

安全點檢實務

工場建物の 電氣 및 消防施設에 대한 考察

李 喆 壽
〈釜山支部 點檢課〉

産業이 多樣化, 細分化, 自動化됨에 따라 그에 따른 設備自體도 高度의 精密性複雜性을 띄우게 되었다. 60年代에는 變壓器를 놓고 거기에 電線을 連結하여 MOTOR를 稼動시켜 生産하던 때와는 次元을 달리하는 時機에 接한 지금은 機械의 自動化의 誤動作에 依한 問題點, 生産製品의 種類에 依한 問題點, 危險物의 使用에 따른 問題點, 從業員의 安全管理에 依한 問題點들로 因하여 施設과 防災는 不可分의 函數關係를 맺게 되었다. 이에 事前豫防이라는 側面과 事後圓滿한 避難이라는 問題를 놓고 釜山市內에 散在한 110個業體의 다음과 같은 施設(75年 7月에서 12月까지 6個月間의 調査值)을 다음과 같은 側面에서 考察해보고자 한다.

- 1) 建物の 構造
- 2) 電氣施設 및 管理
- 3) 消防施設

§1. 建物の 構造

(1) 調査對象 業體의 生産類別 分類.

調査對象 業體는 여러가지 業務上의 事由로 因하여 市內에 散在한 全業體를 對象으로 삼지 못한 것이 不足한 感이 있으나 거의가 大同小異한 관계로 釜山市內 600여개의 工場物件中 1/6를 對象으로 하였다(別表 1)

製品別 分類	件 數
1) 木材 製品業	4
2) 製粉, 精米業	6
3) 電子 製品業	2
4) 造船 業	2
5) 製紙·包裝業	8
6) 製氷冷凍業	3
7) 化學製品業	18
8) 漁網 ROPE 業	6
9) 고무 製品業	7
10) 毛織·綿織業	10
11) 鐵 製品業	19
12) 縫 製 業	15
13) 食 品 業	10
110	

〈別表 1, 業體의 生産製品別 分類〉

(2) 建物の 構造

建物自體의 主要構造部가 可燃材인가, 不燃材인가는, 消防施設만의 問題가 아니라 窮極的인 防災의 意味에 있어서도 큰 差를 갖어 온다고 볼 수 있다.

工場建物の 可燃程度를 百分率로 分類하면 別표와 같다.

여기서 主要 構造部가 完全不燃의 構造로된 工場은 4%이고, 96%가 可燃의 構造로 되었음을 알 수 있다.

主要構造部の 可燃程度	件數	百分率
0 %	4	4 %
10 "	11	10 "
20 "	12	11 "
30 "	5	5 "
40 "	9	8 "
50 "	9	8 "
60 "	3	3 "
70 "	7	6 "
80 "	15	14 "
90 "	25	23 "
100 "	10	9 "

〈別表 2. 可燃程度의 全體에 對한 比〉

그러므로 一旦 點火源만 주어지면 쉽게 火路는 形成된다는 深刻性을 內包하고 있다. 이를 生産製品 業種別로 分類하면 別表 3과 같다.

業種別 分類	可燃比率
木材製品業	88%
製粉精米業	60"
電子製品業	45"
造船業	20"
製紙·包裝業	72"
製氷·冷凍業	52"
化學製品業	31"
漁網 ROPE 業	83"
고무 製品業	60"
毛織·綿織業	85"
鐵 製品業	43"
縫 製 業	83"
食 品 業	64"

〈別表 3. 業種別 可燃比率〉

生産製品에 따라 製造工程이 다르고 可燃性, 爆發性 粉塵이 累積이나 飛散하는 工程과 危險物을 使用하는 工程, 可燃性 GAS, 爆發性 GAS, 滯留하는 工程, 腐蝕性的 GAS가 發生하는 工程, 多量의 火氣를 使用하는 工程等 製品의 業種에 따라 適合한 建物形態가 原則이라면 既存建物 形態는 工程에 拘礙받지 않는 一律의인 建物構造 임으로 災害時 建物自體의 脆弱點으로

因해 被害의 幅은 加一層 增加함은 否認할 수 없는 問題點이라 보아야 한다.

§2. 電氣施設 및 管理

(1) 契約 電力量

一般的으로 工場의 規模는 使用하는 電力으로 大小를 判別함이 適合한 方法中의 하나 일 것이며, 契約電力이 크다는 것은 그만큼 複雜多樣한 工場임을 意味할 것이다.

對象業體의 契約電力을 分類하면 別表 1과 같다. 表 1에서 보는바와 같이 60年代 以前의 家內工業的인 小規模의 工場은 점차 減小되어가는 趨勢이며 折半以上이 中企業의 形態를 維持여러가지 條件으로 점차 大企業으로 變貌하고 있음을 推定할 수 있다.

契約電力 (kw)	業體數	分 類	百分率
50 미만	10	小企業	9%
50~500	64	中企業	58%
500~1,000	17	大企業	33%
1,000~5,000	13		
5,000~10,000	1		
10,000~50,000	3		
50,000~100,000	2		

〈別表 1. 契約電力에 依한 業體分類〉

(2) 屋內 電氣施設 形態

① 受·變電設備

高電壓을 受電하는 業體일수록 그에 따른 保護設備도 比例하여 增加하나 表 2에서 보는 바

配電盤의 種類	數 量	百 分 率
垂直自立 Type	71	65%
Cubicle "	2	2
Bench "	0	0
分電盤 "	37	34

〈表 2. 配電盤의 形態〉

와 같이 一般的인 垂直自立形이 65%로서 그의 大部分을 차지하며 Cubicle 이나 Bench Type의 規模다운 施設은 거의 없음을 볼 수 있다. 이는

企業主의 認識不足, 아니면 技術의 缺如라는 뜻을 內包하나 窮極의으로는 企業主의 零細性에 起因된 問題라고 볼 수 있다.

② 變電室의 位置

變電室의 位置는 一般的으로 負荷의 中心地에 두며 經濟的인 問題, 製品의 種類, 作業場의 條

變電室 位置		數	百分率(%)	
適 合		45	41	
不適合	變電室有	32	29	59
	" 無	33	30	

〈表 3. 變電室의 位置〉

件에 따라 現場과 區劃 및 不區劃이 決定될 것이다.

表 3에서 보는 바와같이 適合하지 못한 것이 60%를 차지함은 技術의 不足이나 經濟性이 主要原因이라 본다.

무엇보다도 作業 環境 즉 鍍金工場의 酸에 의한 腐蝕, 纖維工場의 粉塵 累積으로 인한 爆發, 可燃性 GAS, 滯留로 인한 爆發, 危險物의 近接으로 인한 爆發, 粉塵飛散으로 인한 爆發, 火藥類 貯藏所에 있어서의 爆發에서 條件에 가장 적합한 施設이 必要한만큼 設計時 研究 檢討가 切實히 必要한 것이다.

③ 屋內配線의 主 使用 形態

屋內配線은 幹線과 岐線이 있으나 여기서 말하는 屋內配線은 兩者를 합친 것을 뜻하며 主로 使用된 配線形態는 表 4와 같다.

屋內配線形態는 電氣設備 技術基準에도 明示하듯이 作業場의 條件, 作業環境, 生産製品의

屋內配線工事類	數 量	百分率(%)
碍子 露出工事	64	58
PVC pipe "	37	34
Iron " "	3	3
Cable " "	4	4
Duct " "	2	2

〈表 4. 屋內配線主使用形態〉

種類에 따라 그에 適合한 配線形態를 取해야 함에도 不拘하고 經濟的으로 가장 低廉한 碍子露出工事나, PVC 工事を 하여 使用함은 防災라는 側面에서 많은 問題點을 內包하고 있는 것이 現 產業界의 實情임은 事實이다.

④ 絕緣抵抗

絕緣抵抗은 線間 絕緣抵抗과 大地間의 絕緣抵抗이 있으나 線間絕緣抵抗은 大部分 良好한 關係로 略하기로 하고 大地間의 絕緣抵抗만 다루기로 한다.

漏電은 電力損失로 因해 原價節減에 損失을 가져오며, 絕緣破壞로 因한 發火로 大別할 수 있다.

表 5에서 보는바와 같이 80%가 漏電이 된다

絕緣抵抗狀態		數	百分率
良 好		22	20%
不 良	50~99%以下	36	33
	50%未滿	52	47

〈表 5. 絕緣抵抗狀態〉

는 것은, 施設의 不完全, 管理의 不確實에 起因하겠지만은 結果는 電力量의 損失이며, 絕緣破壞로 因한 發火의 可能性, 安全事故등의 問題를 內包하고 있다.

⑤ 接地 施設 現況

接地의 目的은 電線路나 電線路에 接續된 電氣機器에 故障이 發生했을때 高低壓의 混觸의 危險防止 및 機器의 燒損, 絕緣低下에 의한 漏電등이 發生했을 때는 高電壓으로 充電時등에 鐵臺, 外箱등은 人畜에 危害를 주어 感電事故를 일으킨다. 이 危險을 防止하기 爲하여 接地工事を 하고 電線路 또는 機器등의 外箱, 鐵臺등의 電位上昇을 하지 못하게 하는 것이 接地工事의 目的이라 할수있으며 接地工事의 狀態를 나타내고 있다(表 6 참조) 여기서 90%를 上廻하는 未 施設業體가 存在함은, 異常電流가 浸透할時 災害의 幅은 넓어진다고 볼수있다.

接地程度	數	百分率
全 接 地	6	6%
一 部 接 地	36	33
未 接 地	68	62

〈表 6. 接地施設狀態〉

⑦ 分電盤의 形態

分岐回路의 保護 및 開閉의 目的으로 施設하는 分電盤은, 作業場의 狀態 一般粉塵, 可燃性粉塵, 濕氣, oil, 可燃性 GAS, 腐蝕性 GAS, 爆發性 및 金屬粉의 蓄積에 適合한 施設이어야만 點火源을 遮斷하고 電氣機器의 壽命을 延長할 수 있을 것이다. 그런데 表 7에서 보는바와 같이 木材函이 가장 많고, 開放型이 많다는 것은 作業場의 條件을 考慮한 施設이 아니고 經濟性을 主目的으로 하여 施設하였음을 보여주고 있다.

分電盤 形態	數	百分率
木 材	63	57%
鐵 材	40	36%
混 用	7	7%
完全密閉	15	14%
開 設	79	72%
混 用	16	14%

〈表 7. 分電盤 形態〉

⑦ 配管 端末處理와 MOTOR 引入

一般的으로 作業場이 精米, 製粉, 紡績, 撚糸, 打綿, 碎鐵, 시멘트, 코크스, 酸類, 알카리類, 銅, 亞鉛등의 製鍊所, 염소산카리, 漂白粉染料, 人造肥料의 製造工場, 電氣分銅所, 電氣鍍金工場, 蓄電池室, 火藥類, 셀루로이드, 성냥, 石油, 알콜, 에틸, 油類등의 製造場 貯藏所등의 配管 端末處理나 MOTOR 引入은 防爆施設이나 保護 施設을 하여야 함이 常識이다.

表 8은 工場의 施設形態를 보여주는데 作業 條件에 맞는 正常的인 工事を 한 것이 9%이고 95%가 露出狀態로 放置해 두고있는 實情이다. 이것이 點火源의 役割을 할 때는 하나의 問題點

種 類	數	百分率
規定工事	10	9%
一部分 "	5	5%
非 "	95	86%

〈表 8. 配管端末處理와 Motor 引入〉

으로 擡頭된은 事實이다.

⑧ 作業場의 形態

作業場의 形態에 따른 電氣施設은 點火源을 除去하는 것이 窮極的인 目的이 되겠지만, 一般的인 災害, 即 職業病을 防止하기 위해서도 念慮치 않을 수 없다. 對象工場을 作業의 形態에 따라 分類한 結果는 表 9와 같다.

種 類	數	百分率
一般粉塵	38	35%
可燃性粉塵	34	31
濕 氣	8	7
oil	1	1
可燃性 GAS	6	5
腐蝕性 GAS	5	4
爆發性物質	0	0
金 屬 粉	2	2
기 타	16	14

〈表 9. 作業場의 條件〉

電氣施設은 作業環境에 가장 適合한 施設이어야 함에도 불구하고 經濟的인 面, 作業의 單純性, 專門的인 技術의 缺如로 因하여 一般的이고 共通的인 施設을 한 結果, 여기에 대한 對策으로, 安全點檢이 얼마만큼 實效를 가져올지 아직은 解答을 얻을 수 없는 問題인 것 같다.

3) 管理狀態

아무리 完璧한 施設이라도 그것을 管理하고 補修치 않을 때는 그 施設은 結局 破壞, 破損된 것이다.

上記 電氣施設이 不合理한 것은 어떤 狀況에서 施設되었는지 그 內面을 살핀다면

① 電氣技術者의 現況

現行 電氣事業法上 契約電力 50kw 以上은 自家用 電氣工作物이라하여 電氣技士를 選任하여

韓電과의 責任分界點 以後의 電氣工作物의 維持管理 및 施設을 行하고 있는바, 500kw 未滿까지는 電氣安全公社가 業務를 代行 할 수도 있으며 또 電氣技士도 300kw 未滿은 10 個業體, 300~500kw 未滿까지는 4 個業體까지 兼職이 可能하다.

表 10에서 보는 바와같이 免許貸與工場의 月 1~2回 點檢, 安全公社의 月 1回의 點檢으로 充分한 施設, 維持, 管理가 되지 못하는 工場이 57%라면 하나의 速斷일까?

分 類	數	百分率
常 住	47	43%
免許貸與	36	33
安全公社	18	16
韓 電	9	8

〈表 10. 工場電氣技士現況〉

어쨌든 月 1~2回의 點檢으로는 正常이 아닌은 事實임에 그 解決策을 이더한 法制定을 한 機關에 바라고 싶다.

② 電氣技術者의 職位

生産業體에서 技術的인 問題는 아니든간에 企業主를 說得시켜 理想的인 業務를 推進하는데는 職位에 따라 그 差는 判異하다고 본다. 工員이 業務推進하는 것과 技術理事나 常務가 業務를 推進했을 때의 結果는 兩者가 다 技術人이라던 많은 差異點이 있을 것이다.

表 11은 電氣技術者의 職位를 나타낸 것인데 94%가 最 一線職인 工員, 社員이라는 것은 電氣設備技術基準에 妥當하게 施設하려고 하지만 經營主의 複合的인 要素로 因해 施設의 結果는

分 類	數	百分率
常 務	2	1%
課 長	4	3
係 長	1	1
社員 및 工員	103	94

〈表 11. 電氣技術者의 職位〉

本來의 根本目的을 喪失하게 되므로, 上記 電氣施設을 記述한 것이 어떤 狀態라는 것을 一目瞭

然하게 識別할 수 있을 것이다.

§3. 消防施設

電氣設備를 完璧하게 施設한다는 것은 災害를 事前에 豫防한다는 것에 큰 意義가 있다고 보며 消防施設은 災害時 早期發見하여 作業者에게 迅速히 傳해져야하며 迅速한 待避誘導를 할 수 있는 施設이어야 하며 그렇지 못할 때는 被害의 規模도 擴大되며 人命의 被害도 增加하는 것은 當然한 것이다.

여기서 記述하는 消防施設은, 여러 種類가 있겠지만, 여기서는 電氣와 聯關性이 있는 것만 몇가지 살펴보도록 한다.

(1) 自動火災探知設備

自動火災 探知器는, 感知器, 受信器, 速報 Set가 組合하여 火災를 早期發見하여 알려주는 速報設備中의 하나인 것이다. 表 1은 自動火災探知設備狀態이며, 施設된 全業體가 不良狀態이다 不良內容을 살펴보면,

施 設 狀 態	數	百分率
良 好	0	0
不 良	105	96%
未設置(非對像)	5	4%

〈表 1. 自探設備狀態〉

- ① 豫備電源 未設置
- ② 主警鍾 未設置
- ③ 稼動試驗 不良
- ④ 感知器 個數不足
- ⑤ 發信器 個數不足 및 狀態不良
- ⑥ 感知器 回路數(警戒區域) 超過
- ⑦ 感知器 用途 不適合
- ⑧ 受信器 狀態不良
- ⑨ 配線 및 受信器 位置不良

의 順으로 되어있다.

建物竣工 檢査를 爲해 一時的으로 施設은 하 였으나, 企業主나 管理者가 從業員은 그것이 무엇 을 어떻게 하는 것인지 理解하지 못하고 있는

實情이다.

(2) 放送設備

放送設備는 施設한 窮極的인 目的이, 能率向上, 通信手段으로 施設하였으나 요즘에 와서는 새마을 運動의 一環으로 健全歌謠 普及 및 이의 能率的인 活用的 目的으로 施設되었지 防災의 意味에서 施設된 것이 아니기 때문에 消防法에 規制한 것과는 懸隔한 差가 있다는 것이다. 表 2에서 施設한 業體의 狀態는 全部 不良狀態이다. 그 內容을 간추리면,

施設 狀態	數	百分率(%)
良 好	0	0
不 良	29	26
未 施設	81	74

〈表 2. 放送設備狀態〉

- ① 豫備電源 未設置
 - ② 配線狀態(耐熱性的 電源아님) 不良
 - ③ 放送室 位置의 不良 順으로 되어있다.
- (3) 發電設備

生産業體에서 發電設備는 常用電源이 停電된 경우에 自衛上 最小限의 保安電力을 確保하기 爲한 것이지, 消防施設의 一部로서 施設한 것이 아니기 때문에 우리의 概念과는 完全히 相反되는 것이다. 表 3은 發電設備 現況이며 施設된

施設 狀態	數	百分率
良 好	0	0%
不 良	15	14 "
未 施設	95	86 "

〈表 3. 發電設備狀態〉

全業體가 停電時 主要負荷만 使用할 수 있을 程度의 容量을 選定하여 生産에만 主力하고 있는 것이다.

(4) 蓄電池 設備

蓄電池 設備는 蓄電池, 充電裝置, 保安裝置, 制御裝置 등으로 構成된다. 蓄電池는 獨立한 電力源이며, 純粹한 直流電源인 점, 經濟的이고 補

修가 容易한 점 등의 特徵을 지니고 있다.

豫備電源으로서의 蓄電池 設備는 常用電源이 停電되었을 때 自家用 發電設備가 始動하여 定格電壓을 確保할 때까지 中間電源으로서 使用됨이 原則이다.

이러한 目的으로 施設한 業體는 없으며 大部分 OCB 操作用的 電源으로 使用하고 있다.

施設 狀態	數	百分率
良 好	0	0%
不 良	3	3 "
未 施設	107	97 "

〈表 4. 蓄電設備狀態〉

表 4는 蓄電池 設備 現況이며, 바라는 것은 모든 消防施設의 豫備電源은 綜合的인 蓄電池 設備를 하여 中央供給方式의 採擇이 効率的인 方法이라고 생각된다.

以上 몇가지 消防施設을 살펴보았지만 그設備의 正確한 用途에 對한 認識缺如, 安逸한 思考方式 등으로 因해 工場建物の 消防施設은 不在라고 본다.

이제 우리는 工場建物에 있어서의 建物自體의 構造電氣施設 및 管理, 消防施設 등을 살펴 보았다.

建物自體가 不燃의 構造이며 作業工程 自體를 防災라는 概念을 갖고 安置한 狀態라면 災害가 發生하더라도 最小限의 被害에서 그칠 수 있음에도 不拘하고 96%가 可燃의 構造이고 作業工程과 防災는 全然別個의 것으로 施設된 狀態이다. 또한 製品의 製造種別에 따라 그에 맞는 建物の 構造가 切實하며, 여기에 맞는 電氣施設이 並行하며, 完璧한 消防施設, 徹底한 施設의 管理 및 企業主의 根本的인 防災概念이 附合될 때 災害는 彼岸의 얘기가 되지 않는 것이다.

企業主는 防災에 對한 豊足한 認識 및 參與, 協會의 組織的이고 次元 높은 支援, 點檢員의 善임없는 研究와 努力이 一致될 때 우리의 社會는 災害와 距離感을 갖는 것은 明若觀火한 事實이다