

2. 治 水

2. 治水

2.1 評価の進め方

2.1.1 評価方針

治水に関する評価は、流域の情勢（想定氾濫区域の状況）を踏まえた上で、計画及び実績を整理し、これらの状況について評価を行う。

2.1.2 評価手順

以下の手順で評価を行う。評価の手順は図 2.1-1 に示すとおりである。

(1) 浸水想定区域の状況整理

浸水想定区域の状況について、資料を整理する。

(2) 洪水の状況

治水計画、洪水実績について整理する。

(3) 治水の効果

(2)で整理した実績をもとに、効果について評価する。

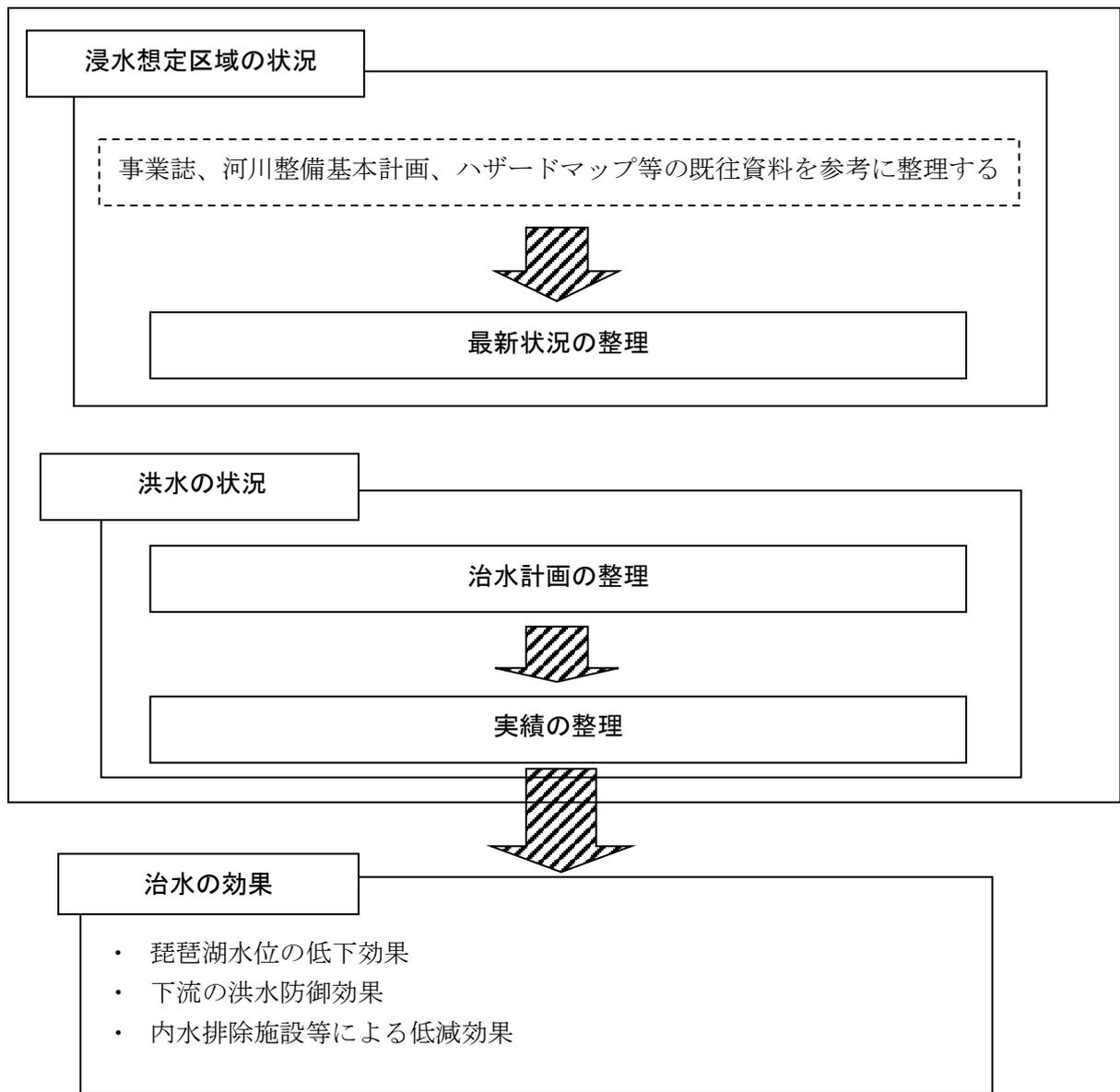


図 2.1-1 評価手順

2.1.3 必要資料（参考資料）の収集・整理

治水の評価に関する資料を収集整理し、「2.8 文献リスト」にてとりまとめるものとする。

2.2 浸水想定区域の状況

琵琶湖の浸水想定区域を図 2.2-1 に示す（2019 年(平成 31 年)3 月 19 日に指定・公表、滋賀県）。この洪水浸水想定区域は、想定最大規模降雨（琵琶湖流域の 120 時間総雨量が 555mm、琵琶湖ピーク水位 B. S. L. +2.6m）による洪水浸水想定区域、浸水した場合に想定される水深を表示している。また、この図は、指定時点の琵琶湖および流入河川の河道、洪水調節施設の整備状況を勘案して、想定最大規模降雨に伴う洪水により琵琶湖が氾濫した場合の浸水の状況をシミュレーションにより予測している。

洪水浸水想定区域内には、下記に示す滋賀県内の琵琶湖湖岸の 10 市が含まれている。

<浸水想定区域に含まれる市町>

大津市、彦根市、長浜市、近江八幡市、草津市、守山市、野洲市、高島市、東近江市、米原市

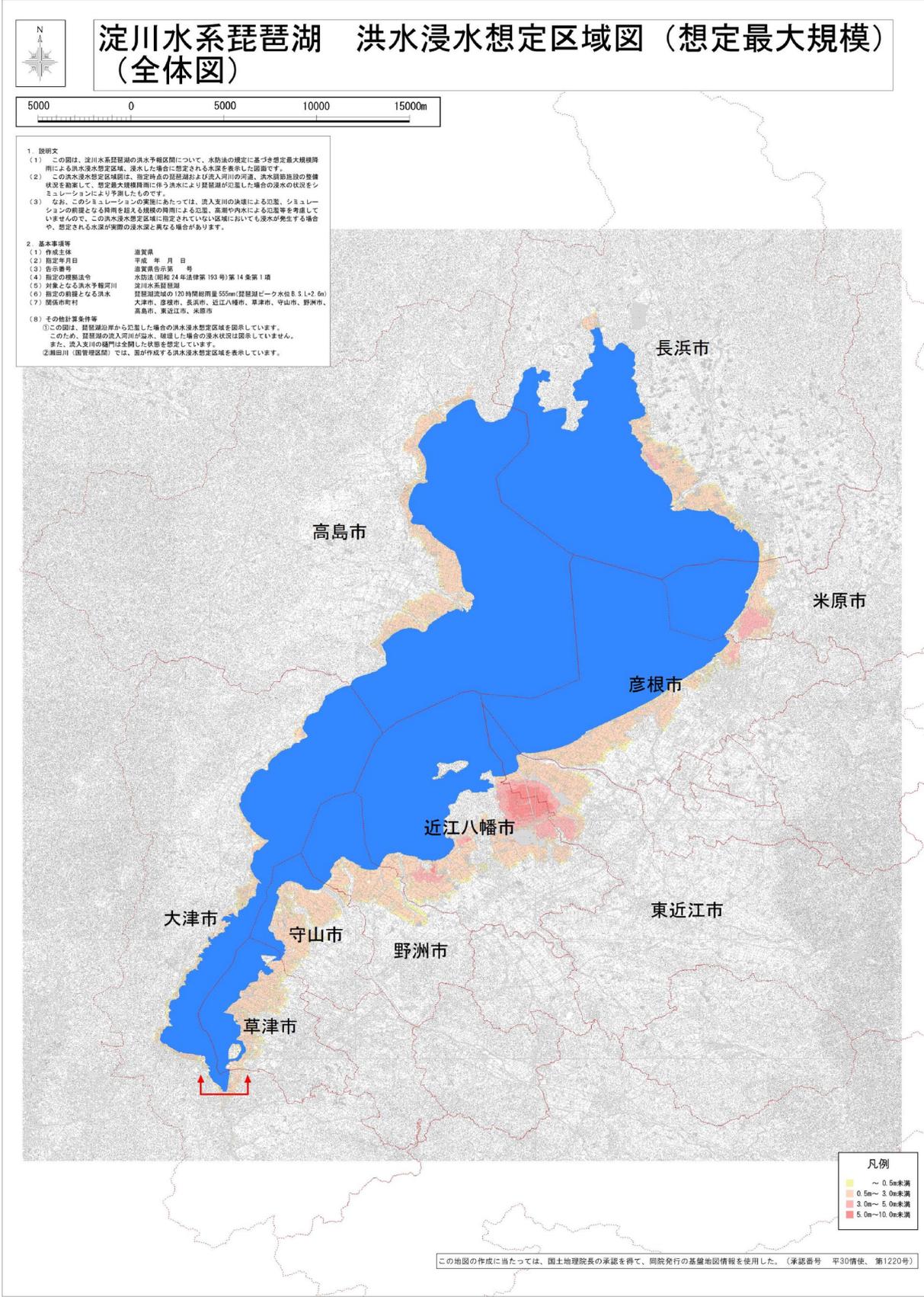


図 2.2-1 淀川水系琵琶湖 洪水浸水想定区域図（想定最大規模）

出典：文献リストNo2-1

2.3 治水計画

琵琶湖総合開発計画における琵琶湖の治水の考え方は、淀川水系全体の治水と利水に配慮しつつ、洪水期制限水位の設定、瀬田川の浚渫、湖岸堤及び水門、内水排除ポンプ等の設置を、3つの大きな柱とした。

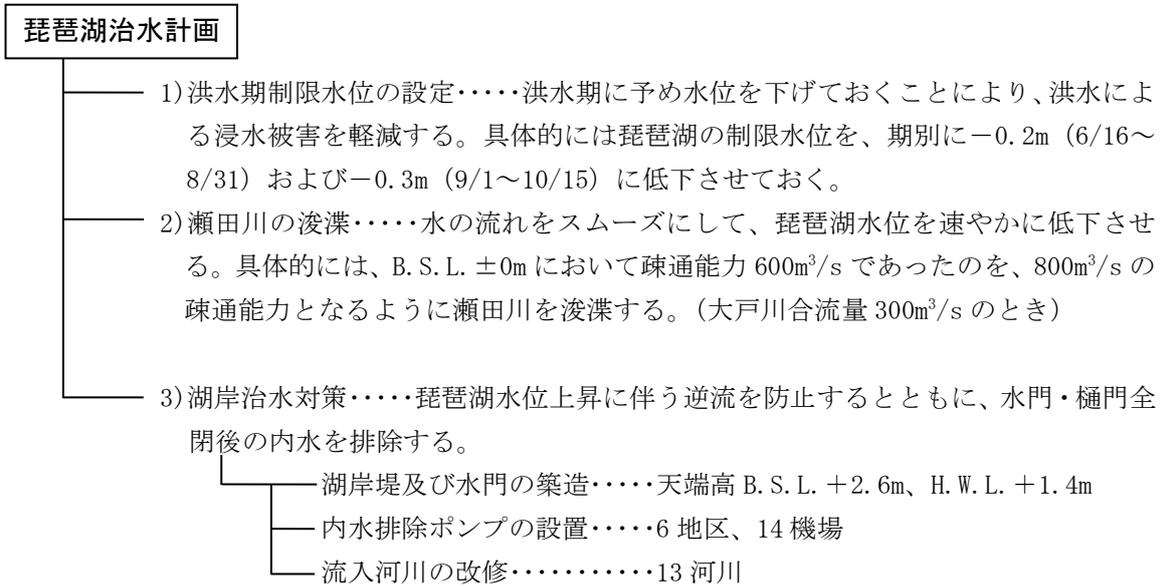


図 2.3-1 治水計画の概要

2.3.1 洪水期制限水位の設定

図 2.3-2 に琵琶湖開発事業実施後の管理水位を示す。洪水を迎えるにあたって琵琶湖水位は、瀬田川洗堰を操作することによって6月16日から8月31日まではB. S. L. -0.2m 、9月1日から10月15日まではB. S. L. -0.3m の洪水期制限水位を維持する。これによって、洪水時の最高水位を事業前より低下させるとともに浸水期間の短縮を図る。

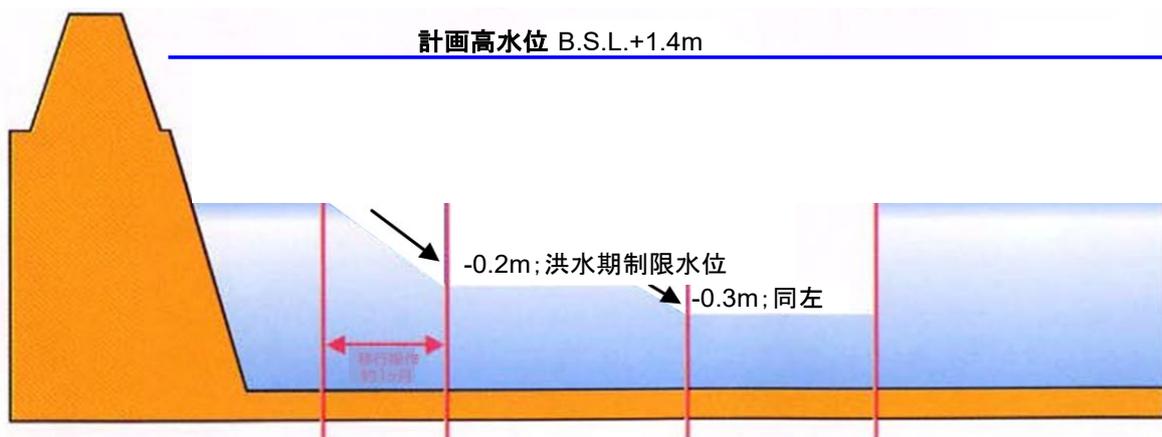


図 2.3-2 琵琶湖開発事業での管理水位

2.3.2 瀬田川の浚渫

琵琶湖の唯一の流出河川である瀬田川については、琵琶湖治水の基本として、従来どおりの開削によってさらに疎通能力の向上を図ることとした。

ただし、瀬田川の開削で問題となるのは宇治川の改修と天ヶ瀬ダムの放流能力である。宇治川は、疎通能力を従来の $900\text{m}^3/\text{s}$ から $1,500\text{m}^3/\text{s}$ まで増加させるよう河道改修を行い、天ヶ瀬ダムの放流能力を $900\text{m}^3/\text{s}$ から $1,500\text{m}^3/\text{s}$ まで増加させる必要がある。琵琶湖からの放流は、下流の洪水に影響を及ぼさないときに大戸川の流量を $300\text{m}^3/\text{s}$ と見込んで $1,200\text{m}^3/\text{s}$ とすることとした。これは淀川本川の洪水ピークが過ぎた後の後期放流であるので、琵琶湖水位はかなり高くなっているものと考えられる。そこで瀬田川の河道計画は、後期放流を考慮した河道設計を瀬田川改修の基本とし、大戸川合流量 $300\text{m}^3/\text{s}$ のときに B. S. L. $\pm 0\text{m}$ の場合に琵琶湖から $800\text{m}^3/\text{s}$ 、B. S. L. $+1.4\text{m}$ の場合に $1,200\text{m}^3/\text{s}$ の放流が可能な河道を基本とした。これにより、琵琶湖洪水時のとき高水位の上昇を抑えるとともに早期に湖水位を低下させ、浸水時間の短縮を図る。

なお、現状における瀬田川の疎通能力は、B. S. L. $\pm 0\text{m}$ の時に約 $700\text{m}^3/\text{s}$ である。

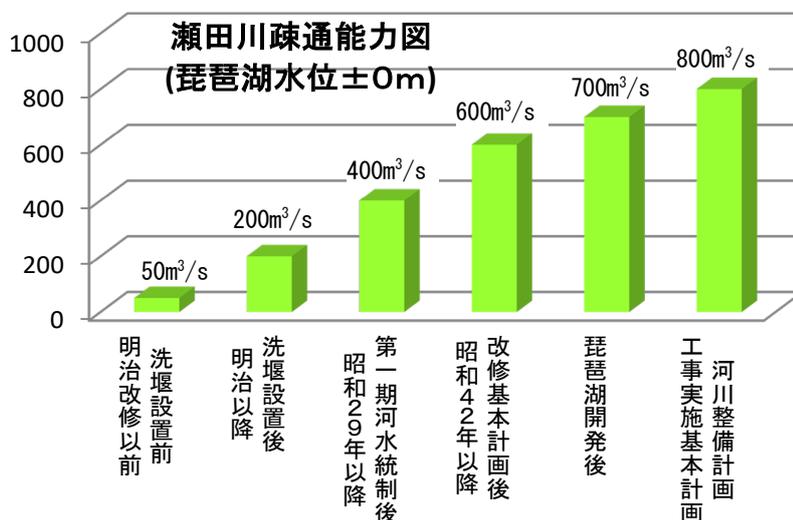


図 2.3-3 瀬田川疎通能力の変遷

出典：文献リストNo2-2

2.3.3 湖岸治水対策

図 2.3-4 に湖岸堤（単独）、湖岸堤・管理用道路の標準断面を、表 2.3-1 に湖岸堤及び管理用道路の延長を、表 2.3-2 に琵琶湖開発事業による内水排除施設設置箇所一覧を、図 2.3-5 に琵琶湖開発事業による湖岸堤および内水排除施設の位置を、図 2.3-6 にポンプ運転のタイミングと内水排除効果の図を、図 2.3-7 に内水排除施設の運用方法イメージ図を示す。

琵琶湖総合開発計画における治水の考え方の大きな特徴は、湖岸堤建設や河川改修を行うことによって湖からの浸水を防ぐとともに、内水を排除する計画にある。さらに、この湖岸堤については、従来から行われてきた瀬田川の疎通能力の拡大と迎洪水位の低下のみでは事業竣工のつど、湖水位が低下し、低地の開田が行われてきたため、治水事業としての直接的な効果が失われてきたが、湖岸堤を築造することによって管理区域を明確にし、被害の増加を抑制する効果が期待できる。

湖岸堤・管理用道路は、琵琶湖の計画高水位 B. S. L. +1.40m に対し、地盤が低く、浸水のおそれのある一連区間に設置している（総延長 50.4 km）。

内水排除施設は、流域面積が 3.0km² 以上であり、30 年に一度程度の大雨で B. S. L. +0.8m に対して湛水面積が 30ha 以上、湛水深が 30cm 以上となる地区に設置し、許容湛水位以上の湛水時間を 24 時間以内とする能力を有している。ただし、1961 年(昭和 36 年)6 月出水の検討ケースでは、設備規模が大きくなり非効率となるため、湛水時間の制限を 36 時間以内に緩和した。なお、内水排除施設の運用方法は、琵琶湖の水位が上昇し、河川の水位とほぼ同じになり、流れの勢いが弱まった時点で水門を全閉し、ポンプにより河川の水を強制排水するものであり、これにより、湖岸低地の湛水時間を短縮する。

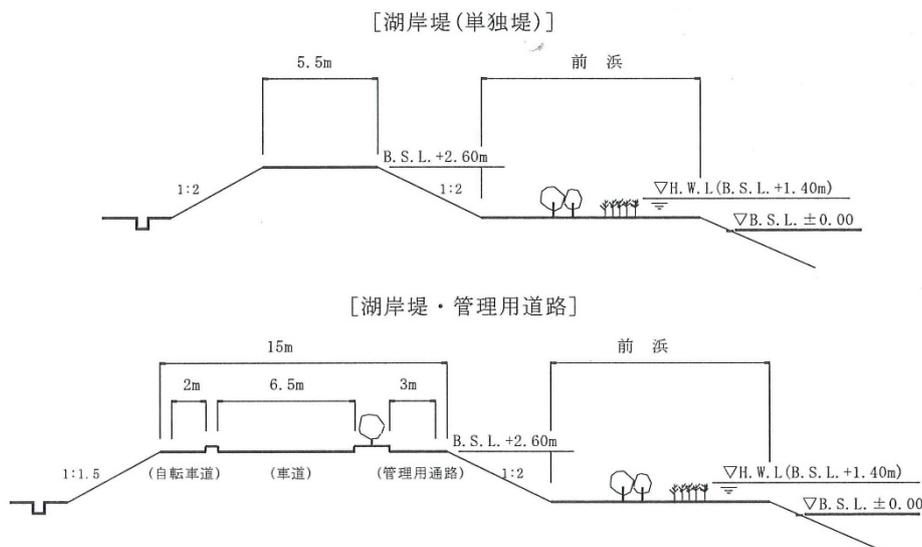


図 2.3-4 湖岸堤（単独）、湖岸堤・管理用道路の標準断面

表 2.3-1 湖岸堤及び管理用道路の延長

地区名	区分	延長(km)
草津・守山	湖岸堤・管理用道路	14.5
野洲川・近江八幡	湖岸堤・管理用道路	16.0
能登川	湖岸堤単独	2.8
姉川	湖岸堤・管理用道路	10.2
安曇川地区	湖岸堤・管理用道路	6.9
小計	湖岸堤・管理用道路	47.6
	湖岸堤単独	2.8
合計	総延長	50.4

表 2.3-2 内水排除施設設置箇所一覧

地区名	機 場 名	流域面積	湛水面積	ポンプ能力	
早 崎	早 崎	4.9 Km ²	100 ha	4.0 m ³ /s	
米 原	米 原	7.2	67	7.0	
	磯	0.9		1.1	
大 同 川	稻 枝	12.4	185	6.0	
	大 同 川	31.5	260	36.0	
近江八幡	夙 場	6.5	54	1.0	
	野 田	3.0	37	1.0	
	安 治	4.5	58	1.0	
守 山	赤 野 井	20.9	160	6.0	
	津 田 江	12.2	44	4.0	
安 曇 川	針 江	3.4	119	5.0	
	入 道 沼	4.2	70	3.0	
	松ノ木	金丸川	5.3	53	4.0
		堀 川	5.7	56	5.0
合 計		122.6 Km ²	1,263 ha	84.1 m ³ /s	

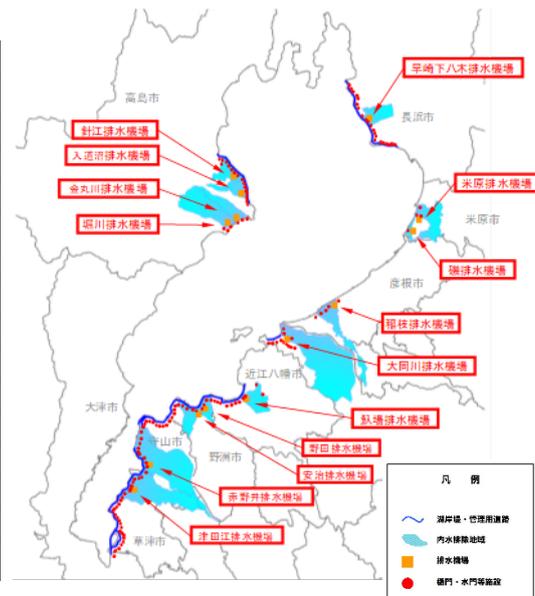


図 2.3-5 琵琶湖開発事業による湖岸堤および内水排除施設の位置

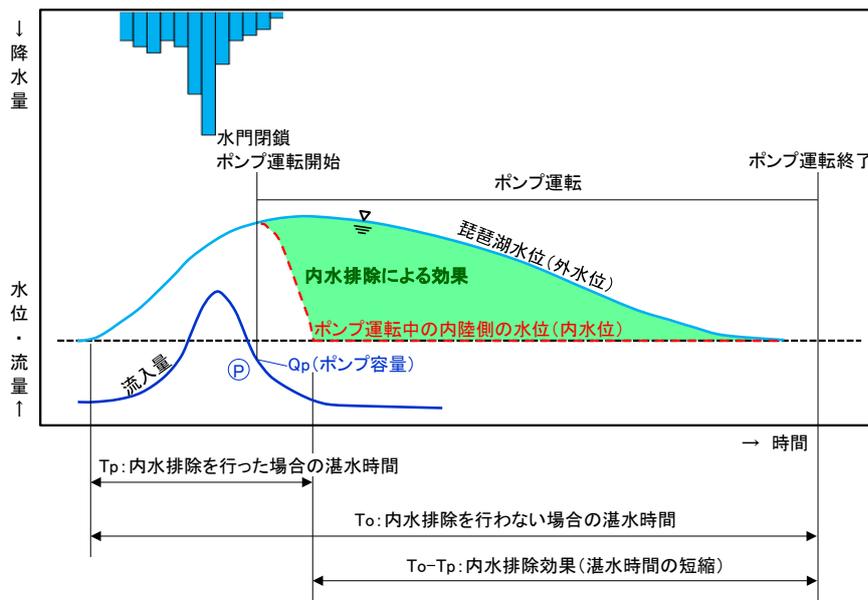


図 2.3-6 ポンプ運転のタイミングと内水排除効果

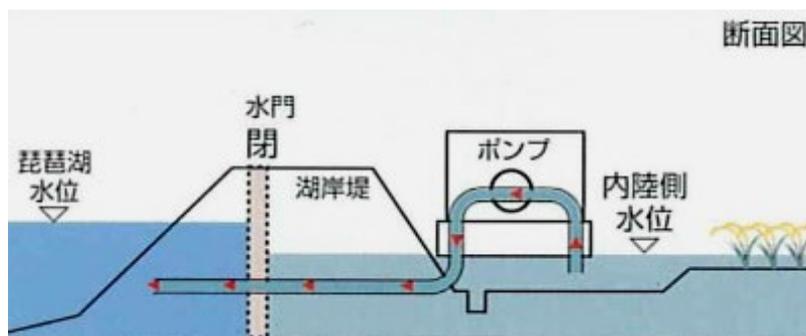


図 2.3-7 内水排除施設の運用方法イメージ図

2.4 洪水時の対応状況

1992年(平成4年)4月の管理開始以降に、降雨により常時満水位を超えるあるいは常時満水位近くまで急激な琵琶湖水位の上昇があったのは15回で、このうち内水排除施設の操作を行ったのは9回である。この内、至近5ヶ年でみると、平成30年7月洪水において、管理開始後第2位の琵琶湖水位上昇量0.93mを記録したが、ピーク時の水位はB.S.L. +0.75mに抑えられた。

琵琶湖の洪水時の水位状況を図2.4-1に、出水の概要を表2.4-1に示す。

また、琵琶湖の最高水位が高く、排水機場の運転箇所が多い4洪水の内水排除について、洪水中の対応状況を2.4.1~2.4.4に示す。

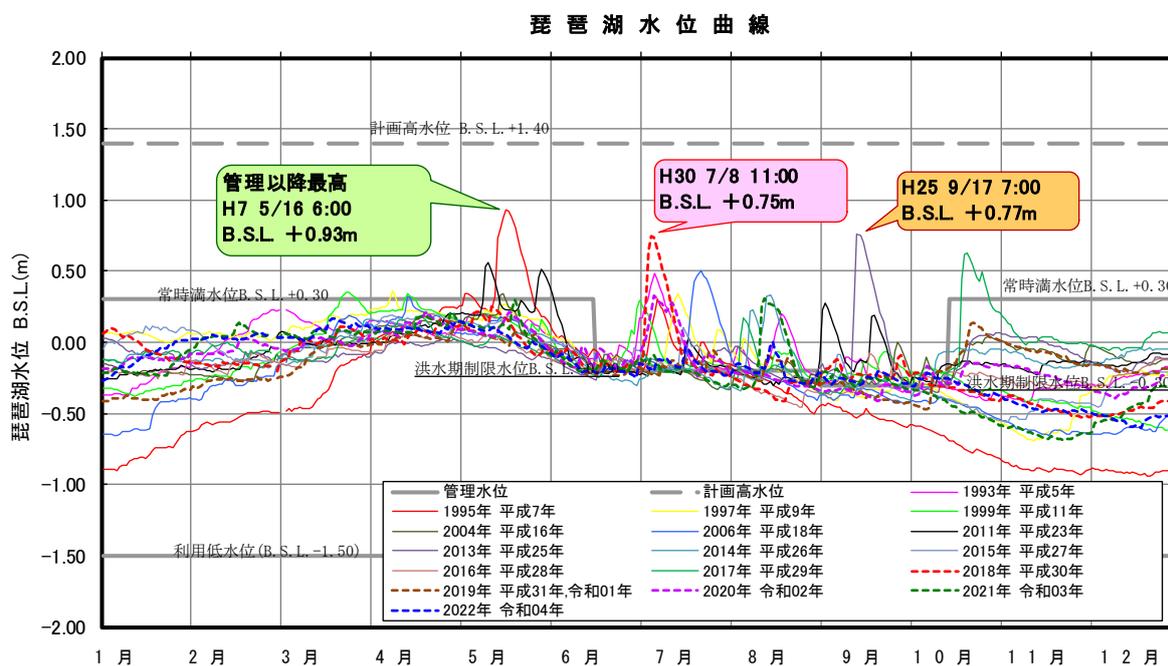


図 2.4-1 琵琶湖水位の状況 (出水時)

表 2.4-1 管理開始（1992年：平成4年）以降における出水の概要

洪水名	総雨量 (流域平均)	降雨期間	降り始め水位① (B.S.L.)	最高水位② (B.S.L.)	水位上昇量 (②-①)	排水機場 運転実績
H5.7洪水 (1993年)	262mm	6/28~7/6 (9日間)	-6cm	+48cm (7/6)	54cm	3箇所 (大同川・磯・米原)
H7.5洪水 (1995年)	278mm	5/11~17 (7日間)	+22cm	+93cm ^{※1} (5/16)	71cm	14箇所 (全ての機場)
H9.7洪水 (1997年)	235mm	7/7~14 (8日間)	-18cm	+34cm (7/14)	52cm	運転なし
H11.7洪水 (1999年)	240mm	6/22~7/1 (10日間)	-12cm	+29cm (7/1)	41cm	運転なし
H16.5洪水 (2004年)	143mm	5/15~21 (7日間)	+20cm	+34cm (5/18)	14cm	2箇所 (大同川・米原)
H18.7洪水 (2006年)	257mm	7/17~25 (9日間)	-13cm	+50cm (7/22)	63cm	11箇所 (安治・稲枝・磯を除く全ての機場)
H23.5洪水 (2011年)	172mm	5/10~13 (4日間)	+19cm	+57cm (5/12)	38cm	13箇所 (安治を除く全ての機場)
H23.5洪水 (2011年)	165mm	5/27~6/2 (7日間)	+21cm	+51cm (5/30)	30cm	13箇所 (安治を除く全ての機場)
H25.9洪水 (2013年)	278mm	9/15~16 (2日間)	-25cm	+77cm (9/17)	102cm ^{※1}	14箇所 (全ての機場)
H26.8洪水 (2014年)	345mm ^{※1}	8/8~18 (11日間)	-34cm	+33cm (8/18)	67cm	運転なし
H29.10洪水 (2017年)	321mm	10/21~30 (10日間)	-18cm	+64cm (10/25)	82cm	13箇所 (安治を除く全ての機場)
H30.7洪水 (2018年)	283mm	7/3~8 (6日間)	-18cm	+75cm (7/8)	93cm	14箇所 (全ての機場)
R2.7洪水 (2020年)	361mm	6/28~7/15 (18日間)	-16cm	+33cm (7/9)	49cm	運転なし
R3.5洪水 (2021年)	139mm	5/16~5/22 (7日間)	+10cm	+30cm (5/22)	20cm	運転なし
R3.8洪水 (2021年)	279mm	8/12~8/20 (9日間)	-32cm	+31cm (8/16)	63cm	1箇所 (米原)

注1) ※1：管理開始後最大 注2) 網掛けは、非洪水期の実績 注3) 着色は、本報告書の評価対象期間



写真 2.4-1 1995年(平成7年)出水による浸水状況(左:南郷、右:湖北町)



写真 2.4-2 1995年(平成7年)出水による浸水状況(北山田、左:平常時、右:浸水状況)



写真 2.4-3 2013年(平成25年)9月出水による浸水状況
(左:安曇川町の田面、右:湖岸緑地公園(草津市北山田町))



写真 2.4-4 2017年(平成29年)10月出水による浸水状況
(米原市朝妻、左:ポンプ稼働前 10/23 7:20、右:ポンプ稼働後 10/25 9:00)



写真 2.4-5 2018年(平成30年)7月出水による浸水状況
(左：高島市勝野、右：草津市山田町)



写真 2.4-6 2018年(平成30年)7月出水による浸水状況
(左：近江八幡市中ノ庄町、右：近江八幡市白王町)

2.4.1 1995年(平成7年)5月洪水

(1)洪水実績

表 2.4-2 水位・雨量観測値 (1995年(平成7年)5月洪水)

		測定値	測定日時	備 考
雨量	時間最大	11mm	5月12日 14:00	
	日最大	99mm	5月12日 (9~9時)	5月12日(0~24時)は132mm
	累 計	278mm	5月11日~5月17日	1山目 5月11日~5月13日 189mm 2山目 5月14日~5月17日 89mm
水位	最 大	+93cm	5月16日 (6:00 公表値)	瀬田川洗堰(昭和36)完成後の水位の第2位 1位 1961.7.2 107cm(鳥居川水位)

※雨量は琵琶湖流域 20地点の日雨量平均値

※水位は琵琶湖 5 地点の平均値

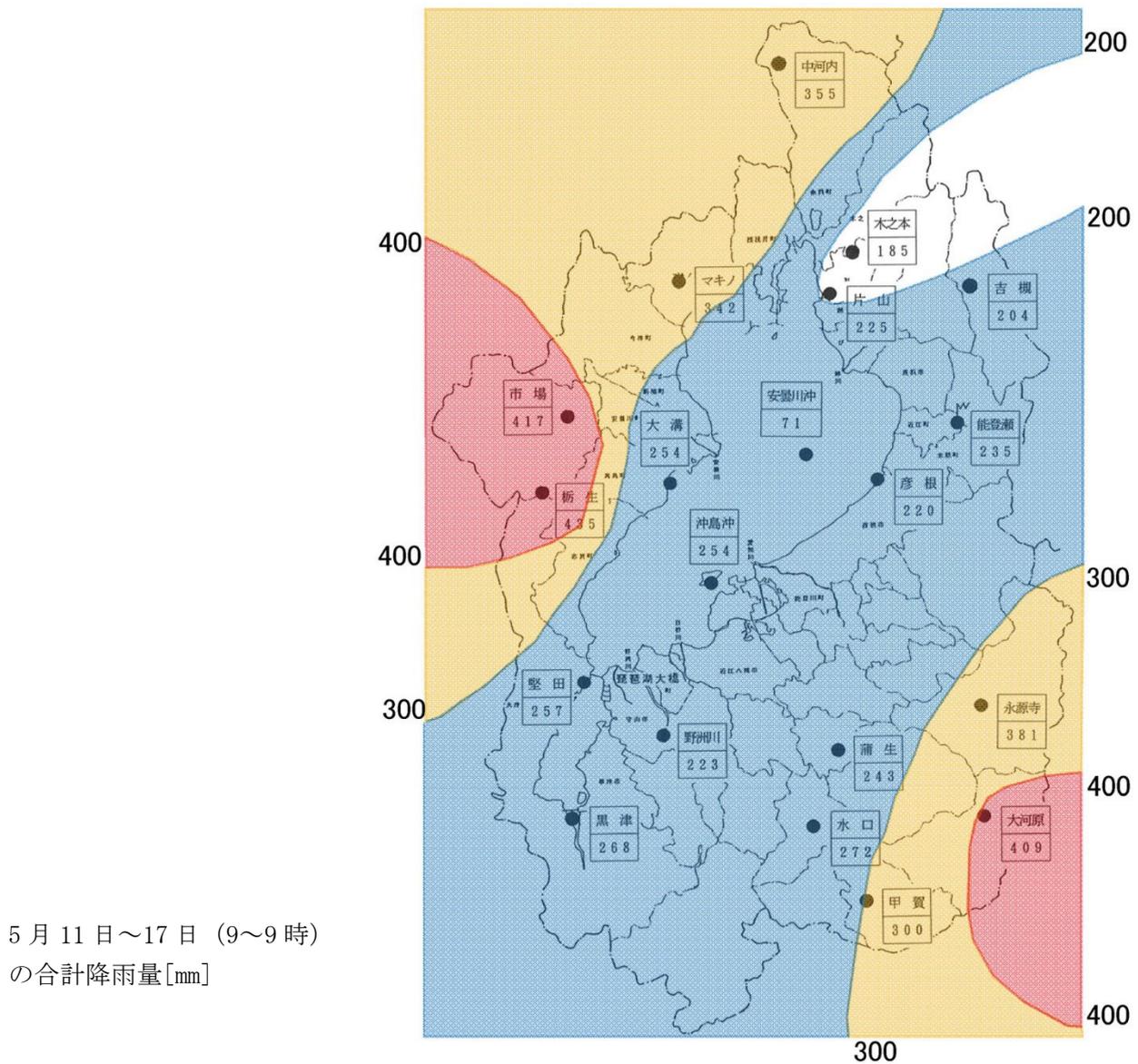


図 2.4-2 流域降雨状況 (1995年(平成7年)5月洪水)

(2) 洪水時の対応状況

1) 琵琶湖水位と琵琶湖からの総放流量

表 2.4-3 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化 (1995年(平成7年)5月洪水)

月日	水位 (B.S.L. cm)	総放流量 (m ³ /s)	流域平均雨量 (mm)	瀬田川洗堰	
				操作時間	放流変更
5月1日	26	161	32.9	13:00~17:25	70m ³ /s → 250m ³ /s
2日	34	321	0.1	11:30~13:50	250m ³ /s → 全門ドン付
3日	34	376	0.2		
4日	32	367	13.5		
5日	30	363	0.0		
6日	28	351	0.0		
7日	25	215	0.0	10:00~12:55	全門ドン付 → 100m ³ /s
8日	24	135	0.9	13:00~13:30	100m ³ /s → 130m ³ /s
9日	24	152	0.0		
10日	22	152	3.0		
11日	21	152	86.3		
12日	32	393	99.4	2:30~7:15 14:15~14:50 18:00~19:05	130m ³ /s → 全門ドン付 全門ドン付 → 170m ³ /s 170m ³ /s → 全門ドン付
13日	73	559	1.3		
14日	80	580	46.8		
15日	87	647	26.5	13:30~14:15 17:30~18:05 22:30~23:25	全門ドン付 → 1門全開9門ドン付 1門全開9門ドン付 → 2門全開8門ドン付 2門全開8門ドン付 → 全門全開
16日	93	968	8.8		
17日	92	964	5.9		
18日	88	1006	0.3		
19日	81	945	0.1		
20日	72	899	0.8		
21日	64	891	15.4		
22日	58	872	2.4		
23日	51	850	0.0		
24日	42	840	0.0		
25日	34	824	7.7		
26日	26	704	0.1	12:00~13:45	全門全開 → 全門ドン付
27日	22	359	0.0		
28日	18	371	16.2		
29日	18	370	2.6		
30日	16	356	0.1		
31日	13	362	0.0		
合計			371		

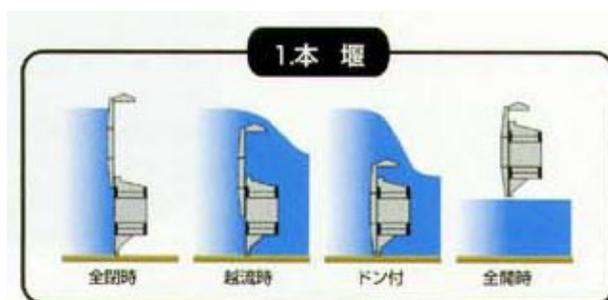
※水位は琵琶湖5地点の平均値の午前6時の値

※総放流量は、洗堰、第一・第二疏水、宇治川発電所の合計(0時~24時の平均値)

※雨量は琵琶湖流域20地点の9時~9時の時間雨量平均値

【ゲート操作の概説】

- ・ ドン付：本堰ゲートにおいて、上段扉および下段扉共に河床に付けた状態であり、越流状態での最大流量を放流するもの。
- ・ 全開時：本堰ゲートにおいて、上段扉および下段扉共に水面上に引き上げた状態であり、瀬田川は自然流下状態となる。



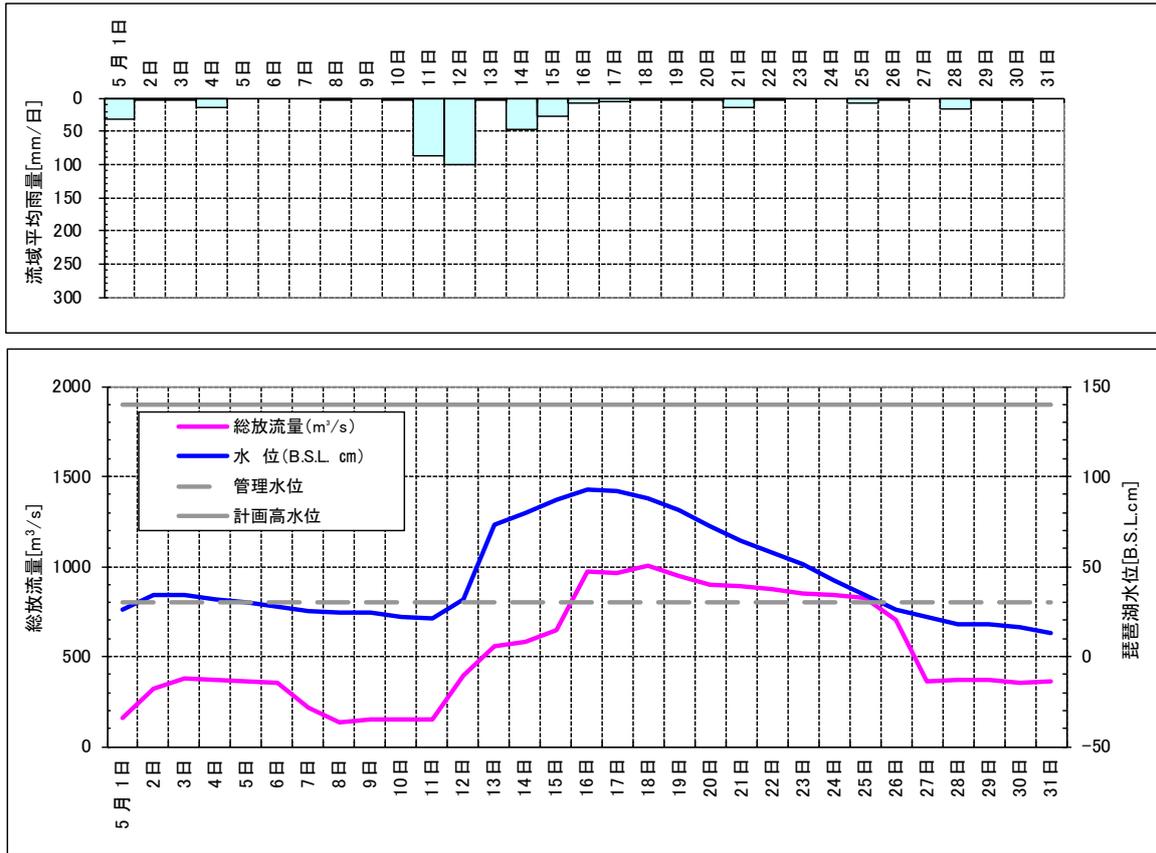


図 2.4-3 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化 (1995年(平成7年)5月洪水)

2) 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場全てにおいて操作を実施した。機場の一覧及び操作実績の概要は以下に示すとおりである。

表 2.4-4(1) 排水機場の操作実績 (1995 年(平成 7 年)5 月洪水)

地区名	排水機場名	流域面積 (km ²)	操作基準水位 (B.S.L. m)	ポンプ能力 (m ³ /s)	施設操作期間 (ポンプ運転時間)	総排水量 (千m ³)
守山	津田江	12.2	+0.30	4.0 (2.0×2台)	12日16:49 ~25日15:00 (415)	2,990
	赤野井	20.9	+0.30	6.0 (3.0×2台)	13日 8:24 ~25日15:00 (344)	3,720
近江八幡	安治	4.5	+0.50	1.0 (0.5×2台)	13日 8:00 ~23日17:00 (316)	570
	野田	3.0	+0.35	1.0 (0.5×2台)	13日 8:04 ~24日17:00 (174)	310
	夙場	6.5	+0.40	1.0 (0.5×2台)	13日 9:03 ~24日14:00 (373)	670
大同川	大同川	31.5	+0.30	36.0 (12.0×3台)	13日 9:15 ~25日16:00 (185)	7,990
	稲枝	12.4	+0.50	6.0 (2.0×3台)	13日12:04 ~23日17:00 (164)	1,180
米原	磯	0.9	+0.30	1.1 (0.55×2台)	12日15:00 ~25日16:00 (102)	200
	米原	7.2	+0.30	7.0 (3.5×2台)	12日15:48 ~25日16:00 (72)	910
早崎	早崎下八木	4.9	+0.35	4.0 (2.0×2台)	13日 8:22 ~25日12:00 (135)	970
安曇川	針江	3.4	+0.30	5.0 (2.5×2台)	12日22:05 ~24日17:00 (291)	2,620
	入道沼	4.2	+0.30	3.0 (1.5×2台)	13日 1:02 ~24日17:00 (365)	1,970
	金丸川	5.3	+0.40	4.0 (2.0×2台)	13日 7:44 ~25日10:00 (280)	2,020
	堀川	5.7	+0.30	5.0 (2.5×2台)	12日12:00 ~26日 9:00 (303)	2,730
合計		122.6		84.1		28,850

※施設操作期間は関連水門等を閉鎖した期間

※ポンプ運転時間は1台ごとの運転時間を足した延べ運転時間

表 2.4-4(2) 水門・樋門等の操作実績 (1995 年(平成 7 年)5 月洪水)

内水排除流域	70ヶ所
内水排除流域外	15ヶ所

3) 排水機場の操作状況

内水位が常時満水位以上になっている津田江排水機場のグラフについては、降雨による流出がポンプ能力を上回り内水位が上昇している。しかし、ポンプの継続運転で内水位を再び低下させ、排水機場の効果を発揮している状況になっている。

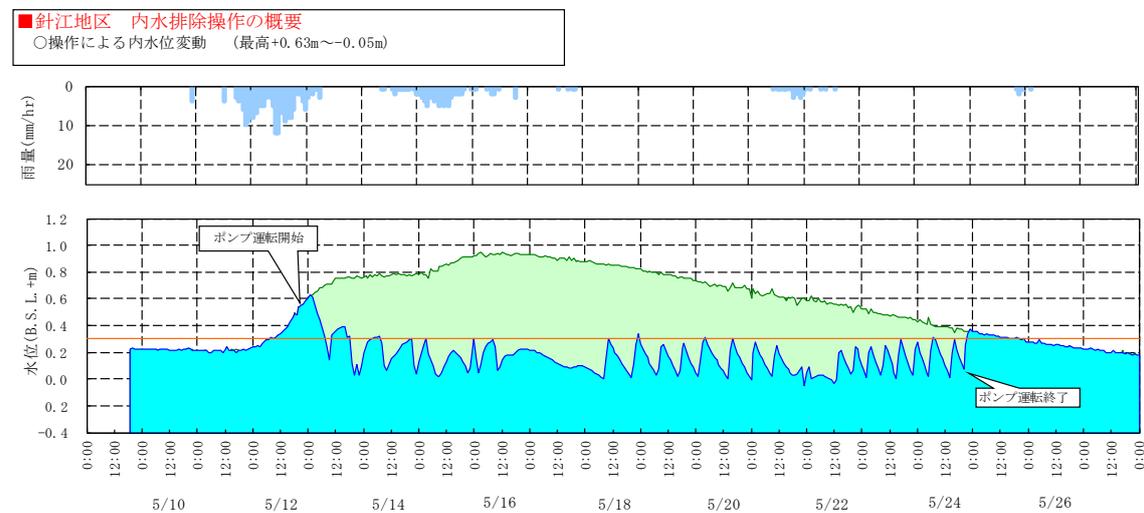
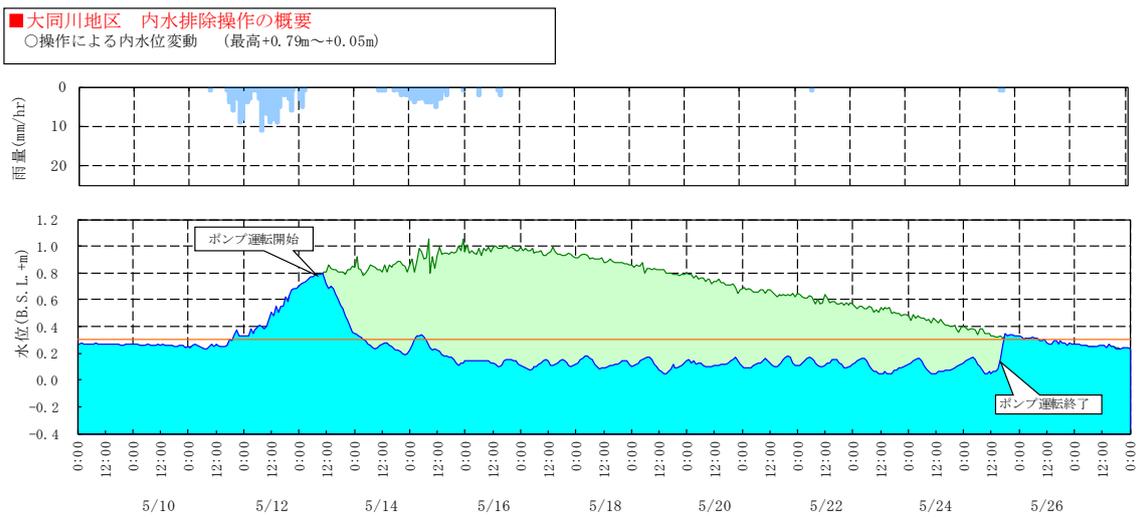
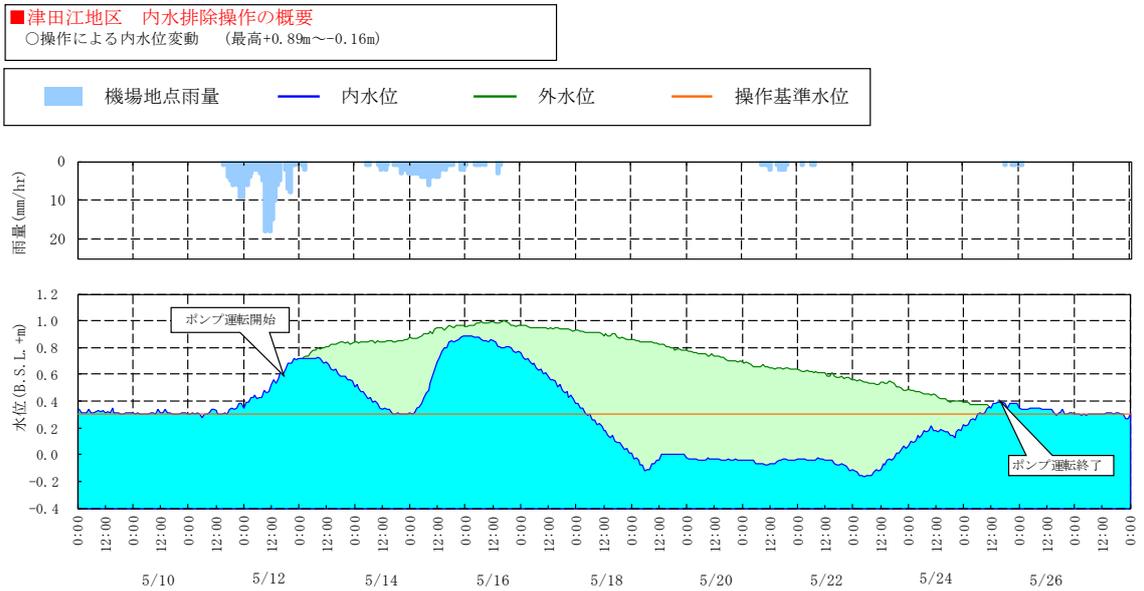


図 2.4-4 主な排水機場の操作状況 (1995年(平成7年)5月洪水)

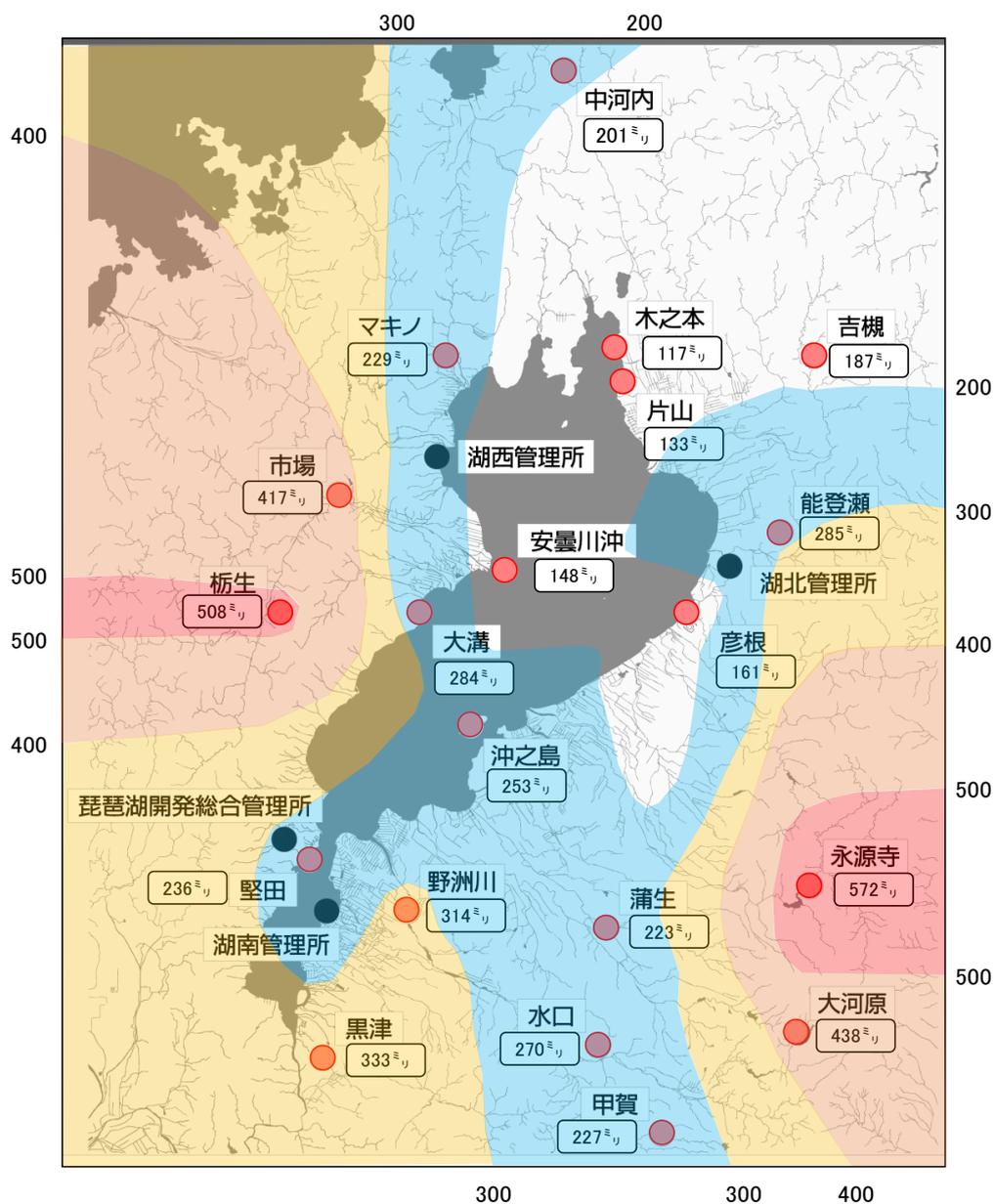
2.4.2 2013年(平成25年)9月洪水(台風18号)

(1) 洪水実績

表 2.4-5 水位・雨量観測値(2013年(平成25年)9月洪水(台風18号))

		観測値	観測日時	備考
流域雨量	時間最大	23mm	9月16日5時~9月16日6時	
	日最大	157mm	9月16日	
	累計	278mm	9月15日1時~9月16日15時	
水位	最大	B.S.L. +0.77m	9月17日7時	

※流域雨量は琵琶湖流域20地点の平均値 ※水位は琵琶湖5地点の平均値



※9月15日1時~9月16日15時の合計降雨量[mm]

図 2.4-5 流域降雨状況(2013年(平成25年)9月洪水(台風18号))

(2) 洪水時の対応状況

1) 琵琶湖水位と琵琶湖からの総放流量

表 2.4-6 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2013年(平成25年)9月洪水)

月日	水位 (B.S.L. cm)	総放流量 (m ³ /s)	流域平均雨量 (mm)	瀬田川洗堰	
				操作時間	放流変更
9月1日	-28	103	10.4		
2日	-28	152	37.7		
3日	-20	284	18.6		
4日	-18	513	48.2		
5日	-15	686	0.4		
6日	-20	450	0.0		
7日	-21	201	9.4		
8日	-20	202	12.5		
9日	-19	213	0.1		
10日	-19	222	0.0		
11日	-21	222	0.0		
12日	-23	222	0.0		
13日	-24	170	0.0		
14日	-25	123	0.0		
15日	-25	123	120.1		
16日	23	146	156.7	1:00~1:15 50m ³ /s→15m ³ /s 2:30~2:40 15m ³ /s→全閉操作 14:30~15:05 全閉操作→50m ³ /s 18:30~21:05 50m ³ /s→約500m ³ /s	
17日	76	665	0.0	12:00~13:35 約470m ³ /s→約750m ³ /s	
18日	75	887	0.0	11:00~12:40 約750m ³ /s→全閉操作	
19日	70	952	0.0		
20日	62	953	0.0		
21日	54	862	0.0		
22日	46	861	0.0		
23日	38	863	0.0		
24日	29	815	0.0		
25日	21	814	0.6		
26日	14	760	0.9		
27日	4	757	0.0		
28日	-5	760	0.0		
29日	-13	760	0.0		
30日	-21	451	0.0		
10月1日	-23	221	0.0		
合計			415.6		

※水位は琵琶湖5地点の平均値の午前6時の値

※総放流量は、洗堰、第一・第二疏水、宇治川発電所の合計(0時~24時の平均値)である。

※雨量は琵琶湖流域20地点の0時~24時の時間雨量平均値

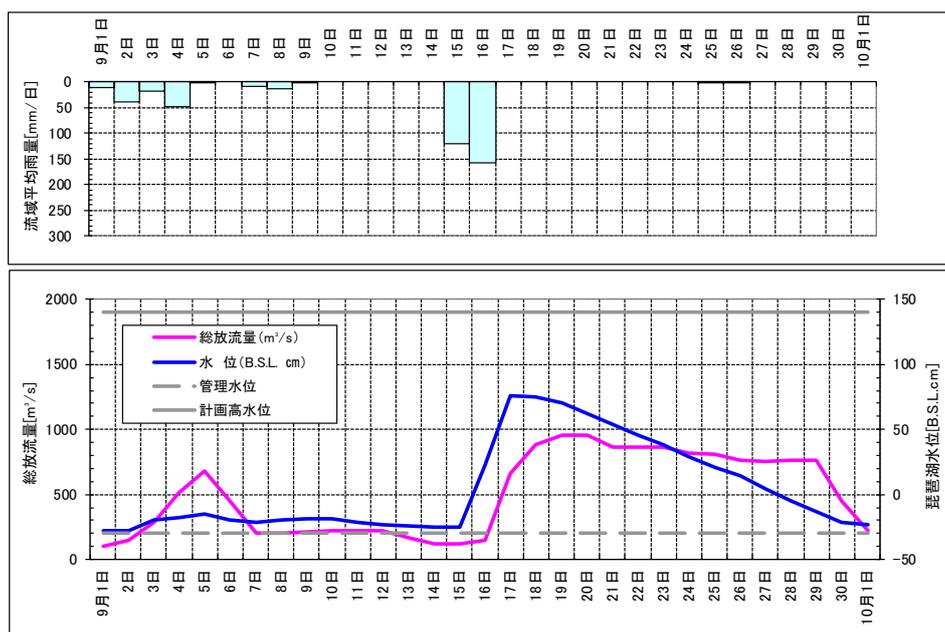


図 2.4-6 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2013年(平成25年)9月洪水)

2) 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場の全ての機場の操作を実施した。機場の一覧及び操作実績の概要は以下に示すとおりである。

表 2.4-7(1) 排水機場の操作実績 (2013 年(平成 25 年)9 月洪水)

地区名	排水機場名	流域面積 (km ²)	操作基準水位 (B. S. L. m)	ポンプ能力 (m ³ /s)	施設操作期間 (ポンプ運転期間)	総排水量 (千m ³)
守山	津田江	12.2	+0.30	4.0 (2.0×2台)	16日7時50分～24日5時59分 (145.7)	965
	赤野井	20.9	+0.30	6.0 (3.0×2台)	16日2時30分～23日14時49分 (165.5)	1,793
近江八幡	安治	4.5	+0.50	1.0 (0.5×2台)	16日8時00分～21日16時39分 (156.3)	282
	野田	3.0	+0.35	1.0 (0.5×2台)	16日8時10分～24日3時49分 (73.6)	133
	鯛場	6.5	+0.40	1.0 (0.5×2台)	16日8時40分～22日20時09分 (240.1)	432
大同川	大同川	31.5	+0.30	36.0 (12.0×3台)	16日9時30分～24日11時49分 (112.8)	4,884
	稲枝	7.3	+0.50	6.0 (2.0×3台)	16日14時20分～22日7時49分 (75.2)	564
米原	磯	0.9	+0.30	1.1 (0.55×2台)	16日7時50分～22日9時29分 (59.8)	130
	米原	7.2	+0.30	7.0 (3.5×2台)	16日7時40分～23日17時39分 (48.3)	609
早崎	早崎下八木	4.9	+0.35	4.0 (2.0×2台)	16日10時50分～23日9時59分 (55.8)	406
安曇川	針江	3.4	+0.30	5.0 (2.5×2台)	16日18時50分～24日4時39分 (131.1)	1,205
	入道沼	4.2	+0.30	3.0 (1.5×2台)	16日10時20分～24日4時09分 (182.3)	997
	金丸川	5.3	+0.40	4.0 (2.0×2台)	17日13時30分～22日15時59分 (106.5)	773
	堀川	5.7	+0.30	5.0 (2.5×2台)	17日6時20分～23日14時59分 (157.8)	1,419
合計		117.5		84.1		14,592

※運転時間は、複数台あるポンプの延べ時間数である。

表 2.4-7(2) 水門・樋門等の操作実績 (2013 年(平成 25 年)9 月洪水)

内水排除流域	59ヶ所
内水排除流域外	11ヶ所

3) 排水機場の操作状況

2013年(平成25年)9月洪水時の主な排水機場である津田江排水機場、大同川排水機場、針江排水機場の操作状況を図2.4-7に示す。

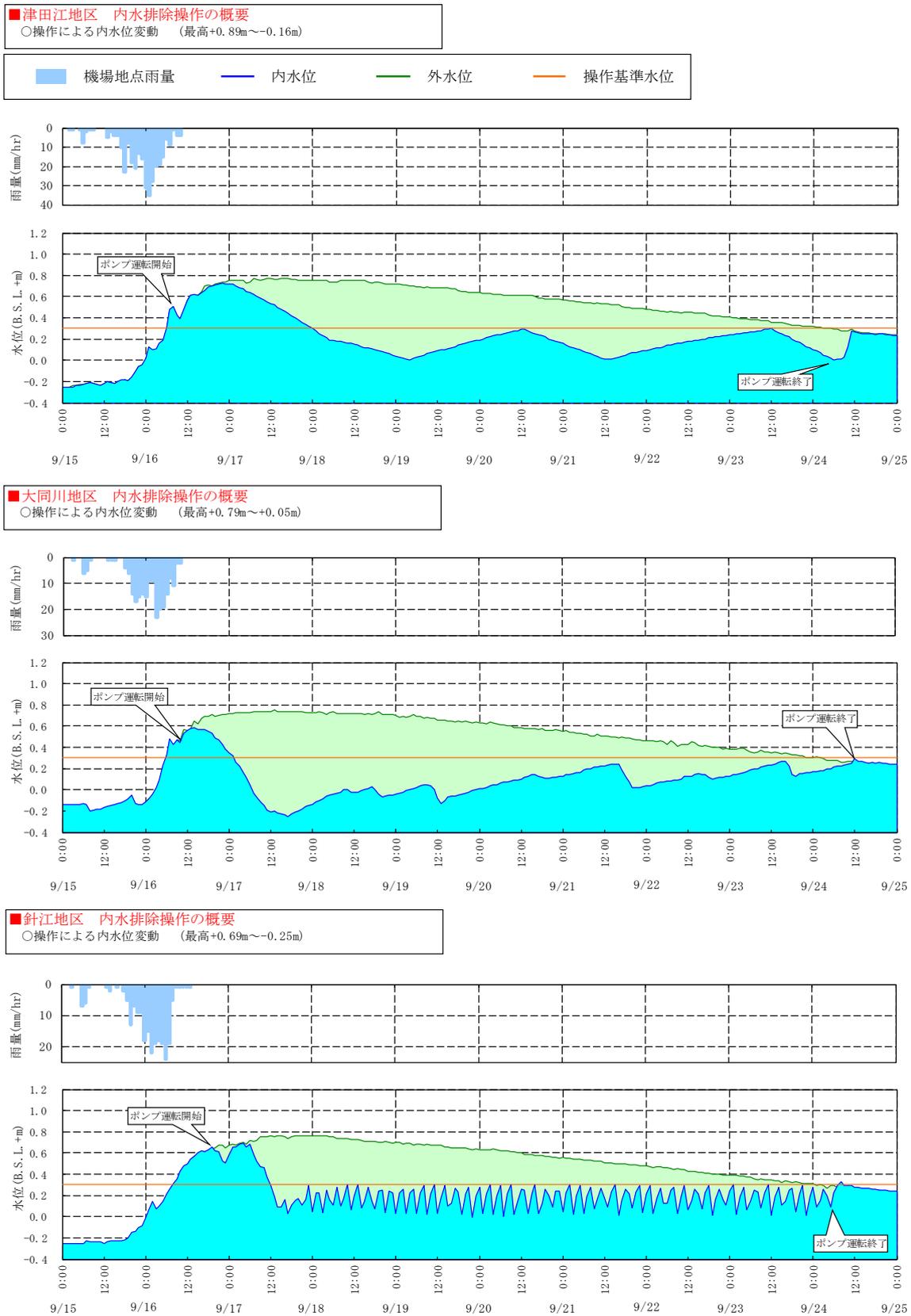


図 2.4-7 主な排水機場の操作状況 (2013年(平成25年)9月洪水)

2.4.3 2017年(平成29年)10月洪水(台風21号)

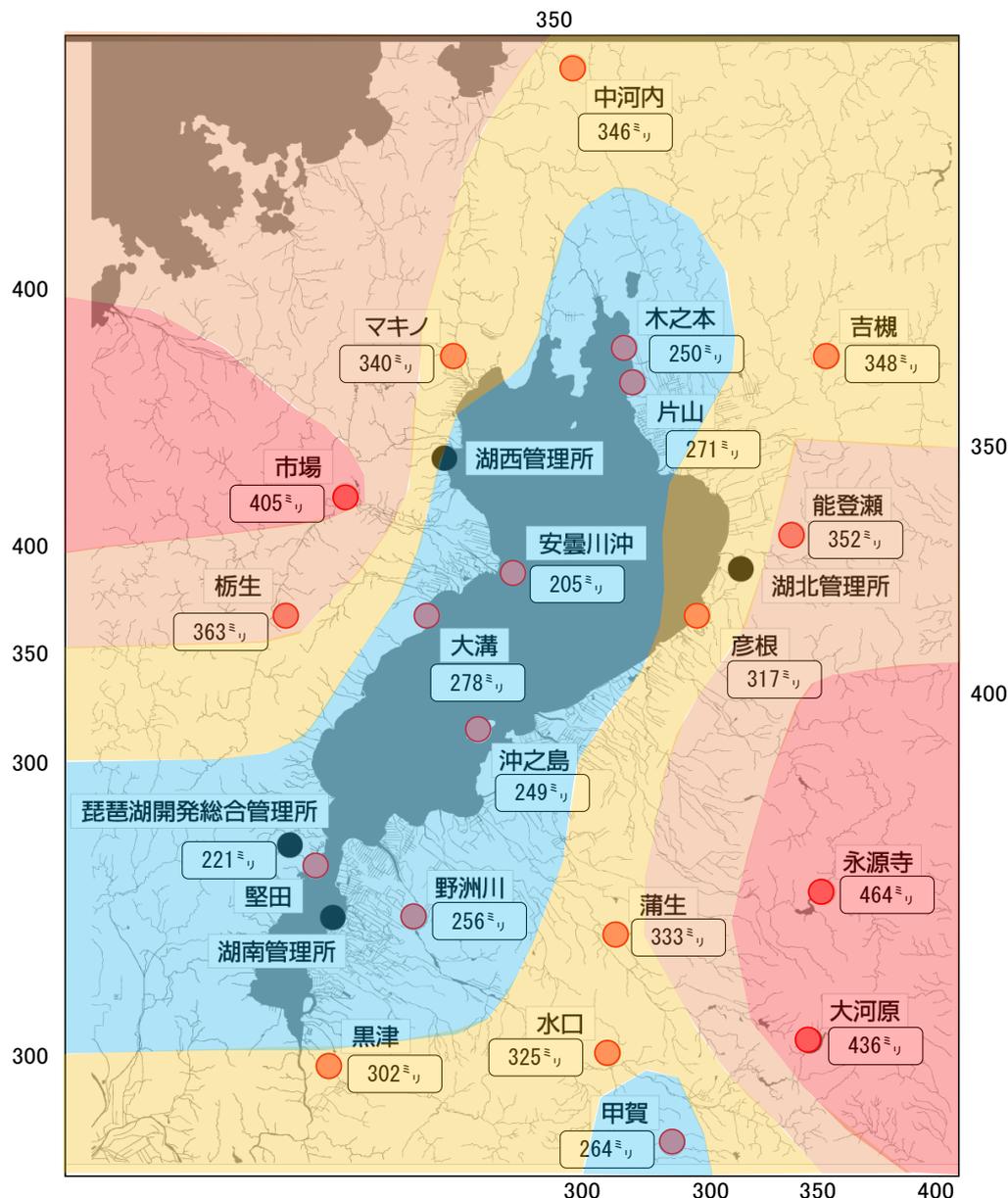
(1)洪水実績

表 2.4-8 水位・雨量観測値 (2017年(平成29年)10月洪水(台風21号))

		観測値	観測日時	備考
雨量 ^{※1}	時間最大	18.7mm	10月22日20時～10月22日21時	
	日最大	179.9mm	10月22日	
	累計	321.3mm	10月21日0時～10月30日14時	
	月合計	458.2mm	10月31日24時現在	
水位 ^{※2}	最大	B. S. L. +0.64m	10月25日10時	

※1 琵琶湖流域20地点の平均値

※2 琵琶湖5地点の平均値



※10月21日0時～10月30日14時の合計降雨量[mm]

図 2.4-8 流域降雨状況 (2017年(平成29年)10月洪水(台風21号))

(2) 洪水時の対応状況

1) 琵琶湖水位と琵琶湖からの総放流量

表 2.4-9 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2017年(平成29年)10月洪水)

月日	水位 (B.S.L. cm)	総放流量 (m ³ /s)	流域平均雨量 (mm)	瀬田川洗堰	
				操作時間	放流変更
10月11日	-22	142	0.0		
12日	-22	142	0.4		
13日	-25	142	3.8		
14日	-26	142	0.9		
15日	-26	142	10.5		
16日	-25	142	21.9		
17日	-22	143	7.8		
18日	-22	143	1.8		
19日	-20	143	18.0		
20日	-18	172	3.2		
21日	-19	223	12.7		
22日	-15	242	179.9	22:00~23:25	200m ³ /s → 50m ³ /s
23日	44	317	30.3	01:30~01:52	50m ³ /s → 全閉操作
				03:30~04:00	全閉操作 → 50m ³ /s
				06:00~07:25	50m ³ /s → 450m ³ /s
				15:00~16:10	450m ³ /s → 650m ³ /s
24日	62	902	6.1	14:00~14:30	750m ³ /s → 全開放流
25日	63	945	21.3		
26日	59	930	0.0		
27日	54	910	0.1		
28日	46	894	11.6		
29日	43	896	50.9		
30日	49	902	4.9		
31日	42	880	0.0		
11月1日	35	862	0.0		
2日	28	660	0.0		
3日	24	325	0.0		
4日	22	325	3.9		
5日	21	325	0.1		
6日	18	324	0.0		
7日	16	324	0.0		
8日	13	324	3.6		
9日	12	324	0.1		
10日	8	323	0.0		
合計			393.8		

※水位は琵琶湖5地点の平均値の午前6時の値

※総放流量は、洗堰、第一・第二疏水、宇治川発電所の合計(0時~24時の平均値)である。

※雨量は琵琶湖流域20地点の0時~24時の時間雨量平均値

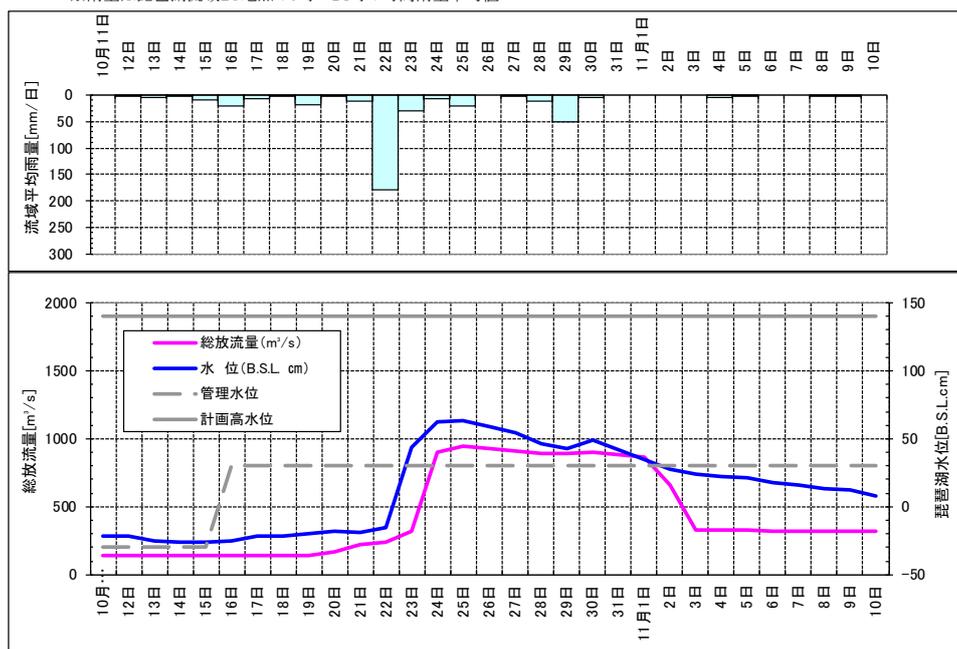


図 2.4-9 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2017年(平成29年)10月洪水)

2) 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場のうち、13 機場の操作を実施した。機場の一覧及び操作実績の概要は以下に示すとおりである。

表 2.4-10(1) 排水機場の操作実績 (2017 年(平成 29 年)10 月洪水)

地区名	排水機場名	流域面積 (km ²)	操作基準水位 (B. S. L. m)	ポンプ能力 (m ³ /s)	施設操作期間 (ポンプ運転期間)	総排水量 (千m ³)
守山	津田江	12.2	+0.30	4.0 (2.0×2台)	23日16時00分～29日3時30分 (184.2)	1,331
	赤野井	20.9	+0.30	6.0 (3.0×2台)	23日3時35分～1日1時10分 (177.9)	1,906
近江八幡	安治	4.5	+0.50	1.0 (0.5×2台)	操作せず	—
	野田	3.0	+0.35	1.0 (0.5×2台)	23日14時30分～1日8時55分 (116.4)	223
	鮎場	6.5	+0.40	1.0 (0.5×2台)	25日15時15分～31日9時02分 (245.6)	442
大同川	大同川	31.5	+0.30	36.0 (12.0×3台)	23日11時00分～2日8時55分 (151.2)	6,565
	稲枝	7.3	+0.50	6.0 (2.0×3台)	24日11時23分～31日14時14分 (84.4)	567
米原	磯	0.9	+0.30	1.1 (0.55×2台)	23日13時30分～2日5時50分 (72.3)	156
	米原	7.2	+0.30	7.0 (3.5×2台)	23日14時21分～2日6時50分 (61.1)	784
早崎	早崎下八木	4.9	+0.35	4.0 (2.0×2台)	24日6時07分～1日6時40分 (91.6)	656
安曇川	針江	3.4	+0.30	5.0 (2.5×2台)	23日12時05分～1日12時45分 (196.3)	1,765
	入道沼	4.2	+0.30	3.0 (1.5×2台)	23日12時22分～1日15時54分 (163.0)	876
	金丸川	5.3	+0.40	4.0 (2.0×2台)	23日16時40分～1日9時15分 (169.5)	1,230
	堀川	5.7	+0.30	5.0 (2.5×2台)	23日17時36分～2日6時30分 (258.0)	2,309
合計		117.5		83.1		18,810

※運転時間は、複数台あるポンプの延べ時間数である。

表 2.4-10 (2) 水門・樋門等の操作実績 (2017 年(平成 29 年)10 月洪水)

内水排除流域	56 ケ所
内水排除流域外	10 ケ所

3) 排水機場の操作状況

2017年(平成29年)10月洪水時の主な排水機場である津田江排水機場、大同川排水機場、針江排水機場の操作状況を図2.4-10に示す。

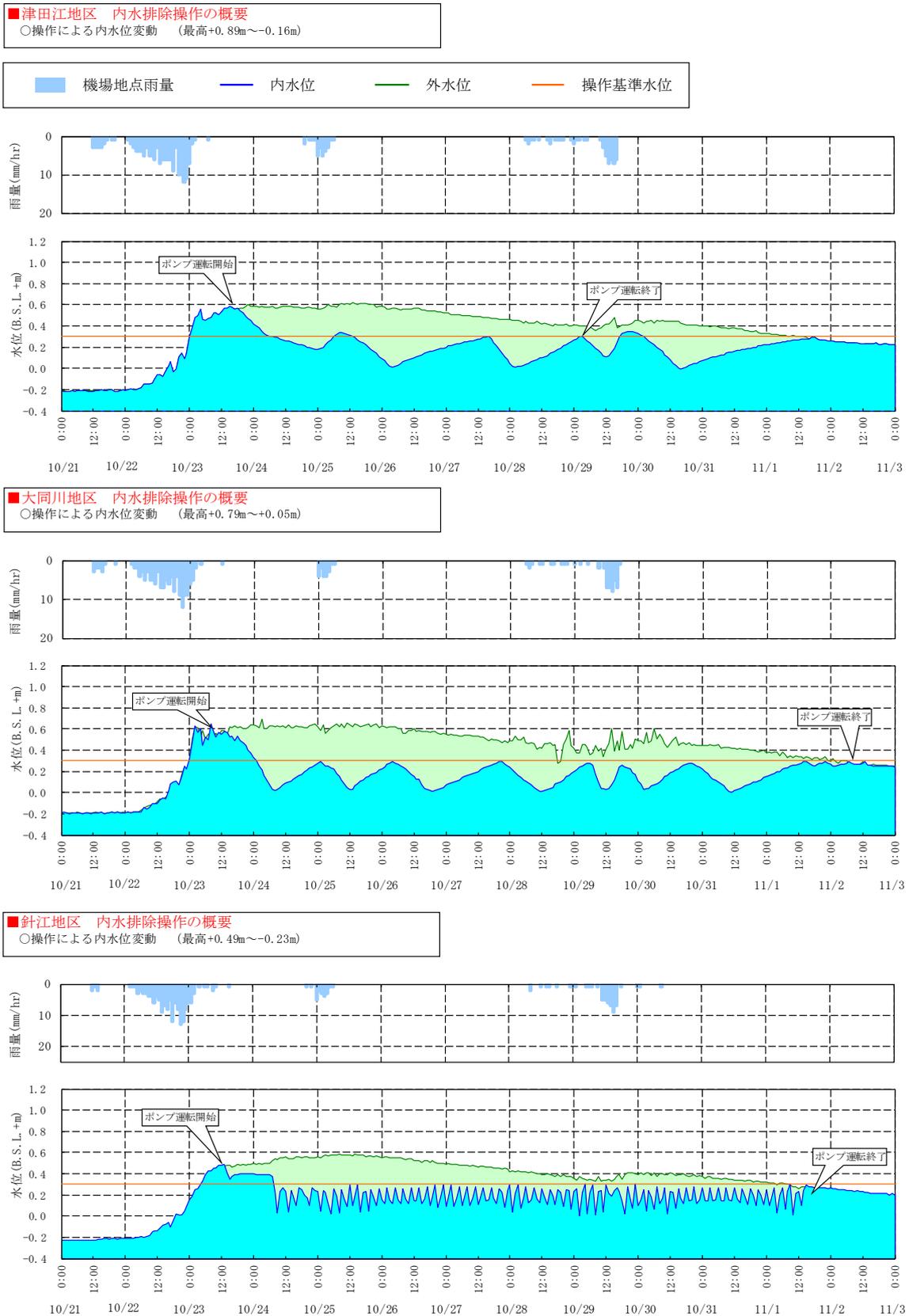


図 2.4-10 主な排水機場の操作状況 (2017年(平成29年)10月洪水)

2.4.4 2018年(平成30年)7月洪水

(1) 洪水実績

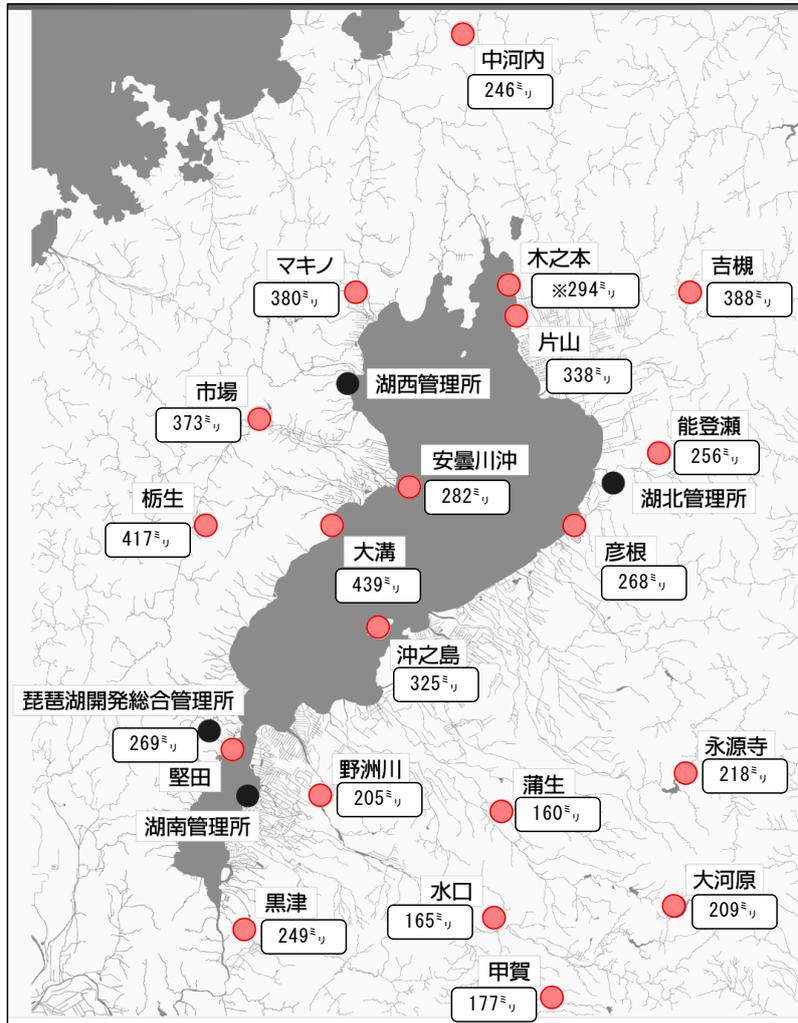
表 2.4-11 水位・雨量観測値 (2018年(平成30年)7月洪水)

		観測値	観測日時	備考
雨量	時間最大	13mm	7月5日21時	暫定値
	日最大	155mm	7月5日(0~24時)	暫定値
	累計	287mm	7月3日21時~7月9日13時	暫定値
水位	最大	+77cm	7月8日(11:00)	

※雨量は琵琶湖流域 20 地点の日雨量平均値

※水位は琵琶湖 5 地点の平均値

琵琶湖周辺 雨量観測所 累加雨量 (7月3日21時~7月9日13時)



※木之本雨量観測所の雨量が欠測扱いとなる可能性あり。

※7月3日21時~7月9日13時の合計降雨量[mm]

図 2.4-11 流域降雨状況 (2018年(平成30年)7月洪水)

(2) 洪水時の対応状況

1) 琵琶湖水位と琵琶湖からの総放流量

表 2.4-12 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2018年(平成30年)7月洪水)

月日	水位 (B.S.L. cm)	総放流量 (m ³ /s)	流域平均雨量 (mm)	瀬田川洗堰	
				操作時間	放流変更
6月25日	-19	184	0.0		
26日	-20	68	2.3		
27日	-20	15	0.7		
28日	-18	34	9.9		
29日	-18	50	17.8		
30日	-15	50	3.1		
7月1日	-14	50	1.0		
2日	-14	131	2.5		
3日	-16	254	2.3		
4日	-18	277	7.9	11:00~	250m ³ /s→300m ³ /s
5日	-12	370	154.4	16:20~	300m ³ /s→ドン付け
6日	26	233	84.0	00:00~	ドン付け→150m ³ /s
				08:45~	150m ³ /s→300m ³ /s
7日	64	406	29.2	10:00~	300m ³ /s→ドン付け
8日	75	736	5.5	10:15~	ドン付け→全開操作
9日	74	913	0.0		
10日	67	894	0.6		
11日	60	872	0.0		
12日	52	848	0.1		
13日	43	823	0.0		
14日	34	800	0.0		
15日	24	778	0.0		
16日	16	758	0.0		
17日	7	738	0.0		
18日	-2	718	0.0		
19日	-11	387	0.0		
20日	-14	83	0.0		
21日	-16	30	0.0		
22日	-16	30	0.0		
23日	-17	25	0.0		
24日	-19	20	0.0		
25日	-20	17	0.1		
合計			321.4		

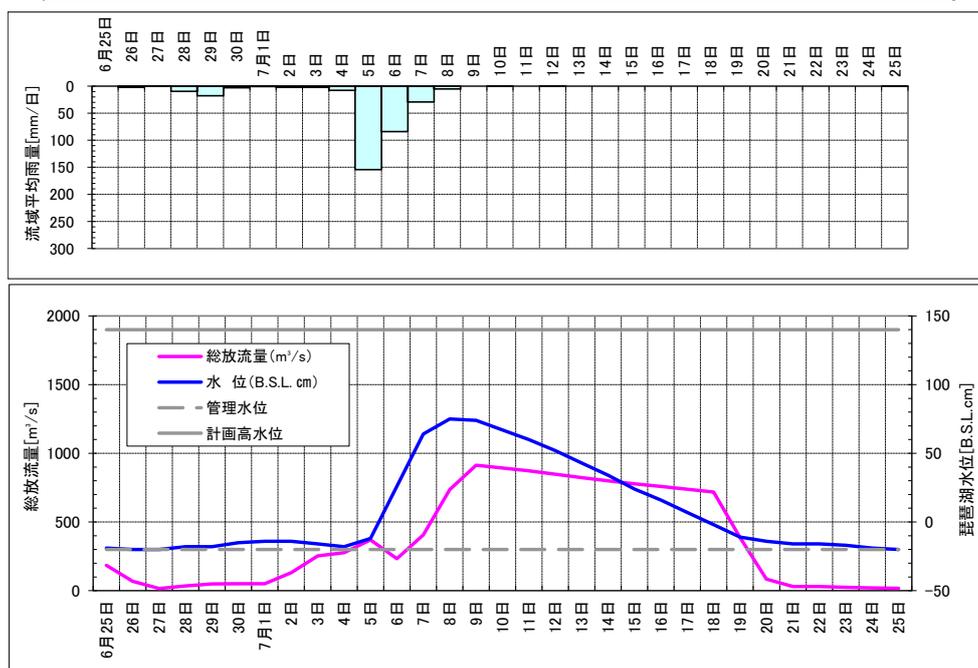


図 2.4-12 湖水位、総放流量、流域平均雨量の時系列変化(2018年(平成30年)7月洪水)

2) 排水機場の操作実績

内水排除施設 14 機場の全ての機場の操作を実施した。機場の一覧及び操作実績の概要は以下に示すとおりである。

表 2.4-13(1) 排水機場の操作実績 (2018年(平成30年)7月洪水)

施設名	流域面積	操作基準水位	ポンプ能力	操作開始時刻	操作終了時刻	運転時間	運転台数	操作基準水位以上の時間数		浸水短縮時間
								外水位	内水位	
津田江	12.2km ²	+30cm	2.0m ³ /s ×2	7月6日 12時00分	7月14日 9時30分	237.9h	2台	190.0h	53.0h	137.0h
赤野井	20.9km ²	+30cm	3.0m ³ /s ×2	7月6日 12時00分	7月14日 0時30分	190.5h	2台	178.2h	52.3h	125.9h
安治	4.5km ²	+50cm	0.5m ³ /s ×2	7月6日 18時00分	7月11日 19時30分	174.1h	2台	138.3h	45.7h	92.6h
野田	3.0km ²	+35cm	0.5m ³ /s ×2	7月6日 13時00分	7月14日 6時37分	99.6h	2台	175.2h	12.7h	162.5h
魴場	6.5km ²	+40cm	0.5m ³ /s ×2	7月6日 16時00分	7月13日 9時16分	213.0h	2台	155.3h	72.0h	83.3h
大同川	31.5km ²	+30cm	12.0m ³ /s ×3	7月6日 10時30分	7月12日 13時00分	109.7h	3台	201.2h	9.8h	191.4h
稲枝	7.3km ²	+50cm	2.0m ³ /s ×3	7月6日 18時05分	7月12日 8時20分	83.2h	3台	124.7h	9.8h	114.9h
磯	0.9km ²	+30cm	0.55m ³ /s ×2	7月6日 9時20分	7月12日 14時15分	147.5h	2台	192.3h	9.5h	182.8h
米原	7.2km ²	+30cm	3.5m ³ /s ×2	7月6日 9時21分	7月8日 15時21分	36.4h	2台	201.5h	0.2h	201.3h
早崎 下八木	4.9km ²	+35cm	2.0m ³ /s ×2	7月6日 12時43分	7月13日 14時08分	81.2h	2台	171.5h	5.5h	166.0h
針江	3.4km ²	+30cm	2.5m ³ /s ×2	7月6日 11時00分	7月14日 10時00分	198.8h	2台	185.2h	48.3h	136.9h
入道沼	4.2km ²	+30cm	1.5m ³ /s ×2	7月6日 9時30分	7月14日 11時18分	179.0h	2台	191.7h	47.3h	144.4h
金丸川	5.3km ²	+40cm	2.0m ³ /s ×2	7月7日 14時38分	7月13日 15時30分	110.6h	2台	164.3h	37.5h	126.8h
堀川	5.7km ²	+30cm	2.5m ³ /s ×2	7月6日 11時05分	7月14日 15時37分	255.2h	2台	191.5h	50.3h	141.2h

※運転時間は、複数台あるポンプの延べ時間数である。

表 2.4-13 (2) 水門・樋門等の操作実績 (2018年(平成30年)7月洪水)

内水排除流域	14ヶ所
内水排除流域外	9ヶ所

3) 排水機場の操作状況

2018年(平成30年)7月洪水時の主な排水機場である津田江排水機場、大同川排水機場、針江排水機場の操作状況を図 2.4-13 に示す。

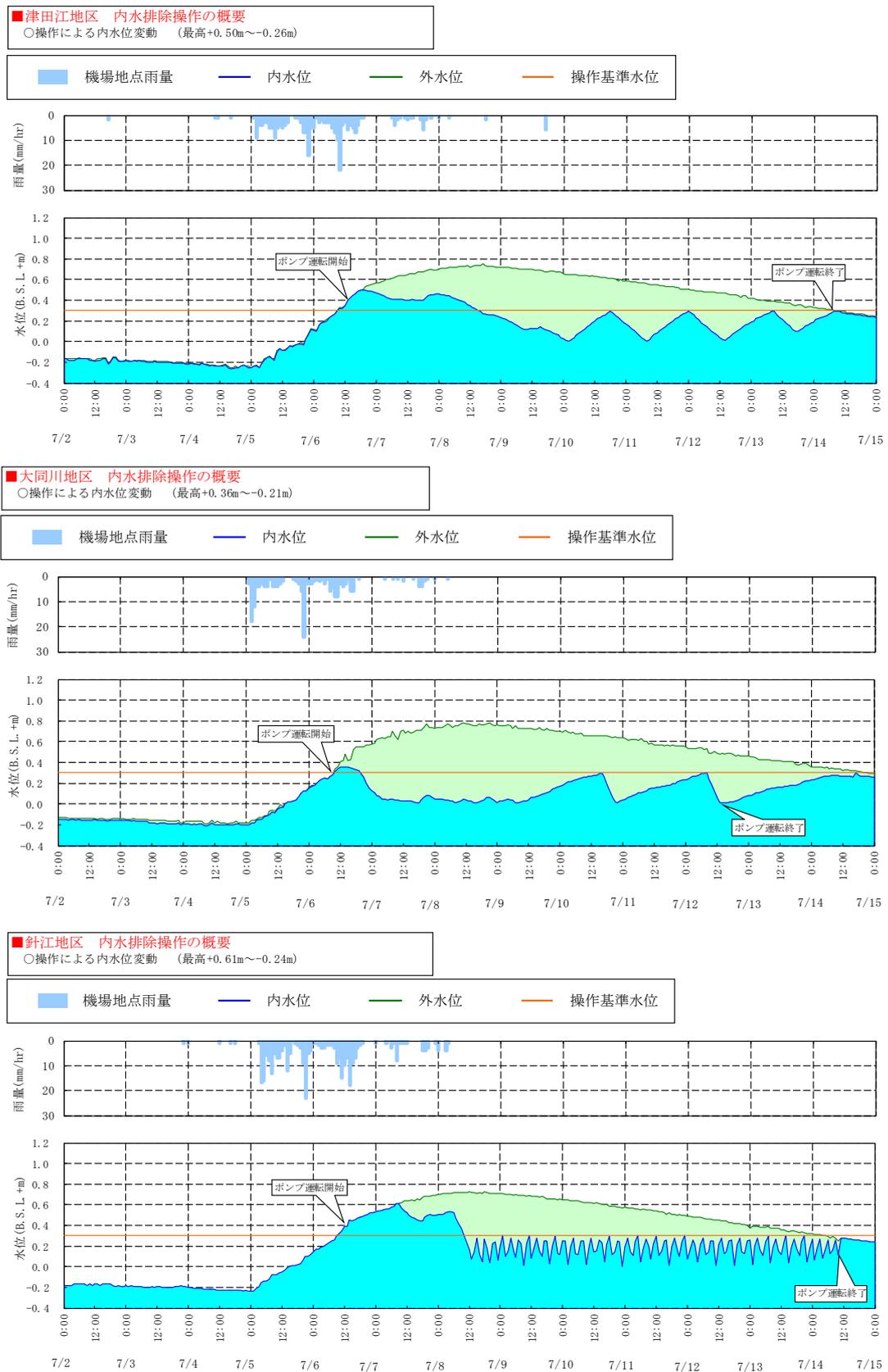


図 2.4-13 主な排水機場の操作状況 (2018年(平成30年)7月洪水)

2.5 治水の効果

2.5.1 琵琶湖水位の低下効果

(1) 洪水期制限水位の設定による効果

1) 管理開始後の実績水位による評価

洪水期制限水位による効果を評価するために、琵琶湖水位を洪水期制限水位まで下げていることで常時満水位である B. S. L. +0.3m を超過しない程度の水位でとどまった洪水を抽出し図 2.5-1 に示した。

1993 年(平成 5 年)、1997 年(平成 9 年)、1999 年(平成 11 年)、2014 年(平成 26 年)、2021 年(令和 3 年)の 5 ヶ年は、降雨による急激な水位上昇はあったが、事前に洪水期制限水位まで琵琶湖水位を低下させていたため、常時満水位である B. S. L. +0.3m を大きく上回ることはなく、内水排除のための排水機場の運転も短い期間で済んだ。

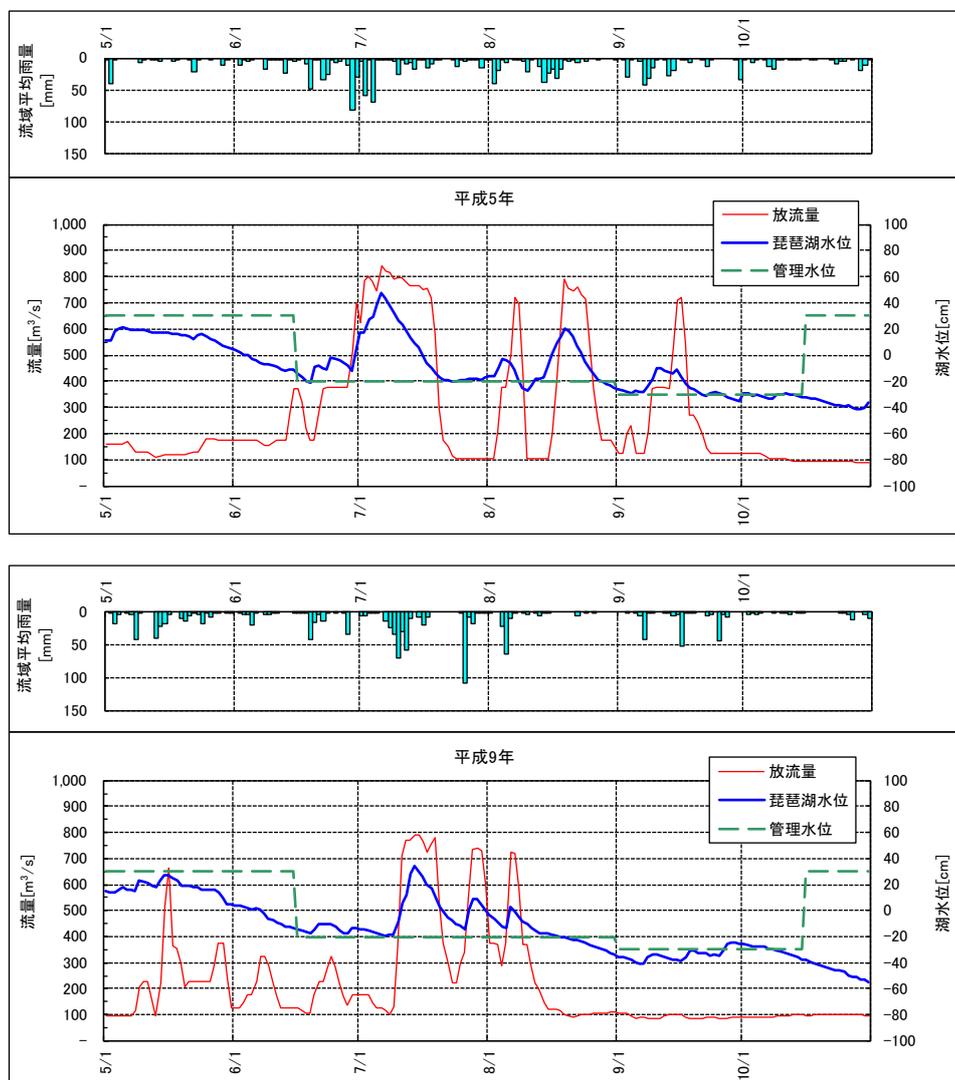


図 2.5-1(1) 制限水位 (-0.2m) により最高水位を抑制した例

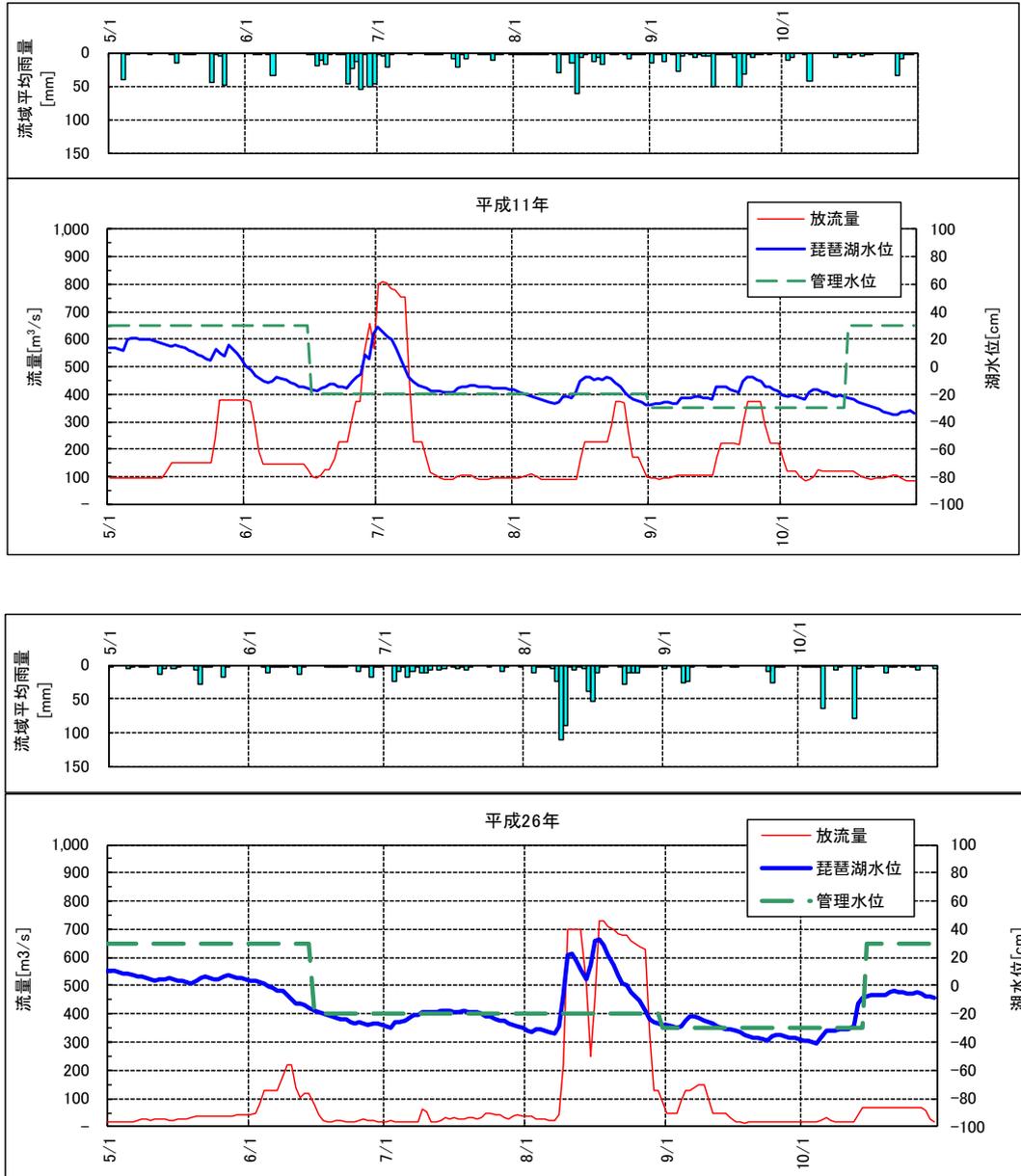


図 2.5-1 (2) 制限水位 (-0.2m) により最高水位を抑制した例

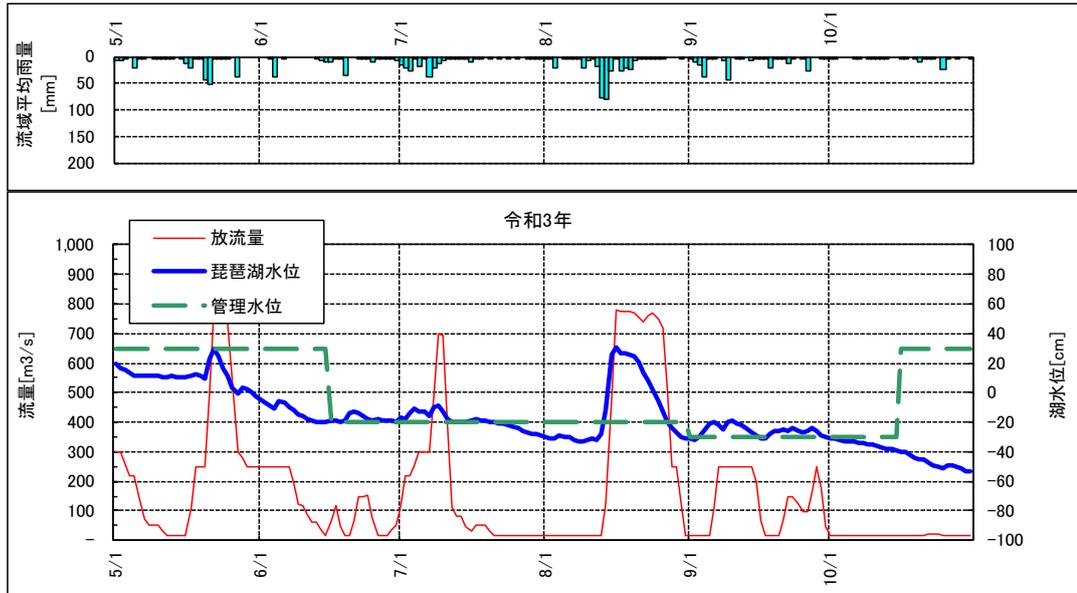


図 2.5-1 (3) 制限水位 (-0.2m) により最高水位を抑制した例

2) 開発事業の前後の比較による評価

洪水期制限水位を設定することにより、事業前に比べ降雨時の琵琶湖ピーク水位が抑えられている。2006年(平成18年)7月洪水(流域平均雨量257mm/9日)では、初期水位が洪水期制限水位あたりにあるため、管理開始前の洪水(1972年(昭和47年)7月洪水(流域平均雨量320mm/5日))より、最高水位を低く抑えることが出来ている。

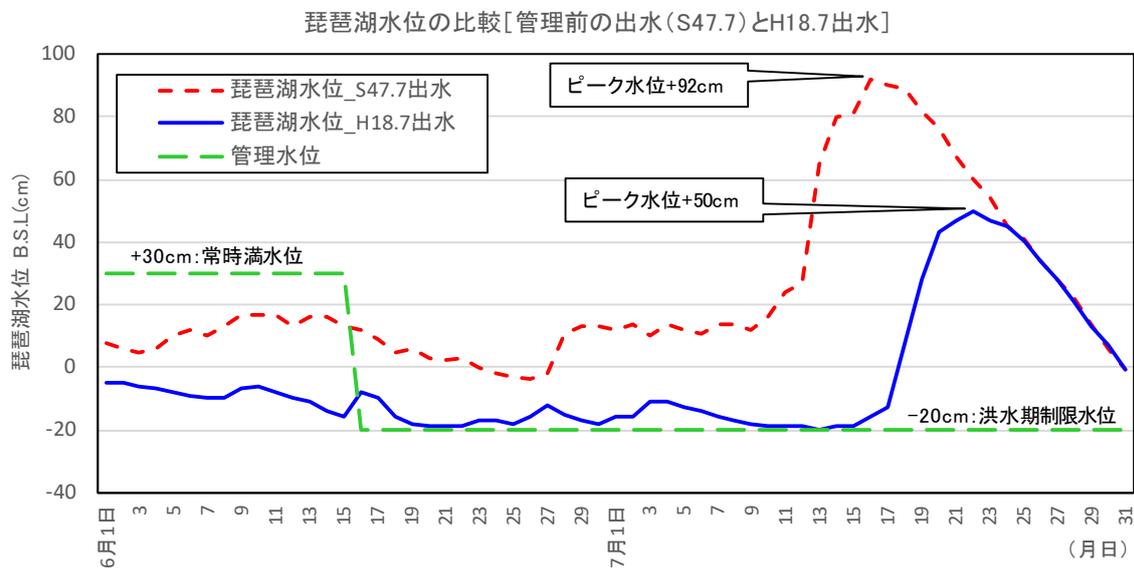


図 2.5-2 琵琶湖水位 (洪水初期) の比較

(2) 瀬田川の疎通能力拡大による効果

図 2.5-3 に示すように、明治以降の浚渫に伴い、瀬田川の疎通能力が向上し、大出水が生じていないこともあるが、総じて、琵琶湖の水位は低下傾向にある。

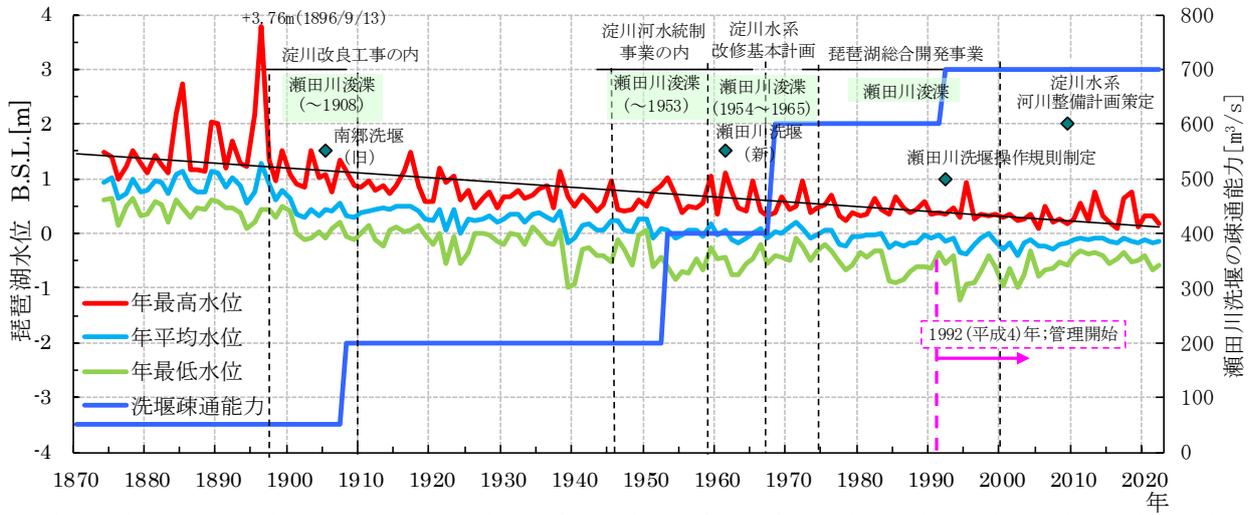


図 2.5-3 瀬田川疎通能力の向上による琵琶湖水位の低下
(1874(明治7年)~2022年(令和4年))

瀬田川の疎通能力が琵琶湖開発事業実施前のレベル (B. S. L. 0mの時に $600\text{m}^3/\text{s}$) だったと仮定すると、管理開始以降最高水位を記録した1995年(平成7年)5月洪水での琵琶湖水位は、図 2.5-4 に示すように、常時満水位を超えている期間は、約2日長くなっていたと推定される。

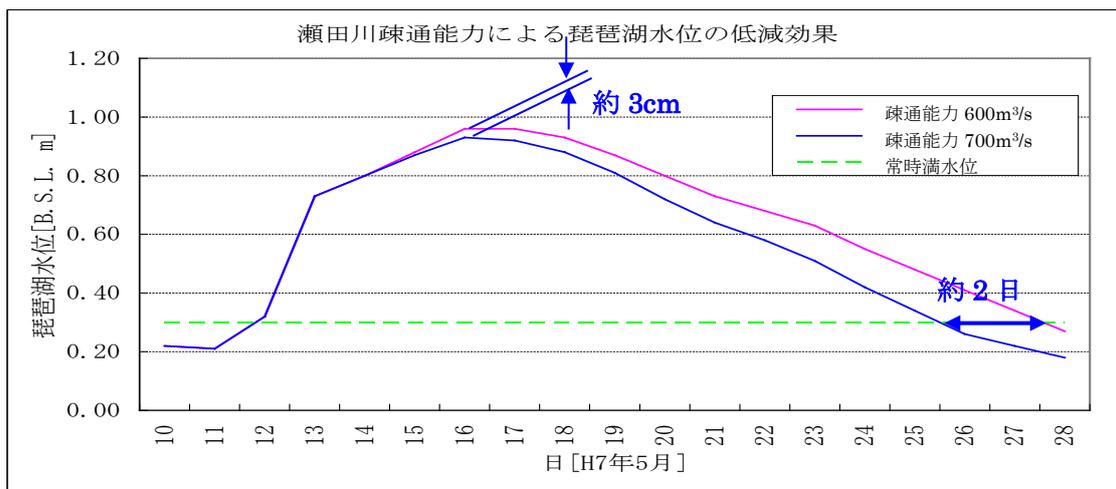


図 2.5-4 瀬田川疎通能力を $700\text{m}^3/\text{s}$ → $600\text{m}^3/\text{s}$ に縮小した場合の琵琶湖水位

2.5.2 下流の洪水防御効果

2013年(平成25年)9月洪水、2017年(平成29年)10月洪水および2018年(平成30年)7月洪水時における瀬田川洗堰の放流状況、下流地点(枚方)での水位および天ヶ瀬ダムでの放流状況の関係を図 2.5-5～図 2.5-7 に示す。

瀬田川洗堰操作規則では、「天ヶ瀬ダムにおいて洪水調節(流入量 $840\text{m}^3/\text{s}$ 以上)が開始されたときから洪水調節の後の水位低下のための操作が開始されるまで、洗堰を全閉しなければならない。」または、「枚方地点の水位が現に零点高 $+3.0\text{m}$ を超え、かつ零点高 $+5.3\text{m}$ を超えるおそれがあるときから枚方地点の水位が低下し始めたことを確認するまで、洗堰を全閉しなければならない。」とされている。

(1) 2013年(平成25年)9月出水

2013年(平成25年)の出水状況は、以下のとおりであり、洪水時に実施した全閉操作(約12時間)及び天ヶ瀬ダムとの連携した瀬田川洗堰の操作により、宇治川及び三川合流点の水位低減に寄与したものと推定される。

- ① 琵琶湖への最大流入量は9月17日未明の約 $6,000\text{m}^3/\text{s}$ で、琵琶湖水位は 102cm 上昇し、最高水位は17日7時のB.S.L. $+77\text{cm}$ であった。
- ② 天ヶ瀬ダムへの流入量がピーク前後にあたる9月16日2:40～14:30において、瀬田川洗堰を全閉して琵琶湖からの放流量をゼロにし、天ヶ瀬ダムへの流入量を抑えた。
- ③ 瀬田川洗堰を全閉している中、9月16日6時30分に天ヶ瀬ダムへの流入量は約 $1,360\text{m}^3/\text{s}$ で最大になった。このときの天ヶ瀬ダムからの放流量は $860\text{m}^3/\text{s}$ で $500\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行っていた。なお、全閉操作により琵琶湖水位は、 0.1m 程度の微少な上昇であったと推定される。
- ④ 天ヶ瀬ダムより下流の枚方地点での河川水位が最高水位になった9月16日12時時点では、瀬田川洗堰からの放流量はゼロであり、天ヶ瀬ダムからの放流量は約 $830\text{m}^3/\text{s}$ であった(流入量は $740\text{m}^3/\text{s}$)。

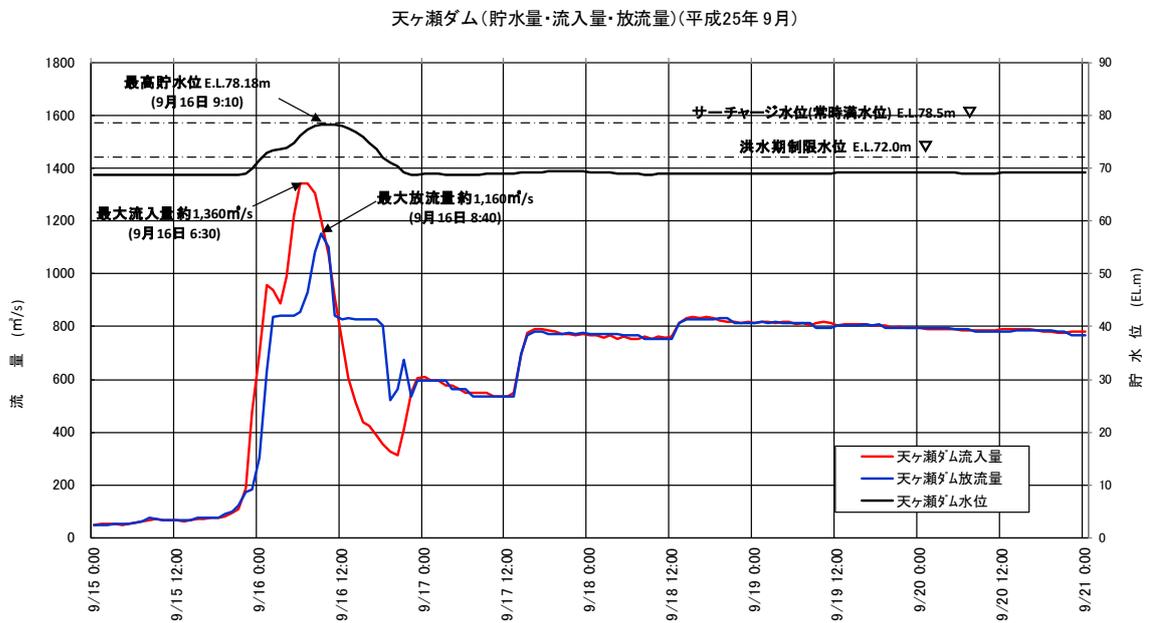
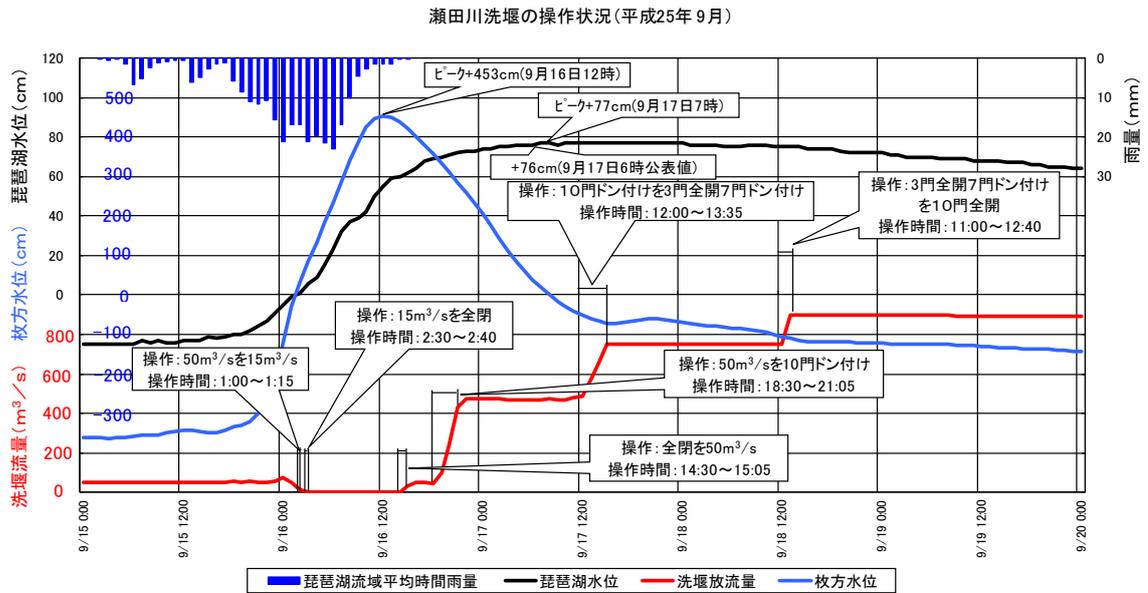


図 2.5-5 瀬田川洗堰の放流状況、枚方水位および天ヶ瀬ダムの放流状況の関係
(2013年(平成25年)9月出水)



写真 2.5-1 天ヶ瀬ダムと宇治市街地 2013年(平成25年)9月出水による状況



写真 2.5-2 瀬田川洗堰全閉状況(上流左岸より) 2013年(平成25年)9月出水による状況

(2) 2017年（平成29年）10月出水

2017年（平成29年）の出水状況は、以下のとおりであり、洪水時に実施した全閉操作及び天ヶ瀬ダムとの連携した洪水調節により下流の水位低下に寄与したものと推定される。

- ① 琵琶湖への最大流入量は10月23日未明の約5,200m³/sで、琵琶湖の最高水位は25日7時のB.S.L. +64cmであった。
- ② 天ヶ瀬ダムへの流入量がピーク前後にあたる10月23日1:52~3:30において、瀬田川洗堰を全閉して琵琶湖からの放流量をゼロにし、天ヶ瀬ダムへの流入量を抑えた。
- ③ 天ヶ瀬ダムの流入量減少に伴い、ドン付け、中間操作、全開操作と放流量を増量し速やかに琵琶湖水位を低下させた。

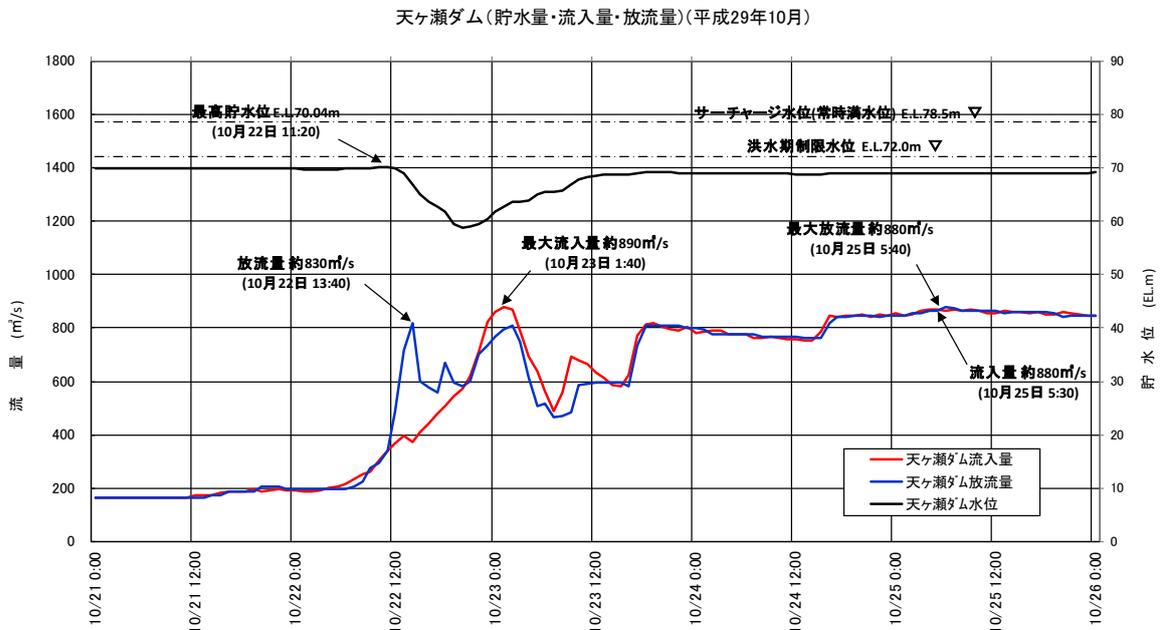
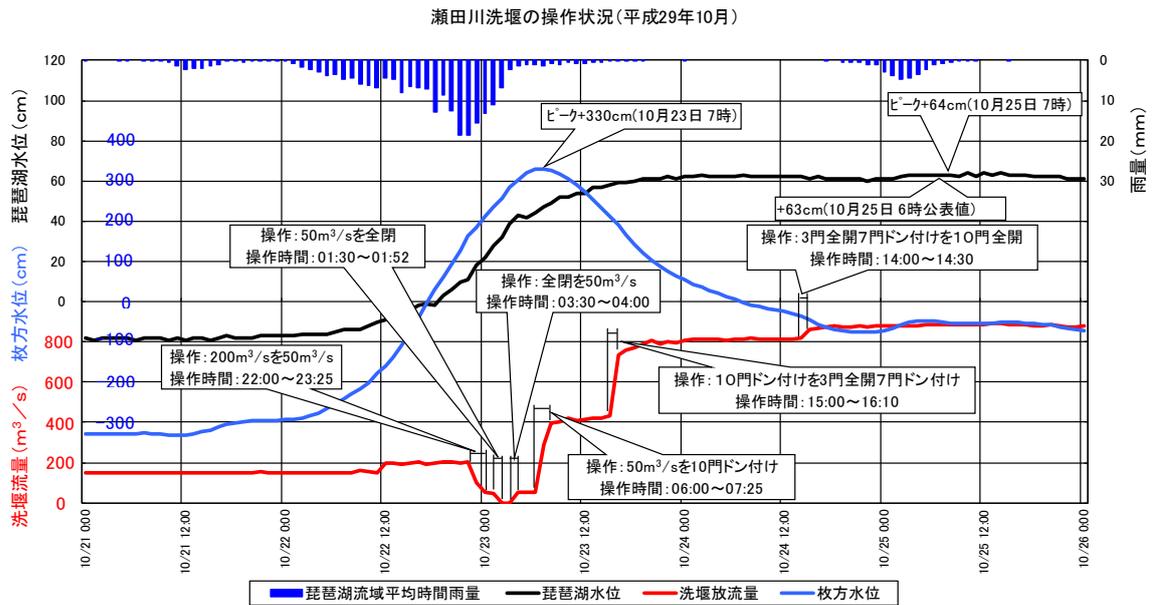


図 2.5-6 瀬田川洗堰の放流状況、枚方水位および天ヶ瀬ダムの放流状況の関係
(2017年（平成29年）10月出水)

(3) 2018年（平成30年）7月出水

2018年（平成30年）7月洪水において、琵琶湖水位は0.95m上昇した。その間、瀬田川洗堰の操作を実施したことにより、瀬田川下流の天ヶ瀬ダムにおいては、洪水調節（流入量840m³/s以上）を行う流入量に達しなかった。また、下流淀川の枚方水位も+3.0mに達しなかったことから、瀬田川洗堰を全閉させるような状況にはならなかった。

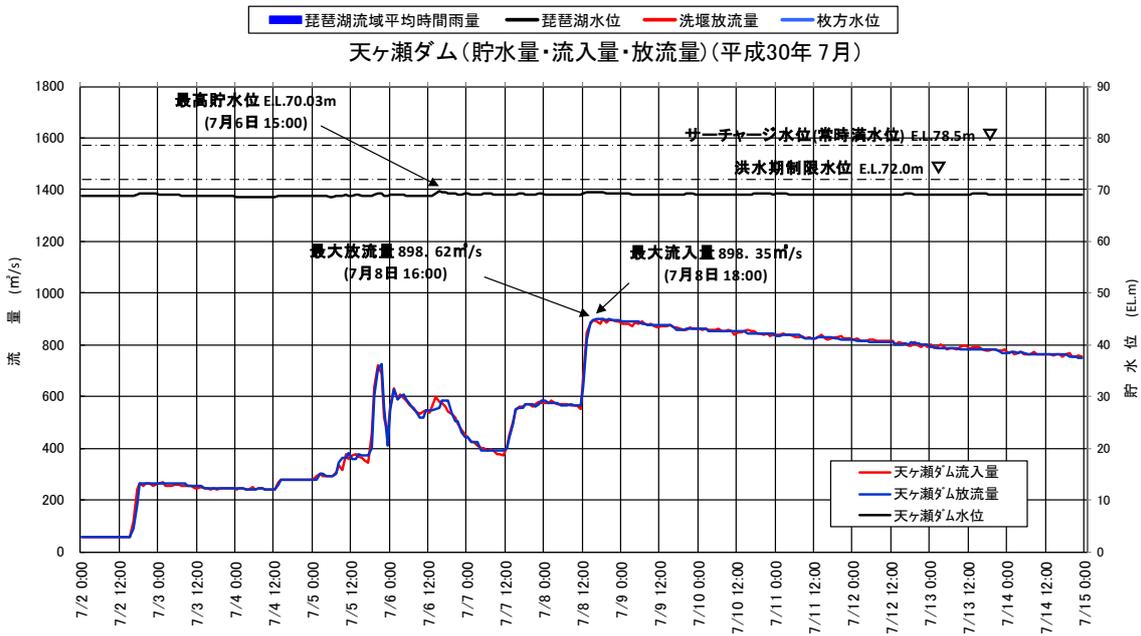
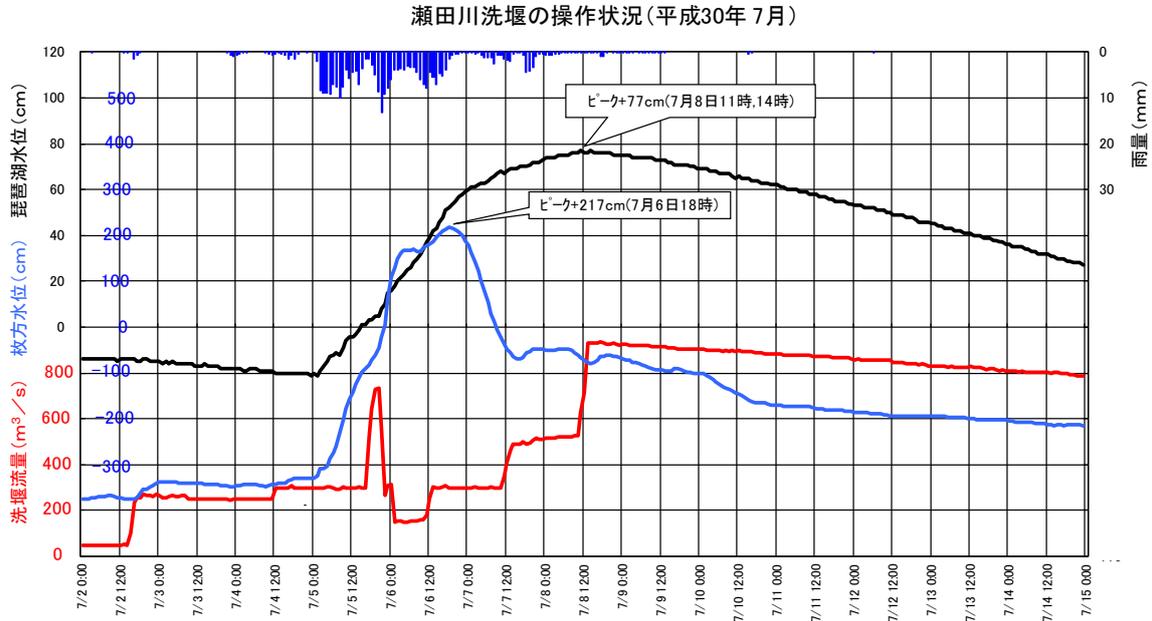


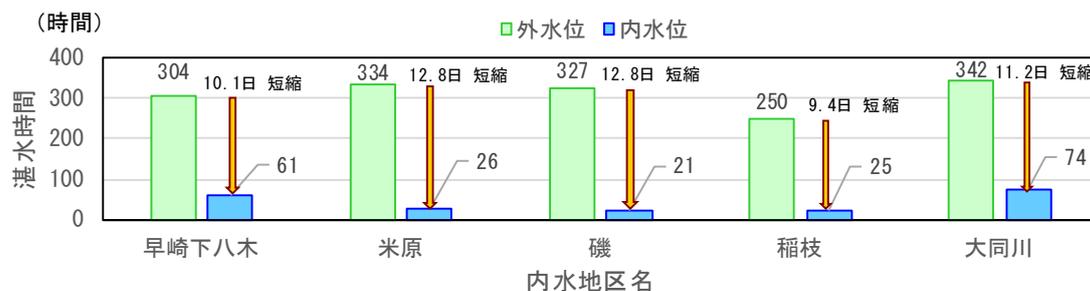
図 2.5-7 瀬田川洗堰の放流状況、枚方水位および天ヶ瀬ダムの放流状況の関係
(2018年（平成30年）7月出水)

2.5.3 内水排除施設等による低減効果

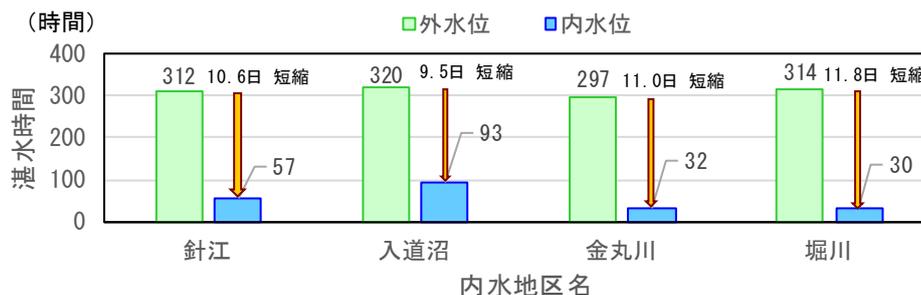
(1) 1995年（平成7年）5月出水

内水排除施設 14 機場において、各機場で設定されている操作基準水位以上の水位の継続時間について外水位と内水位を比較することで内水排除施設の効果を確認する。

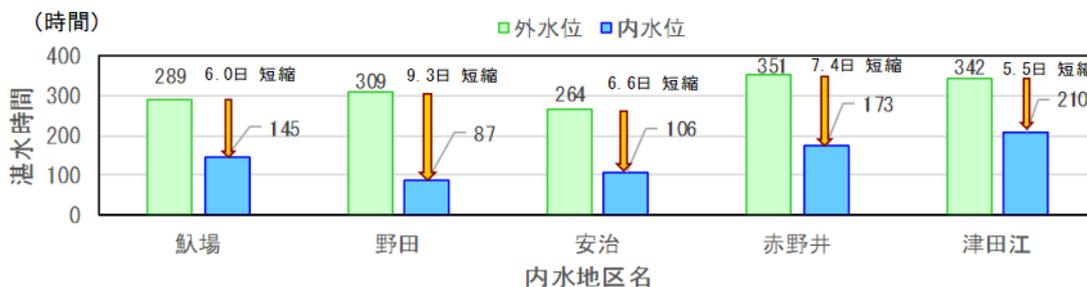
1995年（平成7年）5月出水時では、米原排水機場により最大で約13日間の湛水時間を短縮し、内水排除効果を発揮した。



(a) 湖北管内



(b) 湖西管内



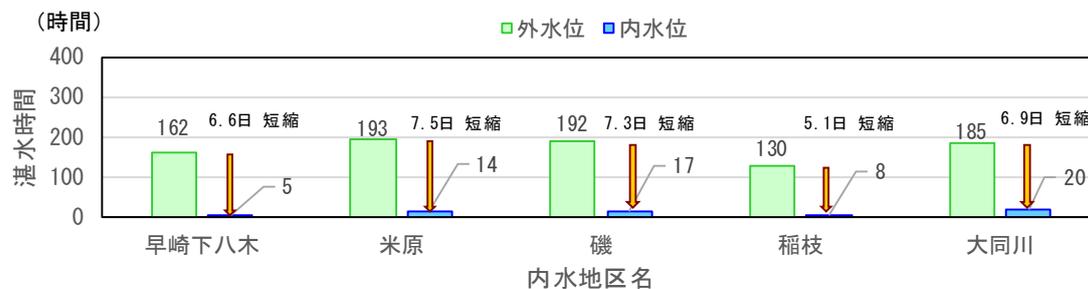
(c) 湖南管内

図 2.5-8 内水排除効果（操作基準水位以上の時間比較） 1995年（平成7年）5月出水

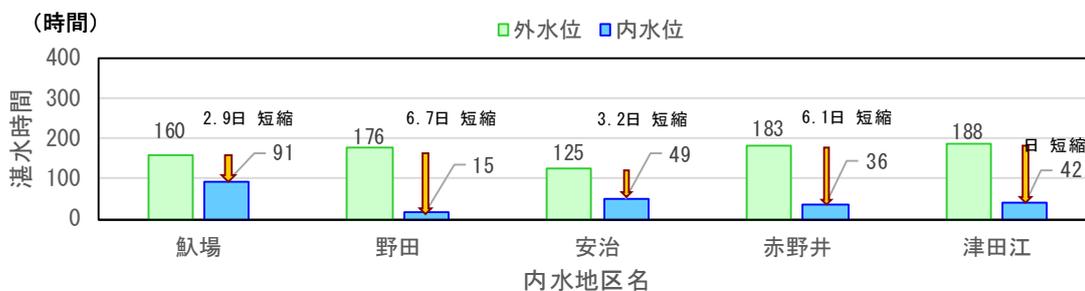
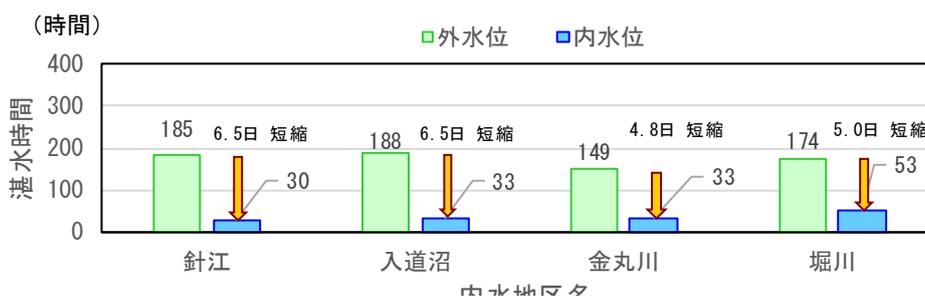
(2) 2013年（平成25年）9月出水

内水排除施設14機場において、各機場で設定されている操作基準水位以上の水位の継続時間について外水位と内水位を比較することで内水排除施設の効果を確認する。

2013年（平成25年）9月出水時では、米原排水機場により最大で約7日間の湛水時間を短縮し、内水排除効果を発揮した。



(a) 湖北管内



(c) 湖南管内

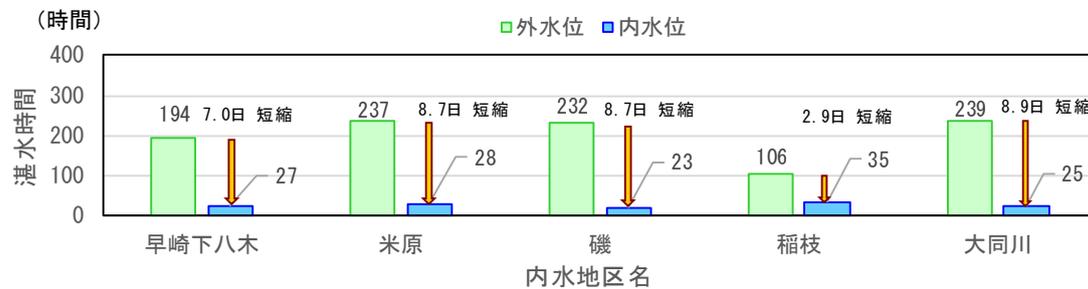
図 2.5-9 内水排除効果（操作基準水位以上の時間比較） 2013年（平成25年）9月出水

(3) 2017年（平成29年）10月出水

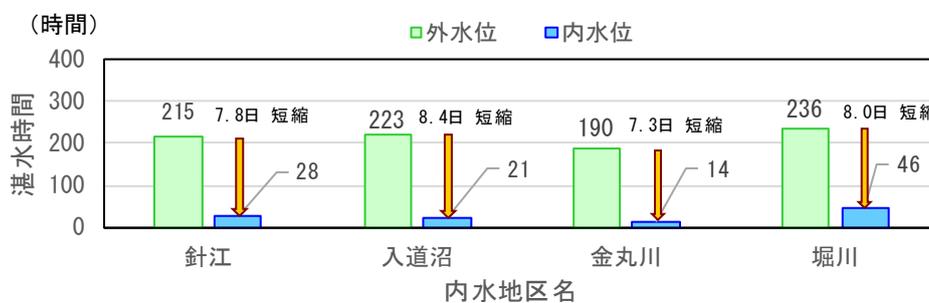
内水排除施設14機場において、各機場で設定されている操作基準水位以上の水位の継続時

間について外水位と内水位を比較することで内水排除施設の効果を確認する。

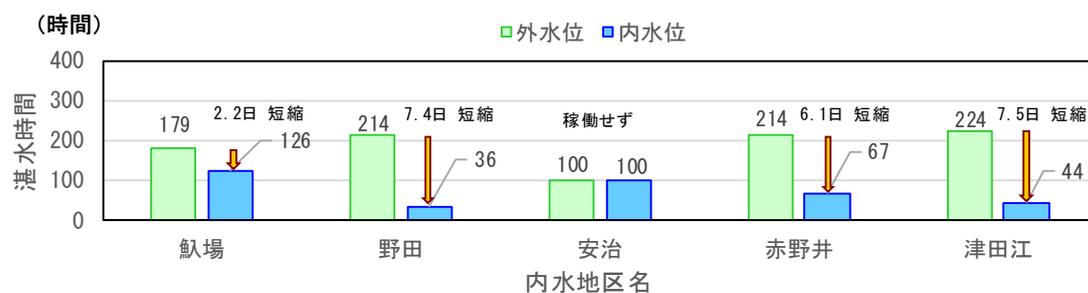
2017年（平成29年）10月出水時では、大同川排水機場により最大で約9日間の湛水時間を短縮し、内水排除効果を発揮した。



(a) 湖北管内



(b) 湖西管内



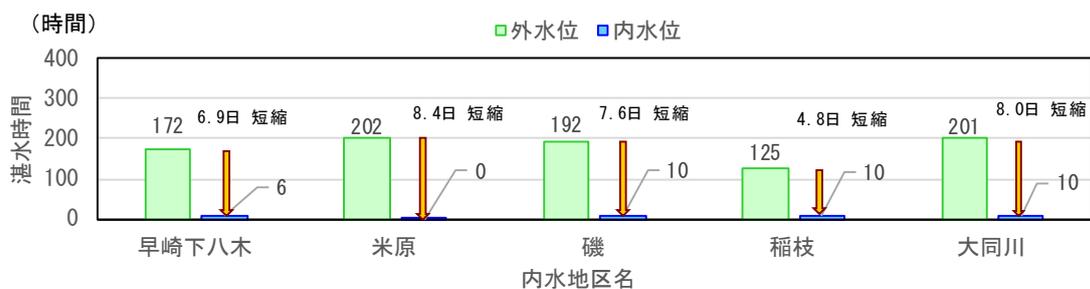
(c) 湖南管内

図 2.5-10 内水排除効果（操作基準水位以上の時間比較） 2017年（平成29年）10月出水

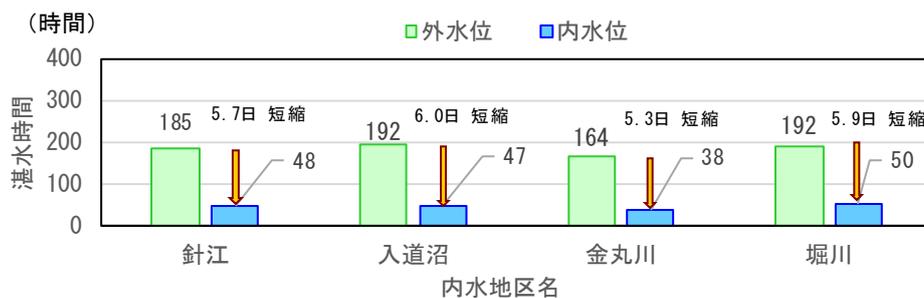
(4) 2018年（平成30年）7月出水

内水排除施設 14 機場において、各機場で設定されている操作基準水位以上の水位の継続時間について外水位と内水位を比較することで内水排除施設の効果を確認する。

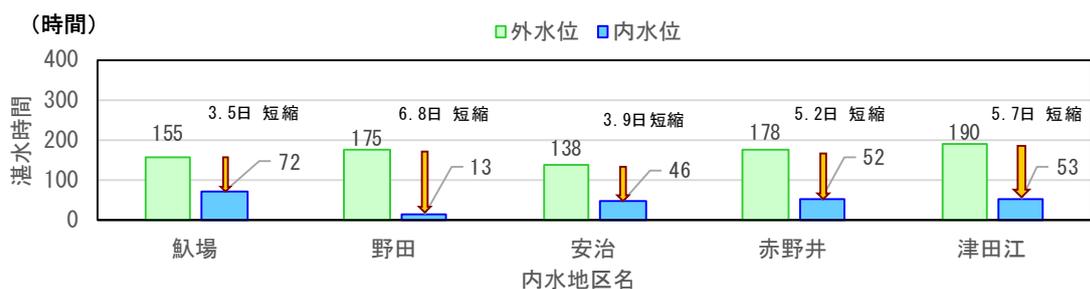
2018年（平成30年）7月出水時では、米原排水機場により最大で約8日間の湛水時間を短縮し、内水排除効果を発揮した。



(a) 湖北管内



(b) 湖西管内



(c) 湖南管内

図 2.5-11 内水排除効果（操作基準水位以上の時間比較） 2018年（平成30年）7月出水

(5) 湖岸治水対策の事業効果

湖岸治水対策とは、湖岸堤・内水排除施設の新設および琵琶湖流入支川の河川改修である。

これらの事業による効果として、過去の洪水時における湛水面積を比較すると、琵琶湖開発事業の完了以降で、琵琶湖水位が最も上昇した1995年(平成7年)5月洪水は、琵琶湖最高水位が同程度の1965年(昭和40年)や1972年(昭和47年)の洪水時と比べて、内水排除地域における湛水面積が減少している(図2.5-12参照)

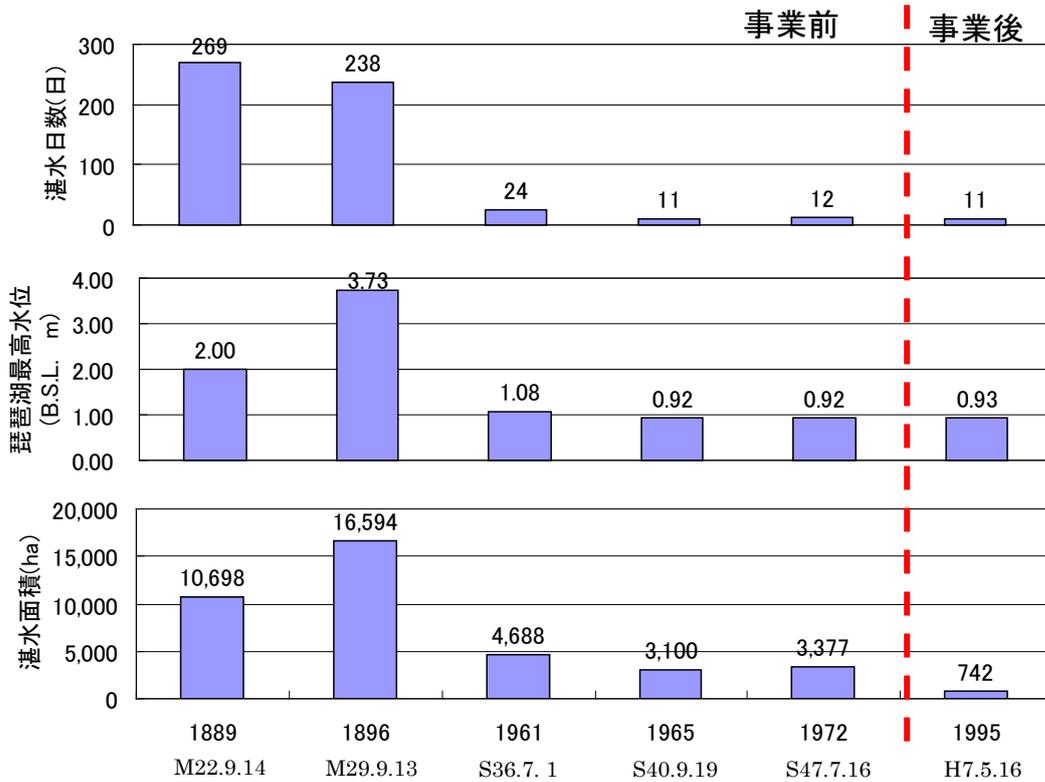


図 2.5-12 過去の湛水面積及び湛水日数

また、1972年(昭和47年)の洪水と1995年(平成7年)の洪水について、詳しくみると、表2.5-1に示すように、ほぼ同一の実績降雨による洪水であるが、床上・床下浸水および冠水面積ともに減少している。

表 2.5-1 1995年(平成7年)洪水と過去の同規模降雨時の洪水の比較

比較項目		昭和47年7月洪水	平成7年5月洪水
降雨量	最大雨量	424mm	435mm
	最大雨量観測地点	余呉町柳ヶ瀬	朽木村栃生
	流域平均雨量	320mm/5日間	278mm/7日間
琵琶湖最高水位		B. S. L. +92cm	B. S. L. +93cm
琵琶湖の水位上昇に伴う冠水面積		3,377ha	742ha
床上・床下浸水(全県)		755戸	7戸

注) 平成7年の浸水7戸については、内水排除施設稼働の効果が及ばない内湖に面した地域

出典：文献リストNo.2-2

2.6 その他

2.6.1 ダム工学賞 技術賞の受賞

土木学会賞は、大正9年（1920年）に創設され、90年以上の歴史を持つ権威ある表彰制度である。また技術賞は、昭和40年（1965年）に創設され、東海道新幹線の建設と黒部川第四発電所の建設が、最初の受賞プロジェクトであり、これまで水資源機構の10のプロジェクトを含め土木技術や社会の発展に貢献した著名なプロジェクトが受賞の榮譽を受けている。

水資源機構琵琶湖開発総合管理所は、琵琶湖・淀川流域の安全・安心を守るという重要な任務を果たすため琵琶湖沿岸に数多く点在する湖岸堤管理用道路、排水機場、水門等の施設群を日々管理、運用している。

昨今、専門技術者不足が深刻化するなか、施設・設備の老朽化に伴う不具合発生への対応、内水排除操作など緊急時の確実かつ効率的な施設操作を目指し、ICTやIoT技術を活用した次の3つのシステムを新たに開発した。

- ① 施設に関する情報を一元的に管理する
「施設維持管理データベース」
- ② タブレットとAR技術を活用した
「排水機場運転支援システム」
- ③ ヘッドマウントディスプレイ（HMD）による
「不具合対応支援システム」



この業績は、建設(Construction)のみならず管理(Management)も見据えたICT（情報通信）技術の活用、すなわちi-Construction & Managementの先駆けとして、広域的に多数点在する多種多様な施設・設備情報の一元的な管理や、施設の操作・維持管理の効率化に向けた具体的な方法を提供している。我が国において、既設公共インフラ施設の長寿命化や機能の最大活用が求められる中、限られた人員体制による効率的かつ的確な操作・維持管理を行う手法として、幅広い分野への利活用が期待できるものと高く評価され、技術賞に値するものと認められた。



土木学会賞は、学会創立後6年目の1920（大正9）年に「土木賞」として創設されました。以来、大戦終了後の1945年から48年までの余儀ない中断はあるものの、80余年の伝統に基づく権威ある表彰制度です。

技術賞（Iグループ）：具体的なプロジェクトに関連して、土木技術の発展に顕著な貢献をなし、社会の発展に寄与したと認められる計画、設計、施工または維持管理等の画期的な個別技術。いわゆる「ハードウェア」のみならず、情報技術、マネジメント技術をはじめ、新しい制度の導入等の「ソフトウェア」についても対象とする。

2.6.2 沿岸低標高地の土地利用の変遷

琵琶湖沿岸の土地利用は、管理開始 31 年経過していることから琵琶湖沿岸域の住民が代替わりしている。併せて、かつて水田であった低標高地が、浸水が許容できない畑、ビニールハウス、あるいは宅地等になっている。

土地利用の変遷の状況を図 2.6-1、図 2.6-2 に示す。

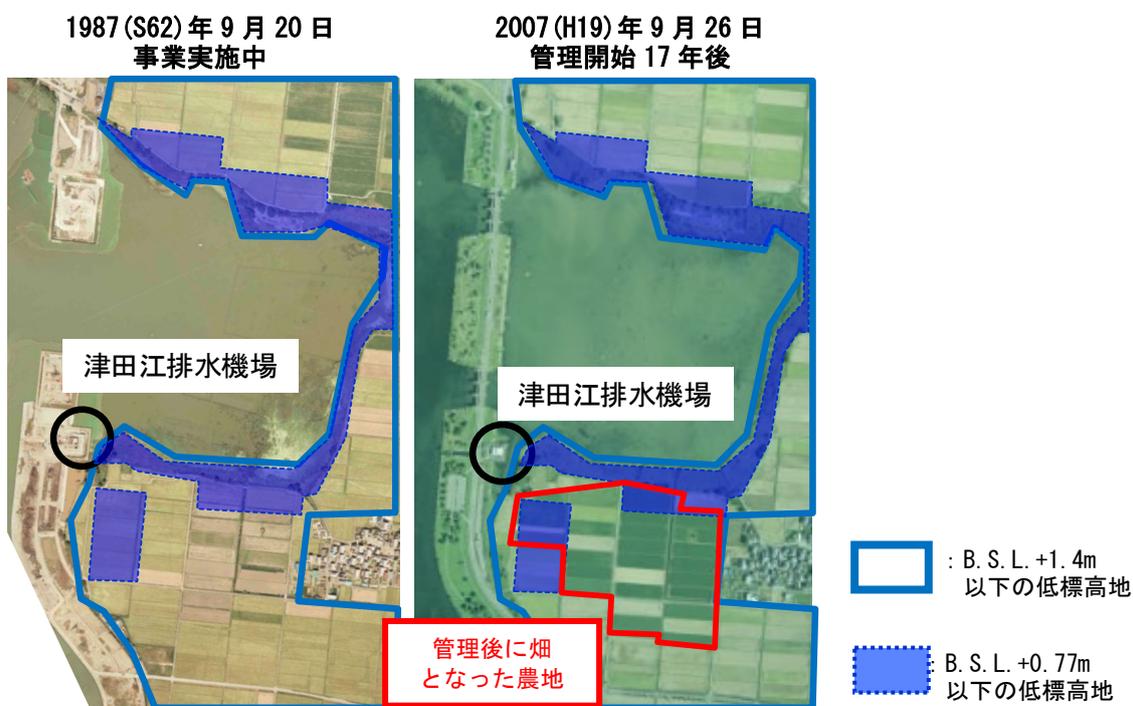


図 2.6-1 土地利用の変遷（草津市下寺）

出典：文献リストNo.2-3

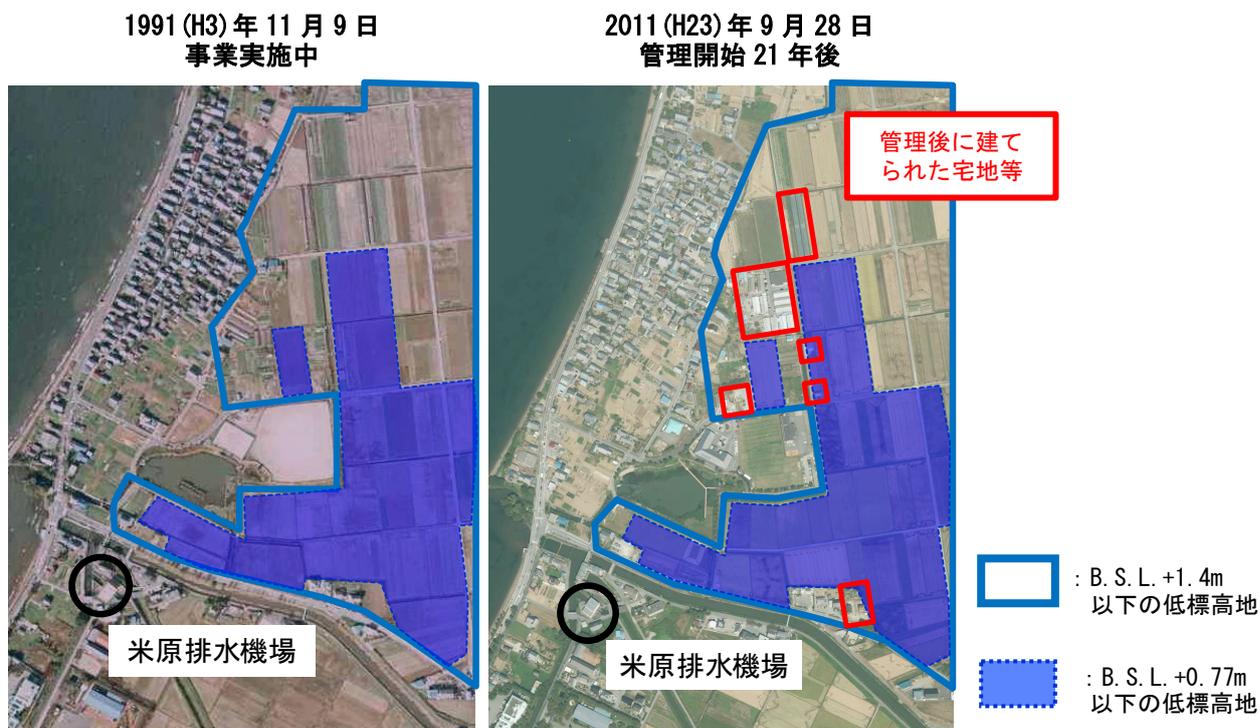


図 2.6-2 土地利用の変遷（米原市朝妻）

出典：文献リストNo.2-3

2.6.3 沿岸治水の現状

[米原排水機場]

入江干拓（米原市入江）の廻りには承水溝があり、この内側を土地改良区のポンプ、その外側を水機構がポンプを使い内水排除を実施している。平成 29 年 10 月の出水で農地が浸水した耕作者に対しては、平成 30 年 7 月出水の際に現地において、ポンプを早めに運転しても一時的に浸水することを説明し理解を得た。

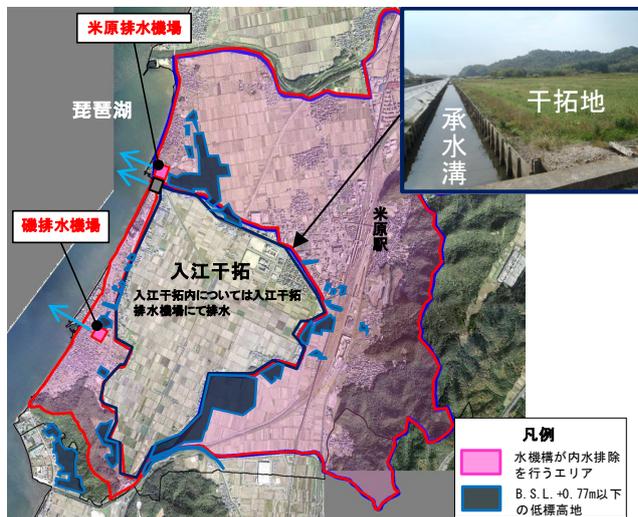


図 2.6-4 沿岸治水の現状（米原排水機場）



図 2.6-3 出水時に耕作者と現地確認
(平成 30 年 7 月)

[稲枝排水機場]

稲枝排水機場（彦根市薩摩町）の流域は湖岸標高が比較的高く、湖岸堤が不要なエリアであることから、堤脚水路ではなく排水機場と関係する土地改良区が管理する水路（横引き水路）を活用して排水を機場まで導いている。しかし、横引き水路は排水機場に繋がっていない区間があるため、水機構が滋賀県、彦根市及び関係する土地改良区と協議を重ね、市と土地改良区が設計及び整備を行う横引き水路について、堤脚水路の設計資料の提供や現地確認、管理方法の助言など技術面の支援を行っている。



図 2.6-6 沿岸治水の現状（稲枝排水機場）



図 2.6-5 県・市・土地改良区と現地確認
(平成 31 年 1 月)

2.6.4 内水排除の広報

琵琶湖沿岸の治水対策として、内水排除操作は重要であるが、管理開始以降 30 年以上経過し、地域との窓口である県事務所や市関係者すら、農地が一時的に浸水することを理解していない場合もあり、琵琶湖沿岸の治水対策及び内水排除操作の計画について継続して確実に伝えていくことが重要である。

水資源機構では、内水排除操作における操作の状況等を機構から直接伝える県土木事務所、農業振興事務所及び市関係者に対し、「施設管理連絡会」を開催し、琵琶湖開発事業の内容、水機構の管理施設、施設管理の業務内容、内水排除操作の方法と伝達手段について説明するとともに、排水機場のポンプ運転があっても浸水初期には農地等が一時的に浸水することを伝えている。

また、「施設管理連絡会」とは別に「排水機場説明会」を開催し、土地改良区や地元自治会役員に対して、ほぼ同様の説明を行うとともにポンプの試運転状況も見学して頂き、内水排除操作の理解を深めて頂いている。

さらに、内水排除に関する広報として、琵琶湖の管理情報や地域情報を紹介する情報誌の「びわこつうしん」での掲載、水門の役割を記載した「がんばれすいもん」の配布、琵琶湖開発総合管理所 HP の「よくある質問」にて解説を掲載し、小学生を対象とした出前講座・現場見学会において、排水機場や水門、樋門の役割や内水排除について解説を行っている。

琵琶湖の管理情報を紹介する情報誌です
発行 独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所
2022年 夏号
(通巻 第43号)

びわ湖 管理情報ピックス

大雨・洪水シーズンへの備え

今年も雨の多い時期がやってきました。このような時期（6月16日～10月15日）は、琵琶湖の水位を下げてたくさん水を溜められる状態にして洪水に備えます。しかし、大雨の際には琵琶湖の水が上昇することで内陸側に逆流し、土地の低いところが水に浸かってしまう被害が起きてしまいます。

琵琶湖開発総合管理所では、琵琶湖の水が内陸側に逆流を始めるような大雨の場合には琵琶湖周辺の浸水被害を軽減させるために「内水排除（ないすいはいじょ）」という操作を行います。

内水排除操作とは？

琵琶湖の水位が上昇して河川の水位に近づくと河川の水の勢いが弱まるので、排水ポンプを運転して河川の水位変化の様子を見ながら水門・樋門を閉めていきます。琵琶湖の水が内陸側へ逆流を始めると排水ポンプをフル稼働し、水門・樋門を全閉して内陸側の水を強制的に排水します。こうすることで、内陸側の水位が下がり、低い土地の浸水時間が短縮され浸水被害を軽減することができます。これらの一連の操作を内水排除といいます。

- 1 通常、水は水門等を通じて内陸側から琵琶湖へ
- 2 水が自然に琵琶湖側へ流れる間は、水門を開けたままに
- 3 内陸側の水が流れなくなったら、ポンプ運転を開始
- 4 水が逆流してきたら、水門等を全閉しポンプをフル稼働
- 5 逆流しなくなったら、ポンプ運転終了

2017年10月 米原市
ポンプ稼働前（23日7:22撮影）
ポンプ稼働後（24日15:24撮影）

排水ポンプ稼働により内陸側の水位を低下させ、浸水時間の軽減に努めます！

がんばれ！すいもん

びわこからの水を止めるはたらきもの-

水門の仕事って、どんなこと？

- ・水門の役割は、陸と水との間で、水量・水位の調節をすることです。
- ・琵琶湖の水門は、堤防（湖岸道路）とセットになって、湖の水が陸に逆流するのを防ぐために作られました。
- ・逆に、雨がとんでも少ない時には、琵琶湖周辺の小さな入江の水が減りすぎないように、門を開けることもあります。

2.7 まとめ(案)

- ・ 管理開始以降、洪水期制限水位の設定により、降雨量が比較的多くても、管理開始前に比べて洪水時の最高水位が低く抑えられている。
- ・ 瀬田川浚渫に伴い瀬田川の疎通能力が向上し、琵琶湖の水位上昇が抑えられている。
- ・ 湖岸堤及び内水排除操作が相まって、琵琶湖周辺域における湛水面積や浸水時間（被害）の低減につながっている。
- ・ 至近5ヶ年では、瀬田川洗堰の全閉操作を行わなかった。
- ・ 管理開始31年目で琵琶湖沿岸の農家等も代替わりし、湖岸堤と内水排除操作による琵琶湖治水は、湖岸堤陸側の一時的な浸水を許容する計画であることに対し、理解を得るのに苦慮している。

<今後の方針>

- ・ 今後とも、琵琶湖沿岸地域及び淀川の洪水被害を防御・軽減するため、引き続き適正な維持管理・操作を行う。
- ・ 近年の沿岸低標高における土地利用の変遷を踏まえ、内水排除が一時的な浸水を許容した計画であることを自ら発信するとともに、関係機関との連携を深め、関係者への持続的かつ丁寧な説明に努める。

2.8 文献リスト

表 2.8-1 「2.治水」に使用した文献・資料リスト

NO.	文献・資料名	発行者	発行年月日	文献の引用頁
2-1	琵琶湖浸水想定区域図	滋賀県	2019年 (平成31年)3月	HP
2-2	琵琶湖総合開発事業25年のあゆみ	琵琶湖総合開発協議会	1997年 (平成9年)8月	P160 P160
2-3	1987年 国土地図	水資源機構	2007年	—