

韓國産業安全公團 産業安全保健研究院

10. 製品責任事故의 防止

10.1 製品缺陷과 災害事故

1980年 日本의 가와사키 高压 폴리에틸렌 제조장치의 逆火防止槽가 2,000 기압으로 운전중 갑자기 폭발한 사건이 있다.

事故의 經過를 이벤트트리로 표시하면 그림70과 같으며, 製造當時의 微少한 결함을看過했기 때문에 14년간의 피로가 누적되어 파열된 것이다.

또한 1981년 일본 도쿠야마에서 設計压力 65氣压, 設計温度 454℃의 反應塔을 推定温度 약 10℃의 상온에서 55 기압의 氣密試驗을 하던중 갑자기 파열되어 크고 작은 44개 이상의 破片으로 되어 약 100m의 범위에 飛散되었고 약 650m 이내의 가옥 95동이 파손되어 크게 사회문제가 되었다.

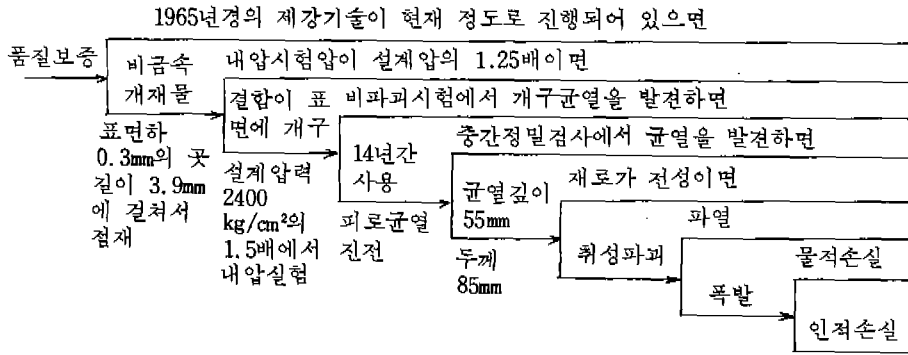
사고의 경과를 Event Tree로 분석하면 그림 71과 같이 된다.

이 그림 71에서 제작사의 品質保證体制와 메이커와 수요자의 커뮤니케이션이 매우 중요하다는 것, 완성검사에서 非破壞試驗에서는 微少한 결함을 檢知하는 것은 곤란하다는 것, 균열이 상당히 進行된 段階에서는 非破壞試驗에서 검출이 가능하므로 開放檢査가 매우 중요한 意義가 있다는 것, 결함은 외면뿐만 아니라 内部龜裂에 대하여 檢査를 해야 한다는 것이다.

또한 1983년 3월 일본 시카시마製油所에서 直接 脫油裝置의 一部가 破壞되었기 때문에 대폭발이 발생하여 사망자 5명, 중상자 3명이 발생했는데, 그 후의 調査에 의하면 이 사고는 12년간에 걸친 水素配管의 水素浸蝕에 의한 經年變化가 원인이 되어 발생했다.

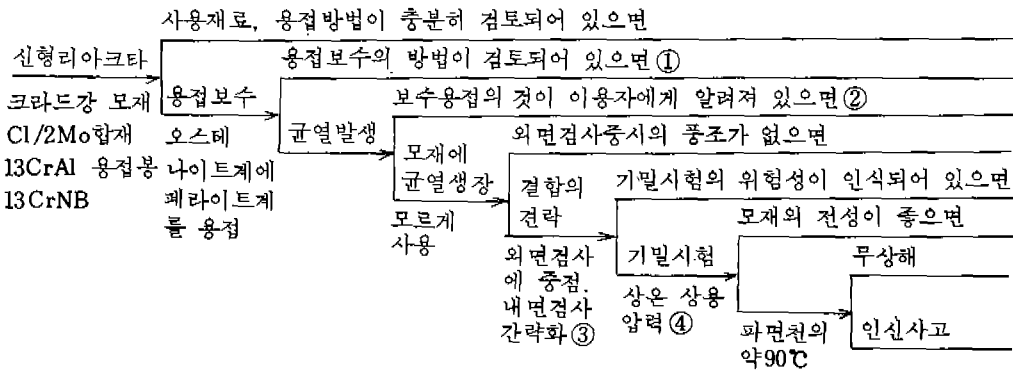
수소침식이 된 원인은 이 부분을 分岐管으로 230℃ 이상이 될 것으로는 예상도 하지 못했기 때문에 배관의 材料選擇을 잘못하여 炭素鋼板을 사용했기 때문이었다.

高压가스保安協會에서는 長期間에 걸쳐 石油



주 :금회의 사고의 경과는 화살표로 나타낸다.

(그림 70) 고압 폴리에틸렌 장치, 폭발사고의 Event Tree 해석



주 1. 금회의 사고의 경과를 화살표로 표시
2. 사고 후 다음과 같은 개선책이 취해졌다.

- ① 보수용접의 방법도 용접시공법시험의 대상으로 한다.
- ② 유자, 메이커의 연결을 좋게 한다.
- ③ 검사기준을 살펴서 보다 신중하게 검사한다.
- ④ 모재의 취성에 맞는 가압온도를 정한다.

(그림 71) 기밀시험에 의한 接觸水添脫硫장치 반응탑 파열사고

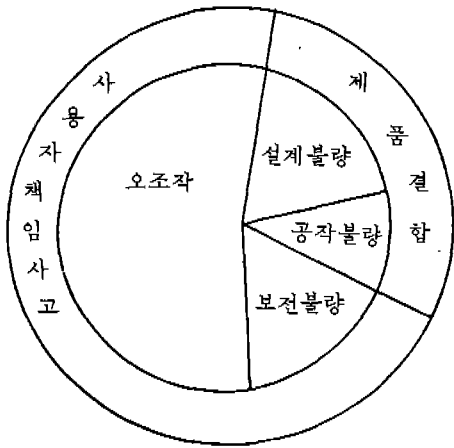
컴비너트 設立以來의 事故例 약900件에 대해서 원인해석을 하였는데, 이 결과를 종합하면 그림 72와 같이 원그래프로 표시되며 기계장치의 결함에 기인하는 사고가 전체의 3%를 차지하고 있다.

이 그림 72에서 化學 플랜트의 災害事故를 없애기 위해서는 수요자와 업자가 하나로 協力하

여 設備機械裝置의 品質保證에 노력해야 된다는 것을 알 수 있다.

10·2 機械用具의 缺陷에 의한 勞動災害

容量 50t, 每分 스트로크 50의 클랭크 프레스에서 작업중 프레스 안전장치의 나일론 로프가 갑자기 절단되어 손가락이 金型에 끼워 負傷을



〈그림 72〉 석유 콤비나트에 대한 재해분석

입는 災害事故가 發生하였다.

이 手引式 安全裝置는 나일론 로프를 調節器具의 구멍을 통하여 당기는 것으로서 이 부분에서 로프가 손상되어 切断된 것이다.

또한 帽體의 두께 頂部의 갭 등이 지시치수보다 작은 것, 안전모로서의 기능이 의심스러운 것, 缺陷安全用具는 災害事故의 原因이 될 위험성이 있으므로 문제가 되고 있다.

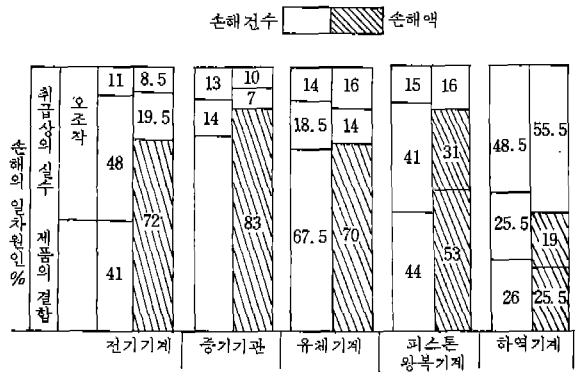
그림 73은 서독의 보험회사가 관계하는 機械의 損害事故例의 약 16,000件에 대해서 原因分析을 한 結果를 종합한 것이다.

그림은 제품결함과 取級 미스(一部 誤操作)로 分類되고 있다. 제품결함은 레이아웃, 계산 미스, 재료선택 미스, 부적당한 치수 形狀을 포함한 設計 미스와 熱處理, 機械加工, 組立上의 缺陷을 포함한 工作 미스로 되어 있다.

10·3 缺陷 볼트에 의한 災害事故

어떤 鐵工所에서 直徑 1.5m, 設計壓力 2기압, 스테레스 鋼製의 壓力容器를 受注하여 鏡板을 36개의 3/4인치의 볼트로 締結하기로 하고 材質 SS41의 3/4인치 볼트를 ○○鋼業에 發注했다.

入手한 볼트를 사용하여 공기로 耐壓試驗을 한 결과 볼트의 머리가 破斷되어 1명이 사망하는



〈그림 73〉 기계의 손해사고의 원인분석

재해사고가 발생했다. 이 사고의 경과를 이벤트 트리모 표시하면 그림 74와 같이 되며 다음과 같은 過失이 합쳐져 災害事故가 된 것을 알 수 있다.

첫째, 볼트를 發注할 때 플랜지 締結用 볼트라고 明示하지 않았다.

둘째, 나사에 볼트를 下請할 때 철공소에서 시방서를 정확히 傳達하지 않았다.

셋째, 나사는 市場에서 流通되고 있는 모회사의 OT볼트를 어떤 性能인가를 確認하지 않고 사용하였다.

넷째, 耐壓試驗을 할 때 水壓으로 해야 되는 것을 空壓으로 하였다.

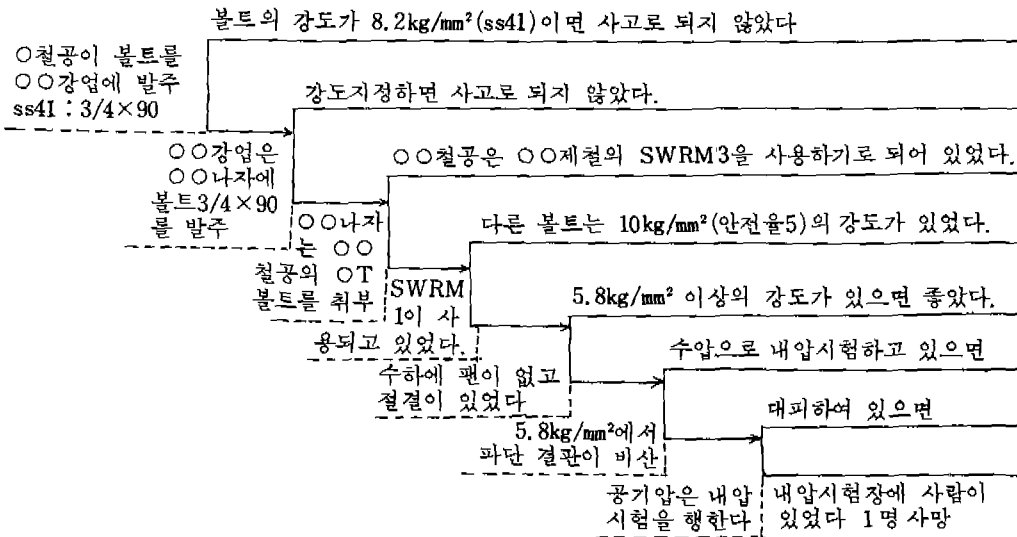
이상의 사고에서 본 바와 같이 볼트의 流通機構는 매우 복잡하였다.

10·4 製品의 信賴性

미국에서 출판한 시스템 安全工學參考書를 보면 시스템 安全工學이 필요한 이유를 다음과 같이 설명하고 있다.

25년 이전에는 製作者는 製品의 직접 구입자 개인에게 책임을 지고 있을 뿐이고 제품사고의 소송에 지는 일이 없었다.

따라서 가령 1966년 이전에는 缺陷車로서 디트로이트의 自動車 메이커에 의하여 자동차가 回收되지 않았다.



(그림 74) 공기압을 사용한 내압시험에 대한 결함 볼트에 의한 사망사고

그러나 1967년에는 400萬臺의 자동차가 결함
부분의 改善을 위해 回收되고 있다.

이와 같은 사실을 과거 10년간 많은 裁判事件
의 결과가 缺陷車를 回收하는 것이 有利하다는
것을 알았기 때문이다.

현재 製作者는 결함품으로서 使用中에 이것이
原因이 되어 재해가 발생한 경우에 間接적으로
入手한 사용자에 대해서도 責任을 지게 되었으
며 設計 또는 工作上의 결함이 不安全狀態를 야
기한 경우 販賣된 時點에서 존재하고 있던 결함
이 있는 경우에 결함이 傷害의 직접적인 원인이
된 경우에는 使用者는 製作者에 대하여 소송을
提訴할 권리가 있다고 쓰여져 있다.

또한 최근 發行된 美國 安全管理의 參考書를
보면 製品信賴度條項에 製作者와 판매자가 責任
을 져야할 事故인데 安全技師도 製作者의 안전성
에 대해서도 責任을 져야 한다고 쓰여 있다.

그러나 日本科學技術聯盟의 해설서에 의하면
제품신뢰도에 대한 번역이 아직 확실하지는 않
은데, 일단 製品責任, 生産者責任이라는 用語가
사용되고 있으며 반드시 生産자만의 責任이 아
니고 流通機構나 アフター 서비스, 소비자, 第3

者 其他의 책임문제도 있으므로 최근에는 프로
덕트 리라이어빌리티(製品信賴度)라는 용어를
사용하게 되었다고 쓰여 있다.

최근 미국에서는 제품의 안전성에 관한 소송사
건이 많아져 피고인 製作者와 판매자에 대해서
엄격한 판결이 내려지게 된 것은 人體의 健康과
安全이 무엇보다도 중요하다는 認識에서이며 이
와 같은 價値觀의 변화는 미국뿐만 아니라 세계
적인 傾向이다.

11. 製品責任과 事故防止 對策

11.1 組織을 통한 防止對策

제품책임사고의 원인은 表9에서와 같이 工場
各 部門의 책임 일부가 완전히 수행되지 않은
데에 원인이 있으므로 事故防止 對策도 다음과
같이 全体組織에 걸쳐 推進되어야 할 것이다.

(1) 工場의 經營管理者

製品의 안전과 人命존중이라는 기업의 사회적
책임을 분명히 한 經營方針下에 조직의 책임분
담을 명확히 하고 특히 품질관리, 신뢰성 관리

〈표 9〉 미국에 있어서 제품 책임사고의 실태

No.	배 상 청 구 항 목 의 분 류	67~70		70~73		67~73		무관정
		원고유리	피고유리	원고유리	피고유리	원고유리	피고유리	
1	제작상의 부주의	105	81	28	20	133	101	3
2	조립상의 부주의	6	7	15	5	21	12	0
3	구입부품의 결함	6	3	19	10	25	13	0
4	설계 실수	33	28	47	56	80	84	0
5	식품 공예품	13	9	13	8	26	17	1
6	연료등의 결합품	7	7	10	5	17	12	1
7	포장의 결함	13	12	1	2	14	14	0
8	수송, 유통기구의 결함	17	16	28	20	45	36	0
9	부적당한 주의서	14	2	12	5	26	7	0
10	부적당한 시험검사	12	1	2	1	14	2	0
11	표시의 실수	4	2	5	2	9	4	0
12	사용, 보전에 대한 지도불량	0	0	0	0	0	0	0
13	상대방에게 믿어 곤란한 보증	1	62	88	69	167	131	10
14	표현된 보증		28	29	25	66	53	7
	계	346	258	297	228	643	486	22

기술을 強化할 필요가 있으며 이것은 최고 경영진의 책임이라고 할 수 있다.

(2) 設計技術部門

제품의 안전성기술의 확립은 設計技術 部門이나 品質保證部門의 임무로 되는 경우가 많으므로 설계부문에 대해서는 특히 제품책임 사고방지에 대한 체크리스트 등이 연구되고 있다.

(3) 購買品, 資材部門

사용하는 재료나 구입부품의 결함에 의하여 事故가 발생하는 경우가 많으므로 재료, 부품의 신뢰성에 대하여 정보를 제공하는 책임이 資材 部門에 있다.

(4) 製造部門

제품에서 결함의 대부분이 製造工程中에 발생하고 있으므로 품질관리부문, 검사부문의 협력하에 제조를 담당하는 관계자의 제품책임의 의식을 高揚할 필요성이 제창되고 있다.

(5) 營業部門

包裝, 라벨, 取扱說明書 등의 不備, 誇大廣告 등에 起因하는 使用者側의 誤操作事故는 營業部門의 責任이다.

(6) 애프터 서비스 부문

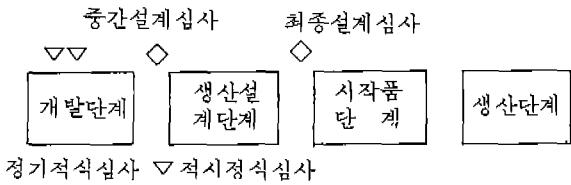
애프터 서비스가 완벽하지 못한 것으로 因한 事故와 잘못된 애프터 서비스로 인한 사고등 애프터 서비스부문의 책임도 무시할 수는 없다.

11.2 設計圖 審査

대부분의 製品責任事故는 設計 미스에 의하여 發生하는 경우가 많으므로 美國에서는 제품 책임 사고방지의 입장에서 設計圖面의 심사가 특히 엄격하며 그림 75는 提案되고 있는 圖面審査의 時期를 表示한 것이다.

또한 도면심사의 체크 포인트 요점을 들면 다음과 같다.

(1) 安全性: 예상되는 조직 미스, 破壞의 원인



〈그림 75〉도면심사의 상태

이 되는 應力集中部, 인터록 안전장치, 關連安全規則, 說明書, 注意警告판 등

(2) 操作과 保全性: 조작 매뉴얼, 조작의 간단화, 조작, 제어성능, 조작용의 多樣性, 保全性, 保全情報基準, 豫備品

(3) 價格의 合理性: 基本價格, 耐久壽命에서 본 가격, 예비품의 가격

(4) 使用環境: 水質, 壓力, 溫度, 振動, 衝擊, 粉塵, 腐蝕環境, 電壓, 磁場, 騒音, 天候, 電波障害, 放射線

(5) 社會機能에의 영향: 外觀, 騒音, 냄새, 온도, 振動, 光, 輻射熱, 排出物, 包裝器材의 回收 및 廢棄되는 경우의 處理

(6) 信賴性의 適合性: 使用狀態에 있어서 應力值, 利用價値의 減退

(7) 信賴性: 使用期間中の 信賴性, 耐久壽命

(8) 製品 및 量產에 대한 設計面의 配慮

(9) 애프터 서비스에 대한 배려, 法規에 대한 合法性, 特許權에 대한 合法性, 人間工學的 배려, 외관, 표시, 名板의 正確性

11·3 製品責任事故의 豫見方法

노동재해의 안전대책과 마찬가지로 제품책임 사고의 경우에는 사고를 예견할 수 있으면 방지할 수 있을 것이다.

그러면 어떻게 사고를 豫見하는지에 대해서는 노동재해의 경우와 사고방식은 완전히 같은데, 제품신뢰도의 경우에는 製品의 安全性과 함께 제품이 社會에 공헌하고 있는 效用과의 밸런스도 평가의 대상이 되므로 다음과 같은 점이 검토된다.

첫째: 제품의 有益性, 利用度 및 傷害事故의 重要度

둘째: 製品性能에 대한 一般의 認識의 程度

셋째: 製品의 機能을 損傷시키지 않고 리스크를 제거할 수 있는 가능성

넷째: 산업계에서의 技術水準의 評價 및 제조업자의 소비자에 대한 판매경쟁

한편 製品責任事故의 豫見順序에 대해서는 노동재해의 방지와 마찬가지로 다음과 같은 시스템 안전공학적 방법이 제안되고 있다.

(1) 결함이 없는 안전한 제품을 설계, 제조, 공급하기 위해서는 제품의 결함, 고장 등에 관한 마이너스면의 정보를 수집, 해석해야 된다.

(2) 利用者側으로 넘어간 후의 故障情報를 수집 해석하고 원인을 탐구하여 再發防止를 行하는 것을 事後解析이라고 하는데 사후해석으로는 이미 늦은 것이다.

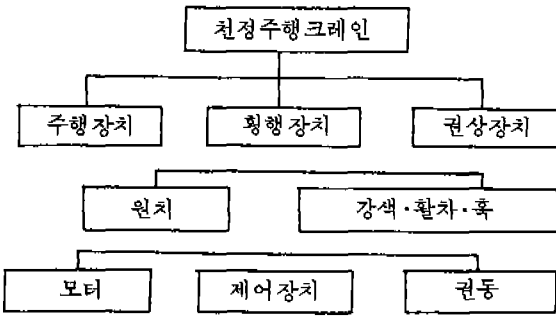
그러므로 제품책임의 事故防止策을 事前解析의 으로 하고 開發, 設計段階에서 수요자측으로 넘어간 후 潛在故障를 豫想하여 故障이 發生하지 않도록 설계변경을 하거나 加工方式을 改善해야 된다.

(3) 從前의 信賴性工學에서는 部品이나 제품의 신뢰성을 표시하는데, 통계적 방법에 따라 평균 고장간격(MTBF)으로 표시하였으나 故障 모드 의 영향해석에서는 技術的 經驗에서 信賴性向上을 위한 문제점을 발견하기 위해 部品에 고장이 발생한 경우의 영향을 定性的으로 예측한다.

(4) 시스템을 구성하고 있는 서브 시스템과 이것을 재차 구성하고 있는 유닛으로 분석해 보고 이들의 관련을 표시하는 블록 다이어그램을 작성한다.

예를 들면 天井走行 크레인인 경우 그림 76과 같이 走行裝置, 橫行裝置, 捲上裝置의 서브시스템으로 분해하고 이 중에서 권상장치만을 취한다면 위치와 鋼索·滑車 및 후크와 같은 컴포넌트로 分析하고 이 중에서 윈치만 취한다면 모터 제어장치와 捲胴과 같은 부품을 분석한다.

이와 같이 분석해 본 最末端 部品の 故障 모드



〈그림 76〉 시스템 구성 블록다이어그램

는 다음과 같이 매우 간단화된 것이 좋다.

- (1) 너무 빠른 동작
- (2) 규정시간에 정지하지 않는 동작과 고장중의 고장
- (3) 故障發生確率을 고려하여 고장 모드를 다음 식에 의하여 계산되는 致命度로서 順位를 부여하는 故障 모드 영향, 致命度 解析(FMECA)을 행하게 되었다.

$$(\text{影響度} \times \text{發生確率}) = \text{致命度}$$

11.4 製品責任事故 發生時의 處置

미국에서는 安全管理者로서 제품책임사고 발생시에 취해야할 조치로서 다음과 같은 점을 지적하고 있다.

첫째, 사용되고 있는 현장에서 신속히 정보를 입수하는 것

둘째, 발생한 사고에 대하여 가급적 완전한 정보를 입수할 것

셋째, 보험회사에 대하여 事故報告를 할 것

넷째, 보험회사의 조사에 대하여 협력할 것

다섯째, 고객과의 신뢰관계의 회복에 노력할 것

12. 製品安全性

製品の 안전성(또는 책임)은 판매자의 위험부담에 대한 의식혁명으로부터 탄생한 콘슈머리즘

(소비자주의)의 일종이다.

최근에는 제품의 책임이라는 법률적인 감각이 아니고 제품안전성이라고 하는 기술적 입장에서 제품의 안전성을 향상시키려는 경향이 나타나고 있다.

사회의 안전에 대한 價値觀도 변화하여 기업으로서도 공장내의 재해사고에서 제 3자에게 피해를 미치지 않고 또한 공장에서 생산한 제품에 따라 不特定多數의 사용자에게까지 危害를 주지 않을 것을 최우선으로 고려해야 할 것이다.

이것은 從前의 노동재해 防止對策의 思考方式을 제 3자인 地域住民 및 不特定多數의 사용자에게까지 범위를 확대해야 되는 것을 의미한다.

Malasky는 시스템 안전이라는 저서에서 안전한 시스템을 만들려면 生産工程에서도 安全해야 生産된 製品도 안전하다고 피력하고 있다.

이와 같은 사고방식은 日本産業界에도 침투되어 환경안전 담당부와 제품안전담당부를 동일한 사람에 의하여 統轄하도록 하는 조직이 출현하고 있다.

12.1 缺陷製品과 法規制

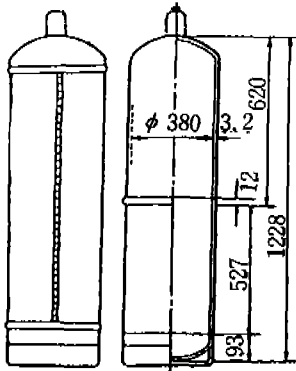
결합제품은 行政의 立場에서도 回收를 命令하게 되는 경우가 있다. 과거에 대부분의 家庭에서 사용되고 있는 50kg LPG 容器는 그림77(a)와 같이 円筒狀의 몸체로서 전기용접되어 있으나 어떤 회사에서는 中央을 熔接한 경우가 있다.

이른바 2部製容器를 開發하여 약 38萬개를 生産해서 流通시킨 바 30kg 이하의 小形 LPG 용기는 모두 이와 같이 2部製로 만들어져 있었으므로 특별히 어려운 문제가 發生할 것으로는 생각하지 못한 것 같다.

그런데 사용 개시후 약 1년을 경과했을 때 이 중 5개가 靜置狀態에서 차례로 破裂되는 사고가 발생하였다.

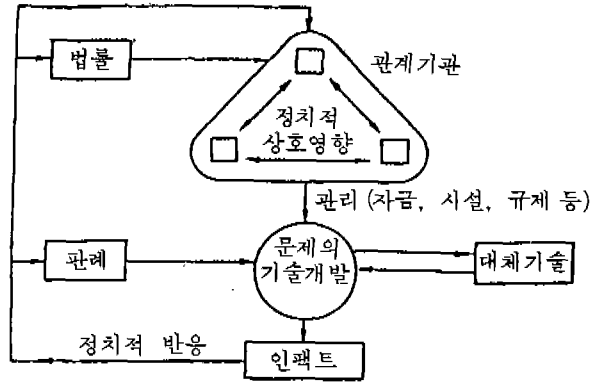
더구나 5개중 1개는 噴出된 LP 가스부근에 停車中인 엔진에 불꽃이 引火, 着火됨으로써 자동차에서 놀고 있던 어린이가 1명 사망하였다.

容器破壞의 原因解析 結果를 플트 트리(Fault



(a) 3部製 (b) 2部製

〈그림 77〉 118ℓ (50kg 들이) LPG 용기



〈그림 78〉 기술개발 법규제의 상태 (Alan L. Porter)

Tree)로 보면 1년간 劣化된 原因에 대해서는 明確하지 못했는데, 過 드로잉에 의한 노치결합과 深 드로잉 後의 어닐링 (Annealing)의 失敗에 의한 낮은 破壞耐性에 의하여 파열된 것이 명백히 되었다.

이상의 것을 要約하면 會社製品에 대한 品質保證體制가 확립되어 있지 않았다는 것을 알 수 있다. 그림 78은 기술개발에 대한 유럽의 법규제에 대한 狀態를 圖示한 것으로서 新製品 開發時에는 安全性에 대해서도 政治的 配慮도 필요

하다는 것을 나타내고 있다.

13. 運轉段階에서의 保上上 問題點

設備保上은 운전 스케줄에 좌우되는 경우가 대부분이며 應急의인 경우가 많고 現場復歸의 保上으로 되어 충분한 保上은 할 수 없다.

設備의 安全을 고려하여 운전계획을 세워야 하며, 組織的으로는 保上部分을 제조부문의 한 조직으로 하는 것이 命命系統이 서고 對外的으

海外技術

◎ 石炭을 때는

깨끗한 發電方式 ◎

化石(化石)연료의 사용이 지구 환경문제를 악화시키고 있다는 우려가 커지고 있는 가운데, 영국의 과학자들은, 석탄을 때는 화력발전소가 환경을 덜 오염시킬 수 있는 방법을 발견했다고 믿고 있다.

발전소는, 장차 연료를 더 효율적으로 태울 수 있고, 더 싸게 전기를 발전할 수 있게 되기를 희망하고 있을뿐 아니라, 지구의 온난화(溫暖化)를 가속시키고 있는 탄산가스의 방출을 줄일 수 있게 되기를 바라고

있다.

영국의 석탄연구기구(CRE)는 현재 "토폭 사이클(topping cycle)" 기술의 완성을 서두르고 있는데, 1990년 중반에는 산업발전에 실용화될 것으로 보인다.

이 기술은 석탄을 사용하는 화력발전소의 열전환 효율을 20% 높여주는 반면, 대기 중에 방출되는 탄산가스는 5분의 1 감소시켜 줄 것이다.

그것은 또 아황산(亞黃酸)가스의 방출을 90%나 줄이고, 질소산화물을 두드러지게 감소시킴으로써 오염도 훨씬 감소하는 동시에, 석탄을 분말화하여 연소시키는 채택의 방법에 비해 발전 코스트를 4분의 1 절감시켜 줄 것이다.

사용 석탄의 일부를 연료가스로 전환하는 방식에 입각하는 이 기술은, 최대용량 400 MW까지의 발전기를 설치한 발전소에 적합한데, 증기터빈과 가스터빈으로 만들어지는 전력을 결합한다.

이 기술은 가압유동상 연료실(加壓流動床 燃料室-PFBC)로 알려진 주 석탄 연소공장에서 오는, 흐르는 연도(煙道)가스를 태워서 가스터빈에 들어가기 전에 그 온도를 올리는 것이다. 그 결과 발전기는 더 효율적으로 돌게 된다.

석탄연구기구의 PFBC 설계는, 세계각국에서 개발되고 있는 많은 개량된 석탄연소 발전시스템 중에서도 가장 앞선 것 가운데 하나로 주장되고 있다.

(표 10) 고장 모드 영향해석표)

부 품 명	부 품 의 기능	고 장 모 드	고 장 의 영 향 시 스 템 에 부 여	고 장 의 원 인	중요도			중 요 도 $\alpha \beta \gamma$	치 치 달 당 부 과	비 고
					고 장 발 생 의 빈 도 α	고 장 의 영 향 정 도 β	고 장 발 견 하 기 쉬 움 γ			

로도 安全面에서도 일을 하기 쉽다는 意見도 있다.

또한 運轉部門과 設備部門의 責任分擔을 명확히 해 뒤야 되며 가령 靜電氣 接地部門은 機械部門이나 또는 電氣部門의 어느쪽에서 할 것인지를 명확히 한다.

그리고 反應暴走誤操作防止에 대한 安全裝置로는 定常運轉에서 반응폭주가 발생하는 因子를 찾아서 異常狀態가 發生하여도 停止시키는 조작을 할 수 있어야 한다.

가능하면 反應爆走가 발생해도 견딜 수 있는 強度의 設備이어야 하며 반응폭주시의 안전장치, 誤操作時的 인터록(Interlock)이 設計대로 機能을 발휘하는지의 與否를 검토하여야 한다.

13·1 運轉에서의 체크 포인트

(1) 아무리 작은 異常도 누락되지 않도록 노력한다. 예를 들면 볼트의 短小, 플랜지의 片締結, 定期修理時的 錯誤, 配管과 다른 機器와의 接觸, 異常音, 振動 등을 체크하여야 한다.

(2) 裝置의 耐用年數를 想定하고 그 時期가 가까워진 것은 定期修理時에 특별히 엄밀한 점검을 의뢰한다.

또한 災害情報에 따라 類似裝置에 대하여 다 시 검토한다.

(3) 工事系와 裝置의 变化等에 대해서 連絡을 긴밀히 하고 補修方法에 대해서도 상담을 한다.

(4) 一般적으로 事故의 80~90%는 오퍼레이터에 의한 조작 미스이므로 操作 미스가 없도록 오

퍼레이터를 교육한다.

(5) 운전중의 소음, 진동, 냄새, 온도 등에서 경험적으로 고장을 어느 정도는 豫知할 수 있으나 고장을 알게 되었을 때에는 이미 늦은 경우가 많다.

최근 回轉機에 대해서는 기기의 振動을 기록하여 진동분석에 의하여 原因解析이 가능하게 됨으로써 豫防保全과 區別하고 있다.

13·2 保全技術上的의 門題點

(1) 경험이 있는 保全要員의 부족

設備保全을 위해서는 災害發生의 要因으로 보이는 學問間 영역에 대한 該博한 知識을 갖춘 保安管理者, 保安技術者를 養成할 必要가 있다.

재해사고는 대부분의 경우 학문간 영역의 지식결합에서 발생하며 보전기술자는 설비의 전문가로서 때로는 프레스에 대한 이해가 부족하므로 근접학문에 대한 연구가 필요할 것이다.

(2) 保安擔當者의 安全意識

安全工學을 모르고 修理를 하는 경우가 있으며 설비의 운전내용을 안 후 설비의 現狀을 파악하여 誤操作防止의 觀點에서 보전을 하여야 할 것이다.

(3) 巡察員에 대한 教育

設計, 施工이 충분한 배려하에 실행이 되었다고 해도 트러블이 발생하는 수가 있으며 이것을 크게 發展시키지 않기 위해서는 순찰원의 관찰력, 주의력이 중요하다.

순찰원은 설비의 외관뿐만 아니라 反應操作의 異常에 대해서도 점검해야 한다.

(4) 非破壞試驗技術의 向上

최근에 탱크류에 대해서는 각종 비파괴시험이 유효하게 활용되고 있지만 배관류의 靚홀이나 腐蝕은 X線이나 초음파 탐상으로는 발견이 곤란하므로 개선된 비파괴시험 기술이 요망된다.

(連載 끝)