

6. 実地調査の詳細内容と結果

6. 1. 調査日程と訪問先業種

実地調査については、アンケート結果により「はさまれ、巻き込まれ」災害防止に関して、同業種はもとより、他業種にも参考となる良好な取組を実施している数事業場を選定し、各業界団体と相談の上で訪問事業場を決定して実地調査を実施した。実施時期は、11月末から12月末までの1月間で、6つの事業場を訪問した。訪問者は各回、専門家委員、分科会委員が2名、事務局が2名、計4名で構成した。

表 195 実地調査の実施状況

実施日	訪問先業種
11月30日（金）	非鉄金属製錬事業場
12月5日（水）	化学工業事業場
12月12日（水）	セメント製造事業場
12月14日（金）	製紙事業場
12月20日（木）	非鉄金属加工事業場
12月26日（水）	非鉄金属製造事業場

6. 2. 調査の取り組み

各事業場を訪問して、以下のような取り組みにより、実地調査を行った。

1. 調査目的（事務局）
2. 事業場及び生産設備の概要（事業場）
3. ヒアリング（実地調査票に沿って質疑応答を実施した）
 - ・アンケート回答結果に関する追加質問等
 - ・経年生産設備の保全の取り組みについて
 - ・「はさまれ、巻き込まれ」災害防止の取組
 - ・アンケートの集計結果で明らかになった、多くの事業場が抱えている「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策推進上の課題に対して、訪問先企業がどのように解決を図っているか、具体的方法
 - ・その他、労働災害防止全般に関する取組など
4. 現場見学
5. 全体質問
6. まとめ

訪問後、調査の記録を作成して、関係者で内容の確認作業を実施した。また、パンフレット作成、報告書作成に当たり、役立つ資料、写真、図、データなどについて、入手と活用の可能性について、該当事業場の了解を得た上で資料類として収集した。

6. 3. 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止の取組に関する問題点・課題と解決策の例

アンケートを集計した結果、「はさまれ、巻き込まれ」災害防止のためには幾つかの問題、課題があることが明らかになった。以下には、設備面や運転面から見た問題、課題やアンケートの分析結果から判明した「はさまれ、巻き込まれ」災害の特徴について重要な点をまとめた。

1) 設備の高経年化傾向と災害発生設備の関係

「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備は、災害が発生していない設備に比べると、

- ①年間点検回数が多く、高経年設備ほど年間点検回数が多い。
- ②年間修理回数が多く、高経年設備ほど年間修理回数が多い。

設備が高経年化すれば、点検回数を増加させるのは、設備保全として当然のことであり、結果として修理回数も増加していると考えられるが、災害が発生した設備の方が、点検、修理の回数が多いということは、高経年化して設備の点検、修理回数が増加すると、「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生する可能性が高くなることを示唆している。

実地調査では、設備の点検、修理等の設備保全をどのように行い、災害発生の未然防止を図っているかを聴取したので、良好事例を紹介する。

2) アンケート回答の分析結果から得られた「はさまれ、巻き込まれ」災害の特徴

アンケートで回答のあった306件の「はさまれ、巻き込まれ」災害について分析した結果、災害発生の作業内容や原因には次のような特徴があることが明らかになった。

表 196 アンケート集計結果から得られた「はさまれ、巻き込まれ」災害の特徴

災害発生時の作業内容や原因	アンケート集計結果から得られた「はさまれ、巻き込まれ」災害の特徴	取組事例
災害発生時の作業内容	コンベアやロール機での付着物や異物の除去作業中が全体の46%と最も多かった。次いで、設備の調整作業中・起動作業中の災害、設備の交換作業中・準備作業中の災害が多かった。	付着物、異物除去作業中の災害はどの業種でも多数発生していることから、災害防止対策の良好な取組事例を紹介する。
安全設備不備が原因の災害	「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した原因は、人と設備を隔離する安全カバーや安全柵がない、あるいは機能不十分が約50%を占めた。次いで設備を緊急停止する設備が不十分であった。人が間違っただけで行動をとった場合でも、設備的に災害を防止するための備えが、安全カバー、安全柵、緊急停止設備であるが、古い設備は安全設備を設置するスペースがないなどの理由で、不安全な状態で操業している生産設備が多数あることが判明した。	実地調査で収集した、人と設備の隔離を強化する取組、スペースが狭い場所に防護柵を設置した工夫、緊急停止の設置の良好事例を紹介する。古い設備での生産では、危険源を特定して、残留リスク対策を実施している事例も多かった。
人的要因(ヒューマンエラー)による災害	災害事例を分析すると、省略行為・ルール無視、確認不足・危険予知不足が原因で災害が発生している。死傷者の経験年数を調べると、経験5年未満の人が半数を占める。経験の短い人への災害防止の取組が大切であることを示している。また、経験の短い人は、省略行為、ルール無視、確認不足・KY不足に	危険に対する感受性を高め、ルール遵守を徹底することが、非常に難しいという回答が多数あった。この課題は、業種共通の課題と思われる。そのような点で工夫した取組事例を紹介する。

災害発生時の作業内容や原因	アンケート集計結果から得られた「はさまれ、巻き込まれ」災害の特徴	取組事例
	<p>よる災害が多く、管理的面からは、指導不足・教育不足が主要要因になっている。経験の短い人の中には、若年者だけではなく、30歳～50歳代で経験が5年未満の人が多数いる。中途採用者、社内での配置転換者が該当すると考えられる。また、経験を積んだ人にも災害が少なからず発生している。熟練者の災害防止対策も必要である。</p>	

3) 設備の稼働率と「はさまれ、巻き込まれ」災害の関係

「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備は、災害が発生していない設備に比べると、連続運転の比率が高い。

連続運転の方が間欠運転に比べると設備の稼働時間が長いので、設備の劣化も激しいことが想定されるが、運転中の作業で災害が起きていることから、連続運転の場合は、生産への影響を考え、設備停止を躊躇して、設備を停止せずに作業を行った結果発生した災害が多い。上記2)の災害の特徴でも取り上げたが、作業内容として「付着、異物」の除去が、また、「隔離の原則」に基づく設備対策に不備があることが関係していると考えられる。このような災害を防止する取組事例を紹介する。

設備の経年劣化に関する取り組みは、1)の設備の高経年化に対応した設備保全計画の一環として実施されている。

実地調査では、この困難な課題に取り組んでいる事例を収集したので、以下の順で事例を紹介する。

- 6. 4. 高経年設備の設備管理事例
- 6. 5. 設備の稼働（連続運転）と「付着、異物」除去時の災害防止の取組事例
- 6. 6. 設備面の対策事例
 - 6. 6. 1. 人と設備を隔離する対策事例（隔離の原則）
 - 6. 6. 2. 人が設備に近づいたら設備を自動停止する対策事例（停止の原則）
 - 6. 6. 3. 作業場所近くに停止スイッチを設置した事例
 - 6. 6. 4. 異常時に設備を非常停止する対策事例
 - 6. 6. 5. 安全柵の外から作業ができるように工夫した事例
 - 6. 6. 6. 残留リスクがある場合の災害防止対策事例
 - 6. 6. 7. リスク低減対策検討に役立つ「はさまれ、巻き込まれ」ガイドラインの作成事例
- 6. 7. 管理面の対策事例
 - 6. 7. 1. 人的要因による災害（ヒューマンエラー）による災害防止のための取組事例
 - 6. 7. 2. ルール遵守を徹底する取組事例
 - 6. 7. 3. 確認不足をなくす取組事例
 - 6. 7. 4. 設備及び作業の危険源を漏れなく特定する取組事例
 - 6. 7. 5. 危険体感教育事例
 - 6. 7. 6. その他の「はさまれ、巻き込まれ」災害防止の取組事例

良好な取組事例一覧表を「補足資料（5）」として添付した。

6. 4. 高経年設備の設備管理事例

1) 設備保全の取組み

装置産業の事業場では、安定生産、品質確保、事故・災害の防止、環境影響の防止のために生産設備の保全は、設備の重要度と、長年の点検、故障、修理の実績を考慮して、点検頻度、点検項目、部品交換頻度、長期的な設備更新計画を定めて計画的に進められている。

設備の重要性のランク付けは、設備が停止した場合の、生産、品質、コスト、安全・環境への影響度を評価しているが、更に設備の使用年数も重要性判定項目に加えて評価している事業場がある。

訪問した事業場で共通していたことは、生産設備は定期保全と部品等の定期的交換を実施しており、特に重要な設備は予防保全を行い、予備機がある設備は事後保全としている。高経年化設備で部品供給に懸念がある場合は、部品メーカーとの連絡を密にし、在庫の増量、自社で部品製作などをして対応している。

保全計画は、日常点検、定期検査等での不具合発見、経年劣化確認結果及び設備トラブル発生等に対応して見直し、改訂を行い柔軟に取り進めている。

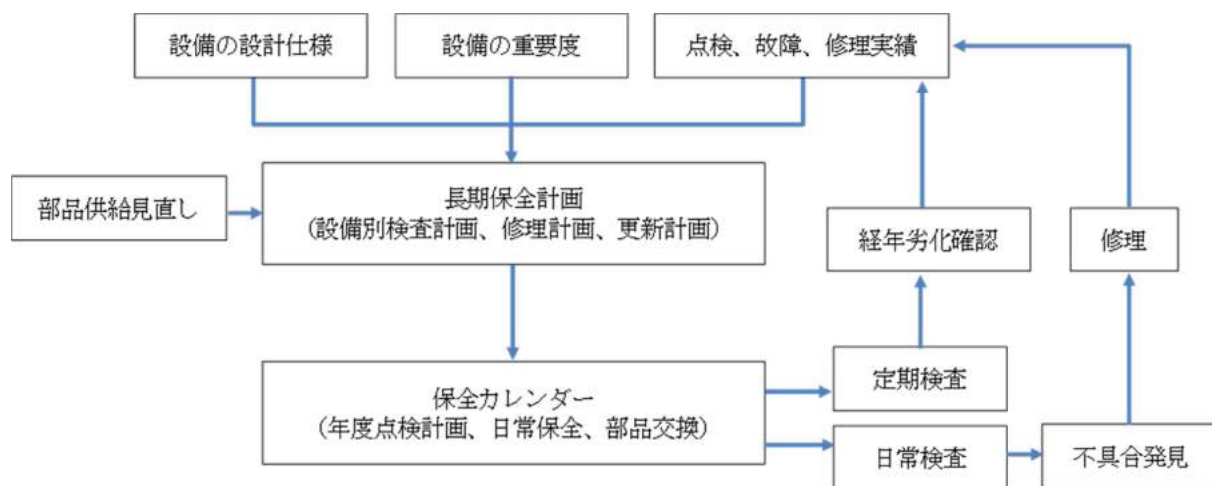


図 178 設備保全の全体像（複数事業場の事例をもとに事務局が作成）

訪問した事業場の中には、設備の経年を意識していない事業場もあったが、日常保全、定期検査で経年劣化の状況を把握して設備管理している。実地調査で収集した設備保全の良好な事例を下表にまとめた。

表 197 経年設備保全の良好事例

経年設備対策の例	具体的内容
高経年設備の点検強化	長期保全計画（設備の点検方法、点検頻度など）の作成と点検結果に応じた点検頻度を増加・減少 経年劣化が確認されれば点検頻度を増加、必要に応じて更新時期を早める（設備の種類ごとに点検頻度を設定する）
設備の経年数を考慮した設備の重要度ランク付け	設備が停止した場合の影響度評価に、設備の使用年数も加える。生産、品質、コスト、安全・環境への影響度と同様に設備の重要度を定め、重要度に合致した保全方法と保全計画を作成する

経年設備対策の例	具体的内容
定期的な設備更新	設備保全ロードマップ（長期保全カレンダー）を作成し、計画的に設備を更新または部分更新する
定期的な部品交換	保全カレンダーに沿って定期的に部品交換する 例1）主要部品は1年毎に交換 例2）高経年設備の部品供給期間の情報に応じて部品を確保
日常の設備保全	点検結果、修理履歴、トラブル実績を勘案して、日常保全、定期保全計画を作成し、設備を健全な状態に維持する
設備の不具合の早期発見と対応	平常運転中に気が付いた気がかりなことを、設備不調報告書に操業課が記載し、設備保全課が検査し、必要に応じて修理を行う。（設備劣化、機械不調による災害を防止する）
	パトロール、ヒヤリハットの情報を設備の不具合発見に活かしている

2) 設備不調報告書および設備不調処置書による早期発見・早期処置の取組事例

平常運転中に運転担当課が設備の不具合を感じたときは、速やかに設備不調報告書を作成して、設備保全課に連絡する。

故障ではないが、いつもと違う音、振動、温度、におい、電流値など、気になる状態、機能低下と思われる事象があれば記載することにしており、わずかな変化を見逃さないで、設備異常の早期発見に役立てている。

設備保全課は設備を診断して必要な処置をとり、結果を運転課に報告すると同時に、必要に応じて設備保全計画の見直しを行っている。

設備不調報告書

担当者→保全課長→技術部長→部門長→担当者
(コピー) (原紙)

管理№ _____ 提出日: 年 月 日

故障では無いがいつもと違う動作、気になる動作、機能低下と思われる事象があれば記載してください。

所屬	部	課	いつもと違う・気になる動作等、状態を選択
報告者			A 回転(運転)、スロー E 流量
発生日時	年 月 日	時 分	B 高さ F 音(聴覚)
			C 温度 G 触覚
設備	部位	装置	D 圧力 H 臭い(臭覚)
			1 止まる 11 音がする
□何をしている時に:	□何がどうなった:	□改善案 (有・無) (対策済・未)	2 止まらない 12 音がしない
			3 遅い 13 熱い(触覚)
			4 速い 14 冷たい(触覚)
			5 長い(広い) 15 固い(重い)
			6 短い(狭い) 16 緩い(軽い)
			7 高い 17 振動する
			8 低い 18 振動しない
			9 明るい 19 臭いがする
			10 暗い 20 臭いがしない
			99 その他()

□現状の処置(対応):

コメント: _____

部門長	所屬長
技術部長	保全課長

設備不調処置書

担当者→保全課長→技術部長→部門長→担当者
(コピー) (原紙)

管理№ _____ 提出日: 年 月 日

故障では無いがいつもと違う動作、気になる動作、機能低下と思われる事象があれば記載してください。

所屬	部	課	いつもと違う・気になる動作等、状態
報告者			動作等: 状態等: ()
発生日時	年 月 日	時 分	□何がどうなった:
			□何がどうなった:
設備	部位	装置	□現状の処置(対応):
			□想定されるリスク:
□何をしている時に:	□何がどうなった:	□改善案 (有・無) (対策済・未)	□調査結果: (書ききれない場合は資料添付)
			□対策内容: (書ききれない場合は資料添付)
□対策予定年月日:			□対策実施年月日:
□担当者:			□担当者:

コメント: _____

技術部長	保全課長
部門長	所屬長

図 179 設備不調報告書(左)と設備不調処置書(右)の例

6. 5. 設備の稼働（連続運転）と「付着、異物」除去時の災害防止の取組事例

1) 設備の稼働（連続運転）災害発生時に行っていた作業

連続運転中の作業での災害が多いが、作業内容についてアンケート結果からみると、コンベアやロール機に付着した物や異物の除去作業中の災害が全体の46%と最も多い。次いで、設備の調整作業中・起動作業中の災害、設備の交換作業中・準備作業中の災害が多い。

設備を停止しないで付着物、異物除去作業を行って発生した「はさまれ、巻き込まれ」災害は、どの業種でも多数発生しており、装置産業に共通する問題と言える。災害防止対策の取組事例を紹介する。

2) 災害防止のための取組事例

付着物、異物除去を手作業で行う場合、人が設備に接触することになり、非常に危険な作業であることはよく理解され、運転中に付着物の除去が必要な工程では、遠隔操作ができるエアブロー設備、水洗設備を使うこととし、手作業を禁止している。それでも付着物が取れないときは運転を停止して除去作業を実施することを規定している。

付着が発生しやすい設備でも、運転に支障がない場合は、運転中の付着物除去作業を禁止している。また、設備を停止して行う点検修理間隔が短いベルトコンベアの場合も、運転中の除去作業を禁止し、計画停止時に付着物の除去を行っている。

いずれの場合も、付着物が著しい時は設備を停止して除去作業を実施している。

表 198 連続運転設備における付着、異物除去作業での災害防止対策の良好事例

防止方策	対策内容
近接作業をなくす	エアブロー装置や水洗装置を設置して、離れた場所から付着物や異物を除去する
設備運転中の除去作業を禁止する	多少の付着物や異物が運転および設備に影響しない場合は、定期停止時に除去する
躊躇せずに運転停止する	運転停止することを明確にし、周知する
	運転停止するルールを遵守しているかどうかを相互監視、助言する
	上司は運転停止したことを叱責しない

このようにルールを定めたにも拘わらず、運転中に手で不着物を除去しようとして「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生している。ルール不遵守を防止する取組事例は、「6. 7. 1. 人的要因による災害（ヒューマンエラーによる災害）防止のための取組事例」で紹介する。

6. 6. 設備面の対策事例

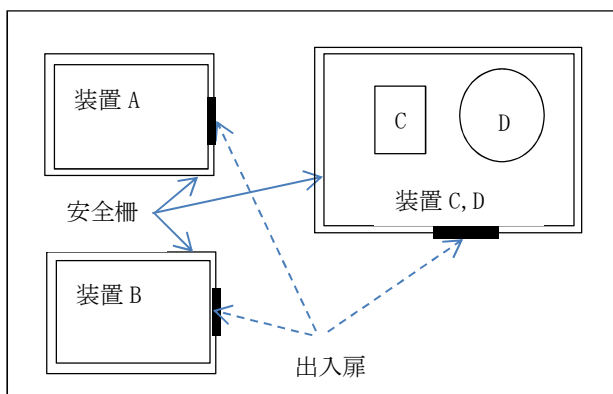
「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した原因は、人と設備を隔離する安全カバーや安全柵がない、あるいは機能不十分が約 50%を占める。次いで自動停止する設備が不十分であるが 24%となっている。

人が間違った行動をとった場合でも、災害を防止するための設備的な備えが、安全カバー、安全柵、緊急停止設備であるが、古い設備は安全設備を設置するスペースがないなどの理由で、不安全な状態で操業している生産設備が多数あることがアンケート結果で判明した。

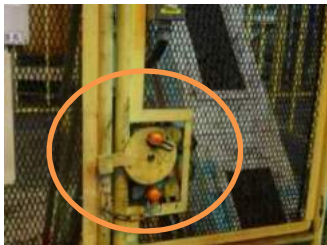
実地調査で収集した、人と設備の隔離を強化する取組、スペースが狭い場所に防護柵を設置した工夫、緊急停止設備の設置の良好な事例を紹介する。

6. 6. 1. 人と設備を隔離する対策事例（隔離の原則）

1) 設備の配置が入り組んでいる場合の設備対策事例



個々の設備に安全柵を設置するのではなく、関連設備をまとめて安全柵を設置している。運転中立入禁止にして、作業者が動力機械に接触できないようにしている。扉を開けるとインターロックで機械が停止する。



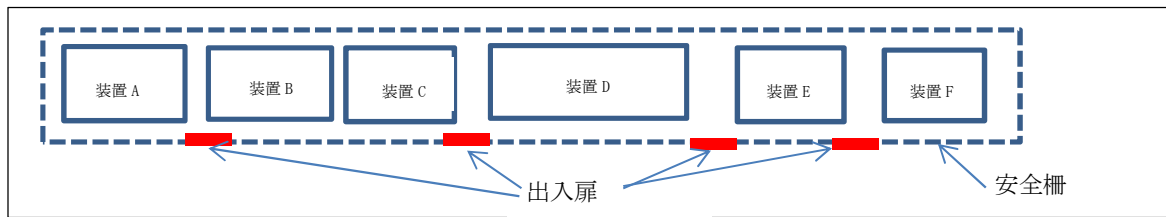
プラグ式インターロック

電磁ロック

図 180 安全柵とインターロック鍵の設置事例

2) 生産工程が連続している場合の設備対策事例

複数の生産装置が一体で稼働している工程では、安全柵を設置して運転中の機内への立入りを禁止している。一部スペースの制約等で安全柵の設置が困難な部分は防護ネットで補っている。



装置全体に安全柵を設置しているが、トラブル復旧、清掃、調整作業などの場合は機械の近くに行けるように要所に電子錠付きの扉をつけ、機械が停止してから開錠するようになっている。また、ロールには完全に停止したことを目視で確認できるようにマークをつけている。

図 181 安全柵の設置事例



図 182 安全柵の扉に電子錠設置事例（左）停止マークの事例（右）

3) 安全柵の設置事例

(1) 旧規格の安全柵を新規格の安全柵に変更



古い規格で設置した安全柵は横棧で高さも低く、簡単に中に入ることができた。縦棧にし、高さも新基準に合致させ、扉にはネットを張り、立入禁止の表示をした。

図 183 安全柵を変更した事例

(2) 安全柵の設置スペースが狭い場合の設備対策事例



・機械の横に安全防護柵の設置スペースがないため、代替策として機械に近づけないように安全バーを設置している。(自社設計)

(注) この対策はスペースのない場所に、侵入禁止設備を工夫して設置している。指針が要求する完全な防護柵ではないため潜り抜けることができる等の残留リスクがあるので、残留リスクに対しては、安全教育と注意喚起標識で対応している。

図 184 スペースが狭い場所に防護柵代替の安全バーを設置した事例

4) 安全カバー設置事例

(1) 回転体に安全カバーを取り付けた事例

① Vベルトの開口部に金網取付け



② Vベルト背面のカバー設置



図 185 回転体に安全カバーを設置した事例 (1)

③回転軸のカバー取付け



④安全保護柵（ネット付き）設置



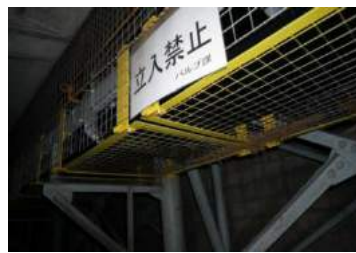
図 186 回転体に安全カバーを設置した事例（2）

(2) ベルトコンベアに安全カバーを設置した事例

①ベルトコンベアのテール部に安全カバー設置
(注意喚起標示)



②ベルトコンベアの下部にも安全カバー設置
(立入禁止標示)



③ベルトコンベアに安全カバー設置（食込み部への手出し注意表示）



図 187 ベルトコンベアに安全カバーを設置した事例

6. 6. 2. 人が設備に近づいたら設備を自動停止する対策事例（停止の原則）

1) リミットスイッチにより自動停止する事例



扉を開けたことをリミットスイッチで検知したら警報を鳴らし、稼動設備をインターロックで停止する。

図 188 安全柵の扉にリミットスイッチを設置した事例

2) センサーにより自動停止する事例

人を感知するセンサーを設置して、人がエリア内に侵入したことを感知して、稼働設備をインターロック停止することになっている。エリアセンサー、ライトカーテンなどが使われている。



ライトカーテンの間を人が横切ると光が遮られて人の侵入を検知し、稼働設備を停止する。
安全柵の設置スペースがない場所に設置した事例

図 189 安全柵の設置スペースがない場所に人感センサー（ライトカーテン）を設置した事例

6. 6. 3. 作業場所の近くに停止スイッチを設置した事例

停止スイッチが作業場から離れていたため、設備を停止せずに手を出して「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した例がある。

作業場所の近くに非常停止スイッチを設置した事例を紹介する。

1) ベルトコンベアに沿って設置された引き綱（ロープスイッチ）



コンベアが長い場合は、5m毎に引き綱と停止スイッチを設置
距離が長い引き綱の場合、引き綱を引いて設備を停止するにはどのくらいの力が必要かを、実機での停止訓練あるいは危険体感設備で体験している。



図 190 ベルトコンベアに沿って引き綱を設置した事例

6. 6. 4. 異常時に設備を非常停止する対策事例

作業中に異常事態が発生した場合、非常停止スイッチが近くにないため、停止が遅れて重篤な災害が発生した例がある。作業場所の近くに非常停止スイッチを設置した事例を紹介する。

1) 機械の両側に非常停止スイッチを設置



機械を操作中に異常事態が発生した際に右でも左でも停止できるように、機械の左右に非常停止スイッチを設置

2) 作業場所の近くにロープスイッチを設置



作業中に手が挟まれたときに、非常停止できるように低い位置にロープスイッチを設置
ロープスイッチを脚でも引くことができる

図 191 機械の近傍に非常停止スイッチを設置した事例

3) その他

- ・テレビモニターにより遠隔場所で発生した異常を確認し、監視場所から非常停止を可能にした
- ・ロールの張力変化で、はさまれ、巻き込まれの発生を検知し、自動停止するシステムを導入した等の事例があった。

6. 6. 5. 安全柵の外から作業ができるように工夫した事例

アンケートでは安全柵を設置した場合の問題点として、作業に支障が出るとの回答があった。安全柵の外から作業可能なように工夫している事例を紹介する。

1)マジックハンドを使って安全柵の外から作業



各種マジックハンド（市販品）

図 192 マジックハンドと使用例

2) 長い聴診棒（聴音棒）を製作して安全柵の外から回転機器の音を確認

回転機近くの安全柵に聴診棒が入る点検口を設置

3) 給油配管を安全柵まで延長して安全柵の外から給油

4) 調整バルブのステムを延長して安全柵の外からバルブ調整

など、安全柵の外側から作業ができるように工夫がされている。

6. 6. 6. 残留リスクがある場合の災害防止対策事例

リスクアセスメントの結果、リスクレベルが高い場合は、リスク低減対策を実施し、リスクレベルを許容範囲内に抑える。しかし、技術的に対策が困難、応急的対策を実施したがリスクが残っている場合、予算的理由や工事可能時期等から対策実施までに時間がかかり、当分の間リスクレベルが許容範囲内に入らない場合がある。

アンケート調査の結果、

「現在の安全対策は最新の安全のレベルに対して不十分であるが、最新のレベルに適合させるのが困難である」との回答が12%あり、

「現在の安全対策は最新の安全のレベルに対して不十分であるが、現状で問題ないと考えている」との回答が36%あった。

古い設備は設計時に防護対策が考慮されていない場合が多く、最新の安全対策のレベルに適合させるには、設置スペースがないなど困難な状況の現場が多い。

安全カバーが設置されていないが、通常作業ではその場所には行かないので、現状で問題ないと判断している例もあるが、管理者が想定していない行動をとって危険場所で作業をして、災害になった事例があるので、本格的設備対策が困難でも、問題なしとせず、残留リスクを把握し、周知し、災害防止のための応急措置を取ることが重要である。一定のレベル以上の残留リスクに対する良好な管理事例を紹介する。

残留リスクには、今以上の設備的対策が技術的に困難な場合と、予算的、工事可能時期などの理由で直ちには設備改善ができない場合がある。

表 199 残留リスクに対する取組事例

残留リスクの種類	取組事例
技術的にリスク低減対策が困難	<ul style="list-style-type: none">・ 特別管理作業として指定する・ 作業者を限定する・ 残留リスクの場所、危険性を教育する・ 現場に特別管理作業区域を標示する
直ちには設備改善ができない	<ul style="list-style-type: none">・ 実施可能な暫定措置を実施する・ 残留リスクの場所、危険性を教育する・ 現場に残留リスクの内容を標示する・ 残留リスク対策実施一覧表に登録して、定期的に対策実施状況を確認し、対策完了までフォローする

1) 技術的にリスク低減対策が困難な場合の特別管理作業の現場標示の例



特別管理作業に指定された作業は許可された人だけが行う

図 193 特別管理作業場所の注意喚起標示の例

2) 直ちには設備改善ができない場合の対策事例

安全柵を設置したが、意図的に手を出すと「はさまれ、巻き込まれ」の危険性のある場所を見出し、残留リスクとして登録して、計画的に対策を進めている。

(1) 設置した安全柵の横に手が入る隙間が残っている場合



パレット搬送機の安全対策として安全柵を設置したが、設備と安全柵の間に、無理をすれば腕が入る隙間があり、チェーンに接触するおそれがある。
柵を追加するまでは、注意喚起の標示で対応。

図 194 残留リスクがある場所の注意喚起標示例 (1)

(2) 設置した安全柵の上方に手が出せる空間が残っている場合



安全柵はあるが、柵の上から機械の駆動部に手が届く

危険場所の注意喚起標示

図 195 残留リスクがある場所の注意喚起標示例 (2)

6. 6. 7. リスク低減対策検討に役立つ「はさまれ、巻き込まれ」災害防止ガイドラインの作成事例

リスクを低減する対策を検討する際には、国の安全指針や社内設計基準等に適合するよう検討することになるが、社内設計基準はあるが、設備の新設の際の設計者用に作成されたものであり、既存設備の対策検討には使い難い場合が多い。

既存の社内設計基準を、「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策に的を絞り、運転員目線で作成しなおした。具体的には、安全対策の優先順位、判定フロー、対策事例、残留リスクがある場合の対応フローなどを示している。

対策事例では、安全カバーや安全柵の設置について、図、写真、簡単な解説によって適正な状態をわかりやすく示している。右の図は、「はさまれ、巻き込まれ」災害防止の確認ポイントと対策例を示している。また、確認ポイントは安全パトロールのときのチェック項目としても活用されている。ガイドラインの事例を示す。

【安全カバー、安全柵構造の代表例】

(2) 往復動ポンプ (代表例: プランジャーポンプ)



説明文は運転員目線の内容に絞り、要約

- ① 指手部、回転部に手や指が入らない。もしくは、安全確保距離を確保する。
- ② 回転状態 (稼働又は停止) が見える。

<要約>

- ・取外し可能な構造とする。(但し工具を使用しなければ、取外しできない構造とする)
- ・カバーは網縞とする。

金具等具



起動等具



送り部のバンドをボルト・ナットで固定

パンチングプレート

具体的な実施例の写真を掲載することで、より分かり易くした

【はさまれ、巻き込まれ災害防止対策例】

【コンベア】

【確認ポイント】

1. コンベア下部に安全カバーを設置しているか?
2. 安全カバー (安全ガード) の隙間から、危険部に接触する箇所はないか?



機器毎に確認ポイントを記載

*安全パトロール時の視点にも活用

【対策】

1. 安全カバー (安全ガード) の設置を検討する。

【対策の例】



危険部が全て安全カバーで覆われている設備

- ・ハード対策の実施例
- ・ソフト対策の場合は、特別管理する上でのポイントを記載

2. 安全柵の設置を検討する。
3. 作業やレイアウトの都合上、ハード対策が出来ない場合は、下記対策を実施し、例外管理していく。

- ① 運転中の手出しを禁止する事を作業標準へ明記
- ② 危険部付近の目立つ箇所へ「運転中 手を入れるな」の標示を行う。
- ③ 管理者の承認作業とし、作業標準に作業の手順と安全対策を明記する。

図 196 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止ガイドラインの事例 (一部)

6. 7. 管理面の対策事例

6. 7. 1. 人的要因による災害（ヒューマンエラーによる災害）防止のための取組事例

人的要因（いわゆるヒューマンエラー）には、無知、未経験、不慣れのほか、記憶違い、判断ミス、など①過失によるものと、②省略行為、ルール不遵守など意図的なもの及び③確認不足などに分られる。アンケートで得られた、はさまれ、巻き込まれ災害の人的要因は、確認不足、省略行為が多数を占めた。経験の浅い人の災害の人的要因には、無知、未経験に因るものが多いが、人的ミスによるものとなっている災害には、設備的原因としては安全カバーがなかった等が同時に選択されていることが多い。隔離の原則に沿った設備対策が整備されていれば、あるいはその設備の残留リスクが周知されていれば災害を防止できた可能性がある。

また、確認不足は、危険軽視、不注意、連絡不足、KY不十分などの結果として生じるが、若年者には危険意識が欠けていて危険とは思わず、安全確認しないで作業を行って災害になっていることが多い。

下表に人的要因の項目、背景と実地調査先で実施している対策例を示す。

表 200 人的要因項目とその背景要因、取組事例

分類	項目	背景要因	取組事例
過失	判断ミス、記憶違い、勘違い	慌て、注意散漫、高齢化	一呼吸おくことの習慣づけ
	無知、未経験、不慣れ、スキル不足	ルールを知らない 作業手順がわからない	新人教育(定期採用、中途採用)、配転者教育、新規入構者教育
意図的	省略行為、近道行動	大丈夫と思いつい込み 誰も見ていない 成功体験がある	ルール遵守の重要性を教育する ルール違反には厳しい姿勢で臨む 違反を見つけたら声かけ注意する (言い出す勇気が大切)
	ルール不遵守 ・停止せずに作業 ・作業手順を変更	ルール制定の背景を理解できていない 安全より生産優先 再起動作業が大変 安全より作業性重視 実態に合わないルールがある	その他取組事例 ・パトロールで指摘する ・「安全のきまり」活動※ ・安全衛生の重点目標として活動 実態を調査し、ルールを改訂
確認不足	危険軽視、不注意、作業の連携不足、連絡不足	慣れ、KY不足、KYの実践力不足	KY実践力向上のための実践的指導※ KYカード常時携行 危険注意掲示 災害カレンダーによる過去に発生した災害の振り返り※
	危険意識欠如	災害の怖さを知らない	危険体感教育※

※を付けたものは次ページ以降に取組事例を記す。

6. 7. 2. ルール遵守を徹底する取組事例

ルール遵守を徹底するために、ルール遵守を事業場の重点取組にする、安全衛生手帳にルール遵守の決まりを掲載し、読み合わせなどを行って繰り返し教育している事例が多い。

ルール違反には厳しく対応している事業場もあった。

1) 安全のきまり活動

「安全のきまり」シートに、取り決めが必要な理由、注意のポイント、危険予測、災害事例を記入することで、ルール制定の意味をよく理解して、ルール違反がなくなる様にと取組をしている。現場の要所要所に安全のきまり事項を標示して、周知徹底している事例を紹介する。

制定 年 月 日 (初 版)
改訂 年 月 日 (第 版)



安全のきまり (共通)

No.	取 り 決 め 事 項	注 意 の ポ イ ン ト。 な ぜ 取 り 決 め 事 項 な の か。	災 害 事 例 ・ 危 険 予 測
1	無免許・無資格で業務を行わないこと。	災害全般の防止。法令順守。 無資格者はその業務の怖さが分からない。	クレーン点検中、運転台と柱に挟まれ。
2	動いているもの（設備、材料等）には直接手を出さないこと。	回転物に手を出さない。 見た目よりも力が強く危険性が高い。	回転中のロールに手を出し巻き込まれ。
3	設備を止めずにライン内（設備稼働域）に立ち入らないこと。	自動運転中には立ち入らない。	自動運転中稼働部位への挟まれ。
4	決められた保護具・安全帯、治具・工具・器具、等を必ず使用・着用し作業すること。	災害全般の防止。	治具・保護具等不使用による挟まれ。
5	異常やトラブル時の復旧対応は、必ず上司（係長、班長等）へ連絡をし指示を仰ぎ行うこと。	止める・呼ぶ・待つ徹底。	非正常作業における巻き込まれ。
6	決められた通路・出入口を使用し、安全を確認した上で通行すること。	近道行為・省略行為による災害全般の防止。安全配慮義務・安全順守義務。	倉庫内の通路外を歩いて資材で足を切断。
7	車輛・フォーク車・クレーンを優先させ歩行者が待ってから通行すること。	構内は車輛、フォーク車、クレーンが人より優先である。クレーンの吊り荷の下には絶対に入らない・入らせないこと。	フォーク車に接触。

図 197 安全のきまりの記入表の事例

- ・ 作業者が事業場で決められている「安全のきまり」のうち、自分が守ることを宣言する7項目を選び、2列目に項目ごとの注意ポイント、ルール制定の背景を記入する。第3列には、災害、危険予測を記入し、統括安全衛生管理者の承認を受ける。
- ・ 作業現場には、危険場所ごとに写真のような標示がしてあり、安全のきまりを守るよう注意喚起している。



図 198 安全のきまりの使用標示例

6. 7. 3. 確認不足をなくす取組事例

確認不十分が災害の原因として挙げられているが、危険予知（KY）をしなかった、KYが不十分だったとの回答がある。

KY活動は広く普及しているが、危険源を見落としていたり、一人KYを省略したり、活動がマンネリ化していたりして、危険予知の効果が現れていない状況が懸念される。

危険予知能力強化が作業員の災害防止に極めて重要と認識して、強化に取り組んでいる事例を紹介する。通常時は一人で現場作業を行うことが多いので、一人KY実践力のレベルアップに力を入れている事例を紹介する。

1) 一人KY活動スキル向上の取組

基本型（教育、理解度確認）と実践型（教育、実践力確認、実践力習得）のスキルのレベルをステップアップして実施し、一人KYのスキルを習得するまでフォローしている。

教育指導体制は、事業場で選任された指導員（ヘルメットに緑の線）が各職場で準指導員（ヘルメットに金色の認定シール）を養成し、準指導員が職場で習得度確認を行うように階層的に教育指導を展開している。KY実践力習得者は銀色の習得認定シールをヘルメットに貼る。

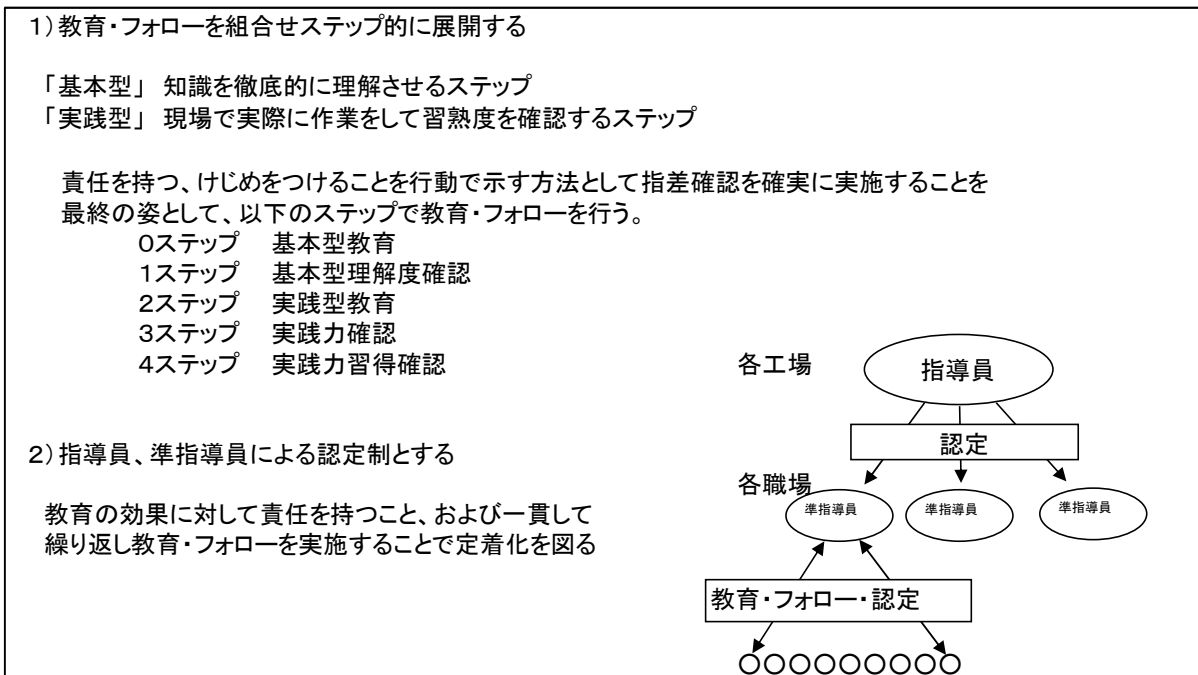
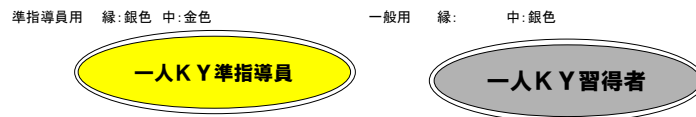


図 199 一人KYの展開方法

2) KYチェックリストの活用

KYを行うときに、その職場に潜む危険要因を洩れなくKYの対象にしているかを確認できるようにKYチェック項目をリストアップしたポケットサイズのカードを常時携帯している。ここでは3つの事業場のKYチェック項目の例を紹介する。

チェック項目は事業場ごとに若干異なっている。

一人KY	KYチェックポイント	KYカード
【自分に問いかけながら】 「まず安全か」 ①切られないか ②はさまれないか ③巻き込まれないか ④ぶつからないか ⑤火傷しないか ⑥落ちないか ⑦転ばないか ⑧感電しないか 【自分で答えながら】 ①手の位置は ヨシ ②足の位置は ヨシ ③SWは切った ヨシ ④相手は ヨシ ⑤どうしたらよいかわからないときは やめる！！、止める！！、そして聞く！！	【人の行動】 ①はさまれることはないか ②巻き込まれることはないか ③墜落・転落の危険はないか ④転ぶことはないか ⑤感電することはないか ⑥火傷することはないか ⑦手を切ることはないか ⑧腰を痛める作業・姿勢はないか ⑨物や人にぶつかることはないか ⑩その他行動面で何かないか 【物の挙動】 ①急に動き出すことはないか ②落ちてきそうな物はないか ③くずれたり倒れそうな物はないか ④物がはね飛んでこないか ⑤ダストなど噴き出すところはないか ⑥燃えそうなものはないか ⑦その他物の面で何かないか	KYカード 1. この作業、行動にどんな危険があるか ①落ちるかも ②転ぶかも ③ぶつかるかも ④飛んでくるかも ⑤崩れるかも ⑥当てられるかも ⑦挟まれるかも ⑧巻き込まれるかも ⑨切れるかも ⑩こすれるかも ⑪踏み抜くかも ⑫やけどするかも ⑬目に入るかも ⑭感電するかも ⑮爆発するかも ⑯燃えるかも ⑰突き刺さるかも ⑱接触するかも ⑲捻挫するかも ⑳中毒するかも 2. 危険のポイントは 3. 重点実施項目は 危険を予知して ゼロ災で行こう、ヨシ！

図 200 KYチェックリストの事例

6. 7. 4. 設備及び作業の危険源を漏れなく特定する取組事例

アンケートの結果、回答者の98%がリスクアセスメントを実施している。

リスクアセスメントは次の手順で行われるが、実地調査で訪問した事業場では、危険源の抽出と残留リスクに対する安全対策に力を入れている。

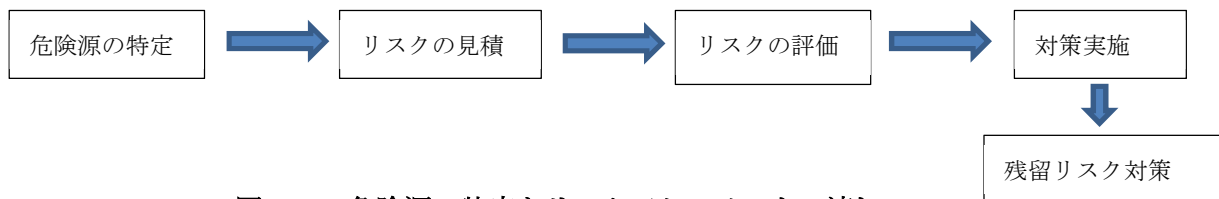


図 201 危険源の特定とリスクアセスメントの流れ

危険源の見落としがあると、その危険に対するリスクアセスメントが行われず、危険が放置されることになる。災害の背景要因に、危険源に気が付かなかったという事例がよくある。

「はさまれ、巻き込まれ」災害防止には、危険な設備、危険な作業を漏れなく洗い出すことが大切であるが、実際には容易なことではない。

危険源を洩れなく特定するために、下記のようなさまざまな手段を組み合わせる実施しているが、特徴的な事例を紹介する。

- ・一斉調査（調査するリスクの種類を決める等、都度対象をしぼる）
- ・安全パトロール（チェックポイントと評価基準を決めてパトロール）
- ・ヒヤリハット情報（HHシートに危険源とリスクの見積もりを記入）

1) 安全パトロールによる危険源の特定

自分の職場の状態は、日常見慣れているため、不安全状態を見逃してしまうことがあるので、第三者によるパトロールで危険個所に気付く機会を増やしている。

安全パトロールの良好事例を2つ紹介する。

2つの事例とも安全パトロールに多くの人と時間を充てており、パトロールを災害防止に活かそうとする強い意志が現れている。

安全パトロールは「不具合点の指摘」ではなく、「改善のきっかけ」とすることを目的としている。また、良好な取組を褒めて、社員の意欲を高め、職場の活性化を図ることを同時に行っている。

- ① 場長、他の部署（設備部門、技術部門、安全衛生部門、他の製造部門）等第三者による安全パトロールで、危険箇所を見出す。
- ②パトロールは月1回対象施設を決めて実施する。
- ③毎回パトロールの着目点を決めて、パトロールする。（判断基準はガイドライン等を参照）
- ④パトロール直後に、要改善事項について、対策実施者、実施期限を決定する。
- ⑤危険箇所の指摘だけでなく、良好な取組を Good Point に採り上げる。
- ⑥対策実施状況や Good Point を工場安全衛生委員会等で毎月確認フォローする。

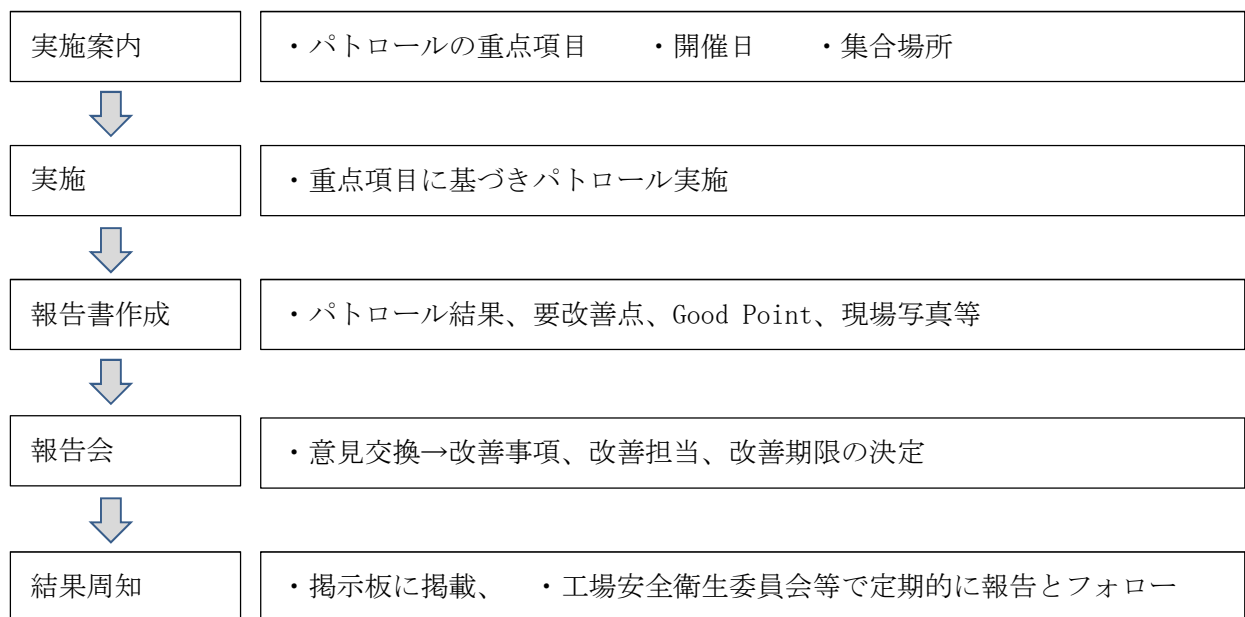


図 202 工場幹部・ライン管理職による安全パトロールの取り組み

2) 多様なパトロールで不具合点洗い出し

さまざまな人の眼で危険源を見つけ、現場の災害防止に役立てている。

表 201 多様なパトロールでの不具合点の洗い出し

名称	年間実施回数	パトロールの特徴
社長パトロール	年 2 回	安全の取組み奨励、職場の実情把握
事業部長パトロール	年 4 回	安全・安定生産の確認と支援
所長パトロール	年 8 回	安全方針・重点施策の周知、職場巡回
安全衛生委員会パトロール	年 4 回	毎回テーマを決めて現場確認
労使合同パトロール	年に 2～3 回	組合員の安全・健康維持向上
コミュニケーションパトロール	週 1 回	対話を通じて本音を言える風土作り
相互パトロール	週 1 回	他課の眼で不具合発見と良好点を学ぶ
産業医パトロール	月 1 回	産業医による職場巡視
職制パトロール	適宜	管理職による現場巡回

6. 7. 5. 危険体感教育事例

若年者は、会社経験が少なく、現場の理解も不十分で、設備や作業に潜む危険を感知する力が十分備わっていない傾向がある。中途採用者、配置転換で新しい職場に配属になった人は、ある程度は安全に関する知識があるが、現場特有の危険について把握できていない場合がある。

危険を疑似体験させるのが、危険に対する感受性を高めるための有効な手段ととらえ、実地調査で訪問した事業場では、安全教育の方策の一つとして、危険体感教育を積極的に取り入れていた。

危険体感教育は、若年者に有効な教育手段であるが、工場のすべての階層を対象に実施している事業場もある。

危険体感装置としては、墜落・転落、感電、重量物運搬、静電気など、事業場の実態に応じた設備が利用されている。

「はさまれ、巻き込まれ」災害の疑似体験装置としては、ベルトコンベア、スクリーンコンベア、ロール機、ロータリーバルブなどが活用されている。

体感実験では、

①竹の棒（人の骨と類似強度）をコンベアやロール機の回転部分に巻き込ませて、一瞬に砕け散る様子を見せる

②ロール機にウエスを巻き込ませて、人力では勝てない強い力で引っ張られることを体験させる等を通して、ちょっとした油断から重篤な災害に到ることを肌で感じさせ、現場で取り扱っている設備の危険性を認識する手段としている。

受講者は社員だけでなく、構内で働く協力会社の人も対象に行われている。



図 203 ロール機による、「はさまれ、巻き込まれ」危険体感教育設備（左）、スクリーンコンベアでの、「はさまれ、巻き込まれ」危険体感教育設備（右）

また、センサーや安全装置を装備した体験機を使って、手を近づけると自動停止することや、センサーの機能を外すと指をはさまれることを体験し、危険性と安全対策を教育している。

なお、試験機では指がはさまれると瞬時にロール間のギャップが広がり、痛さは感じるがケガにならないようしてある。



図 204 センサー、安全装置を装備した「はさまれ、巻き込まれ」体験機

危険体感設備を自前で設置する事業場が増えているが、危険体感設備を事業場に持ち込んで行う民間の教育機関や他社の危険体感設備を利用している事業所もあった。

6. 7. 6. その他の「はさまれ、巻き込まれ」災害防止の取組事例

実地調査先ではその他にも「はさまれ、巻き込まれ」災害を防止するために様々な工夫をした取組が行われていた。

1) 不意起動防止対策の良好事例

不意起動防止対策の良好事例について紹介する。

(1) 個人名入りの作業中カードによる不意起動防止

共同作業のときに、作業を担当した全員の安全を確認しないで設備を起動させ、「はさまれ巻き込まれ」災害を起こすことがないように、不意起動を防止する対策の事例を紹介する。

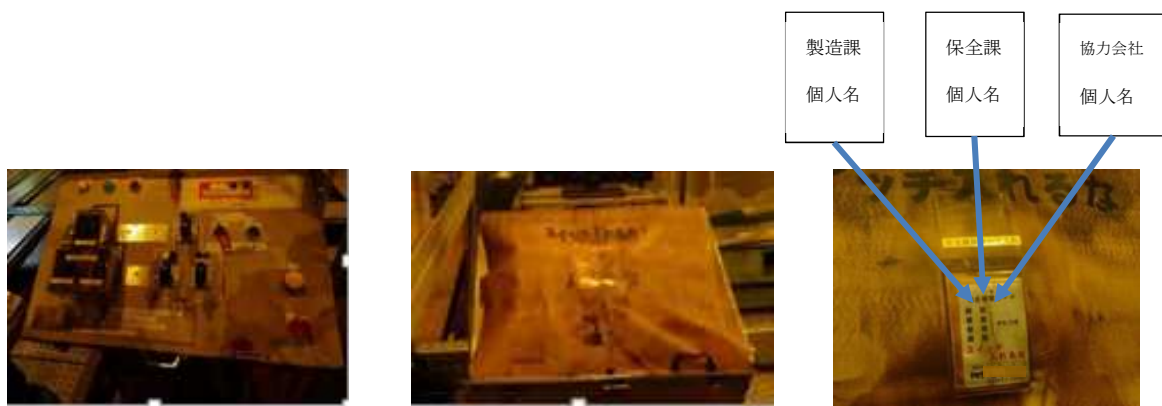
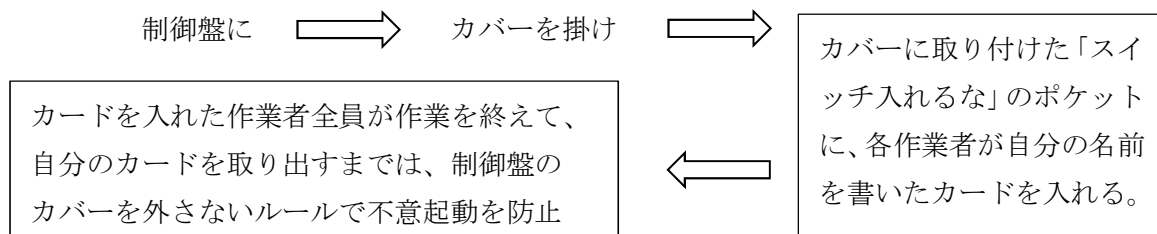


図 205 配電盤の不意起動防止の事例



(2) 元電源の不意起動防止対策



元電源にカギをかけ、責任者がカギを保持。責任者がカギを開けないと電源が入らない。
 電源断確保対策「LTT」とは
 L：ロックアウト
 T：タグアウト
 T：トライ
 の頭文字で、トライは、スイッチを入れてみて機械が動かないことを確認している。

図 206 元電源の不意起動防止の事例

(3) 個人個人の安全確認札を使った共同作業の安全確保

(全員の安全が確認されてから運転を開始するので、不意起動防止の対策にもなる)

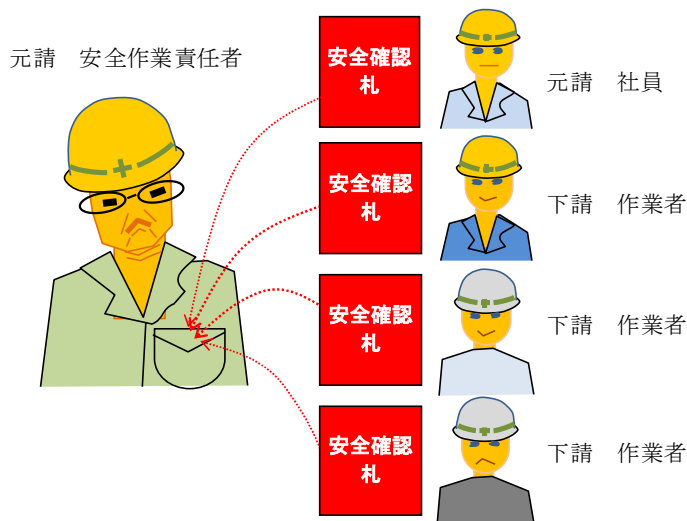
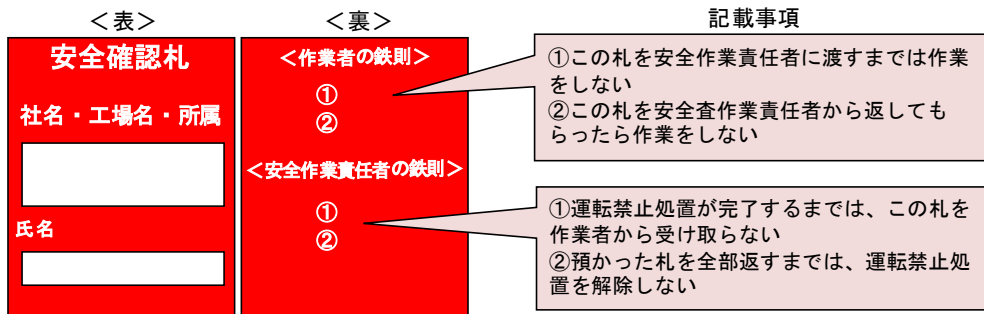
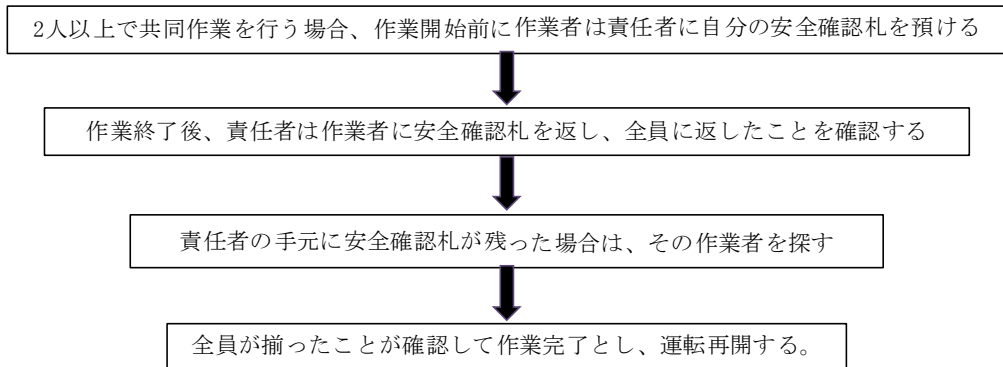


図 207 安全確認札を使った共同作業の安全確保の事例

2) 災害カレンダーによる過去に起きた災害の再確認

災害の記憶は時間が経つにつれ次第に薄れて行く。忘れてはならない苦い経験を教訓とし、過去災害の再発防止とともに風化させない取り組みとして、月ごとに過去に発生した重大災害及び休業災害の発生日と災害事象がカレンダー化されている。カレンダーに掲載された過去災害事象は、災害の状況、原因、対策災害シートにまとめられ、災害発生部門において、当時の対策の効果及び継続・維持状況を確認し、その結果について管理職会議で報告後、各部門のミーティング等で周知されている。

●災害カレンダーの例

3月	1日	金	
	2日	土	2014年 ベルトコンベアではさまれ
	3日	日	
	4日	月	
	5日	火	2006年 ロール機で巻き込まれ
	6日	水	
	7日	木	
	8日	金	
	9日	土	

●災害シート

<p>忘れていませんかあの災害、対策は今も続けていますか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いつ：2014年3月2日 ・どこで：第7ベルトコンベア ・災害種類：はさまれ、 ・ケガの程度：休業180日 ・災害の状況：..... ・原因：..... ・対策：..... ・リスク：残留リスクなど
--

図 208 災害カレンダーと災害シートの事例

また、災害現場に掲示した注意喚起標示の例を示す。

災害発生の状況、発生日、ケガの程度、再発防止対策を大きく標示して注意喚起している。



図 209 災害発生現場の標示事例

なお、良好な取組事例一覧表を補足資料（5）として添付した。