

防 爆 設 備

防災研究部 提供

本稿는 防爆電氣設備의 必要性 및 計劃, 危險場所의 判定方法 및 이에 따른 防爆器機의 選定方法을 考察한 것임.

I. 序 論

石油化學 工業이 發展함에 따라 이에 關聯된 原資材 確保 및 日常生活에 必要한 다양한 製品이 開發되어 오름은 石油化學製品 時代라 해도 과언이 아닐 것이다. 그러나 이러한 有用한 面에 反해, 急速히 擴大되어 가는 石油化學 콤비나트에서 發生할 수 있는 爆發災害는 그 工場內의 人命 財產 피해에 그치지 않고 콤비나트 內의 他工場, 附近의 住民의 安全에도 重大한 영향을 미치게 된다.

얼마전 仁川에 所在한 某安全倉庫의 爆發火災는 이러한 우려를 充分히 立證시켜 준 結果라 하겠다.

또한 爆發火災는 一般火災와는 달리 일단 爆發事故를 일으키면 짧은 時間內에 엄청난 피해를 發生시킬 뿐 아니라 鎮火도 극히 곤란하므로 이에 대한 對策은 事前 豫防하는 것이 무엇보다 重要하다.

이러한 意味에서 이 글은 日本 電設工業協會編 防爆電氣工事 解説을 참고로 하여 防爆電氣設備의 計劃, 危險場所의 判定方法 및 防爆器機의 選定方法을 記述하였다.

II. 本 論

第 1 章 防爆電氣設備計劃의 概要

1. 防爆電氣設備의 基本的 方法

防爆電氣設備는 危險霧圍氣에 대해 點火源이 되지

않도록 하는 設備로서 科學的인 立場에서는 絶對로 點火源이 될 수 없도록 할 수는 없다. 그러므로 實際로 危險霧圍氣에 點火하는 確率, 다시 말해 電氣設備가 點火源이 되는 確率과 危險霧圍氣의 生成確率과의 平均 값을 實質的으로 零이 되도록 研究되어 왔다. 그러나 基本的으로는 電氣器機 및 配線의 防爆化뿐만 아니라 危險霧圍氣 生成防止도 重要하므로 이들 關係를 確率의으로 고려하는 것이 重要하다.

(1) 危險霧圍氣의 生成防止

危險霧圍氣를 發生하지 않도록 하는 것이 爆發防止 對策의 基本이므로 이를 위해서는 다음과 같은 對策이 必要하다.

① 可燃性 가스 및 引火性 液體(以下 危險性 物質을 말한다)의 使用을 抑制하고 특히 開放狀態에서 使用을 피한다.

② 配管類의 接屬部分 등에서 自然漏洩을 極力防止한다.

③ 自然漏洩 또는 放出의 우려가 있는 裝置는 可能하면 屋外의 開放된 場所에 設置하고 換氣가 不充分한 場所는 強制換氣를 行한다.

④ 裝置의 劣化破損, 異常反應, 誤操作 등에 의한 事故漏洩 防止措置를 講求한다.

⑤ 萬一의 漏洩에 對備하여 이를 速히 檢出하여 最小限度로 抑制하는 措置를 講求한다.

(2) 電氣器機의 點火危險性

電氣器機가 危險霧圍氣에 대하여 點火源이 되는 것은 運轉中 또는 事故時에 發生하는 電氣 불꽃 또는 高溫部가 周圍의 爆發性 가스에 接觸하여 點火能力을 갖는 경우이다. 電氣 불꽃의 點火能力은 對象가스의 種類 및 불꽃이 發生될 때의 條件에 따라 다르고 試驗 또는 其他에 의해 특히 點火能力이 없는 것이 確認되

지 않는 한2一般的으로 點火能力이 있는 것으로 본다.

高溫部の 溫度가 對象 가스의 發火度에 대한 許用溫度보다도 낮은 것이 確實하면 點火能力이 없는 것으로 보아도 좋다. 電氣器機가 點火源이 되는 경우는 다음과 같다.

㉔ 正常運轉中 常時 불꽃이 發生하는 것.

例: D.C電動機의 電流子, 卷線形電動機의 슬리브 링.

㉕ 正常動作時에 불꽃을 發生하는 것.

例: 開閉器類의 電氣接點

㉖ 保護裝置로서 動作時에 불꽃을 發生하는 것.

例: 氣中遮斷器의 開閉接點, 保護繼電器의 電氣接點, 퓨우즈.

㉗ 故障 또는 破損時에 불꽃을 發하는 것.

例: 配線, 卷線

㉘ 通常의 狀態에서 高溫이 되는 것.

例: 電熱器, 抵抗器, 電燈

㉙ 故障 또는 破損時 高溫이 되는 것.

(3) 電氣器機防燬化 方法

電氣器機를 危險霧圍氣中에 設置하여도 點火源이 될 우려가 없도록 이를 防燬化하기 위해서는 다음과 같은 方法이 있다.

① 點火源의 實質的 隔離

電氣器機의 點火源이 될 우려가 있는 部分도 周圍의 危險霧圍氣에서 隔離되어 接觸하지 않도록 한다.

이 때문에 電氣器機의 容器를 密閉構造로 하든가, 바깥類를 使用하는 것은 恒久的인 信賴性은 低下되므로 다음과 같은 構造가 開發되어 있다.

㉔ 耐壓防燬構造

容器內에 外部의 爆發性 가스가 侵入하여 內部에서 點火爆發하여도 外部에 影響을 미치지 않도록 容器의 構造에 特殊한 構造로 하여 點火線을 實質的으로 容器內와 隔離하는 構造의 것.

㉕ 內壓防燬構造

容器內에 신선한 空氣, 또는 不活性 가스를 壓入하여 外部의 爆發性 가스의 侵入을 防止하고 點火源과 爆發性 가스를 實質的으로 隔離하는 構造.

㉖ 油入防燬構造

點火源이 될 우려가 있는 部分을 油中에 집어넣어 周圍爆發性 가스로부터 隔離시키는 構造.

② 스파크를 일으키지 않는 電氣器機의 安全度 增強

通常의 狀態에서 點火源이 되는 電氣 불꽃發生部나 高溫部가 存在하지 않는 構造로서 特別히 安全度を 增加시켜 故障를 일으키지 않도록 한 安全增防燬構造의 것이 있다. 이 경우 萬一 器機에 故障이 發生한 경우의 防燬性은 保證되지 않으므로 使用時에는 이 點을 充分히 고려하여야 한다.

③ 點火能力의 本質的 抑制

弱電流回路의 電氣器機 등에서 通常의 狀態만이 아니고 事故時에 發生하는 電氣불꽃 및 高溫部에서도 爆發性 가스에 點火할 우려가 없는 것이 試驗 其他의 方式에 의해 充分히 確認된 경우에는 이를 本質的으로 點火能力이 抑制된 器機로서 使用할 수 있다.

이것이 本質安全防燬構造이다. 이 構造는 計劃·制御裝置 등의 小容量의 電氣器機에 適合하지만 普通回路로서는 檢討할 必要가 있고 防燬性의 確認될 때의 使用條件을 重視하여야 한다.

(4) 電氣配線防燬化 方法

一般的으로 電氣配線은 通常의 狀態로는 點火源이 될 우려는 없고 地絡·短絡·斷線 등의 事故를 일으킬 경우에 點火源이 된다. 그러므로 이것이 點火源이 되지 않도록 하기 위해 電氣器機에 대하여는 다음과 같은 方法이 있다.

① 金屬管工事의 경우

㉔ 耐壓防燬構造

電氣配線을 耐壓防燬構造의 端子函, 厚鋼電線管 및 耐壓防燬構造의 電線管用附屬品에 의해 構成된 耐壓防燬構造의 容器에 넣고 萬一 配線에서 事故가 일어나도 容器外의 危險霧圍氣에 대해 點火源이 되지 않도록 하는 方法

㉕ 安全增防燬構造

安全增防燬構造의 端子函, 厚鋼電線管 및 同附屬品을 써서 安全度を 增加시킨 配線工事方法

② 케이블 工事

㉔ 耐壓防燬構造

케이블 配線에서 事故는 케이블의 端子部에서 일어나기 쉬우므로 耐壓防燬構造의 端子函 및 接續函을 쓰고 케이블 自體는 設置場所에 適合한 것을 選定하여 外傷을 받지 않도록 充分히 防護하는 方法

㉕ 安全增防燬構造

安全增防燬構造의 端子函 및 接續函을 쓰고 케이블 自體는 外傷을 받지 않도록 充分히 防護하여 安全도를

增加시킨 配線工事方法

③ 本質安全防爆性を 갖는 回路의 配線工事

本質安全防爆性を 갖는 回路의 配線에서는 그 自體의 地絡·短絡·斷線等의 事故를 일으켜도 點火源이 되지 않도록 考慮되고 他回路와 混觸되어 他回路에서 靜電誘導 또는 電磁誘導를 받을 때 특히 危險하게 되므로 이를 確實히 防止할 수 있도록 充分한 防護措置를 行하는 配線方法

(5) 設備計劃의 方法

防爆設備의 計劃設計에 있어서는 當時 그 事業場의 總合的인 爆發防止對策을 고려하여 一貫性있게 檢討할 必要가 있다. 그리고 工場의 立地條件, 建物の 配置, 裝置의 配置, 運轉 및 保守狀況, 危險性 物品의 特性 및 使用狀態, 危險源 등을 고려하여 電氣設備을 中心으로 한 總合的인 爆發防止 對策을 定한다.

具體的인 計劃을 推進하기 위해서는 다음 順序에 따라 施行하여야 한다.

① 電氣設備配置에 대한 檢討

電氣設備全般에 걸쳐 配電電壓 配電方式 등을 고려하고 電氣設備은 全部 操作室, 計器室, 電氣室 등에 集中配置토록 檢討한다. 이러한 室들은 非危險場所에 設置하는 것이 바람직하지만 不可能할 때는 內壓防爆構造로 할 것을 檢討한다. 부득이한 경우 危險場所에 設置하는 電氣設備에 있어서는 다음 順序에 의해 計劃한다.

② 電氣設備設置場所의 危險度 檢討

危險場所에 設置하는 電氣設備에서는 먼저 그 設置場所의 危險度を 檢討한다.

③ 設置場所에 適應하는 防爆電氣機器의 選定

設置場所의 환경조건 및 危險度, 對象 氣스의 種別 設置 後의 補修의 難易 등을 充分히 檢討하여 이에 가장 適合한 機器를 選定한다.

④ 設置場所에 適應하는 防爆電氣配線工事의 選定

設置場所에 適應하는 配線工事方法을 選定한다.

⑤ 電氣設備의 保全計劃에 대한 檢討

電氣設備을 設置, 運轉을 開始한 後, 그 防爆性を 維持하기 위하여 必要한 維持管理計劃을 미리 檢討하여 準備한다.

⑥ 防爆對策의 均衡性 檢討

앞에서와 같은 順序에 의해 設定된 設備計劃이 全體的으로 均衡을 이루고 一貫性 있는 對策이 되는가를

再檢討하여 必要한 경우는 이에 修正을 加한다.

第 2 章 危險場所의 判定方式

1. 危險場所 判定의 必要性

爆發性 氣스에 의한 爆發事故는 主로 生産工場의 機械設備, 容器, 配管 등에서 漏泄 또는 噴出된 氣스가 滯留하여 어떤 點火源에 의해 引火된다.

여기서 電氣設備가 點火源이 되어 일어나는 爆發을 고찰하면 다음 2가지 條件이 同時에 存在할 必要가 있다.

(1) 設置된 電氣設備의 周圍에 爆發性 氣스가 存在하고 空氣에 대한 濃度가 爆發限界 內에 있을 것.

(2) 設置된 電氣設備에 點火能力을 가진 電氣 불꽃 또는 高溫部가 存在할 것.

따라서 爆發을 防止하는 對策은 上記 (1) 및 (2)가 同時에 發生하지 않도록 措置를 取하여야 한다. 實際的인 問題로서 生産工場에서 (1)의 條件, 다시 말해 爆發性 氣스의 漏泄을 完全히 防止한다는 것은 거의 不可能하므로 (2)의 條件의 電氣設備가 點火源이 되지 않도록 對策(이른바 防爆化)을 세울 必要가 있다.

한편 爆發性 氣스에 의해 일어나는 危險의 程度는,

① 取扱物質의 物理的 性質(引火點, 發火點, 爆發限界, 比重 등)

② 發生條件(正常, 異常, 漏泄, 流出, 破壞 등)

③ 減衰條件(換氣, 氣溫, 風向, 風速 등의 氣象條件) 등에 의해 다르게 되므로 어느 程度의 頻度로서 危險 雰圍氣가 되는가의 評價에 의해 그 分類를 行하고 또한 場所의 範圍를 決定하는 것은 電氣設備의 防爆化를 決定하는데 重要한 要素가 된다.

參考로 世界各國의 危險場所 判定의 基準을 紹介하던 VDE, NEC, IEC 및 日本의 工場電氣設備防爆指針 등이 있고, 특히 石油精製工場을 對象으로 한 API-RP 500A 「Recommended practice for classification of areas for electrical installation in petroleum refineries」이 있다.

2. 取扱物質의 物理的 特性 檢討

生産工場에서 取扱하는 物質의 爆發危險性은 다음의 引火點, 發火點 등의 物理的 特性에서 推定되는 것이므로 이를 把握하면 實際로 危險場所 判定을 할 때 有用하므로 다음에 간단히 記述한다.

(1) 引火點

〈表 1〉

石油類의 火災危險性質

名 稱	引 火 點 (°C)	發 火 點 (°C)	爆 發 限 界(Vol. %)		沸 點 (°C)
			下 限	上 限	
Butane	가 스	405	1.9	8.5	-0.6
Iso-Butane	가 스	462.2	1.8	8.4	-11.7
Fuel Oil No. 2	37.8	256.7			
Fuel Oil No. 3	54.5	262.8			
Fuel Oil No. 4	54.5				
Fuel Oil No. 5	65.6	407.2			
Gasoline	65.6	337.8	6.0	13.5	315~342.8
Gas-line	-43	280	1.4	7.6	37.8~204.8
Jet Fuel JP-1	35~62.8	227.8			
Jet Fuel JP-4	-3.3 -11	242.2			
Jet Fuel JP-5	35~62.8	246.1			
燈 油	37.8	228.9	0.7	5	151.1~301.1
Naphtha(High Flash)	29.4	232.2	1.0	6.0	137.8~176.7
Naphtha(보 통)	-2.2	232.2	0.9	6.0	100~160
Pentane	<-40	308.9	1.5	7.8	36.1
石油 에테르	-17.8	287.8	1.1	5.9	35~60
Propane	가 스	466.1	2.2	9.5	-42.2
Propylene	가 스	410	2.4	10.3	-47.2
Toluene	4.4	536.1	1.4	6.7	110.6
o-Xylene	17.2	463.9	1.0	6.0	144.4
m-Xylene	25	527.8	1.1	7.0	138.9
p-Xylene	26	528.9	1.1	7.0	138.3

引火點이란 「空氣中の 液體가 그 表面에서 引火하는 데 充分한 濃度의 蒸氣를 發生하는 最低溫度」를 말한다. 이 引火點이 낮은 程度 引火의 危險이 크고, 특히 引火點이 常溫보다 훨씬 낮은 에테르, 二黃化炭素 등의 特殊引火物, 아세톤·가솔린 등의 第1石油類 및 可燃性 가스의 대개 全部는 항상 引火의 危險이 있다. 또한 高引火點에 있어서도 引火點보다 높은 溫度로 取扱되는 경우도 低引火點의 것과 같이 항상 引火의 危險이 있다. 있어서는 안 될 것은 高引火點의 것도 霧狀의 細粒子가 되어 浮遊할 때는 引火危險이 매우 커지게 되고 예를 들면 燈油(引火點 50°C 이상)에서도 이와 같은 狀態에서는 가솔린(引火點 -40°C 이하)과 같은 危險을 갖는다.

(2) 發火點

發火點이란 「他에서 火災 또는 電氣 불꽃 등의 點火

源에 영향없이 物質을 空氣中에서 加熱된 경우에 發火 또는 爆發을 일으키는 最低溫度」를 말한다. 一般적으로 發火點은 物質을 넣은 容器의 加熱面의 狀態 加熱速度에 의해 영향을 받는 것으로 반드시 物質特有的 常數에 의해 決定되는 것은 아니다.

그렇지만 發火點이 낮을수록 發火의 危險성이 큰 것은 틀림없고 二黃化炭素(100°C), 에틸에틸(180°C), 아세트 알데이드(185°C) 등은 發火危險이 크다.

또한 發火點은 酸素過剩霧團氣나 加壓下에서는 低下하는 경향이 있고, 이 理由로는 酸素器具 內部나 高壓 空氣壓縮機 內部的 潤滑油가 爆發한 事例가 있다.

(3) 可燃性 가스·蒸氣의 燃燒範圍(爆發範圍)

可燃性 가스 蒸氣가 空氣(또는 酸素)와 混合되어 그 組成이 어떤 濃度範圍에 있을 때 이에 着火되면 火災 이 混合가스 中에 傳播되어 燃燒를 일으킨다.

이 濃度範圍를 可燃性 가스 蒸氣의 燃燒範圍 또는 爆發範圍이라고 한다. 이 濃度範圍 外에서는 燃燒를 계속할 수 없다. 또한 이 燃燒範圍의 最低濃度를 燃燒下限界(또는 爆發下限界)라 하고 物質에 따라 定해진 값을 갖는다.

火災爆發의 危險性은 이 燃燒範圍로도 推定된다. 다시 말해 “下限界値가 낮을수록, 또는 燃燒範圍가 넓을수록 危險性이 크다”고 말할 수 있다.

下限界値가 낮게 되면 少量의 가스나 蒸氣가 漏泄되어도 燃燒範圍의 混合 가스를 形成할 우려가 있고 燃燒範圍가 넓으면 濃度가 낮은 狀態에서는 물론 少量의 空氣가 侵入된 경우에도 燃燒範圍로 될 우려가 있다.

具體의 例를 들면 下限界値가 낮은 가솔린(1.4vol%)에서는 드림缶에 한 컵 程度의 量이 남아 있어도 燃燒範圍의 混合가스를 形成하게 되므로 空 드림 取扱도 爆發事故의 우려가 크다. 더구나 二硫化炭素처럼 넓은 燃燒範圍(1.0~43vol%)를 갖는 것은 가솔린(1.4~7.6 vol%)과 같이 燃燒範圍가 좁아 따라서 充填時 燃燒範圍를 바로 넘어 버리는 것에 비하여 그 取扱에는 큰 注意가 必要하게 된다.

(4) 最小着火 에너지

燃燒範圍에 있는 可燃性 가스나 蒸氣가 着火하는 데는 어느 程度 이상의 에너지가 必要하다. 그 最小必要量의 에너지를 最小着火 에너지라 한다.

最小着火 에너지는 物質에 의해 各各 다른 값을 갖지만 그 物質과 空氣와의 混合比에 따라서도 다르다. 또한 空氣中の 酸素가 많은 경우라든가 加壓下에서는 一般의 으로는 작은 값이 된다. 火災 爆發의 危險性은 最小着火 에너지가 작은 物質일수록 크게 되지만 實際로 이 에너지의 大小가 問題되는 것은 作業中の 衝擊이나 靜電氣 불꽃 등 比較的 적은 單位의 에너지가 放出될 우려가 있는 경우이고, 큰 着火 에너지를 갖는 溶接, 溶斷 등의 경우는 어떠한 物質에 대해서도 點火源이 되므로 問題가 되지 않는다.

(5) 沸點

沸點을 넘어 加熱된 液體는 쉽게 氣化되고 그 蒸氣는 擴散되어 危險을 増大시키는 것은 말할 나위도 없다. 이러한 意味에서 低沸點의 液體나 液化가스는 高沸點의 것에 비해 危險性은 크다고 할 수 있지만 이미 氣化狀態에 있는 可燃性 가스나 沸點 이상으로 加熱된 高沸點의 液體도 마찬가지로 危險性을 갖는다.

(6) 可燃性 가스·蒸氣의 密度

漏泄된 可燃性 가스나 蒸氣의 密度가 空氣보다 작은 경우에는 空氣中을 上昇하여 擴散되어 稀釋되지만 空氣보다 큰 때에는 地表面을 따라 流動하고 大部分의 경우 낮은 場所에 堆積함과 同時 피트 등 이와 類似한 場所에 沿하여 流動한다. 이와 같은 現象에 의해 漏泄 個所에서 멀리 떨어진 火源에 의해 着火되어 火災로 되는 例도 있다. 따라서 可燃性 가스나 蒸氣 內部密度가 큰 것에 대하여는 特別한 注意가 必要하다. 더구나 表 1에 代表的인 物質의 物性表를 열거함으로써 取扱 物質의 危險性을 評價하는 데 도움이 될 수 있도록 나타냈다.

3. 危險場所의 判定方法

石油精製, 石油化學 플랜트의 計劃에서 처음에 決定하여야 할 重要한 것은 危險場所의 判定이다.

危險場所의 範圍가 決定되면 이에 適合한 器機를 選定한다.

危險場所 判定에 있어서 電氣技術者 단독으로 할 것이 아니라 工場全體의 企劃者, 工程을 充分히 알고 있는 工程技術者, 其他 運轉·保守·安全 등 關聯管理部分의 責任者로 構成된 委員會를 組織, 專門의이고 綜合的인 檢討를 加하여 危險場所의 最終判定을 한다.

(1) 危險場所의 分類

通常 危險場所는 0種場所, 1種場所 및 2種場所로 分類되며 다음과 같이 定義된다.

① 0種場所

持續된 危險霧圍氣를 生成 또는 生成할 우려가 있는 場所로 爆發性 가스의 濃度가 連續的 또는 長時間 持續되어 爆發下限界 이상이 되는 場所

② 1種場所

通常의 狀態에서 危險霧圍氣를 生成할 우려가 있는 場所로 다음과 같은 場所를 말한다.

㉠ 爆發性 가스가 通常의 狀態에서 集積되어 危險한 濃度가 될 우려가 있는 場所

㉡ 修繕, 保守 또는 漏泄 등으로 종종 爆發性 가스가 集積되어 危險한 濃度로 될 우려가 있는 場所

③ 2種場所

異常狀態에서 危險霧圍氣를 生成할 우려가 있는 場所로 다음과 같은 場所를 말한다.

㉠ 危險性 物品을 常時 取扱하든가 이것을 密閉된

容器 또는 設備 內에 封하여져 있고 이 容器 또는 設備이 事故로 破損된 경우 또는 操作을 잘못된 경우에 漏出되어 危險한 濃도가 될 우려가 있는 場所

㉔ 確實한 機械的 裝置에 의해 爆發性 氣체가 集積되지 않도록 되어 있지만 換氣裝置의 故障이 생긴 경우 爆發性 氣체가 集積되어 危險한 濃도로 될 우려가 있는 場所

㉕ 1種場所의 周邊 또는 인접하는 室內로 爆發性 氣체가 侵入할 우려가 있는 場所

(2) 危險場所 判定方法

① 0種場所

㉑ 引火性 液體의 容器 또는 탱크 內의 液面上部의 空間部

㉒ 可燃性 氣體의 容器, 탱크 容器(펌프) 등의 內部

㉓ 可燃性 液體 內의 펌프 등

② 1種場所

對象이 되는 場所의 危險霧靄氣의 生成 빈도를 檢討하여 通常의 狀態에서 危險의 우려가 있는 場所로서,

㉑ 탱크롤리 드럼罐 등에 引火性 液體를 充填하는 경우 開口部 付近

㉒ 릴리프 밸브가 가끔 作動되어 可燃性 氣體 또는 蒸氣를 放出하는 경우 그 付近

㉓ 탱크類의 가스벤트의 開口部 付近

㉔ 點檢修理作業으로 可燃性 氣體 또는 蒸氣를 放出하는 경우 그 付近

㉕ 室內(換氣가 원활하지 못한 場所)에서 可燃性 氣體 또는 蒸氣가 放出될 우려가 있는 경우

㉖ 플로팅 루프 탱크의 루프上部 셀 內部

㉗ 危險 氣體의 漏出할 우려가 있는 場所 內로 피트類와 같이 氣體가 蓄積하는 場所

③ 2種場所

㉑ 可燃性 氣體 또는 引火性 氣體의 容器類가 부식 劣化 등에 의해 破損되어 氣體 또는 液體가 漏出할 우려가 있는 場所

㉒ 裝置의 運轉員의 誤操作에 의해 氣體 또는 液體를 放出하거나 異狀反應에 의해 高溫 高壓에 의해 裝置를 파괴하여 氣體 또는 液體를 漏出할 우려가 있는 場所

㉓ 強制換氣裝置의 故障에 의해 危險한 氣體 또는 蒸氣가 外部에서 侵入되어 危險霧靄氣를 生成할 우려가 있는 場所

④ 配管, 容器類에 대한 危險源

配管 및 容器에서 的 危險場所 判定方法을 表 2 및 表 3에 나타냈다.

〈表 2〉 配管周邊에서의 危險場所의 種類

밸브·나사이음 또는 플랜지 計器類의 有無	無	有			
通風의 良否		良	好	不 良	
保守의 良否		良好	不良	良好	不良
危險場所의 種類	非危險場所	非危險場所	2 種場所	2 種場所	1 種場所

〈表 3〉 容器周邊에 대한 危險場所의 種類

容器的 型式 (A) 開放 또는 密閉不完全容器 (B) 完全히 密閉된 容器	(B)	(A)	
通風의 良否		良好	不良
危險場所의 種類	非危險場所	2 種場所	1 種場所

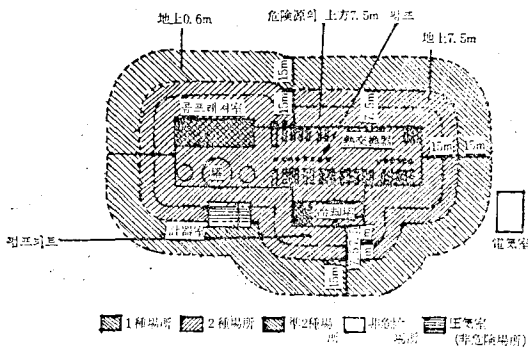
(3) 危險場所範圍 決定

危險場所의 範圍에는 個個의 條件, 例를 들어 對象이 되는 氣體 蒸氣의 物性漏泄狀況, 氣象狀況 등을 總合적으로 보아 理論的 檢討와 經驗에 기초를 둔 技術的 判斷을 한 다음 決定할 수 있지만 여기서는 一般의 行하고 있는 API-RP-500A에 準한 範圍決定方法을 參考資料로 紹介한다. 空氣보다 무거운 氣體를 對象으로 한 例를 그림 1 (a)에서 (g)까지에, 空氣보다 가벼운 氣體를 取扱한 경우를 그림 1 (h)에서 (j)에 나타냈다. 또한 通氣가 自由로운 프로세스 플랜트全體의 危險場所 分類圖의 例를 그림 2에 表示했다. 또한 이러한 圖例는 石油精製工場과 같은 爆發性 氣體가 大量으로 高溫 高壓下에서 處理될 때에 適用되지만 一般의 石油化學 플랜트나 化學 플랜트에도 準用되는 例가 많다. 小規模인 設備에 대하여는 API-RP-500C가 適用된다.

(1) 準 2種 場所로는, 空氣보다 무거운 爆發性 氣體가 大量放出을 일으킬 우려가 있는 경우에만 2種 場所로 생각되는 地域이다.

(2) 2種 場所의 表面에서, 60cm 위로 올려 非危險場所로 된 例

(3) 危險源이 아닌 室로 危險源에서 15m 이상 떨어



〈그림 2〉 通氣가 自由로운 프로세스플랜트의 危險場所分類圖

第 3 章 防爆電氣器機 選定方法

1. 防爆器機는 第 1 章에서 言及한 바와 같이 耐壓防爆構造, 內壓防爆構造, 油入防爆構造, 安全増防爆構造, 本質安全防爆構造, 特殊防爆構造로 分類된다.

電氣器機의 防爆構造의 種類 및 器機가 使用되는 爆發性 가스의 爆發等級 및 發生度에 대한 記號를 表 4 에 表示한다.

2. 防爆器機 適用에 관한 關係法

外國의 防爆器機 適用에 關聯된 法規는 다음과 같은 것이 있다.

美國 : ○NEC 1974(NFPA, No. 70)

○美國石油協會基準 "API-RP-540"

英國 : ○英國石油協會基準

○ELECTRICAL SAFETY CODE

○英國規格 B.S. CP-1003

日本 : ○工場電氣設備防爆指針(가스蒸氣防爆 1974)

3. 防爆器機 選定上의 檢討事項

工場電氣設備 計劃을 推進하는데 있어 먼저 工場의 立地條件 建物의 配置 裝置의 配置 運轉 및 條件狀況 危險性 物質의 特性 및 使用狀態, 危險源 등을 고려하여 電氣設備을 中心으로 한 綜合的인 爆發防止對策을 決定한다. 防爆電氣器機의 選定은 다음 順序에 따라 檢討한다.

(1) 電機設備 配置에 대한 檢討

電氣設備 全般에 걸쳐 配電電壓, 配電方式 接地方式을 고려하고 電氣設備은 可能하면 操作室, 計器室, 電

〈表 4〉 防爆構造等의 記號

區	分	記 號	
防爆構造의 種類	耐壓防爆構造	d	
	油入防爆構造	o	
	內壓防爆構造	f	
	安全増防爆構造	e	
	本質安全防爆構造	i	
	特殊防爆構造	s	
爆發等級	爆發等級 1	1	
	爆發等級 2	2	
	爆發等級 3	3a	3n
		3b	
3c			
∴	∴		
發 火 度	發 火 度 G 1	G 1	
	發 火 度 G 2	G 2	
	發 火 度 G 3	G 3	
	發 火 度 G 4	G 4	
	發 火 度 G 5	G 5	

備考 : 爆發等級 3에 있어서, 3a는 水性가스 및 水素를, 3b는 二硫化炭素를, 3c는 아세틸렌을 對象으로 하고, 3n은 爆發等級 3의 全體 가스를 對象으로 한 것을 表示한다.

氣室 등에 集中配置한 것을 檢討한다. 이러한 室은 非危險場所에 設置하는 것이 바람직하지만 그렇지 못한 경우에는 內壓防爆室에 設置한 것을 檢討한다. 부득이 하여 危險場所에 設置하는 電氣設備에 있어서는 다음 (2)에서 (6)까지에 대해 檢討한다.

(2) 電氣設備 設置場所의 檢討

危險場所에 設置하는 電氣設備은 前章 "危險場所 判定方法"에 의해 設置場所의 危險度(0種場所, 1種場所, 2種場所) 및 그 場所에 存在하는 爆發性 가스의 爆發等級 및 發火度の 檢討·調査를 한다.

(3) 設置場所에 適應하는 防爆電氣器機의 選定

防爆電氣器機의 選定에 있어서는 2項에서 記述한 規定等에 의해 設置場所의 危險度 및 對象 가스의 爆發等級, 發火度 保守의 難易 등을 充分히 檢討한다.

(4) 設置場所에 適應하는 防爆電氣配線工事의 選定

防爆電氣配線設備의 選定은 前記 (3)에 準하여 設置場所 및 對象 가스의 危險度, 保守의 難易 등을 充分히 檢討한다.

(5) 電氣設備의 保全에 대한 檢討

電氣設備의 防爆性を 保持하기 위해 保守計劃을 檢討한다.

(6) 防爆對策의 均衡性의 檢討

危險場所의 範圍의 決定에서 電氣器機 및 配線方法의 選定에 이르기까지 防爆對策에 대하여 均衡이 이루어지도록 法規上 規格上 一貫性이 있는 對策이 되도록 다시 檢討한다.

(7) 電氣設備의 相互交換性에 대한 檢討

同一構內에 使用되는 電氣設備의 互換性 取扱의 容易 等に 關해 經濟性도 고려하여 充分한 檢討를 한다.

4. 防爆電氣器機의 選定

前記 2項에서 防爆電氣器機를 選定하는데 근거가 되는 規定 等に 對해 記述했고 防爆構造를 危險場所에 適用하는 경우의 原則을 表 5에 表示한다.

<表 5> 防爆構造選定原則

危險場所	防 爆 構 造
0種場所	本質安全防爆構造
1種場所	耐壓防爆・內壓防爆・油入防爆構造
2種場所	安全増防爆・油入防爆構造

(1) 防爆電氣器機 選定上 注意事項

① 雰囲気 危險度에 따른 適應

防爆電氣器機는 危險場所의 爆發性, 氣의 爆發等級 및 發火度에 따라 防爆構造를 選定하여야 하지만 同一場所에 2種類 이상의 爆發性 氣가 存在할 경우에는 제일 危險度가 높은 爆發等級 및 發火度에 對해 防爆構造를 選定하여야 한다.

② 防爆構造의 得失 고려

防爆器機는 危險場所에서 使用에 適合하도록 고려된 構造이지만 그 防爆性은 構造에 따라 得失이 있으므로 對象 氣의 種類, 器機의 種類, 設置場所의 危險度 等に 適應하는 防爆構造의 器機를 選定하여야 한다.

③ 環境條件에 따른 適應性

電氣器機가 設置된 環境條件 또는 부식성이 存在하는 場所 外氣溫度가 특히 높거나 낮은 場所, 溫氣가 특히 많은 場所 等に 使用하는 경우에는 이러한 條件에 適應하도록 材質, 構造, 塗裝 等に 特別한 配慮를 한 것을 選定한다.

④ 保守의 難易

防爆電氣器機는 設置後의 保守管理가 특히 重要하므로 點檢 補修作業의 必要程度 및 難易, 子備品 및 補修用品의 常備, 保守作業時의 停電範圍 等に 對해 充分히 檢討한 後 選定한다.

⑤ 經濟性

最初의 設備費 뿐만 아니라 電氣器機의 壽命, 運轉費・補修費 等に 對해서도 檢討한 後에 總合的으로 判斷하여 選定한다.

(2) 防爆構造의 得失에 따른 選定上 注意事項

① 耐壓防爆構造

容器內部에 侵入한 氣가 爆發한 때문에 內部 器機가 損傷하는 경우에 損傷에 對해 裝置가 重大한 影響을 받는 器機에는 適合하지 않다.

爆發等級 3의 氣에 對한 耐壓防爆構造는 電氣器機의 種類 또는 크기에 따라 構造가 복잡하게 되어 製作 곤란한 것도 있다.

베어링을 使用하는 大型回轉機의 耐壓防爆構造는 爆發等級 2 및 3의 氣에 適用할 수 없다.

② 油入防爆構造

開閉器, 制御器 등은 油의 劣化・漏泄 等 保守上의 難點이 있다. 爆發等級에 關係없이 選定되므로 操作 開閉器 等 小型開閉器에 適用된다.

③ 內壓防爆構造

設置場所의 危險性 程度 및 電氣器機가 常時 點火源을 갖는지 아닌지에 따라서 保護裝置의 狀態에 對해 檢討하여야 한다. 爆發性 氣의 爆發等級에 關係없이 사용할 수 있다. 一部 計測器類와 같이 內容物이 破損되기 쉬운 器機에 適合하다. 大型電氣器機 및 發火度 G₁, G₂의 氣를 對象으로 하는 경우와 같이, 다른 防爆構造로는 製作할 수 없는 電氣器機에 適合하다.

④ 安全増 防爆構造

內部에서 故障이 發生한 경우의 防爆性은 保證되지 않으므로 周圍條件, 保守管理 等を 고려한 後에 適否를 決定한다. 電動機, 變壓器 等を 使用하는 경우에는 특히 過負荷 保護裝置 또는 過熱保護裝置를 整備하여 充分히 保護한 必要가 있다. 籠形誘導電動機의 경우는 許容拘束時間을 넘어 사용하는 일이 없도록 定格容量을 決定할 必要가 있다.

⑤ 本質安全 防爆構造

正常時 및 事故時에 發生하는 電氣 불꽃 및 高溫部가 爆發性 氣에 發火하지 않는 것이 確實하므로 安

全성이 높다. 다른 電氣回路와 混觸이나 靜電誘導 또는 電磁誘導를 받을 때는 防爆性を 잃을 수가 있다. 公的機關에 의해 防爆性이 確認되도록 使用條件이 提示된 경우가 있으므로 選定에 이러한 事項을 充分히 注意하여야 한다. 計測 制御裝置 等の 小容量의 電氣器機에 適合하다.

(3) 設置場所의 危險度에 대한 防爆構造의 選定上의 注意事項

① 常時 點火源이 되는 部分을 內藏하는 電氣器機는 耐壓防爆構造일지라도 1種場所에서의 사용은 가능하면 피하는 것이 바람직하다.

② 油入防爆構造의 電氣器機는 1種場所에서의 사용은 피하는 것이 바람직하다.

③ 內壓防爆構造의 電氣器機는 常時 點火源이 되는 部分을 內藏하는가 아닌가에 의해 保護裝置의 設置를 檢討하여 設置場所의 危險度에 따라 充分한 安全措置를 강구하여야 한다.

④ 安全増 防爆構造를 1種場所에 使用하는 것은 피하는 것이 바람직하다.

⑤ 0種場所에는 本質安全 防爆構造의 電氣器機를 사용함을 原則으로 한다.

<表 6>

回轉機의 防爆構造選定例

項	電氣器機	危險場所 防爆構造	1 種 場 所			2 種 場 所		
			耐 壓	內 壓	安全増	耐 壓	內 壓	安全増
1	三相籠形誘導電動機	(低壓)	○	○	△	○	○	○
		(高壓)	△	△	×	○	○	○
2	三相卷線形誘導電動機	(低壓)	△	△	—	○	○	○
		(高壓)	×	×	—	○	○	○
3	單相籠形誘導電動機(接點無)	(低壓)	○		×	○		○
4	單相籠形誘導電動機(接點付)	(低壓)	○		—	○		○
5	브레이크付籠形誘導電動機	(低壓)	△**		×	○		△
6	컨 모터	(低壓)	○	○	×	○	○	○
7	三相同期電動機(브러시)	(高壓)	×	×	—	△	△	△*
8	三相同期電動機(브러시리스)	(高壓)	△	△	×	○	○	○
9	三相反作用同期電動機	(低壓)	○		×	○		○
10	三相電磁石同期電動機	(低壓)	○		×	○		○
11	單相反作用同期電動機(接點付)	(低壓)	○		×	○		○*
12	單相反作用同期電動機(接點無)	(低壓)	○		×	○		○
13	直流電動機	(低壓)	△	△	—	○	○	—
14	渦電流接點(브러시)	(低壓)	△	△	—		—	△*
15	渦電流接點(브러시리스)	(低壓)	△	△	×	○	○	○

備考 1. 記號의 意味는 다음에 따른다.

○表: 適應하는 것 △表: 되도록 피할 것 ×表: 適應되지 않는 것

—表: 構造上 實在하지 않는 것 空欄: 實用的이 아니거나 또는 一般的이 아닌 것

- 項 1: 3相籠形誘導電動機 原則적으로 連續 使用의 連續定格 및 短時間使用의 短時間定格의 것으로 한다. 斷續使用, 反復使用 等に 對하여 等價的 定格의 境遇는 項 5에 準하여 決定한다.
- 項 2: 3相卷線形 誘導電動機 始動電流는 必要 最小限度로 抑制하는 것이 좋다. 定格에 對하여는 項 1에 準한다.
- 項 5: 브레이크付 籠形 誘導電動機 이 種類의 電動機는 一般的으로 斷續使用, 反復使用 等の 것이 많으므로 特히 負荷條件 運轉特性에 對하여 充分히 檢討하여 選定할 必要가 있다. 1種場所, 耐壓의 欄의 **는 高溫을 發生하는 브레이크部를 포함한 耐壓防爆構造로 한 것을 가리킨다.
- 項 1: 3相同期電動機(브러시付) 2種場所의 選定을 △로 한 것은 同種의 것으로 브러시 없는 것이 있기 때문이다.
- 項 2: 7, 11 및 14의 2種場所, 安全増의 欄 *表는 電氣불꽃 發生部를 耐壓 또는 內壓防爆構造로 하고 本體는 安全増 防爆構造의 것을 가리킨다.

⑥ 高壓電氣器機의 1種場所에서의 사용은 피하는 것이 좋다.

內壓防爆構造로 하고 安全増 防爆構造는 피할 것.

⑦ 溫度上昇에 關係 不安定 要素를 지닌 電氣器機가 1種場所에 사용되는 경우는 그 防爆構造는 耐壓 또는

(4) 防爆電氣器機의 選定例

設置場所의 危險度에 對한 防爆電氣器機 構造의 選定의 例를 表 6 내지 表 11에 나타냈다.

〈表 7〉 變壓器類의 防爆構造選定例

項	電氣器機	危險場所 防爆構造	1 種 場 所			2 種 場 所		
			耐 壓	內 壓	安全増	耐 壓	內 壓	安全増
1	流入變壓器(始動用을포함)	(低壓)	—	—	×	—	—	○
		(高壓)	—	—	×	—	—	△
2	油入리액터(始動用을포함)	(低壓)	—	—	×	—	—	○
		(高壓)	—	—	×	—	—	△
3	乾式變壓器(始動用을포함)	(低壓)	△	△	×	○	○	○
		(高壓)	×	×	×	△	△	△
4	乾式리액터(始動用을포함)	(低壓)	△	△	×	○	○	○
		(高壓)	×	×	×	△	△	△
5	計器用變成器	(低壓)	△		×	○		○
		(高壓)	△		×	△		△

備考: 1. 記號의 意味는 表 6과 같다.

2. 項 1 및 2의 始動用 變壓器 및 始動用 리액터는 單體器機로 하여 選定을 表示한 것이다. 始動補償器 및 리액터 始動器 등에 對한 選定은 表 8에 의한다.

〈表 8〉 計測器類의 防爆構造選定例

項	電氣器機	危險場所 防爆構造	1 種 場 所					2 種 場 所						
			0 種 場所 本安	本質安全	本質安全	耐 壓	內 壓	油 入	安全増	0 種 場所 本安	本質安全	耐 壓	內 壓	油 入
1	測溫抵抗體・熱電對		○	○	○	—	—	×	○	○	—	—		
2	傳送器類(流量, 壓力, 液位)		○	○	○		—	×	○	○		—	△	
3	電磁濃度計(PH, 導電率)		—	○	○		—	×	○*	○			△	
4	가스分析計		○	○*	○		—	—	○	○		—	—	
5	가스警報器		—	○	○	○	—	×	○*	○	○	—	△	
6	電空變換器		—	○*	○	—	—	×	—	○	—	—	—	
7	自動 電磁流量計・發信器		○	—	○		—	×	○	○		—	○	
8	自動線輪形指示計・記錄計 (可動鐵片形 포함)		○	○	○		—	×	○	○		—		
9	自動平衡形指示計・記錄計		—	○	○	○	—	×	—	○	○	—		
10	現場形變換器・演算器		—	—	○	○	—	×	—	○	○			

備考: 1. 記號 意味는 表 6과 같다.

2. 項 3: 電磁流量計, 發信器, 項 5: 가스分析計, 本質安全의 欄의 *EP는 一般的으로 本質安全防爆構造와 다른 防爆構造가 組合된 것을 나타낸다.

〈表 9〉

開閉器具 및 制御器具類의 防爆構造選定例

項	電氣器機	危險場所 防爆構造	0 種 場 所					1 種 場 所				2 種 場 所			
			場 本 安	所 質 全	本 質 全	耐 壓	內 壓	油 入	安 全 增	場 本 安	所 質 全	耐 壓	內 壓	油 入	安 全 增
1	氣中開閉閉路 (自動開路하지 않는 것)	(低壓)	—	—	○	—	—	—	—	○	—	—	—		
		(高壓)	—	—	×	—	—	—	—	△	—	—	—		
2	氣中開閉閉路 (自動開路하는 것)	(低壓)	—	—	△	—	—	—	—	○	—	—	—		
		(高壓)	—	—	×	×	—	—	—	△	—	—	—		
3	氣中遮斷器	(低壓)	—	—	△	—	—	—	—	○	—	—	—		
		(高壓)	—	—	×	×	—	—	—	△	—	—	—		
4	氣中形류우즈	(低壓)	—	—	△	—	—	—	—	○	—	—	—		
		(高壓)	—	—	×	×	—	—	—	△	—	—	—		
5	操作用小形開閉閉路	(低壓)	○	○	○	—	○*	—	○	○	—	○*	—		
6	2次始動用氣中制 御器	(低壓)	—	—	△	—	—	—	—	○	—	—	—		
7	氣中形主幹制御器	(低壓)	—	—	○	—	—	—	—	○	—	—	—		
8	리액터始動器 및 始動補償器	(低壓)	—	—	△	—	—	—	—	○	—	—	○**		
		(高壓)	—	—	×	×	—	—	—	○	—	—	△**		
9	始動用金屬抵抗器	(低壓)	—	—	△	△	—	×	—	○	○	—	○		
		(高壓)	—	—	×	×	—	×	—	△	△	—	△		
10	始動用液體抵抗器	(低壓)	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	○		
		(高壓)	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	△		
11	電磁辨用電磁石	(低壓)	—	—	○	—	—	×	—	○	—	—	○		
12	電磁摩擦브레이크	(低壓)	—	—	△***	—	—	×	—	○	—	—	△		
13	操作盤	(低壓)	—	—	△	○	—	—	—	○	○	—	—		
14	制御器盤	(低壓)	—	—	△	△	—	—	—	○	○	—	—		
		(高壓)	—	—	×	×	—	—	—	△	△	—	—		
15	分電盤	(低壓)	—	—	△	—	—	—	—	○	—	—	—		
		(高壓)	—	—	×	—	—	—	—	○	—	—	—		

- 備考: 1. 記號의 意味는 表 6과 같다.
 2. 項 1: 氣中開閉閉路(自動開路하지 않는 것) 刃形開閉閉器等 主回路의 斷路用의 것을 가르치고 原則의 依로 負荷電流의 開閉는 行하지 않는 것으로 한다. 또 外部에서 開閉狀態를 判斷하는 것이 좋다.
 3. 項 2: 氣中開閉閉路(自動開路하는 것) 電磁開閉閉器, 감아당겨 되는 裝置付 手動開閉閉器 等を 가리킨다. 이들은 1種場所에서의 使用은 行하는 것이 좋다. 使用하는 境遇는 1種場所 中에서도 되도록 危險度가 적은 假所에 取付한다.
 4. 項 5: 操作用 小形開閉閉器, 押鈕開閉閉器, 操作用開閉閉器 等を 가리킨다. 또 制御用 小形開閉閉器에 비슷한 壓力開閉閉器, 浮動開閉閉器, 制限開閉閉器 等도 同一하게 適用된다. 油入 欄의 *表는 容器를 耐壓防爆構造로 한 油入防爆構造의 것이 좋다.
 5. 項 8: 리액터 始動器 및 始動補償器 2種場所, 安全增의 欄 **表는 始動運轉의 開閉操作部를 耐壓防爆構造로 한 것 과 리액터 또는 單卷變壓器를 安全增防爆構造로 한 것을 가리킨다.
 6. 項 12: 電磁摩擦 브레이크 1種場所, 耐壓의 欄의 ***表는 브레이크슈, 드럼 等 機械部分도 耐壓容器 內에 收納한 것을 가리킨다.

〈表 10〉

照明器具類의 防爆構造選定例

項	電氣器機	危險場所		1 種 場 所		2 種 場 所	
		防爆構造		耐 壓	安 全 増	耐 壓	安 全 増
1	白熱燈定着燈	○	×	○	○		
2	白熱燈移動燈	△	—	○	—		
3	螢光燈定着燈	○	×	○	○		
4	高壓水銀燈定着燈	○	×	○	○		
5	電池附携帶電燈	○	—	○	—		
6	表示燈類	○	×	○	○		

備考: 1. 記號의 意味는 表 6과 같다.

2. 項 2의 白熱燈, 移動燈은 1種場所에서는 可能하면 使用하지 말고, 2種場所에서도 耐壓防爆構造의 것을 使用한다.

〈表 11〉

其他電氣機器의 防爆構造選定例

項	電氣器機	危險場所		1 種 場 所			2 種 場 所			
		0種場所	本質安全	本質安全	耐 壓	內 壓	安全増	本質安全	耐 壓	內 壓
1	信號, 警報, 通信裝置	○	○	○	○	×	○	○	○	○
2	車輛用蓄電池	—	—	—	—	×	—	—	—	○
3	半導體整流器	—	—	△	△	×	—	○	○	△
4	差込接續器	—	—	○	—	—	—	○	—	—
5	接續箱	—	—	○	—	×	—	○	—	○

備考: 1. 記號의 意味는 表 6과 같다.

2. 項 5의 接續箱은 原則的으로 케이블工에서 케이블과 케이블의 令岐接續 또는 케이블과 金屬管工에서 의한 電線과 의 接續에 사용한다.

5. 防爆形 電氣器機의 諸元(仕様)

앞에서 4項까지는 防爆電氣器機의 選定方法 및 順序에 대하여 記述했다. 本項에서는 選定된 器機를 購入할 때 需用家器機에 대한 要求事項을 製造者에게 傳達하기 위해 提示해야 할 器機事項에 대하여 記述한다. 여기에 表示된 指定事項은 防爆電氣器機를 購入하기 위해 必要한 最小限度의 것으로 器機의 種類 型式 등에 의해 滿足되어야 할 項目으로 생각되지만 이것은 一般의인 用途의 電氣器機에 準하여 指定할 필요가 있다.

(1) 使用場所

器機가 設置된 場所, 屋內, 屋外, 標高差 等

(2) 氣候條件

周圍溫度(最高, 最低, 年間平均), 相對溫度, 其他 特殊條件

(3) 環境條件

① 물기 및 溫氣

② 부식성 가스

③ 먼지

④ 振動

等이 通常의 條件과 다른 경우

(4) 危險場所의 種別 및 存在하는 가스의 爆發等級 및 發火度

〈表 12〉 複數의 防爆構造를 가진 器機

內 容 說 明	記號例
本體가 (G ₁)의 安全増의 電動機로 端子箱이 (2G ₂)의 耐壓의 경우	ed ₂ G ₂
本體가 (2G ₂)의 耐壓開閉器로 端子箱이 (G ₂)의 安全増의 경우	dc ₂ G ₂
本體가 (G ₂)의 安全増의 電動機로 스텝보링이 (G ₁)의 內壓, 端子箱이 (G ₂)의 安全増의 경우	efG ₂

〈表 13〉 記號를 一括하여 表示한 例

內 容 說 明	記號例
爆發等級 2, 發火度 G_3 에 屬한 爆發性가스를 대상으로 하는 耐壓防爆構造	d_2G_3
發火度 G_2 에 屬하는 爆發性 가스를 대상으로 하는 安全増防爆構造	eG_2
爆發等級 1, 發火度 G_1 에 屬하는 爆發性 가스를 대상으로 하는 것으로 耐壓防爆構造의 슬리브링을 갖는 安全増 防爆構造의 誘導電動機	ed_1G_1
爆發等級 2, 發火度 G_3 에 屬한 爆發性 가스를 대상으로 하는 本質安全防爆構造	i_2G_3

여기서 可能하면 氣의 名稱을 指定하는 것이 바람직하다.

(5) 防爆構造

1項의 (1)에서 (6)까지의 防爆構造 및 그 記號 指定例를 表 12 및 表 13에 表示한다.

(6) 電氣特性

電壓·相數·周波數·出力·電流·容量 等

(7) 供給電源特性

電壓變動·周波數變動·短絡變動·常用·非常用 等

(8) 運轉定格

連續定格·短時間定格·反復定格 等

(9) 保護裝置

① 通風裝置의 故障, 冷却水의 斷水, 滅水의 事故의

경우 警報 또는 運轉停止用

② 器機各部의 溫度檢出 警報 또는 運轉停止用

Ⅲ. 結 論

이상으로 防爆電氣設備의 計劃, 危險場所의 判定, 防爆器機의 選定方法을 中心으로 記述하였다.

防爆設備에 대한 國內 規定으로는 電氣設備 技術基準令 第206條 第207條 및 第209條에 危險場所에 대한 電氣設備에 대한 規制와 KSC-0909 및 0910에 電氣器機의 防爆構造에 대한 仕様이 提示되어 있으나 防爆器機의 生産이 아직은 初期段階에 머물러 있는 等의 法的 뒷받침이 미흡한 狀態이다.

日本의 경우는 1956년에 工場電氣設備 防爆指針이 公表되어 數次 改正을 거쳐 오늘에 이르렀고, 1969년에는 防爆電氣器機에 대한 檢定規則이 施行되고 있다.

우리 나라에도 危險場所에 대한 防爆指針 및 우수한 防爆器機 生産을 위해 法的 뒷받침이 하루빨리 이루어져 나날이 成長하는 石油化學工場의 防爆對策에 이바지할 수 있도록 되어야 할 것이다.

〈參考文獻〉

- 防爆電氣工事 解説(社團法人 日本電設工業協會, 1975年)
- 電氣設備 技術基準令
- 韓國工業規格(KSC-0906)

〈끝〉

