

津波漂流物衝突を受ける多層建築物の弾塑性応答評価に関する研究

はじめに

東日本大震災の建築物津波被害では津波漂流物の衝突による損傷事例が散見されたが、建築架構への漂流物衝突の影響を評価する研究は少ない。荷重・応答を評価する手法としては水路実験、流体解析、時刻歴応答解析などがあるものの、様々なパラメータが想定される漂流物衝突の影響を簡便かつ高精度で評価する手法は確立されていない。



鉄筋コンクリート造多層建築物について、漂流物衝突が架構に与える影響を評価する新たな手法を提案する。
耐津波漂流物衝突設計における指標となる簡便な評価手法の高精度化を目指す。

荷重・応答評価手法

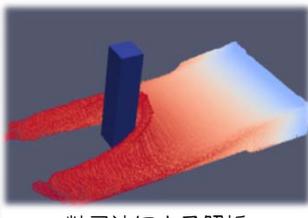
<荷重評価>

水路実験



実際の挙動を縮小再現できる。設備が必要。

流体解析

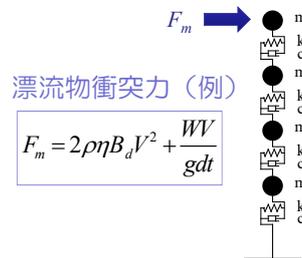


粒子法による解析 (SPHysicsを使用)

実際の挙動を再現できる。時間と手間を要する。

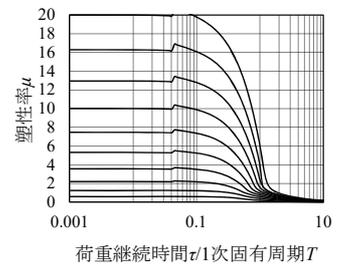
<応答評価>

弾塑性時刻歴応答解析



各層の細かい応答が得られる。時間と手間を要する。

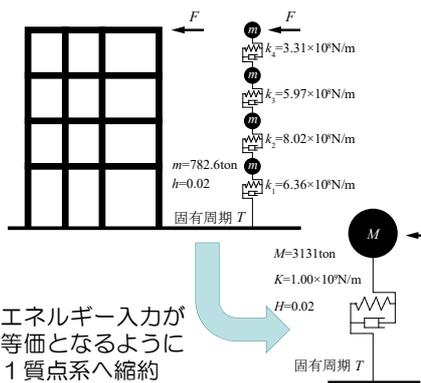
同一力積衝撃応答スペクトルによる推定



諸パラメータに対応可能。多質点系の挙動追跡に課題が残る。

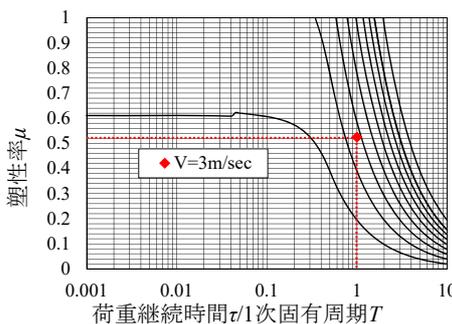
同一力積衝撃応答スペクトル

1質点系に縮約したモデルにおいて、建物の最大耐力 R_m 、初期固有周期 T 、衝突物の与える力積 I から塑性率 μ を得ることが可能。



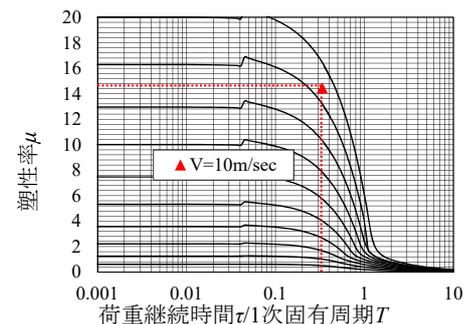
算定例①

衝突速度 $V=3\text{m/sec}$,
荷重継続時間 $\tau=0.347\text{sec}$
力積パラメータ $I/(R_m T)=0.27$
塑性率 $\mu=0.52$



算定例②

衝突速度 $V=10\text{m/sec}$,
荷重継続時間 $\tau=0.116\text{sec}$
力積パラメータ $I/(R_m T)=0.94$
塑性率 $\mu=14.45$



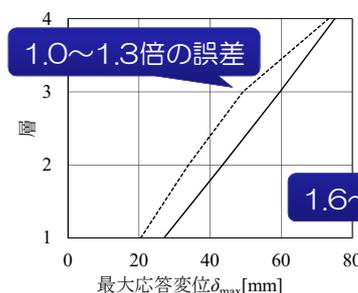
時刻歴応答解析結果との比較

同一力積衝撃応答スペクトルを用いた推定結果を多質点系の応答に還元し (実線)、時刻歴応答解析結果 (点線) との比較を行う。

塑性化しない算定例①は精度よく解析結果を再現。算定例②は塑性化した衝突階 (4階) の応答推定の精度が低い。

→ 衝突階の塑性応答の評価法 (縮約応答の還元法) を今後検討する。

算定例①



算定例②

