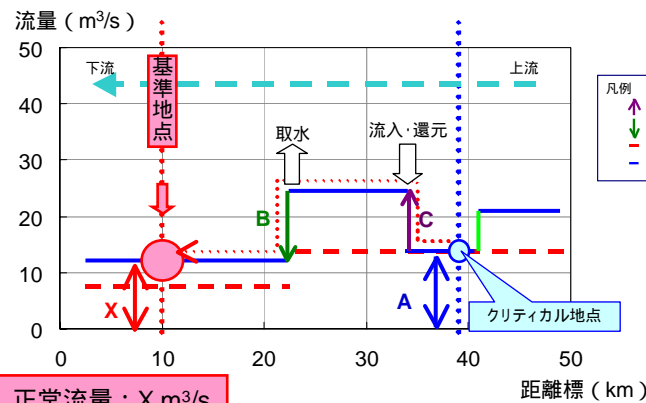
阿賀野川頭首工上流地点の正常流量の計算式において、流入・還元・分派量がプラス計上 (+10.3m³/s) となっているが、通常、還元量はマイナスで計上するのではないか
 宮古地点の正常流量について、非かんがい期 (7m³/s) の方が、かんがい期 (3m³/s) より多いのはなぜか

水収支縦断図において、正常流量の値を決定する根拠となる地点 (クリティカル地点) を起点とし、基準地点までに取水や支川分派などにより流出する量や、還元や支川流入などにより流入する量を加減して基準地点における正常流量を求めている。加減 (+、-) は基準地点とクリティカル地点の位置関係により異なるほか、阿賀野川頭首工上流地点の場合は、流入・還元量 (-4.7m³/s) のほかに小阿賀野川の分派量 (+15m³/s) があることから、これらを考慮し、流入・還元・分派量としてプラス計上 (+10.3m³/s) した宮古地点が頭首工等の下流にあり、非かんがい期はかんがい取水量の減少等により正常流量が大きくなる

流入・還元・分派量の正負について

クリティカル地点より基準地点が下流にある場合
 ・クリティカル地点の流量をもとに、取水や流入・還元後の流量を計算するため、基準地点までの水利流量 (B) は減算 (-) し、流入・還元量 (C) は加算 (+)

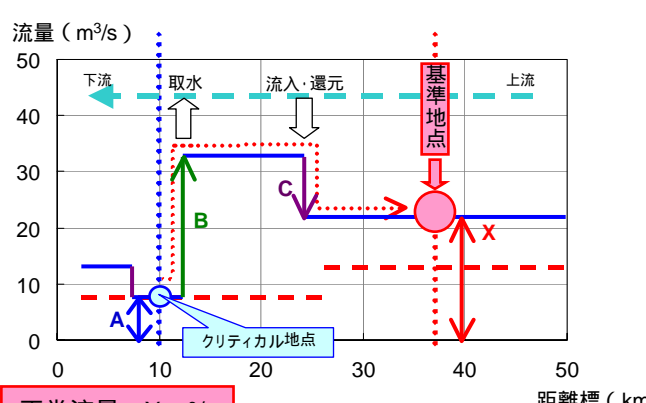
クリティカル地点より基準地点が上流にある場合
 ・クリティカル地点の流量をもとに、取水や流入・還元前の流量を計算するため、基準地点までの水利流量 (B) は加算 (+) し、流入・還元量 (C) は減算 (-)



正常流量: X m³/s

= 維持流量: A m³/s + 水利流量: B m³/s + 流入・還元量: C m³/s

*クリティカル地点における維持流量
 *クリティカル地点から基準地点までの水利流量の和
 *クリティカル地点から基準地点までの流入・還元量の和

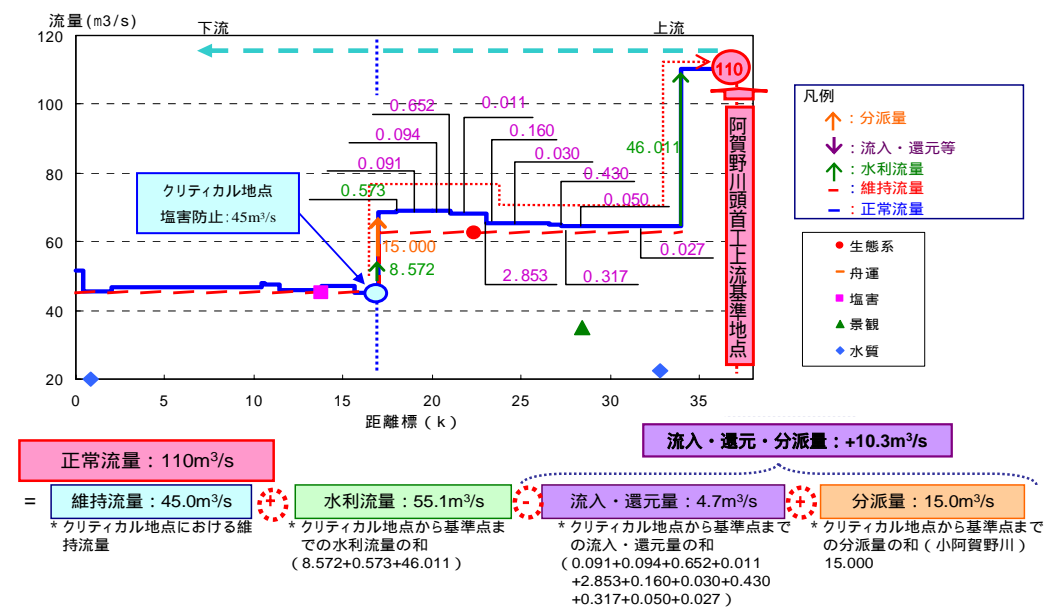


正常流量: X m³/s

= 維持流量: A m³/s + 水利流量: B m³/s - 流入・還元量: C m³/s

*クリティカル地点における維持流量
 *クリティカル地点から基準地点までの水利流量の和
 *クリティカル地点から基準地点までの流入・還元量の和

・阿賀野川頭首工上流地点はクリティカル地点より上流
 ・クリティカル地点の流量をもとに、基準地点までの水利流量は加算、流入・還元量は減算
 ・17.0K地点に小阿賀野川分派点があり15m³/sを分派していることから、流入・還元量 (-) のほかに分派量 (+) を考慮。分派量が流入・還元量を上回るため (+) 表記とした



かんがい期と非かんがい期の正常流量について

馬越頭首工における取水量が大きく、馬越頭首工下流が流量の最も小さい区間 (水収支縦断図ではかんがい期1.84m³/s、非かんがい期1.7m³/s)
 馬越頭首工における取水後、発電に利用し、大川用水地区のかんがい用水の余剰水を御用地排水樋管から還元。さらに富川頭首工において富川用水地区かんがい用に取水。馬越頭首工からの取水量は通年一定であるが、非かんがい期は御用地排水樋管から余剰水の還元量が多くなるほか、富川頭首工の取水量が少なくなることから、非かんがい期は馬越下流と宮古基準地点の流量差が大きくなる
 このため、取水や還元後の下流に位置する宮古基準地点の正常流量は、非かんがい期 (7m³/s) の方がかんがい期 (3m³/s) より大きくなる

