

目次

1. はじめに	
なぜNECAは安全に注力するのか 産業設備安全と防爆安全	2
登場人物紹介	
労働災害ならびに産業事故の現状	4
事故災害に対する企業責任	6
安全とリスクアセスメント	7
国内規格・規制と国際規格	10
設備の老朽化	12
保守点検の目的と効果	13
防爆電気機器の点検	14
防爆電気機器の設置環境と劣化の要因	16
2. 防爆とは	18
防爆電気機器とは	18
危険場所とは	22
防爆性能の記号表示、危険場所の区分に適合する防爆構造	27
3. 耐圧防爆構造の電気機器の点検について	32
耐圧防爆構造の電気機器とその点検 (1) 耐圧防爆容器の点検	34
耐圧防爆構造の電気機器とその点検 (2) 耐圧防爆容器接合部の点検	36
耐圧防爆構造の電気機器とその点検 (3) 耐圧防爆透光性部品の点検	38
耐圧防爆構造の電気機器とその点検 (4) 耐圧防爆モータの点検	40
耐圧防爆構造の電気機器とその点検 (5) 耐圧防爆リミットスイッチの点検	42
4. 安全増防爆構造の電気機器の点検について	44
安全増防爆構造の電気機器とその点検 (1) 安全増防爆容器の保護等級の点検	46
安全増防爆構造の電気機器とその点検 (2) 安全増防爆電気機器の点検	48
安全増防爆構造の電気機器とその点検 (3) 安全増防爆モータの点検	50
安全増防爆構造の電気機器とその点検 (4) 安全増防爆照明器具の点検	52
5. 内圧防爆構造の電気機器の点検について	54
内圧防爆構造の電気機器の点検 (1) 内圧維持の点検	58
内圧防爆構造の電気機器の点検 (2) 保護装置の点検	60
内圧防爆構造の電気機器の点検 (3) 電気機器としての点検	62
6. 本質安全防爆構造の電気機器の点検について	64
本質安全防爆構造の電気機器の点検 (1) 組み合わせが適正なこと	66
本質安全防爆構造の電気機器の点検 (2) 仕様通り接続されていること	68
本質安全防爆構造の電気機器の点検 (3) 設置と通電中の保守点検	70
本質安全防爆構造の電気機器の点検 (4) 2線式圧力発信器の点検	72
本質安全防爆機器の取扱注意事項	73
7. 防爆電気機器の配線	74
耐圧、安全増防爆構造電気機器の配線の点検 (1) ケーブルグランドの点検	82
耐圧、安全増防爆構造電気機器の配線の点検 (2) シーリングフィッチングの点検	84
内圧防爆構造電気機器の配線の点検	86
本質安全防爆構造の電気機器の配線の点検 (1) 接地の点検	88
本質安全防爆構造の電気機器の配線の点検 (2) 接地の点検 (ツェナーバリアの例)	90
本質安全防爆構造の電気機器の配線の点検 (3) 混触・誘導の防止の点検	92
8. 防爆電気設備の点検項目	94
9. 防爆関連用語集と参考文献	98
10. 「防爆安全のすすめ」	102
11. 編集後記	103
12. 防爆電気機器が開く新しい安全の世界	104

はじめに

と防爆

耐圧防爆の点検

安全増防爆の点検

内圧防爆の点検

本質安全防爆の点検

防爆電気機器の配線

防爆電気設備の点検項目

はじめに

～なぜNECAは安全に注力するのか～

産業設備安全と防爆安全

日本電気制御機器工業会（NECA）は、「ものづくり工業会としての社会的貢献活動の展開」を基本方針とし、具体的施策では「中期ビジョンの具現化」の中で、Standardization（標準化）、Safety（安全）、Sustainable society（持続的社會への貢献）の3つの「S」の推進を行っています。そのためNECAでは安全に関する工業会活動を積極的に展開し、安全技術分野の関連IEC委員会とも協調しながら、安全技術を理解していただく啓発活動や、製造現場に安全を根付かせる仕組みや制度の確立に取り組んでいます。2001年からすでに7版を重ねている「安全ガイドブック（製造現場における安全方策）」の発行もその一環です。

一方、産業設備分野では、2003年頃より大規模プラントでの爆発火災事故が多発し、経済産業省をはじめ各省庁でも、産業保安、労働安全、消防防災等の観点から、産業保安関連事故防止対策について検討、対応が行われております。産業事故が多発する要因として、設備の老朽化、設備の維持補修要員や投資の減少などが上げられていますが、大規模コンビナートをはじめ多くのプラントは、1960年代～1970年代に建設され、すでに40年以上も経過しており、その設備機器のほとんどが現在でも継続して使用されています。これらの機器の保守点検は、設備の使用者（ユーザ）に任せられていますが、機器の劣化や故障が事故につながる危険性が増えてきているのが現実です。これら設備の重要保安機器の1つである防爆電気機器もその類にもれません。

防爆電気制御機器は、石油・化学プラントをはじめ、可燃性液体などの危険物の製造・貯蔵・取扱所や、塗装設備、溶剤使用作業所、あるいは高圧ガス設備、最近では燃料電池関連施設など、爆発性雰囲気を生じ得る可能性のある全ての箇所に使用されており、その防爆性能の維持は、産業保安の観点から重要となっています。

そこでNECA技術系委員会の防爆委員会では、この問題に対しての具体策として、防爆電気制御機器の保守点検に関する技術的ガイドを策定し発行することとしました。

機器メーカーとして、設備の使用者に対し、高経年化機器の点検や更新を推奨はしていますが、まだ十分とは言えません。そこで、ここに「防爆安全ガイドブック（設備安全のための防爆電気機器点検ガイド）」の発行を行い、防爆電気機器の点検保守や更新を促進するだけでなく、防爆安全に対する啓発と防爆電気機器の点検保守に関するガイドとして、少しでもお役立ちできればと願っております。

今後も、NECAとしましてSafety（安全）に関する活動を通じて、日本の製造業並びに国際社会へ貢献していく所存です。どうかご支援ご鞭撻を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。

一般社団法人 日本電気制御機器工業会 防爆委員会
委員長 上野 泰史

登場人物紹介

プラントオペレーション関係者



事業主

たえずプラントの安全操業には注意を払っているが、設備の高経年化と保守要員の不足には頭を痛めている。



管理的職能を持つ技術者

プラント全般に対する十分な知識を有している。リソースの少ないなか効率的な点検、保守計画の策定と実行を心かけている。



保守点検熟練者

プラントの立ち上げ時から関わっており、保全について精通している。最近自分の持つ知識と経験を後継者に伝える使命を感じている。



保守点検担当者

プラントの保守についてはまだまだ勉強中だが、早く一人前の保全マンになりたいと何事にも意欲を持って取り組んでいる。

アドバイザー



博士

安全のことなら機械安全から産業安全まで何でもお見通しの文字通りの博士。



有識者

防爆についての第一人者。防爆電気機器の高経年化による点検、保守の重要性を常々提唱。気軽に相談に応じる面倒見の良さから、だれからも頼りにされている。



NECA防爆委員会メンバー

防爆電気機器の設計経験を持つ。現在は企業のコンサルティング部門に所属。最近防爆機器の設置や点検・保守についての相談が増えてきていると感じている。

労働災害ならびに産業事故の現状

労働災害の現状

2020年の労働災害による被災者数は、死亡災害が802人（前年比 43人（5.1%）減少）、休業4日以上の死傷災害が131,156人（同5545人（4.4%）増加）となりました。

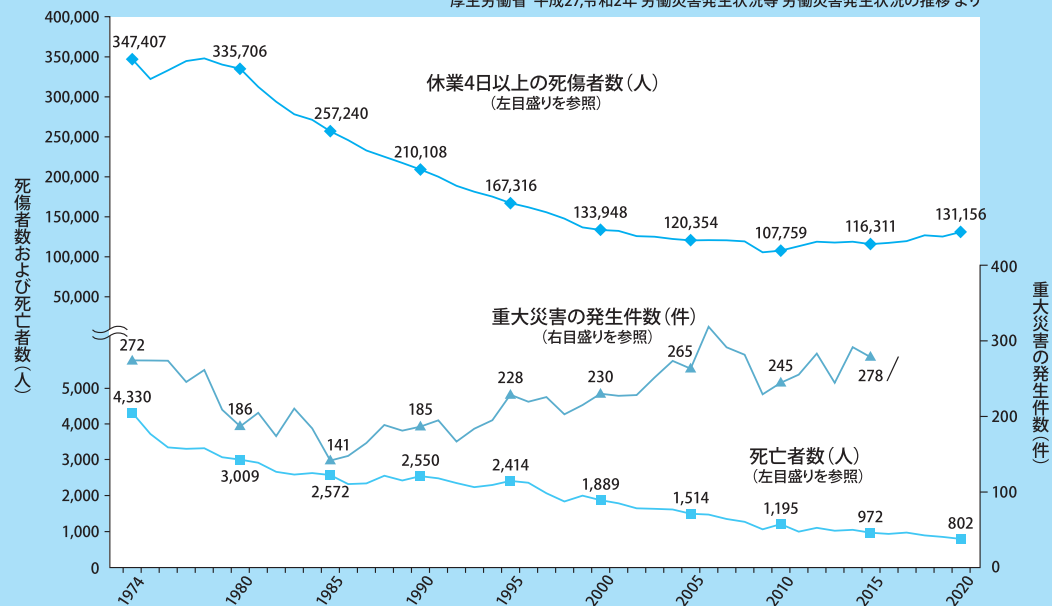
死亡者数は、長期的には減少傾向にあり、2015年に初めて1,000人を下回り、2020年は過去最少となりました。死傷者数も、長期的には減少傾向にありますが、2010年から増加傾向にあり、2020年は2002年以降で最多となりました。

また、一度に3人以上の労働者が被災した重大災害は 2015年に278件（同14件（4.8%）減少）となりました。（2016年以降はデータ未公開）

重大災害は、1985年までの減少傾向の後、増減はありますが若干の増加傾向が見られます。

労働災害発生状況の推移

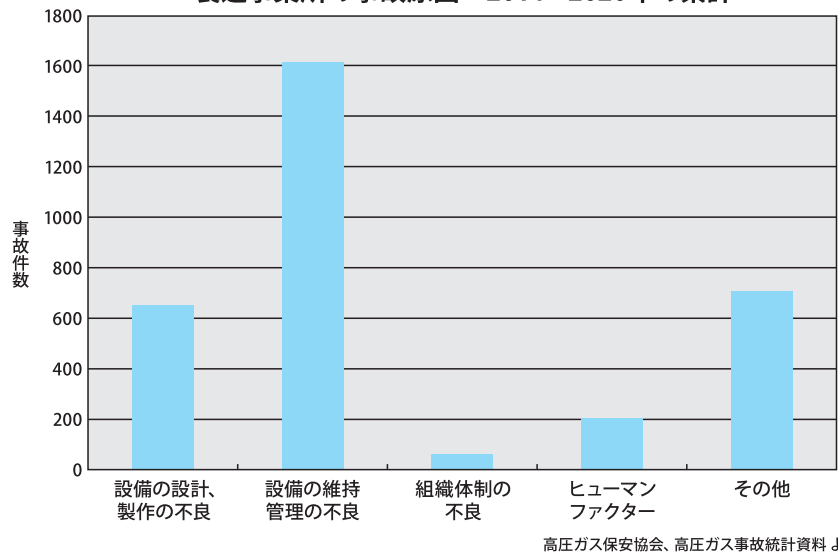
厚生労働省 平成27,令和2年 労働災害発生状況等 労働災害発生状況の推移 より



産業事故の現状

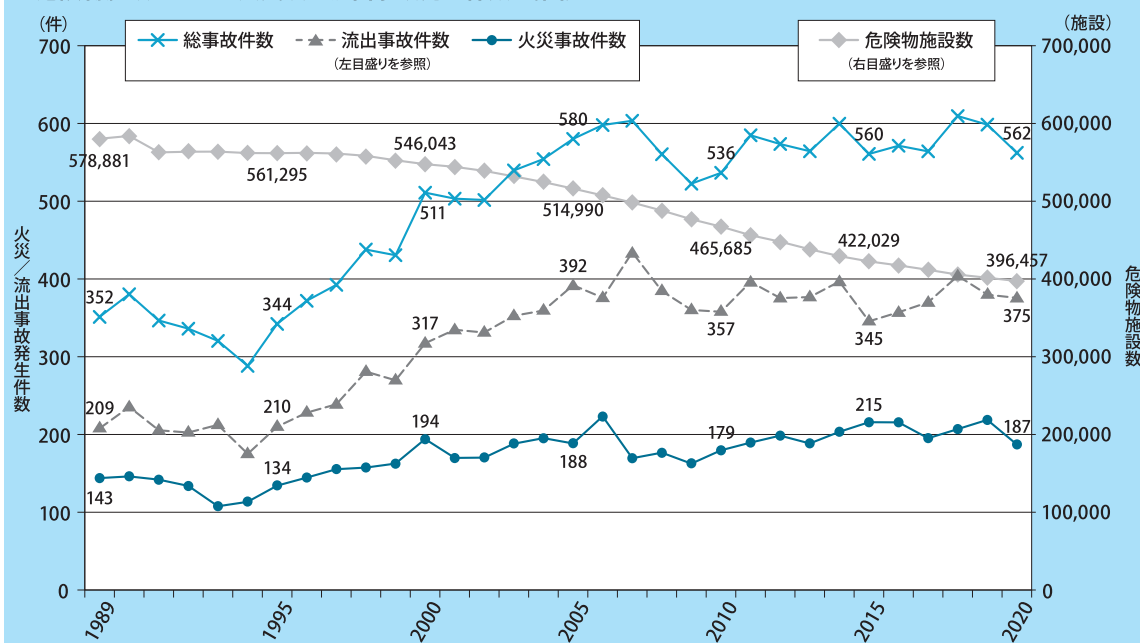
製造事業所の事故原因の例として高圧ガス関連事業所の事故原因を見ますと、2014年から2020年までの7年間の累計では、事故原因は、設備の維持・管理不良（腐食・検査・締結・シール・容器の管理不良及び点検不良）が1,614件（中でも腐食管理不良が761件）と抜きん出ており、経年設備、機器等の点検の重要性が改めて認識されています。

製造事業所の事故原因 2014～2020年の累計



危険物施設における事故は、火災（爆発を含む）と危険物の流出に大別され、危険物施設数が長期にわたり毎年減少する一方で危険物施設の火災及び流出事故件数は、1994年から増加傾向にあります。2020年は、火災が187件、流出が375件で合計562件と前年より36件減少しましたが、2007年以降高い水準で横ばいの状況が続いています。

危険物施設における火災及び流出事故発生件数の推移（令和2年版 消防白書、消防庁および令和3年5月報道資料 より）



事故災害に対する企業責任

労働災害が発生した場合、会社（事業者）は次のような責任を問われることがあります。

●刑事責任

労働安全衛生法は、事業者に対し労働災害防止措置を義務付けています。労働災害の発生の有無を問わず、これを怠ると刑事責任が課せられます。また、労働者の生命、身体、健康に対する危険防止への業務上必要な注意を怠って、労働者を死傷させた場合、業務上過失致死傷罪（刑法第211条）が問われることになります。

●民事上の損害賠償責任

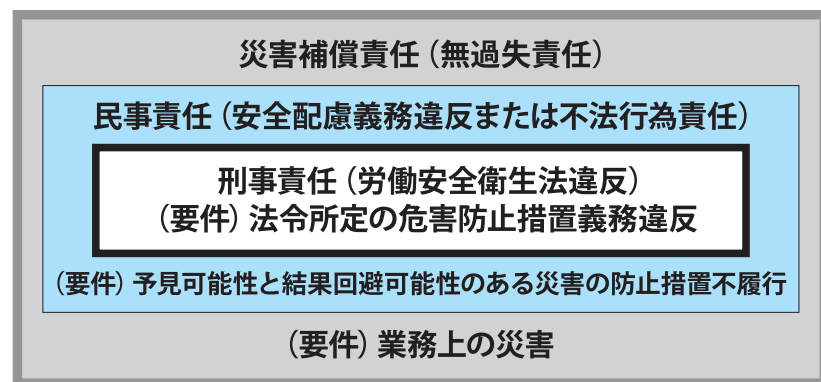
被災労働者家族から労働災害で被った損害について、不法行為責任や安全配慮義務違反で損害賠償を請求されることがあります。労災保険給付が行われた場合、事業者は労災保険給付の価額の限度で損害賠償の責任を免れますが、価額を超える損害に対しては、民事上の損害賠償責任が問われます。法的根拠には労働契約法、民法があります。

●災害補償責任

労働者が業務上負傷した場合、使用者はその過失の有無を問わず、労働基準法第8章の災害補償責任を負いますが、労災保険が支給される場合は、免責されます。

●その他

労働安全衛生法違反や労災発生の緊迫した危険がある場合に、機械設備の使用停止や作業停止等の行政処分を受けることがありますし、取引先から取引停止を受ける等社会的責任を問われることにもなります。



▲労働災害と使用者（事業者）の責任の範囲

中央労働災害防止協会、経営者の労働災害防止責任安全配慮義務Q&A より

安全への取組みは、企業の社会的責任の根幹というべきもので、危険性・有害性等の調査を実施し、災害を未然に防ぐことが大切なんじゃ

企業責任

安全とリスクアセスメント

■安全とリスク

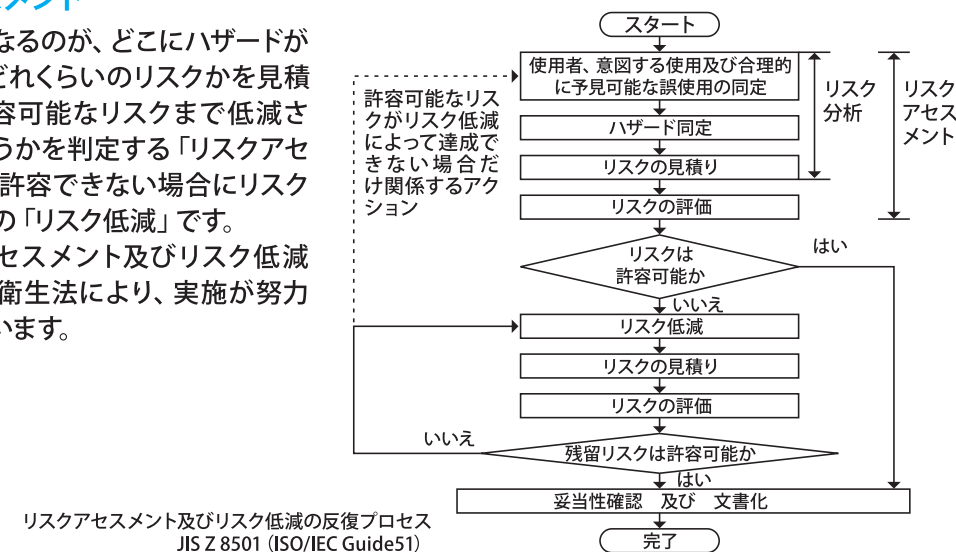
そもそも「安全」とは何でしょうか？国語辞典によれば「危険が無く安心なこと、危害または損傷・損害を受けるおそれのないこと」等となっています。しかし、可燃性物質を扱う危険場所において、爆発の可能性を完全に排除することはできませんし、それによる危害または損傷・損害を受けるおそれを完全になくすことも困難です。そこで、国際規格ISO/IEC Guide51では、「安全」を以下に定義しています。

全ての製品及びシステムにはハザード（危害の潜在的な源）が含まれており、このため、あるレベルの残留リスク（危なさの度合い）を含んでいます。リスクとは、危害の発生確率及びその危害の度合いの組み合わせである。安全は、許容可能なレベルにまでリスクを低減することによって達成される。

従って、「安全」は「絶対に事故が起きないこと」を保証するものではありません。つまり「安全」を確保するために、爆発性雰囲気危険場所では、爆発による危害の発生確率及びその危害の度合いに応じて、防爆電気機器を使用するなど、許容可能なレベルにまでリスク低減する処置をとることが必要です。

■リスクアセスメント

そこで重要となるのが、どこにハザードがあり、それはどれくらいのリスクを見積り、それが許容可能なリスクまで低減されているかどうかを判定する「リスクアセスメント」と、許容できない場合にリスクを下げるための「リスク低減」です。このリスクアセスメント及びリスク低減は、労働安全衛生法により、実施が努力義務となっています。



■改正労働安全衛生法とリスクアセスメント

近年の企業間競争の激化、働き方の多様化が進む中で、安全衛生活動の不足による重大災害の発生、長時間労働に伴う健康障害の増加、など労働者の生命や生活に関わる問題も深刻化してきました。そこで労働者の安全と健康の確保を一層推進するため、この労働安全衛生法は2006年4月、改正労働安全衛生法が施行されました。

主な改正点は

1. 長時間労働者への医師による面接指導の実施

2. 特殊健康診断結果の労働者への通知

3. 危険性・有害性等の調査の実施

4. 認定事業者に対する計画届けの免除

5. 安全管理者の資格要件の見直し

6. 安全衛生管理体制の強化
7. 製造業の元方事業者による作業間の連絡調整の実施

8. 科学設備の清掃等の作業の注文者による文書等の交付

9. 化学物質等の表示・文書交付制度の改善

10. 有害物ばく露作業報告の創設

11. 免許・技能講習制度の見直し

などが事業者の取り組むべき項目として挙げられています。

危険性・有害性等の調査の実施：労働安全衛生法の第二十八条では、「事業者は、厚生労働省令で定めるところにより、建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等による、又は作業行動その他業務に起因する危険性又は有害性等を調査し、その結果に基づいて、この法律又はこれに基づく命令の規定による措置を講ずるほか、労働者の危険又は健康障害を防止するため必要な措置を講ずるように努めなければならない。」とされています。

●リスクアセスメントの努力義務

このなかでも「危険性・有害性等の調査の実施」が努力義務として明確に盛り込まれたことは、日本の労働環境においてもリスクアセスメントの実施が法律によって位置づけられたことを意味します。安全管理者の選定の義務を負う事業所は、

1. 事業所内の設備や作業の危険性・有害性を特定し
2. それによって生じる危険性の度合い（リスク）を見積もり
3. 見積もりに基づいた除去・低減措置の検討と実施

に努めなければなりません。このため国（厚生労働省）では、リスクアセスメントの基本的な考え方や実施事項について「指針」を定めています。

この背景には生産の現場において生産工程の多様化・複雑化により、新たな機械設備・化学物質が導入されているため、労働災害の原因が多様化し、また災害の規模も重大化しています。

また、いわゆる「団塊の世代」にあたる熟練労働者の大量な退職によって安全に関わるノウハウが現場から失われつつあることなど、が挙げられます。

●リスクアセスメントを実施するメリット

これまで一定の業種・規模の事業場に係る機械等、および危険・有害な作業を必要とする一定の機械等は、設置、移転、変更等の工事を行う際、工事開始の30日前までに所轄の労働基準監督署長に届出を行わなければならませんでした。この改正によって、リスクアセスメント指針に基づく措置を適切に実施し、それらを労働安全衛生マネジメントシステムにより体系的かつ継続的に取り組むなどにより、安全衛生水準が高いとして所轄の労働基準監督署長の認定を受けた場合、届出義務を免除されることになりました。

■化学物質のリスクアセスメント

なお、特定の640種類の化学物質においては2016年6月より、リスクアセスメントの実施が義務となります。詳細については厚生労働省の通達基発0625第4号（2014年6月25日）及び関連パンフレット等を参照してください。

「ラベルでアクション」

GHSマーク（絵表示）があったら、SDSの確認とリスクアセスメントの実施につなげましょう

（製品名称） △△△製品 ○○○○

（絵表示）  （注意喚起語） 危険

（危険有害性情報）
・ 引火性液体及び蒸気
・ 吸入すると有毒

（注意書き） 取扱注意 （供給者の特定）
・ 火気厳禁
・ 防爆構造の器具を用いる

化学物質などについて、リスクアセスメントなどの対象となる業務を洗い出した上で、SDS（安全データシート）に記載されているGHS分類やGHSマーク（絵表示）により危険性または有害性を特定することができます。

安全データシート記載例：トルエン
物理化学的危険性 引火性液体 区分2
安全対策 点火源から遠ざけること。
防爆形の電気機器、換気装置、照明機器を使用すること。（抜粋）

リスクアセスメントの手順（厚生労働省パンフレットより）

■「機械譲渡者等が行う機械に関する危険性等の通知の促進に関する指針」

機械の使用者（機械ユーザ）が、リスクアセスメントをより適切に実施することを促進するために、機械を譲渡または貸与する者（機械メーカ等）が、機械に関する危険性等（残留リスク情報）を、機械ユーザに通知することが労働安全衛生規則にて求められています。（2012年4月施行）

機械メーカ等が提供すべき残留リスク情報には、機械ユーザでの保護方策が必要な作業に対して、資格や教育等の必要性を明示することが推奨されています。
この資格としてセーフティベーシックアセッサ防爆電気機器安全資格制度（略称：SBA-Ex資格）が活用できます。（P101参照）

■防爆電気機器に対するリスクアセスメントとEPL

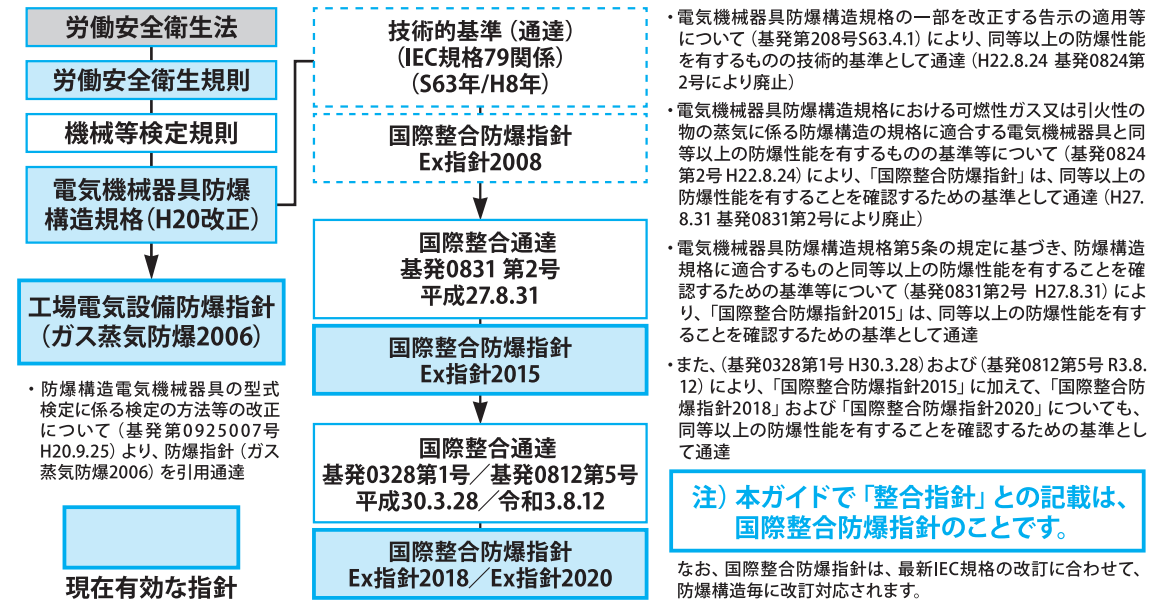
防爆電気機器は従来、爆発性雰囲気発生の確率に準拠して危険場所（P22参照）を定義し、特定の防爆構造を割り当ててきました。

一般に防爆電気機器の選定には爆発が起きる可能性のみを考慮し、爆発が起きたときの被害は考慮してきませんでした。そこで実際には危険場所を拡大又は制限することで、より合理的な判断を下すことができました。

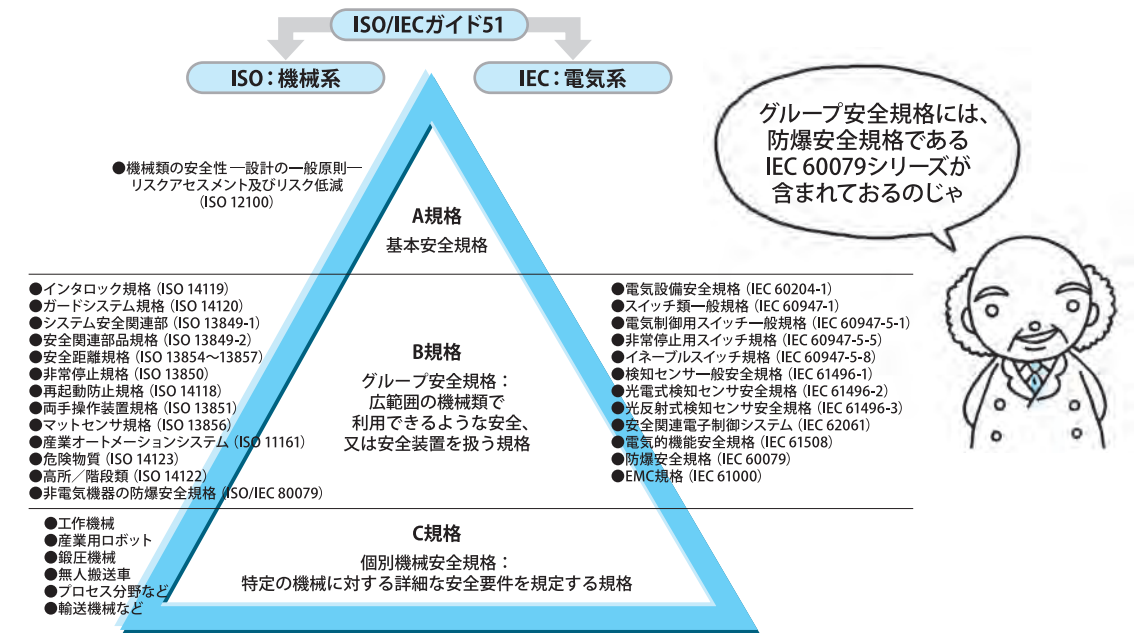
これらの背景を踏まえ、防爆電気機器の適用においてもリスクアセスメントが導入され、機器保護レベル：EPL（P28参照）を指定されるようになりました。

国内規格・規制と国際規格

■ 防爆の国内規格・規制とその関連



■ 国際安全規格と防爆規格



■ 防爆関連IEC規格とその関連国内規格

IEC規格		工場電気設備防爆指針	
規格NO.	タイトル	国際整合防爆指針 Ex指針2015/JIS	ガス蒸気防爆 2006
IEC 60079-0	機器 - 一般要求事項	○ JN10SH-TR-46-1▼	□
IEC 60079-1	耐圧防爆構造 "d"	○ JN10SH-TR-46-2◆	□
IEC 60079-2	内圧防爆構造 "p"	○ JN10SH-TR-46-3◆	□
IEC 60079-5	粉体充てん防爆構造 "q"	— —	—
IEC 60079-6	油入防爆構造 "o"	○ JN10SH-TR-46-4◆	□
IEC 60079-7	安全増防爆構造 "e"	○ JN10SH-TR-46-5◆	□
IEC 60079-10-1	危険場所の分類-爆発性ガス雰囲気	○ ※ (JIS C 60079-10)	□
IEC 60079-10-2	危険場所の分類-爆発性粉じん雰囲気	— —	—
IEC 60079-11	本質安全防爆構造 "i"	○ JN10SH-TR-46-6	□
IEC 60079-13	内圧室による保護 "p"	— —	—
IEC 60079-14	電気設備の設計、選定及び据付	○ ※ (JIS C 60079-14)	□
IEC 60079-15	タイプ "n" 防爆構造	○ JN10SH-TR-46-8▼	—
IEC 60079-17	危険場所における電気設備の点検及び保守	— —	△
IEC 60079-18	樹脂充てん防爆構造 "m"	○ JN10SH-TR-46-7◆	—
IEC 60079-19	爆発性雰囲気で使用する防爆電気機器の修理とオーバーホール	— —	—
IEC 60079-25	本質安全システム	○ ※ (JIS C 60079-25)	—
IEC 60079-26	機器保護レベル (EPL) Gaの機器	— —	—
IEC 60079-28	光放射を用いる機器及び伝送システムの保護 "op"	○ JN10SH-TR-46-11★	—
IEC 60079-31	容器による粉じん防爆構造 "t"	○ JN10SH-TR-46-9◆	—
IEC 60079-33	特殊防爆構造 "s"	○ JN10SH-TR-46-10	—

○: IEC規格に整合している △: 準拠はしているが同様ではない □: 準拠していない

注1) 整合していても発行版での違いは存在します。

注2) IEC 60079-10-1, 14, 25 (※印) はJIS規格が対応します。

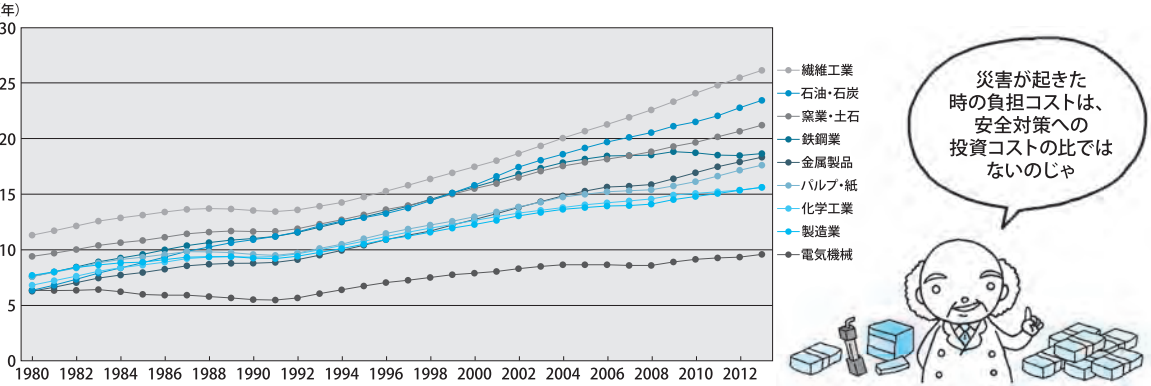
注3) JN10SH-TR-46-2, 3, 4, 5, 7, 9 (◆印) は、Ex指針2018にも対応、JN10SH-TR-46-1,8 (▼印) は、Ex指針2020にも対応します。

注4) JN10SH-TR-46-11 (★印) は、Ex指針2020で新たに追加されました。

設備の老朽化

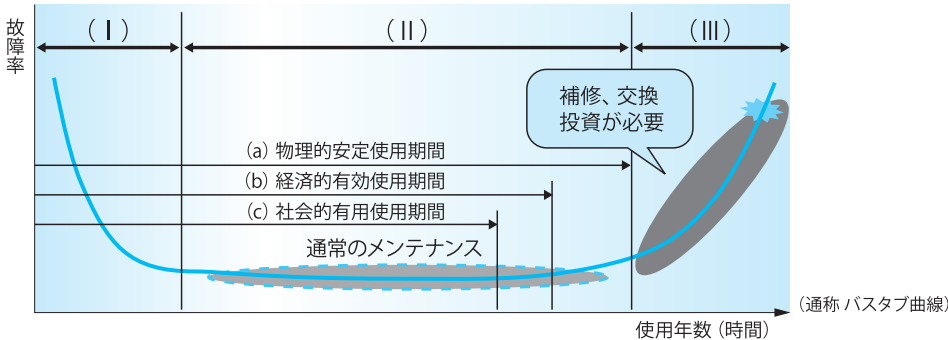
日本の主要産業の設備は、戦後の高度経済成長の時期に設置されたものも多く、事故発生設備の設置平均年数は、22.2年といわれています。防爆関係の機器は屋外使用が多く腐食等が発生し易いため、メンテナンスが必要となる箇所も多いのが現状です。そのため、取扱説明書等に従い一定期間ごとの点検・保守の実施が重要です。

●製造業における業種別の設備平均使用年数（「民間企業資本ストック統計」内閣府）



●設備経年と故障率

設備の故障率は初期段階に高く、その後一旦低く安定しますが、再び寿命が近づいてきた段階に高くなります。下の図はバスタブ曲線と呼ばれ、縦軸は故障率、横軸は使用年数（時間）を示します。どのような機械器具も、このような確率で故障が発生すると言われています。ここで重要なのが、メンテナンスにより経年劣化期間が来るのを遅らせることと、経年劣化期間に入ったら適切に新品と交換することです。そのために必要不可欠なのが、保守点検です。



- (Ⅰ) 初期故障期間：施設・設備の不具合要因（設計ミス等）による故障が初期に顕在化する時期
- (Ⅱ) 偶発故障期間：初期故障がおさまった後、故障がほぼ一定となる期間
- (Ⅲ) 磨耗故障期間、経年劣化期間：偶発故障期間に続き、故障が漸次高くなる期間、設備の磨耗、疲労等により寿命が尽きる期間

なお、（一社）日本電機工業会では、生産性や保全性も考慮した（b）経済的有効使用期間や、安全性・省エネ・公害防止など社会的要因からの（c）社会的有用使用期間を、新たな更新推奨時期として提案しています。

保守点検の目的と効果

●保守点検の目的

設備を安全に安定して使用するためには、適切な保守、メンテナンスが欠かせません。設備の不具合や故障が起こってからでは、その修復に時間を要し生産性や品質にも影響を与えることとなります。特に経年設備では、長期間の使用による機器の劣化や故障が、そのまま事故に直結する恐れもあります。定期的な設備の点検や保守は、事故の防止、生産性の維持に必要不可欠なばかりでなく、安全という企業の社会的責任を果たすことにもなります。設備の点検保守への積極的な投資は、設備の維持・延命と設備価値の向上にもつながります。

プラントの重要保安機器の1つである防爆電気機器の防爆性能維持は、爆発事故の防止の観点から重要です。防爆電気機器の劣化や故障が爆発事故に結びつかないように、防爆電気の定期的な点検保守が非常に重要となっています。

目的
事故の防止、安全の確保
設備の維持、延命
生産性向上、品質の安定
環境保全、社会的責任
法令遵守

保守メンテ投資
設備価値向上
企業価値向上

効果
事故損失の防止
設備コストの低減
生産コストの低減
品質コストの低減
損害賠償の回避
企業イメージの向上

●事業者の設備管理責任

事業者は、自社の施設、または器具等の設置管理を適切に行う安全配慮義務があり、また事業場内にある機械や設備などの欠陥によって災害が発生しないよう管理する責任も負っています。長期間使用している設備や機器が原因となった事故が増えています。こうした高経年の設備や機器は、製造者や工業会の推奨する更新推奨時期や耐用年数を参考に更新されることをお勧めします。防爆電気機器についても適正交換時期や耐用の年限が示されていますので更新時期の目安としてください。

*** 防爆電気機器の耐用年限 ***

防爆電気機器は、定期的な点検や保守にてパッキンやユニットの交換を行って頂いていても、使用年数が経過して行くと材料の劣化等により、防爆性能の維持が困難になってきます。特に、防爆電気機器の設置されている環境は、製品寿命に直接影響を与える要因が多数存在します。従って、防爆性能の維持が困難と思われる場合には、速やかに製品更新の検討をお願いします。この事が電気機器による爆発等の大きな災害を防ぐ唯一の方法です。以下に、その防爆電気機器の製品寿命として、目安の年限を示します。

種類	適正交換時期	耐用の限度
耐圧防爆構造	15年	20年
安全増防爆構造	10年	15年
内圧防爆構造	15年	20年

NECA防爆委員会

防爆電気機器の点検

防爆電気機器の性能を維持するために、損傷等の有無を確認するために点検を実施します。点検は、適正な保守を行うために必要不可欠です。点検はその種類と程度により以下に分類されています。なお、具体的な点検項目は、巻末の防爆構造別点検表を参照してください。

- 点検の種類
- 初期点検

定期点検

抜取点検

継続的管理
- 点検の程度
- 目視点検

簡易点検

精密点検

点検の種類と程度は、以下のように組み合わせて実施されます。初期点検は、精密点検により実施します。継続的管理（点検）は、目視あるいは簡易点検により実施し、抜取点検や定期点検は、その目的により点検の程度を変える必要があります。

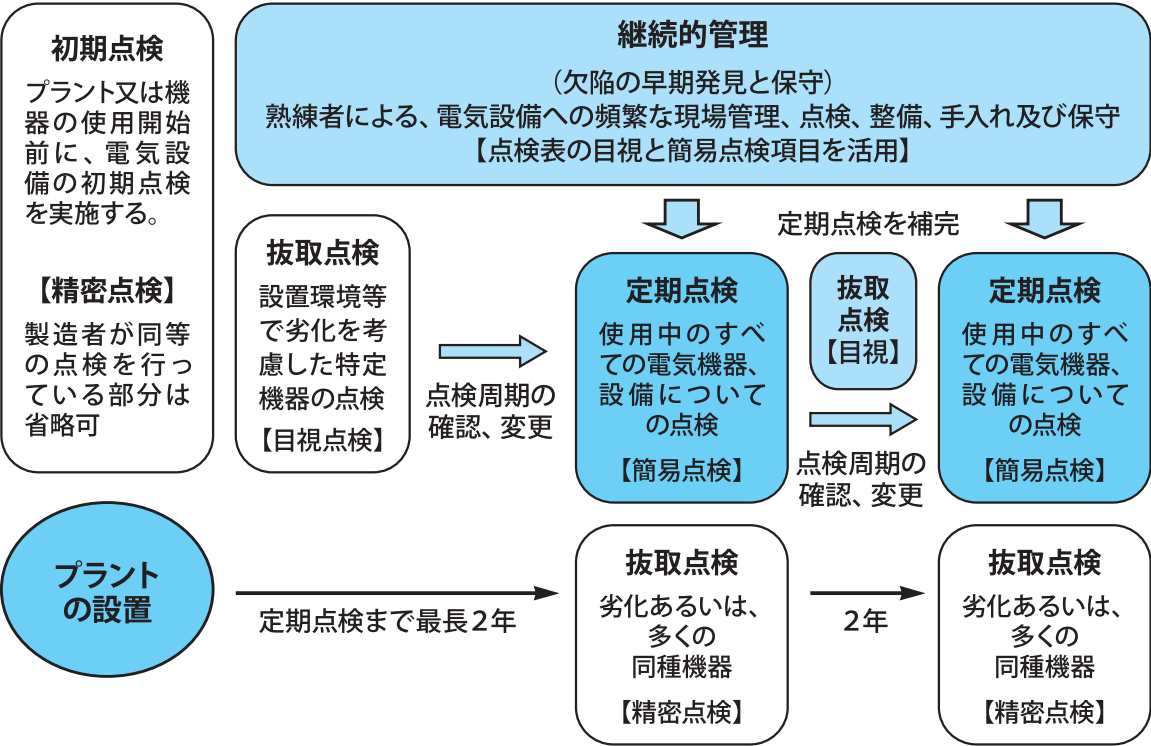
種類 程度	初期点検 (交換修理等含む)	継続的管理	抜取点検	定期点検
目視点検		○	○	○
簡易点検		○	○	○
精密点検	○		○	場合によって○

- 点検・保守を行う保守担当者は、以下の資格要件が必要となります。
- ・

・
- 定期点検は、防爆構造に応じて、目視点検又は簡易点検として実施します。
- ・

・
- 移動電気機器〔手持形 (hand-held)、携帯形 (portable) 及び可搬形 (transportable) 〕
- ・

●点検計画の概要



- 定期点検の周期と手順
- ・

・

・

・

・
- 定期点検等に関する法規制
- 移動用電気機器の点検を除き、防爆電気機器の定期点検や定期自主検査を直接規定した法規制はありませんが、関連した検査業務のなかに組み込んだ定期点検を推奨します。

関係法規	関連条文	点検周期
安全衛生規則	第276条 (定期自主検査) 爆発火災防止	1回/2年
高圧ガス保安法	第35条の2 (一般高圧ガス保安規則第83条)	1回/1年
消防法	第14条の3の2 (危険物規制規則62条の4)	1回/1年

防爆電気機器の設置環境と劣化の要因

●防爆電気機器の設置環境

防爆電気機器を設置する際には、防爆電気機器の仕様が、設置環境や使用条件に適合していることが重要です。

- (1) 防爆電気機器は、防爆性能に悪影響を与える外部の影響（化学、機械、振動、熱、電気、放射線、湿度、塵埃など）を受けないように選定し、据え付ける必要があります。
- (2) 防爆電気機器は、その使用場所の最高及び最低の周囲温度に耐えるように設計されたものであることを確認する必要があります。防爆電気機器が使用に適する周囲温度の範囲を表示していない場合は、構造規格では $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ でしたが、H20年改正により、整合指針と同じ、 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ の範囲となっています。
- (3) 防爆電気機器が、使用中の異常状態によって防爆性能が影響されるおそれがある場合は、適切な保護装置を設けることが必要です。

●防爆電気機器劣化の主な要因

防爆電気機器は、設置環境条件によって悪影響を受けることがあります。考慮すべき主な劣化要因は、下表の通りです。

防爆構造及び容器の保護等級は、金属の腐食、又はプラスチックやゴム製の部品に対する化学薬品（特に溶剤）の影響によって、損なわれることがあります。

容器又は容器の部品が著しく腐食した場合には、それらの部品を交換する必要があります。

プラスチック製容器は表面に亀裂を生ずることがあり、これは容器の保護性能を損ないます。

金属製容器は、必要に応じ、防食対策として適切な防食塗装を施さなければなりません。

このような処理の頻度と仕様は環境条件によって決定します。

防爆電気機器の主な劣化要因	
1	腐食しやすい環境
2	薬品や溶剤に曝（さら）される環境
3	粉じんが堆積しやすい状況
4	水分が浸入しやすい状況
5	周囲温度が過度に上昇する環境
6	機械的な損傷を受ける危険性
7	過度の振動を受ける環境
8	担当者の訓練と熟練度
9	認められていない改造や不適切な調整を行う状況
10	不適切な保守を行う状況（例えば、メーカーの推奨する方法に従わない）

解説

防爆電気機器の防爆性能の維持のためには設置環境の影響を十分考慮しなければなりません。一般電気機器における劣化要因と差異はありませんが、劣化が動作不良をもたらすだけでなく、防爆性能の低下より、重大災害につながる可能性があるという点で大きく異なります。そういう点からも前述の点検が重要となってきます。

特に水分・湿気・腐食・熱・振動などの影響に対し、十分に考慮しなければなりません。

水分及び湿気に対しては、電気機器が屋外用のものであっても、その使用状況に応じて電気機器に直接雨水が掛からないように屋根、ひさしなどを設けるなどの対策が必要です。腐食に対しては、対象となる腐食性ガス又は蒸気に対して十分な防食性を備えたものを選定します。

熱に対しては、設置又は配線に際して可能な限り高温の場所を避け、やむを得ずそのような場所に設置又は配線する場合は、その場所の温度に対して保証された電気機器及び配線材料を選定する必要があります。

振動に対しては、振動を受けやすい箇所のねじ止め部分には、二重ナットなどを使用して緩みを防止し、配線はなるべくケーブル配線によるなどの対策を行ってください。

設備の更新と設置環境

