

技術開発テーマ： (2) 沿岸域環境の保全と創造のための技術開発
④環境モニタリングシステムの開発 及び ⑤順応的管理システムの開発
テーマ： 海域環境診断システムの開発

発表者	株式会社エコー
所属(部署)	沿岸デザイン本部 環境水工部
発表担当者	柴木秀之
連絡先(TEL/FAX/ e-mail)	TEL 03-5828-2173 FAX 03-5828-2176 e-mail shibaki@ecoh.co.jp

【開発目的】

湾内及び港内のような閉鎖的な沿岸海域における水質環境のモニタリング及び管理を効率的に実施するため、水質環境情報に関するデータベースと、水質の現状分析・常時予報・将来予測に関する解析技術を統合した総合的な「海域環境診断システム」を構築する。

【システムの全体構成】

システムの構築にあたり、既存の環境データベース、モニタリング調査成果及び数値解析手法（入力・解析・出力）等を再分析し、個々の要素技術を有機的に結びつけ、個々の解析処理を容易かつ迅速に実施できることを目標とする。システムの全体は、沿岸域の水質環境に影響する流況・水質・底質の数値解析（シミュレーション）、現地観測データの統計解析、数値解析の支援（入力・出力ソフトウェア）を行うサブシステムと支援データベースより構成される。

【数値解析の特徴】

- 静水圧または非静水圧の3次元流動モデル
（レベルモデルまたは σ 座標系・干潟モデル・吹送流及び密度流を考慮）
- 干潟域及び海域（海底・水中）の3次元水質（生態系）モデル
- 干潟域及び海底の地形変化及び底質変化の3次元モデル

【システムの機能】

- 予報機能：沿岸域の流況・水質・底質の現況をリアルタイムに予報し、港湾及び水産関係者に環境関連情報を配信する。
- 分析機能：流況・水質・底質の観測結果を数値計算により再現する。この結果から、時空間的に密な海域の流況・水質・底質の現状分析を行う。
- 予測機能：港湾・海岸の将来計画時点の流況・水質・底質の状況を予測し、将来の変化を推定する。また、計画による海域環境への影響を評価する。

【適用事例・実績】

韓国温排水予測、東京湾の流況・水質予測、瀬戸内海中央海域の濁り及び浮遊ごみ分布予測

【その他(学会発表実績、著作権、使用权、価格等)】

Effect of tidal flat to the thermal effluent dispersion from the power plant, J.G.R., 2004.

海域環境診断システムの概要説明

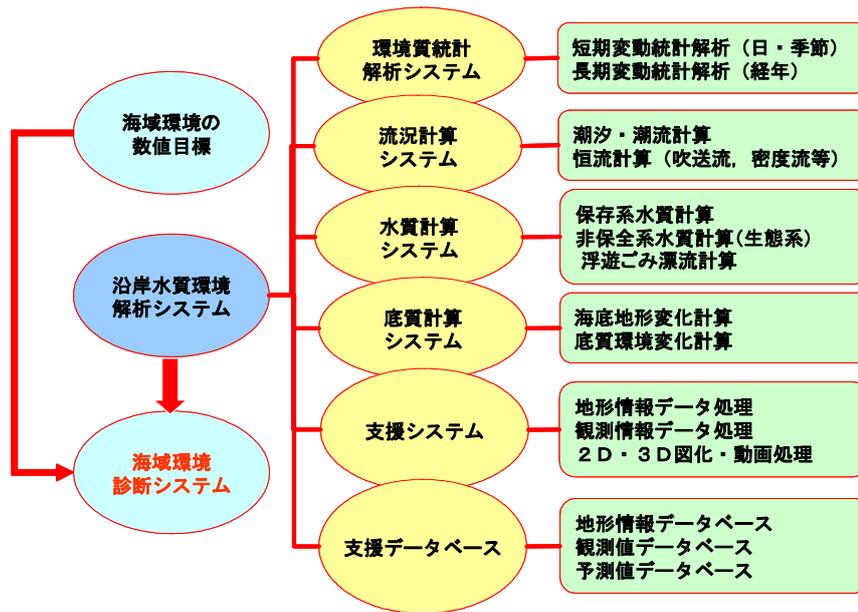


図1 海域環境診断システムの全体構成

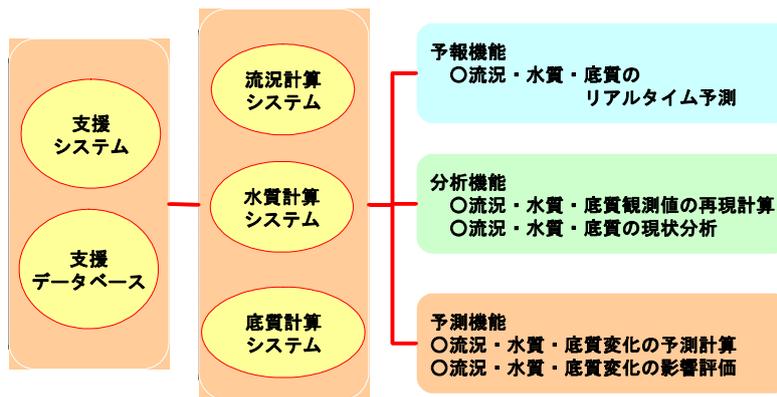


図2 海域環境診断システムの機能

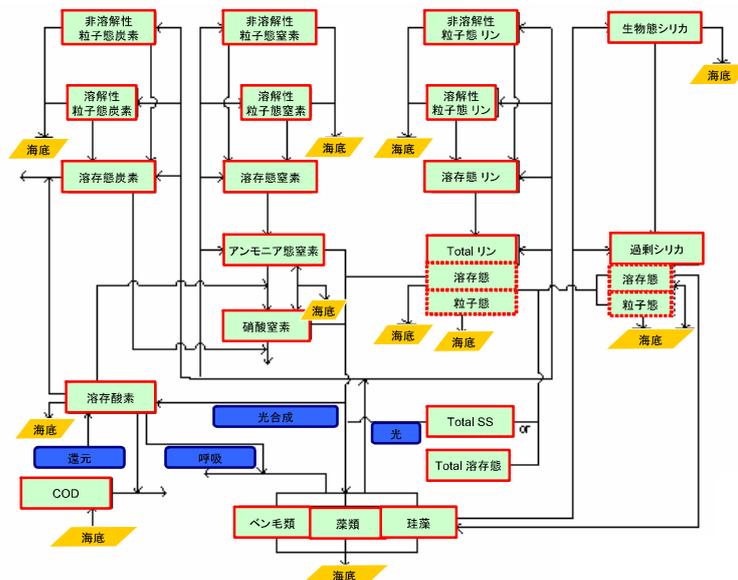


図3 水質予測計算に組み込まれる生態系モデルの追跡要素と関連

海域環境診断システムによる解析結果の例

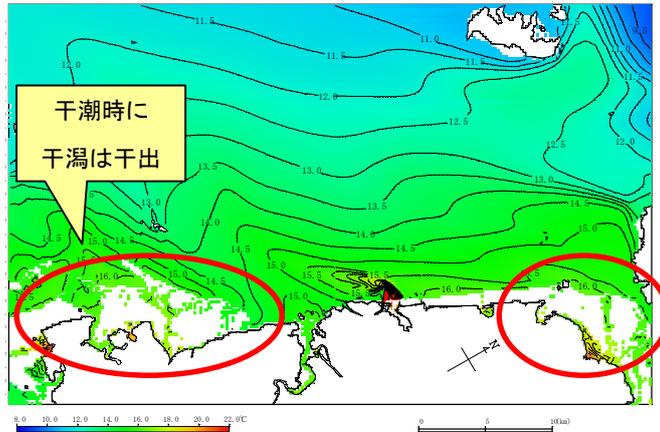


図4 流況計算により予測された干潟域の温排水の分布(干潮時の干潟の干上がり)

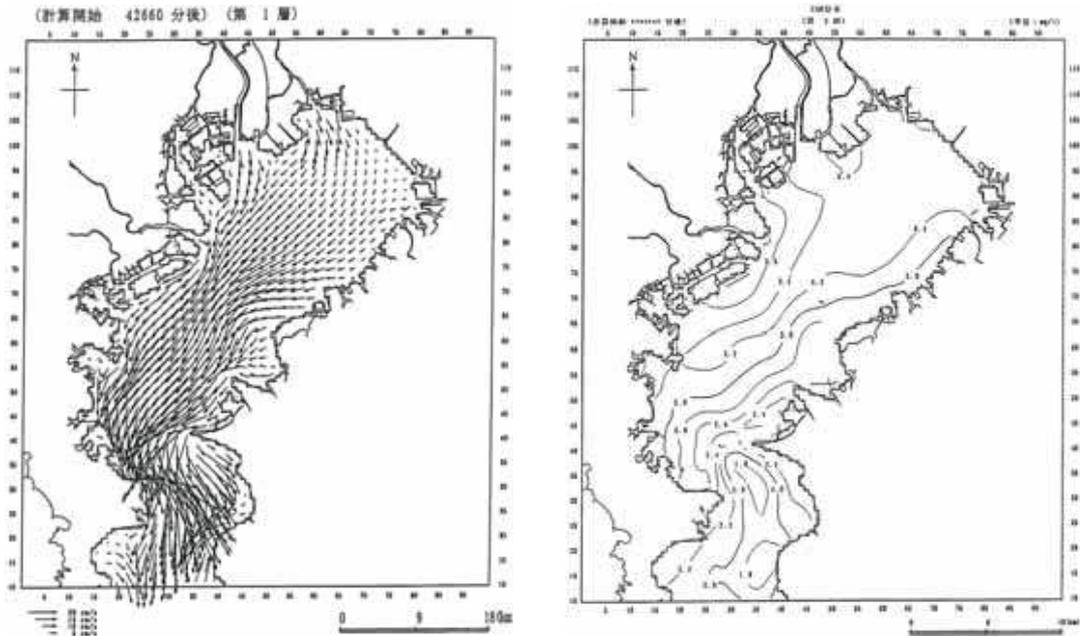


図5 流況計算及び水質計算により予測された東京湾の流速及び COD の空間分布

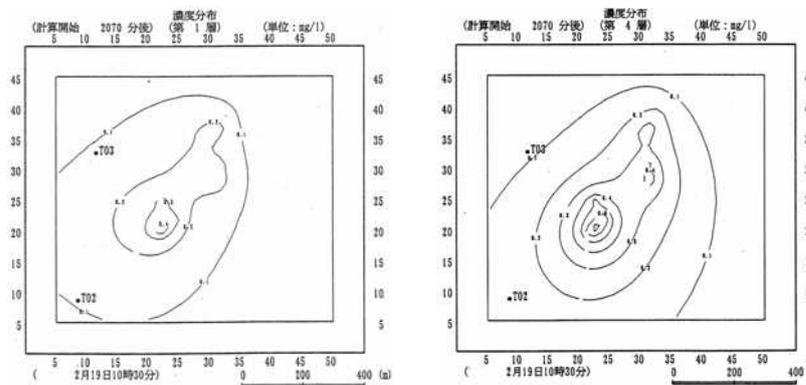


図6 水質計算により予測された航路浚渫時の SS の空間分布

平成18年度 第2回 「技術発表会」

海域環境診断システムの開発

平成19年2月8日(木)

株式会社 エコー

海域環境解析システム開発プロジェクトチーム

柴木秀之・高尾敏幸・杉松宏一

海域環境診断システム開発の背景と構築による効果

<現状>

- 環境関連調査は、海域・港湾別に、独立した解析業務として実施する。
- 各々の業務において、入力データの作成と計算処理が行われる。
- 流況・水質の観測データの解析も、独立した解析業務として実施される。
- 現地情報のデータベース化はなされたものの有効な活用を模索中である。

<課題>

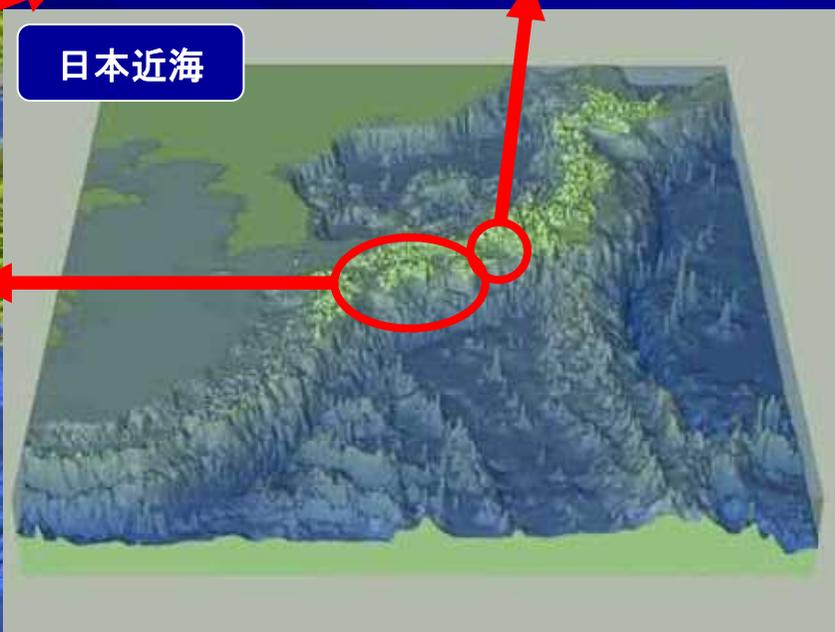
各々の業務で使用するデータの質は異なり、情報の統一化が図られない。



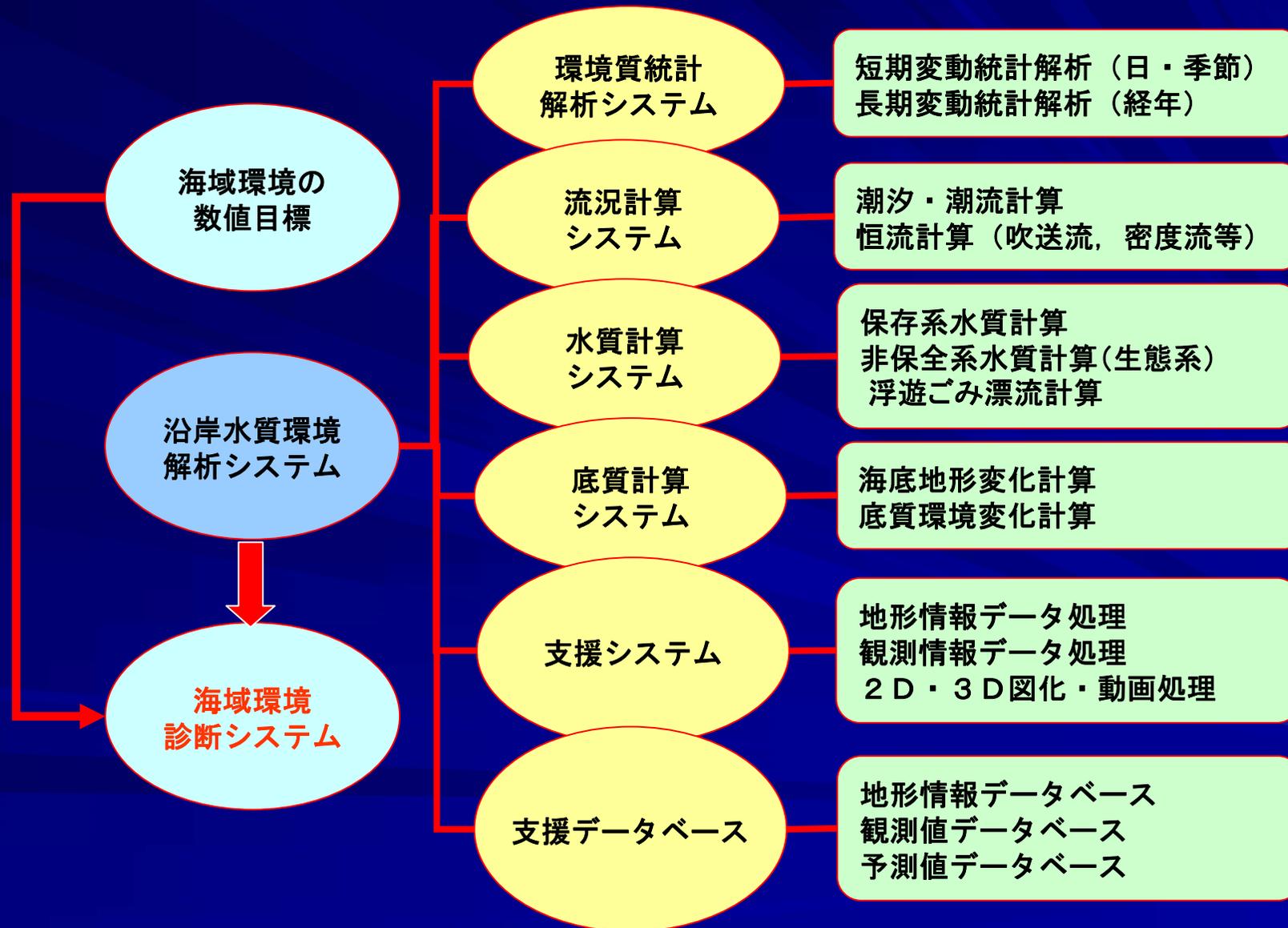
<構築後>

- 数値計算から観測データの解析処理まで、1つのシステムにより実施
- 地形データや観測データを共有化
- 全ての数値解析業務は、同程度の品質を有するデータにより実施

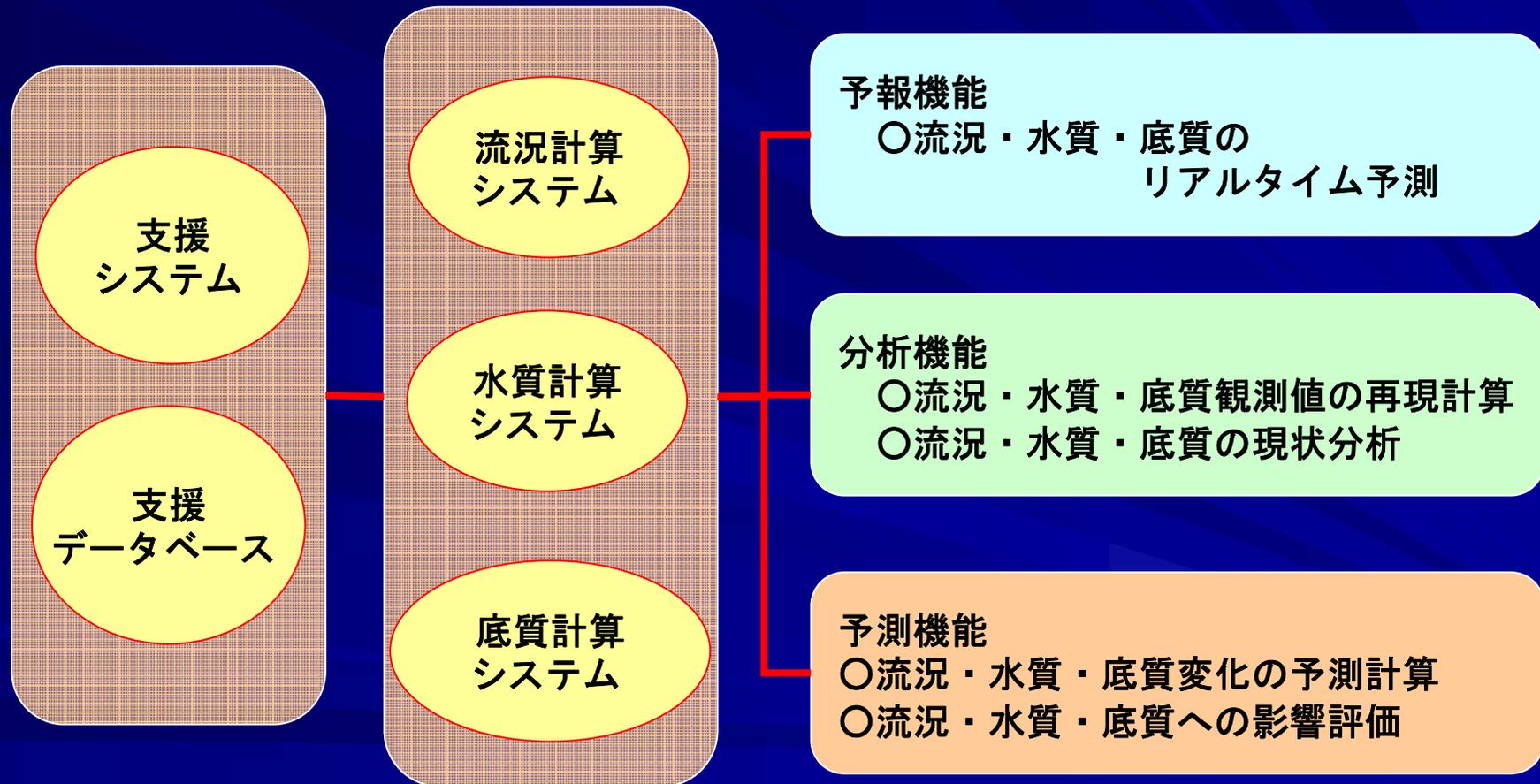
海域環境診断システム開発の背景と構築による効果



海域環境診断システムの構成



海域環境診断システムの機能



海域環境診断システムの構成と概要

短期変動統計解析（日・季節）
長期変動統計解析（経年）

流況・水質・底質観測値の短期変化（日変化・季節変化）の解析
流況・水質・底質観測値の長期変化（経年変化）の解析

潮汐・潮流計算
恒流計算（吹送流，密度流等）

潮汐・潮流の数値シミュレーション
恒流（吹送流・密度流・海流等）の数値シミュレーション

保存系水質計算
非保全系水質計算（生態系）
浮遊ごみ漂流計算

簡易的なCOD・SSの拡散シミュレーション
内部生産を考慮したP・N・DO・SSの拡散シミュレーション
浮遊ごみ（人工源・自然源）の漂流シミュレーション

海底地形変化計算
底質環境変化計算

海底地形変化（水深変化）のシミュレーション
底質変化（泥・シルト・砂の組成変化）のシミュレーション

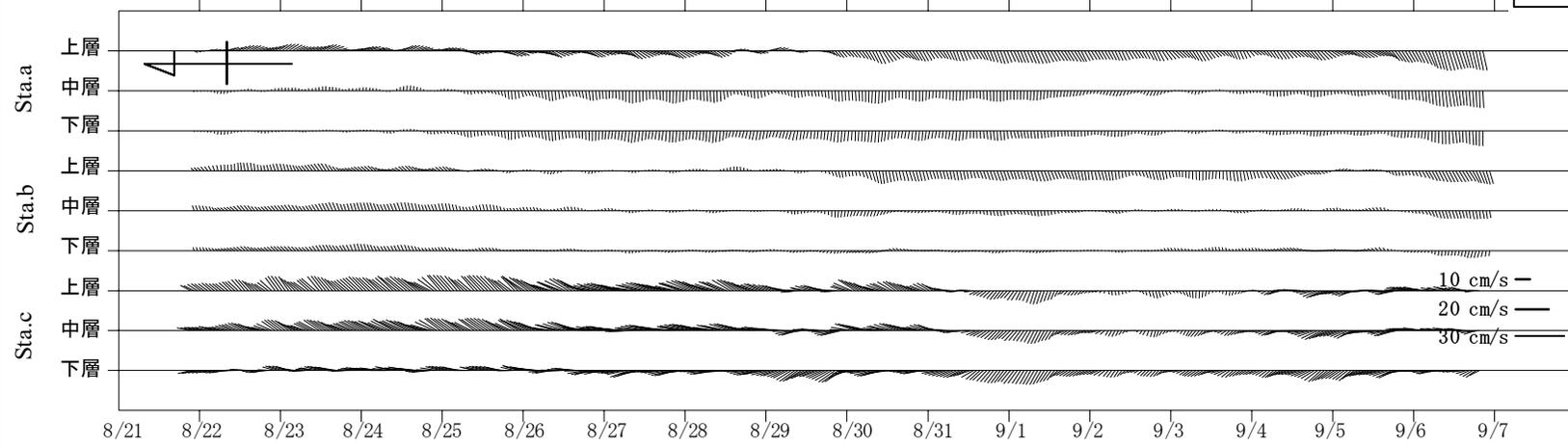
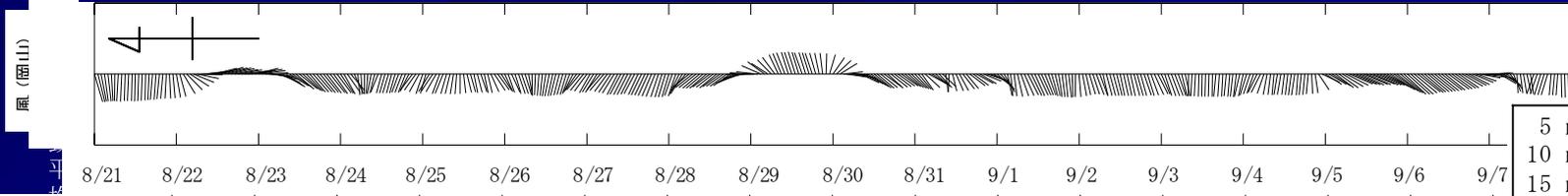
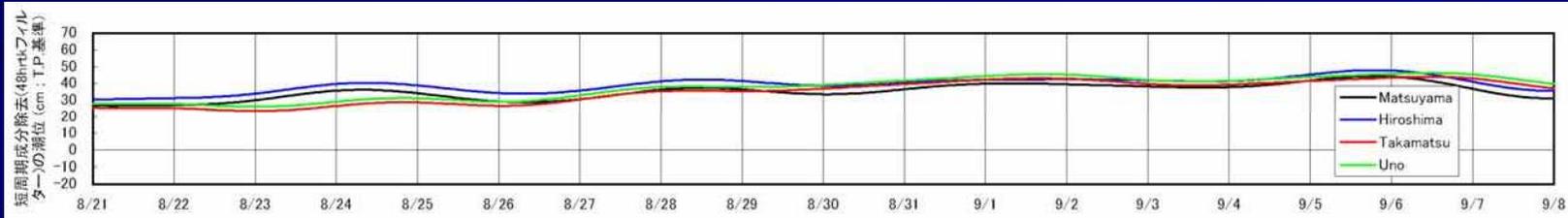
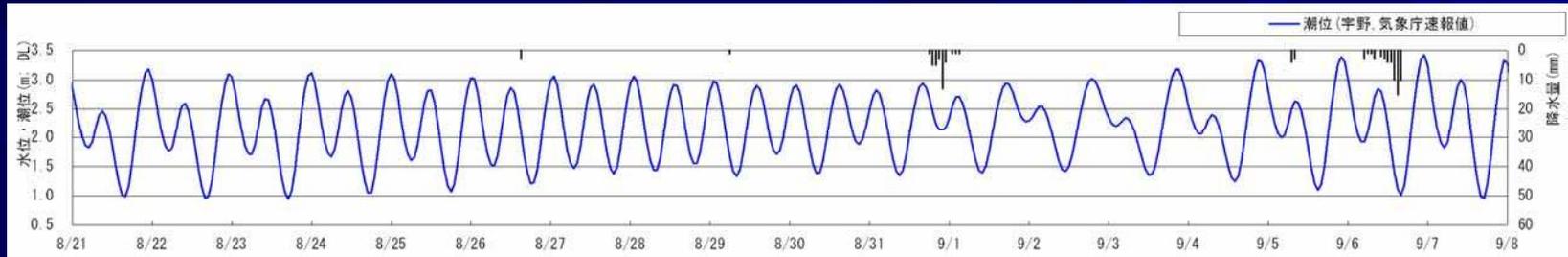
地形情報データ処理
観測情報データ処理
2D・3D図化・動画処理

海岸線・水深・構造物データの処理を行うサブシステム
観測情報の計算入力処理を行うサブシステム
2D・3Dの図化・動画の作成処理を行うサブシステム

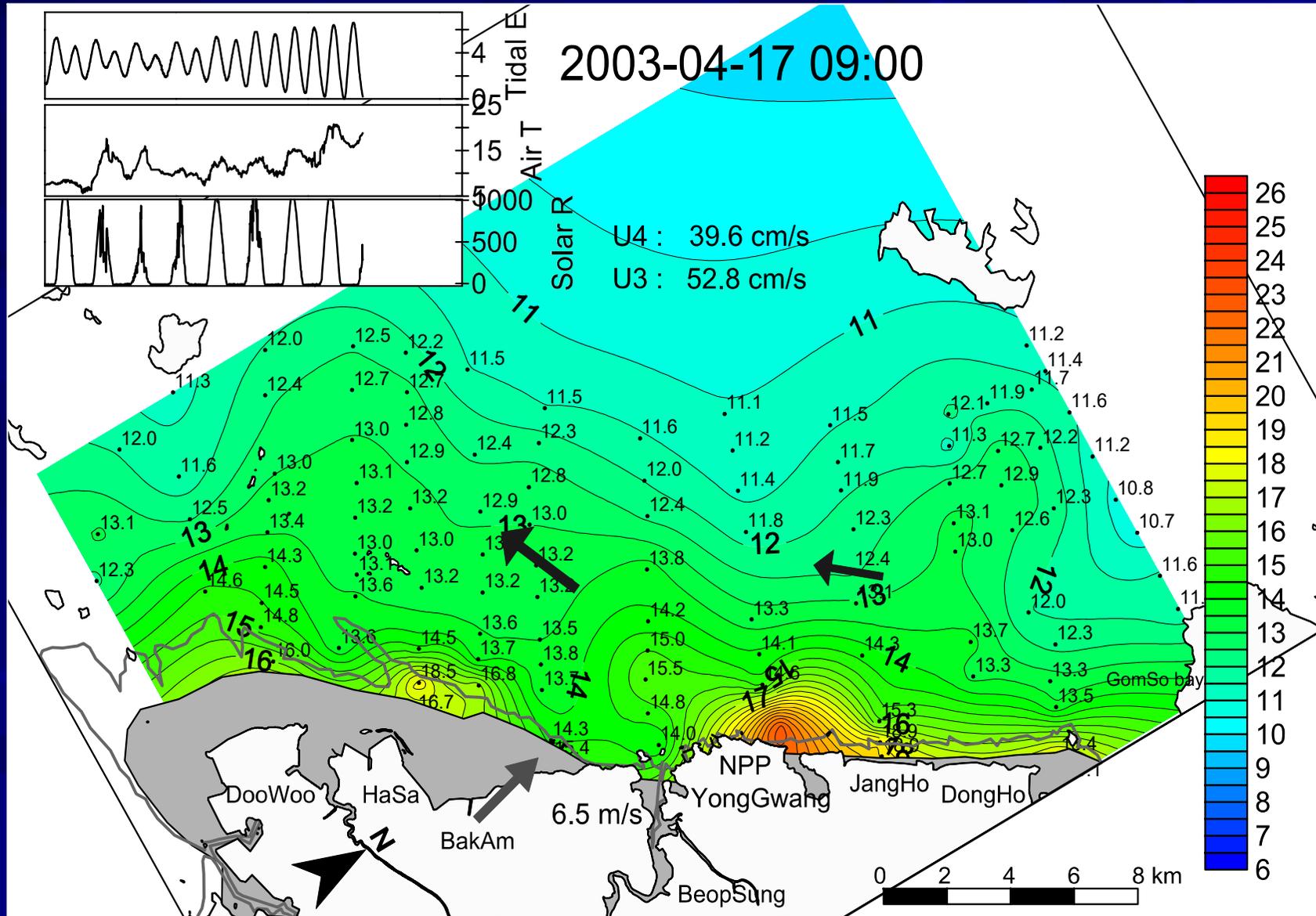
地形情報データベース
観測値データベース
予測値データベース

海岸線・水深・構造物データを保管するデータベース
流況・水質・底質等の観測値を保管するデータベース
流況・水質・底質等の計算値を保管するデータベース

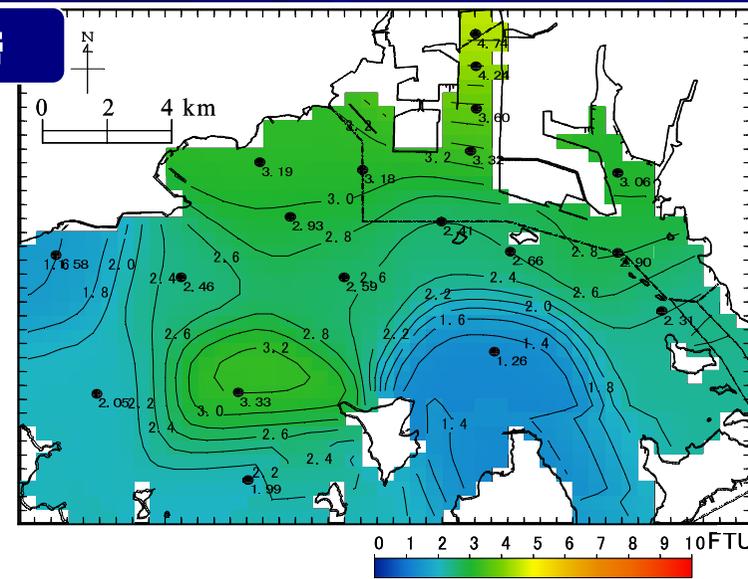
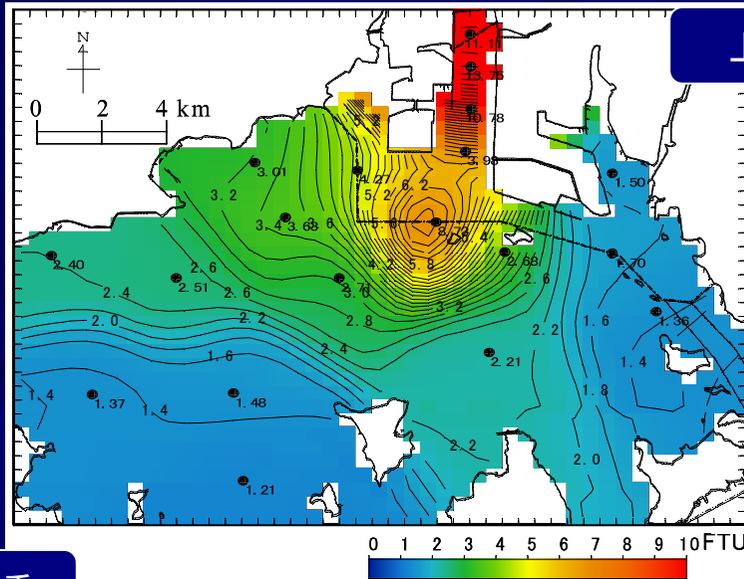
海域環境診断システム：短期変動統計解析（流況解析）



海域環境診断システム：短期変動統計解析（水温解析）

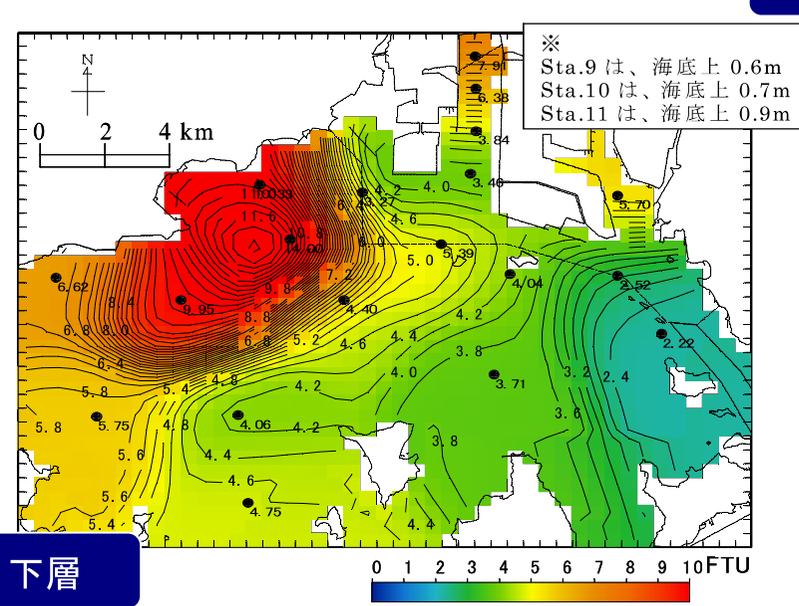
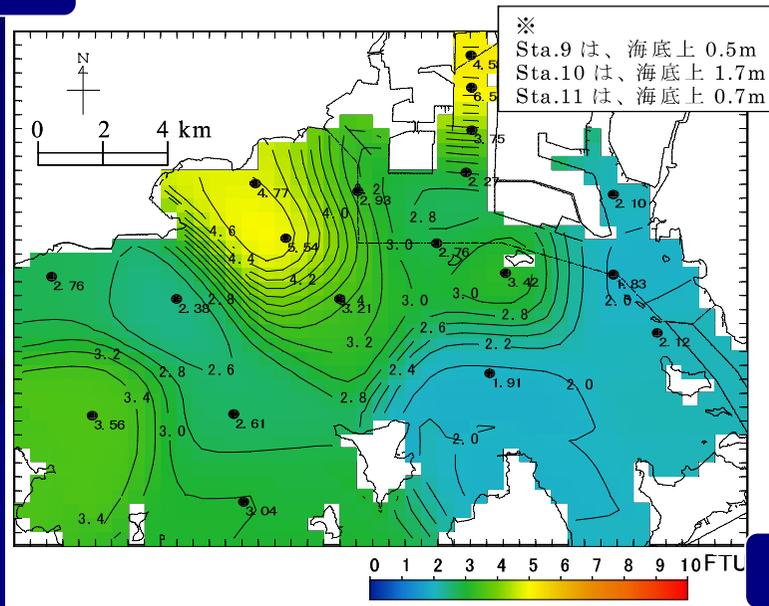


海域環境診断システム：短期変動統計解析（濁度解析）



増水季

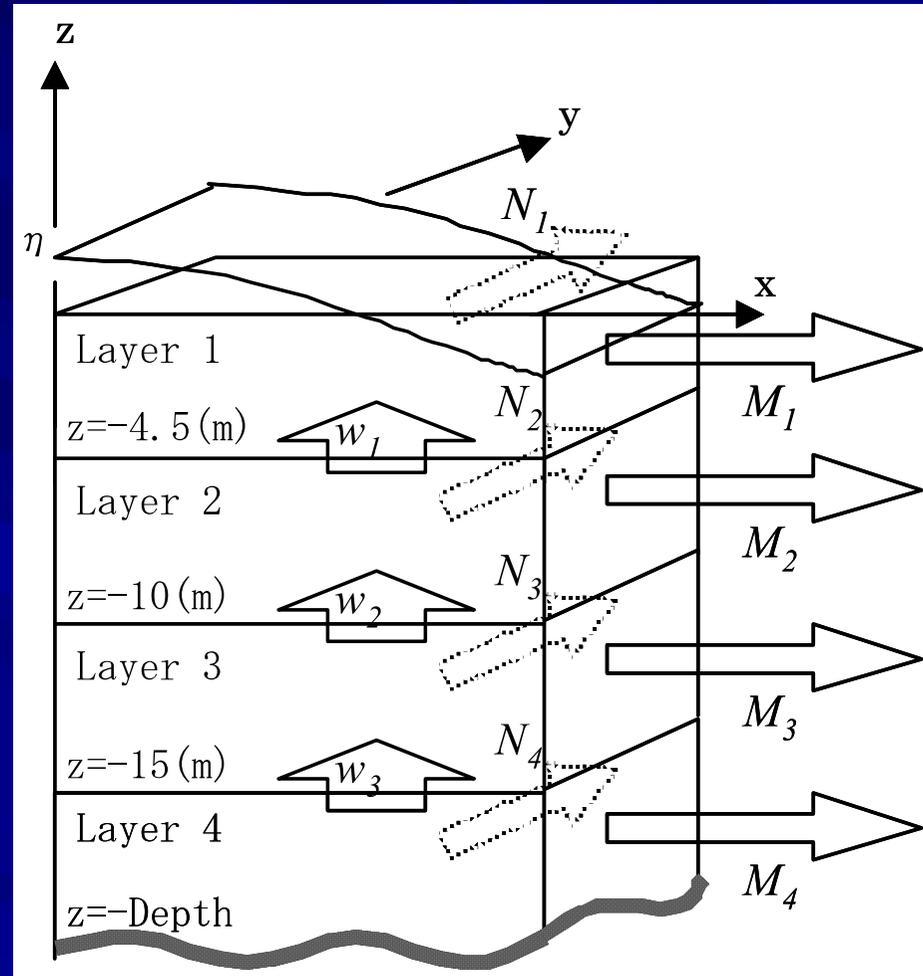
夏季



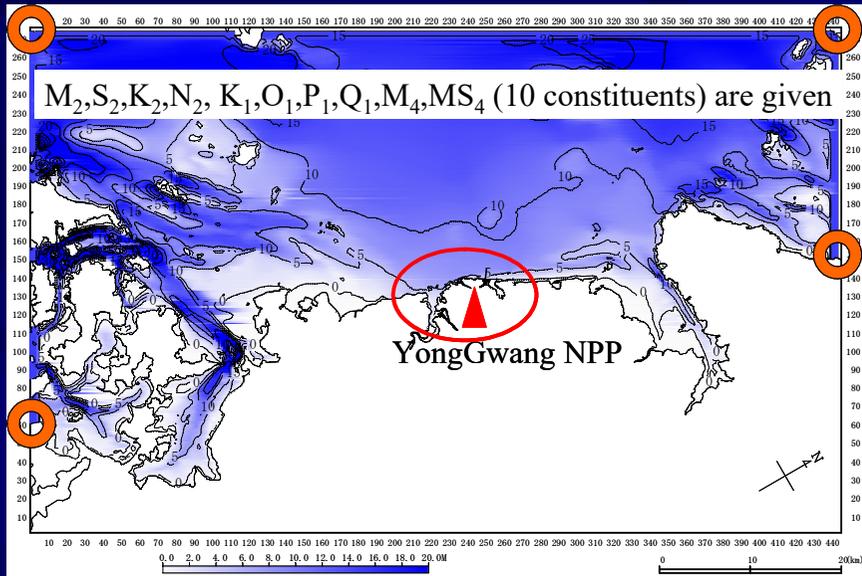
下層

海域環境診断システム：流況計算システム（基本モデル）

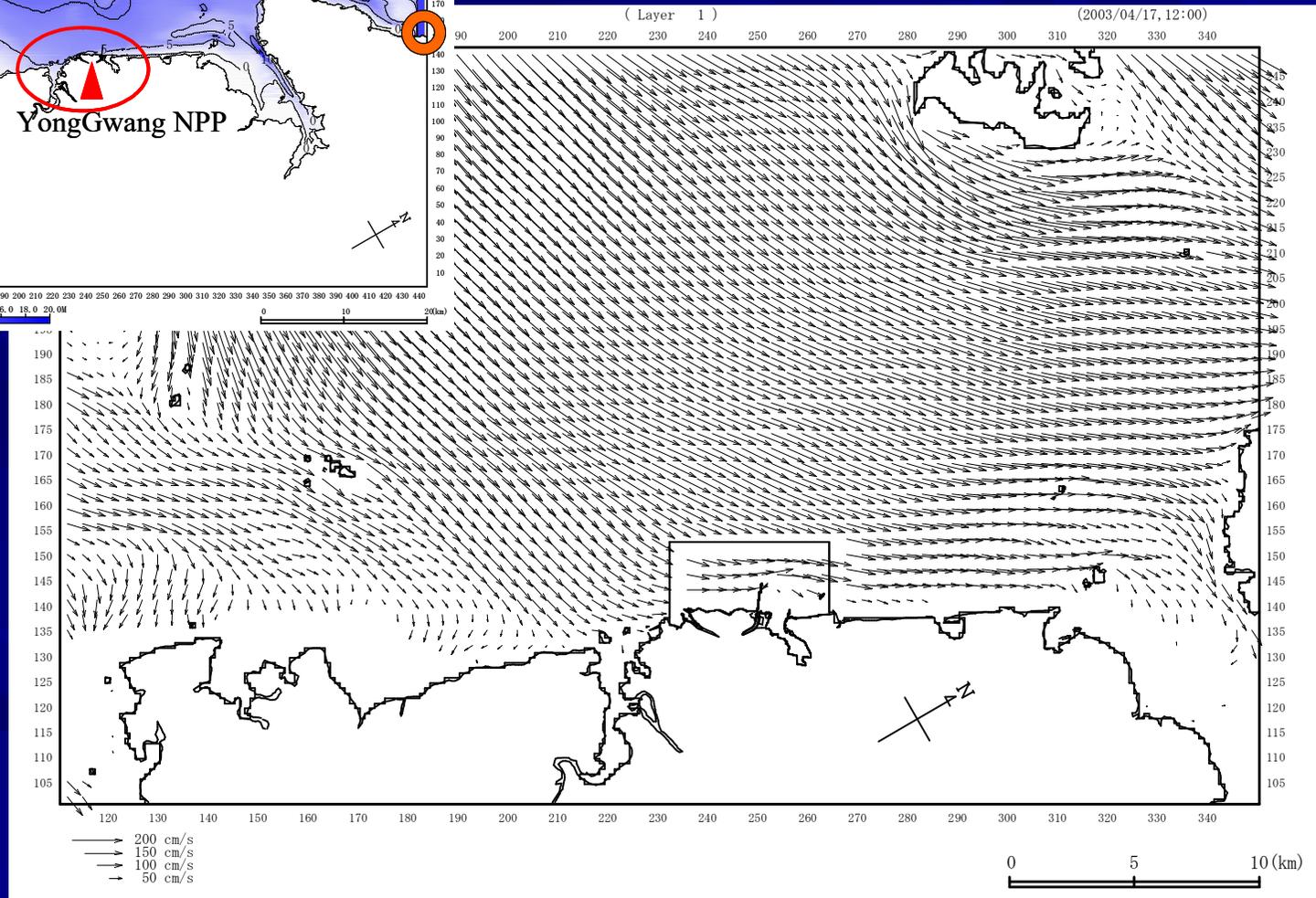
- レベルモデル
- σ 座標系
- 干潟モデル
- 潮汐（全調和定数）
- 吹送流（海上風）
- 密度流（水温・塩分）
- 水平渦動粘性
（スマゴリンスキーモデル）
- 鉛直渦動粘性
（リチャードソン数依存型）
- 地球回転効果
- 静水圧近似
- ブシネスク近似
- 熱収支考慮
- リアルタイム入力
（気象条件・河川条件等）



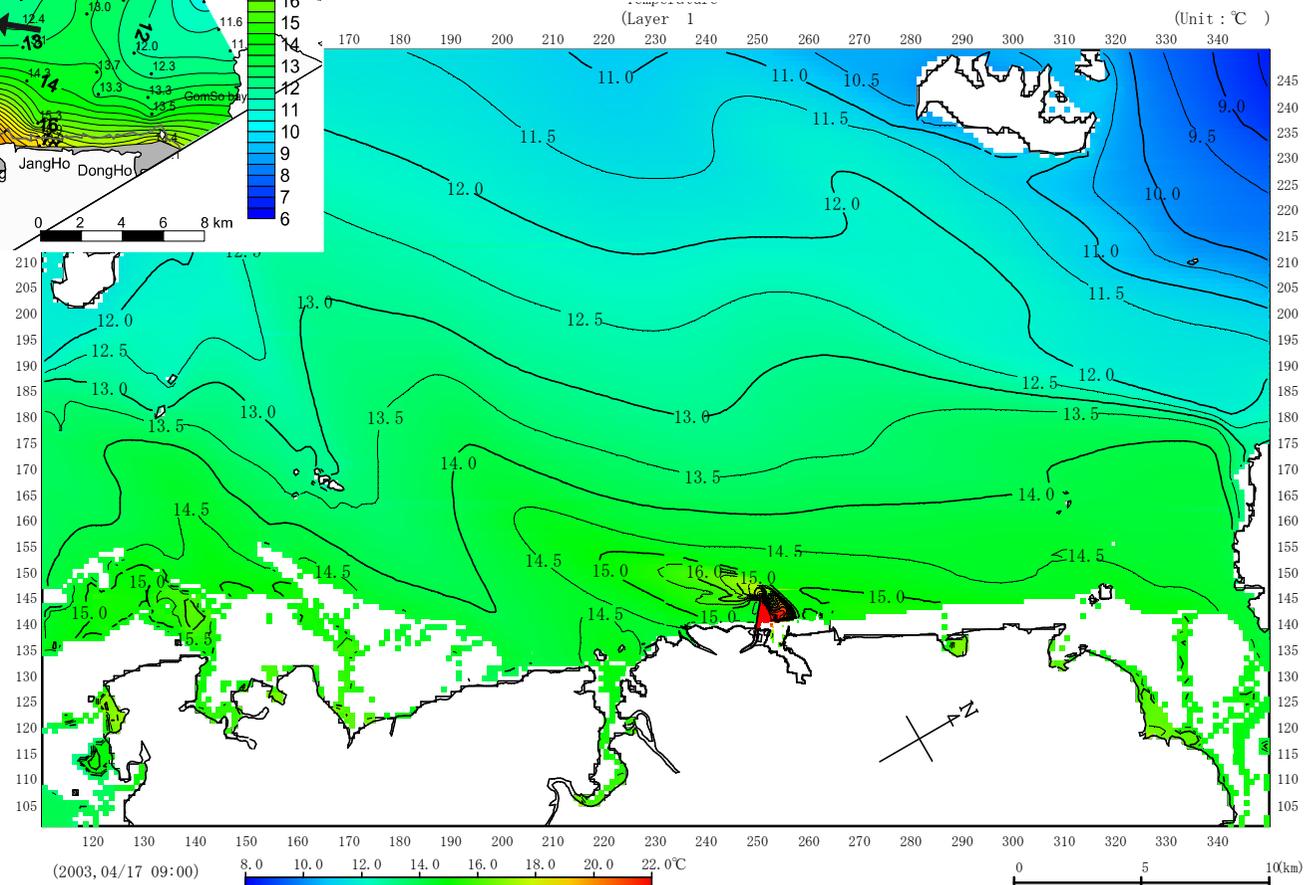
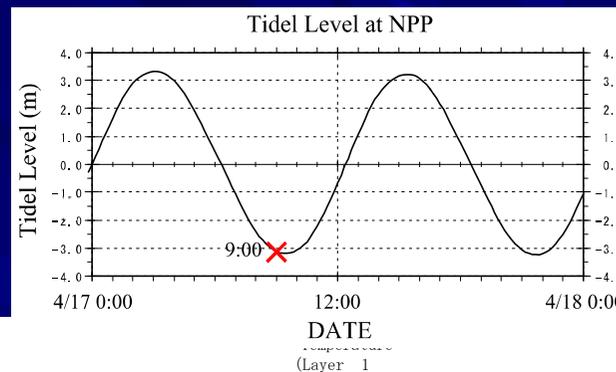
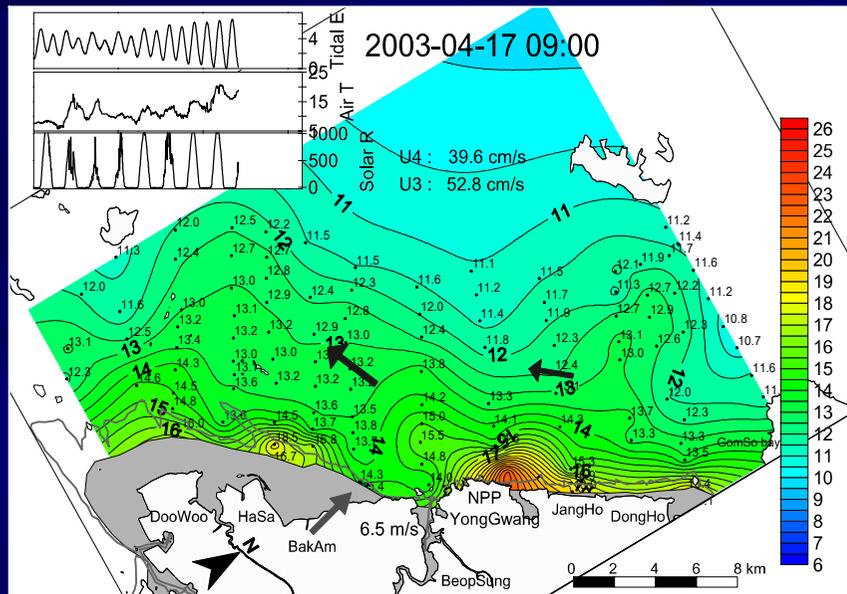
海域環境診断システム：潮汐・潮流計算



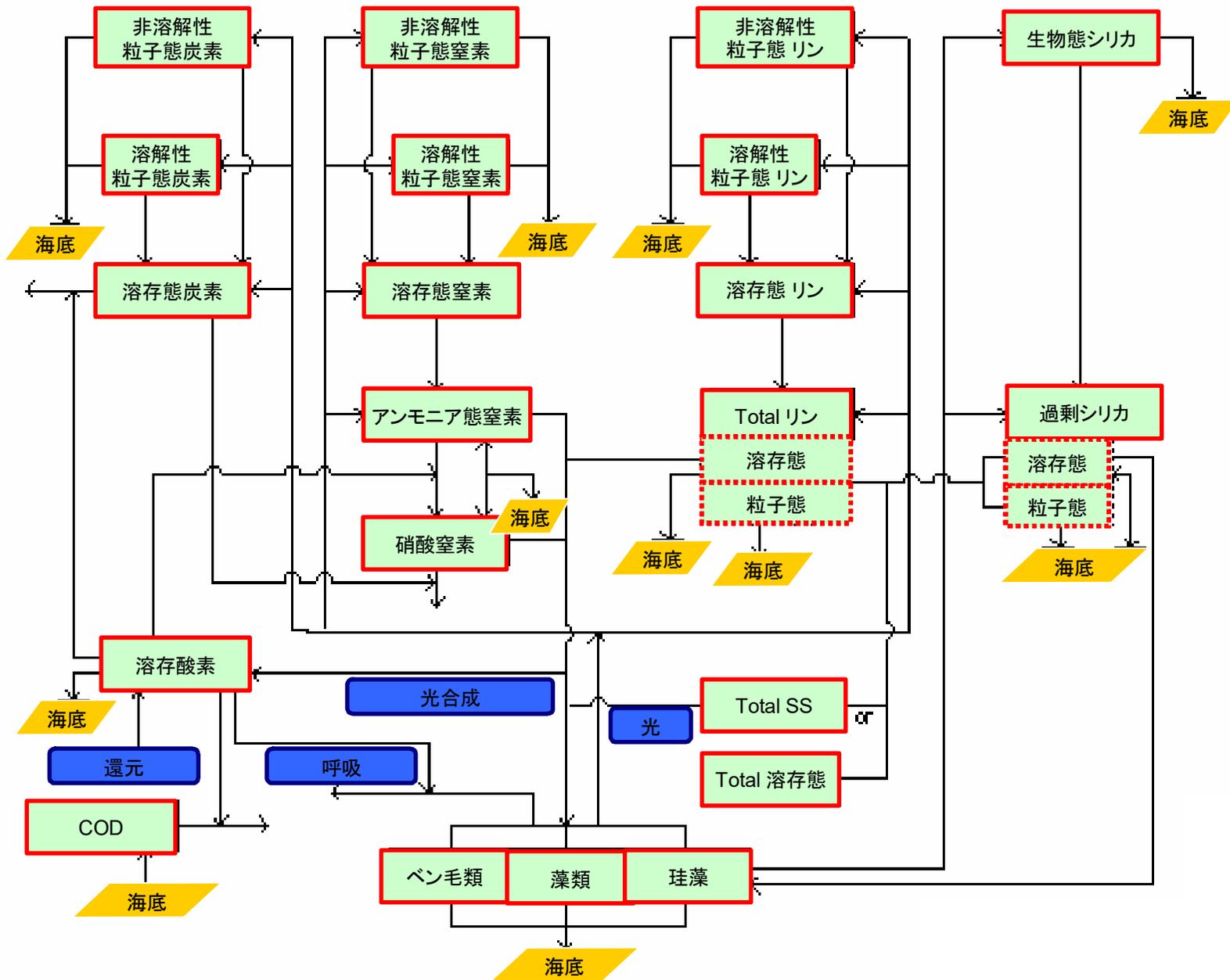
流況分布：上げ潮時 (2003-4-17 12:00)



海域環境診断システム：非保全系水質計算（温排水拡散）

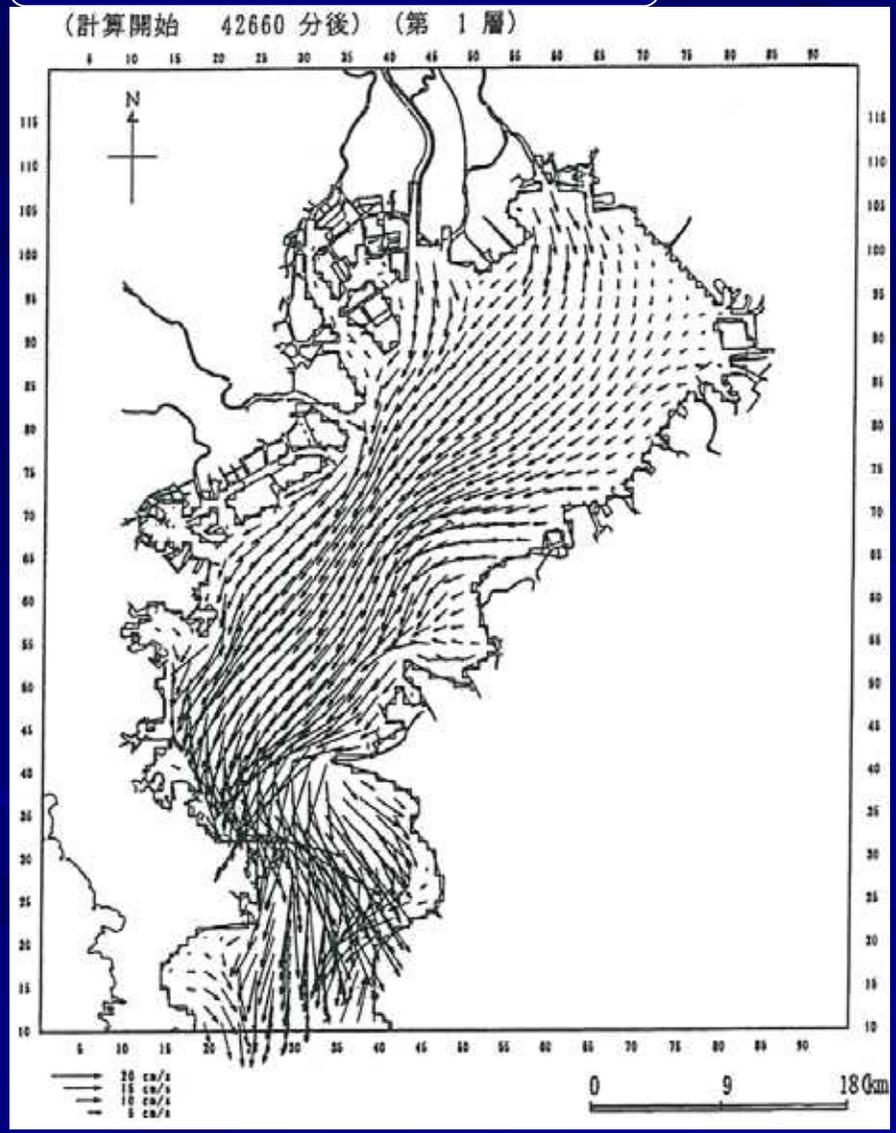


海域環境診断システム：非保全系水質計算（生態系モデル）

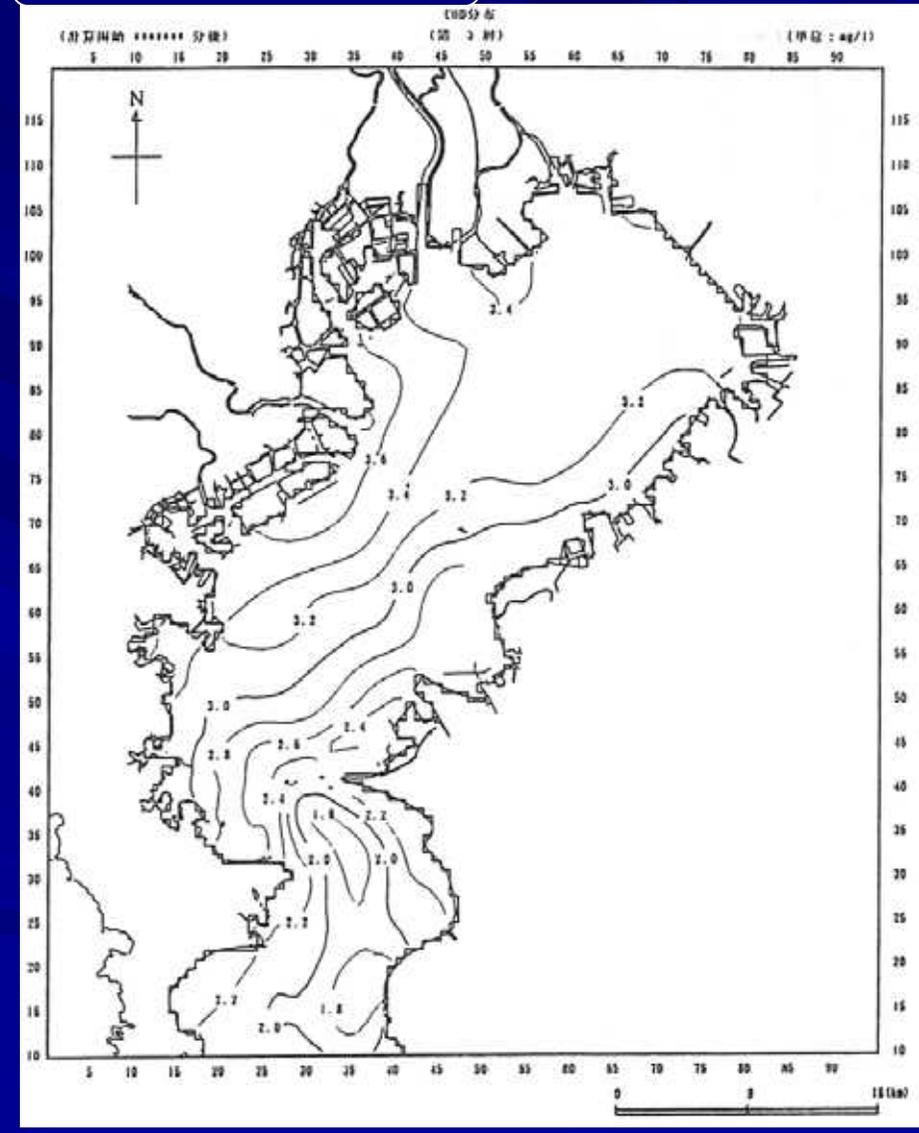


海域環境診断システム：非保全系水質計算（生態系モデル）

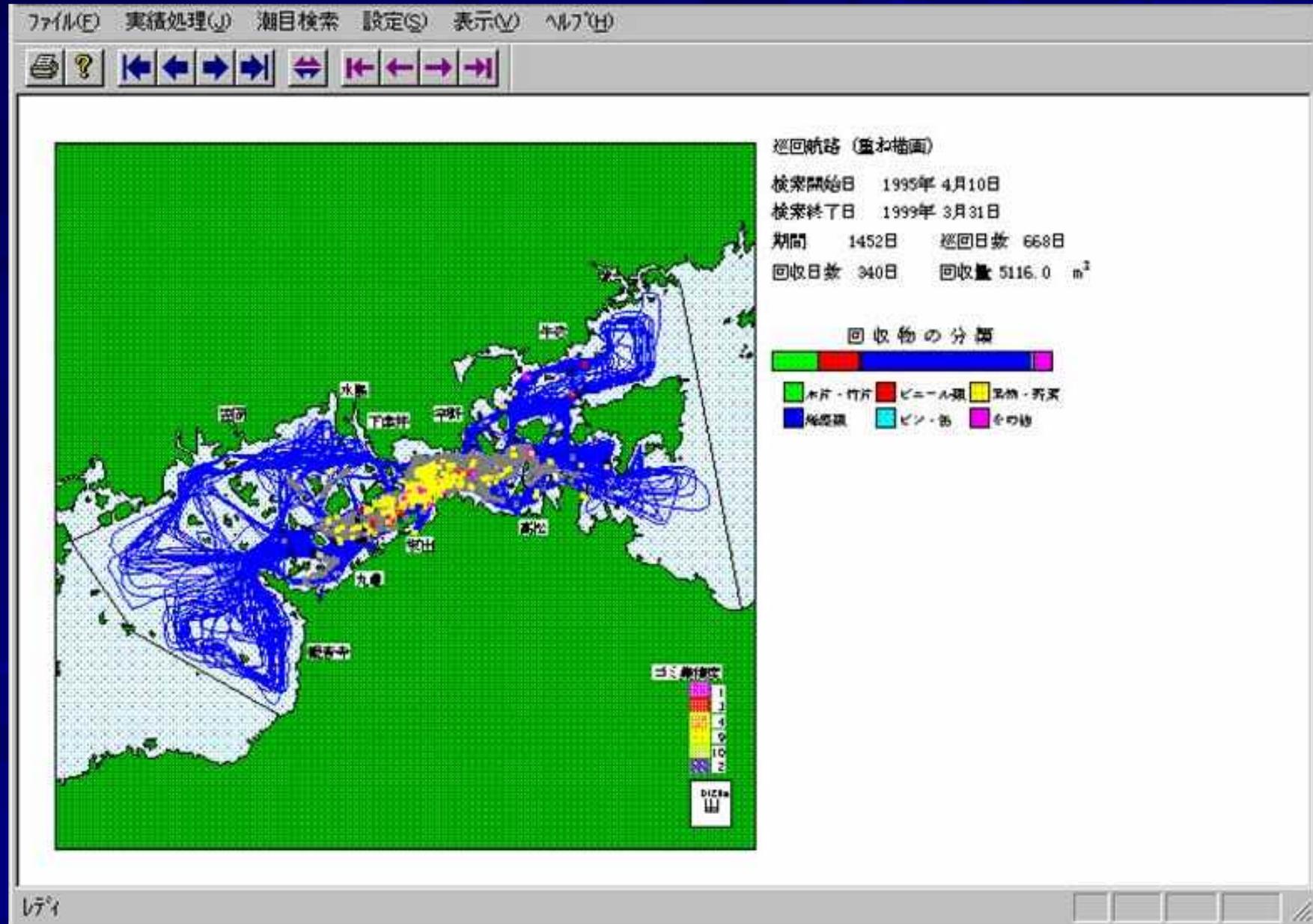
下げ潮時流況（表層）



COD分布（表層）



海域環境診断システム：浮遊ごみ漂流計算



海域環境診断システム：観測情報データ処理 (リアルタイム予測計算の効率化：入力メニュー画面)

検索

検索日時
1999年 7月 15日 7時 6分

対象月
 通年
 1月 2月 3月 4月 5月 6月
 7月 8月 9月 10月 11月 12月

潮齢
 大潮、小潮検索を行う
 潮時(潮流)検索を行う

期間

検索開始年月日
1998年 6月 10日
検索終了年月日
1999年 3月 31日

降水量
 降水量検索を行う
[] (玉野)mm

風速
 風速検索を行う
[] ±2m/sec.

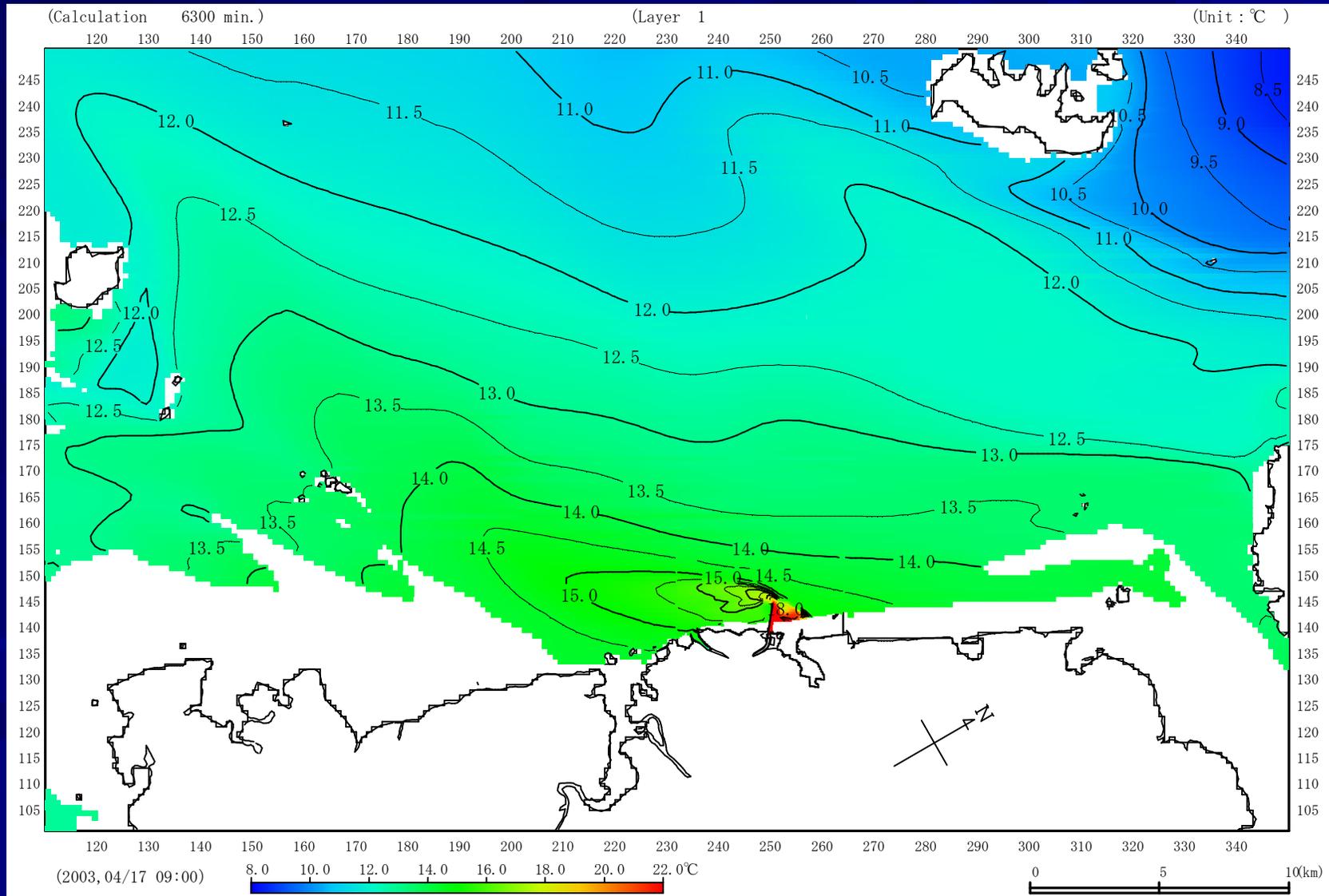
気温
 気温検索を行う
[] °C以下
[] °C以上

水温
 水温検索を行う
[] °C以下
[] °C以上

対象集積度
 1 2 3
 4 9 10

表示方法
 点の分布
 度数分布

海域環境診断システム：2D・3D図化・動画処理 (リアルタイム予測計算の動画処理)



海域環境診断システムの展開

<概要>

日本の沿岸海域域における水質環境に関する解析を支援するために、数値解析技術とそれを支援する技術及び解析に必要な情報の管理を系統的に整理し、個々の要素技術及び情報を結合し、評価を行うことを提案した。

具体的な仕組み：「**海域環境解析システムによる環境診断手法**」

<システム化の効果>

- 海域環境の維持・管理計画の立案における基礎情報を、効率的に提供することが可能となる。
- 数値解析技術の進展に伴う数値計算モデルの改良や環境関連データの更新等を継続的に行うことにより、最新の技術と情報を管理する仕組みとして利用することが期待できる。

海域環境診断システムの方向性

具体的な仕組み：「海域環境診断システム」



<今後の方向性>

- 地域別のシステムの構築を順次実施
- 日本の全沿岸域を網羅するシステムへと拡張

ご静聴ありがとうございました。