

小栗栖排水機場周辺における浸水被害 検証報告書

平成25年11月5日

小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会

目 次

1	まえがき	1
2	検証の目的と方針	
(1)	検証の目的	2
(2)	検証の方針	2
(3)	ポンプ停止による浸水被害の解析手順	2
3	小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会について	
(1)	検証委員会の目的	3
(2)	検証委員会の構成	3
(3)	検証委員会の開催実績	3
4	気象状況及び浸水被害の状況	
(1)	気象状況	4
(2)	浸水被害の状況	14
5	小栗栖排水機場の概要	
(1)	機能及び諸元	15
(2)	役 割	17
(3)	運 用	18
6	検証項目	
(1)	京都市及び委託業者の対応経過	20
(2)	観測水位と排水機場操作の関係	23
(3)	ポンプ停止の原因（実地検証）	24
ア	実地検証の概要	
イ	実地検証の結果（判明した事実）	
(4)	ポンプ停止による浸水被害の解析	25
ア	検討条件	
イ	検討結果	
7	検証に基づく意見	41
8	まとめ	42
◎	委員長のコメント	43

1 まえがき

平成25年9月15日から16日にかけて、台風18号の影響により発生した記録的な豪雨のため、京都府、滋賀県、福井県では全国で初めてとなる「大雨特別警報」が発表された。

この豪雨は、京都市内各地に多大な被害をもたらし、負傷者3名、全壊・半壊・一部破損建物125件、床上浸水584件、床下浸水813件などの被害が発生した（10月25日17時現在、京都市行財政局防災危機管理室調べ）。

中でも、山科川と畑川の合流地点に設置している京都市建設局管理の小栗栖排水機場については、ポンプが約4時間にわたり運転停止し、周辺において、床上浸水165件、床下浸水119件、車両被害約270台等の浸水被害が発生した（11月4日現在、京都市ほか調べ）。

京都市では、学識経験者で構成する第三者委員会「小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会」を設置し、小栗栖排水機場周辺の浸水被害について、浸水被害の原因分析及びポンプの一時運転停止と浸水被害の因果関係を様々な観点から検証した。

本報告書は、10月13日に検証委員会を立ち上げた後、浸水被害者の早期救済を念頭に、3週間の凝縮した期間で行われた委員会での検証結果について、取りまとめを行ったものである。

2 検証の目的と方針

(1) 検証の目的

- ・平成25年9月16日未明に発生した小栗栖排水機場周辺の浸水被害について、「浸水被害の原因分析」及び「ポンプの一時運転停止と浸水被害の因果関係」を検証することを目的とする。

(2) 検証の方針

- ・今回の浸水被害に係る検証を実施する前提として、被害状況、京都市職員及び委託業者の対応経過、観測水位と排水機場操作の関係について整理する。
- ・本排水機場が有する機能、役割、運用等について把握する。
- ・ポンプ停止の原因について究明する。
- ・ポンプ停止による浸水被害の解析を行う。
- ・最後に、検証における意見をとりまとめる。

(3) ポンプ停止による浸水被害の解析手順

- ・今回のポンプ停止による浸水被害の解析にあたっては、以下の手順で検討を進める。
 - 1) 畑川流域における当日の降雨や土地の利用状況等をもとに、浸水の状況を再現するための内水浸水モデルを作成する。
 - 2) 作成した内水浸水モデルにより、当日の浸水状況を再現し、実際の浸水状況と比較する。
 - 3) 再現した浸水状況と実際の浸水状況が整合するようモデルを調整する。
 - 4) 調整後のモデルを用いて、ポンプが規則どおり稼動したケースの当日の浸水状況を再現し、ポンプの一時停止と浸水被害の因果関係を検証する。

3 小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会について

(1) 検証委員会の目的

- ・今回の浸水被害に係る原因分析及びポンプの一時運転停止と浸水被害の因果関係を検証するため、学識経験者で構成する第三者委員会「小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会」を設置し、様々な観点から検証を行うことを目的とする。

(2) 検証委員会の構成

- ・河川工学、水文学及び行政法学の専門的知見を有する学識経験者3名と説明員である事務局により構成する。

(3) 検証委員会の開催実績

①第1回 小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会

日時：平成25年10月13日（日）午後2時～午後4時

場所：京都市醍醐交流会館 第一会議室

議事：浸水被害の概要について

ポンプ停止による浸水被害の検討条件及び検討結果について

②第2回 小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会

日時：平成25年10月24日（木）午後7時～午後9時

場所：京都市醍醐交流会館 第一会議室

議事：浸水被害の概要について

浸水被害の検討条件及び検討結果について

③第3回 小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会

日時：平成25年11月3日（日）午後2時～午後4時

場所：京都市醍醐交流会館 第一会議室

議事：ポンプ停止の原因について

小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証報告書(案)について

【小栗栖排水機場周辺における浸水被害検証委員会 委員名簿】

◇委員長	中川 一	京都大学防災研究所教授（河川工学）
◇委員	北村 和生	立命館大学法科大学院教授（行政法学）
	立川 康人	京都大学大学院工学研究科教授（水文学）

4 気象状況及び浸水被害の状況

(1) 気象状況

- ・以下に、台風 18 号関連の京都地方気象台発表の気象速報を掲載する。併せて、京都市域に係る補足説明を行う。

平成 25 年 9 月 17 日 13 時現在
気象速報 京都地方気象台

平成 25 年台風第 18 号による大雨について
(京都府気象速報)

概要

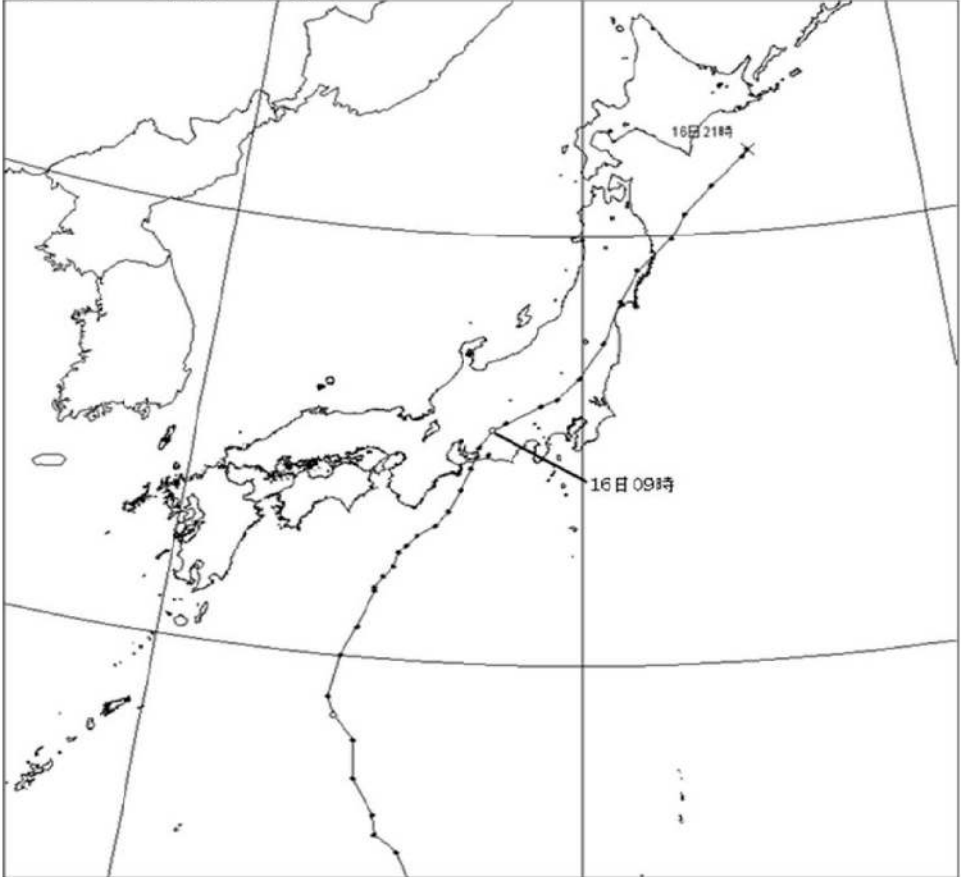
9 月 13 日に小笠原近海で発生した台風第 18 号は、日本の南海上を北上し、大型の勢力を保ったまま 16 日 8 時前に愛知県豊橋市付近に上陸した後、本州中部を北東に進んだ。

この台風を取り巻く雨雲や湿った空気が次々と流れ込んだため、京都府では記録的な大雨となった。このため、16 日 5 時 05 分に京都府に大雨特別警報を発表した。

降り始めの 9 月 15 日 0 時から 16 日 12 時までの総雨量は、綾部市睦寄町で 353.5mm、南丹市美山で 318.5mm、京都市京北で 313.0mm、南丹市園部で 311.5mm、舞鶴で 305.0mm を観測するなど各地で記録的な大雨となった。

この台風の影響で、京都府では軽傷者が 3 名出た。また、住宅の一部損壊が 7 戸、床上浸水が 723 戸、床下浸水が 2197 戸の被害が発生した（京都府災害対策本部調べ：9 月 16 日 20 時 00 分現在）。

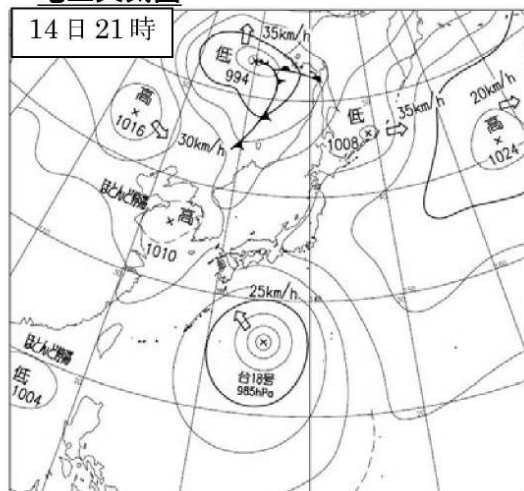
台風第 18 号経路図（速報）



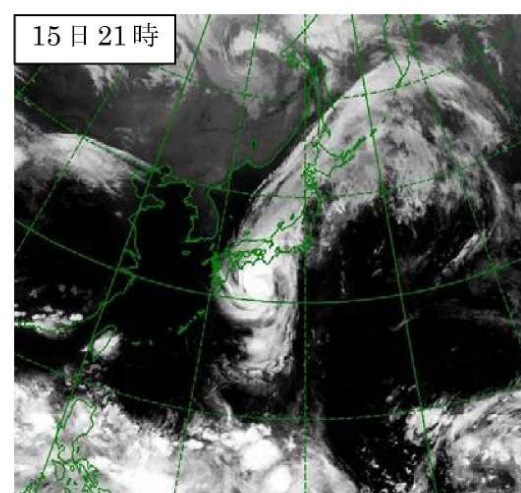
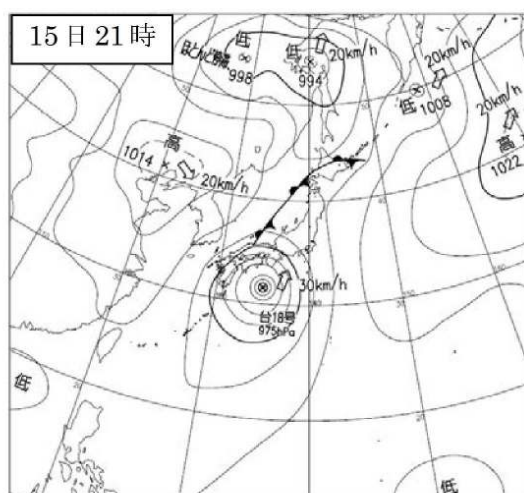
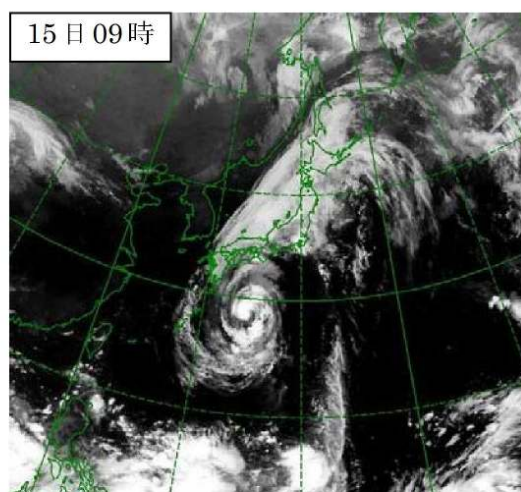
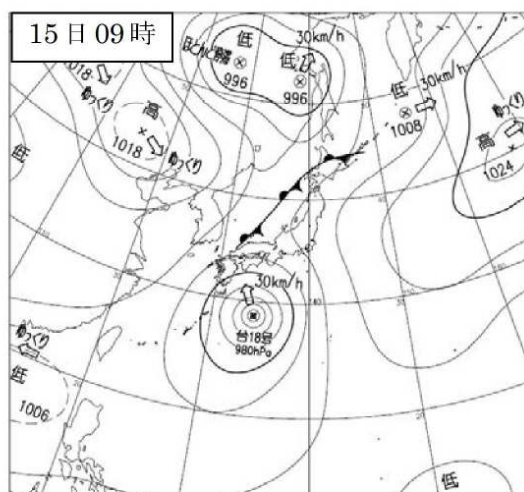
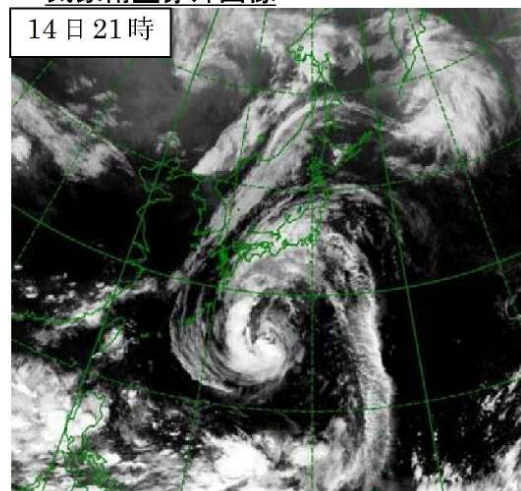
- ・ 14 日 21 時から 16 日 9 時までの間の地上天気図，気象衛星赤外面像及び気象レーダー画像を掲載している。

平成 25 年 9 月 17 日 13 時現在
気象速報 京都地方気象台

地上天気図



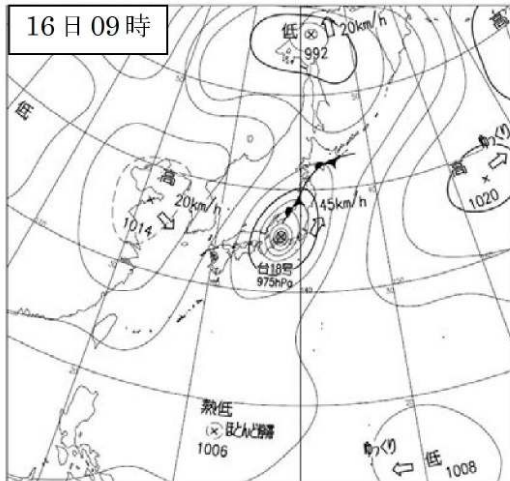
気象衛星赤外面像



平成 25 年 9 月 17 日 13 時現在
気象速報 京都地方気象台

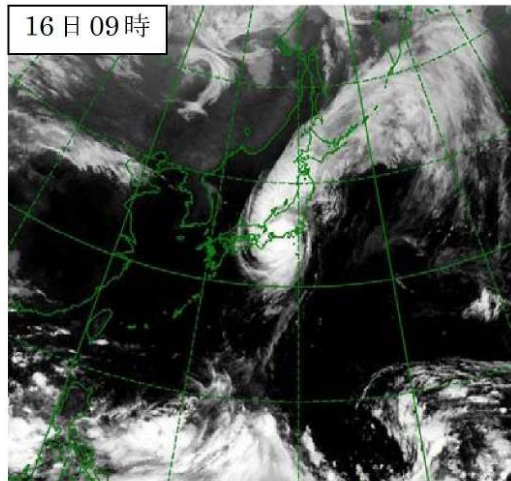
地上天気図

16 日 09 時



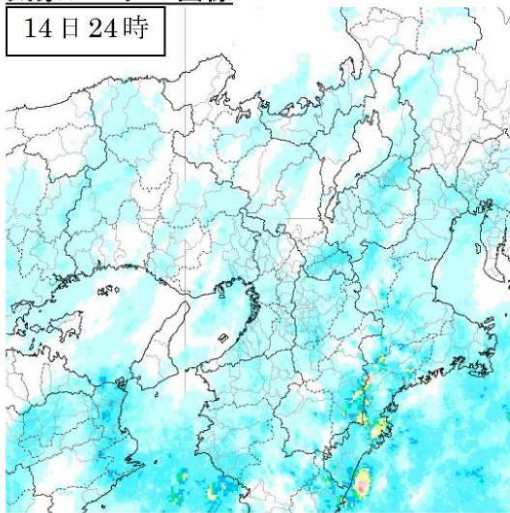
気象衛星赤外画像

16 日 09 時

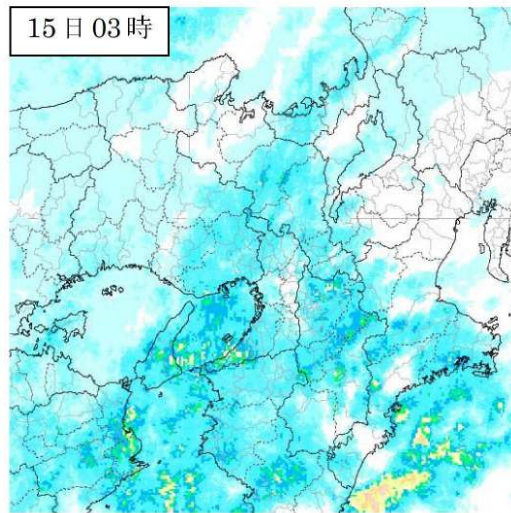


気象レーダー画像

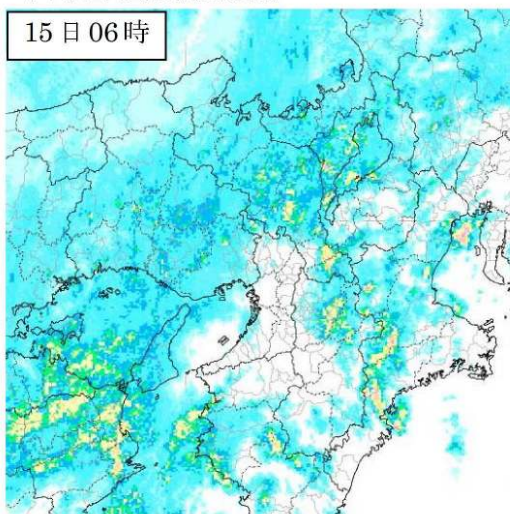
14 日 24 時



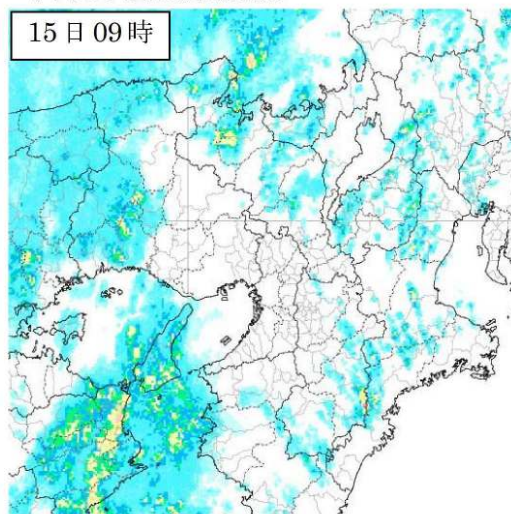
15 日 03 時



15 日 06 時



15 日 09 時

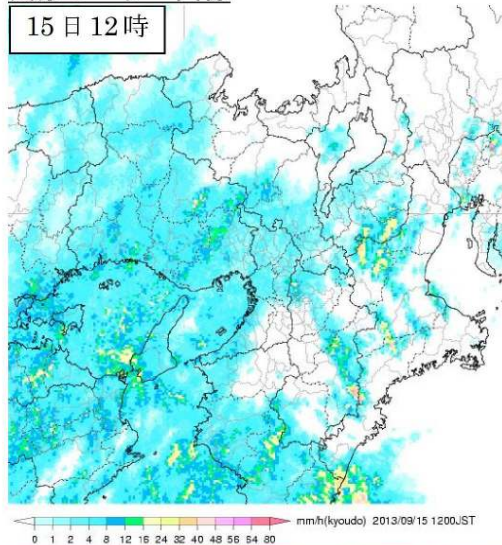


- ・赤枠の15日21時, 15日24時, 16日3時は, 京都市域に強い雨が観測されている。

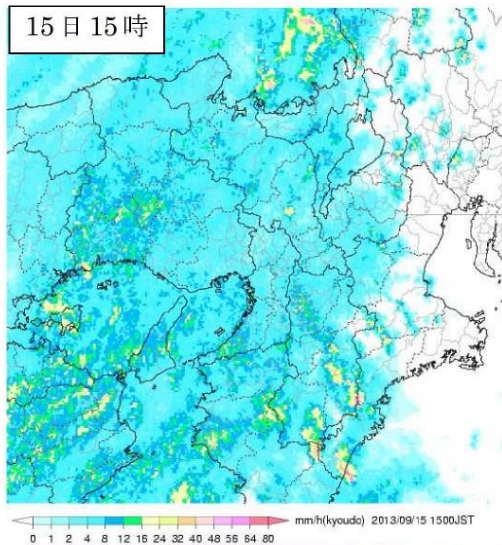
平成25年9月17日13時現在
気象速報 京都地方気象台

気象レーダー画像

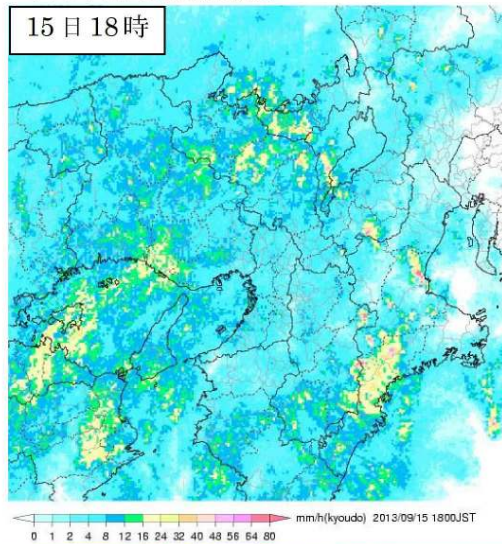
15日12時



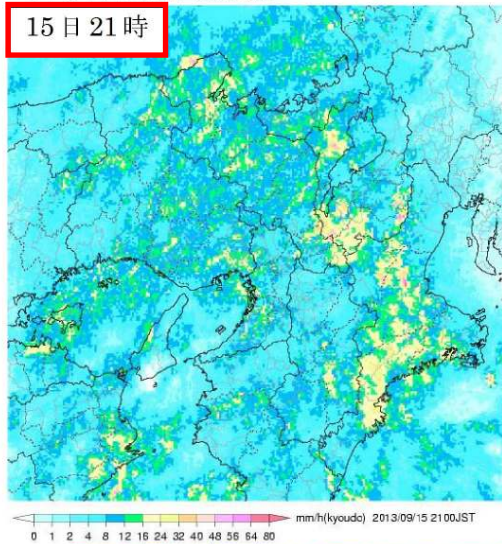
15日15時



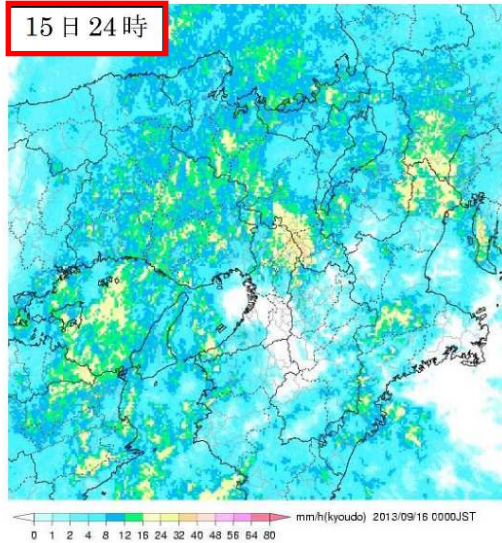
15日18時



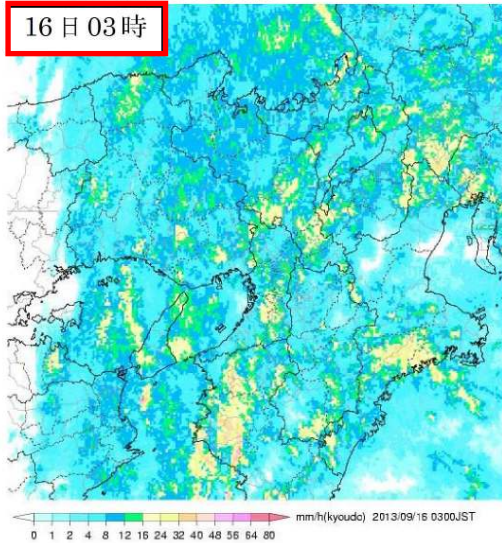
15日21時



15日24時



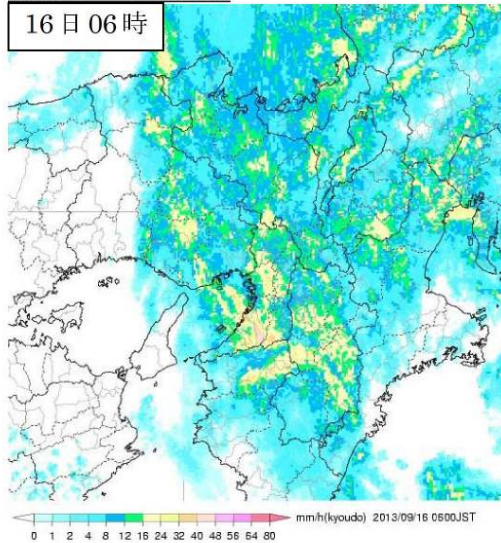
16日03時



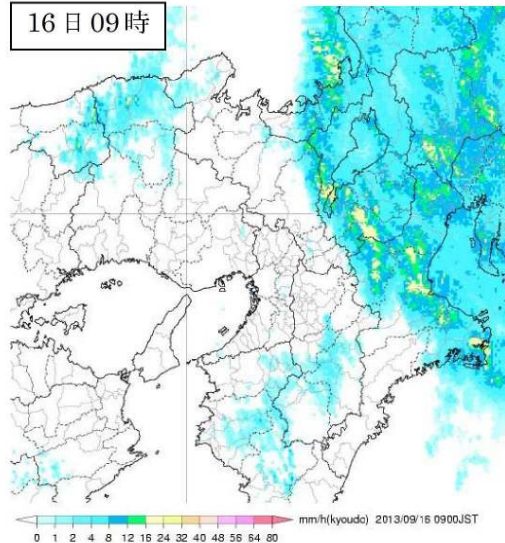
平成 25 年 9 月 17 日 13 時現在
 気象速報 京都地方気象台

気象レーダー画像

16 日 06 時

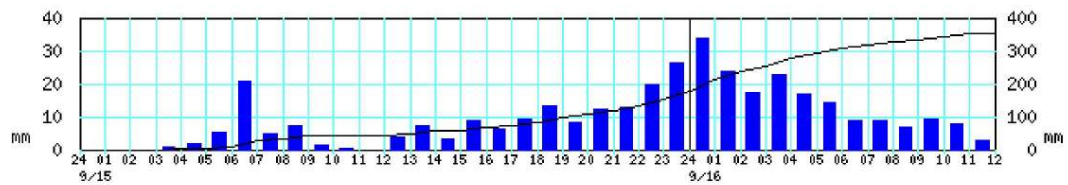


16 日 09 時

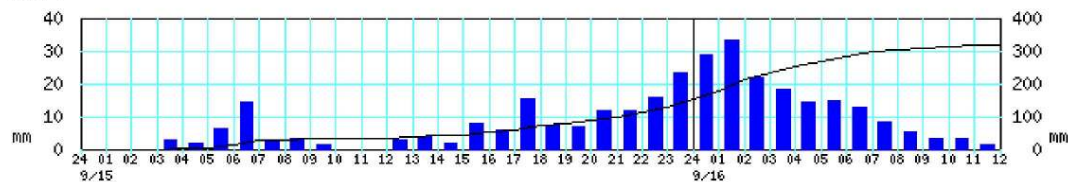


アメダス時系列グラフ（降水量） 期間：9 月 14 日 24 時～16 日 12 時

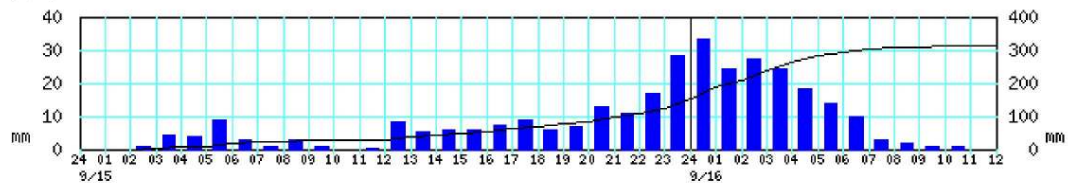
睦寄



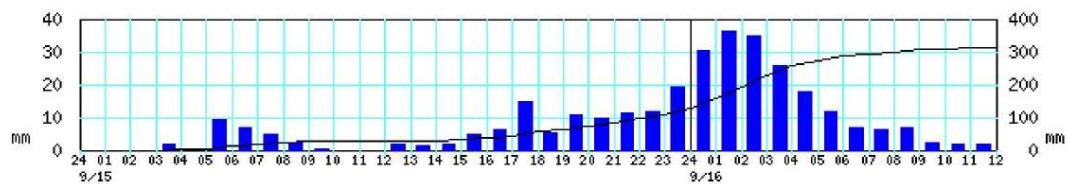
美山



園部



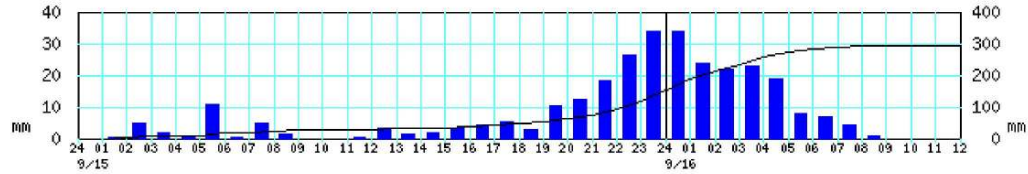
京北



平成 25 年 9 月 17 日 13 時現在
気象速報 京都地方気象台

アメダス時系列グラフ（降水量） 期間：9 月 14 日 24 時～16 日 12 時

長岡京



観測表

降り始めの 9 月 14 日 24 時から 16 日 12 時までの降水量の多い方から 5 地点

順位	市町村名	地点名（よみ）	値（mm）
1	綾部市	睦寄（ムツヨリ）	353.5
2	南丹市	美山（ミヤマ）	318.5
3	京都市右京区	京北（ケイキ）	313.0
4	南丹市	園部（ソノベ）	311.5
5	舞鶴市	舞鶴（マイヅル）	305.0

最大 1 時間降水量の多い方から 5 地点（9 月 14 日 24 時～16 日 12 時）

順位	市町村名	地点名（よみ）	値（mm）	起時	
				日	時分
1	長岡京市	長岡京（ナガオカキョウ）	48.0	16	00:35
2	京都市	京北（ケイキ）	38.0	16	02:21
3	南丹市	美山（ミヤマ）	37.0	16	01:30
4	綾部市	睦寄（ムツヨリ）	34.5	16	01:03
4	南丹市	園部（ソノベ）	34.5	16	01:19

極値更新表（京都府）

24 時間降水量の日最大値を更新した地点（統計期間 10 年以上）

市町村名	地点名	値（mm）	起時		統計開始年
			日	時分	
宮津市	宮津（ミヤヅ）	229.5	16	08:00	1976 年
綾部市	睦寄（ムツヨリ）	309.5	16	12:20	1977 年
船井郡京丹波町	本庄（ホンヅヨウ）	252.5	16	12:10	1976 年
南丹市	美山（ミヤマ）	284.5	16	12:00	1978 年
船井郡京丹波町	須知（シュチ）	251.0	16	08:10	1982 年
南丹市	園部（ソノベ）	285.0	16	11:50	2002 年
京都市右京区	京北（ケイキ）	286.5	16	12:20	1976 年
長岡京市	長岡京（ナガオカキョウ）	271.5	16	07:20	1976 年
京田辺市	京田辺（キョウタナベ）	244.0	16	08:20	1976 年

- ・今回の検証に係る降雨データについては、小栗栖排水機場のデータ及び周辺の降雨観測所のデータを用いている。

平成 25 年 9 月 17 日 13 時現在
気象速報 京都地方気象台

●:発表 ▼:警報(特別警報を含む)から注意報 ○:継続 解:解除
浸:浸水害 土:土砂災害 土浸:土砂災害、浸水害 斜体字:露夜
京都府(京都地方気象台)

発表時刻	警報・注意報	京都市	亀岡市	向日市	長岡京市	大山崎町	宇治市	城陽市	八幡市	京田辺市	久御山町	井手町	宇治田原町	木津川市	笠置町	和束町	精華町	南山城村	南丹市	京丹波町	舞鶴市	綾部市	福知山市	宮津市	京丹後市	伊根町	与謝野町
2013/9/16 9:58	大雨警報	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土	土
	洪水警報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大雨注意報																										
	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解
	強風注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	波浪注意報																										
2013/9/16 13:39	大雨警報	土	土																	土							
	洪水警報	○	○																	○							
	大雨注意報			▼	▼	▼		▼	▼	▼	前	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼
	雷注意報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	強風注意報																										
	波浪注意報						▼	▼	▼	▼	前									▼					▼	前	前
2013/9/16 15:37	大雨警報	土	○	○	○	○				○	○									土							
	洪水警報	○	○	○	○	○				○	○									○							
	大雨注意報		▼	○	○	○	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解
	強風注意報																										
	波浪注意報													▼	▼	▼	前	▼									▼
2013/9/16 18:21	大雨警報	土	○																	土							
	洪水警報	○	○																	○							
	大雨注意報	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解
	強風注意報																										
	波浪注意報																										
2013/9/16 19:39	大雨警報	土	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	洪水警報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大雨注意報		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解
	強風注意報																										
	波浪注意報																										
2013/9/16 23:06	大雨警報	土	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	洪水警報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大雨注意報		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解
	強風注意報																										
	波浪注意報																										
2013/9/17 6:20	大雨警報	土	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	洪水警報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大雨注意報		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解
	強風注意報																										
	波浪注意報																										
2013/9/17 10:20	大雨警報	土	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	洪水警報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大雨注意報		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解
	強風注意報																										
	波浪注意報																										
2013/9/17 12:51	大雨警報	土	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	洪水警報	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	大雨注意報		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	雷注意報	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解	解
	強風注意報																										
	波浪注意報																										

○京都府気象情報

月日	時刻	情報名
9月14日	17時05分	平成25年 台風第18号に関する京都府気象情報 第1号
9月15日	06時00分	平成25年 台風第18号に関する京都府気象情報 第2号
	16時45分	平成25年 台風第18号に関する京都府気象情報 第3号
	23時14分	平成25年 台風第18号に関する京都府気象情報 第4号
9月16日	01時21分	平成25年 台風第18号に関する京都府気象情報 第5号
	05時05分	記録的な大雨に関する京都府気象情報 第6号
	06時22分	平成25年 台風第18号に関する京都府気象情報 第7号
	07時54分	平成25年 台風第18号に関する京都府気象情報 第8号
	10時27分	平成25年 台風第18号に関する京都府気象情報 第9号
	16時24分	大雨に関する京都府気象情報 第1号
	18時40分	大雨に関する京都府気象情報 第2号
	19時51分	大雨に関する京都府気象情報 第3号

○記録的短時間大雨情報

月日	時刻	情報名	
9月15日	21時25分	21時京都府で記録的短時間大雨 京丹後市丹後付近で約100ミリ	第1号

【京都市域の気象警報の発表経過②】

- ・9月16日 9時58分 京都市の大雨特別警報は解除され大雨警報に変更, 洪水警報は継続
- ・9月16日 18時21分 京都市の大雨警報, 洪水警報は解除され大雨注意報, 洪水注意報に変更

平成 25 年 9 月 17 日 13 時現在
気象速報 京都地方気象台

○土砂災害警戒情報

月日	時刻		対象地域
9 月 15 日	21 時 25 分	第 1 号	宮津市*、京丹後市網野町*、京丹後市丹後町*、京丹後市弥栄町*、伊根町*
9 月 16 日	00 時 35 分	第 2 号	京都市北区*、京都市左京区*、京都市東山区*、京都市右京区*、京都市伏見区*、京都市山科区*、京都市西京区*、宇治市*、宮津市、亀岡市*、城陽市*、向日市*、長岡京市*、八幡市*、京田辺市*、京丹後市網野町、京丹後市丹後町、京丹後市弥栄町、南丹市美山町*、南丹市園部町*、南丹市八木町*、南丹市日吉町*、木津川市山城町*、木津川市木津町*、木津川市加茂町*、大山崎町*、井手町*、宇治田原町*、笠置町*、和束町*、精華町*、南山城村*、京丹波町旧丹波町*、伊根町
	01 時 30 分	第 3 号	京都市北区、京都市左京区、京都市東山区、京都市右京区、京都市伏見区、京都市山科区、京都市西京区、福知山市旧福知山市域*、福知山市三和町*、福知山市大江町*、舞鶴市*、綾部市*、宇治市、宮津市、亀岡市、城陽市、向日市、長岡京市、八幡市、京田辺市、京丹後市峰山町*、京丹後市大宮町*、京丹後市網野町、京丹後市丹後町、京丹後市弥栄町、南丹市美山町、南丹市園部町、南丹市八木町、南丹市日吉町、木津川市山城町、木津川市木津町、木津川市加茂町、大山崎町、井手町、宇治田原町、笠置町、和束町、精華町、南山城村、京丹波町旧丹波町、京丹波町旧瑞穂町*、京丹波町旧和知町*、伊根町、与謝野町旧加悦町*、与謝野町旧岩滝町*、与謝野町旧野田川町*
	10 時 35 分	第 4 号	京都市北区、京都市左京区、京都市東山区、京都市右京区、京都市伏見区、京都市山科区、京都市西京区、宇治市、亀岡市、城陽市、向日市、長岡京市、八幡市、京田辺市、南丹市美山町、南丹市園部町、南丹市八木町、南丹市日吉町、木津川市山城町、木津川市木津町、木津川市加茂町、大山崎町、井手町、宇治田原町、笠置町、和束町、精華町、南山城村、京丹波町旧丹波町
	12 時 50 分	第 5 号	京都市左京区、京都市右京区、南丹市美山町、南丹市日吉町
	17 時 45 分	第 6 号	(全解除)

*は、新たに警戒対象となった市町村を示す。

※京都市では、区ごとに土砂災害警戒情報を発表している。

【伏見区域の土砂災害警戒情報の発表経過】

- ・ 9 月 16 日 00 時 35 分 伏見区が土砂災害警戒対象地域に指定
- ・ 9 月 16 日 12 時 50 分 伏見区の土砂災害警戒対象地域を解除

平成 25 年 9 月 17 日 13 時現在
気象速報 京都地方気象台

○指定河川洪水予報

由良川下流（福知山河川国道事務所と共同発表）

月日	時刻		標題
9 月 16 日	00 時 55 分	第 1 号	はん濫注意情報
	02 時 40 分	第 2 号	はん濫警戒情報
	03 時 30 分	第 3 号	はん濫危険情報
	17 時 15 分	第 4 号	はん濫警戒情報
	19 時 15 分	第 5 号	はん濫注意情報（警戒情報解除）
	21 時 40 分	第 6 号	はん濫注意情報 解除

由良川中流（福知山河川国道事務所と共同発表）

月日	時刻		標題
9 月 15 日	23 時 50 分	第 1 号	はん濫注意情報
9 月 16 日	02 時 15 分	第 2 号	はん濫警戒情報
	02 時 50 分	第 3 号	はん濫危険情報
	17 時 00 分	第 4 号	はん濫注意情報（警戒情報解除）
	21 時 50 分	第 5 号	はん濫注意情報 解除

淀川水系 桂川中流・園部川（京都府南丹土木事務所と共同発表）

月日	時刻		標題
9 月 16 日	00 時 40 分	第 1 号	はん濫注意情報
	01 時 30 分	第 2 号	はん濫警戒情報
	02 時 05 分	第 3 号	はん濫危険情報
	04 時 00 分	第 4 号	はん濫危険情報
	17 時 30 分	第 5 号	はん濫警戒情報
	19 時 05 分	第 6 号	はん濫注意情報
	21 時 50 分	第 7 号	はん濫注意情報 解除

淀川水系 鴨川・高野川（京都府京都土木事務所と共同発表）

月日	時刻		標題
9 月 16 日	01 時 10 分	第 1 号	はん濫注意情報
	03 時 50 分	第 2 号	はん濫注意情報
	07 時 40 分	第 3 号	はん濫危険情報
	09 時 10 分	第 4 号	はん濫警戒情報
	09 時 40 分	第 5 号	はん濫注意情報
	13 時 40 分	第 6 号	はん濫注意情報 解除

○竜巻注意情報

この期間、発表はありません。

（注）この資料は速報として取り急ぎまとめたもので、後日内容の一部訂正や追加をすることがあります。

※京都市では、淀川水系 桂川中流、鴨川・高野川が該当する。

(2) 浸水被害の状況

- ・ 11月4日現在、京都市ほか調べでは、小栗栖排水機場周辺において、
 床上浸水 165件
 床下浸水 119件
 車両被害 約270台
 等の浸水被害が発生した。
- ・ 今回の浸水被害が発生した地域は、
 小栗栖森本町，小栗栖南後藤町，小栗栖中山田町，小栗栖小坂町，石田川向
 の全5町に及んだ。
- ・ 今回の浸水被害では，最大水深が約2 mに及ぶ浸水被害が発生した。

5 小栗栖排水機場の概要

(1) 機能及び諸元

- ・小栗栖排水機場は、一級河川山科川とその支川である普通河川畑川の合流地点に設置され、大雨時には山科川に畑川流域の内水を排出している。
- ・畑川は、「小栗栖団地建設に伴う畑川治水計画検討業務報告書（昭和 47 年）」によると、流域面積 1.63km^2 、計画規模 10 年確率、流出係数 $0.614\sim 0.711$ 、計画流量 $21.8\text{m}^3/\text{s}$ と示されている。
- ・また、本排水機場は、計画流量を排水量として計画し、山科川を管理する京都府との協議により、 $3.5\text{m}^3/\text{s}$ の縦軸斜流ポンプ 2 台を昭和 49 年に設置した。
- ・本排水機場の位置図を図 5-1-1 に、諸元を表 5-1-1 に、設備概要と更新・分解整備履歴を表 5-1-2 に示す。

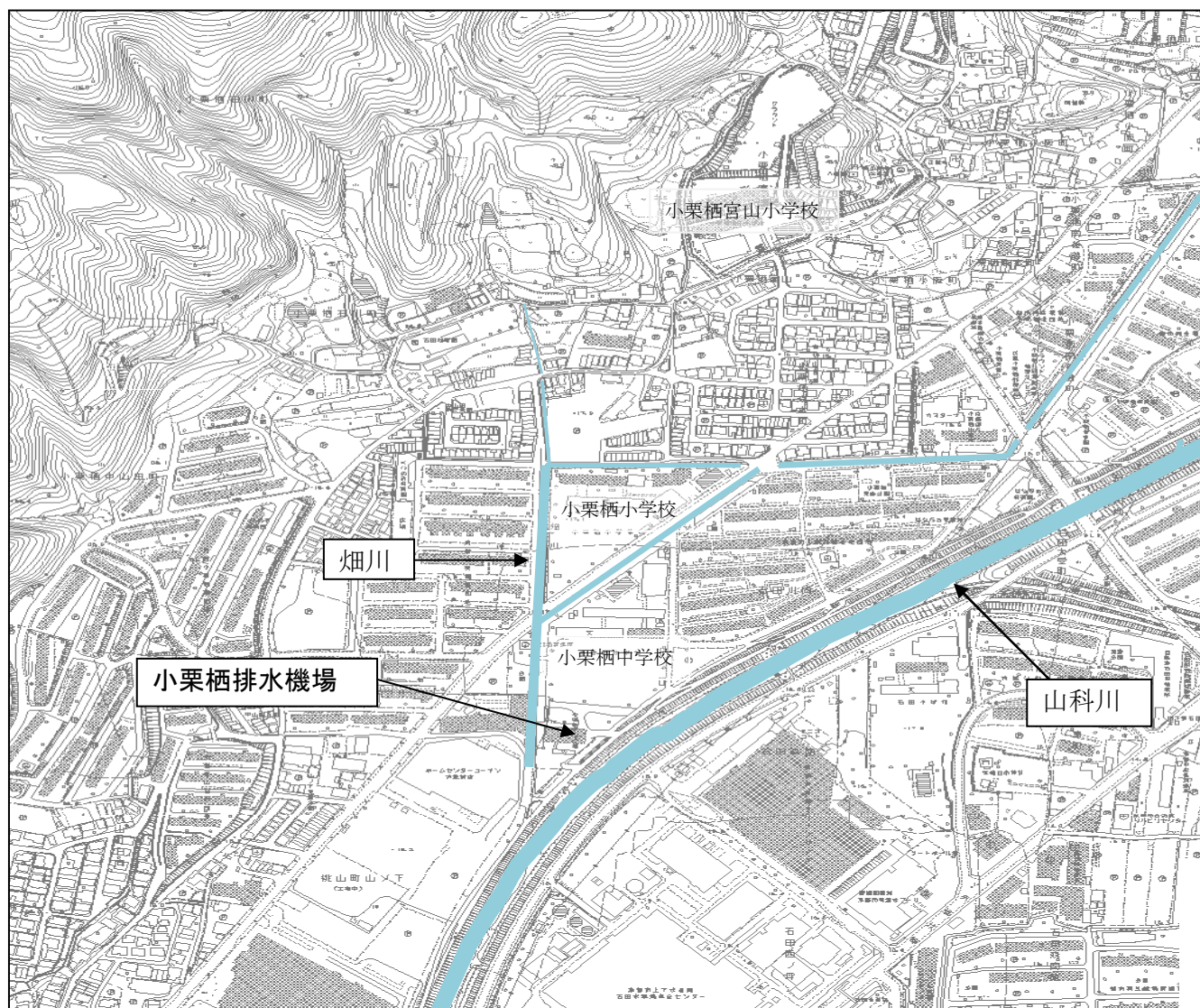


図 5-1-1 小栗栖排水機場位置図

表 5-1-1 小栗栖排水機場の諸元

○設 置	昭和 49 年 4 月 (1974 年)
○排 水 量	420m ³ /分 1 号機 (口径 ; 1,350mm, 排水量 210m ³ /分, 290kw 電気駆動) 2 号機 (口径 ; 1,350mm, 排水量 210m ³ /分, 420ps ディーゼル駆動)
○流域面積	163ha
○そ の 他	自家発電設備, 中央監視設備, 堤外ゲート, サージタンクゲート, 除塵機 3 台, 受変電設備 等

表 5-1-2 小栗栖排水機場の設備概要と更新・分解整備履歴

	名称	数量	更新年	分解整備年
ポンプ設備	φ1350縦軸斜流ポンプ(1号ポンプ) (210m ³ /min × 290kWモーター掛)	1台	ポンプ - モータ 2001年	ポンプ 2001年 モータ -
	φ1350縦軸斜流ポンプ(2号ポンプ) (210m ³ /min × 420PSディーゼルエンジン掛)	1台	ポンプ - エンジン 2005年	ポンプ 2010年 エンジン -
	φ300水中ポンプ (浚渫用) (12m ³ /min × 22kW)	1台	(増設) 1983年	-
	その他補機類	1式	-	-
電気設備	受変電設備	1式	1998年	-
	中央監視設備	1式	2004年	-
	計装設備	1式	2004年	-
	自家発電設備	1式	1998年	2012年
	運転支援装置	1式	1998年	-
	その他	1式	-	-
沈砂池等設備	沈砂池	1池	-	-
	スクリーン	4面	-	-
	除塵機	3台	(増設) 1991年	-
	サージタンクゲート	1門	-	2005年
	堤外ゲート(樋門)	1門	-	2007年
	ベルトコンベアー	1台	(増設) 1991年	-
	その他	1式	-	-
その他	関連土木建築物	1式	-	-
	建築付帯設備	1式	-	-
	周辺機器	1式	-	-
	その他関連設備	1式	-	-

(2) 役 割

- ・ 図 5-2-1 は、本排水機場の役割を表した図である。
- ・ 通常時は、サージタンクゲートが全開であり、畑川と山科川の高低差により畑川の水が直接山科川へ流れている。
- ・ 大雨時では、降雨により山科川の水位上昇が続くと、山科川から畑川への逆流が発生することとなり、この逆流を防止するため、サージタンクゲートを閉鎖する。
- ・ このサージタンクゲートの閉鎖により、畑川から山科川への流れが分断され、畑川の水が流域内に溜まり流れない状態となるため、設置されたポンプを用いて山科川に強制的に水を押し出し、畑川の水を排出する。
- ・ しかしながら、排出先の山科川の水位が計画高水位 (H. W. L) 17.67m (T. P.) を越えた場合は、これ以上の内水排出による山科川への負荷が、山科川の越流や堤防決壊による大水害を招く危険性を高めることから、山科川への内水の排出はできなくなる。この場合、畑川においては、堤外ゲートを閉鎖し、ポンプを停止させることとなり、その結果、畑川の水は排出できなくなる。

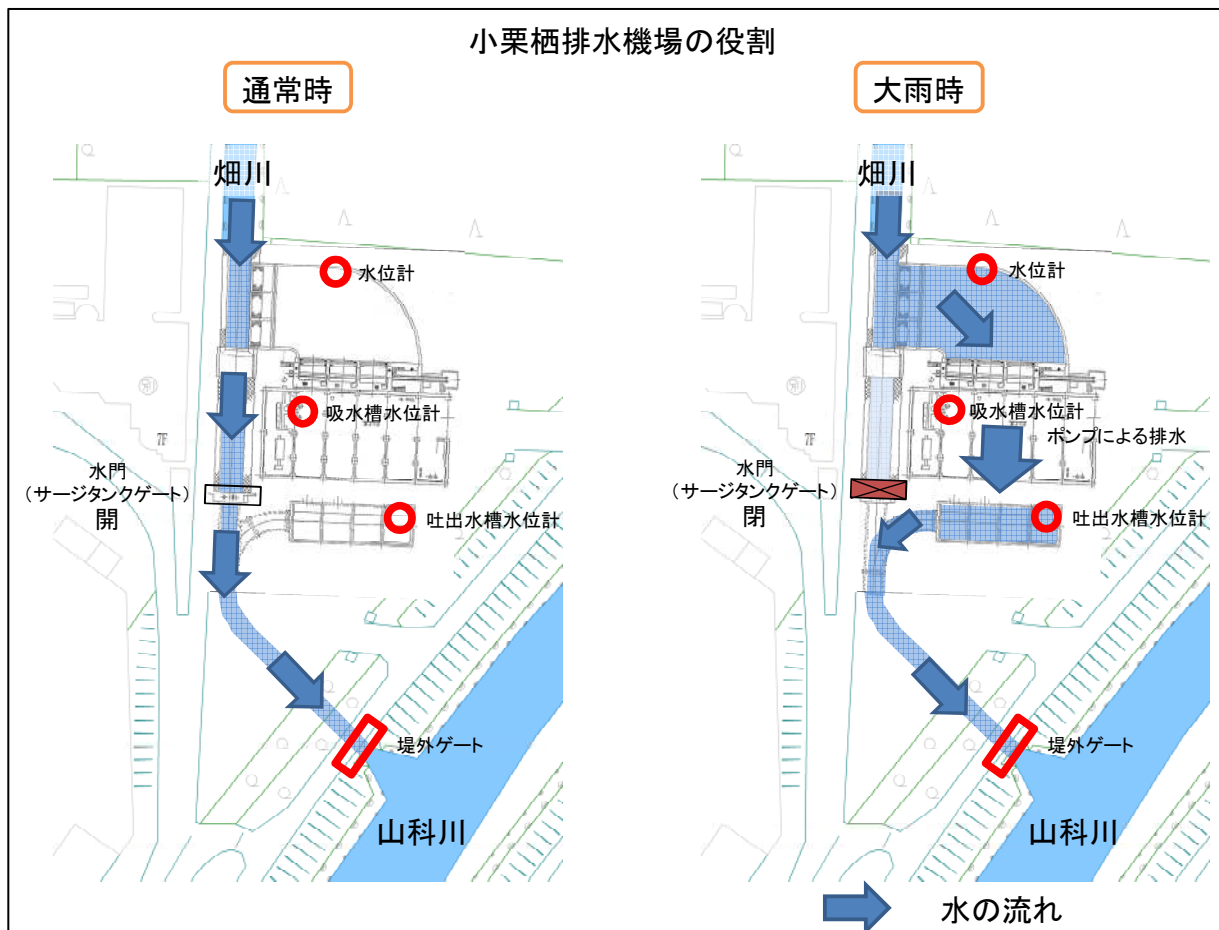


図 5-2-1 小栗栖排水機場の役割

(3) 運 用

- ・表 5-1-2 に、本排水機場の各設備の更新年と分解整備年を設備概要と併せて記載している。また、写真 5-3-1 と写真 5-3-2 には、各設備の更新状況の写真を掲載している。
- ・本排水機場は、設置後 39 年が経過しており、老朽化が進んだ設備も存在する。そのため、点検等により不具合が確認された設備は、整備を実施し、機能回復を行っている。しかし、整備でも機能回復が見込めない設備、又は耐用年数が経過した設備については、更新を行い、本排水機場として必要な機能の確保を図っている。
- ・平成 24 年度には、本排水機場の水位データ及び運転の稼動停止を確認できるようインターネットへの接続を行った。
- ・本排水機場の日常的な保守点検及び運転管理については、業務委託仕様書に基づき、民間企業へ管理業務委託を行っている。
- ・表 5-3-1 には、本排水機場の業務委託仕様書の一部を記載した。
- ・サージタンクゲート及びポンプの操作は、本業務委託仕様書により定められており、基本的には自動制御により運転を行っている。このうち、内水位とは、サージタンクゲートより上流側の吸水槽での水位高となり、サージングゲート閉鎖後は、本排水機場内における畑川の水位と同様となる。また、外水位とは、サージングゲートより下流側の吐出水槽での水位高となり、サージングゲート閉鎖後は、本排水機場における山科川の水位と概ね同様となる。
- ・本排水機場の運転管理に係る委託内容については、表 5-3-1 の業務委託仕様書に則り、以下のとおりとしている。
 - ◇畑川若しくは山科川の水位が上昇し「水位監視水位」になると、委託業者は『水位監視体制』を敷き、30 分以内に委託職員 1 名を本排水機場に派遣し、水位監視を行う。また、現地到着の旨を京都市に報告する。
 - ◇さらに水位が上昇し「運転監視水位」になると、委託業者は『運転監視体制』を敷き、30 分以内に委託職員 1 名を本排水機場に追加派遣し、合計 2 名で運転監視を行う。
 - ◇委託職員は、水位監視時には、水位の監視、事故・異常の報告等を行い、運転監視時には、水位・運転の監視、事故・異常の報告、排水機場の状態把握、スクリーンの除塵等を行う。



写真 5-3-1 1号ポンプ
(1974 年設置)



写真 5-3-2 中央監視設備
(2004 年更新)

表 5-3-1 小栗栖排水機場の業務委託仕様書（抜粋）

状態		内水位（吸水槽）	外水位（吐出水槽）
		T. P (m)	T. P (m)
水位監視体制を	敷く	片方が +13.7 以上	
	解除する	両方が +13.7 未満	
運転監視体制を	敷く	片方が +14.0 以上	
	解除する	両方が +13.8 未満	
排水機の運転を	開始する	+14.25 以上	
	停止する	+13.80 未満	
サージタンクゲートを	閉鎖する		+14.25 以上
	開く		+13.80 未満
畑川堤外ゲートを	閉鎖する		+17.67 以上

表 5-3-2 業務委託仕様書に定められた体制と浸水被害当日の実際の体制

状 況	仕様書において定められた体制	浸水被害当日の実際の体制
水位監視開始	水位監視開始後 30 分以内に 1 人目到着	水位監視前から委託職員 1 名が到着 していた。
運転監視開始	運転監視開始後 30 分以内に 2 人目到着	運転監視開始から 30 分以降も 委託職員 1 名で運転監視していた。

6 検証項目

(1) 京都市及び委託業者の対応経過

- ・今回の浸水被害について，小栗栖排水機場に係る京都市建設局調整管理課設備担当及び小栗栖排水機場管理委託業者の対応経過を，気象情報，本排水機場の動作と併せて時系列に整理したものを以下に示す。

	建設局調整管理課設備担当（10 名）の対応			排水機場、委託業者の 対応
	執務室での対応	現場での対応	出勤 者数	
9 月 15 日（日）				
午前 4 時 00 分				委託職員 1 名が本人の判断により 小栗栖排水機場に出勤
午前 6 時 19 分				水位監視 開始
午前 7 時 41 分				水位監視 解除
午後 3 時 30 分	1 名が出勤			
	1 名で連絡調整対応		1 名	
午後 7 時 15 分	大雨警報発表に伴う 1 号体制（3 名を招集）			
午後 8 時 03 分				水位監視 開始
午後 8 時 25 分				運転監視 開始 ※運転監視開始から 30 分後に 2 名体制となるところ、1 名の ままであった
	3 名が出勤			
午後 8 時 30 分	4 名で問合せ、連絡調 整対応		4 名	
午後 8 時 51 分				サージタンクゲート閉鎖、 1 号ポンプ運転開始
午後 10 時 30 分	2 名で問合せ、連絡調 整対応	桂雨水貯留地から の「高水位」通報対 応に対し、2 名（出 動）で対応		
	(3 名を追加招集)			
午後 11 時 22 分				2 号ポンプ運転開始 (継続運転を実施)
午後 11 時 30 分	桂雨水貯留池から 2 名帰庁後、4 名で問合 せ、連絡調整対応		2 名が出勤	
	6 名で問合せ、連絡調 整対応			6 名

9月16日（月）				
午前0時30分	4名で問合せ、連絡調整対応	西羽束師排水機場の一部の除塵機に不具合が発生しているとの通報に対し、2名（出動）で対応	6名	
午前1時20分	(3名を追加招集)			
午前1時25分	1名出勤			
	5名で問合せ、連絡調整対応		7名	
午前2時05分	3名で問合せ、連絡調整対応	宇治川水位上昇により、向島樋門のゲート操作のため2名（出動）で対応		
午前2時20分				1号ポンプ停止
午前2時30分	1名出勤			
	4名で問合せ、連絡調整対応		8名	
午前2時50分				2号ポンプ停止
				委託職員が洪水対策作業中に事故に遭い、気を失う
午前3時05分	2名で問合せ、連絡調整対応	泰長老排水機場の周辺住民から「排水機場が動いているのか」との通報があり、排水機場に電話をするが連絡が取れず、2名（出動）で対応		
午前3時46分	【消防への第1報】			
午前3時48分	伏見土木事務所に「畑川の水位が上昇している」との市民からの通報が入る			
午前3時50分	伏見土木事務所から調整管理課に上記内容が伝えられた直後から、小栗栖排水機場及び委託職員携帯に電話をするが、応答がなかった			
午前4時09分		今富橋排水機場から「高水位」の通報を受け、泰長老排水機場から今富橋排水機場へ2名が向かう		

午前 4 時 30 分	建設局調整管理課のデータから、畑川の水位上昇を確認し、ポンプが正常に運転していないと考えられるため、他の委託職員に連絡し、現地に向かい状況を把握するよう伝える（その後も継続して連絡をとるが繋がらず）		他の委託職員が小栗栖排水機場に向かう
午前 5 時 05 分	大雨特別警報発表に伴う 3 号体制		
午前 5 時 50 分	今富橋排水機場に出動していた職員 2 名が帰庁後、直ちに小栗栖排水機場に出動		
	2 名で問合せ、連絡調整対応	小栗栖排水機場に 2 名出動	
午前 6 時 40 分			
午前 6 時 47 分			
午前 7 時 20 分		小栗栖排水機場に 2 名到着 (怪我をしていることを確認)	他の委託職員が小栗栖排水機場に到着。大声で名前を呼び、探していたところ、建物内の待機室に委託職員が倒れているのを発見した。当該職員は、この間の記憶は無く、ほほに打撲跡有
			1 号ポンプ、2 号ポンプ運転再開 (3 時間 57 分停止)

(2) 観測水位と排水機場操作の関係

- ・図 6-2-1 は、畑川及び山科川の水位とサージタンクゲート，1 号，2 号ポンプの運転状況を示したものである。
- ・サージタンクゲートの閉鎖からポンプが停止するまでは，ポンプの動作により内水位は上下しているが，ポンプが停止してからは，内水位は急激に上昇している。
- ・内水位のピークは，ポンプが運転を再開した時点となっており，その後ポンプの運転により内水位は低下している。
- ・通常，山科川の水位が計画高水位(H.W.L)17.67m(T.P.)を越えた場合は，堤外ゲートを閉鎖しポンプを停止させるが，図 6-2-1 より，今回の豪雨では，山科川の最高水位は 16.89m(T.P.)であることから，山科川の計画高水位までは水位は上昇せず，堤外ゲートを閉鎖しポンプを停止させる必要はなかった。

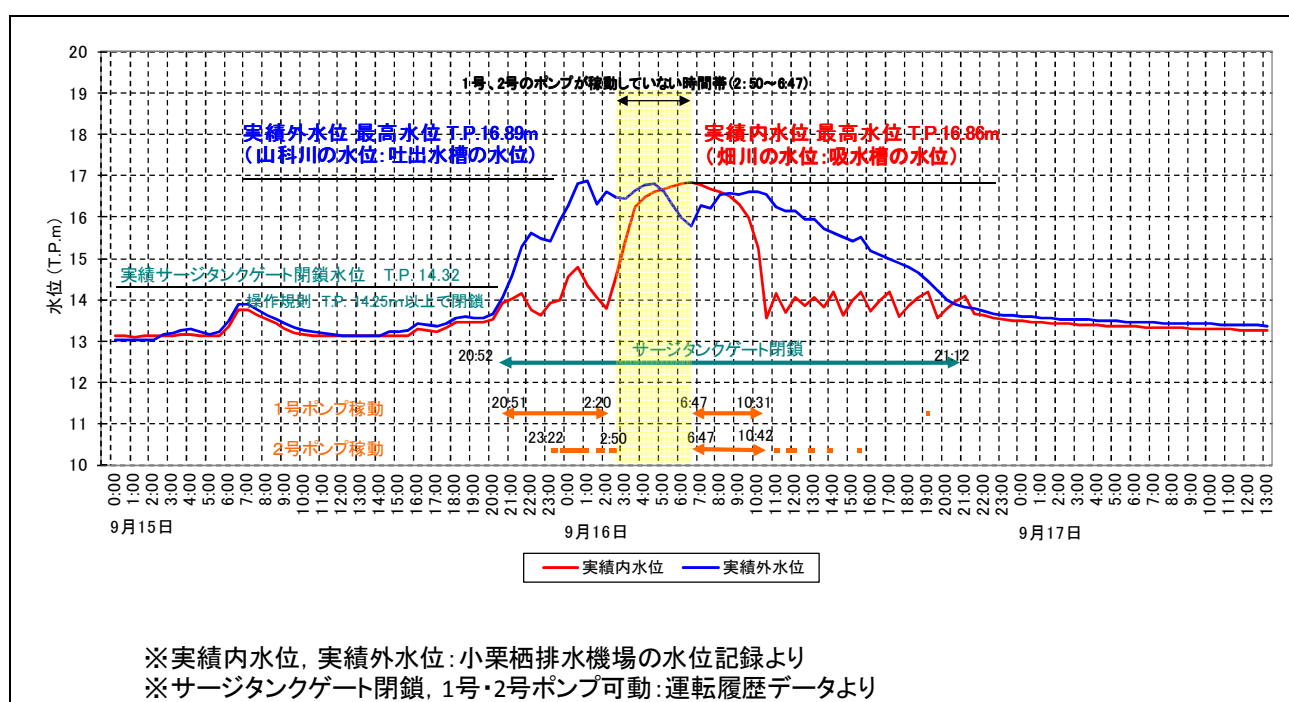


図 6-2-1 観測水位及び排水機場の運転状況

(3) ポンプ停止の原因（実地検証）

ア 実地検証の概要

10月26日（土）に委託業者及び委託業者側弁護士と、9月15日、16日の状況について、実地検証を行った。

この実地検証の中で、当日作業に従事していた委託業者の職員Aが、1号、2号ポンプの非常停止ボタンを押したとの供述があり、その非常停止を自動運転に復帰させることができずに、けがと疲労により倒れていたことが今回のポンプ停止の原因であることが明らかとなった。

また、本来2名体制であるべきところが1名体制であったことから、ポンプの再稼働ができなかった。

イ 実地検証の結果（判明した事実）

① ポンプ停止に係る新たな供述

- ・1号ポンプについては、除塵機のベルトコンベアーに引っかかったポリバケツを撤去するために、委託職員Aが16日午前2時20分に非常停止ボタンを操作し停止させた。
- ・2号ポンプについては、16日午前2時20分に1号ポンプを停止させたことで自動的に稼働した2号ポンプを停止させるために、委託職員Aが16日午前2時50分に停止させた。
※騒音の少ない電動の1号ポンプを夜間に優先して稼働させるため、ディーゼル式の2号ポンプを一旦停止させた。
- ・委託職員Aが上記により停止させた1号、2号ポンプを自動運転に復帰させようとして、16日午前2時54分に、3階中央制御室の操作盤で復帰ボタンを押した（本実地検証では、本人は2階で操作したか3階で操作したかの記憶が定かではなかったが、自動運転に復帰していないことから、3階での操作であったと推定される）。
- ・しかしながら、2階の操作機の復帰ボタンを押さないと自動運転に復帰しないことから、実際には運転を停止した状態のままであった。

② ポンプ停止の原因

今回のポンプ停止の原因は、次の2点と考える。

- ・委託職員Aが午前2時20分に非常停止させた1号ポンプ及び午前2時50分に非常停止させた2号ポンプについて、3階中央制御室の操作盤の復帰ボタンを押したことで、実際には自動運転に復帰していないにもかかわらず、復帰できたものと思い込んでいたこと。
- ・そのような状況の中で、ゴミ処理中の不慮の事故によるけがと疲労により待機室で4時間弱倒れていたこと。

また、本来2名体制であるべきところが1名体制であったことから、約4時間にわたりポンプの再稼働ができなかった。

(4) ポンプ停止による浸水被害の解析

ア 検討条件

1) 算出式

・流入量の検討

流入量の算出は、①実績内水位等から実績の内水量を算出して用いる方法と、②合成合理式により算出する方法の2つの方法で検討した。ここで、内水量とは、湛水地域にたまった貯留水量を表す。

①実績の内水量を用いた流入量の算出

実績の水位と湛水地域の水位－内水量関係（H－V関係）から、湛水地域への流入量Qを推定する。

数 式： $Q = \text{実績} Q_1 + \text{実績} Q_2$

実績 Q_1 ：実績内水位の時間変化からH－V曲線を用いて算出した実績の内水量の時間変化から得た $Q - I$ ($\text{m}^3/10 \text{ 分}$)

実績 Q_2 ：ポンプが排水した実績の流出量 I ($\text{m}^3/10 \text{ 分}$)

②合成合理式を用いた流入量の算出

対象流域は小流域であることや、ピーク流量だけでなく時間ごとの水位高等の把握を行う必要があることから、合成合理式を採用する。以下に合理式の数式を示す。

数 式： $Q = 1/3.6 \times A \times f \times r \quad \dots \quad (\text{式} 1)$

Q：流入量 (m^3/sec)

A：流域面積 (km^2)

f：流出係数

r：時間降雨量 (mm/hr)

・内水浸水の検討

内水浸水のモデル選定にあたっては、「内水処理計画策定の手引き（国土交通省監修）」をもとに、浸水被害の状況や地形状況から1池モデルを選定する。以下に検討に用いる数式を示す。

数 式： $dV/dt = Q - I$

Q：合理式による流入量 (m^3) (式1)により算出したQを10分当りにしたもので、湛水地域を含めた流域面積に対する降雨により流入量を算出

I：ポンプによる流出量 (m^3) ポンプ吐出量，時間履歴により10分当りを算出

※ 算出した内水量から、H－V曲線を用いて内水位の高さを算出

H－V曲線：対象地域の地盤データ等から、標高H (T.P.) と内水量V (m^3) の関係図を作成したもの

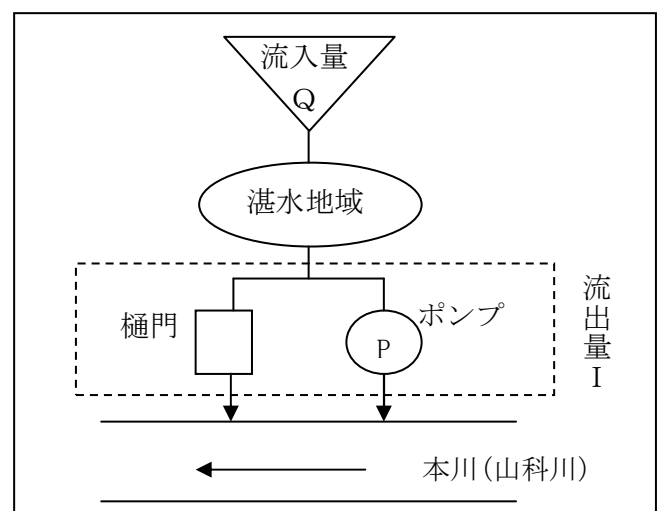


図 6-4-1 内水モデル（1池モデル）

内水処理計画策定の手引きより抜粋

2) 流域面積

- ・合計流域面積：1.62 km²
- ・平均流出係数：0.74

流出係数について、一律に 0.74 を用いて流入量を算出したところ、流入量が大きくなりすぎ、観測した水位と著しい乖離が見られることから、流出係数を変化させる方法を用いる（「3）流出係数」を参照）。

地目	宅地	水田	畑	池	山地	
流出係数 ^{※)}	0.8	0.7	0.6	1	0.7	平均流出係数 0.74
流域面積(km ²)	0.690	0.057	0.081	0.001	0.791	合計流域面積 1.62

※ 流出係数は、「河川砂防技術基準(案)」P.19により設定

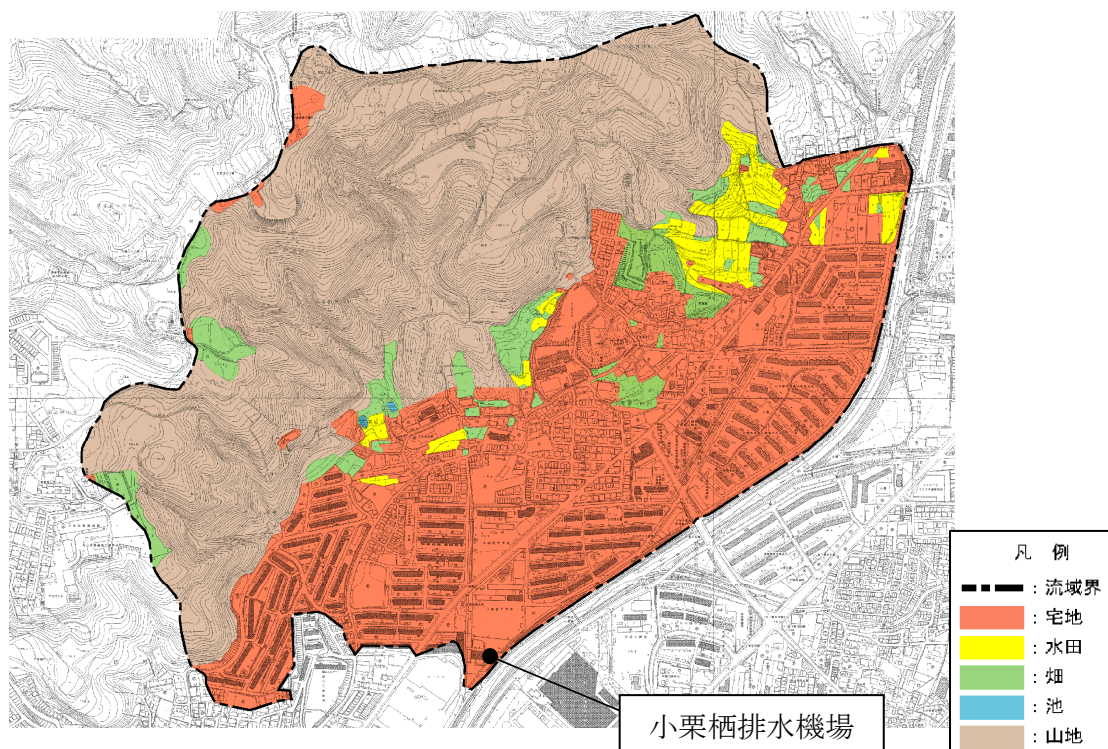


図 6-4-2 流域面積図

3) 流出係数

- ・洪水期間中は、流出係数 0.74 により流出量の計算を行う。
- ・しかし、降雨開始から流出係数 0.74 で検討した結果、流入量が大きくなりすぎ、サージタンクゲート閉鎖直後に内水位が上昇し、再現性が著しく劣る結果となった。
- ・そのため、実際に降った雨量と内水量の相関関係を時系列に分析し、小栗栖排水機場周辺での流出係数を実績値から求めるものとする。
- ・時間ごとの累加雨量と累加内水量をプロットしたものを図 6-4-3 に示す。
 累加雨量：雨量計で観測した値を用いて雨量を算出し、累加したもの
 累加内水量：実績の内水位から H-V 曲線を用いて算出した実績の内水量とポンプが排水した実績の流出量を合計したものを累加したもの

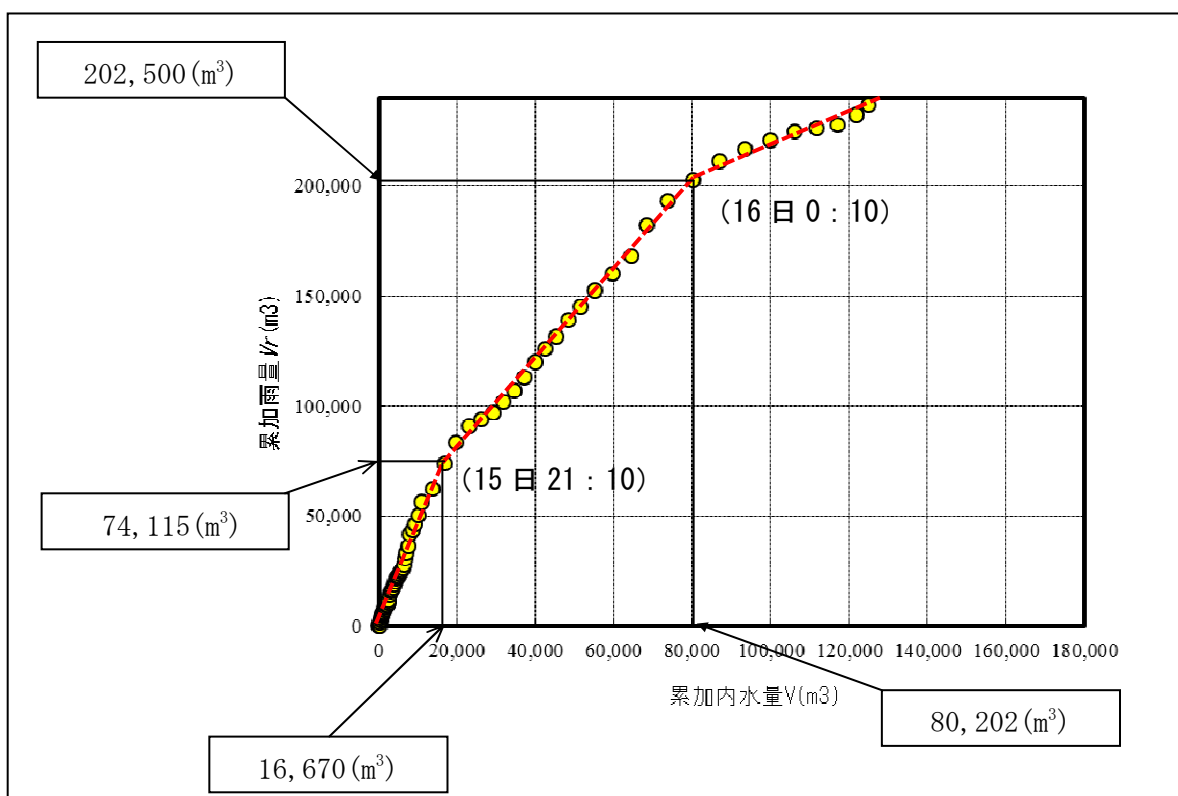


図 6-4-3 雨量と内水量の相関図

- ・図 6-4-3 をみると、プロットの角度に変化がみられる箇所があり、その変化がおこる時間までの流出係数を、累加内水量から累加雨量で割った値を用いて算出することで、再現性を高めることとする。

表 6-4-1 解析に用いる流出係数

時間	流出係数
計算開始 ～ 15 日 21 時 10 分	0.22 ($=16,670(\text{m}^3) / 74,115(\text{m}^3)$)
15 日 21 時 10 分 ～ 16 日 0 時 10 分	0.40 ($=80,202(\text{m}^3) / 202,500(\text{m}^3)$)
16 日 0 時 10 分 ～ 計算終了	0.74

4) 時間降雨量

- ・ 本排水機場の近くに位置する雨量計は、醍醐雨量観測所と勧修寺雨量観測所があり、その位置を図 6-4-4 に示す。

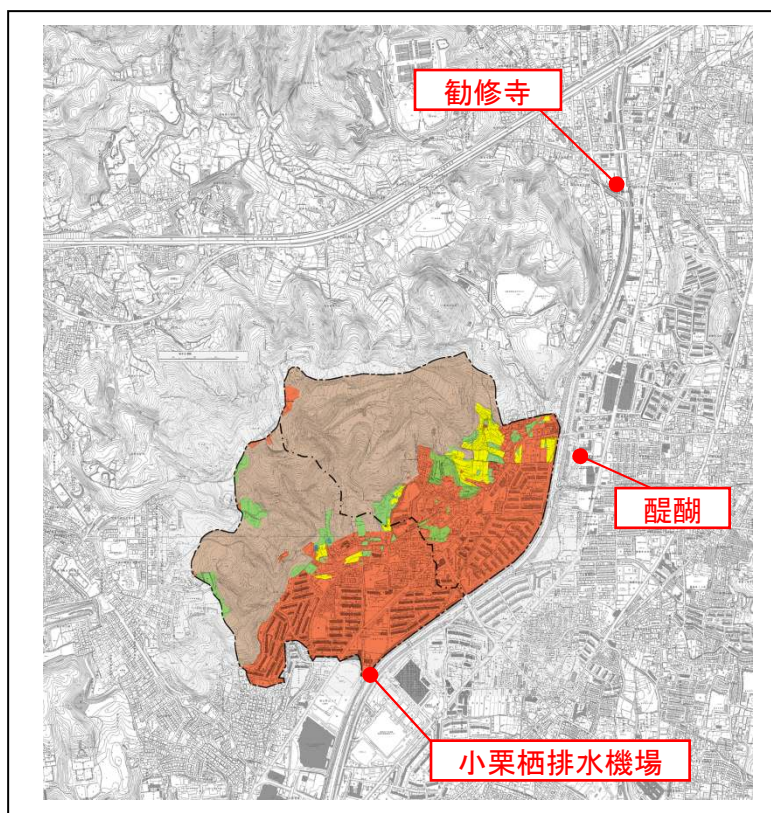


図 6-4-4 雨量計位置図

- ・ 本排水機場の雨量計は、流域の内側にあり、また、醍醐観測所の雨量計においても流域に近接する位置関係となる。
- ・ 本排水機場、醍醐観測所、勧修寺観測所の雨量データを図 6-4-5 に示す。どの観測所の雨量においても、雨の降り方が似ており、15 日の 15 時から 16 日の 9 時までの 18 時間をみると、一時的に強く降ったデータがいずれも 4 箇所あり、その時間帯も同じであることから、雨量データの相関性は高いと判断できる。
- ・ ただし、降った雨量については、本排水機場と醍醐及び勧修寺の観測所では累積雨量に差が見られ、本排水機場の雨量と比べ醍醐観測所の累積雨量は約 2 割増、勧修寺観測所は約 4 割増となっている（表 6-4-2 を参照）。

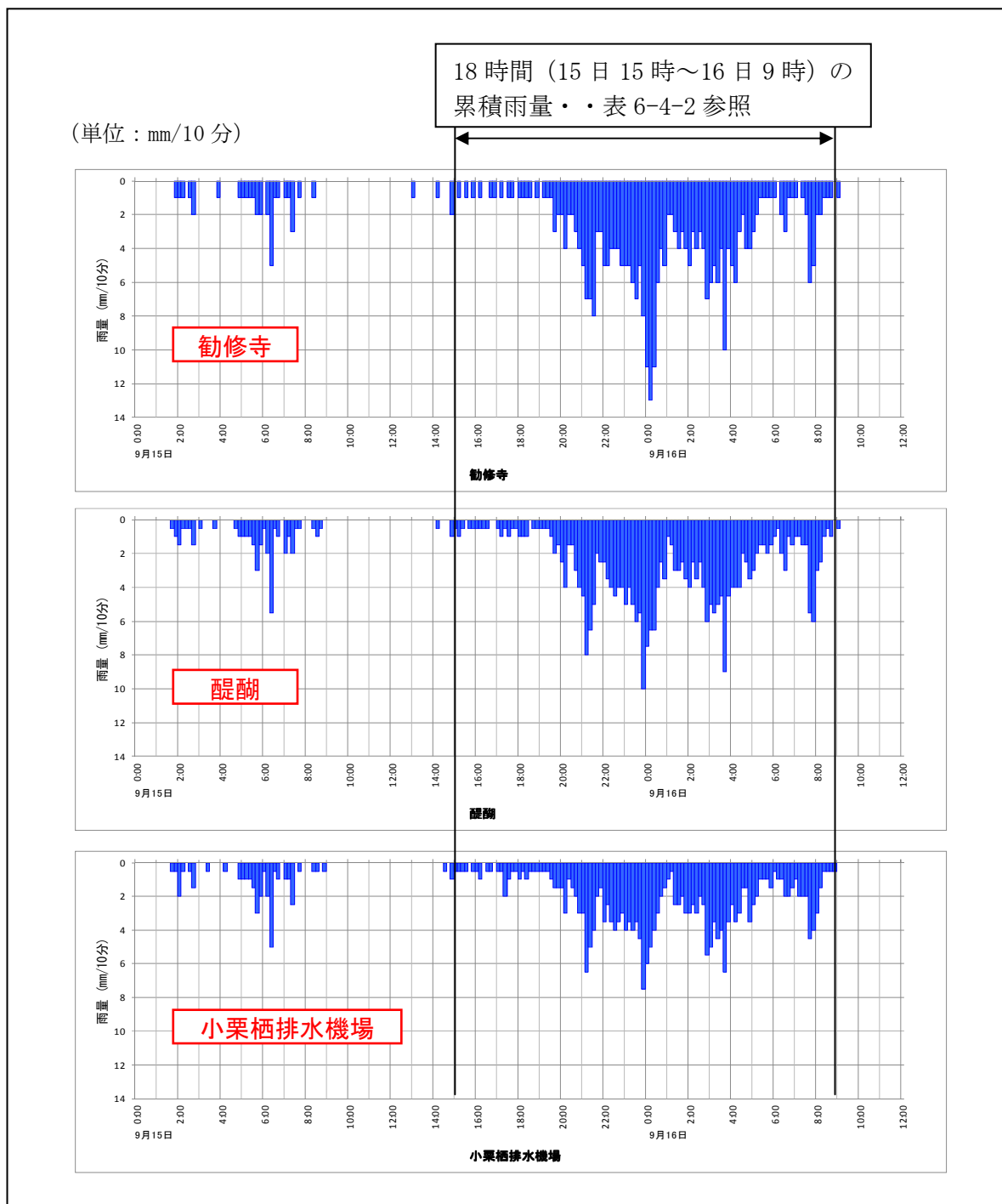


図 6-4-5 小栗栖排水機場，醍醐，勧修寺各雨量観測所の雨量相關図

表 6-4-2 18時間（15日15時～16日9時）の累積雨量

小栗栖 排水機場	醍 醐 観測所	勧修寺 観測所
233.5mm	288.5mm	328mm

- ・本検討においては、醍醐観測所が流域に近接していること、醍醐観測所の雨量は本排水機場より多い雨量を観測していることから、図 6-4-6 に示すとおり本排水機場と醍醐観測所の 2 つの雨量データを用いて次のように検討を行う。

本排水機場に近い流域：本排水機場の雨量データを用いて流入量を算出

(図 6-4-7 の流域①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥-1, ⑨, ⑩, ⑪, ⑰, ⑱)

醍醐に近い流域：醍醐観測所の雨量データを用いて流入量を算出し、洪水到達時間を考慮して検討

(図 6-4-7 の流域⑥-2, ⑦, ⑧, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯)

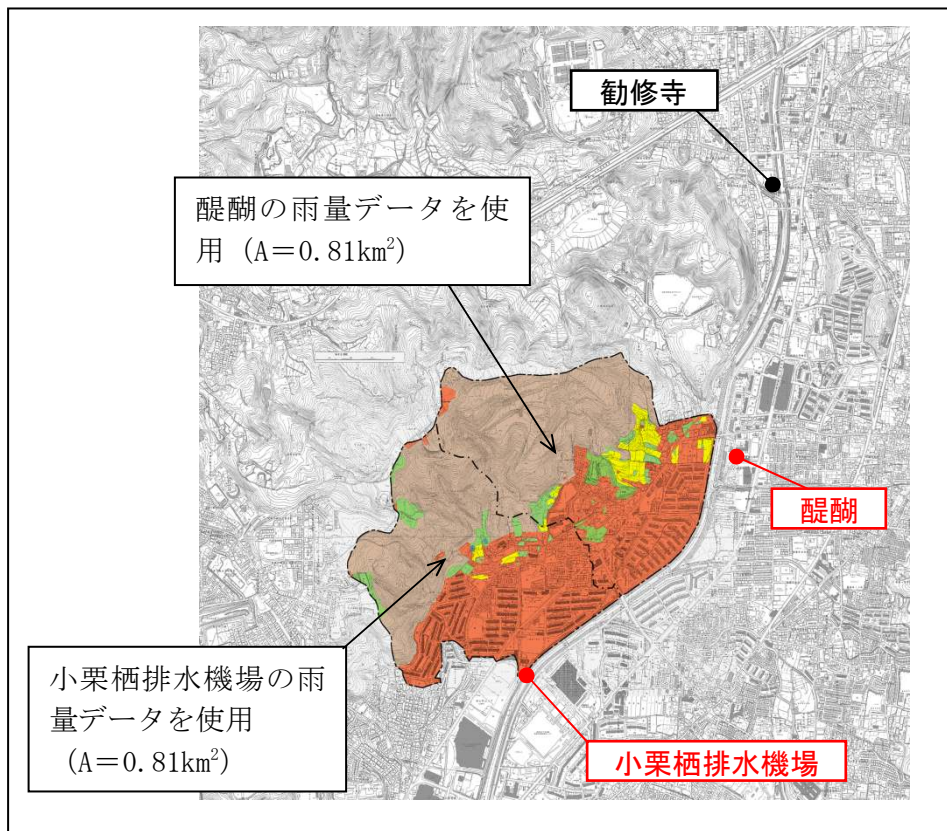


図 6-4-6 検討に用いる雨量計位置図

5) 洪水到達時間

- ・本排水機場に近い流域と醍醐観測所に近い流域の分割について、畑川の河川改良設計時に用いられている流域図を利用し、図 6-4-7 に示す黒破線により分割し、流域面積の半分は本排水機場の雨量データを、もう半分は醍醐観測所の雨量データを用いて検討を行う。
- ・醍醐観測所の雨量データを用いて計算する流域に降った雨は、本排水場周辺に到達する洪水到達時間 10 分を考慮して検討を行う。

最遠の流入域 $A = \frac{0.161}{2} + \frac{0.050}{2} = 0.211\text{km}^2$

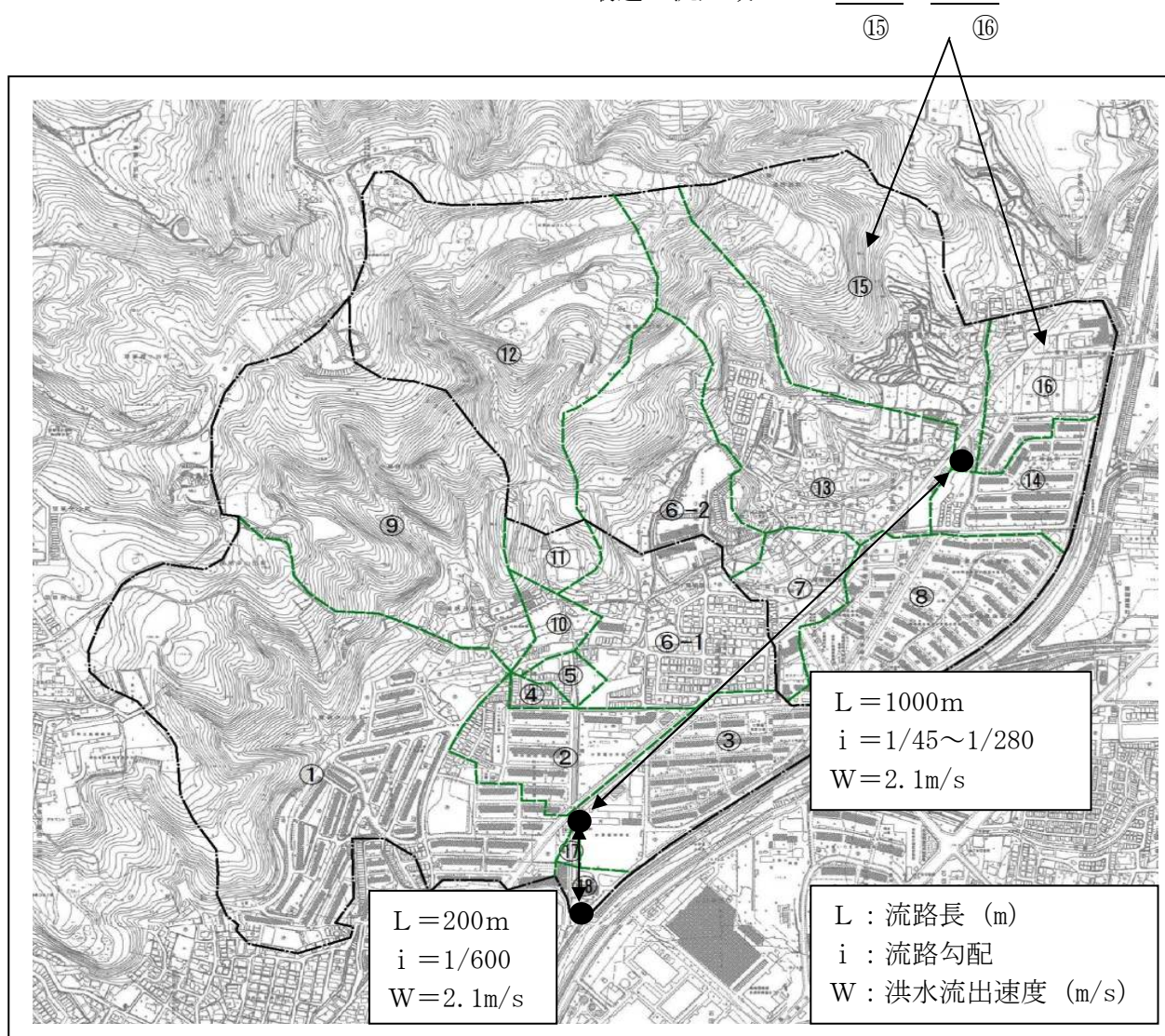


図 6-4-7 流域図（畑川の河川改良設計より）

※洪水到達時間の算出

$$\text{流入時間 } T1 = \sqrt{4/2} \times 30 \text{ (分)} = 9.7 \text{ 分}$$

$$\text{流下時間 } T2 = (200 + 1000) / 2.1 = 9.5 \text{ 分}$$

$$\text{洪水到達時間 } T1 + T2 = 9.7 \text{ 分} + 9.5 \text{ 分} = 19.2 \text{ 分}$$

洪水到達時間は、計算上安全側となる10分で検討を行う。

6) 地盤データ

- ・検討に用いる地盤データについて、国土地理院が発行している5mメッシュデータを用いて、本排水機場周辺における地盤データの作成を行う。
- ・地盤データ（標高精度はcm単位）の標高0.5m毎に色分けした図を以下に示す。

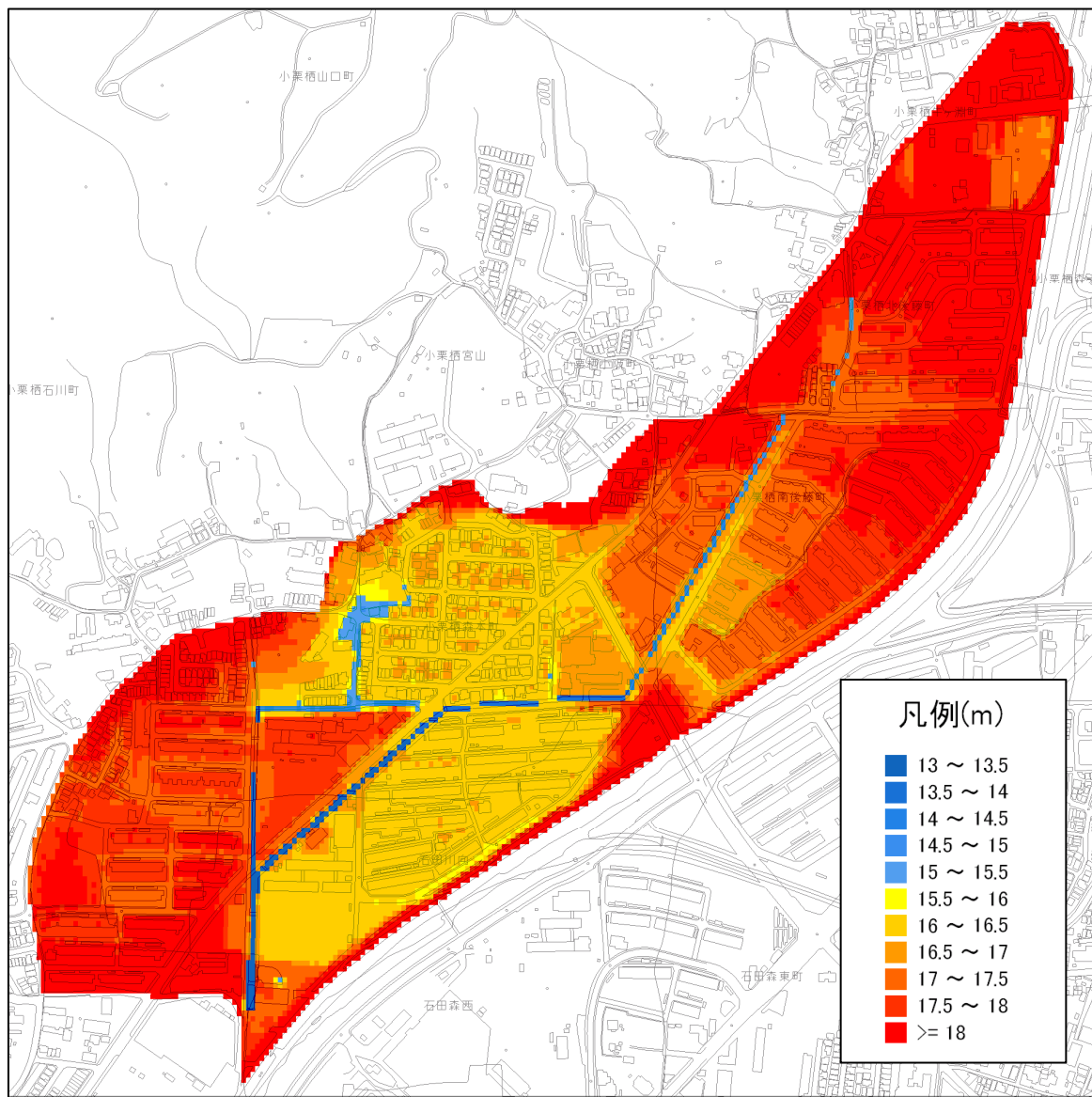


図 6-4-8 地盤データ図 (T.P.) (m)

7) H－V 曲線

・ 標高H (T.P.) と内水量V (m³) の関係図 (H－V 曲線) は、以下の要素により作成する。

◇対象地域の地形：地盤データをもとに、標高 (T.P.) ごとに内水量を算出

◇畑 川：計画時の縦横断面図から、標高 (T.P.) ごとに内水量を算出

◇下水道：現地計測等による内空、縦断勾配から、標高 (T.P.) ごとに内水量を算出

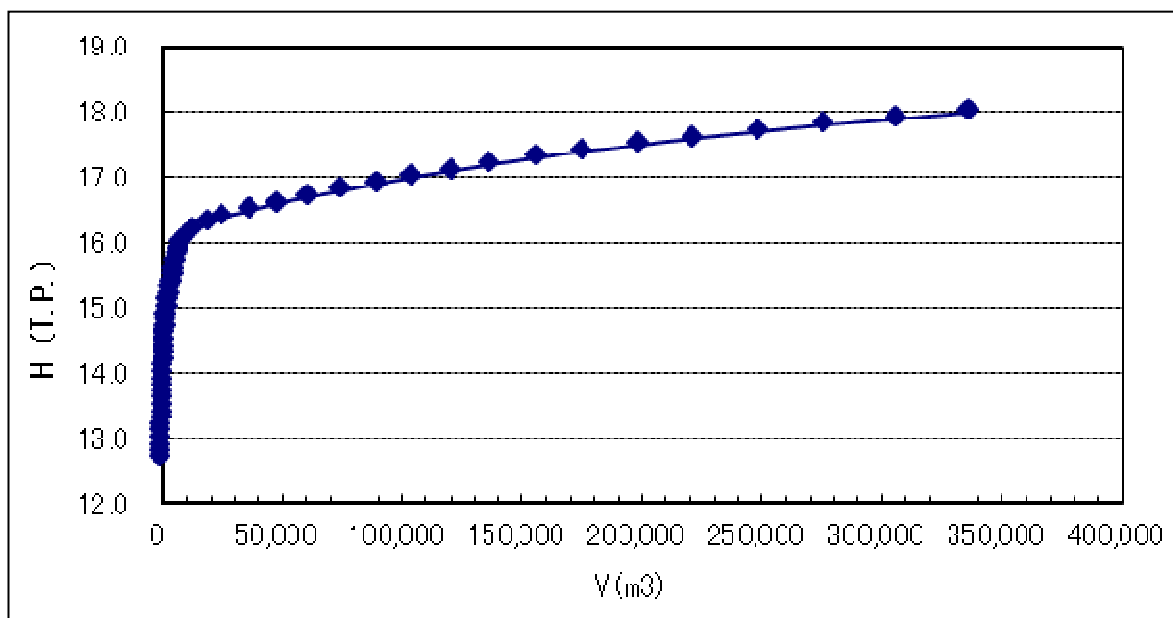


図 6-4-9 H－V 曲線図

表 6-4-3 H－V 曲線 数値表

標高 T.P.(m)	内水量(m ³)			
	(1)地盤データ(m ³)	(2)畑川 (m ³)	(3)下水道 (m ³)	合計 (m ³)
12.7	0.0	0.0	0.0	0.0
12.8	0.0	3.6	18.7	22.3
12.9	0.0	12.4	37.3	49.7
13.0	0.0	26.5	56.0	82.5
13.1	0.0	46.0	79.7	125.7
13.2	0.0	70.5	109.1	179.6
13.3	0.0	99.9	138.5	238.4
13.4	0.0	134.6	167.8	302.4
13.5	0.0	174.1	197.2	371.3
13.6	0.0	217.4	226.6	444.0
13.7	0.0	265.0	256.0	521.0
13.8	0.0	318.1	285.4	603.5
13.9	0.0	376.9	314.8	691.7
14.0	0.0	440.5	344.2	784.7
14.1	6.3	509.9	373.6	889.8
14.2	12.5	585.0	403.0	1000.5
14.3	37.5	664.8	442.1	1144.4
14.4	62.6	748.3	473.3	1284.2
14.5	122.0	835.8	504.5	1462.3
14.6	181.4	927.4	554.6	1663.4
14.7	278.4	1022.7	604.7	1905.8
14.8	375.3	1122.1	654.8	2152.2
14.9	503.6	1224.4	704.9	2432.9
15.0	631.8	1329.8	754.9	2716.5
15.1	828.8	1438.9	805.0	3072.7
15.2	1025.9	1550.5	855.1	3431.5
15.3	1298.0	1664.3	905.2	3867.5
15.4	1570.1	1783.1	955.3	4308.5
15.5	1917.3	1910.1	1010.7	4838.1
15.6	2264.5	2045.1	1066.1	5375.7
15.7	2733.6	2184.2	1121.6	6039.4
15.8	3202.8	2327.5	1177.0	6707.3
15.9	3869.0	2475.9	1232.4	7577.3
16.0	4537.5	2628.6	1287.9	8454.0

標高 T.P.(m)	内水量(m ³)			
	(1)地盤データ (m ³)	(2)畑川 (m ³)	(3)下水道 (m ³)	合計 (m ³)
16.1	6687.3	2785.7	1343.3	10816.3
16.2	8856.7	2946.2	1398.7	13201.6
16.3	14846.5	3107.8	1454.1	19408.4
16.4	20889.3	3270.7	1509.6	25669.6
16.5	31796.5	3435.0	1565.0	36796.5
16.6	42765.6	3600.1	1610.7	47976.4
16.7	56007.9	3766.3	1645.7	61419.9
16.8	69325.6	3933.1	1680.6	74939.3
16.9	83884.2	4100.4	1710.5	89695.1
17.0	98507.7	4268.3	1735.0	104511.0
17.1	114605.6	4436.9	1759.6	120802.1
17.2	130775.0	4606.2	1784.2	137165.4
17.3	149872.8	4775.8	1808.7	156457.3
17.4	169020.1	4945.8	1833.3	175799.2
17.5	191765.4	5116.1	1857.8	198739.3
17.6	214568.6	5286.7	1882.4	221737.7
17.7	241598.9	5457.3	1901.3	248957.5
17.8	268642.7	5628.0	1920.1	276190.8
17.9	298975.4	5798.8	1939.0	306713.2
18.0	329320.6	5969.6	1941.6	337231.8
18.1	361648.7	6140.4	1944.2	369733.3
18.2	393976.8	6311.3	1946.8	402234.9
18.3	428535.0	6482.1	1949.4	436966.5
18.4	463105.8	6653.1	1952.0	471710.9
18.5	499884.6	6824.0	1954.6	508663.2
18.6	536663.5	6994.9	1957.2	545615.6
18.7	575209.6	7165.8	1959.8	584335.2
18.8	613755.6	7336.8	1962.4	623054.8
18.9	653602.8	7507.6	1965.0	663075.4
19.0	693450.0	7678.6	1965.0	703093.6
19.1	734476.3	7849.4	1965.0	744290.7
19.2	775502.7	8020.4	1965.0	785488.1
19.3	817514.2	8191.3	1965.0	827670.5
19.4	859525.8	8362.2	1965.0	869853.0

イ 検討結果

1) ポンプが実績稼働したケース（被害状況の再現検討）

- 被害状況の再現検討の結果を図 6-4-10 に示す。
 - 下図の実績内水位と計算内水の相関図において、
 - ◇16 日 6 時 40 分の最高水位は実績値と計算値がほぼ同じ値で一致している。
 - ◇16 日 3 時頃の内水位が高くなるが、この始まりのタイミングが一致している。
 - ◇サージタンクゲートが閉鎖した 15 日 20 時 52 分ごろから、水位が上下する傾向やタイミングが実績に近い挙動を示せている。
- などの理由から、計算内水位と実績内水位の相関が図れた結果と判断した。

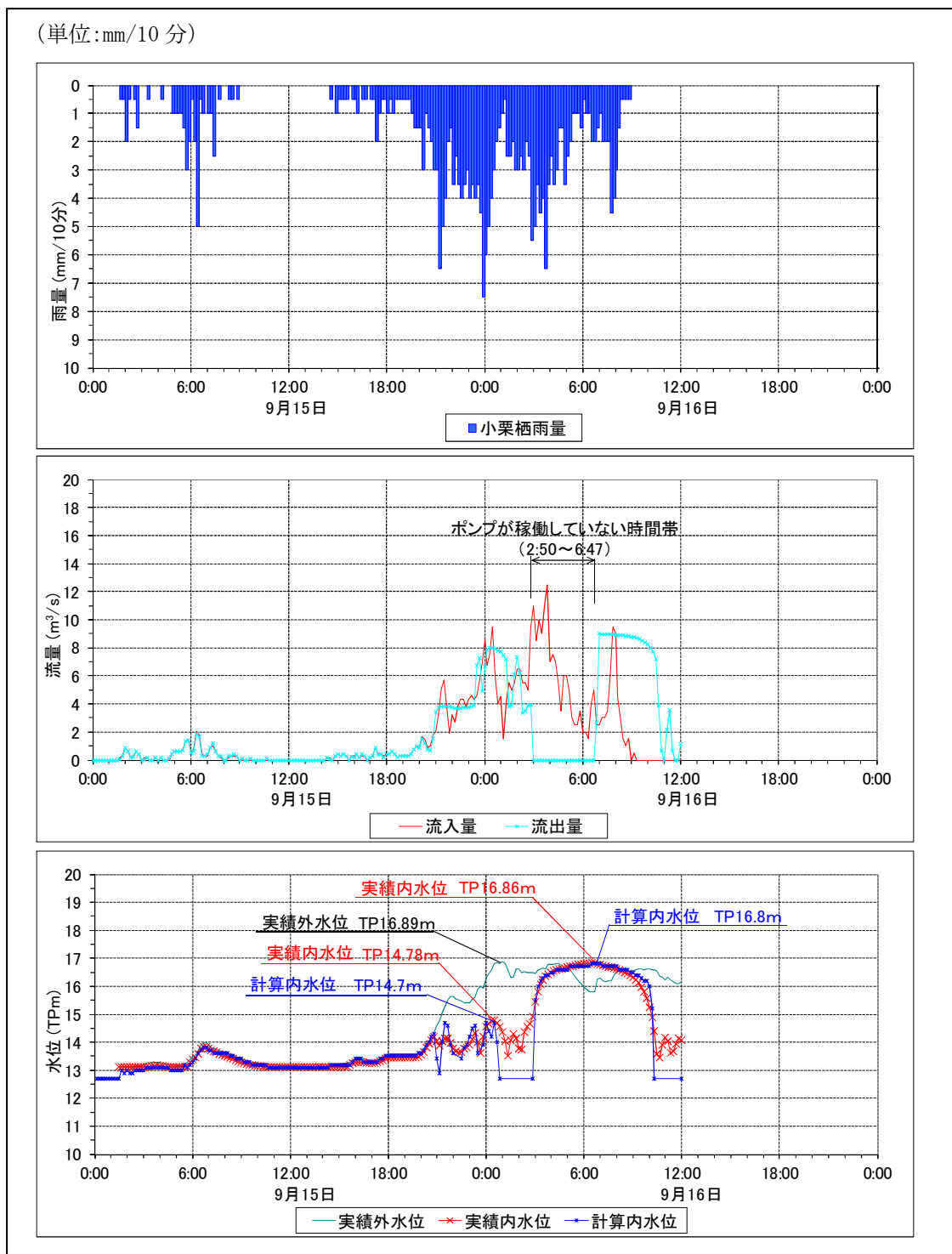


図 6-4-10 浸水予測結果（ポンプが実績稼働したケース）

- ・ 計算により求めた最高内水位 16.8m (T.P.) が発生した時の、予測される浸水深の空間分布に関する計算結果を図 6-4-11 に示す。

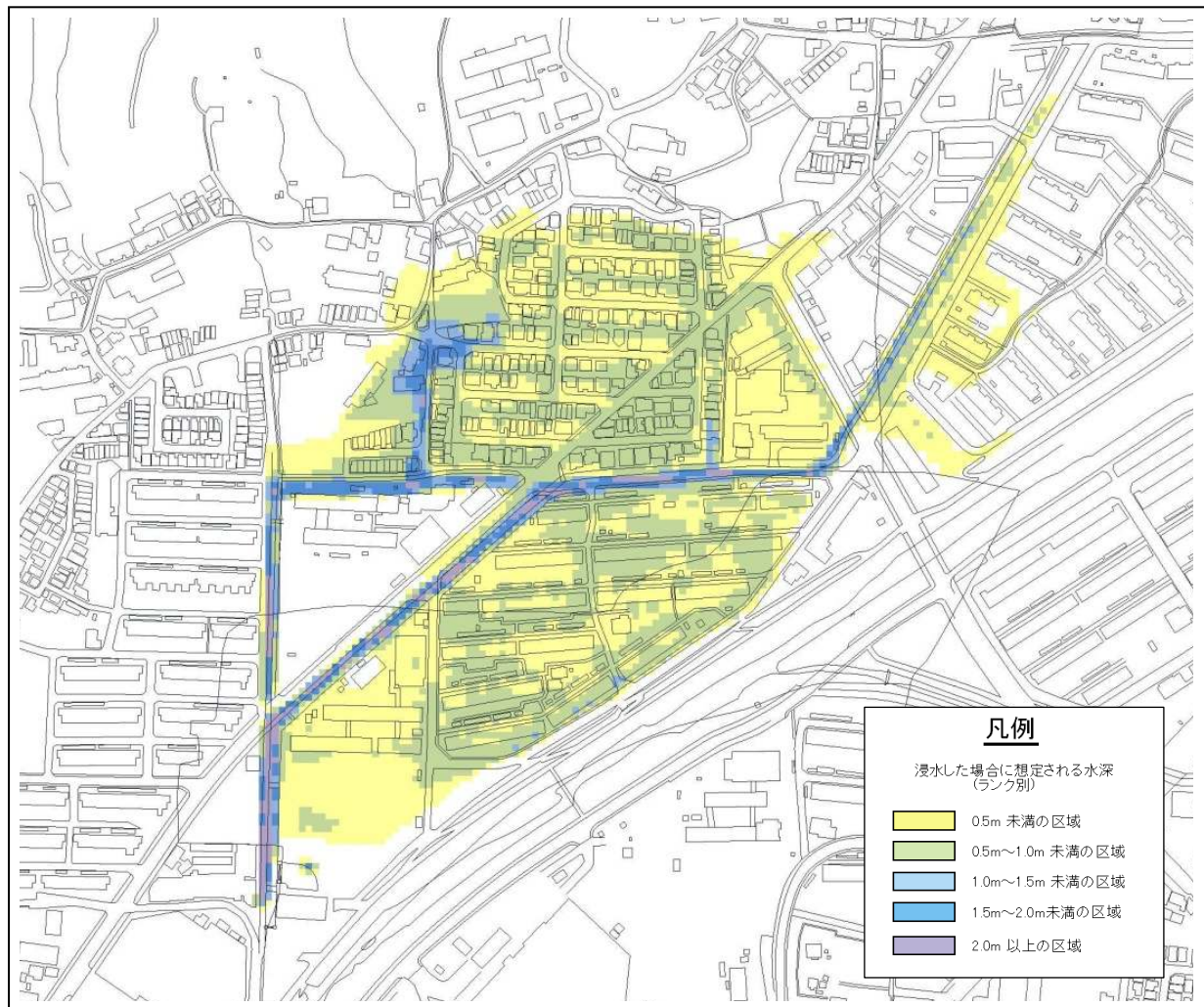


図 6-4-11 浸水深の空間分布に関する計算結果 (ポンプが実績稼働したケース)

2) ポンプが規則どおり稼働したケース

- ・ ポンプが規則どおり運転したと仮定した場合の浸水被害の検討結果を図 6-4-12 に示す。
- ・ 「1) ポンプが実績稼働したケース（被害状況の再現検討）」をもとに、1号ポンプが停止した16日2時20分からポンプが規則どおりに稼働したと仮定して検討を行った。
- ・ その結果、最も高くなる計算内水位は16日3時50分の14.9m(T.P.)となった。

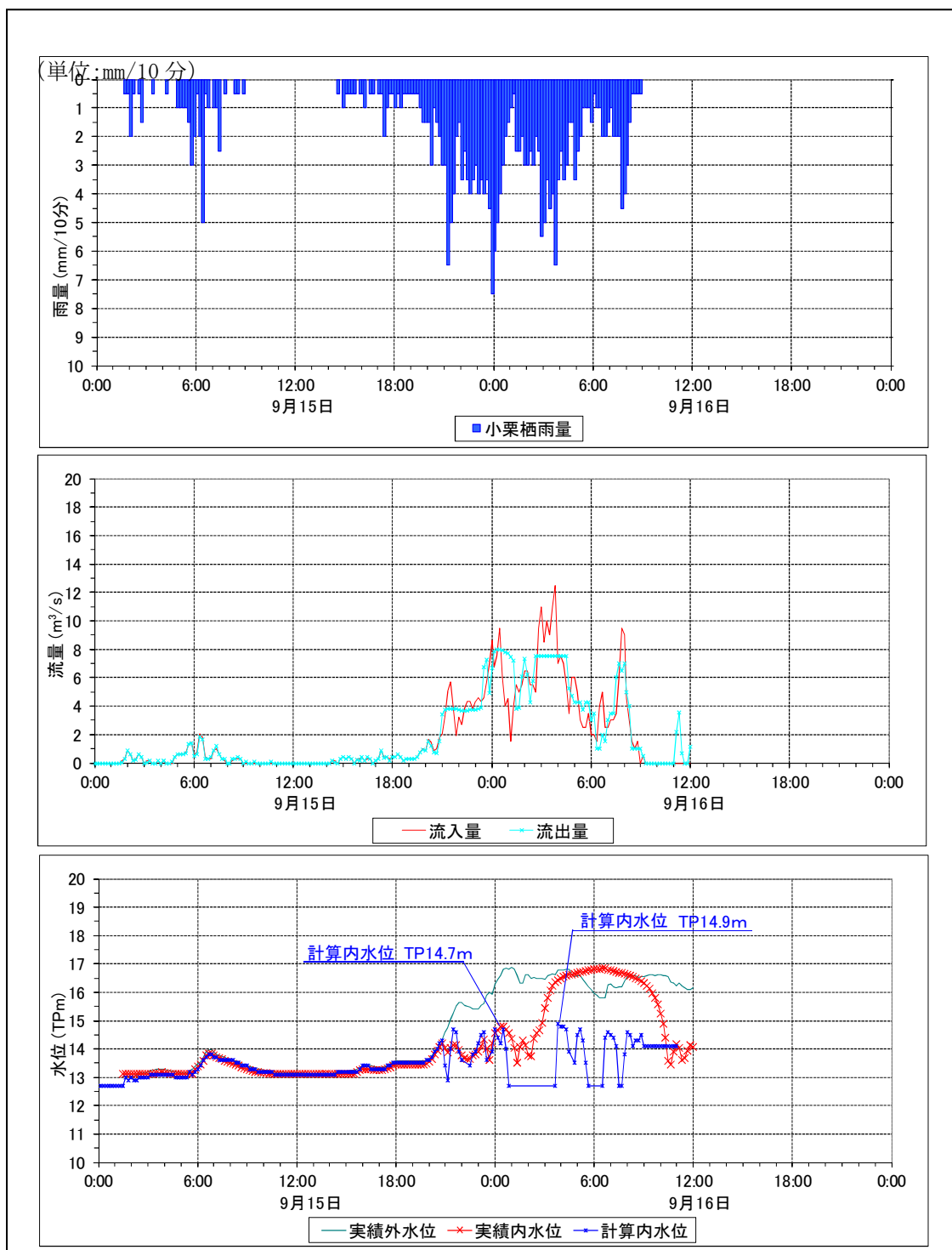


図 6-4-12 浸水予測結果（ポンプが規則どおり稼働したケース）

- ・計算により求めた最高内水位 14.9m (T.P.) が発生した時の、予測される浸水深の空間分布に関する計算結果を図 6-4-13 に示す。
- ・図 6-4-13 からポンプが規則どおりに稼働したケースでは、浸水するエリアは特にな
い結果となった。
- ・このことから、ポンプ停止によって浸水被害が発生したことが判断できる。

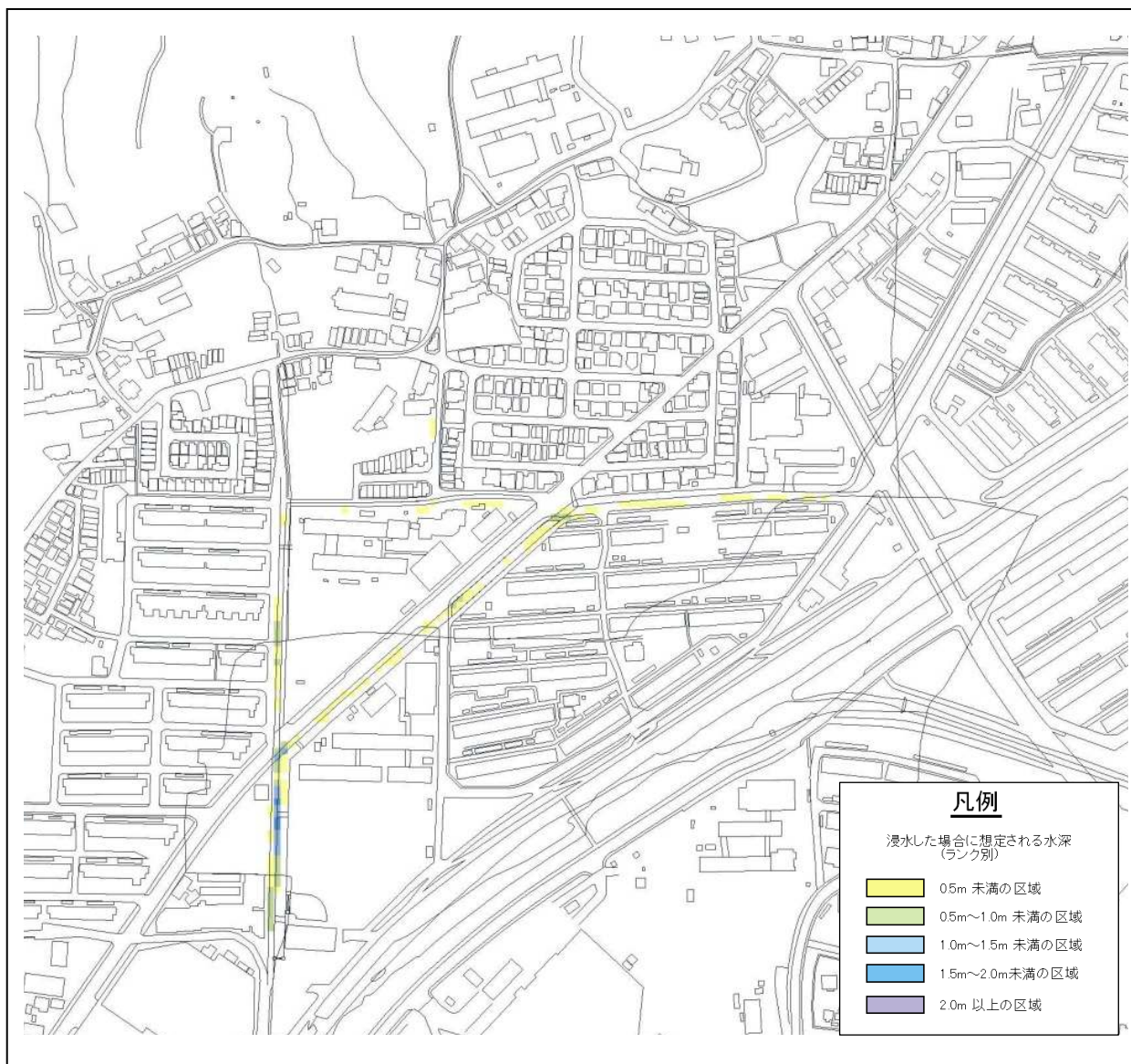


図 6-4-13 浸水深の空間分布に関する計算結果 (ポンプが規則どおり稼働したケース)

3) 時間経緯で示す浸水被害状況

- ・平成 25 年 9 月 16 日の 2 時 50 分から 3 時 40 分まで (10 分ごと) の浸水被害状況の検討結果を示す。

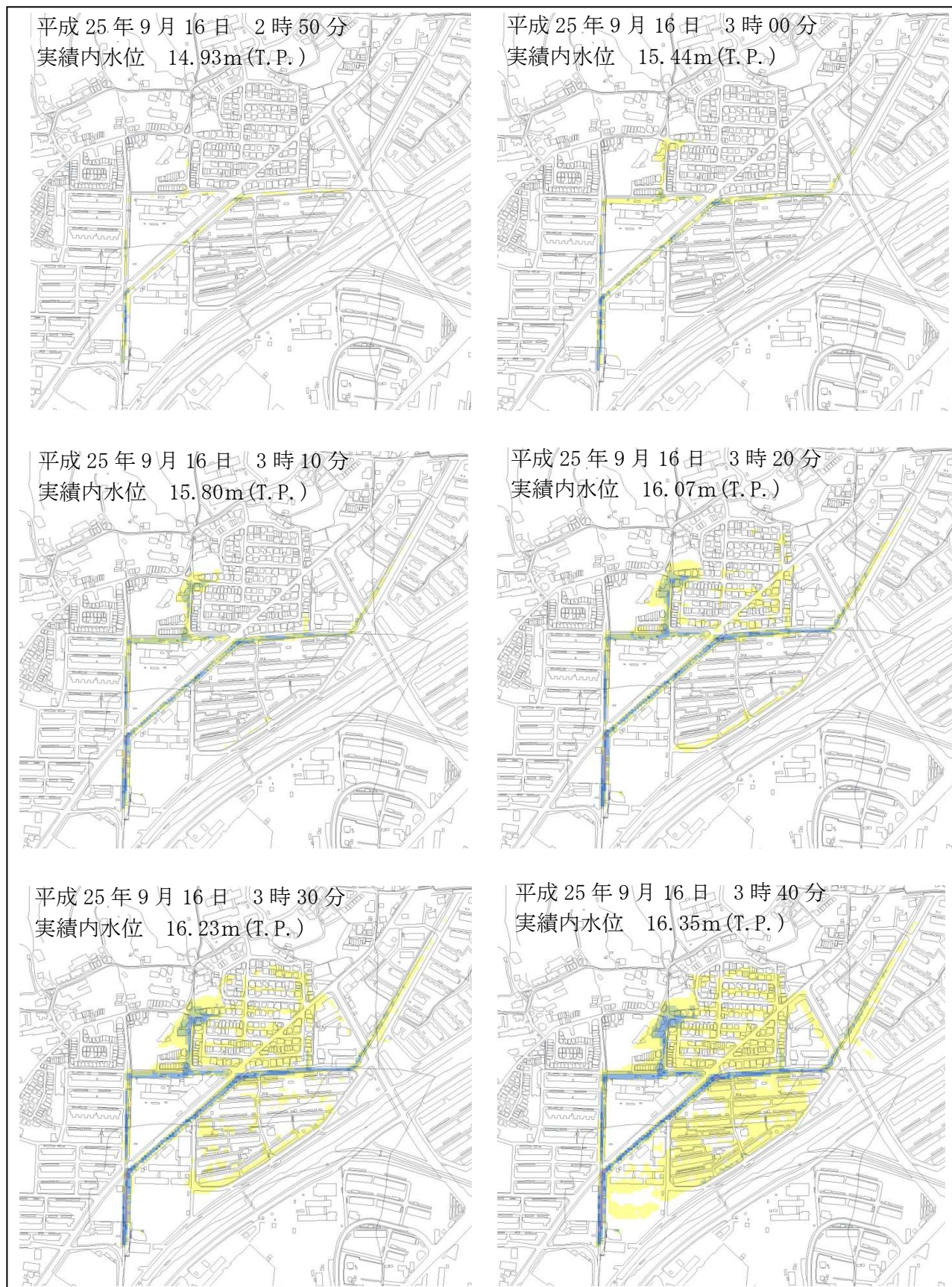


図 6-4-14 浸水深の時間変化に関する計算結果－ 1

- ・平成 25 年 9 月 16 日の 4 時 00 分から 6 時 00 分まで（1 時間ごと）及び最高実績内水位を示した 6 時 40 分の浸水被害状況の検討結果を示す。

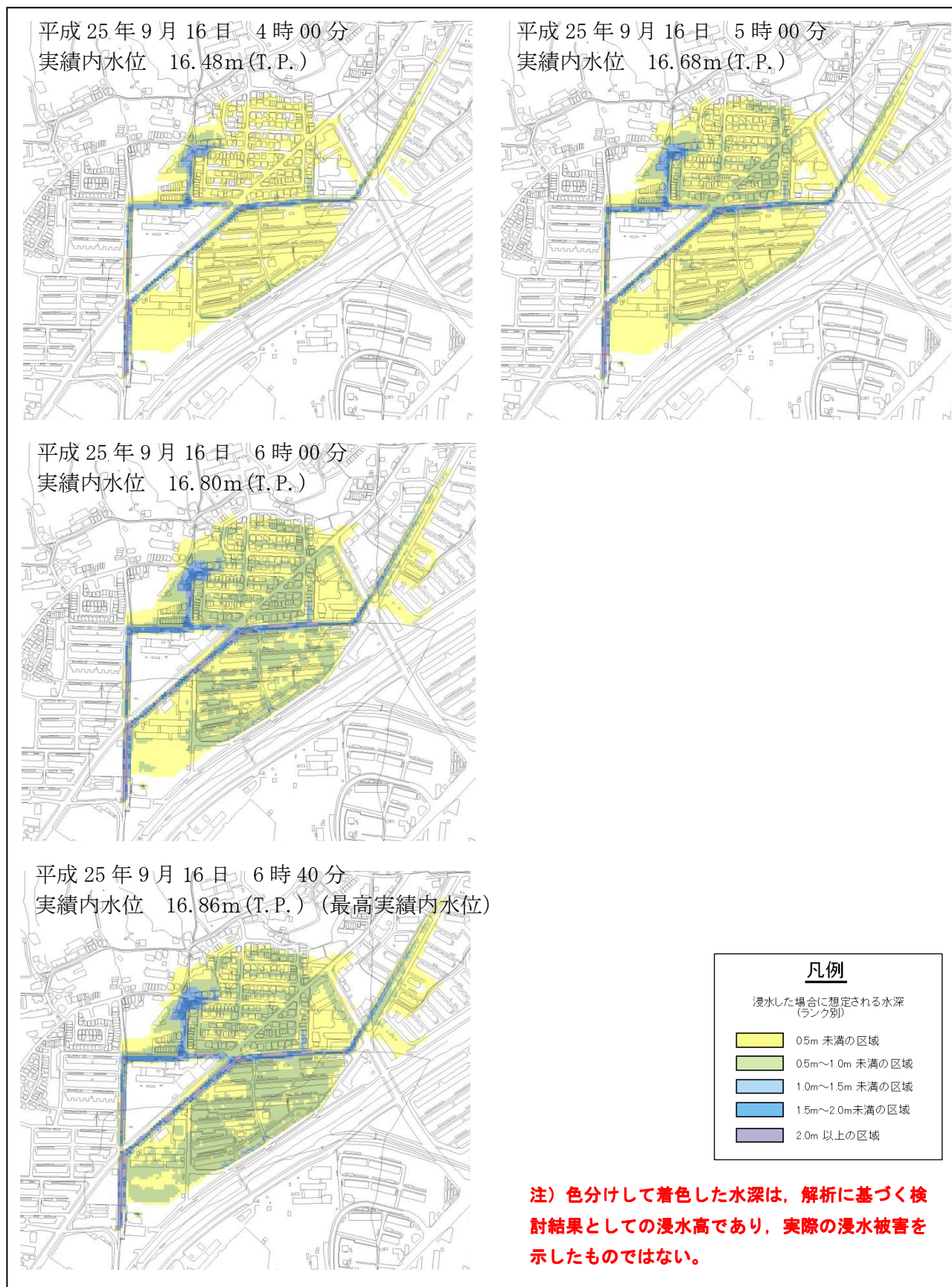
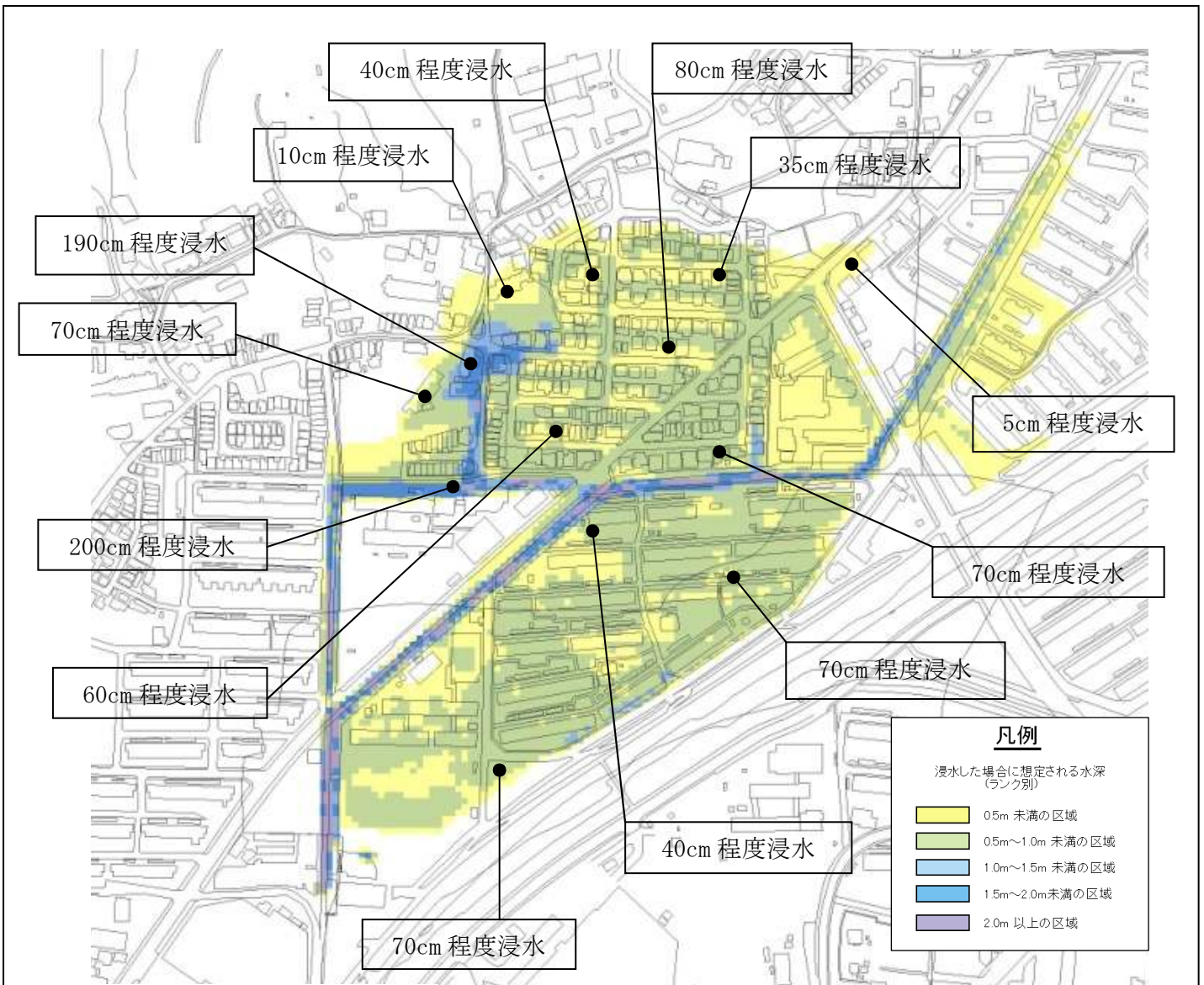


図 6-4-15 浸水深の時間変化に関する計算結果－ 2

4) 最大浸水深の空間分布に関する計算結果と実測浸水深との比較

- ・ 浸水被害状況の検討結果の妥当性を確認するため、以下の条件で再現した検討結果に浸水被害データを重ねた図を図 6-4-16 に示す。
 - ◇内 水 位：最高実績内水位（16.86m (T. P.)）
 - ◇地盤データ：国土地理院発行の地盤データ
- ・ 検討結果と実際の浸水被害データとは、多くの箇所で整合が図れており、再現した検討結果の妥当性は高いと判断できる。



※ 浸水高は、地面からの高さを示す。

※ 箱書きのデータは、聞き取り調査や現地痕跡等による実際の浸水被害状況の確認結果を示す。

注）色分けして着色した水深は、解析に基づく検討結果としての浸水高であり、実際の浸水被害を示したものではない。

図 6-4-16 最大浸水深の空間分布に関する計算結果と実測浸水深との比較図

7 検証に基づく意見

■ポンプ停止と浸水被害の因果関係

○今回の浸水被害の検証結果によると、ポンプ自体の能力を超えない雨だったこと、ポンプ排水が不可能となる山科川の水位上昇はなかったことから、浸水被害は、ポンプ停止が原因である。

■委託業者の責務

○ポンプ停止については、委託業者の人為的な操作ミスが原因である。また、本来2名体制であるべきところが1名体制であったことが、ポンプ停止を再稼働させることができなかった原因である。

■全般的な意見

○小栗栖排水機場は、維持や運転監視を民間業者に委託しているが、浸水被害者に対する補償という観点からすれば、まずは管理者としての責任が京都市にあり、浸水被害者に対し、真摯な対応を強く要望する。

○今回の浸水被害は将来への大きな警鐘と考える。この被害を忘れず改善に取り組んでいただきたい。

○老朽化したポンプについて、維持管理だけでなく、計画的に整備、更新していくよう取り組んでいただきたい。

○畑川を含めた河川全体の治水計画についても、ぜひ取り組んでいただきたい。

■小栗栖排水機場の運用（管理業務委託）についての意見

○水位監視時には委託職員が1名体制、災害が起こりうる運転監視時には2名体制というルールについて、委託業者は自社の体制把握を的確に行うとともに、京都市もその状況を確認できるよう取り組んでいただきたい。

○近年は、短期間に強い雨が降ったが、今回のような長期間にわたり降る雨に対して、交代要員やバックアップ体制の検討をするよう取り組んでいただきたい。

○京都市が委託の契約書や仕様書で運転の規則を定めているが、分かりやすい作業マニュアルの作成について検討していただきたい。

○様々な面で人為的なミスが生じにくいシステムをハード・ソフト両面から構築するよう検討していただきたい。

■監視管理体制の強化についての意見

○今回は、全市的に浸水被害が発生し非常に切迫した状況の下で、小栗栖排水機場の状況を直接確認するための人員を割きづらい状況であった。主要な排水機場については、水位や運転監視状況を的確に把握できるよう、テレビモニタリングシステムの導入を検討していただきたい。

○災害時においては、現在の人員ではまかなえないような状況も想定されることから、庁内において災害状況に応じた臨機応変な応援体制の構築を検討していただきたい。

■住民との情報の共有についての意見

○最近の降雨状況から、排水機場の能力を超える事態や山科川の水位上昇により排水ができなくなる事態も想定され、地形的な特性を踏まえた、水害の危険性について、住

民と情報を共有することが重要である。そして、そのような事態において、どのような情報をどのような手段で住民に伝達するのかについても今後検討していただきたい。

8 まとめ

(1) 検証結果

- ・ 浸水被害については、ポンプ停止が原因である。
- ・ ポンプ停止については、委託業者の人為的な操作ミスが原因であり、また本来2名体制であるべきところが1名体制であったことが、ポンプ停止を再稼働させることができなかった原因である。

(2) 今後に向けた取組

- ・ 小栗栖排水機場は、維持や運転監視を民間業者に委託しているが、浸水被害者に対する補償という観点からすれば、まずは管理者としての責任が京都市にあり、浸水被害者に対し、真摯な対応を強く要望する。
- ・ 今後の再発防止に向け、委託業者の業務遂行能力、体制の向上、排水機場の管理体制や市全域にかかる浸水予防対策の強化について検討していただきたい。

◎ 委員長のコメント

小栗栖排水機場周辺で浸水被害が発生したことを受け、第三者委員会を立ち上げ、特に、科学的な観点、客観的な視点から検証を行ってきた。三回という短い期間となったが、これは、責任がどこにあるかを早く明らかにし、住民の方々への補償等を速やかに実施するためスピード感を持って対応したためである。

北村先生、立川先生の両委員に感謝するとともに、事務局の尽力にも謝意を表する。

今回の浸水被害については、ポンプが停止したことが原因であるが、これは様々なミスが結果的に重なったことによる。運用ルールをきちんと守っていれば今回のようなことは起こらなかっただろう。しかし、切迫し混乱した状況の中で操作ミスが起こってしまった。本来ならば2名体制のところを1名体制となってしまった、再稼働しているものだとの勘違いが生じて浸水被害が起こってしまった、この人為的なミスを引き起こす要因についても考えていく必要がある。

小栗栖排水機場は、維持管理・運転監視を民間事業者へ委託しているが、まずは京都市に責任がある。

浸水被害にあわれた方々に、心よりお見舞い申し上げますとともに、浸水被害者の皆様に対し、京都市として誠意を尽くして対応されることを強く要望する。

京都市は、これまで浸水予防対策に積極的かつ熱心に取り組んで来られたが、今回の水害の実態をつぶさに見ていくと、委託事業者の業務遂行能力の向上を図る必要があることもわかった。

排水機場の監視システム、あるいは操作ミスを起こさない、失敗しても正しい方へ誘導するようなシステムの構築・導入について、本委員会へ出された意見を参考に緊急に取組を強化していただきたい。

以上を総括とさせていただきたい。