

巴川予測システム構築研究会（第3回）

議 事 要 旨

日時：令和6年12月16日（月）15:00～17:00

場所：静岡市役所静岡庁舎8階 市長公室

1. 資料

- 議事次第
- 資料1：巴川予測システム構築研究会（第3回） 出席者名簿・配席図、設置要領
- 資料2：（仮称）二級河川巴川流域水位・氾濫域予測システム構築（第2回）研究会 議事要旨
- 資料3：巴川予測システム構築研究会（第3回） 説明資料
- 資料4：巴川予測システム構築研究会（第3回） 参考資料

2. 議事内容

2.1 説明・討議①

「1 予測システムの運用状況」、「2 水位・氾濫域予測モデルの精度検証」、「3 実況・予測雨量の精度検証」について、事務局より説明し、以下の討議があった。

岩見委員：麻機第3、麻機第4遊水地の流入状況を確認すると、洪水ピーク後に遊水地内の水位がすぐに低下している。これは、排水樋門による人為的な操作のためか。

→**事務局**：遊水地は、フラップゲートで排水しているため、本川水位が低下すると、自然排水される仕組みとなっている。

岩見委員：実績の浸水範囲と浸水リスクの予測結果を比較しているが、予測雨量の誤差とモデルの誤差を切り分けて分析したほうがよいのではないか。予測雨量の分析では、3時間先以降の予測雨量は誤差が大きいという考察であったと思う。モデルの改良に主眼をおくのであれば、実績雨量（解析雨量）を用いた浸水深の精度検証も必要であると感じた。

→**事務局**：そのように対応していきたい。

山田（真）委員：プロトタイプ版システムの河道水位の予測誤差（1時間先）が総じて±50cm以内という分析であったが、観測地点や河川によっても予測誤差にばらつきがあるため、横並びの評価は難しいと考えられる。

→**事務局**：予測誤差に関しては、実績雨量を用いた精度検証を行い、より詳細な評価をしたい。また、今後はRRIモデルのパラメータ調整やリアルタイム誤差補正手法の条件を見直すことで、予測誤差がどの程度改善したかを次回の研究会で提示したい。

川池委員：ピーク水位発生時刻については、どのくらい正確に予測できていのか。

→事務局：予測地点によって幅はあるが、1、2 時間程度の誤差は発生している。

川池委員：浸水域の予測結果について、常念川周辺は実績との乖離が大きい。危機管理型水位計のデータも取り込んでいけば、精度がさらに向上してくという認識でよいのか。

→事務局：検証洪水・地点を追加して、RRI モデルや河道モデルのパラメータを再調整することを予定しているが、その際、常念川の危機管理型水位計（市）も新たに検証地点に追加し、予測精度の向上を図りたいと考えている。

山口委員：実況雨量の精度評価において、高解像度降水ナウキャストは、気象庁の解析雨量を用いて、補正処理を行っているため、C バンドレーダ雨量等と比べて、精度が優位になるのは当然と考えられる。精度評価結果としては問題ないが、この結果をもとに C バンドオンライン雨量の精度が低いとは言えないため、資料の記載の仕方には留意していただきたい。

→事務局：承知した。

山口委員：予測雨量は、配信頻度の観点から、速報版降水短時間予報を選択していると思われるが、配信頻度が低くても少しでも精度が良い可能性があるといった観点で、降水短時間予報との比較は実施しているのか。

→事務局：両プロダクトの精度比較を実施しており、予測精度に大きな差がないことを確認している。しかしながら、配信頻度までを踏まえた比較検討は実施していないため、比較方法については精査したい。

山口委員：能島地点におけるピークの 5 時間前の予測が、前後の時刻の予測に比べて 1m 前後高めめの予測になっており、不安定である。これは、予測雨量の誤差に起因するものと考えてよいのか。

→事務局：現時点で、予測雨量の降雨の分布まで確認できていないが、予測雨量の誤差が原因であると考えている。

佐山委員：最適粗度を用いた再現計算では、予測精度は良好である。プロトタイプ版システムにおけるリアルタイム誤差補正手法では、再現計算における最適粗度を探索できていたか。

→事務局：台風 10 号発生時においては、洪水のピークを予測する際に、巴川の中流区間の粗度係数を最適値まで高めることはできていなかった。今後は、データ同化の実施条件を見直していく予定である。また、プロトタイプ版システムでは、6 時間前から現時刻までを履歴誤差の集計範囲としているが、巴川は 1～2 時間で急激に水位が上昇する河川である。そのため、履歴誤差の集計範囲を 1 時間前や現時刻のみとすることも想定している。

佐山委員：現時刻スライド補正も行っているのか。

→事務局：現状は、6 時間先までの予測水位が水防団待機水位以下であれば現時刻スライドを行い、水防団待機水位を超過すると現時刻スライドを実施しない仕組みとしている。現時刻スライドの実施方法も含めて今後精査していく。

牛山委員：台風 10 号の浸水深リスクも、概ね予測できているとの説明であったが、私はそうは思えない。空振りは仕方がないが、見逃しが結構ある。

→事務局：河道水位に関しては、ある程度予測はできるが、氾濫域については、難しいとも感じている。浸水リスクの予測精度を向上させていくのとあわせて、表示方法も工夫していく。

牛山委員：遊水地の浸水リスクを消しているが、校庭・公園等の貯留施設はどうするつもりか。一般市民は、浸水リスクが無いと誤認して、立ち入る可能性もある。

→事務局：プロトタイプ版システムを内部運用していく中で、遊水地や農地等で過大な浸水リスクが表示されており、利用する市職員が誤認することを危惧していた。外部向けには、浸水リスクを削除せずにそのまま表示するように対応したい。

牛山委員：誤認しないように、市職員が土地利用状況等を把握すべきである。

→事務局：そのように努める。

牛山委員：河道水位の再現検証の説明は、「実績雨量を用いた計算結果であり、予測雨量を用いた結果ではない」という感じで丁寧に記載しないと、誤解を招く可能性がある。もう少し、修正を願いたい。

→事務局：そのように対応する。

牛山委員：プロトタイプ版システムは継続的に改良していくということであるが、一部の河道断面の是正する程度で、予測計算結果が変わるということであれば、継続的に断面データを更新していく必要があると思う。そのようなことは可能なのか。きめ細かい情報を外部に出していく場合には、微修正による計算結果の変化を慎重に精査したうえ、運用していくべきと考える。

→事務局：ご指摘の通りである。新たに測量が実施されれば、最新の河道断面データを反映していくべきと考えている。今後は、適切なモデルの更新・運用方法を検討していく。

牛山委員：このようなシステムを活用していくのであれば、維持管理・運用方法を具体的に考えておくべきである。

森委員：巴川のように流域面積の小さいエリアにおける水位予測は、予測雨量の精度に依存すると感じている。また、予測雨量の 1.5 倍もしくは 2.0 倍にするタイミングはどのように決めていくのか。

→事務局：外部向けには、一定の予測雨量の精度が確認できている 1 時間先までが限界と考えている。予測雨量の補正機能は内部利用を想定しているが、予測雨量を 1.5 倍および 2.0 倍に補正した予測計算は常時行い（予測雨量を補正しない場合も常時実施）、予測雨量が過少評価であった場合のどこまで水位が上昇する可能性があるのか、参考情報として用いることを想定している。

説明・討議②

「4 表示コンテンツの追加」、「5 避難指示への活用・住民周知」について、事務局より説明し、以下の討議があった。

岩見委員：破堤した場合の浸水域の表示では、事前に氾濫解析を実施した結果を表示しようとしているのか、それとも、リアルタイムでシミュレーションを実施し、その結果を表示しようとしているのか、どちらを想定しているのか。

→**事務局**：ユーザーが任意の破堤地点を選択すると、破堤した場合のシミュレーションをリアルタイムで実施することを想定している。

岩見委員：その場合、破堤した場合のシミュレーションに、そこまで時間がかからないという想定で良いか。

→**事務局**：破堤した場合のシミュレーションは 30 分以内に完了できると考えている。また、内部情報として活用することを想定している。

岩見委員：浸水センサを活用することは有効であると考えている。国でも浸水センサ実証実験で一般公開を始めたところである。ただし、浸水センサは（安価であるが）オンオフ情報である。水位変化を把握するためには、1 箇所に対して、浸水センサを縦方向に複数設置することで、どの程度浸水したか確認できるため、そういったことも考えた方がよいと思う。また、浸水センサの情報から浸水範囲を想定することは簡単ではない。路面高の標高とセンサ設置高が分からないと、センサが反応した時刻での水面標高が分からない。浸水範囲の技術的な算出方法を十分に検討する必要があると考えている。

避難情報発表の案があり、レベル 5 とレベル 4 で同様の文になっているが、レベル 5 とレベル 4 ではフェーズが全然異なる。レベル 4 では安全な場所に避難できるが、レベル 5 では極めて切迫している状況であり、避難という表現は用いず、自宅や近隣の建物で直ちに身の安全を確保するよう促す状況である。R3 年 5 月の内閣府の「避難情報に関するガイドライン」にもある通り、表現には注意された方がよいと思う。

避難情報を発令するエリアについては、外水や内水のハザードマップと予測計算結果をどのように活用していくのか検討して必要があると考える。

→**事務局**：浸水センサについては、1 箇所に対して 3 つの機器を設置して、どの程度浸水したか確認できるようにする予定である。

山田（真）委員：浸水センサから得られた浸水深の情報と周辺の地形情報を単純に比較することで、面的な浸水範囲を設定しようとしているのか。

→**事務局**：そのように考えているが、低平地では浸水が広範囲になり、実績に対して過大となる恐れがある。そのため、実績の浸水範囲が上手く再現できるように、対象エリアを限定する等の工夫が必要と考えている。

山田（真）委員：巴川沿川は低平地が多く、過去の浸水において、浸水時、浸水範囲が過大となる傾向にあった。実際は氾濫流を阻害する盛土構造物等があるため、色々と工夫

した方が良いと考えている。

破堤した場合のシミュレーション結果を住民に公開することを考えているのか。

→**事務局**：破堤する箇所を予測することは困難であるため、破堤した場合のシミュレーション結果を住民に公開することは考えていない。

山田（真）委員：承知した。このような情報は公開した場合の住民への影響が大きいと考えており、慎重に扱って欲しいと思っている。

案 F は予測情報を住民に公開していくという案になっているが、気象業務法の解釈が資料に記載されたとおりでよいのか等、今後議論していきたいと思っている。

牛山委員：破堤の有無によって浸水範囲が大きく異なるが、破堤地点を予測することは非常に困難である。つまり、破堤の有無によって予測精度は大きく低下するリスクがあると言えるが、これに対して、どのように考えているのか。

→**事務局**：リアルタイムで破堤地点を予測することは困難であると考えている。破堤した後に、時間を遡って破堤したシミュレーションを実施することで、何らかの対策を検討できないか、また、破堤した後に少し時間をかけて氾濫が広がるので、その間は破堤した場合のシミュレーション結果を確認しておくという程度の活用にとどまると思っている。

牛山委員：破堤したら想定最大規模の浸水想定区域図を確認すればよいと思うが、こういった判断は技術者だからできるのであって、一般の住民には理解できないことである。そのため、システムに表示されている予測結果は破堤を考慮できていないことや、破堤した場合はシステムに表示されている予測結果と実態が大きく乖離することを誰もが見逃さないように強調して表示するといった工夫が必要となる。

→**事務局**：承知した。

牛山委員：内閣府のガイドラインと整合していないため、表現を修正する必要がある。ガイドラインを十分に理解してから、避難情報の発令等の案を作成すべきである。また、静岡市は、学区全体に避難情報を発令していたわけではなく、学区内の浸水想定区域図で浸水が想定されているエリアのみに、避難情報を発令したと思うが、そのような認識でよいのか。

山田（孝）委員：そのとおりである。静岡市は、従来、学区内の浸水想定区域図で浸水が想定されているエリアのみに対して避難情報を発令していた。

牛山委員：そうであれば、資料に記載されている case3 が最も現状に近いと思う。

→**事務局**：現状が、case1 であるかのように誤解を招く資料になっており、資料を修正したいと思う。

牛山委員：避難情報を発令する際に、世帯数等の情報を入力する必要があるが、河川流域単位で避難情報を発令する場合に、そのような対応はできるのか。

→**事務局**：予測された浸水メッシュより粗いメッシュにはなるが、国勢調査等のデータを活用して、浸水エリア内の世帯数等を算定することは可能である。ただし、実態と乖離するリスクは想定される。

牛山委員：避難情報を発令する場合、住民に伝達する必要もあるが、どのようにしていくか考えているのか。

→事務局：そのような議論はまだ内部でできていない。

牛山委員：そのような議論をしてから研究会に臨むべきではないか。静岡市危機管理課はこのような状況で、避難情報の発令に浸水エリアの予測結果が活用できると思っているのか。

山田（孝）委員：避難情報の発令に活用するためには、様々なことを想定しておく必要があるが、そこまで議論ができていない状況である。

牛山委員：色々なことを想定した中で、避難情報の発令に浸水エリアの予測結果を活用する方法を提案すべきだと思う。

浸水想定区域図で浸水が想定されているエリアと過去の浸水実績範囲を重ねて、浸水想定区域図がカバーできないことを強調しているが、カバーできていない範囲は局所的で軽微な氾濫ではないか。避難情報に関するガイドラインでも、内水を対象とした避難指示を発令する必要があるとはされていないと思う。

→事務局：巴川の氾濫特性を踏まえて、外水のみでなく、内水氾濫も考慮して、浸水リスクをきめ細かく詳細に住民に提供していきたいと思いで、予測システムを構築したという経緯がある。また、このシステムの活用方法の一つとして、避難情報の発令に対して何か支援できないかと考えているといった状況である。議論が不足している状況であることは大変申し訳ないが、住民や行政の要望を踏まえて、システムでは内水氾濫まで考慮した詳細な浸水リスク情報を表示できるため、こういった情報を最大限活用したいという思いがある。

牛山委員：技術者としての思いは理解できるが、立ち退き避難が必要になるような床上浸水などと、軽微な浸水を同列視して、議論するのはよくないと思う。

いずれにせよ計算結果と実際の浸水域や規模が厳格に一致するわけではないことは十分認識し、説明しておくことが重要である。

また、気象業務法の抜け穴を探して、予測情報を住民に公開できないかと考えることも良くない。なぜ規制があるのかを改めて考えた方がよい。

住民のニーズがあるから予測情報を必ず出したいと考えるのではなく、技術的に可能であるかで判断すべきである。予測された浸水リスク情報は精度面での課題が多いが、実況の浸水リスク情報を避難情報の発令に活用するのであればよいと思う。

吉田会長：ある程度の精度で河川水位や浸水リスクを予測できそうなので、これらを許させる範囲で活用していきたいというのが、静岡市の思いとなっている。

牛山委員：許される範囲ではなく、技術的に可能な範囲で考えるべきである。予測システムの結果を避難情報の発令に活用するのはよいと思う。しかし、詳細な予測情報は、厳密で正確な情報であるはずと受け止められることも懸念される。予測結果の不確実性について、静岡市は必ずしも十分考慮しない形で住民に公開しようとしているように思っており、これに対して懸念している。

吉田会長：どこまでの情報を住民に公開できるかは議論している段階であるが、予測情報を住民に公開したいと考えている。

牛山委員：技術的な判断として問題無いのか。

吉田会長：避難指示のバックデータを住民に公開するのか、否かの議論と思っているが、公開した方がより丁寧な情報になると思っている。

川池委員：文字情報のみで避難情報を出すのか、それに避難対象エリアの情報を付加するのかという議論になっているように理解しているが、経験上、文字情報のみで住民自身が避難の対象になっているのか認識しづらく、エリアの情報が付加された方がよいと考えている。

車両の退避場所の情報を住民に公開すると、渋滞等の二次的な被害を招くリスクはないのか。

→事務局：避難情報を発令する際に、避難対象エリアの情報を付加した方がよいと考えている。今年の台風 10 号発生時に、和田川周辺等で避難情報を発令しているが、SNS では自身が避難対象なのかわからない方もいたようである。

車両の退避場所は、既に住民に公開した実績があるが、その際、大きな混乱は生じていない。

佐山委員：避難情報は、本来、本当に避難が必要な人に対して出すべきであって、内水氾濫が予測されている地域まで避難指示を発令することは問題があると思う。避難情報に関するガイドライン等の予め定められたものに従うことが基本となる。

また、避難情報を発令する際に、避難指示の対象エリアを示す必要があり、予測システムが活用できればよいと考えている。また、予測情報までシステムで表示されているので、静岡市の内部で効果的に活用することも問題無いと考えている。

洪水予報河川や水位周知河川の考え方や、内水をどのように考慮するか等、色々なことが混在しているため、再度整理する必要があると思う。

牛山委員：本当に危険がある住民に避難情報を発令することが重要で、家屋倒壊等氾濫想定区域図に示されている範囲を対象とすることも有効と考えている。

静岡市では大河川の破堤氾濫のような大規模水害をほぼ経験していない。そのため、内水等の細かい事象に注意が向いてしまっている可能性がある。もっと大規模な風水害が発生すると、河川毎に避難情報を発令するような細かな対応はできなくなるおそれもあることは注意しておいた方がよい。

システムの予測結果を住民に公開した場合のリスクについて考えているのか。場合によっては、訴訟のリスクも想定される。

吉田会長：静岡市が浸水リスクの予測情報を持っているのに、住民に提供しない場合は、住民に不利益を与えていると受け取られる可能性もある。

システムの予測結果を住民に公開といっても、避難情報を発令する際に、システムの予測結果を参考情報としてあわせて提供する程度のことを考えている。

牛山委員：それでも、その情報を住民が誤認する可能性は考えられる。訴訟等のリスクも想定し、法関係の専門家の助言も受けて、注記などのあり方を検討しておくべきである。

吉田会長：どこまでのリスクを想定すべきか改めて内部で議論したいと思う。

以上