

(参考資料)

1. 他法令の状況

(1) 鉱山保安法

鉱山保安法施行規則第 15 条に基づき、坑外における火気の取扱いについて「火気使用禁止区域の設定、可燃性物質の管理その他の火災を防止するための措置を講ずること」としている。

原子力安全・保安院が内規としてまとめている「鉱業権者が講ずべき措置事例」において、上記の施行規則「火災を防止するための措置」とは以下の措置と規定している。

- ・坑井の坑口、ガスホルダー、高圧ガス貯蔵所等から 8 m の区域においては、保安統括者又は保安管理者の指示を受け、安全な方法で下記の使用がやむを得ない作業を行う場合を除き、火気の使用を禁止し、「火気禁止」等の警標を掲示する。なお、「安全な方法」とは、火気を取り扱う設備の付近にガス漏洩検知警報設備を設け、かつ、ガスの漏洩を検知したとき、当該火気を連動装置により消火することができることなどをいう。
- ・高圧ガス貯蔵所、高圧ガス製造施設等の 8 m 区域内に火気を取り扱う施設がある場合は、次のいずれかによる。
 - ① 高さ 2 m 以上の防火壁又は障壁を設けて、当該設備と火気施設との間に迂回水平距離を 8 m 以上とする。
 - ② 火気を使用する場所が不燃性の建物である場合には、当該施設からの水平距離が 8 m 以内にある当該建物の開口部を防火戸又は網入ガラスを使用して閉鎖し、人の出入りする開口部については、二重扉を使用する。
- ・火災又は爆発防止のため必要があるときは、坑外建築物及びその付近において喫煙を禁止する。

また、防爆については、以下のとおり規定している。

「電気設備に関する技術基準を定める省令」において、可燃性のガス等により爆発する危険のある場所において「当該電気設備が点火源となる爆発又は火災のおそれがないように施設しなければならない。」とされている。

「鉱業上使用する工作物等の技術基準を定める省令」において、掘削ページの電気工作物については「火災又は爆発を防止するため、防爆型のものの使用その他の必要な措置が講じられていること」とされている。

なお、原子力安全・保安院が「鉱業権者が講ずべき措置事例」を内規として、まとめており、石油鉱山の坑口、ガスホルダー、高圧ガス貯蔵所等においては、当該施設から 8 m 以内の電気施設については、次のとおりとしている。

- ・電動機及び発電機、開閉器、点滅器及び起動器、照明は、防爆型とする。

上記により難しい場合は、次のいずれかの措置を講ずる。

- ① 電気施設の設置高さ以上の高さを有するガス遮断壁等のガス進入防止設備を

設ける。

- ② 建屋内を大気圧より常時高く加圧し、かつ、圧力が一定時間、設定より下がった時に、通電を停止する機能を有するシステムを設ける。
- ③ 建屋内の十分な換気を行うため排気ファンを設け、かつ、ガス検知器等により異常が認められた時に、遠隔操作で通ガスを遮断できる設備を設ける。

又は、「ユーザーのための工場防爆電気設備ガイド（ガス防爆1994）」（独立行政法人産業安全研究所）に従い、危険場所の種別に応じた防爆構造の電気機器及び電気配線とする。

（2）ガス事業法

「ガス工作物の技術上の基準を定める省令」においては、「製造所若しくは供給所に設置するガス若しくは液化石油ガスを通ずるガス工作物又は移動式ガス発生設備は、当該ガス工作物又は当該移動式ガス発生設備からのガス又は液化ガスが漏えいした場合の火災等の発生を防止するため、その外面から火気を取り扱う設備（当該ガス工作物又は当該移動式ガス発生設備と一体となって製造又は供給の用に供するものを除く。）に対し適切な距離を有しなければならない。」としている。

また「ガス工作物技術基準の解釈例」としては、上記省令の「適切な距離」とは、当該施設の外面から火気を取り扱う設備に対して8m（移動式ガス発生設備に係る場合には2m）以上の距離をいう。ただし、当該ガス工作物と火気を取り扱う設備との間に、当該ガス工作物から漏えいしたガス若しくは液化ガスが当該火気を取り扱う設備に流動することを防止するために、次の各号のいずれかの措置を講じた場合には、当該各号に定める距離とする。

- 一 火気を取り扱う設備との間に十分な高さの障壁等を設けた場合は、迂回水平距離にて8m（移動式ガス発生設備にあつては2m）以上とする。

※「移動式ガス発生設備」とは、導管等の工事時及び災害その他の非常時に、ガスを一時的に供給するための移動可能なガス発生設備であつて、その保有能力が、液化ガスの場合1,000kg未滿、圧縮ガスの場合300m³未滿であるものをいう。

- 二 火気を取り扱う設備の付近にガス漏えい検知警報装置を設置し、かつ、ガスの漏えいを検知したとき、当該火気を連動装置により直ちに消火することができる装置を講じた場合は、0m以上とする。

また、防爆については以下のとおり規定している。

「ガス工作物の技術上の基準を定める省令」においては、「製造所若しくは供給所に設置するガス若しくは液化石油ガスを通ずるガス工作物又は移動式ガス発生設備の付近に設置する電気設備は、その設置場所の状況及び当該ガス又は液化ガスの種類に応じた防爆性能を有するものでなければならない。」としている。

また「ガス工作物技術基準の解釈例」としては、上記省令の「防爆性能を有するもの」とは、「労働省産業安全研究所「工場電気設備防爆指針」又は「ユーザーのための工場防爆電気設備ガイド」に従い、危険の程度に応じた危険場所の分類及び可燃性ガスの種類及びそれぞれの場所に応じた防爆構造の電気機器及び配線方法の

選定を検討し、設置されたものとする」としている。

(3) 高圧ガス取締法

一般高圧ガス保安規則第6条において、「可燃性ガスの製造設備は、その外面から火気(当該製品設備内のものを除く。)を取り扱う施設に対し、8 m以上の距離を有し、又は当該製造設備から漏洩したガスが当該火気を取り扱う施設に流動することを防止するための措置若しくは可燃性ガスが漏洩したときに連動装置により直ちに使用中の火気を消すための装置を講ずること。」としている。なお、同規則第8条において、高圧ガス貯槽は、同様の規制が2 m以上としている。また、防爆については、「可燃性ガスの高圧ガス設備に係る電気設備は、その設置場所及び当該ガスの種類に応じた防爆性能を有する構造のものであること。」としている。

なお、「流動を防止するための装置」とは、「①高さ2 m以上の防火壁又は障壁を設けて、製造設備又は貯蔵設備等と火気を使用する場所との間の迂回水平距離を8 m以上とすること。②火気を使用する場所が不燃性の建物である場合には、製造設備又は貯蔵設備等からの水平距離が8 m以内にある当該建物の開口部を防火戸又は網入ガラスを使用して閉鎖し、人の出入りする開口部については、二重扉を使用すること。」としている。

(4) 工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆 2006)

工場その他の事業場において、可燃性ガス等が爆発又は火災を生じるおそれのある濃度で存在し、又は存在するおそれのある場所に、電気設備を設置し又は使用する場合に、電気設備が原因となって生ずる爆発又は火災を防止するために必要な事項を推奨基準として定めたもの。

電気設備を設置しようとする場所が、爆発性雰囲気の存在する時間と頻度に応じてゾーン0、ゾーン1、ゾーン2、又は非危険場所のいずれかに分類し、やむを得ず危険場所に設置する場合には、必要最小限度にとどめ、危険場所に応じて、適切な防爆構造のものを選定する。

ただし、電気設備の防爆対策の特例として以下を掲げている。

① 換気装置とインターロックを持つ防爆対策の特例

全体強制換気又は局所強制換気を活用して危険場所の種別及び範囲を低減するとともに、換気装置とインターロックをもたせることにより、一般の電気設備を使用することも可能となる場合がある。

② ガス検知器とインターロックをもつ電気設備

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、一般の電気設備を使用することも可能である。

(5) 東京都可燃性天然ガスに係る温泉施設安全対策暫定指針

① 温泉の掘削時

- ・温泉掘削工事中、坑口の周囲8mの範囲内から、着火の原因となる火気を排除させなければならない。やむを得ず、前項の規定により難しい場合にあって火気を使用する場合は、掘削その他の作業を中止させ、噴出防止装置を操作して可燃性天然ガスの噴出を防止させるとともに、周辺空気中の可燃性天然ガスの濃度を測定させ、その測定結果を記録させるなど、万全の安全対策を講じさせなければならない。
- ・坑口の8mの範囲内の工事現場内に電気設備を設置する場合にあっては、防爆電気機器を設置しなければならない。やむを得ず、それにより難しい場合は、当該電気設備を坑口付近から遠ざけて設置するなどの火災発生の防止の措置を講じさせなければならない。

②温泉の新設時

- ・温泉井戸は、敷地の境界から内側に向かって8m以上離れた位置に設置すること。
- ・温泉井戸に設置する動力、地下水位計その他機器類と接続する配線ケーブルにジャンクションボックスを設け、配線ケーブル内の間隙を経て移動した可燃性天然ガスを、温泉井戸の制御盤内部に侵入させないこと。
- ・温泉井戸に設置する動力、地下水位計その他機器類の電機部品は、防爆電気機器とすること。ただし、常時、温泉井戸内に水没した状態で設置されている場合にあっては、この限りではない。

③可燃性天然ガス発生源を屋内に設置している場合の火気の使用制限等の規定

- ・可燃性天然ガス発生源を設置している屋内に、火気を用いる装置を設置しないこと。
- ・可燃性天然ガス発生源を設置している屋内に、着火の原因となるおそれのある物を持ち込ませないようにすること。
- ・可燃性天然ガス発生源を設置している屋内に、電気設備を設置する場合にあっては、防爆電気機器とすること。

④可燃性天然ガス発生源を屋内に設置している場合の火気の使用制限等の規定

- ・関係者以外の者の可燃性天然ガス発生源への接触を防止できる距離を設けて、当該発生源の周囲に柵等を設けるとともに、当該柵等内に火気を用いる装置を設置しないこと。
- ・前号の柵等内に着火の原因となるおそれのある物を持ち込ませないようにすること。

2. 対策に係る費用

① 防爆使用の機器の主な費用(※工事費用は含まれていない)

○蛍光灯

- ・1灯用 約4万円
- ・2灯用 約6万円

○換気扇 約4～30万円

○スイッチ 約1万5千円(単連)～約4万7千円(3連)

- ② ガス検知器などと連動して自動停止させるインターロックの費用(※電気機械器具の種類・数・構造によって必要な費用は相当の幅がある。)

火気・電気機械設備を自動停止させる費用(1部屋) 約100～200万円

(参考資料) 可燃性天然ガスの拡散・滞留シミュレーション

資料提供：独立行政法人労働安全衛生総合研究所 大塚輝人 研究員

本資料のシミュレーションの成果は、独立行政法人労働安全衛生総合研究所の大塚輝人研究員より提供していただいたもので、可燃性天然ガスが漏出した場合の可燃性天然ガスの拡散・滞留について様々な条件でシミュレーションしたものである。想定した条件は、以下のとおりである。

○ガス量

- ①毎分100リットル汲み上げてガス水比が1：1
1時間当たりガス発生量 6m³
- ②毎分300リットル汲み上げてガス水比が1：1
1時間当たりガス発生量 18m³

○場所

- ①小さな機械室 縦5m×横3m×高さ3m（※小さな空気口が下にあるが、強制換気なし）
- ②大きな機械室 縦15m×横10m×高さ3m（※小さな空気口が下にあるが、強制換気なし）
- ③屋外（風なし）

○ガス組成（温泉付随ガスの主成分は、窒素、二酸化炭素、メタンの3成分である）

- ①メタン95%、窒素5%
- ②メタン50%、窒素50%
- ③メタン95%、二酸化炭素5%
- ④メタン50%、二酸化炭素50%

○漏出する場所

- ①高さ2mから直径50cm（1963cm²）の円から漏出（高さ2mのタンクの蓋を開けた場合を想定）
- ②高さ2mから断面積10cm²の穴から漏出（高さ2mのタンクの排気弁から漏洩した場合を想定）

※動画については、室内は1秒=10分すなわち600倍速に相当し、室外は1秒=10秒で10倍速に相当する。