

信濃川下流域における本川支川並びに前線性降雨を対象とし住民自らの判断による避難を支援するためのマイ・タイムラインについて

ON A CASE STUDY OF DEVELOPMENT OF TEACHING MATERIALS FOR "MY TIMELINE", FOCUSING ON FRONTAL RAINFALL IN THE LOWER SHINANO RIVER BASIN TO SUPPORT EVACUATION BY RESIDENTS' OWN JUDGEMENT

竹下幸美¹・川島幹雄²・町田岳³・野中康太郎¹・長田翔⁴
・丸山誠⁵・小池孝昭⁶・豊島莉音⁷

Yukimi TAKESHITA, Mikio KAWASHIMA, Gaku MACHIDA, Kohtaro NONAKA, Sho NAGATA,
Makoto MARUYAMA, Takaaki KOIKE and Rion TOYOSHIMA

¹非会員 工修 (株)東京建設コンサルタント 環境防災事業本部 (〒170-0004東京都豊島区北大塚1-15-6)

²正会員 工博 (株)東京建設コンサルタント 河川本部 (〒170-0004東京都豊島区北大塚1-15-6)

³正会員 文修 (株)東京建設コンサルタント 環境防災事業本部 (〒170-0004東京都豊島区北大塚1-15-6)

⁴非会員 政メ修 (株)東京建設コンサルタント 環境防災事業本部 (〒170-0004東京都豊島区北大塚1-15-6)

⁵非会員 国土交通省北陸地方整備局 信濃川下流河川事務所 工務課 課長
(〒951-8153 新潟県新潟市中央区文京町14-13)

(前 国土交通省北陸地方整備局 信濃川下流河川事務所 管理課 課長)

⁶非会員 国土交通省北陸地方整備局 新潟国道事務所 管理第一課 管理係長
(〒950-0912 新潟県新潟市中央区南笹口2-1-65)

(前 国土交通省北陸地方整備局 信濃川下流河川事務所 調査設計課 水防企画係長)

⁷非会員 国土交通省北陸地方整備局 河川部 河川計画課
(〒950-8801 新潟県新潟市中央区美咲町1-1-1)

(前 国土交通省北陸地方整備局 信濃川下流河川事務所 管理課)

平成27年9月の関東・東北豪雨災害を契機とし、自分や家族の命を自ら守り、自発的な避難行動を促すためにマイ・タイムラインの検討が行われている。先行するマイ・タイムライン検討事例を参考に、信濃川下流域の加茂市を対象に、流域内の主たる洪水発生要因である前線性降雨を対象とし、複数の河川と複数の水位観測所からの浸水が想定されている区域内で住民が自ら避難を判断するためのマイ・タイムライン作成支援教材を開発した。

Key Words : *My-TimeLine, evacuation from flood, The Shinanogawa River, pre-disaster prevention for flood damages*

1. はじめに

平成27年9月の関東・東北豪雨災害に伴う鬼怒川破堤を契機に始まったマイ・タイムラインの検討は、今や全国的な潮流となっている。国の指針¹⁾でも“水害の発生が切迫した状況下で、住民自らの判断で避難行動に結びつくようにするためには、平時より洪水リスクに真正面から向き合い「自分や家族の命は自ら守る」との考えのもと、避難行動を自発的に行う「行動する人」への変化を促す取組が必要であり、そのためには、洪水ハザード

マップに記載されている情報を住民に「我がこと」と感じさせ、自ら考えることを促す確実な取組となり得るマイ・タイムラインの検討に関係機関が一体となって鋭意取組むべき”と、取組の方向性が示されると共に、水防災意識社会の再構築に向け、水防法に基づき設置された減災対策協議会の枠組み内でもマイ・タイムラインの作成が推進されているところである²⁾。

そうした動きを受け、下館河川事務所が事務局を務める鬼怒川・小貝川下流域大規模氾濫に関する減災対策協議会が打ち出す「逃げキッド」や全国の自治体等で洪水に対するマイ・タイムラインへの取組が行われている

表-2 マイ・タイムラインの先進事例

		1、2ページ資料方式	逃げキッド方式	マイ・タイムラインノート方式	マイ・タイムライン教室方式	
イメージ						
		新潟市	下館河川事務所 R2.8	下館河川事務所 H31.4	新潟県 木部 R3.2	
誰と	1人	○	※資料は簡単な内容だが、補足説明があった方が作業しやすい	×	×	
	みんな	※特別な知識は必要ないものの進行役を設けた方が進めやすい	○	※マイ・タイムラインリーダー等、作成に精通した講師が進行していることが多い	○	※県職員が進行している
	学校	○	○	○	○	
	町内会	○	△	○	×	※現状学校対象のみ
	家族	○	△	○	×	※現状学校対象のみ
ワークショップ開催回数		1回	1回程度	1回程度	3回(1回45分)	
教材中のハザード整理		×	×	×	○	
避難のトリガー		※自分で情報を取得する必要がある 自治体の避難情報、(河川水位、気象情報)	※自分で情報を取得する必要がある 洪水予報	※自分で情報を取得する必要がある 洪水予報	※配布される 自治体の避難情報、河川水位、気象情報	
リードタイム		明示なし	明示あり(避難判断水位到達5時間前、氾濫危険水位到達3時間前、氾濫発生0時間)	明示あり(避難判断水位到達5時間前、氾濫危険水位到達3時間前、氾濫発生0時間)	明示なし	

が、下記の通りの課題が見られる。

- ア) 避難勧告と避難指示が一本化されたことで避難情報の分かりやすさは改善されたが、依然、判断に迷わない明確で見逃しのない避難情報基準の整備の課題³⁾や、真夜中の避難情報発令タイミングの課題⁴⁾は解決されていないと思われる。一方、マイ・タイムラインは自治体から発令される避難情報に基づく避難判断が主流であり、住民自らが収集した気象や河川の情報に基づく事例が少ない。
- イ) 自宅等で複数河川による浸水が想定される場合に、河川毎に基準水位に設定された避難のためのリードタイムを整理・見える化された事例がない。
- ウ) 前線性降雨を洪水発生要因としたマイ・タイムラインの検討例が少なく、避難判断に活用すべき気象情報が明らかにされていない。

こうした課題を踏まえ、信濃川下流域の加茂市を対象とし“住民自らが判断して避難を行う”ことのできるマイ・タイムライン作成支援教材開発の取組を、全国で進められる検討の一助となるように紹介する。

2. マイ・タイムラインの検討

(1) 対象災害と河川の検討

信濃川下流域における既往最大の洪水は平成23年の新潟・福島豪雨であり⁵⁾、加茂市を流れる加茂川や下条川では堤防天端近くまで水位が上昇する⁶⁾と共に、信濃川下流基準点帝石橋上流の2日間降雨量は計画規模を超える既往最大の388mmを記録した⁷⁾。当流域では、過去に前線性降雨に起因した洪水の発生が多く(表-1)、洪水時には大河津分水路によって信濃川上流域からの流入はなくなるものの、下流域内でのまとまった降雨による本川及び支川の増水に伴う氾濫への警戒が必要となる。こうしたことから、対象災害は前線性降雨を、対象河川は直轄河川のみだけでなく加茂川、下条川という新潟県の水

表-1 信濃川下流域の過去10洪水

順位	降雨要因	洪水名	実測流量 (m ³ /s)	順位	降雨要因	洪水名	実測流量 (m ³ /s)
第1位	前線	H23.7.29	3,402	第6位	前線	S63.7.10	1,587
第2位	前線	H16.7.13	2,485	第7位	前線	H18.7.1	1,523
第3位	前線	S53.6.26	2,250	第8位	前線	H29.7.25	1,510
第4位	前線	S51.8.14	1,738	第9位	前線・台風	H29.7.4	1,493
第5位	前線	S36.8.6	1,666	第10位	前線	H10.8.4	1,488

信濃川下流(帝石橋観測所)における過去10洪水(2020年1月1日まで)

位周知水河川を含め合計3河川とした。

(2) 取組の進め方・取組対象と教材様式の検討

マイ・タイムラインを広く普及させるため、効率的かつ個人の自由な時間に検討が進められることを念頭に、先進事例の各種教材類を収集の上、取組の進め方の検討を行った(表-2)。その結果、個人単体での検討が進められつつも、学校や町内会等の集団でのワークショップ等を通じた検討としても取り組める進め方を目指した。その際、平成27年の小学校・中学校の学習指導要領の改訂に伴い河川や防災に関わる内容の充実が図られたことを踏まえ、国土交通省として河川や防災教育への支援の普及・拡大を目指していること⁸⁾や、小学校で防災に関する授業を受けた児童が自宅でその内容を話すことで保護者の防災意識・行動の向上に寄与した例がある⁹⁾という副次的な効果も期待できることから、低年齢層への活用も視野に入れ、小学4年生で読めない漢字にはルビを振り、極力平易な日本語の資料を作成することとした。

教材の様式は先進事例を参考にし、逃げキッド方式の手軽さとノート型の詳しさの中間を狙った。ただし、「ノート型教材は内容が多すぎる・難しすぎる」との指摘が見られた¹⁰⁾ため、資料の分量と複雑さには配慮した。具体的には、逃げキッドでは自宅のハザードを整理する様式とマイ・タイムラインを記入する様式が異なっていたが、一覧性を確保するために検討した結果が一枚に収まる様式とした。また、作業開始前に自らハザード情報を探すという煩雑な作業を避け、手軽に検討に取り組んでもらえるようハザードの情報も教材に含めた。その際

のハザード情報は、①洪水浸水想定区域図（3河川の想定最大規模を合成，②～④も同），②浸水継続時間，③家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流），④家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸浸食）を整理した。

(3) 前線性降雨を考慮した気象情報に基づく避難判断基準の検討

当該地域の前線に伴う降雨では，特に水位上昇が急激な支川においては水位情報だけでは避難が遅れる恐れもあった。このため前線性降雨を考慮したマイ・タイムラインとしては，水位情報だけでなく，住民は避難の準備・判断のために気象情報(雨量予測)も用いる必要があると考えた。

そこで，前線性降雨を考慮しつつ，住民が避難の準備・判断に活用可能な気象情報に基づく避難判断基準を，新潟地方気象台と協議の上，検討した。

具体的な避難判断基準としては，気象庁から一般に公表され地域住民が入手しやすい気象情報として府県気象情報を用いるものとした。府県気象情報は，避難が必要になる水位上昇の発生する当日よりも1～2日前の時点から府県内の各地域の雨量を予想する。ここでは加茂市での活用を想定するため，府県気象情報(新潟県気象情報[中越地方])の雨量予想を避難判断基準として用いるものとした。避難判断基準の雨量予想の閾値を設定するため，信濃川下流でH24～R1年度の水防待機水位以上となる前線性洪水を抽出し，「気象庁防災情報XMLデータベース¹¹⁾」に記録の残る当時発表された府県気象情報を時系列的に整理し，その上で加茂市などの信濃川下流域で避難が必要なる洪水をもたらす可能性のある雨量予測の閾値(中越地方で24時間で100mm)を気象台とも協議の上，設定した(図-1)。

(4) 確認すべき水位観測所と河川情報に基づく避難判断基準の検討

対象地域には複数の河川と複数の水位観測所があり，かつ複数の河川からの浸水が想定されている区域がある。このような区域内で住民が避難判断をする場合には，一般に公表されている河川別の浸水想定区域図や自治体等が作成する全河川の浸水想定区域を重ね合わせたハザードマップだけからでは，どの河川のどの水位観測所の水位を見て避難すべきかを決めることができない。これを解決するため，水位観測所の受持区間からの浸水想定区域を色別に判別できる「マイ・水位観測所図」を作成した。(図-2) この図により，自宅等の避難を開始する任意の地点では，どの河川の水位観測所の受持区間からの氾濫が想定されているか，すなわち避難時に確認すべき水位観測所を一目して判別できるようにした。「マイ・水位観測所図」の作成にあたって，まず複数ある受持ち

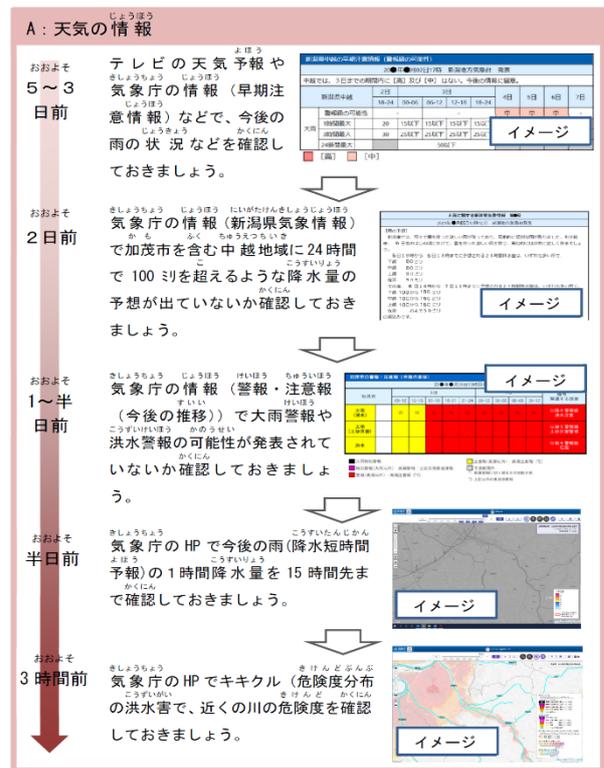


図-1 気象情報に基づく避難判断基準

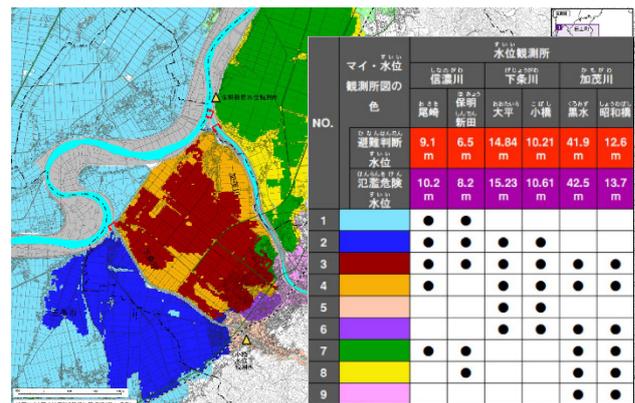


図-2 マイ・水位観測所図

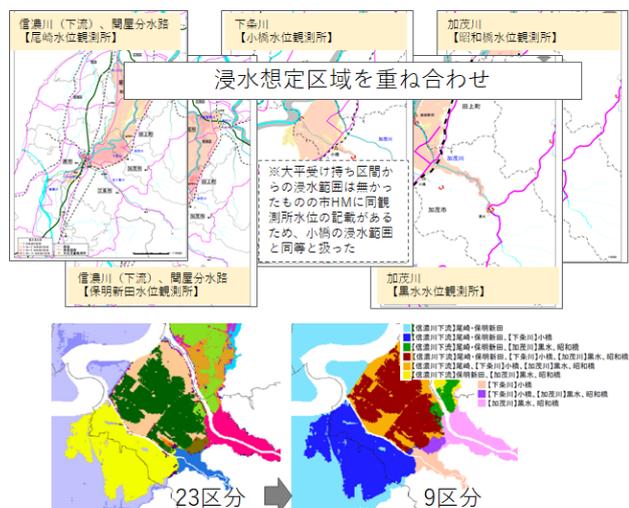


図-3 水位観測所の受け持ち区間内で氾濫が発生した場合の浸水想定区域の重ね合わせ

区間からの浸水想定区域を重ね合わせると、23もの区分に分類された。そこで、図面としての使いやすさや見易さを向上させるために、確認すべき観測所が減るような危険側の統合とせず、また、狭く飛び地状に表れた区分を統合することで、9区分の設定を行った（図-3）。

さらに、複数の水位観測所の受持区間からの氾濫が想定されている地点に自宅がある住民は、避難に備えて、どの水位観測所からの氾濫が早期に発生するかも把握する必要がある。この水位等の河川情報に基づく避難判断基準を想定するため、危険水位設定時の資料に基づき水位観測所に設定された基準水位が持つリードタイムとして“避難判断水位から氾濫危険水位”と“氾濫危険水位から堤防天端まで”の整理を行った。直轄河川と県管理河川でリードタイムに大きな差があり、避難を行う上で河川の持つ性格によって対応が異なること、また複数の河川で浸水が想定される場合は最もリードタイムの短い河川に照準を当てた対応が必要になることが考えられた。そこで、直轄河川・県管理河川それぞれ毎に、「マイ・水位観測所図」で整理した9つの区分毎に、該当する区分中で最も短いリードタイムを設定した（表-3）。これにより、住民が避難を判断する場合にはリードタイムの短い水位観測所の水位から早期に確認し、避難判断を行えるものとした。

(5) マイ・タイムライン教材の検討

2. (1)～(4)を踏まえ、教材の検討を行った結果、4種類の資料を整理した（図-4）。1つには、マイ・タイムラインの手引きとして、全48頁のA4冊子で、なぜマイ・タイムラインを作る必要があるのか、マイ・タイムラインで対象としている災害、マイ・タイムラインの作成手順、避難判断基準や防災関連情報の取得方法等を記載した。2つ目に、参考図面として、全10頁のA3資料で、2. (2)に示した4種類の図面と2. (4)に示した「マイ・水位観測所図」の計5種類の図面を作成した。3つ目に、マイ・タイムライン様式として、A3版1頁で、居住場所のハザードや河川毎のリードタイム、家庭の状況（例えば、避難に支援が必要な人の有無）、避難先と移動の所要時間、また水害時の行動等を記入するものを作成した。4つ目に、水害時の行動を検討する際の参考であり、切り取って3つ目の様式に貼り付けるための参考事例をA4版1頁で作成した。

手引きに従って順番に検討を進めると、マイ・タイムライン様式上に居住場所のハザードから始まり家庭の状況や避難先、見るべき水位観測所、河川毎のリードタイムが判断できる。その段階で、氾濫が発生する前から避難の準備や避難先までの移動にかかる時間を考慮して、避難を開始するタイミングときっかけが検討できる。その際に自身の置かれた家庭の状況、例えば高齢者等避難に支援が必要な人が家族内に居る場合は、早めの避難開

表-3 リードタイムの整理(一部抜粋)

マイ・水位観測所図の色・No	区分	洪水予報		水位周知			マイ・水位観測所図のリードタイム	
		信濃川下流・中ノ口川洪水予報		下条川	加茂川	直轄系		県管理系
		尾崎	保明新田	小橋	黒水	昭和橋		
1	A) 避難判断水位～氾濫危険	2	2	/	/	/	2	0
	B) 氾濫危険水位～堤防天端	2	2	/	/	/	2	0
2	A)	2	2	0.25	/	/	2	0.25
	B)	2	2	0.5	/	/	2	0.5
6	A)	/	/	0.25	0.5	1	0	0.25
	B)	/	/	0.5	0.75	1.13	0	0.5
8	A)	/	2	0.5	1	/	2	0.5
	B)	/	2	0.75	1.13	/	2	0.75

表中数値の単位：時間

【もくじ】

1 洪水と自分自身をよく知って安全に逃げる！……………1

1.1 川から水があふれる前に逃げる……………

1.2 マイ・タイムラインをつくらう……………

1.3 マイ・タイムラインの作成様式……………

1.4 マイ・タイムラインの作成例……………

1.5 マイ・タイムラインの対象……………

2 マイ・タイムラインの作成……………

3 参考資料……………

3.1 逃げるまでにこれを確認しよう……………

3.1.1 天気を確認する……………

3.1.2 川の水位を確認する…………… 33

3.1.3 避難に役立つ情報を確認する…………… 39

3.1.4 避難を開始するまでに準備する…………… 40

3.2 マイ・タイムライン使用時の心得…………… 42

3.3 作成したマイ・タイムラインを見直そう…………… 42

3.4 浸水想定区域図ってなに？…………… 43

3.5 マイ・水位観測所図ってなに？…………… 45

資料1：手引き

自らつくるマイ・タイムライン
作成の手引き(案)
《新潟県加茂市版》



令和4年3月
水害に強い信濃川下流域づくり
推進協議会

2. マイ・タイムラインの作成

①～⑦の順番に、作業していきましょう。

①あなたの住んでいる場所の水害の危険性チェック

②逃げるまでに集める情報のチェック……………

●住んでいる場所が「No.8」の範囲内!

③家庭の状況チェック……………

④避難先のチェック……………

⑤水位観測所とリードタイムのチェック…………… p20

⑥私と家族の行動(避難行動のタイミング)は?…………… p26

⑦地域での活動は?…………… p27

A)手引きの手順に沿って作業

E)氾濫発生までのリードタイムがわかる

氾濫発生までのおおよその時間(避難の目安)		
信濃川	下条川	加茂川
避難判断水位到達	4時間前	7.5分前
氾濫危険水位到達	2時間前	4.5分前
氾濫発生	0時間	0時間

図-4(1) 教材と活用方法イメージ

始となる等、自分自身と家族の避難のきっかけを自ら取得した情報に基づいて決めることができる（図-4）。

3. マイ・タイムラインの更新

作成した教材を基に、令和4年6月に加茂市職員約40名を対象に、気象台から気象情報の入手・確認方法等の説明も加えつつ、2時間のマイ・タイムライン作成講習会を開催した(図-5)。講習後に実施したアンケート結果から、表-3の通りの意見が得られた。その中から、気象庁HPの見方を追加、ならびにマイ・タイムライン様式のチェック項目を追加等について教材に反映し、更新を行った(図-6)。



図-5 講習会の様子

表-3 講習会後の意見

避難の行動の時間的目安とタイミングがわかった
災害時の具体的な行動をイメージできた
気象庁のHPの見方を知ることができた
資料3の家屋倒壊等氾濫想定区域は種類毎に分けてチェックさせた方がよい
市民にどう伝え、作成指導するかは難しい



図-6 教材の修正点(左:資料1,右:資料3)

4. 検討を経て得られた課題とその対応(予定)

令和3年9月に加茂市を対象とした初版のマイ・タイムライン教材を作成し、令和4年6月の加茂市講習会を踏まえて令和4年10月に教材の更新を図った結果、得られた課題とその対応は次の通りである。

(1) 自治体や地元主体での取組の推進

3.の講習会後実施したアンケートで「市民にどうやってマイ・タイムラインの作成指導をすべきか」という意見があったことを踏まえ、自治体職員が住民に対して、また自主防災組織等の会長が組織員に対して教材を使用したマイ・タイムラインの作成を支援する際の参考資料を作成した。マイ・タイムラインの作成のための会を開催する前段階で必要な準備や、会の進行時のシナリオも含んでおり、自治体や地元組織が主体となった検討を容易にすることに留意して作成した。今後は当資料を用いた自治体や地元主体での取組の推進を図る必要がある。また、教材のみの配布で住民の検討が進められるように、より使いやすい教材への改良も行う必要がある。

(2) より長いリードタイムの確保

表-3の通りリードタイムの設定を行ったが、県管理河

川におけるリードタイムが短く、特に避難行動要支援者等、避難に時間を要する方が余裕を持った避難の検討を行えない恐れがある。そうした方の避難を支援するため、県管理河川におけるより長いリードタイムを確保するための検討実施が望ましいと思われる。その際、気象庁ホームページ上で公表する洪水警報の補足情報である流域雨量指数の予測値や洪水キキクルといった、住民が手軽に入手できる予測情報の活用が想定される。

(3) 継続的な支援の実施

信濃川下流河川事務所では、水害に強い信濃川下流域づくり推進協議会の基に、流域内9市町村のマイ・タイムライン作成の支援を実施している。自治体によってマイ・タイムラインへの取組状況は異なり、積極的な検討が見られる自治体も見受けられる。ただし、1.に示した課題を解決しているとは言い難いため、加茂市に引き続き、信濃川下流域の特徴や自治体の検討状況を踏まえた支援を実施する必要がある。

5. 結論

先行するマイ・タイムライン検討事例を参考に、信濃川下流域の加茂市を対象に、前線性降雨を対象とし、川の特性に応じたリードタイムを把握できるマイ・タイムライン作成支援教材を開発した。

また、ワークショップを通じて教材を使用したマイ・タイムライン作成支援の有効性の把握ができ、ならびに教材の更新を図ると共に、得られた課題を把握しその対応を検討できた。

参考文献

- 1) マイ・タイムラインガイド【Ver.1.0】/マイ・タイムライン実践ポイントブック検討会,令和2年6月
- 2) 「水防災意識社会」の再構築に向けた緊急行動計画の改定/国土交通省,平成31年1月29日
- 3) 第2回県管理河川減災対策協議会 資料4)市町村における避難行動の主な実態と課題/秋田県,平成30年3月
- 4) 第2回豪雨災害対策推進本部会議 資料5)7月豪雨等における避難に関するアンケート調査結果/高知県,平成30年11月
- 5) 信濃川水系河川整備計画【大臣管理区間】/国土交通省北陸地方整備局,令和4年12月
- 6) 信濃川下流事業概要/信濃川下流河川事務所,平成29年2月
- 7) 平成23年7月新潟・福島豪雨水害の現地検証報告/平成23年7月新潟・福島豪雨水害現地検証チーム,平成23年10月
- 8) 学校教育を理解するためのスタートブック 河川管理者等向け/国土交通省水管理・国土保全局,平成30年9月
- 9) 伊豆の国市立長岡北小学校にて公開授業を開催/沼津河川国道事務所,平成30年12月
- 10) 低年齢層向けシート型マイ・タイムライン教材開発のための社会実験/土木学会論文集B1(水工学) Vol.77, No.1,2021年
- 11) 気象庁防災情報XMLデータベース/国立情報学研究所, <http://agora.ex.nii.ac.jp/cps/weather/report/>

(2023.3.24受付)