

日本 『즈마고이(妻恋)』 LP가스 事故

우리 協會가 가스保險業務를 引受, 取扱하게 됨으로써 앞으로 技術職員에게는 高壓가스에 關하여 보다 많은 技術的 知識이 要求될 전망이다. 다시 말해서 가스의 物性에 關한 정도의 知識水準에서 次元을 높여 가스의 全般的 技術知識을 습득할 단계가 되었으며, 또 將次 遂行해야 할 罹災 調查方法·要領등도 研究, 特특해 될 필요가 있다. 이와 關連, 本號에서는 '83년도 11월 日本“靜岡(시즈오카)縣”의 ‘즈마고이’에서 발생했던 LP가스 사고의 調查結果보고서 중 핵심이 되는 部分을 拔萃해서 실는다.

1. 事故의 개요 및 원인

가. 事故의 經緯

(1) 事故發生 狀況

1983년 11월 22일 12시 45분경 음식 요리점인 “滿水亭”에서 누설된 LP가스가 어떤 火源에 의하여 引火·爆發, 鐵骨 단층건물(993.7㎡)이 全燒했고(同日 13시 55분 鎮火), 건물안에 있던 來客 및 종업원 14명이 사망, 27명이 부상 당했다.

(2) 事故發生 經緯

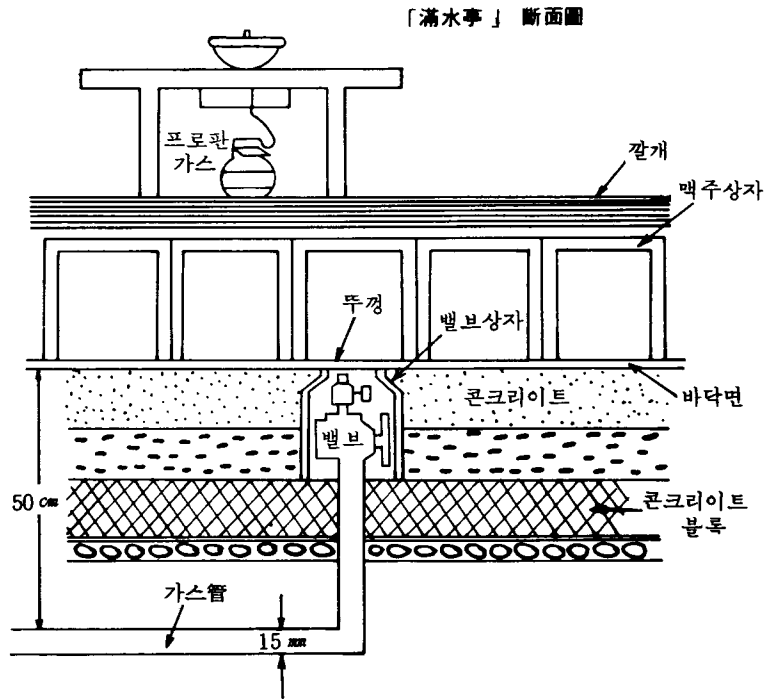
가) “바아베큐우 가아든”을 “滿水亭”으로 구조 변경

○ 구조 변경 작업(11월 13일~18일)

- 夏期用 “바아베큐우 가아든”에서 冬期用의 “滿水亭”으로 구조 변경 작업을 실시. (그 사이에 “滿水亭”의 영업은 停止)

- 作業員은 식당 요원 13명, 시설 요원 13명(11월 13일의 例)

- 작업 내용은 ① 바아베큐우 테이블의 철거, 바아베큐우 콘로 및



고무 호오스를 뺐. 바닥면 末端 開閉밸브의 閉止④ 콘크리트 바닥에 플라스틱製 맥주상자(Beer rack)를 놓은 다음 그 위에 우레탄 깔개를 깔고, 남비 요리용 얇은 탁자(座卓)를 약 70대 설치.
 ⑤ 桌上 콘로 및 LPG 2kg 용기(약 80本)의 설치.

○ 營業再開

11월 19일에 “滿水亭”으로서 營業을 再開했으나 21일까지는 LP가스를 사용치 않았음.

(내) 事故發生 當日(11월 22일)

오전 9시 30분경 식당 요원 6명이 “滿水亭”에 들어가 점심 식사 준비 시작.

○ 12시 10분경 : 식당 요원이 “滿水亭” 내의 주방에 있는 湯沸器를 조작했으나 着火되지 않아 同 요원 2명이 중간 밸브를 開放.

再次 조작했지만 그래도 湯沸器가 着火되지 않자 식당 요원이 施設課 設備係에 수리 의뢰하러 감.

○ 12시 20분경 : 시설과 설비계 내에 있는 가스 누설 경보 表示盤의 “滿水亭” 경보 구역 表示燈이 켜지고 부저가 울림.

○ 12시 25분경 : 식당 요원의 의뢰를 받은 시설 요원이 “滿水亭”내 주방에 도착하여 湯沸器를 점검·수리(着火를 확인)하고 돌아감.

○ 12시 35분~40분경 : “滿水亭”내의 식당 요원이 가스 냄새가 나는 것을 알고 食堂課 사무실에 전화 연락, 연락받은 食堂課 책임자는 “滿水亭”내의 窓의 開放과 불씨를 없앨 것을 지시한 후 현장으로 急行.

○ 12시 40분~45분경 : 同 책임자가 현장에 도착하여 2kg 용기, 湯沸器의 가스 漏洩有無를 체크한 후 “滿水亭” 중앙부에 있는 서어비스 카운터 내에 들어가 이상한 가스냄을 감지하고 즉시 사무소에 연락. 그때 施設課 요원이 현장에 도착, 서어비스 카운터 부근에 감.

○ 12시 45분경 : 爆發·火災 발생. 數分後 가스 용기 창고(“滿水亭”에서 약 150m 떨어져 있음)의 主밸브 閉止.

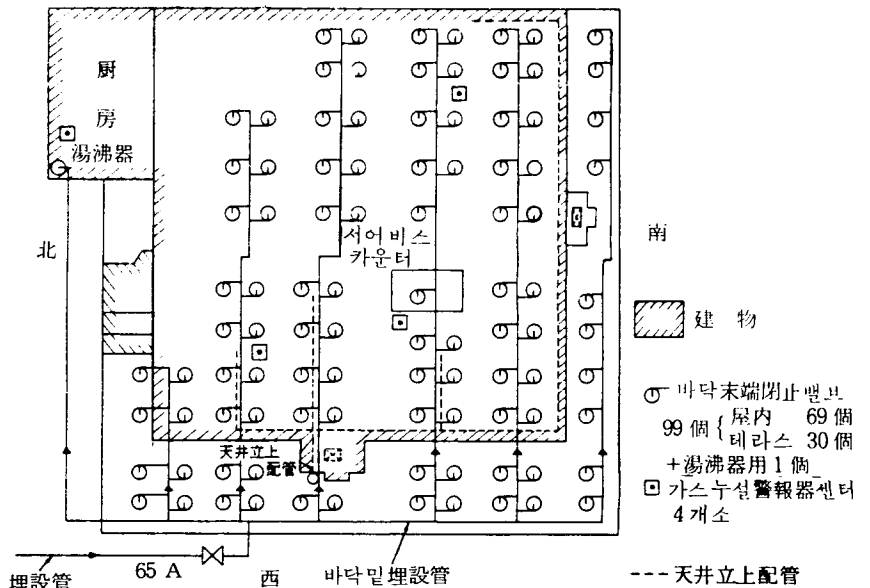
○ 13시경 : 소방대에 의한 消火·救助活動 실시.

○ 13시 55분 : 鎮火.

(대) 現場檢證 狀況

11월 23일부터 28일까지 現場檢證이 실시됐다. “滿水亭” 바닥면 末端 開閉밸브 開閉狀況의 檢證 및 누설 시험, 배관의 氣密 시험 등을 실시한 결과, 埋設配管의 이상은 확인할 수 없

東 「滿水亭」LP 가스設備概要圖



었으나 30 개 정도의 말단 開閉밸브에 대해서는 누설이 확인되었다.

나. 事故原因

本 事故의 원인 등에 대해서는 확실히 밝혀지지 않았지만 관계자들의 보고와 現場檢證의 상황 등 未確認한 것을 포함, 각종 정보를 종합하면 다음과 같이 推定된다.

(1) 爆發事故의 직접 원인이 된 가스 누설은 事故 當日 “滿水亭” 중간 밸브를 開放함으로써 발생된 것으로 推定할 수 있다.

〈推定理由〉

○ 事故當日 12시 10분경 식당 요원이 湯沸器를 사용하기 위해서 “滿水亭” 중간 밸브를 구조 변경 후 처음으로 開放한 것.

○ 중간 밸브 開放후 그날 12시 20분경 施設課 내에 있는 가스 누설 경보 表示盤의 “滿水亭” 경보 구역의 表示가 點燈해서 부저가 울리고, 또 12시 35분~40분경 “滿水亭”내에서 식당 요원이 가스 냄새가 나는 것을 안 것.

(2) 가스 漏洩 發生 個所는 “滿水亭” 바닥의 말단 開閉밸브로 推定된다.

〈推定理由〉

○ 事故후 11월 27일에 실시된 氣密 시험 결과 “滿水亭” 바닥의 말단 開閉밸브 99개 중 30개 가까이에서 누설을 확인할 수 있었던 것.

○ 배관에서는 누설이 확인되지 않았다는 것.

(3) 上記 (1)項 및 (2)項으로부터 가스 누설은 事故 當日 “滿水亭” 중간 밸브를 開放함으로써 말단 開閉밸브에서 일어난 것으로 推定할 수 있지만 이 밸브를 조작한 最終機會는 “滿水亭”의 구조 변경이었다는 사실로부터 가스 누설이 일어날 수 있는 상황은 이 구조 변경시였다고 推定할 수 있다.

(4) 事故 當日 “滿水亭”쪽 배관(他處로 도중에서 分岐)에 설치된 가스미터의 日常 點檢記錄(事故 當日 10시 30분~11시 사이에 기록)과 事故 발생 數分 후(容器庫의 主밸브 閉止後)의 同미터의 기록을 비교하면 약 25m³의 가스 流出量(통상 1일 사용량은 11~24m³)을 기록하고 있다. 이 약 25m³중 “滿水亭”내에 流出, 爆發·火災의 발생을 초래한 가스량의 推定에는 分岐된 他處에서의 사용량 및 事故 발생후 용기 창고의 主밸브를 閉止할 때까지의 數分間의 流出量을 빼야 되는데 지금까지의 얻은 정보로서는 확정하기가 어렵다.

(5) 또 火源에 대해서는 “滿水亭”내에는 냉장고, 給茶器 등 火源이 될 가능성이 있는 것이 설치되어 있었지만 구체적인 것은 不明.

(6) 또한 事故 當日 “滿水亭”내에는 2kg용기가 약 80본이 설치되어 있었지만 上記와 같은 상황으로 볼 때 本 事故의 직접 원인이 되었을 가능성은 없는 것으로 여겨진다.(中略)

2. ‘즈마고이’ LP 가스 事故의 問題點과 對策

‘즈마고이’ LP 가스 事故는 當日에 “滿水亭” 중간 밸브의 開放에 의해서 “開”의 상태에 있었던

바닥 말단 開閉밸브에서 가스 누설이 되고, 이것이 어떤 火源에 의하여 引火·爆發된 것으로 推定되지만 不特定多數인이 이용하는 시설에서 이러한 大事故가 발생했다는 것은 극히 중대한 일이다. 그래서 本事故의 分析을 근거로 그 문제점과 類似事故의 再發防止를 위한 대책 방안에 대해서 검토했는데 그 결과는 이하와 같다.

가. 安全管理面의 問題點과 對策

(1) 問題點

大量的 LP가스를 消費하고, 客席을 포함하여 多數의 燃燒器를 사용하는 요리 음식점 등에서는 不特定多數인이 출입하고 일단 事故가 발생하면 다수의 희생자를 낼 우려가 그만큼 LP가스 소비 설비의 취급 및 관리에는 萬全을 기할 필요가 있다.

그러나 이번 事故의 경위를 보면 당해 시설에서는 다수의 종업원이 LP가스의 소비에 직접, 간접으로 關係하고 있었음에도 불구하고 以下와 같이 安全管理面에서의 문제점이 指摘되고 있다는 점에서 LP가스의 安全管理가 불충분했다고 할 수 있다.

(가) 구조 변경시 바닥 말단 開閉 밸브가 닫혀 있는 것을 확인하는 기본적인 주의가 필요했다는 점.

(나) 가스 누설 경보기가 작동하고 또 가스 냄새를 感知했을 때 來客 등의 避難誘導 등 적절한 조치가 필요했다는 점.

(다) “滿水亭”의 가스 누설 경보기 4대중 2대가 고장이었다는 것등 日常의 消費設備의 관리에 불충분한 점이 보였다는 것.

(2) 對策 方案

(가) 周知 內容의 改善

LP가스에 의한 災害를 방지하기 위해서는 LP가스 소비자에 대해서 평소에 安全管理를 철저히 周知시킬 필요가 있다. 法令에 따라 LP가스 販賣事業者는 LP가스 소비자에 대해서 LP가스 공급 開始時 및 매년 1회이상 가스의 적정한 사용방법 등을 記載한 弘報物을 配布하여 알리도록 해야 한다. 從來에는 주로 一般 消費家庭을 염두에 두고 작성한 書面에 의해서 실시되었지만 이후부터는 요리 음식점 등 LP가스의 소비 형태에 立脚해서 아주 자세히 周知시킬 필요가 있다.

(나) 大規模 料理店 등에 있어서의 安全管理

다수의 종업원이 LP가스 소비에 직접, 간접으로 關與하는 大規模 요리점 등에 있어서는 特定 管理者뿐만 아니라 현장의 각 종업원까지 올바른 LP가스의 知識, 日常의 安全管理가 철저히 않으면 안된다. 이들 위해서는 安全管理의 體制整備가 필요하다.

(다) 消費者 啓蒙의 強化

從來에는 LP가스에 대한 지식의 올바른 지식을 소비자에게 周知시키기 위해서 關係機關 및 단체가 마스크를 이용하여 소비자 啓蒙, 소비자 講習會 등을 실시해 왔지만 이 사업에서 특히 요리 음식점 등을 대상으로한 소비자 啓蒙 事業도 아울러 행해야 할 것이다. 이 경우 보다 效果的인 마스크 등의 活用方法, 多數의 參加者를 모으기 위한 講習會 實施方法의 연구도 필요하다.

나. 設備面의 問題點과 對策方案

(1) 問題點

LP 가스 事故防止를 위해서는 소비자 단계에서 LP 가스가 적정하게 사용되어야 하는 것은 말할 필요도 없지만 아직도 事故原因의 약 70%가 소비자의 失手라는 점에서 알 수 있듯이 人爲的 失手를 완전히 없애는 것은 매우 곤란하다. 이러한 理由 때문에 消費者 失手로 인한 事故를 미연에 방지하기 위한 設備面에서의 安全對策으로서, 湯沸器 등 燃燒器에서 불이 타다가 꺼질 경우에 대비한 安全裝置(Interlock)의 附着 義務化, 요리 음식점·공동 주택 등에 대한 가스 漏洩警報器의 설치 義務化 등의 대책이 講究되어 온 것인데, 이번 事故를 同設備面에서 검토해 보면 다음 사항을 지적할 수 있다.

(가) 本 事故의 原因은 “開” 狀態로 있었던 바닥 말단 開閉 밸브에서 대량의 가스가 流出된 것으로 볼 수 있는데, 이들 밸브가 접속관이 빠진 경우 자동적으로 가스를 遮斷하는 기능을 갖는 安全裝置가 부착된 것이었다면 대량의 가스 누설은 방지할 수 있었을 것이다.

(나) “滿水亭”에는 약 100개의 바닥 말단 開閉밸브가 설치되어 있었지만 이 밸브는 構造變更에 의해서 冬期에는 사용되지 않고, 한편 “滿水亭”内 주방의 순간 湯沸器 등은 1년 내내 사용되고 있었다. 이와 같이 사용 形態, 사용 時期 등이 완전히 다른 말단 開閉 밸브에 대해서 單一配管系(중간 밸브는 “滿水亭” 입구 1 개소에 설치되어 있는 것만)에서 LP 가스가 공급되고 있었다는 것도 本 事故를 일으킨 간접적 요인의 하나이다.

또한 事故 當日 가스 누설 경보기가 作動했음에도 불구하고 “滿水亭”에서는 중간 밸브의 閉止 등에 의한 가스의 공급 정지, 避難誘導 등 적절한 조치가 취해지지 않은 채 누설된 대량의 가스에 引火·爆發되기에 이르렀다. 이처럼 가스 누설시에 있어서 事故의 擴大防止에 만전을 기한다는 관점에서 보면, 누설된 가스를 檢知, 警報를 발함과 동시에 가스 遮斷機能을 갖는 시스템(이하 “가스 漏洩 警報·遮斷시스템”이라 한다)의 도입도 유효하리라 여겨진다.

(2) 對策 方案

(가) 末端 開閉밸브 및 接續方法의 改善

지금까지의 요리 음식점 등의 事故例를 보면 말단 開閉밸브의 誤開放 및 밸브 또는 燃燒器와의 접속 불량인 것이 주요한 事故 原因으로 되고 있다. 이를 위해서 요리 음식점 등에서 말단 開閉밸브 및 이 밸브와 燃燒器와의 접속 방법에 대한 安全對策 강화를 꾀해야 한다.

(나) 業務用 LP 가스 설비의 設計·施工의 適正化

이용 목적이 다른 다수의 말단 開閉밸브를 설치, 각종 연소기를 사용하는 大規模 요리 음식점 등의 LP 가스 설비에 대해서는 日常 安全管理에 착오가 없도록 配管의 系統化를 도모하는 등 LP 가스 설비 全般에 대해서 設計·施工段階로부터 보다 신뢰성, 안전성이 높은 설비로 해두는 것이 바람직하다.

(다) 가스 漏洩警報·遮斷 시스템의 設置 促進

현재 가스 누설을 早期에 檢知하기 위한 조치로서 가스의 着臭, 요리 음식점 및 공동 주택 등에는 가스 누설 경보기의 설치가 義務化되어 있지만 本 事故를 계기로 대량의 LP 가스 소비자 등으로부터 가스 漏洩警報·遮斷시스템에 대한 요구가 높아질 것으로 여겨진다. 이를 위해서 당해 시스템을 普及시키기 위한 基準整備 등을 도모할 필요가 있다.

다. 기타 問題點과 對策 方案

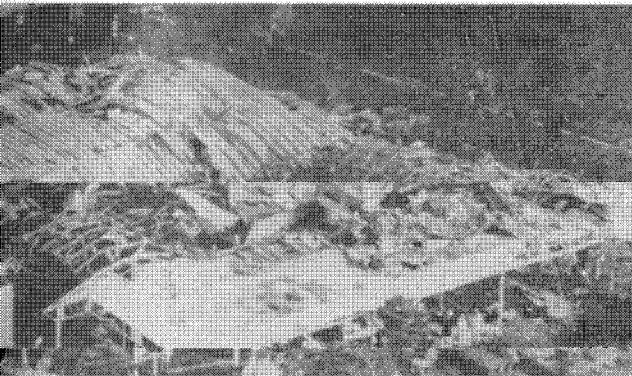
(1) LP 가스 販賣事業者의 法的 義務의 履行

本事故의 原因과는 직접적 관계는 없지만 ‘쯔마고이’의 LP 가스 공급에 관하여 LP 가스 판매 사업자가 特定 供給設備의 신고를 태만히 한 것, 또 공급설비 및 소비설비의 點檢·調査를 실시하고는 있었지만 충분하지 못했다는 것등 法上的 義務履行에 過失이 있어, 이후에는 指導의 강화가 필요하다.

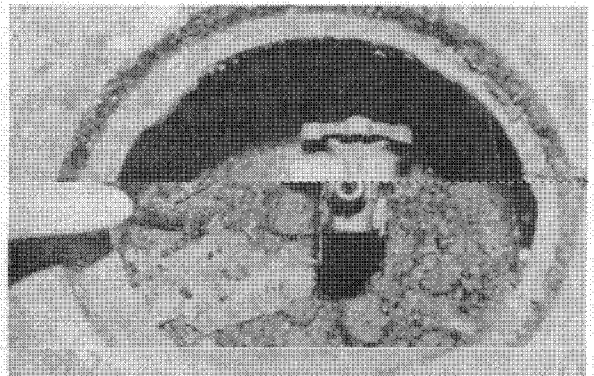
반면에 LP 가스 판매 사업자가 소비 설비에 대한 義務 履行時 소비자가 非協助的인 경우를 볼 수 있는데 소비자와 LP 가스 판매 사업자와의 관계에서 圓滑히 조사를 실시할 수 없는 경우에 대해서는 적절한 指導를 행하는 등 對處方案을 강구할 필요가 있을 것이다.

(2) 小型 容器의 安全管理

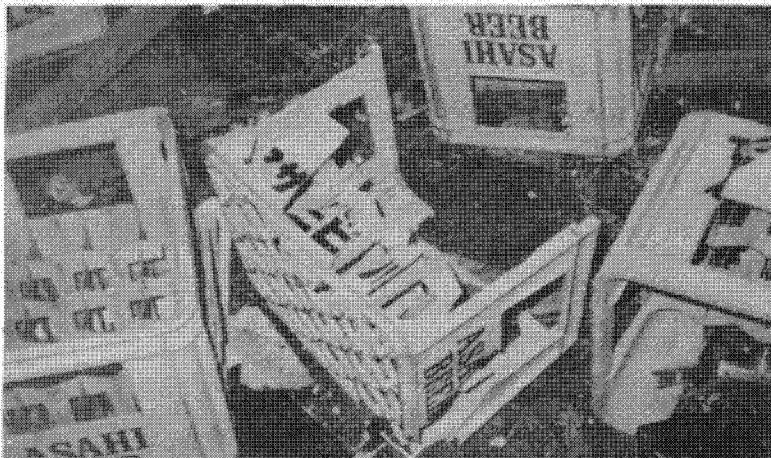
本事故가 발생한 “滿水亭”에는 2kg 용기 약 80本이 설치되어 있었지만 이들이 事故의 직접 원인으로서는 되지 않았고, 또 지금까지 小型容器 자체에 기인하는 事故는 일어나지 않았으나 이후의 事故防止를 도모한다는 뜻에서 요리 음식점 등의 客室에서 다수의 소형 용기를 사용할 때에는 충분히 주의하는 것이 당연, 필요하며 또 사용치 않을 때에는 적절한 保管場所의 선정도 중요하다. (以下 省略)



▲ 폭발사고 직후 공중에서 본 사고현장



▲ 30 개 정도가 “開” 상태로 되어 있었던 末端開閉 밸브



◀ 깔개 받침으로 사용했던 플라스틱제 맥주상자