

1. 緒言

剛体のロッキングでは、減衰がほとんどない金属素材の場合でも振動は大きく減少し、その減衰性能は素材の減衰特性よりも剛体の形状に大きく影響を受ける。

ロッキングによる減衰には、素材やデバイスとしての複雑で機械的な減衰が不要であることから、摩擦などと同様にこれを用いるためのコストが基本的には発生しないことに着目し、その減衰を制振に利用することを考える。通常の機械や構造物ではロッキングが発生することは少ないが、動吸振器のように新たに制振機能を付加する場合であれば、ロッキングを利用することも考えられる。水平方向の振動に対する動吸振器として用いる場合には剛体を置くだけでよいので非常に簡単に使用できる。しかし、通常の剛体のロッキング振動は、非線形性が非常に強く、振幅によって固有振動数が大きく変化してしまう。また、減衰の大きさも剛体の高さとの比でほとんど決まってしまうため調整が難しい。

この2つの問題のうち、減衰に関する問題の解決方法として、剛体の底面形状がその減衰特性に大きく影響することを利用して、底面形状を変化させて減衰特性を変化させるという方法がある。剛体に関して本実験では、減衰性能は低い音が音の出ない、底面形状が円弧のモデルを用いた。

本実験ではさらに、底面形状が円弧状の剛体に緩衝材を敷くことで、減衰特性を変化させることができないかを調べた。

2. 実験装置および方法

剛体のロッキングの振幅と速度を計測するために図1に示すような3次元動作解析装置を用いた。

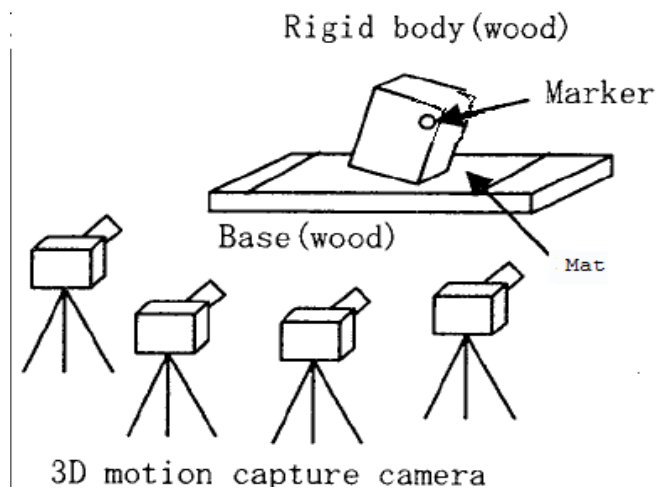


図1 実験方法

木材で作成された剛体の上部、端の部分にマーカを取り付け、軟らかさの異なる素材や粘度の異なる素材など様々な条件の緩衝材の上に置いた剛体を自由振動させ、マーカの水平方向に対する振幅の時間変化を計測した。剛体の初期の傾斜角度は一定で行なった。

3. 実験結果および考察

実験結果の一例として、底面が曲率半径 200mm のモデル (G200 型) をポリウレタンスポンジの緩衝材の上で振動させたときの振動の変化を図2に表す。これらの実験により、軟らかい素材や粘ついた素材を緩衝材として使用したとき、剛体のロッキングの振動特性が大きく変化することがわかった。

また、軟らかい素材を分厚く敷くと、剛体の転倒が起きるという問題が起きた。

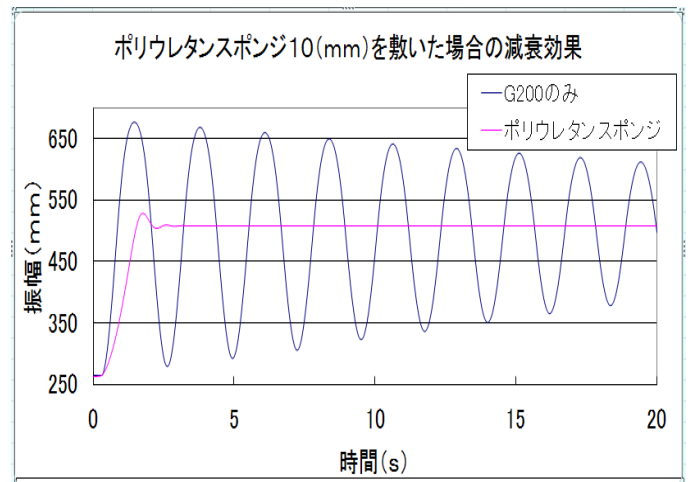


図2 緩衝材の有無におけるモデルの振幅

4. 結言

底面形状が円弧の剛体のロッキングを利用した動吸振器について、減衰性能を変化させることをねらって緩衝材を使う実験をした結果、緩衝材の条件によっては振動特性を改善することがわかった。