

河川砂防技術研究開発 【成果概要】

①研究代表者	氏名 (ふりがな)	所属	役職	
	榊原弘之 (さかきばらひろゆき)	山口大学大学院 創成科学研究科	教授	
②技術研究 開発テーマ	名称	要配慮者施設における水害タイムライン策定支援に関する研究		
③研究経費 (単位: 万円) ※端数切り捨て。	平成31年度	令和元年度	令和2年度	総合計
	166万円	190万円	144万円	500万円
④研究者氏名 (研究代表者以外の研究者の氏名、所属・役職を記入下さい。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。)				
氏名	所属機関・役職 (※令和3年3月31日現在)			
守田 孝恵	山口大学大学院医学系研究科			
赤松 良久	山口大学大学院創成科学研究科			
神谷 大介	琉球大学工学部			
⑤研究の目的・目標 (様式流域-1、流域-2に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入下さい。)				
<p>老人福祉法や水防法において、要配慮者施設の避難確保計画策定が謳われているほか、2018年7月の西日本豪雨災害や2019年の台風19号災害においても要支援者施設からの避難の問題が発生している。今後は、避難確保計画の実効性を高めるためにも、防災および看護の専門家と要配慮者施設の協働による水害タイムライン策定が必要と考えられる。</p> <p>本研究では、豪雨災害時の要配慮者施設における人的被害軽減を目的とする。自然外力を扱う河川工学、被害軽減方策を扱う防災計画学、要配慮者や施設を対象とする保健学・福祉学を水害リスクマネジメントの枠組みにおいて有機的に関連付けることにより、有効性と適応性の高い要配慮者施設の水害タイムライン策定方法を示す。</p> <p>1年目は、山口県宇部市および防府市における各種の要配慮者施設を対象として、避難確保計画に関するヒアリング・アンケート調査を実施した。高齢者福祉施設を対象に、避難確保計画策定における課題や問題点、配慮事項等をヒアリングにより明らかにした。これを踏まえ、避難確保計画の策定有無およびその理由、必要な支援情報、他の災害を含めた避難訓練実施状況に関するアンケート調査を実施した。</p> <p>2年目は、避難の支援方法、必要性および避難先を明確にするとともに、氾濫到達時間と避難時間を関連付けることにより、具体的かつ実効性の高い水害タイムラインを作成する。</p> <p>3年目は、地域としての避難先を検討するとともに、水害タイムラインを含めた避難確保計画を作成し、その実行可能性や有効性・課題を模擬訓練により検証する。さらに、災害関連死や関連による体調不良のリスクを軽減するとともに、各施設の事業継続のために事前に準備すべき機能についても提言する。</p> <p>本研究の成果は、今後増加することが予想されている、自ら避難することが出来ない避難行動要支援者および要配慮者の人的被害を軽減することに貢献する。特に、要配慮者施設の防災力向上に寄与する。</p>				

⑥研究成果

1. 3年目実施内容

最終年度である本年度は、前年度に各施設で実施された避難訓練の分析から得られた知見と、令和2年7月豪雨の被災状況の調査結果に基づいて、要配慮者施設の被害対策の立案を支援できるような具体的提案を行うことを目指した。避難確保計画が策定されていたにも関わらず人的被害が発生したという教訓も踏まえ、計画の実効性を高めるために何が必要か、そのために行政や教育研究機関がどのようなサポートを行うべきかについても検討している。さらには、要配慮者施設においては避難後も医療、介護等の活動の継続が求められることから、事業継続も視野に入れた検討を行った。

以下、各項目の詳細について説明する。

2. 令和2年7月豪雨で被災した介護施設に対するヒアリング調査の概要

令和2年7月豪雨で被災した、熊本県球磨村の特別養護老人ホーム（以下施設①）、及び熊本県八代市のグループホーム（以下施設②）の2施設でヒアリングを行った。以下にヒアリング調査の概要を示す。

	施設①	施設②
実施地域	熊本県球磨村	熊本県八代市
河川	球磨川(一級河川)	球磨川(一級河川)
実施施設種別	特別養護老人ホーム	グループホーム
ヒアリング対象	副施設長, 他1名	社会福祉法人理事統括所長, 管理者
実施日	2020年10月9日	2020年10月9日

主なヒアリング項目は以下の通りである。

		質問
事前項目	避難訓練	・ 水害に対する避難訓練を実施していたか
		・ 避難訓練を実施している場合、どのくらいの頻度で行っていたか
		・ 避難所要時間の把握はできていたか
	地域住民	・ 地域住民と洪水災害について話し合ったか
		・ 地域住民に災害の時、助けてもらえるよう、打ち合わせをしていたか
	行政・情報	・ 浸水ナビや水位計など、河川管理者が提供する情報を参照していたか
		・ 水害に関わる河川の情報は定期的に確認していたか
		・ 行政からの避難計画策定などの説明会などはあったか
		・ また、それらの場に参加していたか
	スタッフ	・ スタッフ全員と情報共有はできていたか
・ スタッフの参集可能性を考慮していたか		
・ 大雨の危険がある場合に、スタッフ数などに考慮した方策をしたか		
その他	・ 避難するタイミングは事前に決めていたか	
	・ 二次避難先などは考慮していたか	
	・ 車での移動は考えていたか	
事中項目	・ 物品は事前に移動していたか	
	・ 前日の晩に何か準備をしていたか	
	・ 時系列に沿って何を行ったか	

さらに、被災施設からの2次避難の利用者を受け入れた熊本市老人福祉施設協議会にも2020年12月2日にヒアリング調査を実施した。その結果を以下に示す。

① 災害時の利用者受け入れに関する施設間の協力についての事前の対応状況

- ・ 協定等の有無：協定等はなし
- ・ 行政・施設団体による仲介の有無：事前の仲介等はなし

- ② 今回の受け入れの概況
- ・ 人数規模：約70名
 - ・ 対象施設の種類・対象者の属性：芦北町の特別養護老人ホーム入居者、球磨村の特別養護老人ホーム被災した入居者約70名についても当初打診があったが、医療施設に直接搬送され、結局介護施設での受け入れの必要性はなくなった。
 - ・ 受け入れ期間：1か月程度（受入時期7/10~7/14 帰還時期8/17~8/31）
- ③ 受け入れの調整主体：熊本市老人福祉施設協議会が加盟施設とファクスのやり取りにより実施（基本的には行政関与はなし）
- ④ 災害前日（7月3日）の動き
- ・ 受け入れをお願いする可能性がある等の連絡があったか：県や県老協の会長から災害を心配する話はあったが、具体的な受け入れ要請等の話はなかった。
- ⑤ 災害当日（7月4日）以降の動き
- ・ 受け入れ要請のタイミング・相手先：当初球磨村の特別養護老人ホームの受け入れの必要性があるのではないかとの話であった。しかし医療施設に搬送され、受け入れは不要との話となった。その後、芦北町の特別養護老人ホームが厳しい状況にあるとの連絡があり、熊本市の施設として受け入れのための準備を開始した。熊本市内の74施設と受け入れ可能なキャパシティについてファクスでやり取りし、最終的に35施設に分散しての受け入れが決定した。1施設当たりの受け入れ数は1名～最大5名。調整時期は9日（金）夕方～10日（土）
- ⑥ 搬送方法、交通状況、車両の使用状況、移動所要時間、人員確保・招集
- ・ 搬送方法：受け入れ側の施設が車で迎えに行った。高速道路が使えたことは大きかった。搬送がスムーズだった。施設内で比較的手の空いている人が迎えに行った。
 - ・ 受け入れ施設における事前準備（スペース確保など）：ショートステイの部屋（満室になることは少ない）、小規模多機能居宅介護の施設等を充てた。
- ⑦ 今回の災害の教訓
- ・ 事前に受け入れ先の調整があったほうが良い。
 - ・ 受け入れ施設では、1人だけではなく複数名受け入れたほうが良い。知っている人がいるかどうかで、利用者の安心感が違う。
 - ・ 名簿等の管理・引継ぎが重要である。今回の被災施設の場合、カルテは濡れてびしょびしょになり、引き継げる状態ではなかった。調整途中で施設の看護師への電話がつながるようになり、結局受け入れ側の各施設がこの看護師に直接電話して個々人の状況を把握した。
 - ・ 芦北町から熊本市が遠いため、移動に難色を示す家族もいた。事前の同意書などがあればよかったかもしれない。
 - ・ 今回は県と政令指定都市である熊本市の関係など、管轄の面でやや調整が難航した点もあった。
 - ・ 地域密着型サービスの施設の場合、通常であれば利用できるのは市町村内居住者に限定される。今回、この平時の介護保険制度上の規定との関係で、受け入れに難色を示す施設があった。
 - ・ 支援物資が被災したところに集中して受け入れ側の施設に物資が不足（靴（被災したため履いていなかった）、薬（利用者の手元の薬くらいしか持ってこれなかった）等）。
 - ・ 今回は1施設からのみの受け入れだったから対応できた。複数の施設から同時に引き受けるのは、熊本市内だけでは無理だったと思う。例えば八代市内の施設など含めて分担が必要だったと思う。

3. 避難確保計画の課題

2. に示すヒアリング調査や避難確保計画の検証の結果、以下のような課題が明らかとなった。

【避難先の選定】

- ・ 避難先の選定にあたり、主に土砂災害が想定されていたケースが存在した。その結果、浸水の可能性のある場所が避難先となっていた。

- ・多数の利用者が避難する必要があるものの、垂直避難先である上階へのエレベーターが存在しないケースが存在した。また垂直避難先のスペースも不十分であった。
- ・一方で、運営主体の変更に伴い避難先が公共施設から同一法人の他施設に変更され、実際に避難が実施されたケースも存在した。

【避難タイミング】

- ・避難確保計画に記載された避難行動の開始基準と、実際の避難のタイミングは、必ずしも一致しなかった。特に、避難準備、避難勧告等の行政からの避難情報が発出された場合は避難を行うと記載されていたものの、実際には異なるタイミングで避難が開始されていた。
- ・行政からの避難情報よりも、施設周辺の降雨、河川の状況に対する施設関係者の危機感が、実際の避難のきっかけとなった。

【その他】

- ・施設近隣に居住する職員を緊急参集要員として指定していたものの、災害当日は周辺道路の冠水によりこれらの職員が参集できなかったケースが存在した。
- ・近隣住民に避難の援助をあらかじめ要請しており、実際に支援が機能したケースも存在した。

4. 避難確保計画の検討フロー

以上のように、避難先、避難タイミングが不適切であるなど、避難確保計画自体に不備があるケース、避難確保計画は適切であっても、その通りに実行できなかったケースがあることが明らかとなった。このように避難確保計画の実効性が伴わなかった理由として、避難行動の一連の流れの中で各項目が検討されていない点が挙げられる。そこで、介護施設が避難確保計画を策定するにあたって、実効性が高まるような方法を考える。具体的に確認すべき項目を、その順序も踏まえて以下に列挙する。

①自施設が浸水想定区域に立地しているか

- ・本研究1年目に実施した施設対象のアンケート調査結果より、浸水想定区域に立地するにもかかわらず、そのことを認識していない施設が存在することが明らかとなっており、自施設の災害リスクを認識することが検討の第一歩となる。

②浸水深及び何階まで浸水するかの確認

- ・浸水深の確認は、避難対象の特定のため必要である。山間部に立地している場合など、2階以上も浸水の可能性があるため、確認の必要がある。
- ・水害ハザードマップや浸水ナビ等、河川管理者が整備している水害リスクに関する公開情報を活用して、自施設の浸水深がどの程度の可能性があるか確認する。
- ・浸水深に関する公開情報が不在の場合、河川管理者や地元自治体に対して、氾濫したらどの程度の時間で浸水が到達するか、浸水深がどの程度か等について助言を求める必要がある。

③浸水階の機能の確認

- ・②で想定される浸水深を確認した後、浸水階の機能を確認する。以下、3つのケースを示す。

③-1 利用者なし

- ・浸水階が事務室など利用者不在のスペースであれば、人的被害が発生するリスクは低いと言える。ただし、利用者の避難は必要ないとしても、医療・介護活動の継続に必要な物資の移動は必須である。

③-2 デイサービス等

- ・浸水階がデイサービスなど、利用者が日帰りで利用するサービスのみで使用されている場合、水害の可能性がある際にはサービス提供を休止することも選択肢となる。このとき、デイサービス停止の基準を設定する必要がある。サービス継続の場合も、夜間の避難を想定する必要はない。サービス中の避難については考慮の必要がある。

③-3 入居型・泊まり有のサービス

- ・利用者が施設に入居したり、泊まるようなサービスを提供するスペースが浸水する場合、利用者が夜間に滞在することになるため、災害時のリスクは高まる。令和2年7月豪雨で人的被害が発生した施設もこのケースに該当する。
- ・このケースでは、利用者の避難計画は非常に重要となり、次の④の検討が必要となる。

④エレベーターや避難スペースの有無

- ・まず、浸水しない階に、浸水階からの避難者が数日間滞在可能なスペースが確保できるかを確認する。

- ・次に、浸水階から避難スペースのある階に利用者を搬送するためのエレベーター（以下 EV）を利用できるかを確認する。本研究 2 年目に実施した避難訓練の分析からも、EV の利用が可能か否かによって、避難時間が大きく異なることが示されている。
 - ・避難スペースと EV のいずれか一方でも不十分ならば、垂直避難は困難であり、施設外の避難先を選定する必要がある。
 - ・避難スペースと EV いずれも確保できるのであれば、垂直避難が選択肢となる。
- ⑤避難方法の選択
- ⑤-1 垂直避難
- ・利用者の負担を考慮すると施設外避難より垂直避難の方が望ましい場合も存在する。
- ⑤-2 施設外避難
- ・避難先の確保が必要である。
 - ・自団体に避難先が確保できない場合、他団体とあらかじめ協議し、避難先を決定する必要がある。
 - ・施設から避難先までの安全なルートを決める。その際、避難ルートの浸水可能性も確認する必要がある。
- ⑥避難訓練
- ・正確な所要時間を計測するため、職員のみならず利用者も参加した避難訓練が望ましい。
- ⑦避難判断基準決定
- ・⑥で明らかとなった避難所要時間と、自施設への浸水到達時間を比較し、避難判断基準を決定する。
- ⑧事業継続計画（BCP）策定
- ・避難後の介護活動の継続や 2 次避難のために、事業継続計画(BCP)を策定する。
- 以上をまとめた、本研究で提案する避難確保計画検討フローを図1に示す。

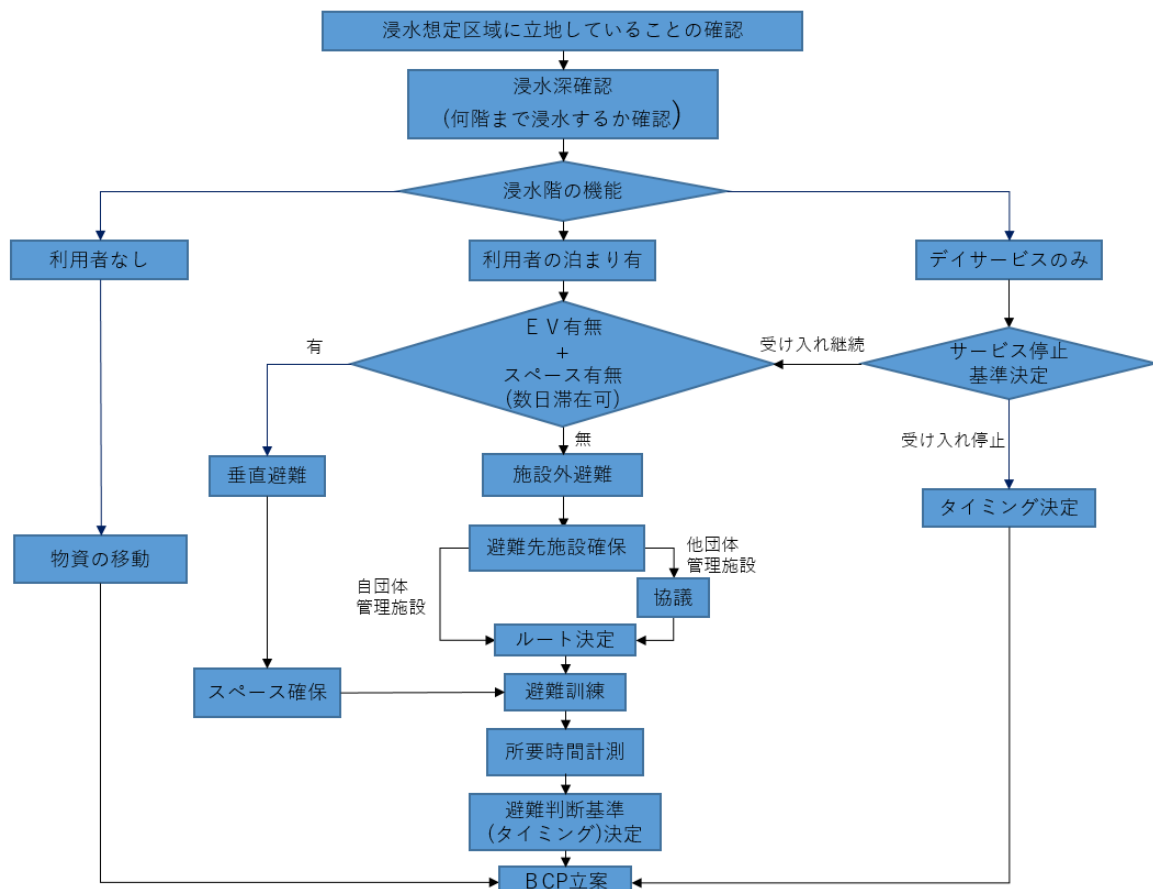


図1 本研究で提案する避難確保計画検討フロー

⑦研究成果の発表状況・予定

(本研究の成果について、論文や学会への投稿等又はその予定があれば記入して下さい。)(以下記入例)

- ・これまでに発表した代表的な論文
- ・著書(教科書、学会抄録、講演要旨は除く)
- ・国際会議、学会等における発表状況
- ・主要雑誌・新聞等への成果発表
- ・学術誌へ投稿中の論文(掲載が決定しているものに限る)
- ・研究開発成果としての事業化、製品化などの普及状況
- ・企業とのタイアップ状況
- ・特許など、知的財産権の取得状況
- ・技術研究開発成果による受賞、表彰等

①日本公衆衛生看護学会 第7回学術集会(2019年1月, 山口県宇部市で開催)ワークショップ発表

赤松良久: 近年の豪雨災害の特徴と避難の課題

神谷大介: 災害時用配慮者支援における課題と対策: 既往水害より

榊原弘之: 高齢者福祉施設対象のアンケート結果速報

②自然災害研究協議会中国地区部会(2019年3月, 山口県宇部市で開催)口頭発表

榊原弘之・森桶修貴・神谷大介・赤松良久・守田孝恵・木嶋彩乃・磯村總子: 高齢者福祉施設の水害対策の課題に関するアンケート調査

③土木学会中国支部研究発表会(2019年6月, 岡山県岡山市で開催)口頭発表

森桶修貴・榊原弘之・神谷大介・赤松良久・守田孝恵・木嶋彩乃・磯村總子: 高齢者福祉施設の水害対策上の課題に関するアンケート調査分析, 土木学会中国支部研究発表会概要集, Vol.71, 2019.

④土木学会土木計画学研究発表会(2019年12月, 富山県富山市で開催)口頭発表

榊原弘之・森桶修貴・神谷大介・赤松良久・守田孝恵・木嶋彩乃・磯村總子: 高アンケートに基づいた高齢者福祉施設における水害避難の課題分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.60, 2019.

⑤土木学会土木計画学研究発表会(2020年6月, 大阪府大阪市で開催予定のところコロナ禍で中止)概要集のみ

榊原弘之・中野友貴・神谷大介・赤松良久・守田孝恵・磯村總子・斎藤美矢子・木嶋彩乃: 小規模高齢者福祉施設における水害時垂直避難計画の策定支援に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.61, 2020.

⑥土木学会中国支部研究発表会(2021年6月, オンラインで開催予定)口頭発表

榊原弘之・永瀬友典・神谷大介・赤松良久・守田孝恵・磯村總子・斎藤美矢子・村上祐里香: 介護施設における水害時避難確保計画の実効性向上のための方策検討, 土木学会中国支部研究発表会概要集, Vol.71, 2021.

⑧研究成果の社会への情報発信

(ウェブ、マスメディア、公開イベント等による研究成果の情報発信について記入下さい。ウェブについてはURL、新聞掲載は新聞名、掲載日等、公開イベントは実施日、テーマ、参加者数等を記入下さい。)

①国土交通省中国地方整備局山口河川国道事務所が2019年3月28日に開催した「佐波川タイムライン検討会発足式」において、「高齢者福祉施設の水害安全性の課題」と題して講演を行った。

https://www.cgr.mlit.go.jp/yamaguchi/river/timeline_00.html

②下関地方気象台が2019年11月6日に実施した職員対象の講演会において講演を行った。

③山口大学地域防災・減災センターが2021年2月に開催した「山口大学地域防災・減災センター キックオフシンポジウム」のパネルディスカッションにおいて、本研究課題での取り組み内容を紹介した。

④ロンドン大学(UCL) 災害リスク減災センター, 山口大学 応用衛星リモートセンシング研究センター, 山口大学 地域・防災減災センターが2021年3月12日にオンラインで共催した”Cutting Edge Technologies for a Disaster-Free Future”において, ”Flood Risk Management in Super-aging society –Evacuation Problem at Medical/Welfare Facilities–”と題して発表を行った。

⑨表彰、受賞歴

(単なる成果発表は⑦⑧に記載して下さい。大臣賞、学会等の技術開発賞、優秀賞等を記入下さい。)

なし

⑩研究の今後の課題・展望等

(研究目的の進捗状況・達成状況や得られた研究成果を踏まえ、研究の更なる発展や流域計画・流域管理政策の質の向上への貢献等に向けた、研究の今後の課題・展望等を具体的に記入下さい。)

令和2年7月豪雨災害においては、避難確保計画が策定されていたのみ関わらず多数の犠牲者が発生してしまった事例が報告されている。従って、今後は、避難確保計画の策定率の向上のみならず、その実効性の向上のための研究が不可欠と考えられる。本研究で得られた知見からは、介護施設の状況・実態に基づいた計画立案の必要性が指摘できる。以下具体的に示す。

- ・ 夜間に利用者が滞在している施設と滞在していない施設（通所施設）利用者が100名近い大規模施設と10～20名程度の小規模施設では、注意すべき点も異なる。さらには地域密着型サービス事業所における、災害時の地域コミュニティとの連携可能性も考慮すべきと考えられる。
- ・ 避難に関しては、歩行可能性による利用者属性の整理が有効と考えられる。具体的には、「器具による補助は必要であっても自力歩行が可能なケース」、「車いす利用のケース」、「ベッド利用のケース」等に分類して避難時の課題を抽出する必要がある。
- ・ 施設スタッフは避難行動が利用者の健康状態に悪影響を与えることを懸念する傾向がある。このことが、危機的な状況となったとき、特に現場スタッフが避難開始をためらう一因と考えられる。避難先（上階、避難所）で介護が継続できるという確信が、避難の促進に重要である。

⑪研究成果の河川砂防行政への反映

(本研究で得られた研究成果の実務への反映等、流域計画・流域管理政策の質の向上への貢献について具体的かつ明確に記入下さい。)

避難確保計画の実効性向上の観点から、本研究で得られた知見を以下に示す。

1. 避難後の介護・医療の継続も視野に入れた避難確保計画の必要性
 - ・ 介護・医療施設では、避難完了直後から、活動の再開が必要となり、着の身着のままの避難は不可能である。従って、避難確保計画策定に際して、まず、エレベーターの有無、トイレの有無など基本的要件を確認する必要がある。
 - ・ 介護・医療に必要な物品（食品、薬品、生理用品など）が1階にある場合、人の避難とともに物品の搬送も必要となるため、避難確保計画においてもその点を考慮する必要がある。
 - ・ 他施設への2次避難の可能性を考慮した場合、利用者情報（カルテ等）の保管・引継ぎ体制が重要であり、この点も考慮されている必要がある。
 - ・ 以上より、業務継続計画（BCP）との間での整合性、一貫性が担保された避難確保計画となる必要があると考えられる。
2. 避難タイミング・トリガーを明示すること、そのための避難所要時間把握の重要性
 - ・ これまで多くの水害において避難行動開始の遅れが発生していることを考えると、避難準備、避難行動を開始する判断基準、すなわち避難タイミング・トリガーをあらかじめ明示することが重要と考えられる。
 - ・ 避難タイミング・トリガーは行政の避難情報と同一である必要はなく、立地条件や利用者特性を考慮して施設が独自に決定することが望ましい。
 - ・ 避難タイミング・トリガー決定のためには、まず自施設における避難の所要時間を把握する必要がある。
3. 1. 及び2. を実現するための施設に対する技術的支援の必要性
 - ・ 上記の実行のためには、技術的知識を有する教育研究機関や行政の支援が必要と考えられる。