

NVHG-EAR

NVH齒車解析 最先端技術



MARPOSS

マーボスのNVH G-EARテスターは、今日のギアメーカーが社内で行う生産品質検査に必要な機能を備えています。この試験機は、強固で堅牢な構造により、ギアボックスへの組み込み前に**高速、高トルク**の条件下で歯車をテストすることで、表面欠陥、加工の歪み、異音の挙動を個々の部品で評価できます。

一般的に、**騒音・振動・ハーシュネス (NVH)**の問題とは、**単体またはサブアセンブリー**の機械部品の振動音響挙動を調査する方法として認識されています。この解析方法は、機械的な動力伝達による、機械構成の振動挙動の評価を客観化するため使用されます。

国際的な規制や消費者の期待を背景に、あらゆるドライブトレイン部品の低騒音化に対する要求が何年も前から厳しくなっています。

電動化へのトレンドの高まりも、その要求に拍車をかけています。

その結果、ハイブリッド自動車(HEV)や電気自動車(EV)のドライブトレインは、高速走行するe-DriveのNVHに対する要求の高まりや、回生ブレーキに対応するための運動性能向上の必要性など、多くの課題に直面することになりました。

EVやHEVでは、ICE(内燃エンジン)からの騒音が断続的にあるかまたは完全になくなり、トランスミッションのノイズが車両全体の騒音で支配的になります。このように、ノイズはトランスミッション性能の**機械的な問題**だけでなく、**ドライバーの快適性の問題**にも関わりつつあります。

実際のところ電気自動車では、従来のマニュアル、オートマチック、デュアルクラッチの変速機の代わりに**1速または2速の減速機**を使用するため、ギアの数が大幅に減少します。その見返りとして、これまでの量産製品にはない**トルクとrpm**が実現されています。

個別歯車の片歯面/騒音テスト

マーボスのNVH G-EARテスターは、1つのマスターギアが検査対象部品に噛み合う**片歯面試験**の原理に基づいて動作し、**ギアのうなりやノイズ**現象の原因となる**マクロ形状**(打痕、振れなど)と**微細形状**(ギアの噛み合わせ、ゴーストオーダー)の欠陥を検出できます。

高トルクと高速回転を達成する能力と、テスト中にそれらを自由に調整できることは、最終的なe-Driveとほぼ同等の条件でギアをテストできるこのアプリケーションの大きな利点の1つです。

マーボスのNVHギアテスターは、外部干渉の影響を受けない堅牢な**花崗岩のベースフレーム**と、高度な設定が可能なソフトウェアにより、この分野で最先端の製品として位置づけられ、**エンドオブライン**のテスト装置とデータの相関を取ることができます。



部品レベルで歯車をテストする理由



部品レベルでNVHを評価する方が、最終的なアセンブリーのみを直接解析するよりメリットとなるのはなぜなのでしょう？

それは、単体部品の欠陥（歯の微細形状誤差など）を特定することで、組み立て段階では解決が難しい問題を回避できるからです。アセンブリーユニット全体を組み立ててからでは遅すぎる可能性があります。

これは、お客様にとって時間やコストの節約の面で非常に貴重なメリットになります。

さらに、NVH試験により、従来の製造品質テスト（両歯面歯車試験機、DOB/MdK測定）では通常検出できない歯車の歯面の欠陥も検出できます。

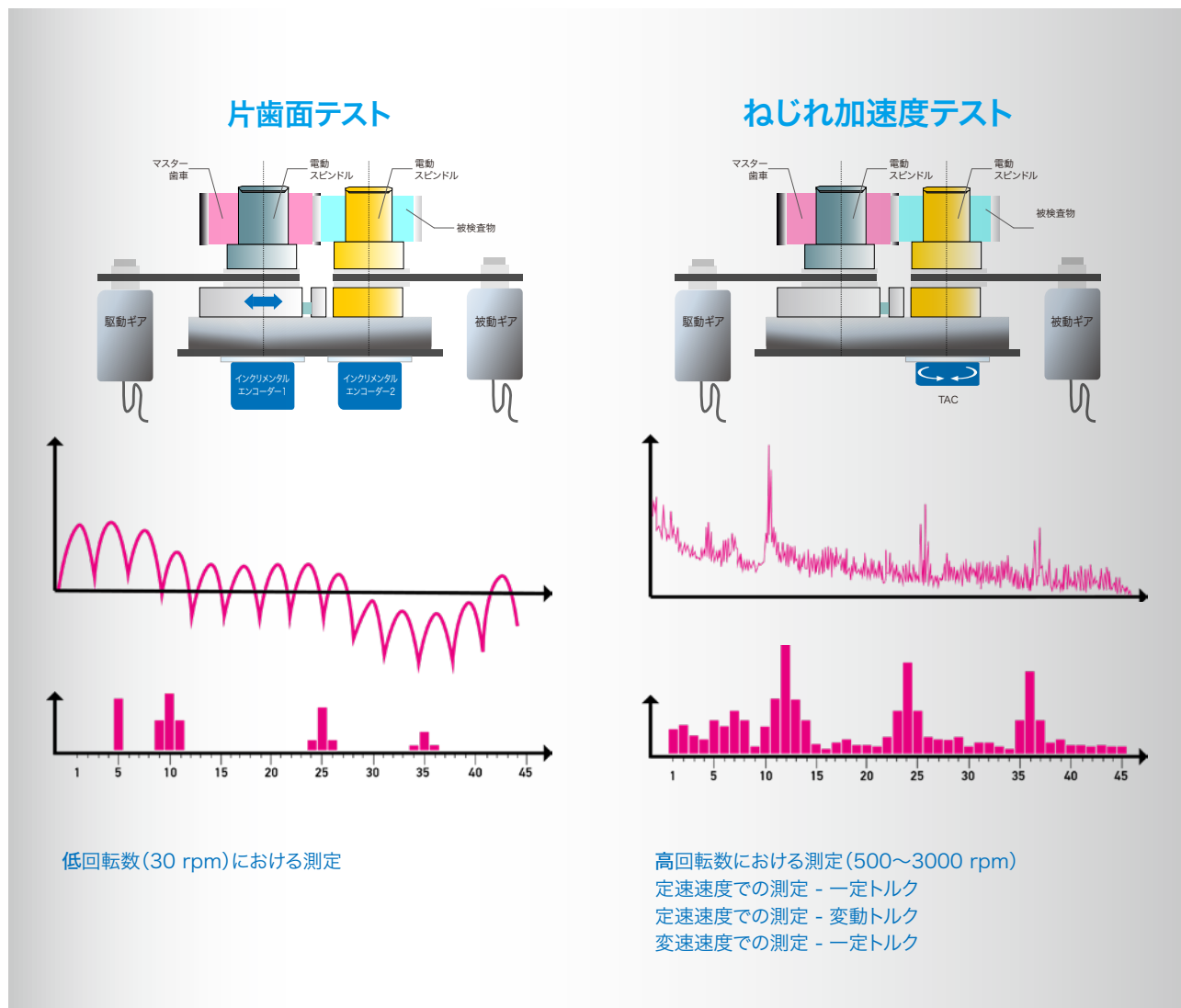
例えば、製造公差の範囲内で加工されたギアや、従来の測定チェックに合格したギアでも、ギアボックス内で特定の周波数でノイズを発生させる場合があります。

この現象はリップル現象とも呼ばれ、振幅が公差を超える周波数次数（ゴーストオーダー）が原因です。ゴーストオーダーの原因は、歯車の歯面のプロファイルとリード方向の微細表面の問題にあります。

装置仕様

パラメーター	値
消費電力	10 kW
電源	50 Hz～400 V(3+N)
最大電力	50 kVA
定格電力	32 kVA
定格電流	50 A
制御電圧	24 V (=)
装置寸法	3600 mm(L) x 2500 mm(W) x 2800 mm(H)
搬入高さ	1127 mm
測定センサー	トーションメーター:1 インクリメンタルエンコーダー:2 トーションアクセルロメーター (TAC):1
駆動トルク	0～40 Nm
部品回転速度	0～3000 rpm
部品径範囲	40～250 mm
部品長さ:範囲	40～350 mm
最大ギア幅	70 mm
中心距離の調整範囲	100～200 mm
マスターギアスピンドル - 水平位置調整範囲	80 mm
部品搬入方式	手動/自動

テスト条件



出力パラメーターは、瞬時および長時間において角加速度 (rad/s^2) で、評価されます。

センサーの信号は、振動の周波数の振幅を示すFFTスペクトルを得るために演算されます。通常、スペクトルはギアの噛み合わせ周波数に関連した周波数レンジを示します。それに関連するサイドハンドがあり、通常その振幅は伝達負荷に関与します。予期しない大きな振幅はリップル現象に関連します。

このように歯車のFFTスペクトル上に検出されるピークの原因はさまざまですが、いずれも製造工程に関連しています。

例えば、歯車の歯面を正しく研磨する作業に影響する要因には、以下のように各種あります。

- ・ スピンドルのアライメントの不具合
- ・ スピンドルベアリングの摩耗や損傷
- ・ 研削砥石のアンバランス

そのため、一部の周波数帯域の振幅が大きくなり、ノイズや歯車のうなりの原因となります。

上記の不具合はいずれも、歯車の表面の仕上げに直接影響する要素ですが、マーボスのNVH G-EARによって検出できます。

MARPOSS

MARPOSS





ギア試験器と
加工現場の
両方の環境に
最適

テスト時
最大回転数
3000 rpm、
最大トルク
40 Nm

ギア試験分析機器
および
EoLテスターとの
良好な相関性

全数検査に適した
高速測定



高速段取り替え

- ・ 交換可能な(機械または油圧式)チャック部品クランプ用
- ・ 交換可能なマスターギア
- ・ マスターギアの位置はNCスライドで調整可能
- ・ 新たな設定項目をHMIから選択可能

精度保証

- ・ 高精度の油圧スライドによる優れた機械精度
- ・ 偏芯を最小限に抑えた高精度チャック
- ・ 花崗岩のベースフレームを採用し外乱の影響を遮断
- ・ フライホイールと弾性ジョイントにより、測定部分を他の構造部分から切り離し可能
- ・ 標準偏差1.2 dB未満(30回測定時)

モジュール設計

- ・ 歯車とシャフト両方の測定に適したベースデザイン
- ・ ご要望に応じて上部テールストックをオプションで追加可能
- ・ ロボット/ポータルによる自動搬入を想定した製品設計
- ・ DMCリーダー、マーキングユニット、コンペア、OK/NGシュートの統合は、ご要望に応じてオプションで追加可能



各国の住所一覧は、マーボスの公式Webサイトをご覧ください。

Edition 01/2022 お断りなく仕様の変更を行うことがあります。©Copyright 2022 すべての著作権はMARPOSS S.p.A. (Italy) にあります。
MARPOSS、ロゴおよびマーボス製品の名称/記号などは米国および各国におけるマーボスの登録商標あるいは商標です。また、本カタログ内に第三者の商標
ならびに登録商標が記載されている場合、その権利は各社のものです。

MARPOSSの品質、環境、安全の統合マネジメントシステムは、ISO 9001、ISO 14001およびOHSAS 18001の認証を取得しています。