

2.2.3 水害の歴史および備える知恵

東近江圏域における水害の歴史を詳細に把握するために、竜王町弓削地区、東近江市葛巻地区で水害体験に関するヒアリングを行いました。ヒアリングでは、水害発生時の様子として、決壊・越水した場所や浸水範囲、浸水時の水の流れなど、また、水害に備える知恵として、避難判断の目安や住まい方の工夫などを、住民の方を対象に聞き取り調査を実施しました。聞き取り調査結果を表 2.2.1、表 2.2.2 に、また、水害マップにまとめます。

表 2.2.1 聞き取り調査内容一覧 (1/2)

	弓削地区	葛巻地区
調査実施日	2009年8月19日(水)	2010年2月1日(月)
場所	竜王町弓削公民館	東近江市葛巻公民館
対象人数	4名	10名
水害情報	<p><u>明治29年台風</u> 日野川弓削地先で決壊した。</p> <p><u>昭和28年台風13号</u> 祖父川の決壊で弓削地区が浸水した。弓削地区は堤防に囲まれているため、排水する箇所がない。堤防から手が洗えるくらい、水位が上昇していた。</p> <p><u>昭和34年伊勢湾台風</u> 2日間くらい浸水していた。浸水したら、一番に牛を避難させた。床上浸水した家が3軒あった。</p>	<p><u>昭和28年台風13号</u> 日野川左岸の霞堤(上原)と法教寺川左岸の樋門付近で破堤した。葛巻地区で5件ほど浸水を免れた家があった。</p> <p><u>昭和34年台風7号</u> 日野川左岸の霞堤(上原)と法教寺川左岸の樋門付近の2箇所が決壊した。決壊後30分~40分で集落に水が押し寄せた。10時30分頃、集落が浸水し始め、12時30分頃浸水がピークを迎えた。</p> <p><u>昭和34年伊勢湾台風</u> 台風7号の影響により日野川左岸の霞堤(上原)が決壊した。堤防を仮復旧している際に伊勢湾台風が襲来した。過去2回の水害と比べると、一番浸水深が深かった。</p>
水害に備える知恵	<p><u>田舟</u> 浸水時には田舟を避難や救助用に利用していた。</p> <p><u>避難の目安としている場所</u> 奥ノ河原が冠水すると避難の目安としている人達もいる。</p> <p><u>半鐘</u> 堤防が決壊するときは、半鐘を鳴らした。</p> <p><u>北風</u> 日野のわだぶき山という山に北風で大雨が降ったら、水が増える</p> <p><u>火焚き</u> 火を焚いたりして、堤防の中を監視している(魔よけ)</p> <p><u>米の貯蔵</u> 水害を想定して、1年分くらいは余分に米を持っておく必要がある。</p>	<p><u>切石(現在は樋門)</u> 日野川合流点付近の法教寺川左岸に、水を排出する水害用の切石の樋門が設置されている。水害時には消防団が開閉を管理する。普段は法教寺川から逆流しないように、石で塞がれている。</p> <p><u>水害防備林</u> 水害防備林が集落を守るように囲んでいる。</p> <p><u>横堤(現在は県道)</u> 葛巻の表(現在の県道)に、建設されていた。堰堤が危険な状態になると避難を判断した。</p> <p><u>石垣</u> 人家は石垣等で地盤を高くしている。</p> <p><u>避難の目安になる場所</u> 日野川橋下流のネムの木(現在はなし)の根本まで浸水したら、日野川橋、休憩する場所に近づかない。 また、法教寺川右岸堤防のブロックの上から1段半まで水位が上昇すると、鐘を鳴らして、集落に危険を知らせた。</p> <p><u>堤防の見回り</u> 堤防の見回りは3人体制で行った。</p> <p><u>樋打番(現在は廃止)</u> 日野川の水を竜王町へ流す用水路が2本流れており、それらの樋門を閉める権利を持つ役員が住民より決められる。</p> <p><u>荷物の保管場所</u> 大水になると、ツシや屋敷の高いところに食料や大事なものを運ぶ。</p>

表 2.2.2 聞き取り調査内容一覧 (2/2)

	小口地区	その他(日野川水害マップの情報等)
調査実施日	2009年8月3日	
場所	小口公民館	
対象人数	3名	
水害情報	<p><u>昭和9年室戸台風</u> 竹山と呼ばれている山の材木が倒れた。雨よりも風が強かった。</p> <p><u>昭和19年台風</u> 10月7日、夜に集中豪雨。午後11時30分頃、祖父川右岸、小口地先の堤防が決壊した。堤防に警戒に行ったが、危険水位に達していないと判断し、避難の呼びかけを行っていなかった。決壊場所は、小口八重谷が右岸堤防と交差する地点の堤防。人的被害は、子ども一人死亡。物的被害は、家屋流出3軒、土砂に埋まった家5軒、床上または床下浸水約30軒家屋の流出2軒、床上または床下浸水は約30戸。</p> <p><u>昭和28年台風13号</u> 祖父川の警戒水位を超えた。昭和19年の教訓から、祖父川の堤防に土嚢を積むなどの対策が行われた。</p> <p><u>その他</u> 祖父川左岸は、1年に2回くらい、真気神社参道から田まで、一面に水がついた。</p>	<p><u>A 昭和28年</u> 日野川左岸(佐久良川合流点付近)で堤防が半壊した。(葛巻)</p> <p><u>昭和28年台風13号</u> B 日野川右岸(祖父川合流点付近)で決壊した。(弓削) C 浄土寺で2箇所決壊した(弓削)</p> <p><u>D 昭和33年狩野川台風</u> 佐久良川左岸で越水した。(葛巻)</p> <p><u>E 昭和34年伊勢湾台風</u> 日野川で堤防が決壊した。(葛巻)</p> <p><u>F 昭和36年第2室戸台風</u> 新川が弓削と須恵の間のあたりで決壊した。(弓削)</p>
水害に備える知恵	<p><u>堤防の見回り</u> 雨が降ったら、祖父川を巡回し、警戒にあたる。</p> <p><u>水害防備林</u> 祖父川と集落の間に、水害防備林と松林があった。</p> <p><u>溜める場所</u> 竜王橋の左岸に、水を溜める場所がある。大水の時、川原が水でいっぱいになったが、川原の水が全部この溜めに流れ、田んぼに水が流れるのを防いだ。</p> <p><u>避難場所</u> 善法寺は、地盤が高い。そのため、水害の時に、避難した人がいる。</p> <p><u>危険な箇所</u> 中ノ川と祖父川の合流点は、よく砂が溜まる。スムーズに水が流れないと、水が溜まるので怖い。</p>	<p><u>A 避難の目安としている場所</u> お地蔵さんの高さまで浸水すると、避難の目安としている人たちもいる。</p>

水害経験と備える知恵（竜王町弓削）

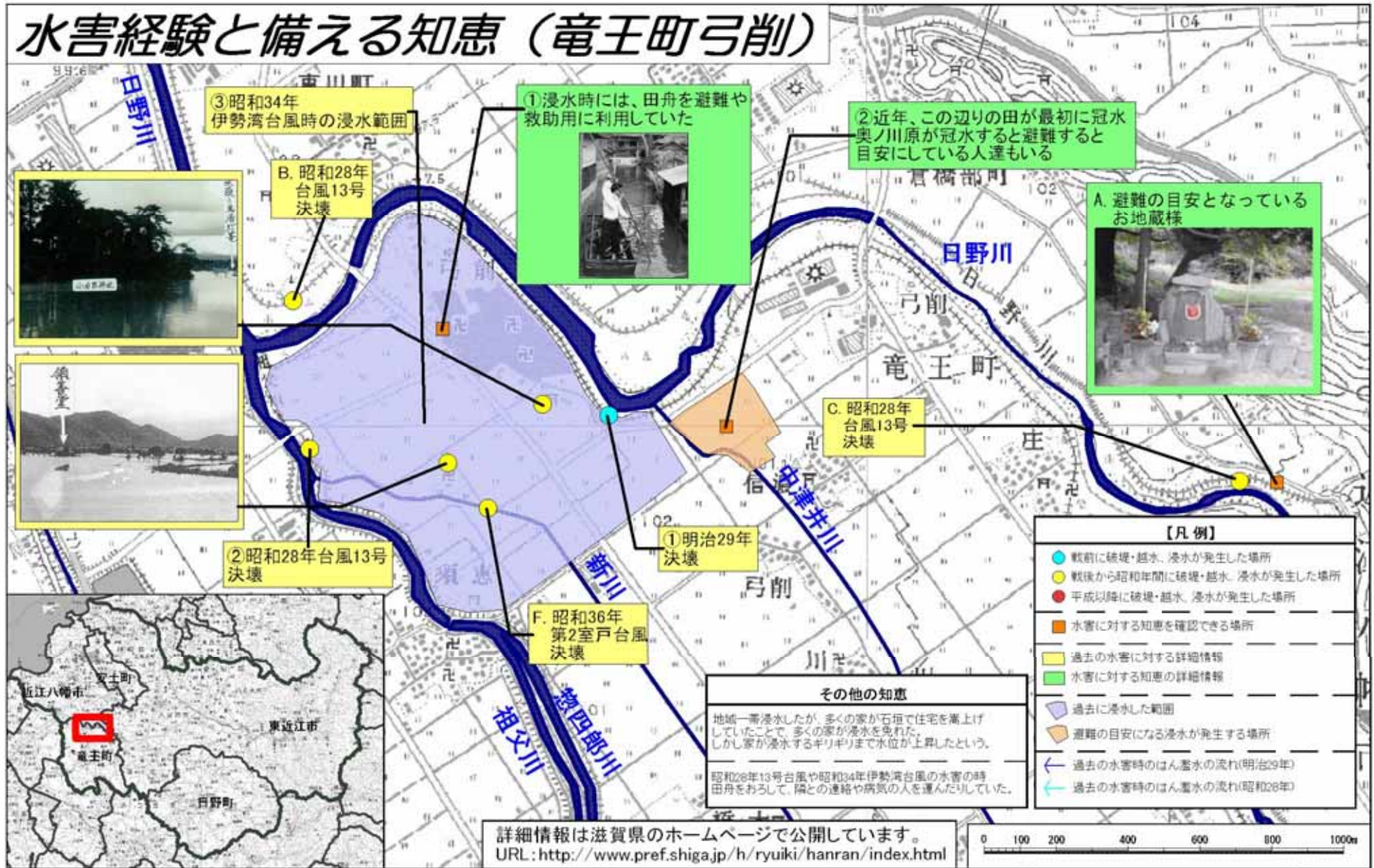


図 2.2.4 弓削地区水害マップ

水害経験と備える知恵（竜王町小口）

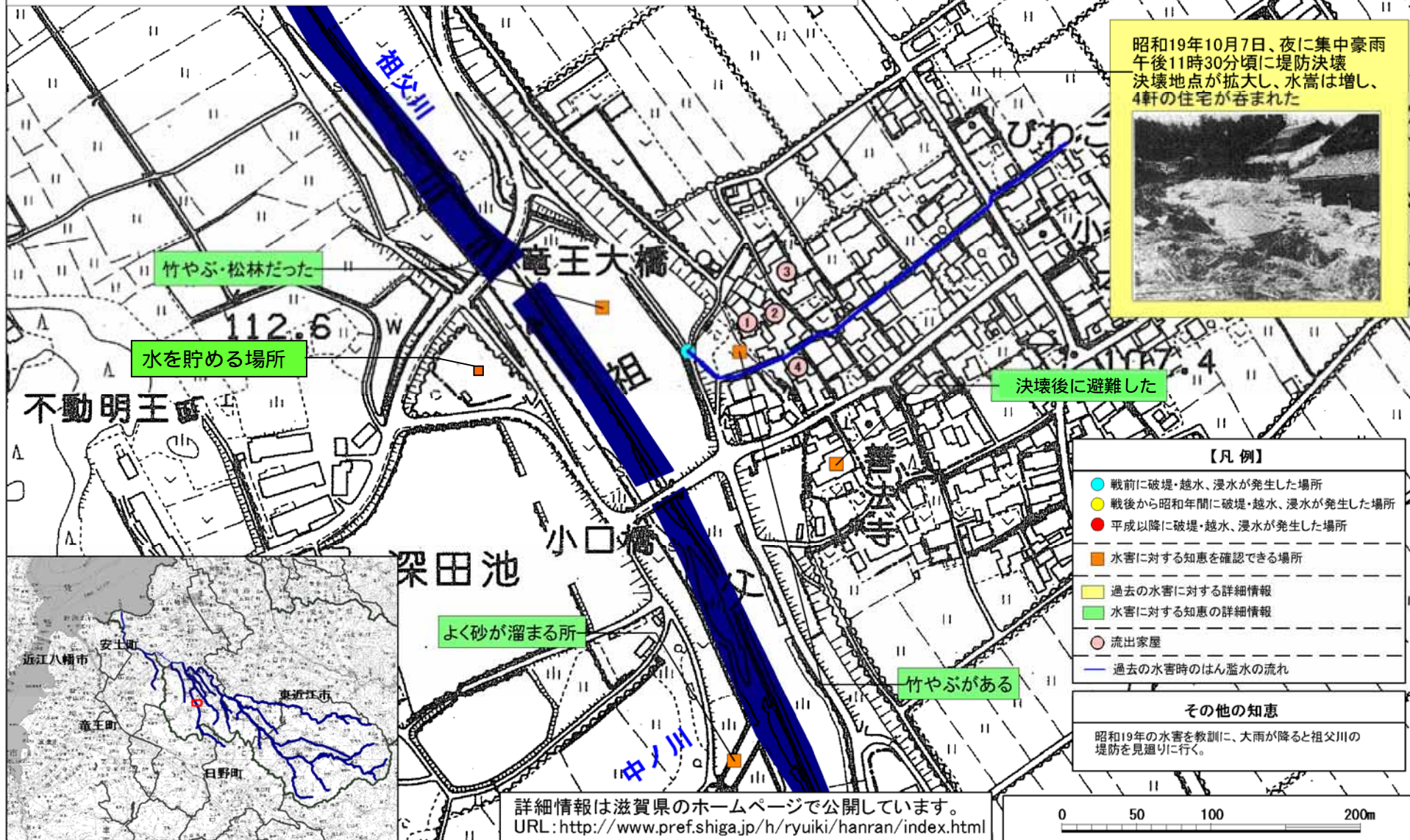
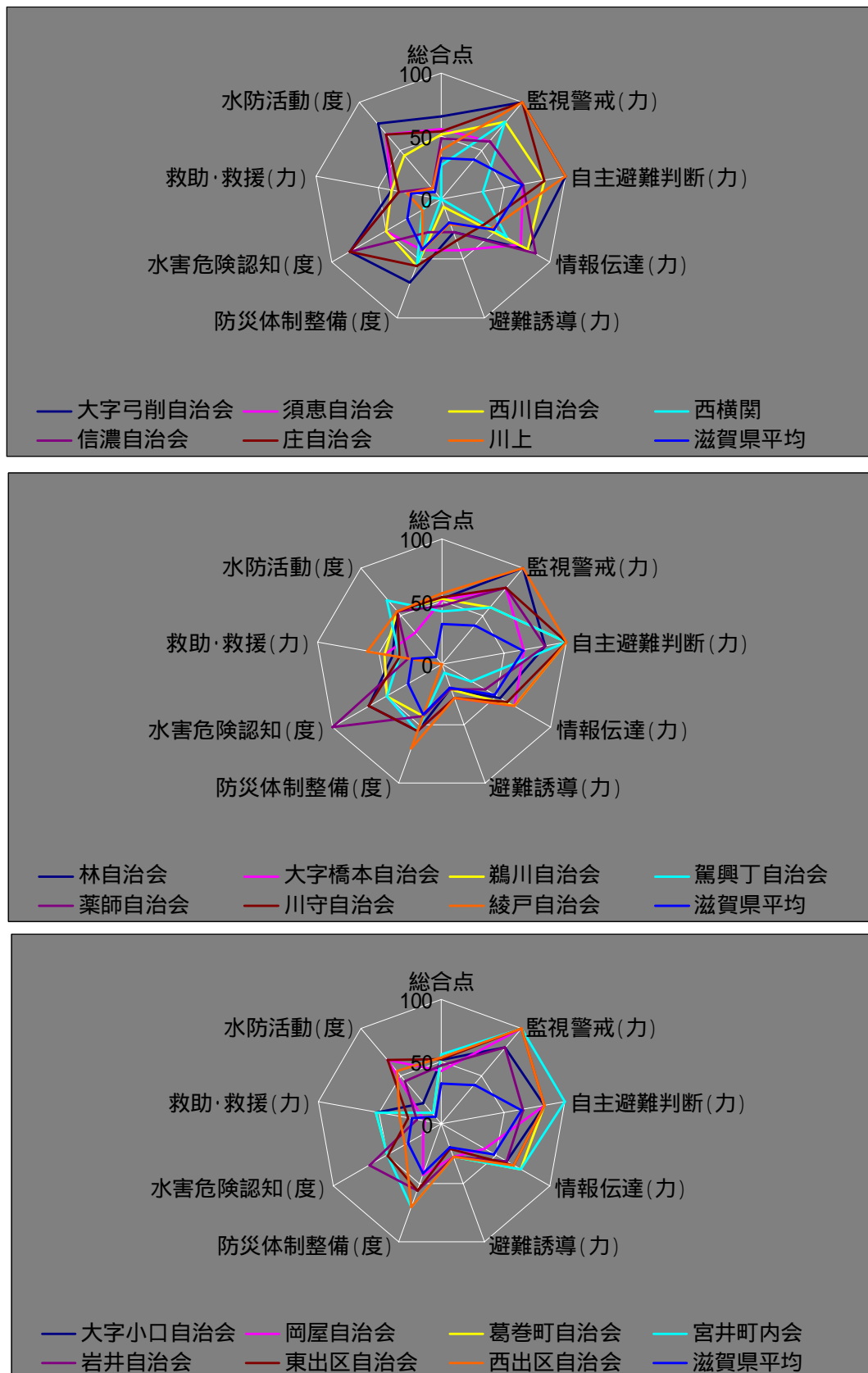


図 2.2.6 小口地区水害マップ

2.2.4 地域防災力

地域の防災力について、県下の自治会を対象に実施したアンケート結果から以下のような傾向が見受けられます。



調査時期：2008年1月 調査対象者：各自治会長

図 2.2.7 地域防災力アンケート結果

- ・ 監視警戒力、水害危険認知度は、県内で最も高い地域であり、大雨や洪水に対する危険・危機意識が高い。
- ・ 避難誘導力、救助救援力は県内平均クラスにあり、自主的な避難や地域ぐるみの避難行動に対する意識を高める必要がある。
- ・ 水防活動度は県平均以上であるが、今後は、水防活動や水防訓練を充実する必要がある。
- ・ 上記のアンケート結果は、自治会長による回答を用いて評価しています。

【アンケートにおける評価項目の解説】

警戒監視力：水害に対してどの程度具体的に警戒活動を行っているかを表しており、水害の危険地区に住んでいる人のふだんからの水害に対する警戒体制や、水害の危険が高まったときの地域での警戒体制を評価。

自主避難判断力：水害に際しての自主避難の可能性と避難への積極性を表しており、避難の必要がある時、行政機関からの呼びかけを待たず、地区のリーダーの判断によって避難の呼びかけができるか、また、地区のリーダーの避難の呼びかけに応じて自主的に避難する可能性があるかという点を評価。

情報伝達力：水害が発生する可能性が高い時、危険地区に居住・滞留している人々に、その情報を的確に伝えられるかを表しており、情報伝達訓練の実施状況や情報連絡を行う体制・設備の状況などを評価。

避難誘導力：水害から身を守るために、安全に避難できる避難体制が整えられているかを表しており、安全な避難路の有無、避難訓練の実施状況などから評価。

防災体制整備度：水害時に被害を最小限に食い止めるうえで鍵を握る地域の連携体制を表しており、地域の防災活動に幅広い層からリーダーがいるか、市役所や町役場・消防署・消防団（水防団）との連携ができていくかという観点で評価。

水害危険認知度：水害が及ぼす危険性を適切に認識しているかを表しており、地域のリーダーが洪水のハザードマップなどの水害の危険を知らせる情報に関心を示し、今後の水害危険に注意を払っているかによって評価。

救助・救援力：住民による水害に対する自助努力の実施度を表すもので、地域としての食料などの備蓄の実施状況、水害発生時の救助・救援活動の実施可能性、炊き出しや救護訓練の実施状況等を評価。

水防活動度：川の堤防へ土のう（砂袋）を積む、高い所へ荷物をあげるといった水害への応急措置に対する取り組みを表すもので、水防対策がどれくらい実施されているか、水防訓練（水害対策訓練）を実施しているか、住民の人がどれくらい水防訓練に参加しているかという点から評価。

2.2.5 水害危険度

(1) はん濫シミュレーション

県では水害に対する危険度を評価するため、県下全区域を対象とした「統合型水理モデル」を構築し、はん濫シミュレーションを行っています。

このモデルは、流域内の降雨を山地と平地に分け、山地部については、合成合理式を用いて流出量を算出し、河川の上流端に流量として与えます。平地部については、はん濫源に直接降雨を降らせ、それらが水路を経て河川や琵琶湖に流出させます。河川においては、上流から流下する流量と平地部に降った雨が河川へ流れてくる流量が合わさって、河川の流下能力を超える場合は堤内地へ越水・破堤する現象を解析します。

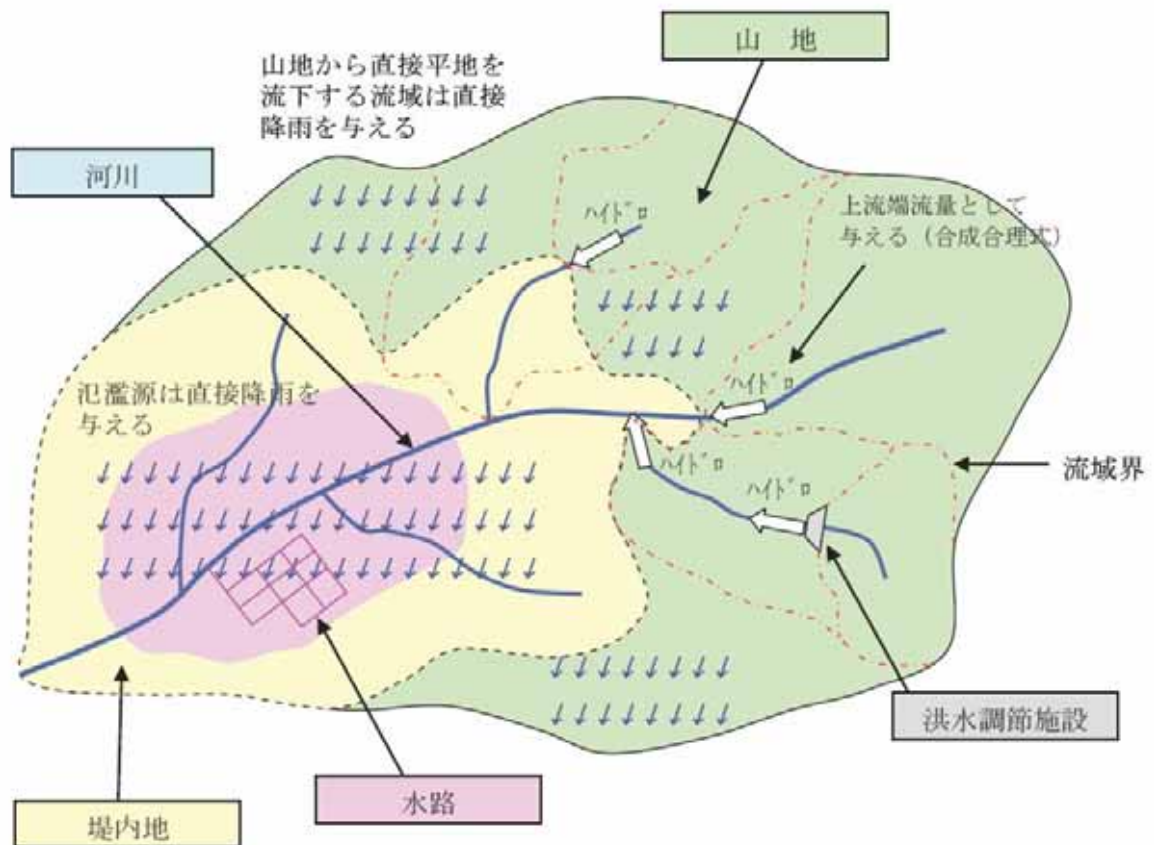


図 2.2.8 統合型水理モデルの概要

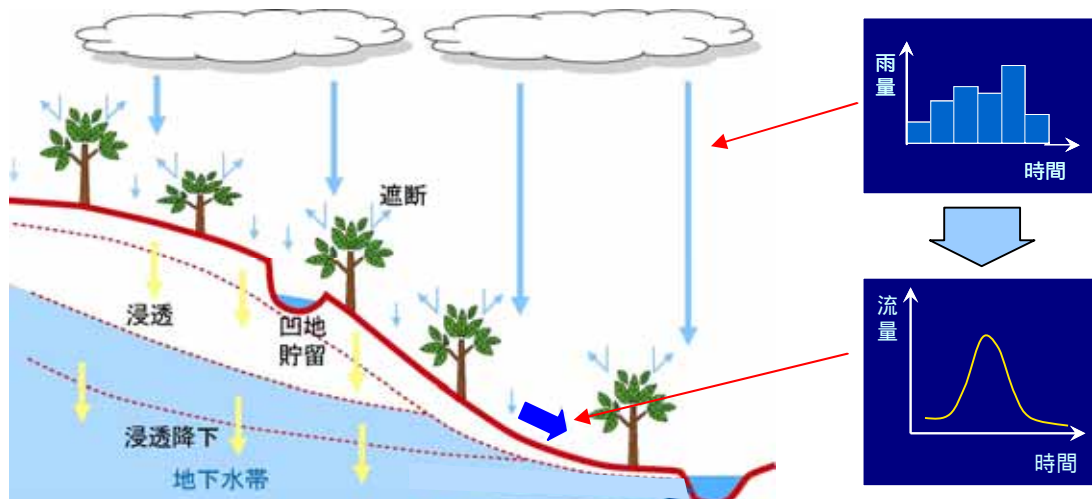
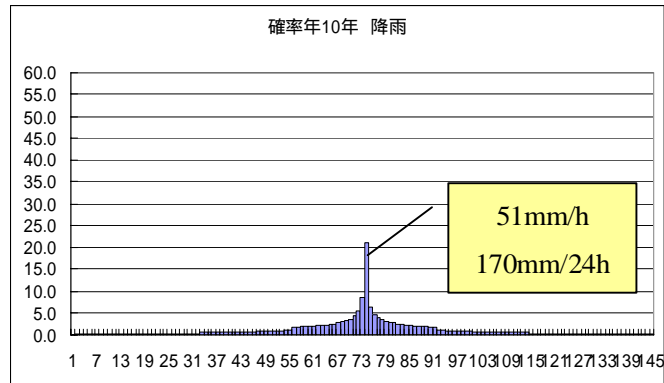


図 2.2.9 統合型水理モデルにおける山地からの流出計算イメージ

【参考】はん濫解析で与える降雨波形

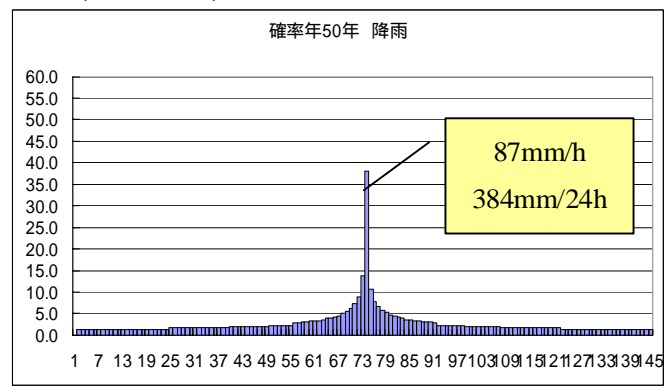
滋賀県雨量強度式(10年確率)により作成した中央集中型のモデル降雨

1)



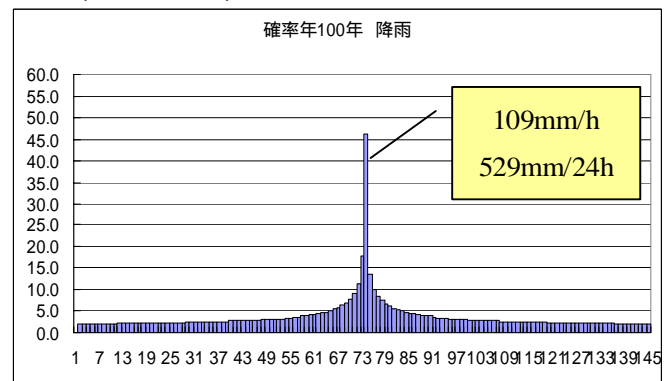
滋賀県雨量強度式(50年確率)により作成した中央集中型のモデル降雨

2)



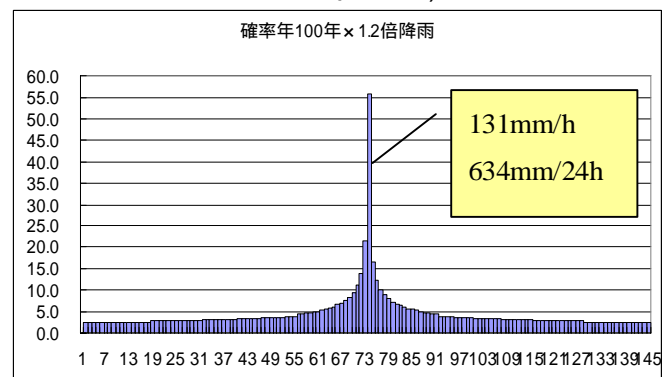
滋賀県雨量強度式(100年確率)により作成した中央集中型のモデル降雨

3)



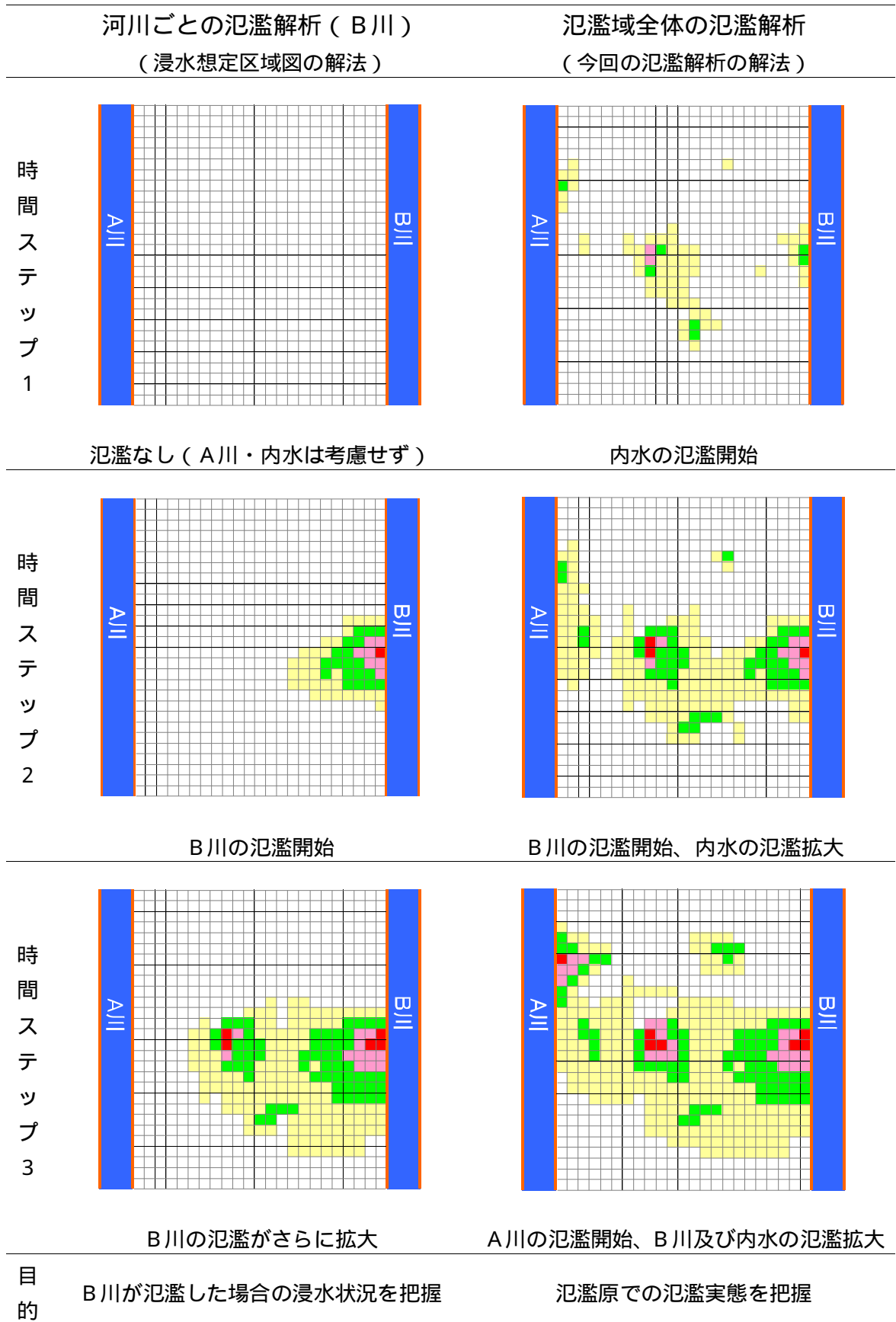
200年確率の中央集中型のモデル降雨(上記3)を1.2倍に引き伸ばし)

4)



【参考】浸水想定区域図との違い

今回のはん濫解析は、特定の河川の氾濫ではなく、複数の河川の氾濫や内水の氾濫を同時に取り扱っています。



1) 複数の河川の同時はん濫を対象としています。

浸水想定区域図は、指定河川からのはん濫のみを考慮しています。実際には、指定河川のみが危険な状態になるのではなく、降雨の状況によって、複数の河川が同時に危険な状態になることも想定されます。そのため、今回のはん濫解析では、圏域（流域 + 氾濫域）全体に一様に降雨があった場合に、圏域内の複数の河川からどのように氾濫するのかを同時に表現しています。

2) 内水はん濫を考慮しています。

浸水想定区域図は、指定河川からのはん濫のみ考慮しています。実際には、指定河川がはん濫する前に、農業排水路、普通河川や小規模な一級河川などのはん濫が先に生じることも想定されます。このような現象を表現するため、今回のはん濫解析では、農業排水路、普通河川、小規模な一級河川からのはん濫現象も同時に考慮しています。

3) 破堤条件は次のケースを想定しています。

浸水想定区域図では、考えられる最悪の状況を想定するため、完成堤防では「計画高水位」を、未完成堤防では「スライドダウン堤防高 - 余裕高」を破堤開始水位としています。すなわち、河川管理施設等構造令で定められた基本断面形状を持たない堤防は、堤防高までは持ちこたえず、早めに破堤するという仮定を与えています。

一方、今回のはん濫解析では、破堤開始水位が「堤防天端高(越水)」のケースを想定しており、浸水深や流体力はこのケースの結果を示しています。

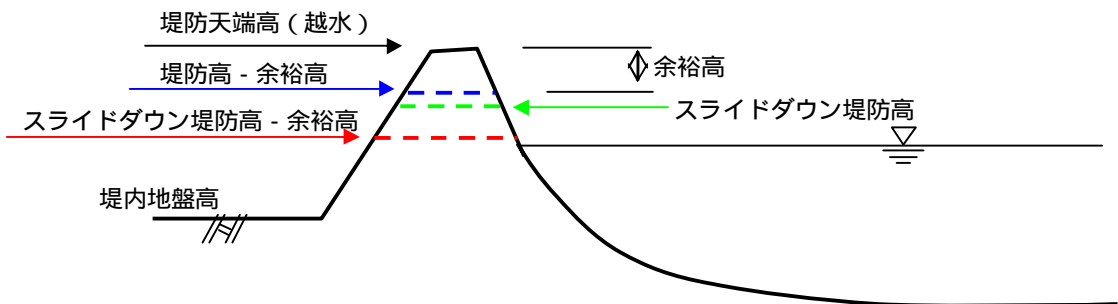


図 2.2.10 破堤の開始高さの概念図

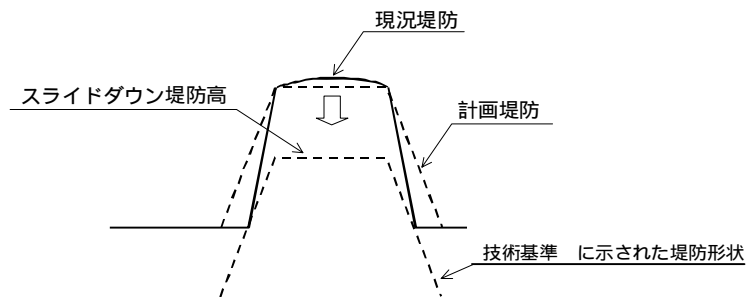


図 2.2.11 スライドダウン堤防高概念図

(2) 氾濫特性

1) 最大浸水深(10年確率)

10年間に1回発生するような大雨(今後20年間に約88%の確率で遭遇するような大雨:累計雨量170mm/24hr)が降った場合、雨や氾濫流は下流へ集まり、道路盛土上流や河川の合流点で浸水が大きくなる他、須恵や葛巻では家屋で床上浸水が生じる恐れがあります。

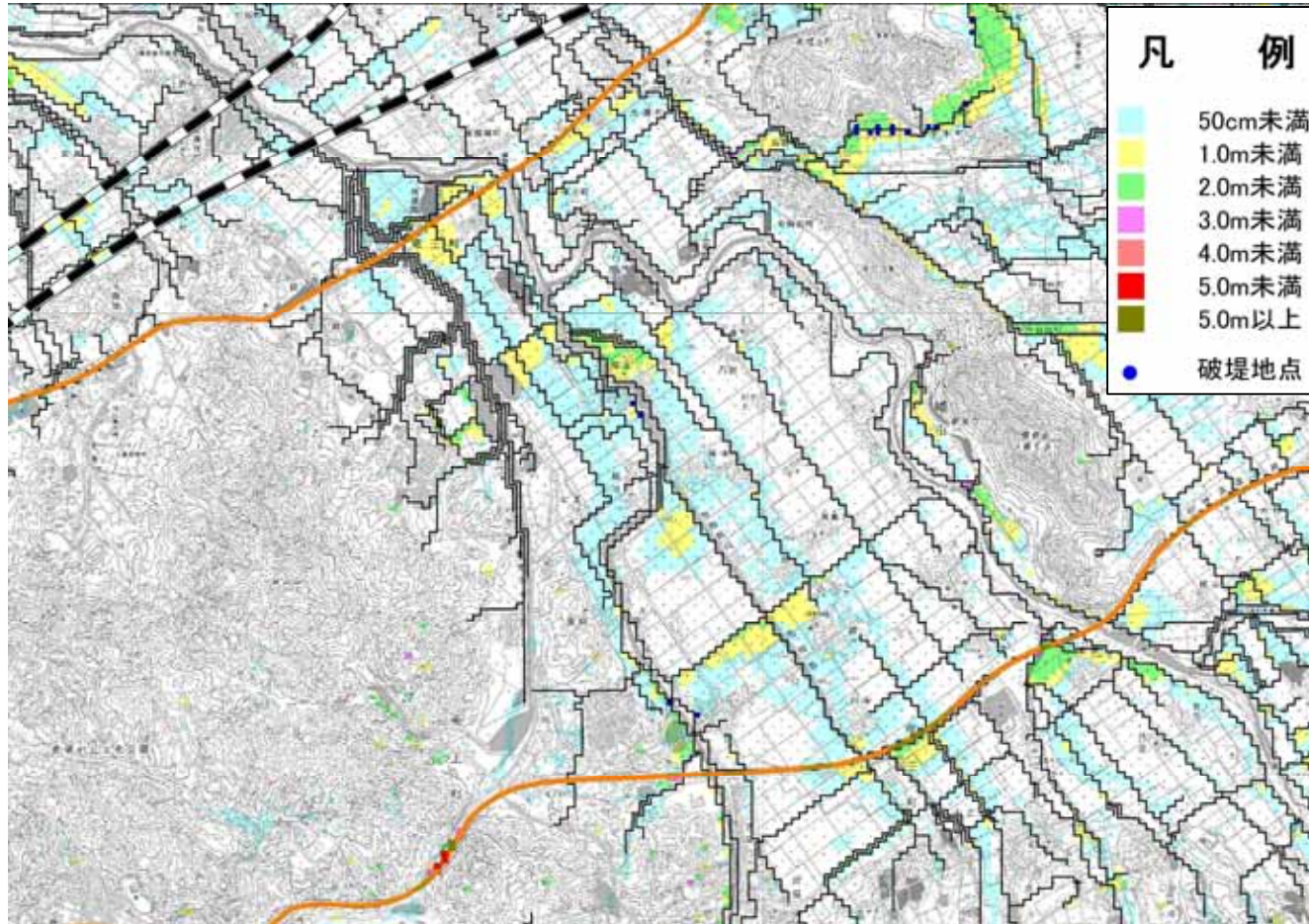


図 2.2.12 最大浸水深図 (10年確率 現況)

2) 最大浸水深 (50年確率)

50年間に1回発生するような大雨(今後20年間に約40%の確率で遭遇するような大雨:累計雨量384mm/24hr)が降った場合、新川と祖父川、惣四郎川と祖父川、法教寺川と日野川の合流点で2mを超える浸水の発生が予想されます。また、須恵や葛巻に加え、西横関、弓削、薬師、小口では家屋で床上浸水が生じる恐れがあります。

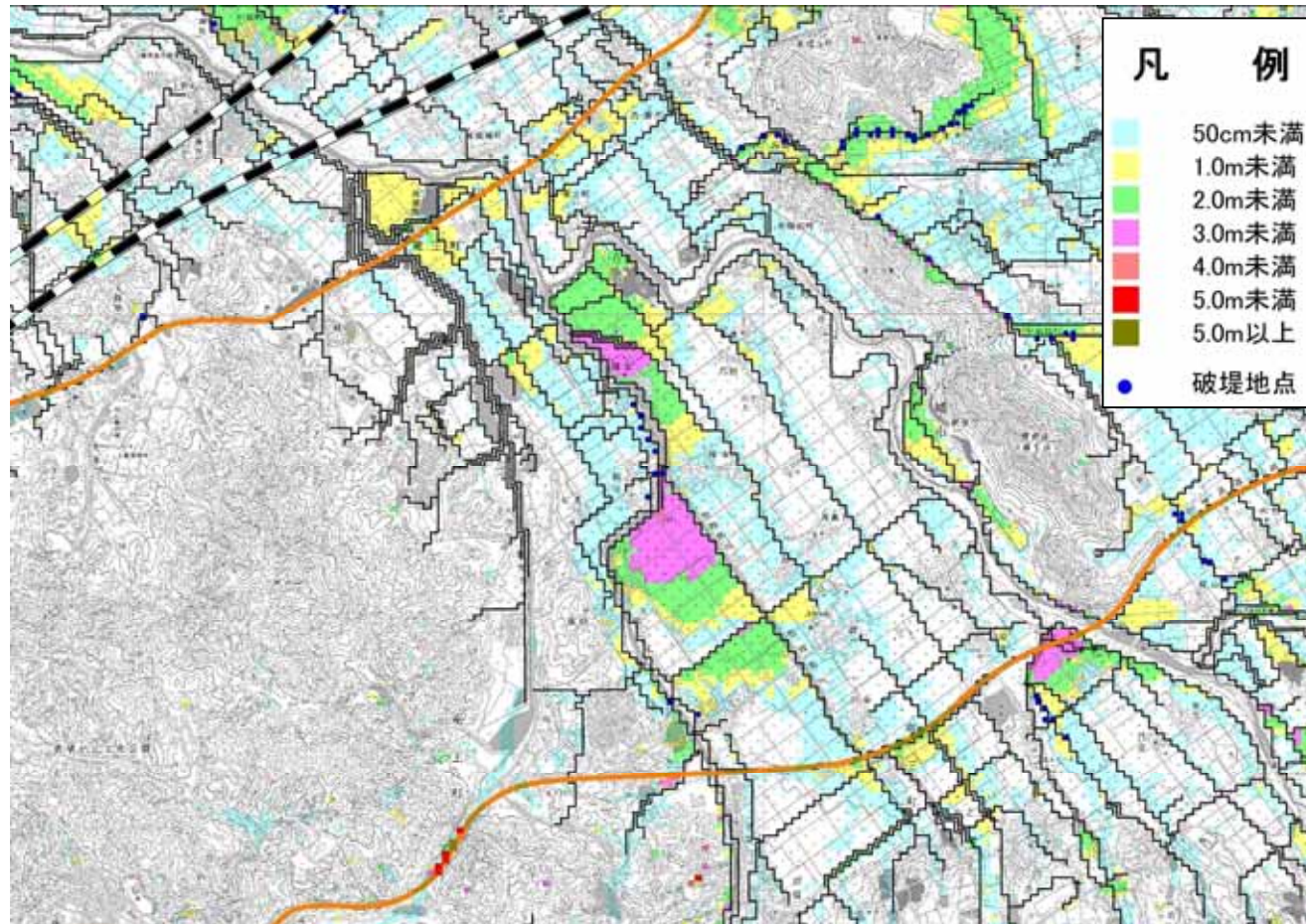


図 2.2.13 最大浸水深図 (50年確率 現況)

3) 最大浸水深（100年確率）

100年間に1回発生するような大雨(今後20年間に約20%の確率で遭遇するような大雨：累計雨量529mm/24hr)が降った場合、弓削や橋本の農地で浸水深が3mを超えます。西横関、須恵、葛巻、弓削、薬師、小口に加え、川上や橋本、信濃でも家屋で床上浸水が生じる恐れがあります。

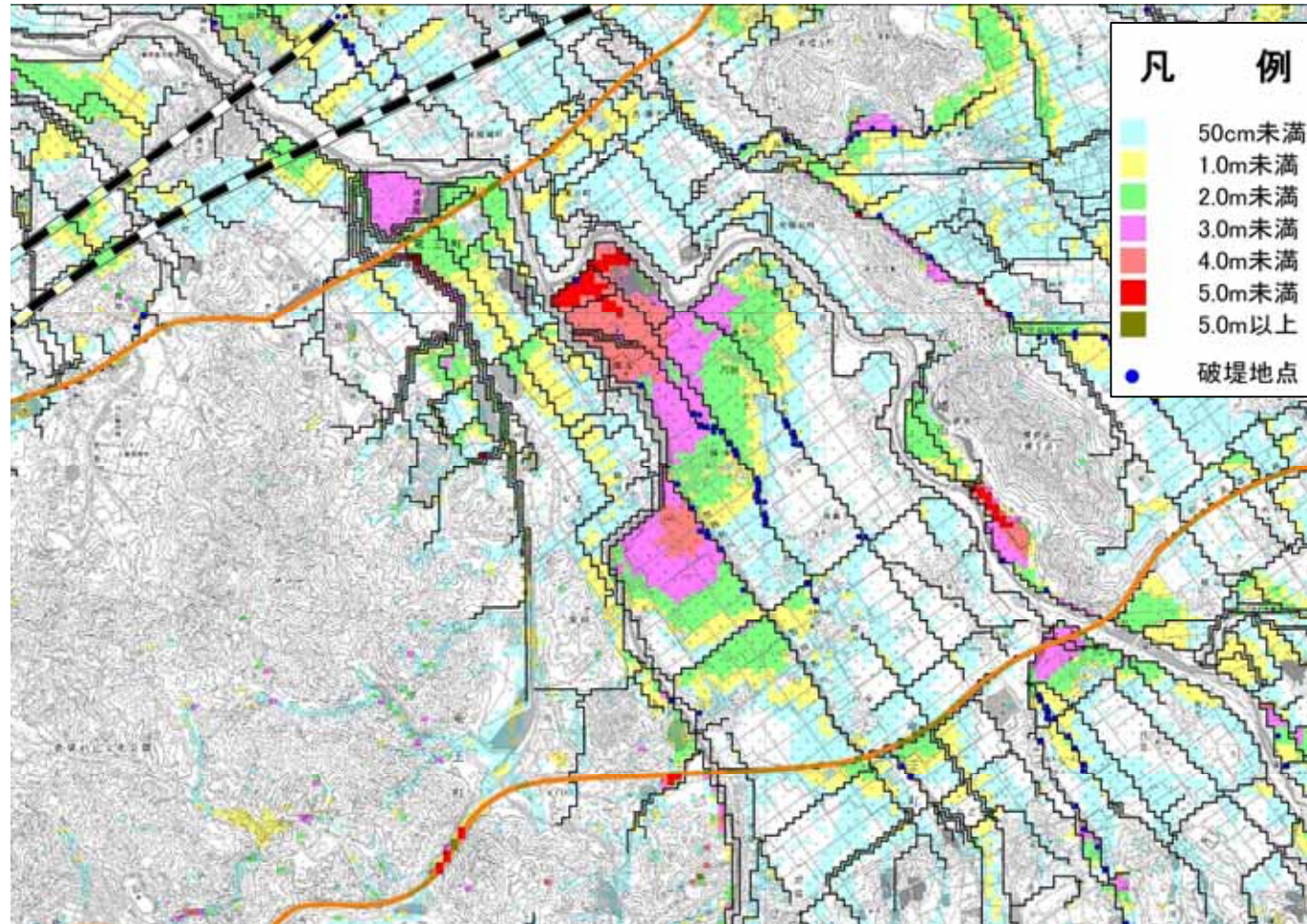


図 2.2.14 最大浸水深図 (100年確率 現況)

4) 最大浸水深（200年確率）

200年間に1回発生するような大雨(今後20年間に約10%の確率で遭遇するような大雨：累計雨量634mm/24hr)が降った場合、須恵、葛巻、弓削、薬師、小口、川上、橋本、信濃で床上浸水が生じ、弓削では家屋の水没が生じる恐れがあります。

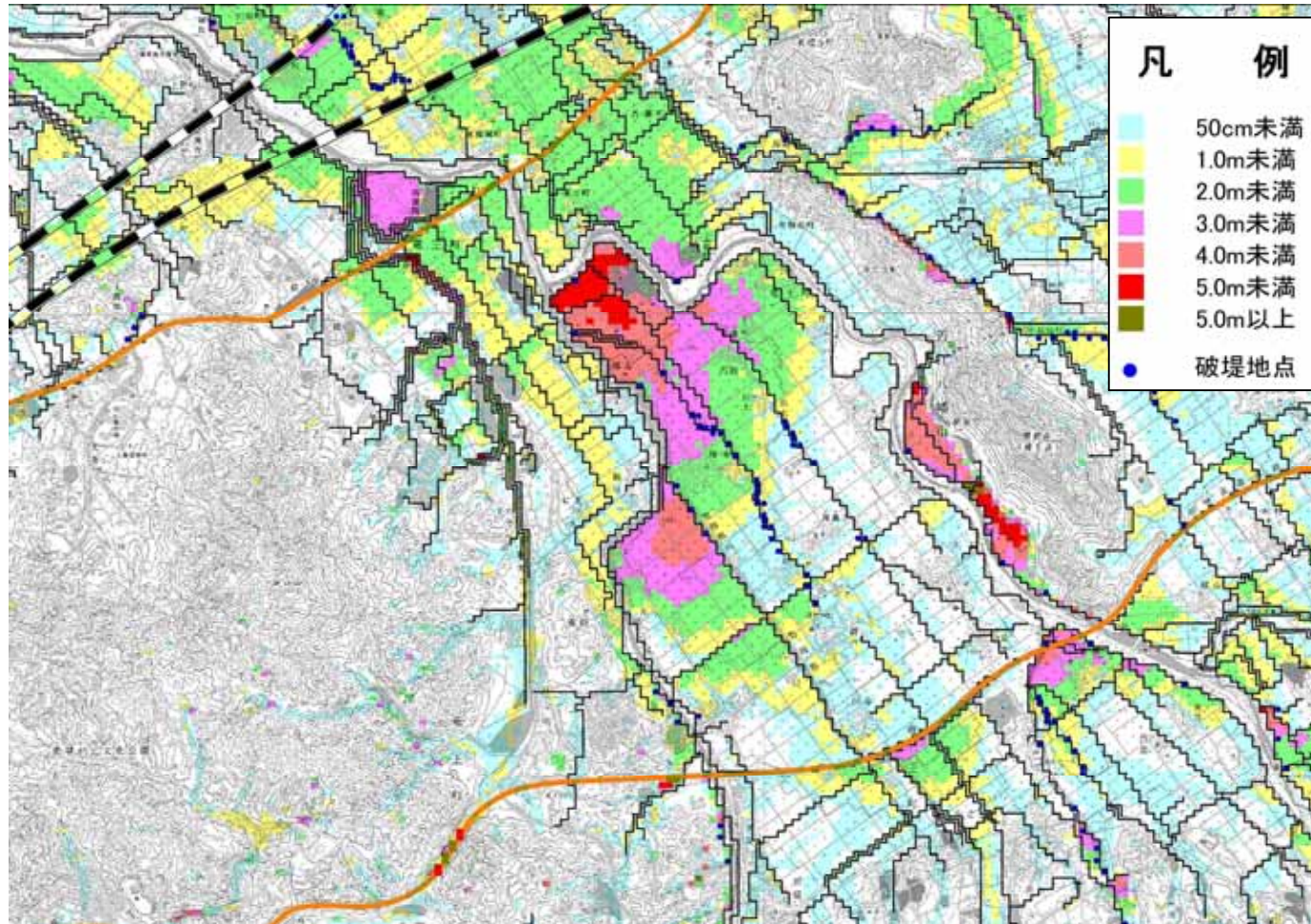


図 2.2.15 最大浸水深図 (200年確率 現況)

5) 最大流体力 (200年確率)

200年間に1回発生するような大雨(今後20年間に約10%の確率で遭遇するような大雨: 累計雨量 634mm/24hr)が降った場合、越流箇所付近や盛土構造物付近において流体力が $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ を越える区域が生じ、葛巻、小口では家屋の流失が生じる恐れがあります。

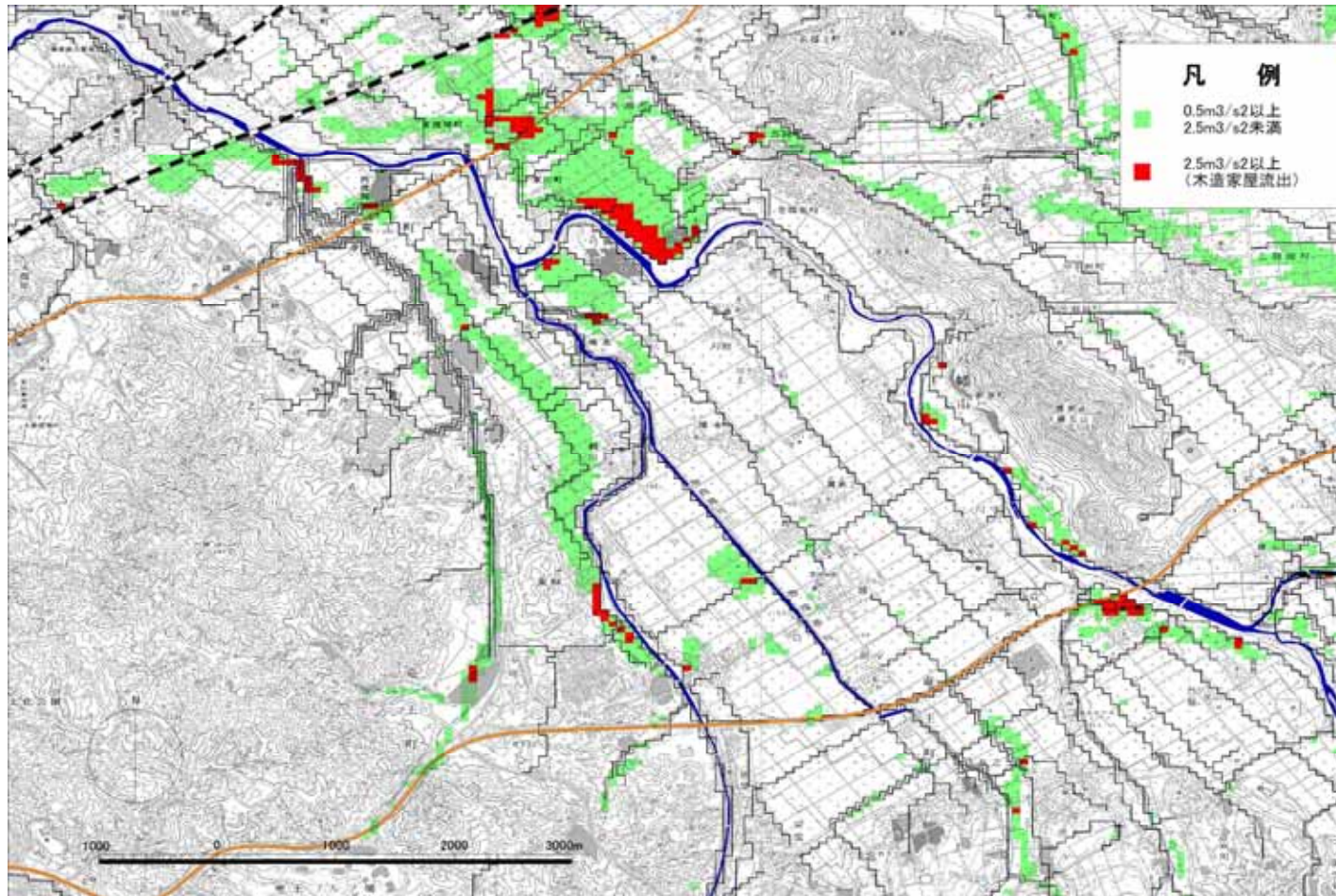


図 2.2.16 最大浸水深図 (200年確率 現況)

6) 家屋流失リスクの分布

葛巻、小口の集落で家屋流失（流体力が $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ を上回る）の発生リスクが生じる恐れがあります。

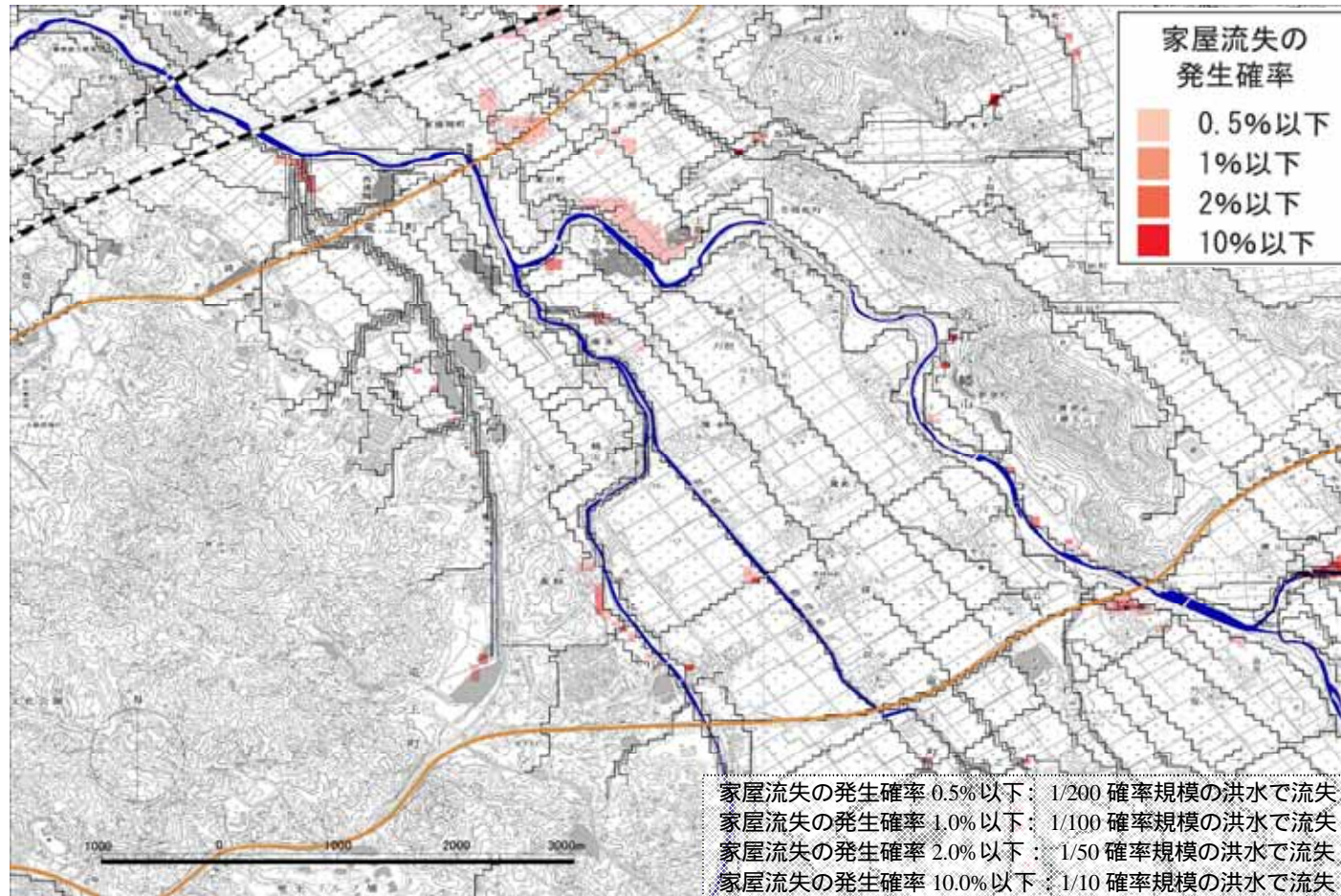


図 2.2.17 家屋の流失（流体力 $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ ）が生じる可能性

7) 家屋水没リスクの分布

弓削の集落で家屋水没（浸水深が3.0mを上回る）の発生リスクが生じる恐れがあります。

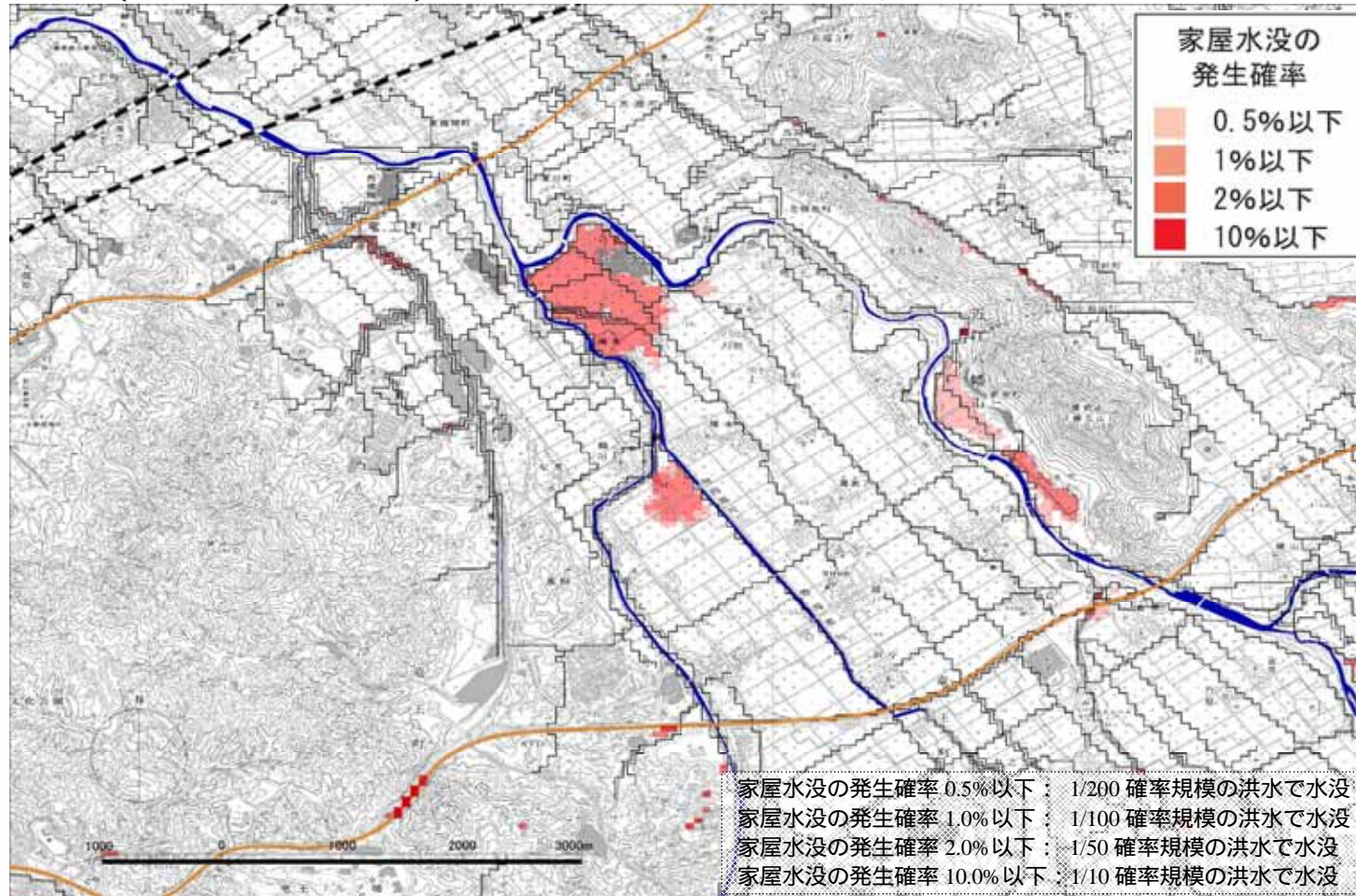


図 2.2.18 家屋の水没(浸水深 3.0m以上)が生じる可能性 (現況)

8) 床上浸水リスクの分布

床上浸水（浸水深が0.5mを上回る）の発生リスクは、広範囲で見られるものと予想されます。西横関、須恵、葛巻、弓削、薬師、小口、川上、橋本、信濃の集落で家屋の床上浸水のリスクが生じます。須恵や葛巻は、家屋の床上浸水の発生確率10%以上となる地域です。

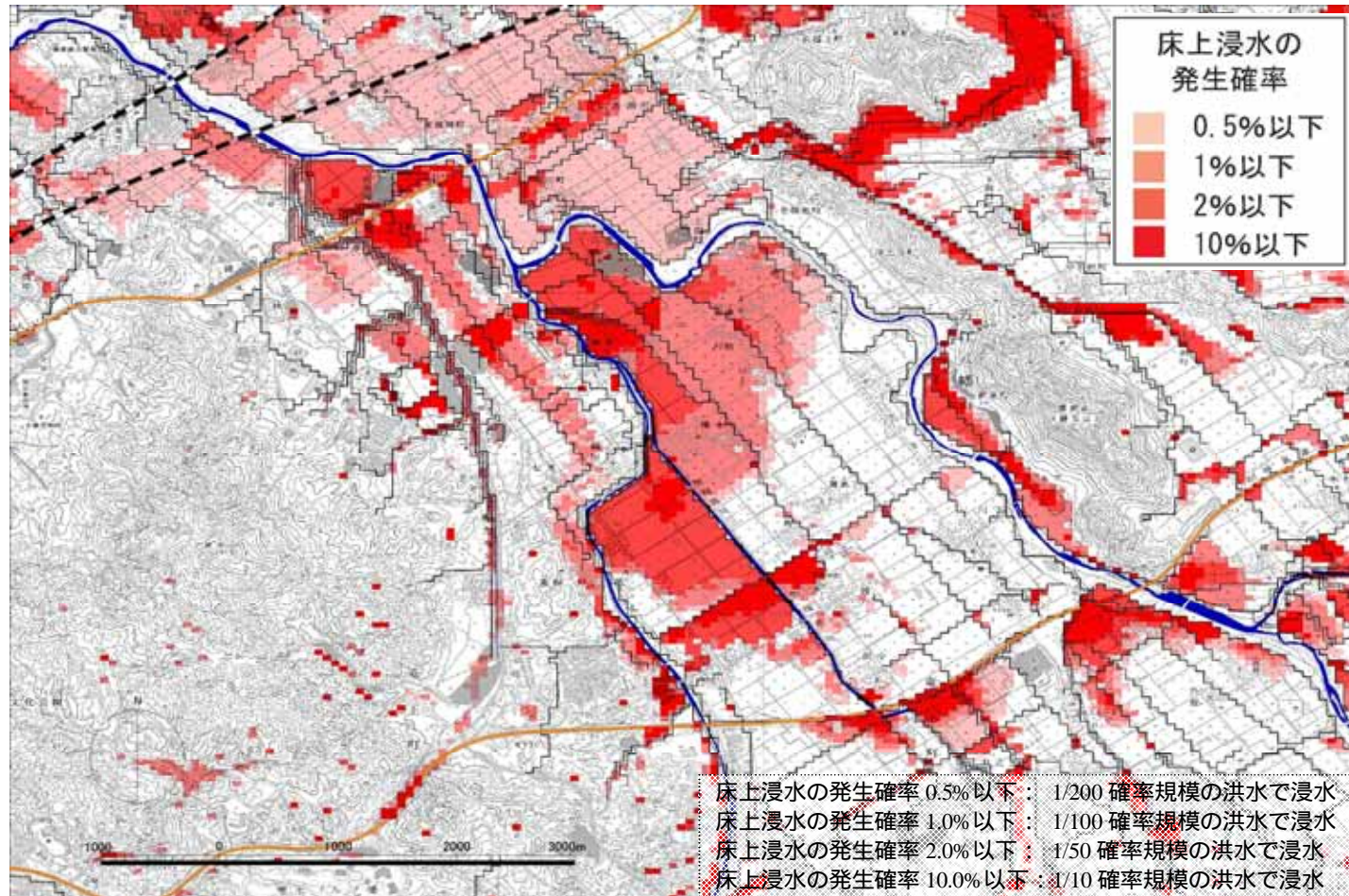


図 2.2.19 床上浸水(浸水深 0.5m以上)が生じる可能性 (現況)

(3) 現時点で予想される被害

水害発生時に想定される被害について、はん濫シミュレーションの結果における浸水深と流体力（浸水深×流速の2乗）の発生状況から整理します。

被害については、人的な被害や生活再建が困難な壊滅的な被害の発生に関連する次の3項目をとり上げます。

家屋の流出：流体力が $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ 以上となる場合

家屋（1階）の水没：家屋の1階までの高さを3mとして、浸水深3m以上となる場合

床上浸水：浸水深が0.5m以上となる場合

1) 家屋の流失

越水地点周辺において、流体力が $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ 以上となっている箇所が生じる恐れがあります。日野川沿いの弓削地区、葛巻地区や祖父川沿いの竜王町小口において、家屋の流失が生じる恐れがあります。

2) 家屋（1階）の水没

弓削、川守、葛巻地区において、浸水深が3m以上となる区域が生じる恐れがあります。

そのうち、川守、葛巻は、地域には家屋はなく水田地域となっています。一方、弓削においては、家屋（1階）の水没が生じる恐れがあります。

3) 床上浸水

家屋が床上浸水となる恐れのある地域として、広範囲で見られるものと予想されます。西横関、須恵、葛巻、弓削、薬師、小口、川上、橋本、信濃では家屋の床上浸水が生じる恐れがあります。

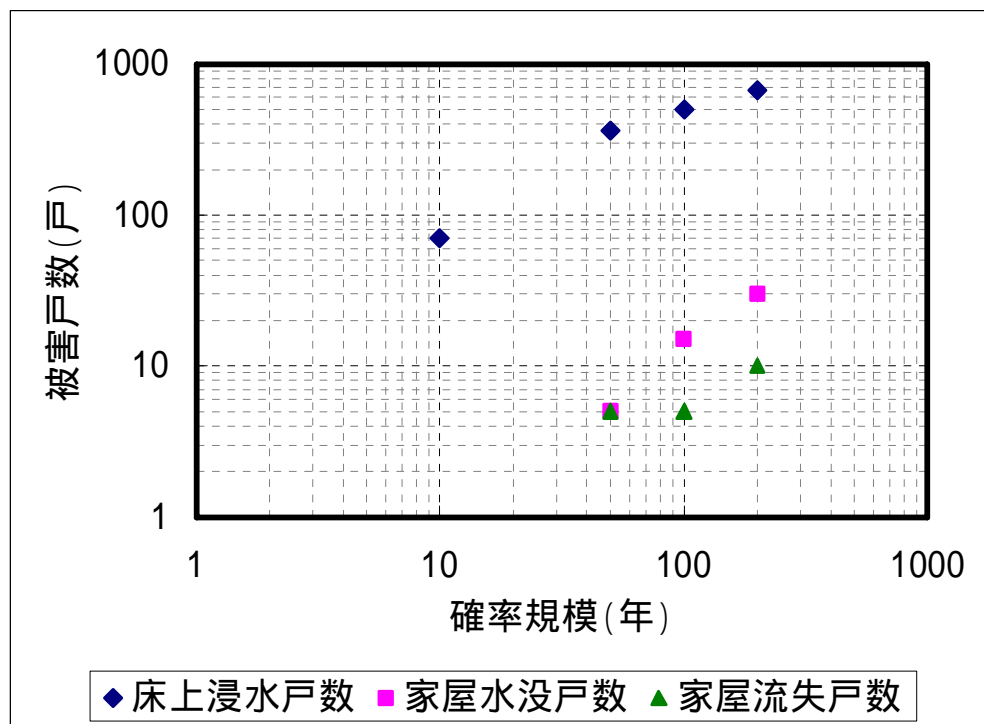


図 2.2.20 確率規模ごとの家屋被害種別の被害戸数想定図

(4) 河川整備計画の概要と河川改修実施後の氾濫特性

1) 河川整備計画の概要

県は、今後 20 年を目処に戦後の洪水で最大の流量となる昭和 40 年 9 月 17 日洪水を上回る 50 年に 1 回程度の降雨において、予想される洪水流量が発生しても河口～善光寺川合流点間で安全に流下できるような河川改修を行います。計画高水流量は、仁保橋地点において $1,700\text{m}^3/\text{s}$ とします。



図 2.2.21 河川整備実施区間

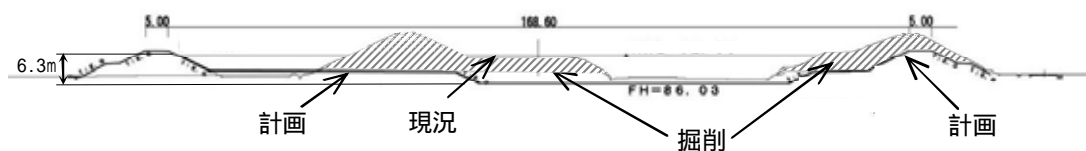


図 2.2.22 天井川の切り下げ

2) 河川改修実施後の氾濫特性

今後 20 年間で予定されている河川改修は善光寺川合流点までであり、合流点までの工事が完了した場合、洪水時の水位上昇の低下等の効果は別途ありますが、浸水深や流体力の分布に大きな変化は見込めないことが予想されます。

10 年確率のケースでは、西横関と須恵の農地でわずかに浸水深の低下が予想されます。

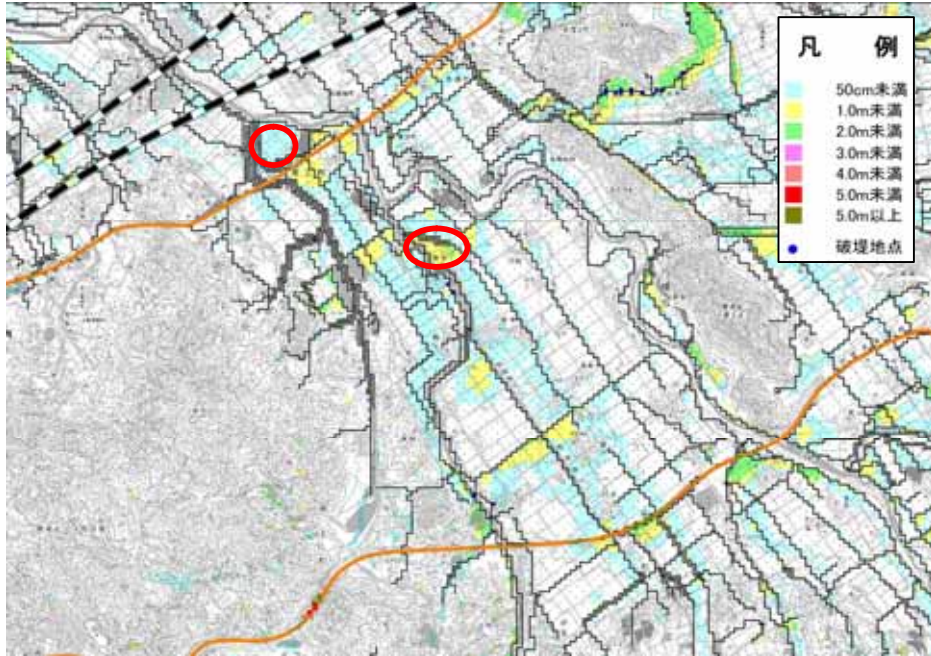


図 2.2.23 最大浸水深(10 年確率 河川改修後)

(5) 堤防決壊の影響

県では、I ランク河川の検討として、築堤河川の堤防が決壊した場合の影響について検討しています。この検討では、堤防高と堤内地盤高の比高差、堤防が決壊する幅、あふれ出た水の流体力 の関係をシミュレーションで実験し、既往の研究で家屋が流出するとされている流体力 が 出る範囲を算出しました。

本計画範囲の築堤河川である、日野川、祖父川、惣四郎川、法教寺川の4河川が破堤した場合に家屋が流失する可能性のある範囲を次頁以降に示します。

なお、これらの検討結果には以下の課題があります。

- ・あふれ出た水の勢いが家屋等の影響で小さくなる、または大きくなる影響は考慮していない。
- ・左右岸を別々に整理しているため、左右岸の高さに差がある場合でも両岸が決壊するものとしている。
- ・堤防決壊の原因の75%は越水によるものであるが、構造や材質によって越水しても決壊しない、または越水しなくても決壊する場合もあること。

流体力 = 水深 × 流速 × 流速

木造家屋が流失する範囲は流体力が $2.5\text{m}^3/\text{s}^2$ 以上とされている

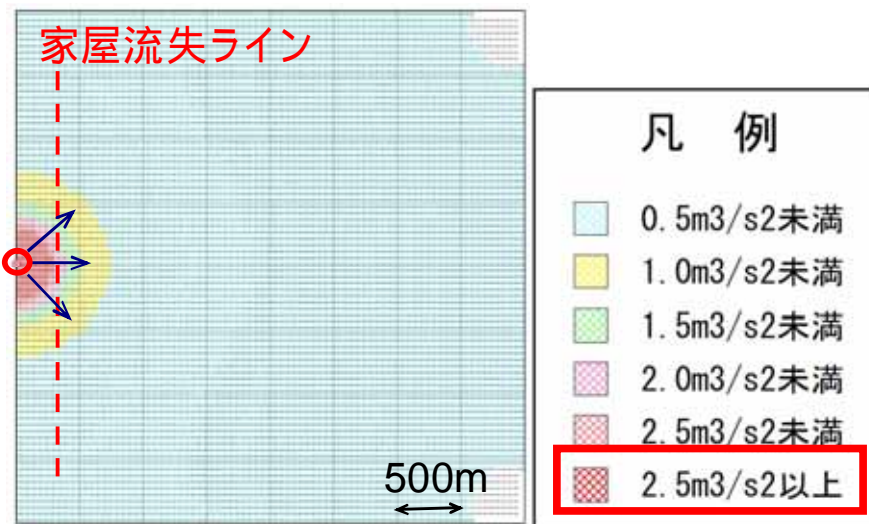


図 2.2.24 実験モデルによる家屋流失危険範囲解析図
(比高差 4m、破堤幅 150m の場合の流体力分布)

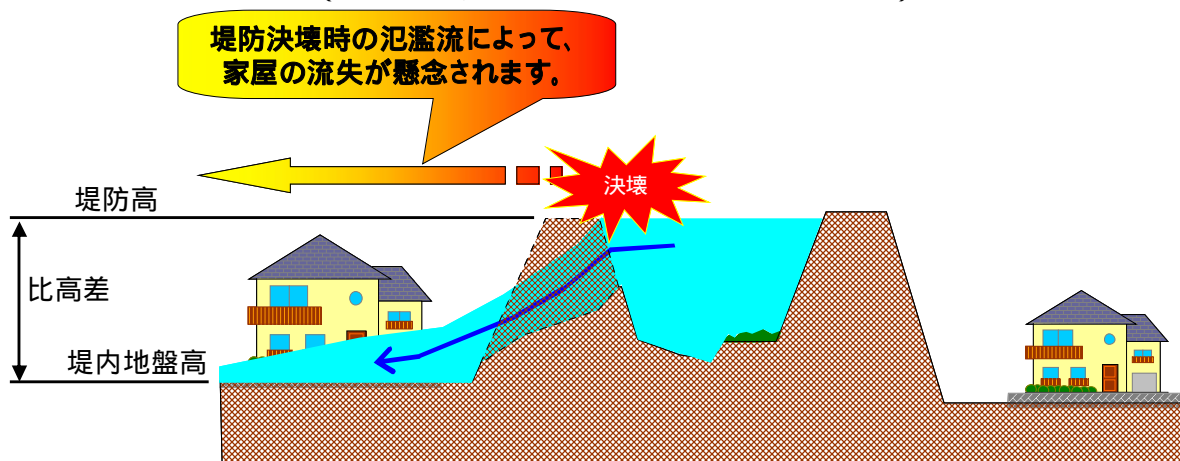


図 2.2.25 堤防決壊による影響の模式図

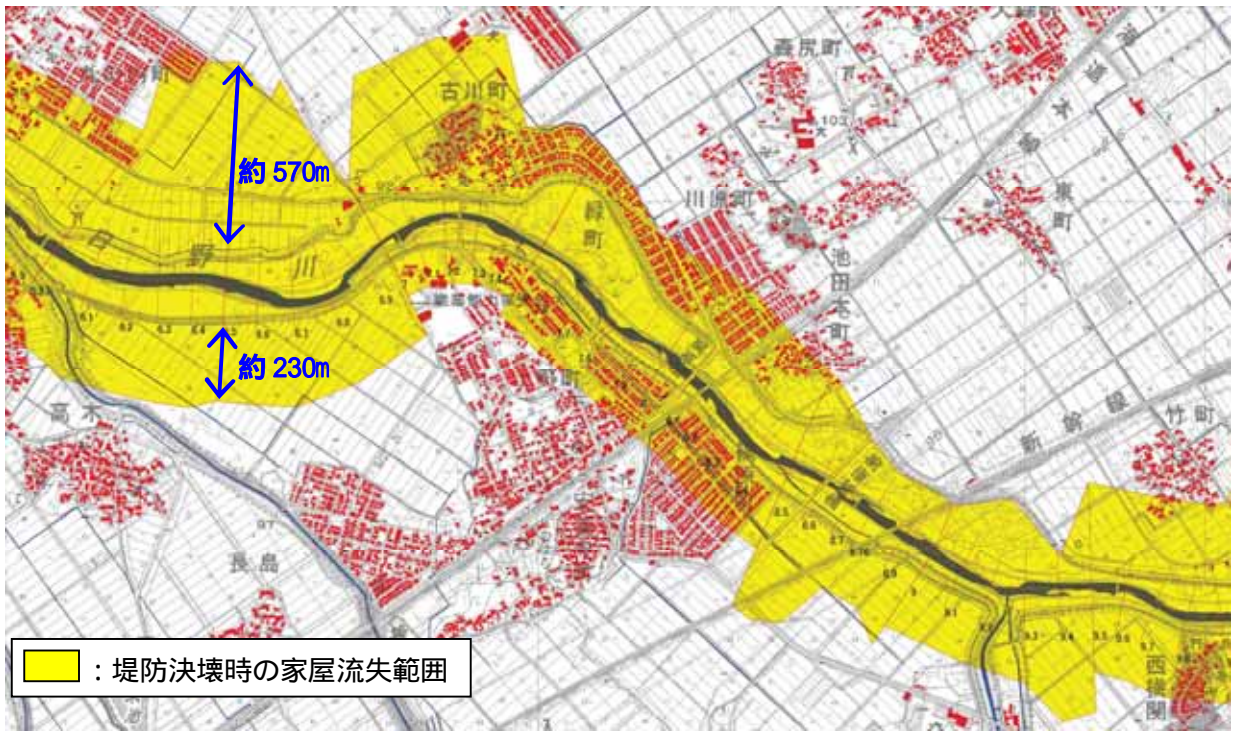


図 2.2.26 日野川 T ランク河川評価図 (1/4)

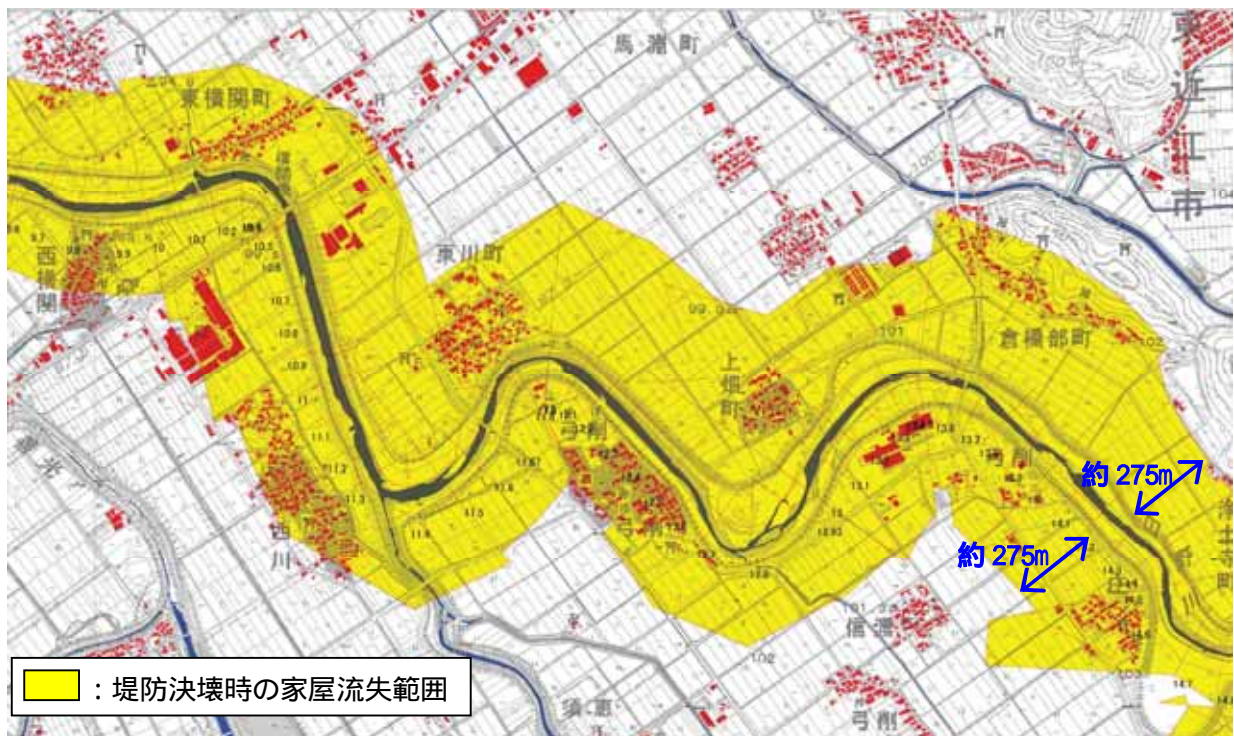


図 2.2.27 日野川 T ランク河川評価図 (2/4)

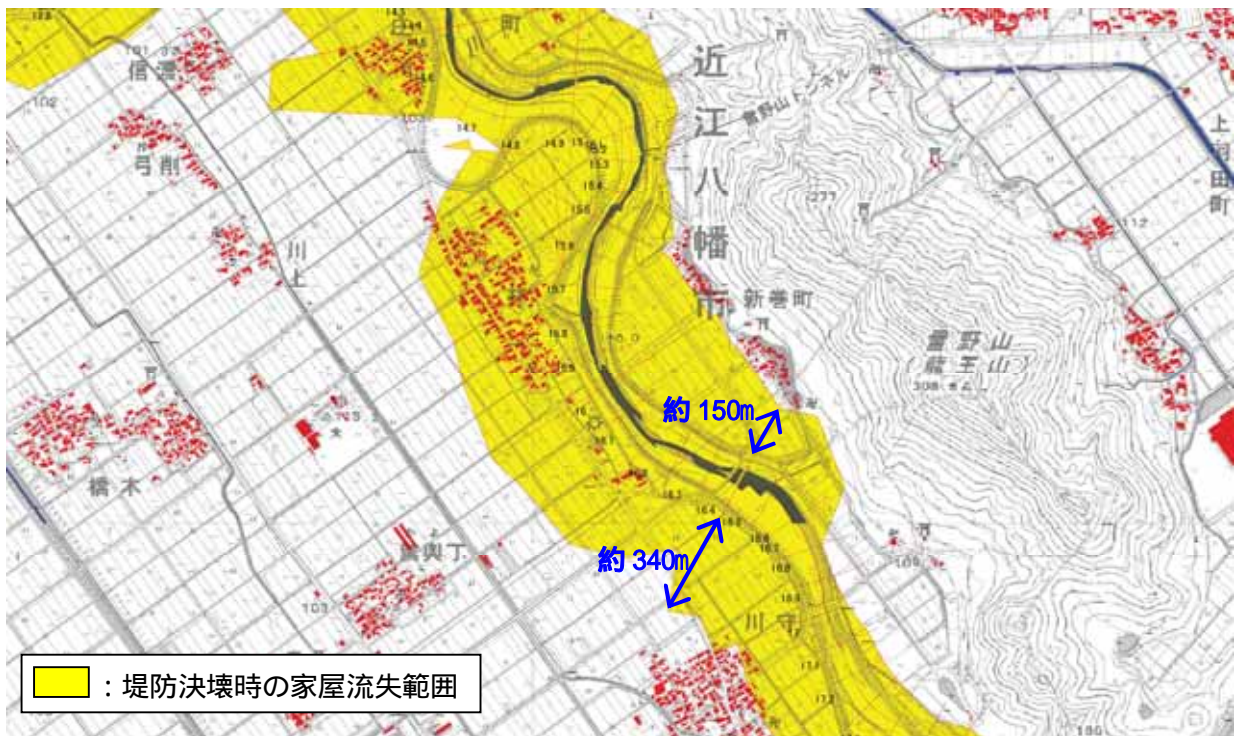


図 2.2.28 日野川 T ランク河川評価図 (3/4)

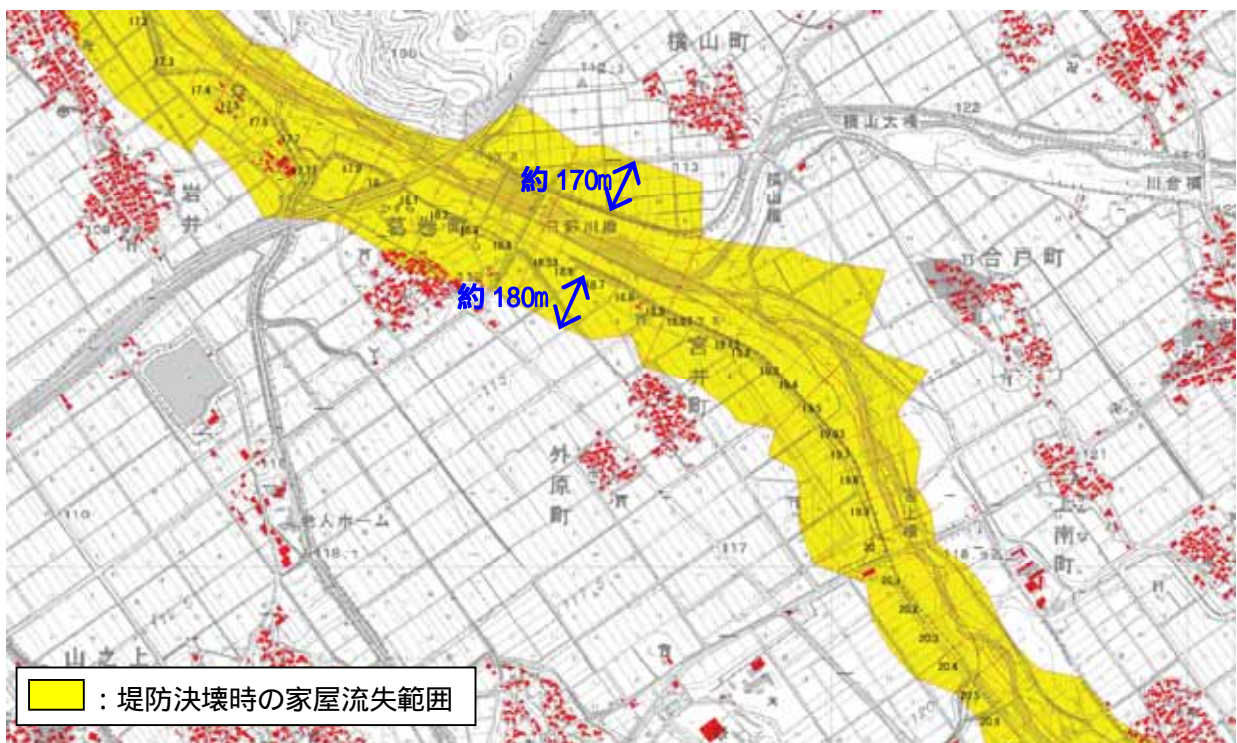


図 2.2.29 日野川 T ランク河川評価図 (4/4)

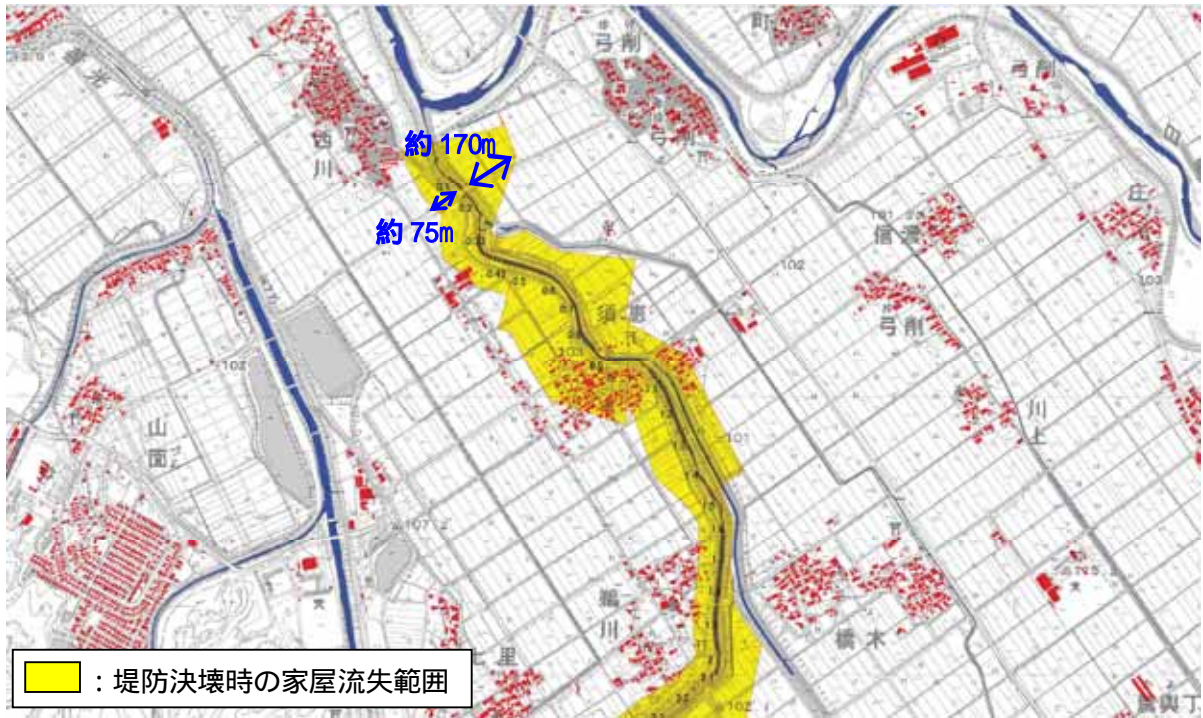


図 2.2.30 祖父川 T ランク河川評価図 (1/3)

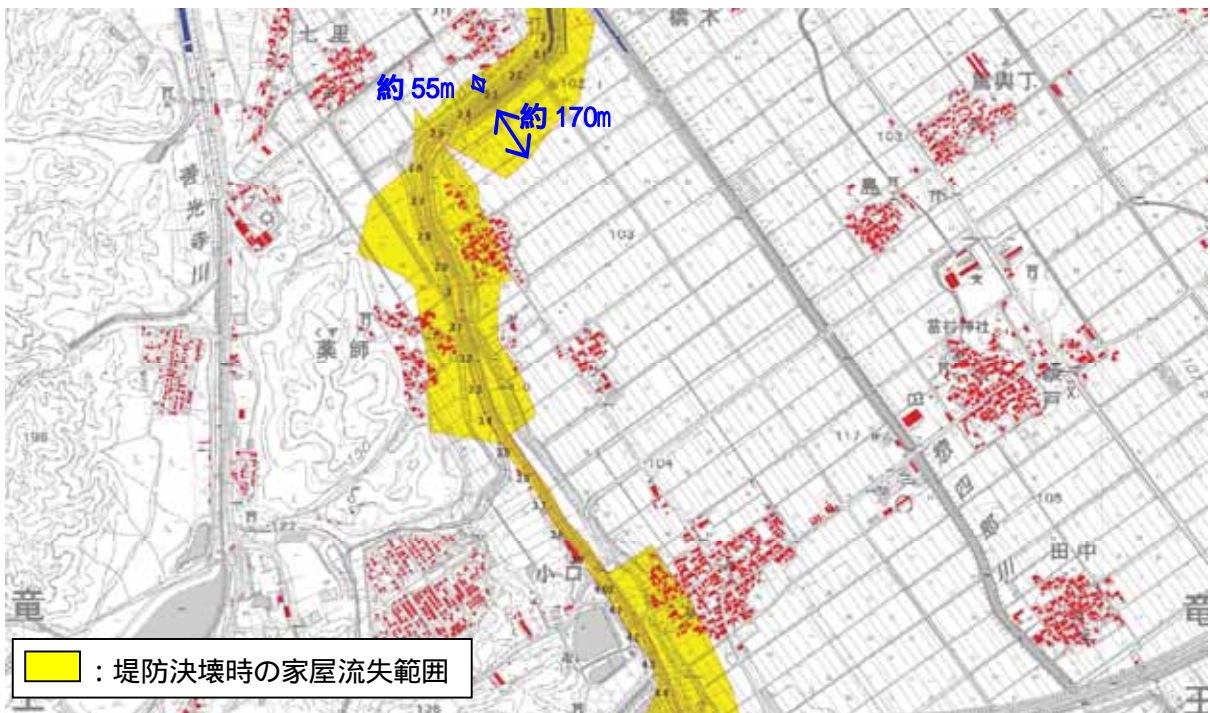


図 2.2.31 祖父川 T ランク河川評価図 (2/3)

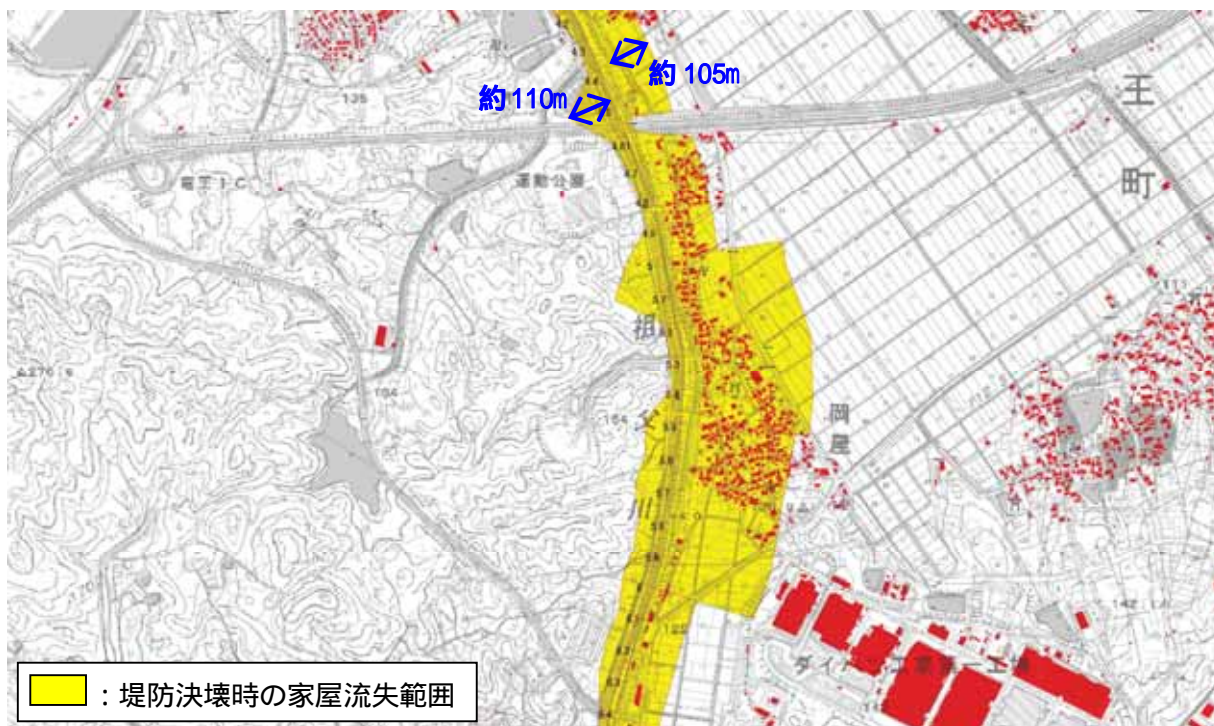


図 2.2.32 祖父川 T ランク河川評価図 (3/3)

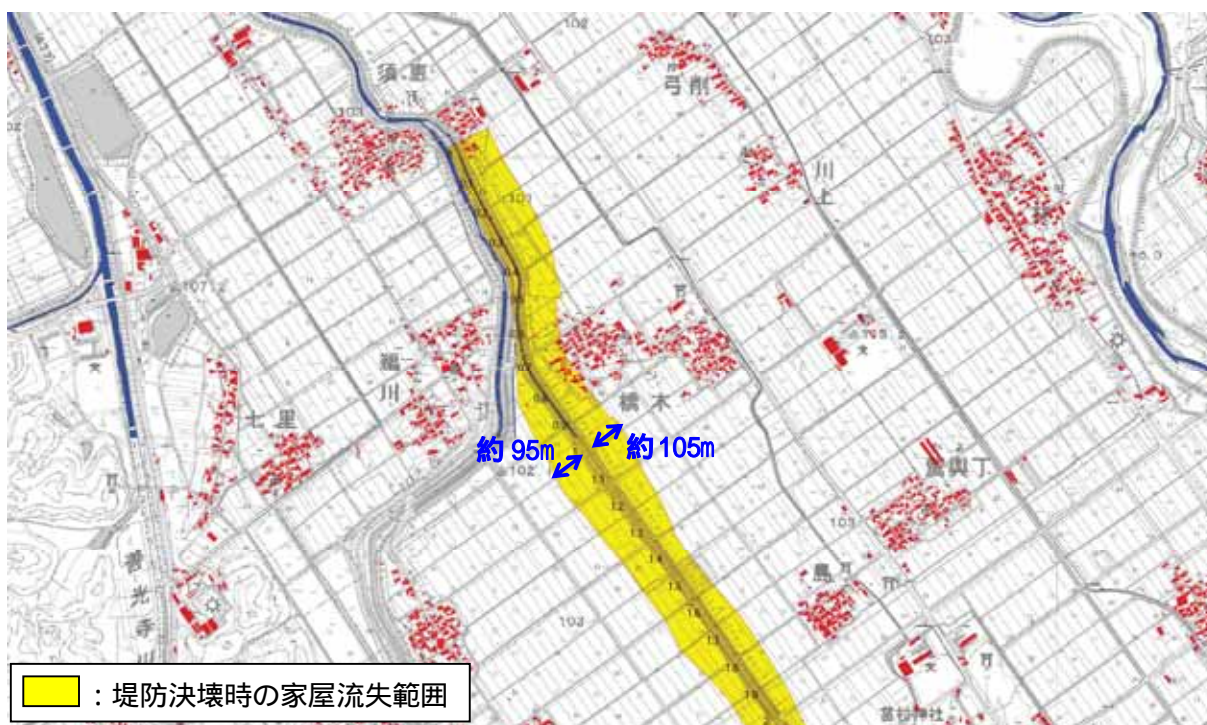


図 2.2.34 惣四郎川 T ランク河川評価図 (1/2)

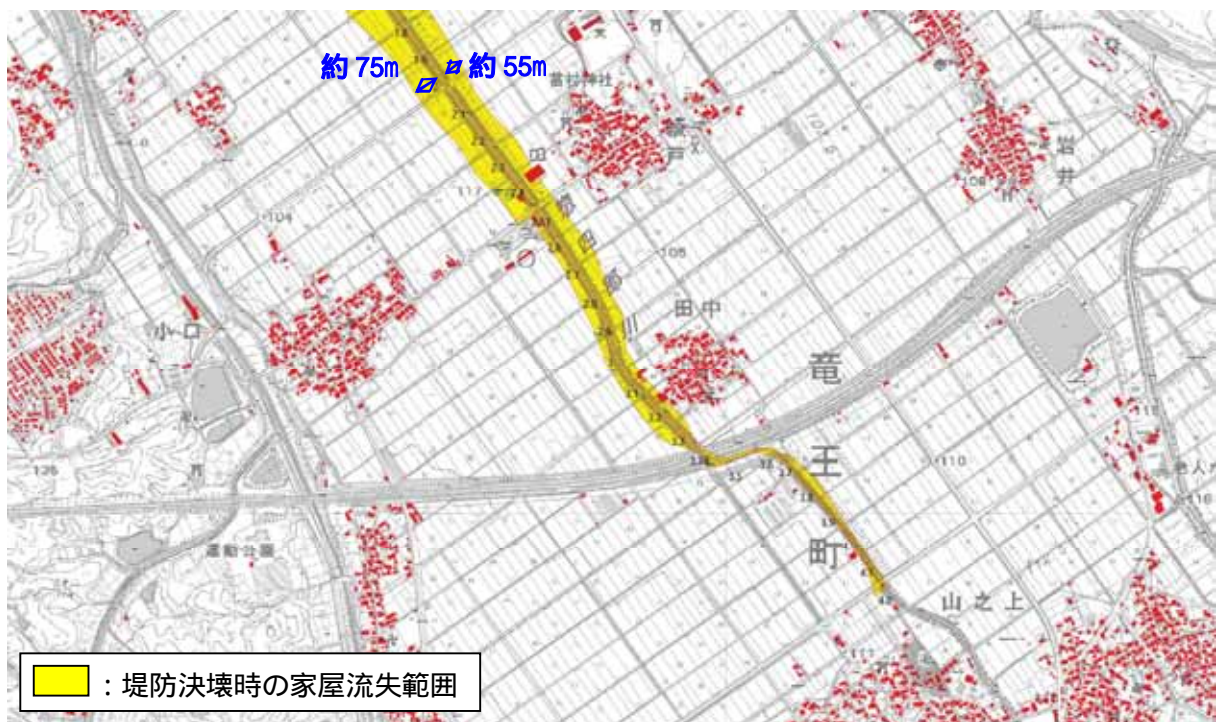


図 2.2.35 惣四郎川 T ランク河川評価図 (2/2)

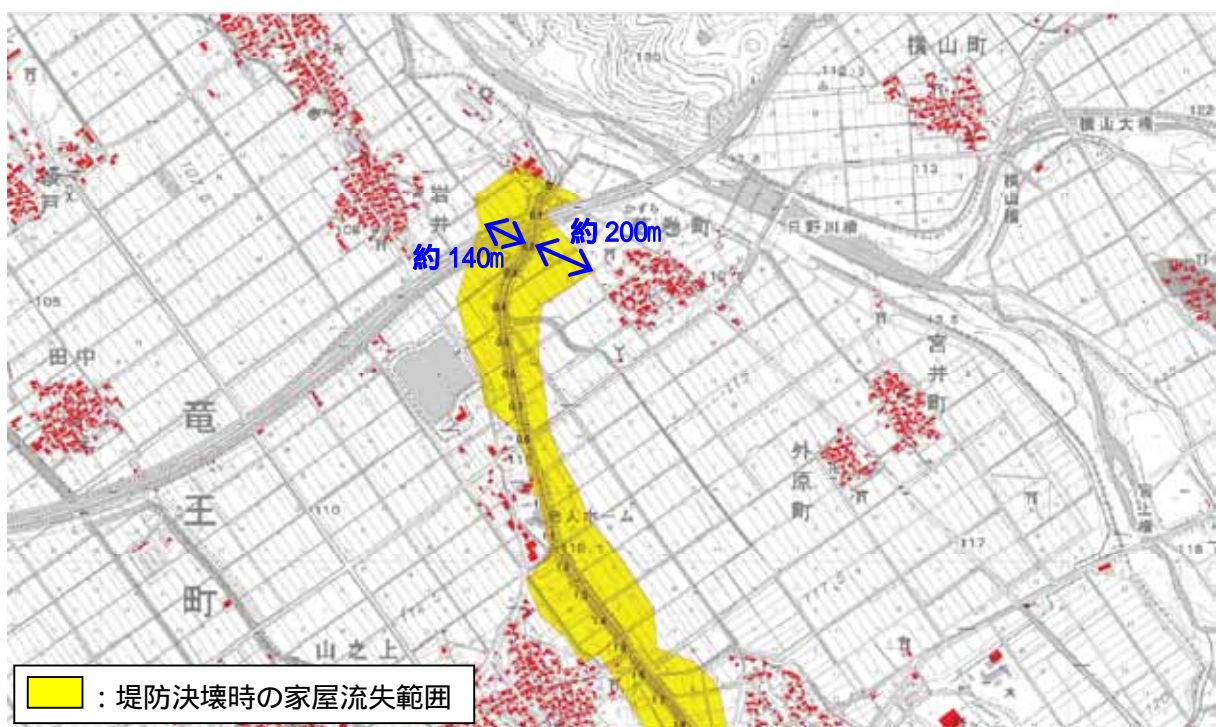


図 2.2.36 法教寺川 T ランク河川評価図