
(提言書資料)

局 所 的 豪 雨 に 対 応 し た
新 た な 河 川 管 理 検 討 委 員 会

報 告 書

～ 浅野川における豪雨災害を受けて ～

平成 21 年 2 月

局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会

局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会

報 告 書

目 次

第1章 はじめに	1
第2章 豪雨災害の実態	3
2.1 流域での降雨・出水状況	3
2.2 金沢市内の被害	10
2.3 豪雨における課題	16
第3章 新たな河川管理及び水防体制のあり方	18
3.1 初動体制の迅速化	18
3.2 雨量・水位等の情報提供強化	27
3.3 河川管理施設操作の迅速化と確実性向上	30
3.4 土砂災害への体制強化	32
3.5 地域防災力の向上	34
3.6 適切な維持管理	36
第4章 まとめ	37

(参考資料)

第1章 洪水再現と複数観測情報の活用	参-1
1.1 洪水再現	参-1
1.2 複数の観測情報の活用	参-6
第2章 土砂災害	参-10
2.1 土砂流出の実態と上流域での土砂移動状況	参-10
2.2 既設砂防えん堤の被災経緯の把握と今後の対応	参-12
2.3 今後の土砂災害対策方針	参-12
第3章 堤防調査	参-15
第4章 住民アンケート調査	参-17
4.1 調査の概要	参-17
4.2 結果と分析	参-17

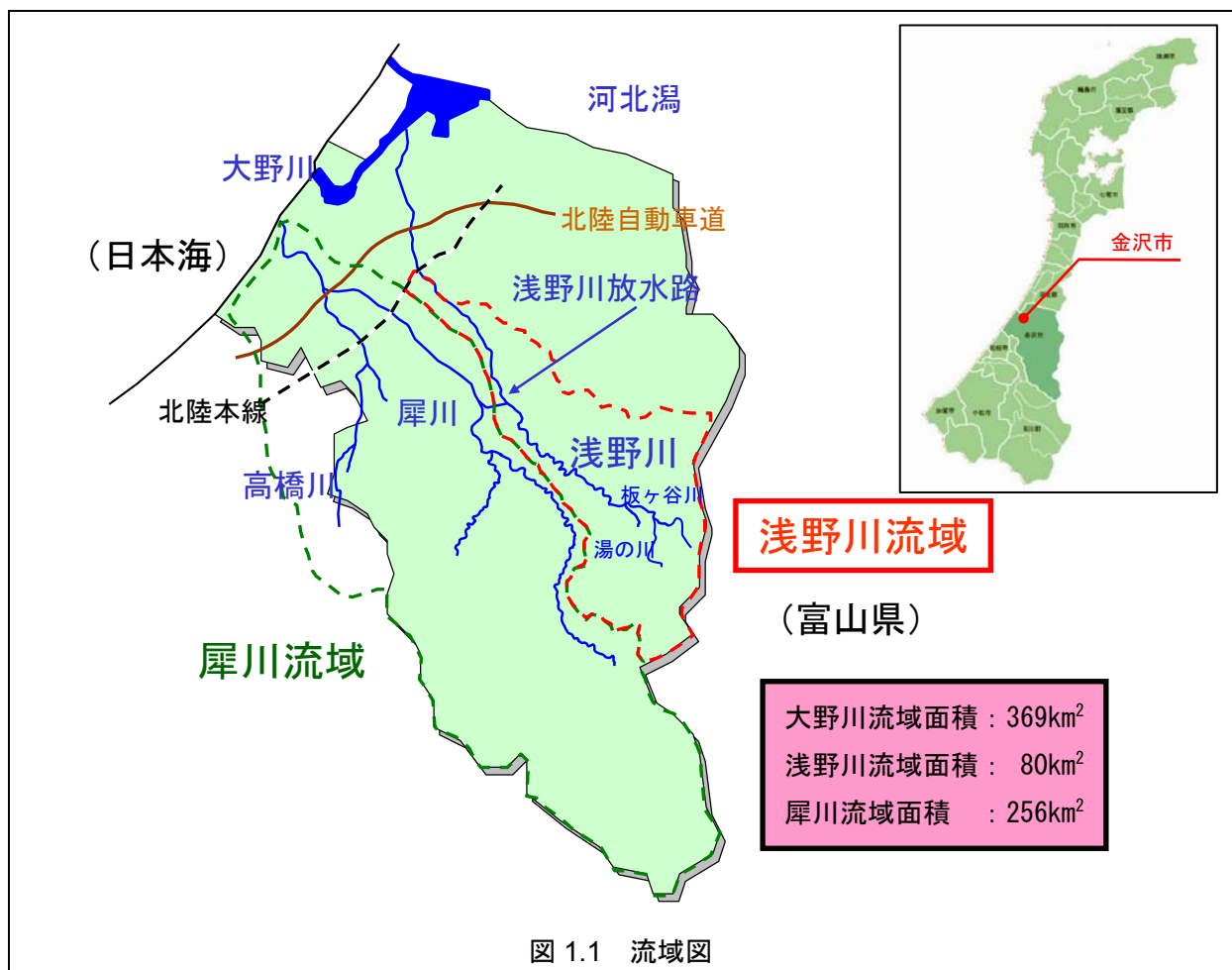
第1章 はじめに

平成 20 年 7 月 28 日早朝、石川県内は金沢市などで激しい雨が降り、同市の中心部を流れる浅野川において 55 年ぶりにはん濇が発生するなど、市内では 2,000 棟を越える家屋の被害があった。

浅野川では、上流域に極めて短時間に集中した豪雨により、かつて経験したことのないような水位上昇が見られ、従来の水防体制では十分な対応が取れなかった。このことに鑑み、学識経験者、国、市及び消防団からなる「局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会(以下、第三者委員会という。)」が設置された。

平成 20 年 8 月 25 日に第 1 回委員会が開催され、金沢学院大学大学院玉井教授を委員長として、平成 20 年 12 月 25 日まで、合計 3 回の第三者委員会を開催し、平成 20 年 7 月 28 日の豪雨災害の検証や課題の抽出・分析を踏まえて、局所的豪雨に対応した新たな河川管理及び水防体制のあり方等について検討した。

本報告書は、第三者委員会で議論された事項・結果について、今後の局所的な豪雨災害への対応に資するため、「局所的豪雨に対応した新たな河川管理検討委員会報告書」としてとりまとめたものである。



第三者委員会の開催日時と会議次第を表 1.1 に、委員を表 1.2 に示す。

表 1.1 第三者委員会の開催日時と議事

回数	日時	場所	会議次第
第 1 回	平成 20 年 8 月 25 日(月) 10 : 00 ~ 12 : 30	石川県地場産業振興センター 本館 3 階 第 5 研修室	1.開会 2.挨拶 3.委員会設置要綱について 4.委員の紹介 5.委員長及び副委員長の選出 6.議事 1)議事公開の可否について 2)7.28 豪雨災害等について 3)各委員からの質疑・意見 7.閉会
第 2 回	平成 20 年 10 月 29 日(水) 9 : 30 ~ 12 : 00	石川県庁 1109 会議室	1.開会 2.挨拶 3.議事 1)議事公開の可否について 2)第 1 回第三者委員会における議事要旨の確認 と関連の報告 3)局所的豪雨に対応した河川管理等について 4)各委員からの質疑・意見 5)今後の予定について 4.閉会
第 3 回	平成 20 年 12 月 25 日(木) 9 : 30 ~ 12 : 00	石川県庁 1105 会議室	1.開会 2.挨拶 3.議事 1)議事公開の可否について 2)局所的豪雨に対応した河川管理等について 3)第三者委員会報告書について 4)まとめ 4.閉会のあいさつ

表 1.2 第三者委員会 委員名簿

	氏名	職名	備考
学識 経験者	玉井 信行	金沢学院大学大学院 教授	委員長
	川村 國夫	金沢工業大学 教授	副委員長
	岸井 徳雄	金沢工業大学 教授	
	高山 純一	金沢大学理工研究域 教授	
行政機関 等	渥美 雅裕	国土交通省 河川局 治水課 河川保全企画室長	
	榎村 康史	国土交通省 国土技術政策総合研究所 危機管理技術研究センター 水害研究室長	
	井手 和夫	国土交通省 気象庁 金沢地方気象台長	
	山田 弘	金沢市防災管理監	
	出口 正	金沢市土木部長	
	不破 幸夫	金沢市消防団連合会長	

第2章 豪雨災害の実態

2.1 流域での降雨・出水状況

2.1.1 降雨状況

(1) 浅野川流域での雨量

平成20年7月28日の豪雨は、浅野川上流域を中心とする局地的な豪雨であり、上流の芝原橋観測所では、最大60分雨量は138mm、最大3時間雨量は251mmを記録した。

金沢市周辺の雨量観測所を図2.1.1.1に、芝原橋の時間雨量と10分雨量のハイトグラフを図2.1.1.2に示す。



図 2.1.1.1 雨量観測所位置図

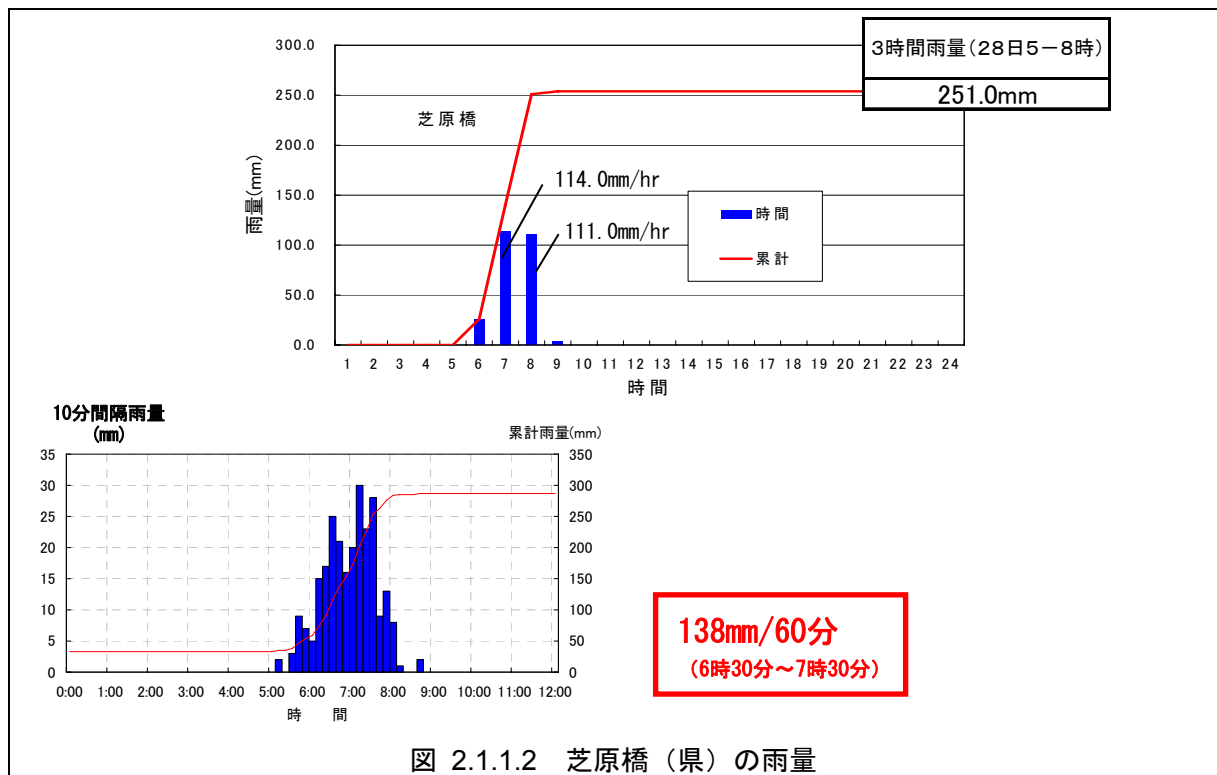


図 2.1.1.2 芝原橋（県）の雨量

図 2.1.1.3 には、浅野川・犀川流域における最大 3 時間雨量の等雨量線図を示す。

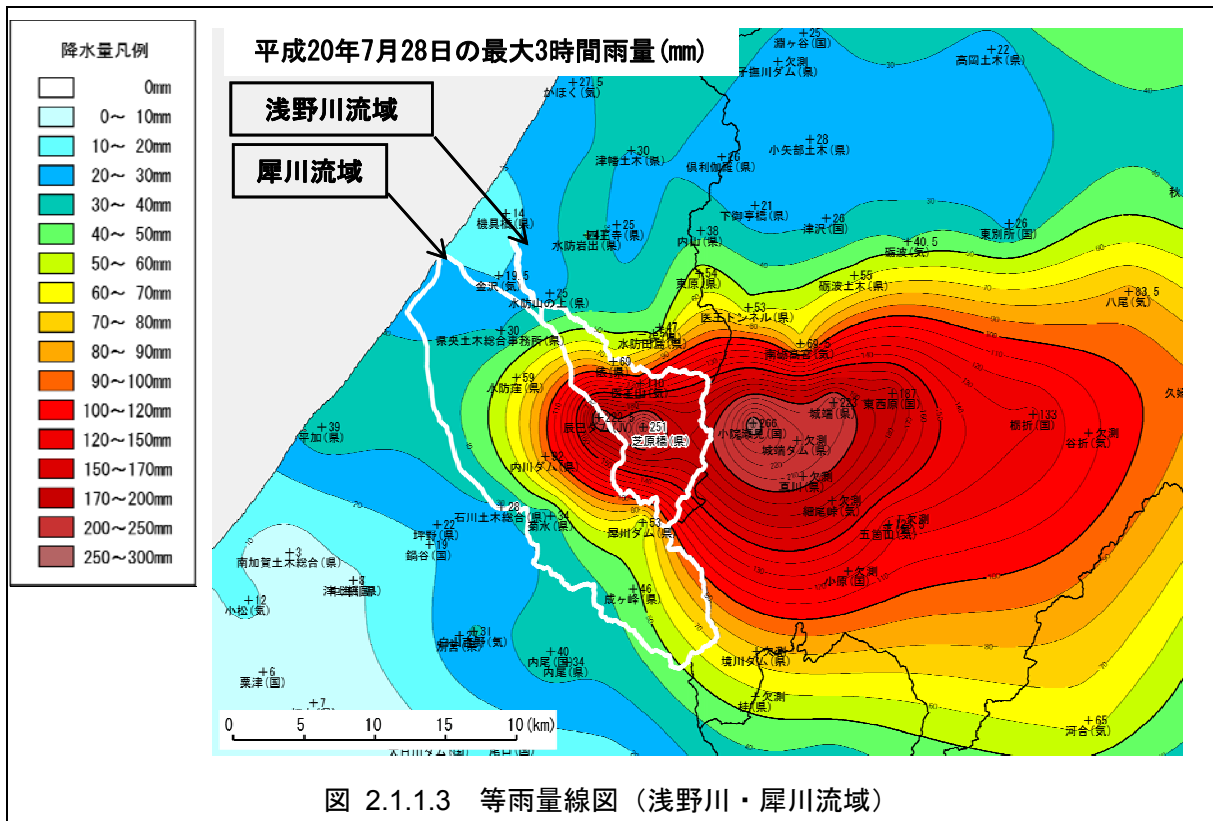


図 2.1.1.3 等雨量線図 (浅野川・犀川流域)

(2) 生起確率の評価

今回の豪雨における浅野川流域平均雨量については、3 時間雨量の最大値は約 147mm であり、この雨量の生起確率を評価すると約 200 年に一度となる。浅野川流域における雨量確率評価は以下の通りである。

表 2.1.1.1 水文統計解析結果

確率年	3 時間雨量
100	96mm~135mm
150	99mm~145mm
200	100mm~153mm
300	103mm~164mm

(※昭和 43 年~平成 13 年の雨量データ)

(3) 降雨状況のまとめ

今回の豪雨の降雨状況をまとめると以下の通りである。

①浅野川上流域を中心とする観測史上最大の局所的な豪雨であった。

(金沢地方気象台の過去最大雨量)

- ・最大 60 分雨量 : 138mm (芝原橋) 77.3mm/60 分
- ・最大 3 時間雨量 : 251mm (芝原橋) 208mm/24 時間

②浅野川流域平均での 3 時間雨量の確率評価は、約 200 年に一度であった。

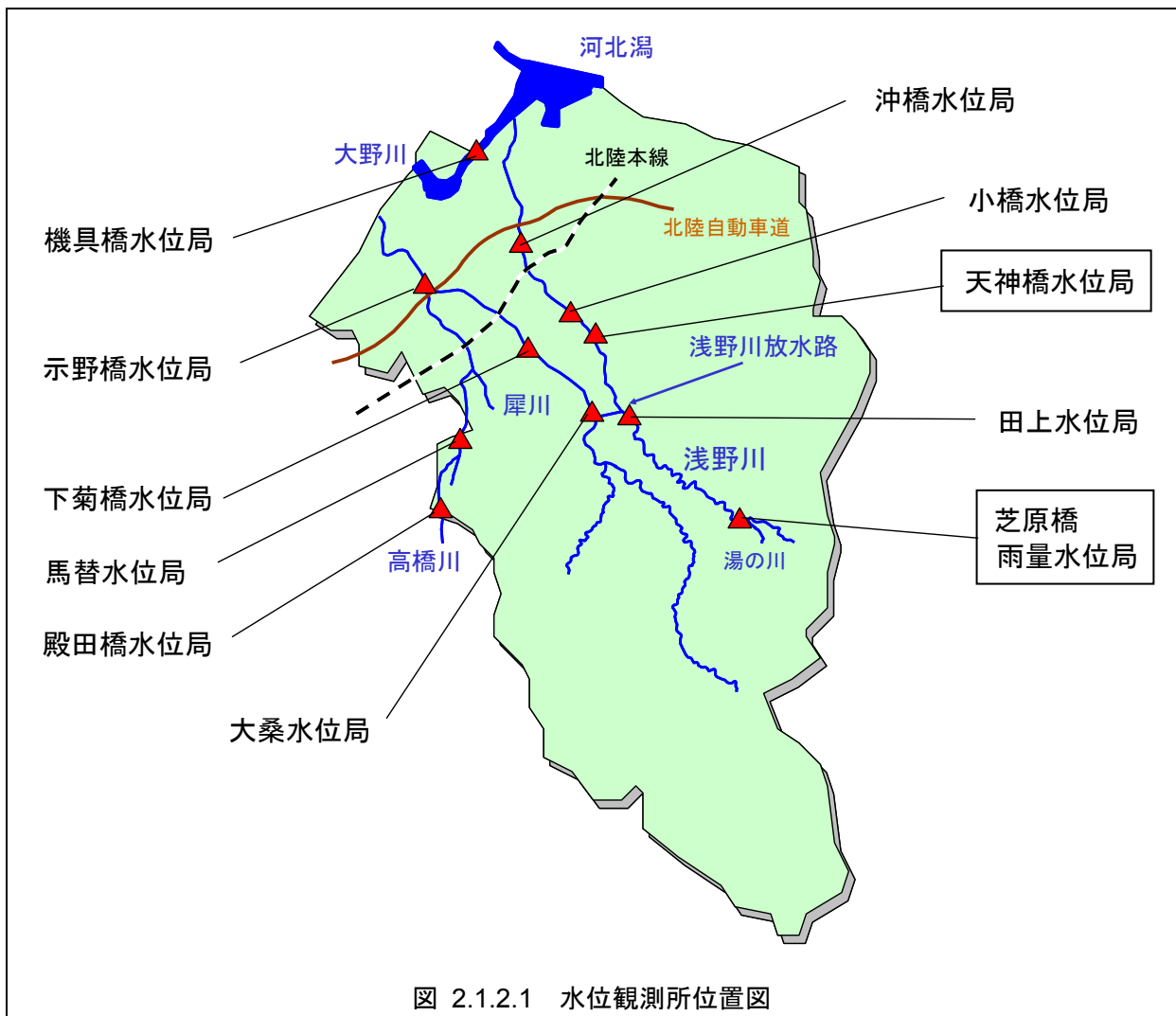
2.1.2 出水状況

(1) 水位変化の状況

今回の出水では、極めて短時間に、急激な水位上昇が発生したことが特徴である。芝原橋では、30 分間で最大 2.17m の水位上昇、天神橋では 30 分間で最大 1.20m の水位上昇を記録した。

浅野川及び犀川周辺の水位観測所を図 2.1.2.1 に示す。

また、芝原橋地点の水位変化を図 2.1.2.2 に、天神橋地点の水位変化を図 2.1.2.3 に示す。



河川名		浅野川	
日	時間	水位	備考
7/28	6:00	0.33	
	6:10	0.51	
	6:20	0.74	
	6:30	1.27	
	6:40	2.10	
	6:50	2.91	
	7:00	3.41	
	7:10	(3.52)	観測上限値
	7:20	(3.52)	"
	7:30	(3.52)	"
	7:40	(3.52)	"
	7:50	(3.52)	"
	8:00	(3.52)	"
	8:10	(3.52)	"
	8:20	(3.52)	"
	8:30	3.26	
	8:40	2.67	
	8:50	2.39	
	9:00	2.24	
	9:10	2.12	
	9:20	2.07	
	9:30	1.97	
	9:40	1.93	
	9:50	1.87	
	10:00	1.82	
	10:10	1.76	
	10:20	1.69	
	10:30	1.63	
	10:40	1.57	
	10:50	1.52	
	11:00	1.49	
	11:10	1.46	
	11:20	1.43	
	11:30	1.40	
	11:40	1.37	
	11:50	1.34	
	12:00	1.31	

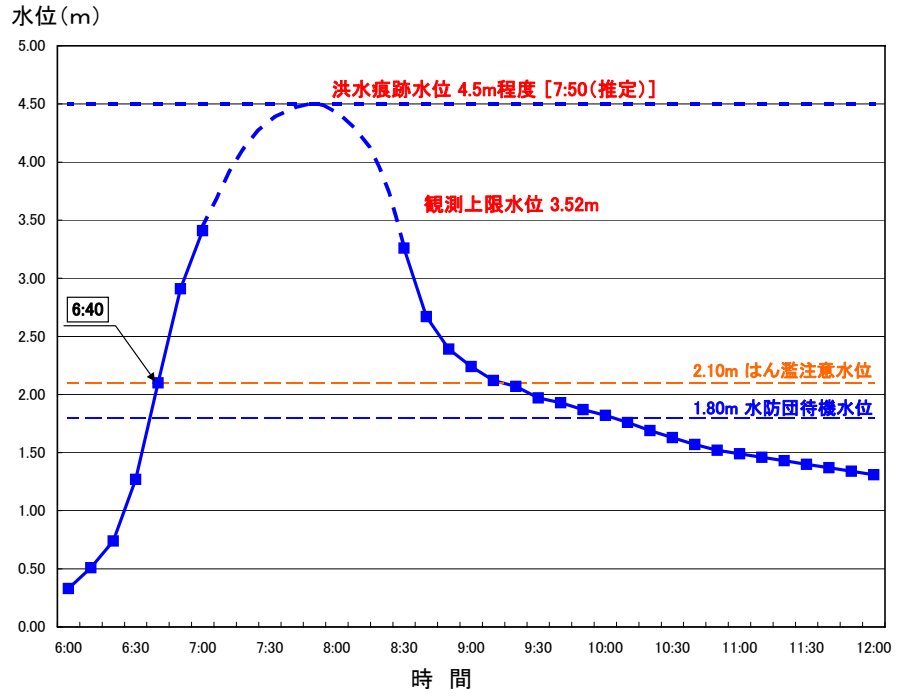


図 2.1.2.2 浅野川（芝原橋）地点の水位変化

河川名		浅野川	
日	時間	水位	備考
7/28	6:00	0.49	
	6:10	0.67	
	6:20	0.62	
	6:30	0.57	
	6:40	0.54	
	6:50	0.53	
	7:00	0.69	
	7:10	0.88	
	7:20	1.09	
	7:30	1.46	
	7:40	1.89	
	7:50	2.29	
	8:00	2.45	
	8:10	2.64	
	8:20	2.91	
	8:30	3.29	
	8:40	(3.36)	観測上限値
	8:50	3.35	
	9:00	2.86	
	9:10	2.42	
	9:20	2.05	
	9:30	1.83	
	9:40	1.73	
	9:50	1.63	
	10:00	1.54	
	10:10	1.47	
	10:20	1.44	
	10:30	1.40	
	10:40	1.36	
	10:50	1.34	
	11:00	1.28	
	11:10	1.24	
	11:20	1.21	
	11:30	1.18	
	11:40	1.14	
	11:50	1.10	
	12:00	1.08	

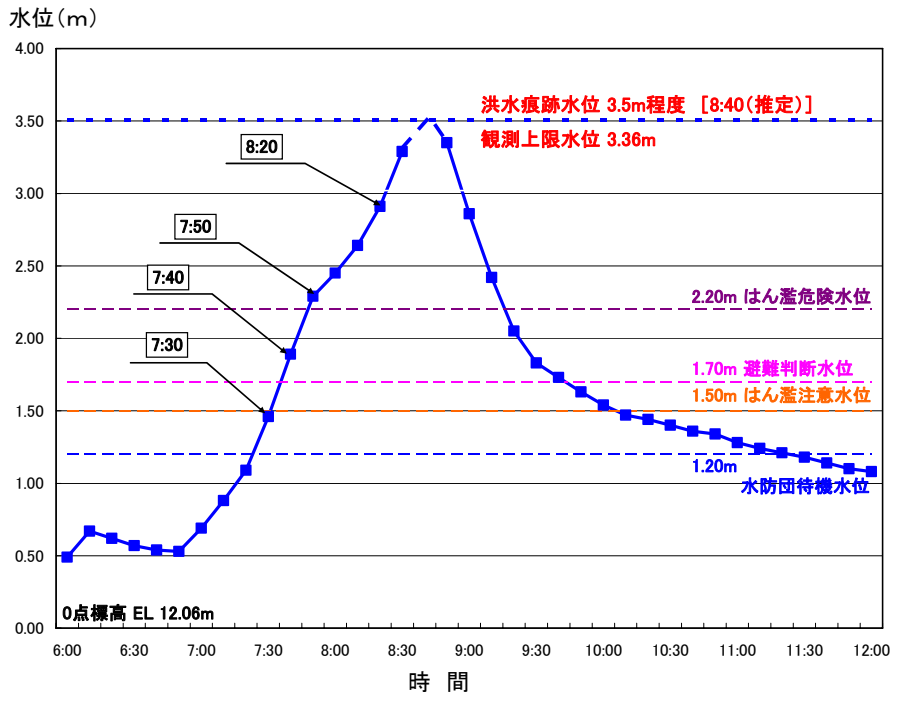


図 2.1.2.3 浅野川（天神橋）地点の水位変化

天神橋において過去の洪水時水位と比較しても、今回の洪水は、これまで経験したことのない急激な水位上昇であった。

天神橋地点での過去の出水時の水位ハイドログラフを比較した結果を図 2.1.2.4 に示す。

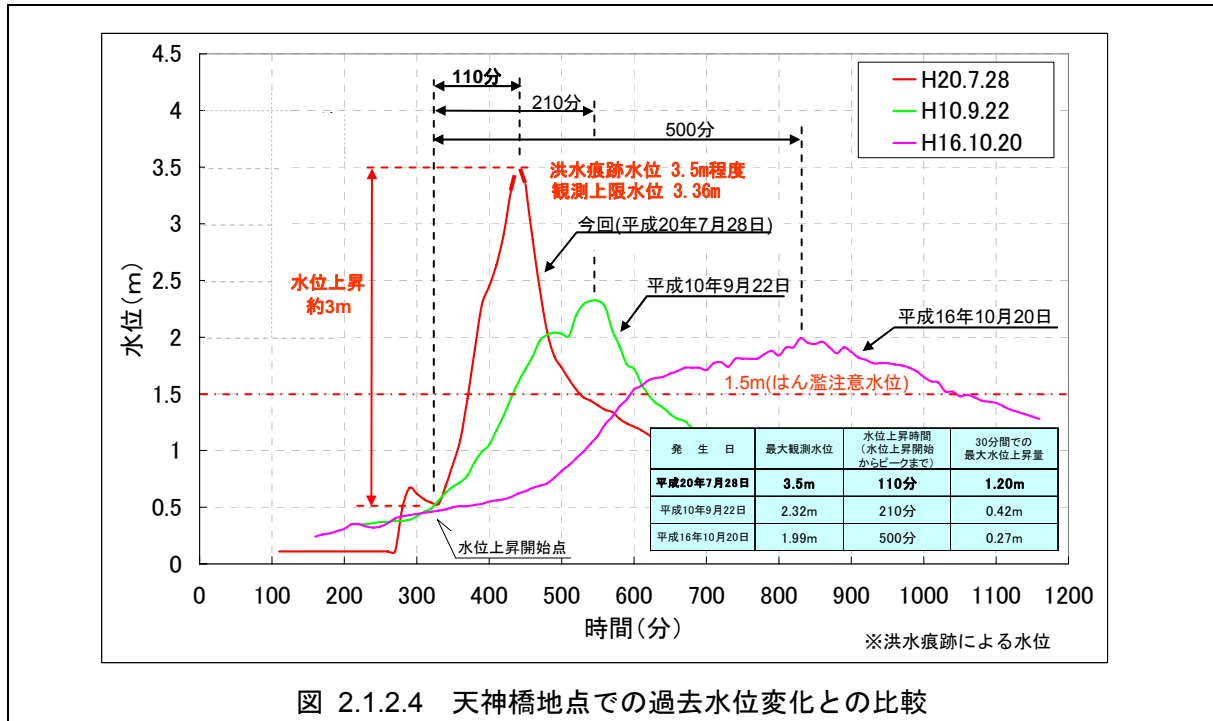


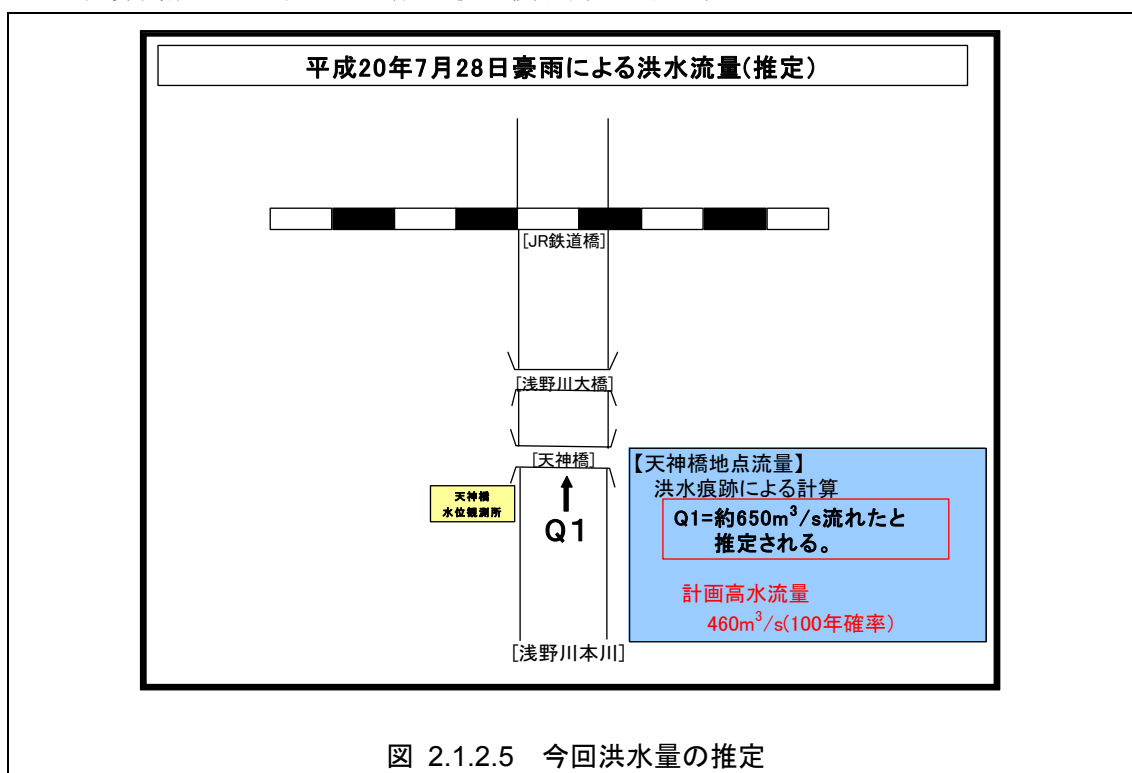
図 2.1.2.4 天神橋地点での過去水位変化との比較

(2) 洪水量の推定

当日の豪雨による天神橋地点での流量は、洪水痕跡から約 $650\text{m}^3/\text{s}$ と推定され、想定した計画流量である計画高水流量 $460\text{m}^3/\text{s}$ を上回るものであり、市街地のパラペット区間においては、天端を越えて溢水はん濫が生じた。

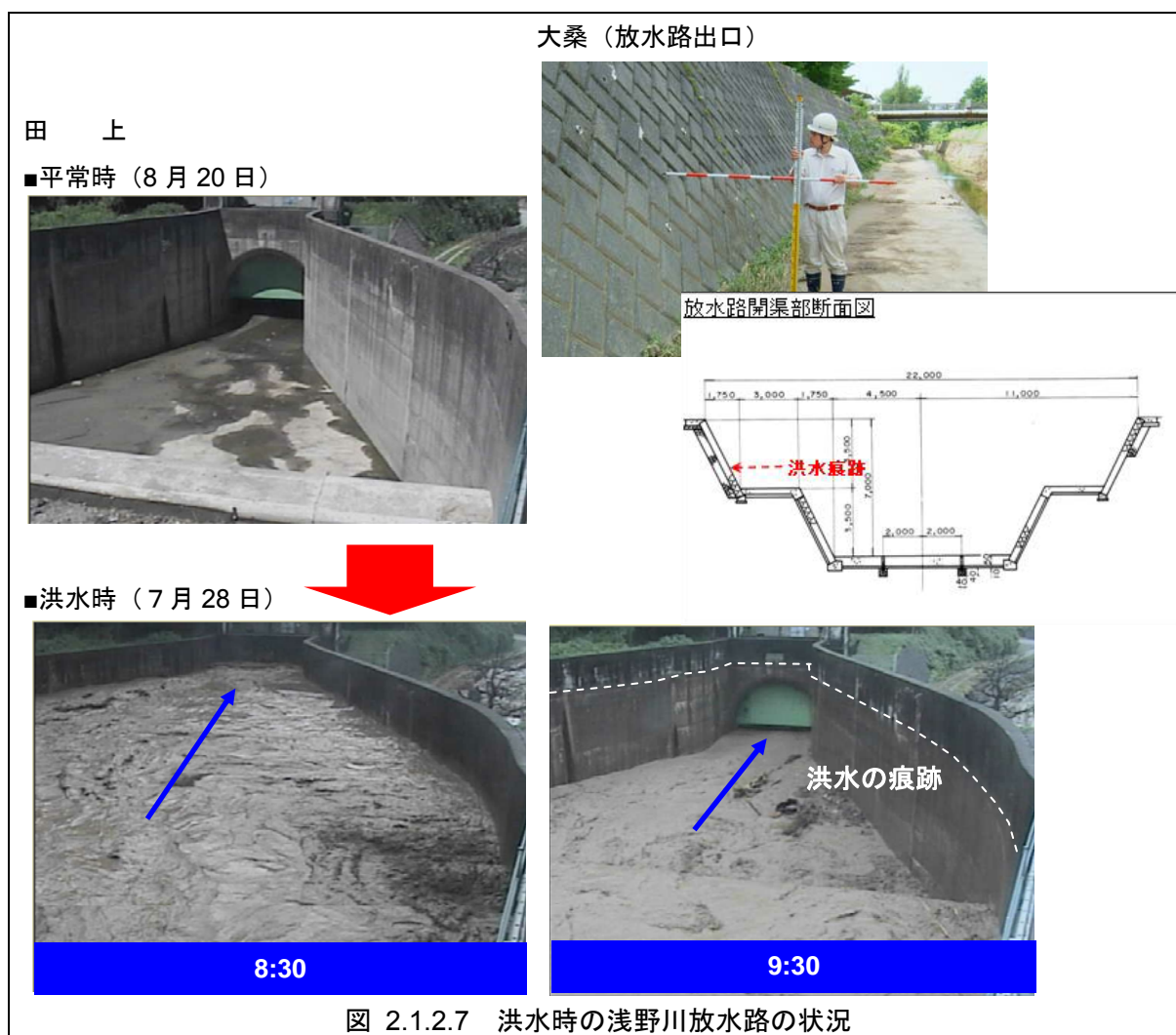
流量の推定に関する詳細については、参考資料第 1 章に示すが、下記の条件で推定したものである。

- ・洪水痕跡調査：磯部大橋（4.9k）～常盤橋（9.1k）（調査間隔約 50m）
（そのうち、計算には天神橋（8.6k）～常盤橋（9.1k）の結果を使用）
- ・計算区間：天神橋測水所（8.4k+164m）～9.2k
- ・計算間隔：約 50m（洪水後の横断測量を使用）



(3) 浅野川放水路の状況

浅野川放水路では、図 2.1.2.7 に示すように、洪水は犀川に分流され、機能を十分に果たしており、下流への流量を低減させる効果は発揮されていた。



(4) 出水状況のまとめ

今回の豪雨の出水状況をまとめると以下の通りである。

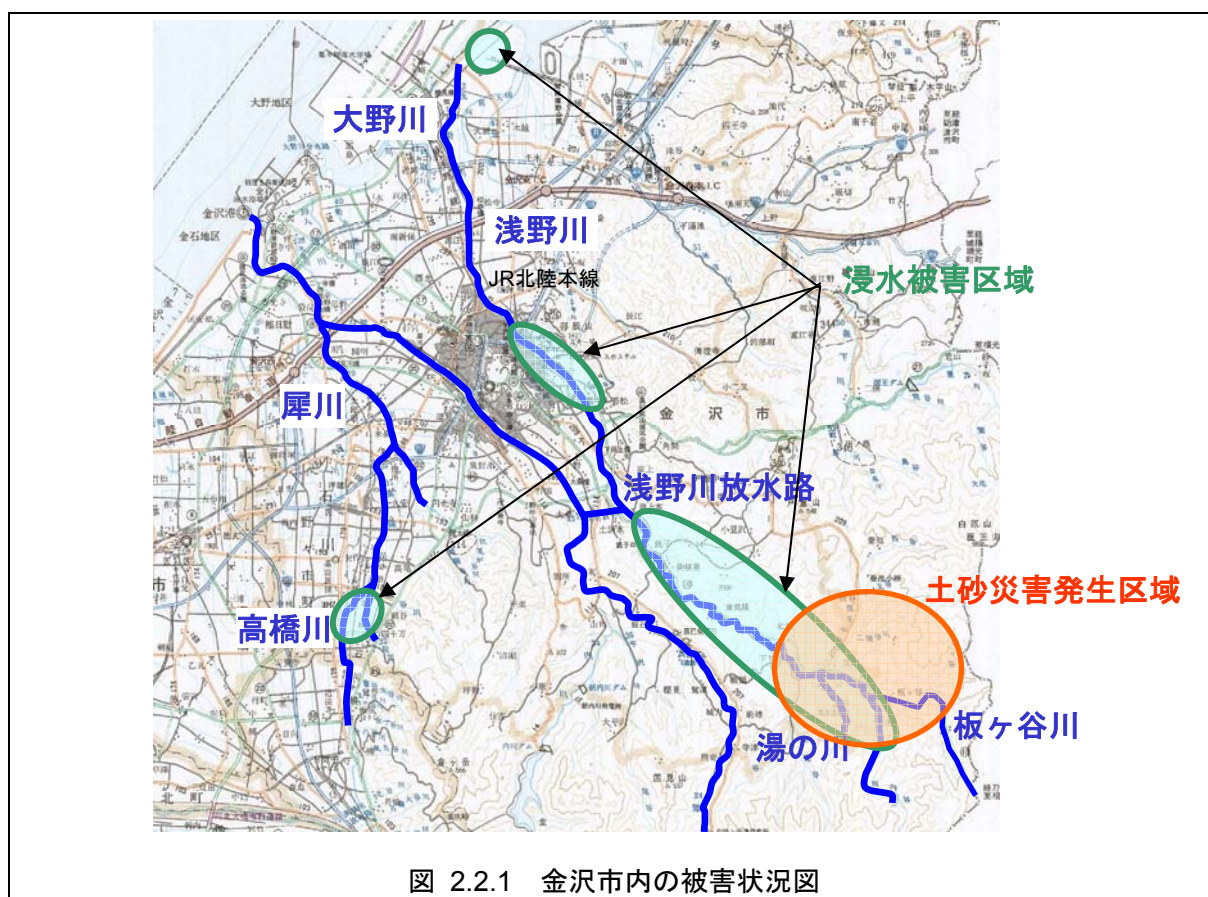
- ①極めて短時間に急激な水位上昇が生じた。
 - ・芝原橋：30分間で最大 2.17m の水位上昇
 - ・天神橋：30分間で最大 1.20m の水位上昇
- ②計画を上回る洪水と想定され、堤防を越えてはん濫した。
- ③浅野川放水路は、機能を十分に果たしており、下流への流量低減効果は発揮されていた。

2.2 金沢市内の被害

7月28日、浅野川流域では、約2万世帯の約5万人に避難指示が出され、ピーク時には817人が避難した。

金沢市内の被災状況を図2.2.1に、被害家屋数を表2.2.1に示す。

平成21年1月現在、金沢市内の芝原町、折谷町、辰巳町、板ヶ谷町の18世帯に避難勧告が継続中である。



区分	住宅被害					非住宅被害	計	備考
	全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水			
浅野川上流域 (湯の川含む)	2	8	7	42	59	127	245	約38ha
浅野川下流 市街地部		1		465	1,410	203	2,079	約79ha
大野川					5	30	35	約41ha
高橋川・碓川					2	1	3	約47ha
合計	2	9	7	507	1,476	361	2,362	約205ha

平成20年10月31日発表(金沢市)

(1) 上流域の土砂災害

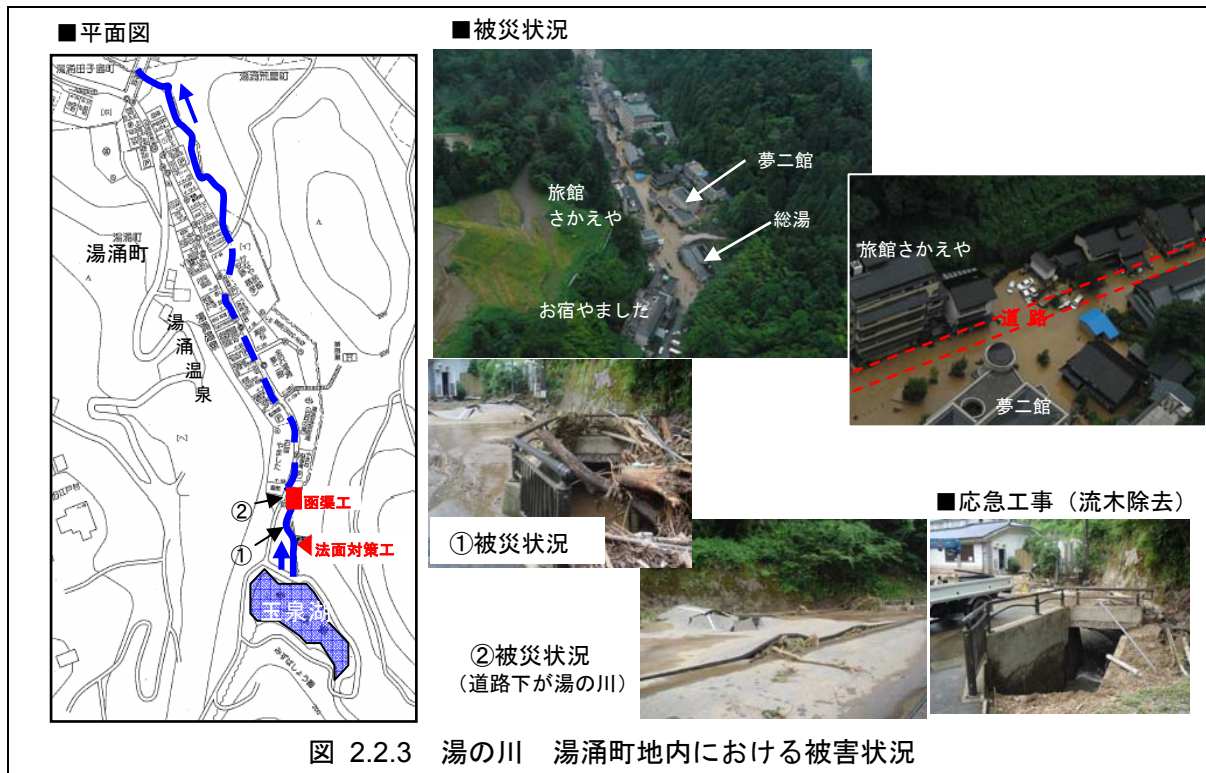
浅野川上流域の板ヶ谷川周辺では、土石流により家屋が全壊するなど、甚大な土砂災害が発生した。板ヶ谷川における土石流による被害状況の例を図 2.2.2 に示す。

なお、上流域での土砂動態の分析等については、参考資料第 2 章に示す。



(2) 浅野川放水路上流部の被害状況

上流部（浅野川放水路～医王山川合流部）は湾曲部が多く、洪水が堤防を越え直線的に流れ、護岸等の公共土木施設の被災が多かった。湯の川の湯涌町および浅野川の芝原町地内における被害状況を図 2.2.3、図 2.2.4 に示す。



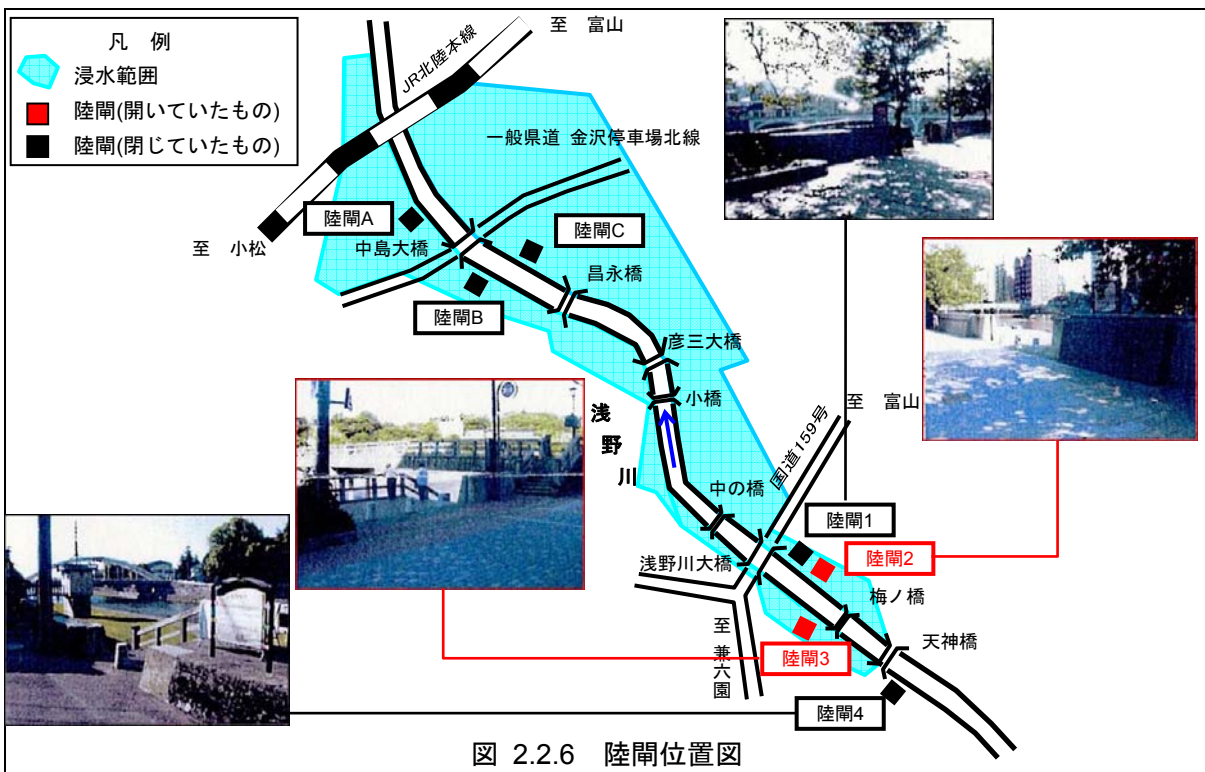
(3) 市街地部の被害状況

市街地部（JR 橋付近～天神橋付近）では、公共土木施設の被災は少なかったものの、堤防からの越水はん濫等で、家屋の浸水被害が著しかった。市街地の浸水範囲を図 2.2.5 に示す。



・陸閘と樋門・樋管状況

市街地部においては、堤防からの越水のほかに、陸閘からの溢水、樋門・樋管からの逆流が重なった。陸閘位置を図 2.2.6、樋門・樋管位置を図 2.2.7 に示す。





・地下施設の浸水被害

地下施設は、表 2.2.2 に示すように金沢市内における地階を有する防火対象施設は 951 軒であり、市街地部において約 10 件の浸水被害があった。

表 2.2.2 7月28日豪雨時における地下施設の浸水被害

種類	被災箇所
・住家	地下室
・マンション	地下駐車場
・ホテル	天井(車両浮き上がりによる)
・専門学校	機械室

・市内における地階を有する防火対象物数 951 軒 (出典：H19 金沢市消防局消防年報)

市街地部においては、これまで経験したことの無い局所的かつ短時間の集中豪雨により、計画流量を上回る洪水が流れて堤防を越えてはん濫したこと、及び一部の陸閘からの溢水や樋門・樋管の逆流が重なり、浸水被害が生じたと考えられる。

(4) JR 下流部の被害状況

JR 橋下流部で、漏水の可能性がある穴が 2 箇所見つけた。そのため、トレンチ調査等の詳細な堤防調査を行った結果、この穴は洪水による漏水とは認められないことがわかった。

また、河口部から JR 北陸本線橋梁までの区間において、目視による堤防調査を実施した結果、今回の洪水による明確な漏水箇所は認められなかった。

なお、堤防調査の詳細については、参考資料 3 章に示す。



図 2.2.8 堤防調査位置図

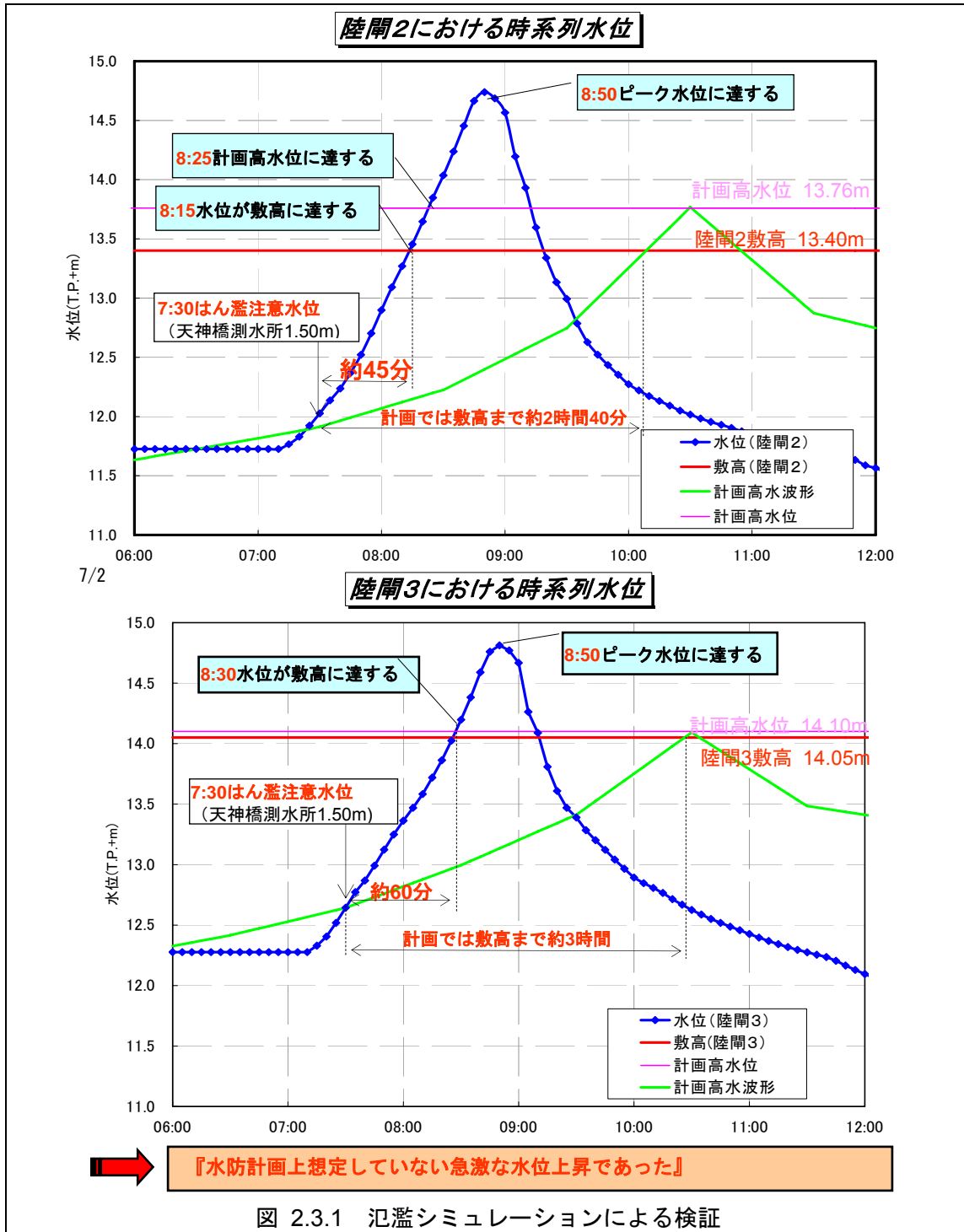
2.3 豪雨における課題

(1) 水防計画関係

浅野川の現行の水防計画では、河川水位を基準として陸閘操作の判断をしており、局所的な豪雨による急激な水位上昇に対して、陸閘の的確な操作がとれなかった。

洪水再現の氾濫シミュレーション結果によると、これまで経験したことのない局所的かつ短時間の集中豪雨により、閉鎖が間に合わなかった陸閘地点での水位上昇は、図 2.3.1 に示すように水防計画の想定を遙かに超える早さで水位が上昇した。

なお、氾濫シミュレーションの詳細は、参考資料第 1 章 1.1 に示す。



(2) 住民避難関係

浅野川市街地における住民避難情報は、図 2.3.2 に示す通りであり、局所的な豪雨による急激な水位上昇に対して、現在の水位を基準とした計画では、的確な避難行動が十分でなかった。

また、浅野川上流域において土砂災害も発生したが、地形条件等の影響から防災情報の確実迅速な伝達が困難であったことや途中で土砂災害が発生したため避難所へ行けなかった等、的確な避難行動が十分でなかった。

◇7月28日の浅野川の状況

時刻 [7/28]	天神橋		避難情報
	水位	水位情報、水防情報	
7:20	1.09		
7:30	1.46	水防警報(出動) (はん濫注意水位 到達見込)	(避難準備情報)
7:40	1.89	はん濫警戒情報 (避難判断水位 到達)	(避難勧告)
7:50	2.29	はん濫危険情報 (はん濫危険水位 到達)	(避難指示)
8:40頃	(3.5程)	水位ピーク	
8:45	-		避難勧告 (浅野川全域)
8:50	3.35		避難指示 (浅野川全域)
9:00	2.86		

(水防団待機水位1.20 はん濫注意水位1.50 避難判断水位1.70 はん濫危険水位2.20)

図 2.3.2 天神橋での水位と情報発表状況

(3) 住民アンケート調査の概要

浸水被害を生じた浅野川の市街地部(JR 橋付近～天神橋付近)の浸水区域とその周辺の方々を対象に、浸水状況や避難実態等を把握するための住民アンケート調査を行った。

なお、住民アンケート調査の詳細については、参考資料第4章に示す。

(4) 課題

以上の結果をもとに、局所的豪雨に対応した新たな河川管理及び水防体制に関して整理した結果、次のような課題がある。

- ①局所的な豪雨による急激な水位上昇に対して、現在のような基準地点の観測水位を基準とした計画では、的確な避難行動や陸開の的確な操作が十分でなかった。
- ②土砂災害に対しても、住民避難の対応が十分でなかった。

第3章 新たな河川管理及び水防体制のあり方

今回の出水で、河川管理施設の操作や避難体制の確保に関して、十分な対応ができなかったことに鑑み、局所的な豪雨に対応した新たな河川管理及び水防体制のあり方を検討した。

豪雨における課題を踏まえ、次の6項目を今後の対策の基本的な方向性として整理した。

(対策の基本的な方向性)

1. 初動体制の迅速化
2. 雨量・水位等の情報提供強化
3. 河川管理施設操作の迅速化と確実性向上
4. 土砂災害への体制強化
5. 地域防災力の向上
6. 適切な維持管理

3.1 初動体制の迅速化

局所的な豪雨時には、極めて短時間のうちに水位が上昇するため、被害を最小限に抑えるよう、県や市町等の防災関係機関が速やかな初動体制が重要となる。そのため、

- 1) 水防体制・住民避難体制の初動強化
- 2) 洪水時における対応力の向上
- 3) 関係機関等の連携強化

により、初動体制の迅速化を図る。

3.1.1 水防体制・住民避難体制の初動強化

浅野川上流部の芝原橋観測所における水位、雨量などを活用し、迅速な情報収集と状況に即応した水防体制や住民避難体制を構築する。具体方法として、次の2つの対策を進める。

- ①浅野川における水防警報の早期発表
- ②水防配備体制の強化

(1) 浅野川における水防警報の早期発表

現在の水防計画は、浅野川では基準地点の天神橋地点水位を基準に水防警報発表の判断を行っているが、急激な水位上昇に対しては、判断の遅れが生じる。そこで、天神橋地点だけでなく、約15km上流の芝原橋地点の雨量・水位情報を活用した判断基準を設けて、浅野川における水防警報(準備)を早期発表する。

また、水防警報の発表を勘案し、状況に即した住民避難情報を早期に発表する。

以下に示すように、現在の基準に2つの基準を追加する。

[現在の水防計画]

・天神橋において、はん濫注意水位に達するか又は達するおそれがある時、水防警報（準備）を発表。

修正

[水防計画の改正（案）]

- ① 天神橋において、はん濫注意水位に達するか又は達するおそれがある時
 - ② 芝原橋の水位がはん濫注意水位に達した時
 - ③ 芝原橋の60分雨量が50mm以上を観測した時
- のいずれかで、水防警報（準備）を発表。

追加



水防警報を勧告し、状況に即応した住民避難情報の早期発表。

※ 大雨又は洪水警報など各種防災気象情報にも留意する。

なお、今回は浅野川をモデルケースとして検討したものであるが、他の主要河川においても、水防警報の早期発表を検討されたい。

7月28日出水における水防警報の早期発表の効果を図3.1.1.1に示す。従来の計画であれば、7:30にはん濫注意水位を超え、水防警報を発表する。これに対し、芝原橋の水位を用いた場合は6:40に、雨量を用いた場合は6:20に水防警報を発表することになり、現在よりも水防警報の発表が1時間10分早くできることになる。

時刻 [7/28]	天神橋		避難情報	芝原橋	
	水位(m)	水位情報、水防情報		60分雨量(mm)	水位
6:20		*③ 水防警報(準備)へ		56	0.74m
6:30				78	1.27m
6:40		*② 水防警報(準備)へ		90	2.10m (はん濫注意水位 到達)
		1時間10分			
7:20	1.09				
7:30	1.46	① 水防警報(出動) (はん濫注意水位 到達見込)	(避難準備情報)		状況に即応した 避難情報の早期発表
7:40	1.89	はん濫警戒情報 (避難判断水位 到達)	(避難勧告)		
7:50	2.29	はん濫危険情報 (はん濫危険水位 到達)	(避難指示)		
8:40頃	(3.5程)	水位ピーク			
8:45	-		避難勧告 (浅野川全域)		避難情報が 十分でなかった
8:50	3.35		避難指示 (浅野川全域)		

(水防団待機水位1.20 はん濫注意水位1.50 避難判断水位1.70 はん濫危険水位2.20)

図 3.1.1.1 水防警報の早期発表（効果）

(浅野川における複数観測情報の活用)

基準地点の河川水位を基準とした現行の水防体制では、集中豪雨の対応が難しく、複数の観測情報などを活用して、早めに判断することが必要である。

そのため、天神橋地点だけではなく上流の芝原橋地点の水位、雨量情報などを活用し、判断基準を設ける方法を当日の出水記録を用いて検討した。その結果を図 3.1.1.2 に示すが、

- ① 天神橋と芝原橋の水位に相関が見られ、芝原橋がはん濫注意水位に達すれば、天神橋がはん濫注意水位に達する。
- ② 天神橋水位と芝原橋の 60 分雨量に相関が見られ、天神橋のはん濫注意水位に対応する芝原橋 60 分雨量は 50mm 強とみられる。

との分析であり、上流部の芝原橋観測所の水位や雨量の活用で、天神橋水位がはん濫注意水位に達することを早めに予想できるため、速やかな水防体制や住民避難準備に対して有効的と考えられ、芝原橋地点のはん濫注意水位や 60 分雨量 50mm を発表基準に追加する。

なお、複数観測情報の活用の詳細については、参考資料第 1 章 1.2 に示す。

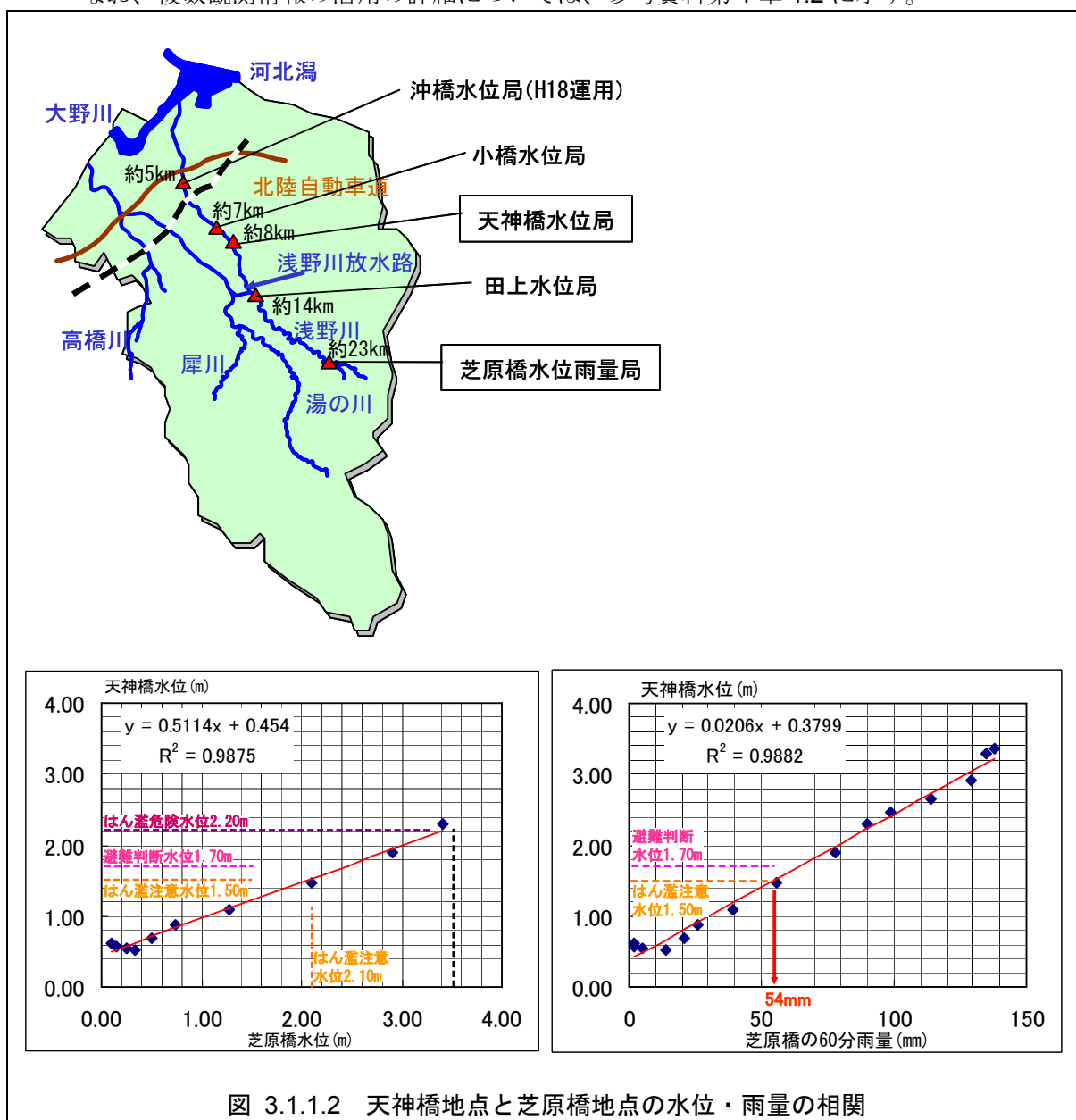
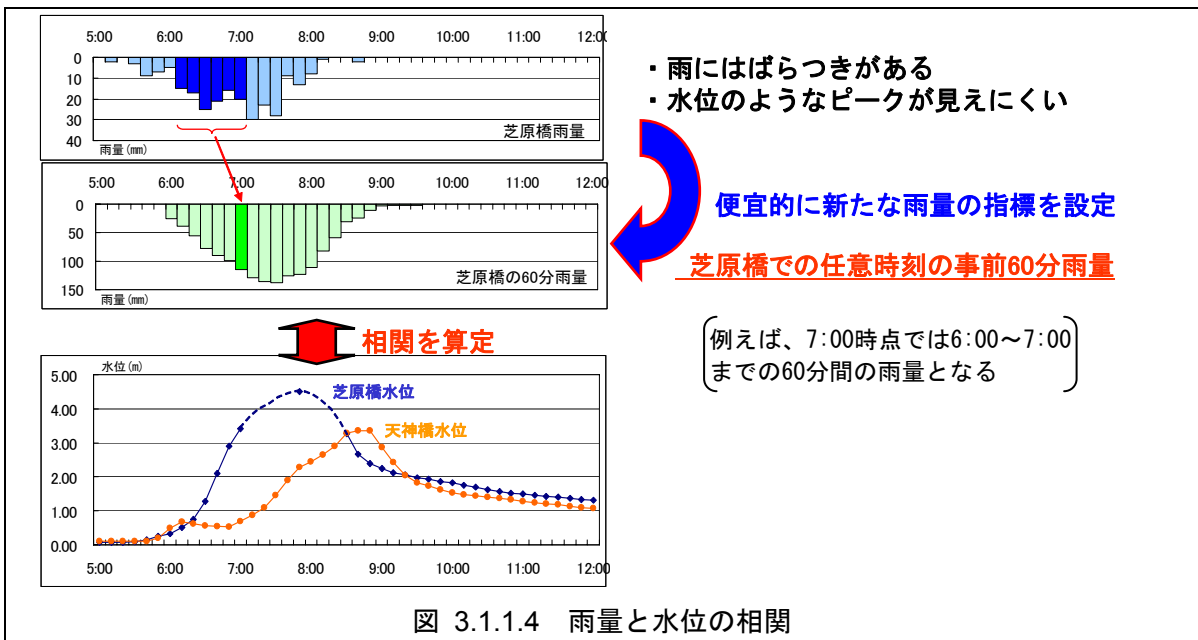
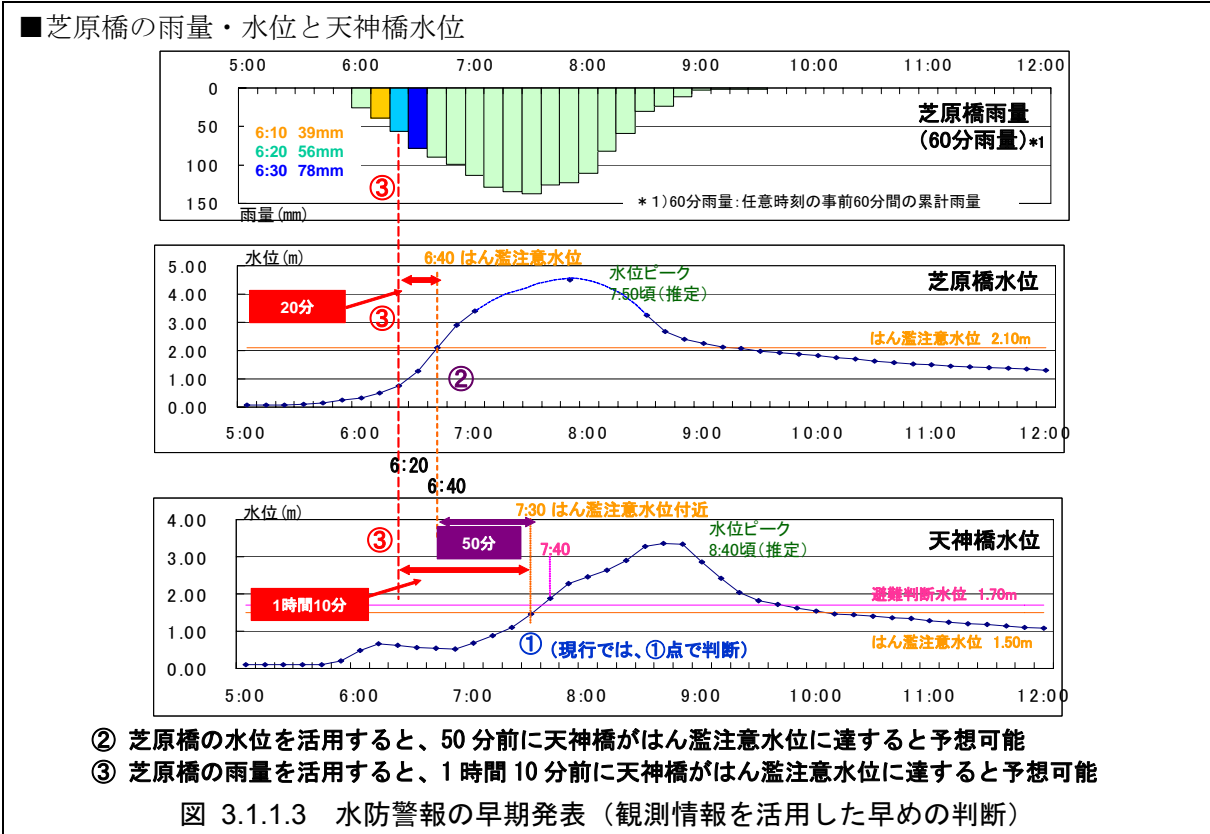


図 3.1.1.2 天神橋地点と芝原橋地点の水位・雨量の相関

図 3.1.1.3 に、天神橋の水位ハイドログラフ、芝原橋の雨量ハイドログラフ、水位ハイドログラフを示す。

芝原橋水位のはん濫注意水位を判断基準とすると、天神橋はん濫注意水位到達の約 50 分前の 6:40 に警報を公表できる。また、芝原橋の雨量を判断基準に用いると、60 分雨量が 50mm を上回るのは、天神橋はん濫注意水位到達の約 1 時間 10 分前であることがわかる。



(2) 水防配備体制の強化

現在の水防配備体制では、計画高水位の約半分程である「はん濫注意水位」以下において、3段階の体制を敷いているため、統一化して2段階とする。

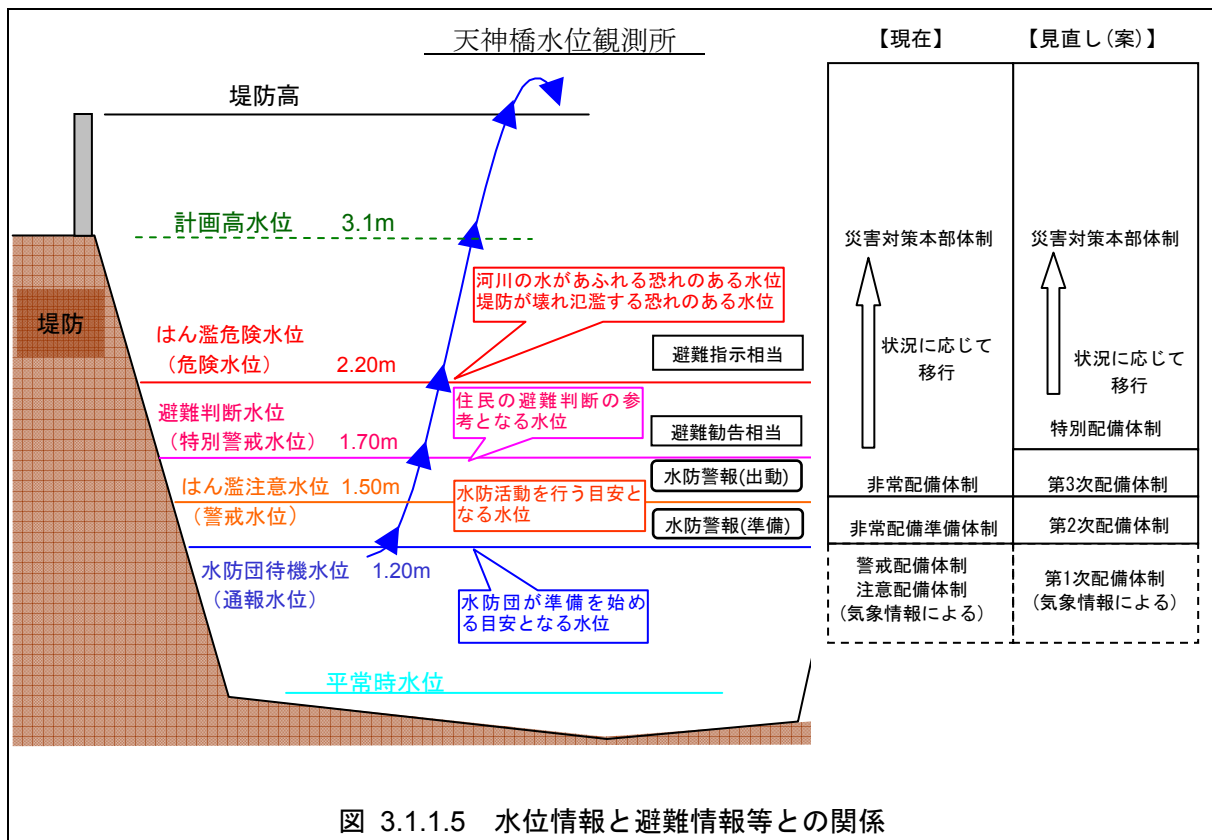
また、はん濫注意水位を超えた場合には、新たな項目を追加して、洪水への適応化を図る。

具体的な体制としては、水防警報の発動が発表された時などは、河川課長等の河川課幹部が加わる体制（第3次配備体制(仮称)）とし、さらに水位が上昇して避難判断水位を越えた場合は、避難判断水位が各市町の首長が避難勧告の目安とする水位であるため、土木部幹部も加わる体制（特別配備体制(仮称)）とする。

このように、体制の統一化、適応化により水防配備体制の強化を図ることとする。

図 3.1.1.5 に天神橋地点における各種の判断水位基準と配備体制との関係を、図 3.1.1.6 に水防配備体制の見直し案を示す。

なお、気象台において平成 22 年度から市町毎での注意報・警報の発表を予定していることから、気象台とも調整して順次改定をしていくことが必要である。



【現在の水防計画】		【水防計画の改正（案）】	
配備基準 (気象情報等)	配備体制	配備基準 (気象情報等)	配備体制
①大雨注意報 ②洪水注意報 ③高潮注意報 の1以上が発表	注意配備体制	①大雨注意報 ②洪水注意報 ③高潮注意報 の1以上が発表	第1次配備体制
①大雨警報 ②洪水警報 ③高潮警報 ④暴風警報 の1以上が発表	警戒配備体制	①大雨警報 ②洪水警報 ③高潮警報 ④暴風警報 の1以上が発表	第2次配備体制
水防警備において、「準備」が発表された時 など	非常配備準備体制	水防警備において、「準備」が発表された時 など	
①台風の接近により被害が予想される時 ②水防警備河川で「出動」が発表された時 など	非常配備体制	①台風の接近により被害が予想される時 ②水防警備河川で「出動」が発表された時 ③60分雨量が50mm以上を観測した時 など	第3次配備体制 (河川課幹部)
災害対策本部を設置して、その対策を要すると知事が認めた場合 など	災害対策本部体制	水防警報河川において、避難判断水位に達した時 など	特別配備体制 (土木部幹部)
		災害対策本部を設置して、その対策を要すると知事が認めた場合 など	災害対策本部体制

統一化

新たな項目を追加し
適応化

3.1.2 洪水時における対応力の向上

局地的豪雨も含め洪水時において、防災関係者が冷静に的確な行動が行えるよう、洪水時における対応力の向上する対策を講ずる。具体的には、以下の2つの対策を進める。

(1) 防災気象情報の把握・監視の徹底・強化

県の河川総合情報システムのほかに、气象台や地方整備局のレーダー雨量や降水ナウキャストなど各種の防災気象情報が提供されており、これら防災気象情報を十分活用するとともに、把握・監視を徹底・強化する。

現在の水防計画書では、防災気象情報の各ホームページアドレスのみを記載しているため、レーダー雨量などの画面例を記載して、情報内容が分り易い様に充実を図り、各種防災気象情報の把握・監視を徹底・強化する。

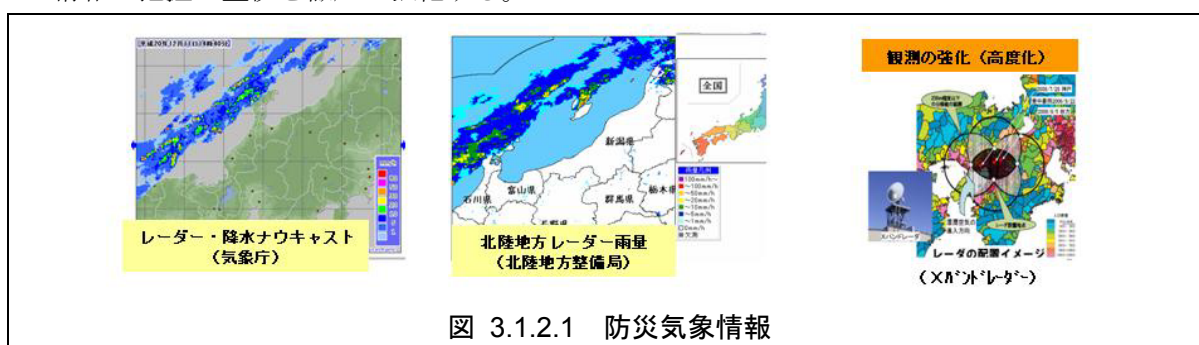


図 3.1.2.1 防災気象情報

「レーダー雨量」：電波(マイクロ波)を放射し、半径数百 km の広範囲内に存在する雨や雪を観測するもので、戻ってきた電波(レーダーエコー)の強さから雨や雪の強さを観測するもので、10分毎に得られる。

「降水ナウキャスト」：10分間隔で発表され、1時間先までの各10分間雨量を予報。

「Xバンドレーダー」：従来に比べて、局所的な豪雨をリアルタイムに高精度で観測することが可能。

(2) 防災教育の充実

各種の防災情報については、あくまでも防災担当者が判断を行うための道具(ツール)であり、防災担当者がこれらの情報を十分に活用できるような能力を持つ必要がある。

このため、洪水時における判断力を養うための実践的な防災研修を実施して、洪水時において速やかに判断する対応力の維持・向上に努める。

(防災研修の内容)

- ・ ロールプレイング研修
- ・ 水防専門家派遣制度の活用
- ・ 雨域の発達・移動過程も踏まえた早めの洪水予想
- ・ 同時多発的な水害発生への対応 など



図 3.1.2.2 防災研修の写真

3.1.3 関係機関等の連携強化

県、市町、国の各防災関係機関、水防団、自治会、住民などが各々の役割を十分認識しつつ互いに連携することが重要であることから、関係機関等の連携強化として、以下の2つの対策を進める。

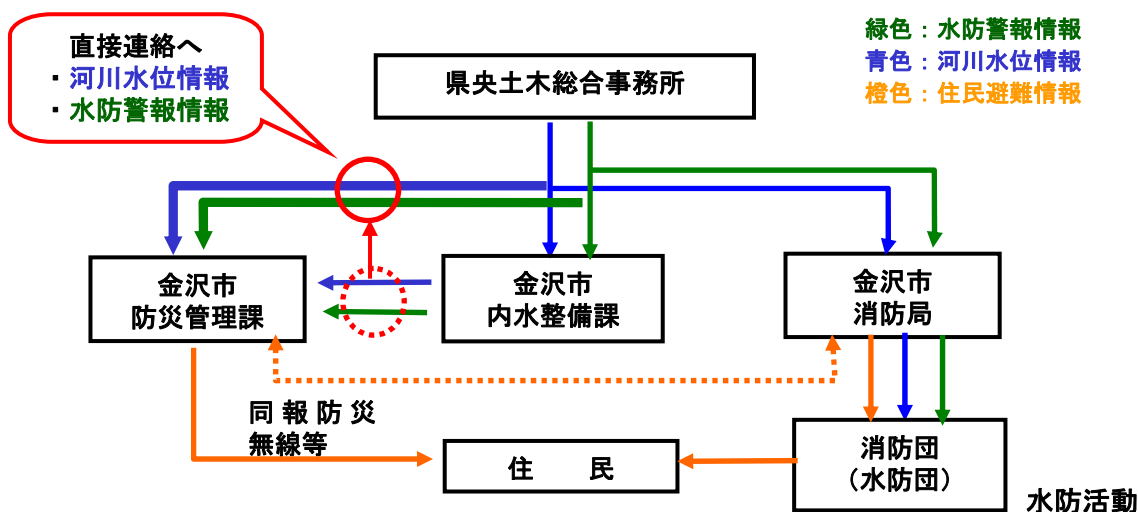
(1) 県と市町との河川水位情報等の伝達強化

河川水位情報等が、県と市町の相互間で、速やかに伝達されるように改善する。関係機関等の連携強化方法を図3.1.3.1に示す。

また、県・市町などの関係機関においては、常日頃から連携強化に努める必要がある。

■ 県と市町との河川水位情報等の伝達強化（県→市町）

県の河川水位情報等が市町の住民避難担当課へ直接提供されていないことから、速やかな住民避難に反映できるように、水位情報等を市町の住民避難担当課へ直接提供する。



■ 県と市町との河川水位情報等の伝達強化（市町→県）

※ 県管理河川が溢水などした場合

[現在の水防計画]

- ・連絡体系が明記されているが、河川溢水等の情報連絡が十分でなかった。

改善

[水防計画の改正(案)]

- ・県水防計画書の連絡体制を改善するとともに、市町毎の情報入手先を明記する。
 - ・市町の水防計画書に、連絡系統図（連絡先入）を明記する。
- また、市町における連絡体制も強化する。

図 3.1.3.1 関係機関等の連携強化

(2) 合同水防訓練の実施

現在の県水防訓練では、住民が参加していないため、県・市町・住民が一体となった情報連絡も含めた合同水防訓練を実施して連携を強化する。



図 3.1.3.2 合同水防訓練のイメージ

3.2 雨量・水位等の情報提供強化

洪水時において雨量・水位等の防災情報は、重要な役割を担っている。そのため、

- 1) 防災情報の周知強化
- 2) 既存防災情報の改善
- 3) 新たな情報伝達
- 4) 観測施設及び予測の高度化

により、雨量・水位等の情報提供強化を図る。

3.2.1 防災情報の周知強化

住民アンケート調査では、既存の洪水避難地図や河川総合情報システムの住民認知度が低く、今後は防災ソフト情報の住民への積極的な周知に取り組む。

周知方法として、市町の広報等に防災システムの存在を記載したり、住民参加の水防訓練時等に防災ソフト情報をPRする。

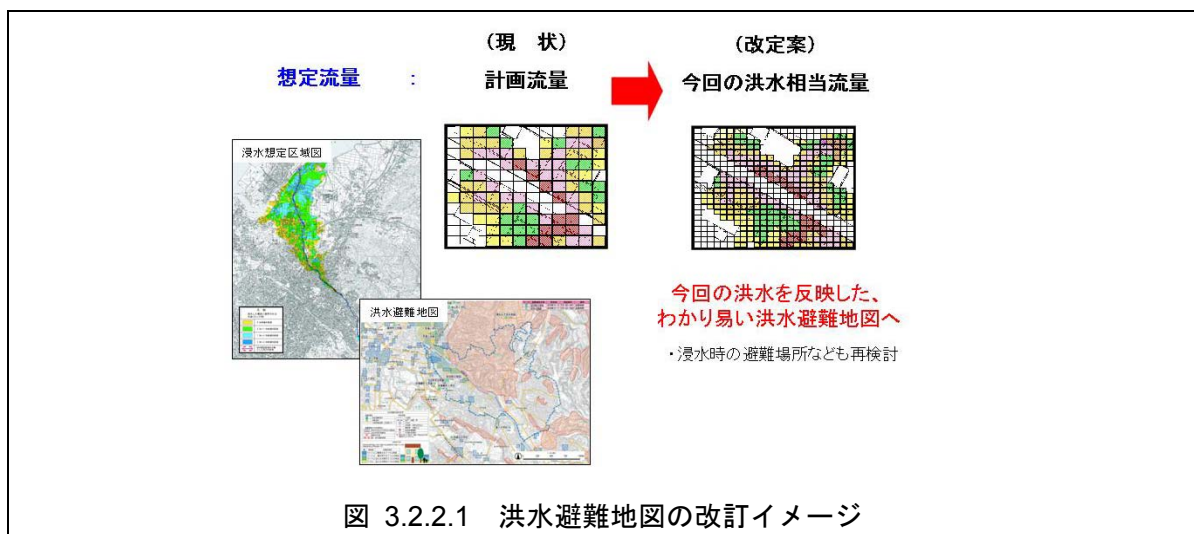
3.2.2 既存防災情報の改善

今回の洪水を受け、できるだけ分かり易くて速やかに伝達されるよう、既存の防災ソフト・システムの改良に取り組む。具体的には、次の2つの対策を進める。

- ①浅野川における洪水避難地図の改定
- ②河川総合情報システムの改良

(1) 浅野川における洪水避難地図の改定

今回の豪雨を受け、想定流量を計画流量から今回の洪水相当量に増やすとともに、地盤高をより正確に反映するために、地盤高のメッシュ間隔を細かくして、今回の洪水を反映した、わかり易い洪水避難地図に改定する。なお、河川の氾濫状況や特性に応じた適切な避難行動に結びつく洪水避難地図とする。(図 3.2.2.1)



(2) 河川総合情報システムの改良

河川総合情報システムにおいては、水位が高い河川や豪雨箇所が一目で分かるように、一覧をトップ画面に表示するなど、トップページ画面で全体像が把握できるように改良する。また、水位については、現在は数値表示のみであるため、グラフ化表示にして、水位上昇が分かり易いようにする改良する。

防災担当者に向けた新たな機能として、水防警報などの発表文の自動作成、雨量や水位に応じた職員の必要な行動等の自動表示などを追加していく。(図 3.2.2.2)

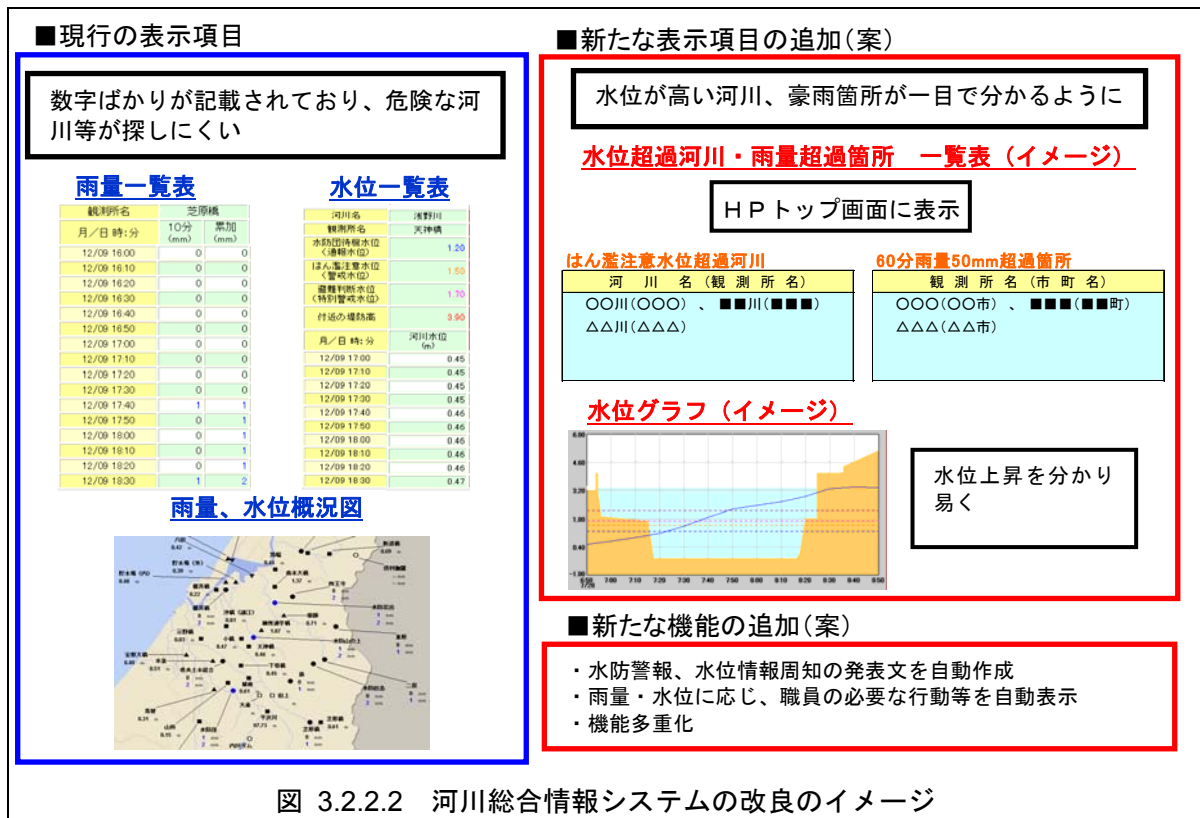


図 3.2.2.2 河川総合情報システムの改良のイメージ

3.2.3 新たな情報伝達強化

既存防災情報の周知強化や改善の他に、新たな情報伝達の強化策に取り組む。具体的には、次の2つの対策を進める。

- ①雨量・水位情報の自動配信
- ②マスコミを通じた防災情報の発信協力

(1) 雨量・水位情報の自動配信

雨量・水位情報の自動配信については、現在、防災関係者に注意報や警報発表が自動配信されているが、雨量・水位は自動配信されていない状況である。

そのため、関係者自らが自主登庁や必要な行動を実施したり、豪雨箇所や水位が高い河川に対して早めに警戒するために、防災関係者、施設操作委託者、町会長等の事前登録者の携帯電話などに、例えば、60分雨量が50mm超過した時や避難判断水位に達した時には、自動的に雨量・水位情報を配信できるようにする。

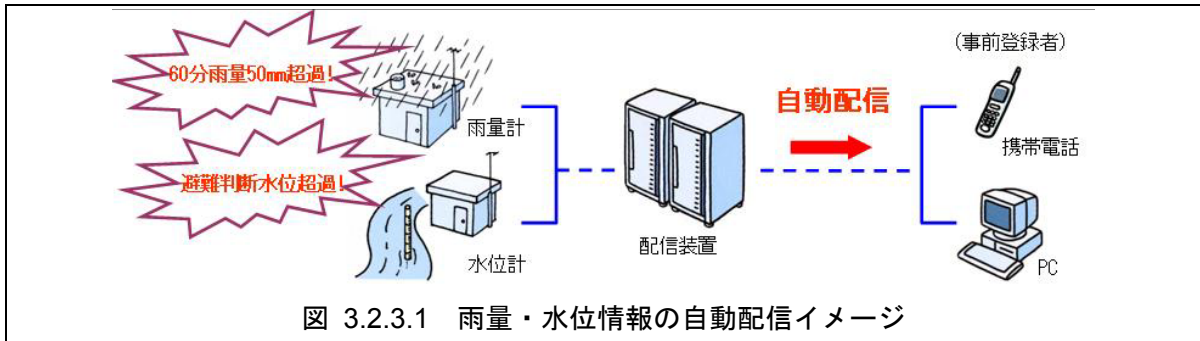


図 3.2.3.1 雨量・水位情報の自動配信イメージ

・事前登録者：防災関係者、施設操作受託者、町会長を予定

(2) マスコミを通じた防災情報の発信協力

住民アンケート調査から、洪水時には、ラジオやテレビ等でのリアルタイムな情報が望まれており、リアルタイムな防災情報を住民に提供するために、マスコミに対して発信協力の体制を構築していく。

3.2.4 観測施設及び予測の高度化

近年、降雨の観測及び予測の精度は飛躍的に高まってきているが、局地的豪雨の発生場所や時刻の特定、雨量の予測については、現在の技術では困難な面がある。

今後、局地的豪雨の観測や予測に対応できるよう、気象台や地方整備局など国において、気象観測施設や降雨予測の高度化の対応が進む予定である。

これらの高度な資料・情報を十分に活用していくことが必要である。



従来に比べて、局所的な豪雨をリアルタイムに高精度で観測することが可能。

(H21年に石川県内でも設置予定)

図 3.2.4.1 防災情報の高度化

3.3 河川管理施設操作の迅速化と確実性向上

局地的な豪雨による急激な水位上昇に対して、河川管理者は、水門や陸閘等の河川管理施設について、速やかにかつ確実に操作する必要がある。そのため、

- 1) 施設の操作体制の充実
- 2) 親水と洪水防御の両立

により、河川管理施設操作の迅速化と確実性向上を図る。

3.3.1 施設の操作体制の充実

気象情報や浅野川上流部の芝原橋観測所の雨量などを活用して、迅速に閉鎖ができる体制を整える。具体的には、次の2つの対策を進める。

- ①管理施設の早期閉鎖
- ②操作体制の向上のための研修・訓練

(1) 管理施設の早期閉鎖

浅野川市街地部の陸閘については、現在、天神橋地点水位を基準として閉鎖判断を行っているため、急激な水位上昇に対して閉鎖の遅れが生じる。そこで、気象情報や芝原橋観測所の雨量などを活用して、早めに閉鎖ができる基準を整える。

以下に示すように、現在の基準に2つの基準を追加する。

当日の洪水警報の発表は4:28、芝原橋の60分雨量が50mmを上回るのは6:20であり、現在の水防計画による閉鎖基準(7:30)よりも、早めの閉鎖操作ができることになる。

◇ 浅野川市街地部の陸閘の早期閉鎖

【現在の水防計画】

- ・天神橋において、はん濫注意水位（警戒水位）以上の水位上昇のおそれが見込まれる時、委託業者に連絡して陸閘を全閉する。

修正

【水防計画の改正（案）】

- ①天神橋において、はん濫注意水位以上の水位上昇のおそれが見込まれる時
- ②洪水警報が発表された時
- ③芝原橋の60分雨量が50mm以上を観測した時

のいずれかで、委託業者に連絡して陸閘を全閉する。

追加

図 3.3.1.1 浅野川市街地部の陸閘の早期閉鎖

(2) 操作体制の向上のための研修・訓練

河川管理施設の的確な操作の維持・向上のため、施設操作の研修・訓練を行い、操作体制を向上させる。



また、樋門・樋管等の内水管理施設の管理強化や体制の拡充等については、現在、金沢市の「内水管理強化検討委員会」にて検討を進めている。

3.3.2 親水と洪水防御の両立

市街地の陸閘については、水辺へのアクセスを容易にし、浅野川に対する親水機能を向上させるため設けられたものである。

住民アンケート調査では、陸閘の存続を望む意見が多いことから、親水と洪水防御を両立させた陸閘とすることとし、次の2つの対策を進める。(図 3.3.2.1)

- ①容易に閉鎖できる様に、軽量化などの陸閘の改善を行うとともに、鍵の共有体制の強化や地域住民も参加した閉鎖訓練など住民の協力体制を構築する。
- ②河川利用者の速やかな避難に向け、警報装置設置などの対策を講じる。



3.4 土砂災害への体制強化

浅野川上流域の板ヶ谷川周辺では、土石流により家屋が全壊するなど、甚大な土砂災害が発生した。このため、土砂災害への体制強化を図るために、以下の3つの対策を進める。

なお、土砂災害への対応等の詳細については、参考資料第2章に示す。

3.4.1 土砂災害項目の水防計画書における明文化

水防計画書に土砂災害に関する次の項目を新たに明文化し、土砂災害への体制強化を図る。

◇土砂災害に関して明文化する項目

- ・土砂災害警戒情報
- ・土砂災害に対する配備体制
- ・土砂災害に関する情報連絡系統
- ・土砂災害に対する防災訓練の実施
- ・砂防・地すべり・急傾斜施設等の点検要領 など

また、今回の豪雨では、土砂災害警戒情報は発表されたが、避難勧告などの住民避難への対応が十分ではなかった。このため、今後は、市町が土砂災害警戒情報を受けて、的確・迅速に避難勧告等が発表されるよう、その配備体制等を含めて市町に周知を図る。

周知の具体策としては、

- ・全市町の防災・土木担当部局へ、水防計画書に明文化する各項目の説明会を実施
 - ・土砂災害警戒情報を取り入れた防災訓練、情報伝達訓練の実施
- を行うこととする。

3.4.2 土砂災害警戒情報の早期発表

短時間大雨に対する予測精度の向上を図り、避難勧告発表のための「土砂災害警戒情報」の早期発表に努める。土砂災害警戒情報の概要を図3.4.2.1に示す。

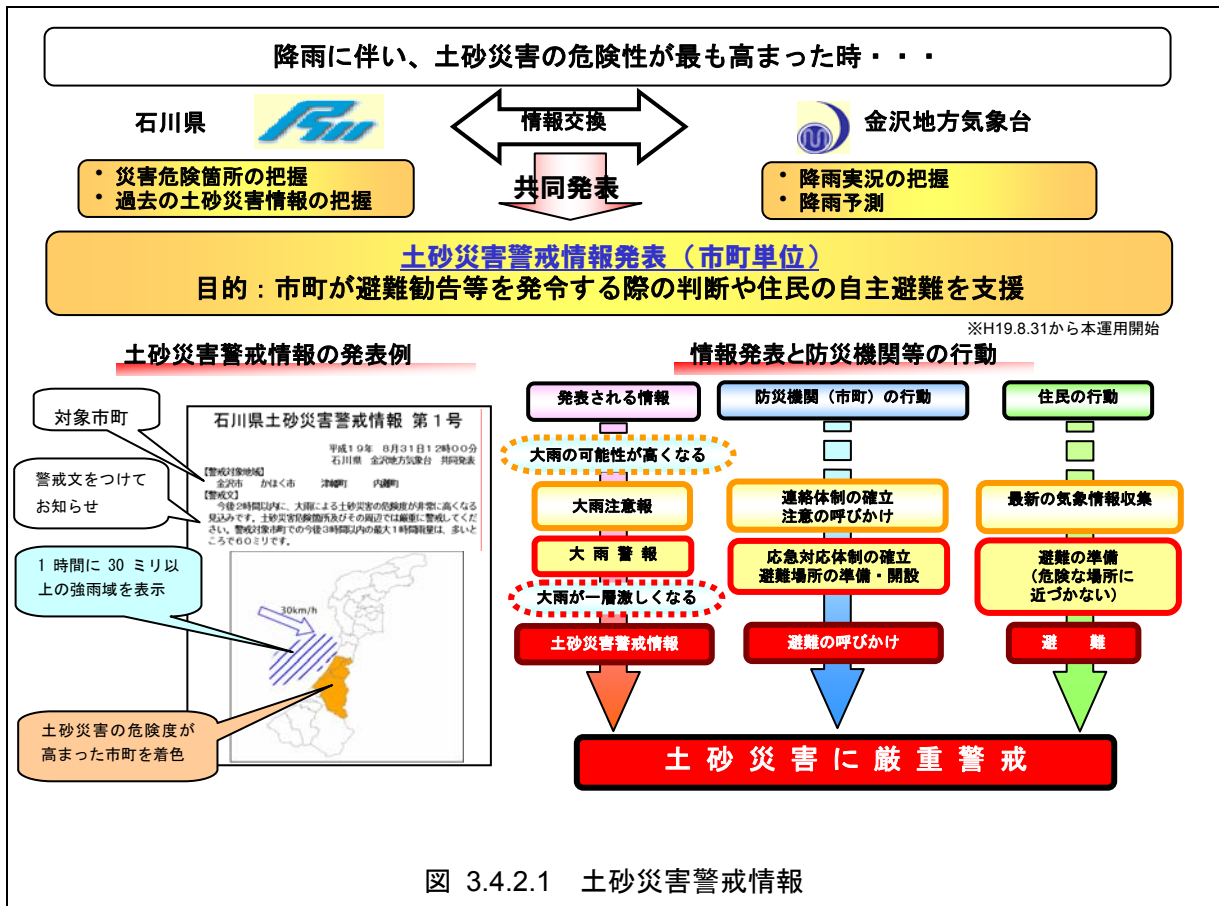


図 3.4.2.1 土砂災害警戒情報

3.4.3 土砂災害警戒区域の指定促進

住民に対して土砂災害の危険性の周知を図るため、急傾斜地の崩壊、土石流、地すべりの土砂災害の恐れがある区域を示す「土砂災害警戒区域」の指定を促進する。

3.5 地域防災力の向上

3.5.1 住民避難体制の構築強化

局所的豪雨における避難行動の開始時期や伝達方法への対応が十分でなかったことから、住民避難体制の強化を図るために、以下の5つの対策を進める。

①河川のはん濫状況や特性に応じた「適切な避難行動」に努める。

- ・ 浸水の場合は、避難所への避難だけではなく、河川のはん濫状況や特性に応じて2階へ避難させるなど「適切な避難行動」が重要である。
- ・ 住民が適切な避難行動をとれるように、洪水避難地図等を改定していく。

②「地域防災リーダー」を軸とする共助の要である「自主防災組織」を強化する。

- ・ 住民アンケート調査結果によると、自主防災組織が確立されている地域は、情報伝達も速やかとの結果が得られており、地域防災リーダー育成や自主防災組織を強化する。
- ・ 地域の防災リーダーとなる防災士育成を継続し、防災意識の高揚と減災に向けた地域活動に対する支援を強化する。

③行政と住民が、地域独自の避難体制（ローカルルール）を協働して構築していく。

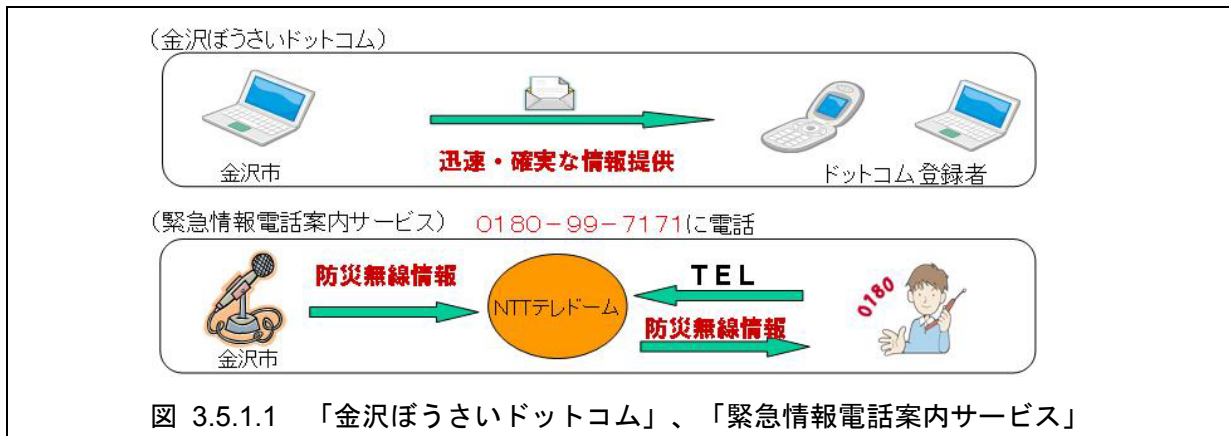
- ・ 地域特性等を踏まえた自主避難のトリガー（前兆現象等）及び同一の避難行動をとるべき避難単位の設定を進める。
- ・ 地域住民から行政及び地域内の情報連絡体制の確立などを図る。

④山間地では、民間事業所の施設などを含めた新たな避難所の確保に努める。

- ・ 山間地においては避難所まで距離があるため、「かなざわ災害時等協力事業所登録制度」や集会所、空地、個人住宅などを活用して、新たな一時避難場所の確保に努める。

⑤既存の伝達手段を活用するとともに、新たな伝達手段策に取り組む。

- ・ 「金沢ぼうさいドットコム」や「緊急情報電話案内サービス」などの既存伝達手段を周知徹底して、利用促進を図る。



- ・ 新たな情報伝達として、山間地では「情報表示システム」を導入・検証し、地域住民に対する確実迅速な伝達を図る。



- ・ 金沢市において、既存システムの再構築や防災管理体制の強化などを図るため、現在、「高度雨水情報システム整備検討委員会」にて検討を進めている。

3.5.2 自助・共助・公助の総合化

水害のみならず災害時においては、地方公共団体などの支援活動である「公助」にも限界があることから、広く自分の命は自分で守るという「自助」、地域の安全は地域で守るという「共助」が不可欠である。

地域住民が安全で安心して暮らせるために、「自助・共助・公助」の連携による官民一体となった地域防災力の強化がますます重要であり、その様な体制が構築されるように努める。

3.6 適切な維持管理

前述の 3.1 から 3.5 の対策を推進していくには、非常時に防災施設がその能力を十分に発揮する必要がある。その前提として、平常時における維持管理（パトロール、堤防管理、施設管理、堆積土砂の除去など）を適切に行うことが重要であり、今後とも、適切な維持管理を推進する。

平常時の維持管理を適切に行うことは、川の状態を常に注意深く知ることである。これによって河川の特長や施設状況の把握につながり、洪水時において雨量や水位等から、この河川がどのような状況になるかを想像できることにもつながるものである。

もちろん、施設機能を常に100%発揮できるような状態にしておくという意味でも、維持管理は重要である。

浅野川では、次の点に留意する必要がある。

- ・パラペットなど一部に老朽化した構造物もあり、また土手部の堤防除草を行うなど、定期的な堤防点検の実施による適切な堤防管理。
- ・流下能力を確保するため、適切に堆積土砂を除去。
- ・石積み堰堤や陸閘などの管理施設について、機能が十分発揮できるよう適切な施設管理。

(1) 堤防管理



河川パトロール



土堤部の監視



パラペット部の補修

(2) 河道の確保（堆積土砂の除去）



示野町地内（犀川）



並木町地内（浅野川）

図 3.6.1 維持管理例

第4章 まとめ

本報告書は、今後の局所的な豪雨災害への対応に資することを目的として、これまでの第三者委員会で議論された事項・結果をとりまとめたものである。

地球温暖化傾向の中、今後このような局所的な豪雨が増加するとも危惧されており、局所的な豪雨に対応した新たな河川管理及び水防体制のあり方として、以下の6つの方向性に対して、本報告書の「第3章 新たな河川管理及び水防体制のあり方」に記載した具体的な対策を水防計画書に反映させるとともに、着実に実施することが重要である。

1. 初動体制の迅速化
2. 雨量・水位等の情報提供強化
3. 河川管理施設操作の迅速化と確実性向上
4. 土砂災害への体制強化
5. 地域防災力の向上
6. 適切な維持管理

最も重要なことは、前記の6項目を個別にばらばらに考えるのではなく、総体を同時に把握できる技術者の養成である。これまで経験したことのない豪雨などに対して、河川等がどのように反応するかを要点を想像・判断し、それに基づいて行動ができるように、日頃の取組みと訓練が望まれる。

また、具体的な対策の実施には、今後の気候変動の状況を十分に把握しながら推進することが必要であり、適宜、その実施状況や効果を検証しながら継続的に進めていく必要がある。

一方、今回の豪雨により多くの箇所では災害が発生しており、現在取組んでいる災害復旧工事の一日も早い完成が望まれる。

治水対策としては、現在制限している浅野川放水路の放水量を増大するなど、犀川と浅野川の一体的な河川改修をより一層促進するとともに適切な河道管理が望まれる。また、流域における流出抑制策として、総合的な治水対策の検討を進めることも大切である。

土砂災害防止対策としては、上流域での土石流や急傾斜地崩壊などに対する砂防事業の促進が望まれる。

最後に、本報告書を県内の河川や砂防における豪雨災害に対する防災・減災に役立てて、県民の安全・安心な生活の確保に努めていただきたい。

参 考 资 料

第1章 洪水再現と複数観測情報の活用

1.1 洪水再現

1.1.1 目的

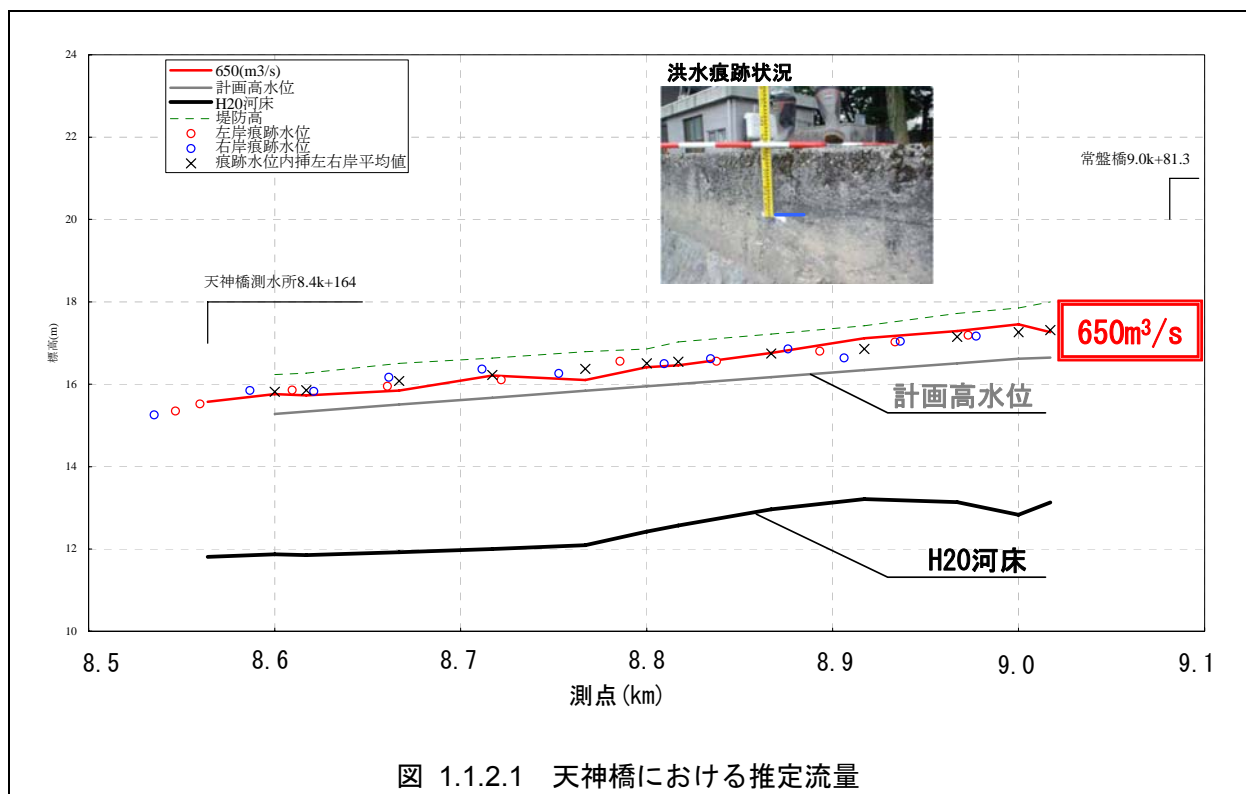
市街地部においてパラペットから溢水し、はん濫を生じたことから、河道内を流れる流量が低減しながら洪水が流下したことが推察される。陸閘の位置は基準地点天神橋地点よりも下流に位置するため、このような現象を再現できるようなはん濫シミュレーションモデルを用いて、洪水の再現計算を行った。

1.1.2 天神橋地点流量の推定

溢水氾濫を生じていない区間における河道内の洪水痕跡をもとに、流量を変化させた不等流計算を行い、洪水痕跡を再現できる流量を推定した。この結果、天神橋地点の流量は約 $650\text{m}^3/\text{s}$ であることがわかった。再現計算結果を図 1.1.2.1 に示す。

検討条件の概要を以下に示す。

- ・ 断面データ：洪水後の横断測量
- ・ 断面間隔：約 50m
(天神橋地点下流の溢水区間については、40m 間隔で測量)
- ・ 計算手法：一次元不等流計算（常射流混在）
- ・ 下流境界条件：天神橋測水所（8.4k+164m）を挟む痕跡水位から左右岸それぞれ直線内挿により天神橋測水所の痕跡水位を算出し、それら左右岸平均値を出発水位として使用
- ・ 上流境界条件： $10\text{m}^3/\text{s}$ 間隔で流量を試算し、痕跡に一致する値として $650\text{m}^3/\text{s}$ を推定



なお、貯留関数法による流出計算で天神橋地点の流量を推定した結果を図 1.1.2.2 に示すが、約 $670\text{m}^3/\text{s}$ となり、洪水痕跡による再現計算流量とほぼ同等の値となっている。

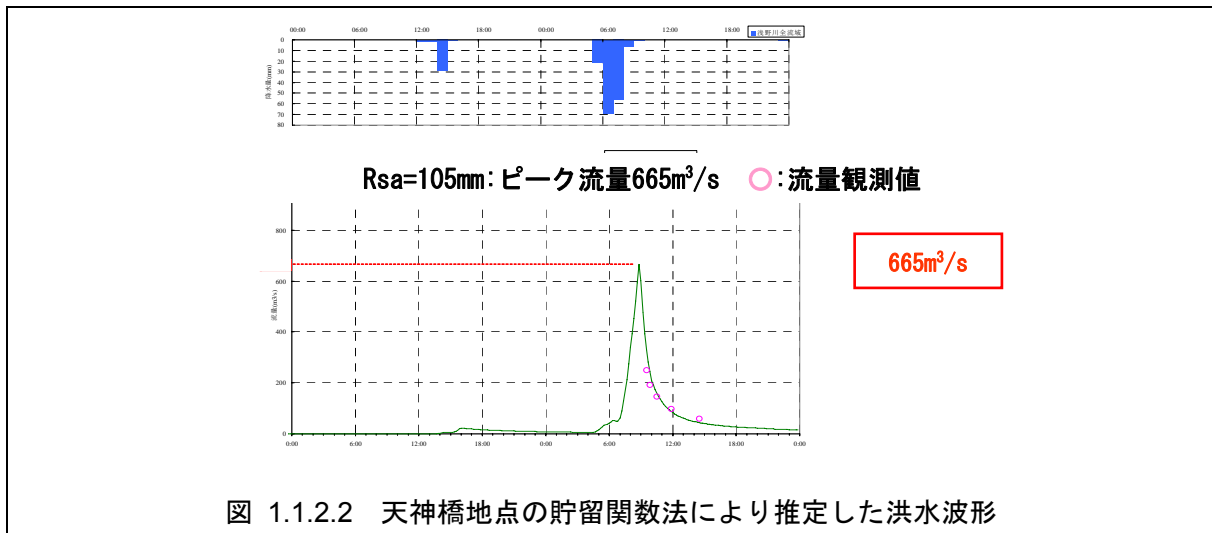


図 1.1.2.2 天神橋地点の貯留関数法により推定した洪水波形

1.1.3 氾濫シミュレーション

再現に用いた氾濫シミュレーションモデルの概念図を図 1.1.3.1 に示す。氾濫シミュレーションは、今回のような浸水の影響を検討する時に、通常用いている方法であり、河道内から溢水氾濫した場合の堤内地に氾濫が広がる現象を再現する。

このモデルにより、平成 20 年 7 月 28 日洪水の再現計算を行った結果を図 1.1.3.2～図 1.1.3.4 に示す。

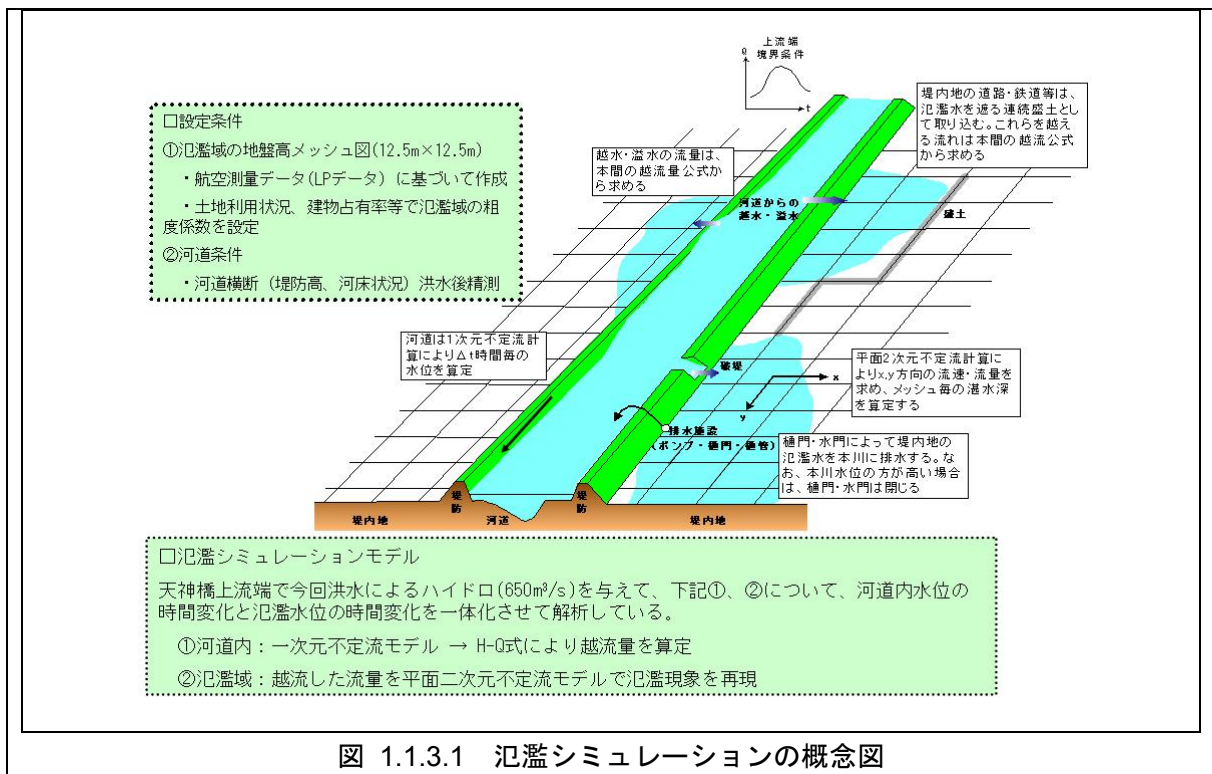
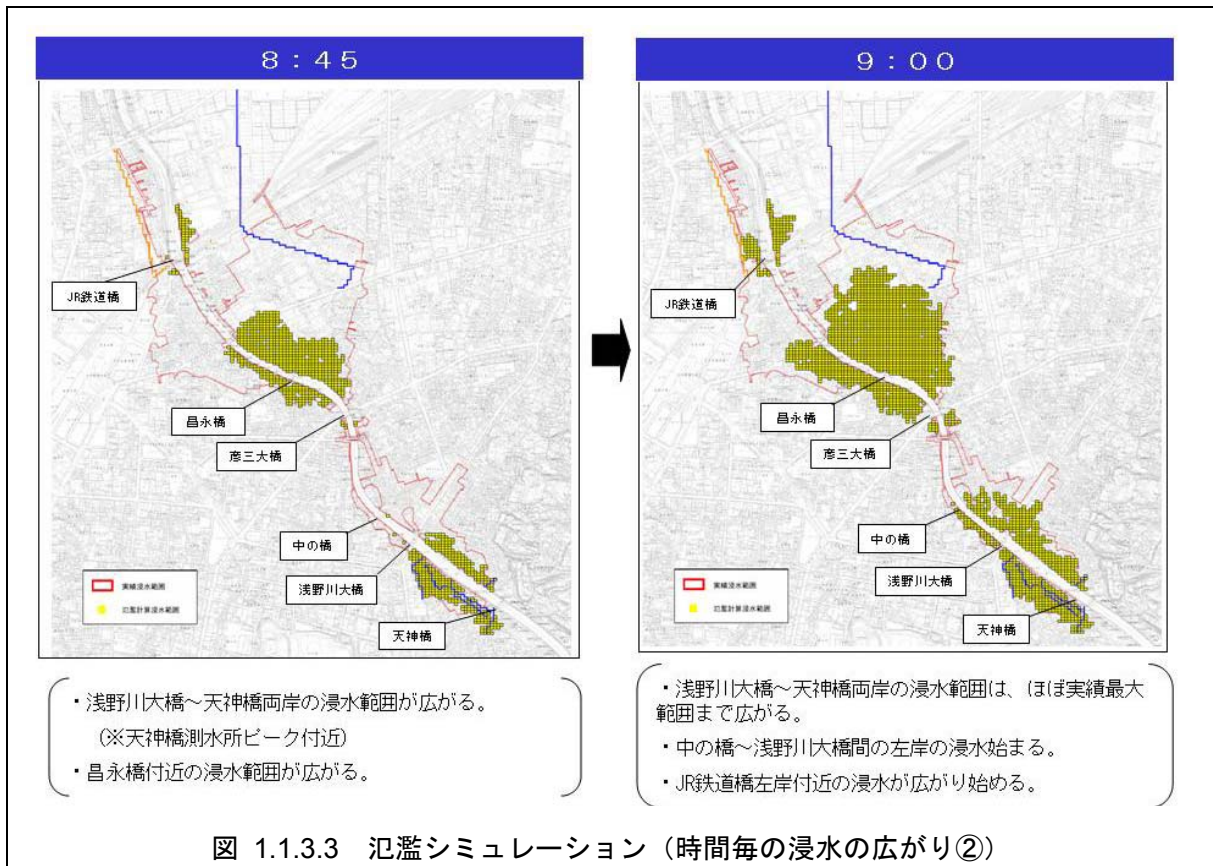
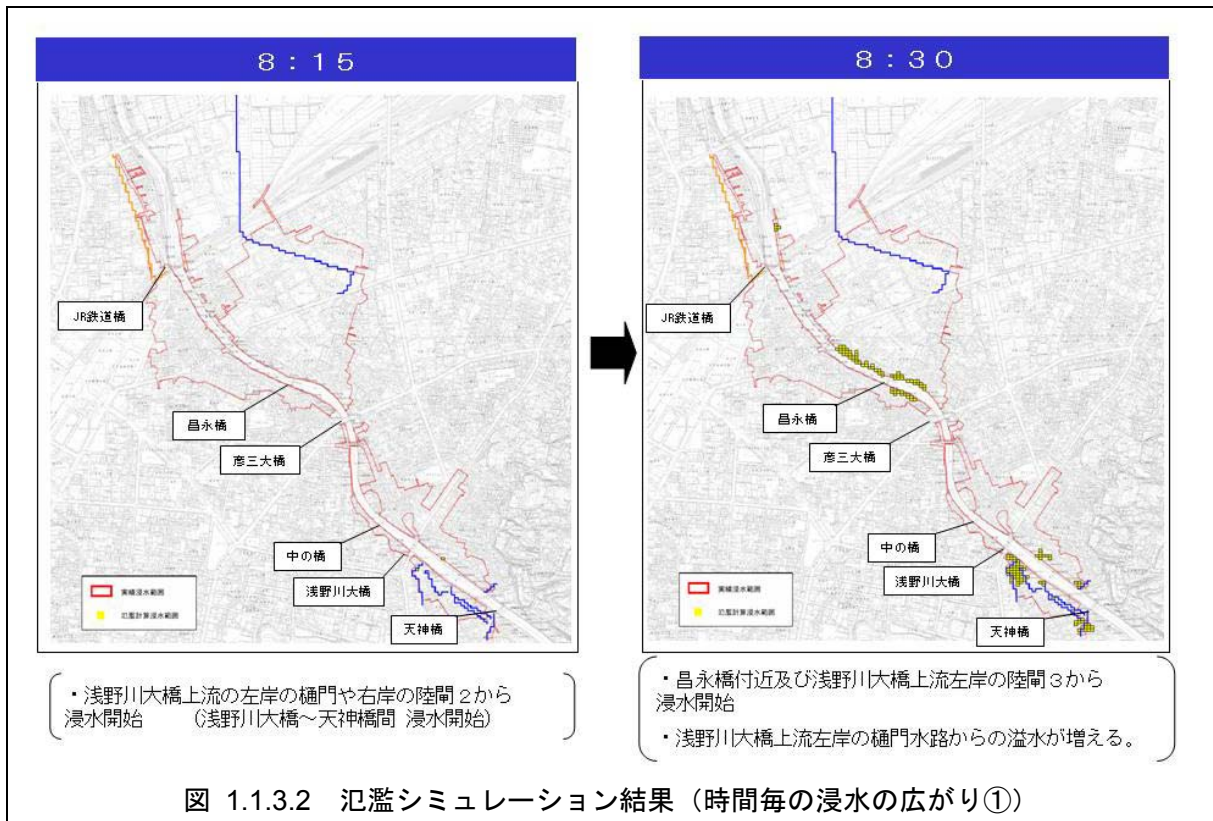
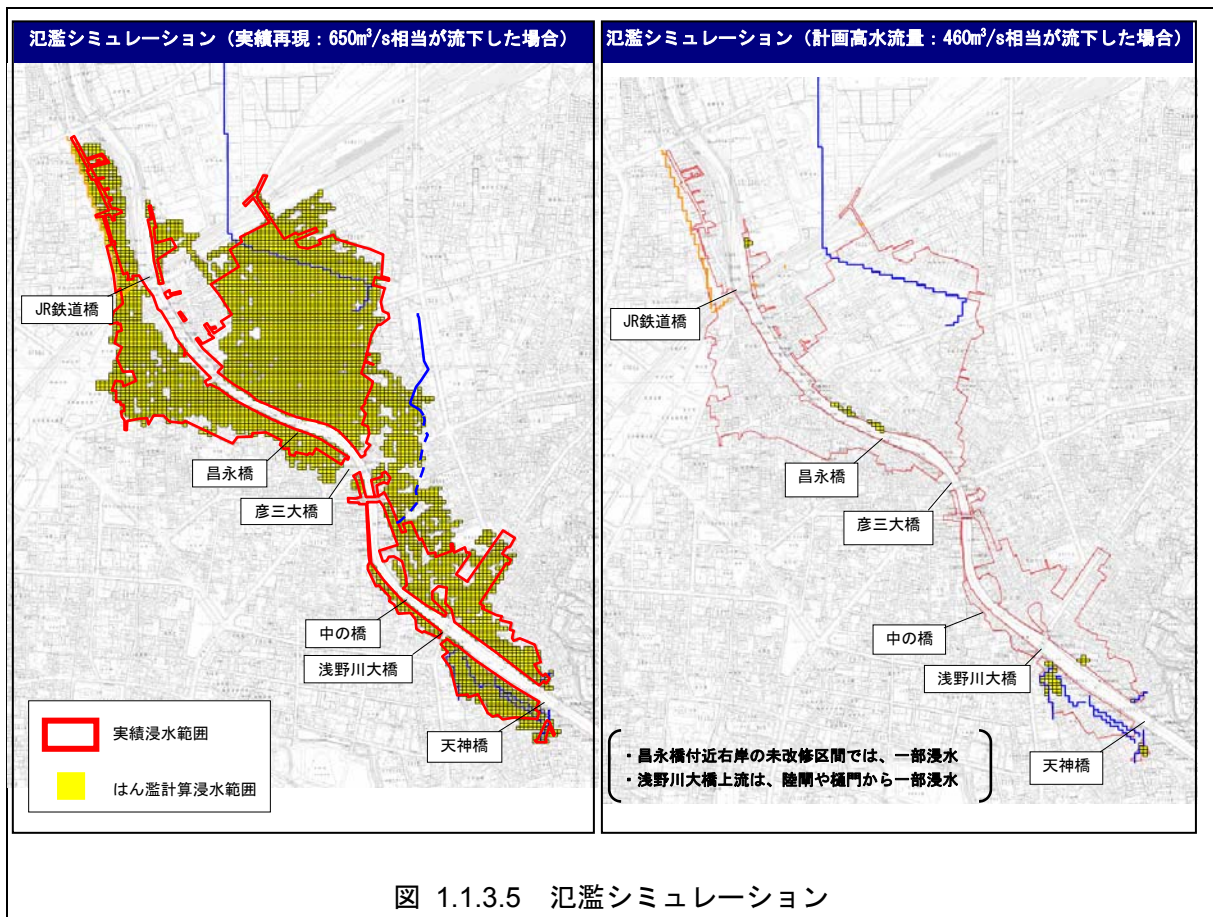
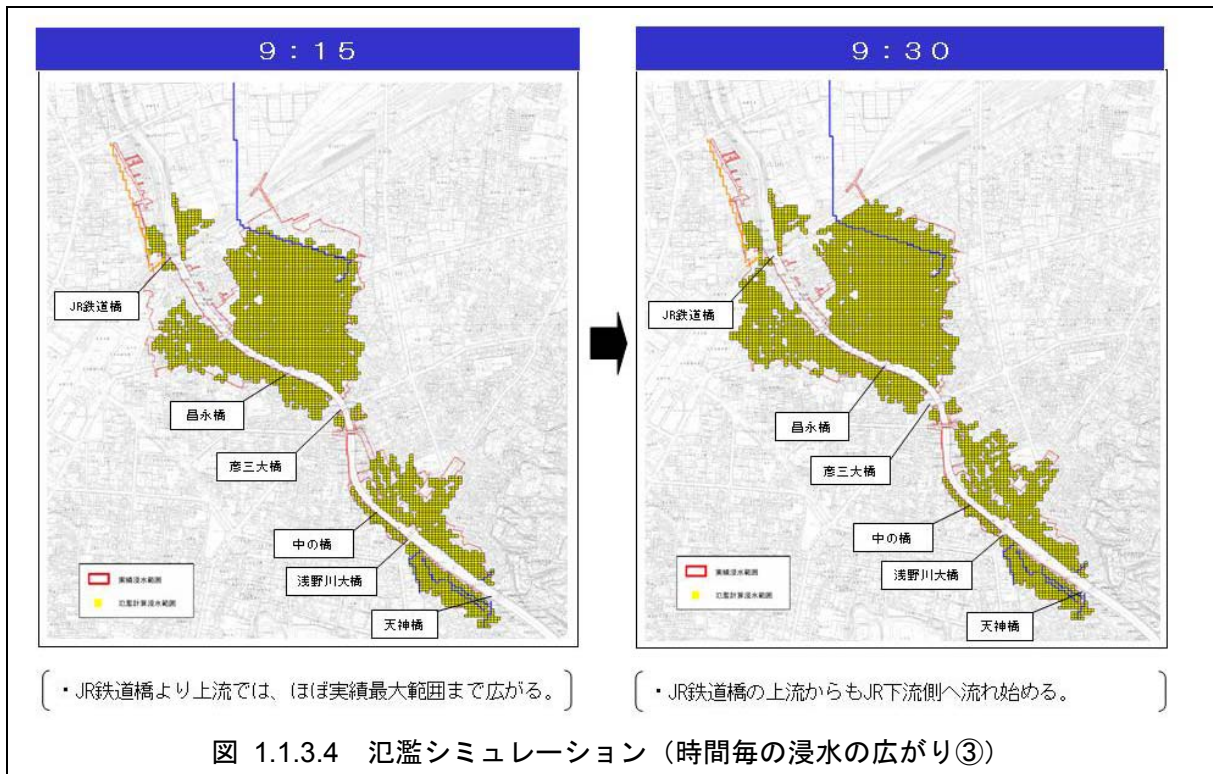


図 1.1.3.1 氾濫シミュレーションの概念図





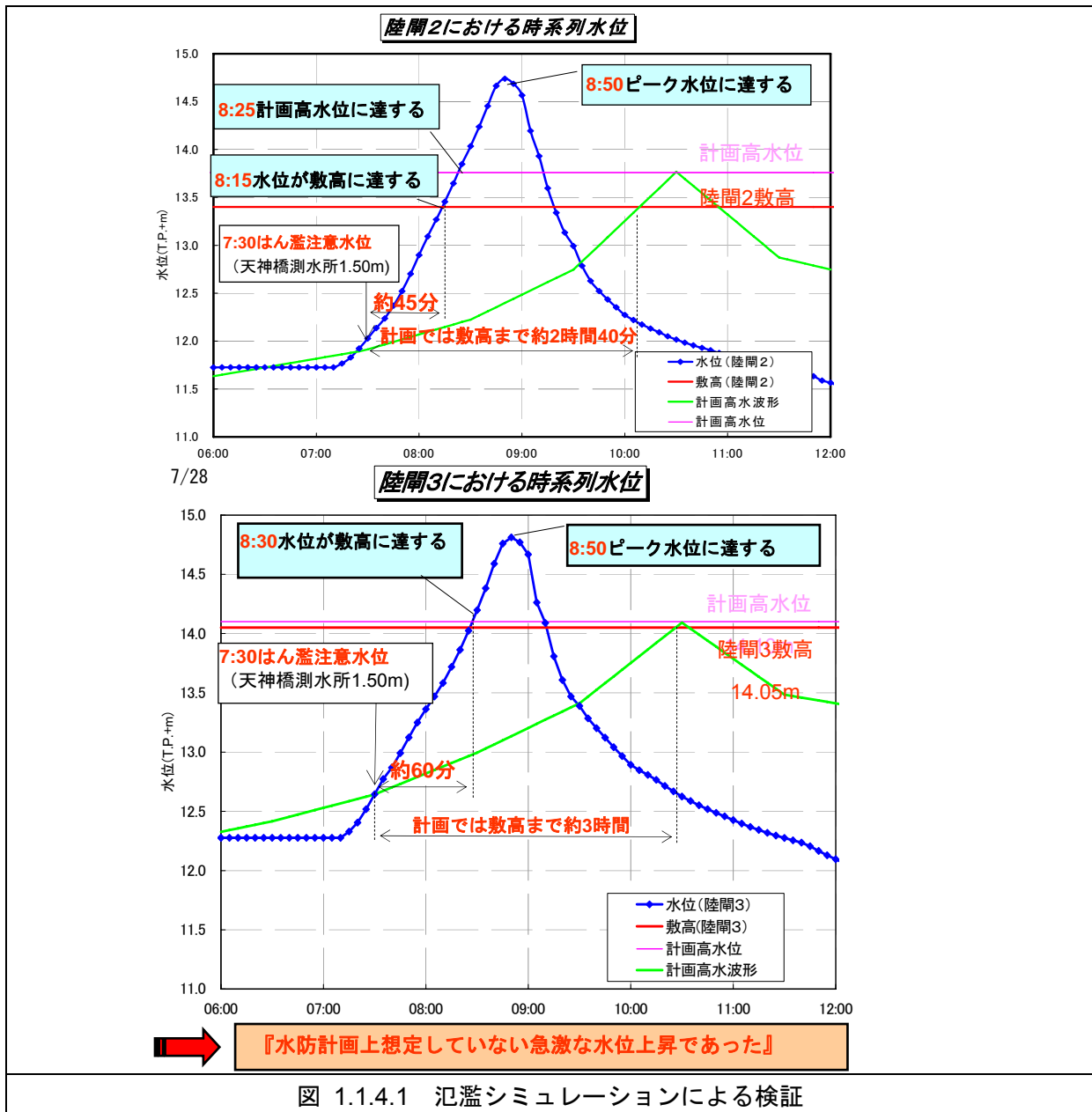
1.1.4 考察

天神橋における流量は、洪水痕跡にもとづく再現計算から、計画を上回る量であったと推定される。はん濫シミュレーションについては、観測された痕跡水位や実際の浸水範囲といった洪水現象をほぼ正確に表現しており、新たな水防体制等のあり方を議論するためには、十分な精度を有している。

このはん濫シミュレーションを用いて、閉鎖が間に合わなかった陸閘地点における水位上昇を求めた結果は、図 1.1.4.1 に示すように、溢水までの時間は水防計画上の時間よりも短く、計画上想定していない急激な水位上昇が発生していることがわかる。

また、市街地における溢水は、計画で想定した規模を上回る洪水の発生、一部の陸閘や樋門・樋管の閉鎖が間に合わなかったことが重なって生じたと考えられる。

なお、このシミュレーション結果は、個々の家屋に対する洪水の影響を決定できるほどの洪水現象の細部を描き出しているものでないことに留意する必要がある。



1.2 複数の観測情報の活用

1.2.1 目的

基準地点である天神橋地点の河川水位を基準とした現行の水防体制では、集中豪雨の対応が難しいため、複数の観測情報などを活用して、早めに判断ができないかを目的として、当日の観測記録を用いて検討した。

1.2.2 検討内容

浅野川における水位観測所等の位置及び平成20年7月と過去の出水規模が大きかった平成10年9月洪水と平成16年10月洪水状況を図1.2.2.1に示す。

天神橋地点において早めの水位予想ができないか、天神橋地点だけではなく約15km上流の芝原橋地点の水位・雨量との相関について、平成20年7月の観測値で検証した。

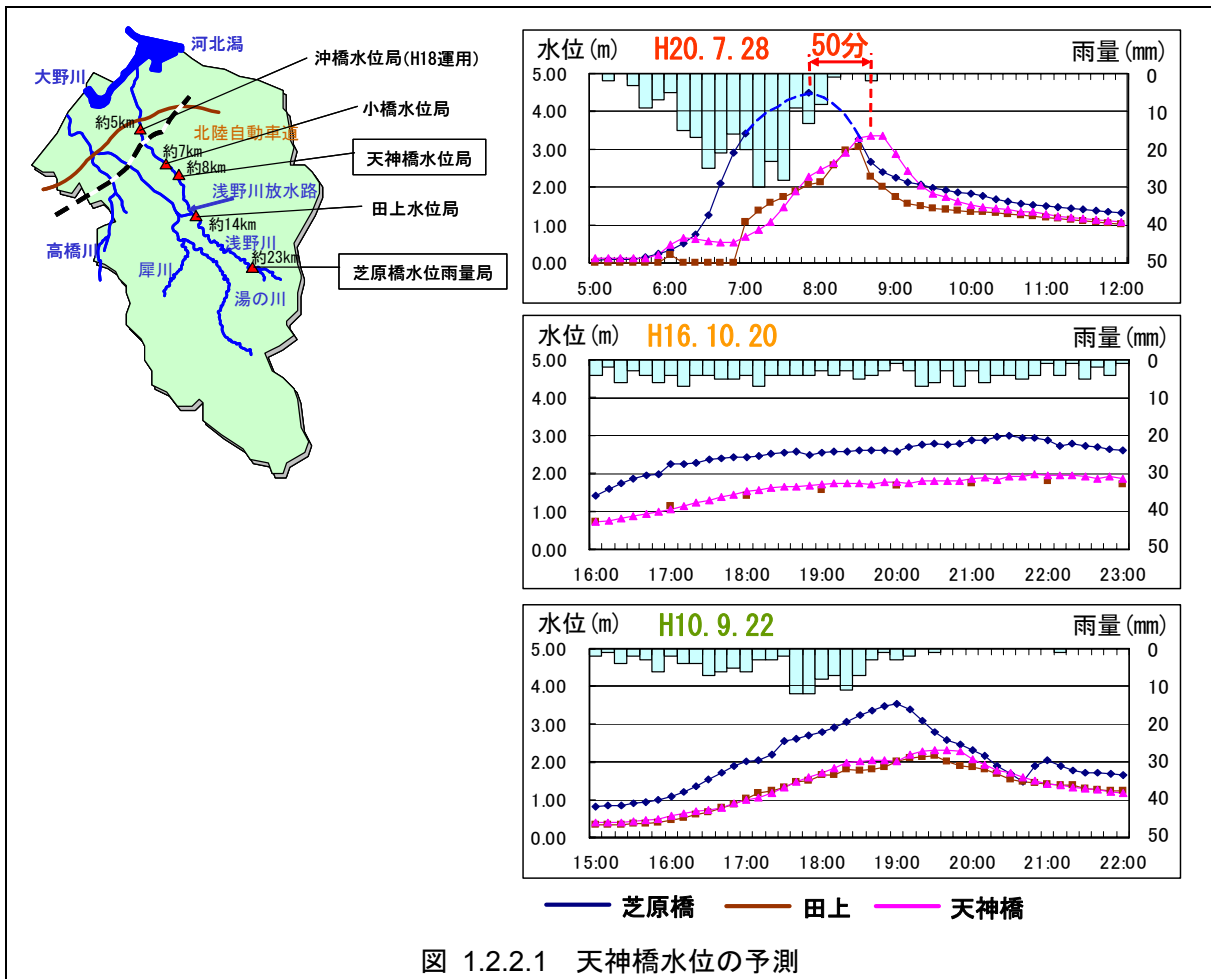
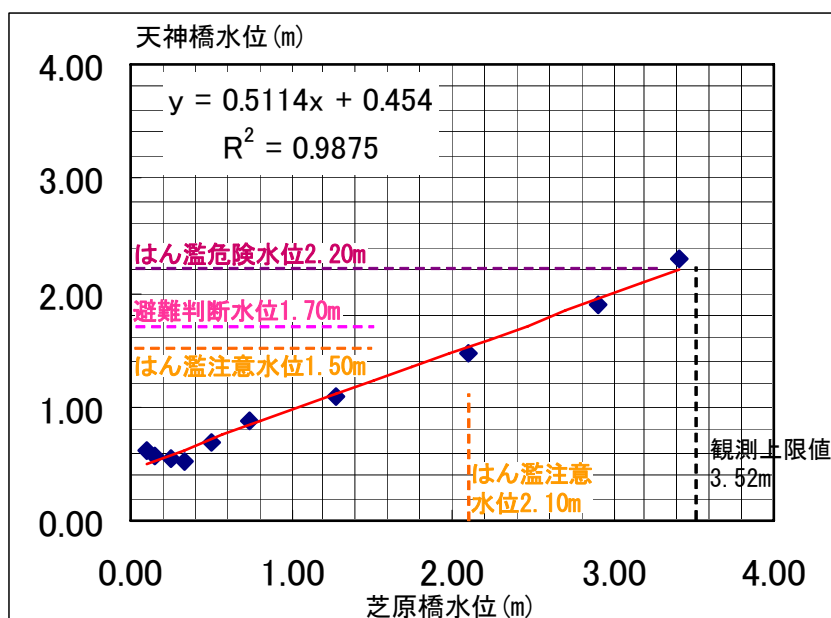


図 1.2.2.1 天神橋水位の予測

(1) 天神橋水位と芝原橋水位との相関

図 1.2.2.2 に天神橋と芝原橋の水位の相関図を示す。

天神橋と芝原橋との水位には良い相関がみられ、芝原橋がはん濫注意水位に達すると天神橋でもはん濫注意水位に達する。



- ・天神橋と芝原橋の水位に相関がみられる。
- ・芝原橋水位がはん濫注意水位に達すると天神橋の水位がはん濫注意水位に達する。

※・各観測所のピーク水位を基準として、水位相関を算定

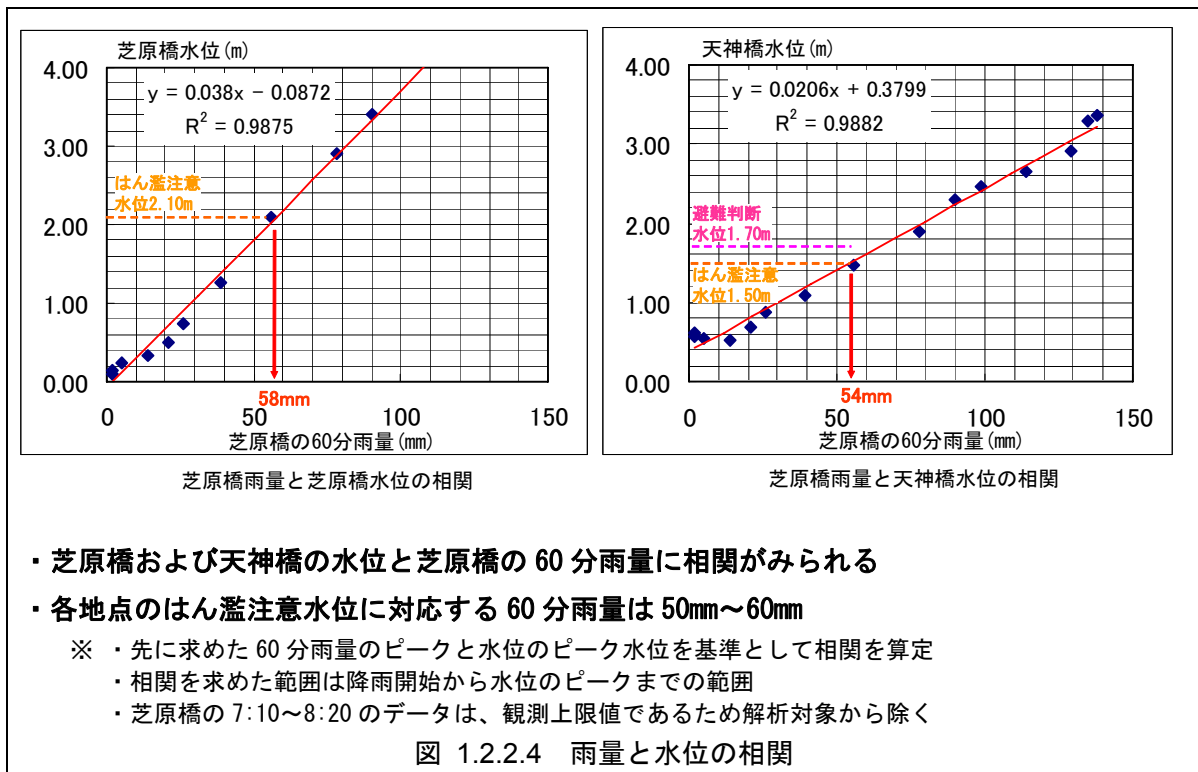
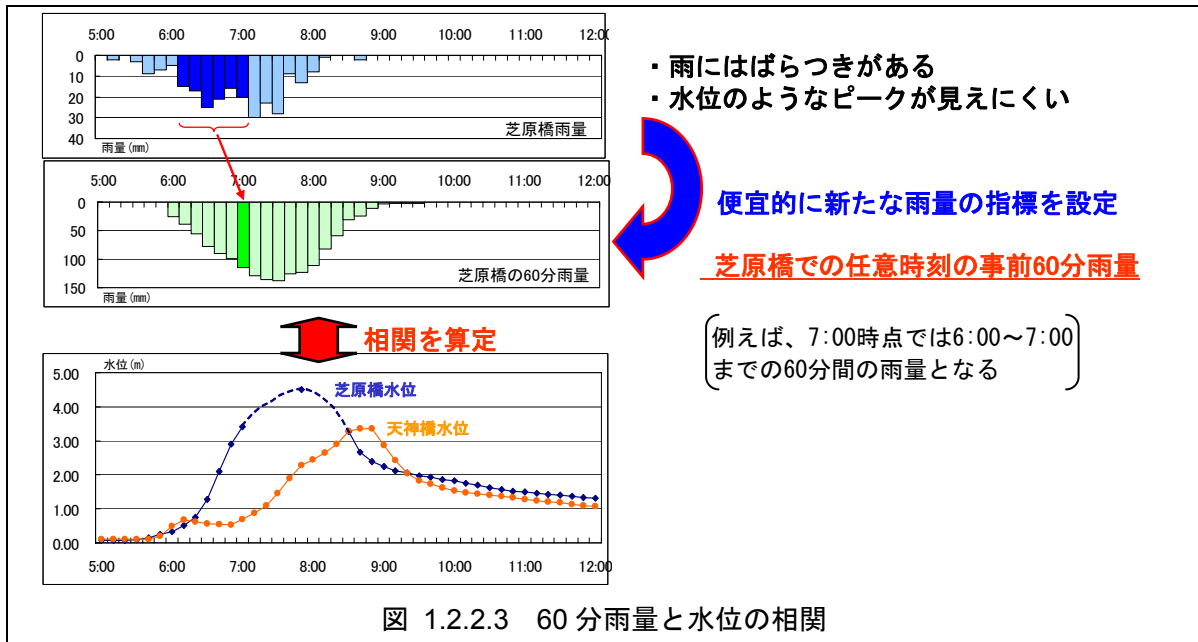
- ・芝原橋の 7:10~8:20 のデータは観測上限値であるため解析対象から除く

図 1.2.2.2 天神橋と芝原橋の水位相関

(2) 天神橋水位と芝原橋雨量との相関

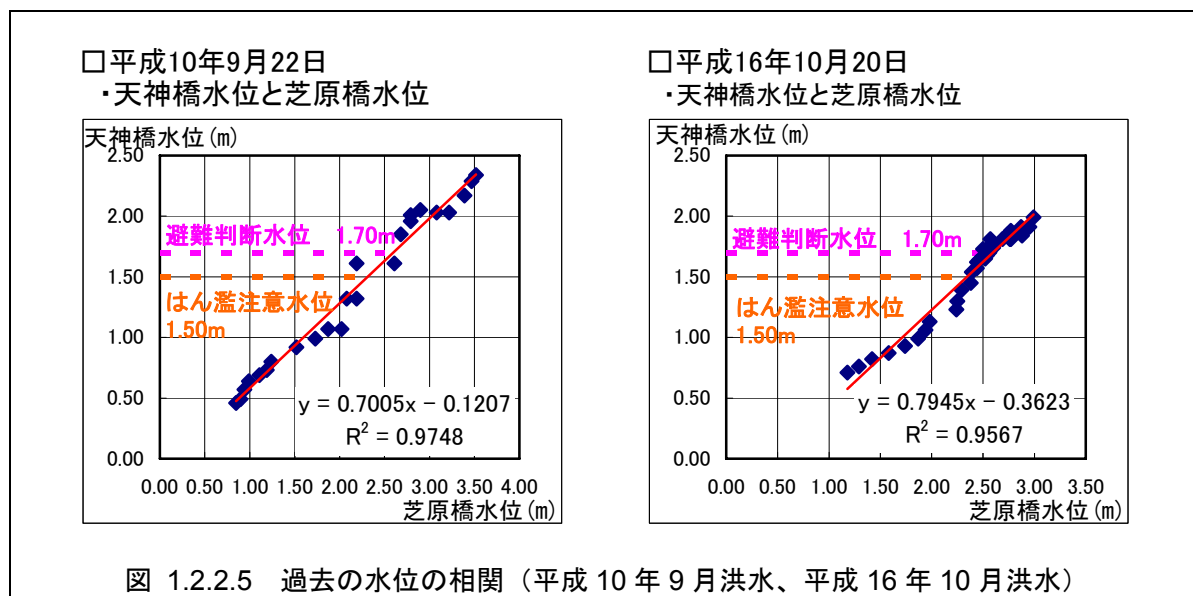
芝原橋においては、10分間隔での雨量データがあるが、10分雨量ではばらつきがあり、水位の様なピークが見えにくい面がある。そのため、図1.2.2.3に示すように、便宜的に任意時刻での事前60分間の累計雨量を60分雨量として、芝原橋60分雨量と天神橋水位等との相関を求めた。

図1.2.2.4に示すように、芝原橋および天神橋水位と芝原橋60分雨量に良い相関がみられ、それぞれの地点のはん濫注意水位に相当する60分雨量は50mm～60mm程度である。



(参考)

浅野川の過去の出水で規模の大きかった平成 10 年 9 月洪水と平成 16 年 10 月洪水と同様に相関関係を分析した結果を図 1.2.2.5 に示す。平成 10 年及び平成 16 年においても平成 20 年 7 月洪水と同様に、天神橋地点水位と天神橋地点水位との間に良い相関が見られる。



1.2.3 考察

- ① 天神橋と芝原橋の水位に相関が見られ、芝原橋がはん濫注意水位に達すれば、天神橋がはん濫注意水位に達する。
- ② 天神橋水位と芝原橋の 60 分雨量に相関が見られ、天神橋のはん濫注意水位に対応する芝原橋 60 分雨量は 50mm 強と考えられる。

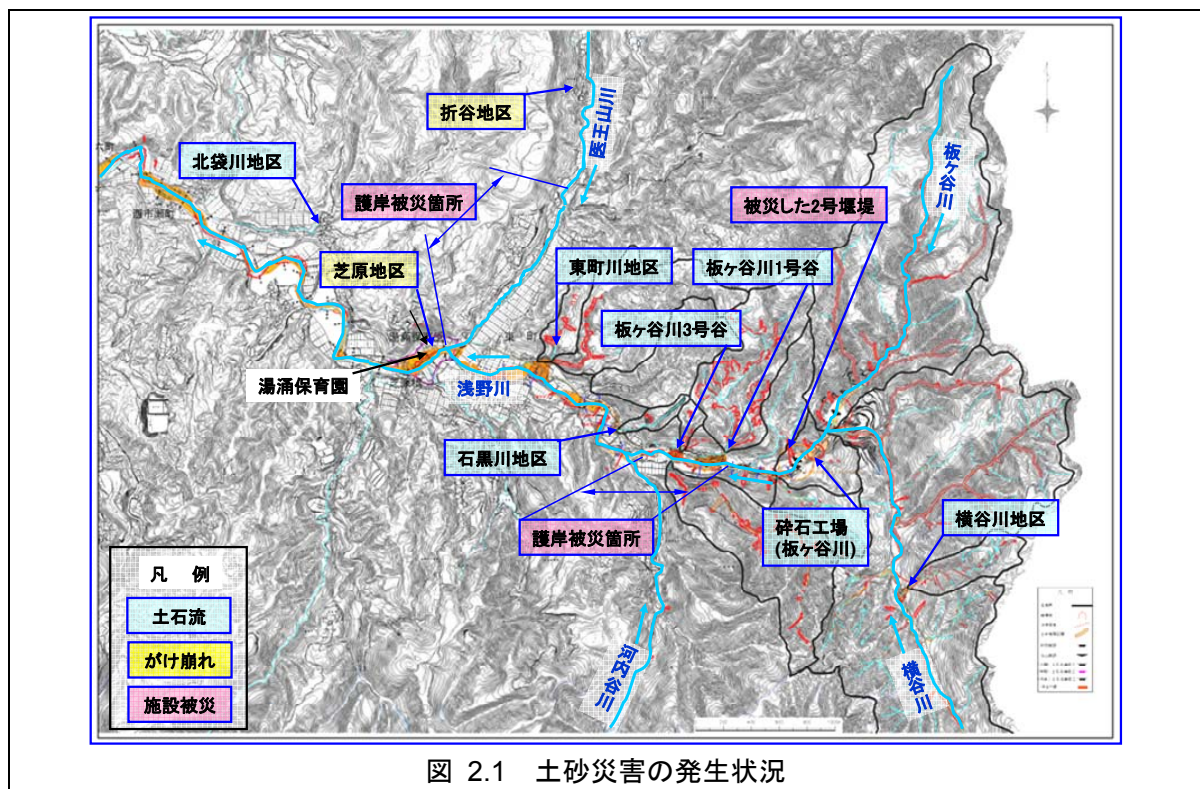
との分析結果から、上流部の芝原橋観測所の水位や雨量の活用により、基準地点の天神橋がはん濫注意水位に達することを早めに予想することが可能であり、速やかな水防体制等に対しても有効的と考えられる。

第2章 土砂災害

浅野川上流域で発生した土砂災害の実態究明や避難のあり方については、第三者委員会の部会として「砂防部会」を設け、川村副委員長が部会長となり、合計3回の砂防部会を開催して検討を行った。

- ・第1回砂防部会：平成20年8月27日開催
- ・第2回砂防部会：平成20年10月20日開催
- ・第3回砂防部会：平成20年12月18日開催

土砂災害の発生状況を図2.1に示す。また、砂防部会での検討結果を以下に示す。



2.1 土砂流出の実態と上流域での土砂移動状況

土砂流出の実態と上流域での土砂移動状況を図2.1.1に示す。これから得られた結果は以下のとおりである。

- ① 今回の豪雨によって、発生源である板ヶ谷川上流と横谷川から土石や土砂が流出したが、ほとんどは砕石プラント付近に堆積した。
- ② 砕石プラント下流には一部の土石や土砂が流出したが、大きな礫は河内谷川の合流点までに堆積したものと想定される。
- ③ 東町や芝原町付近で見られた礫は浅野川の溪岸や河床に堆積していた礫が二次移動して流下堆積したものが多く考えられる。
- ④ えん堤から流出した土砂の到達範囲は、シミュレーション結果により板ヶ谷地区付近までであり、芝原付近への影響は少ないと考えられる。

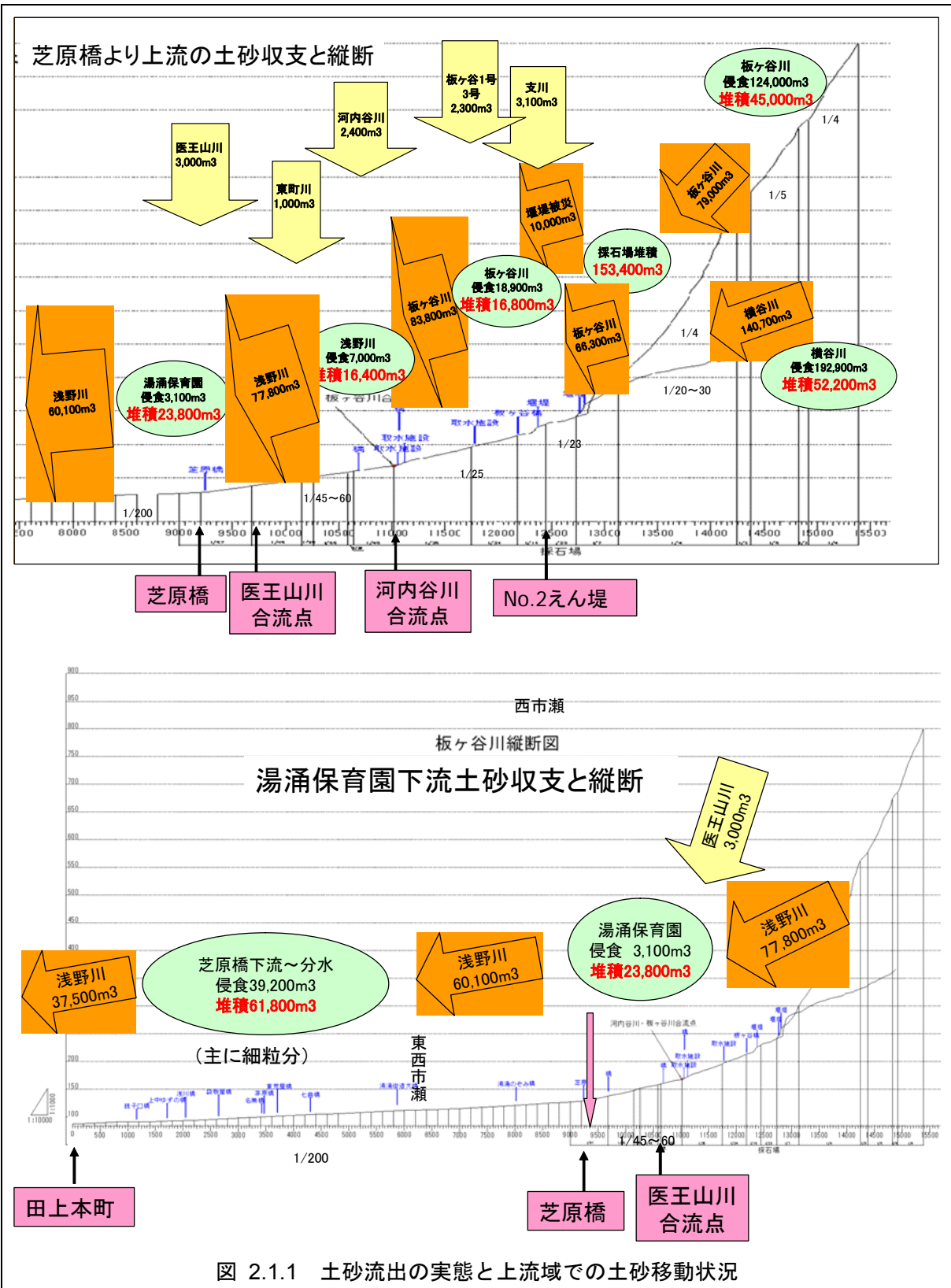


図 2.1.1 土砂流出の実態と上流域での土砂移動状況

2.2 既設砂防えん堤の被災経緯の把握と今後の対応

既設の砂防えん堤が被災したがその要因を図 2.2.1 に、今後の対応を以下に示す。

- ①土石流の衝撃により破損したものは考えにくく、土石の擦過作用により徐々に削り取られ被災したものと想定される。被災時刻は、聞き取り調査により芝原付近の越水・破堤後と考えられる。
- ②今後は、他の石積み堰堤について、機能が十分発揮できるよう適切な維持管理を行う。

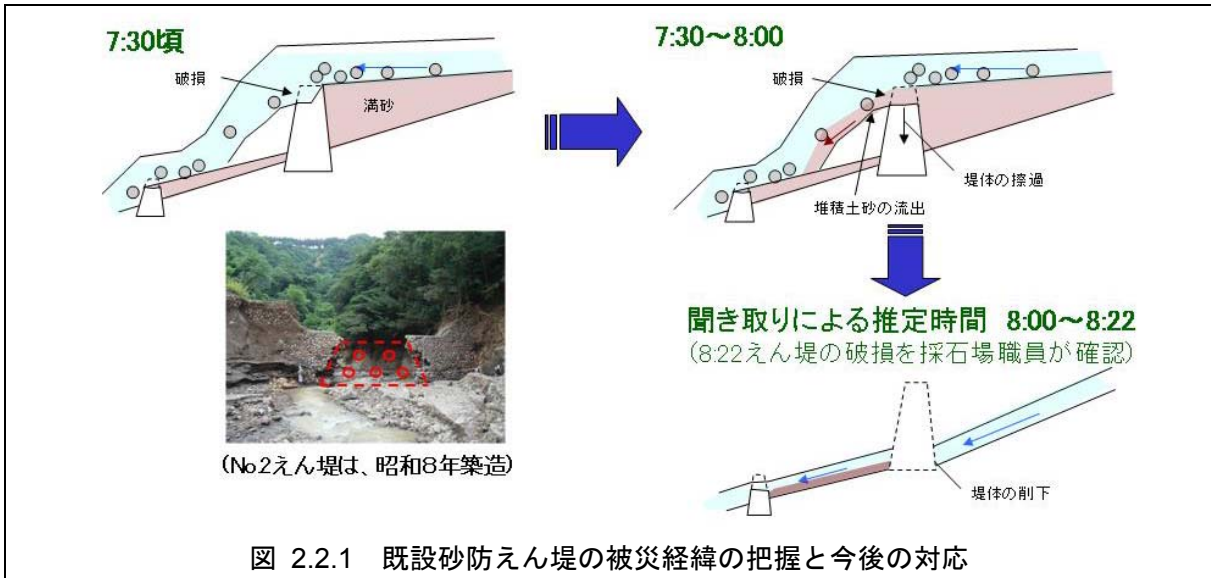


図 2.2.1 既設砂防えん堤の被災経緯の把握と今後の対応

2.3 今後の土砂災害対策方針

2.3.1 ハード対策

今後、板ヶ谷川上流や横谷川に残存する不安定土砂に対して、被災した砂防えん堤の復旧や新たな砂防えん堤の設置、護岸・帯工などの整備を速やかに実施し、今後下流域の土砂による被害を軽減させる。

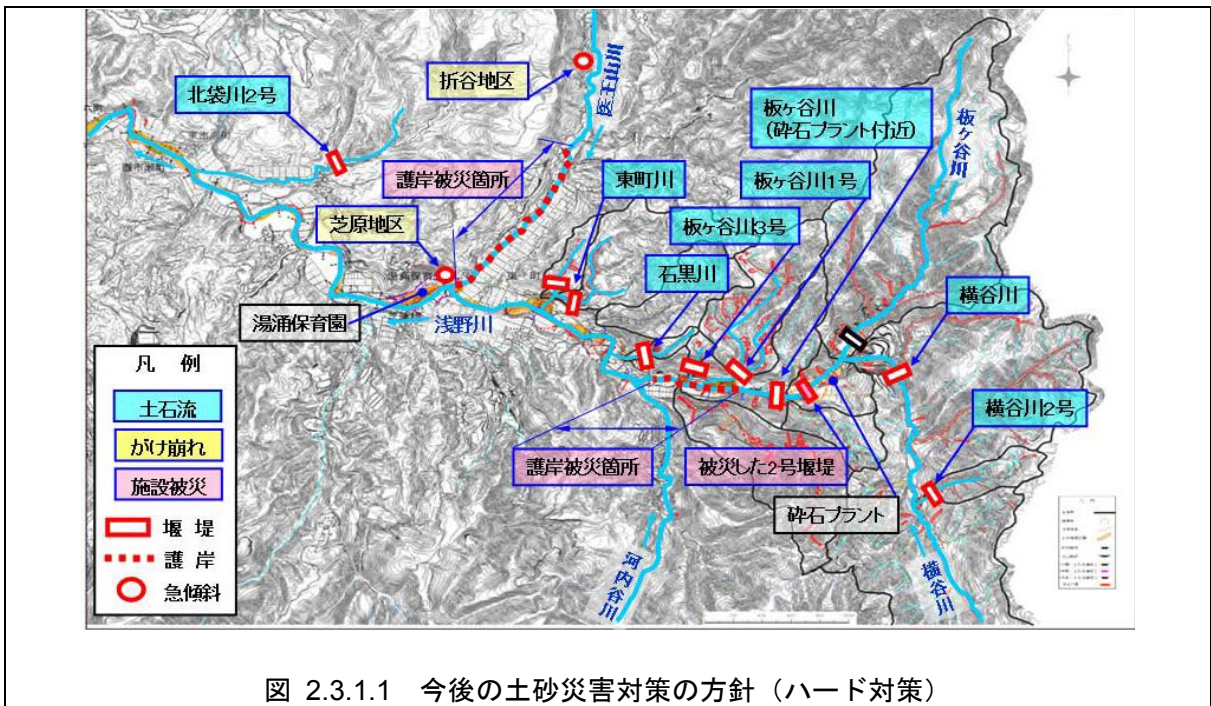


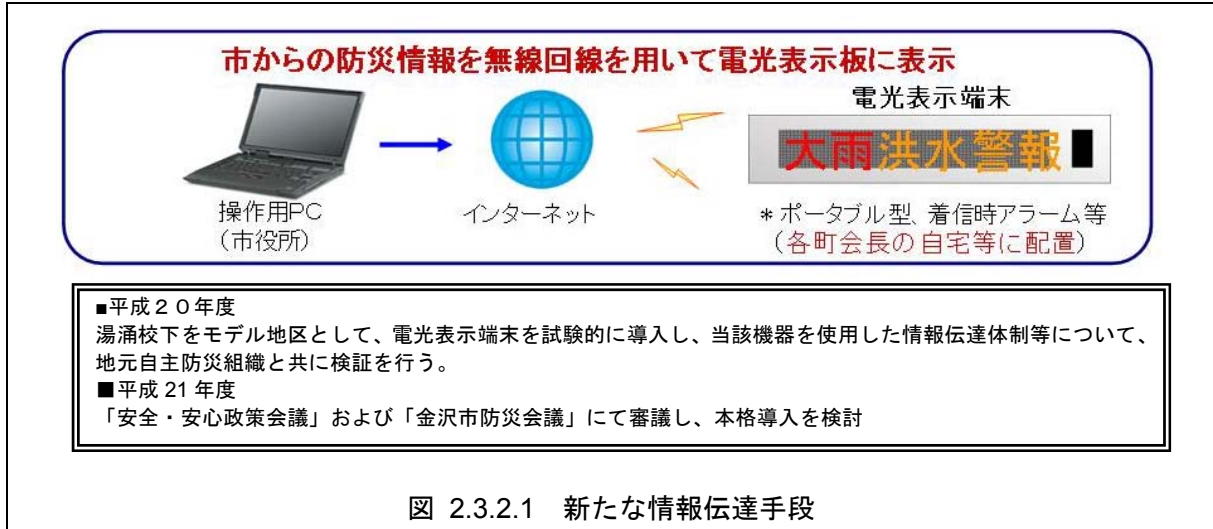
図 2.3.1.1 今後の土砂災害対策の方針（ハード対策）

2.3.2 ソフト対策

(1) 新たな情報伝達手段

中山間地では、気象状況や地形条件等の影響から、防災情報を住民に确实迅速に伝達することが困難であった。

そこで、新たな情報伝達手段として「情報表示システム」を導入し、地域住民への确实迅速な伝達を図る。



(2) 新たな避難場所の指定

山間地では、災害発生地域の住民は、避難所まで距離があり、その途中で土砂災害が発生したため、避難所まで行けなかった。そこで、避難場所の指定にあたっては、近隣の民間事業所等を含めた新たな避難場所を、「かなざわ災害時等協力事業所登録制度」の活用等を含めて、速やかに検討する。

「かなざわ災害時等協力事業所登録制度」

※ 事業所も地域の一員として、災害が発生した直後から、ボランティア精神を発揮して、できる範囲で防災活動に協力していただくことを目的に創設した制度

- ・登録内容：人材協力、物品協力、資材等支援協力、避難所施設提供協力など
- ・登録数：242 箇所（134 事業所）

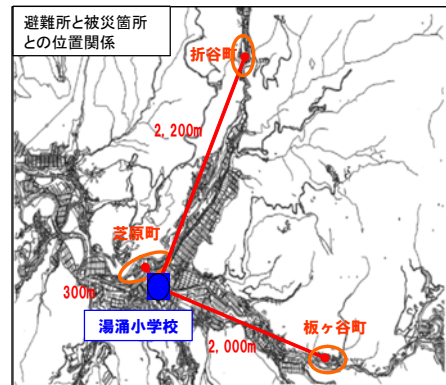
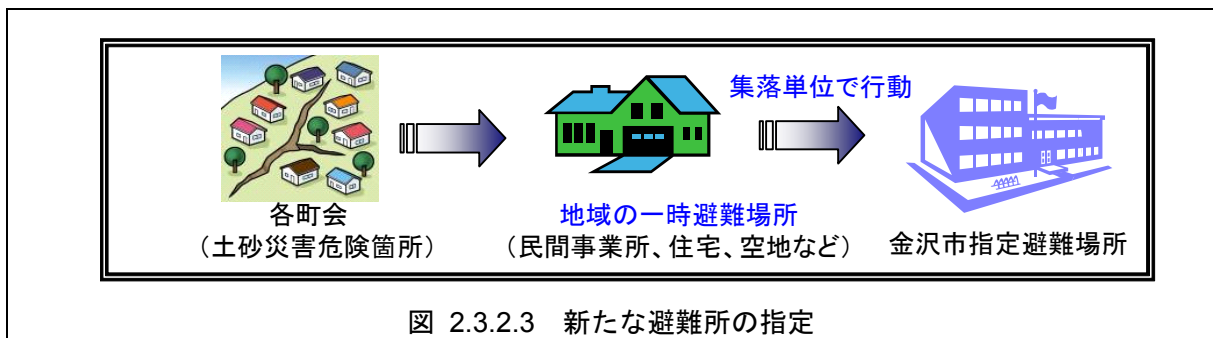


図 2.3.2.2 避難所と被災箇所との関係



(3) その他のソフト対策

その他、以下のような対策を行う。

- ①地域防災力の向上を図るため、地域防災リーダー（防災士）の育成、地域と共に独自の警戒避難体制（ローカルルール）を構築し、減災を図る。
- ②短時間大雨に対する予測精度の向上を図り、避難勧告発令のための、土砂災害警戒情報の早期発表に努める。
- ③水防計画書に土砂災害に対する項目を新たに明文化し、土砂災害への体制強化を図る。
- ④住民に土砂災害の危険性の周知を図るため、土砂災害警戒区域の指定を促進する。

また、土砂災害の記憶を風化させないため、図 2.3.2.4 に示すようなリーフレットを作成し、主に被災地に掲載する。

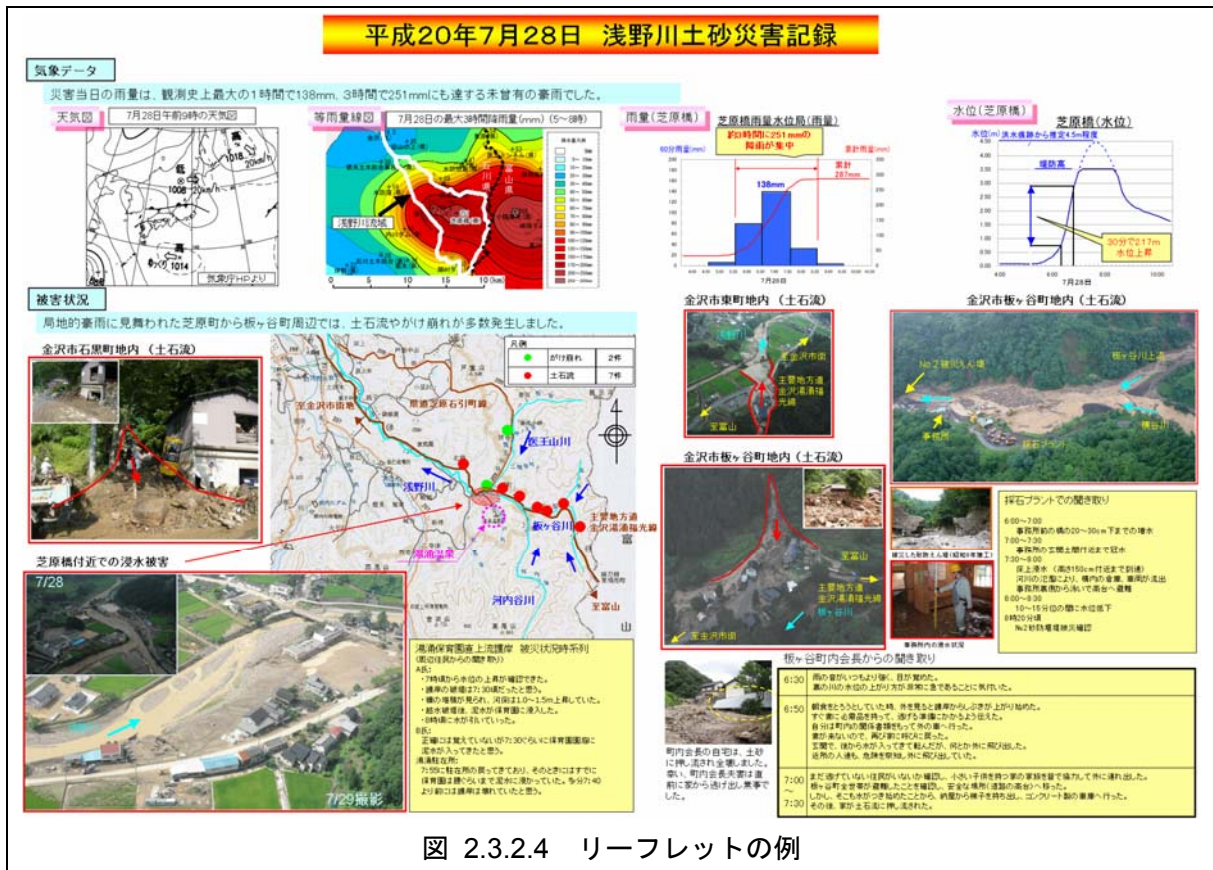


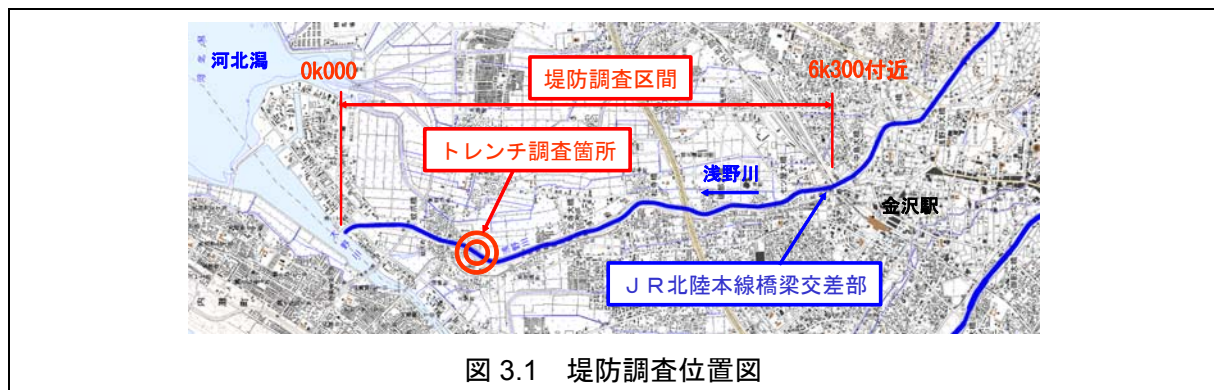
図 2.3.2.4 リーフレットの例

第3章 堤防調査

今回の出水において、JR 北陸本線下流（東蚊爪町地内）で漏水の可能性のある穴が 2 箇所見つけた。（図 3.1、図 3.2）

図 3.3 に示すように、トレンチ調査の結果、穴の方向が堤防の表土層付近で不規則であり、表土層より堤防内への地層には穴は確認されなかった。また、地質調査により土質状況を確認の上、浸透流解析による再現計算も行い、浸透流解析の結果からも、水位ピーク時に川裏側に浸透流が達しない。これらのことから、この穴は、洪水による漏水とは認められない。

また、河口部から JR 北陸本線橋梁までの区間において、目視による堤防調査を実施した結果、今回の洪水による明確な漏水箇所は認められなかった。



トレンチ調査結果



平面掘削写真
不規則な方向に連続する
穴を確認

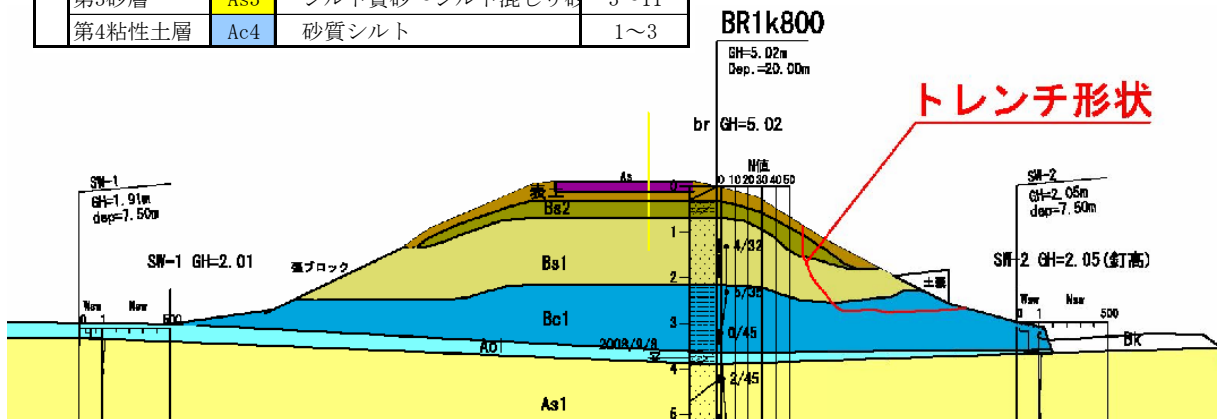


石膏を注入し、穴の探索・追跡調査



掘削断面写真
穴(石膏)は表土層にのみ確認

区分	土質名	性状	N値	
盛土	表土	シルト質砂	-	
	粘性土材料	Bs2	シルト質砂～砂質シルト	-
	砂材料	Bs	細～中砂主体の砂	4～5
	粘性土材料	Bc1	細砂が僅かに混じるシルト	0～1
基礎地盤	第1粘性土層	Ac1	中砂混じりのシルト	1
	第1砂層	As1	シルト混じり砂	4
	第2粘性土層	Ac2	均質なシルト	3
	第2砂層	As2	シルト質細砂	9
	第3粘性土層	Ac3	細砂質～混じりシルト	1
	第3砂層	As3	シルト質砂～シルト混じり砂	3～11
	第4粘性土層	Ac4	砂質シルト	1～3



浸透流解析結果
(水位ピーク時)

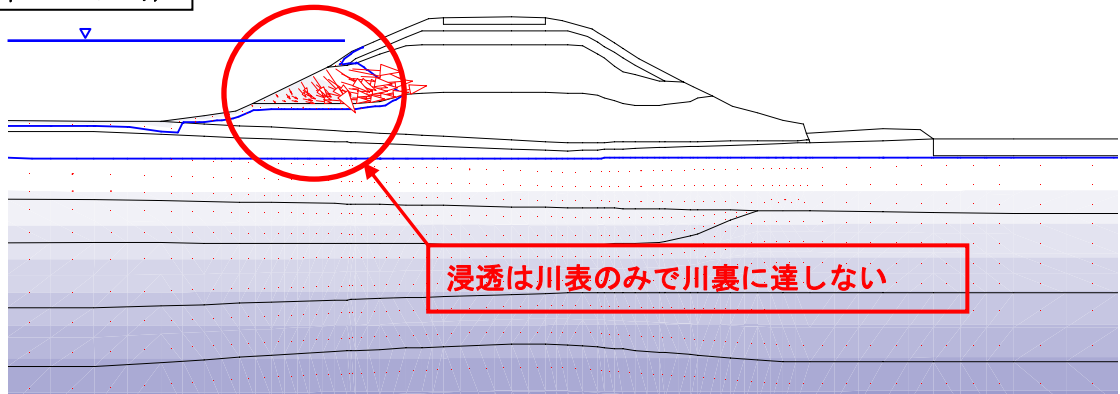


図 3.3 トレンチ調査および浸透流解析結果

第4章 住民アンケート調査

4.1 調査の概要

4.1.1 目的

局所的豪雨に対応した新たな河川管理及び水防体制のあり方等について検討する基礎資料として、浸水状況や避難実態などを把握するための住民アンケート調査を行った。その結果を以下に示す。

4.1.2 実施概要

対象区域は、今回浸水被害が生じた浅野川の市街地部（JR 橋付近～天神橋付近）の浸水区域とその周辺の方々を対象とした [3,368 世帯に配布]。

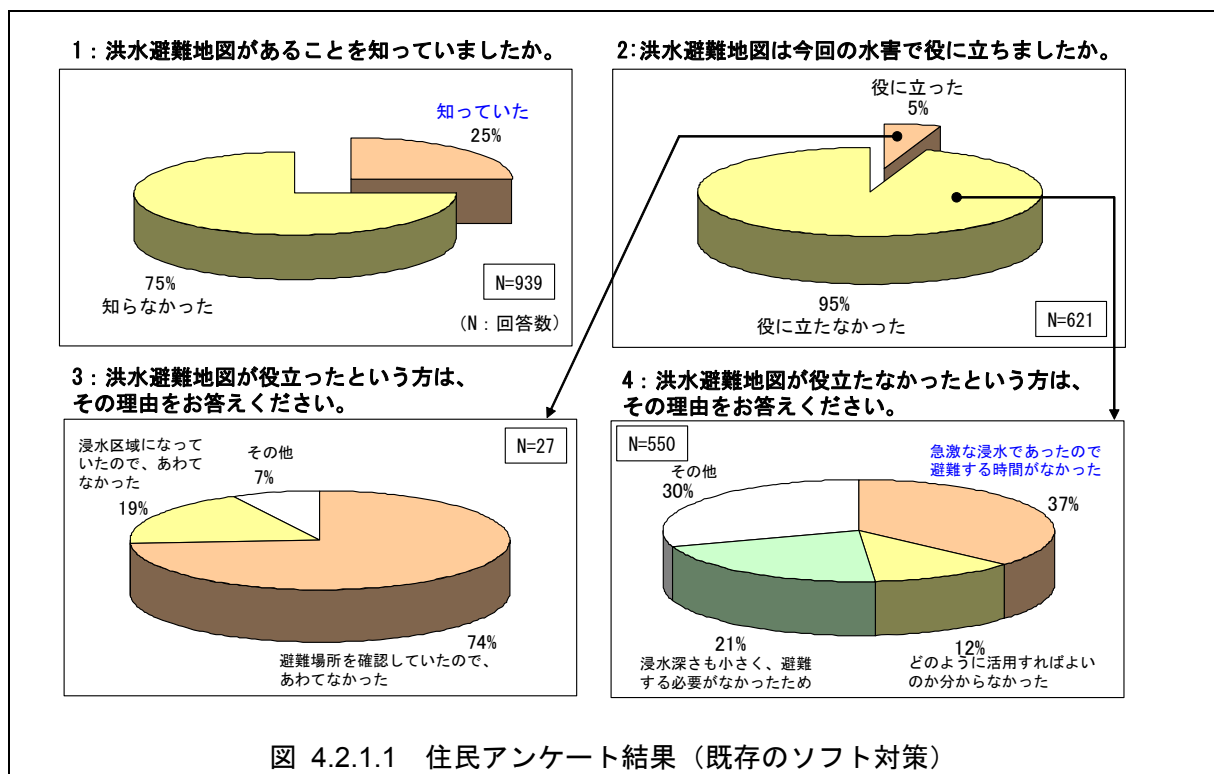
- ・配布期間：平成20年10月1日～3日
- ・回答方式：無記名方式
- ・回答数：942通 [10月14日到着分まで]（回答率：約28%）

4.2 結果と分析

4.2.1 既存ソフトの認知度

- ・洪水発生前に、洪水避難地図を知っていた人は25%、河川総合情報システムを知っていた人は12%であった。

→ 洪水避難地図、河川総合情報システムの住民への更なるPRが必要である。



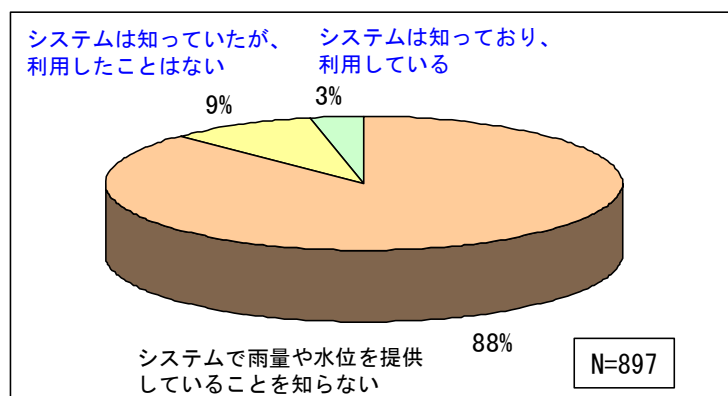
5：洪水避難地図の改良点について

- ・避難場所を学校以外の高い建物とか、その所有者に了解を取って増やしてほしい。
- ・地図を街角等に大きな看板として設置してほしい。
- ・地図が細かくわかりにくい。
- ・もっと細かい高低差のわかる地図があると良いと思った。
- ・予想されていない地域にも浸水があったので改良すべきである。 など

(その他)

- ・避難場所へ行く道が、既に浸水していた。
- ・怖くて橋を渡って避難はできない。校下が異なっても最寄りの施設に避難させるべき。
- ・1人暮らしの高齢者にもわかり易く避難できる様にしてほしい。
- ・持っていないため、洪水避難地図を再配布してほしい。 など

6：河川総合情報システムについて



(欄外)

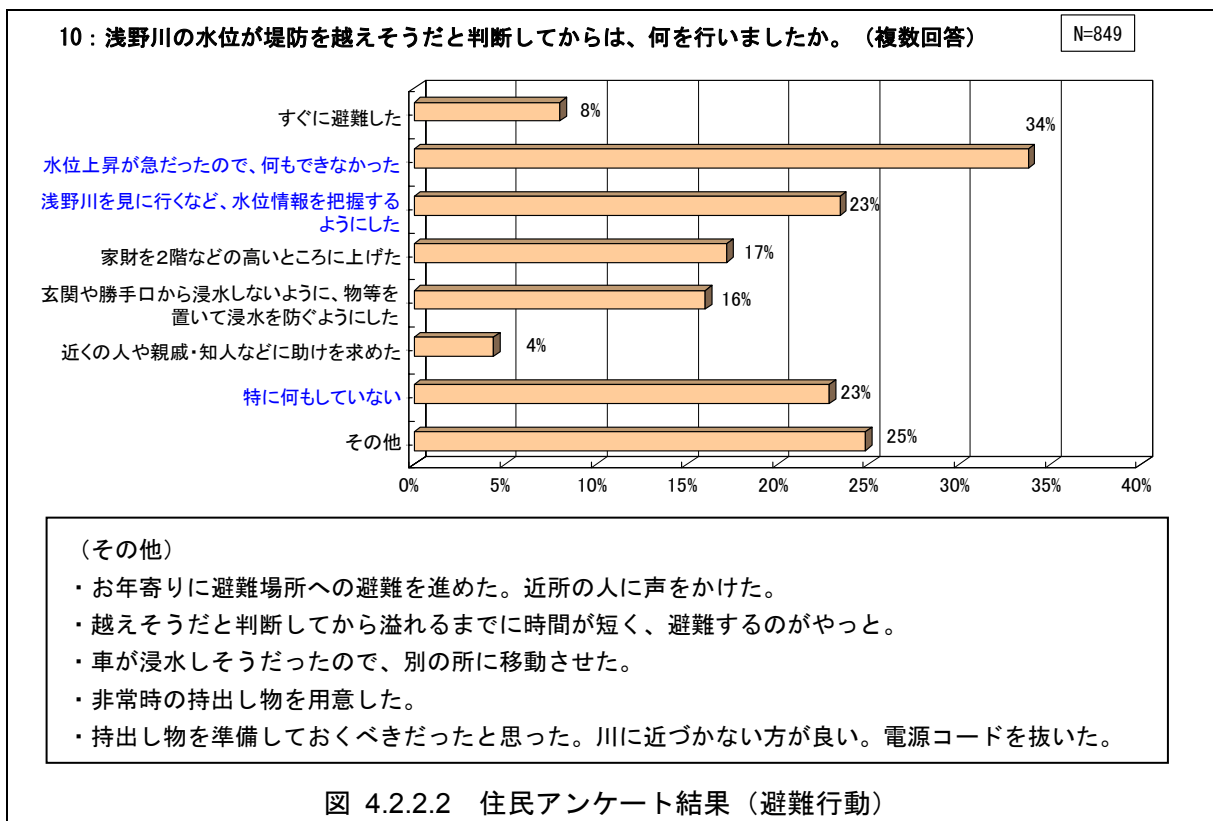
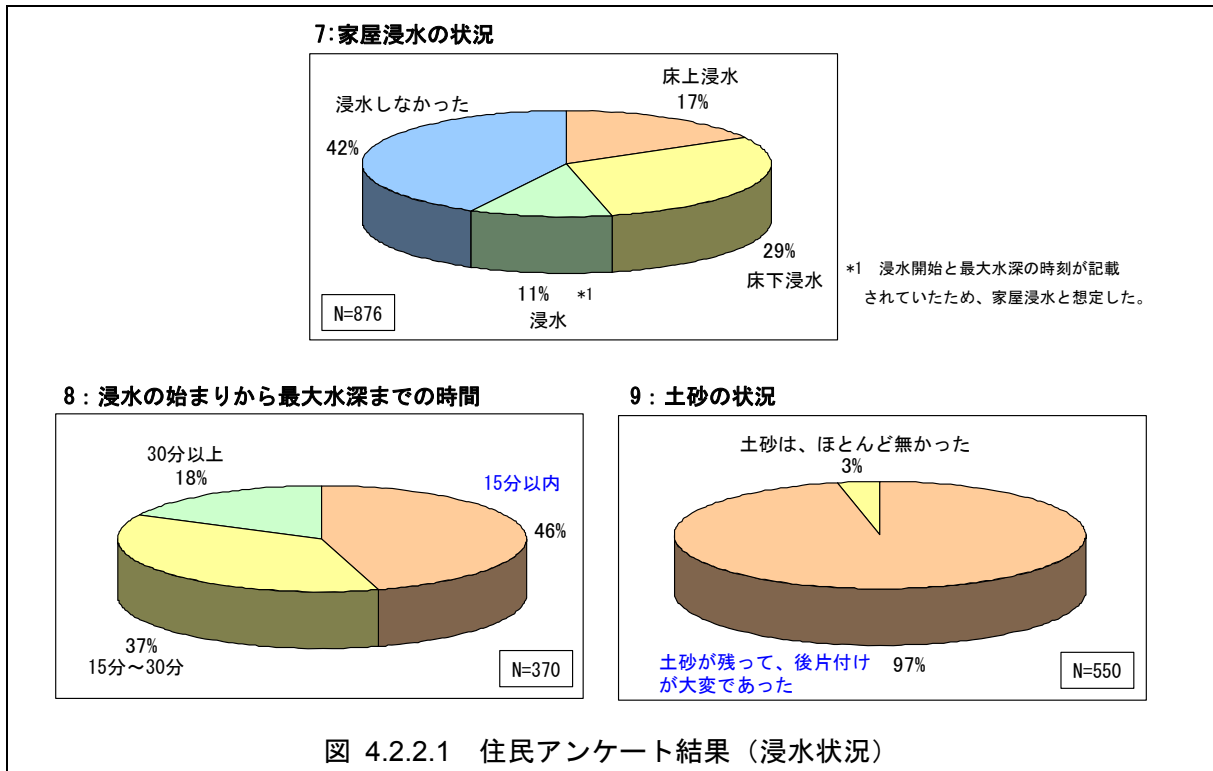
- ・避難地図や情報システムの存在を、住民に周知してほしい。
- ・インターネットや携帯電話を持っていない など

図 4.2.1.2 住民アンケート結果（既存のソフト対策）

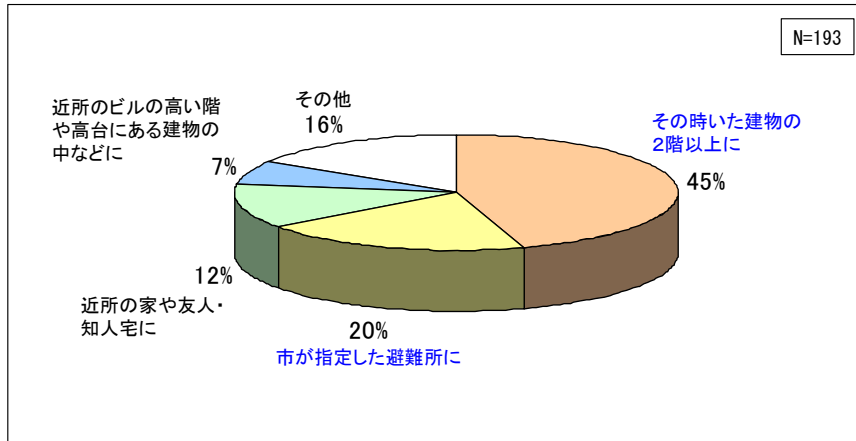
* 洪水避難地図：洪水ハザードマップのことであり、金沢市では洪水避難地図という。

4.2.2 避難行動・防災情報

- ・急激な水位上昇のため何もできなかったという意見が多い。
 - ・水害時には、浸水、災害の予測、降雨・水位に関する情報を望んでいる。
 - ・危険箇所の公表、降雨等の情報発信などの充実を望んでいる。
- 降雨・水位等の情報提供の強化が必要である。



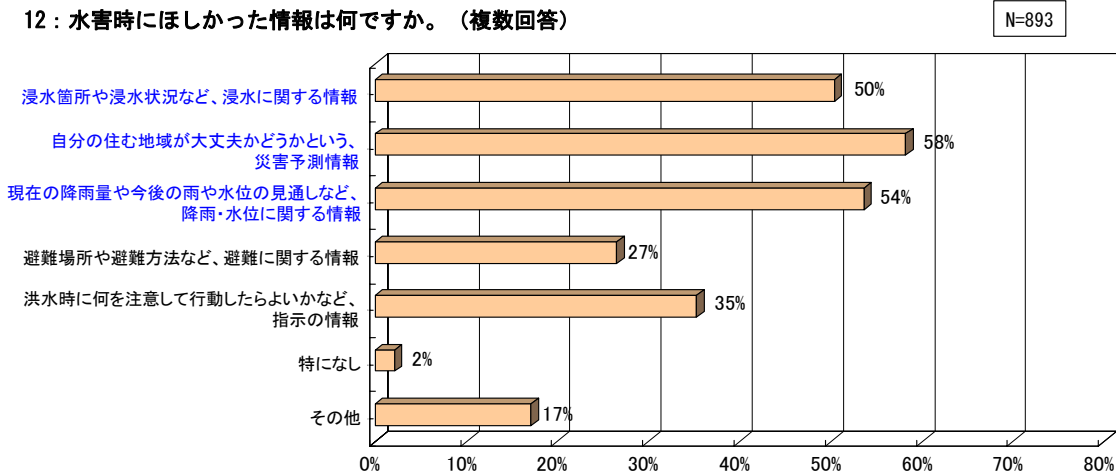
11：避難した人にお聞きしますが、どこへ避難しましたか。



- (その他)
- ・ 浸水していない場所（バス亭、駐車場）、実家。など
- (欄外)
- ・ 道路などが浸水しており、避難場所で避難できなかった。

図 4.2.2.3 住民アンケート結果（避難行動）

12：水害時にほしかった情報は何か。（複数回答）

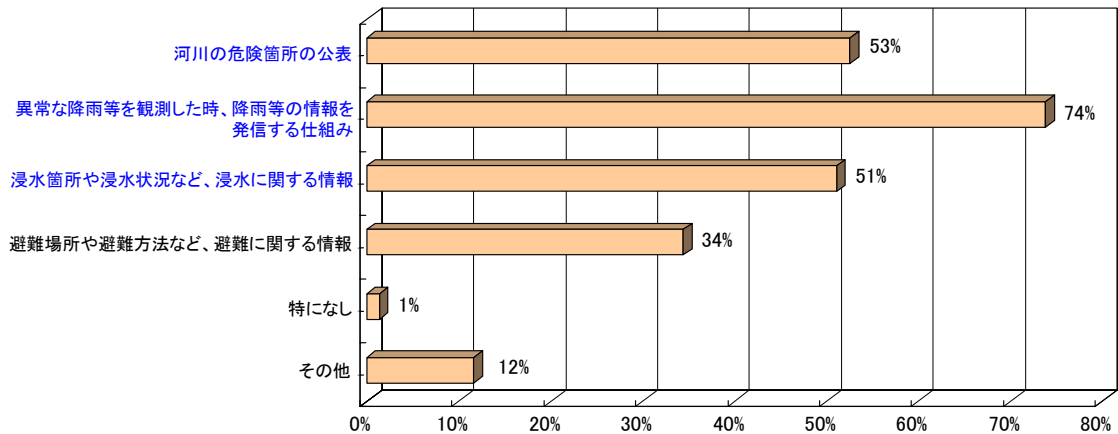


- (その他)
- ・ テレビ等で上流の状況と周辺の情報。テレビ等でリアルタイムに情報がほしい。
 - ・ 救助に対する情報、救助隊の行動。避難場所への誘導をして欲しかった。
 - ・ 同報防災無線や広報車が、何を言っているのか聞こえなかった。サイレン、警報などで確実に聞こえるようにしてほしい。
 - ・ 急に水位が上昇し、堤防より水が溢れるのが早いので情報が間に合わない。

図 4.2.2.4 住民アンケート結果（防災情報）

13：今後、より充実して欲しい防災情報は何ですか。（複数回答）

N=850



（その他）

- ・緊急情報は早め早めにして欲しい。（水位上昇が急であるため高齢者は逃げ切れない。）
- ・防災無線が聞こえにくく、ラジオやテレビで知らせてほしい。携帯やネットよりテレビ等の高齢者にも身近な手段で情報がほしい。
- ・浸水を防ぐ為、家庭で出来ること等の情報。
- ・万一来備え、土嚢袋を10枚程配布してほしい。
- ・行政間（県・市・消防など）の連携強化。洪水が発生しないような河川工事。堆積した土砂の除去。

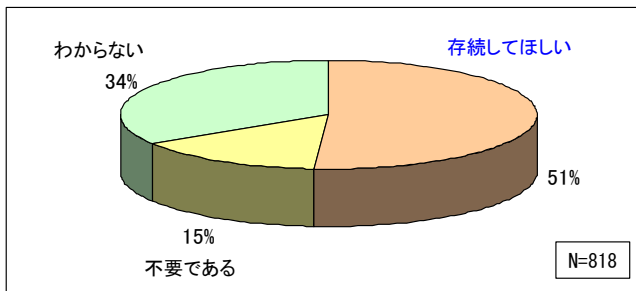
図 4.2.2.5 住民アンケート結果（防災情報）

4.2.3 陸閘

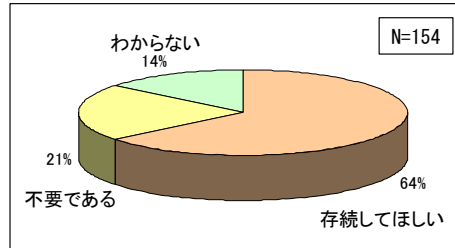
・存続の意見が半数以上である。協力の意向では、「町内会の決定に従う」と「協力する」を併せると約 3/4 となる。

→ 陸閘を存続する方向で検討を行う。

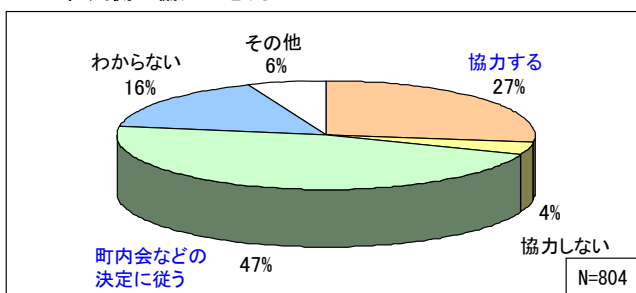
14：切り欠き部（陸閘：角落し）は、今後も必要と思いますか。



（左記のうち浅野川大橋上流の方）



15：住民側の協力の意向



（左記のうち浅野川大橋上流の方）

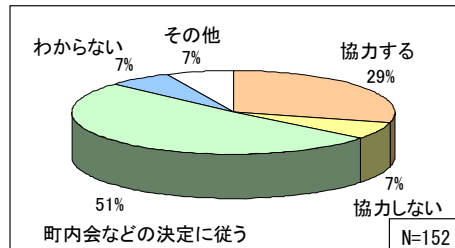


図 4.2.3.1 住民アンケート結果（陸閘について）