

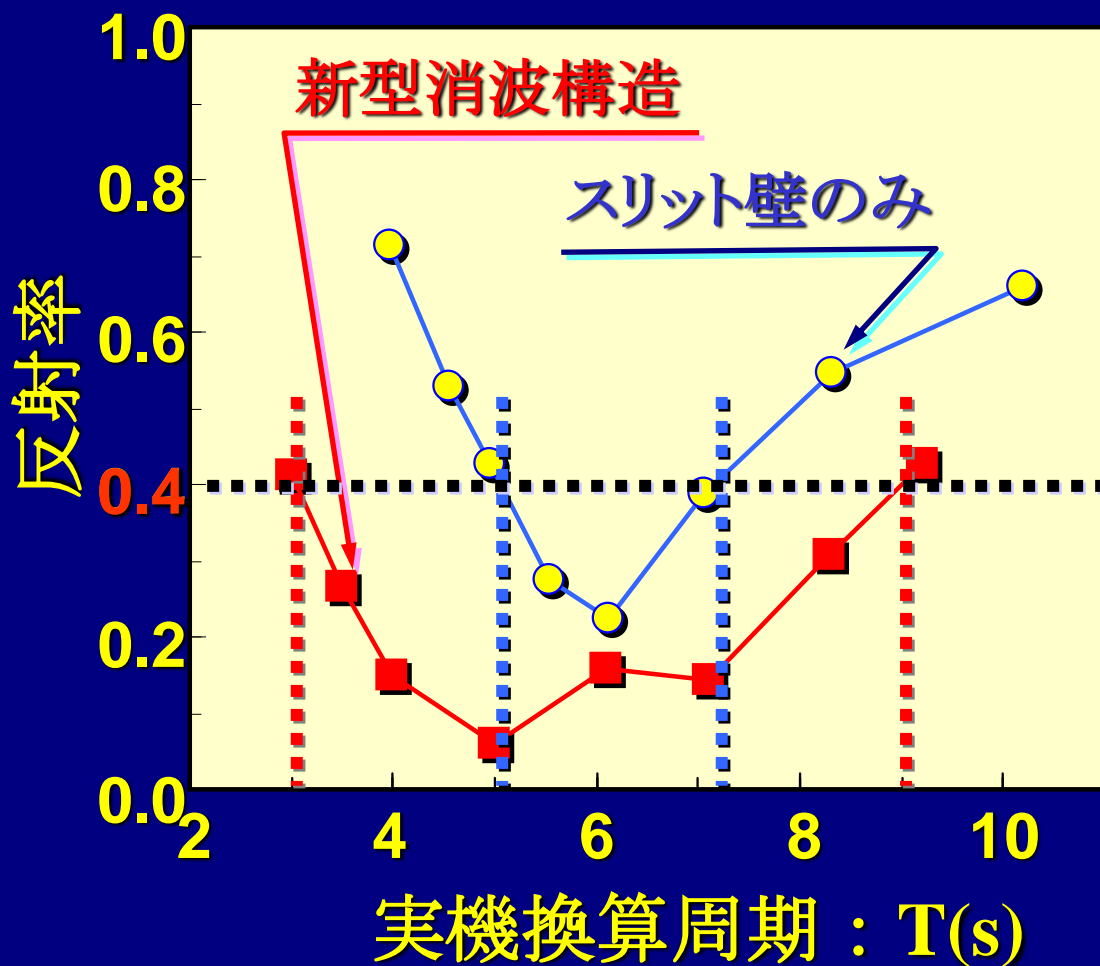
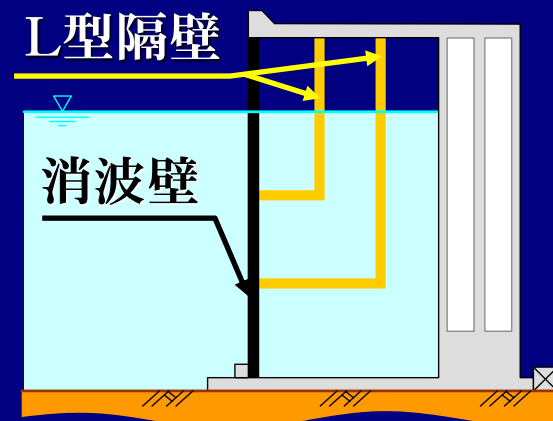
新環境対応型 防波堤・護岸の開発

消波型，海水交換型ケーソンの開発と
海域の水質予測シミュレーション

研究開発の主な内容

- **流体性能(消波, 波圧等)**
 - 新型(振動水柱型)ケーソンの解析的検討
 - 既存(スリット式消波工)ケーソンの解析的検討
- **海水交換性能, 浄化能力(礫間接触酸化)**
 - 新型ケーソンの海水交換性能(実験式)
 - 礫間接触酸化による海水浄化の評価(簡易式)
- **海域環境(水質予測シミュレーション)**
 - 海域の流動解析,
 - 生態系モデルを考慮した水質予測シミュレーション

振動水柱型消波ケーソン



特徴

- 内部にL型隔壁
- 広周波数範囲対応
- 低反射性能を実現

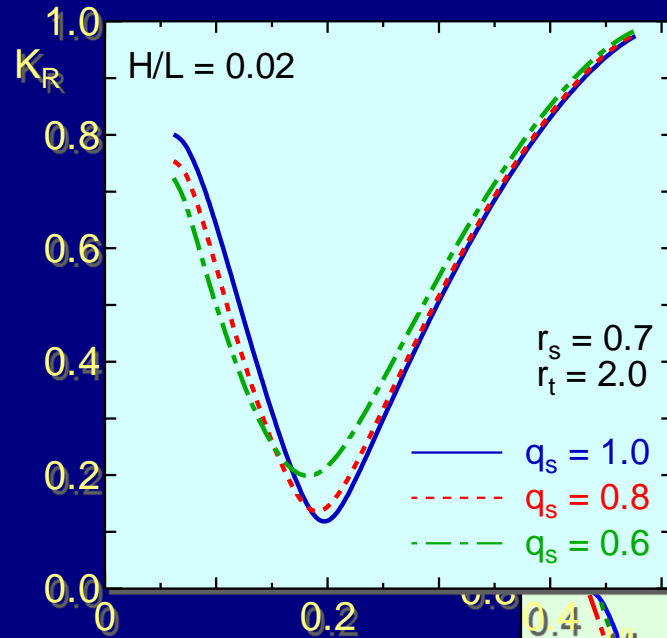
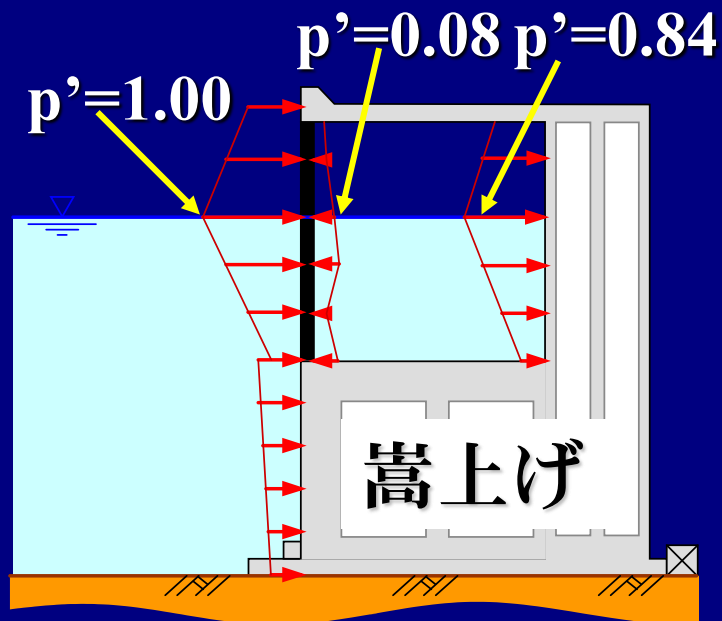
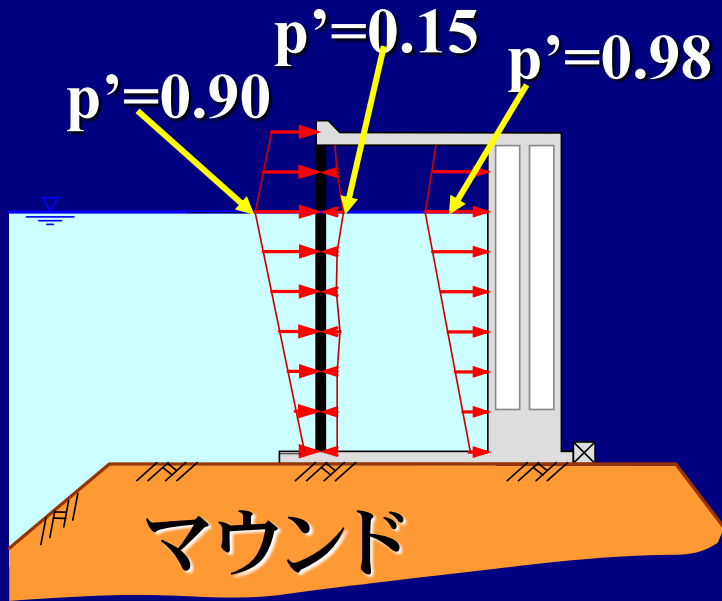
↓

模型実験で確認

●

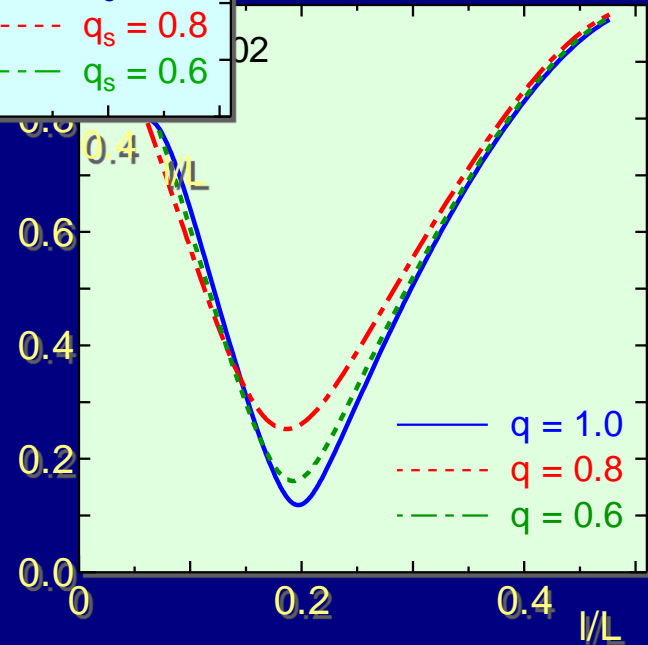
流体解析ソフト開発

スリット壁消波ケーソン



同業他社の
殆どが
対応

売れ筋
商品

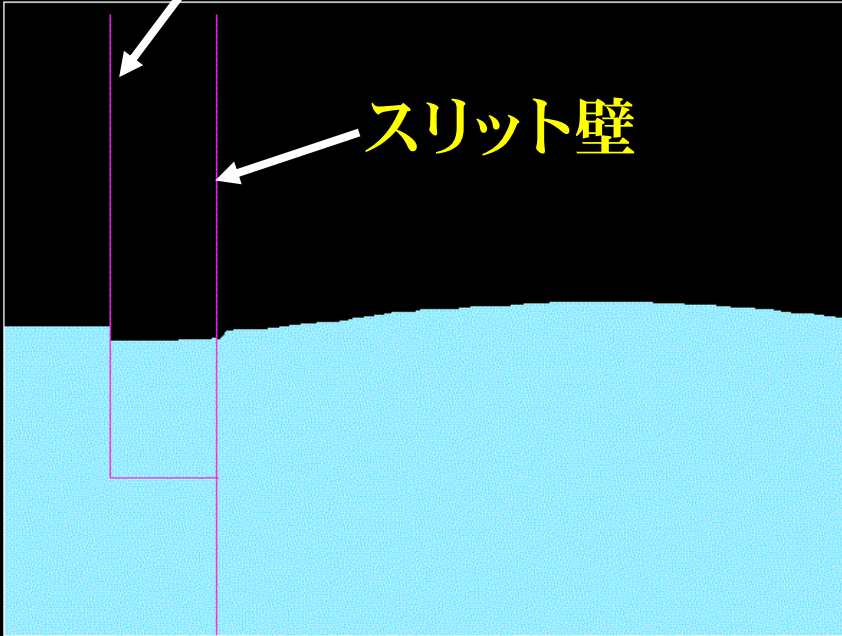


V.O.F. 法を用いた波動シミュレーション

L型隔壁

element = 252720
Cycle = 8392
Time = 19.6006

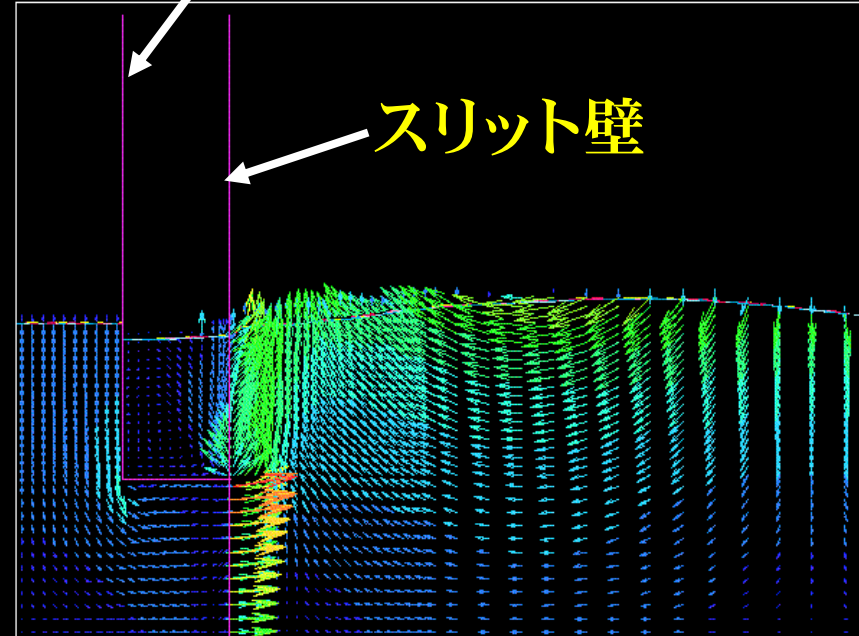
スリット壁



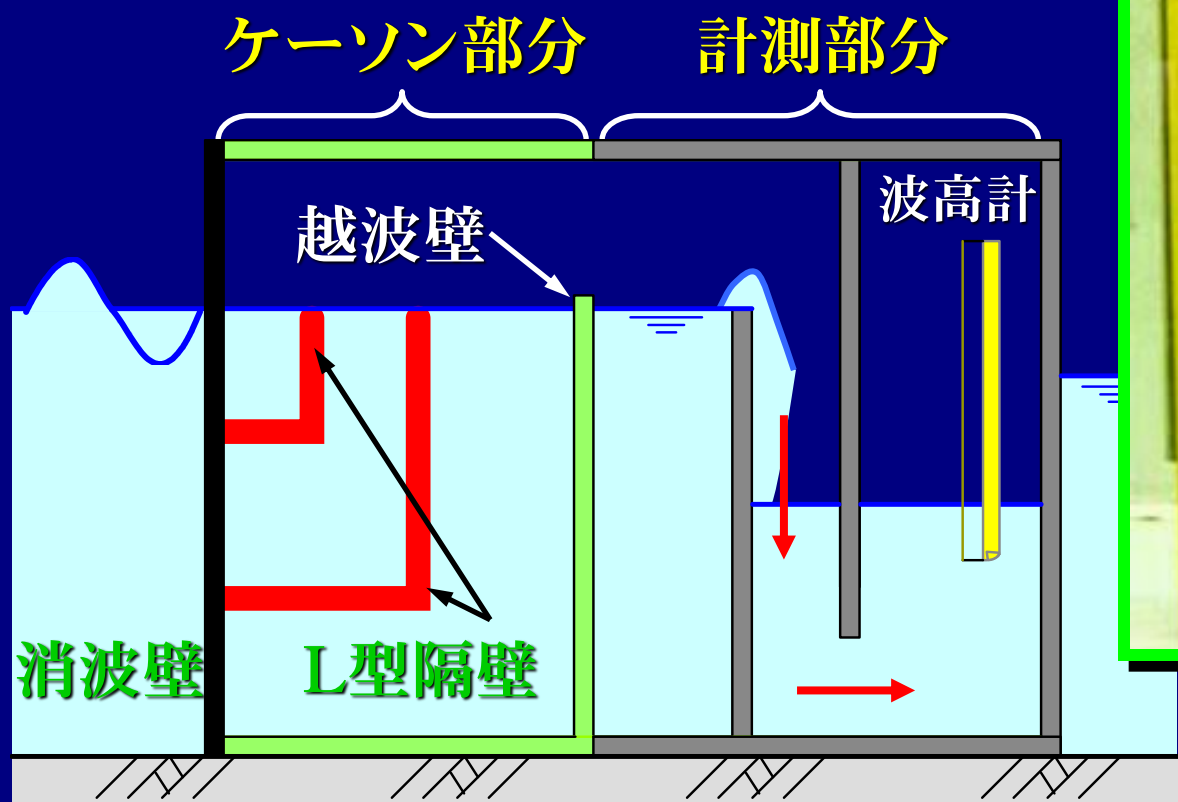
L型隔壁

element = 252720
Cycle = 8392
Time = 19.6006

スリット壁

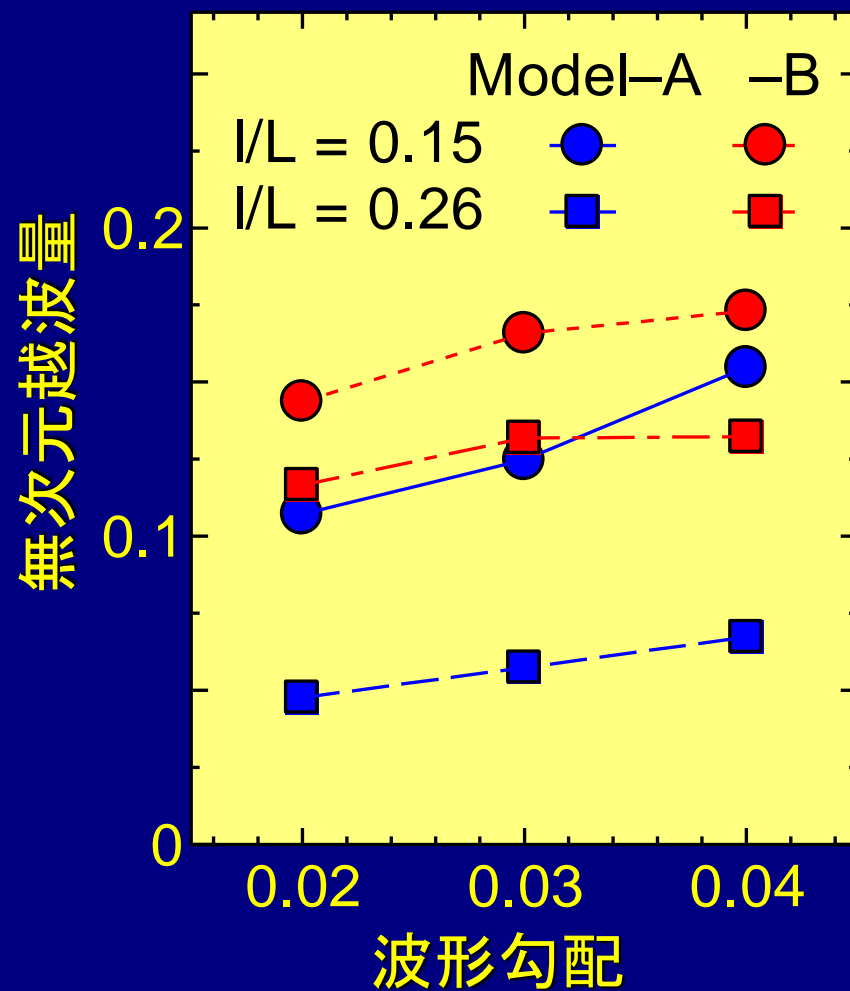
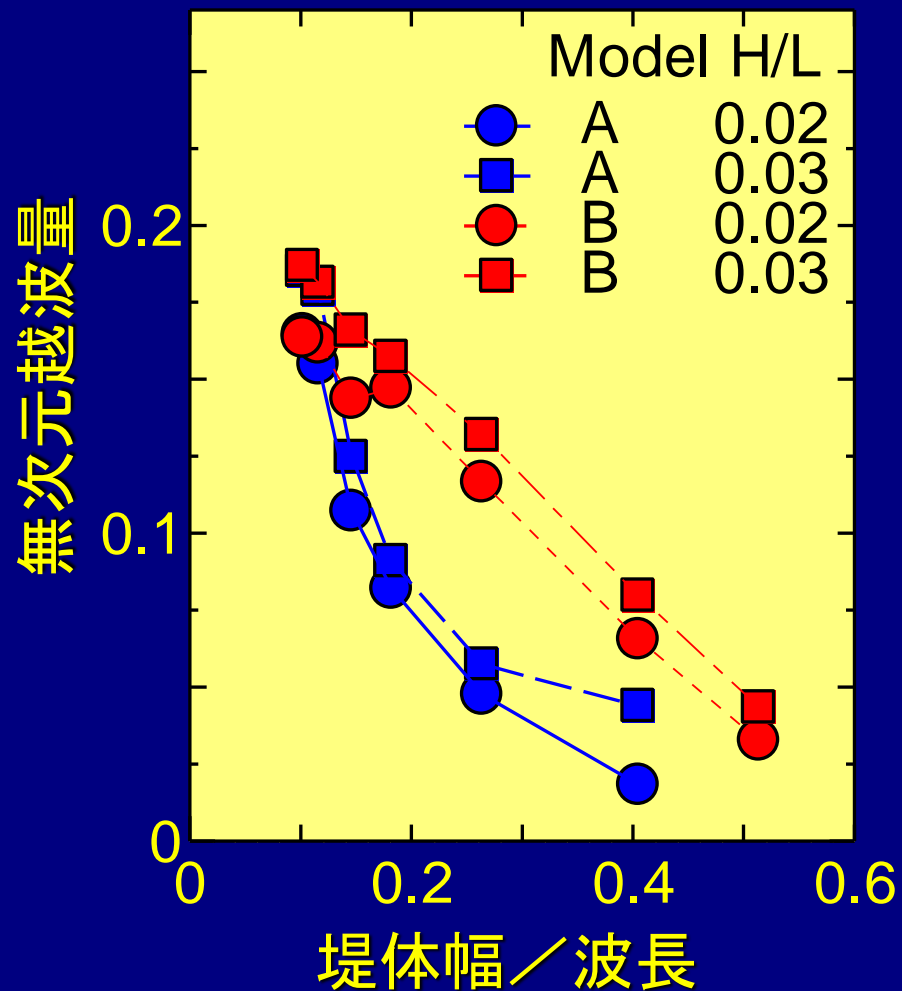


越波実験による 海水交換性能の確認

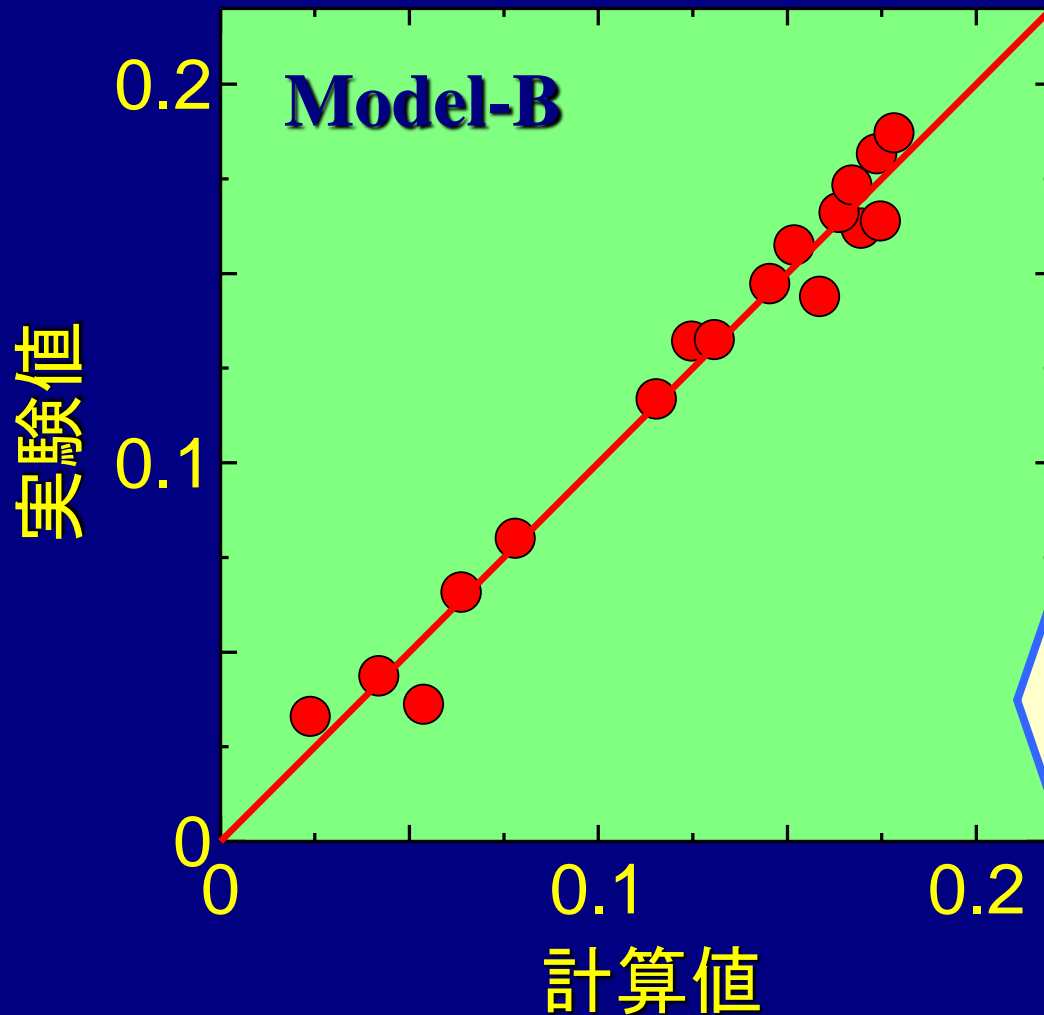


越波実験の様子

越波実験の結果（波の周波数，波形勾配との関係）



実験式による 海水交換量の算定



実験式の導出

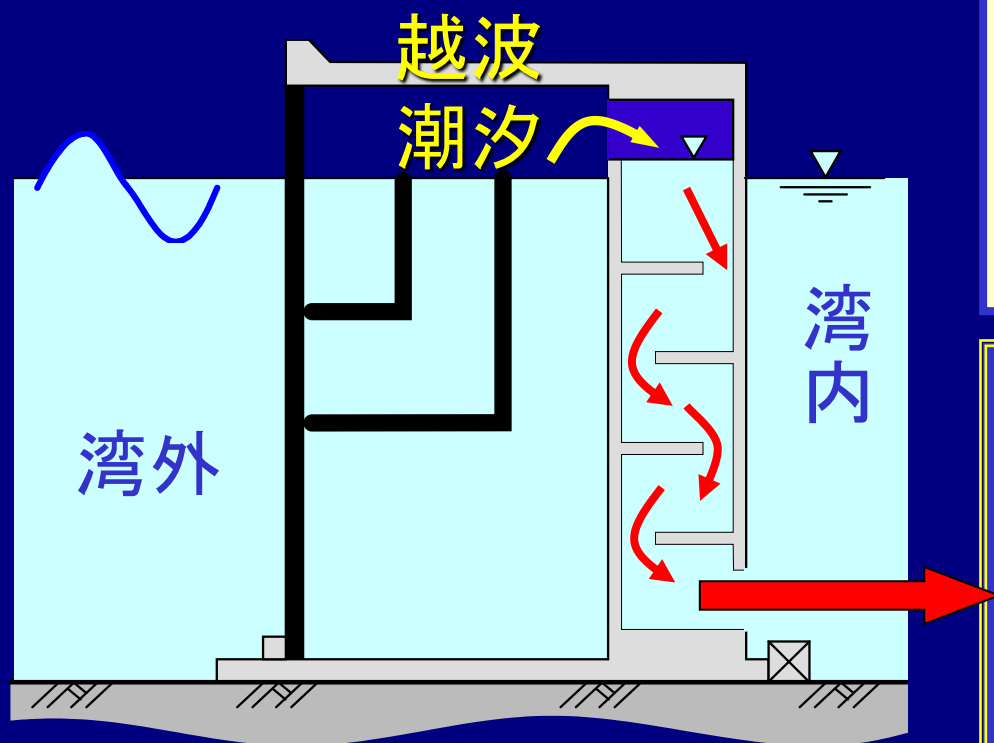
$$\frac{2\pi QT}{HL} = a \cdot \frac{l/L}{(H/L)^{1/4}} + b$$

$$a = -0.14$$

$$b = 0.21$$

推定値と実験値の比較

越波・潮汐による 海水交換型ケーソン



海水交換型の概略

実験結果より、

- ・波周期 = 7s,
- ・波高 = 1m の

波が1時間継続して防波堤に作用すれば

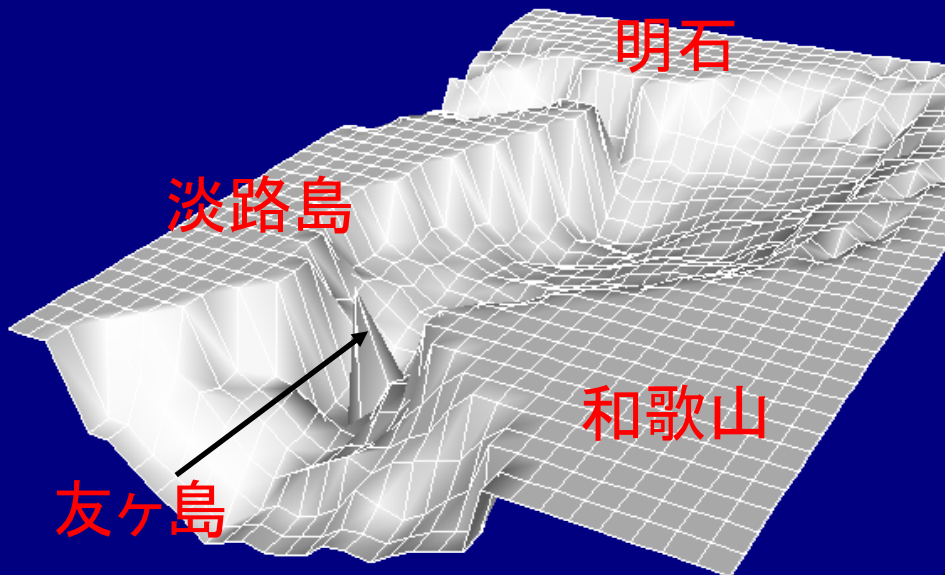
約1760m³の海水が交換されることになる。

湾内海水の浄化

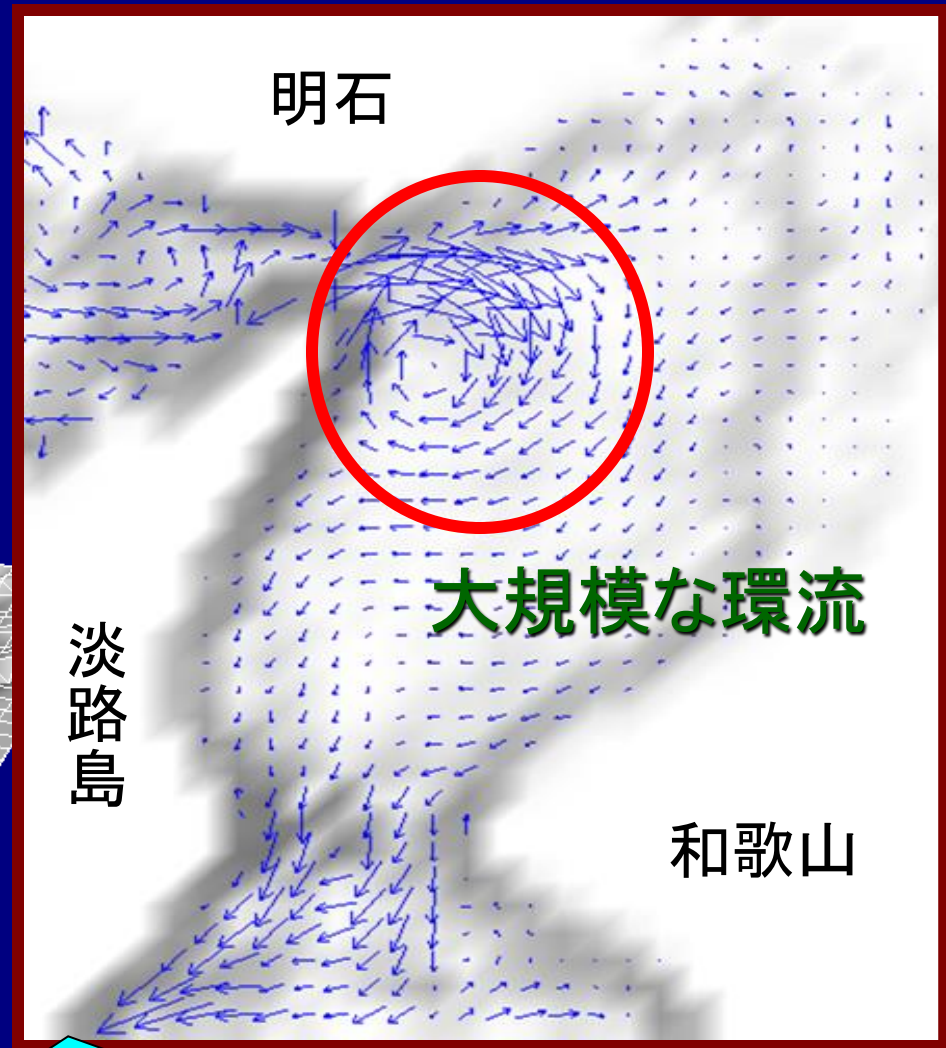
酸素を含んだ湾外の上層水が湾内下層に導水され、自然浄化作用により汚濁状態が改善される。

海域の水質予測計算 —潮汐流動解析—

静水圧近似,
マルチレベルモデル



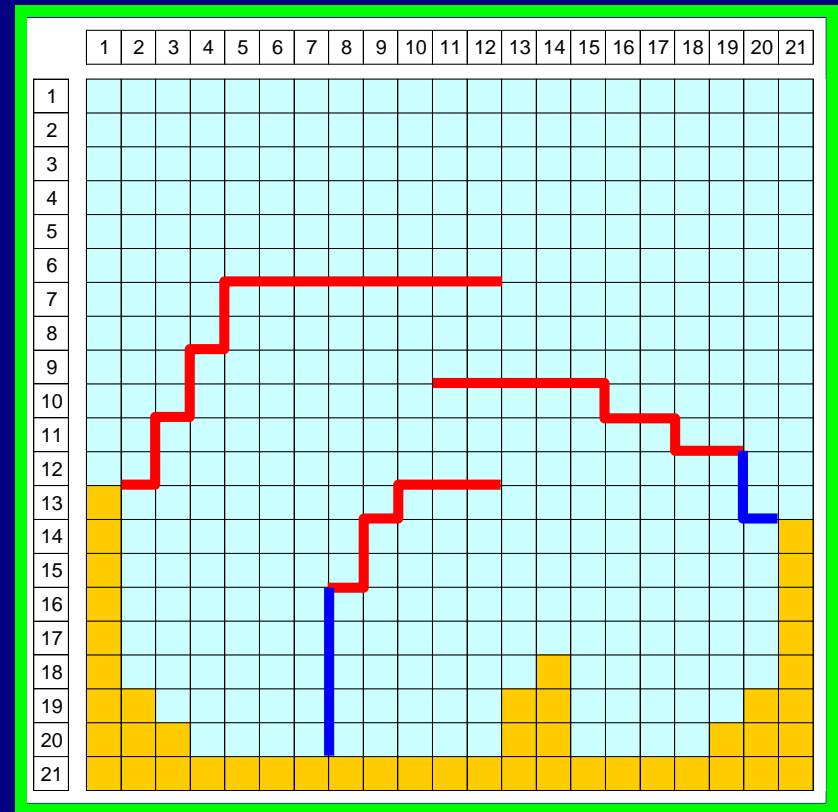
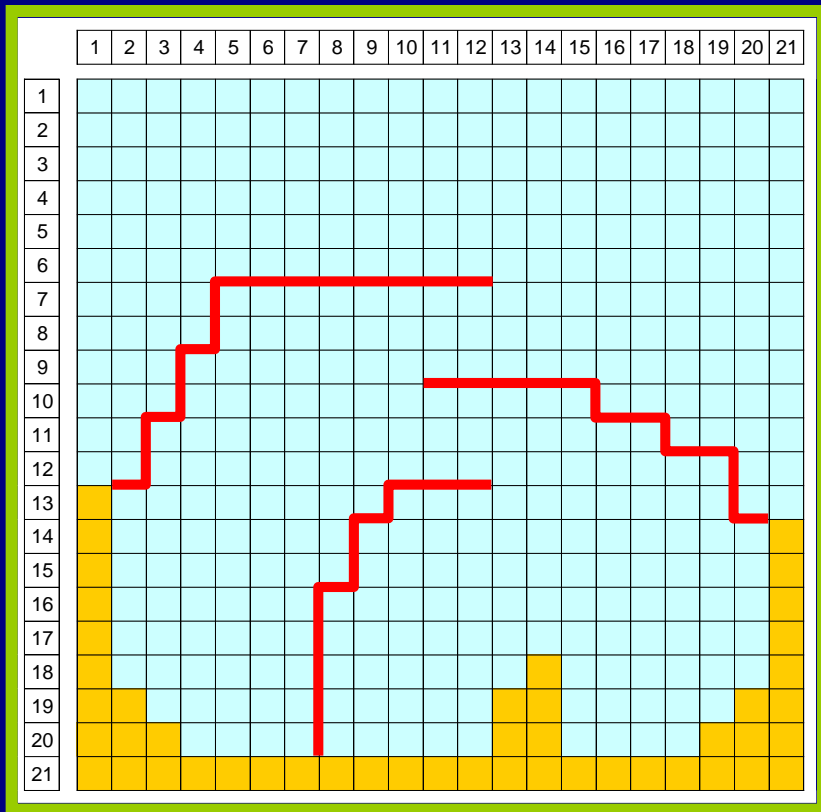
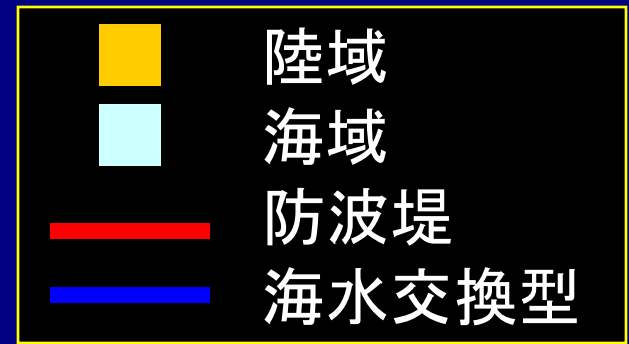
対象地形形状



残差流の計算結果

汚濁物質，生態系の拡散計算

比較計算：汚濁物質，生態系

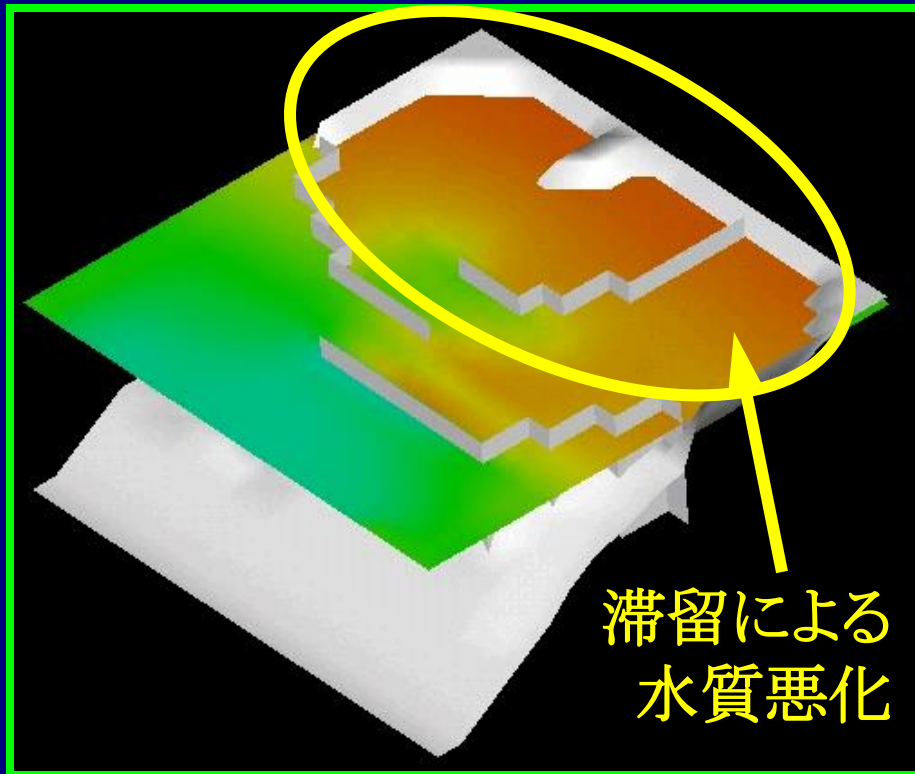


不透過型の防波堤のみ .VS. 一部海水交換型を設置

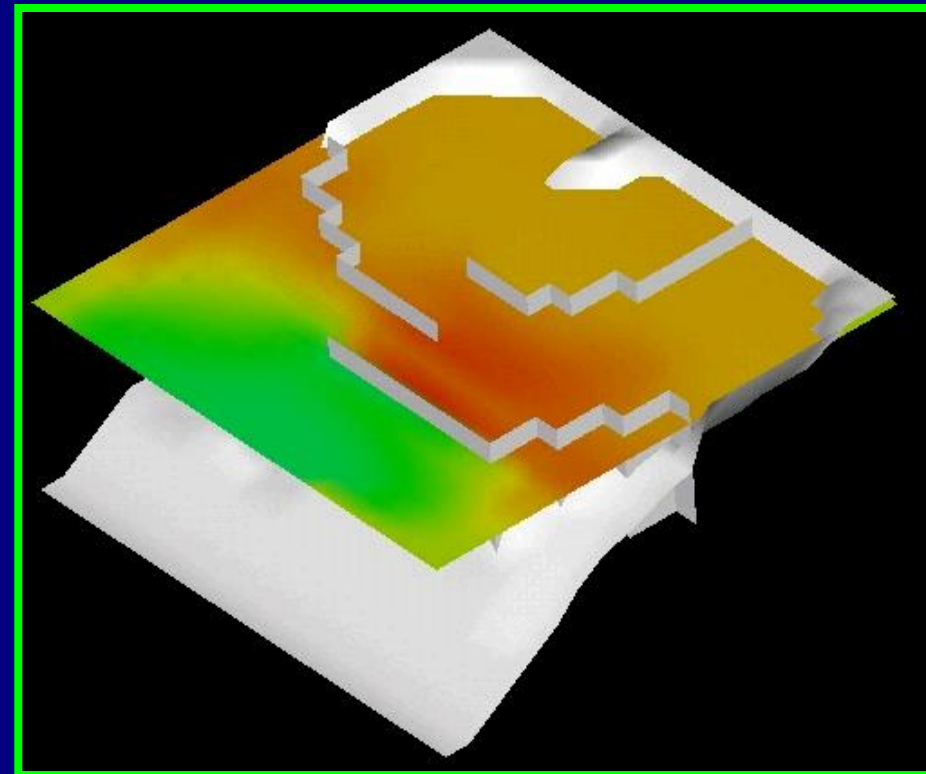
水質予測シミュレーション: 汚濁物質の拡散

COD濃度

定常状態到達後



不透過型防波堤

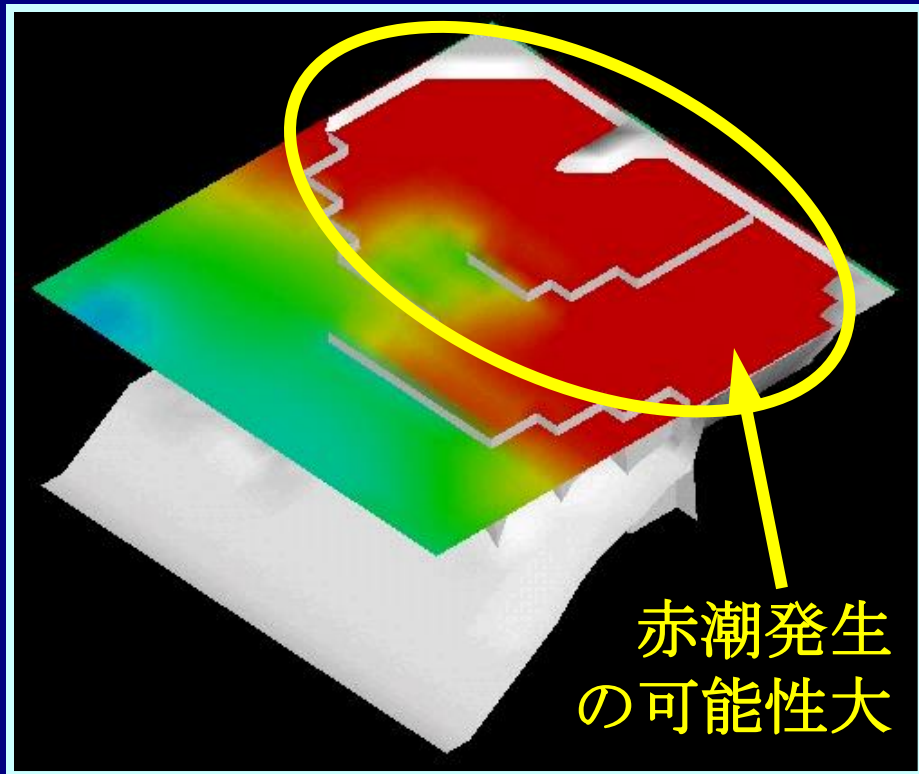


海水交換型防波堤

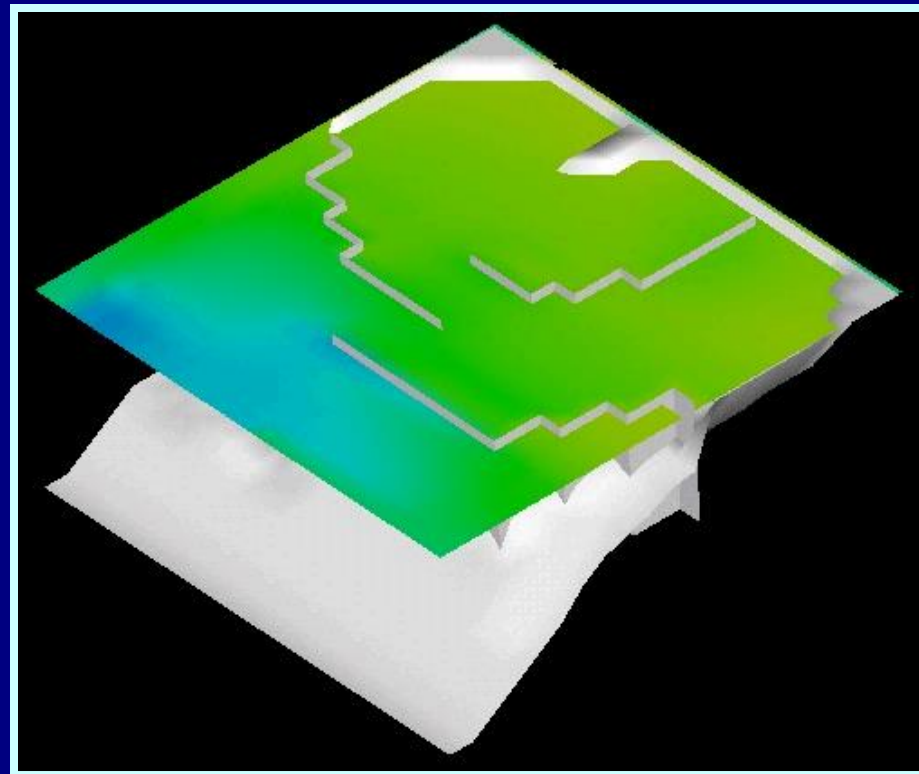
水質予測シミュレーション: 基本生態系の拡散

植物プランクトンの分布

定常状態到達後



不透過型防波堤



海水交換型防波堤

まとめ

- 新型, 従来型の消波性能解析ソフトを開発
客先に, 消波性能を数値で示すことが可能
- 越波, 潮汐による海水交換性能を把握し,
簡易式による水量の算出が可能となった
- 防波堤の影響が考慮できる海域の
水質予測シミュレーションが可能となった
- 赤潮の原因となる植物プランクトンや
水質指標のCODの分布予測が可能となった

成果の適用と技術PR

提案

- 大阪市港湾局への技術プレゼン実施
・・・H12/11, H13/5の2回
- 下田港向け消波ケーソン・・・6/1:客先説明

適用

- 豊島大橋の橋脚による潮流影響評価:完了
- 八景島シーパラダイス:随時対応
- 舞鶴湾－取水に対する流動・汚濁計算:予定
- 糸満漁港－防波堤等による流動影響評価:実施中

論文

- H12年度土木学会年次講演会:発表済
- H13年度海洋開発シンポジウム:6月発表済
- H13年度海岸工学講演会:11月発表済