



~Advanced Test System and Test Bench Engineering Professional~

Tokyo Plant Co., Ltd.



HP-S-A型 定速式摩擦試験機

》製品概要

日本工業規格(JIS-D-4311、4411等)準拠のライニング摩擦性能試験の実施が可能です。

》弊社の技術力

JIS D4311、及びJIS D4411に記載されている試験装置の原型モデルとなっている。

》対象アプリケーション

ブレーキ、またはクラッチフェーシング。

》実績

歴史：70年以上（1954年に1号機が誕生） ※初号機は工業技術院 試験所殿向け

累計納入台数：200台以上 （国内マーケットシェアNo1）

仕向地：国内、及び海外（中国、台湾、インドネシア、タイ、フィリピン、マレーシアなど）

》主要顧客(敬称略、順不同)

曙ブレーキ工業、富士ブレーキ工業、アスクテクニカ、経産省工業品検査書、日清紡、アイシン精機、東洋カーボン、ニチアス、日本合成、住友電工、東海マテリアル、東海カーボン、久代ブレーキ、日信工業、富士化学工業、本田技研工業、IHI、名古屋ゴム工業、三井金属、三菱自動車工業、東海大学、スターライト工業、東北化工、豊田中央研究所、厚木自動車部品、トヨタ自動車、エムケーカシヤマ小倉クラッチ、日本ブレーキ、タンガロイ、東レ、クボタ、大阪ガス、各大学、各研究所など（合計150社以上）

コントローラ



HP-S-A型 本体



お客様側インフラ

電圧 : 三相AC200V
電源 : 37kVA
冷却水 : 24L/min以上
冷却水温度 : 25℃以下
給水圧 :
1次 0.35~1MPa
2次 0.15~0.345MPa
空気圧 : 0.4から0.7MPa

キャリブレーションツール



※参考写真

①お客様テストピース



②テストピースホルダーに設置



③押し付けアームに取付



④押し付け荷重設定



⑤試験開始



⑥摩耗率測定



①お客様テストピース



テストピース（ライニング）の種類はJIS D4411に規定により下記のように分類されています。

種類	用途
1種	駐車用ブレーキ専用
2種	ドラムブレーキ、軽荷重用
3種	ドラムブレーキ、重荷重用
4種	ディスクブレーキ用

》テストピース（ライニング）※JIS D4411より抜粋

✓仕上げは良好で、亀裂、きず、凹凸、ねじれなどの有害な欠点があってはならない。

✓試験片は、一つの製品から2個採取する。

✓試験片の摩擦面の大きさは25×25mmとし、その許容差は、 $\pm 0.2\text{mm}$ とする

✓試験片の厚さは、5～7mmに調整し、2個の試験片の厚さの差は、0.2mm以下とする。

なお、厚さ5mm未満のものは、そのままとする。

②テストピースホルダーに設置



③押し付けアームに取付



摩擦試験機の取付ホルダー、アームに取り付けて摩擦板に押し付けながら試験を実行します。

試験条件

JIS D4411に規定により下記のように規定されています。

4種の摩擦性能試験の場合						
項目	試験温度					
	100℃	150℃	200℃	250℃	300℃	350℃
摩擦係数	0.25～0.65	0.25～0.70	0.25～0.70	0.25～0.70	0.25～0.70	0.25～0.70
指定された摩擦係数に対する許容差	±0.08	±0.10	±0.12	±0.12	±0.14	±0.14
摩耗率 (10 ⁻⁷ cm ³ /N・m)	0.5以下	0.7以下	1.0以下	1.5以下	2.5以下	3.5以下

※試験温度は、試験装置ディスク摩擦面の温度とする。

※摩擦係数の範囲は、許容差を含む。

※指定された摩擦係数に対する許容差は、受渡当事者間の協定による。

✓試験温度の許容差は、±10℃とする。

✓試験片とディスク摩擦面との滑り早さは、6～8m/sの間の一定速さとする。

✓試験片の押付け圧力は、1±0.02MPaとする。

✓摩擦方向は、ライニングの使用時の摩擦方向とする。

試験方法

JIS D4411に規定により下記のように規定されています。（HP-S-A型のコントローラーで設定）

試験は、試験片2個を試験装置に取り付けて、下記の手順で行う。

- 1：試験片をあらかじめ摩擦面の95%以上のあたりがつくまで、100℃以下ですり合わせを行う。
すり合わせ後、試験片の厚さをマイクロメータで測定する。
測定は、試験片1個について5か所とし、その平均値を厚さとする。
但し、厚さの測定は、試験片を室温まで冷却した後に行う。
- 2：試験温度100℃において、試験条件に従いディスクを5000回回転させ、その間の摩擦力を測定するか、または5000回を10～20等分して、250～500回回転ごとに摩擦力を測定する。
摩擦後、試験片の厚さを上記1と同様に測定する。
- 3：試験温度をテストピースの種類に従い、150℃、200℃、250℃、300℃、350℃の各温度で
上記3と同様な試験を行う。但し、各種類ごとに定められた最高の試験温度までとする。
- 4：最高の試験温度まで測定が終わった後、最高の試験温度から50℃降下ごとに、その温度においてディスクを1500回回転させ、その間の摩擦力を測定する。但し、温度降下の間に要する回転数の数は、500回以下とする。

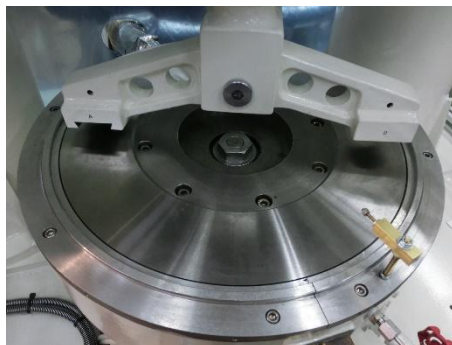
※ディスク温度は、ディスク回転の数5000回のうちの1500回以下で上昇させて、各試験温度に達しなければならない。

※ディスク温度の上昇は、試験片との摩擦熱によるが、1500回以下で各試験温度に達しない場合には、補助的に加熱装置を用いてもよい。

摩擦板（ディスク）



本体搭載 状態



JIS D4411に規定により下記のように規定されています。

- ・試験片の中心と回転軸中心との距離は150mmとする
- ・ディスクの材料は、JIS G 5501のFC250として、その表面は、JIS R6252の320番相当の研磨紙で仕上げる。また、摩擦面は、パーライト組織とする。

○オペレーション上

ディスクはお客様によって、1カ月に1回程度は試験前に上記の研磨紙で磨いて下さい。
また、ある程度薄くなってきたり、試験データに変動がある場合は、新品に交換が必要です。

※ディスクは消耗品の扱いとなっています。

温度測定装置



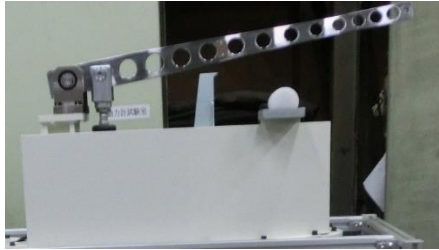
装置に組み込んだ状態



※この方式はJISで規定されているため変更ができません。

変更する場合は、日本規格協会、識者の方々と委員会を立ち上げ協議をし、長期間を要してJISの規格自体の変更が必要となります。

押付け荷重の設定



JIS D4411に規定により下記のように規定されています。

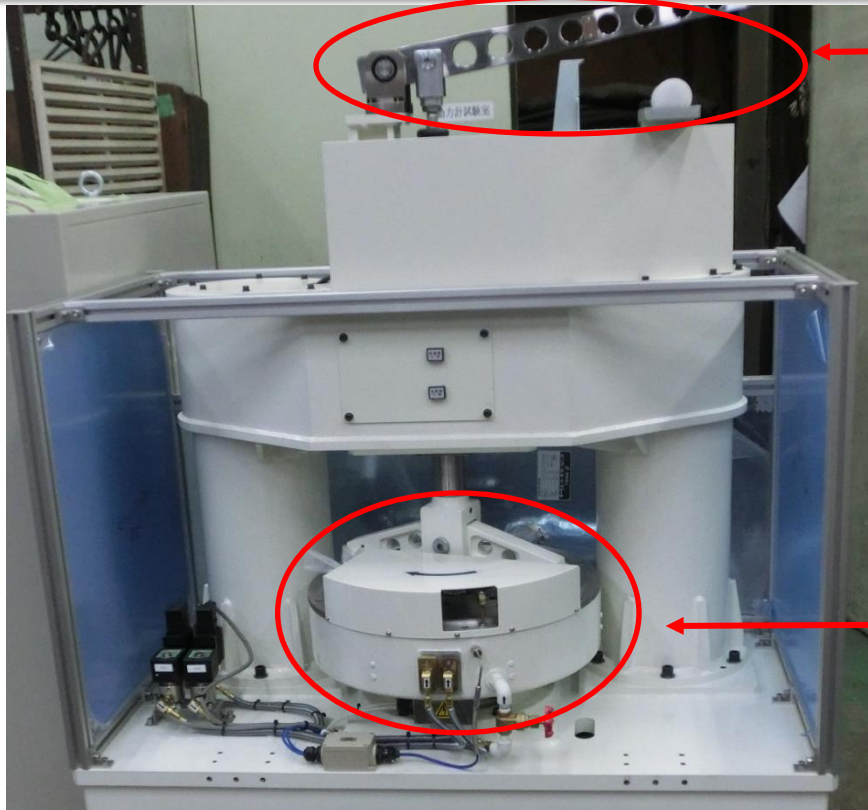
- ・試験片の押付け圧力は、 $1 \pm 0.02 \text{ MPa}$ とする。

左記の写真の重錘を、装置本体上部に重錘吊りアームを取り付けて、押付け荷重を設定します。

なお、この荷重設定は自動化ができません。

(試験中の押付け荷重値の可変はJISの規定にないため)

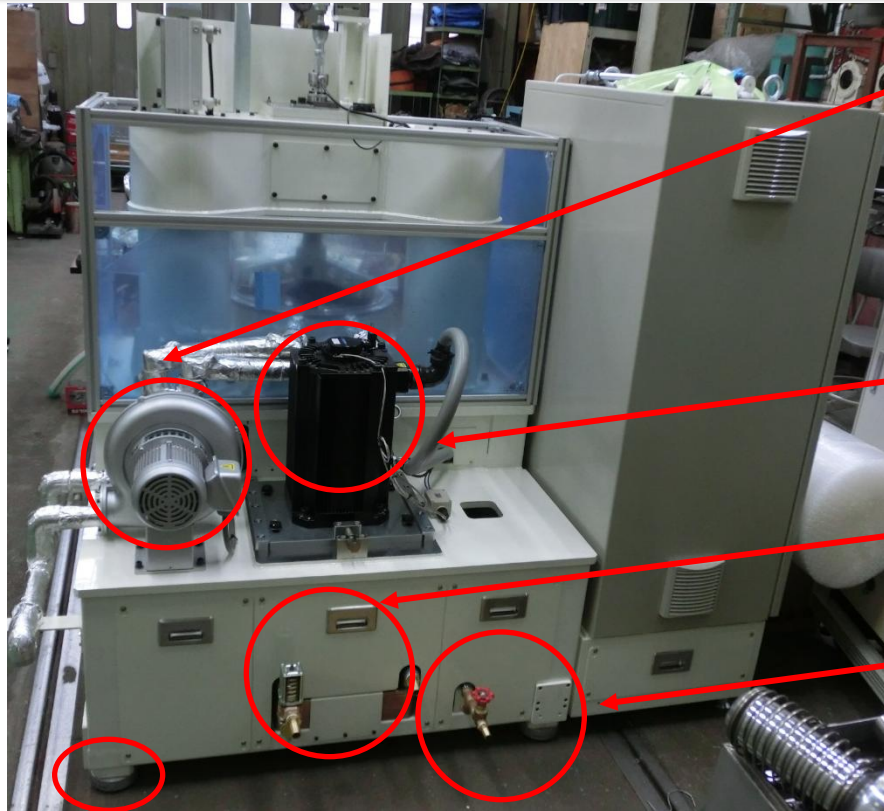
装置構成



押付け荷重用アーム

ディスク回転用モータ
及び、冷却水槽
給水ライン

装置構成



ブロアー

ディスク回転用モータ

オイルクーラー

排水ライン

レベルパッドのため試験室にそのまま設置ができます

コントローラ



キャビネット内にPLCとモータ用インバーターを搭載

オペレーションのサンプル画面

HP-S 定速摩擦試験機

12:12:12

運転画面

運転準備 アラームON 発生中アラームモニタ

AB C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A B C D E F G H I J K L M N
AB C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A B C D E F G H I J K L M N
AB C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z A B C D E F G H I J K L M N

操作スイッチ

開始 停止 アラームリセット カウンタクリア

リカバリ 摩擦試験

DB2000 切り替え

実行NO. 1 実行NO. 2 実行NO. 3 実行NO. 4

摩擦試験モード 擦り合わせモード 擦り合わせ周回停止 擦り合わせ時間停止

警報 上限しきい値

摩擦力 1234 N
摩擦板回転速度 1234 min-1
摩擦板表面温度 1234 °C

計測データ現在値

摩擦板周回数 1234 回
摩擦板回転速度 1234 min-1
摩擦板温度 123.4 °C
押し付け荷重 12345 N
摩擦力 1234.5 N

摩擦試験 運転データ設定値

摩擦板周回数 12345 回
摩擦板周速度 12.3 m/s
摩擦板表面温度 1234 °C

擦り合わせ 運転データ設定値

摩擦板周回数 1234 回
摩擦板周回時間 1234 sec

冷却水ノズル 1.0mm 冷却水ノズル 1.5mm

設定 警報履歴

JIS D4311、またはD4411に規定に従った試験を実行する試験装置のため、お客様の特注改造のご要求には対応できません。

定速式試験機は、JIS D4311、D4411の試験条件を作り出す専用の装置です。

例えば、以下の内容です。

- ✓静摩擦荷重の試験
- ✓JIS規定値以外の押付荷重値の設定
- ✓JIS規定値以外の周速度の設定
- ✓試験中の押付荷重値の任意可変設定
- ✓試験中の回転数の任意可変設定
- ✓350℃以上の高温領域の試験
- ✓各ステップごとにテストピースの磨耗率測定をせずに、最低温度～最高温度まで試験を実行

また、お客様のテストピースの品質、仕上げにより以下の問題が発生する場合がございます。

- ✓振動
- ✓ブレーキ鳴き
- ✓既定の試験温度に到達しない
- ✓磨耗率が規定値内に入らない

プロジェクトの計画段階からアフターサービスまで一貫してサポートします。

プロジェクトの遂行

お客様のテストベンチや試験装置導入のご計画に対して、私共のエンジニアがお客様のプランニングのフェーズからプロジェクトに参画します。

要件定義書、要求仕様書の作成サポート、またこれらに準じて製品設計、製造、コミッションニング、納品までをシームレスに対応をさせていただきます。

納品後も迅速なアフターサービスで対応をいたしますのでご安心下さい。

プランニング



要件定義、ご要望やご要求をお聞かせ下さい。ご予算や試験に応じて様々な提案が可能です。またお客様のプロジェクトのGOALを共有し、成功に向けてお手伝いをさせていただきます。

ご契約



製品の製作仕様書、サービスの要件定義、プロジェクトの金額などの確定後、ご契約手続きとなります。お客様のご要望されるスケジュールに合わせて、綿密にプロジェクトを推進させていただきます。

設計・製造



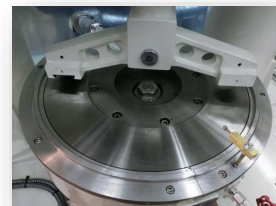
お客様からの要件定義、機能、品質要求などを満たすべく、厳格な納期と安全管理の下、製品の製作を進めさせていただきます。

納品 付帯工事



梱包後、トラックで荷崩れが起きないように細心の注意を払って納品を致します。

コミッションング ご検収



据付、配管、配線などのエンジニアリング作業

またお客様のテストベンチ内で再現試験と最終調整を実施します。

アフターサービス



製品納品後も長期間サポートをいたします。全国どこでも迅速に対応をします。また製品の拡張提案、メンテナンス計画の立案のサポートをいたします。

お客様の供試体と試験の要件定義に対し、最適なテストシステムを提案いたします。

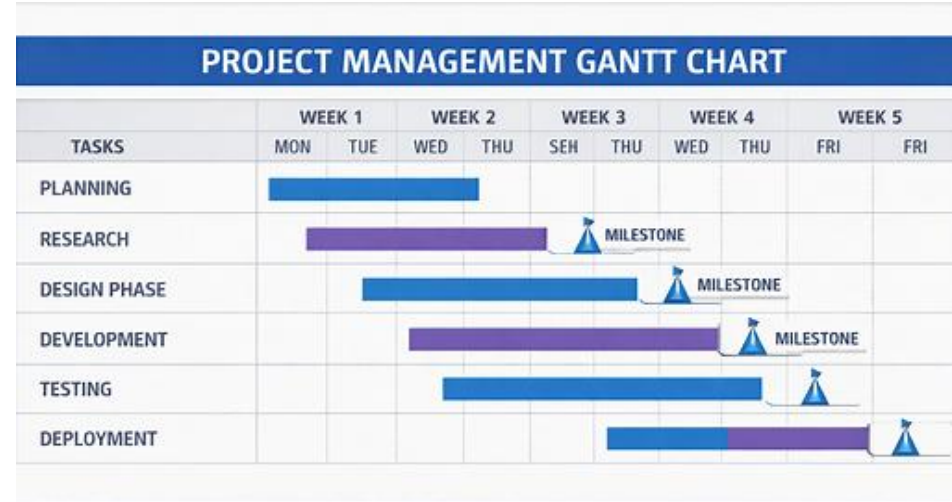
》お問い合わせからご契約までの流れ

STEP1	STEP2	STEP3	STEP4	STEP5
初回のヒアリング	機密保持契約書	要件定義書作成	プロジェクトの金額算出	ご契約
・試験の概要 ・設備要求の概要 ・試験の概要 ・プロジェクトの納期 ・ご予算感	・お客様側の書式、または当社の書式で機密保持契約の締結を実施	・供試体の諸元 ・試験条件 ・計測項目 ・必要治具 ・成果物の確認 ※数回のお打合せが必要となります	・御見積書の提出 ・御見積仕様書の提出	・ご契約書 ・ご注文書 ・ご注文請書

》プロジェクト開始から完了までの流れ

STEP1	STEP2	STEP3	STEP4	STEP5
製作仕様の承認	設計	製作	性能検査、納品	ご検収
・構想設計 ・承認願い図 ・製作仕様書 ・工程表 ・Q&A表	・詳細設計 ・部品図 ・組立図 ・回路設計 ・板金設計 ・プログラム	・材料手配 ・部品加工 ・購入品手配 ・組立 ・配線 ・単体テスト	・検量検査 ・試運転検査 ・外観検査 ・梱包 ・納品 ・付帯工事	・検収運転 ・完成図書 ・試験成績書

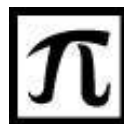
》 当社のプロジェクトの体制



✓プロジェクトリーダー（責任者）と担当者
プロジェクトの規模、種別（新規、修理、出張点検）に応じて責任者（プロジェクトリーダー）と担当者をアサインします。

✓プロジェクトマネジメント
要件定義の明確化、QCDの達成を大前提として
お客様と同じ情熱をもって、プロジェクトの成功に取り組みます。





Since 1948



【問い合わせ先】
東京プラント株式会社 営業部
〒196-0024 東京都昭島市宮沢町515-5
TEL:042-546-6500 FAX042-546-6600
URL : www.tokyo-plant.co.jp
E-mail: sales@tokyo-plant.co.jp