

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		
担当者 (所属)	坂本智明・西村通喜・寺澤章裕 (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、様々な分野で製品の軽量化が図られているが、剛性が低下しやすくなることで振動が生じ問題となっている。設計段階で振動防止のための制振材料や制振構造が検討されているが、製品の完成後に問題になるケースがある。このため付加的な制振器による制振方法は、大きな構造変更無く取り付け可能であることから、振動による問題発生後の対策として有効である。付加的な制振器の例として、パッシブ型制振器の一つである動吸振器がある。動吸振器は補助質量として製品に付加するが、動吸振器の共振振動数を製品の振動数に一致するように重量・バネを設計することで、対象物が振動しようとする代わりに動吸振器が共振し、本体への振動エネルギーを吸収する。一方で、アディティブマニファクチャリング (Additive Manufacturing) 技術はここ数年で進歩しており、3Dプリンタの特徴である複雑形状を一個から製造できる能力を利用して、製品の重量や問題となる振動数に対して様々な形状の制振器の製造が可能である。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、非接触変位計における測定時の環境振動の低減化のための制振器の設計・製作を行う。制振器を利用した振動抑制方法を広く企業へ普及可能な設計方法を提示する。

【得られた成果】

制振対象となる構造を図1に示す。長さ2mのアルミフレームの両端を支持し、中央にレーザー変位計および取付治具を配置した (総重量: 2.1kg)。制振器は材料SUS316Lを用いて3Dプリンタで造形可能なバネを設計し (図2)、銅の重り (0.24kg) をボルトで固定した。減衰を付与するために両端の重りの近辺にネオジウム磁石を配置した (図3)。レーザー変位計の振動測定結果を図4に示す。インパルスハンマによる加振8秒後の変位を計測したところ、制振器設置前は全振幅36 μm の変位であったが設置後は10分の1程度に減少した。制振性能を向上させることでより高精度な測定環境を得ることが可能となった。

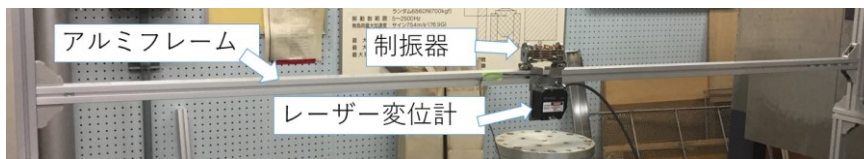


図1 制振対象の配置

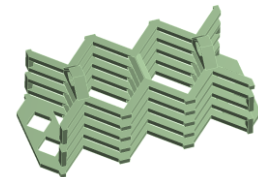


図2 制振器のバネ形状



図3 金属 3D プリンタにより製作した制振器

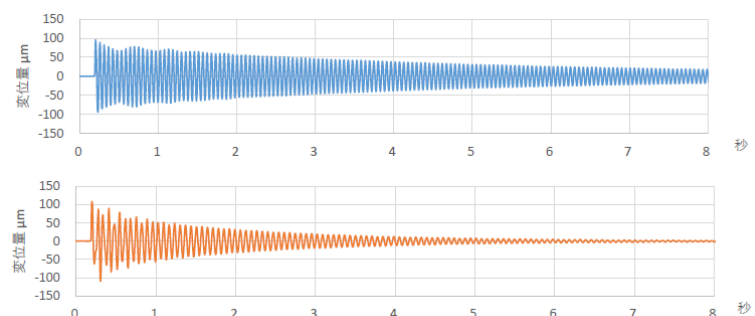


図4 変位量の測定結果 (上: 制振器無し 下: 制振器有り)

【成果の応用範囲・留意点】

生産ライン上で寸法測定する際の振動低減手法に応用可能である。