

第25回 十勝川千代田実験水路等実験検討会

十勝川千代田実験水路等実験検討会を令和6年3月6日に開催しました。

北海道開発局では、平成19年4月から運用を開始した十勝川千代田新水路の一部を、河川整備を進めていく上で解明すべき様々な技術的な課題に関する実験研究を行う実物大実験水路として活用しています。十勝川千代田実験水路等実験検討会は、実験水路において実施する実験内容に関し、実験実施者と専門の学識者により原案の作成や結果の取りまとめを行うものです。

この度、第25回 十勝川千代田実験水路等実験検討会を下記の内容で開催しました。



検討会の様子

【検討会の開催日時等】

日時：令和6年3月6日 10:00～12:00

会場（札幌開発建設部）とWeb会議の併用による開催

十勝川千代田実験水路等実験検討会の委員名簿

（令和6年3月6日現在の委員名簿）

区分	氏名	所属
委員	石原 雅規	国立研究開発法人 土木研究所 地質・地盤研究グループ 特命上席研究員
委員	岩崎 理樹	北海道大学大学院 工学研究院 准教授
委員長	川尻 峻三	九州工業大学大学院 工学研究院 准教授
委員	久加 朋子	富山県立大学 工学部 環境・社会基盤工学科 准教授
委員	白井 秀和	北見工業大学 社会環境工学系 准教授
委員	瀬崎 智之	国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室 室長
委員	戸田 祐嗣	名古屋大学大学院 工学研究科 教授
委員	前田 健一	名古屋工業大学 社会工学科 環境都市分野 教授
委員	大串 弘哉	国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地水圏研究グループ 寒地河川チーム 上席研究員
委員	柿沼 孝治	国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地水圏研究グループ 水環境保全チーム 上席研究員
委員	林 宏親	国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 寒地基礎技術研究グループ 寒地地盤チーム 上席研究員
委員	古溝 幸永	北海道開発局建設部 河川工事課 河川技術対策官
委員	田代 隆志	北海道開発局建設部 河川計画課 河川調整推進官

（50音順 敬称略）

欠席：久加委員、瀬崎委員

第 25 回実験検討会では、事務局から令和 5 年度に実施した縮尺模型実験の実験結果や、令和 6 年度千代田現地実験の実験計画について説明し、その後委員により活発な意見交換が行われました。

【第 25 回実験検討会の議題と結果】

(1) 第 24 回実験検討会での議論を踏まえた今後の進め方

今後、概ね 5 年間のスケジュールとして、破堤事例の整理や土質に着目した実験を行いながら、数値解析による感度分析を行う。また氾濫時の被害軽減に資する研究も行っていく。

(2) 千代田縮尺模型実験水路を活用した土質材料に着目した越水破堤実験結果

粘性土の堤防による決壊過程を定性的に把握することができ、堤体と基盤の土質の組み合わせによる破堤拡幅開始の時間や破堤拡幅の進行速度の違いを確認できた。

(3) 令和 6 年度千代田現地実験の実験計画

土質の違いによる越水から破堤口拡幅までの一連の現象を理解するため縮尺模型実験を実施したが、まだ不明な点も多いことが分かった。このため令和 6 年度千代田現地実験では破堤拡幅の初期の現象を理解するため、堤体材料を粘性土、基盤材料を砂礫土とした横断堤での実験を実施する。

十勝川千代田実験水路等実験検討会の主な意見

(1) 第 24 回実験検討会での議論を踏まえた今後の進め方

1) 今後の進め方について（事務局より説明）

- ・ 前回の検討会において、千代田実験研究の目標として「もたらす被害の評価」と「被害軽減」を念頭に置いて進めていく上で、破堤開口幅に影響を与える要素の理解が必要であることを確認した。
- ・ 今年度は土質の違いにより拡幅の進行や幅に影響があるのか確認するところから始めた。

2) 実験の方向性について（委員より）

- ・ 平成 20 年～平成 23 年にかけて越水破堤実験を実施している。その結果を踏まえて何が分からないから今後何をやる必要があるのか明確にする必要がある。例えば堤防が砂礫であれば掃流力で評価できるが粘性土だと数値計算では合わないので模型実験が必要等と説明できると良い。

(2) 千代田縮尺模型実験水路を活用した土質材料に着目した越水破堤実験結果

1) 縮尺模型による越水破堤実験結果について（事務局より説明）

- ・ 令和 5 年 10 月から 12 月にかけて堤体と基盤の土質の違いに着目した越水破堤実験を千代田実験水路の 1/20 である縮尺模型を用いて実施した。
- ・ 砂礫土は千代田の現地材料の粒径を 1/20 にしたものに、粘着力を調整するためにベントナイトを混ぜた。また、粘性土は土質による違いを分かりやすくするためにあえて粘着性の大きい赤土を選定した。
- ・ 堤体が粘性土の場合、破堤が始まる時間は遅くなるが破堤幅は堤体基盤ともに砂礫のケースよ

りも大きくなった。

- ・破堤拡幅速度は越水開始からしばらくはどのケースも大きな差はないが、途中から堤体基盤ともに砂礫のケースは急速に遅くなった。
- ・氾濫流量に関して、拡幅が開始した後、急激に増加し、 $200\text{m}^3/\text{s}$ 前後で一定になっている様子が見られた。

2) 実験結果の評価について（委員より）

- ・縮尺模型実験の結果から氾濫流量に一定の上限があるが、拡幅開始から上限までに達する時間は堤防の土質によらず同程度になるのではないかと思う。そうすると、拡幅開始までの時間をいかに伸ばすかということが堤防の粘り強さとか減災という観点から重要である。なお縮尺模型実験で拡幅開始までの時間が現地換算で1時間以内となったが、この結果が現場の減災効果として期待できるものなのか留意する必要がある。
- ・東日本台風後に決壊箇所と堤防土質の関係を整理した際、氾濫流量は同じだったかもしれないが細粒分が多いほど決壊幅が小さい結果となっている。実験と実態で同じ部分と違う部分があるので、千代田実験水路が実物大での実験という特徴を活かして、どこに着目するかを明確にすることが望ましい。
- ・塑性指数 IP を細粒分含有率で割った指標を用いると破堤拡幅までの時間を稼いだ堤体の強度として評価できる。また粘着力を考えると粘性土の自立高さに対する堤防高の比率が堤防の壊れやすさに影響すると考えられるので、このような視点も入れていくとよりまとまっていく可能性がある。
- ・模型実験で氾濫量が頭打ちになるのは設定流量の制約によるものと考えられる。たとえば石狩川のような大河川の場合、氾濫流量に比べて本川の流量が多く緩勾配であることから高い水位が続くため千代田の実験では再現が難しい。その様な破堤を数値計算等で再現するために千代田で何を実験するかということを整理する必要がある。

(3) 令和6年度の千代田現地実験の実験計画

1) 千代田現地実験の実験計画（事務局より説明）

- ・これまでの越水破堤実験を踏まえ、令和6年度の千代田現地実験は堤体を粘性土、基盤を砂礫土とした実験を行う。
- ・越水から破堤口拡幅開始段階までに着目し、横断堤での実験を実施する。
- ・堤体材料は河川土工マニュアルを参考に土砂量が確保可能な細粒分 44%、砂分 54.6%、礫分 1.4%を今回の材料として選定した。

2) 実験条件や観測計画について（委員より）

- ・今回、選定した堤体材料は細粒分を含む粘性土であるが、現地で施工する際に細粒分が固まった状態だと、実験中に礫のような動きをして、細粒分が多く流出する可能性があるため、材料が偏らないよう施工時に留意が必要である。
- ・千代田現地実験を年に複数回実施することは難しいので、1回の実験で定量的に行えるような準備が必要になる。
- ・堤体の安定性を測る指標として、土壌水分計等を設置して堤体がどのくらい水を含んだかを観測することも良い。国総研の実験で様々な計測機器を使用していると聞いているので、それらを含め計測機器の設置案を検討いただきたい。

今 後 の 予 定

- ◇ 今回の「第 25 回 十勝川千代田実験水路等実験検討会」で頂いたご意見や助言を踏まえて、今後の十勝川千代田実験水路における実験計画等に反映します。
- ◇ 令和 6 年 3 月 19 日に「第 18 回 十勝千代田実験水路等アドバイザー委員会」を開催予定です。