

液体固体混成共振法—容器の開発と共振周波数の荷重シフト

Liquid-solid hybrid resonance method: solid container and frequency shift due to clipping force

米田 明 [1]

Akira Yoneda [1]

[1] 岡大・固地研

[1] ISEI, Okayama Univ.

液体固体混成共振法はマグマなどの柔らかい物質の音波物性測定を目的とする。その利点は通常のパルス法より1—2桁低い周波数で測定できることにある。液体固体混成共振法では固体容器の振動特性が既知である必要がある。そこで最も均質一様な素材である単結晶シリコンで容器を作成した。またシリコン容器の周波数測定から、固有振動数の二乗が締め付け力の3分の1乗に比例することを見出した。

液体固体混成共振法はマグマなどの柔らかい物質の音波物性測定を目的とする。その利点は通常のパルス法より1—2桁低い周波数で測定できることにある。

液体固体混成共振法開発における最近の進展を報告する。

(1) 液体固体混成共振法では固体容器の物性が明確である必要がある。そこで最も均質一様な素材である単結晶シリコンで円筒容器を作成した。円筒容器単体での共振周波数の実測値は、シリコンの弾性定数から計算した予測値と調和的である。

(2) 通常プラスチックなど柔らかい物質の音波物性は温度で大きく変動する。そこで実験装置一式を小型環境試験機内に置いて計測を行った（温度変動は0.1℃以内）。パイロップ等の焼結体試料による予備的実験では、5-45℃の温度変化から体積弾性率・剛性率の温度微分係数を求めることに成功した。

(3) 共振周波数が試料の締め付け力で変化することは従来から知られていたが、そのメカニズムは解明されていなかった。今回この現象をサンプルとトランスデューサーのカップリング振動で説明することに成功した。カップリング振動モデルでは共振周波数の2乗が締め付け力の1/3乗に比例すると予想される。本比例関係は実験的にも確認された。