

## 定常流実験における木材漂流物の投入手法の検討

株式会社エコー	正会員	○小島	大典
国立研究開発法人建築研究所	非会員	岩田	善裕
国立研究開発法人建築研究所	非会員	奥田	泰雄
国土交通省国土技術政策総合研究所	非会員	喜々津	仁密
公益財団法人建築技術教育普及センター	非会員	石原	晃彦
東京海洋大学	正会員	池谷	毅
株式会社エコー	正会員	長谷川	巖

## 1. 目的

開口部を有する構造物は開口部のない構造物より津波波力が小さくなるが、津波により木造家屋等が破壊されて漂流物となった場合には、その破片が構造物の開口部を閉塞して津波波力が大きくなる可能性が考えられる。津波による漂流物について、漂流したコンテナによる衝突力などの研究事例（例えば、有川ら<sup>1)</sup>）があるが、開口部を有する陸上構造物に対する漂流物の影響を評価する研究は十分に行われていない。そこで、陸上構造物の開口部を漂流物が閉塞することによる抗力の変化を把握する水理模型実験を実施する前段階として、漂流物模型を投入および流下させる適切な手法を検討した。

## 2. 実験条件

津波により倒壊した木造家屋の破片が津波流れにより漂流する状況を縮小模型で再現する。比較的容易に実験を実施できるようにするため、断面水路を用いた二次元水理模型実験とする。二次元水路における津波の発生方法として、①造波板による孤立波の造波、②貯水槽を用いた水柱方塊（チャンバー式を含む）、③ポンプによる循環流の発生、が考えられる。漂流物を取り扱う実験では流れを長時間継続させる必要があるため、津波流れの発生方法はポンプによる循環流の発生とした。

実験は、流量が毎分  $8\text{m}^3$  のポンプを用いた循環流装置を有する、長さ  $50\text{m}$ 、幅  $1.0\text{m}$ 、高さ  $1.5\text{m}$  の二次元水路で実施した。流量はポンプの回転数で制御が可能である。模型床は、沖側から長さ  $5\text{m}$  の  $1/10$  勾配部、長さ  $20\text{m}$  の  $1/100$  勾配部、長さ  $6.4\text{m}$  の水平部の形状とした。常流状態と射流状態の両方を同時に確認するため、水平床の法肩から陸側に  $0.25\text{m}$  位置に板状の堰を設置して、堰の沖側は常流、岸側は射流の状態にし、沖側の常流部分に漂流物模型を投入して流下後に射流部にも到達するようにした。流れの状態は常流部のフルード数が  $0.2$ 、射流部は  $2.9$  とした。

## 3. 測定内容

構造物模型を設置しない状態で、通過波としての津波流れの状態を、水深は容量式波高計で、流速は電磁流速計で測定した。漂流物を流す実験では、漂流物模型の衝突により計測機器が破損することを避けるため、水深と流速を測定していない。

## 4. 漂流物模型と投入方法

木造家屋の破片を  $1/100$  縮尺で模型化するものとして、 $5\text{mm} \times 5\text{mm} \times 60\text{mm}$  の角型棒と  $50\text{mm} \times 60\text{mm} \times 3\text{mm}$  の板を漂流物模型とした。漂流物模型はすべてヒノキ材で比重は  $0.41$  程度である。

漂流物模型は角型棒  $500$  本と板  $100$  枚を 1 回の実験に使用する漂流物模型群とした。合計  $600$  個を一気に流下させるのではなく、やや時間をかけて連続的に流下させて、漂流物の堆積量の変化にともない抗力がどのように変化するかを把握できるようにすることを目標として、図 1 に示す 3 種類の漂流物の投入方法を比較検討した。

キーワード 陸上構造物, 津波, 漂流物, 水理模型実験, 常流, 射流

連絡先 〒110-0014 東京都台東区北上野 2-6-4 株式会社エコー TEL 03-6365-0010

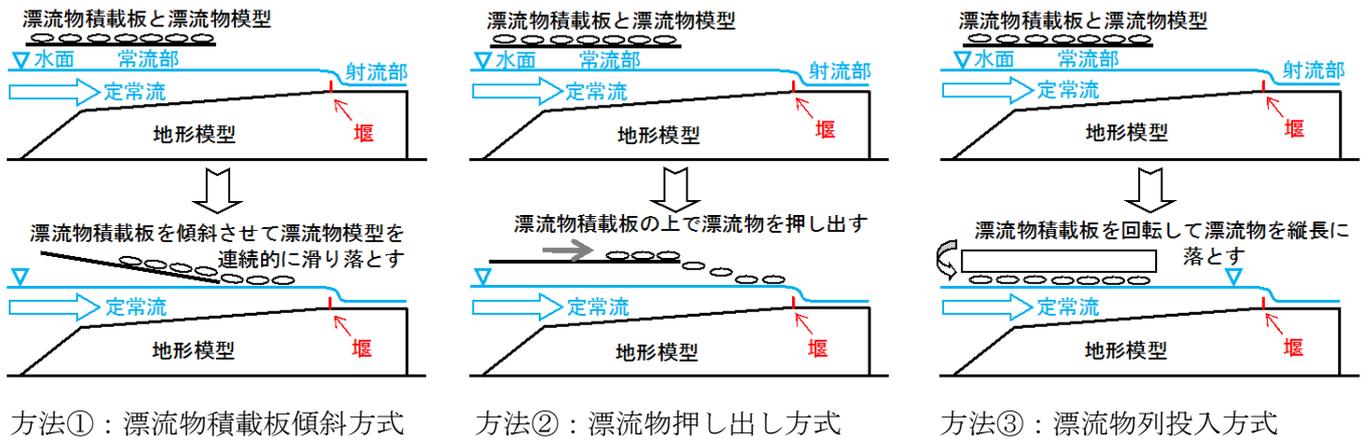


図1 漂流物模型の投入方法

5. 実験結果

方法①：漂流物積載板の角度や傾ける速さを調整しても、漂流物を連続的に投入することは難しい。漂流物模型が木製のため湿潤状態により装置上の滑り具合が異なり、落下状況に違いを生じる。漂流物模型群がまとまって落下するので常流部分では集団状態である。堰を越えて射流部分に突入すると、集団状態が引き伸ばされるので、比較的短時間ではあるが、射流の中では連続的に漂流物が出る状態となる。

方法②：漂流物を押し出す速さを自由に調整できるので、漂流物模型を連続的に流すことが可能である。押出動作のばらつきによる再現性は、問題になるほどの違いはない。

方法③：縦長に一気に落下させるので、投入動作のばらつきは少ない。漂流物模型の連続性を得ることができ、縦長の配置を調整することにより連続性の密度を変更することも可能である。しかし、装置の設置位置を調整しても、漂流物模型の落下位置が水路幅方向に偏りを生じてしまう。

実験の結果、漂流物模型投入の最適手法として方法②を採用するものとした。この方法は、常流と射流の両方に対応が可能である。

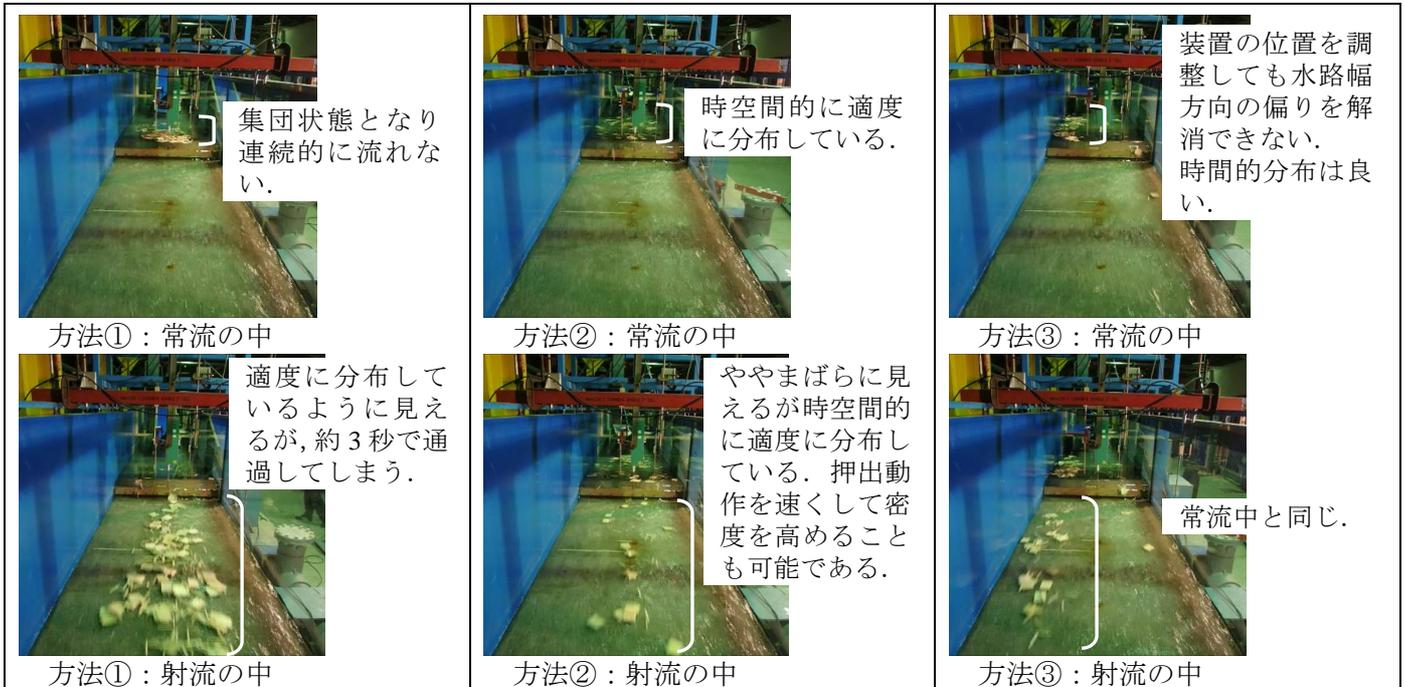


図2 常流と射流の中における漂流物模型群の状態

参考文献

1) 有川太郎・大坪大輔・中野史丈・下迫健一郎・石川信隆：遡上津波によるコンテナ漂流力に関する大規模実験，海岸工学論文集，第54巻，土木学会，pp.846-850