



取扱説明書

IMC300

デポジション・コントローラー



INFICON

Two Technology Place

East Syracuse, NY 13057-9714

目次

1	商標、免責事項、著作権	8
2	保証	9
3	適合宣言	10
4	導入	11
4.1	安全	11
4.1.1	「注意事項」、「注意」、「警告」、「危険」の定義	11
4.1.2	一般的な安全に関する情報	12
4.1.3	アース	13
4.2	お問い合わせ方法	14
4.2.1	楽器のサービスセンターへの発送	14
4.3	IMC300 アフターケア計画	14
4.4	開梱と検品	15
4.5	仕様	16
4.6	構成とアクセサリ	19
4.6.1	IMC300の構成	19
4.6.2	部品	20
4.7	初回電源投入時の検証	21
5	インストール	22
5.1	はじめに	22
5.2	前面パネル	23
5.3	背面パネル	24
5.4	システム接続	26
5.5	グラウンド要件	27
5.5.1	アースへの接続	27
5.5.2	大地への接地（アース）の確立	28
5.6	ラックマウント	28
5.6.1	フルラックエクステンダー	28
5.6.1.1	在庫	29
5.6.1.2	設置	29
5.6.2	ラックアダプター	30
5.6.2.1	在庫	30
5.6.2.2	設置	30
5.7	I/O接続部	32

6 運転	34
6.1 メニューの概要	34
6.2 操作画面	36
6.2.1 左パネル	37
6.2.1.1 グラフ	38
6.2.1.2 ソース設定	41
6.2.2 右側のパネル	42
6.2.3 下部バー	43
6.3 センサー付きスクリーン	44
6.3.1 センサー制御	45
6.3.2 センサー設定	46
6.3.3 結晶スイッチング	50
6.3.3.1 XtalTwo (CrystalTwo)	51
6.3.3.2 XtalSix (CrystalSix)	52
6.3.3.3 Xtal12 (Crystal 12)	52
6.3.3.4 RSH-800	53
6.3.3.5 汎用センサーの水晶スイッチング	53
6.4 素材画面	54
6.4.1 素材の編集	55
6.4.1.1 編集画面	56
6.4.1.2 素材ライブラリ	57
6.5 ライブラリ画面	58
6.5.1 素材の編集	58
6.6 設定画面	59
6.6.1 時刻設定	60
6.6.2 サウンド設定	61
6.6.3 画面設定	62
6.6.4 ロックの設定	63
6.6.5 通信設定	64
6.6.6 ファイルシステム	66
6.6.7 テスト設定	66
6.6.8 システム情報	67
6.7 ソース画面	68
6.7.1 ソースの設定	69
6.8 フィルム画面	72
6.8.1 映像設定	73
6.8.2 映像ソースの設定	74

6.8.3	フィルムセンサーの設定	76
6.8.4	フィルムの前処理設定	84
6.8.5	フィルムの保存設定	86
6.8.6	フィルムの後処理設定	87
6.9	「レイヤー」画面	88
6.9.1	レイヤーの概要	89
6.9.2	レイヤー・フィルム編集画面	90
6.10	プロセス画面	91
6.10.1	プロセスの編集	92
6.10.2	プロセス設定	93
6.11	プロセスの実行中にパラメータを変更する	94
6.12	I/Oモジュール	97
6.13	アドバンス・ロジック	104
6.13.1	論理式を編集する	105
6.13.2	IFイベントの定義	105
6.13.3	THEN アクション定義	111
6.13.4	声明	113
6.14	ハンドヘルドコントローラー	114
7	コミュニケーション	115
7.1	はじめに	115
7.2	INFICON Zevision プロトコル	115
7.2.1	概要	115
7.2.2	デバイスへのデータ送信	115
7.2.3	デバイスとのデータの送受信	116
7.2.4	プロトコルのオプション	116
7.2.5	マルチパケット	117
7.3	INFICON Zevision コマンド	118
7.3.1	指揮編成	118
7.3.1.1	アクションの種類	118
7.3.1.2	指揮グループ	118
7.3.1.3	コマンドID	119
7.3.1.4	データ	120
7.3.1.5	複数のコマンド	120
7.3.2	回答	120
7.3.2.1	コマンド	120
7.3.2.2	応答ステータス	121
7.3.2.3	データ区切り文字	121

7.3.2.4	データ	121
7.3.2.5	ステータスコマンド	122
7.3.2.6	複数のコマンド	122
7.3.3	コマンドセット	122
7.3.3.1	ヘルプ	122
7.3.3.2	「Hello」コマンド	123
7.3.3.3	Echoコマンド	123
7.3.3.4	一般的なコマンド	123
7.3.3.5	素材	128
7.3.3.6	プロセス制御の状態	129
7.3.3.7	プロセス	132
7.3.3.8	レイヤー	134
7.3.3.9	映画	135
7.3.3.10	出力	139
7.3.3.11	入力	142
7.3.3.12	QCM センサー	143
7.3.3.13	出典	146
7.3.3.14	高度な論理	150
8	保守および校正手順	160
8.1	密度、金型、Z比の重要性	160
8.2	密度を求める	160
8.3	金型の選定	161
8.4	Z比の実験的測定	161
8.5	ハンドヘルドコントローラーによるソーク出力の決定	162
8.6	交換手順	163
8.6.1	コントローラボードの交換	163
8.6.2	定期メンテナンス	165
9	トラブルシューティングとエラーメッセージ	167
9.1	トラブルシューティング	167
9.2	センサーのトラブルシューティング	169
9.3	コンピュータ通信のトラブルシューティング	174
9.4	エラーメッセージ	175
10	測度論	179
10.1	基本	179
10.2	モニター用結晶	180
10.3	周期測定法	181
10.4	Z-Matchテクニック	182

11 制御ループ理論	183
12 付録A：材料一覧表	187
13 付録B：アイコンの定義	195
14 付録C：IMC300のアプリケーションファームウェアを更新する方法	199
15 付録D：IMC300 状態図	200

1 商標、免責事項、著作権

商標

本マニュアルに記載されている製品の商標は、各メーカーが所有しています。

Zevisionは、INFICON Holding AGの登録商標です。

CrystalTwoは、INFICON Holding AGの登録商標です。

CrystalSixは、INFICON Holding AGの登録商標です。

Crystal 12は、INFICON Holding AGの登録商標です。

RateWatcherは、INFICON Holding AGの登録商標です。

その他のすべてのブランド名および製品名は、各社の商標または登録商標です。

免責事項

本書に記載されている情報は、正確かつ信頼できるものとみなされます。ただし、INFICONは、本製品の使用、またはその使用に起因する特別損害、付随的損害、もしくは派生的損害について、一切の責任を負いません。

継続的な製品改良のため、仕様は予告なく変更される場合があります。

著作権

©2026 無断転載・複製を禁じます。本文書のいかなる部分も、許可なく複製または改変することは違法です。

2 保証

保証および責任 — 制限：販売者は、販売者またはその関連会社が製造し、販売者が販売する製品について、以下に定める保証期間中、通常かつ適切な使用および保守の下において、材料または製造上の欠陥がないことを保証します。各製品の保証期間は、当該製品に関する売主の取扱説明書に定めるところによりますが、売主による当該製品の出荷日から起算して2年を下回ることはないものとします。本保証に基づく販売者の責任は、当該製品の保証期間が満了してから30日以内に、送料着払いにて販売者の工場へ返送され、かつ販売者の検査の結果、不適切な設置や誤用によるものではなく、製造上の欠陥または材料の欠陥により正常に機能していないと認められた上記製品またはその部品に限定され、販売者の選択により、以下のいずれか一つに限定される。(a) 当該製品またはその部品を修理して返送すること、または (b) 代替製品またはその部品を提供することのいずれかであり、いずれの場合も送料は販売者が負担するものとします。買主は、製品が保証に適合しないことを発見または知った場合、直ちに、当該不適合の内容を合理的な詳細をもって特定した上で、書面により売主に通知するものとする。売主が当該書面による通知を受領しなかった場合、売主は、直ちに書面による通知が提供されていれば回避できたであろうそれ以上の損害について、一切の責任を負わないものとする。

本保証は、本契約に基づき販売される製品の瑕疵に対する買主の唯一の救済手段として、商品性、特定目的への適合性、その他いかなる明示的または黙示的な保証にも代わるものとして提供され、かつ受諾されるものです。契約、不法行為（過失を含む）、またはその他の事由に基づくか否かを問わず、売主のその他すべての義務および責任は、明示的に除外されます。いかなる場合においても、売主は、製品の欠陥に関するいかなる請求についても、買主が当該製品に対して支払った代金および前払いされた返送運賃の合計額を超える費用、経費、または損害（直接的か間接的かを問わず、特別損害、付随的損害、派生的損害、その他いかなる損害であっても）について、責任を負わないものとします。

売主は、売主の書面による取扱説明書に反して設置、使用もしくは操作された製品、または誤用、過失もしくは事故にさらされた製品、売主以外の者によって修理もしくは改造された製品、あるいは当該製品の設計意図とは異なる方法もしくは目的で使用された製品について、いかなる保証も行いません。また、買主により、または買主のために売主に提供された図面や指示に起因する欠陥についても、保証の対象外とします。

この取扱説明書はINFICON Inc.とその顧客による私的使用を目的としています。内容を複製する場合は、事前にINFICONに連絡してください。



本取扱説明書は、本装置の設置、操作または保守に関連して発生する可能性のあるすべての不測の事態に対応するものではありません。さらにサポートが必要な場合は、INFICONまでご連絡ください。

3 適合宣言



DECLARATION OF CONFORMITY

This declaration is issued under the sole responsibility of the manufacturer INFICON. The object of the declaration is to certify that this equipment, designed and manufactured by:

INFICON Inc.
Two Technology Place
East Syracuse, NY 13057
USA

is in conformity with the relevant Community harmonization legislation. It has been constructed in accordance with good engineering practice in safety matters in force in the Community and does not endanger the safety of persons, domestic animals or property when properly installed and maintained and used in applications for which it was made.

Equipment Description: IMC300, Thin Film Deposition Controller

Applicable Directives:	2014/35/EU (LVD)	Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 (UK)
	2014/30/EU (EMC)	Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 (UK)
	2015/863/EU (RoHS)	Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 (AS AMENDED)

Applicable Standards:

Safety:	IEC 61010-1:2010, IEC 61010-1:2010/AMD1:2016 3 rd Edition
Emissions:	EN 61326-1:2020 (Radiated & Conducted Emissions) (EMC – Measurement, Control & Laboratory Equipment)
	CISPR 11:2015/AMD2:2019
	EN 55011:2016/A11:2020 Emission Standard for Industrial, Scientific and Medical (ISM) radio RF equipment
	FCC Title 47 CFR Part 18 Class A emission requirements (USA)
Immunity:	EN 61326:2020 (Industrial EMC Environments) (EMC – Measurement, Control & Laboratory Equipment) Immunity per Table 2

CE and UKCA Implementation Date: February 5, 2025

Authorized Representatives:	Andrew Klamm	Digitally signed by Andrew Klamm Date: 2025.02.10 10:09:20 -05'00'	Samuel Carroll	Digitally signed by Samuel Carroll Date: 2025.02.10 13:05:44 -05'00'
	Andrew Klamm Quality Manager, ISS		Samuel Carroll Vice President of Engineering	

ANY QUESTIONS RELATIVE TO THIS DECLARATION OR TO THE SAFETY OF INFICON'S PRODUCTS SHOULD BE DIRECTED, IN WRITING, TO THE AUTHORIZED REPRESENTATIVE AT THE ABOVE ADDRESS.

4 導入

INFICON Zevision IMC300は、水晶振動子マイクロバランス技術を採用した成膜制御装置であり、コンパクトかつ低コストでありながら、高い精度と充実した機能を兼ね備えています。



標準仕様のZevision IMC300は、2つの水晶振動子センサーを監視し、2つの蒸着源のうち1つを同時に制御できる順次積層型薄膜成膜コントローラです。幅広い外部デバイスに対応するため、6つのプロセス制御リレーと8つのデジタル入力搭載されています。オプションの拡張カードを使用することで、センサー数とソース出力を倍増させることができ、デジタルI/Oのリレー数は20個、入力数は9個に増やすことができます。IMC300には、RS-232およびイーサネット通信機能が標準装備されています。

操作、プログラミング、および安全に関する詳細については、マニュアル全体をご確認ください

4.1 安全

4.1.1 「注意事項」、「注意」、「警告」、「危険」の定義

本書を使用する際には、各所に記載されている「注記」、「注意」、「警告」に注意してください。これらは、本書の目的に合わせて、それぞれ下記のように定義されています。



この説明に従うことで、本製品を最大限に活用することができます。

**⚠ 注意**

このメッセージの内容を遵守しないと機器が損傷する危険性があります。

**⚠ 警告**

この記号は、重要な操作および保守（整備）に関する指示があることをユーザーに知らせるものです。

**⚠ 危険**

差し迫った危険、死亡、あるいは極めて重篤な傷害が生じる恐れがあります。

**⚠ 危険****感電の危険**

危険な電圧が存在しており、人身事故につながる恐れがあります。

4.1.2 一般的な安全に関する情報

**⚠ 注意**

製造元が指定していない方法で本製品を使用しないでください。

製造元が指定した方法以外で使用した場合、本機器の保護機能が損なわれるおそれがあります。

**⚠ 注意**

この機器には、電源ラインの過渡電圧の影響を受けやすい繊細な回路が搭載されています。インターフェースの接続を行う際は、必ず電源を切ってください。すべての保守作業は、有資格者に依頼してください。

**⚠ 危険****感電の危険**

計器ケースを開けないでください。命に関わる電圧もあります。すべての保守作業は、有資格者に依頼してください。

**⚠ 警告****静電気に敏感なデバイス**

静電気に敏感なデバイスの取り扱いに関する注意事項を遵守してください。

**⚠ 注意**

定格が不適切な電源コードと交換しないでください。コードの定格は10A以上でなければなりません。

4.1.3 アース

オプションの電源装置を使用する場合、本器は密閉型の3芯（3導体）電源ケーブルを介してアースに接続されます。このケーブルは、保護接地端子を備えたコンセントに差し込む必要があります。延長コードを使用する場合は、必ず保護接地端子を含む3芯のものを使用してください。ユーザーが用意した電源を使用する場合、電源コネクタには、ACラインの接地に接続されたシールドが備わっていなければなりません。

**⚠ 危険****感電の警告**

保護接地回路を絶対に遮断しないでください。機器の内部または外部における保護接地回路の断線、あるいは保護接地端子の外しを行うと、機器の表面または内部に危険な電圧が発生するおそれがあります。

この記号は、機器内部で保護接地が接続されている箇所を示しています。この接続部を絶対に緩めたり、外したりしないでください。



4.2 お問い合わせ方法

世界各国のカスタマーサポート情報は www.inficon.com でご覧いただけます。同サイトから以下へお問い合わせいただけます。

- INFICON製機器のアプリケーションやプログラミングについて質問があるプロダクトエンジニア
- INFICON製品のトラブルシューティング、診断、または修理に関するご質問があるサービスエンジニア
- 営業・カスタマーサービス：お近くのINFICON営業所を探す
- 修理サービス：お近くのINFICONサービスセンターを探す

機器に不具合が生じた場合は、以下の情報を手元に用意しておいてください：

- シリアル番号およびソフトウェアのバージョン番号
- 問題の説明
- これまでに試みられた是正措置に関する説明
- 表示されたエラーメッセージの正確な文言

4.2.1 楽器のサービスセンターへの発送

事前に返品承認（RMA）番号を取得せずに、機器の構成部品をサービスセンターに返送しないでください。RMAを取得するには、サービスリクエストフォーム <https://service.inficon.com/en/ma> に必要事項を記入の上、送信してください。

発送の際、RMA番号を必ず同封してください。RMA番号なしでサービスセンターに荷物を持ち込んだ場合、その荷物は一時保管され、後日ご連絡いたします。これにより、当該機器の保守・点検に遅れが生じることになります。

INFICONでは、特定の化学物質の施設内への持ち込みを制限しています。お使いの機器が、当社の禁止物質リストに掲載されている化学物質にさらされた場合、サービスセンターから、製品を除染施設へ送付するよう指示されることがあります。

4.3 IMC300 アフターケア計画

INFICONは、お客様の投資を保護するために開発された、新しい「Zevision IMC300 アフターケアプラン」をご紹介できることを嬉しく思います。アフターケアプランには2つのオプションがあり、機器の初回購入から1年以内であれば購入可能です。

これらの計画の詳細は以下の通りです。ご購入または詳細については、www.inficon.com までお問い合わせください。

アフターケアプラン1

生涯貸与楽器	給付内容の説明
生涯貸与楽器	万が一、お使いの機器の修理や点検が必要となった場合には、代替機をご用意いたします。
メーカー保証期間終了後、2年間は部品代・工賃が無料	メーカー保証（品番 786-080-P1 および 786-082-P1）の2年間を含めると、合計4年間の部品および修理工賃が無料となります。

アフターケアプラン2

生涯貸与楽器	給付内容の説明
生涯貸与楽器	万が一、お使いの機器の修理や点検が必要となった場合には、代替機をご用意いたします。
メーカー保証期間終了後、4年間は部品代と工賃が無料	メーカー保証（品番 786-081-P1 および 786-083-P1）の2年間を含めると、合計6年間の部品および工賃が無料となります。

4.4 開梱と検品

- ✓ 機器が輸送用ケースからまだ取り出されていない場合は、今すぐ取り出してください。
 - 1 輸送中に生じた可能性のある損傷がないか、機器を注意深く点検してください。特に、容器の外側に乱暴に扱われた形跡がある場合は、これが重要です。破損が見つかった場合は、直ちに運送業者およびINFICONまでご連絡ください。
 - ⇒ 内容物の確認が済み、機器の設置が完了するまでは、梱包材を廃棄しないでください。
 - 2 注文書を確認して、注文内容の確認を行ってください。
 - 3 「インストール」に記載されている インストール [▶ 22] の指示に従って、デバイスを取り付けてください。
 - 4 詳細情報や技術サポートについては、INFICONまでお問い合わせください。詳しくは以下をご参照ください。お問い合わせ方法 [▶ 14]。

4.5 仕様

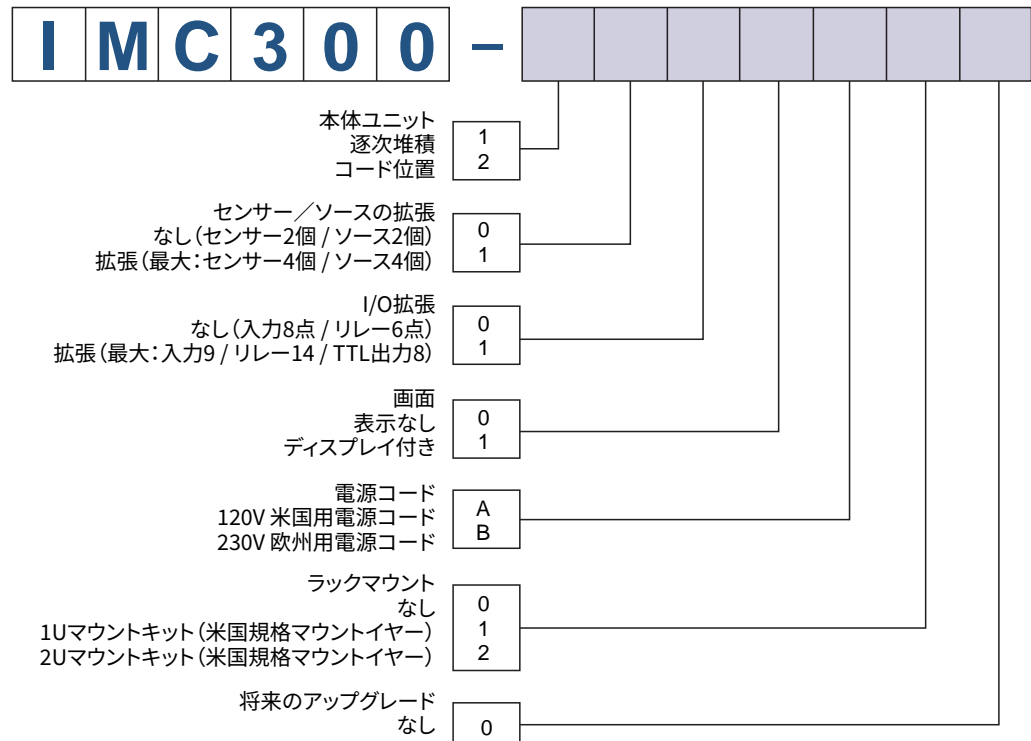
水晶発振周波数範囲	6.0~4.5 MHz	
周波数分解能	± 0.00656 Hz (6 MHz時)	
周波数精度	±2.5 ppm (0~50°C)	
測定レート	10 Hz	
厚さとレート分解能	±0.008 Å および ±0.08 Å/s	
厚さ精度	0.5% (標準値)。(プロセス条件、特にセンサーの設置位置、材料の応力、温度、密度によって異なります)	
レートの精度	ジッターは1%未満です	
センサー入力	2 (オプションで+2、計4)	
測定手法	ModeLock	
センサーの種類	Single, Dual, CrystalTwo®, CrystalSix®, Crystal 12®, RSH-800, ジェネリック	
デジタル入力	機能	8、イベント設定可能 I/Oカードが取り付けられている場合、入力が1つ追加されます
	入力定格	最大DC 24 V 最大30 V(AC)
リレー出力	機能	6、イベント設定可能 I/Oカードを装着すると、リレー6個とTTL出力8個が追加されます
	リレー定格	30 V (直流) または30 V (交流)、実効値、あるいは2.5 Aで42 V (ピーク)
主電源	100~240 V (交流)、50/60 Hz	
消費電力	すべてのオプションを装着した場合、最大30W	
ヒューズ (スローブロー)	1.25 A、250 V、5×20 mm カートリッジ	
設置 (過電圧)	カテゴリーIII	
一時的な過電圧	488 V (交流)	
使用方法	屋内専用 (IPXO)	
動作温度	0~50°C (32~122°F)	
湿度	31°Cで相対湿度80%以下 (結露しないこと)	
高度	最大2000メートル	
汚染度	2	
保管温度	-10~70°C (14~158°F)	

暖機運転期間	特に必要ありません。安定性を最大限に高めるため、5分ほど置いてください。
ラックの寸法	132.5 × 213.1 × 314.3 mm
高さ × 幅 × 奥行	(5.2 x 8.4x12.4 in.)
フロントクリアランス	26 mm (1.0インチ) 未満
後部クリアランス	102 mm (4.0インチ) 未満
重量	4.1 kg
掃除	刺激が少なく、研磨作用のない洗剤または洗浄剤。洗浄液がIMC300内部に入ったり、コネクタに付着したりしないようにしてください。
タイプ	PCAPタッチスクリーン搭載TFT液晶ディスプレイ
形式	WVGA
分解能	800 x 480
バックライト	LED
厚さの表示解像度	0.000~9.999 kÅの場合は1 Å、10~99.99 kÅの場合は10 Å、100~999.9 kÅの場合は100 Å、1000~9999 kÅの場合は1 kÅ
レート表示解像度	0.00~9.99 Å/sの場合は0.01 Å/s、10.0~99.9 Å/sの場合は0.1 Å/s、100~999 Å/sの場合は1 Å/s
電源表示の解像度	0.1%
データ表示レート	1 Hz
グラフィック表示機能	速度偏差：1、2、3、4、5、10、または15 Å/s、あるいは出力：0.0~100%
レコーダーの出力機能	レート、厚さ、レート偏差、出力、および周波数
# プロセス	250
# 映画	このシステムは合計250本のフィルムに対応しており、1つのレイヤーに追加できるフィルムは1本のみです。
# レイヤー (全プロセス合計)	250
初期レート	0.0×999.9 Å/s
最終厚さ	0.0 - 999.9 kÅ
時間設定値	0:00:00 ~ 150:00:00 (時:分:秒)
厚さの制限	0.0 - 1000.0 kÅ
次を自動的に開始	はい/いいえ
最大出力	100%
最小電力	0%
スルーレート	(0.0~999.9Å) 秒
レート開発するご注意	(0.0~999.9Å) 秒
レート開発するアラート	(0.0~999.9Å) 秒
レート開発するアラーム	(0.0~999.9Å) 秒

レートランプ	初期厚さ	0,000 - 1000
	ランプ時間	0~5999秒、または0:00:00 ~150:00:00 (時:分:秒)
	新料率	(0.0~999.9Å) 秒
素材	250	
密度	0.1~100 g/cm ³	
Zファクター	0.1 - 15.0	
P項	0.010 - 1000	
I項	0.0 - 10000.0秒	
D項	0.0 - 10000.0秒	
ツーリング	1.0~10000%	
Crucible	最大32	
XTALの品質、レート偏差	0~99%	
XTALの品質、個数	0~99	
XTALの安定性、単一	0~9999 Hz	
XTALの安定性、合計	0~9999 Hz	
エラー時の処理	未使用、堆積後、停止、中断、時間制御	
立ち上がり時間／保持時間 ／立ち上がり勾配時間／保 持時間	0:00:00 ~ 150:00:00 (時:分:秒)	
浸すパワー/パワー	0.0%~100%	
シャッター遅延時間	0:00:00 ~ 150:00:00 (時:分:秒)	
捕捉	0.0%~100%	
レート・ウォッチャー	はい／いいえ	
	制限時間	0:00:00 ~ 150:00:00 (時: 分:秒)
	正確性	100%

4.6 構成とアクセサリ

4.6.1 IMC300の構成



IMC300の構成には以下が含まれます：

- 25ピンメス型高密度はんだカップD-subコネクタ（品番 051-1846）およびコネクタハウジング（品番 051-1794）。2チャンネル標準構成用に、各1つずつ同梱されています。I/O拡張ボードオプションを選択した場合、各2個ずつ同梱されます。
- 電源コード - 注文元に応じて（ユニバーサル電源）
 - 北米用電源コード（品番 068-0433）
 - 欧州仕様電源コード（品番 068-0434）
 - 電源コード（中国製）（品番 068-0805）
- RS-232ケーブル（品番 068-0464）
- イーサネットケーブル（品番 068-0478）

4.6.2 部品

ケーブルおよび発振器 キット	XIUパッケージ (ケーブル長4.6 m (15フィート)、6インチBNCコネクタ付き)	780-611-G15-CN
	XIUパッケージ (ケーブル長9.1 m (30フィート)、6インチBNCコネクタ付き)	780-611-G30-CN
	XIUパッケージ (ケーブル長15.2 m (50フィート)、6インチBNCコネクタ付き)	780-611-G50-CN
	XIUパッケージ (ケーブル長30.5 m (100 ft.)、6インチBNCコネクタ付き)	780-611-G100-CN
	4m XIU パッケージ (4.6m (15フィート) ケーブル、6インチ BNCコネクタ付き)	780-612-G15-CN
	4m XIU パッケージ (9.1m (30フィート) ケーブル、6インチ BNCコネクタ付き)	780-612-G30-CN
	4m XIU パッケージ (ケーブル長 15.2 m (50 フィート)、6 インチ BNC)	780-612-G50-CN
	4m XIU パッケージ (ケーブル長 30.5 m (100 フィート)、6 インチ BNC)	780-612-G100-CN
	4m XIUパッケージ (4.6mケーブル、20インチBNC、3.5m真空内ケーブルを含む)	780-613-G15-CN
	4m XIUパッケージ (9.1mケーブル、20インチBNC、3.5m真空内ケーブルを含む)	780-613-G30-CN
	4m XIUパッケージ (15.2m [50ft] ケーブル、20インチBNC、3.5m真空内ケーブル付き)	780-613-G50-CN
	4m XIUパッケージ (30.5mケーブル、20インチBNC、3.5m真空内ケーブル付属)	780-613-G100-CN



IMC300に接続する結晶センサー1台につき、XIUパッケージが1つ必要です。

ラックマウントキット	3Uラックエクステンダー - 48.3 cm (19インチ) ラックにIMC300コントローラを1台搭載可能	786-023-G1
	3Uラックアダプター - 48.3 cm (19インチ) ラックにIMC300コントローラを2台搭載可能	786-023-G2
結晶センサー	フロントロード式 シングルセンサー	PN SL-XXXXX
	フロントロード式デュアルセンサー	PN DL-AXXX
	UHV対応ベーク可能センサ	PN BK-AXF
	冷却引き出しシングルセンサー	PN CDS-XXFXX
	冷却引き出し デュアルセンサー	PN CDD-XFXX
	ALD センサー	PN 750-71X-GX
CrystalSix	PN 750-446-G1	

Crystal 12	PN XL12-1XXXXX
RSH-800	PN RSH-XXXXXX



Xは、そのセンサーに特有の機能選択を表します。センサーの特定についてサポートが必要な場合は、INFICONまでお問い合わせください。(参照 お問い合わせ方法 [▶ 14])

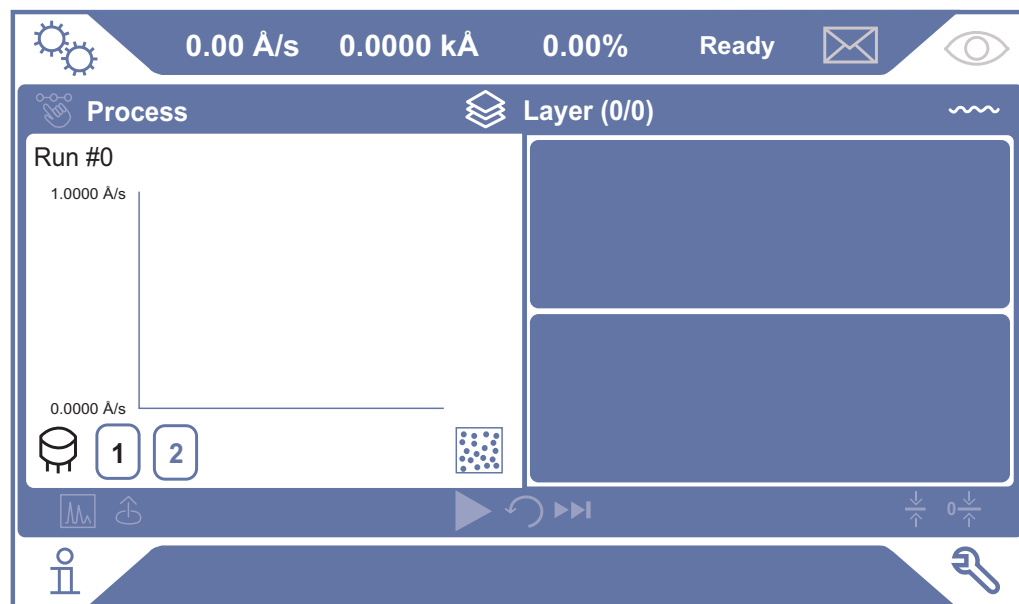


シャッター式センサー、CrystalSix、RSH-800、およびCrystal 12には、電磁弁（品番 750-420-G1）が必要です。

4.7 初回電源投入時の検証

正式な設置の前に、IMC300の予備的な機能確認を行うことができます。これを行うために、センサー、ソース制御、入力端子、またはリレーを接続する必要はありません。インストールに関するより詳しい情報については、インストール [▶ 22]。

1. IMC300に適切な交流電源電圧が供給されていることを確認してください。
2. 背面パネル（メイン）のACスイッチが「ON」の位置にあることを確認してください。
3. 初期起動画面の後、IMC300は操作画面を表示します。この画面は、下の図に示されている画面と似たようなものになります。



5 インストール

5.1 はじめに

本章では、IMC300に必要な接続およびユーザーインターフェースに関する情報を提供します。



⚠ 注意

IMC300ケーブルの配線は、高電圧を流すケーブルやノイズを発生させるケーブルから、可能な限り離すよう注意してください。これには、その他の商用電源ケーブル、SCR制御式のヒーターへの配線、およびアークダウン時に高い過渡電流が流れる可能性のある電源装置へのケーブルが含まれます。



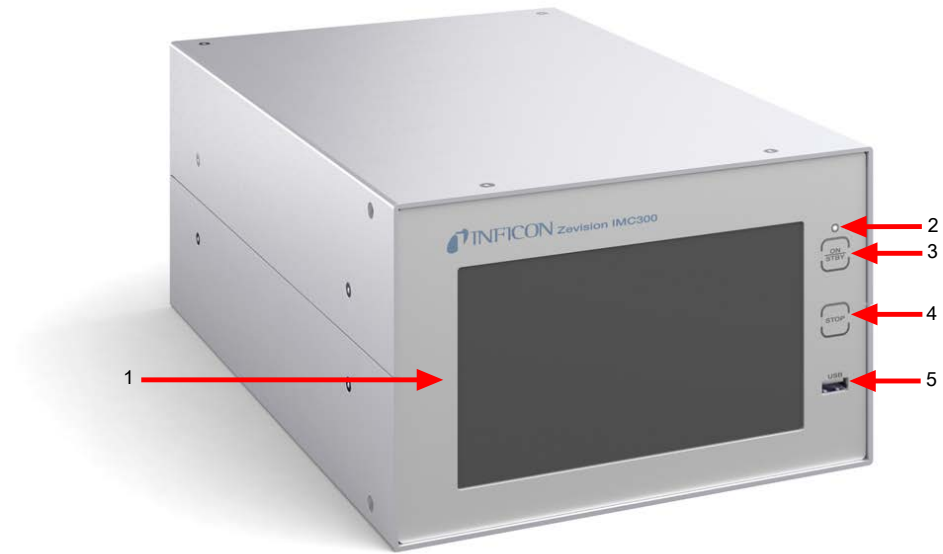
⚠ 注意

IMC300の正常な動作を維持するため、発振器と水晶センサーの接続には、XIU PKGに同梱されているBNCケーブルのみを使用してください。



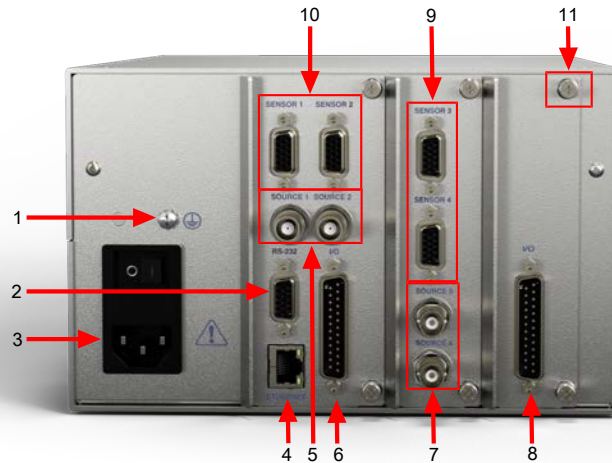
必要に応じて電源を切断できる十分なスペースを確保してください。

5.2 前面パネル



1	タッチスクリーン	メインユーザーインターフェースから、IMC300を実行することができます。
2	LEDインジケータ	緑色のLEDが点灯している場合は、システムがオン（動作中）であることを示しています。琥珀色のLEDは、システムがスタンバイモードであることを示しています。赤色のLEDは、システムが停止していることを示します。
3	ON/STBYボタン	スタンバイモードのオン／オフを切り替えます。
4	STOPボタン	プロセスを停止します。
5	USBポート	USBドライブまたはハンドコントローラーをIMC300に接続できます。USBメモリを使用して本機のファームウェアを更新することができます。詳しくは、付録C：IMC300のアプリケーションファームウェアを更新する方法 [▶ 199].

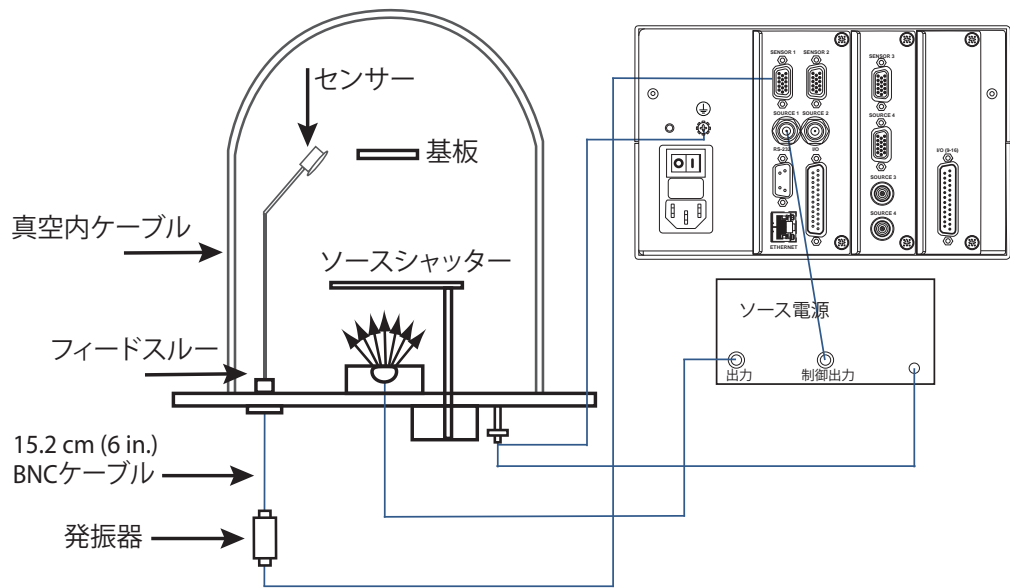
5.3 背面パネル



1	接地端子	共通システムおよびケーブルの接地用接地端子。
2	RS-232	プログラミングおよびデータ収集のためのコンピュータへの接続。これはIMC300に標準装備されています。
3	AC電源入力端子およびヒューズ	電源に接続します。IMC300は、100~120 Vおよび200~240 V（交流）、50/60 Hzの電源電圧を自動的に検出します。定格電流が1.25アンペアの電源ケーブルおよびスローブローヒューズのみを使用してください。付属の電源ケーブルが、適切に接地された電源コンセントに接続されていることを確認してください。
4	イーサネット	プログラミングおよびデータ収集のためのコンピュータへの接続。これはIMC300に標準装備されています。
5	出典1および2	電源制御電圧入力、またはレコーダー出力として使用するBNCコネクタ。
6	I/O	6つのリレー（出力）および8つのデジタル入力用の25ピンD-subコネクタ。外部機器との併用用。
7*	出典3および4	これらのソース、センサー、およびI/Oポートは、IMC300のオプションです。 注：I/Oオプションカードには、8つのTTL出力、6つのリレー、および1つの入力搭載されています
8*	I/Oオプションカード	
9*	センサー3および4	
10	センサー1および2	センサー1および2用の水晶インターフェースユニット（XIU）への相互接続ケーブルを接続します。
11	つまみネジ	背面パネルには6つのつまみネジがあり、各サブパネルに2つずつ配置されています。

ラックの設置	ご注文いただいたすべての構成に、ラックマウント用金具が含まれているわけではありません。オプションの3Uラックアダプターおよび3Uラックエクステンダーキットを使用すると、標準的な48.3 cm (19インチ) ラックにIMC300コントローラーを1台または2台取り付けられます (セクション).
センサー入力の接続	真空チャンバーのフィードスルーからXIU相互接続ケーブル、BNCケーブル、および発振器を、目的のIMC300センサー入力に接続します (セクション システム接続 [▶ 26]).
ソース出力の接続	ユーザーが用意したBNCケーブルを、IMC300の出力コネクタから、電源制御入力端子、またはレコーダー出力を介して外部機器のいずれかに接続してください。制御入力の配線手順については、電源装置の取扱説明書を参照してください。
デジタル I/O 接続部	セクション I/O 接続部 [▶ 32] IMC300のI/OコネクタへのデジタルI/Oの配線に関する詳細については、
コンピュータの接続	IMC300からデータを収集したり、リモートでプログラムしたりするには、IMC300のRS-232コネクタとコンピュータのシリアルポートをストレートRS-232ケーブルで接続してください。IMC300はイーサネット経由でも通信が可能です。IMC300は、RJ-45イーサネットコネクタを介して、Cat 5以上のイーサネットケーブルを使用し、イーサネット経由で通信することも可能です。
アース接続	IMC300の背面パネルにあるアース端子に、アース線またはアースストラップを接続してください背面パネル [▶ 24] そしてグラウンド要件 [▶ 27]).

5.4 システム接続



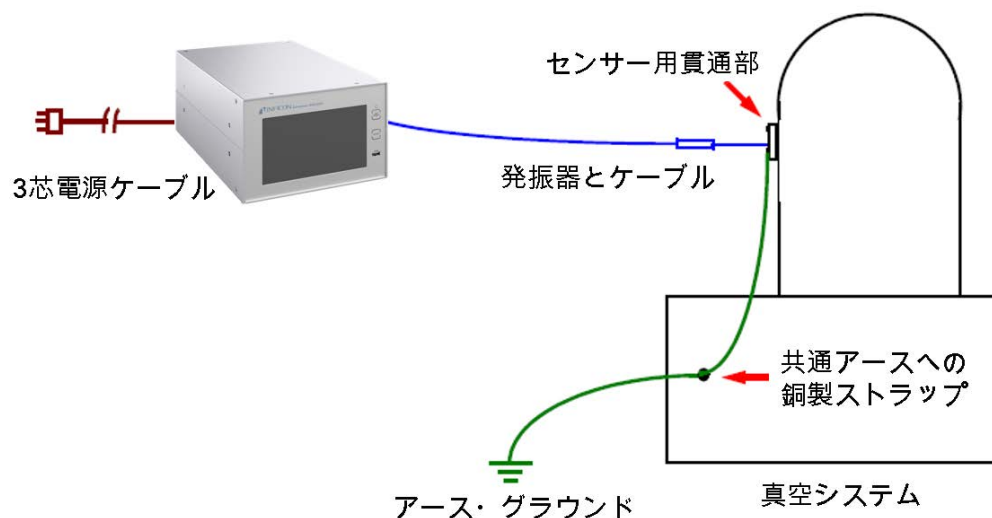
センサー	レートおよび膜厚の測定に使用される水晶振動子を保持します。クリスタルは定期的に変換する必要があります。
真空内ケーブル	センサーとフィードスルーを接続する同軸ケーブル。
フィードスルー	電気接続部、水、空気、および／またはパージガス用配管において、真空側と大気側を隔離します。
15.2 cm (6インチ) BNCケーブル	フィードスルーから発振器まで、柔軟な接続を実現します。
発振器	水晶発振器を振動させるための電子部品が内蔵されています。クリスタルまでのケーブル全長は、200 cm (78.7インチ) 未満にする必要があります。
センサー入力ケーブル	発振器をIMC300のセンサー入力に接続します。長さは最大30.5 m (100フィート) まで可能です。
制御出力BNCケーブル	IMC300の出力を、電源の制御電圧入力に接続します。
アース線／アースストラップ	真空システムとIMC300の接地端子を接続するワイヤーまたはストラップ。ワイヤーやストラップはノイズ除去において重要です (セクショングラウンド要件 [▶ 27])。]

5.5 グラウンド要件

すべての制御コンポーネントの筐体を、アースに接続された共通の接地ポイントに接続するには、低インピーダンスの配線またはストラップを使用する必要があります（アースに関する要件については、大地への接地（アース）の確立 [▶ 28] を参照してください）。

高周波（RF）が存在する場所では、幅12.7 mm（0.5インチ）以上、厚さ約0.56 mm（0.022インチ）の無酸素銅製ストラップ（できるだけ短いもの）の使用が推奨されます。これは、ノイズの多い電子ビームシステムにおいて特に重要です。

発振器は接続ケーブルを介して接地されており、水晶センサーは通常、真空システムの壁面に接地されています。センサーのフィードスルーが真空システムに適切に接地されていない場合は、センサーのフィードスルーとシステム構成部品の共通接地ポイントの間に銅製ストラップを接続してください。



5.5.1 アースへの接続

必要なアース接続は2つあります：

- IMC300のアース接続部は、六角ナット付きのネジ付きスタッドです。アースストラップにリング端子を接続することで、確実な接続を確保し、取り外しや取り付けを容易にします。この接続は、設置時に行う必要があります。高周波ノイズに対する最適な保護効果を得るためには、アース導体の長さ対幅の比率は5:1を超えてはなりません。
- このIMC300は、密閉型の3芯電源ケーブルを介してアースにも接続されています。このケーブルは、保護接地端子を備えたコンセントに差し込む必要があります。延長コードには、必ず保護接地線を含む3本の導線が備わっていなければなりません。

5.5.2 大地への接地（アース）の確立



⚠ 警告

現地の電気に関する規制および基準を遵守してください。

- 1 長さ3 m（10フィート）の銅被覆鋼製アース棒を2本、互いに少なくとも1.9 m（6.2フィート）離して地中に打ち込んでください。ロッド同士の理想的な間隔は、ロッドの長さの2倍です。
- 2 各ロッドの周囲に硫酸マグネシウムまたは硫酸銅の溶液を注ぎ、アースへの抵抗を低減させます。
- 3 専用の接地抵抗計を使用して、接地棒の測定を行ってください。



一般的なオームメーターは使用しないでください。

- 4 適切な接地が確保されていることを確認した後、幅76 mm（3インチ）以上、厚さ約0.9~1.3 mm（0.05インチ）の無酸素銅製ストラップを使用してロッド同士を接続し、ストラップの長さはできるだけ短くしてください。



編組線は使用しないでください。純銅の帯を使用してください。

5.6 ラックマウント

以下の手順は、IMC300ラックマウントキットの取り付け方法について説明したものです。IMC300は、オプションのラックマウントキットを使用して標準的な48.3 cm（19インチ）ラックに設置できるよう設計されていますが、卓上での使用も可能です。

ラックマウントキットは2種類ご用意しています：

- フルラックエクステンダー（品番 786-023-G1）
- ラックアダプター（品番 786-023-G2）

5.6.1 フルラックエクステンダー

オプションのフルラックエクステンダーを使用すると、IMC300を1台、全幅48.3 cm（19インチ）のラックスペースに設置できます。

5.6.1.1 在庫

- 2 - ラックマウント用取付耳
- 2 - 大型アルミニウムパネル
- 2 - 小型アルミニウムパネル
- 2 - 六角頭ネジ
- 8 - 小型のなべ頭ネジ
- 4 - 大型の平頭ネジ

5.6.1.2 設置

- 1 エクステンダーを組み立ててください。8本の小さなマイナスネジを使って、2枚の小さなアルミニウムパネルと2枚の大きなアルミニウムパネルを固定してください。



- 2 六角頭ネジを取り付けます。エクステンダーの内側から、IMC300の前面に最も近い側の片側に、六角肩付きネジを2本ねじ込みます。ネジのねじ山が完全に露出するまで、ネジを回し続けてください。



- 3 延長コードを取り付けてください。エクステンダーをIMC300に合わせて、ラックに収まるようにしてください。手順2で取り付けした六角頭ネジは、IMC300にある2つの大きなネジ穴に合わせてください。六角肩付きネジを締めて、エクステンダーをIMC300に固定してください。
- 4 ラックマウント用ブラケットを取り付けます。付属の4本の大型な平頭ネジを使用して、コントローラアセンブリの外側端にラックマウント用耳を取り付けてください。IMC300にラックマウント用耳を1つ取り付け、もう1つをエクステンダーに取り付けてください。
- 5 IMC300を取り付ける。アセンブリ全体を、空いている3Uラックマウントスペース（高さ8.9 cm [3.5インチ] × 幅48.3 cm [19インチ]）にスライドさせて挿入します。4本のラックネジ（別売）でアセンブリを固定してください。

5.6.2 ラックアダプター

オプションのラックアダプター（品番 786-023-G2）を使用すると、2台のIMC300コントローラを、全幅48.3 cm（19インチ）のラックスペースに並べて取り付けることができます。

5.6.2.1 在庫

- 2 - ラックマウント用取付耳
- 1 - リアマウント・カブラー
- 2 - M3の皿ネジとワッシャー
- 4 - 10-32 平頭ネジ

5.6.2.2 設置

- 1 2つのコントローラを、ラックに取り付けたときのように並べて配置してください。各IMC300の背面パネルにある、隣接する2本のネジを取り外してください。

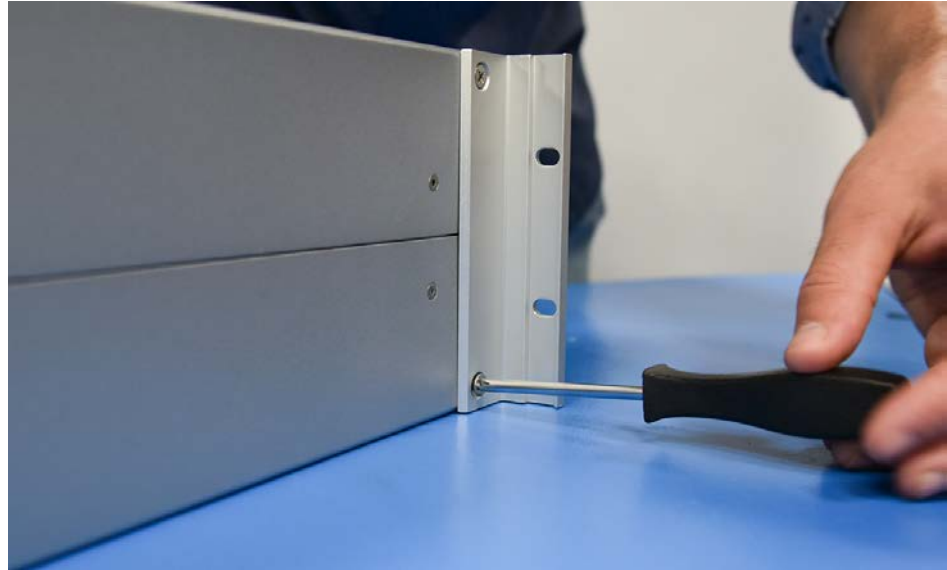


ラックアダプターには、これらのネジはもう必要ありません。ただし、IMC300をアダプターを使用してシングルユニットとして取り付けるように変更する場合には、ねじが必要となります。

- 2 リアマウント・カプラーを取り付けます。付属の2つの丸頭ネジとワッシャーを使用して、リアマウントカプラーの片側を各IMC300に取り付けてください。両方のネジを取り付けるまでは、ネジを完全に締め付けしないでください。



- 3 ラックマウント用ブラケットを取り付けます。付属の平頭ネジ4本を使用し、コントローラアセンブリの外側両端にラックマウント用耳を取り付けてください。各IMC300に、ラックマウントブラケットを1つずつ取り付ける必要があります。



- 4 IMC300アセンブリを取り付けます。このアセンブリを、空いている3Uラックマウントスペース（高さ8.9 cm [3.5インチ] × 幅48.3 cm [19インチ]）にスライドさせて挿入します。4本のラック用ネジ（別売）で組み立てた部品を固定してください。

5.7 I/O接続部

IMC300の背面パネルにある25ピンのD-subコネクタが、入出力接続用として用意されています。

入力、スイッチに接続してアースに短絡させるか、TTL互換信号で駆動することができます。TTL信号は、必要に応じてアクティブハイまたはアクティブローのいずれかに設定できます。

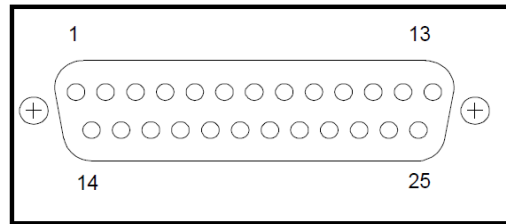
⚠ 注意

これらは孤立した意見ではありません。印加電圧は、グラウンドに対して0～+5 Vの範囲内に制限する必要があります。

⚠ 警告

出力リレーの定格は、24 V（直流）または30 V（交流）、最大2 Aです。

背面パネルに取り付けられたI/Oコネクタのピン配置は、以下の図および表に示されています。



リレー	ピン	入力	ピン
リレー1	1, 2	入力1	18
リレー2	3, 4	入力2	19
リレー3	5, 6	入力3	20
リレー4	7, 8	入力4	21
リレー5	9, 10	入力5	22
リレー6	11, 12	入力6	23
		入力7	24
		入力8	25
		地面	13, 14, 15, 16, 17

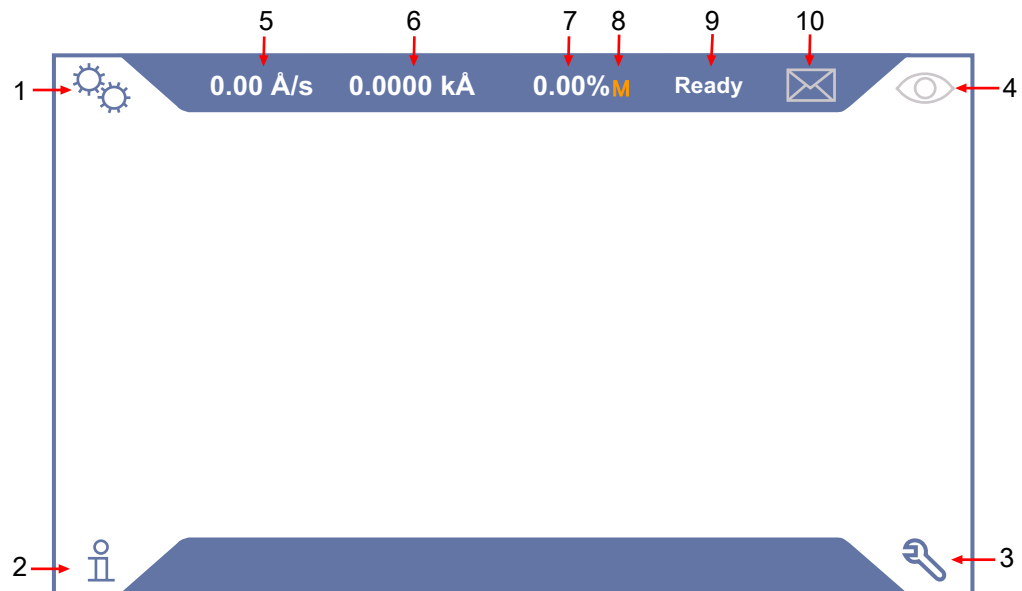
注記：以下のリレーおよびTTL出力は、オプションカードが装着されている場合にのみ利用可能です。

叙述	ピン
リレー7	1, 2
リレー8	3, 4
リレー9	5, 6
リレー10	7, 8
リレー11	9, 10
リレー12	11, 12
TTL出力 1	18
TTL出力 2	19
TTL出力 3	20
TTL出力 4	21
TTL出力 5	22
TTL出力 6	23
TTL出力 7	24
TTL出力 8	25
入力9	14
地面	13, 15, 16, 17

6 運転

6.1 メニューの概要

IMC300の電源を入れると、「操作」画面が表示されます。IMC300の操作を制御するメイン画面は10種類あり、さらに常に表示される基本画面があります。このセクションでは、各画面の機能とそれぞれの設定について説明します。



1	設定：	設定画面に移動します。
2	素材	ユーザーを「ユーザー資料」画面に移動します。
3	一般設定	「一般設定」画面に移動します。
4	操作する	「操作」画面に移動します。
5	評価*	現在のレートはここに表示されます。
6	厚さ*	現在の厚さがここに表示されます。
7	電力*	現在のパワーレベルがここに表示されます。
8	手動電源	手動モードが選択されると、出力レベルの横にオレンジ色の「M」が表示されます。
9	State	現在の状態がここに表示されます。
10	メッセージ	ここにメッセージが表示されます。メッセージがない場合、アイコンは淡色表示になります。警告メッセージが表示されている場合、アイコンはオレンジ色になります。エラーメッセージが表示されている場合、アイコンは赤色になります。

*これらは1秒に1回更新されます。複数のセンサーがある場合、速度と厚さはすべてのセンサーの平均値として表示されます。

取り得る状態

以下の表は、IMC300で想定されるさまざまな状態を示しており、XTC/3との比較表も含まれています。

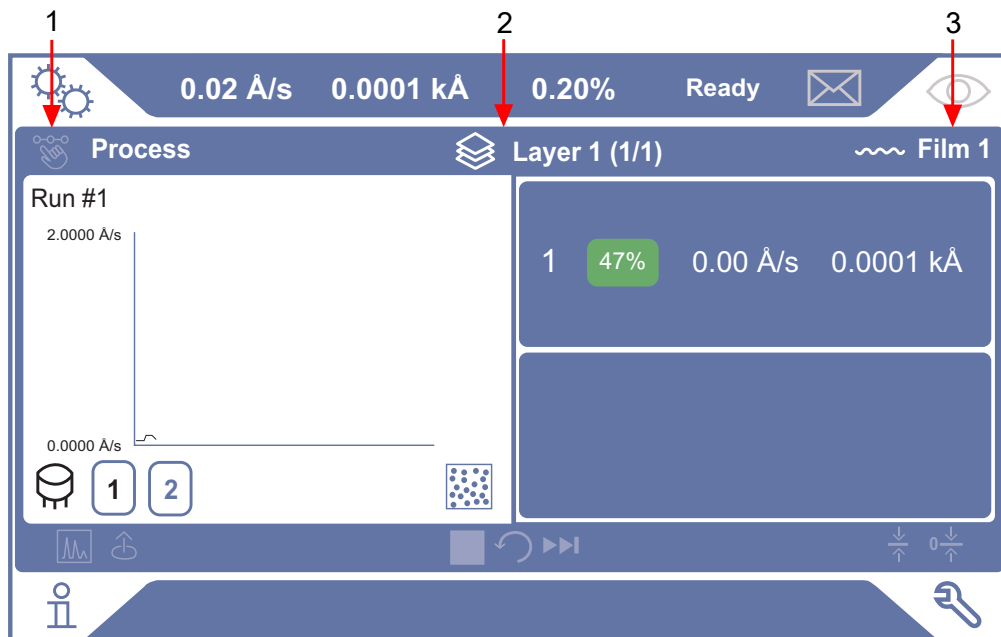
IMC300 状態	XTC3の状態
準備完了	0 = 準備完了
クーシブル・スイッチ	1 = クルーシブル・スイッチ
XTALの切り替え	この状態の直前の状態
事前処理	この状態の直前の状態
プレコン・ライズ	2 = 上昇1 または 4 = 上昇2
プレコン・ソーク	3 = 浸漬1 または 5 = 浸漬2
シャッター遅延	6 = シャッター遅延
制御遅延	7 = 入金
入金	7 = 入金
預金レートスロープ	8 = レートスロープ
預金レート保有	7 = 入金
タイムパワー	10 = タイムパワー
人力	9 = 手動
フィードランプ	11 = アイドルランプ
飼料の浸漬	11 = アイドルランプ
アイドルランプ	11 = アイドルランプ
不使用	12 = アイドル状態
停止しました	この状態の直前の状態
RWサンプル	この状態の直前の状態
RWホールド	この状態の直前の状態
RW遅延	この状態の直前の状態
未預入保有分	12 = アイドル状態

IMC300のタッチスクリーンには、ユーザーが選択したフィールドに応じて、以下に示す2種類のキーボードが用意されています。

1	2	3	E	Q	W	E	R	T	Y	U	I	O	P	/	
4	5	6	⏪	A	S	D	F	G	H	J	K	L	:	;	
7	8	9	↓	↑	Z	X	C	V	B	N	M	⏪			
-	0	.	↓	123								↓			

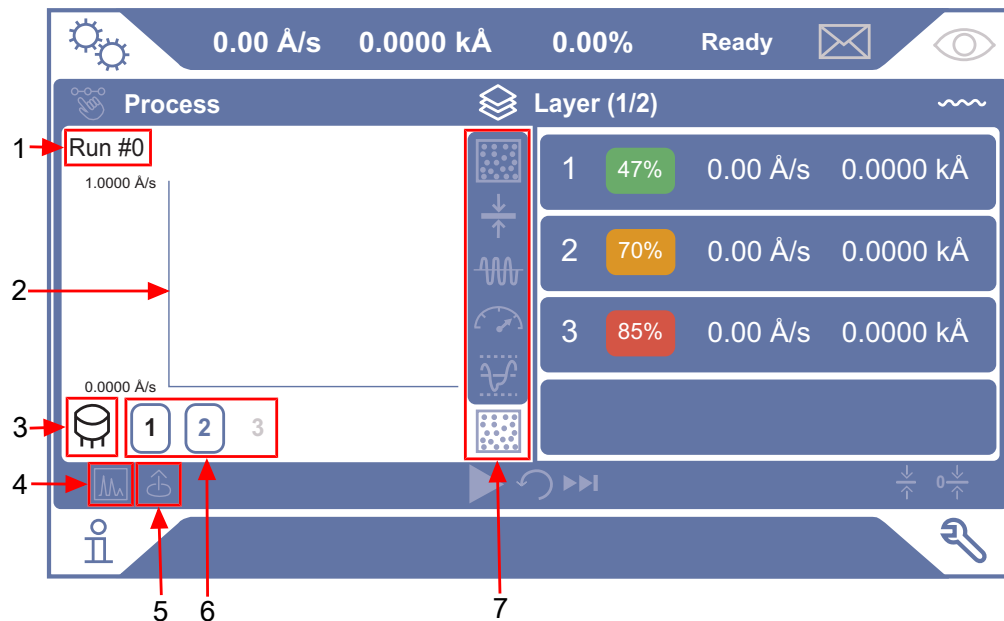
6.2 操作画面

「操作」画面は以下の通りです。



1	プロセス	現在のプロセスを表示します。このアイコンをタップすると、「処理」画面が表示されます。参照 プロセス画面 [91].
2	レイヤー	現在のレイヤー名とレイヤー番号、およびレイヤーの総数を表示します。
3	膜	現在再生中の映画を表示します。

6.2.1 左パネル



「操作」画面の左パネルには、プロセスの実行中にグラフまたはソース設定が表示されます。左下にある「グラフ」アイコンまたは「ソース」アイコンのいずれかをタップすると、2つの画面が切り替わります。

1	実行 #	実行番号を表示します。
2	グラフまたはソースの設定	グラフまたはソースの設定が表示される領域。グラフアイコンまたはソースアイコンをクリックすると、この領域の内容が切り替わります。
3	センサーのアイコン	このアイコンは、電力データを除くすべてのデータタイプに表示されます。電力データの場合は、「ソース」アイコンが表示されます。これはクリックできないアイコンです。
4	グラフのアイコン	このアイコンをタップすると、グラフが表示されます。これがデフォルトの状態です。
5	ソースアイコン	このアイコンをタップすると、ソース設定が表示されます。
6	グラフデータの選択	これらのボタンを押すと、IMC300にグラフにどのセンサー／ソースのデータを表示するかを指示します。センサーが選択されると、その番号が枠線で強調表示されます。センサーの選択を解除すると、枠が消えます。（例：センサー3）
7	グラフの選択	このボタンを押すと、さまざまなグラフ設定を表示するポップアップバーが表示されます。上から順に、ボタンは以下の通りです レート, 厚さ, 周波数, パワー, および レート偏差.

6.2.1.1 グラフ

IMC300は、5つのグラフ用のデータを取得します：レート、厚さ、周波数、出力、およびレート偏差。以下に例を示します。

レート

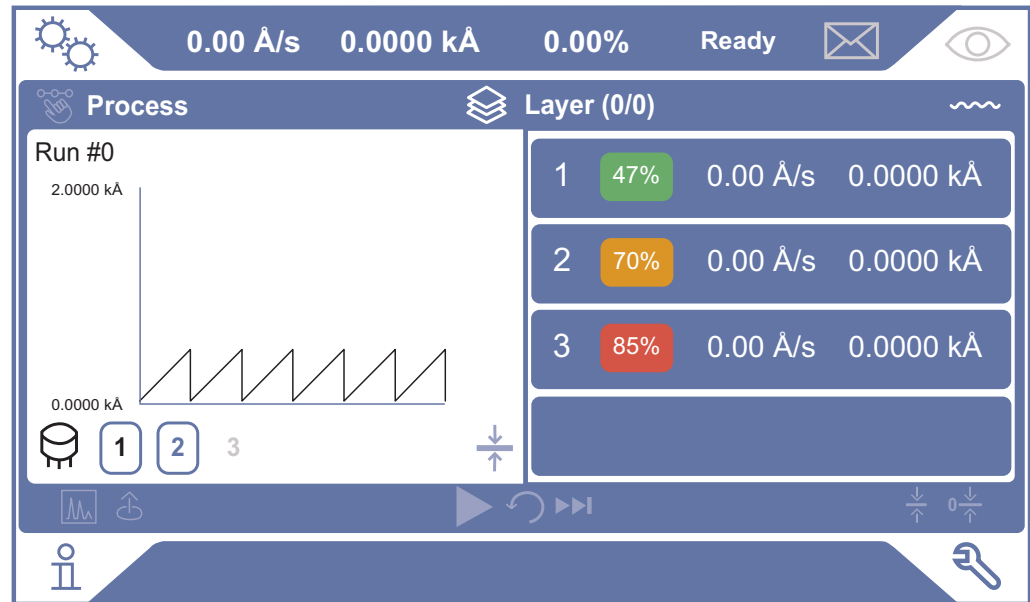


レートグラフは、選択されたセンサーからレートデータを取得します。グラフの範囲は、次の式を用いて計算されます：

上限範囲 = ラウンドアップ (最大値 + 1)

下限 = (最小値 - 1) の切り捨て

厚さ



厚さグラフは、選択されたセンサーからの厚さデータを表示します。グラフの範囲は、次の式を用いて計算されます：

上限範囲 = RoundUp (最大値 + 0.1 kÅ)

下限範囲 = RoundDown (最小値 - 0.1 kÅ)

周波数

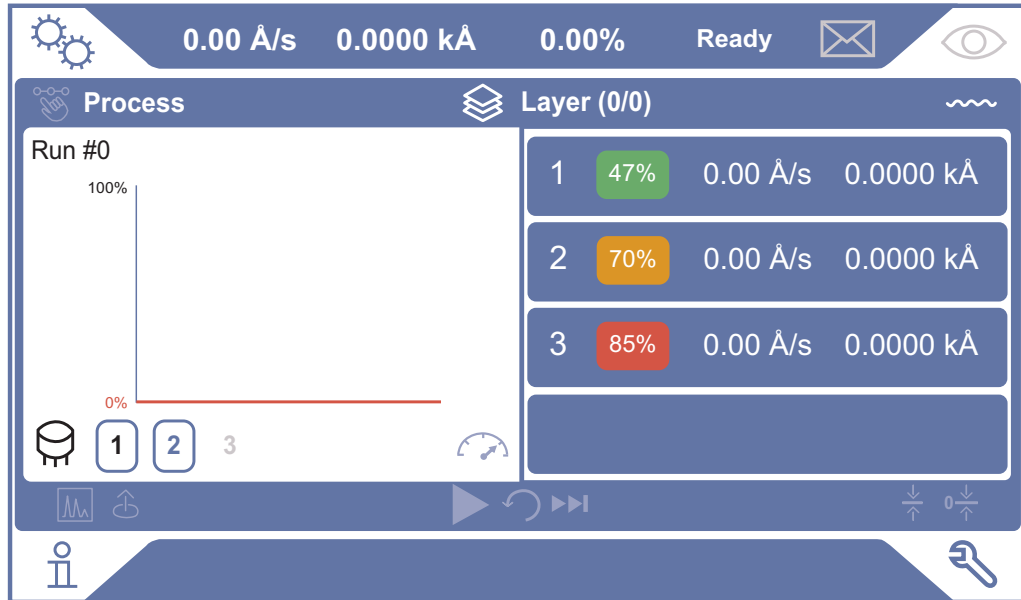


周波数グラフは、選択されたセンサーからのデータを表示します。グラフの範囲は、次の式を用いて計算されます：

上限範囲 = RoundUp ((最大値 + 1 kHz)/1000)

下限 = RoundDown ((最小値 - 1 kHz)/1000)

パワー



電力グラフは、選択されたセンサーからデータを取得します。このグラフは自動でスケール調整されず、常に0%から100%の範囲で表示されます。最大出力レベルおよび／または最小出力レベルが設定されている場合、それらは赤い線として表示されます。

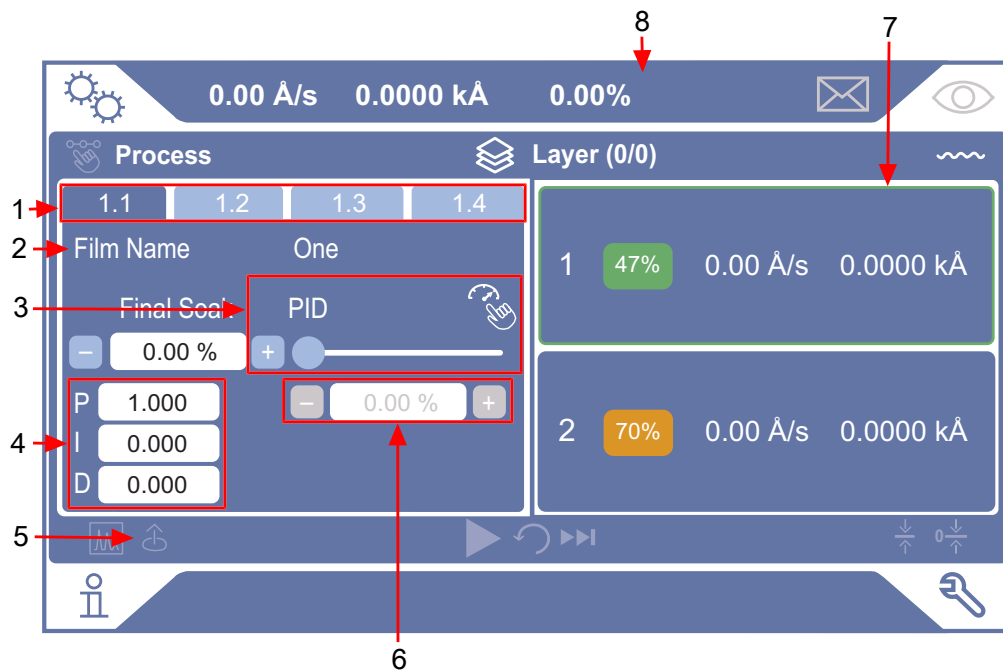
レート偏差



偏差グラフは、選択されたセンサーからのレート偏差データを表示します。このグラフは自動スケールされません。上下の目盛りはユーザーが設定します。値がスケールの範囲外の場合、その値は画面の上端または下端にクリップされます。

6.2.1.2 ソース設定

「ソース設定」画面は以下の通りです。ソース設定画面では、ユーザーは以下のいずれかを選択できます PID（比例・積分・微分）または **手動電源** 制御。PIDが選択されると、手動出力値が出力値に合わせて更新されるため、ユーザーは簡単に **手動電源** 同じレベルで。

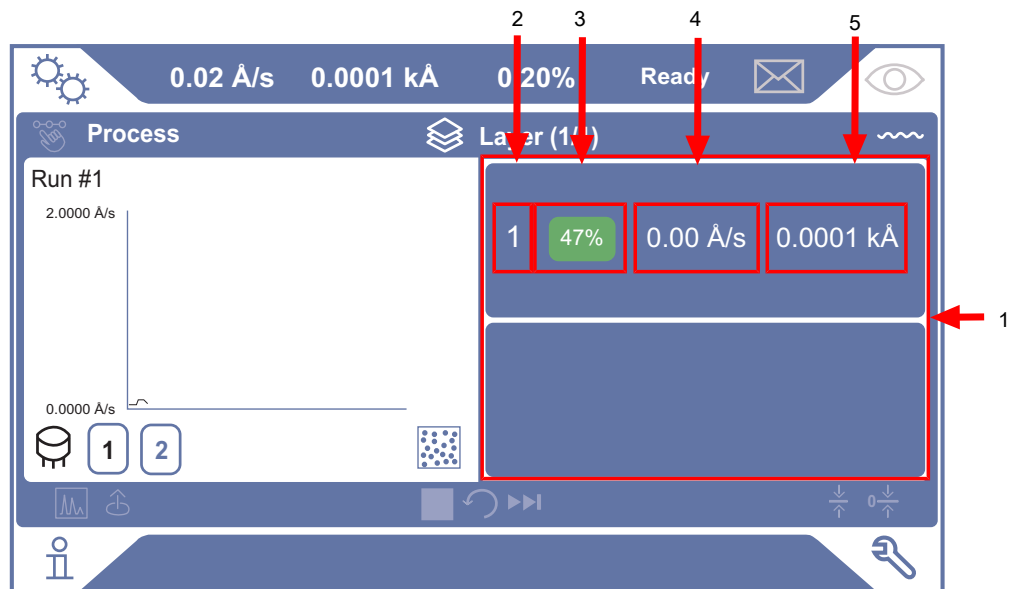


1	ソースタブ	4つのタブにより、ユーザーは編集する映像ソースを選択できます。
2	最終浸漬力	「最終浸漬強度」は、テキストフィールドをタップして数値入力画面を表示し、0.00%~100.00%の範囲で値を入力するか、「-」または「+」ボタンを押して強度を1%ずつ変更することで調整できます。
3	PID切り替え	デフォルトの電力設定はPIDです。トグルスイッチが「PID」に設定されている場合、PIDのテキストボックスが有効になり、「手動出力」のテキストボックスとボタンは無効になります。トグルスイッチが「手動出力」に設定されている場合、PIDのテキストボックスは無効になり、「手動出力」の入力テキストボックスとボタンが有効になります。
4	PIDの編集	PIDが選択されると、3つのテキストボックスが編集可能になります。「P」のテキストボックスがP"キーを押すと、1から9999までの数値を入力するためのテンキーが表示されます。「I」のテキストボックスにI"とD"キーを押すと、0.0から99.9までの数値を入力するためのテンキーが表示されます。
5	ソースボタン	を押すと 出典 このアイコンをクリックすると、左側のパネルに切り替わり、ソース設定が表示されます。

6	手動での電力編集	「手動電源」が選択されると、テキストボックスとボタンが有効になります。テキストボックスをクリックすると、0.00% から 100.00% の範囲の値を入力するためのテンキーが表示されます。「……」のとき、"- " または "+ " ボタンが押されるたびに、値が0.1%ずつ変化します。
7	センサー	選択されたソースに関連するセンサーが緑色で強調表示されます。
8	手動電源	「手動電源」が選択されると、「M」がパワーレベル横にオレンジ色で表示されます。

6.2.2 右側のパネル

右側のパネルにはセンサー情報が表示されます。センサーが接続されていない場合、下の画像のように、空の濃い青色の四角形で表示されます。



1	右側のパネル	センサー情報を表示します。
2	センサー番号	対応するセンサーの番号を表示します。これらの数値は固定されており、変更されることはありません。
3	クリスタルの健康	クリスタルの健康は、クリスタルの体力がどれだけ消耗したかを示す割合です。結晶寿命の警告限界値またはエラー限界値に達していない結晶は、緑色で表示されます。結晶寿命の警告閾値（デフォルト値は70%）に達した結晶は、オレンジ色で表示されます。結晶寿命のエラー限界（デフォルト値は85%）に達した結晶は赤色で表示されません。
4	評価	センサーの測定値を表示します。これは1秒に1回更新されます。
5	厚さ	センサー上のレイヤーの厚さを表示します。これは1秒に1回更新されます。

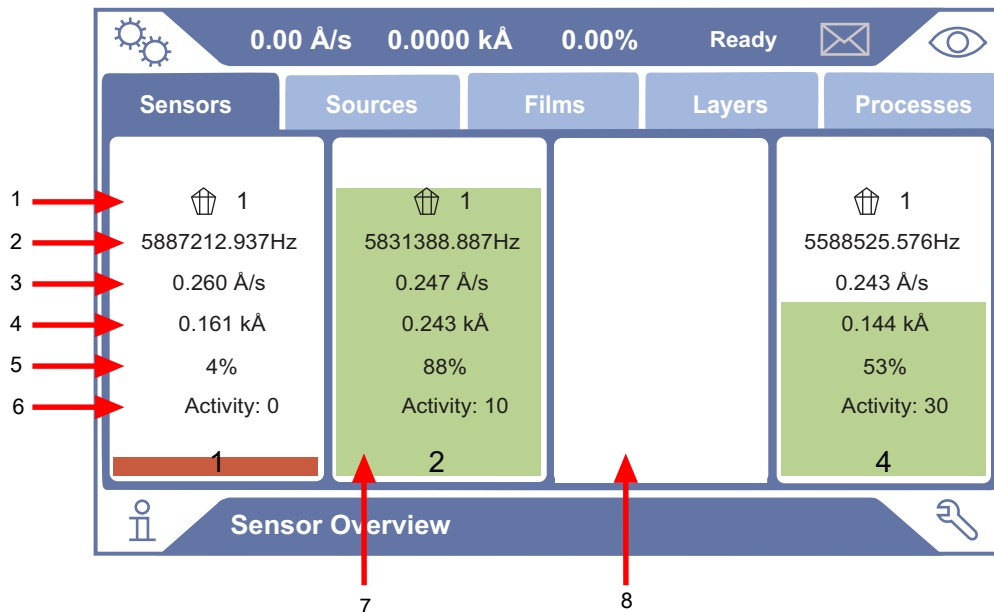
6.2.3 下部バー



1	下部バー	三角形のアイコンを押すと処理が開始され、三角形が四角形に変わります。四角いアイコンを押すと、処理が停止します。
2	リセット	このアイコンを押すと、現在のレイヤーがリセットされます。 注記：プロセスが実行中の場合、このアイコンは無効になります。
3	次の層	このアイコンをタップすると、次のレイヤーが有効になります。 注記：レイヤーの処理中、または最後のレイヤーにある場合、このアイコンは無効になります。
4	最終厚さ	このアイコンをクリックすると、現在のレイヤーの最終的な厚さがテキストボックスに入力されます。0.00 kÅ から 9999 kÅ までの値を入力するためのテンキーが表示されます。画面のどこかをタップすると、キーボードが非表示になります。「-」または「+」ボタンを押すと、線幅が1Åずつ変化します。 注記：このアイコンは、プロセスが実行中の場合にのみ表示されます。
5	厚さゼロ	このアイコンをタップすると、すべてのセンサーの厚さがゼロに設定されます。

6.3 センサー付きスクリーン

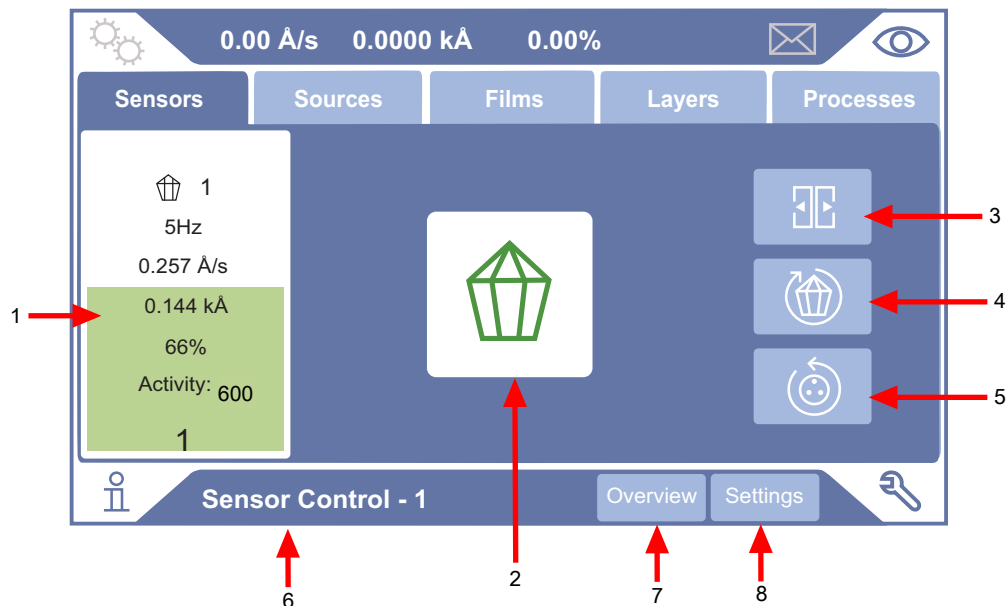
センサー画面は以下の通りです。



1	結晶指数	クリスタル・カーセル内の現在の位置を表示します。
2	周波数	周波数をヘルツ単位で、小数点以下3桁で表示します。
3	評価	Å/s単位で、小数点以下3桁まで表示します。
4	厚さ	厚さをkÅ単位で、小数点以下3桁で表示します。
5	クリスタルの健康	クリスタルの状態をパーセンテージで表示します。緑は正常、黄色は注意、赤は異常を示します。
6	アクティビティ	センサーの導電性を測定します。この値は、結晶の交換時期を予測するのに役立ちます。活動レベルがゼロに近づくほど、結晶の破損が差し迫っている。
7	クリスタルの健康 縦棒グラフ	クリスタルの状態を示すバーが表示されます。クリスタルのヘルスは、クリスタルの体力がどれだけ消耗したかを示す割合です。結晶寿命の警告限界値またはエラー限界値に達していない結晶は、緑色で表示されます。結晶寿命の警告閾値（デフォルト値は70%）に達した結晶は、オレンジ色で表示されます。結晶寿命のエラー限界（デフォルト値は85%）に達した結晶は赤色で表示されます。
8	センサー not connected	結晶寿命のエラー許容範囲（デフォルト値は85%）に達した結晶は赤色で表示されます。

6.3.1 センサー制御

「センサー情報」画面でセンサーの四角形の一つをタップすると、そのセンサーの「センサー制御」画面が表示されます。



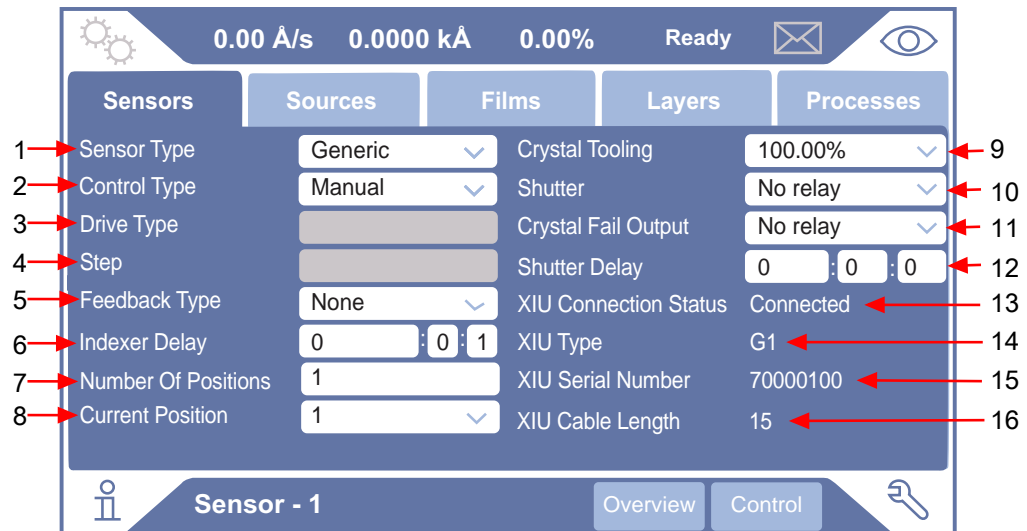
1	センサー情報	センサー情報は、画面上に表示されるのと同じように表示されます。センサー付きスクリーン [▶ 44]。この画面では、この四角形はボタンではありません。
2	液晶ディスプレイ	クリスタルの状態は、その体力と同じ色で表示されます。結晶の状態が不明な場合、結晶は灰色になります。また、これにより、センサーに何個の結晶が取り付けられているかも表示されます。センサーには1個から32個の結晶を取り付けることができます。
3	シャッター制御	このアイコンを押すと、クリスタルシャッターが開いたり閉じたりします。クリスタルシャッターが利用できない場合、ボタンはグレー表示になり、操作できません。
4	発振子	このアイコンを押すと、クリスタルは不良としてマークされ、交換されます。
5	カラーセルを回転させる	このアイコンをタップすると、利用可能な各位置のクリスタルの状態が確認され、カラーセルが回転します。
6	ユーザー名	ユーザーが現在どの画面を表示しているか、および使用中のセンサーを表示します。
7	概要	このボタンを押すと、ユーザーは「センサー概要」画面に戻ります。
8	設定	このボタンを押すと、選択されたセンサーの設定画面が表示されます。

6.3.2 センサー設定

この画面は、センサーの設定を行うためのものです。

注記

「センサータイプ」が「シングル」の場合、「水晶スイッチ出力」は無効になります。



1	センサーの種類	ドロップダウンメニューからセンサーの種類を選択してください。選択肢には、「Single」、「XtalTwo」、「XtalSix」、「Crystal12」、および「Generic」があります。デフォルトは「シングル」です。
2	制御方式	「汎用センサータイプ」を選択した場合は、ドロップダウンメニューから制御タイプを選択してください。メニューには、「手動」、「ダイレクト」、「BCD」、「個別」の各制御オプションが含まれています。
3	駆動方式	汎用センサータイプが選択されている場合、ダイレクトコントロールの駆動方向を定義します。
4	手順	このフィールドは、コントロールタイプが「Direct」の場合にのみ有効になります。ドロップダウンメニューから「シングルステップ」または「ダブルステップ」を選択してください。
5	フィードバックの種類	「汎用センサータイプ」を選択したら、ドロップダウンメニューからフィードバックタイプを選択してください。選択肢には、「なし」、「個別」、「BCD」、「シングルホーム」、「位置検出」があります。
6	インデクサーの遅延	汎用センサータイプを選択した場合は、インデクサーの遅延時間を時間、分、秒単位で設定してください。「時間」テキストボックスをクリックすると、0~999の数値を入力するためのテンキーが表示されます。「分」または「秒」のテキストボックスをクリックすると、0から59までの数値を入力するためのテンキーが表示されます。

7	募集人数	「汎用センサータイプ」を選択した場合は、テキストボックスをタップして位置数を設定してください。1から32までの数値を入力するためのテンキーが表示されます。
8	現在の役職	ドロップダウンリストから、1から上記で入力した「ポジション数」までの範囲内の値を選択して、現在のポジション数を選択してください。
9	クリスタル・ツーリング	テキストボックスをクリックしてクリスタルツール設定を行います。数値入力用のテンキーが表示され、1.0%～10000%の範囲で値を入力できます。
10	シャッター	ここには、シャッターの出力およびセンサーシャッター機能を制御するために割り当てられたリレー番号が表示されます。選択ボックス内でグレー表示になっているリレーは、他の機能に割り当てられておらず、使用できません。デフォルト値は「リレーなし」です。
11	クリスタル・フェイル出力	センサー内のすべての水晶が故障した場合にトリガーされる割り当てられた出力。デフォルト値は「リレーなし」です。
12	シャッター遅延	シャッター遅延時間を時、分、秒単位で設定します。「時間」テキストボックスをクリックすると、0から150までの数値を入力するためのテンキーが表示されます。「分」または「秒」のテキストボックスをクリックすると、0から59までの数値を入力するためのテンキーが表示されます。デフォルト値は00:00:00です。
13	XIUの接続状態	XIUの接続状態を表示します。
14	XIU型	現在使用されているXIUタイプを表示します。
15	XIUのシリアル番号 シリアル番号 のXIU	XIUのシリアル番号を表示します。
16	XIUケーブルの長さ	IMC300からXIUまでのケーブルの長さ（フィート単位）を表示します。

クリスタル・ツーリング：センサーと被コーティング基板との間で測定された堆積速度の差を補正します。

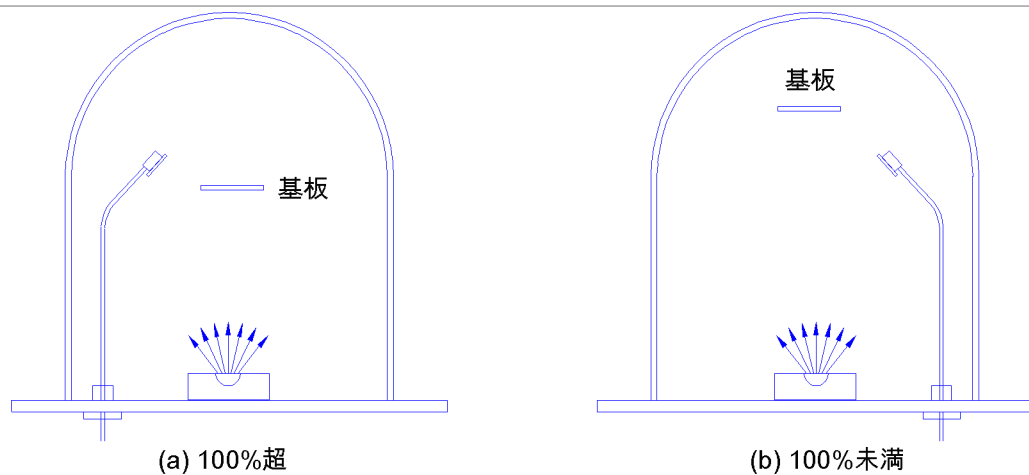


図 (a) では、センサーが基板の上方に配置されているため、センサーが測定する堆積速度または膜厚は、実際に基板上に堆積した値よりも小さくなります。図 (b) では、センサーが基板の下方に配置されているため、センサーは実際に基板上に堆積した量よりも多い堆積量または膜厚を測定することになる。

ツーリングとは、実際の基板の成膜速度または膜厚と、センサーによって測定された値との比率のことです。レート／厚さの測定値が低い場合は、工具設定値を大きくしてください。レートまたは厚さの測定値が高い場合は、工具設定値を小さくしてください。

シャッター：センサーにシャッターがない場合は、「なし」を選択して、センサーシャッター機能を無効にしてください。センサーが一般的なデュアルセンサーであり、メインセンサーが故障した場合にのみシャッターが作動するタイプの場合は、「デュアル」を選択してください。センサーの使用時に作動するその他のセンサーシャッターについては、シャッターを制御するためのリレーを選択してください。

シャッター遅延：シャッターで「はい」を選択した場合は、シャッターが開くまでの時間と、速度が安定するまでの時間を入力してください。

募集人数：このパラメータは、そのセンサー入力で使用可能な結晶の数を指定します。シングルヘッドセンサーの場合は、1に設定してください。発振器とセンサー接続が別々になっている一般的なデュアルセンサーヘッドの場合、各センサー入力には水晶発振器が1つしか使用されていないため、この値を「1」に設定してください。ロータリー式のマルチクリスタルヘッドの場合は、使用可能なクリスタルの数に設定してください。

現在の役職：多結晶センサーに位置フィードバック機能がある場合、このパラメータは必要ありません。「In Position」のみ、または位置フィードバックがないセンサーの場合は、水晶の現在の位置を入力してください。

制御方式：マルチクリスタルセンサーに必要な結晶の種類またはポケット位置制御を定義します。

マニュアル：IMC300の管理下にはありません。手動制御の場合、IMC300は現在のレイヤーの完了時にプロセスを停止します。次のレイヤーで異なる結晶の位置が必要な場合、必要な結晶の番号を入力するよう求めるメッセージが表示されます。位置を変更したら、**続く** ボタン。

ダイレクト：作動装置が直接駆動される場合に使用される。この場合、コントローラは、モーターやソレノイドを駆動するために、利用可能な各方向ごとに1つずつ、計1つまたは2つの出力を生成します。

駆動方式：ダイレクト制御の駆動方式または駆動方向を定義します。

上、下、高速、インライン：選択上へセンサーを次の結晶位置へと進めるために使用される単一のリレー出力を生成する。下へ動作はまったく同じですが、リレー出力のラベルが**センサーの駆動停止**。選択**速い**上方向と下方向の両方の出力を生成するため。その後、IMC300は、適切な出力を有効化することで、ターゲットの結晶位置への最速の経路を決定します。「インライン」駆動方式は、IMC300に対して、一方向への連続走行が不可能であることを通知します。したがって、位置6から1に移動するには、1に到達するまで下方向へ移動する必要があります。

注：本製品の初回リリース時点では、「Fast」および「Inline」は利用できません。

シングルステップとダブルステップ：多結晶センサーヘッドを、空圧バルブのパルス駆動によって作動させる場合に使用します。CrystalSixロータリーセンサーはダブルステップ方式を採用しています。Crystal 12、RSH-800、およびRSH-600のロータリーセンサーは、シングルステップ方式を採用しています。

BCD：位置制御が外部回転コントローラを介して行われる場合、このオプションを選択してください。このコントローラは、位置選択のためにバイナリ符号化十進法（BCD）入力を受け付けます。BCD入力は、わずかな信号線だけで複数の位置を選択できるため、広く用いられています。IMC300は、外部コントローラと連携するために必要な数のリレー出力を自動的に生成します。

個別（離散）：位置制御において、各位置ごとに個別の信号線が必要な場合に選択します。IMC300は、外部コントローラと連携するために必要な数のリレー出力を自動的に生成します。

フィードバックの種類：マルチクリスタルセンサーヘッドのフィードバックの種類を定義します。IMC300は、このようにして水晶振動子の現在の位置を特定します。

注：本製品の初回リリース時点では、一般的なフィードバックは提供されていません。

なし：クリスタルフィードバックは提供されません。IMC300は、現在の位置設定（上記）に基づいて水晶の位置を追跡します。この設定は、CrystalSix、RSH-800、およびCrystal 12のロータリーセンサーで使用されます。

個別（離散）：ソース内の各ポケット位置に対して、1つの入力を使用します。各入力は、その入力が「真」（グラウンドに接続）のときに、対応するポケットが所定の位置にある場合を除き、通常は「偽」（開回路）となります。この設定は、RSH-600ロータリーセンサーに使用されます。

BCD：バイナリ符号化を用いてポケットの位置を示す。たとえば、8ポケットのソースでは、3つの入力を使用されます。ポケット1が所定の位置にある場合、すべての入力はfalseとなります。ポケット4が位置にある場合、入力1と2は真となり、入力3は偽となります。

***一戸建て**：このフィードバックは、ポケット1が所定の位置にあることを示すフィードバック信号が1つあることを示しています。

項目 このフィードバックは、ポケット1が所定の位置にあることを示すフィードバック信号が1つあることを示しています。

インデクサーの遅延：このパラメータには、2つの異なる機能があります。「フィードバックタイプ」として「なし」が選択されている場合、IMC300は、遅延時間が終了するまでにポケットが所定の位置に収まることを前提として、指定された時間待機します。位置フィードバックがある場合、IMC300はこの時間、ポケットが目標位置に到達するのを待ちます。フィードバック信号を受信しない場合、「Pocket Wait Timeout」エラーが発生します。

* 現在、ご利用いただけません。

注：IMC300を設定し、XTC/3で以前使用されていたロータリーセンサータイプのセンサーに対応させるには、以下の設定を行ってください：センサータイプ=汎用、制御タイプ=ダイレクト、駆動タイプ=アップ、ステップ=シングルステップ、フィードバックタイプ=シングルステップ、インデクサー遅延=5秒。

6.3.3 結晶スイッチング

IMC300では、シングル、XtalTwo (CrystalTwo)、XtalSix (CrystalSix)、Xtal12 (Crystal 12[®])、RSH-800、または汎用センサーから選択可能です。CrystalTwo、CrystalSix、Crystal 12、RSH-800、および汎用センサーには、成膜中に結晶が故障した場合に備えて、1つ以上の予備結晶が備わっています。センサーの種類は、「センサー」画面で指定します。

XtalTwo オプションを利用するには、779-220-G1 または 779-220-G2 の CrystalTwo スイッチが必要です。CrystalTwo Switchは、XIUパッケージを介して任意のセンサー入力に接続されます。デュアルセンサーヘッドは、779-220-Gx CrystalTwoスイッチの代わりにXIUを使用し、2つ目のデュアルヘッドセンサーをバックアップセンサーとして設定することで、2つのシングルセンサーとして構成して使用することも可能です。通常は露出されている水晶振動子はセンサー x に接続され、シャッターによって通常は覆われている予備の水晶振動子はセンサー y に接続されています（ここで y は利用可能な任意のセンサーチャンネルを指します）。センサー y は、「材料」画面の「センサー」ページでセンサー x のバックアップセンサーとして設定されており、「センサー」画面の「センサー」ページでシャッター出力が割り当てられている必要があります。この設定では、手動による水晶発振器の切り替え機能は利用できません。バックアップセンサーを校正するには、一時的にそのセンサーを「センサー」として設定してください。

すべてのマルチポジションセンサーおよびシャッター付きセンサーには、空気圧アクチュエータ制御弁（部品番号 750-420-G1）と、エアチューブ付きのフィードスルーが必要です。

以下の条件を満たすと、クリスタルスイッチが自動的に発生します：

- IMC300はXtalTwo (CrystalTwo) センサータイプ用に設定されており、レイヤーがSTART状態または実行中で、アクティブな水晶が故障した際に使用可能な別の正常な水晶が用意されている場合です。
- IMC300は、XtalSix、Xtal12、またはGeneric用に設定されており、レイヤーがSTART状態または実行中で、アクティブな水晶が故障した時点でカルーセル内に正常な水晶が少なくとも1つ残っている場合。
- あるレイヤーにバックアップセンサーが設定されており、そのレイヤーはプライマリセンサー上で稼働しているが、プライマリセンサーの最後の水晶が故障した。

- IMC300は、XtalTwoまたはバックアップ機能付きシングルヘッド用に設定されており、STARTが実行された際、指定されたプライマリセンサーが前回動作したセンサーとは異なる。
- XtalSix または Xtal12 を使用している場合、現在の位置が「Material」画面の「Sensor」ページに記載されている「First/Last Xtal」の位置範囲内ではないときは、「START」ボタンを押してください。
- 預け入れ中にSレベルおよびQレベルを超過しました。

クリスタルスイッチは **ない** 自動的に発生します：

- STOP、READY、またはIDLEの状態の間。
- 預入前の処理中に、指定されたメインセンサーおよびバックアップセンサーが故障した場合。（フェイルアクションが「Time Power」に設定されている場合、SUSPENDが発生します。）
- 成膜中に、XtalTwoスイッチのセカンダリ結晶、バックアップセンサー、あるいはXtalSix、Xtal12、Genericの最後の正常な結晶が故障した場合。（いずれの場合も、選択した障害オプションに応じて、TIME-POWER、SUSPEND、POST DEPOSIT、またはSTOPが発生します。）

システムがマルチポジションセンサー用に構成されている場合、クリスタルスイッチは、フロントパネル、ハンドヘルドコントローラ、リモート通信、またはロジックステートメントを介して手動で操作することができます。

注記

ハンドヘルドコントローラでクリスタルを切り替える際は、IMC300が「センサー」画面を表示しており、カーソルが該当するセンサー番号に合っている必要があります。ハンドヘルドコントローラを使用して切り替えられるのは、アクティブなセンサー、つまり現在のプロセスで定義されているセンサー、またはセンサー1のみです。

6.3.3.1 XtalTwo (CrystalTwo)

XtalTwo (779-220-G1 または 779-220-G2 CrystalTwo スイッチを搭載したデュアルセンサーヘッド) の場合、CrystalSwitchの出力を、デュアルセンサーシャッター機構を作動させるために空気圧を供給する「空気圧式シャッターアクチュエータ制御弁」と、CrystalTwoスイッチ内のRFリレーを同時に通電するように配線する必要があります。これにより、水晶#1を覆い隠しながら水晶#2を露出させ、RF信号を迂回させることができます。これにより、デュアルセンサーを1つの発振器キットのみで動作させることができ、IMC300へのセンサー接続も1箇所だけで済みます。

デュアルセンサーでは、バックアップ用水晶発振器が正常に動作していることを確認するために、電源投入時の初期化が行われます。

デポジット中に水晶の故障が発生した場合、IMC300は2番目の水晶に切り替えて動作を継続します。IMC300は、最後に切り替えた結晶の位置を使用して、次のレイヤーを実行します。「Ready」状態では、ハンドヘルドコントローラでクリスタル切り替えを実行するか、センサー画面の「クリスタル切り替え」機能キーを押すか、通信コ

マンド RN**18 (クリスタル切り替え) を実行することで、「失敗したクリスタル」リストをクリアすることもできます。水晶スイッチ法を使用する場合、切り替え用の適切な水晶を用意しておく必要があります。

6.3.3.2 XtalSix (CrystalSix)

電源投入時、すべてのクリスタルを読み取り、正常なクリスタルと不良なクリスタルの数を判定します。IMC300は、CrystalSixの6つの位置すべてを個別に識別し、追跡します。

成膜中に結晶の不良が発生した場合、IMC300は自動的に、正常な結晶がある次の位置に切り替わります。最後の正常な水晶発振器が故障し、予備のセンサーも利用できない場合、「Xtal Fail」メッセージが表示され、「Xtal Fail」状態が真となり、IMC300は状況に応じて、Time Power、POST DEP、SUSPEND、またはSTOPのいずれかの状態に直接移行します。

選択されたセンサーがXtalSixの場合、各位置ごとに、リレーの接点は1秒間閉じてから1秒間開き、さらに1秒間閉じてから開くというパルス動作を行います。最初の1秒間の閉鎖により、CrystalSixカルーセルが2つの結晶の間の中間位置へと移動します。閉鎖部を1秒間開くと、ラチェット機構が解除され、それに伴って2番目の接点閉鎖部が次の水晶を所定の位置へと送り出します。

XtalSixは、空いている位置を過ぎてカルーセルを回転させることができないため、すべての位置にクリスタルが配置されていることを確認してください。

6.3.3.3 Xtal12 (Crystal 12)

電源投入時、IMC300は位置1が検出されるまでセンサーを回転させます。その後も、残りの11のポジションを順に巡回し、すべての結晶の状態を判定し続けます。シーケンスの終了時、センサー画面には、位置1にあるセンサーと、故障した結晶の位置番号が表示されます。Crystal 12には、12のポジションそれぞれに、電氣的に並列に接続された抵抗が搭載されています。IMC300は、各位置で抵抗値が正しいことを確認します。値が予想通りでない場合、IMC300は再度パルスを発生させ、位置を再確認します。位置1が検出されない場合、または誤った値のパルスが13回検出された後、IMC300は「Crystal Sw Fail」というメッセージを出力します。その場合、現在の位置ステータスを除き、すべてのクリスタルも「失敗」とマークされます。

IMC300がすべての水晶の状態を登録し、位置1に戻るためには、「センサー」画面またはリモート通信を介して、「水晶スイッチ」または「回転センサー」機能を起動する必要があります。また、センサーの種類をXtal12に変更した後も、この操作を行う必要があります。「ヘッド回転」機能は、IMC300が「Ready」または「Stop」の状態にあるか、あるいはすべてのアクティブなレイヤーが「Idle」または「Suspend」の状態にある場合にのみ使用可能です。

成膜中、結晶の欠陥が発生すると、IMC300は自動的に結晶状態が良好な次の位置に切り替わります。最後の正常な水晶発振器が故障し、予備のセンサーも利用できない場合、「Crystal Fail」メッセージが表示され、「Xtal Fail」状態が真となり、IMC300は状況に応じて「Time Power」または「STOP」、「POST DEP」、「SUSPEND」の状態に直接移行します。

Xtal12用に設定した場合、各位置ごとにリレーの接点は1秒間だけパルス式に閉じた後、再び1回開きます。中間的な立場など存在しない。

Xtal12は、空いている位置を過ぎてカルーセルを回転させることができないため、すべての位置にクリスタルが配置されていることを確認してください。

6.3.3.4 RSH-800


電源投入時、すべてのクリスタルを読み取り、正常なクリスタルと不良なクリスタルの数を判定します。IMC300は、RSH-800の6つの位置すべてを個別に識別し、追跡します。成膜中に結晶の不良が発生した場合、IMC300は自動的に、正常な結晶がある次の位置に切り替わります。最後の正常な水晶発振器が故障し、予備のセンサーも利用できない場合、「Xtal Fail」メッセージが表示され、「Xtal Fail」状態が真となり、IMC300は状況に応じて、Time Power、POST DEP、SUSPEND、またはSTOPのいずれかの状態に直接移行します。選択されたセンサーがRSH-800の場合、各位置ごとにリレーの接点が1秒間パルス式に閉じた後、開きます。RSH-800は、空いている位置を過ぎてカルーセルを回転させることができないため、すべての位置にクリスタルが設置されていることを確認してください。

6.3.3.5 汎用センサーの水晶スイッチング

センサータイプとして「汎用」を選択すると、選択した「位置数」（最大32）に応じて、水晶の順次切り替えが可能になります。水晶スイッチが作動すると、スイッチ出力はまず1秒間のオンパルスと1秒間のオフパルスで動作します。設定ステップでは、次の結晶位置への各移動につき、オン／オフのパルスシーケンスが何回発生するかを決定します。IMC300は位置情報や正常・故障の状況を追跡しますが、起動時の位置を検出することはできません。

水晶スイッチのシーケンスが終了した後、IMC300はこの位置にある水晶の共振周波数を検出しようとします。IMC300がこの水晶に適した共振周波数を見つけられない場合、再び水晶スイッチ出力をパルス駆動し、次の位置で共振周波数を見つけようと試みます。適切な共振周波数を見つけるための最大試行回数は、「位置数」の値より1回少ない回数となります。すべての試行を行っても適切な共振周波数が検出されない場合、IMC300は、「Material/Sensor」画面で選択された「Sensor / Option Action」に応じて、「Time Power」、「POST DEP」、「SUSPEND」、または「STOP」の状態に移行します。

6.4 素材画面

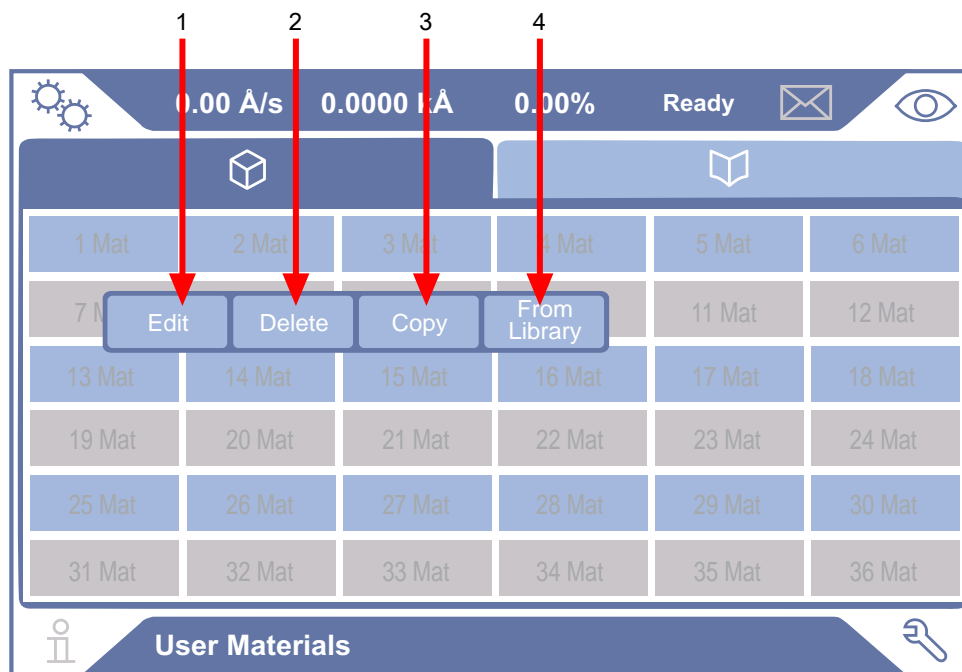
を押すと、画面の左下隅をタップすると、下図に示す「マテリアル画面」が表示されます。



ユーザーによって定義された素材は黒色で表示されます。ユーザーによって定義されていない材料は、グレー表示されます。この画面はスクロールして、さらに多くの資料を表示することができます。

6.4.1 素材の編集

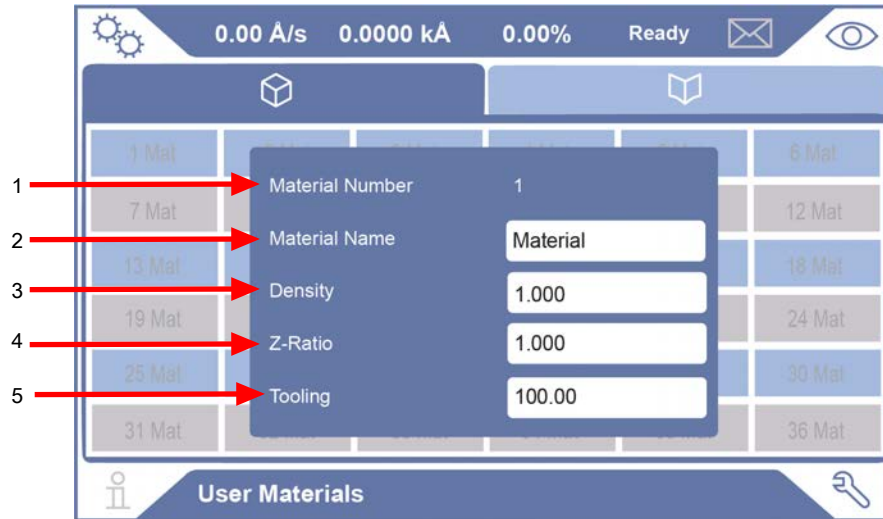
素材を選択すると、その素材が強調表示され、下図のような編集メニューが表示されます。画面の他の場所をタップすると、メニューが閉じます。



1	編集	「編集」ボタンを押すと、「編集」メニューが表示され、マテリアルの設定を変更できます。このメニューには5つのフィールドがあります：材料番号、材料名、密度、Z比、および材料用工具。参照 編集画面 [▶ 56].
2	削除	「削除」ボタンを押すと、選択した素材が削除されます。
3	コピー	「コピー」ボタンを押すと、選択した内容がコピーされます。別の素材を選択すると、「コピー」が「貼り付け」に切り替わり（図示なし）、ユーザーはコピーした素材を貼り付けることができます。
4	図書館より	「ライブラリから」ボタンを押すと、マテリアルライブラリが表示されます。参照 素材ライブラリ [▶ 57].

6.4.1.1 編集画面

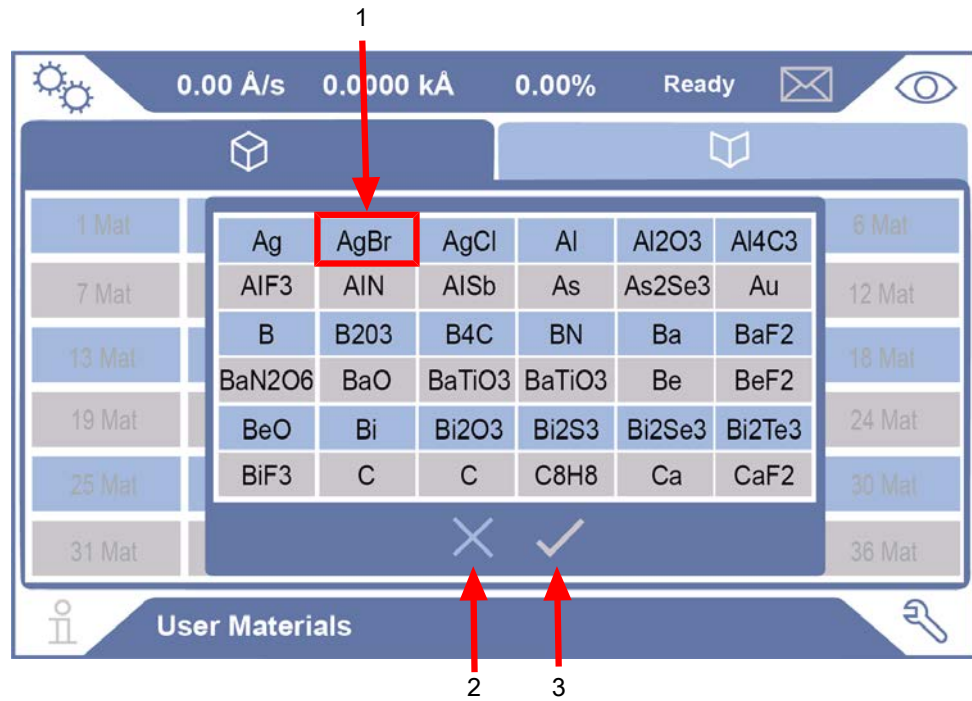
「編集」ボタンを押すと、以下に示す編集画面が表示されます。



1	材料番号	このラベルは変更できません。
2	材料名	このテキストボックスをクリックすると、最大30文字まで入力可能な英数字キーボードが表示されます。デフォルトの名前は「Material」です。
3	密度 (g/cm ³)	このテキストボックスをクリックすると、0.100 から 99.999 までの値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 1.00 です。
4	Z比	このテキストボックスをクリックすると、0.100 から 15.000 までの値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 1.00 です。
5	金型	このテキストボックスをクリックすると、1.00 から 10000.00 までの値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 100.00 です。



6.4.1.2 素材ライブラリ

「ライブラリから」ボタンを押すと、下図に示すようなマテリアルライブラリが表示されます。



1	選定資料	素材を選択すると、その素材が強調表示されます。
2	キャンセル	このボタンを押すと、ライブラリが閉じられますが、資料には一切変更が加えられません。
3	選択	このボタンを押すと、選択されている素材の上にその素材が上書き保存されます。

6.5 ライブラリ画面

以下に示す「ライブラリ画面」には、まず  画面の左下隅にあるアイコンをタップし、続いて  アイコン。




6.5.1 素材の編集

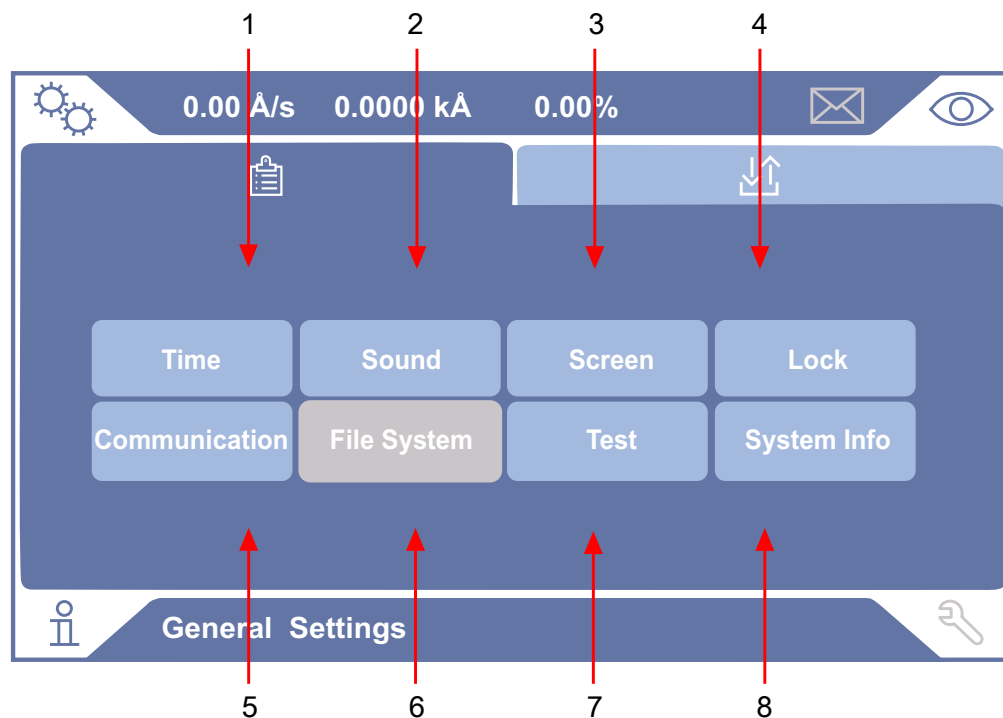
「ライブラリ」画面には、資料ライブラリが表示されます。素材が選択されると、その素材がハイライト表示され、ユーザーが編集できない3つのフィールドを含むメニューがポップアップ表示されます。



1	記号	選択した材料の元素記号。
2	密度 (g/cm ³)	選択した材料の密度。
3	Z比	選択した材料のZ比。

6.6 設定画面

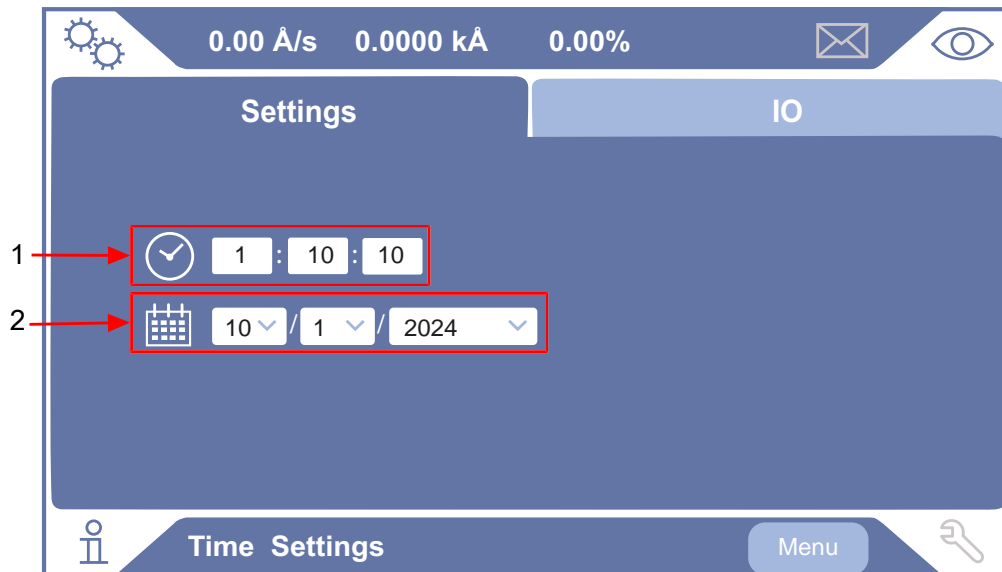
を押すと  画面の右下隅をタップすると、下図に示す「設定」画面が表示されます。



1	時間	「時間」ボタンを押すと、「時間設定」画面が表示されます。参照 時刻設定 [▶ 60].
2	サウンド	オーディオボタンを押すと、オーディオ設定画面が表示されます。参照 サウンド設定 [▶ 61].
3	画面	Pressing the display button brings the user to the Display Settings screen. 参照 画面設定 [▶ 62].
4	ディスプレイボタンを押すと、「ディスプレイ設定」画面が表示されます。	Pressing the lock button brings the user to the Lock Settings screen. 参照 ロックの設定 [▶ 63].
5	コミュニケーション	通信ボタンを押すと、通信設定画面が表示されます。参照 通信設定 [▶ 64].
6	ファイルシステム	本製品の初回リリース時点では、「ファイル設定」画面は利用できません。
7	テスト	テストボタンを押すと、テスト設定画面が表示されます。参照 テスト設定 [▶ 66].
8	システム情報	「システム情報」ボタンを押すと、「システム情報」画面が表示されます。参照 システム情報 [▶ 67].

6.6.1 時刻設定

「テスト」ボタンを押すと、以下に示す「時間設定」画面が表示されます。



1	時間	ユーザーが本機器の時刻を設定できるようにします。形式は hh:mm:ss の 24 時間表記で表示されます。
2	データ	ユーザーが本機器の日付を設定できるようにします。形式は「月 日 年」と表示されます。

6.6.2 サウンド設定

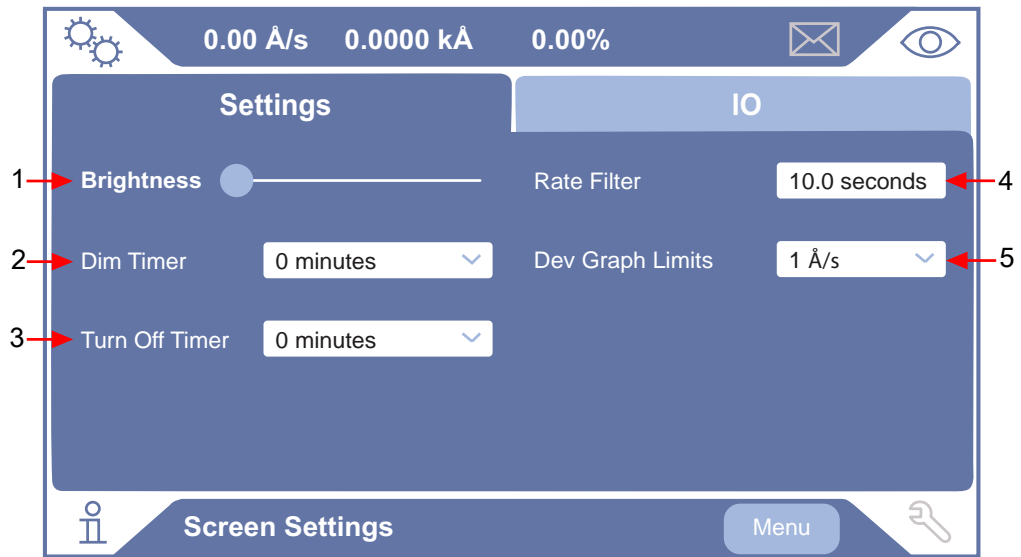
サウンドボタンを押すと、以下に示す「サウンド設定」画面が表示されます。



1	キーストローク	キー入力音を有効にします。デフォルト値は「オフ」です。
2	お知らせ	通知音を有効にします。デフォルト値は「オフ」です。

6.6.3 画面設定

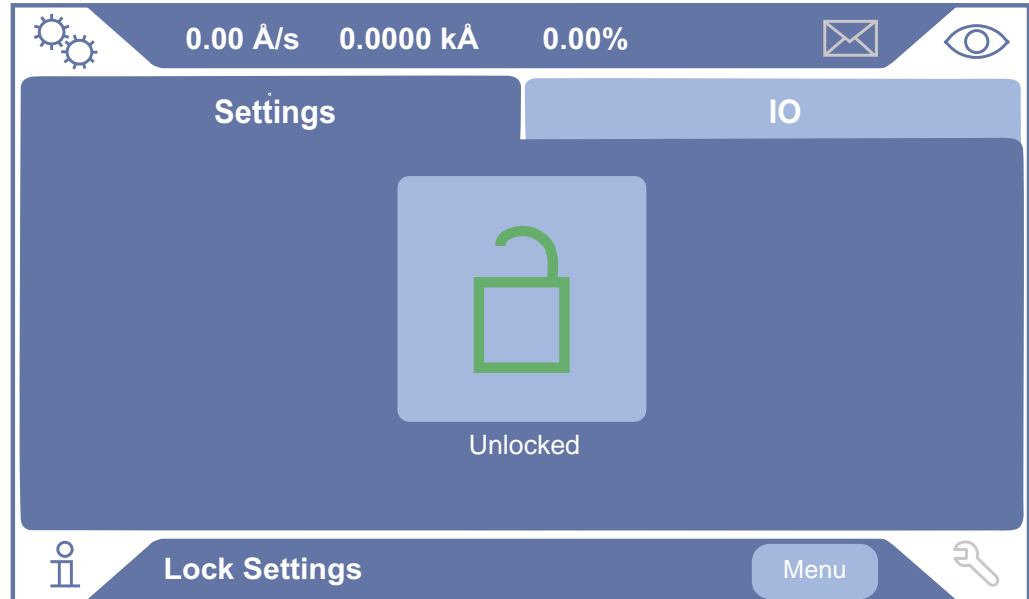
「画面」ボタンを押すと、以下に示す「画面設定」画面が表示されます。



1	明るさ	ユーザーが画面の明るさを設定できるようにします。デフォルト値は最も暗い明るさであり、スライダーは左側にあります。
2	ディムタイマー	ドロップダウンメニューを選択すると、ユーザーは画面の輝度を下げない設定として、1、2、3、5、10、15、30分、1、2、5時間、または「なし」からタイマーを選択できます。デフォルト値は「Never」です。
3	タイマーをオフにする	ドロップダウンメニューを選択すると、ユーザーは画面をオフにしない設定として、1、2、3、5、10、15、30分、1、2、5時間、または「オフにしない」からタイマーを選択できます。デフォルト値は「Never」です。
4	レートフィルター	ドロップダウンメニューを選択すると、ユーザーは0.1、0.4、1.0、4.0、10.0、20.0、または30.0秒の中から選択できます。デフォルト値は10.0秒です。
5	Dev Graphの制限	ドロップダウンメニューを選択すると、ユーザーは1、2、3、4、5、10、または15 Å/s から選択できます。デフォルト値は1 Å/s です。

6.6.4 ロックの設定

「ロック」ボタンを押すと、下図に示す「ロック設定」画面が表示されます。



ロック設定画面では、4桁のPINを設定することで、設定の変更を防ぐことができます。ロックアイコンをタップすると、テンキーが表示されます。機器をロックすると、ユーザーはプロセスの開始・停止および手動出力の入力のみが可能になります。デフォルトの状態はロック解除されています。

注：このコマンド「UG0E02:0」を実行すると、PINが利用できない場合でもロック画面が解除されます。詳細については、コミュニケーション [▶ 115]をご覧ください。

6.6.5 通信設定

「通信」ボタンを押すと、以下に示す「通信設定」画面が表示されます。

1	ボーレート :	ドロップダウンメニューからボーレートを選択してください。メニューには「115200」が含まれています。サポートされている値は115200のみです。
2	プロトコル	ドロップダウンメニューから通信プロトコルを選択してください。メニューには「Zevision」と「XTC3」が含まれています。*デフォルト値は「Zevision」です。
3	長さバイト	コマンド／応答の先頭に2バイトの長さバイトを付けるかどうかを指定します。詳細については、コミュニケーション [115]をご覧ください。デフォルト値は「いいえ」です。
4	チェックサムバイト	コマンド／応答の末尾にチェックサムバイトを含めるかどうかを指定します。詳細については、コミュニケーション [115]をご覧ください。デフォルト値は「いいえ」です。
5	プロトコルバージョン	このラベルには、互換性を維持するために採用されているプロトコルの現在のバージョンが表示されています。
6	通信APIのバージョン	このラベルには、互換性を維持するためにサポートされているコマンドの現在のバージョンが表示されています。
7	リンクの状態	イーサネット通信リンクの状態 (Up または Down) を示します。
8	DHCP	このフィールドでは、DHCP を有効または無効にすることができます。デフォルト値は「はい」です。

9	IPアドレス	DHCPが無効になっている場合に、静的IPアドレスを設定します。DHCPが有効になっている場合、IPアドレスが表示されます。 このフィールドは、DHCPが無効になっている場合に、0から255までの数値を入力できるテンキーを表示します。
10	ネットマスク	DHCPが無効になっている場合のネットマスクを設定します。DHCPが有効になっている場合、ネットマスクが表示されます。 このフィールドは、DHCPが無効になっている場合に、0から255までの数値を入力できるテンキーを表示します。
11	ゲートウェイ	DHCPが無効になっている場合のゲートウェイを設定します。DHCPが有効になっている場合、ゲートウェイが表示されます。 このフィールドは、DHCPが無効になっている場合に、0から255までの数値を入力できるテンキーを表示します。
12	プロトコル	イーサネットインターフェース：ドロップダウンメニューから通信プロトコルを選択してください。メニューには「Zevision」と「XTC3」が含まれています。デフォルト値は「Zevision」です。
13	長さ バイト	イーサネットインターフェース：コマンド／応答の先頭に長さバイトを付けるかどうかを指定します。詳細については、コミュニケーション [▶ 115] をご覧ください。デフォルト値は「いいえ」です。
14	チェックサムバイト	イーサネットインターフェース：コマンド／応答の末尾にチェックサムバイトを含めるかどうかを指定します。詳細については、コミュニケーション [▶ 115] をご覧ください。デフォルト値は「いいえ」です。
15	MACアドレス	MACアドレスとは、ネットワークセグメント内での通信においてネットワークアドレスとして使用されるために、ネットワークインターフェースコントローラに割り当てられる一意の識別子です。

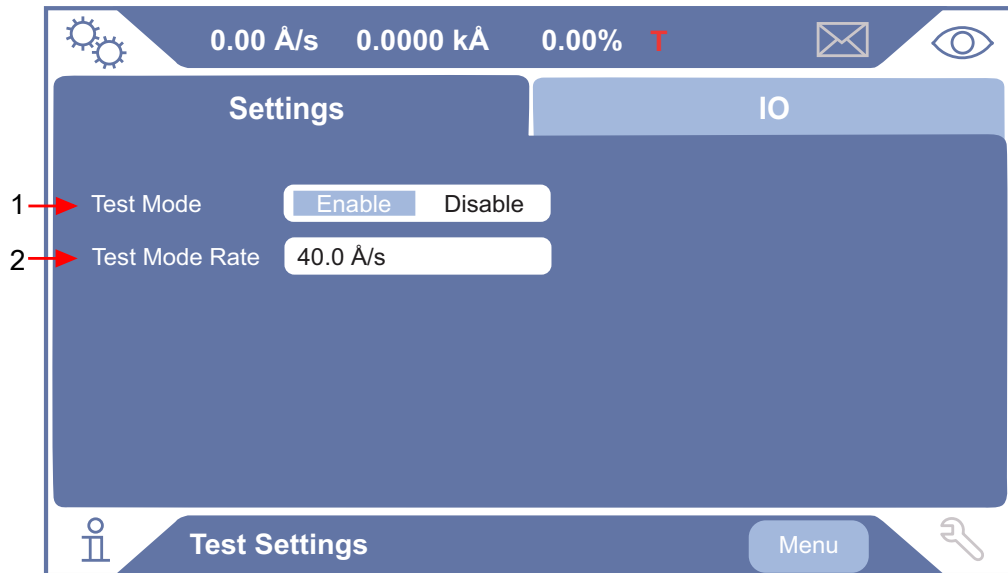
* XTC/3プロトコルでは、UGコマンドは利用できません。

6.6.6 ファイルシステム

本製品の初回リリースでは、ファイルシステムは利用できません。

6.6.7 テスト設定

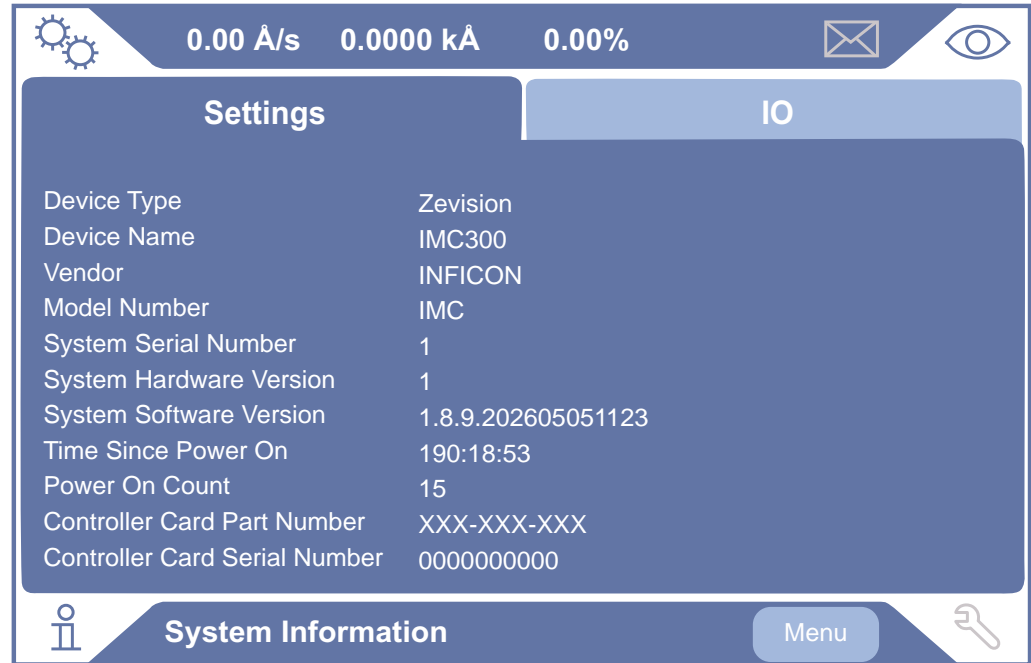
「テスト」ボタンを押すと、以下に示す「グラフ設定」画面が表示されます。



1	テストモード	このフィールドでは、テストモードの有効化または無効化を行うことができます。この機能を有効にすると、上図のように、システムがテストモードにあることを示す赤い「T」が上部のバーに表示されます。テストモードは、システムが「準備完了」状態にある場合にのみ有効にできます。デフォルト値は「無効」です。 テストモードでは、センサーを接続せずにシステムを動作させ、設定のテストを行うことができます。センサーが偽装され、シミュレーションに人工的なレートが注入されます。
2	テストモードのレート	このフィールドでは、テストモード中に適用するレートを設定できます。デフォルト値は40 Å/sです。テストモードのレートはいつでも更新できます。

6.6.8 システム情報

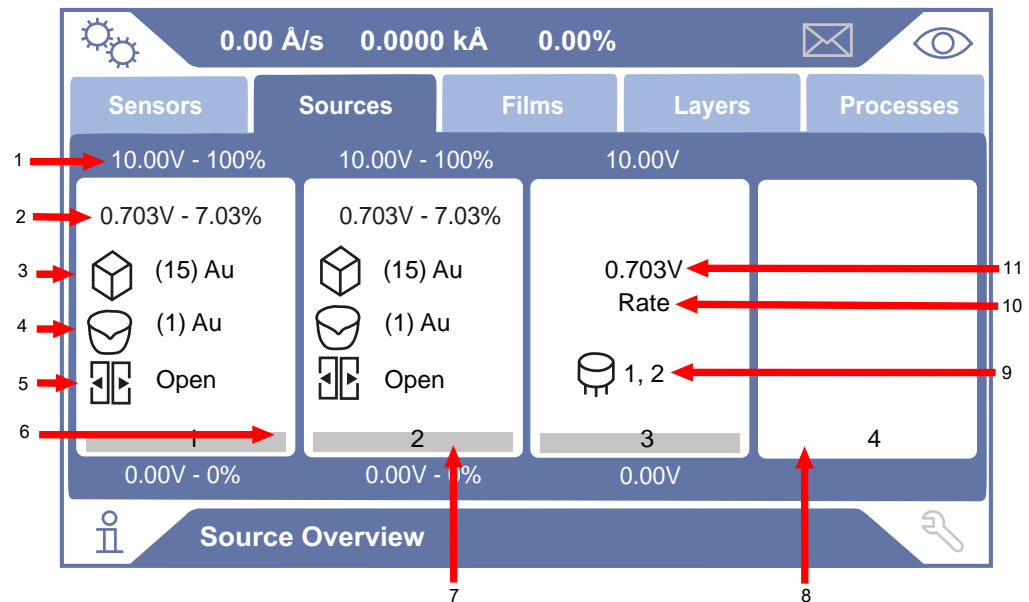
「システム情報」ボタンを押すと、以下に示す「システム情報」画面が表示されます。



「システム情報」画面には、上の図に示すようなユーザー情報が表示されます。

6.7 ソース画面

ソースの概要画面を以下に示します。



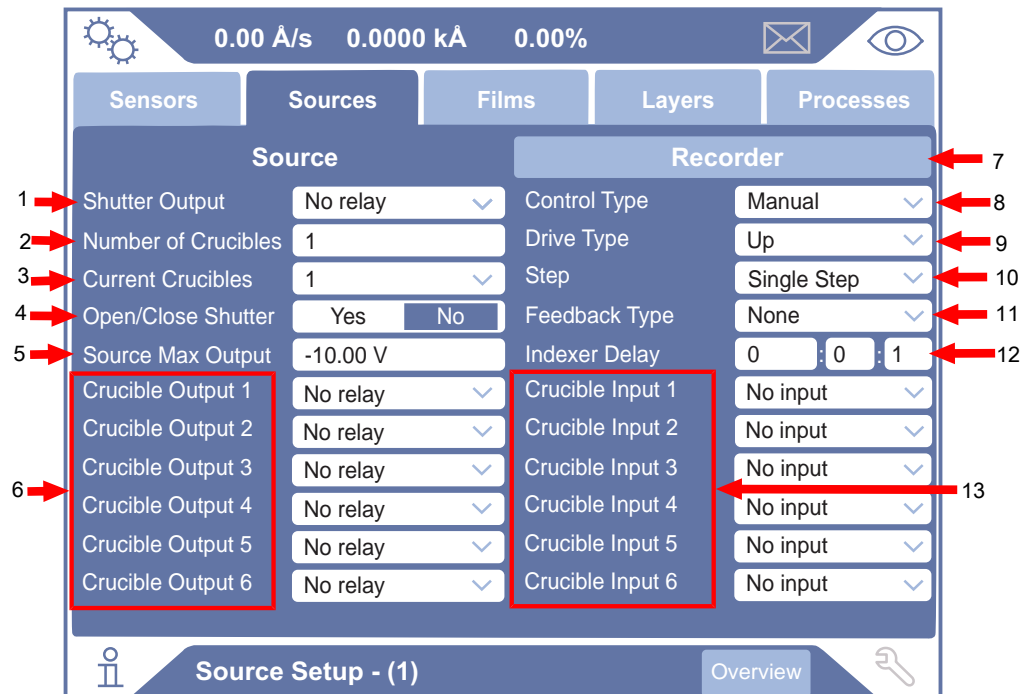
1	出力範囲	ソース／レコーダーの出力バーの上部に上限出力範囲を、下部に下限出力範囲を表示します。
2	電源出力	入力電圧と出力率（％）を表示します。
3	素材	現在のソース素材を表示します。
4	クルーシブル	現在のるつぼの位置を表示します。
5	ソースシャッターの状態	シャッターの位置を示しています。
6	出力番号	ソース／レコーダーの出力番号を表示します。
7	出力のパーセントを示す縦棒	出力の割合に応じて、縦棒が表示されます。
8	出力が設定されていません	ソースまたはレコーダーの出力が設定されていない場合、対応する長方形は空白になります。
9	レコーダーの出力に割り当てられたセンサー	レコーダー出力用にどのセンサーが選択されているかを表示します。
10	レコーダーのデータ型	記録中のデータ型を表示します。
11	レコーダーの出力電圧	レコーダーの出力電圧を表示します。

6.7.1 ソースの設定

IMC300では、4つのソース制御チャンネルを設定する機能を提供しています。各ソース管理チャンネルは、個別のデバイスとして扱われます。

「ソース概要」画面で、ソースまたはレコーダーの出力矩形のうちいずれかをタップすると、選択したソースの「ソース設定」画面が表示されます。

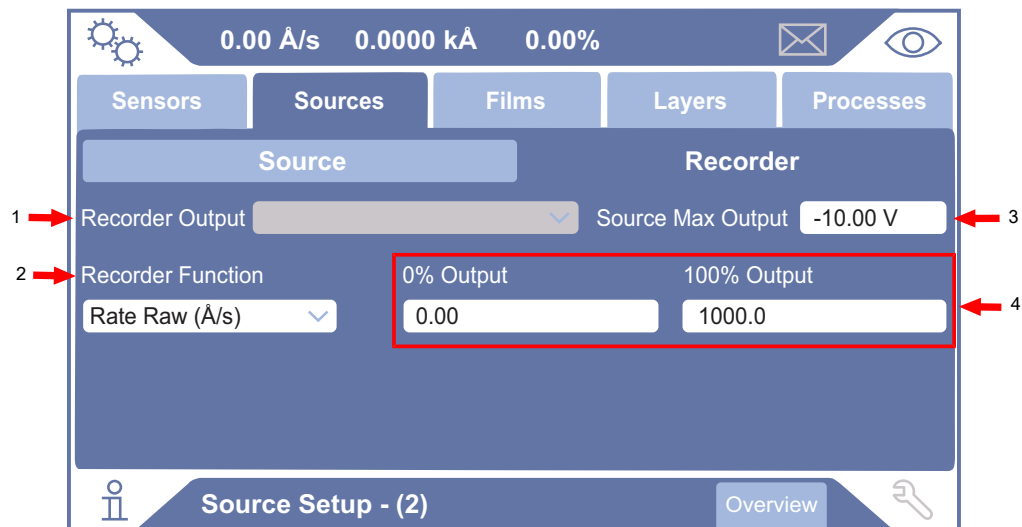
出典



1	シャッター出力	ソースシャッター機能に割り当てられたリレーがここに表示されます。ドロップダウンメニューをクリックすると、この機能に割り当て可能なリレーが表示されます。デフォルト値は「リレーなし」です。
2	るつぼの数	0~32個のるつぼを入力できます。るつぼの数は、るつぼ材料リストに記載されている材料の数として反映されます。デフォルト値は1です。
3	現在のクルーシブル	このフィールドでは、ソースに対してどのるつぼの位置が物理的にセットされているかを特定できます。デフォルト値は1です。
4	シャッターの開閉	このフィールドでは、ソースにソースシャッターが搭載されているかどうかを確認できます。デフォルト値は「いいえ」です。
5	ソース最大出力	ソースの最大出力電圧。出力電圧の範囲は -10.00 V から +10.00 V です。デフォルト値は -10.00 V です。


6	るつぼの出力	ここには、クーシブル出力のリレーIDの一覧が表示されます。この数値は設定によって異なります。これらの出力は、るつぼの切り替え装置を制御します。デフォルト値は「リレーなし」です。
7	レコーダー	「レコーダー設定」画面が表示されます。
8	コントローラの種類	ソース管理の種類は、「手動」、「直接」、「個別」、または「BCD」に設定できます。「手動」が選択されている場合、るつぼの出力、駆動方式、およびステップパラメータは使用不可となります。「個別」または「BCD制御」タイプが選択されている場合、ドライブタイプおよびステップパラメータは使用不可となります。「ダイレクト」が選択されると、るつぼ出力、駆動方式、およびステップパラメータがすべて有効になります。デフォルト値は「手動」です。
9	駆動方式	ダイレクトコントロールの駆動方向を定義します。
10	ステップ	シングルステップとダブルステップ：多結晶センサーヘッドを、空圧バルブのパルス駆動によって作動させる場合に使用します。これは、カルーセルを1位置回転させるために空圧バルブが必要とするパルス数です。パルスとは、1秒間オンになり、1秒間オフになるものです。CrystalSixロータリーセンサーはダブルステップ方式を採用しています。Crystal 12、RSH-800、およびRSH-600のロータリーセンサーは、シングルステップ方式を採用しています。 注：Crystal 12 または CrystalSix に変更する場合、システムは適切なステップ値を選択し、その値の変更は許可されません。
11	フィードバックの種類	マルチクリスタルセンサーヘッドのフィードバックの種類を定義します。IMC300は、このようにして水晶の現在の位置を特定します。デフォルト値は None です。
12	インデクサーの遅延	このパラメータには、2つの異なる機能があります。「フィードバックタイプ」として「なし」が選択された場合、IMC300は、遅延時間が終了するまでにポケットが所定の位置に収まることを前提として、指定された時間待機します。位置フィードバックがある場合、IMC300はこの時間、ポケットが目標位置に到達するのを待ちます。フィードバック信号を受信しない場合、「Pocket Wait Timeout」エラーが発生します。デフォルト値は 0 です：0：第1
13	るつぼへの投入	クーシブル・スイッチャーに関するフィードバック入力IDの一覧は、こちらに表示されています。この数値は設定によって異なります。デフォルト値は「リレーなし」です。

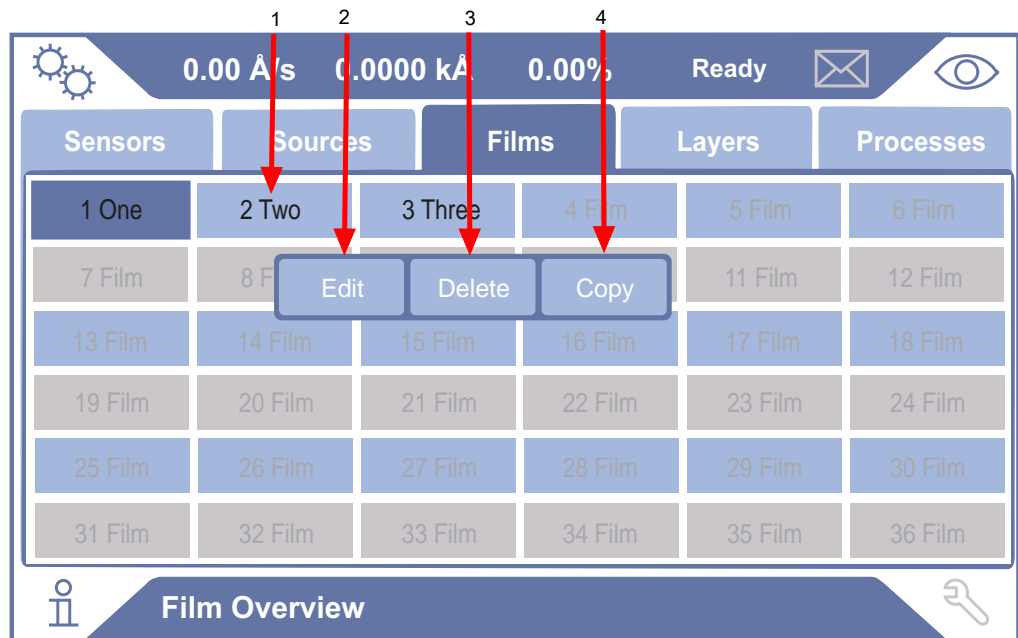
レコーダー



1	レコーダーの出力	このパラメータは、どのアクティブレイヤーの屈折率またはセンサーの屈折率を使用するかを指定します。
2	レコーダー機能	出力するデータを選択します。レート、厚さ、レートの偏差、厚さの偏差、出力、または周波数から選択できます。デフォルト値は「Rate Raw (Å/s)」です。
3	ソース最大出力	ソースの最大出力電圧。出力電圧範囲は、-10.00 V (直流) から+10.00 V (直流) です。デフォルト値は -10.00 V です。
4	レコーダーの出力範囲	ここでは、レコーダーの出力の上限と下限を設定します。単位および有効入力範囲は、選択したレコーダーデータに応じて異なります。「Rate Raw」は 0~100000 Å/s、「thickness」は 0~999999 kÅ、「rate deviation」および「thickness deviation」は -100~100、「frequency」は 4500000~6000000 Hz です。レコーダー機能が「Rate Raw」、「Rate Filtered」、または「Thickness」の場合、0% 出力のデフォルト値は 0.0、100% 出力のデフォルト値は 1000.0 です。レコーダー機能が「レート偏差」または「出力」の場合、0% 出力のデフォルト値は 0.0、100% 出力のデフォルト値は 100.0 です。レコーダー機能が「周波数」の場合、0% 出力のデフォルト値は 4000000.0、100% 出力のデフォルト値は 6000000.0 です。

6.8 フィルム画面

以下に示す「フィルム」画面には、まず画面左上の  アイコンを押し、3番目のタブにある [Films] を選択します。



1	選択されたフィルム	フィルムを選択すると、そのフィルムが濃い青色で強調表示され、編集メニューが表示されます。
2	編集	「編集」ボタンを押すと、「フィルム設定」画面が表示されます。参照映像設定 [73].
3	削除	「削除」ボタンを押すと、選択した映像が削除されます。
4	コピー	「コピー」ボタンを押すと、選択したフィルムがコピーされます。別の映画を選択すると、「コピー」が「貼り付け」に切り替わります。

6.8.1 映像設定

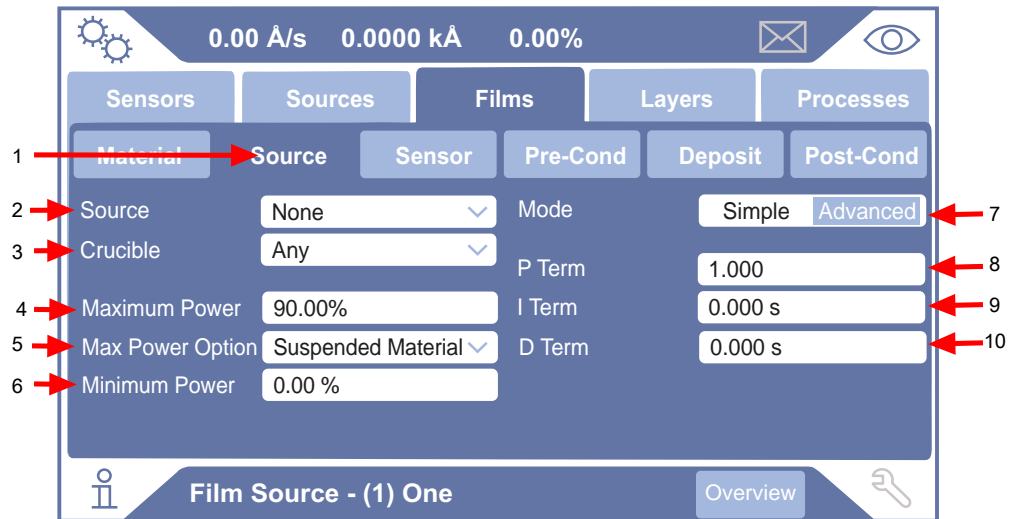
「フィルム」画面の「編集」ボタンを押すと、以下の「フィルム設定」画面が表示されます。



1	映画の舞台	これは「フィルムスクリーン」の下にある最初のタブです。
2	フィルム番号	このラベルは固定されており、変更することはできません。
3	映画のタイトル	このフィールドをタップすると、最大30文字まで入力できるキーボードが表示されます。デフォルトの名前は「Film」です。
4	素材	ドロップダウンメニューから、ユーザー定義の材料リストを選択してください。デフォルト値は None です。

6.8.2 映像ソースの設定

「フィルムソース設定」は、「フィルム設定」の下にある2番目のタブです。この画面には2つのバージョンがあります：シンプルと高度。



1	フィルムソースの設定	これは「映画」画面の下にある2番目のタブです。
2	出典	このフィールドには、ソースとその利用可能状況のドロップダウンリストが表示されます。 このパラメータは、定義中のフィルムに対して、4つのソースのうちどれを使用するかを決定します。プロセスが実行中の間は、このパラメータを変更することはできません。デフォルト値は None です。
3	クルーシブル	このフィールドには、るつぼのドロップダウンリストが表示されます。「None」以外のるつぼを選択すると、ソースのプリコンディショニングの前に、指定された位置へのるつぼの切り替えが要求されます。「Crucible」は、特定のソース上でフィルムがどのクルーシブルの位置にあるかを定義します。デフォルト値は「Any」です。
4	最大出力	このフィールドをクリックすると、0.00% から 100.00% までの数値を入力できるテンキーが表示されます。 このパラメータは、許容される最大出力レベル (%) を設定するために使用されます。制御電圧の出力は、この上限値を超えないようになっています。デフォルト値は 90.00% です。

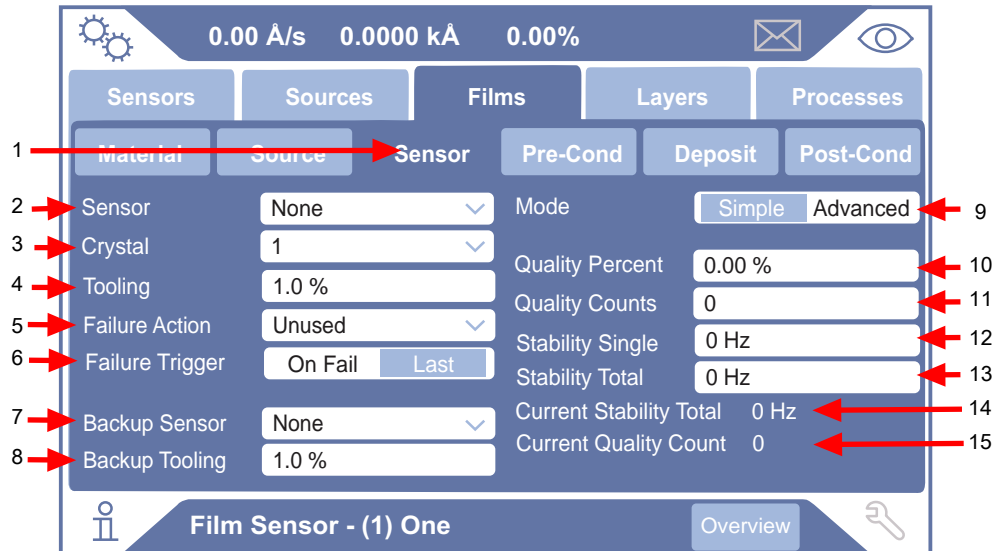
5	「Max Power」オプション*	<p>このフィールドには、以下の選択肢がドロップダウンリストとして表示されます：「続行」、「証言録取後」、「処理停止」、「資料の一時停止」。</p> <p>続行 (0)、ポストデポジット (1)、処理停止 (2)、マテリアル一時停止 (3) このパラメータは安全機能を提供します。0 = 続行。レイヤーを現在の状態で維持します。1 = 入金後。このレイヤーは、プログラムされた成膜後の状態へと移行します。2 = 停止。「停止」をクリックすると、プロセスがリセットされます。3 = 一時停止。「マテリアルの一時停止」を選択すると、処理が停止します。デフォルト設定は「Stop Proc (2)」です。デフォルト値は「素材を一時停止」です。</p>
6	最小電力*	<p>このフィールドをクリックすると、0.00% から 99.99% までの数値を入力できるテンキーが表示されます。</p> <p>このパラメータは、許容される最小出力レベル (%) を設定するために使用されます。制御電圧の出力は、この上限値を超えないようになっています。デフォルト値は 0.00% です。</p>
7	モード	<p>これにより、「フィルムソース設定」画面が「簡易モード」と「詳細モード」の間で切り替わります。デフォルトのモードは「シンプル」です。「シンプル」モードが選択されている場合に非表示になるパラメータは、引き続き有効であり、リモートコマンドで編集することができます。</p>
8	P項	<p>このフィールドを選択すると、0.010 から 1000 までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 1.000 です。</p>
9	私はこれを	<p>このフィールドをクリックすると、0.000 s から 10000.000 s までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 0.000 s です。</p>
10	D項	<p>このフィールドをクリックすると、0.000 s から 10000.000 s までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 0.000 s です。</p>

*これらのオプションは、アドバンスモードのフロントパネルでのみ利用可能です。「シンプル」モードが選択されている場合に非表示になるパラメータは、引き続き有効であり、リモートコマンドで編集することができます。

注：IMC300はデッドタイム制御のPIDループを採用しており、ここでPはゲイン、Iは時定数、Dはデッドタイムを表します。

6.8.3 フィルムセンサーの設定

「フィルムセンサー」設定画面は、「フィルム」画面の下にある3番目のタブです。この画面には、シンプル版と高度なバージョンがあります。以下のセクションは「シンプル」画面です。



1	フィルムセンサーの設定	これは「映画」画面の下にある3番目のタブです。
2	センサー	このフィールドをクリックすると、センサーの一覧とその利用可能状況がドロップダウンリストに表示されます。「センサー」では、フィルムの監視にどのセンサーを使用するかを指定します。デフォルト値は None です。
3	クリスタル	このフィールドをクリックすると、結晶の一覧とその在庫状況がドロップダウンリストに表示されます。「クリスタル」は、フィルムの監視にセンサー内のどのクリスタル位置を使用すべきかを指定します。デフォルト値は Any です。
4	金型	選択した材料に対するセンサーの感度を補正しますこのフィールドをタップすると、1.00% から 10000.00% までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 100.00% です。

5	障害時の対応	<p>このフィールドをクリックすると、センサーが故障した際に実行したい処理の変更に関する以下のオプションがドロップダウンメニューに表示されます：未使用、証言後、停止、一時停止、およびタイムパワー。デフォルト値は「未使用」です。</p> <p>証言録取後：センサーは、堆積後の状態へと移行し続けます。</p> <p>停止すべてのソース制御電圧がゼロに設定され、レディ状態になります。</p> <p>一時停止：関連付けられたレイヤーのみがサスペンド状態になります。そのソース制御電圧はゼロに設定されます。</p> <p>タイムパワー：センサーは、保存された平均出力とレートを用いて、最終厚さに達するまで加工を続けます。</p>
6	失敗トリガー	<p>このフィールドは、このセンサー内のすべての結晶が故障した場合に、いつ「故障時のアクション」を実行すべきかを指定します。デフォルトは「Last」です。</p> <p>失敗時：このセンサーに故障が発生した場合、故障対応が行われます。</p> <p>負荷このセンサーに故障が発生し、かつそのフィルムで他のセンサーが使用されていない場合にのみ、故障対応が行われます。</p>
7	バックセンサー	<p>これはセンサーの一覧（ドロップダウンリスト）です。バックアップセンサーは、第1のセンサーの結晶がすべて故障した場合に、どのセンサーを使用するかを指定します。デフォルト値は None です。</p>
8	バックアップツール	<p>バックアップセンサーが選択されている場合、そのツール係数を設定します。このフィールドを押すと、1.00% から 10000.00% までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 100.00% です。</p>
9	モード	<p>これにより、「フィルムセンサー」画面の表示モードを「シンプル」モードと「詳細」モードの間で切り替えることができます。デフォルトのモードは「シンプル」です。「シンプル」モードが選択されている場合に非表示になるパラメータは、引き続き有効であり、リモートコマンドで編集することができます。</p>

10	品質率	<p>前回のレート測定値の移動平均からの、許容される最大偏差。レート偏差が設定されたパーセント値を超えるたびに、カウンタが1ずつ増加します。偏差が選択した値の範囲内にあるたびに、カウンタが1ずつ減算されます（最小値は1）。あるレイヤーの処理中にカウンタが「Quality Counts」に達した場合、その処理は中止されます。この値をゼロに設定すると、このパラメータが無効になります。</p> <p>このフィールドをタップすると、0.0% から 99.0% までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 0.00% です。</p>
11	品質がすべて	<p>これは、結晶が不合格と判定されるまでに、許容品質パーセンテージの範囲外となる測定値の数を設定するものです。「品質許容範囲（パーセント）」では、測定値と目標値との間の許容される率の偏差をパーセント単位で指定します。品質基準値を超過するたびにカウンタが1ずつ増加し、測定値が許容偏差範囲内にあるたびに1ずつ減少する。あるレイヤーの処理中にカウンタが「Quality Counts」に達した場合、その処理は中止されます。このパラメータをゼロに設定すると、無効になります。</p> <p>このフィールドをタップすると、0 から 99 までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 0 です。</p>
12	スタビリティ・シングル	<p>これは、水晶発振器が故障する原因となる、測定間における周波数の最大許容上昇幅を設定するものです。材料が堆積するにつれて、周波数は低下する。しかし、アーク放電、モードホッピング、あるいは外部応力によって、結晶周波数が正方向にシフトすることがある。単一の大きな正の周波数シフトが入力値を超えた場合、水晶の故障が示されます。</p> <p>このフィールドを押すと、25 Hz から 9999 Hz までの数値を入力できるテンキーが表示されます。また、0 Hz を入力すると、その項目が未使用であることを示します。デフォルト値は 0 Hz です。</p>
13	安定性（合計）	<p>これは、アクティブ層の動作中に累積される周波数の最大許容増加量（これを超えると水晶発振器が故障する）を設定するものです。材料が堆積するにつれて、周波数は低下する。しかし、アーク放電、モードホッピング、あるいは外部応力によって、結晶周波数が正方向にシフトすることがある。これらの正の周波数シフトの累積値が入力値を超えた場合、水晶の故障が示されます。</p> <p>このフィールドを押すと、25 Hz から 9999 Hz までの数値を入力できるテンキーが表示されます。また、0 Hz を入力すると、その設定が未使用であることを示します。デフォルト値は 0 Hz です。</p>

14	現在の安定性 合計	アクティブ時に「クリスタル品質」カウンターに現在蓄積されている値。「クリスタル品質」カウンターは、「DEPOSIT」に入った5秒後に、かつ「クリスタル品質」パラメータが0以外の場合に有効になります。
15	現在の品質カウ ント	現在の品質カウント数を示します。

以下のセクションは「事前設定」画面です。



1	マスター・ツ ーリング	<p>マスター金型は、グローバルな金型係数として使用されます。このパラメータは、すべてのセンサーのツール設定に一括して適用し、総塗布量と塗膜厚を、基板上で測定された厚さに合わせて調整するために使用されます。</p> <p>このフィールドをクリックすると、1.0%から10000%までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は100%です。</p>
---	-------------	--

2	マルチポイント *	<p>「はい」に設定すると、最大4つのセンサーの平均値を算出できるようになります。デフォルト値は「いいえ」です。</p> <p>「総量」の速度を制御するために、最大4つのセンサーを使用することができます。集計レートは、各センサーの平均レート情報に基づき、センサーの工具および重量パラメータでスケールリングして算出されます。標準仕様のIMC300には、センサーチャンネル1および2が搭載されています。IMC300は、オプションの測定カードを追加することで、さらに2つのセンサーチャンネルに対応します。</p>
3	集計乗算*	<p>「マルチポイント」が「はい」に設定されている場合、このオプションは、成膜中に水晶の故障が発生した際に、水晶のレート情報に対して乗数が計算されるかどうかを決定します。この乗数は、結晶破壊が発生する層においてのみ適用されます。このレイヤーの処理が完了すると、乗算係数はリセットされます。デフォルト値は「いいえ」です。</p>
4	バックセンサー	<p>これは、メインのセンサーが故障した場合に使用するセンサーの一覧（ドロップダウンリスト）です。このパラメータは、Multipointが「No」に設定されている場合にのみ利用可能です。デフォルト値はNoneです。</p>
5	バックアップツール	<p>このフィールドを選択すると、1.00%から10000.00%までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は100.00%です。</p> <p>このパラメータは、Multipointが「Yes」に設定されている場合にのみ利用可能です。</p>
6	センサー番号 #	<p>これは、センサーとその利用状況を示すドロップダウンリストです。デフォルト値はNoneです。</p>
7	障害時の対応	<p>このフィールドをクリックすると、センサーが故障した際に実行したい処理の変更に関する以下のオプションがドロップダウンメニューに表示されます：未使用、証言後、停止、一時停止、およびタイムパワー。デフォルト値はNoneです。</p>
8	失敗トリガー	<p>このフィールドは、このセンサー内のすべての結晶が故障した場合に、いつ「故障時のアクション」を実行すべきかを指定します。デフォルトは「Last」です。</p> <p>失敗時：このセンサーに不具合が生じた場合、故障対応が行われます。</p> <p>負荷このセンサーに故障が発生し、かつそのフィルムで他のセンサーが使用されていない場合にのみ、故障対応が行われます。</p>

9	「クリスタル・ポジション・ファースト」	これは、利用可能なクリスタルの配置位置の一覧（ドロップダウンリスト）です。「結晶位置（First）」では、フィルムに使用可能な結晶の範囲を設定します。「結晶位置」は、この薄膜を成膜する際に、センサー番号に対してどの結晶番号を最初に使用すべきかを定義します。デフォルト値は「Any」です。
10	クリスタルの最終位置	これは、利用可能なクリスタルの配置位置の一覧（ドロップダウンリスト）です。「クリスタル位置（最終）」は、フィルムで使用可能なクリスタルの範囲を設定します。「結晶位置（最後）」は、この膜を成膜する際に、センサー番号に対してどの結晶番号を最後に使用すべきかを定義します。デフォルト値は「Any」です。
11	(センサー) 重量	このフィールドを選択すると、1.00% から 400.0% までの数値を入力できるテンキーが表示されます。このパラメータは、加重平均の総合レートを算出する際に、各センサーの測定レートの相対的な重要度を評価するために使用されます。デフォルト値は 100.0% です。 センサーの重みパラメータが変更された場合、そのセンサーの「障害時の動作」が「未使用」でない限り、その後の集計率の計算には、そのセンサーの新しい重みが使用されます。
12	(センサー) 金型	選択した材料に対するセンサーの感度を補正します。このフィールドを選択すると、1.00% から 10000.00% までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 100.00% です。
13	カル厚さ	この機能は、今後のアップデートで共同デポジット機能が利用可能になった際に使用される予定です。
14	モード	これにより、「フィルムセンサー」画面の表示モードを「シンプル」モードと「詳細」モードの間で切り替えることができます。デフォルトのモードは「シンプル」です。「シンプル」モードが選択されている場合に非表示になるパラメータは、引き続き有効であり、リモートコマンドで編集することができます。
15	品質率	前回のレート測定値の移動平均からの、許容される最大偏差。レート偏差が設定されたパーセント値を超えるたびに、カウンタが1ずつ増加します。偏差が選択した値の範囲内にあるたびに、カウンタが1ずつ減算されます（最小値は1）。ある層の製造中にカウンターが品質基準値に達した場合、その工程は中止される。この値をゼロに設定すると、このパラメータが無効になります。 このフィールドをクリックすると、0.00% から 99.0% までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 0.00% です。

16	品質がすべて	<p>品質基準値を超過するたびにカウンタが1ずつ増加し、測定値が許容偏差範囲内にあるたびに1ずつ減少します。ある層の製造中に、カウンタが品質基準値に達した場合、その工程は中止されます。このパラメータをゼロに設定すると、無効になります。</p> <p>このフィールドでは、0 から 99 までの数値を入力できるテンキーが表示されます。デフォルト値は 0 です。</p>
17	スタビリティ・シングル	<p>材料が堆積するにつれて、周波数は低下する。しかし、アーク放電、モードホッピング、あるいは外部応力によって、結晶周波数が正の方向にシフトすることがある。単一の大きな正の周波数シフトが入力値を超えた場合、水晶の故障が示されます。</p> <p>このフィールドでは、25 Hz から 9999 Hz までの数値を入力できるテンキーが表示されます。また、0 Hz を入力すると、そのフィールドが未使用であることを示します。デフォルト値は 0 Hz です。</p>
18	安定性 (合計)	<p>材料が堆積するにつれて、周波数は低下する。しかし、アーク放電、モードホッピング、あるいは外部応力によって、結晶周波数が正方向にシフトすることがある。これらの大きな正の周波数シフトの累積値が入力値を超えた場合、水晶の故障が示されます。</p> <p>このフィールドでは、25 Hz から 9999 Hz までの数値を入力できるテンキーが表示されます。また、0 Hz を入力すると、そのフィールドが未使用であることを示します。デフォルト値は 0 Hz です。</p>
19	現在の安定性 合計	現在の安定性の合計値を示します。
20	現在の品質カウント	現在の品質カウント数を示します。

* マルチポイントおよび集約乗算は、最初のリリースでは利用できません。

堆積の状態	センサー#1の流速 (Å/s)	センサー#21の流速 (Å/s)	センサー#3の流速 (Å/s)	センサー#4の流速 (Å/s)	総流量 (Å/s)	総計乗数
はじめに	10	10	10	10	10	1
証言録取の後半で	16	10	10	4	10	1
もし「#1」が失敗した場合、集計乗数が計算されなかったときに、集計率がどうなるかを確認してください。	Xtalの失敗	10	10	4	8	1

堆積の状態	センサー#1の流速 (Å/s)	センサー#21の流速 (Å/s)	センサー#3の流速 (Å/s)	センサー#4の流速 (Å/s)	総流量 (Å/s)	総計乗数
「集計乗数」は、センサー故障前の集計レート（故障したセンサーについては、故障前の平均レートを使用）を、センサー故障後の集計レート（故障したセンサーのレート情報を除いたもの）で割った比率として算出されます。	出演：10 なし：8 比率 1.25					
将来のすべての総合金利の結果に乗数を適用すると：	Xtalの失敗	10	10	4	10	1.25
証言録取中に集計乗数の使用がオフにされた場合、集計率は以下の値に戻ります：	Xtalの失敗	10	10	4	8	使用されていない
レイヤーの処理が完了していない場合、「AGGREGATE MULTIPLY」の使用を再度有効にすることができ、以前に計算された乗数（この場合は 1.25）が引き続き使用されます。						

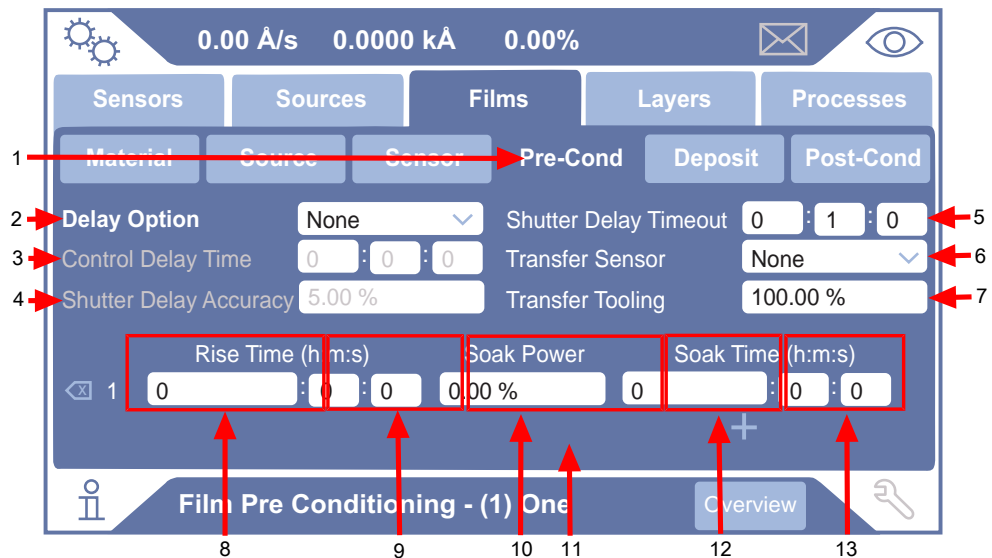
「集計乗数」は、センサー故障前の集計レート（故障したセンサーについては、故障前の平均レートを使用）を、センサー故障後の集計レート（故障したセンサーのレート情報を除いたもの）で割った比率として算出されます。

出演：10 なし：8 比率 1.25


堆積の状態	センサー#1の流速 (Å/s)	センサー#2の流速 (Å/s)	センサー#3の流速 (Å/s)	センサー#4の流速 (Å/s)	総流量 (Å/s)	総計乗数
将来のすべての総合金利の結果に乗数を適用すると：	Xtalの失敗	10	10	4	10	1.25
証言録取中に集計乗数の使用がオフにされた場合、集計率は以下の値に戻ります：	Xtalの失敗	10	10	4	8	使用されていない
レイヤーの処理が完了していない場合、AGGREGATE MULTIPLY の使用を再度有効にすることができ、以前に計算された乗数（この場合は 1.25）が引き続き使用されます。						

センサー	1	2	3	4	単位
適用利率	2	4	2,667	1	Å/s
マスター金型	200				%
センサー用治具	100	50	75	200	%
表示金利	4	4	4	4	Å/s
センサーの重量	50	100	75	25	%
Σ重み	250				%
相対重量	0.2	0.4	0.3	0.1	該当なし
抛出率	0.8	1.6	1.2	0.4	Å/s
総率	4				Å/s

6.8.4 フィルムの前処理設定

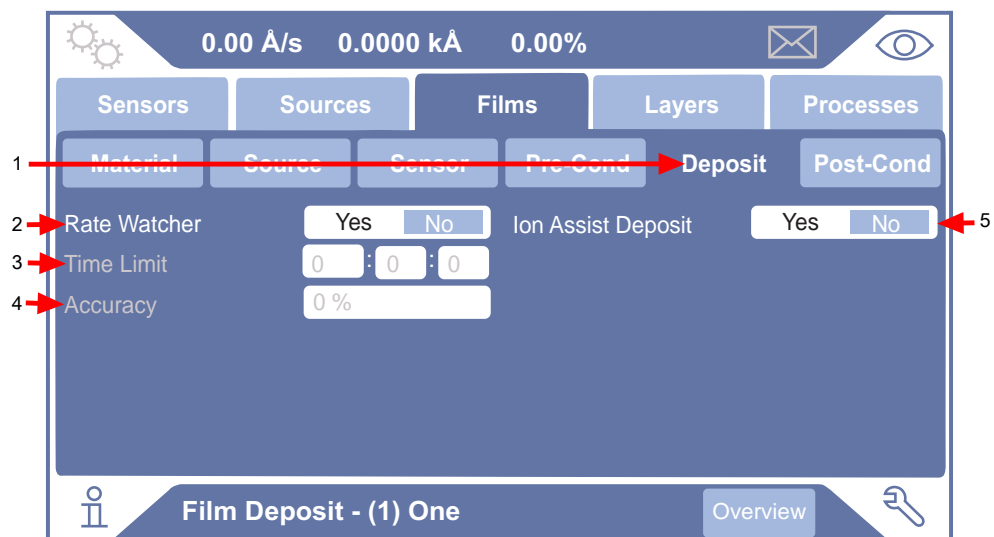


1	予備処理	これは「フィルム設定」の下にある4番目のタブです。
2	遅延オプション	ここに「遅延オプション」の一覧が表示されます。選択肢は「なし」、「シャッター」、「制御」、または「両方」です。選択したオプションに応じて、「制御遅延時間」および「シャッター遅延精度」の各フィールドが有効または無効になります。デフォルトは None です。
3	制御遅延時間	<p>堆積の開始時には、結晶に突然熱負荷がかかるため、堆積速度が急激に上昇する。制御遅延は、一時的なスパイクに対して制御が反応するのを防ぐため、設定された時間だけ、ソース制御電力に対する制御ループの動作を一時停止させます。</p> <p>このフィールドは、「遅延オプション」が「制御」または「両方」に設定されている場合にのみ有効になります。</p> <p>「時間」テキストボックスには、0~999の値を入力できます。「分」と「秒」のテキストボックスには、0~59の値を入力できます。デフォルトは 00:00:00 です。</p>

4	シャッター遅延の精度	シャッター遅延はプリコンディショニング中に発生し、結晶がシャッター遅延の許容範囲内で所望の成長速度範囲に達するまで、成膜を一時停止します。これは、ソースシャッターを開く前に、5秒間にわたり、そのレートが設定値にどれだけ近くなければならないかを規定しています。 このフィールドは、「遅延オプション」が「シャッター」または「両方」に設定されている場合にのみ有効になります。このテキストボックスには、1.00%~99.0%の範囲の値を入力できます。デフォルト値は 5.00% です。
5	シャッター遅延のタイムアウト	「シャッター遅延タイムアウト」とは、エラーが発生するまでに、本機がシャッター遅延状態を維持する時間のことです。シャッター遅延状態は、レートが5秒間許容可能なシャッター遅延精度の範囲内に留まっている場合、またはシャッター遅延時間に達した場合にのみ終了します。デフォルト値は1分です。
6	転送センサー	トランスファーセンサーの工具係数。デフォルト値は 100.0% です。このパラメータは、転送センサーが有効になっている場合にのみ有効になります。
7	金型の移管	このフィールドには、1.00% から 10000.00% までの値を入力できます。「転送ツール」は、転送センサーにのみ適用されるツール要因です。デフォルト値は 100.00% です。
8	立ち上がり時間	ここでは立ち上がり時間を設定します。「時間」テキストボックスには、0~999の値を入力できます。「分」と「秒」のテキストボックスには、0~59の値を入力できます。立ち上がり時間は、現在の電力値から次のソーク電力値へと移行するのにかかる時間を定義します。デフォルト値は 00:00:00 です。
9	ソーク・パワー	このフィールドを選択すると、0.00%~100.0%の範囲で入力可能な数値入力欄が表示されます。浸漬時間（浸透出力）は、所定のプレコンディショニング工程における出力の割合（%）を規定します。デフォルト値は 0.00% です。浸漬時間と浸漬時間が0の場合、プレコンディショニングのステップはスキップされます。
10	浸漬時間	ここで浸漬時間を設定します。「時間」テキストボックスには、0~999の値を入力できます。「分」と「秒」のテキストボックスには、0~59の値を入力できます。「保持時間」とは、このフィルムを使用して層の次のステップに進む前に、指定された保持電力値でどのくらいの時間保持するかを定義するものです。デフォルト値は 00:00:00 です。
11	「ライズ/ソーク」サイクルを追加	「」を押すと、+「」を押すと、新しい行が追加されると、削除が  左側にボタンが表示されます。

12	自動浸漬	このフィールドは、最後の昇温／保持サイクルでのみ利用可能です。これを選択すると、預金先の州の電力情報が収集されます。次回その材料が選択された際、最後のソーク工程では、収集された電力情報を用いて、必要な値により近い電力レベルが設定されます。デフォルト値は「いいえ」です。
13	Dep After	このフィールドは、最後の昇温・保持サイクルでのみ利用可能です。これにより、「次へ」ボタンを押す必要がなく、成膜工程が自動的に開始されるようになります。デフォルト値は「いいえ」です。

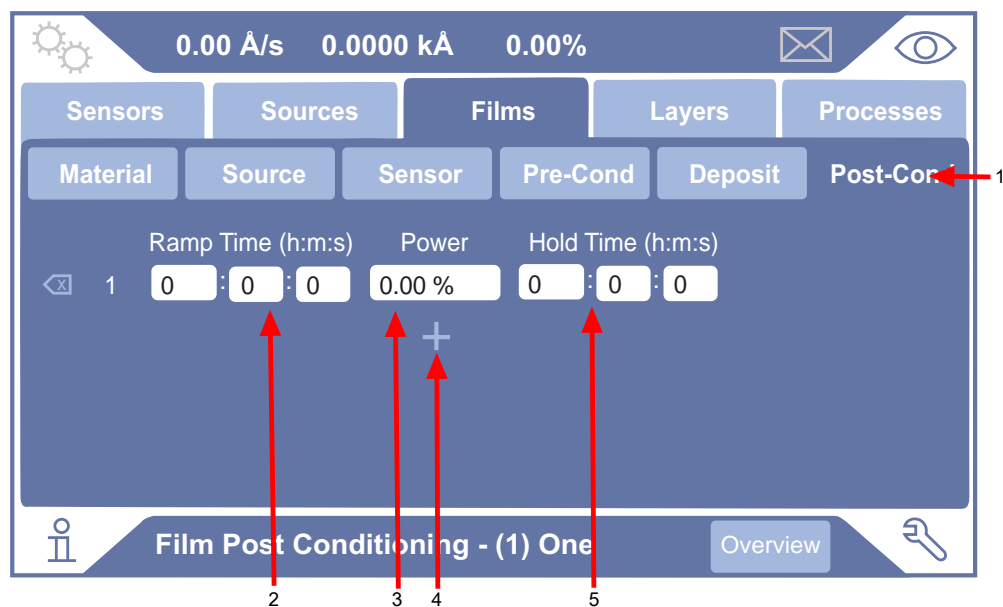
6.8.5 フィルムの保存設定



1	フィルムの預託	これは「フィルム設定」の下にある5番目のタブです。
2	RateWatcher	これを有効にすると、堆積速度が制御されます。RateWatcherが「No」に設定されている場合、時間制限と精度は無効になります。デフォルト値は「No」です。
3	制限時間	「時間制限」は、サンプリング期間間の時間間隔を決定します。この間、クリスタルシャッターリレーは通常状態にあります。「時間」テキストボックスには、0～150の値を入力できます。「分」と「秒」のテキストボックスには、0～59の値を入力できます。デフォルト値は00:00:00で、この設定ではこの機能が無効になります。レートランプ中は、サンプル・アンド・ホールド機能は無効となり、水晶シャッターは開いた状態となり、レートは水晶によって制御されます。デフォルト値は00:00:00です。
4	精度	このフィールドには、1%～99%の範囲の値を入力できます。デフォルト値は5%です。

5	イオンアシスト蒸着	これは、ロジック関数と組み合わせて使用し、「Ion Assist Deposit」が「On」に設定されている場合に機能を適用することができます。デフォルト値は「いいえ」です。
---	-----------	---

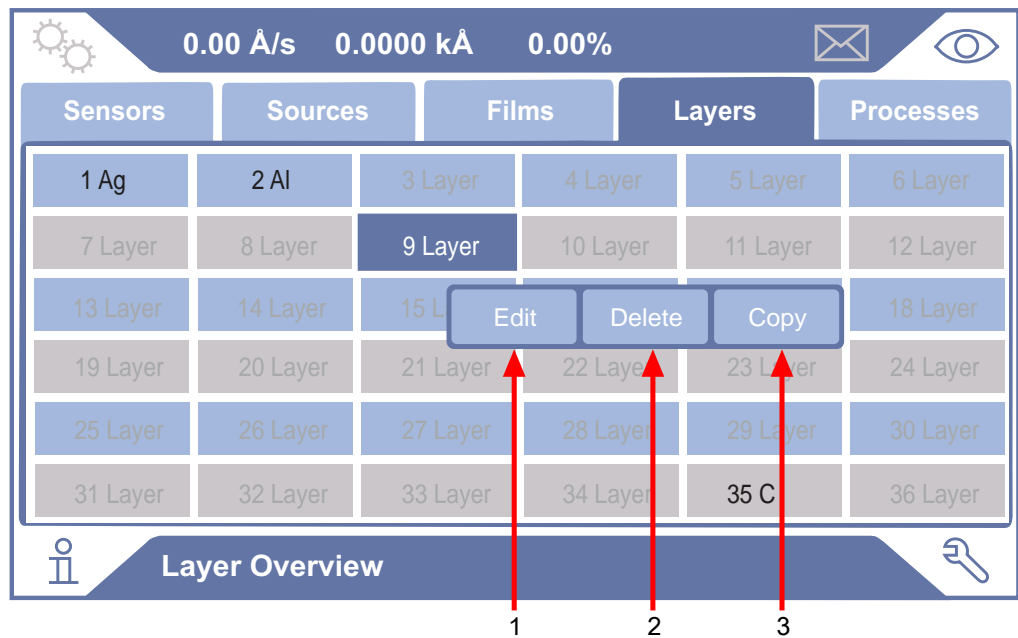
6.8.6 フィルムの後処理設定



1	証言録取後の設定	これは「フィルム設定」の下にある6番目のタブです。
2	ランプタイム	「時間」テキストボックスには、0～999の値を入力できます。「分」と「秒」のテキストボックスには、0～59の値を入力できます。デフォルト値は00:00:00です。
3	電力	このフィールドには、0.00%～100.00%の範囲の値を入力できます。デフォルト値は0.00%です。
4	保持時間	「時間」テキストボックスには、0～150の値を入力できます。「分」と「秒」のテキストボックスには、0～59の値を入力できます。デフォルト値は00:00:00です。保持時間がゼロの場合、成膜後の工程は省略されます。
5	ランプ／ホールドサイクルを追加	これにより、新しいランプ／ホールドサイクルの行が追加されます。新しい行が追加されると、その行を削除するための「-」ボタンが表示されます。

6.9 「レイヤー」画面

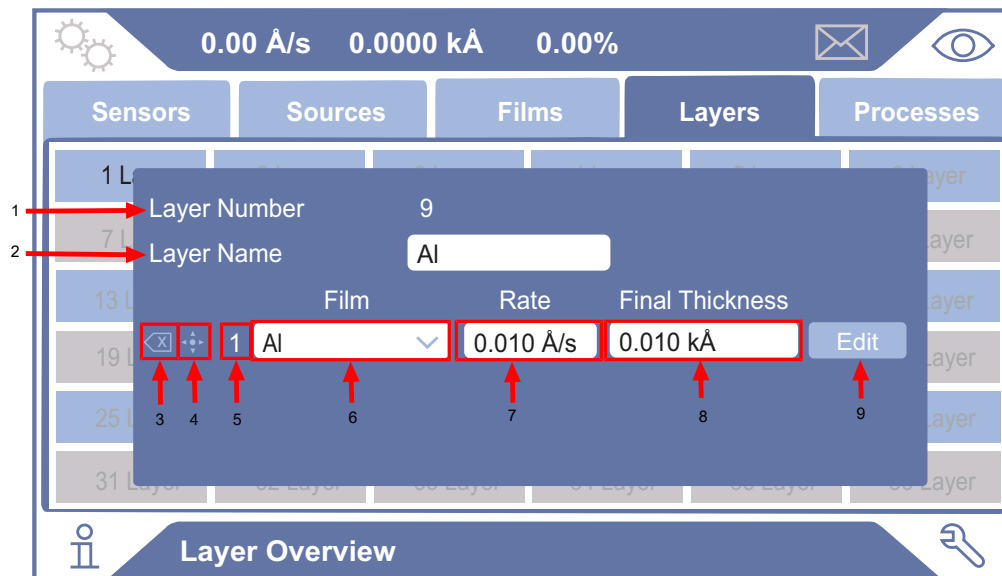
以下に示す「レイヤー」画面は、まず  画面の左上隅にあるアイコンをクリックし、その次に4番目のタブにある「レイヤー」を選択します。



1	選択中のレイヤー	レイヤーを選択すると、そのレイヤーが濃い青色で強調表示され、編集メニューが表示されます。
2	編集	「編集」ボタンを押すと、「レイヤー概要」画面が表示されます。参照 レイヤーの概要 [▶ 89].
3	削除	「削除」ボタンを押すと、選択したレイヤーが削除されます。
4	コピー	「コピー」ボタンを押すと、選択したレイヤーがコピーされます。別のレイヤーを選択すると、「コピー」が「貼り付け」に切り替わります。

6.9.1 レイヤーの概要

「レイヤー」画面の「編集」ボタンを押すと、以下に示す「レイヤー概要」画面が表示されます。

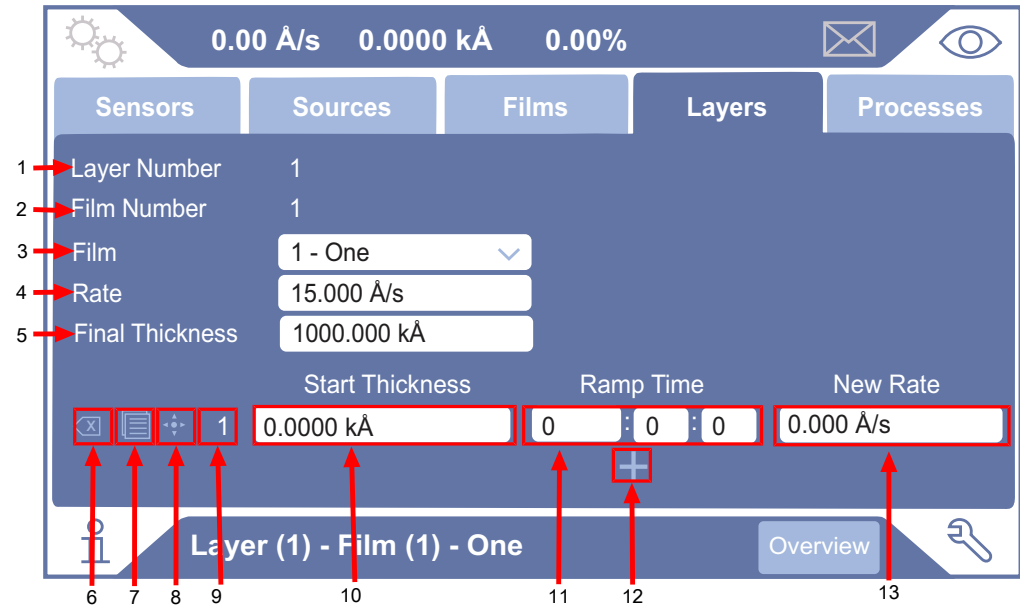


1	レイヤー番号	これは固定設定であり、変更することはできません。
2	レイヤー名	このフィールドをタップすると、英数字入力用のキーボードが表示され、最大32文字まで入力できます。デフォルトの名前は「Layer」です。
3	削除	これにより、選択したレイヤーが削除されます。ボタンを押すと、確認用のポップアップが表示されます。
4	移動	動画を移動するには、「移動」ボタンを押して、選択した動画をドラッグします。
5	フィルム索引番号	ここにフィルムのインデックス番号が表示されます。
6	映画	このフィールドには、定義済みの映画のドロップダウンリストが表示されます。デフォルトのフィルムは「なし」です。プロセスの実行中は、このフィールドを変更しないでください。
7	レート	このフィールドをクリックすると、0.01~999.9 Å/sの範囲で入力可能なテンキーが表示されます。「レート」は、このレイヤーをデPOSITする際の初期レートを定義します。デフォルト値は0.000 Å/sです。
8	最終厚さ	このフィールドには、0.001~1000 kÅの範囲で入力可能なテンキーが表示されます。「最終厚さ」とは、基板へのこの層の堆積を停止させるのに望ましい厚さを指します。「最終厚さ」とは、基板へのこの層の堆積をどの厚さで終了させるかを指定するものです。デフォルト値は0.000 kÅです。

9	編集	「編集」ボタンを押すと、ユーザーは「レイヤー・フィルム編集」メニューに移動します。参照 レイヤー・フィルム編集画面 [▶ 90].
---	----	---

6.9.2 レイヤー・フィルム編集画面

「レイヤー概要」画面の「編集」ボタンを押すと、以下に示す「レイヤー・フィルム編集」画面が表示されます。



1	レイヤー番号	レイヤー番号を表示します。これは固定ラベルであり、変更することはできません。
2	フィルム番号	フィルム番号を表示します。これは固定ラベルであり、変更することはできません。
3	映画	このフィールドには、定義済みの映画のドロップダウンリストが表示されます。デフォルト値は None です。
4	レート	このフィールドを選択すると、0.000~999.9 Å/sの範囲で入力可能なテンキーが表示されます。デフォルト値は 0.000 Å/s です。
5	最終厚さ	このフィールドをクリックすると、0.000~1000 kÅの範囲で入力可能なテンキーが表示されます。デフォルト値は 0.000 kÅ です。
6	削除	デフォルト値は 0.000 kÅ です。ボタンを押すと、確認用のポップアップが表示されます。
7	重複	これを押すと、レートランプのコピーが作成され、その下に貼り付けられます。
8	移動	動画を移動するには、「移動」ボタンを押して、選択した動画をドラッグします。
9	フィルム索引番号	ここにフィルムのインデックス番号が表示されます。

10	開始厚さ	このフィールドをクリックすると、0.00~999.9999 kÅの範囲で入力可能なテンキーが表示されます。デフォルト値は 0.000 kÅ です。
11	ランプタイム	ランプ時間を時、分、秒単位で設定します。「時間」テキストボックスをクリックすると、0 から 150 までの数値を入力するためのテンキーが表示されます。「分」または「秒」のテキストボックスをクリックすると、0 から 59 までの数値を入力するためのテンキーが表示されます。ランプ時間は、開始厚さに達した後、現在の厚さから新しい厚さになるまでに要する時間を定義します。デフォルト値は 00:00:00 です。
12	追加レート	「+」 ボタンを押すと、最大10個のレートランプを定義できます。新しいランプが追加されると、そのランプを削除するための「-」 ボタンが表示されるようになります。
13	新料金	このフィールドをクリックすると、0.000~999.999 Å/sの範囲で入力可能なテンキーが表示されます。「新しいレート」とは、開始厚さに達した後に移行したいレートを指します。デフォルト値は 0.000 Å/s です。新しいレートがゼロに設定されている場合、レートの段階的変化はスキップされます。

6.10 プロセス画面

プロセスの概要画面を以下に示します。

The screenshot displays the 'Process Overview' screen. At the top, there are status indicators: '0.00 Å/s', '0.0000 μA', and '0.00%'. Below this is a navigation bar with tabs for 'Sensors', 'Sources', 'Films', 'Layers', and 'Processes'. The 'Processes' tab is active, showing a grid of 36 process buttons. The first button, '1 Process', is highlighted in green, indicating it is the active process. Below the grid is a table with four buttons: 'Edit', 'Delete', 'Copy', and 'Set Active Process'. The 'Set Active Process' button is highlighted in red. Red arrows and numbers 1-5 point to these elements: 1 points to the active process button, 2 points to the 'Set Active Process' button, 3 points to the 'Sources' tab, 4 points to the 'Films' tab, and 5 points to the 'Set Active Process' button. At the bottom of the screen, there is a status bar that reads 'Process Overview - Active Process: 1'.

1	アクティブなプロセス	アクティブなプロセスは、緑色でハイライト表示され、文字色は白になっています。
2	未定義のプロセス	定義されていないプロセスは、灰色のフォントで表示されます。

7	レイヤーID	「レイヤーID」ボックスを選択すると、テンキーが表示されます。この番号は、処理においてこのレイヤーに対してどのレイヤーIDを使用するかを示しています。デフォルト値は0です。
8	レイヤー名	レイヤーIDを入力すると、レイヤー名が自動的に表示されます。このフィールドには、選択されたレイヤーIDに割り当てられたレイヤー名が表示されます。
9	プロセス番号	現在編集中のプロセス番号を表示します。
10	プロセス名	プロセス名入力欄を選択すると、英数字入力用キーボードが表示され、プロセス名として最大30文字まで入力できます。
11	プロセスの概要	プロセスの概要画面に戻ります。
12	プロセス設定	プロセスの設定画面を開きます。

6.10.2 プロセス設定

The screenshot shows the 'Processes' tab in the software interface. The top status bar displays '0.00 Å/s', '0.0000 kÅ', and '0.00%'. Below the tabs, the 'Processes' section is active, showing settings for 'Process - (1)'. The settings are as follows:

- 1 Source DAC Required: Yes (selected), No
- 2 Auto Start Next: Yes (selected), No
- 3 Active Layer Output: No Relay (selected), dropdown arrow
- 4 Run Number: 0
- 5 Deposit/Etch Mode: Etch (selected), Deposit
- 6 Display Negative Rates: Yes (selected), No
- 7 Linked Process: None (selected), dropdown arrow
- 8 Start without Backup XTAL: Yes (selected), No

The 'Edit' button is highlighted with a red arrow, and the number '9' is written below it.

1	ソースDACの切り替え	そのレイヤーにおいて、ソース電力制御用のソースDACが必要かどうかを指定します。デフォルト値は「いいえ」です。
2	「次を自動再生」の切り替え	このレイヤーがアイドル状態になった際に、次のレイヤーを自動的に開始するかどうかを指定します。デフォルト値は「いいえ」です。
3	アクティブ層の出力	「Start」が実行された際に実行されるレイヤーの番号を示す、8つの連続した出力のうち最初のものを指定します。最初の出力を選択した時点で、連続する8つの出力すべてが未割り当ての状態になっていなければならない、どのレイヤーがアクティブであるかはBCDロジックを用いて示されます。デフォルト値は「リレーなし」です。

4	走行番号	プロセスの開始時の増分。選択すると、実行番号を0～99999の範囲で変更できます。デフォルト値は0です。
5	デポジット／エッチングモード	いつ 預金 このオプションが選択されている場合、ユーザーは堆積速度と累積厚さを表示できるようになります。いつ エッチングモード このオプションが選択されている場合、ユーザーはエッチング速度とエッチング深さを表示できるようになります。デフォルトのモードは「入金」です。
6	マイナス金利を表示する	このフィールドは、負のレート値を表示するかどうかを決定します。選択は はい 負のレート値が表示され、選択すると いいえ 負の速度は0.0 Å/sと表示される。デフォルト値は「いいえ」です。
7	関連プロセス	このフィールドでは、ユーザーが別のプロセスを関連付けることができます。リンクされたプロセスIDが0またはNoneの場合、その計測器は 準備完了 現在の処理が完了したら、その状態を通知する。デフォルト値はNoneです。
8	Xtalのバックアップなしで開始	このフィールドは、アクティブレイヤーで使用されているフィルムについて、そのフィルムにバックアップセンサーを追加で割り当てることなく、再生を開始できるかどうかを定義します。レイヤーに割り当てられたセンサータイプが「single」の場合、このパラメータは無視されます。「Xtalのバックアップなしで開始」のデフォルト値は「いいえ」です。
9	プロセスの編集	プロセスの編集画面に戻ります。

6.11 プロセスの実行中にパラメータを変更する

プロセスが実行中の間、以下のことが成り立ちます：

- 以下の項目は、実行中のプロセスが終了するか、完了するまで削除することはできません：
 - ⇒ アクティブなプロセス内の、すでに完了しているレイヤー
 - ⇒ アクティブなプロセス内で現在実行中の（アクティブな）レイヤー
 - ⇒ アクティブなプロセスで実行中、または完了済みのレイヤーに関連付けられているフィルム
- アクティブなプロセス内の、まだ開始されていないレイヤーは、そのレイヤーが開始される前に削除することができます。
- アクティブ層に割り当てられたフィルムについては、アクティブプロセスが終了するか完了するまで、センサー番号、結晶の先頭番号・末尾番号、ソース番号、およびるつぼ番号を変更することはできません。
- アクティブ層に割り当てられた膜については、アクティブプロセスが終了するか完了するまで、イオンアシストパラメータを変更することはできません。

- 5 アクティブフィルムのプレコンディショニングおよびポストコンディショニングの工程は、アクティブプロセスが終了するか完了するまで変更することはできません。
- 6 いずれかのプロセスが実行中の間は、すべてのセンサーおよびソースのパラメータを変更することはできません。

プロセスの実行中に変更可能な具体的な項目：

- 任意の堆積速度
- 任意の最終厚さ*
- 任意のPターム
- 任意のIターム
- 任意のDターム
- 任意の最大電力値
- 材料（密度、Z比、工具）
- レートフィルター
- レートランプ（設定厚さ、少なくとも新しいレート）
- レコーダーの出力機能と出力範囲

*堆積停止中に、アクティブな層の最終厚さを現在の最終厚さよりも薄く設定すると、IMC300はその層の事後処理ステップに移行します。

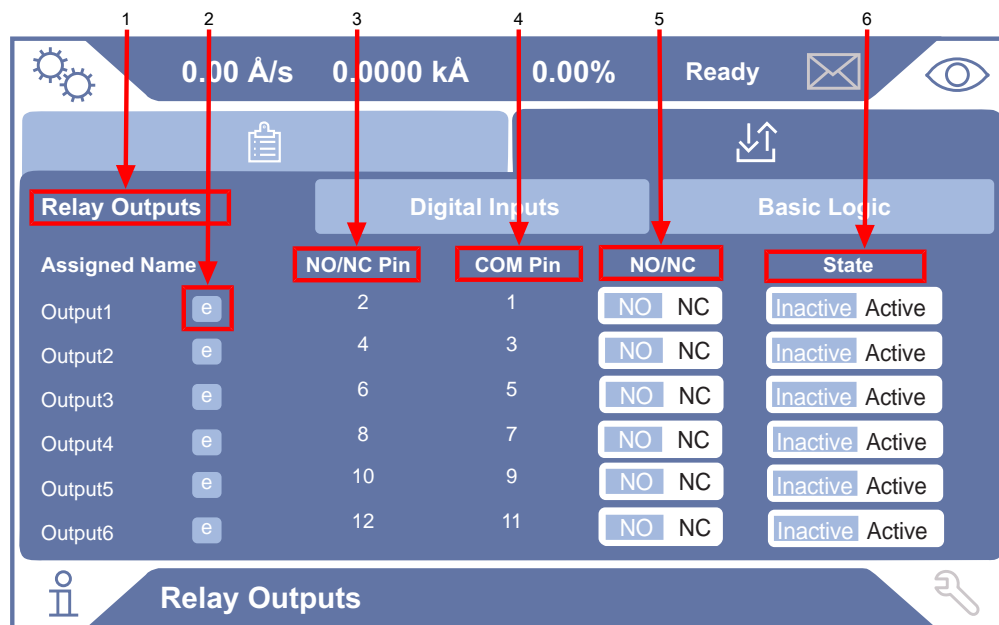
プロセスの実行中に変更可能な設定：

プロセス制御	C01	Q/U	プロセスの開始／停止
	C03	R	厚さゼロ
	C05	R	SおよびQのカウントをクリアする
	C06	Q/U	レイヤー制御
	C07	Q/U	手動による電源設定
	C1E	R	トリガーの最終厚さ
レート	C1D	Q/U	テストモードの速度 (Å/s)
	L**02**02	Q/U	レート
最終厚さ	L**02**03	Q/U	最終厚さ
PID用語集	F**0903	Q/U	P項
	F**0904	Q/U	I項
	F**0905	Q/U	D項

最大出力値	F**0906	Q/U	最大出力
	F**0907	Q/U	マックス・パワー・オプション
レートフィルター	G1201	Q/U	レートフィルター
レートランプ	L**02**06**01	Q/U	開始厚さ
	L**02**06**02	Q/U	ランプタイム
	L**02**06**03	Q/U	新料金
レコーダーの制御	S**12	Q/U	レコーダーの出力選択
	S**13	Q/U	レコーダー機能
	S**14	Q/U	0%の出力率
	S**15	Q/U	100%の出力率
	S**16	Q/U	厚さ 0 パーセントの出力
	S**17	Q/U	厚さ 100 パーセントの出力
	S**18	Q/U	レート偏差 0パーセント 出力
	S**19	Q/U	レート偏差 100パーセント出力
	S**1A	Q/U	出力 0 パーセント
	S**1B	Q/U	出力100パーセント
	S**1C	Q/U	周波数 0 パーセント 出力
	S**1D	Q/U	周波数 100パーセント出力

6.12 I/Oモジュール

リレー出力

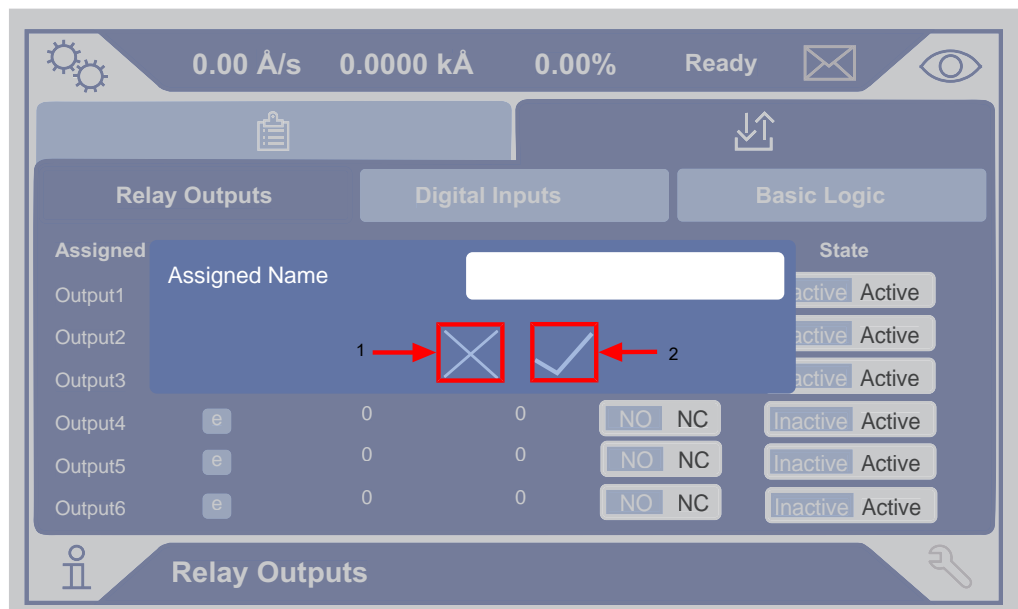


1	リレー出力	[選択] リレー出力 リレーを設定するには、このタブをクリックしてください。
2	リレーに名前を付ける	の選択 e リレー名の更新が可能になります。
3	NO/NCピン	背面パネルに取り付けられたI/Oコネクタのピン配置を表示します。リレーが閉じたとき、このピンとCOMピンとの間に接続が確立されます。
4	COMピン	リアマウント型I/Oコネクタの共通リレーピンを表示します。リレーが閉じたとき、このピンとNO/NCピンとの間に接続が確立されます。
5	NO/NC	各リレーは、NO（常開）またはNC（常閉）のいずれかに設定できます。デフォルト値はNOです。
6	州	リレーを開放または閉路にします。デフォルトの状態は「非アクティブ」です。

注：XTC/3プロトコルのリモートコマンドR0x11およびR0x12は、リレーをそれぞれ「アクティブ」または「非アクティブ」に設定します。

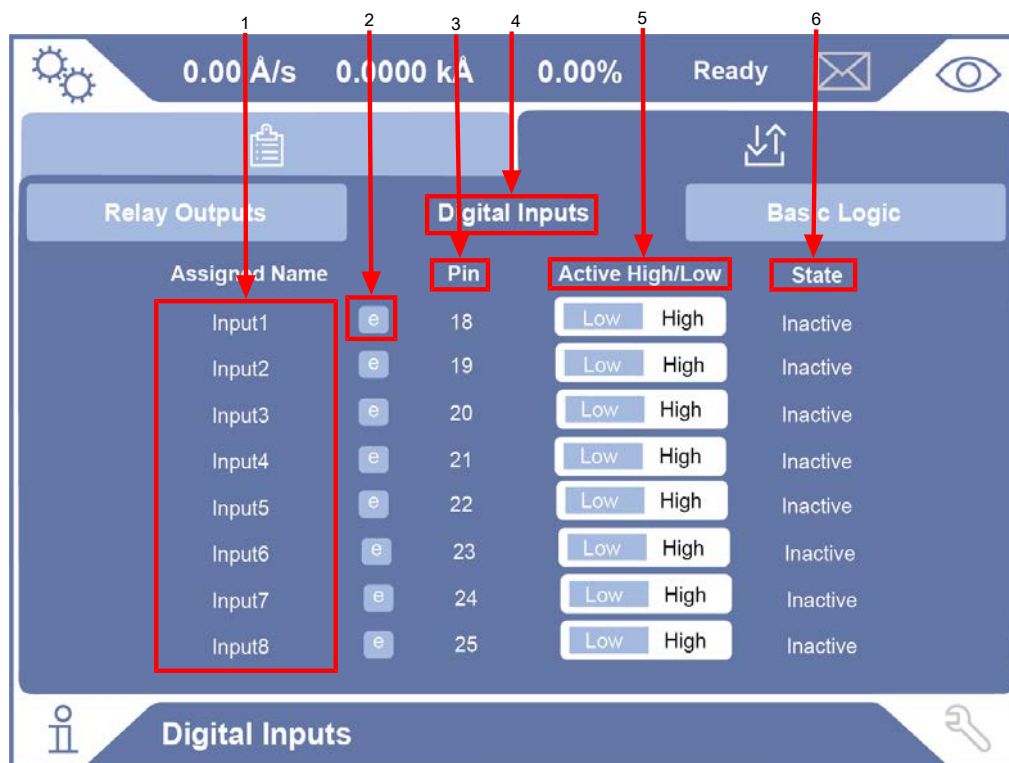


の選択 **e** 対象のリレーの隣にある 割り当てられた名前 ウィンドウ。このフィールドには、最大32文字まで入力できます。



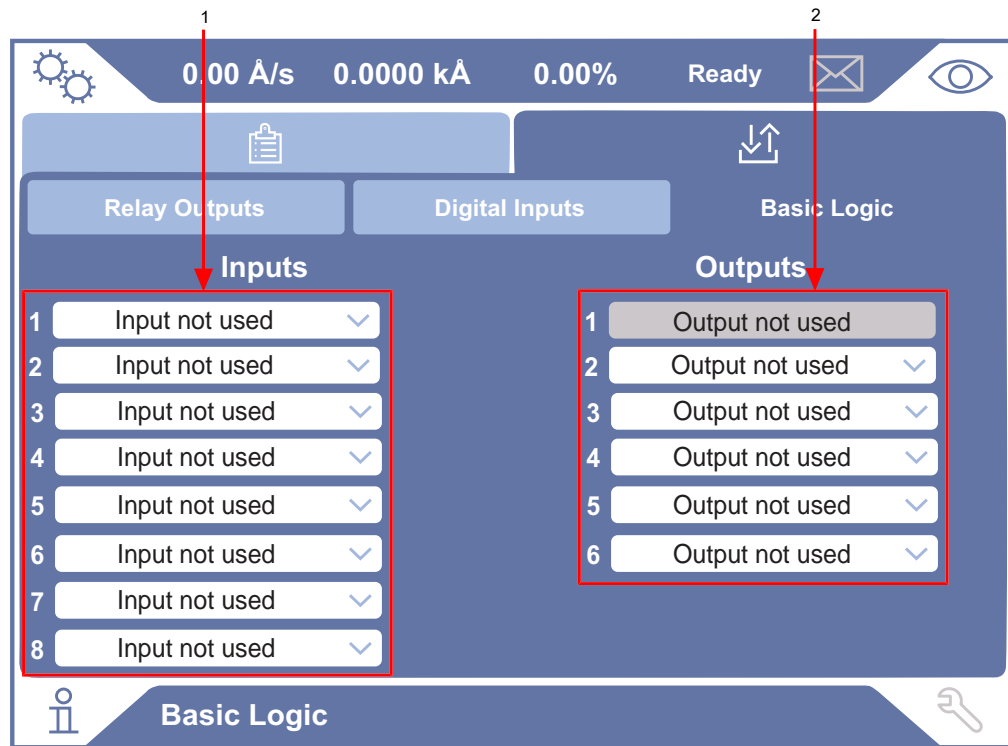
1	キャンセル	選択 X リレー名の割り当てを解除します。
2	確認	の選択 確認 リレーの割り当てを確認します。

デジタル入力



1	割り当てられた名前	リレーの名前を表示します。デフォルトの名前は「Input」です。
2	リレーに名前を付ける	の選択 e リレー名の更新が可能になります。
3	ピン	背面パネルに取り付けられたI/Oコネクタのピン配置を表示します。
4	デジタル入力	[選択] デジタル入力 タブをクリックして入力を設定します。
5	アクティブ・ハイ/ロー	これにより、アクティブ状態の設定が可能になります。ある アクティブ・ロー この設定では、ピンの状態が「Low」のときにイベントが発生します。 アクティブ・ハイ ピンの状態が「High」になると、イベントが発生します。デフォルト値は「Low」です。
6	州	背面パネルに取り付けられたI/Oコネクタの入力の有効/無効状態を表示します。

基本的な論理



1	入力	入力リストについては、以下のT0101**設定表を参照してください。
2	出力	出力リストについては、以下のT0102**設定表**を参照してください。

T0101** 設定

0	空白（入力不要）	この入力を使用されません。
1	開始	レイヤーがまだ実行されていない場合は、STARTを実行します。
2	停止	停止
3	預金の終了	「最終厚さ」が達成された場合と同様に、「デポジット」状態を終了します。
4	レートウォッチャーホールド開始	その映画にこの機能が搭載される予定の場合、Rate Watcherのサンプルを起動します。
5	レートウォッチャーのホールドが禁止されています	レートウォッチャーをホールド状態に維持します。
6	結晶化防止剤	クリスタル・フェイル出力の確定およびそれに伴う停止を禁止します。
7	厚さゼロ	厚みをゼロにします。

8	浸漬・保持	信号または閉路が解除されるまで、SOAK X 状態を延長します。 特定の保留を指定するには、コンマと保留番号を指定してください。 例：T010103:8,2（入力3を設定して、Soak 2をホールド状態にする） Xの範囲は1～10で、イベントをトリガーする特定のホールドを指定します。
9	リセット	プロセスをリセットしてください。リセット処理は、ユニットが最後のレイヤーの「Ready」または「Idle」状態にある間に実行されます。
10	プロセス選択ビット 1	特定のプロセスIDを選択してください。
11	プロセス選択ビット 2	
12	プロセス選択ビット 3	
13	プロセス選択ビット 4	
14	プロセス選択ビット 5	
15	プロセス選択ビット 6	
16	プロセス選択ビット 7	
17	プロセス選択ビット 8	
18	センサーXのクリスタルを切り替える	指定されたセンサーでクリスタル・スイッチを行ってください。
19	預金以外の保留	プレコンディションやポストコンディションなど、非デポジット状態でパワーを保持する。
20	開始抑制	入力がアクティブな状態である限り、レイヤーの開始を阻止します。

T0201** 設定

ID	出力	アクティブ状態	非アクティブ状態
0	空白	出力は使用されません	
1	停止	「ストップ」で	「停止」ではない
2	プロセスの終了	この処理の最後のフィルムである場合、アイドル状態に入る際。	「停止」または「リセット」が完了したとき。

ID	出力	アクティブ状態	非アクティブ状態
3	厚さ設定値	「デポジット」または「タイムパワー」状態で、厚さの設定値に達した場合。	「開始」または「リセット」が完了したとき。アイドル状態に入ったとき。
4	クリスタル・フェイル	いずれかのセンサーでクリスタルフェイルが発生した場合。	良好なクリスタルライフの反応が検出されたとき。
5	アラーム	レート偏差エラーについて シャッター遅延エラーについて 最大出力に達したとき Crucibleのスイッチエラーについて	各エラーが解消され、他のエラーも設定されていない場合。 「開始」または「リセット」が完了したとき。 アイドルランプに入ったとき
6	ソースXの使用状況	ソースXがアクティブなとき。 例：T010204:5,2（ソース2がアクティブなとき出力4がオンになるように設定する） Xの範囲は1~2で、特定のアクティブソースを指定します。	ソースXがアクティブでない場合。
7	最終厚さ	最終的な厚さに達しました。	「開始」または「リセット」が完了したとき。
8	映画の終わり	アイドル状態を開始します。	「開始」または「リセット」が完了したとき。
9	レイヤー内	プロセスが開始されたとき。	「アイドル」または「停止」を入力してください。
10	イオンアシスト成膜	任意の入金状態を選択すると、イオンアシスト入金機能が有効になります。	「アイドルランプ」を入力し、「停止」を入力してください。
11	準備完了	各ステートが開始される際、必要に応じて新旧のステート出力が設定またはクリアされます。 カンマと数値を指定して、「Rise」または「Soak」を具体的に指定してください。 例：T010204:11,2（出力4を立ち上がりエッジ2でトリガーするように設定）	各ステートが開始される際、必要に応じて新旧のステート出力が設定またはクリアされます。
12	ライズX		
13	Xを浸す		
14	シャッター遅延		
15	預金		
16	変化率、ランプ率		
17	マニュアル		
18	Time Power		
19	アイドルランプ		

ID	出力	アクティブ状態	非アクティブ状態
20	不使用	Xの範囲は1~10で、イベントをトリガーする具体的な上昇または安定状態を指定します。	
21	マックス・パワー	出力が最大出力に達したとき。	出力が最大出力でない場合。
22	レート偏差誤差	速度の偏差が、所望の速度に対して5%または0.5Åを超え、その状態が60秒間、あるいは時定数が3秒を超える場合は時定数の20倍の間継続した場合。	レート偏差が試験範囲内にある場合。「アイドルランプ」に入ったとき。
23	クリスタル・スイッチャーの故障	クリスタルスイッチの切り替えに失敗した場合。	別のクリスタルスイッチが起動されたとき。
24	結晶スイッチング	クリスタルスイッチがアクティブになっているときはいつでも。	クリスタルスイッチの作業が完了したら。
25	クルーシブル・スイッチャーの故障	るつぼの切り替えから30秒以内に、るつぼへの有効な入力はありませんでした。	「開始」または「リセット」が完了したとき。「アラーム発生時に停止」が「いいえ」に設定されている場合、XTC/3はエラーメッセージを表示しますが、それ以外の動作は行わず、Crucible Switchの状態を維持します。Crucible Valid入力がセットされると、出力はクリアされます。
26	シャッター遅延エラー	シャッター遅延が有効になっており、速度の偏差が、所望の速度に対して5%または0.5 Åを超え、その状態が60秒間続いている場合。	開始またはリセットが行われたとき。「アラーム発生時に停止」が「いいえ」に設定されている場合、本機はエラーを表示しますが、それ以外の動作は行いません。「シャッター遅延」モードを維持し、適切なレートを確保するために電力を制御します。レートが指定された範囲内に入った場合、出力はクリアされます。「アイドルランプ」に入ったとき。

6.13 アドバンス・ロジック

IMC300のプログラマブルロジック機能により、デジタル外部入力に応答して、オペレータの介入なしにプロセスまたは一連のプロセスの実行を制御することができます。これらの機能は、論理式をプログラムすることでカスタマイズすることができます。

論理文は、「IF」の部分と「THEN」の部分から構成されます。IF部分は、テーブルから選択された1つ以上の条件イベントで構成されます。これらのIFイベントは、外部入力、内部プロセスの状態、あるいはその両方の組み合わせに基づいて設定することができます。「THEN」部分も同様に、別のテーブルから選択された1つ以上のアクションで構成されます。イベント文字列が真であると判定されると、関連するアクションが左から右の順に実行されます。ロジック文の状態は、「ロジック概要」画面およびロジック文グループの各ページに表示されます。論理式番号の色は、その式のIF部分が真であることを示すために緑色に変わります。また、3人のスター (***) も登場します。式は、論理式 1 から順に数値的に評価されます。

- プログラミング画面を表示するには、メインメニューの「Logic」という項目を選択し、MENUボタンを押します。
- 入力や、ユーザーが指定した論理条件の満たしによって、単一のアクションまたは複数のアクションがトリガーされることがあります。
- 入力は、それ自体、またはそれが使用されているステートメントが遷移を行う場合、およびIMC300の電源投入時にのみ処理されます。
- イベントを定義するには、1つまたは複数の複雑な定義条件が用いられます。
- 論理演算子であるAND、OR、NOT（否定）や、グループ化演算子（括弧）を使用することで、非常に厳密な条件を定義することができます。追加の演算子「ON」は、特定のイベント同士を結びつける役割を果たします。
- アクションを即座に実行することも、タイマーやカウンタを使用して、あらかじめ設定した期間だけ実行を遅らせることも可能です。
- 各ロジック式は、100 msごとの測定サイクルごとに評価されますが、設定ファイルの読み込み中は評価が一時停止されます。
- 各論理式に対するレイヤー、プロセス、または材料のエントリは、排他的または包含的に設定することができます。
- ロジックステートメントの構成要素としては、特定の状態間の遷移や特定の状態への移行、特定のプログラム可能な時間制限、プログラム可能な厚さ制限、あるいはさまざまなエラー状態などが挙げられます。
- ユーザー定義のメッセージが表示される場合があります。
- I/Oマップの表示画面では、入力および出力に名前を付けることができます。さらに、このディスプレイでは、出力を「常開 (NO) 」または「常閉 (NC) 」として設定することができます。
- 「Statement ### Event」を使用すると、論理式を連結することができます。

これらの機能と、層ごとのプロセスシーケンスを組み合わせることで、他のインテリジェントな機械を追加することなく、中程度の複雑さを持つ真空処理プラントを制御することが可能になります。ユーザーが、プロセス定義内の特定のレイヤーを、他の特定の内部シーケンスや外部制御イベントをトリガーすることのみを目的としてプロ

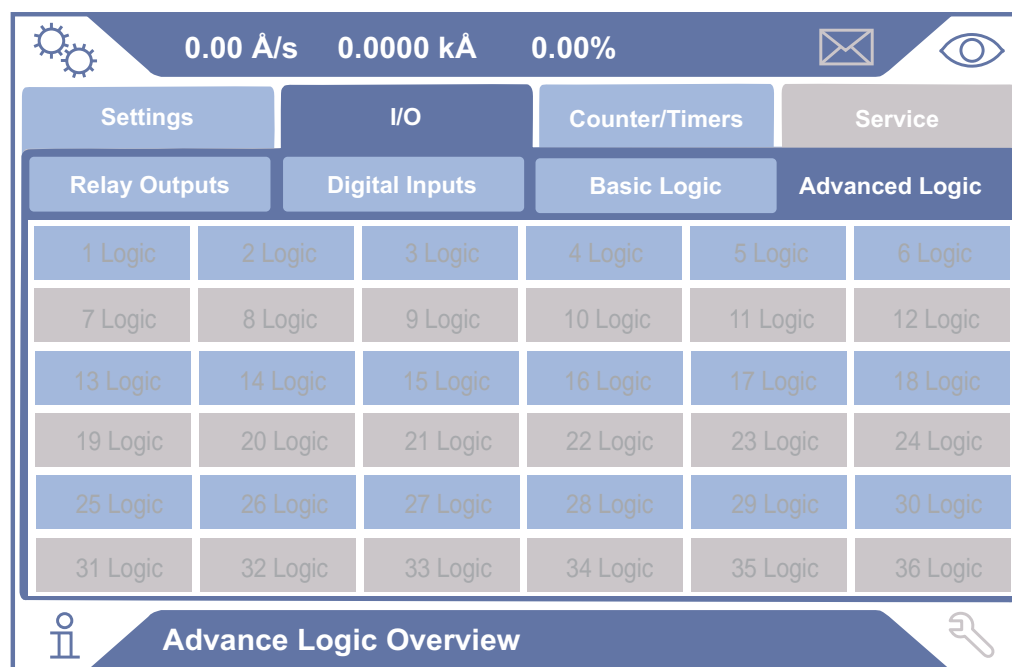
グラムする可能性があります。これらの「ダミー」レイヤーは、堆積前および堆積後の状態の時間、堆積速度、および最終厚さの値がすべてゼロに設定されている場合、非常に高速に実行されます。

6つのリレー出力と8つの入力標準装備されています。オプションのI/Oカードを使用することで、TTL入力1系統、リレー出力6系統、およびTTL出力8系統を追加できます。

IMC300は、100個の論理式を格納できます。

6.13.1 論理式を編集する

ロジック設定は、ロジック式を選択して「編集」ボタンを押すことで開始されます。プログラムされた各ステートメントには、そのステートメント番号の横に「>」記号が表示され、そのステートメントが「True」であることも示されます（色が緑色に変わり、3つの星印***が表示されます）。

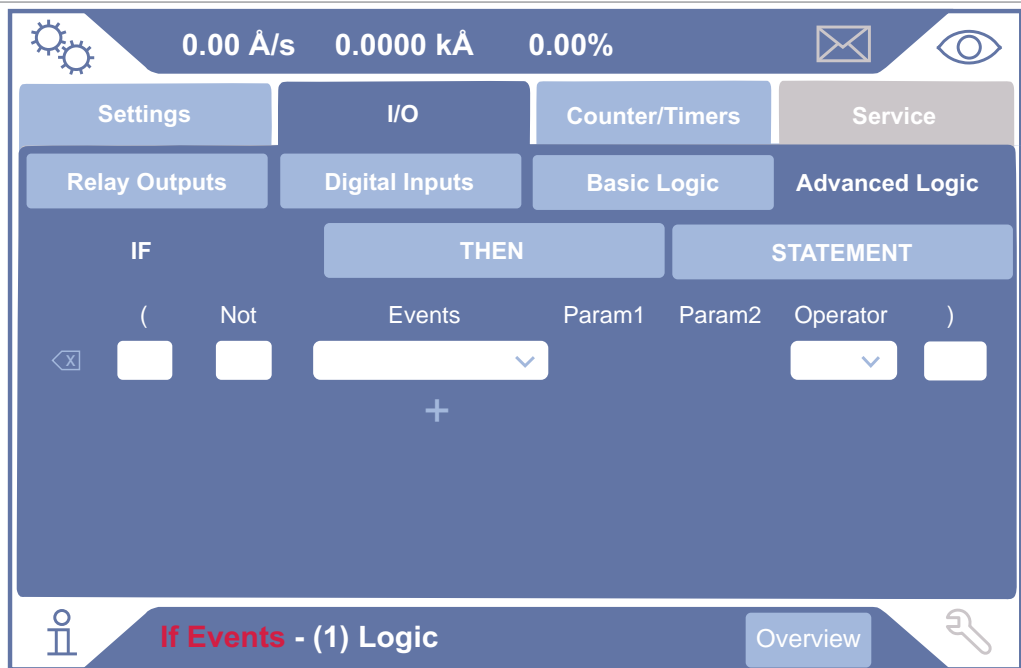


6.13.2 IFイベントの定義

2つ以上のレイヤーが同時にアクティブな場合、いずれかのレイヤーで条件が満たされていれば、そのイベント条件はTRUEとみなされます（たとえば、1つ目のレイヤーが「DEPOSIT」状態で、2つ目のレイヤーが「PRE-DEPOSIT」状態の場合、「DEPOSIT」イベントと「PRE-DEPOSIT」イベントの両方がTRUEとなります）。

ハイからロー（またはローからハイ）への遷移における入力の立ち上がりエッジの検出の有無が、イベント条件の評価に使用されます。入力がハイ状態またはロー状態のいずれかで固定されている場合、その入力は再評価されません。

IF演算子を使用すれば、イベント同士を論理接続子で結びつけることができます。IFイベントは否定される可能性がある。



停止：IMC-300がSTOP状態にある限り、論理条件を「真」に設定します。この状態は、RESET または START コマンドが受信されるまで続きます。

プロセスの終了：「アイドル」状態に入った際、指定されたプロセスの終了時に論理条件が「真」になるように設定します。この状態は、START または STOP/RESET コマンドを受信するまで続きます。

厚さ設定値：任意のレートランプの開始時に、論理条件を「真」に設定します。そのレートランプが終了するまで、この条件は真のままです。また、この状態は、手動モードに移行したとき、およびSTOP/RESETまたはSTOP/STARTシーケンスが実行されたときにも解除されます。

クリスタル・フェイル：選択したセンサーで「Crystal Fail」が発生している限り、論理条件を「真」に設定します。マルチポジションセンサーの場合、使用可能な最後の水晶が故障し、バックアップセンサーがない場合に「水晶故障」が発生します。

「Crystal Fail Inhibit X」アクションが有効（ON）の場合、論理条件はfalseのままとなります。この状態は、正常に動作する水晶が適切なセンサーに挿入されるまで続きます。センサー#の数値入力範囲は0から4までです（0はどのセンサーでも指定可能です）。

アラーム：いずれかのアラームがトリガーされている限り、論理条件を「真」に設定します。該当するアラームは、最大出力アラーム、シャッター遅延エラー、レート偏差エラー、およびスイッチの出力なしです。この状態は、アラームメッセージが解除されるまで続きます。

「ソースX」の使用：Sets the logic condition to be true whenever a Layer containing Source X is STARTed.この状態は、異なるソース番号を持つ材料を含むレイヤーが「START」状態になるか、「READY」状態になるまで維持されます。数値の入力範囲は1から4までです。

最終厚さ：「デポジット」または「手動」モード中に最終厚さに達したとき、あるいは「最終厚さトリガー」アクションが起動されたときに、論理条件を「真」に設定します。この状態は、最終厚さに達したレイヤーがIDLE状態になるか、厚さゼロまたはSTOP/RESETシーケンスが実行されるまで続きます。

映画の終わり：指定されたフィルムのレイヤーがIDLE状態になったときに、論理条件を「真」に設定します。この状態は、START コマンドまたは STOP/RESET コマンドを受信するまで続きます。数値の入力範囲は0から32、または定義済みの材料の最大数までであり、0は任意の材料を意味します。「次の処理を自動開始」が有効になっている場合、このロジックイベントはプロセスの終了時のみトリガーされ、その後の各レイヤー間ではトリガーされません。

レイヤー内：「Deposit」状態の開始時に論理条件を「真」に設定し、時間・電力およびレートランプを含めます。また、マニュアルモードで、ソース/サブストレートシャッターの出力が有効な場合も同様です。この状態は、IDLE状態に移行したとき、またはSTOP/RESETもしくはSTOP/STARTシーケンスが実行されたときに解除されません。

イオンアシスト成膜：指定されたフィルムのレイヤーがIDLE状態になったときに、論理条件を「真」に設定します。この状態は、START または STOP/RESET コマンドを受信するまで続きます。数値の入力範囲は0から32、または定義済みの材料の最大数までであり、0は「任意の材料」を意味します。「次の処理を自動開始」が有効になっている場合、このロジックイベントはプロセスの終了時のみトリガーされ、その後の各レイヤーの間ではトリガーされません。

準備完了：IMC-300がREADY状態にある限り、論理条件を「真」に設定します。この状態は、STARTコマンドを受信するか、または手動状態に移行するまで継続します。

ライズX：立ち上がり時間Xの開始時点で、論理条件を「真」に設定します。この条件は、立ち上がり時間Xの終了まで「真」のまま維持されます。また、この条件は、手動状態に移行したとき、およびSTOP/RESET または STOP/START シーケンスが実行されたときにクリアされます。

ソークX：「ソーク時間X」の開始時に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、「ソーク時間X」が終了するまで「真」のまま維持されます。また、この条件は、「手動」状態に移行したとき、および「STOP/RESET」または「STOP/START」シーケンスが実行されたときにクリアされます。

シャッター遅延：シャッター遅延の開始時に、論理条件が「真」になるように設定します。この条件は、シャッター遅延が終了するまで真のままです。また、この状態は、手動モードに移行したとき、およびSTOP/RESETまたはSTOP/STARTシーケンスが実行されたときにも解除されます。

デポジット：「Deposit」状態の開始時に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、DEPOSIT状態が終了するまで、あるいはSTOP/RESETまたはSTOP/STARTシーケンスが実行されるまで、真のままです。「レートランプ」、「タイムパワー」、「マニュアル」は、いずれも「デポジット」状態の一部とみなされます。

レートランプ：任意のレートランプの開始時に、論理条件を「真」に設定します。そのレートランプが終了するまで、この条件は真のままです。また、この状態は、手動モードに移行したとき、およびSTOP/RESETまたはSTOP/STARTシーケンスが実行されたときにも解除されます。

マニュアル：「手動」状態になったときに、論理条件が「真」になるように設定します。この状態は、手動状態を終了するまで、およびSTOP/RESETまたはSTOP/STARTシーケンスが実行されるまで維持されます。

タイム・パワー：「Time Power」状態に入った際に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、DEPOSIT状態が終了するまで真のままです。

アイドルランプ：アイドルランプの開始時に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、アイドルランプが終了するまで真のままです。また、この状態は、手動モードに移行したとき、およびSTOP/RESETまたはSTOP/STARTシーケンスが実行されたときにも解除されます。

不使用：アイドル状態の開始時に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、Idleが終了するまで真のままです。また、この状態は、手動モードに移行したとき、およびSTOP/RESETまたはSTOP/STARTシーケンスが実行されたときにも解除されます。「次の処理を自動開始」が有効になっている場合、このロジックイベントはプロセスの終了時のみトリガーされ、その後の各レイヤーの間ではトリガーされません。

最大出力：いずれかの電源が最大出力状態にある限り、論理条件を「真」に設定します。この条件は、すべてのソースの出力が「最大出力」を下回るようになるまで、真であり続ける。

レート偏差誤差：この条件は、「Deposit」モード中に、実際の成膜速度が設定値から5%または 0.1 \AA/s のいずれか大きい方の値だけ乖離し、その状態が60秒以上、または制御ループの時定数の20倍以上の時間続いた場合に、真と評価されます。この条件は、層が堆積物を放出するまで成立し続ける。

クリスタル・スイッチャーの故障：タレット・フィードバック入力指定されているにもかかわらず、割り当てられた時間内にその入力を受信されなかった場合、論理条件を「真」に設定します。この状態は、入力が到着するか、リセットが行われるまで続きます。

結晶スイッチング：センサーXで結晶スイッチが実行されている間、論理条件を「真」に設定します。この条件は、結晶スイッチが完了するまで「真」のままとなります。センサーXの数値入力範囲は0から4までです（どのセンサーでも0となります）。

クルーシブル・スイッチャーの故障：タレット・フィードバック入力指定されているにもかかわらず、割り当てられた時間内にその入力を受信されなかった場合、論理条件を「真」に設定します。この状態は、入力が到着するか、リセットが行われるまで続きます。

シャッター遅延エラー：シャッター遅延エラーが発生した際に、論理条件を「真」に設定します。この状態は、START または RESET コマンドを受信するまで続きます。

クルーシブル・スイッチ：るつぼの切り替え中に、論理条件を「真」に設定します。この状態は、タレットの遅延時間が経過するか、タレットからの入力が到着するか、リセットが行われるまで続きます。

クリスタル・フェイルX：センサーXで「Crystal Fail」が発生している間は、論理条件を「真」に設定します。マルチポジションセンサーの場合、「Crystal Fail」は、利用可能な最後の水晶が故障し、かつバックアップセンサーが利用できない場合に発生します。「Crystal Fail Inhibit X」アクションが有効（ON）の場合、論理条件はfalseのままとなります。この状態は、適切なセンサーに動作可能な水晶が入力されるまで続きます。センサーXの数値入力範囲は0から4までです（どのセンサーでも0となります）。

クリスタル・ライフ X：センサー X の「Life」値 ## が、## に入力された値（1～99）より大きく、かつその状態が5秒以上続いた場合に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、Lifeの値が##未満の状態が少なくとも5秒間続くまで、真のままとなります。センサー X の数値入力範囲は0から4までです（どのセンサーでも0となります）。

アクティブ・プロセス X：プロセス X がアクティブプロセスとして指定された場合に、論理条件を「真」に設定します。アクティブプロセスの番号が変更されるまで、この状態は維持されます。

処理終了 X：「アイドル」状態に入った際、指定されたプロセスの終了時に論理条件が「真」になるように設定します。この状態は、START コマンドまたは STOP/RESET コマンドを受信するまで続きます。

条件保持 X：「ポストコンディション・ホールド X」の開始時に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、「ポストコンディション・ホールド X」が終了するまで「真」のまま維持されます。また、この条件は、手動状態に移行したとき、および STOP/RESET または STOP/START シーケンスが実行されたときにクリアされます。

ポストコンディショニング・ランプ X：「ポストコンディション・ランプ X」の開始時に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、「ポストコンディション・ランプ X」が終了するまで「真」のまま維持されます。また、この条件は、手動状態に移行したとき、および STOP/RESET または STOP/START シーケンスが実行されたときにクリアされます。

レイヤー X：レイヤー X の開始時点で、論理条件を「真」に設定します。この条件は、そのレイヤーがアクティブでなくなるまで「真」のままとなります。

レイヤー終了 X：指定されたレイヤーが IDLE 状態になったときに、論理条件を「真」に設定します。この状態は、START コマンドまたは STOP/RESET コマンドを受信するまで続きます。「次の処理を自動開始」が有効になっている場合、このロジックイベントはプロセスの終了時のみトリガーされ、その後の各レイヤーの間ではトリガーされません。

マテリアル X：プロセスの開始時に、マテリアル X を含むレイヤーが「READY」状態にある場合、またはプロセス中にそのレイヤーが「START」された場合に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、その材料がもはや活性でなくなるまで成立し続け、2層以上連続して同じ材料が使用されている場合は、層をまたいで成立し続けることができます。

素材の終端 X：指定されたマテリアル X のレイヤーが IDLE 状態になったときに、論理条件を「真」に設定します。この状態は、START コマンドまたは STOP/RESET コマンドを受信するまで続きます。「次の処理を自動開始」が有効になっている場合、このロジックイベントはプロセスの終了時のみトリガーされ、その後の各レイヤーの間ではトリガーされません。

ラスト・レイヤー：アクティブなプロセスに対して定義された「ラストレイヤー」の開始時点で、論理条件を「真」に設定します。この状態は、最後のレイヤーが IDLE 状態になるまで続きます。

バックアップセンサーが使用中：バックアップセンサーが使用中の間、論理条件を「真」に設定します。この条件は、バックアップセンサーが動作しなくなるまで成立し続けます。

使用中の転送センサー：転送センサーが使用中の間、論理条件を「真」に設定します。この条件は、転送センサーが非アクティブになるまで真のままです。

0.1未満の評価：「Deposit」または「Manual」モード中に、実際の成膜速度が0.1 Å/s 未満の状態が5秒以上続いた場合、この条件は真と評価されます。この条件は、実際の成膜速度が0.1 Å/s を5秒以上上回るか、層が「Idle」状態に達するか、あるいは「Stop/Reset」が実行されるまで有効です。

以下のクリスタル・アクティビティ...：センサーXの「アクティビティ」値が、入力された値よりも小さい状態が5秒以上続いた場合に、論理条件を「真」に設定します。この条件は、アクティビティの値が入力された値よりも大きくなり、その状態が少なくとも5秒間続くまで、真のままとなります。「アクティビティ」の値は1から999まで指定できます。センサーXの数値入力範囲は0から4までです（どのセンサーでも0となります）。

外部入力X：状態が変化した際にアクションをトリガーするために使用できるハードウェア入力を指定します。各入力は、特定の入力端子をコモン（GND）に接点閉合させて接地（<0.8 V）することで有効になります。

テストモード：IMC-300がテストモードのときに、この条件が真になるように設定します。

時間設定値：制限時間に達すると、論理条件が「真」になるように設定します。この状態は、タイムリミットに達したレイヤーがIDLE状態になるか、STOP/RESETシーケンスが実行されるまで続きます。

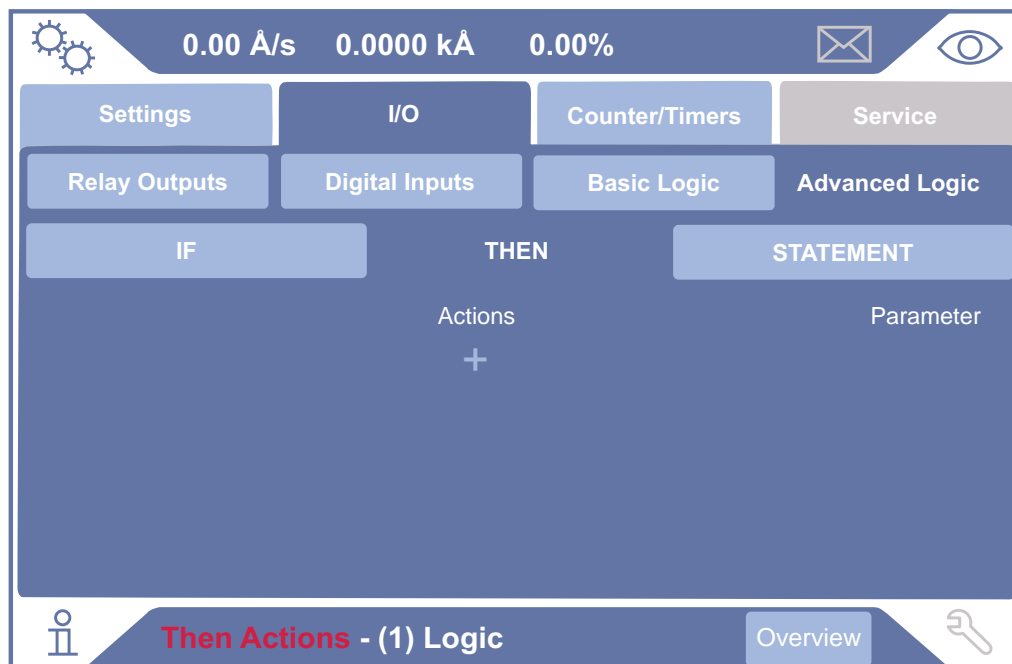
タイマーX：指定されたタイマーXが指定された制限時間に達したときに、論理条件を「真」に設定します。

カウンター上限X：指定されたカウンターXがカウント数に達したときに、論理条件を「真」に設定します。この条件は、「カウンターXをクリア」を使用して指定されたカウンターがクリアされるまで、真のままです。

Xを入力：状態が変化した際にアクションをトリガーするために使用できるハードウェア入力を指定します。各入力は、特定の入力端子をコモン（GND）に接点閉合させて接地（<0.8 V）することで有効になります。

アドバンスロジックX：条件を「アドバンスロジックX」と同じに設定し、複数の論理式をグループ化できるようにします。

6.13.3 THEN アクション定義



開始：この操作は、フロントパネルの「START」ボタンを押すのと同じです。

停止：IMC300がSTOP状態にある限り、論理条件を「真」に設定します。この状態は、RESET または START コマンドを受信するまで続きます。

預入終了：この操作により、アクティブなレイヤーが「アイドル・ランプ」状態になります。

レート・ウォッチャー：ホールド、新規建玉：有効（ON）にすると、RateWatcherのサンプリング間隔が開始されます。「OFF」の場合、RateWatcherのサンプリングは、RateWatcherの「サンプリング保留禁止」がオンになっていない限り、RateWatcherの時刻に基づいて設定された間隔で行われます。「Remote Comm」と「Logic」からのコマンドは独立して動作します。

レートウォッチャー・ホールド・インヒビット：有効（ON）にすると、アクティブなプロセスがRateWatcherのホールド状態から抜け出すのを防ぎます。「Sample」がすでにアクティブな場合は、精度要件が満たされるまで「Sample」の状態を維持します。「OFF」に設定すると、RateWatcher Sampleが有効になります。「Remote Comm」と「Logic」からのコマンドは独立して動作します。

結晶化抑制剤：このアクションを「オン」に設定すると、指定されたセンサー番号に対して「水晶故障」ロジックイベントがアクティブになるのを防止しますが、水晶の切り替えやセンサー故障時のアクションには影響しません。これは、結晶を交換する際に便利です。「Remote Comm」と「Logic」からのコマンドは独立して動作します。

厚さゼロ：この操作は、「OPERATE」画面の「ZERO THICKNESS」ボタンを押すのと同じです。このアクションを実行すると、ディスプレイ上に蓄積された厚みがゼロにリセットされるほか、このレイヤーで使用されている各センサーの厚みもゼロにリセットされます。

浸して、キープする：有効 (ON) の場合、アクティブなプロセス「Soak Hold」は実行を一時停止し、「Soak Hold 1」がOFFになるまで「Soak Power 1」の状態を維持します。「Remote Comm」と「Logic」からのコマンドは独立して動作します。

Reset_：この操作は、フロントパネルの「RESET」ボタンを押すのと同じです。

プロセス選択ビット番号：この操作により、どのプロセス番号をアクティブなプロセスにするかを選択します。入力した値は、定義済みのプロセスと一致している必要があります。このアクションが起動された時点で、IMC-300がすでにプロセスを実行中である場合、つまりプロセスの最下層が「Ready」または「Idle」の状態にない場合は、そのアクションは無視されます。

スイッチ用水晶振動子：この操作により、指定されたセンサー番号 # のクリスタルスイッチ出力が有効になります。マルチポジションセンサーを使用する場合、次にリストされている結晶位置にインデックスが設定されます。この機能は、「センサー設定」で多点式センサーが選択されている場合にのみ利用可能です。

預金以外の保留：アクティブなプロセスを「非預金管理」状態に設定します。厚みは段階的に増えるものではありません。「Ready」、「Idle」、「Stop」、「Suspend」、または「Crucible Switch」の状態では、この操作を行うことはできません。クリスタルが失敗した場合、このアクションは、直前の状態が「タイムパワー」であった場合に限り、チャンネルを「非デポジット保留」状態にします。それ以外の場合は、このアクションは許可されません。

開始抑制：この機能を有効にすると、レイヤーの開始が禁止されます。「START DEPOSIT」機能の動作を妨げることはありません。「スタート抑制」が「ON」になっている間、そのレイヤーは「スタート抑制」が無効化される（「OFF」に設定される）まで開始できません。「Remote Comm」と「Logic」からのコマンドは独立して動作します。「START INHIBIT」は電源の再投入後も有効のままとなります。

出力の設定：ハードウェア出力 ## を指定し、その出力を ON または OFF の状態に設定します。

開始時間：指定されたタイマー X を開始します。

タイマーをキャンセル X：指定されたタイマー X を停止し、カウントをゼロにリセットします。

インクリメントカウンタ X：指定されたカウンタ X のカウント値を 1 増やします。

クリアカウンタ X：指定されたカウンタ X をクリアします

プロセス X を選択：この操作により、プロセス X のうちどれをアクティブプロセスとするかを選択します。入力した値は、定義済みのプロセスと一致している必要があります。IC6がすでにプロセスを実行中である場合、つまり、このアクションが起動された時点で、プロセスの最下層が「Ready」または「Idle」の状態にない場合は、そのアクションは無視されます。

入金後：この操作により、アクティブなプロセスが「アイドル・ランプ」状態になります。「クルーシブル・スイッチ」状態では、このアクションは実行できません。

クリスタル・フェイル・インヒビット X：このアクションを「オン」に設定すると、指定されたセンサー番号に対して「水晶故障」ロジックイベントがアクティブになるのを防止しますが、水晶の切り替えやセンサー故障時のアクションには影響しません。これは、結晶を交換する際に便利です。「Remote Comm」と「Logic」からのコマンドは独立して動作します。

ポストコンディション・ホールド X：有効 (ON) の場合、ポストコンディションステップ X は実行を一時停止し、「ポストコンディションホールド X」が OFF になるまでポストコンディション電源を維持します。「Remote Comm」と「Logic」からのコマンドは独立して動作します。

アラーム：この操作により、アラームが作動したことを示すメッセージがフロントパネルに表示されます。

6.13.4 声明



IMC300の論理ステートメント機能により、薄膜プロセスの自動化が可能になります。たとえば、「START」ボタンを手動で押さなくても、プロセスを開始することができます。これを実現する方法の一つは次のとおりです：

もし：プロセス終了なし、レイヤー終了なし

それから：始めるSTART

NOT STOP を追加することで、プロセスが一旦停止した場合に、再び開始されないようにすることができます。

IF プロセスの終了 (いずれか) かつ レイヤーの終了 (いずれか) かつ カウンタ 1 の制限値が 1 である ならば 開始、IF 停止 ならば カウンタ 1 をインクリメントする。

6.14 ハンドヘルドコントローラー

IMC300には、オプションのハンドヘルドコントローラ（品番 035-0225）がアクセサリとして用意されています。このハンドヘルドコントローラーは、電源の操作、水晶の切り替え、およびSTOP信号の発生を手動で行うためのワイヤレスリモコンとして機能します。ハンドヘルドコントローラは、USB Wi-Fiアダプタを介して、IMC300の前面パネルにあるUSBポートにワイヤレスで接続されます。

コントローラーの操作方法：

- 下部の停止ボタンを押すと、IMC300の前面パネルにある「STOP」ボタンを押した場合と同じ動作になります。
- 選択したセンサーでクリスタル切り替えが可能な場合、上部の再生ボタンを押すとクリスタル切り替えが行われます。
- 手動出力モードでは、左矢印ボタンを押すと出力が1%低下します。
- 手動出力モードでは、右矢印ボタンを押すと出力が1%増加します。
- 側面にあるON/OFFスイッチは、ハンドヘルドコントローラーの電源がオンかオフかをそれぞれ決定します。



7 コミュニケーション

7.1 はじめに

IMC300には、以下の種類のデータ通信用ハードウェアポートが搭載されています：

- RS-232：ボーレート 115200 bps、データビット数 8 ビット、パリティなし（標準）（8-N-1 ワード形式）
- イーサネット：ポート 2101、アドレスは DHCP または静的 IP（任意）

ホストとサーバーの両方で、同じ種類の通信機器を使用し、互いに補完し合うような設定を行う必要があります。シリアル通信では、ボーレートとデータワードのフォーマットが一致している必要があります。

ビットシリアルライン（RS-232）のワードフォーマットは、10ビットの信号で構成されています。内訳は、データビット8ビット、スタートビット1ビット、ストップビット1ビットで、パリティビットはありません。8ビットのデータには、ASCII値が0から255までの範囲にある1バイト分の情報または文字が含まれています。

7.2 INFICON Zevision プロトコル

7.2.1 概要



7.2.2 デバイスへのデータ送信

開始キャラクター

すべての送信は、開始文字から始まります。開始文字は、送信および受信の状態マシンの同期に役立ち、データ損失時の復旧を迅速化します。開始文字より前に受信した文字はすべて無視されます。

先頭文字：“{”

コマンド

コマンドの書式や具体的なコマンドについては、INFICON Zevisionコマンド [▶ 118] を参照してください。

ストップ文字

すべての送信はストップ文字で終了します。ストップ文字は、送信者または受信者に対して送信が終了したことを知らせるとともに、送信データの復号化を助ける役割を果たします。

区切り文字："}"

7.2.3 デバイスとのデータの送受信

開始キャラクター

すべての応答は、開始文字で始まります。スタート文字は、送信者または受信者に対して新しい送信が開始されたことを知らせるとともに、その送信データの復号化を助ける役割を果たします。

先頭文字："{"

コマンド

コマンドの応答形式および具体的なコマンドについては、INFICON Zevisionコマンド [▶ 118] を参照してください。

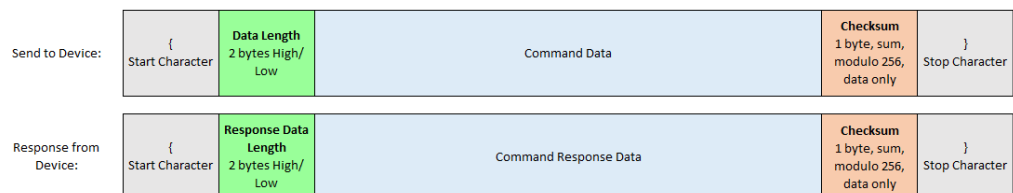
ストップ文字

すべての送信はストップ文字で終了します。ストップ文字は、送信者または受信者に対して送信が終了したことを知らせ、送信データの復号化に役立ちます。

区切り文字："}"

7.2.4 プロトコルのオプション

プロトコルの堅牢性を高め、送信中のエラー発生の可能性を低減するために、オプションを有効にすることができます。



長さ

伝送長は、2バイトのデータ（ハイ/ロー）と定義される。この長さには、メッセージ内のすべてのコマンドデータ（青色の部分）が含まれており、**開始**、**停止**、**長さ** として **チェックサム** バイト。長さバイトは、1 から 57,000 までの数値です。{H01} コマンドの場合、長さは16進数で3となります（長さ指定子は 00 03 となります）。

チェックサム

チェックサムは1バイトです。チェックサムは、メッセージ内のすべてのコマンドデータ（青色の部分）を合計して算出されます。ただし、**開始**、**停止**、**長さ**、そして**チェックサム**バイト（長さと同じ）。チェックサムの長さは1バイトで、符号なしの256進法による剰余演算に対応しています。

チェックサムは、メッセージの内容が有効であり、送信中にビットが失われていないことを確認するのに役立ちます。たとえば、{H02}のチェックサムは、16進数ではAA、ASCIIに変換するとaとなります。チェックサムの完全なコマンドは{H02a}です。

7.2.5 マルチパケット

応答が57,800を超える場合、その応答は複数の送信に分割されます。

いつ**長さ**そして**チェックサム**が無効になっている場合、各パケットはヘッダーやフッターなしで送信されます。応答全体には、常に開始文字と終了文字が付いています。

長さ

長さ情報が有効になっている場合、各パケットには、開始マーカ記号（「<」）とそれに続く長さを含むヘッダーが含まれます。

ヘッダーマーカ	長さ（ハイ）	長さ：短め	データ
<	HIGH 長さ（バイト）	LOW 長さバイト

チェックサム

チェックサムが有効になっている場合、各パケットには、チェックサムに続いて終了マーカ記号（「>」）を含むフッターが含まれます。

データ	チェックサム	フッターマーカ
.....	チェックサムバイト	>

7.3 INFICON Zevisionコマンド

7.3.1 指揮編成

Actions U-Update, Q-Query A-Add, D-Delete, S-Status H-Hello	Command Group (L/M/S/..)	Command ID (Level 1)	Command ID (Level 2...)	: Data Separator	Data (Optional from Sets) (2.567, 100)	; (optional) Command Seperator
---	------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------	---	--------------------------------------

7.3.1.1 アクションの種類

アクションは、コマンドがどのような動作を行うかを定義します。アクションは1文字のASCII文字で構成されます。

- U: 更新 - 設定項目の値を設定する
- Q: クエリ - 設定項目の値を読み取る
- A: 追加 - リストにコマンドを追加する
- D: 削除 - リストからコマンドを削除する
- ?: ヘルプ - 表示設定情報
- S: Status - ランタイム変数の値と、他の測定値との相対的な測定タイミングを特定するための同期バイトを取得します。
- R: リモート - アクションを実行する

7.3.1.2 指揮グループ

コマンドグループは、設定の構成方法を定義します。コマンドグループは、1文字のASCII文字で構成されます。

7.3.1.3 コマンドID

コマンドIDは、特定の設定を定義します。コマンドによっては、コマンドIDが複数のレベルを持つ場合があります。コマンドIDは、16進数形式でエンコードされた2文字のASCII文字です： 00 - FF

コマンドレベルの例：

Actions	Command Group	Command ID
U-Update, Q-Query, S-Status	(L/M/S/..)	00-FF (Level 1)

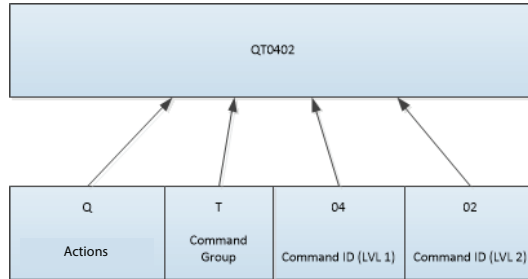
Actions	Command Group	Command ID	Command ID
U-Update, Q-Query, S-Status	(L/M/S/..)	00-FF (Level 1)	00-FF (Level 2)

Actions	Command Group	Command ID	Command ID	Command ID
U-Update, Q-Query, S-Status	(L/M/S/..)	00-FF (Level 1)	00-FF (Level 2)	00-FF (Level 3)

Actions	Command Group	Command ID	Command ID	Command ID	Command ID
U-Update, Q-Query, S-Status	(L/M/S/..)	00-FF (Level 1)	00-FF (Level 2)	00-FF (Level 3)	00-FF (Level 4)

Actions	Command Group	Command ID	Command ID	Command ID	Command ID	Command ID
U-Update, Q-Query, S-Status	(L/M/S/..)	00-FF (Level 1)	00-FF (Level 2)	00-FF (Level 3)	00-FF (Level 4)	00-FF (Level 5)

例：



7.3.1.4 データ

次のような一部のコマンド、例えば **最新情報** そして **アクション** コマンドには追加のデータが必要です。データはコロンでコマンドと区切られています ":" ASCII文字。データフィールド内のデータはコマンドごとに異なりますが、次のような形式をとることができます：

- 数値データ - 整数または浮動小数点数を構成するASCII数値。たとえば、数値の 78 や浮動小数点の 68.553 などです。
- 文字列データ - ASCII文字列。例えば、名前例えば、. (引用符は不要です。) 特殊文字 @\$%^&*()+!\"':/?,\`~; は使用できません。
- 時刻データ - 時間:分:秒。すべての数値はASCII数値で、値をコロン「:」で区切ります。「時間」は0~8760 (最大) の任意の長さに設定でき、0の場合は省略可能です。「分」と「秒」は0~59の範囲で指定する必要があります。

7.3.1.5 複数のコマンド

複数のコマンドは、セミコロンで区切ることで送信できます (;). 応答メッセージの合計長が57,000バイトを超えない限り、送信できるコマンドの数に制限はありません。例えば： {SC11;SC12} 現在の電力量と電力の状況を確認したい。

7.3.2 回答

デバイスに送信されたすべてのコマンドに対して、応答が返されます。

Command Echoed (Type, Group, ID...)	Response Status (+ or -)	Response Error Code (optional) (if Error) (A,B,C...)	: Data Separator (Optional from Queries)	Response Data (Optional from Queries)	; (optional) Command Separator
--	-----------------------------	---	--	--	--------------------------------------

7.3.2.1 コマンド

応答には、コマンド全体がそのまま表示されます。これには、データ区切り記号より前のすべてが含まれます。これにより、個別のコマンド応答が可能になります。

7.3.2.2 応答ステータス

応答ステータスは、コマンドの実行結果を示す確認情報です。応答ステータスは「+」成功のため」あるいは「-」失敗のため。

エラー応答コード

システムが失敗応答を返した場合、コマンドが失敗した理由を把握できるよう、エラーコードが返されます。

すべてのエラーコードはASCII文字で構成されています：

エラーコード	説明
A	無効なコマンドです。このコマンドはサポートされていません。
B	不正なパラメータ値
C	チェックサムエラー（チェックサムが有効になっている場合のみ）
D	無効な形式
F	状態エラー：システムの状態が不正です
L	長さエラー（長さ設定が有効な場合のみ）
T	タイムアウト。開始文字は受信されたが、停止文字は受信されておらず、最後の文字を受信してから200ミリ秒が経過した

7.3.2.3 データ区切り文字

データ区切り文字は、コマンドの終了を示すとともに、そのコマンドに関連するデータを区別するために使用されます。コマンドの長さは場合によって異なるため、データ区切り文字はコマンドを識別する際に役立ちます。

データ区切り文字："："

7.3.2.4 データ

そのデータ このフィールドは、設定やステータスを照会する場合にのみ送信されます。データフィールド内のデータはコマンドごとに異なりますが、次のような形式をとることができます：

- 数値データ - 整数または浮動小数点を構成するASCII数値。たとえば、数値の 78 や浮動小数点の 68.553 などです。
- 文字列データ - ASCII文字列。例えば、**私の名前**.（引用符は不要です。）特殊文字 @#\$%^&*()!@!"/?;\`~; は使用できません。
- 時刻データ - 時間:分:秒。すべての数値はASCII数値で、値はコロン「:」で区切られています。「時間」は0~8760（最大）の任意の長さに設定でき、0の場合は省略可能です。「分」と「秒」は0~59の範囲で指定する必要があります。

7.3.2.5 ステータスコマンド

ステータスコマンド（S アクションタイプ）には、同期カウントが含まれます。同期カウントは0～255の範囲で、測定が行われるたびに（100mSごとに）1ずつ増加します。最大カウントに達すると、リセットされます。同期カウントは、データの最新性を保証するために提供されています。

7.3.2.6 複数のコマンド

同じメッセージ内で複数のコマンドが送信された場合、応答はセミコロンで区切られます (;).各コマンドに対して応答が返されます。

たとえば、複数のコマンド [▶ 120]にある2つのコマンドに対する応答は、次のようなものになるでしょう：SC11+:C7,35.01;SC12+:C7,2:36.ステータス指数、出力、およびレート値は、成膜パラメータによって異なります。

7.3.3 コマンドセット

このシステムでサポートされているコマンドは以下の通りです：

手紙	コマンド
C	プロセス制御
E	エコー
F	映画
G	概要
H	こんにちは
I	入力
L	レイヤー
M	材料
N	センサー
O	出力
P	プロセス
S	出典
T	論理

7.3.3.1 ヘルプ

「ヘルプ」コマンドを実行すると、システムでサポートされているコマンドが、人間が読みやすい形式で一覧表示されます。このコマンドには、コマンドアクションキャラクターは必要ありません。

コマンド	説明	コマンド例	回答例
?	システムでサポートされている表示コマンド。	{?}	*

注：リストの先頭に「Help」コマンドを追加すると、データのより狭い範囲を表示できます。例：{?S}を選択するとソースのみが表示され、{?S01}を選択するとソース1が表示されます。

7.3.3.2 「Hello」コマンド

「Hello」コマンドを使用すると、デバイスと簡単にやり取りすることができます。これらにより、ユニットは基本的な設定データを通信し、通信の検証、送信、受信を行うことができます。これらのコマンドには、コマンドアクションキャラクターは必要ありません。

コマンド	説明	コマンド例	回答例
H01	製品名とソフトウェアのバージョン番号を含む文字列。	H01)	{H01+:Zevisio n IMC300 1.2.2.2024030 80045}
H02	ソフトウェアのバージョン番号を含む文字列。各値はコンマで区切られています。	H02)	{H02+:01.02,0 2.2024,03.08, 00.45}

7.3.3.3 Echoコマンド

「Echo」コマンドは、通信インターフェースをテストするために使用されます。コマンドに渡されたすべてのデータは、応答として返されます。このコマンドには、コマンドアクションキャラクターは必要ありません。

コマンド	説明	コマンド例	回答例
E	入力から出力までのエコーデータ	{E:example}	{E+:example}

7.3.3.4 一般的なコマンド

一般コマンドを使用すると、システムの設定を行うことができます。

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	例（コマンド）：	例（回答）：
G01	Q	通信APIのバージョン	フロート	1:00	{QG01}	{QG01+:1:00}
G02	Q	デバイスの種類	文字列	"Zevision"	{QG02}	{QG02+:Zevision}
G03	Q	デバイス名	文字列	"IMC300"	{QG03}	{QG03+:IMC300}
G04	Q	ベンダー	文字列	"INFICON"	{QG04}	{QG04+:INFICON}
G05	Q	型番	文字列	"IMC"	{QG05}	{QG05+:IMC}
G06	Q	シリアル番号のシステム	文字列	"00000000"	{QG06}	{QG06+:00000000}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	例 (コマンド) :	例 (回答) :
G07	Q	システムのハードウェアバージョン	数値	1	{QG07}	{QG07+:1}
G08	Q	システム Software Version	文字列	"XX.XX.XX.YYYY MMDDHHMM"	{QG08}	QG08+:1.2.2.202403080045}
G09	なし	オプションカード				
G09**	なし	オプションカードスロット				
G09**01	Q	種類/名称	文字列	「センサーソース」 入出力	{QG090201}	{QG090201+:Input/Output}
G09FE	Q	システム内のオプションカードの数	数値	0-2		
G0A	Q/U	システム時刻	文字列	日付・時刻の文字列形式："YYYY-MM-DD HH:MM:SS"	{QG0A}	{QG0A+:03-02-2024 8:34:38}
G0B	Q	電源投入からの経過時間	文字列	"HHHH:MM:SS"	{QG0B}	{QG0B+:0:23:01}
G0C	Q	電源投入回数	数値		{QG0C}	{QG0C+:5}
G0D	R	IMC300を再起動する			{RG0D}	{RG0D+}
G0E	なし	情報の表示				
G0E01	Q/U	表示のオン/オフ	数値	0 = オフ 1 = オン	{QG0E01} ディスプレイ {UG0E01:1} をオンにする	{QG0E01+:0} {QG0E01+}
G0E02	Q/U	フロントパネルのロックアウト	数値	0 = 画面からの更新を無効にする 1 = 画面からの更新を有効にする	{QG0E02} 画面の更新が有効 {UG0E02:0}	{QG0E02+:0} {UG0E02+}
G0E03	Q/U	明るさ	数値	20%-100%	{QG0E03} 明るさ = 20% {UG0E03:20}	{QG0E03+:20} {UG0E03+}
G0E04	Q/U	調光タイマー	数値	1~300分	{QG0E04} ディムタイマー = 0分 {UG0E04:0}	{QG0E04+:0} {UG0E04+}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	例 (コマンド) :	例 (回答) :
G0E05	Q/U	オフタイマー	数値	1~300分	{QG0E05} オフタイマー = 0分 {UG0E05:0}	{QG0E05+:0} {UG0E05+}
G0F	なし	サウンド設定				
G0F01	Q/U	キーストロークのオン/オフ	数値	0 = オフ 1 = オン	{QG0F01} キーストローク = オフ {UG0F01:0}	{QG0F01+:0} {UG0F01+}
G0F02	Q/U	通知のオン/オフ	数値	0 = オフ 1 = オン	{QG0F02} 通知 = オフ {UG0F02:0}	{QG0F02+:0} {UG0F02+}
G11	Q/U	Comのロックアウト	番号	0 = ロック解除済み 1 = ロック中	{QG0F02} 通知 = オフ {UG0F02:0}	{QG0F02+:0} {UG0F02+}
G12	なし	グラフ情報				
G1201	Q/U	レートフィルター	フロート	0.1~30.0秒	{QG1201} レートフィルター = 10.0 秒 {UG1201:10.0}	{QG1201+:10.0} {UG1201+}
G1202	Q/U	開発用グラフの制限	数値	数値	{QG1202} 開発用グラフの制限 = 1 A/s {UG1202:1}	{QG1202+:1} {UG1202+}
G1203	Q/U	最大電力ラインを組み合わせる	数値	0 = オフ 1 = オン	{QG1203} 最小・最大電力線 = オン {UG1203:1}	{QG1203+:1} {UG1203+}
G1204	Q/U	結晶の生存限界値	数値	1%~99%	{QG1204} クリスタルライフの警告 = 70% {UG1204:99}	{QG1204+:70} {UG1204+}
G1205	Q/U	結晶の寿命誤差限界	数値	1%~99%	{UG1205} {QG1205:99}	{UG1205+:99} {QG1205+}
G13	なし	RS232通信				

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	例 (コマンド) :	例 (回答) :
G1301	Q/U	RS232プロトコル種別	数値	0 = Zevision (既定値) 1 = XTC3	{QG1301} プロトコルタイプ = Zevision {UG1301:0}	{QG1301+:0} {UG1301+}
G1302	Q	RS232ソフトウェアバージョン	RS232プロトコルのバージョン	1:00	{QG1302}	{QG1302+:1.00}
G1303	Q	RS232 ボーレート (bps)	数値	115200	{QG1303}	{QG1303+:115200}
G1304	Q/U	RS232のチェックサム有効化	数値	0 = 無効 (既定値) 1 = 有効	{UG1304} チェックサムを無効にする {UG1304:0}	{UG1304+:0} {QG1304+}
G1305	Q/U	RS232の長さチェックを有効にする	数値	0 = 無効 (既定値) 1 = 有効	{UG1305} 長さのチェックを無効にする {UG1305:0}	{UG1305+:0} {QG1305+}
G1306	Q/U	RS232によるファイル転送の有効化/無効化	数値	0 = 無効 (既定値) 1 = FTP 有効	{UG1306} ファイル転送を無効にする {UG1306:0}	{UG1306+:0} {QG1306+}
G14	なし	イーサネット通信				
G1401	Q/U	DHCP	数値	0 = 固定IPアドレス (デフォルト) 1 = DHCPが有効	{QG1401}	{QG1401+:0}
G1402	Q/U	IPv4アドレス	文字列	xxx.xxx.xxx	{QG1402} {UG1402:192.168.1.100}	{UG1402+} {QG1402} {QG1402+:192.168.1.100}
G1403	Q/U	IPv4 ネットマスク	文字列	xxx.xxx.xxx	{QG1403} {UG1403:255.255.255.0}	{UG1403+} {QG1403} {QG1403+:255.255.255.0}
G1404	Q/U	IPv4ゲートウェイ	文字列	xxx.xxx.xxx	{QG1404} {UG1404:192.168.1.1}	{UG1404+} {QG1404+:192.168.1.1}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	例 (コマンド) :	例 (回答) :
G1405	Q	イーサネットMACアドレス	文字列	xx:xx:xx:xx:xx:xx	{QG1405}	{QG1405+:00:a0:41:ff:ff:19}
G1406	Q/U	イーサネットプロトコルの種類	数値	0 = Zevision (既定値) 1 = XTC3	{QG1406} {UG1406:1}	{QG1406} {QG1406+:0} {UG1406+}
G1407	Q/U	イーサネット有効化チェックサム	数値	0 = 無効 (既定値) 1 = 有効	{QG1407} {UG1407:1}	{QG1407+:0} {UG1407+}
G1408	Q/U	イーサネットの長さチェックを有効にする	数値	数値 1 = 有効	{QG1408} {UG1408:1}	{QG1408+:0} {UG1408+}
G140A	Q	イーサネットリンクの状態	数値	0 = ダウン 1 = 上	{QG140A}	{QG140A+:0}
G16	R	ビープ音の発信		RG16 または RG16:1 = ユーザートーン RG16:2 = エラー音 RG16:3 = キー押下音	トーンエラー {RG16:1}	{RG16+}
G18	なし	ハードウェア情報				
G1801	なし	コントローラカード				
G180101	Q	シリアル番号のボード	文字列	"0000000000"	{G180101}	{QG180101+:1122410014}
G180102	Q	基板部品番号	文字列	"XXX-XXX-XXX"	{QG180102}	{QG180102+:786-102-G1U}
G7E	R	IMC300の工場出荷時設定へのリセット。完了するには電源の再投入が必要です。			{RG7E}	{RG7E+}

7.3.3.5 素材

ユーザー材料リストが表示されます。材料リストの材料は、追加または削除することができます。各マテリアルには、そのマテリアル固有の追加設定が含まれています。材料には、コマンド内の**を置き換えるID 01～C8（1～250）を指定できます。



材料リストはデフォルトで空になっています。ユーザーはM00コマンドを使用して材料を追加する必要があります。素材を追加したら、その素材に具体的な値を反映させる必要があります。

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
M00	A/D	リストの最後から項目を追加または削除する	コマンド		{AM00} {DM00}	{AM00+} {DM00+}
M**	なし	素材				
M**01	Q/U	材料名	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{UM0101:Material 1} {QM0101}	{UM0101+} {UM0101:Material 1}
M**03	Q/U	密度	フロート	0.100 ~ 100.000 g/cm ³	{UM0103:5} {QM0103}	{UM0103+} {QM0103+:5.000}
M**04	Q/U	Z比	フロート	0,100 - 15,000	{UM0104:2} {QM0104}	{UM0104+} {QM0104+:2.00}
M**07	Q/U	金型	フロート	1.0% ~ 10000%	{UM0107:110} {QM0107}	{UM0107+} {QM0107+:110.00}
MFE	Q	材料の数	数値	1 - リスト内の材料の数	{QMFE}	{QMFE+:1}

7.3.3.6 プロセス制御の状態

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
C01	Q/U	プロセスの停止・再開	数値	0 = プロセスの実行を停止する。 クエリの結果が「0」の場合、プロセスは実行されていないことを示します。 1 = プロセスが実行されていない場合は、プロセスを開始する。 一時停止中のプロセスを再開します。クエリ1では、プロセスが実行中であることを示しています。	{UC01:1} {QC01}	{UC01+} {QC01+:1}
C02	Q/U	アラーム発生時に停止	数値	0 = アラーム発生時でも停止しない 1 = アラーム発生時に停止	{UC02:1} {QC02}	{UC02+} {QC02+:1}
C03	R	厚さゼロ		すべてのセンサーの厚さを 0.0 kÅ に設定する	{RC03}	{RC03+}
C04	R	プロセスのリセット		プロセスの実行に備えて、システムを「Ready」状態に戻します。 「停止」、「アイドル」、「準備完了」の各状態からアクセス可能です。	{RC04}	{RC04+}
C05	R	SおよびQのカウントをクリアする		SおよびQのカウントをクリアします	{RC05}	{RC05+}
C06	Q/U	Layer control	数値	レイヤーの制御 1 = 手動	{UC06:1} {QC06}	{UC06+} {QC06+:1}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
C07	Q/U	手動出力設定値	フロート	0.00~100.00%	{UC07:30} {QC07}	{UC07+} {QC07+:30.00}
C08	Q/U	走行番号	数値	0 - 4294967295	{UC08:15} {QC08}	{UC08+} {QC08+:15}
C09	Q	現状	文字列	アクティブなプロセス内で現在実行中のステートまたはサブステートの名前	{QC09}	{QC09+:DepRateHold 1}
C0A	Q	アクティブなプロセス	文字列	実行中のプロセスの名前	{QC0A}	{QC0A+:Process 1}
C0B	Q	活性層	文字列	アクティブ層名	{QC0B}	{QC0B+:Layer 1}
C0C	Q	アクティブフィルム	文字列	アクティブなフィルムの名前	{QC0C}	{QC0C+:Film 1}
C0D	Q	アクティブセンサー	文字列	アクティブなセンサー名。単一のもの、またはリストのいずれかです。	{QC0D}	{QC0D+:Sensor 1}
C0E	Q	能動型電源	文字列	アクティブな電源の名前。単一のもの、またはリストのいずれかです。	{QC0E}	{QC0E+:Source 1}
C0F	S	有効出力電圧	数値	-10.0-10.0 V	{SC0F}	{SC0F+:82,23.61}
C10	Q	最大出力	フロート	0.0&-100.0%	QC10	QC10+:0
C11	S	電流	フロート	0.0%~100.0%	{SC11}	{SC11+:93,23.82}
C12	S	現在のレート	フロート	フィルタ処理後の堆積速度 (Å/s)	{SC12}	{SC12+:22,3.05}
C13	S	原税率	フロート	粗沈着速度 (Å/s)	{SC13}	{SC13+:78,3.74}
C14	S	移動平均レート	数値	(Å/s)	{SC14}	{SC14+:97,3.0523}
C15	S	現在の厚さ	フロート	kÅ	{SC15}	{SC15+:CC,0.0375}
C16	S	生周波数	フロート	Hz	{SC16}	{SC16+:FE,5499639.2049}
C17	Q	結晶の活動期間	数値	0%~100%	QC17	{QC17+:47}
C18	Q	アクティブ結晶の故障	数値	0 = 良好 1 = 失敗	QC18	{QC18+:0}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
C19	Q	アラーム状態	数値	0 (アラームなし) クループルスイッチの故障 (シャッター) 遅延 故障率の逸脱エラー 最大出力に達した	QC19	{QC19+:0}
C1A	Q	現在の処理時間	時間	0 - 8000:00:00 (HHHH:MM:SS)	QC1A	{QC1A+:0:12:33}
C1B	Q	最後の処理エラー	文字列	最後のエラー出力 (プロセスの開始状態をリセット)	QC1B	{QC1B+:None}
C1C	Q/U	テストモード	数値	0 = テストモードが無効 1 = テストモード有効	{UC1C:1} {QC1C}	{UC1C+} {QC1C+:1}
C1D	Q/U	テストモードの速度 (Å/s)	フロート	0.000 - 999.9 Å/s	{UC1D:50.5} {QC1D}	{UC1D+} {QC1D+:50.500}
C1E	R	トリガーの最終厚さ				

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
C1F	Q	中止の理由	数値	0 = 停止なし 1 = キーボード 5 = クリスタル・フェイル 6 = 最大出力 7 = ハンドコントロール 8 = コミュニケーション 9 = デジタル入力 10 = 電力損失 11 = レート算出誤差 12 = クリスタル・スイッチャーの故障 13 = シャッター遅延エラー 14 = クルーシブルスイッチの故障	{QC1F}	{QC1F+:0}
C20	Q	現在の安定性 合計	数値	25 - 9999	{QC20}	{QC20+:0}
C21	Q	現在の品質カウント	数値	0 - 99	{QC21}	{QC21+:0}

7.3.3.7 プロセス

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
P01	Q/U	アクティブなプロセスを設定する	数値	P0201 - P02C8 注：これを設定して、アクティブなプロセスを指定します	{UP01:1} {QP01}	{UP01+} {QP01+:1}
P02	なし	プロセス一覧				
P0200	A/D	プロセスの追加・削除	コマンド		{AP0200} {DP0200}	{AP0200+} {DP0200+}
P02**		プロセス				

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
P02**01	Q/U	プロセス	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{UP020101:P rocess 1} {QP020101}	{UP020101+} {QP020101+:Proce ss 1}
P02**02	Q/U	活性層アクティブ層名	数値	1 = リスト内のレイヤー数	{UP020102:1} {QP020102}	{UP020102+} {QP020102+:1}
P02**04	Q/U	自動的に次へ進む	数値	0 = いいえ 1 = はい	{UP020104:1} {QP020104}	{UP020104+} {QP020104+:1}
P02**06	Q/U	走行番号	数値	1 - 4,294,967,295	{UP020106:1 0} {QP020106}	{UP020106+} {QP020106+:10}
P02**07	なし	レイヤー一覧				
P02**070 0	A/D	レイヤーの追加・削除	コマンド		{AP02010700 } {DP02010700 }	{AP02010700+} {DP02010700+}
P02**07**	Q/U	レイヤーID	数値	0~250 (0 = レイヤーが選択されていない)	{UP02010701 :1} {QP02010701 }	{UP02010701+} {QP02010701+:1}
P02** 07FE	Q	層数	数値	1 = リスト内のレイヤー数	{QP020107FE }	{QP020107FE+:2}
P02**08	Q/U	堆積/エッチングモード	数値	0 = 預金 1 = エッチング	{UP020108:1} {QP020108}	{UP020108+} {QP020108+:1}
P02**09	Q/U	マイナス金利を表示する	数値	0 = いいえ (負の値は0と表示される) 1 = はい	{UP020109:1} {QP020109}	{UP020109+} {QP020109+:1}
P02**0A	Q/U	関連するプロセスID	数値	0-250	{UP02010A:2} {QP02010A}	{UP02010A+} {QP02010A+:2}
P02**0B	Q/U	Xtalのバックアップなしで開始	数値	0 = いいえ (既定値) 1 = はい	{QP02010B} {UP02010B:0 }	{QP02010B+:1} {UP02010B+}
P02FE	Q	プロセス数	数値	1 = リスト内のプロセス数	{QP02FE}	{QP02FE+:2}

7.3.3.8 レイヤー

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
L00	A/D	レイヤーの追加・削除	コマンド		{AL00} {DL00}	{AL00+} {DL00+}
L**	なし	レイヤーの設定				
L**01	Q/U	レイヤー名	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{UL0101:Layer 1} {QL0101}	{UL0101+} {QL0101+: Layer 1}
L**02	なし	映画一覧				
L**0200	A/D	フィルム一覧にフィルムを追加／削除する	コマンド		{AL010200} {DL010200}	{AL010200+} {DL010200+}
L**02**	なし	映画の舞台	設定			
L**02**01	Q/U	映画ID	数値	0~250 (0=選択なし)	{UL01020101:1} {QL01020101}	{UL01020101+} {QL01020101+:1}
L**02**02	Q/U	レート	フロート	0.000 ~ 999.9 Å/s	{UL01020102:50} {QL01020102}	{UL01020102+} {QL01020102+:50.000}
L**02**03	Q/U	最終膜厚 (kÅ)	フロート	0.0000 ~ 1000.000 kÅ	{UL01020103:10} {QL01020103}	{UL01020103+} {QL01020103+:10.000}
L**02**06	なし	レート段階引き上げ一覧				
L**02**0600	A/D	レートランプの追加・削除	コマンド		{AL0102010600} {DL0102010600}	{AL0102010600+} {DL0102010600+}
L**02**06**	なし	レートランプ一覧内のレートランプ				
L**02**06**01	Q/U	初期厚さ	フロート	0.0000 ~ 999.9999 kÅ	{UL010201060101:3} {QL010201060101}	{UL010201060101+} {QL010201060101+:3.0000}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
L**02**06**02	Q/U	ランプ時間	フロート	0:00:00 ~ 150:00:00 (HHH:MM:SS)	{UL010201060102:1:30} {QL010201060102}	{UL010201060102+} {QL010201060102+:0:01:30}
L**02**06**03	Q/U	新しい料金	フロート	0.000 ~ 999.999 Å/s	{UL010201060103:40} {QL010201060103}	{UL010201060103+} {QL010201060103+:40.000}
L**02**06FE	Q	レートランプの数	数値		{QL01020106FE}	{QL01020106FE+:1}
L**02FE	Q	映画の本数	数値	0~4	{QL0102FE}	{QL0102FE+:1}
LFE	Q	層数	数値	1 = リスト内のレイヤー数	{QLFE}	{QLFE+: 1}

7.3.3.9 映画

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
F00	A/D	リストの最後から映画を追加または削除する	コマンド		{AF00} {DF00}	{AF00+} {DF00+}
F**	なし	映画				
F**01	Q/U	映画名	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{UF0101:Film 1} {QF0101}	{UF0101+} {QF0101+:Film 1}
F**02	Q/U	素材ID	数値	0~250 (0 = 材料が選択されていない)	{UF0102:1} {QF0102}	{UF0102+} {QF0102+:1}
F**03	なし	前提条件一覧				
F**0300	A/D	前提条件を追加または削除する	コマンド		{AF010300} {DF010300}	{AF010300+} {DF010300+}
F**03**	なし	事前処理ステップ				
F**03**01	Q/U	始動ランプ/立ち上がり時間	フロート	0:00:00 - 150:00:00 (HHH:MM:SS)	{UF01030101:1:30} {QF01030101}	{UF01030101+} {QF01030101+:0:1:30}
F**03**02	Q/U	ランプ出力	フロート	0.00%~99.99%	{UF01030102:50} {QF01030102}	{UF01030102+} {QF01030102+:50.00}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
F**03**03	Q/U	浸漬時間	フロート	0:00:00 ~ 150:00:00 HHH:MM:SS	{UF01030103 :1:30} {QF01030103 }	{UF01030103+} {QF01030103+:0:01 :30}
F**03FE	Q	前提条件の数	数値	1 - リストに含ま れる前提条件の 数	{QF0103FE}	{QF0103FE+:1}
F**04	なし	遅延設定				
F**0401	Q/U	遅延オプション	数値	0 = なし 1 = シャッター 2 = 制御 3 = 両方	{UF010401:3} {QF010401}	{UF010401+} {QF010401+:3}
F**0402	Q/U	制御遅延時間	時間	0:00:00 - 150:00:00 (HHH:MM:SS)	{UF010402:1: 30} {QF010402}	{UF010402+} {QF010402+:0:01:3 0}
F**0403	Q/U	シャッター遅延の精 度	数値	1%~99%	{UF010403:1 5} {QF010403}	{UF010403+} {QF010403+:15.00}
F**0404	Q/U	シャッター遅延のタ イムアウト	時間	0:00:01 - 3:00:00 (H:MM:SS)	{UF010404:1: 30} {QF010404}	{UF010404+} {QF010404+:0:01:3 0}
F**0405	Q/U	センサーIDの転送	数値	0~4 (0 = セン サーが選択され ていない)	{UF010405:1} {QF010405}	{UF010405+} {QF010405+:1}
F**0406	Q/U	金型の移管	フロート	1.0%~ 10000.0%	{UF010406:1 10} {QF010406}	{UF010406+} {QF010406+:110.00 }
F**05	なし	後条件				
F**0500	A/D	後置条件の追加また は削除	コマンド		{AF010500} {DF010500}	{AF010500+} {DF010500+}
F**05**	なし	後条件				
F**05**01	Q/U	立ち上がり時間／立 ち上がり時間	時間	0:00:00 - 150:00:00 (HHH:MM:SS)	{UF01050101 :1:30} {QF01050101 }	{UF01050101+} {QF01050101+:0:01 :30}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
F**05**02	Q/U	ランプ出力	フロート	0.00%~99.99%	{UF01050102:50} {QF01050102}	{UF01050102+} {QF01050102+:50.00}
F**05**03	Q/U	保持時間	時間	0:00:00 ~ 150:00:00 (HHH:MM:SS)	{UF01050103:1:30} {QF01050103}	{UF01050103+} {QF01050103+:0:1:30}
F**05FE	Q	ポストコンディションの数	数値	1 - リストに含まれるポストコンディションの数	{QF0105FE}	{QF0105FE+:1}
F**06	Q/U	預金の設定				
F**0601	Q/U	RateWatcherが有効になっています	数値	0 = 無効 1 = 有効	{UF010601:1} {QF010601}	{UF010601+} {QF010601+:1}
F**0602	Q/U	RateWatcherの時間	時間	0:00:00 ~ 150:00:00 (HHH:MM:SS)	{UF010602:1:30} {QF010602}	{UF010602+} {QF010602+:0:01:30}
F**0603	Q/U	RateWatcherの精度	数値	1%~100%	{UF010603:10} {QF010603}	{UF010603+} {QF010603+:10}
F**0604	Q/U	イオンアシスト蒸着	数値	0=No 1 = はい	{UF010604:1} {QF010604}	{UF010604+} {QF010604+:1}
F**07	なし	センサー一覧				
F**0700	A/D	センサーの追加・削除			{AF010700} {DF010700}	{AF010700+} {DF010700+}
F**07**	なし	センサー				
F**07**01	Q/U	センサー番号	数値	1-4	{UF01070101:1} {QF01070101}	{UF01070101+} {QF01070101+:1}
F**07**02	Q/U	結晶の位置	数値	1 - 結晶の数	{UF01070102:2} {QF01070102}	{UF01070102+} {QF01070102+:2}
F**07**03	Q/U	センサーフィルムの金型	フロート	1.0%~9999.0%	{UF01070103:110} {QF01070103}	{UF01070103+} {QF01070103+:110.00}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
F**07**04	Q/U	クリスタルの位置 (最後)	数値	0 = 無効 1 = 結晶の数	{UF01070104 :10} {QF01070104 }	{UF01070104+} {QF01070104+:10}
F**07**05	Q/U	失敗時の処理	数値	0 = 未使用 1 = PostDp 2 = Stop 3 = Suspnd 3 = Suspnd	{UF01070105 :2} {QF01070105 }	{UF01070105+} {QF01070105+:2}
F**07**06	Q/U	失敗トリガー	数値	0 = 失敗時 1 = 最後にオン	{UF01070106 :1} {QF01070106 }	{UF01070106+} {QF01070106+:1}
F**07FE	Q	センサーの数	数値	1 = リスト内のセ ンサーの数	{QF0107FE}	{QF0107FE+:1}
F**08	Q/U	センサーの設定				
F**0801	Q/U	モード	数値	0 = シンプル 1 = 上級	{UF010801:1} {QF010801}	{UF010801+} {QF010801+:1}
F**0805	Q/U	バックアップセンサ ーID	数値	0~4 (0=セン サー未選択)	{UF010805:2} {QF010805}	{UF010805+} {QF010805+:2}
F**0806	Q/U	バックアップツール	フロート	1.0%~ 10000.0%	{UF010806:1 10} {QF010806}	{UF010806+} {QF010806+:110.00 }
F**0807	Q/U	品質率	数値	0-99	{UF010807:1 0} {QF010807}	{UF010807+} {QF010807+:10.00}
F**0808	Q/U	品質がものを言う	数値	0-99	{UF010808:1 5} {QF010808}	{UF010808+} {QF010808+:15}
F**0809	Q/U	安定性 (シングル)	数値	25-9999	{UF010809:1 00} {QF010809}	{UF010809+} {QF010809+:100}
F**080A	Q/U	安定性 (総合)	数値	25-9999	{UF01080A:5 00} {QF01080A}	{UF01080A+} {QF01080A+:500}
F**09	Q/U	ソース設定				
F**0901	Q/U	ソースID	数値	数値	{UF010901:1} {QF010901}	{UF010901+} {QF010901+:1}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
F**0902	Q/U	Crucible	数値	0 = 無効 1 - ソース内のるつぼの数	{UF010902:1} {QF010902}	{UF010902+} {QF010902+:1}
F**0903	Q/U	P項	フロート	0.010 10000.00 Å/s/% 出力	{UF010903:5} {QF010903}	{UF010903+} {QF010903+:5.000}
F**0904	Q/U	I項	フロート	0.000~ 10000.000秒	{UF010904:2} {QF010904}	{UF010904+} {QF010904+:2.000}
F**0905	Q/U	D項	フロート	0.000~ 10000.000秒	{UF010905:2} {QF010905}	{UF010905+} {QF010905+:2.000}
F**0906	Q/U	最大出力	フロート	0.0% ~ 100.0%	{UF010906:8 0} {QF010906}	{UF010906+} {QF010906+:80.00}
F**0907	Q/U	最大出力オプション	数値	0 = 層の堆積を続行する 1 = 入金後、入金後の状態に移行する 2 = プロセスを終了する 3 = 停止モードに入り、処理を一時停止する	{UF010907:1} {QF010907}	{UF010907+} {QF010907+:1}
F**0908	Q/U	最小電力	フロート	0.0% ~ 100.0%	{UF010908:2 0} {QF010908}	{UF010908+} {QF010908+:20.00}
FFE	Q	映画の本数	数値	1 - リストに含まれる映画の本数	{QFFE}	{QFFE+:1}

7.3.3.10 出力

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
O**	なし	出力番号		1 - システム内のリレーの数		
O**01	Q/U	名前	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{UO0101:Output 1} {QO0101}	{UO0101+} {QO0101+:Output 1}
O**02	Q/U	通常（非アクティブ）状態	数値	0 = 開く 1 = 閉	{UO0102:1} {QO0102}	{UO0102+} {QO0102+:1}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
0**03	Q	割り当て済み	数値	以下の表をご覧ください。	{QO0103}	{QO0103+:0}
0**04	Q/U	アクティブ状態	数値	0 = 非アクティブ 1 = 有効	{UO0104:1} {QO0104}	{UO0104+} {QO0104+:1}
0**05	Q	未加工の状態	数値	0 = オープン/ロ ー 1 = 閉/高	{QO0105}	{QO0105+:0}
OFE	Q	システム内の出力数	数値	1 - システム内の出力数	{QOFE}	{QOFE+:6}

0**3 Ranges

出力	範囲
0	出力先が指定されていません
1	出典：Shutter 1
2	出典：Shutter 2
3	出典：Shutter 1
4	出典：Shutter 2
5	停止
6	プロセスの終了
7	厚さの設定値
8	クリスタルの失敗
9	アラームアラーム
10	ソースの使用状況（開いている = 1、閉じている = 2）
11	最終厚さ
12	映画の終わり
13	レイヤー内
14	イオンアシスト成膜
15	クリスタル・スイッチャー 1
16	クリスタル・スイッチャー 2
17	準備完了
18	クルーシブル・スイッチング
19	ライズ 1
20	浸す 1
21	ライズ 2
22	浸す 2
23	シャッター遅延
24	預金

出力	範囲
25	レート・ランプ
26	マニュアル
27	タイム・パワー
28	アイドルランプ
29	不使用
30	マックス・パワー
31	レート偏差誤差
32	クリスタル・スイッチャーの故障
33	結晶スイッチング
34	クルーシブル・スイッチャーの故障
35	シャッター遅延エラー
36	コンピュータ制御
37	Crucible Select Source 1 バイナリ (8出力必要、1つ/位置) *
38	Crucible Select Source 1 バイナリ、ビット 2
39	Crucible Select Source 1 バイナリ、ビット 3
40	Crucible Select Source 1 バイナリ、ビット 4
41	Crucible Select Source 1 バイナリ、ビット 5
42	Crucible Select Source 1 バイナリ、ビット 6
43	Crucible Select Source 1 バイナリ、ビット 7
44	Crucible Select Source 1 バイナリ、ビット 8
45	Crucible Select Source 1 BCD (BCD出力3系統が必要) *
46	Crucible Select Source 1 BCD、ビット 2
47	Crucible Select Source 1 BCD、ビット 3
48	Crucible Select Source 2 バイナリ (8出力必要、1つ/位置) *
49	Crucible Select Source 2 バイナリ、ビット 2
50	Crucible Select Source 2 バイナリ、ビット 3
51	Crucible Select Source 2 バイナリ、ビット 4
52	Crucible Select Source 2 バイナリ、ビット 5
53	Crucible Select Source 2 バイナリ、ビット 6
54	Crucible Select Source 2 バイナリ、ビット 7
55	Crucible Select Source 2 バイナリ、ビット 8
56	Crucible Select Source 2 BCD (BCD出力3系統が必要) *
57	Crucible Select Source 2 BCD、ビット 2
58	Crucible Select Source 2 BCD、ビット 3
60	XTC3との下位互換性を確保するため、実装されていません

7.3.3.11 入力

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
I**	なし	数値を入力する		1 - システム内の 入力数		
I**01	Q/U	名前	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{UI0101:Input 1} {QI0101}	{UI0101+} {QI0101+:Input 1}
I**02	Q/U	アクティブ・ハイ／ ロー	数値	0 = 低 1 = 高	{UI0102:1} {QI0102}	{UI0102+} {QI0102+:1}
I**03	Q	割り当て済み	数値	以下の表をご覧ください。	{QI0103}	{QI0103+:0}
I**04	Q	アクティブ状態	数値	0 = 非アクティブ 1 = アクティブ	{QI0104}	{QI0104+:1}
I**05	Q	未加工の状態	数値	0 = 低 1 = 高	{QI0105}	{QI0105+:0}
IFE	Q	Number of inputs in the system	数値	1 - システム内の エン트리数	{QIFE}	{QIFE+:8}

I**03 範囲

入力	範囲
0	入力が割り当てられていません
1	開始
2	停止
3	預け入れ完了
4	レートウォッチャーホールド開始
5	レートウォッチャー・ホールド禁止
6	結晶失敗阻害する
7	厚さゼロ
8	ソーク 2 ホールド
9	クーリング 1 有効
10	クーリング 2 有効
11	リセット
12	プロセス 1~4 を選択、2 ビット*
13	プロセス 1~4、2 ビット、ビット 2 を選択
14	プロセス 1~16 を選択、4 ビット*
15	プロセス 1~16、4 ビット、ビット 2 を選択
16	プロセス 1~16、4 ビット、ビット 3 を選択

入力	範囲
17	プロセス 1~16、4 ビット、ビット 4 を選択
18	プロセス 1~64 を選択、6 ビット*
19	プロセス 1-64、6 ビット、ビット 2 を選択してください
20	プロセス 1-64、6 ビット、ビット 3 を選択してください
21	プロセス 1-64、6 ビット、ビット 4 を選択してください
22	プロセス 1-64、6 ビット、ビット 5 を選択してください
23	プロセス 1-64、6 ビット、ビット 6 を選択してください
24	プロセス 1~99 を選択、7 ビット*
25	プロセス 1~99、7 ビット、ビット 2 を選択
26	プロセス 1~99、7 ビット、ビット 3 を選択
27	プロセス 1~99、7 ビット、ビット 4 を選択
28	プロセス 1~99、7 ビット、ビット 5 を選択
29	プロセス 1~99、7 ビット、ビット 6 を選択
30	プロセス 1~99、7 ビット、ビット 7 を選択
31	スイッチクリスタル
32	預金以外の保留
33	Zero Film Time
34	開始抑制
35	浸漬1 保持
37	XTC3との下位互換性を確保するため、実装されていません

7.3.3.12 QCM センサー

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
N**	なし	センサー番号		1 - システム内のセンサーの数		
N**01	Q/U	名前	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{UN0101:Sens or 1} {QN0101}	{UN0101+} {QN0101+:Sensor 1}
N**02	Q/U	センサーの種類	数値	0 = 独身 1 = デュアル 2 = Crystal2 3 = Crystal6 4 = Crystal12 5 = 汎用	{UN0102:3} {QN0102}	{UN0102+} {QN0102+:3}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
N**03	Q/U	制御方式	数値	0 = 手動 1 = 直接 2 = 個人 3 = BCD	{UN0103:1} {QN0103}	{UN0103+} {QN0103+:1}
N**04	Q/U	駆動方式	数値	0 = 上 1 = ダウン	{UN0104:1} {QN0104}	{UN0104+} {QN0104+:1}
N**05	Q/U	ステップ	数値	0 = 1ステップずつ 1 = ステップ・ダブル	{UN0105:1} {QN0105}	{UN0105+} {QN0105+:1}
N**06	Q/U	フィードバックの種類	数値	0=なし	{UN0106:2} {QN0106}	{UN0106+} {QN0106+:2}
N**07	Q/U	インデクサーの遅延	時間	0:00:00 ~ 999:00 (HHH:MM:SS)	{UN0107:015} {QN0107}	{UN0107+} {QN0107+:0:00:15}
N**08	Q	ポジション数	数値	1-32	{UN0108:12} {QN0108}	{UN0108+} {QN0108+:12}
N**09	Q/U	現在の役職	数値	1-32	{UN0109:3} {QN0109}	{UN0109+} {QN0109+:3}
N**0A	Q/U	クリスタル加工	フロート	1.00%~ 10000.00%	{UN010A:110} {QN010A}	{UN010A+} {QN010A+:110.00}
N**0B	なし	クリスタルスイッチの出力	なし			
N**0B01	Q/U	出力	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{UN010B01:1} {QN010B01}	{UN010B01+} {QN010B01+:1}
N**0B02	Q/U	出力	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{UN010B02:1} {QN010B02}	{UN010B02+} {QN010B02+:1}
N**0B03	Q/U	出力	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{UN010B03:1} {QN010B03}	{UN010B03+} {QN010B03+:1}
N**0B04	Q/U	出力	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{UN010B04:1} {QN010B04}	{UN010B04+} {QN010B04+:1}
N**0B05	Q/U	出力	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{UN010B05:1} {QN010B05}	{UN010B05+} {QN010B05+:1}
N**0B06	Q/U	出力	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{UN010B06:1} {QN010B06}	{UN010B06+} {QN010B06+:1}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
N**0C	Q/U	シャッターの開閉	数値	0 = 閉じる 1 = 開く	{UN010C:1} {QN010C}	{UN010C+} {QN010C+:1}
N**0E	Q/U	シャッター出力	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{UN010E:1} {QN010E}	{UN010E+} {QN010E+:1}
N**0F	Q/U	クリスタル・フェイル出力	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{UN010F:1} {QN010F}	{UN010F+} {QN010F+:1}
N**10	Q/U	QCMs	なし			
N**10**	なし	QCM	なし			
N**10**02	Q	健康	数値	0%~100% (推定使用率、100% = 結晶化失敗)	{QN01100102}	{QN01100102}
N**10FE	Q	QCMの数	数値	1-QCMの数	{QN0110FE}	{QN0110FE+:12}
N**11	Q	QCM ID	数値	1-QCMの数	{QN0111}	{QN0111+:0}
N**12	S	QCM周波数	フロート	Hz	{SN0112}	{SN0112+:D6、5499639.1840}
N**13	S	QCMレート	フロート	Å/s	{SN0113}	{SN0113+:59,13.05}
N**14	S	QCMの厚さ	フロート	0.0000 - 999.99 kÅ	{SN0114}	{SN0114+:3D,2.1532}
N**15	S	QCMステータス	数値	0 = 良好 0 = 良好	{SN0115}	{SN0115+:5B,0}
N**16	S	QCMライフ	数値	0%~100%	{SN0116}	{SN0116+:A9,47.00}
N**17	S	QCMの活動	数値		{SN0117}	{SN0117+:A1,1008}
N**18	R	発振水晶			{RN0118}	{RN0118+}
N**19	R	カルーセルを回転させる			{RN0119}	{RN0119+}
N**1A	なし	クリスタルスイッチ入力				
N**1A01	Q/U	入力	設定 :	1 - X (システムの入力数)	{UN011A01:I01} {QN011A01}	{UN011A01+} {QN011A01+:I01}
N**1A02	Q/U	入力	設定 :	1 - X (システムの入力数)	{UN011A02:I01} {QN011A02}	{UN011A02+} {QN011A02+:I01}
N**1A03	Q/U	入力	設定 :	1 - X (システムの入力数)	{UN011A03:I01} {QN011A03}	{UN011A03+} {QN011A03+:I01}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
N**1A04	Q/U	入力	設定 :	1 - X (システムの入力数)	{UN011A04:I01} {QN011A04}	{UN011A04+} {QN011A04+:I01}
N**1A05	Q/U	入力	設定 :	1 - X (システムの入力数)	{UN011A05:I01} {QN011A05}	{UN011A05+} {QN011A05+:I01}
N**1A06	Q/U	入力	設定 :	I01 - I** (システムの入力数)	{UN011A06:I01} {QN011A06}	{UN011A06+} {QN011A06+:I01}
N**1B	R	クリアクリスタルの状態			{RN011B}	{RN011B+}
N**1C	Q	XIUが接続されました	数値	1 = 接続済み 0 = 接続解除	{QN011C}	{QN011C+:1}
N**1D	Q	XIU型	文字列	「G1」または「G2」	{QN011D}	{QN011D+:G1}
N**1E	Q	XIUのシリアル番号	文字列	シリアル番号	{QN011E}	{QN011E+:04921915}
N**1F	Q	XIUケーブル長 (フィート)	文字列	15, 30, 50, 100	{QN011F}	{QN011F+:15}
N**20	S	率の偏差 (Å)	フロート	G1202による制限 -1 -1 Å -15 -15 Å	{SN0120}	{SN0120+:59,0.000000000}
NFE	Q	システム内のセンサーの数	数値	1 - システム内のセンサーの数	{QNFE}	{QNFE+:2}

7.3.3.13 出典

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
S**	なし	ソース番号		1 - システム内の情報源の数		
S**01	Q/U	名前	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{US0101:Source 1} {QS0101}	{US0101+} S**02
S**02	Q/U	ソース出力の設定	数値	0 = ソース 1 = レコーダー	{US0102:1} {QS0102}	{US0102+} {QS0102+:1}
S**03	S	電流・電圧	フロート	-10 V - 最大電圧	{SS0103}	{SS0103+:97, -5,000}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
S**04	S	現在の電力%	フロート	0.0%~100.0%	{SS0104}	{SS0104+:BA,50.000}
S**05	Q/U	シャッター出力	設定:	1 - X (システム内の出力数)	{US0105:001} } {QS0105}	{US0105+} {QS0105+:001}
S**06	Q/U	シャッターの開閉	数値	0 = 閉じる 1 = 開く	{US0106:1} {QS0106}	{US0106+} {QS0106+:1}
S**07	Q/U	るつぼの数	数値	0-32	{US0107:8} {QS0107}	{US0107+} {QS0107+:8}
S**08	Q/U	現在のるつぼ番号	数値	1 - 最大値 (S**07により設定)	{US0108:3} {QS0108}	{US0108+} {QS0108+:3}
S**09	なし	るつぼの材料一覧				
S**0900	A/D	リストの末尾にるつぼの材質を追加または削除する			{AS010900} {DS010900}	{AS010900+} {DS010900+}
S**09**	Q/U	材料ID	数値	0 - 素材の最大登録数	{US010901:1} {QS010901}	{US010901+} {QS010901+:1}
S**09FE	Q	るつぼ材料の種類数	数値	0 - るつぼの数	{QS0109FE}	{QS0109FE+:1}
S**0A	Q/U	最大出力	フロート	-10 V - +10 V	{US010A:10} {QS010A}	{US010A+} {QS010A+:10.00}
S**0B	Q/U	制御方式	数値	0 = 手動 1 = 直接 2 = 個人 3 = BCD	{US010B:1} {QS010B}	{US010B+} {QS010B+:1}
S**0C**	なし	Crucibleの出力	なし			
S**0C01	Q/U	リレー	設定:	1 - X (システム内の出力数)	{US010C01:001} } {QS010C01}	{US010C01+} {QS010C01+:001}
S**0C02	Q/U	リレー	設定:	1 - X (システム内の出力数)	{US010C02:001} } {QS010C02}	{US010C02+} {QS010C02+:001}
S**0C03	Q/U	リレー	設定:	1 - X (システム内の出力数)	{US010C03:001} } {QS010C03}	{US010C03+} {QS010C03+:001}
S**0C04	Q/U	リレー	設定:	1 - X (システム内の出力数)	{US010C04:001} } {QS010C04}	{US010C04+} {QS010C04+:001}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
S**0C05	Q/U	リレー	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{US010C05:001} {QS010C05}	{US010C05+} {QS010C05+:001}
S**0C06	Q/U	リレー	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{US010C06:001} {QS010C06}	{US010C06+} {QS010C06+:001}
S**0D**	なし	るつぼへの投入	なし			
S**0D01	Q/U	リレー	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{US010D01:101} {QS010D01}	{US010D01+} {QS010D01+:101}
S**0D02	Q/U	リレー	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{US010D02:101} {QS010D02}	{US010D02+} {QS010D02+:101}
S**0D03	Q/U	リレー	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{US010D03:101} {QS010D03}	{US010D03+} {QS010D03+:101}
S**0D04	Q/U	リレー	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{US010D04:101} {QS010D04}	{US010D04+} {QS010D04+:101}
S**0D05	Q/U	リレー	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{US010D05:101} {QS010D05}	{US010D05+} {QS010D05+:101}
S**0D06	Q/U	リレー	設定 :	1 - X (システム内の出力数)	{US010D06:101} {QS010D06}	{US010D06+} {QS010D06+:101}
S**0E	Q/U	駆動方式	数値	0 = 上 1 = ダウン	{US010E:1} {QS010E}	{US010E+} {QS010E+:1}
S**0F	Q/U	ステップ	数値	0 = 独身 1 = ダブル	{US010F:1} {QS010F}	{US010F+} {QS010F+:1}
S**10	Q/U	フィードバックの種類	数値	0=なし 1 = 個人 2 = BCD 4 = 位置に収まっている	{US0110:2} {QS0110}	{US0110+} {QS0110+:2}
S**11	Q/U	インデクサーの遅延	時間	0:00:01 ~ 150:00:00 (HHH:MM:SS)	{US0111:01:30} {QS0111}	{US0111+} {QS0111+:0:01:30}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
S**12	Q/U	レコーダーの出力選択	数値	0 = アクティブ層の屈折率 1	{US0112:1} {QS0112}	{US0112+} {QS0112+:1}
S**13	Q/U	レコーダー機能	数値	0 = レート (生データ) 1 = レート (フィルタ処理済み) 2 = 厚さ 3 = レート偏差 4 = 電力 5 = 頻度	{US0113:1} {QS0113}	{US0113+} {QS0113+:1}
S**14	Q/U	0%の出力率	フロート	0 ~ 100000 Å/s (デフォルト: 0)	{US0114:1} {QS0114}	{US0114+} {QS0114+:1}
S**15	Q/U	100%の出力を評価する	フロート	0 ~ 100000 Å/s (デフォルト: 1000)	{US0115:1} {QS0115}	{US0115+} {QS0115+:1}
S**16	Q/U	厚さ 0 パーセントの出力	フロート	0 ~ 100000 Å (既定値: 0)	{US0116:2} {QS0116}	{US0116+} {QS0116+:2}
S**17	Q/U	厚さ 100パーセント出力	フロート	0 ~ 100000 Å (デフォルト: 1000)	{US0117:10} {QS0117}	{US0117+} {QS0117+:10.000}
S**18	Q/U	レート偏差 0パーセント 出力	フロート	-100.0 - +100.0	{US0118:10} {QS0118}	{US0118+} {QS0118+:10}
S**19	Q/U	レート偏差 100パーセント出力	フロート	-100.0 - +100.0	{US0119:30} {QS0119}	{US0119+} {QS0119+:30}
S**1A	Q/U	出力 0 パーセント	フロート	0.0 ~ +100.0 % (既定値: 0)	{US011A:1} {QS011A}	{US011A+} {QS011A+:1.000}
S**1B	Q/U	出力100パーセント	フロート	0.0 ~ +100.0 % (デフォルト: 100)	{US011B:50} {QS011B}	{US011B+} {QS011B+:50.000}
S**1C	Q/U	周波数 0 パーセント 出力	フロート	4000000 - 6000000	{US011C:-10} {QS011C}	{US011C+} {QS011C+:-10.0}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
S**1D	Q/U	周波数 100パーセント出力	フロート	4000000 - 6000000 DACの出力電圧は、0~10Vの出力範囲において、0.1V刻み (20kHz) で変化します。	{US011D:10} {QS011D}	{US011D+} {QS011D+:10.0}
S**1E	R	スイッチ・クルーシブル			{RS011E}	{RS011E+}
SFE	Q	システム内の情報源の数	数値		{US011F:50} {QS011F}	{US011F+} {QS011F+:50.0}

7.3.3.14 高度な論理

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
T	なし	ロジック設定				
T01	なし	基本的なI/Oロジック				
T0101	なし	基本入力イベント				
T010101	Q/U	入力 1: 基本イベント	数値	0-20	{UT010101:5} {QT010101}	{UT010101+} {QT010101+:5}
T010102	Q/U	入力 2: 基本イベント	数値	0-20	{UT010102:5} {QT010102}	{UT010102+} {QT010102+:5}
T010103	Q/U	入力 3: 基本イベント	数値	0-20	{UT010103:5} {QT010103}	{UT010103+} {QT010103+:5}
T010104	Q/U	入力 4: 基本イベント	数値	0-20	{UT010104:5} {QT010104}	{UT010104+} {QT010104+:5}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
T010105	Q/U	入力 5: 基本イベント	数値	0-20	{UT010101:5} {QT010101}	{UT010101+} {QT010101+:5}
T010106	Q/U	入力 6: 基本イベント	数値	0-20	{UT010101:5} {QT010101}	{UT010101+} {QT010101+:5}
T010107	Q/U	入力 7: 基本イベント	数値	0-20	{UT010101:5} {QT010101}	{UT010101+} {QT010101+:5}
T010108	Q/U	入力 8: 基本イベント	数値	0-20	{UT010101:5} {QT010101}	{UT010101+} {QT010101+:5}
T010109	Q/U	入力 9: 基本イベント	数値	0-20	{UT010101:5} {QT010101}	{UT010101+} {QT010101+:5}
T0102	なし	基本的な出力アクション				
T010201	Q/U	出力 1: 基本的なアクション	数値	0-45	{UT010201:5} {QT010201}	{UT010201+} {QT010201+:5}
T010202	Q/U	出力 2: 基本的なアクション	数値	0-45	{UT010201:5} {QT010201}	{UT010201+} {QT010201+:5}
T010203	Q/U	出力 3: 基本的なアクション	数値	0-45	{UT010201:5} {QT010201}	{UT010201+} {QT010201+:5}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
T010204	Q/U	出力 4 : 基本的なアクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010205	Q/U	出力 5 : 基本的なアクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010206	Q/U	出力 6 : 基本的なアクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010207	Q/U	出力 7 : 基本的なアクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010208	Q/U	出力 8 : 基本的なアクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010209	Q/U	出力 9 : 基本的なアクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T01020A	Q/U	出力 10 : 基本的なアクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T01020B	Q/U	出力 11 : 基本的なアクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
T01020C	Q/U	出力 12 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T01020D	Q/U	出力 13 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T01020E	Q/U	出力 14 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T01020F	Q/U	出力 15 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010210	Q/U	出力 16 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010211	Q/U	出力 17 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010212	Q/U	出力 18 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T010213	Q/U	出力 19 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}

コマンド	アクション	説明	タイプ	範囲	コマンド例	回答例
T010214	Q/U	出力 20 : 基本的な アクション	数値	0-45	{UT01020 1:5} {QT01020 1}	{UT01020 1+} {QT01020 1+:5}
T02	なし	高度な論理				
T0200	A/D	リストの 末尾に高度なロジックを追加または削除する	コマンド		{AT0200} {DT0200}	{AT0200+} {DT0200+}
T02**	なし	高度な論理T0201				
T02**01	Q/U	名前	文字列	a-z, A-Z, 0-9	{UT02010 1:Logic 1} {QT02010 1}	{UT02010 1+} {QT02010 1+:Logic 1}
T02**02	Q/U	もし	文字列	注記を参照	{UT02010 2:1 AND 2} {QT02010 2}	{UT02010 2+} {QT02010 2+:1 AND 2}
T02**03	Q	IF文が有効	数値	0-1	{QT02010 3}	{QT02010 3+:1}
T02**04	Q/U	それから	文字列	注記を参照	{UT02010 4:1} {QT02010 4}	{UT02010 4+} {QT02010 4+:1}
T02**05	Q	THEN文が有効	数値	0-1	{QT02010 5}	{QT02010 5+:1}
T02**06	Q	真である	数値	0-1	{QT02010 6}	{QT02010 6+:1}
T02FE	Q	高度なロジックの数	数値	0-100	{QT02FE}	{QT02FE+: 10}

注：IF文およびTHEN文の形式は、(数値) (接続詞) (数値)… となり、数値は最大5つまでです。IF文の場合、数値の範囲は0～51であり、THEN文の場合、数値の範囲は0～30です。コネクタには、AND、OR、NOT、ONがあります。

基本的な入力項目

コマンド番号	説明	射程 (該当する場合)
0	なし	
1	開始	
2	停止	
3	預金の終了	
4	レートウォッチャー：保有・新規建玉	
5	レートウォッチャーのホールド抑制	
6	結晶化防止剤	
7	厚さゼロ	
8	浸漬X 保持	1-10
9	休息	
10	プロセス選択ビット 1	
11	プロセス選択ビット 2	
12	プロセス選択ビット 3	
13	プロセス選択ビット 4	
14	プロセス選択ビット 5	
15	プロセス選択ビット 6	
16	プロセス選択ビット 7	
17	プロセス選択ビット 8	
18	スイッチクリスタル	
19	預金以外の保留	
20	開始抑制	

基本的な出力

コマンド番号	説明	射程 (該当する場合)
0	なし	
1	停止	
2	プロセスの終了	
3	厚さ設定値	
4	クリスタル・フェイル	
5	アラーム	
6	使用中のソースX	1-2
7	最終厚さ	
8	映画の終わり	

コマンド番号	説明	射程（該当する場合）
9	レイヤー内	
10	イオンアシスト成膜	
11	準備完了	
12	ライズX	1-10
13	Xを浸す	1-10
14	シャッター遅延	
15	預金	
16	レート・ランプ	
17	マニュアル	
18	タイム・パワー	
19	アイドルランプ	
20	不使用	
21	マックス・パワー	
22	レート偏差誤差	
23	レート偏差誤差	
24	結晶スイッチング	
25	クーシブル・スイッチャーの故障	
26	シャッター遅延エラー	
27	クーシブル・スイッチング	
28	クリスタル・フェイルX	
29	クリスタル・ライフX	1-2、1-99
30	アクティブなプロセス	1-49
31	プロセス終了X	1-49
32	ポストコンディション 「X」を維持	1-49
33	ポストコンディション・ランプX	1-49
34	レイヤーX	1-49
35	レイヤー終了X	1-49
36	素材X	1-49
37	素材 エンドX	1-49
38	最後の層	
39	バックセンサー使用中	
40	転送センサー使用中	
41	0.1未満の評価	
42	X以下の結晶活性	0-1056、0-2047

コマンド番号	説明	射程 (該当する場合)
43	外部入力	
44	テストモード	
45	処理時間	1-20、1-1023

高度なIF文

コマンド番号	説明	射程 (該当する場合)
1	停止	
2	プロセスを終了する	
3	厚さ設定値	
4	クリスタル・フェイル	
5	アラーム	
6	ソースXの使用状況	1-2
7	最終厚さ	
8	映画の終わり	
9	レイヤー内	
10	イオンアシスト成膜	
11	準備完了	
12	ライズX	1-10
13	Xを浸す	1-10
14	シャッター遅延	
15	預金	
16	レート・ランプ	
17	マニュアル	
18	タイム・パワー	
19	アイドルランプ	
20	不使用	
21	アイドルランプ	
22	レート偏差誤差	
23	クリスタルスイッチ入力	
レート偏差誤差	結晶スイッチング	
25	クーシブル・スイッチャーの故障	
26	シャッター遅延エラー	
27	クーシブル・スイッチ	
28	クリスタル・フェイルX	1-2
29	クリスタル・ライフX	1-2、1-99
30	アクティブなプロセスX	1-250

コマンド番号	説明	射程（該当する場合）
31	プロセス終了 X	1-250
32	ポスト・コンド・ホールド X	1-250
33	ポスト・コンド・ランプ X	1-250
34	レイヤー X	1-250
35	レイヤー終了 X	1-250
36	素材 X	1-250
37	素材 エンド X	1-250
38	最後の層	
39	バックセンサー使用中	
40	転送センサー使用中	
41	0.1未満の評価	
42	以下のクリスタル・アクティビティ	1-32、1-65535
43	テストモード	
44	時間設定値	
45	タイマー X	1-20、1-356400
46	カウンターリミット X	1-20、1-~835370000000
47	センサー X 使用中	1-2
48	出典 Min Power X	1-2
49	センサー X 周波数 < Y	1, 2, 4000000- 6000000
50	Input X	1-9
51	高度な論理	1-100

高度な THEN 文

コマンド番号	説明	射程（該当する場合）
0	なし	
1	開始	
2	停止	
3	終わりデポジット	
4	レートウォッチャーホールド開始	
5	レートウォッチャー・ホールド禁止	
6	結晶失敗する抑制する	
7	厚みゼロ	
8	浸漬 X 保持	1-10
9	リセット	

コマンド番号	説明	射程 (該当する場合)
10	プロセス選択ビット1	
11	プロセス選択ビット2	
12	プロセス選択ビット3	
13	プロセス選択ビット4	
14	プロセス選択ビット5	
15	プロセス選択ビット6	
16	プロセス選択ビット7	
17	プロセス選択ビット8	
18	スイッチ・クリスタル	1-2
19	預金以外の保留	
20	開始抑制	
21	出力の設定	1-20
22	開始時間	1-20
23	タイマーをキャンセル	1-20
24	カウンタのインクリメント	1-20
25	クリアカウンター	1-20
26	プロセスXを選択	1-250
27	入金計上	
28	クリスタル・フェイル・インヒビット X	0-2
29	事後条件：Xを保持する	1-10
30	アラーム	

8 保守および校正手順

8.1 密度、金型、Z比の重要性

石英結晶マイクロバランスは、振動する石英結晶センサーの表面に付着した質量を精密に測定することができます。ユーザーが変換式に材料の密度とZ比を入力すると、質量情報の厚さへの変換が行われます。最高精度が求められる場合によっては、密度を求める [▶ 160]. に記載されている手順に従って、密度の校正を行う必要があります。成膜源からの材料の流れは均一ではないため、基板に到達する材料の量とセンサーに到達する材料の量が異なることを考慮する必要があります。この違いは、金型パラメータで考慮されています。金型の選定 [▶ 161] のガイドラインに従うことで、工具選定係数を実験的に決定することができます。換算式において、Z比が不明な場合は、Laboratory Determination of Z-Ratio. [▶ 161] に記載されている手順に従って推定することができます。

8.2 密度を求める

以下で取得されたかさ密度の値付録A：材料テーブルMaterial Table ほとんどの用途において、十分な精度があります。

密度値を算出するには、以下の手順に従ってください。

- 1 センサーのすぐ隣に（膜厚測定用に適切にマスキングを施した）基板を配置し、結晶と基板の両方に同じ厚さの膜が堆積するようにします。
 - 2 密度を、フィルム材料のバルク値、またはその近似値に設定してください。
 - 3 Z比を1.000に設定し、ツーリングを100%に設定してください。
 - 4 センサーに新しい結晶をセットし、手動制御を用いて短時間の成膜（1000～5000 Å）を行います。
 - 5 成膜後、試験基板を取り出し、マルチビーム干渉計またはスタイラス式プロファイル計のいずれかを用いて膜厚を測定する。
 - 6 式[1]を用いて、新しい密度値を求めなさい。
- ⇒ に新しい密度値を設定し、試験堆積と計算密度の入力との間にの厚さ設定がゼロにリセットされていないことを前提として、表示される厚さが測定値と一致するかどうかを確認することで、計算された密度の簡易チェックを行います。

$$\text{密度 (g/cm}^3\text{)} = D_1 (T_x/T_m) \text{ [1]}$$

ここで：

D_1 = 初期密度設定

T_x = 測定器に表示される厚さ

T_m = 測定された厚さ



$T_x = T_m$ を実現するためには、密度をわずかに調整する必要がある場合があります。

8.3 金型の選定

- 1 テスト用基板をシステムの基板ホルダーにセットしてください。
- 2 簡単な測定を行い、実際の厚さを確認してください。
- 3 式[2]に示された関係式から、工具の寸法を算出する。
- 4 パーセント単位の数値は、0.1%単位で四捨五入してください。
- 5 プログラムに工具の新しい値を入力する際、計算が正しく行われていれば、 T_m は T_x と等しくなります。

$$\text{工具 (\%)} = TF_i (T_m/T_x) \quad [2]$$

ここで、 T_m = 基板ホルダーにおける実際の厚さ、 T_x = で測定された厚さ、 TF_i = 初期ツールリング係数



工具の校正を行う際は、少なくとも3回に分けて蒸発させることを推奨します。原料の分布やその他のシステム要因の違いにより、厚さにわずかなばらつきが生じることがあります。最終校正には、平均値の工具係数を使用すべきである。

8.4 Z比の実験的測定

一般的に使用される材料のZ比値の一覧は、付録A：材料テーブル.その他の材料については、Z比は次の式から算出できます：

$$Z = (d_q \mu_q / d_f \mu_f)^{1/2} \quad [3]$$

$$Z = 9.378 \times 10^5 (d_f \mu_f)^{-1/2} \quad [4]$$

ここで：

d_f = 成膜された膜の密度 (g/cm^3)

μ_f = 成膜された膜のせん断弾性率 (ダイン/ cm^2)

d_q = 石英 (結晶) の密度 (2.649 g/cm^3)

μ_q = 石英 (結晶) のせん断弾性率 (3.32×10^{11} ダイン/ cm^2)

多くの材料の密度やせん断弾性率は、材料の物理的特性をまとめた数多くのハンドブックに記載されています。

実験結果によると、薄膜状の材料のZ比の値は、バルク状の材料の値と非常に近いことが示されている。しかし、高い応力を生じる材料の場合、薄膜のZ比の値はバルク材料のそれよりもわずかに小さくなる。より精密な校正が必要な用途については、以下の直接法が推奨されます：

- 1 密度を求める [▶ 160]という見出しのセクションに記載されている手順に従って、正しい密度値を決定してください。
- 2 Install a new crystal and record its starting frequency (F_{co}).
- 3 試験用基板に、結晶寿命の割合が約50%となるよう、あるいはその材料の結晶寿命の終了時点に近い状態となるよう、いずれか小さい方の条件で成膜を行う。水晶の寿命値を監視してください。
- 4 堆積を停止し、終了時の結晶周波数 (F_c) を記録してください。

- 5 試験基板を取り外し、多光束干渉計または触針式形状測定機を用いて膜厚を測定してください。
- 6 ステップ1で得られた密度値と、記録された F_{co} および F_c の値を用い、厚さの式 [5]におけるZ比 (Z-Ratio) の値を調整して、計算上の厚さの値が実際の厚さと一致するようにします。計算された厚さが実際の厚さよりも大きい場合は、Z比 (Z-Ratio) の値を大きくしてください。計算された厚さが実際の厚さよりも小さい場合は、Z比 (Z-Ratio) の値を小さくしてください。

$$T_f = (Z_q \times 10^4 / 2\pi Z_p) \left((1/F_{co}) \arctan(Z \tan(\pi F_{co}) / F_q) - (1/F_c) \arctan(Z \tan(\pi F_c) / F_q) \right) \quad [5]$$

どこ：

T_f = 堆積膜の厚さ (kÅ)

F_{co} = センサークリスタルの初期周波数 (Hz)

F_c = センサー結晶の最終周波数 (Hz)

F_q = 公称ブランク周波数 = 6045000 (Hz)

Z = 堆積膜材料のZ比 (Z-Ratio)

Z_q = 水晶の比音響インピーダンス = 8,765,000 (MKS単位)

p = 堆積膜の密度 (g/cm³)

複数の材料を順次堆積させる場合 (例えば2種類の材料)、2番目の材料に使用するZ比 (Z-Ratio) の値は、これら2つの材料の相対的な膜厚によって決定されます。ほとんどの用途において、以下の3つの規則は妥当な精度をもたらします。

1. 材料2に比べて材料1の厚さが大きい場合は、両方の材料に対して材料1のZ比 (Z-Ratio) の値を使用してください。
2. 材料1の厚さが材料2に比べて薄い場合は、両方の材料に対して材料2のZ比 (Z-Ratio) の値を使用してください。
3. 両材料の厚さが同程度である場合、材料1に対しては材料1のZ比 (Z-Ratio) の値を使用し、材料2およびそれ以降の材料の堆積に対しては、2つのZ比の値の加重平均値をZ比として使用してください。

8.5 ハンドヘルドコントローラーによるソーク出力の決定

ハンドヘルドコントローラーは、適切なソーク出力レベルを決定する際に役立つツールです。以下は、ハンドヘルドコントローラーを使用して、一般的な「Soak 1」および「Soak 2」の工程を決定する手順の例です。

Soak 1の決定

ハンドヘルドコントローラーを使用して、1分間に数パーセントずつ、ゆっくりと出力を上げてください。レートの上昇が検出されるまで、レートを監視してください。使用するソースの種類によっては、数分かかる場合があります。ゼロ以外のレートに達したら、その時点の出力率 (%) を記録しておいてください。「Soak Power 1」パラメータには、この値より1%以上低い値を設定してください。

浸漬時間の決定 2

「ソーク1」を約30～60秒間行った後、ハンドヘルドコントローラーを使用して、希望の堆積速度に達するまで、出力を1%ずつゆっくりと上げていきます。「Soak Power 2」パラメータには、この数値より1～2パーセント低い値を設定してください。

8.6 交換手順

8.6.1 コントローラボードの交換

1. まず、主電源スイッチを切り、本体から電源コードを抜いてください。
2. コントローラ基板上的の、下図に示すキャプティブネジを緩めてください。



3. コントローラ基板アセンブリを、溶接されたシャーシから慎重に引き出してください。



4. 交換用コントローラ基板アセンブリを、溶接されたシャーシの最も左側のスロットに差し込み、先ほど緩めておいたキャプティブネジを手で締め付けます。ドライバーを使ってネジを締め付けしないでください。ネジが折れる恐れがあります。

8.6.2 定期メンテナンス

リチウム電池

1. まず、主電源スイッチを切り、本体から電源コードを抜いてください。
2. コントローラ基板の固定ネジを緩めてください。



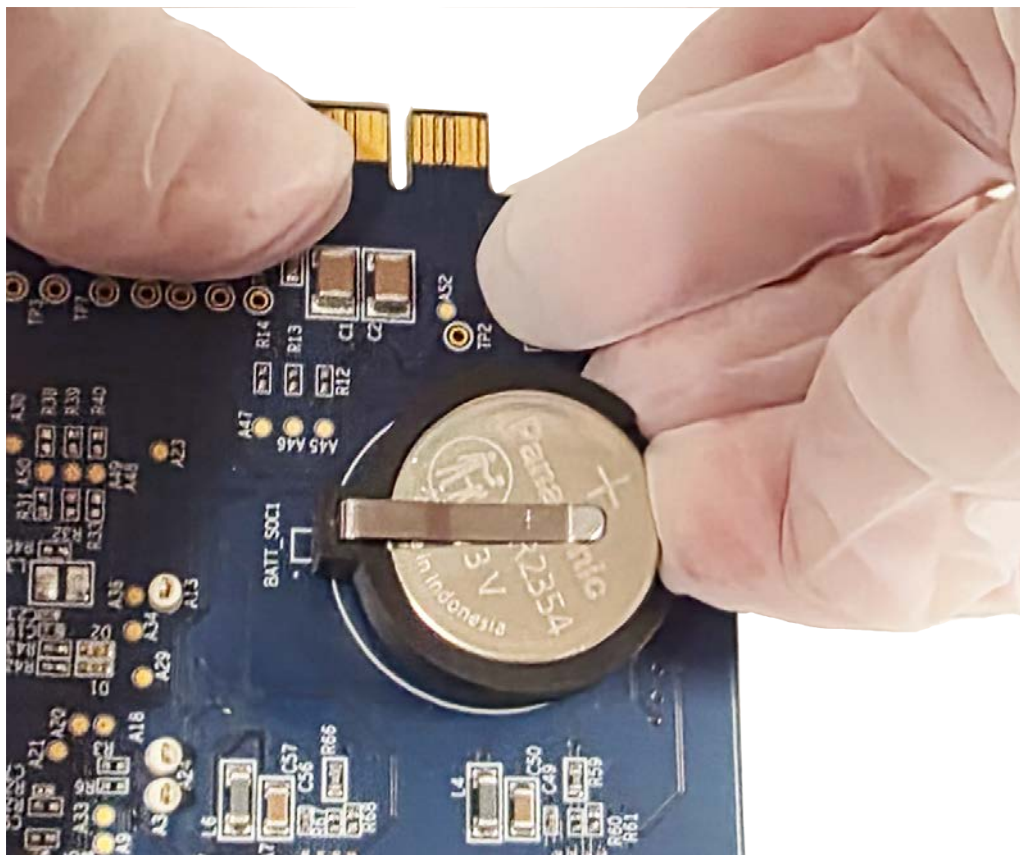
3. コントローラ基板アセンブリを、溶接されたシャーシから慎重に引き出してください。



4. コントロールボードから古いバッテリーを取り外し、新しいバッテリーを取り付けてください。

**⚠ 注意**

バッテリーのタブは簡単に曲がってしまうことがあります。電池を交換する際は、タブの向きを確認し、電池と確実に接触していることを確認してください。



5. コントローラカードアセンブリを、溶接されたシャーシの最も左側のスロットに差し込み、2本のキャプティブネジを指で締めてください。

9 トラブルシューティングとエラーメッセージ

9.1 トラブルシューティング

が動作しない場合や、パフォーマンスが低下していると思われる場合は、以下の「症状・原因・対処法」表が参考になるかもしれません。



⚠ 危険

感電の危険

命に関わる電圧が存在します。メンテナンスはすべて、資格を持つ担当者に依頼してください。



⚠ 注意

この機器には、電源ラインの過渡電圧の影響を受けやすい繊細な回路が搭載されています。インターフェースの接続を行う際は、必ず電源を切ってください。すべての保守作業は、有資格者に依頼してください。

症状	原因	救済措置
電源ON LEDが点灯していません。	回路ブレーカーが作動した。	有資格者にブレーカーのリセットを依頼してください。
	電源コードがコンセントまたは本体の背面から抜かれています。	電源コードを再度接続してください。
	電圧が不適切です。	有資格者に電圧の確認を行わせてください。
	主電源スイッチはオフになっています。	リアのメインスイッチをオンにしてください。
	主回路のヒューズが切れています。	主回路のヒューズを交換してください。

症状	原因	救済措置
その機器が「フリーズ」してしまう。	電気ノイズの多い環境です。	ノイズの混入を抑えるためにケーブルを適切に配線してください（高電力の送電線から30 cm [1 ft.] 離すだけで、機器に侵入するノイズの量を大幅に低減できます）。接地線はすべて短くし、接地面積を大きくして、接地インピーダンスを最小限に抑えてください（長さとの比率が5対1の無垢銅製ストラップの使用を推奨します）。
	接地状態が悪い、あるいは適切な接地作業が行われていない。	適切にアースが接続されていることを確認してください。適切なアースストラップを使用してください（長さとの比率が5対1の無酸素銅製ストラップが推奨されます）。適切なシステムの接地を行うことで、グラウンドループを排除してください。計器の接地が適切に行われていることを確認してください。
本機器は、電源を切るとパラメータが保持されません（あるいは、電源を入れた際にパラメータが失われます）。	電源に問題があります。	サービス部門にお問い合わせください。お問い合わせ方法 [▶ 14] をご参照ください。

症状	原因	救済措置
そのクリスタル・フェイルメッセージは常に表示されています。	メッセージは常に表示されていません。	オームメーターまたはDVM（デジタル電圧計）を使用して、状況に応じて導通または絶縁を確認してください。
	トランスデューサー、フィードスルー、または真空内ケーブルの電氣的接触不良が発生しています。	オームメーターまたはデジタル電圧計（DVM）を使用して、状況に応じて電氣的導通または絶縁状態を確認してください。 詳細については、センサーの取扱説明書をご覧ください。
	欠けた水晶があります。	水晶を交換してください。
	水晶はありません。	クリスタルを挿入してください。
	2つの結晶をクリスタルホルダーにセットします。	クリスタルを1つ取り外してください。
	結晶の周波数が範囲外です。	水晶発振子の周波数が所定の範囲内にあることを確認するか、水晶発振子を交換してください。
	発振器からセンサーヘッドまでのケーブルの長さが不適切です。	仕様を満たすようにケーブルの長さを調整してください。
	安定性および品質に関する基準値を超過しました。	安定性および品質に関する要因を排除する。
アクティブフィルムに、誤ったセンサー番号がプログラムされています。	アクティブフィルムに適切なセンサーを割り当ててください。	

9.2 センサーのトラブルシューティング

センサーヘッドのトラブルの多くは、DMM（デジタルマルチメーター）を使って診断することができます。短い発振器ケーブルをフィードスルーから外し、センサーピンからアースまでの抵抗値を測定してください。測定値が10 M Ω 未満の場合は、漏れの原因を特定し、修正する必要があります。同様に、真空システムを開放した状態で、中心導体の導通を確認してください。フィードスルーからトランスデューサーの接点までの測定値が1 Ω を超える場合、問題があることを示しています。接点の清掃や、真空内ケーブルの交換が必要になる場合があります。



結晶の寿命は、成長速度、光源からの放射出力、位置、材料、および残留ガス組成といったプロセス条件に大きく依存します。

症状	原因	救済措置
成膜中、膜厚の測定値に大きな変動が見られます。	応力によって、膜が結晶表面から剥離します。	水晶を交換するか、合金製の水晶を使用してください。工場にご相談ください。
	溶融源からの粒子、すなわち「スパッタ」が結晶に衝突していません。	成膜前に、ソースを十分に熱処理してください。ソースのコンディショニング中は、シャッターを使用して結晶を保護してください。
	クリスタルホルダーの座面に傷や異物があります（クリスタルの座り不良）。	クリスタルホルダーのクリスタル載置面を清掃し、研磨してください。該当するセンサーの取扱説明書を参照してください。
	（結晶を上向きに設置した状態で）結晶上に小さな破片が落下した。	結晶の表面を確認し、清浄な空気ですり飛ばしてください。
	磁性体の小さな破片がセンサー用磁石に引き寄せられ、結晶（スパッタリングセンサーヘッド）に接触しています。	センサーカバーの開口部を確認し、水晶の全面を覆うのを妨げている可能性のある異物を取り除いてください。該当するセンサーの取扱説明書を参照してください。
結晶は、通常の寿命に達する前に、成膜中に発振を停止する。	結晶には、溶融源からの微粒子や飛沫が飛来する。	成膜前に、ソースを十分に熱処理してください。光源の調整中は、シャッターを使用して結晶を保護してください。
	結晶ホルダー上の材料が、結晶カバーの開口部を部分的に覆い隠している。	クリスタルホルダーを掃除してください。該当するセンサーの取扱説明書を参照してください。
	電気的な短絡または断線が発生しています。	オームメーターまたはDMMを使用して、センサーケーブル、コネクタ、接点スプリング、センサー内部の接続線、およびフィードスルーにおける導通を確認してください。
	熱による電氣的短絡や断線がないか確認してください。	オームメーターまたはDMMを使用して、センサーケーブル、コネクタ、接点スプリング、センサー内部の接続線、およびフィードスルーにおける導通を確認してください。

症状	原因	救済措置
結晶は発振しないか、断続的に発振する（真空中および空気中ともに）。	電氣的接触が断続的であるか、または不良です（接点が酸化しています）。	オームメーターまたはDMMを使用して、電氣的導通を確認してください。セラミックリテナーを交換してください。
	リーフスプリングの保持力が失われています（セラミックリテナー、センターインシュレーター）。	葉を約45度曲げてください。該当するセンサーの取扱説明書を参照してください。
	スパッタリング用電源からRF干渉が発生しています。	アース接地を確認してください。接地ストリップは、RF接地として十分なものでなければなりません（長さ対幅の比率が5:1の無垢銅製ストリップが推奨されます）。機器の設置場所を変更し、発振器の配線をRF電源線から離してください。電源を別の電源ラインに接続してください。
	ケーブルが接続されていないか、間違った入力端子に接続されています。	接続が適切に行われていることを確認してください。
この水晶は真空中で発振するが、空気にさらされると発振が止まる。	その結晶は寿命の終わりに近づいています。空気にさらされるとフィルムの酸化が進み、フィルムの応力が増大します。	水晶を交換してください。
	水晶の表面に過剰な湿気がこもります。	排気を行う前に、センサーへの冷却水の供給を停止してください。チャンバーを開いた状態で、センサーに温水を流してください。

症状	原因	救済措置
<p>光源のウォームアップ中に、厚さの測定値に大きな変動が見られる。(これにより、通常、厚さの測定値が小さくなります。)</p> <p>成膜終了後に熱的不安定性が生じる。(これにより、通常、厚さの測定値が小さくなります。)</p>	冷却水が不足しているか、冷却水の温度が高すぎる。	冷却水の流量を確認してください。冷却水の温度は30°C未満でなければなりません。該当するセンサーの取扱説明書を参照してください。
	結晶への熱入力が過大です。	蒸発源からの放射熱による熱が発生する場合は、センサーを蒸発源からさらに離し、熱安定性を高めるためにスパッタリング結晶を使用してください。放射線遮蔽板を取り付けてください。
	クリスタルホルダーがセンサー本体に正しく装着されていません。	クリスタルホルダーのクリスタルを載せる面を、きれいに拭くか、磨き上げてください。該当するセンサーの取扱説明書を参照してください。
	高エネルギーの電子束によって引き起こされる結晶加熱が生じます (RFスパッタリングでよく見られます)。	スパッタリング式センサーヘッドを使用してください。
	水管から本体 (CrystalSix™) への熱伝達が不十分です。	クランプアセンブリを本体から取り外した場合は、新しいウォーターチューブを使用してください。新しい水管が入手できない場合は、工程上可能であれば、冷却管とセンサー本体の間にアルミホイルを1層挟んでください。
	熱伝達が不十分です。	クリスタルホルダーとセンサー本体の間に、アルミまたは金箔製のワッシャーを挟んでください。

症状	原因	救済措置
厚さの再現性が低い。	源フラックスの分布にはばらつきがある。	蒸発液を確実にサンプリングできるように、センサーをより中央の位置に移動させてください。溶融物の相対的な水位が一定に保たれるようにしてください。溶融物の中にトンネルを掘らないようにしてください。
	前回の成膜時と比較して、電子ビームが溶融物に照射されるスイープ、ディザ、または位置が変更されています。	スイープ周波数、スイープ振幅、および電子ビームの位置設定を一定に保つことで、ソースの分布を一定に維持します。
	この物質は結晶に付着しません。	水晶の表面がきれいであることを確認してください。クリスタルに指で触れないようにしてください。中間接着層を活用する。
	その割合には周期的な変動が見られる。	ソースの掃引周波数が、測定周波数と「ビート」を起こしていないことを確認してください。
スパッタリング終了後、膜厚に大きなばらつきが見られる（密度 5.00 g/cm ³ の場合、200 Å以上）。	熱接触不良による結晶加熱が生じている。	クリスタルホルダーのクリスタルを載せる面を、きれいに拭くか、磨き上げてください。該当するセンサーの取扱説明書を参照してください。
	外部磁場が、センサーの磁場（スパッタリングセンサー）に干渉しています。	外部磁場に合わせて、センサーの磁石を正しい向きに回転させてください。外部磁場に合わせ、センサーの磁石を正しい向きに回転させてください。
	センサー用磁石にひびが入っているか、磁気が失われている（スパッタリングセンサー）。	センサーの磁場強度を確認してください。開口部の中心における最大磁束密度は、700 Gauss 以上である必要があります。

症状	原因	救済措置
ロータリーセンサーの水晶スイッチに不具合があります。(センサーが前進しない、または開口部の中央に位置していない。)	リレーがないか、または(出力機能を持つ機器の場合)リレー出力が誤って設定されています。	リレーをプログラムする。
	空気の供給が途絶えているか、動作に必要な圧力が不足していません。	空気供給圧が80~90 psiに調整されていることを確認してください。
	カバーに異物が堆積したため、動作に支障が生じています。	必要に応じて、堆積した汚れを取り除いてください。
	位置合わせがずれています。	アライメントの手順については、センサーの取扱説明書を参照してください。
	ソレノイドバルブアセンブリ (CrystalSix または Crystal 12 [®] センサー) の供給側には、直径 0.057 mm (0.00225 インチ) のオリフィスが取り付けられていません。	『CrystalSix』または『Crystal 12』の取扱説明書に示されている通りに、オリフィスを取り付けてください。

9.3 コンピュータ通信のトラブルシューティング

症状	原因	救済措置
コンピュータと計測器の間で通信が確立できません。	通信ケーブルの接続に不具合があります。	ケーブルが、計測器とコンピュータの正しいポートに接続されていることを確認してください。
	通信ケーブルに不具合があります。	ケーブルが正しく接続されており、損傷がないことを確認してください。通信ケーブルを交換してください。
	誤ったIPアドレスまたはサブネットマスクが使用されています。	機器内のIPアドレスとサブネットマスクが、コンピュータ内の情報と一致していることを確認してください。
	誤った通信ポート番号またはボーレートが使用されています。	コンピュータのボーレートが115200であることを確認してください。コンピュータで使用されている通信ポート番号が、計測器に接続されているRS-232ポートに割り当てられていることを確認してください。
応答が不完全または誤っています。	書式が正しくないメッセージがあります。	通信メッセージのフォーマットが正しいことを確認してください。

9.4 エラーメッセージ

エラーメッセージ	原因／引き金
APP_PROCESS_ERROR_DELAY_FAIL	レート偏差が、定義された精度範囲を外れた状態が60秒以上続いた場合。
APP_PROCESS_ERROR_SWITCHER_FAIL	インデクサーの遅延タイムアウトが切れる前に、 るつぼ／結晶の切り替えに関するフィードバック 情報が受信されない場合。
APP_PROCESS_ERROR_NO_OUTPUT_FOR_SWITCH	制御用のリレーが割り当てられていない状態で、 クリスタルスイッチまたはるつぼスイッチが要求 された場合。
APP_PROCESS_ERROR_RATE_DEV_ERROR	レート偏差が5%の許容範囲を外れた状態が60秒以上 続いた場合。
APP_PROCESS_ERROR_CRYSTAL_FAIL	結晶が破壊されたとき。結晶には、次のような不 具合が生じる可能性があります： <ul style="list-style-type: none"> 「Switch Crystal」 コマンドまたはボタンでク リスタルの切り替えに失敗した場合 センサーまたはXIUから水晶を取り外した場合 (あるいはその他の理由で周波数を検出できな い場合) SおよびQの統計閾値を超過
APP_PROCESS_ERROR_MAX_POWER	アクティブなソースの出力が、「最大出力」の設 定値と5秒以上等しくなった場合。
APP_PROCESS_ERROR_NO_SENSOR_CONNECTED	IMC300にセンサーが接続されていない状態で、プ ロセスの起動や結晶の切り替えを試みた場合
APP_PROCESS_ERROR_CONFIGURATION	プロセスの実行に必要な設定のいずれかが不足し ています。必須の設定には、以下のものが含まれ ます： <ul style="list-style-type: none"> ある材料 その材料を用いて構成されたフィルム その映画で使用されているセンサー／光源 その膜を成膜するための層 レイヤーを実行するプロセス 実行中のプロセスセットがある
APP_PROCESS_ERROR_TRANSFER_SENSOR	選択した転写センサーがプライマリセンサーと同 じ場合（つまり、成膜にセンサー1が使用されてお り、「転写センサー」として「センサー1」を選択 した場合）。
APP_PROCESS_ERROR_PROCESS_LOOP	プロセスのリンク中に無限ループが検出された場 合（つまり、プロセス1からプロセス2へ、そして 再びプロセス1に戻る場合）。

エラーメッセージ	原因／引き金
APP_PROCESS_ERROR_START_INHIBIT	ある入力が入力固定IO関数「Start Inhibit」に割り当てられており、ユーザーがプロセスの実行を試みると、「Start Inhibit」エラーが発生します。
GUIのエラーメッセージ	原因／引き金
クーシブルスイッチの故障	フィードバックタイムアウト - スイッチの処理を完了できませんでした。設定された時間内にフィードバックが受信されませんでした。インデクサー遅延タイムアウト - スイッチの処理が、設定されたインデクサー遅延時間内に完了しませんでした。
遅延による失敗	IMC300は、シャッター遅延タイムアウト期間内にレート制御を達成できませんでした。
スイッチの出力なし	Crucible Switching および Crystal Switching の出力ピンは設定されていません。
スイッチャーの故障	フィードバックタイムアウト - スイッチの処理を完了できませんでした。設定された時間内にフィードバックが受信されませんでした。インデクサー遅延タイムアウト - スイッチの処理が、設定されたインデクサー遅延時間内に完了しませんでした。位置不明 (Crystal6またはCrystal12の抵抗グリッドに不具合があります)。
レート偏差誤差	時定数が3秒を超える場合、IMC300は60秒以内、あるいは時定数 (I項) の20倍の時間内に速度制御を達成することができませんでした。
クリスタルの失敗	現在の位置にあるアクティブな結晶が故障しました。
最大出力に達した	アクティブソースが、設定された最大出力レベル (デフォルトは90%) に達しました。
センサーが接続されていません	センサー上に良好な結晶がない状態で、層の形成を試みた。このメッセージは、XIUが切断されていることを示している場合もあります。
成膜中のレートランプの読み込みエラー	フィルムの構成エラーのため、レートランプを読み込めません。
プロセス進行イベント中に後条件の読み込みにエラーが発生しました	フィルムの構成エラーのため、後続の事後条件を読み込めません。
レイヤーの開始中に後条件の読み込みにエラーが発生しました	フィルムの設定エラーのため、最初の事後条件を読み込めませんでした。
停止状態からの「begin」実行中に、事後条件の読み込みにエラーが発生しました	プロセスの再開時に、事後条件を読み込めませんでした。フィルムの設定エラー。
ランプステップ完了時に後条件の読み込みにエラーが発生しました	フィルムの設定エラーのため、ポストコンディション「hold」を読み込めません。
ホールドステップ完了時に後条件の読み込みにエラーが発生しました	フィルムの構成エラーのため、ポストコンディション・ランプを読み込めません。

GUIのエラーメッセージ	原因／引き金
レイヤーの起動中に前提条件の読み込みにエラーが発生しました	フィルムの構成エラーのため、前提条件を読み込めませんでした。
停止状態からの「begin」実行中に、前提条件の読み込みにエラーが発生しました	フィルムの構成エラーのため、前提条件を読み込めませんでした。
ランプステップ完了時に前提条件の読み込みにエラーが発生しました	フィルムの構成エラーのため、前提条件の保持を読み込めませんでした。
ホールドステップの完了中に、前提条件の読み込みにエラーが発生しました	フィルムの構成エラーのため、事前条件ランプを読み込めません。
実行中のプロセスはありません	アクティブなプロセスが選択されていない状態で、プロセスの起動を試みました。
処理中のレイヤーはありません	堆積させるレイヤーがない状態でプロセスの開始を試みました。
フィルム素材が設定されていません	アクティブプロセスにおけるアクティブ層に使用されるフィルムについて、材料情報が欠落しています。
フィルムセンサーが設定されていません	アクティブプロセスにおけるアクティブ層で使用されるフィルムには、センサーが割り当てられていません。
映像ソースが設定されていません	アクティブプロセスにおけるアクティブ層に使用されるフィルムには、成膜を制御するためのソースが割り当てられていません。
レイヤーフィルムが設定されていません	アクティブプロセスにおけるアクティブ層には、フィルムが割り当てられていません。
トランスファーセンサーのエラー	転送センサーへの切り替えに失敗しました。
マルチプロセスループ	ループを引き起こす一連の関連付けられたプロセスの起動を試みました。
起動抑制が有効になっています	「Start」コマンドは、「Start Inhibit」入力の設定されているため、処理されませんでした。
オプションカードの設定	オプションカードとの通信が切断されたか、オプションカードが再起動しました。
オプションカードスロット	IMC300の動作中に、オプションカードが取り外されたか、または挿入されました。本機を再起動してください。
レコーダーの競合	アクティブフィルムのソースが「ソース」ではなく「レコーダー」として設定されているレイヤーを起動しようとしたため。
USBの不具合	USBポートの電流制限に達したため、USBポートがオフになりました。本機の電源を入れ直してください。
電力損失	予期せぬ停電のため、証言録取が終了しました。

GUIのエラーメッセージ	原因／引き金
XTALのバックアップなし	正常に動作することが確認済みのバックアップ水晶がない状態で、レイヤーの起動を試みた。このメッセージは、「バックアップXTALなしで起動」が無効になっている場合にのみ表示されます。
SDカードが見つかりません	IMC300の電源を入れた際、SDカードが検出されませんでした。SDカードを再度挿入する際は、本機の電源を入れ直してください。
結晶化防止	「Crystal Fail」は、「Crystal Fail」抑制入力の設定されているため、処理されませんでした。

10 測度論

10.1 基本

石英結晶堆積モニター (QCM) は、石英結晶の逆圧電特性を利用して、付着した質量を検出する。QCMは、この質量感度を利用して、真空蒸着の堆積速度および最終膜厚を測定します。適切な形状をした圧電結晶の両端に電圧を印加すると、結晶は歪み、印加電圧に比例して形状が変化する。印加電圧が特定の離散周波数にあるとき、極めて鋭い電気機械的共振の状態が生じる。共振する水晶振動子の表面に質量を加えると、その共振周波数は低下する。この周波数の変化は非常に再現性が高く、水晶の特定の振動モードについては正確に解明されている。この理解しやすい現象は、付着した異物の量が原子層1層未満であっても容易に検出できる、不可欠な測定・プロセス制御ツールの基礎となっています。

1950年代後半、Sauerbrey^{1,2}およびLostis³は、それぞれ F_c および F_q という周波数を持つ、コーティング処理済み（または複合）の水晶と未処理の水晶において、周波数の変化量 $\Delta F = F_q - F_c$ が、添加された材料による質量の変化量 M_f と、次のように関連していることを指摘した：

$$M_f / M_q = \Delta F / F_q \quad [1]$$

ここで、 M_q はコーティングを施していない水晶の質量である。簡単な代入を行うと、最初の「周波数測定」機器で使用されていた式が導き出されます：

$$T_f = K (\Delta F) / d_f \quad [2]$$

ここで、膜厚 T_f は、周波数変化 ΔF に（定数 K を通じて）比例し、膜の密度 d_f に反比例する。定数 $K = N_{at} d_q / F_q^2$ 。ここで、 $d_q (= 2.649 \text{ g/cm}^3)$ は単結晶石英の密度であり、 $N_{at} (= 166100 \text{ Hz cm})$ はATカット石英の周波数定数である。初期周波数が 6.0 MHz の結晶は、その表面に 1 Å のアルミニウム（密度 2.77 g/cm^3 ）が添加されると、周波数が 2.27 Hz 低下する。このようにして、結晶の周波数シフトを精密に測定することで、剛性アドレイヤーの厚さを推定する。この現象に関する定量的な知見により、真空システム内で基板上にどの程度の物質が堆積しているかを測定する手段が得られた。この知見が得られるまでは、このような測定は不便であり、現実的でもなかった。

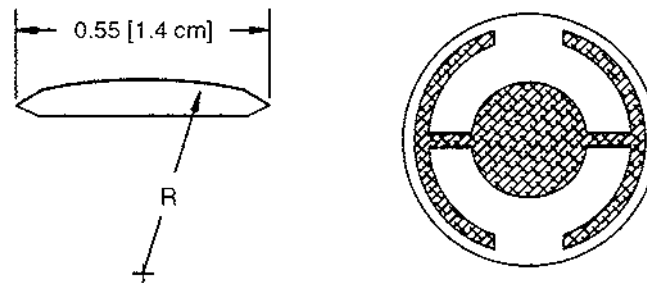
1.GZ. Sauerbrey, Phys.Verhand .8, 193 (1957)

2.GZ. Sauerbrey, Z. Phys.155,206 (1959)

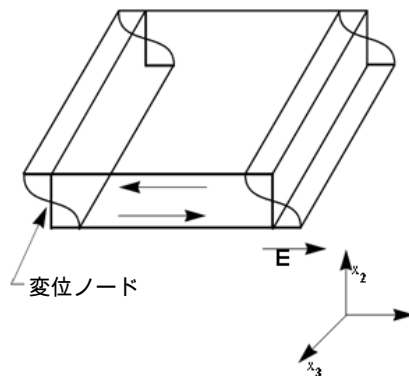
第3P. Lostis, Rev. Opt.38.1(1959)

10.2 モニター用結晶

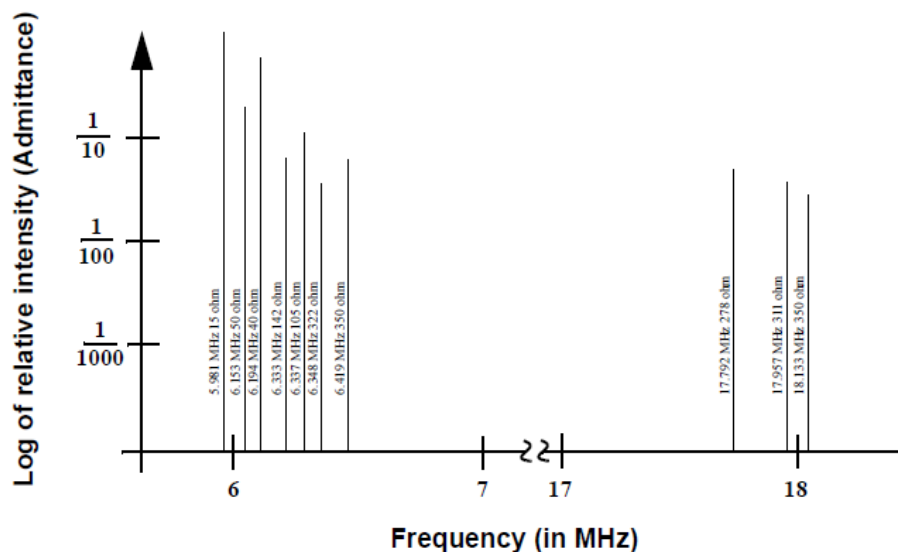
周囲の電子機器がどれほど高度であっても、成膜モニターのコアとなる部品は水晶振動子である。



最低周波数応答は、主に「厚せん断」モードであり、これは基本モードと呼ばれます。厚せん断モードの特徴的な動きは、変位が主要なモニター結晶面に平行に生じるといふ点にある。つまり、それらの面は変位の反節点である。



周波数がわずかに高い位置にある応答は「非調和振動」と呼ばれ、厚せん断モードと厚さねじれモードの組み合わせによるものです。基本波の周波数の約3倍の周波数で現れる応答は、第3準調波と呼ばれる。また、準調和波に関連して、周波数がわずかに高い一連の非調和波も存在する。上に示したモニター用水晶の設計は、当初使用されていた、平面が平行で全面に電極が施された正方形の水晶から、いくつかの重要な改良を重ねた結果生まれたものです。最初の改良点は、円形の結晶を使用することでした。この対称性の増大により、許容される振動モードの数は大幅に減少した。2つ目の改良点は、結晶の片面に輪郭を形成し、励起電極のサイズを縮小することでした。これらの改良により、音響エネルギーを閉じ込める効果が得られます。電極の直径を小さくすると、励起が中心領域に限定される。コンタリングにより、伝播する音響波のエネルギーは、結晶の端に到達する前に散逸される。エネルギーは中心部へ反射されず、そこで新たに発生した波と干渉することがないため、結果として、小さな結晶が無限に広がっているかのように振る舞うように見える。結晶の振動が中心部に限定されているため、結晶の外縁をホルダーに固定しても、望ましくない影響が生じることはなく、実用的な方法である。また、コンタリングを行うことで、一般的に望ましくない非調和モードの応答強度も低減されるため、発振器が望ましくない振動を持続させる可能性が大幅に低減される。



接着層を採用したことで、電極と石英の接着性が向上し、膜応力の上昇に伴い電極と石英の間に生じる微細な亀裂によって引き起こされる「レートスパイク」が低減された。こうした微細な亀裂により、堆積した膜の一部が剥離した状態となり、その結果、振動に参加できなくなってしまう。これらの余分な部分が検出されなくなったため、その結果、誤った厚さが推定されてしまいます。「AT」型共振器は、室温において温度変化による周波数変化が極めて小さくなるように調整できるため、通常、成膜モニタリング用に使われます。現時点では、質量増加によって生じる周波数変化（負の値）と、結晶や薄膜を横切る温度勾配や誘起応力によって生じる周波数変化とを区別する方法がないため、こうした温度に起因する変化を最小限に抑えることが不可欠である。この方法によってのみ、質量のわずかな変化を正確に測定することができる。

10.3 周期測定法

式[2]を用いた計測器は非常に有用であったものの、その精度範囲が非常に限定的であることがすぐに指摘された。具体的には、 ΔF に対する精度は通常 $0.02 F_q$ 未満にとどまっていた。

1961年、ベールント4は次のように指摘した。

$$M_f / M_q = (T_c - T_q) / T_q = \Delta F / F_q \quad [3]$$

ここで、 T_c および T_q は、それぞれ膜を形成した結晶（複合体）および素結晶の振動周期である。周期測定技術は、2つの要因から発展したものである。第一に、時間測定のリニア化であり、第二に、結晶の厚さ l_q と振動周期 $T_q = 1/F_q$ との間の比例関係が、数学的に厳密に定式化されていることが認識されたことである。電子的には、周期測定技術では、堆積の影響を受けず、通常はモニター用水晶よりもはるかに高い周波数を持つ第2の水晶発振器、すなわち基準発振器が使用される。この基準発振器は、モニター水晶の発振周期を決定するために使用される、微小かつ高精度な時間間隔を生成するために用いられます。これは、2つのパルスアキュムレータを用いて行われます。1つ目は、モニター水晶のサイクル数を m 回分蓄積するために使用されま

す。2つ目は同時にオンになり、1つ目でm回のカウントが蓄積されるまで、基準発振器からのサイクルを蓄積し続けます。基準の周波数は安定しており、かつ既知であるため、m カウントを蓄積するのにかかる時間は、 $\pm 2/F_r$ の精度で知られている。ここで、 F_r は基準発振器の周波数である。モニター水晶の周期は $(n/F_r)/m$ であり、ここで n は第2 アキュムレータ内のカウント数である。測定の精度は、基準クロックの速度とゲート時間の長さ（これは m の大きさによって決まる）によって決まります。これらのパラメータのいずれか一方、あるいは両方を増やすことで、測定精度が向上します。高周波基準発振器を備えていることは、高速測定（短いゲーティング時間を必要とする）、低成膜速度、および低密度材料の測定において重要です。これらすべてにおいて、測定間の質量に起因する微小な周波数シフトを解明するには、高い時間分解能が必要となる。測定間のモニター水晶の周波数の変動が小さく、すなわち測定精度と同程度の大きさである場合、品質率の測定を行うことはできません。測定の不確実性により、制御ループにさらなるノイズが混入することになるが、これに対処するには、制御ループの時定数を長くするしかない。定数が長いと、速度誤差の補正が非常に遅くなり、その結果、目標速度からの偏差が比較的長期間にわたって生じることになります。こうした偏差は、単純なフィルムの場合には重要ではないかもしれませんが、光学フィルターや、低成長速度で成膜された極薄層の超格子など、精度が極めて重要とされるフィルムの製造においては、許容できない誤差を引き起こす可能性があります。多くの場合、層間の再現性が1~2パーセントを超えると、これらの薄膜の所望される特性が失われることがある。結局のところ、従来の計測機器における測定精度は、基準発振器の実用上の安定性と周波数によって制限される。

第4K. H. Behrndt, J. Vac.Sci.Technol.8、622(1961)

10.4 Z-Matchテクニック

ミラーとボレフ⁵による、共鳴する水晶と成膜系を1次元連続音響共振器として厳密に扱った基礎的な研究を知った後、ルーとルイス⁶は1972年に、これを簡略化したZ-match[®]方程式を導出した。これと並行して進んだエレクトロニクスの進歩、すなわちマイクロプロセッサの開発により、「リアルタイム」でZマッチング方程式を解くことが現実的になった。現在販売されている成膜プロセス制御装置のほとんどは、式[4]に示されるように、共振する水晶と薄膜システムの音響特性を考慮したこの高度な式を採用しています。

$$T_f = (N_{at} d_q / \pi d_f F_c Z) \arctan (Z \tan(\pi(F_q - F_c)/F_q)) \quad [4]$$

ここで、 $Z=(d_q \mu_q / d_f \mu_f)^{1/2}$ は音響インピーダンス比であり、 μ_q および μ_f はそれぞれ石英と薄膜のせん断弾性率である。ついに、プロセス制御において実用的な時間枠内で理論的に正しい結果を得られる、周波数から厚さへの変換に関する根本的な理解が得られた。この新たな精度レベルを実現するには、ユーザーが成膜対象のフィルムについて、追加の材料パラメータ「Z」を入力するだけで済みます。この式は、数多くの材料について検証されており、 $F_f = 0.4F_q$ に相当する周波数シフトに対して有効であることが確認されている。式[2]は0.02 F_q までしか有効ではなく、式[3]もおよそ0.05 F_q までしか有効ではなかったことに留意してください。

第5J. G. Miller and D. I. Bolef, J. Appl.Phys.39, 5815, 4589(1968)

第6C. Lu and O. Lewis, J Appl.Phys.43、4385(1972)

11 制御ループ理論

測定速度、精度、信頼性における機器の進歩は、こうした改善された情報をプロセス制御の向上に結びつける手段がなければ、完全なものとはならない。成膜プロセスにおいて、これは成膜速度を目標値にできるだけ近づけることを意味します。制御ループの目的は、測定システムからの情報を受け取り、特定の蒸発源の特性に応じた出力補正を行うことである。制御システムが正常に動作している場合、被制御変数（速度）のわずかな誤差を、操作変数（出力）に対する適切な補正に変換します。制御装置がわずかな変化を迅速かつ正確に測定し、それに適切に対応する能力があるおかげで、プロセスが設定値から大きく逸脱することを防いでいる。

誤差を制御動作に変換するために最も一般的に採用される制御器モデルは、PIDと呼ばれています。PIDにおいて、Pは比例制御、Iは積分制御、Dは微分制御を表します。このモデルの特定の側面については、後ほど詳しく検討する。蒸発源の応答性は、特定のコントローラ設定下で、外乱に対するシステムの応答を繰り返し観測することで求めることができる。応答を観察した後、改良された制御パラメータを推定し、満足のいく制御が得られるまでこの操作を繰り返す。制御は、最終的に最適化されると、本質的に、コントローラモデルのパラメータを蒸発源の特性に合わせることになりません。

最適な蒸発源制御パラメータを算出する手法は、調整に用いるデータの種類によって分類することができる。これらは基本的に次の3つのカテゴリーに分類されます：

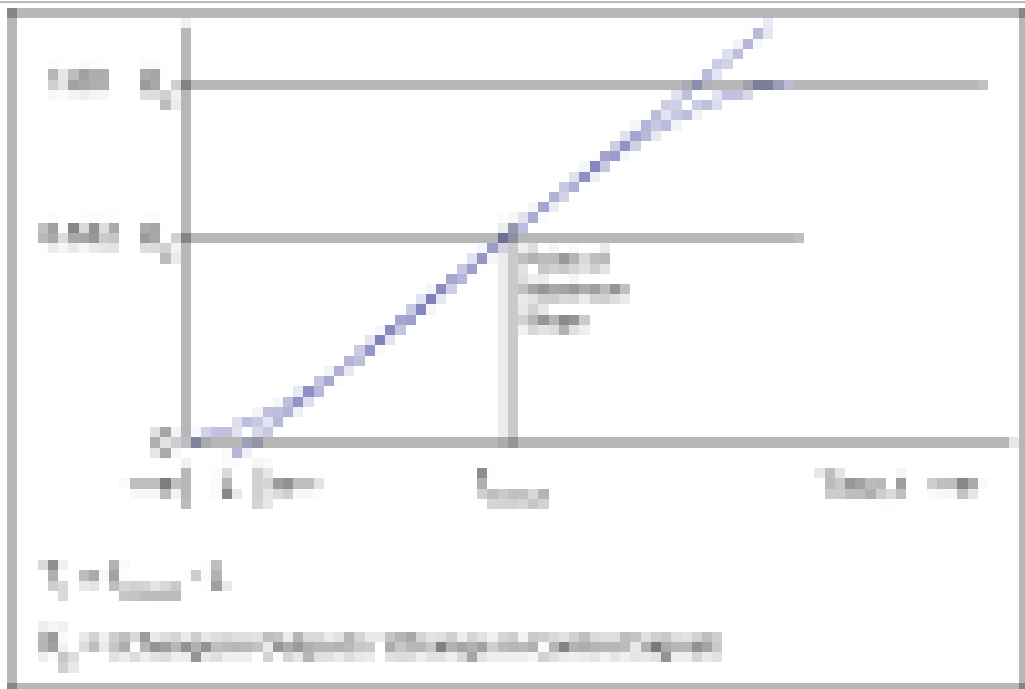
- 閉ループ法
- オープンループ法
- 周波数応答法

これらの分類のうち、オープンループ方式が優れていると考えられている。これらの手法は、必要な実験データを容易に取得できること、また、この手法を適用する際に試行錯誤が（大部分において）不要となることから、優れたものと見なされている。重要な応答特性は、次のグラフに示すように決定される。

一般的に、すべての過程を正確に特徴づけることは不可能であり、何らかの近似を適用しなければならない。最も一般的なのは、プロセスの動的特性を、1次遅れとデッドタイムの組み合わせで表すことができると仮定することです。このモデルのラプラス変換（s領域への変換）は、次のように近似される：

$$\frac{\text{Output}}{\text{Input}} = \frac{K_p \exp(-Ls)}{T_1 s + 1}$$

プロセス反応曲線から、3つのパラメータが決定される。それらは、定常状態利得 K_p 、デッドタイム L 、および時定数 T_1 です。以下にグラフで示したように、システムの応答から必要なパラメータを抽出するためのいくつかの手法が提案されている。それらは、遷移の63.2%地点での1点フィット（1つの時間定数）、2点指数フィット、および重み付き最小二乗指数フィットである。上記の情報から、プロセスは十分に特徴づけられているため、制御アルゴリズムをカスタマイズすることが可能である。



広く用いられている制御器モデルの一つにPID型があり、そのラプラス変換形は次の式で表される。

$$M(s) = K_c \left(1 + \frac{1}{T_i s} + T_d s \right) E(s)$$

どこで

- $M(s)$ = 操作変数またはパワー
- K_c = コントローラのゲイン（比例成分）
- T_i = 積分時間
- T_d = 微分時間
- $E(s)$ = プロセス誤差

次の図は、コントローラアルゴリズムと、1次遅れおよびデッドタイムを伴うプロセスを示しています。このプロセスブロックには、測定装置および最終制御要素（本事例では蒸発器の電源）の動的特性が暗黙的に含まれています。

$R(s)$ は速度設定値を表します。フィードバック機構とは、測定された堆積速度 $C(s)$ と設定値 $R(s)$ の差によって生じる誤差のことである。



どのような制御システムを使用する場合でも、 K_c , T_d , T_i の適切な値を選択することが重要です。以下に示すように、いくつかの数学的な定義が存在することからもわかるように、最適制御は多少主観的な量である。

二乗誤差積分 (ISE) は、制御システムの性能評価基準として広く提案されている。

次のように説明できます：

$$ISE = \int e^2(t) dt$$

ここで、誤差 (error) = e = 設定値から測定値を引いた値である。ISE指標は、小さな誤差に対しては比較的影響を受けにくいですが、大きな誤差は積分の値に大きく影響します。したがって、ISEを性能評価基準として用いると、応答のオーバーシュートは小さいものの、定常状態への到達時間が長くなる。これは、時間の経過とともに生じる小さな誤差が積分項にほとんど寄与しないためである。

誤差の絶対値の積分 (IAE) は、性能評価基準として頻繁に提案されてきた：

$$IAE = \int |e(t)| dt$$

この基準は、ISEに比べて、小さな誤差に対してはより敏感ですが、大きな誤差に対してはそれほど敏感ではありません。

GrahamとLathrop⁷は、性能の代替指標として、時間と絶対誤差の積 (ITAE) を導入した：

$$ITAE = \int t|e(t)| dt$$

ITAEは、初期段階の、ある程度避けられない誤差には影響を受けにくいですが、処理の後半で発生した誤差には大きな重み付けを行います。したがって、ITAEによって定義された最適応答は、他のいずれの基準と比較しても、総応答時間が短く、オーバーシュートが大きくなる。この基準は、成膜プロセスの制御において、一般的に最も有用であることが判明している。

成膜制御装置において、最も満足のいく性能指標はITAEである。オーバーシュートは生じますが、応答時間は短く、定常状態に至るまでの時間も短いです。上記のすべての統合性能基準について、関連する誤差を最小限に抑えるための制御器調整式が導出されている。手動で入力した、あるいは実験的に求めたプロセス応答係数を用いれば、以下に示すように、ITAE基準に基づく理想的なPID制御器の係数を容易に算出することができる。

$$K_c = (1.36/K_p) (L/T_1)^{-0.947}$$

$$T_i = (1.19T_1) (L/T_1)^{0.738}$$

$$T_d = (0.381T_1) (L/T_1)^{0.995}$$

応答の遅いシステムでは、コントローラのウィンドアップ (ウィンドアップとは、システムが信号の変化に応答する間もなく制御信号が急激に増加すること) を回避するため、操作変数 (制御電圧) の変化間隔を長くする。これにより、システムは前回のコントローラ設定の変更に対応できるようになり、積極的なコントローラ設定を使用することが可能になります。

もう一つの利点は、水晶振動子の質量積分特性を利用することで、制御に用いるデータが単一のレート測定値ではなく複数の測定値から構成されるようになるため、プロセスノイズに対する耐性が向上することです。

応答が速く（時間定数が短い）、測定可能なデッドタイムがほとんどない、あるいはまったくないプロセスシステムでは、PIDコントローラは、成膜プロセスのノイズ（ビームスイープ、溶融物がらつぼに接触して生じる急速な熱ショートなど）に対処するのが困難になることがよくあります。このような状況において、効果的に活用されている制御アルゴリズムは、積分・リセット型の制御器である。この種の制御器は常に誤差を積分し、システムを誤差ゼロの状態へと導きます。この手法は、デッドタイムがほとんどない、あるいはまったくない場合に効果的です。測定可能なラグやデッドタイムがあるプロセスにこの手法を適用すると、システムが応答する前に制御ループが制御信号を過補償してしまうため、制御ループは発振しやすくなる。

12 付録A：材料一覧表

以下は、さまざまな材料の密度およびZ比を示したものです。このリストは、化学式順にアルファベット順に並べられています。表示されているZ比の値は、ATカットの水晶振動子に対して正規化されたものです。



⚠ 警告

これらの物質の中には、有害なものもあります。ご使用前に、製品安全データシートおよび安全上の注意事項をご確認ください。

* は、特定の材料についてZ比が確立されていないことを示すために使用されます。このような状況では、デフォルト値として1.000が設定されます。

数式	密度	Z比	材料名
Ag	10,500	0,529	シルバー
AgBr	6,470	1,180	臭化銀
AgCl	5,560	1,320	塩化銀
Al	2,700	1,080	アルミニウム
Al ₂ O ₃	3,970	0,336	酸化アルミニウム
Al ₄ C ₃	2,360	*1,000	炭化アルミニウム
AlF ₃	3,070	*1,000	フッ化アルミニウム
AlN	3,260	*1,000	窒化アルミニウム
AlSb	4,360	0,743	アンチモン化アルミニウム
As	5,730	0,966	ヒ素
As ₂ Se ₃	4,750	*1,000	セレン化ヒ素
Au	19,300	0,381	ゴールド
B	2,370	0,389	ホウ素
B ₂ O ₃	1,820	*1,000	酸化ホウ素
B ₄ C	2,370	*1,000	炭化ホウ素
BN	1,860	*1,000	窒化ホウ素
Ba	3,500	2,100	バリウム
BaF ₂	4,886	0,793	フッ化バリウム
BaN ₂ O ₆	3,244	1,261	硝酸バリウム
BaO	5,720	*1,000	酸化バリウム
BaTiO ₃	5,999	0,464	チタン酸バリウム (正方晶系)
BaTiO ₃	6,035	0,412	チタン酸バリウム (立方晶系)
Be	1,820	0,543	ベリリウム

数式	密度	Z比	材料名
BeF ₂	1,990	*1,000	フッ化ベリリウム
BeO	3,010	*1,000	酸化ベリリウム
Bi	9,800	0,790	ビスマス
Bi	8,900	*1,000	酸化ビスマス
Bi ₂ S ₃	7,390	*1,000	三硫化ビスマス
Bi ₂ Se ₃	6,820	*1,000	セレン化ビスマス
Bi ₂ Te ₃	7,700	*1,000	テルル化ビスマス
BiF ₃	5,320	*1,000	フッ化ビスマス
C	2,250	3,260	炭素（グラファイト）
C	3,520	0,220	炭素（ダイヤモンド）
C ₈ H ₈	1,100	*1,000	パーリエン（ユニオン・カーバイド）
Ca	1,550	2,620	カルシウム
CaF ₂	3,180	0,775	フッ化カルシウム
CaO	3,350	*1,000	酸化カルシウム
CaO-SiO ₂	2,900	*1,000	ケイ酸カルシウム(3)
CaSO ₄	2,962	0,955	硫酸カルシウム
CaTiO ₃	4,100	*1,000	チタン酸カルシウム
CaWO ₄	6,060	*1,000	タングステン酸カルシウム
Cd	8,640	0,682	カドミウム
CdF ₂	6,640	*1,000	フッ化カドミウム
CdO	8,150	*1,000	酸化カドミウム
CdS	4,830	1,020	硫化カドミウム
CdSe	5,810	*1,000	セレン化カドミウム
CdTe	6,200	0,980	テルル化カドミウム
Ce	6,780	*1,000	セリウム
CeF ₃	6,160	*1,000	フッ化セリウム(III)
CeO ₂	7,130	*1,000	二酸化セリウム(IV)
Co	8,900	0,343	コバルト

数式	密度	Z比	材料名
CoO	6,440	0,412	酸化コバルト
Cr	7,200	0,305	クロム
Cr ₂ O ₃	5,210	*1,000	三酸化クロム
CR ₃ C ₂	6,680	*1,000	炭化クロム
CrB	6,170	*1,000	ホウ化クロム
Cs	1,870	*1,000	セシウム
Cs ₂ SO ₄	4,243	1,212	硫酸セシウム
CsBr	4,456	1,410	臭化セシウム
CsCl	3,988	1,399	塩化セシウム
CsI	4,516	1,542	ヨウ化セシウム
Cu	8,930	0,437	銅
Cu ₂ O	6,000	*1,000	酸化銅
Cu ₂ O	5,600	0,690	硫化銅 (I) (α型)
Cu ₂ S	5,800	0,670	硫化銅 (I) (β型)
CuS	4,600	0,820	硫化第二銅
Dy	8,550	0,600	ジスプロシウム
Dy ₂ O ₃	7,810	*1,000	酸化ジスプロシウム
Er	9,050	0,740	エルビウム
Er ₂ O ₃ 2 3	8,640	*1,000	酸化エルビウム
Eu	5,260	*1,000	ユーロピウム
EuF ₂	6,500	*1,000	フッ化ユーロピウム
Fe	7,860	0,349	鉄
Fe ₂ O ₃ 2 3	5,240	*1,000	酸化鉄
FeO	5,700	*1,000	酸化鉄
FeS	4,840	*1,000	硫化鉄
Ga	5,930	0,593	ガリウム
Ga ₂ O ₃	5,880	*1,000	酸化ガリウム (β型)
GaAs	5,310	1,590	ヒ素化ガリウム
GaN	6,100	*1,000	窒化ガリウム
GaP	4,100	*1,000	リン化ガリウム
GaSb	5,600	*1,000	アンチモンガリウム
Gd	7,890	0,670	ガドリニウム
Gd ₂ O ₃	7,410	*1,000	酸化ガドリニウム
Ge	5,350	0,516	ゲルマニウム

数式	密度	Z比	材料名
Ge_3N_2	5,200	*1,000	窒化ゲルマニウム
GeO_2	6,240	*1,000	酸化ゲルマニウム
GeTe	6,200	*1,000	テルル化ゲルマニウム
Hf	13,090	0,360	ハフニウム
HfB_2	10,500	*1,000	ホフニウムホウ化物
HfC	12,200	*1,000	炭化ハフニウム
HfN	13,800	*1,000	窒化ハフニウム
HfO_2	9,680	*1,000	酸化ハフニウム
HfSi_2	7,200	*1,000	ハフニウムシリサイド
Hg	13,460	0,740	水銀
Ho	8,800	0,580	ホルミウム
Ho_2O_3	8,410	*1,000	酸化ホルミウム
In	7,300	0,841	インジウム
Ho_2O_3	7,180	*1,000	一酸化インジウム
In_2Se_3	5,700	*1,000	セレン化インジウム
In_2Se_3	5,800	*1,000	テルル化インジウム
InAs	5,700	*1,000	ヒ素化インジウム
InP	4,800	*1,000	リン化インジウム
InSb	5,760	0,769	アンチモン化インジウム
Ir	22,400	0,129	イリジウム
K	0,860	10,189	カリウム
KBr	2,750	1,893	臭化カリウム
KCl	1,980	2,050	塩化カリウム
KF	2,480	*1,000	フッ化カリウム
KI	3,128	2,077	ヨウ化カリウム
La	6,170	0,920	ランタン
La_2O_3	6,510	*1,000	酸化ランタン
LaB_6	2,610	*1,000	ホウ化ランタン
LaF_3	5,940	*1,000	フッ化ランタン
Li	0,530	5,900	リチウム
LiBr	3,470	1,230	臭化リチウム
LiF	2,638	0,778	フッ化リチウム

数式	密度	Z比	材料名
LiNbO_3	4,700	0,463	ニオブ酸リチウム
Lu	9,840	*1,000	ルテチウム
Mg	1,740	1,610	マグネシウム
MgAl_2O_4	3,600	*1,000	アルミニウムマグネシウム酸塩
MgAl_2O_6	8,000	*1,000	スピネル
MgF_2	3,180	0,637	フッ化マグネシウム
MgO	3,580	0,411	酸化マグネシウム
Mn	7,200	0,377	マンガン
MnO	5,390	0,467	酸化マンガン
MnS	3,990	0,940	硫化マンガン (II)
Mo	10,200	0,257	モリブデン
Mo_2C	9,180	*1,000	炭化モリブデン
MoB_2	7,120	*1,000	ホウ化モリブデン
MoO_3	4,700	*1,000	三酸化モリブデン
MoS_2	4,800	*1,000	二硫化モリブデン
Na	0,970	4,800	ナトリウム
Na_3AlF_6	2,900	*1,000	氷晶石
$\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$	2,900	*1,000	チオライト
NaBr	32.00	*1,000	臭化ナトリウム
NaCl	2,170	1,570	塩化ナトリウム
NaClO_3	2,164	1,565	塩素酸ナトリウム
NaF	2,558	1,645	フッ化ナトリウム
NaNO_3	2,270	1,194	硝酸ナトリウム
Nb	8,578	0,492	ニオブ
Nb_2O_3	7,500	*1,000	三酸化ニオブ
Nb_2O_5	4,470	*1,000	酸化ニオブ (V)
NbB_2	6,970	*1,000	ホウ化ニオブ
NbC	7,820	*1,000	炭化ニオブ
NbN	8,400	*1,000	niobium nitride
Nd	7,000	*1,000	neodymium
Nd_2O_3	7,240	*1,000	窒化ニオブ
NdF_3	6,506	*1,000	フッ化ネオジウム
Ni	8,910	0,331	ニッケル
NiCr	8,500	*1,000	ニクロム
NiCrFe	8,500	*1,000	インコネル

数式	密度	Z比	材料名
NiFe	8,700	*1,000	パーマロイ
NiFeMo	8,900	*1,000	スーパーモロイ
NiO	7,450	*1,000	酸化ニッケル
P_3N_5	2,510	*1,000	窒化リン
Pb	11,300	1,130	鉛
PbCl ₂	5,850	*1,000	塩化鉛
PbF ₂	8,240	0,661	フッ化鉛
PbO	9,530	*1,000	酸化鉛
PbS	7,500	0,566	硫化鉛
PbSe	8,100	*1,000	セレン化鉛
PbSnO ₃	8,100	*1,000	スタネート鉛
PbTe	8,160	0,651	テルル化鉛
Pd	12,038	0,357	パラジウム
PdO	8,310	*1,000	酸化パラジウム
Po	9,400	*1,000	ポロニウム
Pr	6,780	*1,000	プラセオジウム
Pr ₂ O ₃	6,880	*1,000	酸化プラセオジウム
Pt	21,400	0,245	プラチナ
PtO ₂	10,200	*1,000	酸化白金
Ra	5,000	*1,000	ラジウム
Rb	1,530	2,540	ルビジウム
Rbl	3,550	*1,000	ヨウ化ルビジウム
Re	21,040	0,150	レニウム
Rh	12,410	0,210	ロジウム
Ru	12,362	0,182	ルテニウム
S ₈	2,070	2,290	硫黄
Sb	6,620	0,768	アンチモン
Sb ₂ O ₃	5,200	*1,000	三酸化アンチモン
Sb ₂ S ₃	4,640	*1,000	三硫化アンチモン
Sc	3,000	0,910	スカンジウム
Sc ₂ O ₃	3,860	*1,000	酸化スカンジウム
Se	4,810	0,864	セレン
Si	2,320	0,712	シリコン
Si ₃ N ₄	3,440	*1,000	窒化ケイ素
SiC	3,220	*1,000	silicon carbide
SiO	2,130	0,870	二酸化ケイ素
SiO ₂	2,648	1,000	二酸化ケイ素

数式	密度	Z比	材料名
Sm	7,540	0,890	サマリウム
Sm ₂ O ₃	7,430	*1,000	酸化サマリウム
Sn	7,300	0,724	スズ
SnO ₂	6,950	*1,000	酸化スズ
SnS	5,080	*1,000	tin sulfide
SnSe	6,180	*1,000	セレン化スズ
SnTe	6,440	*1,000	テルル化スズ
Sr	2,600	*1,000	ストロンチウム
SrF ₂	4,277	0,727	フッ化ストロンチウム
SrO	4,990	0,517	酸化ストロンチウム
Ta	16,600	0,262	タンタル
Ta ₂ O ₅	8,200	0,300	酸化タンタル (V)
TaB ₂	11,150	*1,000	ホウ化タンタル
TaC	13,900	*1,000	炭化タンタル
TaN	16,300	*1,000	窒化タンタル
Tb	8,270	0,660	テルビウム
Tc	11,500	*1,000	テクネチウム
Te	6,250	0,900	テルル
TeO ₂	5,990	0,862	酸化テルル
Th	11,694	0,484	トリウム
ThF ₄	6,320	*1,000	フッ化トリウム (IV)
ThO ₂	9,860	0,284	二酸化トリウム
ThOF ₂	9,100	*1,000	フッ化トリウム
Ti	4,500	0,628	チタン
Ti ₂ O ₃	4,600	*1,000	一酸化二チタン
TiB ₂	4,500	*1,000	ホウ化チタン
TiC	4,930	*1,000	炭化チタン
TiN	5,430	*1,000	窒化チタン
TiO	4,900	*1,000	酸化チタン
TiO ₂	4,260	0,400	二酸化チタン (IV)
Tl	11,850	1,550	タリウム
TlBr	7,560	*1,000	臭化タリウム
TlCl	7,000	*1,000	塩化タリウム
TlI	7,090	*1,000	ヨウ化タリウム (β)

数式	密度	Z比	材料名
U	19,050	0,238	ウラン
$U_3O_{8U_3}O_8$	8,300	*1,000	三ウラン八酸化物
U_4O_9	10,969	0,348	酸化ウラン
UO_2	10,970	0,286	二酸化ウラン
V	5,960	0,530	バナジウム
V_2O_5	3,360	*1,000	五酸化バナジウム
VB_2	5,100	*1,000	ホウ化バナジウム
VC	5,770	*1,000	炭化バナジウム
VN	6,130	*1,000	窒化バナジウム
VO_2	4,340	*1,000	二酸化バナジウム
W	19,300	0,163	タングステン
WB_2	10,770	*1,000	ホウ化タングステ ン
WC	15,600	0,151	炭化タングステン
WO_3	7,160	*1,000	三酸化タングステ ン
WS_2	7,500	*1,000	二硫化タングステ ン
WSi_2	9,400	*1,000	タングステンシリ サイド
Y	4,340	0,835	イットリウム
Y_2O_3	5,010	*1,000	酸化イットリウム
Yb	6,980	1,130	イッテルビウム
Yb_2O_3	9,170	*1,000	酸化イッテルビウ ム
Zn	7,040	0,514	亜鉛
Zn_3Sb_2	6,300	*1,000	アンチモン化亜鉛
ZnF_2	4,950	*1,000	フッ化亜鉛
ZnO	5,610	0,556	酸化亜鉛
ZnS	4,090	0,775	硫化亜鉛
ZnSe	5,260	0,722	セレン化亜鉛
ZnTe	6,340	0,770	テルル化亜鉛
Zr	6,490	0,600	ジルコニウム
ZrB_2	6,080	*1,000	ホウ化ジルコニウ ム
ZrC	6,730	0,264	炭化ジルコニウム
ZrN	7,090	*1,000	窒化ジルコニウム
ZrO_2	5,600	*1,000	酸化ジルコニウム


13 付録B：アイコンの定義

次の表は、IMC300に表示されるすべてのアイコンを定義したものです。このリストはアルファベット順に並んでおり、各アイコンがどの画面にあるかが記載されています。

アイコン名	場所	アイコン
追加	プロセススクリーン／レイヤースクリーン／前処理スクリーン／後処理スクリーン	
カレンダー	時刻の設定	
時計	一般設定／時刻設定	
シャッターを閉じる	ソーススクリーン／センサースクリーン	
コミュニケーション	設定画面	
コピー	プロセス画面	
クリスタル	センサー付きスクリーン	
削除Delete	プロセス画面	
預金	映画スクリーン	
ディスプレイ	設定画面	
二重矢印	ファイルシステムの設定	
映画	映画スクリーン	
周波数	画面の操作	
グラフ	操作画面／センサー画面	
高輝度	画面設定	
情報	すべての画面	

アイコン名	場所	アイコン
レイヤー	画面の操作	
図書館	ライブラリ画面	
ロック	設定画面	
明るさが低い	画面設定	
手動駆動	ソース設定	
メンテナンス	すべての画面	
素材	ソース画面	
メッセージ	トップバー	
メール通知		
メールに関する警告		
メールエラー		
メールはありません		
移動	プロセス画面	
ミュート	設定画面	
次へ	画面の操作	
シャッターを開く	ソース画面／センサー画面	
操作する	すべての画面	
事前処理	映画スクリーン	
ポストコンディショニング	映画スクリーン	

アイコン名	場所	アイコン
電力	ソース画面	
プロセス	プロセス画面	
レート	画面の操作	
レート偏差	画面の操作	
リセット	画面の操作	
カルーセルを回転させる	センサー付きスクリーン	
センサーを回転させる	センサー付きスクリーン	
選択	画面の操作	
センサー	グラフパネル	
設定：	すべての画面	
一本の矢	ファイルシステムの設定	
出典	画面の操作	
講演者	設定画面	
開始	画面の操作	
停止	画面の操作	
発振用水晶	センサー付きスクリーン	
厚さ	画面の操作	
ロック解除済み	ロックの設定	
USB	設定画面	

アイコン名	場所	アイコン
厚みゼロ	画面の操作	

14 付録C：IMC300のアプリケーションファームウェアを更新する方法

前提条件

- フラッシュドライブ
- このアプリケーションアップデートには、「fw-app.efw」と「tgfx_ext.ebin」の2つのファイルが含まれています。更新ファイルについては、INFICONのサービスエンジニアにお問い合わせください。

手順

1. 2つの暗号化されたファイル（fw-app.efw と tgfx_ext.ebin）をUSBフラッシュドライブのルートディレクトリにコピーしてください。
2. IMC300の電源を切ってください。
3. USBフラッシュドライブをフロントパネルのスロットに差し込んでください。
4. IMC300ユニットの電源を入れてください。ファームウェアの更新処理が開始されます（前面パネルのオレンジ色のLEDが点滅していることにご注目ください）。更新が完了すると、LCD画面にGUI操作画面が表示されます。また、外部シリアルインターフェースまたは「情報」メニュー画面からソフトウェアバージョン確認コマンドを実行することで、アップデートを確認することもできます。



www.inficon.com reachus@inficon.com

Due to our continuing program of product improvements, specifications are subject to change without notice.
The trademarks mentioned in this document are held by the companies that produce them.

074-786-P4-A

2026