

平成 30 年度厚生労働省委託事業

老朽化した生産設備における安全対策の
調査分析事業
報告書

平成 31 年 3 月

株式会社三菱ケミカルリサーチ

目次

1. 調査事業テーマ	1
2. 調査事業の目的	1
3. 調査事業項目	1
3. 1. 調査事業の背景	1
3. 2. 調査事業の取り組み	2
(1) 概要	2
(2) 通信調査	2
(3) 実地調査	3
(4) 分析	3
(5) 報告書、パンフレット及び分科会での分析結果の作成	3
4. 調査結果の概要	4
4. 1. 専門家委員会委員、分科会委員の選任と委員会、分科会の開催	4
4. 2. 調査結果の概要	7
4. 2. 1. 災害が発生した設備と発生していない設備の違い（詳細は、16～21 頁、76～108 頁）	7
4. 2. 2. 設備の経年化と点検回数、停止回数、修理回数（詳細は、37～47 頁、62～63 頁）	7
4. 2. 3. 「コンベア」「ロール機」等の「設備」別の特徴（詳細は、22～36 頁、62～63 頁）	7
4. 2. 4. 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の状況（詳細は、48～69 頁）	7
4. 2. 5. 管理体制の状況（詳細は、109～131 頁）	8
4. 2. 6. 設備保全及び設備面の対策（詳細は、132～137 頁）	9
4. 2. 7. 労働災害防止対策について（詳細は、138～141 頁）	9
4. 2. 8. 実地調査から得られた「良好な取組事例」（詳細は、142～166 頁）	10
4. 2. 9. 高経年設備の維持管理（設備保全）について（詳細は、142～166 頁）	10
4. 2. 10. 調査結果を踏まえた概要	11
4. 3. 通信調査の分析	16
4. 3. 1. 「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備（災害有）と「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備（災害無）の比較	16
4. 3. 2. コンベア（ベルトコンベア）、ロール機の災害の有無の比較	22
4. 3. 3. 設備の経年数と災害の有無の比較	37
4. 3. 4. 「労働災害状況」「作業内容」「原因」「対策」の解析	48
4. 3. 5. 労働災害が発生したコンベア、ロール機の設備の経年数分析	62
4. 3. 6. 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の解析	64

5. 通信調査の詳細内容と結果.....	70
5. 1. アンケート票の作成.....	70
(1) アンケートの主目的.....	70
(2) 調査対象産業.....	70
(3) アンケートの構成と内容.....	70
5. 2. アンケートの配布と回収.....	73
5. 3. アンケートの解析結果.....	73
(1) アンケートの回収結果.....	73
(2) 各項目の解析結果.....	73
(2) - 1 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の発生状況.....	76
(2) - 2 調査対象設備.....	77
(2) - 3 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の起きた設備.....	78
(2) - 4 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きた設備の状況.....	85
(2) - 5 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の起きていない設備の状況.....	97
(2) - 6 管理体制の状況.....	109
(2) - 7 設備保全及び設備面の対策.....	132
(2) - 8 労働災害防止施策について.....	138
6. 実地調査の詳細内容と結果.....	142
6. 1. 調査日程と訪問先業種.....	142
6. 2. 調査の取り進め.....	142
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	143
6. 4. 高経年設備の設備管理事例.....	145
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... ..	147
6. 6. 設備面の対策事例.....	148
6. 7. 管理面の対策事例.....	157
7. 報告書及びパンフレットの作成.....	167
8. まとめ.....	168
9. 補足資料.....	169
補足資料（1）アンケート票（代表的な業界のもの）.....	169
補足資料（2）調査対象業種の死傷災害、死亡災害（職場のあんぜんサイトより）..	178
補足資料（3）労働災害死傷者の経験年数と原因等の関係.....	180
補足資料（4）災害を起こした設備と起こしていない設備の2分割区分化による比較	188
補足資料（5）実地調査で聴取した良好な取組事例の一覧表.....	192

1. 調査事業テーマ

老朽化した生産設備における安全対策の調査分析事業

2. 調査事業の目的

平成 25 年の調査によると、製造業において 20 年以上経過した生産設備が約 3 割、30 年を超えたものが約 1 割となっており、平成 6 年の前回調査時と比較して、生産設備の老朽化が進展している。生産設備の経年劣化を直接の原因とする死亡災害は、設備の腐食による墜落災害に限っても過去 10 年で 11 人発生しており、死傷災害については、昨年中だけで、経年劣化したタンクやパイプ接合部のボルト緩みによる化学物質の漏洩と火災、内側が腐食した圧力容器の破裂、腐食した食品加工用コンロの不完全燃焼による一酸化炭素中毒、腐食劣化した点検用通路の踏み抜きなどの災害が、多発している。

そうした中、平成 28 年には鉄鋼業における労働災害の増加を受け、経年設備の視点から、同業界に対して調査を実施し、公表したところであるが、鉄鋼業という限られた業界におけるアンケート結果を集計したものにとどまり、他業種への展開や詳細な分析が求められるところである。

労働安全衛生法では、経年劣化によるリスクの低減という観点からの規定はなく、経年劣化の点検の基準や手法も確立していない。このため、経年劣化による労働災害のリスク低減措置のため、経年劣化した生産設備に起因する労働災害等に係る実態の調査・分析及びそれに基づく労働災害防止対策を検討するとともに、検討結果等についての報告書やパンフレットを作成し、その普及を図る必要がある。

3. 調査事業項目

3. 1. 調査事業の背景

我が国の高度経済成長時代に各種の装置産業の設備が建設されて、長年にわたり操業を続けてきたが、設備の老朽化といった課題があり、設備の老朽化に起因した労働災害につながるようなケースが今後、顕在化し増加することが考えられる。

このような設備の老朽化に起因する労働災害について把握する上で、まずは、各種装置産業の設備の老朽化状況について調査をすること、また、設備の老朽化が労働災害につながった事例を把握していくことが重要である。

平成 29 年度の調査では、作業者が立ち入る各装置や設備に付帯する作業床・踊り場、歩廊、階段、手すり、はしごなどの経年劣化状況について調査を実施した。

平成 30 年度の調査に当たっては、生産設備、特に動力機械で起きている「はさまれ、巻き込まれ」災害に着目して、調査を実施した。

幅広い装置産業の製造プロセスの特徴を考慮して、それぞれの製造プロセスの主たる装置の特性と操作方法などについても整理をした上で調査を実施した。

3. 2. 調査事業の取り組み

調査事業の取り組みに当たっては、以下に示すように実施した。

(1) 概要

- ・調査事業の実施に当たっては、専門家委員会と分科会を設置して、事業内容について審議を行い取り進めた。
- ・専門家委員会は、機械設備保全等の専門家、各業種の生産設備に係る専門家、装置産業の事業場の設備部門の担当者等 12 名で構成し、東京において 5 回開催した。
- ・専門家委員会の下部組織に当たる分科会を開催して、通信調査によって実施する①高経年設備の設置状況（業種別、経年別、設備分類別、設置環境別）の分析、②高経年設備の劣化の状況（劣化度分類別）、③経年劣化に起因する過去の災害事例（不休災害を含む。）の分析、④経年劣化に起因する災害発生リスク要因の洗い出しのうち、②、③、④について検討した。
- ・分科会のメンバーは、各業界団体と相談の上で、専門家委員会のメンバー、業界団体の推薦によって選出した。
- ・分科会は、3 回開催した。分科会で得た分析結果については、専門家委員会において報告した。

(2) 通信調査

- ・金属、石油精製、化学工業、製紙、セメント工業等の規模の大きい生産設備を使用して生産を行う製造業の業種（以下「装置産業」という。）の事業場を抽出し、アンケート票による通信調査を行った。
- ・アンケート票の作成に当たっては、平成 28 年度の鉄鋼業界に関する調査、平成 29 年度の事業の調査内容も考慮して、専門家委員会、分科会において、内容の検討を行い、各業界団体との相談の上で、アンケート内容を精査した。
- ・アンケートでは、設置後 30 年を経過した設備を主たる対象とし、①高経年設備の設置状況、②高経年設備の劣化の状況、③高経年設備の劣化に起因する労働災害の件数・災害事例を含めたものとした。
- ・アンケート票は、記入者の利便性等を考慮して、エクセルファイルで作成した。
- ・アンケート票の送付に関しては、各業界団体を經由して実施した。
- ・アンケート送付先の事業場の抽出に当たっては、各業界団体と相談の上で、所属する会員企業の中で事業場を有する企業にアンケート調査依頼を実施した。
- ・アンケート（エクセル表）を事務局→業界団体事務局→会員企業本社→事業場のルートで送付依頼した。
- ・調査期間は約 1 か月とした。
- ・また、専門家委員を選出した 7 業界団体以外に、化成品工業協会、農薬工業会、日本肥料アンモニア協会、日本チタン協会、日本マグネシウム協会、新金属協会（7 業界団体との重複事業場を除く。）にも通信調査に係る協力を得られたことから、アンケートの送付先に追加した。
- ・アンケート回収ルートは上記の逆ルートで依頼したが、業界団体の要望も加味して調整した。

(3) 実地調査

- ・装置産業の6事業場に対して実地調査を実施した。
- ・通信調査の結果、業界団体の推薦を基に専門家委員会で、実地調査の対象事業場（6事業場）を決定し設備管理、労働安全管理の取組等につき調査した。
- ・実地調査は4人の調査員により1日（延べ3日）行い、事業場の設備担当、安全衛生担当等からヒアリングを行い、高経年設備の設置及び劣化の状況、設備の劣化に対する設備対策及び労働災害防止の取組等について事業場ごとに取りまとめた。
- ・ヒアリング項目及び対象事業場については、専門家委員会で検討した上で決定した。

(4) 分析

- ・上記(2)通信調査及び(3)実地調査の調査結果を分析し、老朽化した生産設備における労働災害防止対策を検討し取りまとめた。
- ・分析に当たっては、①高経年設備の設置状況（業種別、経年別、設備分類別、設置環境別）の分析、②高経年設備の劣化の状況、③経年劣化に起因する過去の災害事例（不休災害を含む。）の分析、④経年劣化に起因する災害発生リスク要因の洗い出しを行った。
- ・分析手法等については、厚生労働省が平成28年12月22日に公表した「鉄鋼業における経年設備に係る自主点検の分析結果」及び平成29年度事業成果物を参考とした。

(5) 報告書、パンフレット及び分科会での分析結果の作成

- ・①報告書については、A4両面3色カラー印刷（(4)①～④の分析で得た統計表等を含む。）とし、通信調査結果、実地調査結果を踏まえた分析を盛り込むとともに、分析結果を踏まえ、専門家委員会で検討した経年劣化による労働災害防止を取りまとめた結果を盛り込んだ。
- ・パンフレットについては、A4両面3色カラー印刷で16ページ程度のものとし、事業場に広く配布され活用されることを念頭に、報告書の要点や分析結果の概要を盛り込んだ。
- ・②分科会での分析結果は、A4両面3色カラー印刷（分析の過程で作成した統計表等を含む。）として報告書に盛り込んだ。

4. 調査結果の概要

4. 1. 専門家委員会委員、分科会委員の選任と委員会、分科会の開催

専門家委員会、分科会の開催については、業界団体とも相談の上で、委員を選出して実施した。以下には、専門家委員会の委員と分科会の委員について一覧表で示した。平成 28 年度調査を実施した日本鉄鋼連盟がオブザーバとして参加した。（敬称略、所属・役職等は平成 31 年 2 月現在）

表 1 専門家委員会委員

分野	氏名	業界団体	所属・役職
学識経験者	向殿政男	—	明治大学 名誉教授
	辻 裕一	—	東京電機大学 工学部 機械工学科 教授
	中村昌允	—	東京工業大学 環境・社会理工学院 特任教授
設備管理・労働 災害の有識者	若槻 茂	—	(公社) 日本プラントメンテナンス協会 調査研究・広報部長
	高岡弘幸	—	中央労働災害防止協会 JISHA-ISO マネジメントシ ステム審査センター 専門役
産業界 (業界団 体)	大越宗矩	(一社) セメント協会	三菱マテリアル(株) セメント事業カンパニー 企画管理部 部長補佐
	坂井敏彦	日本鋳業協会	日本鋳業協会 理事 技術部長 兼 環境保安部長
	小宮山泰	日本製紙連合会	日本製紙連合会 参与・労務部長
	高橋 仁	(一社) 日本化学工業協 会	ライオン(株) 安全防災推進室
	多々羅徳昭	(一社) 日本伸銅協会	(一社) 日本伸銅協会 総務部長
	中野直男	(一社) 日本アルミニウ ム協会	(一社) 日本アルミニウム協会 理事
	広瀬晋也 (～第3回) 田和健次 (第4回～)	石油連盟	石油連盟 技術環境安全部 副部長 兼 安全技術 グループ長 兼 燃料技術グループ長 石油連盟 安全管理部 参与
オブザー バ	岡本浩志	(一社) 日本鉄鋼連盟	JFE スチール(株) 理事 安全健康部長
オブザー バ	松本眞司	(一社) 日本鉄鋼連盟	(一社) 日本鉄鋼連盟 業務部 労政・安全グルー プリーダー

表 2 分科会委員

氏名	業界団体	所属	備考
中村昌允	—	東京工業大学 環境・社会理工学院 特任教授	兼専門家委員
大越宗矩	(一社)セメント協会	三菱マテリアル(株) セメント事業カンパニー 企画管理部 部長補佐	兼専門家委員
木戸信幸	日本製紙連合会	王子ホールディングス(株) コーポレートガバナンス本部 安全部部长	
坂井敏彦	日本鋳業協会	日本鋳業協会 理事 技術部長 兼 環境保安部長	兼専門家委員
高村光喜	(一社)日本化学工業協会	三菱ガス化学(株) 環境安全品質保証部 環境安全グループマネージャー	
後藤郁雄	(一社)日本アルミニウム協会	(株)UACJ 安全環境部長 兼 安全衛生グループ長	
広瀬晋也 (～第2回)	石油連盟	石油連盟 技術環境安全部 副部长 兼 安全技術グループ長 兼 燃料技術グループ長	兼専門家委員
田和健次 (第3回)		石油連盟 安全管理部 参与	兼専門家委員
宮内 淳	(一社)日本伸銅協会	三菱伸銅(株) 若松製作所 安全環境推進室長	
松本眞司	(一社)日本鉄鋼連盟	(一社)日本鉄鋼連盟 業務部 労政・安全グループリーダー	オブザーバ

以下に全体の開催スケジュールと内容を示した。

専門家委員会を5回、分科会を3回開催した。

通信調査に関しては、第1回分科会で原案を作成し、第2回専門家委員会で承認を得た上で、8月末に事務局から各業界団体を經由して、事業者配布を依頼した。アンケートについては、9月に回収し、内容の集計を実施した。第2回分科会、第3回専門家委員会でアンケート結果について審議を行った。

実地調査については、通信調査結果に基づき、過去に「はさまれ、巻き込まれ」労働災害が発生している点、経年劣化した生産設備の労働災害防止に関して他の参考となる活動を実施している点などを考慮して、各業界団体と相談の上で、対象事業場を6事業場選定し、11月～12月に実地調査を実施した。

通信調査結果、実地調査結果に基づき、パンフレットと報告書を作成した。第3回分科会、第4回専門家委員会で調査全体の内容について審議を実施して、最終的に、第5回専門家委員会で承認を得る形とした。

表 3 専門家委員会、分科会、実地調査の実施状況

開催日	委員会等
7月11日 PM	第1回専門家委員会（調査取り進め方針の審議と承認）
8月3日 PM	第1回分科会（調査取り進め方針の確認、アンケート案の審議と作成）
8月22日 AM	第2回専門家委員会（アンケート案の承認）
8月末	アンケート送付（事務局→業界団体）
9月	アンケート回収、集計（業界団体→事務局）
10月9日 PM	第2回分科会（アンケート結果の検討、実地調査案の検討）
10月18日	全国産業安全衛生大会（横浜）
10月23日 PM	第3回専門家委員会（アンケート結果の審議、実地調査内容の審議）
11月、12月	実地調査（6事業場）
12月25日 PM	第3回分科会（装置の経年化と労働災害に関するまとめ、労災防止のグッドプラクティスまとめ、パンフレット素案の検討）
1月29日 PM	第4回専門家委員会（装置の経年化と労働災害に関するまとめ及びグッドプラクティスの検討、パンフレット案の審議）
2月21日 PM	第5回専門家委員会（パンフレット、報告書）
3月11日	報告書、パンフレット納品

4. 2. 調査結果の概要

通信調査、実地調査、分析結果の概要を以下に記載する。

4. 2. 1. 災害が発生した設備と発生していない設備の違い（詳細は、16～21 頁、76～108 頁）

災害が発生した設備について、「設備稼働方法」で見ると「連続運転」が多く、「設備稼働時間」では、「24 時間」稼働の設備の比率が高い傾向が見られた。「設置場所」については、「屋外、屋内」「海岸からの距離」などであまり差異は見られなかった。

4. 2. 2. 設備の経年化と点検回数、停止回数、修理回数（詳細は、37～47 頁、62～63 頁）

設備の経年化により、「点検回数」「停止回数」「計画外停止回数」「修理回数」が増加している傾向があることがわかった。一方で、それぞれの回数の増減に関しては、「変化なし」との回答が多かった。また、災害が起きた設備においては、経年数によらず、「点検回数」「停止回数」「計画外停止回数」「修理回数」が、起きていない設備に比較して多い傾向が見られた。

「点検箇所」や「点検項目」は経年数によらず、同じ割合であった。

4. 2. 3. 「コンベア」「ロール機」等の「設備」別の特徴（詳細は、22～36 頁、62～63 頁）

各業界が共通して保有している「コンベア」「ロール機」等の「設備」別の特徴について、整理した。「経年数」については、事故の有無による大きな差異は見られなかった。災害有の方が、「設備稼働方法」については「連続運転」、「設備稼働時間」については「24 時間」が多い結果であり、特に「ロール機」では、「24 時間」の設備が約 9 割と多かった。

災害有の方が「点検回数」「計画外停止回数」が多い傾向が見られた。

4. 2. 4. 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の状況（詳細は、48～69 頁）

「労働災害」「作業内容」としては、「付着、異物」の発生時に手を触れたりした例が多く、次に、「交換、準備」「調整、起動」などの段取り作業時が多かった。また、「点検、監視」などの作業時の事故も発生していた。災害の休業日数を見ると、「調整、起動」「交換、準備」の方が「付着、異物」よりも重篤な災害につながっている傾向が見られた。

「原因」について「設備要因」と「人的要因、管理要因、作業環境要因」に分類した。「設備要因」について、「隔離の原則」「停止の原則」「その他」に 3 分類したところ、「隔離の原則」の不備によるものが多かった。「人的要因、管理要因、作業環境要因」では、「確認不足」「省略行為」などが多い結果であった。次に、「指導不足」「手順書不備」が多かった。

「対策」については、「設備面」では、それぞれ、「隔離の原則」「停止の原則」に基づいて対策が実施されている。「人的面、管理面、作業環境面」では、「人的面」ではなく、「指導不足」や「手順書不備」に対する「管理面」での対策が主として行われている。

「死傷者の経験年数と年齢」については、「はさまれ、巻き込まれ」労働災害死傷者の経験年数を見ると、5年未満が半数を占めており、特に1年以下の作業者が多い。これは、年齢によらず、途中入社や配置転換などによるその職場での経験年数の短い作業者に起きている。

4. 2. 5. 管理体制の状況（詳細は、109～131頁）

労働安全衛生マネジメントシステムの導入状況については、「OSHMSを導入し、認証を受けている」及び「OSHMSの認証は受けていないが、OHSAS18001、ISO45001、JISQ45001等の規程に準じたマネジメントシステムを運用している」が半数以上を占めているが、「労働安全衛生マネジメントシステムの導入をしていない」も4割程度あった。

マニュアルについては、「定常運転時の日常点検マニュアル等」「非定常作業時の作業マニュアル等」「修理作業時の作業マニュアル等」が「ある」と回答した事業場数はこの順に減少し、「ない」と回答した事業場数はこの逆の順に減少した。

リスクアセスメントについては、「リスクアセスメントを行っている」及び「リスクアセスメントは行っているが、厚生労働省の指針通りの方法ではない」が圧倒的に多かった。

ヒヤリハット活動については、ほとんどの事業場で実施されていた。その活用方法も教育・指導、関係者での周知、リスクアセスメントへの活用、情報共有、不具合の改善への利用など様々な活用方法が実施されている。

調査対象設備における非定常作業時の災害防止対策については、「調査対象設備の電源をオフにして、施錠及び／又は操作禁止札を付ける」「非定常作業前の会合で作業指示書に基づき当該作業の注意事項を周知する」「非定常作業前の会合で当該作業に隣接する区域での別の作業の内容と注意事項を周知する」などの順に多かった。

「はさまれ、巻き込まれ」防止対策のための調査対象設備のリスト化など把握状況については、「リスクアセスメントを目的として調査対象設備のリストは作成していない」と「リスクアセスメントを目的として全ての調査対象設備のリストを作成している」がほぼ同数であった。

効果のあった「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策については、安全カバー、保護カバー、防護柵などによる人と設備を隔離する対策が有効とする回答が最も多かった。

「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策（管理面）については、ルールの徹底による行動管理が最も多い（手を出さない、電源ON・OFFの管理など）。

「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策（設備面）については、安全カバー、保護カバー、安全柵の設置による、作業者と動力設備の接触を避ける対策が多かった。

一方で、「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策で苦労している点としては、「1）安全カバーが作業性に支障（→作業性を確保する取組事例）」「2）安全カバー、安全柵を設置するスペースがない（→スペースがなくても設置している事例）」「3）古い設備は安全基準に適合が困難（→残留リスク対策）」「4）完全な対策に至るのは困難（→残留リスク対策）」「5）費用や手間不足で対策が遅れる（→残留リスク対策）」「6）設備の近傍で行う作業がある（→遠隔作業への改善）」「7）安全手順を守らない。十分な安全教育に至らない（→経験の短い人への教育事例（危険体感教育を含む））」などが挙げられていた。

4. 2. 6. 設備保全及び設備面の対策（詳細は、132～137 頁）

保全方式については、「定期保全」「部品等の定期的交換」及び両方式の併用と回答した事業場が多かった。

「設備の経年化に沿った監視、点検の強化」については、「定期修理及び日常保全において、点検・部品交換・修理を行っているので特に点検回数を増加させてはいない。」と回答した事業場が全体の約80%を占めていた。

「調査対象設備の安全対策の最新レベル化」については、「最新の安全レベルにある」と回答した設備は全体では約20%であり、逆に最新の安全レベルに対しては不十分であるが問題ないと回答した設備は約36%であった。

最新の安全指針レベルに合わせるのが困難な理由としては、「安全対策設備を追加設置するスペースがない。」が30%を占め、次に「安全対策設備を追加設置する予算がない。」が24%を占めていた。

安全対策が整うまでの対策については「注意喚起標示の設置」が多く、次に「マニュアルを作成し、安全教育の実施」の順であった。

計画外停止を防止する対策として、大部分の事業場が「日常点検の強化」「定期点検項目追加」「設備の改善」を選択していた。

4. 2. 7. 労働災害防止対策について（詳細は、138～141 頁）

高経年化した調査対象設備の安全対策については、設備面での実施事項においても、高経年化した設備の補修・更新を念頭においた回答「定期的な補修・更新の立案及び実施（予防保全も含む）」及び「点検によって補修・更新を実施」と安全設備の強化を念頭においた回答「設備、システムの本質安全化、材質改善」「安全設備追加・強化（インターロック、保護カバーなど）」「リスクアセスメントの強化と対策の実施」に分かれていた。

運用面では、「安全設備の点検強化・パトロール強化」及び「教育・危険表示・立入禁止」を実施している事業場が多かった。

調査対象設備の管理面での懸念点については、設備面では、「安全装置については、「本質安全化未了」及び既設の安全装置についても「作業に支障をきたす。スペースがない。」などの懸念がある。」「設備健全性の維持については、「設備管理方法に不安」「設備劣化」「点検・整備の時間が取れない。」などの懸念がある。」「高経年設備の「保全情報が伝承されない」ことが懸念点となっている。」などがあり、人の面では、「作業員に対しては、「作業員の力量」「熟練者の退職などに伴う技術力低下」を懸念している。」との回答結果であった。

調査対象設備の設備保全面での懸念点としては、高経年化による「修理、作業、費用が増大する」「設備保全の技術伝承ができていない」「部品の調達ができなくなる」の3つが大きな懸念点であった。

労働災害防止施策として事業場で実施しているのは「HH、KY、指差喚呼などの実行と深化」、「自社・他社の労災情報の共有化と水平展開」、「リスクアセスメントの実施と対策の実施」が多かった。

4. 2. 8. 実地調査から得られた「良好な取組事例」（詳細は、142～166 頁）

良好な取組を実施している実地調査訪問先は、いずれも経営トップの安全最優先の方針が明確で、事業場で働く人の生命・健康を守る安全対策の推進に指導力を発揮していた。

設備的には、

- ・古い設備も安全指針への適合化に努めているが、技術的、経済的、時間的に指針適合ができない、いわゆる残留リスクのある設備を抱えている。
- ・機械設備個々に安全指針適合対策を実施するのではなく、設備群の周囲を安全柵で囲み運転中入立禁止とすることで、人と設備の接触を防止する一歩進んだ対策を取っている事業場もあった。
- ・個別対策としては、作業性を考慮した安全カバー及び安全柵、緊急停止装置、設備停止インターロックを組み込んだ電子錠、リミットスイッチ等を安全柵に設置、等があった。

管理的には、

- ・安全衛生マネジメントシステムを前向きに運用し、危険源の抽出、リスクアセスメント、対策の検討、対策実施の確認とフォローのPDCAサイクルを回して管理している。
- ・残留リスクのある設備については、管理面の対策で安全を確保するとともに、残留リスク対策実施計画一覧表で、残留リスクの状況を継続的に把握し、対策の実施を確認、フォローしている。
- ・危険源の抽出には、安全総点検のほか、ヒヤリハット報告、安全パトロール、設備不具合報告などの情報も活用し、危険源を見逃さないように工夫している。
- ・経験年数の少ない新人、配転者は職場の危険を察知する力が十分でないため、危険に対する感性を高めるための、体感的、視覚的教育が重視されている。（中でも危険体感教育の有効性が認識され、社員だけでなく協力会社社員も教育しているところが多い。）
- ・経験豊富なベテラン社員の災害も少なくない。慣れ、成功体験から省略行為、近道行動をとったことで災害になっている。ルール制定の理由の再教育を実施している。

4. 2. 9. 高経年設備の維持管理（設備保全）について（詳細は、142～166 頁）

高経年設備と、「はさまれ、巻き込まれ」災害との関連について、実施調査先の実情を聴取したが、設備保全を計画的に実施し、重要な設備は予防保全の対象にしており、災害と高経年化との関係は見られなかった。設備の維持管理は概ね以下のように実施されていた。

- ・設備を重要度分類し、重要度に応じた設備管理計画で維持管理を行っている。
- ・部品、予備品も定期的に交換している。高経年設備の場合は、部品の確保に留意し、部品メーカーの動向を把握している。
- ・高経年設備ほど、点検回数、修理回数が多いことから、適切に維持管理が行われていることが窺われる。
- ・高経年設備ほど、計画外停止回数が多い。停止原因を調査し、保全計画を見直しでいる。

- ・日常保全の点検結果、設備不調の情報などに基づいた、適正な設備の維持管理が重要である。

4. 2. 10. 調査結果を踏まえた概要

アンケート結果にもとづいて、「はさまれ、巻き込まれ」災害の背景的要因について、また、設備の経年化の影響、災害のリスク、災害防止の方策をスイスチーズモデルで整理する。

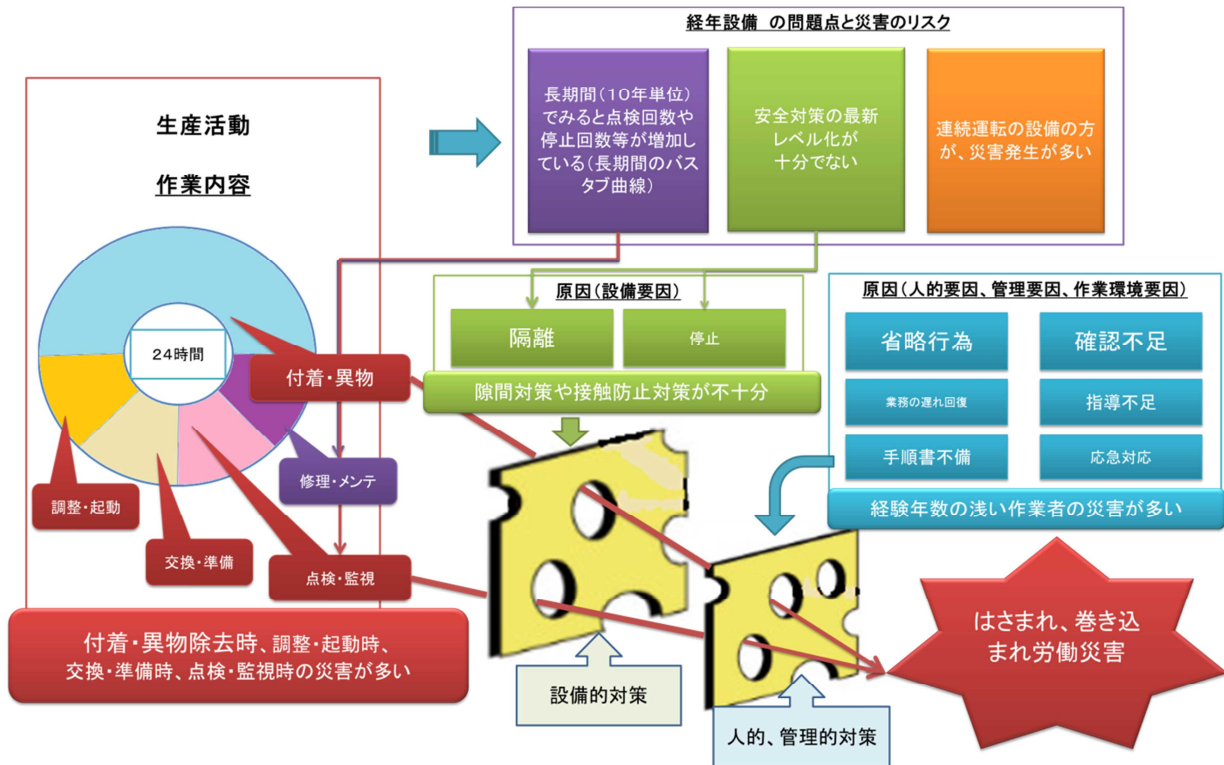


図 1 スイスチーズモデルを用いた災害の背景的要因の整理

アンケート結果から、設備の高経年化により、点検回数、計画外停止回数、修理回数などが増加し、「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生しやすくなることが懸念される。災害のあった設備では、これらの回数は災害のなかった設備よりも多い傾向があった。

報告された 306 件の「はさまれ、巻き込まれ」災害について解析すると、生産活動のうちで、「附着、異物の除去時」が最も多く、次に「調整、起動時」、「交換、準備時」や「点検、監視時」などで災害が起きていた。また、「連続運転」の設備の方が「間欠運転」の設備より災害発生が多い傾向があった。

原因（設備要因）でみると「隔離の原則」である隙間対策や接触防止対策が不十分であり、原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）からみると「省略行為」や「確認不足」によるものが多く、死傷者の多くは経験年数の短い作業者であった。

これらの災害は、第 1 のスイスチーズ（設備的対策）により防止できるはずだが、隙間対策や接触防止対策またインターロックによる停止対策などが不十分であり、しかも第 2 のスイスチーズ（人的、管理的対策）が不十分であったために、チーズに開いた穴をすり抜けるようにして災害に至ったと考えられる。

「はさまれ、巻き込まれ」災害の防止対策（P143～166）

調査結果から、「はさまれ、巻き込まれ」災害を防止するために、以下の6つの項目が課題となる。

- ①高経年設備での故障や計画外停止を減少させるための適切な設備保全
- ②隔離の原則や停止の原則に準拠した設備対策
- ③隔離や停止の原則などの設備対策が不完全な場合の残留リスク対策
- ④付着物、異物の除去作業での災害防止
- ⑤省略行為、確認不足など人的要因による災害の防止
- ⑥経験年数の短い人への危険感受性の向上などの教育指導

以下、設備面、人的面、管理面での良好な対策事例について紹介する。

生産設備は、長期的な保全計画に基づいて、検査、修理、更新が行われている。主要設備は定期保全、特に重要な設備では予防保全、部品等は定期交換が行われている。

また、設備の劣化を防止するために日常保全（注油、増し締め等）が行われている。

劣化が発見されれば点検回数を増やし、劣化部を診断して、修理又は更新計画を作成し、長期保全計画を修正している。

長期保全計画の取組の中で高経年化設備の点検、修理、更新計画に関係する取組事例を下表に示した。

表 4 高経年化設備の点検、修理、更新計画に関係する取組事例

経年設備対策の例	具体的内容
高経年化設備の点検強化	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
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 a. 隔離の原則、停止の原則に準拠した設備対策の良好事例

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、関連設備をエリア毎に安全柵で囲み、運転中は立ち入れないようにしている。扉には電磁ロックやプラグ式インターロックキーが設置されており、扉を開けるとインターロックが作動して機械が停止する。

2) 安全柵の設置スペースが狭い場合の設備対策事例

機械横に安全柵の設置スペースがないため、代替策として人が機械に近づけないように安全バーを設置している。この対策は、最新の安全基準を完全には満たすことができず、くぐり抜けができるなどの残留リスクがある。残留リスクに対しては、安全教育と注意喚起標示で周知している。

② b. 停止の原則に準拠した設備対策の良好事例

人が機械に接近したらインターロックで緊急停止する事例を紹介する。

1) 安全柵を開けると機器を停止する事例

安全柵の扉にリミットスイッチを設置して、扉が開いたら、機械が停止するインターロックを設定している。

2) 機械が停止しないと鍵が開かない事例

機械が完全停止しないと安全柵に設置した電子錠が開かないようにインターロックを設定している。

③ a. 残留リスクへの取組良好事例

事業者は厚生労働省のリスクアセスメント指針に従って、リスクアセスメントを行い、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なければならない。しかし、技術的に対策が困難、代替策または応急的対策を実施したがリスクが残っている、対策実施までに時間がかかるなどの理由で、リスクレベルが許容範囲内に入らない場合がある。

この時に、残留リスクの存在を把握し、周知し、災害防止のための措置を取ることが重要である。残留リスク管理の良好な事例を紹介する。

一定のレベル以上の残留リスクがある場合は、立入制限など応急的な防護措置を取り、残留リスクの内容、災害防止のための注意事項、今後のリスク低減対策の実施計画等を周知徹底して災害を防止に努めている。

また、現場には残留リスクがあることを注意喚起する標示をしている。

1) 技術的にリスク低減対策が困難な場合

その設備での作業を特別管理作業に指定し、作業は作業手順を熟知した作業員に限定して許可している。

2) すぐに対策が実施できない設備の災害防止の取組

残留リスク対策実施計画一覧表に登録して、定期的に対策実施状況を確認し、対策完了までフォローしている。

③b. 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止ガイドラインの作成

社内設計基準の中の「はさまれ、巻き込まれ」災害対策について、対策の優先順位、対策要否判定、対策事例、残留リスクがある場合の対応などをまとめている。対策事例は、図、写真、簡潔な解説によって適正な状態をわかりやすくまとめている。

④付着物、異物の除去作業での「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策

表 5 付着物、異物の除去作業での「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策

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

⑤. 人的要因による災害を防止するための良好事例

人的要因による災害は、省略行為、ルール不順守、確認不足などが主な原因である。このような人的要因による災害の防止は長年の課題であるが、地道に取り組んでいる良好事例を紹介する。

1) ルール遵守を徹底する取組：「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いる。

2) 確認不足をなくす取組：危険予知活動（KY活動）実践力の向上

危険性を軽視して確認が不十分であったことが災害の原因として挙げられている。その場合、KY活動をしなかった、KY活動が不十分であったとの回答が多数あった。

KY活動が災害防止に極めて重要であると認識し、実践力強化に取り組んでいる良好事例を紹介する。特に一人KY活動の実践力向上に力を入れている。

良好事例では、KY能力向上の方法として、0ステップから4ステップで展開し、確認のステップでは指導員が一人一人を対象に確認を行っている。

基本型（知識を徹底的に理解させる）・・・①基本型教育 ①基本型理解度確認

実践型（現場で実践し習熟する）・・・②実践型教育 ③実践力確認 ④実践力習得確認

⑥. 経験年数が短い人への危険感受性の向上などの教育指導（危険体感教育）

若年者は、現場経験が少なく、機械設備の理解も不十分で、設備や作業に潜む危険を感知する力が不十分と思われる。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十分な把握ができていないと思われる。

危険に対する感受性を高めるためには、危険を疑似体験させるのが効果的と考え、危険体感教育を積

極的に取り入れる事業場が増えている。

「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の模擬装置が活用されている。

体感実験では、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たり、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たりして、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て、現場にある設備の危険性を認識し、作業をするときの注意事項を学ぶ。

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。

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場もある。

以下には、参考として、「機械の包括的な安全基準に関する指針」に記載された用語の定義を示した。

表 6 （参考）「機械の包括的な安全基準に関する指針」に記載された用語の定義

用語	定義
保護方策	機械のリスク（危険性又は有害性によって生ずるおそれのある負傷又は疾病の重篤度及び発生する可能性の度合をいう。以下同じ。）の低減（危険性又は有害性の除去を含む。以下同じ。）のための措置をいう。これには、本質的安全設計方策、安全防護、付加保護方策、使用上の情報の提供及び作業の実施体制の整備、作業手順の整備、労働者に対する教育訓練の実施等及び保護具の使用を含む。
本質的安全設計方策	ガード又は保護装置（機械に取り付けることより、単独で又はガードと組み合わせて使用する光線式安全装置、両手操作制御装置等のリスクの低減のための装置をいう。）を使用しないで、機械の設計又は運転特性を変更することによる保護方策をいう。
安全防護	ガード又は保護装置の使用による保護方策をいう。
付加保護方策	労働災害に至る緊急事態からの回避等のために行う保護方策（本質的安全設計方策、安全防護及び使用上の情報以外のものに限る。）をいう。
使用上の情報	安全で、かつ正しい機械の使用を確実にするために、製造等を行う者が、標識、警告表示の貼付、信号装置又は警報装置の設置、取扱説明書等の交付等により提供する指示事項等の情報をいう。
残留リスク	保護方策を講じた後に残るリスクをいう。

4. 3. 通信調査の分析

調査対象事業場に対するアンケート調査結果から、以下の分析を実施した。

- ・「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備（災害有）と「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備（災害無）の比較
- ・コンベア（ベルトコンベア）、ロール機の災害の有無の比較
- ・設備の経年数と災害の有無の比較
- ・「労働災害状況」「作業内容」「原因」「対策」の解析
- ・労働災害が発生したコンベア、ロール機の設備の経年数分析
- ・「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の解析

4. 3. 1. 「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備（災害有）と「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備（災害無）の比較

災害の有った設備、無かった設備について、比較を行った結果を示した。

設備稼働方法

表 7 Q8 設備稼働方法「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

業界	①連続運転	②間欠運転
金属	57	40
素材	70	28
化学	47	31
合計	174	99

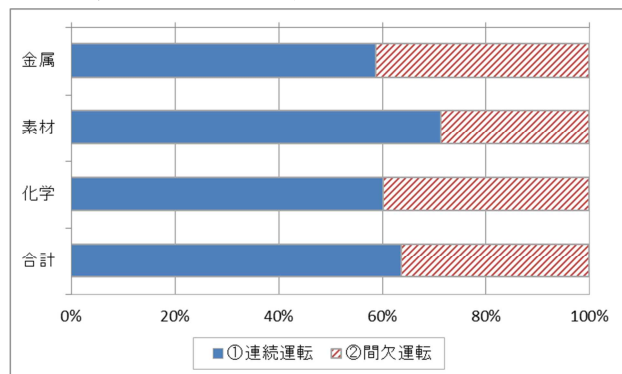


図 2 設備稼働方法（災害有）（割合）

表 8 Q10 設備稼働方法「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

業界	①連続運転	②間欠運転
金属	494	602
素材	518	311
化学	619	794
合計	1,631	1,707

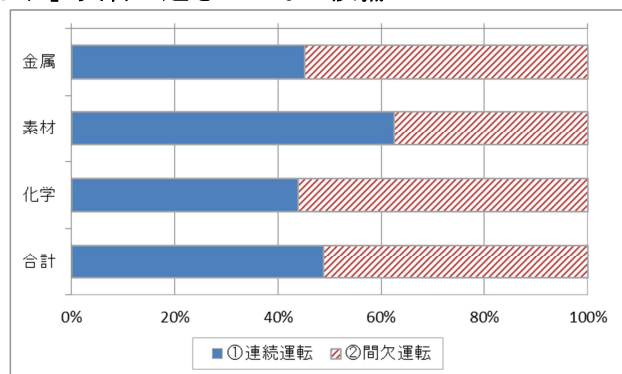


図 3 設備稼働方法（災害無）（割合）

「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備では、災害の起きていない設備と比べて金属、素材、化学共に「連続運転」設備の比率が高くなっている。素材では特にこの割合が大きい。

設備稼働時間

表 9 Q8 設備稼働時間「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

業界	①24時間	②8時間程度	③4時間程度	④2時間以下
金属	52	27	8	8
素材	83	14	0	1
化学	35	20	10	6
合計	170	61	18	15

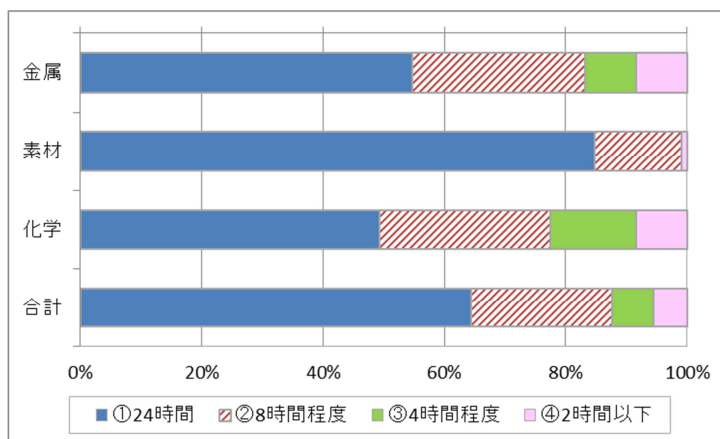


図 4 設備稼働時間（災害有）（割合）

表 10 Q10 設備稼働時間「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

業界	①24時間	②8時間程度	③4時間程度	④2時間以下
金属	487	418	120	67
素材	598	182	19	24
化学	624	426	184	172
合計	1,709	1,026	323	263

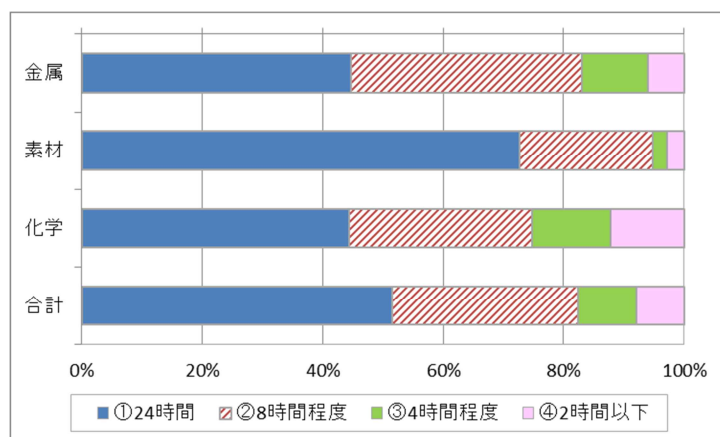


図 5 設備稼働時間（災害無）（割合）

「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備では、災害の起きていない設備と比べて金属、素材、化学で「24時間」稼働させる設備の比率が高くなっていました。

設備の設置場所

表 11 Q9 設備の設置場所「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

業界	①屋外	②屋内
金属	4	93
素材	13	95
化学	9	62
合計	26	250

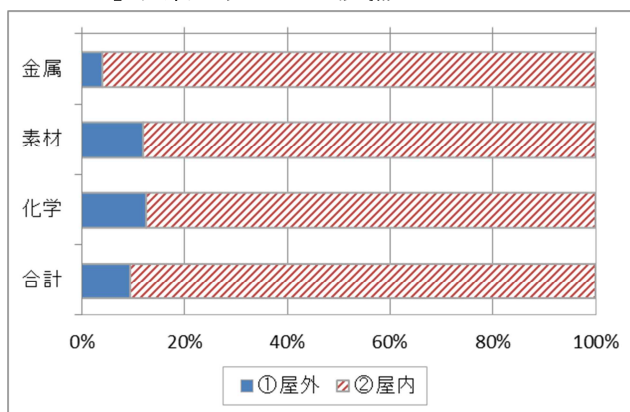


図 6 設備の設置場所 (災害有) (割合)

表 12 Q11 設備の設置場所「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

業界	①屋外	②屋内
金属	44	1,043
素材	168	659
化学	205	1,231
合計	417	2,933

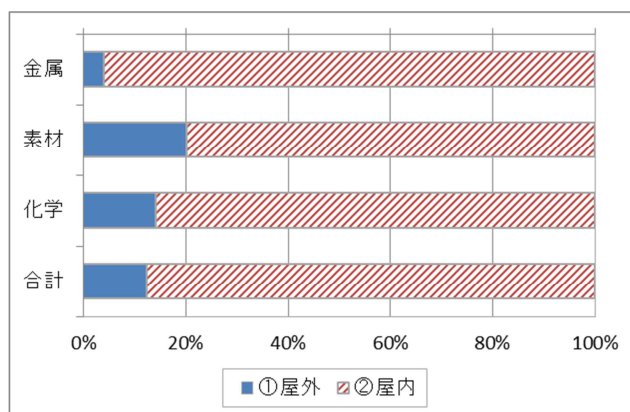


図 7 設備の設置場所 (災害無) (割合)

素材の災害が発生した設備は、災害の起きていない設備と比べて「屋内」に設置された設備の比率が高くなっていた。金属、化学は比率は特に変わらず、ほぼ同じであった。

海岸からの距離

表 13 Q9 海岸からの距離「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

業界	①100m以内	②100m～1km	③1km以上
金属	5	24	67
素材	1	29	75
化学	4	37	30
合計	10	90	172

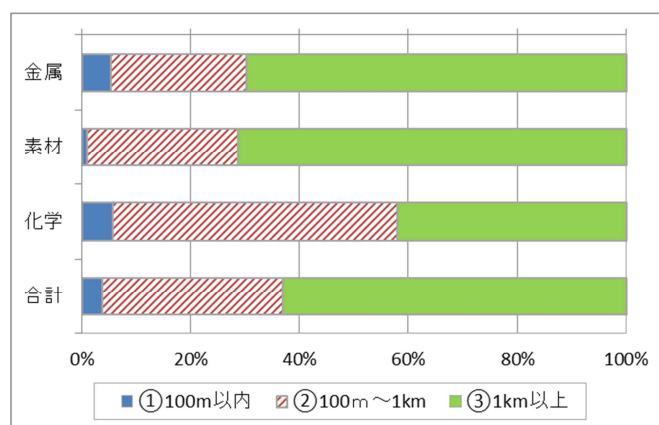


図 8 海岸からの距離（災害有）（割合）

表 14 Q11 海岸からの距離「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

業界	①100m以内	②100m～1km	③1km以上
金属	59	228	776
素材	62	203	553
化学	102	637	695
合計	223	1,068	2,024

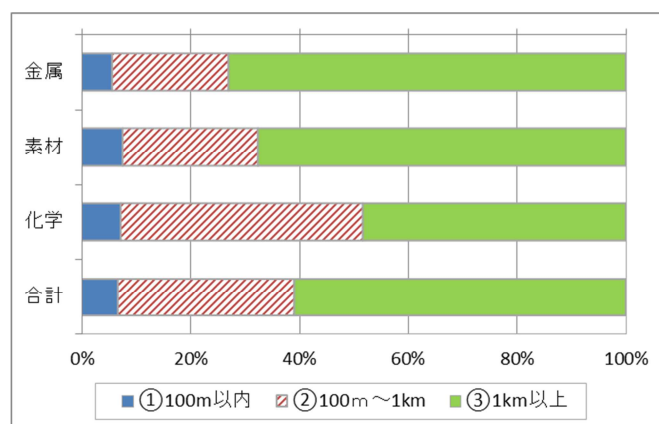


図 9 海岸からの距離（災害無）（割合）

海岸からの距離については、災害有無による差は見られなかった。

劣化加速要因

表 15 Q9 劣化加速要因「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備（複数回答可）

業界	①水分	②塩分	③酸・アルカリ	④その他腐食性物質	⑤高温	⑥その他
金属	30	3	16	5	31	9
素材	56	8	22	15	22	21
化学	23	8	24	8	12	11
合計	109	19	62	28	65	41

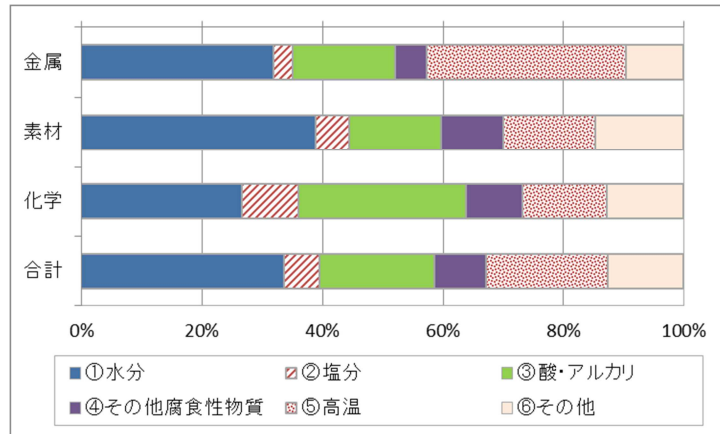


図 10 劣化加速要因（災害有）（複数回答可）（割合）

表 16 Q11 劣化加速要因「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備（複数回答可）

業界	①水分	②塩分	③酸・アルカリ	④その他腐食性物質	⑤高温	⑥その他
金属	363	122	245	175	256	212
素材	462	72	157	98	215	133
化学	540	220	434	279	220	302
合計	1,365	414	836	552	691	647

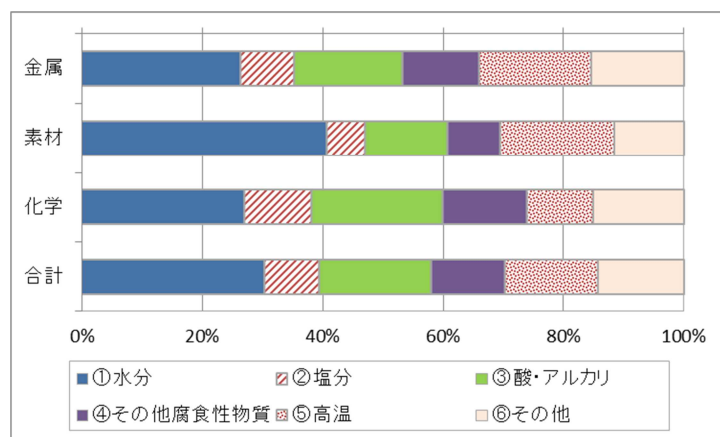


図 11 劣化加速要因（災害無）（複数回答可）（割合）

金属は災害が発生した設備は災害の起きていない設備に対して劣化要因として「水分」の比率が高く、「塩分」が少なかった。素材は災害が発生した設備は災害の起きていない設備に対して「高温」の比率が減っていた。化学は災害が発生した設備は災害の起きていない設備に対して「酸・アルカリ」、「高温」の比率が増し、「その他の腐食性物質」が減っていた。

「その他」の内容としては、経年劣化、摩耗、汚れなどの要因の記入があった。

腐食性の有無

表 17 Q9 腐食性の有無「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

業界	①あり	②なし
金属	20	69
素材	34	63
化学	13	53
合計	67	185

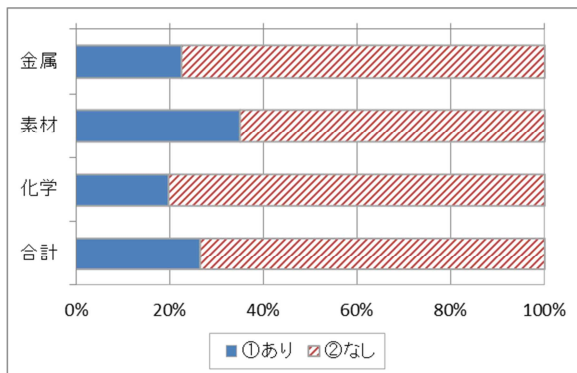


図 12 腐食性の有無（災害有）（割合）

表 18 Q11 腐食性の有無「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

業界	①あり	②なし
金属	311	653
素材	206	558
化学	401	946
合計	918	2,157

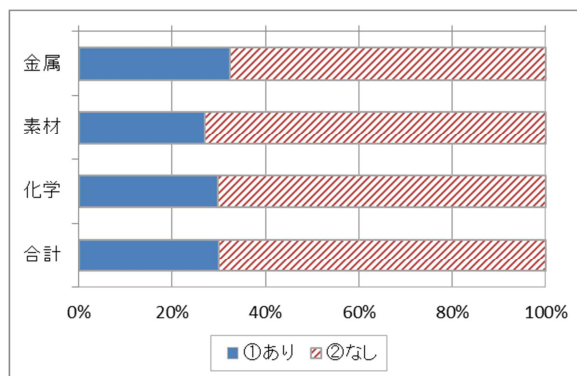


図 13 腐食性の有無（災害無）（割合）

金属、素材、化学共に「腐食性」の影響は見られなかった。

4. 3. 2. コンベア（ベルトコンベア）、ロール機の災害の有無の比較

調査対象設備のうち、各業界に共通しているコンベア（ベルトコンベア）、ロール機について、災害有無での比較を以下に示した。

業界共通分類

表 19 Q8 業界共通分類「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①原料工程	②生産工程	③入出荷工程	④用役設備	⑤環境対策設備	⑥その他
コンベア	23	33	12	3	2	5
ロール機	1	109	0	1	0	1

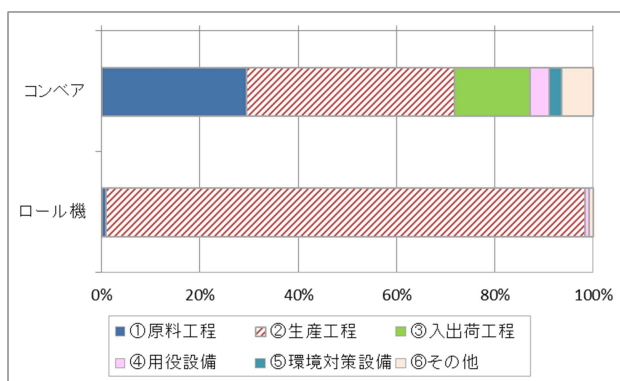


図 14 業界共通分類（災害有）（割合）

表 20 Q10 業界共通分類「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①原料工程	②生産工程	③入出荷工程	④用役設備	⑤環境対策設備	⑥その他
コンベア	265	618	91	29	43	20
ロール機	3	724	9	2	3	18

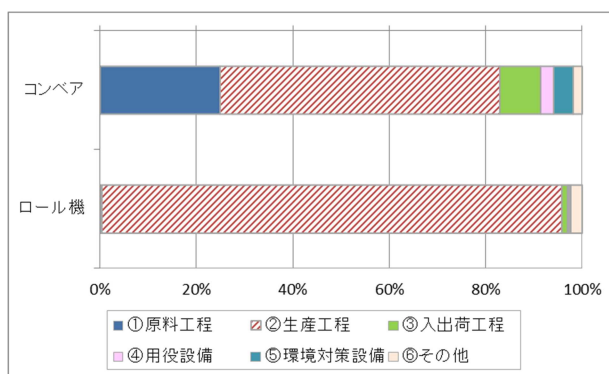


図 15 業界共通分類（災害無）（割合）

コンベア、ロール機について見ると、いずれも「生産工程」が多いが、コンベアは「原料工程」もあった。災害有無での差は見られなかった。

設備の経年数（更新した場合は更新後の経年数）

表 21 Q8 設備の経年数「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上
コンベア	21	20	14	11	2
ロール機	23	26	16	19	16

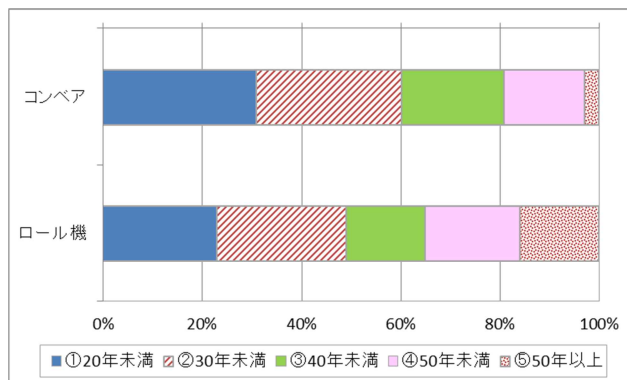


図 16 設備の経年数（災害有）（割合）

表 22 Q10 設備の経年数「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上
コンベア	339	198	201	231	74
ロール機	202	103	153	142	130

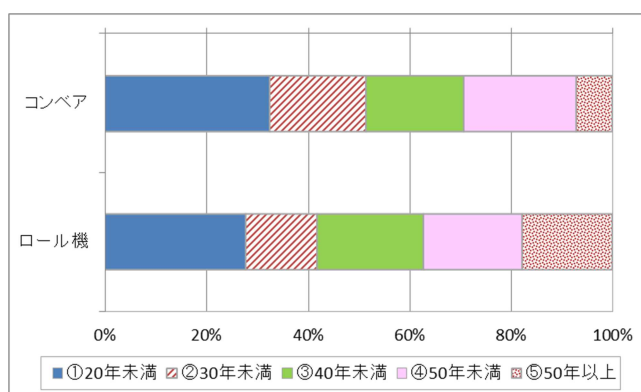


図 17 設備の経年数（災害無）（割合）

設備の経年数と労働災害の有無による差は見られなかった。

設備稼働方法

表 23 Q8 設備稼働方法「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①連続運転	②間欠運転
コンベア	43	34
ロール機	75	34

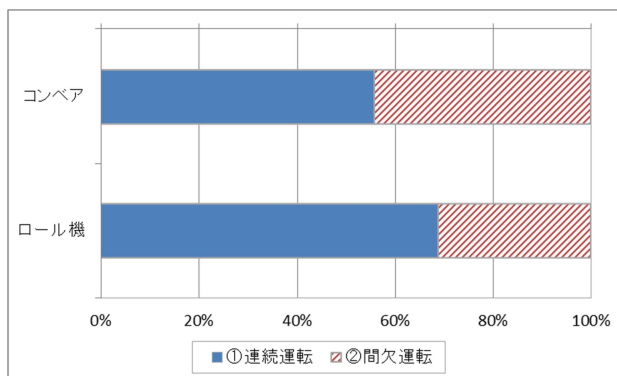


図 18 設備稼働方法 (災害有) (割合)

表 24 Q10 設備稼働方法「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①連続運転	②間欠運転
コンベア	502	569
ロール機	449	309

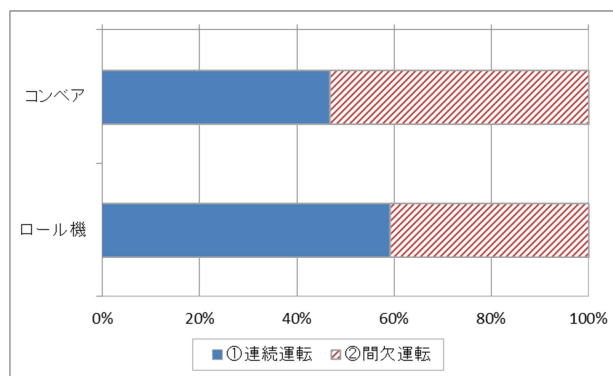


図 19 設備の稼働方法 (災害無) (割合)

労働災害を起こした設備の方が「連続運転」の割合が高かった。

設備稼働時間

表 25 Q8 設備稼働時間「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①24時間	②8時間程度	③4時間程度	④2時間以下
コンベア	38	26	9	2
ロール機	94	7	4	2

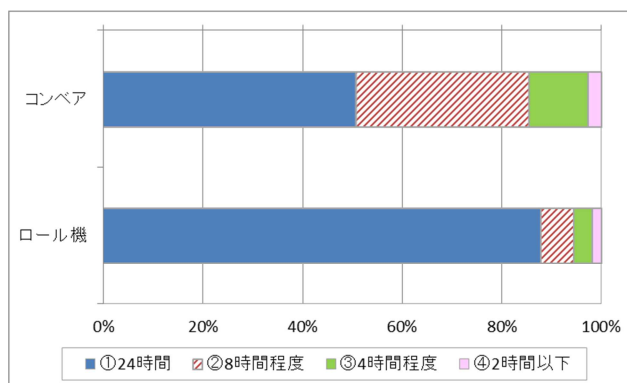


図 20 設備稼働時間 (災害有) (割合)

表 26 Q10 設備稼働時間「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①24時間	②8時間程度	③4時間程度	④2時間以下
コンベア	491	385	110	79
ロール機	521	148	41	40

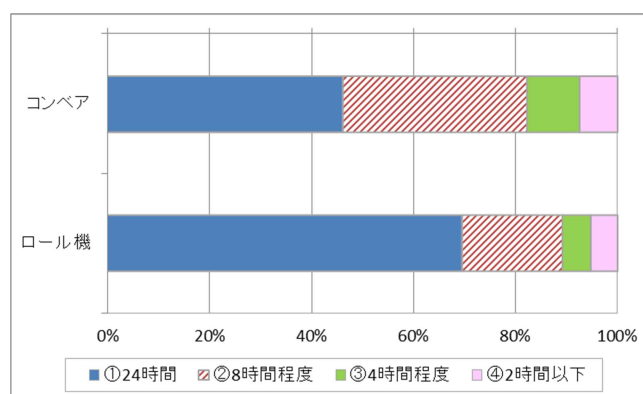


図 21 設備稼働時間 (災害無) (割合)

労働災害を起こした設備の方が、「24時間」運転の割合が高かった。特にロール機は「24時間運転」の割合が高かった。

年間点検回数

表 27 Q8 年間点検回数「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
コンベア	15	1	18	29	9
ロール機	19	5	28	39	11

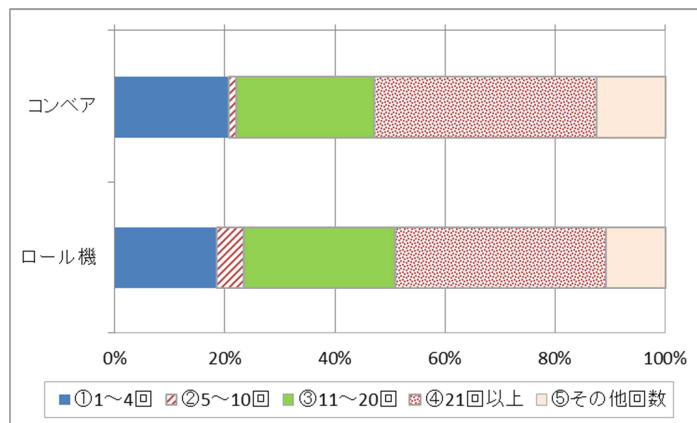


図 22 年間点検回数（災害有）（割合）

表 28 Q10 年間点検回数「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
コンベア	332	58	208	248	213
ロール機	188	14	218	218	97

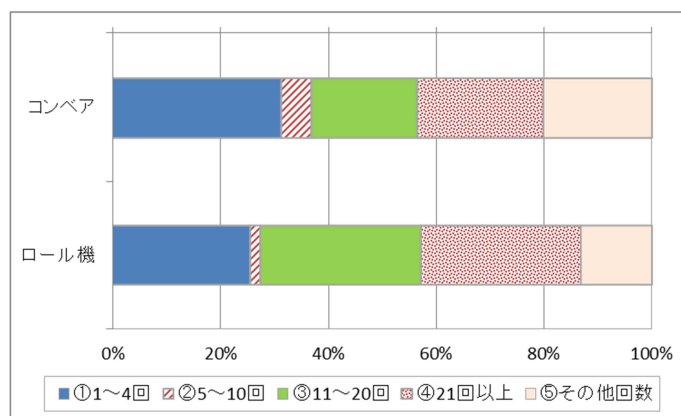


図 23 年間点検回数（災害無）（割合）

労働災害を起こした方が「点検回数」が多い傾向があった。

「その他回数」としては、両者とも、60～365回、日常点検、毎日点検、毎月点検などの記入があった。

年間停止回数（定期修理等計画停止を含む全ての停止回数）

表 29 Q8 年間停止回数「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
コンベア	14	6	10	30	8
ロール機	4	8	23	53	11

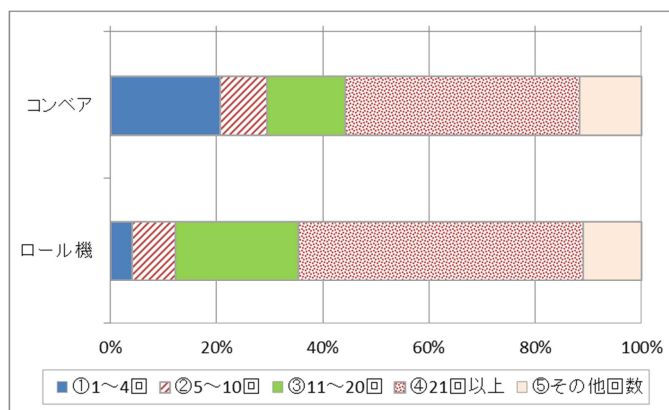


図 24 年間停止回数（災害有）（割合）

表 30 Q10 年間停止回数「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
コンベア	309	69	146	409	97
ロール機	118	30	155	360	76

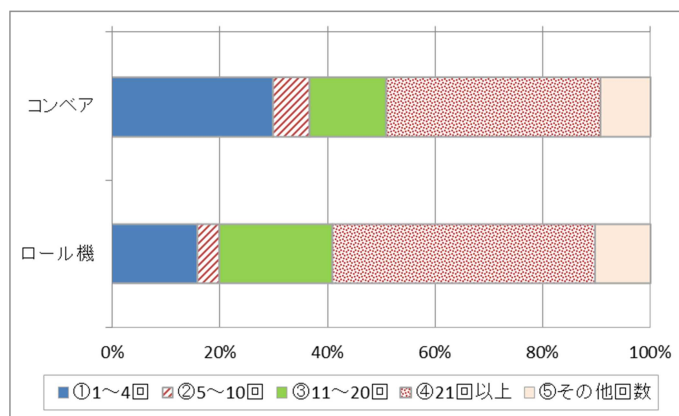


図 25 年間停止回数（災害無）（割合）

労働災害を起こした方が「停止回数」が多い傾向が見られた。

「その他回数」としては、両者とも 50 回～60 回、毎日運転などの記入があった。

計画外停止回数（トラブル停止（品質、前後工程のトラブルによるものを含む）、チョコ停等による停止回数）

表 31 Q8 計画外停止回数「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
コンベア	28	7	7	12	6
ロール機	29	18	13	25	7

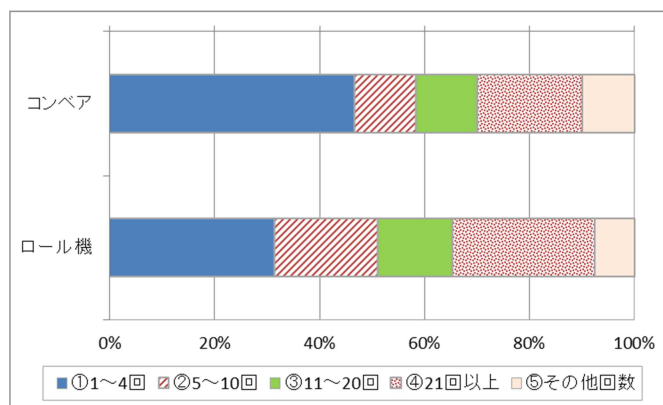


図 26 計画外停止回数（災害有）（割合）

表 32 Q10 計画外停止回数「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
コンベア	553	94	40	62	189
ロール機	338	116	38	121	65

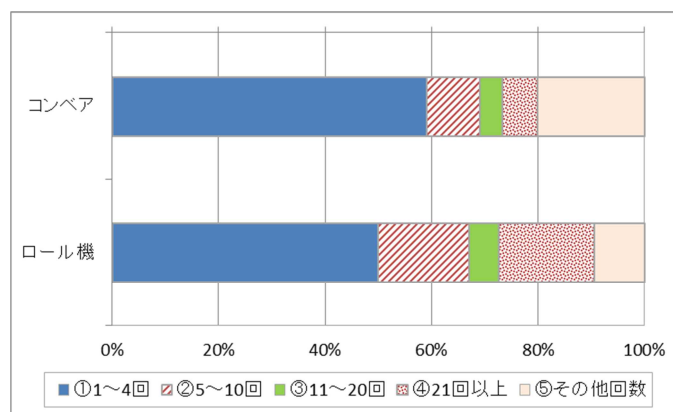


図 27 計画外停止回数（災害無）（割合）

労働災害を起こした方が「計画外停止回数」が多い傾向が見られた。

「その他回数」としては、両者とも「毎日」、「無し」などの記入があった。

年間修理回数

表 33 Q8 年間修理回数「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
コンベア	42	2	5	4	8
ロール機	33	23	24	14	1

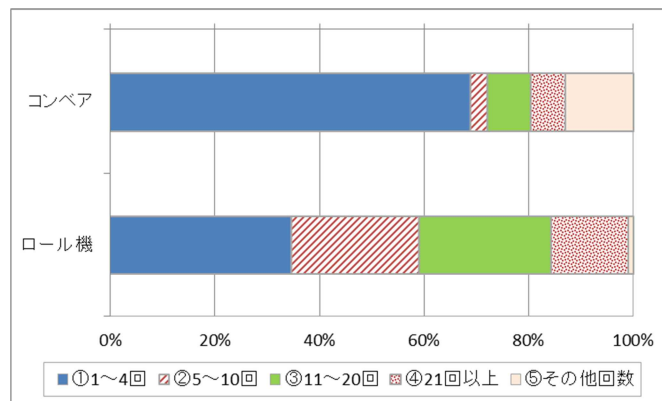


図 28 年間修理回数（災害有）（割合）

表 34 Q10 年間修理回数「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
コンベア	532	129	41	45	231
ロール機	285	79	125	81	102

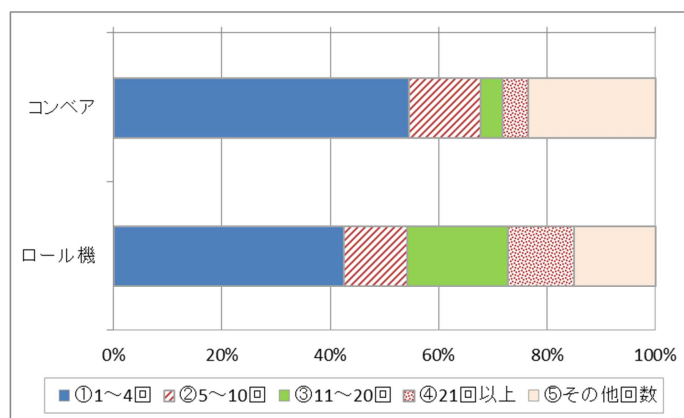


図 29 年間修理回数（災害無）（割合）

ロール機では、労働災害を起こした方が「修理回数」が多い傾向が見られた。

「その他回数」としては、両者とも「1回未満」の記入があった。

設置場所

表 35 Q9 設置場所「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①屋外	②屋内
コンベア	18	59
ロール機	1	106

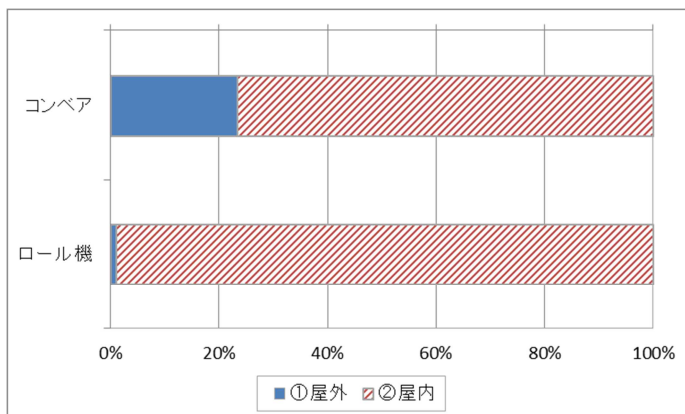


図 30 設置場所 (災害有) (割合)

表 36 Q10 設置場所「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①屋外	②屋内
コンベア	201	867
ロール機	24	733

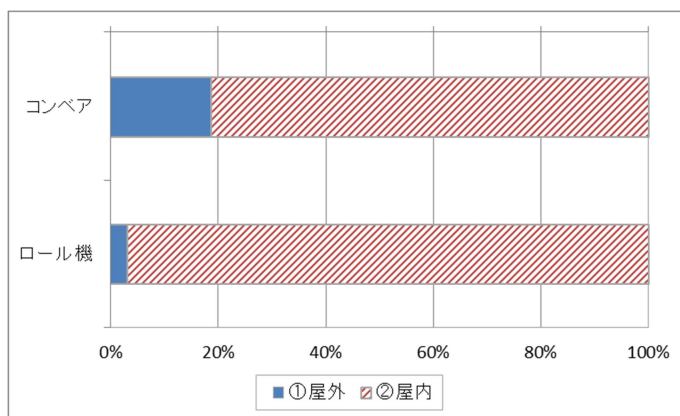


図 31 設置場所 (災害無) (割合)

設置場所で両者に大きな差は見られなかった。

海岸からの距離

表 37 Q9 海岸からの距離「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①100m 以内	②100m～1km	③1km 以上
コンベア	3	36	35
ロール機	1	22	83

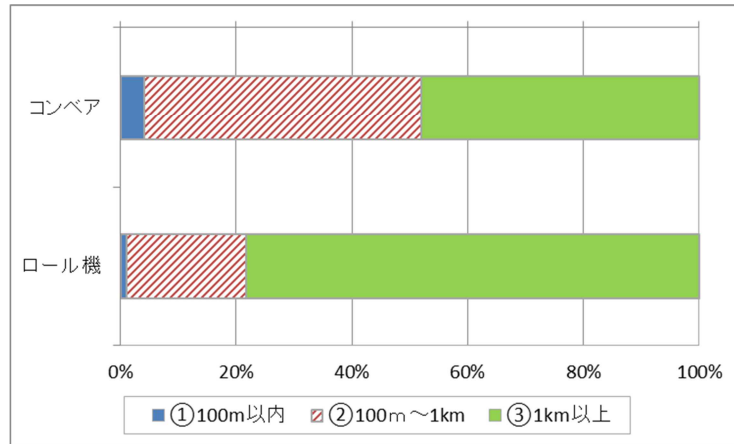


図 32 海岸からの距離（災害有）（割合）

表 38 Q11 海岸からの距離「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①100m 以内	②100m～1km	③1km 以上
コンベア	98	392	570
ロール機	27	121	596

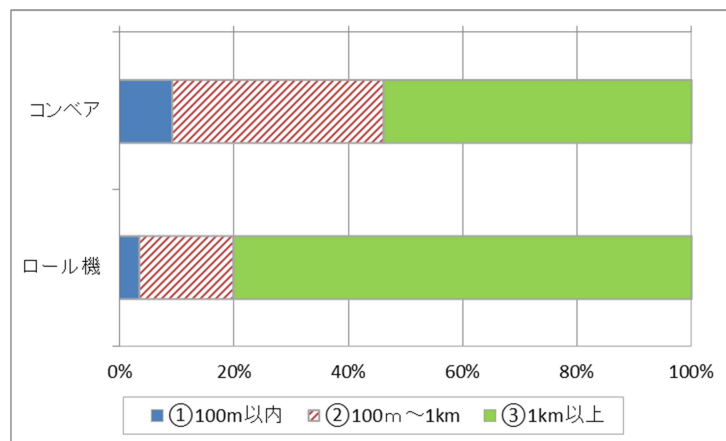


図 33 海岸からの距離（災害無）（割合）

コンベアでは労働災害を起こした方が多少「海岸に近い」傾向があった。

劣化加速要因

表 39 Q9 劣化加速要因「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備（複数回答可）

設備	①水分	②塩分	③酸・アルカリ	④その他腐食性物質	⑤高温	⑥その他
コンベア	37	11	23	17	11	9
ロール機	49	4	27	6	35	0

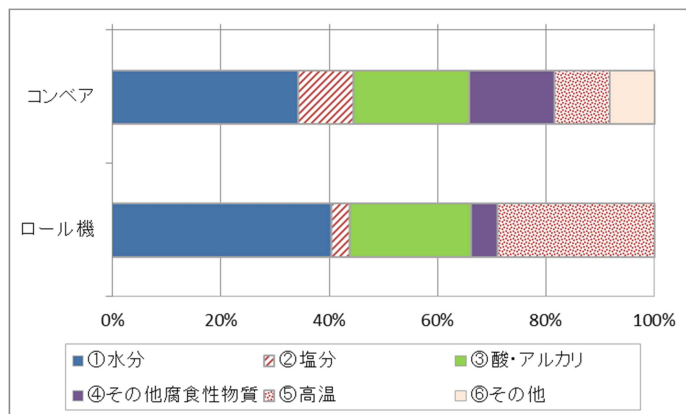


図 34 劣化加速要因（災害有）（複数回答可）（割合）

表 40 Q11 劣化加速要因「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備（複数回答可）

設備	①水分	②塩分	③酸・アルカリ	④その他腐食性物質	⑤高温	⑥その他
コンベア	510	176	270	195	165	189
ロール機	297	51	158	85	213	119

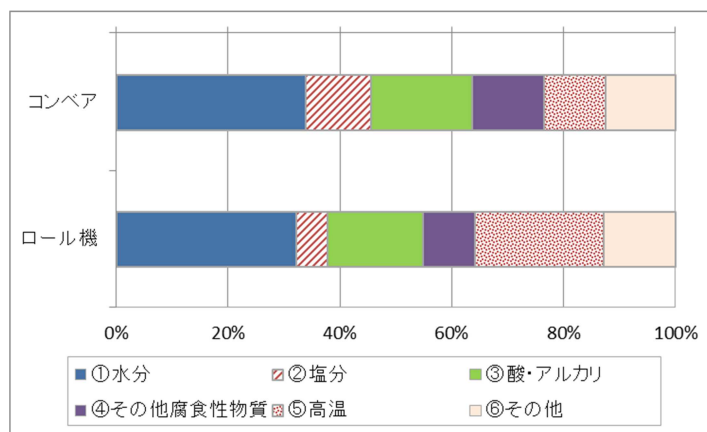


図 35 劣化加速要因（災害無）（複数回答可）（割合）

いずれも、「①水分」、「③酸・アルカリ」、「⑤高温」などが多く、災害有無で、同様の結果であった。「その他」としては、両者とも、経年劣化、摩耗、汚れなどの記入があった。

調査対象設備の取扱い物質（液体）

表 41 Q9 取扱い物質（液体）「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①水	②油類	③酸・アルカリ	④その他
コンベア	1	3	3	4
ロール機	18	12	7	4

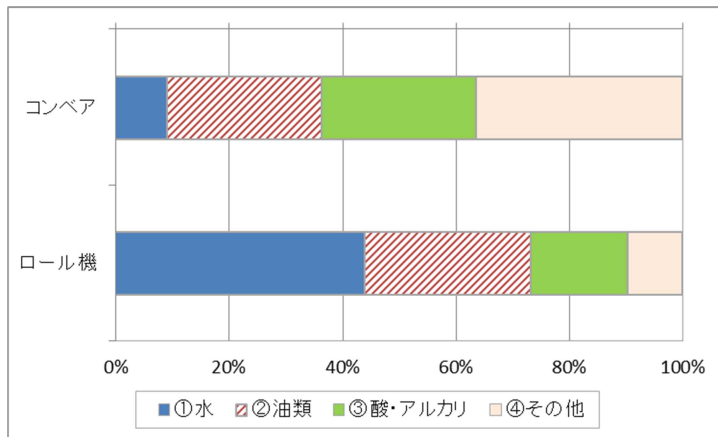


図 36 取扱い物質（液体）（災害有）（割合）

表 42 Q11 取扱い物質（液体）「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①水	②油類	③酸・アルカリ	④その他
コンベア	42	53	33	15
ロール機	86	117	27	53

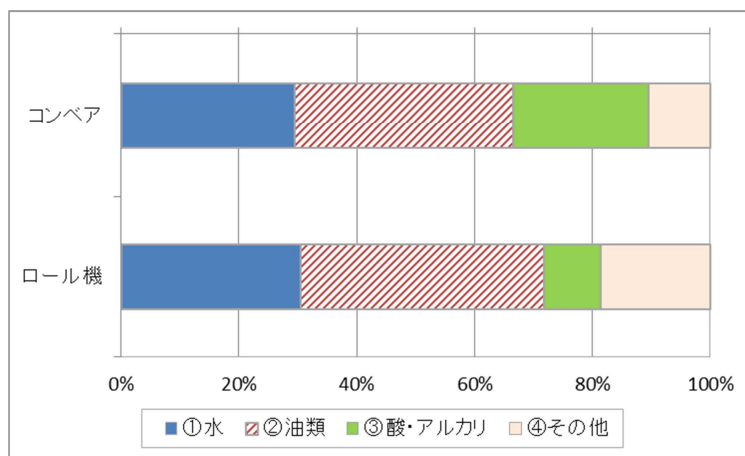


図 37 取扱い物質（液体）（災害無）（割合）

災害有のコンベアでは、「③酸・アルカリ」、ロール機では、「①水分」の比率が高かった。

調査対象設備の取扱い物質（固体）

表 43 Q9 取扱い物質（固体）「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	⑤鉄鋼製品、中間製品	⑥非鉄金属製品、中間製品	⑦セメント、中間製品	⑧パルプ	⑨製紙、中間製品	⑩石炭	⑪コークス	⑫鉱石	⑬石灰石	⑭古紙	⑮チップ	⑯汚泥	⑰固形物燃焼	⑱その他
コンベア	1	16	4	4	3	0	3	2	1	0	3	1	2	7
ロール機	4	30	0	7	44	0	0	0	0	0	0	0	0	6

表 44 Q11 取扱い物質（固体）「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	⑤鉄鋼製品、中間製品	⑥非鉄金属製品、中間製品	⑦セメント、中間製品	⑧パルプ	⑨製紙、中間製品	⑩石炭	⑪コークス	⑫鉱石	⑬石灰石	⑭古紙	⑮チップ	⑯汚泥	⑰固形物燃焼	⑱その他
コンベア	19	213	73	42	30	21	8	25	29	13	36	27	41	150
ロール機	17	249	0	35	250	0	0	0	0	0	0	2	2	89

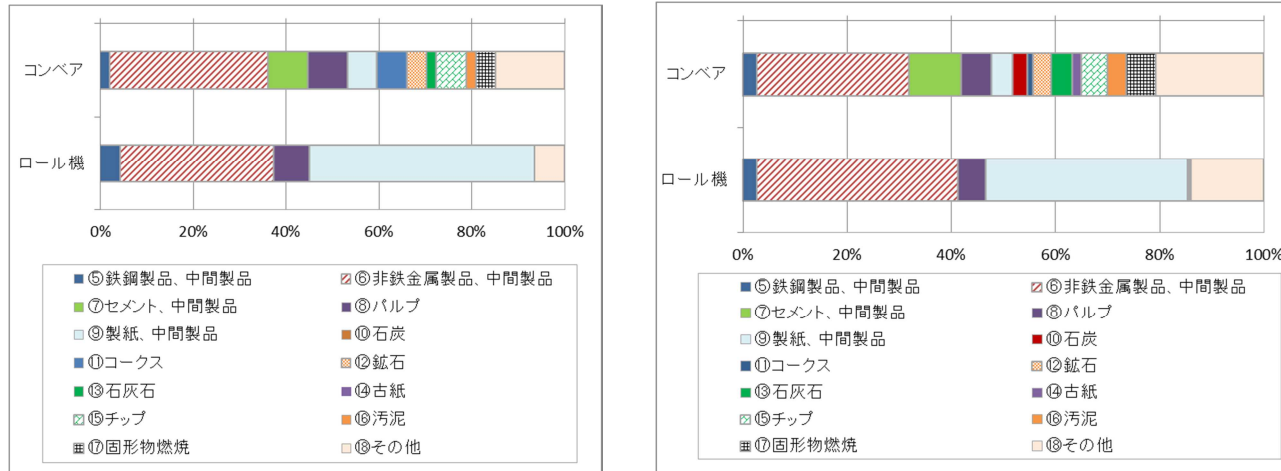


図 38 取扱い物質（固体）（災害有）（左）、（災害無）（右）（割合）

両者での差は見られなかった。

調査対象設備の取扱い物質（粉体）

表 45 Q9 取扱い物質（粉体）「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	⑱セメント	⑳粉体原料・助剤	㉑粉体製品	㉒粉体中間体	㉓ダスト	㉔その他
コンベア	1	8	9	3	1	1
ロール機	0	1	1	0	3	1

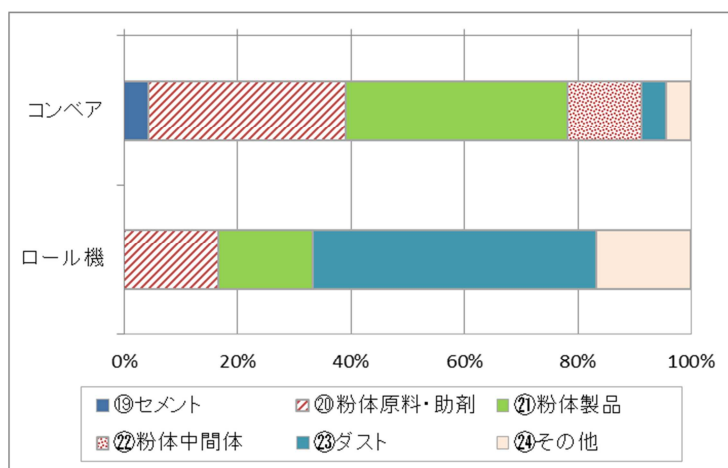


図 39 取扱い物質（粉体）（災害有）（割合）

表 46 Q11 取扱い物質（粉体）「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	⑱セメント	⑳粉体原料・助剤	㉑粉体製品	㉒粉体中間体	㉓ダスト	㉔その他
コンベア	6	150	90	52	9	39
ロール機	0	9	7	4	13	38

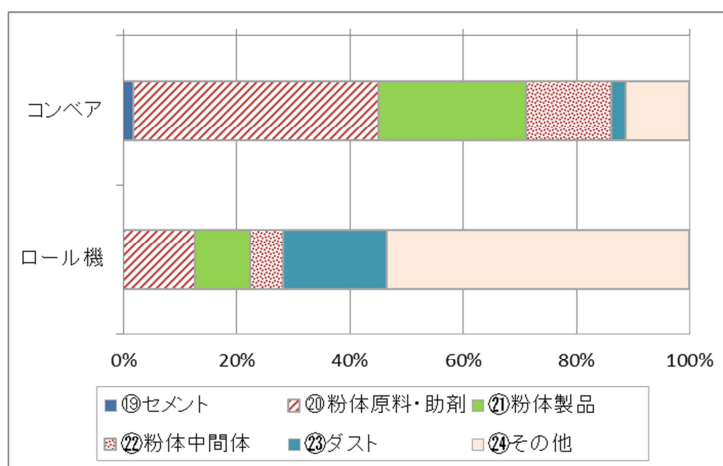


図 40 取扱い物質（粉体）（災害無）（割合）

災害有の方がコンベアでは、「㉑粉体製品」で災害が起きていた。

腐食性の有無

表 47 Q9 腐食性の有無「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

設備	①あり	②なし
コンベア	25	41
ロール機	28	71

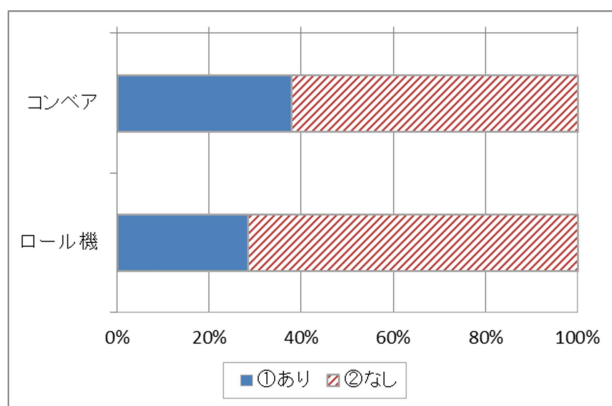


図 41 腐食性の有無（災害有）（割合）

表 48 Q11 腐食性の有無「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備

設備	①あり	②なし
コンベア	377	635
ロール機	165	531

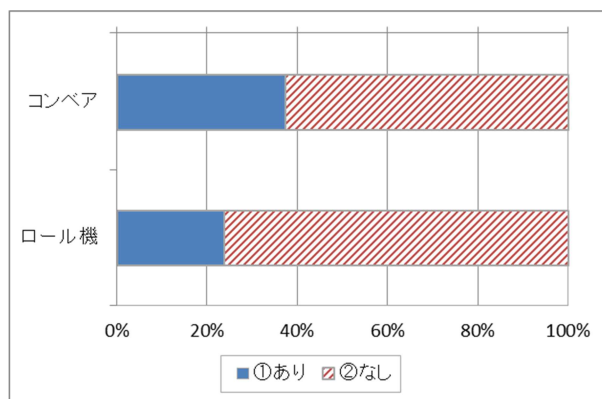


図 42 腐食性の有無（災害無）（割合）

労働災害の有無にかかわらず「腐食性」の影響は見られなかった。

4. 3. 3. 設備の経年数と災害の有無の比較

設備の経年数と災害の有無の比較を以下に示した。なお、点検回数、停止回数、計画外停止回数、修理回数については、設問にある「その他の回数」の回答のうち、数値データが記載されたものについては、各回数の区分に足し合わせて整理した。

表 49 Q8 設備別経年数と年間点検回数（災害有）

経年数	①4回以下	②5～10回	③11～20回	④21回以上
①20年未満	17	2	22	35
②30年未満	19	4	17	18
③40年未満	4	1	15	17
④50年未満	4	2	7	21
⑤50年以上	3	0	4	14

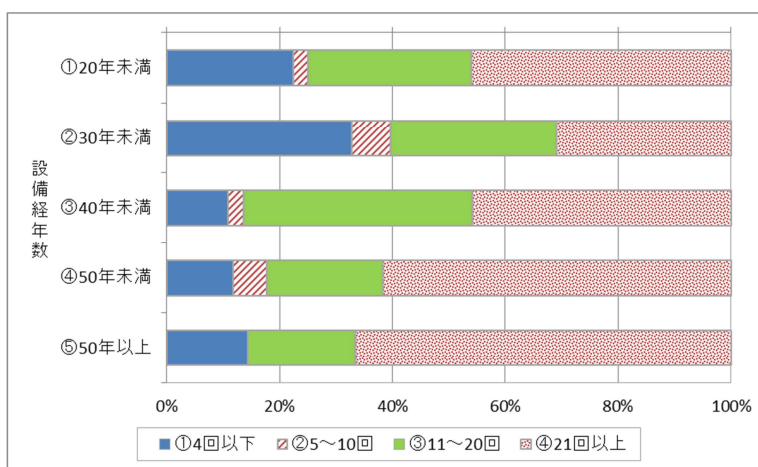


図 43 設備別経年数と年間点検回数（災害有）（割合）

表 50 Q10 設備別経年数と年間点検回数（災害無）

経年数	①4回以下	②5～10回	③11～20回	④21回以上
①20年未満	476	27	206	300
②30年未満	272	17	133	194
③40年未満	228	20	159	184
④50年未満	139	50	104	274
⑤50年以上	50	6	57	160

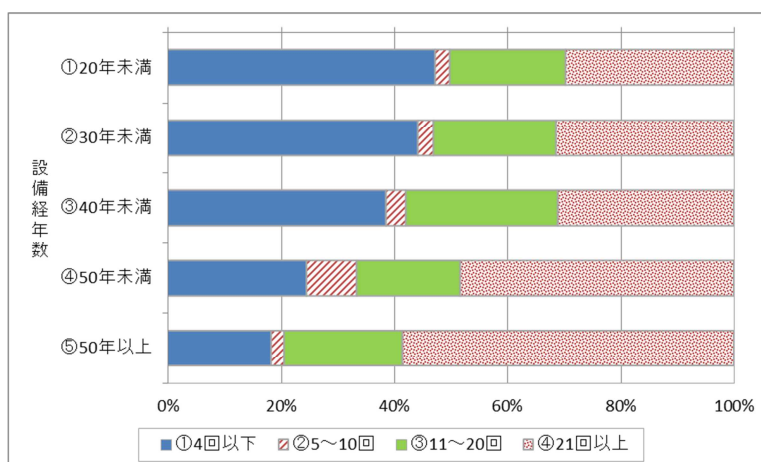


図 44 設備別経年数と年間点検回数（災害無）（割合）

いずれも、経年数に従って、点検回数が増加するが、「災害有」の方が顕著に増加していた。

表 51 Q8 設備別経年数と労働災害発生前の点検回数の増減（災害有）

経年数	①増加傾向	②減少傾向	③変化なし	④不明
①20年未満	5	2	71	6
②30年未満	3	4	46	8
③40年未満	4	1	27	4
④50年未満	1	4	29	1
⑤50年以上	1	2	16	0

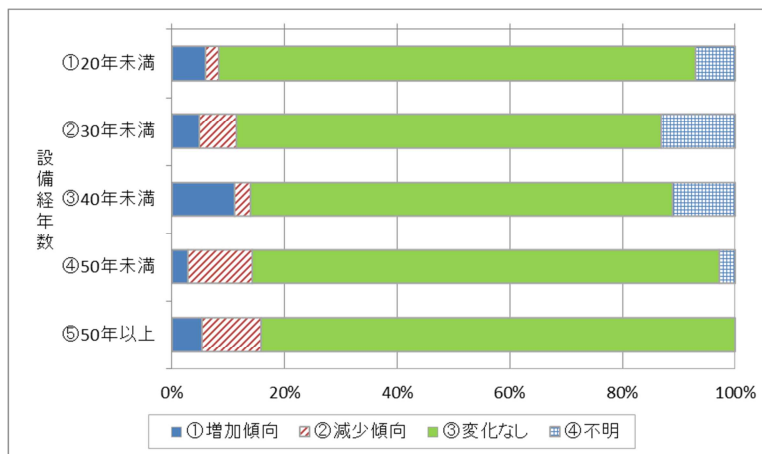


図 45 設備別経年数と労働災害発生前の点検回数の増減（災害有）（割合）

表 52 Q10 設備別経年数と労働災害発生前の点検回数の増減（災害無）

経年数	①増加傾向	②減少傾向	③変化なし	④不明
①20年未満	22	10	1,009	0
②30年未満	23	10	619	0
③40年未満	43	10	555	0
④50年未満	21	33	519	0
⑤50年以上	15	8	254	0

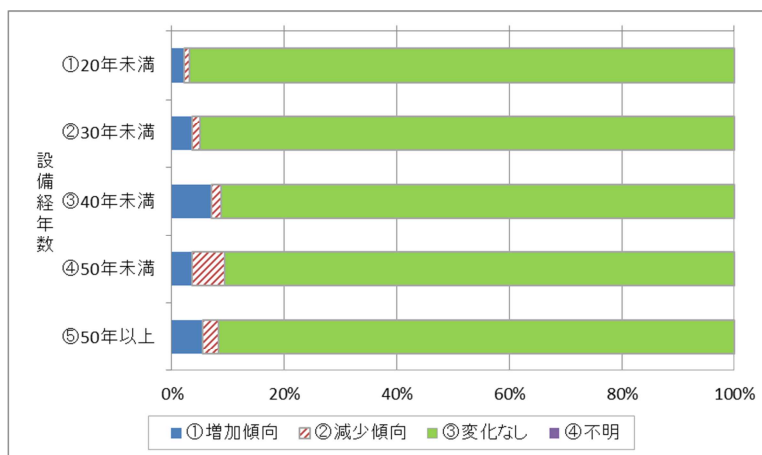


図 46 設備別経年数と労働災害発生前の点検回数の増減（災害無）（割合）

いずれも、「③変化なし」が多いが、災害有の方が「①増加傾向」との回答の比率が若干高かった。

表 53 Q8 設備別経年数と年間停止回数（災害有）

経年数	①4回以下	②5～10回	③11～20回	④21回以上
①20年未満	20	2	11	44
②30年未満	12	7	14	23
③40年未満	5	5	8	15
④50年未満	4	2	6	21
⑤50年以上	1	1	7	12

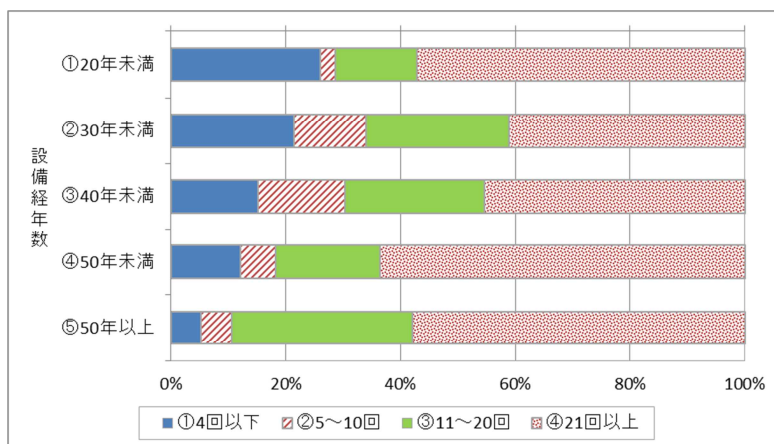


図 47 設備別経年数と年間停止回数（災害有）（割合）

表 54 Q10 設備別経年数と年間停止回数（災害無）

経年数	①4回以下	②5～10回	③11～20回	④21回以上
①20年未満	373	34	153	432
②30年未満	191	45	107	254
③40年未満	185	40	98	211
④50年未満	165	54	62	278
⑤50年以上	42	6	56	194

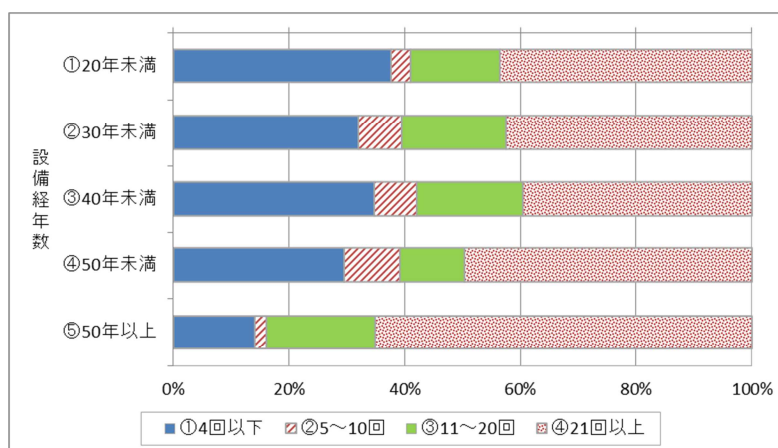


図 48 設備別経年数と年間停止回数（災害無）（割合）

いずれも、経年数に従って、停止回数が増加するが、「災害有」の方が増加傾向であった。

表 55 Q8 設備別経年数と計画外停止回数（災害有）

経年数	①4回以下	②5～10回	③11～20回	④21回以上
①20年未満	37	6	4	23
②30年未満	27	8	7	10
③40年未満	15	4	4	2
④50年未満	7	6	6	9
⑤50年以上	10	3	1	6

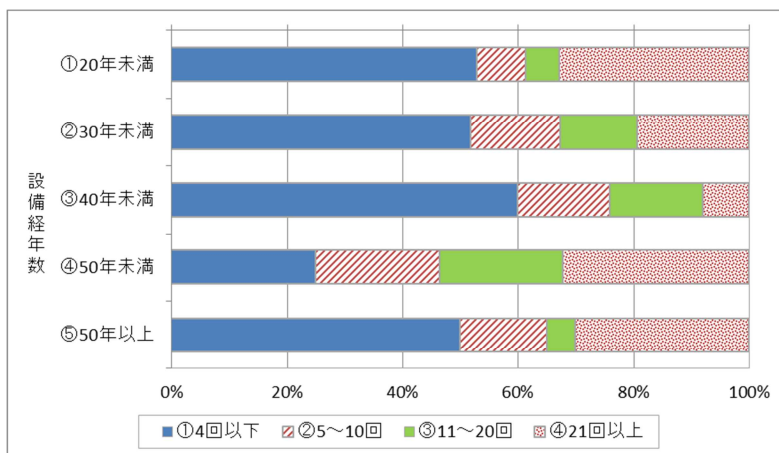


図 49 設備別経年数と計画外停止回数（災害有）（割合）

表 56 Q10 設備別経年数と計画外停止回数（災害無）

経年数	①4回以下	②5～10回	③11～20回	④21回以上
①20年未満	567	79	35	91
②30年未満	329	41	24	58
③40年未満	304	62	13	44
④50年未満	271	76	17	51
⑤50年以上	103	45	36	48

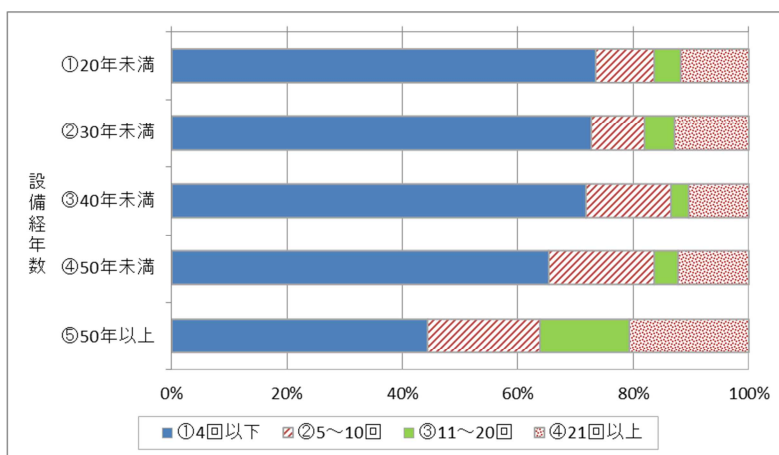


図 50 設備別経年数と計画外停止回数（災害無）（割合）

「災害無」は、経年数に従って、計画外停止回数が増加するが、「災害有」の方は傾向がなかった。

表 57 Q8 設備別経年数と年間修理回数（災害有）

経年数	①4回以下	②5～10回	③11～20回	④21回以上
①20年未満	45	5	9	8
②30年未満	32	9	7	3
③40年未満	18	5	8	0
④50年未満	14	6	5	7
⑤50年以上	6	4	5	5

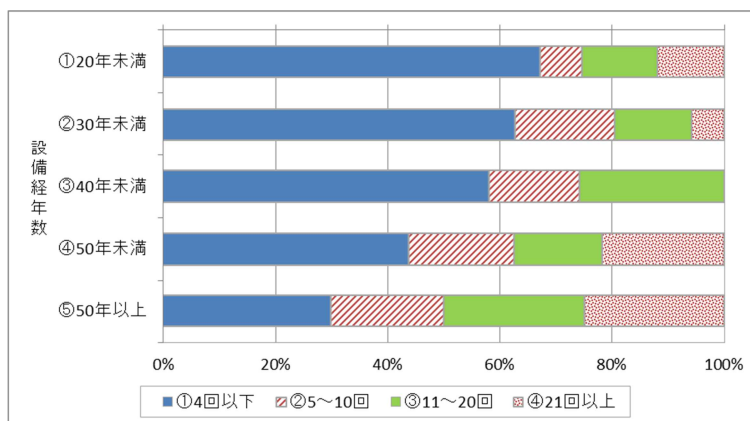


図 51 設備別経年数と年間修理回数（災害有）（割合）

表 58 Q10 設備別経年数と年間修理回数（災害無）

経年数	①4回以下	②5～10回	③11～20回	④21回以上
①20年未満	593	84	50	61
②30年未満	332	47	36	41
③40年未満	292	48	42	35
④50年未満	312	54	65	36
⑤50年以上	169	35	32	34

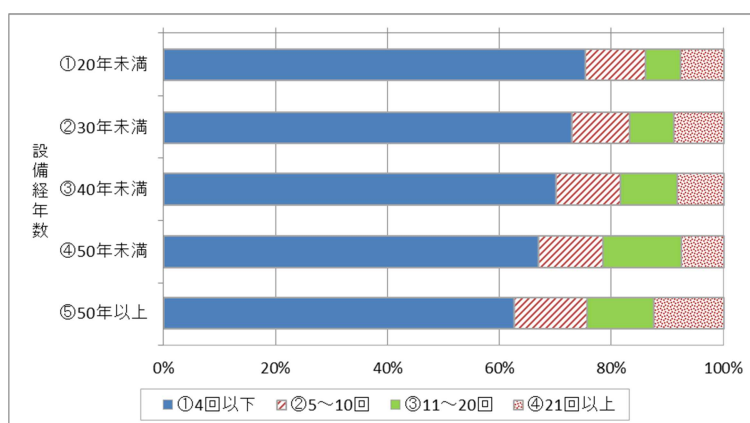


図 52 設備別経年数と年間修理回数（災害無）（割合）

「災害有」、「災害無」で経年数に応じて修理回数が増加する傾向が見られた。「災害有」の方が各経年数で回数が多かった。

表 59 Q8 設備別経年数と労働災害発生前の修理回数の増減（災害有）

経年数	①増加傾向	②減少傾向	③変化なし	④不明
①20年未満	0	7	62	8
②30年未満	3	1	44	9
③40年未満	2	3	25	5
④50年未満	2	1	25	4
⑤50年以上	0	1	17	2

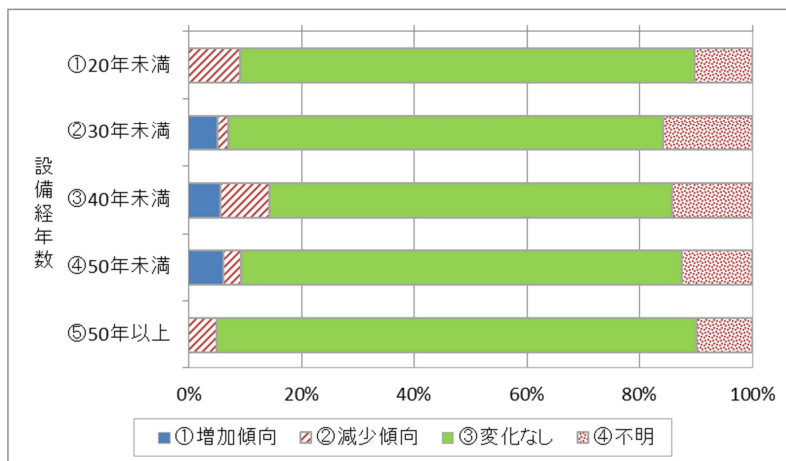


図 53 設備別経年数と労働災害発生前の修理回数の増減（災害有）（割合）

表 60 Q10 設備別経年数と最近5年間の修理回数の増減（災害無）

経年数	①増加傾向	②減少傾向	③変化なし	④不明
①20年未満	64	51	838	56
②30年未満	62	25	490	46
③40年未満	62	29	467	11
④50年未満	26	33	486	23
⑤50年以上	21	7	219	11

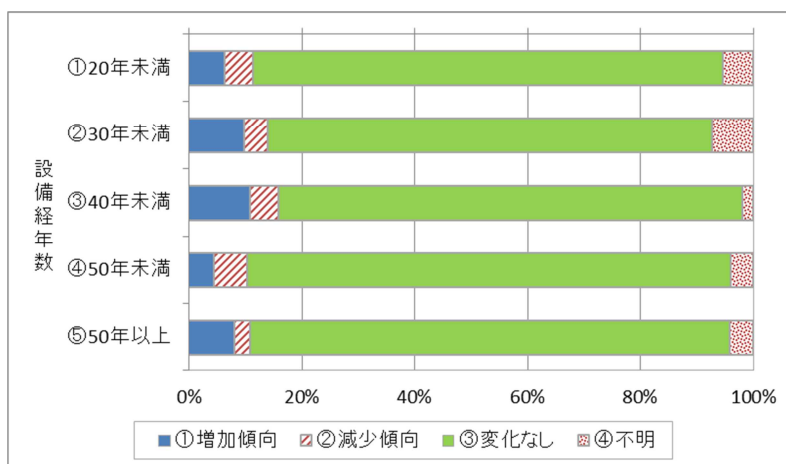


図 54 設備別経年数と最近5年間の修理回数の増減（災害無）（割合）

いずれも「③変化なし」が多いが、「災害無」の方が「①増加傾向」の比率が高かった。

表 61 Q8 経年数と点検箇所、点検項目（災害有）（複数回答可）

経年数	点検箇所				点検項目						
	①駆動部、回転部	②動力機構	③安全設備	④その他	①音	②振動	③変形・キズ	④腐食、割れ	⑤安全設備の機能	⑥汚れ	⑦その他
①20年未満	80	75	70	33	76	77	66	59	72	65	26
②30年未満	57	53	47	18	54	48	46	39	47	41	14
③40年未満	36	32	28	15	36	35	31	27	31	30	18
④50年未満	33	33	28	25	31	29	31	28	30	25	21
⑤50年以上	19	18	17	14	19	19	19	18	19	17	14

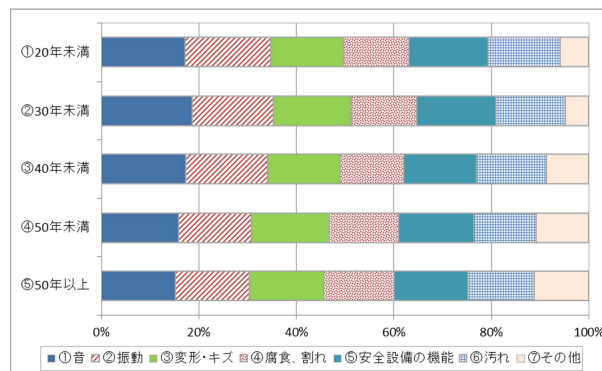
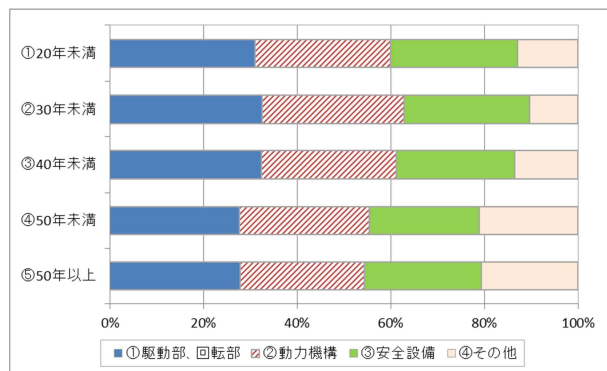


図 55 経年数と点検箇所 (左)、点検項目 (右) (災害有) (複数回答可) (割合)

表 62 Q10 経年数と点検箇所、点検項目（災害無）（複数回答可）

経年数	点検箇所				点検項目						
	①駆動部、回転部	②動力機構	③安全設備	④その他	①音	②振動	③変形・キズ	④腐食、割れ	⑤安全設備の機能	⑥汚れ	⑦その他
①20年未満	1,016	853	789	375	964	923	898	856	758	810	348
②30年未満	622	566	424	204	605	583	571	529	431	486	182
③40年未満	591	554	449	266	580	541	537	517	416	456	248
④50年未満	575	543	452	268	556	535	543	525	427	431	227
⑤50年以上	308	289	253	147	300	296	263	274	249	233	129

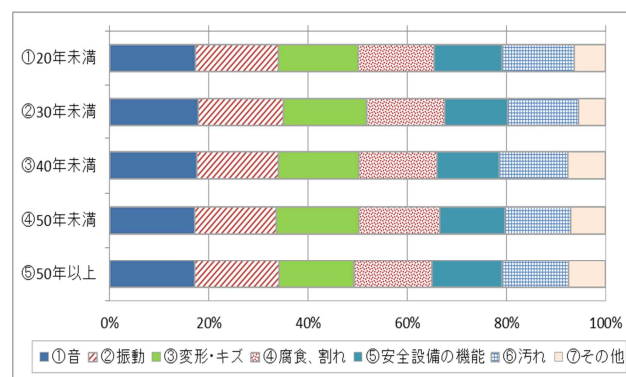
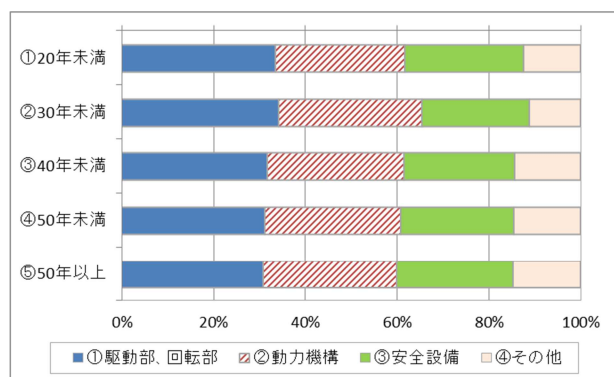


図 56 経年数と点検箇所 (左)、点検項目 (右) (災害無) (複数回答可) (割合)

経年数及び災害有無による点検箇所、点検項目の違いは見られなかった。

表 63 Q9 経年数と劣化加速要因（災害有）（複数回答可）

経年数	①水分	②塩分	③酸・アルカリ	④その他腐食性物質	⑤高温	⑥その他
①20年未満	22	6	18	10	16	13
②30年未満	24	4	20	11	15	3
③40年未満	21	3	8	5	8	6
④50年未満	21	4	10	2	8	4
⑤50年以上	9	0	4	0	9	5

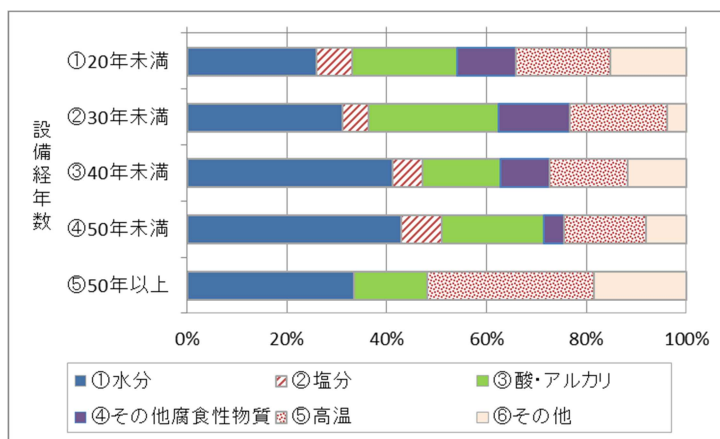


図 57 経年数と劣化加速要因（災害有）（複数回答可）（割合）

表 64 Q11 経年数と劣化加速要因（災害無）（複数回答可）

経年数	①水分	②塩分	③酸・アルカリ	④その他腐食性物質	⑤高温	⑥その他
①20年未満	434	157	295	189	191	179
②30年未満	238	59	156	116	112	152
③40年未満	222	77	136	96	102	134
④50年未満	277	85	170	102	148	110
⑤50年以上	157	35	72	42	102	55

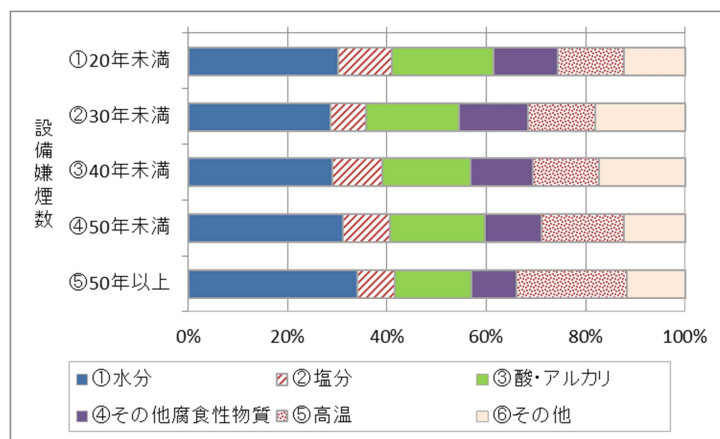


図 58 経年数と劣化加速要因（災害無）（複数回答可）（割合）

「①分」、「③酸・アルカリ」の比率が高いが、経年数及び災害有無による違いは見られなかった。「その他」には経年によらず、両者とも、経年劣化、摩耗、汚れなどの記入があった。

表 65 Q9 経年数と設置場所（災害有）

経年数	①屋外	②屋内
①20年未満	8	76
②30年未満	5	57
③40年未満	3	34
④50年未満	4	31
⑤50年以上	0	21

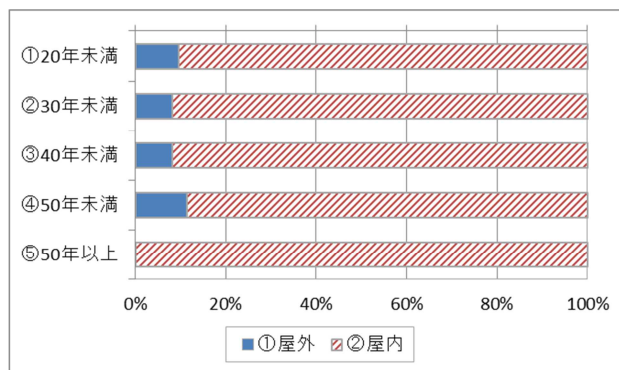


図 59 経年数と設置場所（災害有）（割合）

表 66 Q11 経年数と設置場所（災害無）

経年数	①屋外	②屋内
①20年未満	114	939
②30年未満	57	597
③40年未満	86	527
④50年未満	119	457
⑤50年以上	35	283

設置場所による差は見られなかった。

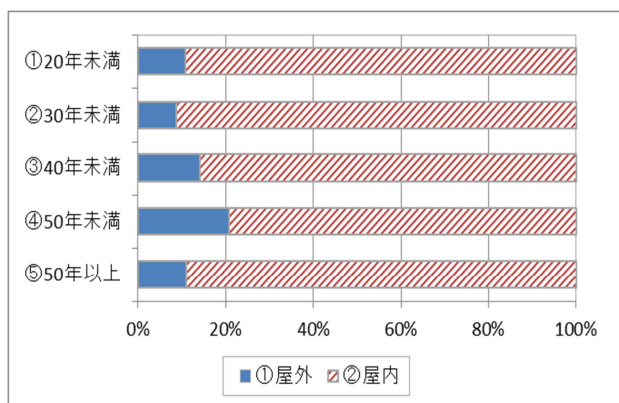


図 60 経年数と設置場所（災害無）（割合）

表 67 Q9 経年数と海岸からの距離（災害有）

経年数	①100m以内	②100m～1km	③1km以上
①20年未満	5	21	57
②30年未満	1	22	37
③40年未満	1	14	21
④50年未満	3	9	23
⑤50年以上	0	4	17

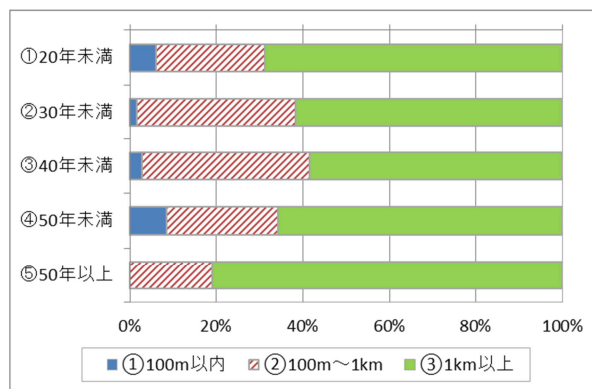


図 61 経年数と海岸からの距離（災害有）（割合）

表 68 Q11 経年数と海岸からの距離（災害無）

経年数	①100m以内	②100m～1km	③1km以上
①20年未満	77	353	616
②30年未満	34	241	370
③40年未満	26	198	386
④50年未満	64	172	334
⑤50年以上	17	73	220

海岸からの距離による差は見られなかった。

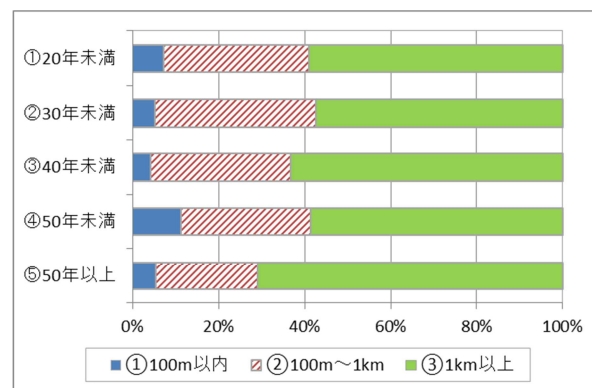


図 62 経年数と海岸からの距離（災害無）（割合）

表 69 Q9 経年数と腐食性の有無（災害有）

経年数	①あり	②なし
①20年未満	17	59
②30年未満	19	35
③40年未満	9	25
④50年未満	11	22
⑤50年以上	6	14

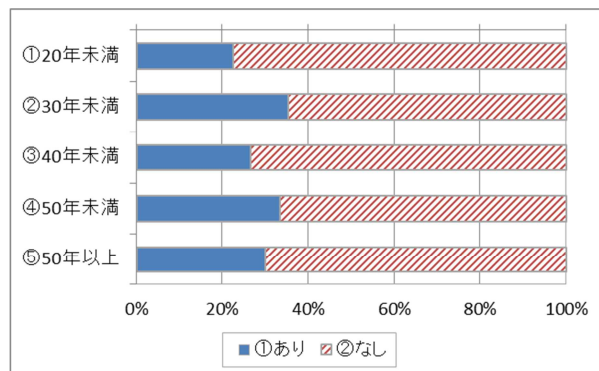


図 63 経年数と腐食性の有無（災害有）（割合）

表 70 Q11 経年数と腐食性の有無（災害無）

経年数	①あり	②なし
①20年未満	306	656
②30年未満	149	461
③40年未満	170	396
④50年未満	194	360
⑤50年以上	72	192

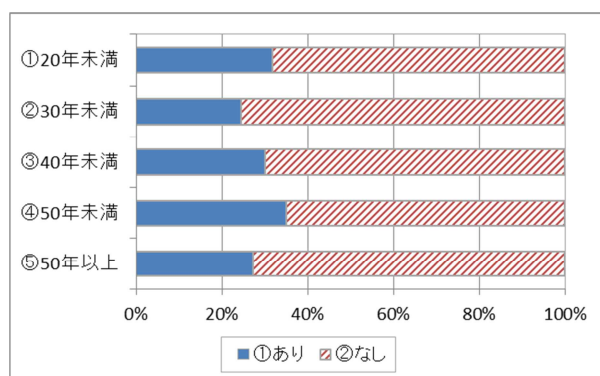


図 64 経年数と腐食性の有無（災害無）（割合）

腐食性の影響はあまり見られなかった。

表 71 Q12 経年数と「はさまれ、巻き込まれ」災害防止のための対策<運転中><機械停止作業及び機械停止中><再起動、試運転作業>

経年数	<運転中>							<機械停止作業及び機械停止中>				<再起動、試運転作業>			
	①カバーの設置、隙間の縮小	②安全柵の設置	③非常停止装置の設置	④安全柵内に人が立ち入った場合、センサー等により機械を停止	⑤安全柵を開けた場合、機械を自動停止	⑥可動部分の近くに、「はさまれ、巻き込まれ」注意の標示	⑦機械を停めずに給油・点検などができる対策を工夫し、実施	⑧作業開始前に作業内容と注意事項を作業者全員に周知	⑨作業開始前に隣接区域で実施される作業内容と注意事項を作業者全員に周知	⑩機械の電源をオフにして、施錠、操作禁止札掛	⑪機械の元電源をオフ	⑫全ての作業完了を確認し、作業者が退避していることを確認後に電源投入	⑬保護カバー、安全柵等の安全対策の復旧確認	⑭再起動後に不具合が発見された場合は、機械を停止してから不具合修正	
①20年未満	824	465	789	158	268	628	202	913	653	776	844	954	837	994	
②30年未満	522	268	414	79	131	350	181	548	415	466	530	599	507	604	
③40年未満	470	295	416	62	97	296	181	495	388	430	467	540	473	535	
④50年未満	487	383	387	58	75	308	245	521	431	492	468	574	509	574	
⑤50年以上	222	223	219	30	55	203	109	291	233	266	239	304	274	300	

47

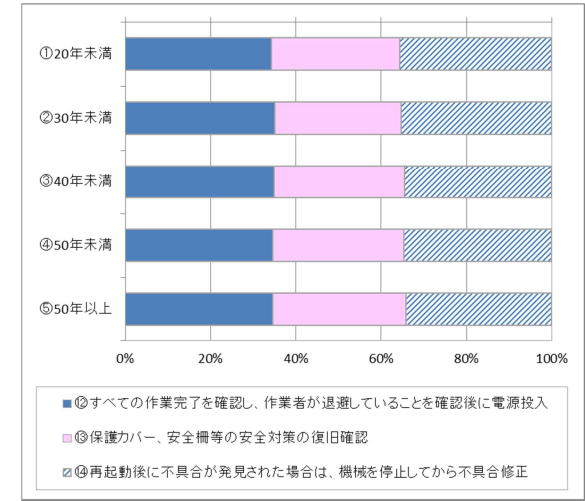
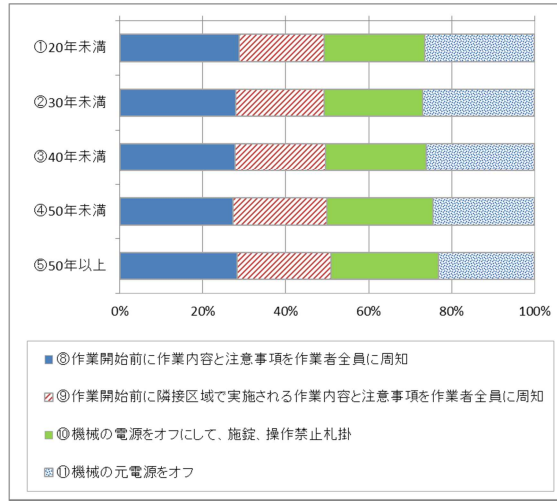
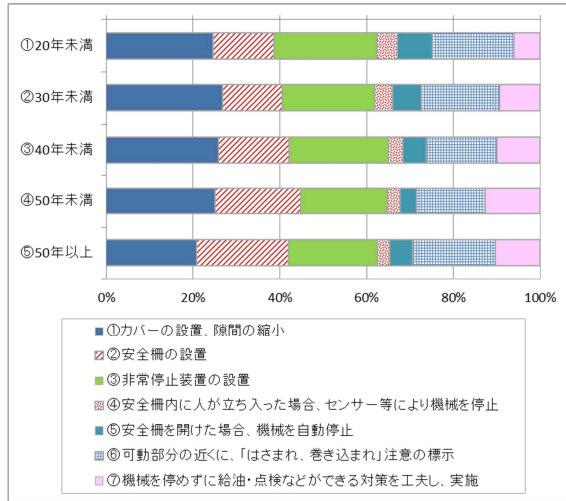


図 65 経年数と災害防止のための対策<運転中> (左)、<機械停止作業及び機械停止中> (中)、<再起動、試運転作業> (右) (割合)

経年数による違いは見られなかった。

4. 3. 4. 「労働災害状況」「作業内容」「原因」「対策」の解析

設問のうち、Q7 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きた設備の「労働災害の状況（概要）」「労働災害発生時の作業内容」の記載内容から、①～⑥の分類をして、件数を一覧表としてまとめた。以下、この分類による解析結果を示した。

表 72 Q7 作業内容

業界	①点検、監視	②付着、異物	③交換、準備	④調整、起動	⑤補修、メンテ	⑥その他	合計
金属	7	58	16	9	4	11	105
素材	9	52	19	11	0	10	101
化学	10	31	23	13	5	15	97
合計	26	141	58	33	9	36	303

①～⑥の内容

項目	①～⑥の内容
①点検、監視	点検、確認、異音、監視、パトロール
②付着、異物	付着、異物、漏れ、除去、清掃、拭き取り、洗浄
③交換、準備	交換、替え、充填、取り出し、採取、サンプル、切替、準備
④調整、起動	修正、調整、直し、起動、試運転、トラブル、異常
⑤補修、メンテ	補修、修理、メンテナンス
⑥その他	上記に含まれない作業

災害発生時の作業内容としては、「②付着、異物」が最も多く、次に「③交換、準備」、「④調整、起動」などが多く、「①点検、監視」なども多かった。

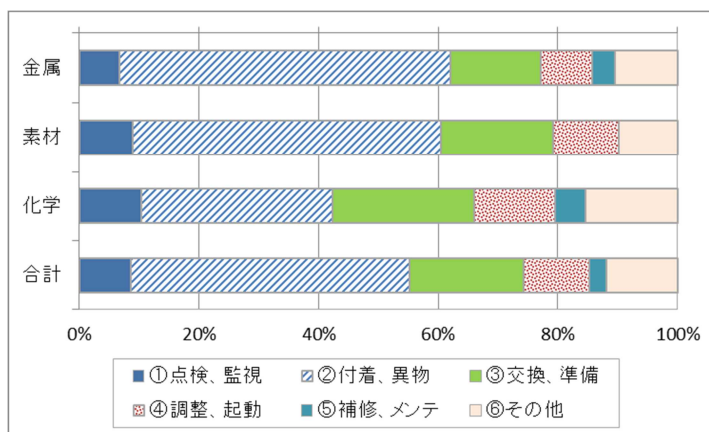


図 66 労働災害の状況、労働災害発生時の作業内容（割合）

表 73 Q7 作業内容と発生年別

業界	作業内容	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	合計
金属	①点検、監視	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	4
	②付着、異物	2	7	1	7	2	7	8	6	2	3	45
	③交換、準備	1	1	0	0	2	1	2	1	1	1	10
	④調整、起動	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
	⑤補修、メンテ	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
	⑥その他	1	1	0	1	0	1	1	1	2	0	8
	合計	4	10	3	9	5	10	14	8	5	4	72
素材	①点検、監視	0	1	0	2	1	0	0	0	1	0	5
	②付着、異物	1	4	1	2	4	5	6	2	5	0	30
	③交換、準備	1	0	2	2	2	1	1	0	0	3	12
	④調整、起動	1	3	2	0	0	0	0	0	1	1	8
	⑤補修、メンテ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	⑥その他	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	6
	合計	3	8	6	8	7	6	8	4	7	4	61
化学	①点検、監視	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	3
	②付着、異物	1	2	3	2	0	1	0	0	1	2	12
	③交換、準備	0	1	0	1	1	2	2	2	2	1	12
	④調整、起動	0	0	0	2	1	0	0	0	3	1	7
	⑤補修、メンテ	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3
	⑥その他	0	3	0	3	1	1	1	2	0	1	12
	合計	1	6	5	9	3	4	4	4	7	6	49
合計	①点検、監視	0	1	3	3	1	0	2	0	2	0	12
	②付着、異物	4	13	5	11	6	13	14	8	8	5	87
	③交換、準備	2	2	2	3	5	4	5	3	3	5	34
	④調整、起動	1	3	2	3	2	0	1	0	4	2	18
	⑤補修、メンテ	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5
	⑥その他	1	4	1	6	1	2	3	5	2	1	26
	合計	8	24	14	26	15	20	26	16	19	14	182

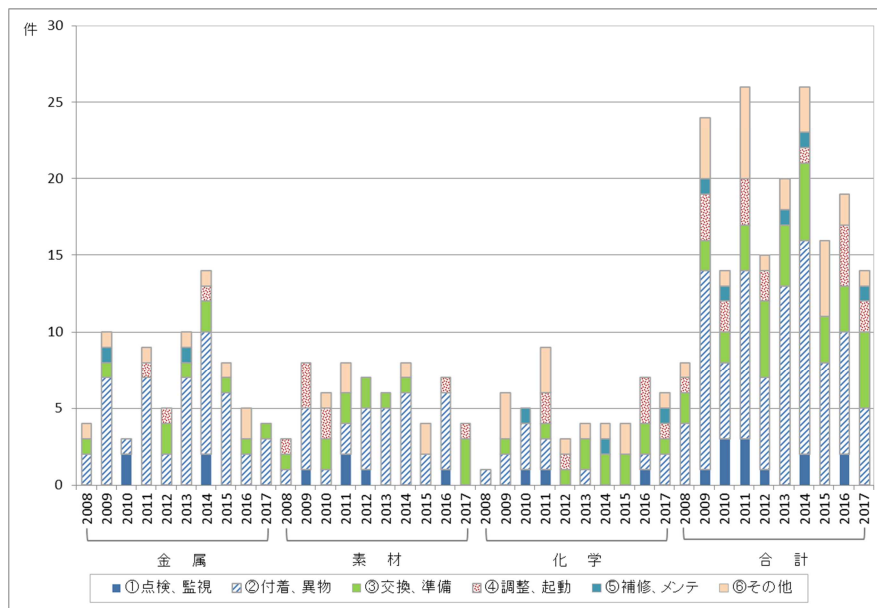


図 67 作業内容と発生年別の推移

発生年別に見るとばらつきがあるが、各年で「付着、異物」によるものが多かった。

表 74 Q7 作業内容と休業日数別

業界	作業内容	4日未満	4から10日	11から30日	31から60日	61から90日	91から180日	181から360日	361日以上	合計
金属	①点検、監視	0	1	4	0	2	0	0	0	7
	②付着、異物	3	9	16	10	5	6	5	0	54
	③交換、準備	1	3	5	1	4	0	1	0	15
	④調整、起動	1	1	1	3	1	0	0	0	7
	⑤補修、メンテ	0	2	1	0	1	0	0	0	4
	⑥その他	0	3	0	3	3	1	0	1	11
	合計	5	19	27	17	16	7	6	1	98
素材	①点検、監視	2	0	2	1	0	1	0	0	6
	②付着、異物	5	2	15	8	9	1	2	1	43
	③交換、準備	0	2	7	3	1	4	1	1	19
	④調整、起動	1	1	4	0	3	0	0	1	10
	⑤補修、メンテ	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	⑥その他	0	0	2	0	2	3	1	0	8
	合計	8	5	30	12	15	9	4	3	86
化学	①点検、監視	0	3	1	0	1	1	0	1	7
	②付着、異物	0	3	7	5	2	5	3	1	26
	③交換、準備	2	5	6	2	4	3	0	0	22
	④調整、起動	2	1	3	0	2	0	2	1	11
	⑤補修、メンテ	0	0	1	1	2	1	0	0	5
	⑥その他	4	2	1	0	0	3	3	0	13
	合計	8	14	19	8	11	13	8	3	84
合計	①点検、監視	2	4	7	1	3	2	0	1	20
	②付着、異物	8	14	38	23	16	12	10	2	123
	③交換、準備	3	10	18	6	9	7	2	1	56
	④調整、起動	4	3	8	3	6	0	2	2	28
	⑤補修、メンテ	0	2	2	1	3	1	0	0	9
	⑥その他	4	5	3	3	5	7	4	1	32
	合計	21	38	76	37	42	29	18	7	268

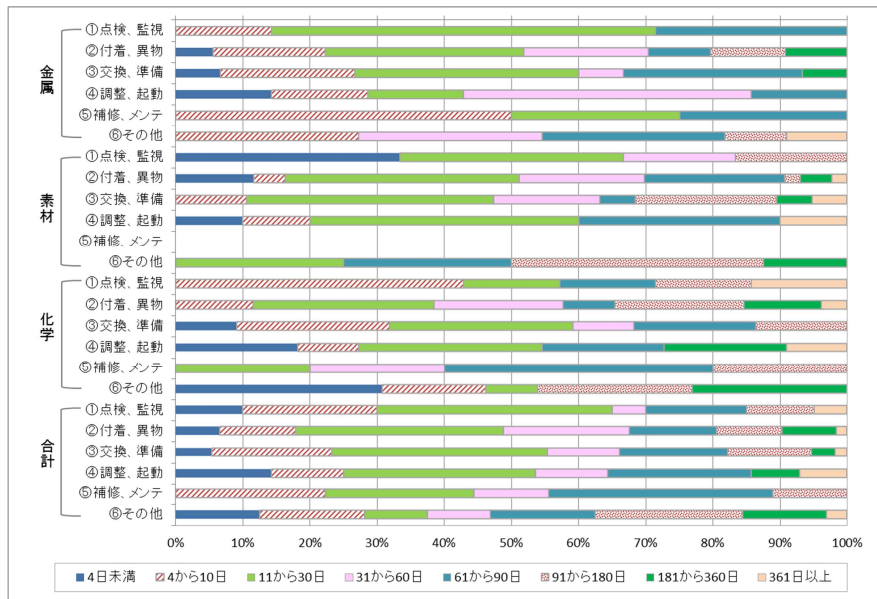


図 68 作業内容と休業日数別の割合

作業内容で見ると「③交換、準備」、「④調整、起動」、「⑤補修、メンテ」などで休業日数の長い重篤な災害が発生している傾向があった。なお、グラフの目盛りは10%きざみで表示した。

Q7 労働災害事故の原因（設備要因）について、記載内容を以下の①～③に分類して、集計した。

表 75 Q7 労働災害事故の原因（設備要因） ①～③の内容

業界	①隔離の原則	②停止の原則	③その他	合計	項目	①～③の内容
金属	35	30	40	105	①隔離の原則	防護柵、防護格子、保護カバー無し、取り外せる構造、隙間があるなど隔離の不備
素材	61	7	33	101	②停止の原則	インターロックなど停止措置の不備
化学	44	33	20	97	③その他	①、②以外のもの
合計	140	70	93	303		

3業種とも「隔離の原則」に関する不備が多く、「停止の原則」に関する不備も見られた。

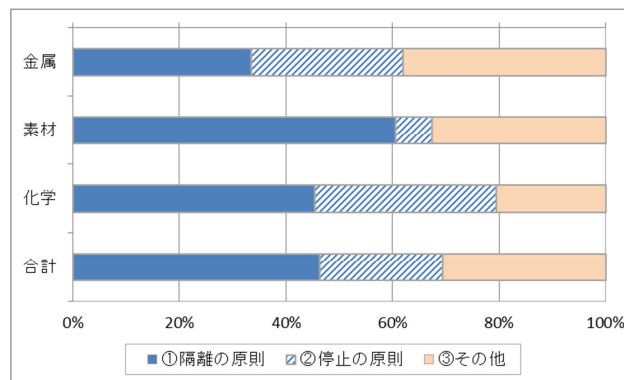


図 69 労働災害事故の原因（設備要因）（割合）

Q7 労働災害事故の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）について、記載内容を以下の①～⑦に分類して、集計した。なお、項目は複数項目について分類した。

表 76 Q7 労働災害の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）（複数項目について分類）

業界	①省略行為	②確認不足	③業務の遅れ回避	④指導不足	⑤手順書不備	⑥応急対応	⑦その他	合計
金属	65	55	6	46	34	1	5	212
素材	59	61	6	44	16	0	7	193
化学	57	58	5	35	17	2	1	175
合計	181	174	17	125	67	3	13	580

①～⑦の内容

項目	①～⑦の内容
①省略行為	省略行為、ルール無視、マニュアルの不履行、インターロック無効化、不適切な保護具使用、不適切な作業方法
②確認不足	勘違い、思い込み、無意識、多忙、連絡不足、危険予知不足、事前チェック不足、認識不足、確認不足、経験不足、咄嗟の反応
③業務の遅れ回避	業務の遅れ回避、停止回避、品質・生産優先
④指導不足	指導不足、安全教育不足、管理不十分、作業指示不十分、実態把握不足（無し）、リスク摘出不足、リスク見落とし
⑤手順書不備	手順書不備、作業マニュアル不備、基準書不備、作業標準不備、文書化不備、異常時のマニュアル不備
⑥応急対応	応急対応不備、メンテナンス不足
⑦その他	上記に含まれない災害

業種によらず、「②確認不足」「①省略行為」「④指導不足」が多かった。

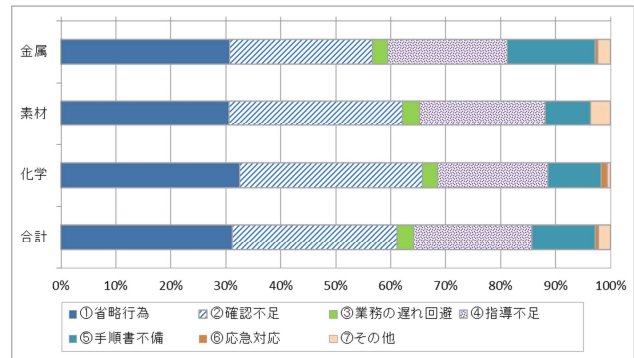


図 70 労働災害事故の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）（割合）

表 77 Q7 作業内容と設備の経年数

業界	作業内容	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上	合計
金属	①点検、監視	1	2	0	1	0	4
	②付着、異物	20	14	5	4	2	45
	③交換、準備	3	3	1	1	5	13
	④調整、起動	2	2	2	1	1	8
	⑤補修、メンテ	2	0	0	0	0	2
	⑥その他	0	4	1	2	1	8
	合計	28	25	9	9	9	80
素材	①点検、監視	1	2	4	1	0	8
	②付着、異物	11	8	8	13	11	51
	③交換、準備	7	2	4	3	1	17
	④調整、起動	3	3	0	2	0	8
	⑤補修、メンテ	0	0	0	0	0	0
	⑥その他	1	1	1	3	0	6
	合計	23	16	17	22	12	90
化学	①点検、監視	4	1	1	0	0	6
	②付着、異物	10	6	5	1	0	22
	③交換、準備	9	5	1	0	0	15
	④調整、起動	3	3	0	1	0	7
	⑤補修、メンテ	2	1	2	0	0	5
	⑥その他	2	1	0	1	0	4
	合計	30	17	9	3	0	59
合計	①点検、監視	6	5	5	2	0	18
	②付着、異物	41	28	18	18	13	118
	③交換、準備	19	10	6	4	6	45
	④調整、起動	8	8	2	4	1	23
	⑤補修、メンテ	4	1	2	0	0	7
	⑥その他	3	6	2	6	1	18
	合計	81	58	35	34	21	229

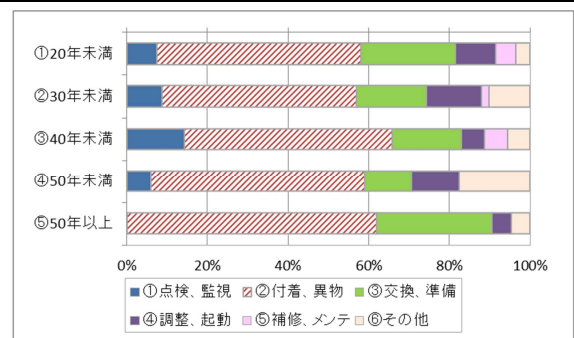
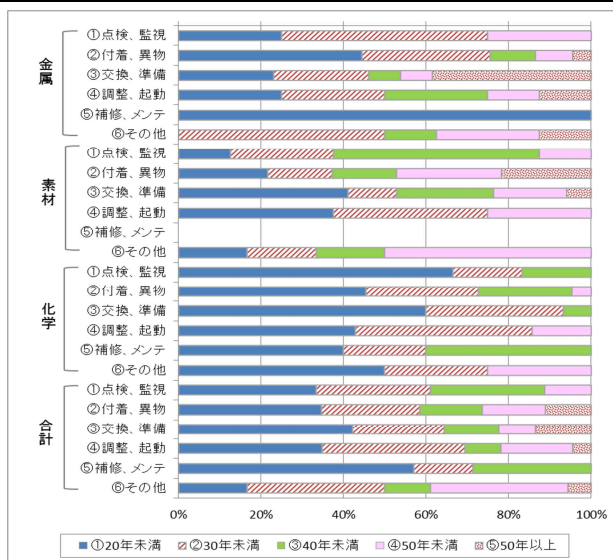


図 71 作業内容と設備の経年数の関係（割合）

「付着、異物」によるものが多いが、素材では各経年設備で労働災害が起きていた。

表 78 Q7 労働災害事故の原因（設備要因）と設備の経年数

業界	原因	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上	合計
金属	①隔離の原則	8	10	3	5	3	29
	②停止の原則	9	9	4	1	0	23
	③その他	11	6	2	3	6	28
	合計	28	25	9	9	9	80
素材	①隔離の原則	12	12	12	12	8	56
	②停止の原則	2	1	1	2	0	6
	③その他	9	3	4	8	4	28
	合計	23	16	17	22	12	90
化学	①隔離の原則	14	8	3	1	0	26
	②停止の原則	7	8	3	1	0	19
	③その他	9	1	3	1	0	14
	合計	30	17	9	3	0	59
合計	①隔離の原則	34	30	18	18	11	111
	②停止の原則	18	18	8	4	0	48
	③その他	29	10	9	12	10	70
	合計	81	58	35	34	21	229

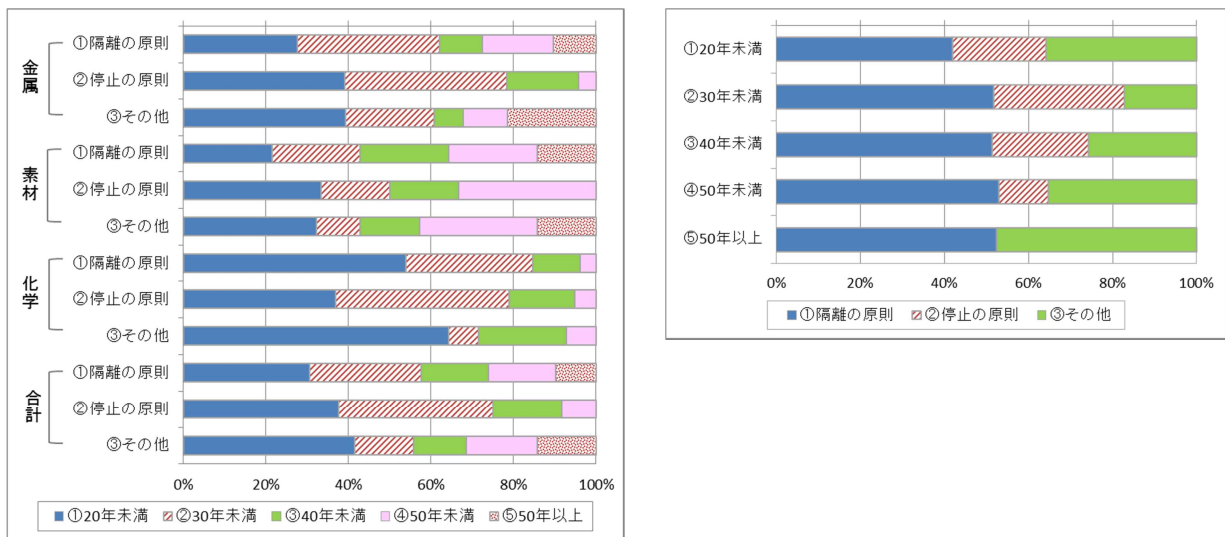


図 72 労働災害の原因（設備要因）と設備の経年数の関係（割合）

「隔離の原則」が遵守されていないケースが多かった。各経年数で労働災害が起きていた。

表 79 Q7 労働災害事故の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）と設備の経年数

業界	原因	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上	合計
金属	①省略行為	19	19	8	7	4	57
	②確認不足	16	12	6	6	2	42
	③業務の遅れ回避	0	0	0	1	4	5
	④指導不足	15	13	6	1	1	36
	⑤手順書不備	10	9	3	1	0	23
	⑥応急対応	1	0	0	0	0	1
	⑦その他	0	0	0	0	0	0
	合計	61	53	23	16	11	164
素材	①省略行為	12	11	12	15	7	57
	②確認不足	12	8	8	16	9	53
	③業務の遅れ回避	1	1	0	2	2	6
	④指導不足	13	7	2	12	4	38
	⑤手順書不備	2	3	2	3	3	13
	⑥応急対応	0	0	0	0	0	0
	⑦その他	4	1	1	0	1	7
	合計	44	31	25	48	26	174
化学	①省略行為	16	8	5	3	0	32
	②確認不足	12	11	6	2	0	31
	③業務の遅れ回避	2	0	1	0	0	3
	④指導不足	17	5	2	0	0	24
	⑤手順書不備	7	4	1	0	0	12
	⑥応急対応	0	1	1	0	0	2
	⑦その他	0	0	0	1	0	1
	合計	54	29	16	6	0	105
合計	①省略行為	47	38	25	25	11	146
	②確認不足	40	31	20	24	11	126
	③業務の遅れ回避	3	1	1	3	6	14
	④指導不足	45	25	10	13	5	98
	⑤手順書不備	19	16	6	4	3	48
	⑥応急対応	1	1	1	0	0	3
	⑦その他	4	1	1	1	1	8
	合計	159	113	64	70	37	443

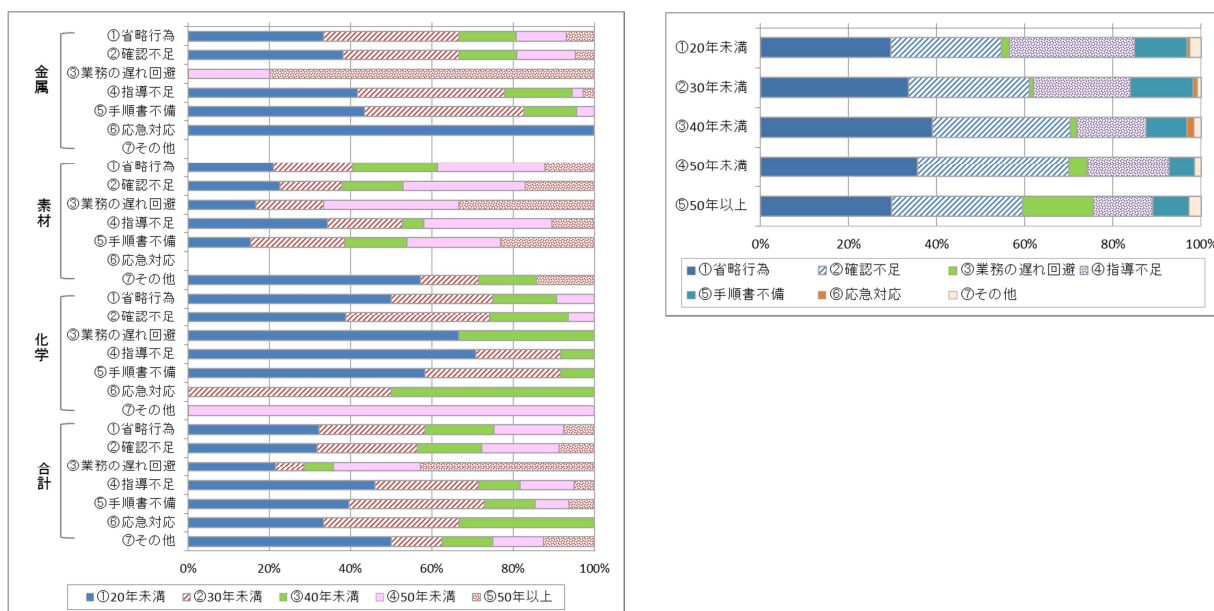
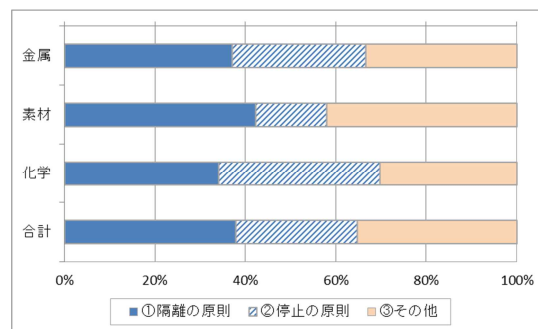


図 73 労働災害の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）と設備の経年数の関係（割合）

「省略行為」「確認不足」によるものが多いが、金属、素材で各経年設備で労働災害が起きていた。

表 80 Q7 再発防止対策（設備的対策）

業界	①隔離の原則	②停止の原則	③その他	合計
金属	53	42	48	143
素材	57	21	57	135
化学	46	48	41	135
合計	156	111	146	413



設備の再発防止対策としては、「隔離の原則」、「停止の原則」に基づいて対策が実施された結果であった。

図 74 再発防止対策（設備的対策）（割合）

表 81 Q7 再発防止対策（人的対策、管理的対策、作業環境対策）

業界	①省略行為	②確認不足	③業務の遅れ回避	④指導不足	⑤手順書不備	⑥その他	合計
金属	2	1	0	91	51	0	145
素材	2	0	0	84	48	0	134
化学	14	1	0	83	36	0	134
合計	18	2	0	258	135	0	413

前述の原因では、「省略行為」「確認不足」など人的面が多いが、対策としては、「省略行為」「確認不足」などに対する直接的な対策がないためか、「指導不足」「手順書不備」に対する管理的対策の回答が多かった。

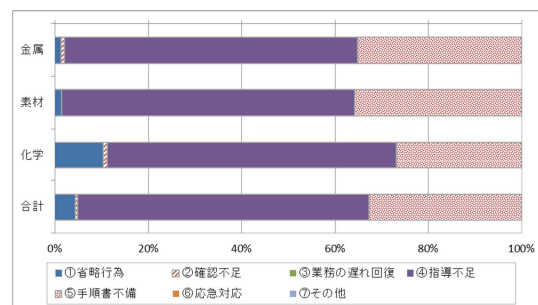


図 75 再発防止対策（人的対策、管理的対策、作業環境対策）（割合）

表 82 Q7 労働災害から得た教訓

業界	①リスクアセスメント	②停止の原則	③災害撲滅の仕組みづくり・活動	④設備の本質安全化	⑤隔離・防護の原則	⑥非常停止装置の充実	⑦安全な作業方法等	⑧コミュニケーション改善	⑨作業員の技術力アップ	合計
金属	11	4	21	4	12	11	46	10	0	119
素材	6	4	32	8	13	7	39	15	0	124
化学	10	3	26	23	9	8	23	7	0	109
合計	27	11	79	35	34	26	108	32	0	352

「⑦安全な作業方法等」に関するもの、「③災害撲滅のための仕組みづくり」に関するものなどが多かった。

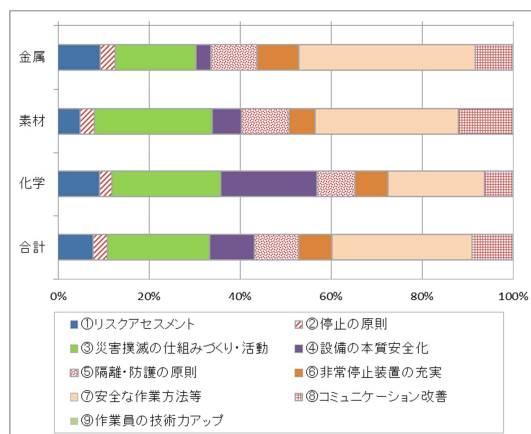


図 76 労働災害から得た教訓（割合）

表 83 Q7 労働災害発生時の作業内容と経験年数

業界	作業内容	5年未満 (1年以下)	10年未満	15年未満	20年未満	30年未満	40年未満	40年以上	合計
金属	①点検、監視	0(0)	3	2	0	0	0	0	5
	②付着、異物	31(18)	11	7	3	4	0	1	57
	③交換、準備	10(6)	2	0	1	0	0	0	13
	④調整、起動	4(3)	0	2	1	0	2	0	9
	⑤補修、メンテ	2(1)	2	0	0	0	0	0	4
	⑥その他	7(4)	1	2	0	1	0	0	11
	合計	54(32)	19	13	5	5	2	1	99
素材	①点検、監視	2(1)	2	2	0	1	1	0	8
	②付着、異物	26(12)	4	7	8	6	0	0	51
	③交換、準備	5(2)	8	0	2	2	2	0	19
	④調整、起動	6(2)	1	1	1	1	1	0	11
	⑤補修、メンテ	0(0)	0	0	0	0	0	0	0
	⑥その他	6(3)	0	1	2	0	1	0	10
	合計	45(20)	15	11	13	10	5	0	99
化学	①点検、監視	7(4)	1	0	1	0	1	0	10
	②付着、異物	11(6)	9	4	4	1	1	1	31
	③交換、準備	14(6)	4	1	3	1	0	0	23
	④調整、起動	8(2)	2	0	0	2	0	0	12
	⑤補修、メンテ	1(1)	0	1	0	3	0	0	5
	⑥その他	5(2)	4	2	3	1	0	0	15
	合計	46(21)	20	8	11	8	2	1	96
合計	①点検、監視	9(5)	6	4	1	1	2	0	23
	②付着、異物	68(36)	24	18	15	11	1	2	139
	③交換、準備	29(14)	14	1	6	3	2	0	55
	④調整、起動	18(7)	3	3	2	3	3	0	32
	⑤補修、メンテ	3(2)	2	1	0	3	0	0	9
	⑥その他	18(9)	5	5	5	2	1	0	36
	合計	145(73)	54	32	29	23	9	2	294

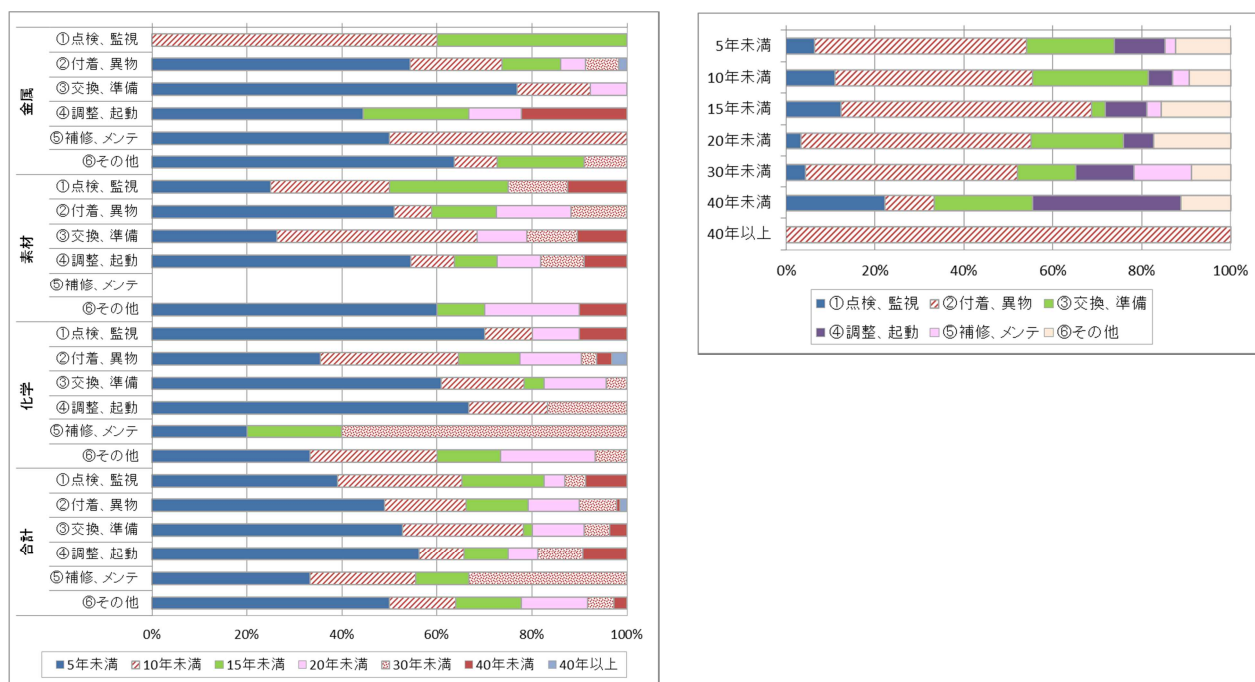
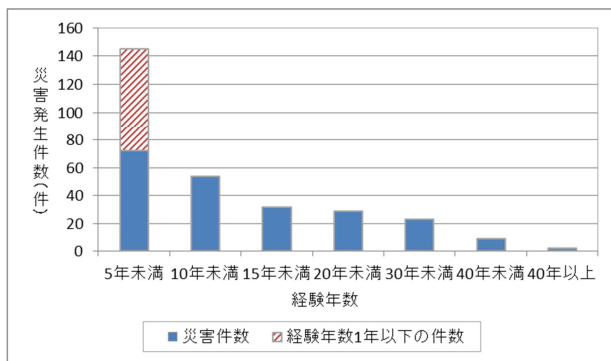


図 77 労働災害発生時の作業内容と経験年数の関係（割合）

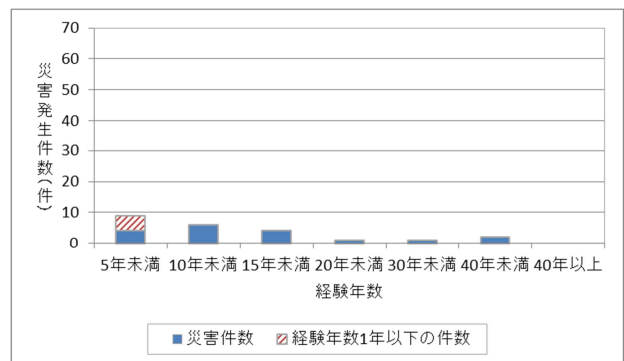
5年未満の死傷者が多く、特に1年以下の死傷者が多かった。各経験年数において「②付着、異物」による災害が多く、次いで、「③交換、準備」「④調整、起動」での割合が高かった。

次頁に作業内容別の経験年数別の棒グラフを示した。「②付着、異物」による「5年未満」の経験年数の短い死傷者が多かった。ベテラン層でも発生している。

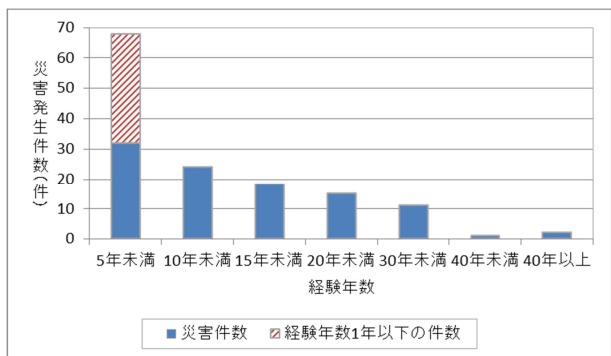
全分類合計



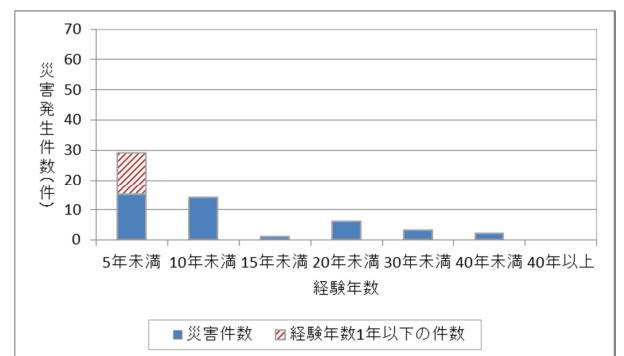
①点検、監視



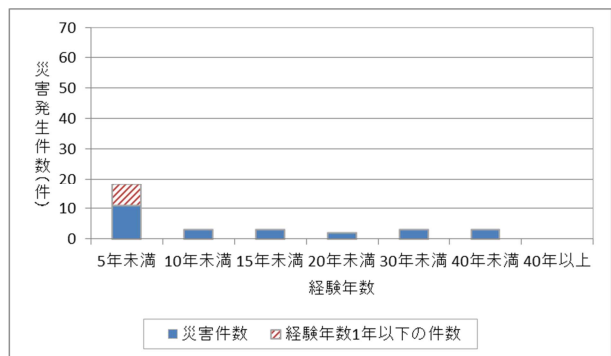
②付着、異物



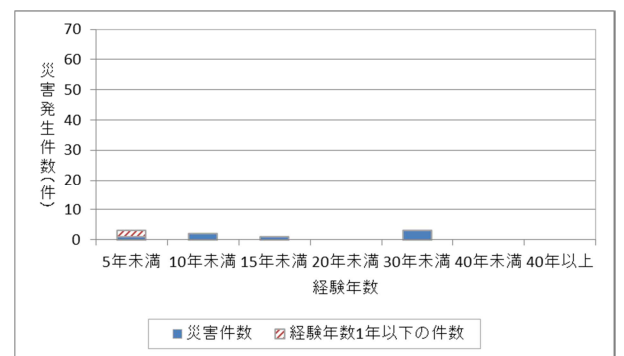
③交換、準備



④調整、起動



⑤補修、メンテ



⑥その他

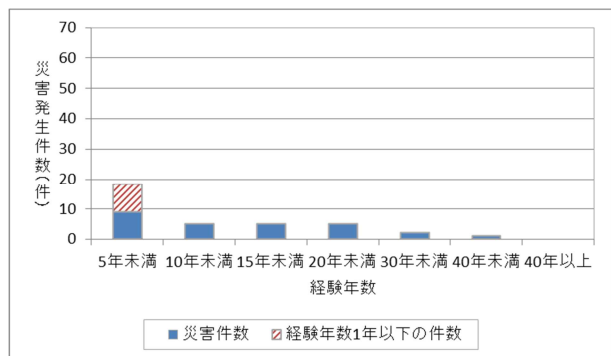


図 78 労働災害発生時の作業内容と経験年数の関係

表 84 Q7 労働災害事故の原因（設備要因）と経験年数

業界	事故の原因	5年未満 (1年以下)	10年未満	15年未満	20年未満	30年未満	40年未満	40年以上	合計
金属	①隔離の原則	15(10)	6	7	1	2	1	0	32
	②停止の原則	20(11)	4	2	3	0	1	0	30
	③その他	19(11)	9	4	1	3	0	1	37
	合計	54(32)	19	13	5	5	2	1	99
素材	①隔離の原則	32(14)	5	7	7	5	3	0	59
	②停止の原則	1(0)	3	2	1	0	0	0	7
	③その他	12(6)	7	2	5	5	2	0	33
	合計	45(20)	15	11	13	10	5	0	99
化学	①隔離の原則	22(14)	6	3	5	5	2	0	43
	②停止の原則	18(3)	9	1	4	0	0	1	33
	③その他	6(4)	5	4	2	3	0	0	20
	合計	46(21)	20	8	11	8	2	1	96
合計	①隔離の原則	69(38)	17	17	13	12	6	0	134
	②停止の原則	39(14)	16	5	8	0	1	1	70
	③その他	37(21)	21	10	8	11	2	1	90
	合計	145(73)	54	32	29	23	9	2	294

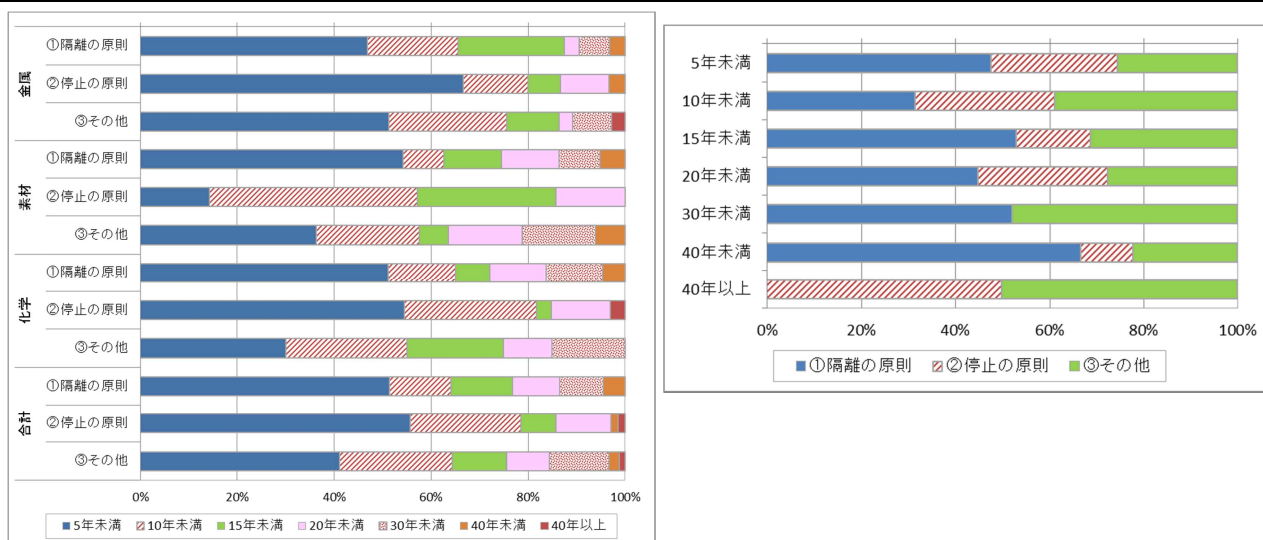


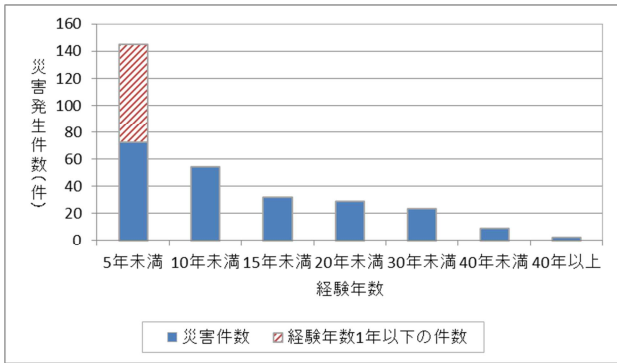
図 79 労働災害の原因（設備要因）と経験年数の関係（左：経験年数分布、右：原因別分布）（割合）

経験年数分布を見ると、全体的に「5年未満」の死傷者が多かった。特に「隔離の原則」が遵守されていないことが分かった。

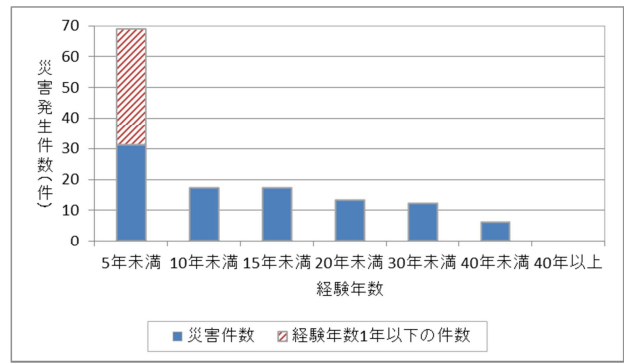
原因別分布で見ると「10年未満」では、「②停止の原則」が遵守されていない災害の割合が増加しているが、さらに、経験年数が増加するに従って、「①隔離の原則」が遵守されていない災害の割合が増加する傾向があった。

次に「原因（設備要因）」別の経験年数別の棒グラフを示した。

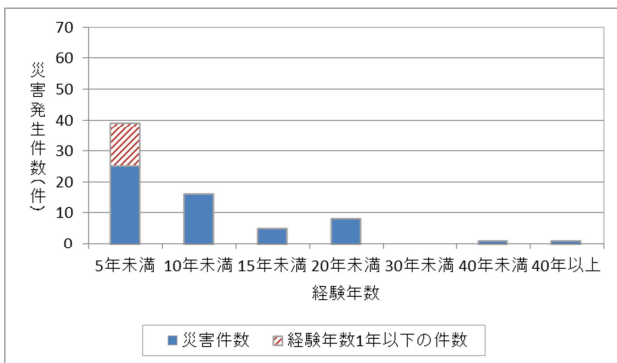
全分類合計



①隔離の原則



②停止の原則



③その他

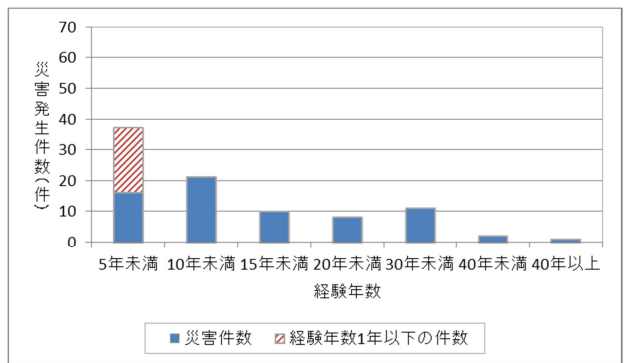


図 80 労働災害事故の原因（設備要因）と経験年数の関係

経験年数の短い死傷者は、いずれも多いが、「隔離の原則」が遵守できていない場合が多く、1年以下の経験者も半数以上を占めていた。

表 85 Q7 労働災害事故の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）と経験年数

業界	事故の原因	5年未満 (1年以下)	10年未満	15年未満	20年未満	30年未満	40年未満	40年以上	合計
金属	①省略行為	35(21)	13	6	5	3	2	1	65
	②確認不足	26(15)	7	10	3	5	2	1	54
	③業務の遅れ回避	2(2)	1	0	0	0	0	0	3
	④指導不足	23(16)	7	8	2	3	0	1	44
	⑤手順書不備	12(7)	8	7	2	1	1	1	32
	⑥応急対応	0(0)	0	1	0	0	0	0	1
	⑦その他	4(3)	1	0	0	0	0	0	5
合計		102(64)	37	32	12	12	5	4	204
素材	①省略行為	27(11)	9	5	9	7	2	0	59
	②確認不足	30(12)	7	8	6	4	4	0	59
	③業務の遅れ回避	2(0)	0	1	1	2	0	0	6
	④指導不足	24(11)	6	4	5	2	2	0	43
	⑤手順書不備	7(0)	3	4	1	0	1	0	16
	⑥応急対応	0(0)	0	0	0	0	0	0	0
	⑦その他	4(3)	1	2	0	0	0	0	7
合計		94(37)	26	24	22	15	9	0	190
化学	①省略行為	22(9)	14	5	6	8	1	1	57
	②確認不足	31(13)	10	4	5	5	1	1	57
	③業務の遅れ回避	3(1)	1	0	0	0	0	0	4
	④指導不足	19(14)	7	3	3	1	1	1	35
	⑤手順書不備	7(3)	7	0	2	1	0	0	17
	⑥応急対応	1(1)	0	0	0	0	1	0	2
	⑦その他	0(0)	1	0	0	0	0	0	1
合計		83(41)	40	12	16	15	4	3	173
合計	①省略行為	84(41)	36	16	20	18	5	2	181
	②確認不足	87(40)	24	22	14	14	7	2	170
	③業務の遅れ回避	7(3)	2	1	1	2	0	0	13
	④指導不足	66(41)	20	15	10	6	3	2	122
	⑤手順書不備	26(10)	18	11	5	2	2	1	65
	⑥応急対応	1(1)	0	1	0	0	1	0	3
	⑦その他	8(6)	3	2	0	0	0	0	13
合計		279(142)	103	68	50	42	18	7	567

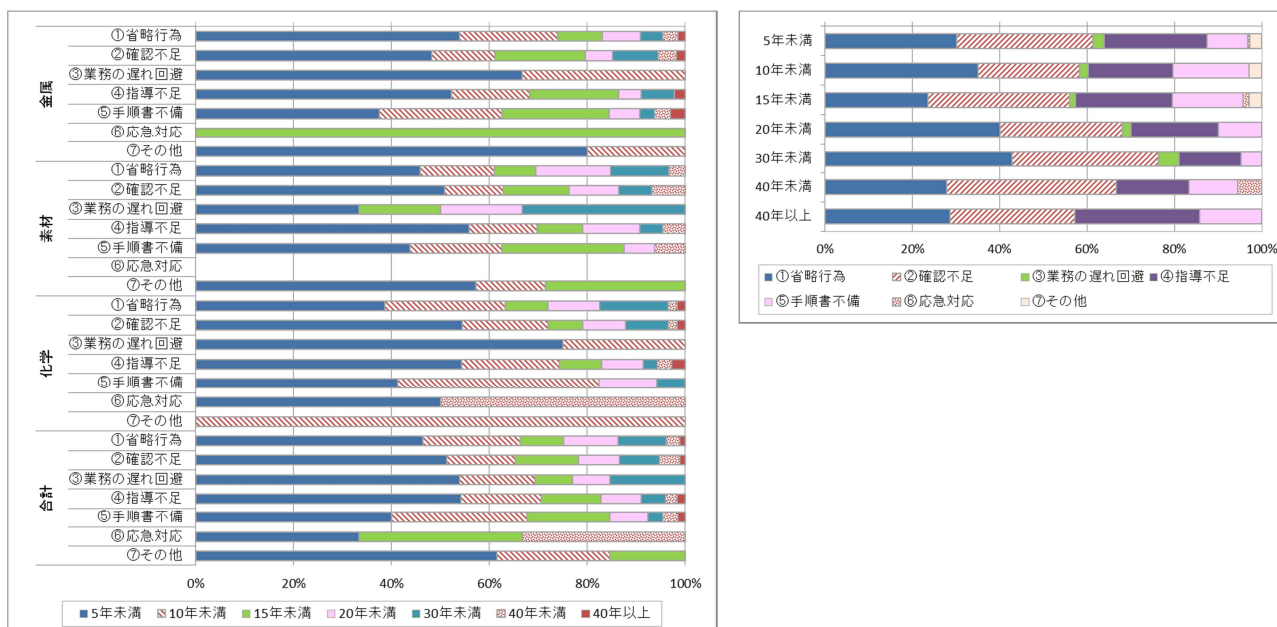
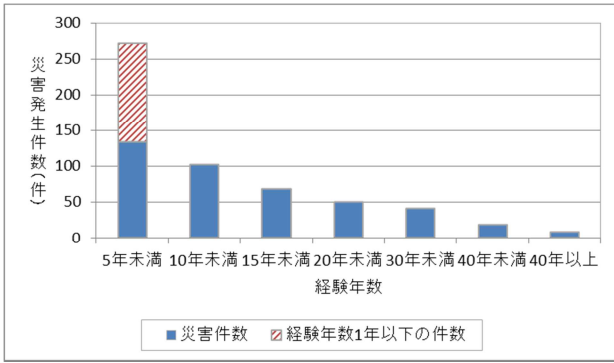


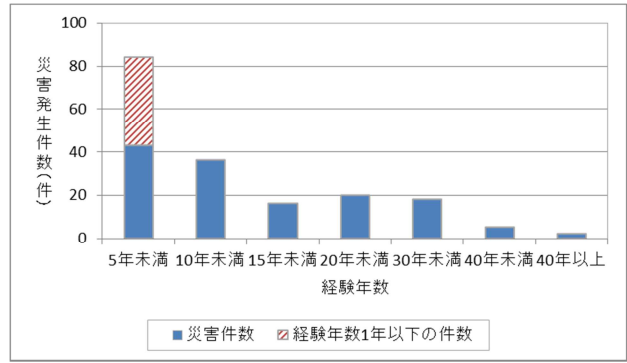
図 81 労働災害事故の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）と経験年数の関係（左：経験年数分布、右：原因別分布）（割合）

「5年未満」の災害が多いが、原因としては、「②確認不足」、「①省略行為」、「④指導不足」が多かった。次頁に「原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）」別の経験年数別棒グラフを示した。

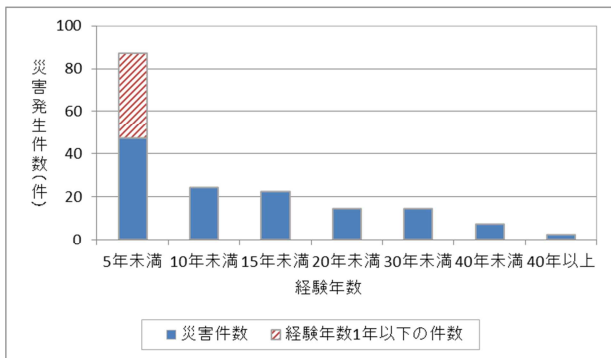
全分類合計



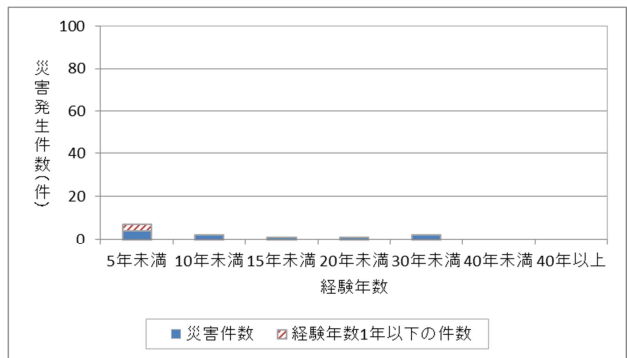
①省略行為



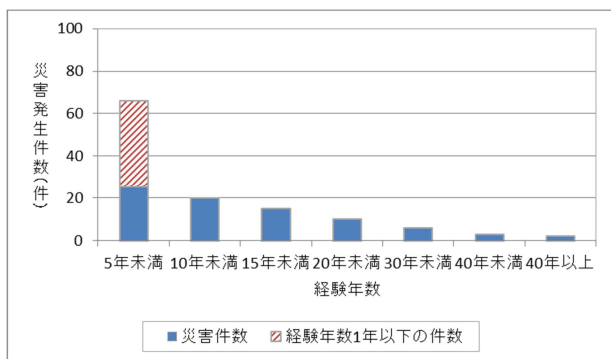
②確認不足



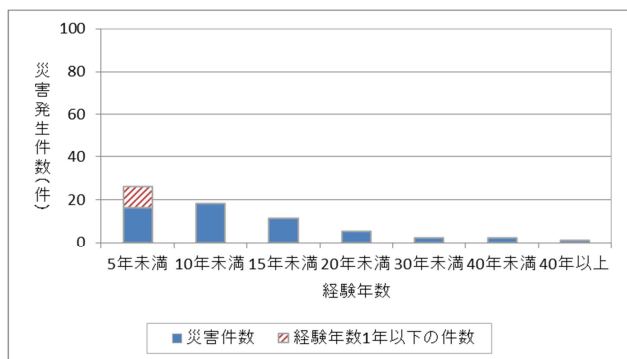
③業務の遅れ回避



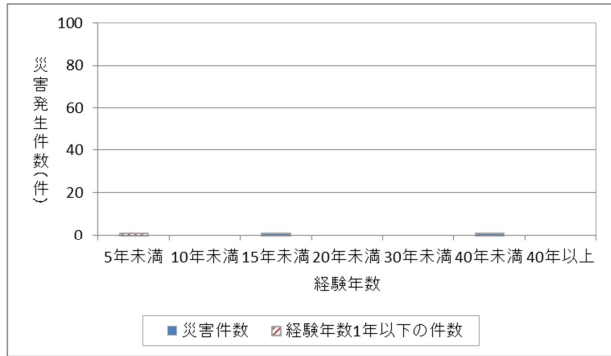
④指導不足



⑤手順書不備



⑥応急対応



⑦その他

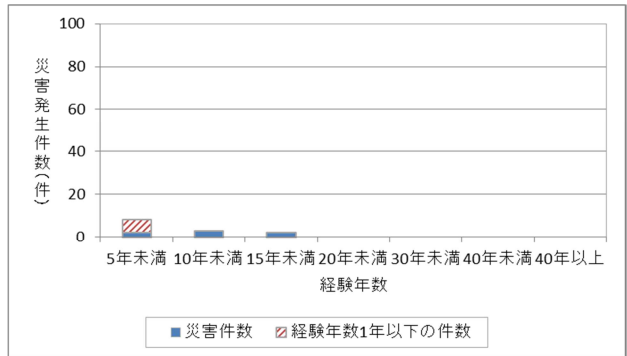


図 82 労働災害事故の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）と経験年数の関係

「省略行為」「確認不足」などが経験の短い死傷者で多かった。

4. 3. 5. 労働災害が発生したコンベア、ロール機の設備の経年数分析

表 86 Q7 作業内容と設備の経年数

設備	作業内容	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上	合計
コンベア	①点検、監視	2	3	3	0	0	8
	②付着、異物	11	10	8	7	1	37
	③交換、準備	3	3	0	0	0	6
	④調整、起動	1	1	0	2	1	5
	⑤補修、メンテ	1	0	1	0	0	2
	⑥その他	0	0	1	0	0	1
	合計	18	17	13	9	2	59
ロール機	①点検、監視	3	1	1	2	0	7
	②付着、異物	6	12	8	5	10	41
	③交換、準備	8	3	3	3	4	21
	④調整、起動	2	3	1	2	0	8
	⑤補修、メンテ	1	1	0	0	0	2
	⑥その他	1	4	1	5	1	12
	合計	21	24	14	17	15	91

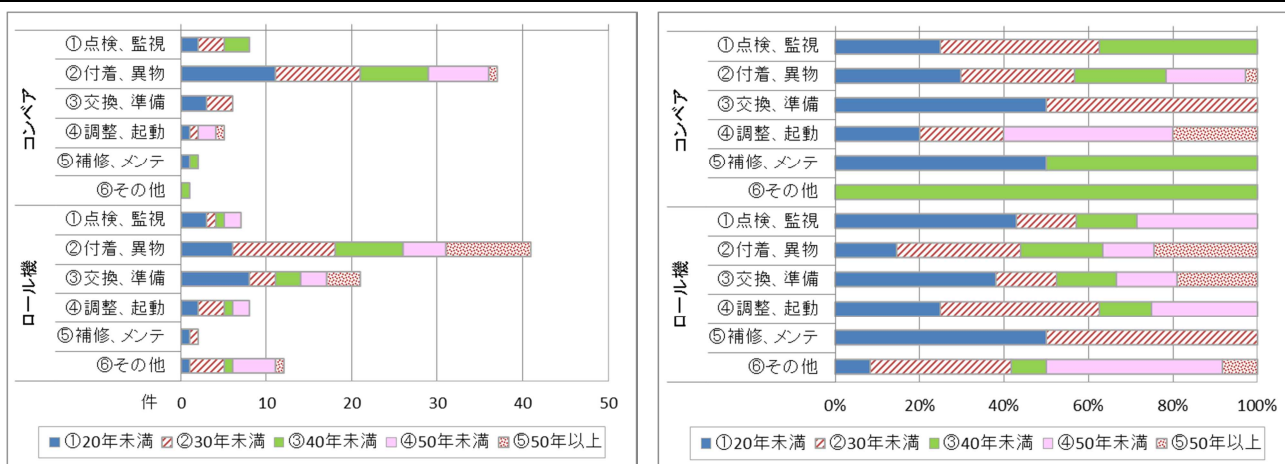


図 83 作業内容と設備の経年数の関係 (左：件数、右：割合)

コンベア、ロール機共に「②付着、異物」によるものが多く、設備の経年数とは相関は見られなかった。

表 87 Q7 労働災害事故の原因（設備要因）と設備の経年数

設備	原因	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上	合計
コンベア	①隔離の原則	12	12	10	7	1	42
	②停止の原則	3	5	1	2	0	11
	③その他	3	0	2	0	1	6
	合計	18	17	13	9	2	59
ロール機	①隔離の原則	9	10	6	9	8	42
	②停止の原則	3	7	4	0	0	14
	③その他	9	7	4	8	7	35
	合計	21	24	14	17	15	91

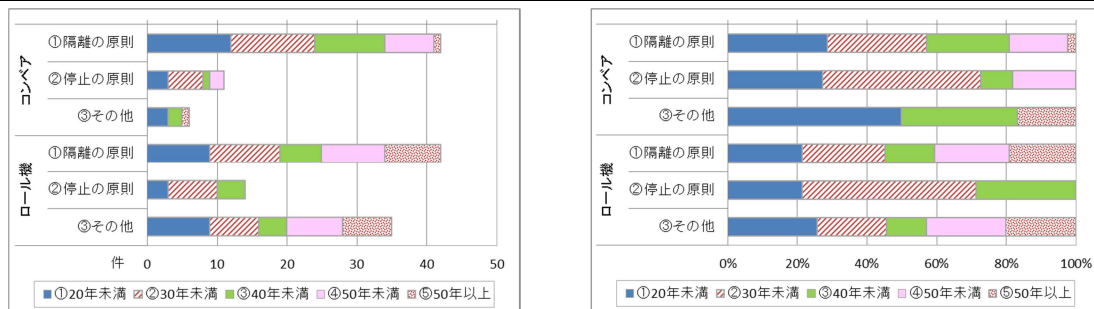


図 84 労働災害事故の原因（設備要因）と設備の経年数の関係（左：件数、右：割合）

設備的な原因としては、「①隔離の原則」が守られていないことが多かった。設備の経年数との相関は見られなかった。

表 88 Q7 労働災害事故の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）と経年数

設備	原因	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上	合計
コンベア	①省略行為	10	11	9	7	2	39
	②確認不足	10	11	6	8	0	35
	③業務の遅れ回避	0	1	1	2	0	4
	④指導不足	11	6	1	2	1	21
	⑤手順書不備	5	4	2	1	0	12
	⑥応急対応	1	1	0	0	0	2
	⑦その他	2	1	0	0	0	3
	合計	39	35	19	20	3	116
ロール機	①省略行為	8	17	12	12	7	56
	②確認不足	11	11	10	13	10	55
	③業務の遅れ回避	0	0	0	0	5	5
	④指導不足	12	12	5	8	4	41
	⑤手順書不備	6	8	3	3	3	23
	⑥応急対応	0	0	0	0	0	0
	⑦その他	2	0	1	0	1	4
	合計	39	48	31	36	30	184

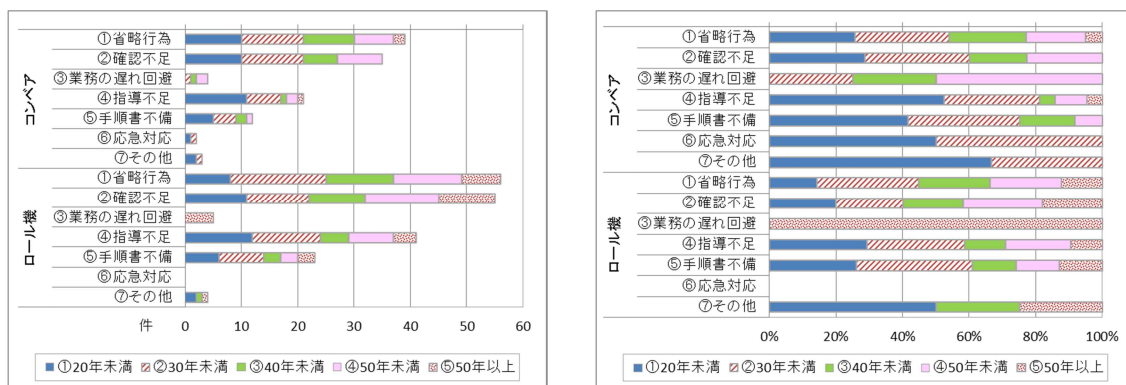


図 85 労働災害事故の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）と経年数の関係（左：件数、右：割合）

コンベア、ロール機とも「①省略行為」、「②確認不足」、「④指導不足」が多かった。

4. 3. 6. 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の解析

①3 業種に分類した場合の結果

設備の種類ごとの「はさまれ、巻き込まれ」災害発生件数は下表のとおり、コンベアに起因する災害が81件、ロール機に起因する災害が120件、その他が105件、合計306件であった。

表 89 「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した設備

業界	コンベア	ロール機	その他	合計
金属	25	39	41	105
素材	30	57	14	101
化学	26	24	50	100
合計	81	120	105	306

②コンベア、ロール機の場合の結果と考察

複数の業種に共通するコンベア及びロール機について、災害発生の状況、原因、再発防止対策、経過年数と災害発生の特徴、設備の経過年数との関係を以下に記す。

1) コンベア

コンベアに起因する「はさまれ、巻き込まれ」災害の災害発生時の作業内容、設備原因、人的要因・管理要因・環境要因を下表に示す。

表 90 「はさまれ、巻き込まれ」災害の災害発生時の作業内容、設備原因、人的・管理・環境要因

	作業内容						設備原因			人的要因、管理要因、環境要因						
	点検監視	付着異物	交換準備	調整起動	補修メンテ	その他	隔離不備	停止不備	その他	省略行為	確認不足	遅れ回避	指導不足	手順書不備	応急対応	その他
金属	4	13	1	5	0	2	11	8	6	12	12	0	14	11	1	3
素材	4	21	2	1	0	2	23	2	5	19	17	3	8	5	0	3
化学	4	11	6	1	2	2	13	9	4	19	18	2	9	4	1	0
合計	12	45	9	7	2	6	47	19	15	50	47	5	31	20	2	6

災害発生の状況

- ・災害発生時の作業内容では、付着異物除去中の災害が多い。
- ・コンベアを停止せず、運転したままでキャリアローラーやプーリーに付着した異物を除去作業中の災害が非常に多い。
- ・点検監視中、調整起動中の災害も発生している。
- ・コンベア運転中に行う蛇行修正やテンション調整作業中の災害や自動運転中に装置内に身体を入れて被災した例もある。
- ・補修、メンテナンス中の災害は少ない。

原因

・設備的原因

隔離の原則が守られていない（隔離設備の不備）ための災害が多く、停止の原則が守られていない（インターロック停止設備未設置等）ための災害も多い。

安全カバー、安全柵等の未設置あるいは防護設備はあったが隙間が大きかったなどの原因があり、隔離対策が整備されていれば防止できた災害が多い。

・人的要因

確認不足、省略行為による災害が多い。

確認不足では、危険予知（KY）の未実施、KYは実施したが危険要因に気付かなかった、危険とは思わなかったから不安全行為を行っている。

異物除去作業は設備を停止してから行うというルールを無視した結果災害になっている。

- ・一旦コンベアを停止すると再起動作業が大変だから。
- ・停止しないで問題なく除去した経験があり、停止しなくても作業できると思った。
- ・速度が遅いので危険とは思わなかった。

などの回答が多い。

ルールや作業マニュアルの理解不足などの要因も見られる。

・管理要因

ルールの徹底不足、危険予知教育訓練不足、災害が発生してマニュアルの不備に気が付いたなどが多い。

再発防止対策

1) 設備面

安全カバー、安全柵の設置を実施した事例が多い。

また、緊急停止装置（引き綱）の設置、防護柵の施錠、エリアセンサーの設置、起動時の警報ブザーの設置等の事例がある。

2) 管理面

「はさまれ、巻き込まれ」の危険性認識の再教育、作業手順書の改訂と再教育、機械を停止すべき作業の明確化と停止遵守の周知、動力電源のロックアウト、タグアウトの実地指導、災害発生場所に注意喚起標示などが実施されている。

経験年数と災害発生

下図に、コンベアでの経験年数別、「はさまれ、巻き込まれ」災害発生件数を示す。

経験5年未満の人に災害が集中して発生している。

5年未満の33件の災害のうち、経験が1年以下の災害が16件（5年未満の災害の48%）を占め、経験の少ない人への災害外防止対策が重要であることを示している。

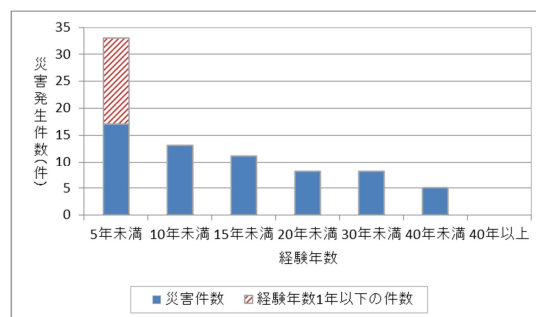


図 86 コンベアでの経験年数別、「はさまれ、巻き込まれ」災害発生件数

次図にコンベアでの「はさまれ、巻き込まれ」災害の死傷者の年齢と経験年数を示す。

経験年数が少ない人に二つの層がある。

- 1) 新入社員で、経験年数が少ない（5年未満）層で災害が発生している。（実線の枠）
 - 2) 年齢30歳～60歳の中で、経験年数の少ない層で災害が発生している。（点線の枠）
- この層は中途採用あるいは職場配置転換で、その職場での経験が短い人たちと推定される。

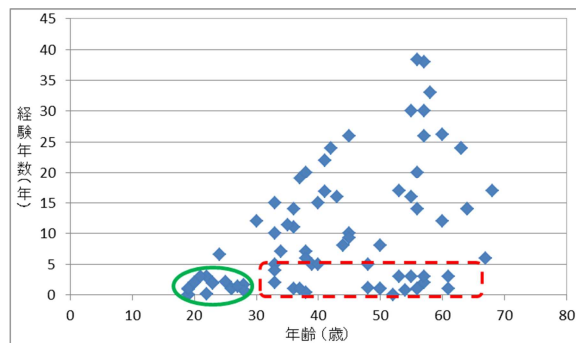


図 87 コンベアでの「はさまれ、巻き込まれ」災害の死傷者の年齢と経験年数

また、経験10年以上のベテラン層でも、災害が発生している。

1) や 2) の経験の短い人は、危険を認識する力が不十分、ルールをよく知らないために不安全行為を行ったことが推定される。

一方、経験豊富な人も災害を起こしているが、慣れと経験による過信から省略行為、ルール軽視の行動をとったためと推定される。

< 実地調査での取組事例 >

実地調査では、運転中のコンベアの付着物除去を禁止している事業場が多い。特に原料の移送や製品包装出荷ラインのコンベアは、間欠運転のためコンベアを停止しても、生産への影響が少ないから停止して異物除去が可能である。

災害が発生した設備の経年数

下表に災害が発生した設備の経年数及び調査対象設備全体の経年分布と災害発生設備の比率を示す。

アンケートで災害発生設備の経年数の記入があるのは、70%程度であるが、このデータから設備の経年数と災害の関係を考察する。

表 91 コンベアの経年数と「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生状況

		災害発生設備 (Q8)			調査対象設備数 (Q6)		
		30年未満	30年以上	計	30年未満	30年以上	計
コンベア	金属	13	5	18	2,007	1,342	3,349
	素材	11	16	27	1,466	4,200	5,666
	化学	17	6	23	7,527	5,108	12,635
	合計	41	27	68	11,000	10,650	21,650

コンベアによる災害68件のうち、30年未満の設備での災害が41件（60.3%）、30年以上の設備での災害が27件（39.7%）である。

業種分類で見ると、金属と化学は30年未満の設備での災害が多く、素材では30年以上の設備での災害が多い。

設備の全数と比較すると、災害が発生した設備は全体の約0.3%である。コンベアの総数は30年未満が11,000、30年以上が10,650と30年経過した設備が若干少ない程度であるが、災害の発生件数は30年以上の設備の方が少ないので、高経年設備で災害が多く発生しているということではないことを示している。

2) ロール機

ロール機に起因する「はさまれ、巻き込まれ」災害の災害発生時の作業内容、設備原因、人的要因・管理要因・環境要因を下表に示す。

表 92 「はさまれ、巻き込まれ」災害の災害発生時の作業内容、設備原因、人的・管理・環境要因

	作業内容						設備原因			人的要因、管理要因、環境要因						
	点検 監視	付着 異物	交換 準備	調整 起動	補修 メンテ	その 他	隔離 不備	停止 不備	その 他	省略 行為	確認 不足	遅れ 回避	指導 不足	手順 書不 備	応急 対応	その 他
金属	3	19	7	3	1	6	10	12	17	32	22	4	13	14	0	0
素材	4	25	14	6	0	8	31	4	22	28	38	2	28	9	0	4
化学	3	8	8	1	1	3	12	8	4	11	12	0	11	10	0	0
合計	10	52	29	10	2	17	53	24	43	71	72	6	52	33	0	4

災害発生状況

- ・災害発生時の作業内容では、付着異物除去中の災害が多い。次いで交換準備中、調整起動中に災害が発生している。
- ・ロール洗浄中、付着物、異物を除去する作業中の災害が非常に多い。
- ・巻取りの不具合調整中、巻き替え作業中の災害も多い。
- ・補修、メンテナンス中の災害は発生していない。
- ・その他では自動運転中に装置内に身体を入れて被災した災害などがある。

原因

・設備的原因

隔離の原則が守られていない（隔離設備の不備）のための災害が多く、停止の原則が守られていない（インターロック停止設備未設置等）ための災害が続く。

隔離設備の不備としては、ロールの食い込み部への安全カバーの未設置、安全柵の未設置あるいは安全柵はあったが施錠されてなく容易に立ち入れたなどがあり、隔離対策が整備されていれば防止できた災害が多い。

立入禁止エリアに侵入時の停止センサーの未設置のための災害も発生している。

・人的要因

確認不足、省略行為による災害が多い。

確認不足では、危険予知（KY）の未実施、KYは実施したが危険要因に気付かなかつた、危険とは思わなかつたなどから、不安全行為を行っている

省略行為では、ロールを回転させたまま清掃したなどのルール違反及び安全意識欠如、自動運転のシーケンスを入れたまま作業を行ったなど装置の理解不足、作業前の危険予知をルール通りに行わなかつた等の省略行為が多く見られる。

付着物、異物除去作業は設備を停止してから行うというルールを無視した理由としては、

- ・一旦ロール機を停止すると広い範囲の設備停止につながり、再起動作業が大変だから。
- ・停止すると生産計画に影響が大きいから。
- ・停止しないで問題なく除去した経験があり、停止しなくても作業できると思った。

などの回答が多い。

ルールや作業マニュアルの理解不足などの要因も見られる。

・管理要因

教育指導不足、作業手順書の不備などが管理面の要因として挙げられる。

停止ルールが遵守されない、KYが形式的になり危険な状態を見逃していた、異常処置時の手順が現場作業員まで徹底されていなかったなど、教育指導が不十分であったことを示している。

明確な作業手順書がなかった、特に清掃の手順書がなかったとの回答が複数ある。

災害が起きてから、作業手順書の不備に気付くあるいは、現場でそのような作業をしていることを、管理者が知らなかったため手順書が作成されていなかった事例もある。

再発防止対策

1) 設備面

安全柵を設置すると同時に、電子錠（電磁ロック）あるいはリミットスイッチを取付け、扉を開けると機械が停止するようにした。エリアセンサーを設置した例も多い。

回転部に安全カバーを設置、緊急停止スイッチの増設による緊急停止の迅速・確実化を図った例、ロールの自動洗浄装置設置により手作業を取りやめた例がある。

2) 管理面

清掃作業手順の見直し、清掃時は機械を停止することの徹底教育、共同作業時の確認事項の標準化、若年層の安全教育体制及び教育内容の見直し・強化、危険予知の再教育と訓練強化、作業標準書の見直し、作業の実査とそれに基づくリスクアセスメントの実施、危険体感教育の実施など、災害の人的要因を取り除くための対策が行われている。

巻取りの不具合調整中、巻き替え作業中、搬送不具合調整中の災害が多い。

ロール洗浄中の災害、異物除去作業中の災害も多数発生している。

また、自動運転中の設備内に入って起きた災害、間欠自動運転の設備が作業中に動き出してはさまれた災害も少なくない。

経験年数と災害発生

下図に、ロール機での経験年数別、「はさまれ、巻き込まれ」災害発生件数を示す。

ロール機での災害は、経験年数5年未満の人が非常に多い。
経験5年未満の53件の災害のうち、経験が1年以下の人の災害が27件（5年未満の51%）あり、経験の少ない人への災害外防止対策が重要であることを示している。

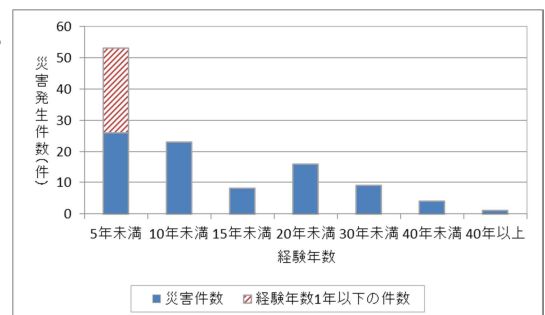


図 88 ロール機での経験年数別、「はさまれ、巻き込まれ」災害発生件数

下図にロール機での「はさまれ、巻き込まれ」災害の死傷者の年齢と経験年数を示す。

上図を見ると、経験の少ない人は、二つのグループに分けられる。

- 1) 新入社員で、経験年数が少ない（5年未満）層で災害が発生している。（実線の枠）
- 2) 年齢30歳～60歳の中で、経験年数の少ない層で災害が発生している。（点線の枠）

この層は中途採用あるいは職場配置転換で、その職場での経験が短い人たちと推定される。

一方、経験10年以上のベテラン層でも、災害が発生している。

- 1) や2) の経験の短い人は、危険を認識する力が不十分、ルールをよく知らないために不安全行為を行ったことが推定される。

経験豊富な人も災害を起こしているが、慣れと経験による過信から省略行為とルール軽視の行動をとったものと推定される。

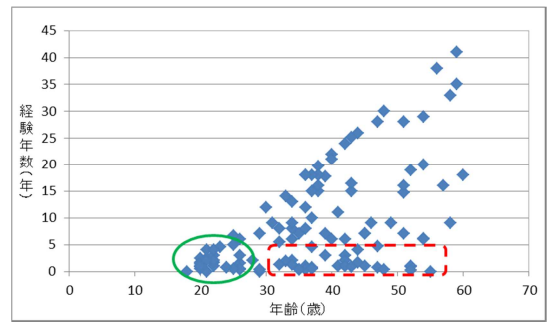


図 89 ロール機での「はさまれ、巻き込まれ」災害の死傷者の年齢と経験年数

災害が発生した設備の経年数

下表に災害が発生した設備の経年数を示す。

アンケートで災害発生設備の経年数の記入があるのは、約8割である。このデータから設備の経年数と災害の関係を考察する。

表 93 ロール機の経年数と「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生状況

		災害発生設備 (Q8)			調査対象設備数 (Q6)		
		30年未満	30年以上	計	30年未満	30年以上	計
ロール機	金属	17	16	33	396	596	992
	素材	20	33	53	350	598	948
	化学	12	2	14	1,625	805	2,430
	合計	49	51	100	2,371	1,999	4,370

ロール機による災害100件のうち、30年未満の設備での災害が49件、30年以上の設備での災害が51件とほぼ同数である。

業種分類で見ると、化学は30年未満の設備での災害が多く、素材では30年以上の設備での災害が多い。金属は経年による大きな差はない。

設備の全数と比較すると、災害が発生した設備は全体の約2.3%である。ロール機の総数は30年未満が2,371、30年以上の設備が1,999と30年経過した設備の方が少ないが、災害の発生件数は30年未満と30年以上でほぼ同数なので高経年設備の方が若干災害が多く発生している。

3) その他設備

コンベア、ロール機以外の設備は、業種によって様々であるが、異物除去作業、自動運転中の設備での被災、機械が完全に停止したことを確認しないで手を出した災害など、コンベア、ロール機と共通している点もある。

5. 通信調査の詳細内容と結果

5. 1. アンケート票の作成

金属、セメント、製紙、化学、石油精製などの装置産業における「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生状況について調査し、あわせて設備の高経年化による労働災害の今後の増加の懸念の有無について調査をする形式とした。

(1) アンケートの主目的

「はさまれ、巻き込まれ」災害が多数発生している動力機械（一般動力機械、動力運搬機、金属加工用機械など）の中から、各業界共通機械としてコンベア、ロール機、成形機、サッシ加工等に分類し、それらを業種ごとに選定して調査対象設備とした。調査対象設備において発生した労働災害に係る実態を調査・分析するとともに、「はさまれ、巻き込まれ」災害の防止に役立つ情報として、それらの災害発生の未然防止に取り組んでいる特徴ある活動事例を取りまとめることを目的とした。

(2) 調査対象産業

調査対象設備を有する業種としては、各種非鉄金属製造業、セメント製造業、紙パルプ製造業、石油精製、化学工業などの装置産業の事業場を対象とした。

（調査協力団体：日本鋁業協会、日本アルミニウム協会、日本伸銅協会、セメント協会、日本製紙連合会、石油連盟、日本化学工業協会、化成品工業協会、日本肥料アンモニア協会、農薬工業会、日本マグネシウム協会、日本チタン協会、新金属協会）

なお、本調査の参考として、日本鉄鋼連盟から 30 事業場の「はさまれ、巻き込まれ」災害情報の提供があった。

(3) アンケートの構成と内容

アンケートの内容については、専門家委員会、分科会において審議して、各業界団体と調整の上で作成した。設問は、幾つかの категория に分けて記載した。アンケート票の構成は以下のとおりである。

1. 業界、企業、事業場に関する設問 Q 1
2. 労働災害に関する設問 Q 2～Q 5
3. 調査対象設備に関する設問 Q 6～Q 12
4. 管理体制に関する設問 Q 13～Q 38
5. 設備保全及び設備面の対策に関する設問 Q 39～Q 44
6. その他労働災害防止施策全般に関する設問 Q 45～Q 48

アンケート内容は、補足資料（1）として添付した。

なお、アンケート票の設問の作成に当たり、以下の指針を引用した。

- コンベヤの安全基準に関する技術上の指針
- 機械安全規格を活用して労働災害を防ぎましょう
- 機械の包括的な安全基準に関する指針
- 危険性又は有害性等の調査等に関する指針

アンケートの構成と解析

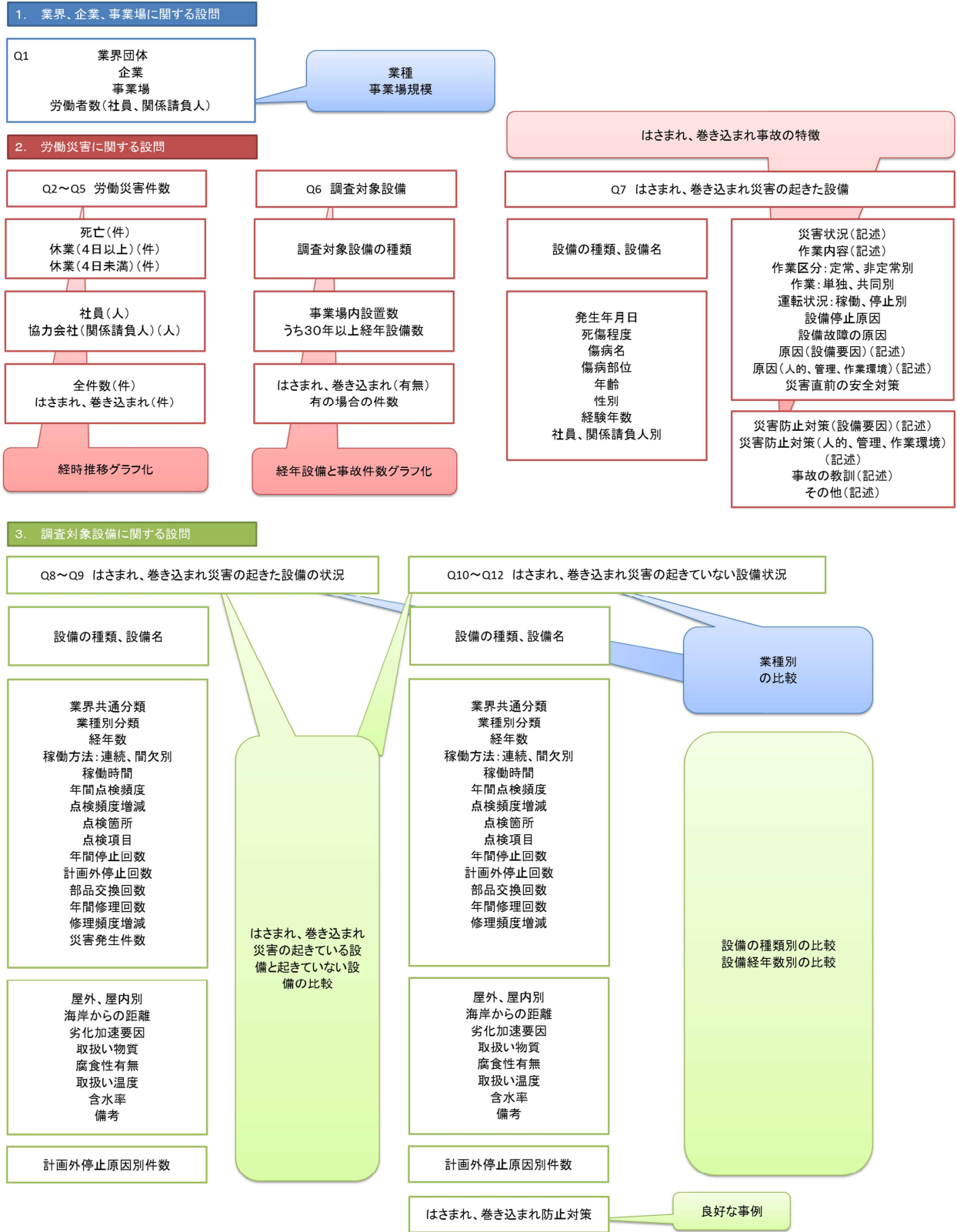
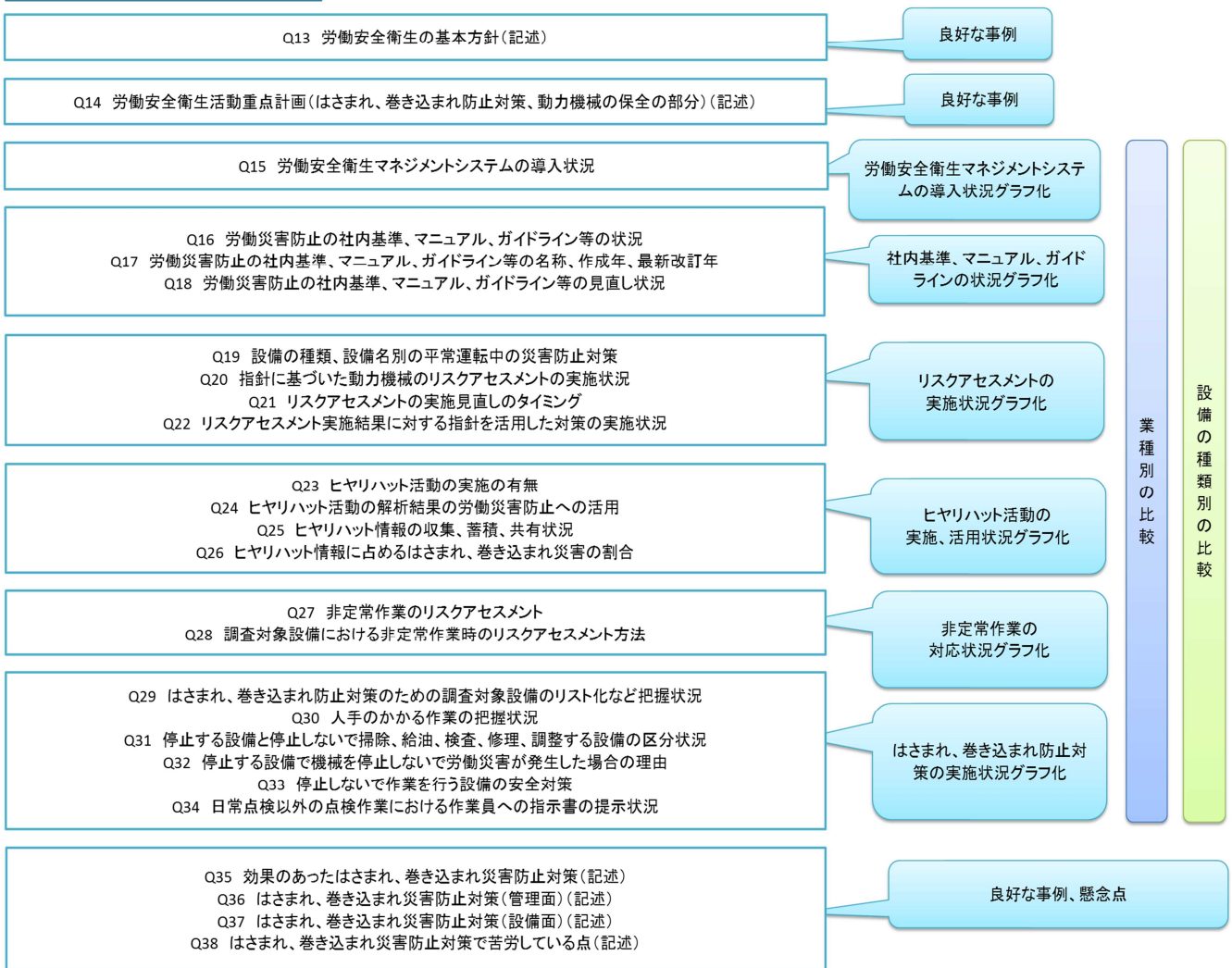
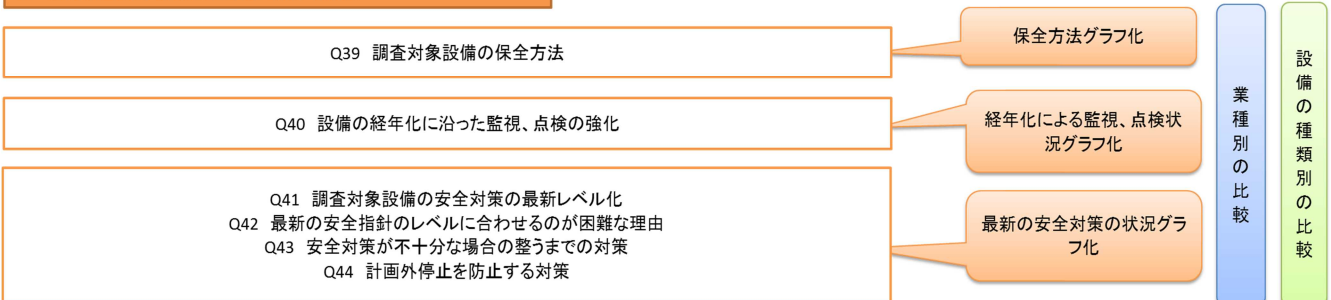


図 90 アンケート内容と解析項目 (1/2)

4. 管理体制に関する設問



5. 設備保全及び設備面の対策に関する設問



6. その他労働災害防止施策全般に関する設問

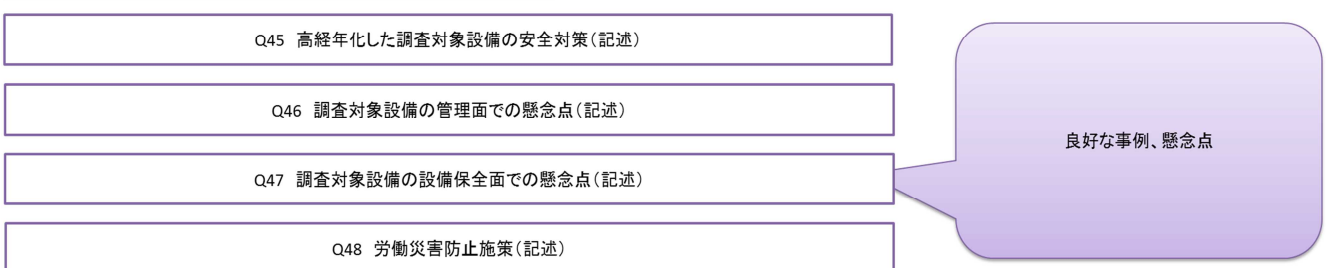


図 91 アンケート内容と解析項目 (2 / 2)

5. 2. アンケートの配布と回収

アンケート調査に関しては、第1回分科会で原案を作成し、第2回専門家委員会で承認を得た上で、8月末に事務局から各業界団体と相談して、事業者配布を依頼した。アンケートの回収については、9月を目途に回収をした。回収したアンケートについて集計を実施した。

アンケート票については、各業界団体を通じて、会員企業へ配布を依頼した。各事業場、事業者において記入された回答については逆ルートで各業界団体取りまとめの上で、回収した。

5. 3. アンケートの解析結果

(1) アンケートの回収結果

「1. 業界、企業、事業場に関する設問」

調査対象となる事業場の「業種」「社名」「事業場名」「事業場所在地」「事業場の労働者数」「関係請負人（協力会社等下請企業）の労働者数」「回答者名」「連絡先」などの記載内容について、記入状況を集計した。

アンケート全体の回収・回答状況を以下の一覧表に取りまとめた。

表 94 アンケートの回収状況

業界団体	回答企業数	回答事業場数
日本アルミニウム協会	29	62
セメント協会	13	26
日本化学工業協会	50	163
化成品工業協会	27	33
日本肥料アンモニア協会	8	16
日本鋳業協会	14	14
日本伸銅協会	14	29
日本製紙連合会	25	85
石油連盟	8	14
日本チタン協会	2	6
日本マグネシウム協会	16	17
新金属協会	15	27
合計	221	492

(2) 各項目の解析結果

アンケートの内容については、「2. 労働災害に関する設問 Q2～Q5」「3. 調査対象設備に関する設問 Q6～Q12」「4. 管理体制に関する設問 Q13～Q38」「5. 設備保全及び設備面の対策に関する設問 Q39～Q44」「6. その他労働災害防止施策全般に関する設問 Q45～Q48」の大項目について、労働災害の質問、設備管理等の質問、高経年設備等に関する質問を実施した。

なお、アンケート回収データの解析をするに当たっては、以下の幾つかのレベルにおける分類方法を用いて、整理して示した。

表 95 業種別、設備別の分類

業界	設備の種類
アルミニウム	コンベア
	ロール機
	成形機
	サッシ加工
セメント	ベルトコンベア（原料工程）
	ベルトコンベア（焼成工程）
	ベルトコンベア（仕上工程、製品出荷）
	ロータリーキルン
	ボールミル（原料工程）
	ボールミル（仕上工程）
化学	コンベア
	ロール機
	成形機
	混合機、粉碎機
	ロータリーバルブ
鋳業	ベルトコンベア（原料受入工程）
	ベルトコンベア（溶錬工程）
	ベルトコンベア（電解工程）
	ボールミル（原料受入工程）
	その他（アノード整列機）
	その他（カソード剥取機）
伸銅	コンベア
	ロール機
	成形機
	その他
製紙	コンベア
	カッター
	ドライヤーパート
	プレスパート
	ワインダー
石油	コンベア
	その他
新金属	コンベア、ロール機、成形機、混合機・粉碎機、加工機械、その他
マグネシウム	コンベア、ロール機、成形機、その他
チタン	コンベア、混合機・粉碎機、その他

表 96 業種を業界団体別に三つに分類

大分類	業界団体（順不同）
金属	日本鋳業協会、日本アルミニウム協会、日本伸銅協会、日本マグネシウム協会、新金属協会、日本チタン協会
素材	日本製紙連合会、セメント協会
化学	日本化学工業協会、石油連盟、化成品工業協会、日本肥料アンモニア協会

表 97 業種を設備別に三つに分類

大分類	設備の種類
金属	コンベア、ロール機、成形機、ベルトコンベア、ボールミル、その他
素材	ベルトコンベア、ロータリーキルン、ボールミル、カッター、ドライヤーパート、プレスパート、ワインダー
化学	コンベア、ロール機、成形機、混合機、粉砕機、ロータリーバルブ、その他

表 98 代表的な設備（コンベア、ロール機）での分類

代表的設備	業種	各業種の設備
コンベア	アルミニウム	コンベア
	セメント	ベルトコンベア（原料工程）、ベルトコンベア（焼成工程）、ベルトコンベア（仕上工程、製品出荷）
	化学	コンベア
	鋳業	ベルトコンベア（原料受入工程）、ベルトコンベア（溶錬工程）、ベルトコンベア（電解工程）
	伸銅	コンベア
	製紙	コンベア
	石油	コンベア
	新金属	コンベア
	マグネシウム	コンベア
	チタン	コンベア
ロール機	アルミニウム	ロール機
	セメント	—
	化学	ロール機
	鋳業	—
	伸銅	ロール機
	製紙	ドライヤーパート、プレスパート、ワインダー
	石油	—
	新金属	ロール機
	マグネシウム	ロール機
	チタン	—

また、各設問の回答数値の合計については、アンケート票に未記入の場合や適切な回答になっていない場合などがあつたために、各設問の合計値が設問間で一致していないことに留意願いたい。

(2) - 1 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の発生状況

「2. 貴事業場の「はさまれ、巻き込まれ」による労働災害の発生状況について」

2. 労働災害に関する設問 Q2～Q5

以下にはアンケートに回答のあった社員、関係請負人別とそれらを合計した10年間の発生状況を示した。社員、関係請負人の違いは余り見られず、合計の数値で見ると過去10年間の全労働災害件数12,207件に対して、「はさまれ、巻き込まれ」による労働災害が2,555件発生していた。

表 99 過去10年間の労働災害の発生状況

社員		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	10年計
労働災害件数		869	804	860	846	806	697	719	673	681	735	7,690
はさまれ、巻き込まれによる災害件数		170	180	192	182	163	153	126	146	137	145	1,594
内訳	休業4日以上	40	30	23	29	26	32	27	21	27	27	282
	休業1日以上	22	11	16	20	12	18	10	15	9	5	138
	不休業	127	131	161	137	126	108	91	123	112	103	1,219

関係請負人 (協力会社社員)		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	10年計
労働災害件数		582	404	493	435	423	392	449	420	449	470	4,517
はさまれ、巻き込まれによる災害件数		121	82	104	111	95	87	85	95	93	88	961
内訳	休業4日以上	31	24	26	20	22	23	24	20	32	25	247
	休業1日以上	12	4	7	9	6	8	6	6	10	2	70
	不休業	89	55	74	87	71	64	61	74	61	63	699

表 100 過去10年間の労働災害の発生状況(社員、関係請負人(協力会社社員)合計)

社員、関係請負人 (協力会社社員) 合計		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	10年計
全労働災害件数		1,451	1,208	1,353	1,281	1,229	1,089	1,168	1,093	1,130	1,205	12,207
はさまれ、巻き込まれによる災害件数		291	262	296	293	258	240	211	241	230	233	2,555
内訳	休業4日以上	71	54	49	49	48	55	51	41	59	52	529
	休業1日以上	34	15	23	29	18	26	16	21	19	7	208
	不休業	216	186	235	224	197	172	152	197	173	166	1,918

アンケートから得られた「はさまれ、巻き込まれ」による労働災害について、回答事業場に追加質問等を実施して、労働災害の解析を実施した。以下に解析した結果を基に特徴について示す。

(2) - 2 調査対象設備

「3. 調査対象設備に関する設問 Q6～Q12」

生産設備管理の質問の回答について結果を以下に示した。なお、全業界団体を金属、素材、化学に分類したデータとして報告する。

なお、各設問での回答数の合計値は、各設問で異なっている。これは回答欄が空白であった場合や設問に対する回答として不明な場合に、有効な回答として採用しなかったためである。

Q6 調査対象設備

アンケートから集計した調査対象設備の数、そのうち30年以上経過した設備数及び「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生件数は、以下のとおりであった。なお、表中の件数と人数について、人数が件数よりも少なくなった理由としては、アンケート票の欄に未記入の回答があったことによる。

表 101 調査対象設備の数と「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生件数

業界	事業場内設備数	設置後30年以上経過した設備数	「はさまれ、巻き込まれ」災害（死亡及び休業4日以上）が発生した設備	
			件数	人数
金属	11,191	1,823	105	100
素材	7,061	512	97	98
化学	32,762	10,815	99	88
合計	51,014	17,750	301	286

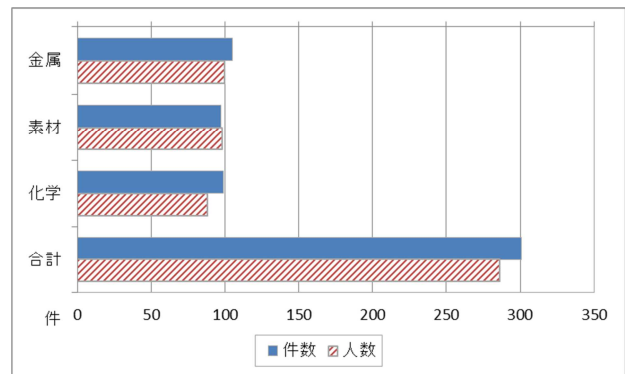
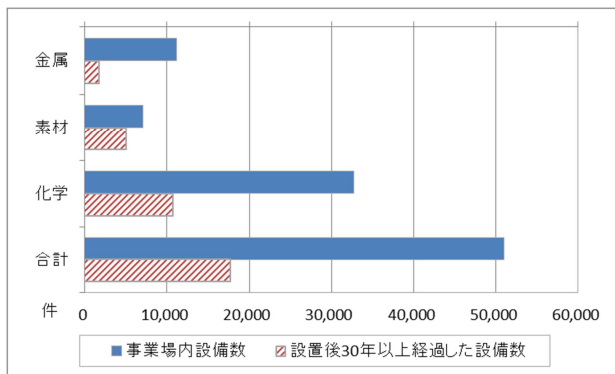


図 92 調査対象設備の数 (左) と「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生件数 (右)

回答のあった51,014件の設備のうち、30年以上が17,750件(34.8%)であり、「はさまれ、巻き込まれ(死亡及び休業4日以上)」災害が発生した設備数(件数)が301件(0.6%)であった。

(2) - 3 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の起きた設備

Q7 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きた設備

Q7 「はさまれ、巻き込まれ」労災解析 各設問に対する回答の集計結果

アンケートでの回答のあった災害件数は以下の表とグラフのとおりであった。

表 102 Q7 業種別の災害発生件数

業界	災害件数
金属	105
素材	101
化学	100
合計	306

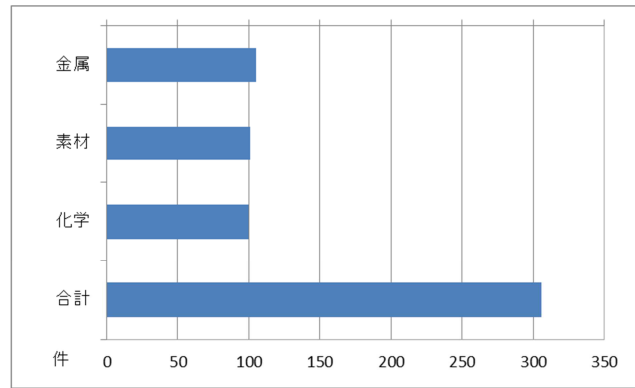


図 93 業種別の災害発生件数

「はさまれ、巻き込まれ」労働災害発生の報告件数について、金属、素材、化学に分類して示した。報告件数は合計で 306 件であった。

表 103 Q7 災害発生年別 災害件数

業界	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
金属	4	10	3	9	5	10	14	8	5	4
素材	3	8	6	8	7	6	8	4	7	4
化学	1	6	5	9	3	4	4	4	7	6
合計	8	24	14	26	15	20	26	16	19	14

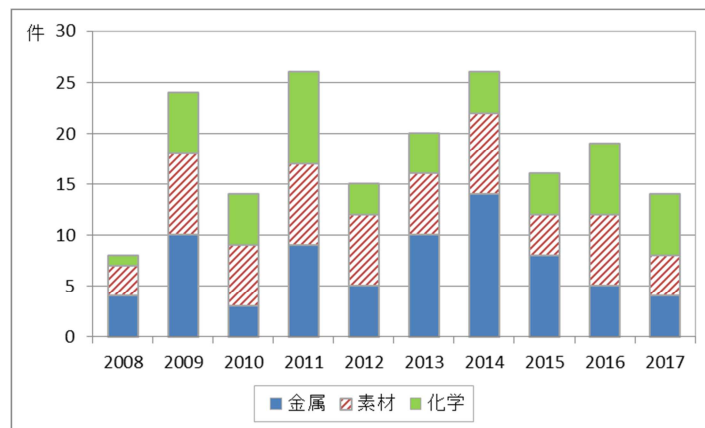


図 94 災害発生年別災害件数

「はさまれ、巻き込まれ」災害発生の年次推移を示した。労働災害の発生についてはならして見ると件数は横ばいの状態であった。

表 104 Q7 死傷の程度

業界	死亡	休業
金属	5	99
素材	12	85
化学	5	86
合計	22	270

死傷の程度については、「休業」が多いが、「死亡」災害も起きている。「死亡」災害は、特に素材での件数が多かった。

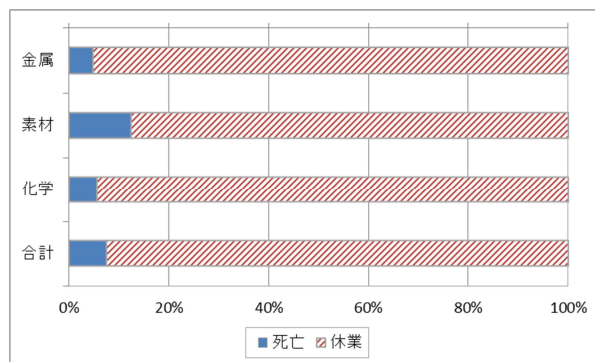


図 95 死傷の程度の割合

表 105 Q7 傷病部位別発生状況 (複数回答可)

業界	①全身	②頭	③胸	④腕	⑤手	⑥指	⑦脚	⑧その他
金属	0	3	8	18	15	54	16	4
素材	3	6	8	35	21	33	9	6
化学	0	3	5	21	13	52	8	7
合計	3	12	21	74	49	139	33	17

傷病部位については、「指」が多く、次に、「腕」、「手」などの順番が多かった。

「その他」としては、首、肩、腹部、骨盤などの記入があった。

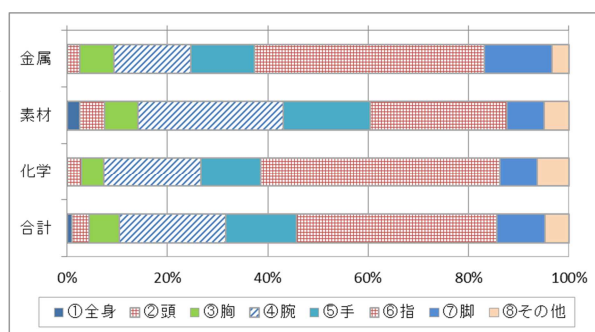


図 96 疾病部位別発生状況の分布 (複数回答可)

表 106 Q7 死傷者の年齢

業界	20歳未満	30歳未満	40歳未満	50歳未満	60歳未満	60歳以上
金属	4	21	32	31	13	4
素材	3	28	30	17	17	4
化学	2	20	29	17	22	7
合計	9	69	91	65	52	15

死傷者の年齢としては、「40歳未満」、「30歳未満」、「50歳未満」の順番で多い結果であった。

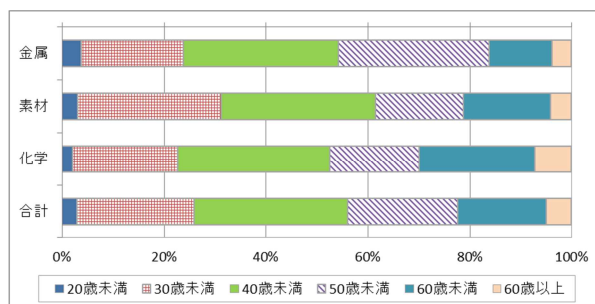


図 97 死傷者の年齢分布

表 107 Q7 死傷者の性別

業界	男	女
金属	103	2
素材	99	0
化学	91	3
合計	293	5

死傷者の性別としては、「男性」が圧倒的に多いが、「女性」の労働災害も数件発生していた。

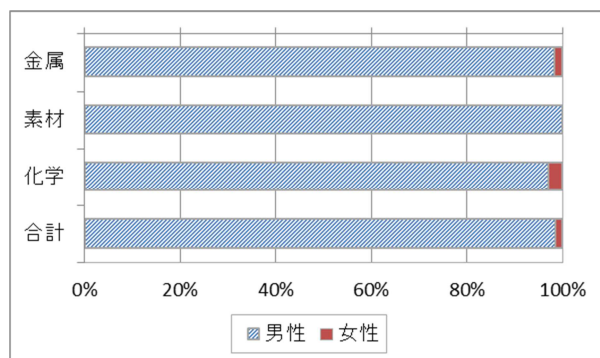


図 98 死傷者の男女別の割合

表 108 Q7 死傷者の経験年数

業界	5年未満 (1年以下)	10年未満	15年未満	20年未満	30年未満	40年未満	40年以上
金属	54(32)	19	13	5	5	2	1
素材	45(20)	15	11	13	10	5	0
化学	46(21)	20	8	11	8	2	1
合計	145(73)	54	32	29	23	9	2

死傷者の経験年数で見ると「5年未満」の件数が圧倒的に多い結果であった。「5年未満」でも特に経験「1年以下」の災害が多い結果であった。

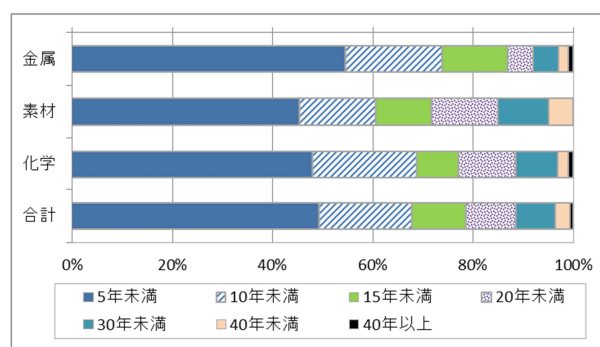


図 99 死傷者の経験年数 (割合)

表 109 Q7 社員、関係請負人 (協力会社社員) の区別

業界	社員	協力会社社員
金属	91	14
素材	66	33
化学	58	37
合計	215	84

「社員」、「関係請負人」別で見ると、「社員」の災害が多い結果であった。ただし、業種によって、「社員」、「関係請負人」の比率が異なっていた。

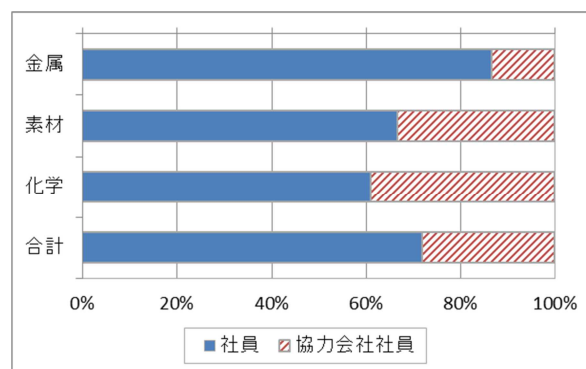


図 100 社員、関係請負人 (協力会社社員) 別の割合

表 110 Q7 作業の区分

業界	定常作業	非定常作業
金属	50	26
素材	55	36
化学	56	26
合計	161	88

作業の、「定常作業」と「非定常作業」については、いずれも「定常作業」が多かった。

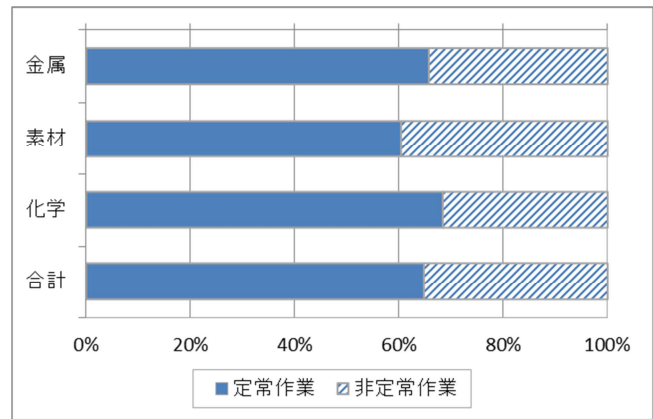


図 101 作業の区分 (定常、非定常) 割合

表 111 Q7 作業の方法

業界	単独作業	共同作業
金属	77	26
素材	61	36
化学	71	26
合計	209	88

作業の方法については「単独作業」が「共同作業」よりも多い結果であった。

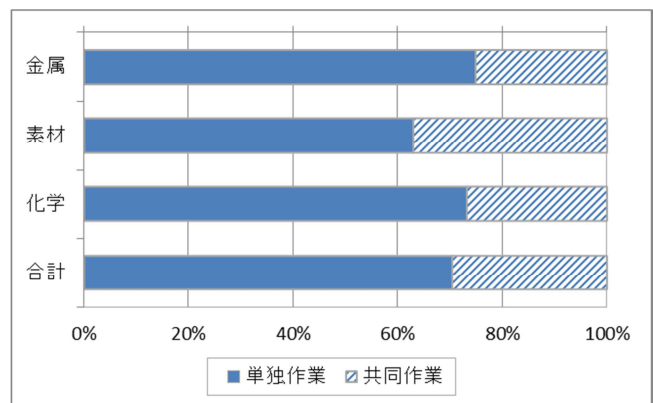


図 102 作業の方法 (単独、共同) の割合

表 112 Q7 調査対象設備の運転状況

業界	稼働中	停止中
金属	74	30
素材	71	26
化学	72	18
合計	217	74

設備の運転状態について見ると「稼働中」の場合が「停止中」の場合よりも多かった。

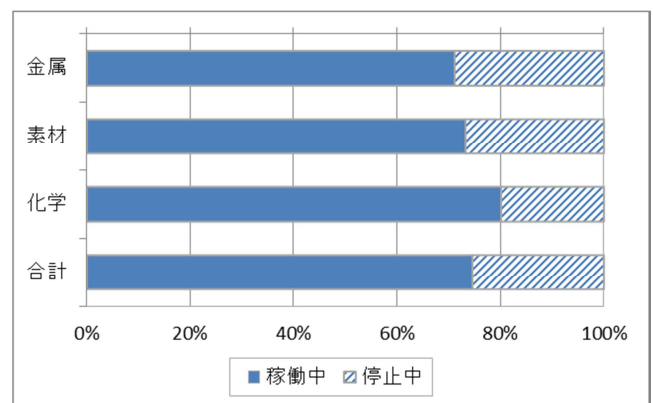


図 103 調査対象設備の運転状況 (稼働、停止) の割合

表 113 Q7 停止中の場合、設備停止の原因

業界	①設備故障	②品質異常	③異物除去	④運転異常	⑤計器故障	⑥誤操作	⑦定期検査	⑧その他
金属	7	3	6	3	0	4	2	11
素材	1	2	7	1	0	0	4	14
化学	3	0	7	1	0	0	2	6
合計	11	5	20	5	0	4	8	31

停止中の場合の停止原因については、「異物除去」が多く、「設備故障」、「定期検査」、「品質異常」、「運転異常」、「誤操作」なども多かったが、業種によって違いがあった。

「その他」としては、不明、休日などの記入があった。

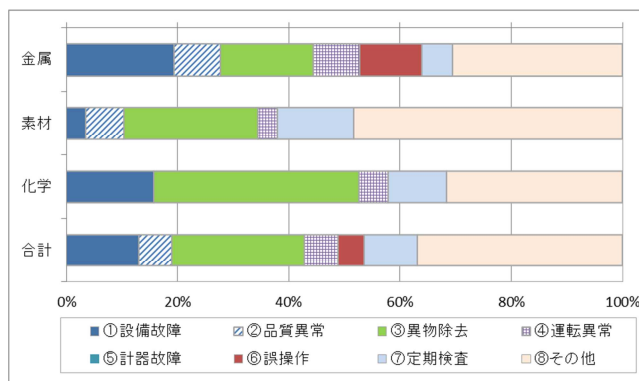


図 104 停止中の場合、設備停止の原因の分布

表 114 Q7 設備故障の場合の原因

業界	①設備劣化	②部品摩耗	③電気系統の異常	④その他
金属	0	4	6	8
素材	0	3	0	4
化学	1	3	0	4
合計	1	10	6	16

設備故障の原因としては、「その他」と「部品摩耗」が多かったが、金属では「電気系統の異常」が多かった。

「その他」としては、設備不良、不調などの記入があった。

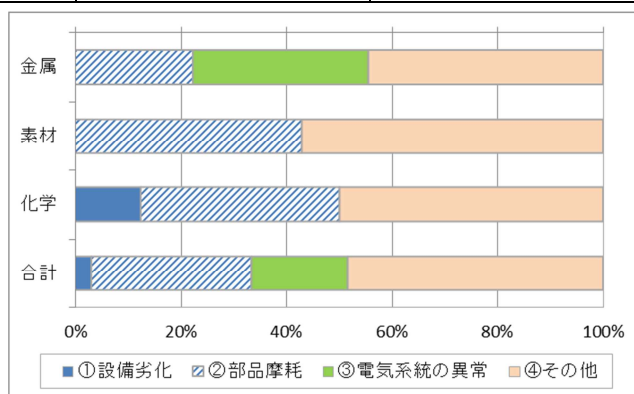


図 105 設備故障の場合の原因の分布

表 115 Q7 災害発生直前に実施していた安全対策

業界	平常運転中、定常作業中の安全対策					点検、修理など非定常作業時の対策						再起動時の安全対策				
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
金属	18	8	22	21	8	34	8	11	5	3	3	12	8	24	6	3
素材	23	4	17	16	15	14	21	15	1	6	10	17	6	18	6	12
化学	19	4	18	22	8	13	14	8	1	13	2	9	14	13	7	3
合計	60	16	57	59	31	61	43	34	7	22	15	38	28	55	19	18

①～⑯の内容

分類	①～⑯の内容
平常運転中、定常作業中の安全対策	①可動部分への手指等の接触防止（カバー設置、隙間の縮小） ②センサーによる駆動部の停止 ③緊急停止スイッチ、緊急停止設置 ④その他 ⑤事故当時の状況が不明
点検、修理など非定常作業時の対策	⑥作業内容の周知徹底 ⑦作業前KYを作業者全員で実施 ⑧調査対象設備の電源の施錠、札掛け ⑨防護用の扉を開けると動力機械を強制停止するシステムの作動 ⑩その他 ⑪事故当時の状況が不明
再起動時の安全対策	⑫作業完了、作業者の退避、工具などの回収を確認した後、施錠解除などを実施 ⑬保護カバーの復旧及び安全柵など安全装置の復旧と作動の確認 ⑭試運転で不具合発生時は、機械を停止した上で点検、異物除去、修理等を実施 ⑮その他 ⑯事故当時の状況が不明

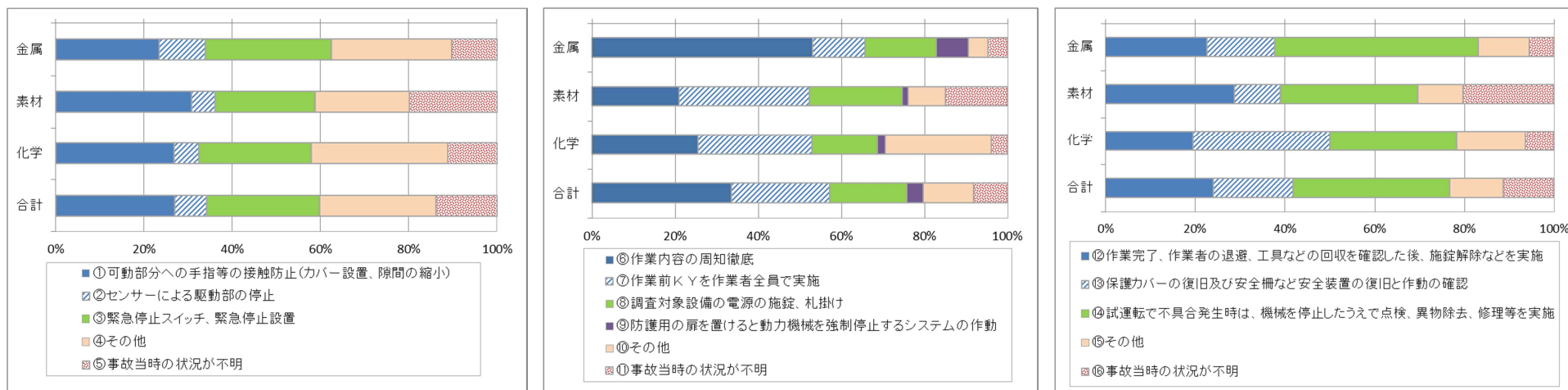


図 106 災害発生直前に実施していた安全対策 定常作業時（左）、点検、修理など非定常作業時（中）、再起動時（右）（割合）

災害発生直前に実施していた安全対策のうち、「平常運転中、定常作業中の安全対策」としては、「③緊急停止スイッチ、緊急停止設置」、「①可動部分への手指等の接触防止（カバー設置、隙間の縮小）」などが多い結果であった。

「点検、修理など非定常作業時の対策」としては、「⑥作業内容の周知徹底」、「⑦作業前KYを作業者全員で実施」、「⑧調査対象設備の電源の施錠、札掛け」などが多い結果であった。

「再起動時の安全対策」としては、「⑭試運転で不具合発生時は、機械を停止した上で点検、異物除去、修理等を実施」、「⑫作業完了、作業者の退避、工具などの回収を確認した後、施錠解除などを実施」、「⑬保護カバーの復旧及び安全柵など安全装置の復旧と作動の確認」などが多かった。

いずれも業種によって違いが見られた。

(2) - 4 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きた設備の状況

Q8~Q9. 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きた設備の状況

表 116 Q8 「はさまれ、巻き込まれ」災害（死亡及び休業4日以上）が発生した設備数

業界	件数
金属	96
素材	102
化学	80
合計	278

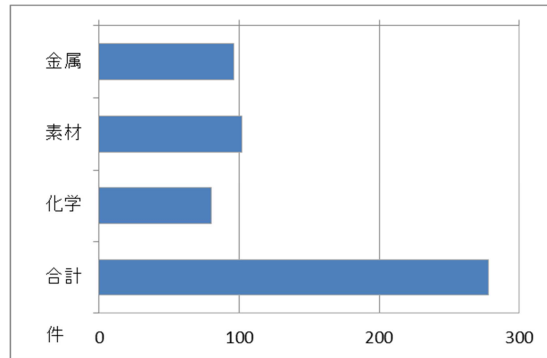


図 107 「はさまれ、巻き込まれ」災害（死亡及び休業4日以上）が発生した設備数

「はさまれ、巻き込まれ」災害（死亡及び休業4日以上）が発生した設備数（有効回答数）は、金属96件、素材102件、化学80件であった。Q7の件数と合致していないのは、回答票に空欄がある場合や記載ミスがあったためであった。

表 117 Q8 業界共通分類

業界	①原料工程	②生産工程	③入出荷工程	④用役設備	⑤環境対策設備	⑥その他
金属	7	80	4	3	0	2
素材	16	78	2	1	0	4
化学	3	58	9	0	4	5
合計	26	216	15	4	4	11

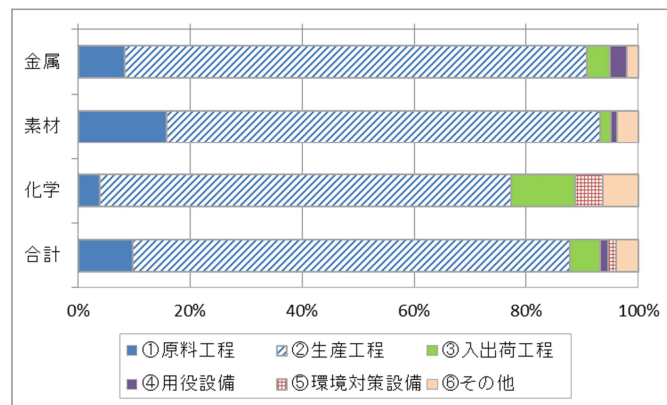


図 108 業界共通分類（割合）

設備としては、「生産工程」の設備の件数が多かった。

表 118 Q8 調査対象設備の工程別の経年分布

	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上
①原料工程	9	4	7	6	0
②生産工程	65	50	27	29	19
③入出荷工程	3	4	1	0	1
④用役設備	0	2	1	0	1
⑤環境対策設備	4	0	0	0	0
⑥その他	4	2	1	0	0
合計	85	62	37	35	21

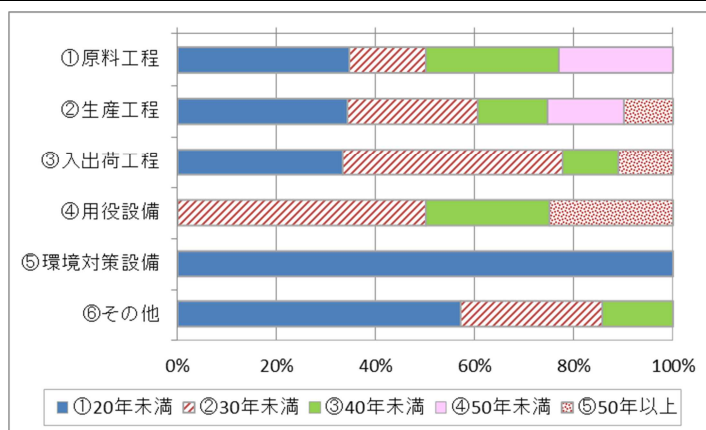


図 109 調査対象設備の工程別経年分布（割合）

「生産工程」が全経年数と通じて多いが、経年で見ると「20年未満」の数が多く、次に「30年未満」が多かった。

表 119 Q8 設備の経年数（更新した場合は更新後の経年数）

	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上
金属	29	26	11	10	9
素材	24	19	17	22	12
化学	32	17	9	3	0
合計	85	62	37	35	21

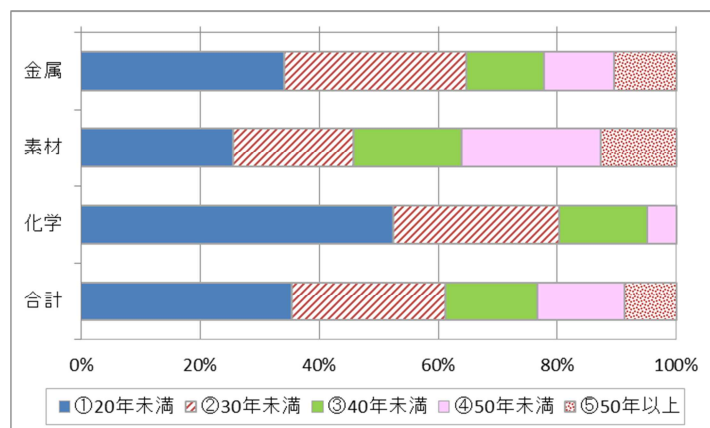


図 110 設備の経年数（割合）

設備の経年数としては、「20年未満」の設備もあるが、「30年未満」、「40年未満」の設備もあり、全体としては、古い設備も生産に利用されていた。

表 120 Q8 設備稼働方法

業界	①連続運転	②間欠運転
金属	57	40
素材	70	28
化学	47	31
合計	174	99

設備の稼働方法としては、「連続運転」の設備が多かった。

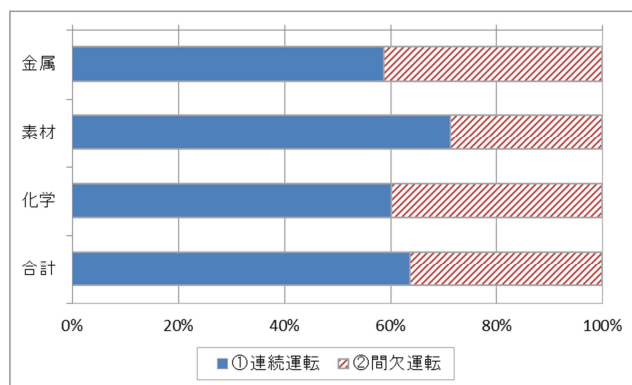


図 111 設備稼働方法 (連続、間欠) 別 (割合)

表 121 Q8 設備稼働時間

業界	①24時間	②8時間程度	③4時間程度	④2時間以下
金属	52	27	8	8
素材	83	14	0	1
化学	35	20	10	6
合計	170	61	18	15

設備の稼働時間としては、「①24時間」が多く、「②8時間程度」の設備が次に多い結果であった。

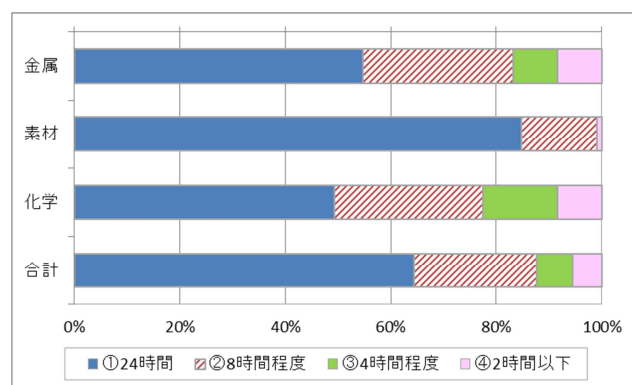


図 112 設備の稼働時間別の分布 (割合)

表 122 Q8 年間点検回数

業界	①1~4回	②5~10回	③11~20回	④21回以上	⑤その他回数
金属	14	6	31	41	3
素材	13	3	16	45	17
化学	31	0	15	13	8
合計	58	9	62	99	28

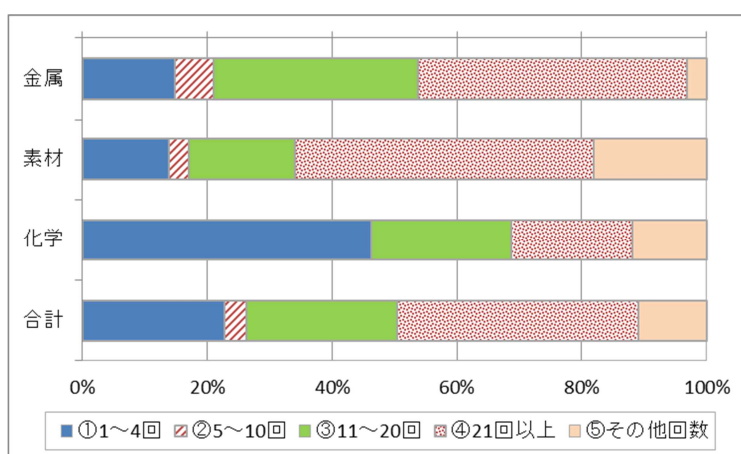


図 113 年間点検回数 (割合)

年間点検回数は、金属、素材では「④21回以上」が多いが、化学では、「①1~4回」が多かった。「その他回数」と記載のあった中では、180~365回が多かった。

表 123 Q8 労働災害発生前の点検回数の増減

業界	①増加傾向	②減少傾向	③変化無し	④不明
金属	9	6	63	14
素材	4	6	81	6
化学	2	1	57	5
合計	15	13	201	25

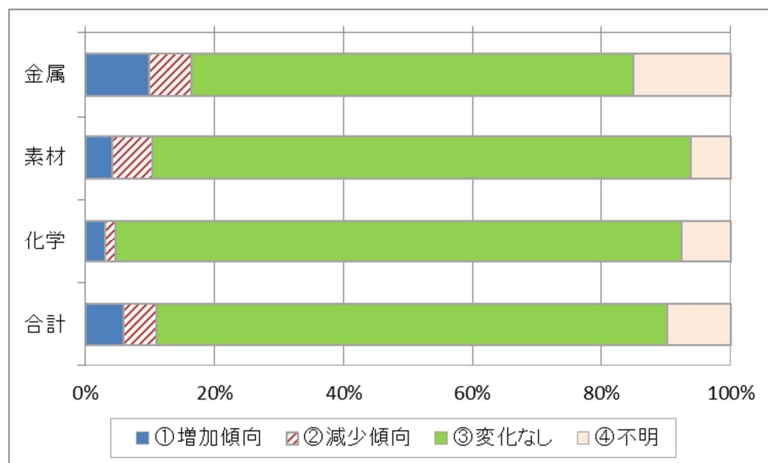


図 114 労働災害の点検回数の増減別 (割合)

労働災害発生前の点検回数の増減としては、「③変化なし」が圧倒的に多かった。

表 124 Q8 設備の点検箇所と点検項目 (複数回答可)

業界	点検箇所				点検項目						
	①駆動部、回転部	②動力機構	③安全設備	④その他	①音	②振動	③変形・キズ	④腐食、割れ	⑤安全設備の機能	⑥汚れ	⑦その他
金属	92	91	89	42	87	73	74	63	85	69	36
素材	95	89	72	49	90	93	87	74	79	80	42
化学	65	49	43	18	62	61	47	45	46	47	20
合計	252	229	204	109	239	227	208	182	210	196	98

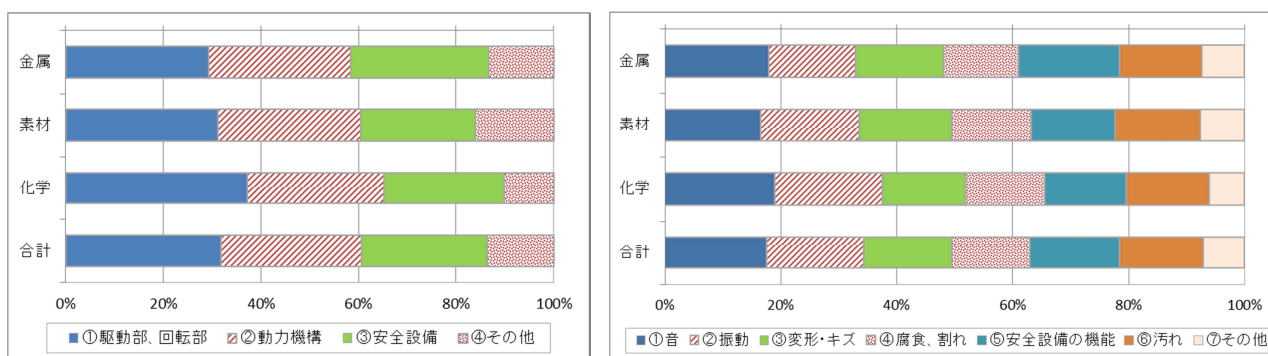


図 115 設備の点検箇所と点検項目 (複数回答可) (割合)

設備の点検箇所としては、「①～④」のいずれも点検対象となっていた。
設備の点検項目についても「①～⑦」のいずれも対象となっていた。

表 125 Q8 設備の年間停止回数（定期修理等計画停止を含む全ての停止回数）

業界	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
金属	15	8	23	42	2
素材	8	6	19	43	16
化学	16	3	5	27	6
合計	39	17	47	112	24

設備の年間停止回数としては、「④21回以上」が圧倒的に多かった。
 「その他回数」としては、180～365回が多かった。

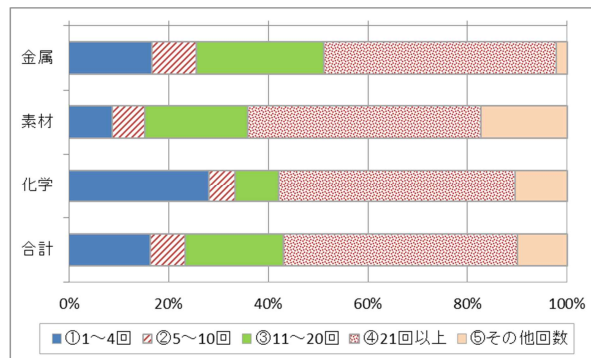


図 116 設備の年間停止回数（割合）

表 126 Q8 設備の年間停止回数のうち計画外停止回数（トラブル停止（品質、前後工程のトラブルによるものを含む）、チョコ停等による停止回数）

業界	①1～4回	②5～10回	③11～20回	④21回以上	⑤その他回数
金属	31	5	15	23	5
素材	44	17	7	12	6
化学	21	7	2	15	8
合計	96	29	24	50	19

設備の年間停止回数のうち計画外停止回数としては、「①1～4回」が、次に「④21回以上」が多かった。
 「その他回数」としては、30～89回、180～365回の回答があった。

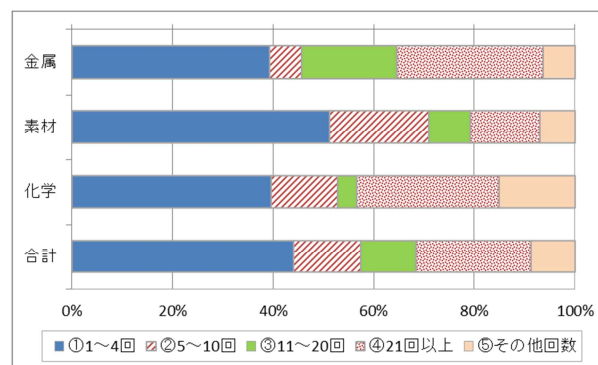


図 117 設備の年間停止回数のうち計画外停止回数（割合）

表 127 Q8 年間修理回数

業界	①1~4回	②5~10回	③11~20回	④21回以上	⑤その他回数
金属	38	13	16	12	3
素材	43	16	17	9	1
化学	36	2	2	3	15
合計	117	31	35	24	19

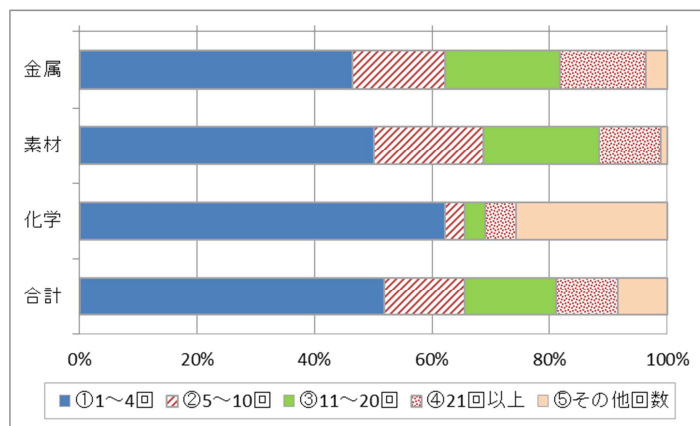


図 118 年間修理回数 (割合)

年間修理回数としては、「①1~4回」が多かった。

「その他回数」としては、30~89回の回答があった。

表 128 Q8 労働災害発生前の修理回数の増減

業界	①増加傾向	②減少傾向	③変化なし	④不明
金属	1	8	61	16
素材	4	7	71	11
化学	2	2	53	6
合計	7	17	185	33

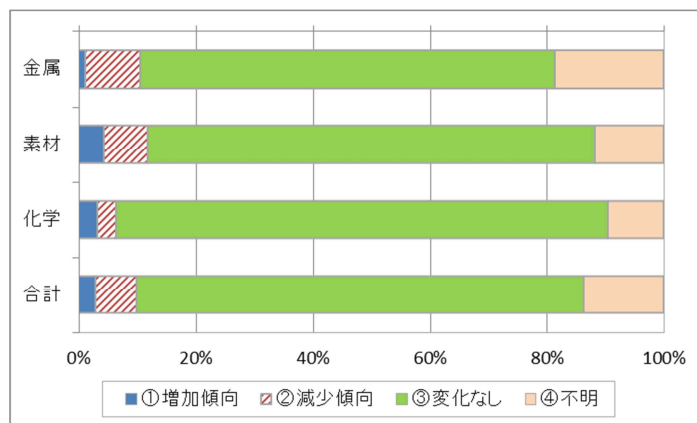


図 119 労働災害発生前の修理回数の増減 (割合)

労働災害発生前の修理回数の増減としては、「③変化なし」が圧倒的に多かった。

表 129 Q8 設備当たりの労働災害発生件数

業界	1回	2-10回	11回以上
金属	54	8	1
素材	52	3	0
化学	47	2	0
合計	153	13	1

同一の設備での労働災害件数は、「1回」が圧倒的に多かった。

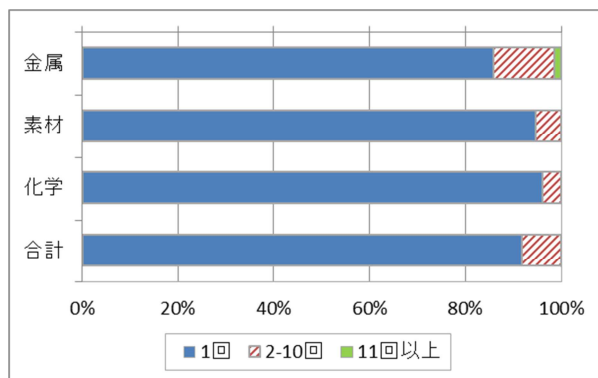


図 120 労働災害発生件数 (割合)

表 130 Q9 設備の設置場所

業界	①屋外	②屋内
金属	4	93
素材	13	95
化学	9	62
合計	26	250

設備の設置場所は「屋内」が「屋外」よりも多い結果であった。

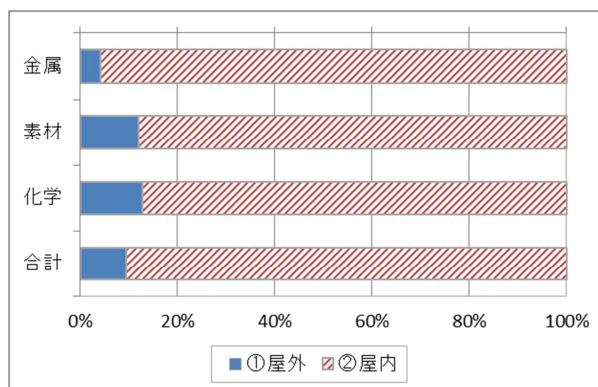


図 121 設備の設置場所 (割合)

表 131 Q9 海岸からの距離

業界	①100m 位内	②100m~1km	③1km 以上
金属	5	24	67
素材	1	29	75
化学	4	37	30
合計	10	90	172

海岸からの距離については、金属、素材では「③1km 以上」が多いが、化学では「②100m~1km」が多かった。

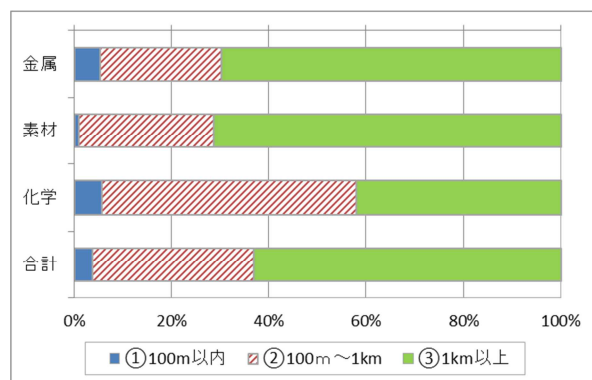


図 122 海岸からの距離 (割合)

表 132 Q9 劣化加速要因（複数回答可）

業界	①水分	②塩分	③酸・アルカリ	④その他腐食性物質	⑤高温	⑥その他
金属	30	3	16	5	31	9
素材	56	8	22	15	22	21
化学	23	8	24	8	12	11
合計	109	19	62	28	65	41

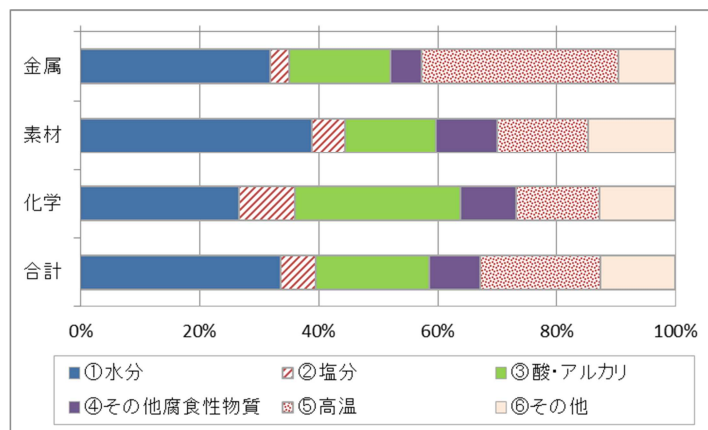


図 123 劣化加速要因（複数回答可）（割合）

劣化加速要因としては、金属では、「⑤高温」、「①水分」、「③酸・アルカリ」の順番で、素材では、「①水分」、「③酸・アルカリ」、「⑤高温」の順番、化学では、「③酸・アルカリ」、「①水分」の順番であり業種による違いがあった。

表 133 Q9 調査対象設備の取扱い物質<液体>、<固体>、<粉体>

業界	液体				固体														粉体					
	①水	②油類	③酸・アルカリ	④その他	⑤鉄鋼製品、中間製品	⑥非鉄金属製品、中間製品	⑦セメント、中間製品	⑧パルプ	⑨製紙、中間製品	⑩石炭	⑪コークス	⑫鉱石	⑬石灰石	⑭古紙	⑮チップ	⑯汚泥	⑰固形物燃焼	⑱その他	⑲セメント	⑳粉体原料・助剤	㉑粉体製品	㉒粉体中間体	㉓ダスト	㉔その他
金属	4	19	6	4	7	70	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	4	1	1	2	1
素材	15	1	2	4	0	0	3	11	63	0	0	1	1	0	3	1	2	6	1	3	1	1	3	2
化学	0	7	6	3	1	9	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	1	13	0	7	16	3	0	2
合計	19	27	14	11	8	79	4	11	66	0	3	2	1	0	4	1	3	21	1	14	18	5	5	5

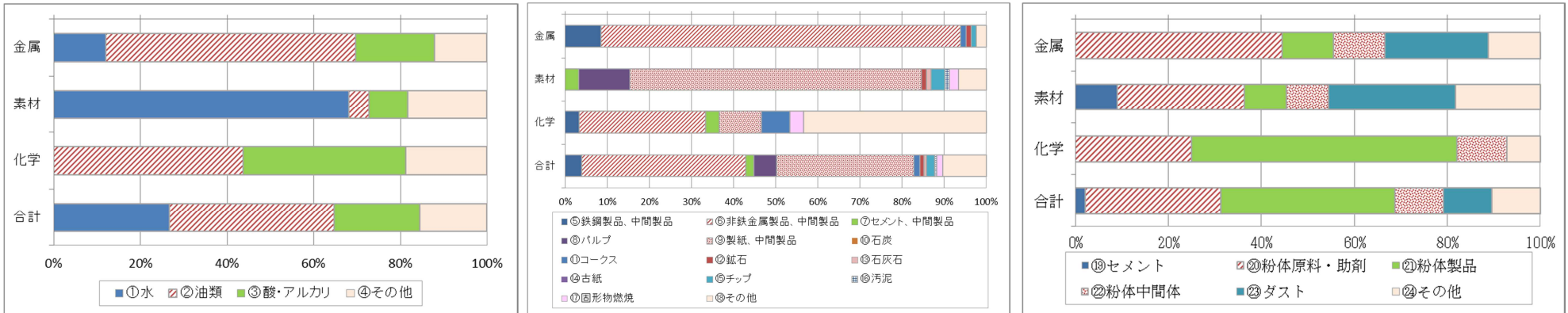


図 124 調査対象設備の取扱い物質<液体>（左）、<固体>（中）、<粉体>（右）（割合）

調査対象設備の取扱い物質の液体では、金属、化学では、「②油類」が多いが、素材では、「①水」が多い結果であった。

調査対象設備の取扱い物質の固体では、金属では、「⑥非鉄金属製品、中間製品」が多く、素材では、「⑨製紙、中間製品」、化学では、「⑱その他」が多い結果であった。なお、グラフの目盛りは10%きざみで表示した。

調査対象設備の取扱い物質の粉体では、金属では、「⑳粉体原料・助剤」、素材では、「⑳粉体原料・助剤」、「㉓ダスト」が、化学では、「㉑粉体製品」が多い結果であった。

表 134 Q9 腐食性の有無

業界	①あり	②なし
金属	20	69
素材	34	63
化学	13	53
合計	67	185

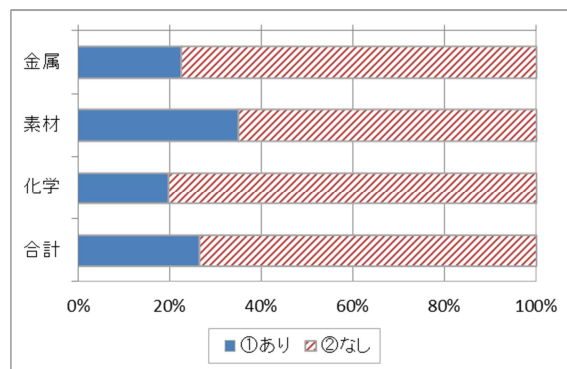


図 125 腐食性の有無 (割合)

腐食性の有無については、金属、素材、化学ともに、「②なし」が多かった。

表 135 Q9 取扱温度

業界	25℃未満	25℃	25℃超 100℃未満	100℃以上 300℃未満	300℃以上 1000℃未満	1000℃以上
金属	6	23	18	4	8	0
素材	14	8	38	5	0	0
化学	3	27	21	5	1	0
合計	23	58	77	14	9	0

取扱い温度については、「25℃」又は、「25℃超 100℃未満」が多い結果であった。

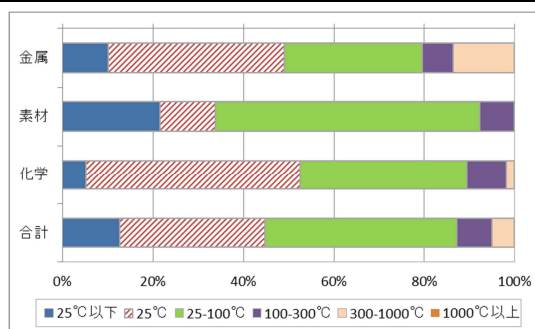


図 126 取扱い温度 (割合)

表 136 Q9 含水率

業界	1%未満	1%以上 10%未満	10%以上 30%未満	30%以上 50%未満	50%以上 80%未満	80%以上
金属	28	1	4	0	1	3
素材	2	28	13	5	10	5
化学	31	7	7	0	2	1
合計	61	36	24	5	13	9

含水率については、金属、化学では「1%未満」が多いが、素材では、「1%以上 10%未満」が多い結果であった。

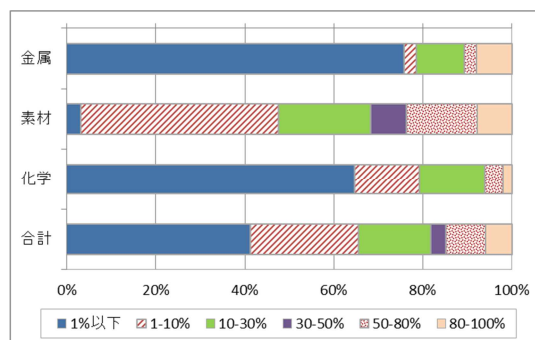


図 127 含水率 (割合)

表 137 Q9 計画外停止の原因ごとの設備停止回数（直近1年間の実績）＜設備故障＞、＜品質異常＞、＜異物除去＞

原因	設備故障					品質異常					異物除去				
	1回以上 4回以下	5回以上 10回以下	11回以上 20回以下	21回以上 100回以下	100回超	1回以上 4回以下	5回以上 10回以下	11回以上 20回以下	21回以上 100回以下	100回超	1回以上 4回以下	5回以上 10回以下	11回以上 20回以下	21回以上 100回以下	100回超
金属	17	15	6	10	0	2	7	3	4	3	6	4	2	2	4
素材	23	5	4	2	0	11	1	0	0	0	10	8	2	0	1
化学	10	1	1	1	0	2	1	0	1	1	2	1	2	1	0
合計	50	21	11	13	0	15	9	3	5	4	18	13	6	3	5

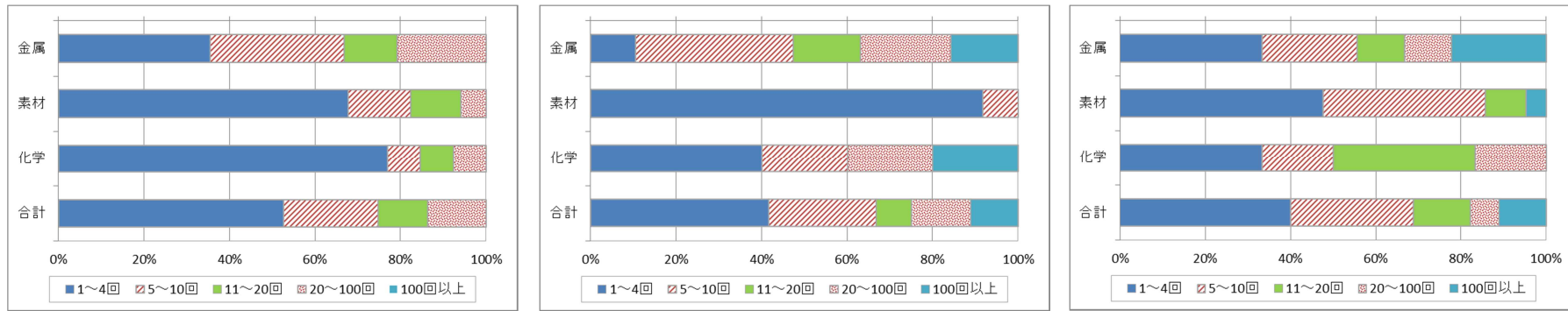


図 128 計画外停止の原因ごとの設備停止回数（直近1年間の実績）＜設備故障＞（左）、＜品質異常＞（中）、＜異物除去＞（右）（割合）

計画外停止の原因ごとの設備停止回数のうち設備故障によるものは、金属では「1回以上4回以下」、「5回以上10回以下」が多く、素材、化学では、「1回以上4回以下」が多かった。

品質異常によるものは、金属では、「5回以上10回以下」が多く、素材、化学では、「1回以上4回以下」が多かった。化学では、「1回以上4回以下」が多いが全体件数は他業種に比較して少なかった。

異物除去によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。素材では、「5回以上10回以下」も次に多かった。

表 138 Q9 計画外停止の原因ごとの設備停止回数（直近1年間の実績）＜運転異常＞、＜計器故障＞、＜誤操作＞、＜その他＞

原因	運転異常					計器故障					誤操作					その他				
	1回以上4回以下	5回以上10回以下	11回以上20回以下	21回以上100回以下	100回超	1回以上4回以下	5回以上10回以下	11回以上20回以下	21回以上100回以下	100回超	1回以上4回以下	5回以上10回以下	11回以上20回以下	21回以上100回以下	100回超	1回以上4回以下	5回以上10回以下	11回以上20回以下	21回以上100回以下	100回超
金属	4	3	1	1	2	8	4	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
素材	16	3	2	0	0	10	4	0	0	0	4	0	0	0	0	5	4	0	0	0
化学	4	0	1	1	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
合計	24	6	4	2	2	22	8	1	1	0	9	0	0	0	0	6	5	0	1	2

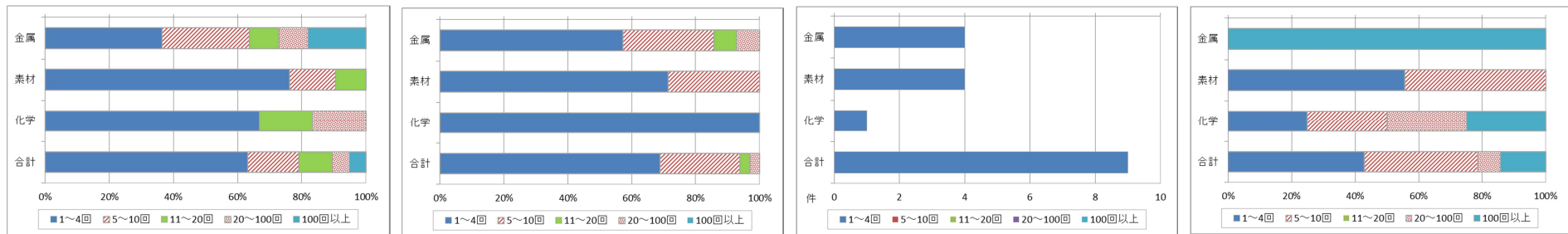


図 129 計画外停止の原因ごとの設備停止回数（直近1年間の実績）＜運転異常＞（左）、＜計器故障＞（中左）、＜誤操作＞（中右）、＜その他＞（右）（割合）

計画外停止の原因ごとの設備停止回数のうち運転異常によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。

計器故障によるものは、「1回以上4回以下」が多かった

誤操作によるものは、「1回以上4回以下」のみであった。（件数表示）

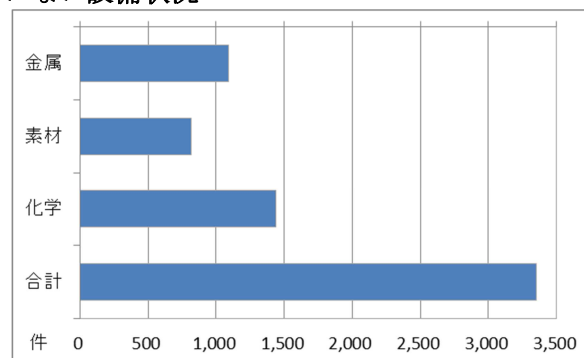
その他によるものは、素材で「1回以上4回以下」、「5回以上10回以下」の回答があった。

(2) - 5 「はさまれ、巻き込まれ」労働災害の起きていない設備の状況

Q10～Q12 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備状況

表 139 Q10 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備状況

業界	設備数
金属	1,093
素材	816
化学	1,441
合計	3,350



「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備としては、3,350 の設備（有効回答数）に対する回答があった。

図 130 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備数

表 140 Q10 業界共通分類

業界	①原料工程	②生産工程	③入出荷工程	④用役設備	⑤環境対策設備	⑥その他
金属	119	897	29	3	11	26
素材	147	612	14	18	24	4
化学	162	1,053	82	30	54	54
合計	428	2,562	125	51	89	84

設備としては「②生産工程」の設備数が圧倒的に多かった。

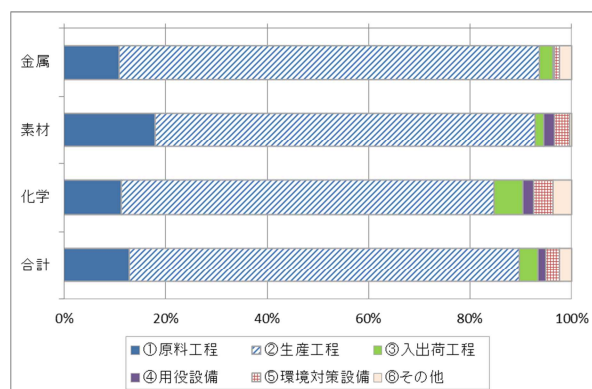


図 131 業界共通分類（割合）

表 141 Q10 調査対象設備の業界共通分類別の経年分布

工程	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上
①原料工程	125	72	63	110	46
②生産工程	771	515	484	428	257
③入出荷工程	56	16	24	12	5
④用役設備	26	8	10	7	0
⑤環境対策設備	40	17	11	15	1
⑥その他	37	26	10	3	1
合計	1,055	654	602	575	310

経年分布としては、「①原料工程」「②生産工程」で「20年未満」の割合が低い傾向があった。グラフを次頁に示した。

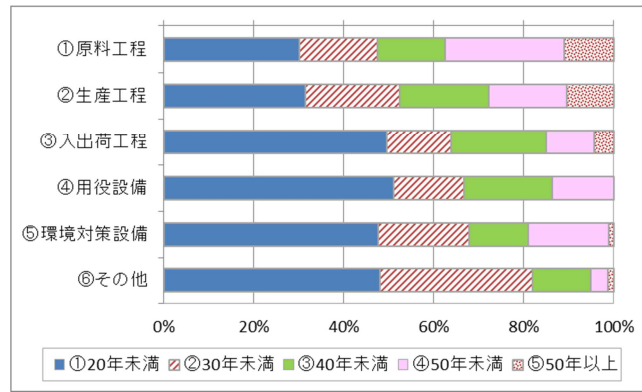


図 132 調査対象設備の工程別経年分布（割合）

表 142 Q10 設備の経年数（更新した場合は更新後の経年数）

業界	①20年未満	②30年未満	③40年未満	④50年未満	⑤50年以上
金属	344	220	213	154	85
素材	136	114	135	253	182
化学	576	320	267	171	51
合計	1,056	654	615	578	318

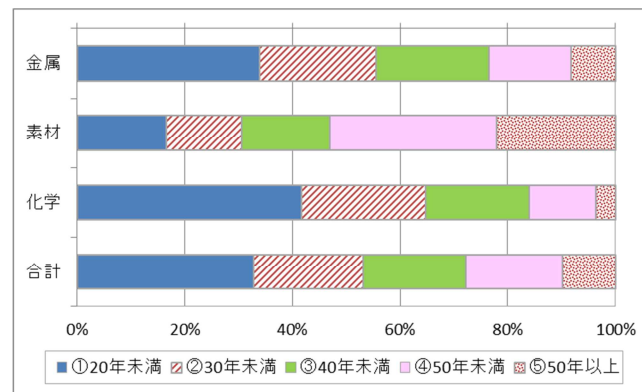


図 133 設備の経年数（割合）

設備の経年数としては、「①20年未満」が多いが、「②30年未満」、「③40年未満」、「④50年未満」も多い結果であり、「⑤50年以上」の設備もあった。

表 143 Q10 設備稼働方法

業界	①連続運転	②間欠運転
金属	494	602
素材	518	311
化学	619	794
合計	1,631	1,707

設備稼働方法としては、金属、化学では、「②間欠運転」が多く、素材では、「①連続運転」が多い結果であった。

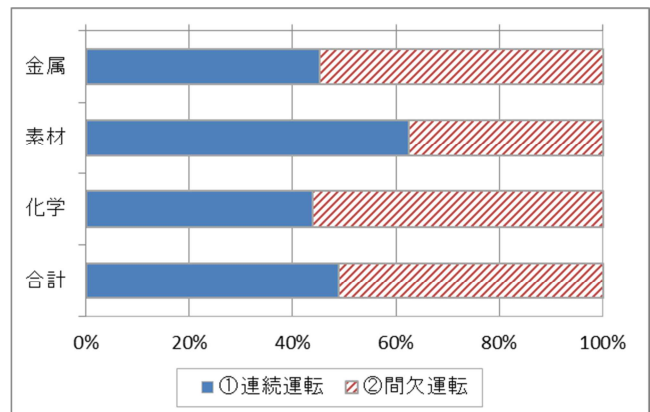


図 134 設備稼働方法（連続、間欠）（割合）

表 144 Q10 設備稼働時間

業界	①24時間	②8時間程度	③4時間程度	④2時間以下
金属	487	418	120	67
素材	598	182	19	24
化学	624	426	184	172
合計	1,709	1,026	323	263

設備稼働時間としては、いずれも「①24時間」が多かった。次いで、「②8時間程度」が多かった。

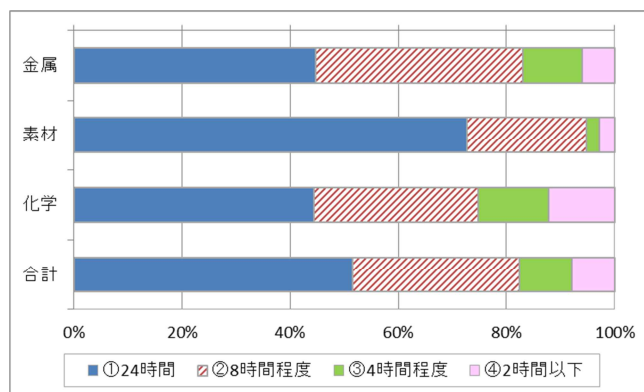


図 135 設備稼働時間 (割合)

表 145 Q10 設備の年間点検回数

業界	①1~4回	②5~10回	③11~20回	④21回以上	⑤その他回数
金属	298	42	299	250	129
素材	100	46	194	345	140
化学	782	38	197	184	202
合計	1,180	126	690	779	471

設備の年間点検回数としては、金属では、「③11~20回」、「①1~4回」、素材では、「④21回以上」、化学では、「①1~4回」が多い結果であった。「その他回数」の中では、180~365回が多かった。

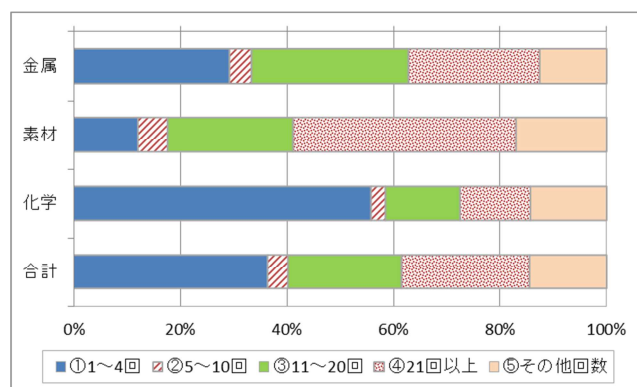


図 136 設備の年間点検回数別 (割合)

表 146 Q10 最近5年間の点検回数が増減

業界	①増加傾向	②減少傾向	③変化なし	④不明
金属	58	17	943	0
素材	45	46	736	0
化学	36	8	1,368	0
合計	139	71	3,047	0

最近5年間の点検回数が増減としては、「③変化なし」が多い結果であった。

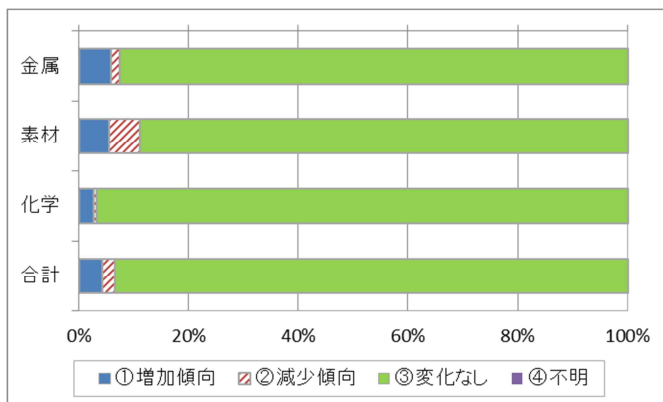


図 137 最近5年間の点検回数が増減 (割合)

表 147 Q10 設備の点検箇所と点検項目 (複数回答可)

	点検箇所				点検項目						
	①駆動部、回転部	②動力機構	③安全設備	④その他	①音	②振動	③変形・キズ	④腐食、割れ	⑤安全設備の機能	⑥汚れ	⑦その他
金属	1,038	963	864	473	989	901	951	883	837	769	414
素材	823	767	648	348	820	799	708	725	627	611	296
化学	1,349	1,166	922	466	1,287	1,262	1,230	1,159	882	1,110	442
合計	3,210	2,896	2,434	1,287	3,096	2,962	2,889	2,767	2,346	2,490	1,152

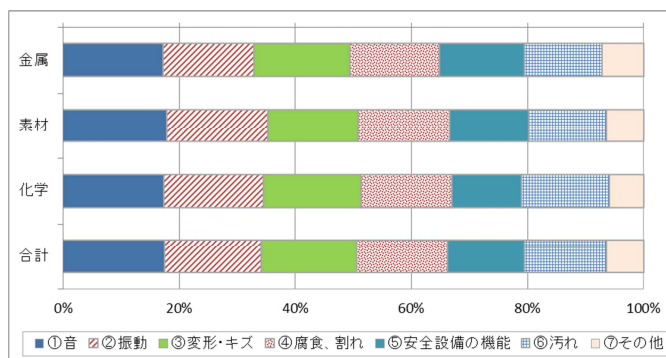
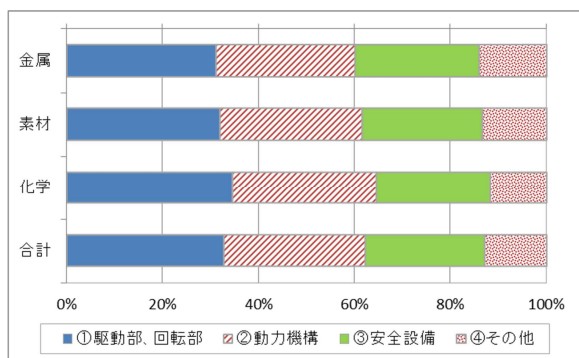


図 138 設備の点検箇所と点検項目 (複数回答可) (割合)

設備の点検箇所については、「①～④」までが点検対象となっている。

設備の点検項目については、「①～⑦」までが対象となっている。

表 148 Q10 設備の年間停止回数（定期修理等計画停止を含む全ての停止回数）

業界	①1~4回	②5~10回	③11~20回	④21回以上	⑤その他回数
金属	258	86	198	375	96
素材	207	33	140	394	51
化学	525	66	154	482	133
合計	990	185	492	1,251	280

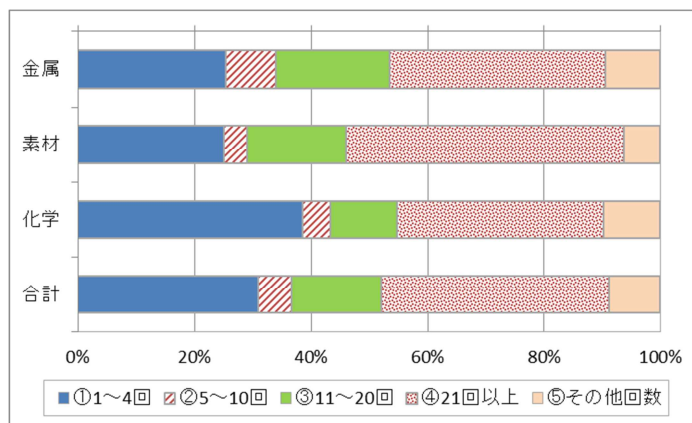


図 139 設備の年間停止回数（割合）

設備の年間停止回数としては、「④21回以上」が多い結果であった。

「その他回数」としては、30~365回までの回答があった。

表 149 Q10 設備の年間停止回数のうち計画外停止回数（トラブル停止（品質、前後工程のトラブルによるものを含む）、チョコ停等による停止回数）

業界	①1~4回	②5~10回	③11~20回	④21回以上	⑤その他回数
金属	493	113	52	171	105
素材	450	150	53	26	81
化学	667	51	23	88	378
合計	1,610	314	128	285	564

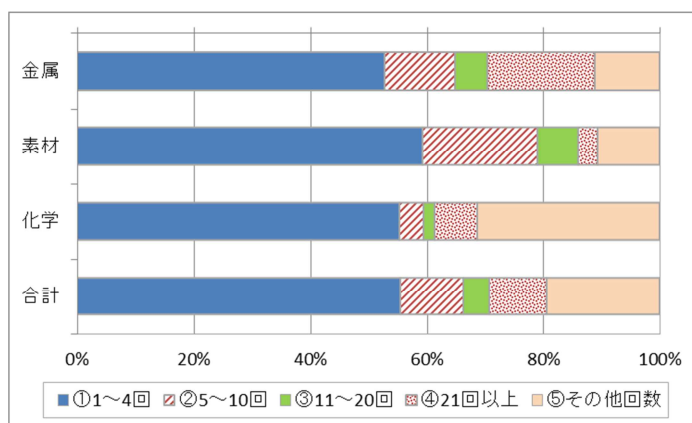


図 140 設備の年間停止回数のうち計画外停止回数（割合）

年間停止回数のうち、計画外停止回数については、「①1~4回」が多い結果であった。

「その他回数」としては、90~179回が多かった。

表 150 Q10 年間修理回数

業界	①1~4回	②5~10回	③11~20回	④21回以上	⑤その他回数
金属	449	112	131	122	149
素材	457	123	80	62	58
化学	755	36	17	10	407
合計	1,661	271	228	194	614

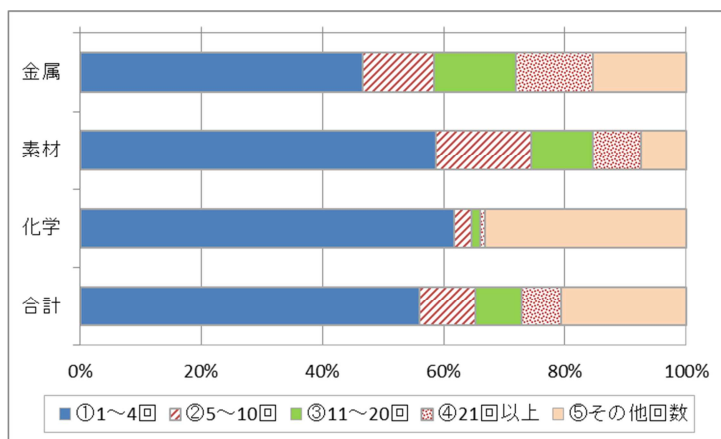


図 141 年間修理回数 (割合)

年間修理回数については、「①1~4回」が多い結果であった。

「その他回数」の中では、30~89回が多かった。

表 151 Q10 最近5年間の修理回数の増減

業界	①増加傾向	②減少傾向	③変化なし	④不明
金属	72	93	765	53
素材	83	30	638	33
化学	91	34	1,154	67
合計	246	157	2,557	153

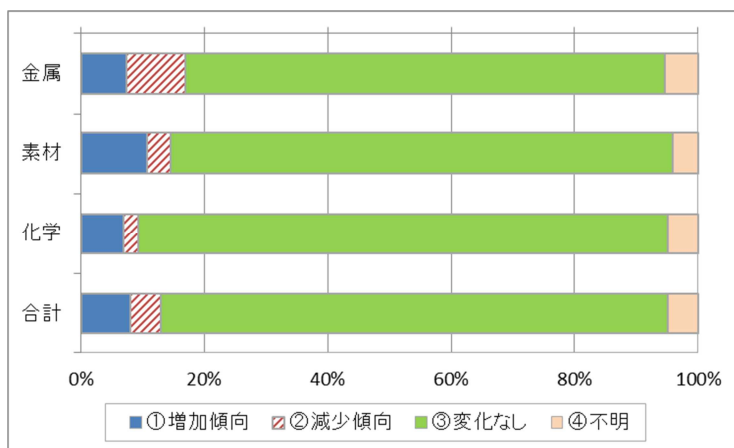


図 142 最近5年間の点検回数の増減 (割合)

最近5年間の修理回数の増減については、「③変化なし」が圧倒的に多かった。

Q11「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備状況

表 152 Q11 設置場所

業界	①屋外	②屋内
金属	44	1,043
素材	168	659
化学	205	1,231
合計	417	2,933

設備の設置場所は、「②屋内」が「①屋外」よりも多い結果であった。

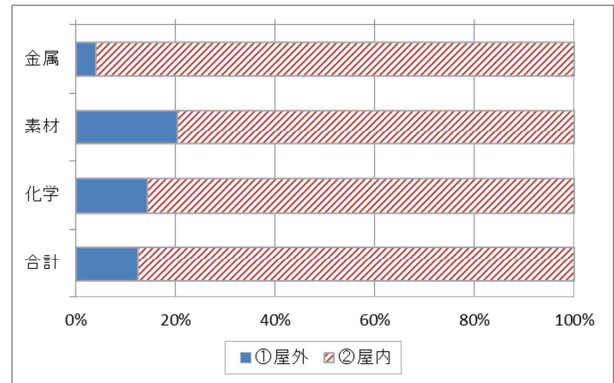


図 143 設置場所 (屋外、屋内) (割合)

表 153 Q11 海岸からの距離

業界	①100m以内	②100m~1km	③1km以上
金属	59	228	776
素材	62	203	553
化学	102	637	695
合計	223	1,068	2,024

海岸からの距離としては、「③1km以上」が多い結果であった。

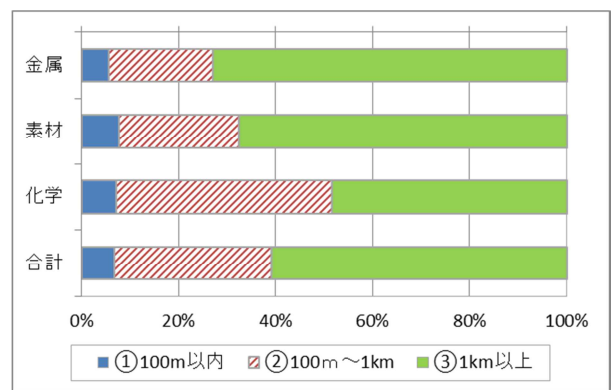


図 144 海岸からの距離 (割合)

表 154 Q11 劣化加速要因 (複数回答可)

業界	①水分	②塩分	③酸・アルカリ	④その他腐食性物質	⑤高温	⑥その他
金属	363	122	245	175	256	212
素材	462	72	157	98	215	133
化学	540	220	434	279	220	302
合計	1,365	414	836	552	691	647

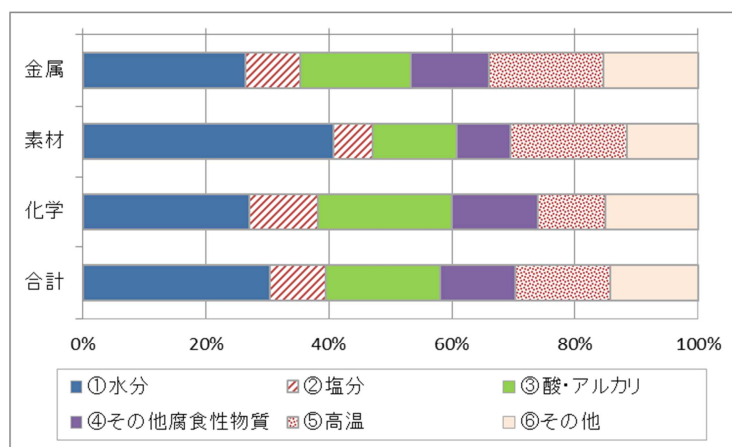


図 145 劣化加速要因 (複数回答可) (割合)

劣化加速要因としては、「①水分」、「③酸・アルカリ」などが多い結果であった。

「その他」としては経年劣化、摩耗、汚れなどの記入があった。

表 155 Q11 取扱い物質<液体>、<固体>、<粉体>

業界	液体				固体														粉体					
	①水	②油類	③酸・アルカリ	④その他	⑤鉄鋼製品、中間製品	⑥非鉄金属製品、中間製品	⑦セメント、中間製品	⑧パルプ	⑨製紙、中間製品	⑩石炭	⑪コークス	⑫鉱石	⑬石灰石	⑭古紙	⑮チップ	⑯汚泥	⑰固形物燃焼	⑱その他	⑲セメント	⑳粉体原料・助剤	㉑粉体製品	㉒粉体中間体	㉓ダスト	㉔その他
金属	33	164	46	20	42	674	0	0	3	2	0	32	0	0	0	2	0	46	0	109	21	34	4	13
素材	106	5	16	7	2	0	131	82	32	17	1	3	39	14	37	15	5	36	32	68	7	26	14	3
化学	56	111	110	131	2	67	6	2	15	3	12	5	7	0	1	23	75	363	4	199	295	108	20	99
合計	195	280	172	158	46	741	137	84	50	22	13	40	46	14	38	40	80	445	36	376	323	168	38	115

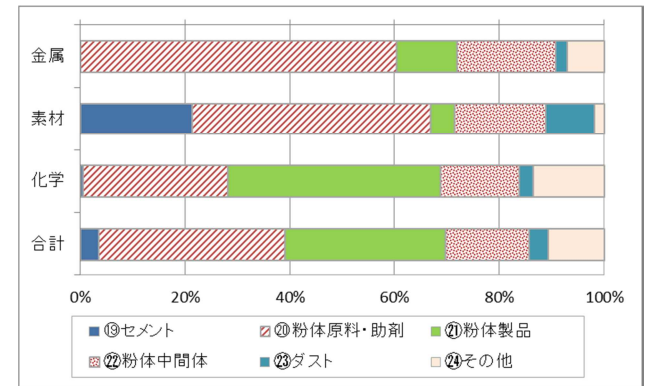
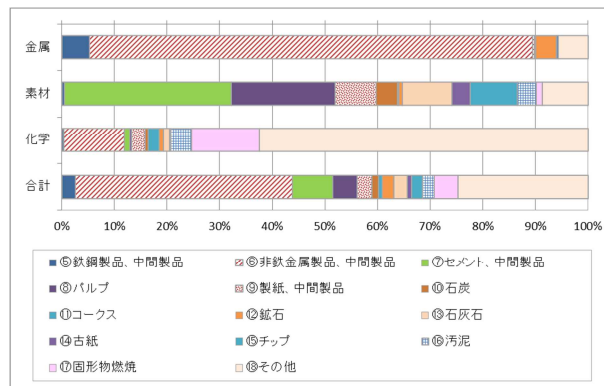
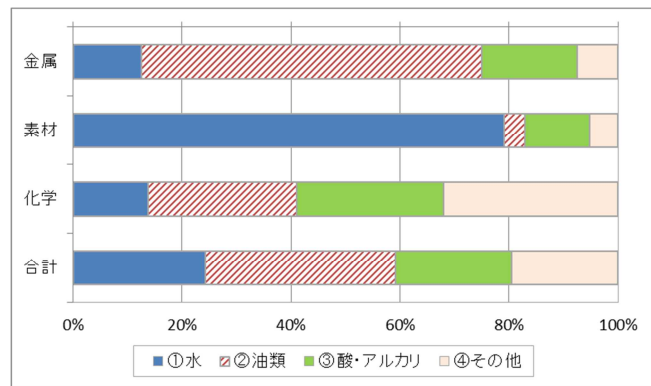


図 146 Q11 取扱い物質<液体> (左)、<固体> (中)、<粉体> (右) (割合)

液体については、「②油類」、「①水」、「③酸・アルカリ」などの順に多かった。

固体については、各業種に関連した物質が回答されているが、「⑥非鉄金属製品、中間製品」が多かった。なお、グラフの目盛りは10%きざみで表示した。

粉体については、「⑳粉体原料、助剤」が多い結果であった。

表 156 Q11 腐食性の有無

業界	①あり	②なし
金属	311	653
素材	206	558
化学	401	946
合計	918	2,157

腐食性の有無に関しては、「②なし」が多かった。

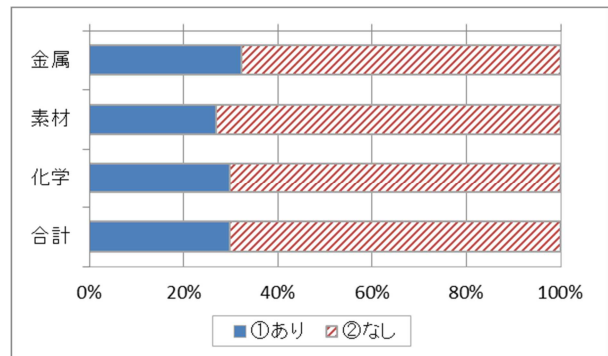


図 147 腐食性の有無 (割合)

表 157 Q11 取扱温度

業界	25℃未満	25℃	25℃超 100℃未満	100℃以上 300℃未満	300℃以上 1000℃未満	1000℃以上
金属	59	322	209	53	95	18
素材	69	139	222	116	0	24
化学	100	419	511	178	12	1
合計	228	880	942	347	107	43

取扱い温度については、「25℃」及び「25℃超 100℃未満」が多い結果であった。

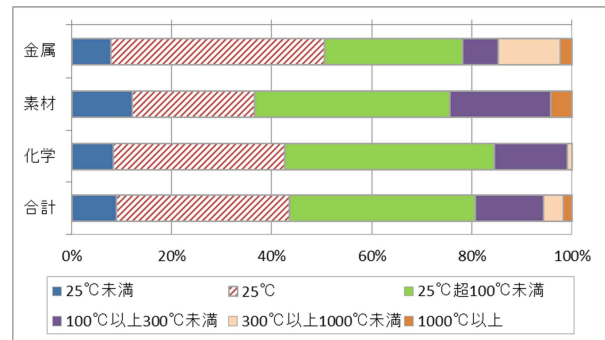


図 148 取扱温度 (割合)

表 158 Q11 含水率

業界	1%未満	1%以上 10%未満	10%以上 30%未満	30%以上 50%未満	50%以上 80%未満	80%以上
金属	358	20	88	15	36	33
素材	89	159	93	35	113	25
化学	415	243	115	33	63	78
合計	862	422	296	83	212	136

含水率については、金属、化学では「1%未満」が多いが、素材では「1%以上 10%未満」が多い結果であった。

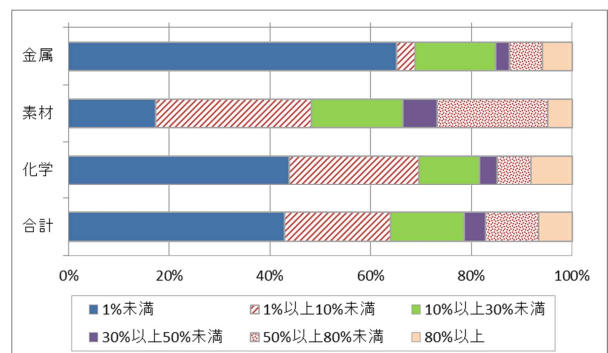


図 149 含水率 (割合)

表 159 Q11 計画外停止の原因ごとの設備停止回数（直近1年間の実績）＜設備故障＞、＜品質異常＞、＜異物除去＞

原因	設備故障					品質異常					異物除去				
	1回以上 4回以下	5回以上 10回以下	11回以上 20回以下	21回以上 100回以下	100回超	1回以上 4回以下	5回以上 10回以下	11回以上 20回以下	21回以上 100回以下	100回超	1回以上 4回以下	5回以上 10回以下	11回以上 20回以下	21回以上 100回以下	100回超
金属	213	106	47	30	2	52	21	9	9	6	34	23	22	13	17
素材	207	64	12	4	0	44	1	0	0	0	42	14	12	4	1
化学	172	23	5	8	5	27	11	2	2	3	39	10	2	3	4
合計	592	193	64	42	7	123	33	11	11	9	115	47	36	20	22

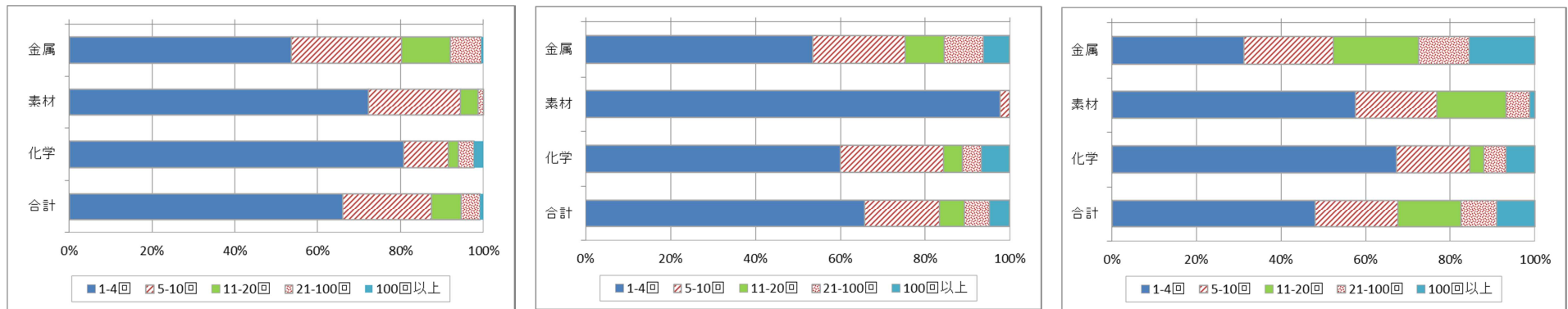


図 150 計画外停止の原因ごとの設備停止回数（直近1年間の実績）＜設備故障＞（左）、＜品質異常＞（中）、＜異物除去＞（右）（割合）

計画外停止の原因ごとの設備停止回数のうち、設備故障によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。

品質異常によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。

異物除去によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。金属では、「5回以上10回以下」、「11回以上20回以下」も多かった。

表 160 Q11 計画外停止の原因の設備停止回数（直近1年間の実績）＜運転異常＞、＜計器故障＞、＜誤操作＞、＜その他＞

原因	運転異常					計器故障					誤操作					その他				
	1回以上4回以下	5回以上10回以下	11回以上20回以下	21回以上100回以下	100回超	1回以上4回以下	5回以上10回以下	11回以上20回以下	21回以上100回以下	100回超	1回以上4回以下	5回以上10回以下	11回以上20回以下	21回以上100回以下	100回超	1回以上4回以下	5回以上10回以下	11回以上20回以下	21回以上100回以下	100回超
金属	49	21	6	15	10	48	12	2	3	2	26	1	0	0	0	9	2	4	0	6
素材	64	16	7	0	0	42	8	0	0	0	3	0	0	0	0	42	7	1	1	1
化学	24	10	1	3	1	29	16	2	0	1	8	4	0	0	0	23	4	0	1	5
合計	137	47	14	18	11	119	36	4	3	3	37	5	0	0	0	74	13	5	2	12

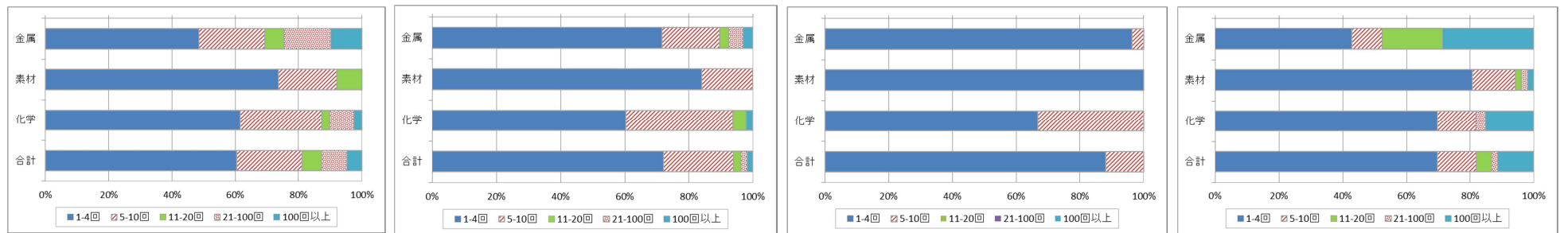


図 151 計画外停止の原因の設備停止回数（直近1年間の実績）＜運転異常＞（左）、＜計器故障＞（中左）、＜誤操作＞（中右）、＜その他＞（右）（割合）

計画外停止の原因ごとの設備停止回数のうち、運転異常によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。

計器故障によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。

誤操作によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。

その他によるものは、「1回以上4回以下」が多かった。

表 161 Q12 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備状況<運転中><機械停止作業及び機械停止中><再起動、試運転作業>

	<運転中>							<機械停止作業及び機械停止中>				<再起動、試運転作業>			
	①カバーの設置、隙間の縮小	②安全柵の設置	③非常停止装置の設置	④安全柵内に人が立ち入った場合、センサー等により機械を停止	⑤安全柵を開けた場合、機械を自動停止	⑥可動部分の近くに、「はさまれ、巻き込まれ」注意の標示	⑦機械を停めずに給油・点検などができる対策を工夫し、実施	⑧作業開始前に作業内容と注意事項を作業者全員に周知	⑨作業開始前に隣接区域で実施される作業内容と注意事項を作業者全員に周知	⑩機械の電源をオフにして、施錠、操作禁止札掛	⑪機械の元電源をオフ	⑫全ての作業完了を確認し、作業者が退避していることを確認後に電源投入	⑬保護カバー、安全柵等の安全対策の復旧確認	⑭再起動後に不具合が発見された場合は、機械を停止してから不具合修正	
金属	878	613	930	266	391	588	257	872	687	723	831	926	818	976	
素材	602	621	599	68	94	531	354	763	630	755	602	808	745	785	
化学	1,139	427	774	85	177	734	301	1,208	832	998	1,183	1,311	1,093	1,331	
合計	2,619	1,661	2,303	419	662	1,853	912	2,843	2,149	2,476	2,616	3,045	2,656	3,092	

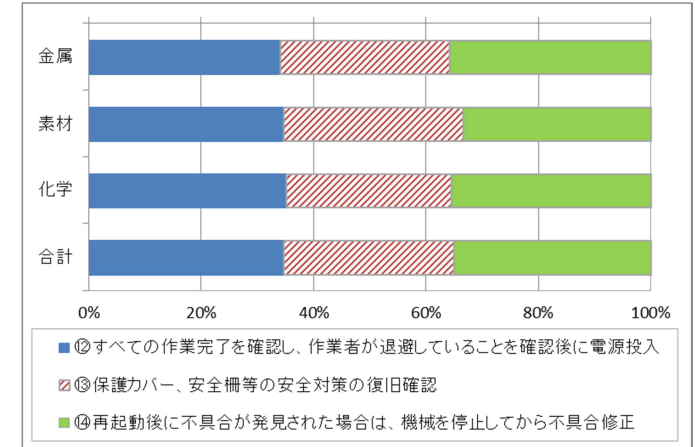
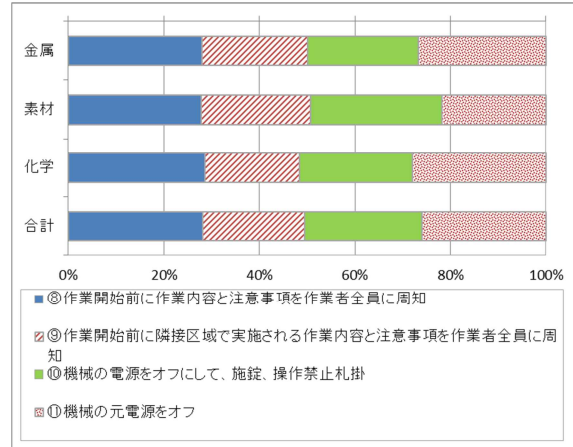
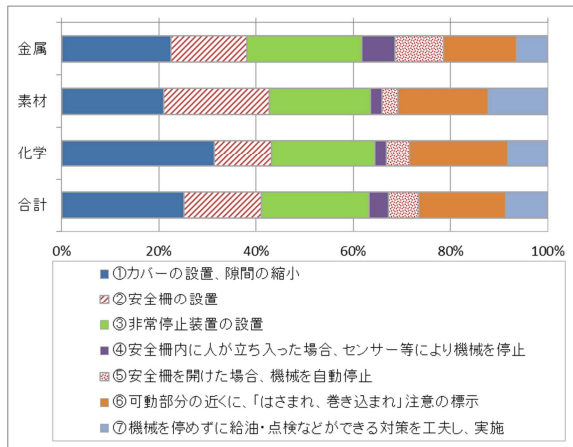


図 152 「はさまれ、巻き込まれ」災害の起きていない設備状況<運転中> (左)、<機械停止作業及び機械停止中> (中)、<再起動、試運転作業> (右) (割合)

運転中については、「①カバーの設置、隙間の縮小」、「③非常停止装置の設置」、「⑥可動部分の近くに、「はさまれ、巻き込まれ」注意の標示をする」などが多かった。

機械停止作業及び機械停止中については、いずれの項目もほぼ同じ割合の回答結果であった。

再起動、試運転作業については、いずれの項目もほぼ同じ割合の回答結果であった。

(2) - 6 管理体制の状況

「4. 管理体制に関する設問 Q13～Q38」

Q13 労働安全衛生の基本方針（記述）

429 件の回答があり、その中で、「災害ゼロ」をうたったものが全体の約 25%を占めていた。次いで、「工場の安全の取組」に関するもの、「法令や法規の遵守」に関するものがそれぞれ、1 割を超えていた。次いで、「指針やガイドラインの遵守」に関するもの、「管理者による作業員への安全教育等」に関するもの、「管理者の取組」に関するもの、「従業員の取組」に関するものが続いていた。

以下には、製造業安全対策官民協議会・神戸宣言の 4 項目を参考までに引用した。

- 一、経営層がリーダーシップを発揮しつつ、安全担当や製造担当と接触し、かつ、常に現場の声を反映できるような体制の強化
- 二、設備の老朽化等の厳しい現状がある一方、技術革新を生かした新たな取組も進んでいることを踏まえた、安全への投資の促進
- 三、ベテラン職員の減少、業務アウトソーシングの増加などの環境変化を踏まえた、階層別、協力会社を含めた安全人材の育成や安全教育の拡充
- 四、重点的に取り組むべき課題を抽出し、その原因・対策などを検討し、検討結果を業界内外に共有

上記の神戸宣言にうたわれた内容なども多くの企業の基本方針に盛り込まれていた。

Q14 労働安全衛生活動重点計画（「はさまれ、巻き込まれ」防止対策、動力機械の保全の部分）（記述）

397 件の回答があり、「災害撲滅の仕組みづくりと活動」に関するものが約 25%を占めていた。次いで、「リスクアセスメント」に関するもの、「安全な作業方法等」に関するものが多く、それぞれ 1 割を超えていた。次いで「作業員の技術力向上」に関するもの、「隔離の原則や防護」に関するもの、「設備の本質安全化」に関するものなどが続いていた。また、「コミュニケーション改善」に関するもの、「停止の原則や非常停止装置」に関するもの、「体感教育」に関するもの、「設備の老朽化」に関するものなどが見られた。

Q15 労働安全衛生マネジメントシステムの導入状況

表 162 Q15 労働安全衛生マネジメントシステムの導入状況

業界	①OSHMSを導入し、 認証を受けている	②OSHMSの認証は受けていないが、OHSAS18001、ISO45001、JISQ45001等の規程に準じたマネジメントシステムを運用している	③労働安全衛生マネジメントシステムの導入を計画中である	④労働安全衛生マネジメントシステムの導入をしていない
金属	33	36	12	70
素材	13	63	0	27
化学	35	66	6	77
合計	81	165	18	174

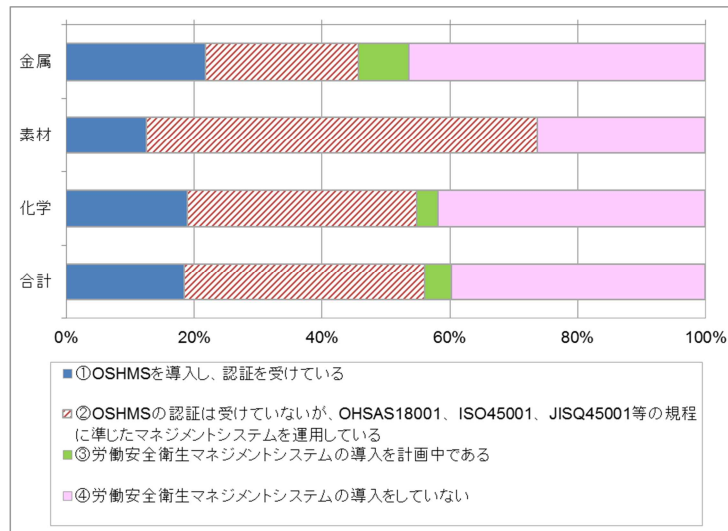


図 153 労働安全衛生マネジメントシステムの導入状況 (割合)

「①OSHMSを導入し、認証を受けている」及び「②OSHMSの認証は受けていないが、OHSAS18001、ISO45001、JISQ45001等の規程に準じたマネジメントシステムを運用している」が半数以上を占めているが、「④労働安全衛生マネジメントシステムの導入をしていない」も4割程度あった。

Q16 労働災害防止の社内基準、マニュアル、ガイドライン等の状況

表 163 Q16 労働災害防止の社内基準、マニュアル、ガイドライン等の状況

業界		①定常運転時の日常点検マニュアル等	②非定常作業時の作業マニュアル等	③修理作業時の作業マニュアル等	④その他
金属	ある	131	95	91	26
	ない	12	30	43	25
素材	ある	100	91	90	19
	ない	4	13	11	12
化学	ある	168	156	142	44
	ない	7	15	29	11
合計	ある	399	342	323	89
	ない	23	58	83	48

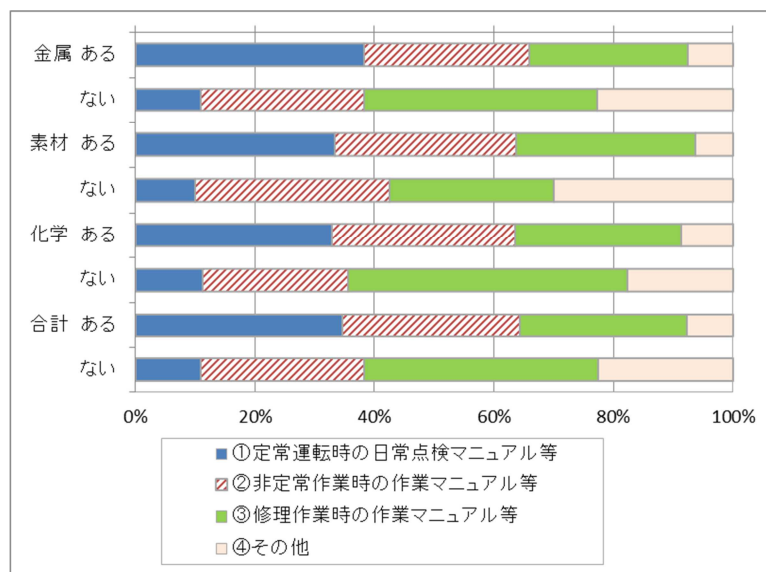


図 154 労働災害防止の社内基準、マニュアル、ガイドラインの状況 (割合)

アンケート回答事業場数は 479 件であった。

①、②、③の各作業の作業マニュアル等に関して、「ある」と回答した事業場の数 (比率) は、それぞれ 399 件 (83%)、342 件 (71%)、323 件 (67%) である。「ない」と答えた事業場の数 (比率) は、23 件 (5%)、58 件 (12%)、83 件 (17%) である。マニュアルの保有率は定常運転時が最も高いが、①から③に従い、取組んでいる事業場の数 (比率) は減少している。

「その他」の内容としては、「はさまれ、巻き込まれ対策実施要領」、また、「非定常作業時は想定危険とその対策を記入する申告書を作成後に実施」との記載などがあつた。

Q17 労働災害防止の社内基準、マニュアル、ガイドライン等の名称、作成年、最新改訂年

多数の回答があった。設備の操作方法に関する操作手順書、作業標準書、非正常作業マニュアル、設備管理規定、点検用マニュアル、保全基準、安全衛生管理規則、安全手帳、安全心得、熱中症予防ガイドライン、高所作業基準、保護具着用基準、自主検査基準、始業前点検表、工事安全管理規定など多くのマニュアル、ガイドラインに関する回答があった。また、それぞれに記載された最新改訂年からみて、1～2年、少なくとも数年程度の期間で改訂がなされていると考えられる。

Q18 労働災害防止の社内基準、マニュアル、ガイドライン等の見直し状況

表 164 Q18 労働災害防止の社内基準、マニュアル、ガイドライン等の見直し状況（複数回答可）

業界	①年1回見直している	②2～3年に1回くらいの間隔で見直している	③法規制や安全指針などの変更時に見直している	④自社及び他社での労働災害情報を基に都度見直している	⑤最近数年間、見直しをしていない
金属	46	56	99	90	11
素材	42	36	60	62	2
化学	79	90	131	77	2
合計	167	182	290	229	15

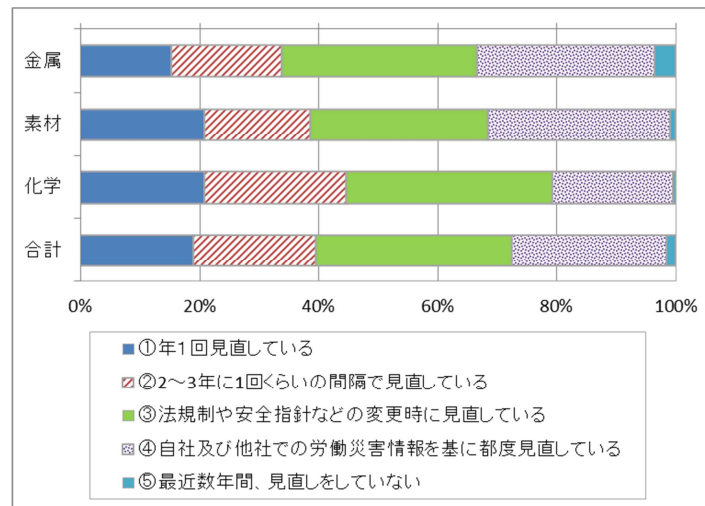


図 155 労働災害防止の社内基準、マニュアル、ガイドライン等の見直し状況（複数回答可）（割合）

それぞれの項目に対する回答があったが、「③法規制や安全指針などの変更時に見直している」や「④自社及び他社での労働災害情報を基に都度見直している」などが多かった。

Q19 設備の種類、設備名別の平常運転中の災害防止対策

表 165 Q19 設備の種類、設備名別の平常運転中の災害防止対策（複数回答可）

業界	①カバー設置、隙間の縮小などで可動部分への手指などの接触を防止している	②可動部分に人が立ち入らないように安全柵を設置している	③非常停止装置を設置している	④安全柵内に人が立ち入った場合、センサー等により機械を停止する	⑤安全柵を開けた場合（撤去した場合）、機械を自動停止する	⑥可動部分の近くに注意喚起の標示をしている	⑦その他
金属	871	616	925	275	390	675	78
素材	653	574	626	65	89	518	40
化学	1,170	440	797	140	237	775	84
合計	2,694	1,630	2,348	480	716	1,968	202

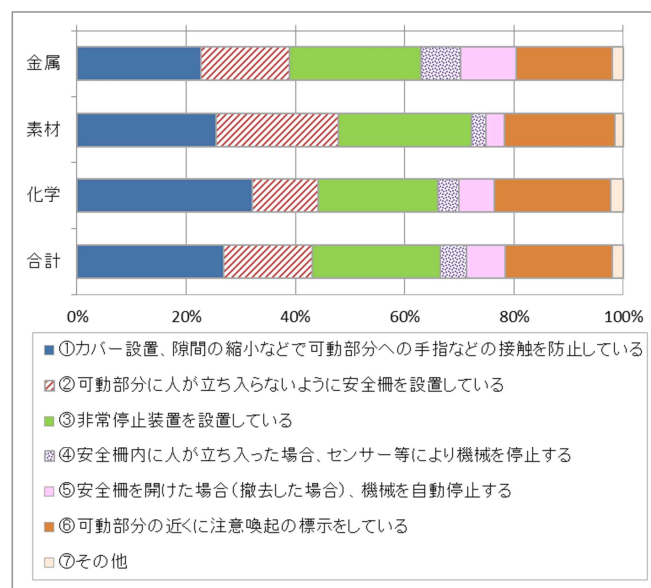


図 156 設備の種類、設備名別の平常運転中の災害防止対策（複数回答可）（割合）

それぞれの項目に対する回答があったが、「①カバー設置、隙間の縮小などで可動部分への手指などの接触を防止している」「③非常停止装置を設置している」「⑥可動部分の近くに注意喚起の標示をしている」「②可動部分に人が立ち入らないように安全柵を設置している」などが多かった。

「隔離」の対策が①、②、「停止」の対策が③、④、⑤である。

①は回答総数の27%、②は16%、③は23%、④は5%、⑤は7%であった。

「その他」の内容については、作業手順書や教育という管理面での対策が書かれているものが見られた。「認定者のみに回転機械の作業許可をだす」という記述もあった。

Q20 指針に基づいた動力機械のリスクアセスメントの実施状況

表 166 Q20 指針に基づいた動力機械のリスクアセスメントの実施状況

業界	①リスクアセスメントを行っている	②リスクアセスメントは行っているが、厚生労働省の指針通りの方法ではない	③リスクアセスメントのやり方がわからない	④リスクアセスメントが必要なことを知らなかった
金属	80	55	1	3
素材	60	40	2	0
化学	111	64	0	2
合計	251	159	3	5

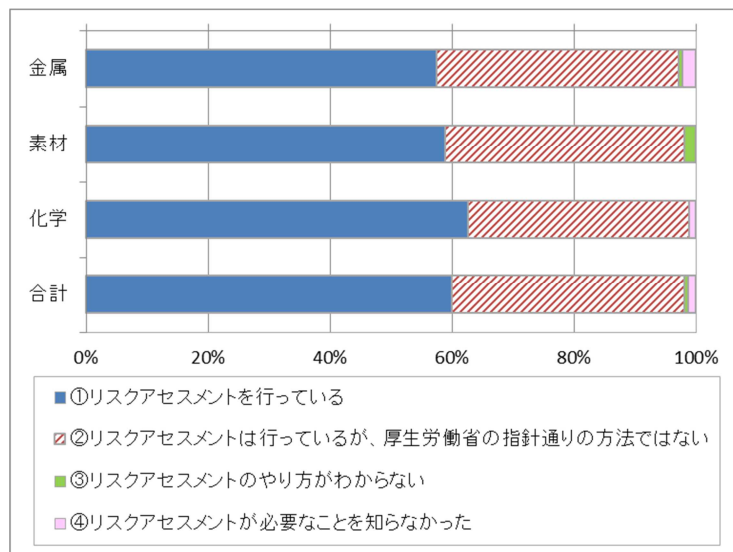


図 157 指針に基づいた動力機械のリスクアセスメントの実施状況 (割合)

回答としては、「①リスクアセスメントを行っている」及び「②リスクアセスメントは行っているが、厚生労働省の指針通りの方法ではない」が多かった。

Q21 リスクアセスメントの実施見直しのタイミング

表 167 Q21 リスクアセスメントの実施見直しのタイミング（複数回答可）

業界	①設備の新設、又は変更	②材料の変更	③作業方法、又は作業手順の変更	④労働災害の発生	⑤前回の調査等から一定の期間が経過	⑥機械設備等の経年劣化	⑦労働者の入れ替わり等に伴う労働者の安全衛生に係る知識経験の変化	⑧新たな安全衛生に係る知見の集積等	⑨その他
金属	132	51	107	111	34	14	40	44	15
素材	95	34	79	84	19	28	15	25	14
化学	172	111	158	139	63	30	42	69	12
合計	399	196	344	334	116	72	97	138	41

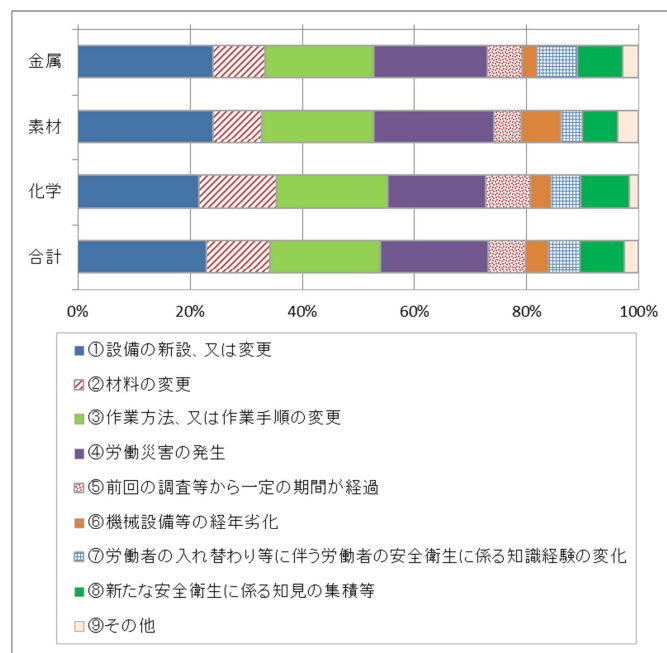


図 158 リスクアセスメントの実施見直しのタイミング（複数回答可）（割合）

回答としては、「①設備の新設、又は変更」「③作業方法、又は作業手順の変更」「④労働災害の発生」「②材料の変更」などが多く、「⑧新たな安全衛生に係る知見の集積等」「⑦労働者の入れ替わり等に伴う労働者の安全衛生に係る知識経験の変化」などを加えると 4M 変更時での見直しが行われている結果であった。

その他の内容としては、ヒヤリハットとの関連で見直しを行っているとの回答が多かった。

Q22 リスクアセスメント実施結果に対する指針を活用した対策の実施状況

表 168 Q22 リスクアセスメント実施結果に対する指針を活用した対策の実施状況

業界	①指針に基づいた安全対策を講じた	②アセスメントの結果、安全対策は指針に適合している	③指針に基づいた安全対策が未実施の設備がある	④指針の別表第2、別表第3、別表第4については知らなかった	⑤その他
金属	510	275	354	135	39
素材	318	186	392	117	37
化学	498	430	303	167	58
合計	1,326	891	1,049	419	134

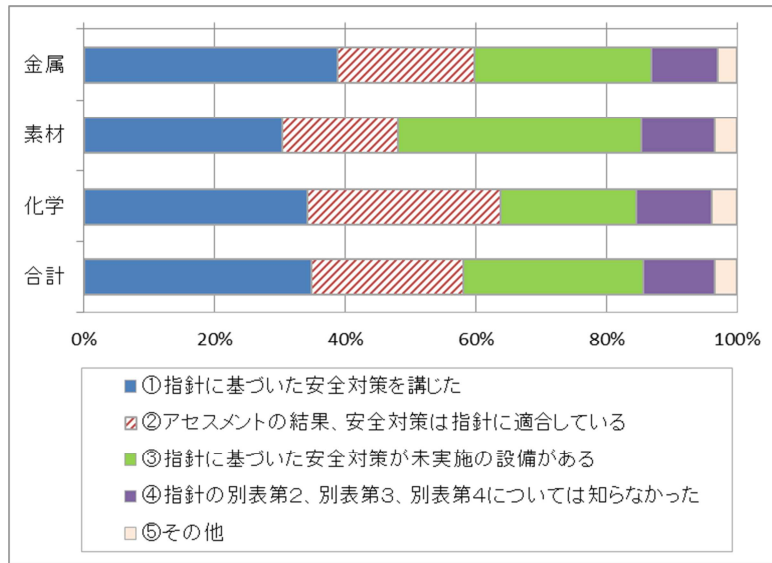


図 159 リスクアセスメント実施結果に対する指針を活用した対策の実施状況 (割合)

「①指針に基づいた安全対策を講じた」「③指針に基づいた安全対策が未実施の設備がある」「②アセスメントの結果、安全対策は指針に適合している」が多かったが、一方で、「④指針の別表第2、別表第3、別表第4については知らなかった」との回答もあった。

「その他」の内容としては、「対策は指針には合致していないが、社内の基準に基づいている」という事業場や「設備周辺に然るべき空間がなく対策が取れない」、ないしは、「回転機械に近づけない構造のため安全が担保されている」との回答があった。

Q23 ヒヤリハット活動の実施の有無

表 169 Q23 ヒヤリハット活動の実施の有無

業界	①活動している	②活動していない
金属	141	8
素材	104	1
化学	185	0
合計	430	9

ほとんどの事業場でヒヤリハット活動が実施されている結果であった。少数ではあるが、活動をしていない事業場もあった。

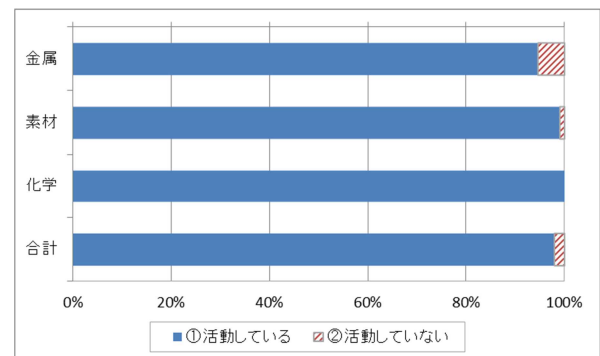


図 160 ヒヤリハット活動の実施の有無 (割合)

表 170 Q24 ヒヤリハット活動の解析結果の労働災害防止への活用（複数回答可）

業界	①ヒヤリハットの提出と周知を制度化し、ヒヤリハット報告から個人行動を把握することによる教育・指導を実施している	②提出されたヒヤリハットは職場安全会議などで周知し、「黙認しない、妥協しない、放置しない」活動を実践している	③ヒヤリハットに基づきリスクアセスメントを行い、リスクの程度に応じた安全対策を検討、実施するとともに、パトロール強化と問いかけによる指導を実施している	④ヒヤリハット情報は事業場内で共有し、リスクアセスメントを横展開している	⑤その他
金属	112	100	81	87	9
素材	79	83	70	67	4
化学	129	141	133	133	10
合計	320	324	284	287	23

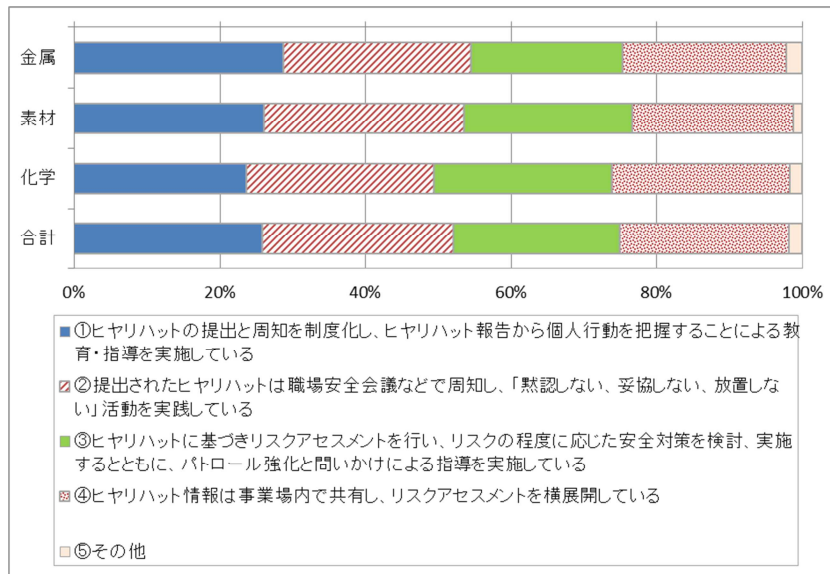


図 161 ヒヤリハット活動の解析結果の労働災害防止への活用（複数回答可）（割合）

回答としては、①から④の項目に対して、ほぼ同数の回答があった。ヒヤリハットを種々の方法で活用している結果であった。

「⑤その他」の記載内容としては、「都度、対策の実施（口頭指導含む）を本人にフィードバック。」「各職場朝礼等で職場員に事例紹介にて周知している。」「ヒヤリハット情報は事業場内で共有し、リスクアセスメント実施は部署判断としている。」「これまでに無い事象、重大災害に繋がる事象は本社部門に連絡し、本社部門から全社へ情報を周知している。」「重大と判断し、摘出の感度が極めて優れていると判断された案件については、表彰を行っている。」「リスクレベル評価を実施し、危険度の高いヒヤリハットは全社で共有し対策を実施している。」「ヒヤリハットを現場で書いてもらい件数をまとめている。KKマッピング（危険感受性、敢行性の分類）で分析をかけている。」「提出されたヒヤリハットを「かわら版」としてまとめ協力会社を含めた事業場内で周知している。」「共通作業、及び構内建屋等に関する不具合の改善に活かしている。」など工夫例と活用例が記載されていた。

Q25 ヒヤリハット情報の収集、蓄積、共有状況

表 171 Q25 ヒヤリハット情報の収集、蓄積、活用状況（複数回答可）

業界	①本社で各事業場のヒヤリハット情報を蓄積し、社内イントラネットで共有している	②事業場でヒヤリハット情報を蓄積し、事業場イントラネットで共有している	③部単位でヒヤリハット情報を収集し、部内安全衛生会議等で共有している	④課単位でヒヤリハット情報を収集し、課内安全衛生会議等で共有している	⑤ヒヤリハット情報の収集、蓄積、共有が十分ではない
金属	22	54	77	89	15
素材	20	44	47	72	8
化学	31	118	71	99	13
合計	73	216	195	260	36

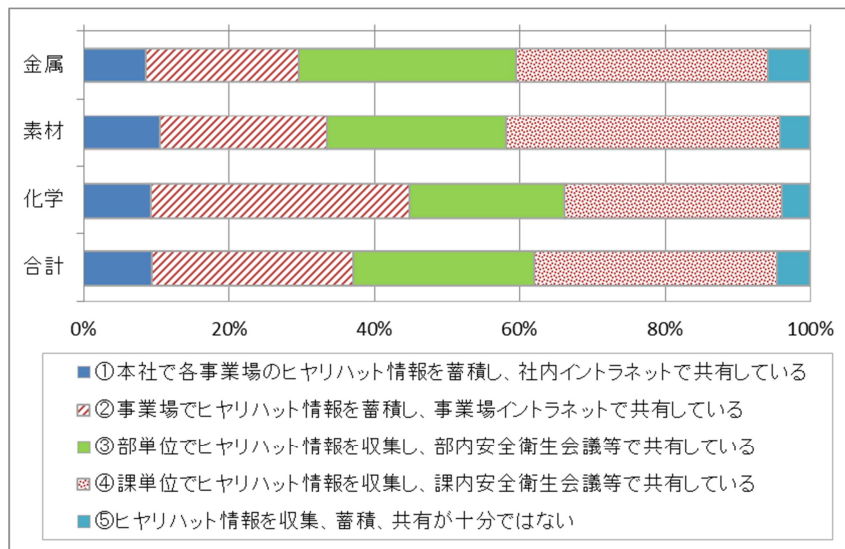


図 162 ヒヤリハット情報の収集、蓄積、共有状況（複数回答可）（割合）

回答としては、「④課単位でヒヤリハット情報を収集し、課内安全衛生会議等で共有している」「②事業場でヒヤリハット情報を蓄積し、事業場イントラネットで共有している」「③部単位でヒヤリハット情報を収集し、部内安全衛生会議等で共有している」の順であった。

Q26 ヒヤリハット情報に占める「はさまれ、巻き込まれ」災害の割合

表 172 Q26 ヒヤリハット情報に占める「はさまれ、巻き込まれ」災害の割合

業界	①60%以上	②40~60%	③20~40%	④20%未満
金属	2	3	12	119
素材	0	3	9	91
化学	0	0	12	152
合計	2	6	33	362

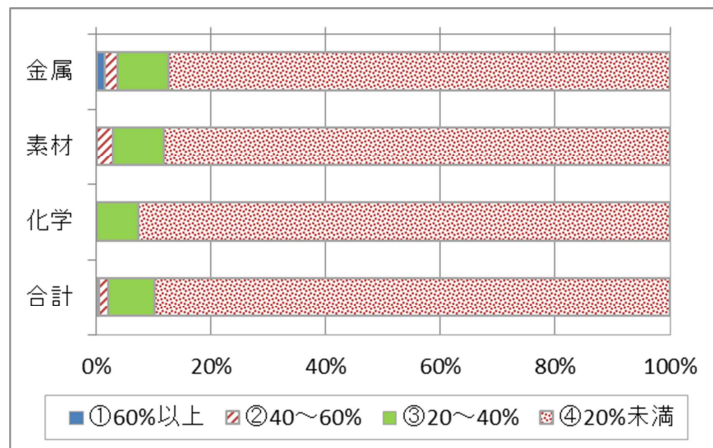


図 163 ヒヤリハット情報に占める「はさまれ、巻き込まれ」災害（割合）

回答としては、「④20%未満」が圧倒的に多かったが、金属では、少数ではあるが「①60%以上」との回答もあった。

Q27 非定常作業のリスクアセスメント

表 173 Q27 非定常作業のリスクアセスメント（複数回答可）

業界	①現地の状況を調査・把握してリスクアセスメントを必ず実施している	②現地確認は省略するが、現場を熟知した作業者がリスクアセスメントを行っている	③最新の工程図、設備図面、配線図などを用いてリスクアセスメントを行っている	④同じパターンの非定常作業の場合は、現地確認を省略し、前回使用したリスクアセスメントの結果を使用している	⑤トラブル対処時には急を要するのでリスクアセスメントを行っていない	⑥その他
金属	56	27	23	13	25	29
素材	57	32	23	16	29	18
化学	100	46	63	40	17	31
合計	213	105	109	69	71	78

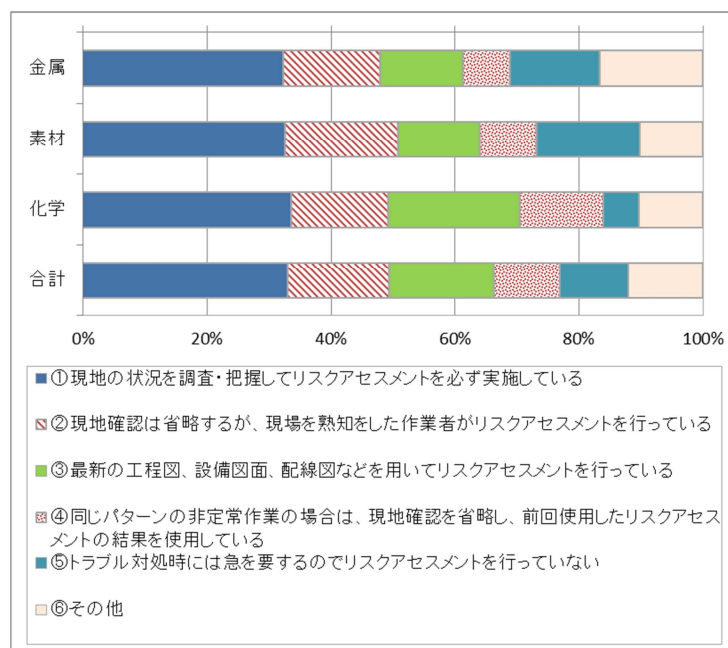


図 164 非定常作業のリスクアセスメント（複数回答可）（割合）

回答としては、「①現地の状況を調査・把握してリスクアセスメントを必ず実施している」「②現地確認は省略するが、現場を熟知した作業者がリスクアセスメントを行っている」「③最新の工程図、設備図面、配線図などを用いてリスクアセスメントを行っている」の順であったが、一方で、「⑤トラブル対処時には急を要するのでリスクアセスメントを行っていない」「④同じパターンの非定常作業の場合は、現地確認を省略し、前回使用したリスクアセスメントの結果を使用している」の回答もあった。

「⑥その他」としては、リスクアセスメントないしKYを作業前に実施している内容が多かった。

Q28 調査対象設備における非定常作業時の災害防止対策

表 174 Q28 調査対象設備における非定常作業時の災害防止対策（複数回答可）

業界	①調査対象設備の電源をオフとし、調査対象設備が動かないように機械的なストッパーを設置する	②調査対象設備の電源をオフにして、施錠及び／又は操作禁止札を付ける	③防護用の扉（安全柵）に設置された自動停止システムなどを利用した停止をする	④非定常作業前の会合で作業指示書に基づき当該作業の注意事項を周知する	⑤非定常作業前の会合で当該作業に隣接する区域での別の作業の内容と注意事項を周知する	⑥その他
金属	348	932	285	764	518	119
素材	174	811	52	627	439	45
化学	263	1,191	97	1,055	726	45
合計	785	2,934	434	2,446	1,683	209

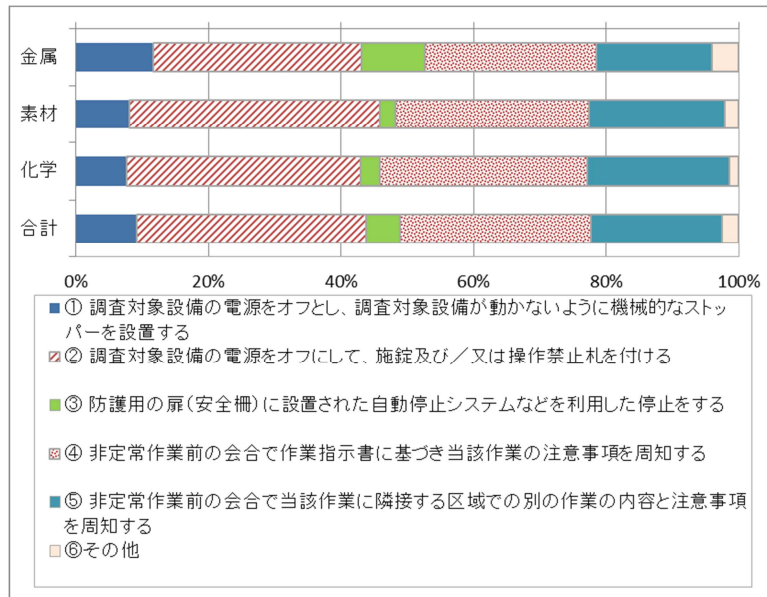


図 165 調査対象設備における非定常作業時の災害防止対策（複数回答可）（割合）

回答としては、「②調査対象設備の電源をオフにして、施錠及び／又は操作禁止札を付ける」「④非定常作業前の会合で作業指示書に基づき当該作業の注意事項を周知する」「⑤非定常作業前の会合で当該作業に隣接する区域での別の作業の内容と注意事項を周知する」などの順に多かった。

「⑥その他」の記載内容としては、「マニュアルの無い非定常作業を行う前にはKYを行うことをルール化している」「ツールボックスミーティング」「作業前KYミーティングの実施」「4RKYの実施」「非定常作業前の会合で当該作業の注意事項を周知する」などの関係者での周知に関するものと「電気室の元電源を落とし、3重施錠。依頼者、作業員、監督が鍵を持つ。」「対象設備の主電源オフ、作業前に立会い担当者から業者へ注意事項を周知」、「非常停止ボタンを押し、機械が動かないことを確認して作業を実施」「安全対策として、ロックスイッチも活用する」などの設備の停止に関するものがあった。

Q29 「はさまれ、巻き込まれ」防止対策のための調査対象設備のリスト化など把握状況

表 175 Q29 「はさまれ、巻き込まれ」防止対策のための調査対象設備のリスト化など把握状況（複数回答可）

業界	①リスクアセスメントを目的として全ての調査対象設備のリストを作成している	②リスクアセスメントを目的として、調査対象設備の中で、重要な設備のみリストを作成している	③作成したリストに基づいて全ての設備のリスクアセスメントを実施している	④リスクアセスメントを目的として調査対象設備のリストは作成していない	⑤リストは作成したが、リスクアセスメントは実施していない	⑥その他
金属	390	123	287	377	40	116
素材	185	156	141	321	29	80
化学	434	268	387	422	96	49
合計	1,009	547	815	1,120	165	245

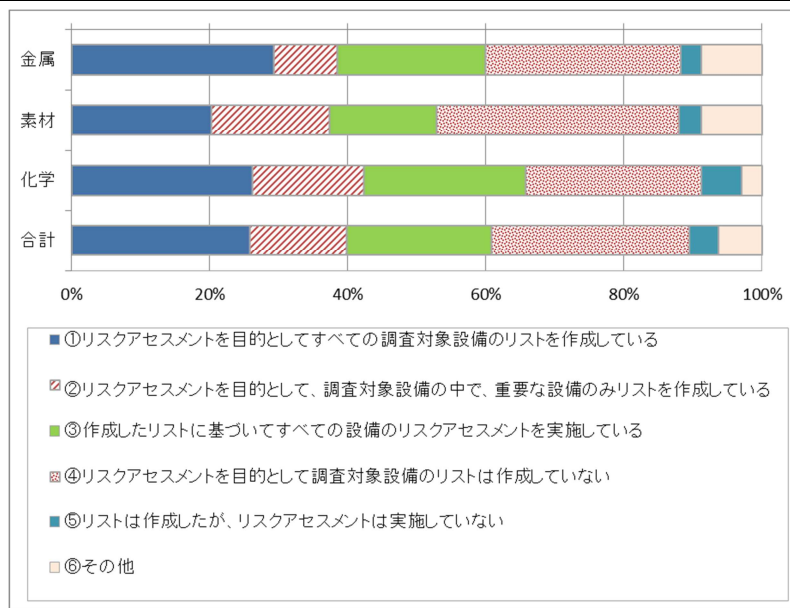


図 166 「はさまれ、巻き込まれ」防止対策のための調査対象設備のリスト化など把握状況（複数回答可）（割合）

回答としては、「①リスクアセスメントを目的として全ての調査対象設備のリストを作成している」と「④リスクアセスメントを目的として調査対象設備のリストは作成していない」がほぼ同数で、以下、「③作成したリストに基づいて全ての設備のリスクアセスメントを実施している」「②リスクアセスメントを目的として、調査対象設備の中で、重要な設備のみリストを作成している」となっていた。

「⑥その他」の内容としては、「過去の労災発生機器をリスクアセスメントの対象としている」や「パトロール時に指摘された設備をリスト化」という記載があった。また、「リスト化は行っていない」という内容も見られた。

Q30 人手を介する作業の把握状況

表 176 Q30 人手を介する作業の把握状況

業界	①人手を介する作業は、作業者から作業方法の聴取などをして、全て把握している	②人手を介する作業を把握、認識していない調査対象設備がある	③人手を介する作業の把握は行っていない	④その他
金属	959	115	3	28
素材	692	127	0	19
化学	1,241	90	20	7
合計	2,892	332	23	54

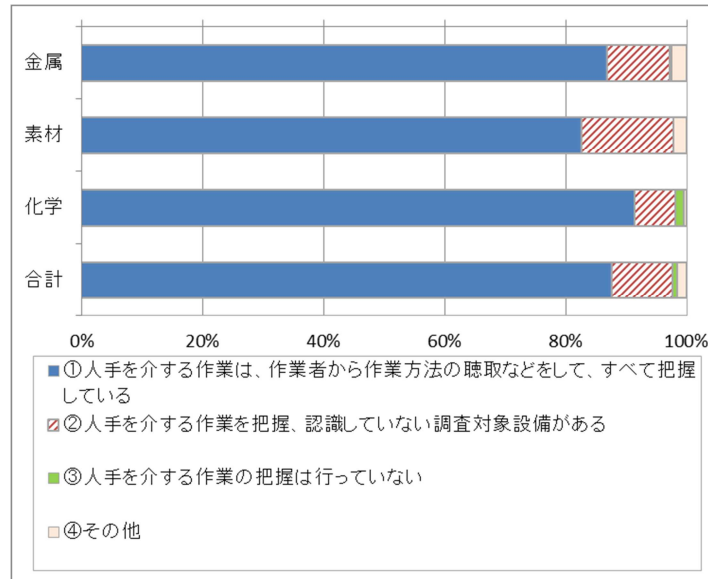


図 167 人手を介する作業の把握状況 (割合)

回答としては、「①人手を介する作業は、作業者から作業方法の聴取などをして、全て把握している」が圧倒的に多かった。一方で、「②人手を介する作業を把握、認識していない調査対象設備がある」「③人手を介する作業の把握は行っていない」などの回答もあった。

「④その他」の記載内容としては、「手順書に基づき人手を要する作業の確認を行っている」「人手を介する作業は、作業標準書や点検表等で把握している」「重筋、難姿勢目標を定め改善を実施している」「検査、修理は業者に任せている」「外来工事業者の作業については把握できていない部分がある」などの回答があった。

Q31 停止する設備と停止しないで掃除、給油、検査、修理、調整する設備の区分状況

表 177 Q31 停止する設備と停止しないで掃除、給油、検査、修理、調整する設備の区分状況

業界	①停止して行う作業を明確にし、必ず停止してから作業を行っている	②停止して行う作業と停止しないで行う作業の区分を明確にしていない	③停止して行う作業と、停止しないで行う作業を区分したが、停止して行う作業でも動力機械を停止しないで作業を行うことがある	④その他
金属	922	46	90	32
素材	770	46	75	10
化学	1,237	51	53	31
合計	2,929	143	218	73

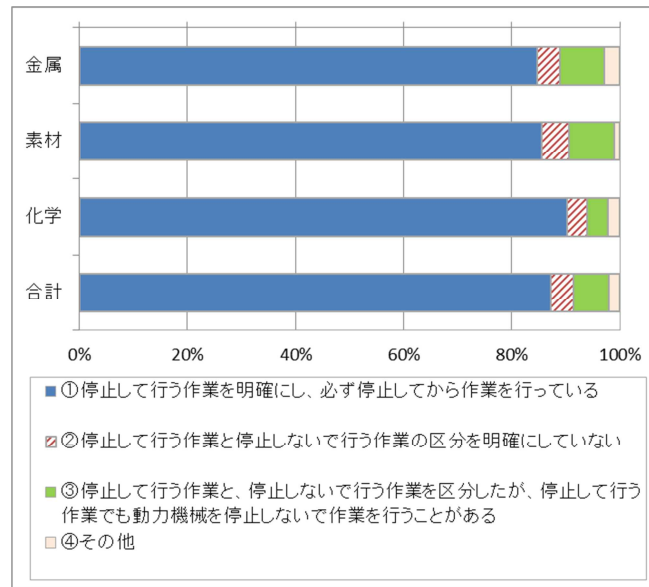


図 168 停止する設備と停止しないで掃除、給油、検査、修理、調整する設備の区分状況（割合）

回答としては、「①停止して行う作業を明確にし、必ず停止してから作業を行っている」が圧倒的に多く 87%を占めている。他方「③停止して行う作業と、停止しないで行う作業を区分したが、停止して行う作業でも動力機械を停止しないで作業を行うことがある」「②停止して行う作業と停止しないで行う作業の区分を明確にしていない」の回答も少数だがあった。

「④その他」の内容としては、「停止しないで行う作業」の例として、軸受のグリス注入、ベルトコンベアの蛇行調整、一部の清掃作業などが挙げられている。また「ロール機の駆動部は停止させることができない。」とした事業場もあった。

Q32 停止する設備で機械を停止しないで労働災害が発生した場合の理由

表 178 Q32 停止する設備で機械を停止しないで労働災害が発生した場合の理由（複数回答可）

業界	①機械を止めると生産に影響すると考えた	②異物除去や汚れの清掃なので機械を止めないでも作業できると判断した	③機械を止めないで作業ができた経験があり、機械の停止は必要ないと判断した	④機械を停止すると再起動が面倒と考えた	⑤近くに停止スイッチがなかった	⑥その他
金属	24	52	32	20	5	13
素材	28	46	35	18	9	7
化学	16	33	23	14	3	22
合計	68	131	90	52	17	42

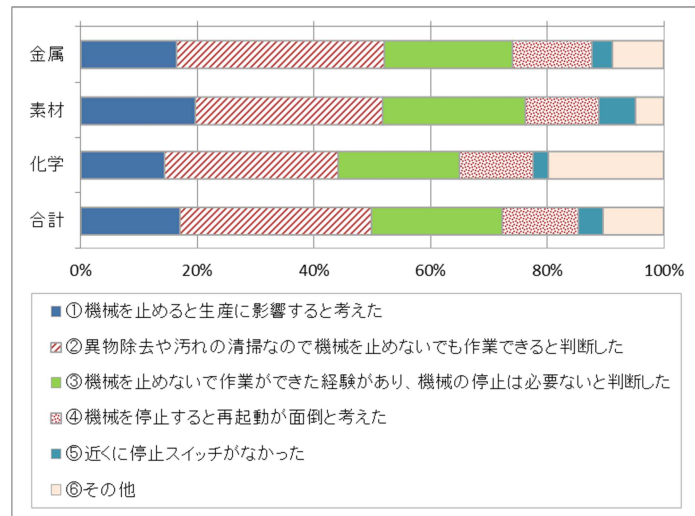


図 169 停止する設備で機械を停止しないで労働災害が発生した場合の理由（複数回答可）（割合）

回答としては、「②異物除去や汚れの清掃なので機械を止めないでも作業できると判断した」「③機械を止めないで作業ができた経験があり、機械の停止は必要ないと判断した」「①機械を止めると生産に影響すると考えた」「④機械を停止すると再起動が面倒と考えた」の順であった。

「⑥その他」の内容としては、「停止して作業することは認識しつつも思わず手を出した。」「設備を停止してもシーケンス停止に関する理解不足又は惰性回転することへの認識不足で被災。」「トラブル解消に意識が集中し、周辺設備や下流側設備に巻き込まれた。（単体機器の停止だけでは不十分）」「動かさないと点検ができない、また作業を早く終わらせるために稼働したまま作業した。」「共同作業で作業者間の認識不一致。」などを挙げていた。

Q33 停止しないで作業を行う設備の安全対策

表 179 Q33 停止しないで作業を行う設備の安全対策（複数回答可）

業界	①安全柵の外から作業ができるように工夫している(例えば安全柵の外から調査対象設備に給油する治具の製作など)	②特別な技能を有する資格者だけが作業する	③危険性を示した標示で注意喚起し、作業の都度、作業直前ミーティングを実施し、安全確保に特別の配慮をする	④その他
金属	44	26	37	19
素材	53	13	48	12
化学	44	21	47	27
合計	141	60	132	58

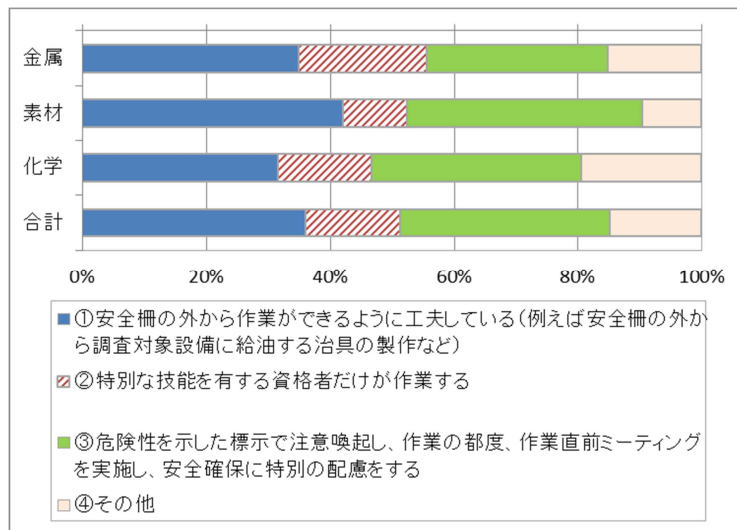


図 170 停止しないで作業を行う設備の安全対策（複数回答可）（割合）

回答としては、「①安全な位置から作業できるように工夫している。」が36%、「③安全確保に特別の配慮をする。」が34%であり、「②資格者だけが作業する。」が約15%であった。

「④その他」の内容としては、「設備を最低速度に低下させて作業する。」「カバーなどで駆動部に触れないようにしている。」「巻き込まれない方向から作業する。」などを挙げていた。

Q34 日常点検以外の点検作業における作業員への指示書の提示状況

表 180 Q34 日常点検以外の点検作業における作業員への指示書の提示状況

業界	①非常作業安全指示書を必ず作成し、周知している	②非常作業安全指示書を原則として作成することになっているが、急を要する場合は作成せず口頭で指示することがある	③非常作業安全指示書を作成していない	④その他
金属	35	36	39	41
素材	40	38	20	17
化学	113	45	9	19
合計	188	119	68	77

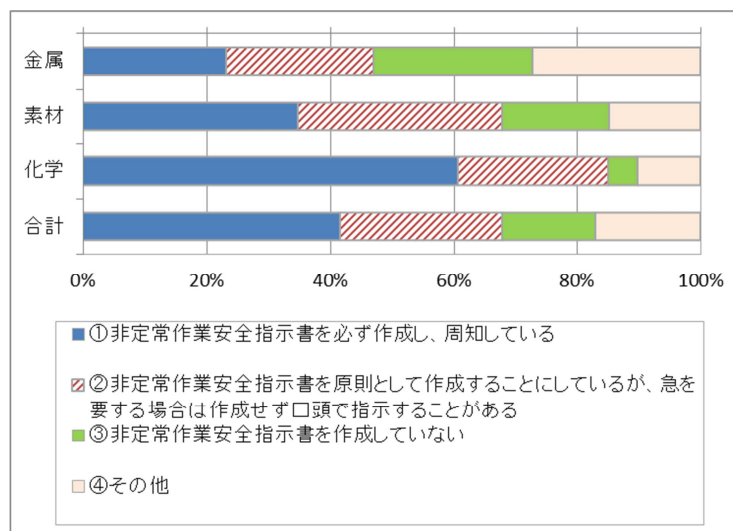


図 171 日常点検以外の点検作業における作業員への指示書の提示状況 (割合)

回答としては、「①非常作業安全指示書を作成している」が多く全体では約 40%であった。分野別に見ると化学では約 60%、素材では約 35%、金属では約 23%であった。また、「③非常作業安全指示書を作成していない」を選択した事業場は化学では 5%、素材では約 17%、金属では約 26%となっていた。

「④その他」の内容としては、作業前に関係者が集まり、ミーティングで手順の打合せ、KY、安全確認を行うなど、個別に安全対策を採っていると回答していた。

また、修理や保全を外部業者に依頼している場合は、都度安全指示書を発行しているとの回答があった。

Q35 効果のあった「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策（記述）

アンケート票に記載された回答内容について、設備面、運用面、その他の各項目に分類した結果を以下に示した。以下に回答結果を整理した表を示した。

表 181 効果のあった「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策の記載内容の整理

		対策\回答事業場数	回答件数				回答件数/回答事業場数			
			金属	素材	化学	合計	金属	素材	化学	合計
			126	93	161	380	%	%	%	%
設備	隔離	危険箇所の安全カバー、保護カバー、ガード、じゃま板取付け	74	37	124	235	59	40	77	62
		安全柵、防護壁の設置、強化	59	41	33	133	47	44	20	35
	停止	センサー取付けあるいは非常停止、手元スイッチによる機器停止の迅速化	63	21	48	132	50	23	30	35
	その他	インターロック付き扉設置、ロックアウト、タグアウトなどの不意起動防止、安全柵外からの設備、治具等	49	36	86	171	39	39	53	45
運用	教育	災害事例/危険体感教育、指導訓練で意識向上	26	62	56	144	21	67	35	38
		KY活動、注意喚起表示及び/又は呼びかけ周知ルール遵守徹底	28	27	59	114	22	29	37	30
	管理	規定や手順の作成・変更と実施	15	12	23	50	12	13	14	13
その他		その他（「特になし」を含む）	38	38	32	36	106	30	34	22
		合計	352	352	268	465	1,085	279	288	289

- ①安全カバー、保護カバー、防護柵などによる人と設備を隔離する対策が有効とする回答が最も多い。
- ②次に安全柵内への立入禁止措置、無断立入時の非常停止インターロック、電源投入時の安全確認対策が重要と見ている。
- ③非常時にすぐに停止できる非常停止設備、あるいは人が設備に接近したことを検知するセンサーで停止する対策が有効とする回答も多い
- ④業種による差は少なくおおむね同じ傾向を示している
- ⑤教育面、管理面のソフト面の対策が有効との回答は比較的少ないが、その中で危険体感教育、KY活動、注意喚起標示が有効とする回答が多い業種がある。

Q36 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策（管理面）（記述）

アンケート票に記載された回答内容について、行動管理、教育、安全管理、基準、手順書、その他の各項目に分類した結果を以下に示した。以下に回答結果を整理した表を示した。

表 182 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策（管理面）の記載内容の整理

		回答件数				回答件数／回答事業場数			
		金属	素材	化学	合計	金属	素材	化学	合計
	対策\回答事業場数	109	92	151	352	%	%	%	%
行動管理	回転体には手を出さない、トラブル等で手出し作業時には機器を停止する、電源を切る、ロックアウトタグアウトの励行、など安全ルールを徹底する。	24	34	53	111	22	37	35	32
	安全活動強化、危険表示などで不安全行動の撲滅を図る	6	6	7	19	6	7	5	5
教育	危険体感教育、階層別安全教育などによる安全意識の高揚を図る	7	27	17	51	6	29	11	14
	過去の事故、他所の災害事例を情報共有し、教訓とし、対策の水平展開を図る	6	5	9	20	6	5	6	6
安全管理	安全総点検、リスクアセスメント、リスク抽出やKYT、ヒヤリハット収集活動で危険点を洗い出し対策をたてる	33	13	26	72	30	14	17	20
	不安全箇所、特にはさまれ巻き込まれ機器の抽出と対策実施	3	1	8	12	3	1	5	3
基準、手順書	安全基準、技術標準、作業手順の見直し・充実と周知を図る	13	11	8	32	12	12	5	9
その他	その他設備対策など	15	0	26	41	14	0	17	12
	合計	107	97	154	358	98	105	102	102

①ルールの徹底による行動管理が最も多い（手を出さない、電源ON・OFFの管理など）

②次にリスクアセスメント、KYT、ヒヤリハット体験活用など

Q37 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策（設備面）（記述）

アンケート票に記載された回答内容について、人と設備の隔離、非常停止、安全設計、その他の各項目に分類した結果を以下に示した。以下に回答結果を整理した表を示した。

表 183 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策（設備面）の記載内容の整理

	対策\回答事業場数	回答件数				回答件数/回答事業場数			
		金属	素材	化学	合計	金属	素材	化学	合計
		111	93	149	353	%	%	%	%
人と設備の 隔離	安全カバー、保護カバーにより機器の回転部、開閉部、露出可動部へのはさまれ、巻き込まれを防止する	37	38	86	161	33	41	58	46
	安全柵の取付けにより、危険部への立入りを防ぐ（禁止する）	43	38	26	107	39	41	17	30
非常停止	センサーやリミットスイッチと連動したインターロック機構により機器を自動停止させる	27	5	19	51	24	5	13	14
	非常停止ボタンを設け、センサーによる警報あるいは状況判断による素早い停止を可能とする	17	13	6	36	15	14	4	10
安全設計	危険要因をなしとする本質安全化を図る、特に新設設備の設計などに適用	13	6	28	47	12	6	19	13
その他	その他	29	24	36	89	26	26	24	25
	合計	166	124	201	491	150	133	135	139

Q37 の回答は、Q35 の回答と重なる記述が多い。

- ①安全カバー、保護カバー、安全柵の設置による、作業者と動力設備の接触を避ける対策が多い
- ②次にインターロック機構、センサーによる自動停止などで、作業者が動力機械へ接触する前に設備を緊急停止させる対策が多い

Q38 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策で苦労している点（記述）

アンケート票に記載された回答内容について、設備的要因、費用、手間、人的要因、その他の各項目に分類した結果を以下に示した。以下に回答結果を整理した表を示した。

表 184 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策で苦労している点の記載内容の整理

	苦労点\回答事業場数	回答件数				回答件数/回答事業場数			
		金属	素材	化学	合計	金属	素材	化学	合計
	苦労点\回答事業場数	90	80	94	264	%	%	%	%
設備的要因	安全のためのカバーや柵が作業に支障を来す	8	4	5	17	9	5	5	6
	スペース等の都合で安全対策設備を取付けることが困難	11	4	1	16	12	5	1	6
	古い設備など、安全基準対応あるいは安全対策実施が困難	7	2	6	15	8	3	6	6
	完全な対策には至るのは困難	11	8	18	37	12	10	19	14
費用、手間	安全対策が、費用や手間（工数）のために遅れる	11	13	13	37	12	16	14	14
	稼働設備の近傍あるいは治具を接触させてする作業がある	17	8	5	30	19	10	5	11
人的要因	作業性優先で安全手順を守らない	0	7	3	10	0	9	3	4
	十分な安全教育に至らない、安全基準を守らない	15	25	22	62	17	31	23	23
その他	その他	16	13	27	56	18	16	29	21
	合計	96	84	100	280	107	105	106	106

①多様な要素があり、特にどの要素が顕著とは言えない

②回答率は小さいが、それぞれの項目が事業場の抱えている課題を示している。

- 1) 安全カバーが作業性に支障（→作業性を確保する取組事例）
- 2) 安全カバー、安全柵を設置するスペースがない（→スペースがなくても設置している事例）
- 3) 古い設備は安全基準に適合が困難（→残留リスク対策）
- 4) 完全な対策に至るのは困難（→残留リスク対策）
- 5) 費用や手間不足で対策が遅れる（→残留リスク対策）
- 6) 設備の近傍で行う作業がある（→遠隔作業への改善）
- 7) 安全手順を守らない。十分な安全教育に至らない（→経験の短い人への教育事例（危険体感教育を含む））

(2) - 7 設備保全及び設備面の対策

Q39 調査対象設備の保全方式

表 185 Q39 調査対象設備の保全方式（複数回答可）

業界	①予知保全	②寿命予測	③定期保全	④定期的交換	⑤事後保全
金属	217	221	691	713	890
素材	233	213	493	541	498
化学	146	187	877	671	905
合計	596	621	2,061	1,925	2,293

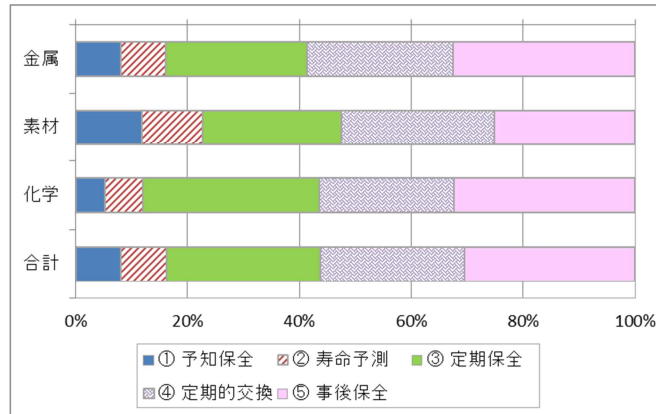


図 172 調査対象設備の保全方式（複数回答可）（割合）

設備 保 全 方 式	①予知保全	設備の運転情報を集積し、ビッグデータを傾向分析する等によって予測された設備の保全時期を基に保全計画を立てて検査、修理する
	②寿命予測	肉厚検査の結果等から設備寿命を予測し、必要なタイミングで検査、修理する
	③定期保全	一定期間ごとに検査、修理する。1年毎（2年毎）の定期修理や法定期間での貯蔵タンクの開放検査、5年毎の再塗装等
	④定期的交換	摩耗、劣化しやすい部品を一定時間ごとに交換する（予備品を保有）
	⑤事後保全	設備が故障したら修理する。（予備機や予備品を保有）

回答としては、保全方式は「③定期保全」「④定期的交換」及び両方式の併用と回答した事業場が多かった。

事後保全については、定期保全や定期的交換を行っていても、故障した場合に修理するという意味の事後保全を選択した事業場が多かった。

複数回答の理由として、「事後保全から定期保全へ移行検討中」「1台の機器について部位ごとに定期保全と事後保全に分けて管理」「機器の重要度に応じた保全方式の使い分け」「実績に基づき保全周期を決定」「時間基準保全と状態基準保全を併用」などが挙げられていた。

Q40 設備の経年化に沿った監視、点検の強化

表 186 Q40 設備の経年化に沿った監視、点検の強化

業界	①高経年設備は点検回数を増加させている	②定期修理で点検修理しているのに、特に点検回数を増加させていない	③日常保全で、点検、部品交換、修理をしているのに、特に点検回数を増加させていない	④その他
金属	15	72	92	10
素材	17	50	59	4
化学	34	84	95	12
合計	66	206	246	26

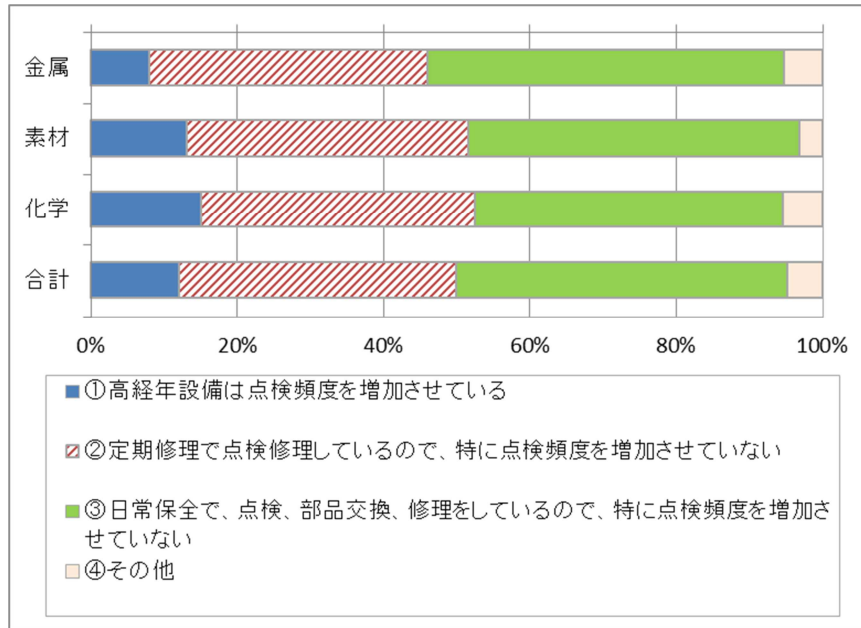


図 173 設備の経年化に沿った監視、点検の強化 (割合)

回答としては、「②定期修理及び③日常保全において、点検・部品交換・修理を行っているのに特に点検回数を増加させてはいない。」と回答した事業場が全体の約80%を占めていた。

その他の内容としては、点検回数の増加はないとしながらも、「④その他」のコメントとして、「設備が故障した場合は点検回数等を見直す。」「定期点検・保全の際の状況によって回数等を見直す。」などがあった。

Q41 調査対象設備の安全対策の最新レベル化

表 187 Q41 調査対象設備の安全対策の最新レベル化（複数回答可）

	①現在の安全対策は設置当初から最新の安全レベルである	②安全対策を最新の安全のレベルに適合させた	③安全対策を順次最新の安全のレベルに適合するよう改良を進めている	④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	⑤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、最新の安全レベルに適合させるのが困難である	⑥その他
金属	71	214	414	282	184	3
素材	18	67	311	381	106	3
化学	88	236	401	600	129	18
合計	177	517	1,126	1,263	419	24

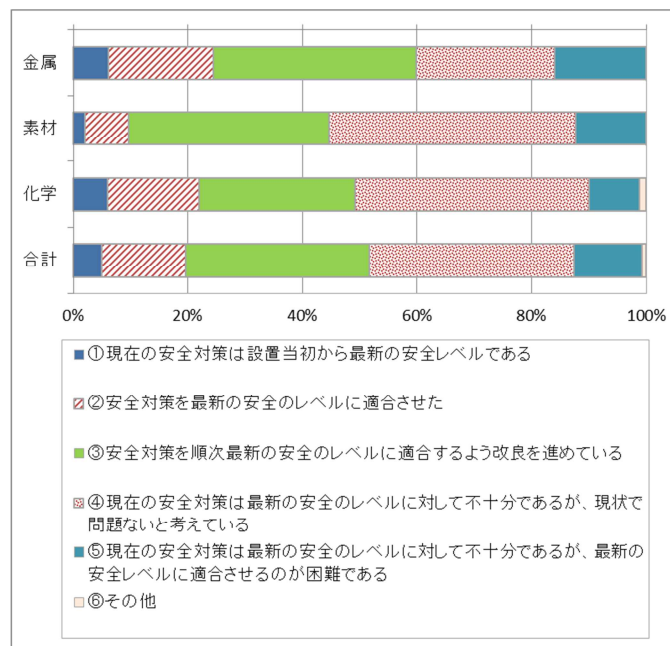


図 174 調査対象設備の安全対策の最新レベル化（複数回答可）（割合）

回答としては、各設備に対する安全対策の最新レベル化については、最新の安全レベルにあると回答した設備（①+②）は全体では約 20%である。逆に最新の安全レベルに対しては不十分であるが問題ないと回答した設備（④）は約 36%である。分野別に見ると、最新の安全レベルにある設備は金属で約 24%、素材で約 10%、化学で約 22%であった。

最新の安全レベルに適合させるのが困難と回答した設備（⑤）は約 12%であり、したがって、現状のままの安全対策を継続する（④+⑤）事業場は約半数であった。

その他の内容については、理由として、「非常停止装置やインターロックが設置されていない。」「保護装置や立入禁止区域が部分的に設置や設定されている。」「安全距離が確保できていない。」「警報装置が未設置である。」などを挙げていた。

⑤を選択し、最新の安全レベルに適合させるのが困難な理由として、「設備を設計から根本的に見直さなければならない。」「可動範囲に人が入っても停止できない。」「設備改善費が大となる。」「自動化技術がない。」「市販品である。」などを挙げていた。

Q42 最新の安全指針のレベルに合わせるのが困難な理由

表 188 Q42 最新の安全指針のレベルに合わせるのが困難な理由

業界	①具体的な安全対策を検討する人材がない	②安全対策設備を追加設置するスペースがない	③安全対策設備を追加設置する予算がない	④安全対策設備投資の優先順位が低い	⑤その他
金属	31	43	41	21	26
素材	18	36	42	24	15
化学	30	65	31	24	31
合計	79	144	114	69	72

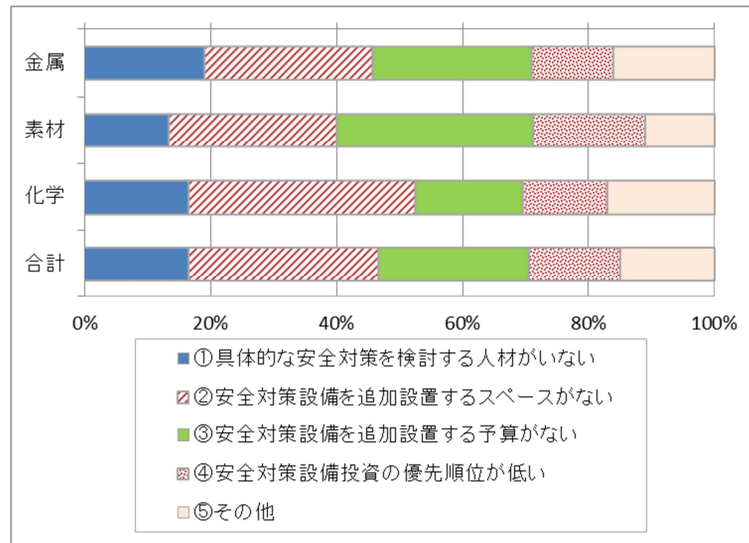


図 175 最新の安全指針のレベルに合わせるのが困難な理由 (割合)

回答としては、高経年設備において、最新の安全指針レベルに合わせるのが困難な理由の1位は、「②安全対策設備を追加設置するスペースがない」が30%を占め、2位は「③安全対策設備を追加設置する予算がない」が24%を占めており、この二つで54%となった。

「⑤その他」を選択した事業場が記入している最新の安全指針レベルに合わせるのが困難な理由は3つのグループにまとめることができる。

グループ1：(現状維持) 「最新の安全指針レベルに合っていないなくても現状で問題ない。」 「合わせる必要がない。」 「設備の使用時間、回数が少ない。」 「取扱物質の物性により、かえって誤作動を起こす。または安全設備が適さない。」 とする事業場

グループ2：(将来合わせる) 「設備更新時に対応する。」 とする事業場

グループ3：(合わせるができない) 「古過ぎて改造が困難(特に電気関係部品)。」 「構造上または作業性上安全設備の設置が困難。」 「設備は緊急停止できない。」 「基本設計から変えなければならない。」 「改造には規制当局の許可が必要。」 とする事業場

Q43 安全対策が不十分な場合の整うまでの対策

表 189 Q43 安全対策が不十分な場合の整うまでの対策（複数回答可）

業界	①危険性を示した標示で注意喚起している	②マニュアルを作成し、社員及び協力会社員に安全教育を実施している	③該当設備の操作を特定の社員に限定し、特別の安全教育を実施している	④複数人で行う作業では、作業が複数の部門に渡ることを伝達し、装置側スイッチ起動時の安全対策を実施している	⑤何も行っていない	⑥その他
金属	106	81	66	36	2	3
素材	93	70	18	38	1	4
化学	146	123	68	48	2	9
合計	345	274	152	122	5	16

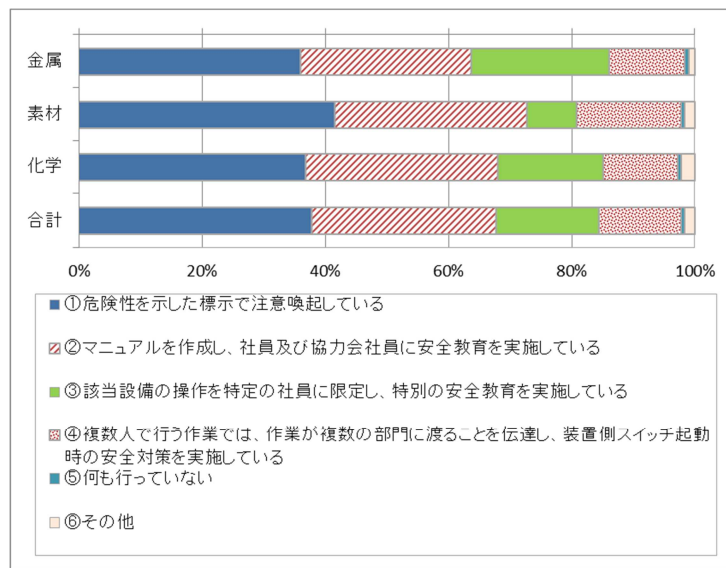


図 176 安全対策が不十分な場合の整うまでの対策（複数回答可）（割合）

回答としては、安全対策が整うまでの対策の1位は「①注意喚起標示の設置」、2位は「②マニュアルを作成し、安全教育の実施」であり、この二つの対策が約70%を占めていた。

「⑥その他」の内容としては、「何らかの設備的な暫定安全措施をする。」「非正常作業や特別管理作業として安全管理を厳重にする。」「安全対策が整うまで運転禁止とする。」などを対策に挙げていた。

Q44 計画外停止を防止する対策

表 190 Q44 計画外停止を防止する対策（複数回答可）

業界	①日常監視用機器（温度計、振動計、など）の増強	②日常点検（音、温度、振動、など）の強化	③定期点検の項目追加、回数増加	④運転条件の変更又は修理時に設備の改善（低速化、長寿命材料への変更、など）	⑤何も行ってない	⑥その他
金属	46	103	82	80	8	6
素材	48	89	52	49	4	3
化学	62	153	71	91	2	7
合計	156	345	205	220	14	16

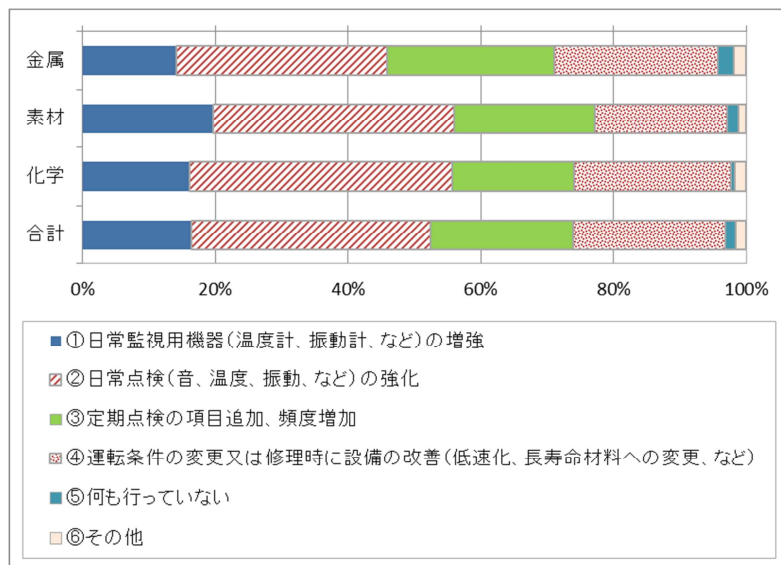


図 177 計画外停止を防止する対策（複数回答可）（割合）

回答としては、計画外停止を防止する対策として、大部分の事業場が「②日常点検の強化」「③定期点検項目追加」「④設備の改善」を選択していた。

「⑥その他」の内容としては、「予防保全方式に移行する。」「オペレーターの設備異常に対する感性を上げるため、TPM活動の導入または推進、自主保全士の資格取得を推進する。」などを挙げている。

(2) - 8 労働災害防止施策について

「6. その他労働災害防止施策全般に関する設問 Q45～Q48」

Q45 高経年化した調査対象設備の安全対策（記述）

アンケート票に記載された回答内容について、設備面、運用面の各項目に分類した結果を以下に示した。回答数、実施事項を下表に示す。実施事項を複数回答した事業場もある。

表 191 高経年化した調査対象設備の安全対策の記載内容の整理

		業界	金属	素材	化学
		回答事業場数	66	63	75
設備	①	定期的な補修・更新の立案及び実施（予防保全も含む）	26	14	27
	②	点検によって補修・更新を実施	10	16	17
	③	設備、システムの本質安全化、材質改善	4	4	1
	④	安全設備追加・強化（インターロック、保護カバーなど）	18	22	13
	⑤	リスクアセスメントの強化と対策の実施	8	3	3
運用	⑥	設備点検強化・パトロール強化	9	6	19
	⑦	教育・危険表示・立入禁止措置	3	10	6
	⑧	その他	1	2	1
		合計	79	77	87

実施事項を設備に関する事項と運用に関する事項に分けることができる。

- ・設備の実施事項においても、高経年化した設備の補修・更新を念頭に置いた回答（①、②）と安全設備の強化を念頭に置いた回答（③、④、⑤）に分かれた。
- ・全ての分野において、高経年化した設備に対しては、定期的及び点検結果による補修・更新を行っているとは回答した事業場（①+②）が約半数を占めている。特に「定期的な補修・更新」が金属と化学で強く意識されている。
- ・一方で、「④安全設備追加・強化」を行っているとした事業場も多い。
- ・運用面では、「⑥設備点検強化・パトロール強化」及び「⑦教育・危険表示・立入禁止措置」を実施している事業場が多い。①②との対になる⑥については化学でよく行われている。

Q46 調査対象設備の管理面での懸念点（記述）

アンケート票に記載された回答内容について、設備面、人的面、コスト面の各項目に分類した結果を以下に示した。回答数、懸念事項を下表に示す。実施事項を複数回答した事業場もある。

表 192 調査対象設備の管理面での懸念点の記載内容の整理

		業界	金属	素材	化学
		回答事業場数	38	42	41
設備	①	全ての設備で本質安全化が完了していない（時間が掛かる）	3	5	5
	②	リスクアセスにおける抽出が不十分（ソフト対策に頼り過ぎ）	2	0	0
	③	安全装置の管理が困難である	2	0	0
	④	安全装置のスペース無し、作業に支障を来す、ブラックボックス化	5	1	4
	⑤	設備管理方法に不安がある、見直しが必要、劣化速度が速い	4	6	6

		業界	金属	素材	化学
	⑥	設備劣化・故障のおそれ・更新要	5	2	3
	⑦	設備数が多い（点検項目が多い）	0	1	1
	⑧	稼働日数が多いので点検・整備の時間が取れない	3	2	1
	⑨	設備トラブルへの対応（立入禁止区域、停止できない、予備品）	0	5	1
	⑩	保全情報の不足（資料の逸散）、伝承不足	2	4	1
人	⑪	作業者の力量（対応力、作業標準書の理解）に依存、（強化する）	11	6	7
	⑫	作業の実態把握が困難、（現場パトロール強化）	2	0	0
	⑬	設備を熟知した人の減少、ベテラン運転員の減少、技術力低下	1	6	10
	⑭	作業安全対策に不安（形骸化、管理面など）	0	6	0
金	⑮	設備や安全装置への設備投資の増加・維持費の増加	2	7	2
		合計	42	51	41

懸念事項は、大きくは設備に関すること、人に関すること、経費（金）に関することに分けることができる

1) 業種分野横断的な特記事項

（設備）

- ・安全装置については、「①本質安全化未了」及び既設の安全装置についても「④作業に支障を来す。スペースがない。」などの懸念も寄せられている。
- ・設備健全性の維持については、「⑤設備管理方法に不安」「⑥設備劣化」「⑧点検・整備の時間が取れない。」などの懸念を抱いている。
- ・高経年設備の「⑩保全情報が伝承されない」こと懸念している。

（人）

- ・作業者に対しては、「⑪作業者の力量」「⑬熟練者の退職などに伴う技術力低下」を懸念している。

2) 業種分野個別の特記事項

- ・金属は「⑪作業者の力量」に対する懸念を強く抱いている。
- ・素材は「⑤設備管理方法」、また作業者に対しては「⑪作業者の力量」「⑬熟練者の退職などに伴う技術力低下」「⑭作業安全対策に不安」を挙げている。経費に関しては、「⑮設備や安全装置への設備投資や維持費の増加」を懸念している。
- ・化学では「⑬熟練者の退職などに伴う技術力低下」を懸念している事業場が多く、次いで「⑪作業者の力量」「⑤設備管理方法」を懸念する事業場が多い。

Q47 調査対象設備の設備保全面での懸念点（記述）

アンケート票に記載された回答内容について、設備面、運用面の各項目に分類した結果を以下に示した。回答数、懸念事項を下表に示す。実施事項を複数回答した事業場もある。

表 193 調査対象設備の設備保全面での懸念点の記載内容の整理

		業界	金属	素材	化学
		回答事業場数	50	48	45
設備	①	設備経年劣化により修理、作業、費用が増大する	11	6	7
	②	狭いスペース、安全柵などが保全を難しくしている	4	8	0
	③	安全装置取付けが難しい	2	1	0
	④	設備保全の技術継承ができていない	9	9	7
運用	⑤	劣化腐食程度が分からない（トラブル発生など）	7	5	7
	⑥	作業管理が難しい	5	4	8
	⑦	保全計画が適切でない	1	3	2
	⑧	運転計画と保全スケジュールの調整困難	0	1	1
	⑨	部品の調達ができない	9	13	15
	⑩	その他	5	4	1
		合計	53	54	48

懸念事項は、大きくは設備に関する事と運用に関する事に分けることができる。

1) 業種分野横断的な懸念事項

- ・高経年化による「①修理、作業、費用が増大する」「④設備保全の技術継承ができていない」「⑨部品の調達ができない」の三つが大きな懸念点である。

2) 業種分野個別の懸念事項

- ・金属では、「①修理、作業、費用が増大する」「④設備保全の技術継承ができていない」「⑨部品の調達ができなくなる」が挙げられている。
- ・素材では、「④設備保全の技術継承ができていない」「⑨部品の調達ができない」に加えて、安全装置の設置により作業スペースが狭くなり、「②狭いスペース、安全柵などが保全を難しくしている」ことを懸念している。
- ・化学では、「⑨部品の調達ができない」に加えて、定修時などに作業が錯綜し「⑥作業管理が難しい」ことを懸念している。

Q48 労働災害防止施策（記述）

アンケート票に記載された回答内容について、安全意識の醸成、管理システム、設備、その他の各項目に分類した結果を以下に示した。回答数、実施事項を下表に示す。実施事項を複数回答した事業場もある。

表 194 労働災害防止対策の記載内容の整理

		業界	金属	素材	化学
		回答事業場数	92	68	81
安全意識の醸成	①	HH、KY、指差喚呼などの実行と深化	30	25	38
	②	作業教育（ルール、マニュアル、体感、OJT など）	15	13	21
	③	安全衛生教育、人づくりなど（管理者を含む）	12	20	11
	④	自社・他社の労災情報の共有化と水平展開（事例研究）	31	11	23
	⑤	コミュニケーション（ミーティング、相互注意など）	13	17	9
管理システム	⑥	トップの意思、安全衛生指針、手順書・非常作業書の作成	12	14	16
	⑦	安全パトロールの実施（安全管理者、職場代表者など）	16	14	16
	⑧	マネジメントシステムの運用	3	1	5
	⑨	リスクアセスメントの実施と対策の実施（不安全行動の摘出）	23	22	21
設備	⑩	設備対策（本質安全化）の実施	22	13	10
	⑪	3S、5S、TPMなどの実行	4	4	11
	⑫	その他	2	0	5
	⑬	協力会社（外国人作業者を含む）への安全対策	4	13	13
		合計	187	167	199

労働災害防止のための施策は、安全意識の醸成に関する事、管理システムに関する事、設備に関する事に分けることができる。

- ・労働災害防止施策として事業場で実施しているのは「①HH、KY、指差喚呼などの実行と深化」「④自社・他社の労災情報の共有化と水平展開」「⑨リスクアセスメントの実施と対策の実施」が多い。
- ・金属や素材では、約20%の事業場が「⑩設備対策の実施」を挙げているのに対して、化学は「⑪5S、TPMなどの実行」を安全施策に挙げる事業場がある。
- ・素材や化学では「⑬協力会社への安全対策」を挙げる事業場がある。

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年間修理回数も多く、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。

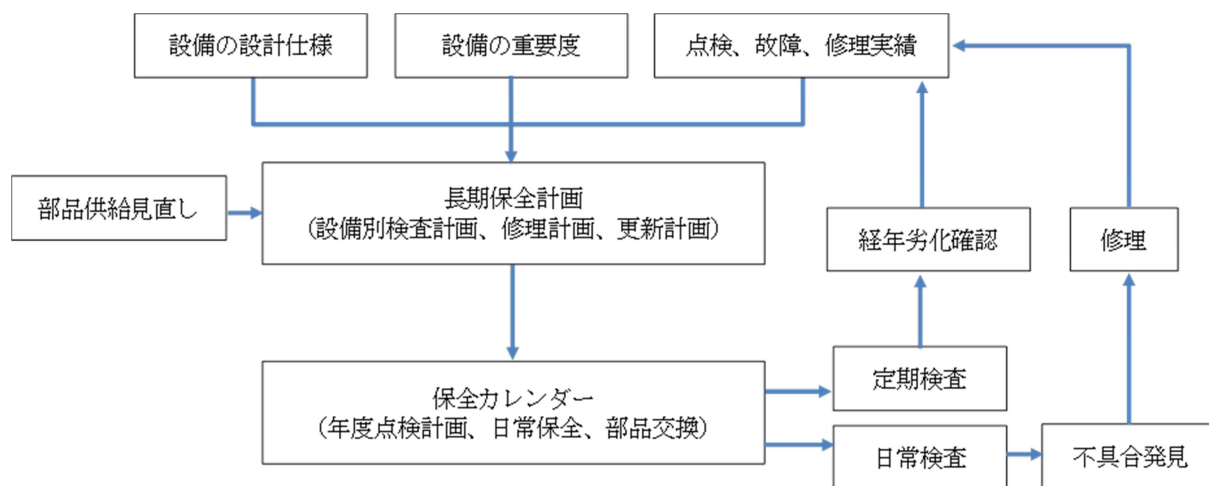


図 178 設備保全の全体像 (複数事業場の事例をもとに事務局が作成)

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		設備不調処置書																						
担当者一保全課長一技術部長一部門長一担当者 (コピー) (原紙)		担当者一保全課長一技術部長一部門長一担当者 (コピー) (原紙)																						
管理№		管理№																						
提出日: 年 月 日		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。		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。																						
所属	部	所属	部																					
報告者	氏名	報告者	氏名																					
発生日時	年 月 日 時 分	発生日時	年 月 日 時 分																					
設備	部位	設備	部位																					
装置	設置	装置	設置																					
□何をしている時に:	<table border="1"> <tr> <td>1 止まる</td> <td>11 音がする</td> </tr> <tr> <td>2 止まらない</td> <td>12 音がしない</td> </tr> <tr> <td>3 遅い</td> <td>13 熱い(触覚)</td> </tr> <tr> <td>4 速い</td> <td>14 冷たい(触覚)</td> </tr> <tr> <td>5 長い(広い)</td> <td>15 固い(重い)</td> </tr> <tr> <td>6 短い(狭い)</td> <td>16 緩い(軽い)</td> </tr> <tr> <td>7 高い</td> <td>17 振動する</td> </tr> <tr> <td>8 低い</td> <td>18 振動しない</td> </tr> <tr> <td>9 明るい</td> <td>19 臭いがする</td> </tr> <tr> <td>10 暗い</td> <td>20 臭いがしない</td> </tr> <tr> <td>99 その他()</td> <td></td> </tr> </table>	1 止まる	11 音がする	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()		□何がどうなった:
1 止まる	11 音がする																							
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()																								
□何がどうなった:	□想定リスク: 安全・環境・品質・操業	□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)																					
□改善案 (有・無) (対策済・未)		□現状の処置(対応):	□想定されるリスク:																					
□現状の処置(対応):		□改善案:																						
コメント:	部門長 所属長	コメント:	技術部長 保全課																					
	技術部長 保全課		部門長 所属長																					

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

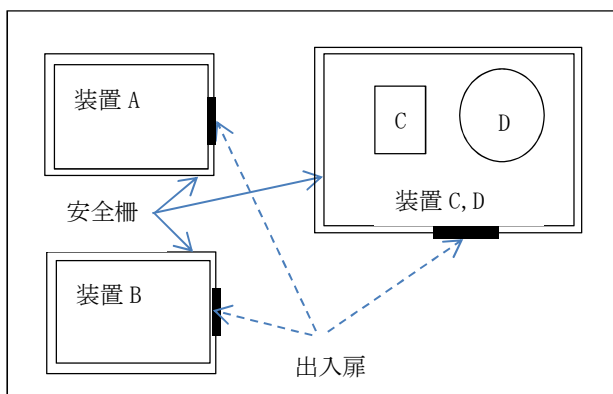
「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生した原因は、人と設備を隔離する安全カバーや安全柵がない、あるいは機能不十分が約 50%を占める。次いで自動停止する設備が不十分であるが 24%となっている。

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。

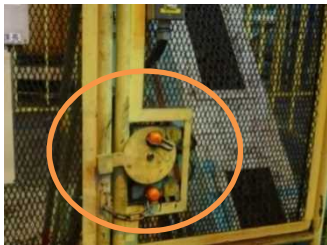
実地調査で収集した、人と設備の隔離を強化する取組、スペースが狭い場所に防護柵を設置した工夫、緊急停止設備の設置の良好な事例を紹介する。

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。



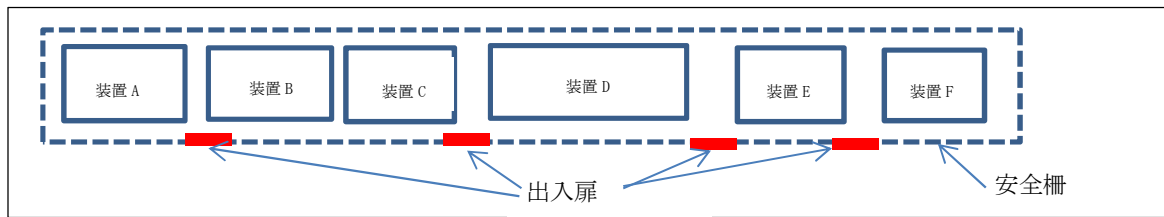
プラグ式インターロック

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



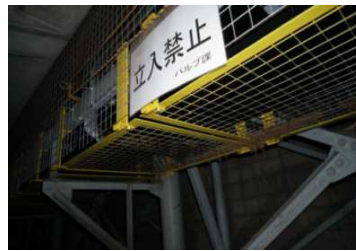
図 186 回転体に安全カバーを設置した事例（2）

(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

2) 作業場所の近くにロープスイッチを設置



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



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

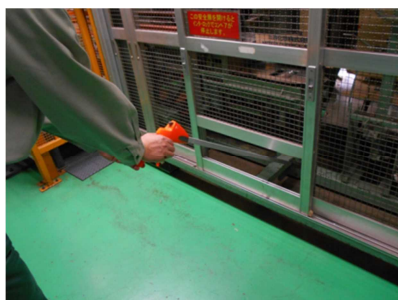
3) その他

- ・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



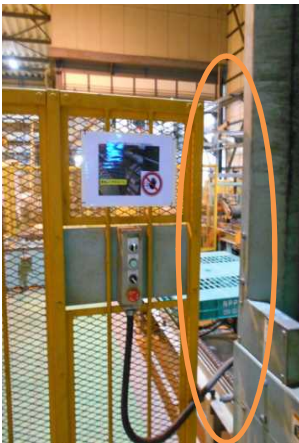
特別管理作業に指定された作業は許可された人だけが行う

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。

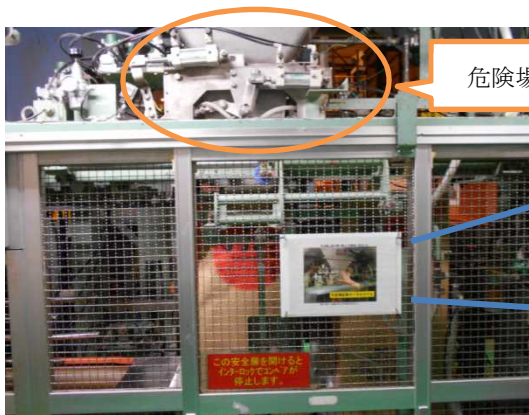
(1) 設置した安全柵の横に手が入る隙間が残っている場合



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

<要点>

- ・ 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)
- ・ カバーは鋼板とする。

全体写真



拡大写真



送り部のバンドをボルト・ナットで固定

メンテナンスプレート

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・待つの徹底。	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者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。

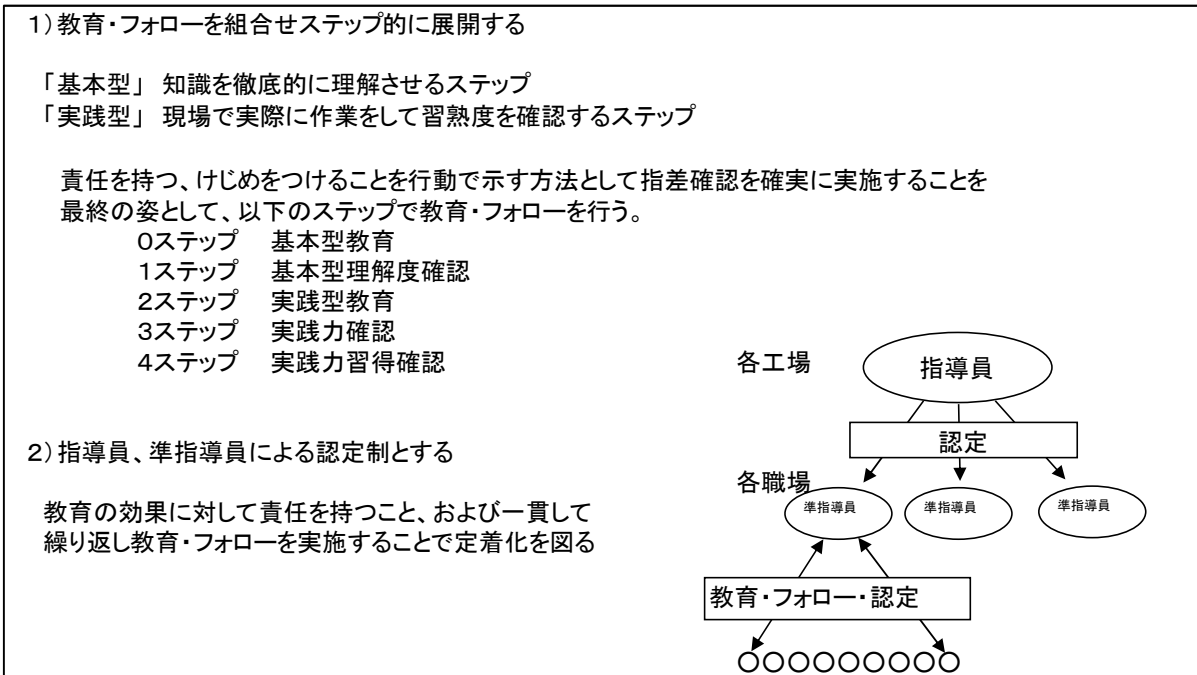


図 199 一人KYの展開方法

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 ⑧踏み抜くかも ②転ぶかも ⑨やけどするかも ③ぶつかるかも ⑩目に入るかも ④飛んでくるかも ⑪感電するかも ⑤崩れるかも ⑫爆発するかも ⑥当てられるかも ⑬燃えるかも ⑦挟まれるかも ⑭突き刺さるかも ⑧巻き込まれるかも ⑮接触するかも ⑨切れるかも ⑯捻挫するかも ⑩こすれるかも ⑰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。

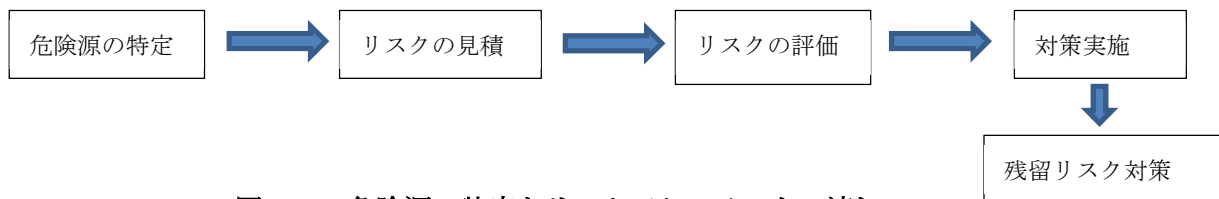


図 201 危険源の特定とリスクアセスメントの流れ

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。

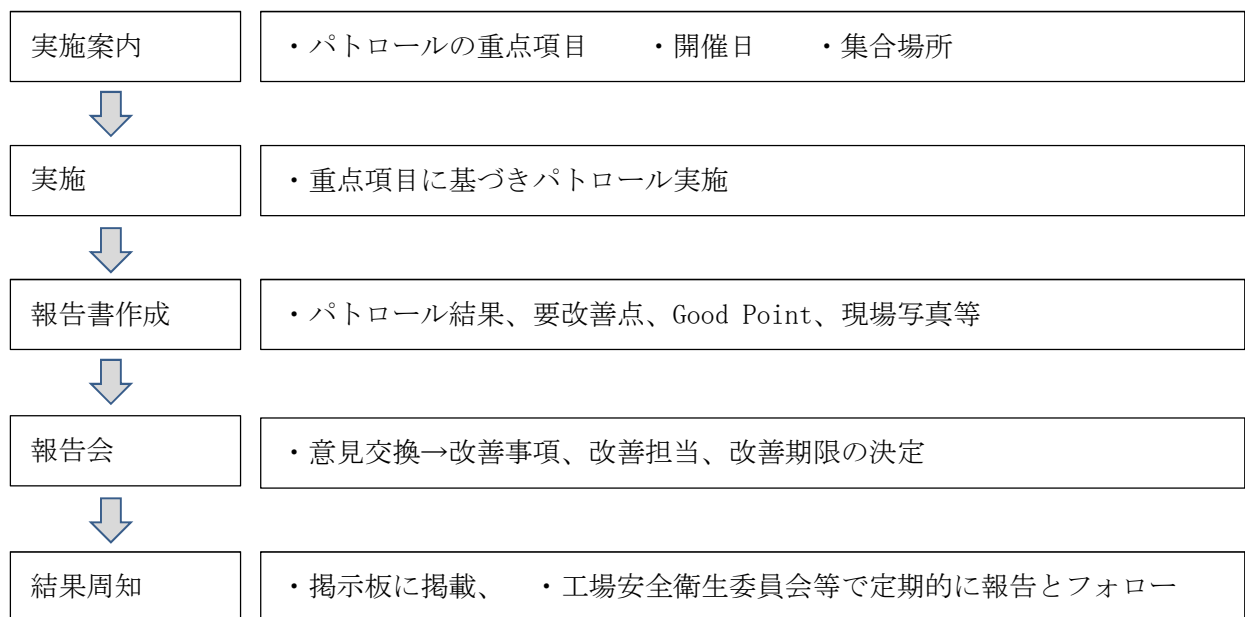


図 202 工場幹部・ライン管理職による安全パトロールの取り組み

2) 多様なパトロールで不具合点洗い出し

さまざまな人の目で危険源を見つけ、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	他課の目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。

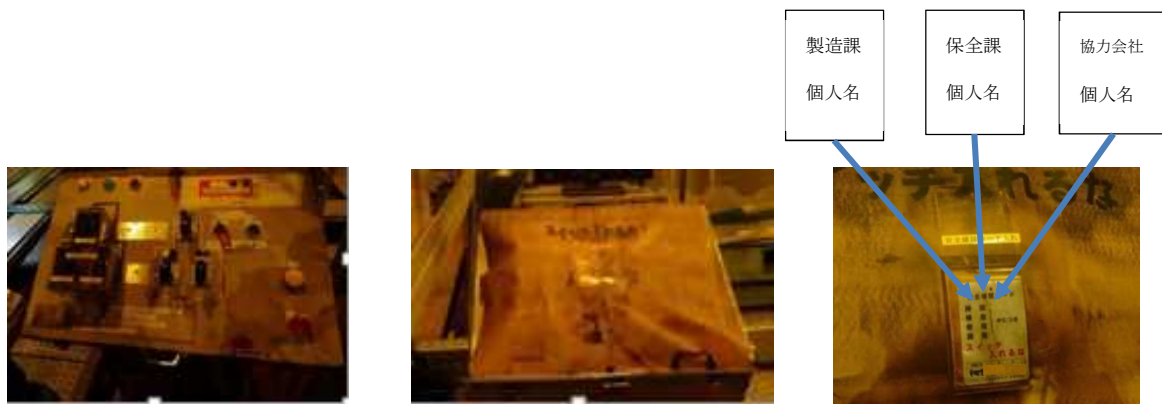
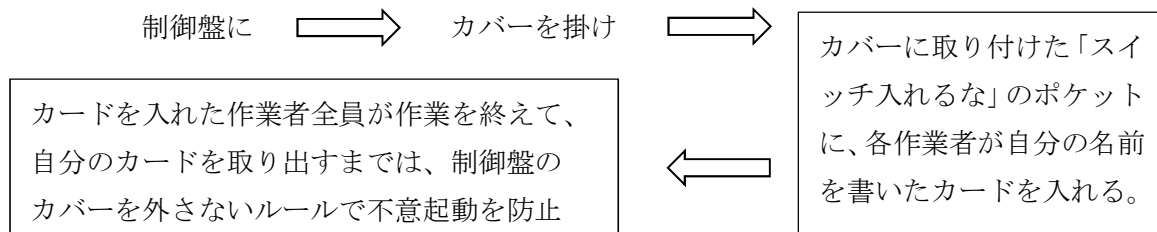


図 205 配電盤の不意起動防止の事例



(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)

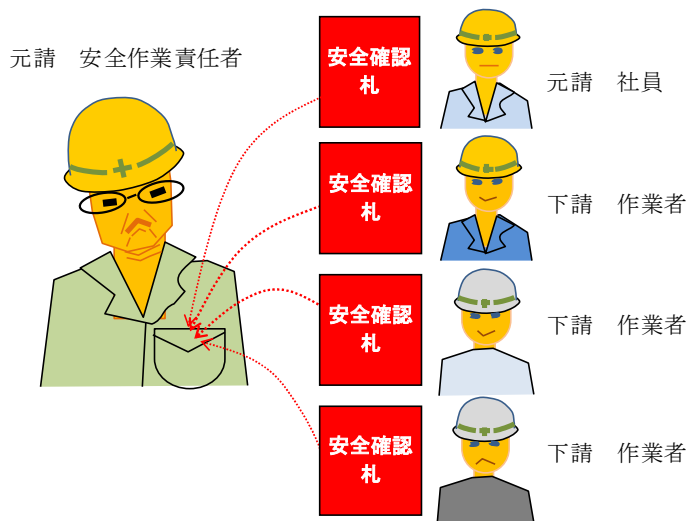
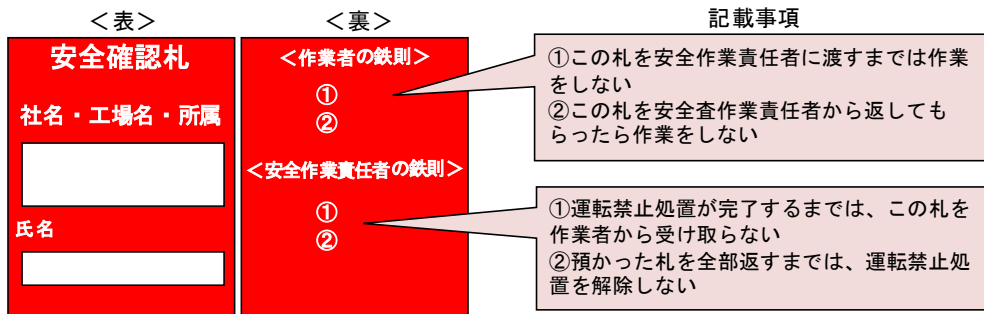
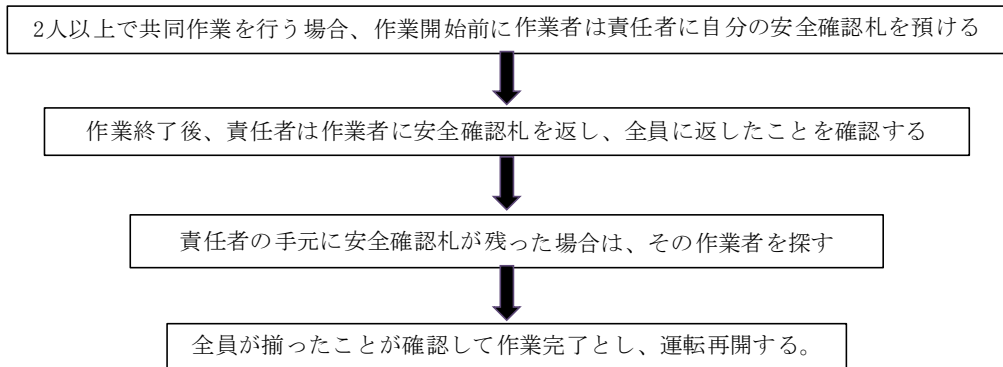


図 207 安全確認札を使った共同作業の安全確保の事例

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。

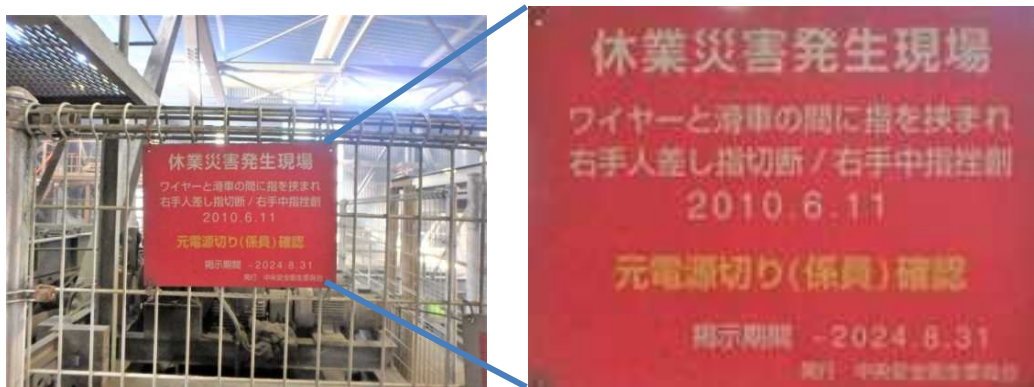


図 209 災害発生現場の標示事例

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。

7. 報告書及びパンフレットの作成

アンケート調査結果、実地調査結果に基づき、パンフレットと報告書を作成した。内容については、専門家委員会で承認を得る形とした。

パンフレットについては、別途作成した。項目を以下に示した。

はじめに

1. 装置産業の設備の経年分布
2. 経年設備の点検回数、計画外停止回数、修理回数
3. 災害の有無と設備の運転状況
4. 「はさまれ、巻き込まれ」災害の特徴
5. 「はさまれ、巻き込まれ災害」の特徴のまとめ
6. 「はさまれ、巻き込まれ」災害の防止対策
 - 6-①. 高経年設備における設備保全の良好事例
 - 6-②a. 隔離の原則、停止の原則に準拠した設備対策の良好事例
 - 6-②b. 停止の原則に準拠した設備対策の良好事例
 - 6-③a. 残留リスクへの取組良好事例
 - 6-③b. 「はさまれ、巻き込まれ」災害防止ガイドラインの作成
 - 6-④. 付着物、異物の除去作業での「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策
 - 6-⑤. 人的要因による災害を防止するための良好事例
 - 6-⑥. 経験年数が短い作業員への危険感受性の向上などの教育指導
7. まとめ
8. 調査事業について

8. まとめ

通信調査、実地調査の結果を通して、経年設備の状況、経年化した生産設備（動力機械）による「はさまれ、巻き込まれ」災害の特徴、生産設備の労働災害防止の点から分析を実施した。

通信調査では、12 業界団体の 221 社、492 事業場から回答を得た。

今回の調査対象事業場の調査対象設備、約 5 万 1,500 箇所約 35%が設置後 30 年以上を経過した設備であり、生産工程の設備が圧倒的に多かった。

経年化した設備では、点検回数や計画外停止回数、修理回数が増加している傾向が見られた。災害の起きた設備では起きていない設備よりもこれらの回数が多く、経年化とともに増加傾向にあった。一方で、点検箇所や点検項目については、経年化による違いは見られなかった。

「はさまれ、巻き込まれ」災害（死亡及び休業 4 日以上）は、306 件の回答があった。

報告された「はさまれ、巻き込まれ」災害の事故時の作業内容を見ると「付着・異物」によるものが多く、「交換、準備」「調整、起動」「点検、監視」などの順番であった。

設備要因による原因としては、「隔離の原則」が守られていない場合が多く、人的要因、管理要因、作業環境要因による原因としては、「省略行為」や「確認不足」が多かった。

実地調査では、このような経年化した設備の設備面や管理面での「はさまれ、巻き込まれ」災害の対策として、他の参考となる良好事例が数多く見られた。

理想としては、「本質的安全設計方策」が望ましいが、「安全防护」、「付加保護方策」、「使用上の情報の提供及び作業の実施体制の整備、作業手順の整備、労働者に対する教育訓練の実施」などでも良好な対策事例が行われていた。また、「残留リスク」対策にも工夫がされていた。

今後、ますます、設備が高経年化する装置産業においてこのような設備の経年化による労働災害を未然に防止するためには、設備面及び人的面、管理面、作業環境面での従来とは違った対策が求められる。

今回収集した良好事例も参考になると考えられる。

また、設備面での対策、管理面での対策には費用も掛かることから、予算の裏付けや経営トップの積極的な関与による未然防止対策の推進が求められる。

本調査に用いたアンケート票や集計結果の一部など、調査補足資料としてまとめて示した。

補足資料（1）アンケート票（代表的な業界のもの）

補足資料（2）調査対象業種の死傷災害、死亡災害（職場のあんぜんサイトより）

補足資料（3）労働災害死傷者の経験年数と原因等の関係

補足資料（4）災害を起こした設備と起こしていない設備の 2 分割区分化による比較

補足資料（5）実地調査で聴取した良好な取組事例の一覧表

9. 補足資料

補足資料（1）アンケート票（代表的な業界のもの）

動力機械の経年化と労働災害、安全対策等に関するアンケート調査票 日本アルミニウム協会

平成29年度の厚生労働省の付帯設備の劣化状況等に関する調査ではアンケートにご協力いただきありがとうございました。おかげさまで装置産業における付帯設備の劣化状況及び付帯設備の劣化に起因する労働災害の事例を取りまとめることができました。
平成30年度の調査では、視点を変えて、鉄鋼、非鉄金属、セメント、製紙、化学、石油精製などの装置産業における「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生状況について調査し、併せて設備の高経年化による労働災害の今後の増加の懸念の有無について調査をいたします。

具体的には、「はさまれ、巻き込まれ」災害が多数発生している動力機械（一般動力機械、動力運搬機、金属加工用機械など）の中から、各業界共通機械としてコンベア、ロール機、成形機、サツ加工に分類し、それらを業種ごとに選定した調査対象設備において発生した労働災害に係る実態を調査・分析するとともに、「はさまれ、巻き込まれ」災害の防止に役立つ情報として、それらの災害発生の未然防止に取り組んでいる特徴ある活動事例をとりまとめたと考えています。

なお、アンケートの構成は以下のようになっています。

1. 業界、企業、事業場に関する設問 Q1
2. 労働災害に関する設問 Q2～Q5
3. 業種ごとに選定した調査対象設備に関する設問 Q6～Q12
4. 管理体制に関する設問 Q13～Q38
5. 設備保全及び設備面の対策に関する設問 Q39～Q44
6. その他労働災害防止施策全般に関する設問 Q45～Q48

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。

背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。

背景が白色のところは、自動計算又は挿入されますので、入力不要です。

アンケートにご協力くださいますよう、よろしくお願いいたします。

なお、設問中の各用語の定義等については、なるべく、各設問の部分に説明を記載するようにしていますが、ご不明な点がありましたら、弊社、問い合わせ窓口（下記事務局）にメール、電話等でお問い合わせください。

【ご回答にあたってのお願い】

- ・ご回答は、本アンケート票（エクセル表）に直接ご記入ください。
- ・選択肢があるものは、該当するものを選択してください。
- ・点検頻度、停止回数、修理回数などの回数の自由記入欄で、2年に1回など整数での回答が難しい場合は、0.5回などの少数で回答するか、または、文章（例：2年に1回）で回答をしてください。

・アンケートご回答期限：平成30年9月28日（金）まで
にご回答をお願いします。

- ・アンケート結果は各事業場の回答を集計し処理いたします。企業名、事業場名、設備名や個々の回答内容を公表することはありません。
- アンケート結果を本調査目的以外で使用することはいたしません。
- ・アンケート調査を請負う株式会社三菱ケミカルサーチは「個人情報保護方針」を定め、個人情報を適正に管理いたします。

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部 安全課

本アンケート調査は、株式会社三菱ケミカルサーチが委託先として実施しております。
本アンケートについて、ご不明な点、ご質問等ございましたら下記までご連絡ください。

<事務局>

株式会社 三菱ケミカルサーチ 調査コンサルティング部門
TEL： FAX： E-mail：

1. 業界、企業、事業場に関する設問

Q1. 貴事業場等について

貴事業場の概要及びアンケート回答者の連絡先等を記入してください。

背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。
郵便番号、電話番号は半角数字入力で間の「-」は入力不要です。

貴社名：			
貴事業場名：			
貴事業場所在地：	郵便番号		
貴事業場の労働者数：		名	郵便番号入力例：1600000
関係請負人（協力会社社員）の労働者数：		名	
ご回答者氏名：			
ご回答者所属部署：			
ご回答者お役職：			
ご回答者電話番号：			入力例：031112222
ご回答者メールアドレス：			

* 「事業場の労働者数」及び「関係請負人の労働者数」は、2018年3月末現在（あるいは昨年度末）の労働者数を記入してください。

関係請負人の労働者とは、請負、業務委託、派遣により同一事業場内で仕事を行う者を指し、建設工事や定期修理などで一時的に作業を行う者を除きます。

2. 労働災害に関する説明

貴事業場における過去10年間の労働災害(「はさまれ、巻き込まれ」災害についてご回答ください。社員と関係請負人(協力会社社員)別にご記入ください。
O2とO3は、昨年度と同じ形式の質問表です。昨年度ご回答いただいた方は2008年～2016年のデータをコピーアンドペーストで記入できます。
2017年のデータは追加記入してください。

Q2. 貴事業場における過去10年間の**数量**の労働災害発生件数を表1に記入してください。

(表1)

西 暦	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	10年計
	平成	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	
全ての災害件数(不休を含む)[人]											0
うち死亡災害[人]											0
うち休業4日以上の労働災害[人]											0
うち休業1日以上4日未満の労働災害[人]											0
事業場の労働者数[人]											0

Q3. 貴事業場における過去10年間の**関係請負人(協力会社社員)**の労働災害発生件数を表2に記入してください。

(協力会社社員とは請負、業務委託、派遣により同一事業場内で仕事をを行う者を指し、建設工事や定期修理などで一時的に作業を行う者を除く)

(表2)

西 暦	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	10年計
	平成	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	
全ての災害件数(不休を含む)[人]											0
うち死亡災害[人]											0
うち休業4日以上の労働災害[人]											0
うち休業1日以上4日未満の労働災害[人]											0
事業場の労働者数[人]											0

Q4. 貴事業場における過去10年間の**数量**の「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生件数を表3に記入してください。

(表3)

西 暦	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	10年計
	平成	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	
「はさまれ、巻き込まれ」災害全ての災害件数(不休を含む)[人]											0
うち死亡災害[人]											0
うち休業4日以上の労働災害[人]											0
うち休業1日以上4日未満の労働災害[人]											0

Q5. 貴事業場における過去10年間の**関係請負人(協力会社社員)**の「はさまれ、巻き込まれ」災害の発生件数を表4に記入してください。

(表4)

西 暦	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	10年計
	平成	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	
「はさまれ、巻き込まれ」災害全ての災害件数(不休を含む)[人]											0
うち死亡災害[人]											0
うち休業4日以上の労働災害[人]											0
うち休業1日以上4日未満の労働災害[人]											0

Q6. 貴事業場に表5に示した調査対象設備が貴事業場にあれば、設備の種類ごとに該当する設置数を記入してください。

(表5)

調査対象設備の種類	事業場内設置数	設置後30年以上経過した設置数	「はさまれ、巻き込まれ」災害(死亡及び休業4日以上)が発生した設備の有無	
			件数	人数
コンベア(荷役・運搬、任延工程、押出工程等)				
ロール機(巻取・冷間圧延、熱圧延、スリッター、包装機械等)				
成形機(押出機等)				
サンク加工(組立機械等)				

※設備の更新又は大改造を行った場合、設置後経過年数は更新又は大改造の年から起算してください。

背景が青色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。
背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。

Q7. 「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生している設備

調査対象設備の中で「はさまれ、巻き込まれ」災害(死亡災害及び休業4日以上)が発生した場合、労働災害の概要を表6-1に1件1表で記入してください。
労働災害発生時に厚生労働省に提出した報告書の該当箇所を転記できる場合は転記しても結構です。
非正常作業とは、保全作業やトラブル対応作業、原料変更やスタートアップ、シャットダウン等の移行作業、試運転、試作等、通常生産及びそれに付随する作業と異なる作業を指します。

なお、該当する労働災害が複数ある場合は、シート名「Q7回答用追加記入」に同じ表がありますので、1件1表で回答してください。
同一事故で複数人が被災した場合は、被災者別に表を作成してください。

(表6-1)

項 目	ご 回 答 欄								
・設備の種類									
・設備名 (例:○○1号機、△△2号機など)									
・労働災害発生年月日	半角数字で、例えば2010年5月7日の場合は、20100507と記入してください。								
・死傷の程度	休業の場合: 日								
・傷 病 名									
・傷 病 部 位 (複数選択可)	①全身	②頭	③胸	④腕	⑤手	⑥指	⑦脚	⑧その他	その他の内容や複数部位の場合の内容を記入してください。
・死傷者の年齢	歳								
・死傷者の性別									
・死傷者の経験年数	年								
・死傷者の社員、関係請負人(協力会社社員)の区別									
・労働災害の状況(概要)									
・労働災害発生時の作業内容									
・作業の区分									
・作業の方法									
・調査対象設備の運転状況									
・上の欄で停止中の場合、設備停止の原因	その他の内容:								
・上の欄で設備故障の場合の原因	その他の内容:								
・労働災害事故の原因(設備要因)									
・労働災害事故の原因(人的要因、管理要因、作業環境要因)									
・災害発生直前に実施していた安全対策	＊平常運転中、定常作業中の安全対策: その他の内容:								
「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生したときに、当該作業前にどのような対策をとっていたかを、選択肢番号で回答してください。その他の場合は、具体的な安全対策を記入してください。	＊点検、修理など非定常作業時の対策: その他の内容:								
	＊再起動時の安全対策: その他の内容:								
	その他の内容:								
・再発防止対策(設備的対策)									
・再発防止対策(人的対策、管理的対策、作業環境対策)									
・労働災害から得た教訓									
・その他特記事項									

Q12. 過去10年間に「はさまれ、巻き込まれ」災害が発生していない調査対象設備について
 調査対象設備の種類ごとに実施している安全対策を選択肢から選んで表11に記入してください。(複数回答可)
 点検頻度、年間停止回数、計画外停止回数、年間修理回数は、直近1年間の実績で回答してください。

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると
 ▼が表示されるので、項目を選択してください。
 背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。
 背景が白色のところは、自動挿入されますので、入力不要です。

各番号の内容は、表の下に記載してあります。＜運転中＞＜機械停止作業及び機械停止中＞＜再起動、試運転作業＞を確認のうえ、それぞれ選択してください。

(表11)

設備の種類	設備名	「はさまれ、巻き込まれ」災害防止のための対策 (各番号の内容は下表を参照)															
		＜運転中＞							＜機械停止作業及び機械停止中＞							＜再起動、試運転作業＞	
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯
A																	
B																	
C																	
D																	
E																	
F																	
G																	
H																	
I																	
J																	
K																	
L																	
M																	
N																	
O																	
P																	
Q																	
R																	
S																	
T																	

＜運転中＞
 ①カバーの設置、隙間の縮小
 ②安全柵の設置
 ③非常停止装置の設置
 ④安全柵内に人が立ち入った場合、センサー等により機械を停止
 ⑤安全柵を開けた場合、機械を自動停止
 ⑥可動部分の近くに、「はさまれ、巻き込まれ」注意の標示
 ⑦機械を停めずに給油・点検などができる対策を工夫し、実施

＜機械停止作業及び機械停止中＞
 ⑧作業開始前に作業内容と注意事項を作業員全員に周知
 ⑨作業開始前に隣接区域で実施される作業内容と注意事項を作業員全員に周知
 ⑩機械の電源をオフにして、施設、操作禁止札掛
 ⑪機械の元電源をオフ

＜再起動、試運転作業＞
 ⑫すべての作業完了を確認し、作業員が退避していることを確認後に電源投入
 ⑬再起動後、安全柵等の安全対策の復旧確認
 ⑭再起動後に不具合が発見された場合は、機械を停止してから不具合修正

4. 管理体制に関する設問

■ 労働安全衛生基本方針・重点計画

Q13. 貴事業場の労働安全衛生の基本方針を記載してください。

背景がピンク色のところは、内容を記入してください。

Q14. 貴事業場の今年度の労働安全衛生活動重点計画のうち「はさまれ、巻き込まれ」対策及び動力機械の保全に関連する部分を記載してください。

■ 労働安全衛生マネジメントシステムについて

Q15. 労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)を導入していますか。

①OSHMSを導入し、認証を受けている	
②OSHMSの認証は受けていないが、OHSAS18001、ISO45001、JISQ45001等の規格に準じたマネジメントシステムを運用している	
③労働安全衛生マネジメントシステムの導入を計画中である	
④労働安全衛生マネジメントシステムの導入をしていない	

■ 労働災害防止の社内基準、マニュアル、ガイドライン等について

Q16. 労働災害を防止するための社内基準、マニュアル、ガイドライン等がありますか。

①定常運転時の日常点検マニュアル等	
②非定常作業時の作業マニュアル等	
③修理作業時の作業マニュアル等	
④その他	
その他の内容	

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると
 ▼が表示されるので、項目を選択してください。
 背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。

Q17. Q16で「ある」と回答した場合はその名称と作成年を表12に記載してください。
 上記①、②、③に関する社内基準、マニュアル、ガイドライン等が複数ある場合は、代表例を記入してください。

(表12)

作成年は、西暦(例:1985)と記入ください。

名 称	作成年	最新改訂年

Q18. 社内基準、マニュアル、ガイドライン等を定期的に見直していますか。(複数回答可)

①年1回見直している	
②2〜3年に1回くらいの間隔で見直している	
③法規制や安全指針などの変更時に見直している	
④自社及び他社での労働災害情報を基に都度見直している	
⑤最近数年間、見直しをしていない	

■ 公表されている労働災害防止指針の活用状況

Q19. 調査対象設備について、貴事業場で実施している動力機械での、「はさまれ、巻き込まれ」災害防止の具体的な対策について、調査対象設備の種類ごとに下記の選択肢から該当する項目を表13に記入してください。(複数回答可)

「はさまれ、巻き込まれ」防止対策とは、「コンベアの安全基準に関する技術上の指針」(昭和50.10.18 技術上の指針公示第5号や「機械安全規格を活用して労働災害を防止しよう」(平成27年2月 リーフレット))に従った防止対策をいいます。

(添付資料1)

(添付資料2)

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。

背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。

背景が白色のところは、自動挿入されますので、入力不要です。

(表13)

設備の種類	設備名	平常運転中の対策 (各番号の内容は下表を参照)							「⑦その他」の場合の詳細を記入してください。
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									
I									
J									
K									
L									
M									
N									
O									
P									
Q									
R									
S									
T									

平常運転中の対策	①カバー設置、隙間の縮小などで可動部分への手指などの接触を防止している ②可動部分に人が立ち入らないように安全柵を設置している ③非常停止装置を設置している ④安全柵内に人が立ち入った場合、センサー等により機械を停止する ⑤安全柵を開けた場合(撤去した場合)、機械を自動停止する ⑥可動部分の近くに注意喚起の標示をしている ⑦その他
----------	--

■ 調査対象設備に対するリスクアセスメントの実施状況について

Q20. 貴事業場では「機械の包括的な安全基準に関する指針」(平成19年7月31日付基発0731001号)に基づいて、(添付資料3)

調査対象設備とした動力機械のリスクアセスメントを行っていますか。

上記指針は、第1:趣旨等、第2:機械の製造等を行う者の実施事項、第3:機械を労働者に使用させる事業者の実施事項が記載されています。

以下の質問は第3:機械を労働者に使用させる事業者の実施事項についての質問です。

実施状況

「機械の包括的な安全基準に関する指針」(平成19年7月31日付基発0731001号)及びリスクアセスメントの方法を示した、(添付資料3)
「危険性又は有害性の調査等に関する指針」を添付しますので、参照してください。(添付資料4)

Q21. リスクアセスメントは最初に1回行えばよいのではなく、設備の変更、材料の変更、作業方法の変更等、都度行う必要があります。次のようなときに調査対象とした動力機械のリスクアセスメントを実施していますか。

実施したケースの項目を選択してください。(複数回答可)

①設備の新設、又は変更	
②材料の変更	
③作業方法、又は作業手順の変更	
④労働災害の発生	
⑤前回の調査等から一定の期間が経過	
⑥機械設備等の経年劣化	
⑦労働者の入れ替わり等に伴う労働者の安全衛生に係る知識経験の変化	
⑧新たな安全衛生に係る知見の集積等	
⑨その他	
その他の内容	

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。

背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。

Q22. 貴事業場では、調査対象設備のリスクアセスメントの結果、確認されたリスクに対して、例えば「機械の包括的な安全基準に関する指針」(添付資料3)

(平成19年7月31日付基発0731001号)などを活用して、別表第2(本質安全設計方針)、別表第3(安全防護の方法)、

別表第4(付加保護装置の方法)に定める安全対策を講じていますか。

動力機械の種類別に対策状況を選択してください。また、補足事項があれば自由に記述してください。

別表2、別表3、別表4は添付資料を参照してください。

(表14)

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。

背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。

背景が白色のところは、自動挿入されますので、入力不要です。

設備の種類	設備名	対策状況 (各番号の内容は下表を参照)					その他の内容	補足事項
		①	②	③	④	⑤		
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								
I								
J								
K								
L								
M								
N								
O								
P								
Q								
R								
S								
T								

対策状況	①指針に基づいた安全対策を講じた ②指針に基づいた安全対策が未実施の設備がある ③指針の別表第2、別表第3、別表第4については知らなかった ④アセスメントの結果、安全対策は指針に適合している ⑤その他
------	--

■ ヒヤリハット活動の活用について
Q23. ヒヤリハット活動をしていますか。

ヒヤリハット

Q24. 前問で活動していると回答した方にお尋ねします。
「ヒヤリハット」の背景要因を分析して、労働災害防止に役立っていますか。(複数回答可)

①ヒヤリハットの提出と周知を制度化し、ヒヤリハット報告から個人行動を把握することによる教育・指導を実施している	
②提出されたヒヤリハットは職場安全会議などで周知し、「懸念しない、妥協しない、放置しない」活動を実践している	
③ヒヤリハットに基づきリスクアセスメントを行い、リスクの程度に応じた安全対策を検討・実施するとともに、ハットロール強化と問い合わせによる指導を実施している	
④ヒヤリハット情報は事業場内で共有し、リスクアセスメントを展開している	
⑤その他	
その他の内容	

Q25. 各個人が体験したヒヤリハット情報を収集、蓄積、共有していますか。(複数回答可)

①本社で各事業場のヒヤリハット情報を蓄積し、社内イントラネットで共有している	
②事業場でヒヤリハット情報を蓄積し、事業場イントラネットで共有している	
③部単位でヒヤリハット情報を収集し、部内安全衛生会議等で共有している	
④課単位でヒヤリハット情報を収集し、課内安全衛生会議等で共有している	
⑤ヒヤリハット情報を収集、蓄積、共有が十分ではない	

Q26. ヒヤリハット情報に占める「はさまれ、巻き込まれ」の割合はどの程度ですか。

「はさまれ、巻き込まれ」の割合

■ 非常作業の安全管理
Q27. 非常作業の安全対策を検討する際のリスクアセスメントはどのように行っていますか。(複数回答可)

①現場の状況を調査・把握してリスクアセスメントを必ず実施している	
②現地確認は省略するが、現場を熟知した作業者がリスクアセスメントを行っている	
③意匠の工程図、設備図、配線図などを用いてリスクアセスメントを行っている	
④同じハットの非常作業の場合は、現地確認を省略し、前回使用したリスクアセスメントの結果を使用している	
⑤トラブル対応時には急を要するのでリスクアセスメントを行っていない	
⑥その他	
その他の内容	

Q28. 貴事業場で実施している調査対象設備における非常作業での、「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策について、調査対象設備の種類別に貴工場の代表表を 表15 に記入してください。(複数回答可)

(表15)

設備の種類	設備名	非常作業時の対策 (各番号の内容は下表を参照)						「⑥その他」の場合の詳細を記入してください。
		①	②	③	④	⑤	⑥	
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								
I								
J								
K								
L								
M								
N								
O								
P								
Q								
R								
S								
T								

非常作業時の対策	① 調査対象設備の電源をオフとし、調査対象設備が動かないように機械的なストッパーを設置する ② 調査対象設備の電源をオフにして、施錠及び/又は操作禁止札を付ける ③ 防護用の扉(安全柵)に設置された自動停止システムなどを利用した停止をする ④ 非常作業前の会合で作業指示書に基づき当該作業の注意事項を周知する ⑤ 非常作業前の会合で当該作業に隣接する区域での別の作業の内容と注意事項を周知する ⑥ その他
----------	---

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。
背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。
背景が白色のところは、自動挿入されますので、入力不要です。

■ 「はさまれ、巻き込まれ」災害の防止対策

「はさまれ、巻き込まれ」防止対策について、貴事業場の取組み状況についてご回答ください。

Q29. 機械のリスクアセスメントのために調査対象設備のリストを作成し、「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策(設備面及び管理面)の検討に漏れがないことを確認していますか。調査対象設備の種類別に対策状況を選択して表16に記入してください。(複数回答可) 補足事項があれば自由に記述してください。

(表16)

設備の種類	設備名	把握状況 (各番号の内容は下表を参照)						その他の内容	補足事項
		①	②	③	④	⑤	⑥		
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									
I									
J									
K									
L									
M									
N									
O									
P									
Q									
R									
S									
T									

把握状況	① リスクアセスメントを目的としてすべての調査対象設備のリストを作成している ② リスクアセスメントを目的として、調査対象設備の中で、重要な設備のみリストを作成している ③ リスクアセスメントを目的として調査対象設備のリストは作成していない ④ 作成したリストに基づいてすべての設備のリスクアセスメントを実施している ⑤ リストは作成したが、リスクアセスメントは実施していない ⑥ その他
------	---

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。
背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。
背景が白色のところは、自動挿入されますので、入力不要です。

Q30. 調査対象設備について、設備所管部署では、掃除、給油、検査、修理、調整などの人手を介する作業を把握していますが、調査対象設備の種類別に把握状況を選択してください。補足事項があれば自由に記述してください。

(表17)

設備の種類	設備名	把握状況 (各番号の内容は下表を参照)					補足事項
		①	②	③	④	その他の内容	
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
J							
K							
L							
M							
N							
O							
P							
Q							
R							
S							
T							

把握状況	①人手を介する作業は、作業員から作業方法の聴取などをして、すべて把握している ②人手を介する作業を把握、認識していない調査対象設備がある ③人手を介する作業の把握は行っていない ④その他
------	--

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。
背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。
背景が白色のところは、自動挿入されますので、入力不要です。

Q31. 調査対象設備の掃除、給油、検査、修理、調整などの作業に関して、停止して行う作業と停止しないで行う作業を明確に区分していますか。調査対象設備の種類別に作業区分状況を選択してください。補足事項があれば自由に記述してください。

(表18)

設備の種類	設備名	区分状況 (各番号の内容は下表を参照)					補足事項
		①	②	③	④	その他の内容	
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
J							
K							
L							
M							
N							
O							
P							
Q							
R							
S							
T							

区分状況	①停止して行う作業を明確にし、必ず停止してから作業を行っている ②停止して行う作業と停止しないで行う作業の区分を明確にしていない ③停止して行う作業と、停止しないで行う作業を区分したが、停止して行う作業でも動力機械を停止しないで作業を行うことがある ④その他
------	--

Q32. Q31の作業において、停止して行う作業であるにもかかわらず、機械を停止しないで作業を行って労働災害が発生したことがある場合、その理由は何か。(複数回答可)

①機械を止めると生産に影響すると考えた	
②異物除去や汚れの清掃などで機械を止めないでも作業できると判断した	
③機械を止めないで作業ができた経験があり、機械の停止は必要ないと判断した	
④機械を停止すると再起動が面倒と考えた	
⑤近くに停止スイッチがなかった	
⑥その他	
その他の内容	

Q33. Q31の作業において、停止しないで行う作業の安全対策をどのようにしていますか。(複数回答可)

①安全柵の外から作業ができるように工夫している(例えば安全柵の外から調査対象設備に給油する治具の製作など)	
②特別な技能を有する資格者だけが作業する	
③危険性を示した標示で注意喚起し、作業の都度、作業直前ミーティングを実施し、安全確保に特別の配慮をする	
④その他	
その他の内容	

Q34. 調査対象設備に対して、日常点検以外の点検(突発故障の原因究明や異常個所の詳細点検)や修理作業をする場合に、作業前に、手順や安全対策を盛り込んだ非常作業安全指示書を作成し、関係者に周知していますか。

①非常作業安全指示書を必ず作成し、周知している	
②非常作業安全指示書を原則として作成しているが、急を要する場合は作成せず口頭で指示することがある	
③非常作業安全指示書を作成していない	
④その他	
その他の内容	

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。
背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。

Q35. 貴事業場で、「はさまれ、巻き込まれ」災害防止対策として効果があった対策を3つあげてください。
(例えば、「作業中に落とした道具を拾おうとして、とっさに運転中の設備に手を出し、「はさまれ、巻き込まれ」災害になった」事例がありますが、このような場合の災害を防止する対策事例)

背景がピンク色のところは、内容を記入してください。

1)	
2)	
3)	

Q36. 貴事業場の「はさまれ、巻き込まれ」災害防止の管理面の取組方針を記入してください。（自由記述）

Q37. 貴事業場の「はさまれ、巻き込まれ」災害防止の設備面の対策方針を記入してください。（自由記述）

Q38. 「はさまれ、巻き込まれ」対策で苦労していることがあれば記入してください。（自由記述）

5. 設備保全及び設備面の対策に関する設問

Q39. 調査対象設備の種類ごとにどのような保全方式を適用しているかを表19に記入してください。（複数回答可）
また、設備保全に関して補足事項があれば、自由に記述してください。

(表19)

設備の種類	設備名	設備保全方式(各番号の内容は下表を参照)					補足事項
		①	②	③	④	⑤	
A							
B							
C							
D							
E							
F							
G							
H							
I							
J							
K							
L							
M							
N							
O							
P							
Q							
R							
S							
T							

背景が水色の時は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。
背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。
背景が白色のところは、自動挿入されますので、入力不要です。

設備保全方式	説明
① 予知保全	設備の運転情報を集積し、ビッグデータを傾向分析する等によって予測された設備の保全時期を基に保全計画を立てて検査、修理する
② 寿命予測	肉厚検査の結果等から設備寿命を予測し、必要なタイミングで検査、修理する
③ 定期保全	一定期間ごとに検査、修理する。1年毎(2年毎)の定期修理や法定期間での貯蔵タンクの開放検査、5年毎の再塗装等
④ 定期的交換	摩耗、劣化しやすい部品を一定期間ごとに交換する(予備品を保有)
⑤ 事後保全	設備が故障したら修理する。(予備機や予備品を保有)

Q40. 設備の経年化が進むに当たって、監視、点検などを強化していますか。
調査対象の動力機械全般について該当する項目を選択してください。

①高経年設備は点検頻度を増加させている	
②定期修理で点検修理しているのに、特に点検頻度を増加させていない	
③日常保全で、点検、部品交換、修理をしているのに、特に点検頻度を増加させていない	
④その他	
その他の内容	

■ 最新の安全対策について

Q41. 調査対象の動力機械の安全対策は最新レベルの内容になっていますか。（複数回答可）
調査対象設備の種類毎に下記の選択肢から該当する項目を選んで表20に記入してください。

※最新レベルとは、安全防護(固定式ガード、インターロック付可動式ガード、保護装置)、付加保護方案(非常停止機能)、安全距離・最少離間、使用上の情報提供(番号・警報装置、表示・標識、作業手順書、個人用保護具)が完備しているレベルを言います。

(表20)

設備の種類	設備名	選択肢(各番号の内容は下表を参照)						②の場合、不十分な点を記入してください。
		①	②	③	④	⑤	⑥	
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								
I								
J								
K								
L								
M								
N								
O								
P								
Q								
R								
S								
T								

背景が水色の時は、直接入力ではなく、クリックすると▼が表示されるので、項目を選択してください。
背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。
背景が白色のところは、自動挿入されますので、入力不要です。

選択肢	説明
①	安全対策を最新の安全のレベルに適合させた
②	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、最新の安全レベルに適合させるのが困難である
③	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
④	安全対策を順次最新の安全のレベルに適合するよう改良を進めている
⑤	現在の安全対策は設置当初から最新の安全レベルである
⑥	その他

Q42. 調査対象設備の設置年が古い場合、安全対策を最新の安全指針のレベルに合わせるのが困難な理由は何ですか。
調査対象設備全般への質問として、該当する項目を選択してください。

①具体的な安全対策を検討する人材がない	
②安全対策設備を追加設置するスペースがない	
③安全対策設備を追加設置する予算がない	
④安全対策設備投資の優先順位が低い	
⑤その他	
その他の内容	

背景が水色の間は、直接入力ではなく、クリックすると
▼が表示されるので、項目を選択してください。

背景がピンク色のところは、項目内容を記入してください。

Q43. 調査対象設備の安全対策が不十分な場合、安全設備が整うまで、どのようなことを行っていますか。(複数回答可)
調査対象設備全般への質問として、該当する項目を選択してください。

①危険性を示した標示で注意喚起している	
②マニュアルを作成し、社員及び協力会社員に安全教育を実施している	
③該当設備の操作を特定の社員に限定し、特別の安全教育を実施している	
④複数人で行う作業では、作業が複数の部門に渡ることを伝達し、装置側スイッチ起動時の安全対策を実施している	
⑤何も行っていない	
⑥その他	
その他の内容	

Q44. 計画外停止を防止するために実施していることは何ですか。(複数回答可)
調査対象設備全般への質問として、該当する項目を選択してください。

①日常監視用機器(温度計、振動計、など)の増強	
②日常点検(音、温度、振動、など)の強化	
③定期点検の項目追加、頻度増加	
④運転条件の変更又は修理時に設備の改善(低速化、長寿命材料への変更、など)	
⑤何も行っていない	
⑥その他	
その他の内容	

6. その他労働災害防止施策全般に関する設問

Q45. 高齢化した調査対象設備に対する安全対策として、実施していることがあれば、具体的に記入してください。(自由記述)

Q46. 調査対象設備の管理面での懸念点があれば自由に記入してください。(自由記述)

Q47. 調査対象設備の設備保全面での懸念点があれば自由に記入してください。(自由記述)

Q48. 貴事業場の労働災害防止施策について、自由にご記入ください。(自由記述)

・アンケートにご協力いただきありがとうございました。

・アンケート結果は各事業場のご回答を集計し処理いたします。企業名、事業場名、装置名や個々の回答内容を公表することはありません。

・アンケート結果を本調査目的以外で使用することはありません。

・アンケート調査を請負う株式会社三菱ケミカルリサーチは「個人情報保護方針」を定め、個人情報を適正に管理いたします。

補足資料（２）調査対象業種の死傷災害、死亡災害（職場のあんぜんサイトより）

「職場のあんぜんサイト」にある「労働災害（死傷）データベース（平成 18 年～平成 27 年）」及び「死亡災害データベース（平成 17 年～平成 26 年）」から、業種（大分類）の「製造業」のうち、業種（中分類）の「パルプ・紙・紙加工品製造業」「化学工業」「土石製品製造業」「鉄鋼業」「非鉄金属製造業」の過去 10 年間のデータを集計してグラフ化した。

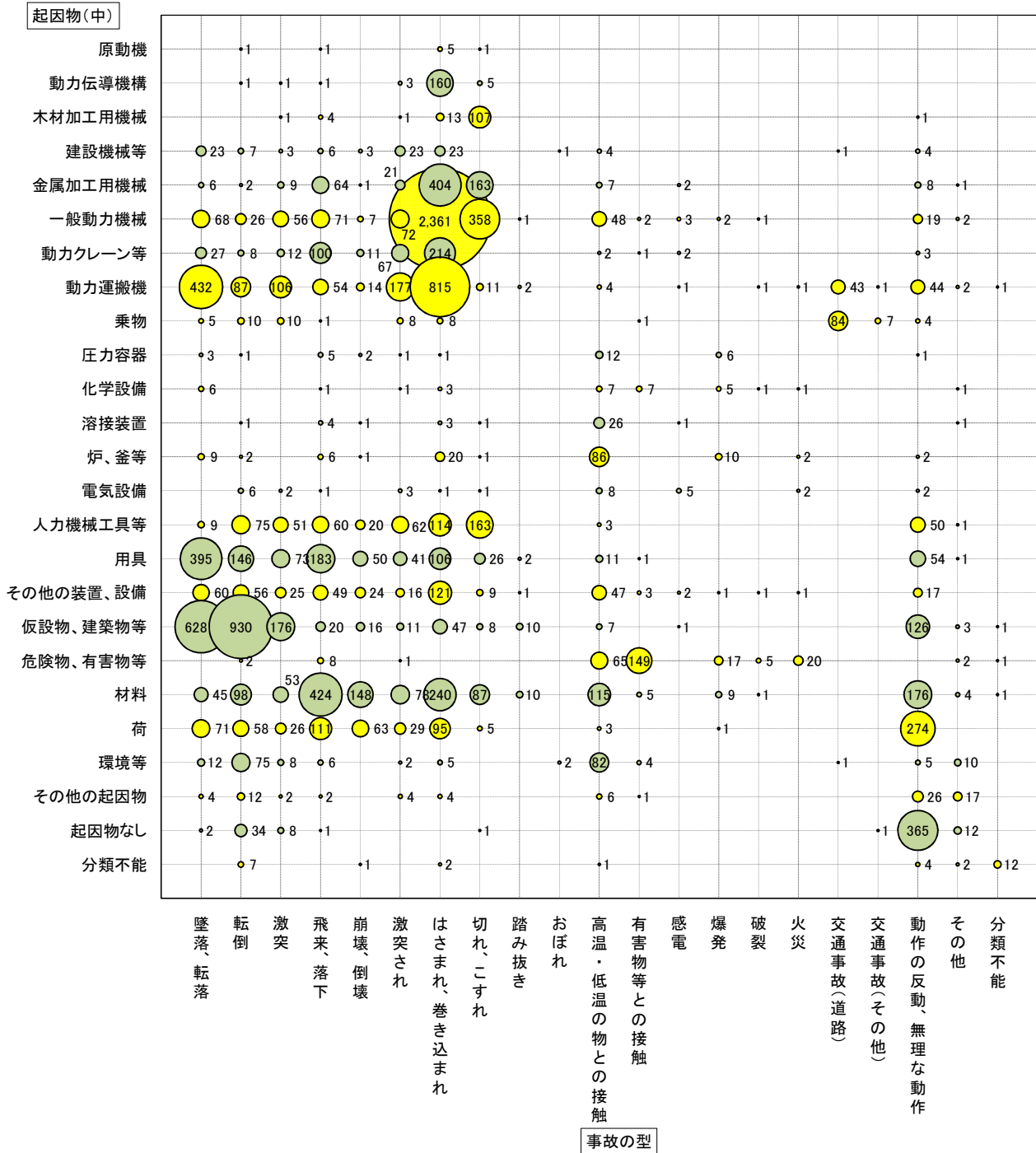


図 210 5 業種の労働災害（死傷）の全件数の内訳（中分類）（14200 件）

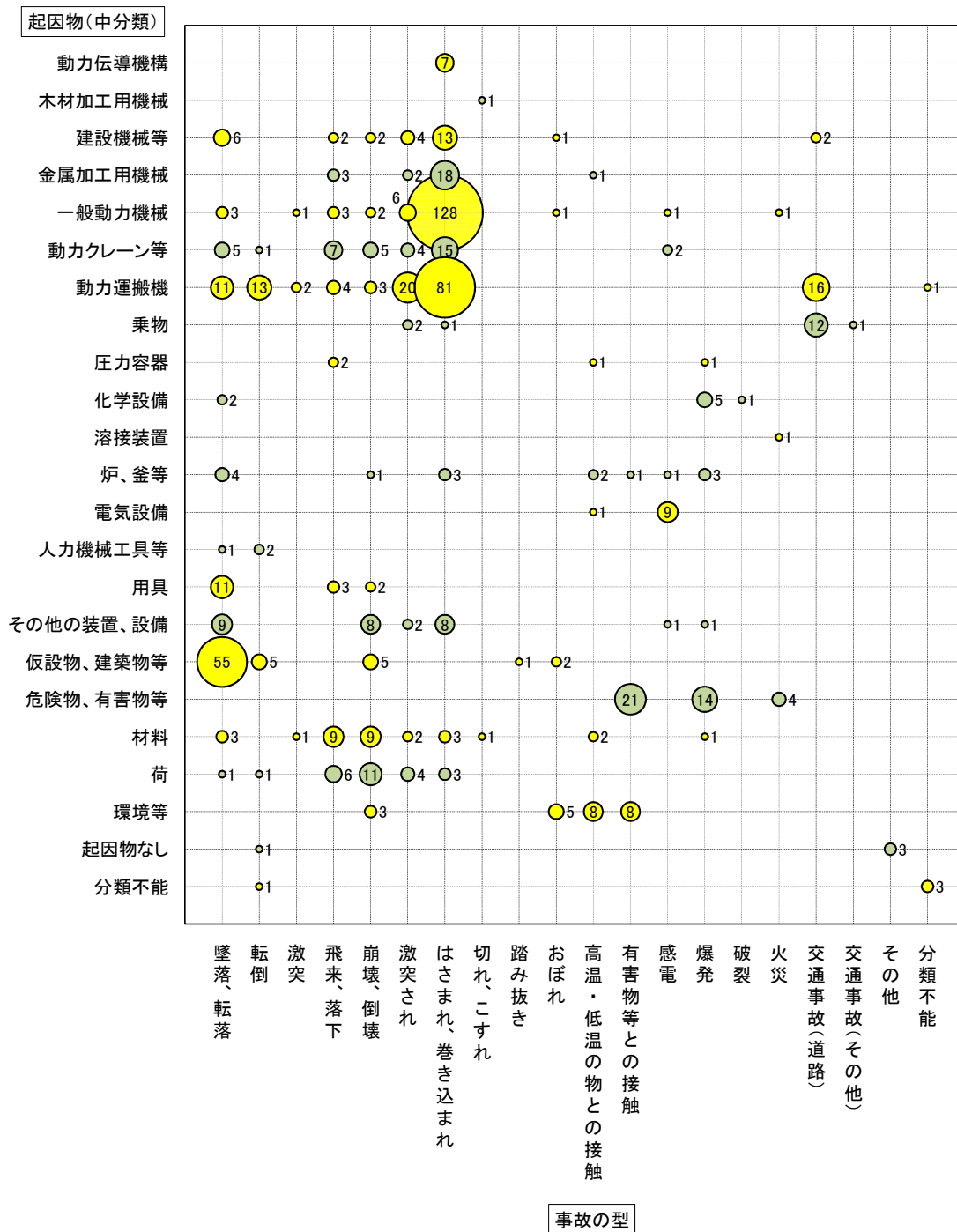
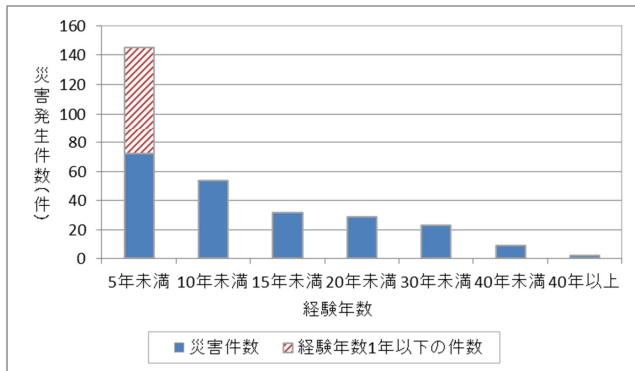


図 211 5 業種の死亡災害の全件数の内訳 (中分類) (696 件)

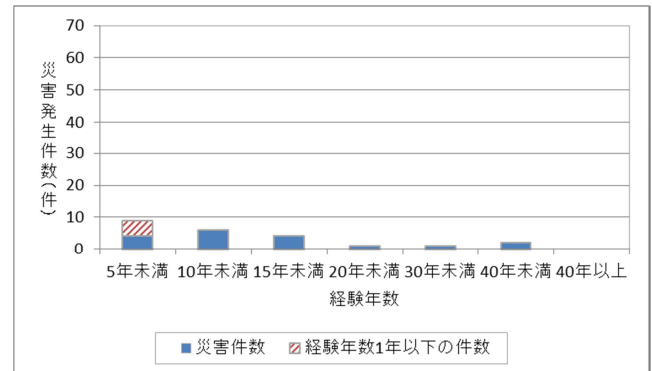
補足資料（3）労働災害死傷者の経験年数と原因等の関係

（3）－1－1 作業内容（全設備分類）

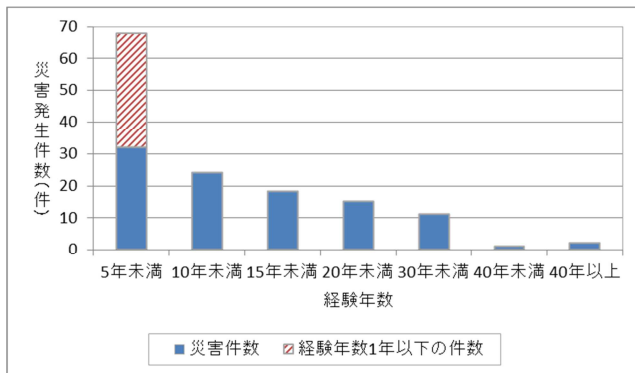
全分類合計



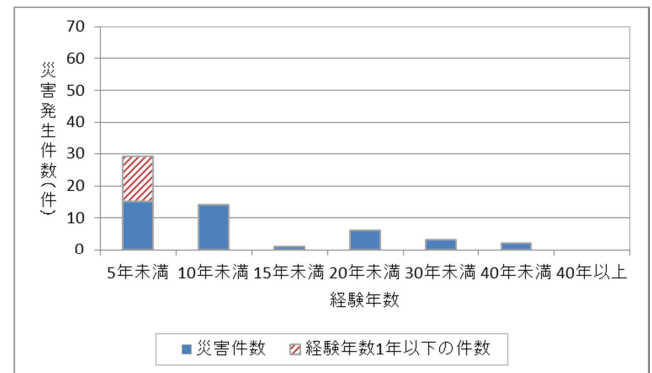
①点検、監視



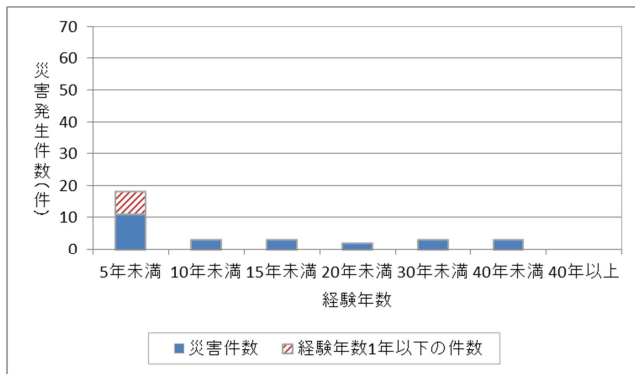
②付着、異物



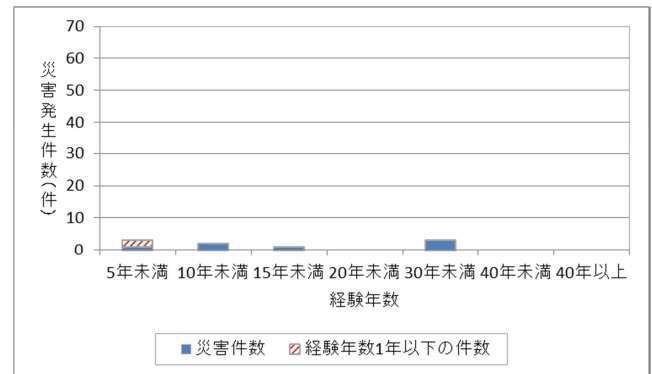
③交換、準備



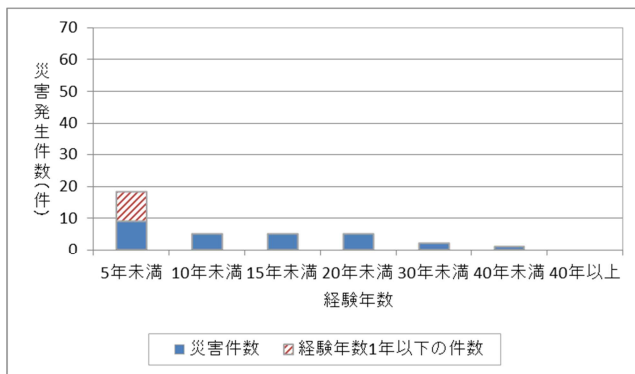
④調整、起動



⑤補修、メンテ

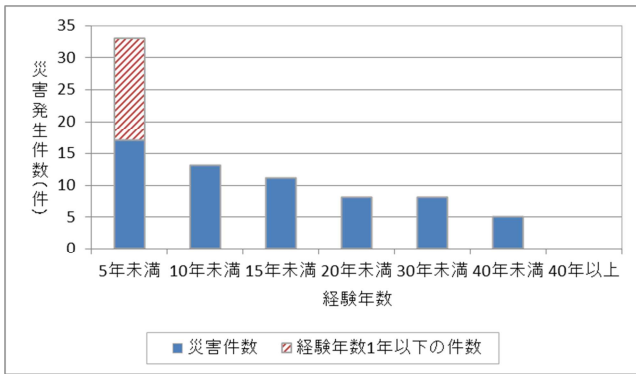


⑥その他

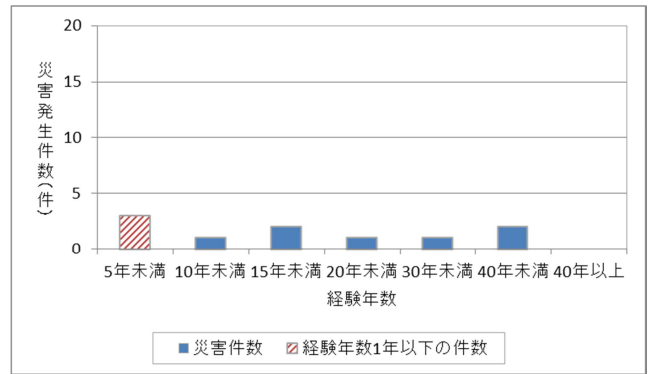


(3) - 1 - 2 作業内容 (コンベア)

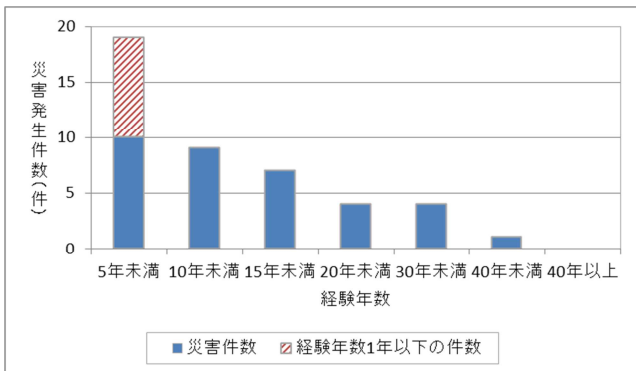
全分類合計



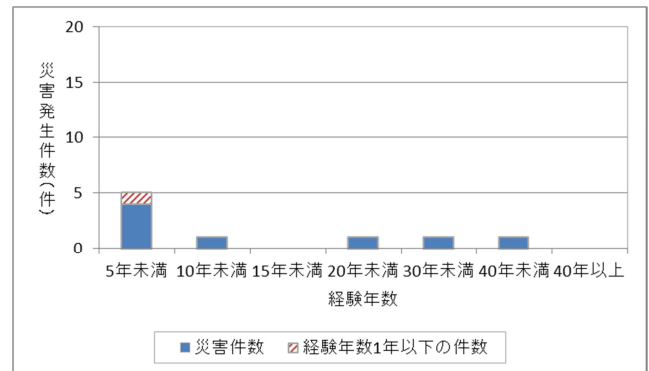
①点検監視



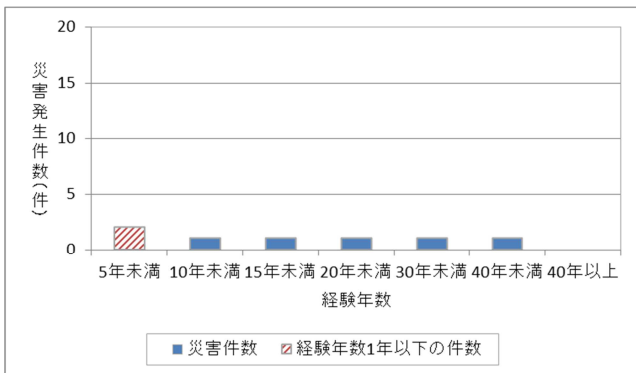
②付着、異物



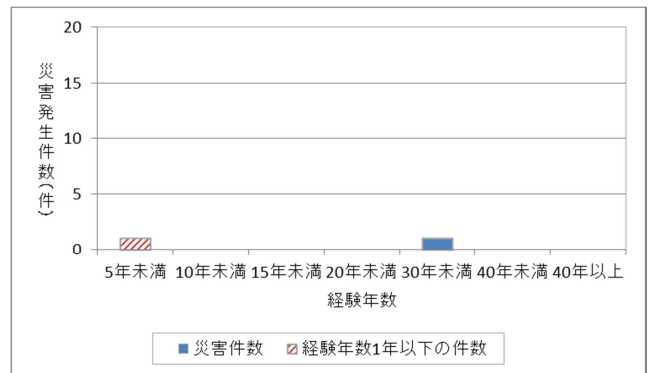
③交換、準備



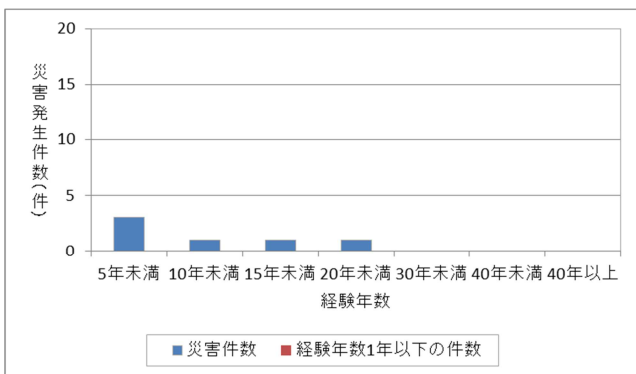
④調整、起動



⑤補修、メンテ

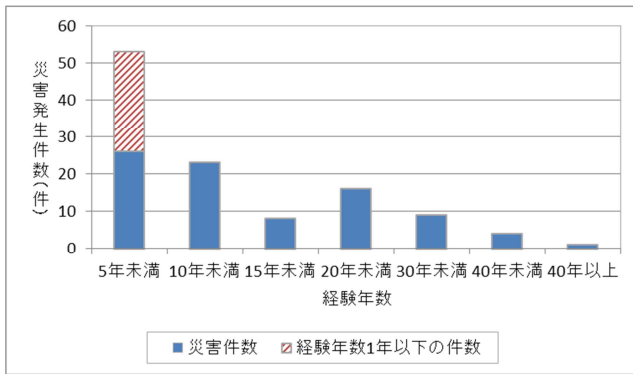


⑥その他

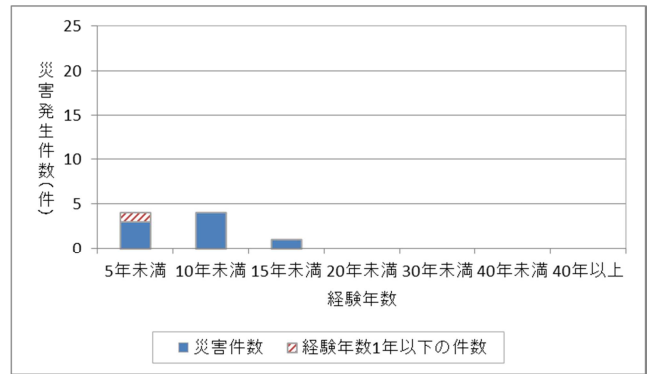


(3) - 1 - 3 作業内容 (ロール機)

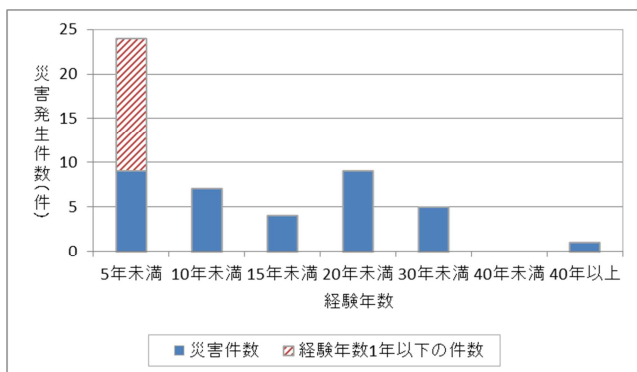
全分類合計



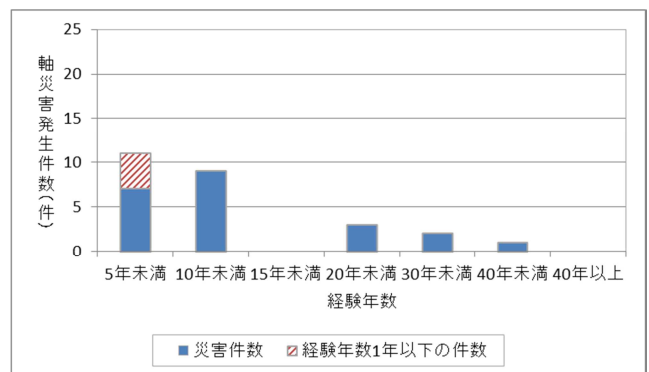
①点検監視



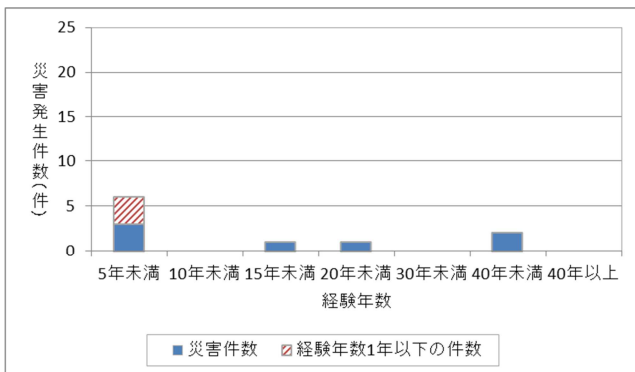
②付着、異物



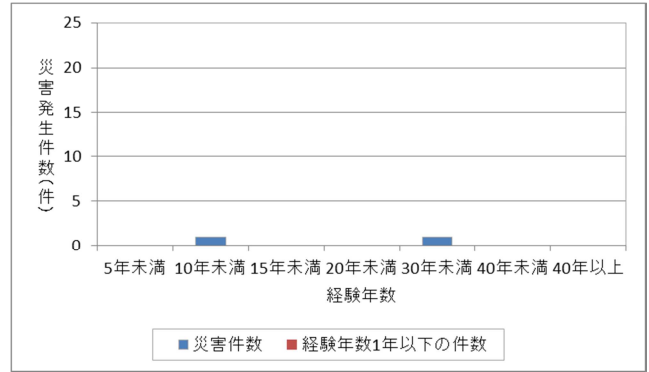
③交換、準備



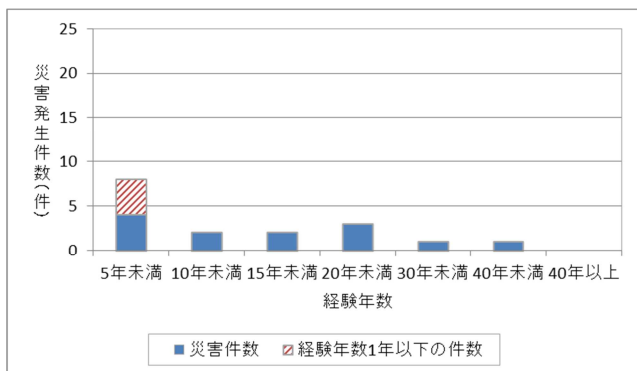
④調整、起動



⑤補修、メンテ

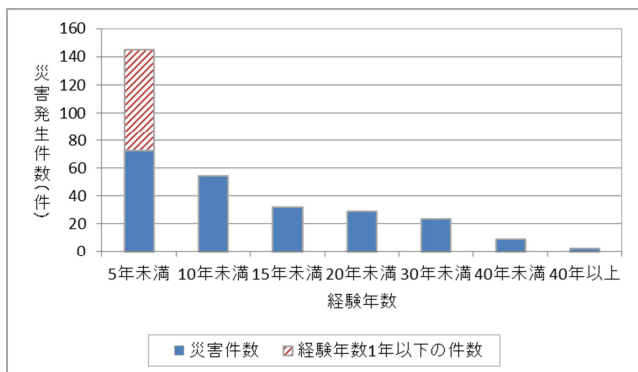


⑥その他

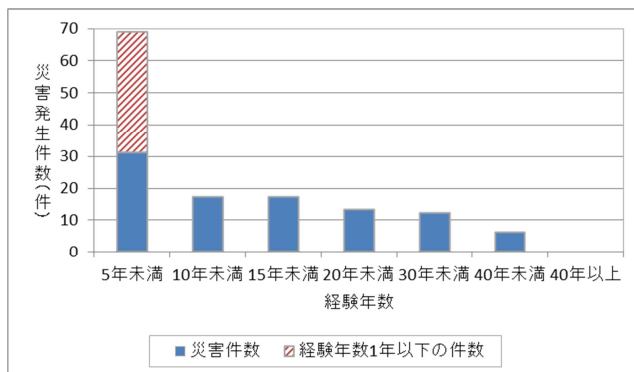


(3) - 2 - 1 労働災害の原因（設備要因）（全設備分類）

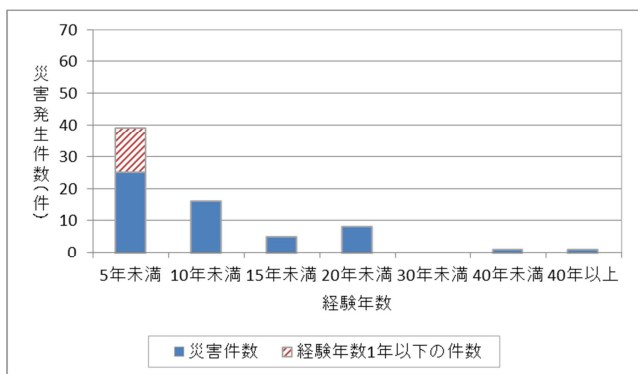
全分類合計



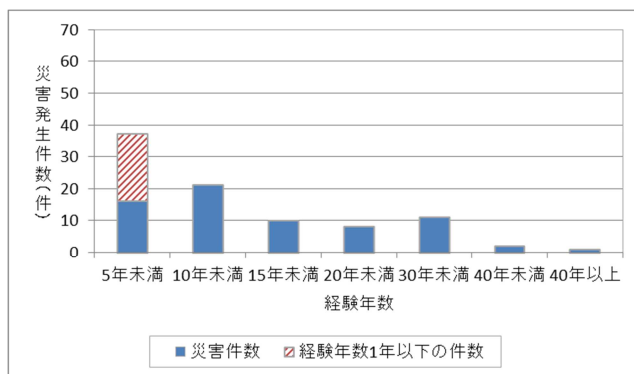
①隔離の原則



②停止の原則

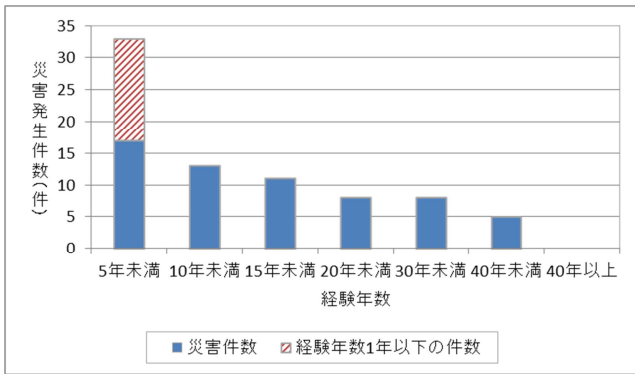


③その他

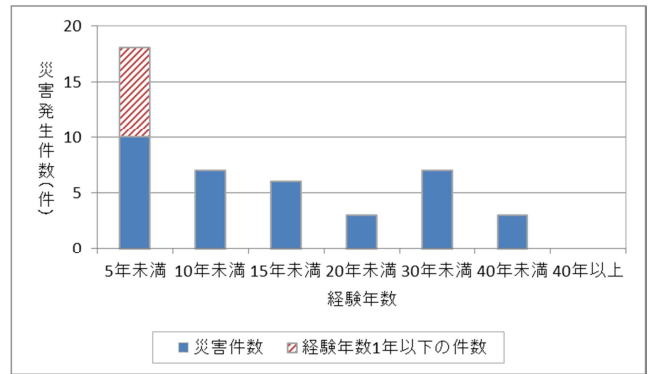


(3) - 2 - 2 労働災害の原因 (設備要因) (コンベア)

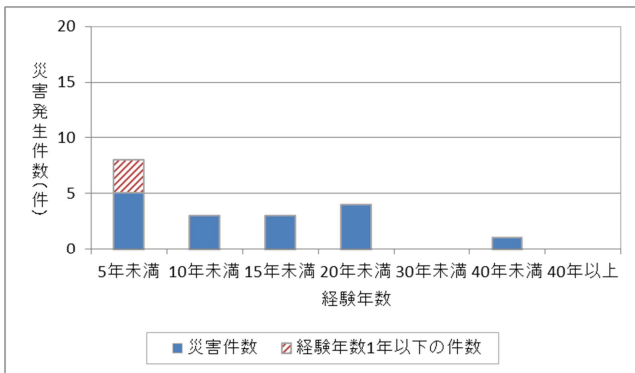
全分類合計



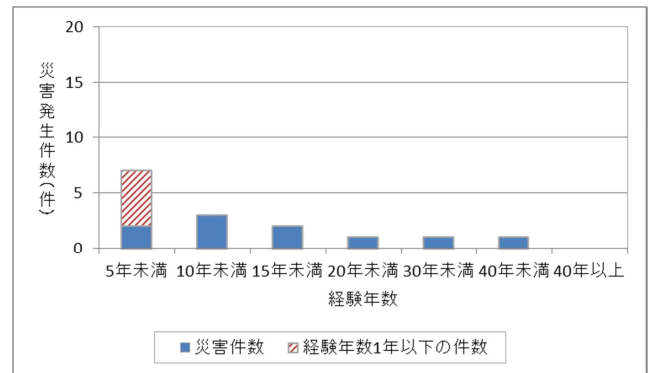
①隔離の原則



②停止の原則

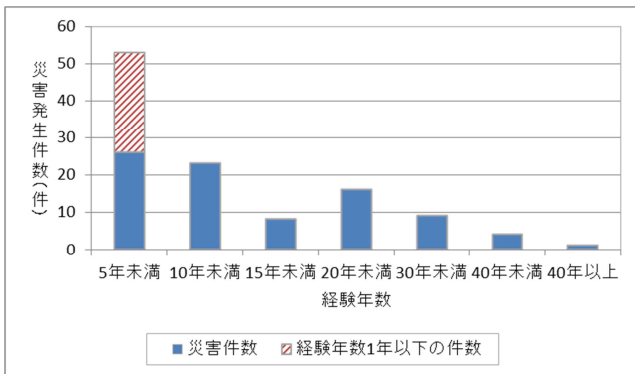


③その他

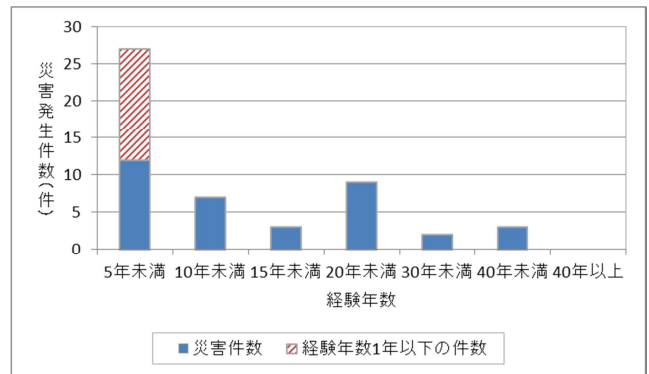


(3) - 2 - 3 労働災害の原因 (設備要因) (ロール機)

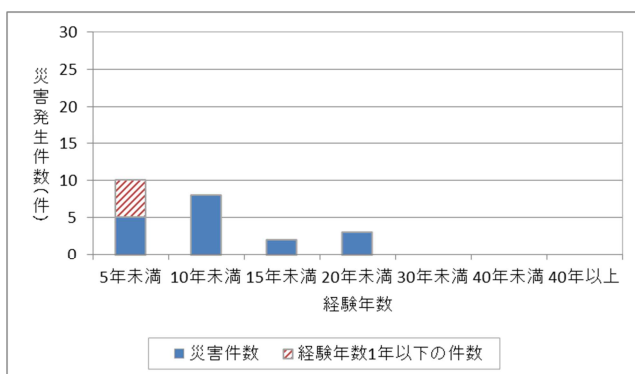
全分類合計



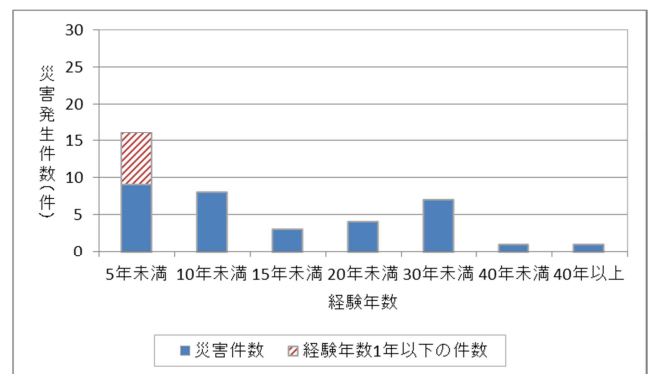
①隔離の原則



②停止の原則

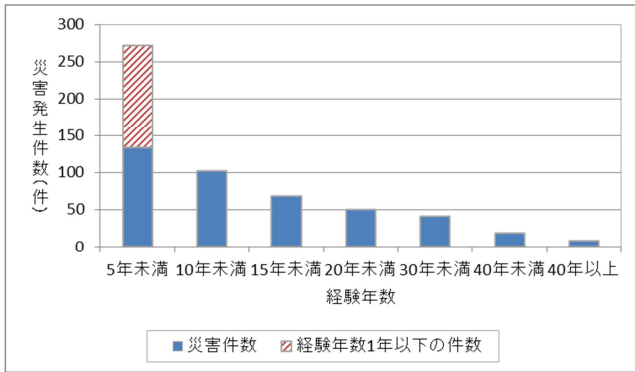


③その他

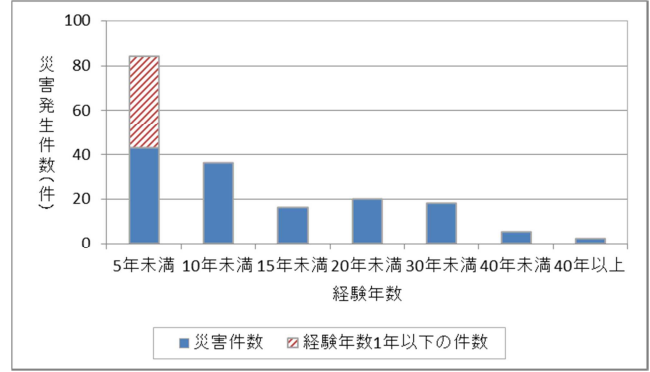


(3) - 3 - 1 労働災害の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）（全設備分類）

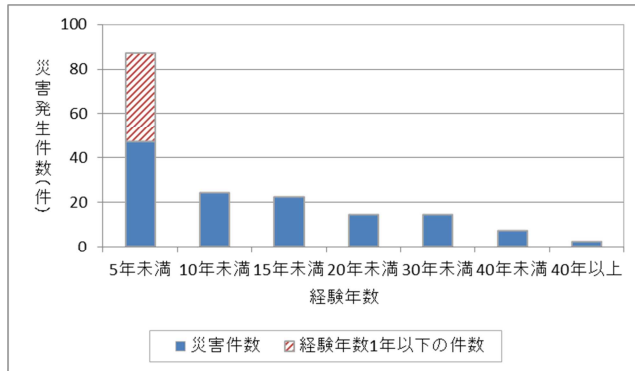
全分類合計



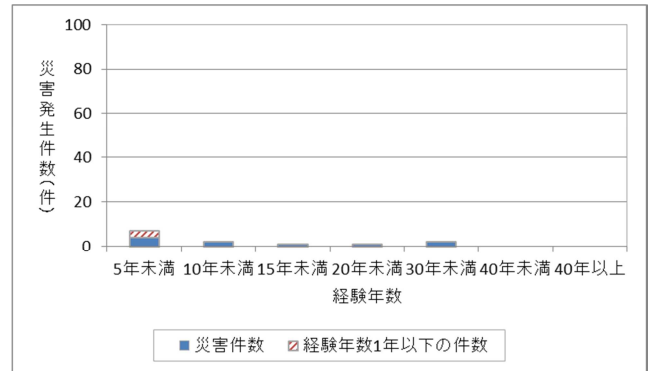
①省略行為



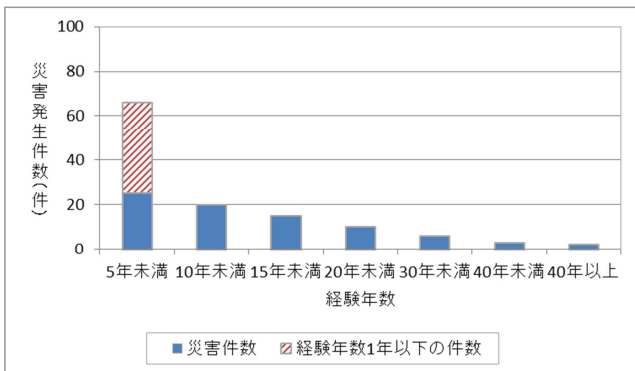
②確認不足



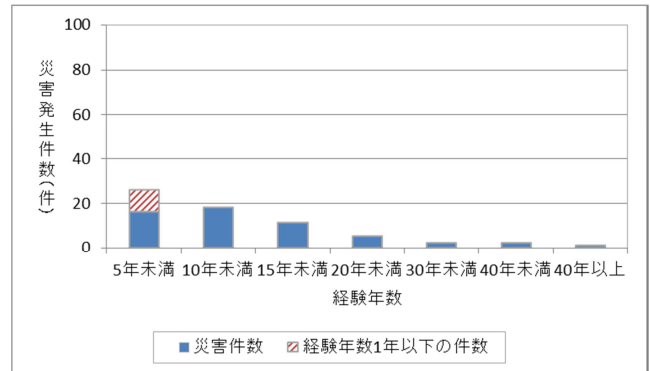
③業務の遅れ回避



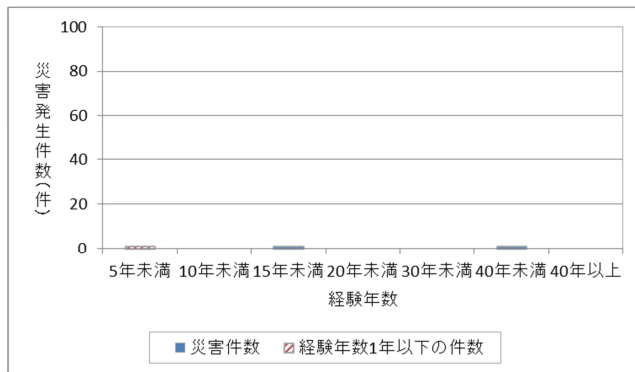
④指導不足



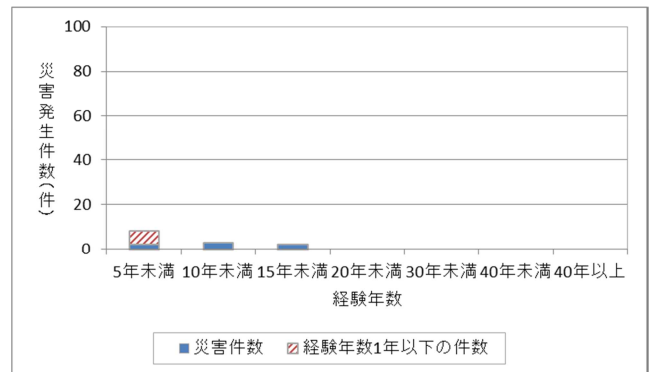
⑤手順書不備



⑥応急対応

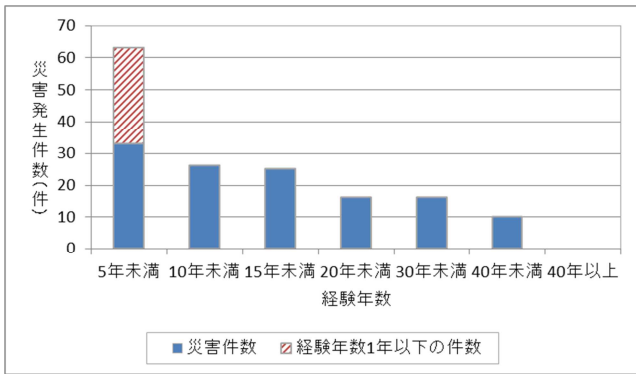


⑦その他

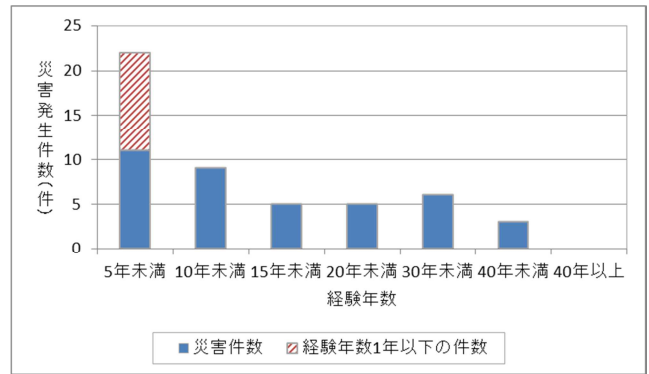


(3) - 3 - 2 労働災害の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）（コンベア）

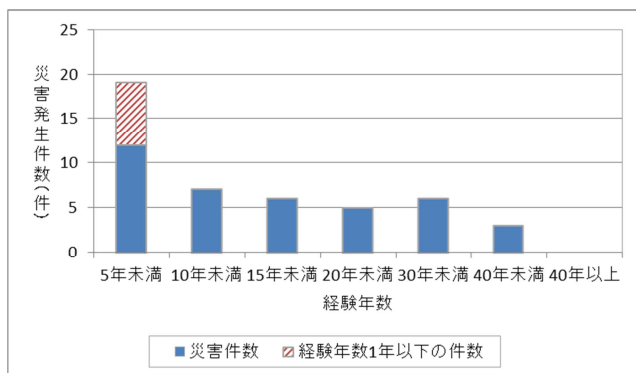
全分類合計



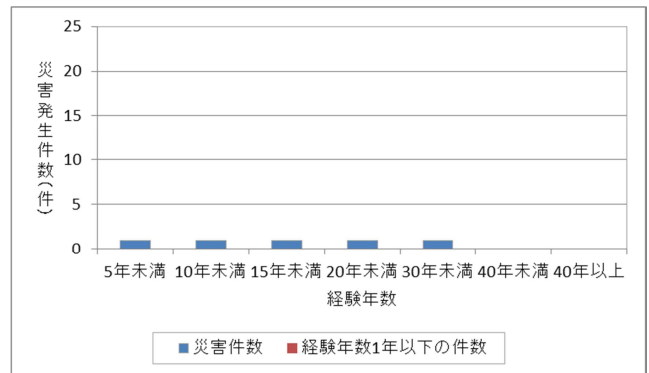
①省略行為



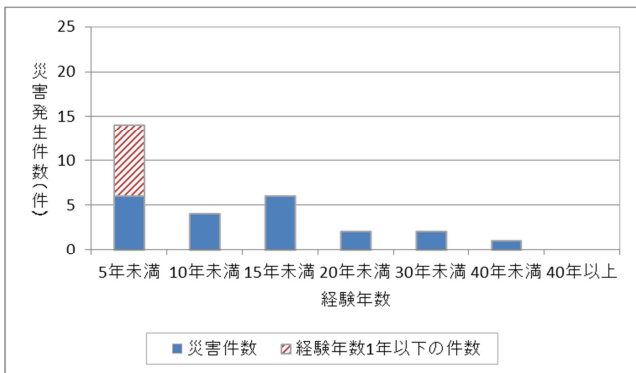
②確認不足



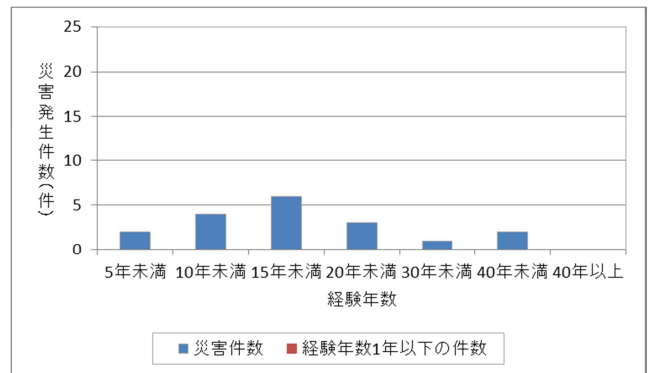
③業務の遅れ回避



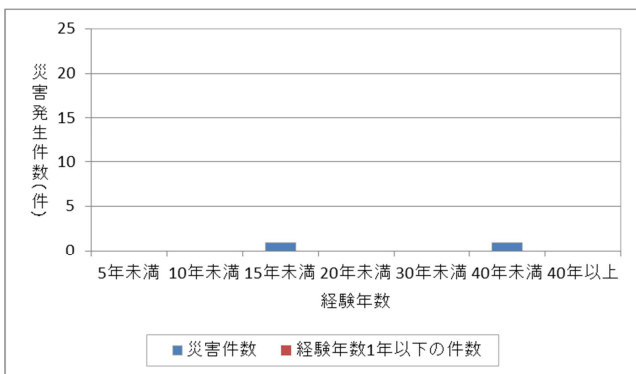
④指導不足



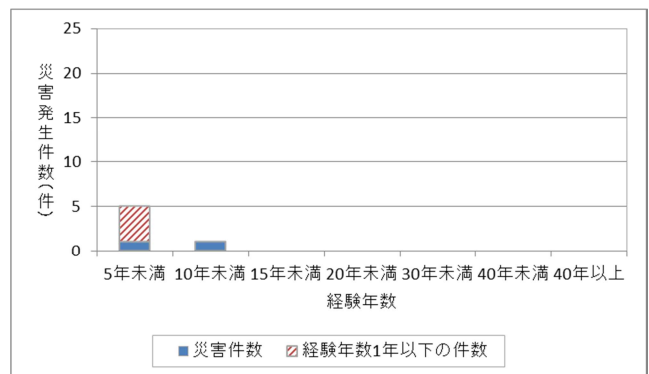
⑤手順書不備



⑥応急対応

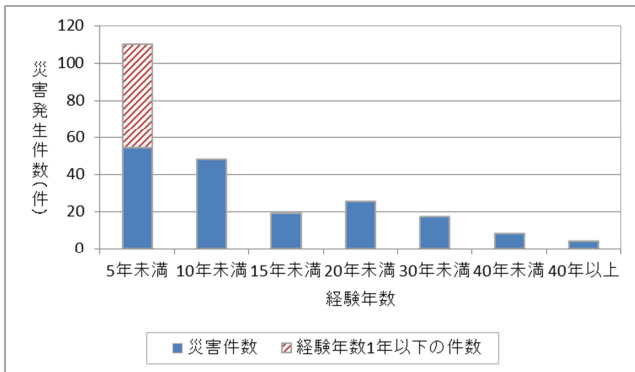


⑦その他

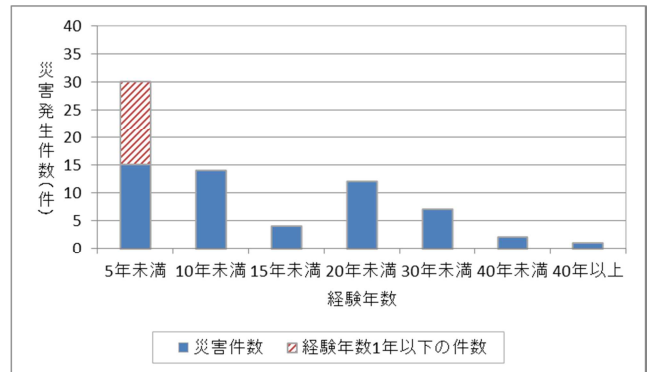


(3) - 3 - 3 労働災害の原因（人的要因、管理要因、作業環境要因）（ロール機）

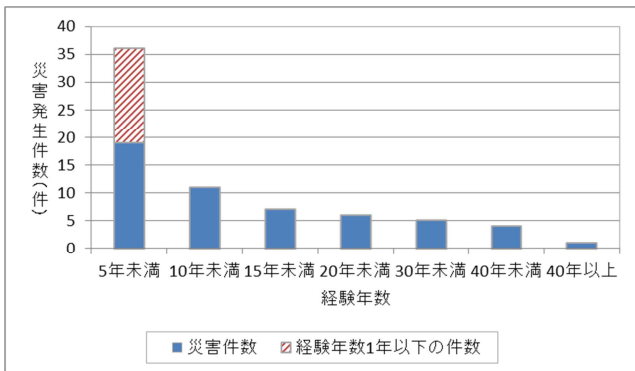
全分類合計



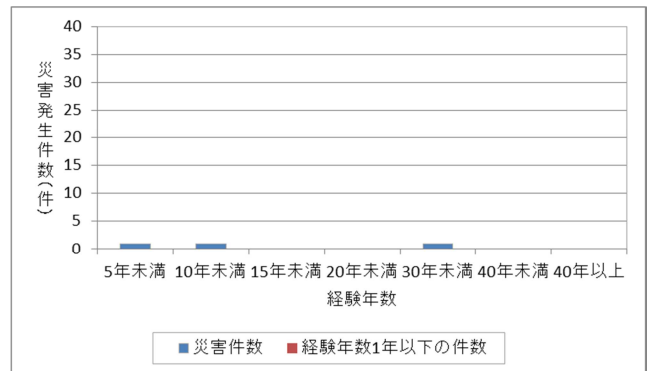
①省略行為



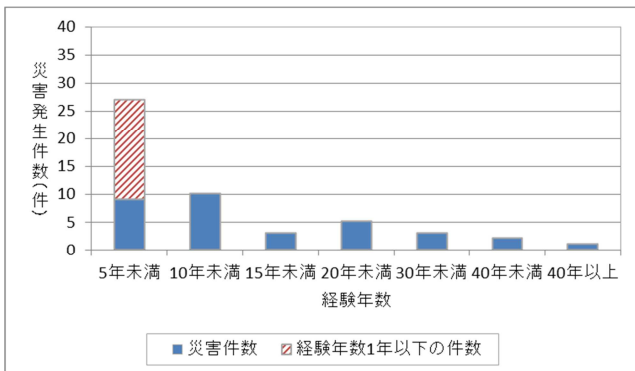
②確認不足



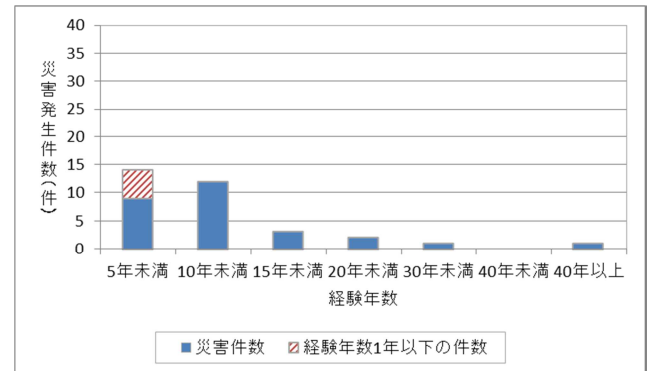
③業務の遅れ回避



④指導不足



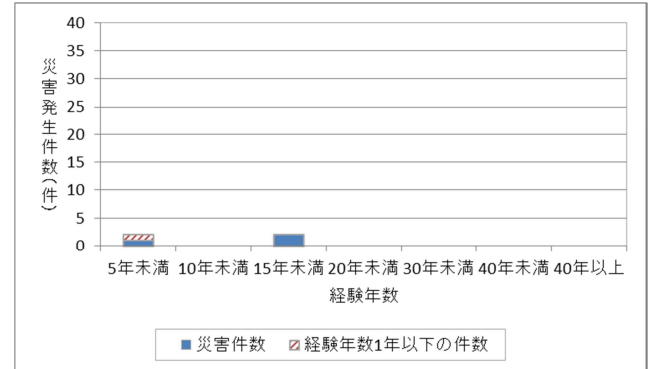
⑤手順書不備



⑥応急対応

該当なし

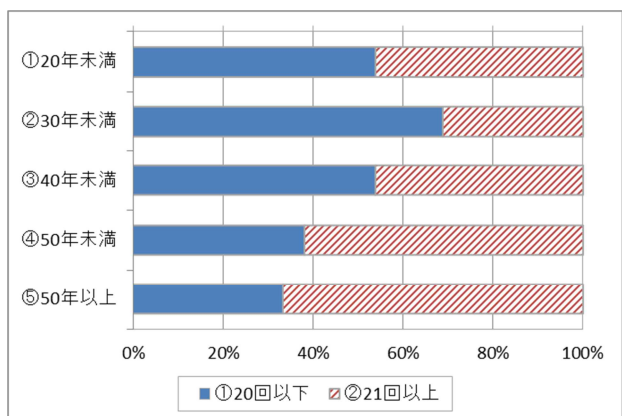
⑦その他



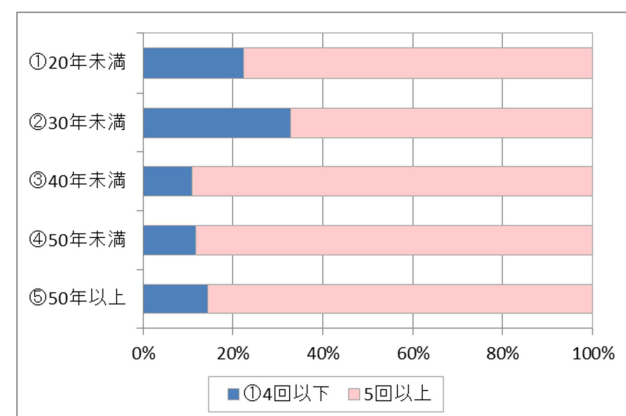
補足資料（４）災害を起こした設備と起こしていない設備の２分割区分化による比較

災害を起こした設備の設備別経年数と年間点検回数

経年数	①20回以下	②21回以上
①20年未満	41	35
②30年未満	40	18
③40年未満	20	17
④50年未満	13	21
⑤50年以上	7	14

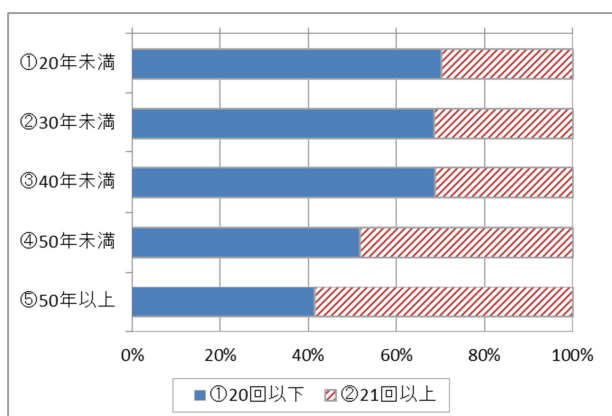


経年数	①4回以下	5回以上
①20年未満	17	59
②30年未満	19	39
③40年未満	4	33
④50年未満	4	30
⑤50年以上	3	18

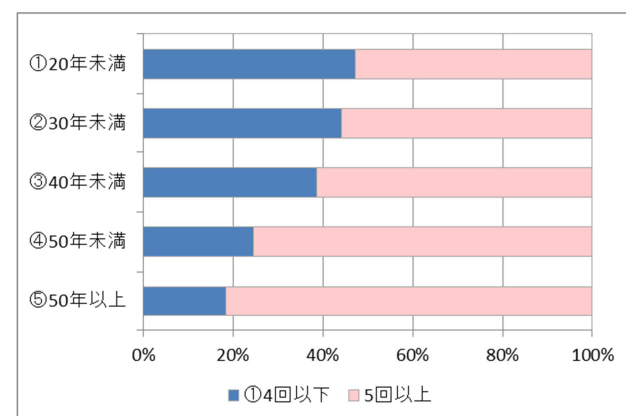


災害を起こしていない設備の設備別経年数と年間点検回数

経年数	①20回以下	②21回以上
①20年未満	709	300
②30年未満	422	194
③40年未満	407	184
④50年未満	293	274
⑤50年以上	113	160



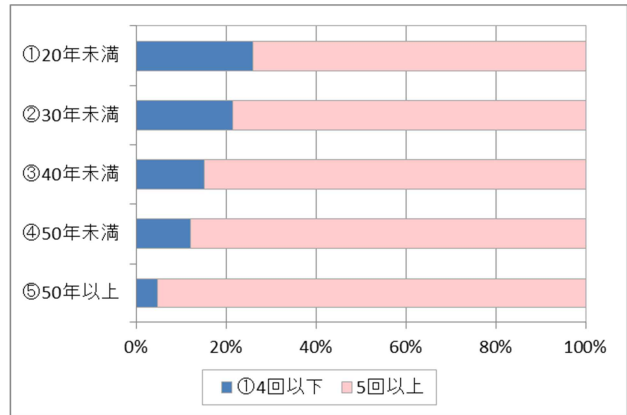
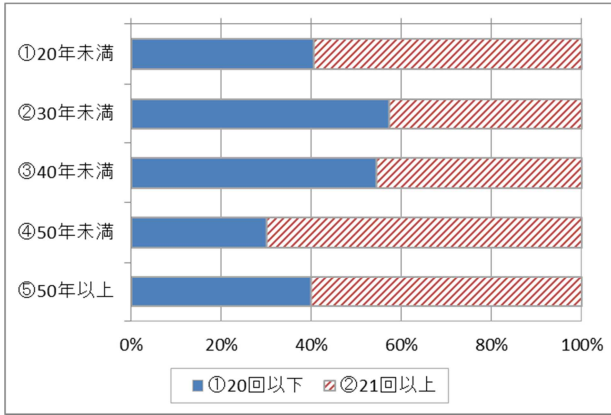
経年数	①4回以下	5回以上
①20年未満	476	533
②30年未満	272	344
③40年未満	228	363
④50年未満	139	428
⑤50年以上	50	223



災害を起こした設備の設備別経年数と年間停止回数

経年数	①20回以下	②21回以上
①20年未満	30	44
②30年未満	31	23
③40年未満	18	15
④50年未満	9	21
⑤50年以上	8	12

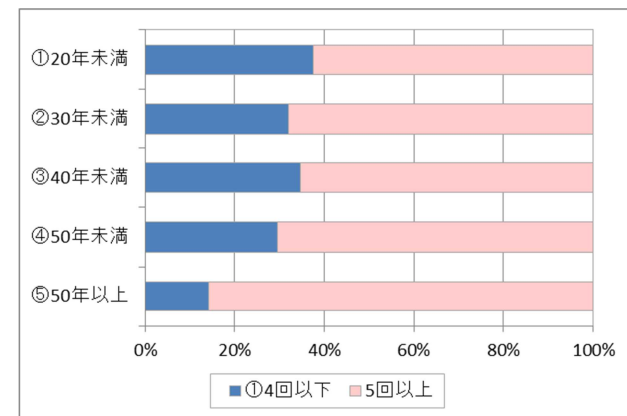
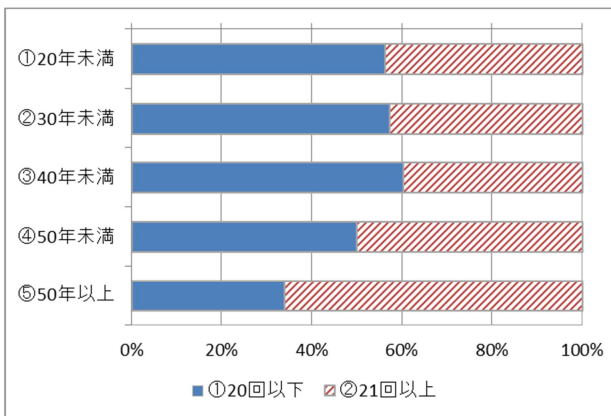
経年数	①4回以下	5回以上
①20年未満	20	57
②30年未満	12	44
③40年未満	5	28
④50年未満	4	29
⑤50年以上	1	20



災害を起こしていない設備の設備別経年数と年間停止回数

経年数	①20回以下	②21回以上
①20年未満	554	432
②30年未満	339	254
③40年未満	320	211
④50年未満	276	278
⑤50年以上	99	194

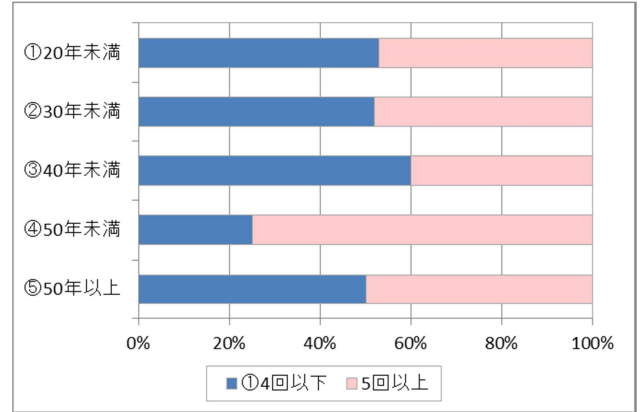
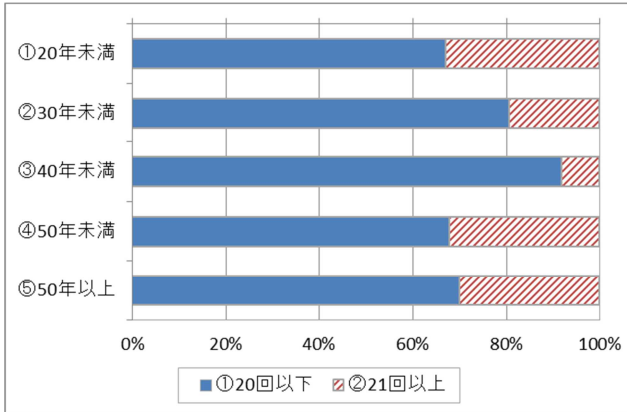
経年数	①4回以下	5回以上
①20年未満	373	619
②30年未満	191	406
③40年未満	185	349
④50年未満	165	394
⑤50年以上	42	256



災害を起こした設備の設備別経年数と計画外停止回数

経年数	①20回以下	②21回以上
①20年未満	47	23
②30年未満	42	10
③40年未満	23	2
④50年未満	19	9
⑤50年以上	14	6

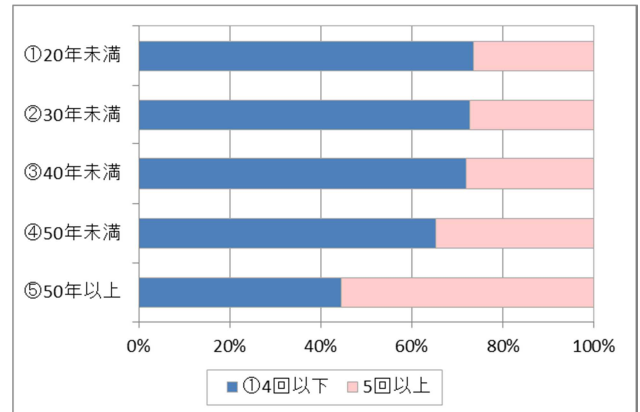
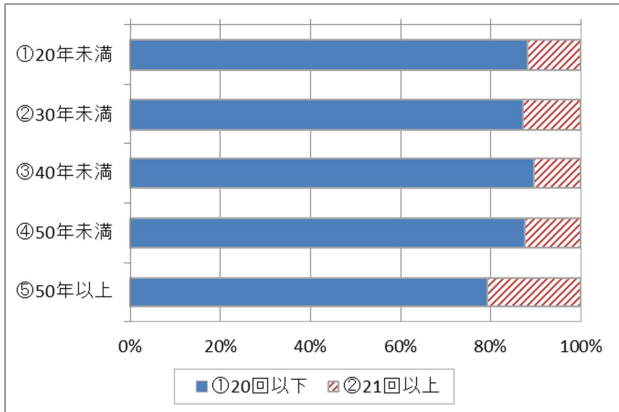
経年数	①4回以下	5回以上
①20年未満	37	33
②30年未満	27	25
③40年未満	15	10
④50年未満	7	21
⑤50年以上	10	10



災害を起こしていない設備の設備別経年数と計画外停止回数

経年数	①20回以下	②21回以上
①20年未満	681	91
②30年未満	394	58
③40年未満	379	44
④50年未満	364	51
⑤50年以上	184	48

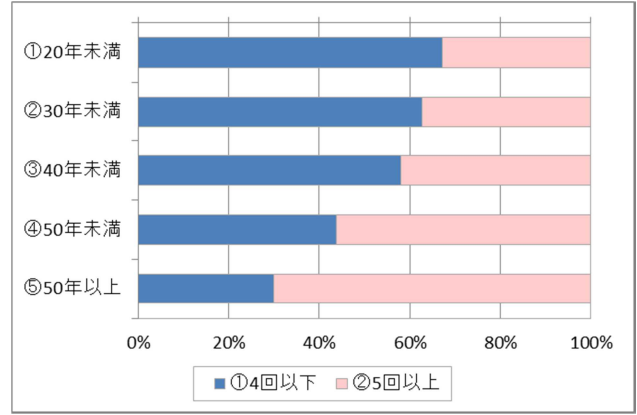
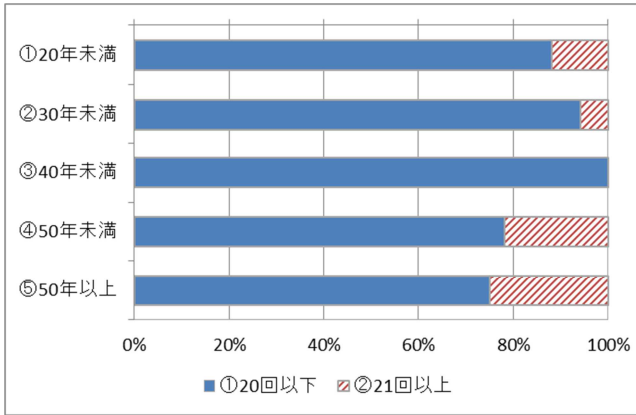
経年数	①4回以下	5回以上
①20年未満	567	205
②30年未満	329	123
③40年未満	304	119
④50年未満	271	144
⑤50年以上	103	129



災害を起こした設備の設備別経年数と年間修理回数

経年数	①20回以下	②21回以上
①20年未満	59	8
②30年未満	48	3
③40年未満	31	0
④50年未満	25	7
⑤50年以上	15	5

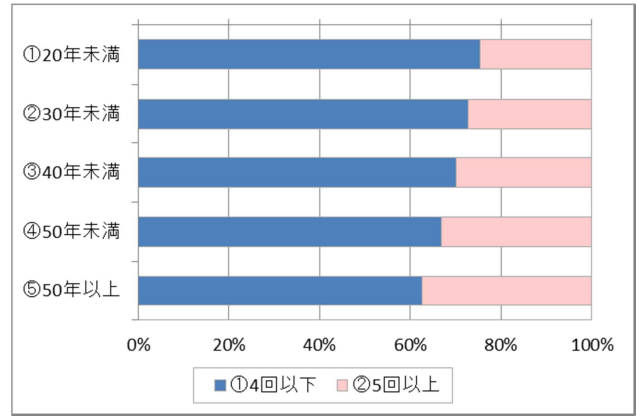
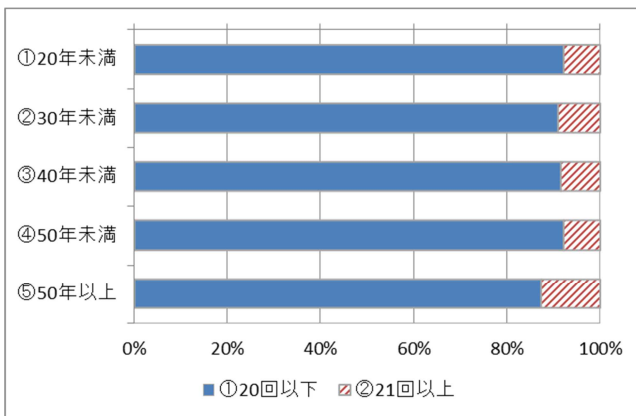
経年数	①4回以下	②5回以上
①20年未満	45	22
②30年未満	32	19
③40年未満	18	13
④50年未満	14	18
⑤50年以上	6	14



災害を起こしていない設備の設備別経年数と年間修理回数

経年数	①20回以下	②21回以上
①20年未満	727	61
②30年未満	415	41
③40年未満	382	35
④50年未満	431	36
⑤50年以上	236	34

経年数	①4回以下	②5回以上
①20年未満	593	195
②30年未満	332	124
③40年未満	292	125
④50年未満	312	155
⑤50年以上	169	101



補足資料（５） 実地調査で聴取した良好な取組事例の一覧表

（空欄は聴取できなかつたため、実施していないことを意味しない）

項目\事業場	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
調査対象設備の経年状況（全設備に対する30年以上の設備の割合）	コンベア 48% ロール機 なし その他 50%	コンベア 85% ロール機 77% その他 なし	コンベア なし ロール機 52% その他 35%	コンベア 78% ロール機 75% その他 33%	コンベア 100% ロール機 なし その他 100%	コンベア 57% ロール機 0% その他 57%
高経年設備の保全方法	<ul style="list-style-type: none"> ・主要生産工場は28年経過。設備の種類に応じた点検頻度、修理を実施。2年毎の定期修理で安全を確保 ・種類ごとの点検頻度 予防保全：コンベアのベルト 事後保全：消耗品（キャリアローラー等） 計画保全：本体フレーム（腐食見合い） 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の経年数に関係なく、日常点検、故障履歴、故障発見の難易度、故障した場合の復旧時間、余備品の状況を総合的に勘案して、予防保全をしている。 ・保全カレンダーに沿って計画的に設備保全 	<ul style="list-style-type: none"> ・長期保全計画を点検結果に応じて点検頻度を変更 ・設備ロードマップを作成し、設備の部分更新を計画的に実施（例えば部品供給がなくなる場合） ・設備不調報告書による情報の共有化と是正対策実施で、設備劣化、機械不調による災害を防止。 ・保全カレンダーに沿って部品交換 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要ロールは1～2年ごとに取替、整備 ・蒸解釜およびボイラーは予防保全（停止すると工場全体の操業停止） ・製造中止の設備は更新 	<ul style="list-style-type: none"> ・機能劣化、減肉、腐食により、部品、ケーシングなどの部分更新で機能維持 ・点検で発見された異常状況、設備重要度からくる影響、過去の実績等の総合リスクにより重点点検周期を決定（検査頻度の増加例：月1回→毎日点検） 	<ul style="list-style-type: none"> ・動機器は、設備の種類ごとに点検周期を定めている。 ・重要な機器で予備機なし：予防保全（2年毎、4年毎） ・予備機あり：事後保全 ・高経年設備は点検頻度を増やして維持管理 ・動機器は日常点検で部品交換
設備の重要度を保全計画に反映			設備の重要度ランク付け（設備の使用年数を考慮）		設備の重要度評価	設備重要度格付けシステム
保全の機会	定期修理 2年毎	毎月1回 1～2日停止 8月、12月に 1週間工場停止	毎月1回 8時間停止 5月、8月、12月に 1週間工場停止	主要製造設備は2週間ごとに停止して点検・修理	1年に2回工場停止して点検・修理 ベルトコンベアは毎月停止して点検	定期修理 2年毎、4年毎

《はさまれ、巻き込まれ対策》

設備面の対策	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
安全設計基準	・最新の安全基準を満たすべく順次対策を進めている。	・設備安全規格管理基準 ・安全設計基準		・機械設定基準の中で工場安全設計指針を制定	・安全設計基準制定(2014年) ・J I Sの基準より厳しい上乗せ基準を採用	・機械類の安全設計指針(J I S)に上乗せした安全基準を規定
本質安全化	・リスクアセスメントによる設備・機械の改善等を推進	・稼働中の設備近くに人が近づかないように安全柵内への立入を禁止		・手作業を自動化に切り替え ・品質検定もオンライン分析化		・危険源の排除対策を最優先とする。
隔離対策	・回転部への安全カバー設置(点検口設置) ・ベルトコンベアに安全カバー(ネット) ・操作パネルの下方の空間部を塞ぐ	・リスクの高い設備は関連設備を含めて安全柵で囲いエリアへの立入を禁止。運転停止しないと安全柵のカギが開かないシステムにより、人と設備の隔離を徹底	・安全柵設置スペースがないので、機械の横に安全バーを設置し、さらに上方に手すりを付けて身体が機械側に入らないようにした。(自社考案)	・一連の製造工程の装置全体に安全柵を設置し、運転中立入禁止 ・回転機器の食込み部にカバー取り付け ・ベルトコンベアのリターンベルト下部にもカバーを設置	・回転部に安全カバー取り付け ・充填機周辺の安全柵改良	・接触防止対策をとる ・既存安全柵、安全カバーの上、下、横の隙間から腕、指、身体が入らないように隙間をなくす
緊急停止対策	ベルトコンベアに沿って5mごとに引き綱設置	安全柵の扉を開けたら機械が停止するインターロックまたは機械が完全に停止しないと安全柵の扉が開かない電子錠を設置	・エリアセンサー、ライトカーテン、マットスイッチ、ロープスイッチなどにより緊急停止 ・ロール機は張力異常検知で緊急停止	・ライトカーテンで人が立ち入ればインターロックで機械停止(仕上加工設備) ・安全柵の扉に電子錠取り付け(機械が停止しないと錠が開かない)	ベルトコンベアに引き綱設置	インターロック、センサーによる機械停止
安全カバー、	・回転機の安全カバー	安全柵の外から計器		・調整弁を安全柵の外		・運転状況が見える安

設備面の対策	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
安全柵設置後の作業性確保	には点検窓を設置 ・安全カバーをネット状にして内側が点検できるようにしている	が見えるようにする、又は計器を柵の外に出す		から操作可能に改造 ・異物除去はエアパージ方式に変更 ・聴音棒の長尺化 ・振動測定に延長センサー設置 ・長尺マジックハンドを使用		全カバー設置 ・聴診棒用点検孔を設置 ・安全柵の外まで給脂、給油配管を延長

管理面の対策	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
安全作業基準			安全衛生手帳（ポケットサイズ）改訂中	・工場安全基本守則（停止マークによる設備の完全停止確認、指差呼称による確認ほか）	・安全作業標準書作成 ・安全衛生手帳（ポケットサイズ）を入構者全員が携行	現場目線の「はさまれ、巻き込まれ災害防止ガイドライン」を作成し、安全基準の明確化と活用
マネジメントシステム導入	J I S H A 認証（2008年）	独自のマネジメントシステムを構築	J I S H A 認証（2016年）	独自のマネジメントシステム構築（2002年）	独自のマネジメントシステム構築（2002年）	O H S A S 18001 認証
取組方針	・リスク低減策は、教育や注意喚起等、一時的な管理的対策に頼らない永続的な仕組みを構築する。	・リスクレベルの高い設備エリアは、エリア毎に設備稼働中の立入禁止の防護柵を設置し、稼働設備と人の接触を防止している	災害・ヒヤリハット情報の活用： ①速報作成 ②24時間以内に安全衛生委員を現場に集め状況説明 ③関係部門を交えた問題解決ミーティングで原因分析 ④安全衛生委員会で対策実施計画を承認	・災害分析は、直接原因（不安全状態、不安全行動）に加えて間接原因（背景要因）まで分析し、根本原因に対する対策を検討。（「ヒューマンエラーが原因」で終わらせない。）	・不安全設備一覧表によって安全対策を一元管理 ・運転中に手を出さざるを得ない作業のリストアップとその安全作業標準書作成	

管理面の対策	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
			⑤対策完了報告 ⑥問題解決ミーティングで確認			
リスクアセスメント (RA)	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒヤリハット提案とリスクアセスメントを融合した安全活動を展開 ・作業のRAは自社独自の手法 ・リスク評価規定に基づいてリスク評価し、リスクレベル3以上の事象は優先的に対策実施する。 ・安易な対策を取らないよう、副所長・所長が確認し対策を承認 	<ul style="list-style-type: none"> ・自社独自のマネジメントシステム (KOSHMS) の規定に従ってRA、リスク管理を実施 ・7000箇所危険源を抽出し、リスク診断を行い、優先度に応じて順次安全対策を実施 ・リスクレベルの高い設備エリアは立入禁止にして稼働中の機械と人の接触を防止 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全衛生マネジメントシステムの規定に沿ってRAを実施 ・基準書に従って、すべての作業のRAを生産、保全、技術共同で実施。 ・リスクレベル3以上の作業をリスク管理リストに登録し、毎月安全衛生委員会で対策進捗状況を報告 	<ul style="list-style-type: none"> ・新設設備：①工場安全設計基準に基づき設計。②関連部署で機器・作動・運転手順のRAを実施後に製作。③機器設置後、関連部署管理職、組合立会いで安全確認。不備が見つかれば改善するまで運転禁止。 ・作業のRA：工程ごとに作業手順書に沿ってRA実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全衛生マネジメントシステムの規定に沿ってRAを実施 ・危険源は全従業員の報告、HH報告から抽出および不安全設備 ・RAはリスク検討委員が実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・労働安全衛生リスク管理要領に基づいて実施 ・リスク評価規定に基づいてリスク評価し、リスクレベル5は受容できない。4、3は防護対策を実施、2、1は受容可とするが、リスク低減対策を検討する。
残留リスクに対する安全確保		<ul style="list-style-type: none"> ・特別管理作業管理標準に、残留リスクについての安全教育および該当設備の操作を特定の社員に限定することを定めている。現場には危険性を示した標示で注意喚起している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・残留リスク：対策未実施・・・現場標示 	<ul style="list-style-type: none"> ・リスクアセスメント表に記載された残留リスクについて教育 ・現場に危険性を示した標示を行い注意喚起 	<ul style="list-style-type: none"> ・残留リスクは、リスク検討委員会、安全衛生委員会などで新たなリスクについて写真付きで説明。その後各職場の安全会議で全員に周知 ・当該作業は操作権限を与えた社員に限定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・特別管理A：技術的に安全対策が困難な場合 ・特別管理B：対策実施までに時間がかかる場合 ・設備の安全状態を、赤、黄、青にランク分けして管理。黄色は、一応安全対策が実施されているが、隙間から意図的に腕や手が動機器に接触できる場所、および残留リス

管理面の対策	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
						ク管理がとられていない場所を示し、黄色を無くす活動を進めている。
ヒヤリハット（HH）の活用	<ul style="list-style-type: none"> ・HH発見者がリスクアセスメントを行い、職制が対策を決め都度対策実施 ・HH活動により日常的にはさまれ、巻き込まれ災害の撲滅を推進している 	<ul style="list-style-type: none"> ・3Kヒヤリ（経験、気がかり、危険予知）の提出とRAの実施によって対策を実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・体験・想定HHもRA検討 ・リスクレベル3以上はRA管理リストに登録 	<ul style="list-style-type: none"> ・重篤災害につながるおそれのあるHH（仮想・体験）をマシンごと1件/月提出し、リスク評価、対策検討・実施を実施 ・提出されたHHについて管理職がリスクレベルを評価し、リスクレベルが高いものは重篤災害リストに登録 	<ul style="list-style-type: none"> ・HHの内容で職制がRAを行い、リスクレベルを評価。リスクレベルの高いHHは安全衛生委員会で対策を検討する。 ・リスクレベルの高いHHは、不安全設備一覧表に登録 	<ul style="list-style-type: none"> ・HH発見者が簡易リスクアセスメントを行い、職制が対策是非を決める ・想定される怪我の程度でA, B, Cランク分け ・関係会社を含めて1万件/年提出
現場パトロール		<ul style="list-style-type: none"> ・パトロールによる問題点の抽出を重要な取組と位置づけ、様々なパトロールを実施している。 ・職制パトロール、 ・コミュニケーションパトロール、 ・相互パトロール、 ・労使合同パトロール、 ・トップ診断パトロール、 ・社長パトロール 			<ul style="list-style-type: none"> ・安全パトロールで、現場作業員への声掛け、作業員とのコミュニケーション、作業全体の段取り、手順把握、不具合発見時の背景確認、公平処罰、相互信頼関係構築を行う。 工場長のパトロール（1回/月） 本社役員パトロール（1回/年） 本社パトロール（定期 	<ul style="list-style-type: none"> ・工場幹部、ライン管理職による安全パトロールを毎月1回実施（改善のきっかけをつくる） ①パトロールのテーマを決め、チェックポイントを明示する ②定期的かつ継続的に実施 ③指摘事項の対応をパトロール直後に決定し、実施状況をフォローしていく

管理面の対策	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
					修理時)	④よい取組をGood Pointとして良好事例集に掲載する

安全教育	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
ルール遵守	<ul style="list-style-type: none"> 危険体感教育の中で、機械停止ルールは、自分だけでなく他の作業者の命を守るためであることを教える 	<ul style="list-style-type: none"> 各種パトロールで手抜き作業（ルール違反）を摘出する 	<ul style="list-style-type: none"> 安全ルールの理解を深めるため、取り決めが必要な理由、注意ポイント、危険予測などを記載し周知している 	<ul style="list-style-type: none"> 入社5年未満の社員に毎年教育、理解度をテスト 災害事例を用いて、作業手順の遵守、機械を停止して作業することの重要性を教育 	<ul style="list-style-type: none"> ルール違反があれば声かけで注意 ルール違反をした場合：社員は、安全作業責任者の資格を取り消し、工場内に実名で違反行為を公表 協力会社社員は、退場入場禁止 	<ul style="list-style-type: none"> ちょっと待てKY活動で（協力会社を含む）ルールに振り返るようにしている
危険予知（KY）	<ul style="list-style-type: none"> 4RKYを危険体感教育とセットで行っている。 小集団活動で洗い出した危険源をKYに活用。 	<ul style="list-style-type: none"> 一人KYの定着とレベルアップ 試験によるレベル認定（4段階） ルール違反等をするとう認定取り消し 	<ul style="list-style-type: none"> 一人職場でのKYカードの活用 	<ul style="list-style-type: none"> 危険予知トレーニング、イラストシートを使った4RKY、作業前KYを実施 	<ul style="list-style-type: none"> KYチェックカードを全従業員携行 一人KY時のチェックポイントが、人の行動10項目、物の状態7項目が示されており、危険予知の漏れがないようにしている。 	<ul style="list-style-type: none"> KYK（KY+改善）活動 チームKY、二人KY（一人KY）を行い、作業完了後振り返る。HHがあった場合は提案し、RAを実施し、改善する。KY内容の見直しも行う。
危険体感教育	<ul style="list-style-type: none"> 危険体感教育設備設置（ベルトコンベア、スクリーコンベア、ロール機、空気駆動動力機械、重量物、感電など） 	<ul style="list-style-type: none"> 外部教育機関が危険体感機械持参で来場し危険体感教育実施（1回/年）（ロール機巻き込まれ、ワイヤーはさまれ、感電の体 	<ul style="list-style-type: none"> 危険体感教育設備設置（ロール機、粉じん爆発、感電等） 	<ul style="list-style-type: none"> 自社の別工場から借用して危険体感教育を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 危険体感教育設備今年度中に設置予定（ベルトコンベア、ロール機、墜落・転落、感電等） 現在は外部から来社 	<ul style="list-style-type: none"> 自社内で危険体感教育を実施（ロール機、粉じん爆発、感電等）

安全教育	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
	<ul style="list-style-type: none"> ・運用開始時、社員 400 人、協力会社 600 人全員の体感教育実施 ・新規入構者には危険体感教育受講を必須とする 	験)			で体感教育実施	
若年者層の教育・指導	<ul style="list-style-type: none"> ・新入社員には 1 か月安全を含め基礎教育を実施 ・経験の浅い社員、協力会社員には危険体感教育が有効。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一人 K Y を先輩社員が 1 年間指導 ・本物の機械を止める実機での停止訓練を実施 			<ul style="list-style-type: none"> ・経験の浅い社員の作業には、安全作業責任者が必ず同行 ・新規入構者への特別安全教育 ・若年層を安全パトロールに参加させる 	教育計画に新入社員教育計画を織り込み

その他	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
不意起動防止	<ul style="list-style-type: none"> ・設備、操業、元請、下請が元電源に各々作業中の札掛け。(一部ロックアウト実施) ・すべての札が取り外されてから元電源 ON 	<ul style="list-style-type: none"> ・制御盤の起動スイッチのキーを抜くか又は不意起動防止カバーを制御盤上に取り付ける。危険エリア内に入る者は必ず安全確認カードを起動スイッチ又は不意起動防止カバーに取り付け、全員の安全確認カードが取り外されなければ起動スイッチを ON にしてはならないと取り決めている。 	元電源の作業部署の札掛け方式から、操作盤電源のキースイッチ化および元電源の札掛け方式に変更。	<ul style="list-style-type: none"> ・元電源のロックアウト、タグアウト ・すべてのタグと施錠が取り外されてから、元電源のキーを ON 	<ul style="list-style-type: none"> ・動力電源の確実な断路(ロックアウト、タグアウト) ・「安全確認札」を活用して、作業終了時に全員戻っていることを命札の残りがいないことで確実に確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ・L T T (ロックアウト、タグアウト、トライ)の徹底 ・すべてのタグが取り外されてから、元電源のキーを ON

その他	非鉄金属製錬	非鉄金属製造	非鉄金属加工	製紙	セメント製造	化学工業
計画外停止防止		<ul style="list-style-type: none"> ・作業オペレーターの自主保全による点検・給油・増し締めを実施 ・自主保全技能士（社内認定）を育成している 			<ul style="list-style-type: none"> ・コンベア：詰まり検出器、蛇行検出器、スリップ検出器（いずれも市販）で異常の早期発見 	
事業場特有の取組み（一部再掲）	<p>RAとHHを融合した安全活動</p> <p>RAおよび体験・想定HH報告内容をリスク評価し、労働安全衛生マネジメントプログラムに組み入れてリスク低減対策を年間計画で推進している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・リスクレベルの高い設備エリアは、エリア毎に設備稼働中の立入禁止の防護柵を設置し、稼働設備と人の接触を防止している 		<ul style="list-style-type: none"> ・古い設備は狭くて安全柵の設置が困難な場所では、防護ネットなどを設置し隔離距離を確保。 ・電源を切っても慣性で回転する設備には、停止確認マークをつけ目視で完全停止を確認できるようにした。 	<p>不安全設備一覧表（OSHMS導入時より）による不安全設備の一元管理 現在600件未完</p> <p>毎月、新規登録、対策実施済み、未実施事項の確認を行う</p>	<p>はさまれ、巻き込まれガイドラインで、危険度評価の実施判定フロー、残留リスクがある場合の取り進め判定フロー等フローチャートでわかりやすく示している。</p>

本報告書は、平成 30 年度厚生労働省委託事業「老朽化した生産設備における安全対策の調査分析事業」の結果をとりまとめたものである。

平成 31 年 3 月

厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課