

# 取扱説明書

設置マニュアル  
操作マニュアル  
保守マニュアル  
仕様・資料

## AIR LEAK TESTER LS-R902



### 設置マニュアル

はじめに 1

準備と導入 2

インターフェース 3

### 操作マニュアル

タッチパネルの基本操作 4

画面構成 5

セットアップする 6

目的別設定と操作 7

### 保守マニュアル

メンテナンス 8

トラブルシューティング 9

### 仕様 / 資料

仕様 10

資料 11





## 目次

## 設置マニュアル

<b>1</b>	<b>はじめに.....</b>	<b>7</b>
1	はじめに.....	8
2	安全上のご注意.....	8
3	ご注意.....	10
4	保証.....	10
<b>2</b>	<b>準備と導入.....</b>	<b>11</b>
1	開梱.....	12
1.1	付属品.....	12
1.2	お客様にご用意して頂くもの.....	12
2	各部の名称.....	13
2.1	フロントパネル.....	13
2.2	リアパネル.....	14
3	据え付け.....	15
3.1	リークテスト装置設置場所の環境.....	15
3.2	クイック取付金具による本体の設置.....	15
3.3	空圧源の接続.....	17
3.4	ワークとマスターの配管.....	19
3.5	電源の接続.....	19
3.6	信号の接続.....	20
4	初めて電源を投入する時.....	20
<b>3</b>	<b>インターフェース.....</b>	<b>21</b>
1	コントロール I/O ポートを使用する.....	22
1.1	標準コントロール I/O ポート フェニックスコンタクト製.....	22
1.2	コントロール I/O ポート D-SUB コネクター (特殊仕様).....	23
1.3	入力回路.....	24
1.4	出力回路.....	24
1.5	PLC との代表的な接続例.....	26
1.6	チャンネル選択.....	27
1.7	ステージ番号出力.....	27
1.8	信号のタイミング.....	28
1.9	I/O モニターで配線のチェック.....	29
2	シリアルコミュニケーション (RS-232C) ポートを使用する.....	30
2.1	RS-232C インターフェース.....	30
2.2	インターフェースケーブル接続例.....	30
2.3	出力形式.....	31
2.4	データの形態.....	31
2.5	チェックサム.....	36
2.6	プリンター機能.....	36
3	USB ポート.....	38
4	LAN ポート.....	38

## 操作マニュアル

<b>4</b>	<b>タッチパネルの基本操作</b>	<b>39</b>
1	電源を投入する	40
2	各サブメニュー画面、項目を開く	40
3	1つ前の画面に戻る	41
4	プログラムロック・解除	41
4.1	プログラムロック解除とロック	41
5	リモートとマニュアルの切り替え	42
6	起動画面 (Home) への移動	42
6.1	メインメニュー画面から移動する	42
6.2	各設定メニューから直接移動する (ショートカット)	42
6.3	計測画面や設定画面からメインメニュー画面へ移動する	43
7	設定に関する操作	43
7.1	チャンネルを切り替える	43
7.2	複数の選択肢から選択する	43
7.3	テンキーで値を入力する	44
7.4	日付を入力する	44
7.5	時刻を入力する	44
<b>5</b>	<b>画面構成</b>	<b>45</b>
1	メインメニュー	46
2	計測画面メニュー	47
2.1	計測画面一覧 (リモートモード)	47
2.2	計測画面: 標準 (マニュアルモード)	48
2.3	計測画面: シンプル (マニュアルモード)	50
2.4	計測画面: 波形 (マニュアルモード)	50
2.5	計測画面: 4 チャンネル (マニュアルモード)	50
2.6	計測画面: 計測履歴一覧 (マニュアルモード)	51
2.7	計測画面: 計測履歴チャート (マニュアルモード)	51
2.8	カスタマイズ設定	51
3	計測設定メニュー	52
3.1	基本設定	53
3.2	詳細設定	54
3.3	共通設定	57
3.4	設定値コピー	57
3.5	デフォルトコピー	57
3.6	計測設定 バックアップ / 復元	58
3.7	設定値書き出し "csv"	58
4	システムメニュー	59
4.1	システム設定	59
4.2	USB データ保存	61
4.3	計測保存ファイル作成時刻	61
4.4	フォルダー名称	61
4.5	システム バックアップ / 復元	61
4.6	パスワード設定	61
5	K(Ve)メニュー	62
5.1	K(Ve)設定	62
5.2	K(Ve)測定	62
5.3	K(Ve)チェック	63
6	補正メニュー	63
6.1	マスタリング設定	63
6.2	マスタリング表示	64
6.3	ドリフト学習補正設定	64
6.4	ドリフト学習補正表示	65
6.5	固定値補正設定	65
7	解析メニュー	66
7.1	カウンター	66



7.2	管理図	66
7.3	波形	66
8	テスター管理メニュー	67
8.1	メモリー操作	67
8.2	異常履歴	67
8.3	I/O モニター	67
8.4	タッチパネル	68
8.5	点検	68
8.6	次回点検日	68
8.7	メンテナンス項目	68
8.8	再起動	68
9	言語メニュー	69
10	トラブルシューティングメニュー	69
10.1	異常一覧	69
10.2	大リーク一覧	69
10.3	ワーク NG 多発の場合	69
10.4	マスターNG 多発の原因	70
11	ヘルプメニュー	70
11.1	Ver 情報	70
11.2	計算ツール	70
11.3	周辺機器	70
11.4	取扱説明書コピー	70
6	セットアップする	71
1	初期の設定	72
1.1	起動時操作モード	72
1.2	起動画面	72
1.3	日付を設定する	72
1.4	時刻を設定する	72
1.5	計測画面のカスタマイズ	72
2	簡易的にリークテストを行う	73
2.1	タイマー設定	73
2.2	テスト圧力の設定	74
2.3	リークリミットの設定	74
2.4	K(Ve)の設定	74
3	初期調整のフロー	75
4	自動セットアップ	77
5	初期設定のデータを保存する	77
5.1	システム全体のバックアップ	77
6	リークテスト工程とリミットの表記について	78
7	リークテスト判定一覧	78
7	目的別の設定と操作	79
1	漏れを流量表示させる	80
1.1	K(Ve) 測定	80
1.2	K(Ve)値 (リーク係数) の手動入力	82
2	サイクルタイムを短縮する	83
2.1	計測画面 波形	83
2.2	マスタリング補正機能の設定	84
2.3	バイパス加圧(オプション機能)	87
2.4	解析 波形	87
3	測定値の信頼性を向上する	87
3.1	マスタリング補正機能の設定	87
3.2	ドリフト学習補正機能の設定	88
3.3	固定値補正機能の設定	88
3.4	マスタリング補正機能とドリフト学習補正機能の併用	88
3.5	ノイズリダクション機能の設定	89
3.6	排気干渉対策機能の設定	90

3.7	電空レギュレーターフィードバック機能の設定 .....	90
3.8	最適値計測 (OPM) の設定 .....	91
4	リークテストの信頼性を向上する .....	92
4.1	波形空気回路診断の設定 .....	92
4.2	セルフチェック機能の設定 .....	92
5	パソコンでデータの管理をする .....	93
5.1	シリアルコミュニケーションの設定 .....	93
5.2	USB メモリーによるデータ収集の設定 .....	93
5.3	USB メモリーに設定値を書き出す .....	96
5.4	データを保存するフォルダーに名称をつける .....	96
6	類似ワークの設定の手間を省く .....	97
6.1	設定値コピー .....	97
6.2	デフォルトコピー .....	97
7	計測データを解析する .....	98
7.1	解析の管理図の操作 .....	98
7.2	解析 波形 .....	99
8	バックアップと復元 .....	100
8.1	変更した設定値を元の状態に戻す .....	100
8.2	LS-R902 の載せ替えに備える .....	102
9	その他の設定 .....	103
9.1	チャンネルに名前を付ける .....	103
9.2	計測画面 4 チャンネルのチャンネル任意設定 .....	103
9.3	電空レギュレーターを補正する .....	104
10	その他の機能 .....	104
10.1	バックライトの設定 .....	104
10.2	表示言語を切り替える .....	104
10.3	計算ツール .....	105
10.4	パスワードを変更する .....	105
10.5	取扱説明書を USB メモリーにコピーする .....	105
11	日々安定した計測を行う .....	106
11.1	毎日整備点検する項目 .....	106
11.2	K(Ve)チェック .....	106
12	ソフトウェアをアップデートする .....	107

## 保守マニュアル

<b>8</b>	<b>メンテナンス .....</b>	<b>109</b>
1	毎日整備点検をする項目 .....	110
2	毎月整備点検する項目 .....	110
3	毎年または半年毎に整備点検をする項目 .....	111
4	メンテナンスを行う .....	111
4.1	K(Ve)チェック .....	111
4.2	ノーリークテスト .....	112
4.3	差圧センサー(DPS)オフセットの調整 .....	112
4.4	差圧センサー(DPS)スパンの確認 .....	113
4.5	テスト圧力センサー(PS)のオフセットの調整 .....	113
4.6	テスト圧センサー(PS)スパンの確認 .....	113
4.7	電空レギュレーターの調整 .....	114
4.8	PCHK リミットチェック .....	114
5	タッチパネルのズレをなおす .....	115
6	メモリー操作 .....	115
6.1	メモリーバックアップ .....	115
6.2	メモリー復元 .....	115
6.3	メモリークリア .....	116
6.4	ERROR 61 FRAM チェックサムエラー .....	116
6.5	ERROR 61 発生後の処置 .....	116
6.6	ERROR 61 が再発した場合 .....	116
<b>9</b>	<b>トラブルシューティング .....</b>	<b>117</b>
1	異常が発生したら .....	118
2	異常一覧 .....	118
3	異常の原因とその対処方法 .....	119
3.1	ERROR 1 テスト圧センサーオフセット異常 .....	119
3.2	ERROR 2 テスト圧センサーレンジオーバー .....	119
3.3	ERROR 3 テスト圧異常 .....	120
3.4	ERROR 4 等圧テスト圧異常 .....	121
3.5	ERROR 5 リークリミット設定異常 .....	121
3.6	ERROR 10 差圧センサーオフセット異常 .....	122
3.7	ERROR 11 空気作動弁動作不良 1 .....	122
3.8	ERROR 12 空気作動弁動作不良 2 .....	123
3.9	ERROR 14 空気作動弁動作不良 4 .....	124
3.10	ERROR 15 空気作動弁動作不良 5 .....	124
3.11	ERROR 16 空気作動弁動作不良 6 .....	125
3.12	ERROR 17 波形空気回路診断異常 .....	125
3.13	ERROR 21 差圧センサー発振停止 .....	126
3.14	ERROR 22 ストップバルブが閉じている .....	126
3.15	ERROR 23 マスタリング値異常 .....	127
3.16	ERROR 24 K(Ve)値レンジオーバー .....	127
3.17	ERROR 25 リークリミットレンジオーバー .....	128
3.18	ERROR 52 ~ ERROR 70 システムエラー .....	129
3.19	バッテリーの放電について .....	129
4	大リーク一覧 .....	130
4.1	各大リークの判定タイミングチャート .....	131
5	ワーク側 NG が多発する場合 .....	133
6	マスター側 NG 多発の場合 .....	134

**仕様・資料**

<b>10</b>	<b>仕様</b> .....	<b>135</b>
1	主な仕様 .....	136
2	型式分類表 .....	137
<b>11</b>	<b>資料</b> .....	<b>139</b>
1	リークテストの概要 .....	140
1.1	工程動作の概要(内圧検出方式) .....	140
1.2	リークによる差圧変化とリーク量表示 .....	141
1.3	リーク量の換算 .....	141
2	外観図 .....	143
3	空気回路図 .....	144
4	圧力単位換算表 .....	147
5	流量単位換算表 .....	147
6	リーク単位の説明 .....	147
7	CE マーキング .....	148
8	使用者向けの情報 (FCC Rules) .....	148
9	周辺機器 .....	149
9.1	外部排気弁 .....	149
9.2	バイパスユニット .....	149

設置マニュアル

1 はじめに

1	はじめに.....	8
2	安全上のご注意.....	8
3	ご注意 .....	10
4	保証 .....	10

# 1 はじめに

この度はエアリークテスターLS-R902 シリーズをお買い上げ頂きありがとうございます。



LS-R902 シリーズは、各種部品、製品の気密性を検査する差圧式のエアリークテスターで、専門家用、産業工業用に設計された機器です。

本取扱説明書は、エアリークテスターLS-R902 シリーズの設置、操作、保守の方法、および取扱いの注意について説明したものです。ご使用前に本書をよくお読みいただき、正しくご使用ください。また、本書は大切に保管しお役立てください。


## 2 安全上のご注意

ここでは製品を安全に正しくお使いいただき、本人および他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するための内容が記されています。この取扱説明書に記載されている事以外の扱いや操作は決して行なわないようにしてください。

### 【 表示の説明 】

表示	表示の意味
 <b>警告</b>	以下の警告を無視して、誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を記しています。
 <b>注意</b>	以下の注意を無視して、誤った取扱いをすると、人が軽傷を負うか、物的損害が発生する可能性が想定される内容を記しています。

### 【 図記号の説明 】

▲ この図記号は警告(注意含む)を促す事項を示しています。具体的な警告内容が書かれています。(例:  感電注意)

### 警告

- 電源を接続する前に、本製品は必ずアースに接続してください。アースを接続しないと、感電の恐れがあります。アース線はガス管には絶対接続しないでください。火災・感電の原因になります。
- 電源プラグの金属部分、及びその周辺にほこりが付着している場合は、乾いた布でよく拭いてください。そのまま使用すると、火災・感電の原因になります。
- 電源入力コネクターから電源コードを抜き差しし易いように適切なスペースを設けてください。
- 表示された電源電圧以外の電圧で使用しないでください。火災・感電の原因になります。
- 万一、製品を落としたり本体を破損したりした場合は、電源スイッチを切り、電源コードを本体の電源入力コネクターから抜いてください。そのまま使用すると火災・感電の原因になります。
- 製品にエアを供給する時、指定された圧力を超える過大な圧力を加えないでください。破損やけがの原因となります。
- 異物(水・油など)が製品の内部に入った場合には、ただちに製品本体の電源スイッチを切り、電源コードを本体の電源入力コネクターから抜いてください。そのまま使用すると、火災・感電の原因になります。水・油を使用している近辺への設置には特に注意してください。
- 製品をお客様自身で改造しないでください。火災・感電の原因になります。
- ヒューズの交換は、製品本体の電源スイッチを切り、電源コードを本体の電源入力コネクターから抜いて行ってください。また、ヒューズは内蔵されているものと同格のものを使用してください。異なったヒューズを使用すると火災・感電の原因になります。
- 次のような現象を見つけたら操作を中止してください。
  - 煙がでる
  - 異常な音がする
  - 取扱説明書に記載されていない問題が生じた
  - 取扱説明書の指示通りに操作が行えない

感電やけがを避けるため電源コードを外し、空圧源を取り外します。そのまま使用すると火災・感電の原因になります。



## 注意

- 1) 湿気の多いところ、直射日光のあたるところや、5℃以下 45℃以上の温度のところでは使用しないでください。誤動作や故障の原因となることがあります。
- 2) 電源コードについて次の注意をしてください。コードに傷がつき、火災・感電の原因になることがあります。
  - 電源コードを傷つけたり、加工したり、無理な力をかけたりしないでください。
  - 手入れの際は、安全のため電源コードを本体の電源入力コネクタから抜いて行ってください。
  - 濡れた手で電源プラグを抜き差ししないでください。
  - 電源プラグを抜く時は、電源コードを引っ張らないでください。
- 3) 製品を十分荷重に耐えられる架台の上に固定してください。振動の激しい場所や傾いた場所など、不安定な場所に置かないでください。倒れたり、落下したりして、けがの原因となることがあります。
- 4) ケーブルの接続は間違いがないようにしてください。誤った接続状態で使用すると、製品および周辺機器が故障する原因となることがあります。
- 5) 製品の上に人が乗らないでください。また、水や油、石鹼液などの容器、その他の物を製品の上に置かないでください。落下によるけが、感電、錆、破損の原因となることがあります。
- 6) 液晶ディスプレイが破損したとき、液状の内容物に触れないでください。炎症をおこす恐れがあります。皮膚に付着した場合は流水で洗浄してください。
- 7) 製品を、指定の消耗部品を交換する以外では分解しないでください。異常動作を起こし、けがや感電をする恐れがあります。
- 8) 空圧源に接続したまま、配管などの圧力のかかる部品の取り付け・取り外しは行わないでください。けがをする恐れがあります。安全のために保護メガネの着用をお勧めします。
- 9) リークテスト終了時はエアの排気が十分行われた後に、ワークをアンクランプしてください。残圧により、けがの恐れがあります。
- 10) 製品を持ち運びするときは、製品の底面に手を掛け、落下させないようにしてください。また、リアパネル取付のストップバルブなどの部品に手を掛けて持ち上げないでください。
- 11) 本製品を搬送、据え付け、および解体、廃棄作業など製品を移動させる場合は、安全靴を着用してください。落下によるけがのおそれがあります。
- 12) 製品のお手入れは、乾いた柔らかい布で軽く拭き取ってください。汚れがひどいときは、中性洗剤を水で薄め柔らかい布を浸しよく絞ってから汚れを拭き取ってください。有機溶剤などは使用しないでください。
- 13) 本取扱説明書に記載されている以外での取り扱いはやめてください。製品が備えている保護が損なわれる可能性があります。
- 14) LS-R902 本体のカバーを開けないでください。感電または、ショートをさせて LS-R902 を破損する恐れがあります。

## 3 ご注意

- 1) 本書の内容は、性能や機能の向上のため、予告なしに変更することがあります。
- 2) 本書の内容について、全部あるいは一部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- 3) 本製品により検査された品物と検査の内容が及ぼす結果について弊社は一切の責任を負いません。
- 4) 本製品には特定の、誤った設定・操作、及び内部機器の故障を未然に検知し、誤判定を防止するためのセルフチェック機能が装備されています。但し、セルフチェック機能により監視される対象は限定されます。
- 5) 本製品の計測方式はマスター比較による差圧検出方式です。漏れや容積変化等による誤差要因を持つマスターやワークシール治具装置を使用したとき、ワーク、マスター、治具などに温度変化がある等の不適当な環境での使用のときは誤判定を行う危険性があります。
- 6) 本製品のご利用について不明な点があれば、あらかじめ弊社または弊社代理店にご相談ください。

## 4 保証

- 1) 保証期間  
本製品の保証期間は納入後 1 年間と致します。
- 2) 保証範囲  
上記期間中に当社の責任により故障が生じた場合は、無償にて修理または交換を致します。但し、次に該当する場合は、この保証の範囲外と致します。
  - 本取扱説明書にて確認された不適当な条件・環境による使用、又は不適当な取扱いによる場合
  - 弊社以外による改造または修理による場合
  - 故障の原因が納入製品以外の事由による場合
  - 製品本来の使い方以外の使用による場合
  - 弊社出荷当時の科学技術水準では予見できなかった事由による場合
  - 天災、災害など弊社の責任でない原因による場合

上記保証内容は、製品の取引及び製品を使用する場所が日本国内の場合を前提としています。日本以外での取引及び使用の場合は、弊社または弊社代理店にご相談ください。



# 2

## 準備と導入

<b>1</b>	<b>開梱 .....</b>	<b>12</b>
1.1	付属品 .....	12
1.2	お客様にご用意して頂くもの .....	12
<b>2</b>	<b>各部の名称 .....</b>	<b>13</b>
2.1	フロントパネル .....	13
2.2	リアパネル .....	14
<b>3</b>	<b>据え付け .....</b>	<b>15</b>
3.1	リークテスト装置設置場所の環境 .....	15
3.2	クイック取付金具による本体の設置 .....	15
3.3	空圧源の接続 .....	17
3.4	ワークとマスターの配管 .....	19
3.5	電源の接続 .....	19
3.6	信号の接続 .....	20
<b>4</b>	<b>初めて電源を投入する時 .....</b>	<b>20</b>

# 1 開梱

LS-R902 がお手元に届きましたら、開梱して付属品の確認と輸送中に損傷を受けていないかどうかご確認ください。

## 1.1 付属品

名称	数量
電源コード	1 本
コントロール I/O コネクター: MSTB 2,5 / 16-STF-5,08 (フェニックスコンタクト製)	2 個
検査成績書・トレーサビリティ関係書類	各 1 部
取扱説明書 CD (設置マニュアル・操作マニュアル・保守マニュアル・仕様/資料)	1 枚

## 1.2 お客様にご用意して頂くもの

### 設置をするときに準備するもの

クイック取付金具で固定する場合、M4 ネジ (4 個)
空圧源を接続する各種配管材
テスト回路を接続する各種配管材

### 本製品をリモートで操作する場合、接続する場合に準備するもの

コントロール I/O ポートケーブル
DC24V 電源



### リーク量データの保存や設定値の保存を行う場合に準備するもの

USB メモリー
パソコン
RS-232C 通信ケーブル(市販品) (シリアルコミュニケーションケーブル)
USB シリアル変換アダプター (パソコンに RS-232C 通信用のポートが無い場合)

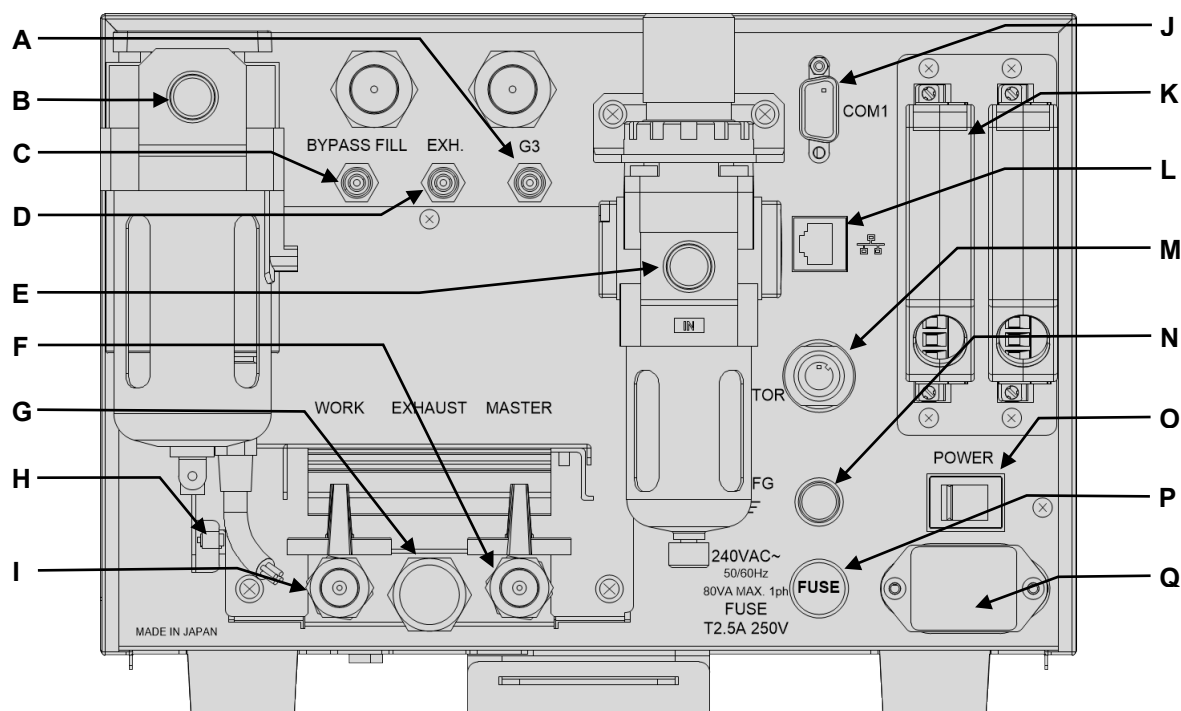
## 2 各部の名称

### 2.1 フロントパネル



- A カラー液晶タッチパネル:**  
設定値の入力は全てタッチパネルで行います。また、マニュアル操作でのリークテストも可能です。
- B RS-232C:**  
シリアルコミュニケーションポート RS-232C(前面) 指定したフォーマットでデータを出力します。(9 ピンオス)
- C USB ポート:**  
計測・波形・マスタリング 各データと設定値等を CSV 形式で出力します。  
その他、ソフトウェアのバージョンアップ等も行います。
- D オートリークキャリブレーター (ALC):**  
ALC 仕様するときオートリークキャリブレーター (ALC) が付きます。
- E  メンテナンスポート:**  
通常計測時は、封止プラグを外さないでください。
- F  校正ポート:**  
リークマスターを接続して日常点検や感度確認を行います。
- G クイック取付金具:**  
専用固定ベースに M4 ボルト 2 本で簡単に着脱することができます。

## 2.2 リアパネル



- A G3:** 外部排気弁用パイロット圧接続ポート  
(プッシュ式継手径 4mm)
- B TEST PRESSURE:** テスト圧力接続ポート
- C BYPASS FILL:** (オプション)  
バイパスユニット加圧弁用パイロット圧接続口  
(プッシュ式継手径 4mm)
- D EXH.:** (オプション)  
バイパスユニット排気弁用パイロット圧接続口  
(プッシュ式継手径 4mm)
- E PILOT PRESSURE:** パイロット圧接続ポート  
フィルターレギュレーターで調圧し規定範囲の  
クリーンエアを接続します。
- F MASTER:** マスター側ストップバルブ  
基準品(マスター)を接続する配管ポートです。  
点検作業時以外は開きます。
- G EXHAUST:** 排気用サイレンサ  
リークテスト判定後にワーク及びマスターのエ  
アが排気されます。
- H ストップバルブカバーとストップバルブ開閉確  
認スイッチ:**  
ストップバルブを閉じたままリークテストを行  
わないように、ストップバルブの開閉を検知し  
ます。閉じている時はカバーが完全にならず  
裏面にあるスイッチが押されません。バルブを  
開いてカバーを下げた時スイッチが ON とな  
ります。

- I WORK:** ワーク側ストップバルブ  
被検査物(ワーク)を接続する配管ポートです。  
点検作業時以外は開きます。
- J COM 1:** シリアルコミュニケーションポート  
RS-232C(背面) 指定したフォーマットでデー  
タを出力します。  
(9 ピンオス)
- K CONTROL I/O:** コントロール I/O ポート  
(フェニックスコンタクト製)  
LS-R902 をリモートコントロールするときに使  
用します。  
左側: 出力 B      右側: 入力 A
- L** 10/100 BASE-T コネクター
- M EP REGULATOR:** (オプション)  
電空レギュレーター接続コネクター
- N** FG : 接地端子
- O POWER:** 電源スイッチ
- P FUSE:** ヒューズ (T2.5A 250V)
- Q 100 - 240 VAC~:** 電源入力コネクター

**NOTE:**  
100 - 240 VAC~ の ~ は、AC  
を表す記号です。

## 3 据え付け

### 3.1 リークテスト装置設置場所の環境

#### 設置場所の温度変化

- 直射日光が当たらないこと。
- ドア開閉による風が当たらないこと。
- 冷暖房器等の風が当たらないこと。

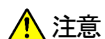
やむを得ない場合は、スクリーン等で部分的に囲うことで効果が得られます。

#### ワークの温度変化

- 加熱や冷却後のワーク、溶接や洗浄後のワーク
- テスト前に床面などリークテスト治具周辺と異なる温度の場所に保管されていたワーク

これらは、温度が一定になるまで精度の高いリークテストはできません。

### 3.2 クイック取付金具による本体の設置



注意

持ち運びするときは、製品の底面に手を掛け、落下させないようにしてください。リアパネル取り付けのストップバルブなどの部品に手を掛けて持ち上げないでください。



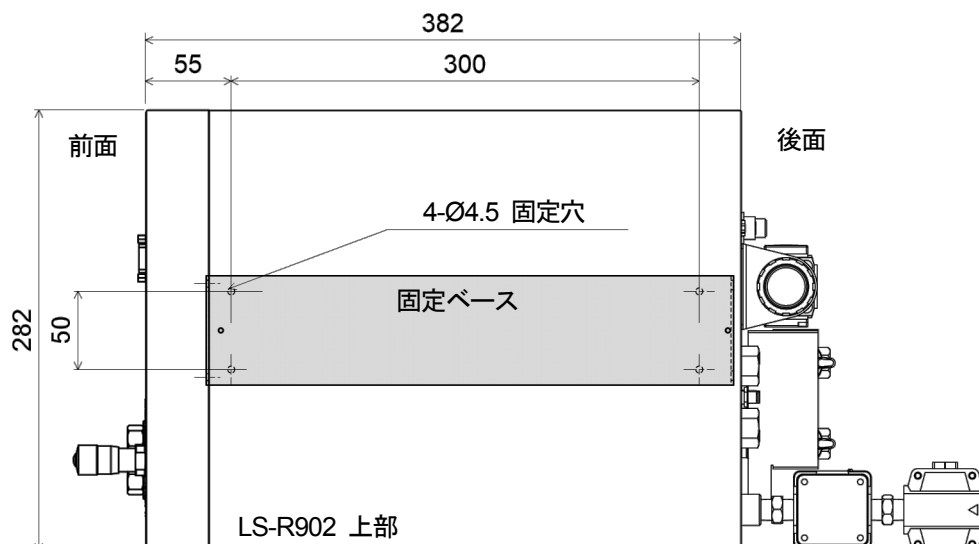
注意

製品を十分荷重に耐えられる架台の上に固定して下さい。振動の激しい場所や傾いた場所など、不安定な場所に置かないで下さい。倒れたり落下したりして、けがの原因となることがあります。

LS-R902 には前面の 2 点のネジで着脱できる取付金具が取り付けられています。

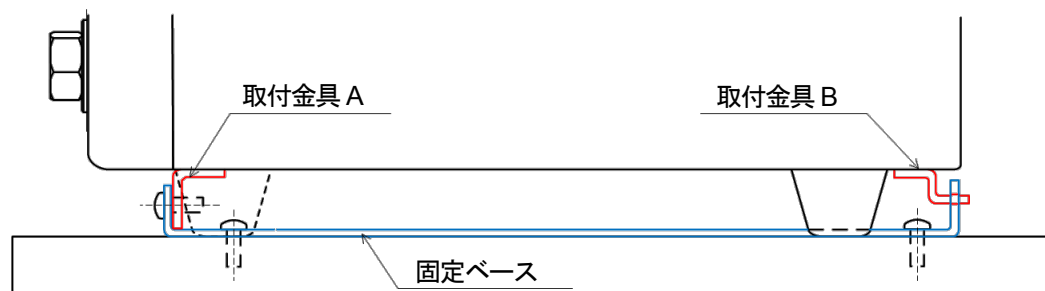
#### 固定ベース

LS-R902 に取り付けられている固定ベースを外し、M4 のネジ 4 本で設置したい場所に取り付けます。設置場所に凸凹があると取り付けられません。下図は固定ベースに設置する時の LS-R902 本体の位置を示します。固定ベースを図で示した通りに固定します。取り付け用の M4 ネジは付属していません。

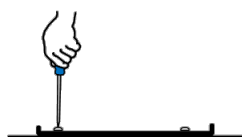


## 取り付け方法

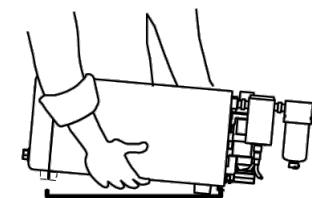
取付金具 A、B は LS-R902 のフロント、リアパネルの底部に取り付けてあります。



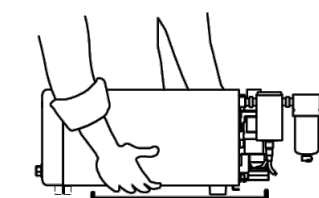
次の手順で固定します。



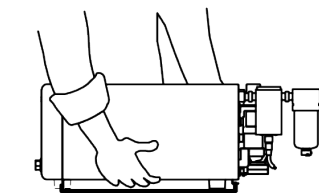
装置等に固定ベースを取付けます。



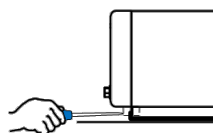
取付金具 A、B を取付けた LS-R902 を設置したい場所のやや前方に置きます。



LS-R902 のフロントを持ち上げながら、取付金具 B の先端が固定ベースの角穴にはまるように後方へ押します。



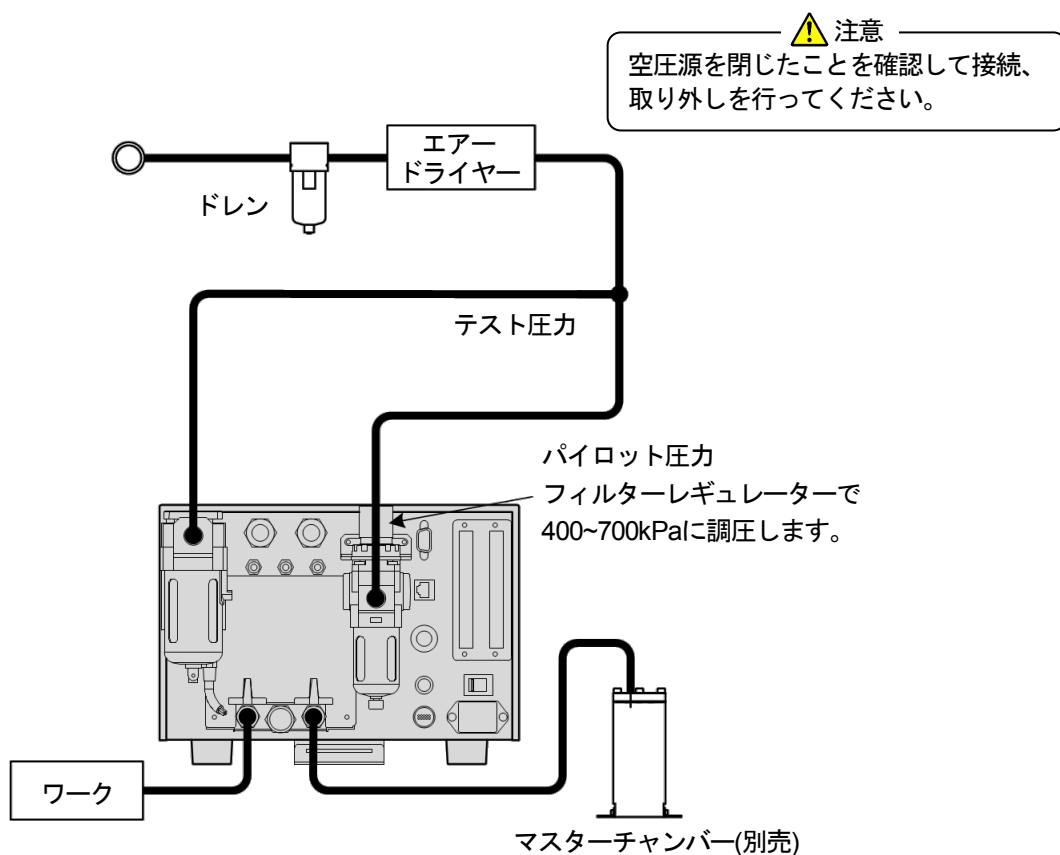
取付金具 A が固定ベースの後ろ側に来る位置で LS-R902 を下に降ろし、ネジ穴の位置を合わせます。



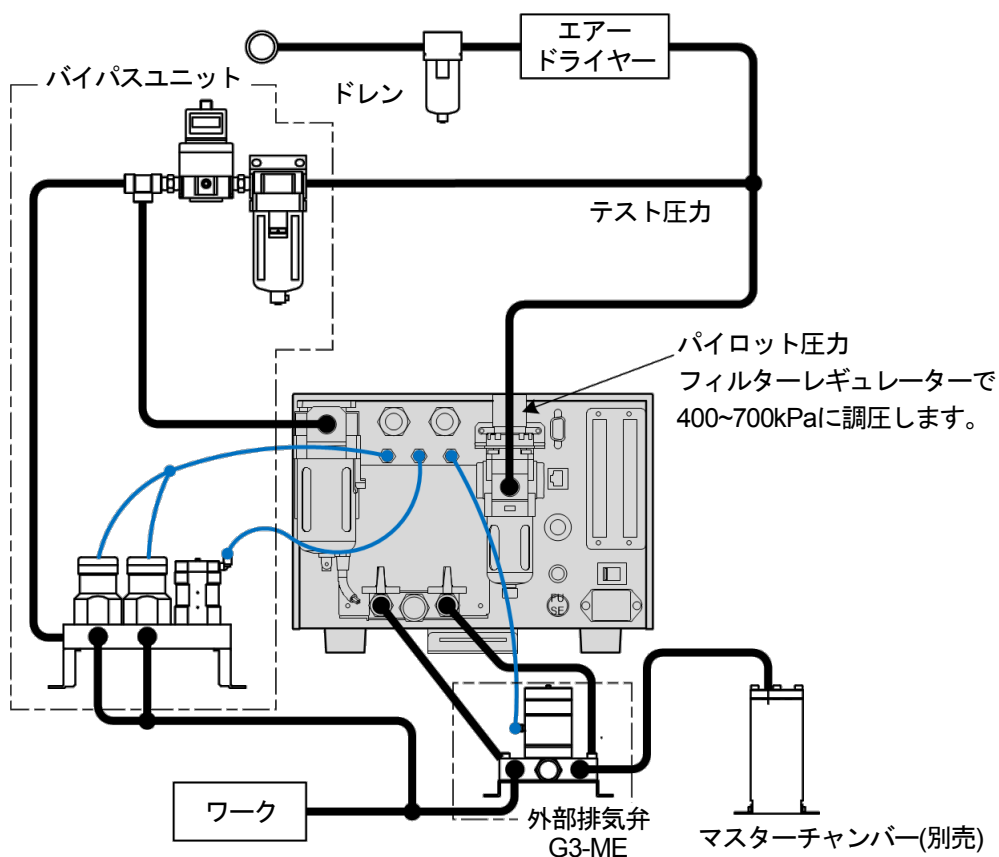
M4 ネジで固定します。

### 3.3 空圧源の接続

#### 基本接続例



#### オプション取り付け例



### 空圧源に対する注意

- 空圧源はクリーンで乾燥したものを接続してください。LS-R902 内に水や油が侵入すると差圧センサーの故障の原因となります。水や油の侵入を完全に防止するため、さらにプレフィルターとしてオイルミストセパレーターやエアードライヤーを追加することを推奨します。
- 駆動系のルブリケーターを通過したエアは接続しないでください。油を含んだ空圧源は絶対に LS-R902 に接続しないでください。
- 配管内は結露の無いようにしてください。エアコンの吹出口に配管が当たっていると温度差により結露が大きくなります。
- テスト圧が負圧の場合の注意  
油回転タイプの真空ポンプを使用する場合、ポンプが OFF になる際に油が逆流しないように大気解放弁を使用してください。  
LS-R902 は真空ポンプより高い場所に設置してください。

#### NOTE:

水、油の混入による差圧センサー(DPS)故障時の現象  
DPS のオフセット値が大幅にずれてオフセットエラーまたは大リーク NG が頻繁に発生します。  
この場合はメーカー修理となります。

- テスト圧より十分高く圧力変動が少ないこと
- 流量が十分取れること
- テスト圧用レギュレーターとは別に、元圧安定用のレギュレーターにより(テスト圧+100kPa 以上)に調圧されていること

### テスト圧の接続

接続ポート: TEST PRESSURE (オイルミストセパレーターIN ポート) 接続径: Rc 1/4

テスト圧仕様		テスト圧用空圧源	
L02 (微圧用)	20kPa 以下	下記の条件の空圧源を接続します。 <ul style="list-style-type: none"> <li>テスト圧より十分高く圧力変動が少ないこと</li> <li>流量が十分取れること</li> <li>テスト圧用レギュレーターとは別に、元圧安定用のレギュレーターにより(テスト圧+100kPa以上)に調圧されていること</li> </ul>	L02: 最大 200 kPa
L (低圧用)	100kPa 以下		L: 最大 500 kPa
LR (低圧用)	95kPa 以下		LR: 最大 200 kPa
M/MR (中圧用)	800kPa 以下		M: 最大 1 MPa MR: 最大 1 MPa
H20 (高圧用)	2.0MPa 以下	調圧されたテスト圧力をエアフィルターへ接続します。	
H49 (特高圧用)	4.9MPa 以下		
V (負圧用)	-100kPa 以上	真空ポンプを接続してください <b>NOTE:</b> 負圧源から水や油が混入しないようにしてください。	
VR (負圧用)	-75kPa 以上		

### パイロット圧の接続

パイロット圧とは LS-R902 内の空気作動弁を駆動させるための圧力です。  
400 ~ 700 kPa に調圧してください。

接続ポート: PILOT PRESSURE 接続径: Rc 1/4



### 3.4 ワークとマスターの配管

下記に注意して配管材を選定してください。

圧力による膨張の少ない硬質のナイロンチューブの使用を推奨します。

- テスト圧が高くなるほど肉厚のチューブを、内容積が大きいほど内径の大きなチューブを選定します。
- 小容積ワーク(目安 1000 mL 以下)では、内部の O リングの変形影響を受けるのでプッシュ式(ワンタッチ式)継手は使用しないでください。なるべくスリーブを使用したインサート式継手を使用してください。但し 1/2 インチ(外径 12 mm)以上のチューブの場合、インサート式は経年的に緩みが生じる可能性があります。このような場合はプッシュ式(ワンタッチ式)を使用します。
- 配管の長さはできるだけ短くしてください。内容積が小さいワークの場合は内径がなるべく細いチューブを使用してください。
- マスタリング機能を使用しない場合はマスターとワークの配管はできる限り同じ長さで、同じ材質の物を使用してください。
- 真空タイプのテストには内径の大きいチューブが必要です。高真空の場合、内面の滑らかなチューブを使用します。

リークテスト中はチューブが動かないように固定してください。

**推奨配管材** (テスト圧 800kPa 以下の場合)

メーカー: ニッタ(株)

インチサイズ: N2-1 (200 kPa 以下), N2-2

ミリサイズ: N2-4

メーカー: SMC(株)

T シリーズ

**テスト圧が 800kPa を超える場合**

鋼管を使用してください。(ステンレス管等)

鋼管は、耐圧を考慮して選定してください。

### 3.5 電源の接続

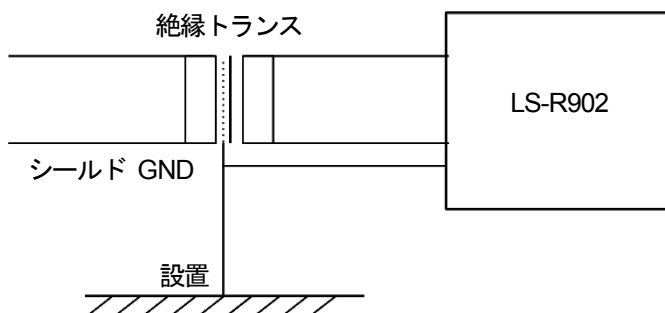
付属の電源コードを使用します。電源電圧は AC 100 - 240 V  $\pm 10\%$  です。コンセントを差し込んでアースを取ってください。AC125V 以下の電源では付属の電源コードを使用します。



注意

#### 感電注意

指定外の電源を使うと、感電・火災の原因となります。



#### NOTE:

ノイズ発生源のない電源ラインを使用してください。  
電源ラインがノイズ侵入経路の場合、ノイズ阻止効果のある絶縁トランスや、ノイズカットトランスを使用します。また、接地端子 F.G. にアースを接続する事でノイズを軽減させる可能性があります。

### 3.6 信号の接続

コントロール I/O ポートのコネクターを使用して外部の PLC などの制御機器と接続します。



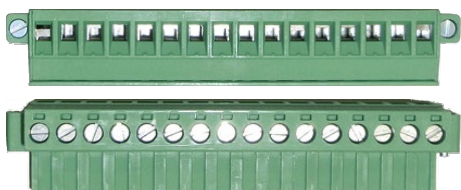
注意

#### 感電注意

配線作業は必ず主電源を切ってから行ってください。

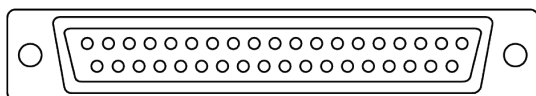
- 配線はシールド線を使用し、装置内では信号線と電源系を分離してください。
- 配線は必要最小限の長さとし、たるませたりループを作ったりしないでください。
- コモン線と信号線を撚る(ツイストする)と、ノイズ抑制に効果があります。

#### 標準コネクター (フェニックスコンタクト製)



線材の被覆をはがし接続部に差し込み、横のネジで線材を挟み込み接続します。

#### D-SUB コネクター (特殊仕様)



半田付けで接続します。



注意

火傷や火災に注意

ピン番号は、3 インターフェース をご確認ください。

## 4 初めて電源を投入する時

リアパネルの電源スイッチを ON にし、電源を投入します。  
計測は、電源を入れて 5 分以上経過させてから開始してください。

初めて電源を投入する時、言語選択の画面が表示します。  
使用する言語を選択すると、選択した言語で立ち上がります。



設定されている起動画面 (Home) が表示します。  
(デフォルトは標準計測画面)

#### NOTE:

起動画面 (Home) で戻るを押すと、メインメニュー画面が開きます。

# 3

## インターフェース

<b>1</b>	<b>コントロール I/O ポートを使用する</b>	<b>22</b>
1.1	標準コントロール I/O ポート フェニックスコンタクト製	22
1.2	コントロール I/O ポート D-SUB コネクタ (特殊仕様)	23
1.3	入力回路	24
1.4	出力回路	24
1.5	PLC との代表的な接続例	26
1.6	チャンネル選択	27
1.7	ステージ番号出力	27
1.8	信号のタイミング	28
1.9	I/O モニターで配線のチェック	29
<b>2</b>	<b>シリアルコミュニケーション (RS-232C) ポートを使用する</b>	<b>30</b>
2.1	RS-232C インターフェース	30
2.2	インターフェースケーブル接続例	30
2.3	出力形式	31
2.4	データの形態	31
2.5	チェックサム	36
2.6	プリンター機能	36
<b>3</b>	<b>USB ポート</b>	<b>38</b>
<b>4</b>	<b>LAN ポート</b>	<b>38</b>

# 1 コントロール I/O ポートを使用する

コントロール I/O ポートは、LS-R902 を PLC などの外部機器で制御する時に信号の入出力を行なう為の接続ポートです。このポートを利用して、LS-R902 を全自動ラインで使用できます。

## 1.1 標準コントロール I/O ポート フェニックスコンタクト製

### コネクタ型式

LS-R902 側: DFK-MSTBVA 2,5/16-GF-5,08 (PHOENIX CONTACT)

ケーブル側: MSTB 2,5/16-STF-5,08 (PHOENIX CONTACT)

### コネクタ配列

1A	入力		
	PIN#	信号	TYPE
	1A	START	入力 NO
	2A	STOP	入力 NO/NC
	3A	チャージホールド	入力 NO
	4A	マスタリング/ドリフトクリア *1	入力 NO
	5A	K(Ve)チェック	入力 NO
	6A	校正バルブ動作(CAL.VALVE)	入力 NO
	7A	チャンネル#6(CH#6) *2	入力 NO
	8A	チャンネル#5(CH#5) *2	入力 NO
	9A	チャンネル#4(CH#4) *3	入力 NO
	10A	チャンネル#3(CH#3) *3	入力 NO
	11A	チャンネル#2(CH#2) *3	入力 NO
	12A	チャンネル#1(CH#1) *3	入力 NO
	13A	チャンネル#0(CH#0) *3	入力 NO
	14A	Reserved	
	15A	Reserved	
	16A	外部電源入力(DC Power input)	

(NO: 常時開 NC: 常時閉)

\*1 補正でドリフト補正を有効にしている場合、この信号を受付けるとドリフト補正値はクリアされます。

補正でマスタリングを有効にしている場合、この信号を受付けると次起動でマスタリング取得値動作を行い、前回のマスタリング値はクリアされます。

\*2 CH#5, CH#6 はオプション RX11 選択時に使用可能になります。

\*3 バイナリコードを入力します。

### 1.6 チャンネル選択

\*4 電源投入後、リモートの時のみ計測が可能になると信号を出力します。

\*5 テスト時間延長信号は、ノイズリダクション(NR)モードで再検査工程が実行された時、及びマスタリングの時に出力されます。外部でサイクルタイムオーバーの警報が設定されていたら、この信号を使用して警報を無効にしてください。

### NOTE:

表中、"Reserved"の PIN#は接続しないでください。故障の原因になります。

1B	出力		
	PIN#	信号	TYPE
	1B	ステージ番号#0(STAGE #0)	出力 NO
	2B	ステージ番号#1(STAGE #1)	出力 NO
	3B	異常(ERROR)	出力 NO
	4B	Reserved	
	5B	OK	出力 NO
	6B	UL NG	出力 NO
	7B	マスタリング要求信号	出力 NO
	8B	準備完了信号(STBY) *4	出力 NO
	9B	動作中(BUSY)	出力 NO
	10B	完了(END)	出力 NO
	11B	テスト時間延長 *5	出力 NO
	12B	LL2 NG	出力 NO
	13B	LL NG	出力 NO
	14B	UL2 NG	出力 NO
	15B	出力コモン(COM for all outputs)	
	16B	Reserved	

16B

## 1.2 コントロール I/O ポート D-SUB コネクター (特殊仕様)

### コネクター型式

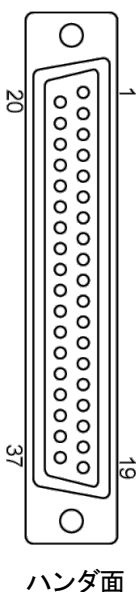
LS-R902 側: XM3C-3722 (OMRON)

ケーブル側: XM3D-3721 (OMRON)

### コネクター配列

(NO: 常時開 NC: 常時閉)

PIN#	信号	TYPE
20	チャンネル#4(CH#4) *1	入力 NO
21	チャンネル#3(CH#3) *1	入力 NO
22	チャンネル#2(CH#2) *1	入力 NO
23	チャンネル#1(CH#1) *1	入力 NO
24	チャンネル#0(CH#0) *1	入力 NO
25	Reserved	
26	Reserved	
27	Reserved	
28	Reserved	
29	Reserved	
30	Reserved	
31	UL2 NG	出力 NO
32	LL NG	出力 NO
33	LL2 NG	出力 NO
34	テスト時間延長 *2	出力 NO
35	完了(END)	出力 NO
36	動作中(BUSY)	出力 NO
37	Reserved	



PIN#	信号	TYPE
1	Reserved	
2	START	入力 NO
3	STOP	入力 NO/NC
4	チャージホールド	入力 NO
5	マスタリング/ドリフトクリア *3	入力 NO
6	K(Ve)チェック	入力 NO
7	校正ポートバルブ動作(CAL. VALVE)	入力 NO
8	チャンネル#6(CH#6) *1	入力 NO
9	チャンネル#5(CH#5) *1	入力 NO
10	外部電源入力(DC Power input)	
11	準備完了信号(STBY) *4	出力 NO
12	マスタリング要求信号	出力 NO
13	UL NG	出力 NO
14	OK	出力 NO
15	Reserved	
16	異常(ERROR)	出力 NO
17	ステージ番号#1(STAGE #1)	出力 NO
18	ステージ番号#0(STAGE #0)	出力 NO
19	出力コモン(COM for all outputs)	

\*1 バイナリーコードを入力します。 **1.6 チャンネル選択**

CH#5, CH#6 はオプション RX11 選択時に使用可能になります。

\*2 テスト時間延長信号は、ノイズリダクション(NR)モードで再検査工程が実行された時、及びマスタリングの時に出力されます。外部でサイクルタイムオーバーの警報が設定されていたら、この信号を使用して警報を無効にしてください。

\*3 補正でドリフト補正を有効にしている場合、この信号を受付けるとドリフト補正値はクリアされます。補正でマスタリングを有効にしている場合、この信号を受付けると次起動でマスタリング取得値動作を行い、前回のマスタリング値はクリアされます。

\*4 電源投入後、リモートの時のみ計測が可能になると信号を出力します。

#### NOTE:

表中、“Reserved”の PIN#は接続しないでください。故障の原因になります。

### 外部電源

コントロール I/O ポートを利用する為には動作用の電源が必要です。

定格入力電圧: DC12 - 24 V ±10%, 0.2 A MAX.

### 1.3 入力回路

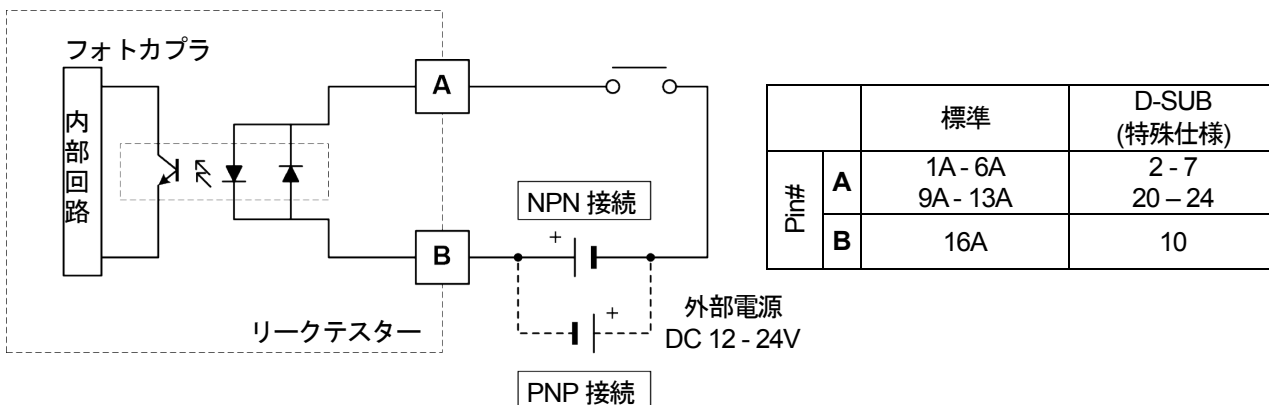
フォトカプラダイオード入力

入力インピーダンス: 3 k $\Omega$

入力電流: 10 mA TYP.(DC24V)

#### 接続方法

##### 入力回路



### 1.4 出力回路

オープンコレクタ出力

負荷電流: 100 mA/24V.但し

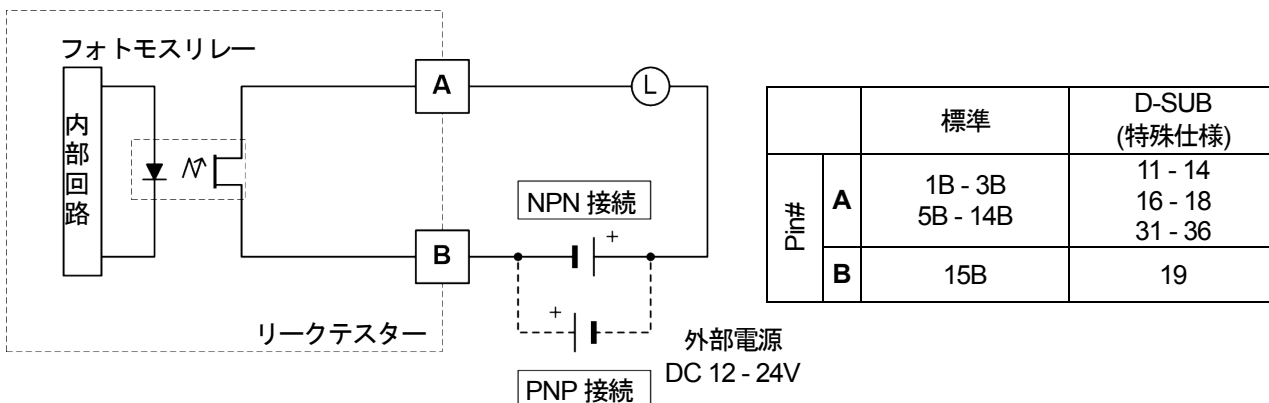
PIN#1B - PIN#7B(フェニックスコンタクト製), PIN#12 - PIN#18(D-SUB)の合計が 200 mA 以内

PIN#9B - PIN#14B(フェニックスコンタクト製), PIN#31 - PIN#36(D-SUB)の合計が 200 mA 以内の負荷

ON 時端子間電圧: COM と各出力端子、ON 時最大 2 V

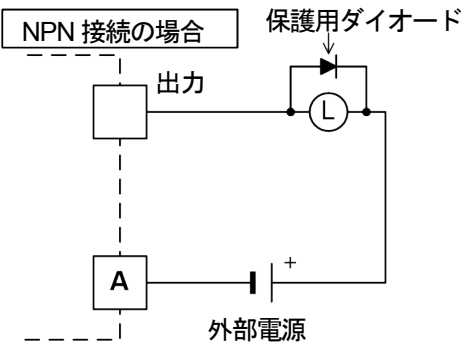
#### 接続方法

##### 出力回路

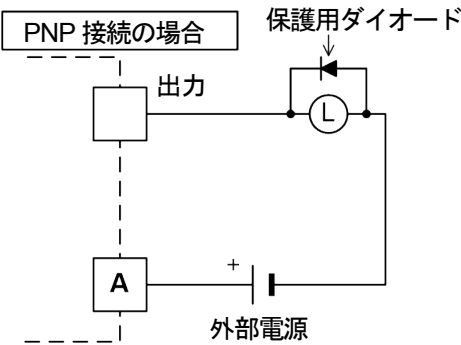


出力負荷保護

出力誘導負荷(リレーやモーター等)を使用する場合、保護ダイオードをつけてください。



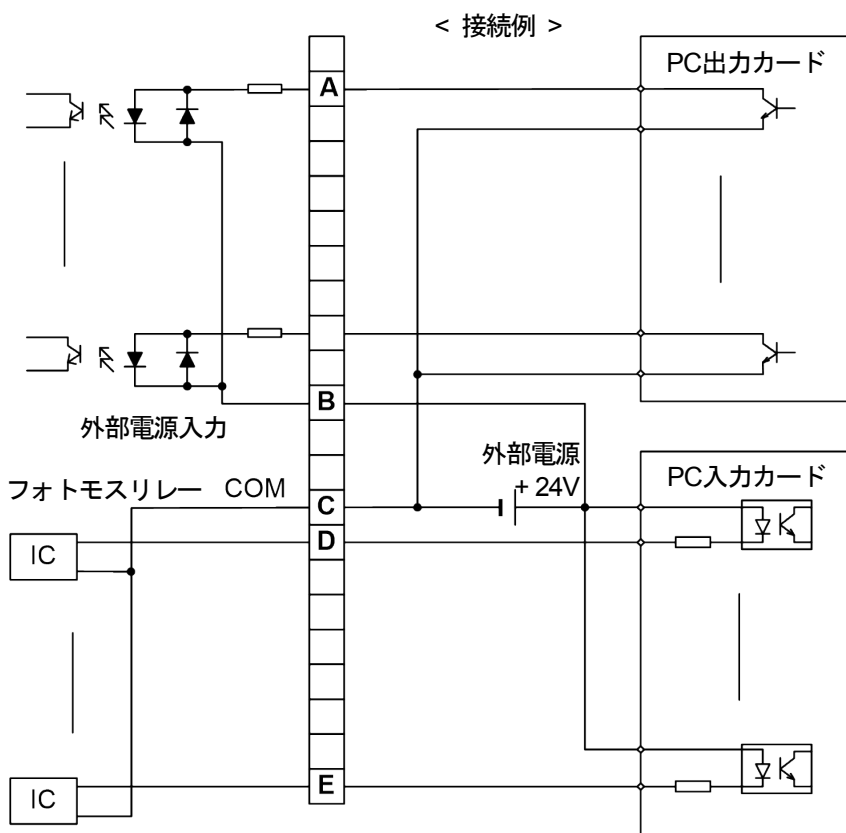
	標準	D-SUB (特殊仕様)
Pin#	15B	19



	標準	D-SUB (特殊仕様)
Pin#	15B	19

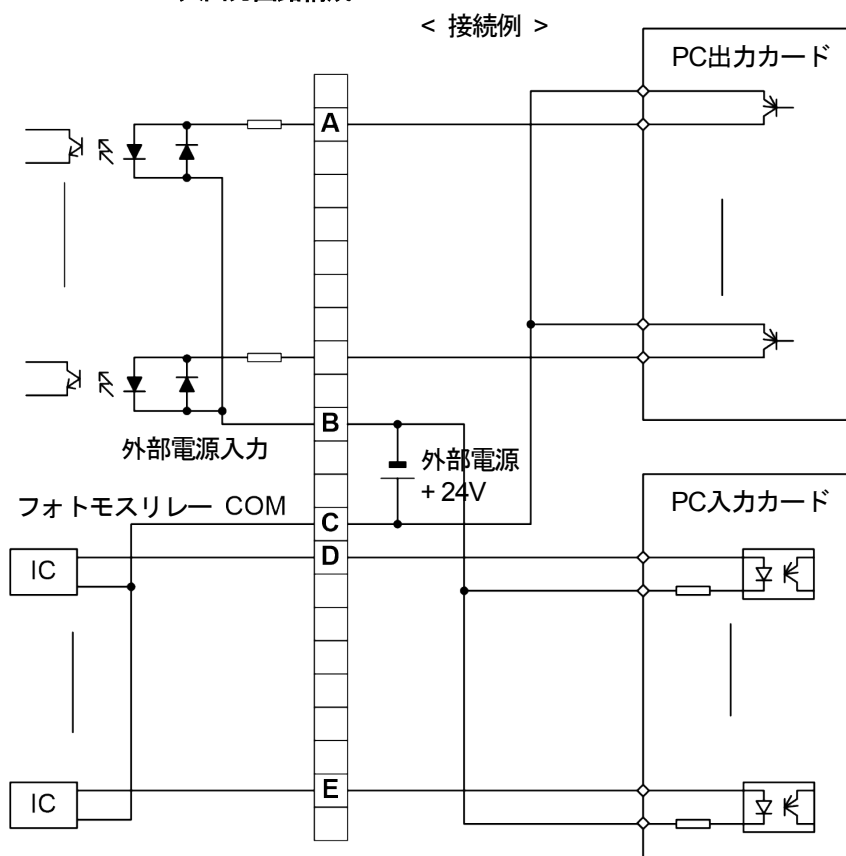
## 1.5 PLC との代表的な接続例

### LS-R902 NPN 入出力回路構成



Pin#		標準	D-SUB (特殊仕様)
		A	1A
B		16A	10
C		15B	19
D		12B	33
E		9B	36

### LS-R902 PNP 入出力回路構成



Pin#		標準	D-SUB (特殊仕様)
		A	1A
B		16A	10
C		15B	19
D		12B	33
E		9B	36



## 1.6 チャンネル選択

チャンネル切り替えは、PIN#7A から 13A (D-SUB は PIN#20 から 24、8 から 9) にバイナリーコードを入力して行います。PIN#7A(CH#4) (D-SUB は PIN#20)を最上位ビット(MSB)とします。同様に PIN#13A(CH#0) (D-SUB は PIN#24)を最下位ビット(LSB)とします。

CH	CH#6	CH#5	CH#4	CH#3	CH#2	CH#1	CH#0	
0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	
2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	
~								
9	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	
10	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	
11	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	
~								
14	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	
15	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	
16	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
~								
29	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	
30	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	
31	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	
~								
32 *1	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
33 *1	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	
34 *1	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	
~								
69 *1	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	
70 *1	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	
71 *1	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	
~								
97 *1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	
98 *1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	
99 *1	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	
	64	32	16	8	4	2	1	各ビットの重み付け

\*1 オプション RX11 100CH 仕様時

## 1.7 ステージ番号出力

Stage #0 と Stage #1 の組み合わせで、リークテストの工程を知ることができます。

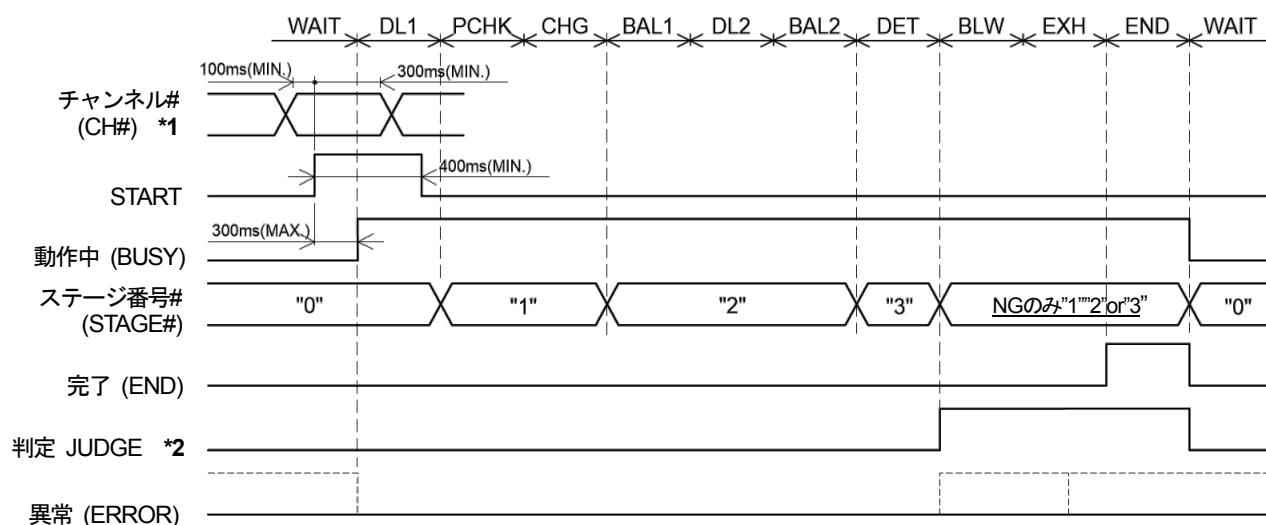
Stage	Stage # 1	Stage # 0	Stage #
WAIT, DL1	OFF	OFF	"0"
PCHK - CHG	OFF	ON	"1"
BAL1, DL2, BAL2	ON	OFF	"2"
DET	ON	ON	"3"
BLW - END	Hold	Hold	NOTE 参照

### NOTE:

不良判定を行った工程、または停止(STOP)信号が入力された工程の Stage #を“BLW”～ “END”の間ホールドします。(良判定の時は出力されません) 例えば BAL2 工程で不良判定したときは、END 工程における Stage #は “2” となります。これを利用すれば、不良品の分別が容易に行えます。

## 1.8 信号のタイミング

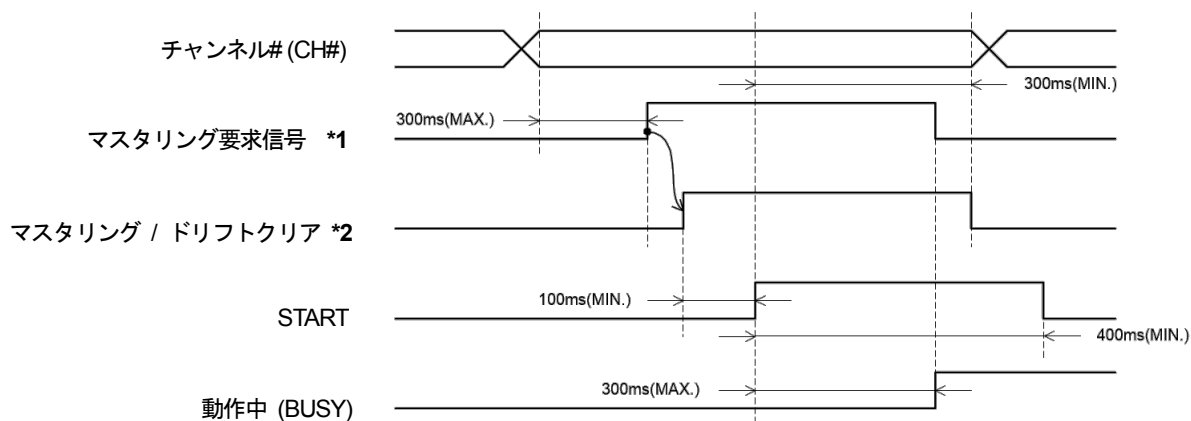
### リークテストのタイミング



\*1 CH# はチャンネル#, K(Ve)チェック、マスタリング/ドリフトクリア、校正バルブ動作の各信号を示します。

\*2 判定(JUDGE)は、OK、UL NG、LL NG、UL2 NG、LL2 NG の各信号を示します。

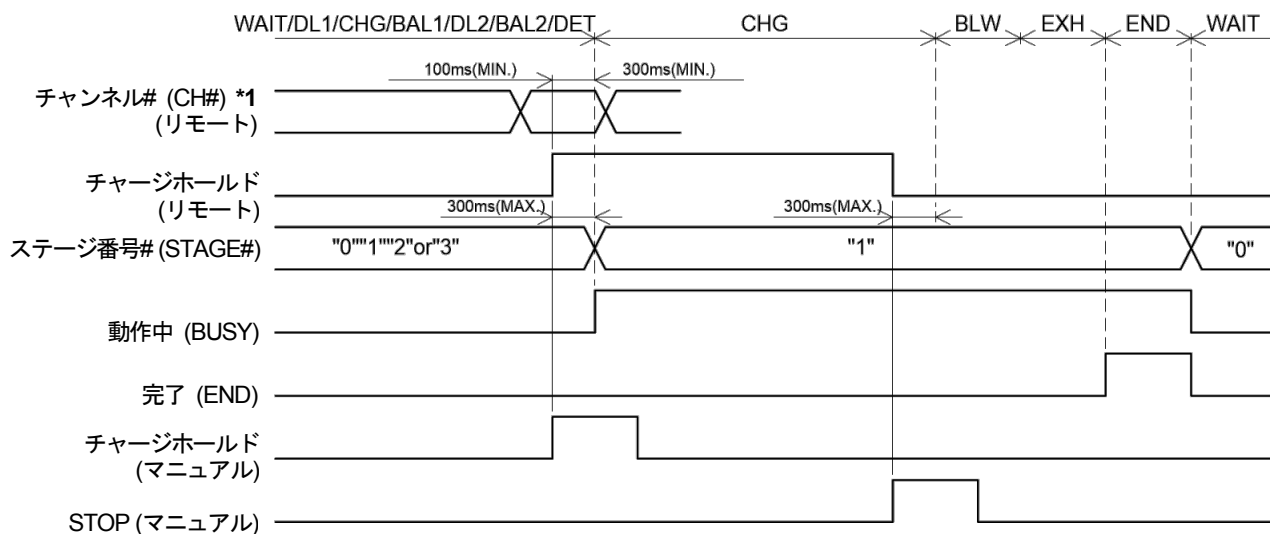
### マスタリングのタイミング



\*1 マスタリング要求信号は、LS-R902 から出力されます。

\*2 マスタリング/ドリフトクリア信号は、外部から LS-R902 へ入力されます。

## チャージホールドのタイミング



\*1 チャンネル#(CH#) は 待機(WAIT)工程でのみを受け付け、それ以外の工程では無効です。

## 1.9 I/O モニターで配線のチェック

LS-R902 を PLC などの外部機器と接続後に誤配線等の確認が行えます。

LS-R902 の電源立ち上げ後、プログラムロックを解除しマニュアルモードに切り替えます。

**4 タッチパネルの基本操作** をご確認ください。

**戻る** > メインメニュー > Lock > プログラムロック解除 > パスワードを入力 > **Enter** > **戻る**

**RM** > 「マニュアルモードに切り替えますか？」 > **はい**

テスター管理 > I/O モニター

## Input



信号を入力すると、入力されたピン番号が緑に点灯します。

## Output



- 1) Output 強制 ON を開始します。  
**Output 強制 ON**  
> 「Output 強制出力を開始します。よろしいですか？」 > **はい**
- 2) 押したピンが緑に点灯し、信号を出力します。
- 3) 再度ピン番号を押すと白に戻り、信号出力を停止します。
- 4) Output 強制 ON を中止します。  
**Output 強制 ON**  
> 「Output 強制出力を中止します。よろしいですか？」 > **はい**

## 2 シリアルコミュニケーション (RS-232C) ポートを使用する

このポートは EIA-232 に準拠した非同期、半二重のシリアルインターフェースです。パソコンなどの、外部機器と PC リンクソフト 4、Tera Term などのソフトを使用して通信することができます。(ヌルモデム形式で直接接続します。) このポートを介して、リークテストのデータを送信します。

送信データは出力のみで、ホストからのコマンドは受け付けません。

出力のタイミングは、END 工程の立ち上がりです。

各パラメーターの設定はシステム > システム設定 > **RS-232C**で行います。

### 2.1 RS-232C インターフェース

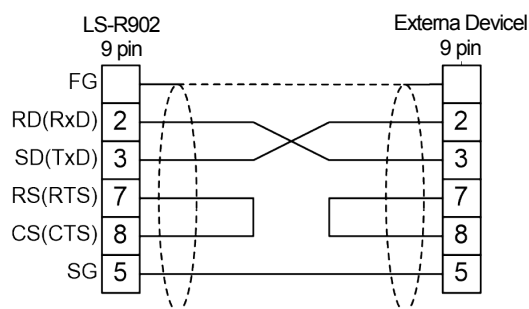
通信方式	半二重
通信速度	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
スタートビット	1 bit
データ長	7, 8 bit
パリティ	なし、偶数、奇数
ストップビット	1, 2 bit

#### コネクタ番号表 (DB-9P)

Pin #	信号名	機能
2	RxD	データ入力
3	TxD	データ出力
5	SG	信号接地

### 2.2 インターフェースケーブル接続例

- インターフェースケーブル結線図 (COM1)  
D-SUB 9 ピンメス インチネジ#4-40



## 2.3 出力形式

LS-R902 は 9 つの出力形式を持っています。

背面と前面の双方の RS-232C コネクタより出力が可能です。

設定方法は、システム > システム設定 > RS-232C(背面)・RS-232C(前面) > フォーマットで出力させたいフォーマットを選択します。

T フォーマット	固定長出力でリークデータのみが出力されます。
ID フォーマット	固定長出力でリークデータのほかにリミット値などが出力されます。(初期設定)
I フォーマット	固定長出力でリークデータのほかにリミット値などが出力されます。
DT フォーマット	固定長出力でリークデータのほかに日付データ等が出力されます。
K フォーマット	固定長出力でリークデータのほかに検出方法・K(Ve)チェックデータなどが出力されます。
L フォーマット	固定長出力で、平衡、検出のリークデータが出力されます。
M フォーマット	固定長出力でリークデータのほかに各タイマー設定等が出力されます。
P フォーマット	RS232C プリンター用フォーマットです。RS-232C プリンターが使用できます。
D フォーマット	固定長出力で計測中データを 100ms 毎に出力します。

## 2.4 データの形態

- 出力データは ASCII コードで表されます。
- 出力データは"#" (23H) で始まり、CR : キャリッジリターン (0DH) で終了します。
- 各パートは、スペース (20H) で区切られています。
- チェックサムは、16 進表記で、コロン ":" (3AH) で区切られています。
- 整数 3 桁表示になると、小数点を省き、"00" を数字の先頭に配置します。
- リーク量には、ドリフト量 (ノイズ) が含まれる場合がありますので、差圧 ( $\Delta P$ ) 出力と一致しない場合があります。

**NOTE:**

エラー発生時の差圧表示値は+999 となります。

**NOTE:**

\_ (アンダーバー) はスペースを示します。

### T フォーマット

#zz_00_J_±LLL.L : GG CR						
名称	記号	データ形態	単位	最小値	最大値	備考
号機番号	Z	2 桁整数	--	00	99	
判定	J	ASCII コード 1 文字 (16 進数)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: エラー
リーク量	L	浮動小数点	リーク量単位	± 0.000	± 00999	
チェックサム	G	2 桁 16 進数	--	00	FF	


## ID フォーマット(標準設定)

#zz_00_J_±LLL.LLL_±AAA.AAA_±BBB.BBB_±DDD.DDD_±PPP.PPP_±EEE.EEE_±FFF.FFF_CC : GG CR						
名称	記号	データ形態	単位	最小値	最大値	備考
号機番号	Z	2桁整数	--	00	99	
判定	J	ASCIIコード 1文字 (16進数)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: エラー
リーク量	L	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
DET UL	A	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
DET LL	B	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
ΔP	D	固定小数点	Pa	± 000.000	± 999.999	
テスト圧力	P	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
TP UL	E	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
TP LL	F	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
CH#	C	2桁整数	--	00	31 (99)	( ): RX11
チェックサム	G	2桁16進数	--	00	FF	

## I フォーマット

#zz_00_J_±LLL.LLL_±AAA.AAA_±BBB.BBB_±DDD.D_±PPP.PPP_±EEE.EEE_±FFF.FFF_C : GG CR						
名称	記号	データ形態	単位	最小値	最大値	備考
号機番号	Z	2桁整数	--	00	99	
判定	J	ASCIIコード 1文字 (16進数)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: エラー
リーク量	L	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
DET UL	A	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
DET LL	B	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
ΔP	D	固定小数点	daPa	± 000.0	± 999.9	
テスト圧力	P	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
TP UL	E	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
TP LL	F	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
CH#	C	1桁文字	--	0	V	0~9, A~V, Z
チェックサム	G	2桁16進数	--	00	FF	

## DT フォーマット

例: 0001, -9.50, -9.50, +.000, -0009.50, 96.1, END, 00, OK, 13-03-25, 00:00:00 CR		
名称	例	
工程タイマー	0001	0001 に固定
リーク量	-9.50	浮動小数点
生差圧	-9.50	浮動小数点
補正量	+.000	浮動小数点
ΔP	-0009.50	固定小数点
テスト圧力	96.1	浮動小数点
完了(END)	END	END に固定
CH#	00	2桁整数
判定	OK	<b>2.6 プリンター機能</b> の判定結果のプリントアウトをご確認ください。 
日付	13-03-25	YY-MM-DD
時間	00:00:00	HH:MM:SS

## K フォーマット

#zz,MM,J,±LLL.LLL,±AAA.AAA,±BBB.BBB,±SSS.SSS,±PPP.PPP,±EEE.EEE,±FFF.FFF,CC,±KKK.KKK,+yyy.yyy,XX,RRRR,YYYY-MM-DD,HH:MM:SS,:GG CR						
名称	記号	データ形態	単位	最小値	最大値	備考
号機番号	Z	2桁整数	--	00	99	
測定モード	M	2桁整数	--			00:リークテスト 01:マスタリング 02:K(Ve)チェック 03:NR モード
判定	J	ASCII コード 1文字 (16進数)	--	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: エラー
リーク量	L	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
DET UL	A	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
DET LL	B	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
補正	S	固定小数点	リーク量単位	± 000.000	± 999.999	
テスト圧力	P	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
TP UL	E	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
TP LL	F	固定小数点	テスト圧単位	± 000.000	± 999.999	
CH#	C	2桁整数	--	00	31 (99)	( ): RX11
K(Ve)測定	K	固定小数点	K(Ve)単位	± 000.000	± 999.999	
K(Ve)値	y	固定小数点	K(Ve)単位	+ 000.000	+ 999.999	
K(Ve)チェック	X	2桁整数	%	00	30	1%刻みで 00-30
エラーコード	R	4桁 16進数	--			*1
日付		YYYY-MM-DD	--	--	--	
時間		HH:MM:SS	--	--	--	
チェックサム	G	2桁 16進数	--	00	FF	

\*1 エラーコードと LS-R902 の対応するエラー

エラーコード	説明
4000	ERROR 11 ~15 空気作動弁動作不良
1000	ERROR 17 波形空気回路診断異常
0800	K(Ve)チェック NG
0400	ERROR 24 K(Ve)値レンジオーバー
0200	ERROR 2 テスト圧センサーレンジオーバー
0100	大リーク
0080	ERROR 3 テスト圧異常 ERROR4 等圧テスト圧異常
0040	ERROR 5 リークリミット設定異常
0008	ERROR 22 ストップバルブが閉じている
0004	ERROR 21 差圧センサー発振停止
0001	ERROR 23 マスタリング値異常
0000	OK 判定

## L フォーマット

#zz_00_J_±LbLbLb.Lb_±LdLdLd.Ld : GG CR						
名称	記号	データ形態	単位	最小値	最大値	備考
号機番号	Z	2桁整数	—	00	99	
判定	J	ASCIIコード 1文字 (16進数)	—	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: エラー
リーク量(平衡)	Lb	浮動小数点	リーク量単位	± 0.000	± 00999	
リーク量(検出)	Ld	浮動小数点	リーク量単位	± 0.000	± 00999	
チェックサム	G	2桁16進数	—	00	FF	

## M フォーマット

#zz_CC_RR_J_±LLL.LLL_±PPP.PPP_±DDD.DDD_±KKK.KKK_HHH.H_III.I_www.w_NNN.N_OOO.O_QQQ.Q_vv.v_v_SSS.S_TTT.T_UUU.U_VVV.V_WWW.W_xxx.x_ll_pp_kk_±ccc.ccc_±ddd.ddd_±hhh.hhh_±aaa.aaa_±bbb.bbb_±iii.iii_±EEE.EEE_±FFF.FFF_ee_ff_gg_jj_±mmm.mmm_±nnn.nnn_±ooo.ooo_±qqq.qqq_±rrr.rrr_±sss.sss_t_uu_±YYY.YYY_±ZZZ.ZZZ_YYMMDD_HHMMSS: GG CR						
名称	記号	データ形態	単位	最小値	最大値	備考
号機番号	Z	2桁整数	—	00	99	
CH#	C	2桁整数	—	00	31 (99)	( ): RX11
エラーコード	R	2桁整数	—	00	99	*1
判定	J	ASCIIコード 1文字 (16進数)	—	1	D	1: LL NG 2: OK 4: UL NG 9: LL2 NG C: UL2 NG D: エラー
リーク量	L	固定小数点	リーク量単位	- 999.999	+ 999.999	
テスト圧力	P	固定小数点	テスト圧単位	- 999.999	+ 999.999	
ΔP	D	固定小数点	Pa	- 999.999	+ 999.999	
K(Ve)	K	固定小数点	K(Ve)単位	- 999.999	+ 999.999	
DL1	H	固定小数点	sec	000.0	999.9	
CHG	I	固定小数点	sec	000.0	999.9	
BAL1	w	固定小数点	sec	000.0	999.9	
BAL2	N	固定小数点	sec	000.0	999.9	
DET	O	固定小数点	sec	000.0	999.9	
BLW	Q	固定小数点	sec	000.0	999.9	
END	v	固定小数点	sec	000.1	999.9	
EXH	S	固定小数点	sec	000.0	999.9	
MB1	T	固定小数点	sec	000.0	999.9	
MB2	U	固定小数点	sec	000.0	999.9	
PCHK	V	固定小数点	sec	000.0	999.9	*2
PCHG	W	固定小数点	sec	000.0	999.9	
PEXH	x	固定小数点	sec	000.0	999.9	
リーク量単位	l	2桁整数	—	00	16	*3
テスト圧力単位	p	2桁整数	—	00	08	*3
K(Ve) 単位	k	2桁整数	—	00	03	*3
BAL UL	c	固定小数点	リーク量単位	-999.999	+999.999	
BAL LL	d	固定小数点	リーク量単位	-999.999	+999.999	
DET(UL2)	h	固定小数点	リーク量単位	-999.999	+999.999	
DET(UL)	a	固定小数点	リーク量単位	-999.999	+999.999	



DET(LL)	b	固定小数点	リーク量単位	-999.999	+999.999	
DET(LL2)	i	固定小数点	リーク量単位	-999.999	+999.999	
TP UL	E	固定小数点	テスト圧力単位	-999.999	+999.999	
TP LL	F	固定小数点	テスト圧力単位	-999.999	+999.999	
テスト圧力監視	e	2桁整数	--	00	01	
補正タイプ	f	2桁整数	--	00	02	*3
ループ回数	g	2桁整数	--	00	20	
サンプル回数	j	2桁整数	--	00	20	
ドリフト補正	m	固定小数点	リーク量単位	- 999.999	+ 999.999	
マスタリング補正	n	固定小数点	リーク量単位	- 999.999	+ 999.999	
学習上限値	o	固定小数点	リーク量単位	- 999.999	+ 999.999	
学習下限値	q	固定小数点	リーク量単位	- 999.999	+ 999.999	
マスタリング補正 上限値	r	固定小数点	リミーク量単位	- 999.999	+ 999.999	
マスタリング補正 下限値	s	固定小数点	リーク量単位	- 999.999	+ 999.999	
ポート選択 A/B	t	1桁整数	--	0	1	0 固定
NR 回数	u	2桁整数	--	00	20	
EP 予備加圧	Y	固定小数点	テスト圧力単位	- 999.999	+ 999.999	
EP 加圧	Z	固定小数点	テスト圧力単位	- 999.999	+ 999.999	
日付		YYMMDD	--	--	--	
時間		HHMMSS	--	--	--	
チェックサム	G	2桁16進数	--	00	FF	

## \*1 エラーコードとLS-R902の対応するエラー

エラーコード	説明
00	エラーではありません。 判定(OK/NG)
01	ERROR 23 マスタリング値異常
02	ERROR 52 AD 通信不良
03	ERROR 21 差圧センサー発振停止
04	ERROR 22 ストップバルブが閉じている
05	ERROR 5 リークリミット設定異常
08	ERROR 3 テスト圧異常 ERROR 4 等圧テスト圧異常
10	ERROR 2 テスト圧センサーレンジオーバー
15	ERROR 11~15 空気作動弁動作不良
16	ERROR 53 I/O 通信不良
17	ERROR 3 テスト圧力の下限值(TP LL)がゼロに設定されている
21	ERROR 17 波形空気回路診断異常

## \*2 工程のある空気回路の場合は、0.2(s)～999.9(s)、工程の無いものは0.0(s)

## \*3 リーク量、テスト圧力、K(Ve)の単位と補正タイプ

	説明
リーク量単位	00: Pa, 01: kPa, 02: mmH <sub>2</sub> O, 03: inH <sub>2</sub> O, 04: mmHg, 05: mL/s, 06: mL/min, 07: in <sup>3</sup> /min, 08: in <sup>3</sup> /d, 09: L/min, 10: ft <sup>3</sup> /h, 11: Pa・m <sup>3</sup> /s, 12: E-3 Pa・m <sup>3</sup> /s, 13: Pa/s, 14: Pa/min, 15: *Pa/s, 16: *Pa/min
テスト圧力単位	00: kPa, 01: MPa, 02: PSI, 03: kg/cm <sup>2</sup> , 04: bar, 05: mbar, 06: mmHg, 07: cmHg, 08: inHg
K(Ve)単位	00: mL, 01: L, 02: in <sup>3</sup> , 03: ft <sup>3</sup>
補正タイプ	00: 補正なし、01: ドリフト学習補正 / 固定値補正、 02: マスタリング補正、ドリフト学習補正・マスタリング補正併用

## P フォーマット

**2.6 プリンター機能** をご確認ください。

## D フォーマット

例: 0001, -9.50, -9.50, +.000, -9.50, 96.1, CHG, 00 CR

名称	例	
工程タイマー	0001	4 桁整数
リーク量	-9.50	浮動小数点 単位は設定されたリーク量単位
生差圧	-9.50	浮動小数点
補正量	+.000	浮動小数点
ΔP	-9.50	固定小数点
テスト圧力	96.1	浮動小数点
工程名称	CHG	<b>6 セットアップ</b> をご確認ください。
CH#	00	2 桁整数

## 2.5 チェックサム

チェックサムは、#から : までの ASCII コードを全て加算し、その値の 2 の補数をとったものです。

計算例: T フォーマット

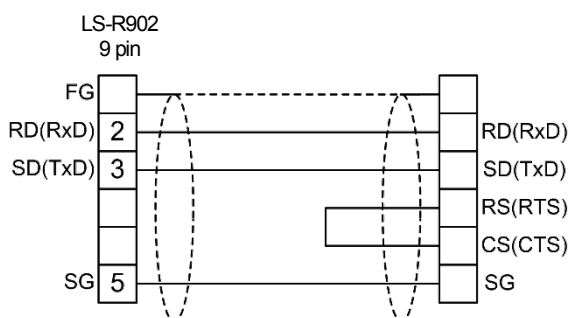
文字番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
転送文字列	#	0	0		0	0		2		-	0	0	0	.	4	:	3	2	CR
ASCII	HEX	23	30	30	20	30	30	20	32	20	2D	30	30	30	2E	34	3A		D
Code	DEC	35	48	48	32	48	48	32	50	32	45	48	48	48	46	52	58		13

		10 進表記 (DEC)	16 進表記 (HEX)	下 2 桁 16 進表記	2 進表記	備考
	合計	718	2CE	CE	11001110	ASCII の合計
文字列の計算	反転	-719	D31	31	110001	合計値のビット反転
	2 の補数	-718	D32	32	110010	合計値のビット反転に 1 を加える
チェックサム				32		

## 2.6 プリンター機能

プリンターは 1 行あたり 80 文字以上プリントでき、キャラクタフォント内蔵の、ケーブルは 3 m 以下のものをご使用下さい。

## プリンタインターフェース ケーブル仕様



プリンターの設定を下記に変更してください。  
CR 機能=改行復帰  
ボーレート=9600 (bps)

## リークテストデータのプリントアウト

1 計測ごとにリークテストデータが出力されます。

## リークテストデータの出力項目

出力項目	出力例	
DATE	12-12-01	テストが終了した日付 (yy-mm-dd)
TIME	11:14:21	テストが終了した時間
CH#	00	テストが行われたチャンネル番号
TOTAL#	00000116	テストされたワークの総数
PRESSURE	+97.8 kPa	テスト圧値
dP[Pa]	+5.59	差圧の生データ
COMP[Pa]	+5.77	補正量(リーク量単位)
LEAKAGE	+0.000 mL/min	補正後のリーク量
RESULT	OK	リークテストの判定結果。リークテスト中にエラーが発生した場合はエラーが出力されます。

## 判定結果のプリントアウト

Result Symbol	判定またはエラーメッセージ内容
OK	OK
OK(M)	マスタリング OK
CHG +NG , CHG -NG	加圧大リーク UL、加圧大リーク LL
UL NG* , L NG*	平衡大リーク UL/平衡 UL NG/DL2 大リーク UL 平衡大リーク LL/平衡 LL NG/DL2 大リーク LL
UL NG , LL NG	検出 UL NG、検出 LL NG
UL2 NG , LL2 NG	検出 UL2 NG/検出大リーク UL、検出 LL2 NG/検出大リーク LL
PS OV!	ERROR 2 テスト圧センサーレンジオーバー
TP <> !	ERROR 3 テスト圧異常
P.Lo=0	ERROR 3 テスト圧力の下限值(TP LL)がゼロに設定されている
B1TP<>!	ERROR 4 等圧テスト圧異常
LIMIT!	ERROR 5 リークリミット設定異常
AV ?!1	ERROR 11 空気作動弁動作不良 1
AV ?!2	ERROR 12 空気作動弁動作不良 2
AV ?!4	ERROR 14 空気作動弁動作不良 4
AV ?!5	ERROR 15 空気作動弁動作不良 5
DPS ?!	ERROR 21 差圧センサー発振停止
V CLS!	ERROR 22 ストップバルブが閉じている
MCMP<>!	ERROR 23 マスタリング値異常
SLV0!	ERROR 52 AD 通信不良
SLV1!	ERROR 53 I/O 通信不良
FRAMc!	ERROR 61: FRAM チェックサムエラー

## 3 USB ポート

USB ポートは、USB 2.0 でデータのやり取りが行えます。  
FAT16 か FAT32 でフォーマットした USB メモリーを使用してください。

**NOTE:**

ウイルスチェックした USB メモリーを使用してください。  
USB メモリーを媒体として、LS-R902 がウイルスに感染し故障した場合、弊社は一切の保証を致しません。

### LS-R902 から USB メモリーへ出力するデータ

設定値の書き出し

USB 保存設定データ (計測データ、波形データ、マスタリング値データ)

解析 / 計測履歴データ

計測設定のバックアップデータ (SPAN、補正値を除く)

システム全体のバックアップデータ (SPAN、補正値を除く)

取扱説明書

### USB メモリーから LS-R902 へ書き込めるデータ

計測設定の復元用のバックアップ

システム全体の復元用のバックアップ

**注目**

計測設定のバックアップで USB メモリーに保存したデータを使用して、他の LS-R902 へ復元(設定値のコピー)する場合は個別復元で行ってください。

全て復元を行うと個人情報を書き換えられ、正確に計測ができなくなります。

## 4 LAN ポート

FTP サーバー機能搭載予定

## 操作マニュアル

# 4

## タッチパネルの基本操作

1	電源を投入する.....	40
2	各サブメニュー画面、項目を開く .....	40
3	1つ前の画面に戻る .....	41
4	プログラムロック・解除.....	41
4.1	プログラムロック解除とロック.....	41
5	リモートとマニュアルの切り替え .....	42
6	起動画面 (Home) への移動.....	42
6.1	メインメニュー画面から移動する.....	42
6.2	各設定メニューから直接移動する (ショートカット).....	42
6.3	計測画面や設定画面からメインメニュー画面へ移動する .....	43
7	設定に関する操作.....	43
7.1	チャンネルを切り替える.....	43
7.2	複数の選択肢から選択する .....	43
7.3	テンキーで値を入力する.....	44
7.4	日付を入力する .....	44
7.5	時刻を入力する .....	44

# 1 電源を投入する

リアパネルの電源スイッチを ON にし、電源を投入します。  
設定されている起動画面 (Home) が表示します。  
(デフォルトは標準計測画面)

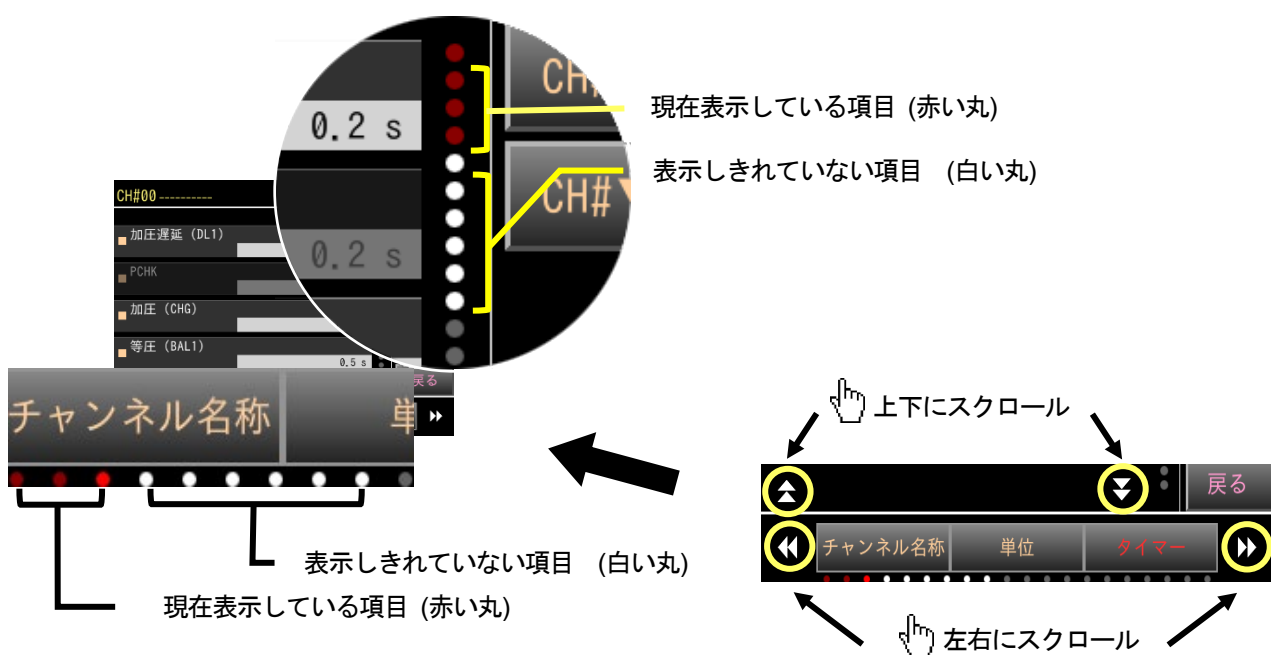
## NOTE:

起動画面 (Home) で **戻る** を押すと、  
メインメニュー画面が開きます。

計測は、電源を入れて 5 分以上経過させてから開始してください。

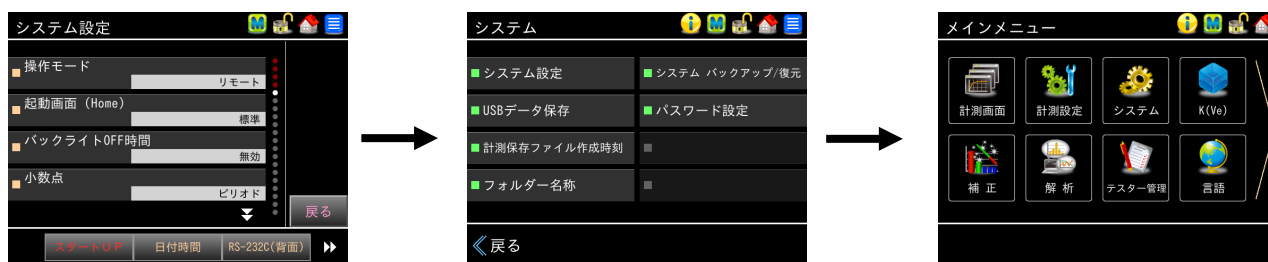
# 2 各サブメニュー画面、項目を開く

メインメニュー画面から各サブメニュー画面を開きます。  
アイコンや選択項目を押すと、次画面が開きます。



### 3 1つ前の画面に戻る

**戻る**を押すと1つ前の画面に戻ります。



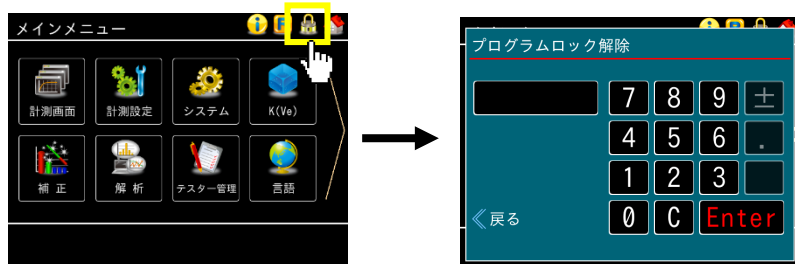
**NOTE:**

電源を投入した際に表示される起動画面 (Home) で**戻る**を押すと、メインメニュー画面が開きます。

4

## 4 プログラムロック・解除

プログラムを解除することにより設定値の変更が可能になります。(ロックされていると変更はできません。) Lock (鍵アイコン) を押すとプログラムロック解除メニュー、プログラムロックのポップアップが開きます。



**NOTE:**

画面上部の Lock(鍵アイコン) は、プログラムロックと解除のみに使用してください。

### 4.1 プログラムロック解除とロック

#### プログラムロック解除



Lock > プログラムロック解除 > パスワードを入力 (初期設定は 0000) > **Enter**


#### プログラムロック





Lock > プログラムロック > 鍵が閉じロックします。

## 5 リモートとマニュアルの切り替え



電源投入時は、設定されている操作モードになります。(デフォルトはリモート)

操作モードを切り替えるには、プログラムを解除後、メインメニュー上部の  アイコンを押します。


### リモートからマニュアルへの切り替え

 →     メインメニュー > Rem/Man > 「マニュアルに切り替えます。よろしいですか？」 >   
画面右上の R が M に変わります。

### マニュアルからリモートへの切り替え

 →     メインメニュー > Rem/Man > 「リモートに切り替えます。よろしいですか？」 >   
画面右上の M が R に変わります。

#### NOTE:

プログラムロックが解除されていない状態で  アイコンを押すと、プログラムロック解除のパスワード入力画面が開きます。パスワードを入力後、リモートとマニュアルの切り替えのメッセージが表示します。

## 6 起動画面 (Home) への移動

### 6.1 メインメニュー画面から移動する




画面上部の  を押します。

### 6.2 各設定メニューから直接移動する (ショートカット)



メインメニュー画面を介さずに起動画面を開くショートカットです。

画面上部の  を押します。  
実際に計測しながら最適な設定値を探す場合などに便利です。



### 6.3 計測画面や設定画面からメインメニュー画面へ移動する



戻るボタンを数回押してメインメニューに戻るのではなく 1 回押すだけでメインメニューへ戻ります。

画面上部の  を押します。

## 7 設定に関する操作

4

#### NOTE:

プログラムがロックされていると設定値の変更はできません。  
設定操作の前にプログラムロック解除を行ってください。  
メインメニュー > Lock > プログラムロック解除

### 7.1 チャンネルを切り替える



**CH#▲**を押すと CH#1 CH#2 CH#3...と 1 つずつ上がります。  
**CH#▼**を押すと CH#31 CH#30 CH#29...と 1 つずつ下がります。

#### NOTE:

電源投入時に表示されるチャンネルは、CH#00 です。  
ただし、マニュアルモードで起動した時のみ、最後に計測したチャンネルで立ち上がります。

### 7.2 複数の選択肢から選択する



単位など、複数の選択肢の中から選択する項目の設定方法です。  
変更する項目を押すと選択肢のポップアップウィンドウが表示されます。

- 1) 赤い四角マークが表示している物が現在選択されています。  
選択すると、黄色の四角マークが表示します。
- 2) **Enter**を押すと選択が決定します。

### 7.3 テンキーで値を入力する



タイマーなど、数値を入力する項目の設定方法です。  
項目を開くとテンキーのポップアップウィンドウが表示します。

- 1) **CLR** を押し、現在の値をクリアしてから数値を入力します。
- 2) **Enter** を押し決定します。

### 7.4 日付を入力する



- 1) 変更する項目（年、月、日）を押すと、選択した項目のバックグラウンドが赤に変わります。
- 2) **▲▼** ボタン押して数字を変更します。
- 3) **Enter** を押して決定します。

### 7.5 時刻を入力する



- 1) 変更する項目（時、分、秒）を押すと、選択した項目のバックグラウンドが赤に変わります。
- 2) **▲▼** ボタン押して数字を変更します。
- 3) **Enter** を押して決定します。

# 5

## 画面構成

<b>1</b>	<b>メインメニュー</b> .....	<b>46</b>	<b>6</b>	<b>補正メニュー</b> .....	<b>63</b>
<b>2</b>	<b>計測画面メニュー</b> .....	<b>47</b>	6.1	マスタリング設定.....	63
2.1	計測画面一覧 (リモートモード).....	47	6.2	マスタリング表示.....	64
2.2	計測画面: 標準 (マニュアルモード).....	48	6.3	ドリフト学習補正設定.....	64
2.3	計測画面: シンプル (マニュアルモード).....	50	6.4	ドリフト学習補正表示.....	65
2.4	計測画面: 波形 (マニュアルモード).....	50	6.5	固定値補正設定.....	65
2.5	計測画面: 4 チャンネル (マニュアルモード).....	50	<b>7</b>	<b>解析メニュー</b> .....	<b>66</b>
2.6	計測画面: 計測履歴一覧 (マニュアルモード).....	51	7.1	カウンター.....	66
2.7	計測画面: 計測履歴チャート (マニュアルモード).....	51	7.2	管理図.....	66
2.8	カスタマイズ設定.....	51	7.3	波形.....	66
<b>3</b>	<b>計測設定メニュー</b> .....	<b>52</b>	<b>8</b>	<b>テスター管理メニュー</b> .....	<b>67</b>
3.1	基本設定.....	53	8.1	メモリー操作.....	67
3.2	詳細設定.....	54	8.2	異常履歴.....	67
3.3	共通設定.....	57	8.3	I/O モニター.....	67
3.4	設定値コピー.....	57	8.4	タッチパネル.....	68
3.5	デフォルトコピー.....	57	8.5	点検.....	68
3.6	計測設定 バックアップ / 復元.....	58	8.6	次回点検日.....	68
3.7	設定値書き出し"csv".....	58	8.7	メンテナンス項目.....	68
<b>4</b>	<b>システムメニュー</b> .....	<b>59</b>	8.8	再起動.....	68
4.1	システム設定.....	59	<b>9</b>	<b>言語メニュー</b> .....	<b>69</b>
4.2	USB データ保存.....	61	<b>10</b>	<b>トラブルシューティングメニュー</b> .....	<b>69</b>
4.3	計測保存ファイル作成時刻.....	61	10.1	異常一覧.....	69
4.4	フォルダー名称.....	61	10.2	大リーク一覧.....	69
4.5	システム バックアップ / 復元.....	61	10.3	ワーク NG 多発の場合.....	69
4.6	パスワード設定.....	61	10.4	マスターNG 多発の原因.....	70
<b>5</b>	<b>K(Ve)メニュー</b> .....	<b>62</b>	<b>11</b>	<b>ヘルプメニュー</b> .....	<b>70</b>
5.1	K(Ve)設定.....	62	11.1	Ver 情報.....	70
5.2	K(Ve)測定.....	62	11.2	計算ツール.....	70
5.3	K(Ve)チェック.....	63	11.3	周辺機器.....	70
			11.4	取扱説明書コピー.....	70

# 1 メインメニュー

メインメニュー画面です。2画面で構成されています。この画面から各サブメニューを開きます。



メインメニュー

計測画面

計測設定

システム

K(Ve)

補正

解析

テスター管理

言語

トラブルシューティング


ヘルプ



Home


Lock

Rem/Man

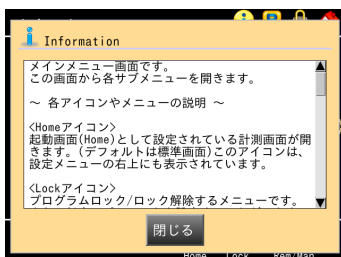
インフォメーション

**Home**  システム > システム設定 > スタートUP で設定した画面に移動します。

**Lock**   プログラムロックの解除、プログラムロックが行えます。

**Rem/Man**  リモート/マニュアルを切り替えるアイコンです。

**インフォメーション**

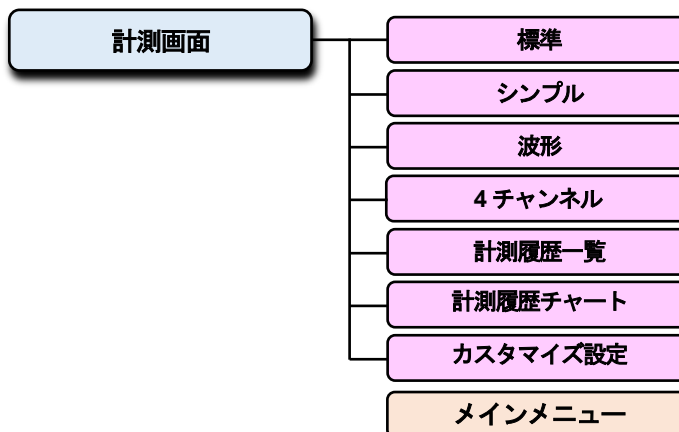


アイコンを押すと、それぞれのインフォメーションが表示します。

## 2 計測画面メニュー



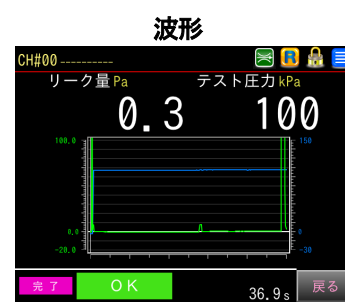
標準、シンプル、波形、4チャンネル、計測履歴一覧、計測履歴チャートの6種類の計測画面があり、計測中でも切替えることができます。



言語以外の各画面でメインメニューキーが表示します。

5

### 2.1 計測画面一覧 (リモートモード)



**4 チャンネル**

CH#	リーク量 Pa	テスト圧力 kPa	判定
00	1.0	100	OK
08	2.3	100	OK
16	1.7	100	OK
24	1.0	100	OK

完了 27.4 s 戻る

**計測履歴一覧**

No.	リーク量	判定	時刻
58	2.0	OK	10:41:14
59	3.5	OK	10:41:57
60	6.5	OK	10:57:33
61	4.9	OK	10:58:13
62	3.3	OK	10:58:41
63	2.0	OK	10:59:10
64	0.8	OK	10:59:38
65	1.0	OK	11:00:07
66	2.0	OK	11:00:44
67	1.0	OK	11:01:19

戻る



## 2.2 計測画面: 標準 (マニュアルモード)

計測画面のマニュアルモードは、初期設定などで使用します。

プログラムロックを解除し操作モードをマニュアルモードにして操作します。

\* が付いている項目は、カスタマイズ設定で表示/非表示を選択することができます。

カスタマイズ設定内にある全ての項目を表示する唯一の計測画面です。

枠で囲まれている個所は、全計測画面共通です。



- A CH#: チャンネル番号と名称です。(名称は20文字まで)
- B リーク量: リーク量です。
- C テスト圧力: テスト圧力です。
- D TP UL / TP LL (テスト圧力リミット): テスト圧力の上下限設定値です。
- E DET UL / DET LL (検出リミット): リークリミットの検出(UL) / 検出(LL) の設定値です。
- F 合否判定: リーク判定後にリークテストの合否判定を表示します。
- G 補正量: マスタリング、ドリフト補正等の補正量です。
- H 生差圧: センサーの生差圧です。
- I 工程インジケータ: 現在の計測工程を点灯して表示します。
- J K(Ve)値: メモリーされている K(Ve)値です。
- K Mainmenu: メインメニューキー
- L Lock: プログラムロックキー
- M Rem/Man: LS-R902 の操作モードがリモートなら **R**、マニュアルなら **M** を表示します。

- N : 前面の校正ポート( )のバルブが開いているときはオレンジ色、閉じていると緑色で表示します。
- O **クイックアクセス**: 詳細設定、補正、等直接画面が開けます。
- P **Channel**: チャンネル選択キーです。
- Q **Start**: スタートキーです。**Mode** で選択した計測を開始します。  
1 サイクルで終了、**Stop** で中断  
チャージホールドは **Stop** を押すまで加圧状態を保持します。
- R **Stop**: ストップキーです。**Mode** で選択した計測を中止します。  
チャージホールドは終了します。
- S **Mode**: モードキーです。実行する計測をリークテスト・マスタリング・チャージホールド・自動セットアップ・基準波形登録・エージングから選択します。
- T **戻る**: 電源投入後は、メインメニューに、その他の場合は、前画面へ戻ります。
- U **計測時間**: 各工程の時間です。休止時はトータルタイマーを表示します。
- V **メニューバー**: マニュアルモードでのみ表示します。

## チャンネル変更画面



**Channel** キーを押すとチャンネル変更画面が表示します。



**CH#▼**を押すと CH#31 CH#30 CH#29...と1つずつ下がります。

**CH#▲**を押すと CH#1 CH#2 CH#3...と1つずつ上がります。

## 校正バルブ動作の詳細



キャリブレーターがJタイプの時のみ使用します。

前面の✕校正ポートバルブが開いているときはオレンジ色、閉じていると緑色で表示されます。

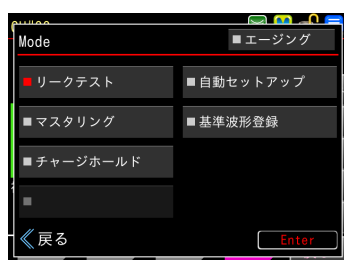
NG 確認用のリークマスターを取り付けて、単独で NG 判定の確認が行えます。

### NOTE:

キャリブレーターKタイプ(ALC仕様)の時もアイコンは表示しますが、Jタイプと同じ使い方はできません。

5

## 計測モード (Mode)の詳細



計測画面では、下記の6種類から計測モードを選択できます。

**リークテスト:** 通常のリークテストです。

**マスタリング:** マスタリング値取得動作です。

**チャージホールド:** **Stop**を押すまで加圧状態を保持します。

**自動セットアップ:** 初期調整のタイマー設定を自動的に設定します。

**基準波形登録:** 診断の基準となる計測を行いマスターとして登録します。

**エージング:** リークテスト・マスタリング・基準波形登録のいずれかを繰り返し行います。選択方法は、計測したいテストを選択してからエージングを選択すると2項目が選択できます。

## クイックアクセス



計測設定の詳細設定

補正メニュー

システム設定メニュー

計測設定バックアップ/復元

トラブルシューティングの異常履歴  
の各項目へジャンプします。

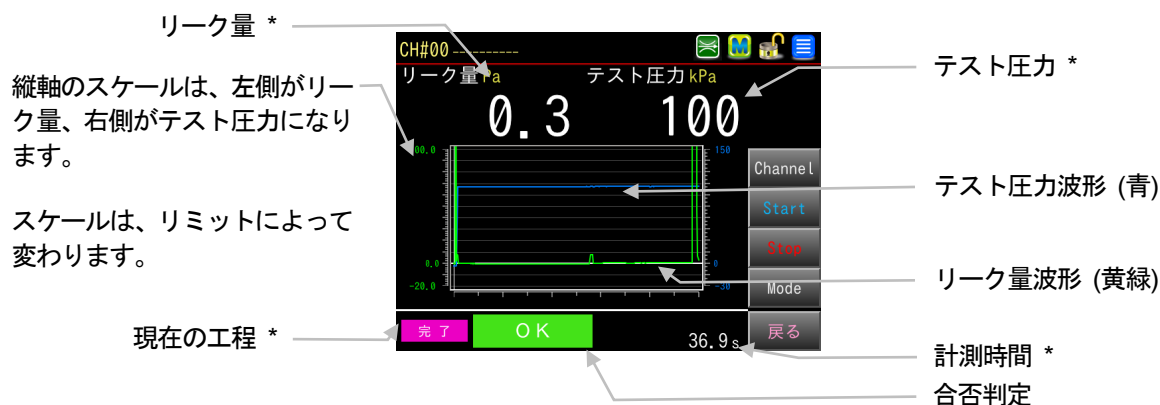
## 2.3 計測画面: シンプル (マニュアルモード)

テスト圧、リーク量、合否判定のみを表示するシンプルな画面です。



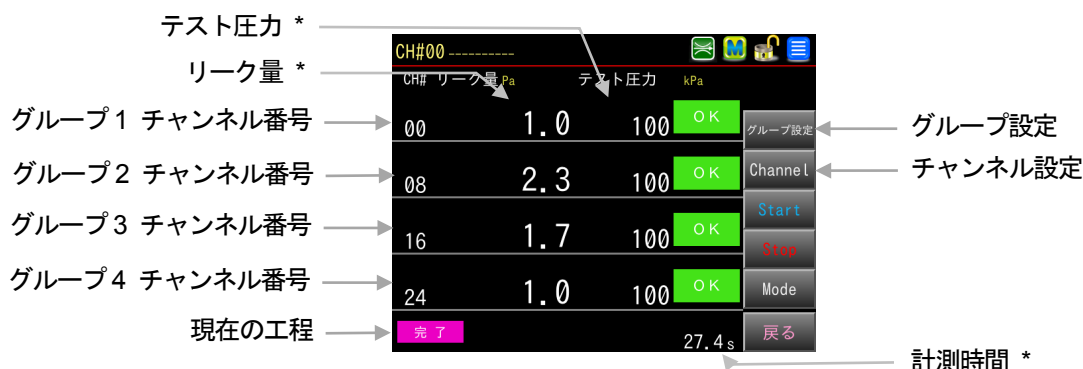
## 2.4 計測画面: 波形 (マニュアルモード)

計測中のリーク量とテスト圧がグラフで表示されます。  
青いラインはテスト圧力、黄緑色のラインはリーク量を示します。



## 2.5 計測画面: 4 チャンネル (マニュアルモード)

全 32 あるチャンネルを#0 から順に 8 チャンネルずつに 4 分割し、各グループから 1 チャンネルずつ最大 4 チャンネルまで表示することができます。また、**グループ設定** ボタンでチャンネルのグループの変更も可能です。1 つのワークで複数の箇所のリークテストを行う時など、複数のテスト結果を同時に表示したい場合に使用します。停止信号を入力すると全てのデータがクリアされます。



7 目的別設定と操作 をご確認ください。



## 2.6 計測画面: 計測履歴一覧 (マニュアルモード)

リークテストをしながら、最新 10 件分の計測データを表示します。一覧は、リークテストが 1 回完了する度に更新されます。

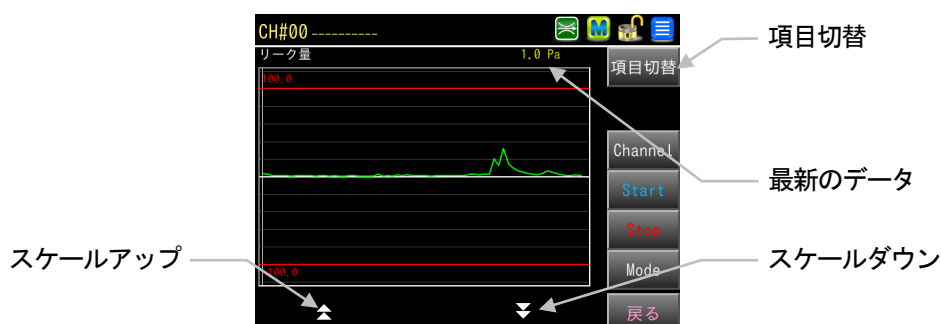
No.	リーク量	判定	時刻
58	2.0	O K	10:41:14
59	3.5	O K	10:41:57
60	6.5	O K	10:57:33
61	4.9	O K	10:58:13
62	3.3	O K	10:58:41
63	2.0	O K	10:59:10
64	0.8	O K	10:59:38
65	1.0	O K	11:00:07
66	2.0	O K	11:00:44
67	1.0	O K	11:01:19

## 2.7 計測画面: 計測履歴チャート (マニュアルモード)

リークテストをしながら、指定されている全チャンネルのデータ推移をグラフ表示します。(データ数は、全チャンネルで最大 5000 個)

グラフは、リークテストが 1 回完了する度に更新されます。

**項目切替**を押すと、リーク量、テスト圧力、補正量、生差圧、の 4 項目が切り替わります。



## 2.8 カスタマイズ設定



計測画面のカスタマイズの方法は、

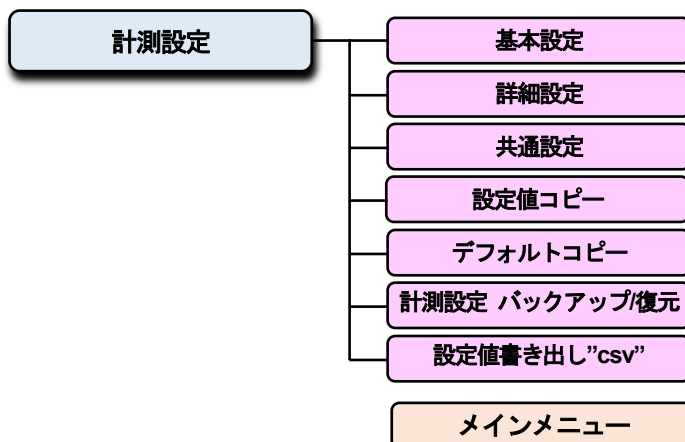
**6 セットアップする** をご確認ください。



### 3 計測設定メニュー

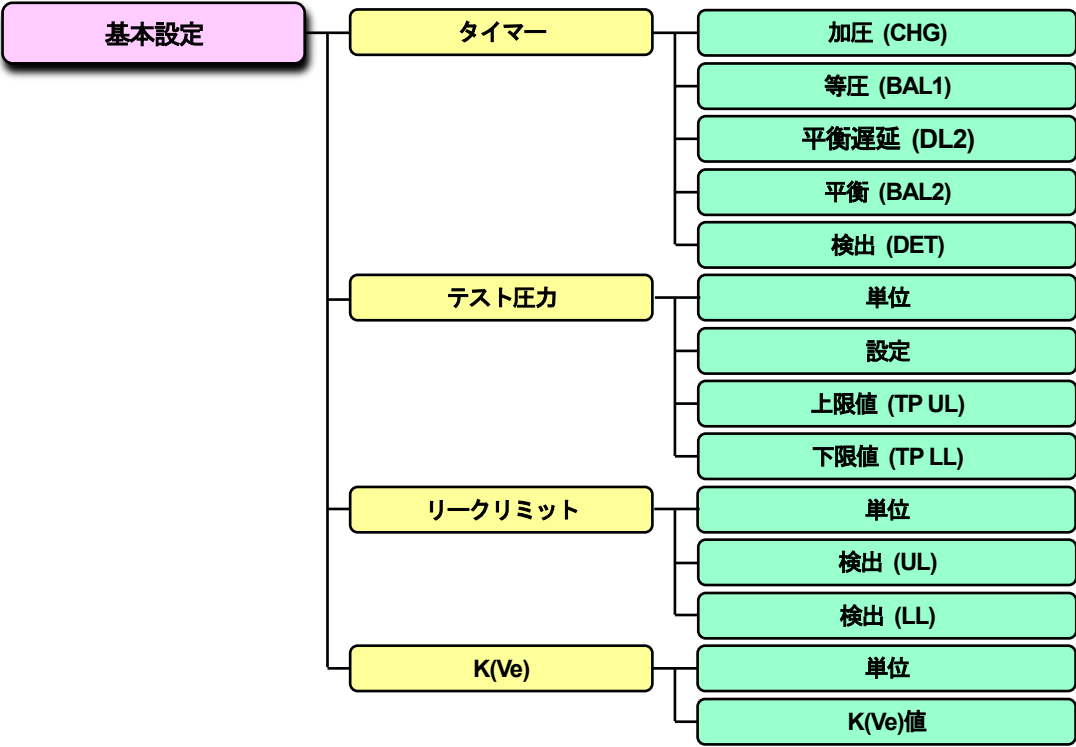


リークテストに関する設定(パラメーター設定)を行うメニューです。



3.1 基本設定

リークテストに必要な最低限の設定ができます。これらの項目を設定すれば、リークテストをすることが可能です。



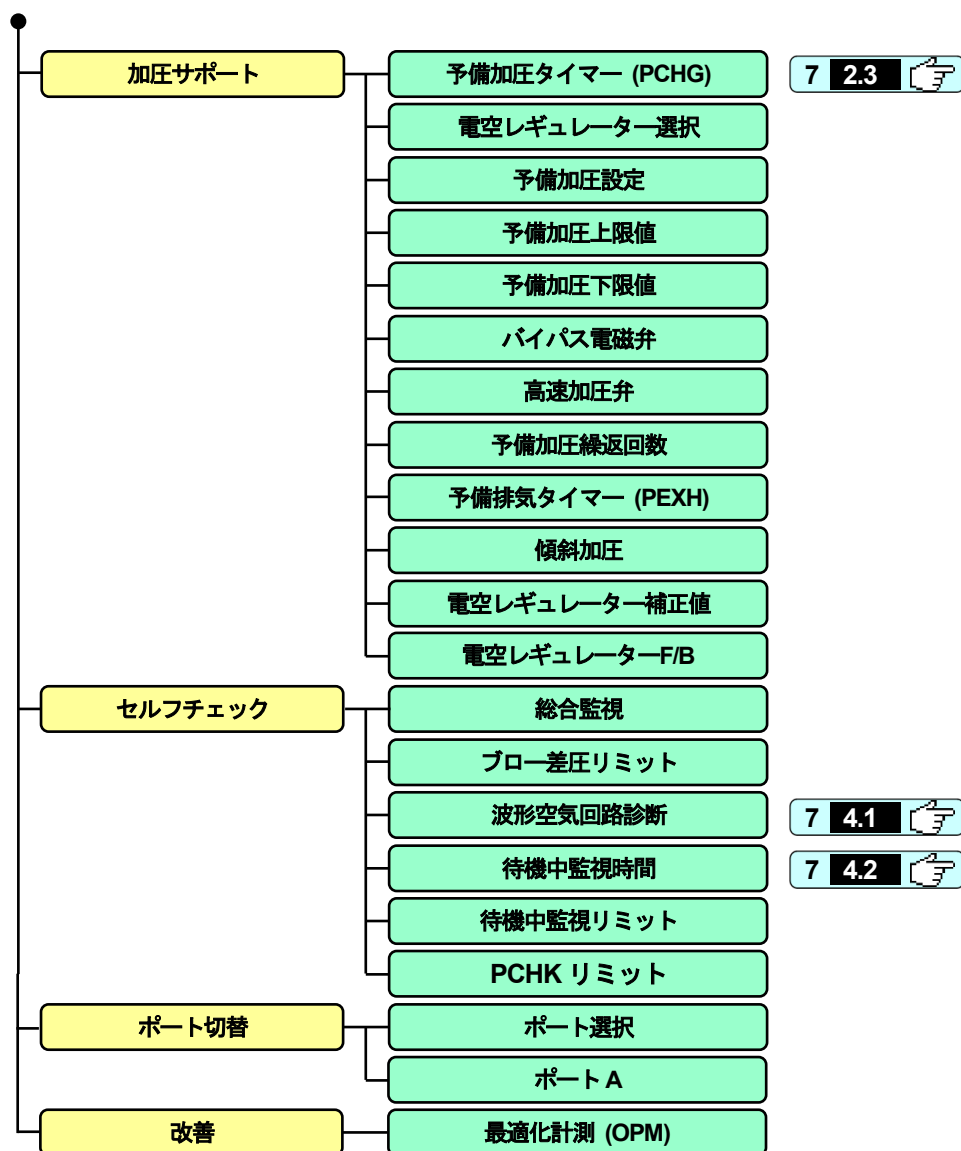
タイマー	加圧 (CHG)	設定範囲 0 から 999.9 (s)
	等圧 (BAL1)	
	平衡 (BAL2)	
	検出 (DET)	
テスト圧力	単位	kPa, MPa (PSI, kg/cm <sup>2</sup> , bar, mbar, mmHg, cmHg, inHg, mmH <sub>2</sub> O) *1
	設定	テスト圧力範囲設定により異なります。
	上限値 (TP UL)	テスト圧力範囲設定と単位により異なります。
	下限値 (TP LL)	
リークリミット	単位	Pa, kPa, mL/s, mL/min, L/min, Pa・m <sup>3</sup> /s, E-3 Pa・m <sup>3</sup> /s, Pa/s, Pa/min, *Pa/s, *Pa/min (mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O, mmHg, in <sup>3</sup> /min, in <sup>3</sup> /d, ft <sup>3</sup> /h) *1
	検出 (UL)	検出時のワーク側の小リークリミット
	検出 (LL)	検出時のマスター側の小リークリミット
K(Ve)	単位	K(Ve)値の単位です。あらかじめ単位が分かっている場合は、設定をします。
	K(Ve)値	あらかじめ K(Ve)値が分かっている場合は入力します。

\*1 SI 単位仕様では( )内の単位は設定できません。

## 3.2 詳細設定

基本設定を含んだ詳細なリークテストの設定ができます。





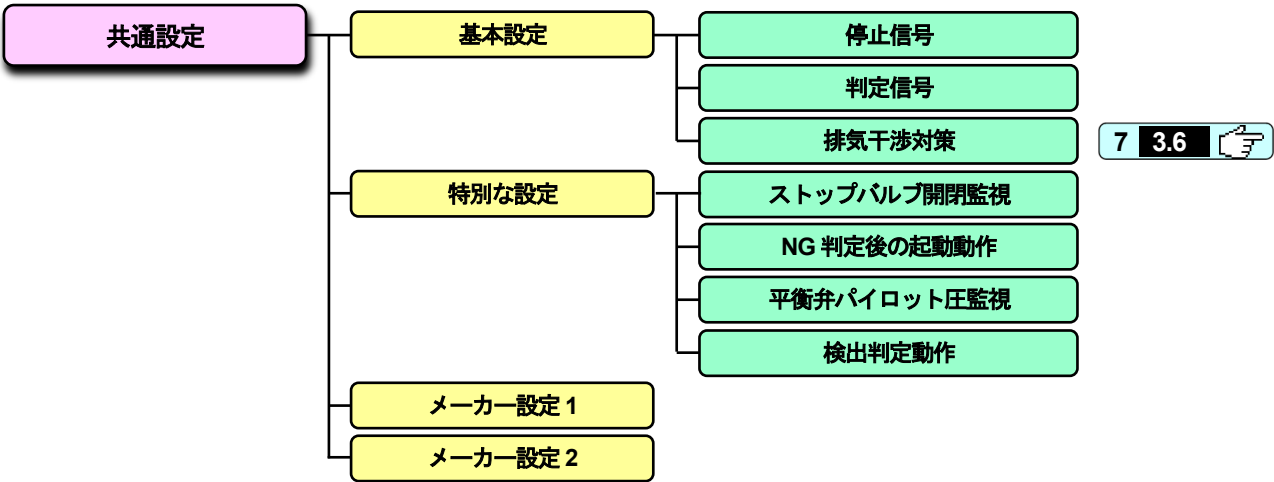
チャンネル名称	チャンネル名称	20 文字でチャンネル名称がつけられます。
単位	リーク量	Pa, kPa, mL/s, mL/min, L/min, Pa・m³/s, E-3 Pa・m³/s, Pa/s, Pa/min, *Pa/s, *Pa/min (mmH₂O, inH₂O, mmHg, in³/min, in³/d, ft³/h) *1
	テスト圧力	kPa, MPa (PSI, kg/cm², bar, mbar, mmHg, cmHg, inHg, mmH₂O) *1
	K(Ve)	mL, L (in³, ft³) *1
タイマー	加圧遅延 (DL1)	設定範囲 0 から 999.9 (s)
	PCHK	工程のある空気回路の場合は、0.2(s) ~ 999.9(s)、工程の無いものは 0.0(s)
	加圧 (CHG)	設定範囲 0 から 999.9 (s)
	等圧 (BAL1)	
	平衡遅延 (DL2)	
	平衡 (BAL2)	
	検出 (DET)	
	エアブロー (BLW)	
	排気 (EXH)	
	完了 (END)	設定範囲 0.1 から 999.9 (s)

\*1 SI 単位仕様では( )内の単位は設定できません。

テスト圧力	電空レギュレーター選択	EP/1
	設定	ワーク、マスターへ印加するテスト圧力を設定します。
	上限値 (TP UL)	テスト圧力を監視します。 また、シール治具等の大リーク判定をします。
	下限値 (TP LL)	ポート切替で二次圧を選択した場合、上下限値がマイナス設定できるようになります。
	監視	有効, 無効 テスト圧力上下限値の有効・無効を設定します。
	オートゼロ	無効, 有効
	電空レギュレーター補正值	テスト圧力の設定値と表示値に差異がある場合に使用します。
リークリミット	電空レギュレーターF/B	テスト圧力センサーの値を電空レギュレーターへフィードバックします。
	平衡 (UL)	平衡時ワーク側のリークリミット
	平衡 (LL)	平衡時マスター側のリークリミット
	検出 (UL2)	検出時のワーク側の中リークリミット、検出(UL)より大きい値を入力します。 検出(UL)間での不確定判定領域の設定範囲に使用します。
	検出 (UL)	検出時のワーク側の小リークリミット
	検出 (LL)	検出時のマスター側の小リークリミット
	検出 (LL2)	検出時のマスター側の中リークリミット。検出(LL)以下の値を入力します。検出(LL)間での不確定判定領域の設定範囲に使用します。
	ノイズリダクション(NR)回数	1 から 20 回 1 回の設定で 2 段階判定の設定になります。 2 回以上で有効となり、ノイズリダクションのループ数設定となります。
	ノイズリダクション等圧工程	無効, 有効 有効にすると通常の検出を繰り返すノイズリダクションの工程の前に、NR 等圧タイマー、NR 平衡タイマーの設定ができます。
	ノイズリダクション等圧時間 (BAL1)	0.0 ~ 999.9 (s)
	ノイズリダクション平衡時間 (BAL2)	
加圧サポート	予備加圧タイマー (PCHG)	低压でワークの容積が大きいとき等に使用します。
	電空レギュレーター選択	EP/1
	予備加圧設定	電空レギュレーター仕様のみ設定できます。
	予備加圧上限値	
	予備加圧下限値	
	バイパス電磁弁	有効, 無効 別売のバイパスユニットを使用する場合有効にします。
	高速加圧弁	使用できません。
	予備加圧繰返回数	1 ~ 20 回
	予備排気タイマー(PEXH)	0.0 ~ 999.9 (s) テスト条件により異なります。
	傾斜加圧	無効, 有効 有効にすると設定した予備加圧タイマーの時間内に、予備加圧設定の圧力に徐々に加圧されます。
	電空レギュレーター補正值	予備加圧の電空レギュレーター補正值
	電空レギュレーターF/B	テスト圧力センサーの値を電空レギュレーターへフィードバックします。
セルフチェック	総合監視	有効, 無効
	ブロー差圧リミット	LS-R902 内部の空気回路をチェックします。
	波形空気回路診断	0 ~ 500% 0%で無効 外部空気回路のつまり等を診断します。
	待機中監視時間	休止時の加圧弁チェックをします。
	待機中監視リミット	
	PCHK リミット	1%, 0.5%
ポート切替	ポート選択	使用できません。
	ポート A	正圧・負圧・二次圧
改善	最適化計測 (OPM)	無効, 有効

3.3 共通設定

チャンネルに関係なく共通の設定を行います。



基本設定	停止信号	A 接点, B 接点	
	判定信号	ホールド, パルス	
	排気干渉対策	無効, 有効	
特別な設定	ストップバルブ開閉監視	有効, 無効	初期設定を変更しないでください。
	NG 判定後の起動動作	停止信号不要 停止信号必要	通常は不要で使⽤します。
	平衡弁パイロット圧監視	有効, 無効	微圧・高圧・超⾼圧仕様以外は、使⽤できません。
	検出判定動作	タイムアップ、瞬時	
メーカー設定 1		変更できません。	
メーカー設定 2		変更できません。	

3.4 設定値コピー

指定した 1 つチャンネルの設定値を、他の複数のチャンネルにコピーします。

7 目的別設定と操作 をご確認ください。

3.5 デフォルトコピー


指定したチャンネルに初期設定値をコピーします。

7 目的別設定と操作 をご確認ください。

### 3.6 計測設定 バックアップ / 復元


リークテストの設定値 (パラメーター) を元の状態に戻したいときに、バックアップを取っておいた設定値を復元します。

- ☐ バックアップ
- ☐ 復元
  - └ 全て復元
  - └ 個別復元
- ☐ LS-R900 復元

7 目的別設定と操作 をご確認ください。 

### 3.7 設定値書き出し”csv”

リークテストの設定値 (パラメーター) を CSV 形式で USB メモリーに書き出します。

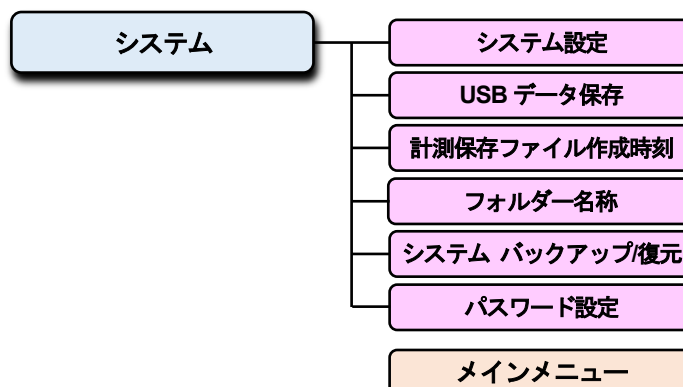
7 目的別設定と操作 をご確認ください。 



## 4 システムメニュー

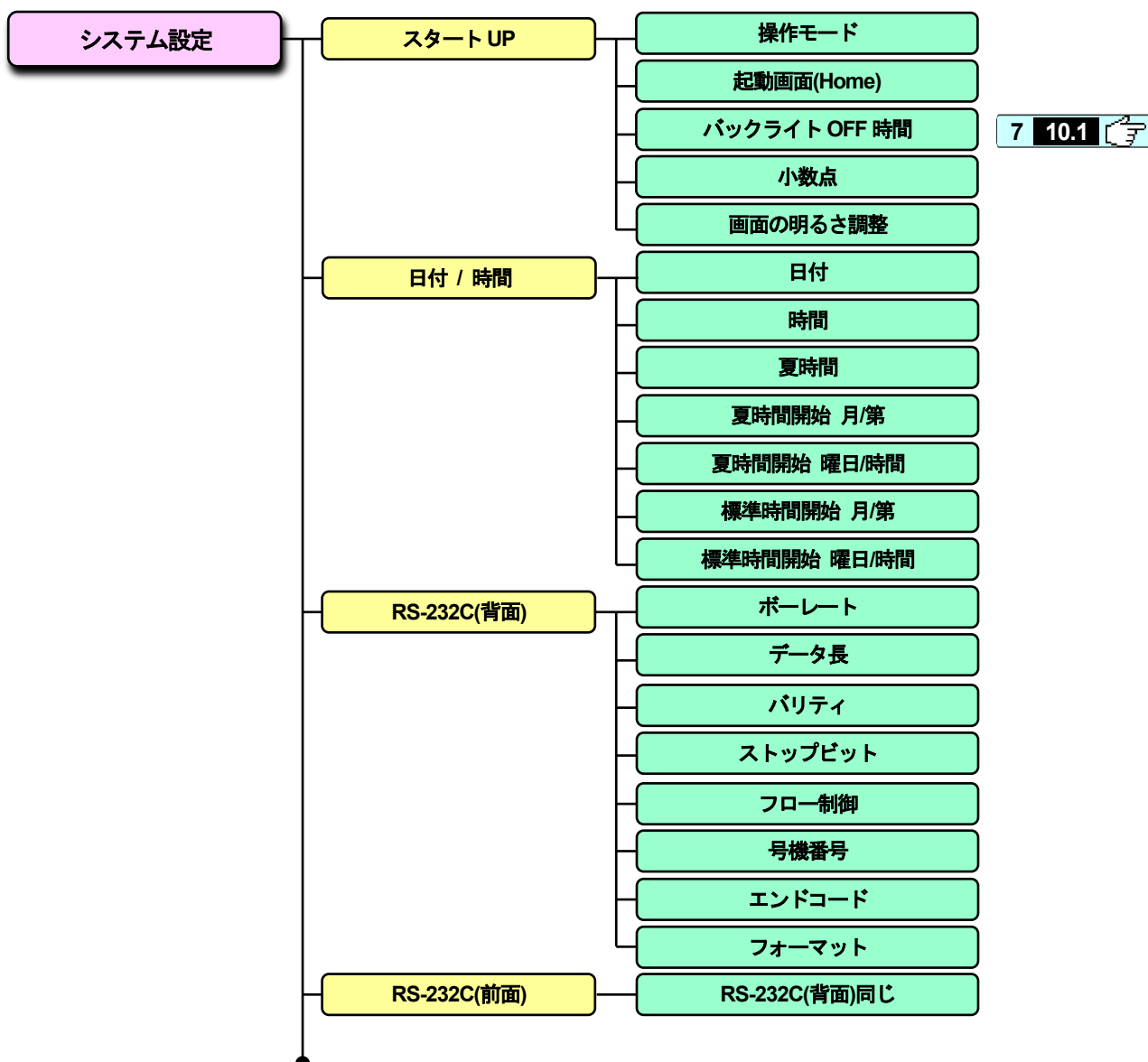


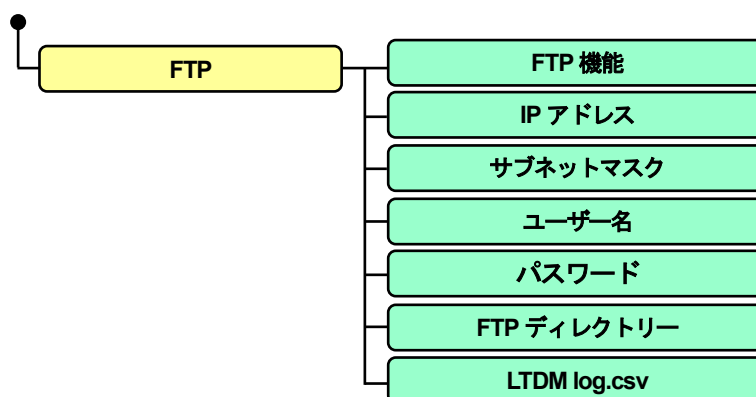
起動やカレンダー機能の設定、データ出力やシステム全体のバックアップ/復元を行うメニューです。



### 4.1 システム設定

初期画面、日付時間、RS-232C 出力の設定をします。






スタート UP	操作モード	リモート/マニュアル操作モードを選択します。
	起動画面 (Home)	標準, シンプル, 波形, カスタマイズ, 4 チャンネル, 計測履歴一覧, 計測履歴チャート 起動画面を選択します。
	バックライト OFF 時間	一定時間タッチパネルに触れないと、バックライトをオフにします。 無効, 1 分, 5 分, 10 分, 30 分, 60 分, 120 分, 240 分
	小数点	ピリオド, コンマ 使用する言語によって変更します。
	画面の明るさ調整	0 ~ 100 で輝度調整が可能です。0: 暗 100: 明
日付時間	日付	年, 月, 日をそれぞれ選択
	時間	時, 分, 秒をそれぞれ選択
	夏時間	無効, 有効 サマータイムの設定を行います。
	夏時間開始 月第	3 月, 4 月, 9 月, 10 月, 11 月 / 第 1 週, 第 2 週, 第 3 週, 第 4 週, 第 5 週 サマータイムの開始月週を設定します。
	夏時間開始 曜日時間	土, 日 / 0 時, 1 時, 2 時, 3 時 サマータイムの開始曜日時間を設定します。
	標準時間開始 月第	2 月, 3 月, 4 月, 9 月, 10 月, 11 月 / 第 1 週, 第 2 週, 第 3 週, 第 4 週, 第 5 週 標準時間の開始月週を設定します。
	標準時間開始 曜日時間	土, 日 / 0 時, 1 時, 2 時, 3 時, 4 時 標準時間の開始曜日を設定します。
RS-232C (背面)	ボーレート	9600, 19200, 38400, 57600, 115200
	データ長	8, 7
	パリティ	無し, 偶数, 奇数
	ストップビット	1, 2 bit
	フロー制御	無し
	号機番号	エアリークテスターを複数台使用する時に番号を付けられます。
	エンドコード	<CR><LF>, <CR>, <LF>
	フォーマット	T フォーマット, ID フォーマット, I フォーマット, DT フォーマット, K フォーマット, L フォーマット, M フォーマット, P フォーマット, D フォーマット, 出力フォーマットを選択します。
RS-232C (前面)	RS-232C (背面)と同	
FTP	FTP 機能	FTP サーバー機能搭載予定 使用できません。
	IP アドレス	
	サブネットマスク	
	ユーザー名	
	パスワード	
	FTP ディレクトリー	
	LTDM log.csv	

## 4.2 USB データ保存

USB メモリーに保存するデータの項目を計測保存、波形保存、マスタリング保存から選択します。(複数選択可)  
データは毎回計測毎に保存されます。保存形式は CSV 形式です。

**7 目的別設定と操作** をご確認ください。

- ☐ 計測保存 (次項参照してください。)
- ☐ 波形保存 (1 時間毎に新しいファイルが作成されます。)
- ☐ マスタリング保存 (1 ヶ月毎に新しいファイルが作成されます。)


## 4.3 計測保存ファイル作成時刻

USB データ保存で計測保存を選択すると 1 日 1 回ファイルを作成します。  
ここでは、新しいファイルを作成する時刻を設定します。

設定した時刻に CSV 形式のファイルが自動的に作られ、計測されたデータが追加されていきます。

## 4.4 フォルダー名称


USB メモリーに保存するフォルダーにフォルダー名を設定できます。

**7 目的別設定と操作** をご確認ください。

## 4.5 システム バックアップ / 復元


システム全体のバックアップ、および復元を USB メモリーを使用して行います。

- ☐ バックアップ
- ☐ 復元
- ☐ LS-R900 復元

**7 目的別設定と操作** をご確認ください。

## 4.6 パスワード設定

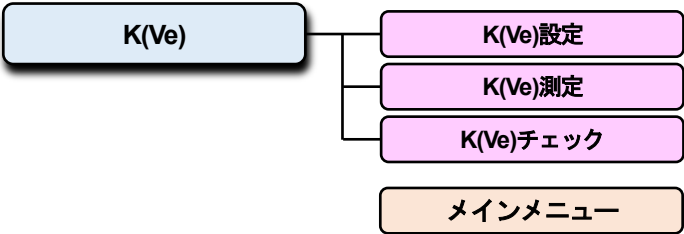
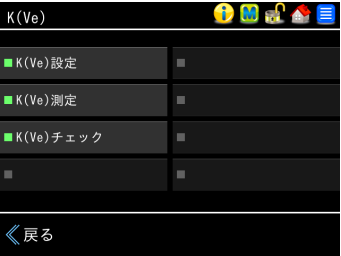
パスワードの設定が行えます。パスワードは、4 桁の数字で、初期設定は、0000 です。

**7 目的別設定と操作** をご確認ください。

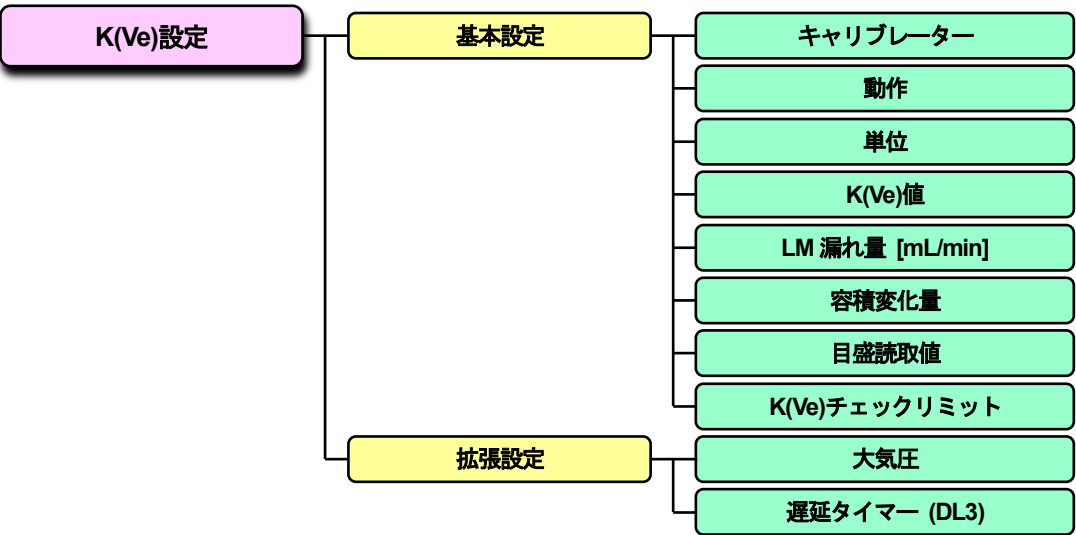
# 5 K(Ve)メニュー



計測した差圧(漏れ)を流量に換算して表示するために必要な K(Ve)値(リーク係数)を測定することを K(Ve)測定と言います。K(Ve)測定に関する設定や測定を行います。



## 5.1 K(Ve)設定



基本設定	校正器タイプ	ALC, LC1, LC2, LC4, リークマスター, QLC
	動作	3 回, 1 回, マスタリング K(Ve)測定の動作を選択します。
	単位	mL, L, (in <sup>3</sup> , ft <sup>3</sup> ) *1
	K(Ve)値	K(Ve)値を手動入力ができます。K(Ve)測定後自動入力されます。
	LM 漏れ量 [mL/min]	リークマスターの流量値を入力します。
	容積変化量	ALC, LC, QLC の容積変化量を入力します。
	目盛読取值	ALC の目盛読取值を入力します。(回転)
	K(Ve)チェックリミット	K(Ve)チェック時のリミットを%で設定します。
拡張設定	大気圧	101325 Pa 固定
	遅延タイマー (DL3)	K(Ve)測定で動作 3 回の時の次起動までのタイマーです。

\*1 SI 単位仕様では( )内の単位は設定できません。

## 5.2 K(Ve)測定

K(Ve)測定を行う画面です。

7 目的別設定と操作 をご確認ください。👉

## 5.3 K(Ve)チェック

K(Ve)チェックをマニュアルで行う画面です。

K(Ve)チェックを行う前にK(Ve)チェックリミットを設定します。

マスターワークとして管理している OK ワークを使用して計測した K(Ve)値と、メモリー内の K(Ve)値と比較して差が許容範囲を超えたら異常を知らせます。

これを日常的な感度チェックとして行うことを推奨します。

8 メンテナンス をご確認ください。

# 6 補正メニュー



補正

マスタリング設定

マスタリング表示

ドリフト学習補正設定

ドリフト学習補正表示

固定値補正設定

メインメニュー

5

## 6.1 マスタリング設定

マスタリング設定

基本設定

マスタリング補正機能

等圧タイマー (MB1)

平衡タイマー (MB2)

検出ループ回数

上限値

下限値

マスタリング値

過剰補正防止

待機時間

繰返曜日指定

繰返間隔時間

繰返間隔回数

許容上限値

許容下限値

上下限值基準

許容範囲連続オーバー回数

要求信号

7 目的別設定と操作 をご確認ください。

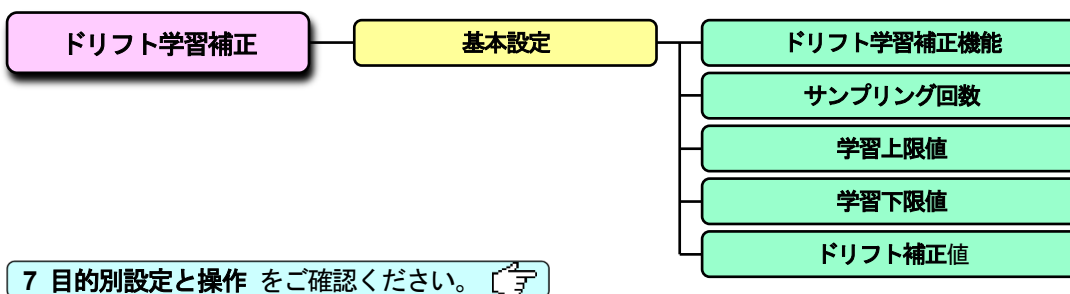
基本設定	マスタリング補正機能	無効, 有効 マスタリング補正を設定します。
	等圧タイマー (MB1)	0 ~ 999.9 (s) マスタリング等圧時間を入力します。 推奨設定時間 1 s
	平衡タイマー (MB2)	0 ~ 999.9 (s) マスタリング平衡時間を入力します。 推奨設定時間 2 s
	検出ループ回数	0 ~ 99 回 通常 5 回 マスタリングの検出ループ回数を入力します。
	上限値	0 ~ ±999.9 (設定単位) マスタリング値の限界値を設定します。
	下限値	通常、検出リミットの 1.2 ~ 1.5 倍の値を設定します。
	マスタリング値	マスタリング値を、手動または、自動で入力します。
	過剰補正防止	過剰な補正を防止します。
要求信号条件	待機時間	休憩などの待機時間を設定、この時間を超えるとマスタリング要求信号を出力します。
	繰返曜日指定	設定した曜日の始業時に、設定した回数、設定した間隔でマスタリング要求信号を出力します。
	繰返時間	
	繰返間隔回数	
	許容上限値	マスタリング要求信号を出すためのリーク量の上限值
	許容下限値	マスタリング要求信号を出すためのリーク量の下限值
	上下限值基準	ゼロ, マスタリング値 基準を選択します。
	許容範囲連続オーバー回数	通常計測中にリーク量が、許容上下限値を連続(共用範囲リミット連続オーバー回数)して超えた場合、マスタリング要求信号を出力します。
	要求信号	有効, 無効 マスタリング要求信号の有無を設定します。

## 6.2 マスタリング表示

検出ループデータが表示します。 一覧、または グラフ を押すと表示が切替わります。

マスタリング表示画面からもマニュアルモードで計測が行えます。

## 6.3 ドリフト学習補正設定



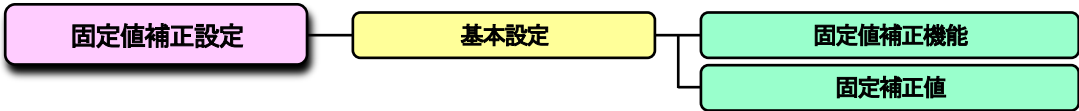
基本設定	ドリフト学習補正機能	無効, 有効 ドリフト学習補正を設定します。
	サンプリング回数	0 ~ 20 回 補正值の計算に使用するサンプル数を設定します。
	学習上限値	0 ~ 999.9 補正值の限界値を入力します。
	学習下限値	単位が Pa の時は、±999.999 まで入力できます。
	ドリフト補正值	ドリフト学習補正值を、手動または、自動で入力します。

6.4 ドリフト学習補正表示

ドリフト学習補正データが表示します。 一覧、またはグラフを押すと表示が切替わります。

ドリフト学習補正画面からもマニュアルモードで計測が行えます。

6.5 固定値補正設定



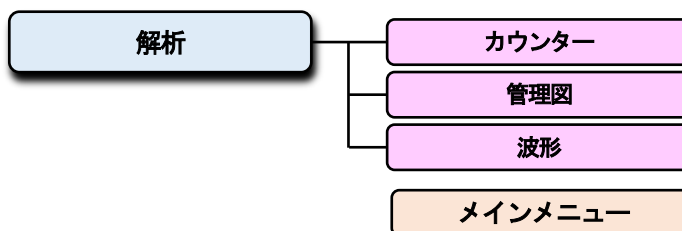
7 目的別設定と操作 をご確認ください。

基本設定	固定値補正機能	無効, 有効 固定値補正を設定します。
	固定補正值	固定値の補正值を、手動で入力します。

## 7 解析メニュー



選択した項目解析画面を表示します。



### 7.1 カウンター

チャンネルごとに OK 品数、各 NG 品数が表示します。

**クリア**を押すと表示チャンネルのデータがクリアされます。

### 7.2 管理図

**一覧** **チャート**でデータ表示とグラフ表示に切替わります。

7 目的別設定と操作 をご確認ください。

### 7.3 波形

最新の計測データを波形表示します。計測状況の確認ができます。

**設定** > データ選択を押すと、生差圧(A/Z なし)、テスト圧、リーク量、生差圧を選択できます。

- 縦軸のスケールが変更します。
- 横軸のスケールが変更します。
- 左右にスクロールします。

工程の開始に縦線が表示します。主要な工程以外はグレーで表示します。

イエロー: 等圧(BAL1)、ピンク: 平衡(BAL2)、ブラウン: 加圧(CHG)

オレンジ: 検出(DET)、ブルー: ブロー(BLW) で表示します。

シアン: その他の工程、グレー: 1 秒ごとの補助線

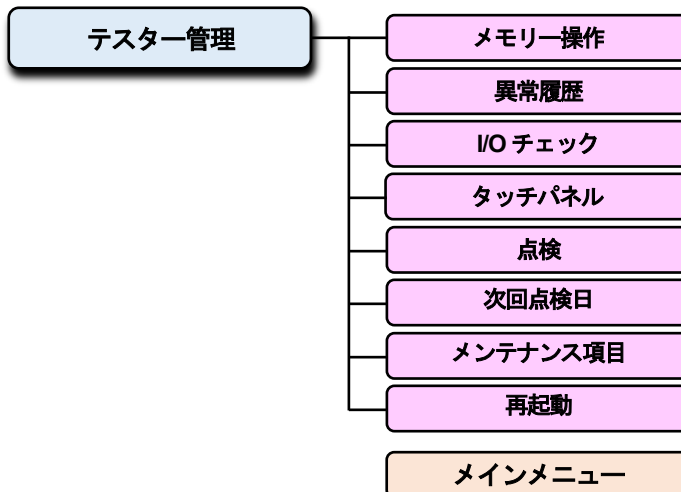
7 目的別設定と操作 をご確認ください。



## 8 テスター管理メニュー



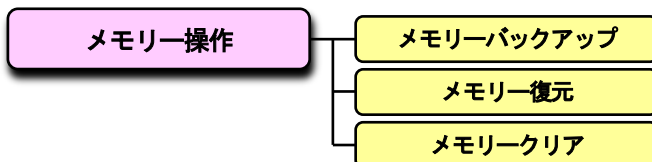
LS-R902 を管理する項目が閲覧できます。  
保守担当の方のみ操作してください。



5

### 8.1 メモリー操作

LS-R902 に異常が発生したときに使用します。



8 メンテナンス をご確認ください。👉

### 8.2 異常履歴

異常履歴一覧を表示します。

### 8.3 I/O モニター

I/O チェックが行えます。

InPut

信号が入力されていると緑に点灯します。

OutPut

リークテスト後は、出力された情報として緑が点灯します。

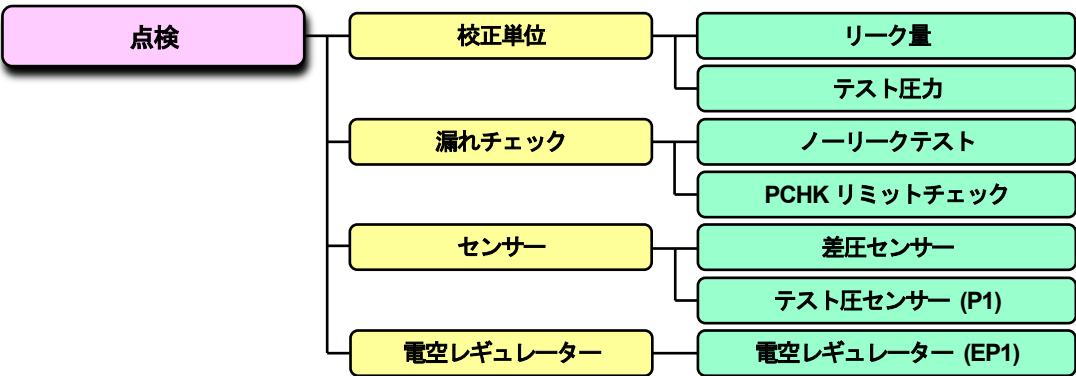
3 インターフェース をご確認ください。👉

8.4 タッチパネル

画面の表示にズレが生じたとき、タッチパネルキャリブレーションが行えます。

8 メンテナンス をご確認ください。

8.5 点検



校正単位	リーク量	Pa, kPa (mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O, mmHg) *1
	テスト圧力	kPa, MPa (PSI, kg/cm <sup>2</sup> , bar, mbar, mmHg, cmHg, inHg) *1
漏れチェック	ノーリークテスト	ストップバルブを閉じて LS-R902 単体の漏れチェックを行います
	PCHK リミットチェック	PCHK リミットのリミットのチェックを行います。
センサー	差圧センサー	差圧センサーのオフセット調整、スパン確認を行います。
	テスト圧力センサー(P1)	テスト圧力センサーのオフセット調整、スパン確認を行います。
電空レギュレーター	電空レギュレーター(EP1)	電空レギュレーターの調整を行います。

\*1 SI 単位仕様では( )内の単位は設定できません。

8.6 次回点検日

点検を実施した日と次回の点検を何か月後に実施するかを設定すると、設定した点検期限の 1 ヶ月前にメッセージを表示してお知らせします。  
期限は、点検日より最長 36 ヶ月(3 年)まで設定が可能です。0 ヶ月に設定することで本機能を無効にすることもできます。

8.7 メンテナンス項目

メンテナンス項目が表示します。

8.8 再起動

LS-R902 の再起動が行えます。

## 9 言語メニュー



言語を切り替えます。英語・日本語・中国語・韓国語・ドイツ語・スペイン語 ポルトガル語 の7言語の言語切り替えが行えます。



言語

English

日本語

中文

한국어

Detsch

Español

Português

7 目的別設定と操作 をご確認ください。

## 10 トラブルシューティングメニュー



5

トラブルの原因と対策が閲覧できます。  
実際の作業は、保守担当の方が行ってください。



トラブルシューティング

異常一覧

大リーク一覧

ワーク NG 多発の場合

マスターNG 多発の場合

### 10.1 異常一覧

異常一覧を表示します。ERROR ナンバーから、原因と対処方法が確認できます。

9 トラブルシューティング をご確認ください。

### 10.2 大リーク一覧

大リークの内容を表示します。

9 トラブルシューティング をご確認ください。

### 10.3 ワーク NG 多発の場合

ワーク側 NG の原因究明と対処方法を表示します。

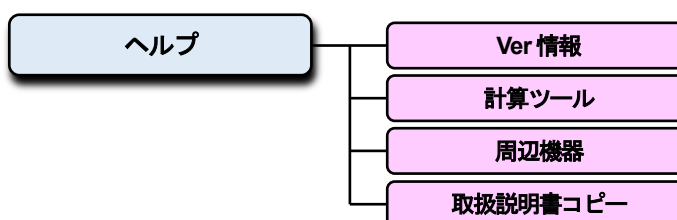
9 トラブルシューティング をご確認ください。

## 10.4 マスターNG 多発の原因

マスター側 NG の原因究明と対処方法を表示します。

9 **トラブルシューティング** をご確認ください。👉

# 11 ヘルプメニュー



## 11.1 Ver 情報

バージョン情報を表示します。  
また、ソフトウェアのアップデートを行います。

## 11.2 計算ツール

Q, Ve, ΔP, T3 の計算をするメニューです。  
数値を入力するだけで答えが表示されます。

7 **目的別設定と操作** をご確認ください。👉

## 11.3 周辺機器

エアリークテスターに使用する周辺機器の説明です。

## 11.4 取扱説明書コピー

取扱説明書のコピーを行う画面です。  
必要な言語の取扱説明書(PDF ファイル)を USB メモリーにコピーすることができます。

7 **目的別設定と操作** をご確認ください。👉

# 6

## セットアップする

1	初期の設定.....	72
1.1	起動時操作モード.....	72
1.2	起動画面.....	72
1.3	日付を設定する.....	72
1.4	時刻を設定する.....	72
1.5	計測画面のカスタマイズ.....	72
2	簡易的にリークテストを行う.....	73
2.1	タイマー設定.....	73
2.2	テスト圧力の設定.....	74
2.3	リークリミットの設定.....	74
2.4	K(Ve)の設定.....	74
3	初期調整のフロー.....	75
4	自動セットアップ.....	77
5	初期設定のデータを保存する.....	77
5.1	システム全体のバックアップ.....	77
6	リークテスト工程とリミットの表記について.....	78
7	リークテスト判定一覧.....	78

# 1 初期の設定

LS-R902 をご使用いただく前に必要な初期の設定です。




**注目**  
設定の変更は、プログラムロックの解除、が必要です。  
手動計測は、マニュアルモードに切り替える必要があります。

## 1.1 起動時操作モード

電源投入時の操作モードを設定します。(リモート / マニュアル)  
システムメニュー > システム設定 > **スタートUP** > 操作モード

## 1.2 起動画面

電源投入時、または  を押した際に表示する計測画面を設定します。  
システム > システム設定 > **スタートUP** > 起動画面 (Home)

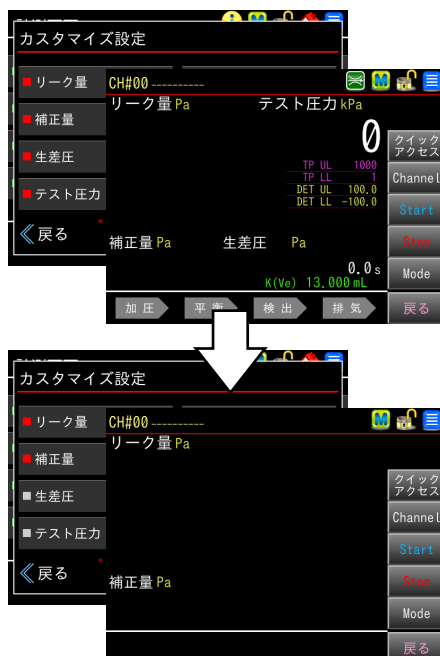
## 1.3 日付を設定する

現在の日付を設定します。  
システム > システム設定 > **日付時間** > 日付

## 1.4 時刻を設定する

現在の時間を設定します。  
システムメニュー > システム設定 > **日付時間** > 時間

## 1.5 計測画面のカスタマイズ



表示する項目を設定できます。

選択した項目が、標準、シンプル、波形、4チャンネルのそれぞれの計測画面の表示に反映されます。

デフォルトでは、すべての項目が表示するように設定されています。

デフォルトでは、すべての項目が表示するように設定されています。

- 1) 不要な表示項目を押すと、赤が白の四角マークの表示に変わります。
- 2) **Enter** を押し決定します。

### NOTE:

表示項目は四角マークが赤く表示、非表示項目は四角マークが白く表示します。

## 2 簡易的にリークテストを行う



注目

設定の変更は、プログラムロックの解除、が必要です。  
手動計測は、マニュアルモードに切り替える必要があります。

計測設定 > 基本設定 > **タイマー** / **テスト圧力** / **リークリミット** / **K(Ve)値** 項目順に設定を行うと、簡易的にリークテスト動作を行う事ができます。

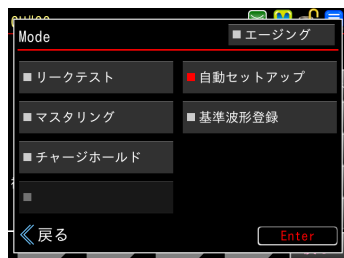
### 2.1 タイマー設定



#### 手動入力での設定

お客様での、ワークや使用条件によって設定は大きく異なります。ここでは一般的な例として目安の設定時間を記します。多くの場合、加圧(CHG)、平衡(BAL2)時間を長くの方が、ノイズ比率が減少し検出精度が向上します。

- 1) 計測設定 > 基本設定 > **タイマー**
- 2) 加圧(CHG)に 40 (s)を入力します。
- 3) 等圧(BAL1)に 30 (s)を入力します。
- 4) 平衡(BAL2)に 5 (s)を入力します。
- 5) 検出(DET)に 1~10 (s)を入力します。  
(加圧安定時間が確保されている場合)



#### 自動セットアップ

エアリークテスターのセットアップ経験の少ない方を対象としています。本機能を使用することでリークテストできる基本的なタイマー設定を自動的に導くことができる初期のセットアップ支援機能です。

後述の **4 自動セットアップ** をご確認ください。

## 2.2 テスト圧力の設定



お客様での検査規格に基づき、各項目を設定してください。テスト圧力の上下限設定は、加圧工程でワークに充填する圧力を常に監視し、また計測系に大きな漏れが発生した場合、平衡(BAL2) 検出(DET)工程を経ずにLS-R902 から早期に警告できます。

- 1) 計測設定 > 基本設定 > **テスト圧力**
- 2) 単位を選択します。
- 3) 設定にテスト圧力を入力します。  
精密レギュレーター仕様の場合は、設定圧になるように調圧してください。  
電空レギュレーター仕様の場合は、入力した値で調圧されます。
- 4) 上限値(TP UL)に設定値を入力します。
- 5) 下限値(TP LL)に設定値を入力します。

## 2.3 リークリミットの設定



お客様での検査規格に則り、各項目を設定してください。

- 1) 単位を選択します。
- 2) 検出(UL)を入力します。
- 3) 検出(LL)を入力します。

## 2.4 K(Ve)の設定



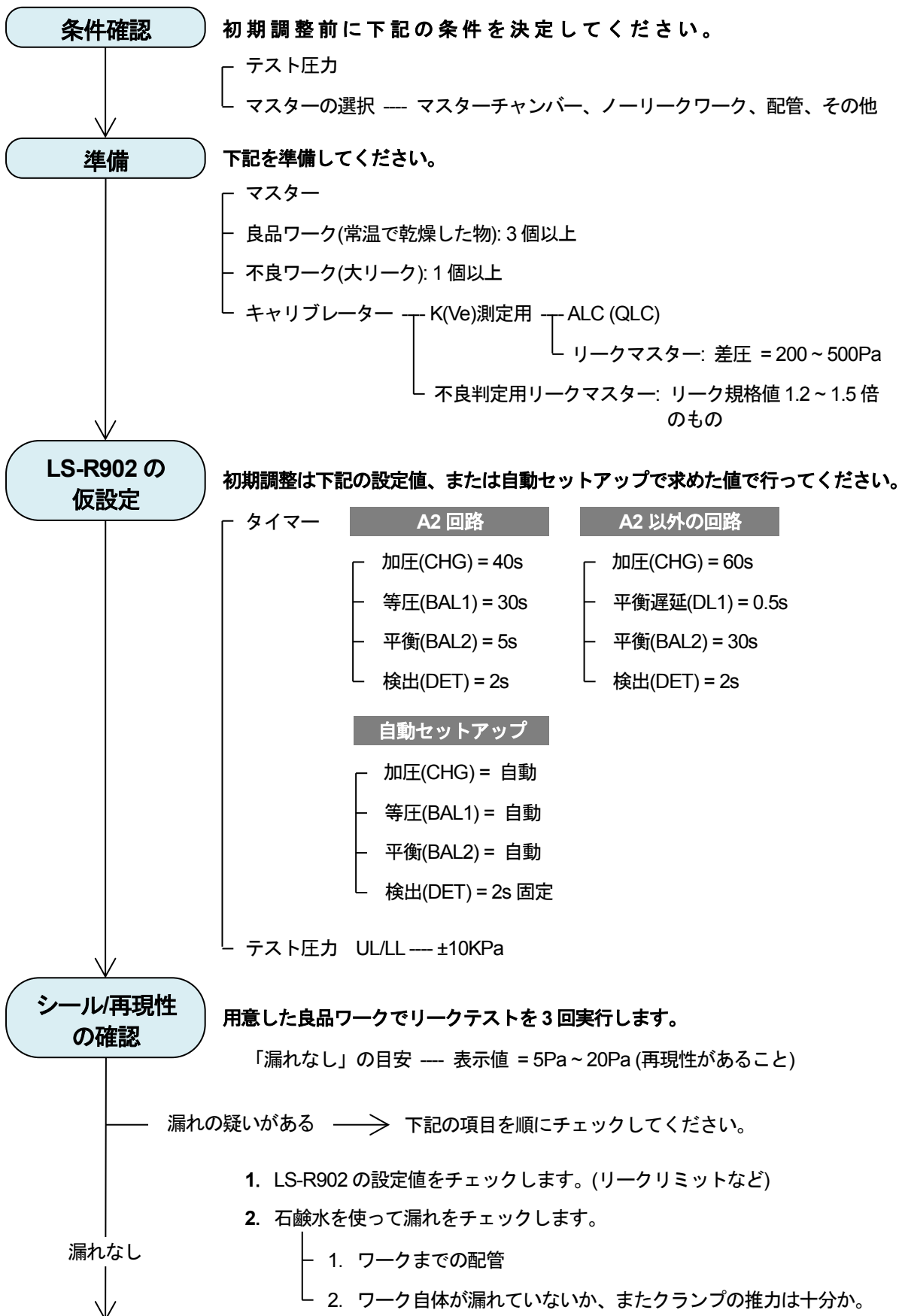
あらかじめK(Ve)値と単位が分かっている場合は、設定をします。

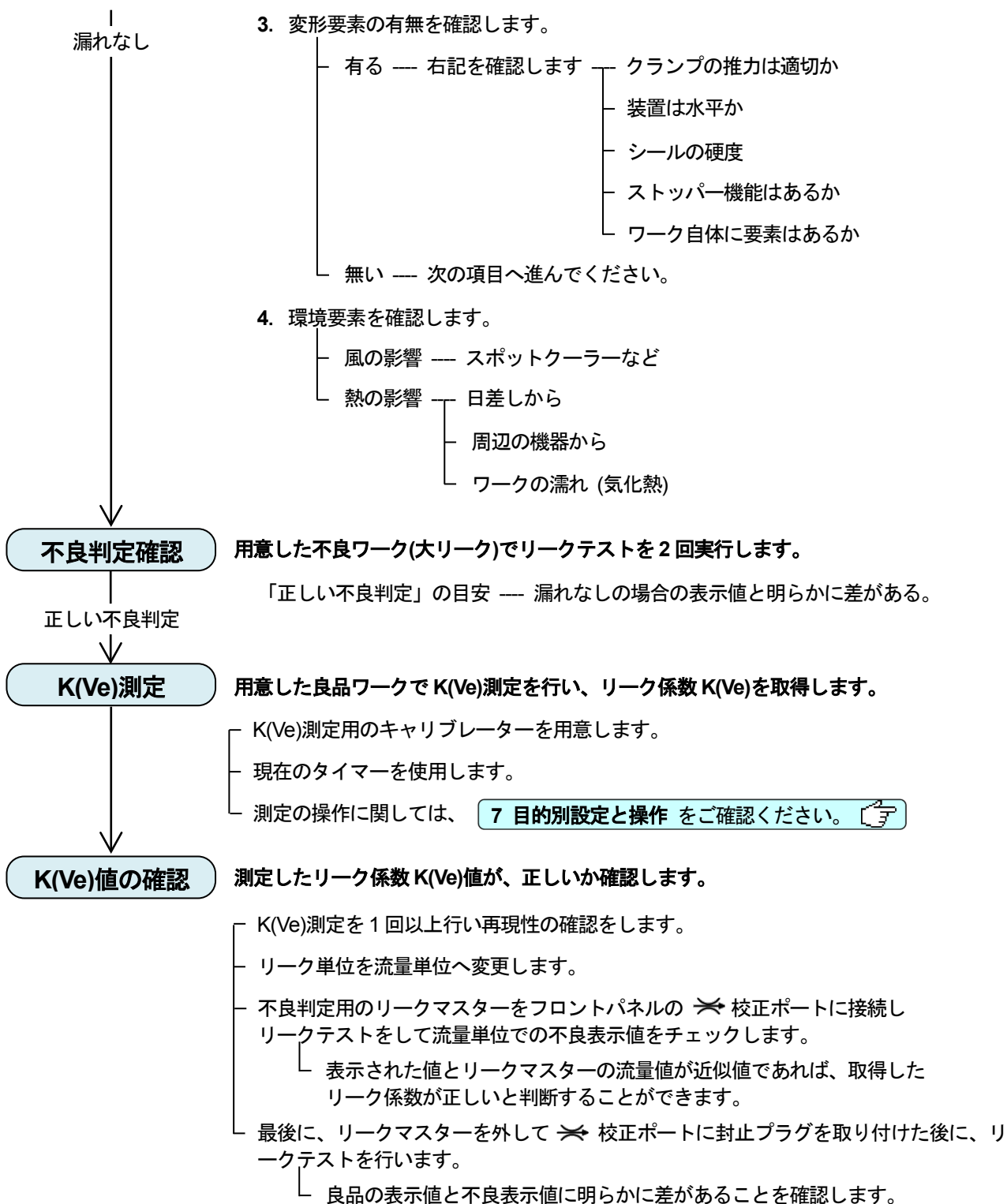
- 1) 単位を選択します。
- 2) K(Ve)値を入力します。



### 3 初期調整のフロー

差圧を流量に換算して表示するために必要な係数を  $K(Ve)$  (リーク係数) と言います。  
ここでは、 $K(Ve)$  を測定するまでの流れを説明します。





初期調整の後、下記の項目が必要となります。

- 1) 最適サイクルタイムの決定
- 2) 再現性確認
- 3) 全ての設定値(パラメーター)の入力
- 4) システム全体のバックアップ

## 4 自動セットアップ



操作モードがマニュアルの時、**Mode** を押し、自動セットアップを選択すると、自動セットアップ機能が使用できます。

- 1) 良品ワークを接続します。
- 2) テスト圧力を設定します。
- 3) 計測画面 > **Mode** > 自動セットアップ > **Enter**
- 4) **Start** を押し計測を開始します。  
自動的に、加圧(CHG)、等圧(BAL1)、平衡(BAL2)、のタイマー設定が行われます。(検出(DET)は固定 5(s))  
テスト圧カリミットも設定した圧力の $\pm 10\%$ で自動的に設定されます。
- 5) 自動セットアップでタイマー設定が終わったら、計測モードをリークテストに戻します。  
**Mode** > リークテスト > **Enter**

## 5 初期設定のデータを保存する

セットアップが終わったら、リカバリーとしての計測設定のバックアップとシステム全体のバックアップを行ってください。

### NOTE:

USB メモリーに保存したシステム全体のバックアップの内容は、CSV 形式で出力されないため、パソコンでの確認はできません。

### 5.1 システム全体のバックアップ

予備の LS-R902 に載せ替えるときにバックアップを取っておいたシステム全体のバックアップを復元し、載せ替える前の LS-R902 と同じ設定にします。

7 目的別設定と操作 をご確認ください。👉

## 6 リークテスト工程とリミットの表記について

弊社ではリークテストの工程とリミットを、アルファベットと数字でシンボルとして表現しています。取扱説明書中では、工程とリミットをシンボルにて表記(または併記)します。下記一覧をご確認ください。

工程表記一覧

工程	表記
休止	WAIT
加圧遅延	DL1
予備加圧	PCHG
加圧	CHG
等圧 (平衡遅延)	BAL1
平衡遅延	DL2
平衡	BAL2
検出	DET
エアブロー	BLW
排気	EXH
予備排気	PEXH
完了遅延	DL3
完了	END
マスタリング等圧	MB1
マスタリング平衡	MB2

リミット表記一覧

リミット	表記
平衡(UL)	BAL2(UL)
平衡(LL)	BAL2(LL)
検出(UL2)	DET(UL2)
検出(UL)	DET(UL)
検出(LL)	DET(LL)
検出(LL2)	DET(LL2)

## 7 リークテスト判定一覧

表示	判定基準
OK	検出(LL)リミット < リーク量 < 検出(UL)リミット
検出 UL2 NG	検出(UL2)リミット ≤ リーク量
検出 LL NG	検出(LL2)リミット < リーク量 ≤ 検出(LL)リミット
検出 UL NG	検出(UL)リミット ≤ リーク量 < 検出(UL2)リミット
検出 LL2 NG	リーク量 ≤ 検出(LL2)リミット
平衡 UL NG	平衡(UL)リミット ≤ リーク量
平衡 LL NG	リーク量 ≤ 平衡(LL)リミット
加圧 大リーク UL	加圧工程にて、差圧が±300Pa を超えた  テスト圧力仕様が L02 の場合 平衡遅延工程で、差圧センサーの精度保証範囲、±50%を超えた。 その他の仕様の場合 それぞれの工程で、差圧が A/D 変換の最大値を超えた。または、テスト圧力が 16kPa 以下の場合、差圧がテスト圧力を越えた。  それぞれの工程にて、差圧が A/D 変換の最大値を超えた
加圧 大リーク LL	
DL2 大リーク UL	
DL2 大リーク LL	
平衡 大リーク UL	
平衡 大リーク LL	
検出 大リーク UL	
検出 大リーク LL	
Error XX	対処については、 <b>9 トラブルシューティング</b> をご確認ください。👉 をご確認ください。  <b>9 トラブルシューティング</b> をご確認ください。👉 をご確認ください。

# 7

## 目的別の設定と操作

<b>1</b>	<b>漏れを流量表示させる .....</b>	<b>80</b>	<b>6</b>	<b>類似ワークの設定の手間を省く .....</b>	<b>97</b>
1.1	K(Ve) 測定 .....	80	6.1	設定値コピー .....	97
1.2	K(Ve)値 (リーク係数) の手動入力 .....	82	6.2	デフォルトコピー .....	97
<b>2</b>	<b>サイクルタイムを短縮する .....</b>	<b>83</b>	<b>7</b>	<b>計測データを解析する .....</b>	<b>98</b>
2.1	計測画面 波形 .....	83	7.1	解析の管理図の操作 .....	98
2.2	マスタリング補正機能の設定 .....	84	7.2	解析 波形 .....	99
2.3	バイパス加圧(オプション機能) .....	87	<b>8</b>	<b>バックアップと復元 .....</b>	<b>100</b>
2.4	解析 波形 .....	87	8.1	変更した設定値を元の状態に戻す .....	100
<b>3</b>	<b>測定値の信頼性を向上する .....</b>	<b>87</b>	8.2	LS-R902 の載せ替えに備える .....	102
3.1	マスタリング補正機能の設定 .....	87	<b>9</b>	<b>その他の設定 .....</b>	<b>103</b>
3.2	ドリフト学習補正機能の設定 .....	88	9.1	チャンネルに名前を付ける .....	103
3.3	固定値補正機能の設定 .....	88	9.2	計測画面 4 チャンネルの チャンネル任意設定 .....	103
3.4	マスタリング補正機能と ドリフト学習補正機能の併用 .....	88	9.3	電空レギュレーターを補正する .....	104
3.5	ノイズリダクション機能の設定 .....	89	<b>10</b>	<b>その他の機能 .....</b>	<b>104</b>
3.6	排気干渉対策機能の設定 .....	90	10.1	バックライトの設定 .....	104
3.7	電空レギュレーター フィードバック機能の設定 .....	90	10.2	表示言語を切り替える .....	104
3.8	最適値計測 (OPM) の設定 .....	91	10.3	計算ツール .....	105
<b>4</b>	<b>リークテストの信頼性を向上する .....</b>	<b>92</b>	10.4	パスワードを変更する .....	105
4.1	波形空気回路診断の設定 .....	92	10.5	取扱説明書を USB メモリーに コピーする .....	105
4.2	セルフチェック機能の設定 .....	92	<b>11</b>	<b>日々安定した計測を行う .....</b>	<b>106</b>
<b>5</b>	<b>パソコンでデータの管理をする .....</b>	<b>93</b>	11.1	毎日整備点検する項目 .....	106
5.1	シリアルコミュニケーションの設定 .....	93	11.2	K(Ve)チェック .....	106
5.2	USB メモリーによるデータ収集の設定 .....	93	<b>12</b>	<b>ソフトウェアをアップデートする .....</b>	<b>107</b>
5.3	USB メモリーに設定値を書き出す .....	96			
5.4	データを保存するフォルダーに 名称をつける .....	96			



**注目**  
設定の変更は、プログラムロックの解除、が必要です。  
手動計測は、マニュアルモードに切り替える必要があります。

# 1 漏れを流量表示させる

## 方法

- K(Ve)測定を行う、または計算した K(Ve)値を手動で入力する。

LS-R902 は、ワークとマスターの差圧を漏れとして計測します。その差圧を流量に換算して表示するために必要なリーク係数、K(Ve)値を測定することを K(Ve)測定と言います。

## 1.1 K(Ve) 測定

K(Ve)測定をするには、キャリブレーターというツールを使用しますが、大きく分けて、オートリークキャリブレーター(ALC)とリークマスターの2種類があります。

- 1) マスターをリアパネルのマスターポートに接続します。  
マスターには、マスターチャンバー、または漏れの無いワークを使用します。
- 2) 漏れの無いワークをリアパネルのワークポートに接続します。
- 3) 計測画面で **Mode** を押しチャージホールドでテスト圧を確認します。
- 4) K(Ve) > K(Ve)設定 > **基本設定**  
動作を3回、1回、マスタリング値から選択します。

### NOTE:

K(Ve)測定の動作設定のマスタリングは、ALC、LC、QLC の場合のみ選択できます。



- 3回: リークテストの動作を3回行います。  
1 回目は慣らし、2 回目はドリフト(補正值)の計測を行い、3 回目は K(Ve)測定動作を行い、その値より 2 回目の値を差し引いたものが K(Ve)値となります。
- 1回: 1 回のリークテスト動作で K(Ve)測定を行います。  
ドリフト補正機能が有効になっていて、メモリー内に補正值が保存されていれば、測定値より現在のドリフト補正值を差し引いたものが K(Ve)値となります。

**マスタリング:** マスタリング値取得動作の後、続けて K(Ve)測定を行います。その時点のマスタリングの設定を使用します。測定値より取得したマスタリング値を差し引いたものが K(Ve)値となります。  
マスタリング機能が無効に設定されていても行えますが、必ず事前にマスタリングにより、データが安定することを確認の上ご使用ください。

## ALC を搭載した機種 (K タイプ) の場合

- 1) K(Ve) > K(Ve)設定 > **基本設定** でキャリブレータータイプが ALC である事を確認します。
- 2) **基本設定** で容積変化量を入力します。  
ALC で設定する容積変化量は次の計算式で求めます。

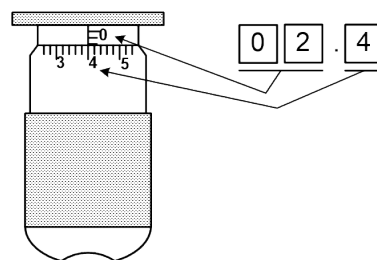
$$\Delta V = \frac{\Delta P \times V}{(101.3 + P) \times 10^3}$$

$\Delta V$ : 容積変化量(mL)  
 $V$ : おおよそのワーク内容積(mL)  
 $P$ : テスト圧力(kPa)  
 $\Delta P$ : 差圧(Pa)

$\Delta P$  は、差圧センサーの精度保証範囲の 50 ~ 80% を目安にしてください。標準レンジは、1000Pa なので、500 ~ 800Pa となります。

- 3) 容積変化量、または目盛読取値を入力します。  
一方を入力すると、もう一方の値も変わります。  
入力(または表示)した目盛読取値に ALC のダイヤルを回して合わせます。

ALC の目盛読取値と内容積			
	最大可変容積	最少目盛	目盛が 2.4 の時の内容積
ALC-05	0.5 mL	0.001 mL	0.120 mL
ALC-1	1 mL	0.002 mL	0.240 mL
ALC-4	4 mL	0.008 mL	0.960 mL
ALC-10	10 mL	0.02 mL	2.40 mL



- 4) **戻る** を押して K(Ve)メニューに戻り K(Ve)測定画面を開きます。**Start** を押し、K(Ve)測定を開始します。測定が終わると K(Ve)値を表示します。
- 5) 計測設定 > 詳細設定 > **単位** > リーク量でリーク量の単位を流量単位へ変更します。

## リークマスター対応の機種 (J タイプ) の場合

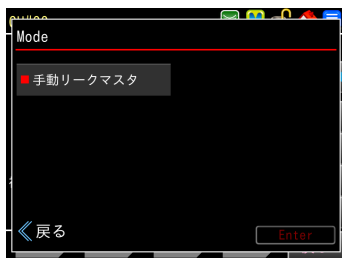


- 1) 校正ポートの封止プラグを取り外し、リークマスターを取り付けます。
- 2) K(Ve) > K(Ve)設定 > **基本設定** > 校正器タイプ  
キャリブレータータイプがリークマスターである事を確認します。
- 3) K(Ve) > K(Ve)設定 > **基本設定** > LM 漏れ量  
接続したリークマスターのリーク量を入力します。
- 4) **戻る** を押して K(Ve)メニューに戻り K(Ve)測定画面を開きます。**Start** を押し、K(Ve) 測定を開始します。測定が終わると K(Ve)値を表示します。
- 5) 計測設定 > 詳細設定 > **単位** > リーク量でリーク量の単位を流量単位へ変更します。
- 6) 校正ポートに取り付けたリークマスターを取り外し、封止プラグをしっかりと取り付けます。

## NOTE:

リークマスターは取り付けただけでもご使用になれます。リークマスターにゴミ、ホコリ等が入らないように注意してください。

### 標準仕様 (キャリブレーターなし) でリークマスターを使用する場合



- 1) K(Ve) > K(Ve)設定 > **基本設定**  
キャリブレータータイプがリークマスターになっている事を確認します。
- 2) K(Ve) > K(Ve)設定 > **基本設定** > LM 漏れ量  
接続するリークマスターのリーク量を入力します。
- 3) **戻る**を押して K(Ve)メニューに戻り K(Ve)測定画面を開きます。  
**Mode**を押して手動リークマスターを設定します。
- 4) **戻る**を押して K(Ve)測定画面に戻り  
**Start**押し、K(Ve)測定を開始します。

#### 動作: 3 回

- 1) **Start**を押し、K(Ve)測定を開始します。
- 2) 2 回目の計測を終えると待機状態になるので、✕ 校正ポートの封止プラグを取り外し、リークマスターを取り付けます。
- 3) **Start**を押すと K(Ve)測定を再開します。測定が終わると K(Ve)値を表示します。
- 4) 計測設定 > 詳細設定 > **単位** > リーク量でリーク量の単位を流量単位へ変更します。
- 5) リークマスターを取り外し、封止プラグをしっかりと取り付けます。

#### 動作: 1 回

- 1) ✕ 校正ポートの封止プラグを取り外し、リークマスターを取り付けます。
- 2) **Start**を押し、K(Ve)測定を開始します。測定が終わると K(Ve)値を表示します。
- 3) ドリフト補正が有効になっていて、メモリー内に補正値が保存されていればその値で補正されます。
- 4) 計測設定 > 詳細設定 > **単位** > リーク量でリーク量の単位を流量単位へ変更します。
- 5) リークマスターを取り外し、封止プラグをしっかりと取り付けます。

#### NOTE:

ALC を搭載した機種でも、手動リークマスターを使用して K(Ve) 測定をすることが可能です。  
その際には、必ず ALC のダイヤルを 0 に戻してから実施してください。

#### NOTE:

キャリブレータータイプ、QLC・LC をご使用の場合は、最寄りの営業所へご相談ください。

## 1.2 K(Ve)値 (リーク係数) の手動入力

K(Ve) > K(Ve)設定 > **基本設定** > K(Ve)値  
K(Ve)値を選択して、計算した K(Ve)値を入力します。



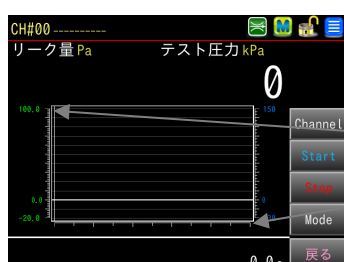
## 2 サイクルタイムを短縮する

### 方法

- 計測画面 波形を使用する。
- マスタリング補正を使用する。
- オプションのバイパス加圧を使用する。
- 解析 波形を使用する。

### 2.1 計測画面 波形

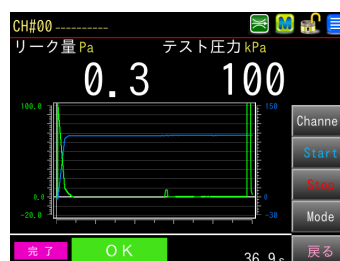
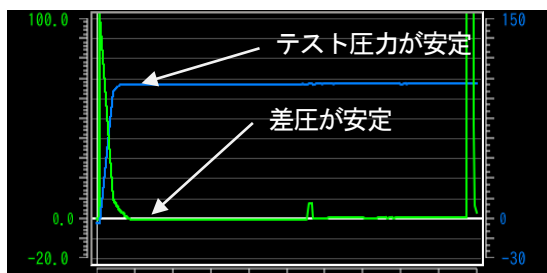
計測画面 波形は、リークテスト中の差圧とテスト圧の状況を視覚的にとらえることができます。テスト圧力や差圧の安定時間が確認できるので、加圧タイマーの短縮に使用できます。



波形グラフの縦軸上限	テスト圧力	テスト圧力上限値
	差圧	リークリミットの検出(UL)
波形グラフの横軸上限		波形グラフの横軸上限

### 加圧(CHG)タイマーの短縮

- 1) タイマー設定とリークテストの操作性を良くするために、システム > システム設定 > **スタートUP** > 起動画面 起動画面を波形に設定します。
- 2) 計測設定 > 詳細設定 > **タイマー**  
全てのタイマーの合計時間が横軸の上限になるため、合計時間を確認し 1 目盛が何秒刻みかを計算します。
- 3) 押すと計測画面 波形が表示するので、**Mode**でリークテストを選択し、**Start**で計測を数回行います。
- 4) 計測終了後、波形を確認し加圧タイマーが短縮できるようなら短縮します。  
例えば、加圧タイマーが 30s に設定で、差圧の安定時間が 20s であれば、加圧タイマーを 30s から 20s へ短縮できます。



- 5) **戻る**でタイマー設定に戻り、加圧タイマーの設定を変更します。
- 6) 再度、 で波形画面に戻り、計測を数回行い再現性の確認をします。
- 7) 3)から 6)を繰返し行い最短の時間を導き出します。

#### NOTE:

解析メニュー 波形画面では、データを分析しタイマーを短縮することができます。

**7.2 解析 波形** をご確認ください。

## 2.2 マスタリング補正機能の設定

一般的に圧縮エアを封入したとき、断熱圧縮によるワーク内温度の変化は検出工程で差圧変化として検出されるためこのままでは正確な漏れの計測はできません。従来はこの影響を相殺するためにワークをマスターとして使用していました。マスタリング値取得動作では実際のリークテストにおける差圧と、検出工程を長時間繰返し過渡的な温度の影響が収束したときの差圧を計測します。これらのデータの差から補正值(マスタリング値)が求まり、短いテスト時間でも高精度のリークテストが可能となります。

マスタリングは通常計測後、マスタリング等圧(MB1)とマスタリング平衡(MB2)を、検出(DET)の間に実行しながら、設定された検出ループ回数分 検出(DET)を繰り返し行います。

通常計測において、マスタリング値で補正を行えば、より正確な合否判定ができます。

マスタリング補正機能はデフォルトで無効になっています。



- 1) マスターをリアパネルのマスターポートに接続します。  
マスターチャンバー、または漏れの無いワークを使用します。
- 2) 漏れの無いワークをリアパネルのワークポートに接続します。
- 3) 補正 > マスタリング設定 > **基本設定**  
各項目を設定します。
- 4) 設定値が入力されたマスタリング補正を行う CH#を選択します。
- 5) マスタリング機能を無効から有効へ変更します。
- 6) 等圧タイマー(MB1)を 1.0 秒に、平衡タイマー(MB2)を 2.0 秒に設定します。  
検出ループ回数を 5 回に設定します。
- 7) (Home)を押し計測画面を表示させます。
- 8) **Mode**を押しマスタリングを選択し **Enter**で決定します。
- 9) **Start**を押すとマスタリング値取得動作を実行します。
- 10) **戻る**で計測画面を閉じ、マスタリング基本設定画面も**戻る**で、補正メニュー画面を開きます。マスタリング表示を押しグラフを確認します。
- 11) 正常なマスタリング値取得動作では検出データが徐々に減少し、最終的にはほぼ同じ指示値を示すグラフになります。



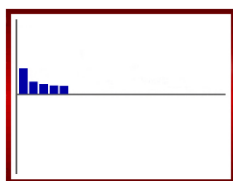
### 注目

**マスタリングとは、**  
通常計測後、マスタリング等圧(MB1)とマスタリング平衡(MB2)を、検出(DET)の間に実行しながら、設定された検出ループ回数分 検出(DET)を繰り返し行う動作。

**マスタリング値取得動作とは**  
補正值(マスタリング値)を取得する為のマスタリング動作

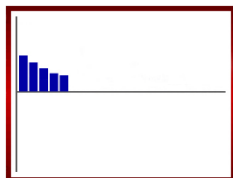
**マスタリング補正とは**  
マスタリング値取得動作で、得られた値を使用した補正

## 検出データから見た設定方法



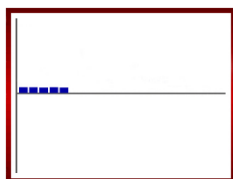
検出データの減少が止まり、ほぼ同じ指示値を示しています。

理想的  
★★★★★



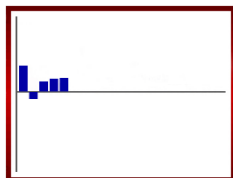
検出データの減少が続いています。検出ループ回数を増やしてください。

再トライ  
★



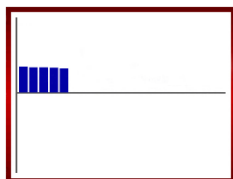
検出データが安定していて変化がありません。加圧(CHG)、等圧(BAL1)時間の短縮が可能です。

良  
★★★



検出データが急激に変化しています。加圧(CHG)、等圧(BAL1)時間を増やしてください。

要改善



検出データが減少しません。リークの可能性があります。

要改善

- 12) 正常なグラフが表示されない時は、まず治具のシールやワークの漏れのチェックを行います。  
問題が無い場合は、補正 > マスタリング設定に戻り、マスタリングの検出ループ回数を増やします。
- 13) マスタリング表示 > グラフ画面で **Start** を押し、マスタリング値取得動作を再度実行します。
- 14) 検出ループ回数を増やしても検出データが安定しない場合は、計測設定に切替え、時間の設定で加圧(CHG)時間を、マスタリングの設定で等圧(MB1)と平衡(MB2)を延ばします。
- 15) マスタリング表示 > グラフ画面で **Start** を押し、マスタリング値取得動作を再度実行します。
- 16) 正常なグラフが表示されたことを確認します。  
**一覧** を押し、検出ループデータの 1 回目のデータを記録しておきます。
- 17) 補正 > マスタリング設定に戻り、基本設定で上限値に記録した値の 1.2~1.5 倍の値、下限値に 0 を入力します。

## マスタリング補正機能設定後、マスタリング値取得動作が必要なとき

マスタリング値取得動作は LS-R902 の設定変更の他、環境条件が変化したとき、傾向変動が顕著に現れる場合に必要です。

- 始業時  
テスト環境が前日の最後のマスタリング値取得動作を行った時と異なる可能性があり、装置周辺の状態が著しく変化していく為、定常時よりも朝の始業時(電源投入時)頻繁にマスタリング値取得動作が必要になります。
- 長い休止後  
休憩、ワーク待ちなどの場合は、室温、治具温度、ワーク温度が変化していると見なされるので、マスタリング値取得動作が必要です。

- ワーク変更時(チャンネル変更時)  
混合ラインでは、ワークごとにエアリークテスターのチャンネル(CH)を割り当てて使用します。従って、使用しているチャンネル毎に、マスタリング値取得動作が必要です。
- リークテストの条件を、変更した時  
工程時間など設定値を変更したときは、マスタリング値取得動作が必要です。
- NG が頻繁に発生した時  
リーク NG が頻繁に発生し、不良ワークは頻繁に流れていないとすれば、ワーク以外のシール治具等の漏れが考えられます。マスタリング表示のグラフを利用して、NG の原因の調査をしてください。

### マスタリング値取得動作の実行

通常計測でマスタリング補正を行う場合、計測を始める前にマスタリング値取得動作を実行してください。  
また、必要に応じて時間を管理して、定期的なマスタリング要求信号を出力するタイミングが設定できます。マスタリング取得値動作はコントロール I/O ポートから CH#・マスタリング・スタート信号の入力でリモート操作も可能です。

#### 3 インターフェース をご確認ください。

### マスタリング要求信号を出力する条件の設定



補正 > マスタリング設定 > **要求信号条件**  
それぞれの項目の条件を設定します。

### マスタリング過剰補正防止機能



マスタリング過剰補正機能を有効にすると、マスタリンググループ回数の最後の値がマイナスになった時に0として計算し過剰補正を防ぎます。

補正 > マスタリング設定 > **基本設定** > 過剰補正防止 > 有効を選択  
**Enter** を押し決定します。

## 2.3 バイパス加圧(オプション機能)



計測設定 > 詳細設定 > **加圧サポート**

予備加圧時間(PCHG)

予備加圧設定

予備加圧上限値 / 予備加圧下限値

バイパス電磁弁 > 有効

それぞれを設定します。

## 2.4 解析 波形

**7.2 解析 波形** をご確認ください。👉

# 3 測定値の信頼性を向上する

### 方法

- マスタリング補正を使用する。
- ドリフト学習補正を使用する。
- 固定値補正を使用する。
- マスタリング補正とドリフト学習補正を併用する。
- ノイズリダクションを使用する。
- 排気干渉対策を使用する。
- 電空レギュレーター フィードバック機能を使用する。
- 最適値計測 (OPM) を使用する。

## 3.1 マスタリング補正機能の設定

**2.2 マスタリング補正機能の設定** をご確認ください。👉

### 3.2 ドリフト学習補正機能の設定

過去のいくつかの良品サンプルデータから補正量を求める学習方式です。この方式は徐々に室温が変化する場合など、なだらかにドリフト量が増加していく時に追従した補正を行います。

良品ワークデータの平均値を計測誤差とみなし、これを補正量とします。リークテストでは計測値から補正量を引きリーク値とします。この計算に使われる良品ワークデータの数がサンプル数です。良品ワークデータは、新しい良品ワークデータにより更新されます。



ドリフト学習補正はデフォルトで無効になっています。ドリフト学習補正を行う場合は、設定を変更します。

- 1) 補正 > ドリフト学習補正設定 > **基本設定**  
各項目を設定します。
- 2) 設定値が入力されたドリフト学習補正を行う CH#を選択します。
- 3) ドリフト学習補正を無効から有効へ変更します。
- 4) サンプリング回数に(\*5)を入力します。
- 5) 学習上限値にリークリミットの(\*50~80%)を入力します。
- 6) 学習下限値に(\*0.0)を入力します。

#### NOTE:

(\*)内は一般的な推奨値

### 3.3 固定値補正機能の設定

計測を行う室温、ワークやマスターの温度等、計測を行う環境や条件が安定している場合に固定値補正を使用します。ドリフト学習補正で、計測環境が安定状態にあるか確認してから使用することをお勧めします。一定の値で補正を行います。計測値から補正量を引きリーク値とします。



固定値補正はデフォルトで無効になっています。固定値補正を行う場合は、設定を変更します。

- 1) 補正 > 固定値補正設定 > **基本設定**  
各項目を設定します。
- 2) 固定値補正機能を無効から有効へ変更します。
- 3) 固定補正值に補正值を入力します。

### 3.4 マスタリング補正機能とドリフト学習補正機能の併用

マスタリング補正機能が有効に設定され、ドリフト学習補正機能が有効に設定(サンプリング数が2回以上、学習上下限値が設定)してある場合、マスタリング補正とドリフト学習補正が併用された補正になります。マスタリング値取得動作で得たマスタリング値は、通常のリークテストでのドリフト学習補正1回目の補正値となります。2回目の補正値は、1回目の生データとマスタリング値との平均値をとります。サンプル数を3とした場合は、3回目以降の、最新の2つの検出生データの平均補正を行い、常に新しい補正値を学習していきます。

テスト1回目: 表示値 = 1回目生データ - {マスタリング値}

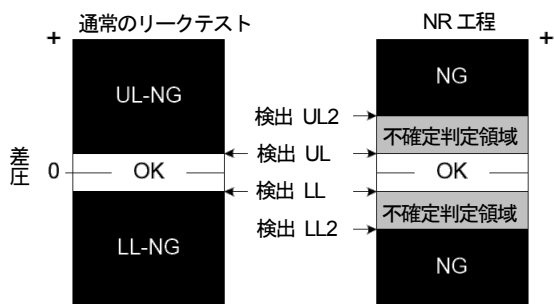
テスト2回目: 表示値 = 2回目生データ - {(1回目生データ + マスタリング値)/2}

テスト3回目: 表示値 = 3回目生データ - {(2回目生データ + 1回目生データ + マスタリング値)/3}



テスト5回目: 表示値 = 5回目生データ - {(4回目生データ + 3回目生データ + 2回目生データ)/3}

### 3.5 ノイズリダクション機能の設定



精度の追求や計測時間の短縮のためにリミットを小さく設定すると、計測値に含まれるノイズの割合が高くなり良品の不良判定率が高くなる事があります。

その誤判定の割合を減らすために不確定判定領域を設定し、計測値がこの領域に入った時、検出(DET)を繰り返す事でノイズ成分を除去し、より正確な判定を行う機能がノイズリダクション(NR)機能です。

この機能は、温度や内容積の変化によるノイズの比率が高く厳しい規格設定が要求される場合に有効です。

他に、検出(UL) より高い 検出(UL2)、検出(LL) より低い 検出(LL2)を設定します。これらのリミットはNR リミットと呼び、検出(UL) 及び 検出(LL)と NR リミット間の領域を不確定判定領域とします。

NR 機能が有効になっている場合、計測値がこの不確定領域に入ると、通常のリークテストが終了するとともに自動的に NR 工程を開始します。検出(DET)の繰り返し回数は任意に設定が可能です。

NR 工程では、検出(DET)を設定した回数を繰り返し行い判定します。NR 工程中に良判定をした時点で計測は終了し、NR 工程の最終回数で 検出(UL)、または 検出(LL)を越えた場合は、不良判定となります。



- 1) 計測設定 > 詳細設定 > リークリミット > ノイズリダクション回数  
2 以上の回数を入力し **Enter** を押し決定します。
- 2) 不確定領域の設定として、検出(UL2)を入力し **Enter** を押し決定します。
- 3) 不確定領域の設定として、検出(LL2)を入力し **Enter** を押し決定します。

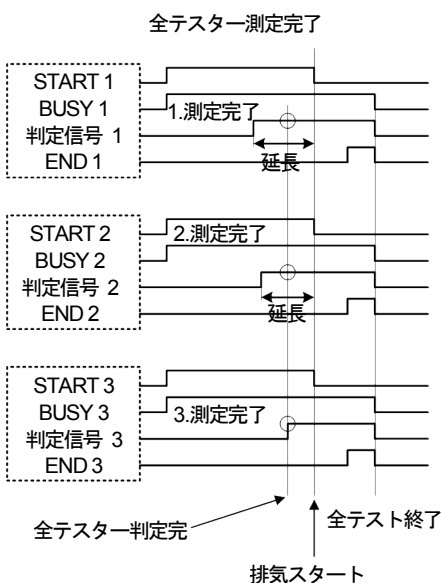
**NOTE:**

ノイズリダクション回数を 1 に設定する事で NR 機能を無効にし、2 段階判定として使用する事ができます。この場合、検出(UL2)と検出(LL2)は、単に 2 個目のリミットとして使用する事ができます。これを利用して不良品の大小を選別する事が可能です。

補正機能を使用している場合、ノイズリダクション 2 回目以降は補正量が引かれません。そのため補正機能とノイズリダクション機能の併用ができないことがあります。ノイズリダクション等圧工程を有効にし、ノイズリダクション等圧時間とノイズリダクション平衡時間を任意に設定することで、補正量を考慮することになりノイズリダクション機能を有効に利用することが可能になります。



### 3.6 排気干渉対策機能の設定



同一ステーションで複数のエアリークテスターが搭載されたとき、リークテスト中あるいはマスタリング中に他のエアリークテスターが終了し排気工程に入ると、指示値が急に変化することがあります。これは、クランプシール部に機械的変動が発生したことによります。全リークテストが終了してから同時に排気を行えば、クランプシール部の機械的変動により発生した指示値の変化を防ぐことができます。排気干渉機能を有効にすると、スタート信号が ON の間には、排気工程を開始させずに圧力を保持します。従って、起動させたエアリークテスターの判定信号が、全て揃ってからスタート信号を OFF すれば、排気干渉を避ける事ができます。



計測設定 > 共通設定 > **基本設定** > 排気干渉対策  
有効を選択し **Enter** を押し決定します。

### 3.7 電空レギュレーターフィードバック機能の設定



電空レギュレーター仕様の場合、電空レギュレーターフィードバック機能を設定することで、リークテスト時の加圧行程中にテスト圧力センサーの値を電空レギュレーターへフィードバックし、テスト圧力のずれを微調整することができます。

- 1) 計測設定 > 詳細設定 > **テスト圧力** > 電空レギュレーターF/B もしくは 計測設定 > 詳細設定 > **加圧サポート** > 電空レギュレーターF/B
- 2) 数値を入力し **Enter** を押し決定します。  
設定範囲は、0～90% 0%は無効となります。  
(例えば、加圧時間が10秒の時、40%と設定すると、加圧開始より4秒後の圧力差を確認し電空レギュレーターを制御します。)  
制御の有効範囲は、テスト圧力センサーフルスケールの2%以内です。



### 3.8 最適値計測 (OPM) の設定



最適化計測(OPM)は、検出工程の発生差圧が減衰波形になる場合に有効です。減衰波形が、安定(終息)方向の場合、バラツキや平均値が小さくなります。

計測設定 > 詳細設定 > 改善 > 最適値設定 > 有効

**Enter** を押し決定します。



最適化計測(OPM)を設定すると、次のことが追加されます。

- 計測画面の右上にOPMと表示します。
- USBへデータ保存をする場合、MODEの項目にLEAK TEST OPMと表記されます。
- シリアルコミュニケーションポートでPフォーマットを出力する場合、単位の後には「\*」が付加されます。(例: Pa\*, mL/min)

## 4 リークテストの信頼性を向上する

### 方法

- 波形空気回路診断機能の設定
- 休止時の加圧弁チェック機能の設定 (セルフチェック)

### 4.1 波形空気回路診断の設定

LS-R902 以外(二次側)の機器の状態を診断します。

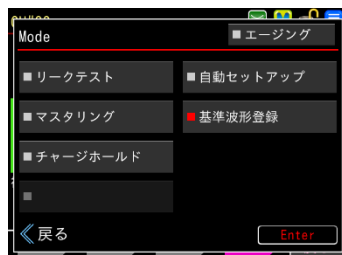
二次側に外部排気弁等を設置して、正常な計測状態を記憶し、外部排気弁等の詰まりないかを診断します。

#### 波形空気回路診断の設定



計測設定 > 詳細設定 > **セルフチェック** > 波形空気回路診断  
 波形空気回路診断に%を設定します。数字が小さいと設定が厳しく、大きいと、緩い設定になります。0%で設定が無効になります。

#### 基準波形登録



計測画面のマニュアルモードの **Mode** で、基準波形登録を選択し、良品のリークテストを行います。

リークテストが終了し、OK 判定で基準となるデータの登録が終わります。

### 4.2 セルフチェック機能の設定



休止時に加圧弁が閉じているかを監視します。

計測設定 > 詳細設定 > **セルフチェック**  
 待機中監視時間(分)と待機中監視リミットの設定を行います。

## 5 パソコンでデータの管理をする

### 方法

- シリアルコミュニケーションの設定
- USB メモリーによる計測データ収集の設定
- USB メモリーに設定値を書き出す
- データを保存するフォルダーに名称をつける

### 5.1 シリアルコミュニケーションの設定



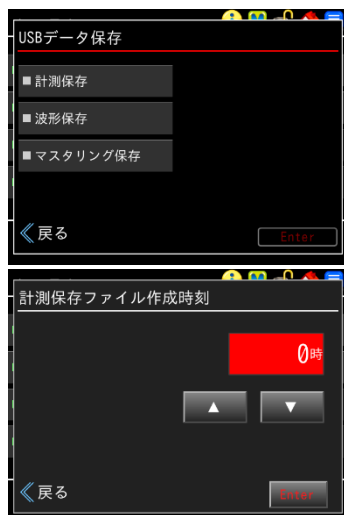
RS-232C を介して、設定したフォーマットで計測データ、計測結果等を送信します。

システム > システム設定 > **RS-232C(背面)**、**RS-232C(前面)**  
希望する送信内容に沿って、それぞれの項目を入力・選択方式で選んで **Enter** で決定させます。

フォーマットの詳細に関しては、

**3 インターフェース** をご確認ください。

### 5.2 USB メモリーによるデータ収集の設定



計測データ、波形データ、マスタリングデータの保存を行います。

システム > USB データ保存  
保存する項目を選択します。(複数選択可能)  
選択後 **Enter** で決定します。

計測保存ファイル作成時刻で新しい CSV ファイルを作成する時刻を **▲** **▼** で設定します。

#### NOTE:

データを収集する場合、USB メモリーは常に LS-R902 へ差し込んだ状態でご使用ください。  
計測中の USB メモリーの抜き差しは、行わないでください。

## パソコンでのデータの確認

USB メモリーからデータの確認ができます。

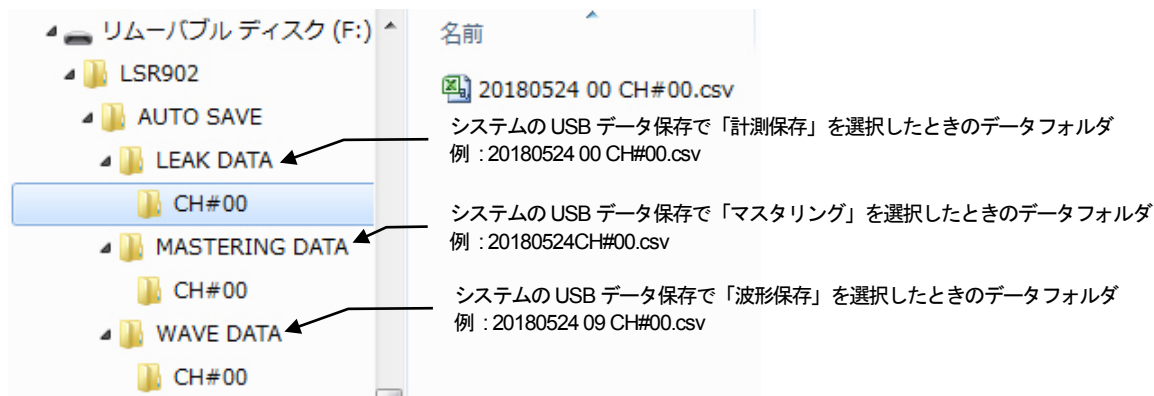
データは、すべて CSV 形式で保存されていますので、CSV に対応したアプリケーションでデータの管理が行えます。

ファイル名

データには日時が入ったファイル名が自動的に付けられます。

LS-R902 の USB ポートから USB メモリーを抜きパソコンの USB ポートに差し込みます。

エクスプローラーからデータファイルの確認ができます。



## 計測保存

ファイル名 20180524\_00\_CH#00.csv ( \_ はスペース)

2018	0524	00		CH#00	.csv
西暦	月日	設定したファイル	作成時刻(時)	チャンネル	ファイル形式

## データの保存例

FILE NAME LSR902/AUTO SAVE/LEAK DATA/CH#00/20180524 00 CH#00.csv															
CH#	BAL Le	DET Le	Comp	Masteri	DPS Ra	Test Pr	Judgme	Mode	User M	Leak U	DSPRa	TPress	DET UL	DET LL	Date
0	+0.000	+0.000	+0.000	+1.0	-0.000	-9.0	OK	Leak Te	OFF	mL/min	Pa	kPa	800	- 800	2013/0
0	+0.000	+0.000	+0.000	+1.0	-0.000	-9.0	OK	MASTE	OFF	mL/min	Pa	kPa	800	- 800	2013/0

判定結果  
OK  
BAL UL  
BAL LL  
DET UL2  
DET UL  
DET LL  
DET LL2  
等

モード情報  
Leak Test: 通常計測  
MSTRG: マスタリング  
NR: ノイズリダクション

ユーザーモード現在不使用  
していません。

リーク量単位  
Pa  
kPa  
mL/s  
L/min

テスト圧力単位  
kPa  
MPa

差圧センサー単位  
Pa  
kPa

## 波形保存

ファイル名 20180524\_09\_CH#00.csv ( \_ はスペース)  
 2018 0524 09 CH#00 .csv  
 西暦 月日 設定したファイル チャンネル ファイル形式  
 作成時刻(時)

## データの保存例

FILE NAME	LSR902/AUTO SAVE/WAVE DATA/CH#00/20180524 09 CH#00.csv					
DATE	2013/01/24 9					
Sample#	Test Press	DPS Raw w/o	DPS Raw [PaLeak		Stage	
1	1.627	-11.432	-11.432	-11.432	DL1	
2	1.646	-10.212	-10.212	-10.212	CHG	
3	1.678	-8.352	-8.352	-8.352	CHG	
4	1.654	-14.577	-14.577	-14.577	BAL1	
5	1.674	-17.359	-17.359	-17.359	BAL1	
6	1.674	-1.211	-17.359	-17.359	BAL2	
7	1.674	388.48	388.48	-17.359	DET	
8	1.674	410.823	410.823	-17.359	DET	
9	1.674	410.823	410.823	-17.359	DET	

工程情報  
 DL1: 加圧遅延  
 CHG: 加圧(予備加圧含む)  
 BAL1: 等圧  
 BAL2: 平衡  
 DET: 検出  
 BLW: エアブロー  
 EXH: 排気  
 等

リーク量  
 指定された単位

生差圧  
 単位は[Pa]で固定

DPS 出力  
 単位は[Pa]で固定

テスト圧センサー出力  
 単位は[kPa]で固定

## マスタリング保存

ファイル名 201805CH#00.csv  
 2018 05 CH#00 .csv  
 西暦 月 チャンネル ファイル形式

## データの保存例

FILE NAM	LSR902/AUTO SAVE/MASTERING DATA/CH#00/201805CH#00.csv											
DATE												
Mastering	Loop1	Loop2	Loop 3	Loop 4	Loop 5	Loop 6	Loop 7	Loop 8	Loop 9	.....	Loop20	
-0.2	0.9	1.1	1.1	1.1	1.2							

## ファイル作成の時間

- 計測保存: 計測保存ファイル作成時刻で設定した時間に、1日1回新しいファイルを作成します。
- 波形保存: 1時間ごとに新しいファイルを作成します。
- マスタリング保存: 1ヶ月ごとに新しいファイルを作成します。

## LS-R902 内部の計測履歴データを USB メモリーへ書き出す場合

後述の

7.1 解析の管理図の操作 をご確認ください。

### 5.3 USB メモリーに設定値を書き出す



USB メモリーに CSV 形式で設定値を書き出すことができます。  
USB ポートに USB メモリーを差し込みます。

計測設定 > 設定値書き出し"csv"

「USB メモリーに設定値の csv ファイルを書き出します。よろしいですか？」

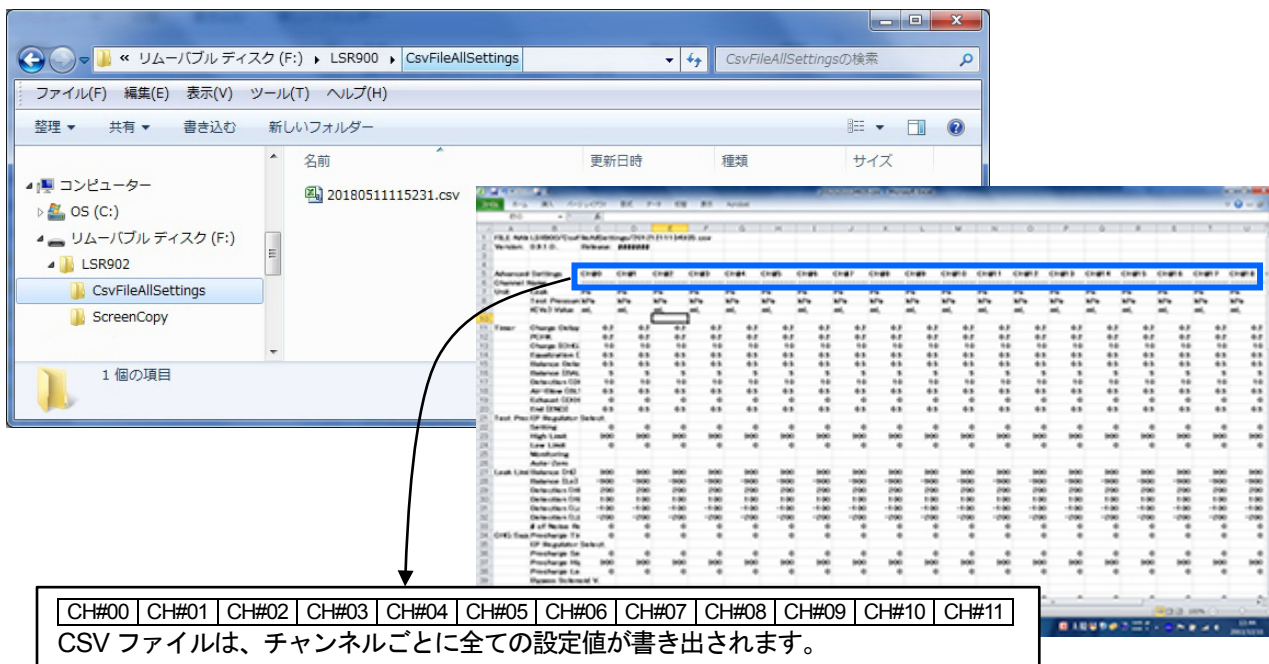
> はい

「csv ファイルを作成中です。」

「完了しました。」 > OK

LS-R902 から USB メモリーを取り出します。

パソコンの USB ポートに差し込みます。エクスプローラーからデータファイルの確認ができます。



#### 保管されるフォルダーとファイル名

保管されるフォルダーは、CsvFileAllSettings というフォルダー名で自動的に作成されます。  
CSV ファイルは、西暦、月、日、時、分、秒 の順に自動的にファイル名が付けられます。

リムーバブルディスク ¥ LSR902 ¥ CsvFileAllSettings ¥ 20180511115231.csv

### 5.4 データを保存するフォルダーに名称をつける



システム > フォルダー名称

キーボードが表示します。

CLR を押してから入力します。

アルファベット、数字、記号の入力で 20 文字まで設定できます。

## 6 類似ワークの設定の手間を省く

方法

- 設定値コピー
- デフォルトコピー

### 6.1 設定値コピー



基準となる設定値入力済みのチャンネルから複数のチャンネルへ設定値のコピーが行えます。

- 1) 計測設定 > 設定値コピー  
コピーの画面が開きます。
- 2) **コピー元**のボタンを押し、コピー元のCH#を選択します。
- 3) **コピー先**のボタンを押しコピー先のCH#を選択します。  
(コピー先のCH#は複数選択できます。)
- 4) **Enter** > 「設定値をコピーします。よろしいですか？」  
> **はい**

### 6.2 デフォルトコピー



複数のチャンネルへデフォルト値のコピーが行えます。

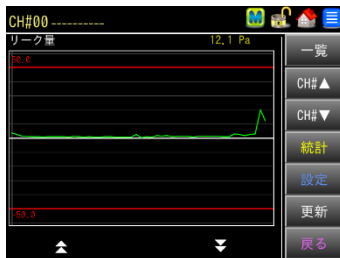
- 1) 計測設定 > デフォルトコピー  
コピーの画面が開きます。
- 2) コピー先を選択します。  
(コピー先のCH#は複数選択できます。)
- 3) **Enter** > デフォルトコピーを開始します。よろしいですか？」  
> **はい**

## 7 計測データを解析する

### 方法

- 解析の管理図を使用して一日の計測データの変動を確認する。
- 解析の波形を使用して最新のリークテスト結果を確認する。

### 7.1 解析の管理図の操作



統計

総数	50	標準偏差	3.096
最大値	19.7	AVG+3σ	11.123
最小値	0.0	AVG-3σ	-7.456
R	19.6	Cpk	5.185
平均値	1.8	Cpu	5.185
		Cpl	5.580

戻る

設定

■ サンプル範囲

■ データ選択

■ サンプル条件

クリアは全てのデータ

戻る

サンプル範囲

開始  終了

データ選択

■ リーク量

■ 生差圧

サンプル条件

■ 全て (ERROR含む)

■ OKのみ

■ OK/UL/LL

■ OK/UL2/UL/LL/LL2

戻る

LS-R902 には、トータル 5000 個(全チャンネル)のデータが保管されています。そのうち、指定されているチャンネルのデータのみを一覧表(上から古い順)、または、チャート(左から古い順)で表示します。**更新**を押さないと、画面を開いた後の計測履歴データは反映されません。

1 日の計測データの推移や、簡易的な統計データがパソコンなどを使用せずに閲覧できます。

**一覧** **チャート**: 一覧とチャートの表示を切り替えることができます。

**統計**: **設定**で設定した条件で抽出した計測データの簡易的な統計(最大値、最小値、標準偏差、Cpk/Cpu/Cpl(工程能力指数)等)が表示されます。

**設定**: 管理図と統計で抽出する計測履歴データの条件を設定します。

#### サンプル範囲

開始と終了にデータ No.を設定しサンプルデータの範囲を指定します。データ No.は、一覧表示したときの左側の数字になります。

No.が小さい数字が古いデータ、No.が大きい数字が新しいデータになります。No.を確認して開始と終了の設定をしてください。

終了より開始に大きい数字を設定することはできません。

設定例

開始 81      終了 95      指定範囲のデータ

特殊設定例 (開始/終了に 0 を設定すると特別な範囲設定ができます)

開始 0      終了 0      全てのデータ

開始 0      終了 15      古いデータから 15 個のデータ

開始 15      終了 0      データ No.15 から最新データ

開始 -15      終了 0      最新データから遡って 15 個前のデータ

#### データ選択

リーク量 / 生差圧を選択します。

#### サンプル条件

全て(ERRORを含む) / OKのみ / OK/UL/LL / OK/UL2/UL/LL/LL2、から選択します。

**保存**: サンプル範囲、データ選択、サンプル条件で設定したデータを USB メモリーに CSV 形式で保存します。

USB データ保存 / 計測保存で保存される内容と同一で、  
LSR900 ¥ MANUAL SAVE ¥ LEAK DATA ¥ CH#  
の中に保存されます。

**クリア**: 全ての計測履歴データがクリアされます。

**更新**: 更新を押すと、画面を開いた後の計測履歴データが反映されます。



## 7.2 解析 波形

解析の波形画面を使用して、サイクルタイムの短縮が行えます。



- 1) まず、自動セットアップ機能で、仮のタイマー設定を行います。
- 2) 波形データを取り込むために、一度リークテストを行います。  
計測画面 > **Mode** > リークテスト > **Enter**
- 3) 解析の波形画面を開きます。  
解析 > 波形
- 4) 波形表示が生差圧ではない場合は、  
解析 > 波形 > 設定 > データ選択 > 生差圧 > **Enter** > **戻る**  
で波形表示を生差圧に切り替えます。
- 5) **横軸のスケールを拡大し見やすくして、生差圧が安定する時間を確認します。(グレーの線が1秒ごとの補助線)**
- 6) 同様にテスト圧力の安定する時間を確認します。  
設定 > データ選択 > テスト圧力 > **Enter** > **戻る**
- 7) 生差圧とテスト圧力が安定する時間を見比べて、時間がかかる方を基準にします。  
(左図の場合、テスト圧力より生差圧の方が安定に時間がかかっているの  
で、基準は生差圧になります。)
- 8) **戻る** > **戻る** > 計測設定 > 詳細設定 > タイマー > 加圧(CHG)  
で基準にした時間にプラス3秒程加えてタイマーを設定します。  
(左図の場合、安定まで7秒かかっているのでタイマーは3秒プラスして  
10秒に設定します。)
- 9) 計測画面に移動し、インターバルを30秒以上取り5回繰返しリークテストを行います。
- 10) 解析 > 管理図 > 統計 で、再現性を確認し貴社規格内か下記指標等で判断します。  
R:最大値 - 最小値  
参考としてRが漏れ規格の20%以内になるようにしてください。  
標準偏差  
Cpk: 工程能力指数 上下限規格の値が小さい方が表示されます。

### NOTE:

計測画面 波形画面では、データを視覚的に捉え設定画面と計測画面を簡単に行き来し、タイマーを短縮することができます。

**2.1 計測画面・波形** をご確認ください。👉

### 規格内の場合

再現性を確認し、設定値とします。

### 規格外の場合

加圧時間を延長し、再検証を9)から行います。

### 規格内でさらに時間を短縮したい場合

加圧時間、等圧時間を短く設定し検証します。

ただし、検出工程でノイズとして差圧が発生しますので、注意してください。

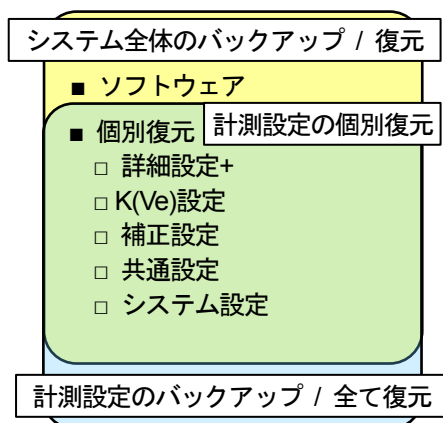
また、再現性の確認のリークテストでマスタリング補正を使用する事で時間の短縮も可能です。

時間短縮後には、9)の繰返しの再現性の確認と、10)の検証を行います。

## 8 バックアップと復元

### 方法

- 変更した設定値を元の状態に戻す (計測設定のバックアップ / 復元)
- LS-R902 の載せ替えに備える (システム全体のバックアップ / 復元)
- フォルダー名称を変更した場合の復元



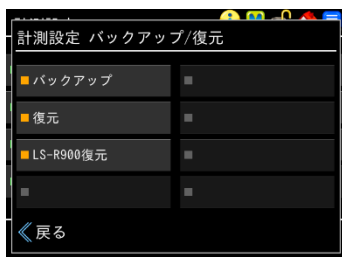
バックアップ / 復元は、システム全体と設定値の2種類があります。

それぞれで、できる項目は左図のようになります。

#### NOTE:

計測設定の個別復元を選択した場合、詳細な設定が可能になります。

### 8.1 変更した設定値を元の状態に戻す



リークテストの設定値 (パラメーター) を元の状態に戻したいときに、バックアップを取っておいた設定値を復元します。  
また、個別復元を行うと、他の LS-R902 へ設定値のコピーが行えます。

#### 計測設定のバックアップ

- 1) USB メモリーをポートに差し込みます。
- 2) 計測設定 > バックアップ/復元 > バックアップ  
「計測設定のバックアップを開始します。よろしいですか？」 > はい

#### NOTE:

USB メモリーに保存した計測設定のバックアップ内容は、CSV 形式で出力されないため、パソコンでの確認はできません。

## 計測設定の全て復元



- 1) USB メモリーをポートに差し込みます。
- 2) 計測設定 > 計測設定 バックアップ/復元 > 全て復元 > 「計測設定の復元を開始します。よろしいですか？」 > はい

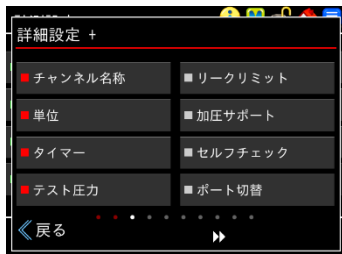
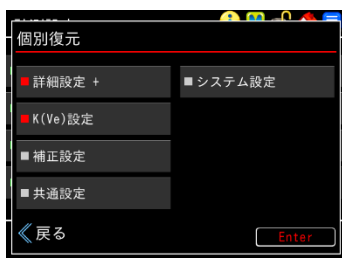
**NOTE:**

計測設定の復元を行うと、マスタリング値、補正量はクリアされます。

**注目**

計測設定のバックアップで USB メモリーに保存したデータを使用して、他の LS-R902 へ復元(設定値のコピー)する場合は個別復元で行ってください。  
全て復元を行うと個体情報が書き換えられ、正確に計測ができなくなります。

## 計測設定の個別復元



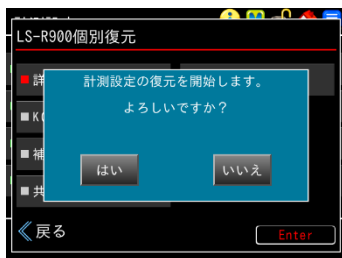
個別復元は、他の LS-R902 への設定値のコピーが行えます。  
コピー元の LS-R902 からバックアップした設定値の中から選択した項目のみをコピー先の LS-R902 へ復元することができます。  
但し、タイマーやリークリミット、K(Ve)値、など互いに影響しあう項目があることを十分に理解したうえでご使用ください。

- 1) USB メモリーをポートに差し込みます。
- 2) 計測設定 > バックアップ/復元 > 個別復元 > 復元項目を選択 > Enter > 「計測設定の復元を開始します。よろしいですか？」 > はい

**NOTE:**

詳細設定+は、更に詳細項目が選択できます。

## LS-R900 の設定値を引き継ぐ



LS-R900 の設定値のバックアップで、フォルダー名称を変えないでバックアップを行った場合、LS-R900 から LS-R902 へ簡単に載せ替えが行えます。

- 1) LS-R900 の設定値が入った USB メモリーを LS-R902 へ差し込みます。
- 2) 計測設定 > 計測設定バックアップ/復元 > LS-R900 復元 > 個別復元 > 復元項目選択 > 戻る > Enter > 「計測設定の復元を開始します。よろしいですか？」 > はい

**NOTE:**

LS-R900 でフォルダー名称を変更している場合、PC で USB メモリーのフォルダー名称を、LSR900 に名前を変更すれば復元が可能です。

## 8.2 LS-R902 の載せ替えに備える



予備のLS-R902に載せ替えるときにバックアップを取っておいたシステム全体のバックアップを復元し、載せ替える前のLS-R902と同じ設定にします。

### システム全体のバックアップ

- 1) USB メモリーをポートに差し込みます。
- 2) システム > システム バックアップ/復元 > バックアップ  
「システム全体のバックアップを開始します。よろしいですか？」  
> はい

#### NOTE:

取扱説明書のバックアップを行う場合は、項目を選択します。

### システム全体の復元

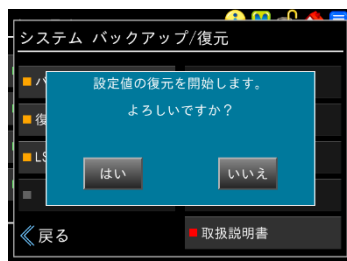
- 1) フロントパネルのUSB ポートにメモリーを差し込みます。
- 2) システム > バックアップ/復元/復元  
「システム全体の復元を開始します。よろしいですか？」 > はい



#### 注目

フロントパネルの型式を確認し、完全に同一型式の場合に限り、この機能を利用して他のLS-R902へ設定値のコピーを行う事ができます。

### LS-R900 からLS-R902 へ載せ換える



LS-R900 のシステムのバックアップで、フォルダー名称を変えないでバックアップを行った場合、LS-R900 からLS-R902へ簡単に載せ替えが行えます。

- 1) LS-R900 の設定値が入ったUSB メモリーをLS-R902へ差し込みます。
- 2) システム > システム バックアップ/復元 > LS-R900 復元 > 「設定値の復元を開始します。よろしいですか？」 > はい

#### NOTE:

LS-R900 でフォルダー名称を変更している場合、PC でUSBメモリーのフォルダー名称を、LSR900 に名前を変更すれば復元が可能です。



#### 注目

フロントパネルの型式を確認し、完全に同一型式の場合に限り、この機能を利用してLS-R900からLS-R902へ設定値のコピーを行う事ができます。

## 9 その他の設定

### 9.1 チャンネルに名前を付ける



設定した CH# に名前をつけることができます。  
登録した設定値に名前をつける事により管理が容易になります。

計測設定 > 詳細設定 > **チャンネル名称**

キーボードが表示します。

**AC** を押してから入力します。

アルファベット、数字、記号の入力で 20 文字まで設定できます。

### 9.2 計測画面 4 チャンネルのチャンネル任意設定



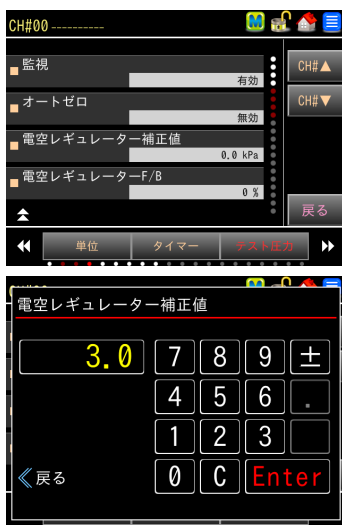
マニュアルモードで、計測画面 4 チャンネル開いたときのみ **グループ設定** ボタンが表示します。

グループで使用するチャンネルを、任意に設定できます。

計測画面 > 4 チャンネル > グループ設定 >

グループ 1~4 ボタン > CH#選択 > **Enter** > **戻る**

### 9.3 電空レギュレーターを補正する



電空レギュレーター補正值を設定することで、電空レギュレーターの出力値を補正することができます。

また、チャンネル毎に補正することができるので、テスト圧力設定が、チャンネルによって違う場合、細かく設定することができます。

計測設定 > 詳細設定 > テスト圧力 > 電空レギュレーター補正值

テンキーが表示

補正值を入力 > **Enter**

補正值は、テスト圧力表示に対して、大きいなら大きい分を、小さい場合は、小さい分の数値を設定します。

テスト圧力設定が、

100kPa で、表示が 97kPa の場合は、-3 を設定します。

100kPa で、表示が 103kPa の場合は、3 を設定します。

小数点以下は、テスト圧力の最終桁がちたつときに微調整として設定します。

予備加圧も同様に電空レギュレーター補正值を設定することが可能です。

## 10 その他の機能

### 10.1 バックライトの設定



LS-R902 は、タッチパネルに一定時間触らないとバックライトが自動的に消える省エネ機能を備えています。

プログラムロックを解除し、マニュアルモードに切り替えます。

システム > システム設定 > **スタートUP** > バックライト OFF 時間

消えるまでの時間を選択して、**Enter**を押します。

(無効, 1分, 5分, 10分, 30分, 60分, 120分, 240分より時間を選択)

### 10.2 表示言語を切り替える



表示する言語を、英語、日本語、中国語、韓国語、ドイツ語、スペイン語、ポルトガル語 から選択します。

言語メニュー > 言語を選択する > **Enter** >

メインメニュー切り替わり、設定した言語を表示します。

## 10.3 計算ツール

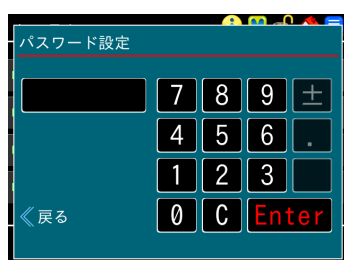


求めたい項目を選択して各条件を入力することで各種計算が可能です。

ヘルプ > 計算ツール

Q: リーク量(mL/min)  
 Ve: 等価内容積(mL)  
 ΔP: 差圧(Pa)  
 T3: 検出時間(s)  
 Atm: 大気圧 (101325 Pa)

## 10.4 パスワードを変更する



お客様で任意にパスワードを設定できます。

システム > パスワード設定

**C** を押してから、数字4桁でパスワードを入力し  
**Enter** ボタンで確定します。

### NOTE:

変更したパスワードは、忘れないようメモ等に残してください。  
 パスワードが分からなくなると、設定変更等できなくなります。

## 10.5 取扱説明書を USB メモリーにコピーする



LS-R902 の内部メモリーから、取扱説明書を USB メモリーへコピーすることができます。

- 1) USB ポートに USB メモリーを差し込みます。
- 2) ヘルプ > 取扱説明書コピー > **Enter**
- 3) 取扱説明書の言語を選択します。
- 4) **Enter** > 「USB メモリーに保存します。よろしいですか？」  
 > **はい**
- 5) LS-R902 から USB メモリーを取り出します。

取扱説明書は、PDF ファイルです。  
 PC に Adobe Reader がインストールされていれば閲覧が可能です。

保管されるフォルダーは LS-R902¥OP MANUAL というフォルダー名で自動的に作成されます。

# 11 日々安定した計測を行う

## 11.1 毎日整備点検する項目

始業点検の5分以上前に電源を投入してください。

- 1) フィルターの点検 (始業点検)  
留水の排水とフィルターエレメントの汚れを点検します。  
排気ポート付近に水分・油分の付着が無いかをチェックします。
- 2) テスト圧の確認 (始業点検)  
圧力表示が正規のテスト圧であることを確認します。
- 3) OK/NG 判定動作のチェック  
最初に、良品ワーク、またはOK判定用のリークマスターを使用してリークテストを行い、判定動作が正常か確認します。  
次に、NG判定用のリークマスター、または漏れワークを使用してリークテストを行い、判定動作が正常か確認します。

### NOTE:

空圧源からの水、油、又はその他の異物は故障の原因になります。もし異物が溜まるようであれば、プレフィルターとしてオイルミストセパレーターを追加するなどの水・油浸入防止対策を実施してください。  
万々 LS-R902 に異物が混入した場合は、空気回路のオーバーホールによる洗浄、および差圧センサーの交換修理が必要になります。

## 11.2 K(Ve)チェック

メモリーされているK(Ve)値とK(Ve)チェックで測定した値を比べ、LS-R902の感度をチェックします。  
この操作はALC内蔵の機種(Kタイプ)と校正バルブ内蔵機種(Jタイプ)のみ適用します。  
K(Ve)測定と同じ動作でチェックを行います。

### K(Ve)チェックリミットの設定

メモリーされているK(Ve)に対する現在のK(Ve)の許容範囲をパーセント(±)で設定します。  
K(Ve) > K(Ve)設定 > 基本設定 > K(Ve)チェックリミット

### マニュアルでの操作



- 1) K(Ve) > K(Ve)チェックで計測画面を開きます。
- 2) **Start**を押すと計測を開始します。

### リモートでの操作

コントロール I/O ポートの K(Ve)チェックとスタート信号で計測を開始します。



### K(Ve)チェック判定

下限を下回った	リミット内	上限を超えた
検出 LL NG	OK	検出 UL NG

### K(Ve)チェック NG 判定での処理

検出 UL NG または 検出 LL NG 表示のときは、まず下記の内容をチェックしてから再度マスタリングと K(Ve) チェックを行ってください。

- **ワークの問題**  
K(Ve)測定を行ったときのワークと、種類(容積・形状)が同じであるかチェックします。  
マスターワークとして管理している OK ワークかどうか確認します。
- **リークがある**  
シール面をチェックします。
- **計測値に再現性が得られない場合**  
大半の場合は、加圧(CHG)タイマー、等圧(BAL1)タイマー等を長くすることにより圧力が安定し、再現性が得られます。

## 12 ソフトウェアをアップデートする



LS-R902 は、お客様でのソフトウェアのアップデートが可能です。  
常に最新のプログラムでLS-R902 をご使用になれます。

アップデートに関しては、弊社ホームページをご確認ください。  
アップデートを行う前に、手順をよく読んでからアップデート行ってください。

#### URL

<https://www.cosmo-k.co.jp/document-download/>



## 保守マニュアル

# 8

## メンテナンス

1	毎日整備点検をする項目.....	110
2	毎月整備点検する項目 .....	110
3	毎年または半年毎に整備点検をする項目 .....	111
4	メンテナンスを行う .....	111
4.1	K(Ve)チェック .....	111
4.2	ノーリークテスト.....	112
4.3	差圧センサー(DPS)オフセットの調整 .....	112
4.4	差圧センサー(DPS)スパンの確認.....	113
4.5	テスト圧力センサー(PS)のオフセットの調整.....	113
4.6	テスト圧センサー(PS)スパンの確認.....	113
4.7	電空レギュレーターの調整 .....	114
4.8	PCHK リミットチェック.....	114
5	タッチパネルのズレをなおす .....	115
6	メモリー操作.....	115
6.1	メモリーバックアップ.....	115
6.2	メモリー復元 .....	115
6.3	メモリークリア .....	116
6.4	ERROR 61 FRAM チェックサムエラー .....	116
6.5	ERROR 61 発生後の処置.....	116
6.6	ERROR 61 が再発した場合.....	116

定期的な点検を実施することで精度を維持し、故障を未然に防止することができます。  
下記の点検を実施してください。



**注目**  
設定の変更は、プログラムロックの解除、が必要です。  
手動計測は、マニュアルモードに切り替える必要があります。

## 1 毎日整備点検をする項目

LS-R902 の電源は、始業点検の 5 分以上前に投入して下さい。

- 1) フィルターの点検 (始業点検)  
留水の排水とフィルターエレメントの汚れを点検します。  
排気ポート付近に水分・油分の付着が無いかをチェックします。
- 2) テスト圧の確認 (始業点検)  
テスト圧が正しく調圧されているか確認します。
- 3) OK/NG 判定動作のチェック  
最初に、良品ワーク、または OK 判定用のリークマスターを使用してリークテストを行い、判定動作が正常か確認します。  
次に、NG 判定用のリークマスター、または漏れワークを使用してリークテストを行い、判定動作が正常か確認します。

### NOTE:

空圧源からの水、油、又はその他の異物は故障の原因になります。もし異物が溜まるようであれば、プレフィルターとしてオイルミストセパレーターを追加するなどの水・油浸入防止対策を実施してください。  
万一 LS-R902 に異物が混入した場合は、空気回路のオーバーホールによる洗浄、および差圧センサーの交換修理が必要になります。

## 2 毎月整備点検する項目

- 1) フィルターの点検
- 2) 設定値とテスト圧の確認
- 3) LS-R902 単体の漏れチェック  
ワークとマスターのストップバルブを閉じ、ノーリークテストを行います。  
テスター管理 > 点検 > **漏れチェック** > ノーリークテスト
- 4) テスト圧センサー(PS)オフセット点検  
テスター管理 > 点検 > **センサー** > テスト圧センサー(P1)

### 3 毎年または半年毎に整備点検をする項目

年次点検は、メーカーにご依頼ください。  
下記項目の点検・校正を実施いたします。

- 1) フィルターの点検
- 2) LS-R902 単体の漏れチェック
- 3) 差圧センサー(DPS)オフセットの点検
- 4) 差圧センサー(DPS)スパンの点検
- 5) テスト圧(PS)オフセットの点検
- 6) テスト圧(PS)スパンの点検

### 4 メンテナンスを行う

#### 4.1 K(Ve)チェック

メモリーされている K(Ve)値と K(Ve)チェックで測定した値を比べ、LS-R902 の感度をチェックします。この操作は ALC 内蔵の機種(K タイプ)と校正バルブ内蔵機種(J タイプ)のみ適用します。  
K(Ve)測定と同じ動作でチェックを行います。

#### K(Ve)チェックリミットの設定

メモリーされている K(Ve)に対する現在の K(Ve)の許容範囲をパーセント(±)で設定します。  
K(Ve) > K(Ve)設定 > 基本設定 > K(Ve)チェックリミット

#### マニュアルでの操作



- 1) K(Ve) > K(Ve)チェックで計測画面を開きます。
- 2) **Start** を押すと計測を開始します。

#### リモートでの操作

コントロール I/O ポートの K(Ve)チェックとスタート信号で計測を開始します。

#### K(Ve)チェック判定

下限を下回った	リミット内	上限を超えた
検出 LL NG	OK	検出 UL NG

## K(Ve)チェック NG 判定での処理

検出 UL NG または 検出 LL NG 表示のときは、まず下記の内容をチェックしてから再度マスタリングと K(Ve) チェックを行ってください。

- **ワークの問題**  
K(Ve)測定を行ったときのワークと、種類(容積・形状)が同じであるかチェックします。  
マスターワークとして管理している OK ワークかどうか確認します。
- **リークがある**  
シール面をチェックします。
- **計測値に再現性が得られない場合**  
大半の場合は、加圧(CHG)タイマー、等圧(BAL1)タイマー等を長くすることにより圧力が安定し、再現性が得られます。

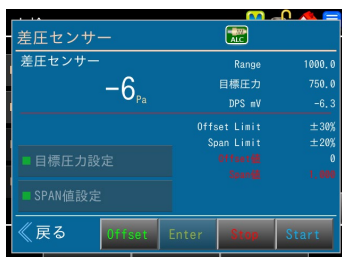
## 4.2 ノーリークテスト



ノーリークテストは、LS-R902 単体の漏れチェックです。

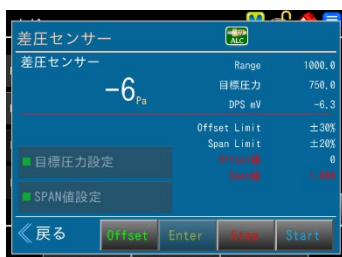
- 1) リアパネルのワークとマスターのストップバルブを閉じます。
- 2) テスター管理 > 点検 > **漏れチェック** > ノーリークテスト
- 3) 画面に表示されているテスト圧力が適切かどうか確認します。
- 4) **Start** を押しリークテストを行います。
- 5) ノーリークテストのタイマーは下記に固定です。  
CHG=10.0s BAL1=0.5s BAL2=5.0s DET=10.0s  
計測結果が  $\pm 10$  Pa 以内であれば LS-R902 には漏れがありません。超えていた場合は、メーカーにご連絡ください。
- 6) **Stop** を押し完了します。
- 7) ワークとマスターのストップバルブを開きます。

## 4.3 差圧センサー(DPS)オフセットの調整



- 1) テスター管理 > 点検 > **センサー** > 差圧センサー
- 2) 大気開放状態が確認します。
- 3) **Offset** を押します。
- 4) 表示値が許容範囲内か確認します。  
表示値が Offset Limit を超えていた場合は、メーカーにご連絡ください。

#### 4.4 差圧センサー(DPS)スパンの確認

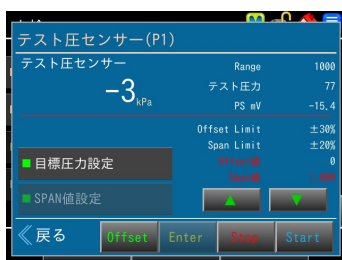


##### 注意

DPS スパンの調整はメーカーが行います。メーカーによるトレーニングを受けた専任者が行うことは可能ですが、この場合、調整後の値に対して弊社は一切の保証を致しません。

- 1) フロントパネルの 校正ポートと メンテナンスポートの封止プラグを外します。
- 2) テスト圧力接続ポートから空圧源を外し完全に排気したか確認します。パイロット圧接続ポートはそのまま圧力を供給します。
- 3) 標準器より メンテナンスポートへ圧力発生源を接続します。
- 4) LS-R902 のプログラムロックを解除しマニュアルにします。
- 5) テスター管理 > 点検 > **センサー** > 差圧センサー
- 6) 差圧センサーのオフセットの調整を行います。
- 7) リアパネルのワークとマスターのストップバルブを閉じます。
- 8) **Start** を押し、標準器より基準圧を加圧します。
- 9) 差圧センサーの値を表示します。
- 10) LS-R902 の表示値と標準器の基準値を比較します。

#### 4.5 テスト圧力センサー(PS)のオフセットの調整



- 1) テスター管理 > 点検 > **センサー** > テスト圧センサー
- 2) LS-R902 にテスト圧力がかかっていないか確認します。
- 3) **Offset** を押します。
- 4) 表示値が許容範囲内か確認します。  
表示値が Offset Limit を超えていた場合は、メーカーにご連絡ください。

#### 4.6 テスト圧センサー(PS)スパンの確認



##### 注意

DPS スパンの調整はメーカーが行います。メーカーによるトレーニングを受けた専任者が行うことは可能ですが、この場合、調整後の値に対して弊社は一切の保証を致しません。

- 1) フロントパネルの メンテナンスポートの封止プラグを外しテスト圧力範囲と仕様に見合った標準器を接続します。
- 2) テスト圧力ポートに空圧源を接続したまま、圧力をかけない状態にします。
- 3) LS-R902 のプログラムロックを解除しマニュアルにします。
- 4) テスター管理 > 点検 > **センサー** > テスト圧センサー
- 5) テスト圧力センサーのオフセットの調整を行います。
- 6) リアパネルのワークとマスターのストップバルブを閉じます。
- 7) **Start** を押し、基準圧を加圧します。
- 8) テスト圧力センサーの値を表示します。
- 9) LS-R902 の表示値と標準器の基準値を比較します。

## 4.7 電空レギュレーターの調整

電空レギュレーターの調整は、テスト圧センサー(PS)のオフセット調整とスパン確認を行って、正常な場合のみ行うことができます。

### 電空レギュレーター単体のゼロ確認

空圧源を大気開放状態にし、電空レギュレーターの表示器が、000であることを確認します。

### 電空レギュレーターの調整



- 1) フロントパネルの 校正ポートと メンテナンスポートの封止プラグが閉まっているか確認します。
- 2) リアパネルのワークとマスターのストップバルブを閉じます。
- 3) テスター管理 > 点検 > 電空レギュレーター > 電空レギュレーター-EP1
- 4) 圧力設定 > Range の 80%を設定します。
- 5) **Start** を押し、PS 出力が圧力設定と同じになるように を押します。
- 6) **Enter** を押し、**Stop** キーを押します。

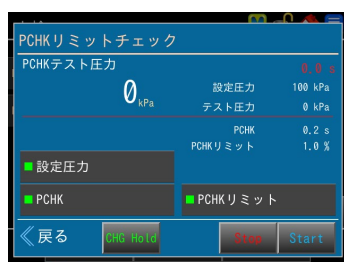
#### NOTE:

電空レギュレーターのスパン調整後は、電空レギュレーター補正値を設定している場合は、必ず各チャンネルの補正値を確認してください。

**7 目的別設定と操作** をご確認ください。

## 4.8 PCHK リミットチェック

インテリジェント2エア回路の時、セルフチェック機能を更に確実にするために、PCHK リミットチェックを行います。



- 1) リアパネルのワークとマスターに良品ワークを取付けます。マスターは、マスターチャンバーでも可能です。
- 2) テスター管理 > 点検 > 漏れチェック > PCHK リミットチェック
- 3) PCHK タイマーは 0.2(s)、PCHK リミットは 1%がデフォルトです。
- 4) まず、デフォルトの状態では **Start** を押し、PCHK リミットチェックを行います。
- 5) **ERROR 11** が発生したら、正常に動作しています。
- 6) **ERROR 11** が発生しない場合、PCHK リミットが正常に動作していません。PCHK テスト圧力と PCHK リミットの圧力値を参考にして、PCHK タイマーの時間を長くする、または PCHK リミットを 0.5%にして判定条件を厳しくします。
- 7) **PCHK** **PCHK リミット** ボタンから、PCHK タイマーと PCHK リミットを設定し、5 回程度 **ERROR 11** が安定して発生したら、PCHK タイマーと PCHK リミットの設定は終了です。
- 8) PCHK タイマーは、  
計測設定 > 詳細設定 > タイマー  
からでも設定が可能です。  
PCHK リミットは  
計測設定 > 詳細設定 > セルフチェック  
からでも設定が可能です。



## 5 タッチパネルのズレをなおす

LS-R902 のタッチパネルにズレが生じたとき、タッチパネルキャリブレーションを行うと、ズレが修正できます。



テスター管理 > タッチパネル > 「タッチパネルキャリブレーションを開始します。よろしいですか？」 > **はい**

表示画面の十字の中心を、中央 > 左上 > 右上 > 右下 > 左上 > の順に押します。

「よろしいですか？」 > **はい**

「再起動します。よろしいですか？」 > **はい**

正確に十字を押せていないと、十字が移動せず、メッセージが表示しません。

### NOTE:

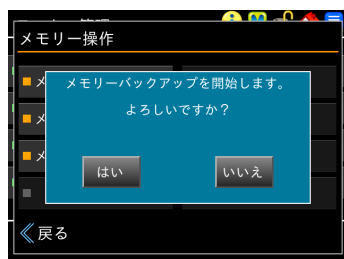
スタイラスペン(タッチペン)等を使用すると、正確に十字を押すことができます。

## 6 メモリー操作

LS-R902 は、コントローラー内部のメモリーに、カレンダー機能、管理データ、補正量、カウンター、異常履歴がバックアップされています。

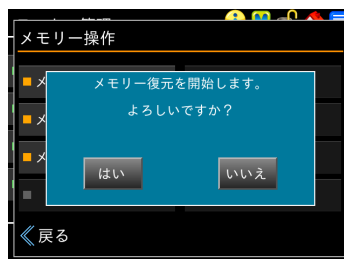
メモリー操作でバックアップ、復元、メモリークリアを行うことができます。

### 6.1 メモリーバックアップ



テスター管理 > メモリー操作 > メモリーバックアップ > 「メモリーバックアップを開始します。よろしいですか？」 > **はい**

### 6.2 メモリー復元

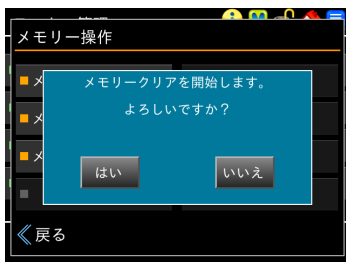


テスター管理 > メモリー操作 > メモリー復元 > 「メモリー復元を開始します。よろしいですか？」 > **はい**

### 6.3 メモリークリア

メモリークリアでクリアされる項目

- ドリフト補正值
- マスタリング値
- カウンター
- 管理データ
- 異常履歴



プログラムロックを解除し、マニュアルモードに切り替えます。

テスター管理 > メモリー操作 > メモリークリア >  
「メモリークリアを開始します。よろしいですか？」 > **はい**

### 6.4 ERROR 61 FRAM チェックサムエラー

下記の項目が異常値になっている場合、本エラーが発生します。

本エラーが発生した場合、メモリーバックアップは、絶対に行わないでください。

- ドリフト補正值
- マスタリング値
- カウンター
- 管理データ
- 異常履歴

**NOTE:**

ERROR 61 発生後は、テスター管理 > メモリー操作 > メモリーバックアップは、絶対に行わないでください。

### 6.5 ERROR 61 発生後の処置

メモリークリアをしてください。

テスター管理 > メモリー操作 > メモリークリア

**NOTE:**

メモリークリアしても計測画面のエラー表示は消えません。  
エラー表示の解除は、

**9 トラブルシューティング** をご確認ください。

### 6.6 ERROR 61 が再発した場合

メモリークリア後に、同エラーが発生した場合は、内部の電気部品の故障が考えられます。

メーカーに修理を依頼してください。

ライン復旧に備えてシステム全体のバックアップを行ってください。

システム > バックアップ/復元 > バックアップ

# 9

## トラブルシューティング

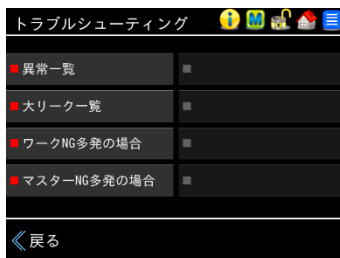
1	異常が発生したら .....	118
2	異常一覧 .....	118
3	異常の原因とその対処方法 .....	119
3.1	ERROR 1 テスト圧センサーオフセット異常 .....	119
3.2	ERROR 2 テスト圧センサーレンジオーバー .....	119
3.3	ERROR 3 テスト圧異常 .....	120
3.4	ERROR 4 等圧テスト圧異常 .....	121
3.5	ERROR 5 リークリミット設定異常 .....	121
3.6	ERROR 10 差圧センサーオフセット異常 .....	122
3.7	ERROR 11 空気作動弁動作不良 1 .....	122
3.8	ERROR 12 空気作動弁動作不良 2 .....	123
3.9	ERROR 14 空気作動弁動作不良 4 .....	124
3.10	ERROR 15 空気作動弁動作不良 5 .....	124
3.11	ERROR 16 空気作動弁動作不良 6 .....	125
3.12	ERROR 17 波形空気回路診断異常 .....	125
3.13	ERROR 21 差圧センサー発振停止 .....	126
3.14	ERROR 22 ストップバルブが閉じている .....	126
3.15	ERROR 23 マスタリング値異常 .....	127
3.16	ERROR 24 K(Ve)値レンジオーバー .....	127
3.17	ERROR 25 リークリミットレンジオーバー .....	128
3.18	ERROR 52 ~ ERROR 70 システムエラー .....	129
3.19	バッテリーの放電について .....	129
4	大リーク一覧 .....	130
4.1	各大リークの判定タイミングチャート .....	131
5	ワーク側 NG が多発する場合 .....	133
6	マスター側 NG 多発の場合 .....	134

# 1 異常が発生したら

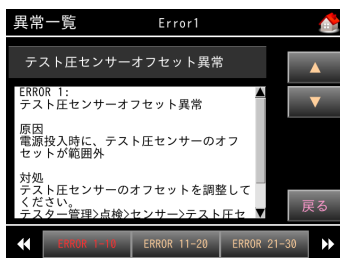
計測中に異常が発生すると、画面上にエラー番号が表示されます。  
その番号を押すとエラー内容、および原因と対処方法が表示されます。

## 2 異常一覧

トラブルシューティングメニューの 異常一覧で異常の原因と対処の確認ができます。



トラブルシューティング > 異常一覧



異常一覧のエラーは、エラー番号毎に確認できます。

エラーは、10 項目ずつ確認できます。  
▲ ▼ ボタンでエラーが切り替わります。

## 3 異常の原因とその対処方法

### 3.1 ERROR 1 テスト圧センサーオフセット異常

判定タイミング：	電源投入時
判定：	テスト圧センサー、オフセットがテスト圧センサーレンジの $\pm 2\%$
原因	対処
電源投入時、テスト圧センサーのオフセット値が範囲外	<p>テスト圧センサーのオフセットを調整してください。</p> <p>テスター管理 &gt; 点検 &gt; センサー &gt; <b>テスト圧センサー(P1)</b></p> <p>オフセットがセンサーレンジの<math>\pm 2\%</math>を超える場合は、メーカーに修理を依頼してください。</p>

#### 出力信号タイミングチャート ▼ 電源立ち上げ

PIN#		信号	TYPE	WAIT
標準	D-SUB			
1B	18	ステージ番号#0	NO	
2B	17	ステージ番号#1	NO	
3B	16	異常 (ERROR)	NO	
5B	14	OK	NO	
6B	13	UL NG	NO	
9B	36	動作中 (BUSY)	NO	
10B	35	完了 (END)	NO	
12B	33	LL2 NG	NO	
13B	32	LL NG	NO	
14B	31	UL2 NG	NO	

### 3.2 ERROR 2 テスト圧センサーレンジオーバー

判定タイミング： 加圧(CHG)工程、予備加圧(PCHG)工程、等圧(BAL1)工程のタイムアップ時に判定します。

判定： テスト圧力がセンサーレンジを超えた

原因	対処
センサーにフルスケール以上の圧力が加わった	<p>テスト圧力を調整してください。</p> <p>低圧仕様の場合は特に注意してください</p>
テスト圧センサーオフセットが範囲外	<p>テスト圧センサーのオフセットを調整してください。</p> <p>テスター管理 &gt; 点検 &gt; センサー &gt; テスト圧センサー</p> <p>オフセットがセンサーレンジの<math>\pm 2\%</math>を超える場合は、メーカーに修理を依頼してください。</p>
ケーブルの断線やテスト圧センサーの故障	メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB												
1B	18	ステージ番号#0	NO										
2B	17	ステージ番号#1	NO										
3B	16	異常 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	動作中 (BUSY)	NO										
10B	35	完了 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

#### NOTE:

予備加圧工程でエラーが発生した場合はグレー部の工程のみです。加圧工程でエラーが発生した場合は斜線部の工程が追加されます。

### 3.3 ERROR 3 テスト圧異常

**判定タイミング：**  
 加圧低下: 加圧タイムアップ時  
 加圧超過: 常時監視  
 予備加圧低下: 予備加圧タイムアップ時  
 予備加圧超過: 常時監視

**判定：** テスト圧、または予備加圧の上限リミット、または下限リミットのいずれかを越えた

原因	対処
下限リミットにゼロが設定されている	下限リミットにゼロ以外の数値を設定してください。
テスト圧力、または予備加圧力の上下限リミットが小さすぎる	テスト圧力、または予備加圧力の上下限値を確認してください。 テスト圧力 計測設定 > 詳細設定 > テスト圧力 > 上限値(TP UL)/ 下限値(TP LL) 予備加圧 計測設定 > 詳細設定 > 加圧サポート > 予備加圧上限値 / 予備加圧下限値
加圧時間の不足 (加圧低下の場合)	加圧(CHG) タイマーを長くしてください。 計測設定 > 詳細設定 > タイマー > 加圧 (CHG)
予備加圧時間の不足 (予備加圧低下の場合)	予備加圧タイマー(PCHG)を長くしてください。 計測設定 > 詳細設定 > 加圧サポート > 予備加圧タイマー(PCHG)
空圧源の変動、または低下	空圧源やレギュレーターの設定を確認してください。 安定したエアを供給するために、計測中に空圧源からエアガンなど、エアーツールの分岐使用を避けてください。また、LS-R902 専用の圧力源を設けることを推奨します。
計測回路のシール不良、または配管の漏れ	シール治具、及び配管を確認してください。
テスト圧センサーの故障	メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート

タイムアップ ▼

▼ タイムアップ

PIN#	信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB											
1B	18	ステージ番号#0	NO									
2B	17	ステージ番号#1	NO									
3B	16	異常 (ERROR)	NO									
5B	14	OK	NO									
6B	13	UL NG	NO									
9B	36	動作中 (BUSY)	NO									
10B	35	完了 (END)	NO									
12B	33	LL2 NG	NO									
13B	32	LL NG	NO									
14B	31	UL2 NG	NO									

#### NOTE:

予備加圧工程でエラーが発生した場合はグレー部の工程のみです。加圧工程でエラーが発生した場合は斜線部の工程が追加されます。

### 3.4 ERROR 4 等圧テスト圧異常

**判定タイミング：** 等圧(BAL1)工程タイムアップ時に判定します。

**判定：** 設定したテスト圧下限値 (TP LL)

原因	対処
シール箇所、または配管からの漏れ	シール、および配管の状態を確認してください。
パイロット圧が変動している、または調圧が適切でない	パイロット圧を 400kPa~700kPa に調圧してください。 計測中に空圧源からエアガンなど、エアーツールの分岐使用を避け、安定したエアを供給してください。また、LS-R902 専用の圧力源を設けることを推奨します。
電磁弁(SV4)、または空気作動弁(AV3) の故障	メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート

#### ▼ タイムアップ

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB													
1B	18	ステージ番号#0	NO											
2B	17	ステージ番号#1	NO											
3B	16	異常 (ERROR)	NO											
5B	14	OK	NO											
6B	13	UL NG	NO											
9B	36	動作中 (BUSY)	NO											
10B	35	完了 (END)	NO											
12B	33	LL2 NG	NO											
13B	32	LL NG	NO											
14B	31	UL2 NG	NO											

### 3.5 ERROR 5 リークリミット設定異常

**判定タイミング：** 平衡遅延(DL2)工程タイムアップ時に判定します。

等圧(BAL1)工程タイムアップ時に判定します。

検出(DET) 工程タイムアップ時に判定します。

**判定：** 平衡(UL)と検出(UL)の合計の絶対値がテスト圧力の絶対値より大きい

平衡(LL)と検出(LL) の合計の絶対値がテスト圧力の絶対値より大きい

原因	原因
平衡(UL)と検出(UL)の合計の絶対値がテスト圧力の絶対値より大きい	リークリミットを確認してください。 計測設定 > 詳細設定 > リークリミット > 平衡(UL) / 平衡(LL)
平衡(LL)と検出(LL)の合計の絶対値がテスト圧力の絶対値より大きい	リークリミットを確認してください。 計測設定 > 詳細設定 > リークリミット > 検出(UL) / 検出(LL)

#### 出力信号タイミングチャート

#### タイムアップ時 ▼ ▼ ▼ タイムアップ時

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB																
1B	18	ステージ番号#0	NO														
2B	17	ステージ番号#1	NO														
3B	16	異常 (ERROR)	NO														
5B	14	OK	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	動作中 (BUSY)	NO														
10B	35	完了 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

### 3.6 ERROR 10 差圧センサーオフセット異常

判定タイミング： 電源立ち上げ時

判定： 差圧センサー、オフセットがレンジの ±30%以上

原因	対処
電源投入時、水、油等、異物の混入	差圧センサーのオフセットを調整してください。 テスター管理 > 点検 > センサー > 差圧センサー オフセットがセンサーレンジの±30%を超える場合は、メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート ▼ 電源立ち上げ

PIN#		信号	TYPE	WAIT
標準	D-SUB			
1B	18	ステージ番号#0	NO	
2B	17	ステージ番号#1	NO	
3B	16	異常 (ERROR)	NO	
5B	14	OK	NO	
6B	13	UL NG	NO	
9B	36	動作中 (BUSY)	NO	
10B	35	完了 (END)	NO	
12B	33	LL2 NG	NO	
13B	32	LL NG	NO	
14B	31	UL2 NG	NO	

### 3.7 ERROR 11 空気作動弁動作不良 1

判定タイミング： PCHK 工程タイムアップ時

判定： テスト圧センサーオフセット後の値が、テスト圧センサーレンジの±1%以上。

原因	対処
パイロット圧が変動している、または調圧が適切でない	パイロット圧を 400kPa~700kPa に調圧してください。 計測中に空圧源からエアガンなど、エアーツールの分岐使用を避け、安定したエアを供給してください。また、LS-R902 専用の圧力源を設けることを推奨します。
テスト圧センサーオフセットがレンジの±1%以上	テスト圧センサーのオフセットを調整するか、オートゼロ機能を有効にして前回のリークテストの残圧が残らないようにしてください。 <b>オフセットの調整:</b> テスター管理 > 点検 > センサー > テスト圧センサー(P1) <b>オートゼロ機能:</b> 計測設定 > 詳細設定 > テスト圧 > オートゼロ > 有効
加圧遅延 (DL1) タイマーが短すぎる。	加圧遅延 (DL1) タイマーを 0.2 秒以上に設定してください。 計測設定 > 詳細設定 > タイマー > 加圧遅延 (DL1)
テスト圧センサー、電磁弁、または空気作動弁の故障	メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート ▼ タイムアップ

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB									
1B	18	ステージ番号#0	NO							
2B	17	ステージ番号#1	NO							
3B	16	異常 (ERROR)	NO							
5B	14	OK	NO							
6B	13	UL NG	NO							
9B	36	動作中 (BUSY)	NO							
10B	35	完了 (END)	NO							
12B	33	LL2 NG	NO							
13B	32	LL NG	NO							
14B	31	UL2 NG	NO							



### 3.8 ERROR 12 空気作動弁動作不良 2

**判定タイミング：** 予備加圧(PCHG)、加圧(CHG) 工程タイムアップ時に判定します。

**判定：** 加圧(CHG) 工程タイムアップ時の (テスト圧-テスト圧センサーオートゼロ値)が、テスト圧センサーレンジの 1%未満。

原因	対処
パイロット圧が変動している、または調圧が適切でない	パイロット圧を 400kPa~700kPa に調圧してください。 計測中に空圧源からエアガンなど、エアーツールの分岐使用を避け、安定したエアを供給してください。また、LS-R902 専用の圧力源を設けることを推奨します。
LS-R902 にエアが供給されていない	空圧源及びレギュレーターの設定を確認してください。
テスト圧が低すぎる 高圧仕様(H20, H49)の場合	テスト圧を使用範囲以内に調圧してください。
テスト圧センサー、電磁弁、または空気作動弁の故障	メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート

タイムアップ ▼

▼ タイムアップ

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB												
1B	18	ステージ番号#0	NO										
2B	17	ステージ番号#1	NO										
3B	16	異常 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	動作中 (BUSY)	NO										
10B	35	完了 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

#### NOTE:

予備加圧工程でエラーが発生した場合はグレー部の工程のみです。加圧工程でエラーが発生した場合は斜線部の工程が追加されます。

### 3.9 ERROR 14 空気作動弁動作不良 4

**判定タイミング：** エアブロー(BLW)工程タイムアップ時に判定します。

**判定：** エアブロー(BLW)タイムアップ時に、エアブロー(BLW)工程中の差圧がブロー差圧リミットの設定値未満。

原因	対処
パイロット圧が変動している、または調圧が適切でない	パイロット圧を 400kPa~700kPa に調圧してください。 計測中に空圧源からエアガンなど、エアーツールの分岐使用を避け、安定したエアを供給してください。また、LS-R902 専用の圧力源を設けることを推奨します。
エアブロー (BLW) タイマーが短すぎる、またはブロー差圧リミットが大きすぎる。	エアブロー (BLW) タイマーを長くするか、ブロー差圧リミットを下げてください。 <b>エアブロー(BLW)タイマー：</b> 計測設定 > 詳細設定 > タイマー > エアブロー(BLW) <b>ブロー差圧リミット：</b> 計測設定 > 詳細設定 > セルフチェック > ブロー差圧リミット
テスト圧センサー、電磁弁、または空気作動弁 の故障	メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート

#### ▼ タイムアップ

PIN#	信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB															
1B	18	ステージ番号#0	NO													
2B	17	ステージ番号#1	NO													
3B	16	異常 (ERROR)	NO													
5B	14	OK	NO													
6B	13	UL NG	NO													
9B	36	動作中 (BUSY)	NO													
10B	35	完了 (END)	NO													
12B	33	LL2 NG	NO													
13B	32	LL NG	NO													
14B	31	UL2 NG	NO													

### 3.10 ERROR 15 空気作動弁動作不良 5

**判定タイミング：** 平衡 (BAL2)工程タイムアップ時に判定します。(高圧、外圧仕様のみ)

**判定：** 平衡弁パイロット圧監視用圧カスイッチ (PSW) が動作しない

原因	対処
パイロット圧が変動している、または調圧が適切でない	パイロット圧を 400kPa~700kPa に調圧してください。 計測中に空圧源からエアガンなど、エアーツールの分岐使用を避け、安定したエアを供給してください。また、LS-R902 専用の圧力源を設けることを推奨します。
平衡弁パイロット圧監視用圧カスイッチの故障	メーカーに修理を依頼してください。 暫定措置として、平衡弁パイロット圧監視を無効にする事が可能です。 計測設定 > 共通設定 > 特別な設定 > 平衡弁パイロット圧監視 > 無効

#### 出力信号タイミングチャート

#### ▼ タイムアップ

PIN#	信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB														
1B	18	ステージ番号#0	NO												
2B	17	ステージ番号#1	NO												
3B	16	異常 (ERROR)	NO												
5B	14	OK	NO												
6B	13	UL NG	NO												
9B	36	動作中 (BUSY)	NO												
10B	35	完了 (END)	NO												
12B	33	LL2 NG	NO												
13B	32	LL NG	NO												
14B	31	UL2 NG	NO												

### 3.11 ERROR 16 空気作動弁動作不良 6

**判定タイミング：** 設定した待機中監視時間に差圧センサーが待機中監視リミットを超えたとき判定します。

**判定：** 待機中常時

原因	対処
待機中に差圧センサーのオフセット値が監視リミットを超えた	差圧センサーのオフセットを調整してください。 テスター管理 > 点検 > センサー > 差圧センサー オフセットがセンサーレンジの±30%を超える場合は、メーカーに修理を依頼してください。
排気時間が足りない	待機中監視時間、または排気時間を伸ばしてください。 計測設定 > 詳細設定 > セルフチェック > 待機中監視時間 計測設定 > 詳細設定 > タイマー > 排気(EXH)
加圧弁の故障：電磁弁(SV1)、空気作動弁(AV1)	メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート ▼ 休止中常時

PIN#		信号	TYPE	WAIT
標準	D-SUB			
1B	18	ステージ番号#0	NO	
2B	17	ステージ番号#1	NO	
3B	16	異常 (ERROR)	NO	
5B	14	OK	NO	
6B	13	UL NG	NO	
9B	36	動作中 (BUSY)	NO	
10B	35	完了 (END)	NO	
12B	33	LL2 NG	NO	
13B	32	LL NG	NO	
14B	31	UL2 NG	NO	

### 3.12 ERROR 17 波形空気回路診断異常

**判定タイミング：** 加圧(CHG)工程終了時

**判定：** 基準波形登録時と波形空気回路診断の設定判定を超えたとき。

原因	対処
外部空気回路に詰まり等がある。	LS-R902 外部の空気回路を確認してください。

#### 出力信号タイミングチャート

#### ▼ タイムアップ

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB												
1B	18	ステージ番号#0	NO										
2B	17	ステージ番号#1	NO										
3B	16	異常 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	動作中 (BUSY)	NO										
10B	35	完了 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

### 3.13 ERROR 21 差圧センサー発振停止

判定タイミング： 常時監視

判定： 差圧センサーの発振停止

原因	対処
差圧センサーの故障、ケーブルの断線または、電源の故障	メーカーに修理を依頼してください。

#### 出力信号タイミングチャート ▼ 電源立ち上げ

PIN#		信号	TYPE	WAIT
標準	D-SUB			
1B	18	ステージ番号#0	NO	
2B	17	ステージ番号#1	NO	
3B	16	異常 (ERROR)	NO	
5B	14	OK	NO	
6B	13	UL NG	NO	
9B	36	動作中 (BUSY)	NO	
10B	35	完了 (END)	NO	
12B	33	LL2 NG	NO	
13B	32	LL NG	NO	
14B	31	UL2 NG	NO	

### 3.14 ERROR 22 ストップバルブが閉じている

判定タイミング： PCHK タイムアップ時 (起動中に閉じた場合、各工程タイムアップ時)

判定： ストップバルブ開閉確認スイッチの ON/OFF にて判定

原因	対処
ワークとマスターポートのストップバルブが閉じている為、カバープレートが開いている。 (バルブ開閉確認スイッチが押されていない)	ストップバルブを開いて、カバープレートを下してください。
ストップバルブが開いている(カバープレートが下がっている状態)にもかかわらず異常が出る場合は、ストップバルブ開閉スイッチが故障、または断線しているおそれがあります。	メーカーに修理を依頼してください。 暫定措置としてストップバルブ開閉監視機能を無効にする事が可能です。 計測設定 > 共通設定 > 特別な設定 > ストップバルブ開閉監視 > 無効

#### 出力信号タイミングチャート

#### ▼ タイムアップ

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB											
1B	18	ステージ番号#0	NO									
2B	17	ステージ番号#1	NO									
3B	16	異常 (ERROR)	NO									
5B	14	OK	NO									
6B	13	UL NG	NO									
9B	36	動作中 (BUSY)	NO									
10B	35	完了 (END)	NO									
12B	33	LL2 NG	NO									
13B	32	LL NG	NO									
14B	31	UL2 NG	NO									

### 3.15 ERROR 23 マスタリング値異常

判定タイミング： マスタリング最終回終了後

判定： 繰返し初回のリークデータよりサンプリング最終回のリークデータを引いた値がマスタリングリミットを超えたとき。

原因	対処
加圧安定時間の不足	加圧(CHG)タイマー、および等圧(BAL1)タイマーを長くしてください。 計測設定 > 詳細設定 > タイマー > 加圧 (CHG)/等圧(BAL1)
マスタリング等圧(MB1)タイマー、平衡(MB2)タイマー、及び検出ループ回数が適切でない	各設定値を確認してください。 補正 > マスタリング設定 > 基本設定 > 等圧タイマー(MB1)/平衡タイマー(MB2)/検出ループ回数 参考: MB1 タイマー、および MB2 タイマーは、一般的に 0.5 秒です。 また、最終の検出ループのデータがマイナスの値にならないようにしてください。
マスタリング上下限値が適切でない	マスタリング上下限値を大きくしてください。 補正 > マスタリング設定 > 基本設定 > 上限値 / 下限値 参考: 通常、マスタリング上下限値は、マスタリング検出ループ 1 回目の値の 120~150%に設定します。デフォルト値: $\pm 250[\text{Pa}]$

#### 出力信号タイミングチャート

#### マスタリング検出ループ最終回 ▼

PIN#	標準	D-SUB	信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
1B	18		ステージ番号#0	NO														
2B	17		ステージ番号#1	NO														
3B	16		異常 (ERROR)	NO														
5B	14		OK	NO														
6B	13		UL NG	NO														
9B	36		動作中 (BUSY)	NO														
10B	35		完了 (END)	NO														
12B	33		LL2 NG	NO														
13B	32		LL NG	NO														
14B	31		UL2 NG	NO														

### 3.16 ERROR 24 K(Ve)値レンジオーバー

判定タイミング： K(Ve) 測定最後の検出 (DET)工程タイムアップ時に判定します。

判定： K(Ve)演算値が 100L を超えた場合

原因	対処
K(Ve)測定に使用されたキャリブレーターと K(Ve)設定が合っていないため測定値が 100L を超えてしまった。	キャリブレーターの設定値を確認してください。 K(Ve) > K(Ve)設定 > 基本設定 使用されたキャリブレーターによって設定項目が異なります。 <b>ALC を使用した場合:</b> 容積変化量、または目盛読取值 <b>リークマスターを使用した場合:</b> LM 漏れ量

#### 出力信号タイミングチャート

#### ▼ タイムアップ

PIN#	標準	D-SUB	信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
1B	18		ステージ番号#0	NO														
2B	17		ステージ番号#1	NO														
3B	16		異常 (ERROR)	NO														
5B	14		OK	NO														
6B	13		UL NG	NO														
9B	36		動作中 (BUSY)	NO														
10B	35		完了 (END)	NO														
12B	33		LL2 NG	NO														
13B	32		LL NG	NO														
14B	31		UL2 NG	NO														

3.17 ERROR 25 リークリミットレンジオーバー

判定タイミング： K (Ve) 測定最後の検出(DET) 工程タイムアップ時に判定します。  
判定： K (Ve) 演算にて検出リークリミットが差圧範囲を超えた場合

原因	対処
K(Ve)測定にて取得したリーク係数により演算した結果、検出リークリミットが差圧レンジを超えてしまった。	リーク量の単位を圧力単位に変更し、再度 K(Ve)測定を行ってください。 計測設定 > 詳細設定 > 単位 > リーク量

出力信号タイミングチャート ▼ 最後の検出

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB																
1B	18	ステージ番号#0	NO														
2B	17	ステージ番号#1	NO														
3B	16	異常 (ERROR)	NO														
5B	14	OK	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	動作中 (BUSY)	NO														
10B	35	完了 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														


### 3.18 ERROR 52～ERROR 70 システムエラー

システムエラー (ERROR 52～ERROR 70) が発生した場合、LS-R902 内電気部品の故障が考えられます。

#### システムエラー 一覧表 (判定タイミング: 計測起動時)

エラーコード	詳細
ERROR 52	AD 通信不良
ERROR 53	I/O 通信不良
ERROR 60	microSD カードエラー
ERROR 61	FRAM チェックサムエラー
ERROR 67	サブネットワーク異常
ERROR 68	フィールドバス異常
ERROR 70	温度補正ユニット異常

LS-R902 を再起動するか、計測画面で **Stop** を押してエラーを解除し、システム全体のバックアップを行ったうえで、メーカーに修理を依頼してください。

**7 目的別設定と操作** をご確認ください。 

#### システムエラー表示の解除

- 1) 操作モードをマニュアルモードへ変更します。
- 2) 計測画面で **Stop** ボタンを押し、エラー表示を解除します。  
LS-R902 の電源を切り、再起動してもエラーは解除されます。  
また、テスター管理 > 再起動でもエラーは解除されます。

#### 出力信号タイミングチャート 起動時 ▼

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1
標準	D-SUB				
1B	18	ステージ番号#0	NO		
2B	17	ステージ番号#1	NO		
3B	16	異常 (ERROR)	NO		
5B	14	OK	NO		
6B	13	UL NG	NO		
9B	36	動作中 (BUSY)	NO		
10B	35	完了 (END)	NO		
12B	33	LL2 NG	NO		
13B	32	LL NG	NO		
14B	31	UL2 NG	NO		

### 3.19 バッテリーの放電について

LS-R902 を 10 年ほど使用すると、内部のバッテリーが放電し「バッテリーが完全に放電しました。バッテリーを交換し、日時を再設定して下さい。」と表示します。  
日付を再設定するとそのまま使用できますが、バッテリー交換の必要がある為、メーカーへ修理を依頼してください。

## 4 大リーク一覧

どの工程で大リーク判定されたかにより、原因が異なります。

表示	考えられる原因	対処
加圧大リーク UL 加圧大リーク LL	ワーク側、またはマスター側の計測回路に大リークが生じている。	シール、および配管の状態を確認してください。
DL2 大リーク UL DL2 大リーク LL	ワーク側、またはマスター側の計測回路に大リークが生じている。	シール、および配管の状態を確認してください。
	加圧安定時間の不足	予備加圧(PCHG)、加圧(CHG)、または等圧(BAL1)タイマーを長くしてください。 計測設定>詳細設定>加圧サポート >予備加圧タイマー(PCHG) 計測設定>詳細設定>タイマー >加圧(CHG)/等圧(BAL1)
平衡大リーク UL 平衡大リーク LL	ワーク側、またはマスター側の計測回路に大リークが生じている。	シール、および配管の状態を確認してください。
	加圧安定時間の不足	加圧(CHG)タイマー、および等圧(BAL1)タイマーを長くしてください。 計測設定>詳細設定>タイマー >加圧(CHG)/等圧(BAL1)
検出大リーク UL 検出大リーク LL	ワーク側、またはマスター側の計測回路に大リークが生じている。	シール、および配管の状態を確認してください。
	加圧安定時間の不足	加圧(CHG)タイマー、および平衡(BAL2)タイマーを長くしてください。 計測設定>詳細設定>タイマー >加圧(CHG)/平衡(BAL2)

上記が原因ではなかった、または対策後も状況が変わらなかった場合は、LS-R902 単体の漏れをチェックしてください。

- 1) テスター背面のマスター側とワーク側の両バルブを閉じます。
- 2) テスター管理 > 点検 > 漏れチェック > ノーリークテスト

LS-R902 に漏れが見つかった場合は、メーカーに修理を依頼してください。



## 4.1 各大リークの判定タイミングチャート

### NOTE:

太線が判定のタイミングになります。

### 加圧大リーク UL

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB												
1B	18	ステージ番号#0	NO										
2B	17	ステージ番号#1	NO										
3B	16	異常 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	動作中 (BUSY)	NO										
10B	35	完了 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

### 加圧大リーク LL

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB												
1B	18	ステージ番号#0	NO										
2B	17	ステージ番号#1	NO										
3B	16	異常 (ERROR)	NO										
5B	14	OK	NO										
6B	13	UL NG	NO										
9B	36	動作中 (BUSY)	NO										
10B	35	完了 (END)	NO										
12B	33	LL2 NG	NO										
13B	32	LL NG	NO										
14B	31	UL2 NG	NO										

### DL2、平衡、検出 大リーク UL / LL 共通

判定信号の出力のタイミングについては、後述のそれぞれのチャートを参照してください。

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB																
1B	18	ステージ番号#0	NO														
2B	17	ステージ番号#1	NO														
3B	16	異常 (ERROR)	NO														
5B	14	OK	NO														
6B	13	UL NG	NO														
9B	36	動作中 (BUSY)	NO														
10B	35	完了 (END)	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

### NOTE:

平衡遅延の大リークは、ステージ番号#0、DL2 後 BLW となります。

平衡大リークは、ステージ番号#0、BAL2 後 BLW となります。

## 各大リークの判定タイミングチャート (太線が判定のタイミング)

大リーク判定の場合、ワーク不良であれば、UL と UL2、マスター不良であれば、LL と LL2 の信号を同時に出力します。

### DL2 大リーク UL

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB														
6B	13	UL NG	NO												
12B	33	LL2 NG	NO												
13B	32	LL NG	NO												
14B	31	UL2 NG	NO												

### DL2 大リーク LL

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB														
6B	13	UL NG	NO												
12B	33	LL2 NG	NO												
13B	32	LL NG	NO												
14B	31	UL2 NG	NO												

### 平衡 (BAL2) 大リーク UL

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB															
6B	13	UL NG	NO													
12B	33	LL2 NG	NO													
13B	32	LL NG	NO													
14B	31	UL2 NG	NO													

### 平衡 (BAL2) 大リーク LL

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB															
6B	13	UL NG	NO													
12B	33	LL2 NG	NO													
13B	32	LL NG	NO													
14B	31	UL2 NG	NO													

### 検出大リーク UL

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB																
6B	13	UL NG	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

### 検出大リーク LL

PIN#		信号	TYPE	WAIT	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLW	EXH	END	WAIT
標準	D-SUB																
6B	13	UL NG	NO														
12B	33	LL2 NG	NO														
13B	32	LL NG	NO														
14B	31	UL2 NG	NO														

## 5 ワーク側 NG が多発する場合

下記を順に行い、原因を確定のうえ、対処してください。

### 1 ストップバルブを閉じた状態で、ノーリークテストをしてください。

漏れが無い場合は、LS-R902 以外に原因がありますので、次項へ進んでください。  
LS-R902 に漏れが見つかった場合は、メーカーに修理を依頼してください。

### 2 治具の状態をチェックしてください。

原因	対処
配管ジョイント部からの漏れ	配管ジョイント部に石鹼水を付けて加圧 (チャージホールド) し、漏れを確認します。漏れがある場合は、配管をやり直してください。
配管材料の変形	硬質で変形しない配管材料に交換してください。
上記が原因ではなかった、またはこれらの対策後も状況が変わらなかった場合は、次項を確認してください。	

### 3 シールの状態をチェックしてください。

原因	対処
O リングなどシール材の紛失	シール材を補てんしてください。
シール面の汚れ	清掃してください。
シール材の破損や摩耗	交換してください。
クランプ時のシールの変形	下記を確認し、必要があれば対処をしてください。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パッキンと溝のクリアランスが十分か</li> <li>ストッパーの摩耗</li> <li>シールのサイズや硬度が適切か</li> <li>シリンダーの推力が低下していないか</li> </ul>
上記が原因ではなかった、またはこれらの対策後も状況が変わらなかった場合は、次項を確認してください。	

### 4 環境変化をチェックしてください。

原因	対処
ワークにエアコンや扇風機の風が直接当たっている	ワークに直接あたらない場所に移動してください。
空圧源からエアーツールの分岐使用をしているため、圧力が安定しない (元圧変動)	計測中に空圧源からエアガンなど、エアーツールの分岐使用を避け、安定したエアを供給してください。また、LS-R902 専用の圧力源を設けることを推奨します。
コンプレッサーの容量が不十分	容量の十分なコンプレッサーを使用してください。
使用している補正值が、現在の環境に適していない	補正值を更新してください。
上記が原因ではなかった、またはこれらの対策後も状況が変わらなかった場合は、次項を確認してください。	

### 5 ワークの状態をチェックしてください。

原因	対処
ワーク温度が室温より高い、または低い	ライン上に放置冷温バッファを追加するなどしてワークの温度が室温になるようにしてください。
ワークが濡れている	乾燥工程を改善してください。また、現在乾燥工程がない場合は、追加してください。
加圧時にワークが変形している	ワーク用変形ストッパーを設けてください。
巣漏れまたは内漏れ	石鹼水や水没検査などで漏れ箇所を確認してください。 漏れが確認できない場合は、内漏れの可能性があります。 漏れを確認した場合は、製造工程の改善が必要です。

## 6 マスター側 NG 多発の場合

マスター側の NG は、大きく分けて 2 種類の原因が考えられます。

1 つは、ワーク側の昇圧、もう 1 つは、マスター側の減圧です。

下記を順に行い、原因を確定のうえ、対処してください。

### 1 ストップバルブを閉じた状態で、ノーリークテストをしてください。

漏れが無い場合は、LS-R902 以外に原因がありますので、次項へ進んでください。

LS-R902 に漏れが見つかった場合は、メーカーに修理を依頼してください。

### 2 ワーク側の昇圧による場合、以下の原因が考えられます。

原因	対処
シールが不安定	下記を確認し、必要があれば対処をしてください。 <ul style="list-style-type: none"> <li>パッキンと溝のクリアランスが十分か</li> <li>ストッパーの摩耗がないか</li> <li>シールのサイズや硬度が適切か</li> <li>シリンダーの推力が高くないか</li> </ul>
低温のワークが、室温に近づこうとする際の温度上昇にエアが追従してしまっている。 (ワーク内エアの温度上昇)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ライン上に放置冷温バッファを追加するなどしてワークの温度が室温になるようにしてください。</li> <li>ワークが濡れている場合は、乾燥工程を改善してください。また、現在乾燥工程がない場合は、追加してください。</li> </ul>
上記が原因ではなかった、またはこれらの対策後も状況が変わらなかった場合は、次項を確認してください。	

### 3 マスター側の減圧による場合、以下の原因が考えられます。

原因	対処
マスター、または、マスター側の配管ジョイント部からの漏れ	マスターやジョイント部に石鹼水を付けて加圧(チャージホールド)し、漏れを確認します。 マスターに漏れがある場合は、漏れのないマスターに交換、配管ジョイントに漏れがある場合は、配管をやり直してください。
マスター側の配管材料の変形	硬質で変形しない配管材料に交換してください。
マスターの断熱圧縮の影響	断熱圧縮の原因として、マスターチャンバーのサイズ選択ミスや、平衡タイマーの過小設定が考えられます。 マスターを温度安定のよいものに替えてください。また、可能な場合は、平衡タイマーを伸ばしてください。
上記が原因ではなかった、またはこれらの対策後も状況が変わらなかった場合は、次項を確認してください。	

### 4 ワーク側の昇圧でもマスター側の減圧でもない場合、過剰補正が考えられます。

原因	対処
使用している補正值が現在の環境に適していない	補正值を更新してください。

仕様・資料

10 仕様

1 主な仕様..... 136

2 型式分類表..... 137

# 1 主な仕様

差圧センサーと表示 (標準)	分解能 表示範囲 精度保証範囲 センサーレンジ センサー過圧 表示精度 *1	0.1 Pa ±2500 Pa ±1000 Pa ±2000 Pa 5 MPa ±2.5% of rdg ±1Pa、但し 50Pa 以下 ±2Pa
テスト圧センサーと表示	表示精度 温度特性	±1% of F.S. ±1 digit (直線性、ヒステリシス、再現性) ±0.1% of F.S. / °C
表示単位 *2	テスト圧 リーク量 *3	kPa, MPa (PSI, kg/cm <sup>2</sup> , bar, mbar, mmHg, cmHg, inHg) Pa, kPa, mL/s, mL/min, L/min, Pa·m <sup>3</sup> /s, E-3 Pa·m <sup>3</sup> /s, Pa/s, Pa/min, *Pa/s, *Pa/min (mmH <sub>2</sub> O, inH <sub>2</sub> O, mmHg, in <sup>3</sup> /min, in <sup>3</sup> /d, ft <sup>3</sup> /h)
リーク量表示		3 ~ 5 桁 (浮動小数点)、サンプリングレイト: 10 回 / 秒
リークリミット (標準)		±999.9 Pa 以下
チャンネル数		32 (0 ~ 31 ch) オプション 100 (0 ~ 99 ch)
タイマー設定		999.9 秒 (分解能 0.1 秒)
電源		AC100 - 240V ±10 %, 50/60 Hz, 80 VA max ヒューズ (T2.5A 250V) 絶縁耐圧と抵抗 AC1400 V 10 sec, DC500 V 50 MΩ 内部ソレノイド電源: DC24V
テスト圧源		クリーンエアを使用。元圧はテスト圧より十分高い圧が必要です。
パイロット圧源		400 ~ 700 kPa 範囲の調圧されたクリーンエアを印加します。
配管接続口径		Rc(PT) 1/4 テスト圧源、パイロットエア源、ワーク配管、マスター配管
LCD/TP		5.7inch カラー液晶 640×480 ドット(VGA)
環境温度		使用温度: 5 ~ 45°C 保存温度: -20 ~ 60 °C
湿度		80 %RH 以下、ただし結露なきこと
質量		約 10 kg (標準仕様)
コントロール I/O ポート		入力信号: START、STOP、他 出力信号: OK、UL NG、LL NG、他
シリアル通信 RS232C 準拠 (D-sub9 ピン) 2 ポート	I/F 固定長出力 ID/F 固定長出力 T/F 固定長出力 その他のフォーマット	リークデータの他に設定値も同時に出力されます。 リークデータのみの出力。
USB ポート	データ保存 設定値書き出し 計測設定のバックアップ、システム全体のバックアップ、 ソフトウェアのアップデート	判定、リーク量、補正值、テスト圧力、CH#, 時間、他 csv ファイル
LAN ポート		FTP サーバー機能搭載予定
メンテナンス/校正ポート		M10×1.5 (O リングシール)
電空レギュレーター		繰返し性: ±0.5% of F.S. 以下 温度特性: ±0.16% of F.S. / °C
標準付属品	電源コード コントロール I/O コネクター、RS-232C 用キャップ(2 個)、USB カバー、 検査成績書、トレーサビリティ関係書類、取扱説明書 CD	• 定格 125V/7A、長さ 3m • 定格 250V/10A、長さ 2m (CE 適合品)
環境特性 (IEC 61010-1)	過電圧カテゴリ II 汚染度 2 設置 高度 2000m 以下	保護クラス I 使用場所: 室内

\*1 オプション、ワイドレンジの差圧表示の精度は、± 5% of rdg ±0.01kPa になります。但し 0.2 kPa 以下は ±0.02 kPa

\*2 SI 単位仕様では( )の単位は設定できません。

\*3 **11 資料** をご確認ください。📄

## NOTE:

海外で使用される場合は、各国の規格や法規に適合した電源コードを使用してください。

## 2 型式分類表

### LS-R902-A B Option

A	計測回路	インテリジェント 1 回路		A1	エアーク流量が大きく、センサー保護回路が充実	
		インテリジェント 2 回路		A2	A1 回路の特長に加えセルフチェック機能を強化。 等圧弁を内蔵しています。	
		微小容積用回路		AS01	対象ワーク容積 10 mL 以下(目安)でリーク規格設定値が特に小さい場合	
		小容積用 A1 回路		AS1	100 mL 以下のワーク容積に対し高い検出力が要求される場合	
		外圧検出式回路		C	外圧検出式 (2 次圧方式)	
B	テスト圧の範囲と調圧仕様	精密 レギュレーター 仕様	微圧用	L02	使用範囲 5 ~ 20 kPa (PS 20 kPa、調圧弁 200 kPa)	
			低圧用	L	使用範囲 10 ~ 100 kPa (PS 100 kPa、調圧弁 200 kPa)	
			中圧用	M	使用範囲 50 ~ 800kPa (PS 1MPa、調圧弁 0.8 MPa)	
			高圧用	H20	使用範囲 2.0 MPa 以下 (PS 2 MPa、調圧弁なし)	
			特高圧用	H49	使用範囲 4.9 MPa 以下 (PS 5MPa、調圧弁なし)	
		電空 レギュレーター 仕様	負圧用	V	使用範囲 -5 ~ -100 kPa (PS -100 kPa 調圧弁-100kPa)	
			低圧用	LR	使用範囲 10 ~ 95 kPa (PS 100 kPa、調圧弁 100 kPa)	
			中圧用	MR	使用範囲 50 ~ 800 kPa (PS 1MPa、調圧弁 0.9 MPa)	
			負圧用	VR	使用範囲 -5 ~ -75 kPa (PS -100 kPa、調圧弁-80 kPa)	
オプション	キャリブレーター	J	リークマスター 制御バルブ内蔵	K(Ve)測定やK(Ve)チェックの際、 校正ポートのバルブが自動で開閉します。 高圧用と特高圧用には対応しません。 リークマスターは別売です。		
		K05	ALC 搭載 *1	最大容積変化量: 0.5mL	低圧・中圧・高圧に適応 小容積ワークに適応	
		K1		最大容積変化量: 1mL	低圧・中圧・高圧に適応 小・中容積ワークに適応	
		K4		最大容積変化量: 4mL	低圧・中圧・負圧に適応 中・大容積ワークに適応	
		K10		最大容積変化量: 10mL	低圧・中圧・負圧に適応 大容積ワークに適応	
	バイパス対応 減圧弁/フィルター 無		B	バイパスユニットを制御するバルブが内蔵されます。 バイパスユニットは別売です。		
	ナイロンフィルターケース		RX02	パイロット圧側のフィルターケースがナイロン製です。		
			RX03	テスト圧とパイロット圧側のフィルターケースがナイロン製です。		
	特殊チャンネル数		RX11	100 チャンネル		
	ワイドレンジ差圧表示		D4	差圧センサーレンジ: ±10 kPa 表示範囲: ±10 kPa 分解能: 1 Pa		
	連成圧 P センサー		PV1	連成圧のテストセンサーを内蔵します。 低圧用と中圧用の 2 種類のセンサーがあります。 低圧用: ± 100 kPa 中圧用: -100 ~ 1000 kPa		
	配管口径		PX1	NPT 使用		
	表示単位その他			UX1	SI 単位	
UX2				全単位(海外のみ)		
UX3				UL 認定品		

\*1 ALC = オートリークキャリブレーター





# 11

## 資料

1	リークテストの概要 .....	140
1.1	工程動作の概要(内圧検出方式).....	140
1.2	リークによる差圧変化とリーク量表示 .....	141
1.3	リーク量の換算 .....	141
2	外観図 .....	143
3	空気回路図 .....	144
4	圧力単位換算表 .....	147
5	流量単位換算表 .....	147
6	リーク単位の説明 .....	147
7	CE マーキング .....	148
8	使用者向けの情報 (FCC Rules) .....	148
9	周辺機器 .....	149
9.1	外部排気弁 .....	149
9.2	バイパスユニット .....	149

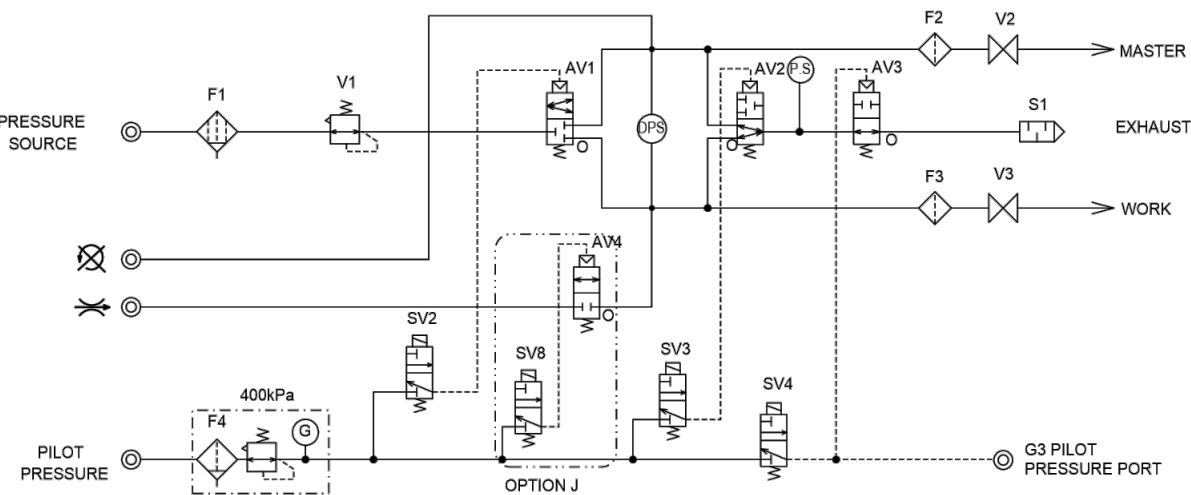
# 1 リークテストの概要

被検査物(ワーク)にエアを加圧後、内圧の変化を計測して漏れを検出する方法です。漏れのない基準品(マスター)を用意、ワークとマスターに調圧されたエアを同時に供給します。その後、エアの供給を停止してから、リークによる内圧の変化をワークとマスターの差圧として高感度の差圧センサ(DPS)で検出します。

## 1.1 工程動作の概要(内圧検出方式)

工程内容	
起動	ワークをクランプシール後に起動信号を入力します。
加圧 (CHG)	ワーク、マスターにテスト圧を加圧する工程です。
等圧(BAL1)	テスト圧の供給を停止しバルブ動作による圧力変動の減少を待ちます。
平衡 (BAL2)	ワーク、マスター間を遮断し圧力差を検出します。中リークの検出を行います。
検出 (DET)	小リークの検出を行います。この工程でドリフト補正機能が働きます。
エアブロー,排気,完了 (BLW, EXH, END)	合否判定信号を出力、ワーク、マスターのエアは排気ポートから排気されます。同時にクリーニングのためリークテスター内部がエアブローされます。

基本空気回路図 (A2 中圧仕様)



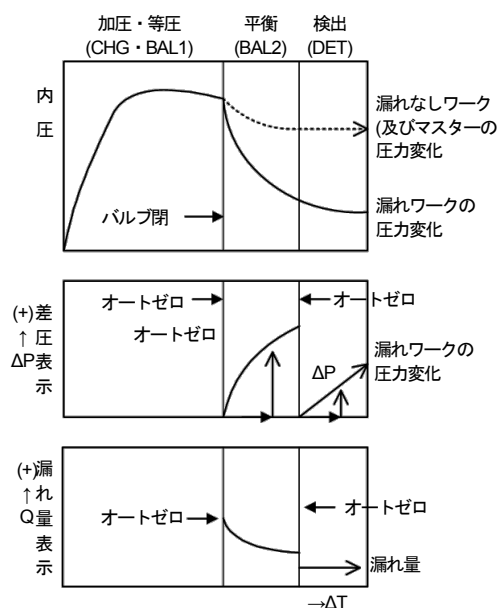
タイミングチャート

電磁弁	DL1		CHG 加圧	BAL1 等圧	BAL2 平衡	DET 検出	BLW エアブロー	END 完了
SV2								
SV3								
SV4								

PCHK

## 1.2 リークによる差圧変化とリーク量表示

- 右図はワーク及びマスターの内圧変化を示します。
- BAL2 と DET 工程では、リークにより発生する差圧は時間ごとに一定の増加をします。DET 工程ではオートゼロにより DPS の出力をゼロにしてから差圧を表示します。
- リーク量を mL/min などの単位時間あたりの漏れ量単位で表示する場合、差圧を  $\Delta P$ 、時間を  $\Delta T$  とすると、リーク量  $Q$  は  $Q = K \cdot \Delta P / \Delta T$  で表されます。K リーク係数(等価内容積)



## 1.3 リーク量の換算

検出された差圧は、ボイルの法則から導かれた換算式を用いてリーク量単位(mL/min)に変換することができます。また、K(Ve)機能を搭載したエアリークテスターを使用すると、換算式による計算の必要はなくなります。

### 圧力と体積の関係

圧力(P)と体積(V)の関係はボイルの法則が適用されます。ボイルの法則は一定の温度条件のもとでは気体の圧力とその体積の積は一定であると述べています。

それを式で表すと  $PV = \text{一定}$  (Pは絶対圧力) となります。

大気へのリーク量はこのボイルの法則から下記の式で表すことができます。

$$\text{リーク量 } (\Delta V_L) = V_e \times \frac{\Delta P}{P_{\text{atm}}}$$

$\Delta V_L$ : リーク量 (mL)

$V_e$ : 等価内容積 (mL)

$\Delta P$ : リークのため生じる圧力降下 (Pa)

$P_{\text{atm}}$ : 大気圧 (Pa)

### NOTE:

等価内容積( $V_e$ )は測定系の内容積に、容積変化等により発生する差圧を考慮した見かけ上の容積です。リーク量の換算ではリーク係数としてこの等価内容積( $V_e$ )を使用し、K( $V_e$ )と呼びます。

## 等価内容積計算式

### 1) 計算式

次式にて等価内容積を算出することによりリーク量の換算を行うことができます。

$$V_e = V_w + V_t + \{K_s \times (1 + (V_w + V_t) / (V_m + V_t)) + K_w\} \times (101.3 + P) \dots\dots\dots \mathbf{A}$$

Ve:	等価内容積 (mL)	
Vw:	ワークと配管の内容積 (mL)	
Vm:	マスターと配管の内容積 (mL)	
Vt:	エアリークテスター内容積 (mL)	Vt=13mL
Ks:	圧力に対するセンサの容積変化率 (mL/kPa)	Ks=0.005 mL/kPa
Kw:	圧力に対するワークの容積変化率 (mL/kPa)	
P:	テスト圧 (kPa)	

#### 空気回路別テスター内容積 Vt (いずれも校正ポート内容積を含む)

インテリジェント1 エア回路 A1 :11mL

インテリジェント2 エア回路 A2 :13mL

小容積用 A1 回路 AS1 :11mL

微小容積エア回路 AS01 : 6 mL

外圧検出方式 C: 7mL

### 2) ワーク・マスターの内容積が等しい時(Vw=Vm)の等価内容積

(ワーク同型品をマスターとして使用した場合)

A 式は、加圧による内容積変化が検出中に無い(Kw=0)と仮定すると、B 式のようになります。

$$K_s(1 + V_w / V_m) + K_w = 2K_s = 0.01 \text{ [mL/kPa]}$$

$$V_e = V_w + V_t + 0.01 \times (101.3 + P) \dots\dots\dots \mathbf{B}$$

### 3) マスターとしてマスターチャンバーを使用した時の等価内容積

例：マスターチャンバーMC-F02A (内容積 109mL)

A 式は、加圧による内容積変化が検出中に無い(Kw=0)と仮定すると、C 式のようになります。

$$V_e = V_w + V_t + 0.005 \times (1 + V_w/109) \times (101.3 + P) \dots\dots\dots \mathbf{C}$$

#### NOTE:

マスターがワークに比べ容積が小さいと等価内容積は大きくなり、リークに対する差圧感度は低くなります。

## リーク量の換算式

単位時間あたりのリーク量と差圧の関係は次の式で求められます。

下記の式を使って単位時間あたりのリーク量を求めます。

$$Q = V_e \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T} \dots\dots\dots \mathbf{D}$$

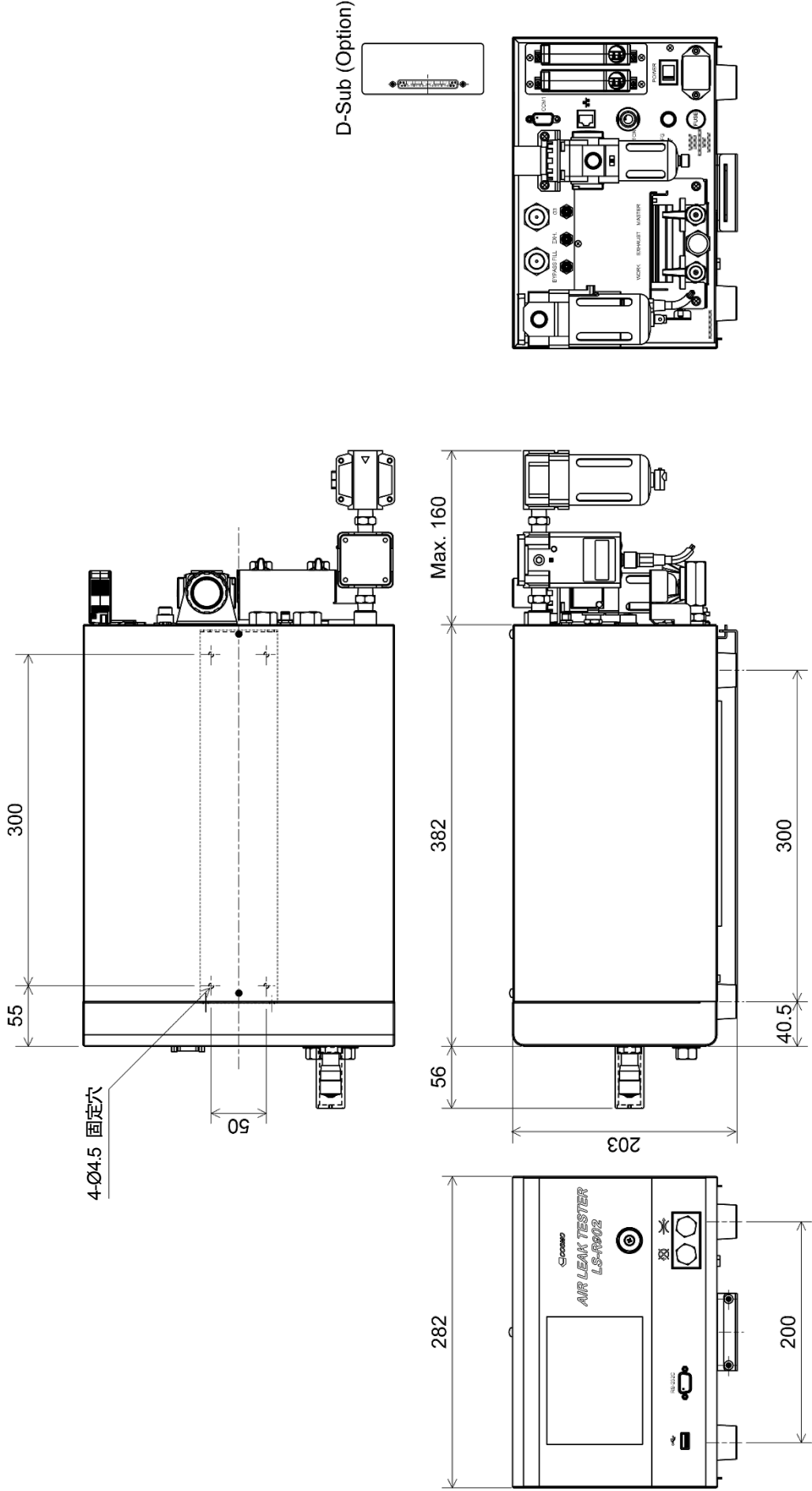
Q: リーク量 (mL/min)

ΔP: 差圧 (Pa)

Ve: 等価内容積 (mL)

T: 検出時間 (s)

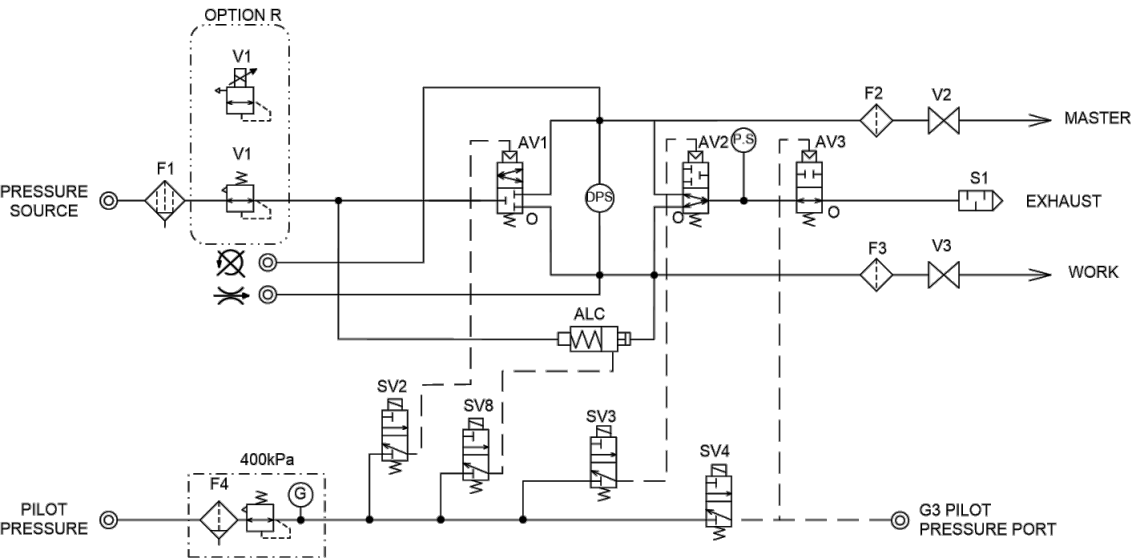
2 外觀圖



### 3 空気回路図

**NOTE:**  
図は実際と異なる場合があります。

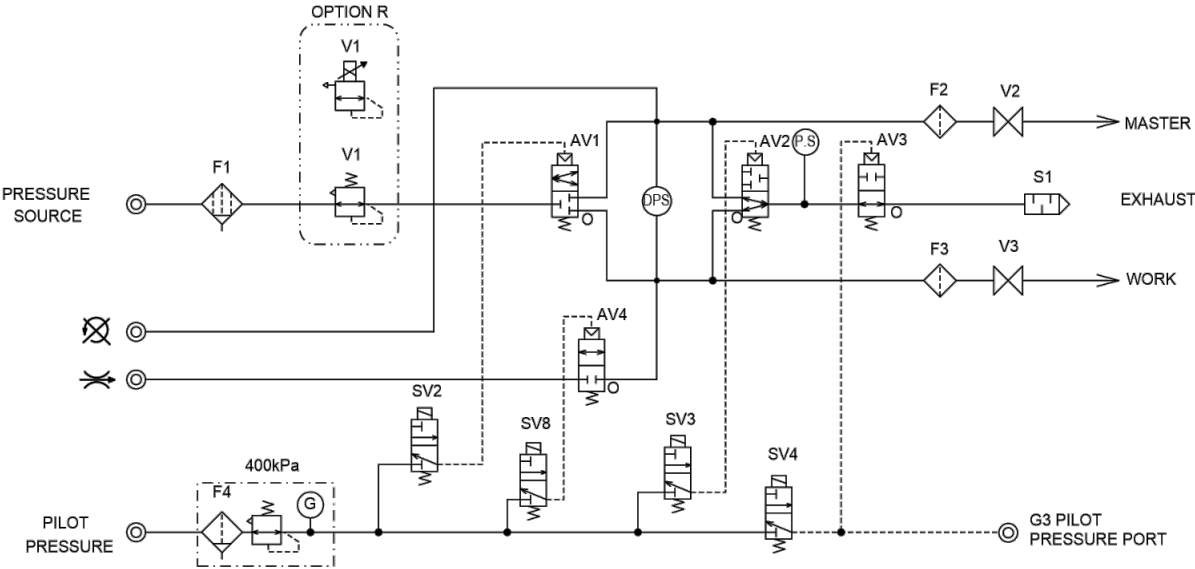
**A2 Kタイプ (中圧 M・低圧 L)**



	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV2												
SV3												
SV4												
SV8												

\*SV8 は、K(Ve)チェック、K(Ve)測定時動作

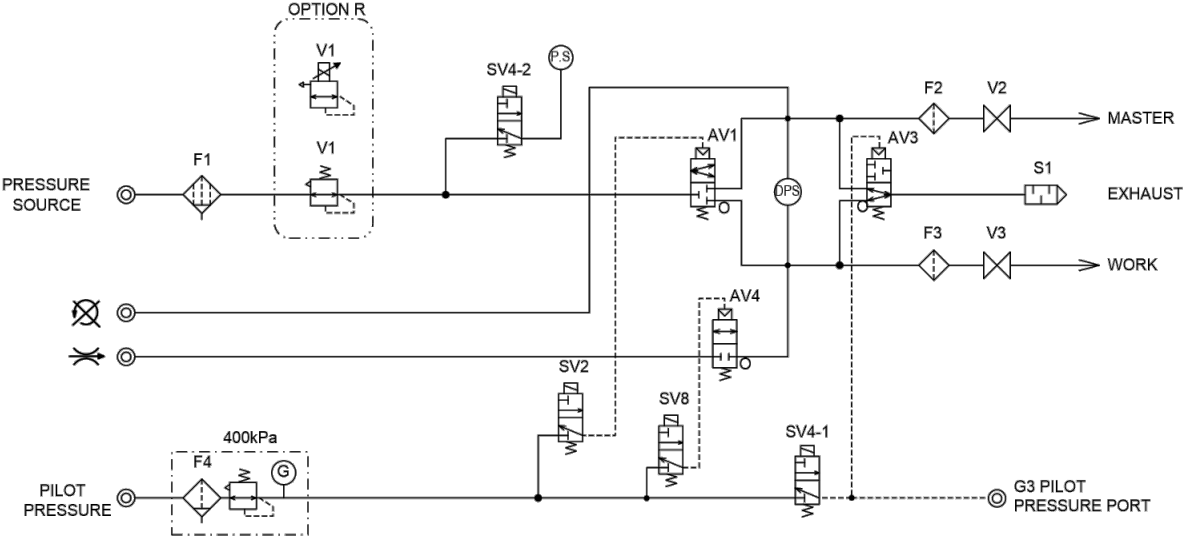
A2 Jタイプ (中圧M・低圧L)



	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV2												
SV3												
SV4												
SV8												

\*SV8 は、K(Ve)チェック、K(Ve)測定時動作

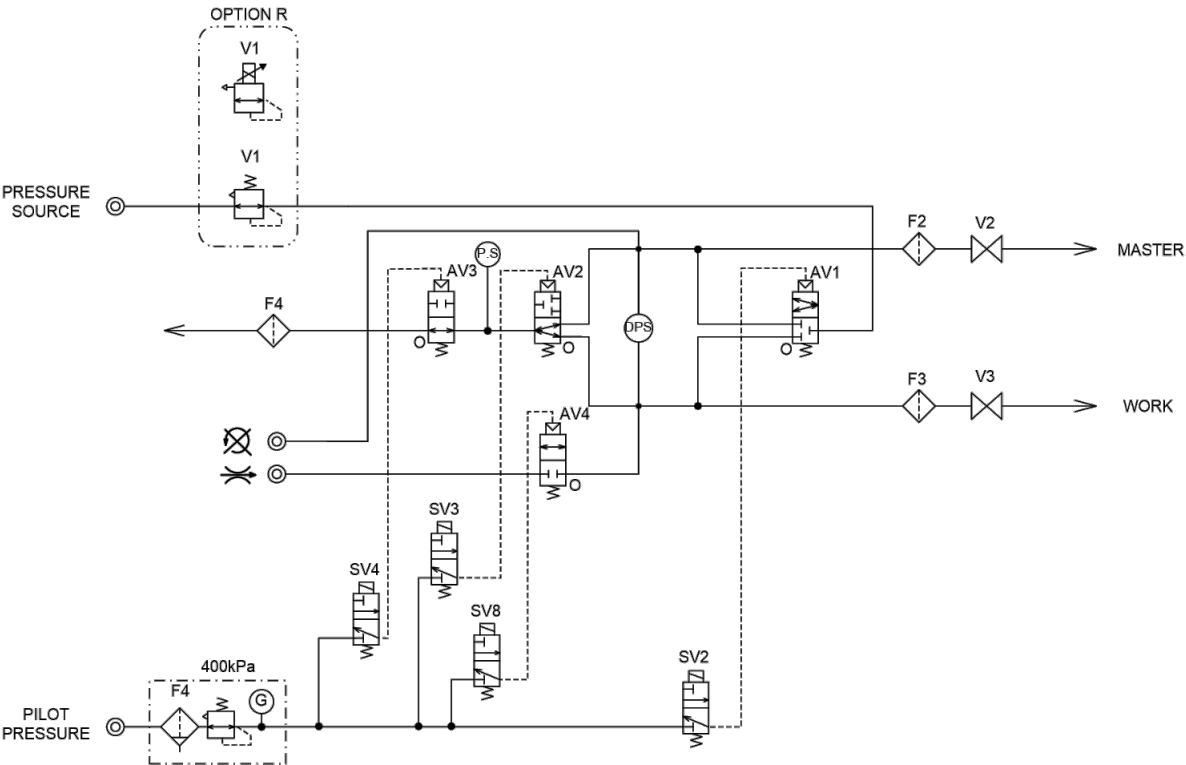
A1 Jタイプ (中圧M・低圧L)



	DL1	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV2											
SV4											
SV7											
SV8											

\*SV8 は、K(Ve)チェック、K(Ve)測定時動作

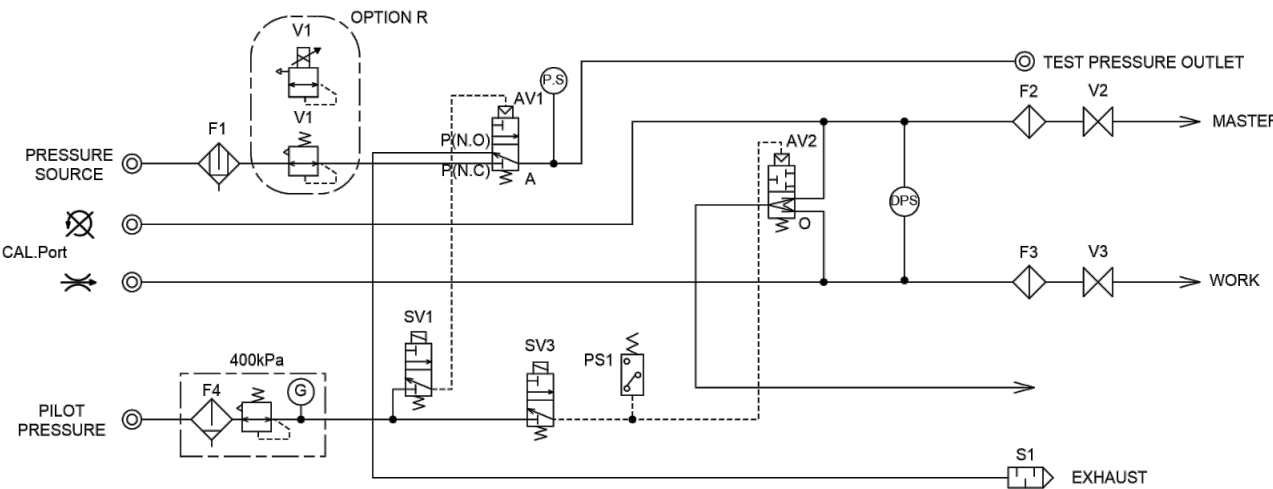
A2 負圧



	DL1	PCHK	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV2												
SV3												
SV4												
SV8												

\*SV8 は、K(Ve)チェック、K(Ve)測定時動作

C 外圧検出式



	DL1	PCHG	PEXH	CHG	BAL1	DL2	BAL2	DET	BLOW	EXH	END
SV1											
SV2											
SV3											
SV4											
SV7											
SV8											



## 4 圧力単位換算表

1kg/cm <sup>2</sup> →	0.980665	14.2233	735.55914	28.959	393.7	10000	98.0665	0.0980665	980.665	0.96784
1.0197162	←1bar→	14.50373	750.06158	29.529962	401.46227	10197.162	100	0.1	1000	0.9869221
0.0703072	0.0689478	←1psi→	51.715083	2.0360254	27.679934	703.07172	6.8947783	0.0068948	68.947783	0.0680461
0.0013595	0.0013332	0.0193367	←1mmHg→	0.0393701	0.5352391	13.5951	0.1333224	0.0001333	1.3332239	0.0013158
0.0345316	0.0338639	0.491153	25.400018	←1inHg→	13.595083	345.31579	3.3863911	0.0033864	33.863911	0.033421
0.00254	0.0024909	0.0361273	1.8683239	0.073556	←1inH <sub>2</sub> O→	25.400051	0.2490894	0.0002491	2.4908941	0.0024583
0.0001	9.807E-05	0.0014223	0.0735559	0.0028959	0.03937	←1mmH <sub>2</sub> O→	0.0098067	9.807E-06	0.0980665	9.678E-05
0.0101972	0.01	0.1450373	7.5006158	0.2952996	4.0146227	101.97162	←1kPa→	0.001	10	0.0098692
10.197162	10	145.0373	7500.6158	295.29962	4014.6227	101971.62	1000	←1MPa→	10000	9.8692214
0.0010197	0.001	0.0145037	0.7500616	0.02953	0.4014623	10.197162	0.1	0.0001	←1hPa→	0.0009869
1.0332286	1.0132512	14.695921	760.00076	29.921268	406.78211	10332.286	101.32512	0.1013251	1013.2512	←1atm
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓↓	↓
kg/cm <sup>2</sup>	Bar	Psi	mmHg, Torr	inHg	inH <sub>2</sub> O	mmH <sub>2</sub> O	kPa	MPa	hPa	atm

## 5 流量単位換算表

1mL/s	60	0.06	0.00019	101.3	0.1013
0.0167	←1mL/min→	0.001	0.01138	1.689	0.001689
16.667	1000	←1L/min→	11.37990	1689	1.001689
5272.45	87.874	87874.2	←1in <sup>3</sup> /d→	52.035	0.052035
0.009869	0.5921	0.0005921	0.001922	←1PaL/sec→	0.001
9.869	592.1	0.5921	0.000001922	1000	←1Pam <sup>3</sup> /sec
↓	↓	↓	↓	↓	↓
mL/s	mL/min	L/min	in <sup>3</sup> /d	PaL/sec	Pam <sup>3</sup> /sec

## 6 リーク単位の説明

Pa・m <sup>3</sup> /s	標準リーク単位 (SI)
E-3 Pa・m <sup>3</sup> /s	E-3 = × 10 <sup>-3</sup> = × 0.001 例: 0.001688 Pa・m <sup>3</sup> /s = 1.688 E-3 Pa・m <sup>3</sup> /s
Pa/s	1 秒 (単位時間) 当たりの差圧(ΔP) 工程タイムアップの差圧(ΔP)を工程時間(秒)で割った値 (時間平均)
Pa/min	1 分 (単位時間) 当たりの差圧(ΔP) 工程タイムアップの差圧(ΔP)を工程時間(秒)で割った値を分に換算した値 (時間平均)
*Pa/s	工程最後の 1 秒の差圧(ΔP) 上記の Pa/s と識別するために * が付いています。 この単位を使用する際は、補正を無効にしてください。
*Pa/min	工程最後の 1 秒の差圧(ΔP) を分に換算した値 上記の Pa/min と識別するために * が付いています。 この単位を使用する際は、補正を無効にしてください。

## 7 CE マーキング

CE マーキング適合製品は、CE マークを貼り明示しています。

CE マーキング適合範囲はLS-R902 製品本体です。

特に、EU 諸国にてご使用の際は使用国の法規に適合した電源コードをご使用ください。

### NOTE:

妨害電波を受けたときの影響により、測定値が変動する事があります。  
尚、妨害電波を取り除けば影響はなくなります。(IEC-61000-4-3)

なお、CE マーキング適合製品であることを証明する「EC 適合宣言書」を発行しております。必要のある場合はご用命ください。

## 8 使用者向けの情報 (FCC Rules)

本装置の変更または改造はしないでください。

この装置は、FCC 規則第 15 章に従って試験を実施され、クラス A デジタル機器の限度値に適合しています。クラス A デジタル機器の限度値は、装置が商業環境において使用する事を想定したものです。この装置は、無線周波数エネルギーを利用している為、取扱説明書に従った使用方法、設置方法で無い場合、無線通信に有害な妨害を与えます。この装置を居住地域で使用した場合は、有害な妨害を与える事が有ります。その場合、使用者自身により妨害を除去する事が要求されます。

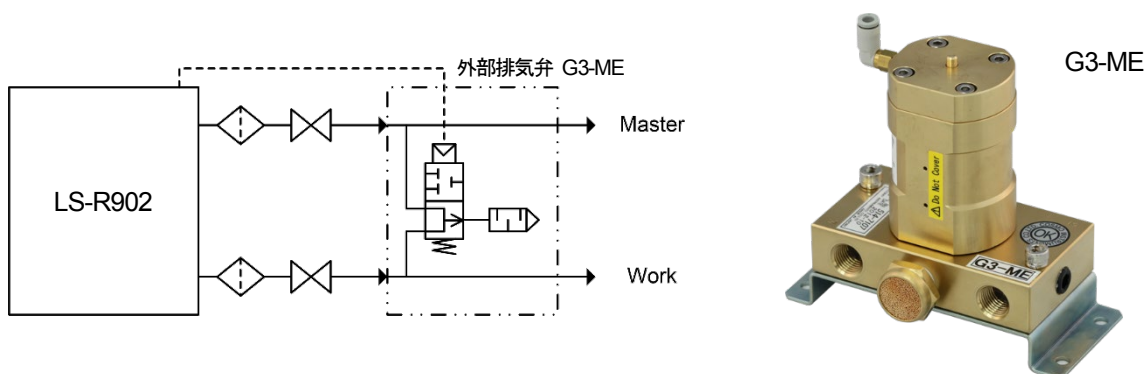
## 9 周辺機器

2 準備と導入 をご確認ください。

### 9.1 外部排気弁

ワーク内部の水、油がエアリークテスターに浸入して故障することを防ぐために、外部に排気弁ユニットを使用することが有効です。本製品は、標準で外部排気弁ユニット(G3)の制御をエアリークテスターで行うことができます。

ワーク及びマスターとエアリークテスターの間に空気作動弁を設け外部でエアーを排気させます。

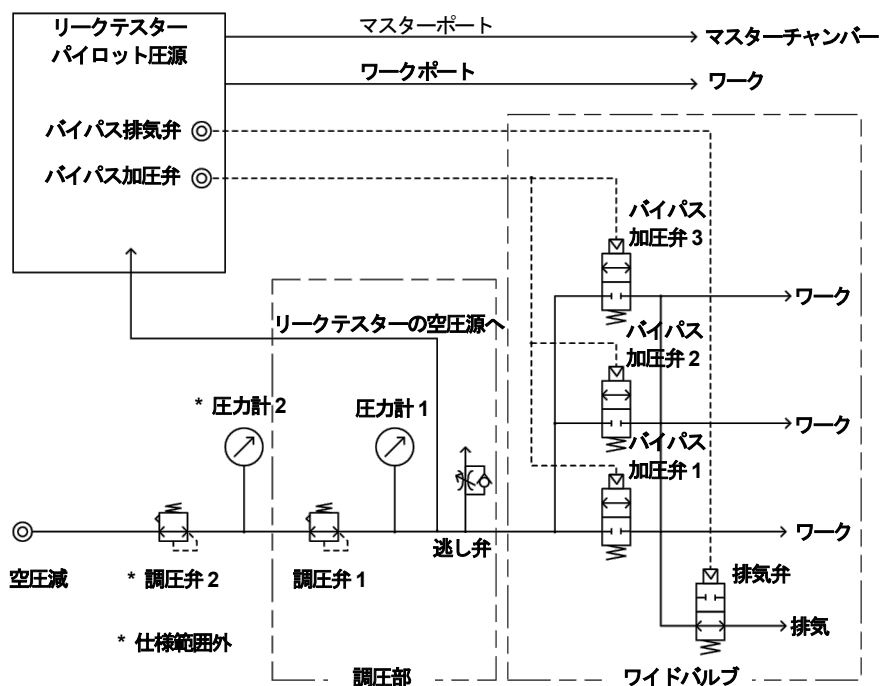


### 9.2 バイパスユニット

大容積ワークで低圧テスト圧のときにはバイパスユニットを追加する事によりさらに時間短縮が可能です。オプション記号 B を指定したエアリークテスターは、バイパス弁を制御するためのパイロットエアーポートを装備しています。

計測設定 > 詳細設定 > **加圧サポート** でバイパス電磁弁が有効になっていれば、使用が可能です。

空気回路図 例：BU-100A-3L





● お問い合わせは、最寄りの営業所へ

東京営業所	〒192-0032 東京都八王子市石川町 2974-23	☎(042)639-7874	FAX.(042)642-3163
北関東営業所	〒323-0022 栃木県小山市駅東通り 2-29-12 第3 K2 ビル	☎(0285)30-0401	FAX.(0285)24-9855
名古屋営業所	〒465-0024 名古屋市名東区本郷 2-175 サニーホワイト藤	☎(052)772-8787	FAX.(052)774-0595
大阪営業所	〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 2-7-38 新大阪西浦ビル 1F	☎(06)6395-2671	FAX.(06)6395-2634
広島営業所	〒732-0052 広島県広島市東区光町 2-12-25 シオン光町 2F	☎(082)264-5259	FAX.(082)264-5358
浜松営業所	〒433-8119 静岡県浜松市中区高丘北 1-46-2 ジョイ高丘 1F	☎(053)430-5073	FAX.(053)438-5716
東北営業所	〒982-0015 宮城県仙台市太白区南大野田 9-5 ササキカンパニービル 1F	☎(022)246-8701	FAX.(022)246-8966
九州営業所	〒812-0011 福岡市博多区博多駅前 3-7-34 第2博多クリエイトビル 8F	☎(092)477-2627	FAX.(092)483-6688

■ 営業所の所在地、電話番号が変更になることがあります。あらかじめご了承ください。

● サービス・メンテナンス緊急連絡用 直通電話 (故障・不具合などの緊急対応を承る電話サービスです。)

本社サービス課 (サービスセンター)	☎(042)631-0795	FAX.(042) 631-0650
名古屋サービス課	☎(052)772-8875	FAX.(052)774-0595
大阪サービス課	☎(06)6395-2660	FAX.(06)6395-2634
北関東サービス課	☎(0285)30-0402	FAX.(0285)24-9855

- 仕様および外観は、改良のため予告なく変更することがあります。

株式  
会社 **コスモ計器**

<http://www.cosmo-k.co.jp/>

---

〒192-0032

東京都八王子市石川町 2974-23      株式会社コスモ計器・本社/工場

☎(042)642-1357    FAX.(042)646-2439