

可動式デジタルレーザ

SLMT シリーズ

取扱説明書

< 初版 > 2024年 1月 10日

竹中オプトニック株式会社
TAKENAKA OPTONIC CO.,LTD.

はじめに

この度は、竹中オプティックの製品をご購入頂き、誠にありがとうございます。
SLMTシリーズは、CT室の天井に設置し患者の体表面に十字パターンのレーザを投射する装置で、患者の体幹方向のパターンを肩幅方向にリモコンやタッチパネル入力
で移動させることができます。
(放射線治療計画装置で計画されたアイソセンターをマークすることは出来ません。)

ご使用になる前に必ずこの「取扱説明書」をよくお読みのうえ、製品の機能・性能及び注意事項について習熟後、正しくお使い下さい。
又、このマニュアルはいつでも参照できるように手近なところに保管して下さい。

<目次>

1.	安全上のご注意	.....	P 1 ~ P 2
2.	ご使用上の注意	.....	P 2
3.	お願いとお断り	.....	P 2
4.	構成	.....	P 3 ~ P 4
5.	各部の名称	.....	P 5 ~ P 8
6.	製品仕様	.....	P 9
7.	設置と配線	.....	P 10
8.	操作		
	8. 1 起動操作	.....	P 11
	8. 2 終了操作	.....	P 11
	8. 3 タッチパネルによる操作	.....	P 12 ~ P 20
	8. 4 赤外線リモコンでの操作	.....	P 21 ~ P 24
9.	レーザパターン調整方法		
	9. 1 各部の説明	.....	P 25 ~ P 32
	9. 2 調整操作	.....	P 27 ~ P 31
	9. 3 調整の箇所	.....	P 32
10.	エラー表示とトラブルシューティング		
	10. 1 エラー表示と対応	.....	P 33 ~ P 35
	10. 2 トラブルシューティング	.....	P 35

1. 安全上のご注意

1.1 一般安全指示

取付け、配線工事、操作および保守・点検を行う前に、取扱説明書などを良くお読みの上、正しくご使用ください。

また、必要に応じて取扱い説明書などが最終の使用責任者の元に届くよう、ご配慮ねがいます。
ここでは安全上の注意事項のレベルを「危険」および「注意」として区分しています



危険！ 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を受ける可能性があります。

- 取付け、取外し、配線作業および保守・点検は必ず電源を切って行ってください。
感電および短絡による火傷のおそれがあります。



注意！ 取扱いを誤った場合に、中程度の障害や軽傷を受ける可能性、あるいは物的損害が発生する可能性があります。また、状況により重大な結果に結びつく可能性があります。

- 製品使用中に異常が発生した場合、直ちに製品の電源を切り、使用責任者に連絡してください。
- 運搬方法に指定がある場合、指定以外の方法で運搬しないでください。
開梱時に損傷、変形があるものは使用しないでください。
- 取付け、電気工事および製品内部の保守・点検は専門知識をもつ有資格者が行ってください。
- 高温、多湿、塵埃、腐食性ガス、過度の振動・衝撃など異常な環境に設置しないでください。
火災、誤動作などのおそれがあります。
- 製品は本体あるいはカタログ、仕様書などに記載の電圧・電流・極性で使用してください。
定格外の使用は短絡、火災、誤動作のおそれがあります。
- 製品は取扱説明書などの指示に従って取り付けてください。取付けに不備があると落下などにより、怪我や周囲物品の破損の原因となります。
- 配線工事では印加電圧・通電電流に適した電線を選定してください。配線に不備があると火災のおそれがあります。
- リード線の接続、端子の締付け、コネクタ類の嵌合は確実に行われていることを確認してください。ゆるんだ状態での使用は火災などの原因となります。
- 許可されていない内容での改造を行わないでください。
- 製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として取り扱ってください。

1.2 レーザの安全指示

レーザー製品はIEC60825-1およびJIS C6802に光出力の大きさや危険性によりレーザークラスが定義されています。SLMTシリーズはクラス2のレーザーユニットを搭載している製品です。クラス2のレーザーは、目の逃避および能動的反応（またたき反射）により目が保護されるレベルの光出力です。ただし、意図的にレーザーを凝視したり、光学機器を用いてレーザー光を観察しないでください。

SLMTシリーズのレーザーは、線状に引き伸ばされた所謂ラインレーザーであり、レーザー光源（SLMTシリーズ本体）から離れるほど、単位長さあたりのレーザーの光出力は小さくなります。



2. ご使用上の注意

- 1) レーザ光を直接目に入れないように十分ご注意ください。
- 2) 平らで安定した剛性のある天井に設置してください。
- 3) カバーを開けた場合、指定された作業に関連しない部分には絶対に触らないでください。
- 4) 分解および改造は絶対に行わないでください。
- 5) 振動や衝撃を与えないでください。
- 6) 防滴・防水（厳密な密閉）構造ではありません。
- 7) 使用工具は付属品ではありません。お客様でご準備願います。

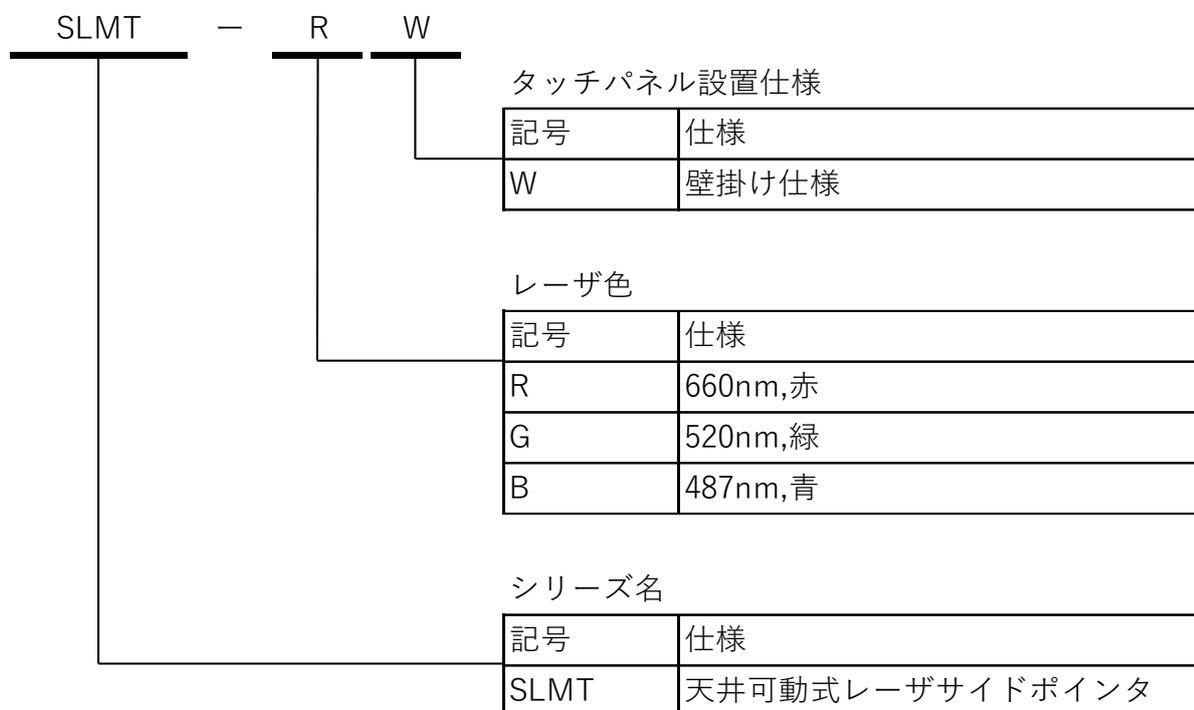
3. お願いとお断り

- 1) 準拠規格 : 国内外の規格準拠状況は、都度お問い合わせください。
- 2) 保証期間 : 保証期間はご購入から12か月以内となっております。
- 3) メモリ用電池推奨交換期間 : 製造日から5年以内の交換を推奨しております。
(電池型式 : GR2450, 交換作業は弊社にお申し付けください。)

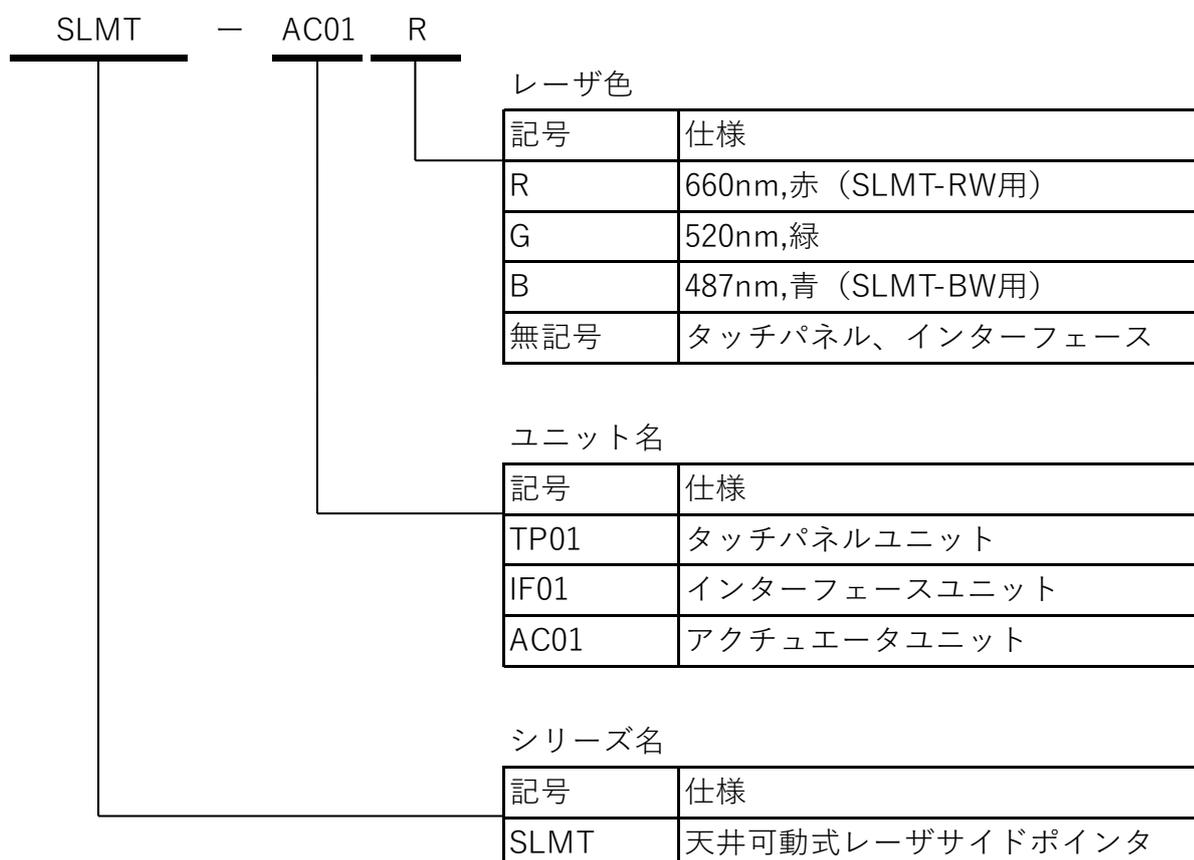
4. 構成

4.1 型式体系

1) 商品セット型式



2) 構成ユニット型式



4.2 本体構成

型式	SLMT-RW	SLMT-GW	SLMT-BW
タッチパネルユニット	SLMT-TP01 ×1台		
インターフェースユニット	SLMT-IF01 ×1台		
アクチュエータユニット	SLMT-AC01R ×1台	SLMT-AC01G ×1台	SLMT-AC01B ×1台

4.3 標準添付品(全機種共通)

添付品 品名	名称・型番 等
プラグ付き電源線	2m×1本
ユニット間接続線	1) タッチパネルユニット-インターフェースユニット間 ・電源中継ハーネス : 2極, 15m×1本 ・I/O信号ハーネス : 10極, 15m×1本 ・LANケーブル : ストレート, 15m×1本 2) インターフェースユニット-アクチュエータユニット間 ・電源中継ハーネス : 4極, 3m×1本 ・I/O信号ハーネス : 14極, 3m×1本 ・レーザー電源ハーネス : 6極, 3m×1本
取付部材	1) タッチパネルユニット用 ・取付プレート : 1枚 ・ディスプレイアーム : CR-LA303 (サンワサプライ) × 1 式 ・タッチパネル取付ネジ : キャップセムス M4×10P4 SUS ×8本 ・ディスプレイアーム取付ネジ : キャップセムス M6×10P3 SUS ×8本 2) アクチュエータユニット用 ・ダクターチャンネル(専用穴有) : D15サイズ、L=960mm×2本
添付資料	取扱説明書 : ID40991A × 1 冊 簡単操作マニュアル : ID41004A × 1 枚

注1) 壁面・天井の躯体へ取り付けるアンカーボルトおよび関連ナット類は付属していません。

注2) アクチュエータユニットの本体カバーを天井に取り付けるネジは付属していません。

4.4 オプション品(別売)

- 1) 赤外線リモコン : PLM5-RM10 (単三アルカリ乾電池×2本付属)

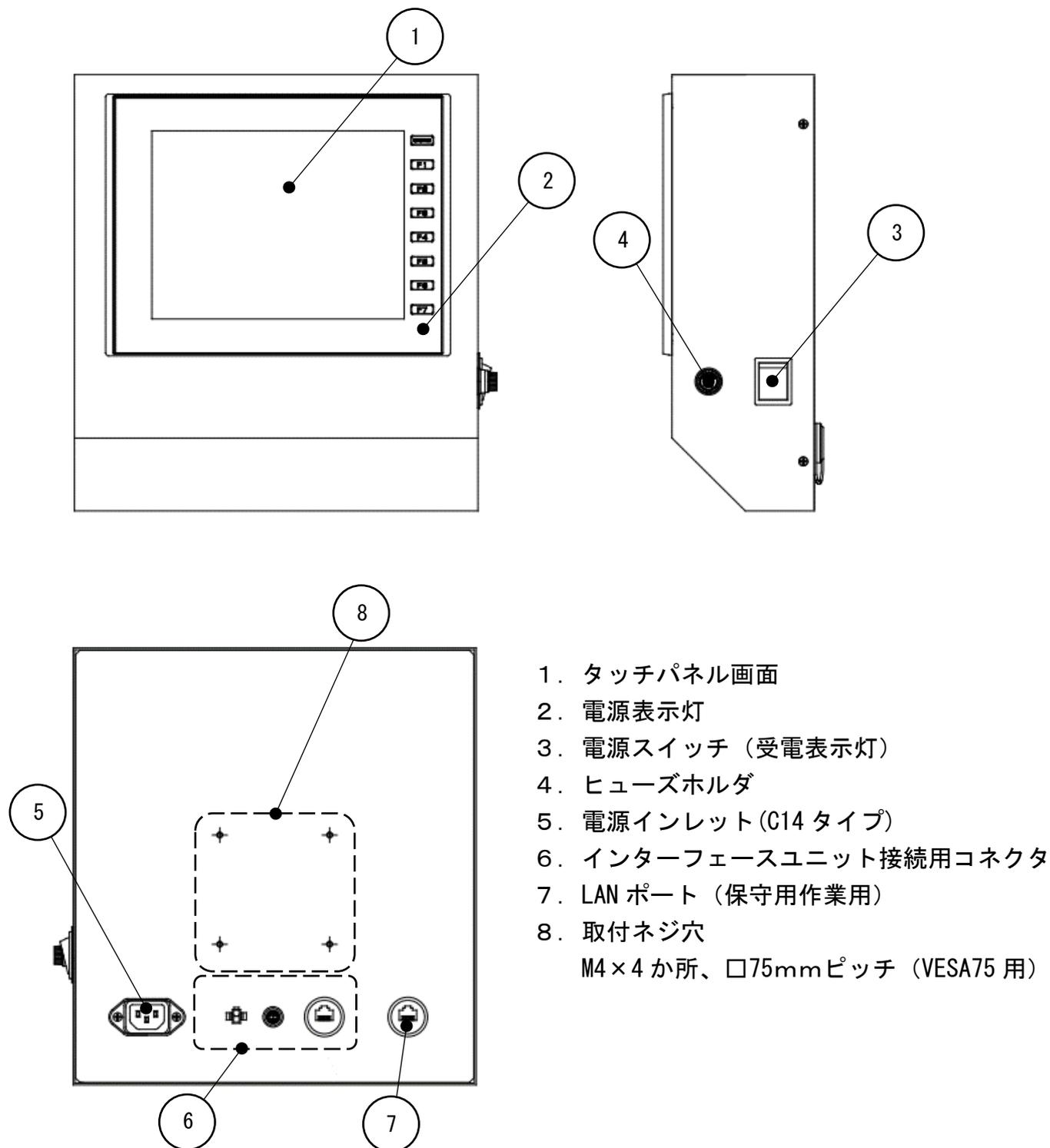
4.5 消耗品

- 1) レーザプロジェクタ
 2) メモリ用電池 (リチウムコイン電池 CR2450, タッチパネルメモリバックアップ用)

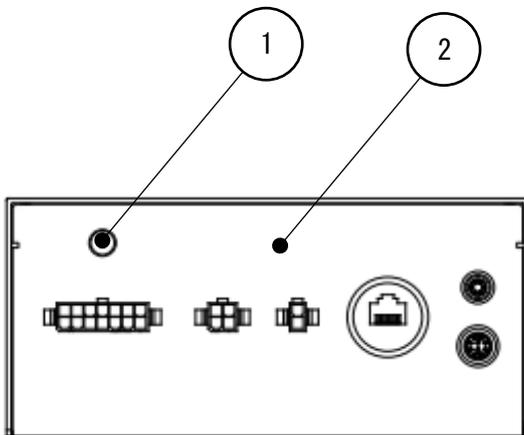
5. 各部の名称

5.1 タッチパネルユニット

: SLMT-TP01



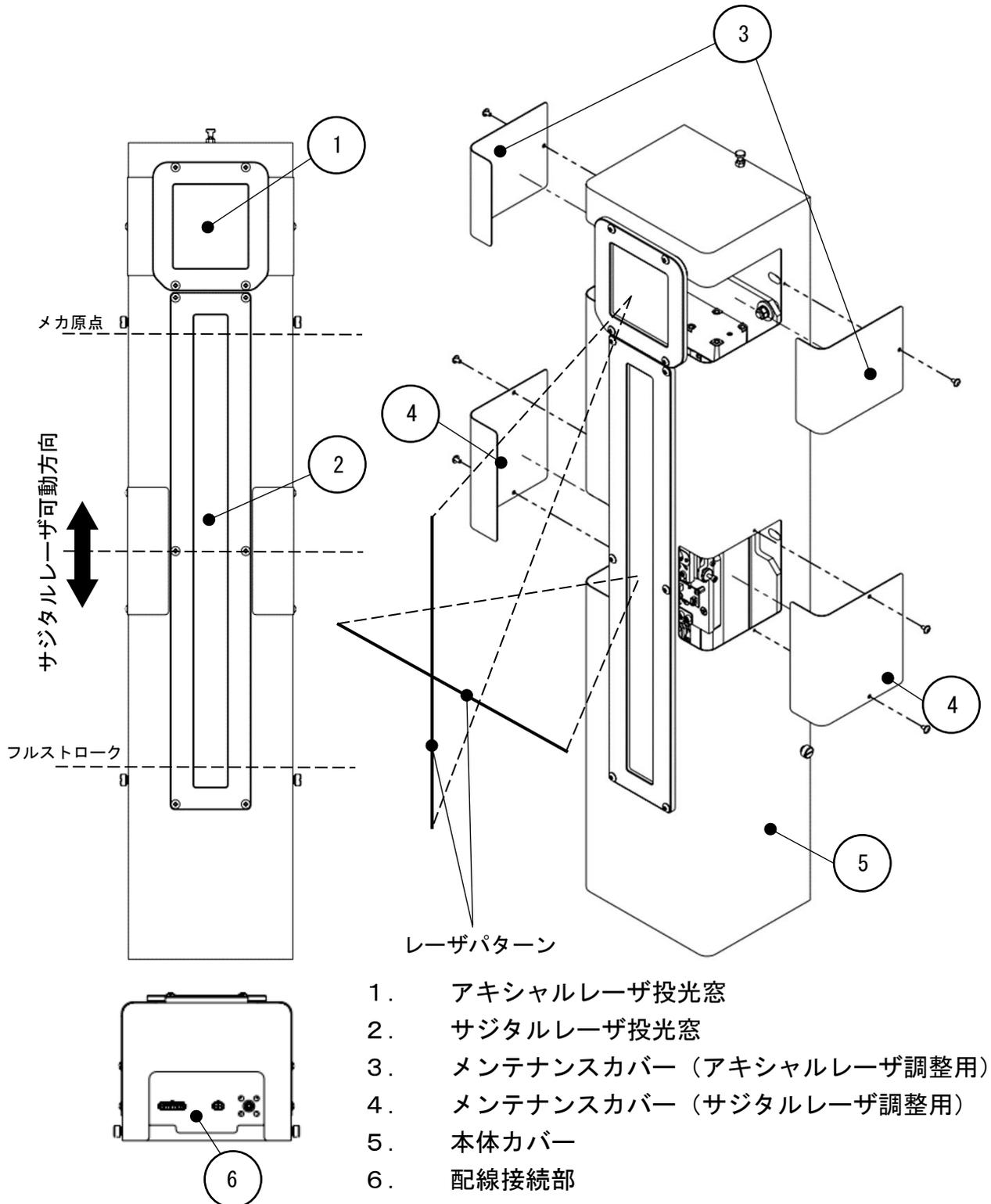
5.2 インターフェースユニット : SLMT-IF01



- 1. 電源表示灯
- 2. 配線接続部

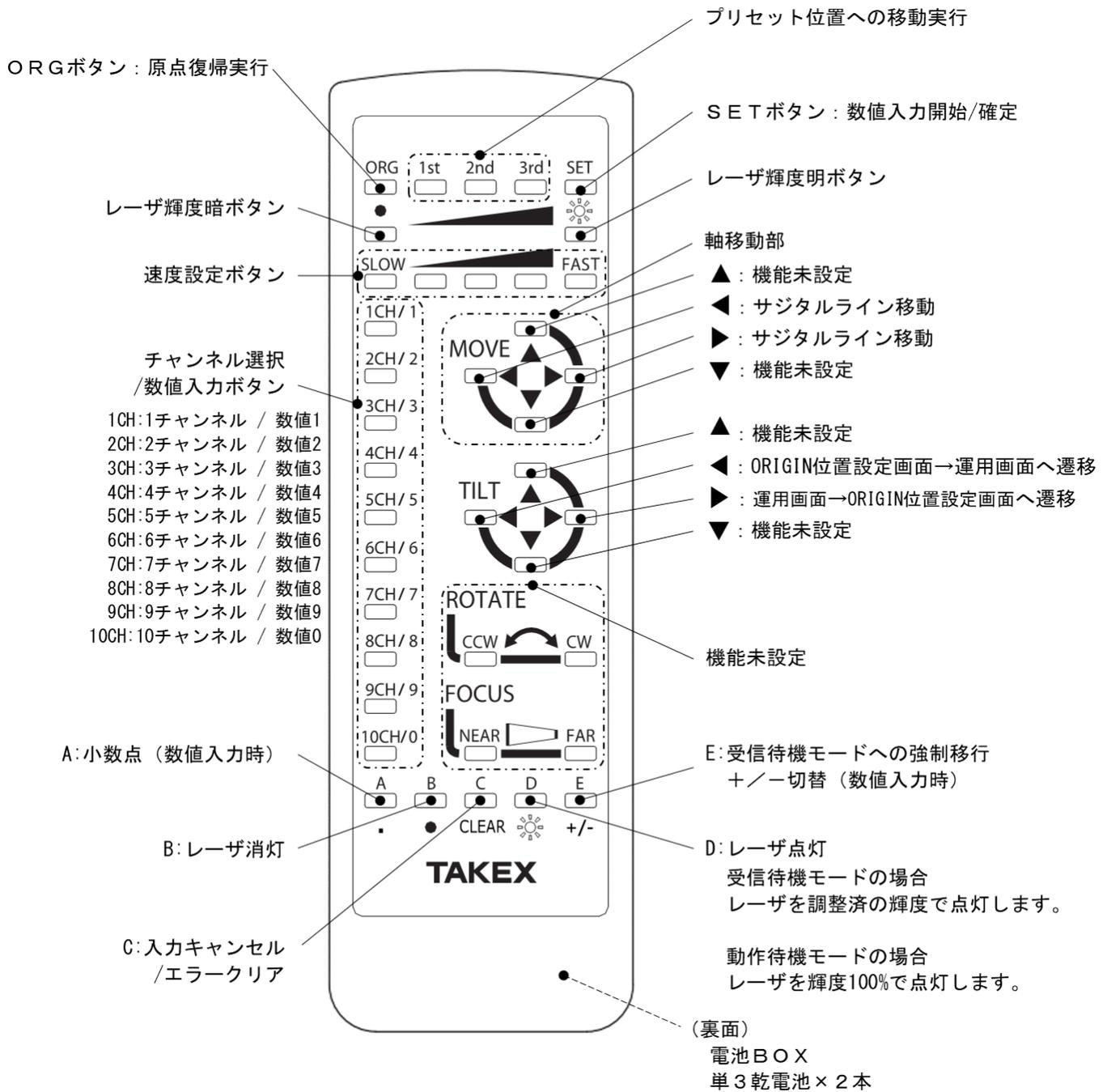
5.3 アクチュエータユニット : SLMT-AC01□

注) □内記号は搭載レーザ色を示す。R: 赤、G: 緑、B: 青



1. アクシシャルレーザー投光窓
2. サジタルレーザー投光窓
3. メンテナンスカバー (アクシシャルレーザー調整用)
4. メンテナンスカバー (サジタルレーザー調整用)
5. 本体カバー
6. 配線接続部

5.4 赤外リモコン PLM5-RM10 (別売)



6. 製品仕様

商品セット型式	SLMT-RW	SLMT-GW	SLMT-BW	備考
主電源電圧	単相 AC100V-50/60Hz			
消費電力	50VA 以下			
光源種類	半導体レーザー			
レーザー規格	クラス 2 (JIS C6802:2014)			
レーザー波長	660nm	520nm	487nm	
レーザー寿命	平均 50,000 時間 (25°C)			
基準投映距離	2,500mm (カバー前端から)			
投映距離範囲	1,000~6,000mm (カバー前端から)			
線幅	約 1mm (基準投映距離にて)			
線長	約 2,500mm (基準投映距離にて)			
湾曲精度	±0.2mm (基準投映距離にて) 線長の両端位置を結ぶ直線からの中央位置のずれ。			
デジタルライン パターン調整	アオリ移動 : 手動式 ±100mm 以上 (基準投映距離にて) 回転移動 : 手動式 ±5deg 以上 平行移動 : タッチパネル操作の原点位置設定による。 推奨範囲 ±20mm 以内 分解能 0.1mm			
アナログライン パターン調整	アオリ移動 : 手動式 ±100mm 以上 (基準投映距離にて) 回転移動 : 手動式 ±5deg 以上 平行移動 : 手動式 ±35mm 以上 (ステージ ±10mm) 投映俯角 : 手動式 ±15deg 以上			
フォーカス調整	手動式			
レーザー光出力調整	タッチパネル操作またはリモコン操作で調整可能			
画面 制御	移動範囲	ソフト原点から ±250mm, フルストローク 550mm		
	移動速度	最大 18.75mm/sec		
	停止位置精度	±0.5mm 以下 (基準投映距離にて)		
	分解能	0.1mm		
	モータ種類	ステッピングモータ		
	操作	タッチパネルによる操作および赤外線リモコンによる 遠隔操作 (1CH~10CH, 到達距離 15m)		
画面	表示サイズ	8.4 型		
	表示デバイス	TFT カラー液晶		
	表示分解能	640×480		
	タッチスイッチ	アナログ抵抗膜式		

7. 設置と配線

- 1) 本機を取り付ける取付面（ボルト6点の面）に、凹凸や歪みがないことを確認してください。
凹凸や歪みがある面に取り付けた場合、調整機構やデジタルレーザの移動が円滑に機能できなくなる場合があります。
- 2) アクチュエータユニット本体の取り付け
建築物の躯体に打設されるアンカーボルト等の強固な手段で設置してください。
- 3) アクチュエータ用カバーの取り付け
天井石膏ボードの背面に当て板や補強フレームを設けて設置してください。
直接、石膏ボードへ木ネジやセルフタップネジで固定するのは落下の危険がありますので、絶対に行わないでください。
- 4) タッチパネルユニットの取り付け
付属の取付板を躯体に打設するアンカーボルトを用いて設置してください。
- 5) タッチパネルユニット（壁面）とインターフェースユニット（天井裏）の接続配線を壁面内の配管を通し敷設する場合は、呼び径 22mm以上の管を 2 本以上用いて通線をしてください。
- 6) 電源コンセント (AC100V) は、タッチパネルユニット近傍に 1 口ご用意ください。
スイッチで入り切りできる配線の場合は、ご用意いただいたスイッチでレーザサイドポインターの電源 ON/OFF が可能です。

8. 操作

8.1 起動操作

8.1.1 受電確認

タッチパネルユニット側面に電源スイッチがあります。

電源スイッチは照光ロッカースイッチを用いていますので、AC100Vが給電されている場合はランプが点灯します。

注) タッチパネルユニットの電源スイッチがオフの状態でも、給電されている場合にはランプは点灯します。

8.1.2 電源投入

給電され電源スイッチが点灯している状態で、電源スイッチをオンにします。

コンセントをスイッチでオン/オフする場合は、コンセント用のスイッチをオンにします。

注1. コンセント用スイッチでオン/オフする場合は、タッチパネルユニットの電源スイッチはオンのままにしてください。)

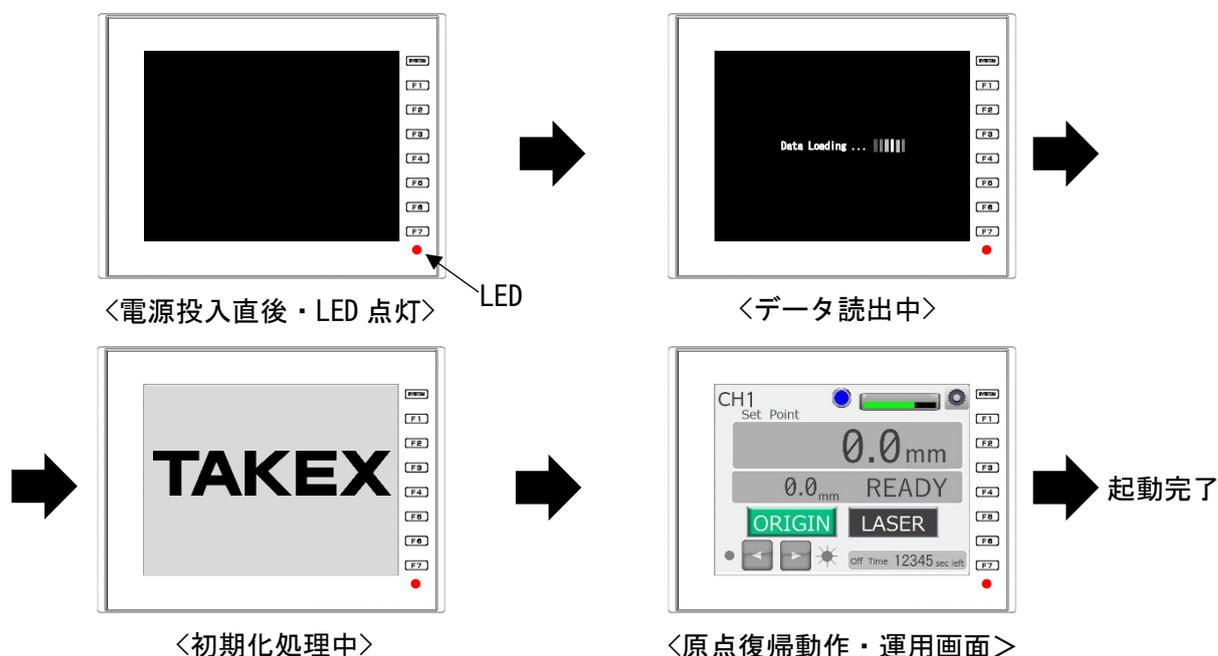
注2. 本機は、電源スイッチを直接オン/オフすることで電源の入/切が可能です。意図的に連続してオン/オフを繰り返す操作はしないでください。

予期せぬエラーの原因になる可能性があります。

8.1.3 起動処理中の機器動作

電源が投入されると、タッチパネルの画面外にあるLEDが点灯し起動処理が始まります。

データ読み出し・初期化処理・原点復帰動作が完了するとレーザが点灯し起動完了です。



8.2 終了操作

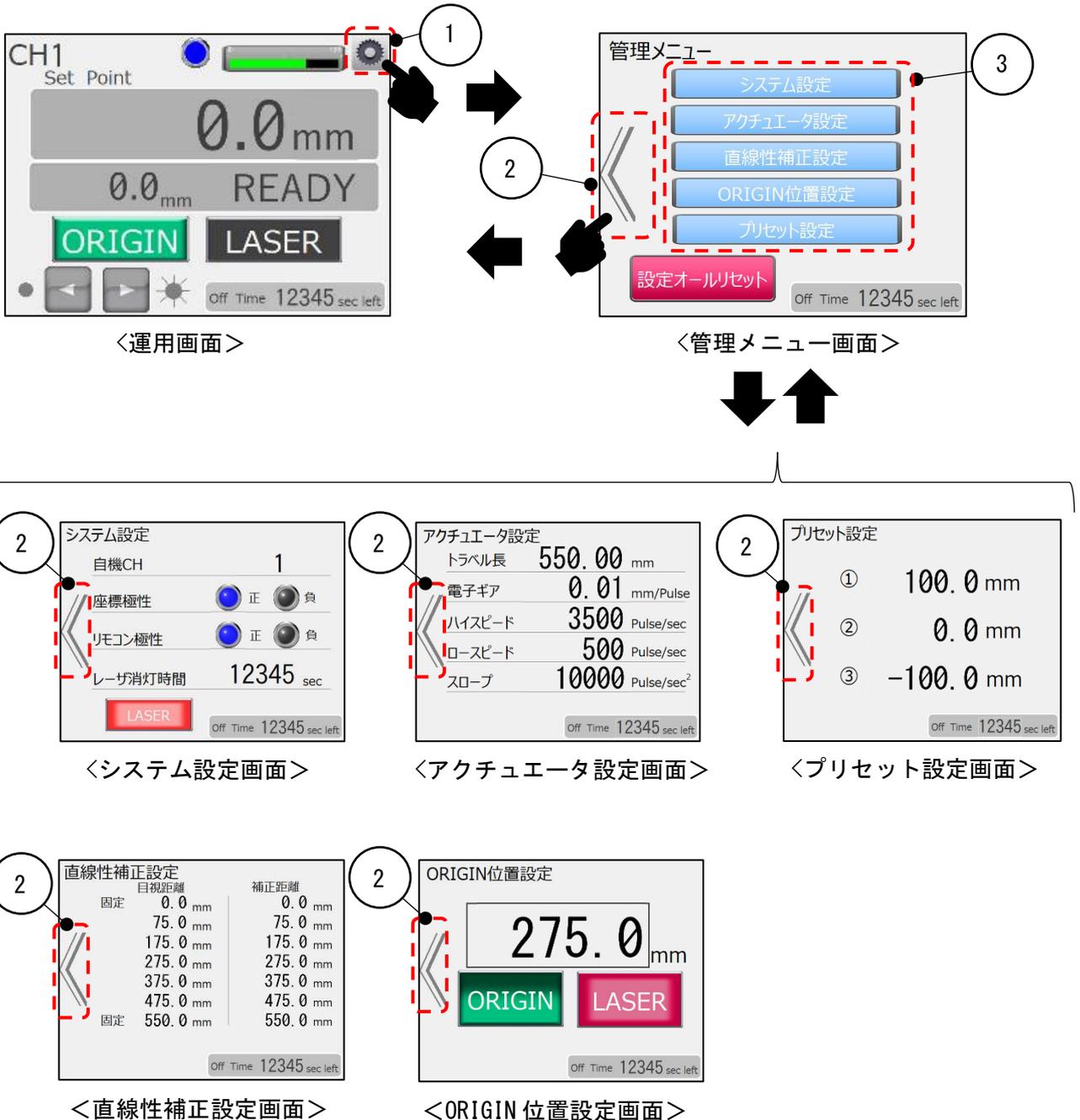
デジタルレーザの可動メカが停止している時に、タッチパネルユニット側面の電源スイッチ又はコンセントのスイッチをオフにし、電源遮断をしてください。

8.3 タッチパネルによる操作

8.3.1 各操作画面への遷移

“運用画面”の右上にある①設定ボタンをタッチすると“管理メニュー画面”へ遷移します。
 “管理画面上”の③各設定ボタンをタッチすると、それぞれの設定画面へ遷移します。
 元の画面へ戻るときは②の“<<”ボタンをタッチすると一つ前の画面に遷移します。

**【重要】各種設定画面では“<<”ボタンをタッチ時に、データがメモリに保存されます。
 設定画面の状態ですべて電源をオフにするとデータは保存されません。**

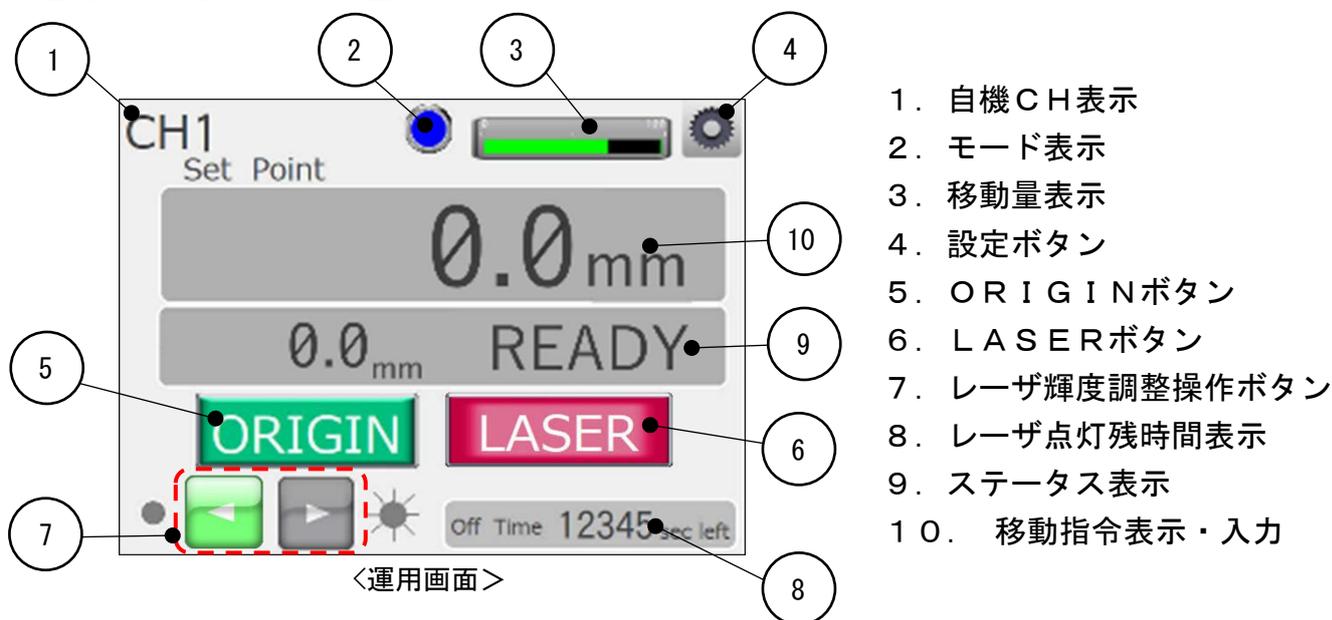


8.3.2 通常運用操作

ここでは、タッチパネルで実行できる日常運転の操作を説明します。

8.3.3 運用画面説明

運用画面の各部名称と希望は以下の通りです。

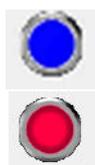


① 自機チャンネル表示

“システム設定”で自機に割り当てたチャンネルを表示します。

② モード表示

現在のモードに合わせて色が変わります。



青色：受信待機モード時は青色となります。

この状態ではリモコンでの軸操作はできません。

赤色：自機チャンネルが選択され、移動待機モード時は赤色となります。

この状態でリモコンにより軸移動操作を実行します。

③ 移動量表示

リモコンの Move” ◀ “” ▶ “ボタンを1回毎の移動量レベルを表示します。

④ 設定ボタン

“管理メニュー”画面へ遷移します。

⑤ORIGIN ボタン

原点復帰処理を実行します。

“ORIGIN” ボタンを押すとメカ原点へ移動し、メカ原点の認識動作が完了してから設定した ORIGIN 位置へ移動します。

ORIGIN 位置はソフトウェア原点で運用画面上で“0.0mm”として表示される位置です。

リモコンの“ORG” ボタンと同一の動作となります。

⑥LASER ボタン

レーザを点灯/消灯させます。



点灯中：レーザ点灯中はボタンが赤色です。

点灯中に“LASER” ボタンを押すと、点灯残時間が0sec となりレーザは消灯し、“LASER” ボタンは暗転します。

(リモコンの“D” ボタンと同様の動作です。)



消灯中：レーザ消灯中はボタンは暗転しています。

消灯中に“LASER” ボタンを押すと、点灯残時間は設定済の最大値となりレーザが点灯し“LASER” ボタンが赤になります。

(リモコンの“B” ボタンと同様の動作です。)

⑦レーザ輝度操作ボタン

レーザ輝度の強弱を操作します。

右を押すと徐々に明るく、左を押すと徐々に暗くなります。

レーザの輝度が最大または最小で、操作できない場合は該当するボタンが暗転します。

(リモコンの“輝度明” ボタン、“輝度暗” ボタンと同様の動作です。)

⑧ レーザ点灯残時間表示

レーザが消灯するまでの残時間を1秒単位でカウントダウンしながら表示します。

レーザの輝度操作、点灯操作およびリモコンボタンで設定値に復帰し、レーザが点灯します。

⑨ ステータス表示

軸の現在位置表示および準備状態を表示します。

現在位置の認識が正確で、実行待機状態の場合に“READY”が表示されます。

各種設定や、エラーで現在値が不正確な可能性がある場合は“READY”は表示されません。

【重要】 READY が未表示の時は原点復帰動作を実行してください。

READY 未表示で軸操作をするとエラーになります。

⑩移動指令表示・入力 (Set Point)

移動指令の入力値を表示します。また、数値部をタッチすると入力用のテンキーが表示されますので、数値を入力し“ENT”で確定すると移動が実行されます。

現在値はステータス表示を確認してください。



〈入力用テンキー〉

8.3.4 システム設定 (初期設定)

“システム設定”画面では、自機CH（チャンネル）等の基本設定を行います。

8.3.4.1 自機CH設定

自機CHは、数値部分をタッチすると入力用のテンキーが表示されます。
 所望の数値をタッチした後、“ENT” KEYをタッチすると入力が入力が確定します。
 自機CHは0～10の範囲で設定してください。



設定値	機能
1～10	自機体を1CH～10CHに設定
0	チャンネル設定なし。常にリモコンでの軸操作を有効にする。

8.3.4.2 レーザ消灯時間設定

レーザー消灯時間は、数値部分をタッチすると入力用のテンキーが表示されます。
 所望の数値をタッチした後、“ENT” KEYをタッチすると入力が入力が確定します。
 レーザ消灯時間は0～65, 535の範囲で設定してください。



設定値	機能
0～65535	レーザー点灯時間を0秒～65, 535秒に設定する。

8.3.4.3 極性設定

座標極性、リモコン極性それぞれの正/負ボタンをクリックし極性を選択します。
 選択されている極性のボタンは青で表示されます。

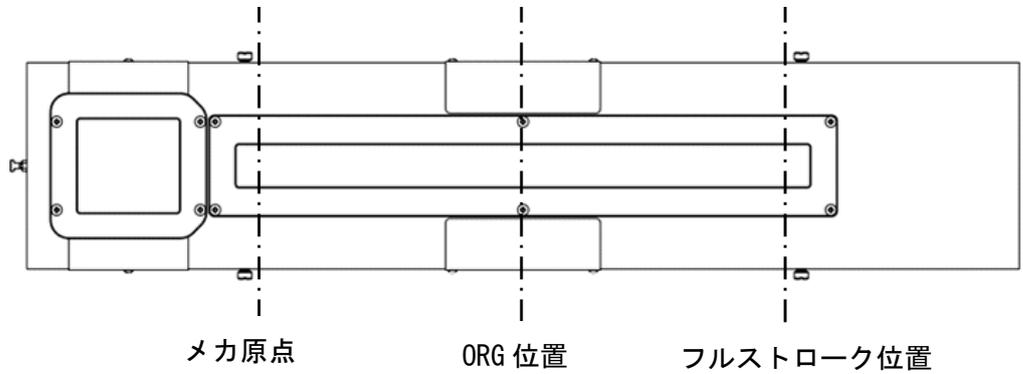


<システム設定画面>



<リモコンMOVEボタン>

種類	正/負	機体に対する方向	
		左	右
リモコン極性	正	←	→
	負	→	←
座標極性	正	← 0 →	+
	負	→ 0 ←	-

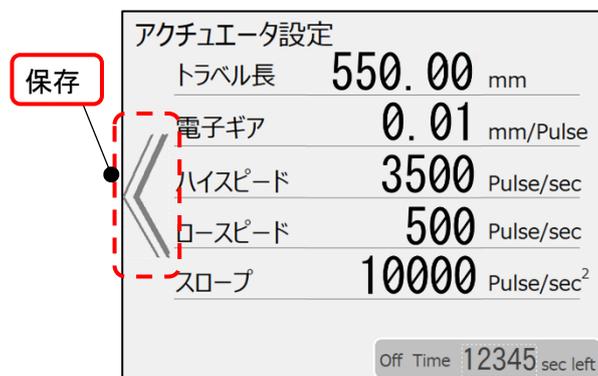


<設定と座標/操作方向の関係>

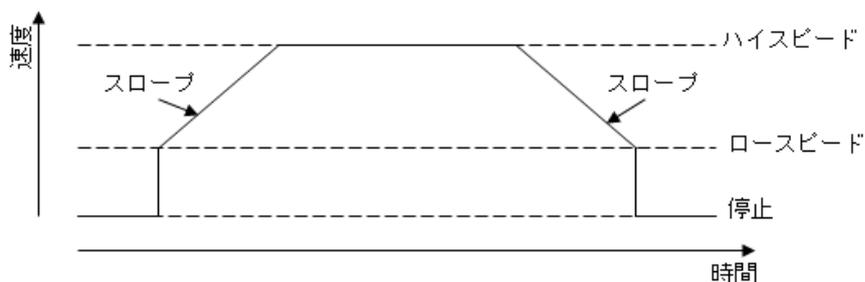
8.3.5 アクチュエータ設定（初期設定）

“アクチュエータ設定”画面では搭載する1軸ロボットの動作パラメータを設定します。
各パラメータの数値部分をクリックすると入力用のテンキーが表示されますので、所望の値を入力し“ENT”ボタンをクリックして確定してください。

- ① トラベル長：軸のフルストローク設定です。
SLMTでは550mmにしてください。
初期値：550mm
- ② 電子ギア：信号1パルスあたりの移動量です。
SLMTでは0.01mm/Pulseにしてください。
初期値：0.01 mm/Pulse
- ③ ハイスピード：軸動作の最高速度設定です。
10～3,500Pulse/sec
初期値：3,000Pulse/sec
- ④ ロースピード：軸動作の最低速度設定です。
10～1,000Pulse/sec
初期値：300Pulse/sec
- ⑤ スロープ：軸の加速度設定です。
10～10,000Pulse/sec²
初期値：10,000Pulse/sec



<アクチュエータ設定画面>



8.3.6 ORIGIN位置設定（初期設定）

“ORIGIN位置設定”画面では、メカ原点を0mmとしたときのORIGIN位置（ORG）座標を設定します。
ORIGIN位置はタッチパネル上の“ORIGIN”ボタンや、リモコンの“ORG”ボタンで実行される原点復帰処理の時に0mm位置となる座標です。

画面上に表示されている数値をタッチすると、入力用のテンキーが表示されますので所望の値を入力し、“ENT”ボタンをクリックし確定してください。
出荷時は275.0mmに設定されています。
“ORIGIN”ボタンで原点復帰動作が実行可能です。
“LASER”ボタンでレーザの点灯/消灯が切替わります。



<ORIGIN 位置設定画面>

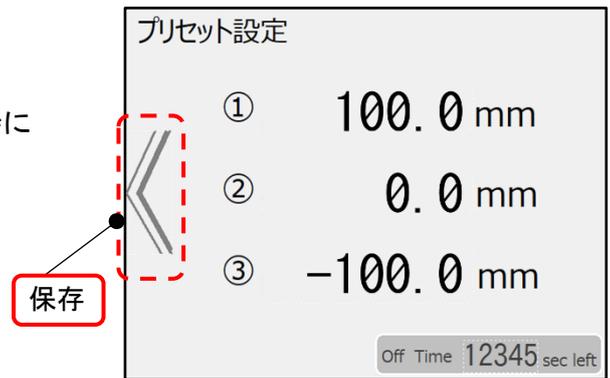
8.3.7 プリセット設定（初期設定）

“プリセット設定”画面では、リモコンでの操作時に
“1st”ボタン、“2nd”ボタン、および
“3rd”ボタンで移動する座標を入力できます。

- ①：“1st”ボタン用の移動先座標
- ②：“2nd”ボタン用の移動先座標
- ③：“3rd”ボタン用の移動先座標

数値をタッチすると、入力用のテンキーが表示され

ますので所望の値を入力し、“ENT”ボタンをクリックし確定し設定します。



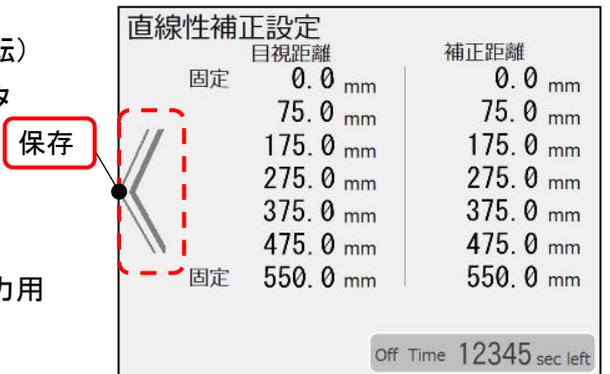
<プリセット位置設定画面>

8.3.8 直線性補正設定（初期設定）

アクチュエータユニットの取付け精度（傾き・回転）
により、必要なアキシャルラインとアクチュエータ
の動作軸にずれが発生します。

直線性補正設定では取付で発生する誤差を補正し
実用での移動精度を向上させます。

画面上に表示されている数値をタッチすると、入力用
のテンキーが表示されますので所望の値を入力し、
“ENT”ボタンをクリックし確定し設定します。



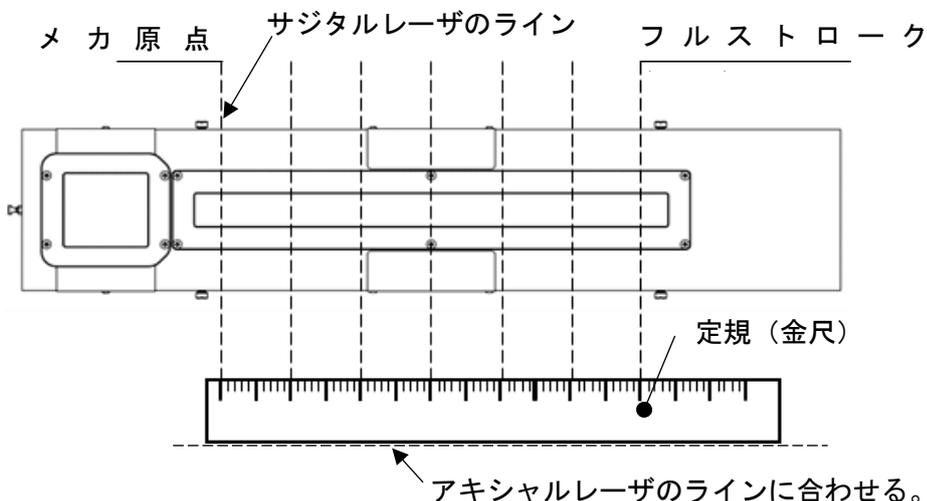
<直線性補正設定画面>

8.3.9 直線性補正および ORIGIN 位置設定の例

ここでは、設置工事で ORIGIN 位置 275.0mm（出荷時設定）の状態
で取り付け粗調整が完了している状態としての説明をいたします。

8.3.9.1 事前準備

- 1) 設置工事の調整時にデジタルライン位置の基準としたファントムや、寝台・床面のマークは撤去せずしておくことが望ましい。
- 2) 前述の 8.2.1.4.7 の手順で ORIGIN 位置を 0mm に設定し ORIGIN ボタンを押し原点復帰動作を実行します。（補正後に ORIGIN 位置の再調整が必要）
- 3) 550mm 以上の定規を用意し、定規の長手面をアキシャルレーザのラインに合わせます。また、定規の 0 点をデジタルレーザに合わせます。



8.3.9.2 ズレ量の読み取り

タッチパネルの操作で運用画面へ遷移し、補正基準とする位置への移動指令を実行しそれぞれの位置での定規で読みとれる実際の位置を記録します。

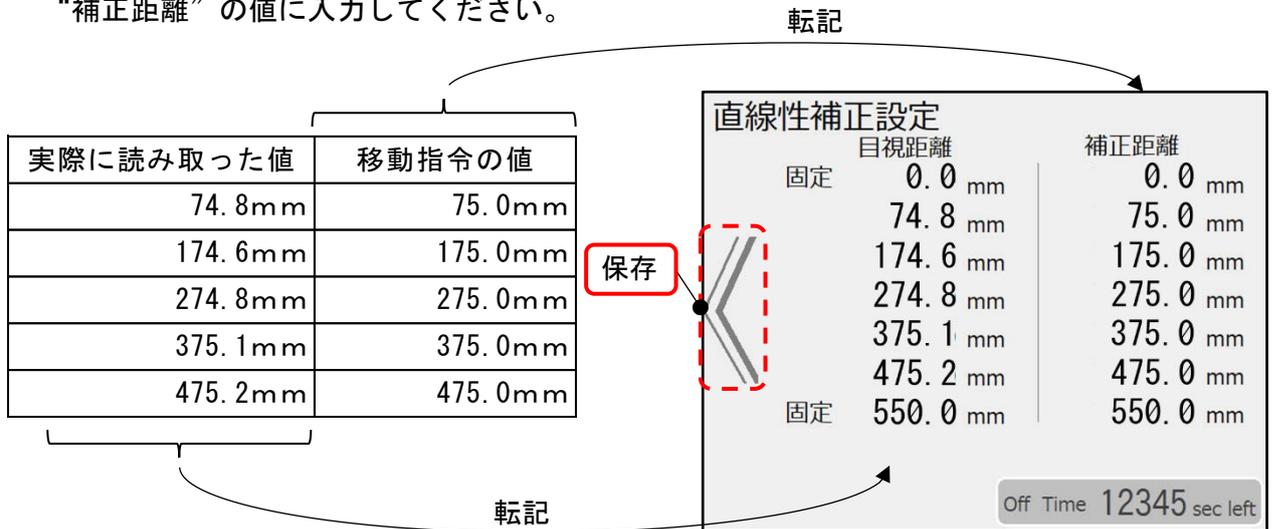
例として、右表のように上から順に小さい値から大きい値とし、表の左側を読み取値、右側を移動指令の値とすると入力時の転記間違いが少なくなりますので推奨します。

実際に読み取った値	移動指令の値
74.8mm	75.0mm
174.6mm	175.0mm
274.8mm	275.0mm
375.1mm	375.0mm
475.2mm	475.0mm

8.3.9.3 補正值の入力

記録が終了したら、タッチパネル操作で“直線性補正設定”画面へ遷移し補正值を入力します。

実際に読み取った値を“目視距離”の値に、補正する位置として指令した移動指令の値を“補正距離”の値に入力してください。



<直線性補正設定画面>

8.3.9.4 補正結果の確認

補正值の入力完了後は運用画面に遷移して補正結果の確認を行ってください。

確認は、適宜移動させ定規上のデジタルレーザの位置が意図した位置にあるかの目視確認となります。

8.3.9.5 ORIGIN位置の再設定

運用画面の状態、デジタルレーザの位置を基準としたファントムや、寝台・床面のマークへ移動させ、その時の移動指令の値を記録します。

一般的に補正により停止位置が補正前の位置と変動しています。

記録した値を“ORIGIN位置設定”画面に遷移し入力します。

入力後、“ORIGIN”ボタンにて原点復帰動作を実行し、意図した位置がORIGINとなっていることをご確認ください。

8.3.10 設定オールリセット（出荷時設定の復元）

パラメータの設定で混乱した際には、出荷時設定にリセットすることができます。

管理画面の状態では、“設定オールリセット” ボタンをブザーが鳴るまで長押しすると出荷時設定が復元されます。（約3秒強）



復元される初期値は下記のとおりです。

システム設定画面

自機CH	1 CH
座標極性	正
リモコン極性	正
レーザ消灯時間	1000 sec

プリセット設定

①	-100 mm
②	0 mm
③	100 mm

アクチュエータ設定

トラベル長	550 mm/Pulse
電子ギア	0.01 mm/Pulse
ハイスピード	3000 Pulse/sec
ロースピード	300 Pulse/sec
スロープ	10000 Pulse/sec ²

直線性補正設定

目視距離	補正距離	備考
0 mm	0 mm	固定
75 mm	75 mm	ユーザー設定
175 mm	175 mm	ユーザー設定
275 mm	275 mm	ユーザー設定
375 mm	375 mm	ユーザー設定
475 mm	475 mm	ユーザー設定
550 mm	550 mm	トラベル長に固定

ORIGIN位置設定

ORIGIN位置	275 mm
----------	--------

8.4 赤外リモコンでの操作

8.4.1 操作の準備

- (1) リモコン裏面の電池蓋を取り外してください。
- (2) 付属の電池（単3アルカリ電池×2本）をリモコンに入れます。
リモコンのケースに刻印されている極性表示に合わせ、プラスマイナスを間違えないように入れてください。
- (3) リモコンの電池蓋をリモコン裏面の電池収納部に取り付けてください。
- (4) 本機の電源を投入し起動してください。（8.1項に記載）

8.4.2 機能と操作

SLMTシリーズは1台のリモコンで最大10台の操作をすることができます。

竹中オプトニク製の他シリーズ（例 PLM5シリーズ）とリモコンは共通で、各チャンネルを切り替えて選択し各種動作を実施する都合上、“リモコン受信待機モード”と“移動待機モード”の2つのモードがあります。

(1) リモコン受信待機モード

電源投入直後や“E”ボタンの押下または3分以上未操作の場合に遷移するモードです。このモードでは、レーザは前回の電源遮断直前の輝度もしくは直前に設定した輝度で点灯し、初期設定で入力した時間を経過すると自動消灯します。

デジタルレーザの移動処理は実行できません。

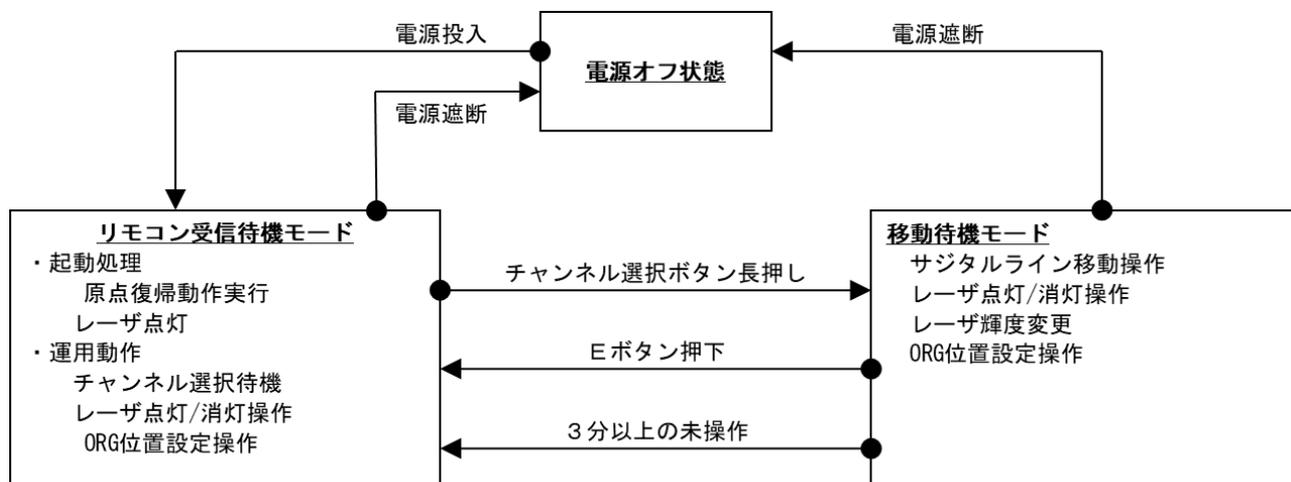
レーザの点灯/消灯操作やORG位置設定の操作は可能です。

(2) 移動待機モード

操作対象機が選択された状態です。

このモードでリモコンによるデジタルラインの移動操作が可能です。

数値入力による移動操作やMOVEボタンによるステップ移動、ジョグ移動や移動量設定等の各種操作が可能になります。



8.4.3 モード遷移操作

(1) “受信待機モード” ⇔ “移動待機モード” へ遷移する。

画面左上に表示されている自機CHに対応したリモコンのチャンネルボタンを長押しすると移動待機モードに遷移し、レーザが2回明滅し連続点灯します。

また、モード表示部が赤色に変化します。

(2) リモコンの“E”ボタンを押下するか未操作のまま3分以上の時間が経過すると”受信待機モード”へ遷移し、モード表示部が青色に変化します。



青色：受信待機モード時は青色となります。

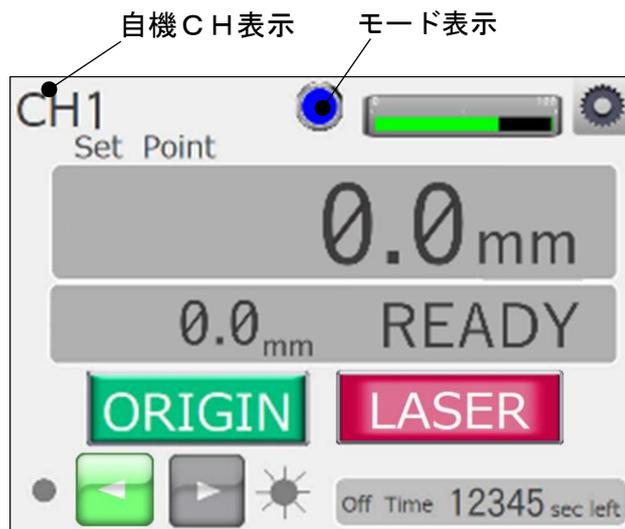
この状態ではリモコンでの軸操作はできません。



赤色：自機チャンネルが選択され、移動待機モード時は赤色となります。

この状態でリモコンにより軸移動操作を実行します。

注) 初期設定で自機CHを”0”に設定した場合には、常に”移動待機モード”を維持します。
レーザーサイドポインターを設置した室内に、本機とリモコンを共用する製品が無い場合には操作を簡略化でき便利です。



〈運用画面〉

8.4.4 移動待機モードでのレーザ操作

(1) 点灯・消灯操作

” B “ボタン：レーザ消灯

” D “ボタン：点灯（輝度レーザ100%）

(2) レーザ輝度調整

“  ” ボタン：レーザ輝度 UP/レーザ消灯→点灯

“ ● ” ボタン：レーザ輝度 DOWN

8.4.5 移動待機モードでの数値入力によるデジタルライン移動実行

リモコンにより数値入力でのデジタルライン移動操作が可能です。

(1) “SET” ボタンを押し数値入力待ちの状態にする。

“SET” ボタンを押すと“移動指令表示”の値が0.0mmになり、枠が表示されます。

(2) 引き続きリモコンのチャンネルボタンと“A”, “E” ボタンを使用し移動先座標を入力します。

“1CH”～“9CH” ボタン : 数値1～9

“10CH” ボタン : 数値0

“A” ボタン : 小数点

“E” ボタン : + / - 反転

例 “-109.8” の入力

“1CH” → “10CH” → “A” → “8CH” → “E”

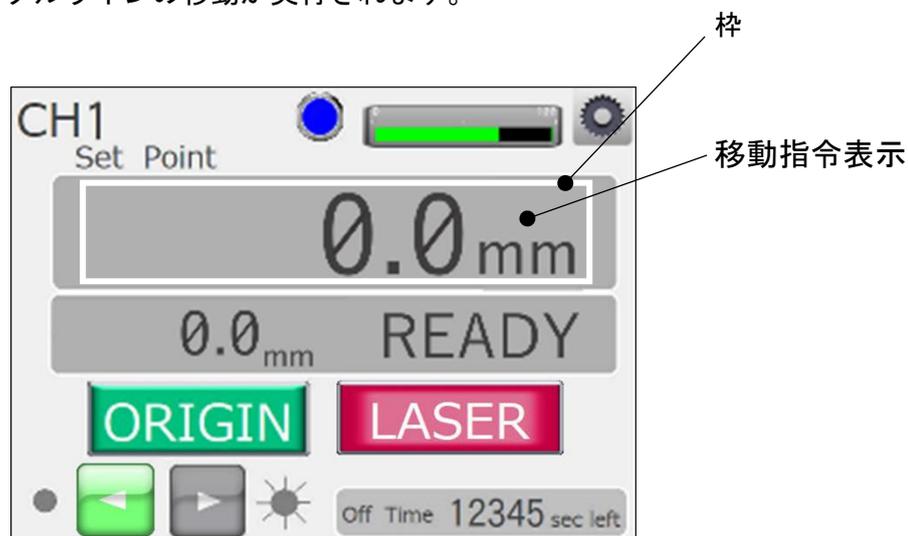
注) “C” ボタンは入力キャンセルになります。

“C” ボタンを押すと入力は中断されますが、移動指令表示は入力途中での表示が維持されます。

この場合、“現在値表示”とは異なる値が画面上に表示されることとなります。

(3) 狙いの値が“移動指令表示”に表示された状態で“SET”を押すと入力が確定し処理が実行されデジタルラインが移動します。

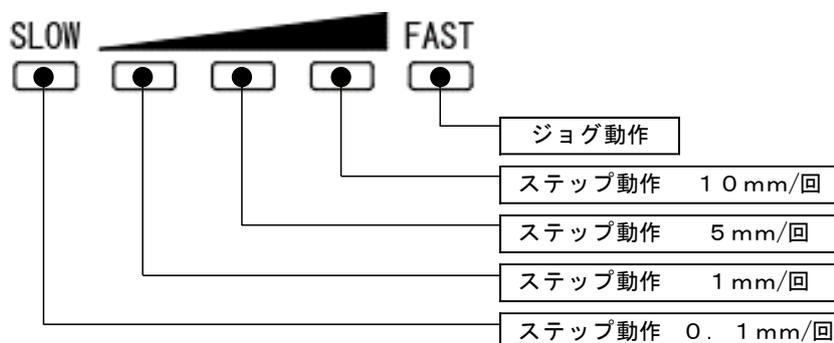
注) “SET” ボタンで入力を開始した時点では移動指令表示は0.0mmとなっています。この状態でさらに“SET”を押すと0.0mmが移動先の目標値として確定しデジタルラインの移動が実行されます。



<運用画面>

8.4.6 MOVE ボタン移動用の移動量設定

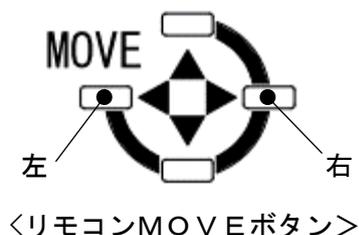
“移動待機モード”でリモコンの速度設定ボタンを押すとレーザが2回明滅し、それぞれの設定が適用されます。



8.4.7 MOVE ボタンによる移動実行

“移動待機モード”でMOVEの右ボタン、左ボタンを押すと8.2.2.6で設定した条件でデジタルパターンが移動します。

移動する方向は初期設定により異なります。(8.3.4.3)



8.4.8 プリセット移動

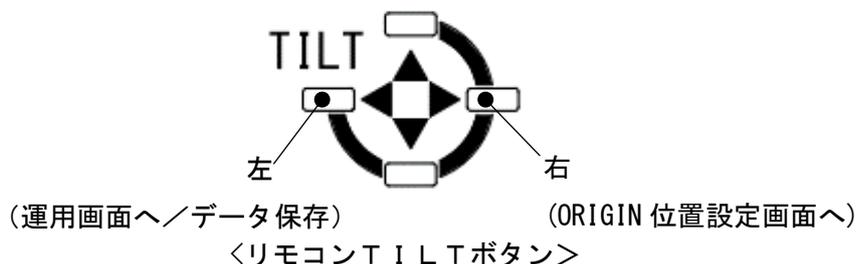
“移動待機モード”で“1st”ボタン、“2nd”ボタン、および“3rd”ボタンを押すとプリセット設定(8.2.1.4.8)した位置へワンプッシュで移動します。

8.4.9 ORIGIN 位置設定

“受信待機モード”と“移動待機モード”のいずれのモードでもリモコンTILTボタンの左右ボタンで“運用画面”⇔“ORIGIN位置設定画面”の切替ができます。

“ORIGIN位置設定画面では”通常運用での数値入力(8.4.5)と同様にリモコンからORIGIN位置を入力設定可能です。

また、“ORG”ボタンによる原点復帰動作や、“B”“D”ボタンによるレーザ点灯操作も可能です。



9. レーザパターン調整方法

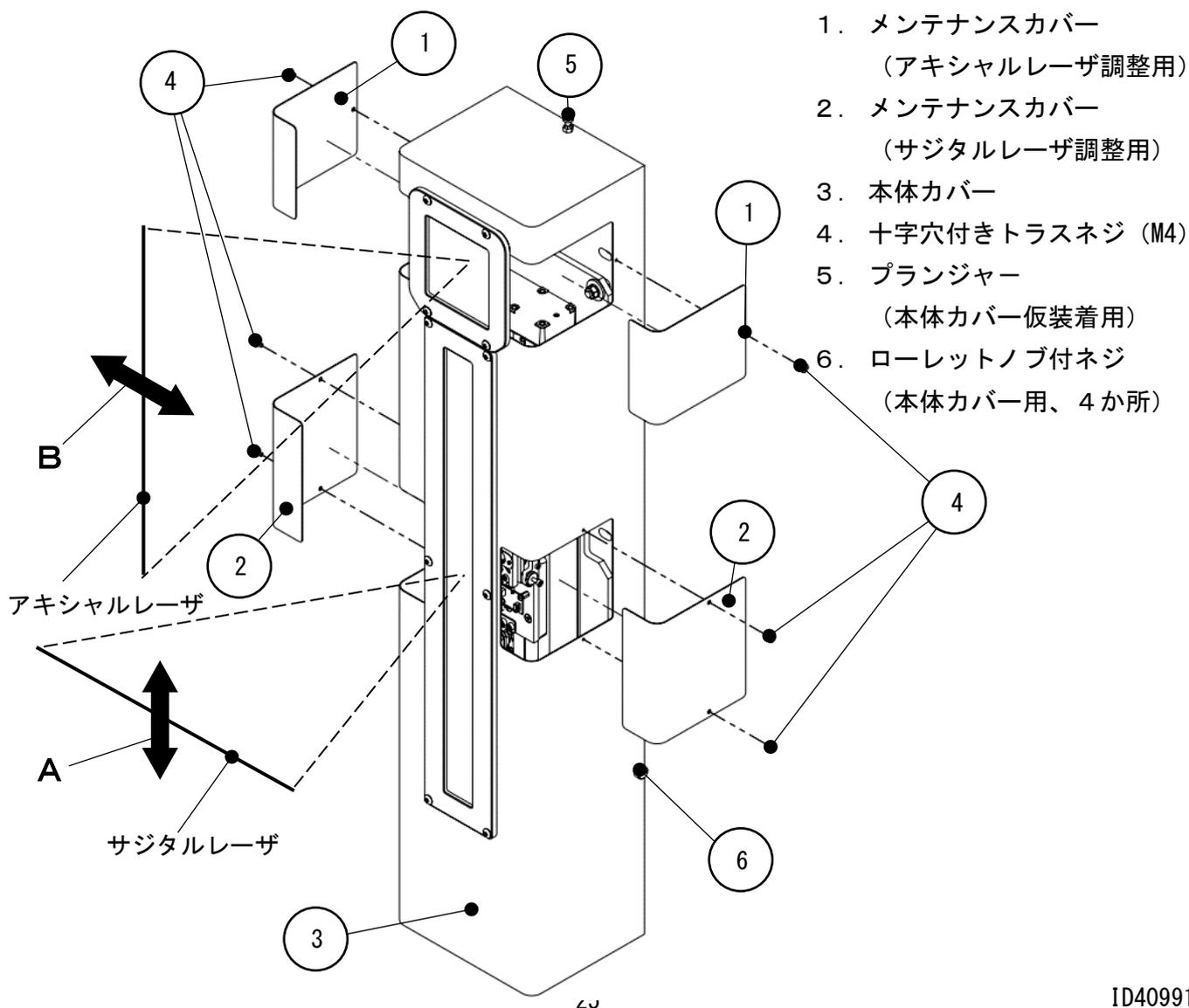
取付け後の建築物躯体や取り付け構造の応力開放や温度変化による膨張収縮の複合的な現場の設置環境要因により「歪み・反り・経時的な変化」が発生し設置時に高精度に調整を実施していた場合でも、パターンの投射位置が微妙に変化していくことが考えられます。

そのため、定期的にパターン位置のチェックを行うことをお勧めします。パターンの位置の変化は俯角（レーザの放射角度）方向で発生しやすくサジタルパターンは下図のAの方向に変化が発生し、アキシャルパターンは下図Bの方向に変化が発生します。

9.1 各部の説明

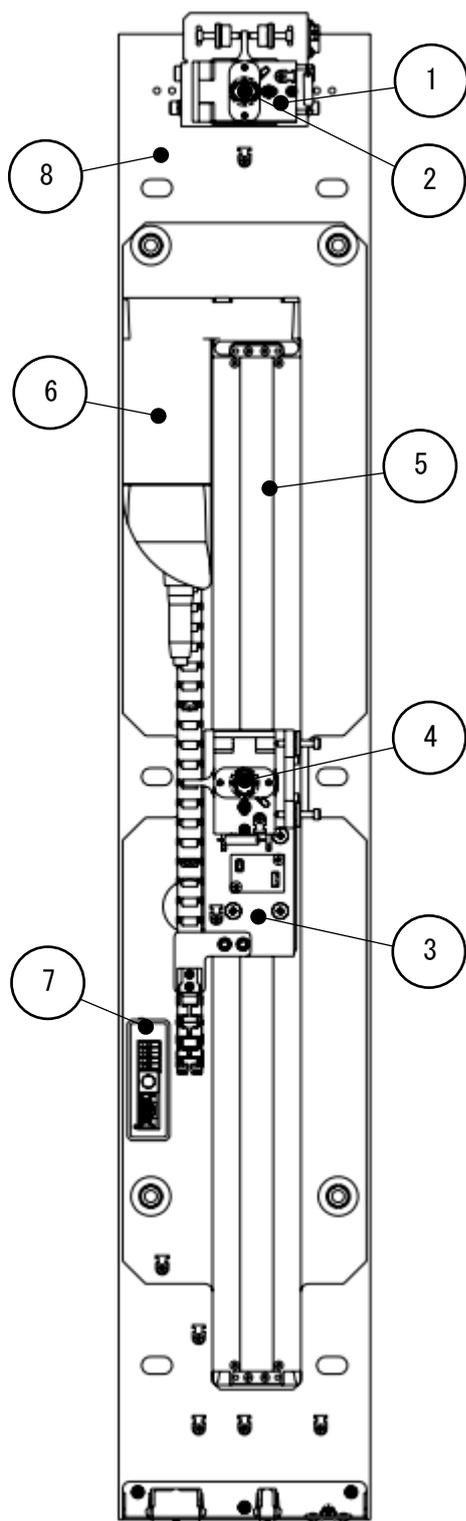
9.1.1 カバー

本体カバーの側面にメンテナンス用カバーが十字穴付きトラスネジ（M4）で取り付けられています。通常のパターン位置調整はメンテナンス用カバーのみを取外して実施してください。本体カバーを取り外す際は、複数の作業員でカバー・工具の落下や作業員の転落に十分に注意し安全を確保してください。



9.1.2 レーザ用機構の配置

アキシャルパターン用機構ユニットはメインベースに直接取り付けられ、サジタルパターン用機構ユニットは一軸ロボットに搭載されています。



1. アキシャルパターン用機構ユニット
2. アキシャルパターン用レーザ
3. サジタルパターン用機構ユニット
4. サジタルパターン用レーザ
5. 一軸ロボット
6. 一軸ロボットモータ
7. 一軸ロボット用モータドライバ
8. メインベース

9.2 調整操作

9.2.1 サジタルパターンの調整

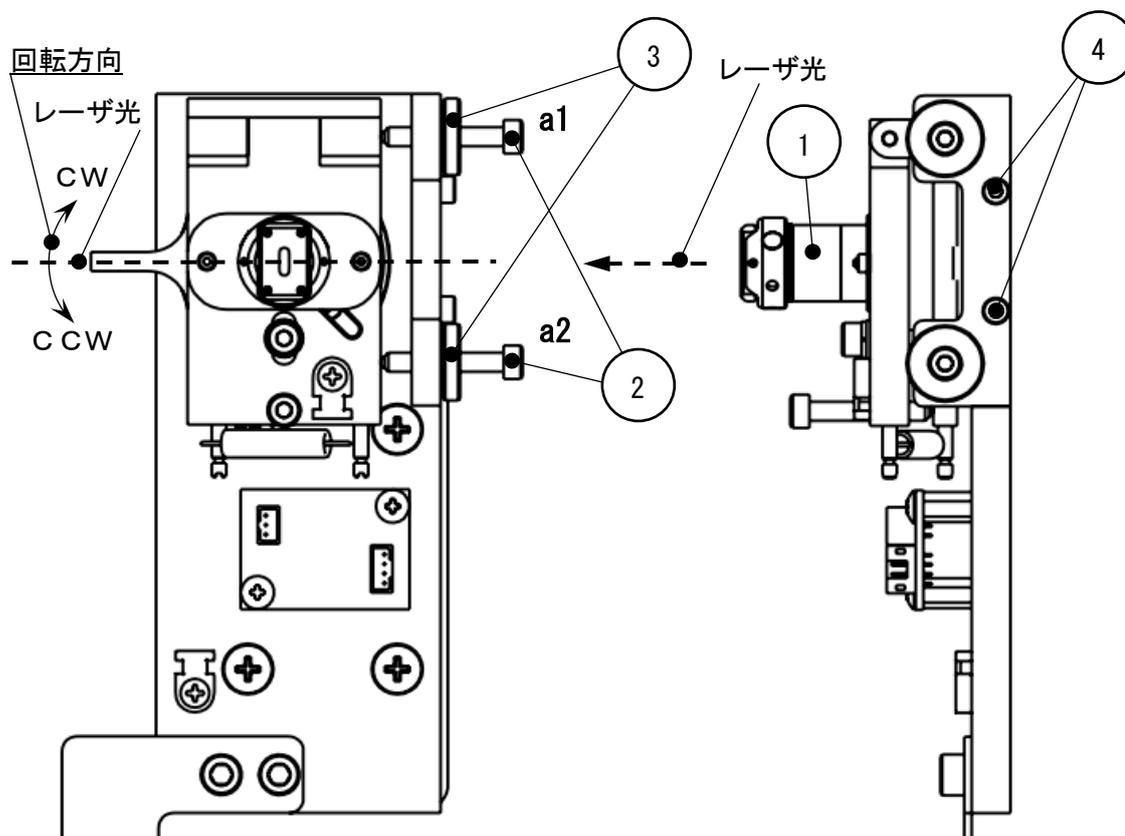
9.2.1.1 フォーカス調整 (サジタルパターン)

レーザパターンの太さを調整する場合は、①フォーカスリングを回してください。

9.2.1.2 回転方向調整 (サジタルパターン)

レーザパターンを回転方向に調整する場合は、②クランピングスクリュー③ノブを操作します。

- ③のノブを指でつまみ緩めます。
- ④のクランピングスクリュー (M4六角穴付) を操作しパターンを回転させます。
- CW方向に回転させる場合は、②a1を緩め、②a2を締めてユニットを押し回します。CCW方向への回転では②a1と②a2を逆に操作します。
- パターンが良好な位置になりましたら緩めていた②を軽く締め、③ノブも軽く締めてロックします。
- 回転方向調整用のスクリューとノブは、下図では右側にありますが④のM4六角穴付きボルトで脱着が可能で、図中の左側へ装着することもできます。

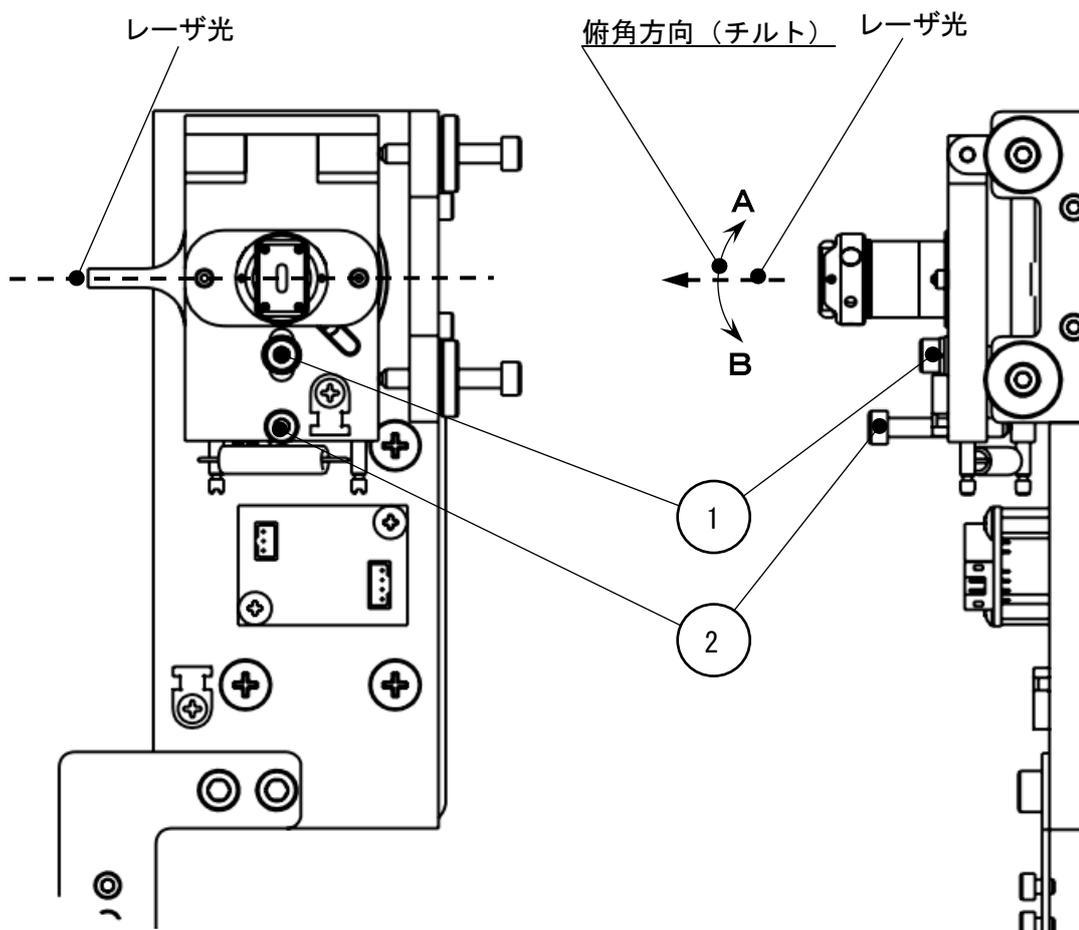


1. フォーカスリング
2. クランピングスクリュー
3. ノブ
4. 回転調整部取付
M4 六角穴付きボルト

9.2.1.3 俯角方向調整（デジタルパターン）

レーザパターンを俯角方向（チルト）に調整する場合は、②固定ネジを緩め①クランピングスクリューを操作します。

- 1) ②俯角固定ネジ（M4六角穴付きボルト）を緩めます。
- 2) ①クランピングスクリュー（M4六角穴付）を操作しパターン投射方向を仰角方向に調整します。
①を締めるとA方向にパターンが移動し、緩めるとB方向に移動します。
- 3) パターンが良好な位置になりましたら緩めていた②俯角固定ネジを軽く締めてロックします。



1. クランピングスクリュー
2. 俯角固定ネジ
M4 六角穴付きボルト

9.2.2 アキシャルパターンの調整

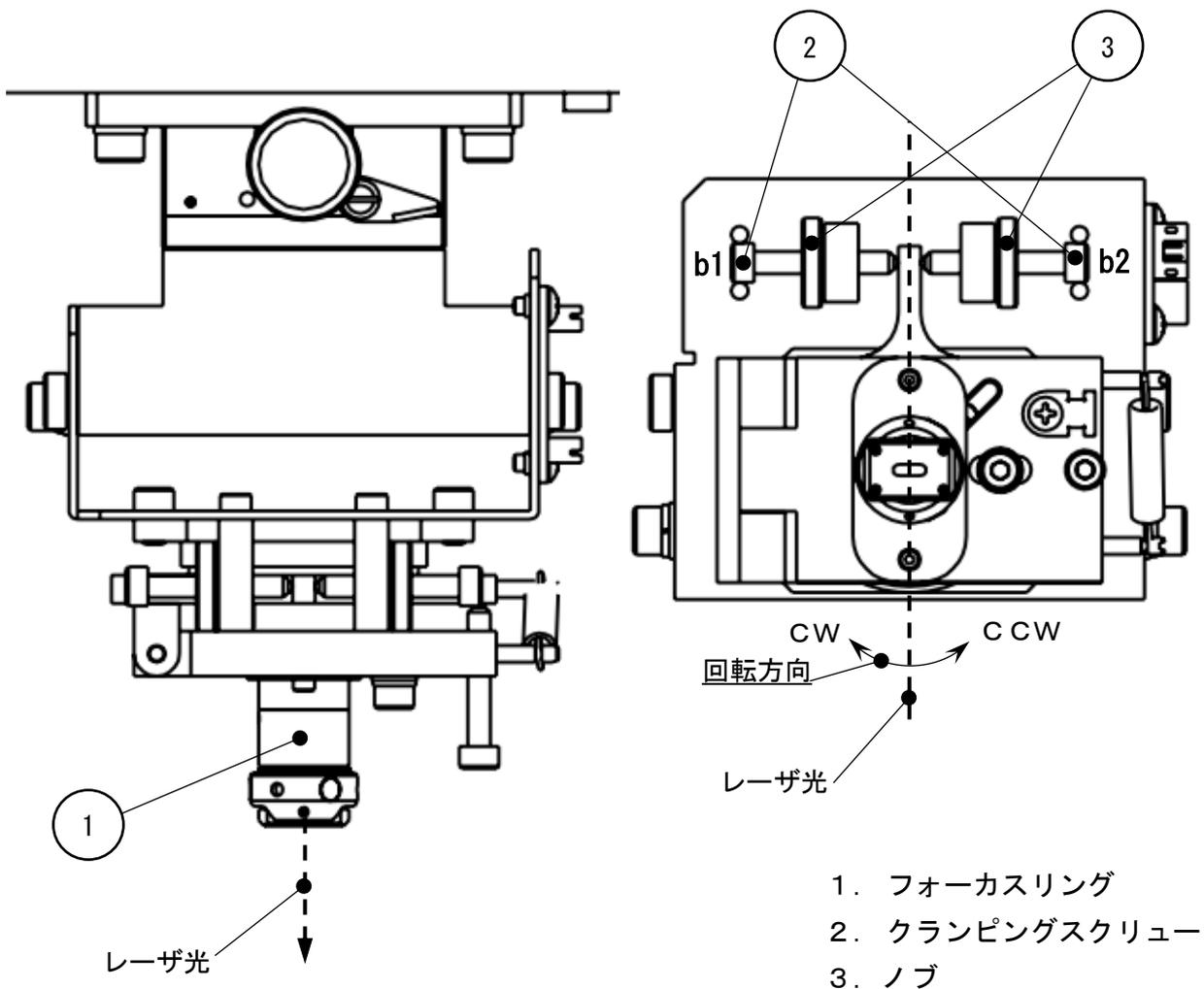
9.2.2.1 フォーカス調整 (アキシャルパターン)

レーザパターンの太さを調整する場合は、①フォーカスリングを回してください。

9.2.2.2 回転方向調整 (アキシャルパターン)

レーザパターンを回転方向に調整する場合は、②クランピングスクリュー③ノブを操作します。

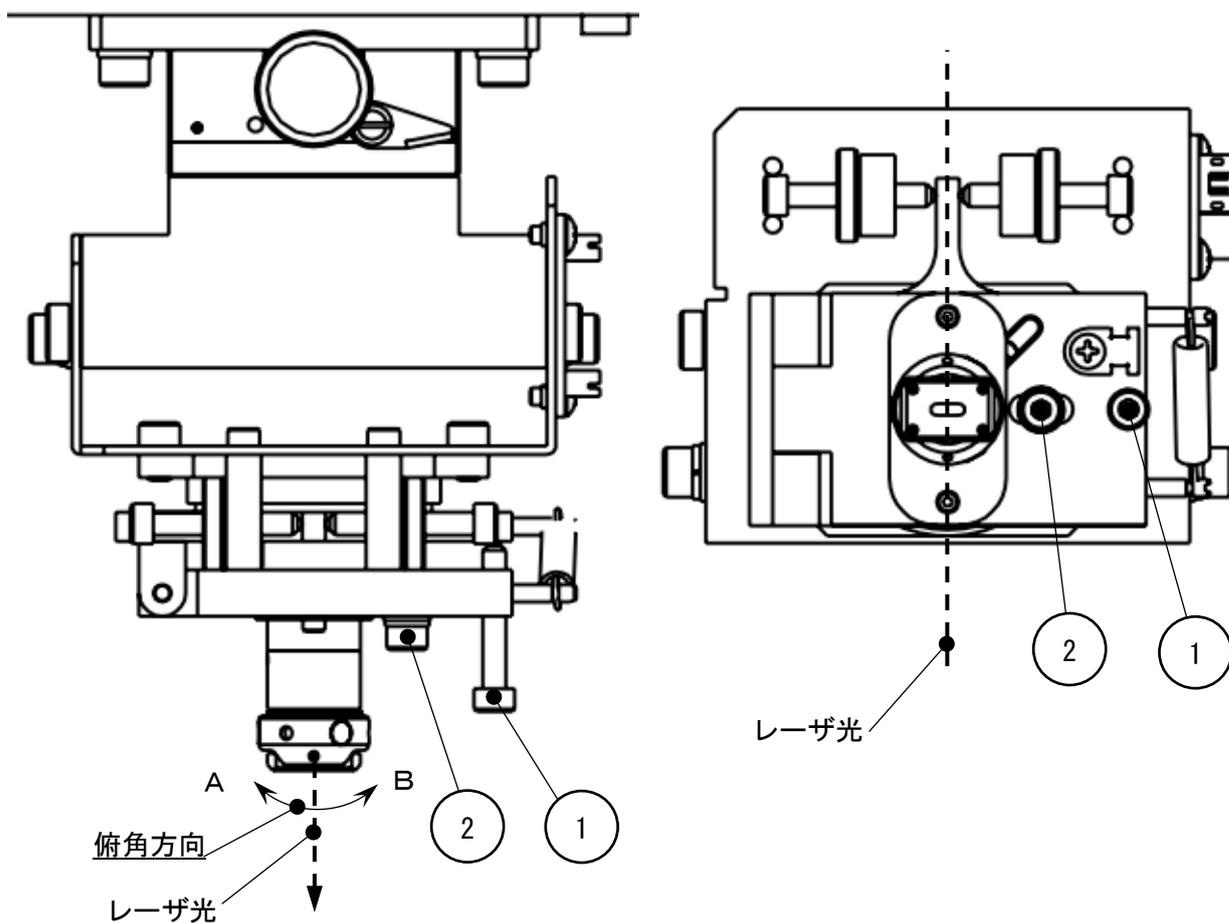
- 1) ③のノブを指でつまみ緩めます。
- 2) ④のクランピングスクリュー (M4六角穴付) を操作しパターンを回転させます。
- 3) CW方向に回転させる場合は、②b2を緩め、②b1を締めてユニットを押して回転させます。CCW方向への回転では②b1と②b2を逆に操作します。
- 4) パターンが良好な位置になりましたら緩めていた②を軽く締め、③ノブも軽く締めてロックします。



9.2.2.3 俯角方向調整（サジタルパターン）

レーザパターンを俯角方向（チルト）に調整する場合は、②固定ネジを緩め①クランピングスクリューを操作します。

- 1) ②俯角固定ネジ（M4六角穴付きボルト）を緩めます。
- 2) ①クランピングスクリュー（M4六角穴付）を操作しパターン投射方向を仰角方向に調整します。
①を締めるとA方向にパターンが移動し、緩めるとB方向に移動します。
- 3) パターンが良好な位置になりましたら緩めていた②俯角固定ネジを軽く締めてロックします。



1. クランピングスクリュー
2. 俯角固定ネジ
M4 六角穴付きボルト

9.2.2.4 平行移動調整（アキシャルパターン）

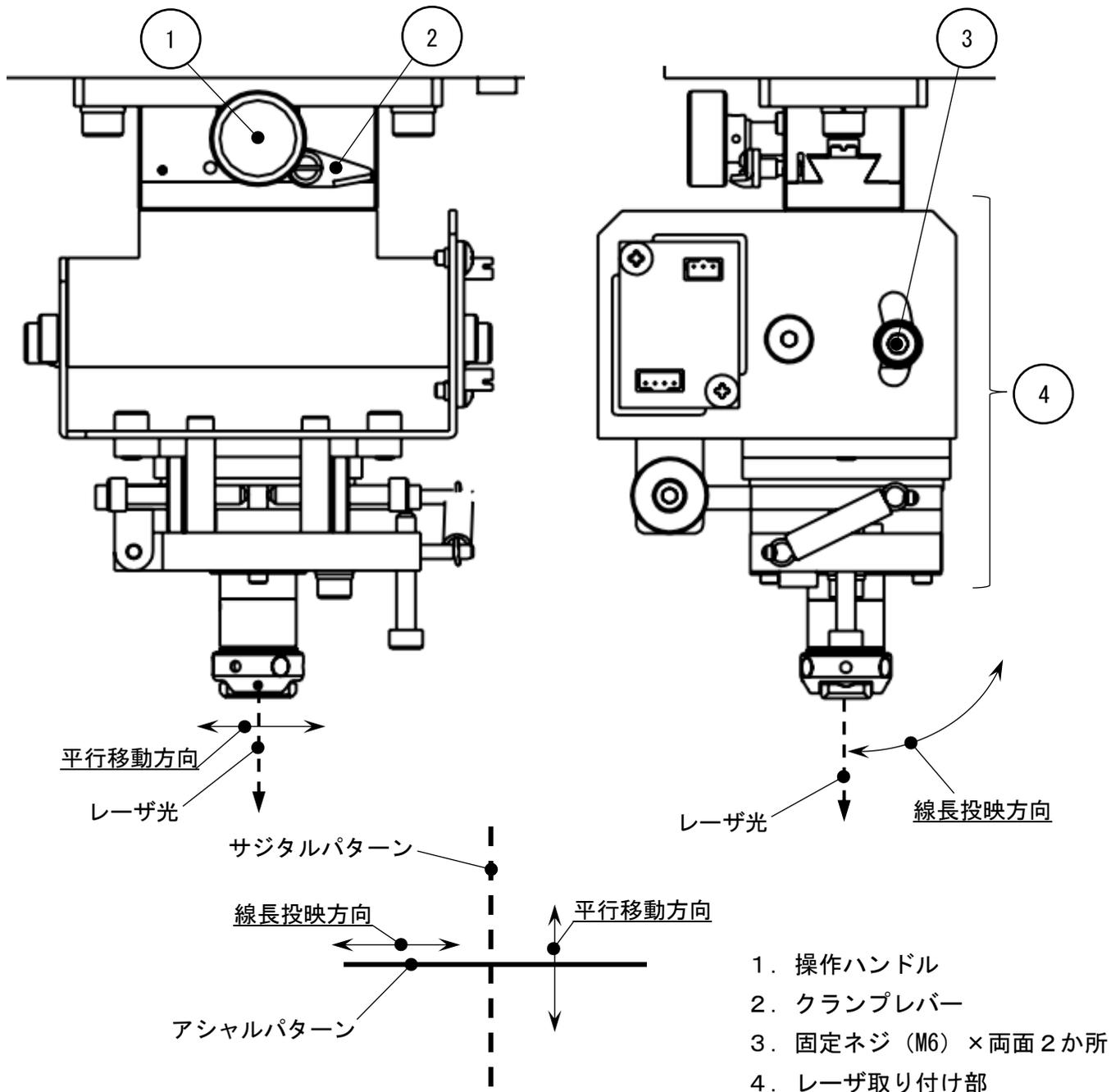
初期設置時や有償の定期保守を除くと、通常は実施しない作業です。

- 1) ラック&ピニオンステージの②クランプレバーを開放し、①操作ハンドルを回すと平行移動します。
- 2) パターンが良好な位置になりましたら開放していた②クランプレバーでロックしてください。

9.2.2.5 線長方向調整（アキシャルパターン）

初期設置時や有償の定期保守を除くと、通常は実施しない作業です。

- 1) ③固定ネジ（M6）×両面2か所を緩め④レーザ取り付け部を傾けます。
- 2) パターンが良好な位置になりましたら③固定ネジ（M6）×両面2か所を締めて固定してください。



9.3 調整の勘所

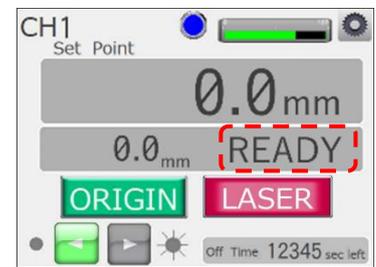
- 1) 各レーザの調整作業を行うには、初期設置時に壁・床・天井にマーキングをしておりますので、そのマーキングのセンターを目安にレーザパターンを動かして下さい。
但し、壁や床のマーキング位置におけるレーザパターンは実際の寝台上でのパターン（約1mm幅）よりかなり太くなっていますので、正確な位置を視認することが難しい為、寝台上のアイソセンター位置での重なり具合を随時、白い紙（上質紙等）をレーザパターンに当てながら確認作業を行って下さい。
- 2) ネジ類は、強く締め過ぎないで下さい。
適度な締め付けで十分です。過度の締め付けは、ネジ山の損傷、及び金属板の歪みを発生させます。
- 3) ネジの締め付けは、1箇所に集中させないで均等にして下さい。
複数のネジで調整する場合、“力”が1箇所に集中すると、“反り・歪み”等の原因になります。構成部品の反り・歪み等は、機器精度面に悪い影響を与えます。
- 4) ネジ・プランジャ・ノブ類はでの位置合わせは締め付け側で調整を仕上げるようにしてください。
緩める作業で位置合わせの仕上げをすると、時間経過での変動が発生しやすくなります。
- 5) 正確に調整合わせが終了したら、調整用ネジは緩んでいるものがないように、最終確認を必ず実施して下さい。
- 6) 調整用ネジ類の締め付け確認が終わりましたら、最後にメンテナンス用カバーを元通りに締め付け固定します。

以上でレーザパターンの調整は完了です。

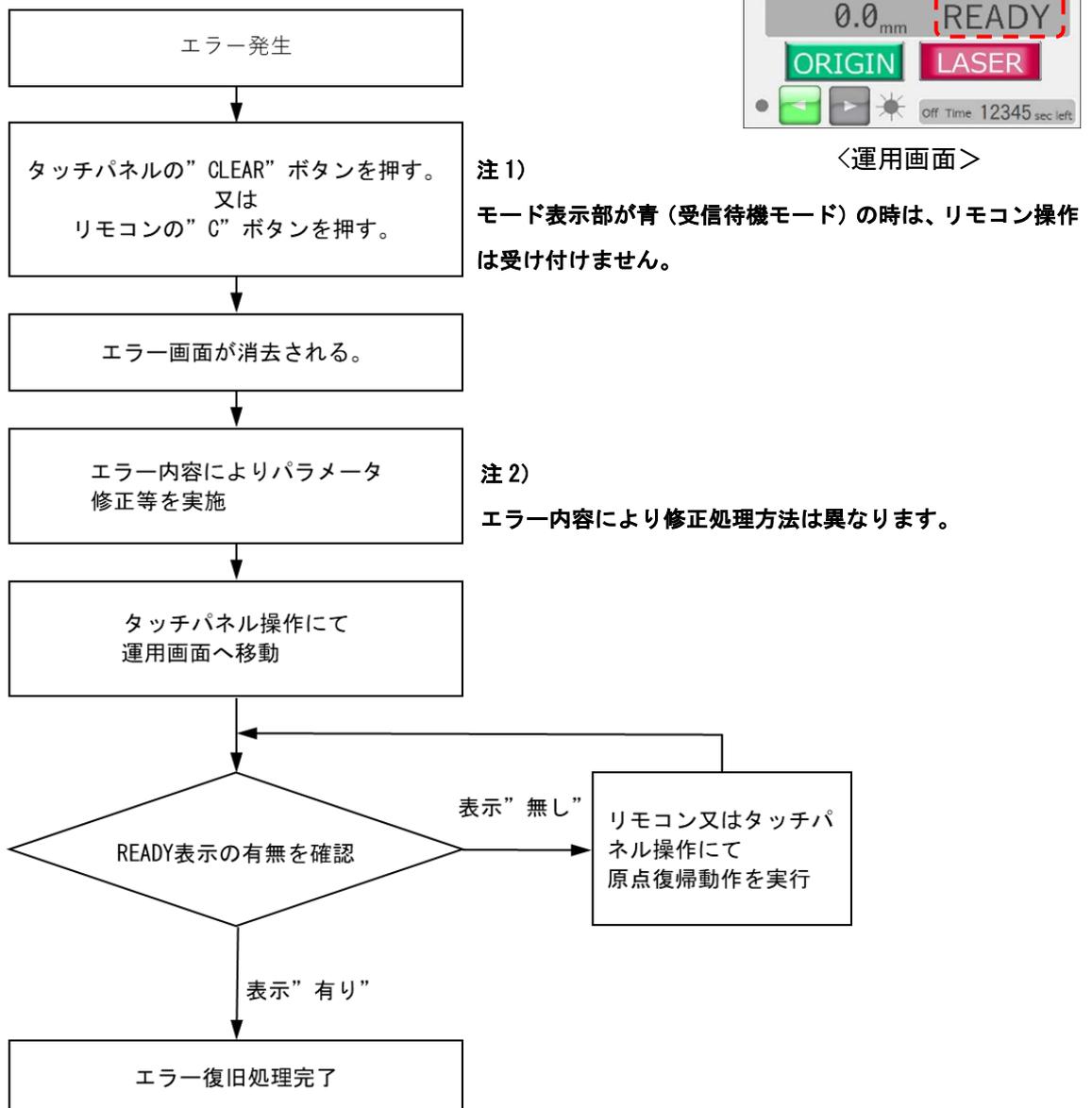
10. エラー表示とトラブルシューティング

10.1 エラー表示と対応

何らかの操作ミスやデータ異常が発生した場合に、本機はエラーを発報します。
エラー発生時は、タッチパネルにエラー画面が表示され移動動作は停止します。
まず、エラー画面上の“CLEAR” ボタンを押しエラー画面を消去してからエラー内容に応じたパラメータ修正を行います。
つづいて、運用画面に戻り原点復帰処理を実行します。
原点復帰処理後に運用画面のステータス表示部に”READY” が表示されていることを確認しエラー復帰処理は完了です。
アクチュエータ設定、直線性補正設定が不適切でエラーとなった場合、修正後の値が不適切なままで操作を継続すると再度エラーになります。



〈運用画面〉



10.1.1 スピード設定エラー

ハイスピードとロースピードが逆転しているなど
スピード設定が異常の時に発報します。
アクチュエータ設定を修正してください。
出荷時初期値でのご使用をお奨めします。



10.1.2 補正設定エラー

直線性補正の設定値が不適切な
場合に発報します。
設定は画面の上から順に数値が
大きくなるように入力する必要
があります。

直線性補正設定		補正距離
目視距離		
固定	0.0 mm	0.0 mm
	74.8 mm	75.0 mm
	174.6 mm	175.0 mm
	274.8 mm	275.0 mm
	375.1 mm	375.0 mm
	475.2 mm	475.0 mm
固定	550.0 mm	550.0 mm

Off Time: 12345 sec left

数値小 ↓ 数値大



10.1.3 ソフトリミットエラー

数値入力で指令した移動先の座標がアクチュエータ設定の
トラベル長とORIGIN位置、座標極性から決定される移動可
能範囲外の場合に発報されます。
このエラーでは移動実行前にエラーを発報するので、移動
先座標の入力ミスの場合は再入力するのみで問題ありませ
ん。



<座標入力適正範囲>

座標極性 “正” 最小値 = $-1 \times \text{ORIGIN位置}$ / 最大値 = $\text{トラベル長} - \text{ORIGIN位置}$
座標極性 “負” 最小値 = $\text{ORIGIN位置} - \text{トラベル長}$ / 最大値 = ORIGIN位置

<エラー例1>

トラベル長 : 550mm (SLMT固定の値)
ORIGIN位置 : 302mm (例の為、極端に大きくオフセットしています。)
座標極性 : 正
入力可能範囲 : -302mm ~ 248mm (トラベル長とORIGIN位置、座標極性から算出)
入力した指令値 : 250mm ← 範囲上限の248mmを超えている。

<エラー例2>

トラベル長 : 550mm (SLMT固定の値)
ORIGIN位置 : 0mm (直線性補正作業などの後でORIGIN位置設定を忘れている)
座標極性 : 正
入力可能範囲 : 0mm ~ 550mm (トラベル長とORIGIN位置、座標極性から算出)
入力した指令値 : -10mm ← 範囲下限の0mm未満の値

10.1.4 ハードリミットエラー

リモコンの“◀”“▶”ボタンの操作でアクチュエータの機械原点またはフルストローク位置を超えた時に発報します。

パラメータの設定とは無関係なエラーです。

“CLEAR”にて画面消去後に原点復帰処理を実行してください。



10.1.5 原点復帰未完エラー

アクチュエータ設定変更や各種エラーの後に、“READY”表示がないまま軸操作を実行すると発報されます。

“CLEAR”にて画面消去後に原点復帰処理を実行してください。



10.2 トラブルシューティング

問題	確認内容	原因	解決方法
装置が起動しない。	タッチパネルユニット側面の電源スイッチが消灯している。	装置に電源が供給されていません。	電源線が装置側のインレットとコンセントに確実に挿入してください。 コンセント用にスイッチがある場合はコンセント用スイッチもオンにしてください。
	タッチパネルユニット側面の電源スイッチが点灯しているがタッチパネルの電源表示灯が消灯している。(画面消灯)	電源スイッチがオフになっている。	電源スイッチをオンにしてください。
	画像が表示されない。	メモリ用電池切れ。	弊社にご連絡ください。
レーザパターンが不鮮明。	投光窓が汚れている。	投光窓の汚れによる光の屈折や散乱	メガネ拭きなどの柔らかい布で軽くふいて汚れを除去してください。 ※アルコールは使用しないでください。
	投光窓は汚れていない。	焦点が合っていない。	レーザのフォーカスリングを回して焦点を調整してください。
リモコンで操作できない。	TILT◀▶で画面は変わる。	CH設定が異なる	自機CHを設定してください。
	どのボタンでも無反応。	電池切れまたは電池の方向違い。	正しい向きで新しい電池を入れてください。

上記の確認で解決しない場合は、弊社へお問い合わせください。

可動式デジタルレーザ取扱説明書

2024. 1. 10 初版



竹中センサーグループ

竹中オプトニクス株式会社

本 社 〒607-8482
京都市山科区北花山大林町 60-1
TEL 075-592-1688
FAX 075-583-3171
E-Mail info@takex-opt. co. jp

京都営業所 〒607-8482
京都市山科区北花山大林町 60-1
TEL 075-592-0107
FAX 075-583-3179
E-Mail kyoto@takex-opt. co. jp

東京営業所 〒103-0021
東京都中央区日本橋本石 4-5-1
日東本石町ビル 5階
TEL 03-3279-1681
FAX 03-3270-2657
E-Mail tokyo@takex-opt. co. jp
URL <http://www.takex-opt. co. jp>