

BALL LIFTER

PBL ボールリフタ



特長 FEATURES

PBL型ボールリフタは、高精度加工されたボールトランスファーにエアシリンダを組合せし、搬送物をエア圧力でテーブル上面から持ち上げ360°の水平方向に移動および、回転させることができる経済的かつ使い易い省力化機器です。

①スムーズ (始動抵抗値は2/100以下)

リフト能力に対し最適なボールトランスファーを組み合わせており、高精度加工と相まって、始動抵抗値は最大荷重時においても2/100以下です。(搬送物底面=SS400相当)たとえば、200kgの搬送物でもわずか4kgの力で移動や回転させることができます。

②ワイドセレクション

軽荷重用の38mm巾タイプ、中荷重用の50mm巾タイプに加え、重荷重用として50mm巾タイプにリフト能力をアップさせたダブルピストンタイプの3種類をシリーズ化していますので、広い用途に対応できます。

③レンジスフリー

各ボールトランスファーは独立したシリンダブロックで構成しており、これを連結していますので50mmピッチで長さを選択することができます。またオプションのコネクションブロックにより、ボールリフタ同士を連結でき1m以上の長尺仕様にも容易に対応できます。
(エアの給排気に要する時間に制限がなければ何本でも連結できます。)

④クリーン

無給油エアで使用でき、クリーンルーム内でも使用可能です。

⑤ダストブルーフ

ボール部のカバーをプラスチック製とし、スクレーパー機能を持たせていますので、スチール製カバータイプに比べて塵埃が多い環境でも初期性能を長く保持します。

⑥イージークリーニング

上昇時には、リフタバー上面とボール部のカバー上面がフラットになるように構成していますので、スクラップ等がバー上面に残りにくく清掃が容易です。

⑦イージーメンテナンス

エアシリンダ部のシールは全て合成ゴムで構成しており、保守が容易でしかも個々のユニット単位で交換できますので、維持費も経済的です。

PBL type ball lifter is an economical and user-friendly labor saving device consisting of precision machined ball transfer units with air cylinder, which lifts object from the table and transfer or turn it in any horizontal direction.

① Easy Operation (initial rolling resistance is 2/100 or less)

Optimally matched lift capacity and ball transfer unit combined with precision machining result in very low initial rolling resistance of 2/100 or less, even with maximum load. (Bottom surface of load = SS400 equivalent)
For example, 200kg load can be moved or turned with just 4kg of force.

② Wide range of available lift capacities

3 series ---38mm type for light load, 50mm type for medium load, and 50mm type equipped with high lift capacity double piston for heavy load--- are available to accommodate various needs.

③ Wide range of available lengths (50mm increment)

The ball lifter is made up of several ball transfer units joined together. Each ball transfer unit consists of its own independent cylinder block. Because of this unique design feature, the lifter can be made in any length with 50mm increment. Furthermore, by using optional connecting block, several ball lifters can be joined together to form a single unit with more than 1m length with ease. (If there is no constraint with regard to the amount of time required for charging/discharging the unit, infinite number of lifters can be joined together)

④ Pollution-free Operation

The lifter is capable of operating with oil-less air supply and is therefore suitable for even Clean Room application.

⑤ Improved Anti-dust Performance

Each ball has a plastic cover with scraper function which helps the lifter retain its original performance over longer period of time compared to a similar unit equipped with steel cover, even in high-dust environment.

⑥ Easy to clean

In raised position, top surface of the lifter bar and top surface of the ball transfer unit form a flat plane, hence making it difficult for scraps to accumulate in the lifter, providing for easy clean up.

⑦ Superb serviceability

All seals in air cylinders are made of synthetic rubber which is easy to care for. Furthermore, each unit can be serviced independently, thus reducing maintenance cost.

共通仕様 COMMON SPECIFICATIONS

耐 圧	PROOF PRESSURE	0.9 MPa (9.18kgf/cm ²)
最高使用圧力	MAXIMUM OPERATING PRESSURE	0.6 MPa (6.12kgf/cm ²)
最低作動圧力	MINIMUM OPERATING PRESSURE	0.05MPa (0.51kgf/cm ²)
使用温度範囲	AMBIENT TEMPERATURE RANGE	-5~80° C (ただし、ドレン凍結の無き条件) -5~80°C (without freezing air line)
使用流体	OPERATING FLUID	エアまたは不活性ガス air or inert gas
給油	RECOMMENDED OIL	不要 (給油する場合は一般油圧作動油をご使用下さい) not required (general hyd.fluid may be used)

機種選定に際しては、別途詳しい選定資料をご用意しておりますので、ご請求ください。

Please ask for a copy of Ball Lifter Selection Guide, when selecting a model suitable for your application.

型式表示方法 COMMON SPECIFICATIONS

PBL ① - ② - A

① ボールリフタの巾とエアシリンダの構成

Width of the lifter and air cylinder type

38	38mm巾シングルピストン	38mm wide, single piston
50S	50mm巾シングルピストン	50mm wide, single piston
50D	50mm巾ダブルピストン	50mm wide, double piston

② ボールリフタの全長 L(mm) 100~1000

Length of the lifter

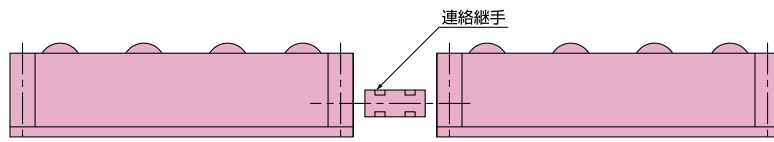
ボールリフタの全長 (50mmピッチ) をmm単位で表示	
Overall length (in 50mm increment) of the lifter in mm	

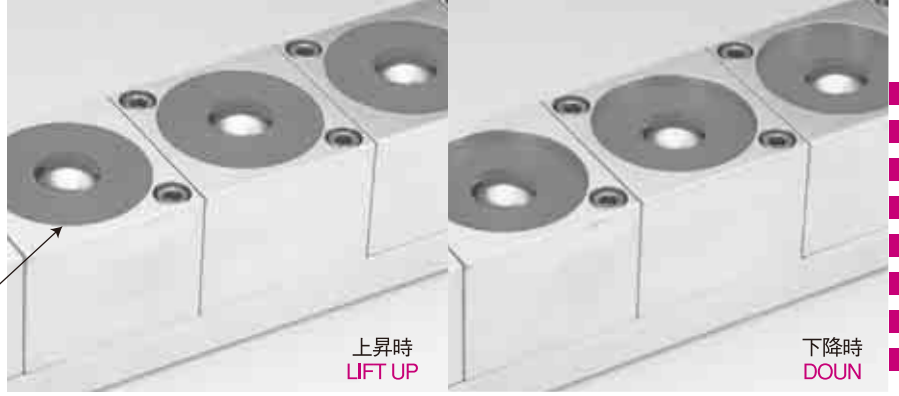
全長1050mm以上の長さにつきましても製作可能です。

この場合は、下図のように全長1000mmまでのボールリフタを接続します。

接続部の50mm分はボールユニットではなく、取付ブロックで構成され、2本接続だけではなく、同じ方法で3本接続も可能です。

The overall length can extend over 1050 mm.
This case coupled two or three ball lifter that length of less than 1000mm.
The part of coupling (50mm length) is fixing block, not ball unit.





ボールリフタの上面でダストカバーを兼ねたボールトランスファーがフラットになりますので、スクラップ等が残りにくく、清掃も容易です。

When raised, the bar and the ball lifter unit, which also functions as a scraper, form a flat plane. This design feature prevents accumulation of scraps in the lifter, making clean up easy.

ご使用に際して FOR USE

- ① 清浄な圧縮空気をご使用ください。
- ② 搬送物の下面にボールの痕が付く場合がありますので、減圧弁でリフト力を調整してください。
- ③ 操作バルブは、推奨回路図を参照して、用途に適合したバルブをご使用ください。
- ④ 配管は、使用圧力に適合した内径4mm以上の、ナイロンまたはウレタンチューブ、銅管をご使用ください。シールテープを使用される場合は、切れ端が配管内へ入り込むのを防止するために、ねじ部を1~2山残して巻いてください。
- ⑤ 配管時は、各ボールリフタのエア供給口の直前でエアブローまたはフラッシングを十分におこない、配管内の異物（切粉、ゴミ、切削油等）を取り除いてください。
- ⑥ ボールリフタの取付面は、段差や突起がない平面を確保してください。
- ⑦ また、取付溝内のごみ、スクラップなどの異物を完全に除去してください。
- ⑧ 付属の六角穴付ボルトで、しっかりと固定してください。振動の多い場所に取り付ける際には、接着剤を併用してゆるみ止めをおこなってください。ボールリフタにはレベル調整機能がありません。キャリアバー等から乗り移りがある場合には、乗り移り段差を±0.1mm以内になるようにキャリアバー側でレベル調整をするか、溝全体にシムを敷いて調整してください。

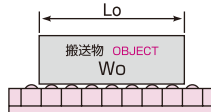
- ① Ensure that the supply air is clean.
- ② Some balls are subjected to more load than the others due to differences in their lift height, and this may result in balls denting the bottom surface of the lifted object. To prevent this, adjust the lifting force by using a relief valve. For details, please ask for a copy of Ball Lifter Selection Guide.
- ③ Choose an appropriate control valve for your application by referring to the Recommended Circuit diagrams.
- ④ For tubing, use either nylon, urethane, or copper tube with 4 mm or larger inner diameter, which is adequate for your supply air pressure. When using sealing tape on fittings, leave 1-2 threads uncovered to prevent the tape from entering the tubing.
- ⑤ Before operation, remove all foreign objects (dust, cutting fluid, shavings) from inside the tubing by flashing or blowing every air supply port of the ball lifter.
- ⑥ Ensure that the mounting surface is flat plane with no dents or bumps. Also, make sure to remove all foreign objects, such as chips and shavings, from the mounting channel.
- ⑦ Securely mount the ball lifter using included socket head cap screws. If the mounting location is subjected to considerable amount of vibration, use adhesive to prevent mounting screws from coming loose.
- ⑧ The ball lifter has no level adjustment function. If an object is to be transferred onto the ball lifter from another equipment, such as a carrier bar, set the gap between the equipments to be ± 0.1 mm or less, by adjusting the height of the carrier bar or installing shims in the mounting channel.

選定に際して SELECTION GUIDE

1. リフト能力の確認 Verifying lifting capacity

- ① 次式でボール1個当たりの平均荷重を算出してください。

Calculate the average load per ball transfer unit to ensure

$$N_B = \frac{L_o}{50} - 1 \quad W_M = \frac{W_o}{N_B \times N_U}$$


L_o : 搬送物の長さ Length of the object to be lifted (mm)
 W_M : 平均荷重/ボール Ave. load per ball kN (kgf)
 N_B : 荷重を受けるボール数/本 No. of ball transfer units subjected to load (端数切捨) (round off decimal numbers)
 W_o : 搬送物の重量 Weight of the object kN (kgf)
 N_U : ボールリフタ使用本数 Number of lifter used

供給エア圧力 SUPPLY AIR PRESS MPa (kgf/cm ²)	リフト能力 LIFT CAPACITY kN/BALL (kgf/BALL)		
	PBL38	PBL50S	PBL50D
0.30 (3.06)	0.23 (23)	0.33 (34)	0.72 (73)
0.35 (3.57)	0.27 (28)	0.40 (40)	0.85 (87)
0.40 (4.08)	0.32 (33)	0.46 (47)	0.98 (100)
0.45 (4.59)	0.38 (37)	0.53 (54)	1.11 (114)
0.50 (5.10)	0.41 (42)	0.60 (61)	1.24 (127)
0.55 (5.61)	0.46 (47)	0.66 (68)	1.37 (141)
0.60 (6.12)	0.51 (52)	0.73 (75)	1.51 (154)

- ② 供給エア圧力と、平均荷重を満足するリフト能力を持つ機種を選定します。

Select a lifter whose lift capacity is sufficient for the average weight at applicable supply air pressure.

- ③ 平均荷重を満足する機種がない場合は、増圧弁などを利用して供給エア圧力を昇圧させるか、またはボールリフタ使用本数を増やしてください。

If W_M exceeds allowable load, increase supply air pressure by The Booster Regulator, or increase the number of lifters used.

2. その他 Additional Note

次の場合は、ご使用条件により選定方法が変わります。別途詳しい選定資料をご用意していますのでご請求ください。

- ・他の搬送装置からの乗り移りがある
- ・テーブルの中間に空間がある

If any of the following conditions apply, different method for lifter selection must be used. Please ask for a copy of Ball Lifter Selection Guide for further details.

- ・ The object is transferred onto the ball lifter from another equipment.
- ・ There is a space in the middle of the table.

選定時の注意事項 IMPORTANT NOTE

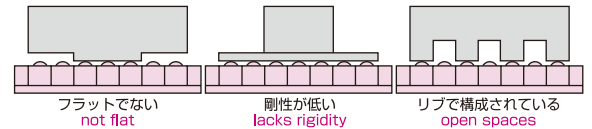
1. 搬送物底面の形状の確認

Verify the shape of the bottom surface of the object to be lifted

搬送物底面形状により、特定ボールに荷重が集中し、許可荷重オーバーになります。

この場合は、搬送物底面に剛性を持った鋼板を敷いてください。

Objects with bottom surface, such as ones shown below, cause overloading of the lifter due to uneven distribution of the load. To resolve this problem, attach a rigid steel plate to the bottom of the object to be lifted.



2. 減圧弁によるリフト力の調整 Adjust the lift force by using a pressure regulator

ボールには加工上の公差により、上昇時にレベル差があります。このため重量に対するリフト力が大きい場合に、高く上昇しているボールに荷重が集中し、搬送物底面にボールの痕が付いたり、搬送抵抗が大きくなります。

これらの防止には、供給エア圧力 (PA) を次式を目安に減圧弁で調整ください。

There are differences in lift height between ball lifter units when raised, due to machining tolerances. Because of this, if the lift force of the air cylinder is too large, the load could be concentrated on a ball whose lift height is greater than that of the others, causing denting of the bottom surface of the lifted object and/or increase in force required to move the lifted object. To prevent this, use formulas below to determine appropriate supply air pressure (PA), and then adjust the supply air pressure to the determined value, using a pressure regulator.

PBL38	$P_A = \frac{1.15W}{N_B \times N_U} + 0.05 \text{MPa}$	$P_A = \frac{0.115W}{N_B \times N_U} + 0.5 \text{kgf/cm}^2$
PBL50S	$P_A = \frac{0.80W}{N_B \times N_U} + 0.05 \text{MPa}$	$P_A = \frac{0.08W}{N_B \times N_U} + 0.5 \text{kgf/cm}^2$
PBL50D	$P_A = \frac{0.40W}{N_B \times N_U} + 0.03 \text{MPa}$	$P_A = \frac{0.04W}{N_B \times N_U} + 0.3 \text{kgf/cm}^2$

P_A : 供給エア圧力 Supply air pressure MPa (kgf/cm²)

W_o : 搬送物の重量 Weight of object to be lifted kN (kgf/cm²)

L_o : 搬送物の長さ Length of the object to be lifted (mm)

N_B : 荷重を受けるボール数 No. of ball transfer units subjected to load (端数切捨) (round off decimal numbers)

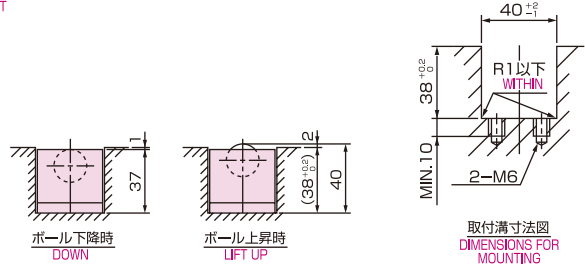
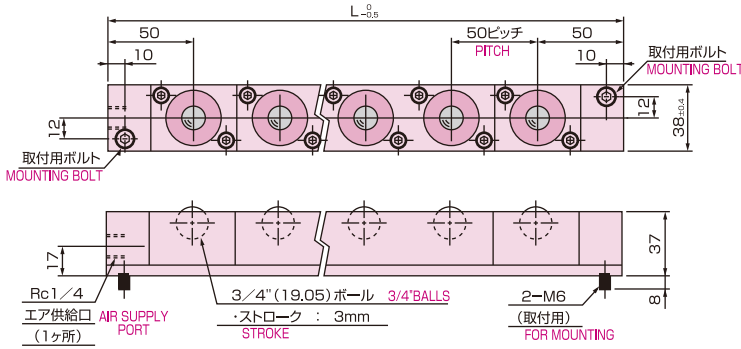
N_U : ボールリフタ使用本数 Number of lifter used $N_B = \frac{L_o}{50} - 1$

形状寸法 SHAPE AND DIMENSIONS

PBL 38- **L** -A

L : 全長 L : Length of the lifter
L=100~600 (50mmピッチPITCH)

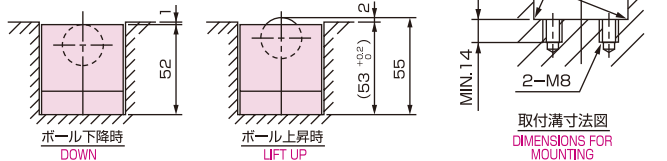
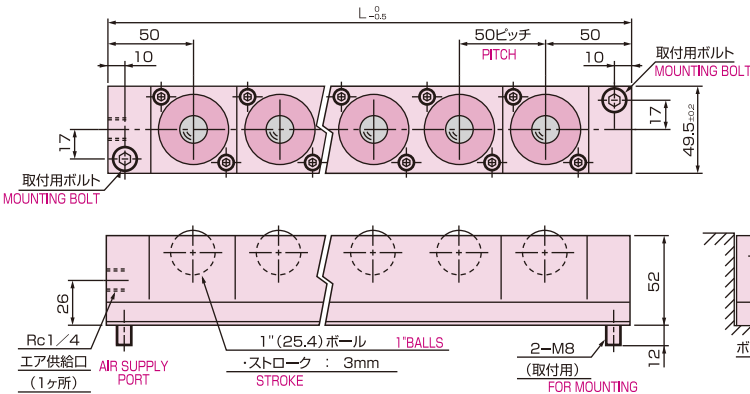
重量算出式 $W_B=0.056 \times L$ N ($W_B=0.0057 \times L$ kgf)
Weight Calculation Formula



PBL50S- **L** -A
PBL50D- **L** -A

L : 全長 L : Length of the lifter
L=100~1000 (50mmピッチPITCH)

重量算出式 PBL50S $W_B=0.082 \times L$ N ($W_B=0.0084 \times L$ kgf)
Weight Calculation Formula PBL50D $W_B=0.078 \times L$ N ($W_B=0.0080 \times L$ kgf)



仕様 SPECIFICATION

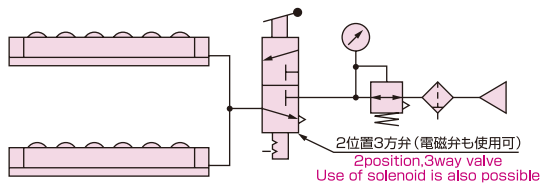
ボールリフト 全長 Over all length of ball lifter L(mm)	質量(kg) Weight			ボール数 No. of balls No	供給エア圧力0.5MPa(5.10kgf/cm ²)時のリフト能力(1本当たり) kn(kgf) allowable load (per ball)																		
	PBL 38	PBL 50S	PBL 50D		荷重を受ける最小ボール個数(Nb) Minimum number of loaded ball 最小ボール個数 (Nb) は最悪条件を想定の上、算出して下さい。 The minimum number "Nb" should be calculated assuming worst case conditions.																		
	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
100	0.57	0.84	0.80	1	0.41 (42)															上段 TOP	PBL38		
150	0.86	1.26	1.20	2	0.6 (61)	0.82 (84)														中段 MIDDLE	PBL50S		
200	1.14	1.68	1.60	3	1.24 (127)	1.20 (122)	1.23 (126)													下段 BOTTOM	PBL50D		
250	1.43	2.10	2.00	4		2.49 (254)	1.79 (183)	1.65 (168)															
300	1.71	2.52	2.40	5			3.73 (381)	2.39 (244)	2.06 (210)														
350	2.00	2.94	2.80	6				4.98 (508)	2.99 (305)	2.47 (252)													
400	2.28	3.36	3.20	7					6.22 (635)	3.59 (366)	2.88 (294)												
450	2.57	3.78	3.60	8						7.47 (762)	4.19 (427)	3.29 (336)											
500	2.85	4.20	4.00	9							8.71 (889)	4.78 (488)	3.70 (378)										
550	3.14	4.62	4.40	10								9.96 (1016)	5.38 (549)	4.12 (420)									
600	3.42	5.04	4.80	11									11.2 (1143)	5.98 (610)	4.53 (462)								
650	3.71	5.46	5.20	12										12.4 (1270)	6.58 (671)	4.94 (504)							
700	3.99	5.88	5.60	13											13.7 (1397)	7.18 (732)	5.35 (546)						
750	4.28	6.30	6.00	14												14.9 (1524)	7.77 (793)	5.76 (588)					
800	4.56	6.72	6.40	15													16.2 (1651)	8.37 (854)	6.18 (630)				
850	4.85	7.14	6.80	16														17.4 (1778)	8.97 (915)	6.59 (672)			
900	5.13	7.56	7.20	17															18.7 (1905)	9.57 (976)	7.00 (714)	7.41 (756)	7.82 (798)
950	5.42	7.98	7.60	18																19.9 (2032)	10.2 (1037)	10.8 (1098)	11.4 (1159)
1000	5.70	8.40	8.00	19																21.2 (2159)	22.4 (2286)	23.6 (2413)	

Nbは以下の式で算出して下さい。
"Nb" May be calculated using the following expression.
$$Nb = \frac{LD}{50} - 1$$

LD(mm) : 金型の長さ(搬入方向)
: Length of die (in the direction of inserting)

推奨回路図 RECOMMENDED CIRCUIT DIAGRAM

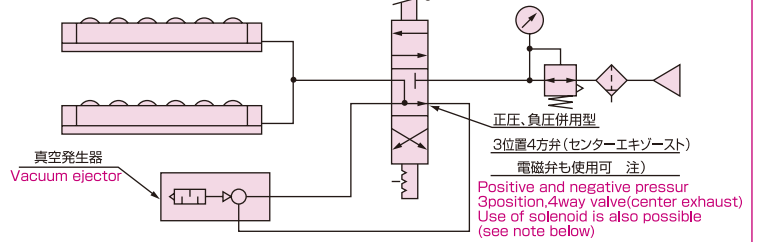
1.通常の回路 (強制下降をさせない場合) 1.Normal Circuit (if force-lowering is not required)



この回路で、各ボールの荷重が次表以下の場合は、搬送物が下降しません。
推奨回路図2を用いて負圧により強制下降させてください。
When using this circuit, if the load on each ball lifter unit is lower than the value shown in the chart below, the lifter will not lower itself after being raised once. In such case, use Recommended Circuit 2 and force-lower the lifter.

PBL 38 : 50 (5.1)	PBL 50S : 70 (7.2)	PBL 50D : 70 (7.2)	N (kgf)
-------------------	--------------------	--------------------	---------

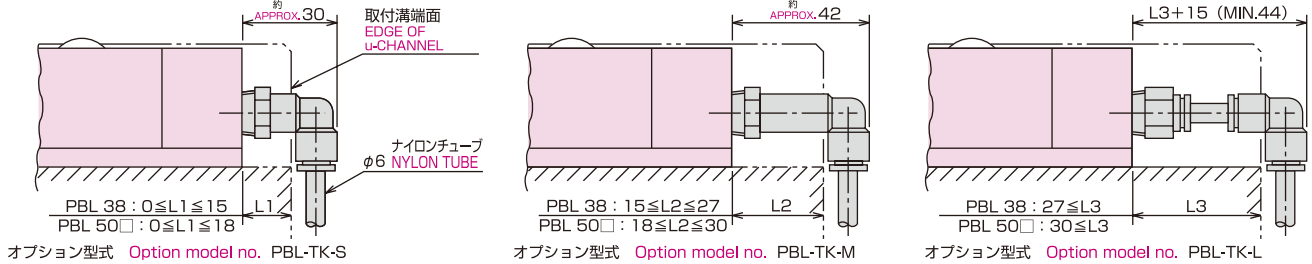
2.強制下降回路 2.Force-lowering circuit



注) 電磁弁を使用する場合は、下降時間をタイマーで調整し、その後中立位置に切り換える制御回路としてください。
NOTE: When using a solenoid, design the control circuit in such a way that it controls the die lifter lowering time by using a timer, and then switches the solenoid to the center position.

ボールリフタへの配管接続例 TUBING EXAMPLE

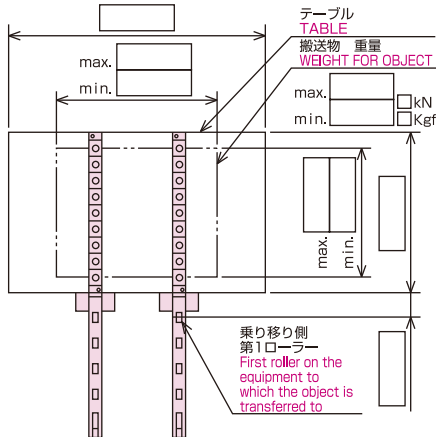
取付溝の奥にボールリフタの端面がある場合は、下図の例を参考に配管してください。
If the end of the ball lifter is located inside the U-slot, away from the edge of the table or bolster, refer to tubing examples below for correct tubing method.



注) 上の表示寸法は、弊社オプションを使用した場合です。ご使用の継手メーカーによりサイズが変わりますので、ご確認の上適合する継手をご使用ください。
NOTE) Dimensions in above diagrams are based on the use of our tubing kit. Because the dimensions of fittings vary from one manufacturer to another, ensure that you are using fittings with appropriate dimensions when using other manufacturer's fittings.

機種選定に際して MODEL SELECTION

ボールリフタの仕様検討は、弊社でも致します。
お問い合わせに際しては、次の仕様をご連絡してください。
We can recommend you the right ball lifter for your need.
Please provide information specified below when making inquiry.



搬送物下面の材質
BOTTOM SURFACE MATERIAL OF
THE OBJECT

供給可能エア圧力 (保証圧力)
MIN. SUPPLY AIR PRESSURE

MPa kgf/cm²

オプション ACCESSORIES

ボールリフタ配管用継手セット TUBING KIT FOR BALL LIFTER

型式 MODEL NUMBER	構成部品	Contents
・PBL-TK-S ・PBL-TK-M ・PBL-TK-L	・ボールリフタ接続用継手 2組 ・チューブ分岐用ティーパー 1個 ・元圧分岐用継手 (SGP1/2") 1組 ・ナイロンチューブ (黒) 6mm 5m	・ Fitting for ball lifter 2set ・ Branch tee for nylon tube 1PC. ・ Fitting for air supply 1set ・ Nylon tube 6mm (black) 5meter

レバータイプハンドバルブ (強制下降機能無し) LEVER TYPE MANUAL CONTROL VALVE WITHOUT FORCE-LOWERING FUNCTION

型式 MODEL NUMBER	構成部品	Contents
・PBL-HV02-TK ・PBL-HV02 ・PBL-HV02-TK (PBL-HV02-TKの場合のみ付属)	・ハンドバルブ 1個 ・VH202-02 (SMC) 1個 ・ハンドバルブ用継手セット ・ストレート 2個 ・エルボ 2個 ・プラグ 1個 ・ナイロンチューブ (黒) 6mm 5m	・ Manual control valve 1PC. ・ VH202-02 (SMC) 1PC. ・ Fitting kit for above valve (Included in model PBL-HV02-TK) ・ Straight 2PCS. ・ Elbow 2PCS. ・ Plug 2PC. ・ Nylon tube 6mm (BLACK) 5meter

フィルター付減圧弁 (圧力計、ブラケット付) AIR FILTER-REGULATOR WITH PRESSURE GAUGE AND MTG. BRACKET

型式 MODEL NUMBER	構成部品	Contents
・PBL-FR02-TK ・PBL-FR02 ・PBL-FR02-TK (PBL-FR02-TKの場合のみ付属)	・フィルターレギュレーター (F&R) AW2000-02BG-CR (SMC) 1個 ・F&R用継手セット (PBL-FR02-TKの場合のみ付属) ・ストレート 2個 ・エルボ 2個	・ Air filter-rgurator (F&R) AW2000-02BG-CR (SMC) 1PC. ・ Fitting kit for above F&R (ACCESSORIES FOR MODEL PBL-FR02-TK) ・ Straight 2PCS. ・ Elbow 2PCS.

補助用ボールトランスファ SECONDARY BALL TRANSFER UNIT

・PBL-AU [] シリーズ
別途詳細資料をご用意しています、お問い合わせください。
・PBL-AU [] Series
Please call for further information.

直列接続 SERIES CONNECTION

ボールリフタ2本または3本以上を直列に接続し、長尺物の搬送に使用できます。長さは50mmピッチで指定できます。
Two or more lifters can be joined together in series to transfer long load. Length can be specified in 50mm increment.

抜き差し型 CARRYING TYPE FOR PLURAL TABLE

ボールリフタを固定せずに、複数台の機械で共有できます。
Portable type for multiple number of tables one ball lifter can be shared by several tables.