

サーボシステムのリスクアセスメント実施表

表3

セフティアセツサー	作成日2006年 8 月 9 日		
****	開発Gr. GM	主任技師	作成者
	****	****	****

(予定停止をサーボ停止のみで停止させるハンドインダイの場合の事例)

制御状態	不 安全 な 挙 動	状 態		制動／ 運転	電力遮断	停止維持	危険源の同定	被害 の ひ ど さ S	暴露 頻 度 F	回避 の 可 能 性 P	危険 レ ベ ル	要求安全 カテ ゴ リ	対応する安全方策	モニタ					再 起 動 防 止	安全方策後の査定					安全方策後		
														メカ制 動	オー バー ラン	動作 監視	危険 域 進 入 監視	逆 行		能 性 危険 源 に さら さ れ る 可	被害 の ひ ど さ S	暴露 頻 度 F	回避 の 可 能 性 P	危険 レ ベ ル	所 見		
停止動作	制御不能	予定停止	設定点 停止	回生制動	無し	サーボ制御 停止	回生制動、サーボ制御故障からスライ ドの二度落ちによる挟まれ、押し潰 し	S2	F2	P2	V	4	●オーバーランしたことを検知し て急停止とする。 ●予定停止することを確認しなが ら停止動作を進め、予定動作から 外れる場合は異常止とする。			●	●	●	●	●	無					●危険検出型のシステムであり、急停止機構 (メカブレーキ、電源遮断)およびモニタシス テムが危険側に故障してはならない。	
			寸動停止				回生制動、サーボ制御故障からスライ ド落下による挟まれ、押し潰し	S2	F2	P2	V	4	プレス動作中の光安全装置により身 体検知急停止とする。					●	●	無					急停止機構(メカブレーキ、電源遮断)および モニタシステムが危険側に故障してはなら ない。		
	停止時情 走	急停止		メカ制動 抵抗制動	遮断	メカ制動 拘束	メカブレーキ、抵抗制動、電力遮断 の故障からスライドが急停止時に急 停止せずスライドに挟まれ、押し潰 し	S2	F2	P2	V	4	●ばね締め、ノーマリクローズド 型メカブレーキですべてのばねの 50%が破損した場合でもブレーキ性 能が維持できる。 ●電力遮断はサーボドライバと電 磁接触器によるダイバーシティ冗 長をとる。 ●定期的なメカブレーキチェック機構 ●停止動作監視機構によるメカ/電 気ブレーキの監視機構 ●ブレーキテスト	●					●	有	S2	F1	P1	Ⅱ	●メカブレーキチェック後の次のチェックま でのインターバルでブレーキが必ず効くかど うかのリスクは残る。 ●取り扱い説明/注意名板によるブレーキの 定期確認等の指示を行う。		
		非常停止					メカブレーキ、抵抗制動、電力遮断 の故障からスライドが非常時に非常 停止せずスライドに挟まれ、押し潰 し	S2	F2	P2	V	4		●					●	無							
停止維持	不意起動	機械停止維持 (生産時)		メカ制動	無し	サーボ制御 停止 ＋ メカ制動 拘束	メカブレーキ、電源遮断の故障の故 障の場合、機械停止時の不意な起動 によるスライドに挟まれ、押し潰し	S2	F2	P2	V	4	●同上 ●停止維持時は、停止維持監視機 能を設け、停止中の不意な起動開 始を検知し、機械/電気ブレーキを 作動させる。 ●人体が危険域にある場合は、常 時機械ブレーキ作動とする。	●			●	●		●	無					●不意起動開始から電気遮断、機械/電気ブ レーキが働くまでに若干の情走が発生する可 能性がある。 ●人体が危険域にいる場合は、機械ブレーキ 動作するので危険状態になる可能性は低い。 ●メカブレーキは、モータ最大トルク以上の ブレーキトルクを持つものとする。	
	不意起動	機械停止維持 (保守・点検時)		メカ制動	遮断 (安全ブ ロック)	メカ制動 拘束	メカブレーキ、電源遮断の故障、バ ランサ故障の複合でスライド落下に よる挟まれ、押し潰し	S2	F1	P2	Ⅲ	3	同上	●				●		●	無					同上	
下降	停止しない (情走)	下降運転		サーボ制 御	無し	—	身体のプレスルームへの侵入からス ライドに挟まれ、押し潰し	S2	F2	P2	V	4	●光線式安全装置による危険域侵 入検知、急停止とする。 ●下降動作に対しては、光線式安 全装置切でも有効とし、作動停止 動作させる。					●		●	無					両手操作式安全装置ではサーボ停止の安全担 保が無く、使用できない。	
上昇	逆転落下	上昇運転					CNC故障からスライドの逆転落下に よる挟まれ、押し潰し	S2	F2	P2	V	4	●逆転を検知して急停止とする。 ●光線式安全装置による危険域侵 入検知、急停止とする。					●	●	●	●	無					急停止機構(メカブレーキ、電源遮断)および モニタシステムが危険側に故障してはなら ない。
		安全ミュート					ミュート回路故障からスライド上昇 行程の安全装置ミュート時、身体を プレスルームに侵入している時にス ライドの逆転落下による挟まれ、押 し潰し	S2	F2	P2	V	4	●逆転を検知して急停止とする。 ●ミュート回路はハードシステム 冗長/CPU冗長+監視設計とする。					●	●	●	●	無					●急停止機構(メカブレーキ、電源遮断)およ びモニタシステムが危険側に故障してはなら ない。 ●両手操作式安全装置ではサーボ停止の安全 担保が無く、使用できない。
運転中の 全状態	機 械 的 停止不能	機械停止維持 (生産時)		メカ制動/ 電気制動/ 制御停止時	有/無	—	あらゆる状況においてのベルト切れ が発生した場合。	S2	F2	P2	V	4	●ベルトの多重化(複数本) ●ベルト強度は、1本で全て状況に おいてその受ける最大トルクに対 して十分な余裕がある設計とす る。 ●各ベルトに対してベルトが切れ ていないことを常時監視するシス テムを設け、切れていない状態が 維持できないときは、停止機構を 作動させる。	●		●				●	有	S2	F1	P1	Ⅱ	●取り扱い説明/注意名板によるベルトの定 期確認/交換等の指示 ●機械ブレーキを駆動側に設置できればベル ト切れ検出は不要となる。	

●:必要とするモニタと再起動防止システム

●:必要とするモニタと再起動防止システム