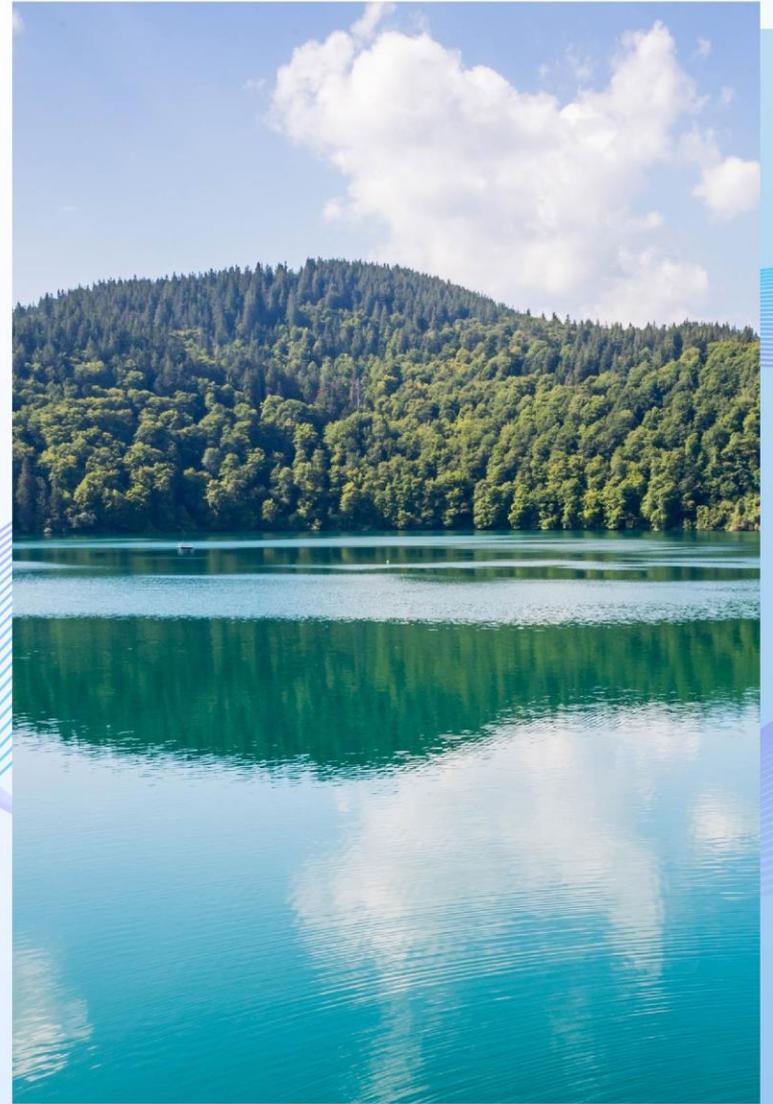




環境



環境分野 技術一覧

環境

ダム貯水池、湖沼における 流動・水質解析

- 鉛直2次元モデルを用いた貯水池内流動・水質解析
- **濁水長期化対策：**
濁水防止フェンスや選択取水設備による濁水拡散防止効果検討
- **水質保全対策：**
貯水池内循環装置（曝気、プロペラ式循環装置、空気揚水筒など）による水質改善予測計算
- 3次元モデルを用いた湖内濁水挙動予測
- 湖沼における水質解析

河川および河口における 流動・水質解析

- 感潮河川における塩分溯上の3次元解析
- ダム排砂による下流河川のSS拡散解析

沿岸域における 流動・水質解析

- 沿岸海域における3次元流動解析
- 水質解析
- 水質と底質の相互作用を考慮した長期間の**環境影響評価**
- 沿岸域の水質改善および**富栄養化対策**検討
- **底生系モデル**を考慮した水質解析

環境アセスメント

- **潮流、水質、大気質、騒音、振動**の環境影響評価が対応可能

グリーンインフラ事業

- レインガーデン、バイオスウェルなどグリーンインフラを設置した場合の流出解析
- ビオトープなど生態系配慮施設の水質浄化評価

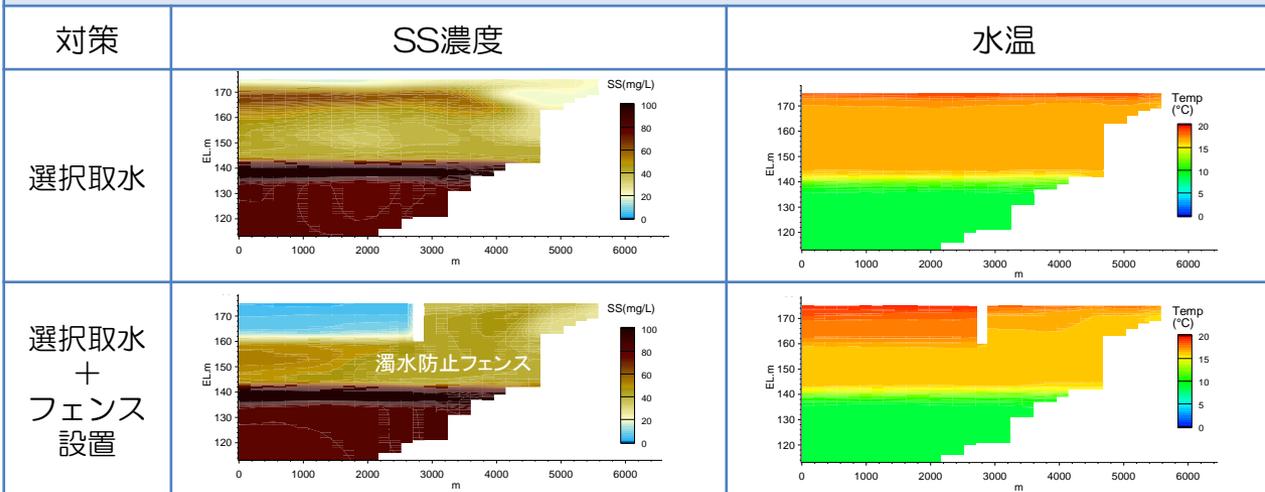
河道樹林化検討モデル

- 種の定着から発芽・生長、樹木の枯死・流出過程のモデル化
- 樹木の抵抗を考慮した準2次元、平面2次元水理解析による流下能力評価

更新：2021.7

ダム貯水池における流動解析 —濁水長期化対策—

実例 選択取水設備及びフェンスによる効果検討



適用事例

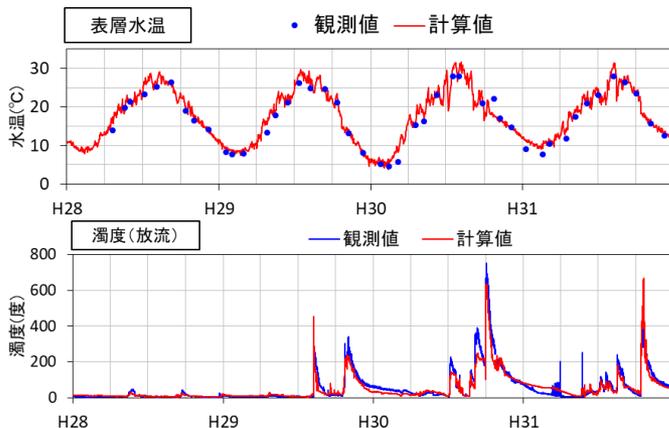
- 貯水池内および下流河川における濁水長期化検討
- 底泥巻上げを考慮した貯水池濁水解析
- 濁水長期化軽減対策の検討業

特徴

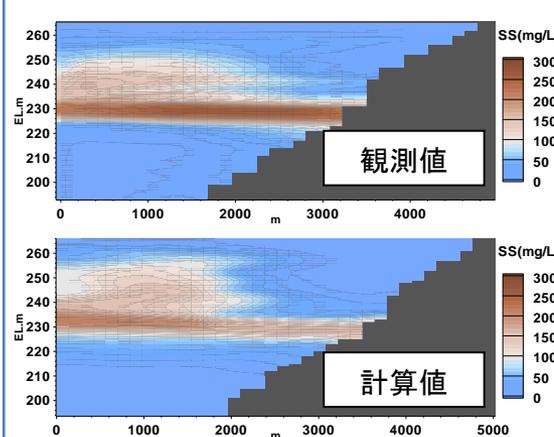
- 汚濁防止膜（フェンス）の設置による水質改善効果の検討
- 選択取水による水質改善効果の検討
- k-εモデルを用いた流況解析
- 放流口での流速分布には、流動層厚・流動分布設定モデルを導入
- 底面流速によるSSの巻上げ効果を考慮

再現精度（観測値と計算値の比較）

水温・濁度時系列



SS濃度縦断コンター図



- 計算対象項目:
流速、水温、粒径別浮遊物質 (SS)

ダム貯水池における水質解析 —水質保全対策—

➤ 適用事例

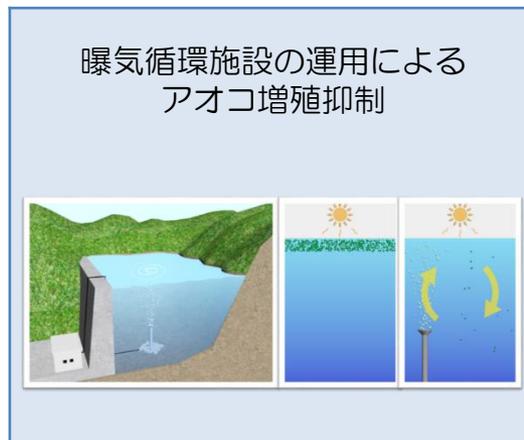
- ダム貯水池水質保全対策事業
- 富栄養化対策解析検討業務
- ダム再開発に伴う水質予測検討業務

➤ 特徴

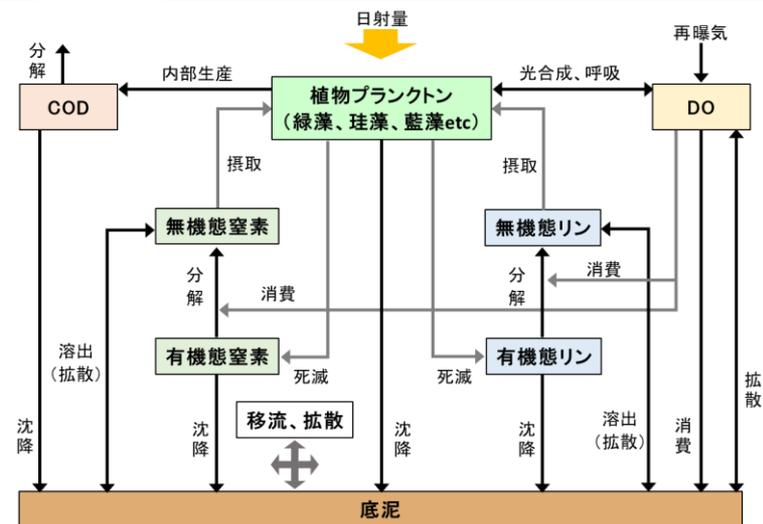
- 淡水赤潮・アオコのシミュレーション
- 貯水池内循環装置（曝気、プロペラ式循環装置、空気揚水筒など）による水質改善予測計算
- 選択取水による水質改善効果の検討
- $k-\epsilon$ モデルを用いた流況解析
- 植物プランクトンは緑藻・珪藻・藍藻等複数に分けて考慮

○計算対象項目：

水温、浮遊物質（SS）、植物プランクトン、動物プランクトン、セルクオタ、無機態窒素（アンモニア態、亜硝酸態、硝酸態）、有機態窒素、無機態リン、有機態リン、溶存酸素（DO）、化学的酸素要求量（COD）

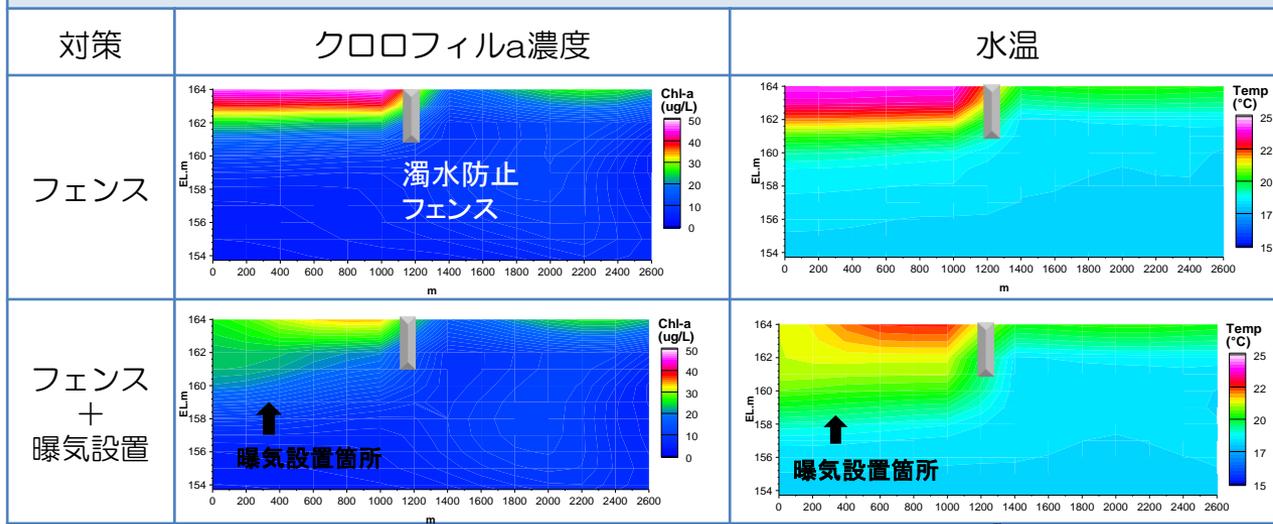


曝気循環施設の運用によるアオコ増殖抑制



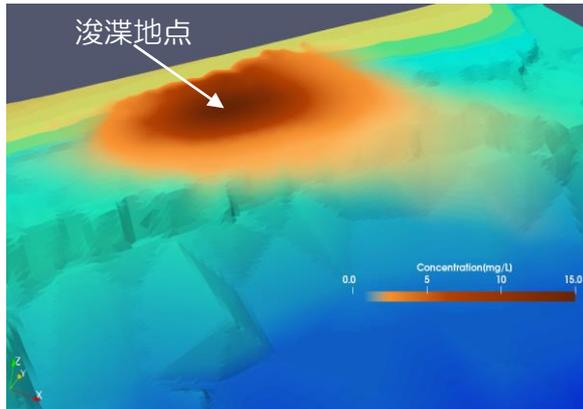
水質モデル概要図

実例 曝気施設の設置による効果検証



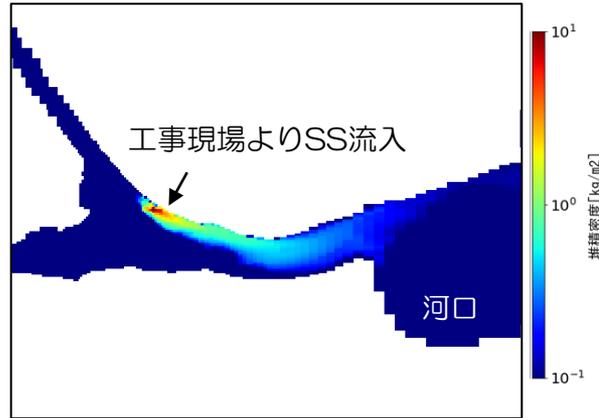
湖沼・河口域における流動・水質解析

▶ 浚渫工事による濁りの拡散予測



SS濃度平面分布

▶ 河川の工事中濁りの拡散予測



堆積密度分布

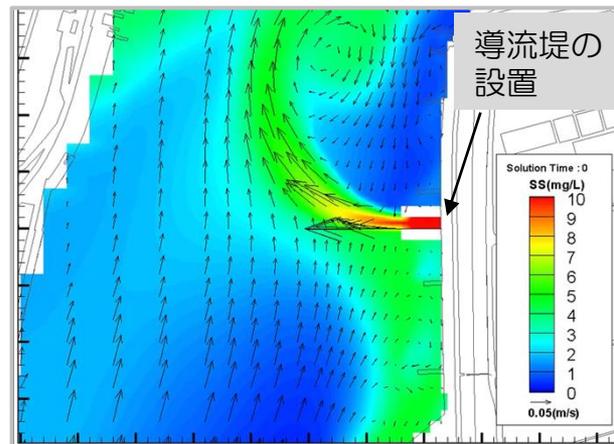
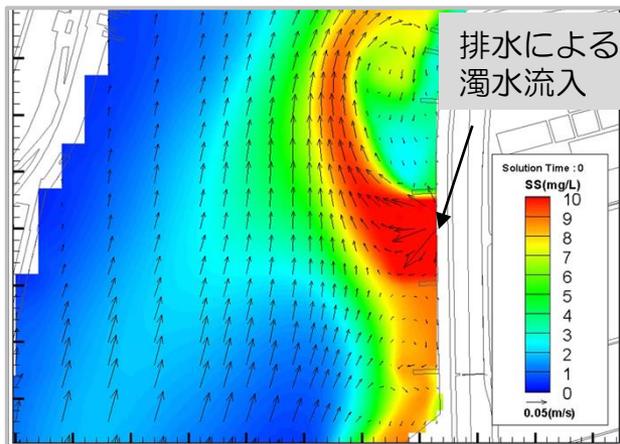
▶ 適用事例

- 河道改修や河口砂洲形状の変化、工事中の濁りによる影響評価
- ダム排砂により下流河川のSS拡散解析
- 湖沼における水質解析

▶ 特徴

- 湖沼、湾等におけるODU(還元物質)による酸素消費メカニズムに応用可能
- 鉄イオン(二価鉄、三価鉄)の生成過程の検討
- DO(溶存酸素濃度)

▶ 導流堤設置による濁度軽減効果の検証



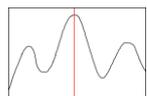
流速ベクトル及びSS濃度平面分布

○計算対象項目：

水温、浮遊物質(SS)、植物プランクトン、動物プランクトン、セルクオタ、無機態窒素(アンモニア態、亜硝酸態、硝酸態)、有機態窒素、無機態リン、有機態リン、溶存酸素(DO)、化学的酸素要求量(COD)

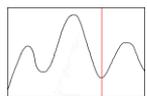
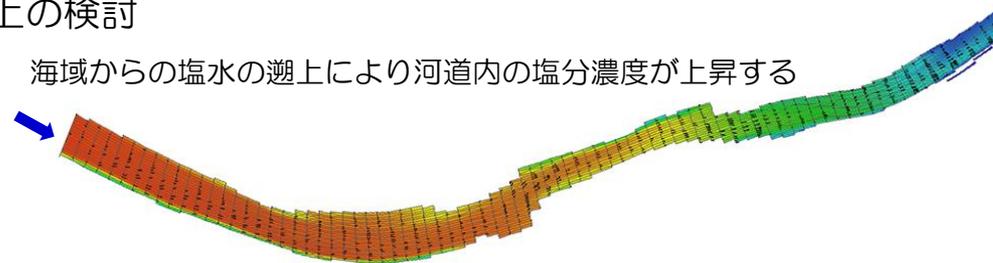
塩水遡上解析

▶ 塩水遡上の検討



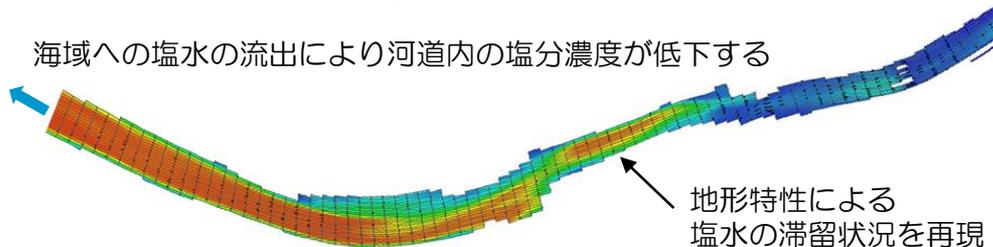
上げ潮時

海域からの塩水の遡上により河道内の塩分濃度が上昇する

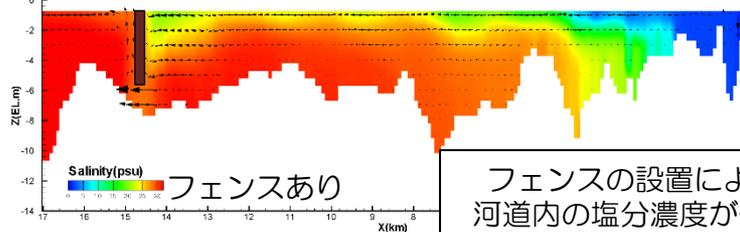
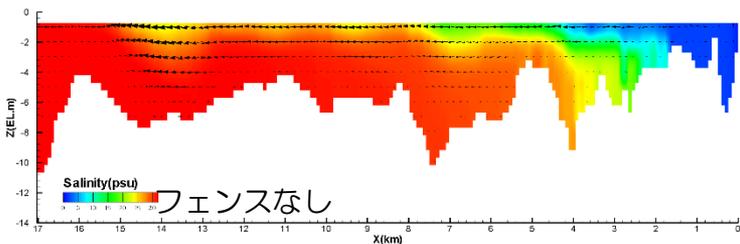


下げ潮時

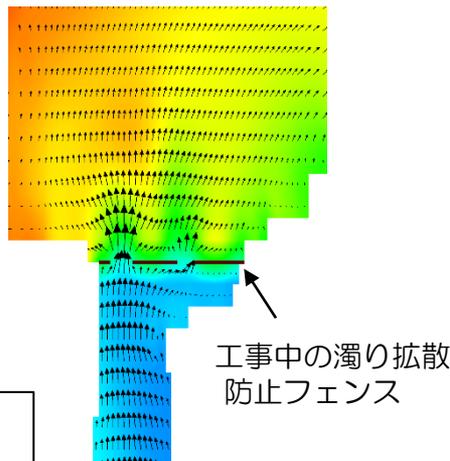
海域への塩水の流出により河道内の塩分濃度が低下する



▶ 構造物の設置による影響評価



フェンスの設置により河道内の塩分濃度が低下



▶ 適用事例

- 3次元モデルを用いた感潮域における塩水遡上のシミュレーション
- 塩水の遡上による取水への影響評価
- シルトフェンス等の設置による河道内塩分濃度変化の生態系への影響評価

▶ 特徴

- 平面的には複雑な平面形状を反映するために、一般座標系を採用
- 鉛直方向には自由水面の変動を適切に評価するために σ 座標を用いる

○計算対象項目：
流速、水温、塩分

沿岸海域における水質解析

適用事例

- 防波堤などの構造物設置による影響評価
- シルトフェンス等の工事中における環境影響予測
- 環境施策における生物生息域への効果予測・評価
- 沿岸域の富栄養化対策検討

特徴

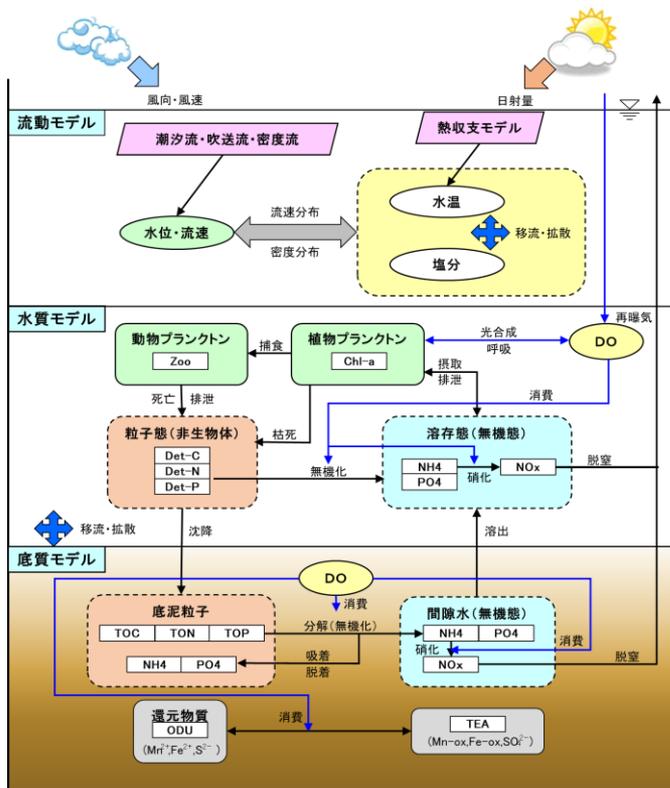
- 乱流モデルにはRiモデル、SGSモデル、Mellor-Yamadaモデル等を選択可能
- 境界条件として潮位、風による運動量輸送、日射による熱交換、降水蒸発による水収支、大気圧、河川流入を考慮
- 3次元モデルでのデカルト座標系、 σ 座標系、各系海洋モデルを選択可能

○計算対象項目：

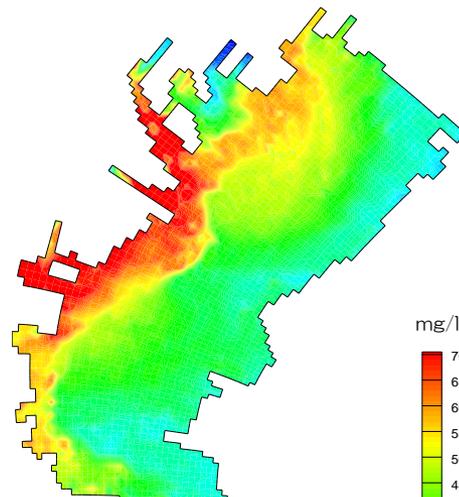
- 水質：
水温、塩分、浮遊物質(SS)、植物プランクトン、動物プランクトン、無機態窒素、有機態窒素、無機態リン、有機態リン、溶存酸素(DO)、化学的酸素要求量(COD)、還元物質(ODU)

備考

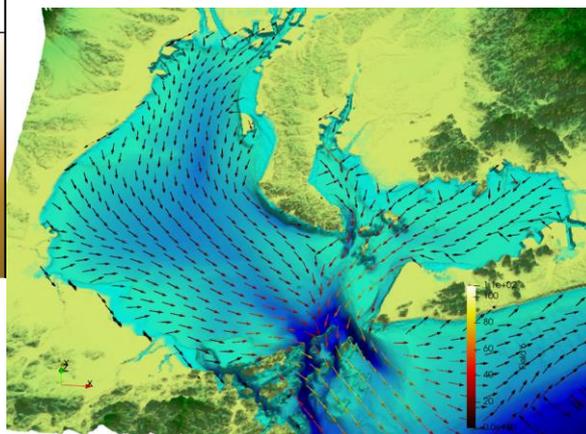
- 各地の主要湾の解析実績有り



モデル概要図

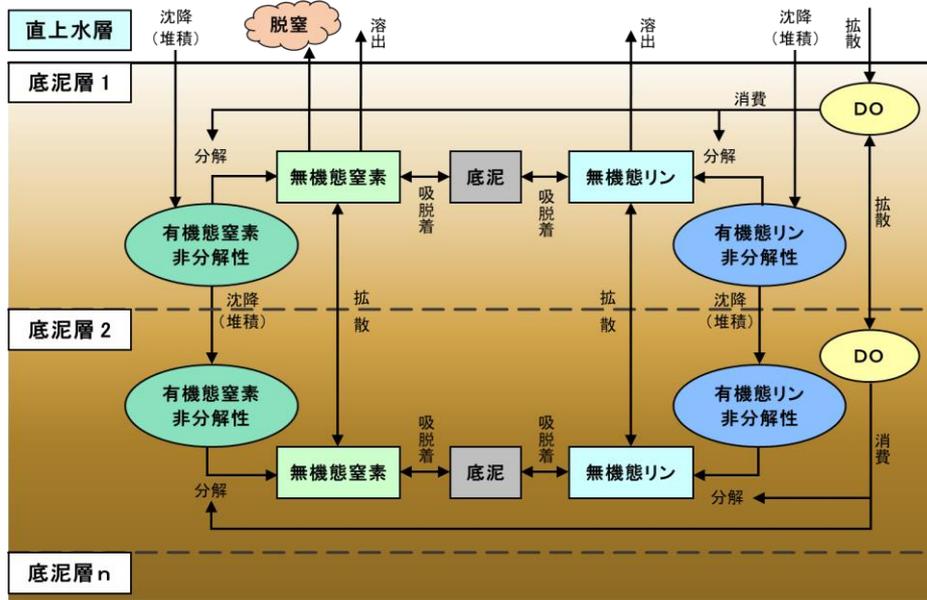


Chl-a濃度(表層)



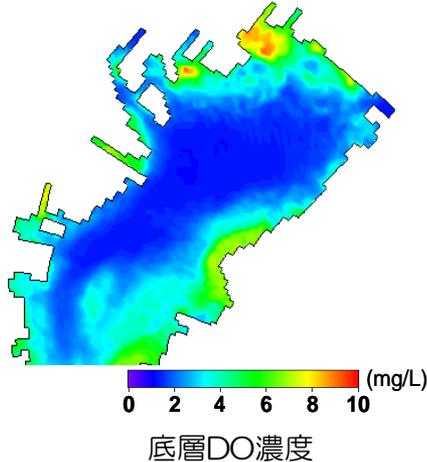
流速ベクトル

底生系モデルを考慮した水質解析

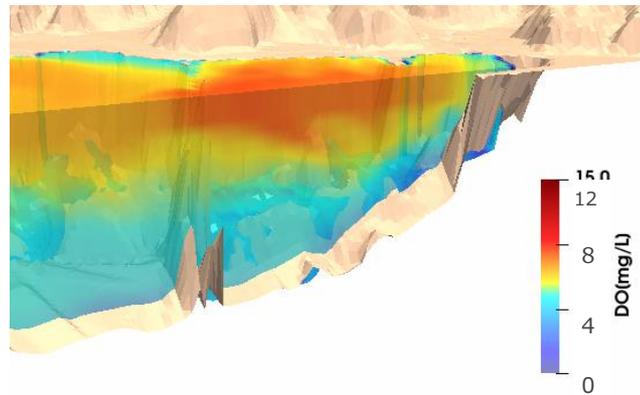


底生系モデル概念図

ODUを考慮した解析結果



底層DO濃度



DOの空間分布

適用事例

- 水質と底質の相互作用を考慮した環境影響評価
- 貧酸素水塊の挙動予測解析

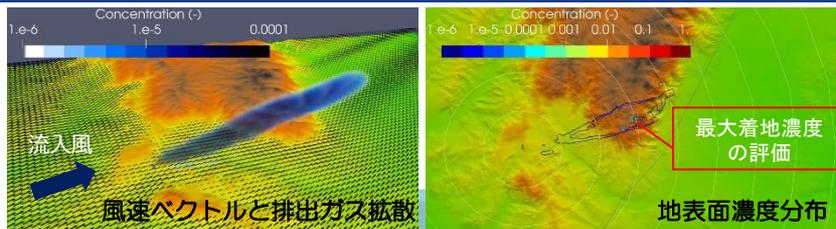
特徴

- 浮遊系・底生系モデルのリンクが可能
- 底泥中を複数層に分割
- 底泥から水中への無機態窒素、無機態リン、有機物の党首津速度、底泥による酸素消費速度の時空間的変化が計算可能
- ODU(還元物質)による酸素消費メカニズムを考慮

○計算対象項目：

- 水質：
 - 水温、塩分、浮遊物質 (SS)、植物プランクトン、動物プランクトン、無機態窒素、有機態窒素、無機態リン、有機態リン、溶存酸素 (DO)、化学的酸素要求量 (COD)
- 底質：
 - 底泥中の有機態窒素、有機態リン、無機態窒素、無機態リン、間隙水中の無機態窒素、無機態リン、還元物質 (ODU)

環境アセスメント（環境影響評価）



最大着地濃度の評価

地表面濃度分布

地形を考慮した濃度評価



プルーム・パフモデルによる濃度拡散

大気拡散予測

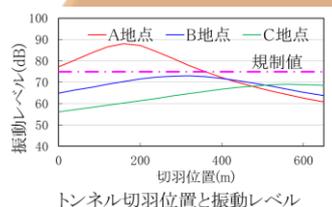
適用事例

- 環境影響評価
- 港湾計画、ダム再開発、発電所建設、道路橋工事など開発事業に伴う、水環境、大気環境、振動・騒音の各種数値シミュレーション

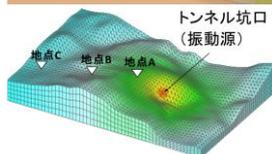
特徴

- 簡易モデルから3次元モデルまで対応可能

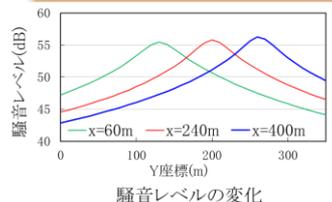
騒音・振動予測



トンネル切羽位置と振動レベル

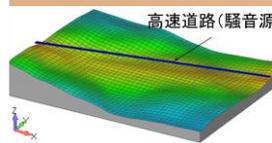


振動予測

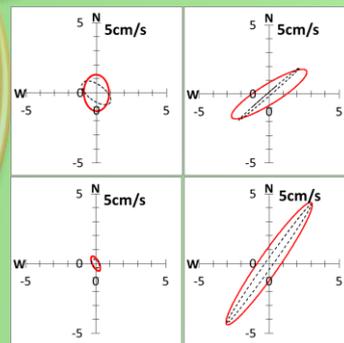


騒音レベルの変化

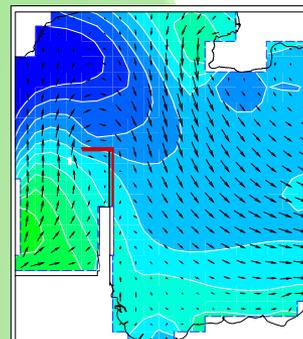
騒音予測



流動・水質予測



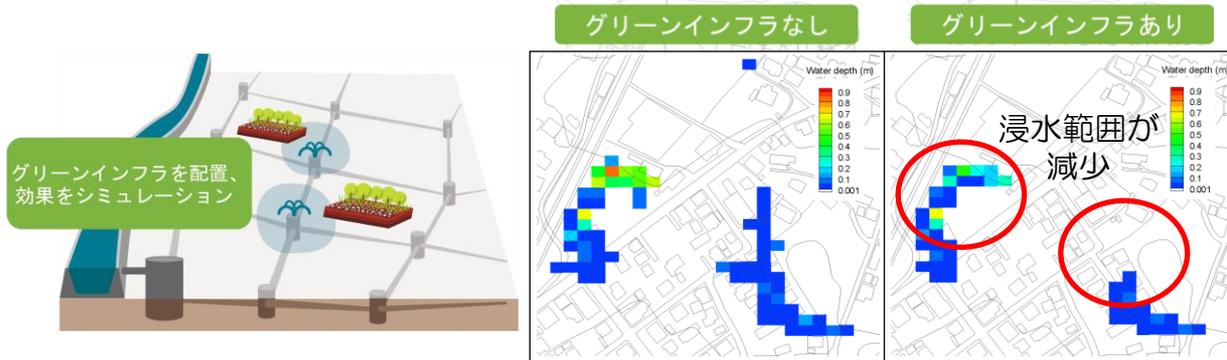
潮流楕円の比較結果



防波堤周辺の流況場

グリーンインフラ事業

活用例① 都市域水害軽減効果総合評価モデル



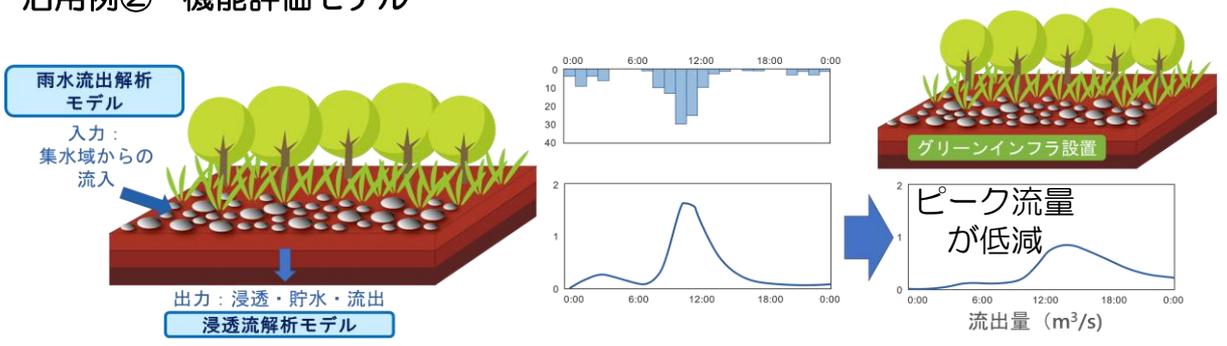
適用事例

- グリーンインフラの効果検討
- ビオトープなど生態系配慮施設の水質浄化評価

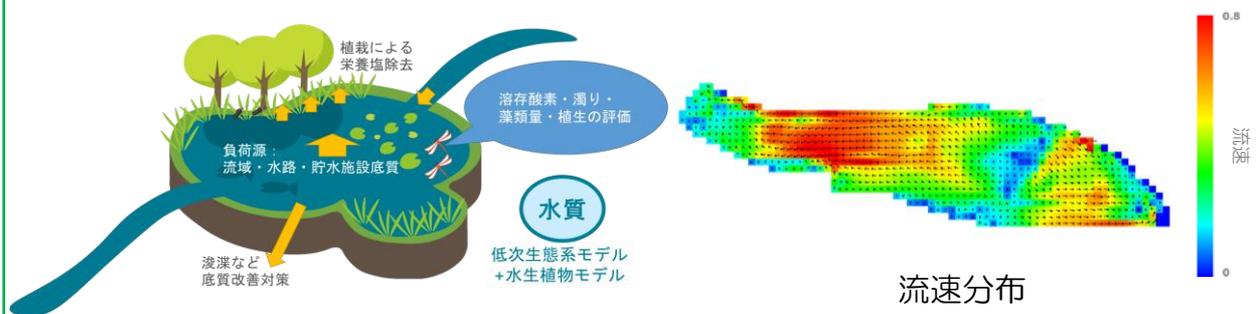
特徴

- グリーンインフラのモデル化
レインガーデン
バイオスウェルなど
- 3次元モデルによるビオトープなどの流動・水質解析
溶存酸素・濁り・藻類量・植生の評価

活用例② 機能評価モデル



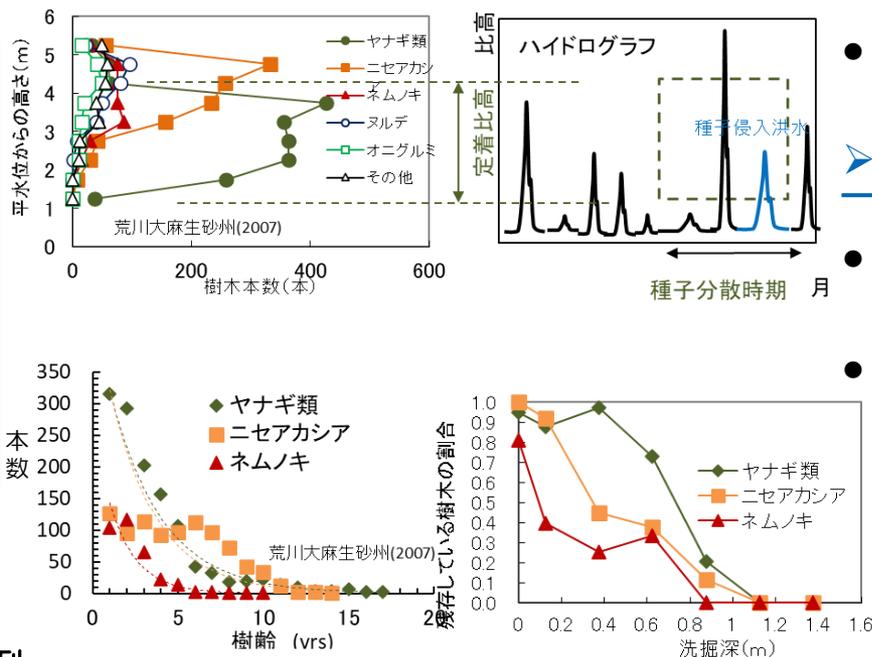
活用例③ ビオトープ水質解析モデル



河道樹林化検討モデル

樹林化の主要プロセス

- 洪水による種の河岸侵入
生育可能比高への定着をモデル化
- 生長の過程での自己間引きによる本数の減少をモデル化
- 樹木の基盤洗掘に伴う
流失のモデル化



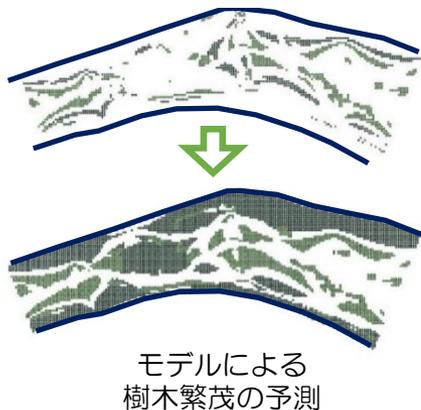
適用事例

- 河川修繕工事等による河道内樹林化対策検討業務

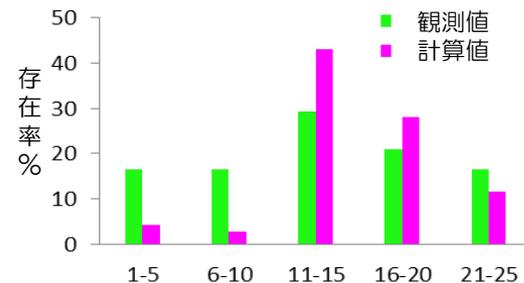
特徴

- 河道内に繁茂し管理が必要な樹林について、種の定着から発芽・生長、樹木の枯死・流出過程をモデル化
- 平面メッシュごとに樹木の密度・樹齢を算出し、樹木の抵抗を考慮した準2次元、平面2次元水理解析による流下能力評価

樹林化モデル計算事例



草本類分布比較 観測値 (左) と計算値 (右)



ヤナギ類の樹齢別存在比