

運輸省第三港湾建設局神戸調査設計事務所 非会員 天野 俊
同 上 正会員 ○北出 徹也
同 上 非会員 森本 徹

1. はじめに

近年における社会的な海洋に対する関心の高まりの中で、海域環境の改善及びその利用を目的とした、海域環境の創造が期待されている。このような期待に多角的に対応していくためには、環境の改善・利用施設の効果の拡大、建設・維持コストの低減等さまざまな技術的課題を解決する必要がある。

運輸省第三港湾建設局では、生物膜を利用した海水浄化手法である礫間接触酸化法が、これらの課題を解決し得る工法のひとつであると考え、平成5年度に同法の浄化効果を把握するために行う海水浄化実験の内容を検討し、平成6～7年度にかけて尼崎西宮芦屋港の東堀運河において水質浄化実験を実施した。また、平成8年度にはこれらの結果を礫間接触酸化法を適用した施設の計画・設計として取りまとめた。

本報告は、今後の実海域に適用に向け、水理模型実験を行い、潮位変動による礫材間を出入りする水の挙動を把握して断面の評価を検討したことについて述べるものである。

2. 礫間接触酸化法とは

礫間接触酸化法とは、礫表面あるいは礫間隙に生息する微生物による生物的浄化および礫との接触沈殿等による物理的浄化により、水中の無機性・有機性の懸濁固形物あるいは溶解性汚濁物を除去する手法である。

3. 実験

3-1. 実験概要

隔室内に礫材(ガラスビーズ)を充填した消波型ケーソンを想定し、潮汐によって隔室内に生じる水の挙動について把握した。

実験ではケーソンの3枚の隔壁に図-1に示す6断面について通水孔の位置を変え、水の交換が効率よく行われる断面を評価した。

3-2. 実験装置

実験装置は、図-2に示す幅0.3m×高さ0.6m×長さ3.0mの実験水槽(前面アクリル板)および実験水槽に一定濃度の染料を溶かした水を供給するための攪拌水槽を使用した。ケーソンの模型の縮尺は1/30とし、アクリル板によって製作する。礫材は、ガラスビーズを使用した。

なお、実験は東洋建設(株)鳴尾研究所で行った。

表-1にケーソンの原寸と模型寸法を示す。

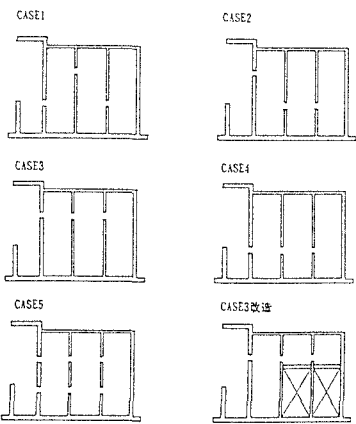


図-1. 実験ケース

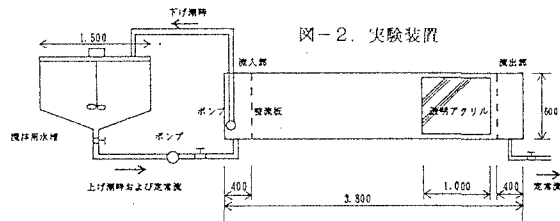


図-2. 実験装置

	原寸	模型寸法
礫槽高さ	12.000	400
礫槽奥行き(1室当たり)	3.400	110
礫槽幅	—	300
HWL時水深	11.700	390
LWL時水深	10.100	340
通水孔径	150	5
通水孔間隔	1.675	60
礫径	150	5

表-1 浄化ケーソンの原寸と模型寸法(単位: mm)

3-3. 実験方法

実験では、潮汐による隔室内の水の交換を染料の濃度によって求めた。そのため、ケーソン模型内には真水を、攪拌水槽および実験水槽には濃度を定めた染料水を入れ、実験開始とともに前面の通水孔を開ける。各隔室内の上、中、下の3箇所から採水管により、干満の回数毎に採水し、吸光度分析によって染料の濃度を測定した。また、写真およびビデオによって流れの状況を確認した。

図-3に模型断面図を示す。

4. 実験結果・考察

実験結果を図-4に示す。各ケースの満潮30回目における染料の広がりを比較したものである。実線が染料の広がりを、数値が染料の濃度を表す。

左室は、各ケースにおいてあまり差は見られず、どのケースも水の交換が効率よく行われると思われる。

中室は、CASE3 が良い結果を得られており、その他のケースはやや劣る。

右室は、CASE1, CASE2, CASE4およびCASE5はほとんど染料が広がっておらず、右室全体が死水域になりやすい可能性がある。また、CASE3 は、他のケースに比べて染料が広がっているが、必ずしも死水域にはならないとは思われない。

そこで、5 ケースの中で1 番良い結果を得たCASE3を改造した断面で実験を行ってみた。図-5に示すように干満の回数が20回でほぼ隔室全体に染料が広がり、死水域は見られないことがわかった。

以上の結果より、死水域のできにくい、水の交換が効率よく行われる断面は、CASE3 改造型が最適と思われる。

今回の実験は、干満の回数を30回としており、ケーソン内への外海水の流入を示したものと見え、本実験の目的である、死水域のできない、水の交換が効率よく行われる断面を評価し得る結果となった。

5. 今後の課題

今回の実験で断面を評価した。今後、実験結果を踏まえ、実海域への適用に向けた検討（施工性、維持管理方法など）を行っていく必要がある。

6. あとがき

本実験は、「礫間接触酸化法検討調査委員会」（委員長 堀江 毅 神戸大学教授）の助言のもと遂行した。ここに、御協力頂いた関係者の方々に感謝致します。

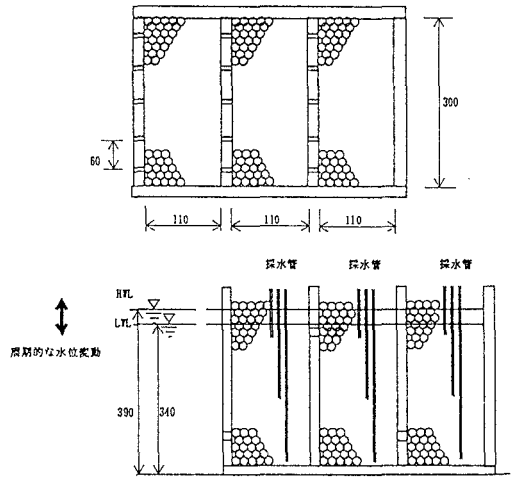


図-3. 模型断面図

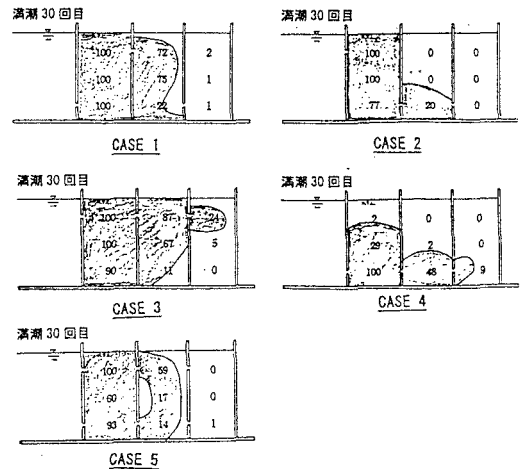


図-4. 実験結果 (CASE1~CASE5)

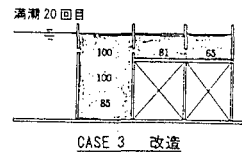


図-5. 実験結果 (CASE3改造型)