

船舶火災의 安全對策

曹 準 成

〈釜山支部 點檢課〉

1. 序 言

1978年 12月 26日 섬유類와 카바이트 등을 싣고 대만 基隆항을 떠나 부산으로 오던중 基隆항 북쪽 1백 50마일 海上에서 선창에 원인 모를 불이 일어나 船積된 섬유類 製品에 引火되어 크게 번져 약 한달 동안을 火災 狀態로 漂流하다 부산 앞바다로 牽引되어 消防特攻隊에 의해 鎮火되었던 대형 船舶火災 사건이 發生하였는데 이것은 地上消防 문제 못지 않게 海上 消防문제도 크다고 할 수 있다.

근래 몇년동안 우리나라 海上에서의 선박화재 사건을 알아보면 75년에는 모든 海難事故의 1.6%를 차지했는데 76년에는 2.4%, 77년에는 4% 78년은 4.1%로 매년증가 추세에 있고 다음 原因別로 보면 전기취급이 25%를 차지하고 기관 취급이 28.1% 촛불, 담배취급이 9.4%, 석유난로 취급이 15.5%, L.P.G 취급이 6.3%, 油類취급이 9.4%, 기타 6.3%인데 火氣取扱 不注意가 (촛불, 담배취급, 석유난로, L, P, G, 油類) 40.6%로 단연 많은 것을 알 수 있다. 또 船舶用途別로는 어선이 75%, 화물선이 21.9% 기타 3.1% 順이다.

隣接 日本의 船舶火災의 特色을 알아보면 用途別 件數는 沿海區域의 貨物艦이 43%로 가장 많고 다음에 沿海區域의 油船과 第二種 漁船이 15%씩을 차지하고 그 다음이 平水區域의 화물선 등의 比較的 小型의 선박 順이고 대형선은 不過 2%이다.

다음 原因別로는 火氣取扱이 42%로 가장 많고 自然發火 24%, 不可抗力 14%, 機關取扱이 11% 順이다. 機關取扱도 一種의 화기 취급으로 본다면 이것만으로 過半數가 되고 어느정도 不注意에 의한 火災가 많은 損害를 招來하고 있는 가를 알 수 있다. 또 海上에서의 船舶火災는 일단 發生하면 대형 火災化로 되는데 첫째로 海上에서는 地上보다 遠거리로서 救助의 손이 미치지 않기 때문이고 둘째로 救助船 消火 장비부족 등을 들 수 있다.

그런데 우리나라의 消防에는 아직도 海上 消防에 대하여는 크게 관심을 갖고 있지 않는 듯한 인상을 준다(現在 우리 나라에서 보유하고 있는 消防艇은 인천 1隻, 울산 1隻, 부산 1隻등 전부 3隻 뿐이다).

이러한 海上에서의 船舶火災를 未然에 防止하기 위한 國際的 條約과 船舶 消防設備에 대해서 알아 보기로 한다.

2. 國際的 條約

海上에서 發生하는 船舶의 火災가 陸上의 경우와 현저하게 차이가 있는 것은 船舶 그 자체가 火災의 發生要素를 많이 지니고 있는 것. (機關室, 燃料油, 貨物油, 石炭, 기타 自然發火가 생길 가능성이 있는 貨物, 기타 危險物等) 消防이 대부분의 경우 自力에 의존 할 수 밖에 없는 것, 救助의 方法이 自力에 의하거나 다른 것에 의한 것도 시간적인 차이가 있기 때문에 한번 火災가 發生하면 人命 및 物的損害가 크게 확대될 위험성을 지니고 있다는 것 등이다.

이와같이 대형 海上火災를 未然에 防止하고 또 擴大를 막기 위해 各國은 각각 자기나라의 海事法規에 의하고 海上에서 發生하는 火災의 可能性을 未然에 막기 위한 規制, 消防設備에 關한 基準[우리나라는 交通部令 第391號(1970, 12, 31日) 선박消防設備規定] 및 火災發生時 이것을 一定時間 확대하지 않도록 억제하기 위한 防火構造上의 規則 等を 가지고 있다. 국제적으로도 해상에서의 人命安全의 목적인 公同적 결정 內容이 必要해서 「1948년의 海上에서의 人命安全을 위한 國際條約」이 締結되었으나, 그 後 造船技術의 눈부신 進歩와 원자력艦의 出現 등에 對應해서, 또 해상에서의 事故增大를 考慮에 넣어서 前記條約의 改正이 실시되어 「1960년의 海上에서의 人命安全을 위한 國際條約」으로서 參加國의 批准을 求하게 되었다.

本條約은 1965年 5月 26日에 發效해서 當日 以後 建造되는 船舶은 모두 이 條約의 勸告에 기인해서 改正된 國內海事法規의 適用을 받게 되었다.

이 條約은 船舶의 構造, 救命設備, 無線電信 電話, 航海의 安全, 穀類의 積載, 危險物의 運送, 原子力艦, 衝突豫防等 萬般에 이르고 있고 이제부터 서술하는 船舶의 消防設備에 대해서는 거의 이 條約에 根據를 두고 있다.

3. 防火施設

法規上 船舶에 要求되는 防火施設에 있어서는 國際航海에 從事하는 船舶에 있어서 船舶의 用途(旅客, 非旅客別) 旅客定員(12名以下, 13~36名, 37名以上) 總噸數(4,000 G. T. 以下인가 아닌가)에 따라 決定되는 것이지만 防火의 方式에 있어서는 船舶 所有者의 選擇에 따르는 수도 있다.

이 條約에 의하면 國際航海에 從事하는 旅客船 및 總噸數 4,000t 以上の 貨物船은 이 條約에서 決定된 어떠한 規制를 받게 되는 것이다. 우선 貨物船에 대해서는 船體 船樓 構造隔壁, 甲板 및 甲板室은 原則으로 鋼을 사용하고 居住區域의 通路隔壁은 B級 防火隔壁으로 만들지 않으면 안된다. 또 甲板被覆材(deck composition)의 耐火성과 高度의 引火性 塗料의 使用制限 등이 表示되어 있다.

旅客船에 있어서는(이 條約에 따르면 12人을 넘는 旅客定員을 가진 船舶을 旅客船, 그 以外의 船舶을 貨物船이라 定義하고 있다) 36人을 넘는 여객정원을 가진 船舶과 그 以下の 旅客定員의 것들은 적용의 方法이 달라져서 後者에 있어서는 適用도가 若干 緩和되어 있다. 이 原則의 골자라고 할 수 있는 것은 船體, 船樓, 構造隔壁, 甲板 및 甲板室은 鋼 또는 그 밖에 다른 同等한 材料로 만들고 「居住場所를 船舶 그 場所로부터 防熱上 그리고 構造上의 境界에서 隔離한다」 또한 「如何한 火災라도 그 發生場所를 探知해서 消火하고 또 그 場所內에서 鎮火한다」 그리고 또 「脫出을 위한 設備을 保護하는 것」 等이다. 이를 위해 船體 船樓와 甲板室은 A級 隔壁으로서 垂直方向의 區分으로 만들어지고, 巡視制度, 警報裝置 및 消火裝置 外에 다음 3가지 方式 가운데에서 경우에 따라 그 組立方式을 採用해야 한다. 즉 第一方式이라함은 「居住場所, 使用場所의 內部區分 隔壁은 B級 間막이를 設置

하고 火災探知裝置 또는 散水裝置를 設置하지 않음」

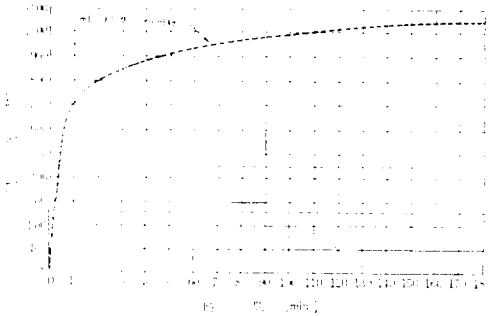
第二方式은 「火災發生을 豫想할 수 있는 모든 場所에 自動火災探知, 警報 및 散水裝置를 設置하는데 内部 隔壁에는 制限을 두지 않음」

第三方式이라함은 「區劃室의 크기와 重要性 등에 따라 A級 또는 B級の 간막이를 使用하여 모든 火災發生이 豫想되는 모든 場所에 自動火災探知裝置를 設置하고 또 可燃性이나 引火性의 材料 등의 使用이 制限되지만 散水裝置를 갖고 있지 않음」으로 되어 있다.

이와같이 海上人命安全條約은 改正할때마다 嚴한 防火規制를 부과하게 하고 또 規則適用外의 船舶, 예를들면 內國航路의 特定旅客船같은 것에 있어서도 가까운 將來에 어떠한 형태이든 간에 規制가 行해 질 것으로 豫想된다.

前述의 A級 또는 B級隔壁에 대해서 若干의 說明을 加하면

A級隔壁(A class or fire resisting division)이라함은 鋼 또는 同等의 材料로 만들어진 것으로서 1時間의 標準 火災試驗이 끝날때까지 연기와 불길의 通過를 阻止하고 동시에 一定한 防熱值를 가지는 것.



標準火災試驗溫度曲線

B級隔壁(B class or fire retarding division)이라함은 標準火災試驗의 最初 半時間에 끝까지 불길의 通過를 阻止할 수 있게 만들어짐과 동시에 一定한 防熱值를 가지는 것.

또 標準火災試驗이라함은 約 50平方피트(4.65

m²)의 表面積 및 8피트(2.44m)의 높이를 갖고 實際의 構造物과 흡사한 隔壁의 標本으로서 적어도 하나의 묶음을 포함한 것을, 試驗爐中에서 대강 다음에 열거하는 一連의 時間과 溫度의 關係로 불을 쪼이는 試驗을 말하는 것이다.

最初의 5分後——1,000°F(538°C)

最初의 10分後——1,300°F(704°C)

最初의 30分後——1,550°F(843°C)

最初의 60分後——1,700°F(927°C)

그리고 現在 日本에 있어서 이 標準火災試驗을 할 수 있는 設備은 建設省建築研究所, 東京都 材料檢査所 및 運輸省 船舶技術研究所(昭和40년부터) 뿐이다.

從來貨物船에 있어서는 法規上으로나 實際上에서도 防火施設에 대한 관심은 一般的으로 稀박했다고 생각되나 最近油槽船의 증가 및 大型化에 따라 頻發하는 海上火災와 災害規模의 擴大등 갑자기 관심이 높아지는 한편, 國際의으로 SOLAS 60年條約의 發效에 따른 船舶防火施設의 評價에 關한 국제적 統一에 있어서도 IMCO(政府間海事協議機關) 등에서 論議되고 있다.

4. 防爆施設

現在 各 産業分野에서 取扱되고 있는 여러가지 材料中 化學原料 또는 製品의 數量은 莫大한 것이어서 鑛山이나 油田같은 곳과 같이 製造工業方面에서는 油脂, 一般化學藥品, 化學纖維나 塗料의 形態에서 또 輸送機關 즉 航空機, 自動車車輛船舶 등의 動力源 내지는 油槽船 등의 運搬對象으로서 各 方面에서 많이 우리들의 生活에 깊이 파고 들어 있다. 여기에서 말하는 防爆의 對象이 되는 것은 引火性 gas, 液體 또는 火藥, 石炭 등의 固體상태의 것이나 粉末을 意味하는 것이다. 특히 gas 상태의 것은 gas 警報裝置에 의해서 探知하고 換氣 등에 의해서 爆發限界 以下에서 保存하게 하여 災害의 發生을 防止할 수가

있다.

爆發原因으로 溶接器의 불꽃이나 담배等の不注意로 起因되는 것은 別個로 하더라도 容易하게 생각할 수 있는 것은 電氣配線 諸機器의 事故에 의한 것이 있다. 油送船等に 使用되는 照明器具, 配電盤, 端子盤, 電動機類나 各種 電氣式 測定器(抵抗溫度, 液面測定計等)는 所定の防爆構造를 滿足시키지 않으면 안된다. 이를 위해서 日本에서도 國立 研究試驗機關으로서 勞動省의 産業安全研究所, 通産省의 資源技術研究所와 運輸省의 船舶技術研究所의 3者가 試驗業務를 遂行하고 있다. 民間會社로는 東芝, 日立, 三菱 및 富士電機等에서 試驗設備를 가지고 그 나름대로 自社의 製品의 安全性을 確保하고 있다. 法規上의 詳細한 것은 省略하나 最近 이와같은 認定品에서 不祥事의 原因이 된것은 없다.

前記의 諸電氣器具에 대해서 乾電池같은데서 動作하는 小型計器中, 電氣의 回路常數上 器內에서 斷線이나 短絡事故가 있어도 誘爆의 懸念이 없이, 요컨대 本質的으로 安全하다고 할 수 있는 器具에 대해서 까지 防爆構造를 要求한다는 것은 不合理하다는 見地에서 各國에서는 이 方面의 研究가 盛行하고 있고 日本에서도 實用價値의 試驗裝置가 考案되어 強力히 推進되고 있다.

動搖같은 것으로 發生하는 靜電氣는 어떤 경우에는 異常할 만큼 電壓이 높아져, 放電時에 발생한 불꽃에 의해서 爆發을 惹起되는 수도 있기 때문에 이와같은 防止對策도 充分히 考慮되지 않으면 안된다.

다음으로 災禍의 原因이 되는 것 중에는 金屬類의 衝激摩擦에 의한 着火爆發이 있다. 船舶에서 發生한 특별한 例를 들어 보면 1962年 캘리포니아 運送會社의 28,000ton의 油槽船이 法規에서 定해진 hot water taruk washing法인데 第七番 탱크 內部를 清掃하던 中에 爆發한 事故였다. 原因은 탱크 內部的 各 beam위에 防食用 流電陽極金屬으로 붙인 Mg合金의 接觸部가 들어

져 떨어지면서 船底에 衝激을 주어 摩擦着火에 의한 폭발로 생각된다. 關係研究機關에서 多角度로 이 對策에 慎重한 시험이 실시되었다. 船舶技術研究所에서도 이의 解決을 위해 관계회사 의 要請에 따라 一連의 試驗을 실시해서 一段適當한 合金을 發見할 수가 있었다.

지금 船舶安全法中 危險物 船舶運送法 및 貯藏規則中 衝激에 關係있는 項目을 引用한다.

第31條(照明, 工具類의 制限)

(3) 火藥類를 荷役하는 場所 또는 積載해 있는 場所 및 이 부근에 있어서 성냥, 벗겨진鐵製工具 기타 불꽃을 發生하기 쉬운 物品을 所持하거나 또 구두에 釘 같은 것이 박힌 것을 認볼 수가 없다.

第98條(火氣等의 使用制限)

(4) 第1項(註參照)의 장소에 있어서는 成냥(以下 第31條(3)과 同一)

(註)第1項의 場所라함은 引火性液體類의 荷役하는 장소, 積載해둔 장소, 이 부근 또는 引火性液體類가 積載 되어 있는 장소로 부터 나와있는 通氣筒의 附近을 말한다.

第101條(火氣取扱의 制限等)

(3) 기름탱크內에 있어서는 安全성냥 以外의 成냥(以下 第31條(3)과 同一)

上記의 各項은 一般船舶이 法規에 定해짐에 따라 所定の 荷役完了後 運送 途中에 있는 상태에 있는 것은 최소한도의 注意를 換起 시킨것이나 L. P. G. 運搬船과 같이 常溫 常壓型으로부터 常溫加壓型이나 低溫 常壓型의 諸形式의 運送方式이 採用될 때에 天候等の 不測의 事由에 따라 上記의 危險個所에 있어서 工具類의 使用이 省略 없이 되어 버린 것도 自然히 예측 할 수 있다. 이를 위해 鐵製工具에 代身해서 安全工具라고 칭하여 各種 銅合金이 發表되어 있다. 戰後 Be-Cu 工具가 各 方面에 현저하게 진출되어 있다. JIS化 되었으나 이것은 메탄에 대해서만 落下 衝激試驗을 行한 결과에 따른 効力 判定인 것이다. 着火 에너지의 조그마한 것에 대해서 船舶技術

研究所에서는 水素에 대하여 同試驗을 한바 만족할 만한 結果를 얻을 수 있었다. 眞鍮에 있어서는 爆發이 없는 것은 Be-cu 工具和 마찬가지로 變形이 매우 심하여 工구로서의 利用價値는 없다.

最近에 색다른 防爆對策으로서 近年의 接着劑의 進歩에 따라 急速硬化型의 포리에스틸 樹脂와 유리 織布의 併用に 의한 溶接器의 使用을 避해 油槽船의 配管 系統等의 故障에 應急處理가 實用되고 있는 것을 附言해 둔다.

5. 消火施設

船舶의 火災는 便宜上 陸上에서와 같이 3種으로 分類된다. 각각 對應하는 消火方法 및 使用 消火劑가 쓰이고 있지만 船舶積載라는 特殊條件이 陸上의 것에 多少 附加된다. 예를들면 耐震 動搖, 耐濕, 耐蝕같은 면에서 특별한 考慮가 必要하게 된다.

火災는 될 수 있는대로 早期 發見해서 消火作業을 하고 그리고 火災의 擴大防止를 하는 것이 通常의 手段이기 때문에 火災警報裝置와 消火設備 및 防火施設을 相互關連시켜서 對策을 講究할 必要가 있다.

消火器의 使命은 火災를 그 初期에 鎮壓하는데 있고 船舶設備에는 消火器의 消火劑의 容量 또는 重量이 다음과 같이 定해져 있다.

船舶火災의 種類, 消火요령 및 使用 消火劑는

다음과 같다.

① A級火災(普通火災)

木材構造의 火災로서 이에 대해서는 급격한 冷却效果가 消火의 主役이 되기 때문에 多量의 물 또는 水分이 많이 포함된 化學 消火劑(液體, 泡 등의 消火劑)가 使用된다.

② B級火災(油火災)

可燃性液體(重油, 輕油, 石油等) 및 半固體油脂(구리스等) 등의 火災로서 空氣를 차단作用을 하는 消火劑(泡, 炭酸가스, 重曹粉末等의 消火劑)가 사용된다.

③ C級火災(電氣火災)

電氣機器에서 일어나는 漏電, 쇼트, 過負荷등에 의한 火災로서 電氣의 不良導體(炭酸가스, 粉末等의 消火劑)가 使用된다.

다음에 이와같은 消火劑의 기본적인 性質 및 그에 使用되는 容器등에 대해서 說明하던 炭酸가스(CO₂)는 常溫에 있어서 無色, 無臭하고 助燃性이나 可燃性이 없는 기체로서 그의 比重은 空氣에 대해 1.528, 密度는 0°C 1氣壓에서 1.9768 g/l 蒸發潛熱은 0°C이며 56.3cal/g(-25°C에서 71.8, +30°C에서 11.9)이다.

臨界溫度31°C 臨界壓力이 72.5 氣壓이므로 용이하게 液化할수 있는 氣體로 壓縮하면은 常溫(20°C, 58.5氣壓)에서 流動하기 쉬운 液體로 된다.

이 炭酸가스(純度 99% 以上)을 高壓容器에 熱帶地方 航海時等의 內壓上昇을 考慮해서 충전比

消火器	消火劑의 容量 또는 重量			
	簡易式인 것	들고다니는 것	移動式인 것	固定式인 것
液體 消火器	4.5l 以上	9l 以上	13.5l를 넘는것	45l를 넘는 容積
泡 消火器	9l 未滿	13.5l 以下	45l 以下	
炭酸 가스 消火器	2kg 以上 5kg 未滿	5kg 以上 9.5kg 以下	9.5kg을 넘고 28kg 以下	28kg을 넘는 重量
粉末 消火器	1kg 以上 3.5kg 未滿	3.5kg 以上 9.5kg 以下	9.5kg을 넘고 28kg 以下	28kg을 넘는 重量

1.5에 충전해 둔다. 使用時에는 레바 動作에 의해 封板이 破壞되어 노즐로 부터 氣體로 되어서 분사한다. 그때의 氣化熱에 의한 冷却作用과 酸素隔離作用(空氣中에서는 約 21%의 酸素가 포함되어 있지만, 이것을 15% 以下로 하면 通常의 火災은 鎮壓된다) 등이 相互作用하여 消火시킨다.

粉末消火劑는 重炭酸소다 또는 重炭酸가리를 化學處理한 微粒粉末(200 mesh程度)를 炭酸가스의 壓力로 분사시켜 그 스크린으로 공기를 차단 吸熱해서 消火시킨다.

泡消火劑는 A劑(重曹) B劑(硫酸알미늄)을 1組로 하고 그것들을 물에 녹여서 消火器의 外筒 및 內筒에 分離해서 충전해 둔다. 使用할 때는 外部操作에 의해 兩筒의 藥液을 混合시키면 곧 化學反應을 일으켜 탄산가스가 발생해서 그것에 따라 冷却效果와 산소(空氣)차단에 의해서 消火한다.

液體 消火劑에 있어서는 前項과 같은 A劑와 B劑로 硫酸을 使用하지만 機械的構造는 前項과 거의 같은 것이다. 陸上에서는 條件付로 使用되고 있는 CB(一鹽化一臭化메탄), CTC(四鹽化炭素) 등은 人體에 有害하며 특히 CTC는 火災에 의해 微量 일지라도 猛毒 포오즈겐을 발생하기 때문에 船舶에서는 使用이 금지 되어 있다. 또 自動撒布型 液體 消火器는 暫定的으로 閉塞된 장소(예를 들면 塗料庫, 燈具庫, 手荷物庫等)에 使用하는 것이 좋고 鎮火容積은 消火劑 0.6l에 대해 8m³로 규정되어 있다. 이 消火器는 鹽化암모늄 尿素, 無水炭酸소다, 그외에 硬質유리의 ampoule에 충전 한것으로서 消化器가 90~110°C의 범위내에 달했을때 용기가 자동적으로 破裂해서 消火劑가 撒布된다.

船舶內에 常備한 消火設備의 種類, 備置數量 및 備置方法은 선박의 종류 航路에 의해 각각 定해져 있다. 이들은 본질적으로는 陸上用의 것과 같지만 특히 海水에 의한 腐蝕, 動搖振動에 의한 性能低下 操作支障같은 點에 대해서 충분한

고려가 必要하다.

船舶 消防設備規則에 定해져 있는 要件을 抜率해 보면 다음과 같다.

a. 射水消火裝置: 消火펌프, 送水管, 消火栓 호스, 노즐 國際陸上施設連結具등을 組合한 一般的인 장치로서 노즐 內徑 12mm 以上の 것으로 船內 어떠한 部分에도 射程 15mm 以上の 2條의 射水를 보낼수 있게 적당히 配置시킨다. 陸上의 各 港灣에 設置되는 陸上施設과의 連結具가 새로이 國際的으로 決定되었다.

b. 固定式 鎮火性가스 消火裝置: 炭酸가스, 不活性가스의 두 종류로 나눌수 있다.

炭酸가스를 消火劑에 使用할 경우 가스의 量은 다음 3가지의 조건에 의해 計算한 것中에서 最大의 것을 設置하지 않으면 안된다.

① 密閉에서 생기는 貨物區域의 總容積의 30% 以上

② 機關區域의 最大 場所의 總容積에 게이싱의 水平面積이 當該 場所의 水平面積의 40% 以下로 되는 높이 까지의 容積을 加한 容積의 40%

③ 機關區域의 最大場所의 總容積에 게이싱의 容積을 加한 容積의 35%, 또 機關區域의 가스의 放出은 가스量的 85%를 2分 以內에 放出할 수 있게 設備하지 않으면 안된다.

또 燃料油를 完全燃焼시킨 排氣가스를 冷却해서 船倉에 보내는 不活性가스 發生器가 貨物 積載場所用으로 認定받고 그 能力은 每時 最大區劃室의 總容積의 25% 以上の 量의 遊離가스를 72時間內에 걸쳐서 發生시켜야 한다.

C. 固定式 蒸氣 消火裝置: 本裝置는 本船의 蒸氣 供給用의 보일러로 부터 發生하는 蒸氣를 利用하는 것으로 船舶의 最大의 貨物區劃室 總容積의 0.75m³마다 每時 1kg의 蒸氣力을 發生하는 能力이 要求된다. 配管에 多數의 穴을 열고 아래에서 全面的으로 噴射된 증기가 凝結될 때의 吸熱作用과 噴霧에 의한 幕을 형성해서 消火作用을 하는 것이다.

d. 固定式 泡消火裝置：機關室에 대해서는 燃料油가 퍼지는 最大面積을 15cm두께의 泡로 덮을 수 있는 충분한 量을 必要로 한다. 普通 機構上 濕式(A B劑의 水溶液을 別個의 탱크에 貯藏하고 pump等的 壓力으로 發泡劑를 放射 시키는 方法)과 乾式(藥劑를 液狀이 아닌 상태로 비축해 두고 使用時 펌프에 의해 泡沫發生器에 送水해서 發生器中에서 A, B劑과 물을 混合해 泡를 發生하게 하여 放射시키는 方法)의 方法이 있고 乾式用 發泡劑는 1m²當 두께 15cm로 덮기 위해서는 約 2.5kg을 必要로 하는데 對해 濕式用發泡劑는 約 1.5kg으로 충분한고 保存에 있어서도 粉末보다는 液體의 쪽이 容易하다.

e. 固定式 加壓 물 噴霧裝置：機關室 및 보일러室 기타 燃料油가 퍼질 수 있는 場所에 內徑 6mm 以上, 散水角度120°C 以下の 노즐을 使用해 바닥면적 1m²에 對해서 每分 5l 以上の 물을 微粒狀態로 噴射할 수 있는 것이 必要하다. 물을 供給하는 펌프는 主管內의 壓力低下에 對해서 自動的으로 作動하지 않으면 안된다.

또 그 外에 自動 스프링클러裝置도 使用된다. 火災가 發生했을 때에 天井에 붙어 있어서 스프링클러 헤드 內에 裝置된 휴즈 메타, 또는 特殊液體가 周圍空氣의 溫度가 上昇해서 一定溫度(居住區域用의 作動溫度가 60~80°C, 炊事場에서는 80~105°C)에 達하면 溶解 또는 膨脹해서 撒水孔을 열어서 傘狀에 撒水한다.

火災를 初期에 發見해서 警報를 發하는 自動火災探知設備等이 있을 뿐아니라 消防員 裝具로서 60分間 以上 酸素를 供給할 수 있는 容器를 保有하고 呼吸具에 붙일 수 있는 耐火性的의 것으로서 벨트 또는 裝着具에 스냅 호크에 의해 붙일 수 있는 命綱, 폭발성 가스에 對해서 40° 以上の 光射角度를 지니고 3時間 以上 照明時間을 가지는 電氣式 安全燈, 또 可燃性 가스의 폭발 下限界 $\frac{1}{20}$ 의 濃度를 確實하게 檢知할 수 있는 可燃性 가스 檢知器를 갖지 않으면 안된다.

6. 結 言

船舶은 可燃性物質로 構成되어 있기 때문에 鋼鐵船舶은 燃料油의 供給을 받고서 萬一 火災가 일어나서 그 燃料油가 타면 海上에 뜬 熔鑛爐와 같이 될 위험성이 있다. 그러므로 이러한 狀態下에서의 船舶火災는 人力으로 制禦할 範圍를 벗어나서 效果的인 消火를 할 수가 없기 때문에 크나 큰 문제라고 하지 않을 수 없다. 防火作業과 消火作業은 船舶의 生命에 重大한 要素가 되기 때문에 火災의 危險性을 最少 限度로 하여 火傷을 적게 하도록 끊임없이 努力을 해야한다.

火災로 인한 損傷은 火災의 크기에 正比例한다. 電氣器具, 配線, 機械, 食糧, 被服 또는 船舶의 構造와 裝置 等に 被害가 없이 끝 수 있는 불은 가장 적은 불에 불과하다. 火焰, 煙氣, 熱 그리고 鹽水는 모두 破壞力을 가지고 있다.

火災의 危險性을 賢明한 方法으로 減小해서 큰 火災를 防止해야만 되는데 다음에 열거한 것은 그 方法이다.

- (1) 그리 重要하지 않은 可燃物을 除去한다.
- (2) 可燃性物質과 裝具를 燃燒性이 적은 物品으로 代置할 수 있는 곳의 部分이 있으면 代置한다.
- (3) 重要的 可燃性物品은 될 수 있는 限 적게 積載한다.
- (4) 重要的 可燃物은 그 全部를 貯藏하고 保護해서 火災의 原因이 될 可能性 및 火災에 加勢할 可能性을 減少한다.
- (5) 다음 方法으로 해서 船舶을 그의 가장 좋은 耐火狀態로 維持한다.

ㄱ. 規則的으로 자주 檢査한다.

ㄴ. 모든 船員에게 火災危險 減少에 관한 教育을 시킨다.

ㄷ. 健全한 船舶防火方針과 練習案을 만들어 實施한다. <끝>