

7.29 豪雨東部ポンプ場浸水解析中間報告書 (概要版)

平成 19 年 9 月

日本上下水道設計株式会社

7.2 9 豪雨東部ポンプ場浸水解析中間報告書 (概要版)

【目 次】

1	東部ポンプ場及び区域の概要	1
2	7月29日豪雨時の東部ポンプ場の状況	2
2.1	7月29日の降雨状況.....	2
2.2	東部ポンプ場の浸水状況の整理.....	4
2.2.1	東部ポンプ場の浸水発生の経緯	4
2.2.2	東部ポンプ場の浸水発生状況	5
3	東部ポンプ場の浸水原因	6
3.1	東部ポンプ場の浸水発生原因の整理.....	6
3.2	東部ポンプ場の浸水原因の把握.....	6
3.2.1	問題点1：短時間に降雨が集中	6
3.2.2	問題点2：起動～排水まで時間を要するポンプ+停電の発生	6
3.2.3	問題点3：自家発電機が浸水	7
3.2.4	問題点4：制水弁の開動作が停止	7
3.3	東部ポンプ場の浸水原因のまとめ.....	7

1 東部ポンプ場及び区域の概要

東部ポンプ場及び区域は相模川流域下水道の第 34 処理分区に含まれる市でも早くから下水道が整備された区域である。

東部ポンプ区域は合流式で、汚水は相模川流域下水道へ、雨水は相模川へ放流している。

表 1.1 東部ポンプ場区域の概要

項 目		内 容		
所 在 地		夕陽ヶ丘 64-8		
供 用 開 始		昭和 47 年 4 月		
計画排水面積		272.74ha (第 34 処理分区の一部)		
排 水 能 力		45mm/時間		
対 象 面 積		合流: 254.70ha 、 分流: 0.10ha		
ポン プ 施 設	区 分	台数	構 造	能 力
	汚水ポンプ	3	350 立軸斜流渦巻ポンプ	揚水量 15m ³ /min
		2	500 立軸斜流渦巻ポンプ	揚水量 28.3m ³ /min
	圧送先: 東部 34-5 幹線			
	雨水ポンプ	3	1600 横軸斜流ポンプ	揚水量 330.0m ³ /min
		2	1100 横軸斜流ポンプ	揚水量 165.0m ³ /min
放流先: 相模川				



図 1.1 東部ポンプ場区域位置図

2 7月29日豪雨時の東部ポンプ場の状況

2.1 7月29日の降雨状況

7月29日の降雨状況を整理し、表 2.1～表 2.2、図 2.1に示す。

表及び図より、当日の降雨は、概ね2時間以内に降った短時間降雨であることがわかる。また、10分間雨量が20mmを超えた観測所は、神田小学校、大野公民館、国土交通省京浜河川事務所相模川出張所、花水小学校及び平塚市役所であり、相模川沿いに位置しており、降雨に偏在性が見られる。

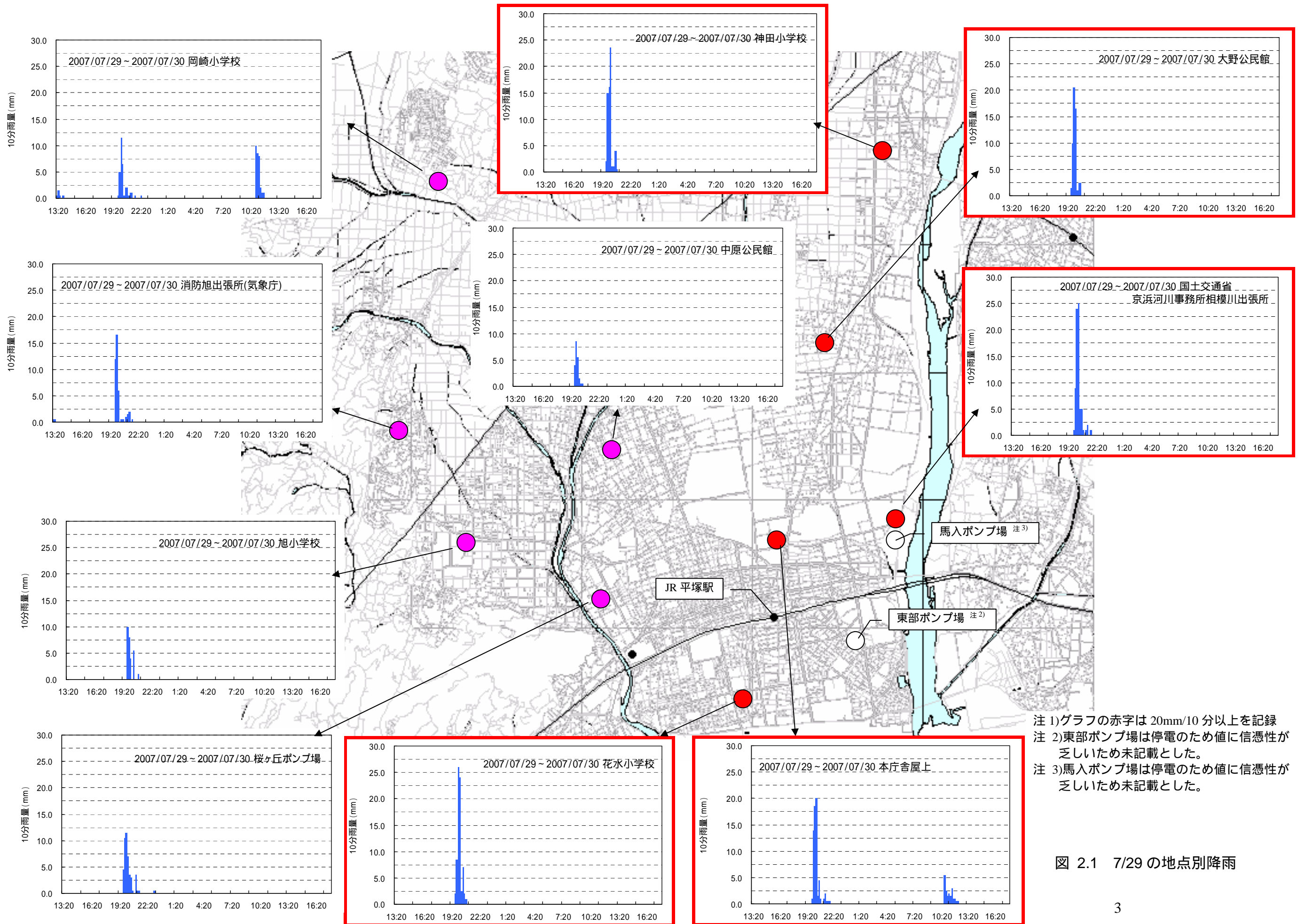
表 2.1 7月29日降雨観測所別の降雨量

雨量計位置	降 雨 量			
	mm/時間	時間	mm/30分	時間
本庁舎屋上 (防災安全部所管)	59.5mm/時間	20:00～21:00	52.5mm/30分	20:00～20:30
消防旭出張所 (気象庁所管)	35.5mm/時間	19:50～20:50	34.5mm/30分	19:50～20:20
岡崎小学校 (下水道部所管)	27.5mm/時間	20:00～21:00	23.0mm/30分	20:00～20:30
花水小学校 (環境部所管)	70.0mm/時間	19:50～20:50	58.5mm/30分	19:50～20:20
神田小学校 (環境部所管)	60.5mm/時間	19:50～20:50	54.5mm/30分	19:50～20:20
旭小学校 (環境部所管)	27.5mm/時間	19:40～20:40	22.0mm/30分	19:40～20:10
中原公民館 (環境部所管)	20.5mm/時間	19:40～20:40	18.0mm/30分	19:40～20:10
大野公民館 (環境部所管)	53.0mm/時間	19:50～20:50	47.0mm/30分	19:50～20:20
桜ヶ丘ポンプ場 (下水道部所管)	40.0mm/時間	19:40～20:40	29.0mm/30分	19:50～20:20
国土交通省京浜河川事務所相模川出張所	69.0mm/時間	20:00～21:00	58.0mm/30分	20:00～20:30

表 2.2 7地点別の7月29日の10分降雨データ一覧表

単位：mm/10分

7月29日の時刻	本庁舎屋上	消防旭出張所 (気象庁)	岡崎小学校	花水小学校	神田小学校	旭小学校	中原公民館	大野公民館	桜ヶ丘ポンプ場	国土交通省京浜河川事務所相模川出張所
19:00～19:10										
19:10～19:20										
19:20～19:30										
19:30～19:40										
19:40～19:50				2.0	2.0	10.0	4.0	1.5	4.5	
19:50～20:00	1.0	12.0	0.5	8.5	15.0	8.0	8.5	10.0	10.5	1.0
20:00～20:10	14.0	16.5	5.0	26.0	16.0	4.0	5.5	20.5	11.5	9.0
20:10～20:20	18.5	6.0	11.5	24.0	23.5		1.5	16.5	7.0	24.0
20:20～20:30	20.0		6.5	2.5	1.0	5.5	0.5	1.0	3.5	25.0
20:30～20:40	1.5	0.5	0.5	7.0	1.0		0.5	2.5	3.0	5.0
20:40～20:50	4.5	0.5	2.0	2.0	4.0			2.5	0.5	5.0
20:50～21:00	1.0		2.0	1.0	0.5	1.0				1.0
21:00～21:10		1.0	0.5						3.5	
21:10～21:20	1.0	1.5	1.0						0.5	1.0
21:20～21:30	2.0	2.0	1.0						0.5	2.0
21:30～21:40	0.5									
21:40～21:50	0.5	0.5	0.5							1.0
21:50～22:00	0.5									
22:00～22:10										
22:10～22:20										
22:20～22:30			0.5							
22:30～22:40										



注 1) グラフの赤字は 20mm/10分以上を記録
 注 2) 東部ポンプ場は停電のため値に信憑性が乏しいため未記載とした。
 注 3) 馬入ポンプ場は停電のため値に信憑性が乏しいため未記載とした。

図 2.1 7/29 の地点別降雨

2.2 東部ポンプ場の浸水状況の整理

2.2.1 東部ポンプ場の浸水発生経緯

東部ポンプ場の浸水発生の要因フロー図を作成した。フロー図を図 2.2に示す。

フロー図より、落雷による停電から、雨水ポンプ排水不能まで極めて短時間で起こったことが分かる。

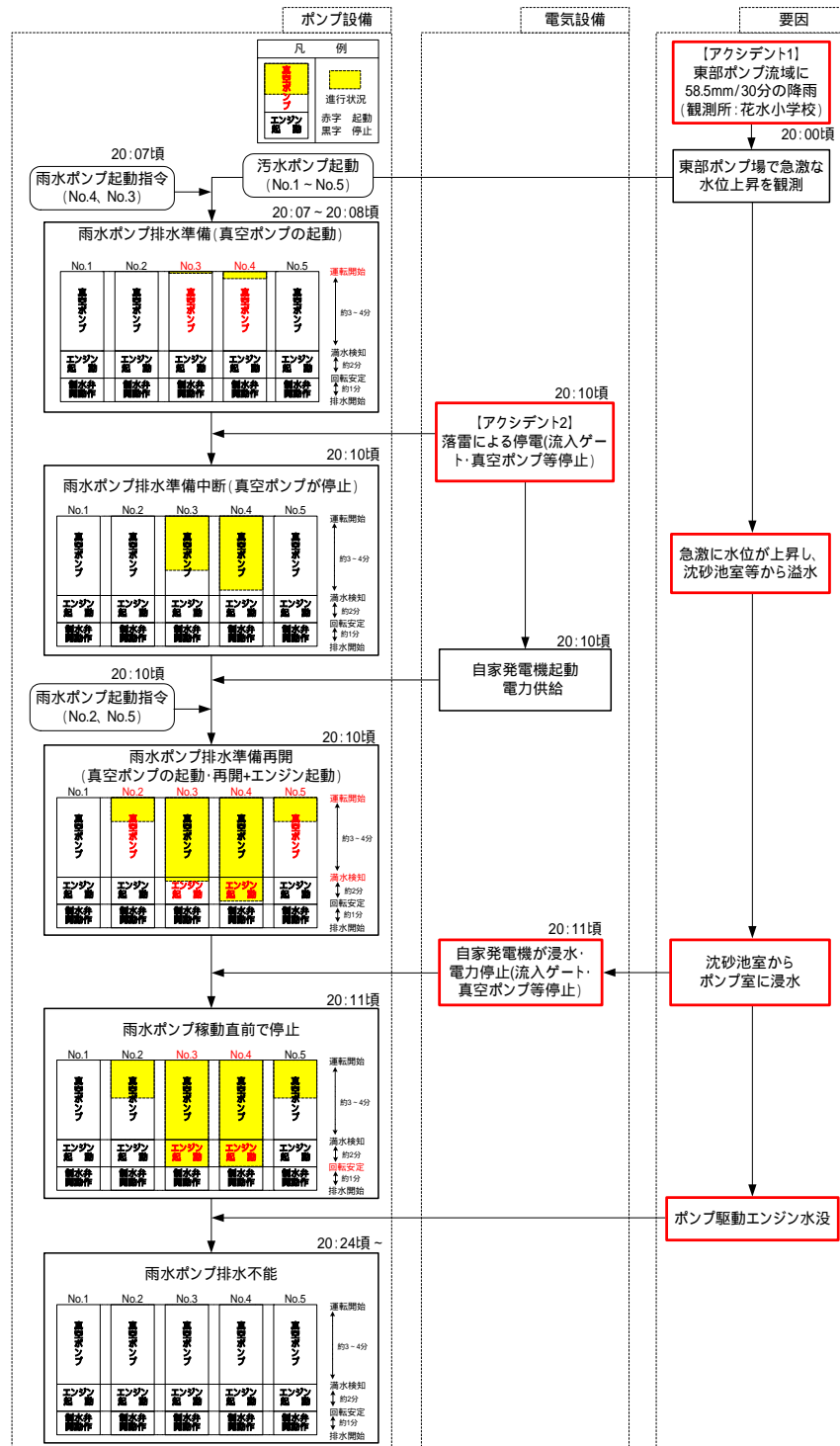
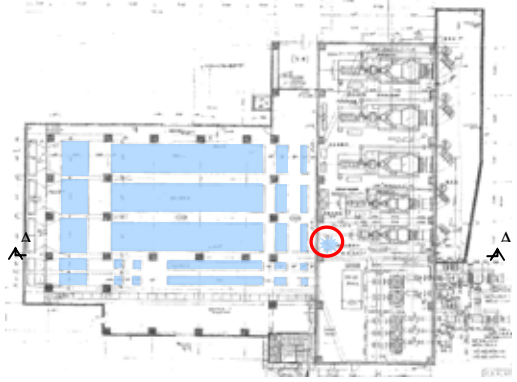
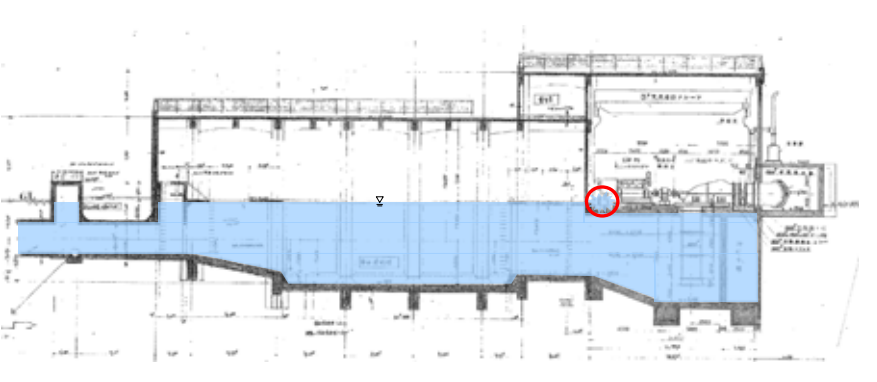
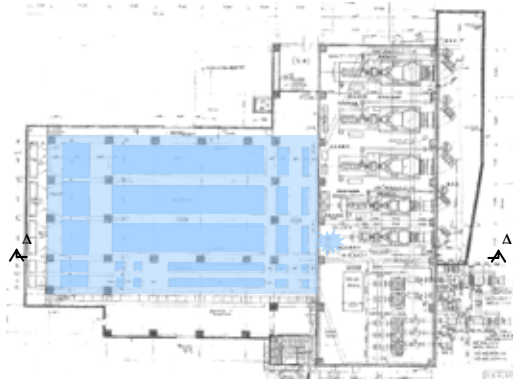
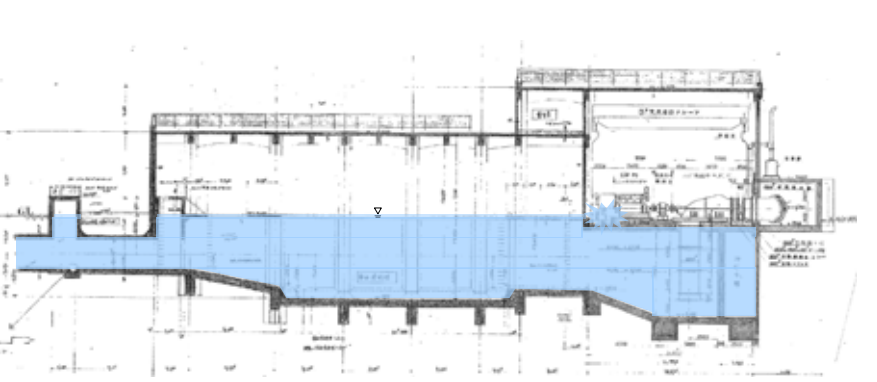
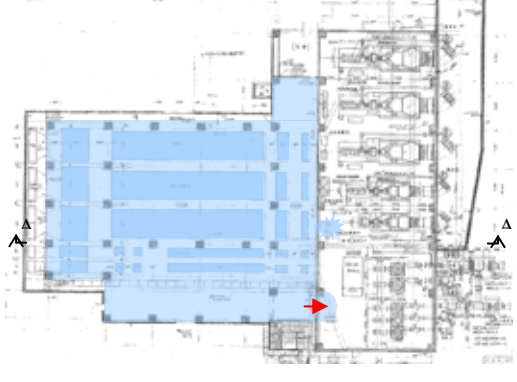
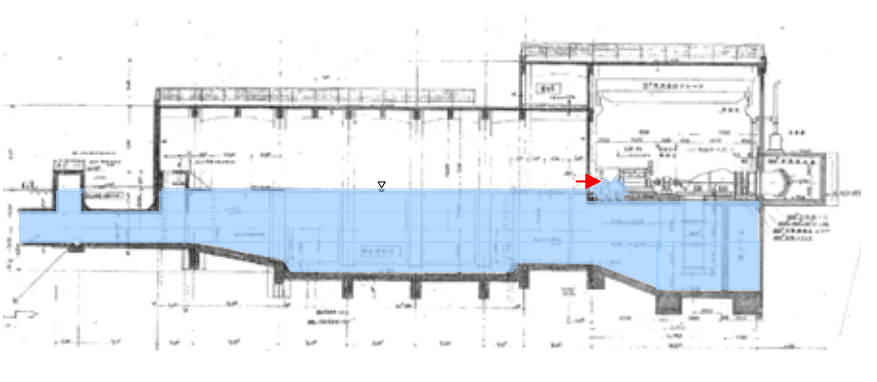
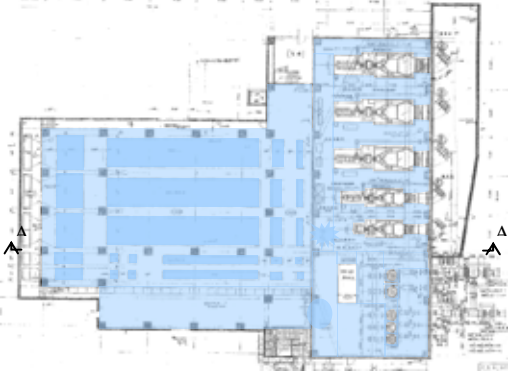
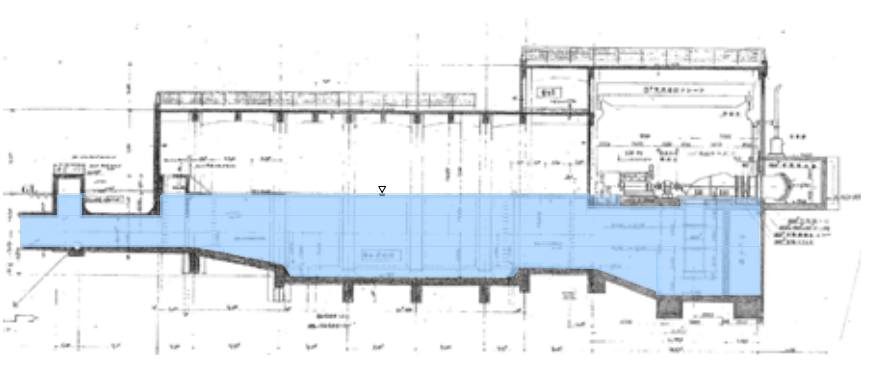
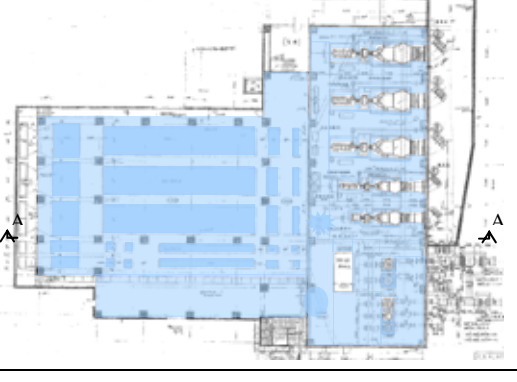
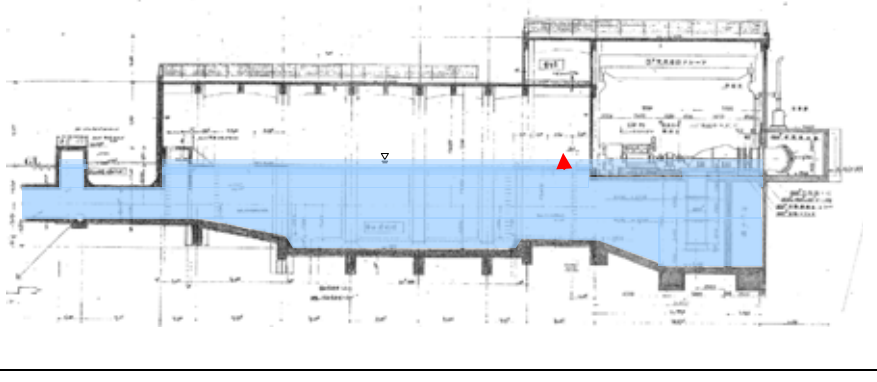
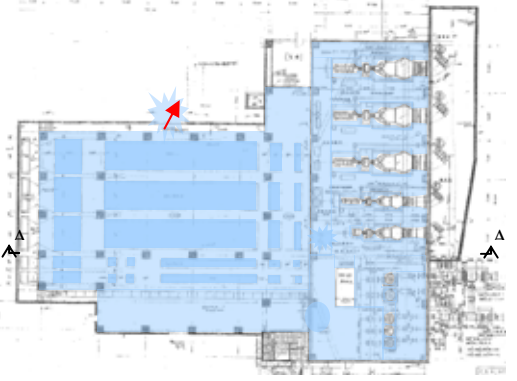
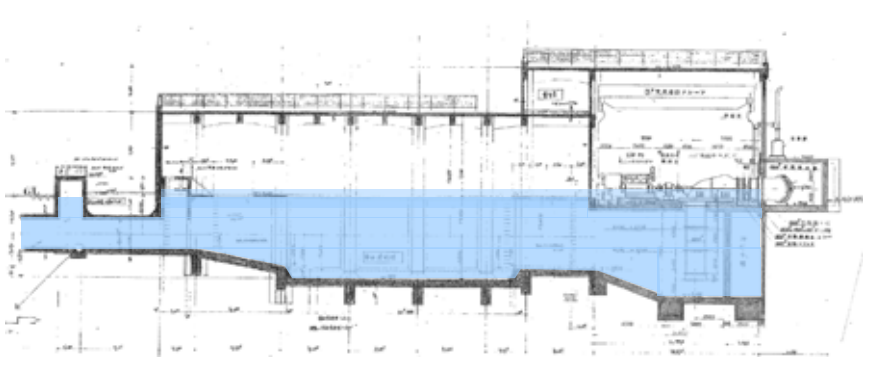


図 2.2 浸水発生要因フロー図

2.2.2 東部ポンプ場の浸水発生状況

東部ポンプ場の浸水が、どのような段階を経て生じたかを整理し、下図に示す。

図 2.3 沈砂池室からポンプ室への雨水流入図

浸水状況	平面図	断面図
<p>水位上昇により、最も床高さが低いポンプ室の開口部から溢水が発生</p>		
<p>水位がさらに上昇し、沈砂池から溢水が発生</p>		
<p>沈砂池等の溢水が、床高さが低いポンプ室へ流入</p>		
<p>ポンプ室と沈砂池室の水位が同じ高さに</p>		
<p>沈砂池室・ポンプ室周囲が壁で囲まれているため、水位がさらに上昇</p>		
<p>ある水位で搬入扉が水圧等により歪む 扉が歪んだために生じた隙間からポンプ場外へ流出</p>		

3 東部ポンプ場の浸水原因

3.1 東部ポンプ場の浸水発生原因の整理

浸水発生要因フロー図から浸水の原因は、図より、以下の事項が起こり、浸水に至ったことが分かる。

短時間に降雨が集中

起動～排水まで時間を要するポンプ+停電の発生

自家発電機が浸水

制水弁の開動作が停止

3.2 東部ポンプ場の浸水原因の把握

3.2.1 問題点1：短時間に降雨が集中

一般に大雨が降る場合は、台風や集中豪雨時であるが、気象庁 HP（出展「<http://www.kishou.go.jp/know/sonaeru/index0.html>」）によると「記録的な大雨をもたらした気象の原因が何であったかを調べてみると、10分間や1時間の降水量の記録では、雷雨、前線、低気圧などによるものが上位を占め、1日の降水量の記録では台風が上位を占めています。」との記述がある。

今回の降雨は雷雨によるものであり、1時間の降水量が70.0mm/時（30分間では58.5mm）〔観測所：花水小学校〕と短時間に非常に激しい雨が降った。

この降雨では、東部ポンプ場の排水能力である45mm/時間を越えており、結果として短時間に多量の雨がポンプ場に集中し、急激な水位上昇を示す結果となった。

3.2.2 問題点2：起動～排水まで時間を要するポンプ+停電の発生

当ポンプ場で設置されている雨水ポンプの形式は、横軸形斜流ポンプであり、羽根車が床上にあるため維持管理が容易な反面、起動の際にポンプ上部を真空ポンプにより満水にする必要がある。この満水検知によりエンジンが稼働する手順となるため、満水までの時間が掛かることから始動性は劣る。

所要時間は以下により、約6～7分となっている。

「真空ポンプ起動 真空確保(満水) エンジン稼働確認+制水弁を開に 排水開始」
(約3～4分) (約2分) (約1分)

今回、起動～排水まで約6～7分要すとなれば、急激な水位上昇への対応は困難と判断される。また、起動段階で停電が発生し、さらに時間を要する結果となってしまった。

但し、次頁のような迅速な始動への取り組みは種々行われている。

真空ポンプの複数化によるポンプ同時稼働システムを構築
停電時でのエンジン継続運転システムの構築
エンジン駆動から電動機駆動への始動性向上（計画中）

3.2.3 問題点3：自家発電機が浸水

急激な水位上昇により沈砂池やポンプ室床の開口部から溢水が生じた。当時の浸水状況は、ポンプ室床の開口部からの溢水に加え、沈砂池等からポンプ室への流入があったと考えられる。これらと東部ポンプ場の構造を考えると、ポンプ室にある自家発電機の浸水の主要原因は、自家発電機が設置されているポンプ室の床高が沈砂池室より35cm、周辺地盤高より20cm低いと考えられる。

3.2.4 問題点4：制水弁の開動作が停止

今回の浸水時には、停電により制水弁の開動作が停止し、エンジンポンプが起動していたにも係らず排水ができなかった。

ただし、制水弁の手動操作への切替は可能であったが、状況的（ポンプ室が浸水状態、暗所での作業、床の開口部位置の確認ができない等）に行えず、結果として排水ができなかったと考えられる。

3.3 東部ポンプ場の浸水原因のまとめ

7月29日豪雨による東部ポンプ場の浸水は、「短時間に降雨が集中」（わずか30分で58.5mm〔観測所：花水小学校〕とポンプ場の能力45mm/時を越える非常に激しい降雨）、-1「起動～排水まで時間を要するポンプ」、-2「落雷による停電の発生」、「自家発電機が浸水」、「制水弁の開動作が停止」の5つの問題点によるものと考えられる。

今後は、東部ポンプ場周辺の浸水状況をシミュレーション（解析）し、東部ポンプ場の浸水原因の特定と対策案の立案及び検証を行う。