電氣機器 및 그 應用特集

李 承 院*

電氣機器의 防爆運轉方式

—차 례—

1. 序 論
2. 爆發危險性이 있는 곳에서의 電氣機器運轉
3. 防爆構造의 槪要
4. 電氣機器의 防爆化
5. 結 言

1. 序 論

工業史上, 化學工場 및 炭坑에서의 가스爆發에 의하여 人類가 입은 被害는 막대하다. 設備 및 기타 經濟的 損失은 물론, 많은 귀중한 生命까지도 잃어버리는 경우가 허다하였다. 최근에 와서는 石油類를 基礎材料로 하는 産業이 급격히 增大됨에 따라, 事業場내에 있어서의 危險한 原材料의 取扱量이 급격히 불어나고 危險場所의 範圍도 확대됨에 따라, 만일 事故가 발생하면, 當該工場뿐만 아니라 隣接工場및 부근의 一般住宅에까지도 그 被害가 波及되는 일이 종종 일어나고 있어, 周圍에 큰 不安을 안겨주고 있다. 몇몇 外國의 化學工場에서는 可燃性液體의 漏出에 의한 未曾有의 大爆發이 일어나 그 點火源이 電氣의 스파크가 아닌가 하고 생각될때가 있다. 이러한 産業界에서의 危險率의 增加추세에 비추어 볼때, 앞으로의 防爆電氣設備(explosion-proof electric apparatus)의 需要는 급격히 늘어날것이 예상되며, 그 防爆性에 있어서도 한층더 信賴性이 높은 것이 요청된다.

防爆機器에 대한 硏究는 약 70년전부터 있었으며, 이를 指導的立場에서의 體系的으로 硏究된 것은 1903~1905년 사이에 C. Beyling, Dr. Ing.에 의한 鑛山用防爆電氣機器에 대한 硏究가 그 시초이며, 이것이 基礎가 되어 坑氣가스의 發火 및 坑氣防爆機器의 構造에 대한 規程이 1912년 6월 6일에 VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker)—0170로 制定을 보게 되었다.

防爆의 種類로서는 각 産業分野와 관련지워, 鑛山의 坑內에서의 메탄 및 건조된 炭塵에 대한 炭坑防爆(coal mine explosion-proof), 粉塵 또는 纖維가 존재함으로서 爆發 및 火災를 생기게 할 우려가 있는 곳에 대한 粉塵防爆(dusty explosion-proof)와 一般工場에서의 공기중의 爆發 및 燃燒에 충분한 량의 爆發性가스가 존재하게 될 우려가 있는 곳에서의 가스蒸氣防爆 (gas and vapor explosion-proof)가 있다. 그리하여 이들에 대한 爆發過程과 防爆構造에 대한 硏究가 계속되어 왔으며, 후자의두 경우에 대하여는 1943년 7월 1일부터 VDE-0171로서 規定이 制定된 이래 몇차례의改正을 거쳐 보완되면서 爆發性危險이 있는곳에 이용되는 電氣機器의 運轉方式 및 防爆構造의 開發을 서둘러 왔다.

最近의 爆發災害는 作業者의 誤判斷, 誤動作 및 機器의 故障에 起因한 危險性原料 및 製品의 異常漏出등에 인한 것이 많다. 그리하여 爆發災害의 防止에는 이들의 Human error를 바로 잡고, 機器의 信賴性을 높이는 등 異常現象 그 자체를 豫防하는 것이 基本으로 하여 여기에 그 前驅的인 症狀을 檢出하여 事故에의 進展을 阻止하는 것이 중요하다. 이를 위하여, 最新의 計測御技制術을 이용하여, 이를 爆發危險場所에 따라, 또한 危險性原料 및 製品에 따라 자유로이 充用한 活用이 되도록 하는 것이 필경이다. 즉, 防爆機器로는 本質安全防爆構造의 活用이 기대된다.

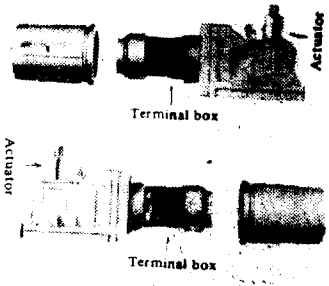

그림 1. 防爆構造를 갖인 리모트·스윗치類

그러나 아직도 韓國에서는 外資導入施設이 아닌곳에서는 電氣機器의 防爆運轉이 一般化되어 있지 못하고 있어 效果的인 防爆電氣運轉方式의 採用 및 防爆構造를 가진 電氣機器의 開發이 시급히 요청되고 있다.

2. 爆發危險性이 있는 곳의 防爆運轉方式

電氣設備의 爆發豫防과 安全運轉에 관한 利害關係는 서로 직접적인 관련을 갖고 있다. 즉, 어떤 場所의 爆發危險의 有無를 判斷하는 것은 심히 곤란한 때가 많다. 그리하여, 常識的判斷에 의하여 거의 爆發性가스가 존재하지 않는 곳에도, 安全度를 높이기 위하여 爆發의

會員·서울大工大敎授(工博)·當學會副會長

危險이 있는 곳으로 判定하는 것은 경솔한 짓이며, 한편, 최근의 化學工業의 발전으로 發生가스의 點火溫度의 低下등으로 水素와 空氣混合物과 같이 發火에 요하는 에너지가 1/4000 〔watt·sec〕인과 같이 대단히 적은 措置를 所要引火에너지의 가스가 있다는 사실을 看過하여 防爆아니 하는 것도 경솔한 짓이 아닐 수 없다. 최근에와서는 이러한 判斷에 대하여는 化學工業協會등에 의한 危險防止規定, 可燃性液體의 取締, 規定, 褐炭工場에 관한 强電流設備指針등에 의하여 행하여지고 있으며, 외국의 경우에는 工場電氣設備防爆指針등에 의하여 判定하고 있다.

그러나, 일반적으로, 電氣設備의 設置原則은 爆發豫防運轉方式에 있다고 할 수 있다. 이는 合理的인 保護를 爆發危險이 있는 곳에 대하여 실시하는 것으로 通常運轉에 있어서의 發火는 스파크에 의할 뿐만 아니라, 높은 溫度에 의하여서도 일어남으로, 이러한 가혹한 요구에 대해서도 安全한 爆發豫防을 다한다는 것이 不可能한 경우가 많다. 防爆電氣機器로서는 간단한 籠型誘導電動機 및 密閉한 電燈과 같이 간단것도 있지만, 一般電氣機器에 비하여 價格面에서 월등히 비싸다. 그리하여 電氣設備建設에 있어서 經濟的인 面에서 爆發危險이 있는 곳에서의 一般電氣機器의 使用은 設置場所의 關係, 運轉條件 및 爆發危險程度의 判斷如何에 따라 결정될 것이다. 設備運轉上의 經驗 즉, 運轉者의 技術程度 및 적당한 點檢과 손질을 전제로 할때는 "普通의" 運轉設備가 반드시 "防爆"運轉設備보다 安全性이 적다고는 말할 수 없다. 따라서, 간단한 設備는 關聯責任者의 양해아래 爆發危險性이 있는 곳에서도 一般電氣機器의 運轉이 허용되는 수가 있다.

大規模의 電氣設備의 건설에 있어서는 運轉의 安全性이 첫째로 요구된다. 이러한 때도 爆發危險性이 있는 곳에 설치할때는 防爆構造의 開閉器의 使用을 염두에 두고, 最大短路電流에 대한 溫度上昇을 고려한 發電機 및 變壓器의 容量決定 케이블線의 最小斷面積의 決定 및 開閉所에서 高壓電動機에의 給電方式을 決定하여야 한다. 예를 들어, 給電方式에서 볼 것 같으면,

1) 分岐給電方式에서는 開閉所내의 電力開閉器를 分割設置하고, 防爆構造를 가진 制御函을 電動機부근에 장치하여 制御函내의 制御開閉器에 의하여 이들의 主開閉器를 조작한다. 制御函은 油入케이스를 가진 指令用의 操作開閉器電流計 및 區分開閉器用 또는 電力開閉器用信號燈을 갖게 한다. 그리고, 2개의 서로 독립된 運轉用母線에는 동일한 電動機運轉裝置가 對稱的으로 분포하여 설치되어 있게 하는 方式이다. 電流供給의 이러한 方式은 電力開閉器를 爆發의 危險이 있는 室內에 장치할 필요가 없는 점이 利點이다.

2) 環狀給電方式은 故障時에 있어서의 饋電의 確實性 負荷의 均等分配에 有利한 점이 있으나, 油入構造를 가진 開閉器가 爆發危險이 있는 運轉室內에 설치하여야 함으로 低壓開閉器는 물라도 大容量電動機 및 큰 短絡電力에 대한 高壓開閉器에 대하여는 使用이 곤란함으로 1)의 方式과 비교하여 合理的인 選擇을 하여야 할 것이다.

3) 케이블網의 설비에 있어서는 接合場所가 많으면 故障率이 증가함으로, 비교적 케이블이 사용되어야 한다. 경험에 따르면, 납땜, 熔接 및 볼트接合에 의한 케이블端子의 接合은 적당하지 않다. 連結用終端接續函 및 같은 모양의 小型終端接續函은 防爆의 目的에 대하여는 충분한 효과가 있다.

이상과 같이 爆發危險性이 있는 곳에서의 電氣機器運轉은 防爆構造를 갖는 電氣機器의 使用如否, 遠隔制御方式의 採用如否 및 饋電의 確實性등을 고려한 給電方式의 選定등, 經濟的인 문제가 뒤 따르므로 충분한 考慮를 하여야 한다.

한편, 電氣機器의 防爆對策도 産業別, 設置場所 및 機能別에 따라 각각 다르다. 그리하여 모든 防爆危險性에 대하여 安全한 防爆構造를 가진 電氣機器는 製造經濟上 不利하므로, 防爆機能別과 爆發性가스의 發火溫度別에 따라 該當防爆運轉方式에 가장 적합한 여러가지 防爆構造가 採用되고 있다.

3. 防爆構造의 概要

電氣設備에 의한 爆發이 일어나기 위하여는, 다음과 같은 2가지 條件이 동시에 존재함이 要件이다.

(1) 設置된 電氣設備의 주변에 爆發性가스가 존재하여, 그 空氣에 대한 濃度가 爆發限界內에 있을것

(2) 電氣設備의 一部에 點火能力을 가진 電氣스파크 및 高溫部가 존재할것

이와 같이 危險物雰圍氣와 點火源이 共存할때 爆發이 일어남으로, 爆發防止對策 즉, 防爆을 위하여는 (1), (2)의 條件이 동시에 일어나지 않도록 하는 措置가 필요하다. (1)의 條件의 成立을 阻止하는 것이 理想的이나 현실적으로 機械裝置配管類등으로 부터 危險物漏出이 불가피하므로 危險雰圍氣의 存在를 부인하는 것은 불가능하다. 여기서, (2)의 條件을 포함한 措置, 즉, 電氣設備가 危險雰圍氣에 대하여 點火源이 되지 않도록 하는 方法, 즉, 電氣機器 및 設備防爆化가 필요하다.

2.1 危險雰圍氣의 生成과 分類

爆發危險雰圍氣의 生成防止를 위하여는 生産工場의 機械設備 및 配管類의 整備, 保守가 충실하게 그리고

정확하게 행하여져야함은 물론, 操作의 訓練과 防爆思想의 涵養이 필수조건이다. 여기에 空氣중에 漏出 또는 放出된 爆發가스가 서서히 擴散되도록 換氣通風을 좋게하여 滯溜됨을 防止하거나, 機器裝置를 屋外에 設置하는 등의 措置가 덧 붙여야 한다. 이러한 措置로, 危險場所가 어느 程度의 頻度를 가지고 危險雰圍氣가 生成하는가에 따라 그 場所를 分類하고, 場所의 範圍를 결정하여 두면 電氣設備를 設置할 때 큰 도움이 될 것이다.

2.2 爆發危險等級

爆發性가스의 危險性은, 電氣設備의 點火源에 관한 한 發火點이 낮을수록, 火炎逸走가 쉽게 될 수 있는 구조를 가지고 있을수록 크다. 그리하여 電氣機器의 設計製作上 많은 爆發性가스의 危險度를 群別로 分類하여 두면 經濟的인 利點이 클 것이다. 이러한 관점에서 發火點의 큼에 따라 發火度(ignition grade)를 5群으로 나누고, 容器內의 爆發時의 火炎逸走의 難易에 의하여 爆發等級(explosion class)을 3等級으로 나눈다.

1) 危險場所의 分類

電氣設備를 설치할때, 電氣設備의 信賴性 및 防爆構造의 適否의 選定을 쉽게하기 위하여, 危險雰圍氣生成의 時間에 관련된 頻度에 따라 다음과 같은 危險場所의 決定을 제일 먼저하여야 한다. 즉

0種危險場所 : 通常狀態에 있어서 명백히 危險하다고 認定되는 場所, 爆發가스의 濃度가 連續的으로 長時間 爆發不限界以上인 場所로서, 이러한 곳에서 電氣設備를 하지 않음을 原則으로 한다.

1種危險場所 : 通常狀態에서 危險의 우려가 다분히 있는 場所로서 危險性物質을 취급하는 프란트에 통하는 排水溝와 같은 곳으로, 이러한 곳에 電氣設備를 할때는 防爆指針에 따라 工事를 하여야 한다.

2種危險場所 : 通常狀態에서는 危險이 없으나, 特殊한 狀態에 있어서는 危險性이 있다고 보는 場所로서, 密閉된 0種危險場所의 地上이나, 그 周圍를 2種場所로 설정한다. 2種場所의 範圍는 취급하는 危險性物質 및 量에 따라 크게 달라지는데, 이러한 곳에서 발생하는 事故의 規模를 정확히 想定한다는 것은 困難함으로, 設備의 추가 및 변경등도 고려하여 충분한 餘裕를 두고 區劃하여야 한다. 計器室 및 配電室등이 이에 속한다.

準危險場所 : 이중, 地上 8m이상인 곳등 危險場所와 멀어져 있어 非危險場所이나, 그 아래는 防爆構造를 가진 機器를 설치하여야 할 만 곳을 · 準危險場所로, 2種場所와 구별하는 경우도 있다.

이상과 같이 工場設備의 危險區域範圍와 危險場所分類는 工場電氣設備防爆指針의 判定基準을 참고하되, 그 範圍判定에는 과거의 實積 및 經驗과 API(American Petroleum Institute)의 RP500, IP(Institute of Petroleum, England)등을 참고하여 정한다.

(2) 發火度의 分類

가스의 發火하는 溫度에 따라 다음과 같이 분류한다

發火度	發火點의 範圍	爆發가스 및 蒸氣類型
G1	450°C초과	Aceton, Ethane, Ammonia, Benzene Ethylacetate, Acetic acid, Methane Methanol, Carbon monoxide, Propane Toluene, Coal gas, Water gas, Hydrogen.
G2	300°C초과 450°C이하	Ethanol, Amylacetate-iso, 1-Butane Butane, Acetic anhydride Ethylene, Ethyleneoxide, Acetylene,
G3	200°C초과 300°C이하	Gasoline, Hexane 등
G4	135°C초과 200°C이하	Acetaldehyde, Ethylether 등
G5	135°C이하	Carbondisulfide 등

3) 爆發等級의 分類

機器內部에서 가스爆發이 일어났을 경우, 이것이 細隙를 통하여 外部의 가스에 引火할때의 細隙깊이에 대한 引火細隙距離에 따라 다음과 같이 나눈다.

爆發等級	細隙깊이 25mm에 있어서의 點火波及을 생기게하는 細隙距離
1	0.6mm 초과
2	0.4mm초과 0.6mm이하
3	0.4mm이하

* 爆發等級 3에는 爆發가스종류에 따라 a,b,c,n가 있음

이상과 같이 분류하되, 예를들면, 水素에 대한 耐壓防爆構造의 記載를 표시할때는 d3aG1등으로 표시한다

3. 電氣機器의 防爆化

電氣機器가 危險雰圍氣에 대하여 點火源이 되는 것은, 運轉中 또는 事故時에 생기는 電氣스파크 및 高溫度가 周圍의 爆發性가스에 接觸하되 그 가스에 대하여 點火能力를 가지는 경우이다. 이 點火能力은 對象가스의 種類 및 스파크가 일어났을 때의 條件에 따라 달라지나, 點火試驗에 의하여 특별히 點火能力이 없다고 확인되지 않는 限, 일반적으로 點火能力이 있다고 보아야 한다. 事故時, 破損등을 고려하면 電氣機器는 전부 點火能力이 있다고 볼 수 있다.

電氣機器를 危險雰圍氣중에 놓아도 點火源이 되지 않도록 防爆化하는 데는 다음과 같은 方法이 있다.

3.1 點火源의 實質的隔離

電氣機器가 點火源이 되지 못하도록 危險雰圍氣에서 隔離하는 方法으로, 電氣機器의 容器를 密閉構造로 한다. 密閉構造로는 팩킹(packing)類를 사용한것은 恒久的인 信賴性이 결핍하므로, 여기에 대하여 다음과 같은 方式이 채용된다.

(1) **耐壓防爆構造**(schutzart druckfeste kapselung) ——記號 **d**

電氣機器의 容器內에 爆發性가스가 침입하여 內部에서 點火爆發하여도, 外部에 하등의 惡影響을 주지않도록 容器의 接合面에 그림 2와 같이 細隙깊이의 最短許容細隙거리를 l및 最大許容細隙 거리w를 갖게끔한 接合方法을 하여 防炎効果를 한 措置로서 點火源을 實質的으로 隔離하는 構造를 가진 것을 耐壓防爆構造라 한다.

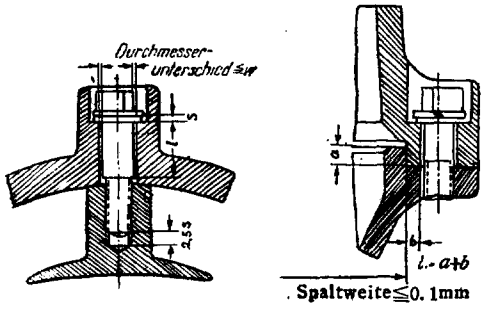

그림 2. 耐壓防爆構造의 例

다시 말하면, 容器가 爆發壓力에 견디고, 火炎이 接合面의 細隙을 통하여 外部로 빠져나가는 도중에 冷却되어 버려 外部가스에 引火되지 않도록 한 構造이다.

耐壓防爆構造(flame-proof explosion-proof construction)의 回轉機에서는

가) 設置에 있어서 耐壓容器의 후랜지가 무언가에 카바되지 않도록 적어도 100mm程度以上은 離隔되어야 한다.

나) 슬립·베아링은 爆發等級 1의 가스에 대하여만 사용된다.

다) 爆發等級 3에 대하여는 適用이 곤란함으로 內壓防爆構造가 사용된다.

라) 絕緣을 하지 않는 籠型卷線에서는 특별히 溫度上昇限界가 규정되어 있지 않으나, 起動時 및 均束時의 溫度上昇의 過大함에 주의를 하여야 한다.

마) 耐壓防爆構造의 端子函이라도, 端子函내의 沿面距離 및 絕緣相互距離는 安全增防爆構造의 規定에 의하여야 한다.

등의 考慮가 필요하다. 同期機및 直流機보다 誘導機에 이러한 防爆構造를 하는것이 상례이여서 IEC의 TC 規定에는 그 치수에 대한 것도 규정하고 있다.

(2) **內壓防爆構造**(schutzart fremdbelüftung) —— 記號 **f**

化學프랜트가 大型化됨에 따라 防爆形電氣機器도 大容量化되므로, 耐壓防爆構造로서는 그 構造上 製作困難한 容量限界가 있어, 大容量防爆形電動機에는 內壓防爆形(internal-pressure explosion-proof construction)을 채용하는 것이 보통이다. 예를 들면, 大形가스·콘프렛사用등의 電動機本體는 內壓防爆構造로 하거나, 本體는 安全增防爆으로 하고 스립·링部分은 內壓防爆構造로 하는 것도 있다.

內壓防爆構造는 全閉構造의 容器內에 點火源이될 우려가 있는 부분을 納入하고, 外部에서 신선한 공기 또는 不燃性가스를 강제적으로 容器內에 連續壓入하거나 內部에 保護氣體를 封入하여 容器外部壓力보다 內部壓力을 높게 유지하여 外部가스가 容器內에 侵入함을 防止한 構造를 말한다. 전자를 通風式內壓防爆, 후자를 封入式內壓防爆이라 한다.

電動機에 內壓防爆構造를 채용할때는 다음과 같은점이 중요하다.

가) 外被構造는 保護氣體의 吸排口이외는 全閉構造로 하고, 軸貫通部는 保護氣體가 漏洩하지 않도록 막는다.

나) 電動機運轉중에 周圍의 爆發性가스 및 蒸氣가 侵入함을 防止하는 對策이 충분하여야 한다. 그리하여 電動機自體만이 아니고, 風壓發生裝置와 그 保護裝置, 風壓低下檢出繼電器 및 配管을 포함한 시스템적 처리를 하여야 한다.

(3) **油入防爆構造**(schutzart ölkapselung) —— 記號 ***o***

點火源이 되는 部分을 油中에 수습하여 周圍의 危險雰圍氣에서 隔離하는 方法을 강구한 構造이다.

3.2 無스파크電氣機器의 安全度의 增强

通狀의 狀態에서는 點火源이 되는 電氣스파크發生部 및 高溫部가 존재하지 않는 電氣機器에 대하여, 특히 安全度를 增加하여 故障을 일으키기 어렵게하여 놓는 조치가 있다.

(4) **安全增防爆構造**(schtuzart erhöhte sicherheit) ——記號 ***e***

프란트設備를 건설함에 있어 2種危險場所에 제일 많이 쓰이는 것으로, 이때문에 요즈음 가장 많이 이용된다.

安全增防爆構造(increased-safty explosion-proof

construction)는 構造上이나 溫度上昇에 대하여 安全度를 增加시킨 構造로, 機器의 經濟的製作을 목적으로 한 것인데, 電氣機器에서는 溫度上昇, 絕緣에 대하여 安全度를 增加시키되, 만일 內部에서 故障이 생길때의 防爆性은 保證되지 않는 구조로 되어 있어 1種場所에서는 피하여야 한다. 卷線의 溫度上昇은 一般規格보다 10°C 낮도록 한다. 耐壓 및 內壓防爆과 달라서 安全增防爆은 高壓回轉機, 金屬抵抗器및 蓄電器에 있어서는 꼭 全閉構造가 아니라도 된다. 그외, 規格으로서는 接解豫防, 絕緣物의 强度, 沿面距離, 空間距離등에 대하여 자세히 규정되어 있다.

3.3 點火能力의 本質的抑制

弱電流回路의 電氣機器에서는 通常狀態뿐만 아니라, 事故時에 발생하는 電氣스파크 및 高溫部에 대하여도, 爆發性가스에 點火될 우려가 없다고 확인된 경우에는 이것을 本質的으로 點火能力이 抑制된 機器로서, 危險雰圍氣중에 사용해도 좋을 것이다. 이것이 本質安全防爆構造의 기본개념이다.

(5) 本質安全防爆構造——記號 s_i

이것은 防爆構造分類로서도 생각할 수 있으나 爆發等級分類로서도 고려된다.

本質安全防爆構造도 옛날 부터 防爆原理로서 알려져 왔으나 그 適用範圍가 限定되어 있었기 때문에 第 2次 世界大戰후에 化學工場이 새로운 產業으로서 급격히 불어남과 동시에 이들이 프로세스(process)化함으로 말미암아 프로세스의 각 部에 있어서의 溫度, 流量, 壓力 등의 프로세스量의 計測·制御가 不可缺한 要件으로 되어, 이것이 電子式으로 행하여져야 할 必要性이 많아짐으로서 그 實用性이 인정되었다. 즉, 爆發危險場所에 있어서의 檢出器, 發信器, 操作器, 制御器등을 防爆構造로 할때는 現場機器의 數量의 增大, 耐壓 및 安全增防爆構造適用에 대한 技術上의 問題, 設置후의 保守등을 고려하면 本質安全防爆構造를 適用함이 有利한 方法이 아닐 수 없어, 本質安全防爆構造의 適用이 不可避한 情勢에 놓이게 되었다.

지금, 爆發危險場所에서 電氣機器를 사용하는 경우에 防爆構造로 하는 것은 電氣機器가 正常使用외에 事故時에 電氣스파크를 발생하거나 高溫에 달하여서 이것이 點火源이 되기 때문이다. 그러나, 스파크의 에너지가 微小하여 爆發性가스에 點火될 能力이 없고, 高溫이 되었드라도 가스의 發火點에는 도달하지 못한 溫度이며는 點火源으로는 되지 않는다. 따라서 電氣機器라도 點火源이 될때와 아닐때가 있다.

點火源이 되는 것에 대하여는 耐壓, 內壓, 油入 및 安全增의 각 防爆構造가 일반적으로 적용된다. 點火源이 되지 않는 電氣機器는 點火源이 되지 아니함으로, 防爆構造에 대한 고려를 할 필요없이 그대로 爆發危險場所에서 使用하여도 될 것이나, 여기에는 다음과 같은 2가지 문제점이 있다. 즉, 첫째로, 點火源이 되지 않는다는 保證은 어떠한 基準에 의하여 어떤 方法으로 확인하느냐 하는 문제와, 둘째로, 點火源이 되는 것이라도 回路 및 構造의 特別한 設計에 의하여 點火源이 되지 않도록 하는 경우가 있는 점이다.

本質安全防爆構造의 電氣機器는 點火源이 되지 않는 電氣機器이면서도, 防爆構造라고 말하는 것은, 點火源이 되지 않는 것을 回路的으로도, 構造上으로도, 特定한 基準에 의하여 充分한 點檢이 되어져야 하기 때문이다. 즉「正常時 및 事故時에 발생하는 電氣스파크 및 高溫部에 의하여, 爆發性가스에 點火되지 않는다는 保證을 公的機關에 있어서의 點火試驗 및 기타 방법으로 確認된 構造」를 말한다.

本質安全防爆構造는 hardware로서의 構造가 防爆上 중요한 役割을 가지고 있는것이 사실이나, 그 本質은 回路技術 (software)에 있다고 하겠다. 실제에서는 回路에서의 電壓, 電流, 인덕턴스, 커패시턴스등이 1次的인 重要性을 갖고, hardware는 2次的인 意味를 갖게됨으로 本質安全防爆構造는 software的防爆構造라 할 수 있다.

4. 結 言

끝으로, 電氣設備의 防爆化는 爆發災害의 防止를 위하여, 點火源으로서의 電氣機器의 故障과 操作上의 human error를 감안하여 電氣機器의 信賴性을 높이고 異常現象 그 자체를 豫防하는 것이 基本임이 재차 강조되어야 함은 물론, 그 運轉方式에서는 個個의 機器의 防爆性을 높일 뿐만 아니라 操作運轉者를 포함한 施設全體로서도 防爆性을 높여야 하는, 이른바 防爆協調가 선행되어야 할 것이며, 本質安全防爆構造가 0種危險場所에서도 점차 活用되는 추세에 있으므로 一般汎用電氣機器製作에 있어서도 防爆性을 고려한 設計가 이루어져야 할 것이다.