

第22回嶺南地域流域検討会

～早瀬川水系の河川整備について～

- ・今後の審議スケジュール
- ・前回検討会の質問への回答
- ・基本高水について
- ・治水対策について
- ・環境への影響について

平成21年3月19日

早瀬川水系の審議スケジュールについて

今回

◆第22回嶺南地域流域検討会◆

- ・基本高水の見直しについて
- ・早瀬川水系の治水対策(トンネル放水路)計画について
- ・トンネル放水路に伴う環境への影響について



次回

- ・三方五湖の環境の現状について
- ・環境改善にかかる取り組みについて



河川整備計画（原案）の提示

第21回検討会(平成20年8月11日) での質問事項への回答 及び 課題

3

■ 第21回検討会での質問事項と回答

【質問事項】

集落排水の普及状況、うなぎの生産量の推移を教えてください。
【中島委員】



【回答】

三方五湖への流入区域の集落排水、ならびに公共下水道の普及状況は、処理計画人口に対し100%です。
うなぎの漁獲量は、昭和63年、平成元年が 約10t で、近年では 約1~2t を推移しています。

4

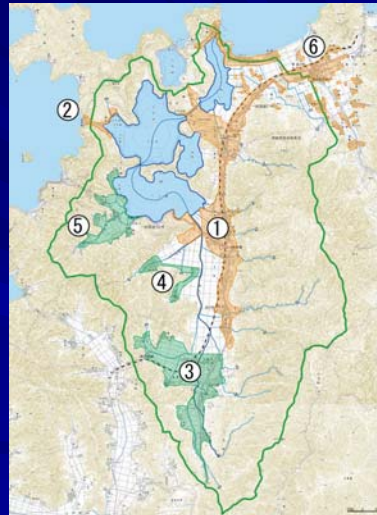
集落排水および公共下水道の普及状況

〔福井県資料による〕

	普及率
三方五湖 流入区域	100 %

番号	処理区名	完了
①	三方東部地区	H11
②	海越地区	H19
③	三十三地区	H10
④	はす川西地区	H 8
⑤	田井地区	H11
⑥	美浜地区	H19

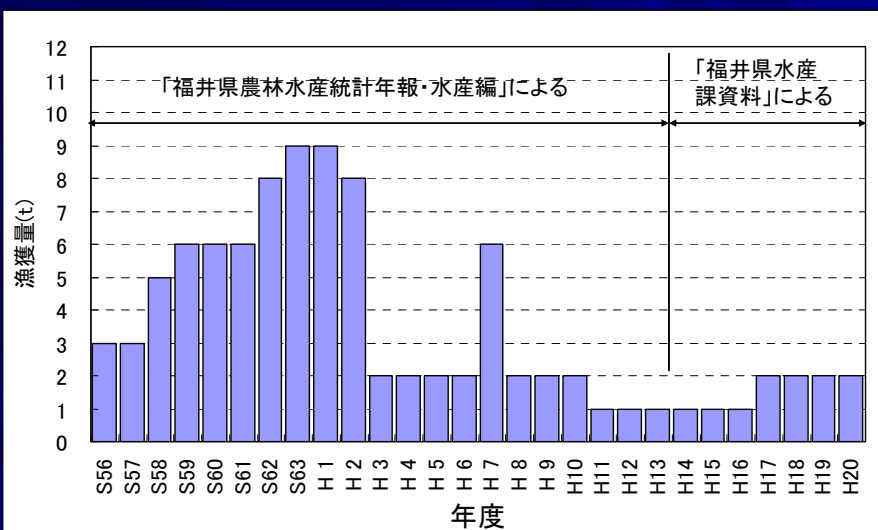
凡 例	
	公共下水道区域
	農業集落排水区域



5

三方五湖のうなぎの漁獲量の推移

〔福井県農林水産統計年報・水産編等による〕



6

■ 課題

[湖内の濁りの環境予測に関して(出水時調査)]

第16回流域検討会での【質問】

濁りのシミュレーション結果については、現地調査結果との検証が必要ではないか？ その際 湖内数点、はす川河口における流量とSS濃度の関係、さらに世久見湾の調査も必要ではないか？



シミュレーションモデル検証のため
出水時に現地調査を行う

7

早瀬川水系にかかるこれまでの審議経緯

第7回検討会

H16.11.1

- ・現地視察
- ・早瀬川水系の現状と課題、目指すべき方向性について

第8回検討会

H17.2.2

- ・第7回検討会の質問への回答

第9回検討会

H17.3.29

- ・治水に関する基本事項について
(基本高水、治水対策手法)

第12回検討会

H18.3.30

- ・治水対策の検討
(湖の氾濫解析)

第13回検討会

H18.8.17

第16回検討会

H19.9.6

- ・環境への影響について
湖内の流下水素巻上げシミュレーション
海域シミュレーション

第21回検討会

H20.8.11

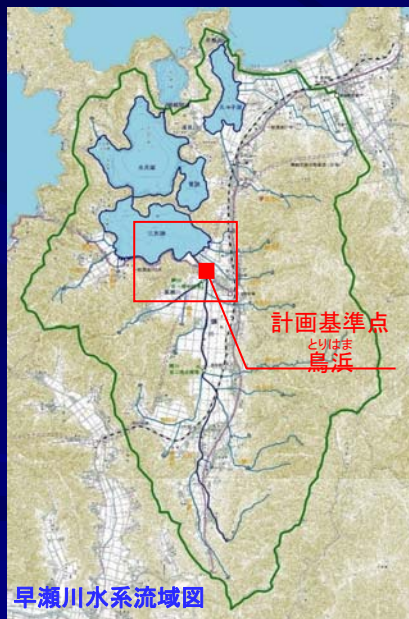
- ・利水と環境に関する基本事項について
(正常流量)

8

1. 基本高水について

9

基本高水の見直し



[見直し内容]

- ①雨量資料の蓄積
- ②流域平均雨量の採用
- ③流出モデルの定数

↓
精度の向上

10

基本高水の算定:貯留関数法

①雨量資料の収集

②計画降雨量の決定

③流域のモデル化

④流出モデルの検証

⑤計画対象降雨の選定

⑥計画対象降雨の引伸し

⑦洪水流出計算

11

①雨量資料の蓄積

既検討

雨量資料の存在状況

観測所	所割	昭和												平成																		
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.美浜	気象庁	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2.世久見	福井県	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	○	○	○	○	△	△	○
3.観音	福井県	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	○	○	○	○	△	△	○
4.岩屋	福井県	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	○	○	○	○	△	△	○
5.郷市	福井県	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	○	○	○	○	△	△	○

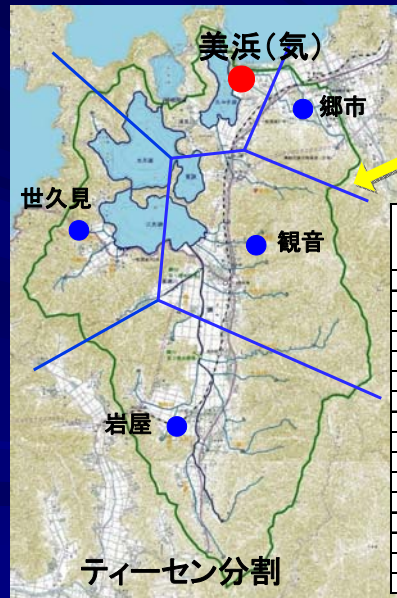
○：欠測無し △：一部欠測 ×：欠測 —：観測期間外

○:欠測無し △:一部欠測 ×:欠測 -:観測期間外

今回追加

12

②流域平均雨量の採用



各観測所間の二等分線

各流域での支配面積に相当する重み付けにより、流域内の雨の偏りを考慮

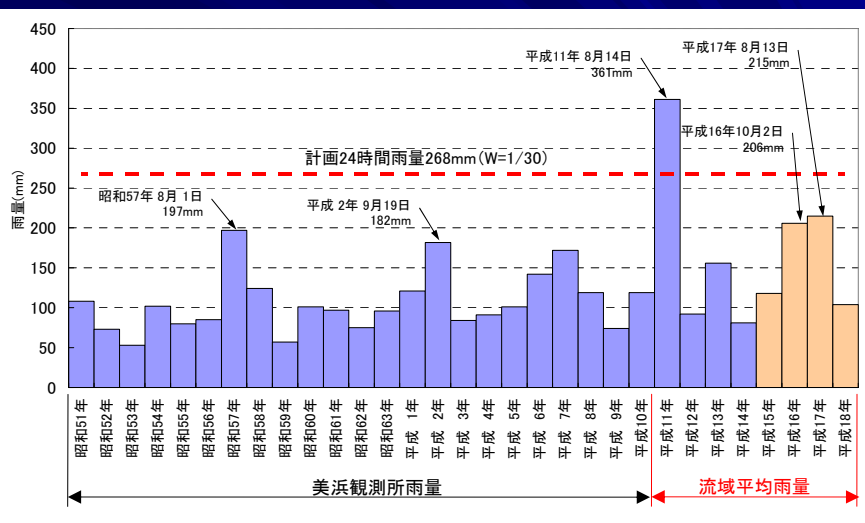
番号	流域名称	流域面積 (km ²)	ティーセン係数				
			美浜	世久見	観音	岩屋	郷市
①	本川上流	4.75	—	—	—	1.000	—
②	白屋川等	4.55	—	—	—	1.000	—
③	残流域1	2.21	—	—	—	1.000	—
④	八幡川等	6.34	—	—	—	1.000	—
⑤	残流域2	2.16	—	—	—	1.000	—
⑥	黒田川等	5.61	—	—	—	1.000	—
⑦	串小川等	7.65	—	—	0.805	0.195	—
⑧	残流域3	4.55	—	—	0.414	0.586	—
⑨	今古川等	3.99	—	—	1.000	—	—
⑩	高瀬川	5.31	—	0.419	0.297	0.284	—
⑪	残流域4	0.86	—	—	1.000	—	—
⑫	三方湖右岸	7.03	—	0.127	0.873	—	—
⑬	三方湖左岸	11.37	—	0.838	0.162	—	—
⑭	菅湖	2.10	0.147	—	0.853	—	—
⑮	水月湖	8.25	0.425	0.544	0.031	—	—
⑯	久々子湖	17.24	0.320	—	0.250	—	0.430

スライドP.15 流域分割図参照

13

計画降雨量の見直し

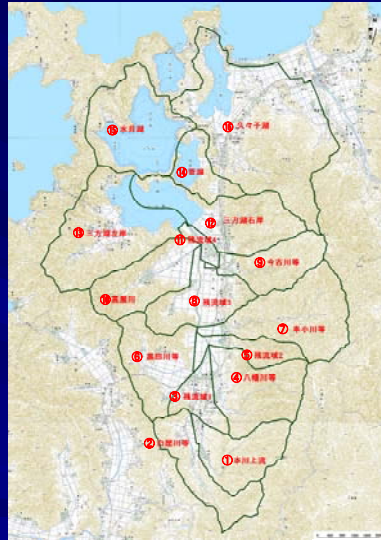
24時間雨量 **268mm** (既検討 253mm)



統計期間内の年最大24時間雨量

14

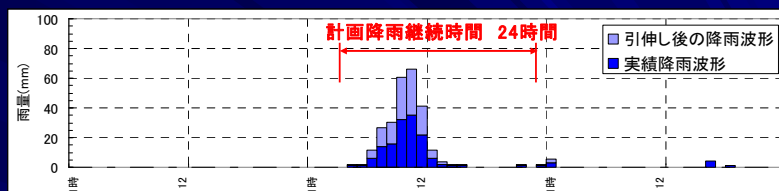
③流出モデルの定数見直し



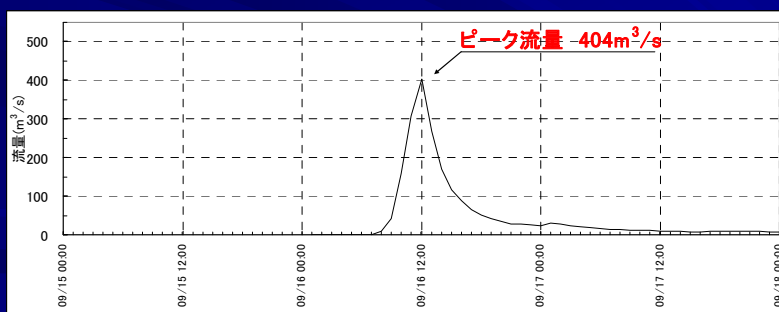
嶺南の河川における一般的な流出定数の算出方式に見直し

15

洪水流出計算



計画降雨 : 平成6年9月型

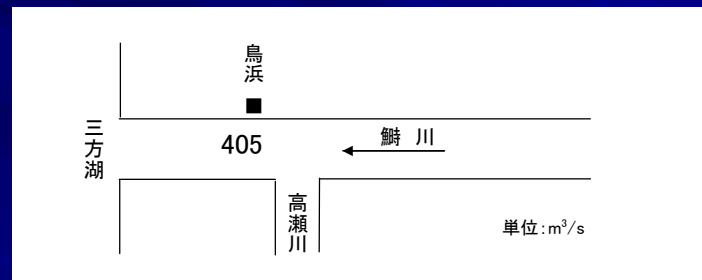


基本高水流出波形(ハイドログラフ): 平成6年9月型

16

基本高水の決定

基本高水 405m³/s



鱒川計画流量配分図

17

既検討と今回見直しの比較

項 目	既 検 討	今 回 見 直 し
計画規模	1/30	1/30
降雨資料	S51～H14: 美浜観測所雨量 (N=27)	S51～H10: 美浜観測所雨量 H11～H18: 流域内5観測所の 流域平均雨量 (N=31)
降雨継続時間	24時間	24時間
確率手法	Gev: 一般化極値分布 (極値3手法より、SLSC≤0.04とな る手法)	Gev: 一般化極値分布 (統計確率12手法より、SLSC≤0.04で Jackknife推定誤差が最小となる手法)
計画雨量	253mm	268mm
洪水到達時間	2時間	2時間
引伸し率	1.781	1.887
流出モデル定数	早瀬川水系独自	他河川と整合
計画対象洪水	3洪水	4洪水
基本高水	370m ³ /s	405m ³ /s

18

2. 治水対策の検討

19

治水対策検討のながれ

①治水対策目標水位の設定



②氾濫解析(対策施設無し)



③治水対策手法の選定



④氾濫解析(対策施設有り)



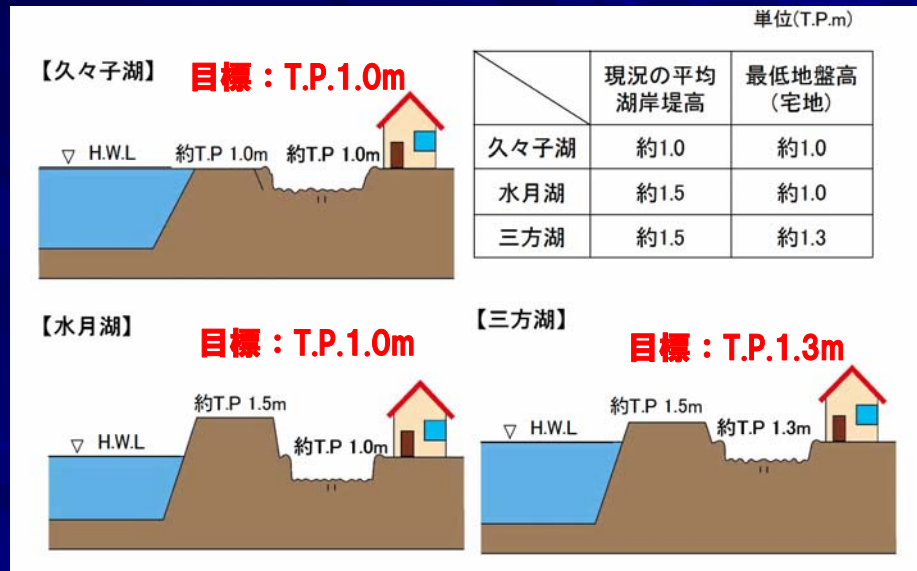
⑤対策施設規模の設定



⑥流量配分の決定

20

①治水対策目標水位の設定

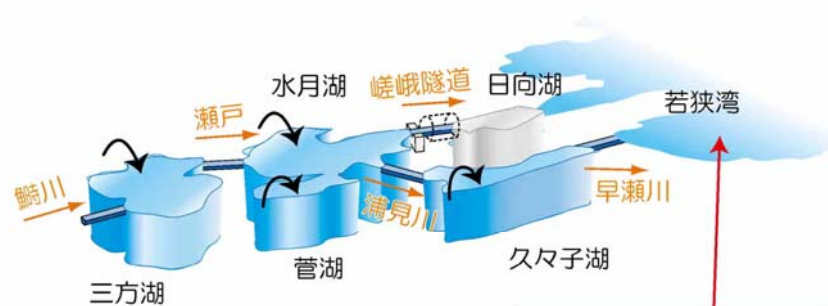


出典：第12回流域検討会PPT資料より一部加筆

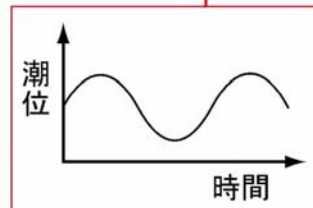
21

②氾濫解析(氾濫シミュレーション)

早瀬川水系の洪水時流水のイメージと氾濫計算モデル



凡 例	
	池モデル 流入量をI、流出量をO、湛水量をVとして、連続式 $dV/dt = I - O$ に基づいてVの時間変化を計算し、H-V曲線を用いて、湖水位Hを逐次計算する。
	河道モデル 河道における流量、水位の時間変化を不定流計算により計算する。
	流入量モデル 洪水流出モデル(貯留関数法)で算定された流出量を入力する。



出典：第9回流域検討会PPT資料

22

■ 氾濫解析の結果

治水対策施設が無い場合の氾濫シミュレーション結果

	治水対策 目標水位	昭和57年 8月型 W=1/30	平成 2年 9月型 W=1/30	平成 6年 9月型 W=1/30	平成16年 10月型 W=1/30
久々子湖水位(T.P.m)	1.00	1.20	0.94	1.01	0.94
水月湖水位(T.P.m)	1.00	1.66	1.40	1.38	1.45
三方湖水位(T.P.m)	1.30	1.66	1.41	1.39	1.46
早瀬川流量(m ³ /s)	—	95	76	79	74
浦見川流量(m ³ /s)	—	57	47	46	49

■ :計画対象降雨群の最大値

(今回)

(前回)

23

③治水対策手法の選定

第1案 湖岸堤嵩上げ案

第2案 河道改修案＋湖岸堤嵩上げ

第3案 トンネル放水路案＋湖岸堤嵩上げ

第4案 遊水地案＋湖岸堤嵩上げ

第5案 輪中堤案＋宅地嵩上げ

出典: 第12回流域検討会PPT資料より一部加筆

24

③治水対策手法の選定



出典: 第12回流域検討会PPT資料より一部加筆 25

③治水対策手法の選定 (湖岸堤嵩上げ位置)



治水対策案の比較

対策案	長 所	短 所	事業費
第1案 湖岸堤 嵩上げ案	・現状の流水ルートを踏襲	・洪水時の水位が高くなり湛水時間が長期化 ・湖岸の景観、生物生息環境の変化 ・内水排除施設の維持管理	中
第2案 河道改修案 (+湖岸堤嵩上げ)	・現状の流水ルートを踏襲 ・水位低下による潜在的な被害低減がはかれる	・早瀬川・浦見川の景観、生物生息環境の変化 ・潮止め堰の維持管理	大
第3案 トンネル 放水路案 (+湖岸堤嵩上げ)	・洪水時における湖水位低下の短期間化 ・水位低下による潜在的な被害低減がはかれる	・放水路流入、放流部の景観の変化 ・洪水時における海域の生物生息環境への影響 ・放水路の維持管理	小
第4案 遊水地案 (+湖岸堤嵩上げ)	・現状の流水ルートを踏襲 ・水位低下による潜在的な被害低減がはかれる	・広大な用地が必要 ・田園風景の変化 ・遊水地の維持管理	大
第5案 輪中堤案 (+宅地嵩上げ)	・現状の流水ルートを踏襲	・輪中堤による景観の変化 ・田畑は守られない ・内水排除施設の維持管理	中

出典：第12回流域検討会PPT資料より一部加筆 27

④氾濫解析(対策施設有り)

■氾濫解析の結果

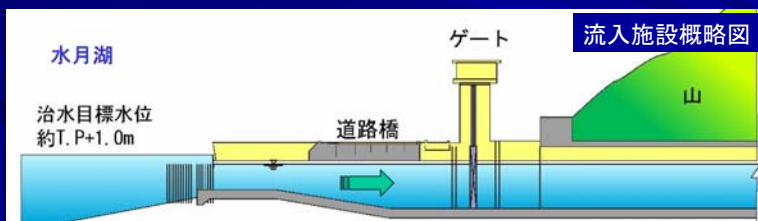
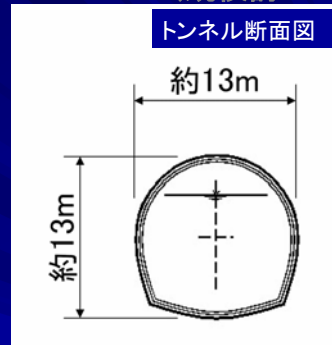
治水対策施設が有る場合の氾濫シミュレーション結果

	治水対策 目標水位	第1案 湖岸堤 嵩上げ案	第2案 河道改 修案	第3案 トンネル 放水路 案	第4案 遊水地 案	第5案 輪中堤 案
久々子湖水位(T.P.m)	1.00	1.20	0.67	0.92	0.74	第1案と 同様
水月湖水位(T.P.m)	1.00	1.66	0.95	1.00	0.94	
三方湖水位(T.P.m)	1.30	1.66	1.12	1.13	0.95	
早瀬川流量(m ³ /s)	－	95	285	69	81	
浦見川流量(m ³ /s)	－	57	235	19	40	
瀬戸流量(m ³ /s)	－	197	243	238	60	
放水路最大流量(m ³ /s)	－	－	－	188	－	

28

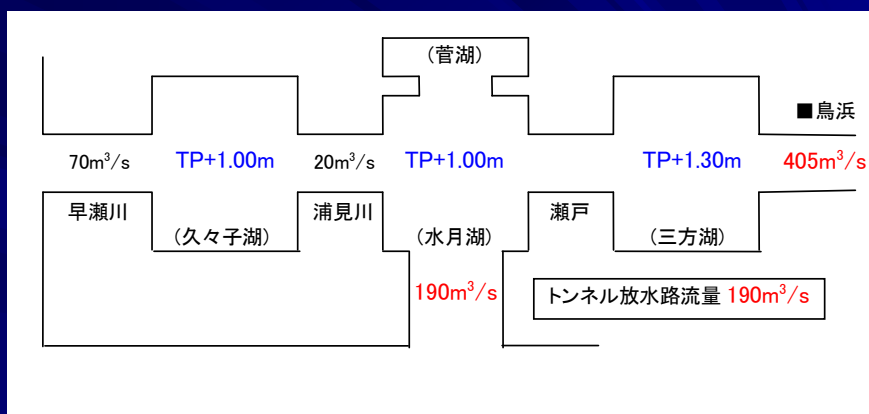
⑤対策施設規模の決定

トンネル放水路規模 : **190m³/s** (既検討 170m³/s)



29

⑥流量配分の決定



計画流量配分図

30

3. 環境への影響について

31

3.環境への影響について

1)これまでの検討内容・結果

検討会	検討内容	検討結果
第13回 第14回	➢ 湖内硫化水素の巻上げによる 海域への影響	➢ 計画洪水の流入による硫化水素の 巻上げの可能性は低く、海域への 影響はない
第15回	➢ 湖内塩淡水境界上昇の影響	➢ 巻上げの可能性は低い
	➢ 湖内吹送流(西風、南東風)の 影響	➢ 巻上げの可能性は低い
	➢ 計画洪水時のトンネル放流によ る海域への影響	➢ 湾内の水質環境に大きな変動はな い
第16回	➢ 湖内の振動による影響	➢ 振動程度は微小であることから影 響はない
	➢ 硫化水素臭の発生過程	➢ 硫化水素の巻上げ可能性は低い
	➢ 海域への濁りの影響	➢ 海域の水質環境及び生態系への影 響は少ない
	➢ 定置網、イセスへの影響評価 ➢ ホンダワラへの影響評価	

32

3.環境への影響について

2)今回の検討内容

■目的

基本高水の見直しと併せて、異なるパターンの雨での湖内巻上げ・海域シミュレーションを実施し、トンネル放流による環境への影響を予測評価する。

<対象洪水>

- ・ 基本高水を決定する H6年型洪水
- ・ 湖の治水対策の対象となる S57年型洪水

33

■シミュレーション条件

◆流入水量

1/30確率規模洪水(基本高水見直し後)

- ・H6年型洪水
- ・S57年型洪水

◆風況（既検討条件と同様）

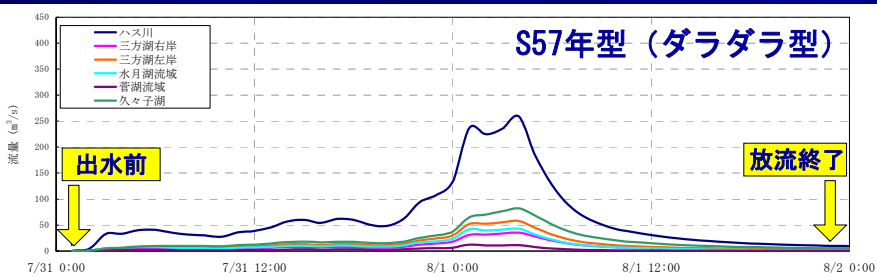
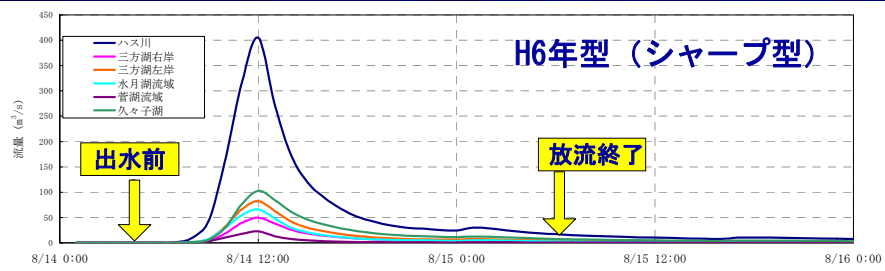
過去30年間に福井県付近を通過した台風時の風速のうち、24時間平均風速の最大値を設定
(風速6.1m/sの南東風及び西風が24時間継続した場合を想定
なお、シミュレーションの結果、より大きな影響があると予測された西風の検討結果について説明する。)

◆設定パラメータ

基本高水見直し後の流量を用いて湖内水理(水位)及び水質の再現計算を実施し、再現性を考慮して各種パラメータを設定

34

■ 流量ハイドログラフ



35

湖内シミュレーション

36

■ 流域図

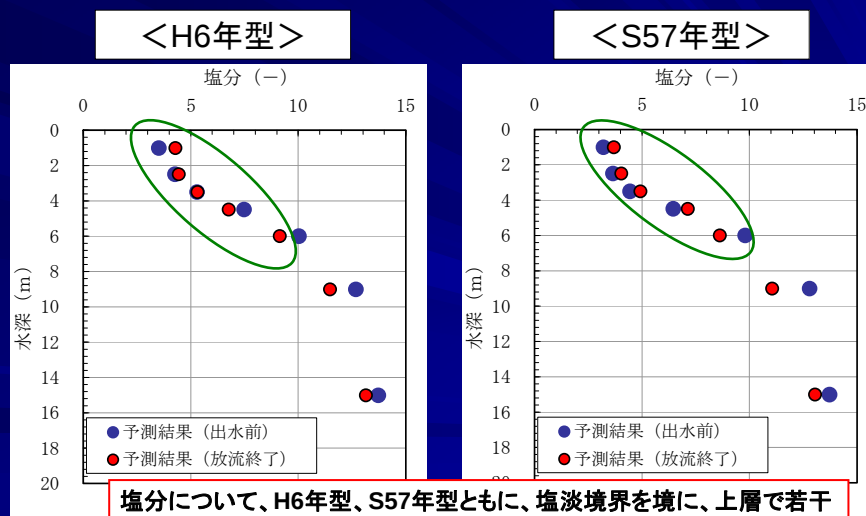


37

■ 予測結果

H6年型洪水(シャープ型)とS57年型洪水(ダラダラ型)

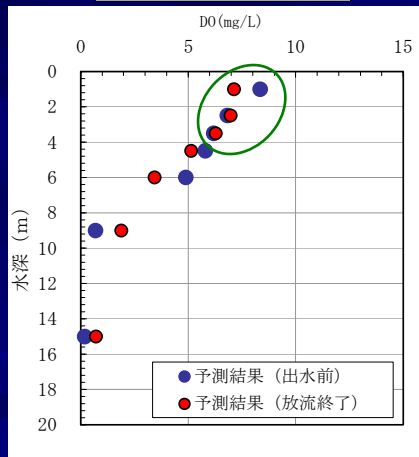
■ 湖内塩分の鉛直分布(西風)



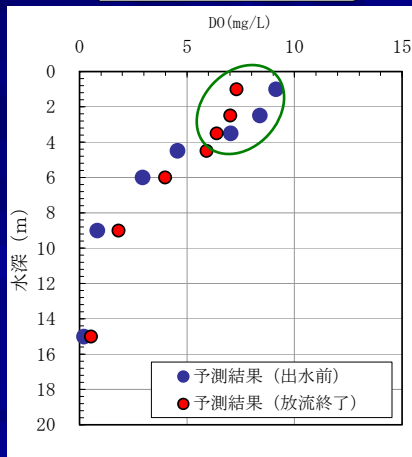
38

■ 湖内DOの鉛直分布(西風)

<H6年型>



<S57年型>

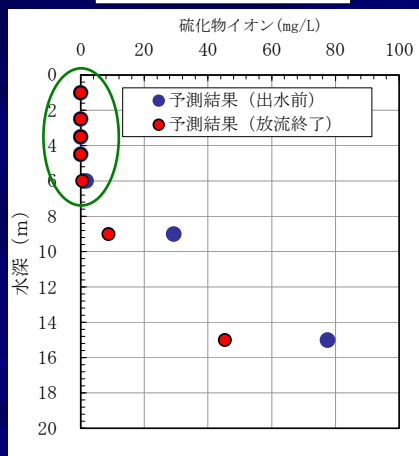


⇒DOについて、H6年型、S57年型ともに放流終了後の分布傾向は同様で、表層で若干DO濃度が下がる。

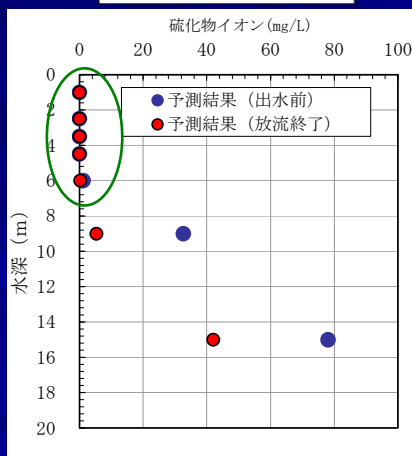
39

■ 湖内硫化物イオンの鉛直分布(西風)

<H6年型>



<S57年型>



硫化物イオンについて、H6年型、S57年型ともに、上層付近には、ほとんど巻き上がらない。

40

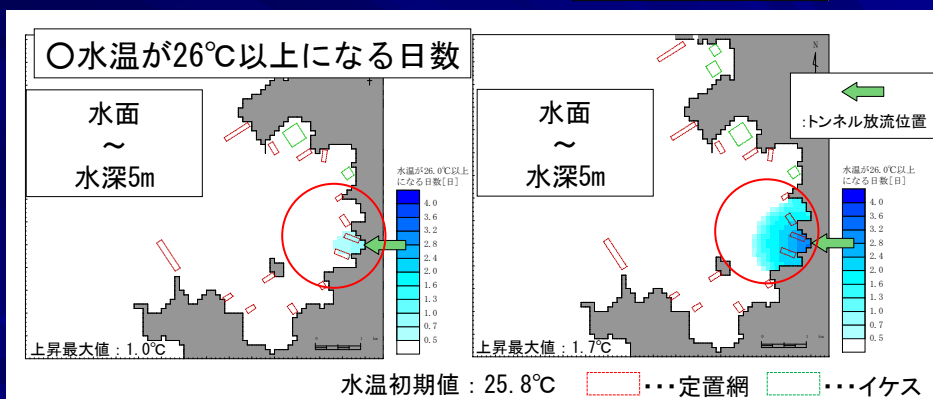
海域シミュレーション

41

■ 定置網とイセスへの影響（西風）

<H6年型>

<S57年型>



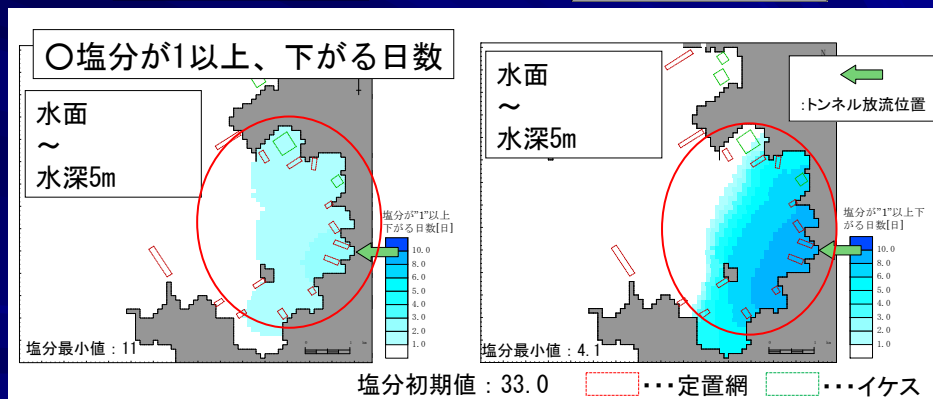
1日以上26℃以上になる範囲は、H6年型は放流口付近に限られ、S57年型は放流口から1km程度の範囲となる。

42

■ 定置網とイセスへの影響（西風）

<H6年型>

<S57年型>



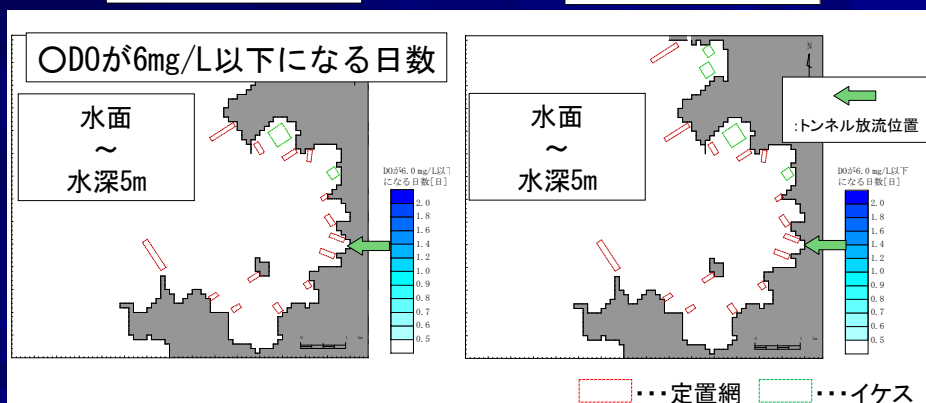
H6年型では、1日程度塩分が下がる範囲が濠内全域に広がる。
S57年型では、数日間塩分が下がる範囲が放流口近傍に広がる。

43

■ 定置網とイセスへの影響（西風）

<H6年型>

<S57年型>



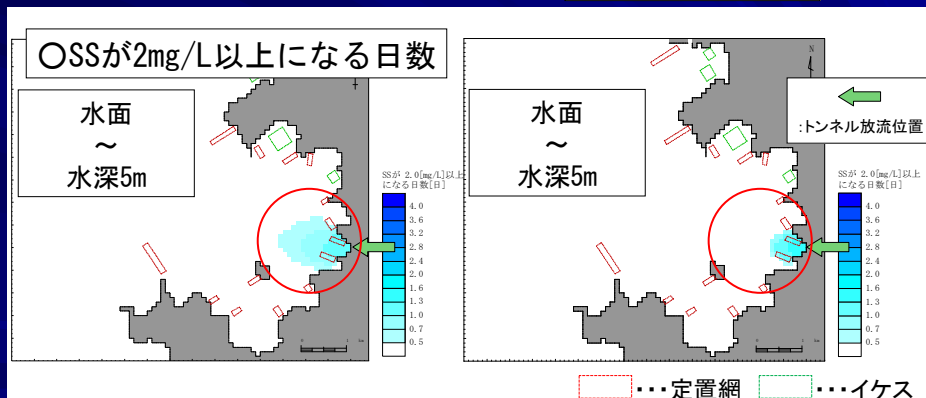
DOについては影響なし

44

■ 定置網とイセスへの影響(西風)

<H6年型>

<S57年型>



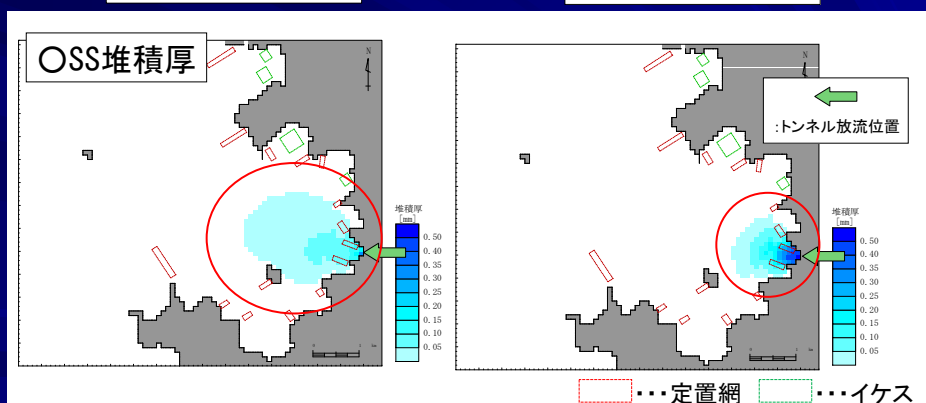
H6年型では、放流口1km範囲で1日程度SS2mg/L以上になる範囲が広がる。
S57年型では、放流口500m範囲で2日程度SS2mg/L以上になる範囲が広がる。

45

■ 定置網とイセスへの影響(西風)

<H6年型>

<S57年型>



H6年型では、放流口から2km程度の範囲に薄く堆積厚範囲が広がる。
S57年型では、放流口付近に堆積厚の大きい範囲が集中する。

46

■ 出現魚類への影響(西風)

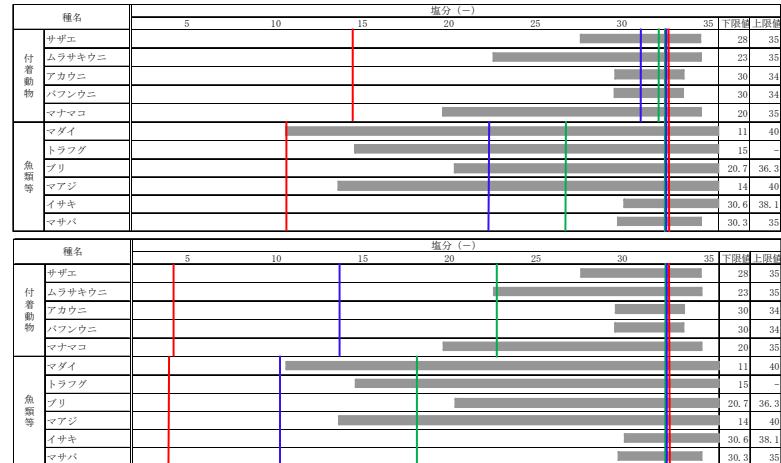
○塩分

計算値 {
文献値 {

- 放流口直近の塩分変化範囲
- 放流口から500m以内の塩分変化範囲
- 放流口から1km以内の塩分変化範囲
- 生息可能範囲(塩分)

H
6
年
型

S
57
年
型



H6年型は放流口から500m以上の範囲で、S57年型では1km以上の範囲で、多くの魚種において生息可能範囲で変化

47

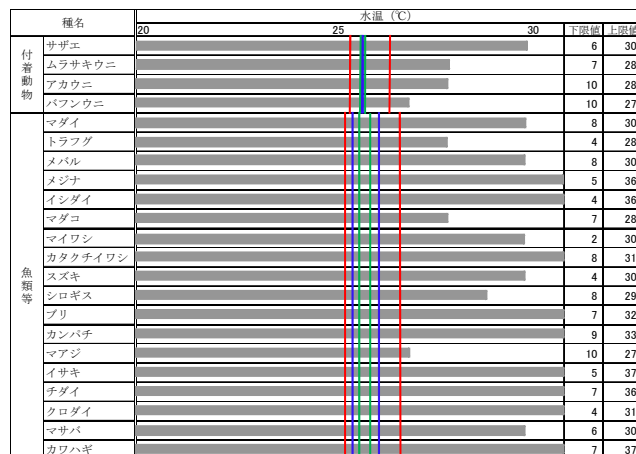
■ 出現魚類への影響(西風)

○水温

計算値 {
文献値 {

- 放流口直近の水温変化範囲
- 放流口から500m以内の水温変化範囲
- 放流口から1km以内の水温変化範囲
- 生息可能範囲(水温)

H
6
年
型



H6年型は全出現魚種に対して生息可能な値の範囲で変化

48

■ 出現魚類への影響(西風)

○水温

計算値 {
文献値 {

…放流口直近の水温変化範囲
…放流口から500m以内の水温変化範囲
…放流口から1km以内の水温変化範囲
…生息可能範囲(水温)

S
57
年
型

種名	水温(℃)				下流域	上流域
	20	25	30			
付着動物	サザエ				6	30
	ムラサキウニ				7	28
	アカウニ				10	28
	バワンウニ				10	27
魚類等	マダイ				8	30
	トラフグ				4	28
	メバル				8	30
	メジナ				5	36
	イシダイ				4	36
	マダコ				7	28
	マイワシ				2	30
	カタクチイワシ				8	31
	スズキ				4	30
	シロギス				8	29
	ブリ				7	32
	カンパチ				9	33
	マアジ				10	27
	イサキ				5	37
	チダイ				7	36
	クロダイ				4	31
	マサバ				6	30
	カワハギ				7	37

S57年型は放流口から500m以上の範囲で全出現魚種において生息可能範囲で変化

49

■ 出現魚類への影響(西風)

○SS

予測結果評価

H
6
年
型

種名	SS影響濃度下限値 [※] (mg/L)	魚類への影響	比較結果(放流口からの範囲)		
			(放流口直近)	(500m)	(1km)
マダイ	150	忌避	○	○	○
トラフグ	50	忌避	○	○	○
イシダイ	(海底泥) 5	忌避	×	×	×
マダコ	100	生残、摂餌	○	○	○
シロギス	1000	忌避	○	○	○
ブリ	10	忌避	×	×	○
マアジ	110	忌避	○	○	○
クロダイ	350	忌避	○	○	○
最大包絡値(mg/L)			34.73	15.42	8.14

※水産用水基準(2005年版)

S
57
年
型

種名	SS影響濃度下限値 [※] (mg/L)	魚類への影響	比較結果(放流口からの範囲)		
			(放流口直近)	(500m)	(1km)
マダイ	150	忌避	○	○	○
トラフグ	50	忌避	○	○	○
イシダイ	(海底泥) 5	忌避	×	×	×
マダコ	100	生残、摂餌	○	○	○
シロギス	1000	忌避	○	○	○
ブリ	10	忌避	×	×	○
マアジ	110	忌避	○	○	○
クロダイ	350	忌避	○	○	○
最大包絡値(mg/L)			47.47	21.48	7.07

※水産用水基準(2005年版)

⇒H6年型、S57年型ともに、多くの魚種の影響濃度以下で推移

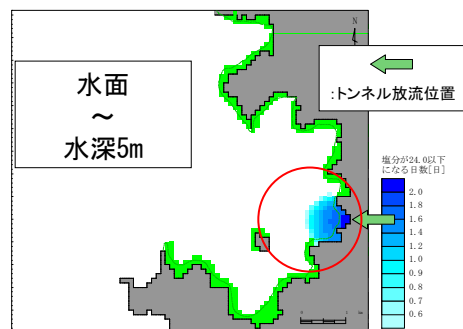
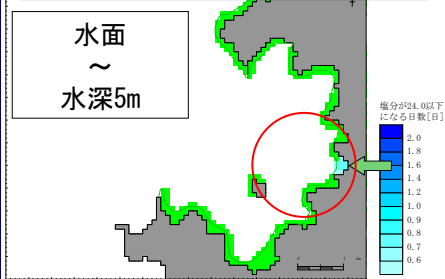
50

■ ホンダワラへの影響（西風）

<H6年型>

<S57年型>

○塩分が24以下になる日数



・・・ホンダワラ分布範囲

⇒ H6年型出水では、塩分低下は1日未満で、放流口ごく近傍のみ。
S57年型では、放流口近傍海域で2日程度塩分が低下する。

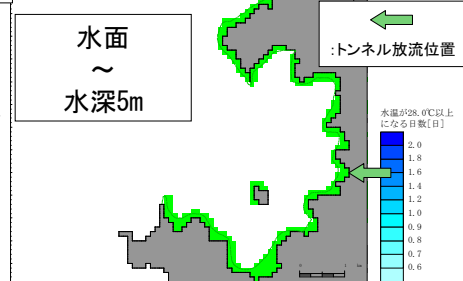
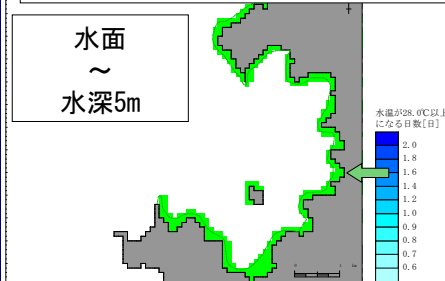
51

■ ホンダワラへの影響（西風）

<H6年型>

<S57年型>

○水温が28℃以上になる日数



・・・ホンダワラ分布範囲

⇒ H6年型出水・S57年型出水ともに影響はない

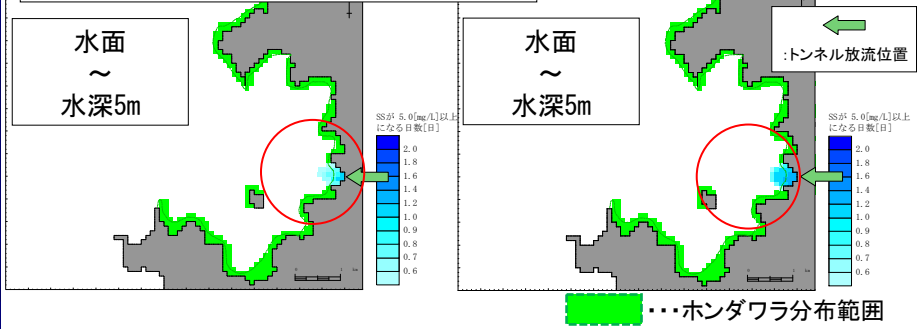
52

■ ホンダワラへの影響（西風）

<H6年型>

<S57年型>

〇SSが変化する日数（5mg/L以上）



⇒H6年型、S57年型ともに、SS影響は放流口ごく近傍に限られる

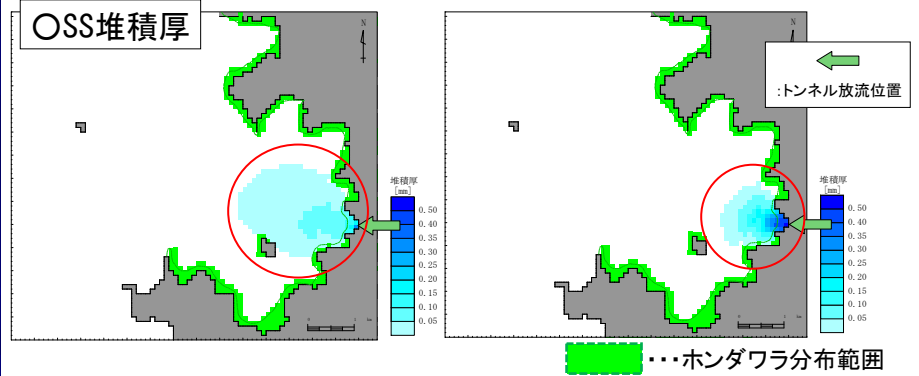
53

■ ホンダワラへの影響（西風）

<H6年型>

<S57年型>

〇SS堆積厚



⇒ H6年型では薄く広がり、S57年型出水は放流口近傍に集中する結果となったが、0.1mm以上堆積する海域は放流口ごく近傍に限られる

54

■基本高水の見直しに伴う、 トンネル放流による影響について

1. 湖内巻上げの影響

- H6年型出水(シャープ型)、S57年型出水(ダラダラ型)ともに、塩淡水境界での攪乱は起こるものの、硫化物イオンの巻上げの可能性は低いと考えられる。

2. 海域への影響について

- H6年型出水では、トンネル放流時には、各水質とも表層への変化はあるものの、変化が継続する日数は短い。
- S57年型出水では、出水ピークに達するまでの流量が多いことから、海域の密度分布が変化し、影響が放流口近傍にやや集中する傾向にある。ただし、各水質とも変化する値は評価数値と比較して小さい。
- 放流口近傍については、SSによる堆積の影響が懸念されるものの、定置網・イケスの設置海域、出現魚種、ホンダワラの分布海域への影響は、比較的軽微であると想定される。

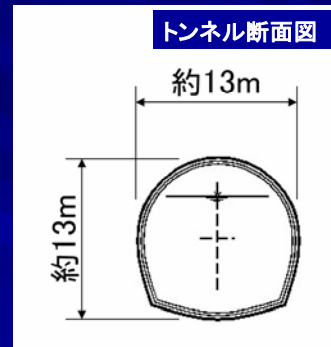
55

4. 整備計画の内容

56

■整備計画の内容

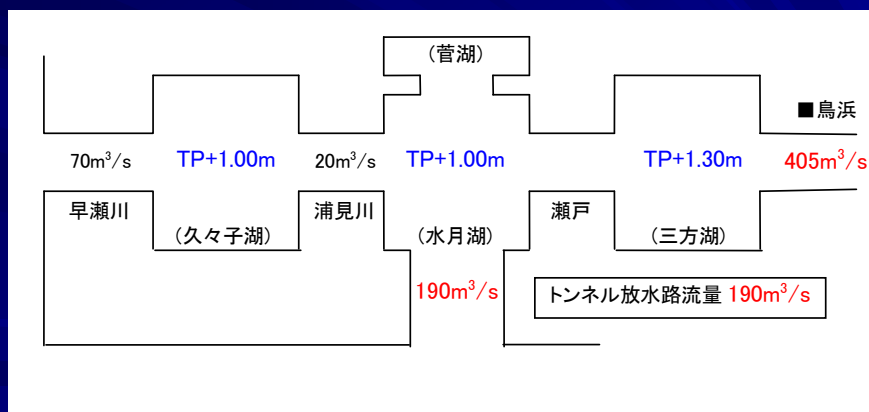
トンネル放水路＋湖岸堤嵩上げ



57

■整備計画の内容

計画流量配分図



58

終