

産業用 空氣調和의 實効性

Feasibility of Industrial Air Conditioning

A. T. Spangler

(ASHRAE Journal October, 1972)

金 皓 永 譯

製作工場用 空氣調和에 對한 끊임없는 論爭에 關係하는 엔지니어들에게 本 記事는 얼마간의 論爭手段을 提供해 준다.

工業工程의 用途에서 溫度와 濕度を 適切하게 制御해야 할 必要性은 現代의인 空氣調和의 發展을 가져오게 하는 礎石과 같은 要因이다. 1902年 印刷所에 最初로 産業用 空氣調和를 設置한 以來 많은 大部分의 生産品들이 適當한 氣候의 制御로 더 빨리, 더 잘, 그리고 더 經濟的으로 만들어질 수 있다고는 하지만 많은 生産品들이 適切한 空氣調和없이는 全然 만들 수 없다는 것이 끊임 없이 實證되어 왔다.

最初의 産業工程用 空氣調和가 設置된 뒤 20年 以上 後에 快適用 空氣調和가 最初로 劇場에 設置됨으로서 나타나게 되었다. 이러한 設置가 成功하고 急速하게 容認됨에 따라 百貨店, 飲食店, 特製品商店 그리고 끝으로 事務室 建物等에 快適用 空氣調和의 類似한 使用을 하기에 이르렀다. 初期의 設置는 快適用 空氣調和의 投資가 아주 收益性이 좋다는 것을 證明하였다. 첫 여름의 運轉中에 全體費用이 빠진다는 것이 드물지 않았다. 오늘날 많은 境遇에 있어서 이것은 事業費用의 異論이 없는 한 部分이 되어 버리고 말았다.

工程과 生産品用 空氣調和로 부터 利益을 얻고자 하는 第一人者인 産業이 사람을 爲한 即 사람의 快適狀態와 사람의 能率向上을 爲한 空氣調和에서 얻을 수 있는 追加의 利得을 認識하기에 늦고 投資하기에 늦었었다는 것은 좀 逆說같은 일이라고 봐야 할 것이다. 그 可能性을 認識하였던 사람들은 初期의 劇場과 百貨店の 所有主들이 快適用 空氣調和에 對한 그들의 初期投資에서 經驗하였던 것과 같은 投資의 보상을 얻어 왔다.

機械化와 自動化的의 지금과 같은 時代에 있어서도 工

場의 勤勞者들은 아직도 効率的이고 經濟的인 生産의 關鍵이다. 따라서 우리가 産業用 快適空氣調和의 많은 利得을 더 詳細하게 調査해 본다는 것은 重要的 일이다. 그렇게 하는 동안에 우리는 많고 多様な 이러한 利得들이 흔히 緊密하게 連關되어 있다는 것을 알게 된다. 넓은 意味에 있어서 産業用 快適空氣調和의 利得은 3개의 범주로 大別된다. 即 (1) 生産增大 (2) 製作費減少 (3) 生産品の 品質改善. 이것을 합친다면 利益의 增加에 더해진다.

本質的으로 이러한 主要 利得들은 産業用 快適空氣調和에 依한 適切한 環境의 制御로부터 오는 雇傭人들의 能率改善에 緣由한다.

雇傭人들의 能率增大는 여러 形態로 나타난다. 即 雇傭人이 單位時間에 物理的으로 더 많은 일을 할 수 있는 適切히 制御된 環境條件은 生産速度를 增加시키게 된다. 高度로 自動화된 많은 工場에서 生産速度는 사람보다도 機械의 速度로 決定된다. 이런 경우에 適切한 空氣調和의 結果로서 雇傭人의 能率增大는 그들의 作業性能의 向上으로 反映된다. 向上된 作業性能은 勞動 및 生産品の 品質向上을 가져온다. 即 여기에는 또 雇傭人의 誤謬의 減少가 있게 된다. 別 誤謬가 없는 勞動의 品質向上은 不合格品을 적게 한다. 이것은 다시 生産增大와 生産品の 品質向上을 意味한다. 이 不合格品の 減少로 비싼 再作業의 必要性이 적어지며 또 生産의 不良品이 적어진다. 이것은 물론 製作費를 減縮한다. 좋지 않은 工場의 條件때문에 오는 生産上의 損失을 없애므로서 均一한 作業流動이 工場全般에 걸쳐서 또 年中 내내 維持된다. 生産 및 供給 計劃을 持續할 수 있고 全體의인 工場運營이 크게 向上된다.

雇傭人의 能率에 直接으로 영향을 주는 또 하나의 要

인은 生産時間의 더 效果인 使用이다. 空氣調和된 工場에서 雇傭人들은 제 時間에 나와 일을 하고자 하고 休息時間이 적고 짧으며 더운 日氣때문에 일찍 끝내거나 工場을 닫을 必要도 없게 된다.

一定한 溫度와 濕度의 結果로서 頻繁하게 機械를 調整할 必要가 事實上 除去된다. 또한 一定한 條件과 工場의 改善된 清潔度 때문에 機械整備와 遊休時間이 크게 減少된다. 材料는 取扱하고 作業하기가 더 쉬워진다. 녹스는 것, 腐蝕, 汚染 및 褪色이 없어진다. 生産品의 不良과 쓰레기가 크게 減少한다. 即 生産品의 品質과 外觀이 크게 改善된다. 더 가까워진 公差를 쉽게 얻는다. 다시 말하면 이러한 要因들은 生産增加, 品質向上, 그리고 製作費의 減少에 寄與를 하게 된다.

空氣調和된 工場은 水準 높은 勞動力을 끌어 들이고 確保할 수 있다. 離職은 徹底하게 줄고, 雇傭人의 士氣는 크게 높아지며, 勞動組合의 不平조차도 減少한다.

離職의 減少는 製作費의 節約을 相當하게 가져 온다. 即 雇傭 및 訓練費가 監督費와 더불어 宏壯하게 減少될 수 있다. 經驗있는 勞動力의 높은 品質은 事故를 줄이고 따라서 保險費와 職工의 補充이 줄어든다. 그것은 또 雇傭人의 過誤를 減少하는데 있어서의 한 要因이 되는데 그에 따라 不良品과 再作業 그리고 生産不良品の 減少를 가져온다. 缺勤이 줄고 따라서 業務의 再割當이 적어지고 生産라인의 代替가 적어지고 生産의 再計劃이 적어지고 熱波에 依한 運轉休止와 早期退勤이 없어진다. 全體의 製作費에 影響을 주는 追加의 보너스로서 清掃, 塗裝, 再裝飾과 같은 管理費用 더하기 實際로 못 쓰게 된 것들이 또한 산업용 쾌적 공기조화의 많은 利點을 갖고 있는 工場에 있어서 크게 減少된다.

우리는 산업용 쾌적공기조화가 (1) 生産增加 (2) 製作費減少 (3) 生産品의 品質向上 및 (4) 利益增加에 作用 할 수 있는 많은 方法들을 보았다.

그러나 메이커에서 期待하는 關心事는 (1) 生産이 얼마만큼 增加될 것인가? (2) 製作費가 얼마나 減少될 것인가? (3) 利益은 얼마나 定할 것인가? (4) 이것을 하는 데는 얼마나 費用이 드는가? (5) 投資에 對한 報答은 어떤 것인가? 하는 것들이다.

답을 내주기 爲해서 工場空氣調和投資分析表가 出現하였다. 廣範圍한 作業用紙인 이 樣式은 投資에 對한 報答을 計算하는 信賴性있고, 試行해본, 그리고 段階의 인 節次를 밝히준다. 分析은 반듯이 全工場 또는 製作範圍를 包含할 必要는 없다. 即 어떤 경우에는 工場의 1部分 또는 한 課만을 包含하는 것이 바람직할 때도 있다.

限定하는 案內로서 使用될 수 있는 4개의 質問이 있는데

1. 이 工場은 300ft² 에 한사람 또는 그 以上の 職工을 갖는 密度인가?
2. 年間賃金は ft² 面積當 \$25 以上인가?
3. 年間離職率은 15% 以上인가?
4. 勞動費가 製作費의 25% 以上인가?

이들 質問中 둘 또는 그 以上に 對한 積極性있는 答辯은 問題되고 있는 施設이 空氣調和의 追加로 利得을 볼 것이라는 그리고 詳細한 財政的 分析을 할 價値가 있다는 強力한 徵候이다.

投資分析은 5가지의 基本部分으로 나누어진다. (1) 공기조화 前의 費用과 收益 (2) 공기조화에 依해서 生 産 利得의 評價 (3) 공기조화 後의 純收益 (4) 공기조화의 全體費用 (5) 공기조화投資에 對한 報答.

第1部 공기조화 前의 費用과 收益은 各種 項目의 費用, 收入 그리고 收益에 對한 달러 價額을 求하는데 사용된다. 年間 生産量, 유닛當 年間費用 및 雇傭人數(時間마다 그리고 各 作業品 別로)들이 여기에 記錄된다. 또 每時間의 勞動費의 內譯, 品勞動, 雇傭人의 利益, 材料와 附屬品, 製作經常費, 그리고 그 밖의 外的인 費用들은 勿論 모든 重要한 市場販賣價格과 課稅前의 純 利益等を 積을 空間이 있다.

第2部는 氣候制御를 使用해서 오는 收益의 評價에 使用된다. % 費用으로 表示되는 이들 收益에는 5개의 主要考慮對象이 있다. (1) 職工出力의 增加 (2) 訓練費의 減少 (3) 不合格品과 生産不良品の 減少 (4) 管理費用의 減少 (5) 人事課의 費用減少

疲勞가 덜 하고 休息이 적고 缺勤이 적으며 離職의 減少로 더 經驗이 많고 安定한 勞動을 얻으며 空氣調和의 德分으로 優秀한 職工을 얻으며 雇傭人의 士氣가 높기 때문에 職工의 出力이 增加한다. 訓練費의 減少는 離職率이 減少한 直接的인 結果이며 이때 이것은 年間 勞動費節約額으로 바뀌어진다. 不合格品과 生産不良品の 減少는 作業性能의 向上으로부터 오는 것이지만 이것은 또한 制御받는 濕度와 房 및 生産品의 重要한 清潔度의 影響들을 보여 준다. 같은 모양으로 管理費는 문과 窓이 단쳐 있어서 室內의 空氣가 꾸준히 再循環하고 여과되기 때문에 減少될 수 있다. 離職의 減少는 新雇傭人의 募集, 選拔 및 手續節次등 人事課의 費用의 減少를 가져온다.

품都給制가 使用되는 곳에서 職工과 會社는 生産性的 增加에서 오는 利得을 본다. 樣式中의 이 第2部の 1部分에서는 會社에 生기는 追加의 利得에 對한 計算을 하

게 한다. 또 다른 어느 부분에서는 空氣調和의 追加로부터 오는 모든 豫想되는 貯蓄과 그에 따르는 改善要因들을 要約하고 있다.

分析樣式의 第3部는 空氣調和의 設置에 依해서 生인貯蓄과 生産性的 增加의 結果로서 純利益을 計算하는데 쓰인다. 여기에는 氣候制御를 設置한 뒤의 工場運轉에 關한 經營判斷에 따라 두가지의 計算方式이 可能하다. 첫째 方式은 現在의 生産을 維持해야 되지만 더 적은 數의 雇傭職工으로 해야 될 때 쓰이고 둘째 方式은 같은 數의 職工을 雇傭하고 生産은 增加되어야 할 때 쓰인다. 우리의 팽창하는 經濟에서는 選擇은 恒常 生産增加便에 있게 된다.

樣式의 第4部는 初期 投資와 年間 運轉費를 包含한 空氣調和裝置의 費用을 求하는데 쓰인다. 이 費用은 用途, 設備規模, 關聯된 特定의 暖冷房負荷, 그리고 使用된 裝備 및 裝置의 型等에 따라 相當히 달라진다. 最終의 分析에서 이 部分에 對한 正確한 數值들은 空氣調和裝置가 完全히 設計된 뒤에만 얻을 수 있다. 그러나 이 分析은 設置費에 對한 充分한 豫算額에 基礎하여 相當한 正確性을 가지고 完成될 수 있다.

一般적으로 50,000ft² 를 넘는 床面積을 가진 工場內 中央式 裝置에 對한 初期投資는 \$2.75/ft²~\$3.50/ft² 의

範圍다. 20,000ft² 에서 50,000ft² 까지의 床面積을 가진 적은 工場은 初期費가 \$3.25/ft² 에서 \$4.00/ft² 정도이다. 20,000ft² 보다 작은 床面積에 對한 設備費는 다소 높게 된다. 이들 費用額數는 高品質, 수명이 긴 中央式 裝置에 基礎를 두었다. 유닛式 設備를 使用한 方式은 初期費用은 낮지만 비싼 運轉費와 整備費를 消費해야 되고 그에 따라 設備의 수명도 짧아진다.

같은 모양으로 大規模(50,000ft² 以上) 設備의 年間 運轉費는 \$0.30/ft² 에서 \$0.35/ft² 의 範圍고 小規模設備의 費用은 \$0.35/ft² 에서 \$0.40/ft² 정도이다. 引用된 數值들은 初期費 및 運轉費의 一般的인 範圍를 正確하게 세우기 爲한 것이다. 最終의 正確한 計算은 工場의 完全한 工學的인 調査가 있는 뒤에만 얻을 수 있다.

最終적으로 分析樣式의 第5部에서는 實際의 償還期間이 計算된다. 그러면 投資에 對한 報答을 決定할 수 있다. 이 特定한 例는 오히려 保守的이어서 여러분은 投資에 對한 훨씬 더 큰 報答이 자주 나타나고 있는 것을 보고 놀라서는 안된다.

製作工場을 爲한 産業用 快速空氣調和의 設置는 어느 裝置에 對해서나 그러나 大部分의 유별나게 다른 裝置에 對해서 經濟적으로 妥當하다는 것은 明白한 일이다.

製作販賣：압모니아 冷凍裝置用 壓縮機 冷凍機部品一切

設計施工：冷凍·冷藏施設

朝鮮冷凍工業(株)

代表理事 韋 致 龍

電話：42-5385, 1309

工場：55-5931