

世界 最大の 人命被害 工場火災

— 장난감工場 火災로 188명의 從業員 死亡 —

채 수 주*

1993년 5월 10일 泰國 Kader工業(株)에서 큰 火災가 發生하여 188명의 從業員이 死亡하는 大型 事故가 있었다. 이 事故는 工場火災 歷史上 世界 最大の 人命被害를 記録하게 되었다. 지금까지 82년 동안은 146명의 死亡者를 낸 뉴욕 Triangle Shirtwaist工場火災가 最大 人命被害였다. 이 두 事故는 類似한 點이 많다.

우리나라에서도 크고 작은 工場火災가 發生하여 人命被害가 자주 일어나고 있다. NFPA Journal 94년 2월호에 掲載된 이번 事故를 要約 整理함으로써 工場管理에 參考가 되었으면 한다.

1. 工場 現況

장난감과 플라스틱 人形을 生産하여 美國과 그 밖에 先進國에 輸出하고 있는 이 工場은 Nakhon Pathom주 SamPhran지방에 位置하여 있다. 이곳은 방콕과 世界2次大戰時의 有名한 콰이강의 鐵橋가 있는 隣接 都市 칸차부리 中間 쯤에 있다.

火災로 破壞된 建物은 全部 Kader社가 所有하고 있으며 Kader社는 2개의 姊妹會社를 保有하고 있다.

Kader工業(株)는 1989년 1월에 最初로 設立되었으나 89년 7월 火災로 인하여 89년 11월에 工場 許可가 일시 中止되었었다. 工場이 再建築된 後에 商工部는 90년 6월 再可動을 許可하였다.

工場의 再可動과 93년 5월 火災 中間에 여러건의 다른 火災가 있었다. 93년 2월에도 火災가 發生하여 3工場에 상당한 被害를 주고 5월 火災 當時까지도 補修하고 있는 中이었다. 2월 火災는 夜間에 倉庫地域에서 發生하였으며 폴리에스터 및 綿物質과 關聯되었다. 이 工場을 點檢한 結果 安全擔當者, 安全裝備, 非常計劃에 관한 事項들이 指摘되었다.

最初에는 4개의 建物중 3개가 이번 火災로 破壞되었다고 報告되었다. 어떤 意味에서는 이것은 事實이다. 그러나 3개의 建物은 그림 1에서 보는 바와 같이 E자형으로 主要 部分을 1, 2, 3工場이라 부른다. 다른 4층 建物은 4工場으로 부르며 隣接하여 1층 作業場이 있다.

E자형 建物은 鐵構造의 콘크리트 슬라브 3층 建物이다. 각 層에는 窓門이 있고 지붕은 完만한 傾斜가 있는 構造였다. 建物의 각 部分에는 貨物用 昇降機 1대와 1.5m폭의 階段이 2개씩 있었다.

각 建物에는 火災警報裝置가 設置되어 있었으나 自動式 스프링클러設備는 設置되어 있지 않았다. 消火器가 備置되어 있었으며 또한 建物의 外壁과 階段에 消火栓이 設置되어 있었다. 建物內의 모든 鐵骨은 耐火被服이 되어 있지 않았다.

이 工場에서 勤務하고 있는 總 從業員이 몇명인지 正確히는 알 수 없으나 泰國 工場聯盟에 의하면 大略 2,500명 程度로 推定되고 있다. 火災 當時 1工場에는 1,146명의 作業者가 있었다. 1층에 36명, 2층에 10명, 3층에 500명, 4층에 600명이 있었

* 한국화재보험협회, 위험관리 정보센터

채수주

다. 2工場에는 405명이 있었다. 1층에 60명, 2층에 5명, 3층에 300명, 4층에 40명이勤務하고 있었다. 3工場은 修理중에 있었기 때문에 몇명이 있었는지 알 수 없다. 大部分의 從業員은 女子였다.

2. 火災 狀況

5월 10일 月曜日은 正常的으로 作業을 하고 있었다. 午後 4時頃 勤務交代가 끝나갈 무렵 1工場의 1층 남쪽 끝 부분에서 火災가 發見되었다. 이 부분은 包裝과 完成된 製品을 貯藏하는 場所로 상당한 火災荷重이 있었다(그림 2 參照). 각 工場역시 纖維, 플라스틱 등으로 火災荷重이 높은 편이었다.

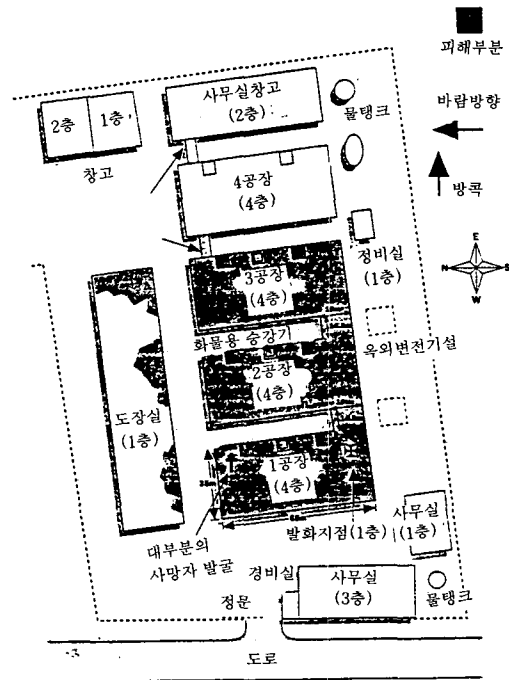
發火地點 隣近에 있던 警備員이 自體鎮火에 나섰으나 失敗하고 消防隊에 連絡한 時間은 4시 21분이었다. 消防隊은 4시 30분과 31분에도 火災申告를 接受하였다. 이 工場이 방콕 管轄地域은 아니었으나 방콕과 파손 地域의 消防隊에 連結되었다.

從業員과 警備員들이 消火作業을 하는 사이에 建物은 煙氣와 다른 燃燒物質로 채워지기 시작하였다. 生存者들의 陳述에 의하면 1工場에서 火災 警報音은 울리지 않았고 煙氣를 目擊함으로써 火災事實을 알았다고 한다. 火災가 發生했음에도 불구하고 警備員들은 小規模 火災로서 곧 鎮火될 것이므로 現 位置에서 기다리라고 말하였다.

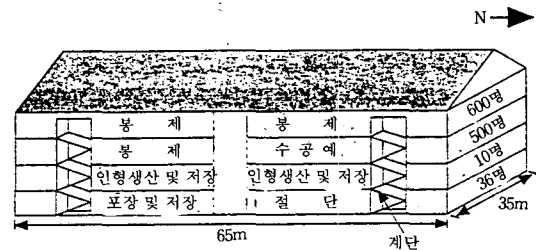
火災는 1工場 全體로 急速히 擴大되어 上層에서도 生存할 수 없는 狀態가 되었다. 남쪽 階段은 불길로 막혀 사람들은 북쪽 階段으로 몰리게 되었다. 약 1,100명의 人員이 단 하나의 階段을 利用하여 3층과 4층에서 脫出하려고 한 것이다.

1着隊가 現場에 到着한 것은 4시 40분이었다. 比較的 遠距離인데다가 방콕의 交通滯症으로 出動이 遲延되었다. 消防隊員들이 現場에 到着했을 때는 1工場이 火焰에 휩싸이고 建物이 崩壞되고 있었으며 사람들은 3, 4층에서 뛰어 내리고 있었다.

消防隊의 노력에도 불구하고 1工場은 5시 14분경 完全 崩壞되었다. 북쪽으로 부는 강한 바람으로 인하여 消防隊가 손쓸 사이도 없이 2工場과 3



[그림 1] Kader공장 건물 배치도



[그림 2] 1공장 층별용도

工場으로 擴大되었다. 2工場은 5시 30분, 3工場은 6시 05분에 崩壞되었다. 消防隊은 4工場과 隣近의 單層建物로 延燒擴大되는 것을 防止하였으며 7시 45분 鎮火에 成功하였다. 50여대의 消防車가 動員되었다.

2工場과 3工場에서는 警報設備가 作動되어 사람들이 無事히 待避할 수 있었으나 1工場에 있었던 사람들은 不運이었다. 많은 사람들이 1층으로 뛰어 내려 그중 469명이 病院으로 移送되어 20명이 死亡하였다. 大部分의 사람들은 建物이 崩壞되기 前에 有毒가스에 窒息 死亡하였다. 最終 集計 結果 188명의 從業員이 死亡하였는 데 이중 大部

分은 女子였다.

6대의 大型 크레인을 動員하여 犠牲者를 全部 發掘하는데 만도 몇일이 所要되었다. 消防隊員은 한 사람의 負傷者가 發生하였다. 隣近 地域의 交通混雜으로 희생者들을 病院으로 後送하는 데 어려움을 겪었다. 300여명의 負傷者는 가까운 病院으로 移送되었으나 病院 收容能力이 超過되어 이중 相當數는 또다시 다른 病院으로 옮겨져야 했다. 死傷者들은 방곡과 파손 地域의 22개 病院에 分散 收容되었다.

正確한 火災原因은 糾明되기 困難한 狀況이었다. 發火地點이 완전히 破壞되었으며 生存者들의 陳述도 엇갈리고 있기 때문이다. 火災가 大型 電氣 콘트롤패널에서 시작되었으므로 最初에는 電氣設備가 火災를 일으킨 것으로 推定하였으며 또한 放火도 考慮되었다. 그러나 태국 當局은 現在 不注意하게 버린 담배불이 發火原因일 可能性이 높은 것으로 判斷하고 있다.

3. 火災 分析

82년 동안 世界最大의 人命被害 工場火災로 記錄되었던 1911년의 Triangle火災는 이제 188명의 사망자를 낸 Kader工場火災로 바뀌어지게 되었다.

Kader火災를 分析하여 Triangle火災와 比較해 보면 有效한 벤치마크(Benchmark)를 얻을 수 있다. 2개의 建物は 類似한 점이 많다. 非常口가 不良하였으며 固定式消火設備가 不足하고 設置狀態가 不良하였다. 또한 水平, 垂直 防火區劃이 適切하지 못하였고 從業員에 대한 火災安全教育도 實施되지 않고 있었다. 그러나 두 火災 사이에 分明히 다른 하나의 差異點이 있다. Triangle工場은 崩壞되지 않았으나 Kader工場建物は 崩壞되었다.

두 火災 共通적으로 大量 人命被害의 가장 重要한 要因은 不適切한 出口였다. Triangle火災의 直接的인 結果로서 마련된 NFPA101, Life Safty Code가 Kader工場에 適用되었다면 人命被害는 거의 없었을 것이다.

Kader火災에 直接的으로 適用될 수 있는 Life Safety Code에는 여러 條項이 있다. Code에 의하

면 充分한 出口와 適切한 安全管理者를 두어야 하며 適切한 位置에 建物 居住者들이 避難할 수 있는 避難通路가 確保되어야 한다. 이 出口들은 建物 用途, 居住者 特性, 收容人員, 消防施設, 建物 높이 및 形態 등 居住者의 人命安全에 관련된 모든 要因이 包含되어야 한다. Kader工場의 경우 1工場 두개의 階段 중 한개는 火焰으로 막혀 1,100여명의 從業員이 3, 4층을 脫出하기 위하여 하나의 階段으로 몰리는 結果가 되었다.

각 階段은 잘 볼 수 있어야 하며 出口에 이르는 避難通路는 建物の 모든 居住者가 어느 地點에서도 避難方向을 알 수 있도록 하여야 한다.

층과 층 사이의 모든 階段과 開口部는 火焰, 煙氣 등 燃燒生成物이 다른 층으로 擴散되지 않도록 保護되어야 한다.

Triangle火災와 Kader火災는 둘다 水平, 垂直 防火區劃이 不良하였다. 두 工場은 아래층 火災가 急速히 윗층으로 擴大될 수 있도록 建築되어 수많은 從業員들이 建物내에 갇히는 結果를 招來하였다.

開放된 넓은 作業場이 工場建物の 特徵이며 한 地點에서의 火災가 다른 地點으로 擴大되는 速度를 遲延시키기 위하여 耐火性의 바닥과 벽이 設置되어야 한다. 窓門을 통하여 한 층에서 다른 층으로 火災가 外部延燒되는 것을 防止하여야 한다. 火災의 垂直 擴散을 制限하는 가장 確實한 方法은 階段, 엘리베이터와 같은 층간의 垂直 開口部를 防火區劃하는 것이다.

4. 火災安全教育과 其他 要因

Triangle과 Kader火災에서 大量 人命被害가 발생한 또다른 要因은 적절한 火災安全教育이 不足했다는 것이다. Kader火災 後 生存者들에 따르면 火災安全教育은 平常時 거의 實施하지 않은 것으로 나타났다. 어떤 境遇에서나 避難計劃은 人命安全에 重要한 要素가 되어 왔다. Life Safety Code 31장에는 消防교육과 待避訓練에 대하여 記錄되어 있다.

두 火災에서 自動式 消火設備가 없는 것도 人命被害에 重要한 影響을 미쳤다. Kader工場의 경우



한 중업원이 잿더미 속에서 인형을 찾아내고 있다.



1, 2, 3공장은 완전 붕괴되었다.



철골 콘크리트 슬라브 건물이었으나 내화피복이 되어 있지 않았다.

火災警報設備는 設置되어 있었지만 스프링클러는 設置되어 있지 않았었다. 不幸하게도 1工場에서 設置된 警報設備가 作動되지 않아 避難이 遲延된 것이다. 警報設備가 정상적으로 作動한 1工場과 2工場에서는 人命被害가 없었다.

이 두 火災에서 最初 着火物質은 類似하다. Triangle火災에서는 廢棄物박스에서 發火하여 可燃

性 衣類로 急速히 延燒擴大되었다. Kader工場에서는 着火物質이 폴리에스터, 綿纖維, 플라스틱 등이었다. 이들은 모두 着火가 容易한 物質로서 急速한 延燒擴大에 寄與하며 높은 熱을 放出한다.

工場에서는 항상 火災危險이 높은 物質은 取扱하고 있다. 그러므로 이들의 特性을 깨닫고 危險을 最小化할 수 있는 措置를 취해야 한다.

5. 建物構造上的의 問題

Triangle과 Kader火災에서 가장 큰 差異點은 建築構造上的의 效果이다. Triangle火災는 10층 工場建物 中 上位 3개층이 消失되었음에도 불구하고 建物構造는 原形 그대로 였다. 反面에 Kader工場은 火災 初期에 崩壞되었다. 그것은 建物構造材로 쓰인 鐵이 高溫度에서도 強度를 維持할 수 있도록 耐火被服이 되어있지 않았기 때문이다.

분명히 火災時의 建物崩壞는 建物 居住者와 鎮火作業을 하고 있는 消防官에게 가장 큰 威脅이다. 이번 火災時 建物崩壞로 얼마나 많은 사람들이 死亡했는지 正確하게 알 수는 없지만 1工場의 上層部에 있던 從業員들이 避難 中 燃燒生成物과 熱로부터 保護받고 있었다면 建物崩壞가 人命損失에 더 큰 直接的인 要因이 되었을 것이다.

6. 火災豫防 原則

Kader火災에서 主意를 集中시킨 火災豫防 原則은 非常口 設計, 居住者 火災安全 教育, 自動火災 探知 및 鎮火設備, 防火區劃, 建物構造 등이다. 이러한 것은 전혀 새로운 것은 아니다. Triangle火災 以後 80여년 以上 教育되어 왔으며 最近에는 人命被害가 發生하는 多數의 工場火災로 인하여 더욱 強調되고 있다.

建物 所有者와 管理者는 從業員들의 作業環境이 安全한가의 與否를 確認할 責任이 있다. 大型

火災의 可能性을 最小化시키기 위하여는 火災安全基準이 反映된 最善의 火災豫防設計가 이루어져야 한다. Kader工場에 스프링클러와 定常 作動하는 火災警報設備가 設置되어 있었다면 人命被害가 그렇게 크지 않았을 것이다. 1工場의 非常口가 良好하게 設置되어 있었다면 수백명의 사람들이 3, 4층에서 뛰어내려 負傷을 당하지는 않았을 것이다. 水平, 垂直 防火區劃이 設置되었다면 建物全體로 火災가 急激히 擴大되지는 않았을 것이다. 建物の 主要 構造材인 鐵이 耐火被服되었다면 建物は 崩壞되지 않았을 것이다.