

スパッタイオンポンプ

PST-030AU/CU

PST-050AU/CU

PST-100AX/CX

PST-200AX II /CX II

PST-400AX II /CX II

PST-110AU

取扱説明書

この製品をご使用になる前に必ずお読み下さい。
また、いつでもご使用できるように大切に保管して下さい。

株式会社アルバック
規格品事業部

<http://www.ulvac.co.jp>

本製品を使用する前に

このたびは当社製品をお買いあげいただき誠にありがとうございます。
本製品を安全に正しくご使用いただくために、本書をよくお読みの上、正しくご使用ください。





- ・この取扱説明書は装置を安全に取扱うための重要な事柄が書かれています。
- ・使用前に良く読んで理解した後操作して下さい。
- ・いつまでも活用できるように、手元に大切に保管して下さい。
- ・破損・紛失等された際には必ず弊社営業・技術まで御相談願います。
- ・取扱説明書に記載されていない事項や御不明な点等は必ず弊社営業・技術まで御相談願います。

安全表記について




本書および製品の警告表示には守るべき事項を理解して頂くため、シグナルワードとシンボルマークを掲げています。意味は次のとおりです。

▶シグナルワードの意味

安全警告のレベルを示す用語をシグナルワードと言います。








 警告	取り扱いを誤った場合、使用者が死亡もしくは重傷になる可能性を示しています。
 注意	取り扱いを誤った場合、使用者が障害を負う可能性及び物的損害の発生が想定される内容









▶シンボルマークの意味

	高温に関する潜在的な危険がある事を示しています。
	重量物に関連する潜在的な危険がある事を示しています。
	アース線の接続が必要である事を示しています。

安全上のご注意

スパッタイオンポンプ（以下本製品）を安全にお使いいただくために、取扱説明書及び下記の安全注意事項を必ずお読み下さい。




 <p>警告</p>	<p><u>電源遮断</u> 本製品が万が一破損したときには、ただちに電源を切ってください。そのまま使用しますと火災、感電の原因になることがあります。安全のため修理はご購入先、弊社または取扱説明書記載の連絡先へご依頼下さい。</p>
 <p>警告</p>	<p><u>電源遮断</u> 本製品が万一異常な発熱をしたり、発煙をしたり、異臭がした場合には、ただちに電源を切って下さい。そのまま使用しますと火災、感電の原因になります。安全のため修理はご購入先、弊社または取扱説明書記載の連絡先へご依頼下さい。</p>
 <p>警告</p>	<p><u>接地アース確認</u> 本製品の設置されている装置のアース線は、確実に接地させて下さい。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>分解禁止</u> 本製品は分解しないで下さい。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>改造禁止</u> 本製品は改造しないで下さい。改造した場合、動作の保証はできません。また、火災、感電の原因になることがあります。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>使用環境注意</u> 本製品は高電圧を利用しています。 操作電源高電圧印可OFF後すぐに、コネクタの取り外しを行わないで下さい。チャージアップされている可能性があります。 1分程度時間をおいてから作業を行うようにして下さい。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>静磁界注意</u> 本製品は構成部品に磁石が含まれています。 ペースメーカーなど電子医療機器を装着した作業者は接近しないで下さい。</p>

 <p>注意</p>	<p><u>運搬注意</u> 本製品は重量物です。 運搬には台車、クレーンその他運搬器具、吊り上げ器具を使用してください。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>高温注意</u> 本製品はベーキングをおこなうことで、より良い性能を発揮します。本器とその周辺は高温になります。燃えやすいものを周囲に置かないで下さい。火傷を負う危険がありますので、触れたりしないで下さい。また、超高真空等の環境を得るためにやむを得ず高温部での作業を行う際は、素手（肌の露出禁止）での作業は行わないで下さい。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>使用環境注意</u> 本製品に水がかかる場所での使用は避けて下さい。 本製品に水がかかると故障及び漏電、火災の原因になります。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>投入電圧確認</u> 本製品の起動前に、本製品の操作電圧と供給電圧が合っていることを確認して下さい。操作電圧以上の電圧を投入すると、異常な放電の発生、絶縁破壊などの故障の原因となります。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>結線確認</u> 接続ケーブルが他の導体部分に接触しないようにして下さい。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>使用条件注意</u> 本製品は、仕様に定められた環境の範囲内でお使い下さい。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>輸送梱包注意</u> 本製品を輸送するときには、工場出荷時の状態に戻して下さい。 そのまま輸送すると破損することがあります。</p>
 <p>注意</p>	<p><u>廃棄</u> 本製品を廃棄するときには、各自治体等の条例に従って処理して下さい。</p>

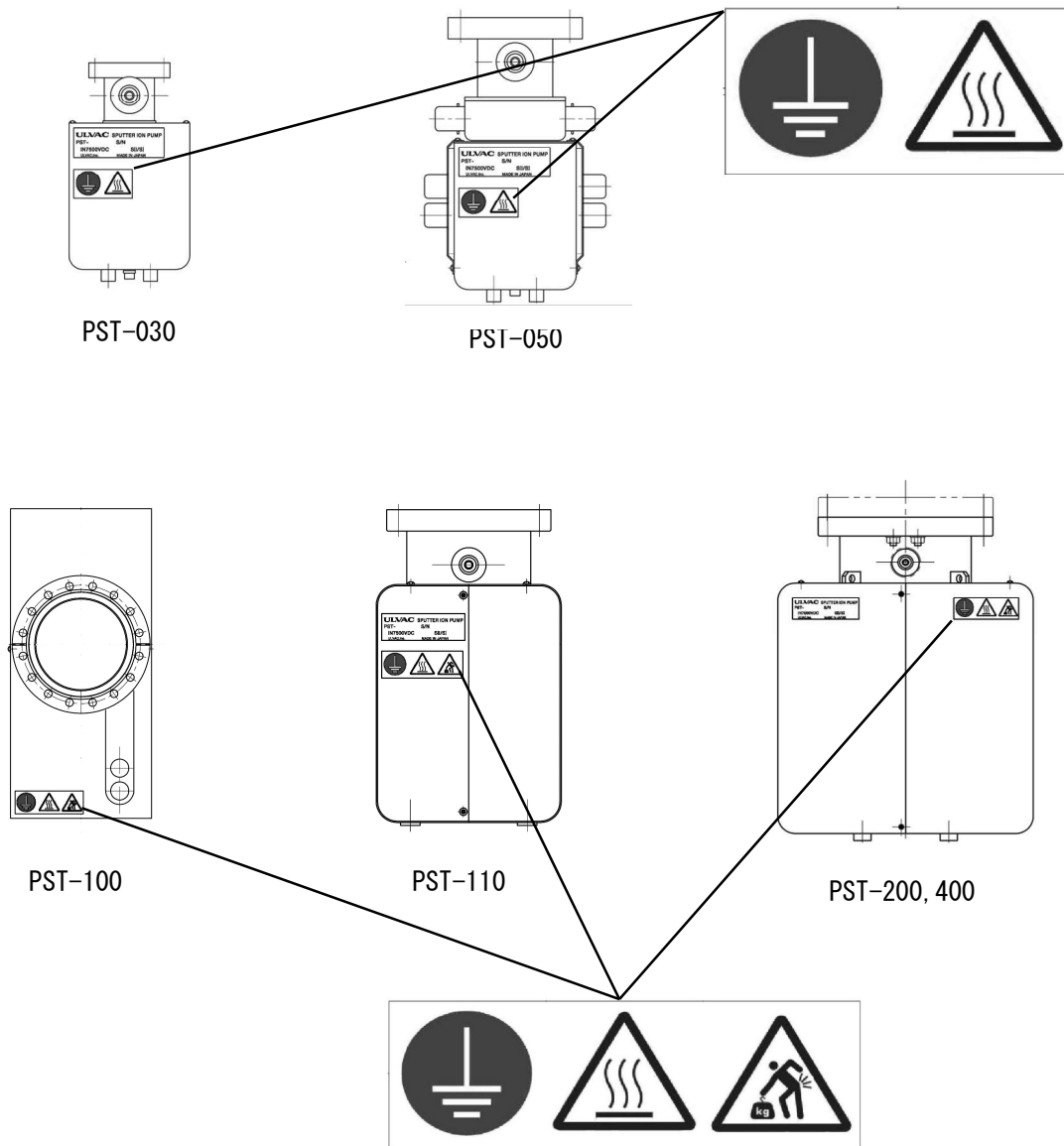
警告ラベルの種類と表示位置

本製品には、警告箇所に警告ラベルを取り付けています。必ず確認して下さい。

◎警告ラベルの種類と説明

	<p>ベーキング中、本器とその周辺は高温になりますので、触れないで下さい。 人体に接触すると火傷の危険があります。</p>
	<p>負傷をさけるためにも機械的な介助なしでの持ち上げや移動をしないで下さい。</p>
	<p>本製品の設置されている装置のアース線は確実に接地させて下さい。</p>

◎警告ラベルの表示位置



目 次

	ページ
本製品を使用する前に	I
安全シンボルマーク	II
安全上のご注意	III
警告ラベルの種類と表示位置	IV
1. 概要	6
1-1. 特長	6
1-2. 仕様	7
1-3. 各部名称	9
1-4. 付属品	10
2. 原理及び構造	11
2-1. 排気概念	11
2-2. 特性	13
2-2-1. 動作圧力範囲	13
2-2-2. 排気速度	13
2-2-3. 寿命概念	17
2-2-4. 漏洩磁束密度	17
2-2-5. 放電強度	21
3. 取扱方法	23
3-1. 取付け場所の環境について	23
3-2. ポンプの据え付け	24
3-3. コントローラとの接続	25
3-4. 加熱ヒーターについて	26
3-5. コンフラットフランジについて	27
4. 運転	28
4-1. 運転前の確認	28
4-2. 起動	28
4-3. ベークアウト	28
4-4. 停止	29
4-5. 非常停止について	29
5. 保守	30
5-1. 漏洩電流の点検	30
5-2. 異常放電の点検	30
7. 保証	33
8. 外観図	35

1. 概要

1-1. 特長

このポンプは従来のスパッタイオンポンプと比べ、極・超高真空領域での排気特性を強化することによって、スパッタイオンポンプ単体で 10^{-10} Pa台の極・超高真空を達成できることを特長としています。

1. (極) 高真空領域での排気特性。

I S O規格テストドームを利用した到達圧力試験にて、 10^{-10} Pa台の到達圧力を実現しました。(C X II・A X IIシリーズ)

2. 超高真空領域において大きな排気速度を実現。

弊社従来品に比べ、高真空から超高真空領域まで安定した高い排気速度を実現しています。

3. 加熱ヒーターを標準装備。 ※PST-030AU/CU・PST-110AUを含まず。

専用ヒータの採用により、効率の良いベークアウトを行うことができます。

4. シールドカバーを標準装備 ※PST-030AU/CU・PST-050AU/CUを含まず。

ポンプ外側の漏洩磁束密度の低減を図るため、専用のシールドカバーを装着しています。また、ベークアウト時の保温の効果も得られています。

5. 排気するガス種に対し、2種類のポンプエレメントを用意しています。

活性ガス対応型：C X II・C U

不活性ガス対応型：A X II・A U

※不活性ガス対応型は、A rに対して2倍の排気性能を実現しています。(当社比)

1-2. 仕様

名称	PST-030 AU/CU	PST-050 AU/CU	PST-100 AX/CX	PST-200 AX II /CX II	PST-400 AX II /CX II
再生排気速度 N ₂ に対して (m ³ /s)	0.03 (0.02)※ ※1.0×10 ⁻⁷ Pa 時	0.045 (0.03)※ ※1.0×10 ⁻⁷ Pa 時	0.10 (0.08)※ ※1.0×10 ⁻⁷ Pa 時	0.20 1.0×10 ⁻⁷ Pa 時	0.36 1.0×10 ⁻⁷ Pa 時
再生排気速度 Ar に対し て (m ³ /s)	0.013 1.0×10 ⁻⁷ Pa 時	0.016 1.0×10 ⁻⁷ Pa 時	0.05 1.0×10 ⁻⁷ Pa 時	0.105(AX II) 0.02(CX II) 1.0×10 ⁻⁷ Pa 時	0.19(AX II) 0.04(CX II) 1.0×10 ⁻⁷ Pa 時
到達圧力	10 ⁻⁹ Pa	10 ⁻⁹ Pa	10 ⁻⁹ Pa	10 ⁻¹⁰ Pa	10 ⁻¹⁰ Pa
操作電圧	DC+7.5kV				
放電強度 特性値	3 A/Pa	3 A/Pa	6 A/Pa	8 A/Pa	10 A/Pa
取り合い フランジ	CF70	CF114	CF152	CF203	CF203
内容積 (m ³)	0.67×10 ⁻³	1.3×10 ⁻³	3.3×10 ⁻³	11×10 ⁻³	14×10 ⁻³
動作圧力 (推奨値)	<8.0×10 ⁻³ Pa	<8.0×10 ⁻³ Pa	<5.0×10 ⁻³ Pa	<3.8×10 ⁻³ Pa	<3.0×10 ⁻³ Pa
標準ベーク アウト温度※1	250℃	250℃	250℃	250℃	250℃
加熱 ヒータ	設定なし	単相AC200V 300W	単相AC200V 320W	単相AC200V 600W	単相AC200V 800W
質量	9.5Kg	12Kg	37Kg	65Kg	124Kg
外形寸法 (mm)	103×183×187 (W×D×H)	(153)×204×241 (W×D×H)	155×336×340 (W×D×H)	296×361×376 (W×D×H)	296×544×376 (W×D×H)
ポンプ固定 ボルト穴※2	M5×4箇所	M5×4箇所	M8×4箇所	M8×4箇所	M8×6箇所

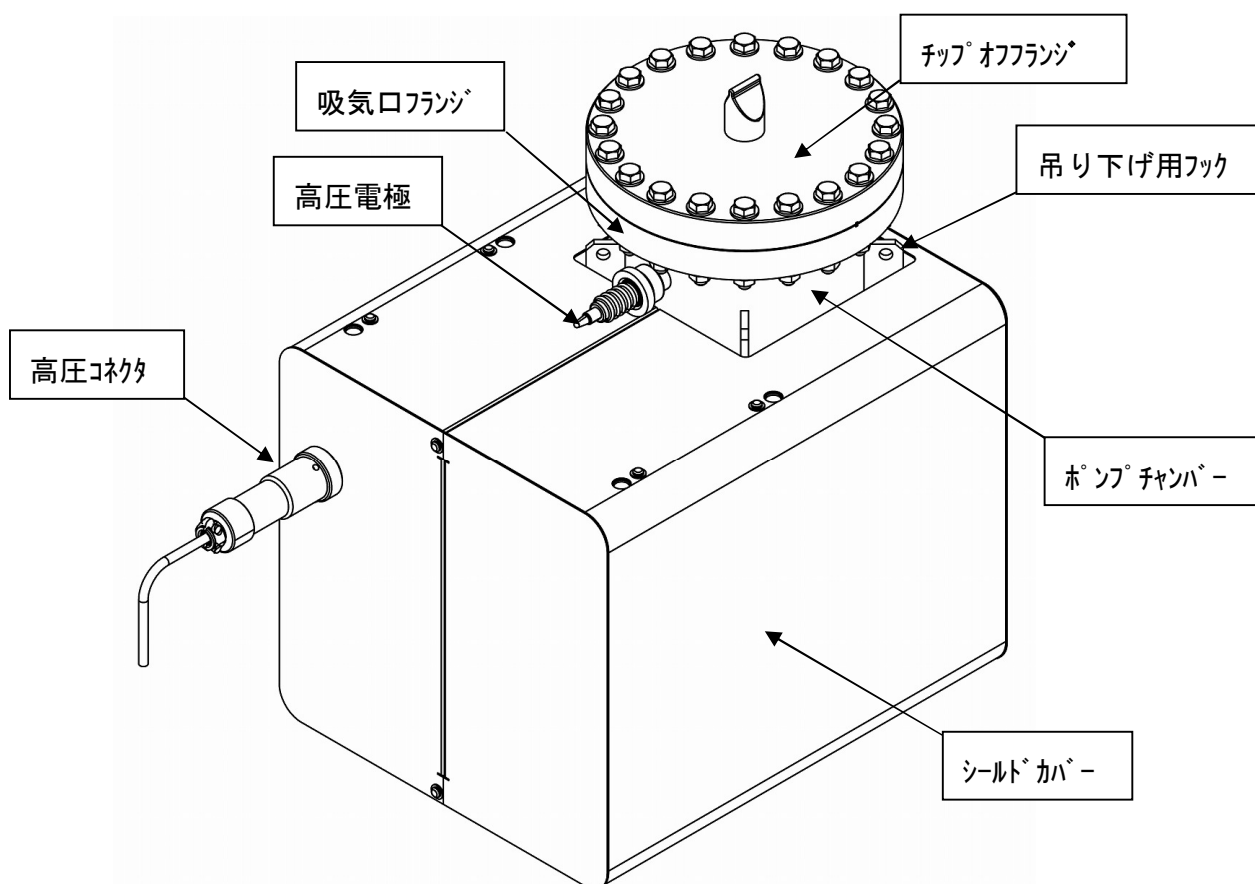
※1 詳しくは、説明書 4-3 項ベークング を参照願います。

※2 ボルト穴位置寸法は、巻末の各機種寸法を参照して下さい。

名称	PST-110 AU				
再生排気速度 N2 に対して (m ³ /s)	0.11 (0.06)※ ※1.0×10 ⁻⁷ Pa 時				
再生排気速度 Ar に対し て (m ³ /s)	—				
到達圧力	10 ⁻⁹ Pa				
操作電圧	DC+7.5kv				
放電強度 特性値	6.6 A/Pa				
取り合い フランジ	CF152				
内容積 (m ³)	6.5×10 ⁻³				
動作圧力 (推奨値)	<4.5×10 ⁻³ Pa				
標準ベーク アウト温度	250°C				
加熱 ヒータ	設定なし				
質量	36.5Kg				
外形寸法 (mm)	(186)×387×293 (W×D×H)				
ポンプ固定 ボルト穴※	M6×4箇所				

※ボルト穴位置寸法は、巻末の各機種寸法を参照して下さい。

1-3. 各部名称



イオンポンプの各部名称

※PST-030・PST-050については、シールドカバーの付属はありません。

1-4. 付属品

ポンプは、本体以外に下記のもの標準として付属します。

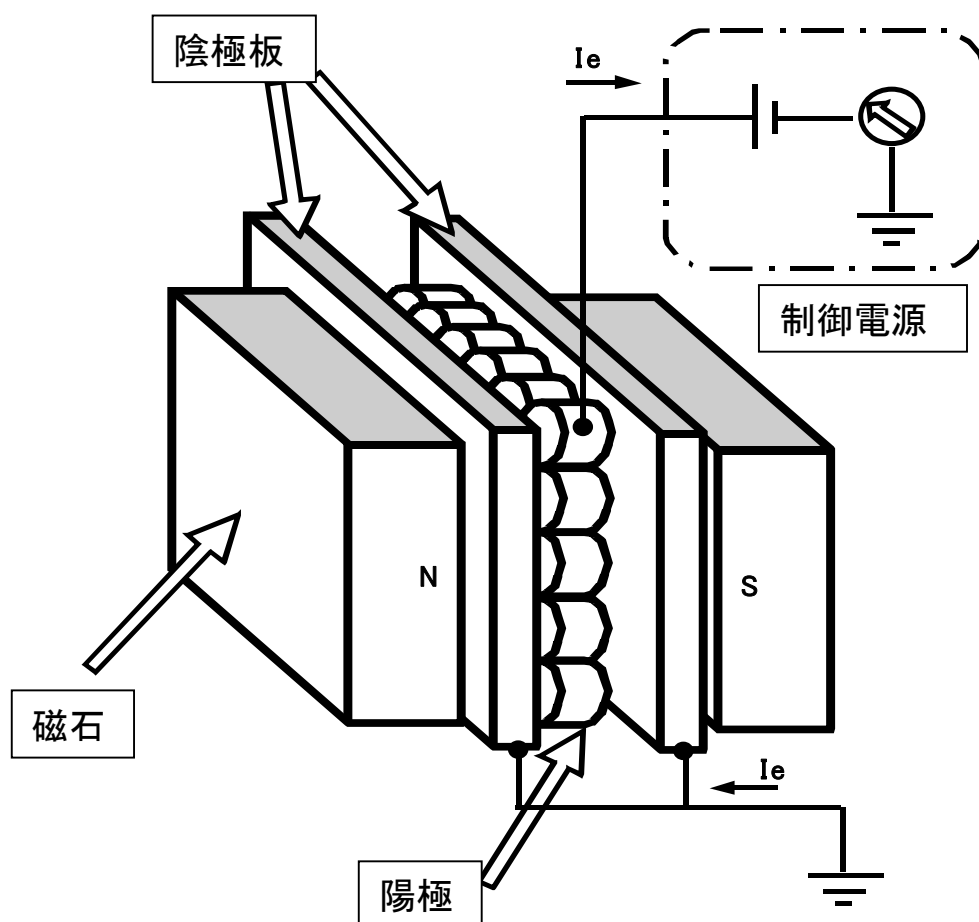
	名称	個数	
	取扱説明書	1部	
	チップオフフランジ	1個	ポンプ本体に取り付け済
	取付用ガスケット	1個	

2.原理及び構造

2-1. 排気の概念

イオンポンプの構造は、対向する陰極板：カソード（材質：チタン）の間に陽極：アノードが配置され、電圧印可されます。

この電極組立の外側に配置した永久磁石により、電場と同一方向に磁場を与えています。



イオンポンプ構造図

イオンポンプの排気作用はペニング放電の原理に基づいています。

通常、冷陰極グロー放電は1 Pa程度の真空圧力で消失します。

これに磁場が加わることにより、1 Pa以下の真空圧力でも放電を持続することが出来ます。

対向に配置されたカソードと、円筒形状のアノードで囲まれた空間に発生した電子は、空間内の磁場の方向に螺旋起動を繰り返して対向するカソード間を往復運動します。

その間に電子は気体分子に衝突して気体分子を電離します。

電離衝突によって生成された陽イオンは、電子に比べて大きな質量を持っているため、磁場によって電子ほど強く偏向されずにカソードに向かって加速され、カソード面をイオン衝撃します。

このイオン衝撃によってカソード表面からスパッタされたチタン原子は、アノードや対向するカソードに付着して新鮮なチタンの膜を作ります。

チタンは化学的活性な金属で、水素・酸素・一酸化炭素・その他多くの活性ガスを化学吸着する能力を持っています。

そのため空間に残留する活性ガスは、チタン膜に化学吸着されて空間から除去されます。

したがってイオンポンプは、清浄なチタン蒸着膜のもつゲッター作用と、イオンまたは、原子、分子がカソードに飛び込んで、自己の入射エネルギーによってカソード内部にもぐりこみ捕獲されるという2つの作用によって排気作用を行っています。

2-2. 特性

2-2-1. 動作圧力範囲

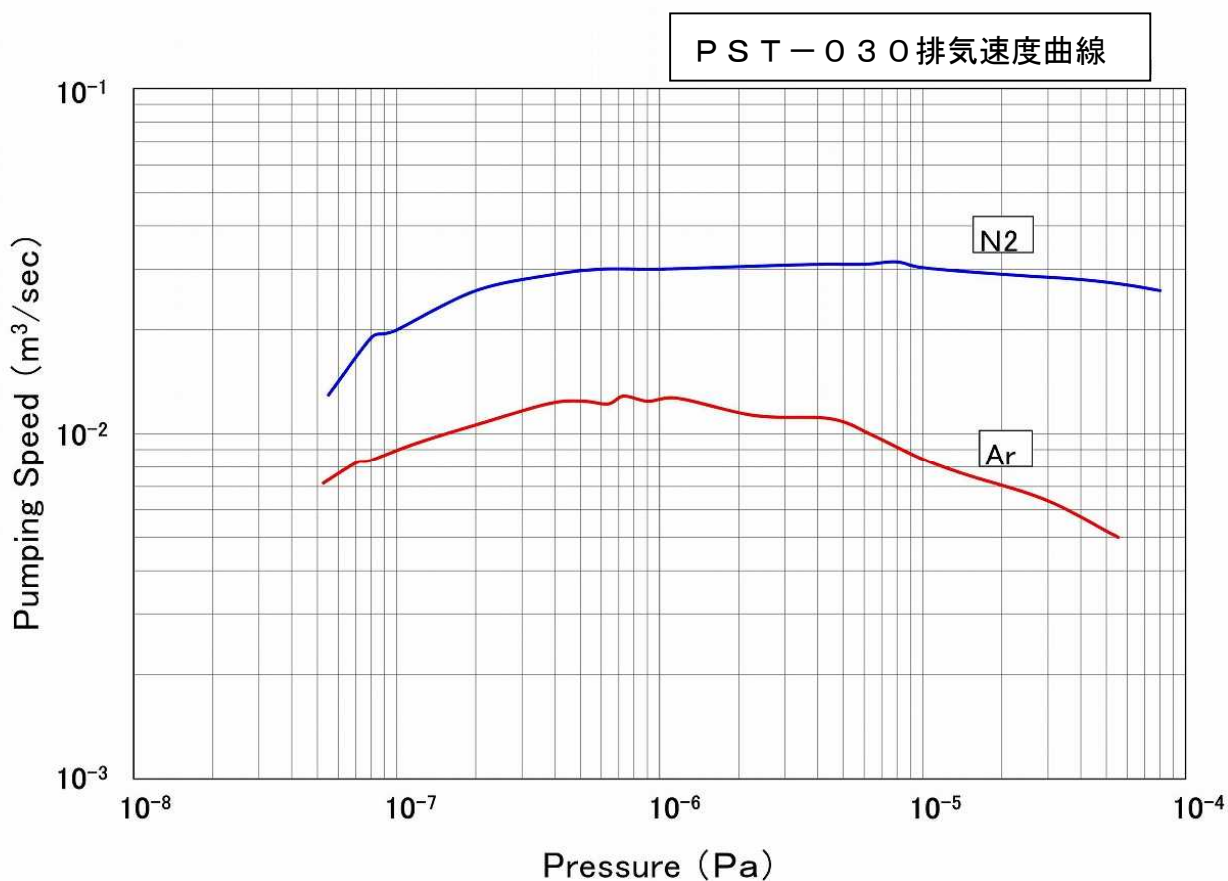
10^{-3} Pa から 10^{-9} Pa の範囲で安定な動作を行う事が出来ます。

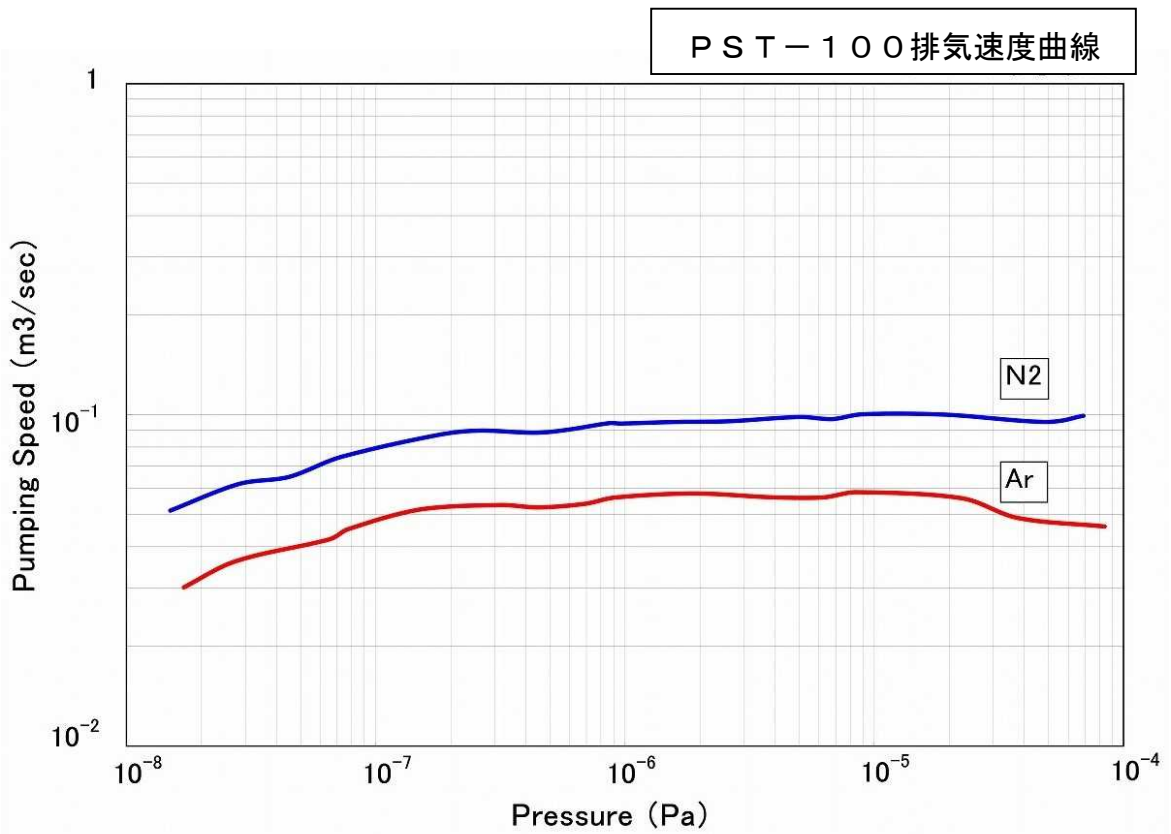
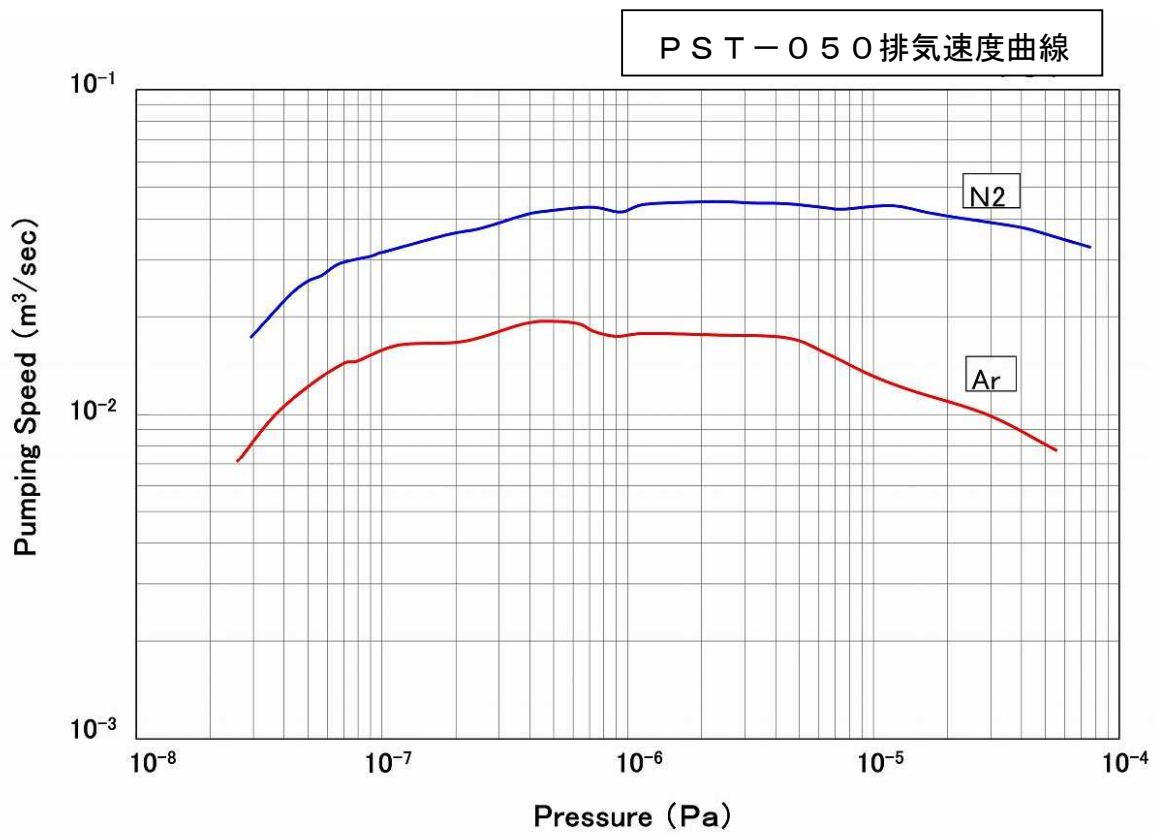
極・超高真空領域でも放電が消滅することなく、安定した運転特性を持っています。

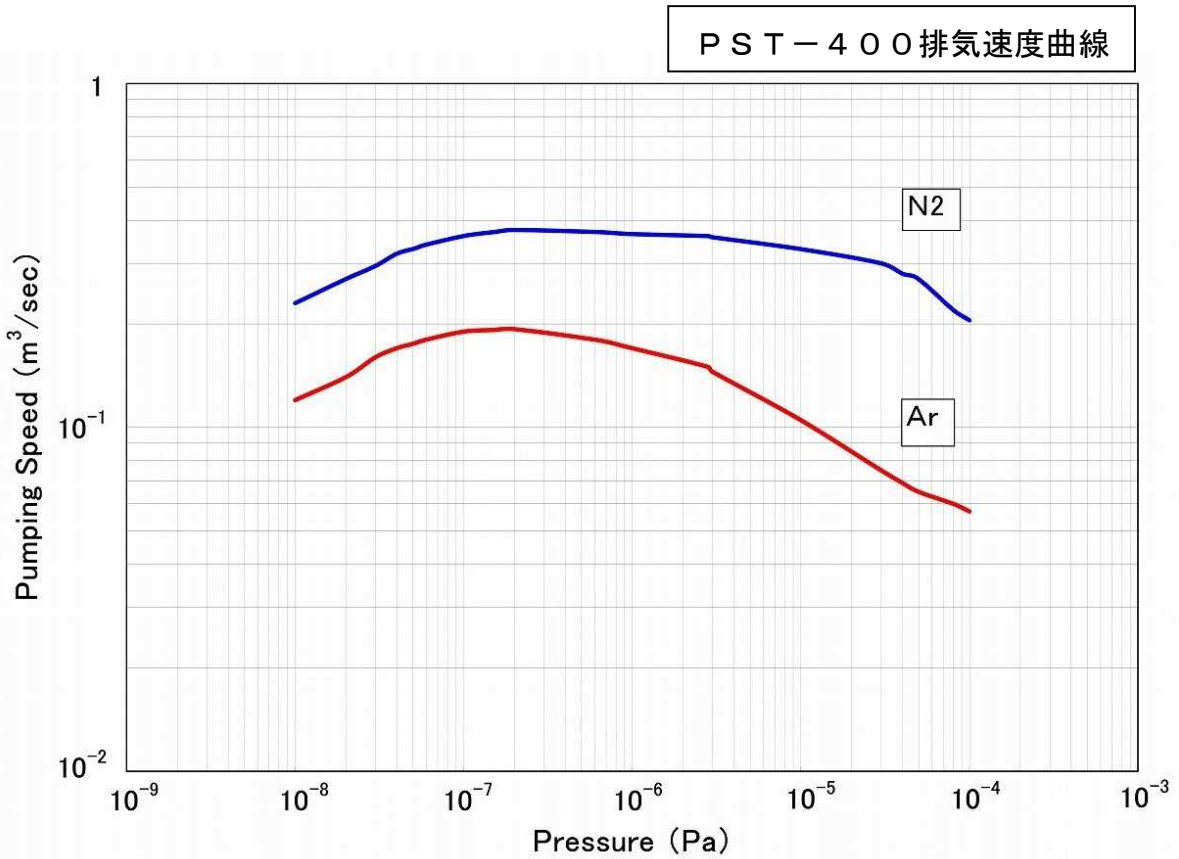
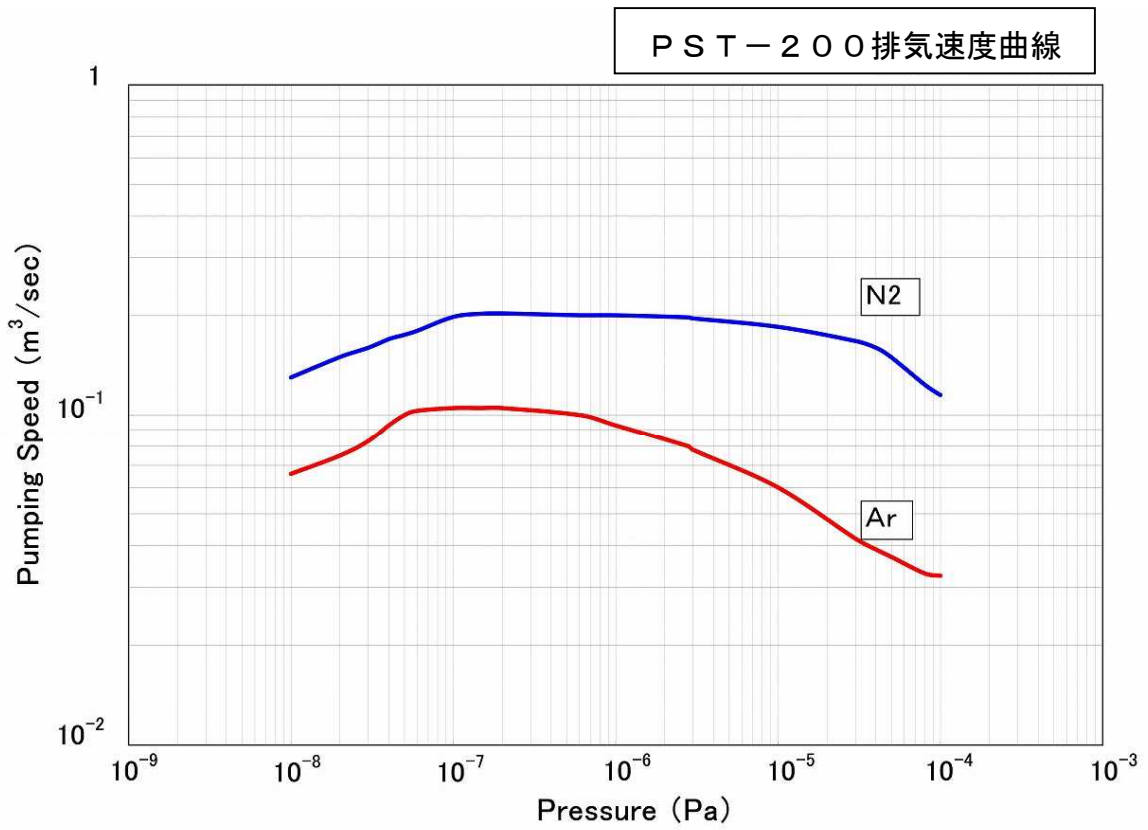
但し、高い真空圧力領域での長時間運転は、ポンプエレメントの汚染或いは異常加熱を防ぐ意味で推奨しません。ポンプ寿命の低下に関連します。留意して下さい。

2-2-2. 排気速度

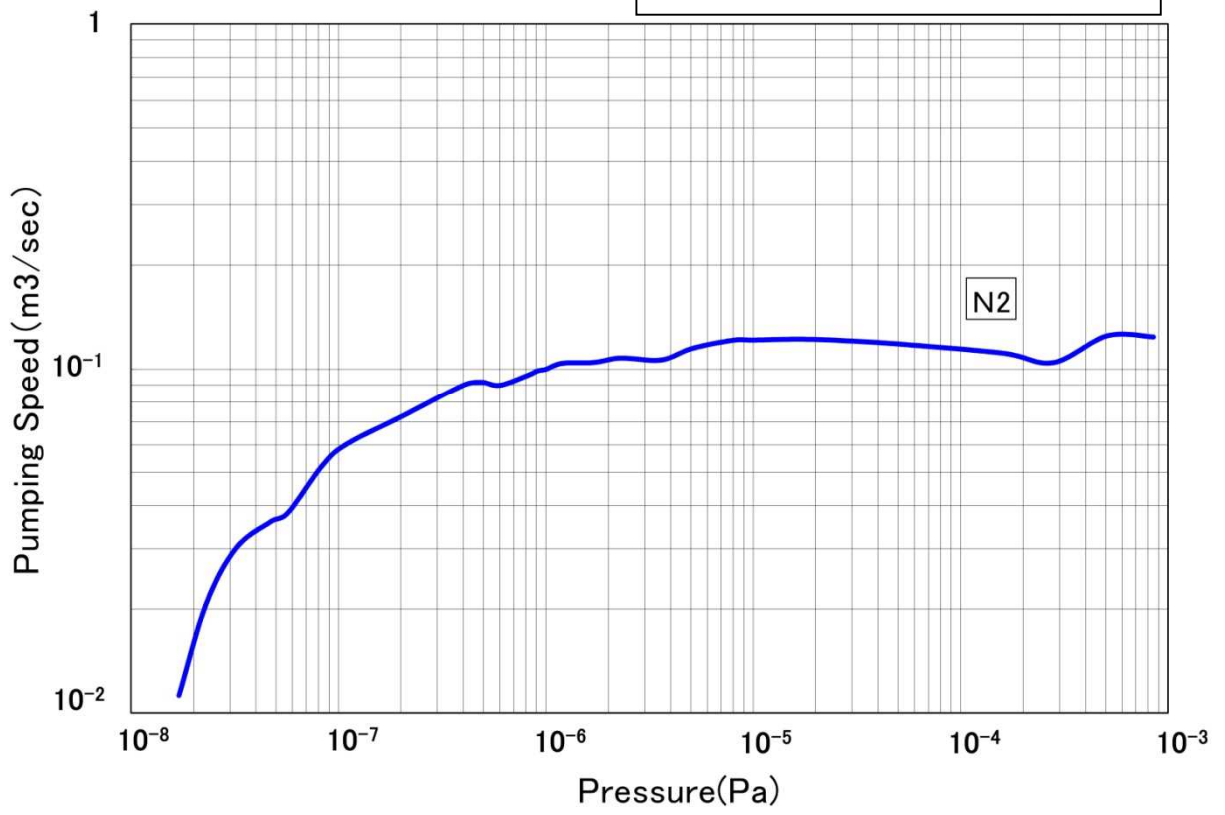
アクターポンプは超高真空領域において大きな排気速度が得られることを特徴としています。各機種種の排気速度を示します。







PST-110AU排氣速度曲線



2-2-3. 寿命の概念

一般的にイオンポンプの寿命は、動作している圧力により変化し動作圧力に逆比例しています。また、使用条件や排気するガス種により異なることが予測されます。予測に基づいた目安時間を示します。


圧力 (Pa)	時間 (h)
10^{-5}	$4.0 \times 10^{+5}$
10^{-4}	$4.0 \times 10^{+4}$
10^{-3} ※	$4.0 \times 10^{+3}$

※長時間運転の時、カソードの発熱が起こります。

良い圧力で動作することが出来れば、かなり長い時間動作することが出来ます。

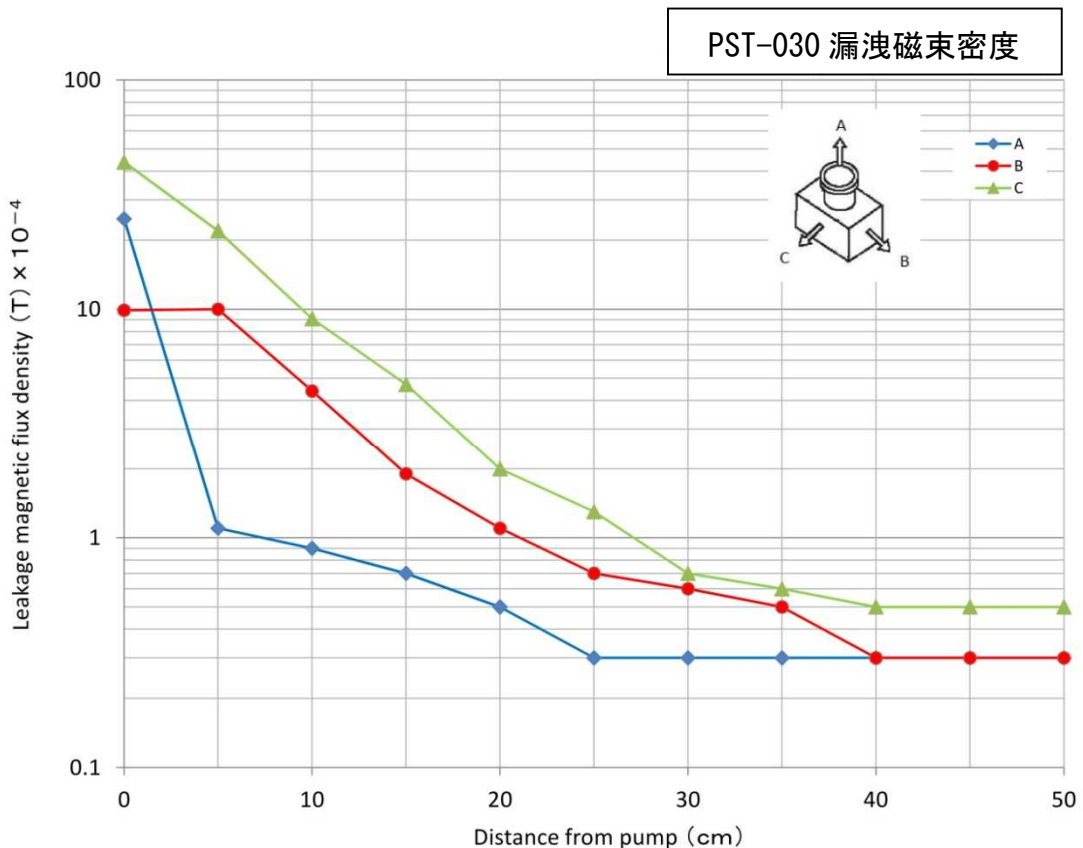
2-2-4. 漏洩磁束密度

アクターポンプ各機種について、ポンプ外側の漏洩磁束密度を示します。

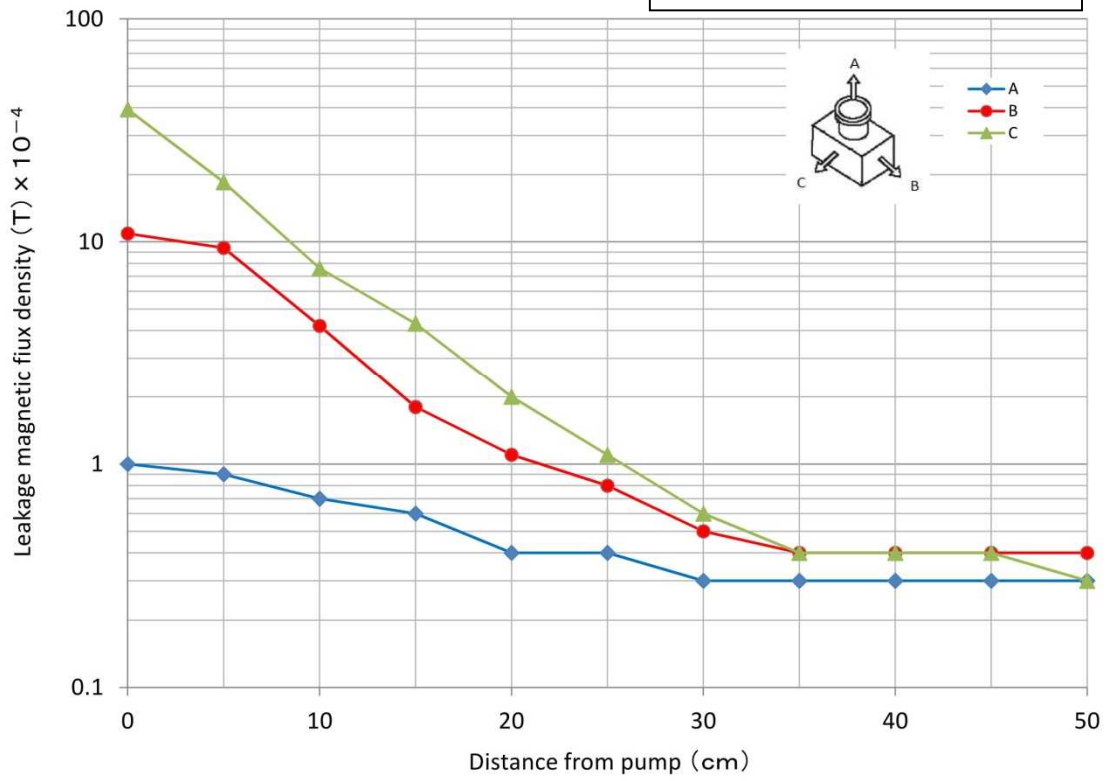


注意

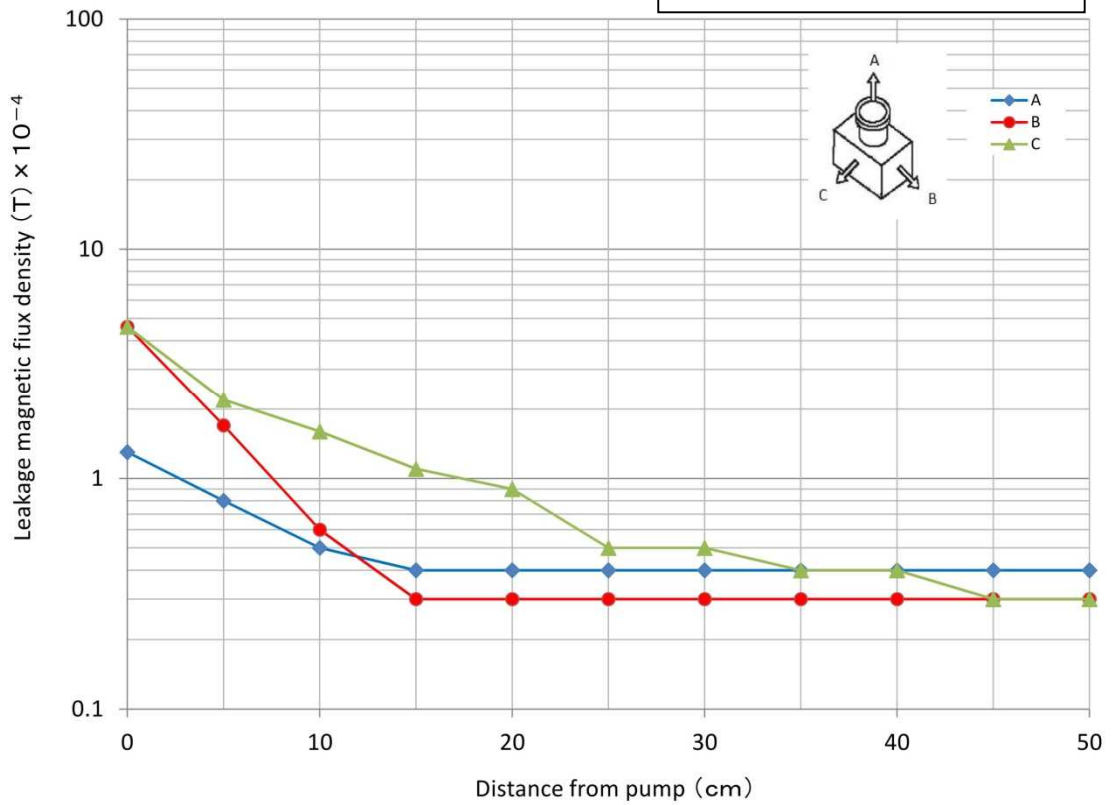
静磁界注意
本器は構成部品に磁石が含まれています。ペースメーカーなど電子医療機器を装着した作業者は接近しないで下さい。



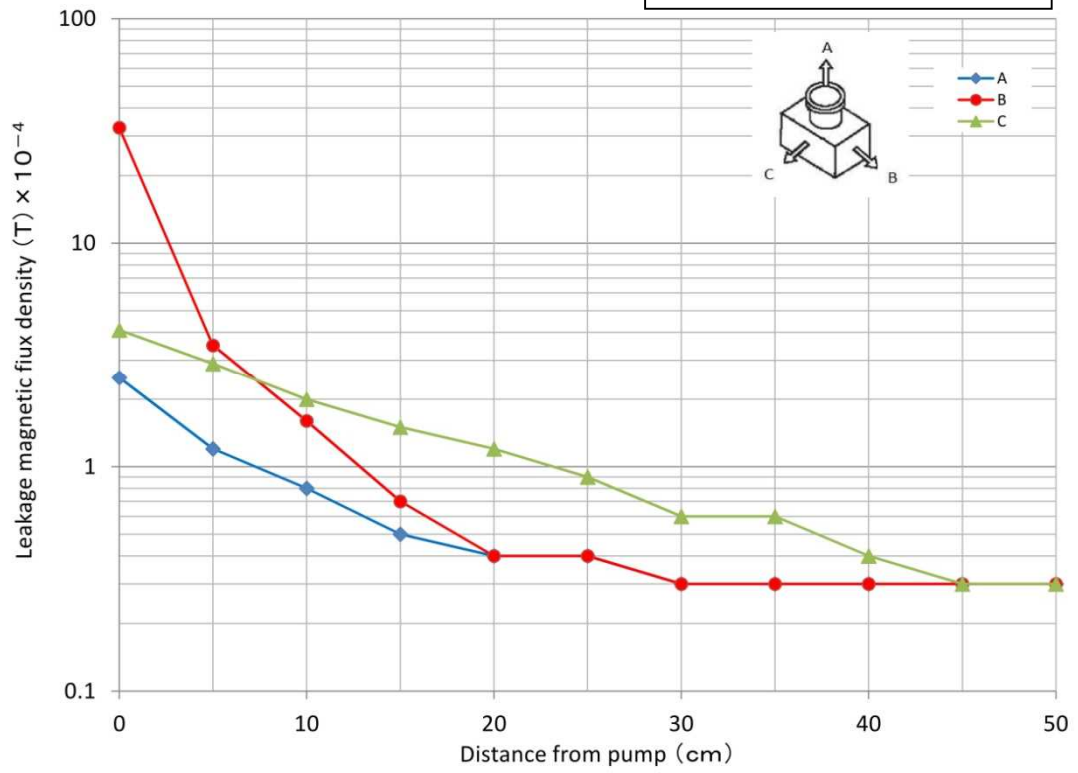
PST-050 漏洩磁束密度



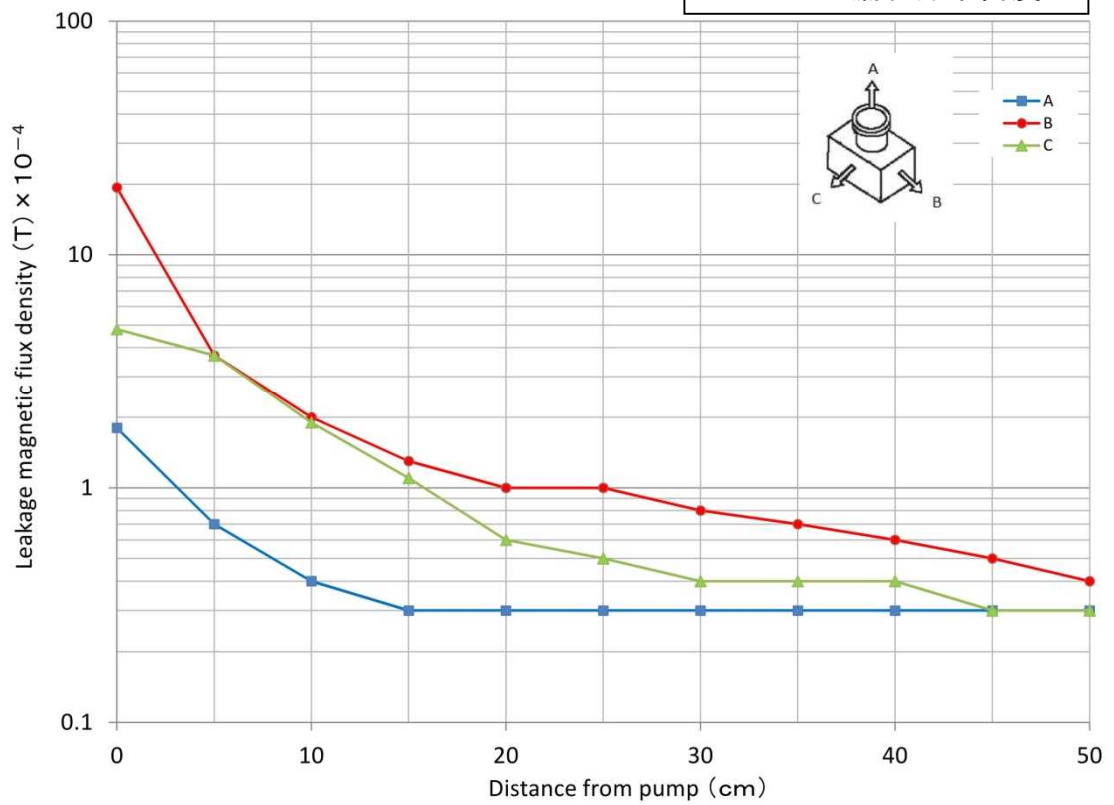
PST-100 漏洩磁束密度



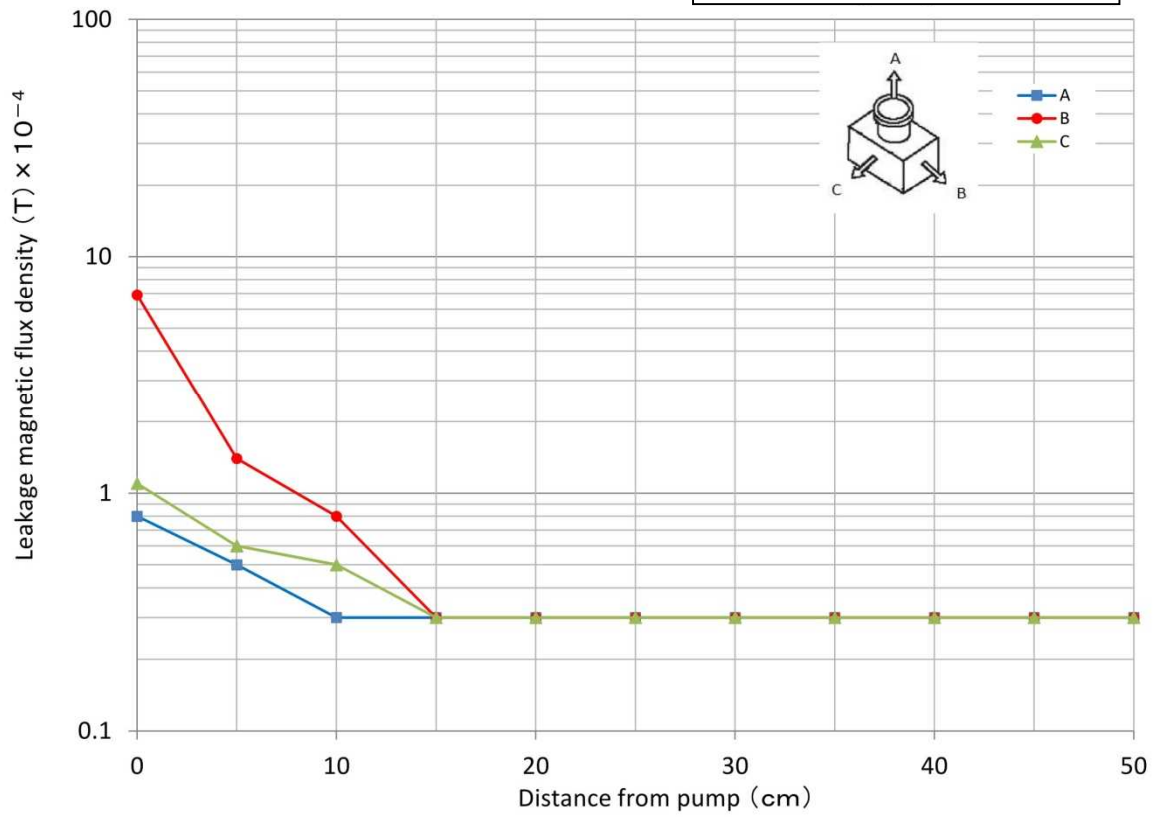
PST-200 漏洩磁束密度



PST-400 漏洩磁束密度



PST-110 漏洩磁束密度



2-2-5. 放電強度

イオンポンプは放電電流（イオン電流）を読み取ることによって大まかな真空圧力の予測が出来ます。

◎計算例を示します。

放電強度：10 A/Pa

放電電流：1 mA のとき

a. 真空圧力の換算

$$10 \text{ A/Pa} = 1 \text{ mA} / \chi$$
$$\chi = 1.0 \times 10^{-4} \text{ Pa}$$

b. 放電電流の換算

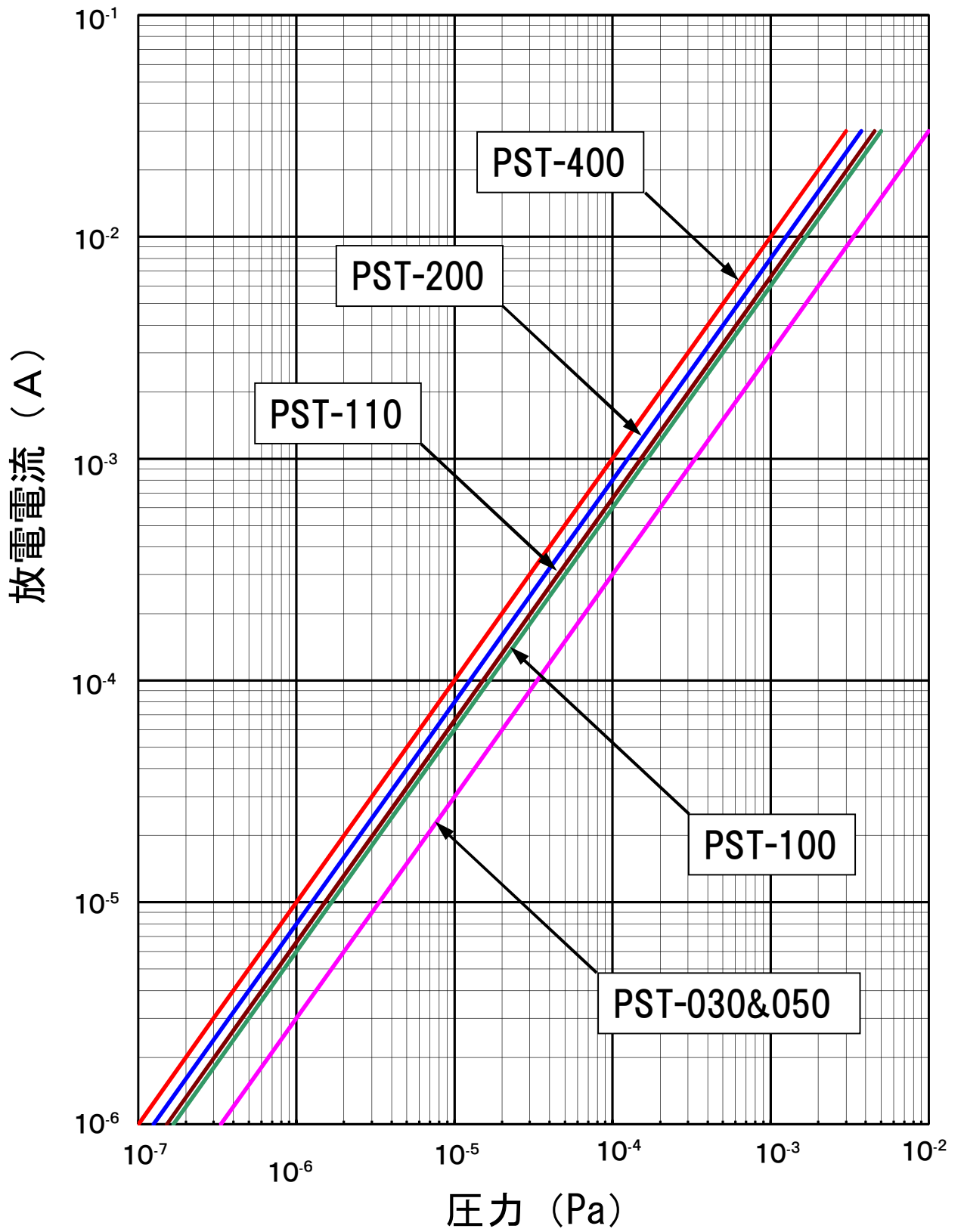
$$10 \text{ A/Pa} = \chi / 1.0 \times 10^{-4} \text{ Pa}$$
$$\chi = 1.0 \times 10^{-3} \text{ A}$$

正確な真空圧力の測定には電離真空計の使用をお勧めします。また、 10^{-7} Pa以下の真空圧力測定には電離真空計の使用が必要となりますのでご承知下さい。

機種別放電強度特性値

名称	PST-030 AU/CU	PST-050 AU/CU	PST-100 AX/CX	PST-200 AX II /CX II	PST-400 AX II /CX II	PST-110 AU
放電強度 特性値	3 A/Pa	3 A/Pa	6 A/Pa	8 A/Pa	10 A/Pa	6.6A/Pa

次ページに、各機種の放電強度特性図を示します。



放電電流特性図

3.取扱方法

3-1. 取付け場所の環境について

イオンポンプは室内にて利用してください。

使用環境 温度範囲 5～40℃

湿度範囲 85%以下 又は、結露のない場所

次のような場所に取り付けないでください。

- ・水のかかる場所
- ・ほこりの多い場所
- ・爆発性、可燃性ガスのある場所
- ・腐食性ガスのある場所
- ・振動の多い場所
- ・直射日光の当たる場所
- ・強い磁界・電界のある場所
- ・放射線のあたる場所

《アドバイス》

イオンポンプは高電圧（7.5kv DC）を使用しています。

高圧電極部には、電界効果によりゴミ・ほこりなどが付着しやすくなります。

定期的に電極部を清掃することをお勧めします。

3-2. ポンプの据え付け

※ポンプ内は真空状態で工場出荷されています。

(1) 機器の外観に破損箇所の無いことを確認する。

(2) 吸気口フランジのボルトをゆるめ、チップオフフランジを取り外す。

真空部分となる吸気口を扱う時には、手垢等が付着しないようナイロン手袋を使用して下さい。

(3) ポンプを装置へ取り付けて下さい。


ポンプ取付方向に制限はありませんが、下向き方向をお薦め致します。

機種別下部固定ボルト寸法

名称	PST-030 AU/CU	PST-050 AU/CU	PST-100 AU/CU	PST-200 AX II /CX II	PST-400 AX II /CX II	PST-110 AU
ポンプ固定 ボルト穴	M5×4箇所	M5×4箇所	M6×4箇所	M8×4箇所	M8×6箇所	M6×4箇所

※ 固定ボルト穴位置寸法は、巻末の各機種寸法を参照して下さい。

(6) ポンプを取り付ける装置のアース線【A種】は確実に接地して下さい。

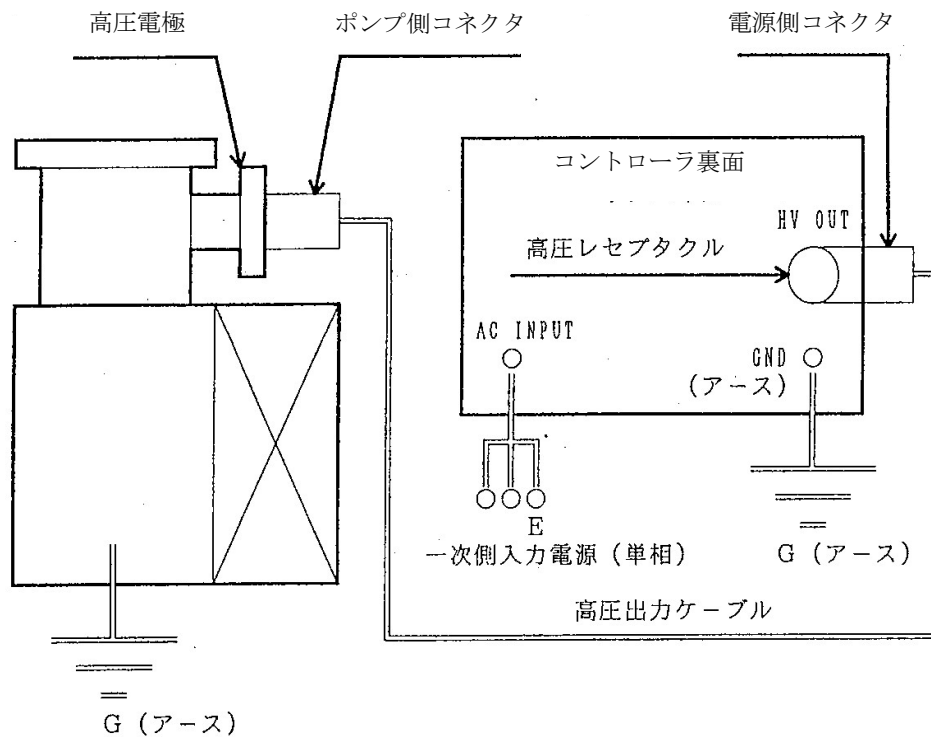
 警告	接地アース確認 本器の設置されている装置のアース線は、確実に接地させて下さい。
-----------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

《アドバイス》

- ・イオンポンプは重量物です。取付の際には架台に確実に固定するようにして下さい。
- ・熱膨張による歪みが予想される場合には応力を逃がすように取付方法を工夫して下さい。
- ・ポンプ内部への落下物が予想される場合には、吸気口フランジ部にメッシュ等を設けて下さい。
- ・1度使用したガスケットは、再利用出来ません。順次交換願います。
- ・イオンポンプ据え付けの時には、必ず新しいボルトを使用してフランジ締め付けを行って下さい。
- ・フランジエッジ部に傷が付いた場合は、真空リーク発生の原因となります。
弊社までご相談下さい。

3-3. コントローラとの接続

イオンポンプとコントローラは下記接続要領図を参考に接続して下さい。



イオンポンプとコントローラのアース線【A種】は必ず接続して下さい。



警告

接地アース確認

本器の設置されている装置のアース線は、確実に接地させて下さい。

3-4. 加熱ヒーターについて

イオンポンプには、ベークアウト用の加熱ヒーターを附属しています。

※PST-030AU/CU ・ PST-110AUを含まず。

加熱温度は、温度調節なしにポンプ単体でおよそ250℃になるように調節されています。

ポンプを装置へ取り付ける時に、次に示す内容にご注意下さい。

1. ヒーター入力は、単相AC200Vを使用して下さい。

この時、使用されるヒーター電源は安全規格（CEマーキング）を取得している電源を使用して下さい。

結線について、接続例を示します。

(接続例)	電源側	ヒーター側
	R	U 1 (U 2)
	S	V 1 (V 2)

各ポンプの加熱ヒーター電気容量

名称	PST-030 AU/CU	PST-050 AU/CU	PST-100 AX/CX	PST-200 AX II /CX II	PST-400 AX II /CX II	PST-110AU
加熱ヒータ	設定なし	単相AC200V 300W	単相AC200V 320W	単相AC200V 600W	単相AC200V 800W	設定なし

2. 装置全体をベークアウトする際、イオンポンプの温度も変化します。

念のため、過昇温対策を実施することをお勧めします。

ポンプ吸気口フランジ付近で温度測定を行い、200℃を最大値として過昇温検出を行って下さい。

3. イオンポンプの保温方法について

PST-030・PST-050：アルミホイルなど保温材を利用して保温して下さい。

PST-100・PST-200・PST-400：シールドカバーの内側に加熱ヒータを内蔵しています。

シールドカバーを保温箱として利用出来ます。

追加で保温材を加える必要はありません。


※シールドカバーに保温材を巻くと、警告ラベルの焼けやシールドカバーの変色が発生する事があります。注意して下さい。

PST-110：シールドカバーの内側に加熱ヒータがありません。

ベークアウトを行う場合、シールドカバーを取り外して使用して下さい。

4. ポンプ近傍は高温となります。

燃えやすいものを置かないなど、周辺の状態にご注意下さい。

 注意	高温注意 本器はベークアウトをおこなうことで、より良い性能を発揮します。本器とその周辺は高温になります。燃えやすいものを周囲に置かないで下さい。火傷を負う危険がありますので、触れたりしないで下さい。また、超高真空等の環境を得るためにやむを得ず高温部での作業を行う際は、保護具を装着し、素手（肌の露出禁止）での作業は行わないで下さい。
---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3-5. コンフラットフランジについて

イオンポンプは接続フランジに、コンフラットフランジを採用しています。

コンフラットフランジは超高真空用として清浄で有機物を全く含まないシール方式です。繰り返しのベークアウトにも、真空リークの無い安定した気密性を保つことが出来ます。

コンフラットフランジの締め付けについて例を示します。

1. ボルトの咬合部にはモリコート等の個体潤滑剤を塗布することをお勧めします。
2. ボルトは対角対称順序で締め付けて下さい。
3. 最大規定トルクまで締め付け後、最後にもう1回、同じ締め付けトルクにて締め付けます。

締め付け例

締め付け回数	M6ボルト	M8ボルト
1回目	5 N・m / 対角線締め付け	5 N・m / 対角線締め付け
2回目	8 N・m / 対角線締め付け	10 N・m / 対角線締め付け
3回目	10 N・m / 対角線締め付け	15 N・m / 対角線締め付け
最終	10 N・m / 対角線締め付け	15 N・m / 対角線締め付け

※ 1 N・m ≒ 10 kgf・cm

注意事項

ボルト咬合部に塗布するモリコート等個体潤滑剤で真空面を汚さないようにして下さい。

フランジ・ガスケットの取扱いには素手で振れずナイロン手袋などをご使用下さい。

シート面に傷が付かないよう取扱いに注意して下さい。

4. 運転

4-1. 運転前の確認

イオンポンプがイオンポンプコントローラと正しく接続されているか確認して下さい。
ポンプ本体及びイオンポンプコントローラのアースが接地されているか確認して下さい。

4-2. 起動

粗引き排気系を作動させ系内及びイオンポンプ内圧力をおよそ $4.0 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ 以下まで排気して下さい。

推奨値： $1.3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ 以下

上記圧力まで粗引した後、粗引バルブを開けた状態でイオンポンプ電源により高電圧を印加して下さい。

起動時には、一時的なガス放出がありますので御留意ください。

放電電流値により、イオンポンプ内の大まかな真空圧力が確認できます。

4-3. ベークアウト

系内を大気圧に開放した場合、ポンプが多量のガスを排気して目的の圧力が得られなくなった場合には、排気系全体及びイオンポンプをベークアウトし再生する必要があります。

ここでは、代表的なベークアウト方法について説明します。

a. 通常の作業

(1) イオンポンプを含む排気系にヒータを巻き付けアルミホイル等で保温する。

※シールドカバー付きのポンプに保温材は不要です。

(2) ベークアウト温度と系内圧力に注意しながら昇温する。

イオンポンプベークアウト温度： 250°C 以下

(3) ベークアウト中系内圧力は、 $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ 以下を保つようにする。

推奨値： $1.3 \times 10^{-4} \text{ Pa}$ 以下

(4) ベークアウト時間は、大気圧に開放した場合 48 時間以上を目安とする。

系の状態や仕様により異なります。経験的な任意時間を設定する。

ベークアウト終了後、自然冷却を行う。

(5) イオンポンプ高圧電極部が 80°C 以下を確認する。

(6) 高圧出力ケーブルを接続してイオンポンプを起動する。

(7) 粗引用バルブを閉めて、系内をイオンポンプのみで排気する。

バルブを閉めたときにイオンポンプ放電電流値が 2 倍以上上昇する場合には、再度バルブを開けてしばらく粗引きする。

(8) ポンプ全体が室温に戻るまで約48時間必要です。

※イオンポンプの起動は系全体が熱いうちに行うことは重要です。

ベークアウト終了後、とくに高圧電極部は保温材を除去して早めに温度を下げ、イオンポンプを起動することをお勧めします。

b. 250°C耐熱仕様の高圧出力ケーブルを使用の場合

250°C耐熱高圧出力ケーブルを使用することにより、ベークアウト中からイオンポンプを起動することが出来ます。

(I) ベークアウトを開始しておよそ24時間後にイオンポンプを起動させる。

この時、およそ5分程度でイオンポンプ放電電流値が1mA以下に下がることを確認して下さい。

(II) そのまま約20時間程度ベークアウトを続ける。

(III) 粗引用バルブを閉めて、系内をイオンポンプのみで排気する。

バルブを閉めたときにイオンポンプ放電電流値が2倍以上上昇する場合には、再度バルブを開けてしばらく粗引きする。

(IV) この状態で更に4時間程度ベークアウトを続ける。

(V) ベークアウトを終了する。

(VI) ポンプ全体が室温に戻るまで約48時間必要です。

《アドバイス》

・ベークアウトをより長い時間行う事が出来れば、それだけ清浄かつ良い到達圧力が得られる要因になります。

・ベークアウト後の強制冷却は、各部の温度差によるガスの再吸着や真空リーク発生につながる可能性があります。おおよそ100°C迄は自然冷却をお勧めします。

4-4. 停止

※濡れた手で触れないで下さい。

(1) 高圧印加を停止します。

(2) コントローラの電圧計が0kVになるまで待つて下さい。

弊社推奨コントローラGST-07Lの場合、1分程度待つことをお勧めします。

(3) イオンポンプはチャージアップされている場合があります。

アース棒などでイオンポンプならびに高圧電極部を接地させてからさわることをお勧めします。

4-5. 非常停止について

ポンプに対する非常停止機能については、ポンプが搭載される機器に適切なEMO回路を具備させてください。

5.保守

イオンポンプは特性上、良い真空圧力で稼働することができていれば、かなり長い時間保守に特別な対策がいない真空ポンプです。

部品点数も少なく、機械的な駆動箇所がないことから、お客様に用意して頂く保守部品は具体的に必要としません。

しかし、真空圧力の変動が大きい・ポンプを長時間稼働させている真空圧力が比較的良くない、などの場合、以下に示す内容の症状が発生する可能性があります。

5-1. 漏洩電流の点検

イオンポンプは高圧導入端子及びイオンポンプエレメントのアノードとカソードとの絶縁用にセラミックス絶縁物を使用しています。

経時変化などにより汚染され、絶縁が劣化して漏洩電流が増加することがあります。

コントローラの電流指示値がポンプ放電電流そのものなのか、漏洩電流を含んでいるかを確認する方法の1例を示します。

- (1) イオンポンプのベークアウトを行い起動させます。
- (2) イオンポンプ内の圧力を 10^{-7} Pa 以下にします。
- (3) この時の電流指示値を確認します。

5 μ A 以下であれば正常であると予測できます。

5-2. 異常放電の点検

漏洩電流と同様の理由に加え、異物混入や剥がれたTi蒸着膜により内部で異常な放電が発生することがあります。

この場合、スパーク電流の様に電流指示値が異常に振れます。

これらは、一瞬で現れ、直ぐに元通りになることが多いことが予測されます。

イオンポンプコントローラから放電電流値もしくは、真空圧力をレコーダーに記録することをお勧めします。

これらを改善する方法としては、イオンポンプの高圧電極の外면을アルコールで良く磨いた後、3.2 kVのネオトランス（インダクションコイル）などで、数回放電洗浄する方法があります。

比較的多くの場合、回復します。

それ以外の方法としては、Arガスによる活性化の方法があります。

弊社までご相談下さい。

6.点検・修理

問題点	予想原因	処理方法
圧力が下がらない	真空リーク	真空リークテスト及びリーク箇所修理・フランジ締め付け部の増し締め
	系内部の汚染	内部表面処理・分解脱脂洗浄 ベークアウトの実施
	ポンプエレメントの汚染・寿命	ベークアウトの実施
	絶縁劣化	イオンポンプ放電電流値の確認
	異常放電	放電洗浄・Arによる活性化
	系内に放出ガス源がある	放出ガス源の除去もしくは脱ガス
	ベークアウト不足	ベークアウトの実施
ポンプが起動しない	真空リーク	真空リークテスト及びリーク箇所修理・フランジ締め付け部の増し締め
	系内部の汚染	内部表面処理・分解脱脂洗浄 ベークアウトの実施
	ポンプエレメントの汚染・寿命	ベークアウトの実施
	系内に放出ガス源がある	放出ガス源の除去もしくは脱ガス
	ベークアウト不足	加熱温度の確認
	粗引き排気不十分	粗引き系の点検
	ポンプに対してガス負荷が大きい	ガス負荷を減らす
放電電流が以前より増加	異常放電	放電洗浄・Arによる活性化
	絶縁劣化	イオンポンプ放電電流値の確認
	ポンプエレメントの汚染・寿命	ベークアウトの実施
	系内部の汚染	内部表面処理・分解脱脂洗浄 ベークアウトの実施

放電電流のふらつき	異常放電	放電洗浄・Arによる活性化
	絶縁劣化	イオンポンプ放電電流値の確認
	真空リーク	真空リークテスト及びリーク箇所修理・フランジ締め付け部の増し締め
	系内部の汚染	内部表面処理・分解脱脂洗浄 ベークアウトの実施
	ポンプエレメントの汚染・寿命	ベークアウトの実施
	ポンプエレメントの加熱によるガス放出	圧力を下げて自然冷却
電圧が現れず短絡電流が流れる	ポンプ内圧力が高い	再排気・リークテストの実施
	アノードとカソード間の短絡	アノードとカソード間の抵抗を測定
	高圧電極絶縁不良	放電箇所の点検

<修理について>

- ・点検により状況が改善出来ない場合、修理する必要があります。
弊社までお問い合わせください。
- ・本製品の点検・修理については、弊社まで単品返送扱いとさせていただきます。
弊社にて点検・修理を実施した後、健全性を確認した上で返却いたします。
- ・特殊ガス・特殊環境下でご使用されていた場合や、納入後10年以上経過したもの、又は損傷が著しい場合など、状況によって修理不能と判断する場合があります。
- ・弊社では、放射性物質または化学物質などの有害物質除去作業は行っていません。
本製品の汚染が確認される場合、弊社までご相談ください。

7.保証

保証

本装置の品質保証は、御購入日（検収日）より1年間とさせていただきます。

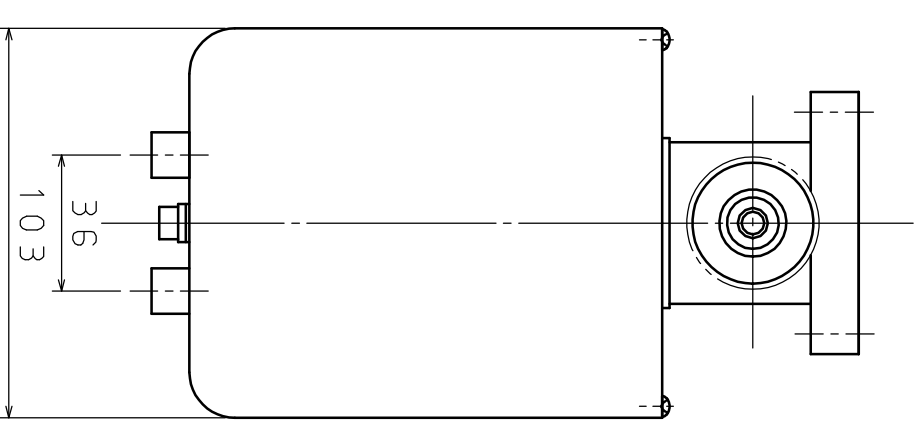
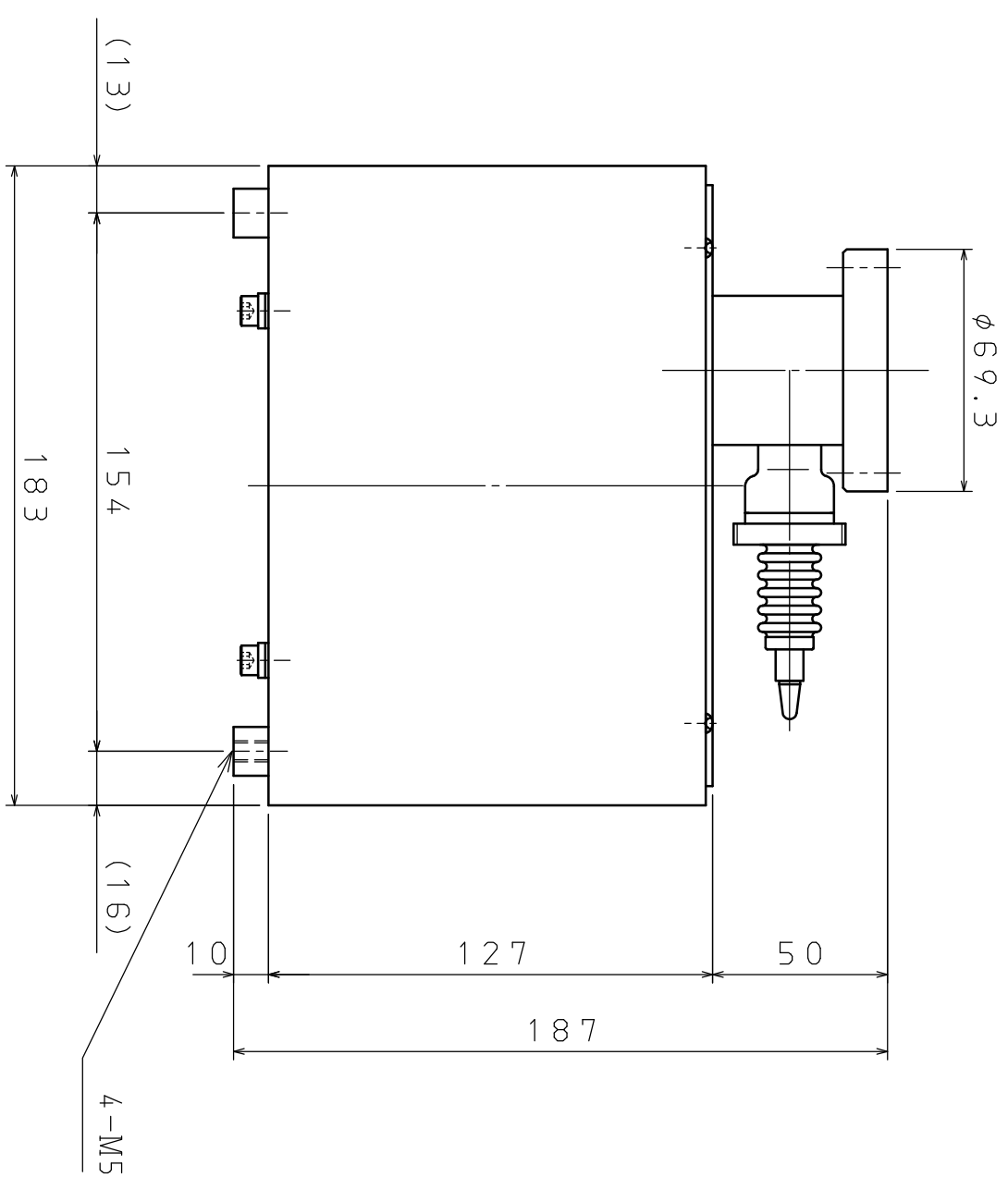
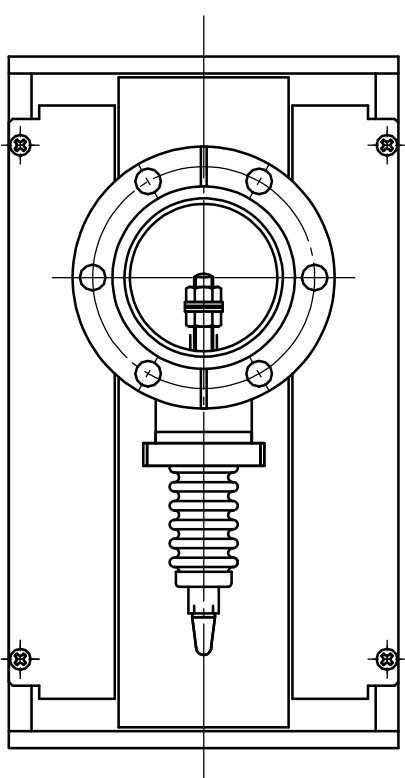
保証期間中の故障につきましては、弊社の明らかな責任による場合は無償で修理させていただきます。

但し、次の場合は保証扱いとなりませんので、御留意下さい。

- (1) 本取扱説明書及び、単体取扱説明書に記述致しました操作以外の取扱をされた場合。
- (2) 引火性ガス・腐食性ガスの発生・塵埃の多い所、高温多湿・振動等発生する所、放射線その他特殊な条件下で使用された場合。
- (3) 弊社社外の手で修理、改善等をされた場合。（製造番号等の消去も含む）
- (4) 天災、地震や火災による場合。
- (5) 消耗品の場合。
- (6) 弊社技術員によって「本装置の使用条件に合わない為に発生した故障」と判断された場合。

また、修理品に関する弊社の保証責任の範囲は、部品の修理又は取替えに限定させていただきます。

尚、装置構成部品の故障による二次的な損害についての補償は致しません。



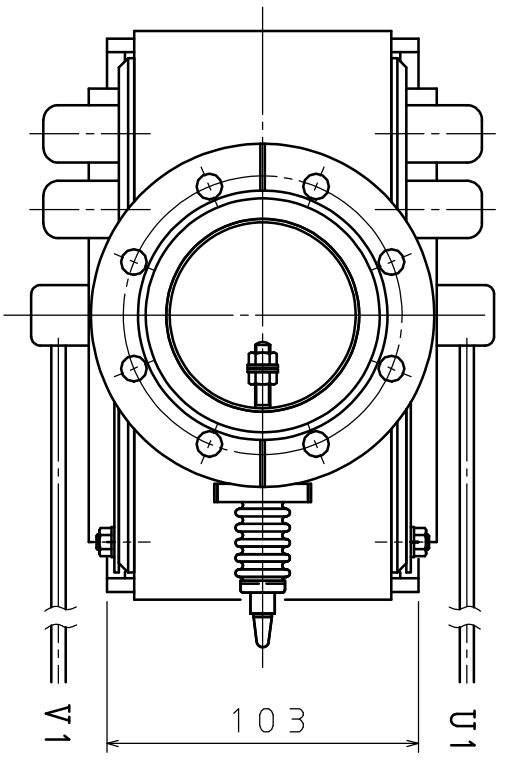
貼	DWG. No	DATE	NAME	△ -	2020/09/10	誤記訂正
流用元図番			計算重量	△ -	2017/07/13	縮尺変更
TOLERANCES UNLESS NOTED	JIS B 0419-mH級	JIS B 0408-B 級	A3	△ -	2007/01/27	不要線削除・修正
APPRV 承認	CHECK 検図	DESIG 設計	DRAW 製図	REVISION		



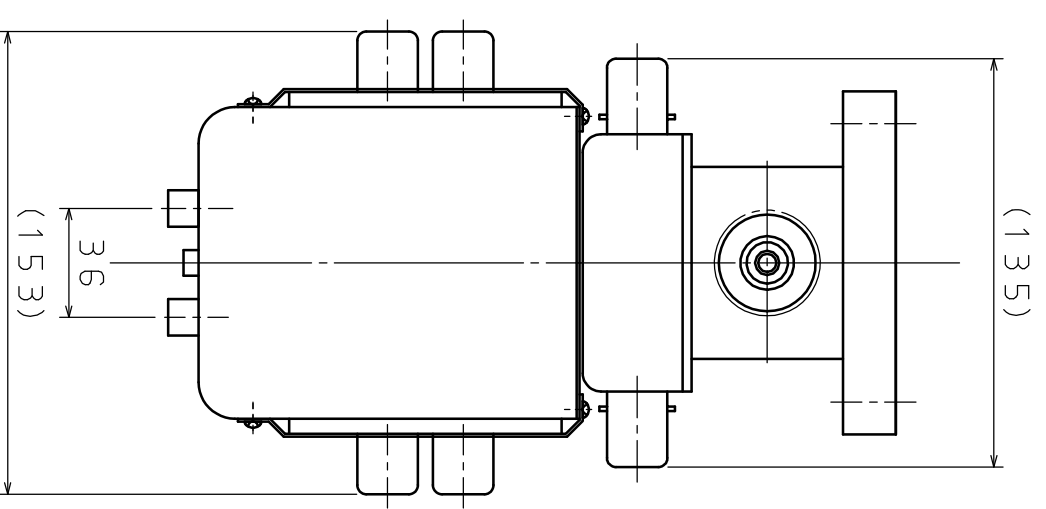
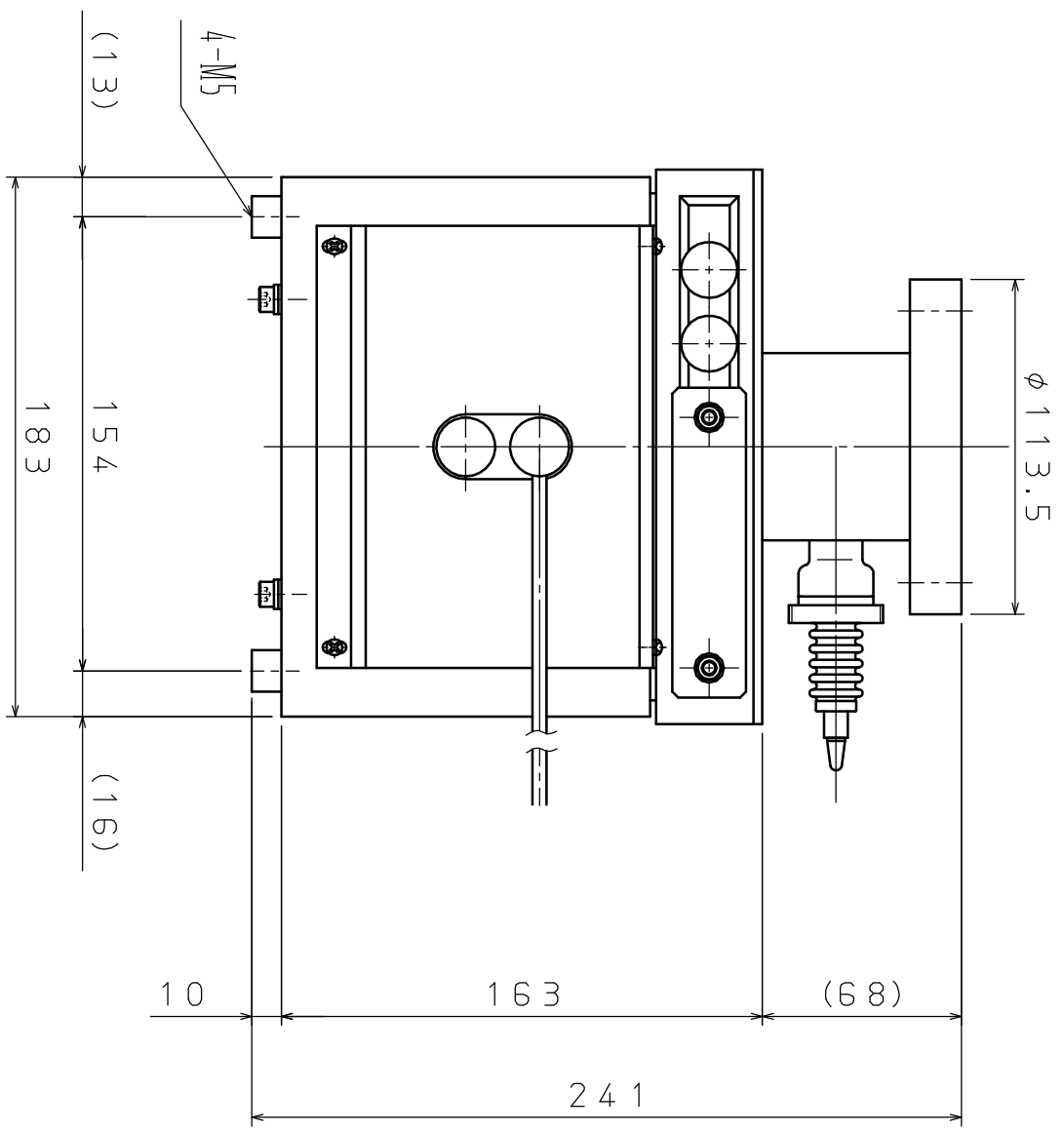
TITLE
PST-030CU/AU
外形図 OUTLINE DRAWING

MFG No.	DWG No.	SCALE	DATE	1:2	2013/01/17	BS0808-039D	1/1
---------	---------	-------	------	-----	------------	-------------	-----

THIS DRAWING IS PROPERTY OF ULVAC INC.
THIS INFORMATION IS NOT TO BE COPIED, REPRODUCED
OR DIVULGED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM ULVAC INC.
当図面の知的所有権はアルバックに帰属します。
当社の書面による許可無き複写、製作及び他者への漏洩は禁止します。

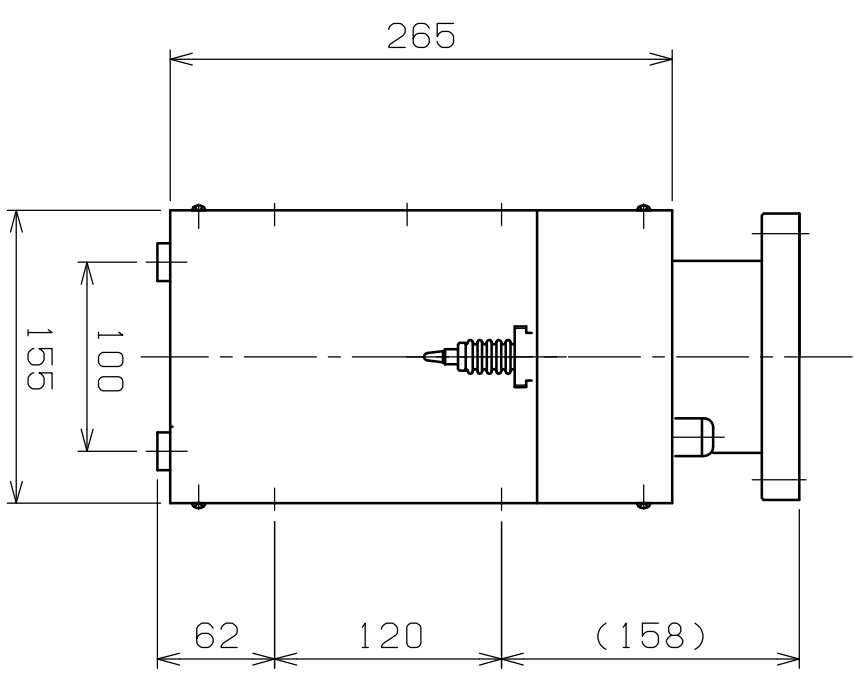
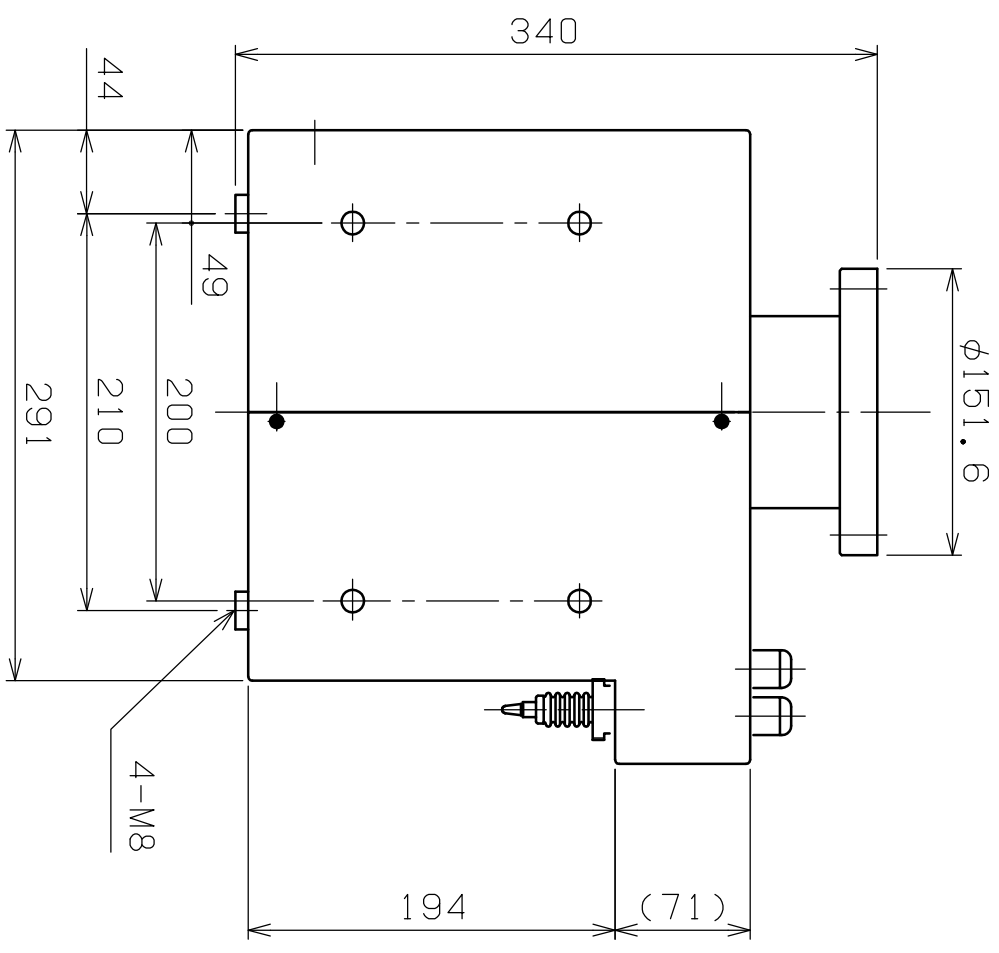
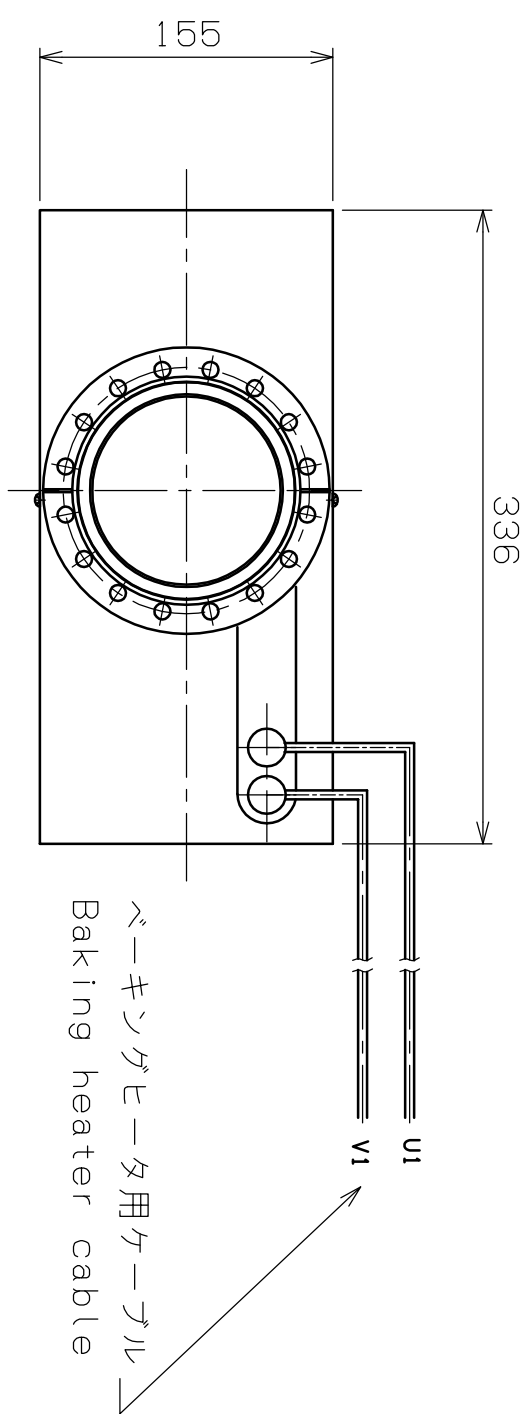


ベーキングヒータ用ケーブル
Baking heater cable



貼	DWG. No	DATE	NAME	△ -	
流用元図番			計算重量	△ -	2020/09/10
TOLERANCES UNLESS NOTED	JIS B 0419-mH級	JIS B 0408-B 級	A3	△ -	2017/07/13
APPRV 承認	CHECK 検図	DESIG 設計	DRAW 製図	REVISION	
				MARK	DATE
MFG No.				TITLE	
				PST-050CU/AU	
				外形図 OUTLINE DRAWING	
		SCALE 1:2.5		BS0808-005-01C	
		DATE 2012/03/26		1/1	

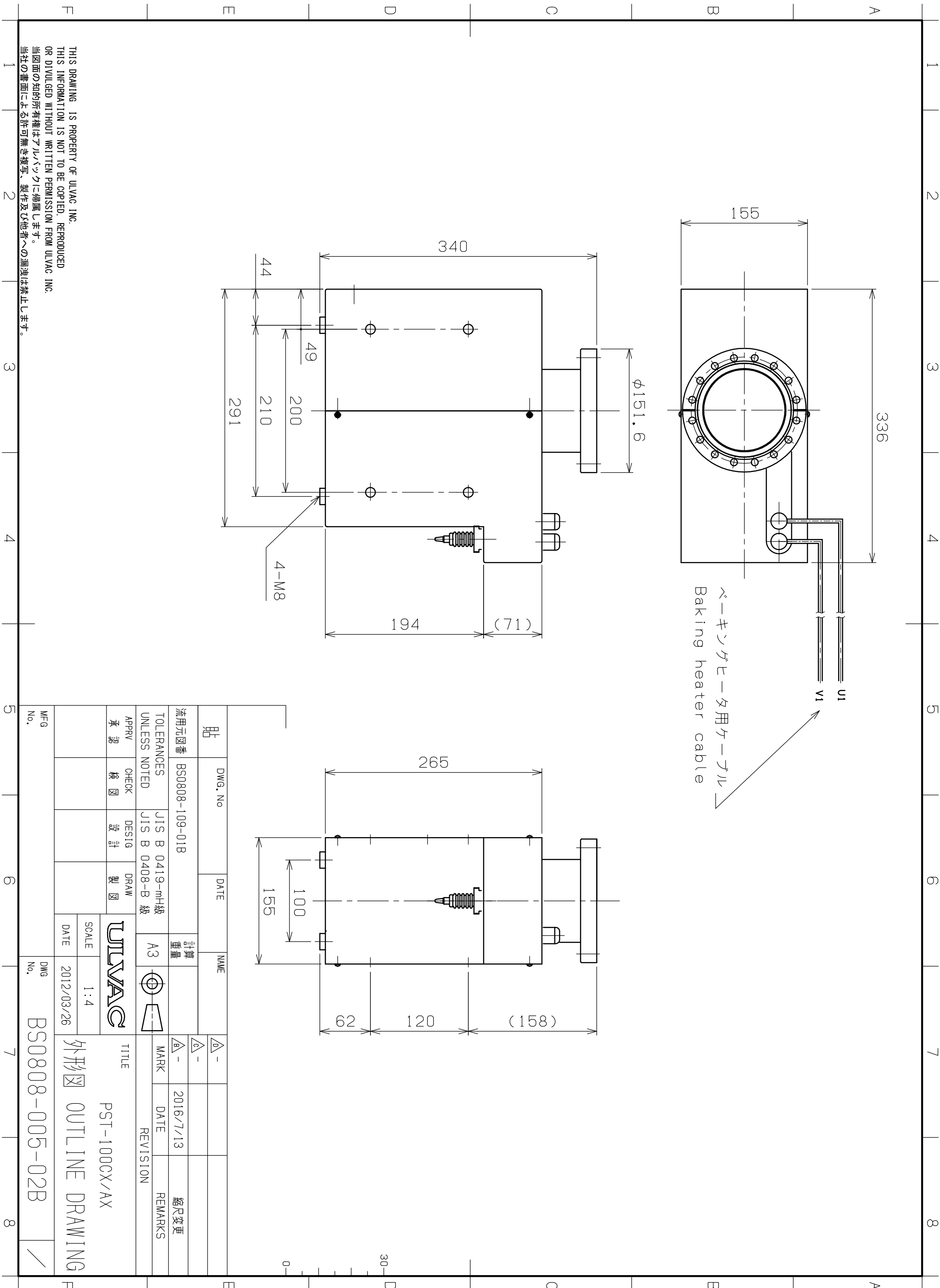
THIS DRAWING IS PROPERTY OF ULVAC INC.
THIS INFORMATION IS NOT TO BE COPIED, REPRODUCED
OR DIVULGED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM ULVAC INC.
当図面の知的所有権はアルバックに帰属します。
当社の書面による許可無き複写、製作及び他者への漏洩は禁止します。

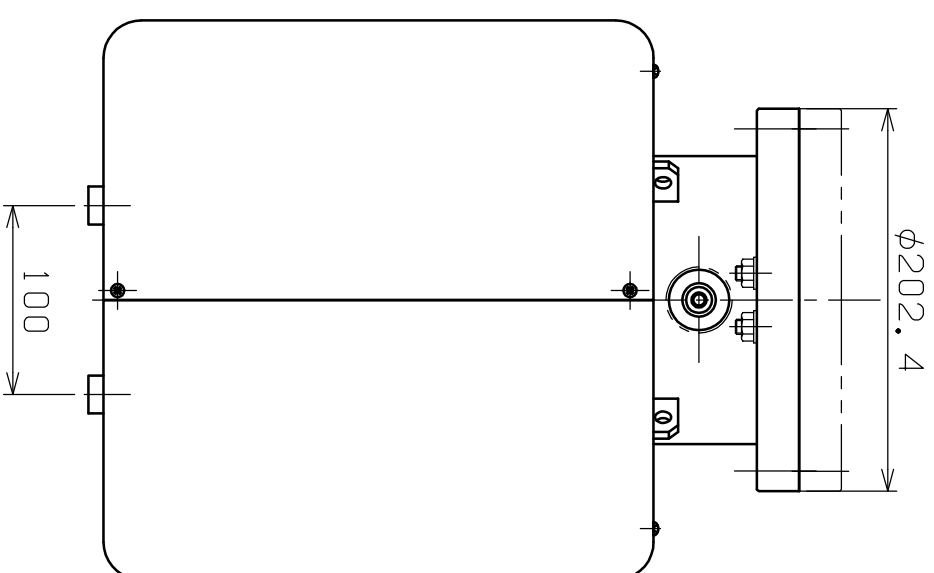
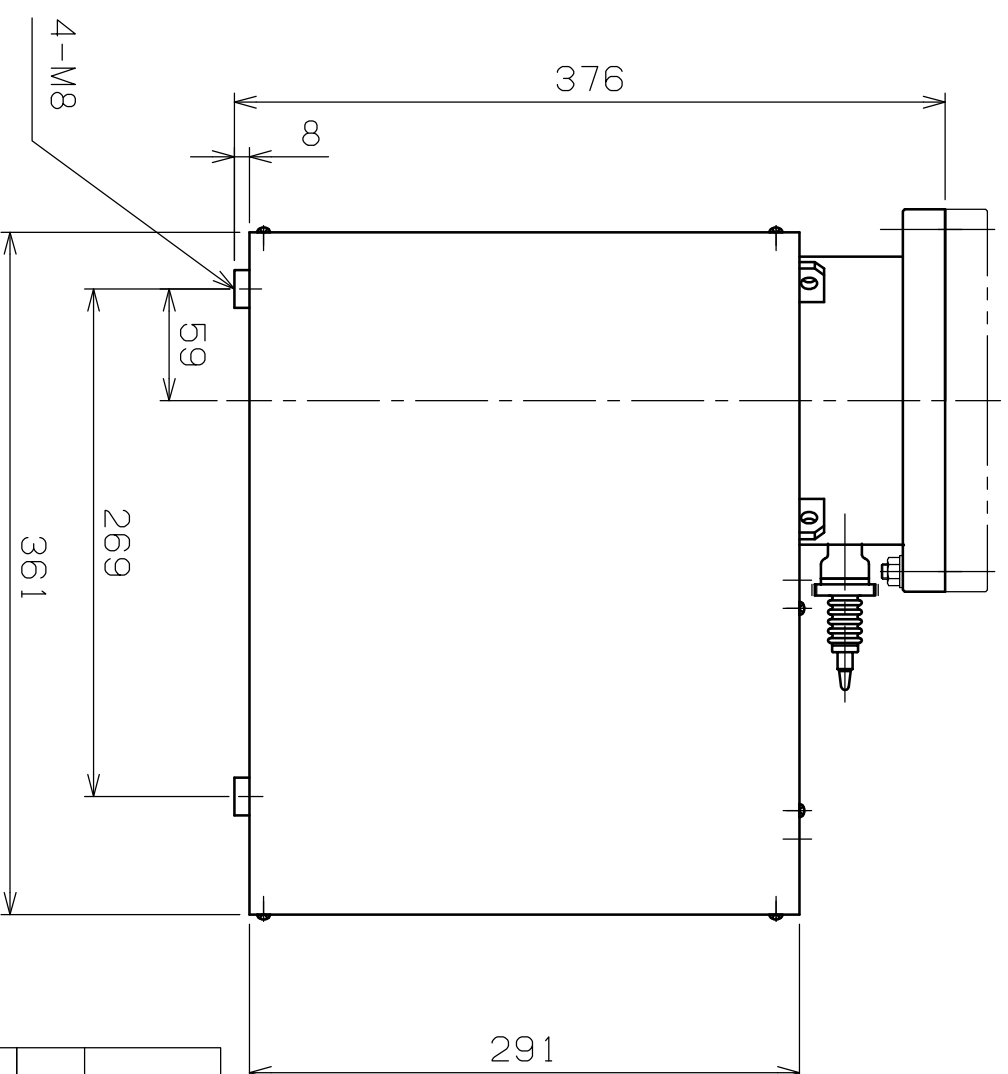
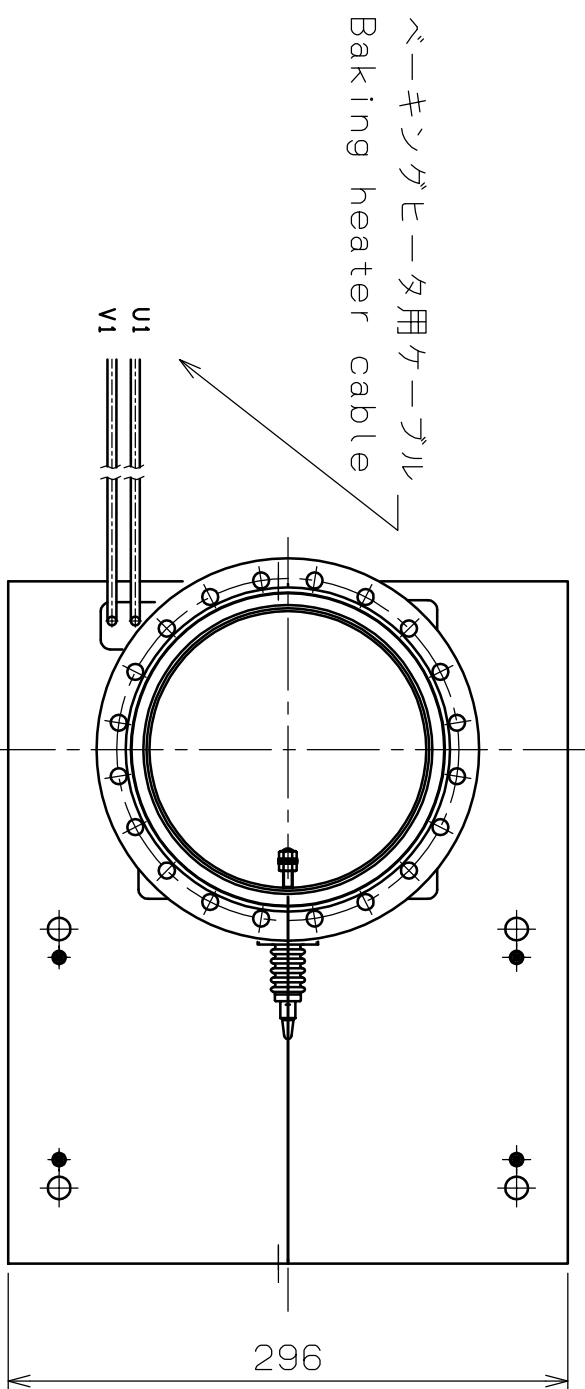


貼	DWG. No	DATE	NAME	計算 重量	縮尺変更
流用元図番	BS0808-109-01B				
TOLERANCES UNLESS NOTED	JIS B 0419-mH級 JIS B 0408-B 級		A3		2016/7/13
APPRV 承認	CHECK 検図	DESIG 設計	DRAW 製図	MARK	DATE
				REVISION	REMARKS

MFG No.		DWG No.		TITLE PST-100CX/AX 外形図 OUTLINE DRAWING
BS0808-005-02B		2012/03/26		
SCALE 1:4		DATE 2012/03/26		

THIS DRAWING IS PROPERTY OF ULVAC INC.
THIS INFORMATION IS NOT TO BE COPIED, REPRODUCED
OR DIVULGED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM ULVAC INC.
当図面の知的所有権はアルバックに帰属します。
当図面の書面による許可無き複写、製作及び他者への漏洩は禁止します。

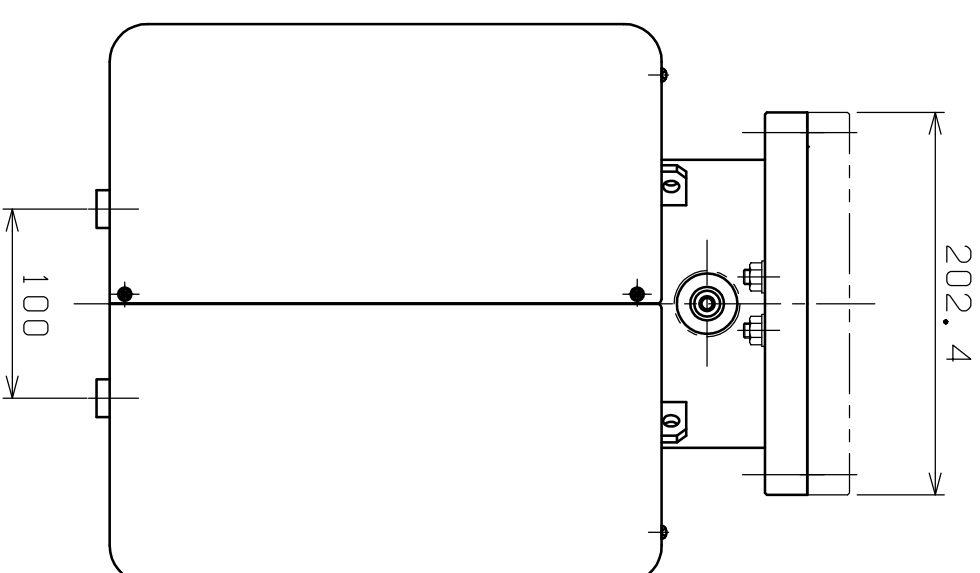
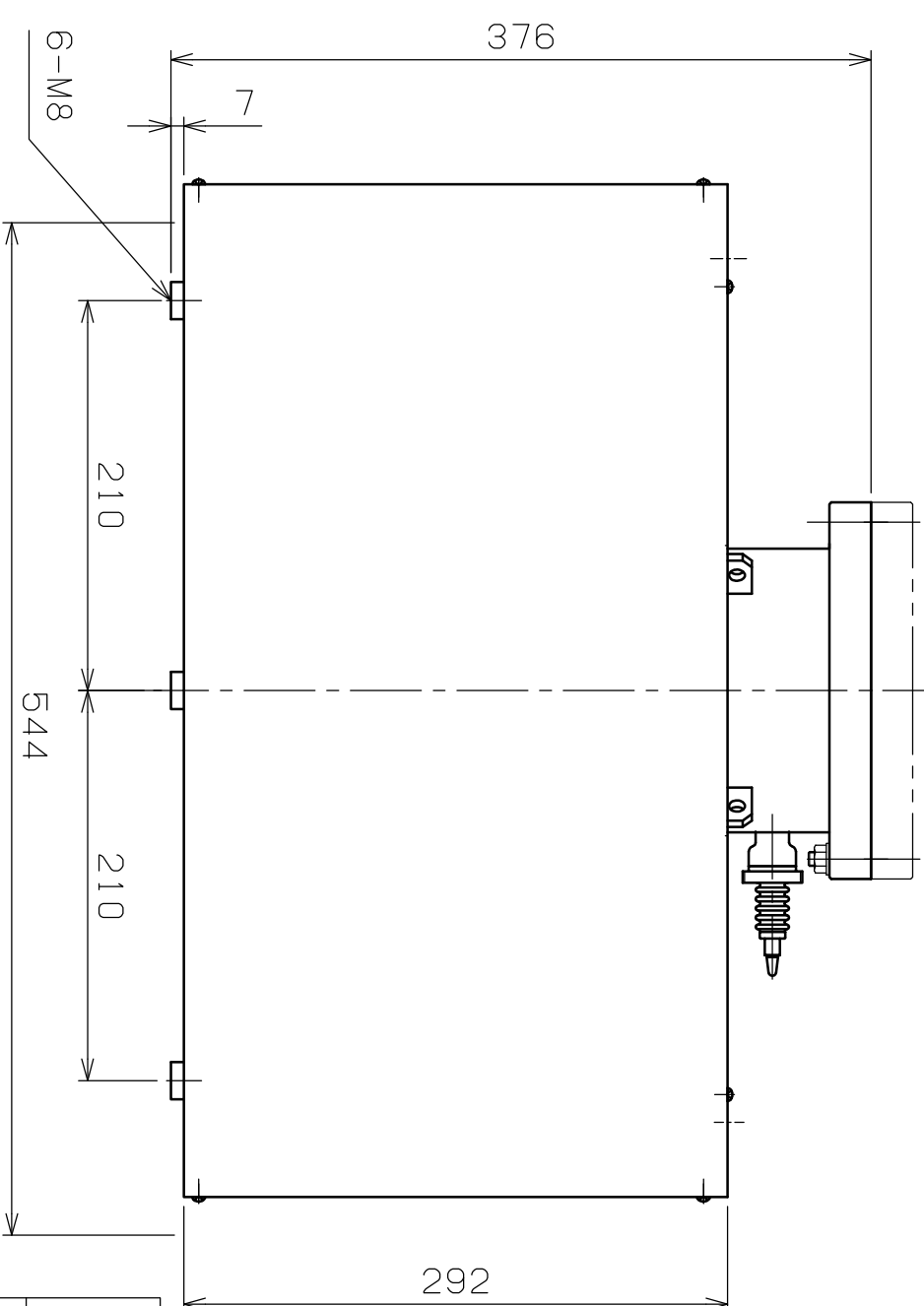
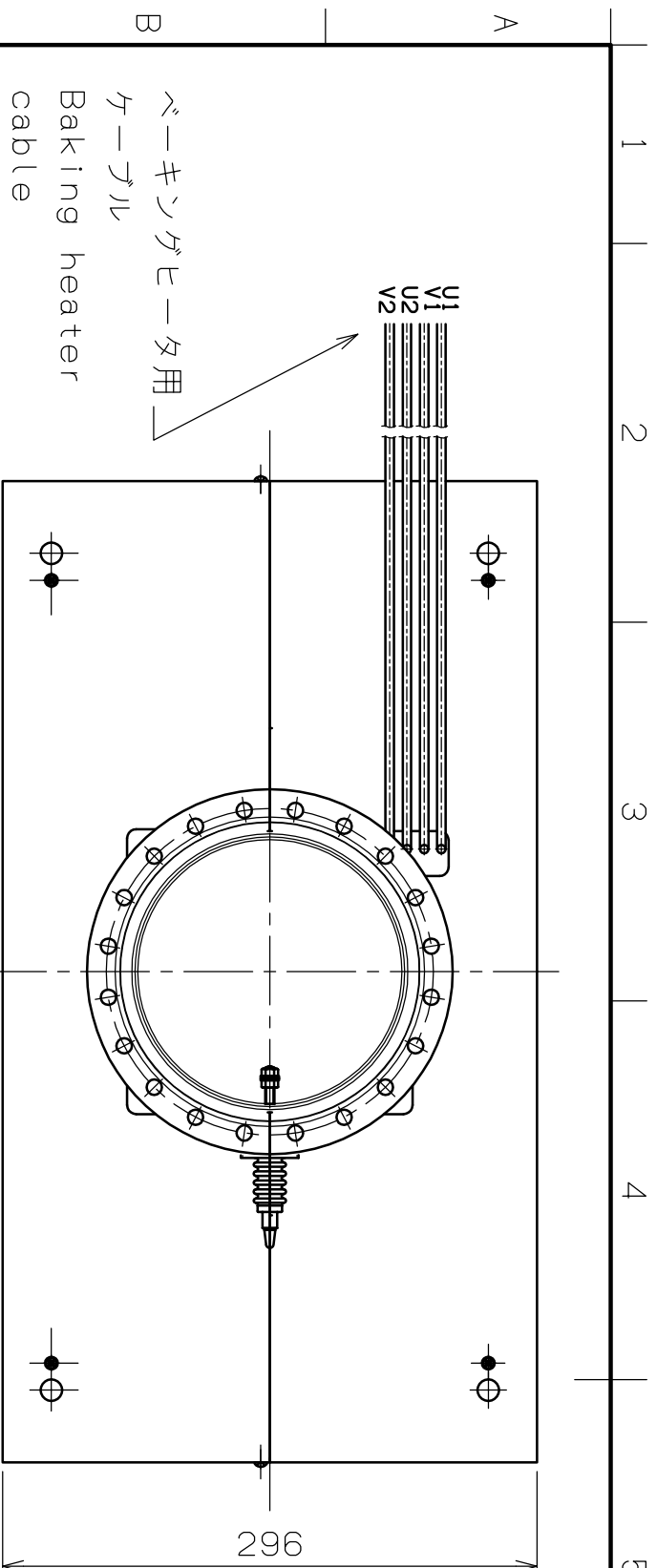




貼	DWG. No.	DATE	NAME	計算 重量	△ -		
流用元図番	A00628-209A				△ -		
TOLERANCES UNLESS NOTED	JIS B 0419-mH級 JIS B 0408-B 級				MARK	DATE	REMARKS
APPRV 承認	CHECK 検図	DESIG 設計	DRAW 製図	A3			
TITLE							
PST-200CX II / AX II							
外形図 OUTLINE DRAWING							
SCALE 1:4							
DATE 2012/03/26							

THIS DRAWING IS PROPERTY OF ULVAC INC.
THIS INFORMATION IS NOT TO BE COPIED, REPRODUCED
OR DIVULGED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM ULVAC INC.
当図面の知的所有権はアルバックに帰属します。
当社の書面による許可無き複写、製作及び他者への漏洩は禁止します。

MFG No.	DWG No.	BS0808-005-03B
------------	------------	----------------

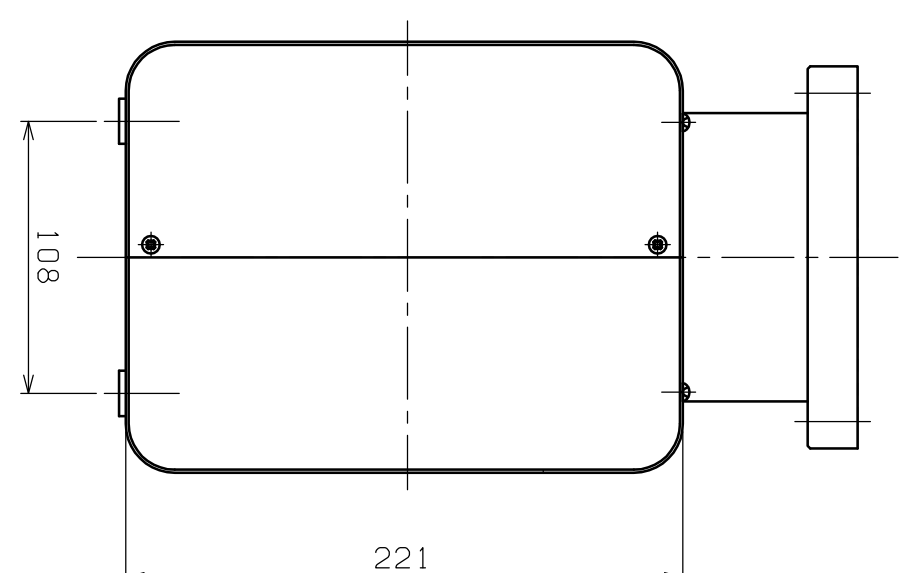
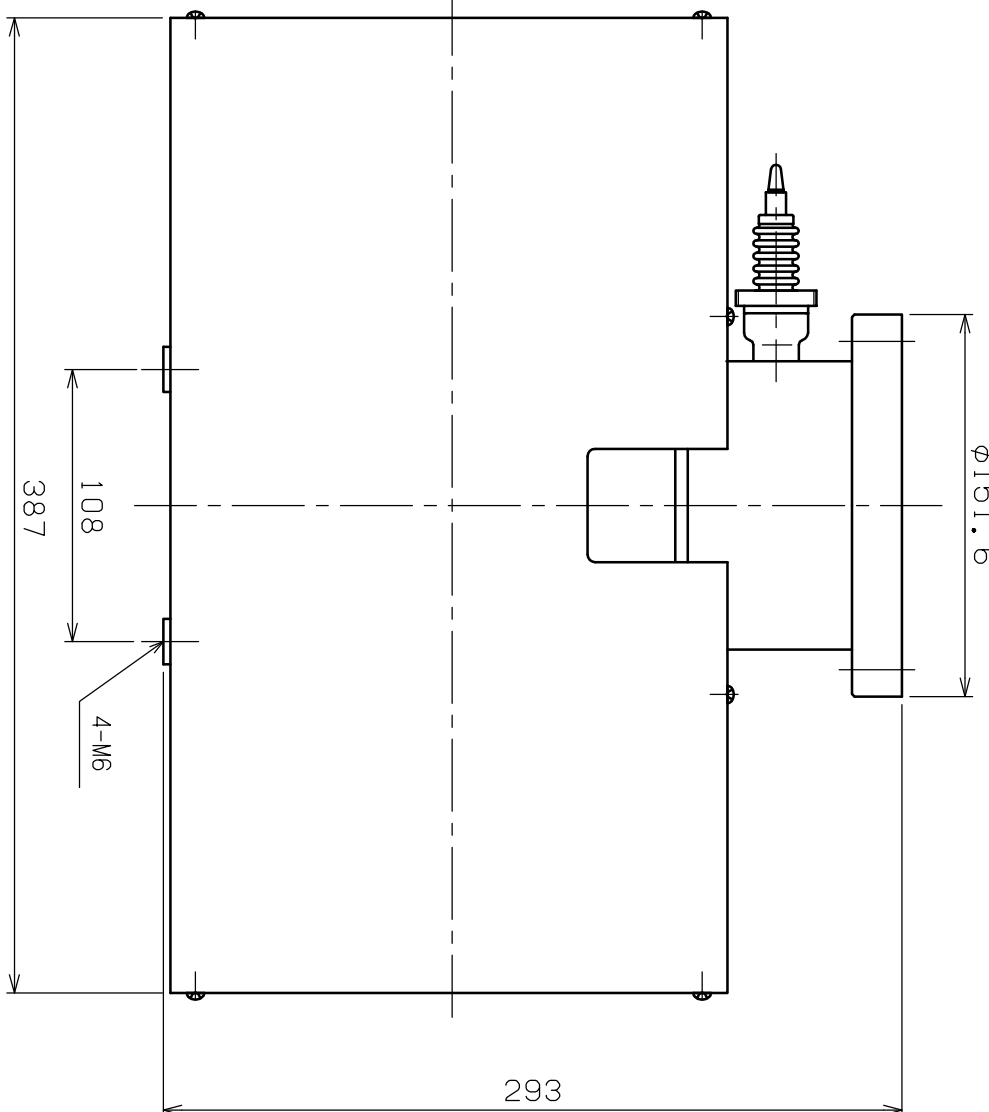
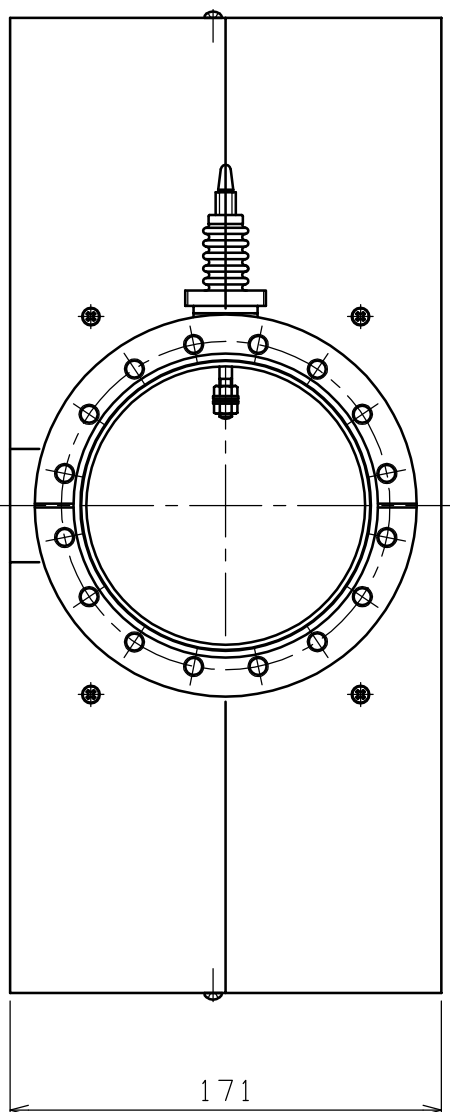


貼	DWG. No.	DATE	NAME	計算 重量	△ -	2017/07/13	尺度変更
流用元図番	A00628-409A			A3	△ -		REVISION
TOLERANCES UNLESS NOTED	JIS B 0419-mH級 JIS B 0408-B 級				MARK	DATE	REMARKS
APPRV 承認	CHECK 検図	DESIG 設計	DRAW 製図				

MFG No.	DWG No.	SCALE		TITLE
		DATE	1:4	
		2012/03/26		PST-400CX II / AX II

THIS DRAWING IS PROPERTY OF ULVAC INC.
THIS INFORMATION IS NOT TO BE COPIED, REPRODUCED
OR DIVULGED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM ULVAC INC.
当図面の知的所有権はアルバックに帰属します。
当社の書面による許可無き複写、製作及び他者への漏洩は禁止します。

外形図 OUTLINE DRAWING
BS0808-005-04B



A B C D E F

1 2 3 4 5 6 7 8

THIS DRAWING IS PROPERTY OF ULVAC INC.
 THIS INFORMATION IS NOT TO BE COPIED, REPRODUCED
 OR DIVULGED WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM ULVAC INC.
 当図面の知的所有権はアルバックに帰属します。
 当社の書面による許可無き複写、製作及び他者への漏洩は禁止します。

貼	DWG. No	DATE	NAME	△ -	2017/07/13	尺度変更
	BS0808-089C			△ -	2016/07/12	体裁変更
流用元図番	JIS B 0419-mH級		計算重量	△ - 0	2015/2/5	ヒータ削除
TOLERANCES UNLESS NOTED	JIS B 0408-B 級	A3		MARK	DATE	REMARKS
APPRV 承認	CHECK 検図	DESIG 設計	DRAW 製図	REVISION		
ULVAC				TITLE		
SCALE 1:3				PST-110AU		
DATE 2012/03/26				外形図 OUTLINE DRAWING		
MFG No.	DWG No.		BS0808-005-05D			

株式会社アルバック
<http://www.ulvac.co.jp/>

サービス拠点一覧
http://www.ulvac.co.jp/support_info/service/

販売拠点一覧
http://www.ulvac.co.jp/support_info/sales_office/



ulvac.co.jp

株式会社アルバック
規格品事業部
神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0
TEL:0467-89-2261

アルバック販売株式会社
本社（東京）
東京都港区港南 2-3-1 3
TEL:03-5769-5511

アルバック販売株式会社
大阪支店
大阪府大阪市淀川区宮原 3-3-3 1
TEL:06-6397-2286

ULVAC, Inc.
<http://www.ulvac.co.jp/en/>

Service Centers
<http://www.ulvac.co.jp/en/support/service-center/>

Sales Offices
<http://www.ulvac.co.jp/en/support/sales-offices/>



ulvac.co.jp/en

ULVAC, Inc.
Components Division
2500 Hagisono, Chigasaki, Kanagawa, Japan
TEL: +81-467-89-2261