

4. 再度災害防止に向けて

4.1 基本方針

3.5 の課題の整理をもとに、再度災害防止の観点から、ハード整備・ソフト整備にわけて基本方針を整理すると図-4.1.1 となる。

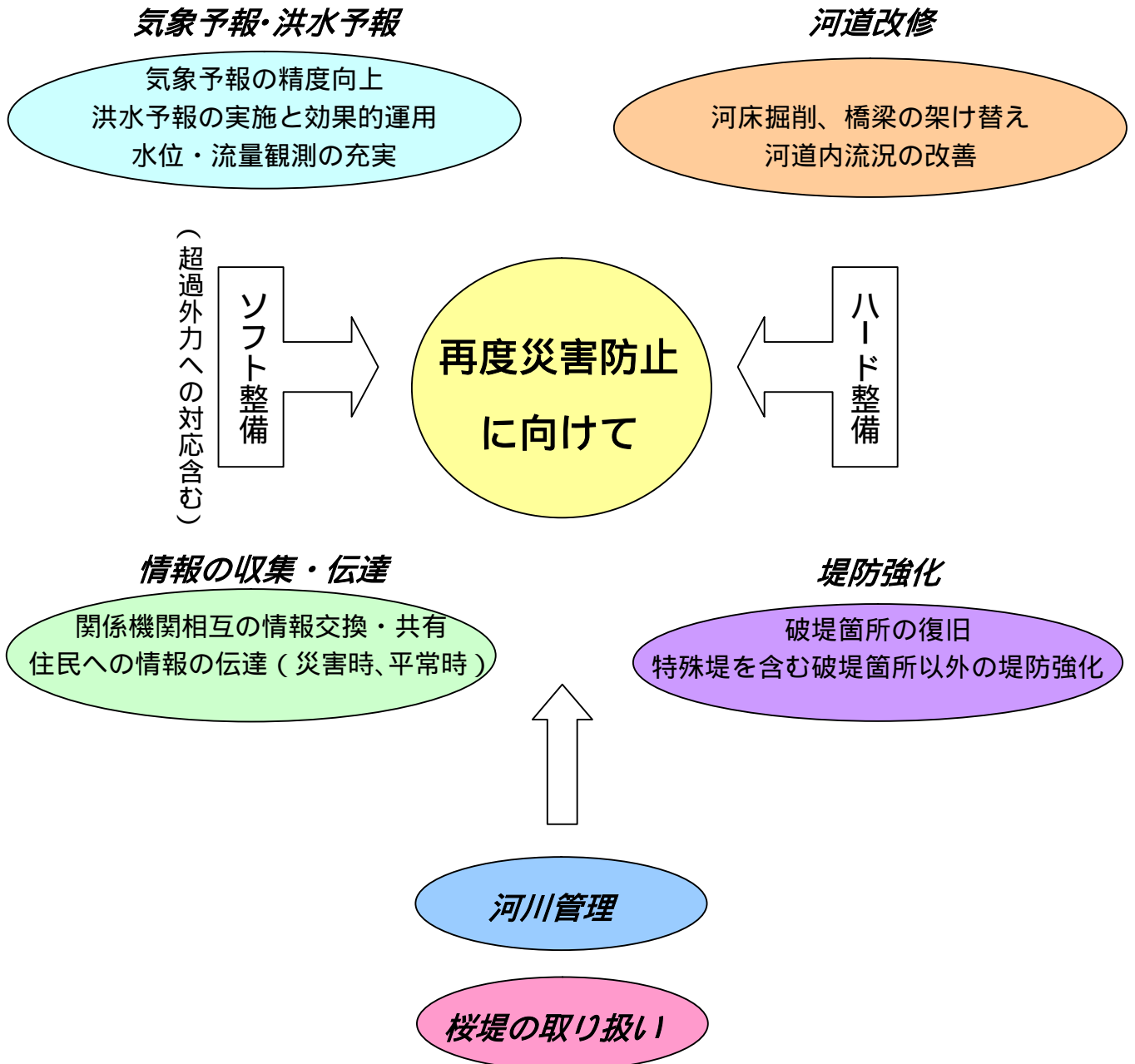


図-4.1.1 再度災害防止に向けた基本方針

4.2 気象予報・洪水予報

(1) 気象予報の精度向上

気象庁では、数値予報モデルの精度向上に早急に対応するため、平成18年3月を目標に、現在使用されているメソ数値予報モデルの改善を行っている。

また、その1年半後の平成19年の台風到来期までに、次のさらなる改善を行い、より精度の高い降雨予報の提供が望まれる。

(2) 洪水予測システムの構築と効果的運用

福井県では、洪水による被害を防止・軽減するため、足羽川を含む5河川について洪水予報の準備を進めているが、出水期までには、一部試験的に予報を開始し、できるだけ早い洪水予報の実施と効果的運用を図ることが望まれる。

(3) 水位・流量観測の充実

日野川合流点から管理区間上流端に至る区間での水位・流量観測の強化を図り、河川情報を的確に把握することが望まれる。さらに、他の県の管理区間においても、今後とも水位・流量観測の充実が望まれる。

4.3 河道改修

(1) 流下能力の向上

図-4.3.1 に示すような河床掘削や橋梁の架け替え等を実施すると、図-4.3.2 の水位が、図-4.3.3 に示すように、3.8km から 4.9km 付近の区間で一部計画高水位を越える箇所があるが、ほぼ計画高水位で流下可能である。

河床掘削等により、破堤地点 4.6km で水位が約 1.5m 低下するため、再度災害防止にあたっては、河床掘削とともに、速やかに幸橋とJR橋などの架け替えを行い、洪水位を低下させることが望まれる。

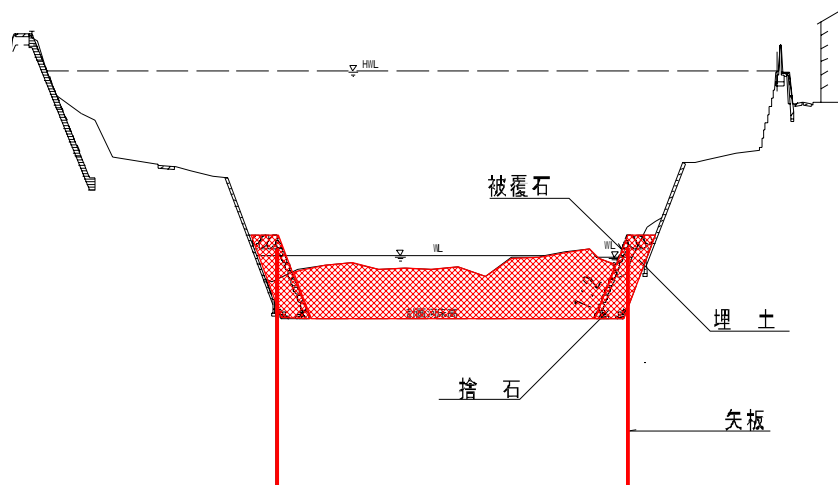
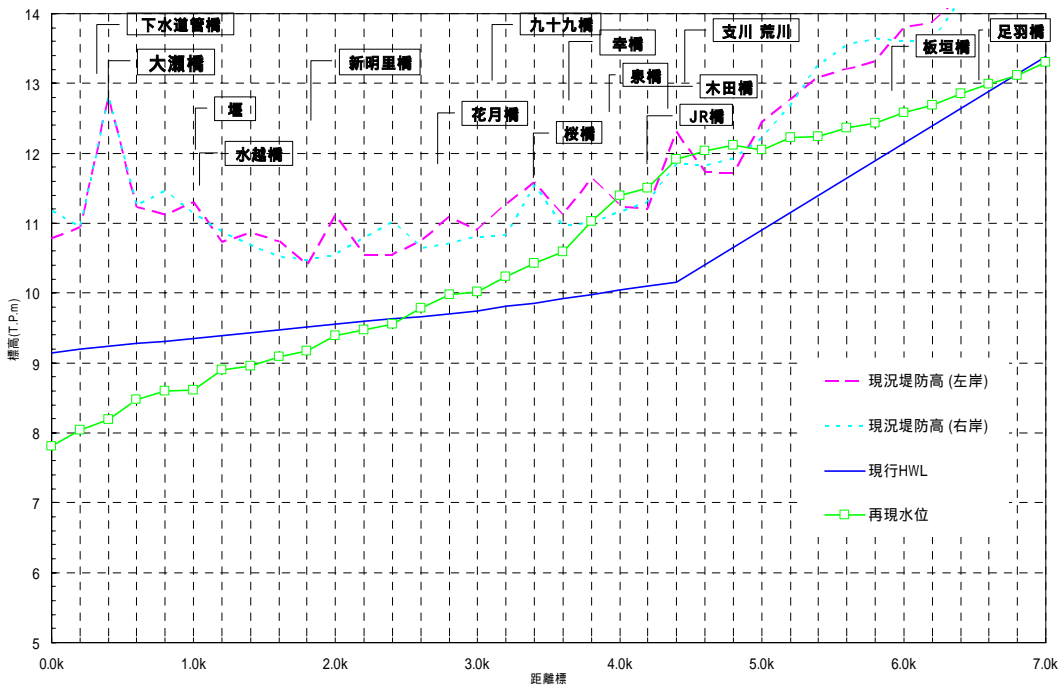
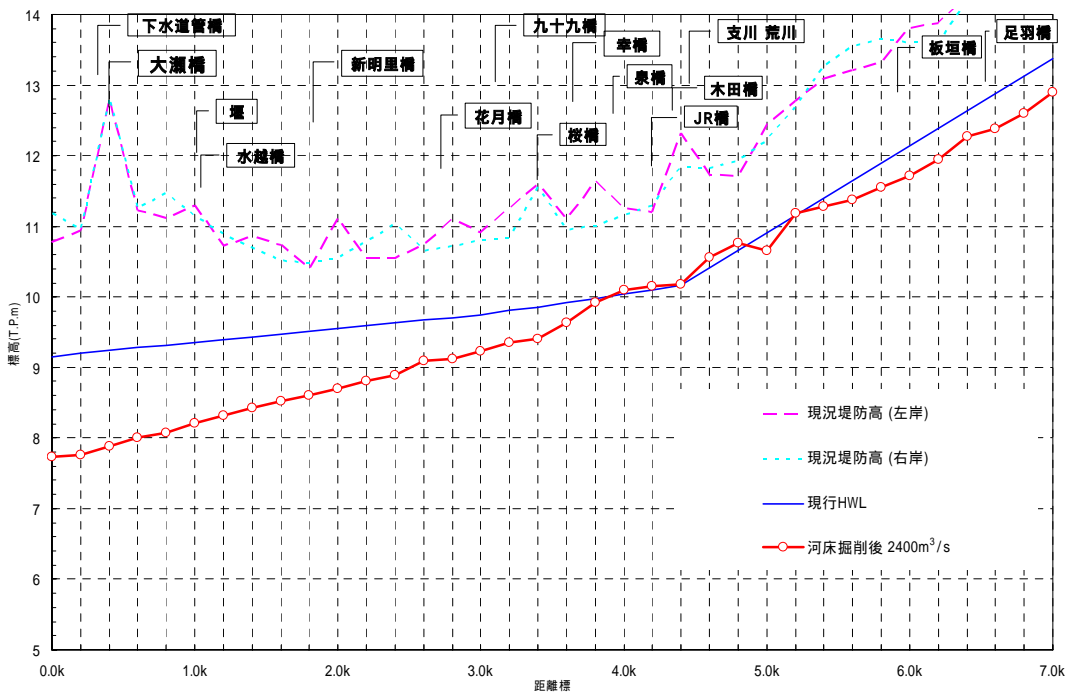


図-4.3.1 足羽川河床掘削イメージ図



出典：第25回九頭竜川流域委員会資料(平成16年11月18日)

図-4.3.2 福井豪雨の発生時の水位縦断面図



出典：第25回九頭竜川流域委員会資料(平成16年11月18日)

図-4.3.3 河床掘削後の水位縦断面図(福井豪雨規模の洪水発生時)

(2) 河道内流況の改善

河道内流況解析の結果、木田橋上流の洪水主流は、5.4km 付近の左岸高水敷に乗り上げた流れが 5.2km 付近から右岸側に向い、5.0km 付近から低水路河岸に沿って流下する。

さらに、右岸高水敷に乗り上げ低水路河岸に沿った流れは、再び左岸に向かうことから、4.3km から 4.4km にかけての河岸が水衝部になる。

この付近の流れをスムーズにし、水衝部への影響を緩和するためには、5.0km 付近から下流にかけての右岸側の高水敷を掘削し、低水路を拡幅するのが効果的であると考えられる。

低水路拡幅の一つのケースとして、JR 橋から 4.8km 区間の右岸高水敷を掘削して、滑らかな低水路法線となるように計画した場合の流況改善効果を検討した。

現況低水路幅のまま河床掘削した場合の河道と低水路を拡幅して河床掘削した場合の 2 ケースの河道における福井豪雨の流量時の計算結果を図-4.3.4 に示す。

この結果から、以下の効果が推定された。

- ・ 水位分布図より、水位の低下が見られる。
- ・ 流速分布・流向図より、現況低水路法線とした場合の流況では、福井豪雨時と同様に 4.6km 右岸高水敷上の流速は 3.5(m/s)程度となるが、低水路を拡幅することにより主流がほぼ低水路内で流下するため、高水敷上の流速は 1.5(m/s)程度と軽減される。
- ・ JR 橋～4.6km 区間の低水路が拡幅されることにより、拡幅前は 3.5(m/s)程度であった低水路内流速が 3.0(m/s)程度へと軽減される。また、左岸において堤防に近接している箇所の高水敷流速についても、拡幅前は 2.5(m/s)程度であった高水敷流速が 2.0(m/s)程度へと軽減される。

これらの試算より流況改善策としては、低水路法線の変更が有効であると考えられる。

なお、低水路法線が滑らかになったことで、堤防付近での流速分布が早くなった場所も存在せず流況の改善効果があるが、今後、実際の工事に当たっては、高水敷利用形態や橋梁架け替え計画（橋脚の構造諸元・設置位置を含む）、荒川排水機場などの構造物との取り合いにも配慮した上での施工が望ましい。

(3) その他の配慮事項

工事期間中の治水安全度維持への配慮

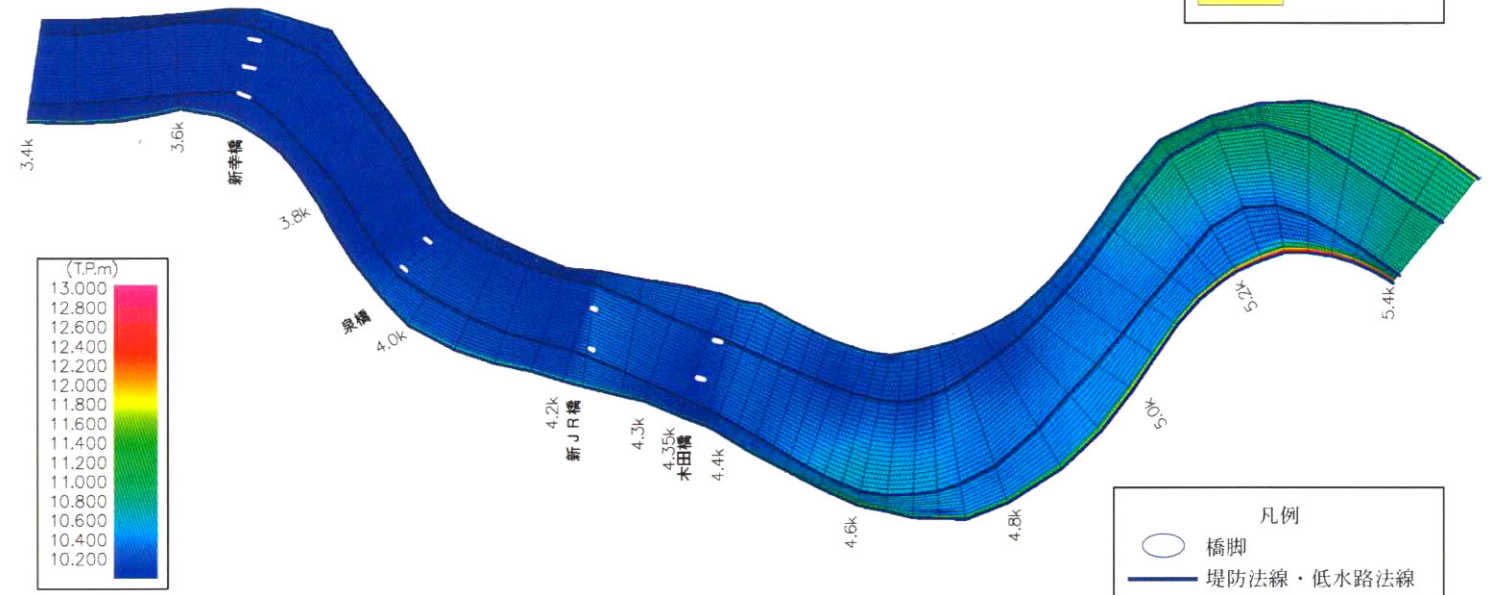
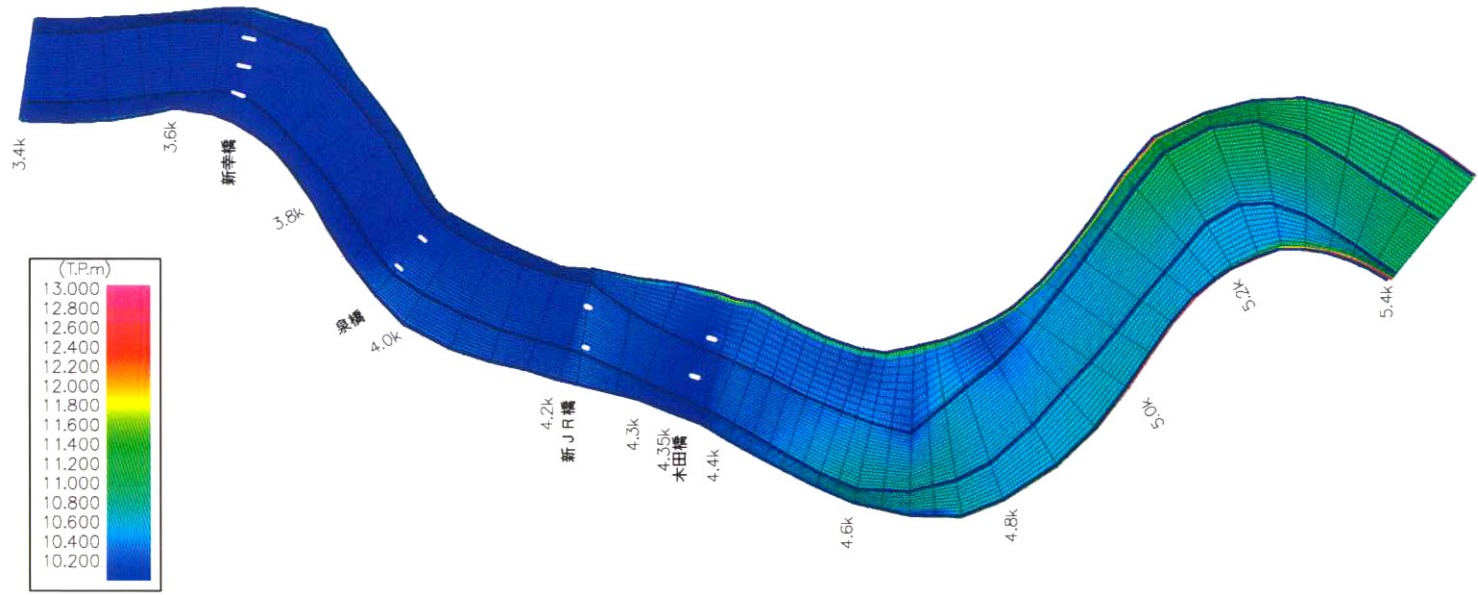
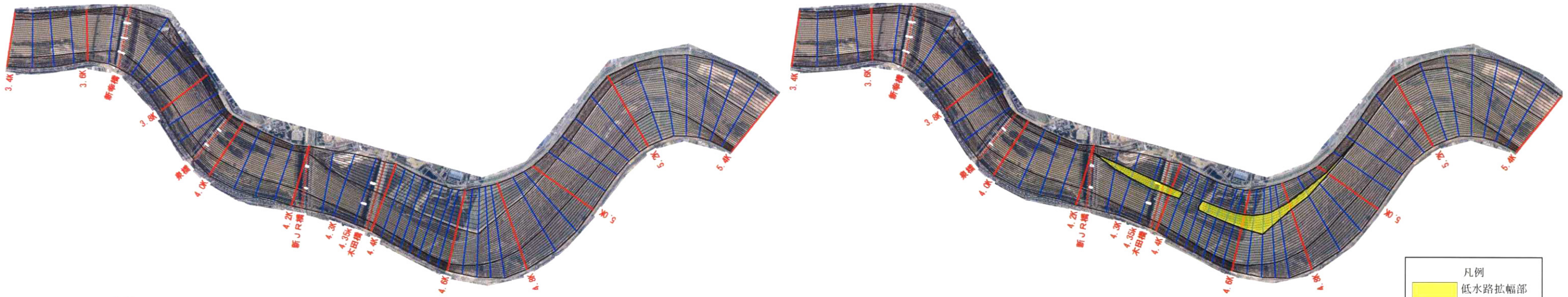
河川改修後のみならず、河川改修の工事期間中においても、現況流下能力以上の洪水の発生が十分に想定される。このため、再度災害の防止の観点から、工事区間上流域における雨量・水位観測所の情報を活用した安全対策、さらに橋梁等の架け替え工事においても治水上の安全確保への十分な配慮が望まれる。

景観および自然環境への配慮

- ・ 足羽川下流部の河道内には、アジメドジョウ、アカザ、ウツセミカジカ等の重要な種の魚類が確認されている。今後の河川改修に当たってはこれらの魚類の生息や植生の回復に十分な配慮が望まれる。
- ・ 足羽川は都市域における貴重な水辺空間を提供していることから、親水性や景観に配慮しながら、良好な河川環境の創出に努めることが望まれる。
- ・ 都市域での改修工事のため、工事中の騒音・振動の低減に努める必要がある。
- ・ 治水上の観点のみならず景観面からも河道内樹木管理方法への十分な配慮が望まれる。

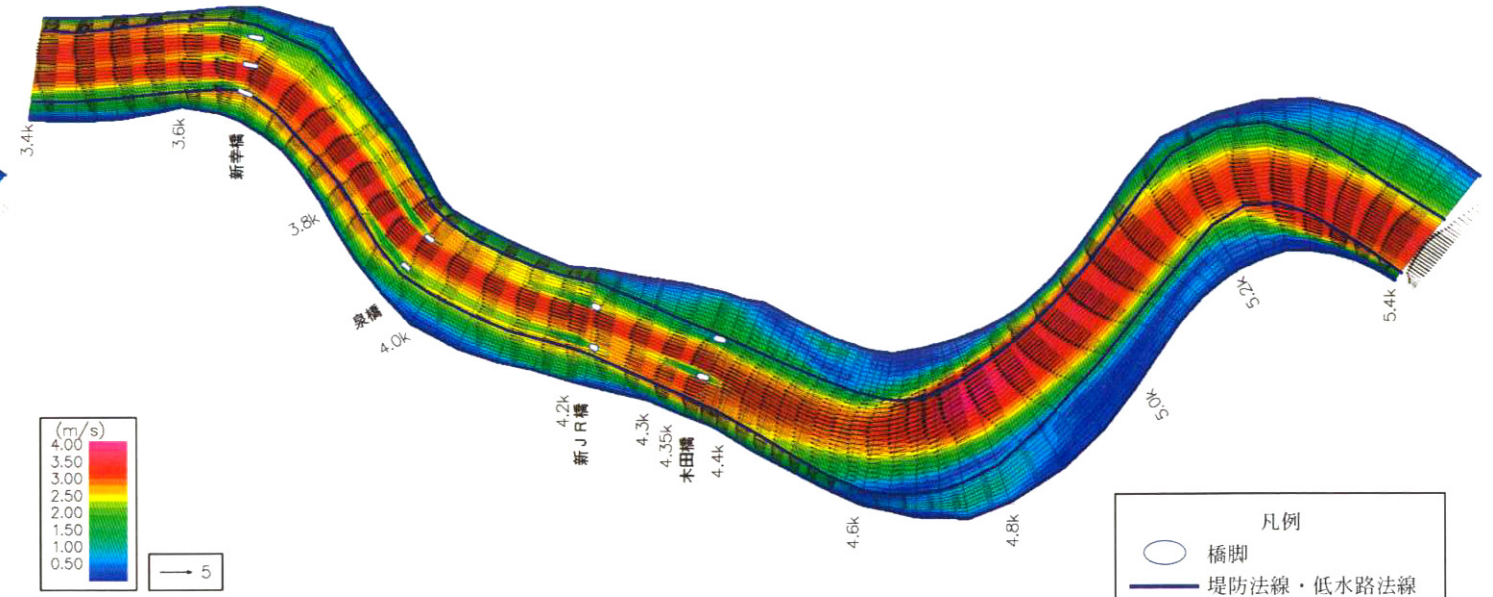
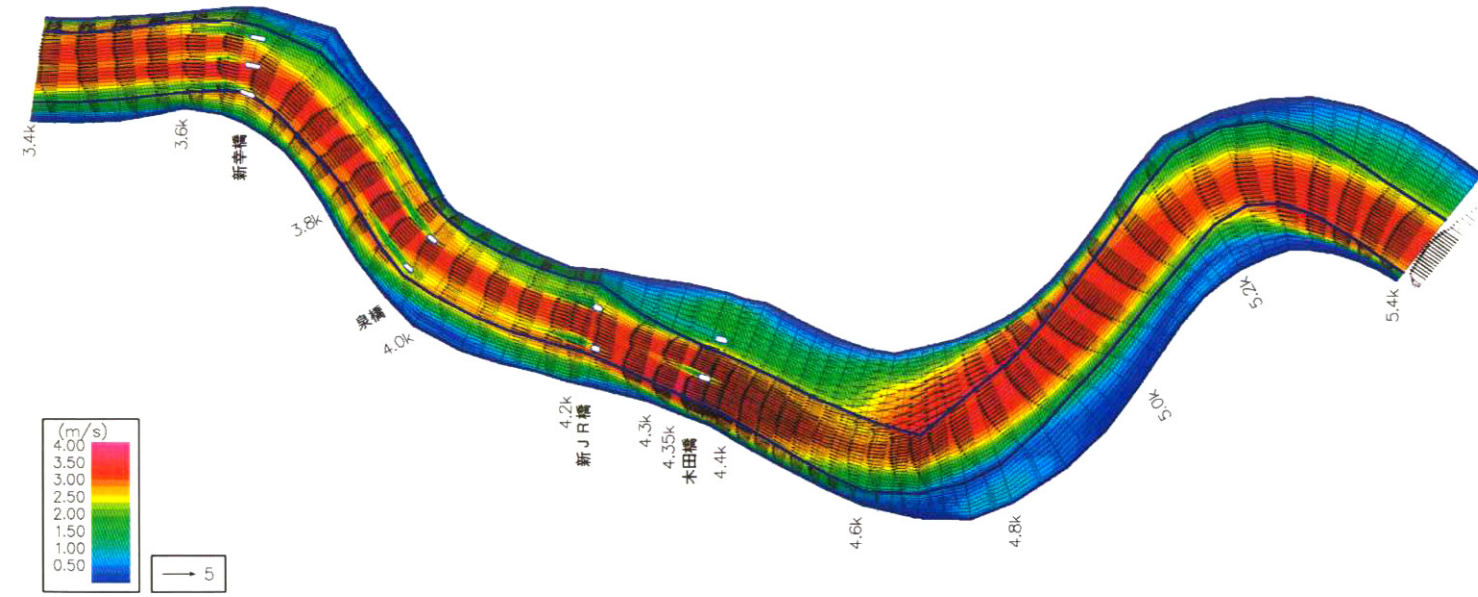
【河床掘削後】

【河床掘削+低水路拡幅後】



【水位分布図】

【水位分布図】



【流速分布・流向図】

【流速分布・流向図】

図-4.3.4 水位分布および流速分布・流向図(低水路法線の違いによる比較)【福井豪雨ハイドロ(4.6km 地点水位ピーク時)】

4.4 堤防強化

堤防強化にあたっては、本調査検討を踏まえ破堤箇所を含む検討対象区間において、次に示す方針のもとに実施することが望ましい。

なお、河川堤防の質的強化にあたっては、「河川堤防設計指針（平成14年7月12日付け国河治課長通達）」に基づき、「河川堤防の構造検討の手引き（平成14年7月（財）国土技術研究センター）」に準拠することが望ましい。

① 河道内侵食に対する河川堤防の安定性

- ・河道内侵食そのものを抑制する。

② 浸透に対する河川堤防の安定性

- ・降雨・河川水の浸透を抑制する。
- ・堤体浸透水を速やかに排水する。

（1）破堤箇所の復旧

破堤区間の堤防復旧にあたっては、図-4.4.1に示すように堤防断面欠損部は良質な購入土を用いて築堤し、川表のり面被覆工（護岸など）と天端アスファルトを敷設することで堤体内への河川水・降雨の浸透を抑制する。施工にあたっては、使用材料の力学試験、透水試験、締め固め試験などを行い、土質・浸透特性を把握し、現場状況を踏まえ適切に施工管理を行うものとする。

（2）破堤箇所以外の堤防の取り扱い

一般堤防部は、次に示す手順にもとづき調査・検討を行い、必要な箇所は堤防強化対策を実施する必要がある。なお、堤防天端については、調査・検討結果より天端アスファルトが耐浸透対策に有効であることから、全区間における実施が望ましい。

- ①浸透に対する概略評価に用いる基礎調査を行う。
- ②浸透に対する概略評価を実施し、Cランク、Dランク^{*)}を抽出する。
- ③Cランク、Dランクを対象として、対策を実施する一連区間を設定し、この区間における代表断面において一連の安全性の照査を行う。
- ④安全性の照査の結果、安全性を満足しない区間は対策工の検討・設計を行う。なお、対策工の実施にあたっては、構造の連続性・整合性に配慮する。

特殊堤部は、コンクリート躯体の健全度、背面の空洞化・緩み状況を把握し構造物の健全性評価を行う。あわせて、堤体基礎地盤の把握を目的とした地盤調査を行い、構造物としての安定性照査を行う。これら調査・検討結果より対策方針を策定することが望ましい。

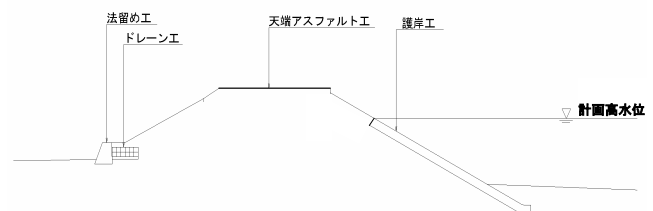


図-4.4.1 一般部堤防強化の例

*) 「河川堤防の構造検討の手引き（平成14年7月（財）国土技術研究センター）」に示されており、
Cランクは「相対的に安全性がやや低い」
Dランクは「相対的に安全性が低い」
ことを意味する。

4.5 情報の収集、伝達

洪水被害を防止、低減させるためには、図-4.5.1 に示すように、災害時において、関係機関相互の情報の収集、交換を行うと共に、住民への情報提供を迅速かつ確実にやっていく必要がある。また、あわせて、平常時より、災害に対する意識を向上させ、災害時に的確な判断、行動を行うための情報を提供していく必要がある。

なお、市町村が実施すべき項目については、その円滑な実施を確保するため、国や福井県の積極的な支援が望まれる。

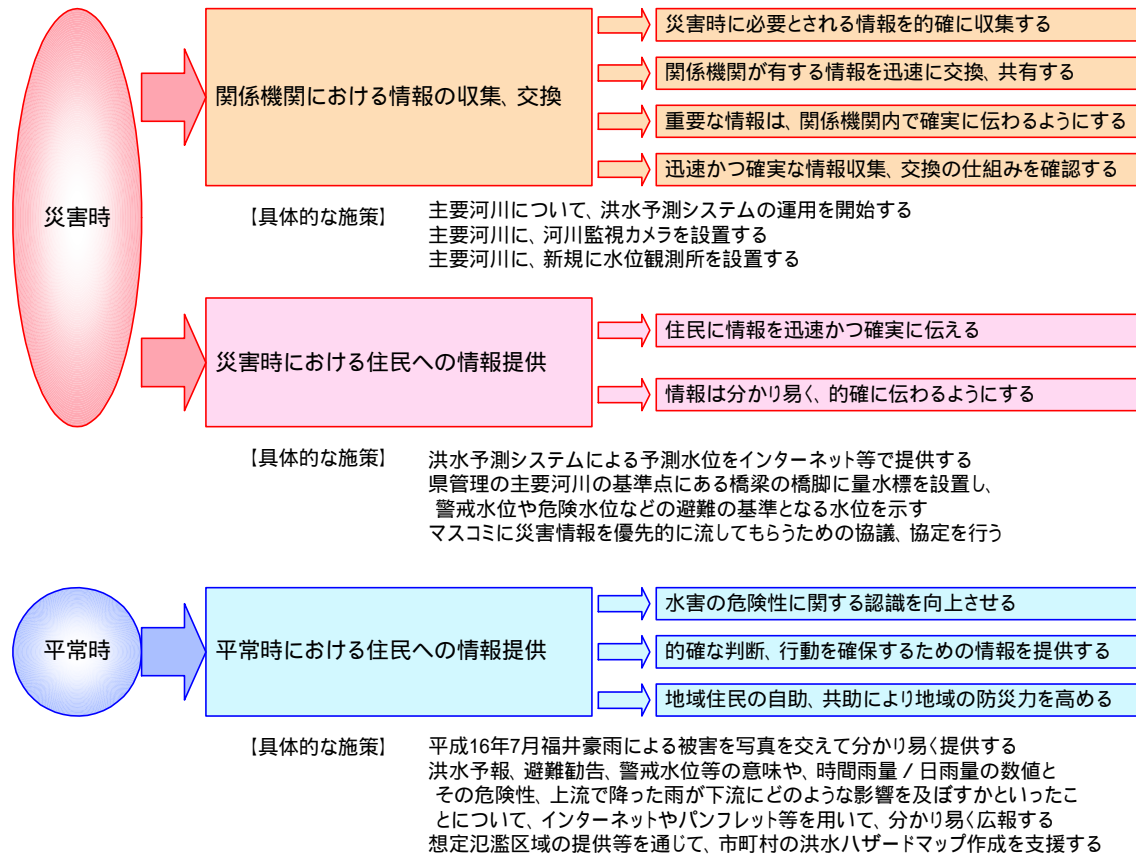


図-4.5.1 情報の収集、伝達のあり方

表-4.5.1 災害時に必要とされる情報

必要な情報	具体例
気象や川の状況、予測に関する情報	雨量、降雨予測、河川の水位、水位の予測、気象予報（注意報 / 警報）、河川の映像（カメラ画像）、水防警報・指令、など
異常現象や被害の状況に関する情報	堤防等の異変、溢水・破堤の状況、浸水の状況、など
防災関係機関の活動状況に関する情報	水防活動、救助活動、復旧活動などの状況、など
円滑に住民の避難を補助、誘導するための情報	避難勧告・指示、道路の冠水状況や通行規制、通行可否、復旧状況、避難場所の被災の有無、収容人数、避難人数、など

(1) 関係機関における情報の収集、交換のあり方

災害情報の収集、提供や水防活動、救助活動、避難誘導などに従事する関係機関において、的確に状況を把握し、適切な判断、行動等を確保するには、表-4.5.1 に示すような情報が必要である。

これらの情報を災害時に的確に収集し、関係機関で交換するためには、次に示すような対策が求められる。

災害時に必要とされる情報を的確に収集する

観測機器の設置や現場からの情報の収集、各種シミュレーションの実施、運用、体制面の整備などにより、災害時に必要とされる情報を的確に収集する。

具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ 主要な河川を対象に、河川監視カメラを設置する。
- ・ 主要な河川を対象に、新規に水位観測所を設置する。
- ・ 国、県、市町村が協力して、防災モニター制度等の活用を検討する。

関係機関が有する情報を迅速に交換、共有する

気象官署、国土交通省、都道府県、市町村や消防、警察等の関係機関が有する予測情報を含む様々な情報を迅速に交換し、災害状況を統合的に把握できるようにする。

具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ 関係機関が協力して、階層化された連絡系統を見直し、迅速に連絡すべき情報については、関係機関に一斉通報することを検討する。
- ・ 関係機関が協力して、情報を共有するための情報システムについて検討する。

重要な情報は、関係機関内で確実に伝わるようにする

洪水予報や水防警報、河川水位の状況、洪水予測結果など、重要な情報については、確実な情報連絡を担保するための仕組みを整える。

具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ 主要な河川において、基準水位等を超えたなどの重要な情報は、防災担当者の携帯電話にメールを送る。
- ・ 関係機関で協力して、情報の内容や重要性が伝わるように、その表現方法について検討する。
- ・ 国、県、関係市町村等で流域水防協議会(仮称)を設置し、関係機関で協力して、流域全体での防災計画について検討する。

迅速かつ確実な情報収集、交換の仕組みを確認する

社会、経済環境の変化や技術革新等も考慮し、関係機関における情報収集、交換の仕組みが有効に機能しているかどうかを確認し、必要に応じて是正を図っていく。

具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ 関係機関で協力して防災訓練を行い情報収集、交換における課題の解決を図る。
- ・ 関係機関において情報収集、交換に携わる担当者は、情報通信機器を日常業務でも利用し、その操作に慣れておくと同時に、必要に応じて改善を図る。

(2) 災害時における住民への情報提供のあり方

災害時において、住民が的確に状況を把握し、適切な避災行動、避難行動を確保するためには、次に示すような対策が求められる。

住民に情報を迅速かつ確実に伝える

まずは危険性を認識させるため、住民の注意喚起を促すと共に、表-4.5.1 に示すような情報をできる限り一元的、継続的に提供していく。なお、情報の提供手段（媒体）については、情報弱者の存在も考慮し、様々な手段（媒体）で提供することが望ましい。

また、大雨・洪水警報や避難勧告・指示、破堤などの重要な情報については、確実に住民に伝わるようにする。特に、避難勧告・指示については、雨量・河川の状況等から危険性を察知した場合は躊躇することなく発令することが求められる。

具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ インターネットで提供している河川砂防総合情報システムの認知度を上げると共に、大雨が降ったときの処理集中時における性能を向上させる。
- ・ 洪水予報にもとづく予測水位をインターネット等で提供する。
- ・ 県と市町村が協力し、河川水位が警戒水位や危険水位などを超えた場合に、サイレンやダム放流警報スピーカ等により注意喚起を促すことについて検討する。
- ・ 県と市町村が協力して、破堤、越水や、各地の浸水などの被害状況等の情報を、防災行政無線などを活用して提供することについて検討する。
- ・ NHK、民放各社やCATVと協力、連携して、災害情報を優先的に流してもらうための協議、協定を行う。

情報は分かり易く、的確に伝わるようにする

住民にとって分かり易い表現で情報を提供すると共に、危機感、切迫感が伝わるように提供する情報の内容や表現方法を工夫する。また、洪水・氾濫の危険性を具体的に示すと共に、特に危機的な状況が予想された場合は、今回の豪雨・洪水が特別なものであることを認識させるための施策が必要である。

具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ 県管理の主要5河川の基準点にある橋梁の橋脚に量水標を設置し、警戒水位や危険水位などの避難の基準となる水位を示す。
- ・ 洪水予測結果などを活用して、避難勧告・指示の発令基準を具体化する。
- ・ 避難勧告前に、住民に避難準備などの情報を提供することについて検討する。
- ・ 避難勧告などの意味が分かりやすく、住民に対して正しく伝わるように、その表現方法について検討する。

(3) 平常時における住民への情報提供のあり方

日頃から住民の防災意識を高め、洪水被害を低減させるためには、平常時において、次に示すような対策が求められる。

水害の危険性に関する認識を向上させる

住民に対して、河川は氾濫する可能性があることや、過去の災害、今後想定される災害、被害などについて周知させ、水害の危険性に関する認識を向上させる必要がある。具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ インターネットを利用して、平成16年7月福井豪雨による被害を写真を交えて分かり易く提供する。
- ・ 洪水予報、避難勧告、警戒水位等の意味や、時間雨量/日雨量の数値とその危険性、上流で降った雨が下流にどのような影響を及ぼすかといったことについて、インターネットやパンフレット等を用いて分かり易く広報する。
- ・ 防災教育等のために地元小中学校の総合学習や、生涯学習センターなどを活用して、出前講座等を開催し、水害の危険性や避難の心得、情報の意味等を教育すると共に、災害経験の継承を図る。
- ・ 電柱等に標高や過去の浸水深、洪水ハザードマップにおける想定浸水深、近隣の避難場所の名前、方向、距離などを示すことを検討する。

緊急時における的確な判断、行動を確保するための情報を提供する

具体的に、自分が住んでいる地域がどれだけ危険なのかや、避難場所、避難経路等を住民に周知させる。また、災害時に避難するべきかどうかの判断基準についても示すことが望ましい。

具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ 想定氾濫区域等の市町村において洪水ハザードマップを作成するための情報を提供する。
- ・ 避難場所、避難経路にあわせて、氾濫水の到達時間分布なども掲載した洪水ハザードマップを作成、配布する。
- ・ 災害の状況により、自宅から避難すべきかどうかの判断基準等について検討する。

地域住民の自助、共助により地域の防災力を高める

避難誘導、支援、救助活動等を行うには、行政機関だけでは限界があるため、地域のコミュニティを有効に活用し、地域住民の自助、共助により地域の防災力を高めるための情報収集、提供を行っていくことが求められる。

具体的な施策、検討項目としては、以下のようなものがあげられる。

- ・ 災害時に救助、支援を希望する人を公募し、災害弱者マップを作成し、消防団や自主防災組織等に配布する。
- ・ 災害弱者に対する支援者（ボランティア）を登録する仕組みについて検討する。

4.6 河川管理

(1) 堤防の管理等

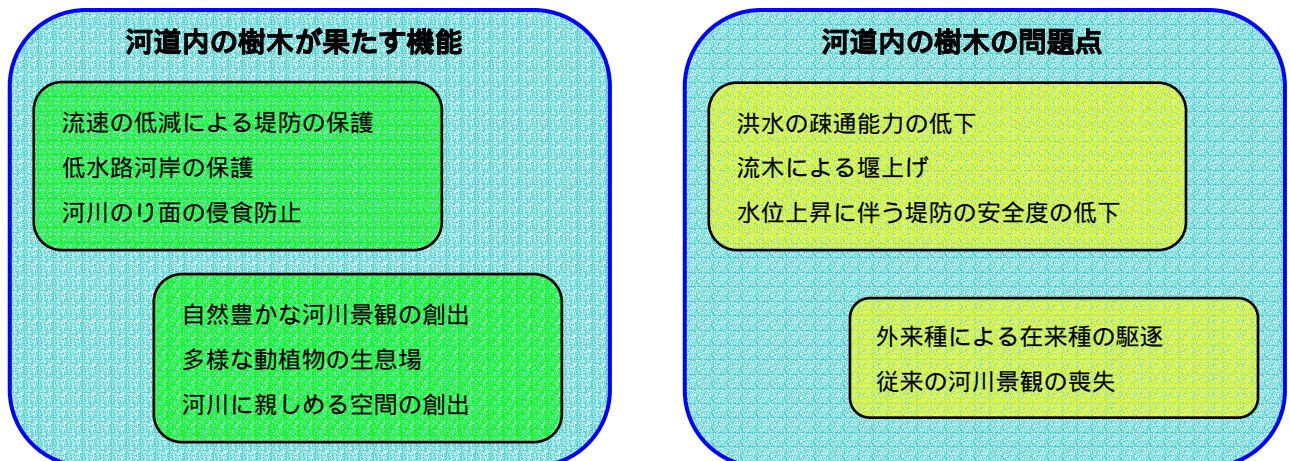
今後とも、堤防の管理については定期的に巡視を行う必要がある。また、堤防の高さや断面を調査するなどの概略点検を行い、必要に応じ詳細点検を行うことが望ましい。

(2) 河床の維持管理

福井豪雨により、上流部での山腹土砂崩壊が発生し、今後、長期間にわたる下流河道への土砂供給の伝搬・到達が想定される。このため、足羽川の上流部では不安定土砂の除去対策が進められているが、今後とも、足羽川の河道の変遷等、河道特性をもとに、安定的河床の維持が求められる。今後の工事区間での河道の維持、さらに上流部の河道の安定化をモニタリングするためにも定期的な測量の実施が望まれる。

(3) 河道内樹木の管理

一般的に、土砂供給量の減少、河床の洗掘、高水敷への土砂堆積等が原因となり、高水敷の樹林化が進行すると、流下能力が低下するなどの問題を生ずる。このため、足羽川の河川特性に応じた河道内樹木を適正に管理し、治水と河川環境の保全との調和を図った河道内の樹木の管理が望まれる。



(4) 許可工作物の点検

橋梁・樋門、河川区域内の許可工作物等については、施設管理者による適正管理の徹底を行うとともに、河川管理者による遊休施設などの撤去指導を行うことが必要である。

(5) ポンプ排水操作の調整

荒川の排水機場および5カ所の下水の雨水排水ポンプが存在する。これらのポンプ場からの排水を調整(排水ポンプを停止)することにより、足羽川本川の水位を低下させ、外水氾濫の危険性を解消、あるいは軽減する効果はある。このため、荒川等の治水安全度を考慮した最適なポンプ排水操作の調整について検討することが望ましい。

4.7 桜堤の取り扱い

足羽川の桜並木は昭和 27 年に植栽され、植栽後 50 年以上が経過し高齢化している。現時点では比較的良好な状態を維持しているが、枝が計画高水位以下にあること、強風による倒木や万一枯死した場合の堤体への影響が危惧される。

しかし、現在の河川法では新たに植樹することはできないことや県民に広く親しまれていることなどを考えると、今後、この桜堤のあり方について検討する必要がある。