

## 二酸化炭素を放射する不活性ガス消火設備の放出に伴う事故の再発防止について

10月18日、港区内にて不活性ガス消火設備の手動起動装置の放出スイッチが押されたことにより、二酸化炭素 990 kgが放出され、隣接する管理人室に勤務中の警備員が受傷する事故がありました。

この事で、東京消防庁より、二酸化炭素を放射する不活性ガス消火設備の放出に伴う事故の再発防止について、下記の事項について周知するよう要請がありました。

1. 防護区画の開口部を居室に面して設けないようにしてください。
2. 防護区画及び防護区画に隣接する部分からの避難経路を確保してください。
3. 既設の二酸化炭素を放射する不活性ガス消火設備（以下「二酸化炭素消火設備」という）についても防護区画に隣接する部分の保安の措置、放出表示灯及び音声による音響警報装置の設置等、現行の法令基準に適合させるよう関係者等に説明してください。
4. 防護区画の壁や開口部等の施工、二酸化炭素消火設備の設置及び改修等を行った場合には、防護区画の形成、区画貫通処理等が確実に行われていることを確認してください。
5. 関係者等に対し、二酸化炭素消火設備の取扱方法について十分な説明を行うとともに、全域放出方式の二酸化炭素を放射する不活性ガス消火設備の管理、二酸化炭素の性状等について周知してください。
6. 各種講習の受講生に対し、全域放出方式の二酸化炭素を放射する不活性ガス消火設備の管理、二酸化炭素の性状等について周知してください。

## I. 事故の事例

発生日時	平成 23 年 10 月 18 日 4 時 30 分ごろ
所在地	東京都港区
建物の概要	構 造：耐火造 階 数：地上 13 階 地下 2 階 建築面積：1,007 m <sup>2</sup> 延べ面積：9,939 m <sup>2</sup> 用 途：15 項(事務所)
事故の概要	何者かが建物の機械式立体駐車場に設置されていた不活性ガス消火設備の手動起動装置の放出スイッチを押した為、二酸化炭素 990 kgが放出された。これにより隣接する管理人室に二酸化炭素が漏えいし、勤務中の警備員が受傷した。
漏えいした原因	隙間及び配管の区画貫通部分の埋め戻しが不十分であったため、管理人室に二酸化炭素が漏えいした。
消火設備概要	設 置 年：昭和 47 年 設置場所：機械式立体駐車場 消 火 剤：二酸化炭素 方 式：全域放出方式 起動方式：手動式 消火剤量：990 kg (45 kg×22 本) 当該設備は、昭和 47 年に当時の法令基準により設置されていた為、貯蔵容器が機械式立体駐車場内に設置されており、放出表示灯の設置がなく、防護区画隣接部分の保安措置が講じられていない。 また、防火区画の出入り口は、シャッターのみで避難口が設けられていない。

## II. 全域放出方式の二酸化炭素を放射する不活性ガス消火設備の管理

- ① 常時十分な点検整備を行うこと。  
なお、点検の実施に当たっては、誤って二酸化炭素を放出させることのないよう十分注意すること。
- ② 防護区画及び防護区画に隣接する部分の利用者、利用状況等について、入退室等を含め十分な管理を行うこと。  
また、維持管理、点検等を行う場合にあつては、関係者以外の者が出入できない様に、出入口の管理を徹底して図ること。
- ③ 防火管理者、利用者等に対して、二酸化炭素の人体に対する危険性、設備の適正な取り扱い方法、作動の際の通報、避難方法等について、周知徹底すること。
- ④ 二酸化炭素を放射する不活性ガス消火設備が作動し、二酸化炭素が放出された場合には、直ちに消防機関への通報、当該設備の設置・保守点検等に係る専門業者等への連絡を行うとともに、二酸化炭素が放出された防護区画及び防護区画に隣接する部分への立ち入りを禁止すること。
- ⑤ 二酸化炭素が放出された防護区画及び防護区画に隣接する部分に立ち入る場合にあつては、消防機関、専門業者等の指示に従うとともに次の事項に留意すること。
  1. 二酸化炭素の排出は、完全に消火されていることを確認したうえで行うこと。
  2. 防護区画及び防護区画に隣接する部分に入室する場合は、二酸化炭素を十分に排出した後とすること。

### III. 二酸化炭素の性状等

#### ① 二酸化炭素の主な性質及び影響

##### 1. 物理的・化学的性質

(ア) 常温で気体、無色、無臭

(イ) 化学式  $\text{CO}_2$

(ウ) 分子量 44.01

(エ) 比重 1.529 (空気=1)

##### 2. 中毒量

最低中毒量 2%

##### 3. 症状

比較的低濃度で呼吸中枢が刺激され、高濃度では中枢神経全般にわたる抑制（麻酔作用）が現れる。

#### ② 二酸化炭素の消火作用

二酸化炭素は、熱容量の大きい気体で、一般の火災に対しては化学的に不活性である。従って二酸化炭素消火剤の消火作用には、①燃料と空気の混合によって形成される可燃性混合気中の酸素濃度を低下させ、燃焼反応を不活発にし、消火に導く作用と、②二酸化炭素の熱容量で炎から熱を奪い、炎の温度を低下させ燃焼反応を不活発にし、消火させる作用の二つがあり、それらが複合し消火効果をあらわす。また、保存容器中に液化され貯蔵されている二酸化炭素が、放出時気化する時の蒸発潜熱も火炎の冷却に寄与し、消火剤としてより効果的に作用する。

#### ③ 二酸化炭素の危険性

(ア) 消火に用いる濃度(概ね35%)では、ほとんど即時に意識喪失に至る。

(イ) 高濃度(55%以上)の二酸化炭素が存在すると、酸素欠乏症とあいまって、短時間で生命が危険になる。

(ウ) 二酸化炭素の濃度と、一定の暴露時間により現れる人体への影響を整理すると概ね次の表のとおりとなる。

表 二酸化炭素の濃度と人体への影響

二酸化炭素の濃度(%)	症状発現までの暴露時間	人体への影響
<2%		はっきりした影響は認められない
2~3%	5~10分	呼吸深度の増加、呼吸数の増加
3~4%	10~30分	頭痛、めまい、悪心、知覚低下
4~6%	5~10分	上記症状、過呼吸による不快感
6~8%	10~60分	意識レベルの低下、その後意識喪失へ進む、震え、痙攣などの不随意運動を伴うこともある
8~10%	1~10分	同上
10%<	<数分	意識喪失、その後短時間で生命の危険あり
30%	8~12呼吸	同上