

研究テーマ	パッシブ型制振器による振動抑制技術に関する研究 (第2報)		
担当者 (所属)	坂本智明・西村通喜・早川亮(機械)・中込広幸(電子・システム)		
研究区分	経常研究	研究期間	令和元年度～令和2年度

【背景・目的】

近年、自転車・バイクなど地上を移動する小型の輸送機械には、スマートフォンやカメラなどを装着する機会が多くなっている。しかし、路面の影響により振動がスマートフォンやカメラに伝わり、故障するケースがある。このような製品に対して付加的な振動抑制技術の開発が求められている。本研究では、3Dプリンタを利用したパッシブ型の制振器の設計開発を行い、走行ロボット上のカメラの振動抑制に適した制振器の設計・製作を行う。今年度は、昨年度評価を行った動吸振器用に製造したバネ形状を基本とし、制振対象と振動源の間に制振器を配置する振動抑制方法を検討する。

【得られた成果】

制振器は3Dプリンタにて製造したバネ、直方体形状の銅製重り、減衰を付与するための磁石とロボットへの固定治具で構成した。走行ロボット(図1)に加速度センサを取付け測定したデータをFFTアナライザで分析したところ、走行ロボットにおける走行時(毎秒0.3～0.6 m)の振動数は15～18 Hzであった。このことからバネの固有振動数は制振対象の振動数の半分である7.5 Hz以下を目標とした。これは振動伝達特性の理論から固有振動数の1.4倍の振動数まで振動が増加するためである。固有振動数を下げるために板バネの数を増やす必要があることから、昨年度まで評価していた形状を工夫することで、図2のようなV字に連ねた板バネを上下に15段重ねたバネを設計した。3Dプリンタを使用して材料SUS316Lによりバネを製造し、銅、ネオジウム磁石を図3のように配置した。



図1 走行ロボット

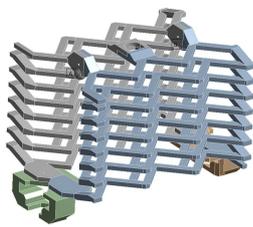


図2 バネ 3D モデル



図3 制振器(左:全体, 右:上面より撮影)

振動試験機により、重りを含めた制振器の固有振動数を測定したところ、重りが約480～980 gで7.5 Hz以下になることを確認した。カメラを制振器の上部に取付け15 Hzにて振動試験機で加振したところ、加振時の振動加速度5 m/s²に対してカメラの振動加速度は1.3 m/s²に低下した。また、走行ロボットに制振器とカメラを取付け3方向の振動を測定したところ、前後・上下方向における振動加速度が低下した(表)。加速度の低下により制振対象へのダメージが削減され、故障等のトラブル回避につながる。

表 走行ロボットに装着したカメラの振動加速度測定結果

	前進 速度 0.3 m/s			後退 速度 0.3 m/s		
	前後	左右	上下	前後	左右	上下
制振あり	5.2	6.2	4.4	4.4	4.5	3.4
制振なし	8.9	6.2	7.2	9.6	5.4	7.6

単位 m/s²

【成果の応用範囲・留意点】

各種輸送機械に搭載するスマートフォンやカメラ等の振動対策に対して適用可能である。振動抑制を必要とする製品を製造する県内企業への技術移転を行う。