

水害リスク・避難行動の自動判定機能を有した マイ・タイムライン作成支援ツールの開発

兼子 遼志 ・ 内藤 ゆう子

関東地方整備局 甲府河川国道事務所 流域治水課 (〒400-8578山梨県甲府市緑が丘1-10-1)

富士川流域における減災対策協議会¹⁾では、出水時における住民の逃げ遅れゼロに繋がるソフト対策として住民への勉強会や講習会等の防災教育を行っている。防災検討を目的として自治体を対象に行ったヒアリングでは、住民が洪水ハザードマップを確認したことがあっても、適切な避難行動に繋がらないことが示唆された。これを踏まえ甲府河川国道事務所では、より手軽に短時間で、水害リスクだけではなく避難行動も一緒に自動判定しマイ・タイムラインを作成できる支援ツールを開発した。本論文では、マイ・タイムライン作成支援ツールの開発プロセスやシステム内容等について報告する。

キーワード 水害リスクの理解促進, マイ・タイムライン, 防災教育, 防災DX

1. はじめに

近年、「避難情報に関するガイドライン²⁾」の改定により、住民一人ひとりが、「自らの命は自らが守る」意識を持って自らの判断で避難行動をとり、行政はそれを全力で支援するという住民主体の取組強化がなされている。住民は避難行動の支援に役立つ有効な情報として、「浸水想定区域図」や「逃げキッド³⁾」、「避難行動判定フロー」などを利用できる。

一方、内閣府および国土交通省が公表している令和元年台風第19号における住民の避難行動に関するアンケート結果⁴⁾によると、ハザードマップを確認しているにも関わらず8割が立ち退き避難をせずに自宅に留まっていた。その理由は、「自宅が安全だと思った」「避難しようとしたときには既に浸水していた」というものであり、ハザードマップを確認したことがあっても適切な避難行動に繋がっていなかった。

さらに国土交通省では、住民一人ひとりの避難行動を整理し行動をチェックリスト化する「マイ・タイムライン」の作成をすすめているが、作成にはハザードマップにおける水害リスクを自分事として正しく読み取らなければならない難しさがある。

富士川流域における減災対策協議会においても、各自治体中心に出水時における住民への避難行動を促す勉強会や講習会等に取り組んでいるが、勉強会等に参加している住民からも前述と同様に、ハザードマップから水害リスクを読み取ることや、どのような避難行動をとる必要があるのか判断することが難しいという声があがっている。

そこで甲府河川国道事務所では、住民自ら水害リスクや避難行動等を自動判別でき、マイ・タイムラインを短

時間で作成できる支援ツールを開発することとした。

2. マイ・タイムライン作成支援ツールの開発検討

(1) マイ・タイムライン作成までの過程

住民自らが水害リスクから身を守る避難行動を確認するために必要な情報は、①家屋倒壊リスク（家屋倒壊等氾濫想定区域）、②水没リスク（浸水深）、③孤立リスク（浸水継続時間）であり、それらの情報から立ち退き避難・屋内安全確保を判断する。その手順は、ハザードマップ等を確認し、住居情報や家族構成、備蓄状況等を踏まえ、避難行動判定フローに則り避難行動を判断するものである。

(2) システムの開発検討

これらの必要な情報について、住民が悩まず入力できる基礎情報のみ（建物情報、避難対象者、備蓄状況等）を入力することで水害リスク・避難行動を自動判定する支援ツールがあれば、手軽にマイ・タイムラインを作成することができ、住民自ら水害リスクを理解し、避難行動、逃げ遅れゼロに繋がると考えた。

3. マイ・タイムライン作成支援ツールの構築

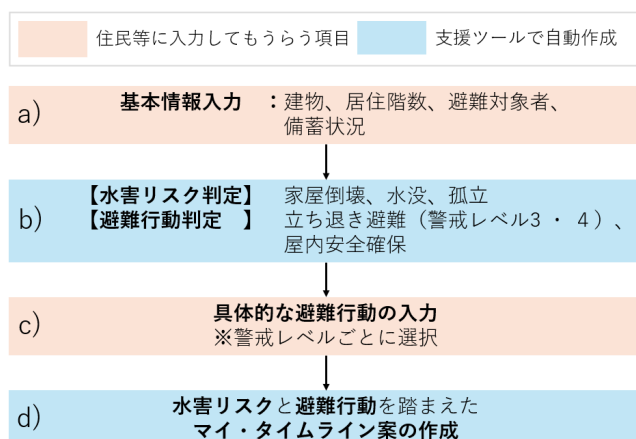
(1) マイ・タイムライン作成支援ツールのシステム概要

マイ・タイムライン作成支援ツールでのマイ・タイムライン作成までのフローを表-1に示した。

特徴のひとつとして、自宅等の位置を画面で設定し建物基礎情報を選択するだけで、ハザードマップにある水害リスクを自動で読み込むことができるため、短時間での作成作業を実現している。

それぞれのフローについて、a)からd)で説明する。

表-1 マイ・タイムライン作成までのフロー



a) 基礎情報の入力

まず、住民の基礎情報の入力をする。入力情報は①建物情報②居住階数、③避難対象者、④備蓄状況の4つの情報（図-1）で、入力された情報から水害リスクや避難行動（立ち退き避難・屋内安全確保）の自動判定を行う。それぞれの情報の入力については以下のとおりである。

①建物情報

建物情報では、下記について入力・選択する。

・建物区分

自宅や学校、会社等について選択肢の中から選択、入力する。

・場所

上記で選んだ場所について地図上から選択する。その後、建物構造（木造or非木造）を選択する画面が表示されるので、いずれかを選択する。

②居住階数

居住階数では、居室の最上階の階数を1階から5階以上の5択で選択する。

③避難対象者の確認

避難する際に支援を要する人や、早めに避難する必要がある人の有無を選択する。

④備蓄状況

備蓄状況では、上記で選択した場所で避難生活を送ることになった場合、どのくらい避難生活を送ることができるかを選択肢から選ぶ（準備不可から1週間以上）。その際、避難生活の留意点について図や表を用いて説明している。

1/4 マイ・タイムライン案を作成する場所と建物構造の確認入力

家、会社、学校など、マイ・タイムライン案を作成したい場所を地図から選択し、建物構造を選択してください。

作成したい場所を決めてください
☒自宅 ☐学校 ☐会社 ☐その他 施設名など

地図上で位置を指定してください
 中央市

建物構造を選択してください。
☒木造 ☐非木造

①建物情報

2/4 居住階数の確認と入力

家、会社、学校など、マイ・タイムライン案を作成したい居室の最上階の階数（実際に住んでいる、働いている、過ごしているなどの空間で最上階の階数）を教えてください。

<居室の最上階の階数（実際に住んでいる、働いている、過ごしている）>
☐1階 ☒2階 ☐3階 ☐4階 ☐5階以上

②居住階数

3/4 一緒に避難する人の確認と入力

洪水が発生して、避難所等と一緒に避難する人で、避難に支援を要する人や早めに避難する必要がある人か教えてください。

☒該当する人がいる
☐該当する人がいない

③避難対象者

4/4 備蓄品の準備状況の確認と入力

もし洪水が発生して、自宅や会社などその場所で避難生活を送ることになった場合、備蓄品の準備状況等からどのくらい期間、避難生活を送ることが可能か教えてください。

☐準備できていない ☐12時間程度 ☒1日程度 ☐3日程度

避難生活を過ごす場合に気を付けること

断水

トイレ、水道等が使えない
 (参考)
 ・1日1人あたり必要な飲料水は約2.5L

電灯、スマホ等の充電、エアコン、テレビ、冷蔵庫等が利用できない

(参考)
 ・代替の情報収集方法：ラジオ

ガスが使用できず、コンロ、お湯が利用できない

水・食糧・薬等の確保が困難になる

④備蓄状況

図-1 住民が入力する基礎情報

b) 水害リスク・避難行動の判定

基礎情報の入力完了した段階で、水害リスク、避難行動判定フロー結果（図-2）が自動作成される。水害リスク判定の概要については表-2、避難行動判定の概要については表-3のとおりである。

あなたの会社は、水害リスクが発生する危険性が高い区域に含まれているものの、自らの安全な場所に留まることから、避難行動の1つとして選択できる場所となります。

水害リスク情報		水害リスクの判定（想定最大規模）
水没	浸水深：1.8m	堤防決壊や越水すると、1階まで浸水する恐れがあります。居室である2階が水没する恐れは低いです。
家屋倒壊	家屋倒壊等氾濫想定区域：区域外	会社の位置は家屋倒壊等氾濫想定区域外のため、洪水が発生しても、建物が洪水の影響で倒壊又は崩壊する恐れはありません。
孤立	浸水継続時間：6時間00分	堤防決壊や越水すると、54cm以上の浸水が6時間00分程度継続する恐れがあります。1日程度の備蓄品等を準備していることから、十分な備蓄品の備えがある状況です。

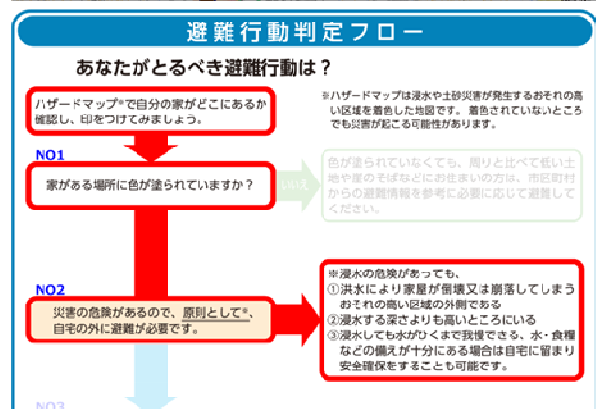


図-2 自動作成された水害リスク、避難行動判定フロー

住民が入力した情報	水害リスク判定の概要
建物情報	◆家屋倒壊リスク 建物位置や構造（木造・非木造）を踏まえ、家屋倒壊等氾濫想定区域から家屋倒壊のリスクがあるか自動判定する。 【家屋倒壊等氾濫想定区域内に建物が位置している場合は、家屋倒壊リスクがある。】
建物情報 居住階数	◆水没リスク 建物位置や居住階数を踏まえ、浸水想定区域図から水没のリスクがあるか自動判定する。 【居住階数が浸水深より低い場合は、水没リスクがある。】
備蓄状況	◆孤立リスク 備蓄状況を踏まえ、浸水継続時間から孤立した場合に、準備している備蓄品だけで避難生活を過ごすことができるか自動判定する。 【避難生活を想定した備蓄品の対象日数が浸水継続時間より短い場合は、孤立リスクがある。】

表-2 水害リスク判定の概要

表-3 避難行動判定の概要

水害リスクの有無	住民が入力する情報	避難行動判定の概要
水害リスク無	—	屋内安全確保も可能
水害リスク有	避難に時間を要する人がいる	警戒レベル3で立ち退き避難
	避難に時間を要する人がいない	警戒レベル4で立ち退き避難

c) 警戒レベルごとに必要と想定される対応の選択

次に、警戒レベルごとに一般的に必要と想定される対応の選択肢（図-3）を示し、住民が選択できるようになっている。

一般的に必要と想定される対応の例としては、「台風について調べる」、「家族の状況と今後の予定を確認する」や「避難所等への避難を開始する」などで、自動判定された水害リスクの起こりうる対応を警戒レベルごとに表示する。

3/4 【警戒レベル3：高齢者等避難】

河川の水位が上昇し避難判断水位に到達、警戒レベル3である高齢者等避難が発令された状況です。避難に時間を要する人は避難行動を開始するタイミングです。このタイミングで、実施した方がよいと考える対応を選択してください。

- 台風について調べる
- 住んでいる所と上流側の雨量について調べる
- 河川水位やライブカメラから河川状況について調べる
- 避難所の開設状況について調べる
- 家族の状況と今後の予定を確認する
- 近所の人に声をかける
- スマートフォンなどの充電をする
- 車を高い場所に移動する
- どこに避難するのか、家族や親せきなどに連絡する

自由記載

4/4 【警戒レベル4：避難指示】

河川の水位が上昇し氾濫危険水位に到達、警戒レベル4である避難指示が発令された状況です。全ての人が避難行動を開始するタイミングです。このタイミングで、実施した方がよいと考える対応を選択してください。

- 家の窓やドアのカギをかける
- ブレーカーを落とし、ガスの元栓をしめる
- 避難を開始することを家族や親せきなどに連絡する
- 避難所等への避難を開始する

図-3 警戒レベルごとに必要とされる対応の選択肢

d) マイ・タイムライン案の自動作成

a)からc)の選択結果から、マイ・タイムライン案が自動的に作成される（図-4）。マイ・タイムラインでは、3時間前からの避難情報について確認できる。また、参考となる水位観測所や河川カメラ情報も表示される。

作成したマイ・タイムライン案は印刷することも可能で、入力した基本情報や作成したマイ・タイムライン案は、PC等のデバイスのキャッシュデータに保存されるため、アクセスするたびに繰り返し確認することができる。

富士川水系に関するマイ・タイムライン1/2(作成日：2025/2/10)

あなたの自宅は、警戒レベル4が発令されると、安全な親戚や知人宅、指定緊急避難場所へ立退き避難が必要な場所になります。

備えまでの 大凡の 時間	雨や川の状況	行政から 発信される情報	主な備え
3日前	台風が発生	○台風情報 (※臨時発表) ○警戒レベル1 ○早期注意情報	□台風について調べる □ハザードマップで、危険な場所や安全な場所を確認する □立退き避難を行うのか、自宅などで屋内安全確保を行うか確認する □家族の予定を確認する □食料や飲料など備蓄品を補充しておく □避難所に持っていく防災セットを準備しておく □大事なものを上の階にあげる
2日前	台風が近づいて、雨や風がだんだんと強くなる	警戒レベル2 ○大雨注意報・洪水注意報	□台風について調べる □住んでいる所と上流側の雨量について調べる □河川水位やライブカメラから河川状況について調べる
1日前	水防団待機水位到達 雨が集まって、川の水位がだんだんと増える	○大雨警報・洪水警報	□避難所の開設状況について調べる □家族の状況と今後の予定を確認する □スマートフォンなどの充電をする
半日前	氾濫注意水位到達 激しい雨で、川が氾濫したも水が流れる	▲氾濫注意情報	
5時間前	避難判断水位到達 川の水位がいっぱいであふれそう	○大雨特別警報 (流域において) ▲氾濫警戒情報 警戒レベル3 ■高齢者等避難	□台風について調べる □住んでいる所と上流側の雨量について調べる □河川水位やライブカメラから河川状況について調べる □避難所の開設状況について調べる □家族の状況と今後の予定を確認する □スマートフォンなどの充電をする
3時間前	氾濫危険水位到達	▲氾濫危険情報 ▲緊急速報メール (河川氾濫のおそれ) 警戒レベル4 ■避難指示	□ブレーカーを落とし、ガスの元栓をしめる □避難を開始することを家族や親せきなどに連絡する □避難所等への避難を開始する □避難所等への避難完了
0時間	氾濫が発生 川の水位が氾濫	▲氾濫発生情報 ▲緊急速報メール (氾濫が発生) 警戒レベル5 ■厳重安全確保	※河川で氾濫が発生している状況です。避難完了ができていない場合は、少しでも高い場所に緊急避難するなど、直ちに身の安全を確保して下さい。

図4 自動作成されたマイ・タイムライン

(2) 流域 自治体へのアンケート及びヒアリングの実施

構築したマイ・タイムライン作成支援ツールについて流域自治体へ意見照会を行うため、WEBアンケート調査を行った。アンケートの回答では、「短時間で簡単にマイ・タイムラインを作成でき、出前講座等で使用したい」など、意欲的に活用したいという意見や操作性等への要望が得られ、その要望を踏まえシステム改善を実施した。

また、山梨市役所、笛吹市役所、山梨大学、災害・防災ボランティア未来会への個別ヒアリング、山梨市一町田中地区の住民へのワークショップを実施した。住民へのワークショップでは、地域支援者自らがマイ・タイムライン作成支援ツールの説明を行い、ワークショップ参加者もタブレットを用いて、水害リスクや避難行動の確認を行った。参加者の中には、高齢者や外国人も参加していたが、スムーズにマイ・タイムラインを作成することができた。(写真-1,写真-2)

このようになアンケートやヒアリング、ワークショップを行ったことにより、マイ・タイムライン作成支援ツールが水害リスク・避難行動の分かりやすい情報提供に繋がることが確認できた。



写真-1 地域支援者がツールの説明をしている様子



写真-2 参加者がツールを操作している様子

4. 今後の展望

出水時における住民の逃げ遅れゼロを目指し、自治体や地域の防災リーダー・地域支援者等、富士川流域一体で、地域の住民に対して防災教育を行っている。今回のヒアリング、勉強会等を通して、マイ・タイムライン作成支援ツールは、住民にとってマイ・タイムラインを簡単に作成でき、水害リスクや出水時の避難行動を確認できるツールとなることを確認した。

現在は富士川流域の直轄区間のみの水害リスクを対象としているため、県管理河川を組み込むなど、流域全体の水害リスクを網羅するように検討する予定である。

そして、減災対策協議会等にて県、自治体へ共有し、自治体職員らが出前講座や勉強会等で活用してもらえるように支援を行う。

上記のことを行ったらうえて、今後マイ・タイムライン支援ツールを一般公開し、自治体や防災リーダー等が行う防災教育のツールとして活用していきたいと考えている。

参考文献

- 1)国土交通省関東地方整備局甲府河川国道事務所「富士川流域における減災対策協議会（平成28年4月27日設立）
- 2)内閣府「避難情報に関するガイドラインの改定(令和3年5月)」
- 3)国土交通省関東地方整備局下館河川事務所「小学生向けマイ・タイムライン検討ツール～逃げキッド～」
- 4)内閣府「令和元年台風第19号等による災害からの避難に関するワーキンググループ」
国土交通省北陸地方整備局「令和元年台風第19号における住民の避難行動に関するアンケート」