

## 半自動化設計による高度な河道設計システムに関する技術開発

研究予算：運営費交付金

研究期間：令4～令6

担当チーム：自然共生研究センター

研究担当者：森照貴、林田寿文

河道形状の設計は、1つの案に対する検討に時間がかかるため、経験則に基づいて決定されることが多く、検討案の数が限られることが課題とされてきた。また、環境などの定量的な評価が十分に考慮されていない点も課題である。そのため、複数の設計案を比較することで、対象となる現場に適した最適案を選択できる仕組みが求められている。そこで本研究では、治水・環境・施工の観点から設計の制約条件を整理し、AI技術を活用した河道の半自動化設計の技術開発を進めた。具体的には、以下の3つの達成目標に基づき、設計ツールの開発を進めた。

- ① 半自動化設計に向けた評価指標・基準の開発：既存の「3次元の多自然川づくり支援ツール」に、新たに3次元の地形編集・土量算出機能および瀬淵に関する評価機能を追加した（論文リスト2、4、9）。
- ② 設計プロセスの半自動化に向けた設計ツールのプロトタイピング：河道地形の半自動化編集を可能にするジェネレーティブデザイン技術の活用を検討し、設計の効率化を図るためのプロトタイプとして、特定の横断面について複数案を生成できるシステムの開発を進めた（論文リスト3、10）。
- ③ 半自動化設計を導入した河道設計プロセスの提案：一次検討から詳細検討までの編集・評価プロセスに加え、景観評価システムを統合した新たな河道設計プロセスを提案した（論文リスト1、5～8）。

本研究では、複数の設計案を生成することで、現場に適した河道形状の設計を選択できることを目指したシステムの開発を進めた。

キーワード：河道設計、中小河川、AI、定量評価、生産性向上

# Technical Development of an Advanced Channel Design System Using Semi-Automated Design

Research Period: FY2022-2024

Research Team: Aqua Restoration Research Center  
Water Environment Research Group

Author: Mori Terutaka  
Hayashida Kazufumi

## Abstract:

Because the evaluation of a river channel design can be time-consuming, decisions have often been made based on empirical knowledge, which limits the number of design alternatives considered. Additionally, insufficient attention has been paid to environmental evaluations. To address these challenges, there is a growing need for a system that facilitates the comparison of multiple design scenarios and supports the selection of an optimal design suited to site-specific conditions. In this study, we aimed to develop a semi-automated river channel design system by organizing key design constraints—related to flood control, environmental factors, and construction feasibility—and incorporating AI technology. Specifically, we developed design tools based on the following three key objectives:

- 1) Development of Evaluation Indicators and Criteria for Semi-Automated Design: We enhanced the existing 3D Eco-Friendly River Design Support Tool by adding functions for three-dimensional terrain editing, earthwork volume calculation, and assessment of riffle–pool structures (References 2, 4, 9).
- 2) Prototyping a Design Tool for Semi-Automated River Channel Design: We prototyped a design tool incorporating generative design technology, enabling the semi-automated creation of multiple cross-sectional design alternatives to improve efficiency in river channel planning (References 3, 10).
- 3) Proposal of a Semi-Automated River Channel Design Process: We proposed an integrated river design workflow encompassing initial and detailed design stages, including landscape evaluation functionalities (References 1, 5–8).

This research contributes to the development of a system that allows practitioners to generate and evaluate multiple design scenarios, thereby enabling the selection of the most context-appropriate river channel morphology.

**Keywords:** Channel design, Small and medium-sized rivers, AI, Quantitative evaluation, Productivity improvement

## 論文リスト

### ● 学術誌等による成果普及

#### 査読付論文・国内 (計 2 本)

- 1) 林田寿文、佐藤隆洋、川野倫輝、河野誉仁、中村圭吾：バーチャルツアーと仮想空間を活用した河川改修時における河川景観評価手法の提案、河川技術論文集、第 28 巻、pp.445-450、2022 年 6 月
- 2) 林田寿文、河野 誉仁、森 照貴、中村圭吾：河川 CIM に貢献する 3 次元の多自然川づくり支援ツールの開発と普及、河川技術論文集、第 29 巻、pp.67-72、2023 年 6 月

#### 査読付論文・海外 (計 1 本)

- 3) Takanori KONO, Kazuaki OHTSUKI, Kazufumi HAYASHIDA, Keigo NAKAMURA: Semiautomatic Design System for River Channel Cross-sections Based on Generative Design, Landscape and Ecological Engineering, peer review, 2024.11 (manuscript submission).

#### 査読無し論文・国内 (計 1 本)

- 4) 林田寿文、河野 誉仁、森 照貴、中村圭吾：3 次元の多自然川づくり支援ツール、土木技術資料、65-3、pp. 28-31、2023 年 3 月

#### 学会発表等その他 (計 6 本)

- 5) 林田寿文、佐藤隆洋、川野倫輝、河野誉仁、中村圭吾：バーチャルツアーを用いた河川改修時における河川景観評価手法の提案、土木学会全国大会、第 77 回年次講演会、2022 年 9 月
- 6) 林田寿文、森照貴、中村圭吾、河野誉仁：景観の評価に活用するバーチャルツアーと仮想現実：土木技術資料、64-10、pp.55-56、2022 年 10 月
- 7) 房前和朋、林田寿文：インフラ分野におけるメタバースの活用、アーバンアドバンス、第 79 号、pp27-35、2023 年 3 月
- 8) 坂元泰平、森照貴、林田寿文：仮想現実を利用した河川景観評価に向けた護岸ブロックの見え方の課題、土木学会全国大会、第 78 回年次講演会、2023 年 9 月
- 9) 溝口裕太、林田寿文、森本洋一：航空レーザ測深データの河川管理への積極的な活用を考える、応用生態工学会、自由集会、2024 年 9 月
- 10) 大槻順朗、中村圭吾、佐藤隆洋、河野誉仁：自然とデジタルツイン：3 次元が生み出す環境分野の革新とは？、応用生態工学会、自由集会、2024 年 9 月