

振動の簡便な測定法・低減法の開発

機械システム課 金森直希 釣谷浩之 佐山利彦
中央研究所 住岡淳司 コーセル株式会社 林大清

1. 緒言

多数の構造材や締結部から成る機械の振動状態は、大変複雑で予測困難である。機械の開発時には、振動の測定と対策を繰り返すことが強いられ、納期遅延や対策費用の増大を招く恐れがある。他方、構造材の製作方法が多様化しており、構造材の内部構造を変更して機械的特性を調節することができるようになってきた。そこで、本研究では、振動対策の要求が多い自動車に関連する分野を対象として、簡易な制振デバイスの構造および製作方法を検討した。

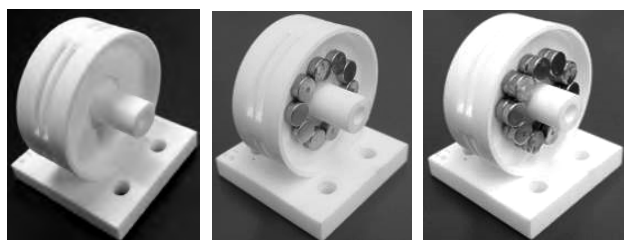
2. 制振デバイスの構造および試作

自動車を大幅にスケールダウンしてモデル化したミニ四駆に着目し、その制振ホイールを試作することとした。制振方法および製作方法を検討した結果、滑り摩擦による振動エネルギー消散を積極的に利用した摩擦ダンパを、樹脂用3Dプリンタで一度に造形することとした。図1(a)は考案した制振ホイールの全体像を示す。軸部(図1(b))および外輪部(図1(c))に形成されたそれぞれの円板間に生ずる滑り摩擦を利用する。軸部と外輪部は、90°に等配置された4か所のばね部を介して結合している。

図2(a)は、粉末焼成型の樹脂用3Dプリンタ(EOS Formiga P100)で造形した制振ホイールを示す。図2(b)



(a) Whole model (b) Shaft part (c) Outer ring part
Fig. 1 Friction damping wheel model with opposing disc-shaped comb structure



(a) Without magnet model (b) Single aligned magnets model (c) Doubly aligned magnets model
Fig. 2 3D printed models

および(c)は、摩擦力の増加を狙って造形物に磁石を取り付けたものである。

3. 制振性能評価試験

試作した制振ホイールの制振性能を測定した。図3は、負荷として制振ホイールの軸部に60.5gの重りを取り付けた場合の減衰比を示す。磁石を2段取り付けると、磁石なしのものに比べて減衰比が大きく増加した。また、減衰比が加振振幅に大きく依存することもわかった。図4は、衝撃振動に対する応答波形を示す。軸部と外輪部の接触面の隙間を適切に設定した上で、磁石貼付により法線力を増加させると、振幅が迅速に減少した。

(詳細は、平成28年度 若い研究者を育てる会「研究論文集」p.8~13を参照)

参考文献

- 1) 林ほか:日本機械学会北陸信越支部第54期総会・講演会講演論文集,(2017)K035.

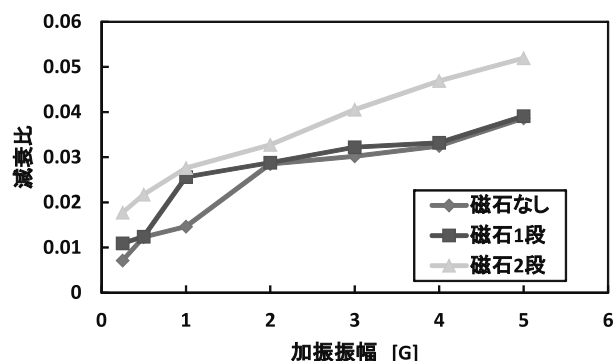


Fig. 3 Relationship between excitation amplitude and damping ratio

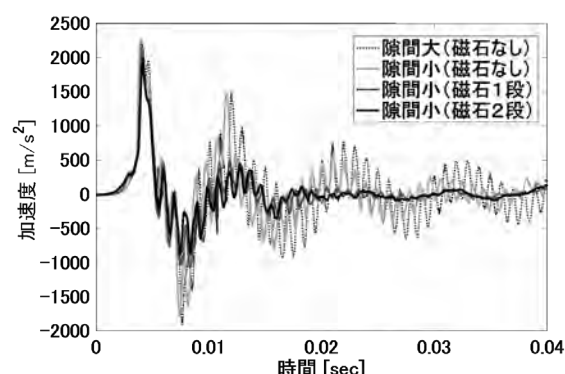


Fig. 4 Impact response waveform