

PS2 衝撃波力を含む高波浪場のための数値設計手法の開発

海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 鶴田修己

【成果の概要】 高波浪時の砕波や越波水塊による壁面への衝撃的作用（写真-1）は、非砕波時の数倍から数十倍の強大かつ危険な圧力を構造物に与えるが、複雑な砕波状況下では算定式の精度低下や数値計算の非物理的なノイズが引き起こされるため、こうした極大波力の評価は困難を極める。そこで、粒子法を用いた数値波動水槽に、計算点との数学的接続条件を新たに付与し直した自由表面境界条件モデルを開発・導入し（図-1）、数値計算の各モデルで共通して発生する非物理的な圧力のスパイクノイズすなわち極端な数値エラーを効果的に除去し、衝撃波力の再現性を飛躍的に高めた。衝撃波力の予測方法は港湾土木にとどまらず幅広い分野で需要があり、様々な工学問題への活用が期待される。



写真-1 衝撃波力の例

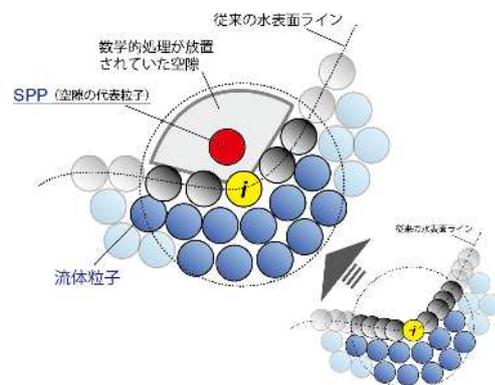


図-1 自由表面境界条件モデル

【研究の方法及び結果】 開発モデルを用いてスロッシング現象を対象に数値シミュレーションを実施した（図-2a, b）。圧力の時系列（図-2c）から、開発モデルによって非物理的なスパイクノイズが数値拡散を引き起こすことなく効果的に除去されることが確認できた。

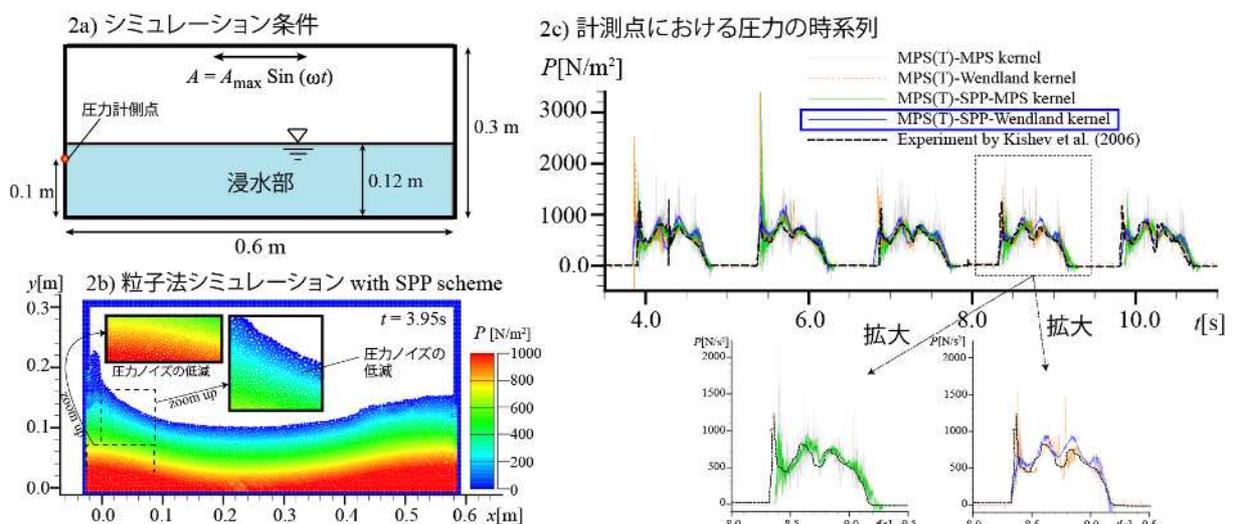


図-2 スロッシングを対象とした粒子シミュレーション