

國產 內裝材의 가스 有害性

(試驗方法 및 結果紹介)

張基昌 — 國立建設研究所 建築資材科

本 報告書는 82年度 研究結果에 對하여 同年 12월에 本 研究所 研究發表會時에 發表한 內容을 整理·紹介하는 것으로서 研究 및 試驗結果에 따라 試驗方法을 制定하여 施行中에 있음.

1. 概 要

가. 試驗研究의 必要性

現在에 이르러 建築物이 大型化되고 高層化됨에 따라 火災時에 人命과 財産의 被害가 날로 늘어나고 있어 火災安全에 對한 研究의 必要性은 새삼 表現하지 않아도 될 만큼 크게 대두되고 있으며, 특히 建物內裝材의 多樣化에 따라 火災時에 內裝材의 燃燒에 의한 가스發生으로 人命에 致命의 影響을 준다는 것도 이미 주지의 事實임을 부인할 수 없다. 따라서 建物의 火災時에 內裝材의 有毒가스 發生을 最小限으로 하여 人命被害를 줄일 수 있도록 이에 대한 研究와 最小基準値를 定한 基準이 必要하며, 이를 測定할 수 있는 試驗施設도 절실히 必要하게 된다. 本 研究所에서는 80年度에 이에 必要한 試驗機를 導入하였으며 研究試驗을 통하여 試驗方法을 制定하였고, 依頼試驗도 받을 수 있도록 되어 있다.

나. 气体에 의한 人命被害 現況

建物火災時에 有毒气体에 의한 人命의 被害를 統計數字로 精確하게 나타내기는 어려우나 82年度에 內務部에서 調査發刊한 資料에 의한 (火災統計年報) 窒息死 統計를 보면

死因別 年度別	計	窒 息 死	燒 死	墜 落 死	圧 死	其 他
77年度	255 (100)	89 (35)	157	5	1	3
78年度	210 (100)	80 (38)	114	—	5	11
79年度	263 (100)	143 (54)	99	10	—	11
80年度	228 (100)	104 (46)	114	1	3	6
81年度	268 (100)	105 (39)	141	1	13	8

* () 내는 百分率

다. 有毒gas의 種類

內裝材燃燒時 가장 致命的인 gas는 역시 일산화탄소(CO)이다. 다음에 材料種別 有毒gas의 種類를 보면

- 1) 木質系材料: 일산화탄소(CO) 및 이산화탄소(CO₂) 이나 주로 일산화탄소(CO)
- 2) PVC 類: 염화수소(HCl) 및 일산화탄소(CO)
- 3) 窒素含有材料: (폴리우레탄等): 일산화탄소(CO) 및 시안화수소(HCN)
- 4) 고무羊毛類: 일산화탄소(CO) 및 이산화탄소(CO₂) 各種 탄화수소, 아황산가스(SO₂), 유화수소(H₂S) 其他 주로 일산화탄소(CO)가 大部分이다.

註1: 이산화탄소는 유독gas는 아니지만 산소부족을 일으켜 치명적인 영향을 주는 경우로서 포함하였음.

註2: 本 資料는 日本의 研究論文에서 발췌

2. 試 験

가. 試驗方法

本 試驗의 實施는 우리의 試驗方法과 基準의 制定을 위한 것이므로 日

本의 建設省告示 第1231號(76.8.25)에 따라 試驗하였고 試驗·檢討를 통하여 現在 試驗方法이 制定되었다.

나. 試驗體

試驗體의 材料 및 構成은 實際使用하는 것과 同一한 것으로서 크기는 가로 세로 各各 22cm로, 두께는 15mm를 넘지 않아야 하며 試驗體의 個數는 2個로 하였다.

다. 小鼠

使用하는 쥐는 흰쥐로서 JDDY계 또는 ICR 계의 血統으로 암놈이어야 하며 週分 5週, 體重 18~22g의 것으로 하였다.

라. 試驗裝置

試驗裝置는 本 研究所에서 80年度에 度入한 裝備를 사용하였으며 建築資材 및 內裝材의 燃燒時 생기는 煙氣 및 gas를 實際火災와 같은 條件으로 하여 擴散시키면서 생기는 煙氣 및 gas로 小鼠를 使用한 生體實驗을 實施하여 毒性을 判定하는 裝置로서 本裝置는 다음 그림과 같이 加熱爐, 混合상자, 配電, 操作盤 및 小鼠行動記錄計, 溫度記錄計, 空氣供給裝置 등으로 構成되어 있다.

1) 加熱爐

爐의 構造 및 치수는 KSF 2271에 準한 密閉構造이고 燃燒에 必要한 空氣 및 LPG의 供給을 自由調節시킬 수 있다.

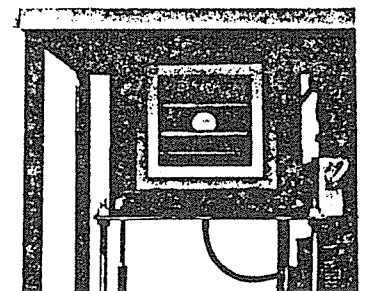


그림 3 加熱상자

燃烧가스毒性試驗裝置

1250×500

530×600

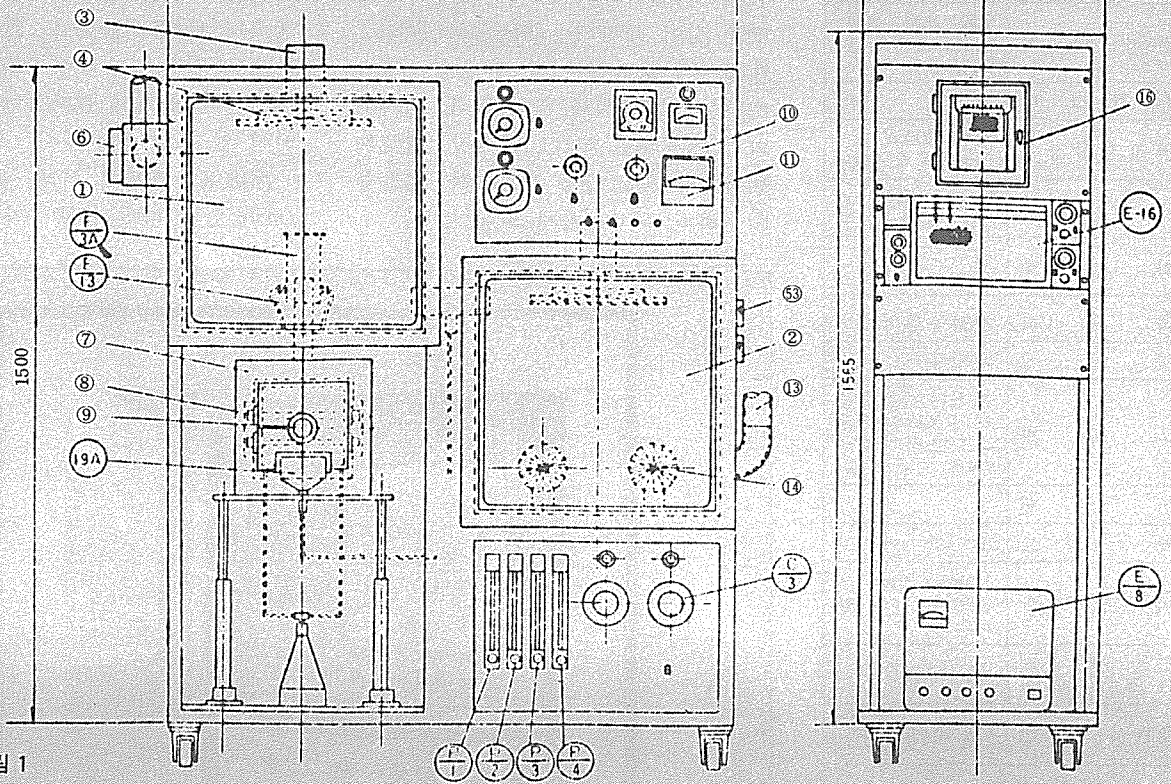


그림 1

계통도

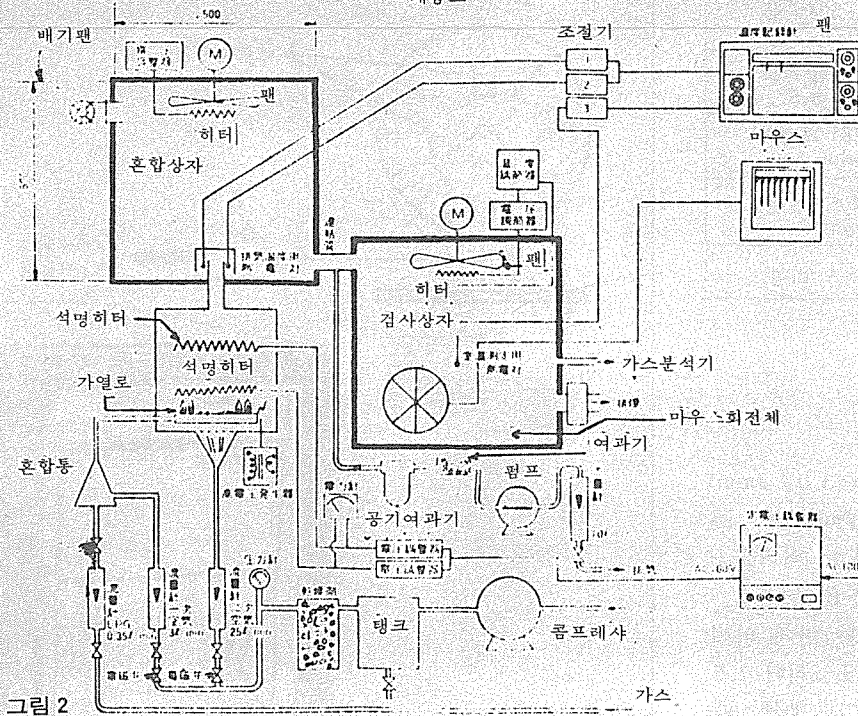


그림 2

品番	名 稱	施 方
1	혼 합 상 자	500×500×500=0.125m³내면 코팅마감
2	검 사 상 자	500×500×500=0.125m³내부면 코팅마감
3	혼 합 모 터	모 터
4	연기혼합장치	히타 200W 알루미늄 팬 200φ
6	배 기 팬	MS 14-BC16W 풍량 3.2m³/분
7	가 열 로	내부 퍼라이트 외부스테인레스
8	히 터	석영유리히터
9	검 시 창	내열유리
10	조 작 반	가스타이머 6분 히타 타이머 6분 온도조절기 0~100°C 스위치류
11	전 력 계	
13	배 기 덕 트	염 화 비 닐
14	마 우 스 회 전 체	100mm×30mm (폭) 75g이하 알루미늄제
F 3A	연돌 및 드레프트 차폐통	SUS 304
E 13	열 전 대	CA 0.75급
53	가 스 채 취 구	
C 3	탁 동 식 전 압 조 정 기	
P 1	프로판유량계	0.5~5ℓ / 분 1div 0.01
P 2	1 차 공기유량계	0.5~5ℓ / 분 1div 0.2
P 3	2 차 공기유량계	5~50ℓ / 분 1div 1
P 4	배기가스유량계	1~15ℓ / 분 1div 0.5
16	동 작 기 록 계	R9H 12형 9 Point
E 16	온 도 기 록 계	SR652S 형 2 Point
E 8	정 전 압 장 치	ASA 30형

2) 熱 源

副熱源으로 一次空氣(3.0ℓ/min)와 混合한 LPG(0.35ℓ/min)에 高電圧 스파크로 点火하고 버너로서 二次空氣(25.0ℓ/min)를 供給하여 一次 加熱하고, 3分後 타이머에 의해서 自動的으로 主熱源(電氣히터 1.5kw)을 加하여 3分間 二次 加熱한다.

3) 混 合 상 자

混合상자는 加熱爐의 上部에 있으며 그 中心軸과 一致되어 있고 안치

수는 한면이 500mm(容積 0.125m³)의 立方體로서 內裝을 耐蝕性이 좋은 도장製로 도포하고 清掃를 쉽게 하게 하기 위하여 모서리 부분을 둥글게 면을 접어 상자의 前後面의 開閉를 外部에서 간단하게 할 수 있는 것으로 하여 氣密하게 되어 있다. 상자內의 天障部에는 混合FAN 및 電氣加熱히터를 設置하여 상자內의 溫度를 均一하게 유지시키게 되어 있다.

4) 被檢 상자

상자만은 네면이 같고 氣密性은 混合상자와 같지만 마우스 行動檢出用 回轉틀의 配置 및 內部的 觀察를 좋게 하기 위해 前後面은 鐵網入 유리문으로 되어 있고 被檢상자는 內徑 50mm, 길이 200mm의 連結管에 의해 連結되어 있고 이 途中에서 燃燒가스를 一部排氣 펌프에 의해 排出(10.0ℓ/min)함에 따라 被檢상자의 流入量

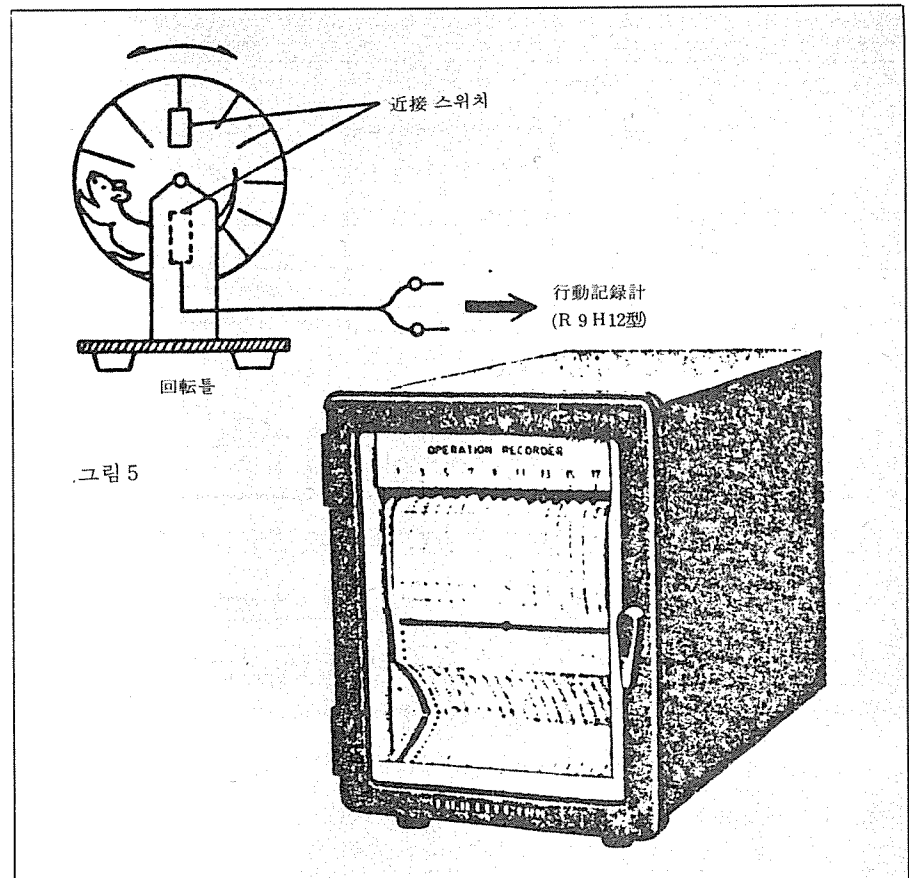
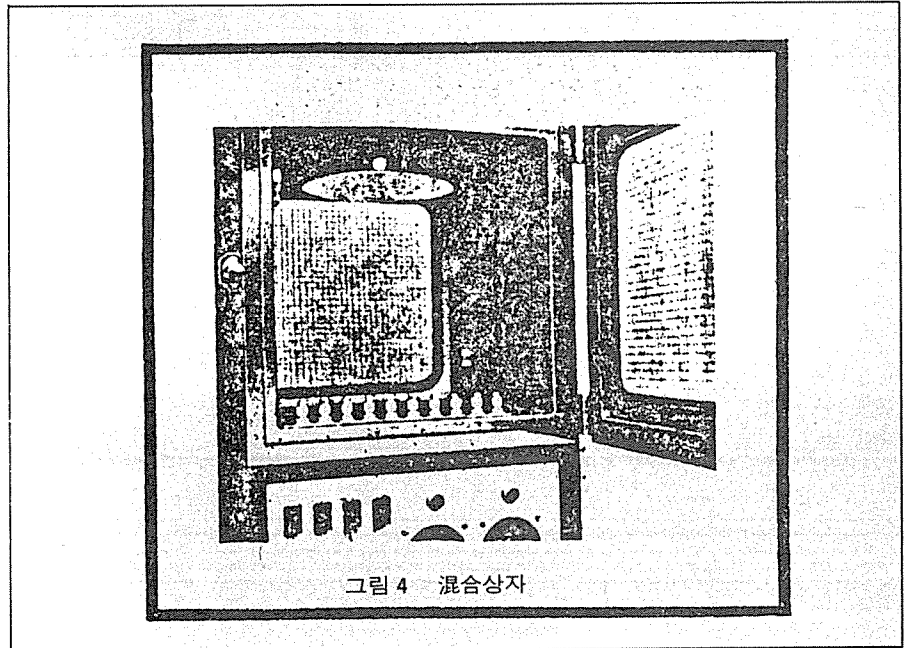


그림 5

의 調節이 可能하게 되어 있다. 상자內 天障中央部에는 煙氣混合 FAN 및 그 周邊에 加熱히타를 設置하고, 상자內의 溫度를 室內溫度~50°C까지 任意調節 可能케 하고 그 操作은 外部 操作盤으로 한다.

5) 配電, 操作盤

配電, 操作盤은 加熱爐, 混合상자 및 被檢상자의 케이스를 鋼鐵收納 케이스로 되어 試驗操作을 全部 作動할 수 있게 되어 있다.

6) 記錄裝置

溫度測定記錄計, 마우스 行動記錄計, 靜電圧裝置 等으로 되어 있다.

7) 마우스 回轉틀

마우스의 行動檢出装置는 그림 5와 같이 圓筒형의 回轉틀 8유니트를 被檢상자內에 設置하여 試驗하고 行動記錄計로서 記錄된다. 回轉은 圓筒型의 상자의 一側面에 붙여 2個의 近接스위치의 加動部 軸을 받칠 수 있게 붙인 近接스위치 固定部의 相互作用에 의해 왕복信號로서 檢出한다. 즉, 틀이 1/2 回轉함에 따라 펄스信號를 行動記錄計로 옮긴다.

回轉틀의 形狀은 그림 5와 같고 무게는 75g以下로서 回轉의 感度는 틀內에 마우스를 넣지 않은 狀態에서 回轉筒은 3g-cm 以下로 하고 있다.

8) 溫度의 測定

混合상자에 있는 煙突후드內의 所定의 位置의 排氣溫度 및 被檢상자內의 溫度가 實線記錄으로 記錄된다.

나. 試驗結果

구분	시료명	행동정지시간	
		시료별평균	전체평균
표준판	적나왕	9분 31초	9분21초
		9분 13초	
		8분 51초	
		10분 56초	
		9분	
		8분 30초	
		7분 17초	
		8분 57초	
		7분 36초	
		12분 32초	
10분 29초			
내장재	텍스류	9분 24초	13분21초
		12분 15초	
		12분 45초	
		10분 51초	
		13분 21초	
		13분 10초	
		13분 51초	
		14분 42초	
		14분 19초	
		12분 37초	
	14분 52초		
	12분 52초		
	12분 10초		
	14분 11초		
13분 21초			
14분 24초			
단열재	석고판	15분	
		15분	
		14분 25초	
단열재	발포수지류	15분	14분19초
		14분 25초	
		13분 57초	
		14분	
		15분	

광석면류	합 판	15분	5분42초
		12분 30초	
		15분	
		12분 38초	
		15분	
		15분	
		14분 52초	
		15분	
		11분 44초	
		14분 46초	
14분			
기타	바닥재	5분 10초	9분 3초
		6분 13초	
		13분 50초	
		14분 22초	
		7분 43초	
		7분 53초	

3. 整理

以上の 結果에서 볼때 內裝材의 마우스 行動靜止時間이 平均的으로 相當히 긴것으로 나타나 있으며, 이는 그 材料의 가스 有害性이 크게 심하지는 않다는 것을 나타내며 合板種類는 有害性이 가장 심하게 나타나 있다.

일반적으로 볼때 카페트類, 가구等 기타의 附屬材料들의 燃燒時 發生가스의 有害性으로 인하여 室息하는 경우가 많다고 보겠으며 가스有害性 分析機등 附屬裝置의 도입으로 차후 바닥材 기타 附屬材料에 關하여 더욱 많은 研究試驗 및 分析을 할 計劃이다. 當所에서는 建設部 告示 第 242號(內裝材의 가스 有害性 試驗方法)로 試驗方法을 制定하고 우선 最小限의 가스有害性 基準을 9分으로 定하여 資材開發 및 良質材料生産을 유도하고 있다.

○버리고 즐기보다 안버리는 문화국민