

令和元年 8月8日 (木)

激甚化する水害に備えた ハザードマップ等の検討

株式会社日本海コンサルタント
社会事業本部 計画研究室

上野 朋弥

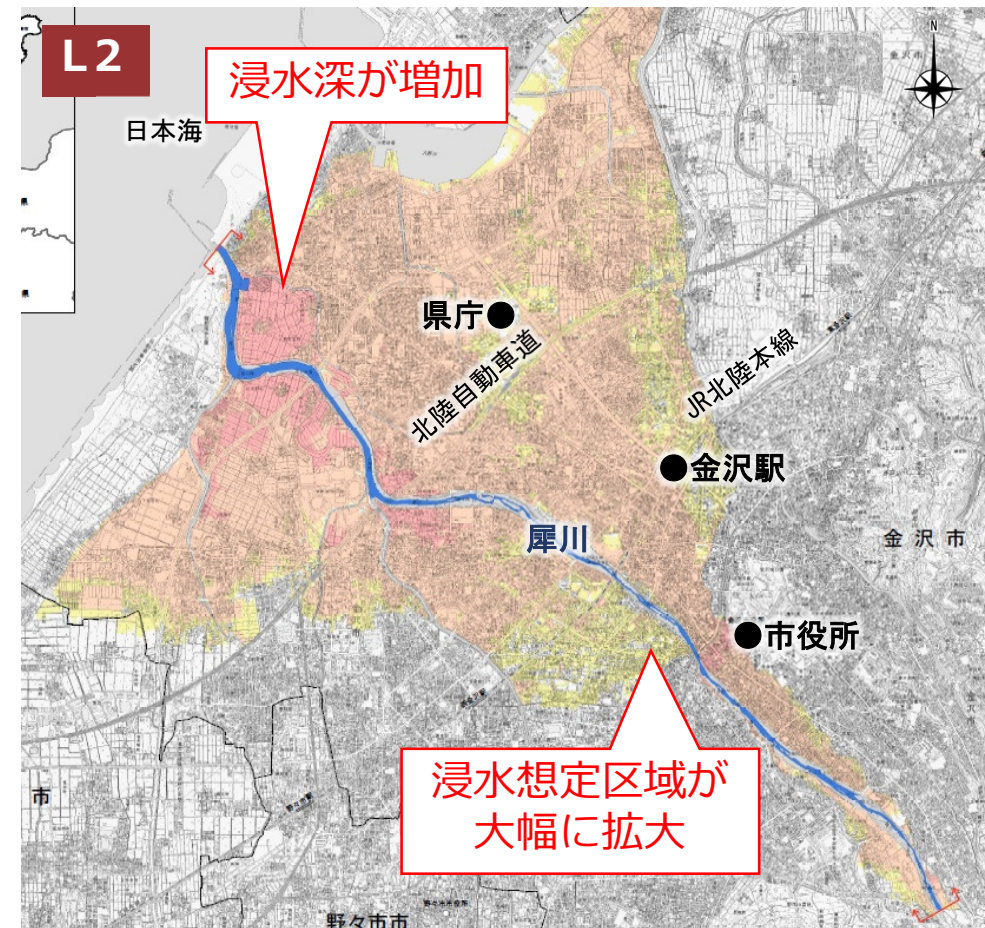
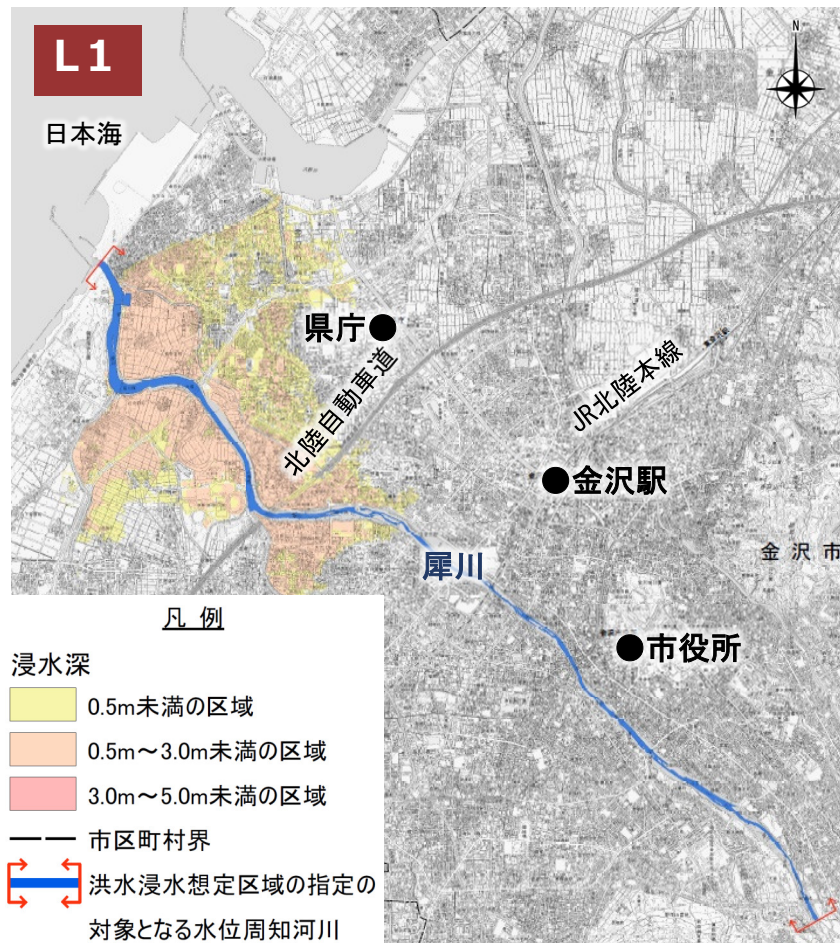
2019(令和元)年度
建設コンサルタンツ協会北陸支部
業務・研究発表会

はじめに：洪水浸水想定想定区域の設定見直し

1

- 平成27年に水防法が改正され、洪水に係る浸水想定区域が『河川整備で基本となる降雨を前提とした規模の区域（L1）』から、『想定し得る最大規模の洪水に係る区域（L2）』に拡充して公表することとなった。

■犀川の浸水深（L1とL2の違い）



出典：石川県洪水浸水想定区域図、石川県河川課

はじめに：避難勧告などの発令基準の見直し

- 西日本等に甚大な被害をもたらした平成30年7月豪雨を受け、国が平成31年3月に「避難勧告等に関するガイドラインの改定」を発出し、住民等が情報の意味を直感的に理解できるよう、防災情報を5段階の警戒レベルにより提供し、とるべき行動の対応を明確化した。

■警戒レベルに関するチラシ

水害・土砂災害の防災情報の伝え方が変わります

防災情報はいろいろあるけど
いつ避難すればいいの？

警戒レベル4で全員避難!!

逃げ遅れゼロへ!

【警戒レベル】で避難のタイミングをお伝えします。

2019年の出水期(6月ごろ)より、
[警戒レベル]を用いた
避難情報が発令されます。
市町村から[警戒レベル①、②]が
発令された地域にお住まいの方は、
速やかに避難してください。

警戒レベル	1	2	3	4
心構えを 高める (気象庁が発表)	避難行動の 確認 (気象庁が発表)	避難に時間を 要する人は避難 (市町村が発令)	避難に時間を 要する人は避難 (市町村が発令)	安全な場所へ 避難 (市町村が発令)
		高齢者等は 避難!	高齢者等は 避難!	全員避難!

【警戒レベル③】(市町村が発令)は既に災害が発生している状況です。

次のような内容で自治体から避難行動を呼びかけます!

避難行動の
伝達文例の
一例

■緊急放送、緊急放送、警戒レベル4、避難開始。
緊急放送、緊急放送、警戒レベル4、避難開始。

■こちらは、〇〇市です。

■〇〇地区に洪水に関する警戒レベル4、避難勧告を
発令しました。

■〇〇川が氾濫するおそれのある水位に到達しました。

■〇〇地区の方は、速やかに全員避難を開始してください。

■避難場所への避難が危険な場合は、近くの安全な場所
に避難するか、屋内の高いところに避難してください。

警戒レベルをとるべき行動を端的に伝えます

避難勧告の発令を伝えます

被害が切迫していることを伝えます

とるべき行動を伝えます

内閣府(防災担当)・消防庁

水害・土砂災害について、市町村が出す避難情報と、
国や都道府県が出す防災気象情報を、5段階^{※1}に整理しました。

<避難情報等>

警戒レベル	避難行動等	避難情報等
警戒レベル5	既に災害が発生している状況です。 命を守るための最善の行動をとります。 (市町村が発令)	災害発生情報 ^{※2} ※2 災害が発生していることと 避難の必要性に、避難勧告を発令 (市町村が発令)
警戒レベル4	速やかに避難先へ避難しましょう。 公的な避難場所までの移動が危険と思わ れる場合は、近くの安全な場所や、自宅内 のより安全な場所に避難しましょう。	避難勧告 ^{※3} 避難指示(緊急) ※3 避難場所付近に災害発生が 確認された場合に、避難勧告を発令 (市町村が発令)
警戒レベル3	避難に時間を要する人(高齢者の方、障害の ある方、乳幼児等)とその支援者は避難を しましょう。その他の人は、避難の準備を 整えましょう。	避難準備・ 高齢者等避難開始 (市町村が発令)
警戒レベル2	避難に備え、ハザードマップ等により、 自らの避難行動を確認しましょう。	洪水注意報 大雨注意報等 (気象庁が発表)
警戒レベル1	災害への心構えを高めましょう。	早期注意情報 (気象庁が発表)

<防災気象情報>

警戒レベル相当情報(例)
警戒レベル5相当情報 氾濫発生情報 大雨特別警報 等
警戒レベル4相当情報 氾濫危険情報 土砂災害警戒情報 等
警戒レベル3相当情報 氾濫警戒情報 洪水警報 等

※1 各階の名称は、警戒レベル1～5の順番で発表されるものではありません。状況が急変することもあります。

※2 避難勧告(緊急)は、避難勧告と同じ警戒レベル4に位置付けられ
⇒避難指示(緊急)は、地域の状況に応じて緊急的に又は重ねて
ず発令されるものではありません。避難勧告が発令された後、避難指示(緊急)を待たずに速やかに避難を
してください。

※3 洪水で「警戒レベル4相当情報」が既に発令されているなかで、土砂災害で「警戒レベル3相当情報」が出た場合洪水
のレベルも4から3に下がったこととなる?
⇒洪水の危険性が4から3に下がったわけではありません。洪水は4のままで、土砂災害の3が追加されたので
あり、その地域は洪水と土砂災害、両方の災害を警戒する必要があります。

【警戒レベル5】では既に災害が発生しています。また、必ず発令されるものではありません。

【警戒レベル3】や【警戒レベル4】で、
地域の皆さんで声をかけあって、安全・確実に避難しましょう。

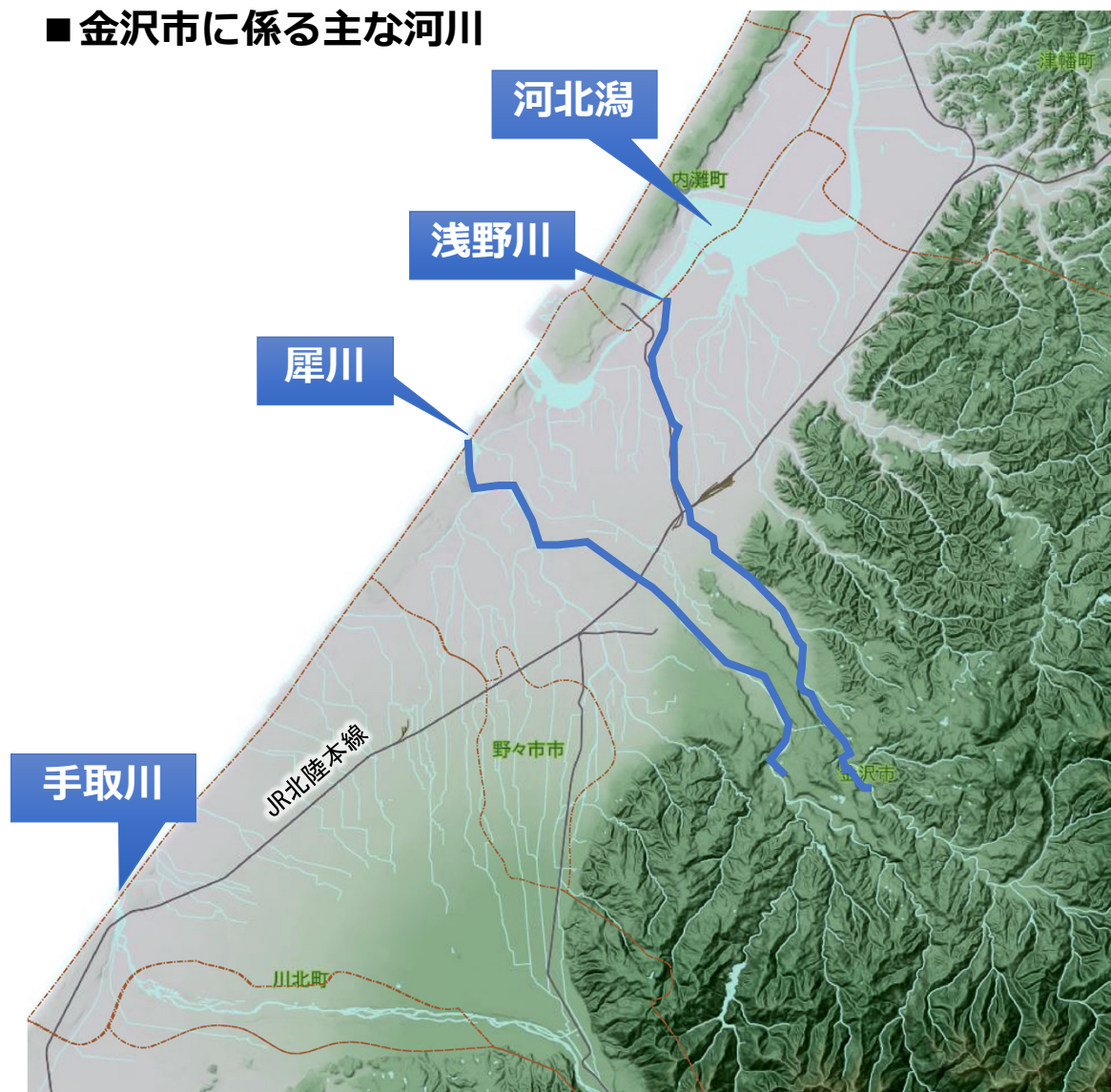
詳しく知りたい方は
内閣府 防災情報のページ
内閣府 避難勧告
http://www.bousai.go.jp/oukyu/hinankankoku/h30_hinankankoku_guideline/index.html

QRコード
スキャン
二次元コード

はじめに：金沢市に係る複数の河川

- 金沢市は、平成20年に浅野川流域に甚大な被害をもたらした水害が起こる等、犀川や浅野川をはじめとした複数の河川を有している。

■ 金沢市に係る主な河川



■ 平成20年浅野川水害



■ 平成8年犀川水害



出典：川だけ地形図（背景図）
金沢市・石川県HP（写真）

本業務の目的

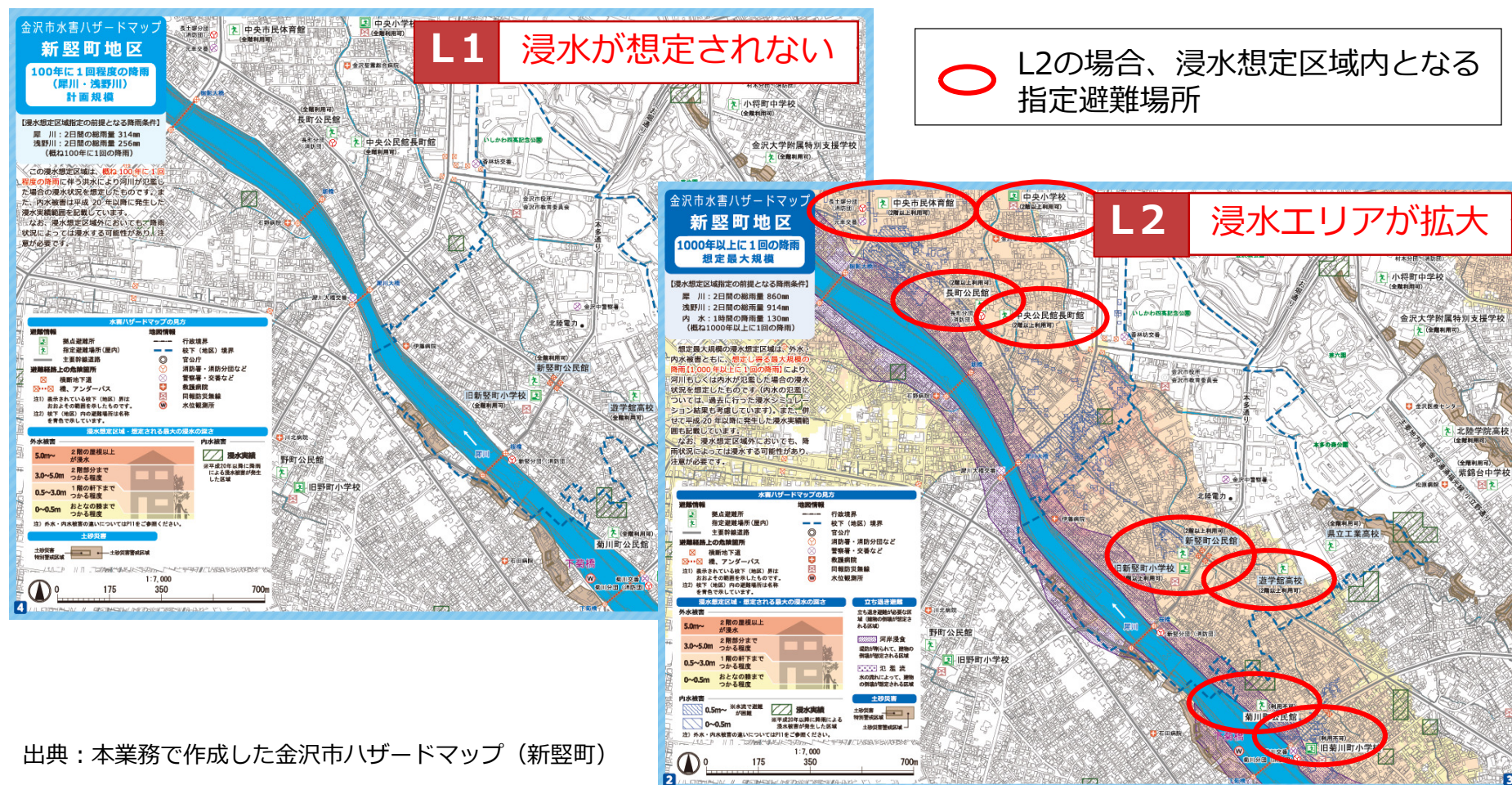
目的1：浸水想定区域が大幅に拡大し、市の指定避難場所の多くが浸水エリアに含まれる

⇒L2レベルの水害発生時の『被害分析』と『必要となる避難方針』の検討

目的2：新たに被災する恐れがある市民が急増する

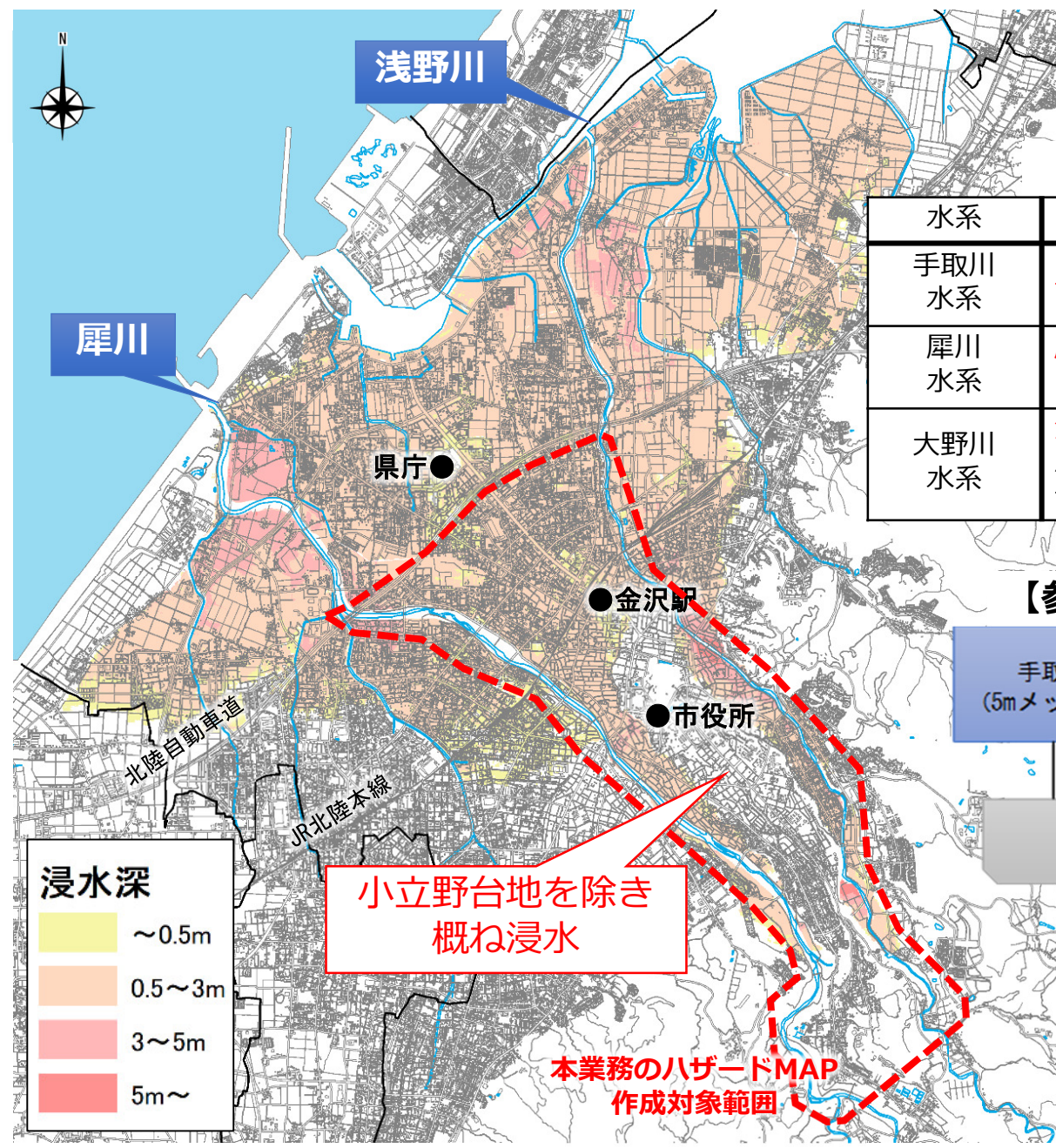
⇒災害意識の低い『市民への情報提供』の検討・実施

■ L1とL2の浸水想定区域の違い（市内中心部の例）



本業務の対象河川と浸水想定区域の整理

■ 昨年度データ公開済み河川での
浸水想定区域の重ね合わせ
(犀川×浅野川×手取川)

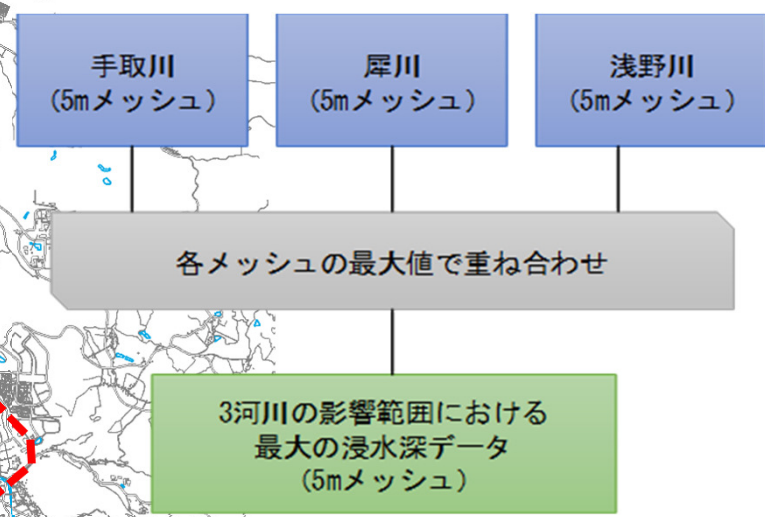


【金沢市に影響する河川】

水系	河川（洪水浸水想定区域の公開時期）
手取川水系	手取川（H29公開）
犀川水系	犀川（H30公開），伏見川，高橋川，安原川（犀川以外はR 1 公開）
大野川水系	浅野川（H30公開），大野川，河北潟，金腐川，森下川，津幡川（浅野川以外はR 1 公開予定）

赤字：公開済み

【参考：重ね合わせのイメージ】



小立野台地を除き
概ね浸水

本業務のハザードMAP
作成対象範囲

出典：河川管理者提供の浸水想定区域
データを重ね合わせ

人口集中エリアへの浸水想定範囲の拡大

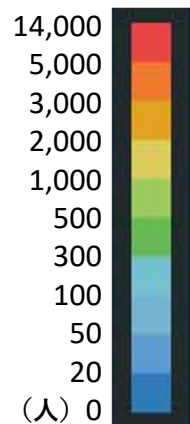
6

- L2で新たに浸水想定区域に含まれる区域は、中心市街地を含む人口密度が高いエリア。
⇒これまでの水害の認識と大きく異なる規模であり、災害意識が低い多くの市民に対し、対策が必要となる。

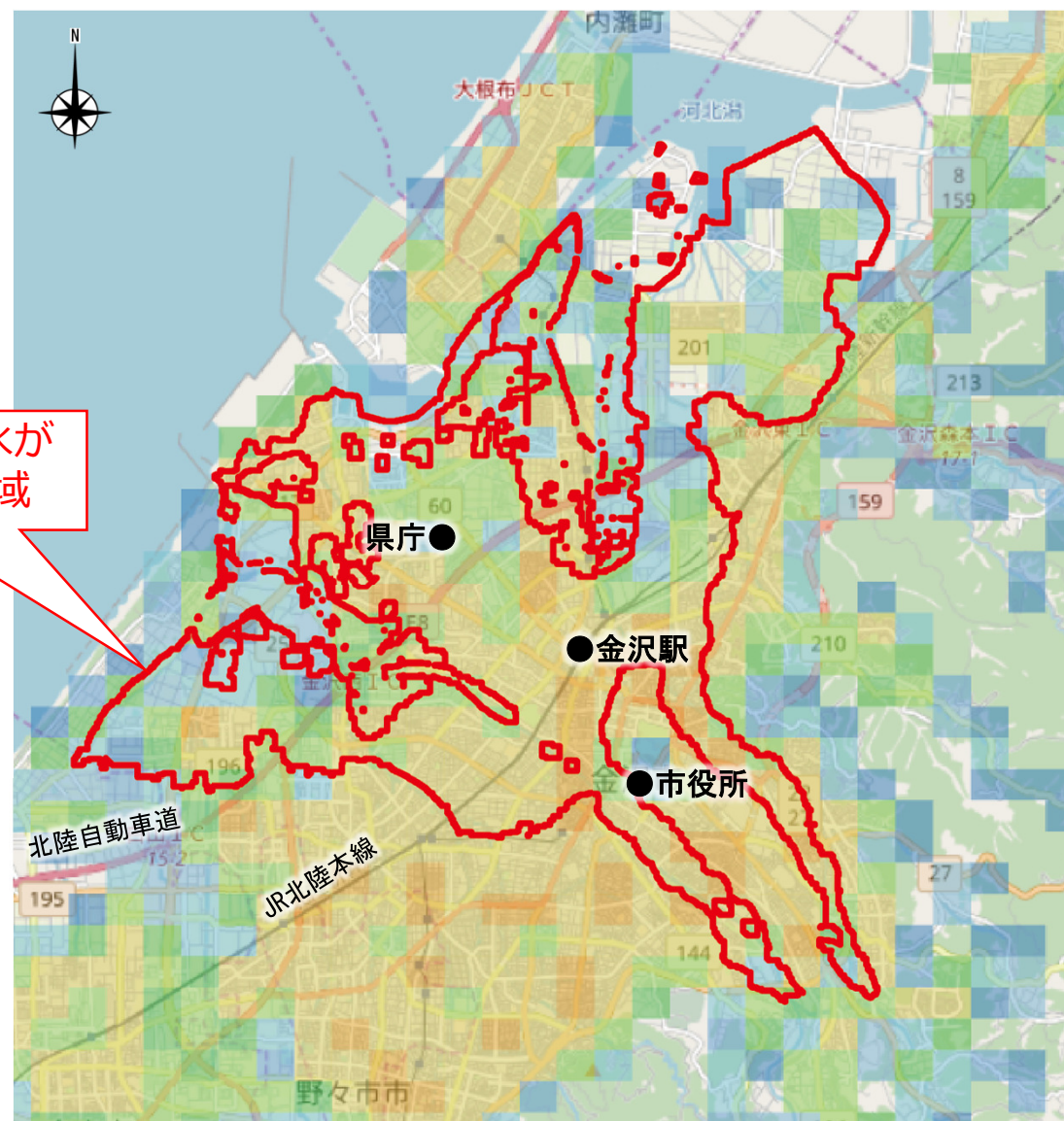
■ L1からL2で広がった洪水浸水想定区域 (公開済みの犀川×浅野川×手取川のみ)

L2で新たに浸水が
想定される区域

メッシュの人口



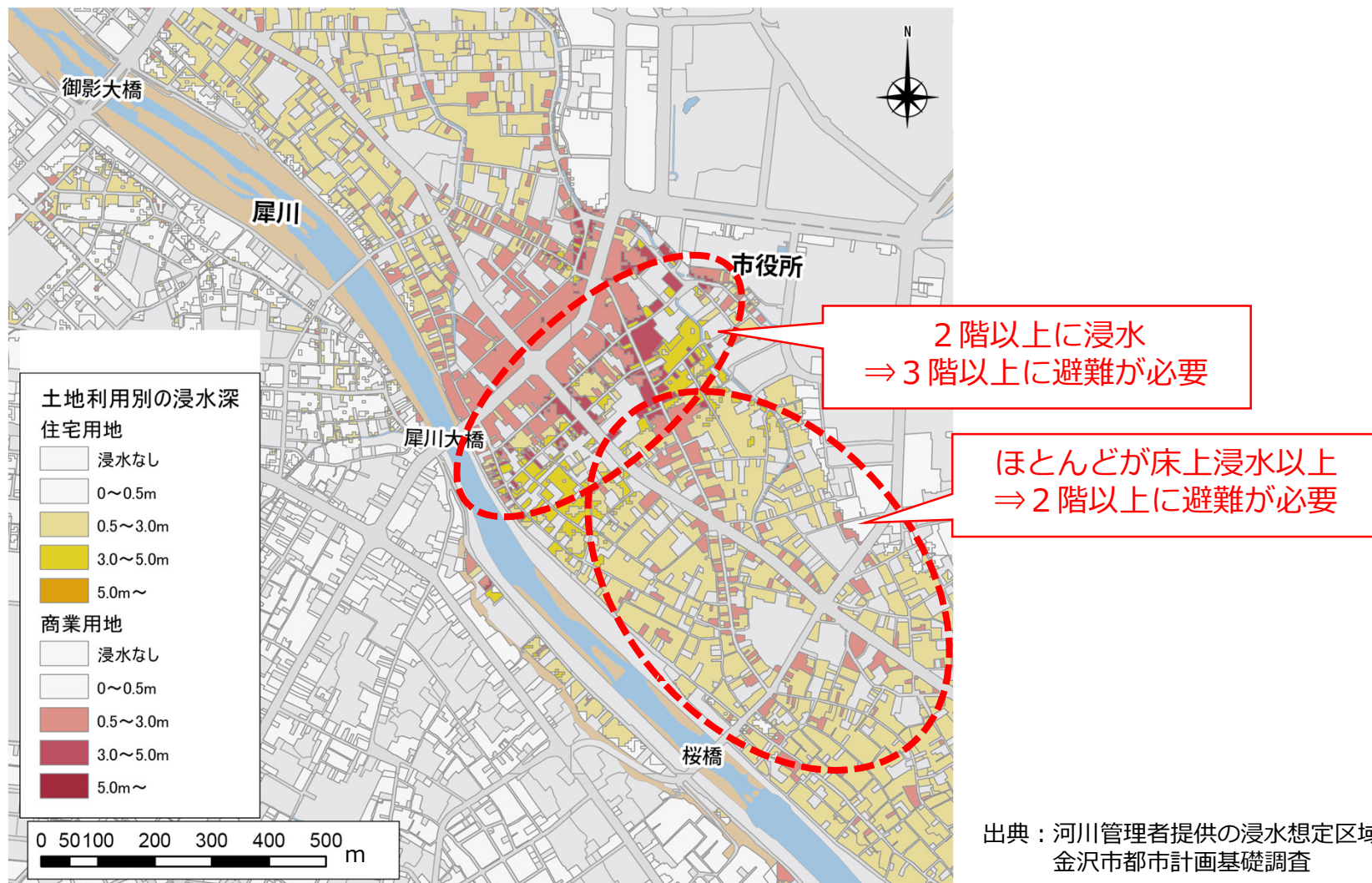
出典：統計GIS（メッシュ人口）
OpenStreetMap（背景図）



浸水深の増加に伴う避難方法の見直しの必要性

- L2で新たに浸水する区域でも、被害が少ない床下浸水の「～0.5m」だけでなく、床上浸水の「0.5～3m」も多く見られ、一部には2階以上に浸水する「3～5m」も見られた。
⇒これまでの水害の認識と大きく異なる規模であり、**避難方法の見直しが必要**

■ L2で新たに浸水する区域の建物用途別浸水深（市内中心部）



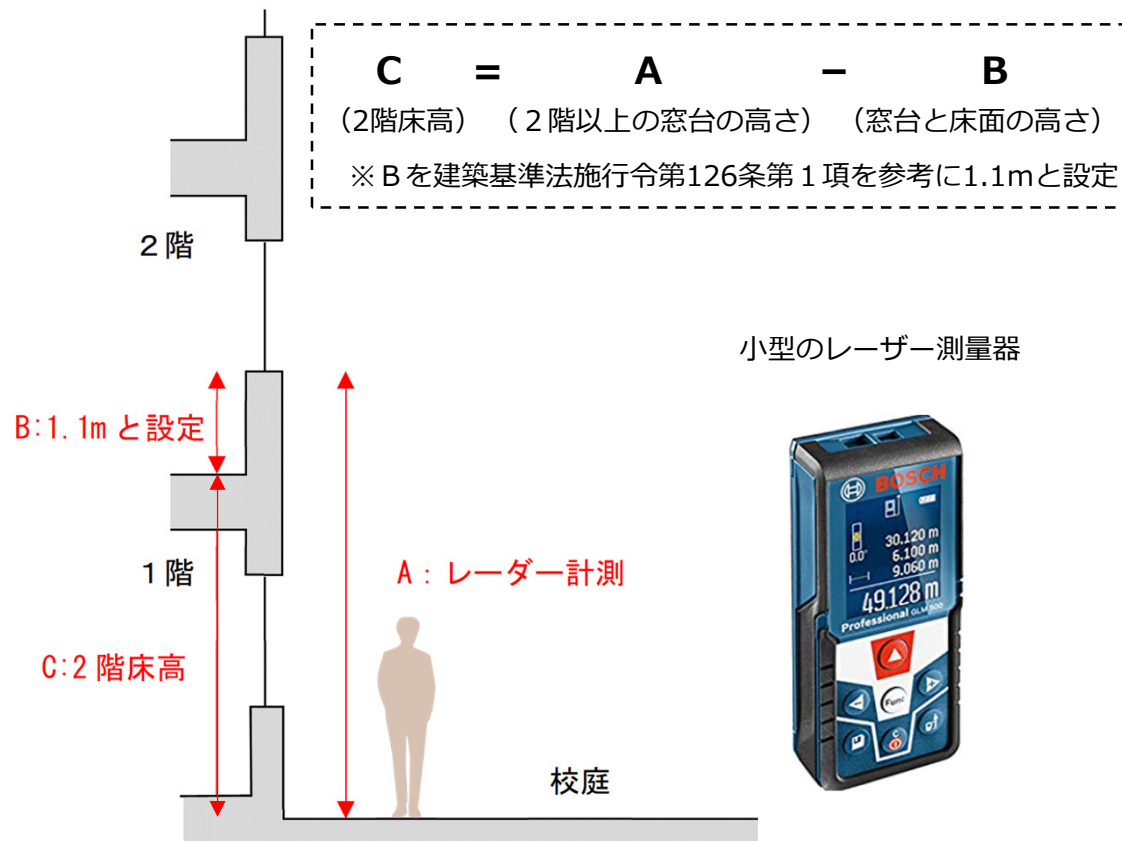
全指定避難所調査と充足状況の確認 ①

- 2階以上に避難が必要な市民が増加する一方、市内約200カ所の市の指定避難場所について、L2の場合、浸水被害が生じる施設が複数あるため、水害時に利用可能であるか、また、避難スペースが十分確保されているのか確認した。
- 全施設の床高を簡易的なレーザー測量で把握して浸水深と比較し、施設毎に水害時に利用可能な階数と収容人数を確認した。

■現地調査カルテの例

指定避難所調査票		教室		調査日		平成30年8月3日	
校下	施設名称		浸水想定区域の判別 (地域内=1、地域外=0)				
野町	金沢中央高校(教室)		1				
住所	住所		電話				
	泉本町6-105		076-243-2166				
建物	木造、RC、その他(SRCなど)		階数	竣工			
	RC		4階	昭和45年			
避難所の規模	体育館	教室	その他	合計			
	1,606㎡	0㎡	466㎡	2,072㎡			
	収容可能人数(3㎡/1人)		避難者数				
	691人		2,000人				
高さ	地点(標高)	1階床高	2階床高	最大浸水深			
	12.50m	0.30m	3.79m	0.85m			
河川別 浸水深	手取川	犀川	安原川	伏見川	高橋川		内水
	0.00m	0.85m	0.00m	0.00m	0.00m		0.00m
備考	教室と体育館の入り口は同じ						
全景		位置図					
							
近景		基準床高					
							

■施設床高の確認方法



全指定避難所調査と充足状況の確認 ②

- 指定避難場所の多くで※1、2階以上に避難が必要な市民（床上浸水の被害者）が全員避難した場合、避難場所が不足することが分かった。

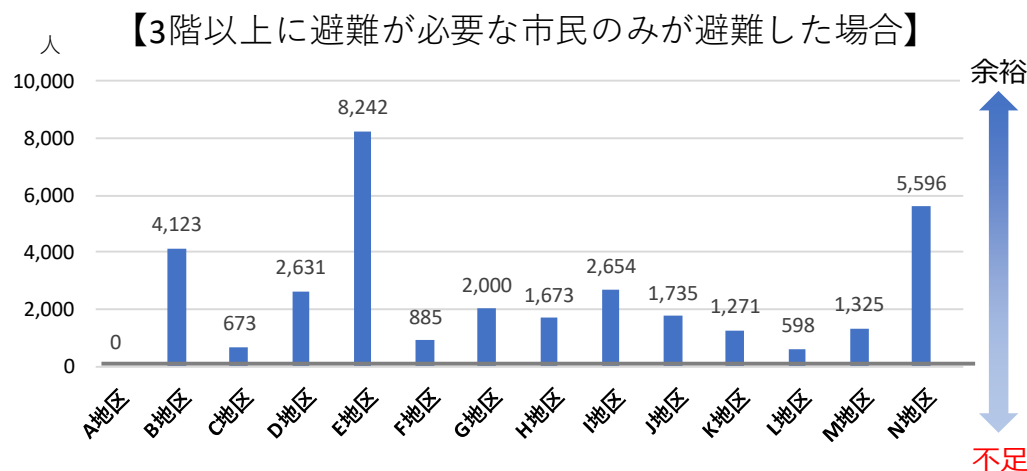
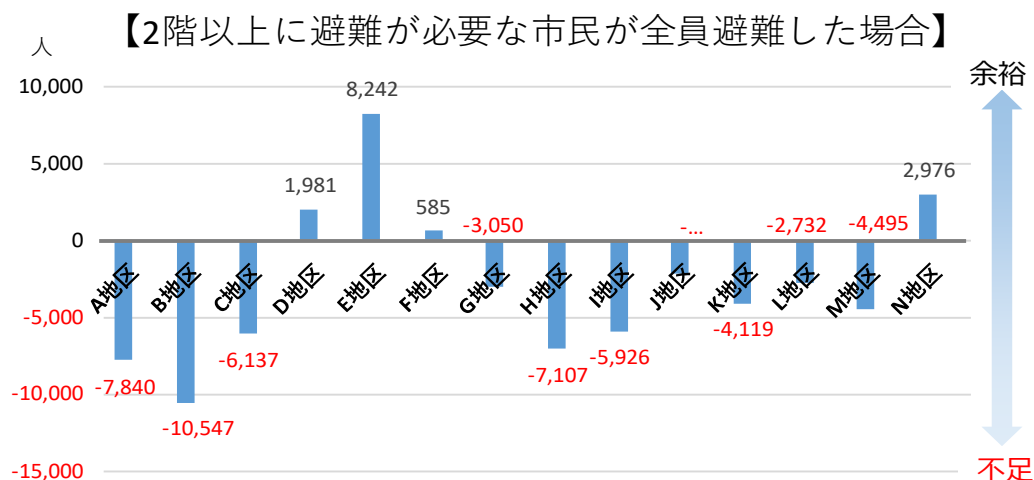
⇒ 2階以上が安全な方には、垂直避難を促すことが重要

⇒ 避難場所確保に向けた継続的な取り組みも必要

※1 本業務では、市内全62校下中、15校下を分析
 その他はR1に実施予定

※2 小学校区を「校下」という

■ 浸水被害を受ける人数と避難場所の容量の比較



出典：住民基本台帳（人口）

洪水ハザードマップの作成方針 ①

- 水害規模の拡大や垂直避難の啓発などの観点から、ハザードマップは地図面だけではなく、**防災関連情報を含んだ冊子形式**を検討した。

【課題】

- ①新たに浸水被害を受ける可能性を認知する市民への**水害への理解促進**
- ②速やかな避難と避難場所不足への対応のため**垂直避難の啓発**

【対応】

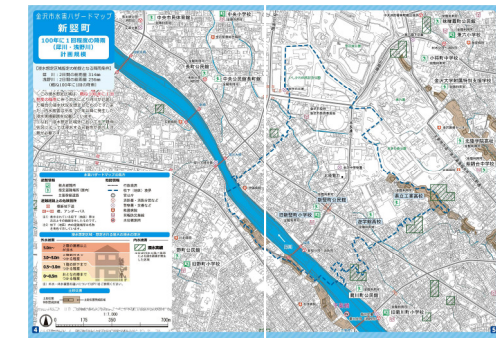
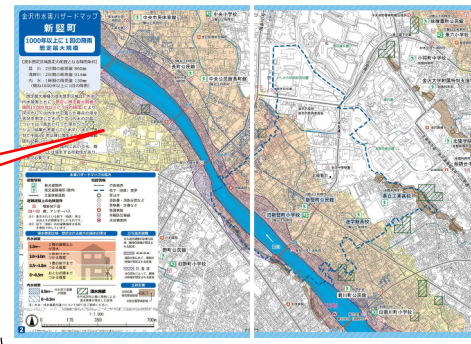
洪水被害の内容と避難方法を十分に理解できるような「**防災関連情報**」を含んだ冊子形式に

閲覧や保管のしやすさからA4サイズ

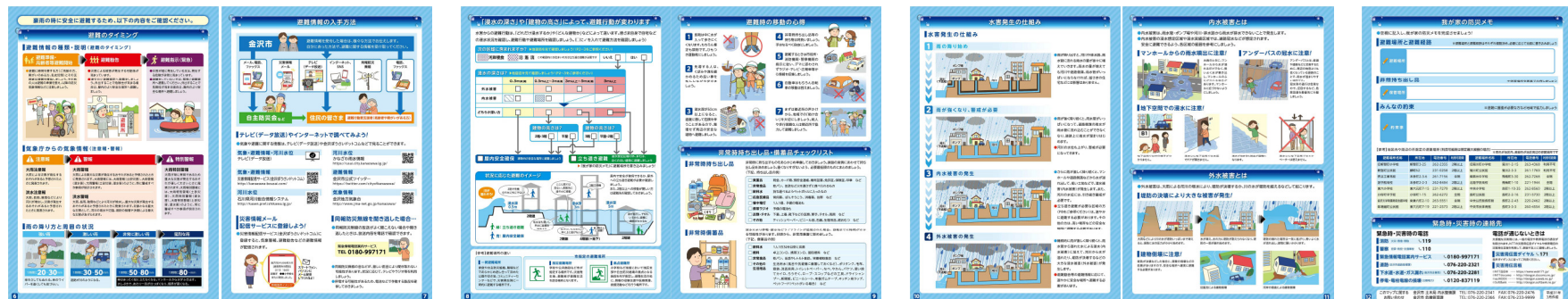
自宅等が確認でき避難経路が検討できるよう、縮尺を1/1,000程度、校下単位で作成



防災情報面 (表紙)



地図面 (L2、L1)



防災情報面

洪水ハザードマップの作成方針 ②

11

- 記載内容については、地図面、防災関連情報ともに、国土交通省の「水害ハザードマップ作成の手引き」に標準、もしくは、推奨される内容を概ね網羅できるものとし、水害について十分に理解できる説明を追加して作成した。

■ 水害ハザードマップ作成の手引きとの対応状況（左：地図情報、右：防災関連情報）

手引きで標準・推奨される内容 ○：記載、△：今後検討、×：記載しない	記載 レベル
○ 想定最大規模の水害に係る浸水想定区域と浸水深	標準
○ 土砂災害警戒区域	
○ 早期の立退き避難が必要な区域	
○ 避難施設その他の避難場所及び避難路その他の避難経路に関する事項	
○ 地下街等 △ 要配慮者利用施設 → HPで公開予定 △ 大規模工場等 → 他地域作成時に検討	
○ 水位観測所等の位置	
△ 浸水継続時間が長い区域 → 下流域作成時に検討	推奨
△ 浸水到達時間 → 下流域作成時に検討	
× 地盤高（標高） → 情報が煩雑になるため不採用	
× 排水ポンプ場 → 施設周辺住民に配慮し不採用	
○ 防災関係機関	
○ 防災備蓄倉庫	

手引きで標準・推奨される内容 ○：記載、△：今後検討、×：記載しない	掲載 レベル
○ 洪水予報等、避難勧告等の伝達方法 （プッシュ型の情報）	標準
○ 水害時に得られる情報と、その受信や取得の方法 （プル型の情報）	
○ 避難勧告に関する事項	
○ 浸水が想定される区域における避難行動の解説と 留意点	
○ 避難場所等の一覧	
○ 避難訓練の実施に関する事項	
○ 水害シナリオ	
○ 他のハザードマップ作成状況に関する事項	
○ 水害に備えた事前の心構え	
× 既往水害に関する情報 → 前回から期間が空いた 河川で、被害が少ないと誤解されないよう不採用	
△ 浸水継続時間が長い区域について解説と留意事項 → 下流域作成時に検討	推奨
○ 排水ポンプ場の情報	
○ 地下街等に関する情報	
○ 防災関係機関一覧表	
○ 防災備蓄倉庫	
○ 水害発生時における避難の心得	
○ 水害発生メカニズム、地形と氾濫形態・特性、被害 特性	
○ 気象警報等、津波警報等に関する事項	
○ 施設の役割、整備状況、整備計画	
○ 安否確認情報	

出典：水害ハザードマップ作成の手引き、国土交通省

自身の被害の理解と避難方法の学習

12

- 自身の自宅等の危険性や取るべき行動が確実に学習してもらえるよう、**チェックリストを含んだフロー図を作成**した。
- 浸水深毎の取るべき行動がイメージできるような断面図も作成した。

■避難行動を理解するためのフロー図と断面図

次の区域に含まれますか？▶地図面を見て確認しましょう！(P2～3をご参照ください)

 河岸侵食  氾濫流 この範囲にお住まいの方は立ち退き避難が必要です ☐ いいえ ☐ はい

浸水の深さは？▶地図面を見て確認しましょう！(P2～3をご参照ください)

	0.5m未満	0.5m以上～3m未満	3m以上～5m未満	5m以上
外水被害	☐	☐	☐	☐
内水被害	☐	☐		
どちらか深い方	☐	☐	☐	☐

建物の高さは？

2階3階 ☐ 平屋 ☐

建物の高さは？

3階 ☐ 平屋2階 ☐

☐ 屋内安全確保 建物内の安全な場所に避難しましょう

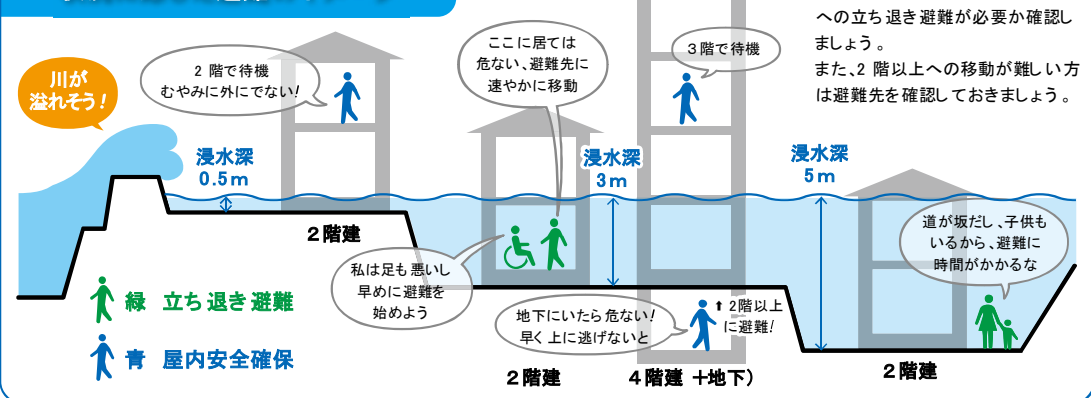
☐ 立ち退き避難 浸水想定区域の外、または、近くの高い建物に避難しましょう

我が家の防災メモに避難場所を書き込みましょう！

自身の安全確保の行動が、
屋内安全確保（垂直避難）なのか、または立ち退き避難なのかを明確

それぞれの行動の内容を
直観的に理解させる

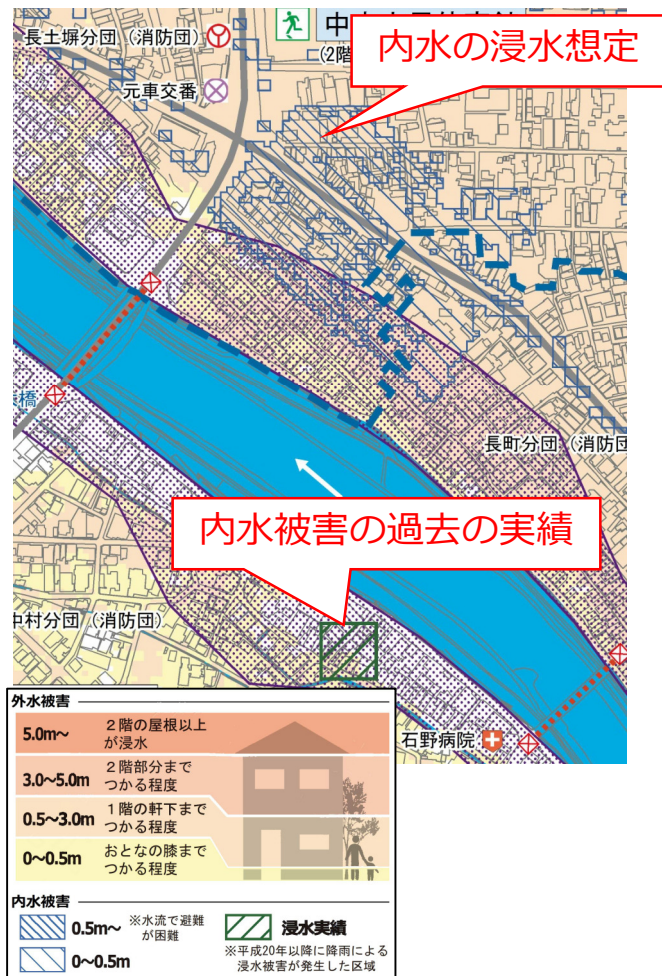
状況に応じた避難のイメージ



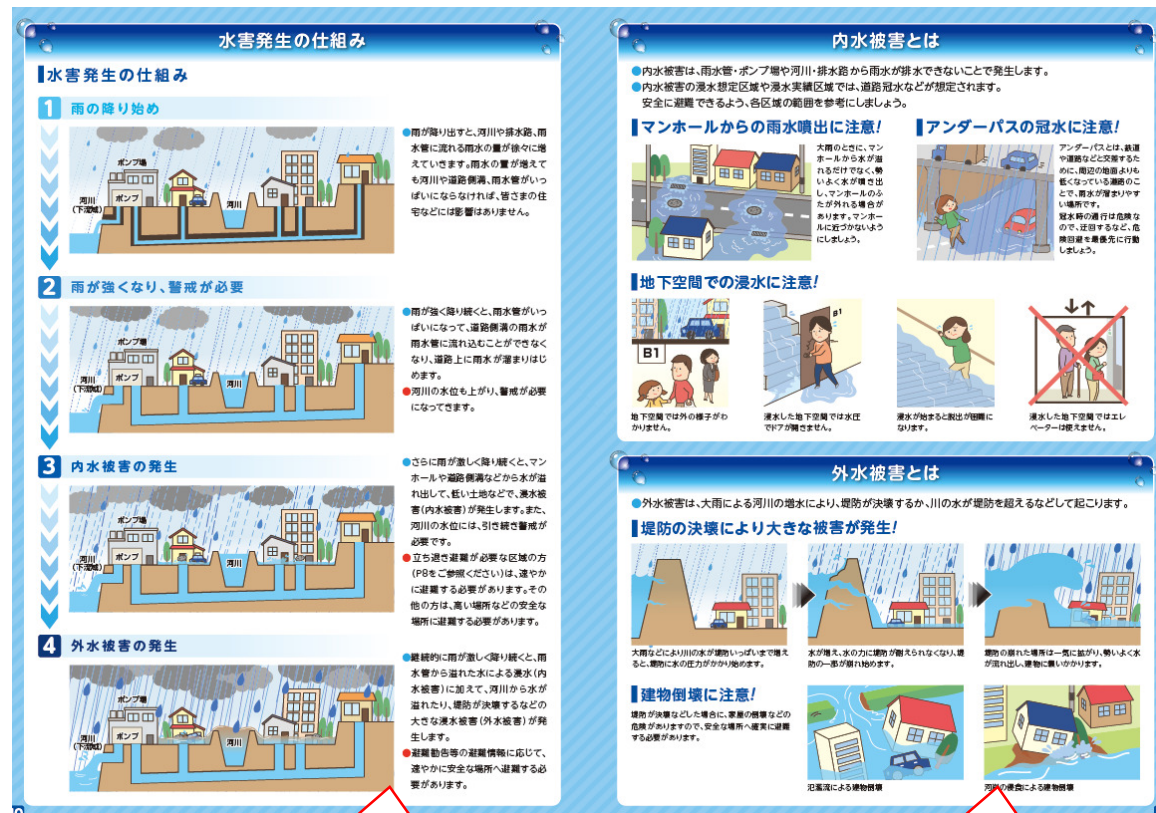
水害の種類と仕組みの説明

- 市内では内水被害も懸念されていたため、地図面には外水被害だけでなく、内水の浸水想定区域についても併記し、**一元的に水害を把握し、避難経路等を検討できるようにした。**
- 2種類の浸水想定区域について、市民が混乱せず違いが認識できるように、水害のメカニズムに関するページを加えた。

■ 内水・外水区域の併記



■ 水害の仕組み、内水・外水被害の違いの説明



水害発生の原因や
避難のタイミングを記載

各水害の注意点を
ケースごとに詳しく説明

親しみやすい内容やデザイン

- 市民がハザードマップを手にとり、内容を認知して活用してもらうために、親しみやすく、また、水害発生時まで保管してもらえるよう、また読みたいと思わせる工夫を検討した。具体には、イラストや図を多用し、緊急時に見るべき情報を地図直後のページに集約する等、読みやすさに配慮した。

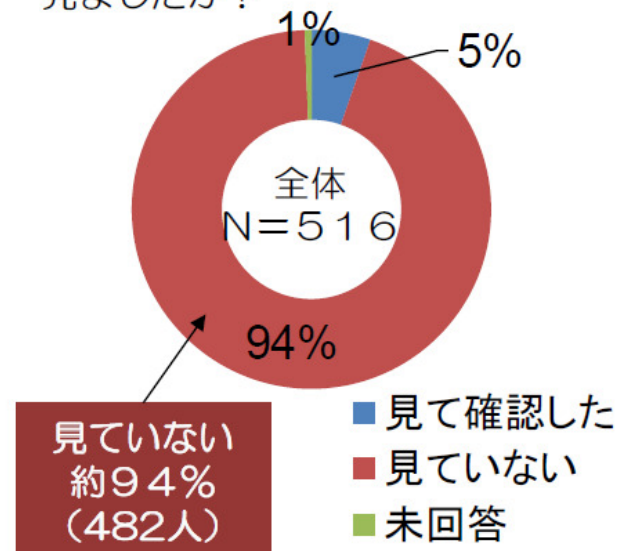
■表紙デザイン



参考：災害時に活用されないハザードマップ

- 平成27年関東・東北豪雨時のハザードマップに関するアンケート調査では、水害発生時にハザードマップを見ていない方がほとんど

Q.災害発生時にハザードマップを見ましたか？



出典：ハザードマップと洪水時の避難に関する現状と課題、国土交通省

洪水ハザードマップ冊子の周知

- 冊子は全戸配布をするとともに複数のメディアやツールを用いて情報提供に努めている。

周知



● 全戸配布

- ・ 市民の生活基盤である小学校区で配布

● インターネット上で公開

- ・ 画像データで公開
- ・ WEB-GISシステムで公開
(1,400の要配慮者施設データも作成)

● 外国語版を作成・公開

定着

今後は、ハザードマップの定着に向けた取り組みを続ける必要がある。

【イメージ】

- ・ 自治会や企業などでの防災訓練での説明
 - ・ 講演会や出前講座での説明
- など

また、説明の際は市民に情報が定着するよう、工夫が考えられる。

【イメージ】

- ・ 地区ごとにオーダーメイドした説明〔松山市の例より〕
(過去の水害履歴・避難行動の説明、また、それができるスタッフの確保)
- ・ 訓練後・災害後のタイミングでの「振り返り型」の講習〔燕市の例より〕

おわりに

- 水害時に市民が避難行動を容易にとれる情報媒体を構築したが、今後はこれらをさらに広く周知し、地域の防災教育や訓練等で活用・定着されることが望まれる。
- 令和元年7月の九州地方での記録的な豪雨で、鹿児島市全域に避難指示が出たが、水害リスクのある市民全員を収容する避難場所がないままの発令であった。
⇒避難工リアの絞込み等と併せ、新たな避難場所確保に向けた検討が必要である。



九州大雨 109万人避難指示

鹿児島、自衛隊要請 宮崎・えびの1000ミ

避難対象限定難しく

九州大雨 鹿児島市全域に指示

CU クローズアップ

避難所収容超過も

市民が判断できる仕組みを

出典：毎日新聞（2019.7.9）