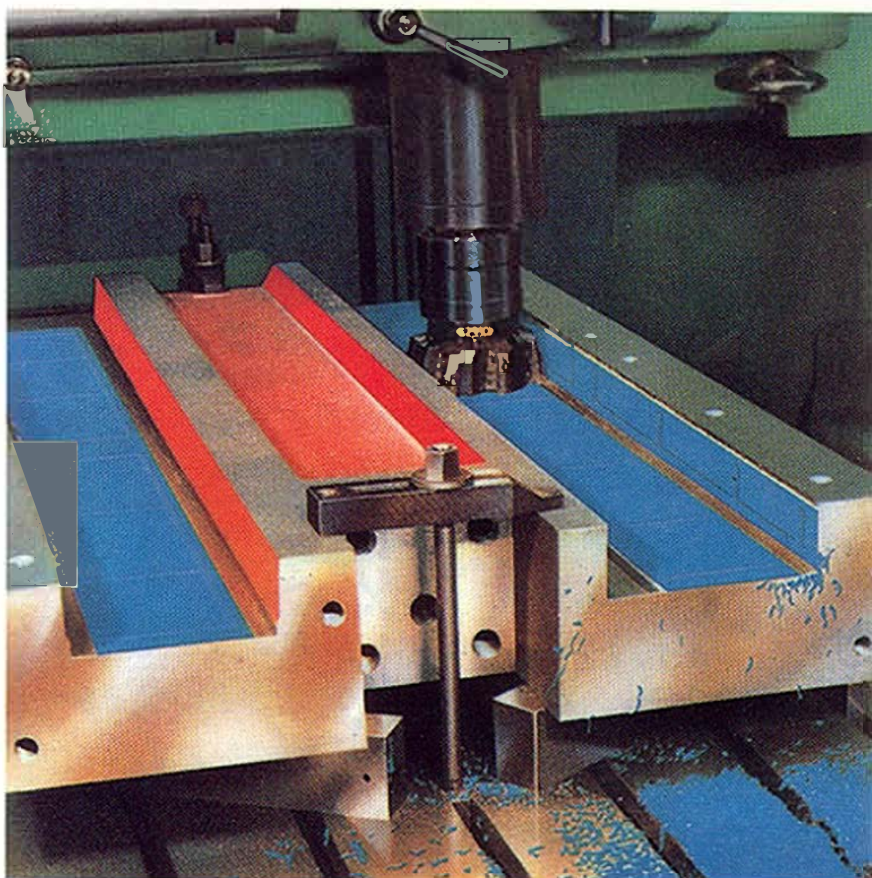




TURCITE BHP

滑動面減磨
線性滑片
由氟素樹脂
外加合金元
素製成

使用場合

- MC, NC 機械等的工作台滑動面。
- 精密磨床的工作台滑動面。
- 其他有相對運動滑軌之滑動面(直線及旋轉面皆可)。
- 中古機械工作台滑動面上之修護。



克普典科技股份有限公司
Captain Science Corporation

www.capind.com.tw

聯絡方式

citb@ms11.hinet.net

Line ID : @vsh6593b



北區

地址：10057台北市中正區信義路二段61號2樓

電話：（02）2351-7107 轉 16 或 1

傳真：（02）2396-4950

中、南區

地址：台中市神岡區中山路667巷26弄18號

電話：（04）2561-0236 轉 11 或 18

傳真：（04）2561-0010

前言

美國 W. S. Shamban 公司所開發的工作機械用的線性軸承 (liner Bearing) 材——TURCITE B 已經經過15年的長期使用，其優異的品質已廣為業界所認定。現在該公司更將 TURCITE B 改善而向業界推出 TURCITE B HP。

TURCITE B HP 除保有原來 TURCITE B 之低摩擦性、衰減特性之外，耐摩耗性及耐變形性更較TURCITE B為佳。

茲將 TURCITE B HP之特性向業界公開發表，並與其他材質比較以供參考。希望藉此證明其無與倫比的優異性。就以近年來部份小型機器所使用的滾輪導件 (roller guide) 型之滑動面構造來比較，TURCITE B HP 優異的衰減特性更具壓倒性。此事之重要性，從經濟層面觀之，由於台幣升值導致生產工場需要更上一層的生產彈性之情勢下，換言之，在多機種小量生產之趨勢下，大、中、小各種生產規模之間的變動，使得機械之動特性有進一步改善的必要的要求下，證明了 TURCITE B HP 之採用再一次掀起了高潮。

特此懇請業界諸先進對於TURCITE B HP倍加關愛。

目次

	頁數
概要.....	3
如果您採用 TURCITE B-HP 由於這種滑片材料的獨特性質 使用上可以得到下列的優點.....	4
TURCITE-B-HP 滑片與滾珠軸承的優劣點比較 (擔負解決貿易摩擦的使命).....	5
技術資料.....	6
TURCITE B-HP 的特性表.....	9
利用滑片固定劑 S-17163 來黏着 TURCITE B-HP 的要領.....	10
使用例.....	14

概要

美國Shamban公司的耐磨滑片材料TURCITE B-HP滑軌(Slide Way)它用來做為工具機直線相對運動滑片的材料，經過15年以上長期的考驗，其優秀的動特性已獲舉世公認。這種低摩擦，耐磨耗性極佳的滑片材料，將來勢必會取代所有傳統的金屬與金屬對滑與其它之系統以減低磨擦值與磨耗量，提高機器本身的精度及壽命。

TURCITE B-HP 滑軌的安裝、加工、更換皆極簡便，可以說是結合了市面一般滾珠／滾子軸承的「低摩擦」以及金屬對金屬滑動軸承的「低安裝成本」兩項好處。

TURCITE B-HP 滑軌係由PTFE(Polytetrafluoroethylene：聚四氟乙烯)改良而得，除了依舊保持

PTFE 的低摩擦、衰減特性、無振動、耐熱及耐藥品等優良特性之外。另外，又因添加各種合金元素填充劑，使得耐磨耗性與潛變(Creep)特性更上一層。

TURCITE B-HP 滑軌備有各種不同規格的寬度、厚度，並以成捲包裝的長度供應用戶。

在安裝這種材料之際，為了使接着劑更易黏着，事先已經過化學浸蝕處理。同時為了適應各種不同用途滑軌，也備有各具特色的各種複合材料產品，供用戶選用。

由於極富選擇的彈性，深信必可讓用戶選到最佳的材料。

若採用TURCITE B-HP 則因這種滑片材料的獨特性質 使用上可以獲得下列的優點

不會產生高頻振動

這意味著定位作業可以更快速、更正確，並且消耗的電費更節省。

即使沒有潤滑照樣正常運轉

這意味著即使疏忽忘記給油，也別擔心昂貴的滑動面受損。

不會刮傷磨損

這意味著不必擔心機器故障停機，而且節省下一筆可觀的滑動面修護費。

防震性高

這意味著產品的表面粗度及切削刀具的壽命水準更上一層，並可降低噪音及衝擊的不良影響至最低程度。

摩擦穩定

這意味著不必費神去擔心因摩擦、負荷或溫度的變化原本需要的修正作業。

磨耗量控制到最小

這意味著工具機能以更久的期間更高的精度替我們効力，而且維護保養的次數可以減少。

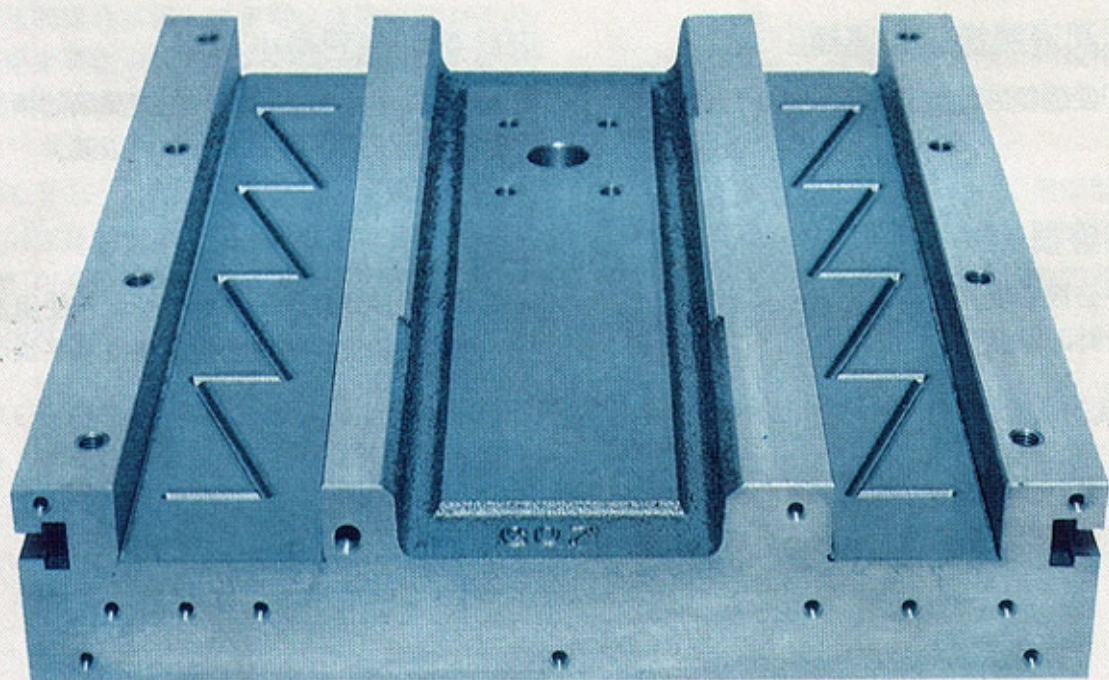
應用對象

只要不超過使用條件，滑軌本身就可使用滑片材料，而且不論安裝的場合是垂直或水平皆可發揮功效。

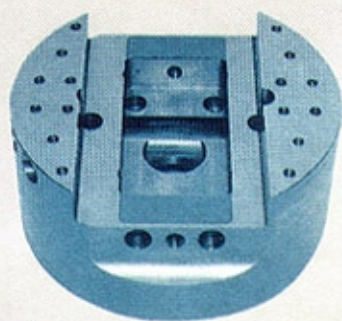
抵減貿易摩擦！ 消除滑動面摩擦。

TURCITE B HP

美國製造生產的滑動面專用線性(Liner)滑片



使用TURCITE BHP 滑軌的轉向工件



使用TURCITE BHP 滑軌的轉向工件

(相片提供：志賢機械工業(株)殿)

消除摩擦靠TURCITE B-HP

美國製造生產的TURCITE B-HP在日本、台灣普遍受到各界採用也已十多年歷史了，而在歐美等地，則已有二、三十年的歷史了。這期間，不但在NC工具機及CNC工具機上，而且在一般機具充當滑動面線性滑片，都扮演吃重的角色。

採用了TURCITE B-HP的機器，不論在國內或海外市場都得到很高的評價，是促成機器設備外銷的動力。然而近年國際貿易夥伴施加出口限制的壓力日益高漲，已經引起台灣與各大往來國之間的貿易摩擦。如果我們也能採用外國優良的產品及週邊設備，將有助於緩和此問題，並提高機器本身的價位與外銷競爭力，因此，TURCITE B-HP不但可以減少滑動摩擦，同時也可減輕貿易摩擦，請共襄盛舉，多多惠顧。

另外，敝公司進口的其他產品也請能繼續惠顧。

技術資料

當您想判斷某一材料是否適用於工具機的滑動面上充當線性滑片時，就得先知道其摩擦係數值和耐摩耗特性。

摩擦係數

安裝完成後，摩擦係數通常都是常數，只受給油狀態的影響。當表面壓力在 2 kg/cm^2 或大於此值，且速度在 6 m/min 以下時，摩擦係數值約為 0.05 (給油狀態)。若當速度為 3 m/min ，則為 0.15 (乾燥狀態)。

圖1. 摩擦係數與負荷的相關關係

有潤滑 速度：2 m / 分

材料：TURCITE B-HP (刮花)

鑄件 (刮花)

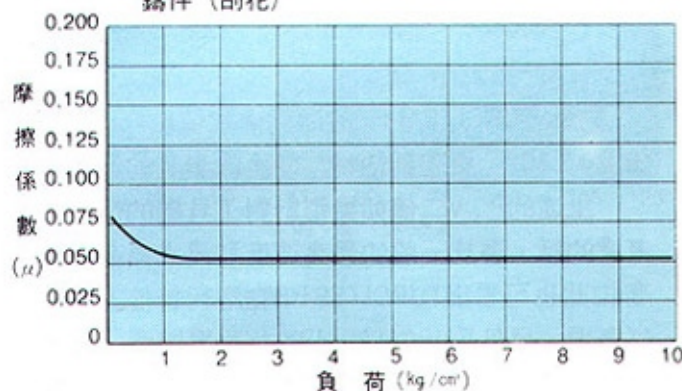


圖2. 摩擦係數與速度的相關關係

無潤滑 負荷 = 3.5 kg/cm^2

材料：TURCITE B-HP (未加工)

鑄件 (研磨)

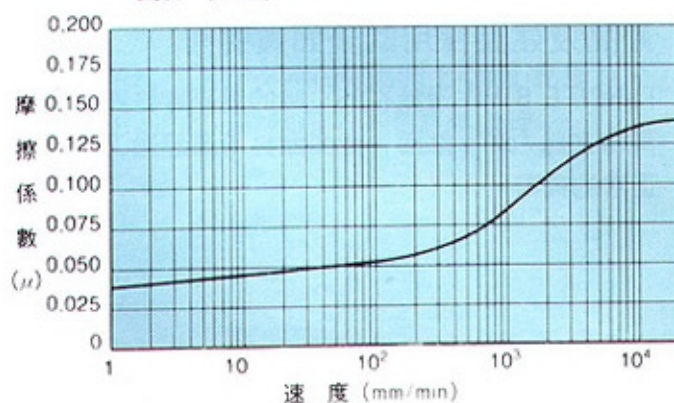


圖3. 摩擦係數與速度的相關關係 (初期)

有潤滑 (40CST)

材料：TURCITE B-HP (刮花)

鑄件 (研磨)

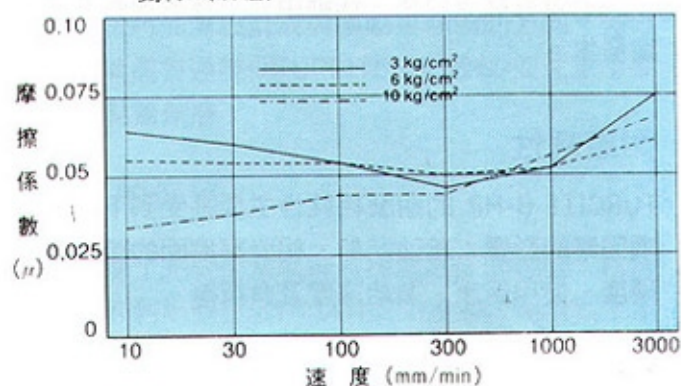
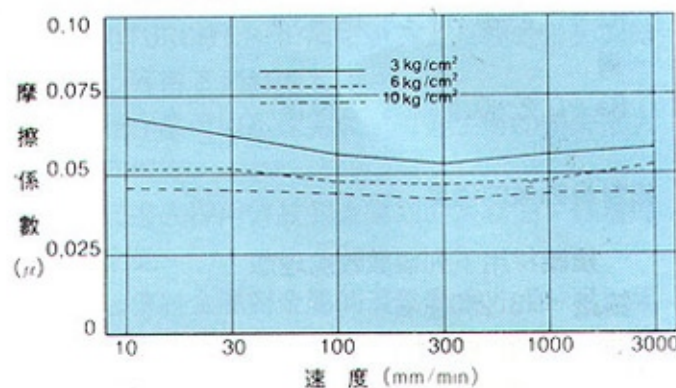


圖4. 摩擦係數與速度的相互關係 (滑動40km之後)

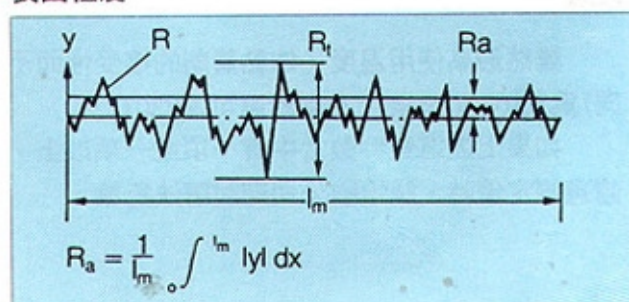
有潤滑 (40CST)

材料：TURCITE B-HP (刮花)

鑄件 (研磨)



表面粗度



振動

以TURCITE B-HP 而言，其靜摩擦與動摩擦之間相差極微，因此不會產生振動。即在瞬間起動上，幾近沒有黏滯現象，作動中亦不會有振動及噪音發生。

耐磨耗性

TURCITE B-HP 的耐磨耗性主要是受到下列幾項因素的影響：給油狀態、相對磨擦面的粗度與硬度、使用溫度、進給速度及負荷等。

給油

一般建議採用黏度45 cst的潤滑油。

相對滑動面的表面粗度

以下係兩種不同材質的建議值

—鑄鐵

Ra=0.4~0.8 (CLA 16~32)

—鋼

Ra=0.2~0.4 (CLA 8~16)

相對滑動面的硬度

建議採用下列值數較為理想

—鑄鐵 HB 250左右

—鋼 HRC 60左右

溫度

雖然最高使用溫度（依黏着劑的接受性而不同）為100℃，但滑片本身耐溫可達230℃。

如果上述這些參數當中有一項或一項以上，超過規定值時，請洽敝公司商討解決對策。

一般而言，要考慮滑動面的影響主因，不外乎滑動速度與負荷(PV值)溫度，相對滑動面的材質及表面加工的水準，滑片的材質等參數。為了將磨耗減至最輕，唯有找出上述諸多因素項目中最佳的一組組合。磨耗面的溫度，一般可視為與PV值成正比，因此若設磨耗為W，時間為T時，則可推演出下列公式。

$$W = KPVT$$

在此，K為磨耗係數，單位可用 $\frac{\text{cm}^3 \cdot \text{sec}}{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{hr}}$ 表示。

因上式中的PV值係由實驗與經驗而決定。故一般而言，應該把握在PV的上限值以下避免過不及。

以TURCITE B-HP而言，PV值的上限為230。

例如若V=10m/min時

則P=23kg/cm²

另外，TURCITE B-HP的磨耗係數值K，其平均值為 4×10^{-8} ，更是其他材料所不敢奢望的低值。

上述的P、V二值如果都針對工具機的情況來考慮的話，遠比一般的最高速度和最大負荷來提高，由此也可看出TURCITE B-HP在磨耗特性上的卓越表現。另外，TURCITE B-HP的相對摩擦面，其硬度應在HRC 50~60，表面差度在1.6 S左右的水準，較佳。

最高及建議採用的表面負荷

TURCITE B-HP 滑軌在25℃時的最高容許表面負荷為50kg/cm²。然而，此表面負荷遠超過工具機正常的負荷。

表一 機械特性

特 性	單 位	ASTM 檢查方法	TURCITE B HP
比 重		D1457-62	
理 論 值			3.12
測 定 值			3.05
抗 拉 強 度	kg/cm ²	D1457-62	210
伸 張 率	%	D1457-62	285
變 形 率	%	D621-59 (Modified)	
25°C、140kg/cm ² 、24hrs			
總 變 形			1.4
永 久 變 形			0.4
260°C、42kg/cm ² 、24hrs			
總 變 形			3.0
永 久 變 形			2.0
抗 彎 強 度	kg/cm ²	D790-59T	
1% 變 形			100
3% 變 形			185
彎 曲 彈 性 係 數 (×10 ⁵)			1.4
抗 壓 強 度	kg/cm ²	D695-54	
0.2% 偏 位			105
1% 變 形			78
5% 變 形			172
楊氏係數 (×10 ⁴)			1.07
蕭 氏 硬 度 D			±2
開 始 時			69
15 秒 後			63
線 膨 脹 係 數	cm/cm/°C	D696-90	×10 ⁻⁵
25°C ~ 95°C			11.0
150°C			11.7
200°C			13.0
260°C			15.5
熱 傳 導 率	cal/sec. cm. °C	Cenco Fitch	1.8×10 ⁻²
摩 耗 率 (K)	cm ³ ·sec kg·m·hr	特 殊	3.7×10 ⁻⁸
尺 寸	厚 × 寬 × 長 (mm × mm × m) 規格包裝以卷為單位 但可依客戶需要剪裁		
	0.8t × 300mm × 35m 1.2t × 300mm × 25m 1.5t × 300mm × 16m 3.0t × 300mm × 6m		

TURCITE B HP

接 着

I、前言

TURCITE B HP 是一種以氟素樹脂為主要材料之滑動材料，滑動性極佳。它具有非粘着性而且又難以接着之兩種相反之特性。而下面將要詳述的WAYLOCK 接着劑卻能夠將此二特性做最高之融合。它是一種能與工作機械之滑動特性做最佳配合之兩液性環氧系接着劑。

II、接着原理

接着劑之性能不論有多優異，如果接着作業之程序不完全就無法得到有效之接着效果。要有有效的接着作業必須先了解接着原理。以下略述接着原理以便使實際之接着作業更具效率，並且接着效果更好。

所謂接着，在概念上固然不難理解，但是如果先根據經驗再循以理論，則技術上有其困難之處。尤其是機械構造物之接着與日常之接着工作不同，必須精通理論背景，還要了解現場之實際情況。要言之，整體接着作業必須是所謂硬體一半，軟體一半，由固體(被接着物)與液體(接着劑)二者間複雜之糾合關係來完成。

接着之程序首先是由接着劑在微米級之粗度之表面上之液態流動造成充分之接着開始。也就是所謂之「濡沫現象」。而接着力是由原子間之結合力及分子間之引力所造成的凝聚力所形成的。雖然相互間牽掛糾合之投錨效果及毛細管效應對接着力也有影響，基本上還是由濡沫現象造成之完全接觸才是重要之關鍵所在。

因此，如果有不純物介乎其中，接着就無法完成。接着面必須潔淨，任何塵埃、銹、油污，及水分都必須完全除去。

III、TURCITE B HP 之接着

如前述，TURCITE B HP 是以氟素樹脂為主體之滑動材料，其表面經過特殊之技術處理過後成為活性化表面，具有接着之可能性。可用專用接着劑如WAYLOCK或EX-BOND 來接着。接着過程詳述如下。

III-1、TURCITE B HP 專用接着劑之特性

	WAYLOCK S17163		EX-BOND	
	接着劑	硬化劑	接着劑	硬化劑
主成分	環氧系 (乳白色)	胺系 (灰色)	環氧系 (乳白色)	胺系 (綠褐色)
粘度(CPS 25°C)	100,000	52,000	116,000	78,000
比重	1.33	1.03	1.36	1.32
混合比	1 : 1 (容積比)		1 : 1 (重量比)	
適用期	60分 (20°C)		50分 (20°C)	
*硬化時間	24小時 (25°C)		7小時 (20°C)	

*：硬化時間是指 TURCITE 接着後到可以施以機械加工之時間。

使用量：1. WAYLOCK 每2000cm² 100cc。

2. EX-BOND 每2000cm² 100cc。

容器：1. 以 100 cc 為單位。

2. 以接着劑50cc，硬化劑50cc為最低量。

注意事項：1. 沾到接着劑時可用酒精拭去後再以肥皂清洗。

2. 沾到接着劑時，由於體質之關係可能有中毒之現象發生，請戴手套並使用保護油膏以防止之。

3. 萬一眼睛接觸到接着劑時，請立刻以大量清水沖洗，然後請醫師診察。

III-2、TURCITE B HP 之接着程序

TURCITE B HP 之接着作業最重要的是確實，並且要迅速完成。以下說明接着程序及注意事項。
。接着作業之前必須先有充分之準備才可施行。

A、作業工具之準備

1. 砂紙 (#30—#50)

2. 破布或紗布

3. 脫脂劑

請採用本公司之販賣品 WAYCLEAN 或異丙醇 (稀釋劑，清潔劑)。

4. 橡膠皮 (厚3mm以上。稍大於 TURCITE 之尺寸)

加上壓力時其表面平坦度之差異必須予以補正。

5. 押板 (厚10mm以上。稍大於 TURCITE 之尺寸)

用以均衡所加之壓力。

6. 舊報紙

做為離型紙之用。

7. 重塊或加壓夾具 (千斤頂或夾鉗)

8. 紙膠帶

用以固定 TURCITE 及報紙之用。

9. 接着劑之混合用容器
淺盤或鐵板。
10. 竹片三支
用以攪拌接着劑及塗布之用。主劑、硬化劑，及攪拌塗布用各乙支。
11. 滾筒
接着後用以排擠空氣之用。
12. 計量器
用以秤「重量比接着劑」兩成分之重量。
13. 扭力扳手
以螺栓施加荷重時之用。

B、作業環境(依重要性列之)

1. 環境濕度以60%以下為宜。
室溫宜保持一定。但濕度超過75%時應停止作業，梅雨時應特別注意。
2. 環境溫度應在5℃以上。
5℃以下時接着劑不會硬化。
3. TURCITE 勿直曝於日光之下。
4. 不可以有塵埃。

注意：接着之適宜環境為低濕度環境，這點可由經驗得之。良好之接着必須注意濕度管理。

C、TURCITE 接着面之前處理

1. TURCITE 所接着之對象面之表面粗度以25S 為宜。如欲使接着更完美，可用#30—#50之砂紙將其表面磨粗，尤其是表面之邊緣部份，如圖1所示。磨粗時不可有固定之方向，並且不可使邊緣倒角。
2. 如為SC或SS材料時，更必須以砂紙加以處理。
3. 鑄物以車床加工之25S 表面粗度不會有任何問題。但加工後放置太久時表面會形成一層銹，心須以砂紙處理，接着才會有效。以砂紙處理後隨即塗上接著劑效果更好。但是砂紙處理後必須洗淨拭乾才行。

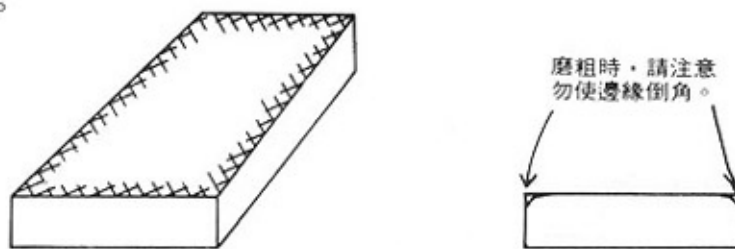


圖1

D、脫脂

1. 通常以稀釋劑、清潔劑來脫脂。
如用本公司之脫脂劑WAYCLEAN則效果最佳。
脫脂之方法是在接著之對象面用手刷沾WAYLOCK 輕輕敷布。放置5~10分鐘後以乾淨紗布沾工業用酒精擦拭乾淨。
工業用酒精中以異丙醇最適合。
2. 拭去脫脂劑必須反復擦拭直到紗布上不再沾上污物為止。

3. 判定脫脂是否完全可用水濡檢查法為之。

將水滴在被檢查之滑動面上，如果水滴因表面張力而形成球狀時表示脫脂不良。如果水滴在表面上擴散滲陰時，表示脫脂良好。

檢查以後必須將水分拭乾，用異丙醇來擦拭最好。

E、接着劑之混合

1. 接着劑之混合比為 WAYLOCK S17163 1:1容積比，EX-BOND 1:1重量比。
2. 硬化劑使用過多時，並不會使硬化時間縮短，反而會使硬度下降。
3. 取出硬化劑之前必先在罐內充分攪拌再取出所須之量，然後再將罐子密閉。
4. 兩種接觸後必須充分攪拌三分鐘。
5. 混合後宜儘早進行接着作業。請在混合後 1 小時以內(EX-BOND 則為50分鐘)完成作業。

F、貼合

1. 混合後之接着劑必須塗布於TURCITE 及被接着面兩方。接着面不可有殘留之空氣才會有良好的接着效果。
2. 被接着之一方必須塗以必要量之3分之2。此時可用竹片如圖2所示給予刮勻成為薄而平滑之一層。

接着層是由混合於接着劑裡之控制劑所自動形成，其厚度為0.1mm。

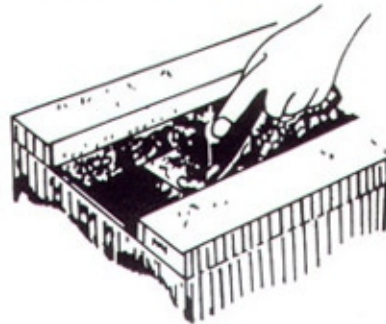


圖2

3. 剩餘之接着劑塗布於TURCITE一方後將兩方貼合。貼合時必須將 TURCITE 之一端先置於接着物上，一面押下一面繼續貼合，如此才可防止空氣留置於接觸面。
4. 貼合後，以手或滾筒自中央向兩端押去，以驅除留置之空氣。



G、壓着

1. 最好的壓着方法如圖3所示。

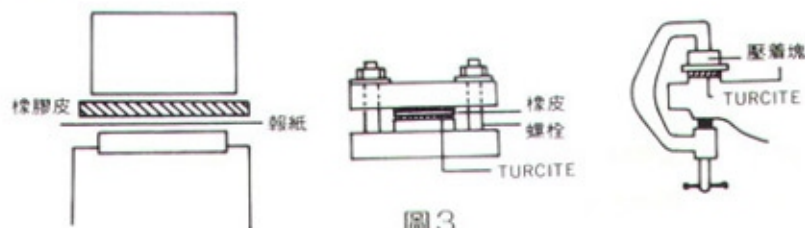


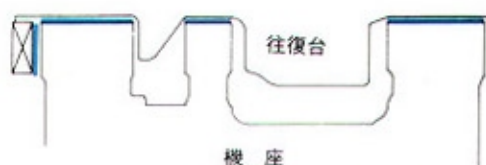
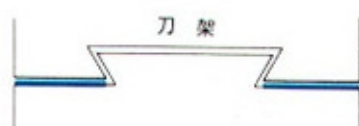
圖3

2. 如圖3所示之加荷後，TURCITE 之荷重為每平方公分 1~2 公斤。如荷重不足則接觸面內之空氣可能無法完全驅除。
3. 壓着之方法可由重物直接放置其上。如果體積太大時可用夾具及螺栓或夾鉗等夾緊之。

使用例

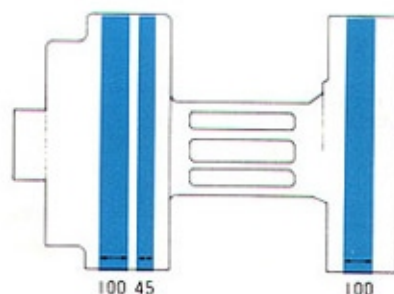
機 種 大型車床800×5500

使用位置→



機 種 輥車床(Roll Lathe)1040×11500

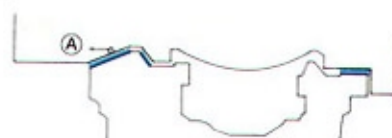
使用位置→



使用明細

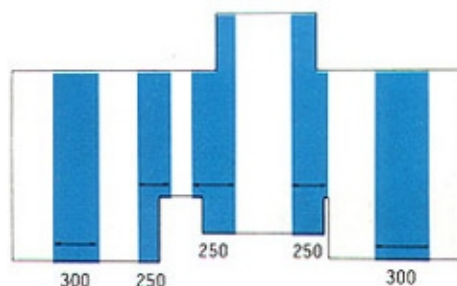
TURCITE B HP3t × 45×1150—2片
3t × 100×1150

①給油孔用高壓空氣噴淨後，請用發泡聚
苯乙炔做的栓子塞住，以免黏着劑跑進
去。



機 種 1250型曲柄軸車床

使用位置→



使用明細

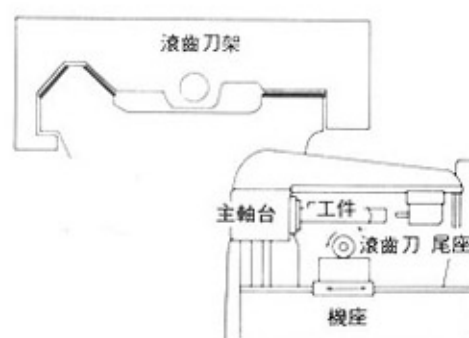
鞍座滑動面用龍門鉋床加工後，黏貼
TURCITE B HP1.5t上去。機座(Bed)滑動面
用龍門鉋床加工。



使用例

機種 切齒機(Gear Cutter)

使用位置➡

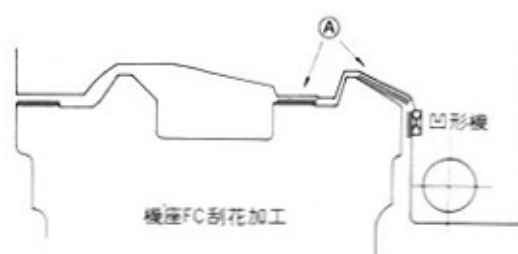


使用明細

1.5t×111×1100
1.5t×56×1100
1.5t×38×1005
1.5t×36×490

機種 大型強力車床

使用位置➡



使用明細

TURCITE B HP3t×63×500
3t×83×910^①
1.5t×70×910
1.5t×45×910
1.5t×34×910

機種 龍門銑床(Planomiller)

使用位置➡



3. 判定脫脂是否完全可用水濡檢查法為之。

將水滴在被檢查之滑動面上，如果水滴因表面張力而形成球狀時表示脫脂不良。如果水滴在表面上擴散滲陰時，表示脫脂良好。

檢查以後必須將水分拭乾，用異丙醇來擦拭最好。

E、接着劑之混合

1. 接着劑之混合比為 **WAYLOCK S17163** 1:1容積比，**EX-BOND** 1:1重量比。

2. 硬化劑使用過多時，並不會使硬化時間縮短，反而會使硬度下降。

3. 取出硬化劑之前必先在罐內充分攪拌再取出所須之量，然後再將罐子密閉。

4. 兩種接觸後必須充分攪拌三分鐘。

5. 混合後宜儘早進行接着作業。請在混合後1小時以內(**EX-BOND** 則為50分鐘)完成作業。

F、貼合

1. 混合後之接着劑必須塗布於 **TURCITE** 及被接着面兩方。接着面不可有殘留之空氣才會有良好的接着效果。

2. 被接着之一方必須塗以必要量之3分之2。此時可用竹片如圖2所示給予刮勻成為薄而平滑之一層。

接着層是由混合於接着劑裡之控制劑所自動形成，其厚度為0.1mm。

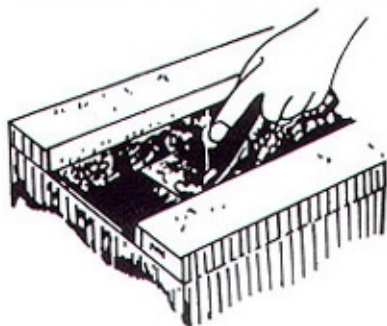


圖2

3. 剩餘之接着劑塗布於 **TURCITE** 一方後將兩方貼合。貼合時必須將 **TURCITE** 之一端先置於接着物上，一面押下一面繼續貼合，如此才可防止空氣留置於接觸面。

4. 貼合後，以手或滾筒自中央向兩端押去，以驅除留置之空氣。



G、壓着

1. 最好的壓着方法如圖3所示。

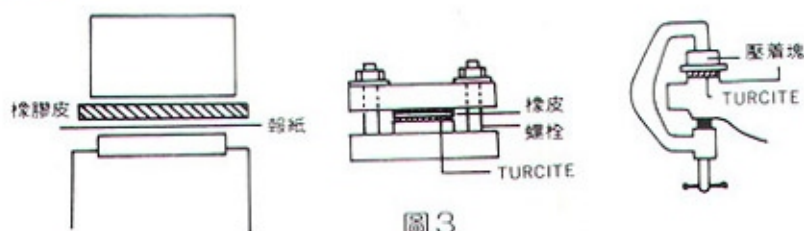


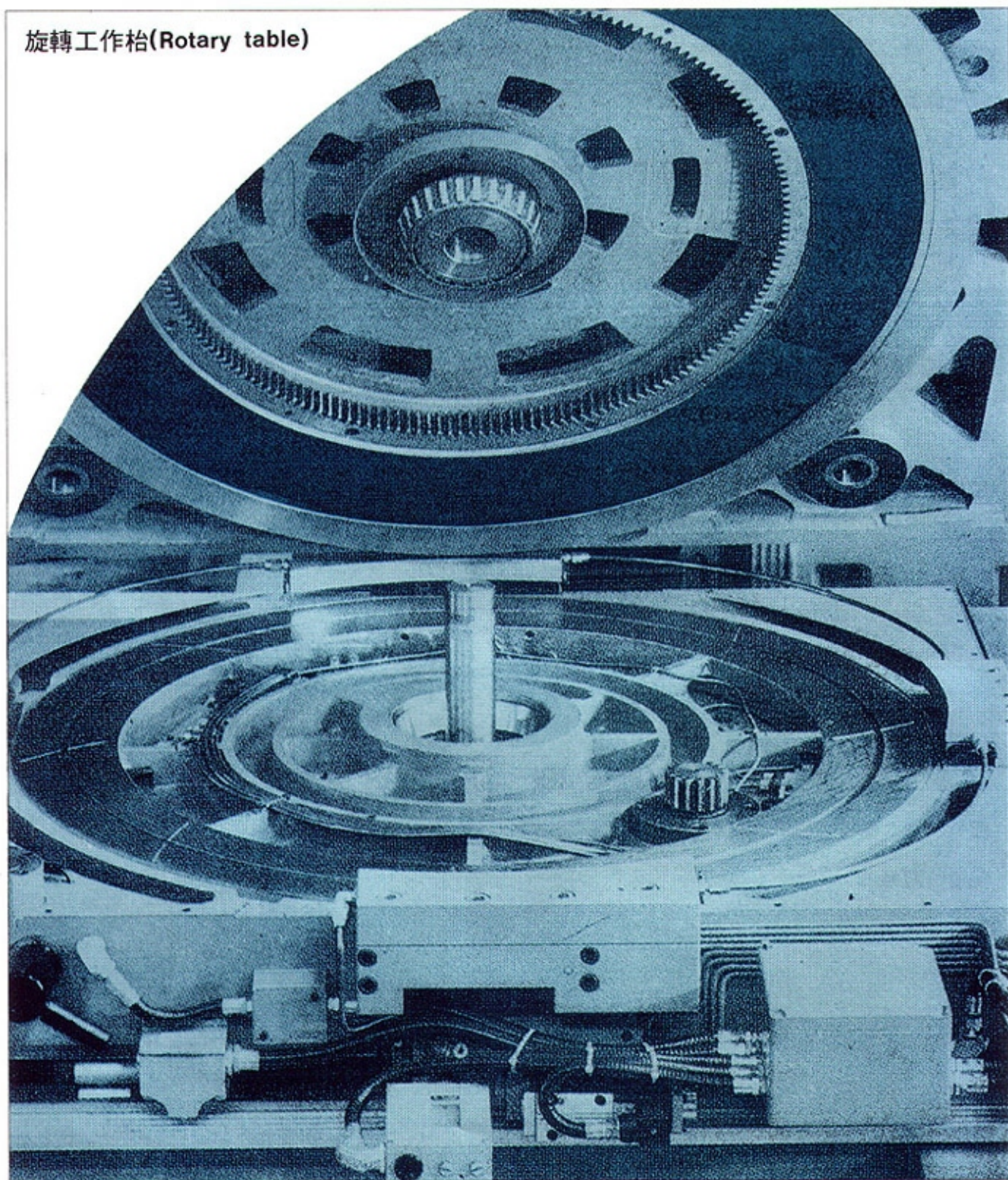
圖3

2. 如圖3所示之加荷後，**TURCITE** 之荷重為每平方公分1~2公斤。如荷重不足則接觸面內之空氣可能無法完全驅除。

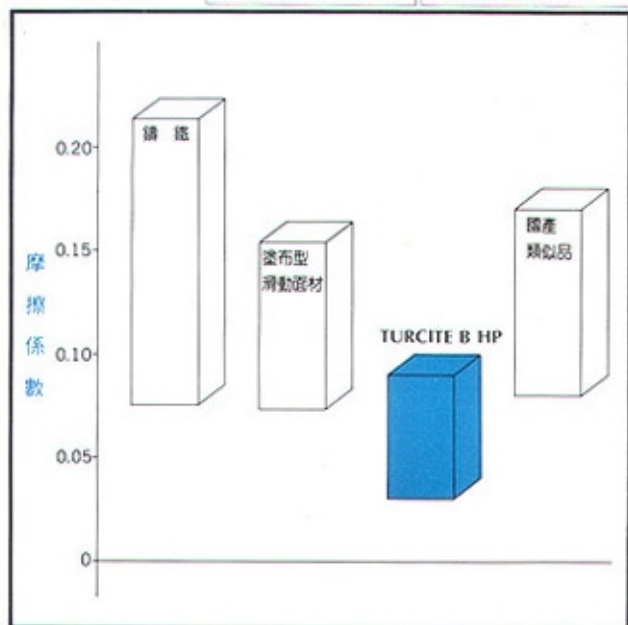
3. 壓着之方法可由重物直接放置其上。如果體積太大時可用夾具及螺栓或夾鉗等夾緊之。

使用例

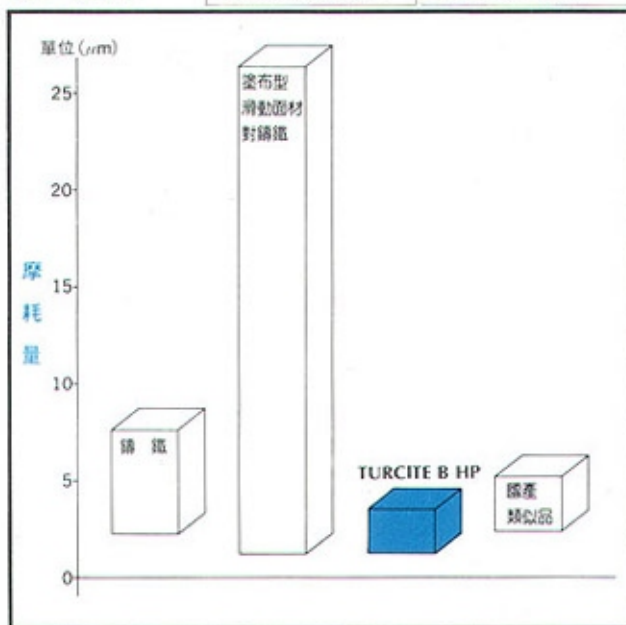
旋轉工作枱(Rotary table)



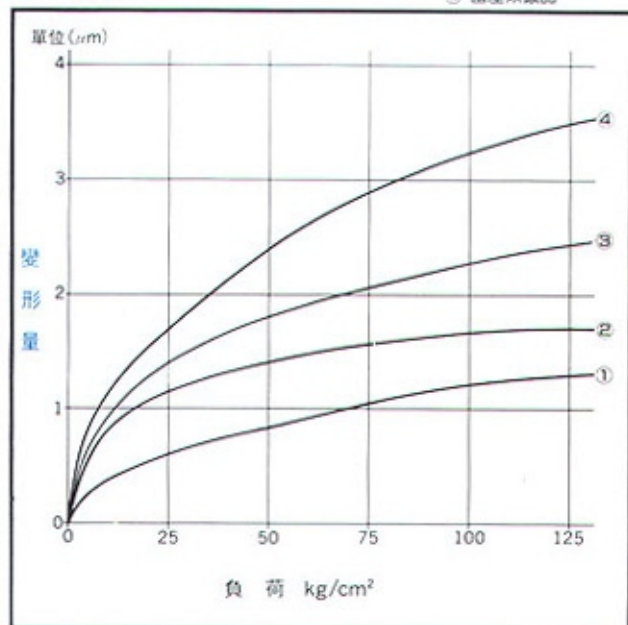
圖一 摩擦係數



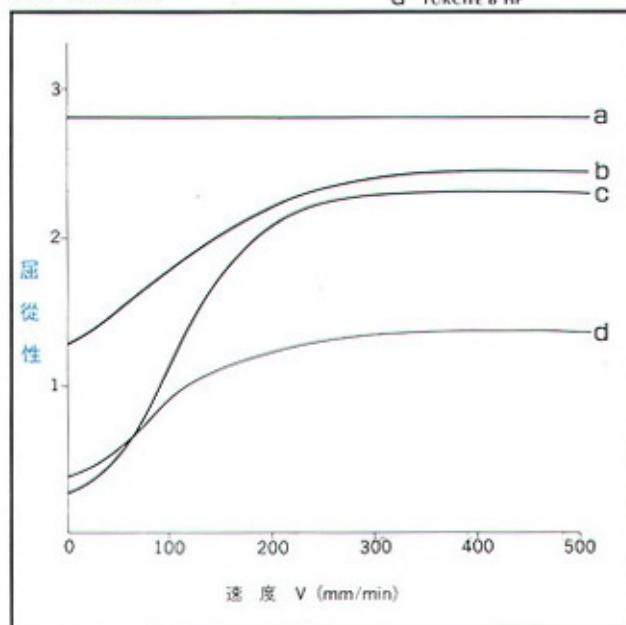
圖二 摩擦量

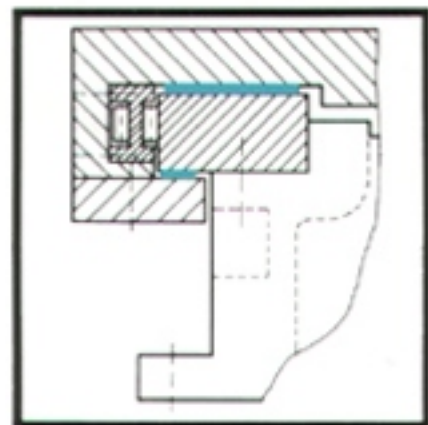


圖三 變形量



圖五 衰減特性

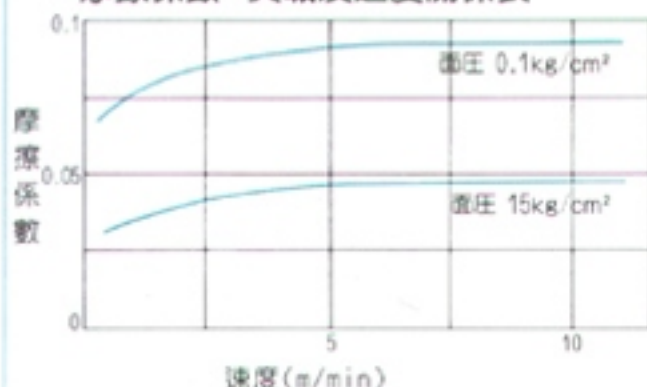




Sharnan 公司為美國生產氟元素樹脂及其相關產品業界的第一流製造廠商，長久以來對服務業及開發技術方面有很重大的貢獻。

Sharnan 公司在開發氟元素樹脂製品的所有領域具有相當卓越的經驗，而以熟練的應用工程技術為使用者解決工程上的問題為中心。

摩擦係數、負載及速度關係表



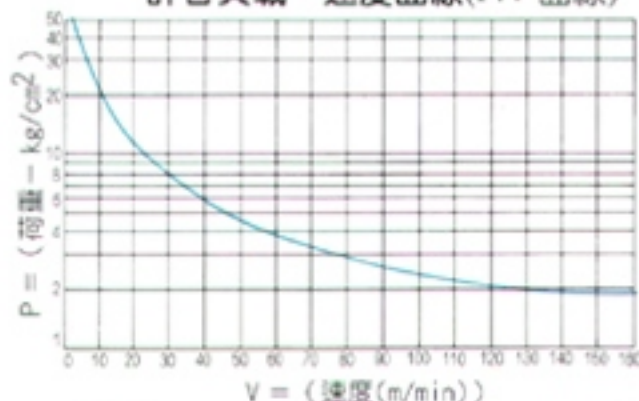
上面曲線圖表示對負載變化之摩擦係數變化。在未潤滑時之通常狀態，TURCITE "B" 之摩擦係數結果都未出現超過 0.09。而在有潤滑時之結果則出現 0.03 之良好狀況。

TURCITE "B" 之靜止及運動摩擦係數之數值相等，只要防止 "Stick-Slip" 就可能同時做到圓滑的滑動及高精確度的定位。在此值得注目的事實為摩擦係數隨負載增加而降低，這是在重切削時很重要的事項。

經過種種實驗的結果，Sharnan 公司的技術陣容開發出來的高性能合成樹脂，係為供工作機械滑動面用軸承 (Bearing) 材料，而予命名為 TURCITE "B"。現在美國的一流工作機械製造廠商，均予用來代替過

去的滑動面直接加工法，廣泛的使用於做為凹字形楔 (G1b) 及滑動軸承的材料。

許容負載，速度曲線 (P.V 曲線)

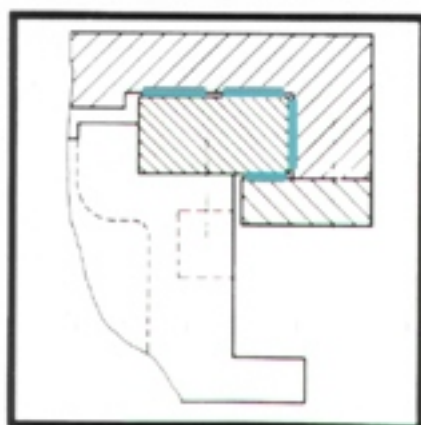


磨損

TURCITE "B" 的基本磨損，係由負載 (P) 及速度決定。只要上面的 P-V 曲線負 (下) 領域內之 P 及 V 的範圍內配合使用，TURCITE "B" 的磨損程度，都僅止於在一定的不變數值內。而根據實驗，使用於工作機械的滑動面時，壽命均保持 10 年以上。

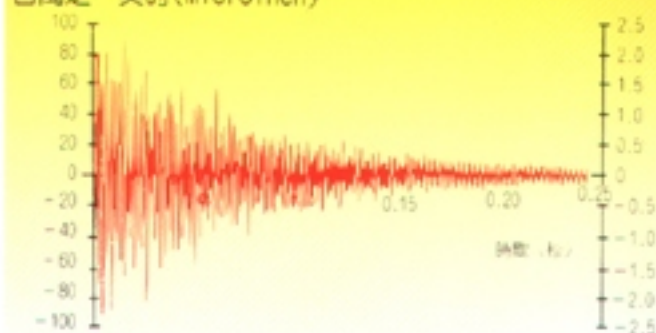
負載能力

TURCITE "B" 為使得過去氟元素樹脂不可能同時增大負載能力及減低變形率，予以變成可能的合成塑膠 (plastic)

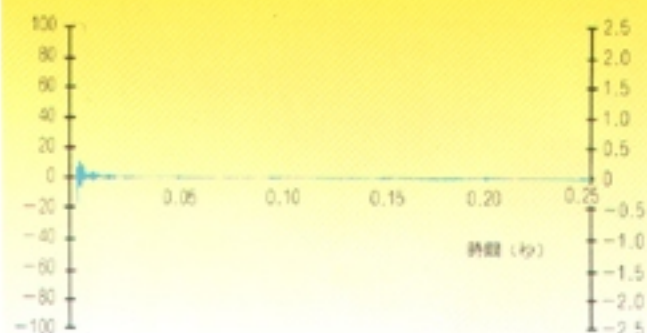


滾動導軌的振動

百萬之一英寸(microinch)



TURCITE B 導軌之衰減



衰減性

上圖表示在美國賓州州立大學所做的滾動導軌和 TURCITE "B"導軌實驗結果的比較。

容許溫度

TURCITE "B"係以氟元素樹脂做為原料，溫度界限的範圍非常廣。

不活性

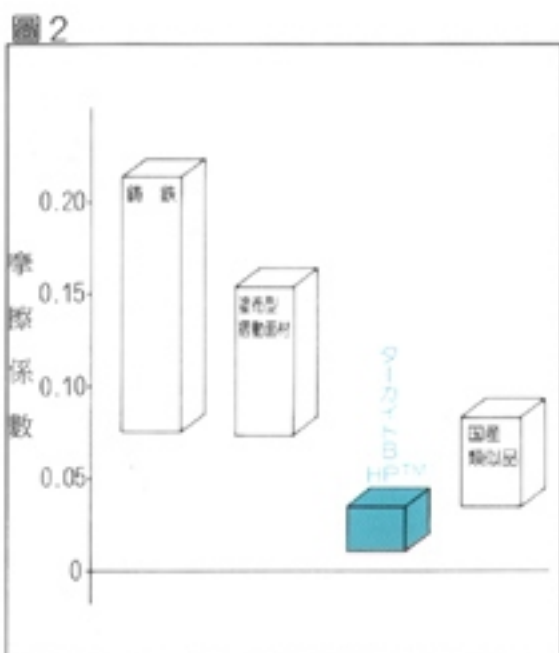
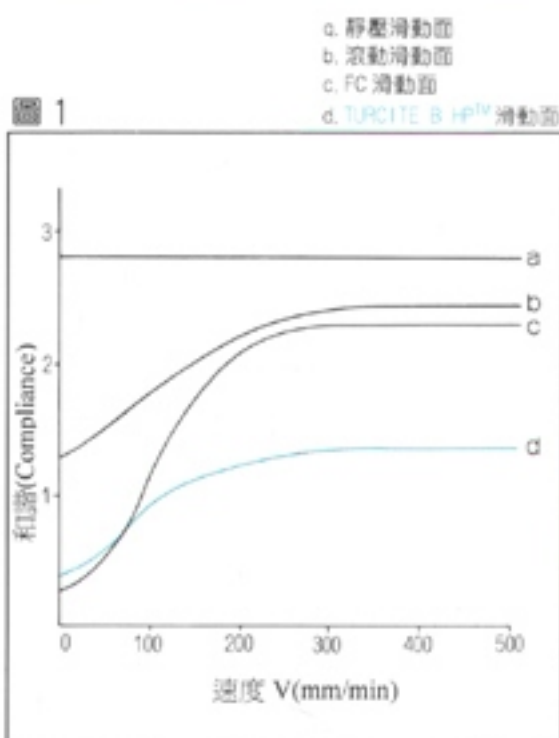
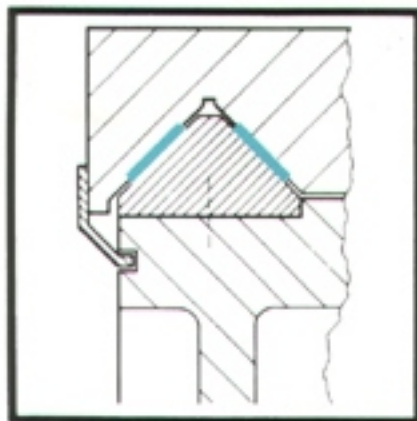
TURCITE "B"顯示有很優秀的不活性，對油類及其他在機械工廠使用的化學製品顯示具有非常高的穩定性。

使用方法

Shamban 公司開發出來使用環氧基樹脂(epoxy)化學處理 TURCITE "B"的兩面，使容易和鋼或鑄物表面接合的方法。並開發出商品號碼稱為 S-17163 接著劑之二液性環氧基樹脂接著劑。使用這種接著劑 TURCITE "B"就能夠直接接著滑動面。這種接著劑的線斷力可達 25mm 為 680kg，顯示接著劑本身對衝擊負重有很高的抵抗力。現場作業人員也很輕易就能夠混合 S-17163 接著於滑動面，接著層厚度得以均勻控制在 0.1mm。

平面度

TURCITE "B"一旦完全接著在滑動面或凹字形模上，就能夠研削或整修加工出必要的精確度。研磨之際只要用水溶液冷卻劑就能夠輕易研磨。並且，也可能用電動刮花機具整修加工平面。



滑動導軌方式

現代之工作機械滑動面材料，大致能夠分為五種類。

- ①TURCITE B HP™ 對金屬
- ②塗布型滑動面材料對金屬
- ③金屬對金屬
- ④滾動軸承
- ⑤靜壓

這五種類滑動面材料各有其長處和短處，必須依照使用條件分開使用，但是要比較那一項因素對工作機械的滑動面較重要。

A. 減衰性

滾動軸承滑動面完全不可能期待有這衰減性特性。軸承本身就是發生振動的來源。金屬對金屬時衰減性雖有程度的差異，但也有問題。塗布型滑動面材料和以上二者比較雖好一些，但本身的硬度卻相當高，所以也不能期待會好到什麼程度。TURCITE B HP™ 其本身就是柔軟性物質，在整體滑動面就可以吸收機械自身的振動，這一特性是關係到工作物之表面粗細度的因素，可以說對要求精確度達到微 (micron) 程度的機械是必要的條件。請參照第 3 頁的圖。

圖 A 表示剛性。

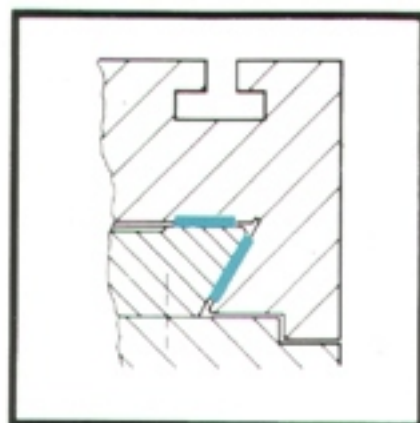
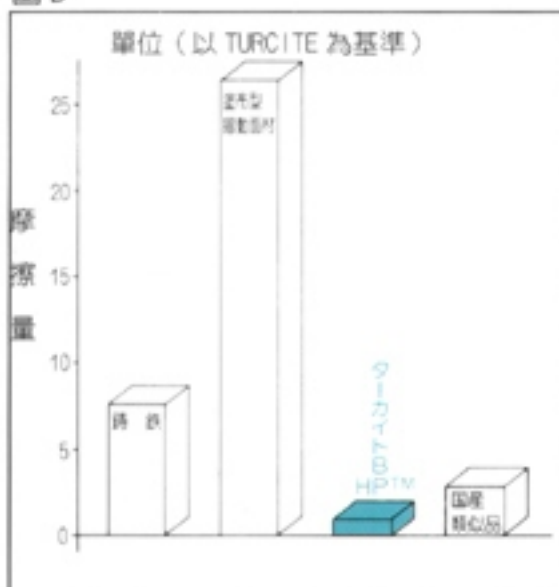


圖 D



B. 摩擦係數

TURCITE B HP™ 之摩擦係數請參照 B 圖。很容易認為 4 種滑動材料摩擦係數最低的是滾動軸承，但是經過試驗的結果，TURCITE B HP™ 依油種類及加工法的差別，據報告其摩擦係數低到幾乎不可能測定的程度。而滾動軸承則依施加預壓的方式而其摩擦力即隨之增大。因此，就和降低壽命有關聯性。至於塗佈型滑動面材對金屬及金屬對金屬的摩擦係數，不管在什麼樣的場合，通常都顯示在 TURCITE B HP™ 對金屬的 1.5 ~ 2 倍以上。

C. Stick-slip

金屬對金屬、塗佈型滑動面材對金屬配合的滑動面，就不可能抑制發生 Stick-slip 的現象。而 TURCITE B HP™ 基本上動摩擦係數和靜摩擦係數的數值幾乎相等，根本不可能發生 Stick-slip。滾動軸承雖然也同

樣不會發生，但由於摩擦係數近於 0 的關係，很困難控制慣性。

D. 耐磨損性

有關 TURCITE B HP™ 的耐磨損性之事項，請參閱圖 D。一般認為塗佈型滑動面材的耐磨損性很優良，這是因為塗佈於機械、產生精確度後、吸收潤滑油中的水分致發生膨脹潤滑，實際上係由於沒有出現關於磨損大的數字所起因者。而發生原因為膨脹潤滑所產生的「負」磨損，致影響到精確度及滑動。金屬對金屬的情形，在使用以硬度高的金屬彼此研磨修整加工時，雖然顯示有良好的耐磨損性，但提高硬度、施加研磨則會增高成本。滾動軸承也會發生磨損。為容易控制慣性，通常都施加相當大的預壓，但這樣長期使用後軸承的鋼珠表面就會發生斑點。這雖不能說是磨損，但是結果就是要維持精確度就很困難了。

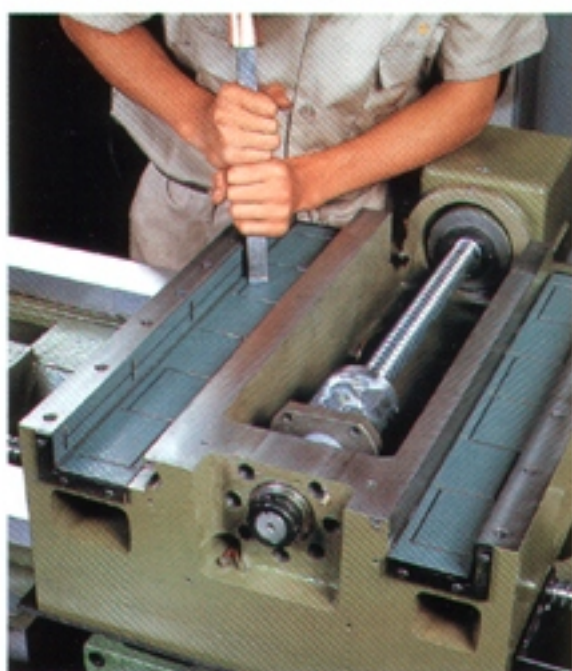
以上是就滑動面材之特性做比較說明，結論是，要採用何種型式的滑動面，其他除要考慮成本之外，也必須要考慮作業性等之他項因素，而能滿足工作機械要求的所有因素，且價廉的材料就 TURCITE B HP™ 了。

TURCITE B HP™之機械特性表

特 性	單 位	ASTM 檢查方法	TURCITE B HP™
比 重 理論數值 測定數值		D1457-62	3.12 3.05
拉力強度	kgf/cm ²	D1457-62	210
伸 展 率	%	D1457-62	285
變 形 率 25 °C、140kg/cm ² 、24hrs 總 變 形 永久變形 260 °C、42kg/cm ² 、24hrs 總 變 形 永久變形	%	D621-59 (Modified)	1.4 0.4 3.0 2.0
彎曲強度 1% 翹曲 5% 翹曲	kgf/cm ²	D790-59T	100 185
彎曲彈性係數 (× 10 ⁵)			1.4
壓縮強度 0.2% offset 1% 翹曲 5% 翹曲 係數 (× 10 ⁴) (楊氏率)	kgf/cm ²	D695-54	105 78 172 1.07
硬度支撐 開 始 時 15 秒 後			± 2 69 63
線膨脹係數 25 °C ~ 95 °C 150 °C 200 °C 260 °C	cm/cm/°C	D696-90	× 10 ⁻⁵ 11.0 11.7 13.0 15.5
熱傳導率	cal/sec.cm. °C	Cenco Fitch	1.8 × 10 ⁻²
試驗機械	特殊高速試驗機 (50m/min-max)		

標準尺寸 (mm)

0.8t × 300 × 30.000
 1.2t × 300 × 22.000
 1.5t × 300 × 15.000
 3 t × 300 × 7.500
 厚為英制吋尺寸之近似值。



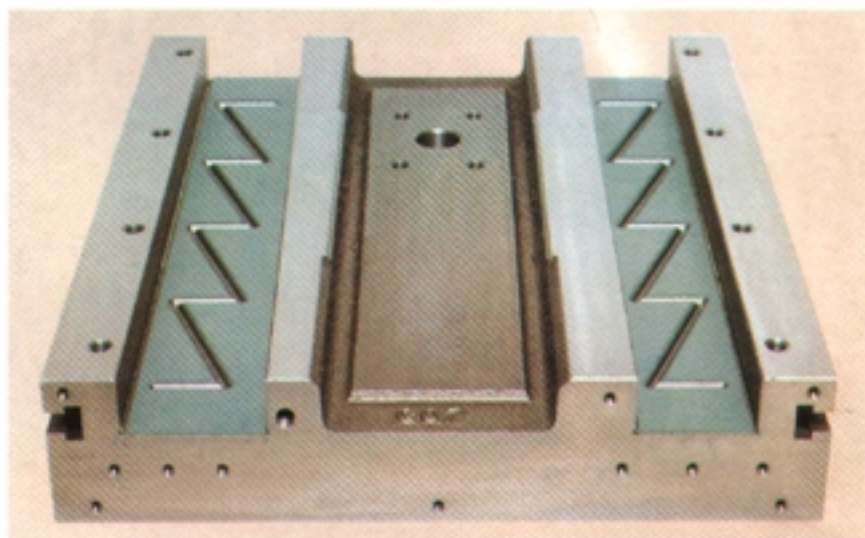
写真提供：株式会社野フライス製作所

“消除摩擦”

TURCITE B HP™ 滑動面線型軸承 (Linear bearing)

所謂的工業用塑膠 (engineer plastic) 也可以說是「向金屬挑戰的塑膠」。其代表性的特別傑出材料之一，即為高分子材料之氟化碳綜合體。這種高分子材料，具有不會受水和油影響的非常優良特性，由於其原子彼此結合非常強固，不會接受其他分子的原子。即反彈力很強，故具有滑動良好的特性。而且這種綜合體耐熱性很強，富有耐氣候度化性，並且可和其他材料混合（例如砲金粉末），就能夠形成機械性質也很強的材料。

TURCITE B HP™ 是活用氟化碳綜合體的這種特性和青銅 (bronze) 的特性形成最適合於滑動面的線型軸承。



写真提供 志賀機械工業株式

