

工場 自動化에 따른 安全對策



사단
법인 한국산업안전학회

사무국장 朴 武 一
기술사

目 次

1. 工場 自動化(F.A)의 動向
2. 自動化에 따른 問題點
3. 自動化 라인 導入時 安全對策
4. 自動化 導入後의 安全對策
5. 맺 는 말

1. 工場 自動化(FA)의 動向

우리나라의 企業에서도 高度成長과 더불어 製品의 高品質化를 달성하고 良質의 人力 確保의 어려움을 해결하며 동시에 安全事故의 근원적인 豫防을 위하여 工場 自動化(F.A. : Factory Automation)가 급속히 이루어 지고 있다.

이러한 추세와 발달을 구체적으로 살펴보면 ① 生産性 向上 ② 高品質·高信賴性 確保 및 向上 ③ 不良品 감소 ④ 低價格化 ⑤ 短期間內 納品 ⑥ 安全·保健의 確保 및 向上의 必要性 때문이다.

여기서 少品種 多量生産은 물론 多品種 少量生産 形態에서도 이러한 自動化를 適用하는 추세를 보이고 있다.

自動化란 生産 또는 事務의 내용을 사람에 의하여 수동적으로 조작되는 과정들을 기계 및 전기·전자 장치를 이용하여 자동적으로 조작 및 통제하는 것을 말하는데 주요 목적은 기계·재료·정보 및 인간의 效率의 結合을 실현하고자 하는 것이다. 즉 인간의 역할을 단순노동으로부터 보다 창조적인 측면으로 전환시키고 관련제품 및 업무의 質을 向上시켜 生産性 向上, 經濟性을 높이는 것이 궁극적인 目標이기 때문에 이에 부합되는 것이다.

2. 自動化에 따른 問題點

自動化란 機械的인 要素에 電子的인 要素를 結合하여 M.E化(Micro Electronics)에 의하여 여러가지 문제들을 解決하고 있다. 특히 컴퓨터(Computer)의 발달로 급진적으로 향상되어 高度의 自動化 시스템을 갖춘 공장들이 우리주변에도 많이 늘어나고 있고 날이 갈수록 그 보급 속도는 加速化 될것으로 예측되고 있다.

특히 1) F.M.S(Flexible manufacturing system) 방식의 發展은 簡易自動化(LCA:Low Cost automation)에서 無人化和 24시간 계속 稼動의 성취가 가능하여 매력에 아닐수가 없다.

그런데 우리나라에 있어 많은 경우 設備는 自動化하고 있으나 安全 및 設備의 運營 및 管理 側面에 대한 조치의 未洽으로 많은 自動化 設備들이 半自動 狀態로 또는 故障이나 使用 能力의 不足으로 말미암아 設置後에도 活用하지 못하여 방치하고 있거나 또는 自動化 設備를 使用하여 作業중 安全事故가 發生하며 심지어 로봇에 作業자가 타격을 받아 사망을 하는 예도 있다.

이는 국내기업의 自動化 投資 추진 比率은 해외에서 도입 62%, 국내 타업체에서 도입 20%, 자체개발 18%로서 외국산 설비가 주로 이용되고 있는데 이경우 도입 자동화 설비는 간이 자동화방식이 아닌 部分 自動化이며 또한 部品를 수입하여 自體의 특수한 作業조건이 무시된 외국회사의 제조방법을 모방한 自動化로서 다음의 문제점이 있기 때문이다.

(1) 도입장비의 유지보수를 위한 費用이 많이 들고 고장시 즉각 해결이 되지 않는다. 이는 외국인의 주재원 채류등에 경비가 많이 소요되고 보유하지 못한 部品이 필요할 경우 수리시간이 길어져 손실이 커진다.

(2) 새로운 방식으로 自動化를 확장·변경하고자 할 때 이의 수정이 매우 어렵기 때문에 재투자를 해야 한다.

(3) 표준기기에 의한 自動化를 設置하므로서 製品 生産方式에 대한 企業의 特性이 무시되고 평범하고 보편적인 상품화될 가능성이 있다.

(4) 특히 自動化에 따른 安全對策은 전혀 考慮되지 않고 있어 災害發生은 물론 稼動을 중지하고 있는 경우도 발생 된다.

따라서 본고에서는 自動化 導入時 및 導入後의 安全對策을 소개하므로서 自動化 設備에

주 1) F.M.S : 可變的 自動化 방식으로서 로봇과 수치 공작기계가 주축이 되는 자동화 방식

의한 安全事故의 豫防은 물론 設備 稼動의 效率性을 올리는데 기여하고자 한다.
본 내용은 日本 産業安全技術會議 (제8 회, 1986 년) 資料 중에서 인용하였다.

3. 自動化 라인 導入時 安全對策

새로운 自動化 라인을 導入時 通常 生産性 向上에만 重點을 두고 安全面은 뒤로 미루게 된다.

따라서 시스템 導入後 問題發生에 의하여 安全對策을 考慮하게 되는데 이 경우 設備가 追加 될뿐 아니라 이러한 設備는 高價이므로 많은 費用이 所要되면서도 완벽한 安全 確保가 불가능한 경우가 많다.

따라서 自動化 設備의 導入時 安全確保를 위하여 다음 事項을 반드시 留意하여 조치 하여야 한다.

- (1) 各 機械·裝置 自體에 安全을 充分히 確保 하였는가.
- (2) 시스템 레이아웃 (System layout) 적인 安全을 充分히 確保 했는가.
- (3) 各 機械·裝置間의 安全裝置 (Interlock) 이 充分히 考慮되어 安全上의 問題가 있는가.
- (4) 시스템 (System) 全體에 對하여 集中 動作表示, 故障表示를 하고 항상 作業者가 狀況을 把握하는가.
- (5) 各 機械·裝置間의 情報 전달이 作業者 자신의 착각을 이리킬 가능성은 없는가.
- (6) 各種 빛, 電氣, 磁氣·音, 振動, 水分 또는 습기, 溫度, 분진들에 대한 對策이 充分히 考慮 되었는가.
- (7) 作業者가 各 機械·裝置의 조작 감시, 作業順序의 變化에 대처 및 保守, 修理등을 실시 할때 作業空間이 安全的인 側面에서 充分히 確保 되었는가.
- (8) 作業者와 他人의 安全을 確保하기 위한 안전망, 방호책, 안전덮개 및 主意환기 조치가 되어 있는가.
- (9) 특히 各 機械·裝置間의 接合部分과 外部 稼動部分이 作業者가 쉽게 접촉되지 않도록 考慮되어 있는가.
- (10) 作業者의 作業位置가 充分한 安全이 確保되고 機械裝置의 方向에 따라 配置되어 있는가.
- (11) 各 機械·裝置의 安全對策 手段을 숙지하고 시스템 (System) 全體의 安全對策에 對하여 點檢 確認 (Check) 한다.

自動化가 이루어지면 工場 全體의 安全性이 높아지는 것은 確實하다. 그러나 半自動化에서 自動化 되었을 때 作業者의 立場에서 보면 항상 있는 危險性은 감소하나 不意의 危險性

은 반드시 存在하게 된다. 따라서 上記한 留意事項에 대하여 充分히 考慮 體系化하여야 하며 동시에 導入時 各 機械·裝置의 安全上의 點檢表를 作成(주로 製會社에서 是示) 한다.

이와같이 시스템 전체에 대한 安全點檢 項目을 作成하여 作業者에게 철저히 주지시켜 이행하도록 한다.

4. 自動化 導入後의 安全對策

自動化가 이루어지면 現場 作業者의 作業 內容은 從來의 直接作業에서 監視, 指示 및 維持管理가 主 作業이 된다. 따라서 다음 사항에 留意하여 安全을 確保하여야 한다.

- (1) 各機械 裝置의 自動化(Micro Electronics) 추진시 製作側으로부터 조작방법, 안전장치, 고장진단, 점검방법, 수리방법 등에 대한 教育을 充分히 받는다. (機械技術, 電氣技術)
- (2) 保修에 있어 自動化된 各 機械·裝置는 使用者가 直接 대처하지 않으면 안되며 생산라인에서 만약의 故障 발생에 대해서도 충분한 對策이 세워져 있어야 한다. (특히 保修時 作業자의 실수에 의해 재해가 발생할 경우가 많다.)
따라서 고장의 事前豫防 조치를 강구해야 하며 이러한 手段으로 製作者側과 定期點檢 계약은 체결하여 定期的인 點檢, 保修를 실시하는것이 바람직하다.
- (3) 복잡한 시스템(System)은 現場에서 直接 作業者가 導入時 作成한 點檢表(Check List)에 의거 安全을 확인한 후 作業하도록 한다.
- (4) 복잡한 시스템(System)의 故障時 복구를 現場 作業者가 直接 實施 할 경우 무리가 생긴다. 따라서 事前에 使用者의 기술담당(경우에 따라서 修理要員)의 作業분담을 明確히하여 대처하여야 한다.
- (5) 自動시스템 전후 各 기계·장치 間에 連動된 安全裝置(Interlock System)에 의한 情報信號를 設置하여 故障 發生時 즉시 發見 할 수 있도록 하고 故障 箇所가 發見되면 쉽게 修理하여 他 機械·裝置가 自動적으로 가동되게 하여 作業者를 事故로부터 막는다. 이러한 시스템의 修理時 시스템의 停止順序와 復歸 또는 開時順序에 따라 實施하여야 한다.
- (6) 自動化된 시스템을 運轉 할 경우 현장 作業자가 고장시 직접 조치하게 되면 무리가 발생하므로 충분한 教育을 실시한 專門 保守 作業員을 確保하여 대처해야 安全의 確保에 無理가 發生되지 않는다.

이와같이 自動化가 됨에 따라 自動化 前과는 다른 安全對策을 確保하기 위한 對策을 管理者 및 作業者에게 조치 되어야 安全의 確保가 可能하다.

5. 맺는말

機械·裝置의 自動化는 製品生産에 있어서 生産性 向上, 높은 品質과 信賴性 確保 및 向

上, 不良品 감소, 安全性的 確保 및 向上을 위해 急進的으로 보급될 전망이다.

그러나 高度의 情密度로 말미암아 運營이나 保修의 專門性 및 어려움으로 인하여 故障이 發生 生産에 지장을 준다거나 作業者의 無知나 不注意로 不意의 災害를 입게 하는 등의 問題도 同時에 일어난다.

따라서 自動化 시스템 導入時나 導入後에 必要한 安全對策을 充分히 考慮하고 對處하여야 만 自動化에 따른 效果와 利點을 完全히 얻을 수 있고 나아가 이에 의한 災害도 근원적으로 豫防될 수 있을 것이다.