

消防對策의 体系的 概念

=NFPA의 Decision Tree에 대한 考察=

梁 成 煥

〈本協會·點檢 2部 消防設備技術士〉

消防은 學問的 側面에서나 實際的인 面에서 이와 關聯되는 分野가 너무나 廣範圍하다. 建築·化工·電氣·電子·機械·纖維工學等 여러가지 自然科學뿐만 아니라 심지어는 經濟學, 統計學, 心理學, 論理學等 人文科學分野까지도 動員되어야 한다. 이렇듯 여러가지 學問的 背景을 가지고 論理的이고도 合理的으로 遂行해야 하는 것이 消防이기 때문에 多樣하고 複雜하여 全體를 把握하지 못하고 部分에 執着하는 境遇가 많다. 다시 말해서 숲을 보지 못하고 나무만을 보는 것이다. 各種 法規나 基準등은 一般的이고 公共指向的이어서 消防對象物 하나하나의 特性에 맞는 것이 되지 못하여 適用上的 硬直性으로 말미암아 惹起되는 不合理를 率直히 是認하지 않을 수 없다. 이와같은 問題의 解決을 위해서 새로운 接近이 試圖되고 있는 데 이중의 하나로 NFPA에서는 “消防對策體系(圖)”(Decision Tree)를 開發하였다. 아직도 이 消防對策體系(圖)는 完成을 보지 못하고 繼續 研究開發되고 있는 데 補充이 거듭되면서 앞으로 消防에 크게 貢獻하게 될 것으로 期待되고 있다. 消防을 部分的, 局部的으로 다루지 않고 全體的으로 把握하고자 하는 이 概念이 우리의 消防業務에도 도움이 되기를 바라면서 그 內容을 紹介한다.

I. 序 論

建築設計에 火災安全의 問題를 反映시키는 데는 3가지 方法이 있다. 첫째 方法은 建築物의 設計와 施工을 建築法 및 關係基準에 맞게 하는 것이다. 建築法에서 規定하고 있는 事項들은 罹災事例의 分析과 經驗을 土臺로 한 것으로써 變化라던가 융통성을 거의 排除하고 있는 實情이며 代替方案은 具體的으로 되어 있어서 設計上 새로운 變革을 하기는 困難하다. 建築法의 目的은 公共安全 指向的이고 特定한 目的物들에 대해서

는 定量的으로 規定할 수 있도록 條文化하지 못하고 있다. 法規의 硬直性을 脫皮하기 위해서 近年에는 施行令에 置重해 왔다.

그러나 火災安全의 見地에서 볼 때 施行令의 發展은 遲遲했는데 이는 建築物의 各 構成要素들을 그 特性別로 考慮해야 하는 어려움 때문이었다.

各 構成要素別로 消防對策을 規定하고 火災安全度를 測定하기는 어려운 것이다. 이뿐만 아니라, 建築物全體를 하나의 System으로 볼 때, 構成要素 하나 하나가 實際的으로 滿足할 만한 狀態에 있다해서 建築物全體가 必要로 하는 安

수準에 到達했다고는 볼 수 없다. 建築物을 火災에 安全하게 設計하는 또 하나의 方法이 現在 開發되고 있는 데, 이러한 研究는 建築物의 外觀部門, 機能部門, 構造部門, 電氣部門 또는 機械部門등과 같은 各 部門을 總體的으로 하여 火災安全을 認識하는 것이다. 嚴格하게 法規에 따르기 보다는 工學的方法을 통하여 火災에 安全한 建物을 設計할 수가 있다. 火災安全의 目的을 成就하기 위한 이러한 研究는 建築學的, 工學的分野의 實際에서와 마찬가지로 實際的인 適用에 있어서는 專門的인 技術을 要한다. 더욱이 이를 實用化하는 데는 보다 높은 經濟問題가 있을 것이 確實하다. 以上에서 설명한 바와 같이 이 건축관계법규에 충실한 方法, 建築物의 構成 要素別로 完全하게 하는 方法, 建築物의 各 部門을 總體的으로 認識하는 方法등 3가지 方法 모두가 實際的으로 또는 現實的으로 滿足할만한 것이 아니다. 本稿에서는 火災에 安全한 建物設計의 體系의 概念의 機構(Organization)를 說明하고자 한다. 表로 만들어진 이 方法論은 매우 새로운 것으로서 相當한 補完을 必要로 하고 있지만 그 効用性은 이미 나타난 바 있으며 建築法이 規定하는 諸事項들을 效果的으로 適用할수 있다는 希望이 엿보이고 있다. 그러면 이와같은 概念이 具體화된 背景을 살펴보고자 한다. 1960年代에 建築法과 關係基準에 따라 設計된 現代의인 高層建物들이 火災安全面에서 潛在的인 脆弱性을 가지고 있다는 認識이 高潮되고 있었다. NRCC(National Research Council of Canada)가 이끄는 一連의 研究者들과 研究機關들은 그 脆弱點을 認定한 바 있다. 例를 들면 高層建築物에 있어서의 待避時間에 관한 研究結果에 따르면 高層建物에서의 空氣移動과 關聯해서 問題가 있음을 밝혀낸 것이다. New York에서 發生했던 New York Plaza Fire와 The 919, Third Avenue Fire 등 2件的 火災에 대한 注意깊은 分析結果는 問題分野에 보다더 明確한 注目を 끌었다. 이러한 問題들을 다루기 위해서 1971年

4月 美國 버지아州 워싱턴에 있는 Airlie House 에서 火災安全에 관한 國際會議을 열었다. 이 會議의 結果는 1971年 5月 出刊되었으며 同年 10월에 다시 열린 會議에서는 여러가지 問題에 대한 部門別 報告書를 作成하여 追加로 發刊하였다. 이렇게 해서 消防對策의 諸要素들과 그 相互關係를 表로 만든 “消防對策體系圖(Decision Tree)”가 發刊되게 되었다. 이렇듯 NFPA는 高層構造物에 관한 委員會의 設立을 考慮하고 있었는데 1次會議結果, 이 委員會는 高層建築物의 基準을 開發할 것이 아니라 모든 建築物의 消防對策體系를 確實하게 만들기로 決定했다. 本稿의 “消防對策體系(圖)” (The Decision Tree)는 原來的 委員會名稱인 “構造物에 있어서의 消防體系概念에 관한 NFPA委員會”에 의해 開發된 것이다.

II. 消防對策體系圖(Decision Tree)의 機構

그림에서 보여주는 消防對策體系圖는 建築物의 火災安全에 考慮해야 할 諸要素들과 各 要素들 相互間의 關係를 나타내고 있다. 이 消防對策體系圖를 통해서 論理的으로 順序에 따라 따져나감으로써 建築物의 分析이나 設計를 할 수 있게 되어 있다. 그 成功如否는 論理的으로 따져나갈 때 얼마나 完全하게 해나갔는가에 달려 있다. 消防對策體系圖상의 底部에 있는 事項들은 바로 위에 있는 事項을 成就하기 위한 手段이기 때문에 그 重要性이나 施行上에 있어서 낮은 水準의 것으로 보아서는 안될 것이다.

1. 消防對象(物)

消防對策體系圖를 使用할 때에는 火災安全의 目的(物) 즉 소방대상을 確實히 하여야 한다. 이들 소방대상이라는 것은 建築物이 收容人, 收納財産, 隣接建物등을 어느 程度保護해야 하는가 하는 것이다. 即, 廣範圍하고 一般的으로 表

現할 것이 아니라 可能한 限 具體的, 定量的으로 나타내야 한다. 예를 들면 人命安全의 目的은 모든 收容人들이 火災에 건될 수 있도록 保護되는 것이어야 하며 나아가서는 消防官들과 같은 緊急時 出動하는 사람들은 建物內에 있는 사람들을 求出하거나 消火活動을 위해서 매우 危險한 場所에 머무르게 될 수가 있으므로 그런 사람들 까지도 豫期치 아니하게 建物の 崩壞나 建物內에 갇히게 되는 危險으로부터 保護를 하도록 하여야 한다. 人命安全目的의 範圍는 여러 가지 建物用途別로 特性에 맞게 適切한 것이어야 한다. 예를 들면 요양소에서 必要로 하는 事項들은 事務室用途의 建物에서 必要로 하는 事項과는 현격하게 差異가 있으며 또한 이들은 모두 生産工場이나 貯藏施設과 差異가 있는 것이다. 財産保護目的(物)을 明確히 하기 위해서 建物設計者는 많은 질문을 해야만 한다. 예를 들면 현저하게 高價인 財産이 있는지? 또 어떤 것이 被害를 입었을 때 代替될 수 없는 것이어서 계속적인 業務遂行에 큰 영향을 미치는 것인지? 그 위치에서의 특정機能이 繼續作業에 매우 重要的 것인지? 등이 있으며 이러한 要素들을 적절히 確認함으로써 設計者는 顧客의 要求에 맞는 設計를 할 수 있을 것이다.

2. 發火豫防對策과 火災時的 對策

火災의 目的 즉 소방대상(물)이 確定된 뒤에는 “發火豫防對策”을 취하던지 火災가 發生했을 때 滿足할만한 “火災時的 對策”을 취함으로써 所期의 目的을 達成할 수가 있다. 이 概念을 消防對策體系上에 ⊕로 表示한 「選擇經路(“or gate)」를 使用하여 나타냈다. 이 選擇經路는 論理的인 “必須—選擇”의 關係를 나타내는 것이지만 그 關係는 그렇게 엄격하게 區分되는 것은 아니다. 다시 말해서 選擇經路의 위에 있는 事項의 目的을 達成하기 위해서 밑에 있는 모든 事項들을 採擇할 수도 있지만 반드시 그렇게 해야 한다는 것을 뜻하지는 않는다. 이 경우 發火

豫防對策 및 火災時的 對策 모두를 採擇할 수 있다. 그러나, 法規上으로는 반드시 그런 것이 아니지만, 論理的體系의 테두리內에서는 發火豫防對策을 採擇한다던가 또는 火災의 發生은 放置하고 有効한 火災時的 對策을 講究해도 된다. 體系圖上의 “發火豫防對策”은 원래 消防法에 關係되는 것으로서 이 分岐에 屬하는 大部分의 事項들은 繼續的인 監視를 要하는 것들이다. 따라서 火災豫防에 대한 責任은 本質的으로 所有者 및 占有者에게 있는 것이다. 그러나, 設計者는 所有者 및 占有者가 火災豫防을 하는 데 있어서 도움이 되는 設計上의 措置를 강구할 수도 있다. 建物內에서 發火를 完全히 豫防하는 것은 不可能하다. 그러므로, 建築設計의 觀點에서 볼 때 全般的인 防火對策을 위해서는 “火災時的 對策” 分岐에 屬하는 事項들을 成功的으로 遂行할 수 있도록 하는 것이 매우 重要하다. 原來 火災時的 對策分岐는 設計者들이 마치 建築法規와 같이 간주하고 있다. 一旦 發火가 되면 모든 問題는 火災時的 對策에 歸屬하게 된다.

① 火災時的 對策은 “火災管理”나 “燃燒物管理”에 의하여 遂行된다(體系圖 參照).

體系圖에 表示한 바와 같이 火災時的 對策은 選擇經路로 되어 있으므로 經路의 選擇을 完全하게 하는한 火災管理나 燃燒物管理中 어느 하나를 採擇하면 된다.

勿論 安全도를 더욱 높이기 위하여 2가지 모두를 採擇해도 무방하다.

3. 火災의 管理

火災自體의 管理를 통하여 消防對象物을 安全하게 保護할 수 있다. 體系圖에서 보는 바와 같이 이 亦是 選擇經路로 되어 있으므로, (1) 燃燒過程의 統制, (2) 鎮火對策, 또는 (3) 建物構造의 火災統制 중 어느 하나의 對策만을 採擇하면 된다. 燃燒過程의 統制는 可燃物統制나 周圍環境의 統制에 의하여 可能하다. 體系圖上에 “A로 같것”이라는 指示가 쓰여진 삼각형의 表

시가 나올 때에는 “A”라고 쓰여진 삼각형으로體系가 이어지는 것을 뜻한다. 한편 ⊙의 表示는 “必須經路”(“and” gate)를 나타내며 必須經路인 경우에는 同經路의 바로 위에 있는 事項을 成就하기 위해서는 同經路의 바로 아래 있는 여러 가지 對策들은 모두 採擇해야 함을 뜻한다. 예를 들면 自動鎮火對策은 火災의 探知, 作動開始, 火災의 制御等 세가지 事項을 모두 採擇해야 하는 것이다. 이와 마찬가지로 手動鎮火對策 亦是 6가지事項 모두를 採擇해야 함을 뜻한다. 만약 어느 하나라도 빠지게 되면 連鎖的인 意味를 喪失하여 失敗로 돌아가게 된다.

“建築構造的 火災 統制”는 不燃化 및 耐火構造化하여야 함을 勿論이지만 火災移動統制 亦是 빠뜨릴 수 없는 重要한 事項인 것이다.

4. 燃燒物의 管理

體系圖에서 보면 火災時의 對策은 火災의 管理나 또는 燃燒物의 管理에 의해서 遂行될 수 있다. 여기에서 말하는 “燃燒物”이라는 것은 消防對策樹立時의 見解에 따라서 사람일 수도 있고 財産이나 또는 어떤 機能일 수도 있다. “燃燒物管理”分岐에 있어서는 燃燒物量의 制限이나 燃燒物의 保護를 통해서 消防對策을 遂行할 수 있다. 예를 들면 어떤 空間에 있는 財産의 量이나 形態뿐만 아니라 사람의 數를 限定하는 것이다. 그렇지만 이렇게 하는 것이 어려운 境遇가 많으므로 이럴 때에는 燃燒物을 保護할 수 있도록 計劃하여야 한다.

사람이나 財産은 安全한 避難處로 移動시키거나 또는 제자리에 있도록 하여 防護함으로써 安全하게 할 수가 있을 것이다. 예를 들면, 病院, 요양소 또는 교도소 같은 곳에 있는 사람들은 일반적으로 現在位置에서 防護되어야 한다.

이렇게 하기 위해서는 體系圖상의 現場防護分岐의 事項들을 遂行하여야 한다.

反面에 事務室이나 學校와 같은 곳에서 期待될 수 있는 것으로서 警報에 따라서 움직일 수

있는 사람들은 火災에 安全한 곳으로 移動하게 할 수 있으며 이때에는 移動에 의해서 생긴 수 있는 여러가지 문제들을 고려하여야 한다. 即, 體系圖에 나타난 바와 같은 燃燒物의 移動對策을 講究하여야 하는 것이다.

Ⅲ. 消防對策體系(圖)의 利用

1. 火災豫防과 建築法規

消防對策體系(圖)는 多方面으로 適用할 수 있다. 本體系가 特히 有用한 面은 法規의 要求事項들을 잘 說明해 준다는 點이다. “發火豫防對策”分岐의 部分은 거의가 消防法分野라 할 수 있다. 이 分岐는 消防法의 重要部分 사이의 相互關係를 잘 說明하고 있다. “火災時의 對策”分岐는 鎮火對策을 除外하고는 建築法의 部分이다. 이 分岐는 建築法規의 重要要素들을 組織化하고 또 그들 相互關係를 明確하게 할 수 있게 한다. 예를 들면 建築法規에서 重要한 것의 하나는 選擇 또는 代替方案이다. 選擇的으로 法規를 適用할 때 合法的인 範圍는 體系圖에 있어서의 選擇經路 아래에 있는 事項들 사이에만 局限되는 것이다.

한편 體系圖의 必須經路는 經路아래에 있는 모든 事項들은 經路위에 있는 事項을 成功的으로 하기 위해서 必要한 狀態에 있음을 나타내고 있다. 따라서 必須經路아래에 있는 事項을 法規에 의해 選擇的으로 適用할 경우에는 火災安全上 合理的일 수가 없다.

2. 建物の 火災安全度分析

消防對策體系(圖)는 建物の 火災安全度分析의 기틀이 되어 준다. 消防對象(物)에 對策을 講究하기 前에 對象을 選定하고 各對象이 有機的으로 되게 하는 것이 先決問題다.

어떤 特定한 建物에서 基本的인 消防對象(사람, 財産, 機能等)이 一旦 定해지면 建物設計者

는 體系(圖)上的 여러水準의 事項들을 檢討함으로써 建物設計가 火災에 安全케 되었던 지를 分析할 수 있다. 또 安全對策이 不必要하게 重複되어 있는 것과 不足한 것을 確實히 찾아내고 測定할 수가 있다. 이와 같이 分析을 함으로써 脆弱點이 明白하게 들어나게 되어 獨特하고 效果的인 解決策이 經濟的으로 마련되는 경우가 가끔 있다. 이러한 分析方法의 또하나의 利點은 發火豫防對策과 火災時的 對策을 分離해서 생각할 수 있다는 것이다. 이와 같이 分離하여 생각함으로써 所有者 및 占有者들로 하여금, 火災豫防에 대한 올바른 措置를 即時 取할 수 있게 하고 建物의 결함을 補完하는 데 있어서 思慮있고 效果的인 措置를 取할 수 있게 한다.

3. 建築物의 設計

消防對策體系(圖)는 建物設計에도 效果的으로 利用할 수가 있다. 建築設計의 豫備計劃 過程에서 建築設計者는 수 많은 重要한 決定과 選擇을 보다 效果的으로 할 수 있게 된다. 예를 들면, 完全철수를 할 것인가 또는 一時的인 待避를 할 것인가의 決定은 建物의 機能을 考慮해서 내릴 수 있으며 그 決定의 當爲를 認識하게 된다. 또한 本體系(圖)는 火災의 豫防機能과 建物設計를 各各 別個의 것으로 볼 수 있게 함으로써 所有者 및 占有者의 責任은 建物設計팀의 責任과 區分될 수가 있는 것이다. 建物設計에 使用되는 火災豫防에 관한 사항들은 建物設計팀 中の 어느 한사람이 定할 수 있다. 그러나 建築法이나 關係基準이 重要하다는 것은 變함없는 사실이며, 體系(圖)는 이러한 法規에 가름될 수는 없고 오히려 關係法規들이 相互關係를 갖도록 함으로써 보다 效果的으로 使用할 수 있게 한다.

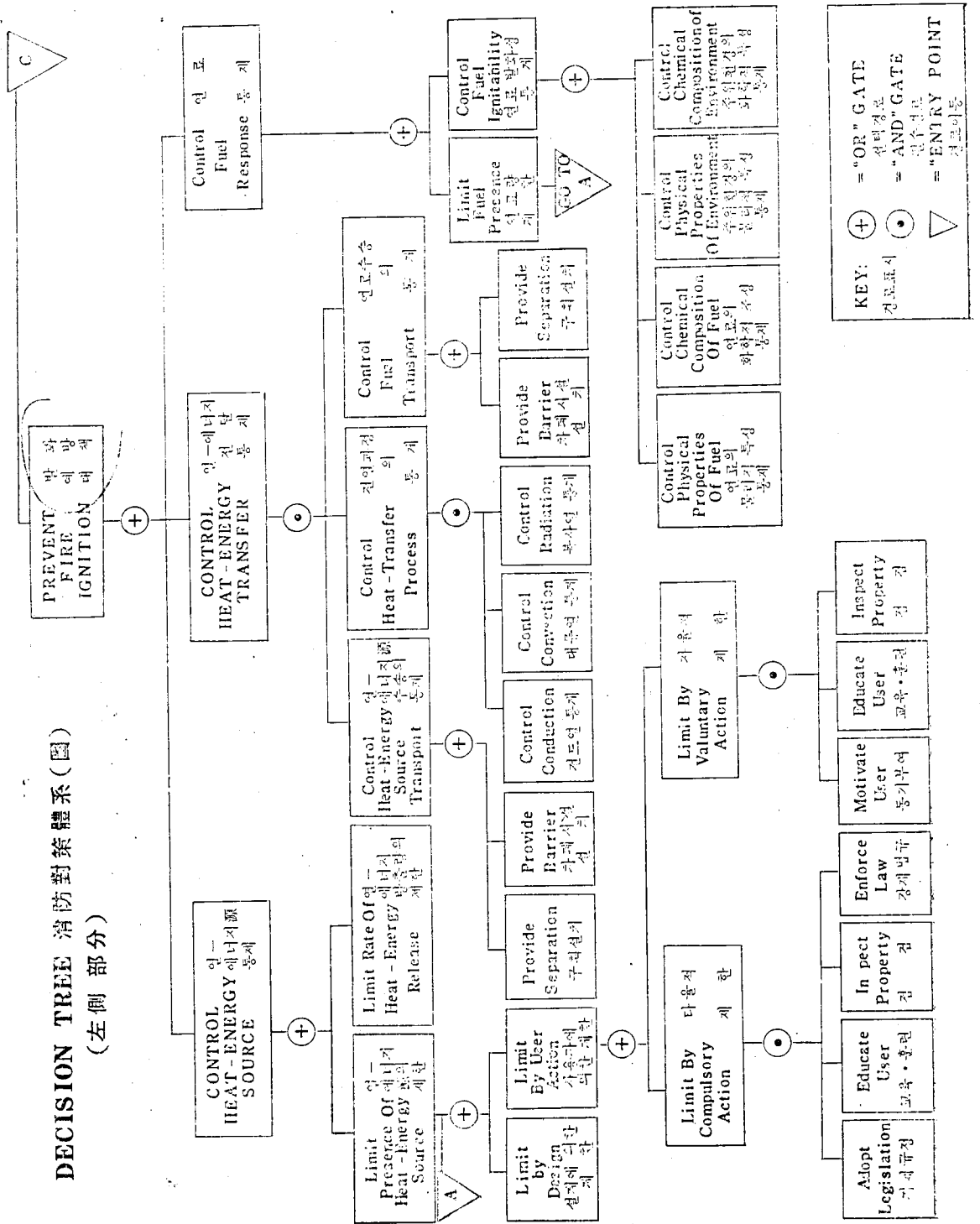
消防對策體系를 使用함으로써 建物設計時 火

災安全에 관한 問題의 決定이 쉬워진다. 그러나 建築設計의 方向設定과 基準이 되는 것은 亦是 建築法과 關係基準의 固有의 領域인 것이다.

IV. 結 論、

NFPA의 Systems Concept Committee는 1971년에 設立되었으며 體系概念의 開發과 構造物에 있어서의 消防에 관한 問題점 發屈을 任務로 하고 있다. 問題點들은 基準關係委員會에 報告되고 基準등에 反映된다. 體系概念의 研究는 消防分野에 있어서 比較的 새로운 것이다. 이것은 範圍가 넓기 때문에 消防에 관한 여러 部門들을 合理的이고도 總體的으로 묶을 수 있는 力量이 있다. 研究가 進陞됨에 따라 消防關係 工學은 變化될 지도 모른다. 體系化研究의 가장 큰 貢獻은 消防對策體系(圖)의 開發이라 하겠다. 그러나 이 體系概念이 미치지 않는 領域에서는 여러가지 關係基準이나 法現를 만드는 group들이 火災豫防에 큰 貢獻을 할 수 있을 것이다. 各種 消防對策이 定量的으로 樹立될 수 있고 또 合理的이고도 理論的인 方向設定이 可能하다면 消防業務를 理論化하는 데 큰 發展이 있을 것으로 期待된다. 끝으로 本稿에서 使用되는 各種 用語의 우리말 表現이 未熟하여 글 全體가 딱딱한 맛을 풍기고 意味傳達이 輕快하지 못한 點을 率直히 是認하면서, 理解를 돕고자 體系圖上에 原語를 그대로 실고 토를 달았는 바, 잘못된 表現에 대한 讀者여러분들의 假借없는 指摘과 따뜻한 助言이 있기를 바라며, 美國 보스톤에 所在한 NFPA에서 삭터 자라고 있는 이 나무(Tree)가 서울에서도 뿌리를 내려 消防分野 發展에 조금이라도 寄與가 되었으면 하고 祈願할 뿐이다.*

DECISION TREE 消防對策體系 (圖)
(左側部分)

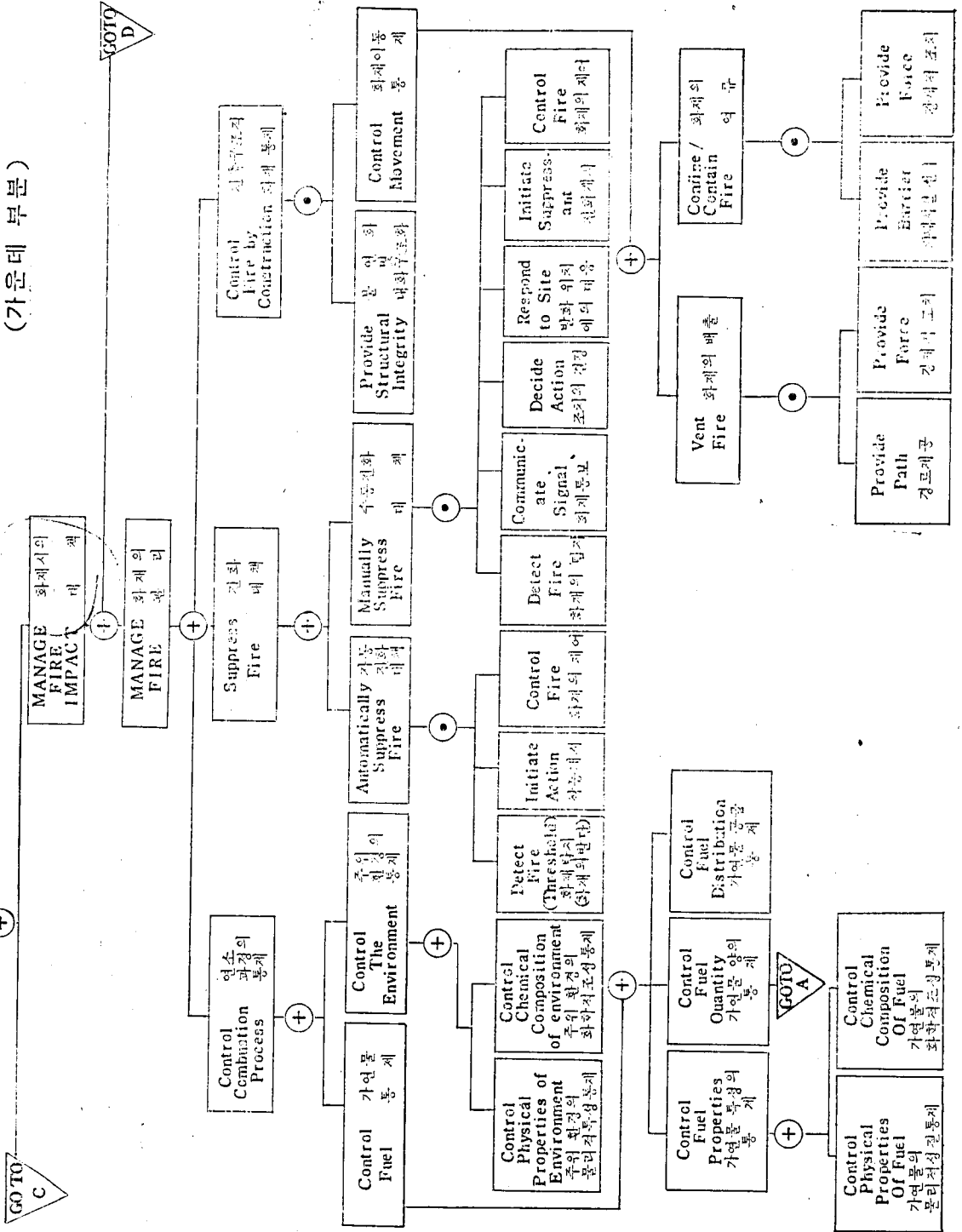


KEY:

⊕ = "OR" GATE
선택경로
○ = "AND" GATE
● = "ENTRY POINT

DECISION TREE 消防對策體系(圖)
(가운데 부분)

FIRE SAFETY 주요
OBJECTIVE(S)의 설정(設)



DECISION TREE 消防對策體系 (圖)

(右側部分)

