

連桿球接頭

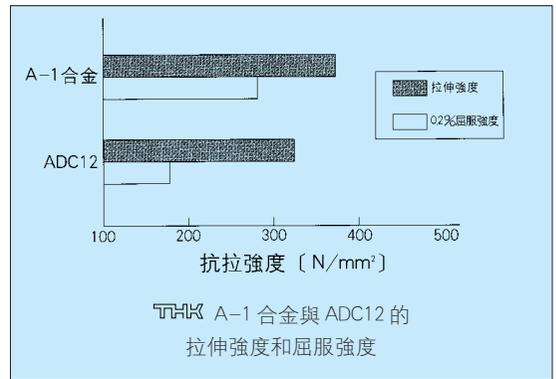
種類與特長

THK 連桿球接頭是，在球面部使用高精度的軸承用鋼球，通過模壓鑄造將鋼球包起來，在保持柄被成形後，通過特殊焊接將連桿與球連接在一起。由於這獨創性的製造方法，鋼球的鏡面被臨摹到保持柄的球面部，另外，在全面接觸的球面上配置了潤滑脂袋，所以潤滑性好，能獲得出色的耐磨損性。

高強度鋁合金系列

連桿球接頭用新開發的高強度鋁合金“A-1 合金”，與一般的鋁模壓鑄造材料ADC12相比，其屈服強度（彈性極限應力）約為2倍，這樣的高強度、出色的耐磨損性可同高強度鋅合金相匹敵。

同時，它的比重在高強度鋅合金的二分之一以下，所以，對於要求輕量、高強度、耐腐蝕、耐磨損的汽車用零部件，AL 型是最合適的。



連桿球接頭 AL 型



高精度的鋼球和外螺紋桿通過特殊焊接成為帶球的連桿部，與連桿部成直角的保持柄被模壓鑄造成形。

因在球面部上下配置了潤滑脂袋，所以潤滑性好，同時耐磨損性也很出色。

因在保持柄中採用了A-1合金，使重量大幅度地減輕。

高強度鋅合金系列

連桿球接頭 BL 型



保持柄部使用了高強度鋅合金，與帶球的連桿部成直角的保持柄被模壓鑄造成形。

因在球面部上下配置了潤滑脂袋，所以潤滑性好，同時耐磨損性也很出色。

連桿球接頭 RBL 型



在橡膠套內裝入了潤滑脂，所以潤滑性好，同時耐磨損性也很出色。

TBS 型



在外圈外徑部加工了輓軋螺絲，可簡單地安裝在支撐座上，只要將螺絲擰緊就可達到沒有間隙的結實的固定。

球面部的接觸面積大，能承受很大的軸向負荷。

獨特的製造方法

連桿球接頭是，用高精度的軸承用鋼球，通過模壓鑄造將鋼球包起來，在保持柄被成形後，通過特殊焊接將連桿或框架部與球連接在一起。由於這獨創性的製造方法，鋼球的鏡面被臨摹到保持柄的球面部，因此互相全面地相接觸，從而能獲得出色的耐磨損性，實現了沒有間隙的平滑運動。

同時，作為保持柄的材料，在富有實際成果的高強度鋅合金的基礎上，又新開發了高強度鋁合金系列，增加了材料的選擇性，能滿足汽車用零部件的輕量化要求。

小型化設計

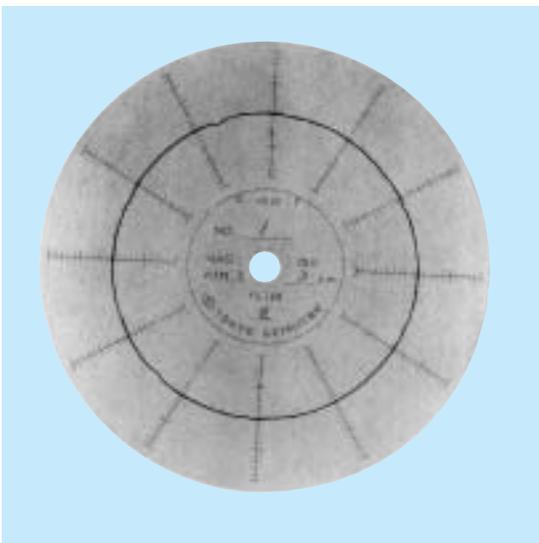
AL 型通過高度的優化設計，既保持充分的強度，又具有非常緊湊的形狀。再加上 A-1 合金的效果，實現了輕量化，最適合於汽車自動穩定裝置的連桿和變速器控制部等。

真球度達到 0.001mm

因軸承用鋼球的真球度被如實地臨摹，帶球的連桿球面部以最小的間隙能得到平滑的運動，使連桿機構的運動能產生良好的操作性和感覺。

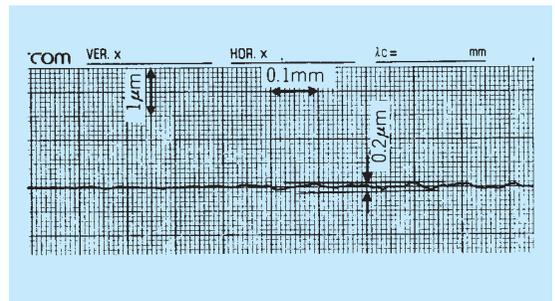


BL 型球面部斷面樣本

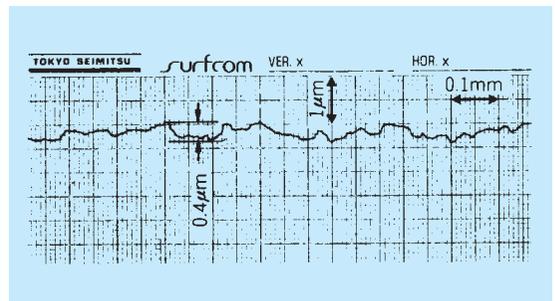


真球度 0.001mm

帶球的連桿球面部的真球度



帶球的連桿球面部的粗糙度



保持柄球面部的粗糙度

保持柄的材料備有 2 種

在AL型中，保持柄的材料使用了既輕量又具有出色耐磨損性的、新開發的高強度鋁合金“A-1 合金”。

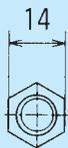
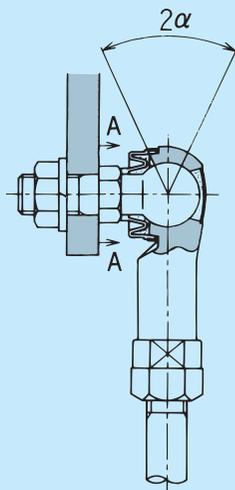
同時，在BL型和RBL型中，使用了富有實際成果的高強度鋅合金。

出色的潤滑性能

在AL、BL及帶橡膠套的產品中，因裝入了潤滑脂，故具有良好的潤滑性，提高了耐磨損性。

採用了大型六角座面

連桿部的六角尺寸是按汽車用規格設計的，其尺寸與小型六角螺栓的座面尺寸相同。所以，不會因擰緊而出現座面陷入，能成為確實的連桿運動機構。



AL10型 類似品相當型號
BL10型

A-A 斷面

扳手轉動尺寸

輕量・高強度

由於採用了A-1合金，既保持了鋁合金的輕量・耐腐蝕性的長處，又具有高強度，其機械強度與一般的鋁模壓鑄造材料ADC12相比約為2倍，與高強度鋅合金同等。

帶耐泥水的橡膠套

對帶球連桿部的動作具有良好追隨性的橡膠套可防止泥水等浸入球面部，所以在泥水環境下也可使用，同時有使用於露天和小驕車底架部的實例。另外，詳細情況請參照泥水耐久試驗數據 (P.H-26，28)。

連桿球接頭的選擇

容許負荷 P

尺寸表中所記載的屈服點強度表示的是連桿球接頭的機械強度。對於 AL 型、BL 型及 RBL 型則表示的是承受與帶球連桿的軸心成直角方向的負荷時的強度。作用在保持柄上且與帶球連桿部或框架部的軸向具有相同方向的負荷時的強度。

根據負荷的種類，請考慮表 1 所示的安全係數 (f_s)，選擇恰當的型號。

表 1 安全係數 (f_s)

負荷的種類	f_s 的下限
在一個方向的一定負荷	2 ~ 3
在一個方向的變動負荷	3 ~ 5
方向變動的負荷	5 ~ 8

根據負荷的種類，從機械強度的觀點，請選擇滿足下式的連桿球接頭。

$$P \leq \frac{P_k}{f_s} \dots\dots\dots (1)$$

P : 容許負荷 (N) P_k : 屈服點強度 (N)
 f_s : 安全係數 (參照表 1)

動負荷容量 C_d

動負荷容量 (C_d) 是指，旋轉或搖動時球面部不被燒傷所能承受的負荷大小之界限。動負荷容量根據尺寸表中所記載的靜負荷容量 (C_s) (注 1) 按下式進行計算。

$$C_d = \frac{C_s}{\sqrt[3]{n}} \dots\dots\dots (2)$$

C_d : 動負荷容量 (N) C_s : 靜負荷容量 (N)
 n : 每分鐘旋轉次數 min^{-1} (rpm)

選擇連桿球接頭時，有必要滿足由式 (1) 求得的容許負荷和由式 (2) 求得的動負荷容量。

注 1) 靜負荷容量 (C_s) 是根據球面部的投影面積乘以容許面壓所得到的數值，在計算動負荷容量時使用。

安全設計

容許傾斜角

各型號的容許傾斜角記載在尺寸表中。

注) 如果使用中超出容許傾斜角，有可能會導致保持柄或橡膠套等產生嚴重的損傷。請務必在容許傾斜角以內使用。

使用溫度

超過 80°C 的高溫時或低溫有衝擊時，有必要探討保持柄強度的安全係數，這時請向 THK 公司進行詢問。另外，詳細請參照高溫及低溫耐久試驗數據 (P.H-28)。

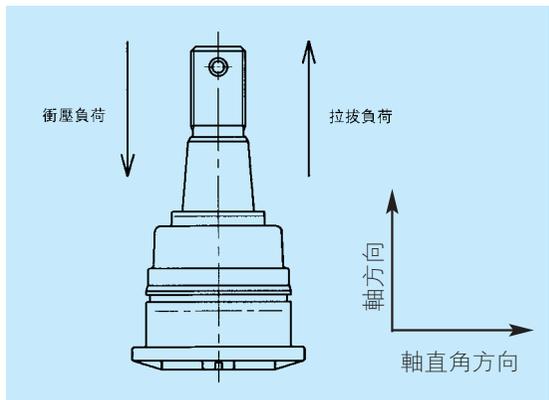
作為卡車變速箱控制器用球接頭，有在 -40°C ~ +140°C 範圍使用的實例。

負荷方向的稱呼

作用在連桿球接頭上的負荷方向，不管連桿球接頭的形狀如何，與帶球的連桿部的軸線相平行的方向就稱為「軸方向」，與帶球的連桿部的軸線相垂直的方向就稱為「軸直角方向」。

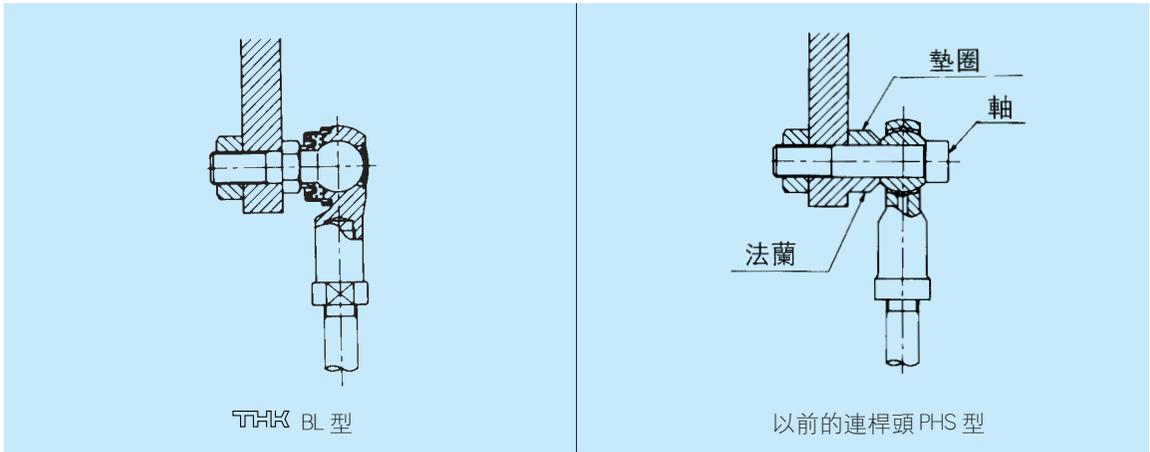
衝壓負荷與拉拔負荷

在軸方向所作用的負荷中，將帶球的連桿部往保持柄裏推壓的負荷稱為「衝壓負荷」，從保持柄往外拔的負荷稱為「拉拔負荷」。



安裝例

THK 連桿球接頭與以前的連桿頭的比較



- 因附帶軸，故裝配簡便。（連桿裝配時特別方便）
- 由於改良了橡膠套凸緣的形狀，即使在泥水環境中使用，泥水等也不會浸入球面部。
- 因是裝入潤滑脂的型式，不加油也可使用。（出色的潤滑性）
- 在以前的產品中，軸與輪的內徑之間有間隙，故不能完全固定。而在 BL 型中，軸與球成為一體，偏差、撓度、變形等都非常小，且具有剛性。

高強度鋁合金“A-1 合金”

AL 型的保持柄所採用的，新開發的高強度鋁合金“A1 合金”是由 Al-Zn-Si3 種成分組成的，過去所沒有的新型模壓鑄造用鋁合金。

1. A-1 合金的特長

- 屬於以前的鋁模壓鑄造合金中強度最強的部類。
- 屈服強度是一般鋁模壓鑄造合金 (ADC12) 的約 2 倍。
- 硬度與高強度鋅合金相同，具有出色的耐磨損性。
- 比重是高強度鋅合金的 1/2 以下，故可大幅度地輕量化。
- 具有出色的耐腐蝕性，可使用於汽車的行走操縱機構。

2. 機械性能

拉伸強度	343 ~ 392N/mm ²
拉伸屈服強度(0.2%)	245 ~ 294N/mm ²
壓縮強度	490 ~ 637N/mm ²
壓縮屈服強度(0.2%)	294 ~ 343N/mm ²
Charpy 衝擊值	0.098 ~ 0.196N-m/mm ²
延伸率	2 ~ 3%
硬度	140 ~ 160HV

3. 物理性能

比重	3.0	熔融點	570°C
比熱	793J/(kg-k)	線膨脹率	22 × 10 ⁻⁶

4. 耐磨損性

A-1 合金的耐磨損性與高強度鋅合金同等，這個結果已被本公司試驗所驗證。

AL10D(A-1 合金)與BL10D(高強度鋅合金)的複合旋轉搖動比較耐久試驗			
試驗條件	環境溫度	常溫	
	負荷大小	±1.9kN(軸直角方向) 注)	
	負荷頻度	0.6Hz	
	運動角度	旋轉±20°	振動±20°
	周期數	40次/分	40次/分
	總次數	100萬次	
試驗結果 間隙的 變化量 (mm)		AL10DA-1 合金	BL10D高強度鋅合金
	軸直角方向	0.036	0.033
	軸方向	0.052	0.045

注) 關於負荷方向請參照 P.H-20。

高強度鋅合金

BL 型、RBL 型及 TBS 型的保持柄所用的高強度鋅合金是以鋅為基礎，配合 Al、Cu、Mg、Be、Ti 等元素而開發出來的軸承用合金材料，具有卓越的機械性能、耐燒傷性能和耐磨損性能。

1. 組成

高強度鋅合金的組成

單位：%

Al	3.0~4.0
Cu	3.0~4.0
Mg	0.03~0.06
Be	0.02~0.06
Ti	0.04~0.12
Zn	剩餘

2. 機械性能

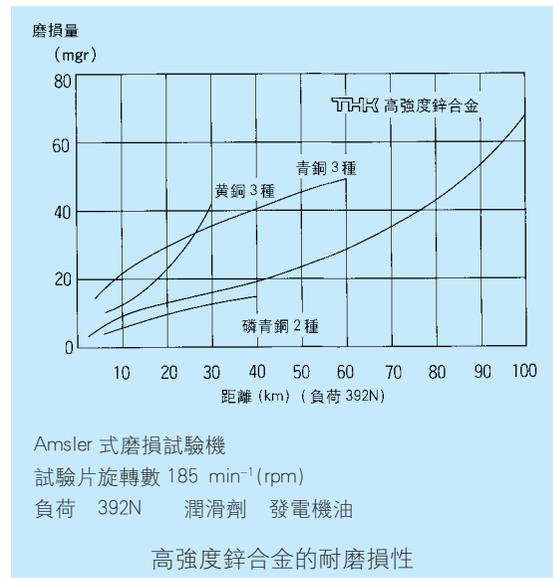
拉伸強度	275 ~ 314N/mm ²
拉伸屈服強度(0.2%)	216 ~ 245N/mm ²
壓縮強度	539 ~ 686N/mm ²
壓縮屈服強度(0.2%)	294 ~ 392N/mm ²
疲勞強度 (彎曲試驗)	132N/mm ² × 10 ⁷
Charpy 衝擊值	0.098 ~ 0.490N-m/mm ²
延伸率	1 ~ 5%
硬度	120 ~ 145HV

3. 物理性能

比重	6.8	溶融點	390°C
比熱	460J/(kg-k)	線膨脹率	24 × 10 ⁻⁶

4. 耐磨損性

高強度鋅合金的耐磨損性比黃銅 3 種、青銅 3 種要出色，與磷青銅 2 種大致相等。



AL10D 型的拉伸強度試驗結果

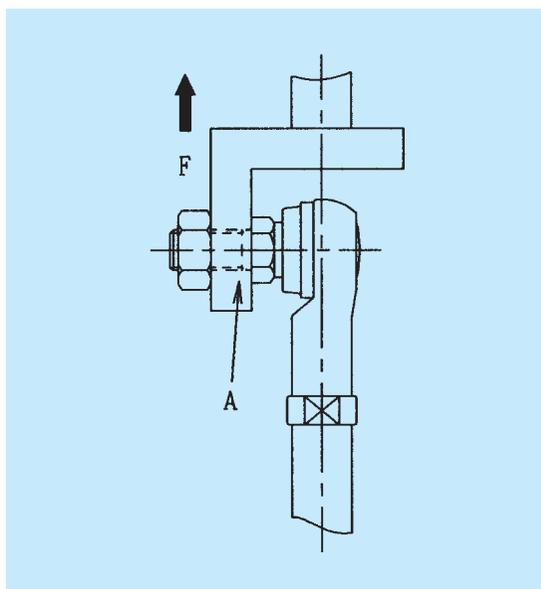
試驗方法

在Amsler式萬能試驗機上，如圖所示，將AL10D裝上，在軸直角方向施加負荷，測量拉伸斷裂負荷。

試驗結果

試料No.	斷裂負荷 (kN)	斷裂部分
1	18.82	A
2	18.72	A
3	18.60	A
4	18.78	A
5	18.45	A
6	18.95	A
7	18.65	A
8	18.91	A
9	18.55	A
10	18.50	A
\bar{X}	18.693	—
R	0.5	—

所有的試料都在連桿部斷裂，從而證實了保持柄有充分的強度。



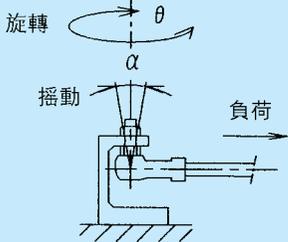
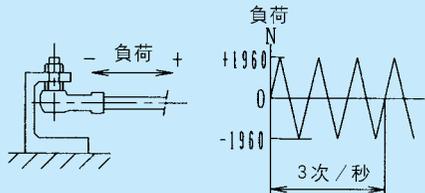
連桿球接頭 AL 型的各種耐久試驗結果

1. 試驗的目的

這個試驗是為了從多方面證實 THK 連桿球接頭 AL 型的耐久性，設想連桿球接頭被使用在小轎車行走操縱機構等部分中所實施的。

2. 對象產品：THK 連桿球接頭 AL10D

3. 試驗項目、試驗條件及試驗結果

試驗項目	試驗條件					試驗結果	評價			
	負荷大小	旋轉或搖動角度	頻度	總旋轉次數或時間	環境溫度			負荷條件等		
複合旋轉 搖動耐久 試驗	1960N 負荷方向是 軸直角方向 (一方向)	旋轉角度 $\theta = \pm 5^\circ$ 搖動角度 $\theta = \pm 10^\circ$	旋轉 25次/分 搖動 75次/分	50萬次 (搖動)	常溫		試料的編號 No.	間隙的變化量(mm)		<ul style="list-style-type: none"> ● 在一面承受軸方向負荷，同時又進行複合連桿運動的嚴酷條件下，試驗後的試件無任何異常，磨損量少且各試件間無差別，可知其具有良好的耐磨損性和穩定的質量。
							①	軸直角方向	軸方向	
							②	0.038	0.020	
							③	0.040	0.030	
④	0.042	0.040								
④	0.038	0.030								
疲勞耐久 試驗	±1960N 負荷方向是 軸直角方向 (兩方向)	—	180次/分	100萬次 (搖動)	常溫		<ul style="list-style-type: none"> ● 外觀 沒有發現試料斷裂等異常。 ● 動作 試驗後，帶球連桿圓滑地搖動，沒有發現動作的不均勻等異常。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 100萬次的疲勞耐久試驗後，試件外觀上機能上無任何異常，且可繼續使用，證實了其出色的耐久性。 		
泥水 複合旋轉 搖動耐久 試驗 (為證實 橡膠套的 密封性)	—	旋轉角度 $\theta = \pm 12^\circ$ 搖動角度 $\theta = \pm 12^\circ$	旋轉 25次/分 搖動 75次/分	50萬次 (搖動)	常溫	<ul style="list-style-type: none"> ● 放水量：1 ℓ / min ● 混入JIS8種關東沃土粉10% 	<ul style="list-style-type: none"> ● 動作 試驗後，帶球連桿圓滑地搖動，沒有發現動作的不均勻等異常。 ● 泥水浸入狀況 將橡膠套摘下進行觀察，沒有發現泥水浸入。 ● 橡膠套的狀況 橡膠套沒有破裂、凸緣部沒有異常磨損。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 試驗後試件的動作無異常，也沒有發現橡膠套內有任何泥水浸入，潤滑脂也毫無惡化現象，證實了橡膠套的密封效果和可靠性。 		
橡膠套的 耐久試驗	—	—	—	96小時	-30°C	放置	<ul style="list-style-type: none"> ● 橡膠套的狀況 試驗後橡膠套沒有出現裂紋，保持了試驗前的柔軟度等。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 試驗後試件的動作無異常，即使實施上述的耐久試驗，對於本試件也沒有發現橡膠套內有任何泥水浸入，潤滑脂也毫無惡化現象，證實了橡膠套的密封效果和可靠性。 		
				96小時	70°C	放置				
		旋轉角度 $\theta = \pm 10^\circ$	60次/分	144小時	40°C	● 臭氧濃度：80pphm				
鹽水噴霧 試驗	—	—	—	200小時	35°C	<ul style="list-style-type: none"> ● 鹽水濃度：5% ● 噴霧液溫度：33~37°C ● 噴霧壓力：0.098MPa ● 鹽水噴霧試驗後，施加衝壓負荷證實強度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 外觀 沒有發現保持柄部的侵蝕、破損等異常。 ● 外觀 試驗後，帶球連桿能圓滑地搖動。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 在試驗後的試件中，沒有出現由於侵蝕所引起的機能、性能的惡化，證實了A-1合金出色的耐腐蝕性。 		

4. 綜合評價

根據各種耐久試驗，證實了 THK 連桿球接頭 AL 型具有極高的強度、耐磨損性、耐腐蝕性及橡膠套的密封性。

這是由於新開發的 A-1 合金的卓越特性和獨特的製造方法所帶來的結果。THK 連桿球接頭 AL 型作為有信賴性的輕量部件將發揮更高水平的性能。



連桿球接頭 BL 型的各種耐久試驗結果

1. 試驗目的

此試驗是為了證實 THK 連桿球接頭 BL 型與其他公司相當產品在性能上的差異而實施的。作為其結果，THK 連桿球接頭 BL 型被廣泛使用於汽車、卡車、公共汽車等的變速箱控制部，農業用拖拉機的轉向部等的連接機構中。

2. 對象產品、試驗項目、試驗條件及試驗結果

試驗項目	對象型號	試驗條件					試驗結果				評價		
		負荷大小	旋轉或搖動角度	頻度	總旋轉次數	環境溫度	負荷條件等	試件的編號No.	間隙的變化量(μm)			保持柄等的狀況	
								軸直角方向	軸方向				
複合旋轉 搖動耐久 試驗	THK BL10D 型 和其他 公司產品 進行比較	±1760N (軸直角 方向)	旋轉角度 $\theta = \pm 20^\circ$ 搖動角度 $\alpha = \pm 20^\circ$	40 次/分	100 萬次	常温	負荷線圖如下。 	THK BL10D	①	26	42	100 萬次試驗完了後，連桿部仍能圓滑地旋轉可繼續使用。	●即使在複合的連桿運動中，也證實了與其他公司產品相比，THK BL10D 型具有卓越的耐久強度和耐磨損性。
									②	25	40		
								其他公司產品	①	在 8600 次時，保持柄頭部破損 154 60		●與其他公司產品破損之前的磨損量相比，其他公司產品的磨損量是 THK BL10D 型磨損量的 6 倍(軸直角方向)。	
									②	在 151300 次時，保持柄頭部破損 62 20			
低温旋轉 耐久試驗	僅有 THK BL10D 型	±1225N (軸直角 方向)	旋轉角度 $\theta = \pm 30^\circ$	60 次/分	100 萬次	-30°C	低温保持時間：280 小時 旋轉方向運動	THK BL10D	①	63	65	在低温中橡膠套也沒有產生任何裂紋。	●證實了 THK BL10D 型在寒冷的露天使用時十分經久耐用。
高温旋轉 耐久試驗						100°C	高温保持時間：280 小時 旋轉方向運動	THK BL10D	①	79	84	在高温中沒有發現保持柄的異常磨損和橡膠套的惡化。	●證實了 THK BL10D 型即使在卡車發動機的高温附近使用也十分經久耐用。
									②	74	78		
泥水旋轉 耐久試驗	僅有 THK BL10D 型	±1225N (軸直角 方向)	旋轉角度 $\theta = \pm 30^\circ$	60 次/分	100 萬次	常温	旋轉方向運動和搖動運動分別進行。 泥水噴射模式 泥水濃度：在 1 立昇水中分別加入 5Wt% 的鹽和泥粉末 噴射方向：橡膠套的凸緣部 噴射壓力：5kg/cm ³	THK BL10D	①	48	51	沒有發現對磨損有影響的泥水浸入。	●證實了 THK BL10D 型即使在卡車、建設車輛、農業機械等有泥水的環境中使用時，由於橡膠套的密封效果能防止泥水的浸入，同樣十分經久耐用。
								THK BL10D	①	32	38	沒有發現對磨損有影響的泥水浸入。	
									②	35	42		
泥水搖動 耐久試驗	THK BL10D 型 和其他 公司產品 進行比較		搖動角度 $\alpha = \pm 20^\circ$					其他公司產品	①	240	105	橡膠套內有泥水浸入，球面部出現咬住，橡膠套內部產生裂口。	●其他公司產品在有泥水等環境中使用時，出現咬住不能使用的情况。同時，球面部的磨損量大，是 THK BL10D 型的 7.4 倍，達到 0.24mm，並出現了喀噠音。
									②	246	107		

3. 綜合評價

- 通過具有代表性的耐久試驗，THK BL10D 型與其他公司產品的對比結果，證實了 THK BL10D 型的保持柄等具有卓越的強度、耐磨損性及橡膠套的良好密封性。
- 這些特性是由於保持柄和連桿部的獨特製造方法、使用材料的不同、球面上下的潤滑脂袋的構造及高密封性的橡膠套的開發等所帶來的結果。

AL型



公稱型號	外形尺寸mm			螺紋 S JIS 2級	保持柄部尺寸mm					
	長度 L	外徑 D ₂	高度 ℓ		L ₁	L ₂	L ₃	D	D ₁	W 0 -0.3
AL 4D	24.5	13	20	M 4×0.7	18	8	4	7.5	9.5	8
AL 5D	34.5	15	26.7	M 5×0.8	27	15	4	9	12	10
AL 6D	38.5	17	32.6	M 6×1	30	16	5	10	13	11
AL 8D	46	20	38.6	M 8×1.25	36	19	6	13	16	14
AL10D	56	26	46.3	M10×1.25	43	23	7	15.5	19	17
AL10BD	56	26	52.3	M10×1.5	43	23	7	15.5	19	17

1. 材料

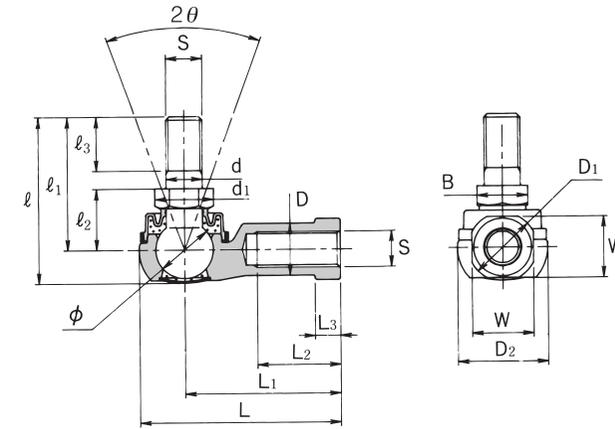
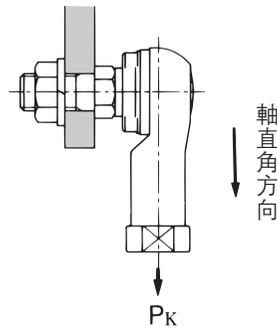
- 保持柄 : A-1 合金 (參照 P.H-22)
- 帶球連桿 : 軸承用鋼球 硬度 Hv650 以上
連桿部 S35C (H_kC20 ~ 28)
有色 Chromate 處理
- 橡膠套 : NBR 系特殊合成橡膠

2. 球面間隙

- 軸直角方向 0.02 ~ 0.06mm
- 軸方向 0.3mm 以下

3. 帶球連桿的對方安裝孔公差推薦取為 H10。

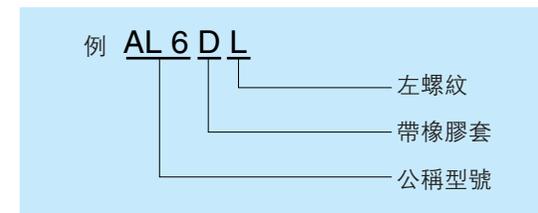
4. 屈服點強度表示下圖所示方向的強度。



帶球連桿部尺寸mm						球直徑	容許傾斜角	靜負荷容量	屈服點強度	質量
d	ℓ ₁	ℓ ₂	ℓ ₃	六角 B 0 -0.3	d ₁	φ	2θ	C _s	P _k	g
h9 4	15	±0.3 7	6	7	8.1	7.938	40°	4510	1370	7
5	21	10	8	8	9.2	9.525	40°	6470	2250	12
6	26	11	11	10	11.6	11.112	40°	9900	3920	18
8	31	14	12	12	13.8	12.7	40°	12500	6570	32
10	37	17	15	14	16.2	15.875	40°	18300	11300	65
10	43	17	21	14	16.2	15.875	40°	18300	11300	68

5. 橡膠套內及外蓋內裝入了鋰皂基 2 號潤滑脂。

6. 螺紋孔是左螺紋時通過外蓋的顏色和記號來辨別。



螺紋	辨別	
	外蓋顏色	外蓋上的記號
右螺紋	白色	—
左螺紋	黃色	“L”記號

1N ≒ 0.102 kgf

BL 型



公稱型號	外形尺寸 mm			螺紋 S JIS 2 級	保持柄部尺寸 mm					
	長度 L	外徑 D ₂	高度 ℓ		L ₁	L ₂	L ₃	D	D ₁	W 0 -0.3
BL 6 D	38	16	32.6	M 6×1	30	16	5	10	13	11
BL 8 D	45.5	19	38.6	M 8×1.25	36	19	6	12.5	16	14
BL 10 D	55.5	25	46.3	M10×1.25	43	23	7	14.5	19	17
BL 10 BD	55.5	25	52.3	M10×1.5	43	23	7	14.5	19	17
BL 12 D	64.5	29	52.7	M12×1.25	50	26	8	17.5	22	19
BL 12 BD	64.5	29	59.7	M12×1.75	50	26	8	17.5	22	19
BL 14 D	74	34	68.4	M14×1.5	57	30	10	20	25	22
BL 14 BD	74	34	74.4	M14×2	57	30	10	20	25	22
BL 16 D	83	38	74	M16×1.5	64	34	11	22	27	24
BL 16 BD	83	38	80	M16×2	64	34	11	22	27	24

1. 材料

保持柄 : 高強度鋅合金 (參照 P.H-23)

帶球連桿 : 軸承用鋼球 硬度 Hv650 以上

連杆部 S35C (H_{RC}20 ~ 28)

有色 Chromate 處理

橡膠套 : NBR 系特殊合成橡膠

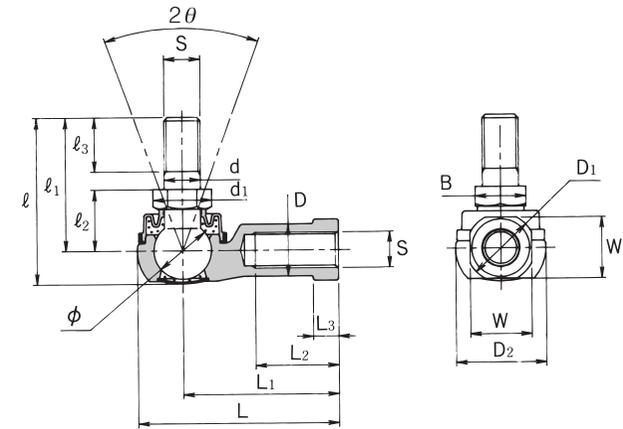
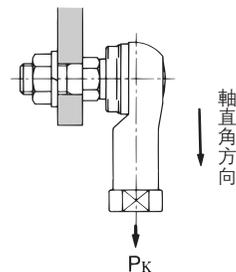
2. 球面間隙

軸直角方向 0.02 ~ 0.06mm

軸方向 0.3mm 以下

3. 帶球連桿的對方安裝孔公差推薦取為 H10。

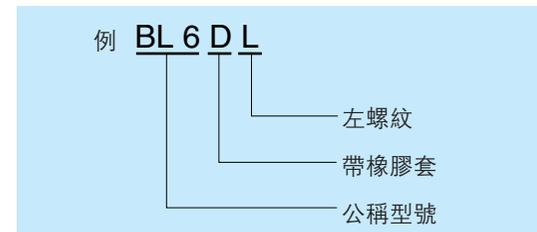
4. 屈服點強度表示下圖所示方向的強度。



螺紋孔 S JIS 2 級	帶球連桿部尺寸 mm						球直徑 φ mm	容許 傾斜角 2θ	靜負荷容量 C _s N	屈服點強度 P _k N	質量 g
	d h9	ℓ ₁	ℓ ₂ ±0.3	ℓ ₃	六角 B 0 -0.3	d ₁					
M 6×1	6	26	11	11	10	11.6	11.112	40°	9900	3920	26
M 8×1.25	8	31	14	12	12	13.8	12.7	40°	12500	6570	49
M10×1.25	10	37	17	15	14	16.2	15.875	40°	18300	11300	87
M10×1.5	10	43	17	21	14	16.2	15.875	40°	18300	11300	90
M12×1.25	12	42	19	17	17	19.6	19.05	40°	26700	16400	143
M12×1.75	12	49	19	24	17	19.6	19.05	40°	26700	16400	148
M14×1.5	14	56	21.5	22	19	21.9	22.225	40°	36400	19800	235
M14×2	14	62	21.5	28	19	21.9	22.225	40°	36400	19800	245
M16×1.5	16	60	23.5	23	22	25.4	22.225	30°	36400	26900	315
M16×2	16	66	23.5	29	22	25.4	22.225	30°	36400	26900	325

5. 橡膠套內及外蓋內裝入了鋰皂基 2 號潤滑脂。

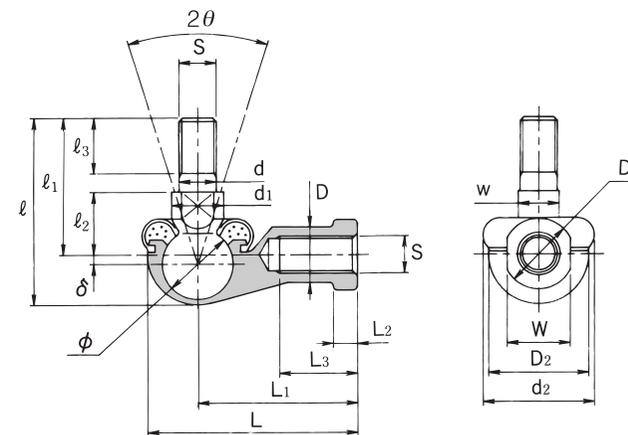
6. 螺紋孔是左螺紋時通過外蓋的顏色和記號來辨別。



螺紋	辨 別	
	外蓋顏色	記號
右螺紋	白 色	—
左螺紋	黃 色	“L” 記號

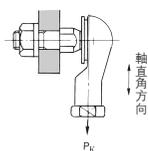
1N ≒ 0.102 kgf

RBL 型 準標準品



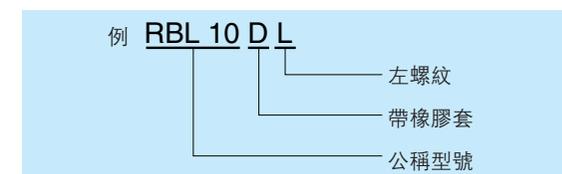
公稱型號	外形尺寸mm			螺紋 S JIS 2級	保持柄部尺寸 mm					
	長度 L	外徑 D ₂	高度 ℓ		L ₁	L ₂	L ₃	D	D ₁	W 0 -0.3
RBL 5 D	35	16	29	M 5×0.8	27	4	14	9	11	9
RBL 6 D	40	19	35.5	M 6×1	30	5	14	10	13	11
RBL 8 D	48	23	42.5	M 8×1.25	36	5	17	12.5	16	14
RBL 10 D	57	27	50.5	M10×1.25	43	6.5	21	15	19	17
RBL 10 BD	57	27	56.5	M10×1.5	43	6.5	21	15	19	17
RBL 12 D	66	31	57.5	M12×1.25	50	6.5	25	17.5	22	19
RBL 12 BD	66	31	64.5	M12×1.75	50	6.5	25	17.5	22	19
RBL 14 D	75	35	73.5	M14×1.5	57	8	26	20	25	22
RBL 14 BD	75	35	79.5	M14×2	57	8	26	20	25	22
RBL 16 D	84	39	79.5	M16×1.5	64	8	32	22	27	22
RBL 16 BD	84	39	85.5	M16×2	64	8	32	22	27	22
RBL 18 D	93	44	90	M18×1.5	71	10	34	25	31	27
RBL 20 D	99	44	90	M20×1.5	77	10	35	27.5	34	30
RBL 22 D	109	50	95	M22×1.5	84	12	41	30	37	32

- 材料
 - 保持柄 : 高強度鋅合金 (參照 P.H-23)
 - 帶球連桿 : 軸承用鋼球 硬度 Hv650 以上
連桿部 S35C (有色 Chromate 處理)
 - 橡膠套 : NBR 系特殊合成橡膠
- 球面間隙
 - 軸直角方向 0.02 ~ 0.06mm
 - 軸方向 0.3mm 以下
- 屈服點強度表示下圖所示方向的強度。



螺紋孔 S JIS 2級	帶球連桿部尺寸 mm						橡膠套	偏心量	球直徑	容許	靜負荷容量	屈服點強度	質量
	d h9	ℓ ₁	ℓ ₂ ±0.3	ℓ ₃	w 0 -0.3	d ₁	d ₂	δ mm	φ mm	傾斜角 2θ	C _s N	P _k N	g
M 5X0.8	5	21	10	8	7	9	19	1	11.112	45°	9220	2250	24
M 6X1	6	26	11	11	8	10	20	1.2	12.7	45°	12100	3530	37
M 8X1.25	8	31	14	12	10	12	24	2	15.875	45°	19100	6570	67
M10X1.25	10	37	17	15	11	14	30	2.5	19.05	45°	27500	10700	110
M10X1.5	10	43	17	21	11	14	30	2.5	19.05	45°	27500	10700	113
M12X1.25	12	42	19	17	17	19	32	2	22.225	45°	37500	16400	165
M12X1.75	12	49	19	24	17	19	32	2	22.225	45°	37500	16400	170
M14X1.5	14	56	21.5	22	17	19	38	2	25.4	45°	48900	19800	255
M14X2	14	62	21.5	28	17	19	38	2	25.4	45°	48900	19800	260
M16X1.5	16	60	23.5	23	19	22	44	2	25.4	35°	48900	26900	335
M16X2	16	66	23.5	29	19	22	44	2	25.4	35°	48900	26900	340
M18X1.5	18	68	26.5	25	20	23	48	4.5	28.575	35°	61900	33300	465
M20X1.5	20	68	27	25	24	29	50	2	28.575	35°	61900	45900	540
M22X1.5	22	70	28	26	24	27	54	5.0	31.75	27°	75400	48000	715

- 帶球連桿的對方安裝孔公差推薦取為 H10。
- 橡膠套內裝入了鋰皂基 2 號潤滑脂。
- 不帶橡膠套時容許傾斜角要大約 5°。
- 螺紋孔是左螺紋時用記號「L」表示。
在成品的保持柄上，扳手保持處刻有「L」記號。
- 公稱型號的細字表示準標準品。推薦採用前項的 BL 型。



1N ≒ 0.102 kgf

TBS 型



公稱型號	外形尺寸 mm		保持柄部尺寸 mm					軸徑 d h9	螺紋 S JIS 2級
	螺紋 S ₀ JIS 2級	長度 L	B	B ₁	B ₂	B ₃	W 0 -0.3		
TBS 6	M20×1.5	34.2	11.5	8	2	7	17	6	M 6×1
TBS 8	M22×1.5	41.5	14.5	11	2	8.5	19	8	M 8×1.25
TBS 10	M25×1.5	55.5	17	13.5	2	10	22	10	M10×1.5
TBS 12	M30×1.5	63	20	15.5	3	12	27	12	M12×1.75

1. 材料

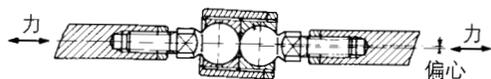
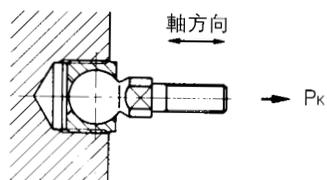
保持柄：高強度鋅合金（參照 P.H-23）
 帶球連桿：球面部硬度 Hv650 以上
 連桿部 S35C
 （有色 Chromate 處理）

2. 球面間隙

軸直角方向 0.03mm 以下
 軸方向 0.1mm 以下

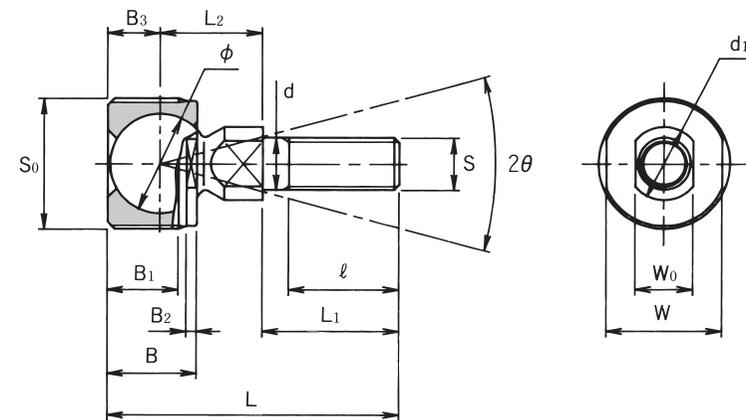
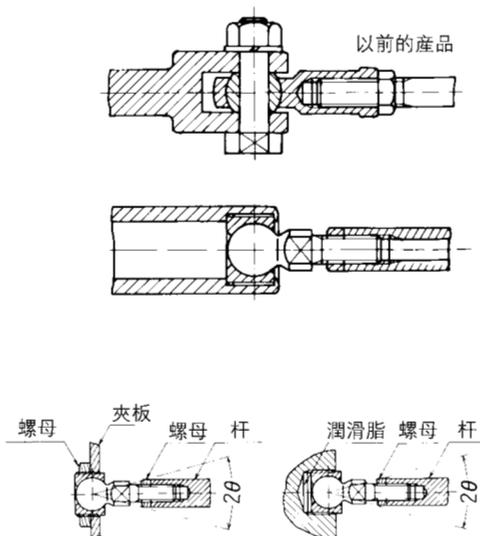
3. 外圈安裝用螺母：JIS 2 級螺絲

4. 屈服點強度表示下圖所示方向的強度。



5. 安裝例

如下圖所示，與以前使用的青蛙腿形接頭相比，
 TBS 型既小型，又安裝簡便。



球直徑 φ	帶球連桿部尺寸 mm					容許傾斜角 2θ	屈服點強度 P _K N	靜負荷容量			質量 g
	d ₁	L ₁	L ₂	l	W ₀ 0 -0.3			軸直角方向 C _S N	軸方向 C _{sa} (拉伸) N	軸方向 C _{sa} (壓縮) N	
12.7	10	15	12.2	11	8	30°	2450	13700	4900	12000	30
15.875	12	17	16	12	10	30°	5200	24600	10400	17600	50
19.05	14	26	19.5	21	11	30°	7250	32700	14400	25000	80
22.225	19	30	21	24	17	30°	9220	44000	18300	35000	130

6. 潤滑

因保持柄內有保存油的地方，能適時地將潤滑脂進行塗抹。

1N ≒ 0.102 kgf