

遮閉板を設置した円筒形タンク内のスロッシング挙動 Sloshing Behavior in Cylindrical Tank with the Splitting wall

○ 高畠大輔・澤田純男・米山望・三浦正博
○ Daisuke Takabatake, Sumio Sawada,
Nozomu Yoneyama, Masahiro Miura

The liquid sloshing in petroleum tanks with floating roof is one of severe problem against huge earthquakes such as the Tokai, Tonankai and Nankai earthquakes. In this study, we are developing the splitting wall as a damper to reduce sloshing. The splitting wall has two types, one is made of brass plates which give resistance to liquid moving in the tank and another one is made of slat screens which give additional damping to oscillating system. Model experiment is performed to study the effect of the splitting wall and clarify the mechanism to reduce sloshing.

1. はじめに

2003年北海道十勝沖地震で、スロッシングにより石油タンクの浮屋根が被災し、タンクの炎上に至った。今後、東海・東南海・南海地震においても同様の被害が予測され、その対策が緊急かつ重要なものとなっている。

本研究ではスロッシング抑制メカニズムを解明し、それに基づいたスロッシング抑制ダンパーを開発するために模型実験を実施した。

2. スロッシング抑制メカニズム

内径 512mm のアクリル製タンク内に遮閉板を設置して振動台実験を行った。遮閉板は横幅 480mm、縦幅 240mm の長方形の枠に、板をはめ込む構造となっており、そのはめ込み方により開口率や開口位置を変化させることができる。板は真鍮板と細かな網状のステンレス板（開口率 36%）の 2 種類を用いて実験を行った。

Fig.1 は無体策タンク（印）と 2 種類の板で構成された、スリットを持たない遮閉板を用いた場合の応答関数である。両遮閉板の設置により、スロッシング波高を抑制することができたが、真鍮板を用いたケース（印）では、振動系の変化によりスロッシングが抑制され、網状のステンレス板を用いたケース（印）では、振動系は変化せず減衰が付加されスロッシングが抑制された。またそれぞれの板を使って、**Fig.2** の右上に示すようなスリットを持つ遮閉板を用いて実験を行い、応答関数を作成した。真鍮板を用いたケースでは、

遮閉板レイアウトの変化に伴い振動系がさらに変化してスロッシング波高が抑制されているのに対し、網状のステンレス板を用いたケースでは、遮閉板レイアウトの変化によってスロッシング波高は若干増加した。

スロッシング抑制メカニズムは振動系の変化及び減衰付加が考えられるが、実機を想定する場合、広い範囲の周波数でスロッシング波高を抑制できるように、振動系を変化させることが重要である。

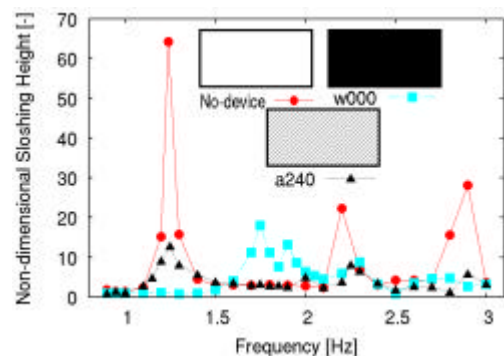


Fig. 1 Response function (without slits)

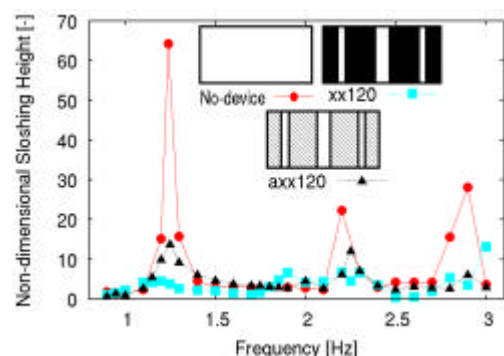


Fig. 2 Response function (with slits)