

整理番号

プラント内における非防爆機器の
安全な使用方法に関する自主行動計画

2020年1月

B株式会社

C事業所

目 次

1. 目 的	1
2. 適用範囲、適用規格	1
3. 用語の定義	1
4. 安全確保の基本的考え方	2
5. 非防爆機器等の導入、管理	8
6. 附則	9

プラント内における非防爆機器の安全な使用方法に関する自主行動計画

1. 目的

本行動計画は、B株式会社C事業所における、非防爆機器のプラント内での安全な使用を実現することを目的とする。

2. 適用範囲、適用規格

当事業所のゾーン2および非危険区域に適用する。対象とする非防爆機器は可搬式および定置式とする。

尚、厚生労働省通達の平成27年8月31日付基発0831第2号に基づき、定格電圧等の最大値が次の各区分の値以下である電気機械器具は、可燃性ガス若しくは引火性の物の蒸気又は可燃性の粉じん若しくは爆燃性の粉じんが爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所において使用しても点火源・着火源となるおそれのないものであり本自主行動計画の適用外とする。

区分	値
定格電圧	1.5 ボルト
定格電流	0.1 アンペア
定格電力	25 ミリワット

また、本行動計画に引用する以下の規格・基準類は本行動計画に規定する範囲で適用されるものとする。また、特に指定がない限り最新版によるものとする。

JIS C 60079-10:2008 爆発性雰囲気で使用される電気機械器具-第10部:危険区域の分類 (2008)

IEC 60079-10-1 Edition 2.0 2015-09 Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres

NIIS-TR-NO. 39 工場電気設備防爆指針 (ガス蒸気防爆 2006)

JNIOOSH-TR-NO. 46 工場電気設備防爆指針 (国際整合技術指針 2015)、

JNIOOSH-TR-NO. 44 ユーザーのための工場防爆設備ガイド (2012)

プラント内における非防爆機器の安全な使用方法に関するガイドライン

その他関連社内基準類

3. 用語の定義

- (1)「危険区域」、「非危険区域」、「ゾーン0」、「ゾーン1」、「ゾーン2」のそれぞれの定義は「JIS C 60079-10:2008 爆発性雰囲気で使用される電気機械器具-第10部:危険区域の分類(2008)」による。尚、IEC 規格及び電気機械器具防爆構造規格で用いられる危険区域に関する用語との対応は下表の通り。

構造規格の用語	IEC 規格	JIS_C 60079-10:2008
危険箇所	Hazardous area	危険区域
特別危険箇所	Zone 0	ゾーン 0
第 1 類危険箇所	Zone 1	ゾーン 1
第 2 類危険箇所	Zone 2	ゾーン 2

- (2) 「非防爆機器」とは国内防爆検定の適合品となっていない一般の電気機器をいう。
- (3) 「可搬式非防爆機器」とは、スマートフォンやタブレット、ウェアラブル端末等、人が持ち運び可能な非防爆機器をいう。
- (4) 「定置式非防爆機器」とは、現場に据え付けるタイプの非防爆機器をいう。

4. 安全確保の基本的考え方

4.1 基本的考え方

「プラント内における非防爆機器の安全な使用方法に関するガイドライン」に基づき、次の 2 点により非防爆機器使用における安全を確保する。尚、ゾーン 0 とゾーン 1 での非防爆機器の使用は認められない。

- ① まず、ゾーン 2 が広めに設定されているケースが多いことから、リスクを合理的に評価（リスクアセスメント）することによって非危険区域（非防爆機器の使用可能エリア）を把握することを基本とする（図 1）。これを非危険区域 A とする（表 1）。
- ② その上でゾーン 2 においてさらに非防爆機器を使用する場合、特例（TR -NO.39 工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006）、1550 電気設備の防爆対策の特例）の適用を検討する。これを非危険区域 B とする。

尚、装置のシャットダウン、スタートアップ操作時は、設備の温度変化も大きくフランジ等からの漏洩リスクが平常運転時よりも相対的に高くなるため、非防爆機器は使用しないものとする。

これらにより、労働安全衛生法の趣旨に則り、安全に非防爆機器を使用することを可能とする。

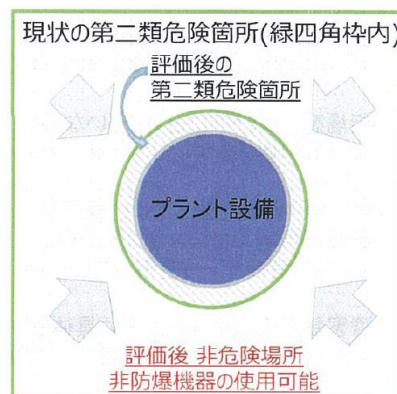


図 1. プラント内における非防爆機器の使用可能エリア拡大のイメージ

表 1. 詳細リスク評価の有無による危険区域範囲のイメージ

詳細リスク評価前の危険区域の範囲	詳細リスク評価後に想定される危険区域の範囲	
非危険区域	非危険区域	非危険区域
ゾーン 2	非危険区域 A: 「プラント内における非防爆機器の安全な使用方法に関するガイドライン」のリスク評価に基づき、非危険区域と評価される区域	非危険区域 A and 非危険区域 B: TR-No. 39 1550 電気設備の防爆対策の特例 (ガス検知器とインターロック) 適用受ける区域
	ゾーン 2	ゾーン 2
ゾーン 1	ゾーン 1	ゾーン 1
ゾーン 0	ゾーン 0	ゾーン 0

4.2 ゾーン 2 のリスクアセスメント

4.2.1 リスクアセスメントの方法

4.1 の基本的考え方に則り、以下の手順により、危険区域の評価を行う。尚、プラント内に無数に存在するフランジ、バルブ等全てについてリスクアセスメントすることは困難である。評価する範囲を設定し、その中で影響範囲が大きくなりそうな箇所を選択しリスクアセスメントを実施することで、危険区域の範囲を取り決めることとする。(評価する範囲の例としては、常圧蒸留装置エリア等、非防爆機器を使用する者が、混乱、混同を生じにくい範囲とすること。) リスクアセスメントは非防爆機器を使用する部署が行い、結果は報告書として残し社内情報サーバに保存の上、他部署も参照できるようにすること。

4.2.2 リスクアセスメントの例示

リスクアセスメントにおける具体的な計算例を以下に示す。

【評価サンプル】

(1) 常圧蒸留装置 (図 2 参照)

① 評価対象

- (ア) フランジ代表: フィード系 (原油系の液相) フランジ (図 2 の②) 及びフィード系 (原油系軽質ガス、気相) のフランジ (図 2 の④)
- (イ) バルブ代表: フィード系 (原油系の液相) のバルブ (図 2 の③)
- (ウ) 動機械代表: フィード系 (原油系の液相) のチャージポンプ (図 2 の①)

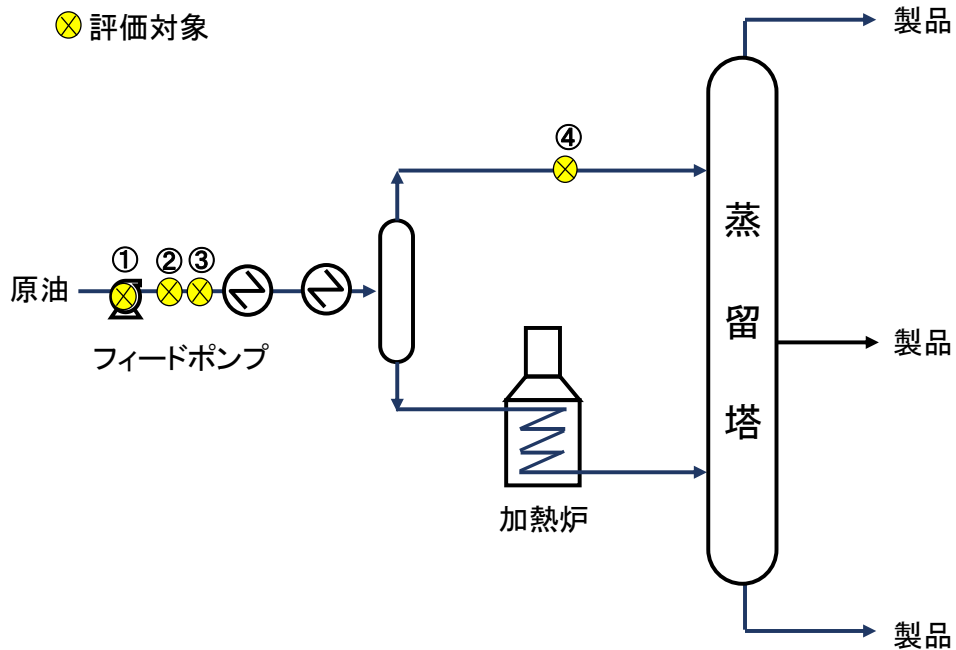


図2. 常圧蒸留装置における評価対象箇所

② 評価方法

ガイドラインに従い IEC60079-10-1 に準じ、放出特性と換気速度との関係から換気度や危険距離を把握する。

(ア) 漏洩孔断面積設定

以下の理由により、管理レベルが適性と判断し、フランジは 0.025mm^2 、バルブは 0.25mm^2 、ポンプは 0.25mm^2 の設定とした。

- ・ 高压ガス認定事業所であり、適正な状態管理がされている
- ・ ガasket管理が JPI●●に準じ実施されている
- ・ 通常運転前にフランジやバルブ等からの漏洩がないことを全数確認し運転を行っている
- ・ ポンプ：低速作動と高速作動のシーリング要素から $0.25\sim 1\text{mm}^2$ の範囲での設定が妥当である。その範囲の中でも、日常の巡回点検にてポンプ点検も定期的に行われており、機器の異常兆候を初期段階で発見できることから、 0.25mm^2 設定を標準とする。

(イ) 換気速度

所内風速計 (@高さ●m) の年間平均値を基準面 (0.5m) 換算した数値を使用

(ウ) 安全率

LFL の正確度や LFL 自身の安全マージン設定により、 $0.5\sim 1.0$ の範囲で設定

③ 評価結果

表 2 の通り、評価対象設備は全域で非危険区域 A となった。

表 2. 結果一覧

評価対象	①	②	③	④
	ポンプ 摺動部	配管 フランジ	バルブ 摺動部	配管 フランジ
	原油 (液)	原油 (液)	原油 (液)	原油軽質油 (ガス)
P(MPa)	3.1	3.1	3.1	0.7
T (K)	298	298	298	492
LFL(vol/vol)	0.01	0.01	0.01	0.01
漏洩孔面積(mm ²)	0.25	0.025	0.25	0.025
換気速度(m/s)	1.37	1.37	1.37	1.37
安全率	1	1	1	1
気化率(vol%)	5	5	5	100
評価結果	非危険区域A	非危険区域A	非危険区域A	非危険区域A

(ア) フランジ (表 2 の②及び④)

対象系の換気レベルは高換気と評価されるため、非危険区域 A となる。

(イ) バルブ ((表 2 の③)

対象系の換気レベルは高換気と評価されるため、非危険区域 A となる。

(ウ) ポンプ (表 2 の①)

対象系の換気レベルは高換気と評価されるため、非危険区域 A となる。

④ 運用方法

評価対象設備は代表サンプルにより全域で非危険区域 A となるため、非防爆機器持ち込みは可能と判断するが、5. 3 及び 5. 5 記載の留意点を守り運用する。

。

(2) 重油脱硫装置 (図 3 参照)

① 評価対象

(ア) フランジ代表：高圧のガス系 (水素リサイクル、気相) のフランジ (図 3 の②)

(イ) バルブ代表：高圧のガス系 (水素リサイクル、気相) のバルブ (図 3 の③)

(ウ) 動機械代表：高圧のガス系 (水素リサイクル、気相) コンプレッサー (図 3 の④) 及び高圧系のチャージポンプ (重油、液相、図 3 の①)

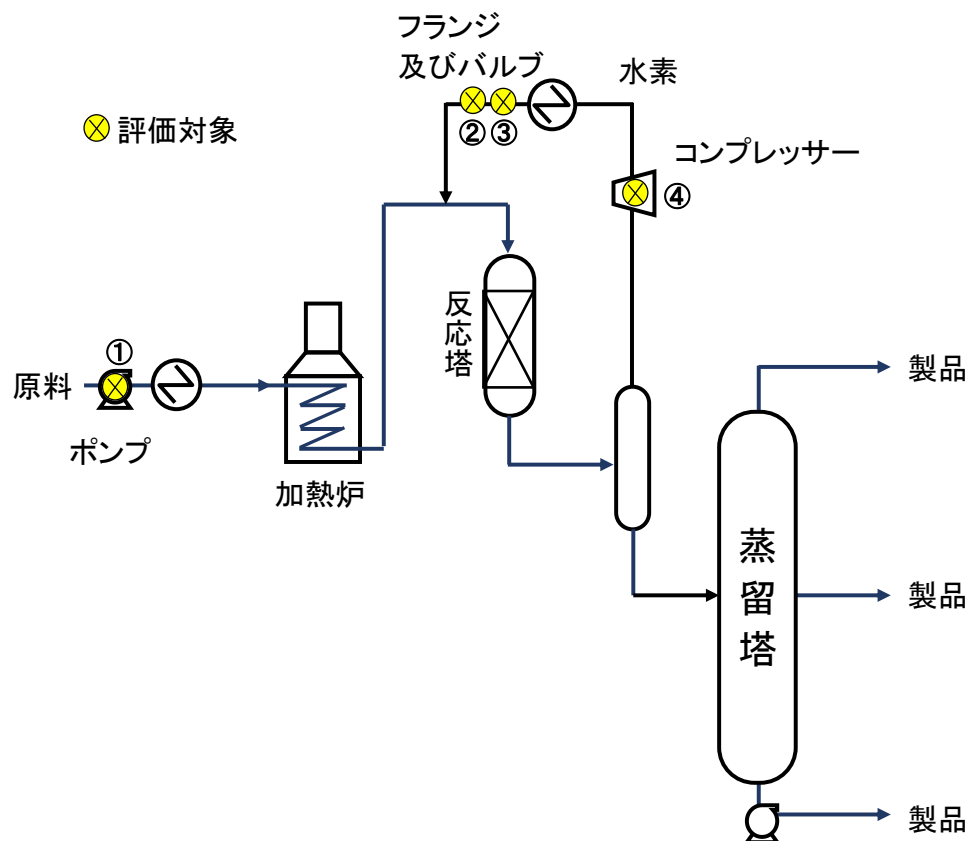


図3. 重油脱硫装置における評価対象箇所

② 評価方法

ガイドラインに従い IEC60079-10-1 に準じ、放出特性と換気速度との関係から換気度や危険距離を把握する。

(ア) 漏洩孔断面積設定

以下の理由により、管理レベルが適性と判断し、フランジは 0.025mm^2 、バルブは 0.25mm^2 、ポンプ及びコンプレッサーは 0.25mm^2 の設定とした。

- ・ 高圧ガス認定事業所であり、適正な状態管理がされている
- ・ ガasket管理が JPI●●に準じ実施されている
- ・ 通常運転前にフランジやバルブ等からの漏洩がないことを全数確認し運転を行っている
- ・ ポンプ及びコンプレッサー：低速作動と高速作動のシーリング要素から $0.25\sim 1\text{mm}^2$ の範囲での設定が妥当である。その範囲の中でも、日常の巡回点検にてポンプ及びコンプレッサー点検も定期的に行われており、機器の異常兆候を初期段階で見えることから、 0.25mm^2 設定を標準とする。

(イ) 換気速度

所内風速計 (@高さ●m) の年間平均値を基準面 (0.5m) 換算した数値を使用

(ウ) 安全率

LFLの正確度やLFL自身の安全マージン設定により、0.5~1.0の範囲で設定

③ 評価結果

表3の通り、評価対象設備はゾーン2と非危険区域Aが混在する結果となった。

表3. 結果一覧

評価対象	①	②	③	④
	ポンプ 摺動部	配管 フランジ	バルブ 摺動部	コンプレッサー
	重油(液)	リサイクル水素(気)	リサイクル水素(気)	リサイクル水素(気)
P(MPa)	14.4	14.1	14.1	14.3
T(K)	533	573	573	333
LFL(vol/vol)	0.01	0.04	0.04	0.04
漏洩孔面積(mm ²)	0.25	0.025	0.25	0.25
換気速度(m/s)	1.37	1.37	1.37	1.37
安全率	1	1	1	1
気化率(vol%)	2	100	100	100
評価結果	非危険区域A	非危険区域A	ゾーン2(危険距離1m)	ゾーン2(危険距離1.2m)

(ア) フランジ

対象系の換気レベルは高換気と評価されるため、非危険区域Aとなる。

(イ) バルブ

対象系の換気レベルは中換気と評価され、バルブ周辺1mがゾーン2となる。

(ウ) 動機械(コンプレッサー)

対象系の換気レベルは中換気と評価され、コンプレッサー周辺1.2mがゾーン2となる。

(エ) 動機械(ポンプ)

対象系の換気レベルは高換気と評価されるため、非危険区域Aとなる。

④ 運用方法

評価対象設備においてゾーン2と非危険区域Aが混在した状態のため、以下(ア)(イ)を基本ルールとしながら、エリア管理の複雑化の防止や運用性向上の観点から、フランジ、バルブ、ポンプ、コンプレッサーなどの機器に手が届く範囲に立ち入らないことを自主行動計画とし、ゾーン2エリアでの非防爆機器使用を防ぐ。

(ア) コンプレッサー周辺

半径1.2mの範囲をゾーン2とし、非防爆機器の持ち込みを禁止する。

(イ) バルブ周辺

半径1mの範囲をゾーン2とし、非防爆機器の持ち込みを禁止する。

4.3 特例適用による第二類危険箇所での非防爆機器の使用

「TR-NO.39(2006)工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆2006)、1550電気設備の防爆対策の特例」に「(2)ガス検知器とインターロックをもつ電気設備」として、「爆発性雰囲気」の存

在する範囲が狭く、持続時間も短い場合は、放出源の周囲の環境をガス検知器で検知し、爆発性ガスの濃度が爆発下限界の 25%以下の場合に限り、ガス検知器とインターロックをもたせることにより、一般の電気機器を使用することも可能である。」となっている（非危険区域 B）。

この非危険区域 B については、「プラント内における非防爆機器の安全な使用方法に関するガイドライン」にてその内容が明確になった時点で、本自主行動計画へ反映させる。

5. 非防爆機器の導入、管理

5.1 非防爆機器の安全評価

新たに非防爆機器を導入するにあたっては、導入する部署がガイドライン、自主行動計画に準じて安全策を決定の上、安全評価の審査を受け、安全管理部門長の承認を受けた機器のみを使用可能とする。

5.2 非防爆機器の管理

安全管理部門長によって承認された非防爆機器は、安全管理部門がリスト管理し所内に共有する。リストには機器名称、台数、定格電流、電圧、電力、適合する電気規格、主管部署、承認日を明記する。主管部署は内容に変更が生じた場合、速やかに安全管理部門に連絡する。

5.3 可搬式非防爆機器の使用時の留意点

可搬式非防爆機器使用条件として、携帯式ガス検知器を携行することを自主行動規制とし遵守する。

可搬式非防爆機器を使用する際に、始業前点検として、外観点検、動作確認を行った上で使用する。異常を認めた場合は、使用を中止し補修依頼する。

リスクアセスメント評価の結果、非危険区域 A と判定されたエリアにおいても、そのエリア内では可搬式非防爆機器のバッテリー着脱を禁止し、計器室や事務所等決められた場所で行う。

衝撃防止の観点から、可搬式非防爆機器には落下防止措置（肩掛け紐を装着する等）を講じる。

可搬式非防爆機器を使用するにあたっては、まず携帯式ガス検知器を携行し、常時作動させ可燃性ガスがないことを確認すること。万一、使用中に携帯式ガス検知器の 1 段目警報（10% LEL）が発報した場合、直ちに非防爆機器の電源を OFF とする。そして計器室等安全な場所に退避する。その他、「緊急時の初期行動要領」に従う。これにより、爆発下限界の 25%以下での使用環境を確保する。

5.4 携帯式ガス検知器の機能確認

「携帯式ガス検知器機能確認要領*」に則り行う。

* 携帯式ガス検知器機能確認要領の要旨

標準ガスを使用し以下のタイミングで携帯式ガス検知器が正常に作動することを確認する。

- ・通常時：使用当日の使用前点検として最低1回。
- ・異常時（落とした、強い衝撃を与えた等）

5.5 定置式非防爆機器を導入する上での留意点

可搬式非防爆機器と違い、使用箇所を特定できるため、系の代表点におけるリスクアセスメントではなく、放出源を特定したリスクアセスメントを行い評価する。

リスクアセスメントにおいて非危険区域 A または B となった場合においても、定置式非防爆機器（国内防爆検定に適合していない機器）だけではなく、対象装置や対象系から、海外防爆検定適合機器や国内防爆適合機器の導入も含めた個別の判断を行う。

6. 附則

(1) 承認者

本要領の制定・改定・廃止は、事業所長の承認により行う。

(2) 責任者

本要領の制定、改定、廃止手続きについては、安全管理部門長がその責を負う。

(3) 実施日

本要領の実施日は、改定経歴表に記載された日とする。