

The word "The" is in black and "解決" (Solution) is in large blue Japanese characters. They are set against a background of concentric orange and white circles.

[セーフティ・ドアスイッチ、 セーフティ・リミットスイッチ編]

必読！スイッチご使用、その前に

？

原因

&

！

対策

故障を未然防止し、スイッチと長く付き合おう！

はじめに

日頃は、オムロンのスイッチをご愛用くださいます、誠にありがとうございます。

オムロンがスイッチの開発を始めて半世紀を越え、少しでもお客様のニーズにお応えできるよう、多種多様なスイッチの開発、改良を重ね品質向上に邁進してまいりました。

このたび、よりお客様へ安心してスイッチをご使用いただけるよう、「故障の未然防止策」をこの 1 冊にまとめました。

この「The 解決」により、お客様の現場で生じる故障の予防措置・是正措置のツールとして、少しでも皆様のお役にたつことができましたら幸いです。

当社としましては、コア技術にこだわったものづくりで、引き続きお客様のニーズにお応えいたしたく、今後もお引き立て賜りますようお願い申し上げます。

オムロン株式会社

注意事項

- 本書ではセーフティ・ドアスイッチ(非接触式ドアスイッチは除く)および、セーフティ・リミットスイッチを対象にしています。
- 「The 解決」は、当社のお客様で確認された故障事象からよくある事例をご紹介させていただいております。お客様でご確認された事象が掲載した事例にあてはまらないケースが生じる場合がございますので、あらかじめご了承ください。
- 「The 解決」に掲載している事例以外の注意事項につきましては、各商品のデータシート記載の注意事項(正しくお使いください)や「セーフティ・ドアスイッチ共通の注意事項」、「セーフティ・リミットスイッチ共通の注意事項」をご参照いただきますようお願い申し上げます。
- スwitchの解析を当社にご依頼いただく前に、お客様にてスイッチの状態を確認される場合は、外観確認、動作確認までとしていただき、分解(カバーを開けるなど)せずにご返却くださいますようお願い申し上げます。お客様でスイッチを分解(カバーを開けるなど)された場合、真の原因がわからなくなることもございますので、ご注意ください。

目次

形 D4SL-N	
■故障発生メカニズム	A-1
リリースキーが UNLOCK 状態のままだと…	A-3
ソレノイドへの印加電圧が不足すると…	A-4
操作キーのセットストロークが適切ではないと…	A-5
操作キー挿入前にソレノイドへ電圧印加すると… (ソレノイドロックタイプのみ)	A-7
ドアロック状態で扉を無理にあげようとすると…	A-8
電源端子間に異常電圧が印加されると…	A-10
ヘッド内部に異物が多量に侵入すると…	A-11

形 D4NL	
■故障発生メカニズム	B-1
リリースキーが UNLOCK 状態のままだと…	B-3
ソレノイドへの印加電圧が不足すると…	B-4
操作キーのセットストロークが適切ではないと…	B-5
リリースキー LOCK 状態でヘッドを取り付けると… (メカニカルロックタイプのみ)	B-7
ドアロック状態で扉を無理にあげようとすると…	B-9
スイッチ内部へ液体が浸入すると…	B-11

形 D4JL	
■故障発生メカニズム	C-1
リリースキーが UNLOCK 状態のままだと…	C-3
ソレノイドへの印加電圧が不足すると…	C-5
操作キーのセットストロークが適切ではないと…	C-6

形 D4BL	
■故障発生メカニズム	D-1
ソレノイドへの印加電圧が不足すると…	D-3
操作キーのセットストロークが適切ではないと…	D-4

形 D4BS・D4GS-N・D4NS	
■故障発生メカニズム	E-1
形 D4BS 操作キーのセットストロークが適切ではないと…	E-3
形 D4GS-N 操作キーのセットストロークが適切ではないと…	E-4
形 D4NS 操作キーのセットストロークが適切ではないと…	E-6
形 D4NS カバーなしでカバー固定ねじを締め付けると…	E-8

セーフティ・リミットスイッチ共通	
■故障発生メカニズム	F-1
操作 / 復帰ストロークが不足すると…	F-3
スイッチ内部へ液体が浸入すると…	F-5

セーフティ・ドアスイッチ / セーフティ・リミットスイッチ共通	
■故障発生メカニズム	G-1
周囲にシリコンガスが存在すると…	G-3

D4SL-N

D4NL

D4JL

D4BL

D4BS・D4GS-N・D4NS

セーフティ・リミットスイッチ共通

セーフティ・ドアスイッチ / セーフティ・リミットスイッチ共通

形D4SL-N 故障発生メカニズム

起因・原因	ご使用上で想定される故障事象
リリースキーが UNLOCK 状態のまま	<動作不良> 操作キーがロックせず抜けてしまう <接触不良> メカニカルロックタイプ …操作キーを挿入してもロックモニタスイッチの接点が切り替わらない ソレノイドロックタイプ …操作キーを挿入しソレノイドを動作させても、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない
ソレノイドへの印加電圧不足	<動作不良> メカニカルロックタイプ …ロックが解除ができない ソレノイドロックタイプ …ロックがかからない <接触不良> ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない
操作キーのセットストロークが適切ではない	<ストローク不足の場合> ・ソレノイドを動作させてもロックがかからない、または解除できない ・ドア開閉検知・ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない。 <ストローク過多の場合> ・操作キーのツバにヘッドが衝突する
操作キー挿入前にソレノイドへ電圧印加 (ソレノイドロックタイプ)	<動作不良> 操作キーがロックせず抜けてしまう <接触不良> ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない
ドアロック状態で扉を無理に開けようとすると	<動作不良> ・操作キーがロックせず抜けてしまう ・操作キーの再挿入できない ・ロック解除しても操作キーが抜けない
電源端子間に異常電圧が印加されると	<動作不良> ・ソレノイドが動作せず、ロックがかからない、または、ロック解除できない ・LED が点灯しない ・ソレノイドが誤動作する
ヘッド内部に異物が多量に侵入	<動作不良> 操作キーが挿入できない



故障事象に至る直接原因

- ・リリースキーが UNLOCK 状態のまま
- ・リリースキーが中途半端な位置で止まっている

ソレノイドへの印加電圧不足

操作キーがセットゾーンを外れる

操作キー挿入前に電圧印加

内部部品(カム)の破損

電子部品が破損し、ソレノイドが動作しない、または、誤動作する

内部部品(カム)の位置ズレ

未然防止のチェックポイント(対策)

ご使用前にリリースキーが LOCK 状態となっているかご確認ください。
(メカニカルロックタイプは UNLOCK 状態で出荷しています)

ソレノイドへ定格動作電圧が印加されているかご確認ください。
定格動作電圧:DC24V+10%/-15%(20.4 ~ 26.4V)

ヘッド端部から操作キー端部までの距離が 0.5 ~ 3mm(適正セットゾーン)の範囲となっているかご確認ください。

ソレノイドロックタイプは、必ずドアを閉めてから(操作キーがスイッチに差し込まれてから)ソレノイドに通電してください。

- ・ドアロック状態で、扉を無理に開けないようお願いいたします。
- ・ドアを勢いよく閉めた場合も、跳ね返りによって、ロック状態の操作キーに引き抜き力が印加される可能性があります。(メカニカルロックタイプ)

- ・ノイズが発生しやすい DC 電源(簡易的な半波整流、または全波整流の DC 電源)は使用しないようお願いします。
- ・スイッチの配線と並行・接触して、ノイズを生じやすい動力線(モーター、インバーター)がある場合、スイッチの配線と動力線は、離して配線をしてください。

ヘッド部の操作キー挿入口に、切削粉や油・水・薬品などがつかからない場所でご使用ください。

【リリースキーがUNLOCK状態のままだと…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

操作キーがロックせず抜けてしまう

<接触不良>

メカニカルロックタイプ … 操作キーを挿入してもロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

ソレノイドロックタイプ … 操作キーを挿入しソレノイドを動作させても、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

■ 故障の症例



リリースキーが
UNLOCK 状態のままになっている

■ 未然防止のチェックポイント！



リリースキーが UNLOCK 状態になっていませんか？

メカニカルロックタイプは UNLOCK 状態で出荷しています。

ご使用時はリリースキーを LOCK 状態に切り替えてからご使用ください。

また、LOCK/UNLOCK 状態とも中途半端な位置で止めないよう、回しきってください。

- ・ソレノイドロックタイプは、ロック状態(ソレノイド ON 状態)で、リリースキーを LOCK から UNLOCK へ切り替えないでください。内部の部品が破損する可能性があります。
- ・保守などで UNLOCK 位置に変更した後は、ご使用前に必ず LOCK 位置にしてください。
- ・出荷時のリリースキーの設定位置は、形 D4SL-N □□□ A は UNLOCK 位置、形 D4SL-N □□□ G は LOCK 位置となっています。
- ・UNLOCK 位置の状態では、大型マシン・踏み込み型マシンなど内での予備調整作業中に扉が閉じて、ロックがかからずマシンも起動しません。

【LOCK 状態】



LOCK 状態

【ソレノイドへの印加電圧が不足すると…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

メカニカルロックタイプ …… ロックが解除できない
ソレノイドロックタイプ …… ロックがかからない

<接触不良>

ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない。

■ 未然防止のチェックポイント！



ソレノイドへの印加電圧が定格動作電圧以下になっていませんか？

負荷または配線等の異常により、ソレノイドに定格電圧が印加されなかった場合、ソレノイドが動作しない可能性があります。

定格動作電圧：DC24V+10%/-15%(20.4 ~ 26.4V)

電磁コイル特性

項目	DC24V タイプ
定格動作電圧(100%ED)	DC24V ^{+10%} _{-15%}
消費電力*	投入時： 6 接点タイプ 約 6.4W-0.26A 4 接点 / 5 接点タイプ 約 4.8W-0.2A 常時：約 2.6W(平均)-0.2A(最大)
絶縁クラス	Class E(～ 120℃)

* 投入時電流は、ソレノイドに通電開始してから約 10 秒間通電しています。
その後、内部回路によって常時電流へ切り替えられます。

【操作キーのセットストロークが適切ではないと…】

■ 想定される故障は？



<ストローク不足の場合(故障の症例→の状態)>

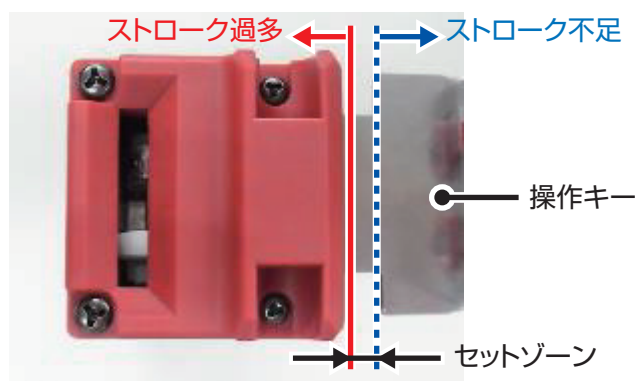
- ・ソレノイドを動作させてもロックがかからない、または解除できない
- ・ドア開閉検知、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

<ストローク過多の場合(故障の症例←の状態)>

- ・操作キーのツバにヘッドが衝突する

■ 故障の症例

- セットゾーン範囲(0.5 ~ 3mm)を超えている



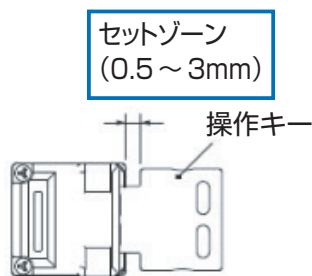
■ 未然防止のチェックポイント!



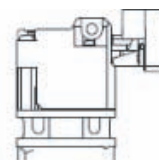
① 操作キーのストロークが不足していませんか？

操作キーのストロークが不足すると、ロックがかからない、または、ロックが解除できなくなります。また、正常に出力しない場合もあります。

当スイッチの適正セットゾーンは、ヘッド端部から操作キー端部までの距離が、0.5 ~ 3mm の範囲となります。(□部参照)



* 形 D4SL-NK5 を正面挿入口に右の図の向きで使用する場合、セットゾーンは 2.1 ~ 3.0mm になります。



■ 扉の固定について

扉を閉じているとき(操作キー挿入状態)、扉の自重、扉の緩衝用ゴム等により、扉(操作キー)がセットゾーンを越えて押し戻されることがあります。

セットゾーン内に納まるように止め金(フック)等で扉を固定してください。



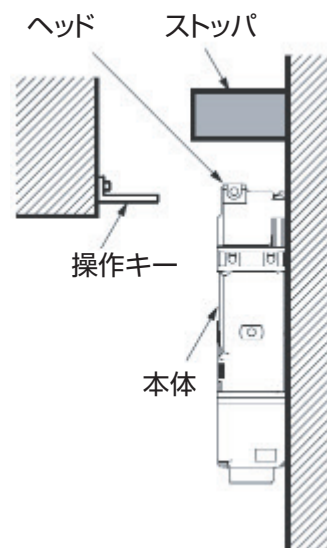
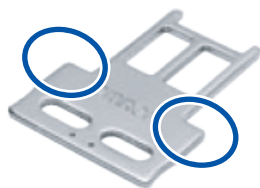
② 操作キーのツバとヘッドが接触していませんか？

本体(ヘッド)をストッパとして使用しないでください。

操作キーのツバがヘッド部に当たらないように、図に示すように必ずストッパを設置してください。

本体(ヘッド)に耐久衝撃 $1,000\text{m/s}^2$ を超える衝撃を加えないでください。

操作キーのツバ(○部)



【操作キー挿入前にソレノイドへ電圧印加すると…】

(形D4SL-N□□□G ソレノイドロックタイプのみ)

■ 想定される故障は？



- <動作不良>
操作キーがロックせず抜けてしまう
- <接触不良>
ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

■ 未然防止のチェックポイント！



ソレノイドへ電圧印加前、または通電中に操作キーを挿入していませんか？

ソレノイドロックタイプは、必ずドアを閉めてから（操作キーが差し込まれてから）、ソレノイドに通電してください。

ソレノイドを通電してからドアを閉めると、操作キーをロックできない恐れがあります。

※ソレノイド通電電流は、通電を開始してから約 10 秒経過後に内部回路によって常時電流へ切り替わります。常時電流印加状態ではロック動作が正しく機能しない恐れがあります。）

【ドアロック状態で扉を無理に開けようとすると…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

- ・操作キーがロックせず抜けてしまう
- ・操作キーが再挿入できない
- ・ロック解除しても操作キーが抜けない

■ 故障の症例

金属カムにストレスが加わり、金属カムが破損する。

ロックがかからなくなる、破損したカムの破片がカムの回転を阻害する等の動作不良となる。

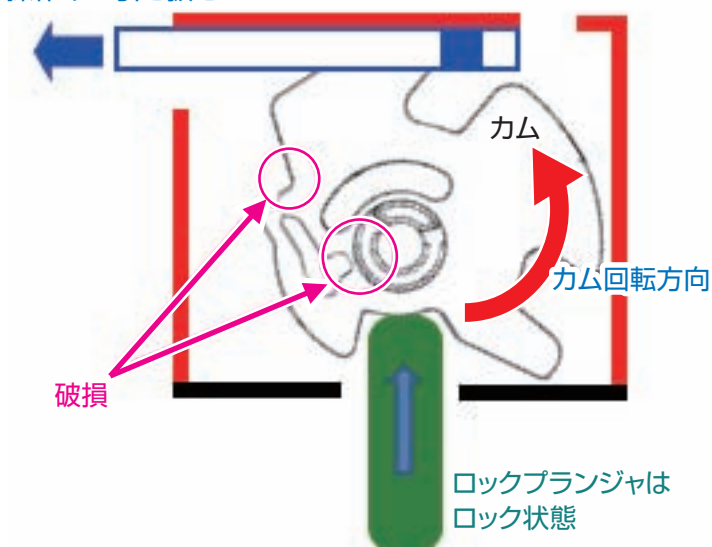
ヘッド内部



金属カム



操作キー引き抜き



操作キー挿入完了状態（ロック状態）の場合、操作キーをドアを開ける方向に引き抜こうとすると、カムは矢印方向に回転するため、カムの○部に応力がかかり破損が発生します。

■ 未然防止のチェックポイント!



ドアロック状態で無理に扉を開こうとしていませんか?

ロック状態の操作キーに引き抜き力が加わると、カムが破損する可能性があります。

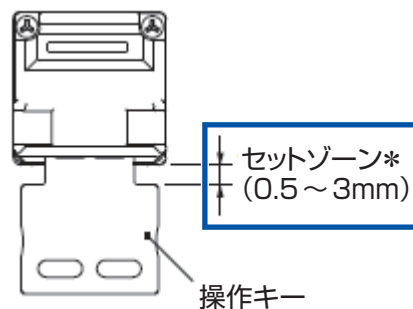
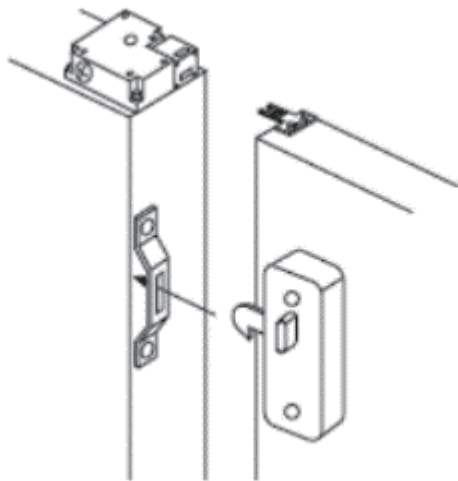
ドアロック状態で、扉を無理に開けないようお願いいたします。

また、ドアを勢いよく閉めた場合も、跳ね返りによって、ロック状態の操作キーに引き抜き力が印加される可能性があります。(メカニカルロックタイプ)

◆扉の固定について

扉を閉じているとき(操作キー挿入時)、扉の自重や機械の振動、緩衝用ゴムなどにより、扉(操作キー)がセットゾーン(□部)を越えて開こうとすると早期破損・誤動作の原因となります。

跳ね返り発生の対策として、止め金(フック)等で扉を固定してください。



* 図のスイッチは、D4NL ですが固定の仕方は同様です。

【電源端子間に異常電圧が印加されると…】

■ 想定される故障は？



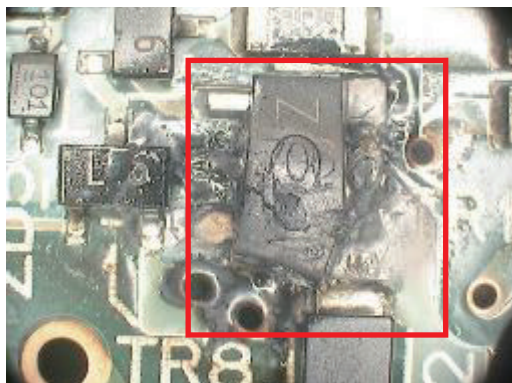
<動作不良>

- ・ソレノイドが動作せず、ロックがかからない、または、ロック解除できない
- ・LED が点灯しない
- ・ソレノイドが誤動作する など

■ 故障の症例

電源端子 E1 (+) と E2 (-) に過電流やノイズやサージ等の異常電圧が印加されることで、電子部品が破損し、ソレノイドが動作しない、または、誤動作する。

トランジスタの破損事例



ヒューズの破損事例



■ 未然防止のチェックポイント！



① ノイズが発生しやすい DC 電源をご使用ではないですか？

簡易的な半波整流、または全波整流の DC 電源をご使用の場合、ノイズ、リップルにより動作異常や素子へのダメージが生じることが考えられます。



② スイッチの配線と並行・接触して動力線がありませんか？

スイッチの配線と並行・接触して、ノイズを生じやすい動力線（モーター、インバーター）がある場合、配線の被覆の静電容量を通してノイズが誘導される場合があります。
スイッチの配線と動力線は、離して配線をしていただきますようお願いいたします。

【ヘッド内部に異物が多量に侵入すると…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>
操作キーが挿入できない

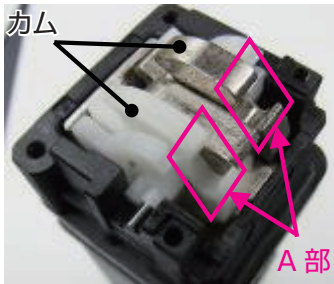
■ 故障の症例

ヘッドの内部に侵入した異物の影響でカムが正常に回転できなくなり、位置ズレが発生。
位置ズレの影響で操作キーが挿入できない状態となる。

<ヘッド内部>

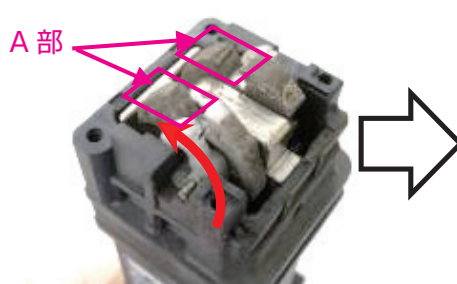
※ **A 部**…カムの操作キー挿入部

ヘッド内部正常な状態

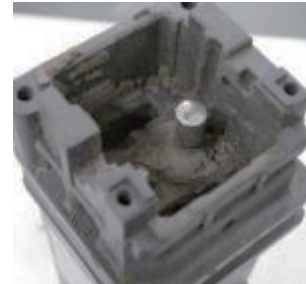


A 部が正常な位置にある状態

ヘッド内部正常な状態



A 部の位置がずれている



異物が多量に侵入している

■ 未然防止のチェックポイント!



粉塵や切削屑が飛散する環境でご使用ではないですか？

スイッチ・ボックス本体については、埃や水などの浸入から保護されていますが、ヘッド部の操作キー挿入口に、切削粉や油・水・薬品などがかからない箇所でご使用ください。
内部部品(カム)の位置ズレや、早期摩耗、破損、故障などの原因となります。



操作キー挿入口

m e m o

形D4NL

故障発生メカニズム

起因・原因

リリースキーが UNLOCK 状態のまま

ソレノイドへの印加電圧不足

操作キーのセットストロークが適切ではない

リリースキー LOCK 状態でヘッドを取り付ける
(メカニカルロックタイプ)

ドアロック状態で扉を無理に開けようとすると

スイッチ内部へ液体が浸入する

ご使用上で想定される故障事象

<動作不良>
操作キーがロックせず抜けてしまう
<接触不良>
メカニカルロックタイプ
…操作キーを挿入してもロックモニタスイッチの接点が切り替わらない
ソレノイドロックタイプ
…操作キーを挿入しソレノイドを動作させても、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

<動作不良>
メカニカルロックタイプ
…ロックが解除ができない
ソレノイドロックタイプ
…ロックがかからない
<接触不良>
ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

<ストローク不足の場合>
・ソレノイドを動作させてもロックがかからない、または解除できない
・ドア開閉検知・ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない。
<ストローク過多の場合>
・操作キーのツバにヘッドが衝突する

<動作不良>
リリースキー LOCK/UNLOCK 状態に関わらず操作キーが抜けてしまう、または操作キーが引き抜けない、挿入できない
<接触不良>
操作キーを挿入しても接点が ON しない、または切り替わらない

<動作不良>
リリースキー LOCK/UNLOCK 状態に関わらず操作キーが抜けてしまう、または操作キーが引き抜けない、再挿入できない
<接触不良>
操作キーを挿入しても接点が ON しない、または切り替わらない

<動作不良>
・電圧を印加してもソレノイドが動作しない
・操作キーが挿入ができない
<接触不良>
・接点が ON しない、または不安定
・接点が常時導通状態

形 D4NL



故障事象に至る直接原因

- ・ リリースキーが UNLOCK 状態のまま
- ・ リリースキーが中途半端な位置で止まっている

ソレノイドへの印加電圧不足

操作キーがセットゾーンを外れる

内部部品(ロックプレート)の破損

内部部品(ロックプレート)の破損

- ・ ソレノイド焼損、短絡
- ・ 接点腐食
- ・ グリス固化によるカム位置ズレ

未然防止のチェックポイント(対策)

ご使用前にリリースキーが LOCK 状態となっているかご確認ください。
(メカニカルロックタイプは UNLOCK 状態で出荷しています)

ソレノイドへ定格動作電圧が印加されているかご確認ください。
【DC24V タイプ】
定格動作電圧:DC24V+10%/-15%(20.4 ~ 26.4V)
【AC110V タイプ】
定格動作電圧:AC110V ± 10%(99 ~ 121V)

ヘッド端部から操作キー端部までの距離が 0.5 ~ 3mm(適正セットゾーン)の範囲となっているかご確認ください。

ヘッドの取り外し→取り付け作業は、リリースキーを“UNLOCK 状態”にご変更いただくか、ヘッドに操作キーを差し込んだ状態をお願いいたします。

- ・ ドアロック状態で、扉を無理に開けないようお願いいたします。
- ・ ドアを勢いよく閉めた場合も、跳ね返りによって、ロック状態の操作キーに引き抜き力が印加される可能性があります。(メカニカルロックタイプ)

- ・ 油中、水中での使用や常時水、油がかかる環境では使用しないでください。
- ・ 各部適正締め付けトルクでねじを締め付けてください。

【リリースキーがUNLOCK状態のままだと…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

操作キーがロックせず抜けてしまう

<接触不良>

メカニカルロックタイプ … 操作キーを挿入してもロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

ソレノイドロックタイプ … 操作キーを挿入しソレノイドを動作させても、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

■ 故障の症例



リリースキーが
UNLOCK 状態のままになっている

■ 未然防止のチェックポイント！



リリースキーが UNLOCK 状態になっていませんか？

メカニカルロックタイプは UNLOCK 状態で出荷しています。

ご使用時はリリースキーを LOCK 状態に切り替えてからご使用ください。

また、LOCK/UNLOCK 状態とも中途半端な位置で止めないよう、回しきってください。

- ・ソレノイドロックタイプは、ロック状態(ソレノイド ON 状態)で、リリースキーを LOCK から UNLOCK へ切り替えないでください。内部の部品が破損する可能性があります。
- ・出荷時のリリースキーの設定位置は、形 D4NL-
□□□ A/B/C は UNLOCK 位置、形 D4NL-
□□□ G/H/J は LOCK 位置となっています。

【LOCK 状態】



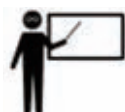
【ソレノイドへの印加電圧が不足すると…】

■ 想定される故障は？



＜動作不良＞
 メカニカルロックタイプ …… ロックが解除できない
 ソレノイドロックタイプ …… ロックがかからない
 ＜接触不良＞
 ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない。

■ 未然防止のチェックポイント！



ソレノイドへの印加電圧が定格動作電圧以下になっていませんか？

負荷または配線等の異常により、ソレノイドに定格電圧が印加されなかった場合、ソレノイドが動作しない可能性があります。

【DC24V タイプ】

定格動作電圧：DC24V+10%/-15%(20.4 ~ 26.4V)

【AC110V タイプ】

定格動作電圧：AC110V ± 10%(99 ~ 121V)

電磁コイル特性

項目	種類	DC24V タイプ	AC110V タイプ
定格動作電圧(100%ED)		DC24V $\begin{smallmatrix} +10\% \\ -15\% \end{smallmatrix}$	AC110V ± 10%
消費電流		約 200mA	約 50mA
絶縁クラス		Class B (~ 130℃)	

【操作キーのセットストロークが適切ではないと…】

■ 想定される故障は？



<ストローク不足の場合(故障の症例↑の状態)>

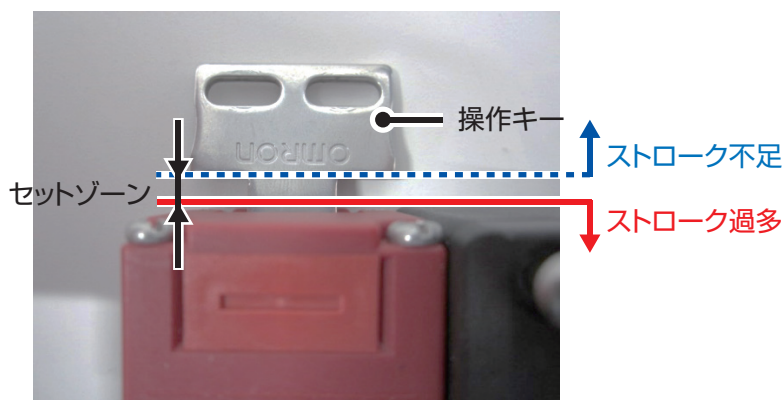
- ・ソレノイドを動作させてもロックがかからない、または解除できない
- ・ドア開閉検知、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

<ストローク過多の場合(故障の症例↓の状態)>

- ・操作キーのツバにヘッドが衝突する

■ 故障の症例

- セットゾーン範囲(0.5 ~ 3mm)を超えている



■ 未然防止のチェックポイント!



① 操作キーのストロークが不足していませんか？

操作キーのストロークが不足すると、ロックがかからない、または、ロックが解除できなくなります。また、正常に出力しない場合もあります。

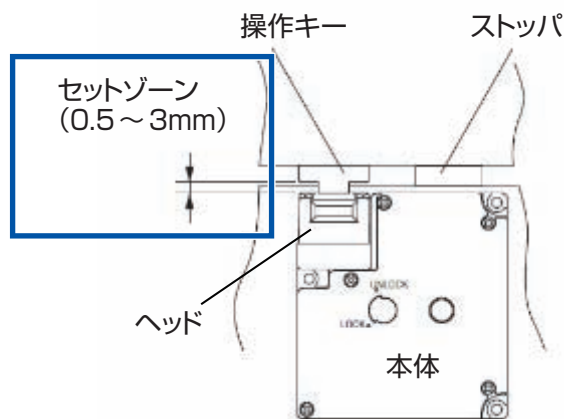
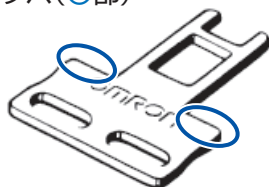
当スイッチの適正セットゾーンは、ヘッド端部から操作キー端部までの距離が、0.5 ~ 3mm の範囲となります。(□部参照)



② 本体(ヘッド)をストッパとして使用していませんか？

操作キーのツバがヘッド部に当たらないように、右図に示すように必ずストッパを設置し、操作キーのセットゾーンの範囲内に調整してください。

操作キーのツバ(○部)

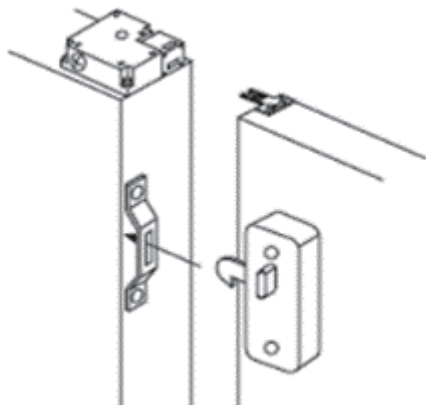


■扉の固定について

セットゾーン内に納まるように止め金(フック)等で扉を固定してください。

扉を閉じているとき(操作キー挿入状時)、扉の自重や機械の振動、緩衝用ゴムなどにより、扉(操作キー)がセットゾーンを越えて開こうとすると早期破損・誤動作の原因となります。

また、ロックを解除する際に操作キーに荷重がかかっていると、ロックがはずれない場合があります。スイッチを直接扉のロック部材としないようセットゾーン内に止め金などで扉を固定してください。



※図のスイッチは、D4NL ですが固定の仕方は同様です。

【リリースキーLOCK状態でヘッドを取り付けると…】

(形D4NL-□□□□A、-□□□□B メカニカルロックタイプのみ)

■ 想定される故障は？



<動作不良>

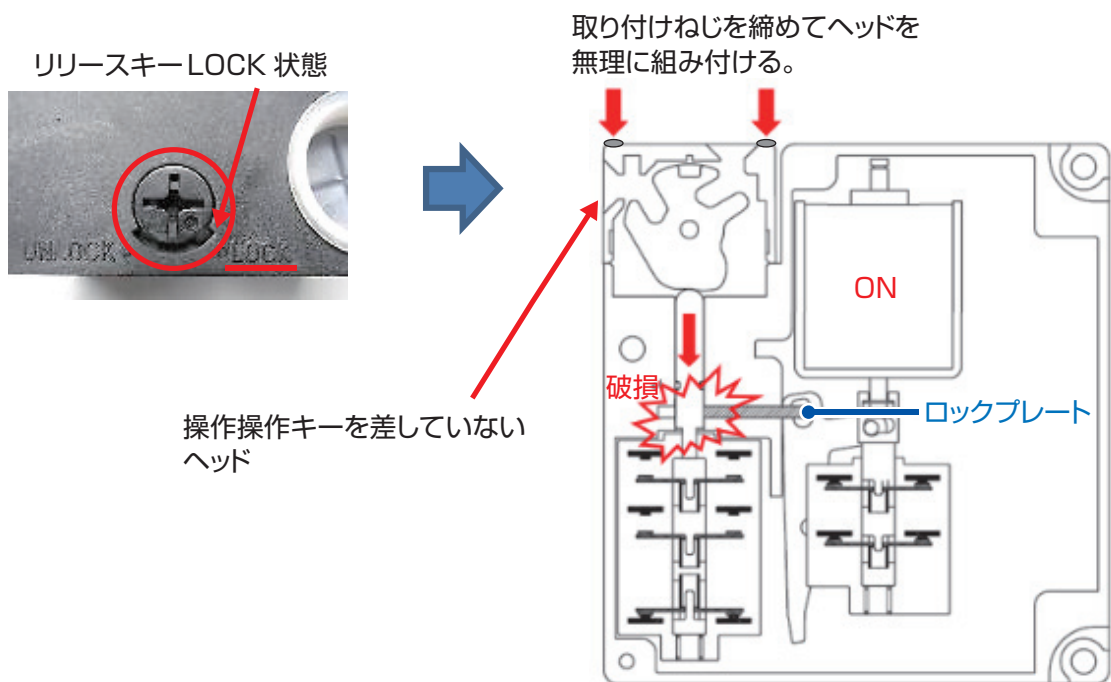
- ・ リリースキーLOCK/UNLOCK 状態に関わらず操作キーが抜けてしまう
- ・ または操作キーが引き抜けない、挿入できない

<接触不良>

- ・ 操作キーを挿入しても接点が ON しない、または切り替わらない

■ 故障の症例

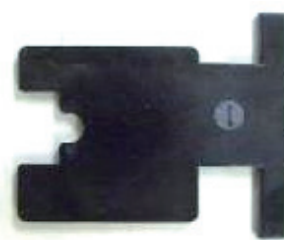
- リリースキーLOCK 状態で、かつ操作キーを差していないヘッドを本体に取り付けると内部部品が破損する



ロックプレートの破片が内部部品の摺動を阻害すると操作キーが抜けない状態となる。
※破片の介在位置によって操作キーが抜ける、抜けないと現象が変わる。

故障品

正常品



ロックプレートが破損している

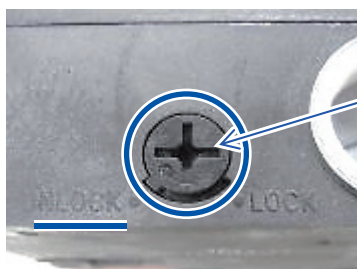
■ 未然防止のチェックポイント!



リリースキーが LOCK 状態ではありませんか?(メカニカルロックタイプ)

ヘッドの取り外し→取り付け作業は、リリースキーを“UNLOCK 状態”にご変更いただくか、ヘッドに操作キーを差し込んだ状態で作業していただきますよう、お願いいたします。

※ロックプレートはプランジャの動きを規制するための部品であり、プランジャを規制する事でヘッド内のカムが回転できなくなり、ロック状態となります。



リリースキー UNLOCK 状態

【ドアロック状態で扉を無理に開けようとすると…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

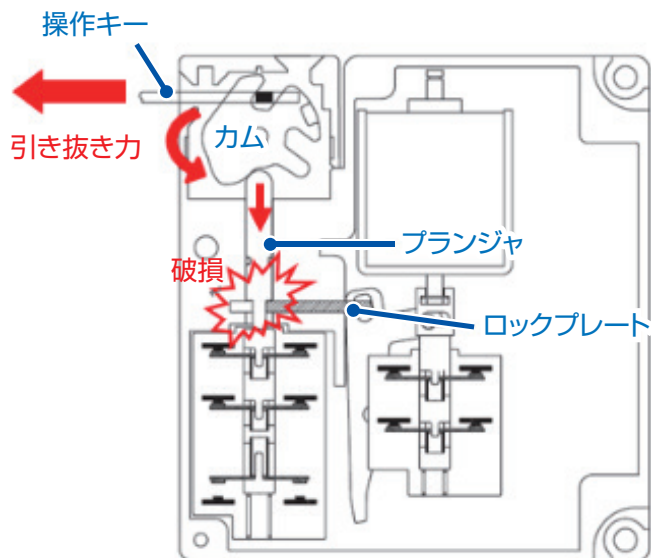
- ・ リリースキー LOCK/UNLOCK 状態に関わらず操作キーが抜けてしまう
- ・ または操作キーが引き抜けない、再挿入できない

<接触不良>

- ・ 操作キーを挿入しても接点が ON しない、または切り替わらない

■ 故障の症例

- ドアロック状態で、勢いよく扉を開けると内部部品が破損する



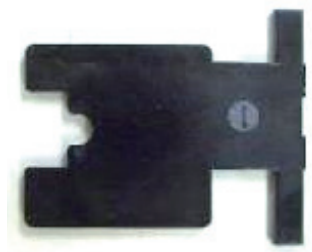
故障品

正常品

ロックプレートの破片が
内部部品の摺動を阻害すると
操作キーが抜けない状態となる。
※破片の介在位置によって
操作キーが抜ける、抜けない
と現象が変わる。



ロックプレートが破損している



■ 未然防止のチェックポイント!



ドアロック状態で無理に扉を開こうとしていませんか?

ロック状態の操作キーに引き抜き力が加わると、ブランジャでロックプレートを無理に押し込むことになり、ロックプレートが破損します。

ドアロック状態で、扉を無理に開けないようお願いいたします。

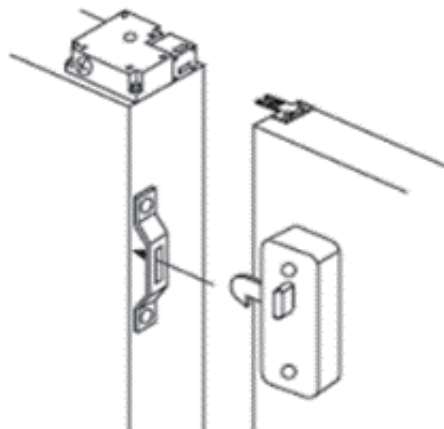
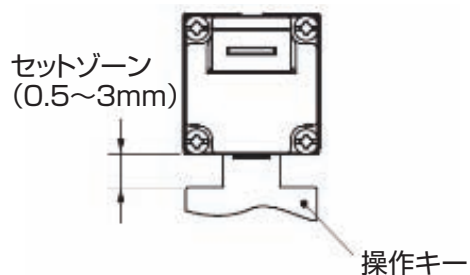
また、ドアを勢いよく閉めた場合も、跳ね返りによって、ロック状態の操作キーに引き抜き力が印加される可能性があります。(メカニカルロックタイプ)

◆扉の固定について

扉を閉じているとき(操作キー挿入状時)、扉の自重や機械の振動、緩衝用ゴムなどにより、扉(操作キー)がセットゾーンを越えて開こうとすると早期破損・誤動作の原因となります。

跳ね返り発生の対策として、止め金(フック)等で扉を固定してください。

跳ね返り発生対策の例



【スイッチ内部へ液体が浸入すると…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

- ・電圧を印加してもソレノイドが動作しない
- ・操作キーが挿入ができない

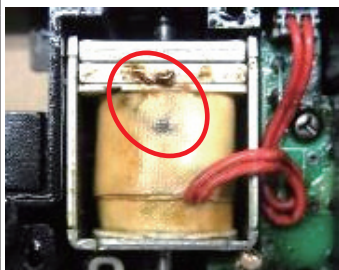
<接触不良>

- ・接点が ON しない、または不安定
- ・接点が常時導通状態

■ 故障の症例

- スイッチが、常時切削油が飛散するような取り付け位置だった場合

【ソレノイド焼損】



※変色し、被覆内部のコイルが焼損している状態

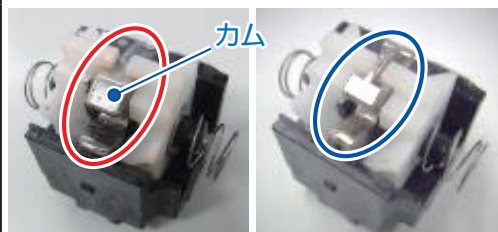
【接点腐食】



※緑青が生成し、接点が腐食している状態

【グリス固化によるカム位置ズレ】

ヘッド内部



故障品

正常品(比較用)

※故障品…固化したグリスによりカムの摺動性が低下し、カムが位置ズレしている状態

■ 未然防止のチェックポイント!



①スイッチに常時液体が付着する環境ではありませんか？

内部に水や油が浸入する恐れがありますので、油中、水中での使用や常時水、油がかかる環境では使用しないでください。

または、スイッチ取り付け位置の変更や、保護カバー設置等、液体侵入防止の対策をご検討ください。

当スイッチの保護構造は IP67(防滴スイッチ)で、完全防水ではありません。

スイッチ・ボックス本体については、埃や水などの浸入から保護されていますが、ヘッド部の操作キー挿入口へは切粉や水・薬品などがかからない箇所でご使用ください。

早期摩耗、破損、故障などの原因となります。



②各部のねじが緩んでいませんか？

ねじのゆるみは、スイッチ内部へ水分 / 油分が侵入し、腐食や短絡の原因となりますので、各部の適正締め付けトルクにて締めつけてください。

種類	適正締め付けトルク
端子ねじ	0.59 ～ 0.78N・m
カバー取り付けねじ	0.49 ～ 0.69N・m
ヘッド取り付けねじ	0.49 ～ 0.59N・m
操作キー取り付けねじ	2.35 ～ 2.75N・m
本体取り付けねじ	0.49 ～ 0.69N・m
コネクタ	1.77 ～ 2.16N・m
キャップスクリュー	1.27 ～ 1.67N・m

形D4JL

故障発生メカニズム

D4JL

起因・原因	ご使用上で想定される故障事象
リリースキーが UNLOCK 状態のまま	<動作不良> 操作キーがロックせず抜けてしまう <接触不良> メカニカルロックタイプ …操作キーを挿入してもロックモニタスイッチの接点が切り替わらない ソレノイドロックタイプ …操作キーを挿入しソレノイドを動作しても、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない
ソレノイドへの印加電圧不足	<動作不良> メカニカルロックタイプ …ロックが解除ができない ソレノイドロックタイプ …ロックがかからない <接触不良> ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない。
操作キーのセットストロークが適切でない	<ストローク不足の場合> ・ソレノイドを動作させてもロックがかからない、または解除できない ・ドア開閉検知・ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない。 <ストローク過多の場合> ・操作キーのツバにヘッドが衝突する

形 D4JL



故障事象に至る直接原因	未然防止のチェックポイント(対策)
・ リリースキーが UNLOCK 状態状態のまま ・ リリースキーが中途半端な位置で止まっている	ご使用前にリリースキーが LOCK 状態となっているかご確認ください。 (メカニカルロックタイプは UNLOCK 状態で出荷しています)
ソレノイドへの印加電圧不足	ソレノイドへ定格動作電圧が印加されているかご確認ください。 定格動作電圧 : DC24V+10%/-15%(20.4 ~ 26.4V)
操作キーがセットゾーンを外れる	操作キーは 0.8(取り付け補助ツール) ~ 3.3mm にセットしてください

【リリースキーがUNLOCK状態のままだと…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

操作キーがロックせず抜けてしまう

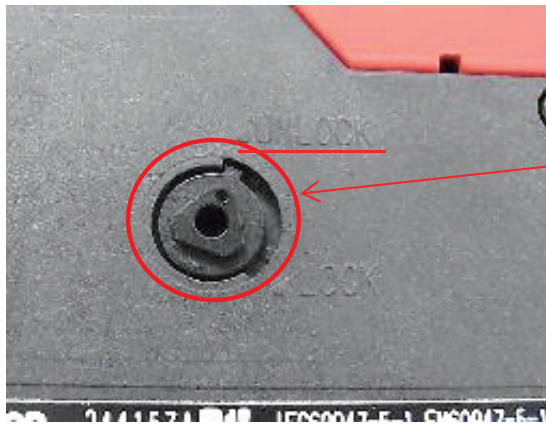
<接触不良>

メカニカルロックタイプ … 操作キーを挿入してもロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

ソレノイドロックタイプ … 操作キーを挿入しソレノイドを動作しても、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

D4JL

■ 故障の症例



リリースキーが UNLOCK 状態のままになっている

■ 未然防止のチェックポイント!



① リリースキーが UNLOCK 状態になっていませんか?

メカニカルロックタイプは UNLOCK 状態で出荷しています。

ご使用時はリリースキーを LOCK 状態に切り替えてからご使用ください。

また、LOCK/UNLOCK 状態とも中途半端な位置で止めないよう、回しきってください。

- ・ソレノイドロックタイプは、ロック状態(ソレノイド ON 状態)で、リリースキーを LOCK から UNLOCK へ切り替えないでください。内部の部品が破損する可能性があります。
- ・保守などで UNLOCK 位置に変更した後は、ご使用前に必ず LOCK 位置にしてください。
- ・ソレノイドロックタイプは、ロック状態(ソレノイド ON 状態)で、リリースキーを LOCK から UNLOCK へ切り替えないでください。内部の部品が破損する可能性があります。
- ・保守などで UNLOCK 位置に変更した後は、ご使用前に必ず LOCK 位置にしてください。
- ・出荷時のリリースキー設定位置は、形 D4JL-□□□ A-□ 5、形 D4JL-□□□ A-□ 6、形 D4JL-□□□ A-□ 7-□□、形 D4JL-□□□ A-□ 8-01-SJ は UNLOCK 位置、形 D4JL-□□□ G-□ 5 は LOCK 位置となっています。
- ・UNLOCK 位置の状態では、大型マシン・踏み込み型マシンなど内での予備調整作業中に扉が閉じて、ロックがかからずマシンも起動しません。

【LOCK 状態】



② 背面リリースボタンが押し込まれた状態、もしくは中途半端な位置ではありませんか?

当スイッチの背面リリースボタンは「ロック解除」状態(押し込位置)で出荷しております。

スイッチで使用前にボタンを引き出してください。

ボタンが押し込まれた状態では、扉が閉じて、ロックがかからずマシンも起動しません。

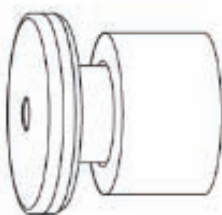
また、背面リリースボタンの復帰が不十分な場合、誤動作の原因となります。

< 背面リリースボタン >

ロック解除



ロック状態



押し込んだ状態:「ロック解除」状態
復帰状態:「ロック」状態

【ソレノイドへの印加電圧が不足すると…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

メカニカルロックタイプ … ロックが解除できない

ソレノイドロックタイプ …… ロックがかからない

<接触不良>

ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない。

■ 未然防止のチェックポイント！



ソレノイドへの印加電圧が定格動作電圧以下になっていませんか？

負荷または配線等の異常により、ソレノイドに定格電圧が印加されなかった場合、ソレノイドが動作しない可能性があります。

定格動作電圧：DC24V+10%/-15%(20.4 ～ 26.4V)

電磁コイル特性

項目	種類	DC24V タイプ
定格動作電圧(100%ED)		DC24V ^{+10%} _{-15%}
消費電流		約 200mA
絶縁クラス		Class B(～ 130℃)

【操作キーのセットストロークが適切ではないと…】

■ 想定される故障は？



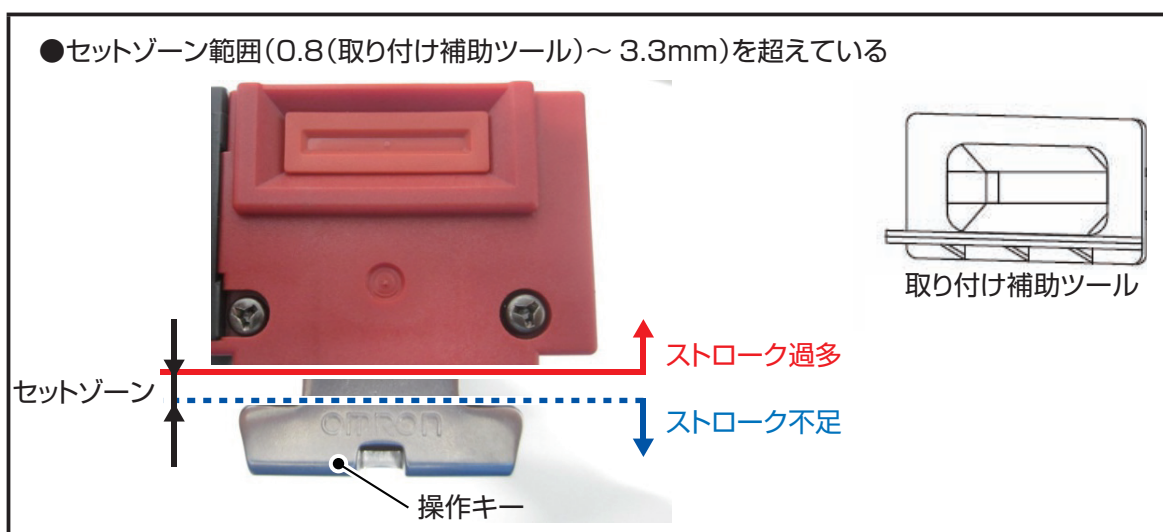
<ストローク不足の場合(故障の症例 ↓ の状態)>

- ・ソレノイドを動作させてもロックがかからない、または解除できない
- ・ドア開閉検知、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

<ストローク過多の場合(故障の症例 ↑ の状態)>

- ・操作キーのツバにヘッドが衝突する

■ 故障の症例



■ 未然防止のチェックポイント!



① 操作キーのセット位置は正しいですか？

セットゾーンから外れるとロックがかからない、またはロックが解除できなくなります。

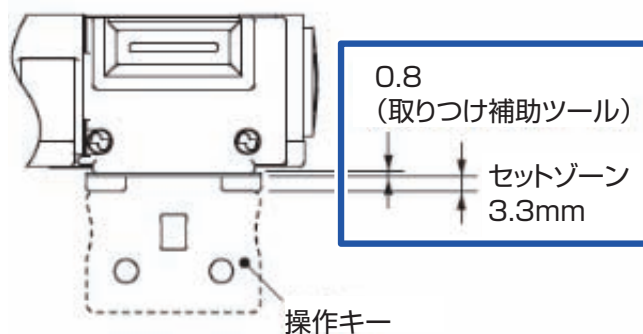
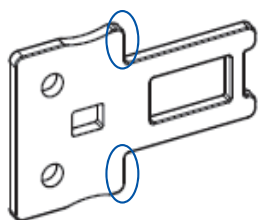
また、ストロークが不足し、正常に出力しない場合もあります。

当スイッチの適正セットゾーンは、取り付け補助ツールから 3.3mm となります。(□部参照)

操作キーはキー挿入口のセンタに対して± 0.8mm 以内にセットしてください。

位置ズレ、傾きなどがあると、早期摩耗、破損などの原因となります。

操作キーのツバ(○部)



■ 扉の固定について

扉を閉じているとき(操作キー挿入状態)、扉の自重や機械の振動、緩衝用ゴムなどにより、扉(操作キー)がセットゾーンを越えて開こうとすると早期破損・誤動作の原因となります。

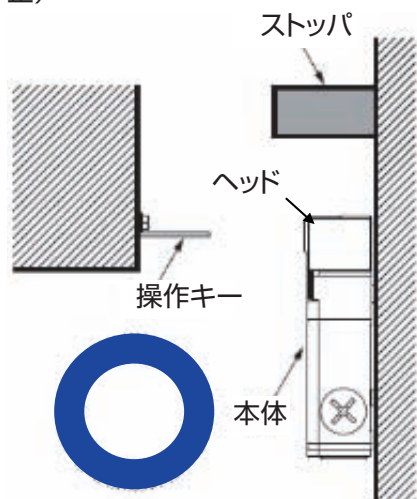
また、ロックを解除する際に操作キーに荷重がかかっていると、ロックが外れない場合があります。スイッチを直接扉のロック部材としないようセットゾーン内に止め金などで扉を固定してください。

■ ストップパの設置について

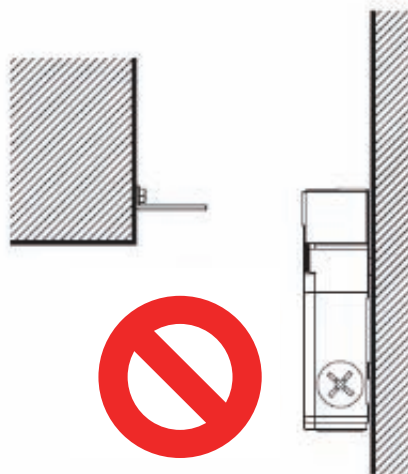
本体(ヘッド)をストップパとして使用しないでください。操作キーのツバがヘッド部に当たらないように、下図に示すように必ずストップパを設置し、操作キーのセットゾーンの範囲内に調整してください。

本体(ヘッド)に耐久衝撃 $1,000\text{m/s}^2$ を超える衝撃を加えないでください。

正)



誤)



m e m o

Handwriting practice area with 25 horizontal dashed lines.

形D4BL

故障発生メカニズム

起因・原因

ソレノイドへの印加電圧不足

操作キーのセットストロークが適切でない

ご使用上で想定される故障事象

<動作不良>

- メカニカルロックタイプ
…ロックが解除ができない
- ソレノイドロックタイプ
…ロックがかからない

<接触不良>

- 12－31 間、22－41 間(* 1)の接点が切り替わらない。
- (* 1)D4BL-2GRD-AT の場合

<ストローク不足の場合>

- ・ソレノイドを動作させてもロックがかからない、または解除できない
- ・ドア開閉検知・ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない。

<ストローク過多の場合>

- ・操作キーのツバにヘッドが衝突する

形 D4BL



故障事象に至る直接原因

ソレノイドへの印加電圧不足

操作キーがセットゾーンを外れる

未然防止のチェックポイント(対策)

ソレノイドへ定格動作電圧が印加されているかご確認ください。
定格動作電圧 : DC24V+10%/-15%(20.4 ~ 26.4V)

ヘッド端部から操作キー端部までの距離が 0.5 ~ 5mm の範囲(適正セットゾーン)となっているかご確認ください。

【ソレノイドへの印加電圧が不足すると…】

■ 想定される故障は？



<動作不良>

メカニカルロックタイプ・・・ロックが解除ができない

ソレノイドロックタイプ・・・ロックがかからない

<接触不良>

12 - 31 間、22 - 41 間(* 1)の接点が切り替わらない

(* 1)D4BL-2GRD-AT の場合

■ 未然防止のチェックポイント！



ソレノイドへの印加電圧が定格動作電圧以下になっていませんか？

負荷または配線等の異常により、ソレノイドに定格電圧が印加されなかった場合、ソレノイドが動作しない可能性があります。

定格動作電圧：DC24V+10%/-15%(20.4 ~ 26.4V)

電磁コイル特性

種類 項目	メカニカルロック方式 DC24V タイプ	ソレノイドロック方式 DC24V タイプ
定格動作 電圧	DC24V ^{+10%} / _{-15%} (100%ED)	
消費電流	300mA	
絶縁クラス	Class B (~ 130℃)	

【操作キーのセットストロークが適切ではないと…】

■ 想定される故障は？



＜ストローク不足の場合(故障の症例←の状態)＞

- ・ソレノイドを動作させてもロックがかからない、または解除できない
- ・ドア開閉検知、ロックモニタスイッチの接点が切り替わらない

＜ストローク過多の場合(故障の症例→の状態)＞

- ・操作キーのツバにヘッドが衝突する

■ 故障の症例



■ 未然防止のチェックポイント!



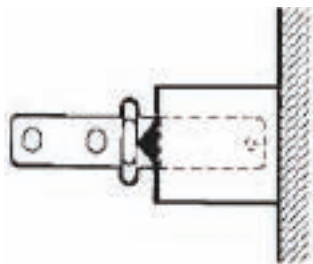
① 操作キーのセット位置は正しいですか？

セットゾーンから外れるとロックがかからない、またはロックが解除できなくなります。

また、ストロークが不足し、正常に出力しない場合があります。

当スイッチの適正セットゾーンは、ヘッド端部から操作キー端部までの距離が 0.5 ~ 5mm の範囲(◀: マークの範囲内)となります。(□部参照)

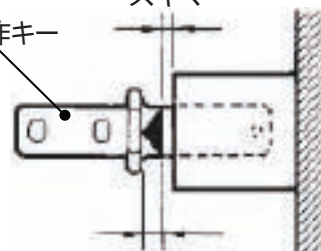
正)



誤)

操作キー

スキマ



セットゾーン
(0.5 ~ 5mm)



② 操作キーに引き抜き方向の力が加わっていませんか？

操作キーに引き抜き方向の力が加わったり、ドアを勢いよく閉めることで、跳ね返りの力が加わり、操作キーがセットゾーンを外れます。

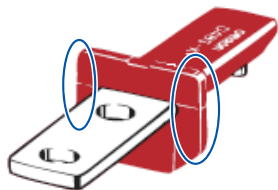
■ ストップパの設置について

本体(ヘッド)をストップパとして使用しないでください。

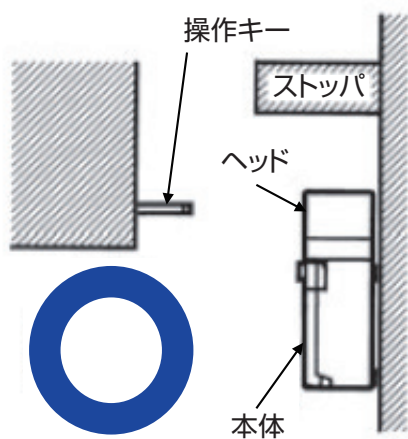
操作キーのツバがヘッド部に当たらないように、下図に示すように必ずストップパを設置し、操作キーのセットゾーンの範囲内に調整してください。(セットゾーン: 0.5 ~ 5.0mm)

本体(ヘッド)に耐久衝撃 $1,000\text{m/s}^2$ を超える衝撃を加えないでください。

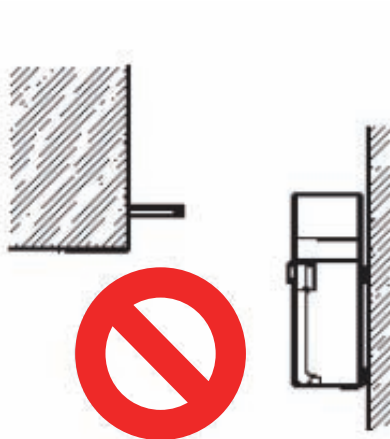
操作キーのツバ(○部)



正)



誤)



m e m o

形D4BS・D4GS-N・D4NS

故障発生メカニズム

起因・原因	ご使用上で想定される故障事象
機種共通 操作キーのセットストロークが適切ではない	形 D4BS ＜接触不良＞ 正常に出力しない 形 D4GS-N ＜ストローク不足の場合＞ ・正常に出力しない ＜ストローク過多の場合＞ ・操作キーのツバにヘッドが衝突する 形 D4NS ＜ストローク不足の場合＞ ・正常に出力しない ＜ストローク過多の場合＞ ・操作キーのツバにヘッドが衝突する
形 D4NS カバーなしでカバー固定ねじを締め付ける	＜接触不良＞ ・導通がない、または常時導通状態 ・操作キー挿入、未挿入にかかわらず、導通が切り替わらない

形 D4BS



形 D4GS-N



形 D4NS



故障事象に至る直接原因

操作キーがセットゾーンを外れる

未然防止のチェックポイント(対策)

形 D4BS

操作キーは適正セットゾーン(三角形のマーク)の範囲内に調整してください。

形 D4GS-N

ヘッド端部から操作キー端部までの距離が、0.5 ～ 3mm (適正セットゾーン)の範囲となっているかご確認ください。

形 D4NS

ヘッド端部から操作キー端部までの距離が、0.5 ～ 3mm (適正セットゾーン)の範囲となっているかご確認ください。

カバーの厚み分、深く固定ねじが入ることによって部品の摺動を阻害

配線作業後は、必ずカバーを閉めた後に、固定ねじを締め付けてください。

形D4BS

【操作キーのセットストロークが適切ではないと…】

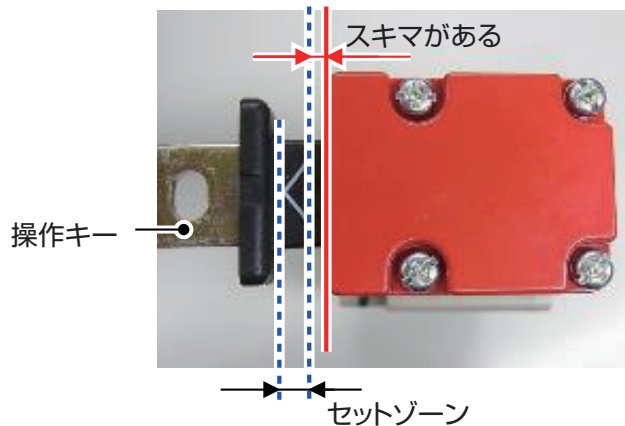
■ 想定される故障は？



<接触不良>
正常に出力しない

■ 故障の症例

- セットゾーン範囲(◀部)を超えている



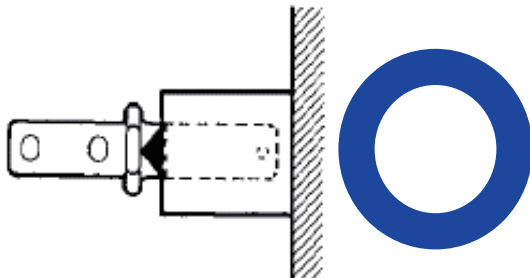
■ 未然防止のチェックポイント！



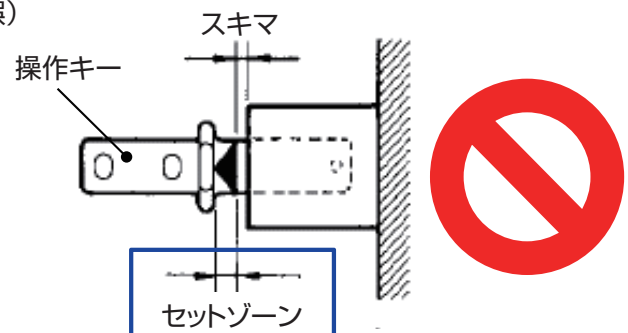
- ① 操作キーのセット位置は正しいですか？

セットゾーンから外れるとストロークが不足し、正常に出力しない場合があります。
当スイッチの操作キーは、下図の通り、適正セットゾーン(三角形状のマーク：◀)の
範囲内に調整してください。(□部参照)

正)



誤)



形D4GS-N

【操作キーのセットストロークが適切ではないと…】

■ 想定される故障は？



<ストローク不足の場合(故障の症例←の状態)>

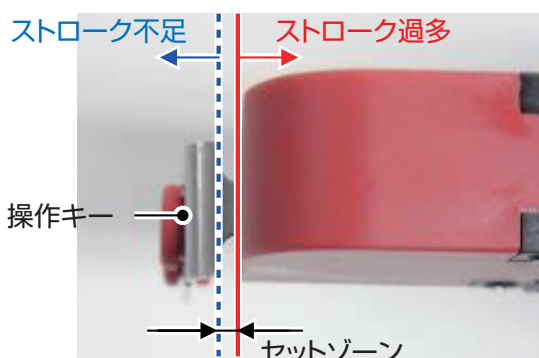
・正常に出力しない

<ストローク過多の場合(故障の症例→の状態)>

・操作キーのツバにヘッドが衝突する

■ 故障の症例

●セットゾーン範囲(0.5 ~ 3mm)を超えている



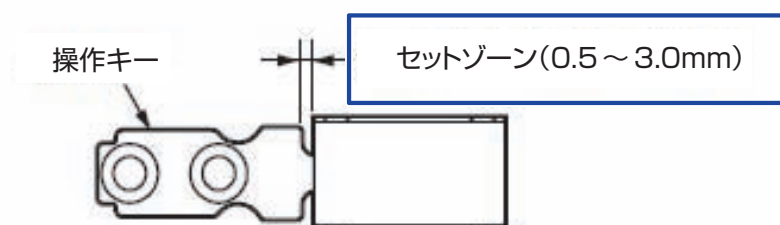
■ 未然防止のチェックポイント!



①操作キーのセット位置は正しいですか？

セットゾーンから外れるとストロークが不足し、正常に出力しない場合もあります。

当スイッチの適正セットゾーンは、下図の通り、ヘッド端部から操作キー端部までの距離が0.5 ~ 3mm の範囲となります。(□部参照)





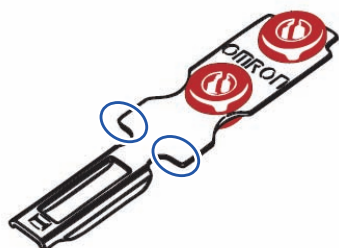
②操作キーのツバとヘッドが接触していませんか？

本体(ヘッド)をストップとして使用しないでください。

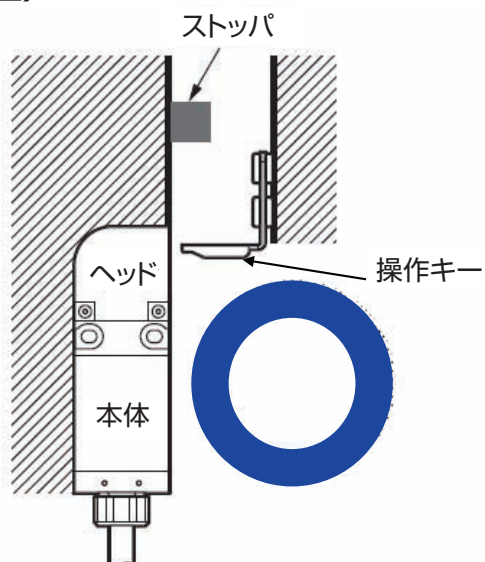
操作キーのツバがヘッド部に当たらないように、下図に示すように必ずストップを設置してください。

本体(ヘッド)に耐久衝撃 $1,000\text{m/s}^2$ を超える衝撃を加えないでください。

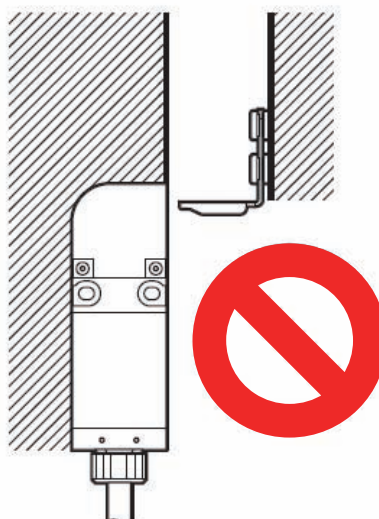
操作キーのツバ(○部)



正)



誤)



形D4NS

【操作キーのセットストロークが適切ではないと…】

■ 想定される故障は？



<ストローク不足の場合(故障の症例→の状態)>

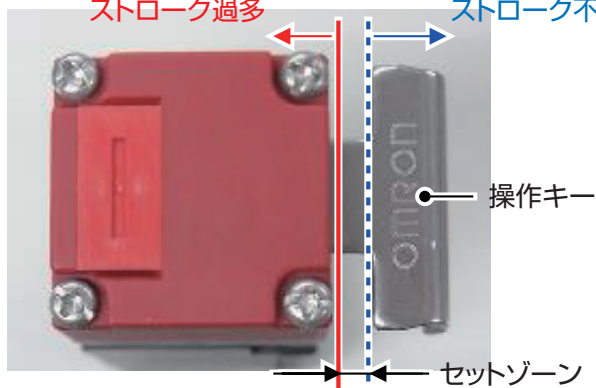
・正常に出力しない

<ストローク過多の場合(故障の症例←の状態)>

・操作キーのツバにヘッドが衝突する

■ 故障の症例

- セットゾーン範囲(0.5 ~ 3mm)を超えている



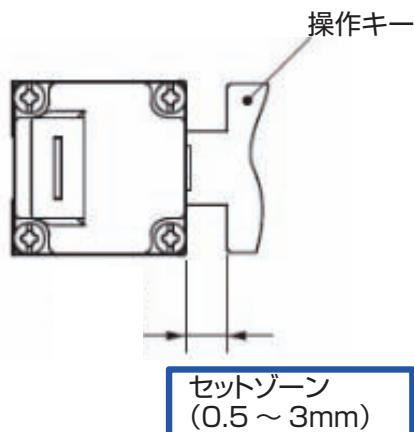
■ 未然防止のチェックポイント!



① 操作キーのセット位置は正しいですか？

セットゾーンから外れるとストロークが不足し、正常に出力しない場合もあります。

当スイッチの適正セットゾーンは、下図の通り、ヘッド端部から操作キー端部までの距離が 0.5 ~ 3mm の範囲となります。(□部参照)





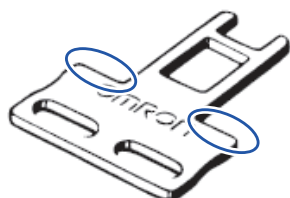
②操作キーのツバとヘッドが接触していませんか？

本体(ヘッド)をストッパとして使用しないでください。

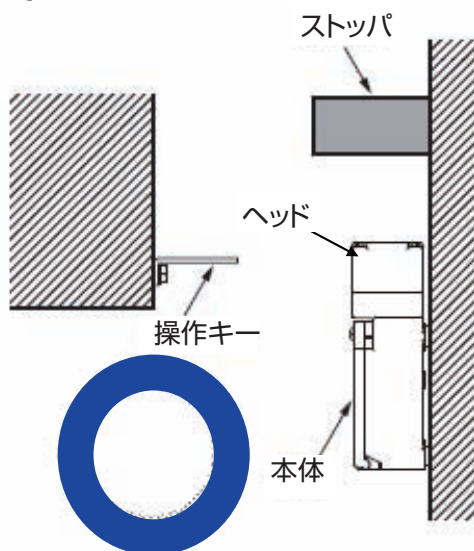
操作キーのツバがヘッド部に当たらないように、下図に示すように必ずストッパを設置してください。

本体(ヘッド)に耐久衝撃 $1,000\text{m/s}^2$ を超える衝撃を加えないでください。

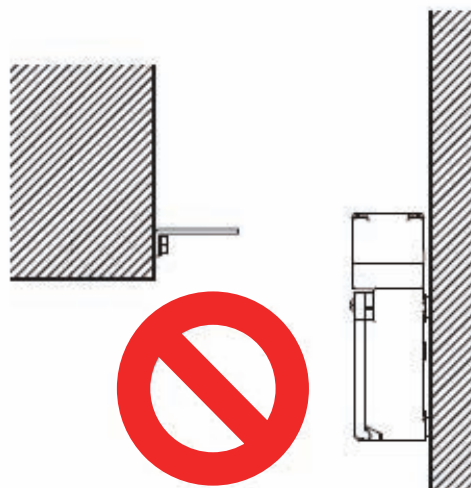
操作キーのツバ(○部)



正)



誤)



形D4NS

【カバーなしでカバー固定ねじを締め付けると…】

■ 想定される故障は？



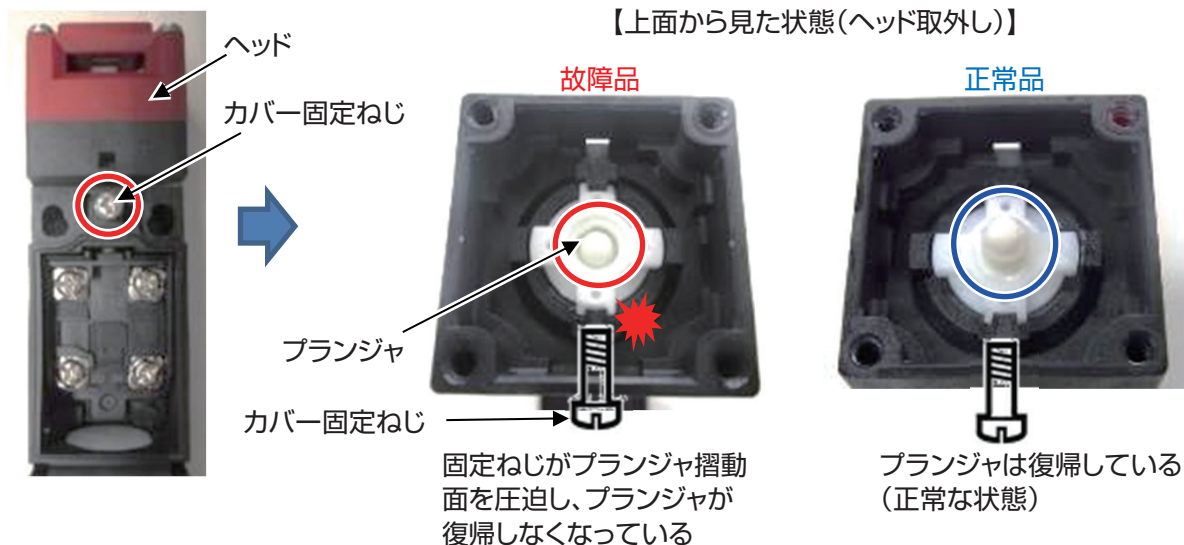
<接触不良>

- ・導通がない、または常時導通状態
- ・操作キー挿入、未挿入にかかわらず、導通が切り替わらない

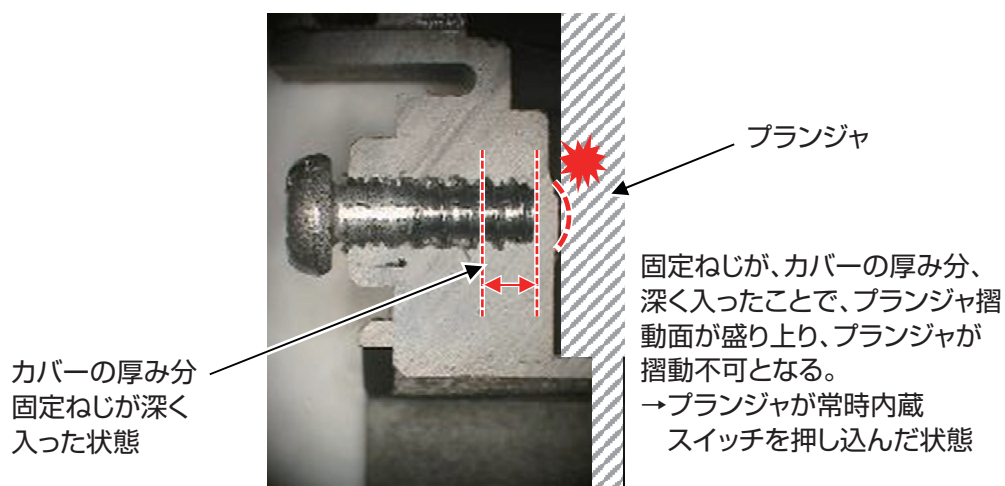
■ 故障の症例

●カバーを開けた状態、または取り付けしていない状態で、カバー固定ねじを締めつけた場合

【上面から見た状態(ヘッド取外し)】



【側面から見た状態(断面)】



■ 未然防止のチェックポイント!



カバーを開けた状態、または取り付けしていない状態で、カバー固定ねじを締めつけていませんか？

カバー無しの状態で、スイッチに直接カバー固定ねじを無理に閉めつけた場合、カバーの厚み分、深く固定ねじが入ることでプランジャの摺動を阻害し、導通不良に至る恐れがあります。

配線作業後は、必ずカバーを閉めた後に、固定ねじを締め付けてください。

m e m o

セーフティ・リミットスイッチ共通 故障発生メカニズム

起因・原因

操作 / 復帰ストロークが不足

スイッチ内部へ液体が侵入する

ご使用上で想定される故障事象

<接触不良>

- ・アクチュエータは動作しているのに、導通しない、または導通不安定
- ・アクチュエータは動作しているのに、常時導通状態

<接触不良>

- ・接点が ON しない、または不安定
- ・接点が常時導通

形 D4N



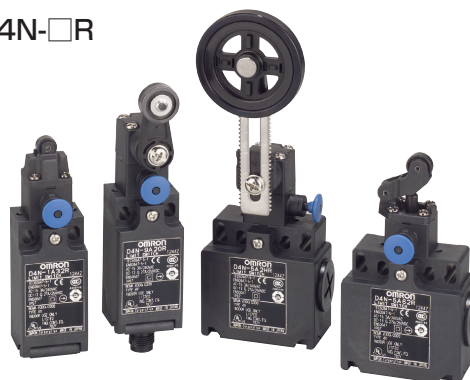
形 D4F



形 D4B-□N



形 D4N-□R



故障事象に至る直接原因

接触不安定となっている

接点腐食

未然防止のチェックポイント(対策)

- ・ アクチュエータの ON/OFF 動作を、接点切り替わり位置付近に設定しないでください。
- ・ スイッチ取り付けねじの緩み、操作体の変形がないかご確認ください。

- ・ 油中、水中での使用や常時水、油がかかる環境では使用しないでください。
- ・ 各部適正締め付けトルクでねじを締め付けてください。

【操作/復帰ストロークが不足すると…】

■ 想定される故障は？



<接触不良>

- ・アクチュエータは動作しているのに、導通しない、または導通不安定
- ・アクチュエータは動作しているのに、常時導通状態

■ 未然防止のチェックポイント！



① アクチュエータの ON/OFF 動作を、接点切り替わり位置付近に設定していませんか？

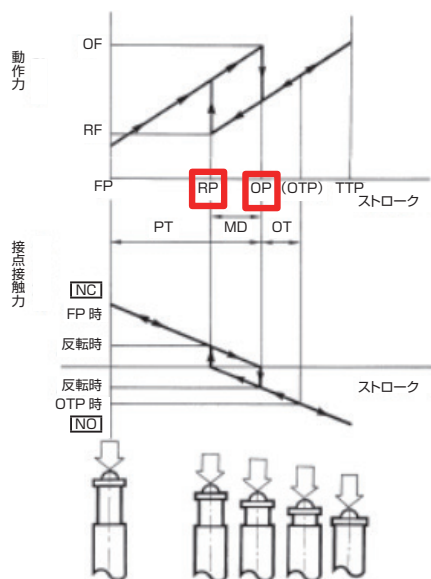
接点の切替わり位置(OP：動作位置、RP：戻りの位置)付近は、接触が不安定な領域で、導通不良を生じる可能性があります。

この場合、振動や衝撃に対しても弱くなります。

常時開路(NO)使用時は、OT(動作後の動き)規格値の 80 ~ 100% の操作ストロークを確保してください。

また、常時閉路(NC)使用時は、操作体がアクチュエータから完全に離れ、スイッチが FP(自由位置)まで戻るようなストローク設定にして、わずかのブレや誤差を吸収するようにしてください。

□部：接点切替わり位置で、接触が不安定となりやすい領域



② スイッチ取り付けねじの緩み、操作体の変形はありませんか？

スイッチの取り付けねじが緩んでいたり、操作体側の変形や歪みがあると、正しいストローク設定であっても、正常な操作が行われない可能性があります。

また、初期的に問題ない場合でも、経時的に上記の故障が生じる場合がありますので、スイッチお取り付けの際はご注意ください、定期点検の実施もお願いします。

【スイッチ内部へ液体が浸入すると…】

■ 想定される故障は？



<接触不良>

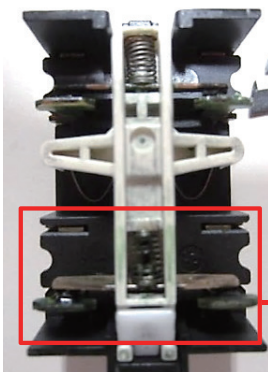
- ・接点が ON しない、または不安定
- ・接点が常時導通

■ 故障の症例

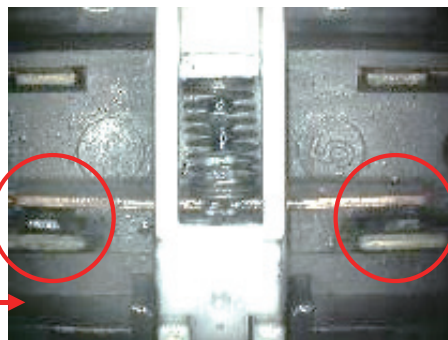
- スwitchが、常時切削油が飛散するような取り付け位置だった場合

【接点腐食】

内蔵スイッチ



接点拡大



※緑青が生成し、接点が腐食している状態

※写真は D4N 内蔵スイッチ部に油が浸入した事例

■ 未然防止のチェックポイント！



① スwitchに常時油が付着する環境ではありませんか？

内部に水や油が浸入する恐れがありますので、油中、水中での使用や常時水、油がかかる環境では使用しないでください。

または、スswitch取り付け位置の変更や、保護カバー設置等、液体侵入防止の対策をご検討ください。

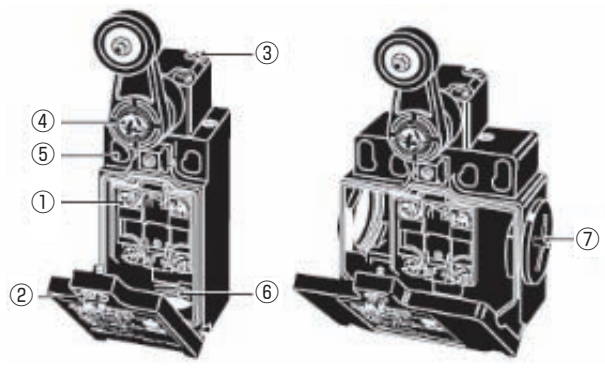
セーフティ・リミットスswitch(形 D4N, 形 D4F, 形 D4B- □ N, 形 D4N- □ R)の保護構造は IP67(防滴スswitch)であり、完全防水のスswitchではありません。



②各部のねじが緩んでいませんか？

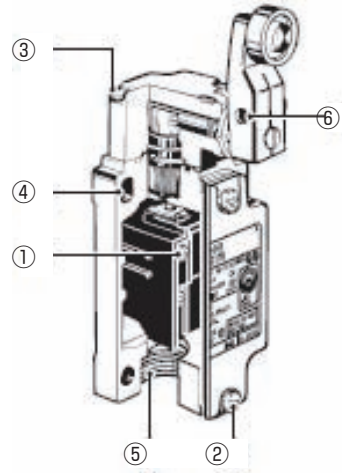
ねじのゆるみは、スイッチ内部へ水分 / 油分が侵入し、腐食や短絡の原因となりますので、各部の適正締め付けトルクにて締めつけてください。

【形 D4N】



①	端子ねじ	0.6 ~ 0.8N・m
②	カバー取り付けねじ	0.5 ~ 0.7N・m
③	ヘッド取り付けねじ	0.5 ~ 0.6N・m
④	レバー取り付けねじ	1.6 ~ 1.8N・m
⑤	本体取り付けねじ	0.5 ~ 0.7N・m
⑥	コネクタ、M12 変換アダプタ	1.8 ~ 2.2N・m
⑦	キャップスクリュー	1.3 ~ 1.7N・m

【形 D4B- □ N】



No.	種類	適正締め付けトルク
①	端子ねじ(M3.5)	0.59 ~ 0.78N・m
②	カバー取り付けねじ	1.18 ~ 1.37N・m
③	ヘッド取り付けねじ	0.78 ~ 0.88N・m
④	本体取り付けねじ(M5)	4.90 ~ 5.88N・m
⑤	コネクタ	1.77 ~ 2.16N・m
⑥	レバー締付ねじ (ローラーレバータイプ)	4.90 ~ 5.88N・m

m e m o

セーフティ・ドアスイッチ/ セーフティ・リミットスイッチ共通 故障発生メカニズム

起因・原因

周囲にシリコンガスが存在する

ご使用上で想定される故障事象

＜接触不良＞
スイッチがONしない
接触抵抗が高い、または接触不安定

形 D4SL-N



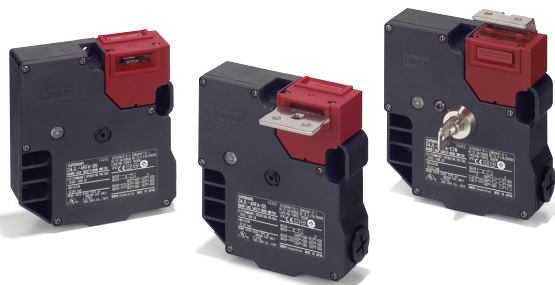
形 D4NL



形 D4NS



形 D4JL



形 D4GS-N



形 D4NH



形 D4BS



形 D4BL



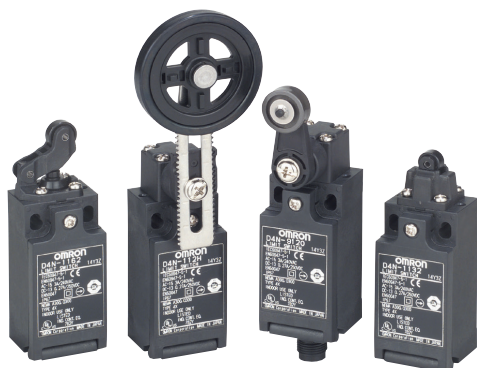
故障事象に至る直接原因

接点表面に酸化シリコンが生成

未然防止のチェックポイント(対策)

スイッチ周辺や成型品の離型剤等にシリコン系部材を使用している場合は、排除・材質変更をお願いいたします。

形 D4N



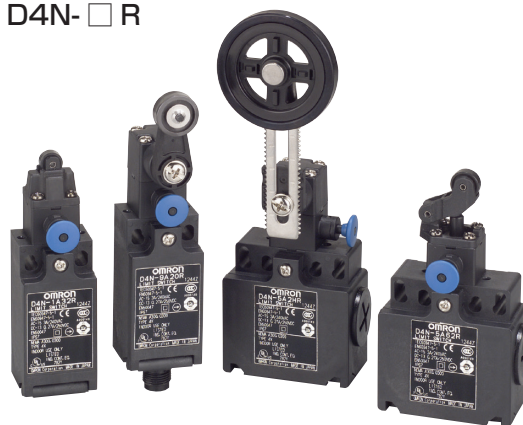
形 D4F



形 D4B-□N



形 D4N-□R



【周囲にシリコンガスが存在すると…】

■ 想定される故障は？



＜接触不良＞
スイッチが ON しない
接触抵抗が高い、または接触不安定

■ 故障の症例

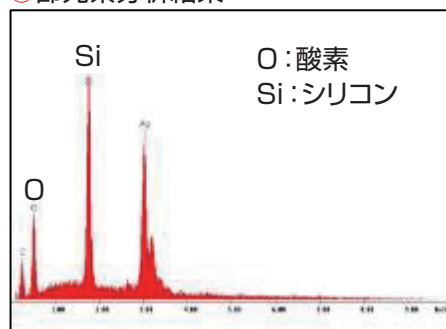
- スイッチ周辺にシリコン成分を含む部材がある場合、接点に酸化シリコンが生成する
例)形 D4N

接点写真



黒色異物の生成がみられる

○部元素分析結果



酸化シリコン検出

■ 未然防止のチェックポイント！



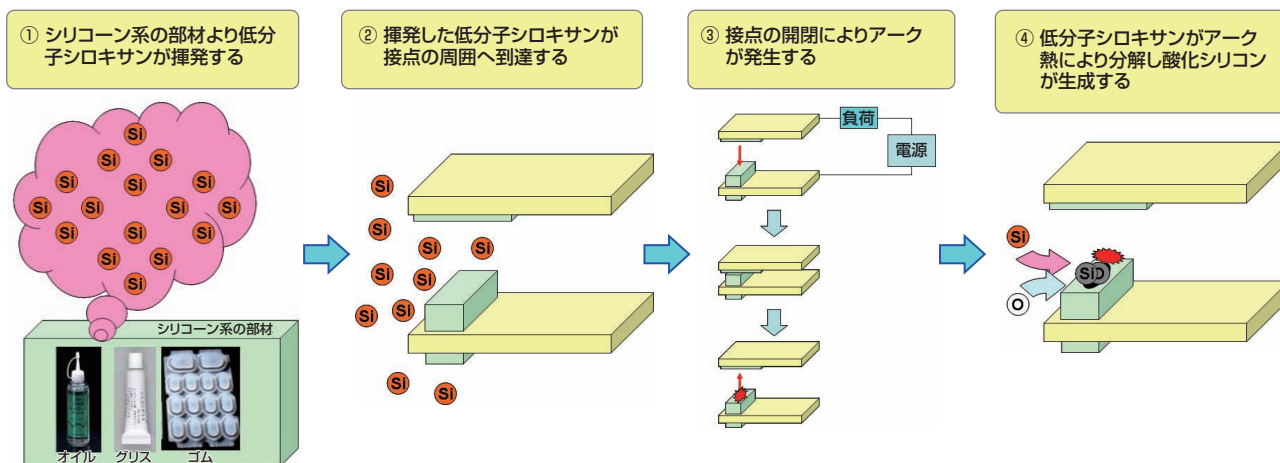
スイッチで使用周辺にシリコン(低分子シロキサン)成分を含んだ部材はありませんか？
シリコンガス発生源としては、以下の例があげられます。

【発生源】

シリコン系コーティング剤、シリコン系接着剤、シリコンゴム、シリコンオイル・グリス、シリコン系離型剤、シリコン充填剤、シリコン電線等

酸化シリコンは、スイッチ周囲に存在しているシリコン系の部材から放出されたガスが、負荷開閉時のアーク熱と反応して、接点表面に生成するものです。
シリコンガス発生源が存在する場合は、接点保護回路によるアークの抑制やスイッチ周囲からの排除、または他の部材への変更をお願いいたします。
例として、成型品などは、金型にシリコン系離型剤を使用されている場合がありますので、周辺に該当するものがないかご確認をお願いいたします。
(当社スイッチは、フッ素系の離型剤を使用しています。)

酸化シリコンは、スイッチ周囲に存在しているシリコン系の部材から放出されたガスが、負荷開閉時のアーク熱と反応して、接点表面に生成するものです。



m e m o

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dashed lines.

オムロン商品ご購入のお客様へ

ご承諾事項

平素はオムロン株式会社(以下「当社」)の商品をご愛用いただき誠にありがとうございます。
「当社商品」のご購入について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。ご承諾のうえご注文ください。

1. 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- ① 「当社商品」: 「当社」のFAシステム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- ② 「カタログ等」: 「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含まれます。
- ③ 「利用条件等」: 「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- ④ 「お客様用途」: 「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み又は利用を含みます。
- ⑤ 「適合性等」: 「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

2. 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- ① 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- ② 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- ③ 利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- ④ 「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

3. ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- ① 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- ② お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。
「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- ③ 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- ④ 「当社商品」をご使用の際には、(i) 定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii) 「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii) 利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv) 「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- ⑤ 「当社」はDDoS攻撃(分散型DoS攻撃)、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。
お客様ご自身にて、(i) アンチウイルス保護、(ii) データ入出力、(iii) 紛失データの復元、(iv) 「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、(v) 「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。
- ⑥ 「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。
従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。
 - (a) 高い安全性が必要とされる用途(例:原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及ぶ用途)
 - (b) 高い信頼性が必要な用途(例:ガス・水道・電気等の供給システム、24時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など)
 - (c) 厳しい条件または環境での用途(例:屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など)
 - (d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途
- ⑦ 上記3. ⑥(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車(二輪車含む。以下同じ)向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないでください。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

4. 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- ① 保証期間: ご購入後1年間といたします。(ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。)
- ② 保証内容: 故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
 - (a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理(ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。)
 - (b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- ③ 保証対象外: 故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
 - (a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用
 - (b) 「利用条件等」から外れたご利用
 - (c) 本ご承諾事項「3. ご利用にあたってのご注意」に反するご利用
 - (d) 「当社」以外による改造、修理による場合
 - (e) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
 - (f) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
 - (g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因(天災等の不可抗力を含む)

5. 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。

「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

6. 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

●製品に関するお問い合わせ先

お客様相談室

フリーダイヤル **0120-919-066**

携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。

電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

■営業時間：8:00～21:00

■営業日：365日

●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX **055-982-5051** / www.fa.omron.co.jp

●その他のお問い合わせ

納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。

オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

www.fa.omron.co.jp

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は

Man. No.

SGFM-114A

2021年3月現在

© OMRON Corporation 2021 All Rights Reserved.

お断りなく仕様などを変更することがありますのでご了承ください