

12章: メンテナンス・トラブルシューティング

定期的な点検を実施することで精度の維持を行い、故障を未然に防止することが可能となります。下記の点検内容をできるだけ実施するようにして下さい。

12.1 毎日整備点検する項目

始業点検は電源投入 5 分経過後に行ってください。

(a) オイルミストセパレータとフィルタの点検 (始業点検)

留水の排水とフィルタ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。

NOTE: 空圧源からの水、油、またはその他の汚物は故障の原因になります。もしに汚物が溜まるようであれば、プレフィルタとしてオイルミストセパレータを追加するなどの水・油浸入防止対策を実施して下さい。

水分・油分のテストへの浸入がある場合、空気回路のオーバーホールによる洗浄、差圧センサの交換修理が必要になります。

(b) 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。

(c) 設定値の確認 (始業点検)

チャンネルナンバー、リークリミット (メジャー画面の LIMIT) を確認します。

(d) NG 判定動作のチェック

リークマスタまたはチェック用の洩れワークを使用してリークテストを行いません。

(12.10 参照)

(e) K(Ve)チェック

良品ワークをセットし、K(Ve)チェックを行います。(9.5 参照)

ベーシック仕様(機能型式 E)はこの機能はありません。

12.2 毎月整備点検する項目

(a) オイルミストセパレータとフィルタの点検

(b) 設定値とテスト圧の確認

(c) ワークとマスタのストップ弁を閉じ、リークテスト単体のノーリークテスト(12.9 参照)

(d) P センサ(PS)オフセット点検 (12.7 参照)

(e) K(Ve)キャリブレーション (9 章参照)

12.3 毎年または半年毎に整備点検する項目

(a) オイルミストセパレータとフィルタの点検

(b) 設定値とテスト圧の確認

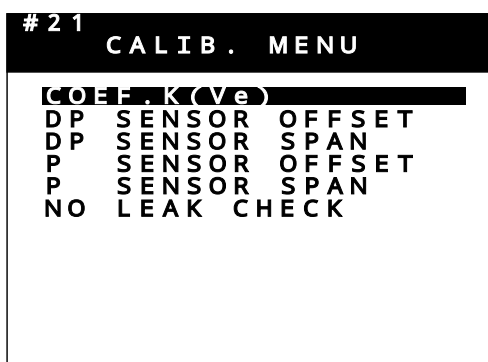
(c) リークテスト単体のノーリークテスト (12.9 参照)

- (d) 差圧センサ(DPS)オフセットの点検 (12.5 参照)
- (e) 差圧センサ(DPS)スパンの点検 (12.6 参照)
- (f) P センサ(PS)オフセットの点検 (12.7 参照)
- (g) P センサ(PS)スパンの点検 (12.8 参照)

12.4 差圧とテスト圧のキャリブレーション

CALIBキーを押すと、キャリブレーションメニュー(CALIB.MENU)が LCD に表示されます。

校正バルブを内蔵の機種(機能型式 J)は、キャリブレーションメニュー画面を開いている間は、校正バルブが開き、CAL.ポートとバルブ間の圧力を逃がします。



注意：このメニューは、手動 MAN モードのみ操作が可能です。

DP SENSOR OFFSET と P SENSOR OFFSET はリモート REM モードでも可能です。

- (a) COEFK (Ve):
リーク係数(等価内容積)の算出、ワークに合わせたキャリブレーションの時に選択します。(9章参照)
- (b) DP SENSOR OFFSET:
差圧センサ DPS オフセット(ゼロ)点検の時に選択します。(12.5 参照)
- (c) DP SENSOR SPAN:
差圧センサ DPS スパン点検の時に選択します。(12.6 参照)
- (d) P SENSOR OFFSET:
テスト圧センサ PS オフセット(ゼロ)点検の時に選択します。(12.7 参照)
- (e) P SENSOR SPAN:
テスト圧 PS スパン点検の時に選択します。(12.8 参照)
- (f) NO LEAK CHECK
ワークとマスタのストップ弁を閉じ、リークテスト単体のノーリークテストを行う時に選択します。

12.5 差圧センサ(DPS)オフセット(ゼロ)の点検

- (a) CALIB.MENU 画面で **DP SENSOR OFFSET** を選択します。
- (b) 校正メニュー画面では、校正バルブを開き、プラグとバルブ間の圧力を逃がします。
- (c) カーソルキーで、単位を選択します。
- (d) LCD の表示が許容範囲内(Tolerance)に入っているかどうか確認します。
- (e) オートゼロ機能 (PROG. ZERO ADJUST) で表示はゼロに調整できます。ゼロ調整の方法は、

- 画面下方に **PRG. ZeroADJ Active!** という表示がない (オートゼロ OFF の) 場合

[SHIFT] **[0/ZERO]** キーで表示がゼロになり、メッセージ **PRG. ZeroADJ Active!** がブリンク表示します。

- 画面下方に **PRG. ZeroADJ Active!** がブリンク表示している (オートゼロ ON の) 場合

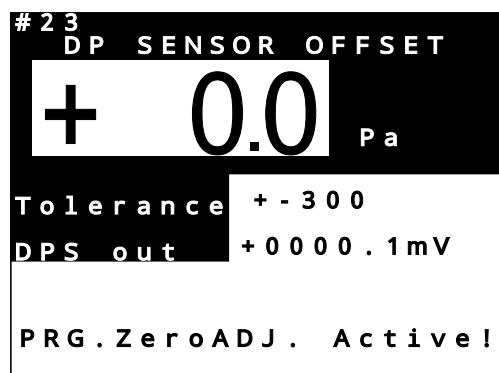
[SHIFT] **[0/ZERO]** で一度オートゼロを解除 (**PRG. ZeroADJ Active!** が消える) します。再び **[SHIFT]** **[0/ZERO]** キーを押しますと新たにオートゼロがかかり、表示がゼロ、メッセージ **PRG. ZeroADJ Active!** がブリンク表示します。

なお、出荷時はオートゼロ機能解除 (OFF) の状態になっています。

- (f) この設定を完了するためには、**[MEAS]** キーを押します。

NOTE: もし LCD 表示が許容範囲(Tolerance)を超えていたら、暫定的に差圧センサ (DPS) の ZERO ボリュームで調整できますが、正常に機能しない可能性があります。異物が DPS に浸入したなどの原因が考えられます。この場合はメーカー修理となります。

NOTE: SPAN(スパン)ボリュームは絶対に触れないで下さい。



12.6 差圧センサ(DPS)スパンの点検

⚠ 注意：DPS スパン校正はメーカーにて、メンテナンスモードで行います。但し、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も可能です。この場合、校正後の値に対して弊社は保証を致しません。

12.6.1 差圧校正器の接続

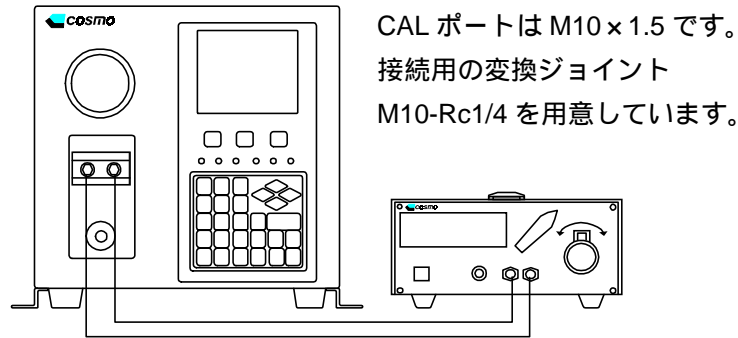
差圧校正器 PC-3000 を使用して DPS スパンを点検する場合の手順です。高耐圧の差圧トランスジューサが内蔵された弊社の圧力発生器 PC-3000 の使用を推奨します。

- フロントパネル LEAK CAL.WORK ポート、MASTER ポートのプラグを外します。
- 空圧源を取り外し、空気回路が完全に排気したかどうかを確認します。パイロット圧は外しません。
- ワーク、マスタ両側のストップバルブを閉じます。
- LEAK CAL.ワークポートに微圧の発生器と校正用の差圧計の測定ポートを接続します。マスタ側

ポートには差圧計の基準ポートを接続します。

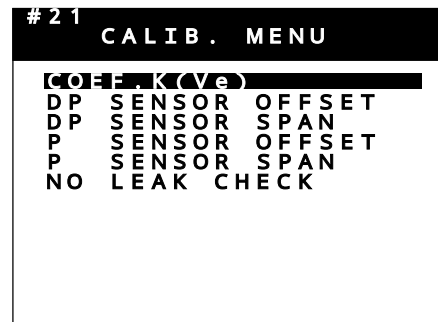
⚠ 注意：キャリブレーションを行う前に 10 分間ほど電源を入れ、エージングして下さい。

⚠ 注意：完全に排気しないまま、校正器を接続すると思わぬ圧力がかかり校正器を破損する場合があります。

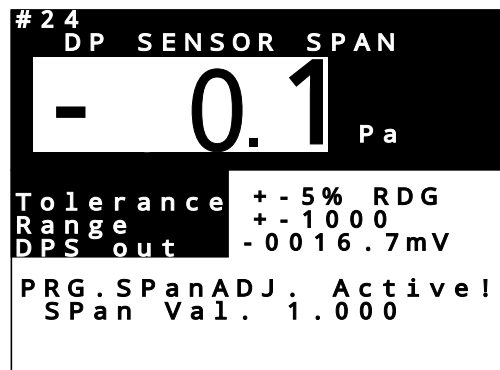


12.6.2 キー入力の手順

- (1) メジャー画面で手動操作 MAN モードにします。
- (2) キャリブレーションモードとし **DP SENSOR SPAN** を選択します。この画面で校正バルブ(または ALC)を ON にします (ならし、残圧抜きが目的)。このとき一旦 OFF ON 動作します。
- (3) カーソルコントロールキーで単位を選択します。
- (4) 表示を 0 にする為に **SHIFT** **0/ZERO** キーを押します。(オートゼロ機能 PROG. ZERO ADJUST)実行中のメッセージ **PRG. ZeroADJ Active!** がブリンク表示されます。

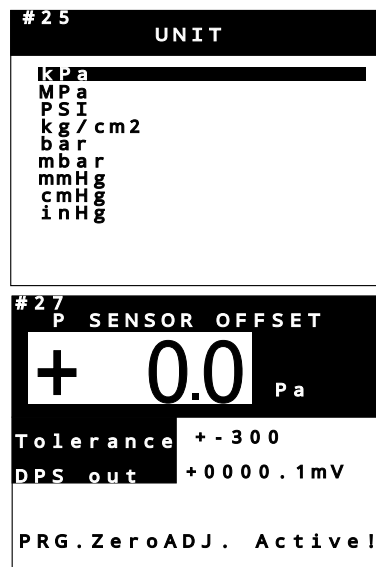


- (5) PC-3000 の閉止弁を閉止(CLOSE)にしてノブを回すと圧力の微調整ができます。テストの表示値と PC-3000 の読みを比べます。DPS の検出時は ± 100 Pa、平衡時は ± 950 Pa で値を確認します。
- (6) LCD の読みが許容範囲を超えていたら校正が必要です。スパン校正はメーカーまたは専任者がメンテナンスモードで行います。
- (7) **CALIB** **MEAS** キーを順に押し、終了します。



12.7 圧力センサ(PS)オフセット(ゼロ)点検の手順

- (a) カーソルコントロールキーで“ P SENSOR OFFSET ” を選択します。
- (b) カーソルコントロールキーで単位を選択します。
- (c) **SHIFT** **0/ZERO**キーを押します。オートゼロがかかり表示が0になります。(PROG. ZERO ADJUST)
実行中のメッセージ **PRG. ZeroADJ Active!**がブリンク表示されます。
- (d) MEAS キーを押し、設定を完了します。



12.8 圧力センサ(PS)スパンの点検

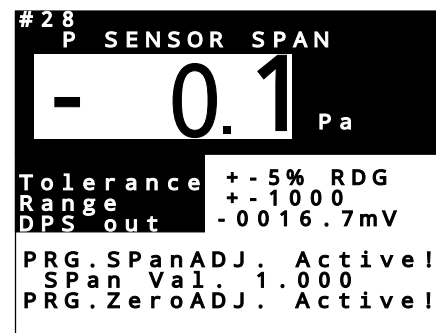
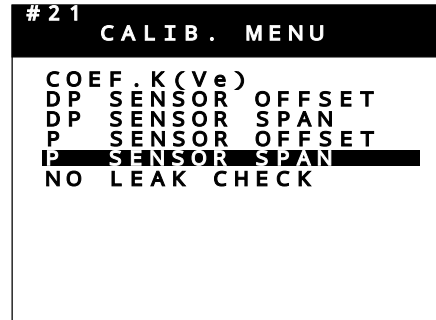
⚠注意：PS スパン校正はメーカーにて、メンテナンスモードで行います。但し、メーカーによるトレーニングを受けた専任者が行うことも可能です。この場合、校正後の値に対して弊社は保証を致しません。

12.8.1 圧力校正器の接続

- (1) テスト圧範囲仕様に合った標準器を LEAK CAL WORK ポートまたは LEAK CAL MASTER ポートのいずれかにつなぎます。
(圧力校正器は弊社のデジタルマノメータ DM-3501 または DP ゲージ DP-330 を推奨します)
- (2) ワーク及びマスタのストップ弁を閉じます。
- (3) テスト圧が供給されているか確認します。調圧弁のノブを左に回し、圧力をかけない状態にしておきます。

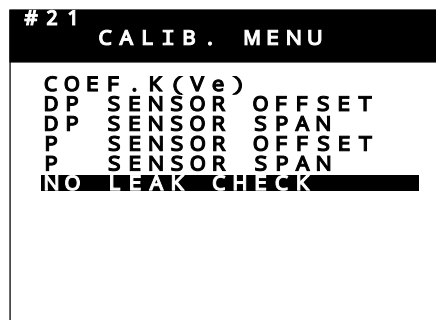
12.8.2 キー入力の手順

- (1) メジャー画面で手動 MAN モードにします。
- (2) キャリブレーションモードとし **P SENSOR SPAN** を選択します。
- (3) カーソルコントロールキーで単位を選択します。
- (4) **SHIFT** **0/ZERO** キーを押します。オートゼロがかかり表示が0になります (PROG. SPAN ADJUST) 実行中のメッセージ **PRG. ZeroADJ Active!** がブリンク表示されます。
- (5) 標準器読み取り値がテスト圧と等しくなるまで減圧弁のノブを回します。このときのLCDの読みを確認します。
- (6) LCDの読みが許容範囲を超えていたら校正が必要です。スパン校正はメーカーまたは専任者がメンテナンスモードで行います。
- (7) **CALIB** **MEAS.** キーを順に押し、設定を完了します。



12.9 リークテスト単体のノーリークテスト手順

- (a) ワーク、マスタのストップバルブを閉じます。
- (b) 手動 MAN モードとします。
- (c) 適切なテスト圧かどうか確認します。
- (d) **CALIB.** キーでキャリブレーションモードとし **NO LEAK TEST** を選択します。
- (e) **START** キーでリークテストを行います。
リークテストタイムは固定です。
CHG=10s
BAL1=3s
BAL2=2s
DET=10s
- (f) **MEAS** キーでメジャーモードとし、リモート REM モードに戻します。
- (g) ワーク、マスタのストップバルブを開き完了です。



測定結果が ± 10 Pa 以内であればリークテストには洩れがありません。超えていた場合は、テスト内部のリーク、または電気回路に問題があります。販売店もしくは最寄りの弊社営業所にご連絡下さい。

12.10 リークマスタによる NG 判定チェック

リークマスタを使用してリーク判定のチェックを手動 MAN モードまたはリモート REM モードで行います。

(a) 準備

- このチェックにはリーク判定値の 1.5 倍から 2 倍の範囲のリークマスタを別途に用意して下さい。K(Ve)キャリブレーションに使用するリークマスタはリーク値が大きいため小リーク判定用としては適しません。
- フロントパネルの校正ポート(LEAK CAL. WORK)にリークマスタを接続します。フロントパネルに校正ポートがない場合はワーク側配管途中にリークマスタを接続して下さい。

(b) 機能型式 J のときの操作手順 (校正バルブのない K、E では必要ありません)

- リモート REM モードでは、標準コントロール I/O PIN # 7(CAL.VALVE)と PIN # 1(INPUT COM)を短絡します。画面 CH 番号下に < * > が表示されます。
- 手動操作 MAN モードでは **SHIFT** **3** キーで校正バルブを ON とします。次校正バルブ(空気作動弁)が開きます。画面 CH 番号下に < * > が表示されます。

(c) リークテスト判定

リークテストを行います。

HI NO GO LED 点灯、判定信号出力で不良判定動作とリーク感度チェックは終了です。

12.11 リークテスト以外の洩れ箇所発見方法

(a) 気泡目視検査

CHG HOLD でワークに加圧し、石けん水などを使って洩れ箇所を探して下さい。

負圧タイプには石けん水を塗らないで下さい。ワークポートから配管を取り外し、調圧された微圧を配管と治具に供給すれば、石けん水が使えます。

(b) ワークとマスタを入れかえてリークテストを行う

ワーク NG となり石けん水でもリークが見つからない場合、マスタとワークを入れ替えることによって、ワークや治具にリークがあるのかまたはテストや配管にリークがあるのかを特定することができます。

ワークとマスタを入れ替えた場合、もしリークの表示が - 極性に変わったら、リークの場所はテストや配管ではなく、ワークまたは治具のシール部分にあるとみられます。

終了後必ず配管を元に戻して下さい。

12.12 内蔵バッテリーの消耗について

(a) 本器にはカレンダータイマと設定内容をバックアップするためのバッテリーが内蔵されています。長期間 (1ヶ月以上) にわたり電源を OFF とすると、バッテリーの消耗によりエラー **RTC Battery Discharge** が表示されることがあります。

(b) エラー表示がでたら電源を切らずに 120 時間 (5 日間) の連続通電を行って下さい。バッテリーが完全に消耗していなければバッテリーの復帰は可能です。また、必ず設定値の確認を行い、もし設

定値が変更されていたら再設定をして下さい。エラー - 信号を解除するには、**KEY BOARD UNLOCK LED**(書き換えモード操作)点灯状態で **MAN** にして、**STOP** キーにてエラー信号を解除すれば、リークテストを行うことができます。

- (c) 頻繁にエラーが発生するようであればメーカーにご連絡下さい。バッテリー交換はメーカー修理となります。

12.13 エラー表示

エラーはリークテスト中、電源投入時、K(Ve)キャリブレーションとK(VE)チェック時(9.4参照)、マスタリング時にLCD画面にエラーメッセージ、LEDの点滅などで知らせます。また、エラー信号が発信されます。

12.13.1 電源投入時のエラーメッセージとその対処

- (1) ROMチェック、RAMチェック

不良であれば、**HI NO GO** **LO NO GO** LEDが点灯し、それ以後の操作はできません。メーカー修理となります。

- (2) DPセンサーオフセット許容限界値オーバー(判定値 ± 300 Pa)

DPセンサーのオフセット異常です。修理を依頼して下さい。尚、CALIBのDP SENSOR OFFSET画面に移動する事で一時的にエラーを解除する事ができます。

- (3) Pセンサーオフセット許容限界値オーバー

Pセンサーのオフセット異常です。修理を依頼して下さい。尚、CALIBのP SENSOR OFFSET画面に移動する事で一時的にエラーを解除する事ができます。

毎回のリークテストの初めにもこのチェックを行います。

12.13.2 エラーメッセージとその対処

No.	メッセージ	内容	原因・処置
1	Exceeding M.COMP Limit	マスタリング異常	マスタリングリミットを大きくします。(M.COMP LIMIT の設定値を、Loop1 回目のデータより大きい値にする) 加圧安定時間 (CHG タイム BAL1 タイム) を長くします。
2	A/D Converter Malfunction!	A/D コンバータ異常	A/D コンバータを交換します。メーカー修理
3	DP SENSOR Malfunction!	差圧センサ異常 (発振停止)	センサ電源、ケーブル断線、電子回路破損。メーカー修理
4	Stop Valve Closed	ストップバルブが閉じている	ワークとマスタのストップバルブを開き、カバープレートが下がっている状態にします。このとき内部のリミットスイッチがカバープレートに押されてはたらくことを確認します。
5	DPS Offset Exceeding Limit	差圧センサオフセット異常	電源立ち上げ時に、DP センサのオフセットが範囲外 CALIB モードで DP センサオフセットを調整 (12.5 参照)
6	PS Offset Exceeding Limit	テスト圧センサオフセット異常	電源立ち上げ時に、P センサのオフセットが範囲外 CALIB モードで P センサオフセットを調整します。(12.7 参照)
8	Improper Test Pressure		加圧タイムアップでテスト圧が範囲内に入っていない テスト圧リミットの設定不良 P センサ不良
	BAL1 TP decayed	テスト圧低下	等圧行程のタイムアップでテスト圧が範囲内に入っていない テスト圧リミットの設定不良 治具、ワークなどに大きな洩れがある
9	DPS Output saturated	差圧センサ出力飽和	等圧、平衡、検出、行程で A/D port1 入力範囲オーバー DP センサオフセットを確認します。
10	PS output saturated	テスト圧センサ出力飽和	計測中に A/D port2 入力範囲オーバー P センサのオフセット及びテスト圧の設定をチェックします。
11	K(Ve) out of range	K(Ve)値レンジオーバー	COEF. K(Ve) 時、K(Ve)演算にて 100L を超えた キャリブレーションの設定を確認する
12	Leak Limit out of range	リークリミットレンジオーバー	COEF.K(Ve)時 K(Ve)演算にてリークリミットが差圧範囲を超えた。リークを差圧単位に変更し COEF.K(Ve)を実行 リークリミットの設定変更をする
15	Air Valve Inactive.C1	PICK にて圧力上昇を検出	等圧弁 AV2 又は排気弁 AV3 が閉じない。空気作動弁 AV2AV3、パイロット圧電磁弁の動作不良。
	Air Valve Inactive.C2	CHG にて圧力を検出しない	加圧弁 AV1 が動作しない。テスト圧、予備加圧力が無い。空気作動弁 AV1、パイロット圧電磁弁の動作不良。
	Air Valve Inactive.C4	BLW にて差圧を検出しない	DP センサ感度低下。リーク感度を確認します。テスト圧が低い場合は BLW タイム不足(3.10、3.11 参照)
	Air Valve Inactive.C5	パイロット圧用圧力スイッチ PSW が ON しない	高圧用(H15)、特高圧用(H49)にて平衡 BAL2 行程時に等圧弁 AV2 が動作しない。Y 回路又は C 回路にて平衡 BAL2 行程時に平衡弁 AV1 が動作しない。正しいパイロット圧を設定する
17	P.Lo(Hi) value is 0(Zero)	テスト圧力のリミット設定がゼロ	テスト圧リミット P.Lo(真空仕様は P.Hi)の設定が 000.000 とゼロに設定されているとこのエラーが出ます。(7.2.3 参照)
18	RTC Battery Discharge	バッテリー電圧低下	電源再投入間隔が短い時このエラーが出る場合があります。一度電源を切り、3 秒ほど置いて再投入してみてください。 それでも出る場合は内蔵バッテリーの消耗です。 内蔵バッテリーが完全に消耗するとカレンダータイム機能が失われます。消耗を減らすため電源は切らずに ON とする。 メーカー修理

No7,13,14,16 は予約番号として現在使われておりません。

12.14 NG が続発する場合のチェック

エラー判定 / NG 判定	原因		処置
ワーク NG 判定が多発する。 HI NO GO LED が点灯する	ワークに原因がある	洩れがある（巣洩れ等による連続不良） 加工不良によるシール部の洩れ	石鹼水や水没気泡目視テストで洩れをチェックする
		変形や内部シールの容積変化による差圧の発生	マスタリンググラフを参照、タイマ設定、テスト圧を変更する 予備加圧排気行程の効果をチェックする
		温度変化による差圧の発生	常温にする
	シール治具、配管等に原因がある	シールゴムの劣化による洩れ	シールゴムの摩耗、異物嚙込を確認後、良品ワークにて確認する必要に応じて、掃除・交換を実施する
		配管、カブラ、バルブからの洩れ	石鹼水で洩れをチェックする
		クランプ圧力の変化など、シール部の容積変化による差圧	他のテストの影響のときは排気干渉対策を実施する シール治具、ゴムの設計見直しを行う
	テスト本体に原因がある	水没目視検査後の治具の温度変化による差圧	エアブローで水を取る 水温を管理する
		内部で洩れがある テスト内部への水・油・ゴミ等が混入による差圧センサの不良	テスト裏面のバルブを閉め、リークテストを行いテスト本体の洩れを確認する
	マスタリングに原因がある	タイマ、テスト圧、K(Ve)値などの設定が不適当	良品ワークを使用してマスタリングによるノーリークテストを実施する
		使用したワークが不適当(洩れ、変形、温度による影響) マスタリングに使用したワークの種類が異なる	マスタリンググラフを参照、タイマ設定、ループ数を変更する ワークを正しい種類にする
BAL1 行程終了と同時に、 Hi NO GO LED ランプが点滅してリークテスト終了となる	テスト圧監視 P.HI/LO の設定値の不適正である	P.HI / LO の設定値を確認	
	大リークである (PS で常時監視)	シールゴムの摩耗、異物嚙込を確認後、良品にて確認する	
	テスト圧不良である	空圧源を確認する レギュレーターの設定を確認する	
マスタリングリークテスト時に NG 判定となる	ワーク等に洩れがある	別ワークで再度マスタリングを実施する	
	ワークに温度変化がある	水没検査後等の特異なワークで、マスタリングを行わない	
マスタ NG 判定が多発する。 LO NO GO LED が点灯する	マスタに洩れがある	マスタを替える	
	マスタの温度安定がよくない	マスタチャンバなど温度安定のよいものに替える	