

石狩川流域委員会(第11回)

【豊平川現地調査】



9:20頃 ①豊平川札幌地区河川防災ステーション

9:50頃 ②北13条大橋(車中)

10:25頃 ③南19条大橋付近(調査)

10:50頃 ④五輪大橋(調査)

11:55頃 ⑤定山溪ダム(調査)

14:30頃 ⑥北海道開発局研修センター

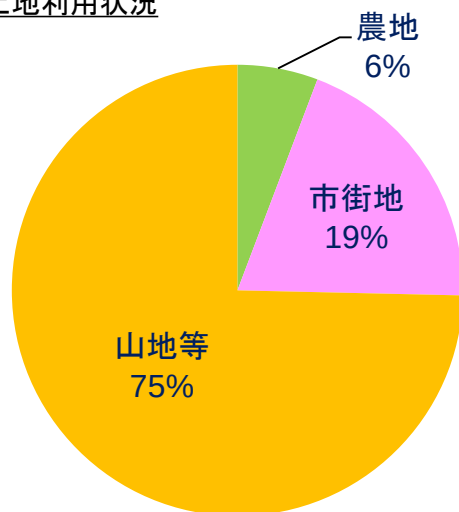
1. 豊平川の概要
2. 河川防災ST、河道掘削等
3. 北13条大橋(雁来基準点)
4. 8号床止め
5. 五輪大橋
6. 定山溪ダム

1. 豊平川の概要

- ## 流域の特徴

- ※流域内人口、想定氾濫区域面積及び人口は伏籠川流域を含む

流域の土地利用状況

[illegible]

豊平川流域の概要



石狩放水路



茨戸川三川合流地点



定山溪ダム



豊平峡ダム



豊平川石狩川合流点付近



豊平川厚別川合流点付近



豊平川月寒川合流点付近



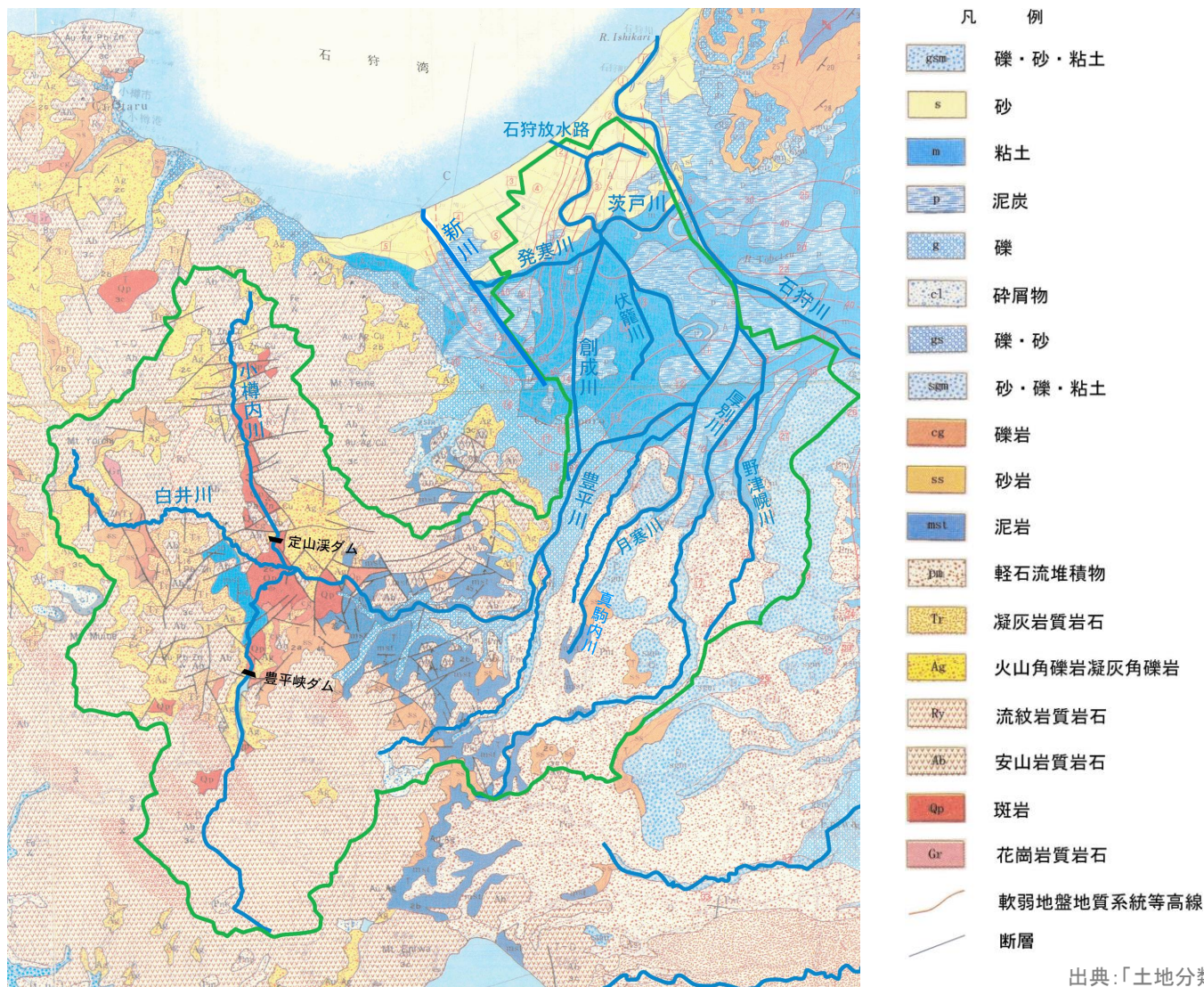
豊平川北13条大橋付近



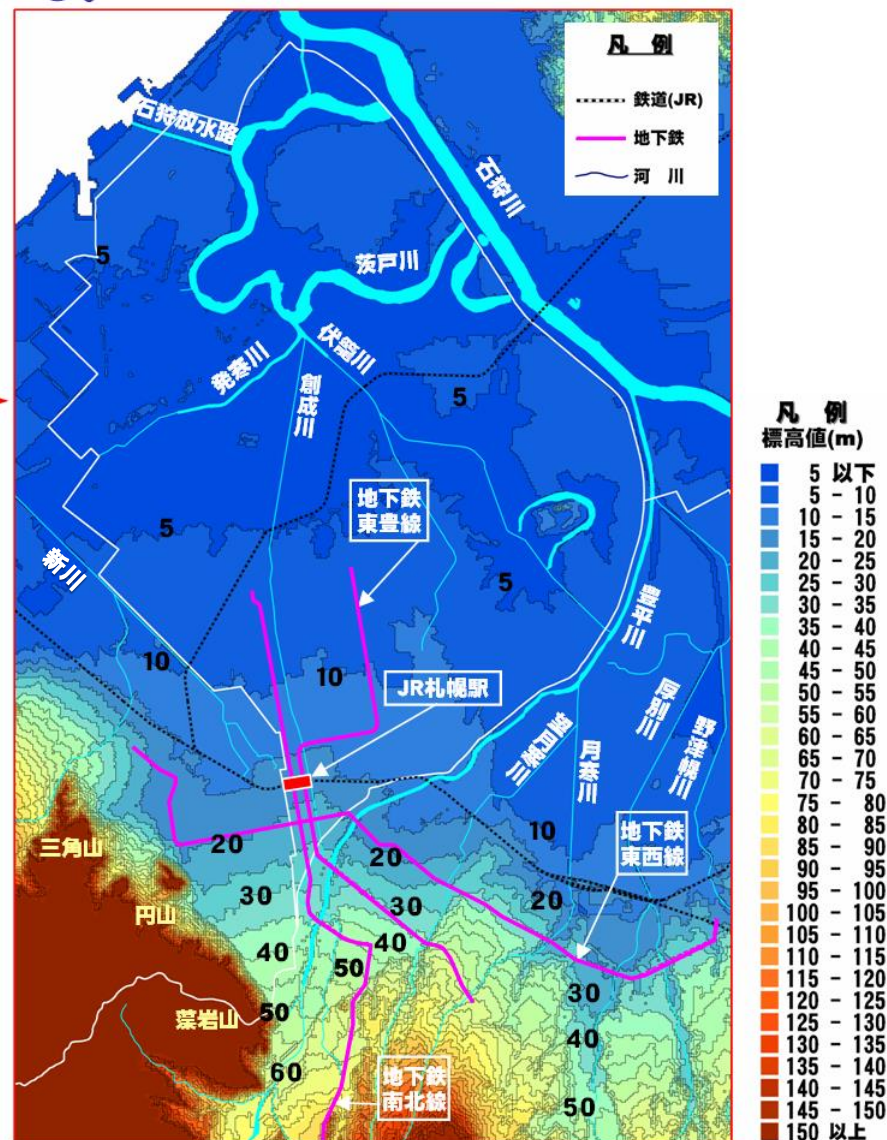
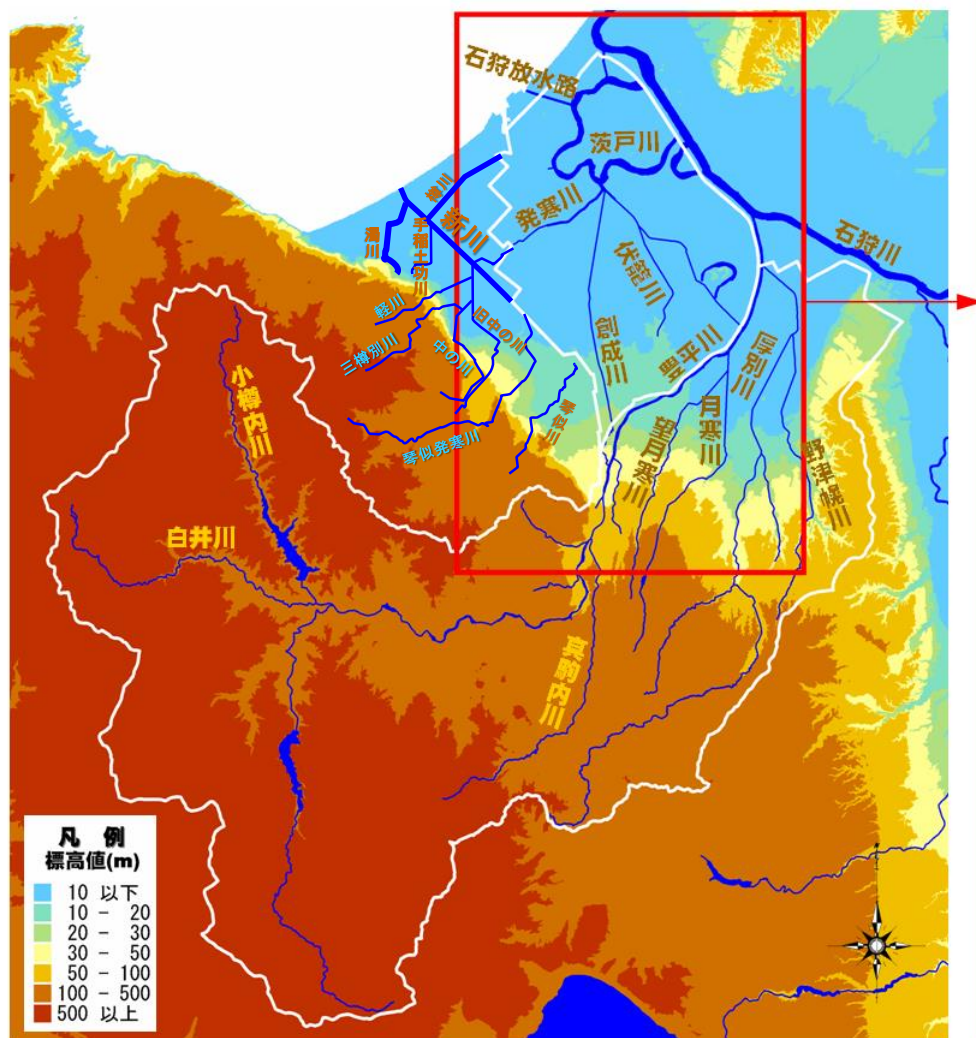
豊平川8号床止付近

豊平川流域の地質

- 豊平川上流部は、安山岩・石英斑岩等の火山岩類や、砂岸・泥岩など新第三紀の堆積岩類が広く分布している。
- 中流部の山地から平地に変わる扇状地付近では、砂礫などからなる沖積世の堆積物が分布し、段丘部には砂礫からなる段丘堆積物が分布している。
- 下流部及び伏籠川流域に広がる低地には、沖積世の砂礫・粘土・泥炭などの未固結堆積物が分布している。



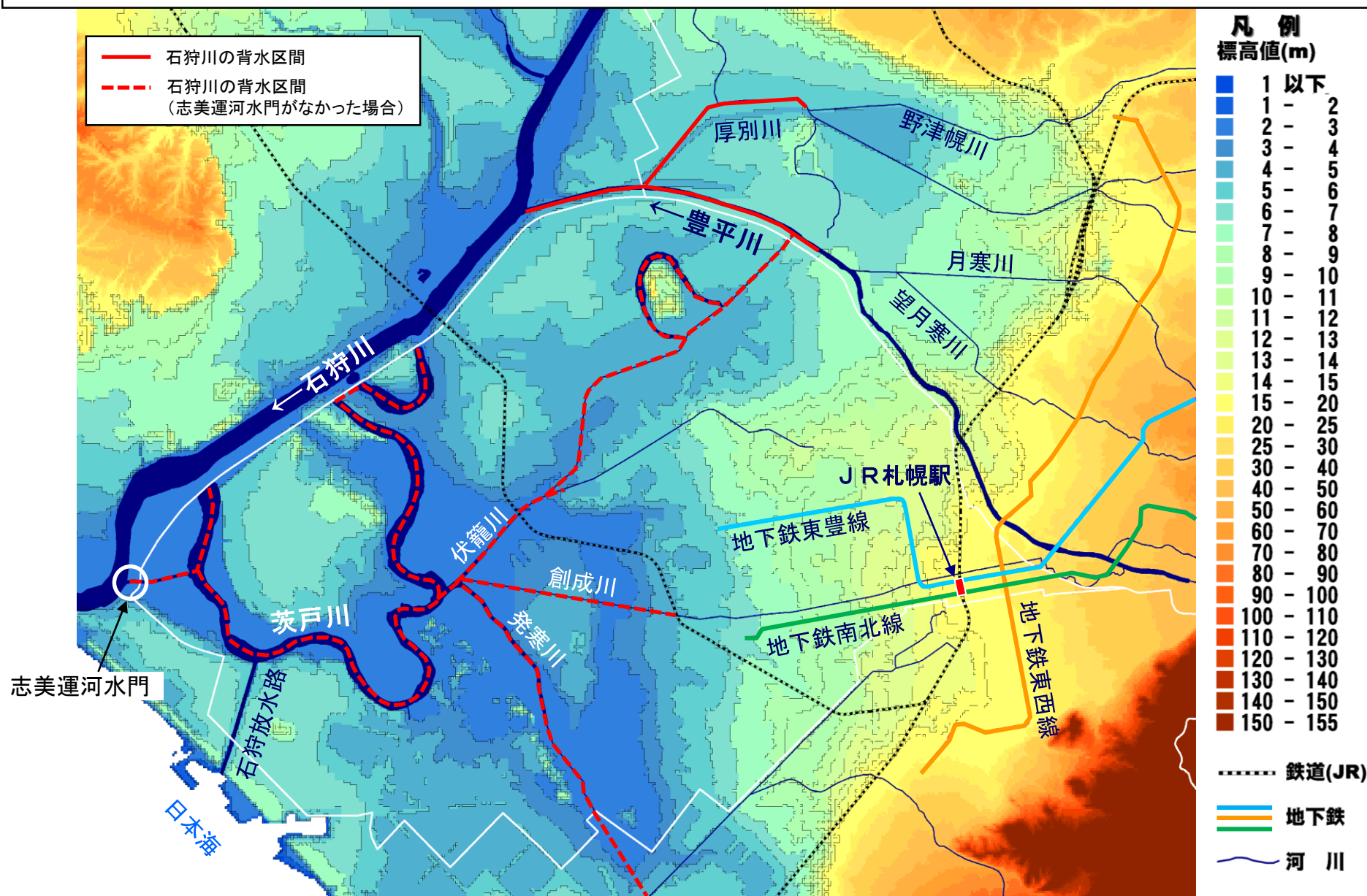
- ◆ 札幌中心市街地は扇状地の上に形成されている。
- ◆ 豊平川下流域には低平地が広がる。



データ：数値地図50mメッシュ（標高）：国土地理院 平成11年4月1日発行

低平地の特性

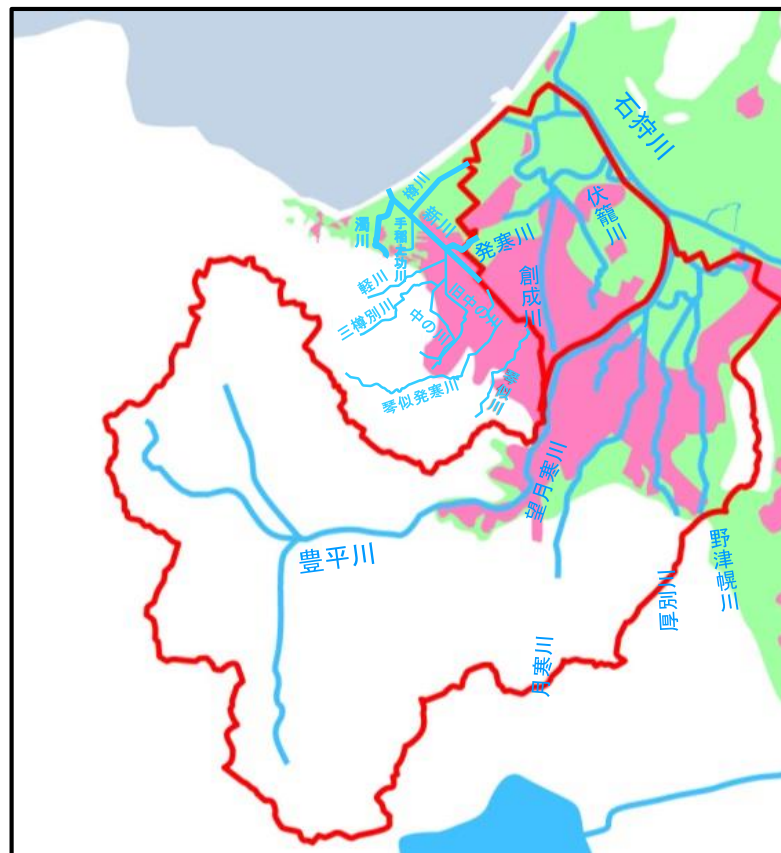
- 豊平川及び茨戸川は、洪水時に石狩川の高い水位の影響を受ける。
- 洪水時に石狩川から茨戸川に逆流する場合は、志美運河水門を閉扉し、石狩放水路より直接海に放流を行う。



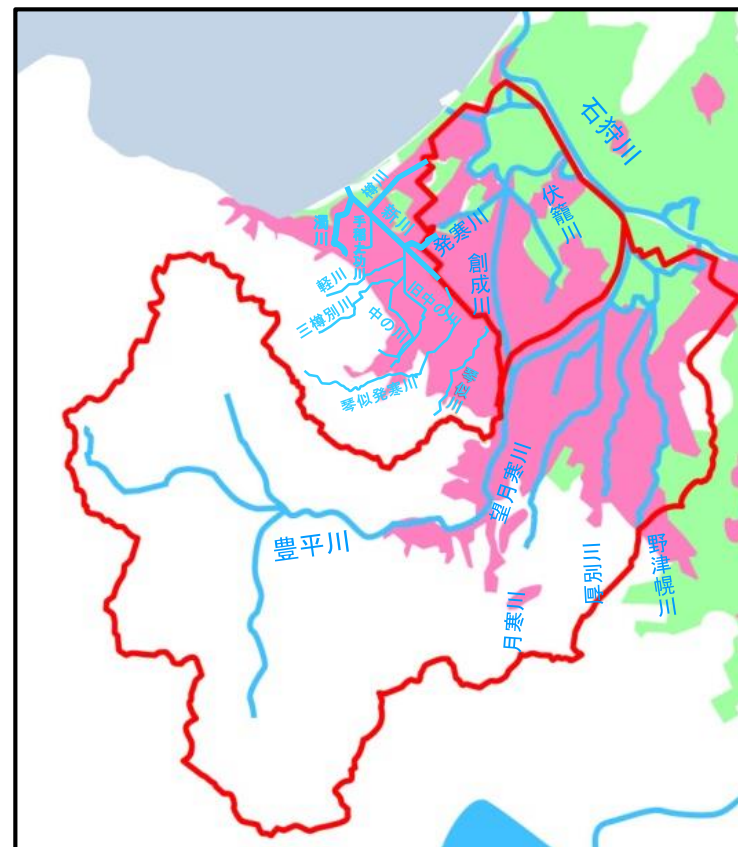
- 市街地は、現在の札幌市中心部から始まって、治水事業の進展とともに次第に扇状地全体に広がり、現在では低平地部や丘陵部、上流の山間部まで拡大している
- 昭和60年以降、茨戸川周辺や厚別川・月寒川の下流域に市街地が拡大している。

土地利用の変遷

土地利用状況(昭和60年頃)



土地利用状況(平成28年頃)



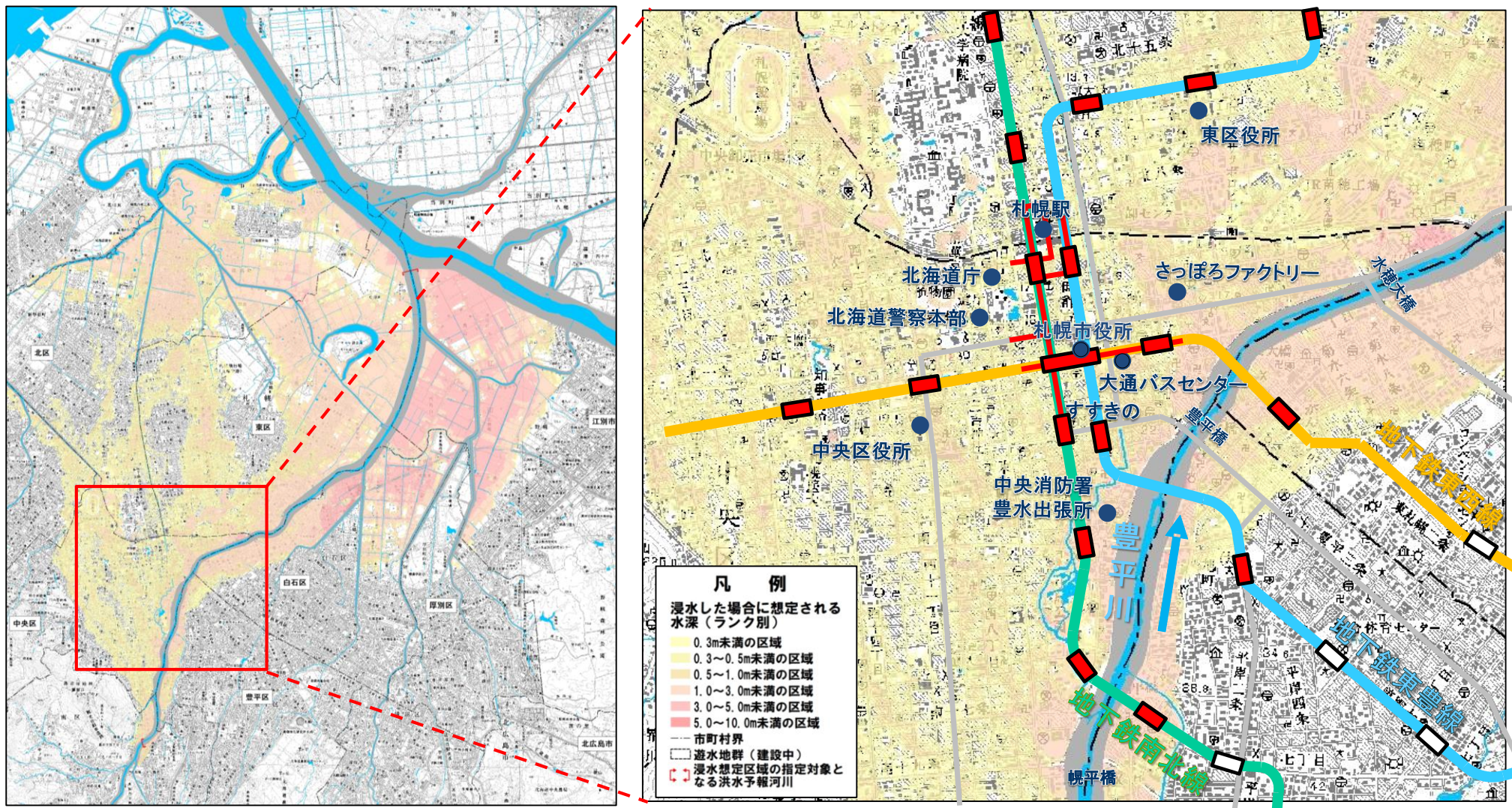
凡例

- 市街地
- 農地
- 湿地

※国土地理院発行の地形図より作成

洪水浸水想定区域図(想定最大規模)

➤ 想定し得る最大規模の降雨に伴う洪水により豊平川が氾濫した場合の浸水シミュレーション



※破堤または溢水氾濫が想定される地点からの浸水を包括したもの。高潮及び内水による氾濫等は考慮していない。
※公表の洪水浸水想定区域図(想定最大規模)をもとに浸水深を詳細にランク分け

豊平川の河道特性

- 石狩川合流点～KP8.0付近は、河床勾配が緩やかな区間である。KP6.0付近までは豊平川新水路区間(昭和16年通水)となっており、KP8.0～KP10.0付近は河床勾配の遷移区間となっている。
- KP10.0～KP16.0付近は、河床が非常に急勾配のため河床低下対策として床止群が設置されているが、上流のKP16.0～KP21.0付近は、河床低下傾向にある。

キロポスト	石狩川合流点～KP8.0付近	KP8.0～KP10.0付近	KP10.0～KP16.0付近	KP16.0～KP21.0付近
河床勾配	1/4,200	1/1,300	1/380, 1/190	1/160
代表粒径	0.66mm	0.92mm	41.5mm、90.1mm	136mm
特 徴	・石狩川合流点からKP6付近までは、豊平川新水路(S16通水)区間。	・緩勾配～急勾配の遷移区間。	・急勾配区間 ・床止群が設置されている。	・非常に急勾配であり、KP17付近までは床止群が設置されているが、その上流の河床は低下傾向にある。
代表地点	 石狩川合流点付近	 KP8付近	 KP12付近	 KP17付近
	 KP6付近	 KP10付近	 KP15付近	 KP19付近

豊平川の変遷①(石狩川合流点～KP7.0付近)

河道の変遷

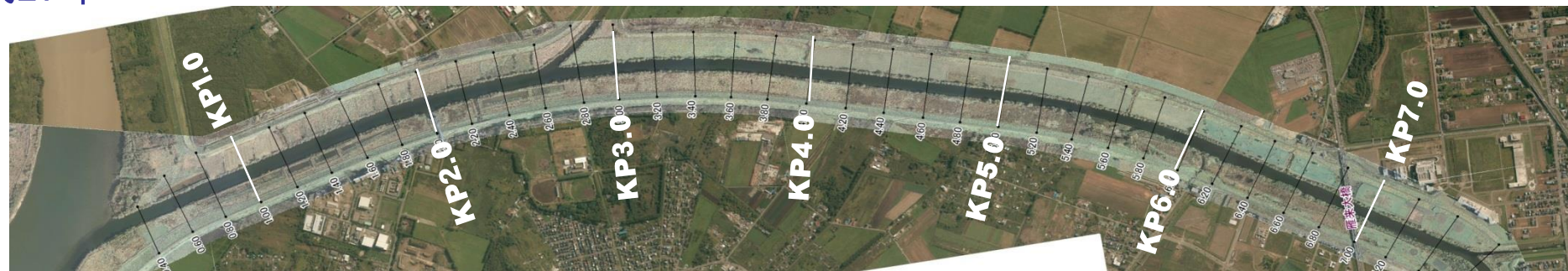
昭和44年



平成4年



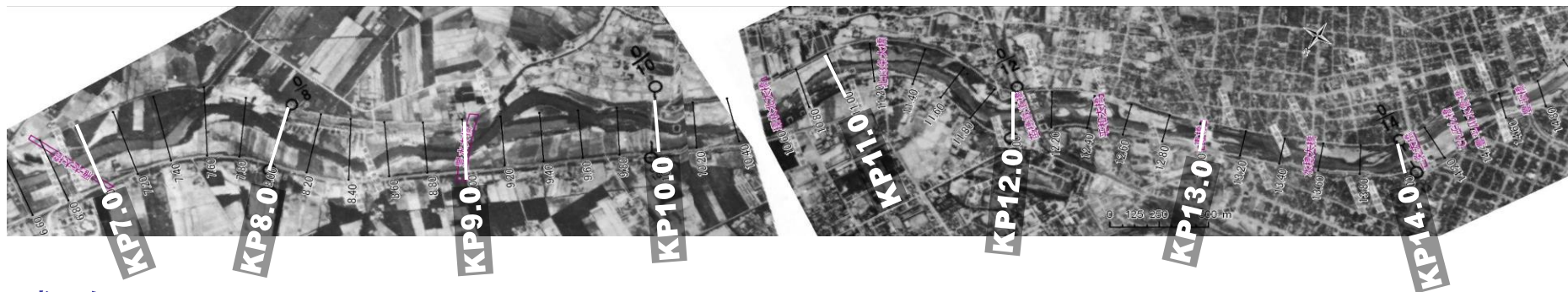
平成27年



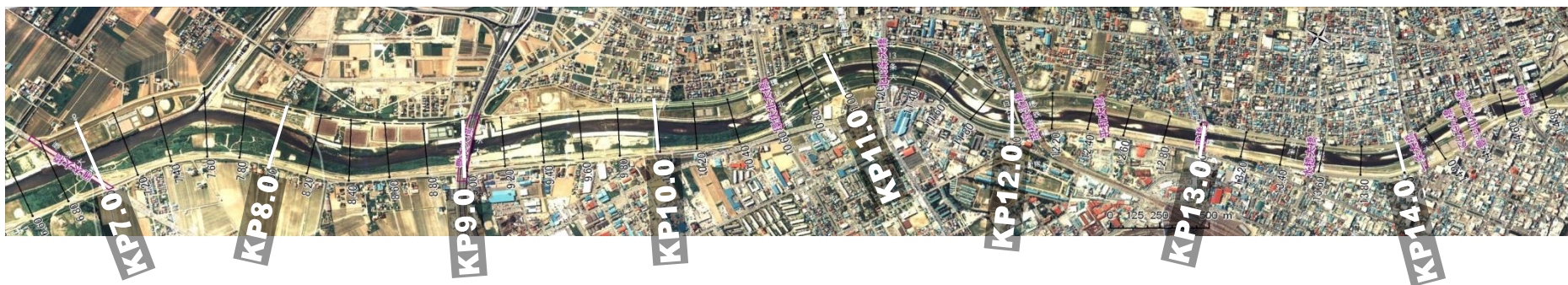
豊平川の変遷②(KP7.0~KP14.0付近)

河道の変遷

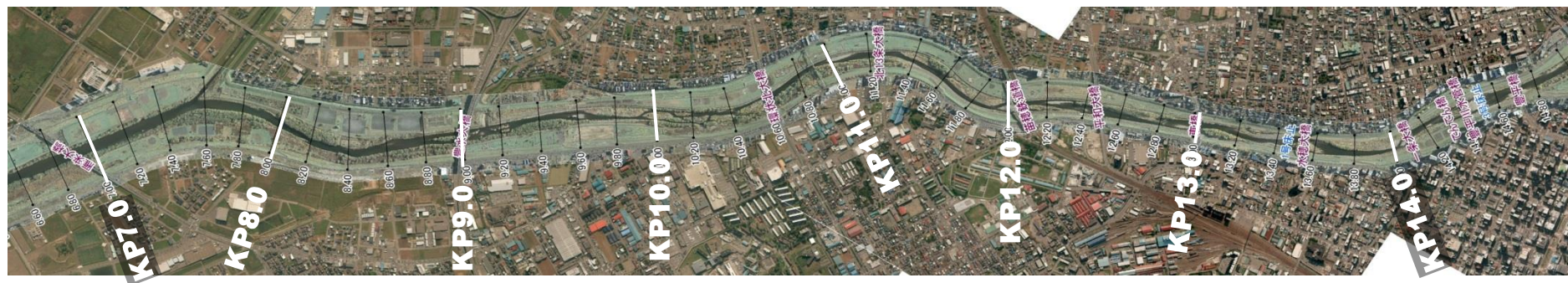
昭和44年



平成4年



平成27年



豊平川の変遷③(KP14.0~KP21.0付近)

河道の変遷

昭和44年



平成4年

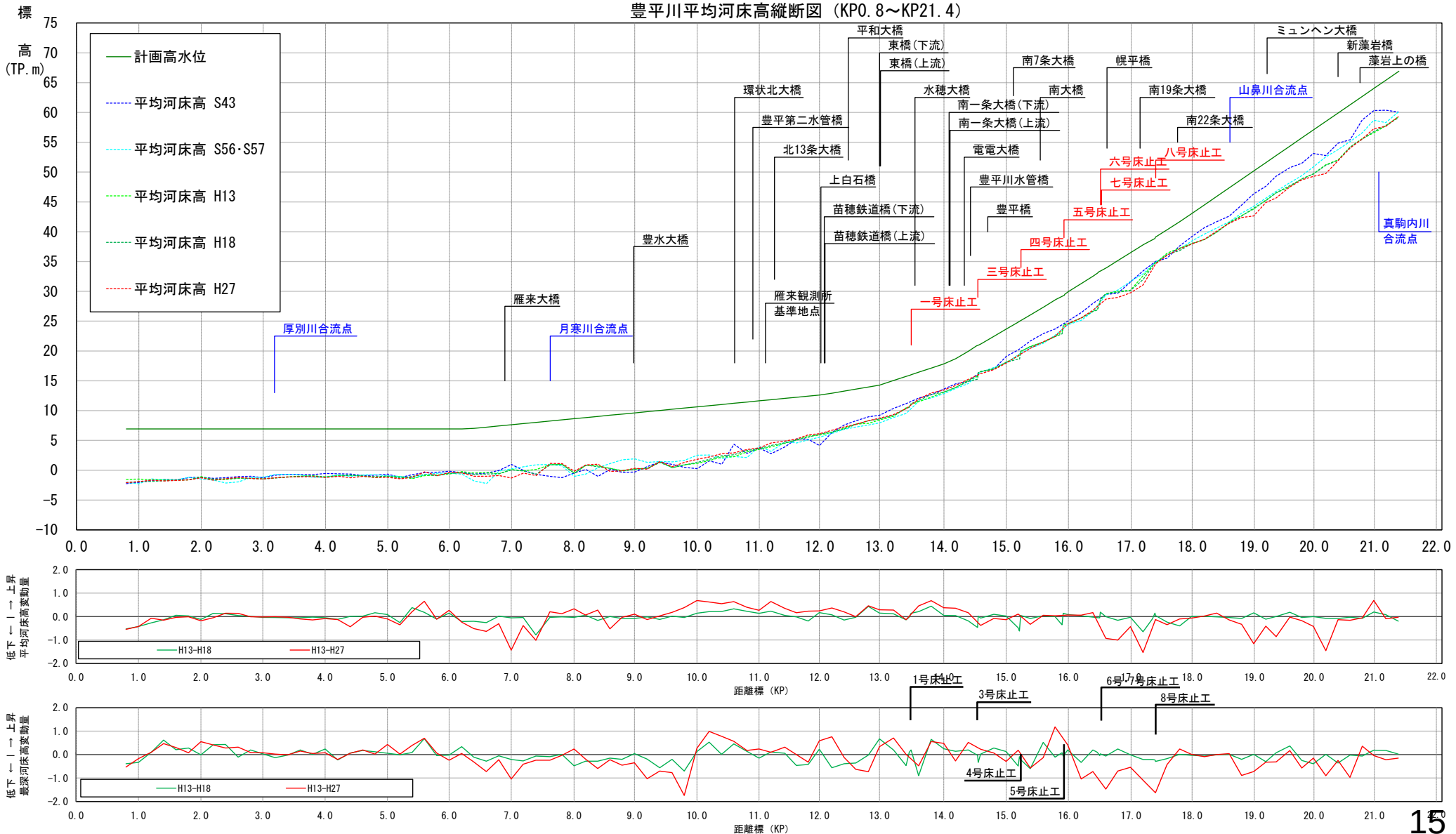


平成27年



豊平川の縦断形状(直轄区間)

■ KP10～12で堆積傾向、KP16～21付近で河床低下傾向である。



2. 河川防災ST、河道掘削等

①河川防災ST、河道掘削等



- 19

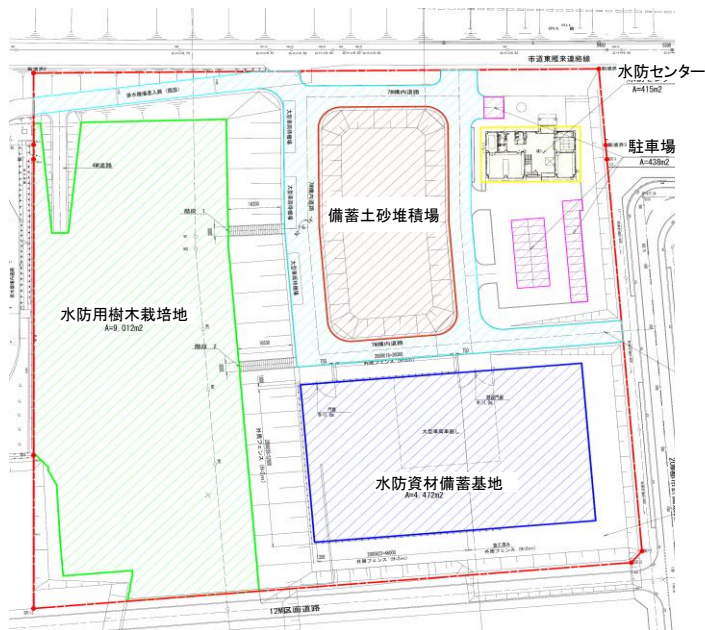
豊平川札幌地区河川防災ステーションの概要

位置：北海道札幌市雁来大橋下流地先(豊平川左岸KP6.4)
完成：平成22年3月
面積：約30,000 m²

■航空斜め写真



■施設概要図



■備蓄数

名称	規格	単位	数量
根固めブロック	3t/個級	個	1,503
土のう袋		袋	2,800
鋼杭	長さ1.2m、φ 16mm 1袋あたり2本使用	本	800
鋼矢板	W=0.4m、L=12.5m	枚	1,500
土砂		m ³	5,500

■平常時の利用



地域イベント(防災フェスタ)の開催

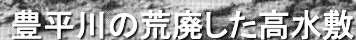


防災訓練の実施



防災に関する講習会の開催

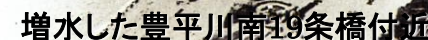
国土交通省
北海道開発局
札幌開発建設部



浸水区域(昭和56年8月上旬)

浸水区域(昭和56年8月下旬)

河川防災ST



浸水被害軽減に向けた取組①

■ 豊平川流域には北海道、札幌市管理も含めて、多くの排水機場が整備されており、洪水時には排水ポンプ車を配備して、浸水被害の軽減を図っている。

排水機場等の整備

茨戸排水機場 (S59完成 排水量16.0m³/s)



創成排水機場 (S59完成 排水量10.0m³/s)



総排水量

昭和56年まで : 45.7m³/s
平成30年まで : 135.7m³/s

月寒排水機場 (S51完成 排水量15.0m³/s)

山本排水機場 (S63完成 排水量8.0m³/s)



雁来排水機場
(S61完成 排水量20.0m³/s、H9増設 排水量10.0m³/s)



野津幌排水機場 (農業)
(S43完成 排水量4.0m³/s)

世田ヶ谷排水機場
(S55完成 排水量20.0m³/s)

厚別排水機場
(S59完成 16.0m³/s、H21増設 6.0m³/s)



厚別排水機場 (農業)
(S44完成 排水量4.0m³/s)

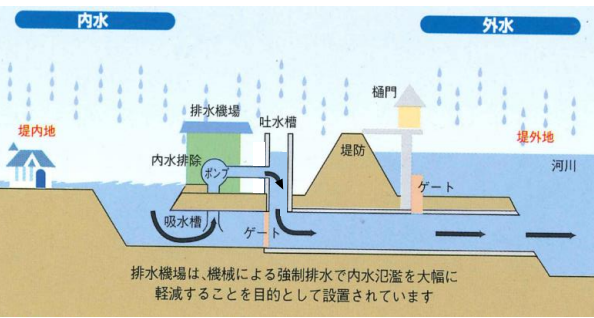
山本排水機場 (農業)
(S43完成 排水量1.7m³/s)

排水ポンプ車による内水排除状況
(厚別第2号樋門、江別市)



平成26年9月洪水

■河川水位が上昇したため、雁来排水機場、厚別排水機場を計約133時間稼働するなど、内水排除を行ったことにより、内水被害を軽減する効果があったと推測される。



稼働箇所図

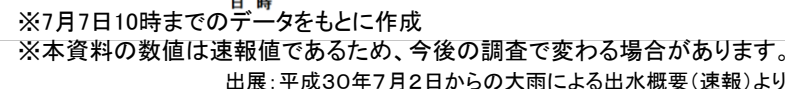
●排水機場稼働箇所：26箇所



平成30年7月9日 現在			
河川名	市町村名	排水機場名	稼働時間
豊平川	札幌市	雁来排水機場	約91時間
		厚別排水機場	約42時間
月寒川	札幌市	月寒排水機場	約15時間
創成川	札幌市	創成排水機場	約16時間
厚別川	江別市	世田ヶ谷排水機場	約39時間
	札幌市	山本排水機場	約25時間
石狩川	深川市	深川排水機場	約2時間
	滝川市	滝川排水機場	約4時間
		池の前排水機場	約34時間
	新十津川町	袋地救急排水場	約36時間
	新篠津村	新篠津排水機場	約11時間
		早苗別排水機場	約53時間
石狩川 (旧石狩川)	江別市	泉の沼排水機場	約6時間
		月形排水機場	約39時間
徳富川	新十津川町	新十津川救急排水場	約9時間
篠津川	江別市	八幡排水機場	約9時間
		篠津川排水機場	約16時間
大鳳川	妹背牛町	小藤排水機場	約18時間
		千秋救急排水場	約15時間
江部乙川	滝川市	江部乙救急排水場	約27時間
千歳川	長沼町	南6号排水機場	約57時間
	恵庭市	南9号排水機場	約51時間
		漁太川排水機場	約52時間
旧夕張川	長沼町	馬追運河排水機場	約50時間
旧美唄川	岩見沢市	旧美唄川救急排水場	約1時間
須部都川	月形町	大曲右岸救急排水場	約1時間
合計			約719時間

-
- 運河水門（閉）
- 石狩放水路水門（開）
- 石狩放水路
- 約600haの浸水を軽減
- 石狩川
- 茨戸川
- 札幌市
- 凡例
- 施設が無い場合に冠水の可能性があった区域(約600ha)

石狩放水路水門 放流状況



浸水被害軽減に向けた取組②

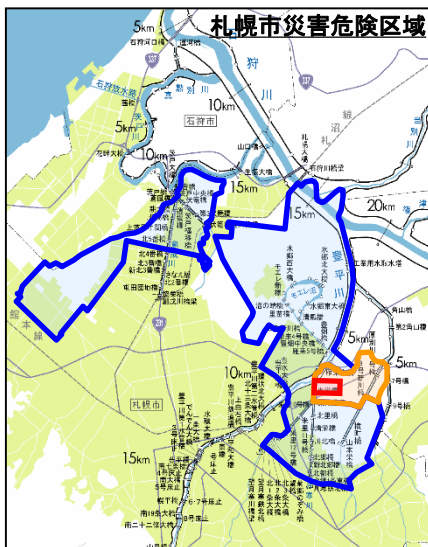
- 札幌市では、雨水対策として下水道施設や雨水貯留施設の整備を促進しているとともに、札幌市建築基準法施行条例に基づき出水等の危険が著しい区域を災害危険区域として指定し、床面の高さを規制するなど、浸水被害の防止・軽減に向けた取り組みを行っている。
- 北海道では、望月寒川沿川市街地における洪水被害の防止を目的に、望月寒川から豊平川へ洪水流を分流する放水路事業を進めている。

札幌市の浸水対策



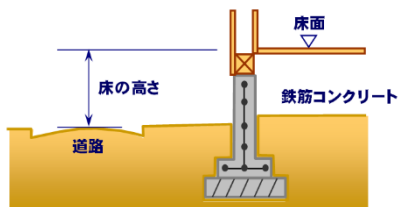
出典：浸水対策のパンフレット「雨に強いまちづくりをめざして」より

札幌市建築基準法施行条例による規制



凡例	
第1種区域	災害危険区域
第2種区域	
出水のおそれがある区域	

区域	居室の床の高さ	基礎の構造	便槽の高さ
災害危険区域	第1種区域 道路面より1.5m以上	鉄筋コンクリート造 (基礎の上端は床面まで30cm未満)	くみ取り便所は便槽の上端を基礎の上端以上とする。
	第2種区域 道路面より1.0m以上		
出水のおそれがある区域	道路面より0.6m以上		

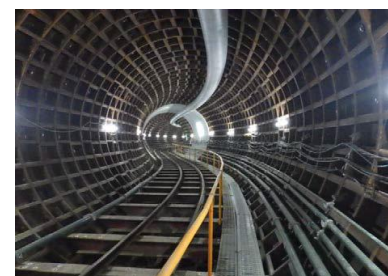


札幌市と北海道の事業

- ◆ 望月寒川放水路(北海道実施)・・・望月寒川から豊平川に50m³/s分流
- ◆ 流域貯留浸透事業(札幌市実施)・・・望月寒川流域36ヶ所、計画貯留量約4万m³



西岡中央公園 流域貯留施設
(豊平区 平成16年整備)



望月寒川放水路トンネル内部
(平成16年着手、現在整備中)

札幌市HP 望月寒川流域貯留浸透事業より

北海道HP 北海道インフラツアーより

3. 北13条大橋 (雁来基準点付近)

②北13条大橋(雁来基準点付近)



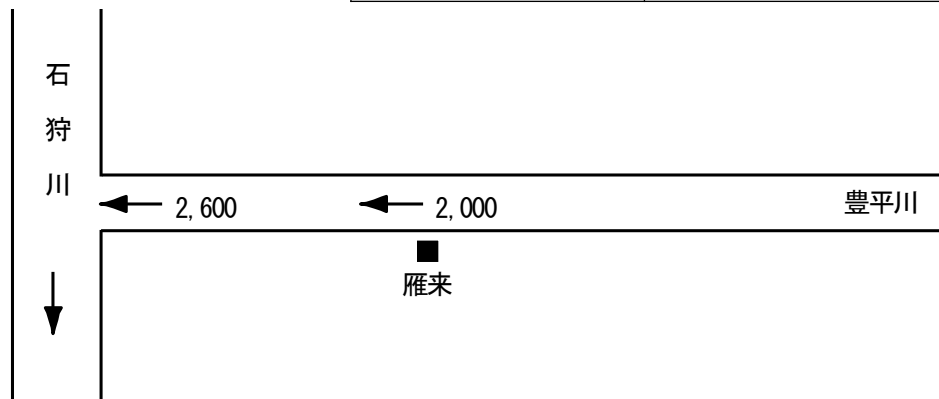
河川整備基本方針及び河川整備計画の概要

- 河川整備基本方針では、雁来基準地点において基本高水ピーク流量 $3,100\text{m}^3/\text{s}$ 、計画高水流量を $2,000\text{m}^3/\text{s}$ としている。
- 河川整備計画では、雁来基準地点において整備計画目標流量を $2,400\text{m}^3/\text{s}$ とし、既設の豊平峡ダムと定山溪ダムにより $500\text{m}^3/\text{s}$ 調節することで河道配分流量を $1,900\text{m}^3/\text{s}$ としている。

基本高水のピーク流量及び計画高水流量

◆基本高水は、昭和50年8月洪水等の既往洪水について検討した結果、そのピーク流量を基準地点雁来において $3,100\text{m}^3/\text{s}$ とする。このうち、流域内の洪水調節施設により $1,100\text{m}^3/\text{s}$ を調節することとし、河道への配分流量を $2,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

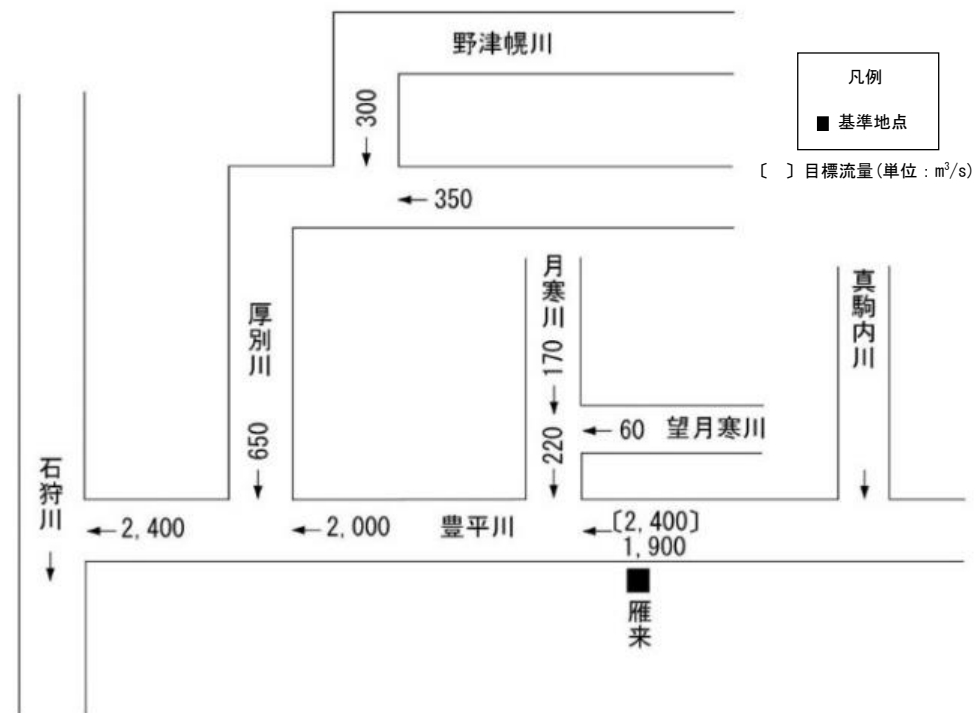
基準地点	雁来（豊平川）
計画規模	1/150
計画降雨量	310mm/3日
基本高水のピーク流量	$3,100\text{m}^3/\text{s}$
計画高水流量	$2,000\text{m}^3/\text{s}$



河川整備基本方針 流量配分図

河川整備計画の目標

◆河川整備計画では、河川整備基本方針で定めた目標に向けて段階的な整備を総合的に勘案し、そのピーク流量を基準地点雁来において $2,400\text{m}^3/\text{s}$ とする。このうち、既設の豊平峡ダムと定山溪ダムにより $500\text{m}^3/\text{s}$ を調節することとし、河道への配分流量を $1,900\text{m}^3/\text{s}$ とする。



河川整備計画 目標流量配分図

高速流対策(堤脚保護護岸)

- 昭和56年8月洪水では、高速の乱れた流れにより河岸侵食や高水敷洗掘が発生したことから、堤防保護対策(堤脚保護護岸)を平成23年迄に実施。

豊平川の高速流対策(昭和56年8月洪水以降)

- ◆昭和56年8月下旬洪水では、高速の激しい流れが発生。



三角波の発生(ミュンヘン大橋)

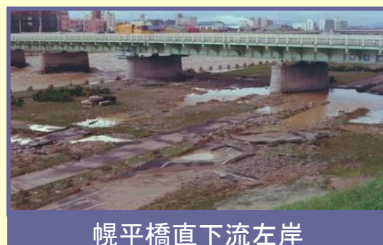


幌平橋付近の激流

- ◆高速の流れにより河岸侵食及び高水敷洗掘が発生。

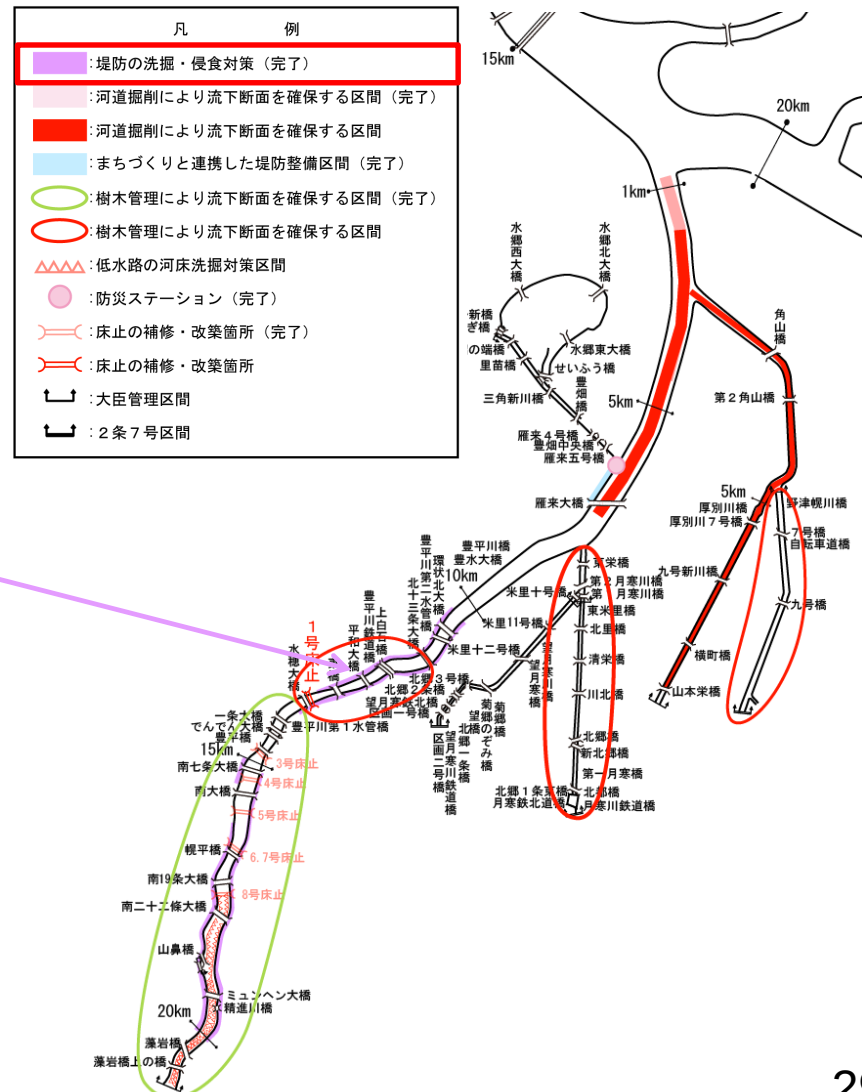
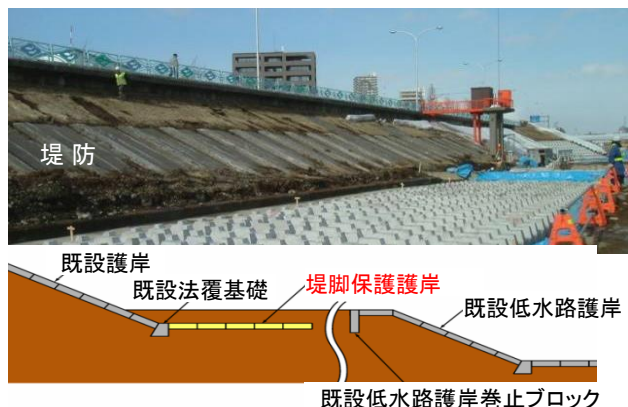


南大橋上流左岸



幌平橋直下流左岸

●高速流対策状況(堤脚保護護岸)



河川空間等の利用

- 豊平川の市街地部では、昭和46年から河川環境整備事業による高水敷造成を行い、札幌市が都市計画緑地として野球場、サイクリングコース等を整備。
- さまざまなイベントやスポーツ、憩いの場として多くの市民に利用され、自然観察や魚釣りなど自然とのふれあいの場としても利用されている。
- また、冬期間においては高水敷を雪堆積場として利用している。

河川空間の利用

◆人々が川や水辺とふれあい親しめる場として利用されるよう地域住民や関係機関と連携し、その整備に努める。



野球場



サイクリングコース



山鼻ウォーターガーデン

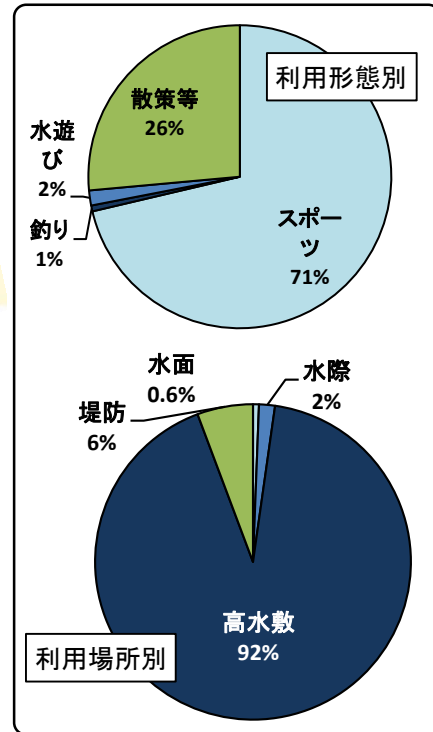
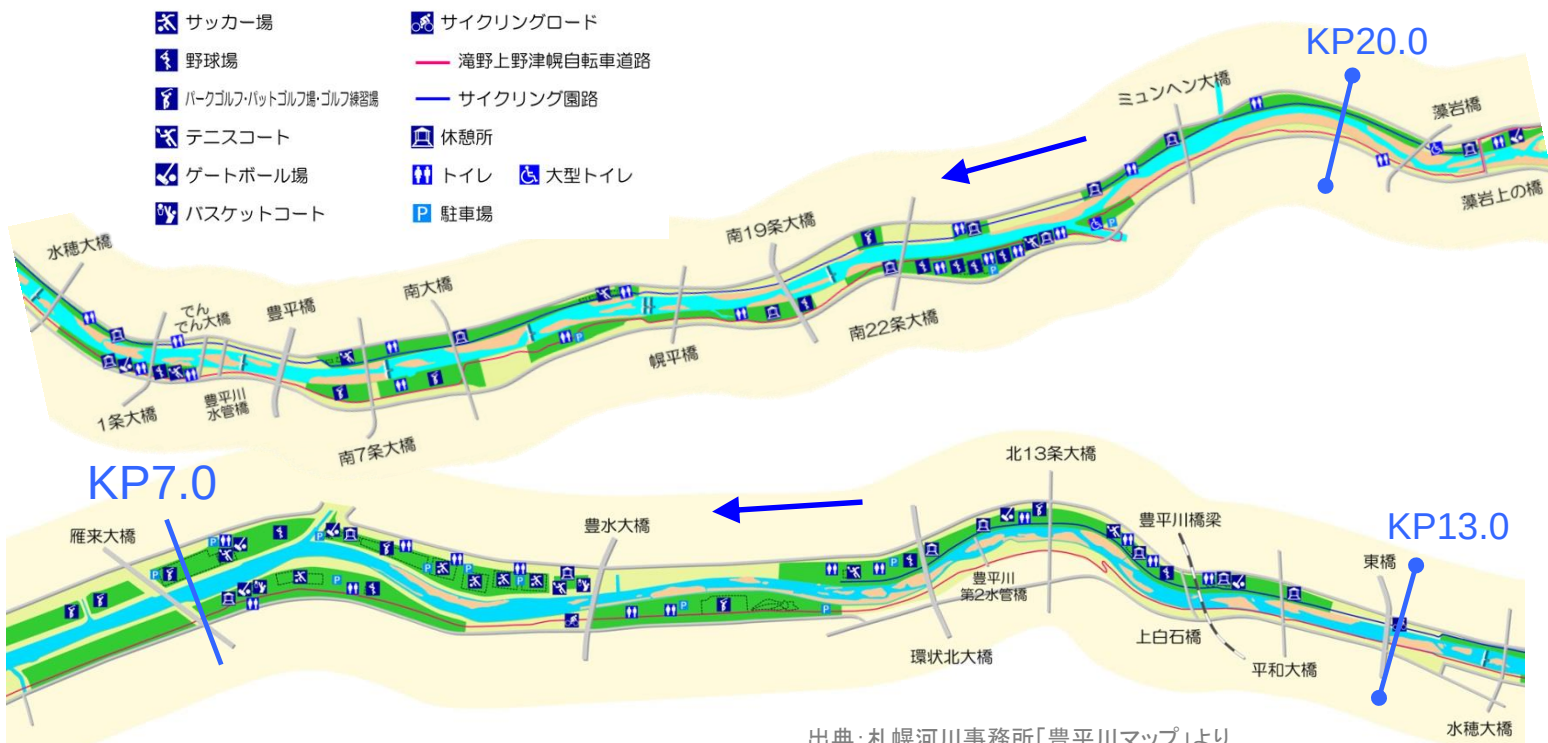


パークゴルフ場



雪堆積場

河川空間利用実態



出典: 札幌河川事務所「豊平川マップ」より

出展: H26河川空間利用実態調査より

- 豊平川では、1953年頃まで本格的な増殖事業が実施されていたが、人口増加に伴う家庭排水や工場排水による水質悪化により中止されていた。
- その後の下水道整備等により、1970年代後半には水質が改善されるとともに、市民グループによる「カムバックサーモン運動」、2014年に「札幌ワイルドサーモンプロジェクト(SWSP)」が発足し、現在、野生サケの復元に取り組んでいる。
- 現在では毎年9月頃からサケが遡上し、近年の推定遡上数は1000尾を超え、中流域では多くの産卵床を確認している。

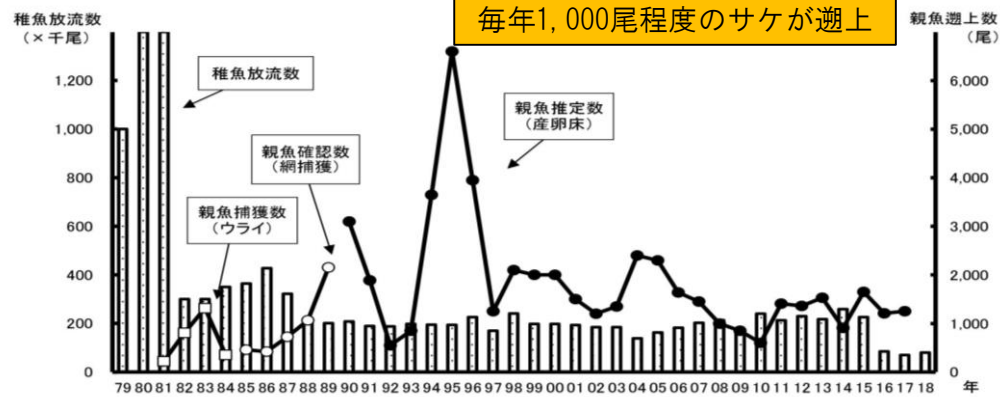
豊平川の産卵床分布と遡上数



出典：豊平川さけ科学館HP公開の産卵床分布データより

豊平川のサケ稚魚放流数と親魚遡上数（尾）

毎年1,000尾程度のサケが遡上



出典：豊平川さけ科学館HP公開の親魚遡上数データより



5号床止の魚道



サケ稚魚の放流

4. 8号床止め

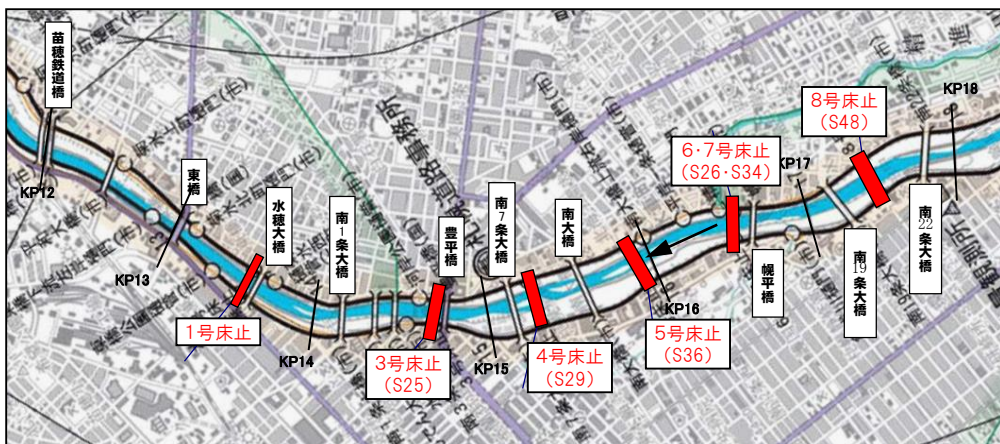
③8号床止(南19条大橋付近)



豊平川床止め群(8号床止)

- 豊平川中流部では、上流ダム(治水・発電)による土砂供給の減少や河道内の玉石、砂等の土砂採取により、河床低下が顕在化。
- 河床勾配の緩和に、構造物の保護及び河道の安定化を図るため、河床低下対策として、昭和25年から昭和48年にかけて計7基の床止工を設置。

床止群 配置図



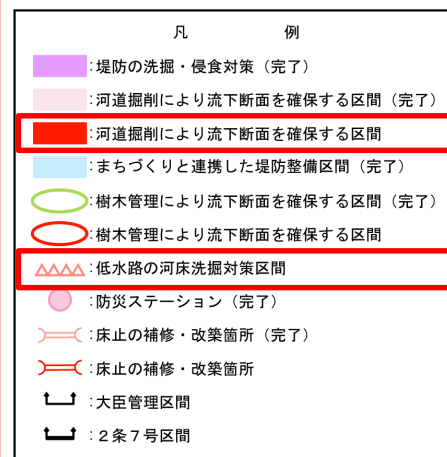
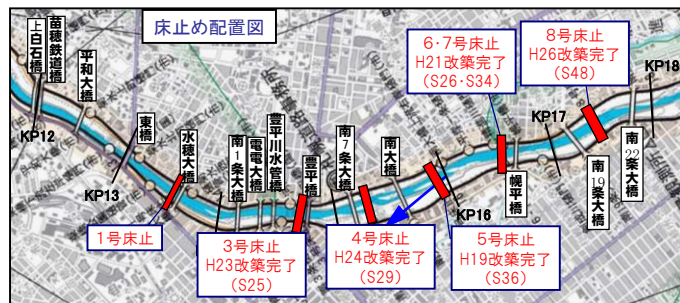
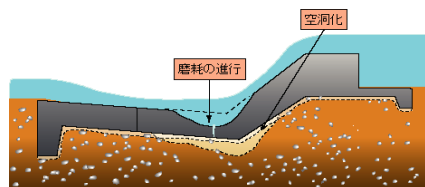
豊平川床止め群(8号床止)

- 昭和20年代から30年代にかけて設置した床止め群は、長年の流水の作用により破損等が生じているため、床止の補修・改築を実施。
- 河床洗掘が想定される8号床止上流区間の河岸保護機能確保のため、既設護岸の継ぎ足しを実施。

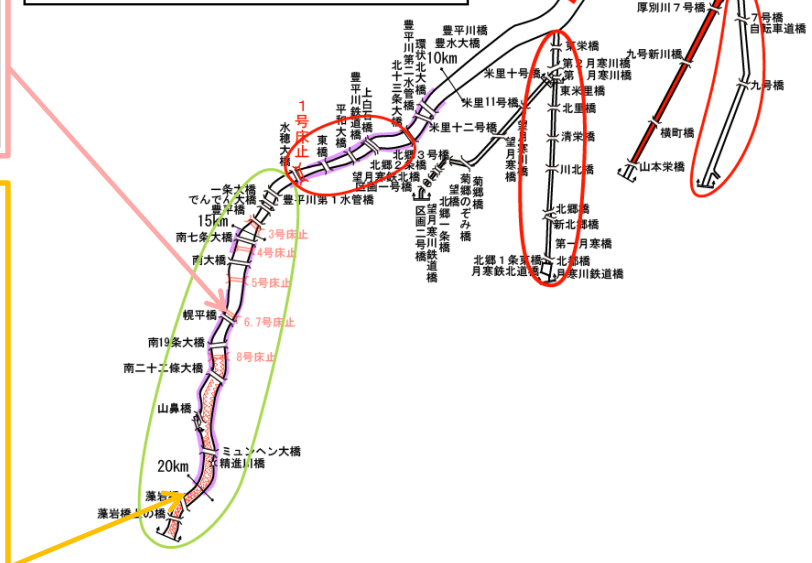
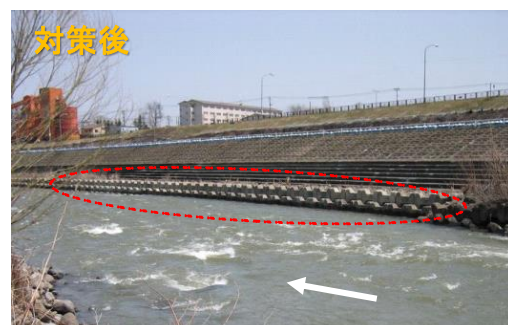
床止め補修・改築



床止老朽化のイメージ図



既設護岸の継ぎ足し



- 茨戸川清流ルネッサンスⅡ

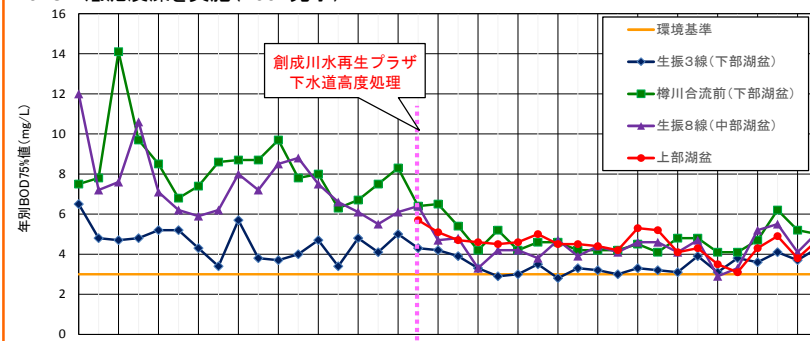
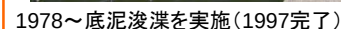
- のための行動計画
茨戸川の水環境改善
茨戸川清流ルネサンスⅡ

(地域住民と連携：継続中)



茨戸川の課題と事業の効果

事業進捗によりアオコ
発生頻度・範囲が改善



5. 五輪大橋

④五輪大橋



五輪大橋下流の露岩状況



指定区間の状況

- 指定区間には河床砂礫の流出により露岩箇所が点在している。



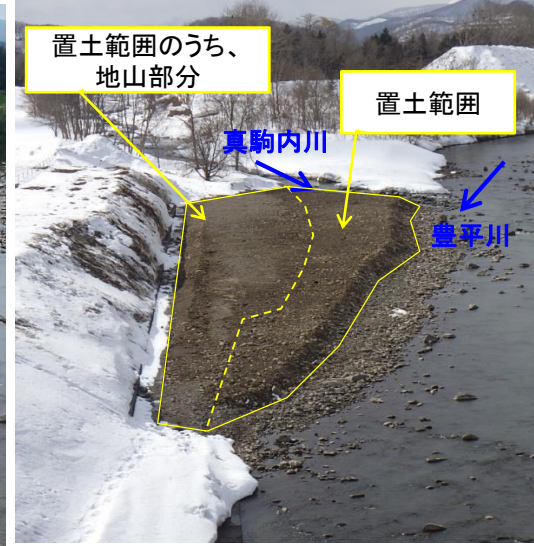
置土試験の取組

- 豊平川の河床低下は、上流からの「供給土砂量の減少」が要因の1つであることを踏まえ、河床低下の緩和を目的に、置土（供給土砂量の増加）による「土砂還元対策」を実施した。置土地点は真駒内川合流点（KP20.8右岸）。
- 平成29年度より、土砂移動の有無に着目したモニタリングを行い、H30年7月に置土流出状況の確認を行っている。

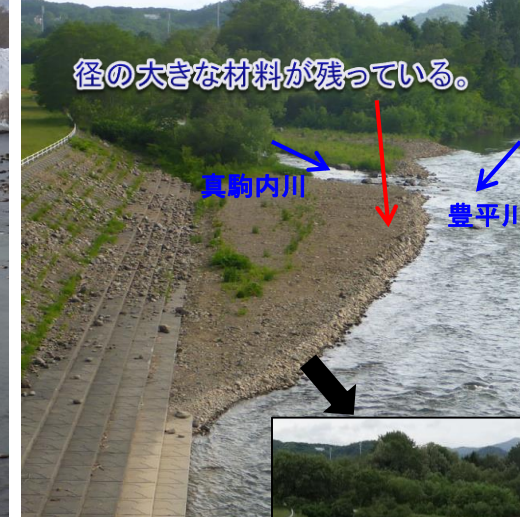
H27.8.10(置土1年前)



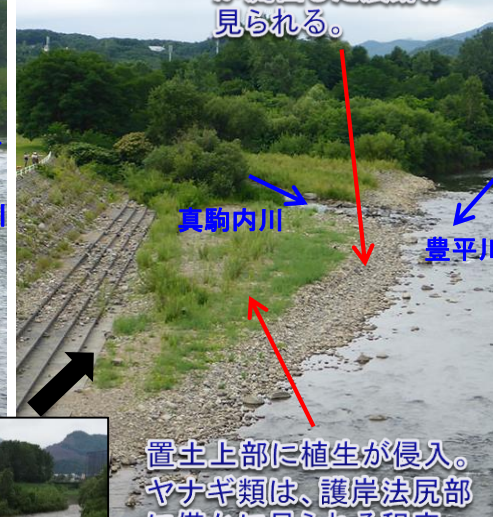
H29.3.23(置土直後)



H29.6.9



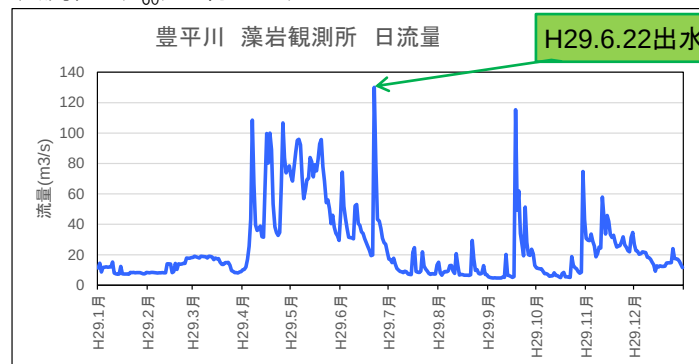
H29.8.17



置土上部に植生が侵入。
ヤナギ類は、護岸法尻部に
僅かに見られる程度。

- 置土実施日：平成29年3月
- 置土形状：融雪期ピーク水位で冠水する高さに設定
- 初期状態の把握：置土形状、表層置土材料の粒度分布を把握した。
(置土量：約200m³、代表粒径(D₆₀)：約80mm)

H29年度の出水で、
置土箇所全面が冠水。



6. 定山溪ダム・豊平峡ダム

豊平川上流ダム配置図



- ◆ 定山溪ダムは石狩川水系小樽内川に建設された多目的ダムで、洪水調節、水道用水の供給、発電などを目的として平成元年に完成した。

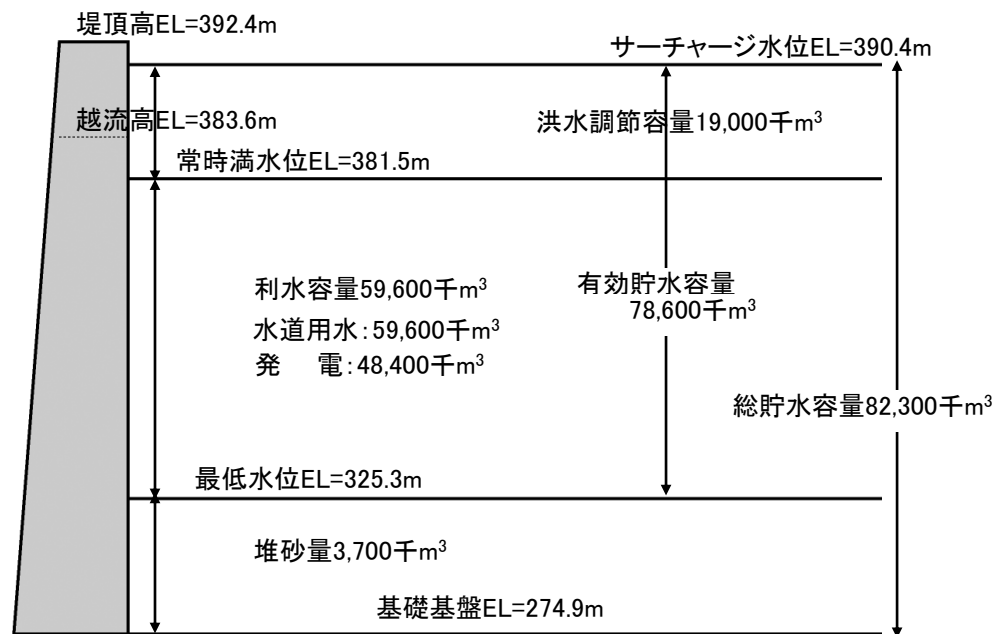
洪水調整: ダム地点において最大 $460\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節

水 道: 水道用水は札幌市へ最大 $375,000\text{m}^3/\text{日}$ を供給

発 電: 小樽内発電所で最大出力 $7,000\text{kw}$ を発電



貯水容量配分図



- ◆ 豊平峡ダムは石狩川水系豊平川に建設された多目的ダムで、洪水調節、水道用水の供給、発電などを目的として昭和47年に完成した。

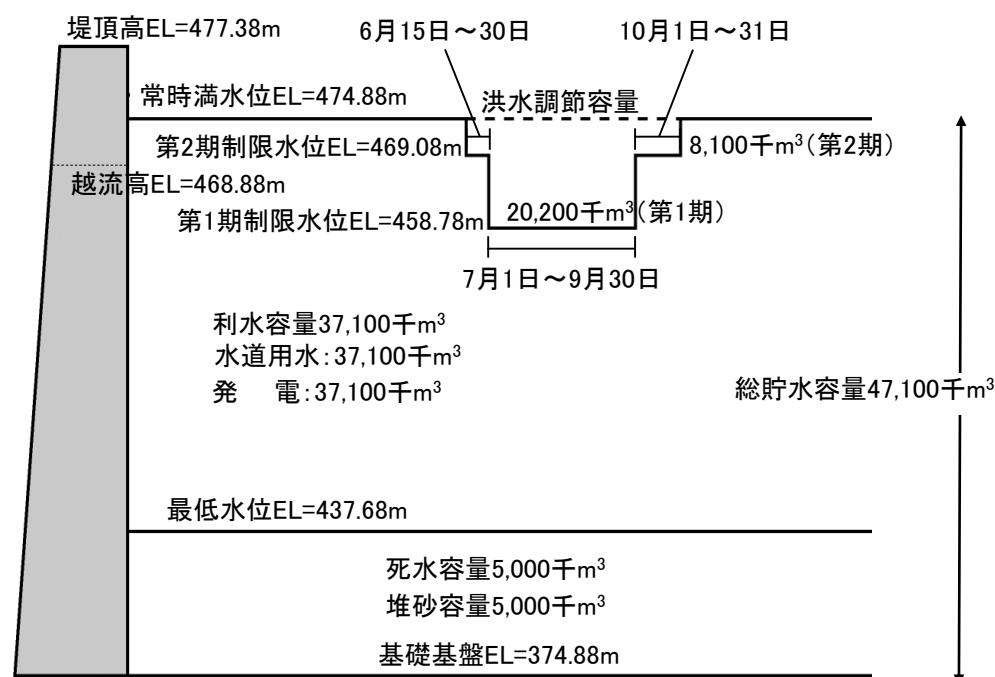
洪水調整: ダム地点において最大 $680\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節

水 道: 水道用水は札幌市へ最大 $520,000\text{m}^3/\text{日}$ を供給している。

発 電: 豊平峡発電所で最大出力 $50,000\text{kw}$ を発電

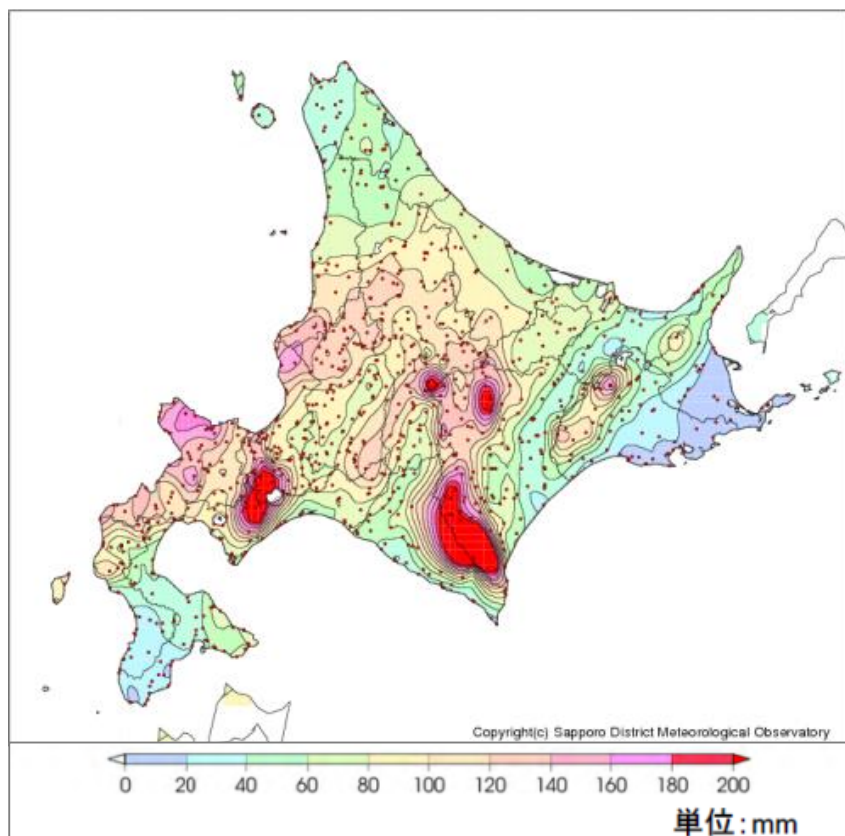


貯水容量配分図



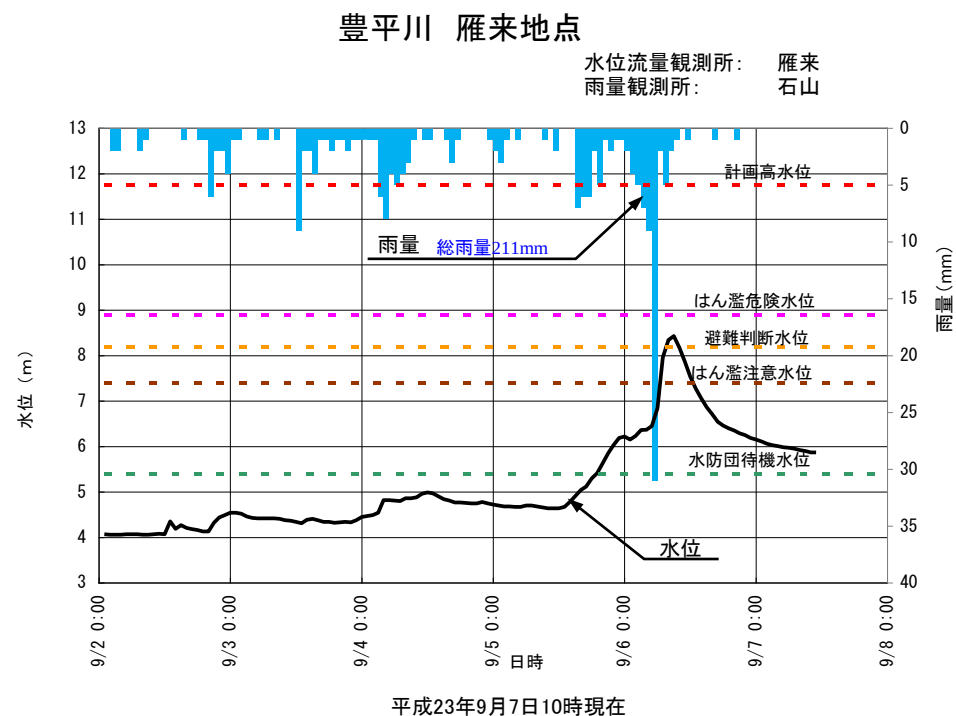
平成23年9月出水の概要①

- 石狩川下流域では、平成23年9月2日から4日にかけて、北海道付近に停滞した前線に向かって動きの遅い台風12号周辺からの暖かく湿った空気が流れ込み、断続的に激しい雨をもたらしました。その後、5日から6日にかけて、停滞前線に台風12号から変わった低気圧や台風13号の周りを回って、暖かく湿った空気が流れ込み、豊平川流域を中心に大雨をもたらしました。
- 一連の降水量を合計すると、石狩地方中部・南部・後志利地方で300mmを超え、石狩川下流域の水位観測所全51箇所※1の内、31の地点において「はん濫注意水位」などの基準水位を上回る水位を記録しました。



平成23年9月1日15:00～9月6日13:00の累積雨量分布

降雨及び水位の状況（豊平川）



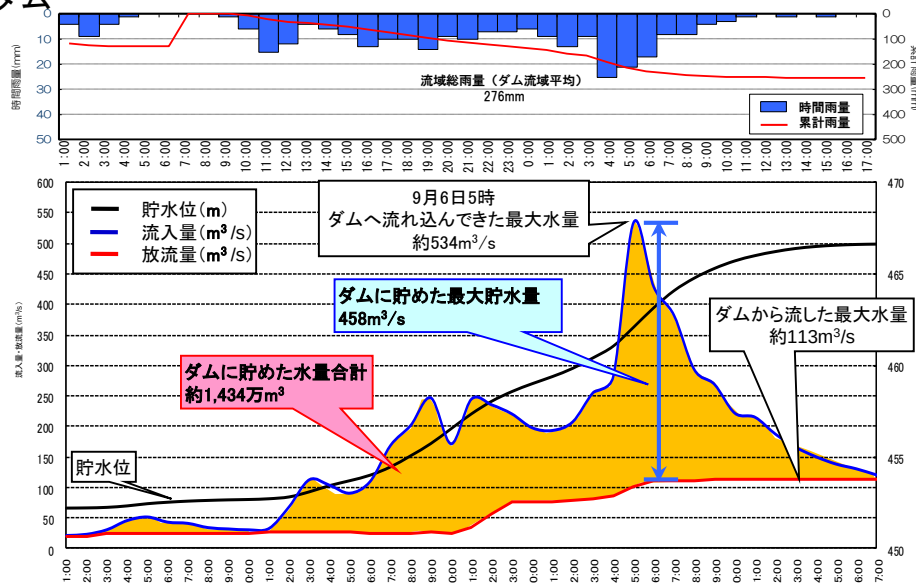
※1 はん濫注意水位等の基準水位を設定している観測所数

※2 作図のためのデータは北海道開発局、北海道及びアメダスのデータを使用

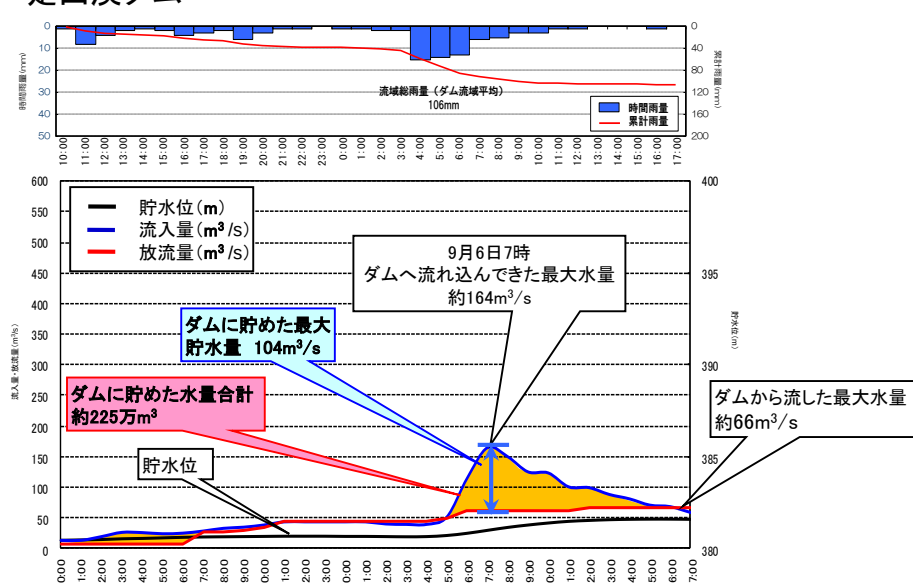
平成23年9月出水の概要②

- 豊平峡ダムでは、最大で約534m³/sの流入があり、約1,434万m³の洪水を貯めました。
- 定山溪ダムでは、最大で約164m³/sの流入があり、約225万m³の洪水を貯めました。
- これにより、豊平川の北13条大橋(雁来水位観測所)付近の水位を約2m程度低減させたと想定されます。

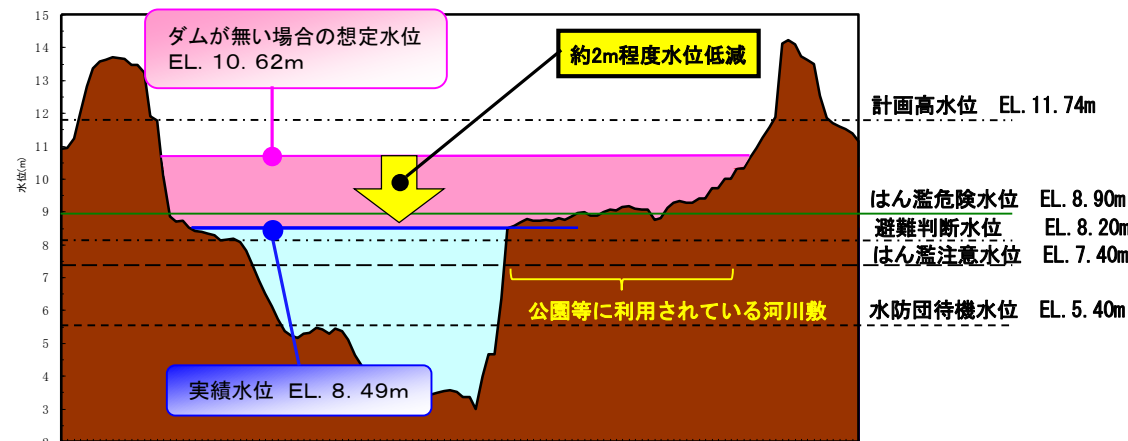
豊平峡ダム



定山溪ダム

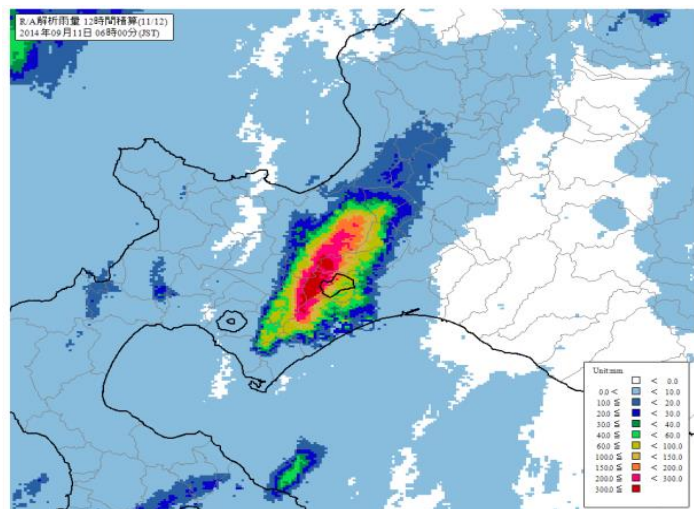


雁来水位観測所地点(豊平峡ダム下流約39km、定山溪ダム下流32km)



平成26年9月出水の概要①

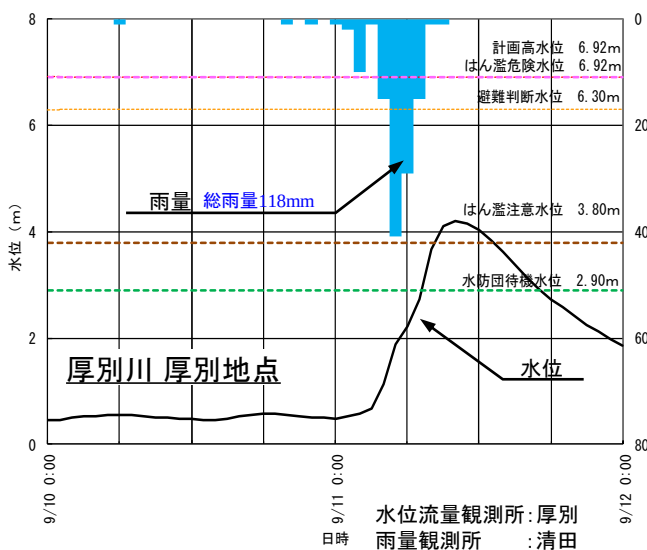
■ 北海道の西海上に停滞する低気圧と上空に流れ込んだ寒気の影響によって大気が不安定となり、平成26年9月11日未明から猛烈な雨が降った。特に支笏湖畔を中心に短時間の豪雨となり、国の管理河川では、月寒川、厚別川、島松川において急激な水位上昇が見られたほか、札幌市内の中小河川(道管理)では溢水が生じた。



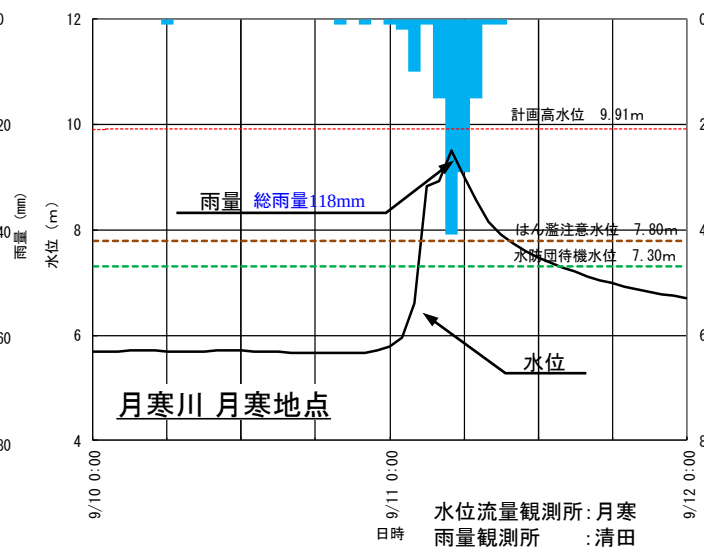
9月10日18時～11日6時までの12時間雨量分布(気象庁作成)



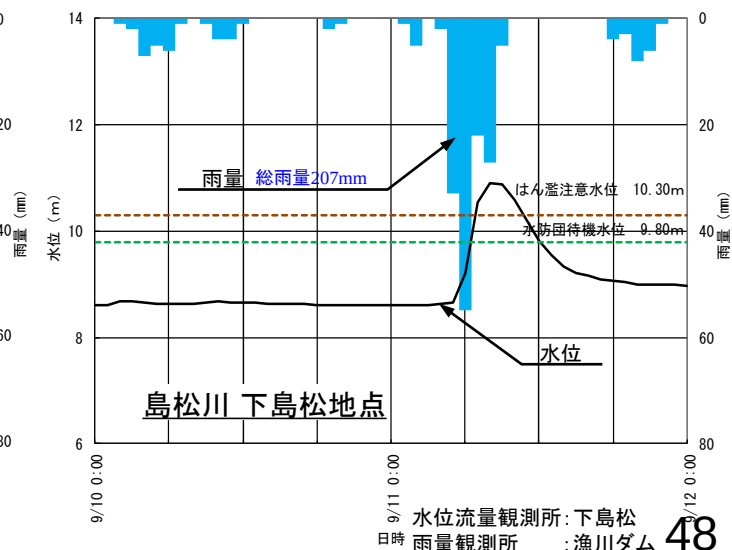
水位観測所位置図



水位流量観測所: 厚別
雨量観測所: 清田



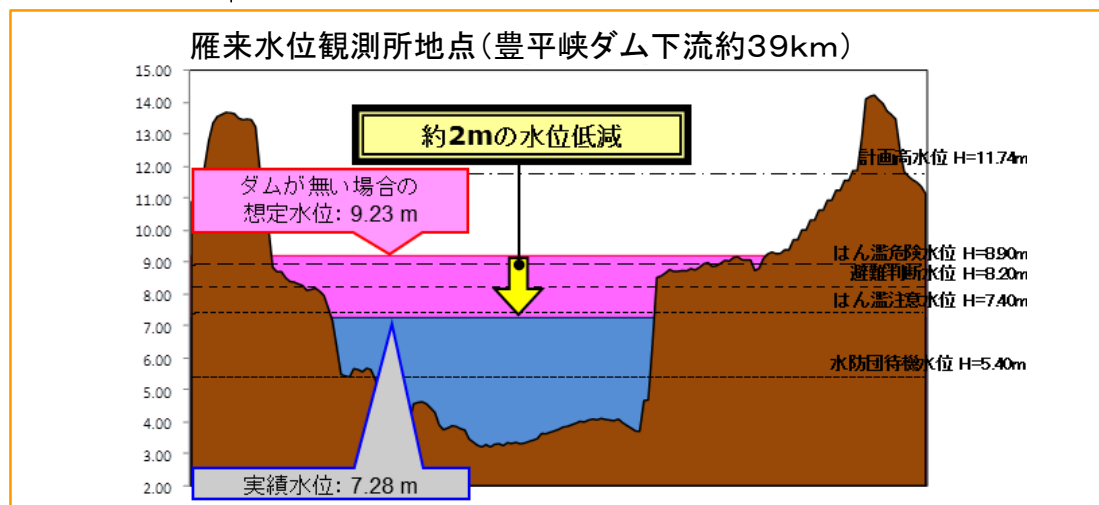
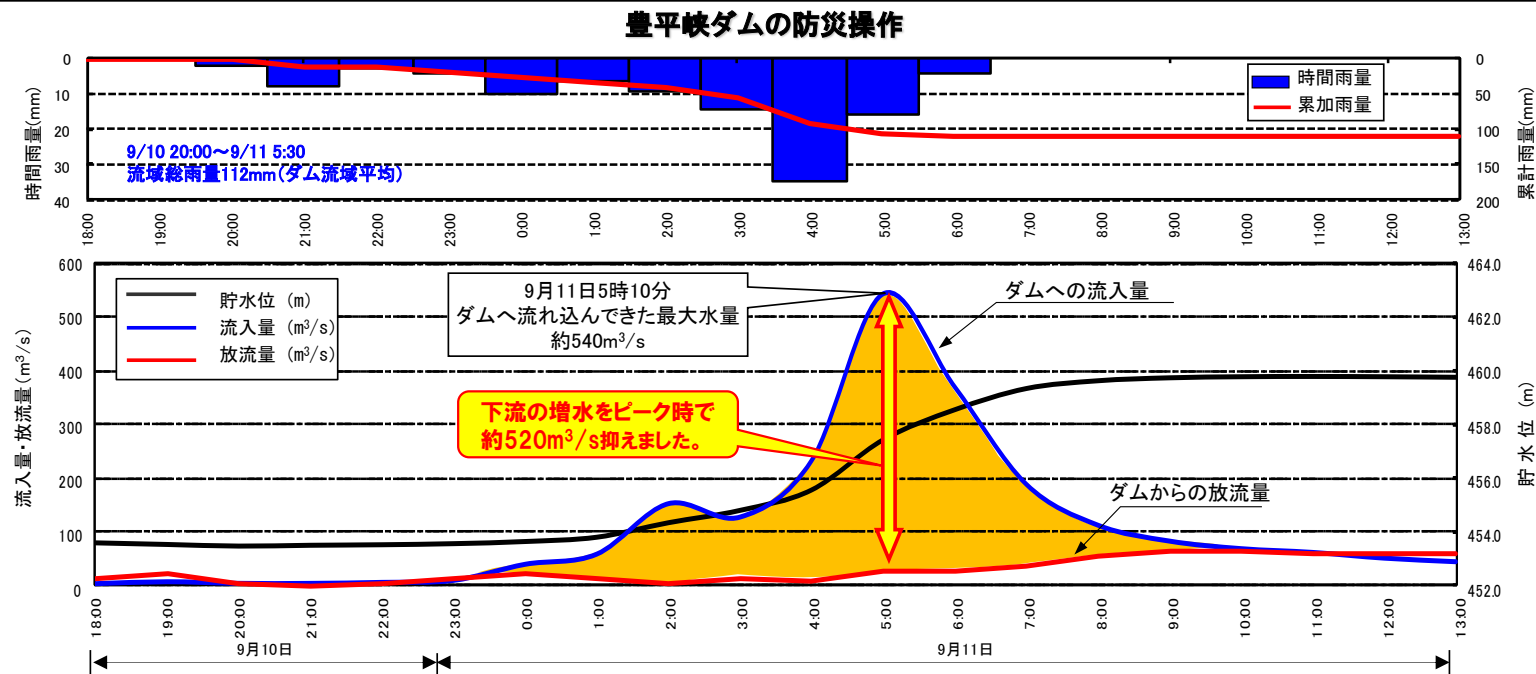
水位流量観測所: 月寒
雨量観測所: 清田



水位流量観測所: 下島松
雨量観測所: 漁川ダム

平成26年9月出水の概要②

- 豊平峡ダムでは、最大で約540m³/sの流入があり、約520万m³の洪水を貯めました。
- これにより、豊平川の北13条大橋(雁来水位観測所)付近の水位を約2m程度低減させたと想定されます。



平成28年8月20日出水の概要①

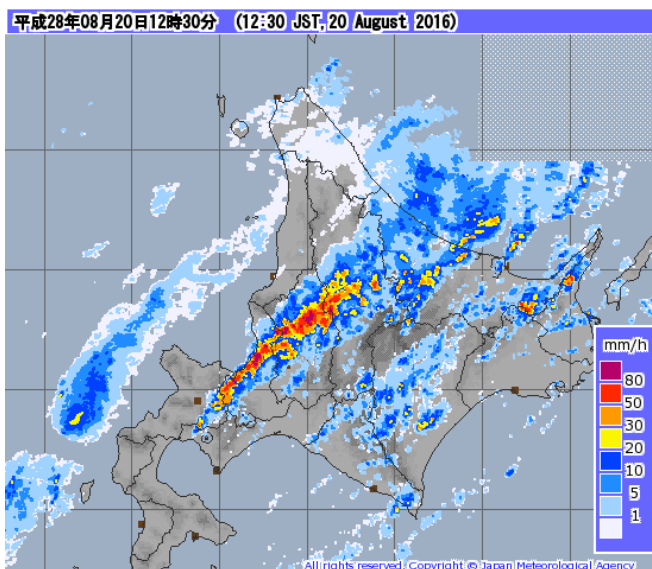
■ 8月20日から、停滞する前線の影響により、流域各地で激しい雨が降りました。流域の芦別雨量観測所では1時間雨量で33mm、滝川雨量観測所では30mmを観測しました。(アメダスから)

■ 札幌開発建設部が管理する河川では、石狩川本川で「避難判断水位」を超えたほか、雨竜川や空知川などでも「はん濫注意水位」を超えました。

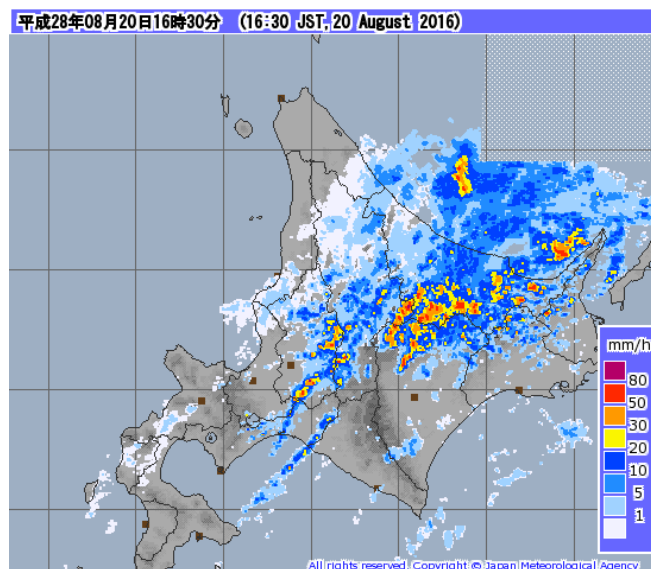
■ これまで進めてきた河川整備、直轄ダム及び遊水地といった洪水調節施設によって出水時の水位低下を図ったほか、直轄排水機場を稼働させ内水はん濫被害の防止・軽減を図りました。

■ 当部では、地上からの河川巡視や水位・雨量の監視に加え、ヘリコプターにより上空からの状況調査を行ったほか、流域自治体へ当部職員を現地情報連絡員(リエゾン)として派遣しました。

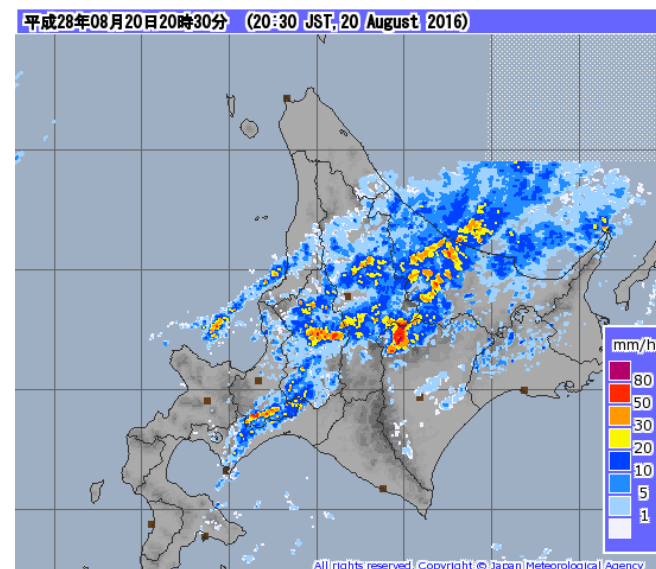
※ 本資料に記載されている数値や図表は平成28年8月22日現在の速報値です。



8月20日12:30



8月20日16:30



8月20日20:30

平成28年8月20日出水の概要②

- 8月20日、停滞する前線の影響により、定山溪ダムにおいては、洪水量を超える流入量を観測。
- 定山溪ダムの洪水調節等によって下流河川の水位低減を図り、下流の札幌市（雁来水位観測所）では、水防団待機水位※以下の水位に抑えることができました。
- 仮にダムが整備されていなければ、水防団待機水位を上回る出水となったことが想定されます。

※水防団待機水位：水防団が水防活動の準備を始める目安になる水位。

定山溪ダムの防災操作

