



塑膠鞋試驗概要

公會叢書第二集

台灣區製鞋工業同業公會編印

塑膠鞋試驗概要

鑒於經濟部工業局爲輔導塑膠鞋廠改進生產設備，促進外銷產品品質，特訂定審查要點，其中規定所有外銷塑膠鞋廠須具備下列檢驗設備；厚度計、硬度計、耐磨試驗機，曲折試驗設備，拉力試驗機（粘著力試驗），破裂強度試驗機，化學天平。基於此需要，特將塑膠鞋有關的試驗項目作概要的介紹如下：

以下各項試驗如無特殊規定，試片應在 $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 下放置 1 小時以上，然後在其溫度下施行試驗。

(一) 耐磨試驗機 (Akron Abrasion Tester 如圖 A)

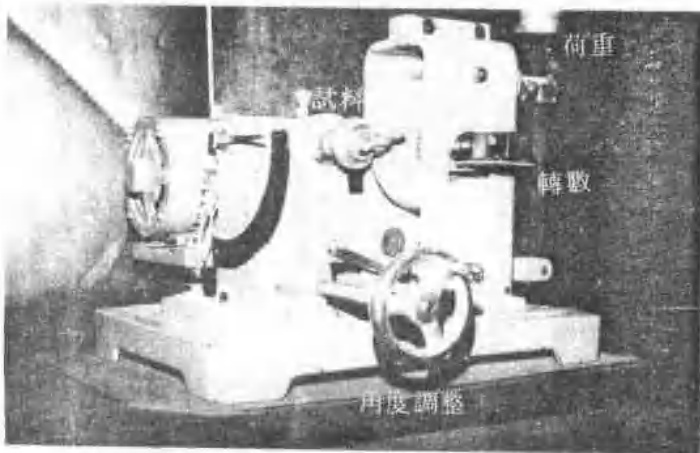
此項儀器用於檢驗鞋類之耐磨試驗 (Abrasion Test)

1. 試驗機：

用阿克朗氏磨耗試驗機 (Akron Abrasion Tester) 其構造要點如下：

試驗機主要部份爲一砂輪，外徑 150 公釐，厚 38 公釐，砂粒暫用島津 40 號。試料呈圓盤狀，置于一藉電動機轉動之轉軸上，圓盤與砂輪之邊緣以一定之角度互相接觸，此角度可以調整砂輪，加于試料之圓盤之壓力可藉置于托盤上之荷重，予以調節。試驗時試料與砂輪依一規定角度，在一規定壓力下

圖 A 耐磨驗機



轉磨，經規定之轉數後，試料之磨耗量即為磨耗值。

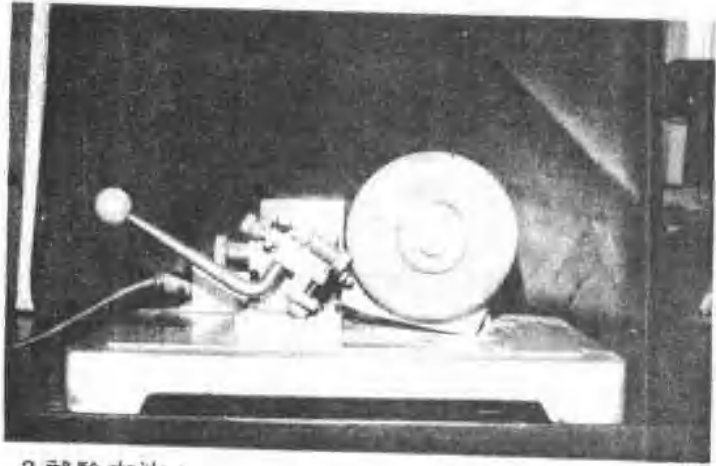
2. 試料

①不受形狀限制的，可以製成厚 13 公釐，外徑 63 公釐，圓盤形之材料，應製成或切成上述尺寸之圓盤，作為試料。

②因受形狀限制而不能製成或切成上述尺寸之圓盤形之材料，應切成一長 220 公釐，寬約 13 公釐，厚約 1.5 公釐之條子，將此條子在研磨機（U-F Sample Buffing Machine 如圖 B）上磨平。

另用橡膠製成一蕊子呈圓盤形，外徑 60.5 公釐，寬為 13 公釐。再將試料用膠糊貼着于圓盤形蕊子之外周，接頭處磨成斜邊，使接合後高低均勻，貼合後須擱置數小時，至膠糊完全乾燥。

圖 B 研磨機



3. 試驗方法：

①將試料置于試驗機上，條狀試料貼於蕊子上者，應注意其方向，使轉磨時不致鬆脫，在試驗條件下使試料轉磨200～300回轉，使試料平滑，取下試料，用清潔刷子刷去粉屑，在精細天平（如圖C）上，秤出其標準重量記錄之。

然後再將此試料置于試驗機上轉2000回轉，再秤出其標準重量記錄之。

②所稱試驗條件指下列三項：

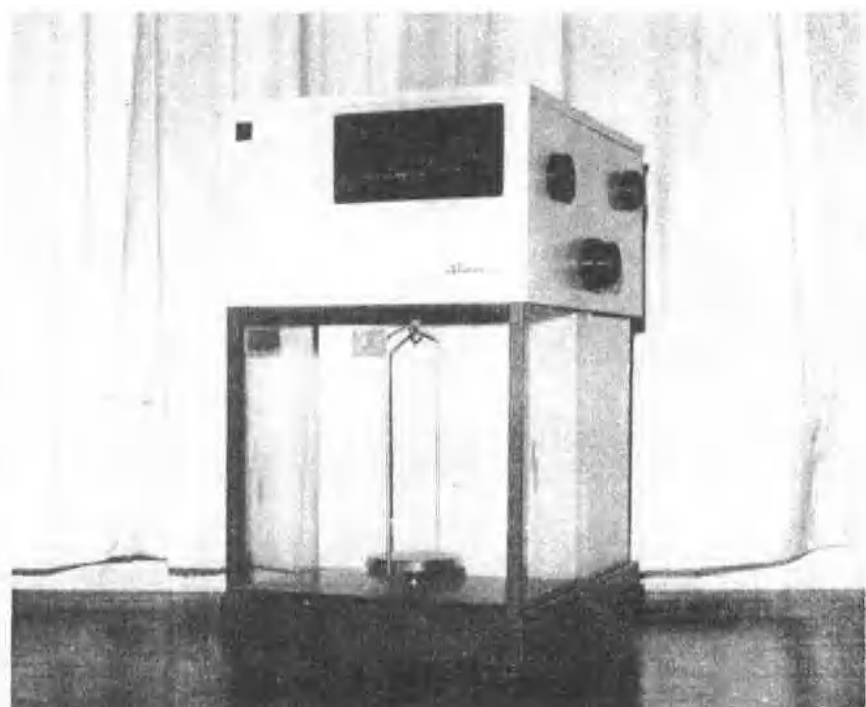
(1)角度：15°

(2)荷重：2 磅

(3)砂輪轉動次數：2000 回

此試驗條件可依客戶或廠商的需要改變，加以比較。

圖 C 化學天平



4. 磨耗值：

① 計算法：

磨耗量 (體積 ml or c.c) =

$$\frac{\text{試驗前試料重} - \text{試驗後試料重}}{\text{比重}}$$

② 比重算法：

(1) 如試料比水重，則比重 =

空氣中的重量

空氣中重量－試料在水中的秤重

(2)如試料比水輕，則比重＝

空氣中的重量

體積（長×寬×高）

③磨耗值表示法：

a.述明試驗條件，如上所述。

b.記錄磨耗值，以立方公分（或 c.c.）計。

5.注意事項：

①試驗前須先校正試驗機平衡是否良好，必要時調正機上之調整重錘以平衡之。

②試驗時須用一清潔毛刷，輕輕刷去附着于砂輪上之粉屑

(二)拉力試驗機（Tensile Strength Tester 如圖 D）

此項儀器用於檢驗鞋類外底之拉伸情況（Extensibility），包括抗拉強度（Tensile Strength）和伸長率（Elongation），亦可用於檢驗縫線之拉力試驗和粘着力試驗（Upper and Sole Adhesion Force Test）

A.外底拉伸試驗 { 拉伸強度
伸長率

1.試驗片：

(1)試驗片的形狀與尺度：依 CNS 規定以 2 號試片予以試

驗，但是試片採取自試料外底縱向研磨加工後之平行部份，除底之全長未滿 14.0 cm 者外，其厚度均以 1 至 3 mm 為準。依 CNS 3553 規定 1 號與 2 號試驗片之形狀與基準尺度如下：

(2) 切片器（如圖 E）：啞鈴狀試驗片須用各種適合形狀大小之切片器切取。

(3) 試驗片之製取：

a. 製取啞鈴狀試片時，原則上與試料壓出之方向平行切取。

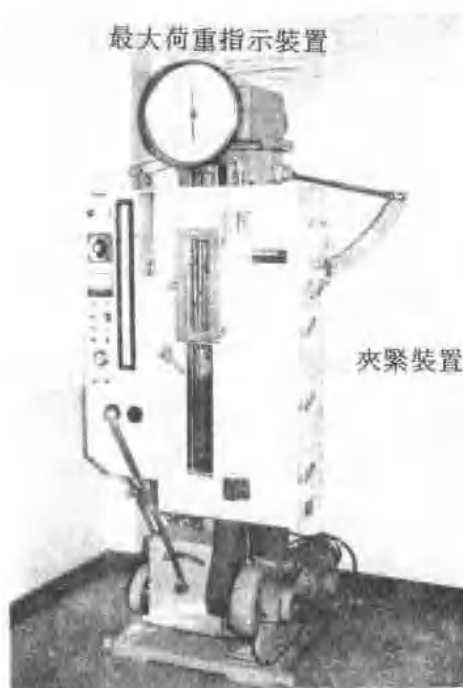


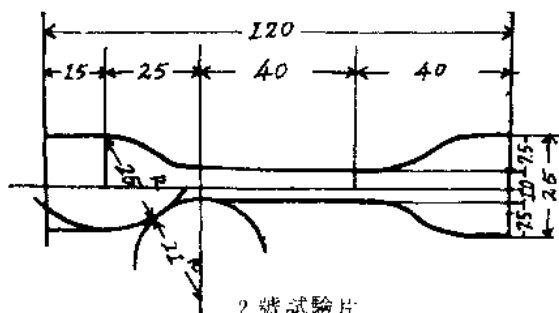
圖 D（拉力試驗機）

表 1 單位 mm：

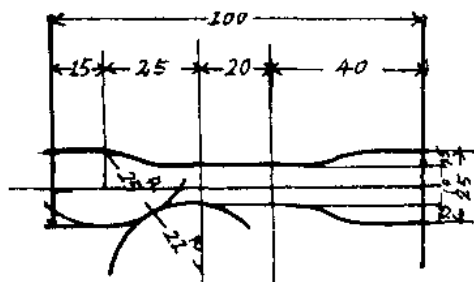
形 狀	試驗 片 號	主要部分之尺度			標 線 距 離
		平行部 分寬度	平行部 分長度	平行部 分厚度	
啞 鈴 狀	1 號	10	40	3 以下	40
	2 號	10	20	3 以下	20

b. 如直接由製品上採製試片時，首先在製品上選擇適當之

1 號試驗片



2 號試驗片



寬度（啞鈴狀試片約需 30mm）之塑膠層，且在剝離塑膠層時，在儘可能使表面保持光滑下，削取該塑膠層，而後再切取試驗片。若有布附着時，依然連同布層切下適當寬度之塑膠片，再用小刀等適當之工具將布層剝離，剝離時儘可能不使塑膠片產生應變，且儘可能使塑膠片表面保持平滑。

表面上有花紋時，亦照此要領，儘可能不使塑膠片產生應變的情況下，予以削取。製取啞鈴狀試片時，如塑膠層之厚度超過 3mm 時，予以修整至 3mm 厚度。如原塑膠層之厚度未滿 3mm 時，則保持其厚度即可。

c. 試驗片表面不平滑時，需要研磨機儘量使其平滑，在研磨時儘量不使其發熱，且切勿研磨過度。啞鈴狀試驗片經研磨

後，其平行部分原則上為 2 至 3 mm 厚。但試驗片在研磨前，如厚度在 2 mm 以下時，則最好能在保持其厚度下修整之。

d. 試驗片用切片器切取時，該片下需墊以皮、橡膠帶、紙板等有彈性之薄板，使其一次出力，就可完全切取。原則上，試驗片經過研磨後再切取，不可能時，反之亦可。



(4) 厚度與寬度、硬度之測定： 圖 E 試料截斷器

a. 厚度計（如圖 F）為 1/100 mm 之刻度，加壓面要平整，且為直徑 10 mm 之圖形平面。厚度之測定，係就試驗片上之數個部份（啞鈴狀試驗片係測定平行部份之整個部份）測定，且以測定值之最低值，記錄為試驗片之厚度。但測定時厚度計加壓面不得超出試驗片之邊緣。

b. 試驗片之寬度即是切片器之寬度。如不得已使用其他之切片器時，其寬度須實際測定。

c. 硬度則用硬度計（如圖 G）測定。圖 G 所示為測量

PVC 鞋底時所使用的，為壓針式的構造，而測量 EVA 鞋底時，用鋼球形構造的硬度計。

不同的硬度區分試料為硬質或軟質，其抗拉強度與伸長率的標準亦不同。

(5)伸長率測定用之標線：

亞鈴狀試驗片依照下列方法，劃上伸長率測定用之標線。

a. 標線間之距離，依照表 1

圖 F (厚度計)

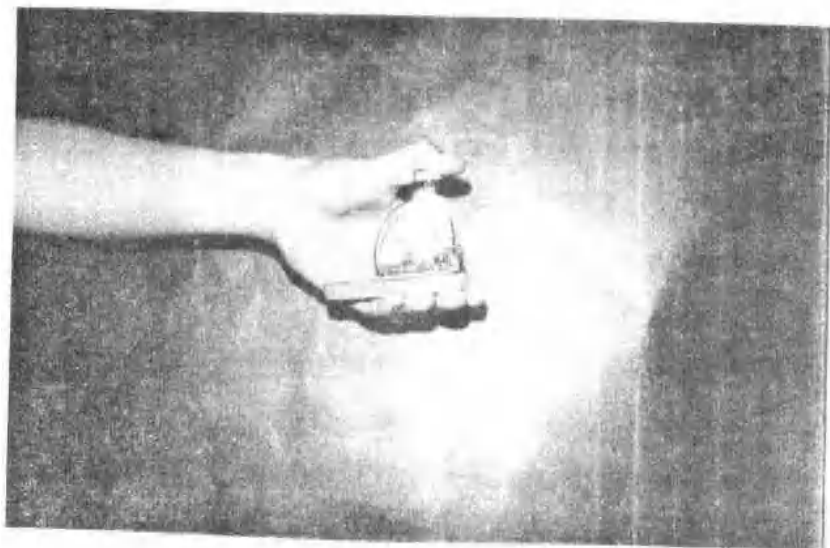
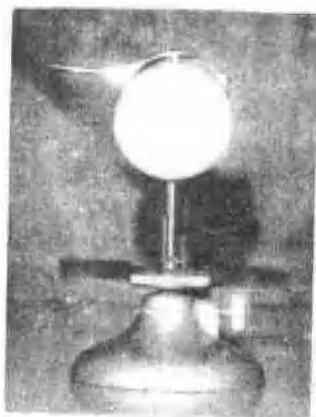
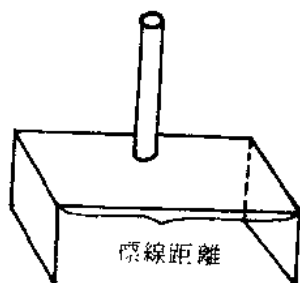


圖 G (硬度計)

所示。

b. 標線是以試驗片平行部份之中央部份做中心，應正確且顯明的劃上。或是以金屬材料做成 4 cm 或 2 cm 長的金屬架（如右圖），沾上顏料蓋上較簡便。



(6) 試驗片之檢查，各試驗片均需事先檢查，若厚度變異超過 0.1 mm 或寬度不同時，或混有異物，或有汽泡，或損傷時，皆應除去。

2. 試驗裝置：試驗機需有最大荷重之指示裝置，而對於啞鈴狀試驗片需有自動夾緊設備。使用之試驗機，於試驗時，最大荷重應在該機能力 15 至 85 % 之範圍內。試驗片夾緊裝置之移動速度，原則上啞鈴狀試片為 $500 \pm 25 \text{ mm/min}$ 為使試驗機經常保持正確，每年至少需檢查一次。

3. 試驗方法：

(1) 裁取試驗片 2 ~ 3 片。

(2) 試驗片之裝法：試驗時，試驗片勿使發生歪斜疏鬆等不正常之情形，且必需正確地接於夾緊裝置上。

(3) 抗拉強度與伸長率之測定：抗拉強度之測定依第 2 節之試驗裝置，讀取試片拉斷時之最大荷重。至於伸長率之測定若採用啞鈴狀試片，則依適當之方法於試片拉斷時，測定標線間之

長度 (mm)。

(4)計算：

啞鈴狀試驗片之截面積 = 厚度 (cm) × 平行部份寬度 (cm)

$$\text{拉力強度 (kg/cm}^2\text{)} = \frac{\text{斷裂荷重 (kg)}}{\text{試片截面積 (cm}^2\text{)}}$$

$$\text{延伸率 (\%)} = \frac{\text{斷裂時標點間距離} - \text{原標點距離}}{\text{原標點距離}} \times 100$$

(註) 外底為不同二層以上材質時，採取接地面層作成試片試驗之。

4.記錄：

(1)抗拉強度 (kg/cm²)，伸長率 (%)。

(2)試驗片之形狀及試驗片號。

(3)試驗溫度。

(4)必要時記錄其硬度，因不同的硬度有不同的標準。

B.縫線之拉力試驗：(Seaming thread tensile strength test)

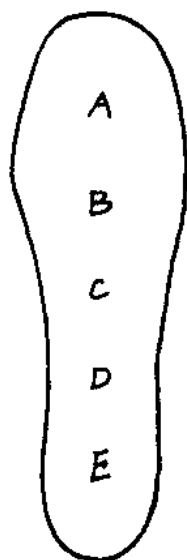
將未縫製前之縫線，以拉力試驗機於常溫常濕中測定其拉力。拉力強度以 kg/支表示，以試料 5 個以上之平均值為測定結果。本試驗規定拉力速度 30mm/min。

C.粘着力試驗 (Upper and Sole Adhesion Force Test)：

(1)此試驗本公會暫用拉力試驗機予以試驗。將外底自鞋跟處與鞋面布剝離相互膠合部份約 3 cm 長，然後以適當方法使外

底與鞋面布分別夾牢於拉力試驗機之上下夾具上，以每分鐘 200mm 之夾頭移動速度，並使試料保持 90 角度下作粘着力試驗。記錄各部份膠着荷重（kg），取其最小值為其粘着力。

(2) 本試驗室所用鞋類試驗前之裝置處理，係將鞋跟處與鞋面布剝離後，以鐵釘釘於鞋跟上而使其穿過，再套以麻繩，鞋面布則用鑽子穿 2 孔，繫以繩子，再將繩子結牢。如此裝置後，再將麻繩和鞋面布上的繩子鈎牢於拉力試驗機之上下夾具上的旋鈕處，再將鞋底每隔一等距離作一記號，多寡隨需要而定，使鞋類保持角度下作粘着力試驗。



(A B C D E 代表該部位之粘着力大小)

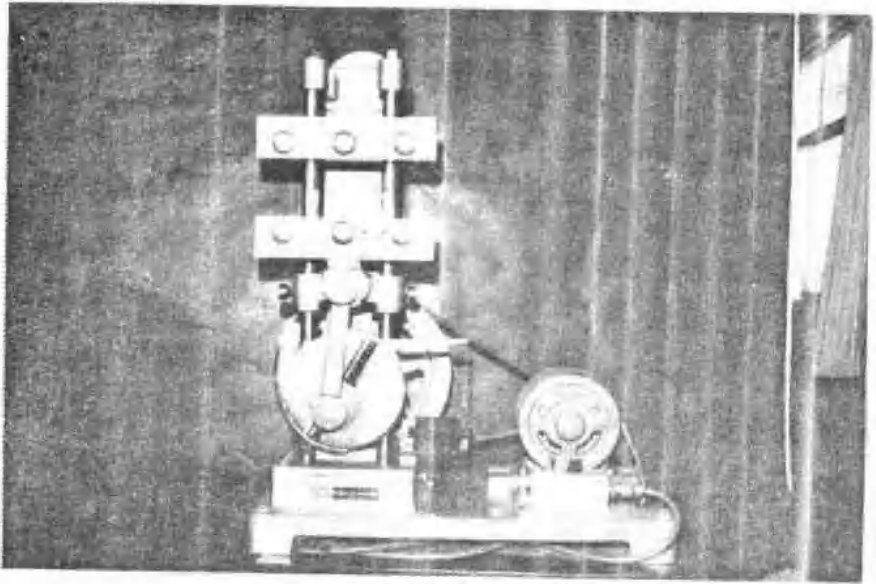
(3) 本試驗室所記錄之鞋形上之數字，即代表在該部位的粘着力大小，以 kg 表示。

㊦ 彎曲試驗機 (Demattia Flex Cracking Tester, 如圖 H)

此項儀器用於檢驗鞋底之彎曲試驗 (Bending Test)，亦可用於橡膠類製品，本業用來檢驗鞋底之彎曲試驗。

依據 CNS 3479.K6334 之規定，聚氯乙烯塑膠鞋底彎折試驗方法是採取與外底拉伸試驗規定相同之試片（即 2 號試片）

圖H彎曲試驗機



，在常溫常濕中兩面保持原狀（如圖1）所示裝置，加上8 kg荷重，同一處作180度角度交互表裏反覆彎折，其反覆次數達至5次，觀察有無龜裂或折損，但是彎折所需時間每一彎折在5秒以內，全操作過程，彎折10次在5分鐘以內。

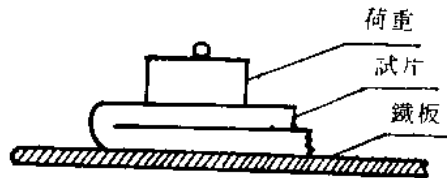


圖1

上述方法為 CNS 3479 規定之外底彎折試驗方法； Demattia Flex Cracking Tester 之試驗如下：

1. 試驗片：

(1) 試驗片的形狀與尺度：

自鞋底縱向截取 25mm 寬，140~155mm 長的試驗片。
或是直接由塑膠原料製成如加硫型橡膠試驗片（如圖 2 所示），為長 25mm，寬 140~155mm，厚 6.35 ± 0.13 mm 的試驗片，或是截取鞋底外緣適當寬度之試片予以試驗亦可。

(2) 試驗片之製取：

- a. 製取試驗片時，原則上與試料壓出之方向平行切取。
- b. 如直接由製品上採製試片時，若其厚度超出夾具所能夾

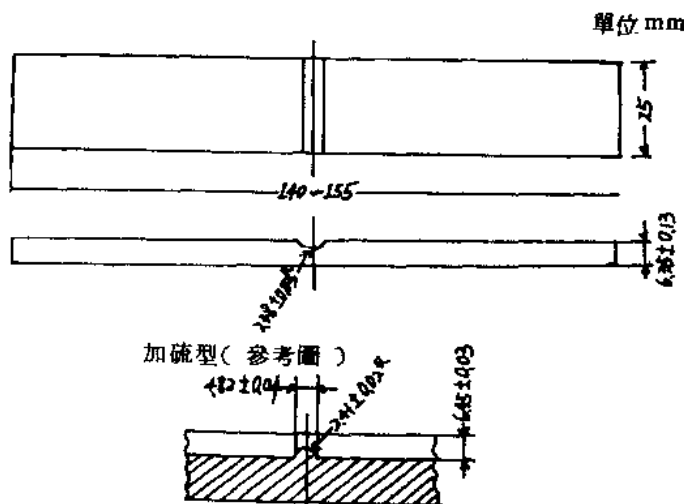


圖 2

緊的範圍，則在試驗片兩端予以適當修整至能安置於夾具內。

c.如為圖2所示之試驗片，試驗片表面須平滑，且中央凹陷處兩側之厚度由厚度計測出須在 $6.35 \pm 0.13 \text{ mm}$ 之範圍內，厚度計的壓力中心不可超出試驗片的外緣。

(3)將裁好的試驗片，於中央部位用穿孔器（如圖1）穿一小孔，如圖2的試驗片則於凹陷處中央，與凹陷處平行的方向穿一小孔。

(4)試驗片片數：由試驗片3片比較試驗之，且須在同一試驗機下實施。

2.試驗裝置：圖3所示即為此種試驗機的裝置，試驗機的裝置，試驗片保持固定於上方及下方的固定旋鈕，使中間部份能往返的彎曲

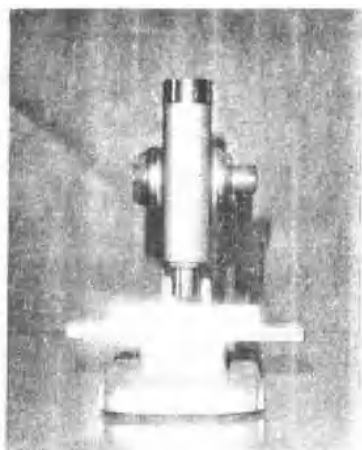


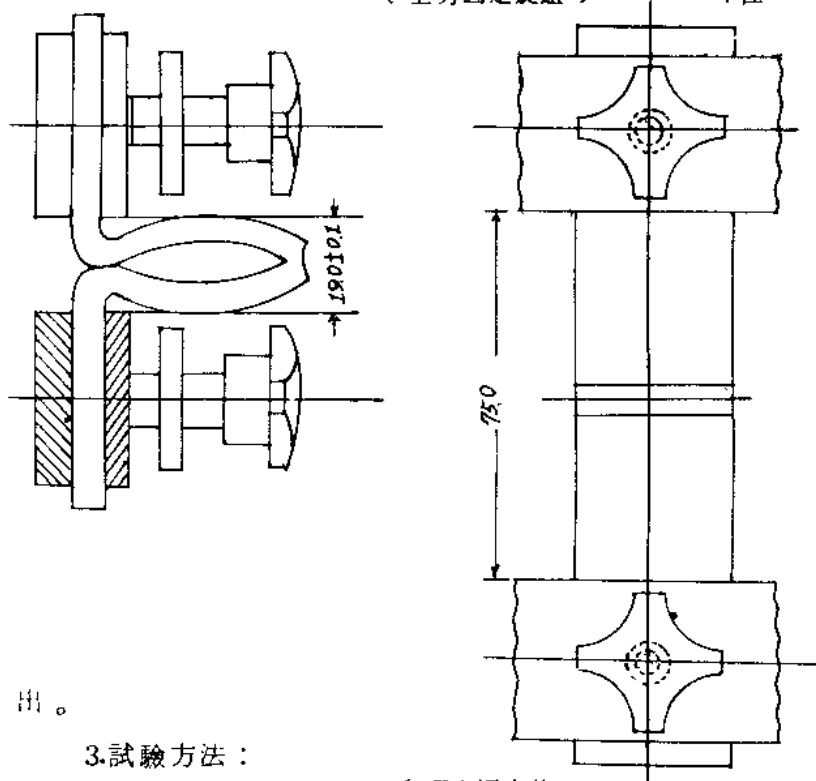
圖1 穿孔器

。兩固定旋鈕之間的最大距離為 $75.0 \pm 1.2 \text{ mm}$ ，最小距離為 $19.0 \pm 0.1 \text{ mm}$ 。如此的往返運動。

往返運動時，兩旋鈕間的中心線要直線地在同一平面上，兩旋鈕之間互相平行，且直線地運動使試驗片在最小距離時成「<」字形的彎曲。在往返運動時，是由馬達和偏心輪的帶動使得試驗片產生彎曲的效果。試驗片的彎曲次數每分鐘為 300 ± 10 回，1次的往返計算1回，彎曲的回數則由回數計上讀

圖 3 (上方固定旋鈕)

單位 mm



出。

3. 試驗方法：

(1) 試驗片之裝法：

先使旋鈕間成最大距離，如圖 3 右邊圖形所示，使試驗片垂直於兩旋鈕之間，試驗片之凹陷處向外，且凹陷處在兩旋鈕中間。如直接由製品上採製的試片，則將接觸地面的鞋底面向外，穿孔處使其在兩旋鈕中間裝置於固定旋鈕上。

若是鞋底外緣的試片，就將鞋底面向外裝置固定即可。

(2) 裝置固定後，即打開開關，試驗至所需的彎曲回數，視