

平成 29 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 30 年 3 月

株式会社三菱ケミカルリサーチ



## 目次

1. 事業テーマ	1
2. 事業の目的	1
3. 事業項目	2
3. 1. 事業の背景	2
3. 2. 事業の取り組み	2
(1) 概要	2
(2) 通信調査	3
(3) 実地調査	3
(4) 分析	4
(5) 報告書、パンフレット及び分科会での分析結果の作成	4
4. 事業結果	5
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	5
4. 2. 通信調査	8
4. 2. 1. アンケート票の作成	8
(1) アンケートの主目的	8
(2) アンケート回答に当たっての付帯設備の数え方について	8
(3) 調査対象産業	8
(4) アンケートの構成と内容	8
4. 2. 2. アンケートの配布と回収	11
4. 2. 3. アンケートの解析結果	12
(1) アンケート全体の集計	12
(2) 各項目の解析結果	12
4. 3. 実地調査	55
4. 3. 1. スケジュール	55
4. 3. 2. 調査の取り組み	55
4. 3. 3. 実地調査の結果	55
4. 4. 通信調査結果と実地調査結果の分析	62
4. 4. 1. 通信調査	62
4. 4. 1. 1. アンケートの送付と回収	62
4. 4. 1. 2. 労働災害の状況	62
(1) 付帯設備の劣化による労働災害の発生件数	62
(2) 付帯設備の劣化による労働災害の特徴	62
4. 4. 1. 3. 生産設備管理の状況	62
(1) 生産設備の管理	62

(2) 生産設備の劣化要因.....	63
(3) 高経年設備に対する懸念点.....	63
4. 4. 1. 4. 付帯設備管理の状況.....	63
(1) 付帯設備の点検と保全.....	63
(2) 付帯設備の劣化度と補修、更新.....	63
(3) 付帯設備の塗装.....	64
(4) 付帯設備の劣化対策.....	64
4. 4. 1. 5. 業種別付帯設備管理の詳細状況.....	64
(1) 付帯設備の工程別の解析.....	64
(2) 付帯設備別の解析.....	65
(3) 劣化度Aの付帯設備の解析.....	65
4. 4. 2. 実地調査.....	65
(1) 付帯設備の劣化による労働災害.....	65
(2) 付帯設備の劣化点検結果.....	66
(3) 労働安全に対する基本方針と設備の劣化に対する具体的取組.....	66
(4) 付帯設備の不具合早期発見方法.....	66
(5) 点検ポイント.....	66
(6) 付帯設備劣化防止対策.....	66
(7) その他施策.....	67
4. 4. 3. 通信調査、実地調査の分析とまとめ.....	67
(1) 高経年付帯設備の劣化.....	67
(2) 腐食した付帯設備による労働災害について.....	67
(3) 劣化度の大きな付帯設備の状況について.....	67
(4) 劣化度の大きな付帯設備の労働災害防止について.....	68
4. 5. 報告書及びパンフレットの作成.....	68
5. まとめ.....	69
6. 補足資料.....	70
補足資料(1) アンケート票(代表的な業界のもの).....	70
補足資料(2) 点検箇所のカウント方法.....	79
補足資料(3) 付帯設備の劣化度判定基準.....	86
補足資料(4) アンケートの解析結果の詳細.....	88
補足資料(5) アンケートの解析上での各業種の生産工程の定義.....	111
補足資料(6) 劣化度Aの付帯設備の経年と環境要因の解析補足資料.....	118
補足資料(7) 通信調査、実地調査補足資料.....	119

## 1. 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. 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。特に平成 28 年は鉄鋼業における労働災害が頻発し、その中には経年劣化を原因とする災害も含まれることから、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. 事業項目

#### 3. 1. 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。特に事業場内の生産に関連する製造施設、用役施設、入出荷施設、貯蔵施設等で、設置から30年以上経過した高経年設備に付属する作業床・踊り場、通路、昇降設備、手すりなどは、労働災害の原因となる可能性がある。

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、及び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。

調査に当たっては、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する必要がある。その上で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行うことが重要である。

#### 3. 2. 事業の取り組み

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

- ・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13名で構成し、東京近郊において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。
- ・調査結果の取りまとめ段階で、専門家委員会・分科会合同の合同検討会を1回開催した。

## (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、前年度の鉄鋼業界に関する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、Excel 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、各事業団体と相談の上で、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。
- ・ 調査期間は労働災害：1 か月（努力目標）、付帯設備劣化度調査：2 か月とした。
- ・ また、専門家委員を選出した 7 業種団体以外に、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 5 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（5 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(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」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色カラー印刷で少なくとも100ページ程度((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10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色カラー印刷で少なくとも100ページ程度(分析の過程で作成した統計表等を含む。)とした。



#### 4. 事業結果

##### 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、委員を選出した上で実施した。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。前年度調査を実施した鉄鋼連盟がオブザーバとして参加した。

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
	澁野哲郎	—	東京工業大学 化学工学専攻 准教授
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・研究開発部長
	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 安全管理士
産業界(業界団体)	大越宗矩	(一社)セメント協会	三菱マテリアル株式会社 セメント事業カンパニー 企画管理部 部長補佐
	清水 隆	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
	鈴木裕治	日本製紙連合会	日本製紙(株) 技術本部 環境安全部長
	高橋 仁	(一社)日本化学工業協会	ライオン(株) 生産本部生産管理部 副主席部員
	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	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
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

表 2 分科会委員

氏名	業界団体	所属	備考
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 長	
清水 隆	日本鉱業協会	日本鉱業協会 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) 環境安全部 保 安防災グループ マネージャー	
手塚 浩	(一社)日本アルミニ ウム協会	(株)神戸製鋼所 アルミ・銅事業部 門 企画管理部 リスクマネジメン トグループ長	
広瀬晋也	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	兼専門家委員
山岡清太	(一社)日本伸銅協会	(株)コベルコマテリアル銅管 秦野 工場 総務部 部長	

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。また、アンケート調査と実地調査の取りまとめに関して、専門家委員会、分科会合同検討会を1回開催して、内容の確認を実施した。

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に依頼して、事業者配布をお願いした。アンケートの回収については、記載量が多いこともあり、2回に分けて、9月末に労災事故の回答について、10月末に付帯設備の劣化データの回答について、それぞれ回収し、内容の集計を実施した。

実地調査については、アンケート結果に基づき、過去に付帯設備の経年劣化による労働災害が発生している点、経年劣化した付帯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5事業場選定し、12月後半に実地調査を実施した。

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、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（キックオフ、全体説明、全体取り進め）
7月19日 AM	第1回分科会（アンケート作成）
8月8日 AM	第2回専門家委員会（アンケート内容、現地調査項目）
8月末	アンケート送付（事務局→業界団体）
9月末	アンケート①（労災事故）回収、集計（業界団体→事務局）
10月末	アンケート②（劣化データ等）回収、集計（業界団体→事務局）
10月13日 PM	第2回分科会（アンケート①集計結果分析、現地調査訪問先）
10月25日 AM	第3回専門家委員会（アンケート①集計結果、安全衛生大会発表内容）
11月9日	全国産業安全衛生大会（神戸）（11月9日午前中）
11月22日 PM	第3回分科会（アンケート②集計結果分析、実地調査検討、パンフレット内容、ほか）
12月14日 AM	第4回専門家委員会（現地調査説明、労働災害防止対策、パンフレット内容）
12月	実地調査（15日、19日、20日、22日（2箇所））
1月29日 AM	専門家委員会、分科会合同検討会（付帯設備劣化と労働災害防止に関するまとめ）（パンフレット案の検討）
2月6日 AM	第5回専門家委員会（パンフレット、報告書）
3月10日	報告書、パンフレット納品

## 4. 2. 通信調査

### 4. 2. 1. アンケート票の作成

装置産業の事業場に対して、設置後 30 年以上経過した生産設備等（原料設備、入出荷設備、用役設備、環境対策設備を含む）の付帯設備の劣化度、劣化原因、設置場所等の調査、アンケート票の記入及び回答を求めた。また、付帯設備の劣化による労働災害を防止するための付帯設備の点検、保全等の取組に関してもアンケート調査を行った。

#### (1) アンケートの主目的

高経年設備に付属している歩廊、架構の床面、作業床・踊り場、歩廊、階段、はしご、それらに取り付けられた手すりなど（付帯設備と呼ぶ）の劣化状況を調査する。

付帯設備の劣化による労働災害の発生をなくすための取組を調査する。

#### (2) アンケート回答に当たっての付帯設備の数え方について

付帯設備の数え方については、補足資料として添付した。

なお、各事業場において、膨大な数の付帯設備の調査負担を軽減するため、次の条件で、調査を簡略化してもよいこととした。

- ・同じような系列や装置が複数ある場合は、全体の 20%程度を対象にしてよい。
- ・高層の架構や塔のように階数が多い場合は、最上部、中間部、最下部だけを調査対象にしてよい。
- ・架構や塔の場合は、一つの階にある床面、手すりは全体で 1 点と数えてよい。

#### (3) 調査対象産業

付帯設備の劣化度調査は、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：日本鋳業協会、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）

#### (4) 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。

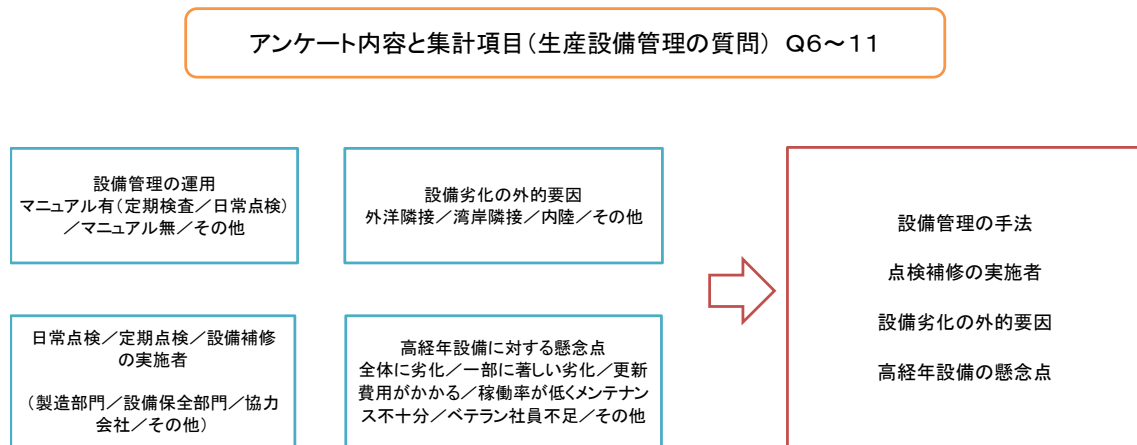
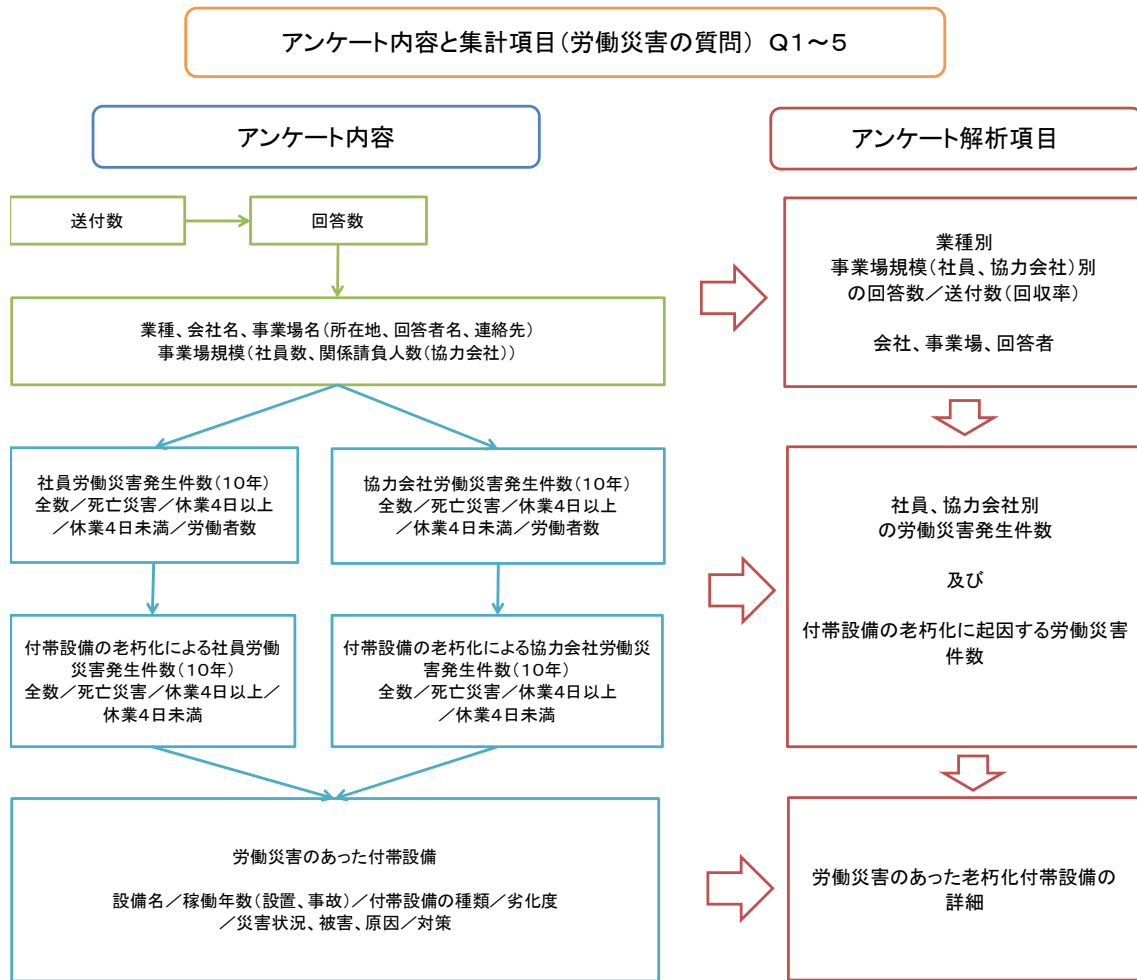


図 1 アンケート内容と解析項目 (1 / 3)

アンケート内容と集計項目(付帯設備管理の質問) Q12~27

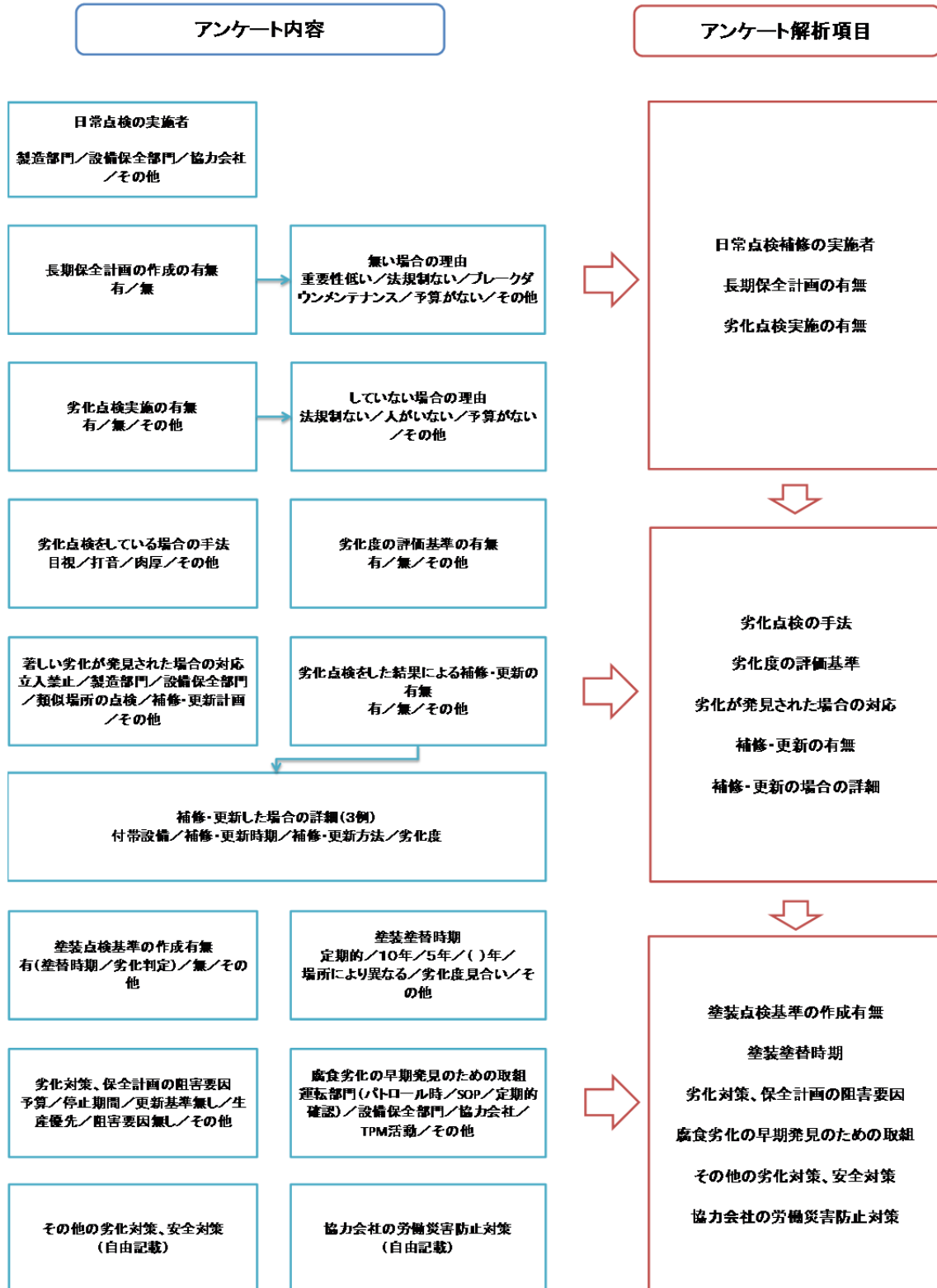


図2 アンケート内容と解析項目 (2/3)

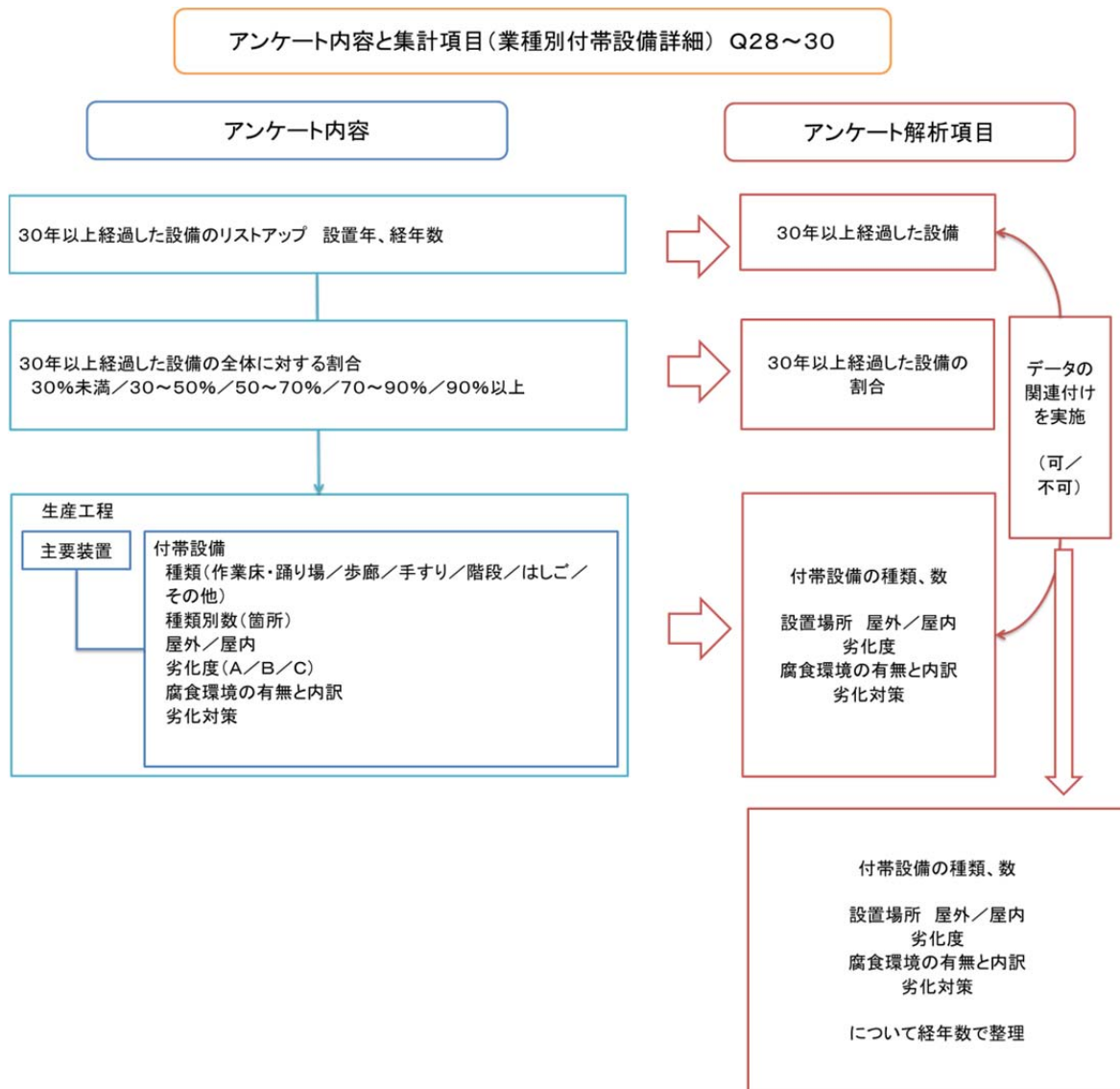


図 3 アンケート内容と解析項目（3 / 3）

#### 4. 2. 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て、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お願いして、事業者配布を依頼した。アンケートの回収については、記載量が多いこともあり、2回に分けて、9月末に労災事故の回答について、10月末に付帯設備の劣化データの回答について、それぞれ、回収を行って内容の集計を実施した。

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。各事業所、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。

#### 4. 2. 3. アンケートの解析結果

##### (1) アンケート全体の集計

「1. 貴事業場について」のタイトルで対象となる事業場の「業種」、「社名」、「事業場名」、「事業場の労働者数」、「関係請負人数（協力会社等下請企業）の労働者数」、「事業場所在地」、「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 4 アンケートの回収状況

	団体 会員数	送付 企業数	回答 企業数	企業 回答率 (%)	回答事業場数	
					労災件数 管理状況	付帯設備 劣化状況
日本鋳業協会	52	12			10	7
日本アルミニウム協会	128	43			53	41
日本伸銅協会	44	38			25	21
日本製紙連合会	33	30			83	83
セメント協会	30	17			27	21
日本化学工業協会	178	157			146	109
石油連盟	12	10			20	20
化成品工業協会	109	43			30	8
日本肥料アンモニア協会	20	10			27	7
日本チタン協会	2	2			2	1
日本マグネシウム協会	109	57			15	4
新金属協会	25	25			19	24
総計	778	463	230	49.7	457	346

##### (2) 各項目の解析結果

アンケートの内容については、「2. 貴事業場の付帯設備における労働災害の発生状況について」、「3. 貴事業場における付帯設備の点検方法等について」、「4. 貴事業場における高経年生産設備等について」、「5. 業種別回答シート」の大項目について、労働災害の質問、設備管理及び付帯設備管理等の質問、高経年設備等に関する質問を実施した。



「2. 貴事業場の付帯設備における労働災害の発生状況について」

アンケート内容と集計項目（労働災害の質問） Q1～5

以下には社員、協力会社別とそれらを合計した10年間の結果を示した。社員、協力会社の違いは余りみられず、合計の数値でみると過去10年間の全労働災害件数2,709件に対して、22件の付帯設備の劣化による労働災害が発生している。

表5 経年劣化した付帯設備による労働災害の発生状況

社員	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	10年計
労働災害件数	176	159	162	160	147	134	144	132	142	141	1,497
付帯設備劣化による件数	1	1	3	2	3	1	1	1	1	2	16
内 訳	休業4日以上	1	1	2	1	1			1		7
	休業1日以上								1		1
	不休業			1	1	2	1	1		2	8

協力会社	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	10年計
労働災害件数	124	130	109	132	122	120	110	118	125	122	1,212
付帯設備劣化による件数	1	1		1		1	1	1			6
内 訳	休業4日以上		1			1		1			3
	休業1日以上										0
	不休業	1			1		1				3

表6 経年劣化した付帯設備による労働災害の発生状況（社員、協力会社合計）

合計	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	10年計
全労働災害件数	300	289	271	292	269	254	254	250	267	263	2,709
付帯設備劣化による労働災害件数	2	2	3	3	3	2	2	2	1	2	22
内 訳	休業4日以上	1	2	2	1	1	1	0	2	0	10
	休業1日以上	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	不休業	1	0	1	2	2	1	2	0	0	11

アンケートから得られた付帯設備の経年劣化等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。

### 1) 労働災害発生場所の劣化度

- ・労働災害の大半が劣化度Aの付帯設備で発生している。
- ・労働災害 22 件の内訳は、休業災害 11 件、不休業災害 11 件であった。

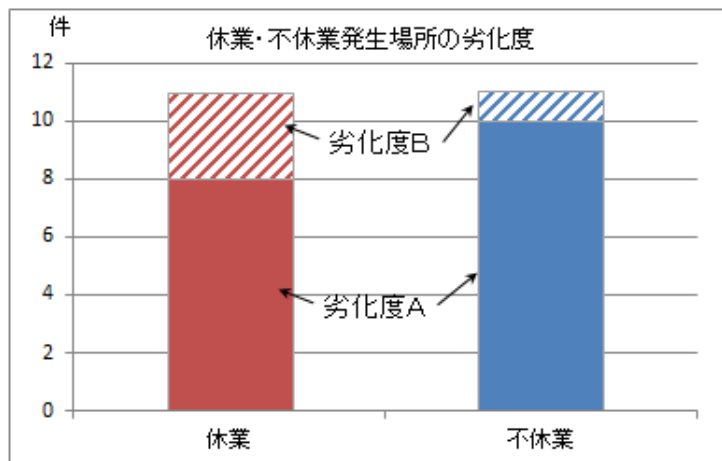


図 4 労働災害発生場所の付帯設備の劣化度

### 2) 付帯設備の労働災害の種類

- ・付帯設備の劣化による墜落、転落事故が多い。
- ・付帯設備の劣化に起因する労働災害は、墜落、転落（11 件）、踏み抜き（5 件）、飛来・落下（3 件）、激突され（2 件）、高温物との接触（1 件）となっている。

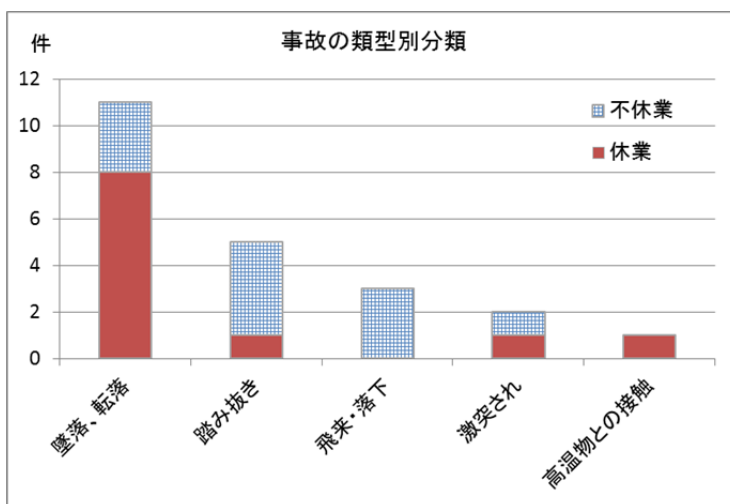


図 5 付帯設備の劣化による労働災害の種類別分布

### 3) 屋外／屋内別の労働災害の類型

- ・付帯設備の劣化に起因する労働災害は屋外、屋内、いずれにおいても発生している。
- ・半数を占める 11 件の墜落、転落事故は、屋外で 6 件、屋内で 5 件発生している。

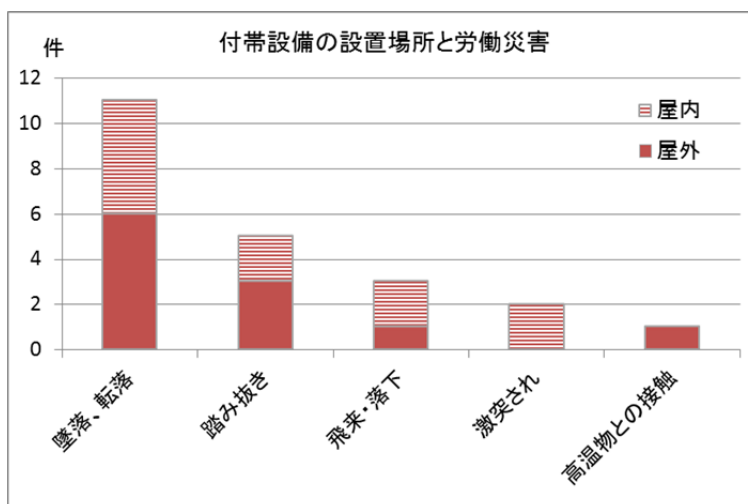


図 6 付帯設備の設置場所と労働災害

### 4) 墜落、転落事故の特徴

- ・付帯設備の劣化に起因する墜落、転落災害はその多くが休業災害となっている。
- ・墜落、転落災害では、落下高さが高くなるほど、休業日数が多くなる傾向があり、重篤な災害が発生している。

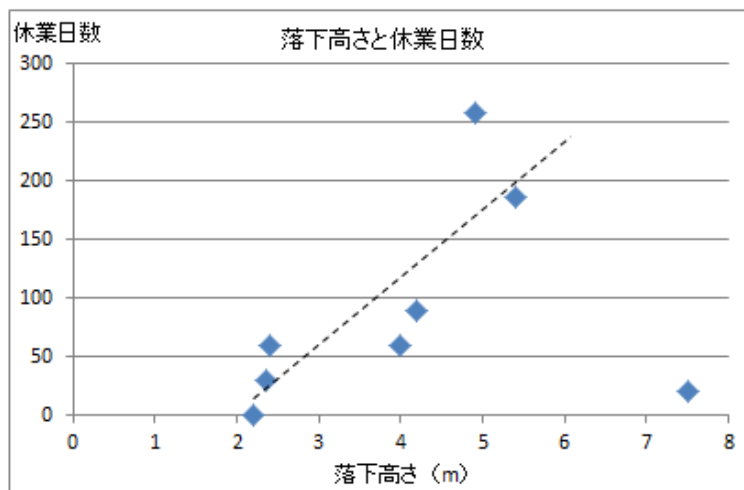


図 7 墜落、転落の落下高さ (m) と休業日数

### 5) 労働災害発生の付帯設備の種類

- ・付帯設備の種類にかかわらず劣化に起因する労働災害が発生している。
- ・作業床・踊り場、歩廊、手すり、足場からの墜落、転落事故が休業災害になっている。

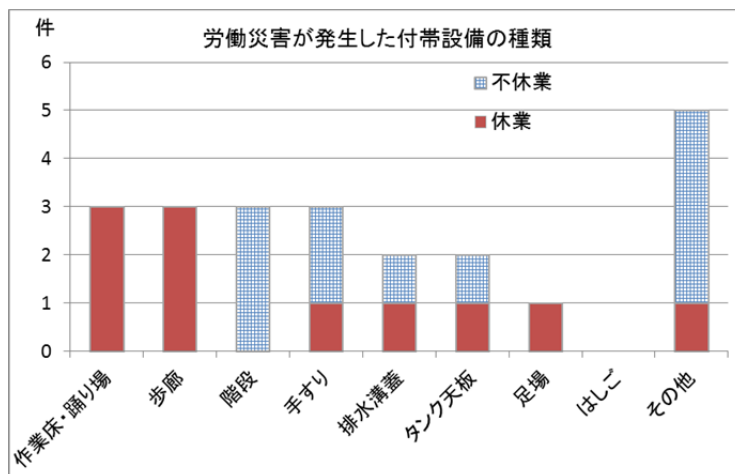


図 8 労働災害が発生した付帯設備の種類

### 6) 水が滞留した所は腐食が早い

- ・水の滞留や水蒸気等によって劣化した付帯設備での労働災害の頻度が高い。
- ・水分による劣化に起因する労働災害は屋外設備でも、屋内設備でも起きている。

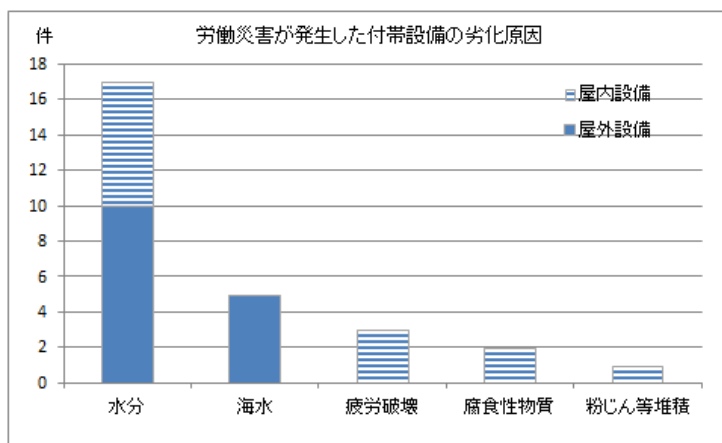


図 9 労働災害発生現場の付帯設備の劣化原因

### 7) 経過年数別、劣化原因別の労働災害発生件数

- ・ 20年以上経過すると劣化による労働災害事故が増加する傾向がある。
- ・ 水分による腐食が原因の労働災害の頻度が高い。

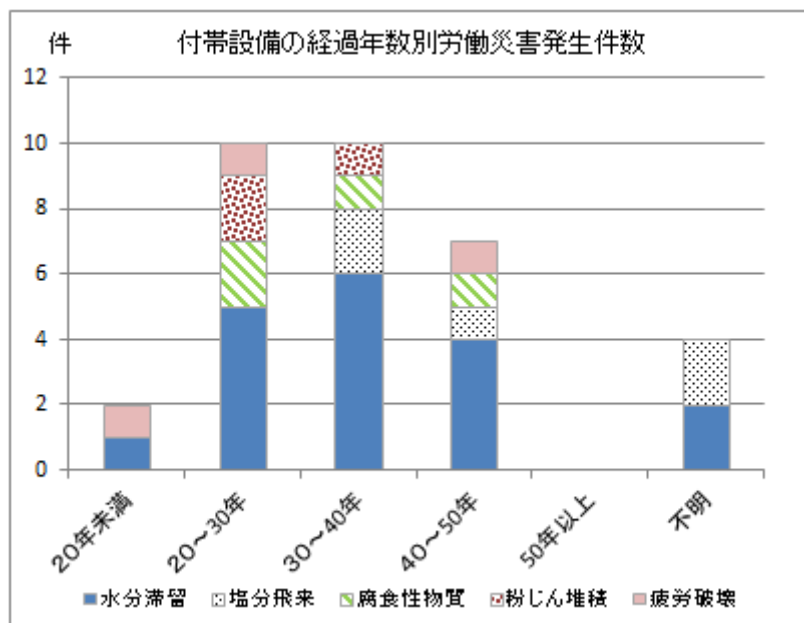


図 10 付帯設備経過年数と付帯設備の劣化による労働災害発生件数

「3. 貴事業場の付帯設備の点検方法等について」

アンケート内容と集計項目（生産設備管理の質問：Q6～29（除くQ28））

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を補足資料として別途添付した。

Q6. 生産設備等の管理ではどのようなものを運用していますか

「生産設備等の管理ではどのようなものを運用していますか」という問いに対して、日常点検マニュアル（342件）、定期検査マニュアル（295件）、その他（50件）、マニュアルなし（27件）といった順番であった。

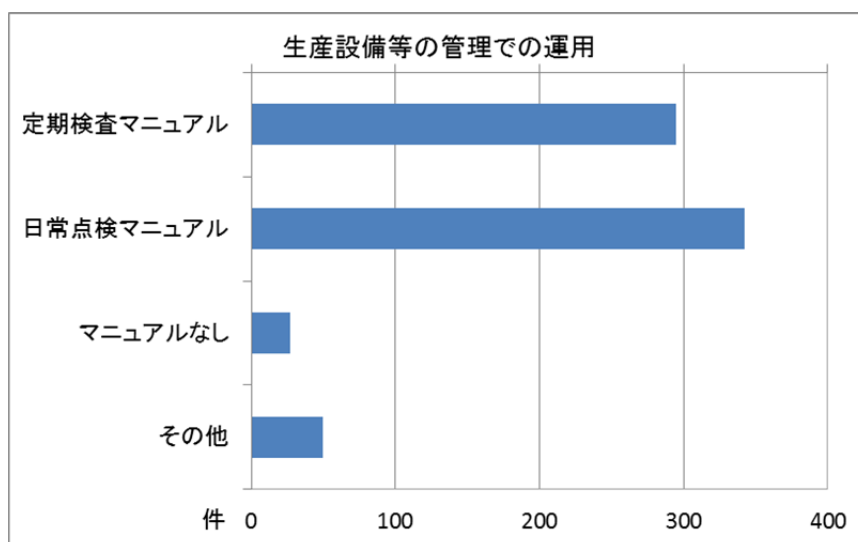


図 11 生産設備等の管理での運用

表 7 生産設備等の管理で運用しているもの

生産設備等の管理で運用しているもの Q6	回答数
定期検査マニュアル	295
日常点検マニュアル	342
マニュアルなし	27
その他	50

Q7、Q8、Q9. 生産設備の点検実施者（複数回答可）

生産設備の点検実施者に対する問いに関しては、

- ・日常点検に関しては、製造部門（400件）、設備保全部門（214件）、関係請負人（協力会社）（153件）、その他（17件）の順番であった。

- ・定期検査に関しては、設備保全部門（330件）、製造部門（269件）、関係請負人（協力会社）（212件）、その他（64件）の順番であった。
- ・設備補修に関しては、設備保全部門（339件）、関係請負人（協力会社）（254件）、製造部門（166件）、その他（66件）の順番であった。

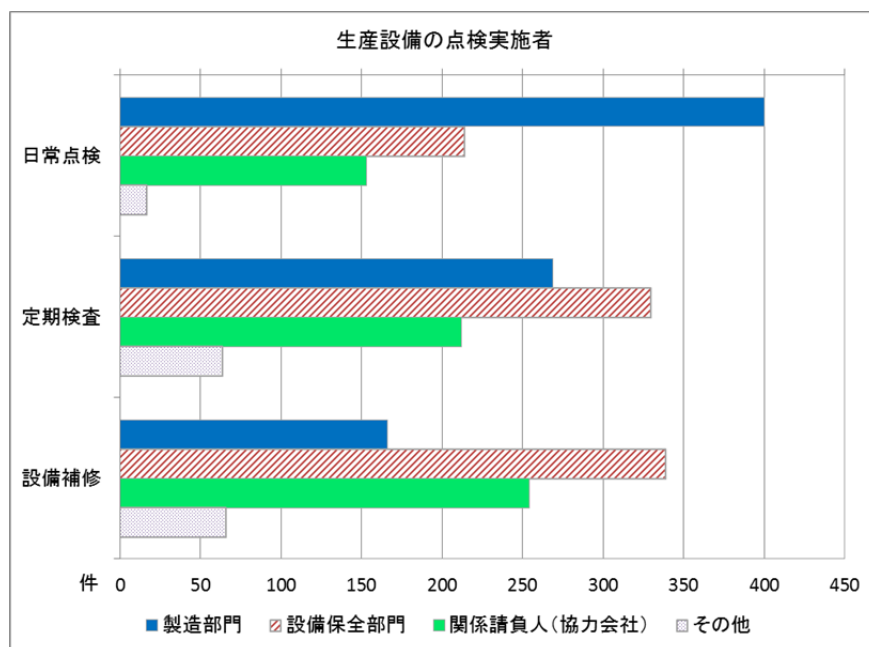


図 12 生産設備の点検実施者

表 8 生産設備の点検実施者（複数回答可）

	日常点検 Q7	定期検査 Q8	設備補修 Q9
製造部門	400	269	166
設備保全部門	214	330	339
関係請負人（協力会社）	153	212	254
その他	17	64	66

Q10. 設備劣化の外的な要因（海岸隣接地域など）について

設備劣化の外的な要因（海岸隣接地域など）については、内陸地域（海岸線から2km以遠）（209件）、湾岸隣接地域（海岸線から2km以内）（158件）、外洋隣接地域（海岸線から2km以内）（37件）、その他（5件）の順番であった。

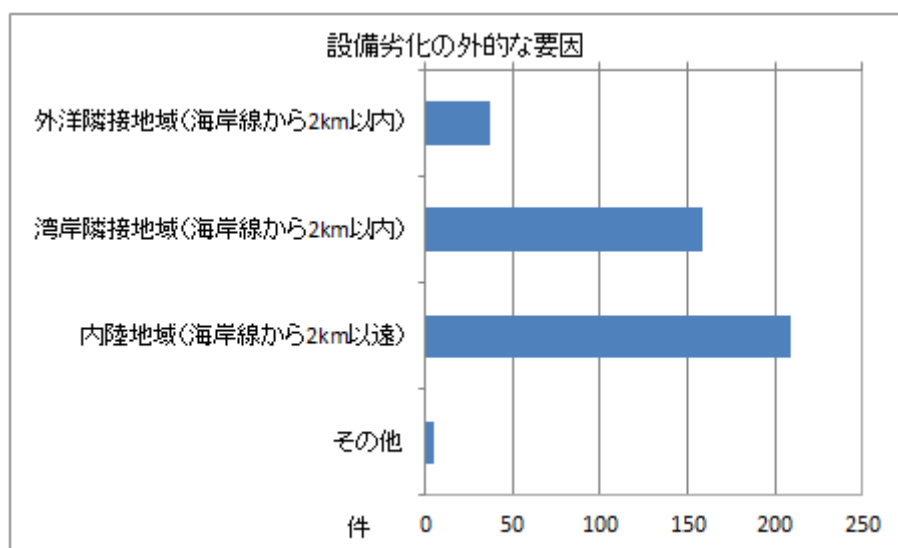


図 13 設備劣化の外的な要因

表 9 設備劣化の外的な要因 (海岸隣接地域など)

設備劣化の外的な要因 Q10	回答数
外洋隣接地域 (海岸線から 2km 以内)	37
湾岸隣接地域 (海岸線から 2km 以内)	158
内陸地域 (海岸線から 2km 以遠)	209
その他	5

Q11. 高経年設備に対する懸念点など (複数回答可)

高経年設備に対する懸念点については、設備更新に費用がかかる (326 件)、生産設備全体に劣化が進んでいる (222 件)、設備保全に詳しいベテラン社員が減少している (200 件)、生産設備の一部に著しい劣化が発生している (107 件)、その他 (34 件)、プラントの稼働率が低く、十分なメンテナンスが行われていない (13 件) の順番であった。



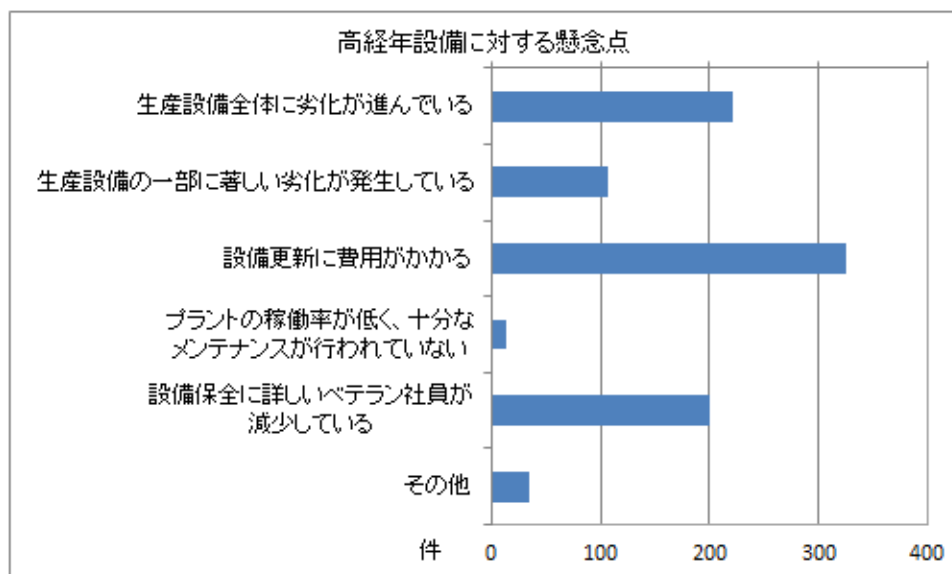


図 14 高経年設備に対する懸念点

表 10 高経年設備に対する懸念点

高経年設備に対する懸念点 Q11	回答数
生産設備全体に劣化が進んでいる	222
生産設備の一部に著しい劣化が発生している	107
設備更新に費用がかかる	326
プラントの稼働率が低く、十分なメンテナンスが行われていない	13
設備保全に詳しいベテラン社員が減少している	200
その他	34

Q12. 付帯設備の日常点検実施者（複数回答可）

付帯設備の日常点検実施者については、製造部門（354 件）、設備保全部門（179 件）、関係請負人（協力会社）（100 件）、その他（39 件）の順番であった。

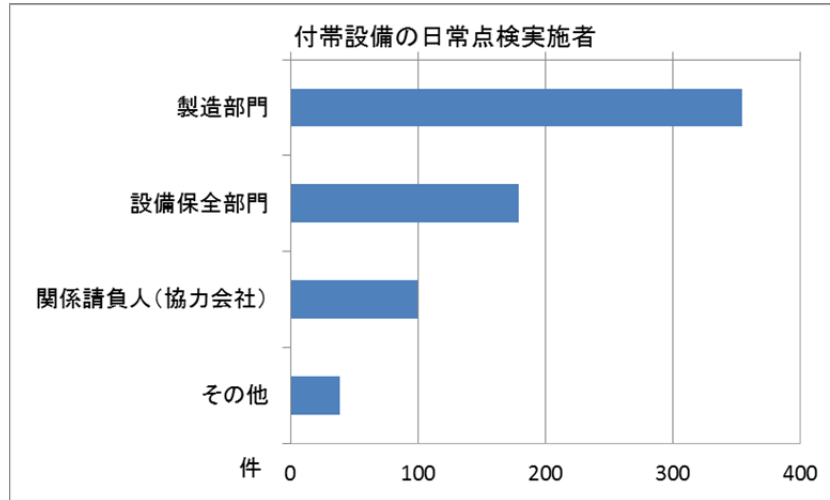


図 15 付帯設備の日常点検実施者

表 11 付帯設備の日常点検実施者

付帯設備の日常点検実施者 Q12	回答数
製造部門	354
設備保全部門	179
関係請負人（協力会社）	100
その他	39

Q13. 付帯設備の長期設備保全計画作成

付帯設備の長期設備保全計画作成については、作成していない（288件）、作成している（116件）の順番であった。

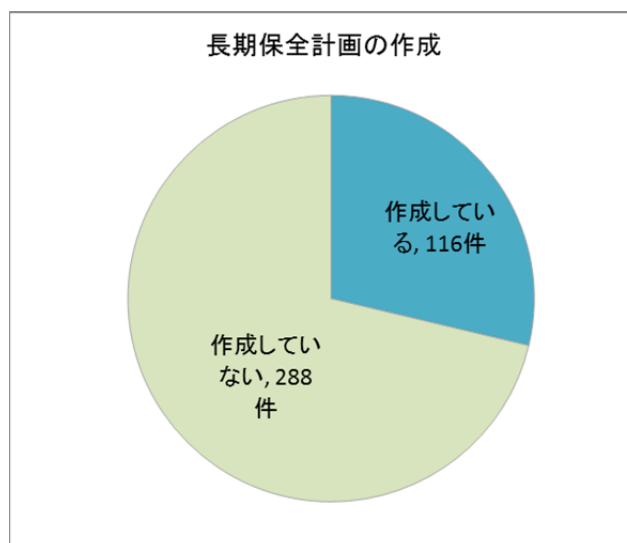


図 16 長期保全計画の作成

表 12 付帯設備の長期設備保全計画作成

付帯設備の長期設備保全計画作成 Q13	回答数
作成している	116
作成していない	288

Q14. 長期保全計画を作成していない理由（複数回答可）

長期保全計画を作成していない理由としては、ブレイクダウンメンテナンスで十分である（151件）、その他（96件）、重要性が低い（81件）、法規制がない（50件）、付帯設備を予防保全する予算がない（46件）の順番であった。

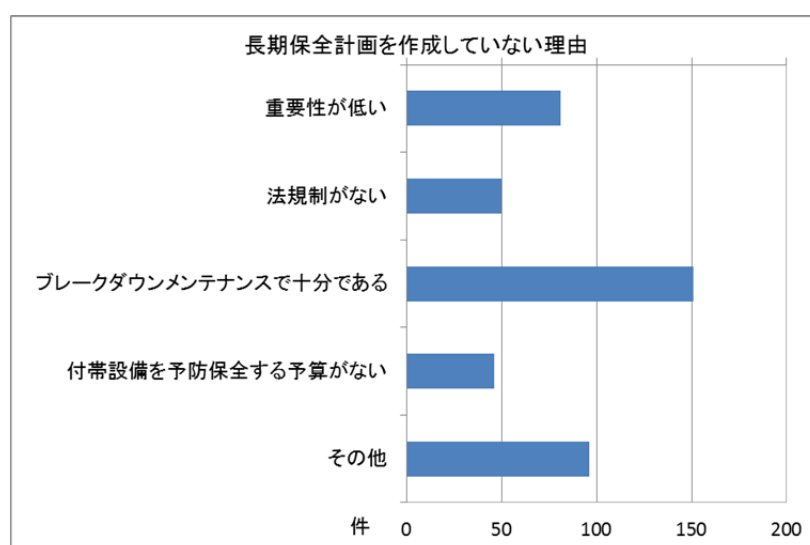


図 17 長期保全計画を作成していない理由

表 13 長期保全計画を作成していない理由

長期保全計画を作成していない理由 Q14	回答数
重要性が低い	81
法規制がない	50
ブレイクダウンメンテナンスで十分である	151
付帯設備を予防保全する予算がない	46
その他	96

Q15. 付帯設備の劣化点検をしていますか。

「付帯設備の劣化点検をしていますか」という問いに対しては、329件（77%）がしていると回答をしており、していないが51件（12%）、その他49件（11%）であった。8割近い事業場で点検が実施されているという結果であった。

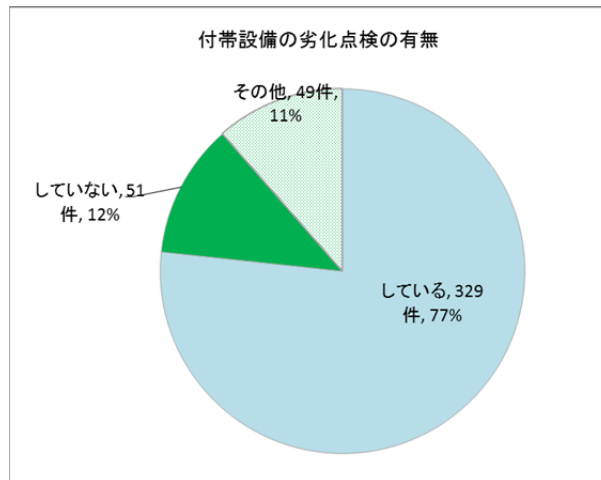


図 18 付帯設備の劣化点検の有無

表 14 付帯設備の劣化点検

付帯設備の劣化点検 Q15	回答数
している	329
していない	51
その他	49

Q16. 劣化点検をしていない理由（複数選択可）

劣化点検をしていない理由としては、その他（47件）、法規制がない（29件）、点検する人がいない（26件）、点検する予算がない（10件）の順番であった。

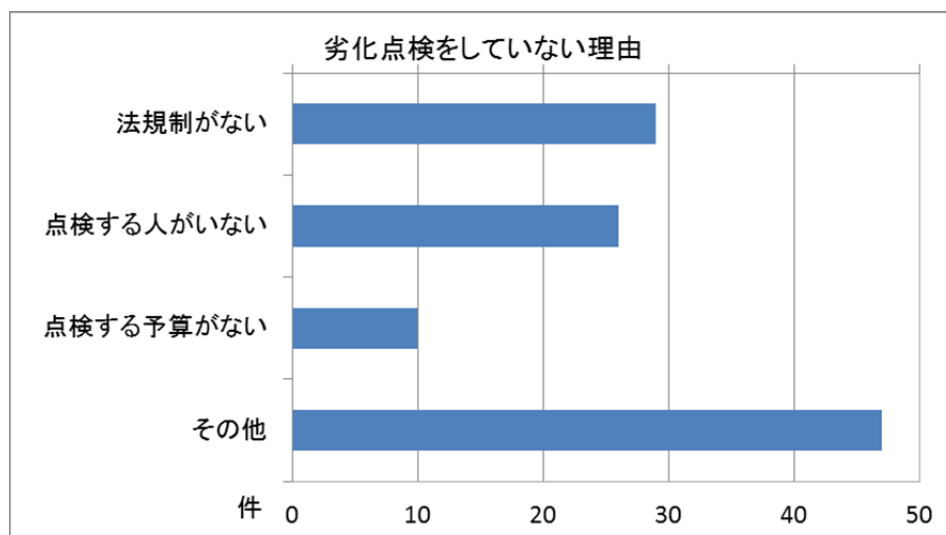


図 19 劣化点検をしていない理由

表 15 劣化点検をしていない理由

劣化点検をしていない理由 Q16	回答数
法規制がない	29
点検する人がいない	26
点検する予算がない	10
その他	47

Q17. 劣化点検をしている場合の点検手法

劣化点検をしている場合の点検方法としては、目視（360件）、打音検査（70件）、肉厚測定（52件）、その他（30件）の順番であった。

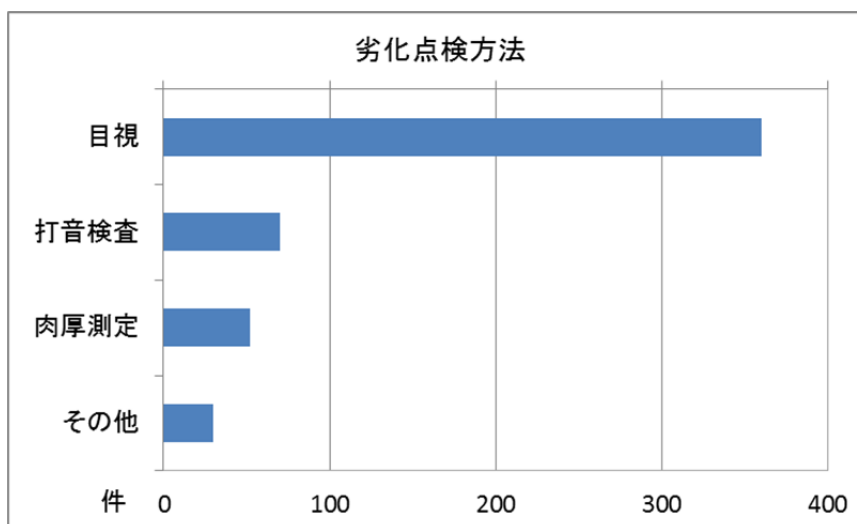


図 20 劣化点検をしている場合の点検手法

表 16 劣化点検をしている場合の点検手法

劣化点検をしている場合の点検手法 Q17	回答数
目視	360
打音検査	70
肉厚測定	52
その他	30

Q18. 付帯設備の劣化度の評価基準はありますか。

「付帯設備の劣化度の評価基準はありますか」との問いに対して、評価基準はない（320件）、評価基準がある（62件）、その他（20件）の順番であった。

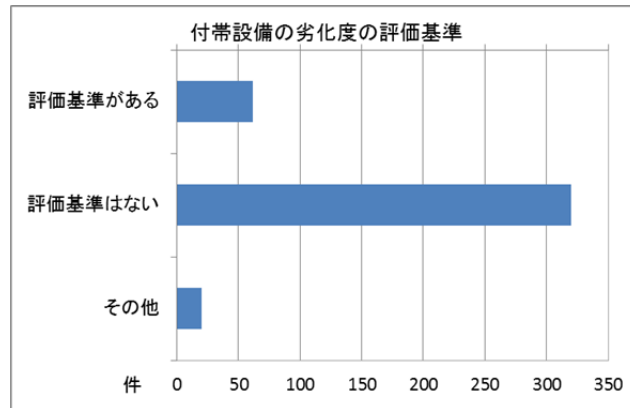


図 21 付帯設備の劣化度の評価基準の有無

表 17 付帯設備の劣化度の評価基準

付帯設備の劣化度の評価基準 Q18	回答数
評価基準がある	62
評価基準はない	320
その他	20

Q19. 付帯設備に著しい劣化が発見された時の対応（複数選択可）

付帯設備に著しい劣化が発見された時の対応については、設備保全部門に連絡・点検修理依頼（354件）、立入禁止措置（327件）、類似場所の劣化有無を点検（223件）、設備補修計画、設備更新計画を作成（218件）、製造部門で点検診断（73件）、その他（36件）の順番であった。

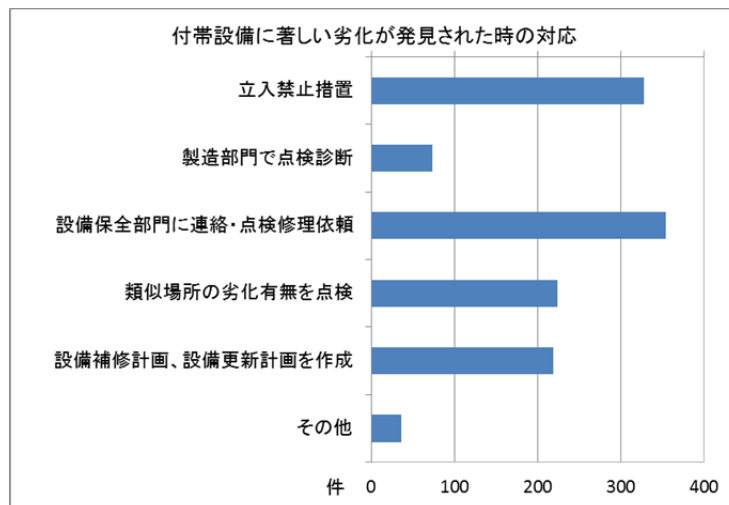


図 22 付帯設備に著しい劣化が発見された時の対応

表 18 付帯設備に著しい劣化が発見された時の対応

付帯設備に著しい劣化が発見された時の対応 Q19	回答数
立入禁止措置	327
製造部門で点検診断	73
設備保全部門に連絡・点検修理依頼	354
類似場所の劣化有無を点検	223
設備補修計画、設備更新計画を作成	218
その他	36

Q20. 付帯設備を劣化点検した結果の、付帯設備の補修、更新有無

付帯設備を劣化点検した結果、付帯設備の補修、更新有無に対しては、ある（333件）、ない（64件）、その他（16件）の順番であった。

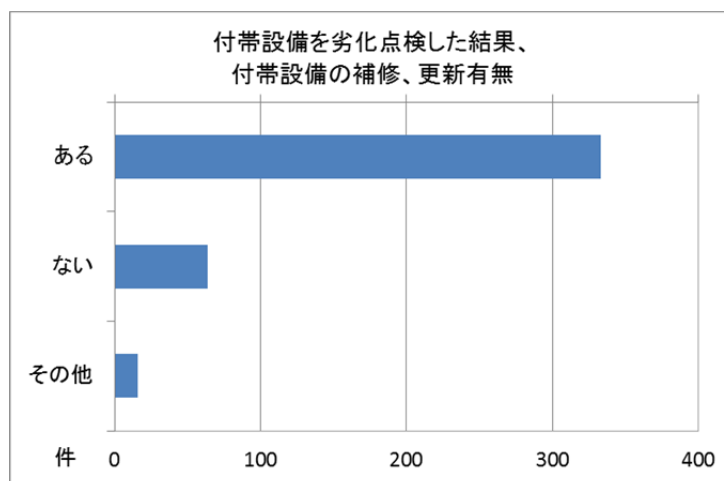


図 23 付帯設備を劣化点検した結果、付帯設備の補修、更新有無

表 19 付帯設備を劣化点検した結果、付帯設備の補修、更新有無

付帯設備を劣化点検した結果、付帯設備の補修、更新有無 Q20	回答数
ある	333
ない	64
その他	16

Q21. Q20. で「補修、更新したことがある」と答えた方にお尋ねします。（補修、更新事例 1-3 の合計）

1) 補修、更新した付帯設備

補修、更新した付帯設備については、作業床（267件）、手すり（251件）、階段（225件）、歩廊（224件）、その他（71件）、はしご（66件）の順番であった。

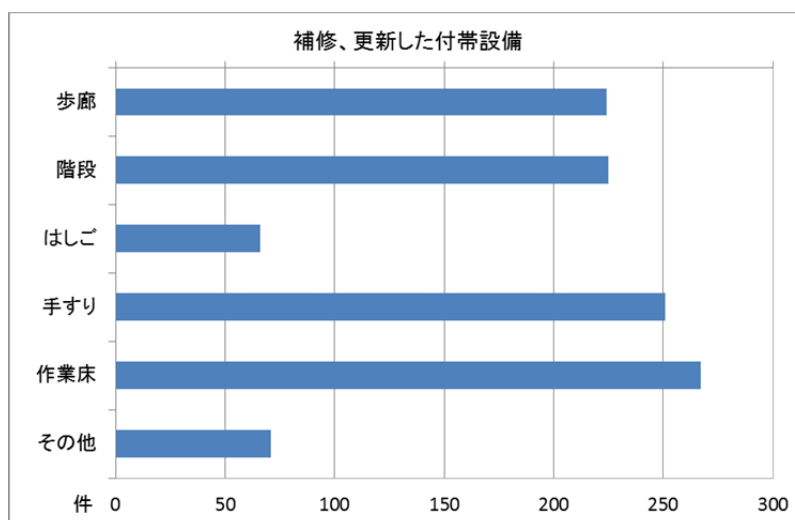


図 24 補修、更新した付帯設備

表 20 補修、更新した付帯設備

補修、更新した付帯設備	回答数
歩廊	224
階段	225
はしご	66
手すり	251
作業床	267
その他	71

2) 補修、更新時期（事例 1-3 の合計）

補修、更新時期（事例 1-3 の合計）に関しては、件数の多い順番に 45 年未満（142 件）、35 年未満（129 件）、25 年未満（75 件）、50 年未満（65 件）となっており、35 年未満から 50 年以上の範囲で全体の 6 割を占めていた。

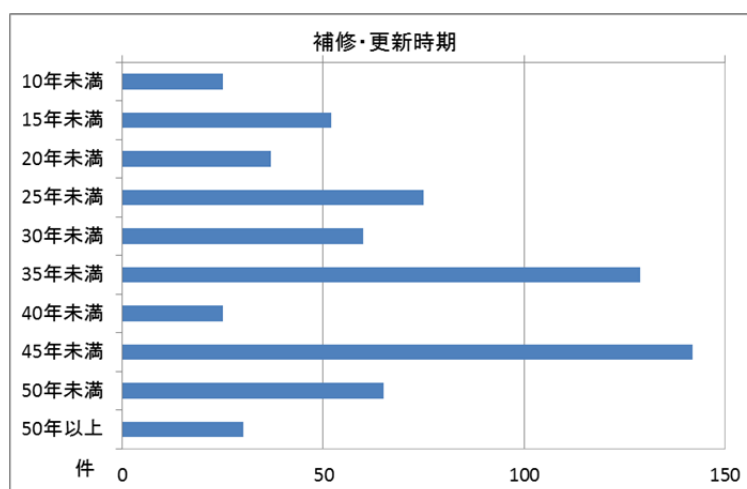


図 25 補修・更新時期（事例 1-3 の合計）



表 21 補修・更新時期（事例 1-3 の合計）

補修・更新時期	回答数
10 年未満	25
15 年未満	52
20 年未満	37
25 年未満	75
30 年未満	60
35 年未満	129
40 年未満	25
45 年未満	142
50 年未満	65
50 年以上	30

3) 補修、更新方法（事例 1-3 の合計）

補修、更新方法（事例 1-3 の合計）については、部分補修（塗装を含む）（532 件）、全面更新（201 件）、材質変更（89 件）、その他（41 件）の順番であった。

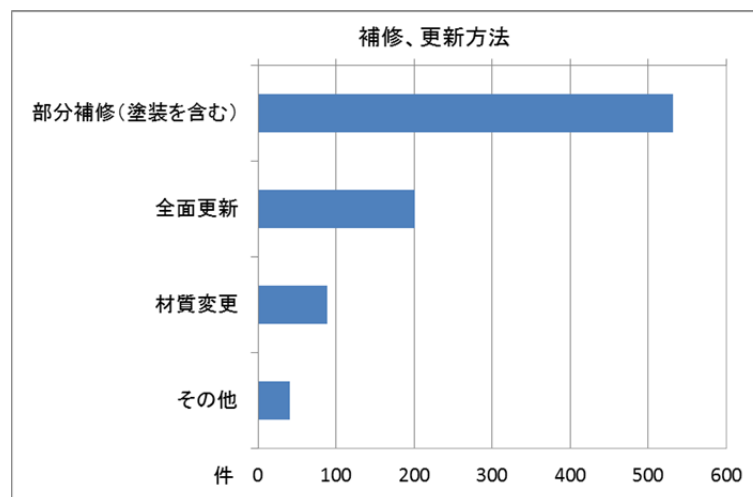


図 26 補修、更新方法

表 22 補修、更新方法（事例 1-3 の合計）

補修、更新方法	回答数
部分補修（塗装を含む）	532
全面更新	201
材質変更	89
その他	41

4)劣化度（事例 1-3 の合計）

劣化度（事例 1-3 の合計）についてはA（161 件）、B（277 件）、C（285 件）であった。

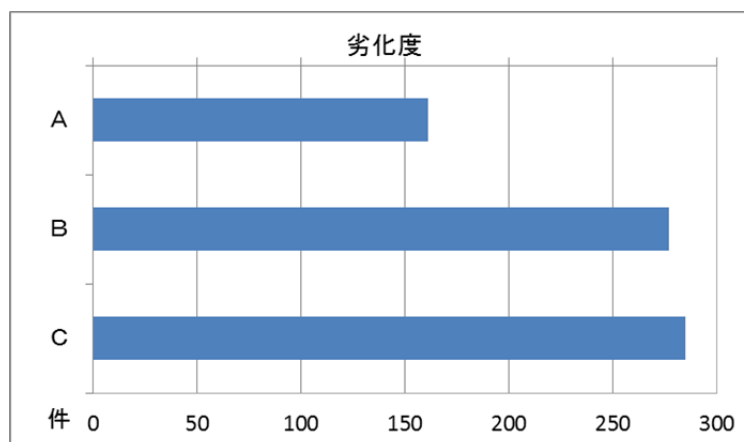


図 27 劣化度

表 23 劣化度

劣化度	回答数
A	161
B	277
C	285

Q22. 付帯設備の塗装点検基準を作成していますか。（複数回答可）

「付帯設備の塗装点検基準を作成していますか」との問いに対して、塗装塗替え基準なし（340 件）が圧倒的に多く、以下、塗装塗替え基準あり（34 件）、塗装劣化判定基準あり（30 件）、その他（13 件）の順番であった。

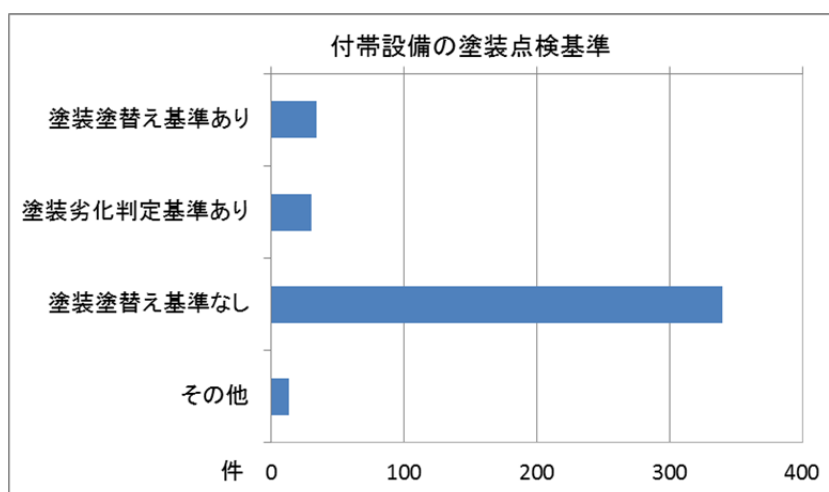


図 28 付帯設備の塗装点検基準

表 24 付帯設備の塗装点検基準を作成しているか

付帯設備の塗装点検基準の作成 Q22	回答数
塗装塗替え基準あり	34
塗装劣化判定基準あり	30
塗装塗替え基準なし	340
その他	13

Q23. 付帯設備の塗装塗替え時期の決め方（複数回答可）

付帯設備の塗装塗替え時期の決め方については、劣化度見合いで塗替えている（368件）が圧倒的に多く、以下、場所ごとに異なる（78件）、その他（19件）、10年ごと（12件）、（）年ごと（2件）となっていた。

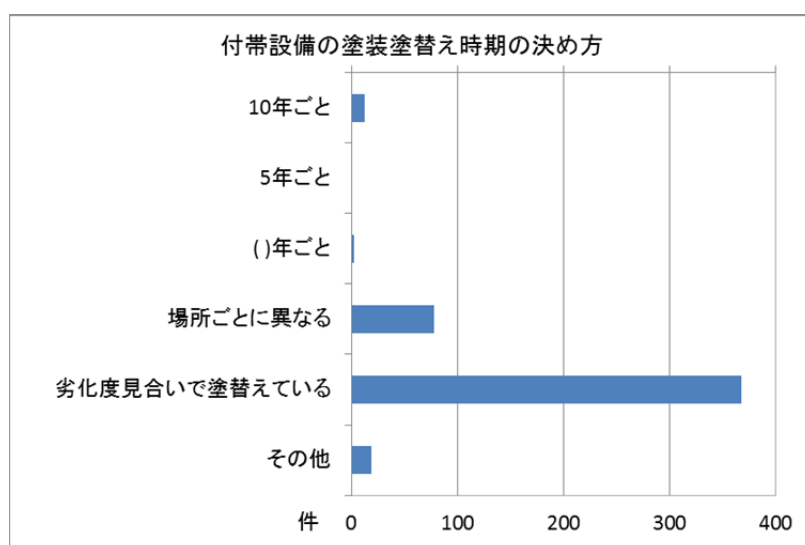


図 29 付帯設備の塗装塗替え時期の決め方

表 25 付帯設備の塗装塗替え時期の決め方

付帯設備の塗装塗替え時期の決め方 Q23	回答数
10年ごと	12
5年ごと	0
( )年ごと*	2
場所ごとに異なる	78
劣化度見合いで塗替えている	368
その他	19

注\*：（）年ごとの回答には、12年ごと及び8年ごとの2件があった。

Q24. 付帯設備の劣化対策（更新を含む）、保全計画の推進における阻害要因

付帯設備の劣化対策（更新を含む）、保全計画の推進における阻害要因については、更新基準がない（171件）、予算がとりにくい（147件）、更新するには長期の運転停止が必要（106件）、阻害要因はない（102件）、その他（27件）、安全より生産を優先しがちである（8件）の順番となっていた。

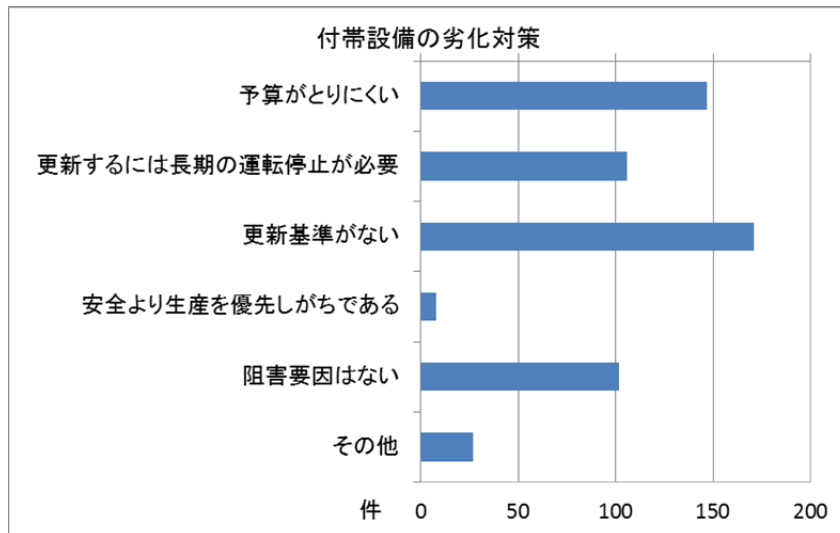


図 30 付帯設備の劣化対策

表 26 付帯設備の劣化対策（更新を含む）、保全計画の推進における阻害要因

付帯設備の劣化対策（更新を含む）、保全計画の推進における阻害要因 Q24	回答数
予算がとりにくい	147
更新するには長期の運転停止が必要	106
更新基準がない	171
安全より生産を優先しがちである	8
阻害要因はない	102
その他	27

Q25. 付帯設備の劣化腐食の早期発見のための取組

付帯設備の劣化腐食の早期発見のための取組としては、運転部門の要員の現場パトロール時に付帯設備の劣化を発見したら直ちに職制に報告し、職制が安全措置を実施している（325件）が圧倒的に多く、以下、設備保全部門が1年に1回目視検査および検査器具を用いた検査を実施している（102件）、その他（63件）、運転部門の要員が1か月に1回付帯設備の劣化目視検査を実施している（55件）、TPM活動で付帯設備の点検、補修を実施している（42件）、運転部門の要員の現場パトロール時の確認項目に付帯設備の劣化検査

を入れている（36件）、協力会社に委託して1年に2回目視検査および検査器具を用いた検査を実施している（27件）の順番となっていた。

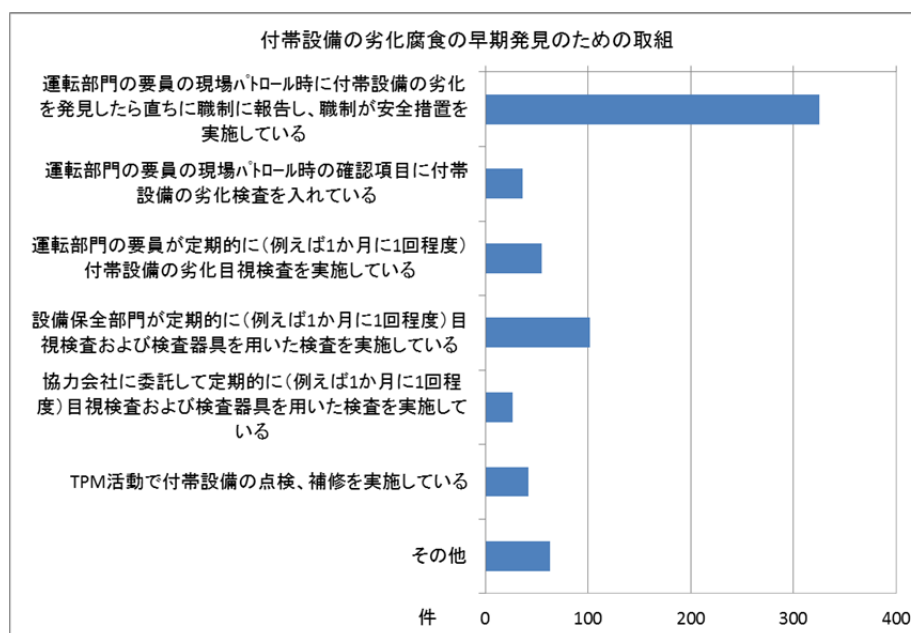


図 31 付帯設備の劣化腐食の早期発見のための取組

表 27 付帯設備の劣化腐食の早期発見のための取組

付帯設備の劣化腐食の早期発見のための取組 Q25	回答数
運転部門の要員の現場パトロール時に付帯設備の劣化を発見したら直ちに職制に報告し、職制が安全措置を実施している	325
運転部門の要員の現場パトロール時の確認項目に付帯設備の劣化検査を入れている	36
運転部門の要員が定期的に（例えば1か月に1回程度）付帯設備の劣化目視検査を実施している	55
設備保全部門が定期的に（例えば1年に1回程度）目視検査および検査器具を用いた検査を実施している	102
協力会社に委託して定期的に（例えば1年に1回程度）目視検査および検査器具を用いた検査を実施している	27
TPM活動で付帯設備の点検、補修を実施している	42
その他	63

Q26. Q25. 以外に貴事業場が実施している付帯設備の劣化対策、安全対策を紹介してください。

Q27. 付帯設備の劣化による関係請負人（協力会社従業員）の労働災害防止対策として有効な実施例があれば記入してください。

Q26 及び Q27 の回答の中から取組事例を以下にまとめて示した。

表 28 アンケート結果から得られた取組事例

大分類	小分類	回答数	具体例
設備面の対策	耐食材料の使用	66	①SUS（ステンレス）材への変更 ②亜鉛めっき鋼材・鋼板への変更 ③FRP（ガラス繊維強化プラスチック）への変更
	防食塗装の施工	18	①重防食塗料での塗装
	耐水しない構造に変更	3	①チェッカープレートをグレーチング、エキスパンドメタル、パンチングメタル等に変更 ②床の座張りを丸鋼で製作
	その他	11	①計画的設備更新、計画的再塗装 ②付帯設備補修更新年間予算の確保
管理面の対策	巡視・パトロール	48	①管理職、安全衛生委員によるパトロール ②他課所属員によるパトロール ③労働組合、協力会社との合同巡視その他多種
	ヒヤリ・ハット活動	14	①ヒヤリ・ハット報告で危険場所への対応
	危険源発掘活動	10	①リスクアセスメント活動で危険源の洗い出しと対策実施、残留リスクの確認と注意事項の共有、周知
	一斉点検	18	①年に1回、テーマを決めて工場内総点検 ②他社での労働災害事例の類似場所の一斉点検
	その他	14	①設備対応まで明確な立入禁止措置 ②3S（整理・整頓・清掃）で不具合箇所見える化 ③不要休止設備の撤去 ④自主保全士資格取得で不具合発見の感度向上

Q29. 貴事業場で30年以上経過した生産設備等の割合（30年未満の生産設備+30年以上経過の生産設備）

30年以上経過した生産設備等の割合については、30%未満（88件）、70-90%（85件）が多く、以下、50-70%（65件）、30-50%（51件）、90%以上（27件）となっていた。50%以上と回答した事業場が全体の6割を占めていた。

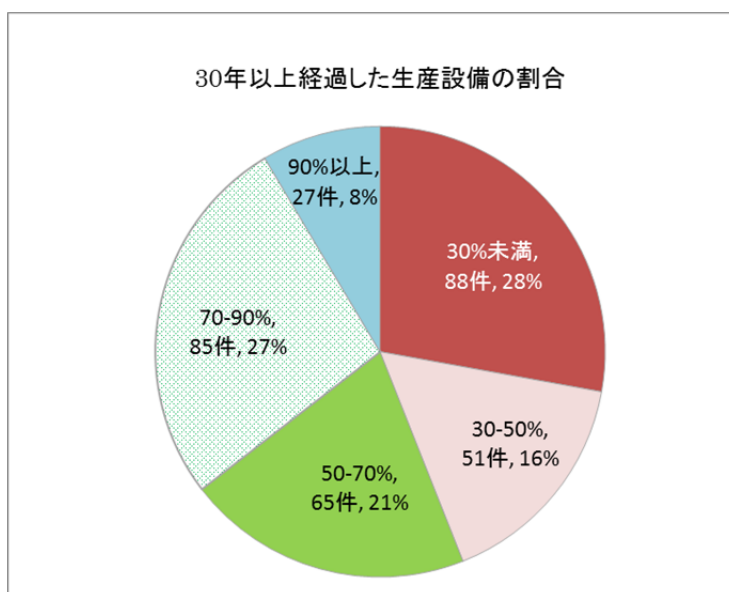


図 32 30年以上経過した生産設備等の割合

表 29 30年以上経過した生産設備等の割合

30年以上経過した生産設備等の割合 Q29	回答数
30%未満	88
30-50%	51
50-70%	65
70-90%	85
90%以上	27

「4. 貴事業場における高経年生産設備等について」

Q28. 調査の対象となる設置後 30 年以上経過した設備について設備の概要を下表に記入してください。」及び「5. 業種別回答シート Q30. 以下の表に付帯設備の劣化状況について<記入例>を参考に入力してください。」より解析した結果を示す。

(1) 工程別の集計

工程別に付帯設備の総数、屋外／屋内の違い、劣化度、劣化を加速する因子の点から有効な回答を抽出して整理して以下の表に示した。

付帯設備の総数は、167,974 箇所となった。また、付帯設備が設置されている場所としては、屋外が 6,895 箇所、屋内が 7,018 箇所であった。また、劣化度についての回答を集計すると劣化度 A で 2,459 箇所、B で 21,211 箇所、C で 142,005 箇所であった。

表 30 各工程別の付帯設備の総数と屋外／屋内の違い、劣化度の集計結果

	総数	屋外／屋内		劣化度		
		屋外	屋内	劣化度 A	劣化度 B	劣化度 C
原料工程	19,247	817	626	224	2,493	15,713
生産工程	109,078	3,289	5,179	1,875	12,717	93,382
入出荷工程	14,123	1,067	396	115	2,250	11,640
用役設備	12,823	699	334	104	2,077	10,562
環境対策設備	10,994	913	306	121	1,557	9,131
その他	1,709	110	177	20	117	1,577
(集計)	167,974	6,895	7,018	2,459	21,211	142,005

各工程に対して、劣化加速因子としては、海水飛沫が 852 箇所、水の飛沫・蒸気、雨水が 7,062 箇所、酸等の腐食性物質の漏えい、付着が 1,491 箇所、酸等の腐食性物質が粉じんに着して飛来が 933 箇所であった。

表 31 各工程別の付帯設備の劣化加速因子の集計結果

	劣化加速因子			
	海水飛沫	水の飛沫・蒸気、 雨水	酸等の腐食性物 質の漏えい、付 着	酸等の腐食性物 質が粉じんに着 して飛来
原料工程	166	695	96	120
生産工程	313	4,096	940	664
入出荷工程	198	893	111	64
用役設備	77	579	64	30
環境対策設備	91	727	239	41
その他	7	72	41	14
(集計)	852	7,062	1,491	933



また、劣化度Aの場所の劣化対策の設問に対する回答としては、腐食部位を切替え、立入禁止措置、仮補修計画、補修計画、計画的に補修、通行禁止、部分補修などが挙げられていた。

なお、表中の各項目については、アンケート票に記載した定義に基づいて集計した。記載した定義は以下のようになっている。

表 32 各項目の定義

各項目	説明
総数	工程別及び全体の付帯設備でアンケート回答のあった箇所を示す。
屋外／屋内	工程及び全体の付帯設備が屋外にあるか屋内にあるかの別で、屋外又は屋内に複数の付帯設備が設置されていることを示す。屋外及び屋内の合計は、総数とは異なった意味を有していることに留意願いたい。
劣化度	下表に基づき劣化度A、B、Cを定義した。アンケートでは、一つの付帯設備に二つ以上の複数回答をしている場合もあるので、A、B、Cの合計が必ずしも総数と一致しないことに留意願いたい。
劣化加速因子	アンケートでは経年数によらず、劣化を加速する因子として、四つの項目を挙げた。海水飛沫、水の飛沫・蒸気、雨水、酸等の腐食性物質の漏えい、付着、酸等の腐食性物質が粉じんが付着して飛来とした。なお、一つの付帯設備に二つ以上の複数回答をしている場合もあるので、A、B、Cの合計が必ずしも総数と一致しないことに留意願いたい。

また、表中の付帯設備の劣化度の判定基準を下表のようにした。

表 33 劣化度の判定基準

劣化度	判定基準の概要
A	著しい劣化が認められ、放置しておく危険と考えられるもの（劣化が著しく立入禁止にして早急な対策が必要と考えられるもの）
B	劣化が認められるもの（現状は一部の劣化のみだが、劣化の進行状況見合いで補修が必要と考えられるもの）
C	劣化度A、Bのいずれにも該当しないもの（劣化が認められない、若しくはごく微小の劣化で、当面对策の必要がないもの）

また、劣化度の定義の詳細を添付資料とした。

### 1) 工程別付帯設備数

付帯設備総数でみると総数（167,974 件）に対して、生産工程（109,078 件）の付帯設備が圧倒的に多い。

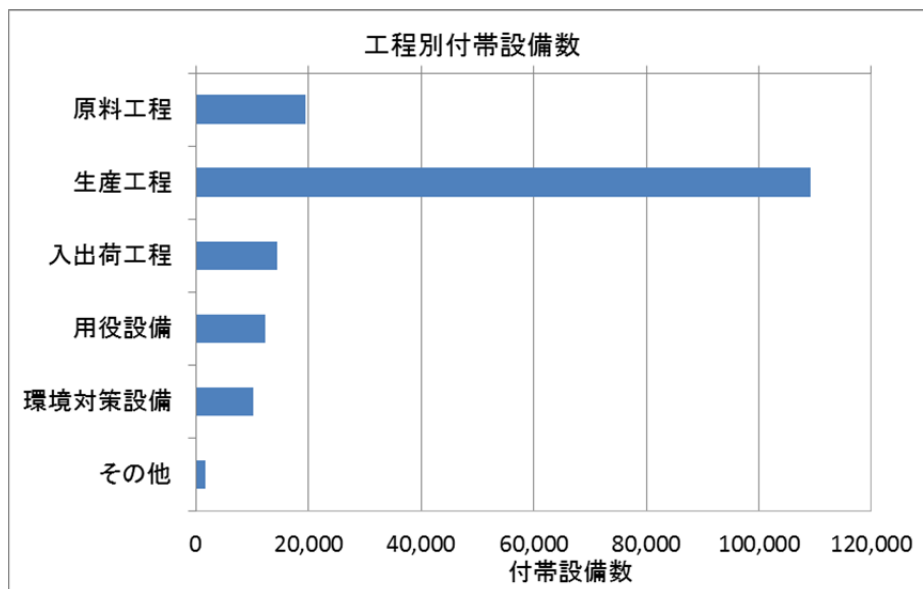


図 33 工程別の付帯設備の総数

### 2) 屋外／屋内別、工程別付帯設備数

「工程別の付帯設備が屋外にあるか屋内にあるか」との問いに対しては、屋外（6,895 件）、屋内（7,018 件）であり、屋内の方が多少多い結果となっていた。

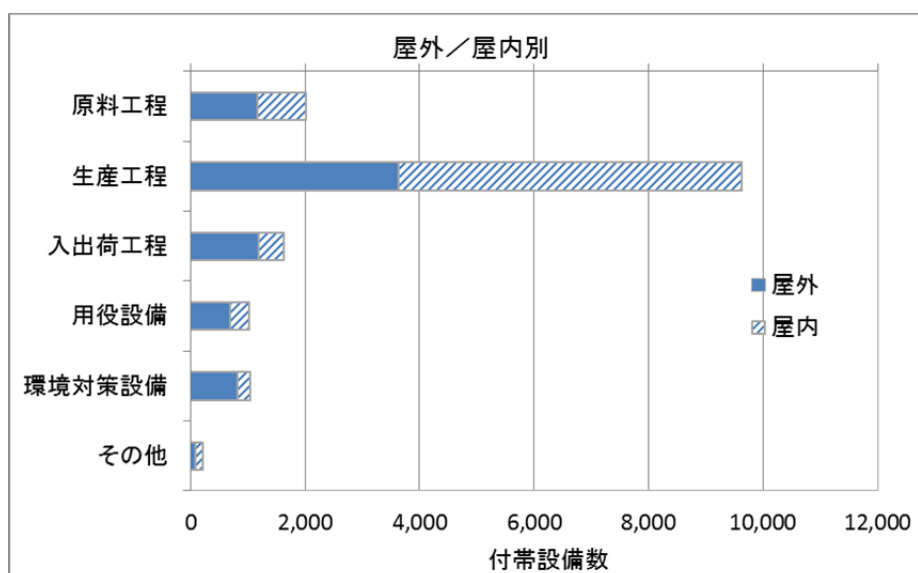


図 34 工程別の屋外／屋内別

### 3) 工程別の劣化度

劣化度でみると生産工程で劣化度A（1,875件）の箇所が多く、B（12,717件）の箇所も多い。

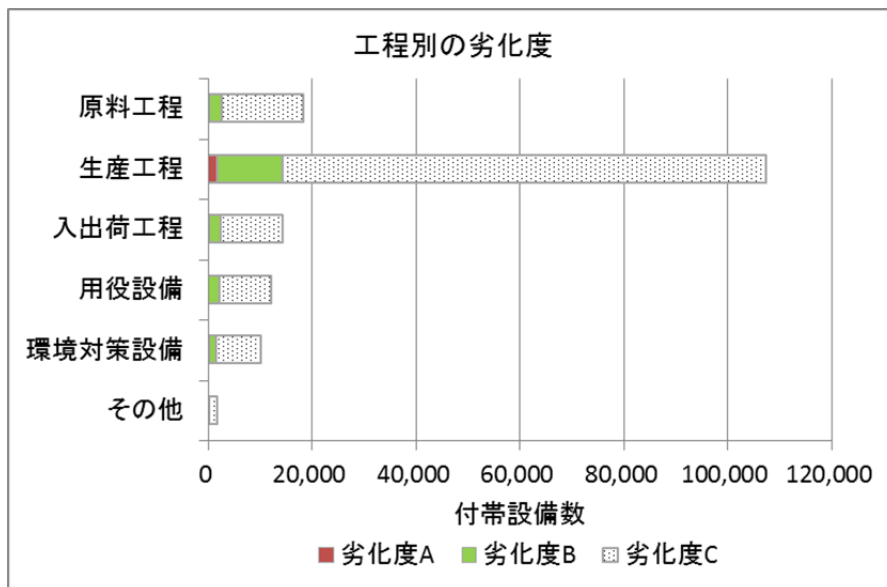


図 35 工程別の劣化度

### 4) 工程別の劣化加速因子

劣化加速因子でみると水の飛沫・蒸気、雨水（7,062件）による劣化が多い。以下、酸等の腐食性物質の漏えい、付着（1,491件）、酸等の腐食性物質が粉じんに付着して飛来（933件）、海水飛沫（852件）となっている。

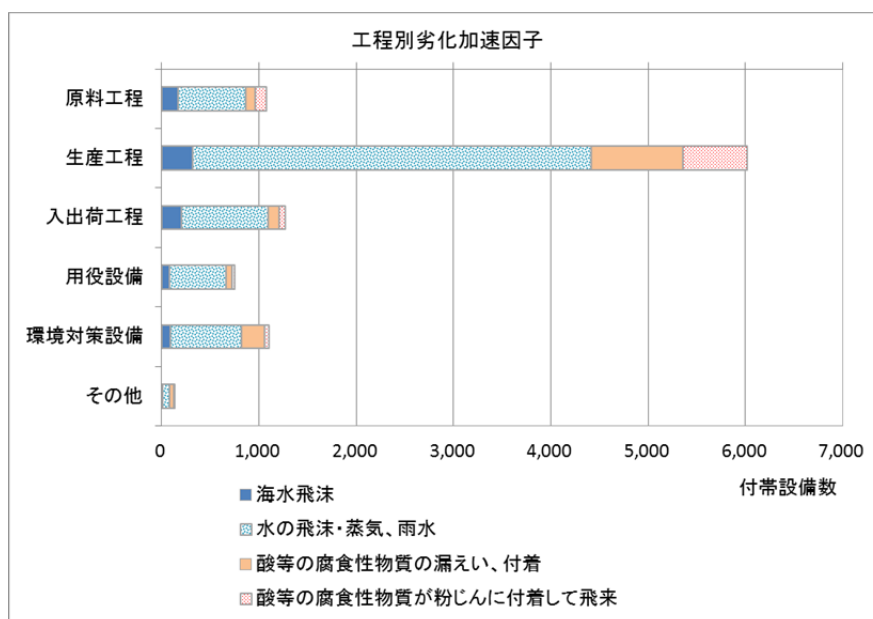


図 36 工程別の劣化加速因子の影響

## 5) 工程別の劣化加速因子割合

劣化加速因子の割合でみると水の飛沫・蒸気、雨水の割合が高いが、海水飛沫の影響は、原料工程、入出荷工程で高く、酸等の影響がその他、環境対策設備などで目立つ。

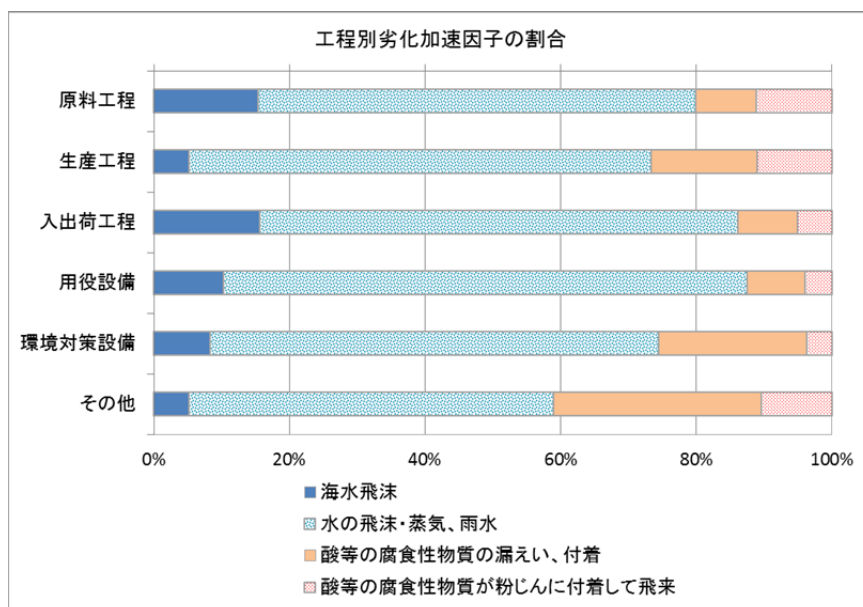


図 37 工程別の劣化加速因子の割合

### (2) 付帯設備別の集計

付帯設備別の総数、屋外／屋内の違い、劣化度、劣化を加速する因子の点から有効な回答を抽出して整理して以下の表に示した。

付帯設備の総数は、165,668 箇所となった。また、付帯設備が設置されている場所としては、屋外が 6,720 箇所、屋内が 6,717 箇所であった。また、劣化度についての回答を集計すると劣化度 A で 2,448 箇所、B で 20,961 箇所、C で 140,001 箇所であった。なお、数値が工程別の前表と一致していないのは、アンケートへの記入がなかったり、逆に複数の回答があったために有効な回答数に違いがあることによる。

表 34 各付帯設備の総数と屋外／屋内の違い、劣化度の集計結果

	総数	屋外／屋内		劣化度		
		屋外	屋内	劣化度 A	劣化度 B	劣化度 C
作業床・踊り場	34,797	1,504	1,570	928	5,307	28,227
歩廊	11,940	982	948	218	1,746	9,837
手すり	68,448	1,552	1,585	756	7,895	58,825
階段	33,920	1,376	1,466	320	3,807	29,358
はしご	16,170	1,195	1,048	199	2,112	13,447
その他	393	111	100	27	94	307
(集計)	165,668	6,720	6,717	2,448	20,961	140,001

各付帯設備に対して、劣化加速因子としては、海水飛沫が 804 箇所、水の飛沫・蒸気、雨水が 6,883 箇所、酸等の腐食性物質の漏えい、付着が 1,382 箇所、酸等の腐食性物質が粉じんが付着して飛来が 865 箇所であった。

表 35 各付帯設備の劣化加速因子の集計結果

	劣化加速因子			
	海水飛沫	水の飛沫・蒸気、 雨水	酸等の腐食性物質の漏えい、 付着	酸等の腐食性物質が粉じんにつ 着して飛来
作業床・踊り場	187	1,571	328	193
歩廊	125	996	198	120
手すり	179	1,605	308	196
階段	167	1,428	282	177
はしご	144	1,155	211	150
その他	2	128	55	29
(集計)	804	6,883	1,382	865

なお、表中の各項目については、アンケート票に記載した定義に基づいて集計した。記載した定義は以下のようになっている。

表 36 各項目の定義（再掲）

各項目	説明
総数	付帯設備別及び全体の付帯設備でアンケート回答のあった箇所の総数を示す。
屋外／屋内	各付帯設備及び全体の付帯設備が屋外にあるか屋内にあるかの別で、屋外又は屋内に複数の付帯設備が設置されていることを示す。屋外及び屋内の合計は、総数とは異なった意味を有していることに留意願いたい。
劣化度	下表に基づき劣化度 A、B、C を定義した。アンケートでは、一つの付帯設備に二つ以上の複数回答をしている場合もあるので、A、B、C の合計が必ずしも総数と一致しないことに留意願いたい。
劣化加速因子	アンケートでは経年数によらず、劣化を加速する因子として、四つの項目を挙げた。海水飛沫、水の飛沫・蒸気、雨水、酸等の腐食性物質の漏えい、付着、酸等の腐食性物質が粉じんが付着して飛来とした。なお、一つの付帯設備に二つ以上の複数回答をしている場合もあるので、A、B、C の合計が必ずしも総数と一致しないことに留意願いたい。

なお、表中の付帯設備の劣化度の判定基準を下表のようにした。

表 37 劣化度の判定基準（再掲）

劣化度	判定基準の概要
A	著しい劣化が認められ、放置しておく危険と考えられるもの（劣化が著しく立入禁止にして早急な対策が必要と考えられるもの）
B	劣化が認められるもの（現状は一部の劣化のみだが、劣化の進行状況見合いで補修が必要と考えられるもの）
C	劣化度A、Bのいずれにも該当しないもの（劣化が認められない、若しくはごく微小の劣化で、当面对策の必要がないもの）

### 1) 付帯設備別数

付帯設備総数でみると手すり（68,448件）、作業床・踊り場（34,797件）、階段（33,920件）が多い。

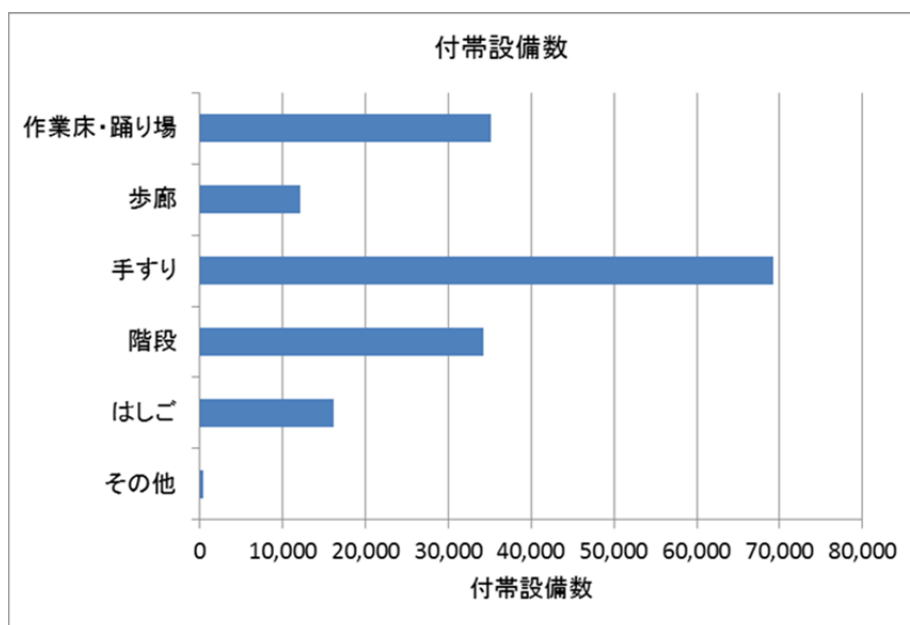


図 38 付帯設備別の総数

## 2) 屋外／屋内別、付帯設備数

屋外／屋内の数は、ほぼ同等であるが、屋内の方が若干多い結果となっている。

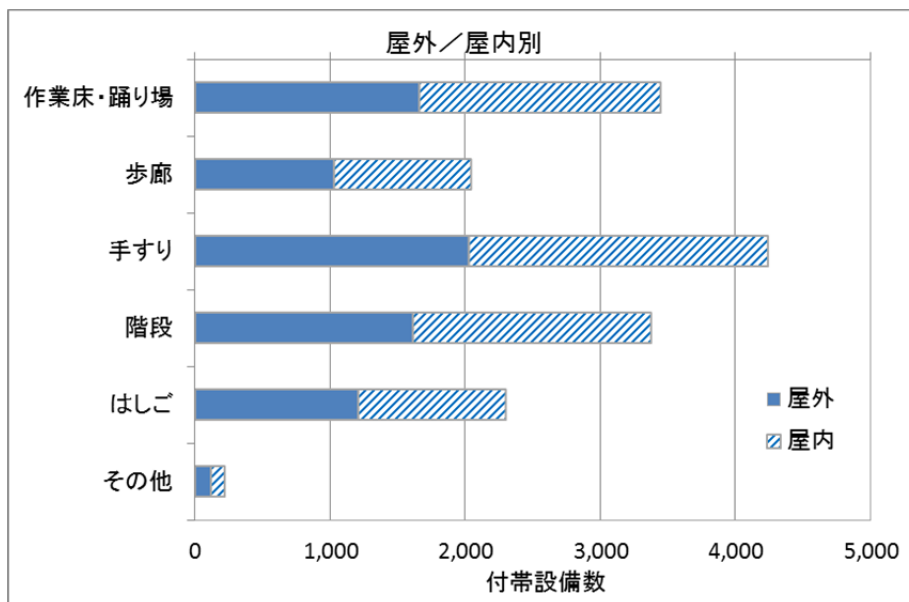


図 39 付帯設備別の屋外／屋内別

## 3) 付帯設備別の劣化度

劣化度で見ると、劣化度Aが総数（2,448件）に対して、作業床・踊り場（928件）、手すり（756件）の順で多い。

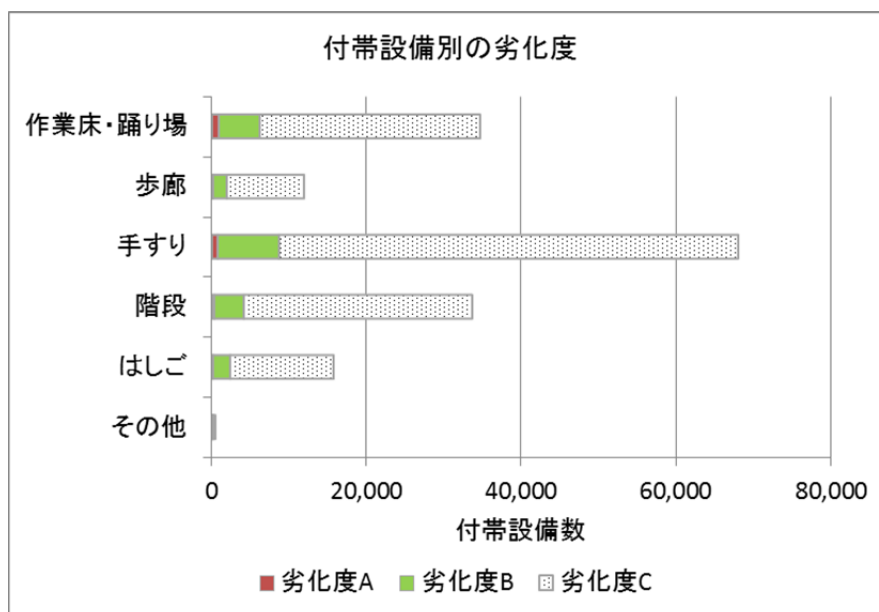


図 40 付帯設備別の劣化度

#### 4) 付帯設備別の劣化加速因子

劣化加速因子としては、水の飛沫・蒸気、雨水による影響が、手すり（1,605件）、作業床・踊り場（1,571件）、階段（1,428件）などで多い。

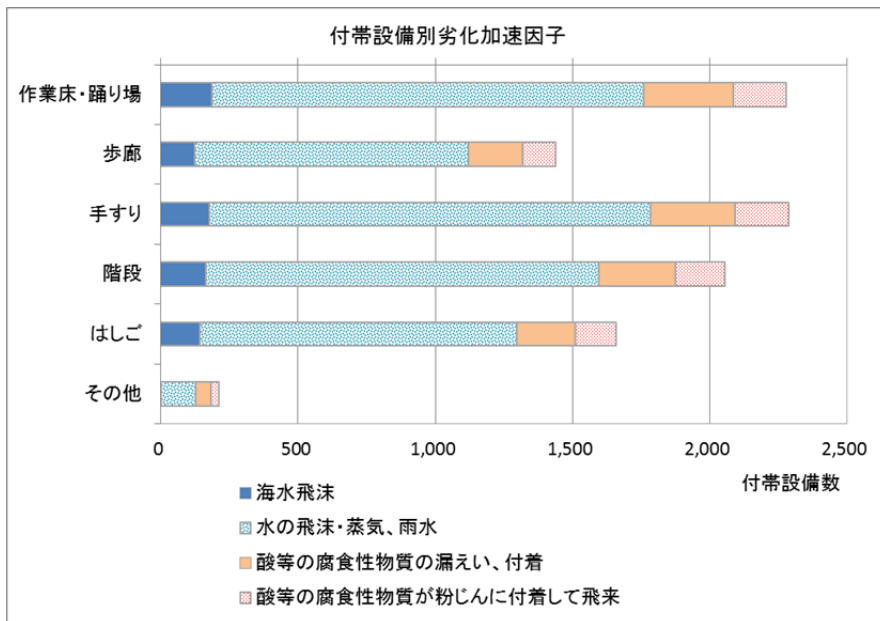


図 41 付帯設備別の劣化加速因子の影響

#### 5) 付帯設備別の劣化加速因子割合

劣化加速因子の割合で見るといずれの付帯設備も水の飛沫・蒸気、雨水による影響の割合が高い。

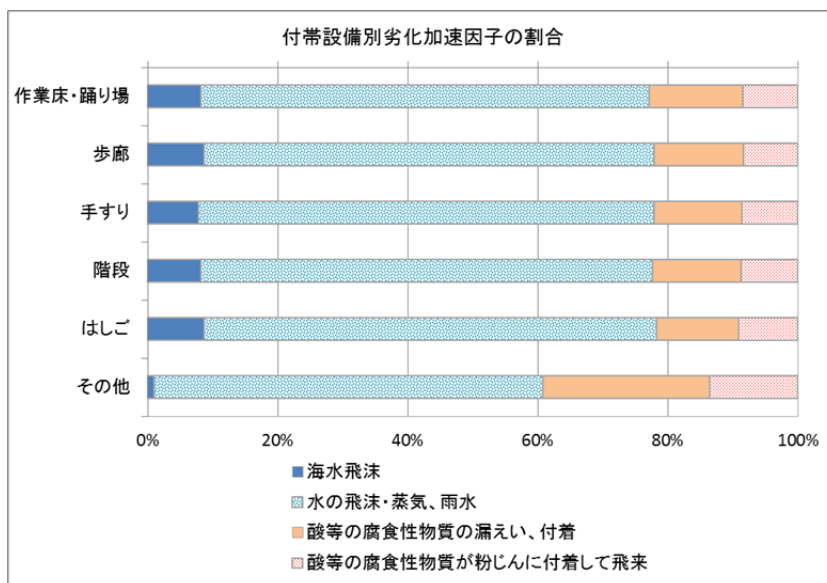


図 42 付帯設備別劣化加速因子の場合



### (3) 経年別の劣化度

工程別と付帯設備別に経年別の劣化度を以下に示した。

表 38 工程別の付帯設備の経年別の劣化度

	全数			30年未満			30年以上40年未満			40年以上50年未満			50年以上			不明		
	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C
原料工程	224	2,493	15,713	0	0	0	76	258	1,706	43	1,511	6,685	72	332	5,642	3	1	112
生産工程	1,875	12,717	93,382	140	240	1,771	287	888	12,715	856	6,926	31,267	528	4,138	34,042	10	13	118
入出荷工程	115	2,250	11,640	0	0	0	7	81	1,287	18	455	2,012	25	418	2,610	22	81	49
用役設備	104	2,077	10,562	2	5	521	53	180	1,676	24	103	2,244	12	1,325	1,859	0	1	12
環境対策設備	121	1,557	9,131	0	9	67	1	229	1,416	44	444	3,407	39	241	854	0	6	98
その他	20	117	1,577	0	0	0	5	19	329	12	53	199	0	1	187	0	0	7
(集計)	2,459	21,211	142,005	0	0	0	429	1,655	19,129	997	9,492	45,814	676	6,455	45,194	35	102	396

表 39 付帯設備別の経年別の劣化度

	全数			30年未満			30年以上40年未満			40年以上50年未満			50年以上			不明		
	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C	劣化度A	劣化度B	劣化度C
作業床・踊り場	933	5,296	28,396	78	49	395	166	413	3,488	420	2,597	9,675	201	1,429	8,715	12	11	118
歩廊	218	1,753	9,914	0	14	103	24	88	1,184	79	825	3,001	86	425	3,249	1	1	20
手すり	751	7,889	59,298	64	86	1,350	84	543	7,477	283	3,233	18,343	260	2,863	19,274	4	12	115
階段	316	3,780	29,558	0	22	424	69	256	3,561	131	1,533	9,445	95	1,275	9,857	3	9	89
はしご	202	2,093	13,406	0	83	87	76	154	1,897	65	1,175	4,731	32	457	3,968	15	68	53
その他	15	94	308	0	0	0	1	9	18	17	71	119	2	6	131	0	1	1
(集計)	2,435	20,905	140,880	142	254	2,359	420	1463	17,625	995	9,434	45,314	676	6,455	45,194	35	102	396

(3) - 1 経年別の付帯設備数

1) 工程別、経年別の劣化度

工程別にみると 40 年以上 50 年未満の生産工程で劣化度 A（856 件）が多い。

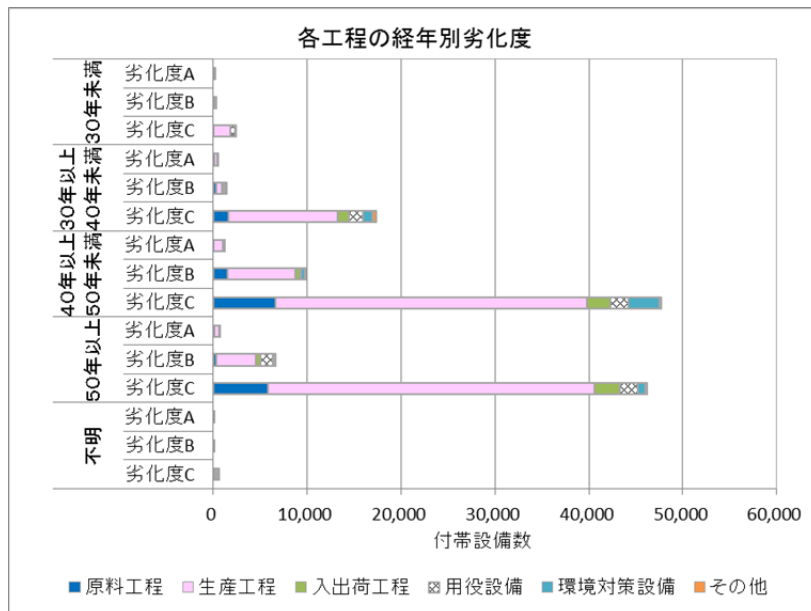


図 43 経年別の工程別の付帯設備の劣化度（全数）

2) 付帯設備別、経年別の劣化度及び詳細

付帯設備別でみると 40 年以上 50 年未満の作業床・踊り場で劣化度 A（420 件）が多い。

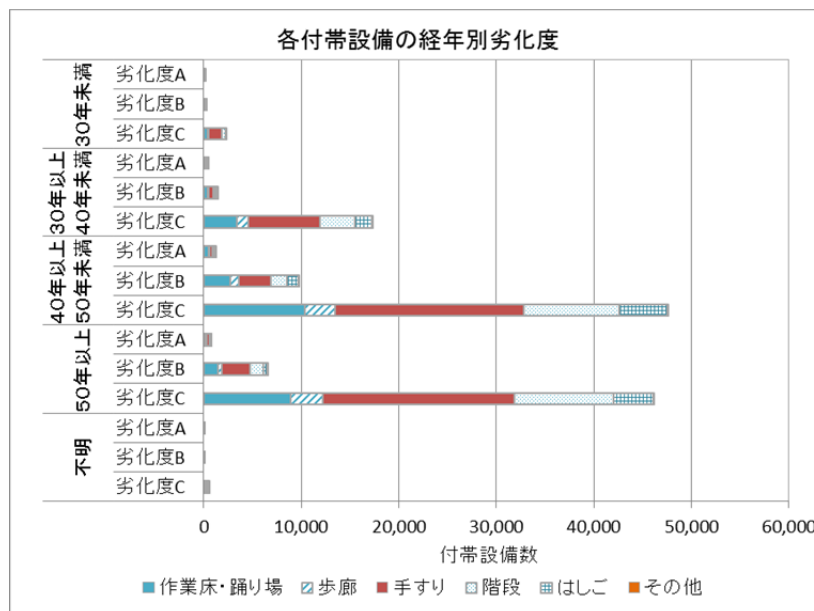


図 44 経年別の付帯設備の劣化度（全数）

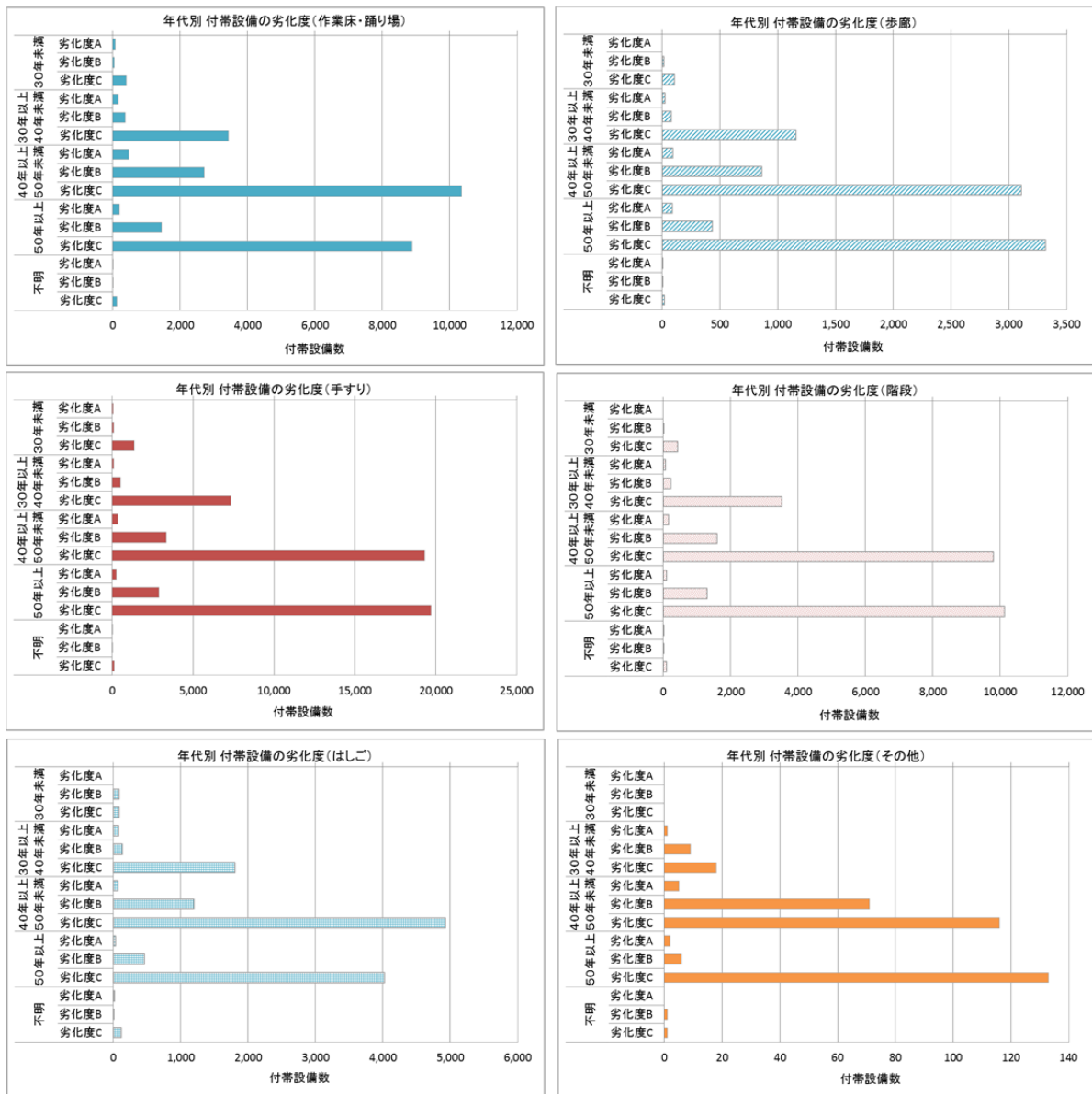


図 45 経年別の付帯設備の劣化度 (付帯設備別)

### (3) - 2 経年別の付帯設備の割合

#### 1) 工程別の経年分布

30年以上経過した付帯設備について工程別にみると、どの工程においても40年以上経過した付帯設備が約80%、30年以上40年未満経過の付帯設備が約20%である。

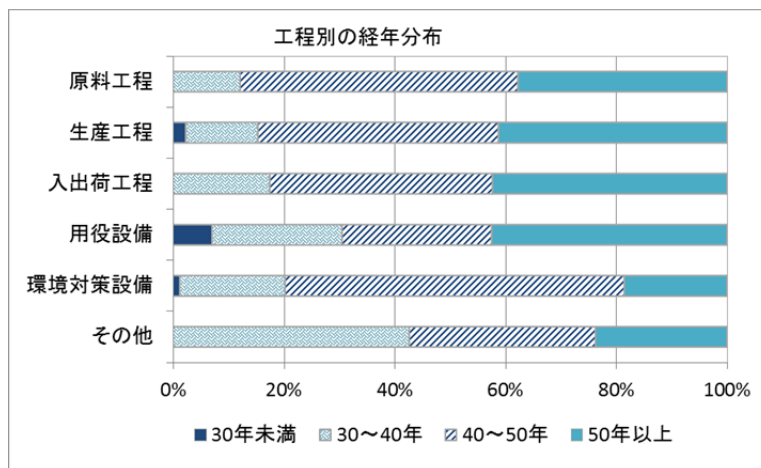


図 46 工程別の経年分布

#### 2) 工程別の劣化度分布

どの工程においても付帯設備の20%弱に、劣化が見られる。(劣化度Aと劣化度Bの合計の全数に対する割合)

付帯設備の約80%は劣化度Cであり、メンテナンス等適切な対応がとられていると推定される。

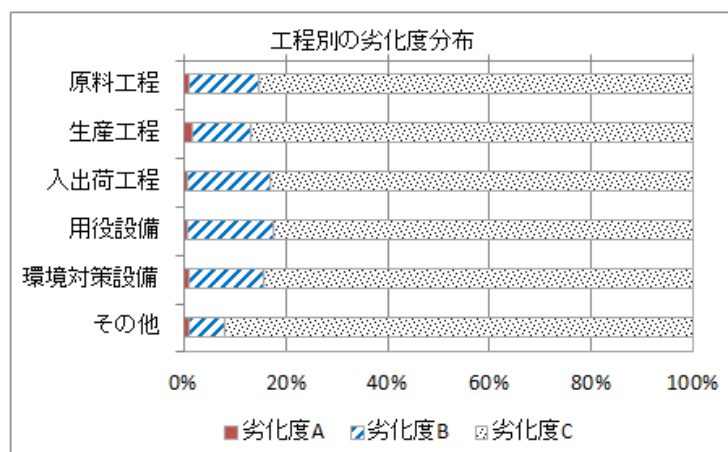


図 47 工程別の劣化度分布

### 3) 経年別の劣化度分布

付帯設備における劣化度A及びBの割合を経年別に見ると、30年超40年未満(約10%)、40年超50年未満(約18%)、50年超(約15%)であった。

経過年数により、劣化割合が増加する傾向がある。50年超経過した付帯設備の劣化割合が減少している理由は、50年経過以前に補修・更新されたものが多いためと推定される。

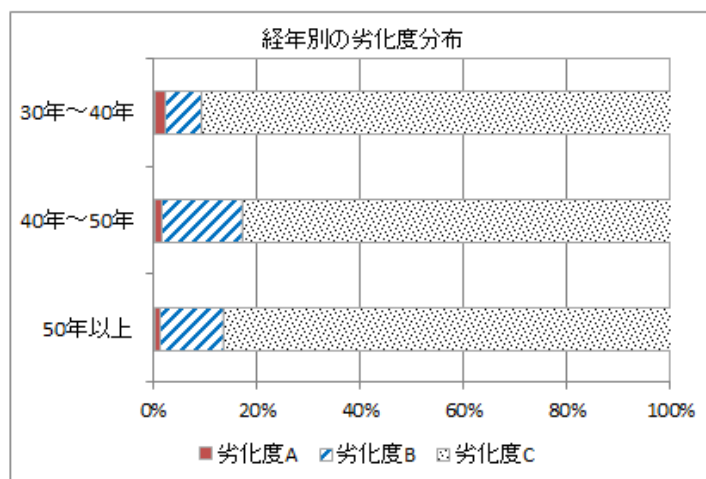


図 48 経年別付帯設備の劣化度分布

### 4) 付帯設備別の経年分布

付帯設備の経年別の割合でみると、いずれの付帯設備も40年以上50年未満の割合が高い。

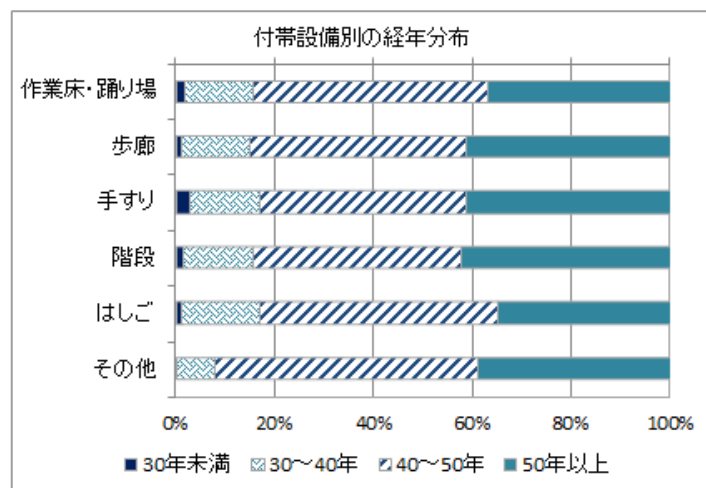


図 49 付帯設備別の経年分布

### 5) 付帯設備別の劣化度分布

付帯設備の劣化度の割合で見ると、作業床・踊り場、その他、歩廊などで劣化度Aの割合が高い。

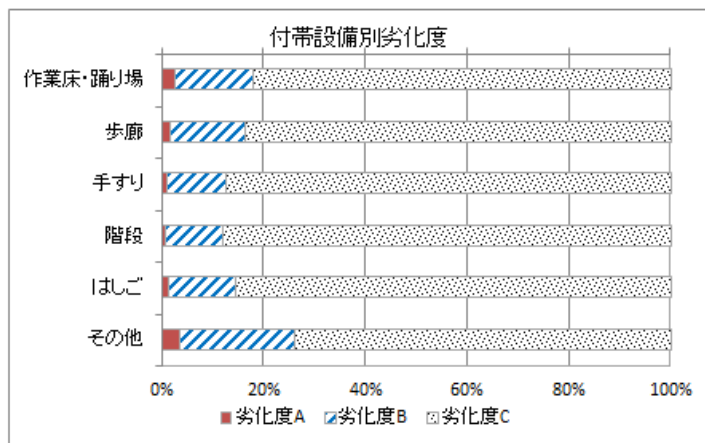


図 50 付帯設備別の劣化度分布

#### (3) - 3 劣化度Aの付帯設備の解析

劣化度別のうち、特に重大な劣化度Aに着目して、解析を実施した。

なお、劣化度Aの付帯設備の経年と環境要因の解析手法については、補足資料として添付した。

### 1) 劣化度Aの工程別の劣化加速因子

全ての工程で、水、水蒸気等による環境下で腐食・劣化した劣化度Aの付帯設備の割合が多い。

生産工程では、腐食性物質による腐食・劣化、及び粉じん等に付着した腐食性物質により腐食・劣化した劣化度Aの割合も多い。

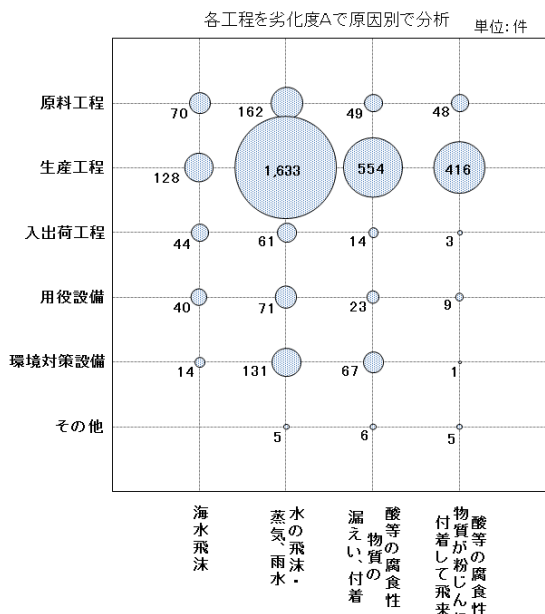


図 51 劣化度Aの工程別の劣化加速要因の影響

### 2) 劣化度Aの付帯設備別の劣化加速因子

全ての工程で、水、水蒸気等による環境下で腐食・劣化した劣化度Aの付帯設備の割合が多い。

中でも、作業床・踊り場、手すり、階段などが、水の飛沫・蒸気、雨水による影響により、劣化している。

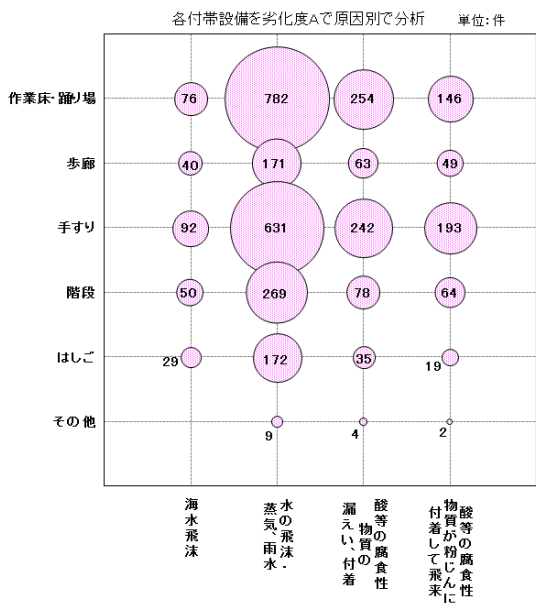


図 52 劣化度Aの付帯設備別の劣化加速要因の影響

### 3) 劣化度Aの工程別、経年別の劣化加速因子

劣化度Aについて、工程別、経年別にみると40年以上50年未満の生産工程で劣化度Aの件数が多い。

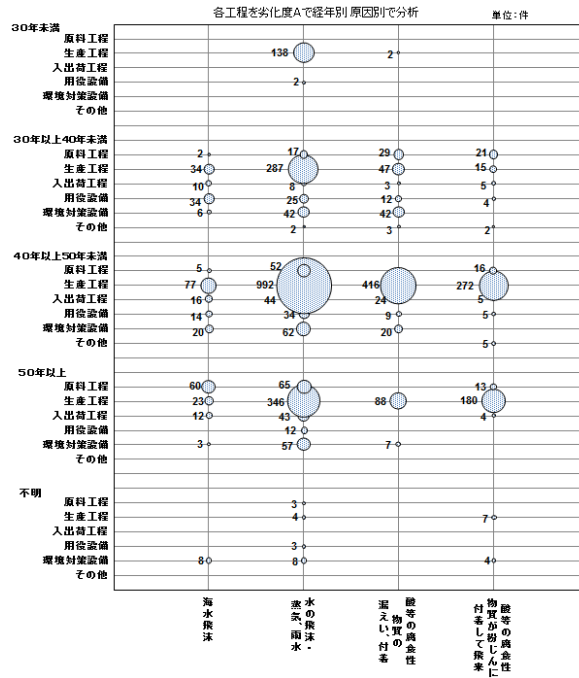


図 53 劣化度Aの工程別の経年別の劣化加速要因の影響

### 4) 劣化度Aの付帯設備別、経年別の劣化加速因子

劣化度Aについて、付帯設備別、経年別にみると40年以上50年未満の作業床・踊り場の劣化度Aの件数が多い。



図 54 劣化度Aの付帯設備別の経年別の劣化加速要因の影響



### 5) 劣化度Aの工程別、屋外／屋内別の付帯設備数

ほとんどの工程について、屋外設置の方が劣化度Aの割合が高い。中でも、生産工程に劣化度Aが多く分布しているが、屋外の方が屋内よりも多い。

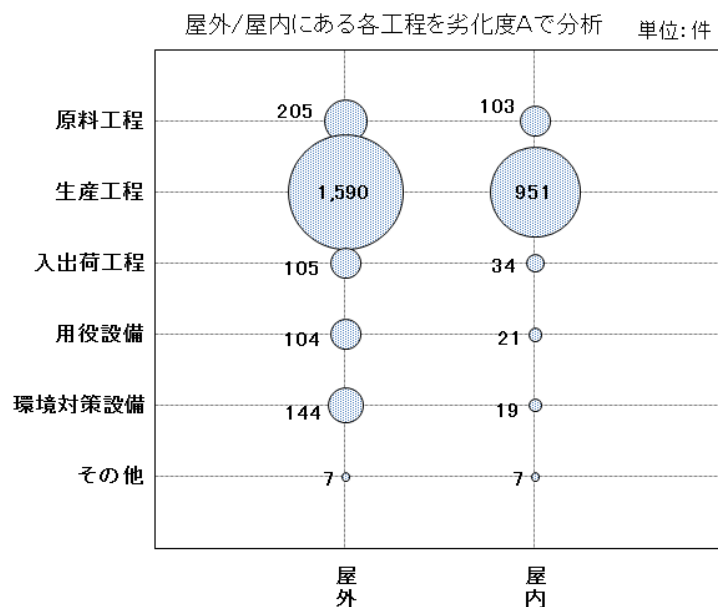


図 55 劣化度Aの工程別、屋外／屋内別の状況

### 6) 劣化度Aの屋外／屋内別の付帯設備数

屋外の作業床・踊り場、手すりなどに劣化度Aが多く分布している。

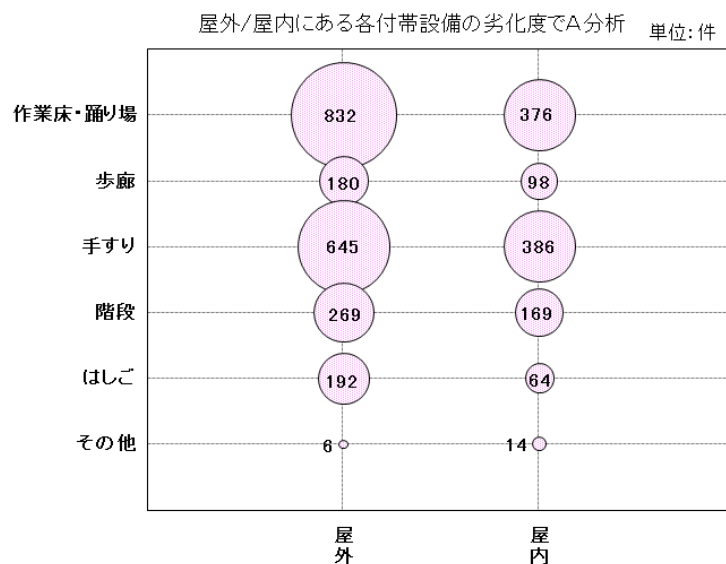


図 56 劣化度Aの付帯設備別、屋外／屋内別の状況

7) 劣化度Aの工程別、屋外/屋内別、経年別の付帯設備数

40年以上50年未満の屋外の生産工程に劣化度Aが一番多く分布している。

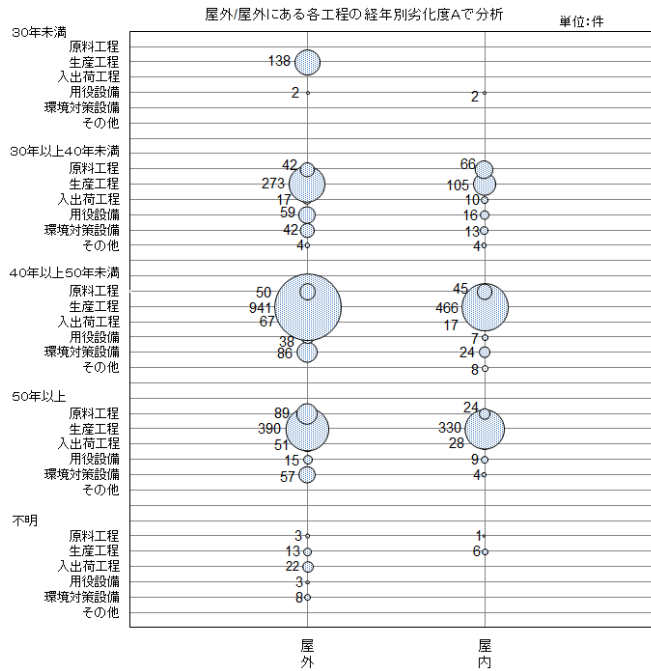


図 57 劣化度Aの工程別、屋外/屋内別、経年別の状況

8) 劣化度Aの経年別、屋外/屋内別の付帯設備数

40年以上50年未満の屋外の作業床・踊り場、手すりなどに劣化度Aが一番多く分布している。

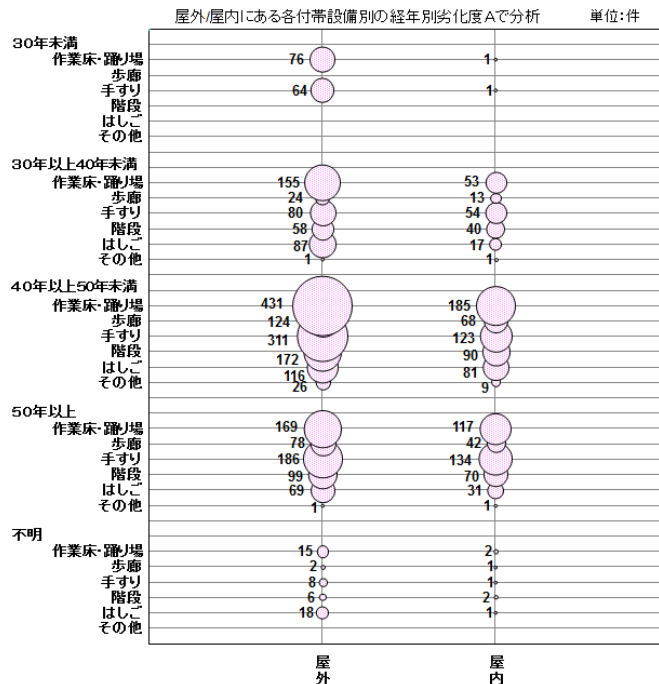


図 58 劣化度Aの付帯設備別、屋外/屋内別、経年別の状況

### 4. 3. 実地調査

#### 4. 3. 1. スケジュール

実地調査については、アンケート結果に基づき、過去に付帯設備の経年劣化による労働災害が発生している点、経年劣化した付帯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事業所を選定して、実地調査を実施した。時期としては、12月の後半に5箇所の事業場を訪問した。

表 40 実地調査の実施状況

実施日	訪問先業種	訪問者	備考
12月15日(金)	化学工業事業場	4名	*
12月19日(火)	セメント製造事業場	4名	*
12月20日(水)	製紙事業場	4名	
12月22日(金)	非鉄金属製造事業場	4名	*
12月22日(金)	石油精製事業場	4名	

注\*：専門家委員のほかに委員の東京電機大学辻裕一教授の紹介で、訪問者の中に腐食の専門家である同大学齋藤博之教授に参加していただいた。（平成29年度 厚生労働省科学研究費（研究課題名：施設の経年劣化の進展の予測手法に関する研究）共同研究者）

#### 4. 3. 2. 調査の取り組み

各事業場に訪問して、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. 事業場の概要（事業場）
3. ヒアリング（ヒアリング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  
付帯設備管理の取組について  
その他
4. 現場見学
5. 全体質問

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、報告書作成に関して役に立つ資料、図、データなどについて、後日、入手と活用の可能性について打診して、資料類として収集した。

#### 4. 3. 3. 実地調査の結果

5箇所の事業場を実地調査した結果を以下に示した。

表 41 実地調査結果のまとめ

大項目	中項目	小項目	化学工業事業場	セメント製造事業場	製紙事業場	非鉄金属製造事業場	石油精製事業場
付帯設備の劣化による労働災害			不休業（1m 転落） 原因：手すりの疲労劣化 劣化原因：下部のみ固定	無し	休業 259 日（4.9m 墜落） 原因：作業床・踊り場面の腐食 腐食原因：水分を含んだ原料粕（パルプ粕） 背景要因：数か月前に HH で指摘あったが軽視	不休業（5m 転落） 原因：タンク天板の腐食 背景要因：休止タンク天板上を歩行 注：重篤災害になり得る事故	無し
付帯設備の劣化点検結果							
	点検時期		H21 年、H24 年に一斉点検	今回点検	今回点検	今回点検	今回点検
	点検対象		はしご、手すり	作業床・踊り場、歩廊、階段、手すり、はしご、その他			
	点検結果		補修 38（1.6%） 使用禁止 32（1.4%） 問題無し 39（軽度の腐食） 計 109（2,326 箇所中）	A 8（0.4%） B 27（1.4%） C 1,947（98.2%） 計 1,982	A 0 B 0 C 308 計 308	A 35（0.9%） B 303（7.7%） C 3,584（91.4%） 計 3,922	A 7（0.4%） B 0 C 1,866（99.6%） 計 1,873
	点検基準		自社基準 （梯子の亀裂点検方法）	厚労省基準	親会社基準 （点検の手法、具体的な点検項目）	厚労省基準	厚労省基準
	劣化度判定基準		・付帯設備の自社基準無し ・懸念箇所はエンジニアリング会社に検査依頼	厚労省基準	親会社基準 （判定基準、安全措置基準）	厚労省基準	厚労省基準

大項目	中項目	小項目	化学工業事業場	セメント製造事業場	製紙事業場	非鉄金属製造事業場	石油精製事業場
労働安全に対する基本方針と設備の劣化に対する具体的取組			<p>・「安全行動共通ルール」を作成し、全ての従業員に周知徹底している。常時ポケットに入れて携行している。</p> <p>・2016年に労働災害が7件も発生したのを機に上記活動を始めた。2017年は1件に減少。</p> <p>・危険場所は目立つように現場に大きく表示して、注意喚起している。</p>	<p>・「ヒヤリ・ハット」と「作業前の危険予知」を安全活動の基本としている。</p> <p>・ヒヤリ・ハット有効化の基本3要素</p> <p>①ヒヤリ・ハットの可視化</p> <p>②実施対策の周知（フィードバック）</p> <p>③対策予算の裏付け（確保）</p>	<p>・重大労働災害を機に、安全管理システムを見直し、ヒヤリ・ハットも部長、工場長が職制の対応策の適否を確認するように改訂</p> <p>・工場長が毎日全職場を巡視し従業員と対話をしコミュニケーションを醸成。</p>	<p>・「工場安全宣言」を歴代工場長が引き継いで、従業員の安全確保のためには操業を後回しにすること明文化し安全文化を継承している。</p> <p>・安全管理の取組が浸透するよう、工場長が各職場の管理者の意識改革・意識統一を進めている。</p>	<p>・付帯設備に集中投資はできないが、重要な課題として工場トップがリーダーシップを取って改善を進めている。</p> <p>・「危険源管理要領」を制定し、保安に影響を与える既存設備の危険源を特定して、プロセス面、設備管理面の事故及び労働災害の防止に活用している。</p>
付帯設備の不具合早期発見方法							
	安全巡視		<p>・中央安全衛生委員による他職場の相互巡視（点検表に付帯設備点検項目を加える） &lt;1回/月&gt;</p> <p>・工場長巡視 &lt;全国衛生週間、全国安全週間、年末・年始など&gt;</p>	<p>・定期工場巡視のときに各課が付帯設備を含む危険個所の抽出を実施 &lt;1回/月&gt;</p> <p>・工場長巡視 &lt;全国衛生週間、全国安全週間、年末・年始など&gt;</p>	<p>・管理者（部長会）パトロール</p> <p>・巡視時の着目ポイントはRAから抽出</p> <p>・レディースパトロール（主に職場の衛生状況査察）</p>	<p>・管理者、安全衛生担当者、労働組合代表者計約30名 &lt;1回/月&gt;</p> <p>・点検対象を都度設定（普段行かない所等）</p>	<p>工場の安全管理体制の下で草の根活動的にボトムアップ活動を活性化している</p> <p>運転員の不具合箇所の気付きを吸い上げ、その危険度を評価。危険度の高い箇所の対策を実施する。各課長に予算が配分されている。これら一連の情報はイントラネットで事業所員の全て</p>

大項目	中項目	小項目	化学工業事業場	セメント製造事業場	製紙事業場	非鉄金属製造事業場	石油精製事業場
							<p>が閲覧できるようになっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人活動：HH、日常パトロール、危険予知</li> <li>・グループ（班）活動：MSK（みんなで作業確認）</li> <li>・朝市ミーティング：3直から1直への引継ぎ後、運転・設備・（安全、環境、保安）の3部門間の情報交換会</li> <li>・運転員の腐食の理解の深化と促進のため、腐食の専門の技術者が現場に赴き、教育を行う（これを出前教育と呼ぶ）</li> </ul>
	第三者巡視	第三者による巡視を重視（協力会社、産業医、管理職、装置メーカー、ゼネコン）	・労働組合、産業医、協力会社との共同巡視（付帯設備を査察対象に加えるときがある）	・労使パトロール	事業所長巡視、本社環境安全部長巡視、本社事業部長巡視		
	安全パトロール	安全協力会社役員、エンジニアリング会社社長、自社安全衛生グループ合同で査察 <夏、冬の停止工事前>			・常駐協力会社と定期的に情報交換会、定期パトロールを実施		

大項目	中項目	小項目	化学工業事業場	セメント製造事業場	製紙事業場	非鉄金属製造事業場	石油精製事業場
	ヒヤリ・ハットの活用						
		社員	・案件ごとに RA を実施し、評価点 6 以上は中央安全衛生委員会で審議	・HH 報告書に RA 結果を記載 ・リスク評価レベル 4 以上は対策実施	・HH 報告書に RA 結果を記載 ・リスク評点 24 以上は対策実施	・ヒヤリ・ハット・キガカリ (HHK) ・課単位の活動で課長が対策を決済する。	・HH は強制していない。小さい HH でも提出。提出は数千件/年。必ずコメントを書き込む。HH を危険源としてリストアップ。
		協力会社	・社員と同様に実施	・HH 報告書に RA 結果を記載 (記入様式は社員と異なる)		・協力会社は独自に HHK を実施 ・協力会社とは作業前の KY (4RKY) を実施	・陸上・栈橋、輸送、建設・保全の各協力会社別に HH を実施
		水平展開	・毎月 1 回、協力会社との定例会議で HH 情報を報告し、作業者に周知	・社員：イントラネットで共有 ・協力会社：コピーを配布して作業者に周知		・類似場所のある課へは HHK シートを送付 ・月 1 回協力会社との会議で重大 HHK の情報を交換し、適宜対策実施	・イントラネットで共有
	点検ポイント		・高温/多湿/雨ざらしの場所にあつて日常点検できない箇所	・歩廊の劣化が多い ・鉄板の変形などで雨水が溜まりやすくなっている箇所。溜まった雨水が乾きにくい場所。	・床面、歩廊の継ぎ目部 ・床面端部の断面からの腐食 ・作業頻度の低い場所 ・危害程度の高い場所	・作業座のエキスパンドメタルの痩せ具合 ・梁の腐食 ・階段、はしごの支柱元腐食	・歩廊が点付熔接されている歩廊の隅辺の腐食
	腐食環境		・腐食性ガス雰囲気周囲 ・水蒸気、水を使用する場所	・たまにしか立ち入らない場所の劣化点検 ・目視では劣化度判定困難な箇所は打音検査の併用が有効	・水蒸気、水や原料の飛来する場所 ・湿気の多い場所	・蒸気ドレンや排蒸設備付近 ・海岸線で潮風を真正面に受ける場所 ・屋外で腐食性物質を取り扱っている場所	・東京湾岸から 50m 以内の付帯設備：タンクヤード、製造課の一部

大項目	中項目	小項目	化学工業事業場	セメント製造事業場	製紙事業場	非鉄金属製造事業場	石油精製事業場
付帯設備劣化防止対策			<ul style="list-style-type: none"> <li>別の工場で、はしご、手すりの劣化による労働災害が発生したため、全工場で徹底的に付帯設備の劣化点検を実施し再発防止に取り組んでいる。(点検マニュアル作成)</li> <li>建物の老朽化に対しても、「建物点検の手引き」と点検チェック表で毎年点検している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高所の手すりの腐食部の改良</li> <li>ぐらつきのある手すりの更新</li> <li>水噴霧冷却している装置周囲の腐食部更新</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>床面裏板へのスラリー侵入防止策(階下への侵入防止板の設置)</li> <li>腐食性の高い場所の点検足場の材質変更(SSからSUSへ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計基準に腐食対策(材質選定、塗装基準など)を規程</li> <li>溶接、塗装は現場社員が実施(自部修繕)</li> <li>酸雰囲気箇所のFRP部材使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>歩廊・床・側溝の取替方針を策定済み</li> <li>現場観察⇒腐食度のランク評価⇒対策実施</li> <li>PDCAを廻すこと</li> <li>歩廊の腐食対策例: チェッカープレートに雨水が溜らぬよう水抜き穴を開ける。エキスパンドメタルがベスト。</li> </ul>
その他施策							
	設備の危険予知力向上	・製造課全員が自主保全士の資格取得	・自主保全士の資格取得奨励				
	HH 取組姿勢改善		<ul style="list-style-type: none"> <li>HH 検討会(工場長出席)〈毎月1回〉でマンネリ回避</li> <li>HH が活性化している(危険な作業を我慢しないで作業改善)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HH 送付先の明確化、管理職の対策要否判断の記入</li> <li>工場長がコメントを記入</li> <li>報告者にフィードバック</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>危険箇所、不具合箇所は写真付きでまとめ、設備保管課に期限付きで是正措置を求める</li> <li>実施状況をフォローし、積み残し(未実施)があればその理由説明を求める</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>〈運転員のモチベーションの維持・向上〉</li> <li>PDCAを廻すこと。提案が実行されていることをイントラネットで周知</li> <li>予算が裏付けされていること</li> </ul>	



大項目	中項目	小項目	化学工業事業場	セメント製造事業場	製紙事業場	非鉄金属製造事業場	石油精製事業場
	危険場所の注意喚起		<ul style="list-style-type: none"> <li>・労働災害発生箇所にはドクロマークと事故概要を標示</li> <li>・重大 HH 場所での危険要因標示</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・柱、梁、座張り等について職場ごとに一斉点検キャンペーン</li> </ul>	
	3S の徹底				清掃による悪さ加減の見える化		
	従業員が相互に感謝を表明する活動						<ul style="list-style-type: none"> <li>・「天使のささやき」という欄がイントラネットにある。各人が感じた「ちょっとした感謝の気持ち」を載せる。共有を図る。</li> </ul>

実地調査で得られた付帯設備の取組事例（劣化対策）について、補足資料（7）実地調査補足資料に5例を示した。

#### 4. 4. 通信調査結果と実地調査結果の分析

対象事業場に対する実地調査結果、及びアンケート調査結果から、次のとおり分析を実施した。

以下には、要点を記載した。

##### 4. 4. 1. 通信調査

###### 4. 4. 1. 1. アンケートの送付と回収

13 業界団体を通して、会員企業・会員企業事業場にアンケートを送付した。総数として、463 企業に送付して、230 企業からの回答を得た。また、アンケートを 2 回に分けたこともあり、前半の労働災害に関するアンケートについては、457 事業場から、後半の付帯設備の劣化状況に関するアンケートについては、346 事業場からの回答を得た。

アンケート票を基に以下の集計を実施した。

###### 4. 4. 1. 2. 労働災害の状況

###### (1) 付帯設備の劣化による労働災害の発生件数

- ・全回答数からの集計結果として、過去 10 年間に 2,709 件の労働災害が発生しているのに対して、付帯設備の劣化による労働災害は、22 件発生していた。うち、休業災害が 11 件、不休業災害が 11 件であった。

###### (2) 付帯設備の劣化による労働災害の特徴

- ・労働災害の型としては、墜落、転落が 11 件と半数を占めている。墜落、転落事故であることから、落下高さや休業日数に相関がみられ、落下高さが高いほど、休業日数が長くなる傾向があった。
- ・付帯設備としては、作業床・踊り場、歩廊などの劣化により休業災害が発生している傾向があった。
- ・腐食しやすい場所としては、屋外、屋内での違いは見られず、設備が 30 年未満の経年数でも労働災害が発生していた。
- ・労働災害の起きている場所としては、水が滞留している場所での劣化によるものが 18 件と最も多かった。

###### 4. 4. 1. 3. 生産設備管理の状況

###### (1) 生産設備の管理

- ・生産設備等の管理での運用では、日常点検マニュアルが (342 件) と多く、次いで、定期検査マニュアルが (295 件) であった。
- ・生産設備の点検実施者については、日常点検に関しては、製造部門が (400 件) と最も多く、定期検査については、設備保全部門が (330 件)、設備補修については、設備保全部

門が（339件）といった回答数となっており、専門性によって分かれている傾向がみられた。

## （2）生産設備の劣化要因

- ・設備劣化の外的な要因としては、事業場の立地として内陸部が（209件）、湾岸隣接地域が（158件）、外洋隣接地域が（37件）、その他（5件）となっていた。また、業種によっても分布傾向に違いがみられた。

## （3）高経年設備に対する懸念点

- ・高経年設備に対する懸念点としては、設備更新に費用がかかるが（326件）で最も多く、次いで、生産設備全体に劣化が進んでいるが（222件）であった。また、設備保全に詳しいベテラン社員が減少しているが（200件）であった。人、物、金といった三つの要素に対する回答数が多かった。

### 4. 4. 1. 4. 付帯設備管理の状況

#### （1）付帯設備の点検と保全

- ・付帯設備の日常点検者としては、製造部門が（354件）と最も多く、次いで、設備保全部門が（179件）であった。
- ・「付帯設備の長期保全計画を作成していますか」との問いに対しては、「作成している」が（116件）、「作成していない」が（288件）と作成していない方が上回っていた。
- ・長期保全計画を作成していない理由としては、「ブレイクダウンメンテナンスで十分である」といった回答が（151件）と最も多く、次いで、その他（96件）、「重要性が低い」が（81件）となっていた。
- ・「付帯設備の劣化点検をしていますか」との問いに対しては、「している」が（329件）と多かった。
- ・付帯設備の劣化点検をしていない理由としては、その他が（47件）と多く、「法規制がない」が（29件）、「点検する人がいない」が（26件）、「点検する予算がない」が（10件）であった。
- ・劣化点検をする手法としては、目視が（360件）と最も多かった。打音検査は（70件）、肉厚測定が（52件）であった。

#### （2）付帯設備の劣化度と補修、更新

- ・「付帯設備の劣化度の評価基準がありますか」との問いに対しては、「評価基準はない」が（320件）と多く、「評価基準がある」のは、（62件）であった。
- ・付帯設備に著しい劣化が発見された時の対応としては、設備保全部門に連絡・点検修理依頼が（354件）と最も多く、次いで、立入禁止措置が（327件）であった。また、類似

場所の劣化有無を点検が（223件）、設備補修計画、設備更新計画を作成が（218件）であった。

- ・付帯設備を劣化点検した結果として、付帯設備の補修、更新の有無については、「ある」との回答が（333件）と多く、「ない」との回答は（64件）であった。
- ・補修、更新したことがあるの回答への更なる質問として、補修、更新した付帯設備については、作業床（267件）、手すり（251件）、階段（225件）、歩廊（224件）、その他（71件）、はしご（66件）の順番であった。
- ・補修・更新時期としては、35年未満から50年以上の範囲で全体の6割を占めていた。
- ・補修、更新方法については、部分補修（塗装を含む）が（532件）と圧倒的に多かった。
- ・劣化度については、劣化度Aが（161件）、劣化度Bが（277件）、劣化度Cが（285件）であった。

### （3）付帯設備の塗装

- ・付帯設備の塗装点検基準の作成の有無については、「塗装塗替え基準なし」が（340件）と最も多かった。
- ・付帯設備の塗装塗替え時期の決め方については、「劣化度見合いで塗り替えている」が（368件）と圧倒的に多かった。

### （4）付帯設備の劣化対策

- ・付帯設備の劣化対策（更新を含む）、保全計画推進における阻害要因としては、「更新基準がない」が（171件）と最も多く、次いで、予算がとりにくいが（147件）、更新するには長期の運転停止が必要（106件）となっていた。
- ・付帯設備の劣化腐食の早期発見のための取組としては、運転部門の要員の現場パトロール時に付帯設備の劣化を発見したら直ちに職制に報告し、職制が安全措置をしているが（325件）と圧倒的に多かった。
- ・事業場で30年以上経過した生産設備の割合については、50%以上と回答した事業場が全体の6割を占めていた。

## 4. 4. 1. 5. 業種別付帯設備管理の詳細状況

### （1）付帯設備の工程別の解析

- ・工程別に付帯設備の総数、屋外／屋内の違い、劣化度、劣化を加速する因子の点から有効な回答を抽出して整理した結果、付帯設備の総数は、（167,974箇所）となった。また、付帯設備が設置されている場所としては、屋外が（6,895箇所）、屋内が（7,018箇所）であった。また、劣化度についての回答を集計すると劣化度Aで（2,459箇所）、Bで（21,211箇所）、Cで（142,005箇所）であった。

- ・各工程に対して、劣化加速因子としては、海水飛沫が（852 箇所）、水の飛沫・蒸気、雨水が（7,062 箇所）、酸等の腐食性物質の漏えい、付着が（1,491 箇所）、酸等の腐食性物質が粉じんに付着して飛来が（933 箇所）であった。

## （２）付帯設備別の解析

- ・付帯設備別の総数、屋外／屋内の違い、劣化度、劣化を加速する因子の点から有効な回答を抽出して整理した結果、付帯設備の総数は、（165,668 箇所）となった。また、付帯設備が設置されている場所としては、屋外が（6,720 箇所）、屋内が（6,717 箇所）であった。また、劣化度についての回答を集計すると劣化度Aで（2,448 箇所）、Bで（20,961 箇所）、Cで（140,001 箇所）であった。なお、数値が前項と一致していないのは、アンケートへの記入がなかったり、逆に複数の回答があったために有効な回答数が変化しているためである。
- ・各付帯設備に対して、劣化加速因子としては、海水飛沫が（804 箇所）、水の飛沫・蒸気、雨水が（6,883 箇所）、酸等の腐食性物質の漏えい、付着が（1,382 箇所）、酸等の腐食性物質が粉じんに付着して飛来が（865 箇所）であった。

## （３）劣化度Aの付帯設備の解析

- ・劣化度Aの付帯設備に着目して、工程別にみると生産工程で水の飛沫・蒸気、雨水による影響が多い結果となっている。
- ・付帯設備別にみると水の飛沫・蒸気、雨水による影響が大きく、作業床・踊り場、手すり、階段などが劣化している。
- ・工程別、経年別にみると40年以上50年未満の生産工程で劣化度Aの件数が多い。
- ・付帯設備別、経年別にみると40年以上50年未満の作業床・踊り場の劣化度Aの件数が多い。
- ・生産工程に劣化度Aが多く分布しているが、屋外の方が屋内よりも多い。
- ・屋外の作業床・踊り場、手すりなどに劣化度Aが多く分布している。
- ・経年別にみると40年以上50年未満の屋外の生産工程に劣化度Aが一番多く分布している。また、40年以上50年未満の屋外の作業床・踊り場、手すりなどに劣化度Aが一番多く分布している。

## 4. 4. 2. 実地調査

### （１）付帯設備の劣化による労働災害

訪問した5箇所の事業場のうち、3箇所で付帯設備の劣化による墜落、転落事故が起きており、これらの事故をきっかけとして、点検や保全、管理面での工夫が行われていた。また、事故の起きていない2事業場においても、労働災害事故の防止の工夫がなされていた。

## (2) 付帯設備の劣化点検結果

- ・点検については、今回の通信調査に伴って点検した事業場が4箇所、自主的に点検を行っていた事業場が1箇所であった。
- ・点検により新たに補修すべき箇所を見付けた事業場もあった。また、点検基準については厚労省基準に基づく事業場が3箇所、自社基準、親会社基準とするものがそれぞれ1箇所であった。
- ・劣化度判定基準についても上記と同様であった。

## (3) 労働安全に対する基本方針と設備の劣化に対する具体的取組

- ・安全行動共通ルール、ヒヤリ・ハットと作業前の危険予知、工場安全宣言、危険源管理要領の制定など各事業場での取り組み方に、工夫がみられた。
- ・事業場トップの巡視やリーダーシップの発揮、ヒヤリ・ハットのフィードバックや可視化などの工夫がみられた。

## (4) 付帯設備の不具合早期発見方法

- ・安全巡視については、事業場トップ、管理者、安全衛生担当者などのパトロールが実施されている。
- ・第三者巡視としては、協力会社、産業医、管理職、装置メーカー、本社環境部門、労働組合などのパトロールが行われている。
- ・また、安全パトロールも協力会社、安全衛生グループなどにより実施されている。
- ・ヒヤリ・ハットの活用としては、社員、協力会社などが対象となっており、水平展開として、イントラネットでの共有や掲示板での掲示、協力会社との共有などが行われている。

## (5) 点検ポイント

- ・点検ポイントとしては、以下のような点が挙げられていた。  
設備面：床面、歩廊の継ぎ目部や、床面端部の断面など  
作業面：作業頻度の低い場所、危害程度の高い場所など  
外的環境：高温／多湿／雨ざらしの場所、雨水の溜まりやすい場所、海岸地域、腐食性物質を扱っている場所など

## (6) 付帯設備劣化防止対策

- ・設備面での腐食防止対策や更新が実施されている。
- ・更新の基準を設定している例などがあった。
- ・きっかけとしては他事業場での労働災害の発生による再発防止に取り組むなどの例がみられた。

#### (7) その他施策

- ・自主保全士などの資格を保有することにより付帯設備に対する知識を持って作業に当たること、不具合の早期発見を実施している事業場があった。
- ・ヒヤリ・ハットの取り組み方として、関連部署での共有化を図る、事業場長がコメントを記載してフィードバックする、対策の実施状況のフォロー体制を作る、予算的な裏付けをするなどの工夫がみられた。
- ・労働災害の起きた場所に事故の概要などを示すことにより、注意喚起をしている例、一斉点検キャンペーンをするなどの工夫がみられた。
- ・清掃による悪さ加減の可視化や従業員相互に感謝を表明する活動などの工夫がみられた。

#### 4. 4. 3. 通信調査、実地調査の分析とまとめ

通信調査、実地調査の結果をまとめると以下のような点が挙げられる。

##### (1) 高経年付帯設備の劣化

- ・40年以上経過すると、劣化度Aの付帯設備が増えている。特に生産工程などの件数が多く、約2割近い付帯設備で劣化しているとの結果となった。付帯設備別にみると作業床・踊り場、手すりなどに劣化度Aの付帯設備が多くみられる。
- ・高経年設備の付帯設備については、約8割の設備では適切な劣化状況の把握及び必要な対応が行われていることが分かった。
- ・付帯設備の点検については、製造部門の日常管理の中で実施されている場合が多いが、保全については、設備部門などが対応をしている例が多い。
- ・補修計画、長期保全計画などがある事業場は少なく、ブレイクダウンメンテナンスで補修・更新が行われている。
- ・付帯設備の劣化については、更新基準がないことや予算が取りにくい、長期の運転停止が必要などの課題がある。

##### (2) 腐食した付帯設備による労働災害について

- ・労働災害の件数としては、年に数件と頻度は低いが、一度起きると高所からの転落、墜落事故など休業日数の長い重篤な災害となる。
- ・付帯設備の劣化度Aの場所で起きており、作業床・踊り場、歩廊、足場からの墜落、転落事故が休業災害になっている。
- ・労働者の年齢、経験年数などによらず、予期しない場所で事故が起きている。

##### (3) 劣化度の大きな付帯設備の状況について

- ・付帯設備の経年劣化のほかに劣化を加速する要因としては、海水の影響、水、水蒸気等による湿潤環境、酸性物質などによる影響が考えられるが、水、水蒸気等による湿潤環境が付帯設備の劣化に影響している。

- ・水、水蒸気等による湿潤環境では、屋外、屋内を問わず腐食が進む傾向がある。
- ・作業床・踊り場の裏側など通常では気が付きにくい所で腐食が進んでいるような例もあった。
- ・高経年劣化設備で、稼働期間の長いものは、設置当初の安全対策や腐食対策が、現在と比べて劣っていることも事実であるとの専門家委員の意見もあった。

#### (4) 劣化度の大きな付帯設備の労働災害防止について

付帯設備の劣化による労働災害防止のためには以下のような事例が挙げられる。

- ・自主点検の実施による不具合箇所の早期発見
- ・ヒヤリ・ハット活動や危険予知活動などの工夫による情報の共有化とフィードバック
- ・過去に事故が起きた不具合箇所の詳細の説明表示などによる可視化
- ・管理者や関連部門、第三者による安全パトロールによる不具合箇所の発見
- ・設備面、作業面、外的環境面などから点検ポイントを絞ることによるメリハリをつけた点検の実施
- ・製造部門の資格（例えば、自主保全士）の取得による作業への見方や意識の深化
- ・事業場トップの労働安全に対する明確な意思表明と、活動の裏付けとなる予算確保

#### 4. 5. 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. 付帯設備の劣化の状況
2. 付帯設備の劣化加速要因
3. 付帯設備の劣化事例
4. 付帯設備の劣化による労働災害
5. 経年付帯設備の点検状況と高経年設備に対する懸念点
6. 付帯設備の劣化対策事例
7. 付帯設備の劣化箇所の洗い出しの事例
8. 労働災害撲滅を目指した安全活動の事例
9. 付帯設備劣化に起因する労働災害撲滅の好事例
10. 調査事業について



## 5. まとめ

通信調査、実地調査の結果を通して、高経年設備の劣化状況、腐食した付帯設備による労働災害、劣化度の大きな付帯設備の状況、劣化度の大きな付帯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 230 社、457 事業場から回答を得た。

今回の調査対象事業場の付帯設備、約 16 万 5 千箇所約 2 割が劣化度 A 及び B であった。

装置産業における生産設備や装置、それに付帯する設備などは業種の違いはあるが、高経年化しており、高経年化に伴い、腐食などの劣化が起きている。

このような、経年劣化した付帯設備による労働災害は、点検がされていない場所や点検がされていても見落とされていた付帯設備で起きており、回答のあった過去 10 年間の全労働災害件数 2,709 件に対して、22 件が該当していた。そのうちの半数の 11 件が高所からの墜落、転落であり、重篤な災害につながっていた。

一方で、高経年設備の付帯設備については、約 8 割の設備では適切な劣化状況の把握及び必要な対応が行われていることが分かった。また、高経年劣化設備で、稼働期間の長いものは、設置当初の安全対策や腐食対策が、現在と比べて劣っていることも事実であるとの専門家委員の意見もあった。

実地調査では、このような経年劣化した付帯設備の設備面や管理面での対策として、他の参考となる好事例も数多くみられた。

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付帯設備の劣化による労働災害を未然に防止するためには、日常の点検や補修・更新など従来とは違った対策が求められる。また、設備面や管理面での好事例も参考になると考えられる。

また、点検や補修・更新には費用もかかることから、予算の裏付けや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。

本調査によって得られた付帯設備の労働災害及び労働災害防止のための取組事例について、補足資料（7）通信調査、実地調査補足資料としてまとめて示した。

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>①付帯設備の劣化事例</li><li>②アンケートや事業場訪問で得た、水による腐食に対する付帯設備の劣化対策事例</li><li>③付帯設備の劣化による労働災害事例から得られた教訓</li><li>④付帯設備の劣化箇所の洗い出しの事例</li><li>⑤付帯設備劣化に起因する労働災害撲滅の好事例</li><li>⑥労働災害撲滅を目指した安全活動の事例</li></ul> |
|--|

## 6. 補足資料

### 補足資料（1）アンケート票（代表的な業界のもの）

#### 高経年生産設備に付帯する歩廊、階段等の劣化状況、労働災害、安全対策等に関するアンケート調査票

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ます。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や火災、内側が腐食した压力容器・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、多発しています。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ません。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付帯する作業床、歩廊、階段、はしご、手すり等（以降、付帯設備という）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する必要があると考えています。

これらの趣旨をご理解いただくとともに、アンケートご回答にご協力くださいますようお願いいたします。  
アンケート結果を集計し、付帯設備の劣化状況、付帯設備の劣化が原因の労災事例、付帯設備の劣化点検のポイント付帯設備の劣化対策の実施例を紹介するパンフレットを作成し、公開します。

背景が水色の問は、該当するものを選択してください。

背景がピンク色の問は、文章を記述してください。

背景が黄色色の問は、その箇所をクリックして該当項目を選択ください。

【ご回答にあたってのお願い】

- ・ご回答は、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。
- ・回答方法はアンケート記入要領（別紙）を参照してください。
- ・アンケートご回答期限：

- 1) 労働災害データ質問01～05（P5まで）・・・平成29年 9月29日（金）まで（努力目標）
- 2) その他の質問：・・・平成29年10月27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. 貴事業場について

下記記入欄に業種・企業規模・事業場（従業員数）をご選択ください。また、貴社名・回答者名等をご記入ください。  
記入内容について照会させていただく場合がございます。

該当項目の前の口をクリックしてください。

業種（加盟業界団体）（選択肢から選択）

- 日本建築協会     日本アルミニウム協会     日本神鋼協会     日本マグネシウム協会  
 日本化学工業協会     化成製品工業協会     石油連盟     日本製紙連合会  
 セメント協会     その他 ( )

貴社名:

貴事業場名:

【事業場の労働者数】

- 300人未満     300～999人     1000人以上

【関係請負人（協力会社等下請企業）の労働者数※】

- 60人未満     60～299人     300～999人     1000人以上

※以下のような関係請負人（協力会社）の労働者数を合計してください。

ここでいう関係請負人の労働者数とは、事業場において協力会等に加盟し、日常、事業場内で生産工程の作業、設備保全作業、包装・物流の作業等を行っている労働者数を指します。

【貴事業場所在地】

〒 半角入力、「-」は不要です。

貴事業場ご住所:

【回答者名】

所属部署:

お役職:

ご担当名:

【ご連絡先】

お電話:

半角入力、「-」は不要です。

E-Mail:

2. 貴事業場の付帯設備における労働災害の発生状況について

Q1. 貴事業場における過去10年間の社員の労働災害の発生件数について記入してください。（社員）

	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
全ての災害件数(不休を含む)[人]										
うち死亡災害[人]										
うち休業4日以上労働災害[人]										
うち休業1日以上4日未満労働災害[人]										
事業場の労働者数[人]										

Q2. 貴事業場における過去10年間の関係請負人（協力会社）の労働者の労働災害の発生件数について記入してください。（関係請負人）

	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
全ての災害件数(不休を含む)[人]										
うち死亡災害[人]										
うち休業4日以上労働災害[人]										
うち休業1日以上4日未満労働災害[人]										
事業場の労働者数[人]										

Q3. 貴事業場でのQ1の表の社員の労働災害のうち、付帯設備の老朽化による発生件数を記入してください。（社員）

	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
全ての災害件数(不休を含む)[人]										
うち死亡災害[人]										
うち休業4日以上労働災害[人]										
うち休業1日以上4日未満労働災害[人]										

Q4. 貴事業場でのQ2の関係請負人（協力会社）の労働災害のうち、付帯設備の老朽化による発生件数を記入してください。（関係請負人）

	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
全ての災害件数(不休を含む)[人]										
うち死亡災害[人]										
うち休業4日以上労働災害[人]										
うち休業1日以上4日未満労働災害[人]										

Q5. Q3およびQ4で貴事業場において付帯設備の劣化が原因で発生した社員および協力会社の労働災害があった場合、当該設備の労働災害状況を下表に記入してください。

該当する労働災害がない場合は空白で結構です。Q6に進んでください。

<記入例>

設備名	設置年月日	事故発生日	稼働年数		付帯設備の種類	付帯設備劣化度	災害の状況	被害	原因	対策
			事故発生時	現時点まで						
〇〇〇設備 (蒸留塔)	1975/10/1	2015/7/1	39年9か月	02年3か月	手すり	A	・・・の場所にある踊り場の手すりにもたれたところ手すりが倒れて墜落した	死亡1名(社員)	踊り場の手すりの支柱の腐食(海水飛沫による外面腐食)	当該手すりの更新、類似場所の腐食劣化の総点検、補修実施
△△△設備 (原料タンク)	1980/10/1	2010/12/1	30年3か月	06年10か月	階段	A	・・・のため階段を上っていた時10段目の踏板が外れ落下、作業者が転落	休業3日1名(社員) 不休業1名(協力会社)	階段の踏板の下面が腐食(近くの再冷塔の水蒸気が流れてくる場所が腐食)	直ちに立入禁止。階段の更新(材質変更) 類似場所の劣化総点検実施

労働災害記入は、下表に入力してください。

設備名	設置年月日	事故発生日	稼働年数		付帯設備の種類	付帯設備劣化度	災害の状況	被害	原因	対策
			事故発生時	現時点まで						

設備名	設置年月日	事故発生日	稼働年数		付帯設備の種類	付帯設備劣化度	災害の状況	被害	原因	対策
			事故発生時	現時点まで						

設備名	設置年月日	事故発生日	稼働年数		付帯設備の種類	付帯設備劣化度	災害の状況	被害	原因	対策
			事故発生時	現時点まで						

### 3. 貴事業場における付帯設備の点検方法等について

◆貴事業場における生産設備管理全般についてお尋ねします。

Q6. 生産設備等の設備管理ではどのようなものを運用していますか。(複数選択可)

- 定期検査マニュアル(定期検査要領書、定期検査基準等)  日常点検マニュアル  
 マニュアルなし  その他 ( )

Q7. 貴事業場の生産設備の日常点検の実施者をお答えください。(複数選択可)

- 製造部門  設備保全部門  関係請負人(協力会社)  その他 ( )

Q8. 定期検査の実施者をお答えください。(複数選択可)

- 設備保全部門  製造部門  関係請負人(協力会社)  その他 ( )

Q9. 設備補修の実施者をお答えください。(複数選択可)

- 設備保全部門  製造部門  関係請負人(協力会社)  その他 ( )

Q10. 設備劣化の外的な要因(海岸隣接地域など)についてお尋ねします。

貴事業場はどのような場所にありますか。

- 外洋隣接地域(海岸線から2km以内)  湾岸隣接地域(海岸線から2km以内)  
 内陸地域(海岸線から2km以上)  その他 ( )

Q11. 高経年設備に対する懸念点などがあれば記入してください。(複数選択可)

- 生産設備全体に劣化が進んでいる  生産設備の一部に著しい劣化が発生している  
 設備更新に費用がかかる  プラントの稼働率が低いため、十分なメンテナンスが行われていない  
 設備保全に詳しいベテラン社員が減少している  その他 ( )

◆貴事業場における生産設備等に付帯する設備(歩廊、階段、はしご、作業床、手すり等:以降「付帯設備」と記します)の管理についてお尋ねします。

生産設備等とは生産設備本体および生産の上流下流の設備(入出荷設備、原料設備、製品保管設備、用役設備、環境対策設備)を指します。

Q12. 貴事業場の付帯設備の日常点検実施者をお答えください。(複数回答可)

- 製造部門  設備保全部門  関係請負人(協力会社)  その他 ( )

Q13. 付帯設備の長期設備保全計画を作成していますか。

- 作成している  作成していない

Q14. 付帯設備の長期設備保全計画を作成していない理由は何ですか。(複数選択可)

- 重要性が低い  法規制がない  ブレークダウンメンテナンスで十分である  
 付帯設備を予防保全する予算がない  その他 ( )

Q15. 付帯設備の劣化点検をしていますか。

- している  していない  その他 ( )

Q16. 付帯設備の劣化点検をしていない理由は何ですか。(複数選択可)

- 法規制がない  点検する人がいない  点検する予算がない  
 その他 ( )

Q17. 付帯設備の劣化点検をしている場合、点検手法はどれですか。(複数選択可)

- 目視  打音検査  肉厚測定  その他 ( )

Q18. 付帯設備の劣化度の評価基準はありますか。

- 評価基準がある  評価基準はない  その他 ( )

Q19. 付帯設備に著しい劣化が発見された時の対応はどのようにしていますか。(複数選択可)

- 立入禁止措置  製造部門で点検診断  設備保全部門に連絡・点検修理依頼  
 類似場所の劣化有無を点検  設備補修計画、設備更新計画を作成  
 その他 ( )

Q20. 付帯設備を劣化点検した結果、付帯設備の補修、更新したことがありますか。

ある  ない  その他 ( )

Q21. Q20.で「補修、更新したことがある」と答えた方にお尋ねします。

付帯設備を補修、更新した内容について教えてください。(主な補修、更新事例3例まで)

(劣化度A、B、Cの判定基準については、Sheet「アンケート記入要領」の資料Dを参照)

補修、更新事例1

1) 補修、更新した付帯設備

歩廊  階段  はしご  手すり  作業床  その他 ( )

2) 補修、更新時期 (設備設置後 年 経過)

3) 補修、更新方法

部分補修(塗装を含む)  全面更新  材質変更  その他 ( )

4) 今回の点検での劣化度

A  B  C

補修、更新事例2

1) 補修、更新した付帯設備

歩廊  階段  はしご  手すり  作業床  その他 ( )

2) 補修、更新時期 (設備設置後 年 経過)

3) 補修、更新方法

部分補修(塗装を含む)  全面更新  材質変更  その他 ( )

4) 今回の点検での劣化度

A  B  C

補修、更新事例3

1) 補修、更新した付帯設備

歩廊  階段  はしご  手すり  作業床  その他 ( )

2) 補修、更新時期 (設備設置後 年 経過)

3) 補修、更新方法

部分補修(塗装を含む)  全面更新  材質変更  その他 ( )

4) 今回の点検での劣化度

A  B  C

Q22. 付帯設備の塗装点検基準を作成していますか。(複数回答可)

塗装塗替え基準あり  塗装劣化判定基準あり  塗装塗替え基準なし  
 その他 ( )

Q23. 付帯設備の塗装塗替え時期をどのように決めていますか。(複数回答可)

定期的に塗り替えている  10年ごと  6年ごと  年ごと  場所によって異なる  
 劣化度見合いで塗替えている  その他 ( )

Q24. 付帯設備の劣化対策（更新を含む）、保全計画の推進において、阻害要因となっていることがありますか。

- 予算がつかない     更新するには長期の運転停止が必要     更新基準がない     安全より生産を優先しがちである  
 阻害要因はない     その他 ( )

Q25. 付帯設備の劣化腐食の早期発見のためにどのような取組をしていますか。

- 運転部門の要員の現場パトロール時に付帯設備の劣化を発見したら直ちに職場に報告し、職場が安全措置を実施している  
 運転部門の要員の現場パトロール時の確認項目に付帯設備の劣化検査を入れている  
 運転部門の要員が定期的に(例えば1か月に1回程度)付帯設備の劣化目視検査を実施している  
 設備保全部門が定期的に(例えば1年に1回程度)目視検査および検査器具を用いた検査を実施している  
 協力会社に委託して定期的に(例えば1年に1回程度)目視検査および検査器具を用いた検査を実施している  
 TPM活動で付帯設備の点検、補修を実施している  
 その他 ( )

Q26. Q25. 以外に貴事業場が実施している付帯設備の劣化対策、安全対策を紹介してください。

( )

上記Q26. の記入例

- ①施工時（建設時、更新時）に重防食塗装を設計基準にしている。
- ②施工時（建設時、更新時）に溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工することを規定している。
- ③2回/年 高所を含む、通常ほとんど通行しない場所の付帯設備の検査実施を規定している。
- ④海水飛沫の影響が大きい場所は、付帯設備の材質をアップグレードするとともに、点検頻度、パトロールの頻度を増やしている。

Q27. 付帯設備の劣化による関係係員（協力会社従業員）の労働災害防止対策として有効な実施例があれば記入してください。

( )

- ◆各業界共通の質問項目は以上ですが、  
生産設備等の1つ1つについて各業界ごと別シートに引続きご記入ください。

4. 貴事業場における高齢生産設備等について <セメント>

Q28. 調査の対象となる設置後30年以上経過した設備について設備の概要を下表に記入してください。

<記入例(セメント)>

番号	設備名称	設置年	経過年数	備考
1	第1キルン	1969	47	
2	第2キルン	1980	36	
3	第1原料ミル	1969	47	
4	第2原料ミル	1975	41	
5	第1仕上ミル	1969	47	
6	第2仕上ミル	1976	40	
7				

番号	設備名称	設置年	経過年数	備考

Q29. 貴事業場で30年以上経過した生産設備等は、全体(30年未満の生産設備+30年以上経過の生産設備)のおよそ何%ですか。

- 30%未満  30~50%  50~70%  70~90%  90%以上

青色が水色の欄は、該当するものを選択してください。

青色がピンク色の欄は、文章を記述してください。

青色が黄色の欄は、その箇所をクリックして該当項目を選択ください。

◆以下は、Q28の回答欄に記入された稼働後30年以上経過した生産設備等の1つ1つについて記入してください。

5. 稼働別回答シート <セメント>

Q30. 以下の表に付帯設備の劣化状況について記入例を参考に記入してください。

<記入例(セメント)>

生産工程	主要装置	付帯設備		設置場所(該当に○)			劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)				劣化対策 劣化度Aに対する 対策予定	
		種類	箇所	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫・蒸気・雨水	酸等の腐食性物質の漏えい、付着	酸等の腐食性物質が粉じんに着して飛沫			
焼成工程	プレヒータ	作業床・踊り場	6	○			1	1	4	○		○		通行禁止、部分的補修	
		歩廊	0	○					4						
		手すり	6	○					2	4					
		階段	12	○					12						
		はしご	0	○					0						
		その他	-												

<記入者>

生産工程	主要装置	付帯設備		設置場所(該当に○)			劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)				劣化対策 劣化度Aに対する 対策予定	
		種類	箇所	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫・蒸気・雨水	酸等の腐食性物質の漏えい、付着	酸等の腐食性物質が粉じんに着して飛沫			
原料受入・搬送設備	原料貯蔵庫(原料ストレープ)	作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
		はしご													
		その他													
		その他													
	原料輸送設備(ベルトコンベア、パケットコンベア等)	作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
		はしご													
		その他													
		その他													
原料工程(乾燥・粉砕等)	原料ドライヤ	作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
		はしご													
		その他													
		その他													
	原料ミル(ホッパー、分級機等を含む)	作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
		はしご													
		その他													
		その他													
原料精粉サイロ(ブレンディングラビアサイロ、ストレージサイロ)	作業床・踊り場														
	歩廊														
	手すり														
	階段														
	はしご														
	その他														
	その他														
集塵機(バグフィルタ、電気集塵機)	作業床・踊り場														
	歩廊														
	手すり														
	階段														
	はしご														
	その他														
	その他														
生産工程	主要装置	付帯設備		設置場所(該当に○)			劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)				劣化対策 劣化度Aに対する 対策予定	
		種類	箇所	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫・蒸気・雨水	酸等の腐食性物質の漏えい、付着	酸等の腐食性物質が粉じんに着して飛沫			
原料工程(乾燥・粉砕等) つづき	その他装置・装置名:	作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
		はしご													
		その他													
		その他													
	その他装置・装置名:	作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
		はしご													
		その他													
		その他													

生産工程	主要装置	付帯設備	設置場所(該当に○)		劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)				劣化対策			
			種類	箇所	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫・蒸気、雨水		酸等の腐食性物質の漏えい、付着	酸等の腐食性物質が粉じんに着して飛来	
		(数量入力)		各セルをクリックし選択		(数量入力)	(数量入力)	(数量入力)	各セルをクリックし選択				劣化度Aに対する対策予定		
焼成工程 (プレヒータ、ロータリーキルン、クリンカクーラー等)	プレヒータ (仮焼炉を含む)	作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
		はしご													
	ロータリーキルン	その他													
		作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
	クリンカクーラー	はしご													
		その他													
		作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
	集塵機 (バグフィルタ・電気集塵機)	階段													
		はしご													
		その他													
		作業床・踊り場													
		歩廊													
クリンカサイロ	手すり														
	階段														
	はしご														
	その他														
	作業床・踊り場														
生産工程	主要装置	付帯設備	設置場所(該当に○)		劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)				劣化対策			
焼成工程 つづき	クリンカ輸送設備 (エプロンコンベア、ベルトコンベア、バケットコンベア等)	種類	箇所	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫・蒸気、雨水	酸等の腐食性物質の漏えい、付着		酸等の腐食性物質が粉じんに着して飛来	劣化度Aに対する対策予定	
			(数量入力)	各セルをクリックし選択		(数量入力)	(数量入力)	(数量入力)	各セルをクリックし選択						
		石炭サイロ・貯蔵庫	作業床・踊り場												
			歩廊												
			手すり												
	階段														
	はしご														
	石炭粉砕設備 (ホッパー、石炭ミル、分級機等)	その他													
		作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
	その他 設備・装置名:	はしご													
		その他													
		作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
	その他 設備・装置名:	階段													
		はしご													
		その他													
作業床・踊り場															
歩廊															
生産工程	主要装置	付帯設備	設置場所(該当に○)		劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)				劣化対策			
仕上工程 (粉砕等)	セメントミル (ホッパー、予備粉砕機、分級機等を含む)	種類	箇所	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫・蒸気、雨水	酸等の腐食性物質の漏えい、付着		酸等の腐食性物質が粉じんに着して飛来	劣化度Aに対する対策予定	
			(数量入力)	各セルをクリックし選択		(数量入力)	(数量入力)	(数量入力)	各セルをクリックし選択						
		集塵機 (バグフィルタ・電気集塵機)	作業床・踊り場												
			歩廊												
			手すり												
	階段														
	はしご														
	セメントサイロ	その他													
		作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
		階段													
	製品輸送設備 (ベルトコンベア、エアースライド等)	はしご													
		その他													
		作業床・踊り場													
		歩廊													
		手すり													
	その他 設備・装置名:	階段													
		はしご													
		その他													
作業床・踊り場															
歩廊															
その他 設備・装置名:	手すり														
	階段														
	はしご														
	その他														
	作業床・踊り場														



生産工程	主要装置	付帯設備		設置場所(該当に○)		劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)				劣化対策	
		種類	箇所	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫・蒸気・雨水	酸等の腐食性物質の漏えい、付着	酸等の腐食性物質が粉じんに着して飛来		
		(数量入力)	各セルをクリックし選択	(数量入力)			(数量入力)	(数量入力)	各セルをクリックし選択				劣化度Aに対する対策予定	
製品出荷設備	出荷設備 (船出荷設備、バラ車積込設備、袋詰め設備用、他)	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
	製品移送設備 (ベルトコンベア、エアースライド等)	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
	集塵機 (バグフィルタ等)	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
その他 設備・装置名:	作業床・踊り場													
	歩廊													
	手すり													
	階段													
	はしご													
	その他													
その他 設備・装置名:	作業床・踊り場													
	歩廊													
	手すり													
	階段													
	はしご													
	その他													
自家発電設備	発電ボイラ (石炭燃焼、排熱等)	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
	純水設備	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
	再冷塔	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
その他 設備・装置名:	作業床・踊り場													
	歩廊													
	手すり													
	階段													
	はしご													
	その他													
その他 設備・装置名:	作業床・踊り場													
	歩廊													
	手すり													
	階段													
	はしご													
	その他													
環境対策設備	廃棄物処理設備 (都市ごみ、廃タイヤ、木屑、廃プラスチック、廃油)	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
	その他 設備・装置名:	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
	その他 設備・装置名:	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												
その他	その他 設備・装置名:	作業床・踊り場												
		歩廊												
		手すり												
		階段												
		はしご												
		その他												

以下は、<予備の表>です。

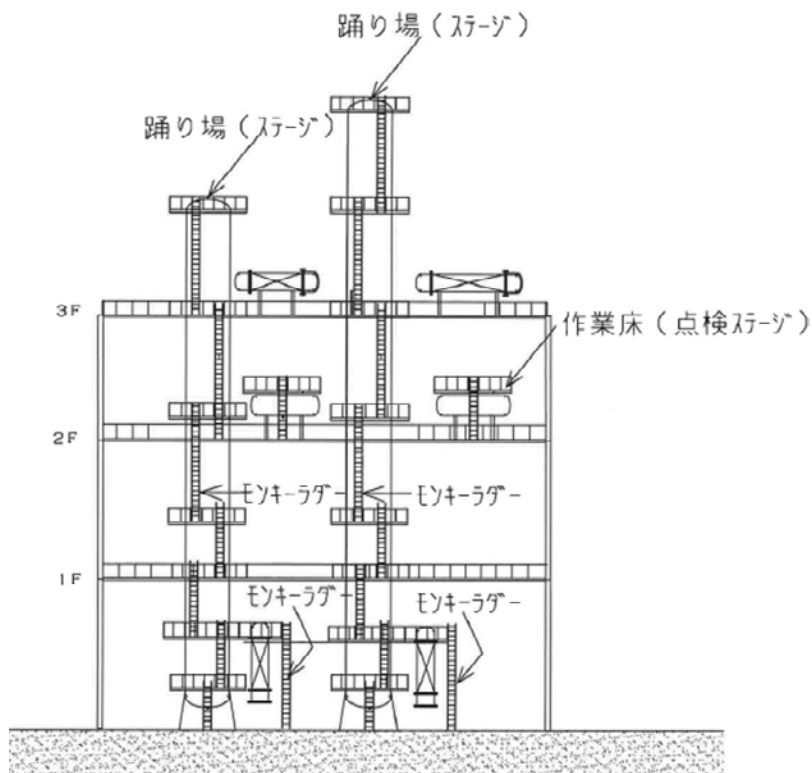
生産工程	主要装置	付帯設備		設置場所(該当に○)		劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)				劣化対策 劣化度Aに対する 対策予定
		種類	箇所 (数量入力)	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫・蒸気、雨水	酸等の腐食性物質の滲え、付着	酸等の腐食性物質が粉じんに着した飛沫	
		作業床・踊り場											
		歩廊											
		手すり											
		階段											
		はしご											
		その他											
		作業床・踊り場											
		歩廊											
		手すり											
		階段											
		はしご											
		その他											
		作業床・踊り場											
		歩廊											
		手すり											
		階段											
		はしご											
		その他											

質問は以上です。

- ・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。

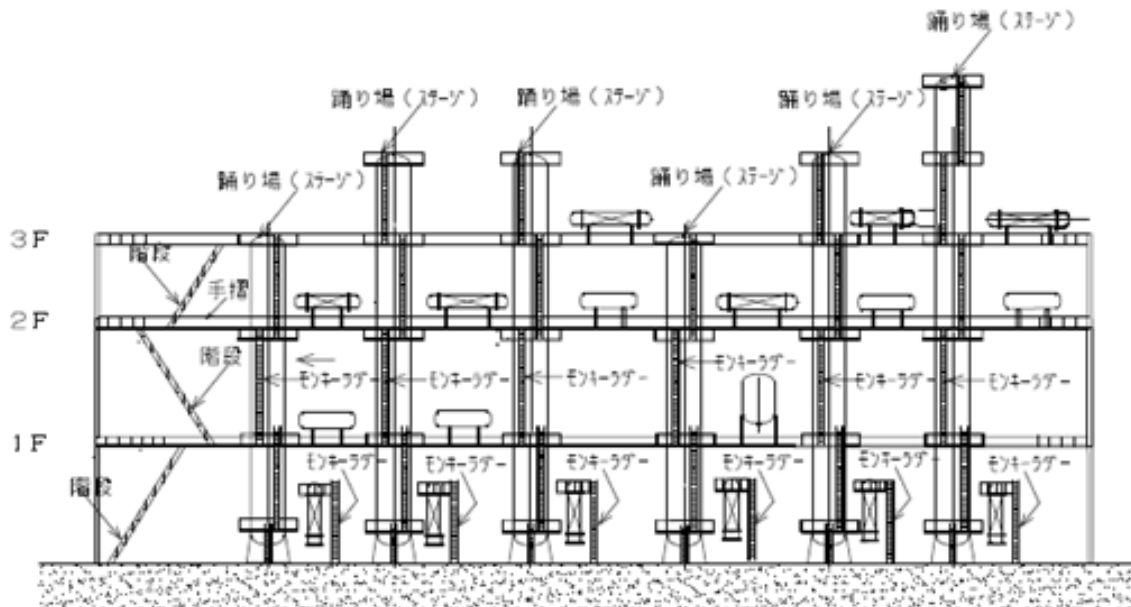
## 補足資料（２）点検箇所のカウント方法

付帯設備の劣化度の調査をする上で点検箇所のカウント方法について検討した。  
代表的な生産設備に付帯する付帯設備のカウント例について示した。



### 架構内に設置された設備の付帯設備

- ・各階のフロアは、各階で床面1、手すり1とカウントする
- ・槽上部の作業床・踊り場（点検ステージ）は槽ごとに作業床・踊り場1、手すり1、はしご1とする
- ・階段、はしご（モンキーラダー）は実数をカウントする

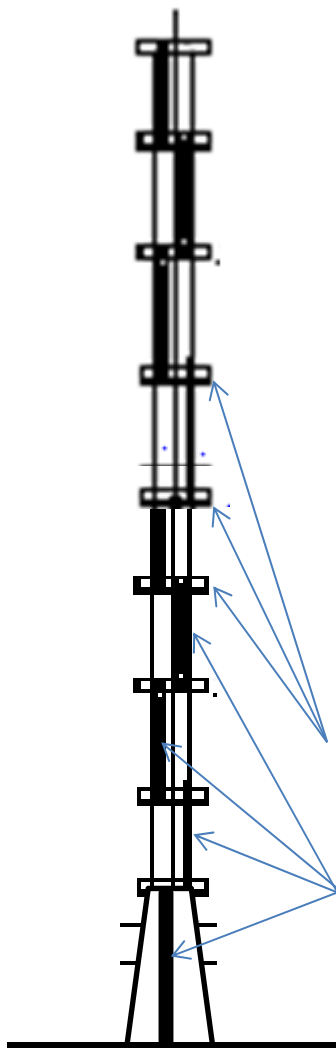


架構内に設置された設備の付帯設備

- ・各階のフロアは、各階ごとに床面 1、手すり 1 と数える
- ・槽上部の作業床・踊り場（点検ステージ）は槽ごとに作業床・踊り場 1、手すり 1、はしご 1 と数える
- ・階段、はしご（モンキーラダー）は実数を数える

簡略方法：

- ・階段や作業床・踊り場、手すりが多数ある場合は、全数点検せず、調査エリア全体の 20～30%の付帯設備を調査することでもよい。ただし調査場所が上方、下方及び東西南北に偏らないように調査場所を選定すること。



塔（蒸溜塔、蒸解釜など）の付帯設備

- ・各層の踊り場（ステージ）を1と数える
- ・各層の踊り場の手すりを1と数える
- ・各層を結ぶはしご（モンキーラダー）を1と数える

簡略方法：

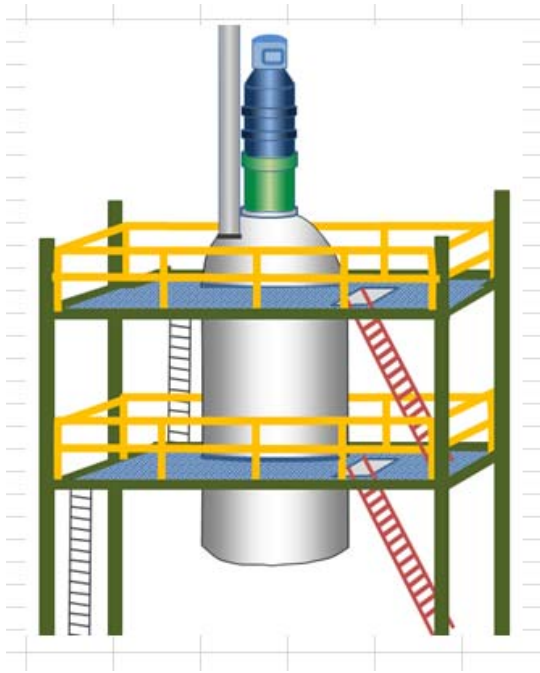
全数検査しなくても付帯設備の劣化度を代表できる場合は調査の層を全体の20～30%程度にしてよい。

この場合、上方、中間、下方の層を最低1層は調査することとする。

塔類が複数本設置されている場合は、全数の20～30%の塔について調査してよい。この場合は、調査する塔のステージ、手すり、はしごは全て調査すること。

踊り場（ステージ）及び手すり

はしご（モンキーラダー）



**独立架構（例えば反応器等）の付帯設備**

- ・各階のフロアは、各階で床面 1、手すり 1 とカウントする
- ・階段、はしご（モンキーラダー）は実数をカウントする

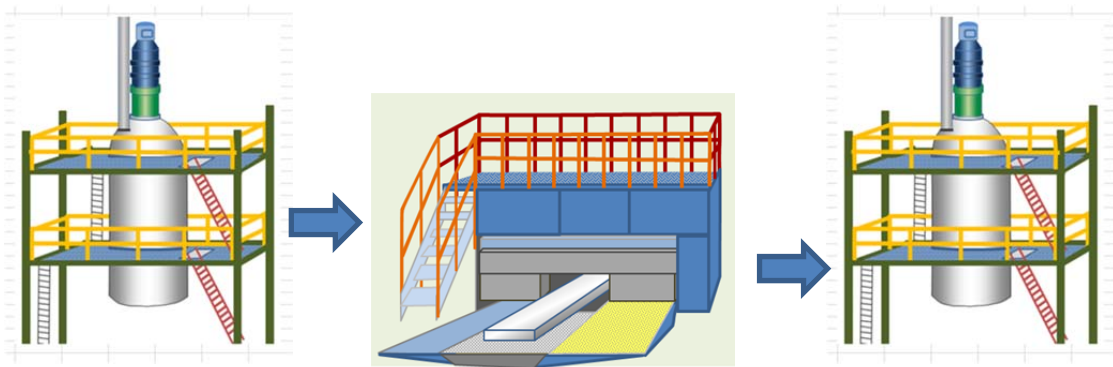
左図の場合、作業床・踊り場 2、手すり 2、階段・はしご 4 とする。

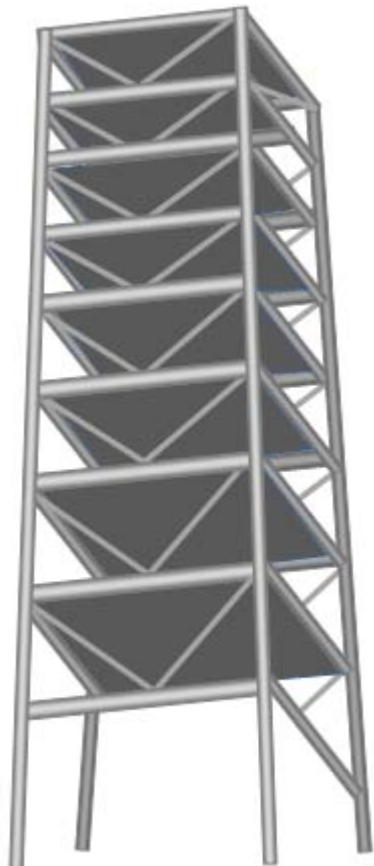
**簡略方法：**

- ・一つの製造工程に高さの低い設備が複数あって、各設備の架構が低層（2～3 階程度）の場合は、各設備の床面、階段、手すりをそれぞれ 1 と数えてもよい。

ただしこの場合、付帯設備が設置してある設備の付帯設備の劣化状況は全て調査すること。

下図の場合、3 装置合計で、作業床・踊り場 3、手すり 3、階段 3 とする。





**高層架構（プレヒータ（セメント）、バッチ反応設備（化学工業）等）の付帯設備**

- ・各層の床面（ステージ）を1と数える
- ・各層の床面の手すりを1と数える
- ・各層を結ぶ階段を1と数える

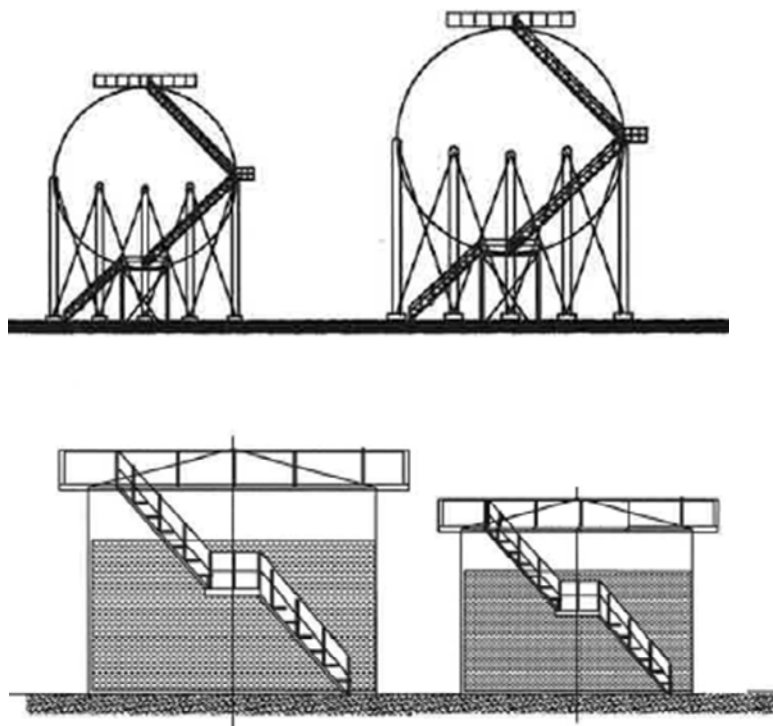
**簡略方法：**

全数検査しなくても付帯設備の劣化度を代表できる場合は調査の層を全体の20～30%程度にしてよい。

この場合、上方、中間、下方の層を最低1層は調査することとする。

高層架構が複数並列設置されている場合は、全数の20～30%の架構について調査することでもよい。この場合は、調査する架構の床面、手すり、はしごは全て調査すること。

貯蔵設備（球形タンク・固定屋根式タンク・浮き屋根式タンク）



貯蔵設備（球形タンク・固定屋根式タンク・浮き屋根式タンク）の付帯設備

- ・タンク最上部の作業床・踊り場・手すりをそれぞれ1と数える。
- ・タンクの昇降階段と階段の手すりをそれぞれ1と数える。

簡略方法：

- ・貯蔵設備が多数基設置されている場合は、全数の20～30%の貯蔵設備について調査することでもよい。



#### ベルトコンベアの付帯設備

ベルトコンベアの長さは十数 m から数 km まで様々であるが、コンベアの点検歩廊は長さに関係なく 1 と数える。点検歩廊の手すり、階段もそれぞれ 1 と数える。

ベルトコンベアが多数ある場合は、コンベアの数に付帯する床、手すり、階段の数になる。

同じ目的のベルトコンベアが複数系列並んでいる場合は、全体の 20～30%に相当するコンベアの付帯設備について劣化度調査を行えばよい。

補足資料（3）付帯設備の劣化度判定基準

目視検査を標準とするが、打音検査を併用してもよい。

検査方法	具体的方法	劣化度判定	判定基準の概要
外観目視	目視により、穴開きや溶接端部に溶接剥がれ、破断がないか確認する	A	<p>著しい劣化が認められ、放置しておくとは危険と考えられるもの                      （劣化が著しく立ち入り禁止にして早急な対策が必要と考えられるもの）                      &lt;該当事例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通路床の縞鋼板に直径 2cm 以上の穴開きあり</li> <li>・ 梁間でエキスパンドメタルに 2 箇所以上のストランド破断あり</li> <li>・ 床板間又は床板と梁（根太）溶接部に 5cm 以上の剥がれが発生</li> <li>・ 歩行すると床板の沈みが大きい（床板を受ける梁（根太）に腐食脱落がある）</li> <li>・ 手摺（支柱・棧）に腐食による開口又は破損が複数箇所あり</li> <li>・ 梯子の持ち手が 50%以下に細くなっている箇所が府数箇所あり</li> <li>・ 作業床（あるいは踊り場）用腕木（又はブラケット）の腐食開口が複数箇所ある</li> </ul> <p>注）堆積物がこびりついて確認できないものは、無理な点検をせず A 判定とする。                      目視では判定が困難な場合は、打音検査を実施する。</p>
		B	<p>劣化が認められるもの                      （現状は一部の劣化のみだが、劣化の進行状況見合いで補修が必要と考えられるもの）                      &lt;該当事例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通路床の縞鋼板に直径 2cm 未満の穴開きあり</li> <li>・ 梁間でエキスパンドメタルに 1 箇所のストランド破断がある</li> <li>・ 床板間又は床板と梁（根太）溶接部に 5cm 未満の剥がれがある</li> <li>・ 歩行すると床板が若干沈む（床板を受ける梁（根太）の一部に腐食脱落がある）</li> <li>・ 手すり（支柱・棧）に腐食による開口又は破損箇所がある</li> </ul>

検査方法	具体的方法	劣化度判定	判定基準の概要
			<ul style="list-style-type: none"> <li>・はしごの持ち手が細くなっている箇所が数箇所あり</li> <li>・作業床（あるいは踊り場）用腕木（又はブラケット）の一部に開口がある</li> </ul>
	1 ポンド程度のハンマーでハンマリングし、穴開き、凹み、破断、破れを確認する	C	<p>劣化度A、Bのいずれにも該当しないもの  （劣化が認められない、若しくはごく微小の劣化で、当面对策の必要がないもの）  &lt;該当事例&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通路床の縞鋼板に錆がある</li> <li>・梁間でエキスパンドメタルのストランドに減耗がある</li> <li>・手すり（支柱・棧）に腐食による減耗がある。</li> <li>・はしごの持ち手に使用に支障のない減耗がある</li> <li>・作業床（あるいは踊り場）用腕木（又はブラケット）に塗装すれば長期使用に支障のない程度の腐食がある</li> <li>・付帯設備に劣化がない</li> </ul>
打音検査		A	著しい劣化が認められるもの 例) ハンマリングによる凹み、表面錆の割れの発生など
		B	劣化が認められるもの 例) ハンマリングの結果、低音又は異音がするものなど
		C	劣化度A、Bのいずれにも当てはまらないもの 例) 打診結果凹み無し

#### 補足資料（４）アンケートの解析結果の詳細

以下、Q6 から Q29 までの詳細データを記載する。（Q28 を除く。）

なお、各種業界団体を以下の金属、素材、化学の 3 種類に大別して示す。

表 42 業界団体の大分類

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

Q6. 生産設備等の管理ではどのようなものを運用しているか（複数回答可）	Q7. Q8. Q9. 生産設備の点検実施者（複数回答可）
--------------------------------------	-------------------------------

金属

定期検査マニュアル	91
日常点検マニュアル	99
マニュアルなし	193
その他	16

素材

定期検査マニュアル	55
日常点検マニュアル	80
マニュアルなし	149
その他	15

化学

定期検査マニュアル	149
日常点検マニュアル	163
マニュアルなし	322
その他	19

金属

	生産設備の点検実施者		
	日常点検 Q7	定期検査 Q8	設備補修 Q9
製造部門	112	75	55
設備保全部門	52	90	96
関係請負人（協力会社）	34	57	75
その他	7	21	23

素材

	生産設備の点検実施者		
	日常点検 Q7	定期検査 Q8	設備補修 Q9
製造部門	90	63	31
設備保全部門	76	83	86
関係請負人（協力会社）	56	53	59
その他	3	17	13

化学

	生産設備の点検実施者		
	日常点検 Q7	定期検査 Q8	設備補修 Q9
製造部門	198	131	80
設備保全部門	86	157	157
関係請負人（協力会社）	63	102	120
その他	7	26	30

Q10. 設備劣化の外的な要因（海岸隣接地域など）について	Q11. 高経年設備に対する懸念点など（複数回答可）
-------------------------------	----------------------------

金属	
外洋隣接地域(海岸線から2km以内)	3
湾岸隣接地域(海岸線から2km以内)	40
内陸地域(海岸線から2km以遠)	67
その他	2
素材	
外洋隣接地域(海岸線から2km以内)	15
湾岸隣接地域(海岸線から2km以内)	18
内陸地域(海岸線から2km以遠)	62
その他	0
化学	
外洋隣接地域(海岸線から2km以内)	19
湾岸隣接地域(海岸線から2km以内)	100
内陸地域(海岸線から2km以遠)	80
その他	3

金属	
生産設備全体に劣化が起きている	54
生産設備の一部に著しい劣化の懸念がある	22
設備更新に費用がかかる	88
プラント稼働率が低く、十分なメンテナンスが行われていない	4
設備保全に詳しいベテラン社員が減少している	56
その他	18
素材	
生産設備全体に劣化が起きている	54
生産設備の一部に著しい劣化の懸念がある	37
設備更新に費用がかかる	79
プラント稼働率が低く、十分なメンテナンスが行われていない	4
設備保全に詳しいベテラン社員が減少している	47
その他	7
化学	
生産設備全体に劣化が起きている	114
生産設備の一部に著しい劣化の懸念がある	48
設備更新に費用がかかる	159
プラント稼働率が低く、十分なメンテナンスが行われていない	5
設備保全に詳しいベテラン社員が減少している	97
その他	9

アンケート内容と集計項目（付帯設備管理の質問） Q12～27		
Q12. 付帯設備の日常点検実施者（複数回答可）	Q13. 付帯設備の長期設備保全計画作成	Q14. 長期保全計画を作成していない理由（複数回答可）

金属	
製造部門	88
設備保全部門	53
関係請負人(協力会社)	18
その他	18
素材	
製造部門	86
設備保全部門	61
関係請負人(協力会社)	45
その他	10
化学	
製造部門	180
設備保全部門	65
関係請負人(協力会社)	37
その他	11

金属	
作成している	23
作成していない	91
素材	
作成している	28
作成していない	66
化学	
作成している	65
作成していない	131

金属	
重要性が低い	32
法規制がない	21
ブレイクダウンメンテナンスで十分である	41
付帯設備を予防保全する予算がない	6
その他	29
素材	
重要性が低い	17
法規制がない	9
ブレイクダウンメンテナンスで十分である	26
付帯設備を予防保全する予算がない	19
その他	32
化学	
重要性が低い	32
法規制がない	20
ブレイクダウンメンテナンスで十分である	84
付帯設備を予防保全する予算がない	21
その他	35

Q15. 付帯設備の劣化点検をしていますか。	Q16. 劣化点検をしていない理由（複数選択可）	Q17. 劣化点検をしている場合の点検手法（複数回答可）
------------------------	--------------------------	------------------------------

金属		
している		86
していない		22
その他		16

素材		
している		85
していない		5
その他		11

化学		
している		158
していない		24
その他		22

金属		
法規制がない		11
点検する人がいない		11
点検する予算がない		1
その他		23

素材		
法規制がない		2
点検する人がいない		3
点検する予算がない		2
その他		7

化学		
法規制がない		16
点検する人がいない		12
点検する予算がない		7
その他		17

金属		
目視		98
打音検査		16
肉厚測定		16
その他		10

素材		
目視		87
打音検査		31
肉厚測定		14
その他		7

化学		
目視		175
打音検査		23
肉厚測定		22
その他		13

Q18. 付帯設備の劣化度の評価基準はありますか。	Q19. 付帯設備に著しい劣化が発見された時の対応（複数選択可）	Q20. 付帯設備を劣化点検 更新有無
---------------------------	----------------------------------	---------------------

金属		
評価基準がある		21
評価基準はない		89
その他		3

素材		
評価基準がある		17
評価基準はない		70
その他		8

化学		
評価基準がある		24
評価基準はない		161
その他		9

金属		
立入禁止措置		83
製造部門で点検診断		14
設備保全部門に連絡・点検修理依頼		99
類似場所の劣化有無を点検		54
設備補修計画、設備更新計画を作成		48
その他		12

素材		
立入禁止措置		85
製造部門で点検診断		16
設備保全部門に連絡・点検修理依頼		86
類似場所の劣化有無を点検		65
設備補修計画、設備更新計画を作成		59
その他		3

化学		
立入禁止措置		159
製造部門で点検診断		43
設備保全部門に連絡・点検修理依頼		169
類似場所の劣化有無を点検		104
設備補修計画、設備更新計画を作成		111
その他		21

金属		
ある		80
ない		33
その他		7

素材		
ある		90
ない		2
その他		2

化学		
ある		163
ない		29
その他		7

Q21. Q20. で「補修、更新したことがある」と答えた方にお尋ねします。

(補修、更新事例 1-3 の合計)

1) 補修、更新した付帯設備	2) 補修・更新時期 (事例 1-3 の合計)	3) 補修、更新方法	4) 劣化度
----------------	----------------------------	------------	--------

歩廊	44
階段	46
はしご	18
手すり	45
作業床	51
その他	19

歩廊	88
階段	67
はしご	15
手すり	87
作業床	73
その他	27

歩廊	92
階段	112
はしご	33
手すり	119
作業床	143
その他	25

10年未満	5
15年未満	10
20年未満	9
25年未満	19
30年未満	21
35年未満	25
40年未満	3
45年未満	27
50年未満	11
50年以上	0

10年未満	4
15年未満	9
20年未満	9
25年未満	20
30年未満	15
35年未満	41
40年未満	4
45年未満	44
50年未満	24
50年以上	15

10年未満	16
15年未満	33
20年未満	19
25年未満	36
30年未満	24
35年未満	63
40年未満	18
45年未満	71
50年未満	30
50年以上	15

部分補修(塗装を含む)	116
全面更新	45
材質変更	12
その他	12

部分補修(塗装を含む)	151
全面更新	67
材質変更	35
その他	12

部分補修(塗装を含む)	265
全面更新	89
材質変更	42
その他	17

A	44
B	62
C	56

A	52
B	72
C	83

A	65
B	143
C	146

Q22. 付帯設備の塗装点検基準を作成していますか。

Q23. 付帯設備の塗装塗替え時期の決め方(複数回答可)

Q24. 付帯設備の劣化対策(更新を含む)、保全計画の推進における阻害要因(複数回答可)

塗装塗替え基準あり	14
塗装劣化判定基準あり	9
塗装塗替え基準なし	95
その他	7

塗装塗替え基準あり	5
塗装劣化判定基準あり	1
塗装塗替え基準なし	88
その他	1

塗装塗替え基準あり	45
塗装劣化判定基準あり	20
塗装塗替え基準なし	157
その他	5

10年ごと	6
5年ごと	0
( )年ごと	0
場所ごとに異なる	25
劣化度見合いで塗り替えている	100
その他	6

10年ごと	0
5年ごと	0
( )年ごと	0
場所ごとに異なる	19
劣化度見合いで塗り替えている	85
その他	7

10年ごと	6
5年ごと	0
( )年ごと	2
場所ごとに異なる	34
劣化度見合いで塗り替えている	183
その他	6

予算がとりにくい	32
更新するには長期の運転停止が必要	23
更新基準がない	45
安全より生産を優先しがちである	2
阻害要因はない	33
その他	9

予算がとりにくい	39
更新するには長期の運転停止が必要	32
更新基準がない	51
安全より生産を優先しがちである	1
阻害要因はない	19
その他	9

予算がとりにくい	76
更新するには長期の運転停止が必要	51
更新基準がない	75
安全より生産を優先しがちである	5
阻害要因はない	50
その他	9

Q25. 付帯設備の劣化腐食の早期発見のための取組

金属

運転部門の要員の現場が10-14時に付帯設備の劣化を発見したら直ちに職制に報告し、職制が安全措置を実施している	85
運転部門の要員の現場が10-14時の確認項目に付帯設備の劣化検査を入れている	3
運転部門の要員が定期的に（例えば1か月に1回程度）付帯設備の劣化目視検査を実施している	14
設備保全部門が定期的に（例えば1か月に1回程度）目視検査および検査器具を用いた検査を実施している	30
協力会社に委託して定期的に（例えば1か月に1回程度）目視検査および検査器具を用いた検査を実施している	8
TPM活動で付帯設備の点検、補修を実施している	12
その他	16

素材

運転部門の要員の現場が10-14時に付帯設備の劣化を発見したら直ちに職制に報告し、職制が安全措置を実施している	84
運転部門の要員の現場が10-14時の確認項目に付帯設備の劣化検査を入れている	4
運転部門の要員が定期的に（例えば1か月に1回程度）付帯設備の劣化目視検査を実施している	14
設備保全部門が定期的に（例えば1か月に1回程度）目視検査および検査器具を用いた検査を実施している	23
協力会社に委託して定期的に（例えば1か月に1回程度）目視検査および検査器具を用いた検査を実施している	10
TPM活動で付帯設備の点検、補修を実施している	5
その他	17

化学

運転部門の要員の現場が10-14時に付帯設備の劣化を発見したら直ちに職制に報告し、職制が安全措置を実施している	156
運転部門の要員の現場が10-14時の確認項目に付帯設備の劣化検査を入れている	29
運転部門の要員が定期的に（例えば1か月に1回程度）付帯設備の劣化目視検査を実施している	27
設備保全部門が定期的に（例えば1か月に1回程度）目視検査および検査器具を用いた検査を実施している	49
協力会社に委託して定期的に（例えば1か月に1回程度）目視検査および検査器具を用いた検査を実施している	9
TPM活動で付帯設備の点検、補修を実施している	25
その他	30

Q26. Q25. 以外に貴事業場が実施している付帯設備の劣化対策、安全対策を紹介してください。

<b>日本鉱業協会</b>
紹介された内容
①施工時、塗装箇所雰囲気により塗装仕様を規定している。②1回/年（6月）に歩廊、作業床・踊り場の総点検を実施している。
塗装の劣化が進んでいる場所について、計画的に再塗装を進めている。老朽化整備として、毎年優先度を付けて部分補修を進めている。
重点点検計画（年間）を作成し、各項目毎期間、項目を指定して社内一斉点検実施
付帯設備の劣化が確認され安全上支障が出た場合、使用禁止とし補修実施。生産設備毎に長期休転が可能な期間を検討の上、更新を実施。付帯設備の使用頻度を確認し極端に少ない場合には、撤去も検討。腐食対策として補修・更新時に設備環境を考慮の上、材質変更や重防食塗装も検討している。（塗装基準に記載）
<ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食しやすい場所の更新時材質の変更</li> <li>・パトロール時気づき事項の横展開調査及び対策実施</li> </ul>



ヒヤリ・ハット活動を通じ、当該付帯設備の劣化場所等を抽出している。弊所のヒヤリ・ハット報告書は、抽出したヒヤリ・ハット事項についてリスクアセスメントを実施する仕様としている。例として、劣化場所を発見した場合、ヒヤリ・ハット報告してもらい、その事項がどの程度危険であるか（リスクがあるか）リスクアセスメントを実施し、危険度の高い事項より都度補修等を実施している。その他、自課による日常点検及び各種パトロール等を通じ発見した劣化場所については都度補修等を行っている。

### 日本アルミニウム協会

紹介された内容

施工時（建設時、更新時）に重防食塗装を設計基準にしている。

安全対策：更新まで安全柵を設置し進入禁止。

・ステンレス塗装、・SUSに変更

月1回の安全パトロールを実施し、状況にもよるが重点ポイントとしてチェックしている。

ステンレス塗料（弊社製品）の採用

ヒヤリ・ハットなど情報源としている

施工時に SUS 製の鋼材を使用するようにしている。

危険区域のリスク抽出を実施、優先度を決めて、本質安全化の改善を実施している。

天井クレーン上の付帯設備については、月例点検を実施している。

塗料の下地には錆止めを塗り、塗料は二度塗りを行う。

外注業者に機械停止に、設備の劣化具合の点検を実施。当社、人員では保全経験者がおらず、判断が困難なため。報告として、①劣化箇所の状況（分解点検あり、あらかじめ特定）、②劣化の緊急度共有、③劣化復元に必要な金額と停止日数算出、④同左予算化。また、回路工場は酸性ガス職場であるため腐食が顕著。このため、耐酸性塗料の塗布や重塩害対策品使用またはステンレス・木材等の腐食ガス耐性を考慮した対策を実施している。

施工時（建設時、更新時）に溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工するようにしている。

### 日本伸銅協会

紹介された内容

湿気の多い場所での機器はステンレスを使用する。

安全衛生パトロール（1回/月）、5S活動（担当者が都度）など

付帯設備の形状（寸法・強度）は指定しているが金属製としているのみなので、劣化対策は折込んでいません。

付帯設備の劣化状況は普段見落としがちであることから、管理監督者が劣化度合いの確認を行い、劣化状態に応じて保全・工務部門に修理を依頼し、遅滞の無いように安全対策を行っている。

工場安全パトロールなどで指摘する。

施工時に塗装しているが、屋外で錆などが発生した場所については、延命処理として再塗装を行っている。

運転部門だけでなく役員及び産業医含んだ安全巡視を行い不具合箇所があれば指摘して対応する。

Q25. [その他] 補足。
外部コンサルタントによる指導及び、コンサルタント視線での巡回確認を頂いている。
製造担当，設備保全担当以外に、安全衛生委員による定期的な点検を実施し、点検頻度を増やしている。
やりづらい作業の抽出対策等。
・水槽のカバーに溶融亜鉛メッキを施し腐食を防止する。
・塗装（新設、更新）する際は、防錆塗装を下地に施している。
・安全パトロールでは、通常のパトロールの内容にプラスして、月毎に「高所箇所の手摺」、「昇降場の滑り止め」などの重点項目を決めて点検を行なっている。
本社パトロールなど第3者パトロールを実施しています。
耐腐食性を考慮した構造材の選定
<b>日本製紙連合会</b>
紹介された内容
年に一度、社内パトロールがあり、その準備段階で、劣化したものは修理、更新している。
湿気の多い場所、腐食しやすいところは、材質はステンレスとしている。
1年に1回程度、部門パトロール前に確認を行い、塗装している。
相互パトロール、RST トレーナー会を通じて、劣化、安全について進捗確認。また HHK（ヒヤリ・ハット・キガカリ）にて安全を先取りしリスク低減を図る。
設備設置時、腐食が想定させる場所は、SUS や耐食塗装とする。
酸性物質を扱う場所は、点検頻度を増やしている。
他社・他工場の災害等事例に対して、水平展開での点検を実施している。
腐食劣化に対しては、材質の変更（SUS 化）をしている。1回/月安全管理委員会で工場長安全パトロール実施。
ヒヤリ・ハット活動報告（1件/月/1人）のなかで危険箇所洗い出し。
①5S 活動により、劣化箇所も見つける体制が出来た。
②更新時は、材質等も検討し行なっている。
他工場災害事例の水平展開、また製紙連合会等の劣化設備の調査指示により、危険個所の洗い出し対策を行っている。
施工時（建設時、更新時）に被水箇所についてはステンレス材を使用している。
・古い設備で、材質が SS のものを更新する時は、出来る限り SUS に変更している。
・劣化が進む前に、補修（塗装、部分補修）をするように心がけている。
安全対策については定期的パトロールの実施。
施工時（建設時、更新時）に被水箇所はステンレス材を使用している。
耐震化診断
水の飛散が多いなど、腐食する恐れのある箇所の施工時は、材質をアップグレードしている。
①施工時（建設時、更新時）に SS 製に劣化防止に塗装にて施工する。②施工時（建設時、更新時）に SS 製⇒SUS 製にて施工する。
・設備保全部門による目視点検（不定期）を実施。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・職場安全会議でも付帯設備の劣化について報告と話し合いをしている。</li> <li>・設備の補修、更新時に絡めて状況(高所、腐食性の有無等)にあわせ、溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板もしくは材質変更(SUS)にて施工するようにしている。</li> <li>・デジカメ・パトロール(1回/月)を実施をして不良箇所の発掘を行なっている。</li> </ul>
<p>①更新施工時、溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工している(規定は無い)。</p> <p>②長期操業停止時等に協力会社に委託して防錆塗装修繕を実施している。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・不定期に行っている幹部工場巡視で指摘して、是正報告書を提出させている。</li> <li>・モンキーラダー→階段に変更、安全柵設置、チェーン・手すりの取付、階段の踏み台と段差の均一化、階段に滑り止めテープを貼る、階段の昇降箇所に「手すりを掴むこと」と表示。</li> </ul>
<p>施工時に錆止め塗装を行っている。また、なるべく腐食し難い材質を選定している。</p>
<p>更新時、設置環境に応じて塗装仕様あるいは材質の変更等を考慮している</p>
<p>管理職のパトロールを月1回実施しており、発見すれば指摘事項として対応している。</p>
<p>①更新時に材質のアップグレードによる施工。②即時対応出来ない場合は、対応できるまでの期間、立入り禁止措置及び注意喚起表示を行っている。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・設置時に錆止めの塗料を着色。</li> <li>・当時SS等錆びやすい素材で作成しているものは、SUS等の錆びにくいものへと変更。</li> </ul>
<p>災害発生時には関連部署への水平展開として全職場集中的に現場チェックを行っている</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画時(建設時、更新時)に溶融亜鉛メッキ鋼材・グレーチング・鋼板にて施工することで予算取りをする。</li> </ul>
<p>労使、協力会を含めた安全パトロール(付帯設備含めた)を実施している。</p>
<p>施工時(建設時、更新時)に場所に応じて、溶融亜鉛メッキ鋼材や重防食塗料を指定している。</p>
<p>日本製紙連合会より「死亡災害防止対策の実施について」の緊急要請を受け、各工場にて「経年設備の自主点検の実施」の取り組みを平成28年5月より進めている。事業場内の各設備及び付帯設備を対象に経年劣化による墜落、転落等による重篤災害のリスクのある場所の洗い出しを実施し、自主点検結果を同年7月までに取り纏め、より危険性の高い設備の補修及び更新を進めている。また、災害発生リスクの高い場所については、「立ち入り禁止措置」を実施している。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理職パトロール1回/月</li> <li>・リスクアセスメントによる残留リスクの設備対応</li> <li>・ヒヤリ・ハット提出による設備対応</li> <li>・職場安全パトロール</li> </ul>
<p>設備の劣化による不安全状態はリスクアセスメントを行いリスクを評価し、残留リスクあり評価の案件は専用予算を用いた、リスク低減工事を実施しリスク低減を図っている。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・提出されたヒヤリ・ハットで、安全室が工場全体に周知すべき内容と判断したものについて、工場全体に周知</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・施工時、設置場所に応じてステンレス材、亜鉛溶融メッキ品を使用している</li> <li>・工場で塗装基準を設定している</li> </ul>
<p>経年劣化による墜落、転落等による重篤災害のリスクのある場所の洗い出しによる 経年設備の自主点検結果をもとに(H29.6実施) 対策を実施している。</p>
<p>①リスクアセスメントによりリスク評価が一定のレベルに達したものは、安全対策工事の対</p>

<p>象としてリストアップされる。</p> <p>②屋外設備については重防食塗装を基準にしている。</p> <p>③溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板の使用を基準にしている。</p>
<p>①材質を見直し、長寿化を図っている②屋外設備については重防食塗装を基準にしている③溶融亜鉛メッキ鋼材、鋼板の使用を基準にしている</p>
<p>月に2回安全パトロールを実施している。</p> <p>材質の変更（SS→SUS、木材→SS）</p>
<p>施工時に溶融亜鉛メッキ鋼材にて施工するようにしている。（可能な限り）</p>
<p>・整備伝票にて職制で修理依頼を提出している。</p>
<p>安全衛生委員による安全パトロール、および労働組合役員による安全パトロールを、それぞれ年一回実施し、不安全個所の摘出・対策実施を行っている。不安全個所には、付帯設備の劣化も含まれる。</p>
<p>①社内で自主保全士の資格取得を推進し、運転部門要員でも自分達の機械という意識が生まれている</p> <p>②水・薬品飛沫の影響が大きい場所は、付帯設備の材質をアップグレードするとともに、点検時の注意箇所としている</p>
<p>社内で設備修繕プロジェクトを立ち上げ、計画的に製造部門の予算化・実行を促進している。</p>
<p>安全対策については定期的パトロールの実施。</p>
<p>腐食劣化に対しては、材質の変更（SUS化）をしている。</p> <p>1回/月 安全管理委員会で工場長安全パトロール実施。</p> <p>ヒヤリ・ハット活動報告（1件/月/1人）のなかで危険箇所洗い出し。</p>
<p><b>セメント協会</b></p>
<p>紹介された内容</p>
<p>・1回/月 自職場パトロールを行い、付帯設備の目視点検も含めた総合的なパトロールを行っている。</p> <p>・付帯設備の劣化による災害リスクを抽出し、リスクアセスメントに登録して対策を実施している。</p>
<p>・1回/年、特定月に各部門・協力会社共に設備の一斉点検を実施し、劣化を確認した設備を不具合リストに纏め、補修・更新計画を立てている。</p>
<p>・ヒヤリ・ハット活動を展開し、劣化箇所を含め、場内で作業者が危険に感じた箇所を抽出している。提出されたヒヤリはリスクレベルの高いものから優先的に安全対策を実施している。</p> <p>・安全対策費用を予算に組み込み、設備及び付帯設備の安全対策に充当している。</p>
<p>・手摺りについて、腐食予防の目的で随時ペンキ塗装を実施している。・気づきがあれば、速やかにヒヤリ・ハットにて報告し、リスク評価後補修依頼を行い、補修後に再リスク評価を実施している。</p>
<p>①冷却装置（水冷）の付帯設備補修時に、鉄鋼からステンレス鋼への材質変更を行ない、腐食防止対策を実施している。</p>

①施工時、（部分更新を含む）亜鉛メッキ若しくは重防食塗料に変更している。②日常的に現場パトロールにおいて、不安全設備の抽出を実施している。
リスクアセスメントやヒヤリ・ハットにより、付帯設備の劣化を抽出して優先順位を付けて対策実施。
安全パトロール⇒優先順位会議⇒補修実施
安全衛生委員、安全推進委員による安全パトロール（職場巡視）にて付帯設備を含めて点検実施 月別に手摺・歩廊・階段 etc. 対象設備を決め重点パトロール
各製造部に属さない共通配管ラックについては、年に1回、設備保全部門の間接チームが点検を実施している。
設備安全箇所総点検を年1回実施し、RA評価により危険度・重要度の高いものから計画的に対応している。
他社他工場の災害事例を参考に場内総点検実施及び補修
文書等に規定している劣化対策や安全対策は特に無いが、雨水等の原因により劣化が著しい場所では、付帯設備の更新時に材質をステンレス鋼材（SUS）に変更したりしている。
<b>日本化学工業協会</b>
紹介された内容
<ul style="list-style-type: none"> <li>・SDM 期間中、生産設備の点検・補修を担当している関係請負人（協力会社）からも付帯設備を含む設備全般の不具合・劣化情報を収集し、早期の発見・対策に努めている。</li> <li>・医薬原薬を製造する設備のため、顧客監査が頻繁に行われる。それらを良好に管理された施設アピールの機会ととらえ、劣化対策を含めた設備点検、美化管理を推進している。よって、劣化度判定Aに該当するまで放置することはなく、より早期に補修等の対策をとっている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・海水飛沫の影響が大きい場所は、付帯設備の点検頻度、パトロールの頻度を増やしている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・階段のステップには、滑り止め防止テープを貼り、目視で劣化していれば、すぐに貼りかえる。</li> <li>・2m以上の作業床・踊り場には落下防止のキッカープレートを外周に設けている。</li> <li>・手すりや階段が目立ちにくかったり、注意喚起が必要な場合は、黄色で塗装している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・更新および劣化判定基準などは明確には定めていない。</li> <li>・日常運転の中で老朽化が顕在化した部分に対し、保全部門へ工事依頼を行い都度補修を行う。</li> <li>・TPM 活動も実施しており、運転員自らが感じる老朽部分に関しては、塗装・簡便な補修を自主保全活動として実施する。</li> <li>・その他安全対策としては、月例安全パトロールにて、老朽劣化に限らず、不安全箇所の抽出と対策を実施している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・更新時に手摺は、SUS 製に変更している。</li> <li>・床の補修は、年1回（定修時）必ず実施している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・職場の環境に合わせて耐腐食剤による階段、手すり等を設置している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規設置時及び補修時は、亜鉛メッキ鋼（場所によってはステンレス鋼）の使用を規定し</li> </ul>

<p>ている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・塗装の材質及び塗布回数、ケレン種類等を規定している。</li> </ul>
<p>1. 新設及び更新時の構造物を製作する場合には、亜鉛メッキ仕様で施工している。2. 塩害腐食や排水飛沫腐食の発生しやすい場所では、手摺等の鋼管部分にステンレス製を採用して腐食防止を実施している。</p>
<p>①安全衛生委員による現場パトロールの実施（1回/月）②日々の安全巡視の実施（平日；主任・課長代理 休日；部長・課長）</p>
<p>1回/年の定修時にまとめて補修工事を実施する</p>
<p>①施工時（建設時、更新時）に溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板の採用を推奨している。 ②海水飛沫の影響が大きい場所は、付帯設備の材質もしくは、塗装基準をアップグレードしている。</p>
<p>①施工時（更新時）に環境の悪い場所については、重防食塗装を実施している。②施工時（更新時）に環境の悪い場所については、亜鉛メッキ製の鋼材、鋼板を使用している。</p>
<p>①施工時「設計基準」により建築工事に係る基準を設けている。（階段、梯子、手摺、床、操作架台等の材質・塗装・設置基準等） ②管理職者及び安全衛生推進委員による他課パトロールで確認する。重点項目として確認し危険と思われる箇所には改善処置を要請する。</p>
<p>①施工時に塗装を塩害仕様を選択している。②付帯設備の材質もステンレスを選択している。</p>
<p>②施工時（建設時、更新時）に溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工している。或いはSUSを用いて更新することがある。</p>
<p>CUI(断熱下腐食点検)の実施 2013年～</p>
<p>安全委員会又は違うグループとの相互巡視時で付帯設備の劣化状況についても確認し、気付いた点を報告し合っている。</p>
<p>安全衛生委員会の月2回の安全パトロールで委員のメンバーによる目視による安全点検。</p>
<p>安全環境グループの日々の巡視で目に付いた劣化箇所を製造部門へ連絡し、改善を行うように指導している。</p>
<p>一年に一度、運転部門と保全部門と保安部門が一緒になって、全設備を総合的に点検している。</p>
<p>一部の付帯設備の更新時は、材質強化を実施。</p>
<p>運転部門の日常点検と、週に1回、安全パトロールを実施している</p>
<p>運転部門の要員から提出されるヒヤリ・ハット提案、安全提案で記載の劣化箇所の補修対応を実施している。</p>
<p>運転部門以外による巡視時に、付帯設備の劣化を発見したら保有部門に対策検討してもらう</p>
<p>運転部門以外に工場安全管理者、工場衛生管理者による安全衛生巡視（1回/週）があり、施設内の危険箇所などについて指摘を行い、運転部門は指摘事項に対し即時是正対応を行っています。尚、危険箇所とは作業環境に係る床、手摺、階段、タラップ、開口部などの作業上、要員の安全確保に繋がるものとなります。一部の運転部門では1回/月の安全点検巡視を実施している。工場の安全衛生年間計画において重点項目（墜落・転落防止の推進強化期間）を定めて不具合箇所の抜粋及び改善を進めている。</p>

各製造部に属さない共通配管ラックについては、年に1回、設備保全部門の間接チームが点検を実施している。
管理監督者及び安全責任者によるパトロールにより異常の抽出と改善を毎日実施している。
工務部門を中心とした場内点検にて塗装劣化調査を行い、毎年定額予算の中で塗装の塗り替えを実施している。
材質の選定（SUS、亜鉛めっき鋼板等）
使用者による点検で劣化が発見されれば、修繕や大規模になった場合には設備計画により更新工事を推進。
施工時（建設時、更新時）に必要な応じて溶融亜鉛メッキ鋼材・ステンレス材にて施工。
施工時（建設時、更新時）に溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工することを規定している。
施工時に、防食塗装を基準とする社内基準に従っている。
施工時に防食処理を実施。
守衛の見回り、安全衛生委員の巡視時に付帯設備の劣化を発見したら、安全管理部に連絡している。
所長・労働組合の巡視時に付帯設備の劣化を発見したら、指摘としてあげ管理部門に対策を検討して貰っている。
重要機器については、点検計画に基づき、定期的に開放・肉厚測定・気密テスト実施
新規さび止め塗料の採用検討
新規設備導入時の塗装基準、手すりの高さ基準等は決められている。
新設時は出来るだけ溶融亜鉛メッキ又はステンレスを使用している。
製造、保全、安全の要員がチームを組んで定期的に設備総点検を実施し、結果を次回定期修繕項目に反映している。
製造職場内で定期的に行っている各種安全パトロールの際に、付帯設備を含むプラント設備の劣化腐食にも着目し、それらの早期発見に努めている。
設置時、更新時の塗装の基準を設定。 ステンレススチール等の耐蝕性の高い材質を採用。
設置場所の環境（水の飛沫）に応じた材質を使用するとともに、安全衛生委員会を中心とした各種巡視を実施。
設備に応じてステンレスを使用。及びFRPライニング。
設備施工時（建設時、更新時）に溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板を選定して、劣化対策を行っている。
設備等導入時に重防蝕塗装又は、溶融亜鉛メッキ鋼材を使用するよう製作図に反映している。
設備保全部門が工事パトロールで付帯設備の劣化を発見したら、ヒヤリ・ハット報告にて迅速に運転部門へ補修を依頼する。
定期補修時の塗装
塗装基準を自主的に徳山製造所のレベルより1ランク上げている。
<b>石油連盟</b>
紹介された内容

<p>①所内の塗装仕様を基準化し、劣化損傷し難い塗装仕様にしている。</p> <p>②海洋設備や海岸近くの設備については重防食（ステンレス品の採用や亜鉛メッキ含む）を施している。</p> <p>③腐食劣化が顕著になってきた設備については、計画的に塗装補修計画を立案し予算化している。</p>
<p>①施工時（建設時、更新時）に重防食塗装を設計基準にしている。（護岸からの距離で採用を判断）</p> <p>②施工時（建設時、更新時）に熔融亜鉛メッキ鋼材・鋼板の採用を検討している。</p> <p>③パンチングメタルの歩廊に劣化を認めた場合、エキスパンドメタルを上乗せして踏み抜きを防止する。</p>
<p>装置エリア毎に、塗装計画を立案し、実施している。付帯設備で不安全を認めた場合、補修まで安全措置を実施する。沿岸に近い装置は、亜鉛メッキの架構、フロアで建設している。</p>
<p>①海岸付近の付帯設備等は施工時（建設時、更新時）に重防食塗装を設計基準にしている。</p> <p>②栈橋の歩廊、手すりの一部は更新時にアルミメッキ鋼材・鋼板を施工している。</p>
<p>①補修・更新が適宜できるように年次で枠予算を確保している。②可能な場合は、防食を亜鉛メッキにする等のアップグレードを図っている。③人身に関わる事故に繋がるような潜在リスク箇所は危険源発掘活動として抽出を行っている。</p>
<p>施工時の塗装仕様を環境に合わせて変えている。（基準を定めている）</p>
<p>毎年定額予算の確保し、製油部門により特定された不安全箇所の修繕に利用</p> <p>安全パトロールにより、不安全箇所の特定、改善</p> <p>設備改造を行うたび、その周辺箇所を関係部門にて修繕箇所がないか確認</p> <p>本社部門による構造物劣化診断</p>
<p>定期的に製造現場あるいは保全部門以外の人間がパトロールして不安全箇所を抽出している。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・転落防止チェーン設置（塔・槽に付帯するラダー頂部）</li> <li>・作業床・踊り場（チェッカープレート）をグレーチングへ変更</li> <li>・高所バルブへの作業ステージ設置</li> <li>・モンキーラダーへの背もたれ設置</li> </ul>
<p>塔、槽、熱交換器、配管等の主要設備に対し2回塗り以上を設計基準に規定している。また、沿岸付近に設置されている設備に対しては防食塗料を規定している。また、含油排水系ピット集水枡の鋼製蓋板に対しては、熔融亜鉛メッキの採用を規定している。</p>
<p>労災撲滅を掲げ、付帯設備専用の補修費定額を予算化している</p>
<p><b>化成品工業協会</b></p>
<p>紹介された内容</p>
<p>作業許可制度の適用</p> <p>事前の安全対策配管内の洗浄、切り離し、高所作業、火気使用作業、酸欠危険性作業等に対する対策の確認及び実施を弊社側で行い、工事実施前に協力会社に説明するとともに着工時の確認署名をしてもらっています。</p> <p>頻繁に作業を行なう協力会社には、作業許可制度や安全対策について教育を行なっています。</p>



金属管サポート部に防蝕テープを施工
錆落としを行い、錆止め塗装とその上塗り塗装を行っている。
・劣化や腐食が見つかった時これ以上劣化や腐食が進む前に、再塗装や部分補修を行う。自分達で出来ない時は、修理依頼を設備管理部門に出し、修理を依頼する。劣化や腐食の要因により材質の変更をすることもある。
施工時（新設、更新）劣化しやすい場所は、付帯設備の材質をSSからSUSへ変更している。
パトロール、ヒヤリ・ハット活動
床材チェッカープレートは亜鉛メッキ鋼板を採用している
安全を全てに優先させるという工場方針に則り、工場長パトロール(年2回)、安全衛生委員会での労使による安全パトロール(月1回)及び従業員の日々の改善提案により生産設備、付帯設備の不具合箇所の洗い出しを行なうことで安全対策としている。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全衛生委員会での定期パトロール（1回/月）</li> <li>・プラント員による日常・月次点検</li> <li>・化学設備点検基準による点検（1回/年）</li> <li>・経営者パトロール（1回/月）</li> <li>・福井工場は、記入例①、②を実施している</li> </ul>
安全衛生委員による月1回の巡視
アンケート（ヒヤリ・ハットメモ）による危険箇所の抽出と対策実施
産業医同行の安全パトロールを月1回実施
社員と関係請負人(協力会社従業員)と合同での安全活動
施工時（建設時、更新時）に溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工するようにしている。
<b>日本肥料アンモニア協会</b>
紹介された内容
1回/月 安全パトロール隊があり工場全体をパトロールしている。
①製造部門が中心となった部会を設置し、毎月1回定期安全パトロールを実施。
危険箇所を抽出してリスクアセスメント手法で対策実施。
更新時等、建材について溶融亜鉛メッキ鋼材を使用するようにしている。（しかし数年で錆びる）
使用頻度が高い所は、劣化等を都度気付いた時に修理、更新をしている。
施行時に溶融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工するようにしている
場所、用途に応じて材質グレードアップ、電気メッキ・亜鉛メッキ鋼材使用、重防食塗装を施している。
場所によっては、施工時（更新時）にステンレス材を使用する場合がある。
場所によっては、補修または更新時に材質を変更（SS⇒SUS）
腐食の進行が特に著しい箇所については材質をアップグレードし更新している。
<b>日本マグネシウム協会</b>
紹介された内容
指定塗料で塗装している

<p>運転部門だけでなく役員及び産業医含んでの安全巡視を行い不具合箇所があれば指摘して対応する。</p>
<p><b>非鉄金属</b></p>
<p>紹介された内容</p>
<p>①施工時、塗装箇所雰囲気により塗装仕様を規定している。 ②1回/年（6月）に歩廊、作業床・踊り場の総点検を実施している。</p>
<p>ヒヤリ・ハット活動を通じ、当該付帯設備の劣化場所等を抽出している。弊所のヒヤリ・ハット報告書は、抽出したヒヤリ・ハット事項についてリスクアセスメントを実施する仕様としている。例として、劣化場所を発見した場合、ヒヤリ・ハット報告してもらい、その事項がどの程度危険であるか（リスクがあるか）リスクアセスメントを実施し、危険度の高い事項より都度補修等を実施している。その他、自課による日常点検及び各種パトロール等を通じ発見した劣化場所については都度補修等を行っている。</p>
<p>塗装の劣化が進んでいる場所について、計画的に再塗装を進めている。 老朽化整備として、毎年優先度を付けて部分補修を進めている。</p>
<p>重点点検計画（年間）を作成し、各項目毎期間、項目を指定して社内一斉点検実施</p>
<p>付帯設備の劣化が確認され安全上支障が出た場合、使用禁止とし補修実施。生産設備毎に長期休転が可能な期間を検討の上、更新を実施。付帯設備の使用頻度を確認し極端に少ない場合には、撤去も検討。腐食対策として補修・更新時に設備環境を考慮の上、材質変更や重防食塗装も検討している。（塗装基準に記載）</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食しやすい場所の更新時材質の変更</li> <li>・パトロール時気づき事項の横展開調査及び対策実施</li> </ul>
<p><b>新金属協会（ジルコニウム）</b></p>
<p>紹介された内容</p>
<p>安全衛生パトロール時に付帯設備の劣化を発見したら直ちに所管部門に報告し、安全措置を実施している。</p>
<p><b>新金属協会（ターゲット）</b></p>
<p>紹介された内容</p>
<p>階段（一部）への滑り止めテープの貼り付け。</p>
<p><b>新金属協会（タンタル）</b></p>
<p>紹介された内容</p>
<p>工場の職制が定期的に現場パトロールを行い、付帯設備の劣化を確認したら、所管で対応を計画し、職制で進捗を確認している。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造部門のパトロール以外に他部門によるパトロールを実施し、劣化等を確認している。（安全環境室のパトロール、労使のパトロール、安全衛生委員パトロール、産業医のパトロール）</li> <li>・平成26年～29年下期（8期）にかけ工場内付帯設備再塗装中</li> </ul>

<b>新金属協会（化合物半導体）</b>
紹介された内容
30年以上経過した施設での実績は無いですが、屋外設備等では以下の対策を行っています。 ①腐食が早い場所では、修理時（補修時、更新時）に熔融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工する様にしている。 ②腐食が早い場所では、修理時（補修時、更新時）に亜鉛塗装（商品名：ローバル）を行っている。
<b>新金属協会（希土類）</b>
紹介された内容
施工時（建設時、更新時）に湿式現場では重防食塗装を採用しているが基準はない。 ・安全衛生委員会とは別に、安全環境推進責任者による安全パトロールの実施による危険箇所抽出を実施している。 施工時に防食性に優れた塗装を施す。 施工時に熔融亜鉛メッキ鋼材、鋼板にて施工する。 ・製造部門のパトロール以外に他部門によるパトロールを実施し、劣化等を確認している。（安全環境室のパトロール、労使のパトロール、安全衛生委員パトロール、産業医のパトロール） ・平成26年～29年下期（8期）にかけ工場内付帯設備再塗装中
30年以上経過した施設での実績は無いですが、屋外設備等では以下の対策を行っています。 ①腐食が早い場所では、修理時（補修時、更新時）に熔融亜鉛メッキ鋼材・鋼板にて施工する様にしている。 ②腐食が早い場所では、修理時（補修時、更新時）に亜鉛塗装（商品名：ローバル）を行っている。
<b>新金属協会（シリコン）</b>
紹介された内容
安全衛生委員による安全巡視、安全衛生員による安全巡視を実施している。 各製造部に属さない共通配管ラックについては、年に1回、設備保全部門の間接チームが点検を実施している。
<b>日本チタン協会</b>
紹介された内容
施工時エポキシ樹脂塗装を基本とし下塗り2回を原則としている。 塗装基準で塗装の3回塗りを4回塗りに変更。（2014年から）

Q27. 付帯設備の劣化による関係請負人（協力会社従業員）の労働災害防止対策として有効な実施例があれば記入してください。

<b>日本鋳業協会</b>
実施例
協力会社と定期的に情報交換会を実施し、設備の状態を含めた安全注意を実施している。
工事着手前の事前確認、仮設計画作成、保安安全衛生パトロールは協力会社も一緒に参加し、点検結果(リスク箇所)の供給をしている。
協力会社安全管理者による構内安全パトロールの実施。4社/月の当番制、パトロールエリアは毎月指定、時間は2時間/回、指摘箇所の対応は当社安全衛生委員会で結果報告
劣化・腐食等による危険箇所が発見された場合には、使用禁止（進入禁止）処置を行い、掲示を実施。場合により、ミーティングでの公表、及び当社所管部署や担当者からの連絡・周知を実施。
Q26項で回答しているヒヤリ・ハット活動及び各種パトロールに協力会社も参画し、発見した劣化場所について都度更新または補修を行っている。
<b>日本アルミニウム協会</b>
実施例
・当該作業前に安全教育を実施
日常的パトロールを実施し、付帯設備の劣化等も点検項目に入れている。
修理度合いに応じて専門業者へ依頼するなどを判断している。なお、自社で行う場合は安全帯着用や高所作業車使用・脚立の使用法の徹底など、十分な安全対策を義務付けしている。
長期連休工事前に必ずグループ会社や他工場の災害報告事例を基に安全教育を実施している。
<b>日本伸銅協会</b>
実施例
社内での月度安全パトロールにおいて協力会社も同様にチェックしている。
作業開始前のツールボックスミーティングやリスクアセスメントが効果的の予防策と考えます。
協力会社との業務提携なし。
社内安全研修等へ協力会社従業員も参加していただく。
高所作業時（2m以上）には転落対策（胴網装着）を徹底している。
作業前KYの確実な実施と記録保管
計画的な点検と安全サークル活動の運用などがあります。
<b>日本製紙連合会</b>
実施例
安全協力会や定期的に特定業者の教育を通じて当社と同等の安全レベルの意識づけ
協力会社の安全会議に出席し、危険要因を周知するようにしている。
入構業者安全衛生教育（1回/年）の中で高さ2m以上の高所作業での安全帯着用、階段昇降時の手摺使用等の教育実施。
①事前の現場確認、業者含め現場での設備等含め確認作業を行い、危険箇所等対策を計り、工事にかかる。
・異常箇所を見つけた場合は、直ぐに立入禁止処置をするようにしている。

①協力会社代表者と定期的（1回/2ヶ月）に会議を行い、構内の劣化箇所（気がかり箇所）の把握を行っている。劣化箇所の指摘があれば「立入禁止」等の応急処置を行い、更新するなどの恒久対策を行っている。
②協力会社代表者と定期的（1回/2ヶ月）にパトロールを行い、異状があれば対策を講じている。
①事前の現場確認、業者含め現場での設備等含め確認作業を行い、危険箇所等対策を計り、工事にかかる。
・関係請負人による使用前の目視点検。 ・不良箇所があれば立入禁止措置、関係各所に連絡及び表示等で周知を実施している。
①協力会社安全会議参加、当社安全会議（共に月1回）での不具合箇所情報収集等コミュニケーションを密に連携している。
②協力会社に気がかり・ヒヤリ報告書を提出してもらい、安全対策の処置を実施している。
③劣化により安全上の問題がある場合、危険表示・立入禁止処置を行い、設備所轄部門に修繕依頼をしている。
ヒヤリ・ハット提案を協力会社従業員全員に毎月1件以上提出を依頼している。
・協力会との相互パトロールを行う（隔月、6回/年） ・協力会社の安全衛生協議会（1回/月）に毎回出席し、安全衛生に関する情報を共有するとともに、安全教育、安全衛生講話等を共同開催している。
①作業前KYT②管理部門が巡視時に、「ご安全に」の掛け声と共に笑顔でピースサインをして、コミュニケーション及び安全啓発をしている。
立入禁止区域へ施行先が入らないよう、工事前の安全打合せの確認項目で確認。
・作業前ミーティング実施 ・ホワイトボードによる危険個所の洗い出し ・ヒヤリ・ハット提出
各協力会で行っている安全会議へ出席し危険箇所等の意見を吸い上げ危険箇所を改善する
工場従業員及び協力会社従業員（一時入構業者従業員含む）で実務経験1年未満（特に20歳以下）の安全教育内容の見直しと安全教育体制の再構築を実施中。また、一時入構業者従業員については、事前に「入構労働者名簿」の提出を事業者に義務付けると共に、従業員が66歳以上の場合には「従事理由書」を合わせて提出する事を義務付け確認する事により、高年齢者が作業負荷や危険作業により労働災害に繋がらない取り組みの一助としている。
当工場では、協力会社従業員の危険作業、設備（高リスク作業、箇所）を抽出し、関係部門安全衛生推進協議会でパトロールを実施している。
劣化箇所の現場危険表示（立入禁止等）
・環境、製造、物流、工務それぞれの協議会で情報交換
工場安全衛生推進協議会（災害防止協議会）にて情報交換を行っている。
災害防止協議会（災防協）分科会などで、経年設備不具合個所の洗い出しの実施
①災害防止協議会の開催②リスクアセスメントによりリスク評価が一定のレベルに達したものは、元方に報告し安全対策工事としてリストアップされる③日常点検によりリスクが発見されたものは元方に報告する④老朽化設備への立入り制限、標示
・工場で経年劣化設備の点検を実施した際、協力会社も同様にやり対策を実施した。
補修、更新事例1に記した歩廊・階段の更新は、原料チップ受入設備のオーバブリッジであり、主な使用者は関係請負人であるチップ車運転手である。
①作業安全指示書に注意事項を記載し発行している。
・整備伝票による修理依頼は共通に実施している。 ・安全衛生委員会に委員が出ており、風通し良く、遅滞なく修理が行われている。
入構業者に対して、年次で安全衛生教育を行っている。（構内の規則、作業の手順、熱中症への対処など）
工務G-請負業者にて、毎朝作業前確認シートを使つてのチェック後、作業に取り掛かって

いる。
入構業者安全衛生教育（1回/年）の中で高さ2m以上の高所作業での安全帯着用、階段昇降時の手摺使用等の教育実施。
①協力会社代表者と定期的（1回/2ヶ月）に会議を行い、構内の劣化箇所（気がかり箇所）の把握を行っている。劣化箇所の指摘があれば「立入禁止」等の応急処置を行い、更新するなどの恒久対策を行っている。 ②協力会社代表者と定期的（1回/2ヶ月）にパトロールを行い、異状があれば対策を講じている。
<b>セメント協会</b>
実施例
・関係請負人に対するヒヤリ・ハット活動展開による、関係請負人作業場所の劣化補修 ・関係請負人が現場作業時に劣化箇所を発見し、直ちに補修する必要がある場合は、製造部門を介して直接設備保全部門に補修を依頼できる体制を構築
・関係請負人自らによる付帯設備を含めたリスクアセスメントを実施し、事業所に報告させて対応（予算措置、高リスク案件の順次改善等）している。
①日常作業床・踊り場に於いてダスト等の堆積物による腐食を防止するため清掃（都度清掃）を行なっている。
①日常的に現場パトロールにおいて、不安全設備の抽出を実施し、不安全箇所には即立入禁止措置を行う。又、リスク評価し優先度を設定し対応している。
リスクアセスメント実施し、リスクレベルがⅢ以上と判定された場合、ただちに対策を行いリスクを下げることをルール化している。
関係請負人による付帯設備劣化のヒヤリ・ハット活動を通して、必要な対応（リスクの共有化、注意喚起表示取付、立入禁止等）を行っている。
自社パトロールによる点検・リスクアセスメント・ヒヤリ・ハットにより、付帯設備の劣化を抽出して事業所に報告し、事業所全体で優先順位を付けて対策実施。
総点検結果をもとに関係請負人を含めて対策実施
<b>日本化学工業協会</b>
実施例
・関係請負人との劣化・補修に関する情報共有の機会を定期的に設けて、至急性や応急対応の有無を確認している。
・協議会の開催し、懸案事項があれば協議。（1回/月）
・協力会社安全会議を通じての情報共有化 ・工事開始前のKYミーティングの実施
・製造部門による日常パトロールに加え、安全や技術部門による不定期的なパトロールを実施し、協力会社従業員の声を聴き、ヒヤリとしたことがないか等インタビューを行い、実際の現場を確認し、必要な対策を講じている。
・毎月の安全会議に参加させ情報の共有化を図る。 ・他事業所の災害情報から、自部署の類似作業の抽出と対策を行う検討会の定期開催。
1. 以下のような安全ツールによるロス予防を実践している。 ・安全作業自己評価(全ての作業毎に、潜在的なリスクを特定し、その軽減方法を検討した上で安全に作業を行う手法) ・ロス/ニアロス調査(全てのロスを系統的に調査し、根本原因を特定した上で再発防止策を立案する手法) ・ロス予防のための観察(作業手順を観察し、是正・改善を図ることにより職場内に存在するロスを未然に防止する手法)

<ul style="list-style-type: none"> <li>・作業安全性分析(作業の最善手順を決定するために、作業の潜在的なリスクを特定し、その除去・軽減措置や手順を決定する手法)</li> <li>2. 安全推進組織にて、不安全箇所の指摘から改善までを見える化し、不安全箇所撲滅活動の活性化を図っている</li> <li>3. 協力会社員を含め、不安全箇所に関するヒヤリ・ハットと改善の良好事例を所内に展開し、良い気づきとして表彰することにより、全員の不安全箇所に対する感性を高めている</li> </ul>
<p>1. 業務中に発見された劣化設備は、管轄する職場の責任者へ連絡し情報交換を行っています。また、必要に応じて補修完了まで立入禁止処置や仮設対策等を実施しています。</p>
<p>①高所場所での安全带（場所により親綱、防綱の設置）の着装徹底。②一部劣化している場所がある場合、直接乗らないよう足場板を敷設している。</p>
<p>①作業前ミーティングの実施②作業 KYT の実施</p>
<p>KY 表示板による落下・転落・躓きの危険箇所の特定。</p>
<p>パトロール等で劣化の激しく、災害につながるような箇所を見つけて改善するようにしている</p>
<p>安全衛生自主活動（巡視・パトロール・ヒヤリ・ハット摘出・KY・安全会議など）の推進。</p>
<p>安全带あるいはハーネスを常時身に付けており、上下の移動がある時は必ず緩降器を利用し、緊急時の対応をしている。</p>
<p>運転部門と設備保全部門と協力会社の 3 者で現地安全打ち合わせを実施、付帯設備の劣化状況について共有化する。また、劣化の激しい付帯設備については使用禁止の表示を行う。</p>
<p>夏、冬連休工事の安全パトロールを連休前最終日に設備設計グループと協力会社と協働で実施している。</p>
<p>外面腐食の進行が著しい箇所は、立入禁止表示を行う。</p>
<p>関係請負人（ライオンエンジニアリング）では作業前に全体朝礼を実施したあと、作業場毎の作業前注意事項周知徹底及び作業前 KYT を実施。現場パトロールによる劣化が発見されれば、作業中止を含めて判断している。</p>
<p>危険箇所のマーキングによる見える化</p>
<p>協力会社とのコミュニケーション（協力会社からのヒヤリ・ハット提案への対応）による現場不具合の確実な安全対策実施</p>
<p>協力会社との定期的な連絡会等で協力会社からの情報提供や、自部門からの危険個所に対する情報提供により危険について認識を合わせておく。</p>
<p>協力会社と定期的にヒアリングを行い、危険箇所等があれば予算をとり、改善を行っている。</p>
<p>協力会社従業員からの改善提案・ヒヤリ・ハットメモ提案による早期補修及び改善の実施</p>
<p>協力会社従業員からの労災防止提案の確認、対策実施を行っている。</p>
<p>協力会社従業員には安全教育を実施</p>
<p>繰り返し教育を行う。</p>
<p>教育時に災害事例の紹介。</p>
<p>月次安全パトロールの情報受け、改善実施。</p>
<p>工事協力会社から劣化部の補修依頼を提出頂き、順次対応している。</p>
<p>高所作業は安全帯着用を義務付けている。</p>
<p>作業前 KY の実施</p>
<p>使用不可として表示。</p>
<p>事故・災害報告書により PDCA を回す。</p>
<p>主に工事関係で従業員以外が付帯設備に関係する場合、担当職場員が必ず立会いを行い、危険有害要因を排除。</p>
<p>小まめに塗装状況を確認し懸念箇所には塗装を行い、劣化防止に努めている。</p>

人の通行により、転倒や落下の危険性のリスクが発見されれば、直ちに通行止め処置と、代替の通行手段を設定する（仮設通路など）
製造、保全、工事業者の三者立会による現場確認を含めた修理移行 作業前 KY による現場確認 ヒヤリ・ハット、SK 提案等の活用
定期的（1 回/2 ヶ月）災害防止協議会にて、安全に関する報告、事例紹介等を行なっている。
<b>石油連盟</b>
実施例
①危険物タンクの固定屋根上での作業については、親綱＋安全带の使用等により万一の設備劣化に伴う落下防止措置を指導し、実行している。 ②工事前には作業場所周辺の付属品の劣化調査も含めた作業現場の安全確認を指導している。
①日常点検を行う交代勤務者だけでなく、マネージャーを含めたエリア点検を実施している。 ②設備の劣化を危険源として抽出して、リスク評価を行ないリスク低減策を検討している。 （取替えまでの立入禁止など）
社員・従業員と区別した対応は特にしていない。 社員・従業員が危険と判断した付帯設備の劣化地区は立入禁止措置を行う。 協力会社にはこうした立入禁止区域には許可なく入ってはならない事を教育している。
・2016 年 7 月製造装置各ストラクチャーフロアー（手摺含む）腐食状況一斉点検実施
立入禁止措置の徹底
ヒヤリ・ハットシステムを使用し、付帯設備の劣化が起因のものがあつた場合は直ちに修繕を行っている 安全パトロールによる不安全箇所の特典、改善
付帯設備が劣化し、安全に使用できる状態でなければ使用を禁止する。 この付帯設備の代替として仮設で付帯設備を設置する。
現場の劣化箇所にカラーテープ等による表示と注意喚起をしている。
<b>化成品工業協会</b>
実施例
着用する保護具の見直し、危険箇所への危険表示による注意喚起
<b>日本肥料アンモニア協会</b>
実施例
作業前ミーティング・安全唱和 リスクアセスメントで危険箇所の気付きを揚げ対策を実施している。 ヒヤリ・ハットの報告を積極的に出してもらおうよう呼びかけている。また、他で発生した労働災害についても、報告書を回覧し自覚するよう啓蒙している。
①関係会社、協力会社で構成する災害防止協議会を開催し、各会社の安全活動や災害発生状況の報告会を行い、情報の共有化を図る。 ②他工場で発生した災害速報の情報伝達
付帯設備の劣化に絞った、合同パトロールを実施し、危険箇所及び対策について共有する。
立ち入り場所の周知と立ち入り禁止処置の実施 作業で梁等の強度を過信しないように声かけ（チェーンブロック等の引掛け等）
不具合箇所の立入禁止対応を早期にとる。腐食劣化による落下の恐れがある箇所はネット養生を施している。



<b>非鉄金属</b>
実施例
Q26 項で回答しているヒヤリ・ハット活動及び各種パトロールに協力会社も参画し、発見した劣化場所について都度更新または補修を行っている。
協力会社と定期的に情報交換会を実施し、設備の状態を含めた安全注意を実施している。
協力会社安全管理者による構内安全パトロールの実施 4社/月の当番制、パトロールエリアは毎月指定、時間は2時間/回、指摘箇所の対応は当社安全衛生委員会で結果報告
劣化・腐食等による危険箇所が発見された場合には、使用禁止（進入禁止）処置を行い、掲示を実施。場合により、ミーティングでの公表、及び当社所管部署や担当者からの連絡・周知を実施。
<b>新金属協会（ターゲット）</b>
実施例
作業エリアの安全確認及び作業前 KYT の実施。
<b>新金属協会（タンタル）</b>
実施例
定期的に行っている従業員によるパトロールの際に、協力会社の従業員も同行し、問題点を共有している。
KY 活動を実施後に協力会社従業員は、作業に取り掛かる。
<b>新金属協会（核燃料加工）</b>
実施例
作業前打ち合わせを実施し、作業に応じた保護具等の着用を徹底している。
<b>新金属協会（シリコン）</b>
実施例
設備撤去するかまたは、立ち入り禁止にする以外に方法はないと考える。
全従業員、全請負人で、労働災害発生要因を排除する為に「きがかかり提案」を推進している。
<b>日本チタン協会</b>
実施例
協力会社への請負作業でも自分の仕事と考えて転落災害防止のリスクアセスメントを実施し手摺・作業床・踊り場の拡張を実施した。

\*新金属協会（ジルコニウム、化合物半導体、希土類）の実施例は無し。

「4. 貴事業場における高経年生産設備等について」

アンケート内容と集計項目（業種別付帯設備詳細） Q28～30

Q29. 貴事業場で30年以上経過した生産設備等は、全体（30年未満の生産設備+30年以上経過の生産設備）

金属

30%未満		47
30-50%		19
50-70%		15
70-90%		14
90%以上		4

素材

30%未満		7
30-50%		7
50-70%		23
70-90%		42
90%以上		10

化学

30%未満		34
30-50%		25
50-70%		27
70-90%		29
90%以上		13

## 補足資料（５）アンケートの解析上での各業種の生産工程の定義

今回調査対象とした事業場の作業床・踊り場、階段、歩廊、手すり、はしごなどの付帯設備の劣化状況等の調査にあたり、付帯設備が付帯している各業種の生産工程、主要装置を横並びに集計した。集計をする上で以下のように業種、生産工程（大分類）、生産工程（中分類）、主要装置として定義した。

生産工程の分類と主要装置の分類の作成にあたっては、以下の点に留意した。

生産工程（大分類）、生産工程（中分類）、主要装置については、各業界のプロセスに関するインターネット情報、業界団体へのヒアリング結果、今回実施したアンケート結果などをもとに作成した。

標準的なプロセスをもとに、アンケート回答結果などを加味して作成した。

なお、個々の企業の情報が明らかにならないように表現方法に配慮した。

表 43 生産工程の定義

業種	生産工程（大分類）	生産工程（中分類）	主要装置
非鉄金属（亜鉛製錬）	原料工程	原料工程	原料受入設備、貯蔵設備、混合設備等
	生産工程	焙焼工程	焙焼炉、廃熱ボイラー、除塵設備等
		造液工程	溶解設備、浄液設備等
		電解工程	電解設備、副産設備等
		鑄造工程	
	入出荷工程	出荷設備	出荷設備等
	用役設備	用役設備	発電設備、蒸気設備、受変電設備等
	環境対策設備	環境対策設備	硫酸工場、排水処理設備、局所排気設備等
その他			
非鉄金属（鉛製錬）	原料工程	原料工程	原料受入設備、貯蔵設備、混合設備等
	生産工程	熔錬工程	溶鋳炉、冷却除塵設備等
		精製鑄造工程	精製設備、鑄造機等
		電解工程	電解設備等
		鑄造工程	
入出荷工程	出荷設備	出荷設備等	

業種	生産工程（大分類）	生産工程（中分類）	主要装置
	用役設備	用役設備	発電設備、蒸気関連設備、受電変電設備等
	環境対策設備	環境対策設備	排脱設備、排水処理設備、局所排気設備等
	その他		
非鉄金属（銅製錬）	原料工程	原料工程	原料受入設備、貯蔵設備、混合・乾燥設備等
	生産工程	熔錬工程	熔解炉、転炉、廃熱ボイラ等冷却設備、除塵設備等
		精製鑄造工程	精製炉、鑄造設備等
		電解工程	電解設備、副産設備等
	入出荷工程	出荷工程	出荷設備等
	用役設備	用役設備	酸素プラント、発電設備、蒸気関連設備、受電変電設備等
	環境対策設備	環境対策設備	硫酸工場、排水処理設備、局所排気設備等
	その他		
非鉄金属（フェロニッケル製錬）	原料工程	原料工程	原料受入設備、貯蔵設備、前処理設備等
	生産工程	煅焼工程	キルン炉、冷却除塵設備等
		精錬工程	電気炉、除塵設備等
		鑄造工程	鑄造機等
	入出荷設備	出荷設備	出荷設備等
	用役設備	用役設備	蒸気関連設備、受変電設備、海水工水設備等
	環境対策設備	環境対策設備	局所排気設備、排水処理設備等
	その他		
アルミニウム	原料工程	原料／溶解工程	溶解炉、保持炉、排ガス処理装置
	生産工程	鑄造工程	鑄造機
		圧延工程	面取機、熱間圧延機、冷間圧延機、熱処理炉（屋外）、熱処理炉（屋内）
		押出工程	切断・面取機、押出機、抽伸機、熱処理炉（屋外）、熱処理炉（屋内）
		仕上げ工程	熱処理炉、矯正装置、表面処理／塗装装置、スリッター
	入出荷工程	出荷工程	検査装置、梱包装置
	用役設備	用役設備	ボイラ、純水装置
	環境対策設備	環境対策設備	排水処理（屋外）、排水処理（屋内）
	その他	その他	その他

業種	生産工程（大分類）	生産工程（中分類）	主要装置
伸銅	生産工程	溶解・鋳造・加熱工程	溶解／鋳造、加熱炉
		圧延工程	熱間圧延機、冷間圧延機、押出装置、抽伸装置
		焼鈍工程	焼鈍装置
		仕上工程	矯正装置、切断装置、打抜装置
	用役設備	用役設備	クーリングタワー（再冷塔）、窒素タンク、その他
	環境対策設備	環境対策設備	廃水設備、その他
	その他	その他	
製紙	原料工程	原料・燃料の受入、貯蔵	原料チップ受入設備、原料チップサイロ、払出しコンベア、燃料タンク、その他
	生産工程	パルプ製造工程（ケミカルパルプ）	蒸解設備、洗浄設備、精選設備、漂白設備、石灰キルン、苛性化設備
		パルプ製造工程（機械パルプ）	解繊設備、洗浄設備、漂白設備
		パルプ製造工程（古紙パルプ）	パルパー、フローテータ、漂白設備
		パルプ製造工程（パルプマシン）	パルプマシン
		抄紙工程	紙料調成、原料精選、塗料調成、コーター、ワイヤー、プレス、ドライヤ、カレンダ、リール、熱回収装置
		仕上工程	ワインダ、カッタ、包装
	入出荷工程	製品出荷	製品倉庫、製品出荷設備
	用役設備	用役設備	発電ボイラ、純水設備、再冷塔、黒液濃縮設備
	環境対策設備	環境対策設備	排水処理設備、排ガス煙突、廃棄物処理設備
	その他	その他	建屋外壁、建屋屋根等
	セメント	原料工程	原料受入・搬送設備
原料工程（乾燥・粉砕等）			原料ドライヤ、原料ミル（ホッパー、分級機等を含む）、原料精粉サイロ（ブレンディングラビアサイロ、ストレージサイロ）、集塵機（バグフィルタ、電気集塵機）、その他

業種	生産工程（大分類）	生産工程（中分類）	主要装置
	生産工程	焼成工程（プレヒータ、ロータリーキルン、クリンカクーラー等）	プレヒータ（仮焼炉を含む）、ロータリーキルン、クリンカクーラー、集塵機（バグフィルタ・電気集塵機）、クリンカサイロ、クリンカ輸送設備（エプロンコンベア、ベルトコンベア、バケットコンベア等）、石炭サイロ・貯蔵庫、石炭粉砕設備（ホッパー、石炭ミル、分級機等）、その他
		仕上工程（粉砕等）	セメントミル（ホッパー、予備粉砕機、分級機等を含む）、集塵機（バグフィルタ・電気集塵機）、セメントサイロ、製品輸送設備（ベルトコンベア、エアースライド等）、その他
	入出荷工程	製品出荷設備	出荷設備（船出荷設備、パラ車積込設備、袋詰め設備用、ほか）、製品移送設備（ベルトコンベア、エアースライド等）、集塵機（バグフィルタ等）、その他
	用役設備	自家発電設備	発電ボイラ（石炭燃焼、排熱等）、純水設備、再冷塔、その他
	環境対策設備	環境対策設備	廃棄物処理設備（都市ごみ、廃タイヤ、木屑、廃プラスチック、廃油）、その他
	その他	その他	
化学工業	生産工程	製造施設	架構内設備（反応器、蒸留塔等架構内に一体設置の場合を含む）、反応器、蒸留塔（独立設置のもの）、その他（製造エリア内独立設備）、加熱炉、再冷塔等
	化成品	入出荷工程	製品倉庫、製品出荷設備
	肥料	用役設備	発電ボイラ、純水設備、再冷塔
	農薬	環境対策設備	排水処理設備、排ガス処理設備、廃棄物処理設備
	その他	その他	
石油精製	生産工程	製造施設	塔、架構、加熱炉
	用役設備	用役施設	ボイラ、クーリングタワー
	環境対策設備	環境対策設備	排煙脱硫設備、電気集塵機、排水処理設備、生産設備等、煙突、フレアスタック
	入出荷設備	貯蔵施設	タンク
		入出荷設備	栈橋、ローリーラック、鉄道出荷設備
その他	その他		
マグネシウム	原料工程	原料工程	原料受入設備、原料供給設備
	生産工程	再生処理工程	溶解装置、鑄造装置

業種	生産工程（大分類）	生産工程（中分類）	主要装置
		圧延工程	溶解装置（溶湯）、加熱装置、圧延機、加工装置、その他
		押出工程	溶解装置（溶湯）、加熱装置、押出機、加工装置、その他
		鋳造工程	溶解装置、造型装置、鋳造装置、加工装置、その他
		ダイカスト工程	溶解装置（溶湯）、ダイカスト機、トリミング装置、ブラスト装置、加工装置、含浸装置、その他
		チクソモールド	モールド機、トリミング装置、ブラスト装置、加工装置、その他
		表面処理工程	処理槽、その他
		塗装工程	塗装機、乾燥・焼成炉
	入出荷工程	出荷工程	製品倉庫、出荷設備
	用役設備	用役設備	冷却水設備（再冷塔）、その他
	環境対策設備	環境対策設備	排水処理設備、排ガス処理設備、廃棄物処理設備、その他
その他	その他		
チタン	生産工程	チタンスポンジ製造工程	原料受入設備、原料供給設備、流動塩化設備、蒸留塔、還元・真空分離設備、電気分解設備、破碎設備、製品出荷設備
		チタンインゴット製造工程	原料供給設備、コンパクト設備、消耗電極製造設備、溶解設備、出荷設備
	用役設備	用役設備	ボイラ、冷却水設備（再冷塔）、その他
	環境対策設備	環境対策設備	排水処理設備、排ガス処理設備、廃棄物処理設備、その他
	その他	その他	
希土類 シリコン（多結晶・単結晶） 核燃料加工 ジルコニ	原料工程	原料工程	溶解槽、結晶槽、タンク、タンクヤード
	生産工程	圧延工程	圧延機
		成型工程	成形機（コールドプレス機）
		粗加工工程	加工機
		粉末製造工程	フィルタープレス
		熱処理・焼結工程	合成炉、熱処理装置
		粉碎・分級工程	ボールミル、粉碎機（ジョークラッシャー）
		抽出工程	抽出装置
仮焼工程	焼成炉		

業種	生産工程（大分類）	生産工程（中分類）	主要装置
ウ ム ターゲ ット ベリリ ウ ム 化合物 半導体		混合工程	混合機
		単結晶成長工程	単結晶成長炉
		加工工程	スライシング装置、ベベリング装置、ラッピング装置、ポリッシング装置、洗浄装置
		ペレット成形工程	混合機
			プレス、焼結炉、研磨洗浄装置、焙焼炉、外観検査装置
		燃料棒製造工程	スタック乾燥装置、測定作業台、濃縮度検査装置、X線検査装置、燃料棒保管棚
		燃料集合体組立工程	燃料棒組合装置、ヘリウムリーク試験装置、集合体検査台、集合体梱包装置、集合体貯蔵棚、天井走行クレーン容量、容器保管室天井走行クレーン
		再転換（回収）工程	沈殿槽用架台、遠心分離機用架台、屋内薬品タンク用架台、屋外過酸化水素タンク、屋外アンモニアタンク、屋外苛性ソーダタンク、屋外硝酸タンク、酸化還元炉（カルサイナ）、粉末供給装置
		ペレット成形工程	自動搬入装置、トラバーサ用架台、入出庫コンベヤ用架台、粉砕機、圧縮造粒装置、粉末混合機、酸化ウラン貯蔵棚
		燃料棒製造工程	燃料棒運搬車、X線装置、被覆管超音波検査装置
		再転換設備	原料倉庫（シリンダ貯蔵架台、緊急スクラバー設備）、附帯設備室（アンモニア水製造設備）、転換加工室（加水分解設備、沈殿・ろ過設備、乾式設備、ウラン精製設備）、チェックタンク室（廃液チェックタンク）
		部材製造工程	グリッド製造工場試験用非核燃料集合体検査装置（ピット）、グリッド製造工場クレーン点検用昇降通路、グリッド製造工場真空熱処理炉冷却水ピット
		焼成工程	トンネル炉
		溶解・冷却工程	真空溶解炉
		押し出し工程	プレス機械
		CZ単結晶工程	CZ炉
		蒸留工程	蒸留塔
反応工程	反応器深冷設備		
仕上工程	ベルジャー建屋、タンク		
回収工程	吸着塔、高純度設備		



業種	生産工程（大分類）	生産工程（中分類）	主要装置
	入出荷設備	ペレット成形工程、核燃料倉庫	焼結炉、リフター
		燃料集合体組立・検査・梱包工程	南北移動台車、ピット、リフター、ステップ、トラバーサ
	用役設備	用役設備	上工水設備、循環水供給設備、ボイラ、純水装置、冷却水設備、発電機、給排気設備空調機室、給排気設備空調機室、給排気設備フィルター室、水素ガスタンク、重油タンク、冷凍機用冷却塔、クレーン、水槽、循環冷却水設備、純水設備、冷水塔、窒素ガス純化装置、酸素ガス精製装置、圧空設備、真空ポンプ、原料ガス蒸発設備、水素ガス精製装置、非常用発電機、冷却塔、電力設備、真空設備
	環境対策設備	環境対策設備	排水処理設備、排ガス処理設備、遠心分離機（スーパーデカンター）、沈降槽（シクナー）、給排気設備、排液処理設備、焼却炉、焼却炉・排気設備、クレーン（廃棄物処理）、屋外排水貯槽設備、排液貯槽、焼却設備、高性能エアフィルタ廃棄物プレス、シリンダ洗浄設備 廃水処理所排水貯留池、安水製造設備、焼却設備、高性能エアフィルタ廃棄物プレス、除害設備、排気処理装置、研磨排水設備、排ガススクラバー、排ガス洗浄塔、排水処理設備
その他	その他	ダストモニタ、ダストサンプラ、ガンマモニタ、エアモニタ、モニタリングポスト、放射能測定装置、アルカリ洗浄装置、クリーンオープン、クリーンベンチ、拡散炉ポリッシング装置、精密万能研削盤、抵抗率テスター、顕微鏡、VG マシン、クリーンベンチ、乾燥機、クラッシュャー、抵抗測定器、遠心分離機、洗浄装置、ミラーマシン、洗浄装置、拡散炉、抵抗測定器	

## 補足資料（6）劣化度Aの付帯設備の経年と環境要因の解析補足資料

劣化度Aの付帯設備の経年と環境要因

### 1) 集計方法

アンケート回答を集計・整理したデータから劣化度Aの付帯設備の経年数を整理した。

### 2) 劣化度Aの付帯設備の劣化環境要因

アンケート回答原簿から劣化度Aの付帯設備に対して選択された環境要因を整理した。

（環境要因は複数選択有り）

### 3) 劣化度Aの付帯設備の設置場所

アンケート回答原簿から劣化度Aの付帯設備が設置されている場所（屋内か屋外か）を整理した。

### 4) 全業種合計

上記1)～3)の結果を合計して全業種合計データを作成し、グラフを作成した。

番号	設備名称	設置年	経過年数	備考
1-①	BTX製造施設	1972	45	
1-②	屋外貯蔵施設（原料タンクヤード）	1972	45	
1-③	入出荷施設（製品タンクヤード）	1972	45	
1-④	アルカリ施設	1972	45	
1-⑤	環境対策施設	1972	45	
2	アセトン誘導品製造施設	1965	52	



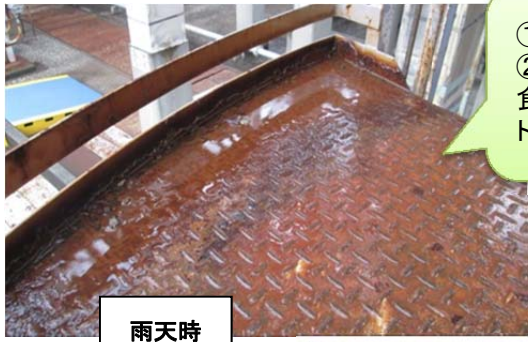
生産工程	主要装置	付帯設備		設置場所(該当に○)			劣化度(箇所数を入力)			腐食性環境の有無(該当に○ 複数選択可)		劣化対策	
		種類	箇所	屋外	屋内	A	B	C	海水飛沫	水の飛沫 蒸気、雨水	酸等の腐食 性物質の滲 え、付着 して飛沫...		
製造施設 (アセトン誘導品)	架橋内設備(反応器、溜留塔等架橋内に1台設置の場合を含む)	作業床・踊り場	8	○		1	16	68		○		定期にて補修または更新	
		歩廊		○			1			○			
		手すり	100	○				1	89		○		
		階段	19	○					19		○		
		はしご	60	○					60		○		
		その他	0	○							○		
	反応器、溜留塔(独立設置のもの)	作業床・踊り場											
		歩廊											
		手すり											
	その他(製造エリア内独立設備) 加熱炉、再冷塔等	作業床・踊り場	27	○			1	4	22		○		定期にて補修または更新
		歩廊	4	○					4				
		手すり	36	○					36				
階段		7	○					7					
はしご		22	○					22					
その他		0	○										

この例では、生産工程で屋外の作業床・踊り場、歩廊、手すり、階段、はしご、その他であり、劣化度Aで水の飛沫・蒸気、雨水の影響を受けている経年52年の付帯設備として集計・整理した。

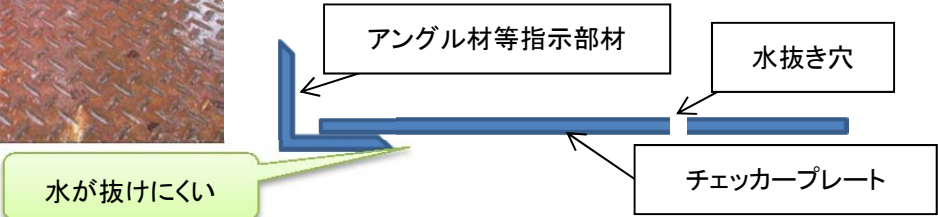
補足資料（7）通信調査、実地調査補足資料

①付帯設備の劣化事例

1) チェッカープレートの雨水滞留による腐食



① 水抜き穴の数が少ないと水が溜りやすい  
 ② 支持部材とチェッカープレートの間に入った水が抜けにくく、腐食が進行して生じた錆が詰まり、湿潤状態となり、チェッカープレートの端部の劣化進行につながる



2) 踊り場の裏側の腐食



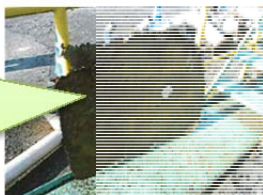
3) 床面に水が滞留しての腐食



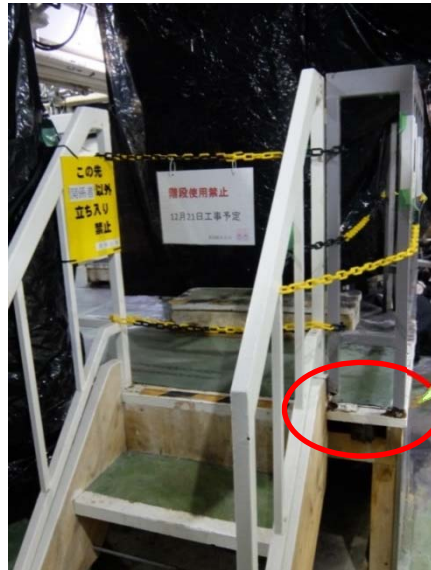
4) 作業床面の溶接部の劣化



落下した作業床板（縦 70cm、横 100cm）外周が全周腐食で減肉している。穴も開いているが、原料粉が床上に堆積して腐食が見えなかった。



5) 屋内の手すりの水による腐食



手すり支柱の付け根が腐食

②アンケートや事業場訪問で得た、水による腐食に対する付帯設備の劣化対策事例

設備面の対策	対策分類	具体的対策例
	滞水しない構造に変更	床材のチェッカープレートをパンチングメタル、エキスパンドメタル、グレーチング等に変更する
		チェッカープレートの水抜き穴を増やす
		床の座張りを丸鋼に変更する
	水の裏面への回り込み防止	床面の端の手すりに巾木を溶接する
	耐食性の高い材料の使用	ステンレス(SUS)材へ変更する
亜鉛メッキ鋼材・鋼板へ変更する		
ガラス繊維強化プラスチックへ変更する		
重防食塗装	各種重防食塗料で塗装する (エポキシ樹脂系塗料、変性エポキシ樹脂系塗料、フェノール樹脂系塗料、ポリウレタン樹脂系塗料、フッ素樹脂系塗料ほかさまざまな重防食塗料がある。)	
設備管理	屋内の場合は滞水した水をこまめに拭き取る	

付帯設備の劣化を見落とさないための対策事例

管理面の対策	対策分類	具体的対策例
	巡視・パトロール	管理職、安全衛生委員によるパトロール
		他課所属員によるパトロール
		労働組合、協力会社との合同巡視その他多種
	ヒヤリ・ハット活動	ヒヤリ・ハット報告で指摘された危険場所への対応
	危険源発掘活動	リスクアセスメント活動で危険源の洗い出しと対策実施、残留リスクの確認と注意事項の共有、周知
一斉点検	年に1回、テーマを決めて工場内総点検	
	他社での労働災害事例の類似場所の一斉点検	
	設備対応まで明確な立ち入り禁止措置	
その他	3S(整理・整頓・清掃)で不具合箇所に見える化	
	不要休止設備の撤去	
	自主保全士取得で不具合発見の感度向上など	

③付帯設備の劣化による労働災害事例から得られた教訓

- ①外観目視検査では軽度の劣化に見えても、床材の内部や裏面が著しく腐食していた事例がある。腐食部分の打音検査や裏側の目視確認で劣化状況を確認する必要がある。
- ②著しい劣化が確認された付帯設備には早急な安全対策が必要である。
- ③高所からの墜落・転落では重篤な労働災害になっている。屋内付帯設備でも劣化に起因する墜落・転落事故がある。高所にある付帯設備の劣化を見逃さない取組が必要である。
- ④水が滞留する場所等劣化を加速する環境の場所では、経年による老朽化によって劣化の進行が早いため、雨水等の滞留防止を図るとともに、劣化点検と対策が重要である。

#### ④付帯設備の劣化箇所の洗い出しの事例

アンケート調査の結果、付帯設備の補修・更新は事後補修（ブレイクダウンメンテナンス）方式で実施している事業場が大多数であった。労働災害を未然に防止するためには、付帯設備が著しく劣化する前に不具合を発見し、適切な処置をすることが重要である。

ここでは、アンケート結果及び事業場訪問で聴取した結果を踏まえ、多くの事業場で実施されている複数の目による現場巡視と、ヒヤリ・ハット報告の2つの活動を組み合わせによる劣化箇所の洗い出しの事例を紹介する。

##### 1) 現場巡視による劣化発見の事例

###### (1) 劣化点検方法を定める

- ①付帯設備劣化点検表をつくる
- ②劣化点検のチェックポイントを決める
- ③劣化度判定基準を決める

###### (2) 社員の設備劣化発見能力を磨く

- ①腐食・劣化が起こりやすい環境条件を学ぶ
- ②付帯設備の劣化による労働災害事例を知る
- ③付帯設備の劣化によるリスクを評価する方法を学ぶ
- ④自主保全士（\*注）の資格取得等推奨

職場で上記①～③の教育を行い、設備劣化を早期に発見する能力を高め、付帯設備の劣化を早期に発見できるようにしている。

④は製造担当の人が設備保全の基礎を学び、現場にある装置、機器の保全知識を習得することによって付帯設備の劣化等に対しても観察力を付けている。

\*注：（公社）プラントメンテナンス協会が付与する資格

###### (3) みんなの目で不具合箇所を発見

現場で働く人が付帯設備の劣化に気が付く場合が最も多いが、見慣れているために現場の付帯設備の劣化に気が付かないこともある。そこで、様々な人に現場を巡視してもらい、多角的視点から気がかりな点を指摘してもらうことで、付帯設備の劣化を見逃さない工夫をしている。

- ①工場幹部による安全パトロール
- ②協力会社との合同巡視
- ③製造他部門との相互巡視
- ④産業医、労働組合との合同巡視
- ⑤設備保全部門による劣化具合点検

巡視の頻度は様々であるが、合同巡視の場合は毎月1回実施している例が多い。巡視の際は、調査対象設備（例えば今月は「はしご」の不具合を調査する等）を決めて、的を絞って巡視を行っている。

安全パトロール等で付帯設備の不具合箇所が指定されると、付帯設備の劣化箇所に対して、危険の可能性、危険の程度、危険に近づく頻度からリスクの大きさを決定し、優先順位を付けて安全対策を実施している。

###### (4) 巡視後の対策実施のフォローアップが重要

安全対策の内容と実施期限を明確にし、実施完了を現場確認するとともに、事業場会議等で実施状況をフォローし、確実に実行されたことを確認することが重要である。



## 2) ヒヤリ・ハットの活用事例

多くの事業場でヒヤリ・ハット報告制度を、付帯設備の劣化を発見する貴重な手段と考えて、労働災害防止に役立っている。ヒヤリ・ハットが報告されると、直ちに現場を確認し、危険の程度を判定して、想定される事故の重大性、対策の緊急性を決定し、優先順位に従って安全対策を実施している事業場が多数ある。

ヒヤリ・ハット報告制度は、付帯設備だけを対象にしたものではなく、事業場全体の設備や活動を対象にして運用しているが、付帯設備の不安全箇所の発見に役立っている。

### (1) ヒヤリ・ハットがあったらすぐに対応

ヒヤリ・ハットを報告しても、長い間処理されないと、活動の意義が疑われる。訪問した事業場では、ヒヤリ・ハットが報告されると、すぐに現場の状況を確認して、対策の緊急性を判断する等迅速に対応している。

### (2) ヒヤリ・ハット箇所のリスク評価

ヒヤリ・ハット報告書に、ヒヤリ・ハットした内容だけでなく、付帯設備の劣化箇所に対して、危険の可能性、危険の程度、危険に近づく頻度から、リスクの大きさを記入する欄を設けている事例がある。

リスク評価は、報告者が行うことの欄の他に、職場上司がリスクの内容を確認し、対策内容、実施時期を記入する欄が設けられている。

今回訪問した事業場の中には、ヒヤリ・ハット報告書を幹部（部長、工場長）に回覧し、幹部が対策の妥当性などについてのコメントを書き込むことにしているところがある。

ヒヤリハット報告書			
分類	<input type="checkbox"/> 体験ヒヤリ	<input type="checkbox"/> 仮想ヒヤリ	作成日 年 月 日
作成者	(所属)	氏名	
<b>ヒヤリハットの状況</b>			
発生工程	年 月 日 (曜日) 時 分頃		
いつ			
だれと(何名で)			
どこで			
(施設名・設備名)			
どんな作業を			
(作業内容)			
どうなった			
(ヒヤリハットの内容)			
どうすればよかった			
どうしてほしい			
どうした			
◎ヒヤリハットの状況または是正の状況(できるだけ写真や図を入れてください)			
<b>&lt;リスク評価&gt;</b>			
●どんな災害になる(災害の型) 1つ選択 <input type="checkbox"/> 墜落・転落 <input type="checkbox"/> 転倒 <input type="checkbox"/> 激突 <input type="checkbox"/> 飛来 <input type="checkbox"/> 落下 <input type="checkbox"/> 激突され <input type="checkbox"/> 挟まれ・巻き込まれ <input type="checkbox"/> 切れ・こすれ <input type="checkbox"/> 高温物との接触 <input type="checkbox"/> 有害物との接触 <input type="checkbox"/> 閉電 <input type="checkbox"/> 閉電 <input type="checkbox"/> 爆発・火災 <input type="checkbox"/> 動作の反動・無理な動作 <input type="checkbox"/> その他			
●何が原因か 1つ選択 例 <input type="checkbox"/> Man(人) (身体的要因、心理的要因、知識・技量不足、不正行為、省略行為など) <input type="checkbox"/> Machine(設備) (不安全な危機、不安全な付帯設備、設計不良、機能不全など) <input type="checkbox"/> Media(環境) (劣悪な作業環境・作業条件、職場状況要因、コミュニケーション不足など) <input type="checkbox"/> Management(管理) (規則・ルールの不備、作業計画の不備、教育訓練不足など)			
●ケガの可能性 (評価点)	●危険に近づく頻度 (評価点)	●ケガの程度(危険の重大性) (評価点)	●リスクポイント
○確実である (6)	○頻発 (5)	○死亡・永久的労働不能 (10)	●リスクレベル
○可能性が高い (4)	○時々 (4)	○重症・障害が残る (7)	(3)項目合計点
○可能性がある (2)	○たまに (3)	○休業災害につながる (5)	●リスクレベル
○可能性はほとんどない (1)	○めったにない (2)	○不休業災害程度 (3)	(判定表参照)
○ほとんどない (1)	○ほとんどない (1)	○赤点程度・微小 (1)	
現場確認状況		現場確認日	
職場で決めた対策		対策期限	
応急措置		実施確認	
		実施確認	
	確認	コメント	
担当管理職			
部長			
安全衛生管理部			
工場長			

### (3) ヒヤリ・ハット報告者へのフィードバック

ヒヤリ・ハット報告者は、自分の報告によって職場の安全性が確保されたことが確認できると、「やる気」が出て、ヒヤリ・ハット活動が活性化される。自分が提出したものが、労働災害防止に役立ったことがわかると、モチベーションが上がり、活動が活発になる。

ヒヤリ・ハットへの対応結果を必ず報告者にフィードバックすることが大切である。

ヒヤリ・ハットの提出を1人毎月1件以上と義務づけている事業場が多い中で、提出を義務づけていなくてもヒヤリ・ハット報告書が活発に提出されている事業場もある。

### (4) ヒヤリ・ハット情報はみんなて共有

ヒヤリ・ハット情報は職場のみんなて共有して、各人が危険な場所に注意することが大切である。情報を共有できる仕組みを作っている例として、ア) ヒヤリ・ハットの報告内容、実施対策等を社内イントラネットに掲載して、誰でもヒヤリ・ハットの内容を知ることができるようにする、イ) ヒヤリ・ハットの内容を職場に掲示する、ウ) ヒヤリ・ハットの発生場所にヒヤリ・ハット報告書を標示する、などがある。

## ⑤付帯設備劣化に起因する労働災害撲滅の好事例

今回のアンケート調査及び事業場訪問調査を通じて、付帯設備の劣化に起因する労働災害を撲滅するには次のことが有効と考えられる。

### <組織運営に関する事項>

#### 1) 事業場トップの強い意思とリーダーシップ

- 事業場で働く社員及び協力会社員の労働災害を防止するためには、事業場のトップが安全に対する強い意思を表明し、自ら安全活動に関与していることを示すことが重要である。
- ヒヤリ・ハット活動のようなボトムアップ活動を例にとると、トップがヒヤリ・ハット報告をよく読んで、現場を確認し、安全対策についてコメントすることで、トップの思いを伝えることや、保全費を確保することなどが重要である。「トップが本気で社員の安全を考えている」と社員が肌で感じることで、種々の安全活動が実効あるものになる。

#### 2) リスクアセスメントの重要性

- 設備の更新、運転方法の変更等に際して、リスクアセスメントが実施されるが、付帯設備の劣化が発見されたときにも、その状態でのリスクの大きさを見積り、対策を検討することが必要である。

#### 3) 付帯設備の保全費への資源配分

- 付帯設備の保全は事後保全（ブレークダウンメンテナンス）の事業場が多い傾向にある。
- 付帯設備の保全費は生産設備に比べて割当額が少ない傾向にある。
- 今後さらに経年が進むこと、付帯設備の劣化は労働災害に直結するため、付帯設備の保全予算の重要性を経営者が認識して付帯設備の保全費を確保する必要がある。

#### 4) 設備対策時の仕様見直し

- 劣化した設備の補修・更新を行う場合は、設計時と同じ内容で復旧するのではなく、劣化原因に適応した構造、材料、塗料等の検討をすることが望まれる。

### <具体的な劣化点検の手法>

#### 1) 劣化のおそれの高い付帯設備への対応

- 設置後 30 年以上経過した付帯設備には著しい劣化が発生している可能性がある。
- 水が滞留しやすい場所、海水のしぶきが飛来する場所、腐食性の強い酸、硫化物、塩化物を取扱う場所、粉じんや原料くず等が堆積している場所は、腐食の進行が早く、30 年経過以前でも劣化して、労働災害が発生した例がある。
- 高所にある付帯設備の劣化によって墜落・転落して重篤な労働災害につながった例がある。
- これらの付帯設備に対して、重点的な対策が必要となる。

#### 2) 定期的な付帯設備の劣化点検

- 付帯設備の劣化は急速に進行するものではないが、腐食環境を勘案して、定期的に劣化点検を行う必要がある。
- いろいろな付帯設備の劣化点検を一斉に行うよりも、毎年点検対象とする重点設備を定めて、具体的点検要領に基づいて行うことが大切である。例えば、1 年目は「歩廊」、2 年目は「階段」、3 年目は「はしご」等といった点検実施が考えられる。

#### 3) 安全パトロールによる付帯設備劣化の早期発見

- 安全パトロールや現場巡視の際の重点項目の中に、付帯設備の劣化点検を加えて、複数の眼で、劣化箇所の早期発見につなげる必要がある。
- ヒヤリ・ハット報告の情報を活用して、付帯設備の劣化に迅速に対応する必要がある。

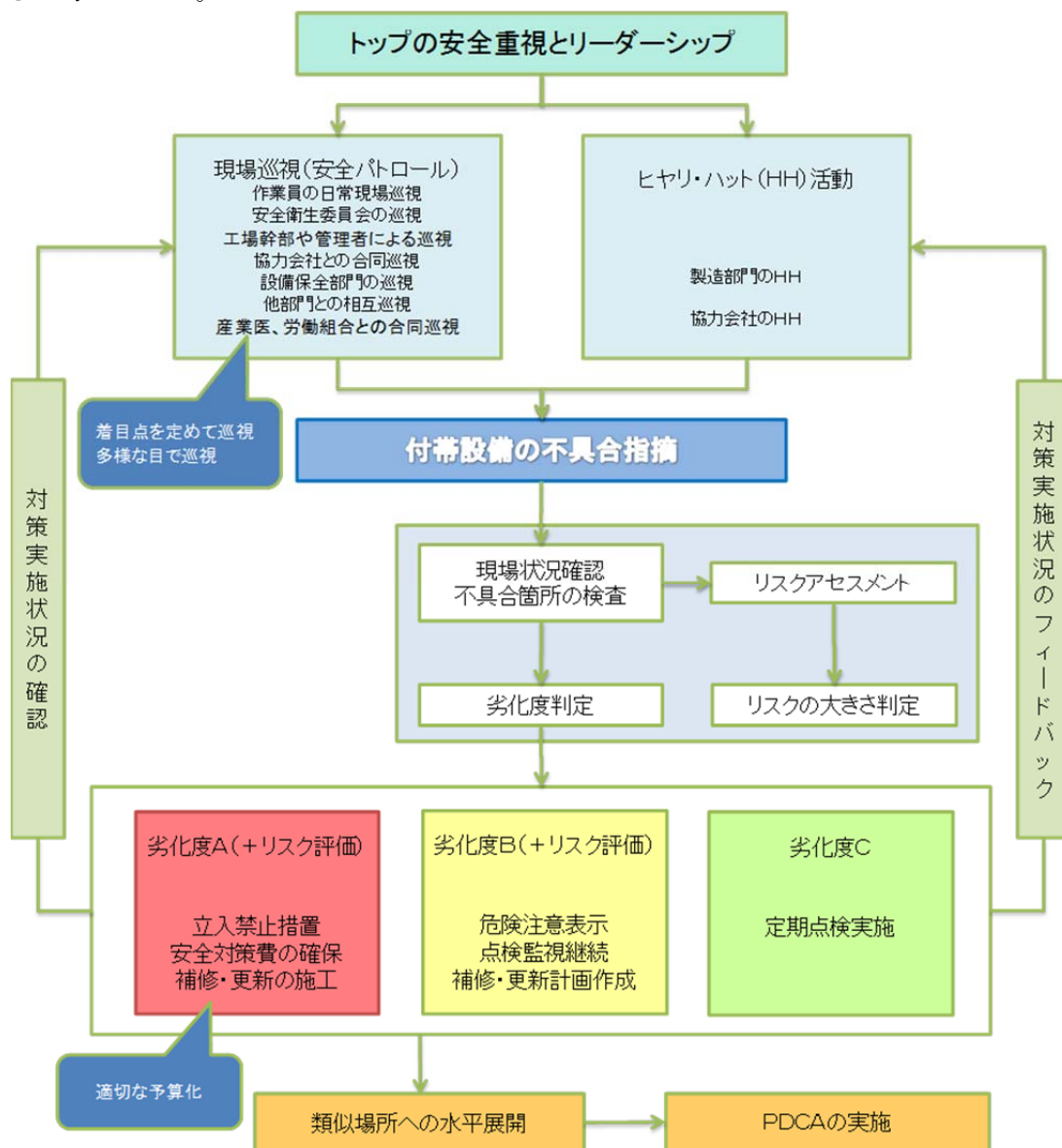
## ⑥労働災害撲滅を目指した安全活動の事例

付帯設備の不具合箇所点検から補修・更新を行っている優れた取組の流れを、アンケート結果および訪問調査の結果から集約すると下図のようになる。

付帯設備の劣化対策は事業場全体の安全活動の中に位置づけられ、労働災害防止の観点から、不安全箇所を発見し、リスクの程度に応じた安全対策を確実に実施するしくみをつくっている。

なお、調査で訪問した事業場では、所長が労働安全重視の強い意思を表明し、安全活動にリーダーシップを発揮するとともに、従業員とのコミュニケーションを通じて風通しのよい運営を実施しているところが多数あった。

また、訪問した事業場では、安全活動を活性化し、労働災害を撲滅するためには、劣化が発見された付帯設備の補修更新等の安全対策に必要な予算を確保することが、不可欠であると考えていた。





本報告書は、平成 29 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 30 年 3 月

厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課