

GISによる瀬戸内海大型水理模型実験データベースの構築

産業技術総合研究所中国センター 正会員 ○山崎宗広

1. はじめに

潮汐水理模型として世界最大級を誇った瀬戸内海大型水理模型(写真-1, 模型の長さ 230m, 幅 50~100m) は, 築後 36 年が経ち研究道具としての使命を終えた. この水理模型は, 瀬戸内海全域の流動形態, 陸水による拡散分布, 海水交換, 流況制御技術と数多くの成果を挙げてきた.

本報告では, 瀬戸内海大型水理模型のこれまでの研究業績について述べるとともに, GIS (地理情報システム, Geographic Information System) により潮汐, 潮流等の水理模型実験データのデータベース化を進めているので紹介する.



写真-1 瀬戸内海大型水理模型

2. 瀬戸内海大型水理模型の研究業績

図-1 は, 瀬戸内海大型水理模型の主な研究成果を示したものである¹⁾. 「模型相似則の研究」では, 潮汐, 潮流の精度を極限まで満たすために約 5 年間の粗度調整を行い, M_2 潮汐の振幅と位相遅れの再現性を高めた. 「広域水質汚濁予測技術の研究」では, 瀬戸内海の複雑な潮汐, 潮流の挙動と分布を示すと同時に, 各河川水や工場排水の汚濁水が瀬戸内海の各海域に拡散していくパターンや分布を明らかにした. 「海水交換の研究」では, 瀬戸内海水と外洋水との海水交換の規模と形態を明らかにする海水交換実験を行い, 約 1.5 年で 90%の海水が入れ替わることを示した. 「海域環境制御技術の研究」では, 潮流の自然エネルギーを利用し流動場を改善する流況制御技術を検討し, 大阪湾内の循環流と海水交換を数倍に促進できる工法を提案した. また大規模埋め立てによる流動変化や河川水拡散の形態変化を明らかにした. 「津波影響評価の研究」では, 水理模型内に南海地震津波を想定して与え, 津波の伝播特性を評価した.

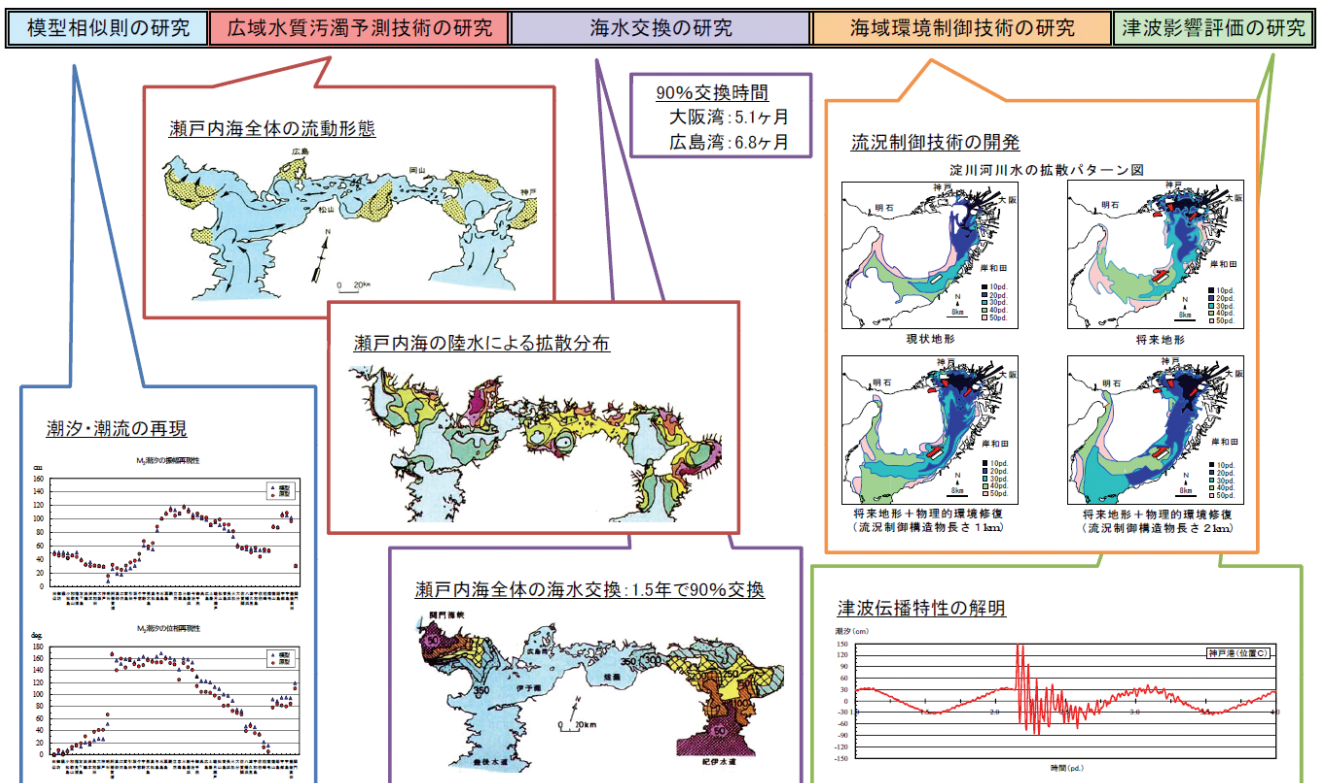


図-1 瀬戸内海大型水理模型の研究業績

3. GISによる瀬戸内海大型水理模型実験データベースの構築

瀬戸内海大型水理模型の果たしてきた役割を社会へ情報発信することが重要である。そのためには、蓄積してきた潮汐、潮流、河川水拡散等の水理実験データをデータベース化することであり、GISはそのための有効な手段となる。GISは、様々な数値データを地図上に重ね合わせて表示し、空間的な解析や判断を可能とする技術である。現在、GIS（ESRI製ArcGIS）を使ってデータベース化を進めているが、ここではこれまでに整理した瀬戸内海全域の潮汐分布と大阪湾の潮流分布について紹介する。

3.1 GISによる瀬戸内海全域の潮汐分布

図-2は、水理模型と原型との M_2 潮汐の振幅を比較したものである。主要港湾55地点の潮汐データをポイントデータとしてGISで取り込み解析した。原型の値は、海上保安庁水路部が発行している「日本沿岸潮汐調和定数表（書籍742号、平成4年2月）」より得た。図が示すように、GISでは空間的に変化していく潮汐振幅を視覚的に表現することができるため、潮汐の再現性が瀬戸内海全域的に極めて高いことが容易に分かる。

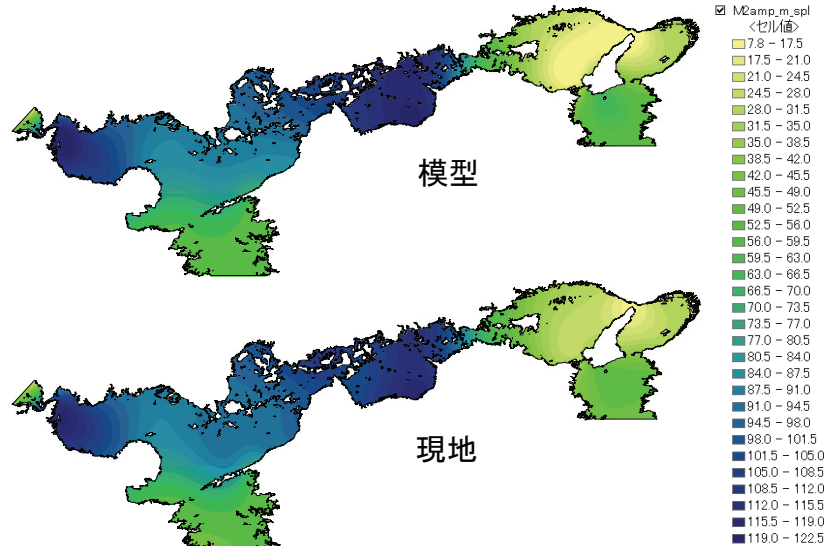


図-2 水理模型と原型との潮汐振幅の比較図（単位：cm）

3.2 GISによる大阪湾の潮流分布

水理模型内の潮流の測定には、水面に浮かべた浮標の追跡により行い、解析にはPTV（2次元流体解析ソフト、ディテクト製DIPP-FLOW）を用いている。PTVで得られた潮流データと流跡データを海域毎にGISで取り込み整理した。

図-3は明石海峡の東流最強時における大阪湾の潮流分布を、図-4は1潮汐周期間の流跡を示したものである。潮流分布図を見ると、明石海峡からの東流は神戸空港沖から弧を描いて泉佐野沖に向かい、湾奥部に停滞域が存在していることが良く分かる。このような傾向は、現地潮流図（海上保安庁発行、1997年）と対応する。GISでは、1/12潮汐毎の潮流分布図を作成しており、時系列に見ることで時間的な関連性も把握することができる。

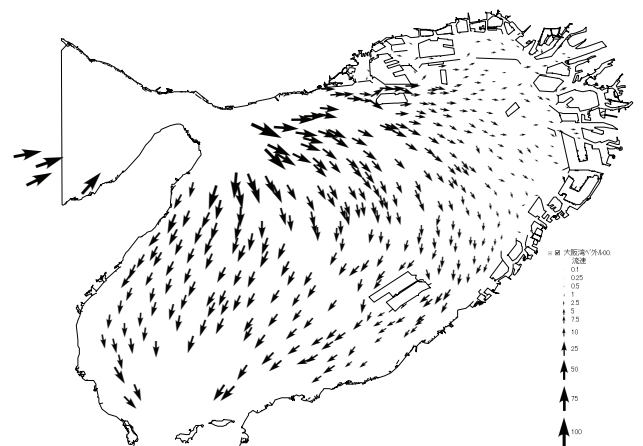


図-3 大阪湾の潮流分布図（東流最強時）

4. おわりに

瀬戸内海大型水理模型の果たしてきた役割を社会へ情報発信するために、GISを活用して水理実験データのデータベース化を進めている。今後は、他の海域での解析を進めて海域毎の特徴をまとめ、ウェブ発信により成果普及を図りたい。

参考文献

- 1) 山崎宗広・上嶋英機, 2005: 世界最大規模のアナログシミュレータ「瀬戸内海大型水理模型」の歩みと業績, 日本沿岸域学会誌 18 巻第 1 号, pp33-35

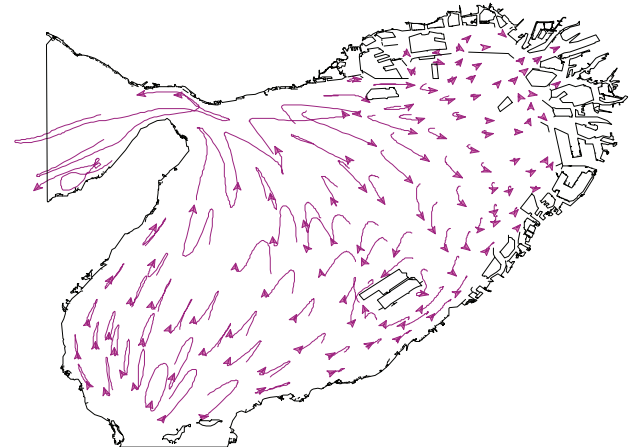


図-4 大阪湾の流跡図