

ガスケットの圧縮疲労試験における微小変位の高精度測定

西川 祐貴

ユーザーベネフィット

- ◆ Servo Controller 4830により高精度の動的制御が可能です。
- ◆ 圧盤間変位計により、数 μm の微小変位を精度良く測定することができます。
- ◆ 圧盤間変位計により、装置のたわみを除いた、より精確な試験片の変位測定が可能です。

■はじめに

ガスケットは金属配管等の内部の気体や液体の漏れ、または異物侵入を防ぐシール材であり、自動車エンジンや化学・電力プラント等の様々な用途で使用されてきました。例えば自動車エンジンでは運転時に生じる燃焼ガスの圧力を繰り返し受けるため、その内圧に対する耐圧性が重要となり、圧縮試験等でガスケットを評価します。自動車で用いられるガスケットの厚さは一般的に1~1.5 mmが多く、このような試験片を圧縮した際の変形量は数 μm 程度になると予想されます。

圧縮試験における試験片の変形量が微小な場合には、試験機のアクチュエータストロークを試験片の変形量として評価することは望ましくありません。これは、アクチュエータのストローク変位にはロードセルや試験治具の変形が含まれるためです。本稿では、動的・疲労試験機 サーボパルスに、微小変位を測定可能な圧盤間変位計を取り付けて、ガスケットの圧縮疲労試験を行いました。圧盤間変位計を利用して取得した変形量はストローク変位の約1/3となり、より精確な試験片の変形量を測定できました。

■測定システム

測定には、動的・疲労試験機 サーボパルスEHFを使用しました。 $\Phi 200\text{ mm}$ の球座圧盤の間に、 $\Phi 50\text{ mm}$ の圧盤（スペーサー）とガスケットを併せた試験体を設置しました。球座圧盤は、試験体の上下面の平行度と一致するように圧盤面が調整されるため、試験体に均一な負荷を与えることができます。また、試験体のより精確な変形量を取得するため、圧盤間変位計を使用しました。ストローク変位はロードセルやアクチュエータ、試験治具等の変形を含むため、今回のような微小変位の測定には適していないと考えられます。また、本試験では変位計を圧盤の左右2か所に設置し、その平均値で圧盤間距離の変化を測定しています。これにより圧盤が試験片に斜めに当たるような場合でも圧盤中心部（試験体の中心部）の変位を測定することができます。使用した試験装置を表1、試験の様子を図1に示します。

表1 試験装置

動的・疲労試験機	: サーボパルスEHF-EV100k1A
ロードセル	: 100 kN
圧盤	: $\Phi 220\text{ mm}$ (上) $\Phi 200\text{ mm}$ (下)
アクチュエータストローク	: $\pm 25\text{ mm}$
圧盤間変位計	: 2 mm (フルストローク)

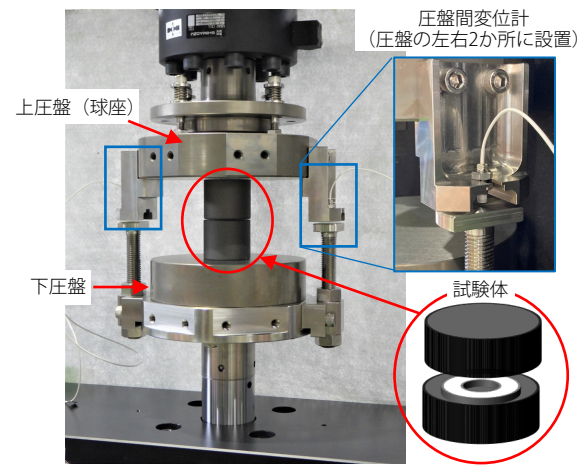


図1 試験の様子

■測定条件

試験片には、試験力を繰り返し負荷し、そのときのストロークと変位計の値を比較しました。表2に測定条件、図2に1000サイクル目の試験力波形を示します。

表2 測定条件

波形	: 正弦波
制御対象	: 試験力
最大試験力	: 1 kN
最小試験力	: 0.1 kN
周波数	: 10 Hz

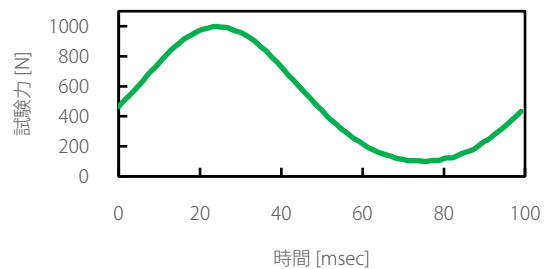


図2 時間に対する試験力波形

■測定結果

図3に1000サイクル目におけるストロークと変位計の波形を、表3に各波形のピーク値を示します。表3から最大値の場合、ストロークは変位計の値よりも約3倍大きいことがわかります。これは変位計が圧盤間距離の変化のみを測定しているのに対して、ストロークが治具等の変形も含めて測定しており、測定箇所が異なるためです。本試験のように、数 μm から数十 μm の変位量を測定する場合には、変位計の方がアクチュエータストロークに比べて試験片の変形をより精度良く測定できることが示されました。

表3 ストロークと変位計の波形のピーク値

	最小値 [μm]	最大値 [μm]
ストローク	12.3	32.1
変位計	7.4	12.4

■まとめ

本稿では、圧盤間変位計を用いたガスケットの圧縮疲労試験を行い、ストロークと変位計の波形を比較しました。ストローク変位は変位計の値と比較して約3倍大きな値となりましたが、これはストロークが治具等の変形も含めた値であるためです。一方で圧盤間変位計は、治具等の変形を含まないためアクチュエータストロークと比較して、より精度良く微小変位を測定可能であり、ガスケットの測定に適した装置となります。

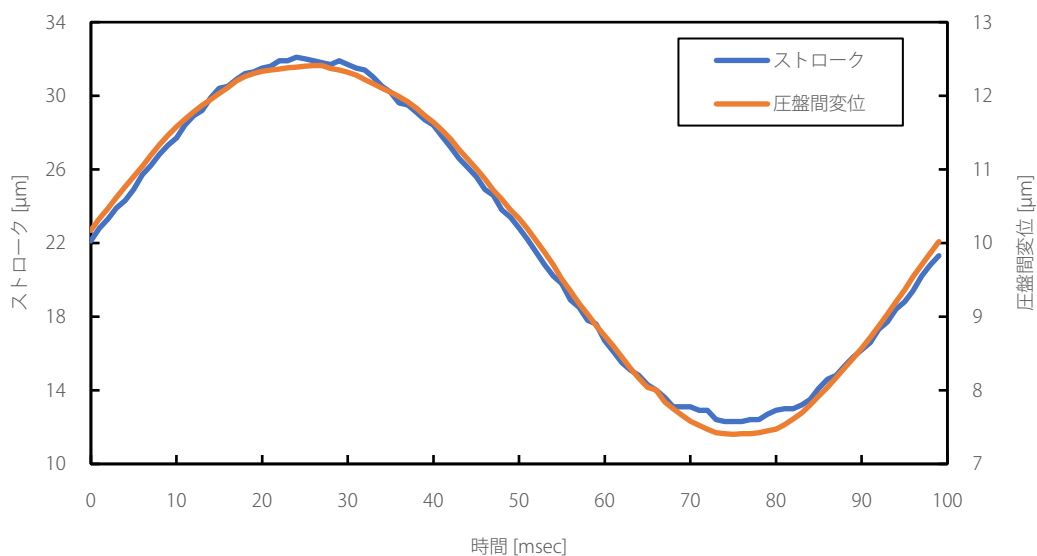


図3 時間に対する変位波形

サーボバルサは、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。

株式会社 島津製作所

01-00418-JP 初版発行：2022年 9月

島津コールセンター ☎ 0120-131691

本文中に記載されている会社名および製品名は、各社の商標および登録商標です。本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。

本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。

最新版は、島津製作所>分析計測機器の以下のサイトより閲覧できます。
<https://www.an.shimadzu.co.jp/apl/index.htm>

会員制情報サービス Shim-Solutions Club にご登録いただけますと、毎月の最新情報をメールでご案内します。新規登録は、<https://solutions.shimadzu.co.jp/> よりお願いします。

© Shimadzu Corporation, 2022