

概要 ハイダンピング超高性能三次元空気ばね式防振台

空気ばね式防振台の進化

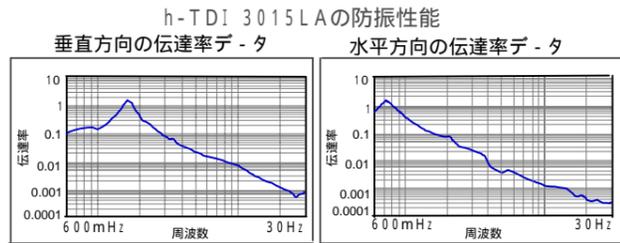
1991年11月、ナノテ - プルの原型である“SHG型高性能空気ばね式防振台”は、神奈川県から“世界に誇る技術”として、「第8回神奈川工業技術開発大賞」を受賞しました。このSHG型空気ばね式防振台に多くの改良を重ねて、今日では最も高い防振性能があると好評の「TDI型超高性能三次元空気ばね式防振台」となりました。時代の要請を先取りしてこの優れた防振台に制振技術を組み込み進化させました。ナノテクノロジー - に関連する超微細加工機や高分解能測定評価機器は、空気ばねの防振力だけでは満足できないレベルになってきています。測定障害として振動が直接の増加原因となる場合と空气中を伝播する音響によって増加する変位は、ベンチや防振架台に影響を与え防振性能を悪化させます。制振技術はナノメートルレベルの分解能を必要とする機器には欠かすことのできない技術となっています。



特徴

防振部…空気ばねは防振台を構成する最も基幹となる部品です。ヘルツは、会社創業以来、独自に開発した「精密空気ばね」を使用しています。垂直方向の防振を主とする精密空気ばねと特殊構造による水平方向の防振方式は360度の自由度を持ち、「三次元6自由度」の防振を可能にしています。防振性能は過去の多数の納入実績によってお客様の信頼をいただいています。

右の伝達データは、床の振動の大小により、防振性能が変化します。



ハニカムベンチ…搭載機器を設置するために要求されるベンチは、すべてを非磁性にすることや2台・3台のベンチをジョイントして10m×3mなどのベンチを製作できるなど、実験目的に応じた自由度を持っています。さらに、ハイダンピング機構を装着して空気ばねで防振できない振動や空中から伝播する音響の影響など外乱条件によって生じたベンチの変位を最小限にするなど、ナノテクノロジー - 時代に求められる大きな付加価値を持っています。ベンチ上面は、無塗装でタップM6・2.5mmXYが標準加工され、機器の固定に役立つ仕様になっています。

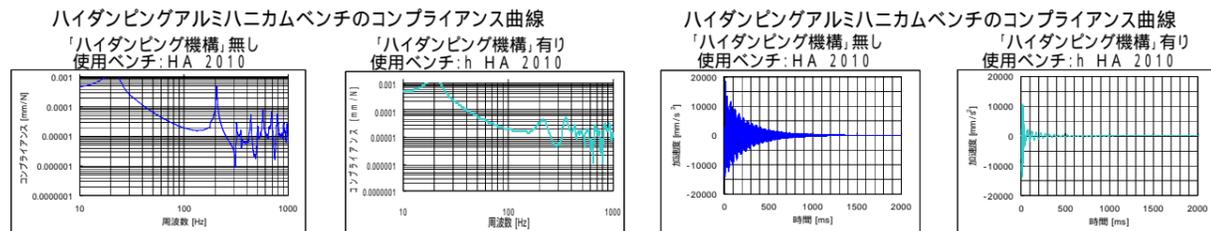
防振架台…空気ばねを介してハニカムベンチと搭載機器を支持するためにしっかりした剛性の高い構造になっています。防振架台にも、ハイダンピング機構を装着して、ダンピング強化をはかるなどナノテクノロジー - 時代に適合しています。

ハニカムベンチの水平維持…ハニカムベンチ上の搭載機器の荷重分布によって生じた傾きは、3ヶの「メカニカルオートレベルセンサ」の働きで、ハニカムベンチの水平を維持することができます。(別途、空気源が必要です。)

ダンピング効果測定例…ハニカムベンチ

ハイダンピング超高性能三次元空気ばね式防振台に使用している、各種ハニカムベンチにハイダンピング機構を装着することによって、振動変位に対する抑制効果を得ることができます。ベンチを叩いたときの「なき」は振動変位が生じたときに起きる現象ですが、このような「なき」に伴うベンチの動きを最小限にすることができます。

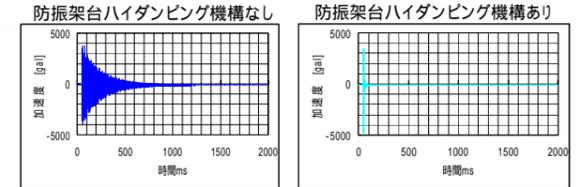
下記デ - タは、アルミハニカムベンチの「ハイダンピング機構」を装着する前と装着後のダンピング状態をコンプライアンスデ - タによって、一定の力に対する変位の周波数ごとに減衰している状態を表わしています。また、加速度の減衰状態は時間で表わしています。



ダンピング効果測定例…空気ばね式防振架台

空気ばね式防振架台・時間軸減衰デ - タ
使用防振架台:h - TDI - 2010LA

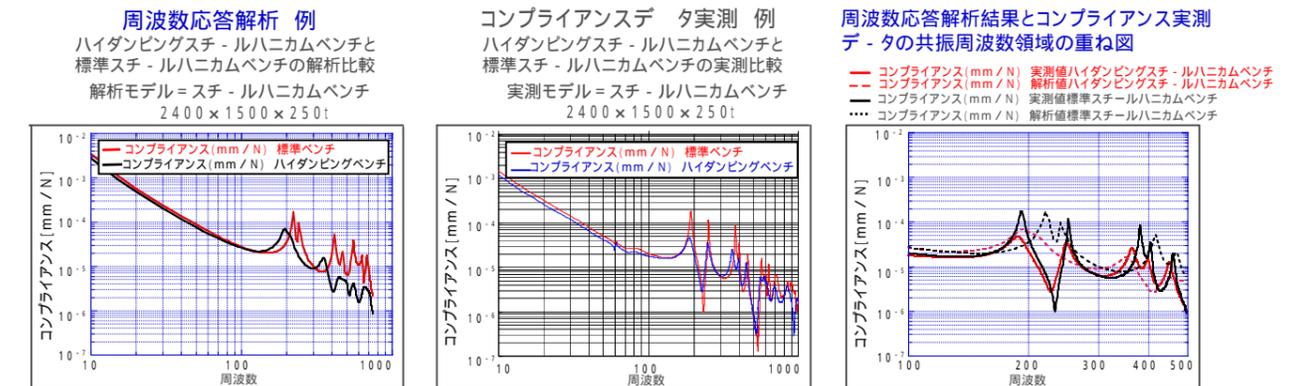
右のデ - タは、防振架台の最も弱い部分に「ハイダンピング機構」を装着し外部から衝撃を与えてダンピング効果を表しました。このダンピング性能は瞬時に衝撃によって発生した「力」を減衰しています。



解析の必要性 ハイダンピングスチ - ルハニカムベンチと標準スチ - ルハニカムベンチの解析比較の例

スチ - ルハニカムベンチの周波数応答解析とコンプライアンス実測定デ - タの例

下の図は、搭載機器に求められるベンチの剛性、特に特定周波数の変位に留意しなければならないときに、モデル解析や周波数応答解析や静的解析によって情報を得る手段として解析技術を使います。また、ナノテーブル設置後に周囲の機械設備の変更により、振動伝達性に变化がおり、従来の防振性能が得られなくなった場合など、対策を講ずるためにも解析技術は必要な要素となります。



ナノテクノロジー - 時代のハニカムベンチ・石定盤・鋳鉄定盤の選択

ナノテクノロジー - 時代の空気ばね式防振テ - プルの選択は、搭載機器の測定分解能・構造・測定方法・防振テ - プルの設置環境等によって、ハイダンピングハニカムベンチや石定盤や鋳鉄定盤を選択する必要があります。基本的な選択方法はハニカムベンチ…防振テ - プルを設置する実験室の床に耐荷重制限があり、制限を越えてしまう場合。

軽量かつ高剛性でベンチ全体を非磁性にしたい場合。標準として、アルミハニカムコアとスチ - ルハニカムコアが使用されます。搭載機器の特性に応じて、非磁性ステンレスコアの製作も致します。

石定盤…搭載機器を使用する上で面精度が求められる場合。
鋳鉄定盤…定盤面の精度が必要とされ、かつ大きな作業スペースを必要とする場合、などがあります。

構造材別モデル - ダル解析の一例

