



# 取扱説明書

## ソレノイド付安全スイッチ HS1Eシリーズ

### ロック強度3,000N/3回路タイプ



この度は、IDEC製品をお買い上げいただき、ありがとうございます。ご注文の製品に間違いがないかを確認のうえ、この取扱説明書の内容をよくお読みいただき、正しくご使用ください。

#### 安全上のご注意

本取扱説明書では、誤った取扱いをした場合に生じることが予測される危険の度合いを「警告」「注意」として表示しています。意味は以下の通りです。

#### 警告

取扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性があります。

#### 注意

取扱いを誤った場合、人が傷害を負うか物的損害が発生する可能性があります。

## 1 形番構成

形番: HS1E-844KMSRP-R



## 2 主な仕様

適用規格	EN ISO / ISO14119 IEC60947-5-1, EN60947-5-1 GS-ET-19, UL508, CSA C22.2 No.14, GB 14048. 5				
用途規格	IEC60204-1 / EN60204-1				
タイプおよびコード化レベル	Type2 インターロック装置, Low level coded (EN ISO/ISO14119)				
適用指令	機械指令, 低電圧指令				
標準使用状態	使用周囲温度: -25 ~ +40°C(ただし、氷結しないこと) 相対湿度: 45 ~ 85%RH(ただし、結露しないこと) 保存周囲温度: -40 ~ +80°C(ただし、氷結しないこと) 使用環境: 汚染度3 標高: 2,000m以下				
インパルス耐電圧 (Uimp)	4kV (LED、ソレノイド - アース間: 2.5kV)				
定格絶縁電圧 (Ui)	300V (LED、ソレノイド - アース間: 60V)				
定格通電電流 (Ith)	2.5A				
定格使用電圧 (Ue)		30V	125V	250V	
および 定格使用電流 (Ie)	交流	抵抗負荷 (AC-12)	-	2.5A	1.5A
		誘導負荷 (AC-15)	-	1.5A	0.75A
	直流	抵抗負荷 (DC-12)	2.5A	1.1A	0.55A
		誘導負荷 (DC-13)	2.3A	0.55A	0.27A
感電保護クラス	Class II 回 ※2				
操作頻度	900回/時				
操作速度	0.05 ~ 1.0m/s				
B10d	200万 (EN ISO 13849-1、付属書C 表C.1による)				
機械的耐久性	100万回以上 (GS-ET-19)				
電氣的耐久性	10万回以上 (接点定格負荷) 100万回以上 (AC / DC24V 100mA) (操作頻度900回/時)				
耐衝撃	耐久: 1,000m/s <sup>2</sup>				

耐振動	誤動作: 10~55Hz, 片振幅: 0.35mm 耐久: 30Hz, 片振幅: 1.5mm	
ロック時の アクチュエータ引張強度	Fzh=3,000N以上(ただし、パネル垂直方向は2,800N以上) F1Max.= 3,900N以上(ただし、パネル垂直方向は3,640N以上) (GS-ET-19)※3※4※5※6	
直接開路動作ストローク	11mm以上	
直接開路動作力	20N以上	
接触抵抗	100mΩ以下 (初期値)	
保護構造	IP67 (IEC60529)	
条件付短絡電流	50A (250V)	
短絡保護装置	250V 10A 速断形ヒューズをお使いください。 ※7	
ソレノイド ユニット部	定格使用電圧	DC24V 100%ED
	定格電流	292mA
	動作電圧	定格電圧×85%以下 (at 20°C)
	復帰電圧	定格電圧×10%以上 (at 20°C)
	消費電力	約7W
表示灯部	定格使用電圧	DC24V
	定格電流	10mA
	光源の種類	LED球
	レンズ色	R (赤), G (緑) (φ12レンズ)
質量	約500g	

※2 HS1E形安全スイッチの内部回路間は基礎絶縁を確保しています。それぞれの回路に安全超低電圧(略号:SELV)あるいは保護超低電圧(略号:PELV)の回路とそれ以外の回路(例えばAC230V回路)を両方向同時に使用すると、SELVやPELVの要求仕様を満たさなくなります。

※3 第8項「各部の名称・寸法」にてアクチュエータ挿入口の方向をご確認ください。

※4 第8項「各部の名称・寸法」の安全スイッチ取付穴加工図を参照ください。

※5 HS1E形安全スイッチのロック強度仕様は静荷重で3,000Nです。上記ロック強度仕様値を超える荷重が加わらないようにしてください。

万一、HS1E形安全スイッチにロック強度仕様値を超える負荷が予想される場合は、別のロック無し安全スイッチ(HS5D形安全スイッチなど)やセンサなどによって扉の解放を検出して機械が停止するシステムを追加してください。

※6 F1maxは最大値(実力値)であり、Fzhとは、GS-ET-19規格で規定されている安全係数にしたがって下記のように計算された値です。

$$Fzh = \frac{\text{ロック強度最大値 (F1max.)}}{\text{安全係数 (=1.3)}}$$

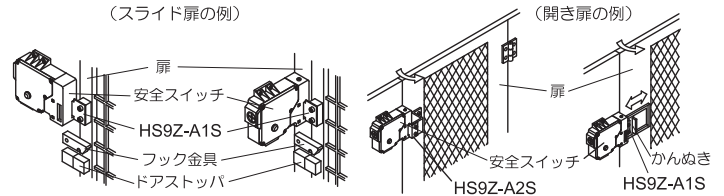
※7 ケーブルが発熱する前に溶断する、短絡保護用の速断形ヒューズをご選定ください。

#### ●安全規格認証定格

- (1) TÜV定格
  - AC-15 250V/0.5A
  - AC-15 240V/0.75A
  - DC-13 125V/0.22A
  - DC-13 30V/2.3A
- (2) UL, c-UL定格
  - AC 250V/0.5A Pilot Duty C300
  - AC 240V/0.75A Pilot Duty
  - DC 30V/1A Pilot Duty Q300
- (3) CCC定格
  - AC-15 240V/0.75A
  - DC-13 30V/2.3A

### 3 取付け

安全スイッチを固定された機械設備本体やガードへ、アクチュエータを可動扉に取り付けてください。安全スイッチおよびアクチュエータの両方を可動扉に取り付ける場合は避けてください。安全スイッチに対するアクチュエータの挿入角度が不適切になる場合があり、故障の原因になります。

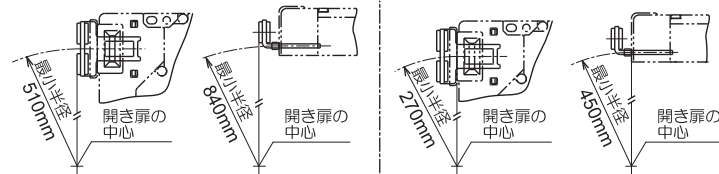


#### ●開き扉の最小寸法

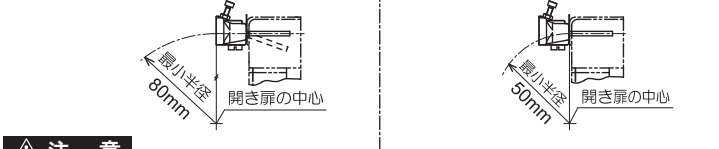
- 安全スイッチを開き扉に使用する場合、使用可能な扉の最小半径は下図のようになります。

(開き扉の中心をアクチュエータ取付面基準とした場合) (開き扉の中心を安全スイッチ接触面基準とした場合)

- ・Lタイプ: HS9Z-A2S



- ・可動タイプ: HS9Z-A3S

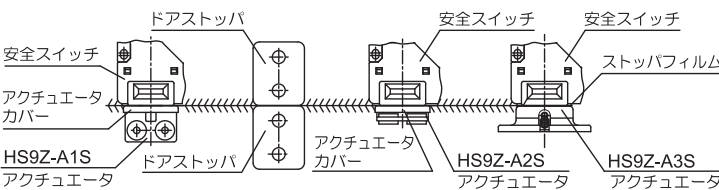


#### ▲注意

- 上図に示す値は、扉の開閉時にアクチュエータが安全スイッチ本体と干渉しないことを前提としていますが、実際の開き扉においてはガタツキや中心位置ズレが考えられるため、ご使用前に必ず実機取付にて動作確認ください。

#### ●アクチュエータ取付基準

- 安全スイッチにアクチュエータを挿入したときの取付基準は、下図のようにアクチュエータに取付けたアクチュエータカバー/ストッパフィルムが安全スイッチ側面に軽く当たる位置です。  
(注)アクチュエータを固定した後は、アクチュエータカバー/ストッパフィルムを外してください。



#### ●アクチュエータの取付け調整

- 取付公差は中心に対し上下および左右それぞれ0.5mmです。
- アクチュエータが挿入口に当たらない、または擦れないよう取り付けてください。

- アクチュエータが動いても接点動作に影響のない範囲は、取付基準位置から3.3mm (HS9Z-A1Sおよび-A2S) / 2.6mm以内 (HS9Z-A3S)です。

$$\left( \text{アクチュエータの取付誤差} \right) + \left( \text{扉のガタつき} \right) \leq 3.3 / 2.6 \text{mm}$$

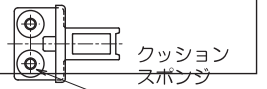
- 扉を閉める(安全スイッチにアクチュエータが入る)とき、ロックがかかる位置は取付基準位置から約3.8mm (HS9Z-A1Sおよび-A2S) / 約3.3mm (HS9Z-A3S)です。

#### ●各ねじ部の推奨締付トルク

	推奨締付トルク
安全スイッチ本体取付 (M5ねじ) ※8	3.2~3.8 N・m
アクチュエータ取付 HS9Z-A1S, HS9Z-A2S (M5ねじ) ※8, ※9 HS9Z-A3S (M6ねじ)	2.7~3.3 N・m 4.5~5.5 N・m
ふた取付ねじ (M4)	0.9~1.1 N・m
端子ねじ (M3.5)	0.9~1.1 N・m
コネクタ	2.7~3.3 N・m
可動アクチュエータ: HS9Z-A3Sの角度調整ねじ (M3六角穴付ボルト)	0.8 N・m

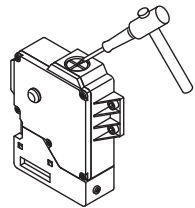
#### ▲注意

- ※8 左記の取付ねじ推奨締付トルクは、六角穴付ボルトにて確認した値です。上記の取付ねじ推奨締付トルクに満たない場合は、正しい動作/位置関係等維持のために、ねじロック剤を使用するなどしてゆるまないよう対策をお願いします。
- ※9 クッションスポンジ(およびスペーサ)を外す場合は、M6ねじとなります。また推奨締付トルクは4.5~5.5N・mになります。



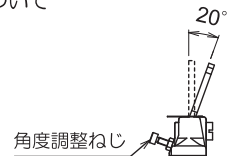
#### ●コンジット口の打抜き

- ご使用の際には、コネクタを取付ける箇所のコンジット口をドライバ等で打ち抜いてください。
- 打抜きは、安全スイッチに内蔵されているコネクタ取付用ロックナットを一旦取り外してから行ってください。
- 打抜きの際、中の接点ブロック等を壊さないようご注意ください。
- コンジット口のヒビやバリは、防水性能を損う原因となりますのでご注意ください。



#### ●可動アクチュエータ: HS9Z-A3Sの角度調整について

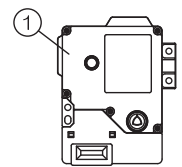
- 角度調整ねじ(M3六角穴付ボルト)の設定により、アクチュエータの角度調整が可能です。  
調整角度範囲 (0°) ~ 20°
- アクチュエータ角度が大きいくほど、開き扉の対応可能半径は小さくなります。アクチュエータを取り付けた後、一旦扉を開いて、アクチュエータの先端が安全スイッチのアクチュエータ挿入口に入るように調整ください。
- 角度調整後は、角度調整ねじにネジロック等の適当なゆるみ止め処理を施してください。



### 4 使用上のご注意

#### ●取付けに関するご注意

- 扉の開閉時は、安全スイッチに過剰な衝撃を与えないでください。安全スイッチに1,000m/s<sup>2</sup>以上の衝撃が加わると故障の原因となります。
- ドアのガイドを設け、安全スイッチにアクチュエータの挿入方向以外に力が加わらないようにしてください。
- ロック状態でアクチュエータを引っ張らないでください。また扉の種類に関わらず安全スイッチを扉のロック装置として使用しないでください。ロック装置は3項の取付例のようにフック金具を使った方法等により、別途設けてください。
- 配線時安全スイッチのふたを開ける際は、ふた①のみ開けてください。不必要に他のねじを外しますと安全スイッチの故障につながります。
- 安全スイッチのふた取付用ねじは、特殊ねじを使っており標準のドライバ等では操作できません。ふたの取外し、取付けは安全スイッチ添付の専用工具(L形レンチ)をご使用ください。
- 本製品に損傷を与えない箇所に設置してください。また、ご使用前にリスクアセスメントを実施し、必要であれば保護カバーを設ける等、対策をお願いします。
- ソレノイドには極性があります。配線時にご注意ください。また、定格を超える電圧印加は、ソレノイドの焼損のおそれがあるため、絶対に避けてください。
- 配線時および配管時、安全スイッチ内にほこり・水・油等が入らないようご注意ください。
- アクチュエータ挿入口に異物が入ると故障の原因となります。ほこり・水・油等の多い場所でご使用の場合は、保護カバーを設ける等アクチュエータ挿入口に異物が入らないようにしてください。
- ソレノイドは、励磁中、大変高温(コイル部温度上昇:約100deg)となりますので、手などを触れないようにしてください。また、配線の際に電線がソレノイドに接触する場合は、耐熱性の高い電線を使用してください。
- HS1E安全スイッチ専用アクチュエータ以外のアクチュエータは使用しないでください。専用アクチュエータ以外での操作はスイッチ破損の原因となります。



(添付品)  
L形レンチ  
形番:HS9Z-T1



**警告**

- 取付け、取外し、配線作業および保守・点検は、必ず電源を切って行ってください。感電および火災の危険があります。
- 分解改造ならびに安全スイッチの機能を故意に停止させるようなことは絶対に行わないでください。故障や事故の原因になります。
- 配線は印加電圧、通電電流に適した電線サイズを使用し、端子ねじは推奨締付トルクで締め付けてください。緩んだ状態で使用されますと、異常に発熱し、火災の危険があります。

**注意**

- HS1E形安全スイッチはTYPE2インターロック装置Low level coded (EN ISO / ISO14119)です。EN ISO / ISO14119では、インターロック装置の無効化防止のため取付けおよびシステム構築に際し、次の要件を要求しています。
  - アクチュエータの扉への固定を容易に取外しできない方法(溶接・リベット・特殊ねじなど)で行う。ただし、機械の寿命までの間にインターロック装置が故障すると予想される場合または迅速な交換が必要な場合は適切ではない。この場合はリスク低減の必要なレベルに応じて下記 2. の項目を満たし、対策とする。
  - 下記4項目のうち少なくとも1項目を実施する。
    - 作業者の手が届きにくい場所へインターロック装置を設置する。
    - 物理的な妨害物(シールド)を設ける。
    - 隠れた位置にインターロック装置を取り付ける。
    - 無効化防止のための状態監視/サイクルテストを制御システムに設ける。
- 扉の種類に関わらず安全スイッチを扉のストッパに用いないでください。扉の終端部には機械的なドアストッパを設け、安全スイッチに過剰な力がかからないようにしてください。
- アクチュエータはドア開閉時に身体に接触しない箇所へ取り付けてください。傷害の恐れがあります。
- 扉に取り付けられていない予備のアクチュエータを安全スイッチに挿入すると、ドアインタロックの安全機能が失われますので、予備のアクチュエータの管理には十分ご注意ください。また、アクチュエータの扉への固定方法(溶接・リベット・特殊ねじなど)や取付場所に注意し、容易に外されないようにしてください。
- アクチュエータは切断、切削などの改造を行わないでください。故障の原因になります。
- 複数のセーフティコンポーネントを直列接続する場合、故障検出機能の低下のためにEN ISO13849-1のパフォーマンスレベルが低下します。
- 本製品が組み込まれた制御システム全体はEN ISO 13849-2に従って妥当性を確認する必要があります。

**●手動ロック解除に関するご注意**

- 配線前および通電前の扉の動作確認、または停電等の非常時のためアクチュエータのロック解除が手動で行えるようになっています。

(方法)

**●手動ロック解除Key付タイプの場合**

通常状態/手動ロック解除状態の切替操作は、付属の赤い樹脂Keyにて右図のように90度完全に回してください。途中で止めたまま使用しますと、誤動作や故障の原因となります。(手動ロック解除状態では、扉を閉じてもロックがかからず、メイン回路も開状態が保持されます。)また、この手動ロック解除Keyを安全スイッチ本体に取付けた状態でご使用になりますと、常時機械稼働中にロック解除する危険な機会を与えることとなり、安全規格に適合しません。本製品にて取付けた状態で保持できない構造としていますが、お客様におかれましてはKeyのお取り扱いにはご注意ください。



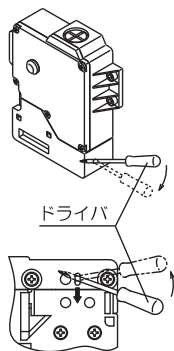
**●手動ロック解除Keyなしタイプの場合**

安全スイッチ側面のねじ(特殊ねじ: 添付の専用工具を使用)を外し、精密ドライバ等でアクチュエータがロック解除するまで安全スイッチ内部のレバーを表示灯側へ押しします。(右図参照)

**●共通**

安全スイッチ本体のパネル取付面側の長穴に精密ドライバ等を差込み、アクチュエータがロック解除するまで安全スイッチ内部のピンを表示灯側へ押しします。(右図参照)

※あらかじめ安全スイッチ取付パネルに操作穴が必要で、穴加工の際には、防水方法その他よくご注意ください。



**注意**

- 手動ロック解除は、機械が完全に停止していることを確認して行ってください。万一、機械作動中に手動ロック解除の操作を行いますと、機械が完全に停止する前にロック解除される危険性があり、ソレノイド付安全スイッチ本来の機能が失われます。

**5 動作特性**

**●接点構成および動作特性**

形番	接点構成 ※11	動作特性 (参考)
HS1E-84	<p>ドアモニタ ロックモニタ</p> <p>メイン回路①: ① ② メイン回路②: ③ ④ モニタ回路: ⑤ ⑥</p> <p>※10</p>	<p>(ストローク:mm)</p> <p>0 (アクチュエータ取付基準)</p> <p>約4.2 (ロックのかかる位置)</p> <p>約30.0</p> <p>1-2 3-4 5-6</p> <p>(アクチュエータ (アクチュエータ挿入完了) 引抜完了)</p> <p>■: 接点ON (Close) □: 接点OFF (Open)</p>

**注意**

- ※10 本ロック監視マークはEN ISO / ISO14119 9.2.1項に新たに記載されたマークであり、EN ISO / ISO14119の下記要求事項を満たしていることを示しています。
  - ガード施設装置に対する一般要求事項 (5.7.1項) \*
  - ガード施設装置に対するロック監視 (5.7.2.2項)
 本ロック監視マークが付いているロックモニタ回路(接点)にて、防護扉の位置の監視とロック機能の監視を同一の回路(接点)で行うことができます。(防護扉閉かつロック状態の場合のみ ロックモニタ回路(接点)がON)
- \*HS1Eはロック監視マークを適用して認証を取得しています。
- ※11 アクチュエータが挿入され、ロックがかかった状態を示します。

- 動作特性は、アクチュエータが安全スイッチの挿入口センターに入る場合を表します。
- 動作特性は、HS9Z-A1S、A2S、A3Sの場合を示します。
- 安全回路への入力はメイン回路もしくは ㊦ マークのついたモニタ回路を接続してご使用ください。

**●動作状態**

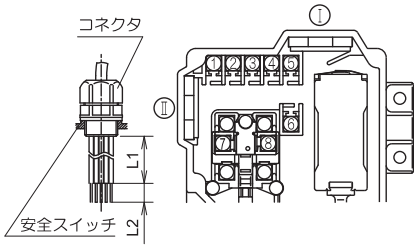
扉の状態	閉 (CLOSE)	閉 (CLOSE)	開 (OPEN)
メイン回路①	1-2間 閉 (ON)	1-2間 開 (OFF)	1-2間 開 (OFF)
メイン回路②	3-4間 閉 (ON)	3-4間 開 (OFF)	3-4間 開 (OFF)
モニタ回路	5-6間 閉 (ON)	5-6間 開 (OFF)	5-6間 開 (OFF)
ソレノイド電源	7-8間 電源OFF	7-8間 電源ON	7-8間 電源OFF/ON
	扉はLockされている 機械は運転可能状態	扉は手で開けられる状態 機械は運転不可能状態	機械は運転不可能状態



## 6 配線

### ●引込電線長さ

	端子No.	使用コンジット口	
		①	②
電線の長さ L1(mm)	1	80±2	35±2
	2	70±2	35±2
	3	60±2	40±2
	4	50±2	45±2
	5	40±2	55±2
	6	35±2	55±2
	7	85±2	35±2
	8	60±2	80±2
電線のむき長さ L2(mm)		7±1	

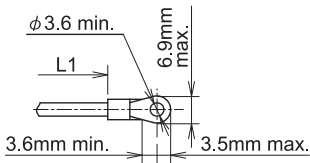


### ●推奨電線サイズ

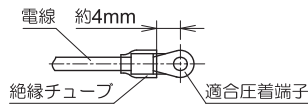
0.5~1.25mm<sup>2</sup>

(注) 端子No.7, 8へ配線する際は、既に接続されている端子と共締めしてください。

### ●適合圧着端子

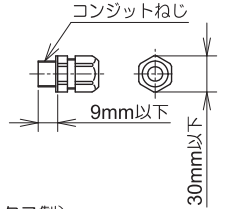


(注) 圧着端子をご使用の際は、必ず絶縁チューブを取り付けてください。



### ●適合コネクタ

IP67の性能を保持できるコネクタをお使いください。M20サイズコネクタをご使用の場合は、別途コネクタ取付用ロックナット(HW9Z-NM20)をご購入いただき、HS1E本体に内蔵されているロックナットと交換してください。



#### ●フレキシブルコンジット使用の場合(代表例)

フレキシブルコンジットの形番 : VF-03(日本フレックス製)

金属コネクタの形番 G1/2 : RLC-103(日本フレックス製)

PG13.5 : RBC-103PG13.5(日本フレックス製)

M20 : RLC-103EC20(日本フレックス製)

#### ●多芯ケーブル使用の場合(代表例)

(G1/2) 樹脂コネクタの形番 : SCS-10□(星和電機製)

金属コネクタの形番 : ALS-16□□(日本フレックス製)

(PG13.5) 樹脂コネクタの形番 : ST13.5(メーカ:LAPP製、代理店:ケーメックス)

金属コネクタの形番 : ABS-□□PG13.5(日本フレックス製)

(M20) 樹脂コネクタの形番 : ST-M20×1.5(メーカ:LAPP製、代理店:ケーメックス)

金属コネクタの形番 : ALS-□□EC20(日本フレックス製)

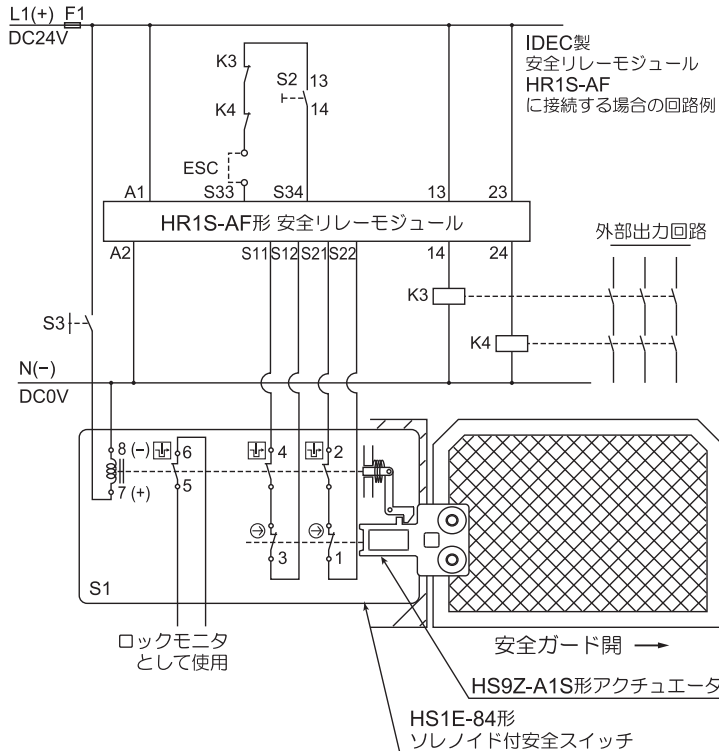
(注) 多芯ケーブル用コネクタは、ケーブルのシース外径サイズによって形番が異なります。コネクタを購入される際、よくご確認の上購入ください。

●ST-M20×1.5ご使用の際は、ガスケットGP-M 形番 : GPM20(メーカ:LAPP製、代理店:ケーメックス)を併用ください。

## 7 安全カテゴリ回路例

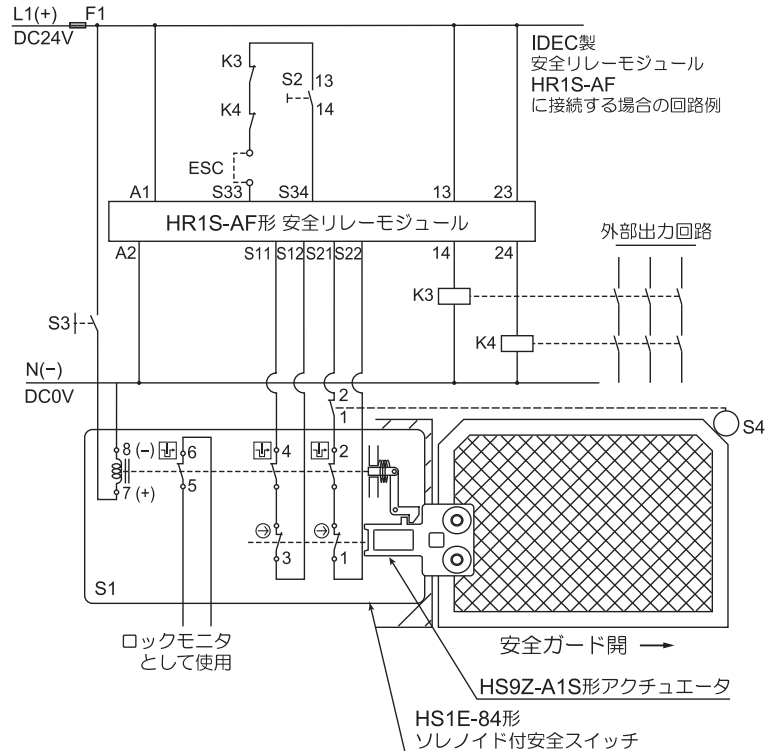
### ●安全カテゴリ3 (達成可能なPL=d) 対応回路例

(条件1: アクチュエータを含む機械的な構造部分の障害の除外の適用 → 本取扱説明書ならびに製品添付版 取扱説明書に基づき、製品仕様範囲内でのご使用)  
(条件2: 機械・装置メーカーにて、ISO13849-1(JIS B 9705-1)、ISO13849-2 または IEC62061(JIS B 9961)に基づいて障害の除外を適用した理由を文書化)



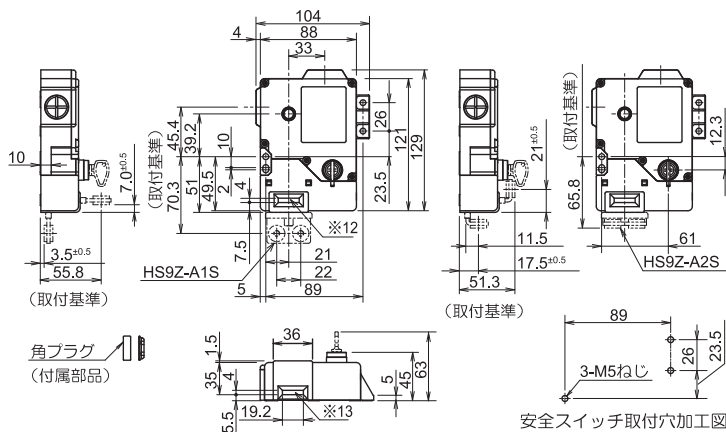
- S1: ソレノイド付安全スイッチ (HS1E-84形)
- S2: 起動スイッチ (HWシリーズモメンタリ形)
- S3: ロック解除許可スイッチ
- S4: 安全リミットスイッチなど
- ESC: 外部起動条件
- K3, 4: 安全対応コンタクタ
- F1: 安全リレーモジュールの電源ライン外部ヒューズ

### ●安全カテゴリ4 (達成可能なPL=e) 対応回路例



- (注) ●モニタリング装置(安全リレーモジュール)は短絡検出機能を備えているタイプをご使用ください。
- ケーブルの絶縁被覆は周囲条件の影響に耐えるものを選定ください。
- 上図で示した以外のモニタリング装置を使用する場合は、モニタリング装置に交差短絡回路モータを取り付けてください。

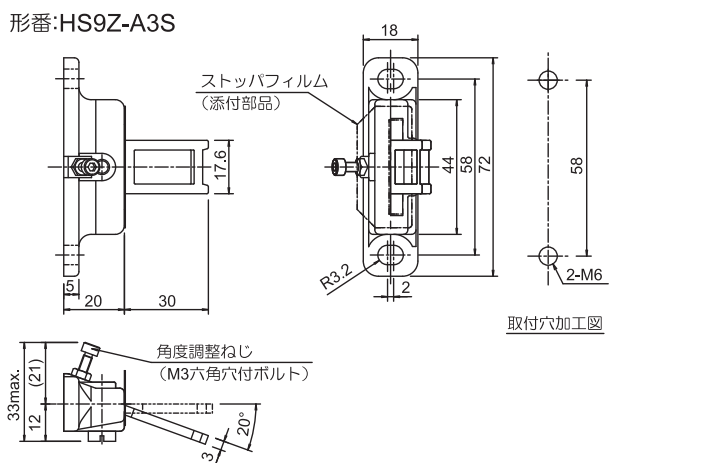
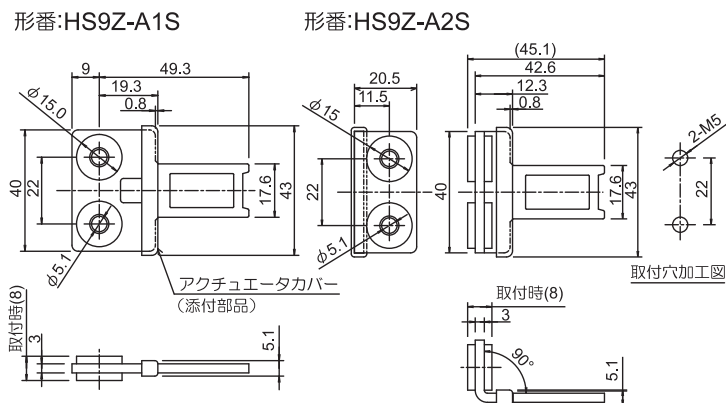
**8 各部の名称・寸法 (mm)**



※12 パネル垂直方向 アクチュエータ挿入口  
 ※13 パネル水平方向 アクチュエータ挿入口

(注) 2方向のアクチュエータ挿入口のうち、使用しない方の挿入口は付属の角プラグでふさいでください。

●アクセサリ外形寸法



**9 廃棄上のご注意**

・本製品を廃棄するときは、産業廃棄物として扱ってください。

**IDEC株式会社**

<http://www.idec.com/japan/>

本社 〒532-0004 大阪市淀川区西宮原2-6-64 TEL:06-6398-2500  
 取扱説明書にご不明な点がございましたら、下記の製品問合せ窓口へお問い合わせください。

【製品問合せ窓口】

**0120-992-336**  
 携帯電話・PHSの場合 050-8882-5843

お問い合わせ時間：  
 9:00 ~ 12:00 / 13:00 ~ 17:00  
 ※土・日曜、祝日および弊社休日を除く