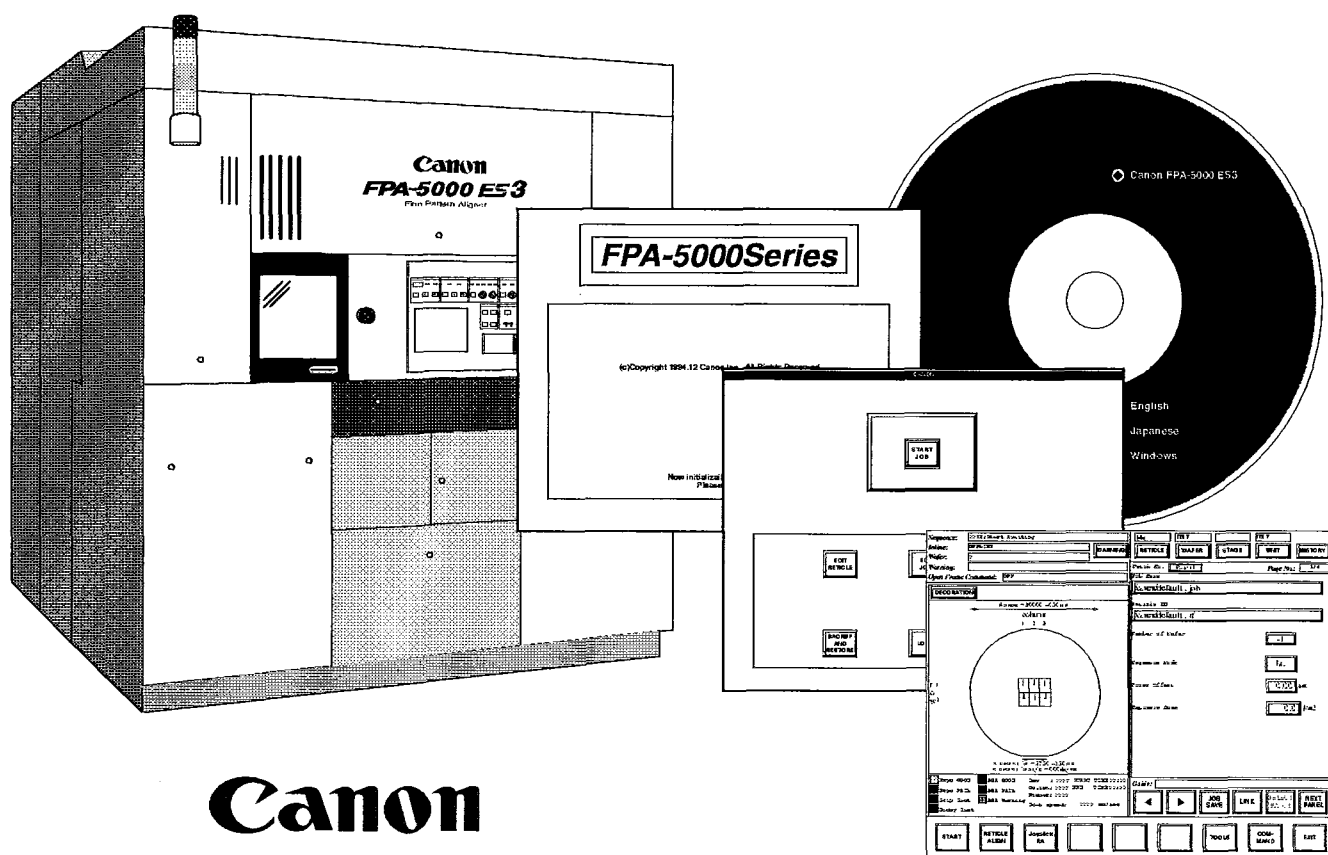


FPA-5000 ES3

Fine Pattern Aligner

オペレーションマニュアル

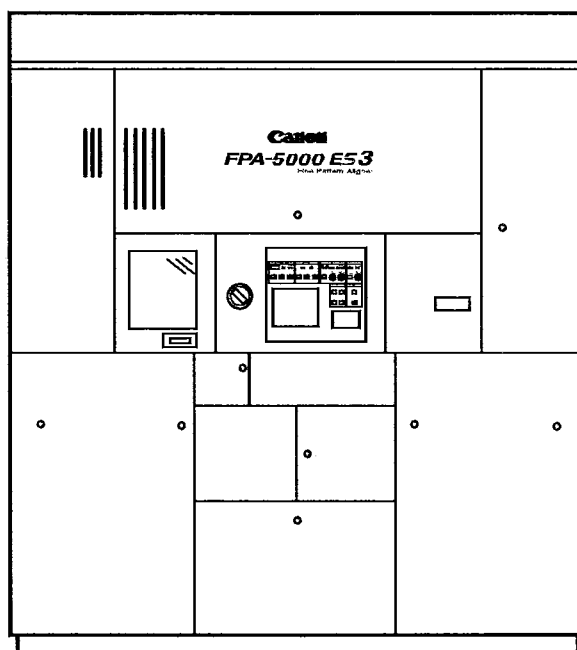


1.1 製品の背景

FPA-5000ES3（以下、本装置と示す）は、直径300[mm]ウェハー対応で、解像力0.13[μ m]を実現した256メガビットDRAM、及び次世代MPU等の量産用KrF（フッ化クリプトン）エキシマレーザスキャニングステッパ（縮小投影型露光装置）です。

300[mm]ウェハーは、現在主流の200[mm]ウェハーに比べ、微細化の加速によるチップ面積の縮小とともに、ウェハーあたりのチップ取得数の増加とチップ製造コストの大幅な低減が見込めるとして大いに期待されています。

本装置「FPA-5000ES3」は、こうしたウェハーの大口径化と微細化の要求に応えて開発されたもので、次ページ以降に主な特徴を示します。



本装置正面外観図

1.2 特記事項

1. 300[mm]ウェハーを用いた本格量産ラインに対応

現在主流の200[mm]ウェハーに比べ、1枚のウェハーから2倍以上のチップ生産が可能な、300[mm]ウェハーを用いた本格量産ラインに対応します。

ユーザーの要望により、200[mm]または、300[mm]、いずれかのウェハーサイズに対応が可能です。

2. 256メガビットDRAM、及び次世代MPUなどの量産に対応

レチクル側とウェハー側の双方のステージを動かしながら露光するスキャニング方式を採用し、新開発の1/4縮小投影光学系を搭載することにより、画面サイズ（露光面積）が26[mm]×33[mm]角の大画面でNA（開口数：レンズの明るさ）0.73という高NA化を実現し、線幅0.13[μm]の超高解像度で回路パターンをウェハー上に鮮明に焼き付けることができます。

これにより、256メガビットDRAM、及び次世代MPUなどの高集積デバイス の量産が可能です。

3. 世界最高レベルのスループット

スループットを高めるためにステージの高速化は不可欠ですが、加速度や最高速度を上げていくとステージ本体への振動の影響が大きくなるという問題点があります。

本装置では、レチクル、ウェハーの両ステージの駆動用に高速の新型リニアモーターを採用したほか、従来機で好評の投影レンズとウェハーステージを分離させたV.I.S.方式（Vibration Isolated Structure：振動絶縁構造）を採用し、さらにステージの材質を軽量化し振動を低減することで、アライメント精度に影響を及ぼすことなくステージを高速化でき、従来機に比べ約1.5倍の加速度を実現しました。

さらに、2 KHzレーザーと新照明系の採用により、照度も向上しました。

これにより、200[mm]ウェハー換算で1時間あたり155枚以上、300[mm]ウェハー換算で88枚以上という世界最高レベルのスループットを達成しています。

4. オーバーレイ精度の向上

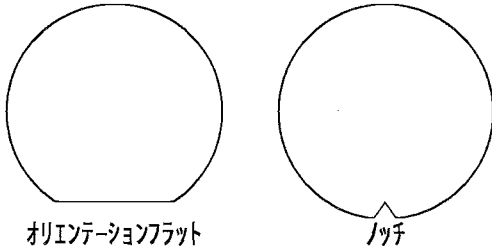
全軸エアベアリングの採用で高速化を図ったキヤノン独自のFLAT IIステージを改良して、制御精度をさらに高めるとともに、チャンセル内部の高精度な温度コントロールにより、23[nm]以下という高オーバーレイ精度を実現しています。

5. 新照明系の採用

新設計の照明光学系の採用により、光源分布を大幅に改善しました。

これにより、ウェハー上の照度ムラを低減でき、焦点深度を高められるため、複雑な形状パターンを焼き付けることが可能です。

2.1 システム仕様

項 目		仕 様	備 考
ウィハ-		・サイズ：φ8[inch]、φ12[inch] ・形状：オリエンテーションフラット、ノッチ 	形状は、SEMI または、JEIDA 規格に準ずる
レチクル		・サイズ：□6[inch]、t=0.25[inch] ・材質：石英 ・膜質：2層 Cr、3層 Cr ・ペリクル：パターン面のみ取付け可能	
露光系	投影レンズ	・倍率：1：4 ・NA：0.73 MAX 自動可変 (0.6~0.73、0.01 分解能) ・画面サイズ：26[mm]×33[mm] ・気圧変動対応：有 (気圧補正可能範囲：753~1043[hPa]) ・投影倍率補正：有 (倍率補正可能範囲：-5~+15[ppm]) ・露光履歴フォグ対応：有	海拔 0~2000[m] 時
	照明光学系	・露光量制御：積算露光方式 (タイミング制御&強度制御) ・マスクゲブレード：4枚独立可変ゲブレードにて構成 (□0.4[mm]~X：26[mm]、Y：33[mm]) ・マスクゲ精度：±100[μm] 以内 ・σ絞り、変形照明：5段ターレット方式 ＜標準構成＞ ●通常照明 (NA 0.73 時、σ 0.85~0.3) ●SiB2 照明 ・絶対照度計：ウィハ-ステージ上に設置可能 (モリタロソー J0981) ・光学部品保護方式：光学系窒素置換 ・ビームモニタ：目視方式	ウィハ-上 オプションにて SiA2 照明、SiA 照明、 SiB 照明を構成可能 また、ご要望の特殊 形状にも対応可能
	光 源	＜CYMER/ELS-6300 シリーズ＞ ・波長：248[nm] ・パルスエネルギー：10[mJ] ・パルス周波数：2[kHz] ・出力：20[W] ＜GIGAPHOTON/KLES G21K3-1＞ ・波長：248[nm] ・パルスエネルギー：10[mJ] ・パルス周波数：2[kHz] ・出力：20[W]	仕様の詳細は、 各メーカーの取扱説明書を 参照のこと

第2章 仕 様

項 目		仕 様	備 考
本体系	本 体	・本体構造体：V.I.S方式（振動絶縁構造） ・ダンパー：LM+エアハイブリッド ・マツシインターフェース：タッチパネル方式のカラーLCD	
	チャンバ	・型式：CD140（標準） CD140RS（レキル SMIF 対応） ・化学吸着フィルタ：標準型（アルカリ用） NMP 対応型（アルカリ & 有機用） ・シグナルカラー：3色、4色 ・記録計 ・電源ケーブル：7[m]	選択 標準型と NMP 対応型の選択 オプション オプション オプション
フォーカス系	フォーカス/レベリング	・検出方式：光オートフォーカス方式 ・駆動方式：ウェハステージ駆動方式	
	フォーカスキャリブレーション	・検出方式：ALFC：TTRによる3Dフォーカス方式 ・気圧フォーカス変化対応：自動補正 ・露光フォーカス変化対応：自動補正	
AA系	レキルアライメント	・アライメント方式：FRA方式によるレキル基準マークとの相対位置合わせ ・検出方式：画像処理方式 ・アライメント光：660±15[nm] 透過照明 ・レキル保持方式：レキルステージ上レキルホルダー吸着方式	
	TTL オプティクスウェハアライメント系	・アライメント光：633[nm] ・検出方式：PDA 位相検出方式 ・計測モード：AGA 方式 ・ベースライン補正：ステージ基準マーク方式	オプション
	オプティクスウェハアライメント系	・アライメント光：632.8[nm]（He-Ne レーザ） 590±60[nm]（ブロードバンド（B²）光） 560±30[nm]（ブロードバンド（B²）光） ・検出方式：画像処理方式 ・計測モード：AGA 方式 ・ベースライン補正：ステージ基準マーク方式	波長切替えモード有
	メカカルプリアライメント	・検出方式：外周非接触方式	
	TV プリアライメント	・検出方式：TV 画像処理方式	オプティクスアライメントスコープ使用（倍率切替え）
ステージ系	ウェハステージ	・型式：FLAT II 改ステージ ・スキャンスピード：350[mm/s]（スキャン時） 1000[mm/s]（ステップ時） ・干渉計：計測制御5軸	
	レキルステージ	・スキャンスピード：1400[mm/s] ・干渉計：計測制御3軸	
ウェハ系	ウェハ搬送系	・ウェハ表面、外周、その他：非接触システム	
	インラインエリット	・ライン方式：右インライン	左インライン（オプション）
	ウェハキャリア	下記の中から1つを選択可能 ・オープンカセットエレベータユニット ・半内蔵オープンカセットエレベータユニット ・リジッドキャリアエリット	オプション
	ウェハチャックメンテナンスユニット	・メンテナンス箇所：装置前面のみ ・交換方式：自動ウェハチャック交換方式 ・清掃方式：自動ウェハチャッククリーニング方式	
レキル系	レキルチェンジャ	・レキル収納枚数：14枚	SMIF レキルチェンジャとの選択
	増設ライブラリ	・レキル収納枚数：15枚	オプション
	ペリリル異物検査装置	・レキルにあるプラック面とペリリル面を同時検査	オプション
	レキルバーコードリーダー	・バーコード読み取り形式：3-of-9 バーコード	オプション
	ゲットバーコードリーダー	・バーコード読み取り形式：3-of-9 バーコード	オプション
	SMIF 対応レキルチェンジャ	・レキル収納枚数：SRP 使用時 7枚 MRP 使用時 19枚	標準レキルチェンジャとの選択

2.2 性能仕様

性 能	仕 様	備 考
焼 付	・着目線幅：0.15[μm] (NA 0.73, σ 0.85=通常照明) 0.13[μm] (NA 0.73, SiB2=SiB2 照明) ・焦点深度/CD：R$\geq$0.4[μm] (SiB2 照明) ・像面幅：R$\leq$0.12[μm] (通常照明) ・デフォーカス：± 15[nm] 以内 (通常照明、SiB2 照明) ・デフォーカス (照明モード間差)：± 8[nm] 以内 (通常照明/SiB2 照明)	0.13[μm] L&S 着目 0.15[μm] ISO 着目 26 $\times$ 33[mm]、117 点内
照明系	・像面照度：17000[W/m²] 以上 (通常照明) 17000[W/m²] 以上 (NA 0.73, σ 0.40 照明) 14000[W/m²] 以上 (SiB2 照明) ・像面照度Δ：± 1.0[%] 以内 (通常照明) ± 1.0[%] 以内 (NA 0.73, σ 0.40 照明) ± 1.0[%] 以内 (SiB2 照明) ・積算露光制御精度：± 1.0[%] 以内 (通常照明) ± 1.2[%] 以内 (NA 0.73、SiB2 照明) (総合精度=再現性+リニアリティ) ・マスク精度：± 80[μm] (おける巾を含む)	エキシマレーザ標準配置時 エキシマレーザ標準配置時 エキシマレーザ標準配置時 ウエハー上
アライメント	・リチロレーション精度：± 0.3[ppm] 以内 ・リチロレーション再現精度：R≤ 0.7[ppm] ・オーバーレイ精度：$m + 3\sigma \leq 23$[nm]	ウエハー上 ウエハー上 オフアキシオアライメント
オートフォーカス	・駆動計測再現性能： $3\sigma \leq 60$ [nm]	
レベルング	・駆動計測再現性能： $3\sigma \leq 4$ [ppm]	
ウエハー XY ステージ	・配列精度： $3\sigma \leq 15$ [nm]	隣接ショットは重ね焼き
プロアライメント	・メカニカルプロアライメント精度：$3\sigma \leq 30$[μm] (X, Y) ・TVプロアライメント精度：R≤ 1.5[μm]	
スループット	・ウエハー処理レジスト感度 300[J/m²] 相当： $\phi 12$[inch] ウエハー搬送系-L, R 88 枚以上 $\phi 8$[inch] ウエハー搬送系-L, R 155 枚以上	オフアキシウエハーアライメント 計測モード：AGA $\phi 12$ [inch] : 64shot $\phi 8$ [inch] : 30shot AGA サブショット Main : 4
ヘリカル異物検査装置 (オプション)	・検出感度：15[μm] (フラット面) 20[μm] (ヘリカル面) ・検出再現性：95[%] 以上 ・検出範囲：112$\times$134[mm] (フラット面) 112$\times$134[mm] (ヘリカル面)	

第2章 仕様

2.3 ユーティリティ

2.3.1 チャンバ/スキニング ステップ -

項 目	仕 様	備 考
電 源	- 電圧：3相 AC200[V]±10[%] 50/60[Hz] - 消費電力：61.4[kVA] (ワイヤレザ仕様) 62.4[kVA] (ギガフォトリザ仕様)	
接 地	第一種接地または、接地抵抗値が10[Ω]以下	
高圧空気 (ドライエアポート名称P)	- 入力圧力：0.6～0.9[MPa] - 流量：8.70×10⁻³[m³/s]以上 - 入口温度：18～28[°C] - 露点温度：-60[°C]以下 - 配管接続口：Rc1/2 - 油分：0.06[mg/m³]以下 - 塵埃：0.3[μm]以上の総粒子が100[個/ft³]以下 (標準大気圧換算)	
清浄高圧空気 (クリーンドライエアポート名称：CDA)	- 入力圧力：0.6～0.9[MPa] - 流量：3.6×10⁻⁵[m³/s]以上 - 温度：19～26[°C] - 露点温度：-60[°C]以下 - 入力側有機ガス仕様：有機ガス (C₆～C₃₀) 総量10[μg/m³]未満 (HPLC換算) 無機ガス (NH₄⁺, SO₄²⁻, NO₃⁻) 総量5[μg/m³]未満 パーティクル (0.3[μm]以上の総粒子数) 100[個/ft³]以下 (標準大気圧換算) - 配管接続口：Rc1/4	
真空 (ポート名称：V)	- 入力圧力：-7.0×10⁻²[MPa]以下 (ウェバ温調プレート使用時は-8.0×10⁻²[MPa]以下) - 流量：5.0×10⁻⁴[m³/s]以上 - 配管接続口：Rc3/8	ウェバ温調プレートはオプション
窒素ガス (ポート名称：N ₂)	- 入力圧力：0.40～0.90[MPa] - 流量：5.0×10⁻⁴[m³/s]以上 - 配管接続口：Rc3/8	
設置環境条件	- 室温：21～24[°C] - 温度変動：±2[°C]以下 (19～26[°C]) (30分間での温度変動は1[°C]以下。 ただし、0.2[°C]以下の瞬時変動は可能) - 湿度：45±10[%] (相対湿度) - 清浄度：0.1[μm]、クラス10000以下	

2.3.2 温度コントロールユニット

項 目	仕 様	備 考
電 源	- 電圧：3相 AC200[V] ± 10 [%] 50/60 [Hz] - 消費電力：15.6 [kVA] (チャンバより電源供給)	
接 地	第一種接地または、接地抵抗値が 10 [Ω] 以下	
冷却水	- 水圧：0.3 $\pm$ 0.1 [MPa] - 水量：1.20 $\times 10^{-3} \pm 10$ % [m³/s] (水温 34 $\pm$ 1 [°C]) 0.58 $\times 10^{-3} \pm 10$ % [m³/s] (水温 25 $\pm$ 1 [°C]) - 水質：電気抵抗 250000 [$\Omega \cdot \text{cm}$] 以下 パーティクルサイズ 200 [μm] 以下 硬度 100 [ppm] 以下 (カルシウム濃度) pH 6 $\sim$ 8	
設置環境条件	- 室温：19 $\sim$ 26 [°C] - 湿度：65 [%] 以下 (相対湿度)	

2.4 外形寸法・重量

ユニット	横 幅 [mm]	奥 行 [mm]	高 さ [mm]	重 量 [kg]	備 考
ブース1	2300	1470	2700	7100 420	スキャンング ステップ - (本体) チャンバ
ブース2					
ペリカル異物検査装置：無	2300	950	2400	1650	
ペリカル異物検査装置：有	2300	950	2400	1690	
チャンバ 空調機 (機械室)	2300	1000	2700	2550	制御ボックス熱排気ボックス部 (200 [mm]) 除く
スキャンング ステップ - 本体 (設置後)					
ペリカル異物検査装置：無	2300	3220	2700	11720	
ペリカル異物検査装置：有	2300	3220	2700	11760	
エキシマレーザユニット (サイマ製)	2136	789	2219	1180	レーザ引き廻し光学系
エキシマレーザユニット (キガフォト製)	1942	790	2092	1230	シグナチャを含む
レーザ引き廻し光学系中継部	1270	2600	984	78	標準 BH 型
温度コントロールユニット	930	1100	2010	900	



メモ

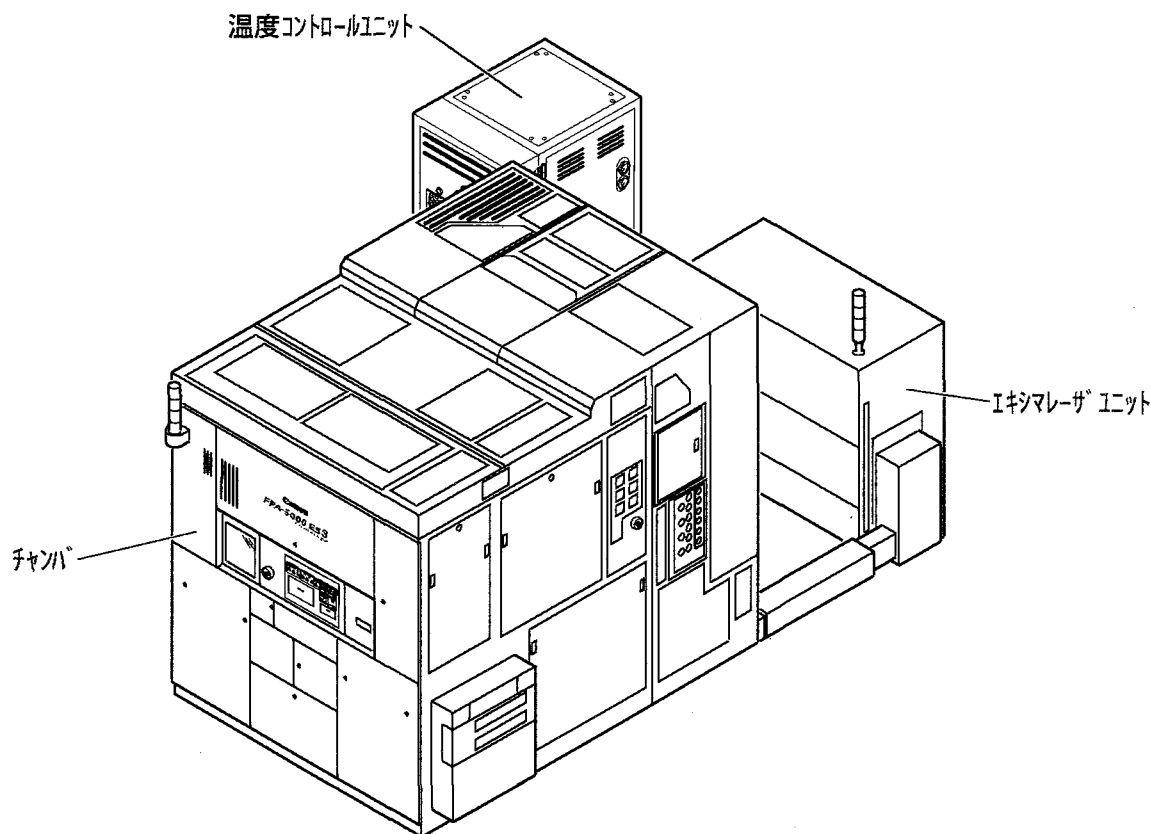
●エキシマレーザユニットは、お客様の選択になります。

2.5 装置の配置

ここでは、本装置の配置（レイアウト）について説明します。

チャンバ[®]を基準として、温度コントロールユニット、及びエキシマレーザ[®]ユニットの配置は、条件（クリーンルームスペースの有効利用やメンテナンスエリアの確保等）を考慮して、数種類の中から組合わせ、選択できます。

<装置の配置例（エキシマレーザ[®]ユニット：BH型、地上配置）>



2.5.1 温度コントロールユニットの配置

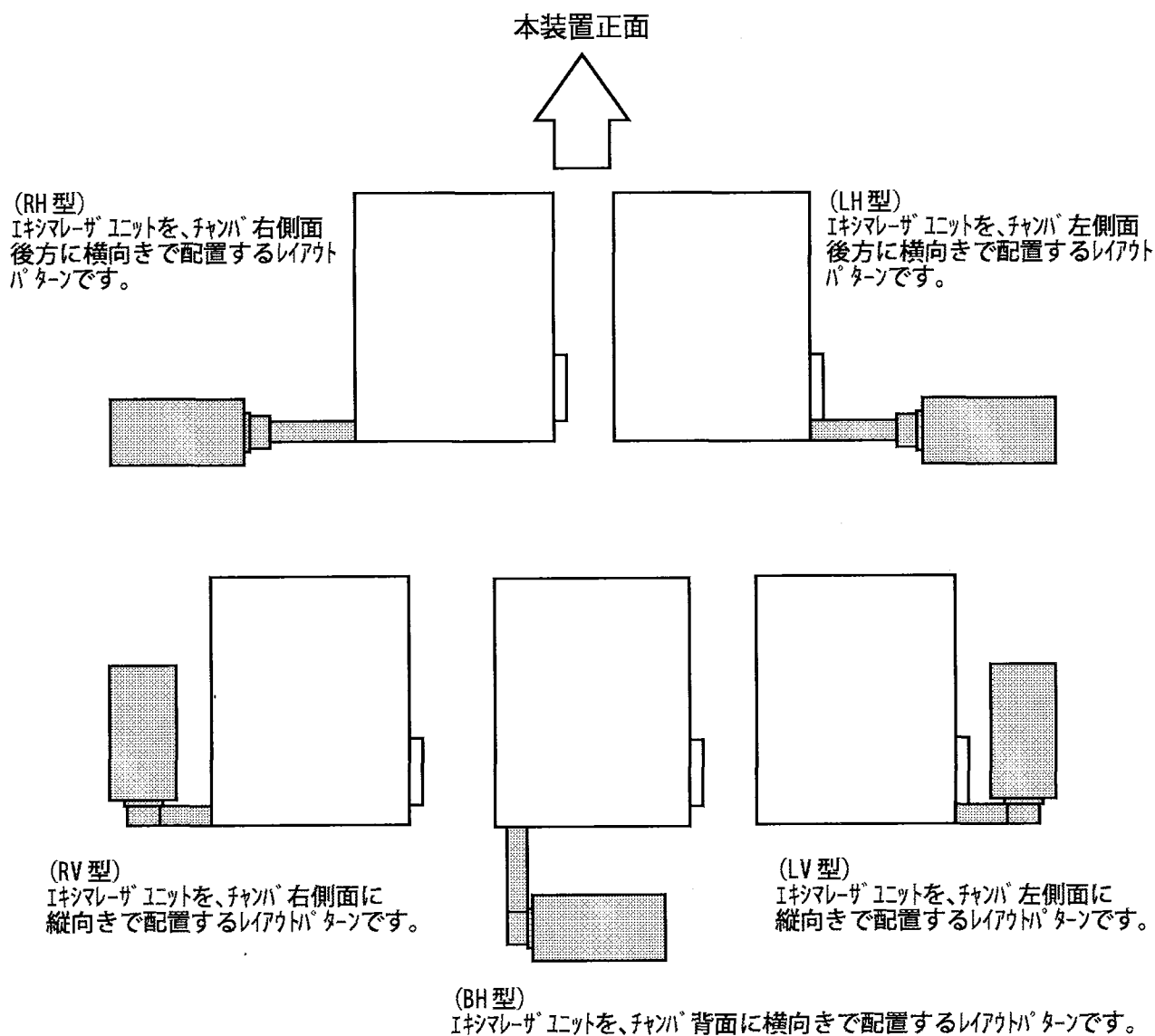
温度コントロールユニットの配置では、チャンバ[®]との接続に使用する配管パイプの全長が、15[m]以内の範囲内で接続（配置）することが条件です。

また、上記条件（接続長が15[m]以内）を満足する場合の設置場所には、地上／地下を問いません。

2.5.2 イキメラザユニットの配置

イキメラザユニットの配置は、チャンバに対する配置方向により、以下の中からの選択になります。

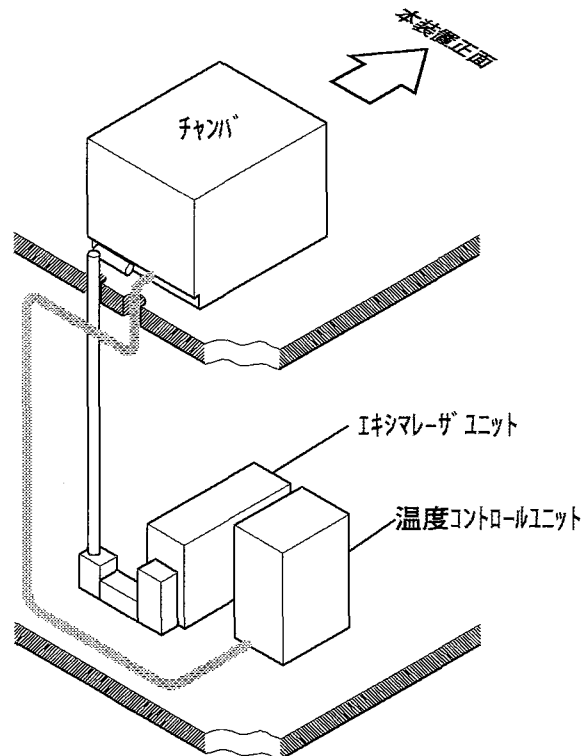
- ・BH 型 ・LH 型 ・RH 型 ・LV 型 ・RV 型 ・特殊地下配置型



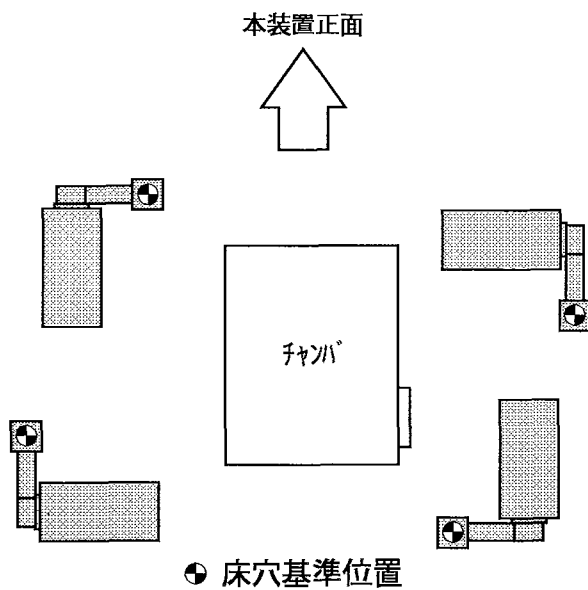
2.5.3 特殊地下配置

エキシマレーザユニット(温度コントロールユニット)は、以下に示す方向等を選択して地下配置することも可能です。

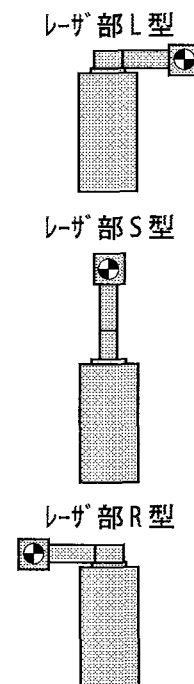
<特殊地下配置型の例(弊社推奨)>



<チャンバに対するレーザ引き廻し光学系の方向>



<エキシマレーザユニットに対するレーザ部の方向>



2.6 オプション

項 目	仕 様	備 考
ベリカル異物検査装置	- 検査範囲：X(112) [mm] × Y(134) [mm] - 検査時間：1 [sec] - 検出感度：ベリカル面 20 [μm] ブランク面 15 [μm]	ほか、及びベリカル仕様は、6"ベリカルデザインガイドを参照
絶対照度計	- プローブ - 型番：J-0981 - 測定範囲：0.1～10.0 [mJ/cm²/pulse] - 校正：1 [年/回] - ディスプレイ - 型番：EPM-1000e - リニアリティ：±0.5 [%] (全レンジ) - 再現性：±1.0 [%] (3 σ) - 校正：1 [年/回]	
オープンカセットエレベータユニット	- ウェハ種類：φ 8 [inch]、φ 12 [inch] - 適応ウェハキャリア：8、12 インチ標準ウェハキャリア - 搭載許容重量：10 [kgf]	形状は、SEMI または、JEIDA 規格に準ずる
半内蔵オープンカセットエレベータユニット	- ウェハ種類：φ 8 [inch] - 適応ウェハキャリア：8 インチ標準ウェハキャリア - 搭載許容重量：6 [kgf]	形状は、SEMI または、JEIDA 規格に準ずる
リジエトキャリアユニット	- ウェハ種類：φ 8 [inch]、φ 12 [inch] - 適応ウェハキャリア：リジエト専用キャリア (5 スロット) - 搭載許容重量：10 [kgf] (リジエトキャリア天板を含む)	形状は、SEMI または、JEIDA 規格に準ずる ウェハ搬送系Ⅷ型のリジエトキャリアには未対応
ウェハ温調プレート	- 温調場所：インライン搬入ステーション - 対応ウェハ温度：20.5～28.0 [°C] - 目標温度規格：目標温度±0.2 [°C] 以内 - 目標温調時間：7 [sec] 以内 - 温調方法：ウェハを温調チャック上に一定時間吸着することでウェハの温度を管理	

