

プレファクト株式会社

完全オイルフリー 滑り式直動ガイド

# RB SKID

RB multi-motion system



PRECISION FACTORY  
**PRE FACT**

# RB SKID

摺動部にオイルフリーの植物系多孔性炭素材料を使用しており、摺動面への給油が一切不要のため完全オイルフリーでの運転が可能です。

## オイルフリー

製品の金属部は耐食性にすぐれたオーステナイト系ステンレス「SUS304」で構成されているため、水中や湿気が多い場所、定期的に洗浄される装置などに使用可能です。

## 水中で使用可能

耐食性をさらに向上させた材質への変更や、特殊な形状のレールなどの製作も対応します。

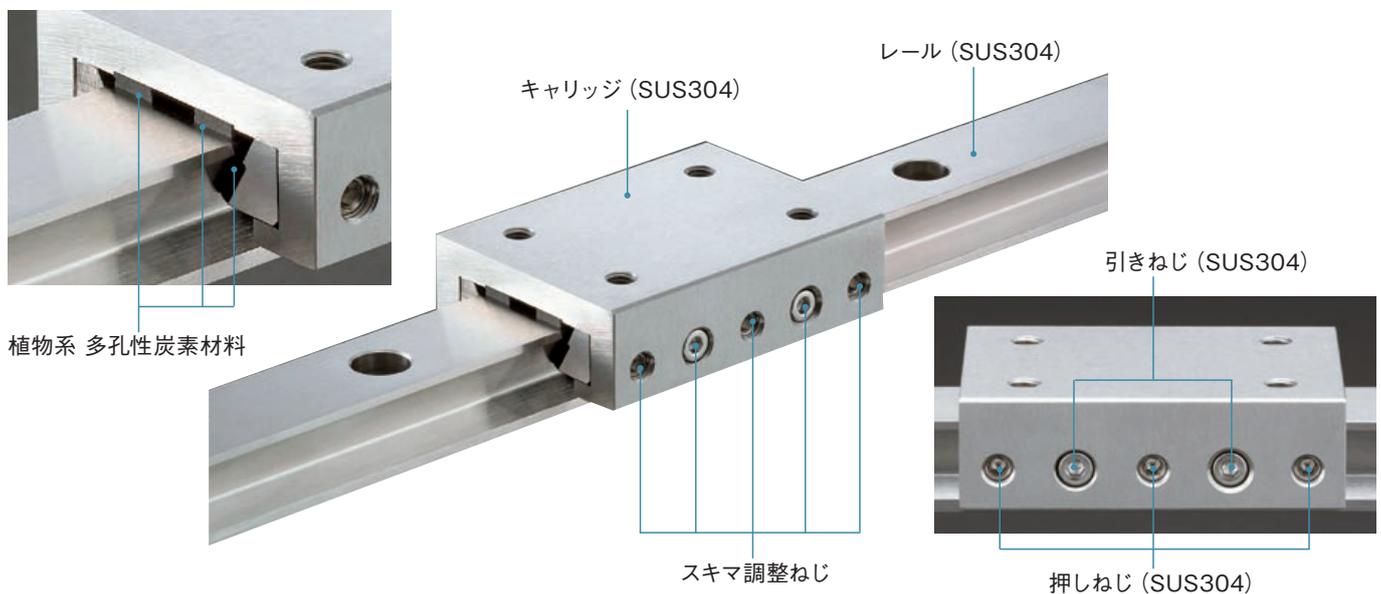
## 特殊用途対応

摺動部に用いられる植物系多孔性炭素材料は、静・動摩擦係数の差が極めて小さいために摺動面における摩擦振動が発生しにくく微小送りに最適です。また、滑り式のため運転中の作動音も極めて静かです。

## 微小送りに最適

レール幅	[mm]	9 ~ 35
最大レール長さ	[mm]	1,950 (サイズにより異なります)
使用可能温度	[°C]	- 20 ~ + 90
最大使用速度	[m/s]	1.0
摺動時最大許容静荷重	[N]	26,000 (サイズにより異なります)

## 構造と材質



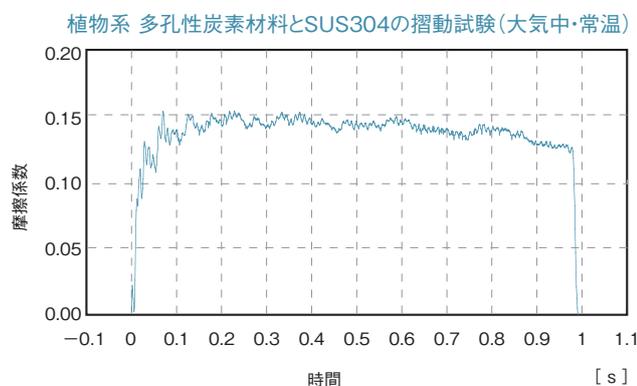
### 完全オイルフリー&メンテナンスフリー

摺動部に採用した植物系 多孔性炭素材料は 900℃の高温で炭化焼成されたセラミックスのため、材料内部にはオイル等の潤滑剤を一切含んでおりません。また、植物系多孔性炭素材料は摺動時に潤滑剤を必要としないため、完全オイルフリーと給油などのメンテナンスフリーを実現しています。



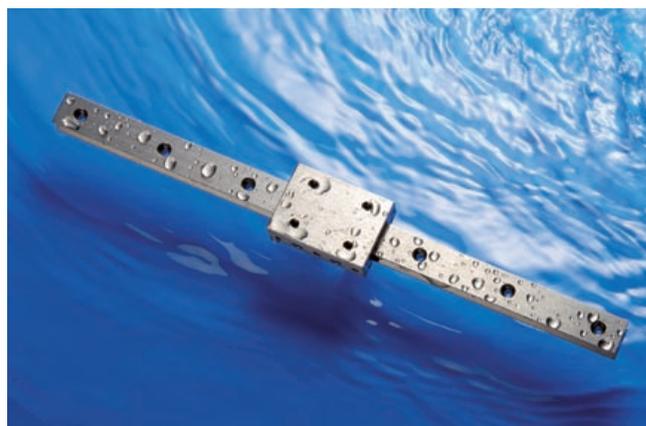
### 微小送りに最適

摺動材の植物系 多孔性炭素材料はオーステナイト系ステンレスとの摺動特性が良く、静摩擦係数と動摩擦係数の差が極めて小さいためにスティックスリップや摩擦振動が発生しにくく、微小送りが必要な精密機械や、等速性を必要とされる用途に最適です。



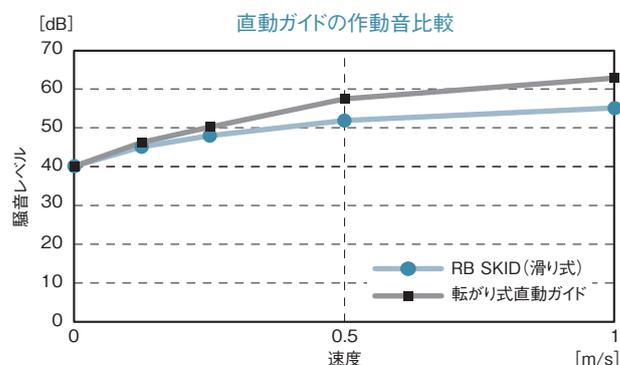
### すぐれた耐食性

製品の金属部は耐食性にすぐれたオーステナイト系ステンレス「SUS304」を使用し、摺動材は耐食性・耐薬品性にすぐれた植物系 多孔性炭素材料を使用しているため、水中や湿気の多い場所、定期的に洗浄される装置などにおいて使用可能です。また、特殊対応にて「SUS316」などの材質による製作も承ります。



### 静かな作動音

高精度に研削されたレールと植物系 多孔性炭素材料の組み合わせによる滑り式直動ガイドは、転がり式直動ガイドのような作動時における金属音が無く、さらに植物系 多孔性炭素材料の特長である静摩擦係数と動摩擦係数の差が極めて低いことから、作動時における摩擦振動を発生しにくいため、使用時における作動音は極めて静かです。精密機械や機械装置の作動音を抑えたい用途に最適です。



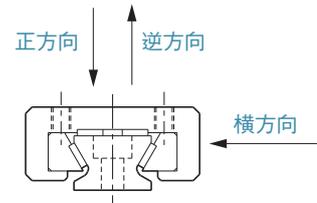
※測定条件 [A特性, 暗騒音: 38dB, 測定距離: 0.5m]

## 仕様

### ■許容荷重・許容速度・質量

型式	摺動時許容静荷重 [N]			停止時許容静荷重 [N]			許容速度 [m/s]	質量 [kg]	
	正方向	横方向	逆方向	正方向	横方向	逆方向		キャリッジ[/1個]	レール[/1mm]
LGS009	1,000	50	50	2,500	50	50	1.0	0.03	0.00038
LGS012	2,500	50	50	5,500	50	50	1.0	0.06	0.00063
LGS015	4,500	50	50	11,000	50	50	1.0	0.10	0.00101
LGS020	7,000	110	110	17,000	110	110	1.0	0.24	0.00183
LGS025	10,000	110	110	27,000	110	110	1.0	0.43	0.00270
LGS030	17,000	190	190	48,000	190	190	1.0	0.90	0.00405
LGS035	26,000	190	190	65,000	190	190	1.0	1.30	0.00536

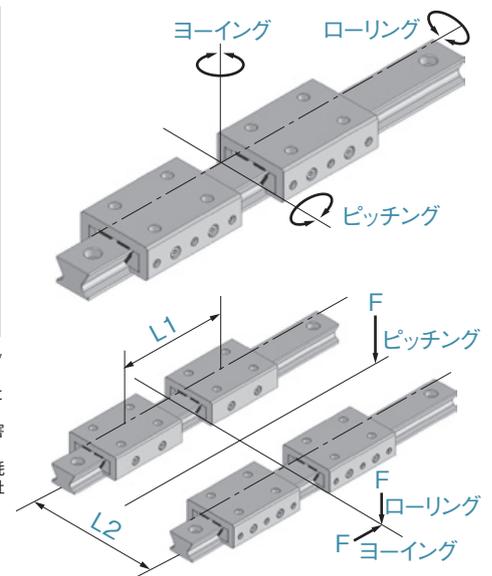
- ※摺動時許容静荷重：許容速度 1m/s 以下にて作動した場合に許容できる静荷重となります。
- ※停止時許容静荷重：停止時または微小送り時において許容できる静荷重となります。
- ※摺動時許容静荷重と許容速度はそれぞれの最大値であり、相互関係により許容値が制限されます。摺動時許容静荷重の最大値の場合は停止時または微小送り速度となり、許容速度最大値の場合は摺動時許容静荷重の 1/10 以下となります。他の使用条件にてご検討の際は、弊社までお問い合わせください。
- ※使用可能温度範囲は -20℃～+90℃です。レール表面温度が +90℃ 以下となるような条件でご使用ください。(不明な場合は弊社までお問い合わせください。) また、0℃ 以下でのご使用の際は、摺動面が凍結しないように十分注意してください。
- ※摺動材の植物系 多孔性炭素材料は脆性材料のため、外部からの衝撃荷重が作用しないようにご注意ください。



### ■許容モーメント

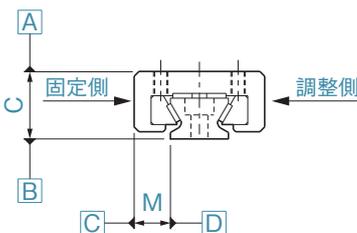
型式	停止時許容モーメント荷重 [N・m]					
	ピッチング		ローリング		ヨーイング	
	1レール 2キャリッジ	2レール 4キャリッジ	1レール 2キャリッジ	2レール 4キャリッジ	1レール 2キャリッジ	2レール 4キャリッジ
LGS009	13	100×L1	2.5	100×L2	9	100×L1
LGS012	25	100×L1	8	100×L2	15	100×L1
LGS015	60	100×L1	16	100×L2	35	100×L1
LGS020	90	220×L1	65	220×L2	45	220×L1
LGS025	140	220×L1	80	220×L2	85	220×L1
LGS030	250	380×L1	130	380×L2	150	380×L1
LGS035	400	380×L1	180	380×L2	250	380×L1

- ※表中の値は、停止時における許容モーメントとなります。摺動時にモーメントを受ける場合は、必ず 2レール 4キャリッジの組合せにて使用してください。
- ※表中の 1レール 2キャリッジに対する停止時許容モーメントの値は、2つのキャリッジが密着して使用された場合の値となります。
- ※負荷荷重によりテーブルやベースが大きく変形した場合、摺動部に設定された適切な隙間量が確保できなくなり走行障害が発生する可能性があるため、装置本体の機械剛性と取付けベースやテーブルの加工精度に十分配慮してください。
- ※ 1レール 2キャリッジにてモーメントを受けながら使用された場合、摺動抵抗の増加と植物系 多孔性炭素材料の偏摩耗により大幅に寿命が短縮されてしまいます。やむを得ず 1レール 2キャリッジで使用を検討される場合には、事前に弊社までお問い合わせください。

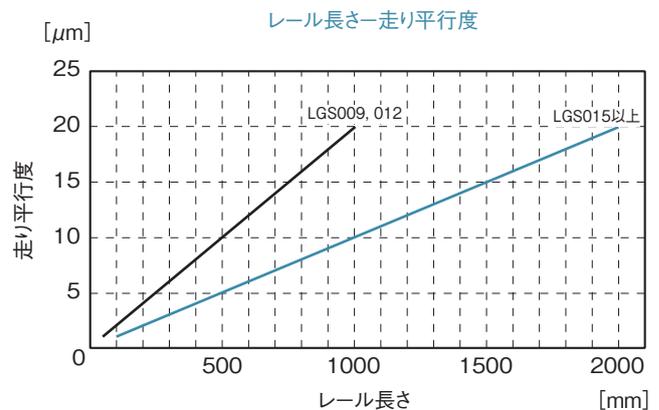


### ■精度

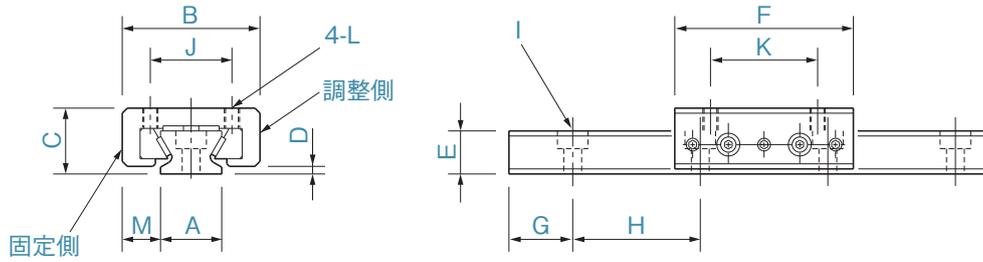
	基準値
C寸法の公差	±0.03mm
C寸法の相互差	0.02mm
M寸法の公差	±0.10mm
M寸法の相互差	0.04mm
④に対する③の走り平行度	右図参照
②に対する①の走り平行度	右図参照



- ※表中の C寸法の相互差は、1本のレール上に取付けられた複数のキャリッジにおける、レール取付け面からキャリッジ上面までの寸法差となります。
- ※表中の M寸法の公差は、上図の③部をキャリッジの固定側端面とした場合の精度となります。調整側端面を基準とした公差ではありませんのでご注意ください。
- ※表中の M寸法の相互差は、1本のレール上に取付けられた複数のキャリッジにおける、レール取付け端面からキャリッジの固定側端面までの寸法差となります。
- ※表中の平行度は、高精度な平面度とレール突き当て用基準溝を設けた場合の平行度となります。精度を必要とされる場合は、取付けベースの平面度を高精度化し、レール突き当て用基準溝を設け、基準溝に押し当てながら取付けてください。
- ※表中の値に関しては、製品の出荷段階における数値となります。摺動材の植物系 多孔性炭素材料は作動時間に比例して摩耗し製品精度が変化しますので、高精度な用途をご検討される場合には弊社までお問い合わせください。
- ※特殊対応にて高精度なレール、同時研削仕上げの高精度キャリッジの製作も承りますので、ご要望の際は弊社までお問い合わせください。



## ■ 寸法



単位 [mm]

型式	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
LGS009	9	23	10	1.2	6.5	30	5	20	φ2.4・φ4.2×2.3	12	16	M3×0.5 深さ3	7.0
LGS012	12	27	13	1.5	8.5	35	7.5	25	φ3.5・φ6×3.5	16	21	M3×0.5 深さ4	7.5
LGS015	15	32	16	2	11	45	10	40	φ3.5・φ6×3.5	19	25	M4×0.7 深さ4.5	8.5
LGS020	20	44	22	4	15	60	15	60	φ5.8・φ9.5×5.5	25	40	M5×0.8 深さ6	12.0
LGS025	25	52	27	5	18	75	15	60	φ6.8・φ11×6.5	31	50	M6×1 深さ8	13.5
LGS030	30	68	33	4.5	22	90	15	80	φ6.8・φ11×6.5	38	60	M8×1.25 深さ9.5	19.0
LGS035	35	74	38	6.5	26	110	15	80	φ8.8・φ14.5×8.5	44	70	M8×1.25 深さ10.5	19.5

※ L部の取付け用ねじ込み深さは、L寸法より浅く適度なねじ込み深さになるように設計してください。  
 ※ G寸法は標準寸法の場合となります。特殊寸法をご要望の際は弊社までお問い合わせください。

### 標準レール長さ

単位 [mm]

型式	最小長さ	最大長さ	長さ間隔	標準レール長さ															
				50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350
LGS009	50	1950	20	370	390	410	430	450	470	490	510	530	550	570	590	610	630	650	670
				690	710	730	750	770	790	810	830	850	870	890	910	930	950	970	990
				1010	1030	1050	1070	1090	1110	1130	1150	1170	1190	1210	1230	1250	1270	1290	1310
				1330	1350	1370	1390	1410	1430	1450	1470	1490	1510	1530	1550	1570	1590	1610	1630
				1650	1670	1690	1710	1730	1750	1770	1790	1810	1830	1850	1870	1890	1910	1930	1950
LGS012	65	1940	25	65	90	115	140	165	190	215	240	265	290	315	340	365	390	415	440
				465	490	515	540	565	590	615	640	665	690	715	740	765	790	815	840
				865	890	915	940	965	990	1015	1040	1065	1090	1115	1140	1165	1190	1215	1240
				1265	1290	1315	1340	1365	1390	1415	1440	1465	1490	1515	1540	1565	1590	1615	1640
				1665	1690	1715	1740	1765	1790	1815	1840	1865	1890	1915	1940				
LGS015	60	1940	40	60	100	140	180	220	260	300	340	380	420	460	500	540	580	620	660
				700	740	780	820	860	900	940	980	1020	1060	1100	1140	1180	1220	1260	1300
				1340	1380	1420	1460	1500	1540	1580	1620	1660	1700	1740	1780	1820	1860	1900	1940
LGS020	90	1950	60	90	150	210	270	330	390	450	510	570	630	690	750	810	870	930	990
				1050	1110	1170	1230	1290	1350	1410	1470	1530	1590	1650	1710	1770	1830	1890	1950
LGS025	90	1950	60	90	150	210	270	330	390	450	510	570	630	690	750	810	870	930	990
				1050	1110	1170	1230	1290	1350	1410	1470	1530	1590	1650	1710	1770	1830	1890	1950
LGS030	110	1950	80	110	190	270	350	430	510	590	670	750	830	910	990	1070	1150	1230	1310
				1390	1470	1550	1630	1710	1790	1870	1950								
LGS035	190	1950	80	190	270	350	430	510	590	670	750	830	910	990	1070	1150	1230	1310	1390
				1470	1550	1630	1710	1790	1870	1950									

※標準レール長さ以外をご要望される場合や、SUS316等の材料による製作、特殊形状のレール製作も承りますので、弊社までお問い合わせください。

## ■ ご注文に際して

### ■レールとキャリッジのセット

L G S 009 - 0090 N - 2

サイズ \_\_\_\_\_

キャリッジの数(レール1本につき)

標準レール長さ(右詰め4桁にて、ご指示ください。)

### ■レールのみ

L G S 009 - 0090 N - 0

サイズ \_\_\_\_\_

標準レール長さ(右詰め4桁にて、ご指示ください。)

### ■キャリッジのみ

L G S 009 - 0000 N - 1

サイズ \_\_\_\_\_

※弊社では、1レールにつき2キャリッジの組合わせで2レール4キャリッジを推奨させて頂いております。1レールにてご使用される場合は制限される項目がありますので、弊社までお問い合わせください。

※一定期間ご使用された後にキャリッジを交換される場合、植物系多孔性炭素材料の摩耗により未使用時に比べて寸法差が発生している場合がありますので、部分的なキャリッジ交換でなく、組合せられた全てのキャリッジを交換してください。

## ■ 選定

### ■ 駆動力計算

LGS モデルに必要な駆動力は、取付け方向、負荷荷重、使用条件により異なりますので、下記の駆動力計算式にて駆動力を算出してください。

注1：荷重の作用点により走行障害が発生する場合がありますので、P5の作動不良条件を事前に確認してください。

注2：1レールでご利用の場合、摺動時に各種モーメントが作用しますと摩擦抵抗により必要駆動力が増大します。摺動時にモーメントが作用する場合は2レール4キャリッジにて設計してください。

注3：摺動面に粘性のある液体や、他の物質が固着するような場合は、必要駆動力が大きくなる可能性がありますので、弊社までお問い合わせください。

F：必要駆動力 [N]

$$F = \mu \times W \times S$$

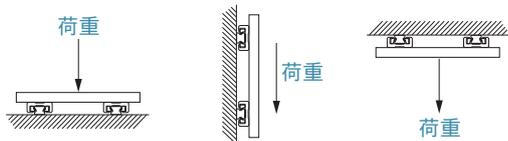
$\mu$ ：取付け方向別の摩擦係数

W：負荷荷重 [N]

S：使用環境別のサービスファクター

#### ● 取付け方向別の摩擦係数 ( $\mu$ )

正方向取付け	横方向取付け	逆方向取付け
0.15	0.30	0.30



取付け方向は正方向取付けを推奨致します。横方向および逆方向の取付けに際しては、摩擦係数の変化により正方向取付けに比べて駆動力が大きくなりますのでご注意ください。

#### ● 使用環境別のサービスファクター (S)

使用環境	大気中	水中	油中
サービスファクター	2	1.5	1.5

油分などの粘性のある液体や、環境により粉体等が摺動面へ固着する可能性がある場合は、ガイド周囲にカバー等を設置するか、定期的に摺動面を水やお湯などで洗浄してください。

## ■ 寿命計算

LGS モデルの寿命は摺動材の植物系 多孔性炭素材料の摩耗量により制限され、負荷荷重やキャリッジ数量により変化します。下記の寿命計算式により概略の製品寿命を算出できますが、ご使用状況により寿命が変化しますので目安としてご利用ください。

$$N = \frac{2.5 \times m \times W_{max} \times n}{2S \times W \times 10} \times 10^9$$

N：寿命サイクル回数 [回]

m：許容摩耗量 [mm]

ご使用される装置の精度が最大許容摩耗量よりも小さい場合は、ご要望される精度により摩耗量を設定してください。

W：負荷荷重 [N]

キャリッジに作用する正方向の荷重

n：キャリッジ数量 [個]

弊社では2レール4キャリッジを推奨します。

S：キャリッジのストローク量 [mm]

W<sub>max</sub>：摺動時許容静荷重 (正方向) [N]

単位 [mm]

型 式	最大許容摩耗量
LGS009	0.4
LGS012	0.4
LGS015	0.4
LGS020	0.8
LGS025	0.8
LGS030	1.2
LGS035	1.2

計算条件 (1) 周囲温度：90℃以下

(2) 使用速度：1m/s 以下

(3) 表面状態：無給油 (脱脂状態) (4) 荷重のかかる方向：正方向

## ■ 設計上の確認事項

### ■ 作動不良条件

LGS モデルをご使用いただく場合、2本のレール間距離と2つのキャリッジ間距離および推力の作用点の組み合わせ条件によっては、キャリッジとレールがロックしてしまう作動不良の状態となる場合がありますので、下記の条件を満たすように設計を行ってください。

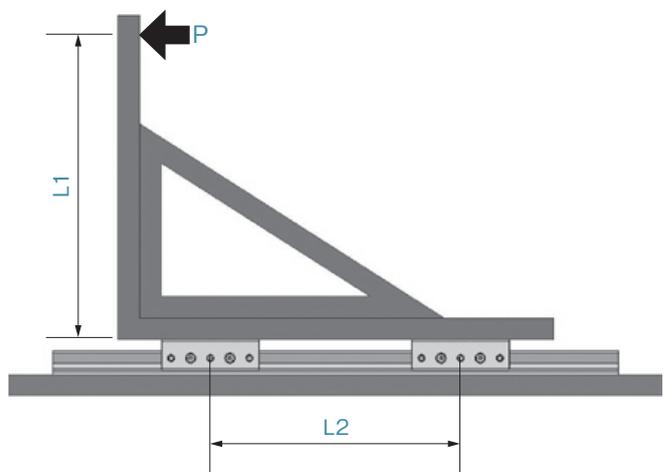
- 推力の作用位置がキャリッジ上面より離れている場合  
推力の作用点とキャリッジ上面との距離 (L1) と、1レール上における2つのキャリッジの中心間距離 (L2) との間には、下記の関係式が満たされるように設計してください。

$$L1/L2 < 1.5$$

P：推力の作用点

L1：推力の作用点Pとキャリッジ上面との距離

L2：1レール上における2キャリッジの中心間距離



- レール間距離が長くキャリッジ間距離が短い場合  
2本のレール間距離が長く、1レール上における2つのキャリッジの中心間距離が短い場合、2本のレール間距離 (L3) と1レール上における2つのキャリッジの中心間距離 (L2) との間には、下記の関係式が満たされるように設計してください。

$$L3/L2 < 2$$

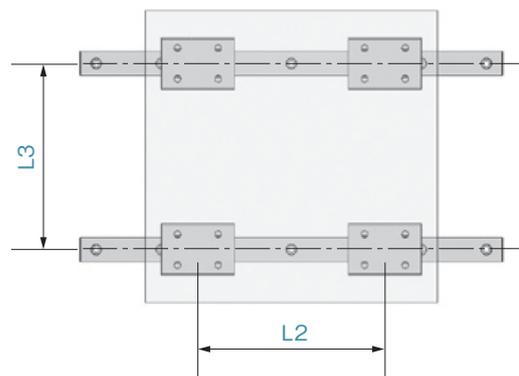
L2：1レール上における2キャリッジの中心間距離

L3：2本のレール間距離

注1：L3/L2 < 2は推力が2本のレールの中心に作用する場合です。

注2：推力が2本のレールの中心からずれている場合、L3/L2 < 1としてください。

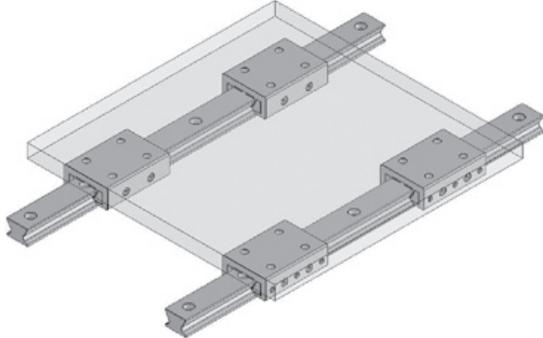
注3：推力の作用点が2本のレールの間にある場合、弊社までお問い合わせください。



## ■ レールの設置と隙間の設定

RB スキッド LGS モデルはレール2本・キャリッジ4個（下図参照）でのご使用を前提に本来の性能が発揮できるように設計されています。

したがって、2本のレールを平行に設置した上でキャリッジを調整し、レールとの隙間を最適に設定する必要があります。



次表に示す設置方法選定表からレールの取付け方法と隙間の設定方法 (P7～8 参照) と作業性・設定精度などを考慮し、最適な方法を選択してください。

設置方法選定表

設置方法		精度			作業性
レール取付方法	隙間設定方法	設定方法上下方向	隙間横方向	隙間直進性	取付の難易度
A	a	△	△	△	◎
C	a	○	○	◎	◎
B	b	△	○	◎	○
C	c	○	○	◎	○
C	d	◎	◎	◎	△

※精度：◎非常に良い、○良い、△普通  
 ※作業性：◎非常に簡単、○簡単、△やや難しい

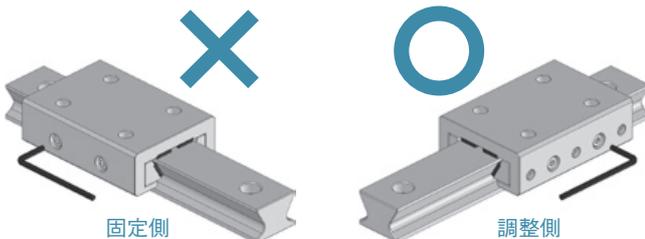
## ■ 隙間調整時におけるキャリッジの取扱いについて

- キャリッジをレールから取外さないでください。



植物系 多孔性炭素材料は衝撃に弱いため、取扱いに注意してください。特にレールから取外した後、再挿入時などは注意が必要です。

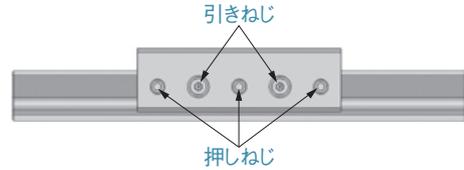
- 固定ねじを緩めないでください。



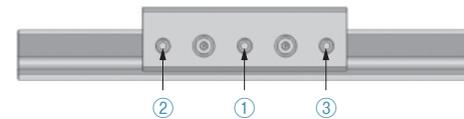
キャリッジの側面には、調整側と固定側があります。固定側の2本のねじは、ブロックとキャリッジ本体を一体化させているねじです。この2本のねじを緩めると直動ガイドとしての性能を発揮することができなくなりますので絶対に緩めないでください。

## ■ キャリッジ側での隙間調整手順

- ① キャリッジがすでにレールに取付き、レールの固定が終わっていることを確認してください。
- ② キャリッジの調整側の引きねじを十分に緩めてください。



- ③ 3本の押しねじを軽く締め込み調整側ブロックをレール側面に接触させてください。押しねじを締付ける順序は中央の押しねじを最初に締付けその後、残りの2本を締付けます。



- ④ 設定する隙間を設けるため、3本の押しねじを同じ角度分緩めてください。押しねじを緩める角度については下表の戻し角度を参考にするか、ダイヤルゲージなどをキャリッジ本体にあてながら隙間の量を確認してください。

押しねじ戻し角度と隙間

型式	戻し角度 [°]	隙間 [mm]
LGS009	7.0	約0.01
LGS012	7.0	約0.01
LGS015	7.0	約0.01
LGS020	4.5	約0.01
LGS025	4.5	約0.01
LGS030	4.0	約0.01
LGS035	4.0	約0.01

- ⑤ 2本の引きねじを次表の締付けトルクにて締付けます。

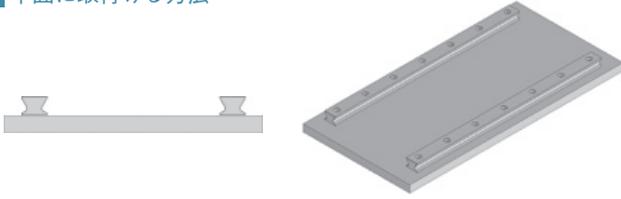
引きねじ締付けトルク

型式	引きねじ締付けトルク [N・m]
LGS009 LGS012 LGS015	0.3
LGS020 LGS025	0.6
LGS030 LGS035	1.4

- ⑥ 引きねじ締付け後、全ての押しねじ（3本）がブロックに接触していることを確認するため、軽く締付けを行ってください。詳細は、製品添付の取扱説明書をご覧ください。
- ⑦ キャリッジが走り方向にスムーズに移動するか確認してください。スムーズに移動しない場合は、レールの取付け不良やキャリッジの隙間設定不良が考えられますので再度調整を行ってください。
- ⑧ 再度調整が必要な場合は、ダイヤルゲージなどを使用し、キャリッジの設定隙間量を測定してください。測定は、必ずキャリッジ側面の2箇所について行ってください。設定された隙間量が確保されていない場合には、上記の②～⑥の作業をやり直し、設定された隙間量になるように調整してください。

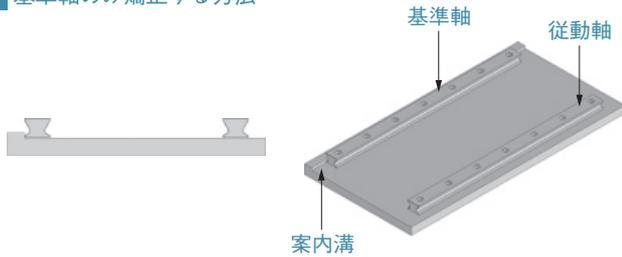
## ■ レール取付け方法

### A 平面に取付ける方法



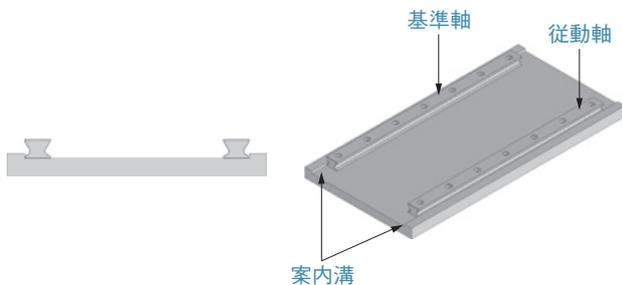
- 2軸の平行をノギス・マイクロメータなどで確認しながら固定します。
- レールの曲がり、レールの走り平行度、固定時の取付け誤差が2軸の走り平行精度に影響します。

### B 基準軸のみ矯正する方法



- 基準軸を精密に加工された案内溝に押し当て曲がりを矯正しながら固定します。
- 基準軸に対してノギス・マイクロメータなどで平行度を確認しながら従動軸を固定します。
- 案内溝の加工精度、基準軸・従動軸の走り平行度、従動軸の曲がり、従動軸の取付け精度が2軸の走り平行精度に影響します。

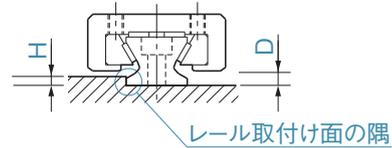
### C 基準軸・従動軸とも矯正する方法



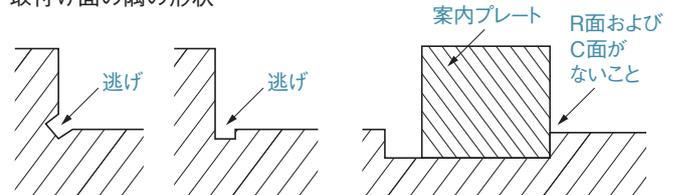
- 基準軸・従動軸とも精密に加工された案内溝に押し当て曲がりを矯正しながら固定します。
- 案内溝の加工精度、両軸の走り平行度のみが2軸の走り平行精度に影響します。

## ■ レール取付け時の注意事項

- LGSモデルは、レール取付けベースを高剛性・高精度に仕上げることにより、本来の性能を発揮することができます。取付けベースの平面度が確保されていない場合は、再度取付けベースの仕上げ加工を行うか、シムなどを用いて調整してください。
- BまたはCの取付け方法の場合、案内溝の深さとレール取付け面の形状は下図および下表を参考にして設計してください。



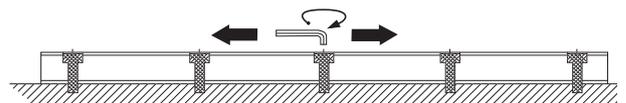
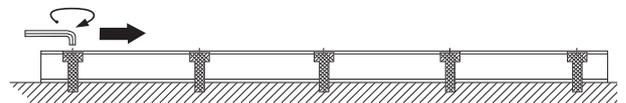
取付け面の隅の形状



案内溝の深さと隅の形状

型式	H : 案内溝の深さ [mm]	D : キャリッジまでの高さ [mm]	隅の形状
LGS009	0.7以下	1.2	R面およびC面がないこと または逃げ
LGS012	1.0以下	1.5	
LGS015	1.5以下	2.0	
LGS020	3.0以下	4.0	
LGS025	4.0以下	5.0	
LGS030	3.0以下	4.5	
LGS035	5.0以下	6.5	

- キャリッジ組付けの際は、隙間調整を行うためキャリッジの隙間調整側が外側になるように組付けてください。(P6 参照)
- レールの固定用ボルト穴は、必ず全てにボルトを挿入して締付けてください。
- レールの固定用ボルトの締付けは、下図のように片側から締付ける方法と、中央から左右に締付ける方法のどちらかで行ってください。

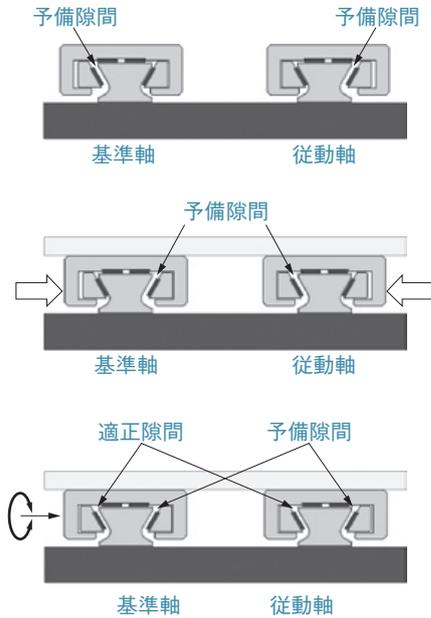


- レール取付け時にやむを得ずキャリッジをレールから取外す際は、キャリッジの押しねじを緩め、引きねじを軽く締付けて隙間を大きくした状態にて取外してください。また、再挿入時に植物系多孔性炭素材料が破損しないように慎重に取扱ってください。

## ■ 隙間設定方法

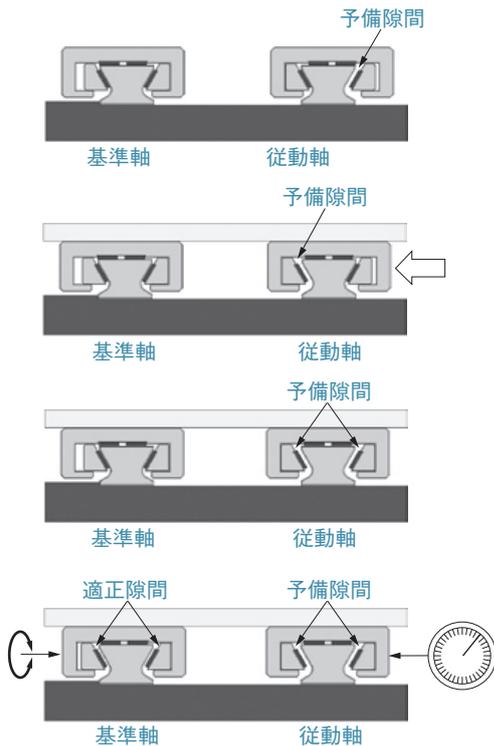
### a 簡易設定方法 1

- ①全キャリッジに予備隙間（0.1mm程度）を設定します。
- ②全キャリッジを内側に押しながらテーブルを固定します。
- ③テーブルがスムーズに動くように基準軸もしくは従動軸のキャリッジを調整します。



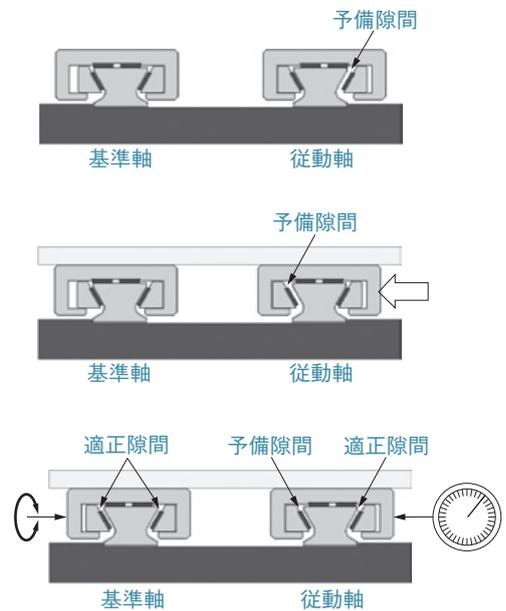
### b 簡易設定方法 2

- ①基準軸側のキャリッジの隙間を0（ゼロ）にします。
- ②従動軸側のキャリッジに予備隙間(0.1mm程度)を設定します。
- ③従動軸側のキャリッジを内側に押しながらテーブルを固定します。
- ④従動軸側のキャリッジをさらに（最大まで）開きます。
- ⑤許容隙間範囲内\*<sup>1</sup>でスムーズに動くように基準軸側のキャリッジを調整し適正隙間に設定します。



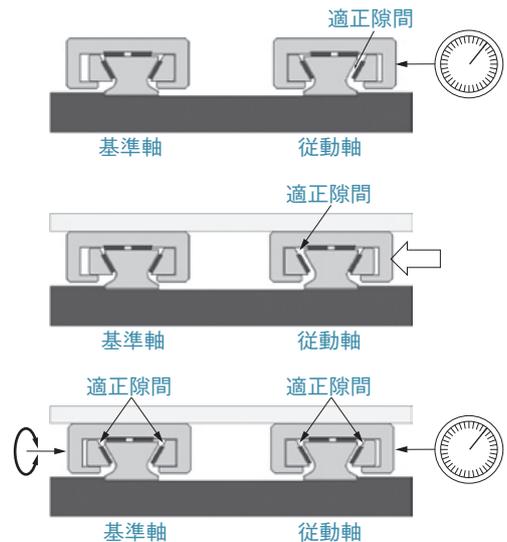
### c 精密設定方法

- ①基準軸側のキャリッジの隙間を0（ゼロ）にします。
- ②従動軸側のキャリッジに予備隙間（0.1mm程度）を設定します。
- ③従動軸側のキャリッジを内側に押しながらテーブルを固定します。
- ④許容隙間範囲内\*<sup>1</sup>でスムーズに動くように基準軸側のキャリッジを調整し適正隙間に設定します。



### d 超精密設定方法

- ①基準軸側のキャリッジの隙間を0（ゼロ）にします。
- ②許容隙間範囲内\*<sup>1</sup>でスムーズに動くように従動軸側のキャリッジを調整し適正隙間に設定します。
- ③従動軸側のキャリッジを内側に押しながらテーブルを固定します。
- ④許容隙間範囲内\*<sup>1</sup>でスムーズに動くように基準軸側のキャリッジを調整し適正隙間に設定します。この際②で設定した隙間以上には設定できません。



\* \* 1 許容隙間範囲とはご使用になられる装置において許される隙間のことです。ダイヤルゲージなどで確認してください。

## ■耐薬品性

LGS モデルに使用されている材料は、植物系 多孔性炭素材料とオーステナイト系ステンレス「SUS304」、それぞれを接合するための接着剤にて構成されており、製品としての耐薬品性については下表に示す内容となります。なお、下表は参考値とさせていただきます、温度条件や薬品濃度が異なる場合には弊社までお問い合わせください。場合により、各使用条件下における試作評価を推奨します。

薬品名	濃度 [%]	温度 [°C]
アセトン	100	室温
トルエン	100	
ホウ酸水	5	
洗浄液 (硝酸40～50%、磷酸7～15%)	10	
洗浄液 (水酸化ナトリウム75～85%)	10	
蒸留水	100	
海水(塩化ナトリウム3.4%)	100	
水	100	

## ■発塵性

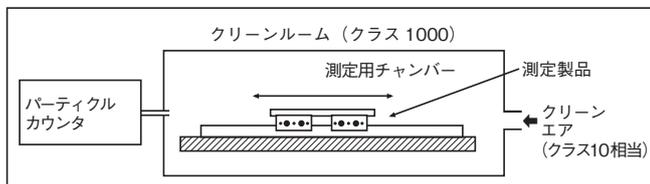
弊社条件下にて定めた簡易的な方法にて植物系 多孔性炭素材料の摩耗による発塵量を下表に記します。弊社条件下での測定結果となりますので、参考値とさせていただきます。また、使用条件により発塵量は変化しますので、発塵が使用環境に著しく影響を及ぼす場合には弊社までお問い合わせください。

### ■測定条件

#### ①製品型式

LGS012-0450-N2 (2 レール、4 キャリッジにて設置)

#### ②試験装置



#### ③作動条件

ストローク : 300 [mm]  
 作動頻度 : 10 [往復/min]  
 作動速度 : 100 [mm/s]  
 取付け方向 : 水平  
 負荷荷重 : 4 [N]

#### ④パーティクルカウンタ

メーカー型式 : KR-12A (リオン株式会社製)  
 吸引流量 : 28.3 [ℓ/min]  
 測定粒子径 : 0.3 ~ 5.0 [μm]

### ■測定結果

発塵粒径 [μm]	0.3	0.5	0.7	1.0	2.0	5.0
発塵個数 [個]	25	12	5	0	0	0

※結果は、5回測定の前平均値となります。

## ■使用上の注意

- ① 1.0m/s を超えての使用は避けてください。1.0m/s を超えて使用される場合は、事前に弊社までお問い合わせください。
- ② -20 ~ +90°C の範囲外での使用は避けてください。この温度範囲外で使用される場合は、事前に弊社までお問い合わせください。
- ③ 0°C 以下で使用する場合は、摺動面が凍結しないように十分注意してください。
- ④ 横方向・逆方向で使用する場合は、カタログの仕様範囲内でご使用ください。
- ⑤ モーメント荷重は、カタログの許容モーメント以下でご使用ください。
- ⑥ 作動不良の状態にならないように、推力の作用位置および2本のレール間距離とキャリッジ間距離をカタログの「作動不良条件」の項を参照して使用してください。
- ⑦ 転がり式の直動ガイドと比較しますと、摩擦係数が大きいいため駆動力には十分に余裕をもった設計を行ってください。
- ⑧ 摺動部に潤滑剤は供給しないでください。粘性のある潤滑剤や経年的に粘性が向上する可能性のある潤滑剤を塗布、または外部から付着した場合、摺動面の摺動抵抗の増加を引き起こす可能性がありますので、特にグリス状の潤滑剤等の塗布は避けてください。付着してしまった場合は、アルコールなどにて付着した潤滑剤を拭き取ってください。どうしても潤滑剤を使用したい場合は、弊社にお問い合わせください。
- ⑨ 摺動材の植物系 多孔性炭素材料は衝撃に弱いため、キャリッジの取扱いには十分注意してください。
- ⑩ レールの材質は SUS304 のため、外部からの衝撃などによりレール本体が損傷し易くなっておりますので取扱いには十分注意してください。
- ⑪ 製品の耐薬品性につきましては、カタログの「耐薬品性」の項を参照してください。カタログに記載されていない薬品等が付着する可能性がある場合、弊社までお問い合わせください。
- ⑫ クリーンルームや真空中などの環境下で使用される場合は、弊社までお問い合わせください。
- ⑬ ごみや粉塵が非常に多い場所で使用する場合は、カバーなどで摺動面に異物が混入しないように保護してください。
- ⑭ 耐食性・非磁性で更に性能を必要とする場合は、SUS316 材などによる製作も対応しますので弊社までお問い合わせください。
- ⑮ 最大標準レール長さを超えるような場合は、弊社までお問い合わせください。

# 植物系 多孔性炭素材料について

## ■植物系 多孔性炭素材料とは

日本人の主食である米は、収穫し精米するまでの過程において多量の籾殻や米ぬか等が発生しており、毎年国内では籾殻で200万トン、米ぬかで90万トンにもなります。米の収穫から精米の工程にて発生したこれらの資源は大半が焼却処分されており、極少量しか有効活用されていないのが現状です。そのため、この貴重な資源を有効活用することを目的として開発されたのが、植物系 多孔性炭素材料です。植物系 多孔性炭素材料は、籾殻や米ぬかの資源に樹脂を混ぜ、窒素ガス雰囲気中で焼成することにより作られる材料で「RBセラミックス」や「チャフセラミックス」などが既に開発されており、植物系資源を用いたハイテクエコマテリアル（環境適合性に優れた先端工業材料）として様々な用途に用いられています。

植物系 多孔性炭素材料の特長は、

- ① 海水に浮くほど軽いのに、硬度は焼き入れた鋼と同じくらい高い。
- ② 摩擦抵抗が非常に低く、潤滑油の必要がない。
- ③ 摩耗も少なく、鉄の一千倍長持ちする。

などで、この特長を生かしてすべり式直動ガイドに応用したのがRBスキッドLGSモデルです。

## ■植物系 多孔性炭素材料のすぐれた材料特性

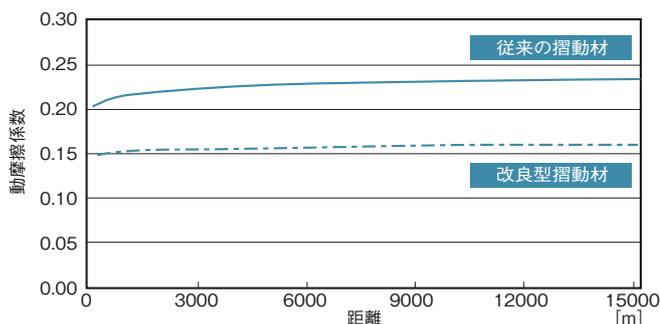
植物系 多孔性炭素材料は非常に軽い材料で、密度はプラスチックとほぼ同等です。また、圧縮強さは一般的な炭素材料と比較して1.5～6倍、硬さは焼入れ炭素鋼並でありながら、その多孔性の構造上相手材に対する攻撃性は低く、力学特性にすぐれた材料です。

	内容	単位	植物系 多孔性炭素材料	試験方法
一般的性質	密度	g/cm <sup>3</sup>	1.3	JIS K 6911
	色	—	黒	
機械的性質	圧縮強さ (20℃)	MPa	117.4	JIS K 6911
	高温圧縮強さ (200℃)	MPa	113.8	JIS K 6911
	ヤング率	GPa	12.9	
	ビッカース硬さ	—	421HV	
物理的・熱的性質	線膨張係数	×10 <sup>-6</sup> /℃	1.05	参考値

## ■摩擦特性

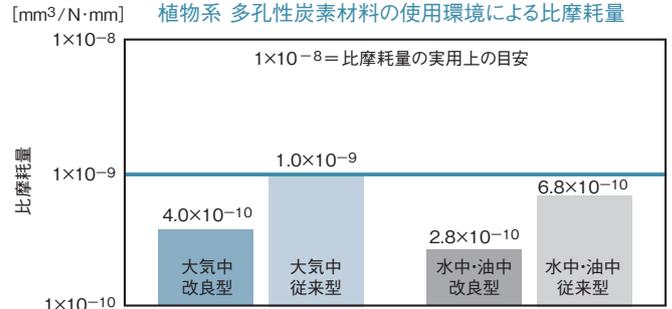
本製品に使用されている植物系 多孔性炭素材料は、従来の摺動材に比べて摺動特性が大幅に改良されています。大気中における無潤滑条件下では動摩擦係数が0.15程度とすぐれた摩擦特性となり、水中や油中での使用においては、更にすぐれた摩擦特性を有しています。

植物系 多孔性炭素材料の大気中常温での動摩擦係数経時変化



## ■摩耗量

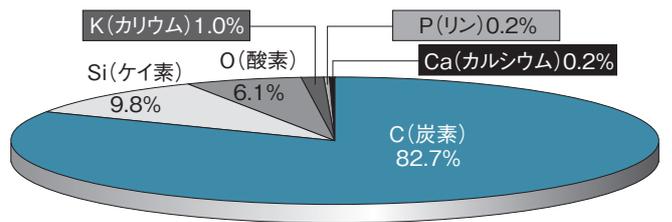
摺動材の比摩耗量は、実用上の目安が $1 \times 10^{-8} \text{ mm}^3/\text{N} \cdot \text{mm}$ 程度といわれています。本製品に使用されている改良型植物系 多孔性炭素材料は、従来の摺動材に比べて2.5倍の長寿命化を実現し、比摩耗量は実用上の目安を大幅に下回る $4 \times 10^{-10} \text{ mm}^3/\text{N} \cdot \text{mm}$ になります。



## ■成分

植物系 多孔性炭素材料は、炭素、ケイ素、酸素で全体の約99%を占めており、カリウム、リン、カルシウムが微量に含まれています。そのため、本製品に採用されている摺動材には、人体や環境に影響を与えるような成分は含まれていません。

植物系 多孔性炭素材料の成分



## ■分析結果

食品衛生法に沿って分析試験を行ったところ、鉛・カドミウム・重金属類に関して規定値以下であり、食品機械の機械要素部品としても使用できるという結果を得ました。また植物系 多孔性炭素材料は製造工程において、環境ホルモン等が分解する温度で焼成しています。植物系 多孔性炭素材料は環境や人体に悪影響を及ぼさない材料です。

分析試験項目	結果	検出限界	注	分析方法	
鉛	検出せず	5ppm	—	原子吸光度法	
カドミウム	検出せず	0.5ppm	—	原子吸光度法	
溶出試験	重金属 (Pbとして) (溶媒:4V/V%酢酸)	検出せず	1μg/ml	1	硫化ナトリウム比色法
	鉛 (溶媒:4V/V%酢酸)	検出せず	0.05μg/ml	2	原子吸光度法
	カドミウム (溶媒:4V/V%酢酸)	検出せず	0.005μg/ml	2	原子吸光度法

注1. 溶出条件：表面積1cm<sup>2</sup>当たり2mlの溶媒を用い、95℃で30分間浸漬溶出

注2. 溶出条件：表面積1cm<sup>2</sup>当たり2mlの溶媒を用い、常温暗所で24時間浸漬溶出

試験依頼先：財団法人 日本食品分析センター

試験成績発行年月日：平成18年8月23日

試験成績書発行番号：第106081820-001号

参考文献

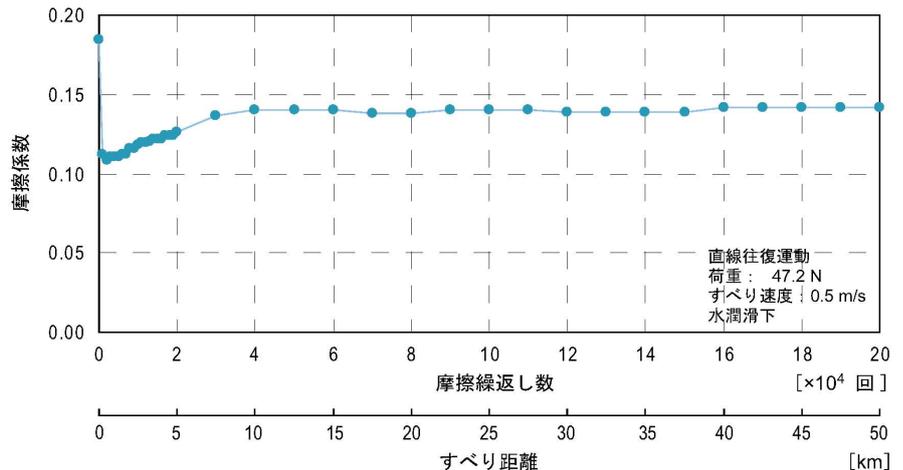
山口健、豊嶋秀幸、鹿野秀順、堀切川一男、籾殻を原料とする硬質多孔性炭素材料の摩擦・摩耗特性、日本トライボロジー学会トライボロジー会議予稿集（鳥取2004-11）、(2004) 257-258.

## ■ RB SKID 水を潤滑剤の機能として使用した際のデータ

### 摩擦係数とすべり距離の関係

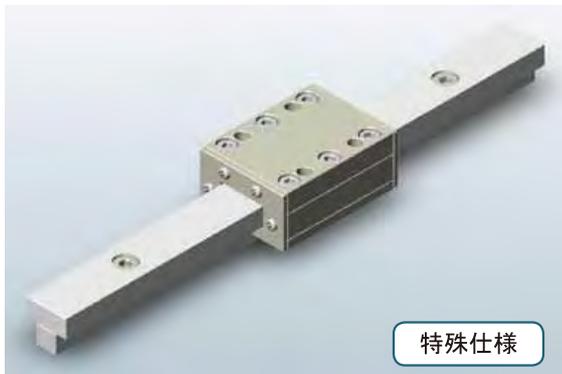
水を使用することにより、安定した摩擦係数を得ることが出来ます。

環境に対して  
「優しい」ではなく、  
環境に対して  
「とっても普通」です。



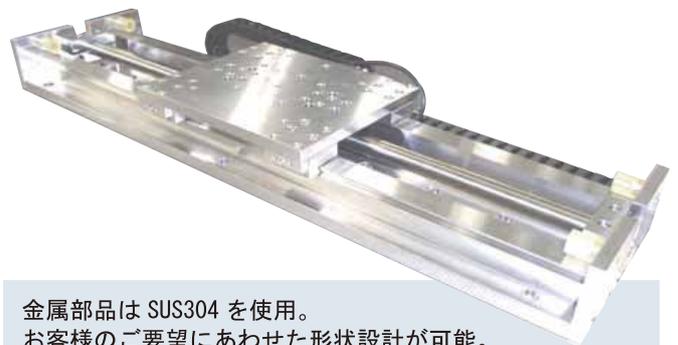
### ■ T型レール仕様

レールの断形状がシンプルなT型のモーメント荷重に強いタイプ。



### ■ RBスキッド単軸ステージ

ガイド部にRBスキッドを採用。ベース部とレール部を一体加工で高精度。



### ■ RBスキッド 特殊環境仕様

#### ■ 耐食仕様

半導体・液晶製造装置や食品機械などで耐食性の求められるところに・・・

標準製品でも十分な耐食性がありますが、更に高耐食性を求める場合にはレールやキャリッジなどの材質を防せい効果の高いステンレス鋼に変更することで、対応が可能となります。

#### ■ 非磁性仕様

半導体・液晶製造装置やMRIなどの医療装置で磁力の影響を避けたいところに・・・

レールやキャリッジなどの材質を非磁性特性の良い材料に変更する事で対応が可能となります。

PRECISION FACTORY

**PRE FACT**

プレファクト株式会社  
<http://www.prefact.co.jp>

〒999-3727

山形県東根市野川2552

TEL 0237-41-4730

FAX 0237-41-4733

本製品は東北大学大学院工学研究科  
堀切川・柴田研究室／山口(健)研究室との  
産学連携開発品です。