

第1回検討会、第2回検討会委員事前説明での指摘事項

目次

1.1 第1回検討会での指摘事項	1
1.2 第2回検討会 委員事前説明での指摘事項	4

令和4年8月

北陸地方整備局 阿賀野川河川事務所

1.1 第1回検討会での指摘事項

説明内容

1. 施設の概要

- 周辺地質、縦横断経年変化、土砂動態、河床材料、砂利採取量経年変化、床固構造、周辺施設の状況

2. 施設の設置目的と効果

① 渡場床固の設置経緯

- 第一期改修後の河川の荒廃により、第二期改修で設置

② 渡場床固の設置目的

- 上流部の河床安定、河道常水路化

③ 渡場床固の効果

- 航空写真、測量成果より床固設置後の滞筋の安定を確認
- 平面二次元河床変動計算モデルを用いて床固の有無による影響を比較し、床固設置による流れの平滑化の効果を確認

3. 検討の方向性

① 渡場床固改築の方向性

- 施設の必要性：偏流発生、水衝部の形成・移動の抑制
- 施設の機能：流れの平滑化、流向是正機能を確保

② 検討に用いる解析モデル

- GBVC法+平面二次元河床変動解析による水理特性の把握

③ 水理模型実験(実験目的)

- 検証が困難な河道特性の把握
- 数値解析の裏付け、数値解析で表現困難な現象の把握、反映
- 最適な施設諸元の設定

④ 流下能力確保

- 計画高水流量が流下可能な改築案を4ケース設定

指摘事項

- 直轄区間への土砂供給量が減っているのであればそれに合わせた縦断形を考えればよい。
- 県区間の土砂輸送能力が直轄区間と比べ、中礫を動かせるほどの土砂輸送能力をもっているか、簡単な一次元計算でよいので大・中・小規模洪水を対象に見てみる必要がある。
- 構造令上の床固の効果は縦断形の是正が主目的である。渡場上下流を含め、縦断計画をどうすべきかを考える必要がある。
- 渡場上下流を含め、土砂動態見合いで縦断的にどうしていくべきかを考えることが重要である。

- 床固の有無を対象とした平面二次元解析について、検討条件やどのように床固無し条件を設定したかを示してほしい。

- 河床変動計算について、数値計算の中で粗度係数を固定するため、総エネルギー損失を正確に表現できない可能性がある。
- 模型実験の再現計算を実施し、GBVCモデルの得意な点、苦手な点をこの検討会の中においても明確にする必要がある。

- 減勢施設について、流れとしては三次元的に減勢させることとなるが、二次元モデルで表現できるのか。大縮尺の三次元検討を実施すべきではないか。

1.1 第1回検討会(令和3年3月25日開催) 議事

項目	指摘事項	対応方針
土砂動態	<ul style="list-style-type: none"> ● 直轄区間への土砂供給量が減っているのであればそれに合わせた縦断形を考えればよい。 ● 県区間の土砂輸送能力が直轄区間と比べ、中礫を動かせるほどの土砂輸送能力をもっているか、簡単な一次元計算でよいので大・中・小規模洪水を対象に見てみる必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 県区間からの流入土砂と河床変動等を含む河道特性について整理した。県区間の経年的な河床変動状況を見ると、近年は概ね安定傾向となっており、土砂動態については概ね平衡状態となっている。 ➢ 縦断計画の検討において採用した一次元河床変動計算モデルでは、県区間からの供給土砂量による影響を考慮するため、直轄区間の約5km上流の県区間までをモデル化した。数値計算モデル上では実績洪水を対象に検討した結果、県区間においても移動土砂量のうち、約8%は中礫以上であり、礫分の土砂を輸送する能力を持っているものと判断される。
縦断計画	<ul style="list-style-type: none"> ● 構造令上の床固の効果は縦断形の是正が主目的である。渡場上下流を含め、縦断計画をどうすべきかを考える必要がある。 ● 渡場上下流を含め、土砂動態見合いで縦断的にどうしていくべきかを考えることが重要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 床固の改築、撤去、低水路線形の見直し等、複数の床固諸元と河道形状を設定し、渡場上下流を含めた縦断計画を検討した。 ➢ 縦断計画の検討にあたり、阿賀野川における安定河道を把握するため、長期を対象とした一次元河床変動解析を実施した。 ➢ 解析モデルの構築にあたり、土砂動態を適切に評価するため、実績の河床変動を再現できる掃流砂・浮遊砂の設定を行った。 ➢ 県区間を含め、近年の土砂動態を再現できる数値解析モデルを用い、縦横断計画を検討した。
数値解析	<ul style="list-style-type: none"> ● 河床変動計算について、数値計算の中で粗度係数を固定するため、総エネルギー損失を正確に表現できない可能性がある。 ● 模型実験の再現計算を実施し、GBVCモデルの得意な点、苦手な点をこの検討会の中においても明確にする必要がある。 ● 床固の有無を対象した平面二次元解析について、検討条件やどのように床固無し条件を設定したかを示してほしい。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 模型実験の再現計算は観測水面形の時系列データに着目して実施し、粗度係数を固定化することによる影響を整理・分析する。 ➢ 予測計算では、河床変動を正確に表現することは困難であると考えており、前述の再現計算による整理・分析を踏まえ、予測条件ごとの計算結果について比較・考察する。 ➢ GBVCモデルで水理模型実験を対象とした再現計算を実施する。GBVC法により得られる三次元的な洪水流況や土砂動態に対し、模型実験結果との比較から解析モデルの適用性(メリット・デメリット)について整理する。 ➢ 床固無し条件の河床高は床固前後断面の河床勾配が擦りつくことから、妥当な河床形状を設定の上で検討する必要があるため、河床変動計算を用いて床固無し条件の河道設定を行った。
減勢施設	<ul style="list-style-type: none"> ● 減勢施設について、流れとしては三次元的に減勢させることとなるが、二次元模型で表現できるのか。大縮尺の三次元検討を実施すべきではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 三次元的な流れの影響を考慮し、減勢機能は三次元模型で評価する。 ➢ 床固上の流速等、床固設計のための詳細な外力調査を二次元模型で実施する。

1.2 第2回検討会 委員事前説明での指摘事項

説明内容

1. 制約条件の整理

- 現況流下能力、縦断形状・**平面形状**・河川環境の制約条件、周辺施設の状況（横断工作物、護岸設置状況）

2. 河道特性の把握

- ① 阿賀野川上流部の河川改修の経過
- ② 阿賀野川上流部の河道特性
 - 近年は縦断河床、土砂性状ともに**安定傾向**
- ③ 渡場床固の効果分析
 - **一次元河床変動解析による床固の有無を対象とした将来予測**

3. 現況水理特性の把握

- ① 水理模型実験（移動床） 床固有無の比較
 - **床固有りの場合、河床は安定し主流位置は固定化**
 - **床固無しの場合、床固下流で交互砂州～複列・多列砂州が形成**
- ② 水理解析による床固有無の比較
 - **GBVC法+平面二次元河床変動解析による水理特性、土砂動態の把握**

4. 阿賀野川上流部河道計画の検討方針

- 安定傾向である現況の河道特性を維持するために現況機能の確保
- 渡場床固の改築は、流下能力を有し、かつ、現況の河道特性を踏まえて河道、施設を安定的に維持することが可能な構造とする

5. 河道形状の一次設定

- ① 計画高水流量を流下可能な河道断面・平面形状
 - **現況の低水路法線を基本とし、撤去案を含む複数ケースの河道形状を設定**
- ② 評価指標
 - 治水安全性、環境への影響、施工性、経済性の評価指標を設定

指摘事項

- 制約条件として道路の利用について整理が必要。橋脚位置との関係で平面河道線形の設定にも影響する。
- 単に安定傾向と評価するのではなく上流域からの流入土砂量、32k付近の河床上昇、32kより上流区間の河床低下等、河道特性の整理が必要である。
- 質的な評価については、過去の被災履歴を整理し、なぜ被災したか理由を整理することが重要。模型実験に見られる複列砂州は、流れが集中しないことによるメリットもある。
- 一次元河床変動解析モデルで設定されている供給土砂量の設定において、平衡土砂条件に倍率をかけて調整しているが、掃流砂と浮遊砂で倍率を変えている理由を整理する必要がある。
- 全体的な説明力を確保するには数値解析モデルの妥当性を示すことが重要である。水理模型実験を活用した検証計算を実施し、モデルの適用性を示す必要がある。
- 治水計画としての渡場床固の改築と阿賀野川の自然再生計画が矛盾しているように見える。
- 床固を前提とした検討の流れになっているように見える。現状の低水路法線をベースに検討しているため床固あり条件が優位になっている。床固でなく低水路法線形状の見直しで対応可能な案について検討すべきである。

1.2 第2回検討会 委員事前説明(令和4年2月1、3日実施) 議事

項目	指摘事項	対応方針
制約条件	<ul style="list-style-type: none"> ● 制約条件として道路の利用について整理が必要。橋脚位置との関係で平面河道線形の設定にも影響する。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 低水路法線形状を見直す案については、床固下流の安田橋(28.4k)の橋脚を踏まえ、掘削範囲が橋脚に掛からないように平面形状を設定した。
河道特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 単に安定傾向と評価するのではなく上流域からの流入土砂量、32k付近の河床上昇、32kより上流区間の河床低下等、河道特性の整理が必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 床固近傍の縦横断計画を設定する前提条件として、指摘の点について阿賀野川上流域の河道特性を整理した。
河道計画	<ul style="list-style-type: none"> ● 床固を前提とした検討の流れになっているように見える。現状の低水路法線をベースに検討しているため床固あり条件が優位になっている。床固でなく低水路法線形状の見直しで対応可能な案について検討すべきである。 ● 治水計画としての渡場床固の改築と阿賀野川の自然再生計画が矛盾しているように見える。 ● 質的な評価については、過去の被災履歴を整理し、なぜ被災したか理由を整理することが重要。模型実験に見られる複列砂州は、流れが集中しないことによるメリットもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 委員事前説明時点では、現況の低水路法線を基本とし、床固の撤去案を含む床固の落差が異なる複数ケースについて検討中であった。これらの案に対し、低水路の法線形状を見直し、床固地点前後の河床勾配の変化や水衝部への流れの集中の緩和を目的とした案を追加した。 ➢ 床固地点で落差を有する案、落差の無い案の比較から、床固の必要性について整理した。 ➢ 環境への影響を評価するにあたり、自然再生計画で目標とされている「ワンド等湿地の再生」、「礫河原の再生」、「多様な流れの再生」を踏まえ、平水流量、1/10濁水流量時の冠水範囲を評価指標とした。 ➢ 過去の被災履歴、被災理由について整理した。
数値解析	<ul style="list-style-type: none"> ● 全体的な説明力を確保するには数値解析モデルの妥当性を示すことが重要である。水理模型実験を活用した検証計算を実施し、モデルの適用性を示す必要がある。 ● 一次元河床変動解析モデルで設定されている供給土砂量の設定において、平衡土砂条件に倍率をかけて調整しているが、掃流砂と浮遊砂で倍率を変えている理由を整理する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 本検討で採用する非静水圧準三次元解析モデル(GBVC法)＋平面二次元河床変動解析モデルを水理模型実験に適用し、観測水面形の時系列データを解とした検証計算結果から、三次元的な洪水流況、土砂動態に関する、解析モデルの適用性を確認し、この解析法を使用する上でのメリット、デメリットを整理した。 ➢ 水理模型実験の再現性から解析モデルの妥当性を整理した。 ➢ 上流の粒度分布の内、浮遊砂は調査する地点で含有量が大きく異なり、不確実性の高い値であるため、浮遊砂の倍率をパラメータとして設定していた。 ➢ 再度検証計算を実施し、掃流砂、浮遊砂ともに平衡土砂条件[※]を0.4倍とすることで、実績の河床変動特性を再現可能であることを確認し、同条件を予測計算に設定した。