

ジェネレーティブデザインを用いた流域治水計画支援システムの開発に向けた基礎的研究

(1) オルタナティブプランの自動生成システムのプロトタイピング

①流域治水計画における対策メニューと評価手法の整理

流域治水の**対策メニューと評価について整理**をおこなった。評価については、右表のように治水、環境、景観、文化、経済に分類し、これらを総合したものが社会的評価であるとした。各項目について、定量的・定性的および使用するデータと評価手順等の特徴から2～3種類に分類した。さらに、定量的評価については、自動評価が可能かどうかについて入力条件の制約や計算負荷の観点から分類した。**この表を用いて、現場の課題や目的に応じて、評価手法の選択をおこなう**ことが可能である。なお、具体的な評価手法については、整理したものに加えて、(2)、(3)の成果が選択できる。

表 治水、環境、景観、文化、経済に関する評価手法の整理

大分類	小分類	定量・定性	自動評価	例
治水	現地観測やモニタリングから得られた値を評価	定量的	×	流量・水位観測、降雨量観測、土壌の保水力測定、測量
	実証実験・現場試験	定量的	×	降雨実験・モデル地区での試験、実際の洪水発生時のデータとモデル予測の比較
	簡易指標による評価	定量的	○	ボリュームをベースとした評価
	物理モデルを構築するもの	定量的	△	降雨流出解析モデル、洪水氾濫モデル、総合シミュレーションモデル、都市排水モデル、気象モデル
環境	現地観測やモニタリング等から得られた値を評価	定量的	×	採捕、目視調査、遺伝子解析・環境DNA、モニタリング、リモートセンシング
	観測結果を統計や機械学習等で分析するもの	定量的	○	多変量解析、AI・機械学習モデル、生物ネットワーク分析、多様性指数
	物理モデルを構築するもの	定量的	△	生態系モデル、物質循環モデル、生物ネットワークモデル、植生消長モデル、動物の行動モデル
景観	人の感覚による評価（参加型評価や定性データ分析等）	定性的	△	アンケート調査、ワークショップ、視覚的評価、マッピング、フォトボイス、テーマ分析、コンテンツ分析、感情分析、社会ネットワーク分析
	空間データを活用した評価（統計や機械学習）	定量的	○	空間分析、環境指標分析
文化	住民の意識や社会的な価値の評価	定性的	△	アンケート調査、ワークショップ、インタビュー、言語分析、社会ネットワーク分析
	空間データを活用した評価（統計や機械学習）	定量的	○	空間分析
経済	住民の意識や社会的な価値の評価	定性的	△	アンケート調査、ワークショップ、インタビュー、仮想市場法（CVM）、社会影響評価（SIA）、コンジョイント分析
	対策のコストとベネフィットを直接評価	定量的	○	費用便益分析（CBA）、ライフサイクルコスト（LOC）
	対策の間接的影響の評価（統計や機械学習）	定量的	○	ベトニック価格法（HPM）、トラベルコスト法（TCM）、ベトニック価格法（HPM）

②オルタナティブプランの自動生成システムのコンセプトモデリング

ジェネレーティブデザインを適用した**流域治水計画のプロセスを整理**した（右図）。まず流域の状況把握をおこない、目標を設定する。その後、自動生成システムによる生成・定量的評価と人による選定をおこなう。ここで適用する評価手法は①の成果より目的に応じて選定することになる。今後はシステムの適用パターンを検討するために、実際の流域治水計画の事例分析をおこなう予定である。

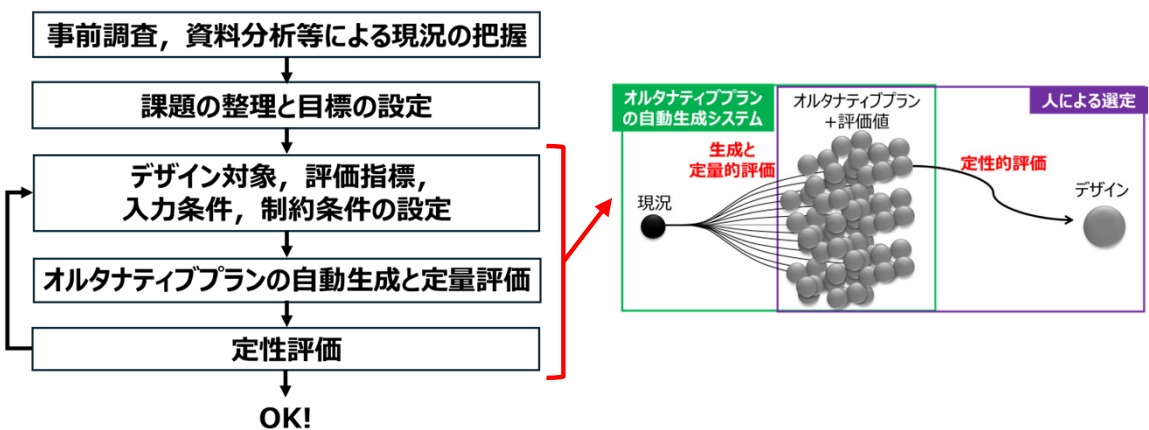
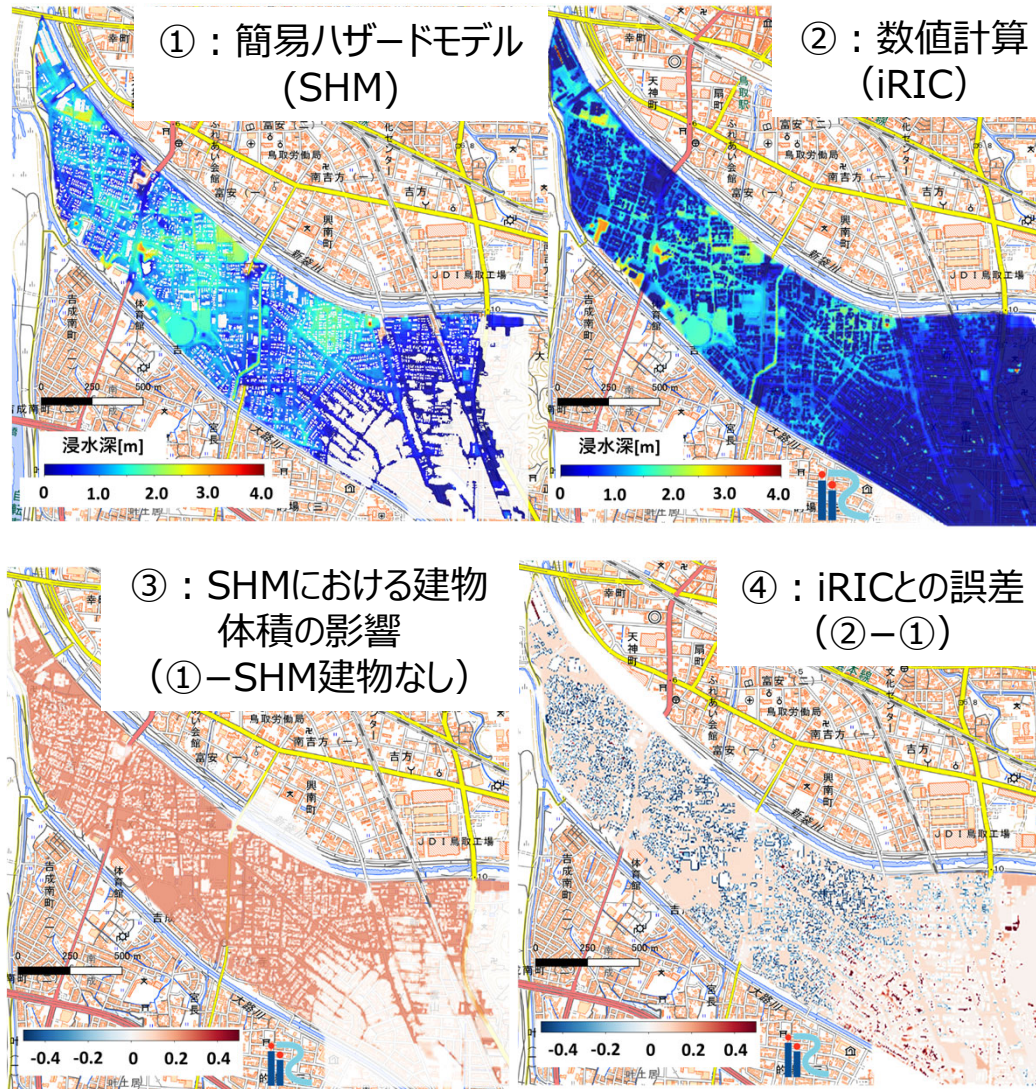


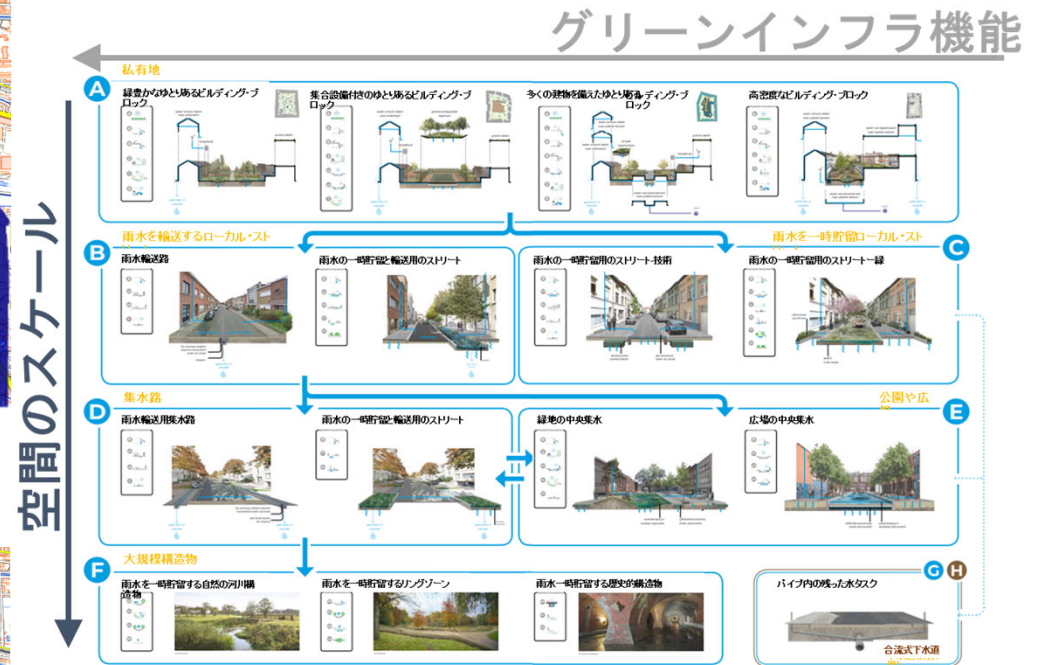
図 流域計画のGDプロセス。PCによるオルタナティブプランの生成と定量評価をおこない、これらをもとに人による定性的評価と合わせてプランが絞り込まれていく。

(2) 地形による浸水低減効果の 解析的検討



- ・簡易ハザードモデルとiRICの計算結果を比較すると、建物上を除けば誤差20cm未満で、**簡易評価に用いるには十分な精度**を有する。
- ・**建物体積による水位上昇**の簡易的な考慮に成功

(3) 浸透・貯留機能を持った街路/道路 デザインの方法論に関する事例研究



浸透・貯留機能を持った公共空間の設計について、海外先進事例(アントワープ)の詳細な分析を行った。
私有地（建築スケール）、細街路、幹線道路・広場、大規模施設（河川など）についてそれぞれの空間タイプで重視される設計・計画の要点を網羅的に抽出した。

→GDのパラメータデータセットとして活用可能