

機械安全のための
教育カリキュラム用教材
－設計技術者編－
「第7章 ユーザーへの情報提供」

機械安全推進特別委員会
機械安全教育プログラムの開発部会

目次

第7章 ユーザーへの情報提供

7.1 使用上の情報

7.1.1 使用上の情報－定義

7.1.2 使用上の情報－目的

7.1.3 使用上の情報－配置

7.2 提供すべき情報の種類

7.2.1 装置ユーザーへの提供文書の一般要求事項

7.2.2 装置固有の危険性

7.2.3 危険性エネルギーの制御手順

7.2.4 信号及び警報装置

7.2.5 表示、標識(絵文字)

7.2.6 作業固有の危険性

7.2.7 物質安全データシート(MSDS)

7.2.8 保護具

7.2.9 装置点検, 消耗品, 保守

7.2.10 トレーニング要求

目次

7.3 付属文書(特に、取扱説明書)作成のためのガイド

7.3.1 取扱説明書とは

7.3.2 取扱説明書の作成方法

7.3.3 取扱説明書の作成者

7.3.4 取扱説明書の構成

7.3.5 取扱説明書の編集内容

7.3.5.1 重要事項説明

7.3.5.2 製品説明

7.3.5.3 指示・警告(安全上のご注意)指示文・命令文の書き方

7.3.5.4 使用方法

7.3.5.5 保守(お手入れ・保管方法)

7.3.5.6 製品保証

7.3.5.7 責任主体表示

7.3.5.8 テキストのフォントサイズ及び図記号の高さ

7.3.5.9 取扱説明書のデザインレイアウト見本

7.3.5.10 安全データシート、その他の提供すべき情報

学習のねらい・・・第7章 ユーザへの情報提供

この章では、使用上の情報の定義、目的、配置について学習する。

使用上の情報は、3ステップメソッドにおける最終段階である。さらに、厚生労働省の「機械ユーザへの機械危険情報の提供に関するガイドライン」に基づいて、取扱説明書を作成する方法を学習する。

7.1 使用上の情報

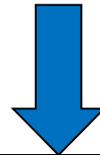
* 無断転写、転載、翻訳複製を禁じます。

7.1.1 使用上の情報一定義

ISO12100-1の定義

使用上の情報:

使用者に情報を伝えるための伝達手段(例えば、文章、語句、標識、信号、記号、図形)を個別に、又は組合わせて使用する保護方策。



三つに分類

信号及び警報装置

表示, 標識(絵文字), 警告文

附属文書
(特に, 取扱説明書)



詳細については



この文書の

7.2.4

へ

この文書の

7.2.5 へ

この文書の

7.2.6~7.2.10 へ

また,

7.3 へ

* 無断転写、転載、翻訳複製を禁じます。

使用上の情報の目的は、機械のライフサイクルの全局面において機械が効果的に、かつ安全に使用者に使われるための情報を提供すること。

次に関する情報とターゲットを設定する

○示される情報

- ・意図する使用
- ・機械自体及びパーツ並びにコンポーネント
- ・使用、インタラクション、保全、修理等
- ・同定したハザード及び使用者の作業に関連し、採用されたリスク低減方策
- ・残留リスク
- ・ターゲットグループ

○考慮する事項

- ・ターゲットに求められている情報
- ・ターミノロジーとワーディング(この文書の7.5.2参照)

+

運搬、組立及び設置、コミッショニング(立上げ、検収、引渡し、移管)、使用[設定(段取りなど)、ティーチング若しくはプログラミング又は工程の切替え、運転、清掃、不具合(障害)の発見及び保全]、及び必要ならば分解、使用停止、及び廃棄処分を網羅するもの

使用者が情報を必要とする時期及び機械設計に応じて、
次のいずれか又は組合せで、
配置及び提供を行う

機械自体の内部
及び
機械上に

附属文書に
(特に、取扱説明書)

こん(梱)包上に

機械以外のところに
表示又は警告
のような他の手段により

警告のような重要なメッセージを必要とする場所では、標準化された文言を使用するように考慮しなければならない

7.2 提供すべき情報の種類

1. 装置ユーザへの提供文書は、装置の安全なインストール、操作、保守、汚染除去、デコミッショニングを可能にするような特定の指示を提供すべきである。
2. 装置ユーザへの提供文書には、装置固有の危険性を記述し、危険性への曝露の可能性を警告して、リスクを最小限にする方法に関する情報を提供すべきである。装置固有の危険性の記述方法については、7.2.2を参照のこと。
3. 装置サプライヤは、装置ユーザへの提供文書の中で、少なくとも以下のリストの項目に関連する環境安全衛生情報を提供すべきである。

- 安全インターロック
- 緊急遮断
- 人間工学
- 地震対策
- 環境パフォーマンス
- 労働衛生
- 火災対策
- 汚染除去とデコミッショニング

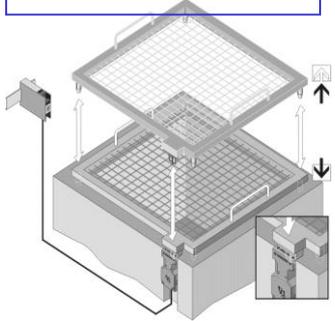
4. 契約上同意される場合は、装置が使用される地域の基本言語で装置ユーザへ文書を提供することが推奨される。



● 装置サプライヤが、提供すべき環境安全衛生情報について一例を紹介しましょう。

● 適用例:

取り外し式カバー

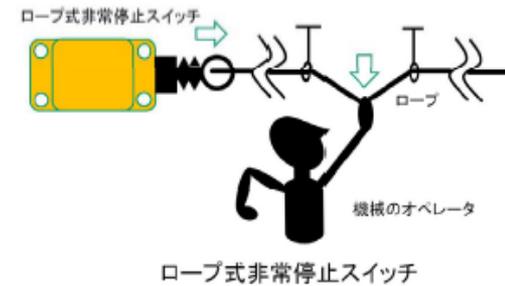


● 機器外観



- 安全インターロック
- 非常停止
- 人間工学

任意の姿勢の上半身のクリアランス(肩幅)	最小 610 mm (24 インチ)	
立位	A. オーバーヘッドクリアランス、 最小 1980 mm (78 インチ) B. 前方水平クリアランス ^{#1} 最小 690 mm (27 インチ)	
床に座る	A. オーバーヘッドクリアランス、 最小 1000 mm (39 インチ) B. 前方水平クリアランス ^{#1} 最小 690 mm (27 インチ) C. 作業高さ 最小 280 mm (11 インチ)	
しゃがみ込み	A. オーバーヘッドクリアランス、 最小 1220 mm (48 インチ) B. 前方水平クリアランス ^{#1} 最小 790 mm (31 インチ) C. 作業高さ 最小 460 mm (18.1 インチ)	

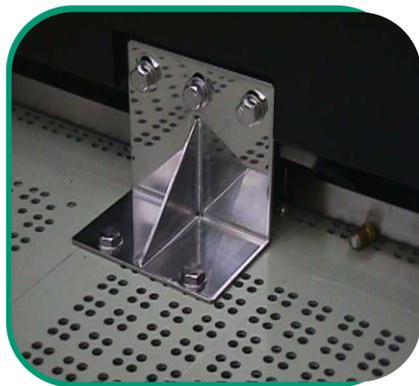


* 無断転写、転載、翻訳複製を禁じます。

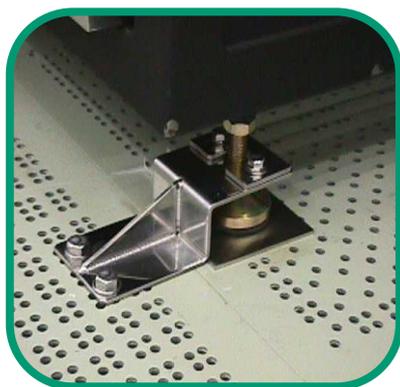
出典: 図・IDECホームページ
表・SEMIスタンダードS-8



● 装置サプライヤが、提供すべき環境安全衛生情報について一例を紹介しましょう。

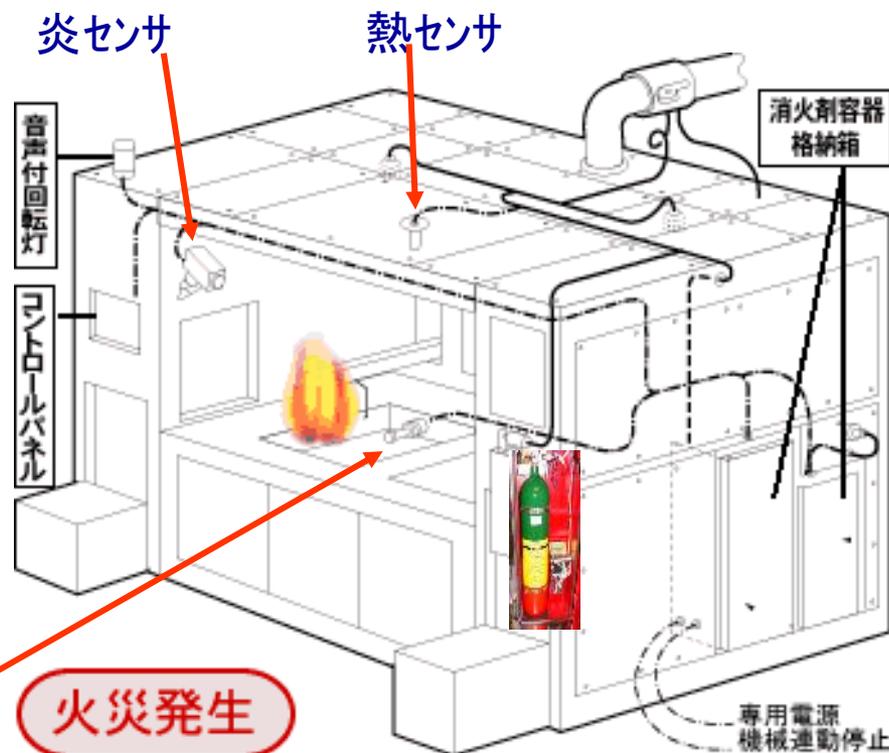


Lアングルにて固定
した耐震固定



フォーク型ブラケット
を用いた耐震固定

- 地震対策
- 火災対策



消火薬剤
ノズル

* 無断転写、転載、翻訳複製を禁じます。

1. 安全評価の過程で特定された**装置固有の危険性**は、装置ユーザへの提供文書に記述されるべきである。
2. 装置ユーザへの提供文書の安全のセクションに、それぞれの**危険性の存在する場所とタイプ**の要約を記載すべきである。
3. 装置ユーザへの提供文書には、保守、補助装置、周辺機器の操作に必要な危険物質（例えば、潤滑剤、洗浄剤、冷却剤）のリストを含むべきである。
4. その装置特有の標準的な工程から生じる副生成物や廃水に関連する危険性は、装置ユーザへの提供文書に記述されるべきである。
5. 装置ユーザへの提供文書には、装置内の火災、爆発、化学物質の漏出、地震発生時のリスク低減のための**装置内の安全方策**を記載すべきである。



次ページで装置固有の危険性について対応例を紹介しましょう。

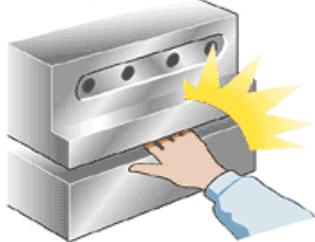
1. 安全評価の過程で特定された**装置固有の危険性**は、**装置ユーザへの提供文書に記述されるべきである。**

危険性は、危険のおそれ。危険源(Hazard)は、危害を引き起こす潜在的根源。



機械的危険源

固体 または、液体の機械的作用に起因して生ずる危険。
たとえば、押しつぶし、切断、裂傷、巻き込みなどの危険性



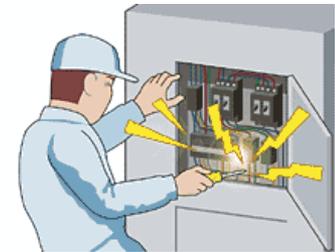
熱的危険源

高温、低温の機械類に接触することなど。火災または爆発を引き起こす高温の危険性



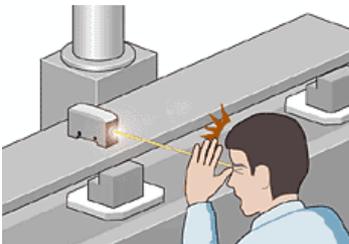
電氣的危険源

感電、電気アーク、絶縁破壊、漏洩電流、静電気などの危険性



有害磁場、光線危険源

レーザー、マイクロ波、X線、電離及び非電離放射線などの危険性



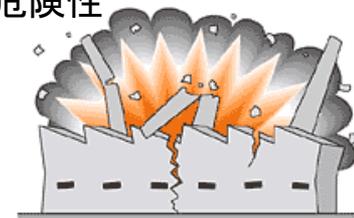
騒音の危険源

聴覚への支障や耳鳴りなど



材料及び物質による危険源

有害な化学薬品などの吸入、摂取または接触。それらが使用が起因する、火災・爆発の危険性



2. 装置ユーザーへの提供文書の安全のセクションに、それぞれの**危険性の存在する場所とタイプ**の要約を記載すべきである。



● 出典：平成 23 年 3 月作成 厚生労働省

● 機械ユーザーへの機械危険情報の提供に関するガイドラインから抜粋して本項の対応例を説明しましょう。

ガイドラインの目的

本ガイドラインは、機械ユーザーでの労働災害防止のため、機械ユーザーの事業場におけるリスクアセスメントの実施が推進されるよう、機械譲渡時の機械メーカーから機械ユーザーに対する**機械危険情報の提供のあり方**を示す。

本ガイドラインは、その中の「**機械の残留リスク等に関する情報**」の提供について、基本的な実施事項の具体的な目安を提示するものである。

機械メーカーは、これまでも取扱説明書、警告ラベル等によって機械危険情報の提供を行っているが、加えて、機械ユーザーによる保護方策が必要となる機械上の危険箇所や、行うべき保護方策の内容等を、機械ユーザーがリスクアセスメントを実施するために容易に理解・認識できる形式の文書で提供することが必要である。

そのような形式を具体化した文書として、本ガイドラインでは、取扱説明書の一部として作成する「**機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスクマップ**」および「**機械ユーザーによる保護方策が必要な残留リスク一覧**」について解説する。

ガイドラインで解説する情報提供

■ 機械ユーザーによる保護方針が必要な残留リスクマップ

安全に機械を運用することにより労働災害を防止するため、機械メーカーが想定した、機械ユーザーが行うべき保護方針と関連する残留リスクに関する情報(機械ユーザーがリスクアセスメントを実施するために必要な情報および機械ユーザーが行う具体的な危険回避策)を、絵や図面等に示した文書。、

■ 機械ユーザーによる保護方針が必要な残留リスク一覧

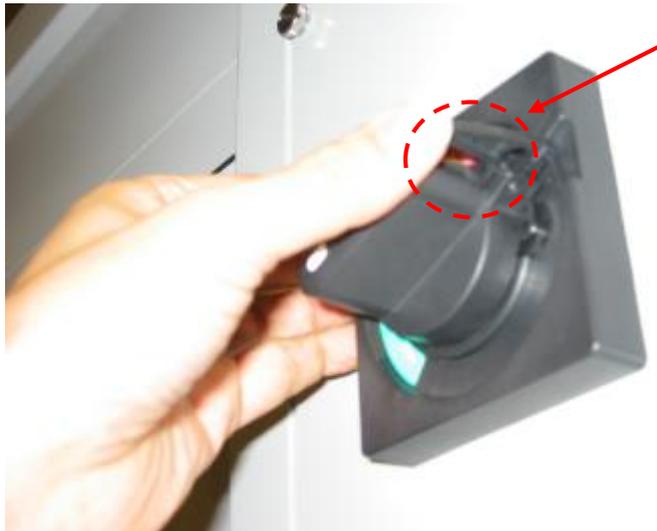
安全に機械を運用することにより労働災害を防止するため、機械メーカーが想定した、機械ユーザーが行うべき保護方針と関連する残留リスクに関する情報(機械ユーザーがリスクアセスメントを実施するために必要な情報および機械ユーザーが行う具体的な危険回避策)を一覧にした、箇条書きまたは表の形態で掲載した文書

1.装置の保守またはサービスを行う作業員がリスクに曝されうるような、装置内に存在する危険エネルギー源(電気, 化学物質, 熱, 機械, 放射, 空気圧, 油圧エネルギー)があれば、装置ユーザへの提供文書に記述するとともに、それぞれの危険エネルギーの切離し手順(「ロックアウト/タグアウト」と制御手順についても記述すべきである。

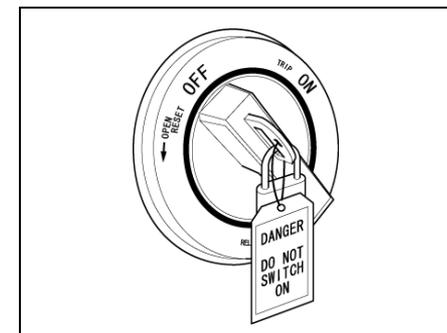
特定の保全技術知識(例)として

設備内作業中に、第三者が電源投入出来ない様にする。

主電源ブレーカーが上がらないように、鍵を付ける



この穴に
ロックアウトして...



ロータリースイッチに対するロックアウトタグアウト

タグアウトは、ロックアウトの穴に「スイッチをオンにするな」の表示タグをかける。

* 無断転写、転載、翻訳複製を禁じます。

危険事象の警告のために使用される視覚信号(例えば, 点滅灯)及び聴覚信号

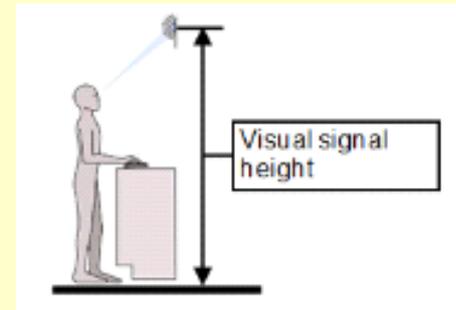
これらの信号は, 次の事項が必須である。

- 危険事象が発生する前に発せられること
- あいまいでないこと
- 明確に知覚でき, 使用している他のすべての信号と識別できること
- オペレータ及び他の人が明確に認識できること

警報装置は, 容易に点検できるように設計し, 及び配置しなければならない。使用上の情報は, 警報装置の定期点検について記述しなければならない。

Height of infrequently viewed visual signal measured to the top of the signal. This guideline does not apply to light towers
Maximum 2130 mm (84 in.)

SEMI S8 Supplier Ergonomic Success Criteria (SESC)より



設計者は, 頻繁な視覚信号及び／又は聴覚信号の発報による“感覚飽和”の可能性に注意すること。頻繁な信号の発報は, 警報装置を無効化することにつながる場合がある。

感覚飽和: このケースでは, 軽警報音と重警報音の発生音を、同じにしていた場合に緊急事態レベルの判断が曖昧になってしまう。

- b) あいまいでないこと
- c) 明確に知覚でき、使用している他のすべての信号と識別できること

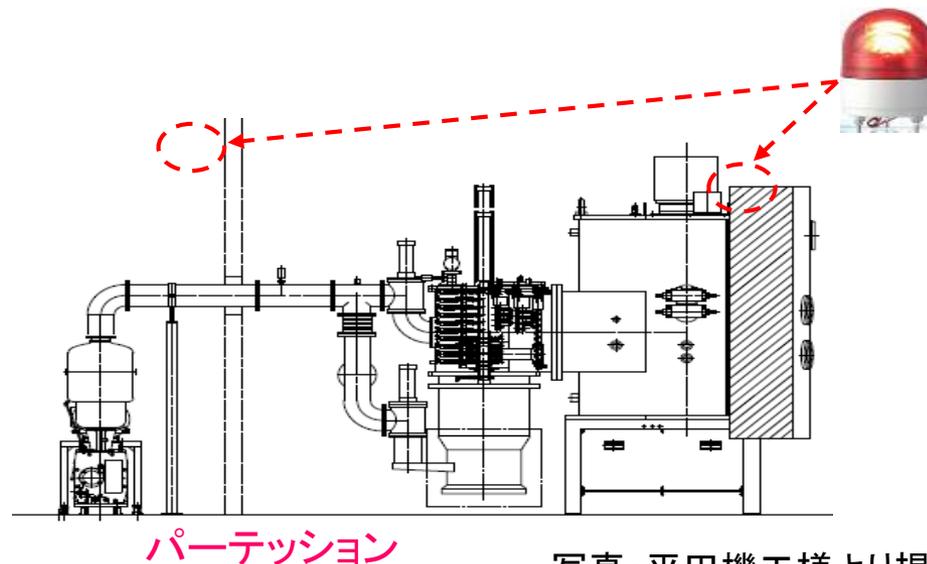
- d) オペレータ及び他の人が明確に認識できること

明確に知覚でき：
信号警報は、基本的に可視、可聴通告が可能であること。

保全エリアがパーテーションで仕切られることになったことを想定して。

識別できること：
シグナルタワーの警報は、生産異常信号
回転灯は、インターロック信号

緊急事態表示として、オペレーターも保全者にも、赤の回転灯を動作させて通告する。

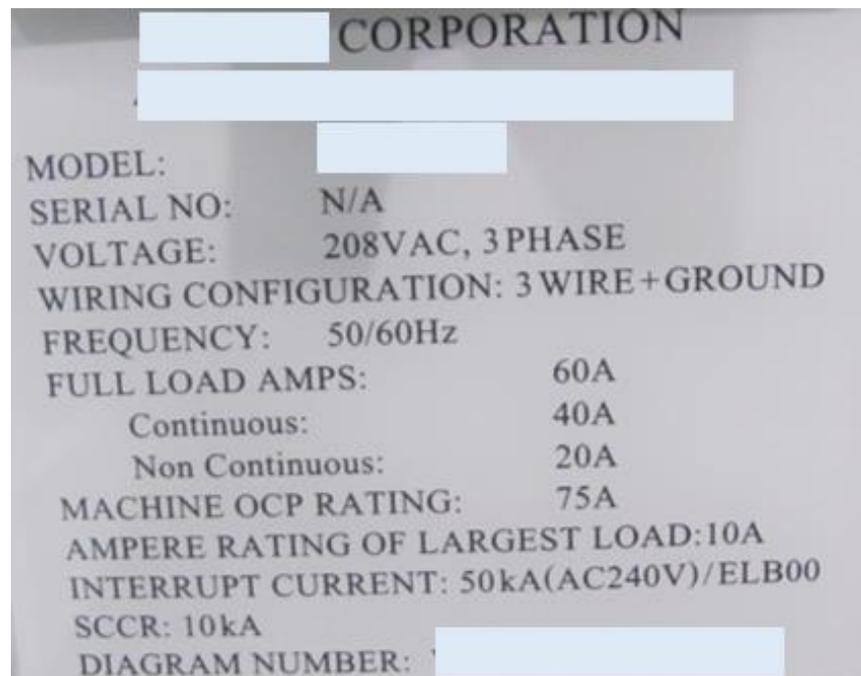


* 無断転写、転載、翻訳複製を禁じます。

機械類は、必要なすべての表示を備えていなければならない。

- a) 明確に識別するために、少なくとも
 - 1) 製造業者の名前及び住所
 - 2) シリーズ名又は型式名
 - 3) もし、あれば製造番号
- b) 必須の要求事項への適合を示すために、次で構成されるもの。
 - 1) マーキング
 - 2) 文字での表示、例えば、製造業者、機械類の名称、製造年、及び爆発性雰囲気での意図する使用
- c) 安全に使用するために、例えば
 - 1) 回転部の最大速度
 - 2) 工具の最大直径
 - 3) 機械自体及び／又は着脱可能な部品の質量(kg 表示)
 - 4) 最大荷重
 - 5) 保護具着用の必要性
 - 6) ガードの調整データ
 - 7) 点検頻度

- a) 明確に識別するために、少なくとも
 - 1) 製造業者の名前及び住所
 - 2) シリーズ名又は型式名
 - 3) もし、あれば製造番号
- b) 必須の要求事項への適合を示すために、次で構成されるもの。
 - 1) マーキング
 - 2) 文字での表示, 例えば, 製造業者, 機械類の名称, 製造年, 及び爆発性雰囲気での意図する使用



c) 安全に使用するために、例えば

- 1) 回転部の最大速度
- 2) 工具の最大直径
- 3) 機械自体及び／又は着脱可能な部品の質量(kg 表示)
- 4) 最大荷重
- 5) 保護具着用の必要性
- 6) ガードの調整データ
- 7) 点検頻度

機械に直接印刷される情報は、恒久的で、かつその機械で予期される寿命を通じて判読可能であるのが望ましい。

チャンバーメンテナンスを行う
作業異物が目に入る危険性
があることからゴーグルの
使用

薬液を使用する作業
面帯、前掛け、耐酸性保護
手袋の使用



* 無断転写、転載、翻訳複製を禁じます。

点検する管理限
界値の表示

ゲージの用途を表示

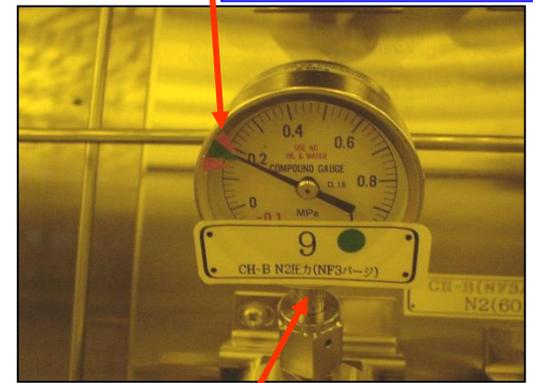


写真:ソニー厚木テック様より提供

1. 装置ユーザへの提供文書では、各作業に固有の危険性を、「危険」、「警告」、「注意」といった標語を使って示すべきである。
 標語およびその危険性の説明は、文書の中で強調すべきである。
 (例えば、文字を大きくしたり、文字の周囲を囲む)。
 装置サプライヤは、「危険」、「警告」、「注意」といった用語が用いられる場合には、これらの用語について定義を装置ユーザへの提供文書に盛り込むべきである。

※1「危害の程度」は、以下の定義に従って分類し記載している。

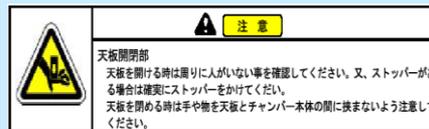
- **△危険**：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- **△警告**：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- **△注意**：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

警告標識、保護方策を説明しましょう

緊急時の回避方法は・・・
 保護具は・・・



安全マニュアルには



危険源からの回避の方法が記載されています

設備搬入後に、安全作業マニュアルなどをもとに定常・非定常安全作業手順書を作成して使用者へ教育訓練を行う

1. 装置サプライヤは、装置に固有であるか装置と共に出荷される化学物質を対象とした、SDSを提供すべきである。
2. プロセスや装置の保守またはサービスで用いられる化学物質ではあるが、装置内または装置と共に提供されない化学物質については、装置サプライヤからよりもむしろその化学物質サプライヤからユーザがSDSを入手しなければならない旨を、装置ユーザへの提供文書の中で記述すべきである。

SDSに記載すべき情報について

- 製品と企業の名称(Product and company identification)
- 組成(Composition)
- 危険の種類(Hazard identification)
- 救急処置(First aid measures)
- 火災時に講じるべき処置(Fire fighting measures)
- 漏出事故の対処方法(Accidental release measure)
- 取扱いおよび保管(Handling and storage)
- 曝露予防手段／身体保護(Exposure controls / Personal protection)
- 物性および化学特性(Physical and chemical properties)
- 安定性と反応性(Stability and reactivity)
- 毒性情報(Toxicological information)
- 生態学的影響に関する情報(Ecological information)
- 処分の際に配慮すること(Disposal considerations)
- 輸送に関する情報(Transport information)
- 法規制情報(Regulatory information)
- その他の情報(Other information)

- 1.装置ユーザへの提供文書では、どの作業が保護具を必要とするか、また各作業でどのような保護具(例えば、ゴーグル、エプロン、手袋、マスク、安全靴、ヘルメット)を必要とするかを明確にすべきである。
- 2.文書には、使用される保護具の衝撃強度や酸耐性などの特性を特定すべきである。
- 3.装置サプライヤによる付加的指示が必要とされる場合を除き、保護具サプライヤの指示に従って保護具を使用すべきであることを、装置サプライヤは装置ユーザへの提供文書の中で述べるべきである。

薬液を使用する作業があります。
面帯、前掛け、耐酸性保護手袋を使用してください。

レーザーの光路調整を行う作業があります。
レーザー用保護めがねを使用してください。

チャンバメンテナンスを行う作業があります。
異物が目に入る危険性がありま、
ゴーグルを使用してください。

高所作業があります。
万が一、転落した際の保護としてヘルメットを使用してください。



1. 装置ユーザへの提供文書には, 定期点検の推奨される方法および各点検の頻度を記述すべきである。
2. 定期点検には, 手順と手順の間に長いインターバルを挟むような断続的なものも含まれる(例えば, コンピュータのメモリ用バッテリーの交換, UPSバッテリーの交換, 点検システム用のセンサモジュールの交換など)。
3. 装置サプライヤは, 消耗部品や消耗物資, その交換頻度, 保守方法, 部品/物資番号のリストを装置ユーザへの提供文書に示すべきである。
4. 装置サプライヤは, 点検や保守に必要とされる特定のツールや 保護具に関する情報を, 装置ユーザへの提供文書で提供すべきである。



安全インターロックの定期的な機能点検も必要です

* 無断転写、転載、翻訳複製を禁じます。

インターロック項目一覧

項目	色	インターロック	緊急停止	ガスボンベ取納BOX内ガス濃度異常	ガスボンベ取納BOX内温度上昇	実験ハッチ内ガス濃度異常	筐体排気ガス濃度異常	ガスボンベ取納BOX 供給圧力上昇	ガスボンベ取納BOX バージ供給圧力上昇	希釈処理用 N2 ガス供給量異常	希釈処理後ガス流量異常	停電	備考
受電	G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
緊急遮断	Y	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	-	緊急遮断 SWON
ガスボンベ取納 BOX 内ガス濃度異常	R	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	表示灯ガス種に応じ 3 点個別表示
ガスボンベ取納 BOX 内温度上昇	R	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	-	60℃以上
実験ハッチ内ガス濃度異常	R	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	表示灯ガス種に応じ 3 点個別表示
筐体排気ガス濃度異常	R	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	表示灯ガス種に応じ 2 点個別表示
ガスボンベ取納 BOX 供給圧力上昇	Y	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	-	対象ガスのみ遮断
ガスボンベ取納 BOX バージ供給圧力上昇	Y	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	-	
希釈処理用 N2 ガス供給量異常	Y	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	-	○
希釈処理後ガス流量異常	Y	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	-	○
停電	Y	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	-	-

設備を導入した際の安全機能は維持されているか？
インターロック
チェック
を定期的に
点検しよう



写真:住友重機械工業様より提供

1. 装置サプライヤは、安全な操作や保守に必要なトレーニングの内容を、装置ユーザへの提供文書に記述すべきである。
2. 装置ユーザへの提供文書には、サプライヤがどのレベルのトレーニングを十分とみなしているかを明記すべきである。

Safety Manual for Operation Work



Safety Manual for Maintenance Work

安全
確保の
ための
操作
手順を

安全
確保の
ための
保全
手順を

トレーニングしましょう

