ULVAC

No.32610-2-1-3

取扱説明書

小型高周波スパッタリング装置

ＲＦＳ－２０１

この製品をご使用になる前に必ずお読みください。
また、いつでもご使用出来るよう大切に保管してください。

取扱説明書の記述内容は、製品の仕様変更や、製品の改良などのため、
お断りなしに変更する、あるいは、改訂する場合がありますので、
ご了承ください。

アルバック機工株式会社

目　　次

印は安全に係わる事項記載ページです。

安全にご使用いただくために

（１）はじめに　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１
　１．取扱い対象者　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１
　２．取扱説明書の熟読　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１
　３．取扱説明書の保存　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１
　４．保　　証　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１
　５．法令の遵守　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１
　６．修理時の安全管理　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１

（２）製品の概要　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２
　１．製品の使用目的と禁止事項　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２
　２．安全装置と目的・機能　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２
　３．製品仕様　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３
　４．機器詳細　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－４
　５．単品機器仕様　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－５
　６．標準付属品　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－６
　７．スイッチ・ハンドル・操作レバーの使い方　－－－－－－－－－－７
　８．スイッチ・ハンドル・操作レバーのレイアウト　－－－－－－－－８
　　排気系統図－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－９
　　電気配線図－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－９
　　冷却水系統図－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１０

（３）開梱・据え付け　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１１
　１．一般的な注意事項　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１１
　２．納入時の荷姿　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１１
　３．設置場所　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１１
　４．電　　源　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１２
　５．Ａ種アース（高周波用）　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１３
　６．水　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１４
　７．アルゴンガス・ボンベ・減圧弁　—－－－－－－－－－－－－－－－１５
　８．必要工具リスト　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１５

（４）運転操作　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１６
　１．操作時の危険内容と安全対策　－－－－－－－－－－－－－－－－－１６
　２．排気装置操作手順　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１７
　　２－１　準　　備　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１７
　　２－２　運　　転　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１７
　　２－３　停　　止　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１８

３．スパッタ部操作手順　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１８
３－１　真空槽の開放　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１８
３－２　真空槽の真空排気　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１９
３－３　基板加熱操作　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－１９
４．成膜操作手順　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２０
４－１　アルゴンガス準備　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２０
４－２　成膜準備　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２０
＜図－１＞　＜図－２＞
＜図－３＞　＜図－４＞　＜図－５＞
４－３　成　　膜　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２３
５．ＲＦ電源　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２４
５－１　ＲＦジェネレータ　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２４
５－２　コントロールパネル　－－－－－－－－－－－－－－－－－－２５
５－３　マッチング操作　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２６
５－４　注意事項　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２６
６．異常時の対応　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２７
６－１　瞬時停電のとき　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２７
６－２　長時間停電のとき　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２７
６－３　停電復帰時の操作　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２７
６－４　瞬時断水のとき　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２７
６－５　長時間断水のとき　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２７
６－６　断水復帰時の操作　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２７

（５）保全・修理　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２８
１．保全・修理時の危険内容と安全対策　－－－－－－－－－－－－－２８
２．お客様にて可能な保全・修理範囲　－－－－－－－－－－－－－－２９
３．機器の取外し・保全・取付け　－－－－－－－－－－－－－－－－２９
３－１　油回転真空ポンプ　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－２９
３－２　油拡散ポンプ　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３０
３－３　オイルミストトラップ　－－－－－－－－－－－－－－－－－３１
３－４　真空槽正面扉部Ｏリング　－－－－－－－－－－－－－－－－３１
３－５　真空槽及び覗窓ガラス　－－－－－－－－－－－－－－－－－３１
４．保全・点検箇所　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３２
５．トラブル時の対処　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３２
６．装置の保管　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３４
７．消耗部品リスト　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３４

（６）廃　　棄　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３６
１．廃棄時の注意　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３６

（７）オプショナルパーツ　－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－－３６
１．標準オプショナルパーツ一覧表　－－－－－－－－－－－－－－－３６

安全にご使用いただくために

この度は当社の製品をお買い上げ頂き、誠にありがとうございます。この取扱説明書は、本装置を安全にご使用頂くためのガイドブックです。取扱に必要な基本的な注意事項や運転操作要領および点検整備要領が記載されています。重大な事故を未然に防ぐため、この取扱説明書で説明している内容をよく読んで十分に理解してください。

取扱説明書および本安全ガイドの著作権は、アルバック機工株式会社に属します。
取扱説明書の一部、または全部を、アルバック機工株式会社の許可無くコピーすることを禁じます。

使用の前に、この「安全にご使用いただくために」をよくお読みのうえ正しくお使いください。ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、使用者や他の人々への危害や損害を未然に防止する為のものです。
必ず守ってください。

本文中の図記号の意味は次の通りです。

危険	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡、または、重傷を負う危険な状態が切迫して生じることが想定される場合。
警告	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡、または、重傷を負う危険な状態の生じる可能性が想定される場合。
注意	取扱いを誤った場合に、使用者が軽症、または、中程度の障害を負う危険の可能性が想定されるかまたは、物的損害のみが発生する危険が想定される場合。

	「必ずしてほしい行為」を表します。
	必ずアース線を接続してください。
	「禁止」を表します。
	分解しないでください。
	触れないでください。

電 源 に つ い て

警告	容量確認	一次側電源容量 単相　200V　15A以上 ご用意ください。 電源容量が小さい場合、運転中過電流でブレーカが遮断します。
	単独で使用	一次側電源は、装置用に単独電源を用意し、 その電源には他の装置を接続しないでください。 ブレーカの容量が不足し、運転中過電流でブレーカが遮断することがあります。
	アース線接続	一次側電源用アースおよび高周波用アースを接続してください。 一次側電源用アース線をD種接地端子に接続してください。 高周波用アースは、A種接地端子に接続してください。 アースが不完全な場合、故障や漏電のときに感電することがあります。
	ケーブル容量確認	延長ケーブルの使用はできるだけ避けてください。 やむをえず使用する場合は、次の注意をお守りください。 200V用　2．0　mm^2以上のケーブルを使用してください。 ケーブルが細い場合、過熱・発火・火災の原因になります。
	禁　止	一次側ケーブルの上にはものをおかないでください。 また、ケーブルを束ねたままで使用しないでください。 感電・火災の原因になります。
	感電注意	MAINブレーカを切った後も、MAINブレーカまでは電気がきています。端子台などには触れないでください。 感電します。

環 境 に つ い て

警告	禁　止	本装置は、防爆構造ではないので、引火の危険性がある雰囲気で使用できません。 引火爆発し、火災ややけどの原因になります。
	禁　止	油拡散ポンプ下部は運転中高温になります。 引火しやすいものを付近に置かないでください。 引火する危険があります。
	接触禁止	運転中および運転停止後30分は、油拡散ポンプや油回転真空ポンプの温度が上昇しているので直接手で触れないでください。 やけどをします。
注意	オイルミストトラップ使用	粗引操作の時、油回転真空ポンプ排気口よりオイルミスト(油煙)が飛散します。 オイルミストトラップ(付属)を使用してください。 室内の汚染や人体に影響を与えます。
	換気必要	本装置を運転中は、ポンプ周囲から発熱があります。 室温が上昇します。

設 置 に つ い て

警告	環境確認	本装置は、下記の条件を満たす場所に設置してください。 1)水平な場所。 2)床に十分な強度のあること。 3)換気の良い場所。 4)直射日光のあたらないこと。 5)室温が7℃～30℃の範囲。 6)引火の危険性がないこと。 7)薬品・ガスなど装置に腐食などの影響を与える ものがないこと。 8)ノイズなど電気的に影響をうけないこと。 運転不良・耐久性低下などの原因になります。
注意	複数で作業	本装置を移動する場合、必ず二人以上で作業してください。 腰などを痛めることがあります。
	配管固定	冷却水用配管は、ホースバンドで固定してください。 水漏れ事故防止。
	水質確認	冷却水の水質が悪い場合、配管内部にスケールが付着し、 冷却不良になることがあります。 水質が悪い場合には、循環式冷却ユニットを使用して ください。 冷却不良の防止。
	配管固定	ガス用配管は、継手の奥まで差込み固定してください。 ガス漏れ事故防止。
	装置固定	設置完了後、キャスターストッパーで固定してください。 また、ガスボンベはボンベスタンド等に固定してください。 地震などの時、移動・破損をある程度防止します。

操 作 に つ い て

警告	換気確認	液体窒素トラップ(別売)を使用する時は、必ず室内を強制換気してください。 液体窒素気化ガスにより、室内の酸素濃度が低下することがあります。 酸欠事故の原因になります。
注意	手袋装着	液体窒素取扱い時は、ゴム手袋などで露出部を保護してください。 飛沫が皮膚に付着すると、一瞬激しい痛みを伴う刺激があります。
	大気開放	油回転真空ポンプ停止後、BACK.P VENT (RP.LEAK)を開にし粗引配管内を大気開放してください。 オイルの逆流防止のため。
	全閉確認	メインバルブ全閉確認後、真空槽内を大気開放してください。 運転中の油拡散ポンプ内に大気が流入すると、油拡散ポンプオイルが劣化し性能が著しく低下します。 三方向バルブの作動不良が生じます。 液体窒素注入時に大気が流入すると、凝縮性気体が多量にトラップに付着し性能が著しく低下します。

保全・修理・廃棄について

警告	保護具着用	真空槽内部に付着した薄膜を清掃する時は、 防塵マスク・手袋を着用してください。 薄膜が微細粉になり空中を浮遊し呼気とともに体内に流入する ことがあります。
注意	保全修理範囲	お客様にて可能な保全・修理範囲。 1)油回転真空ポンプおよび油拡散ポンプのオイル交換。 2)オイルミストトラップのエレメント交換。 3)Oリングの交換。(油回転真空ポンプを除く) 4)油拡散ポンプのヒーターの交換。 5)真空槽内部の清掃。 上記以外の修理は、当社までご連絡ください。
	定期交換	オイルミストトラップのエレメントを6ヶ月～1年を目安に 交換してください。 エレメントが目詰りすると、排気抵抗が大きくなり軸シールからの 油洩れ・オイルレベルゲージの破損の原因になります。
	法令遵守	装置およびポンプ等の処分は、産業廃棄物として法令で、 義務づけられています。 法律及び地方自治体の定める条例に従って、適正に処理してください。
	禁　止	当社が認めない改造は行わないでください。 当社は一切責任を負いません。

警告ラベルについて

注意	ラベル確認	警告ラベルは下記の箇所に貼ってあります。 1)左側面パネル。(PL007) 2)メインバルブハンドル部。(PL010) 3)正面扉付近。(PL020) 液体窒素トラップ(オプション)付の場合 4) 液体窒素トラップ。(PL006) ラベルを剥がさないでください。

（１）はじめに

１．取扱い対象者

本装置の取扱いは、スパッタリング装置の使用経験のある人または、
本取扱説明書に基づき教育を受けた人が行うものとします。

２．取扱説明書の熟読

本装置のご使用前に取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。
特に「安全にご使用いただくために」は、必ずお読みください。

３．取扱説明書の保存

取扱説明書は大切に保存してください。
お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保存してください。

４．保　証

（1）本装置の保証期間は、当社出荷後1年とします。
（2）正常な使用条件で、万一、保証期間内に故障が発生した場合には、無償で修理致します。
尚、ここで言う保証は装置単体の保証を意味するものです。又、修理品に関する当社の保証責任の範囲は、部品の修理取替えに限定させていただきます。
正常な使用条件は、以下の通りです。
イ）運転雰囲気温度及び湿度　　：7～30℃　85%RH以下
ロ）取扱説明書に従った運転
（3）保証期間内でも、次のような場合には有償修理となります。
イ）天災、地変や火災による故障の場合。
ロ）塩害、引火性ガス、腐食性ガス、放射線、公害等の特殊雰囲気による故障の場合。
ハ）使用条件が取扱説明書（性能諸元･保守･点検等）に記されているものと異なるために起こる故障の場合。
ニ）当社又は、当社が指定するサービス会社以外の業者等による改造･修理に起因する故障の場合。
ホ）ノイズによる故障不具合。
ヘ）定格電源以外で使用した場合。
ト）ポンプの排気口を閉塞して使用するなど、内圧が異常に上昇した場合。
チ）ポンプを落下等で破損した場合。
リ）当社技術員によって、この真空ポンプ（装置）の使用条件に合わないために発生した故障と判断された場合。
ヌ）消耗品
（4）免責事項
イ）保証期間内外を問わず当社製品の故障に起因するお客様あるいは、お客様の顧客側での機会損失、当社製品以外への損傷、労働コスト、生産性の損失の賠償及び輸送の費用、その他業務に対する保証は一切いたしません。
ロ）当社が第三者から特許を侵害しているとクレームされたことによってお客様に生じた二次的損害に対する保証は一切いたしません。

５．法令の遵守

本装置を廃棄する場合、特に使用済み油の処理方法は法令で義務付けられています。
法令に従い適正に処理してください。

６．修理時の安全管理

当社に修理を依頼される場合は、修理作業者の安全管理のため使用状況特に危険物質の有無をお知らせください。
使用状況チェックシートを記入の上、装置に添付してください。
使用状況が不明の場合、修理をお断りすることがあります。

（２）製品の概要

１．製品の使用目的と禁止事項

本装置は、３００Ｗ ＲＦ電源を使用した小型スパッタリング装置です。
コンベンショナルカソード方式で絶縁物（Ｓｉｏ$_2$・ＡＩ$_2$Ｏ$_3$・他），
半導体，導体のスッパタリングができます。

本装置は高周波を使用しています関係上、電波法１００条に基づき
総務大臣の許可を受けなければなりません。

装置を正常にご使用いただくために、下記の禁止事項をお守りください。

禁　止

本装置を真空容器として使用すること。
真空槽内部にターゲット材料および試料以外のものをいれる。
当社が認めない転売・修理・改造を行うこと。

２．安全装置と目的・機能

項　目	目　的	機　　能	確認方法
断　　水	油拡散ポンプ 加熱防止	フロースイッチにより断水検知。 油拡散ポンプヒーターインターロック。 断水警報ＡＬＡＲＭランプ点灯し、チャイムが鳴り断水を警報。 ランプ点灯時、ＭＡＩＮ．Ｐ（Ｄ．Ｐ）スイッチは入りません。 断水解除後、自動リセット。	模擬断水させる
漏　　電	感電防止	ＭＡＩＮブレーカに漏電遮断器を使用。 定格遮断電流　２０Ａ 原因解除後、手動リセット。	なし
過 電 流	油回転真空ポンプ 油拡散ポンプ 温度指示調節計 保護	油回転真空ポンプ・油拡散ポンプ・温度指示調節計用の硝子ヒューズが焼失し、通電停止。	なし

禁　止

上記の安全装置を無効にして運転すること。

３．製品仕様

ＲＦ電源	３００Ｗ　（０～３００Ｗ可変）
成膜速度	２０ｎｍ／ｍｉｎ　（ＳｉＯ$_2$ Φ８０ｍｍ×ｔ５）
膜厚分布	Φ５０以内　±８％　（ＳｉＯ$_2$ Φ８０ｍｍ×ｔ５）
真空槽到達圧力	６．６×１０$^{-4}$Ｐａ （真空槽内無負荷清浄時） ４．０×１０$^{-4}$Ｐａ （液体窒素使用、真空槽内無負荷清浄時）
排気時間	６．６×１０$^{-3}$Ｐａ　まで５分以内 （真空槽内無負荷清浄時） ２．６×１０$^{-3}$Ｐａ　まで５分以内 （液体窒素使用、真空槽内無負荷清浄時）
基板加熱温度	Ｍａｘ　３５０℃
外観寸法 質　　量	幅７６４ｍｍ×奥行７２３ｍｍ×高１６４８ｍｍ （突起部除く） 約２６０ｋｇ
所要電気量	単相２００Ｖ（５０Ｈｚ／６０Ｈｚ）　２．８ｋＶＡ
所要水量 水温・水圧	５Ｌ／ｍｉｎ ２５℃以下　２００～３００ｋＰａ
塗装色（架　台）	２．５ＰＢ３．５／１０
（パネル）	５Ｂ９／１

特型の場合は、仕様書を参照ください。
液体窒素を使用する場合は、液体窒素トラップ（別売）が必要です。

４．機器詳細

機　器　名	型　式　・　仕　様	数量
1)真空槽	・内　寸　　幅２００㎜×高１７０㎜×奥行２５０㎜	１式
	・材　質　　ＳＵＳ－３０４（本体）	
	ＡＩ　　（前面扉）	
	・付属品　　シャッター　Φ９５mm　ＳＵＳ－３０４	１ヶ
	Φ１８ゲージポート	２ヶ
	熱電対導入ポート	１ヶ
	基板加熱用１００Ｖ導入ポート	１ヶ
	ガス導入ポート	１ヶ
	サービスポート	１ヶ
	前面扉窓（Φ６４）	１ヶ
	大気開放用バルブ　　１/４swagelok継手	１ヶ
2)ターゲット電極	・寸　法　　Φ８０mm	１式
	・材　質　　Ｃｕ　Ｃｒメッキ	
	・ターゲット厚　１～５mm	
	外　径　Φ８０mm	
	・スパッタ方向　ＵＰ	
	・付属品　　バッキングプレート　　Ｃｕ　Ｎｉメッキ	２ヶ
	電極水冷機構	１式
3)基板電極	・寸　法　　Φ８０mm	１式
	・材　質　　Ｃｕ　Ｃｒメッキ	
	・付属品　　上下駆動装置　　ストローク　３０mm	１式
	基板加熱ヒータ　１００Ｖ×２５０Ｗ	１式
	基板取付台　　ＳＵＳ－３０４	１式
	電極水冷機構	１式
4)ガス導入装置	・微流量調節バルブ	１ヶ
	・ガスストップバルブ	１ヶ
	・配管（フッ素系チューブ）	１式
5)計測装置	・ピラニ真空計　　２点測定（真空槽・粗引配管）	１台
	デジタル指示	
	・基板温度指示調節計　デジタル指示	１台

特型の場合は、仕様・数量が変わります。仕様書を参照ください。

５．単品機器仕様

機　器　名	型　式　・　仕　様	数量
1)　ＲＦ電源	・入力電圧　単相　ＡＣ２００Ｖ ５０／６０Hz ・入力容量　１．２ｋＶＡ ・出　　力　発振方式　　水晶発振 周波数　　１３．５６ＭＨｚ 定格出力電力　０～３００Ｗ 制御方式　　手動 ・電源保護装置付 ・寸　　法　幅２４０㎜×奥行４９５㎜×高１５０㎜	１台
2)ﾏｯﾁﾝｸﾞﾎﾞｯｸｽ	・入力電圧　単相　ＡＣ１００Ｖ ５０／６０Hz ・寸　　法　幅２４０㎜×奥行３９７㎜×高９９㎜	１台
3)油拡散ポンプ （水冷バッフル付） ＭＡＩＮ．Ｐ（Ｄ．Ｐ）	・型　式　　ＤＰＦ－３Ｚ ・排気速度　１５０　Ｌ／ｓｅｃ ・到達圧力　７．５×１０$^{-5}$Ｐａ ・吸排気口　ＶＧ８０相当　，　ＶＧ２０相当 ・所要電力　０．５ｋＶＡ 作動油　　ライオンＳ　　０．１Ｌ 冷却水　　１Ｌ／ｍｉｎ	１台
4)油回転真空ポンプ ＢＡＣＫ．Ｐ（Ｒ．Ｐ）	・型　式　　Ｇ－１０１Ｄ ・排気速度　１００　Ｌ／ｍｉｎ ・到達圧力　６．７×１０$^{-2}$Ｐａ ・所要電力　０．４ｋＷ 作動油　　ＳＭＲ－１００　　０．８Ｌ	１台
5)メインバルブ	・型　式　　クラッパーバルブ ・口　径　　ＶＧ－６５	１台
6)三方向バルブ	・型　式　　ボールバルブ式	１台

特型の場合は、仕様・数量が変わります。仕様書を参照ください。

６．標準付属品

1)電源ケーブル	・　２００Ｖ　単相用 ビニルキャプタイヤケーブル（R2-5圧着端子付）	１本
2)ツールホームケース	・付属品収納用	１ヶ
3)六角レンチ	・２．０，２．５，３．０，４．０，５．０	各１ヶ
4)ボンダス差込取手	・基板ホルダー脱着用	１ヶ
5)覗窓用キャップ	・薄膜付着防止用	１ヶ
6)硝子ヒューズ	・１０Ａ （BACK.P（R･P）、MAIN.P（D･P）、SUB・H　共用）	３ヶ
7)取扱説明書	・普通紙	１部
8)真空性能試験表	・普通紙	１部
9)ホース	・Φ９×φ１５　　４ｍ（標準）	２本
10)ホースバンド	・ホース固定用	２ヶ
11)アース	・高周波用　　４ｍ（標準）	１ヶ

特型の場合は、仕様書を参照ください。

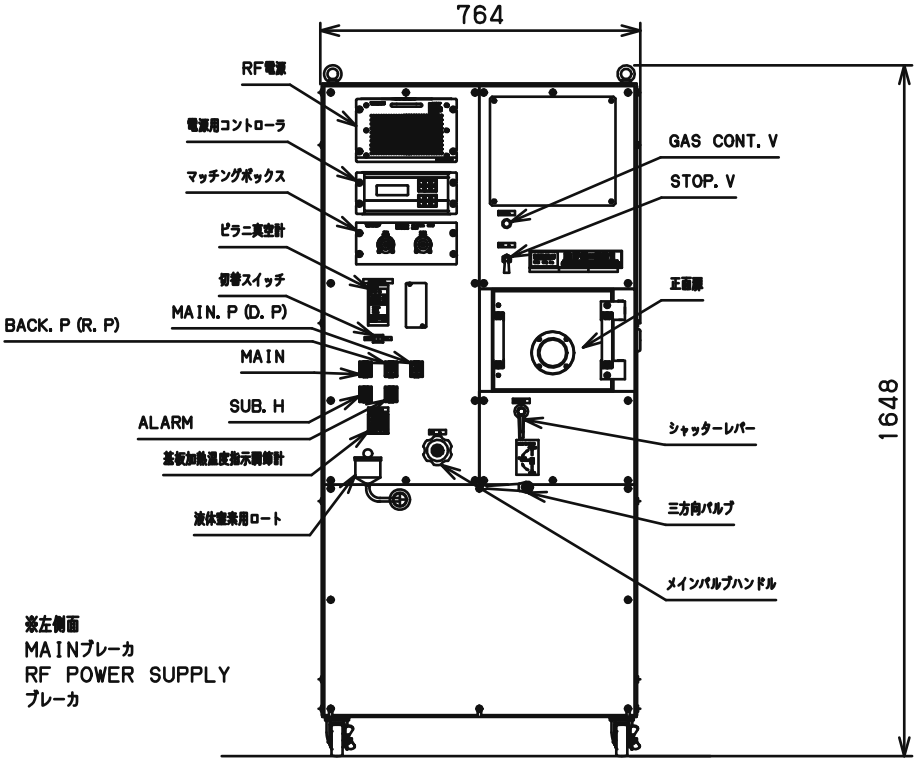
７．スイッチ・ハンドル・操作レバーの使い方

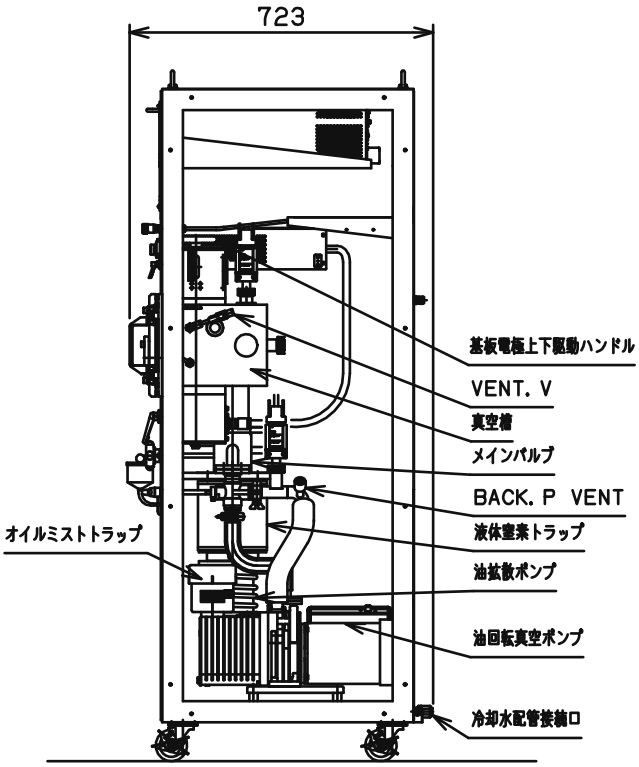
確　認

スイッチ・ハンドル・操作レバーは、安全であること
および状況を確認の上操作してください。

名　　称	操作方法
ＭＡＩＮ　　ブレーカ	手動ＯＮ－ＯＦＦ
ＭＡＩＮ　　スイッチ	手動ＯＮ－ＯＦＦ　　ＯＮ：ランプ点灯
BACK.P(R.P) スイッチ	手動ＯＮ－ＯＦＦ　　ＯＮ：ランプ点灯
MAIN.P(D.P) スイッチ	手動ＯＮ－ＯＦＦ　　ＯＮ：ランプ点灯
ＳＵＢ．Ｈ　スイッチ	手動ＯＮ－ＯＦＦ　　ＯＮ：ランプ点灯
ＡＬＡＲＭ　スイッチ	手動ＯＮ　　ＯＮ：チャイム停止 断水：ランプ点灯 通水：ランプ消灯
メインバルブハンドル	反時計方向：開　　時計方向：閉 重　要 全開：反時計方向に回しハンドルが重くなった位置から１／４回転戻して停止。 全閉：時計方向に回しハンドルが重くなった位置から１／４回転締めつけて停止。
三方向バルブ	レバーの方向が、ＦＯＲＥ・ＣＬＯＳＥ・ＲＯＵＧＨの方向に合わせてレバーで操作。
ピラニ真空計用切替スイッチ	押ボタン式 ランプ　緑：ＢＥＬＬＪＡＲ（真空槽側） ランプ　赤：ＲＯＵＧＨ　　（粗引き側）
基板電極上下駆動用ハンドル	時計方向　：電極間距離を離す。 反時計方向：電極間距離を縮める。
ＳＨＵＴＴＥＲ	開：時計方向にレバーを向けた位置。 閉：下方向にレバーを向けた位置。
ＡＩＲ　ＬＥＡＫ．Ｖ ＳＴＯＰ．Ｖ	開：レバーを９０℃上げた方向 閉：レバーを９０℃倒した方向
ＧＡＳ　ＣＯＮＴ．Ｖ	回転式 開：反時計方向　　閉：時計方向
Ｒ・Ｐ　ＬＥＡＫ．Ｖ	ネジ込み式 開：反時計方向　　閉：時計方向
ＰＦ電源　ＭＡＩＮスイッチ	手動ＯＮ－ＯＦＦ

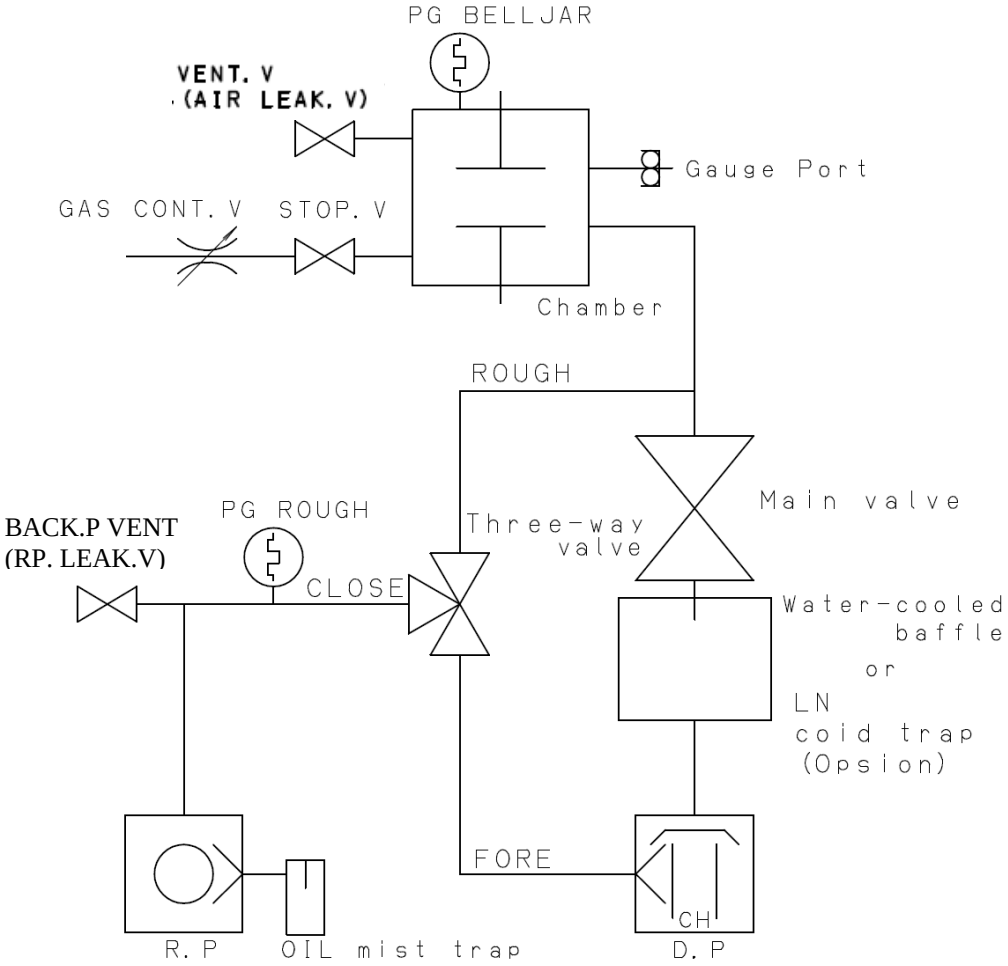
８．スイッチ・ハンドル・操作レバーのレイアウト



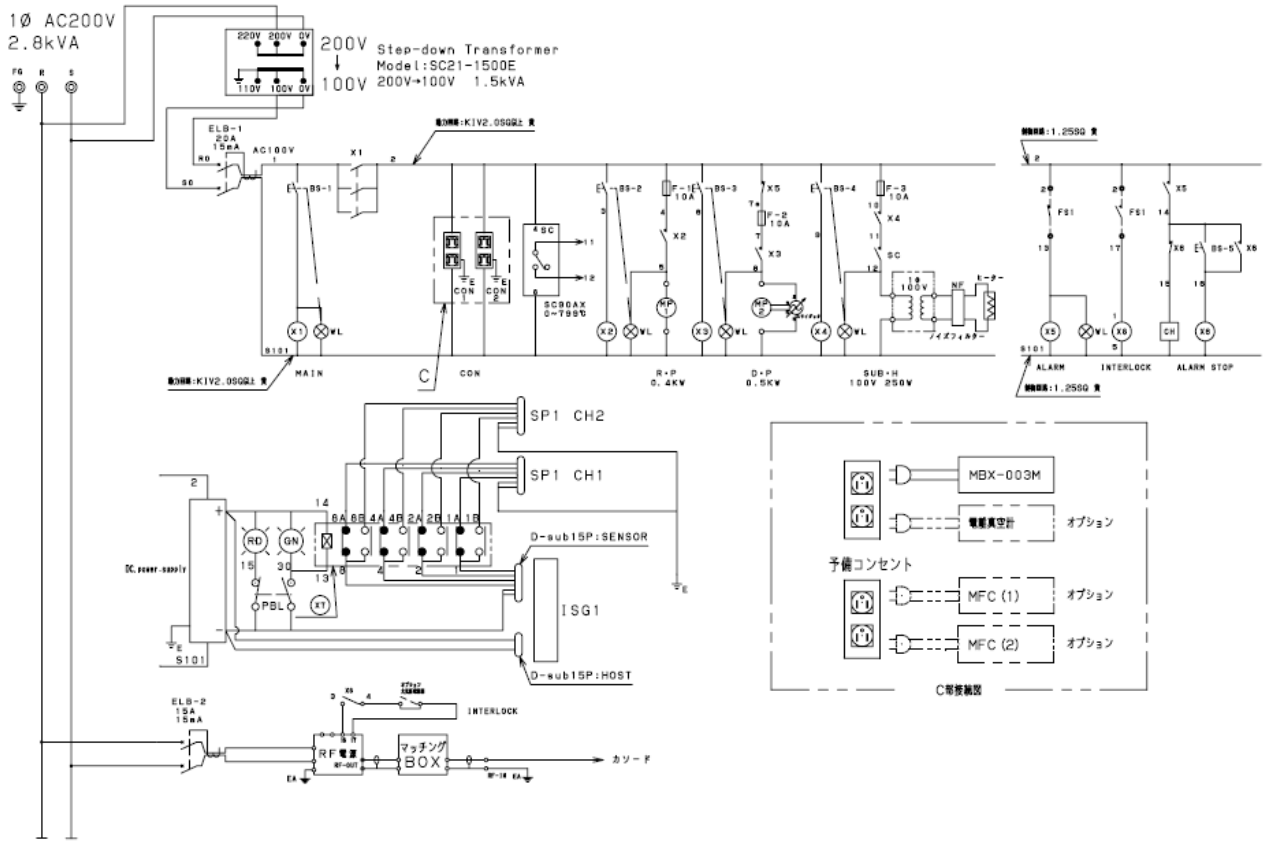


側面パネルを取外した状態

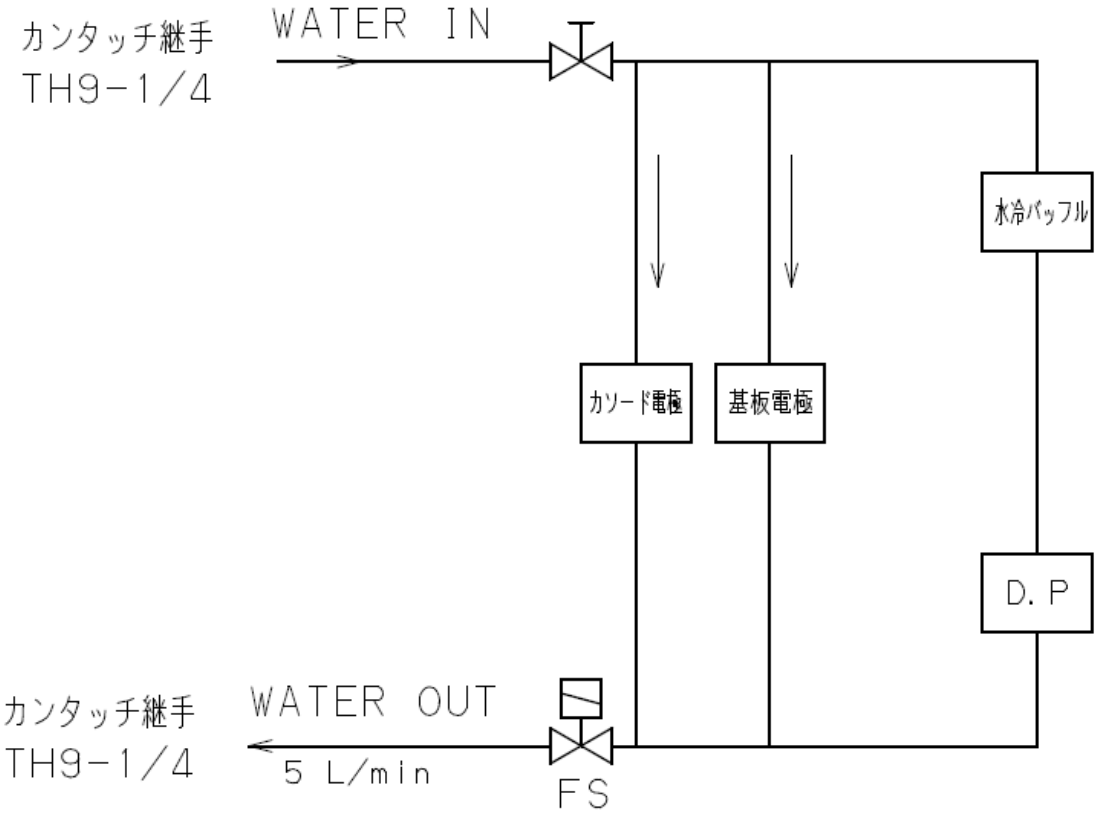
排気系統図


PG BELLJAR
VENT. V
(AIR LEAK. V)
Gauge Port
GAS CONT. V
STOP. V
Chamber
ROUGH
Main valve
PG ROUGH
BACK.P VENT
(RP. LEAK.V)
Three-way
valve
CLOSE
Water-cooled
baffle
or
LN
coid trap
(Opsion)
FORE
CH
R. P
OIL mist trap
D. P

電気配線図


1Ø AC200V
2.8kVA
200V
100V
Step-down Transformer
Model:SC21-1500E
200V→100V 1.5kVA
SP1 CH2
SP1 CH1
D-sub15P:SENSOR
D-sub15P:HOST
ISG1
MBX-003M
予備コンセント
MFC (1)
MFC (2)
INTERLOCK
RF電源
マッチング
BOX

冷却水系統図



※ ホース ： テトロンブレードホース
（内径Ø9mm×外径Ø15mm）

（３）開梱・据え付け

１．一般的な注意事項

確　認	1) ご要求の製品と一致しているか確認してください。 2) 付属品は所定の物が付いているか確認してください。 3) 据え付け作業の安全のため、装置周囲に１ｍ以上のスペースを確保してください。 4) 設置位置が決まり次第、キャスターストッパーで装置を固定してください。

２．納入時の荷姿

開梱された装置本体（キャスター付）が搬入されます。

３．設置場所

警告	環境確認	本装置は、下記の条件を満たす場所に設置してください。 1) 水平な場所。 2) 床に十分な強度のあること。 3) 換気の良い場所。 4) 直射日光のあたらないこと。 5) 室温が７℃～３０℃の範囲。 6) 引火の危険性がないこと。 7) 薬品・ガスなど装置に腐食などの影響を与えるものがないこと。 8) ノイズなど電気的に影響をうけないこと。 運転不良・耐久性低下などの原因になります。
確　認	設置後は、安全のために必ず壁面から０．５ｍ以上離し、メンテナンススペースに支障が無い程度としてください。	

４．電　　源

警告	容量確認	一次側電源容量 　単相　２００Ｖ　　１５Ａ以上 ご用意ください。 電源容量が小さい場合、運転中過電流でブレーカが遮断します。
一次側ケーブル取合い仕様（装置付属部分） 単相２００Ｖ用　ケーブル長さ　４ｍ　　先端　R2-5圧着端子付		
警告	単独で使用	一次側電源は、装置用に単独電源を用意し、その電源には他の装置を接続しないでください。 ブレーカの容量が不足し、運転中過電流でブレーカが遮断することがあります。
	アース線接続	一次側電源用アースおよび高周波用アースを接続してください。 一次側電源用アース線をＤ種接地端子に接続してください。 高周波用アースは、Ａ種接地端子に接続してください。 アースが不完全な場合、故障や漏電のときに感電することがあります。
	ケーブル容量確認	延長ケーブルの使用はできるだけ避けてください。やむをえず使用する場合は、次の注意をお守りください。 ２００Ｖ用　２．０mm^2以上 のケーブルを使用してください。 ケーブルが細い場合、過熱・発火・火災の原因になります。
	禁　止	一次側ケーブルの上にはものをおかないでください。 また、ケーブルを束ねたままで使用しないでください。 感電・火災の原因になります。
	感電注意	ＭＡＩＮブレーカを切った後も、ＭＡＩＮブレーカまでは電気がきています。端子台などには触れないでください。 感電します。

５．Ａ種アース（高周波用）

<table>
<tr><td colspan="2">接地抵抗</td><td>１０オーム以下</td></tr>
<tr><td colspan="3">アース（銅板）は、装置背面下部の取付部にナットにて取付けてください。</td></tr>
<tr><td>警告</td><td>アース接続</td><td>高周波用アースは、Ａ種接地端子に接続してください。

アースが不完全な場合、故障や漏電のときに感電することがあります。</td></tr>
</table>

６．水

水　量	５．０Ｌ／ｍｉｎ
水　温	２５℃以下
水　圧	２００～３００ｋＰａ（ゲージ圧）

水源については、水道水または冷却水循環装置などによる、
循環水（ｐＨ調整した精製水）のご使用をお勧めします。

一次側配管取合い仕様（装置付属部分）

装置取合い(ソケット)１/４　（カンタッチ継手）ＴＨ9-1/4

推奨ホース　テトロンブレードホース（ご用意ください。）

内径９ｍｍ×外径１５ｍｍ

注意	配管固定	冷却水用配管は、カンタッチ継手にて固定してください。 水洩れ事故の防止。

参考事項

日本冷凍空調工業会　ＪＲＡ　ＧＬ－０２－１９９４　水質基準

ｐＨ値（２５℃）	６．５以上　８．２以下
電気伝導率	８００　μS/cm.25℃
塩化物イオン	２００ mg.Cl^-/L
硫酸イオン	２００ mg.SO_4^{2-}/L
酸消費量	１００ mg.$CaCO_3$/L
全硬度	２００ mg.$CaCO_3$/L
カルシウム硬度	１５０ mg.$CaCO_3$/L
イオン状シリカ	５０ mg.SiO_2/L

７．アルゴンガス・ボンベ・減圧弁

<table>
<tr><td colspan="2">アルゴンガス</td><td>推　奨　グレード（Ｓ）
９９．９９９９％</td></tr>
<tr><td colspan="2">アルゴンガスボンベ</td><td>装置付近（１ｍ以内）設置</td></tr>
<tr><td colspan="2">減圧弁</td><td>一次側　２５ＭＰａ
二次側　０．０５ＭＰａ</td></tr>
<tr><td colspan="3">〈取り合い〉
装置背面中央部への接続。
配管接続口：１／４　ｓｗａｇｅｌｏｋ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">注意</td><td>配管固定</td><td>ガス配管は、外れないように固定し取付けてください。
ガス洩れ事故の防止。</td></tr>
<tr><td>ボンベ固定</td><td>ガスボンベは、倒れないようにボンベバンド等で固定してください。
地震などの時、移動・破損をある程度防止します。</td></tr>
</table>

８．必要工具リスト

工　具　名	使　用　先
２５ｍｍ　モンキーレンチ	アースの接続・配管接続

（４）運転操作

１．操作時の危険内容と安全対策

警告	換気確認	液体窒素トラップ(別売)を使用する時は、必ず室内を強制換気してください。液体窒素気化ガスにより、室内の酸素濃度が低下することがあります。 酸欠事故の原因になります。
	接触禁止	基板加熱操作停止後は、基板の温度が上昇しているので高温中は直接手で触れないでください。 やけどをします。
注意	手袋装着	液体窒素取扱い時は、ゴム手袋などで露出部を保護してください。 飛沫が皮膚に付着すると、一瞬激しい痛みを伴う刺激があります。
	大気開放	油回転真空ポンプ停止後、BACK.P VENT (RP.LEAK)を開にし粗引配管内を大気開放してください。 オイルの逆流防止のため。 自動リークバルブ（オプション）付の場合には、油回転真空ポンプの停止とともに吸気側は大気開放されます。
	全閉確認	メインバルブ全閉確認後、真空槽内を大気開放してください。 運転中の油拡散ポンプ内に大気が流入すると、油拡散ポンプオイルが劣化し性能が著しく低下します。 三方向バルブの作動不良が生じます。 液体窒素注入時に大気が流入すると、凝縮性気体が多量にトラップに付着し性能が著しく低下します。

２．排気装置操作手順

２－１　準　　備

1)ＢＡＣＫ．Ｐ　ＶＥＮＴ（ＲＰ粗引管付属）　閉
2)三方向バルブ　メインバルブ　ＣＬＯＳＥ
3)操作パネルのすべてのスイッチ　ＯＦＦ
4)冷却水用バルブ　開
5)電離真空計を使用する場合、真空槽ゲージポートに測定子取付け。

２－２　運　　転

排気装置ウォーミングアップ

1)お客様側ブレーカ　ＯＮ
2)ＭＡＩＮブレーカ　ＯＮ
3)ＭＡＩＮ　ＯＮ（点灯）
　ＡＬＡＲＭランプ点灯　チャイムが鳴ります。
　ＡＬＡＲＭ　ＯＮ
　チャイム　停止
　ピラニ真空計　表示
　ピラニ真空計切替スイッチ　点灯
　温度指示調節計　温度表示
4)冷却水　通水
　ＡＬＡＲＭランプ　消灯
5)ＢＡＣＫ．Ｐ（Ｒ．Ｐ）　ＯＮ
　ピラニ真空計　ＲＯＵＧＨ　選択
6)ＭＡＩＮ．Ｖ　閉　確認後、三方向バルブ　ＦＯＲＥ
7)ピラニ真空計　ＲＯＵＧＨ　１３Ｐａ以下　確認
8)ＭＡＩＮ．Ｐ（Ｄ．Ｐ）　ＯＮ
9)約２０分でＤＰウォーミングアップ　完了

参考事項　液体窒素トラップ付の場合

液体窒素の注入について

ウォーミングアップ完了後、必要に応じて注入してください。
装置停止時に液体窒素が入っている場合、自然に蒸発してなくなります。

液体窒素の注入量について

最大注入量　約０．７５Ｌ　（注入時蒸発分を含む）
０．７５Ｌ注入の場合　約４～５時間有効です。

液体窒素が蒸発してなくなると、トラップされていた凝縮性気体が脱離し一時的（３０分程度）に圧力が悪くなります。故障ではありません。メインバルブを全閉にして真空槽の汚染を防ぎます。

２－３　停　　止

排気装置停止

1)真空槽内真空保持のため真空排気（１０$^{-3}$Ｐａ程度）
2)電離真空計使用の場合　フィラメント　　ＯＦＦ
3)メインバルブ　　全閉
4)ＭＡＩＮ．Ｐ（Ｄ．Ｐ）　　ＯＦＦ
5)４０分後
　・三方向バルブ　　ＣＬＯＳＥ
　・ＢＡＣＫ．Ｐ　ＶＥＮＴ（ＲＰ粗引管付属）開
　・ＢＡＣＫ．Ｐ（Ｒ．Ｐ）　　ＯＦＦ
6)冷却水　　停止
7)ＭＡＩＮ　　ＯＦＦ
8)ＭＡＩＮブレーカ　　ＯＦＦ
9)お客様側ブレーカ　　ＯＦＦ
10)アルゴンガスボンベ　バルブ　　閉
11)液体窒素が入っている場合、自然に蒸発してなくなります。

３．スパッタ部操作手順

３－１　真空槽の開放

1)電離真空計使用の場合　フィラメント　　ＯＦＦ
2)メインバルブ　　全閉
3)三方向バルブ　ＦＯＲＥ　　確認
4)ピラニ真空計　ＲＯＵＧＨ　　選択
5)必要に応じて　ＶＥＮＴ．Ｖ（真空槽付属）　　徐々に開

参考事項

真空槽の開放は、ドライエアーまたは窒素ガスを
使用すると真空槽内部の汚染が防止できます。

大気で開放すると、真空槽内部が大気中の水分で汚染されます。

ＶＥＮＴ．Ｖ（真空槽付属）の配管取り合い

サイズ　：　１／４　ＳＷＡＧＥＬＯＫ

３．スパッタ部操作手順

３－２　真空槽の真空排気

1) ＶＥＮＴ．Ｖ（真空槽付属）　閉
2) 真空槽正面扉　閉
3) 三方向バルブ　ＲＯＵＧＨ
4) ピラニ真空計　ＣＨＡＭＢＥＲ　選択
　粗引き　６．５Ｐａ（6.5×10^{0} Pa）以下　確認
5) 三方向バルブ　ＦＯＲＥ
6) メインバルブ　全開
7) 電離真空計使用の場合　フィラメント　ＯＮ

※（　）内数値は、ピラニ真空計の表示値。

３－３　基板加熱操作

※基板加熱操作は、真空中で加熱してください。

1) 基板加熱温度　設定（ ▲　▼ ）
　任意の温度に設定してください。（Ｍａｘ　３５０℃）
　ＰＶ値：現在の温度
　ＳＰ値：加熱設定温度
2) ＳＵＢ．Ｈ　ＯＮ（ランプ点灯）
3) ｍｏｄｅ キー　押（３秒以上）
　ＲＤＹ　ＬＥＤ　消灯
　加熱開始
　　ヒーターに通電し、設定温度まで温度上昇します。
　　設定温度付近にて自動的にＯＮ－ＯＦＦコントロールされ、
　　設定温度になります。

操作停止の場合

1) ＳＵＢ．Ｈ　ＯＦＦ（ランプ消灯）
2) ｍｏｄｅ キー　押（３秒以上）
　ＲＤＹ　ＬＥＤ　点灯
　加熱停止
3) 表示温度が１００℃程度まで冷却後、真空槽を開放してください。
　基板電極には、常時冷却水が流れています。

※基板加熱温度が６０℃以上の場合、手で触れないでください。

※本装置は、工場出荷時セルフチューニング制御で使用できる様に
　設定してあります。
　詳細は、添付デジタル指示温度調節計取扱説明書を参照ください。

４．成膜操作手順

４－１　アルゴンガス準備（初回またはボンベ交換時のみ）

1)アルゴンガスボンベ　減圧弁　０．０５ＭＰａに調節

2)アルゴンガス流量の調節

・真空槽の真空排気　１）～６）の手順

＜電離真空計が無い場合＞

・ピラニ真空計　ＲＯＵＧＨ　　選択

・ＧＡＳ．ＣＯＮＴ．Ｖ　　全閉確認

・ＳＴＯＰ．Ｖ　　全開

・ＧＡＳ．ＣＯＮＴ．Ｖ　　徐々に開

ピラニ真空計（ＲＯＵＧＨ）を１３Ｐａ（1.3×10^{1} Pa）に調節

・流量調整終了後、ＧＡＳ．ＣＯＮＴ．Ｖはそのまま固定

・ＳＴＯＰ．Ｖ　　全閉

（ガス使用時、ＳＴＯＰ．Ｖのみ開閉操作）

※（　）内数値は、ピラニ真空計の表示値。

＜電離真空計がある場合＞

・ＧＡＳ．ＣＯＮＴ．Ｖ　　全閉確認

・ＳＴＯＰ．Ｖ　　全開

・電離真空計　フィラメント　　ＯＮ

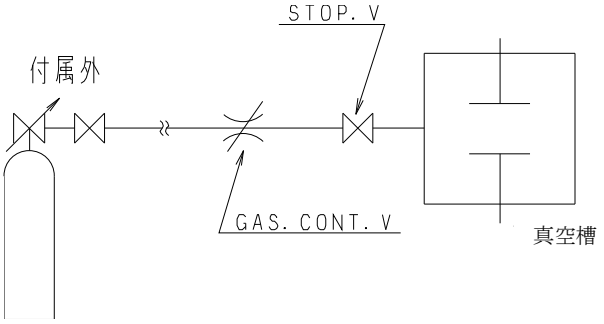
・ＧＡＳ．ＣＯＮＴ．Ｖ　　徐々に開

流量調整バルブで任意の圧力に調整（SiO_2の場合、0.4～0.5Pa程度）

・流量調整終了後、ＧＡＳ．ＣＯＮＴ．Ｖはそのまま固定

（ガス使用時、ＳＴＯＰ．Ｖのみ開閉操作）

・電離真空計　フィラメント　　ＯＦＦ



ガス導入管接続図

４－２　成膜準備

1)真空槽の開放　　３－１の手順

2)基板ホルダーに試料（基板）の取付け　　＜図－１・２参照＞

3)基板電極に基板ホルダーの取付け　　＜図－１・２参照＞

4)バッキングプレートにターゲットの取付け　　＜図－３参照＞

5)ターゲット電極にバッキングプレートの取付け　　＜図－４参照＞

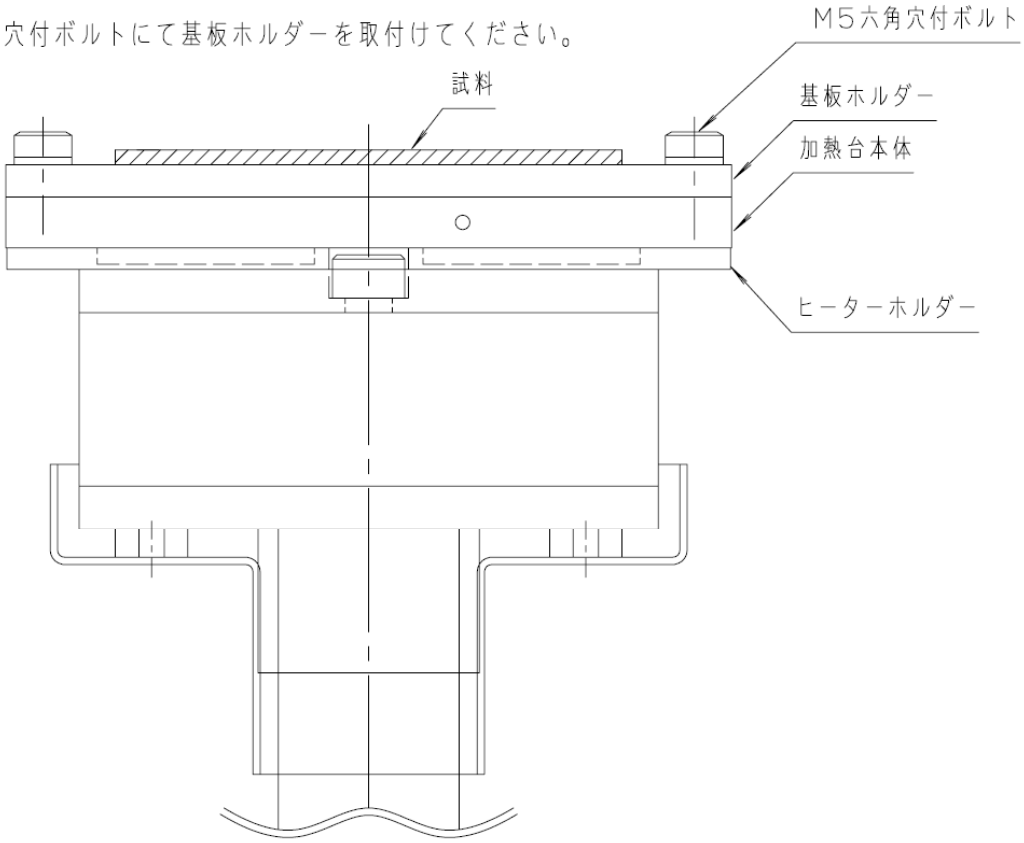
6)加熱台本体に熱電対の取付け　　＜図－５参照＞

7)真空槽の真空排気　　３－２　１）～６）の手順

・本装置は、お客様の選択によりまして　スパッタDOWN　又は　スパッタUP　の方式があります。

<<　スパッタDOWN　>>

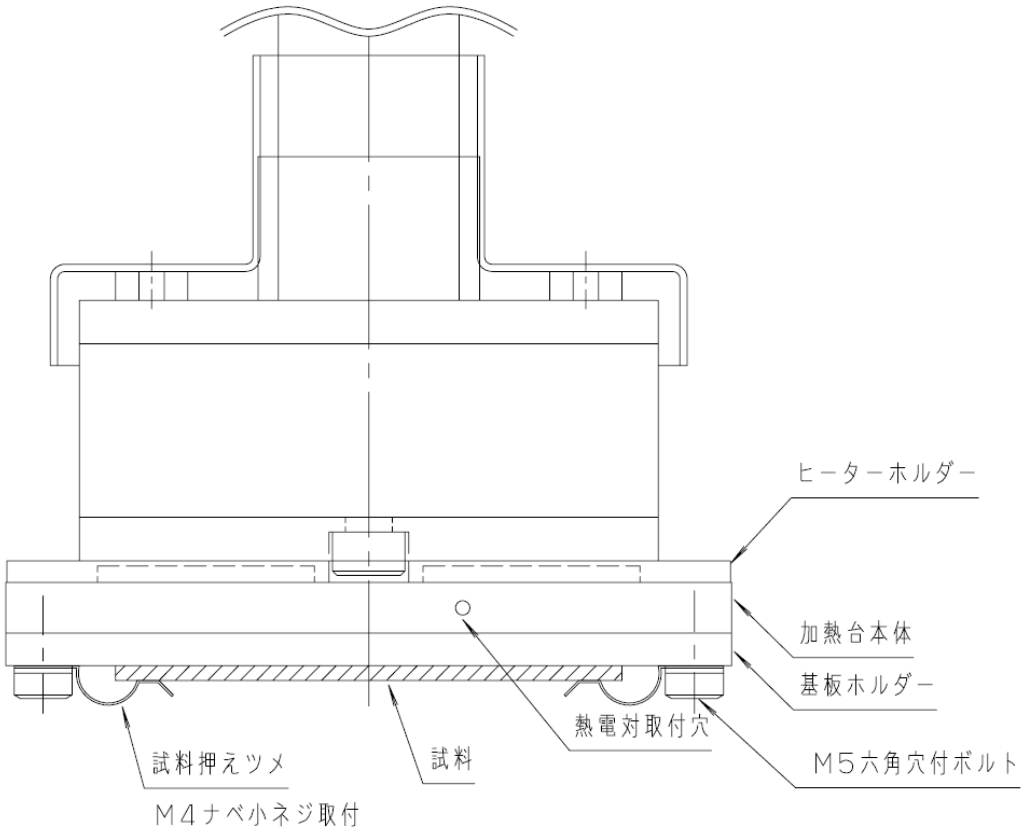
・基板ホルダーの上に試料を置くだけで操作できます。
M5六角穴付ボルトにて基板ホルダーを取付けてください。



<<　図－1　>>

<<　スパッタUP　>>

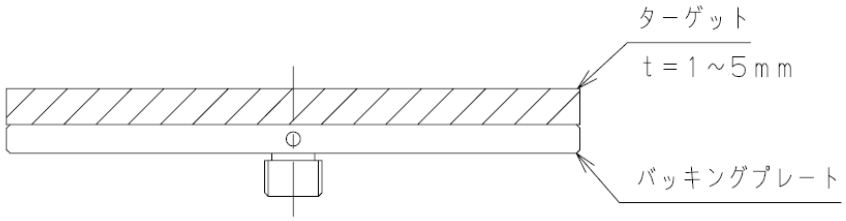
・試料押えツメ等（試料の形状に応じて、お客様で準備ください）で基板ホルダーに固定します。
固定後、M5六角穴付ボルトにて基板ホルダーを取付けてください。



<<　図－2　>>

・本装置のターゲットはØ８０の大きさです。

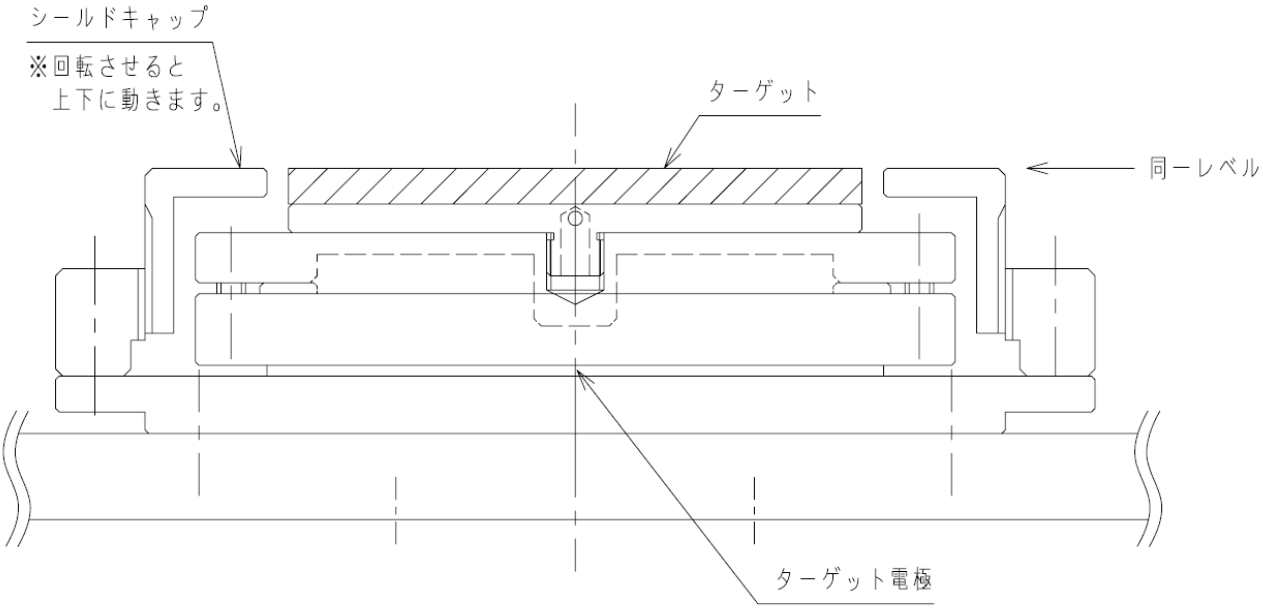
ターゲットにより取付け方が異なりますが、通常バッキングプレートに接着（ボンディング）します。



<< 図－3 >>

・接着済みのバッキングプレートをターゲット電極に取付けます。

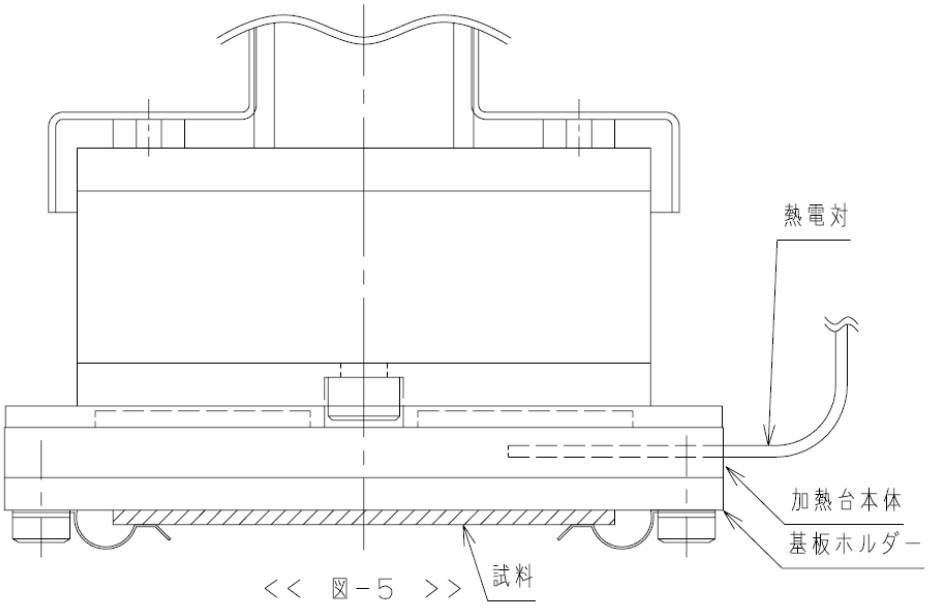
取付け後、シールドキャップの高さをターゲットの面と同じになる様に調整します。



<< 図－4 >>

・加熱台本体に熱電対用の穴がありますので、そこに差し込んでください。

又、基板ホルダーは上下に動きますので、熱電対に余裕を持たせてください。



<< 図－5 >>

４．成膜操作手順

４－３　成　　膜

1)放電圧力の調整

・ＳＴＯＰ．Ｖ　　全開

・ＭＡＩＮ．Ｖ　　徐々に閉

ピラニ真空計　ＣＨＡＭＢＥＲ　　選択

４～８Ｐａ（4.0～8.0×10^0 Pa）に調整

2)基板電極とターゲット電極の間隔　　任意

・基板電極上下駆動用ハンドルを回し間隔を調整してください。

３０～５０ｍｍ

3)シャッター　　閉

4)ＲＦ　ＰＯＷＥＲ　ＳＵＰＰＬＹ　ブレーカ　　ＯＮ

コントロールパネル　表示　０Ｗ、ＭＡＮＵ　確認

出力を設定する　３０～５０Ｗ

コントロールパネルのＥＮＴキーを押す。（表示点滅が早くなる。）

三角キーを押して出力を設定する。ＥＮＴキーを押して確定。

（表示点滅が通常になる。）

5)ＯＮキーを押す。（３０～５０Ｗの出力で放電開始）

6)スパッタ圧力の調整

・ＭＡＩＮ．Ｖ　　徐々に開き任意の圧力に調整

一般的なスパッタ圧力（参考）

コンベンショナル：０．５～１３．３Ｐａ

7)プレスパッタを行います。（ターゲット表面のクリーニング）

・ＲＦ電源のＰｆ／Ｐｒメータを見ながら出力を徐々に上げる。

（スパッタ出力と同程度）５～１０分

・Ｐｒ表示が最小になる様、マッチングダイヤル（MATCH）

とチューニングダイヤル（TUNE）により調整してください。

8)プレスパッタ終了後、基板に成膜

・シャッター　　開　　Ｍａｘ　３００Ｗ

・任意の時間スパッタリングを行い、成膜してください。

9)スパッタリング終了後、

・ＲＦ電源　Ｐｆ／０Ｗ　設定

コントロールパネル表示　０Ｗ　確認

ＯＦＦ／ＲＥＳＥＴキー　押す

・ＳＴＯＰ．Ｖ　　全閉

・ＲＦ　ＰＯＷＥＲ　ＳＵＰＰＬＹ

ブレーカは 冷却の為、５分以上経過後　ＯＦＦ

・真空槽の開放　　３－１の手順

参考事項

膜　厚：成膜時間で調節　　SiO_2の場合　２０ｎｍ／ｍｉｎ

５．ＲＦ電源

５－１　ＲＦジェネレータの各部の名称と働き

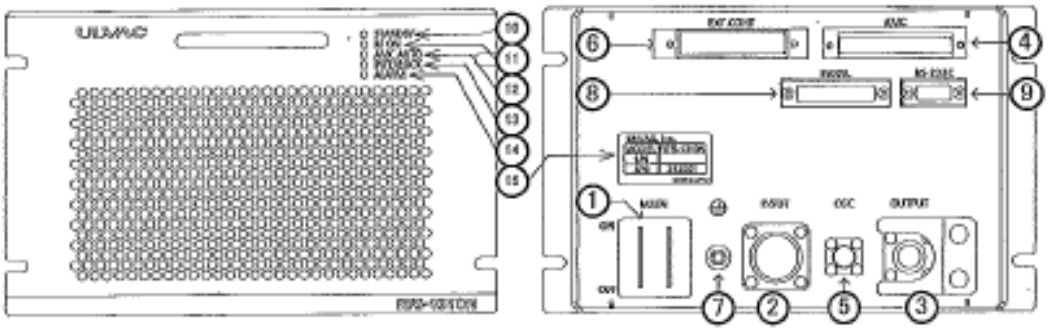


図1.RFジェネレータ正面　　図2.RFジェネレータ裏面

1) RFジェネレータ各部（詳細下記）

部品名	説明
① MAINｽｲｯﾁ	RFｼﾞｪﾈﾚｰﾀへAC.200Vを投入するｽｲｯﾁです。 上側の時にRFｼﾞｪﾈﾚｰﾀへ電圧が投入されます。 ﾌﾞﾚｰｶｰ遮断後再投入するまでに30秒以上間をあけて下さい。
② INPUTｺﾈｸﾀ	電源入力ｹｰﾌﾞﾙを接続します。
③ OUTPUTｺﾈｸﾀ	RF電力を出力するｺﾈｸﾀです。 ﾏｯﾁﾝｸﾞﾎﾞｯｸｽと同軸ｹｰﾌﾞﾙで接続します。
④ AMCｺﾈｸﾀ	ﾏｯﾁﾝｸﾞﾎﾞｯｸｽとAMC-Nｹｰﾌﾞﾙで接続します。
⑤ OSCｺﾈｸﾀ	外部OSCを使用する場合に接続します。
⑥ INTERFACEｺﾈｸﾀ	外部制御する場合配線します。 外部制御を行わない場合には16-17ﾋﾟﾝを短絡します。
⑦ GND端子	ｱｰｽへ接続して下さい。
⑧ PANELLｺﾈｸﾀ	ｺﾝﾄﾛｰﾙﾊﾟﾈﾙを接続します。
⑨ RS232Cｺﾈｸﾀ	ｼﾘｱﾙ通信用の外部通信用配線を接続します。
⑩ STANDBY LED	制御ﾎﾞｰﾄﾞが充電状態でこのLEDが点灯します。
⑪ RF ON LED	RF ON中のこのLEDが点灯します。
⑫ AMC AUTO LED	ｵｰﾄﾏｯﾁﾝｸﾞﾓｰﾄﾞがAUTOの場合このLEDが点灯します。
⑬ INTERLOCK LED	ｲﾝﾀｰﾛｯｸ解除されている場合このLEDが点灯します。
⑭ ALARM LED	ｱﾗｰﾑ発生時このLEDが点灯します。
⑮ ｼﾘｱﾙｼｰﾙ	型式、ｼﾘｱﾙ番号が記載されています。 問合せの際にこのｼｰﾙ記載の情報をご連絡下さい。

※本仕様はマッチングボックスＭＢＸ－００３Ｍ（手動）を搭載している為、
　オートマッチング機能は使用する事ができません。

５－２　コントロールパネルの機能と説明

図3. コントロールパネル正面

1) OELDディスプレイ

各モードの機能の設定値を表示します。

計測値を表示します。

運転状態を表示します。

2) 操作キー（詳細下記）

操作キー名	操作キー説明
ＯＮキー	ＲＦを出力します。
ＯＦＦ/ＲＥＳＥＴキー	ＲＦを停止します。
ＴＵＮＥ　ＵＰキー	ＴＵＮＥがＵＰ方向へ動作します。
ＴＵＮＥ　ＤＯＷＮキー	ＴＵＮＥがＤＯＷＮ方向へ
ＭＡＴＣＨ　ＵＰキー	ＭＡＴＣがＵＰ方向へ動作します。
ＭＡＴＣＨ　ＤＯＷＮキー	ＭＡＴＣＨがＤＯＷＮ方向へ動作します。
上向き三角キー	設定変更時、値が増加します。
下向き三角キー	設定変更時、値が減少します。
左向き三角キー	設定変更時、カーソルを左に移動します。 パラメータ選択時、カーソルを左・上に移動します。 前ページに戻ります。
右向き三角キー	設定変更時、カーソルを右に移動します。 パラメータ選択時、カーソルを右・下に移動します。 次ページに進みます。
ＥＳＣキー	設定変更時に値の変更をキャンセルしパラメータ選択に戻ります。
ＥＮＴキー	選択されたパラメータの設定変更可能になります。 設定変更時に値の変更をキャンセルしパラメータ選択に戻ります。

※本仕様はマッチングボックスＭＢＸ－００３Ｍ（手動）を搭載している為、オートマッチング機能やマッチングボックスに関するＰａｒａｍｅｔｅｒ機能は使用する事ができません。

５－３　マッチング操作

1)放電を確認してください。

放電していない場合、圧力を下げ４～８Ｐａ程度に調整ください。

2)放電開始後、ＭＡＴＣＨダイヤルとＴＵＮＥダイヤルを調整し

Ｐｆメータ　　最大

Ｐｒメータ　　最小

になる様にしてください。

マッチングがとれているかの判断は、Ｐｆ／Ｐｒメータの指示値が次式のＳＷＲ値になる様な領域に入っていれば正常です。

$$\text{SWR（定在派比）} = \frac{\sqrt{Pf}+\sqrt{\mathrm{Pr}}}{\sqrt{Pf}-\sqrt{\mathrm{Pr}}} = 1.2 \sim 1.3$$

放電負荷の状況によりマッチングがとれないことがあります。

3)マッチングが正常にとれてから所定の出力に調整してください。

4)放電途中でもマッチングが初期と変わりますので再調整してください。

５－４　注意事項

1)ＲＦ電源は高電圧を用いていますので、スパッタリング中には各カバー等は、絶対に外したまま操作しないでください。

2)マッチングを完全に調節してから出力を増加させてください。

3)アースはＡ種接地端子を使用し高周波抵抗の少ない物を使用ください。

マッチングがとれない原因例

・真空槽内の圧力変動が激しい。

・基板．ターゲット間の距離が適当でない。

・ターゲット電極の絶縁が悪い。

６．異常時の対応

６－１　瞬時停電のとき

すべての機器は、自動的に停電前の状態に復帰します。

６－２　長時間停電のとき

1)メインバルブ　**迅速に**　全閉
2)三方向バルブ　ＣＬＯＳＥ
3)ＢＡＣＫ．Ｐ　ＶＥＮＴ（ＲＰ粗引管付属）　開
4)操作パネルのすべてのスイッチ　ＯＦＦ

６－３　停電復帰時の操作

２．排気装置操作手順　２－１　準備。

２－２　運転。参照ください。

６－４　瞬時断水のとき

すべての機器は、自動的に停電前の状態に復帰します。

６－５　長時間断水のとき

装置を停止します。

1)電離真空計使用の場合　フィラメント　ＯＦＦ
2)メインバルブ　全閉
3)ＭＡＩＮ．Ｐ（Ｄ．Ｐ）　ＯＦＦ
4)６０分後
・三方向バルブ　ＣＬＯＳＥ
・ＢＡＣＫ．Ｐ　ＶＥＮＴ（ＲＰ粗引管付属）開
・ＢＡＣＫ．Ｐ（Ｒ．Ｐ）　ＯＦＦ
5)ＭＡＩＮ　ＯＦＦ
6)ＭＡＩＮブレーカ　ＯＦＦ
7)お客様側ブレーカ　ＯＦＦ
8)アルゴンガスボンベバルブ　閉

６－６　断水復帰時の操作

２．排気装置操作手順　２－１　準備。

２－２　運転。参照ください。

（５）保全・修理

１．保全・修理時の危険内容と安全対策

警告	保護具着用	真空槽内部に付着した薄膜を清掃する時は、防塵マスク・手袋を着用してください。 薄膜が微細分になり空中を浮遊し呼気とともに体内に流入することがあります。
注意	法令遵守	ポンプに使用した油（廃油）、容器の処分は法令で義務づけられています。 法令に従い適正に処理してください。
	定期交換	オイルミストトラップのエレメントを６ヶ月～１年を目安に交換してください。 エレメントが目詰りすると、排気抵抗が大きくなり軸シールからの油洩れ・オイルレベルゲージの破損の原因になります。
	複数で作業	油拡散ポンプ・油回転真空ポンプの取付け・取外しは必ず二人以上で行ってください。 落としたり・腰を痛めることがあります。
	禁　止	当社が認めない改造は行わないでください。 当社は一切責任を負いません。

２．お客様にて可能な保全・修理範囲

1)油回転真空ポンプおよび油拡散ポンプのオイル交換。
2)オイルミストトラップのエレメント交換。
3)Ｏリングの交換。（油回転真空ポンプを除く）
4)油拡散ポンプのヒーターの交換。
5)真空槽内部の清掃。
上記以外の修理は、当社までご連絡ください。

３．機器の取外し・保全・取付け

３－１　油回転真空ポンプ

1)必要工具　＋　ドライバー　８mm　スパナ　×各１

2)取外し順序
・装置のすべての機器が停止していること。　確認
・装置のすべての一次側電源が外されていること。　確認
・側面パネルを取外します。
・吸気口の真空ホースを取外します。
・モーター用配線をパネルより取外します。
・アース用配線を取外します。
・防振ゴム用ナット（４ヶ所）取外します。
・モーター部と前カバー部を二人で持ち上げてポンプ本体を取外します。
・防振ゴム（４ヶ所）取外します。

3)オイルの交換
別紙　油回転真空ポンプ取扱説明書参照

4)取付け順序
・防振ゴム（４ヶ所）取付けます。
・モーター部と前カバー部を二人で持ち上げて取付けます。
・防振ゴム用ナット（４ヶ所）取付けます。
・アース用配線を取付けます。
・モーター用配線をパネルへ取付けます。
・吸気口に真空ホースを取付けます。
・側面パネルを取付けます。

３－２　油拡散ポンプ

1)必要工具　　１７ｍｍ　スパナ　×２

2)取外し順序

・装置のすべての機器、冷却水が停止していること。　確認
・装置のすべての一次側電源が外されていること。　確認
・側面パネルを取外します。
・ＢＡＣＫ．Ｐ　ＶＥＮＴ　　開　　確認
（ＲＰ．ＬＥＡＫ．Ｖ）
・三方向バルブ　ＦＯＲＥ　（ＤＰ内部を大気開放）
・ヒーター用配線を取外します。
・油拡散ポンプの冷却水配管と水冷バッフルの冷却水配管
（入出各２ヶ所）を取外します。
・排気口フランジの締め付けボルトを取外し、配管を取外します。
・吸気口フランジの締め付けボルトを取外します。
（油拡散ポンプと水冷バッフルを持ちながらボルトを
取外してください）
・油拡散ポンプを手前に引き出して取外します。

3)オイル・ヒーターの交換

別紙　油拡散ポンプ取扱説明書参照

4)取付け順序

・油拡散ポンプ排気口の位置を粗引配管に合わせフランジ
下部に置きます。（水冷バッフルは、取外した時と同じ様に
油拡散ポンプ吸気口に乗せ、取付けてください。）
・油拡散ポンプを持ち上げて、Ｍ１０ボルト（２ヶ所）を
３～４山程度締め付け、残りの２ヶ所を取付けます。
・取付けネジを均等に（対角のボルトを順に）締め付けます。
・排気口フランジに配管を取付け、ボルト（４ヶ所）を均等に
締め付けます。
・油拡散ポンプの冷却水配管と水冷バッフル（入出各２ヶ所）
取付けます。
・ヒーター用配線を取付けます。
・側面パネルを取付けます。

３．機器の取外し・保全・取付け

３－３　オイルミストトラップ　ＯＭＴ－１００Ａ

1)必要工具　　不要

2)取外し順序

・オイルミストトラップ本体下部を両手で反時計方向に回します。

3)エレメントの交換

別紙　ＯＭＴ－１００Ａオイルミストトラップ取扱説明書参照

4)取付け順序

・オイルミストトラップ本体下面に付属のＯリングを取付けます。

・油回転真空ポンプの排気口に合わせ、オイルミストトラップ本体下部を両手で時計方向に回します。

注意：Ｏリングが脱落しないように確認しながら締め付けます。

３－４　真空槽正面扉部Ｏリング

1)必要工具　　不要

2)取外し順序

・Ｏリング溝にキズをつけないように注意して取外します。

3)取付け順序

・新しいＯリングの表面に真空グリスを塗布します。
（極めて薄く油膜が着く程度。）

・Ｏリング溝の内部を清掃。

・Ｏリングを溝の中に装着。

３－５　真空槽及び覗窓ガラス

1)必要作業用具　　防塵マスク　　手袋

2)取外し順序

・正面扉を開き、覗窓用キャップを取外します。

3)清掃

・保護具（防塵マスク・手袋）を身に着け、アルコールなどで付着物を拭き取ります。

4)取付け順序

・覗窓用キャップを取付け、正面扉を閉めます。

４．保全・点検箇所

機器名	保全・点検内容	保全・点検時期
真空槽	内部の清掃。	必要に応じ 随時
油回転真空 ポンプ	オイル交換。 単独運転時の圧力が５Ｐａ以上の場合。	必要に応じ 随時
油拡散ポンプ	オイル交換。 誤って大気を導入したあとで、到達圧力や排気時間に変化が生じたとき。 長年使用し、徐々に到達圧力や排気時間に変化が生じたとき。	必要に応じ 随時
メインバルブ	冷却水が通水していること。	毎使用前
	弁座シール面の清掃。	６ヶ月～１年 異物を落下したとき。
架台	冷却水配管の漏れ及び継手の緩みがないこと。	毎使用前
オイルミスト トラップ	エレメントの交換。	６ヶ月～１年
ＲＦ電源	冷却ファンが回転していること。	毎使用前
配線ケーブル	配線用端子及びの接続ネジに緩みがないこと。	必要に応じ 随時
真空ホース	外部および内部に著しい変形がないこと。	毎使用前

５．トラブル時の対処

症　　状	原　　因	対　　策
マッチングがとれない	真空度が安定していない。	基板その他の汚れを除去。 メインバルブの開度調整。 排気系のオーバーホール。
	電極間距離が適当でない。	距離を20㎜以上にする。
	アースの不良。	アースの改善。
	放電負荷。	当社に連絡。
放電しない。	真空度が高い。	４～８Ｐａになる様に メインバルブで調整。
	ターゲットの絶縁不良。	バッキングプレートを 取外し点検する。
	ＲＦ電源の故障。	当社に連絡。

５．トラブル時の対処

症　　状	原　　因	対　　策
到達圧力が悪い 　または 到達圧力が不安定 　または 排気能力の低下	設置場所の雰囲気温度が高い。	空調を行い２５℃以下に雰囲気温度を下げる。
	設置後または、長時間停止後の運転時間が短い。	２４Ｈｒ～４８Ｈｒ運転し再度確認する。
	リークの発生。	到達圧力に変化が生じるまえに処置した部品付近を調査する。 例：ハーメチックなど
		正面扉部Ｏリングの清掃。
	油拡散ポンプオイルの劣化。	誤って大気を導入した場合また、リークなど明らかに劣化の原因が思い当たる場合オイル交換。
	冷却水の温度が高い。 冷却水の水量が少ない。	水温２５℃以下にする。 水量５ L/min 以上確保。
	放出ガスの多い試料（基板）を使用している。 例：樹脂基板など	試料の材質を変更する。 排気時間を長くする。
	油回転真空ポンプの不良。	油回転真空ポンプ取扱説明書を参照。
	計測機器の不良。	計測機器の交換。
油拡散ポンプが熱くならない	ヒーターの断線。	ヒーターの交換。
基板加熱温度が上昇しない	ヒーターの断線。	温度指示調節計取扱説明書を参照。 ヒーターの交換。
油回転真空ポンプのヒューズが切れる	室温が低く油の粘度が高い。	空調を行い雰囲気温度を上げる。
真空槽を大気開放するとき、粗引き側の圧力が悪くなる	メインバルブの全閉不良。	ハンドルを時計方向に回し重くなってから、さらに１／４回転締めつける。
		メインバルブオーバーホール（当社で処置）

※ＲＦ電源・油拡散ポンプ・油回転真空ポンプ・オイルミストトラップ・温度指示調節計に関する故障は、別紙の各取扱説明書を参照してください。

６．装置の保管

長期間保管する場合は、下記の方法を参考にしてください。
1)保管場所 ・床に十分な強度のあること。・換気の良い場所。 ・直射日光のあたらないこと。・薬品、ガスなど装置に腐食などの影響を与えるものがないこと。
2)保管前、保管時の処置 ・真空槽内部を真空排気しておく。 ・キャスター付属のストッパーで装置全体を固定する。

７．消耗部品リスト

使用場所	品　名	仕様	材質	数量	お客様交換
真空槽	正面扉用Oﾘﾝｸﾞ	Ｐ－２７５	ＮＢＲ	１	○
	覗窓用Oﾘﾝｸﾞ	Ｇ－７０	ＦＰＭ	１	○
	ﾊｰﾒﾁｯｸ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｐ－２６	ＮＢＲ	１	○
	電流導入ﾎﾟｰﾄ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｐ－３２	ＮＢＲ	１	○
	ｹﾞｰｼﾞﾎﾟｰﾄ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－１６	ＮＢＲ	２	○
	ｻｰﾋﾞｽﾎﾟｰﾄ封止用Oﾘﾝｸﾞ	Ｐ－３０	ＮＢＲ	１	○
	熱電対ﾎﾟｰﾄ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－１６	ＮＢＲ	１	○
	熱電対用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－９	ＮＢＲ	１	○
	ｼｬｯﾀｰ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－１６	ＮＢＲ	１	○
	電極用Oﾘﾝｸﾞ	Ｖ－１００	ＦＰＭ	２	×
	基板電極用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－２３	ＦＰＭ	１	×
	ﾀｰｹﾞｯﾄ電極用Oﾘﾝｸﾞ	Ｓ－７０	ＦＰＭ	１	×
	基板加熱用ﾋｰﾀｰ	単相100V　0.25kVA	---	１	○

７．消耗部品リスト

使用場所	品　名	仕様	材質	数量	お客様交換
メインバルブ	吸気ﾌﾗﾝｼﾞ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｖ－８５	ＮＢＲ	1	×
	排気ﾌﾗﾝｼﾞ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｖ－３４	ＮＢＲ	1	○
	軸用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－７	ＮＢＲ	1	×
	弁座用定形ﾊﾟｯｷﾝ	設-3614　No,3	ＮＢＲ	1	×
	ｹﾞｰｼﾞﾎﾟｰﾄ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－１６	ＮＢＲ	1	×
	ﾘｰｸﾊﾞﾙﾌﾞ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－６	ＮＢＲ	1	○
	ﾘｰｸﾊﾞﾙﾌﾞ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－８	ＮＢＲ	1	○
油拡散ポンプ	吸気ﾌﾗﾝｼﾞ用甲丸ﾊﾟｯｷﾝ	３Ｂ	ＮＢＲ	1	○
	作動油	ライオンＳ	---	0.1L	○
	シーズヒーター	単相100V　0.5kVA	---	1	○
	排気ﾌﾗﾝｼﾞ用甲丸ﾊﾟｯｷﾝ	３／４Ｂ	ＮＢＲ	1	○
水冷バッフル	吸気ﾌﾗﾝｼﾞ用甲丸ﾊﾟｯｷﾝ	３Ｂ	ＮＢＲ	1	○
油回転真空ポンプ	油	ＳＭＲ－１００	---	0.8L	○
	防振ｺﾞﾑ	ＭＥ－２０	---	4	○
	真空ﾎｰｽ	φ25　φ50　L=300	特殊ｺﾞﾑ	1	○
三方向バルブ	ﾘｰｸﾎﾟｰﾄ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－８	ＮＢＲ	1	○
	ｹﾞｰｼﾞﾎﾟｰﾄ用Oﾘﾝｸﾞ	Ｎ－１６	ＮＢＲ	1	○
	ﾊﾟｯｷﾝｾｯﾄ	---	ＮＢＲ	2	×
計器パネル	ｶﾞﾗｽﾋｭｰｽﾞ	１０Ａ	---	3	○
	ｽｲｯﾁ	---	---	5	×
ﾃﾞｼﾞﾀﾙﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｰﾕﾆｯﾄ	測定子	ＳＰ1	---	2	○

上記数量は標準仕様の場合です。オプショナルパーツを取付けたときは
仕様・数量が変わります。

（６）廃　　棄

１．廃棄時の注意

注意	法令遵守	ポンプに使用した油（廃油）、容器の処分は法令で義務づけられています。 法令に従い適正に処理してください。
該当法規：廃棄物の処理および清掃に関する法律		
処理方法：１）運搬　産業廃棄物収集運搬業者 ２）処理　産業廃棄物処分業者 に依託する。		

（７）オプショナルパーツ

注意	禁　止	当社標準オプション以外の改造は行わないでください。 当社は一切責任を負いません。

１．標準オプショナルパーツ一覧表

オプショナルパーツ名	用　　途	取付け条件
液体窒素トラップ	逆流オイルおよび凝縮性気体の吸着	工場組立
ガス１系統追加	導入ガス追加用	工場組立
ガス２系統追加	導入ガス追加用	工場組立
マグネトロン電極	マグネトロンカソード方式用	工場組立
ターボ分子ポンプ	排気用	工場組立
真空計	圧力の測定	工場組立
Ｒ．Ｐ自動リーク弁	停電時のメインポンプ保護用	工場組立