

工場爆發事故는 公開하여 再發防止策을 樹立

馬景錫
韓國 엔지니어 클럽

Disclose Plant Explosions to Prevent the Similar Accidents

Kyung Suk Ma
Korea Engineers' Club

韓國은 人災 發生 一等國

94年 10月 聖水大橋 橋梁 崩壞와 95年 6月의 三豐 百貨店 崩壞 事故는 亡身스럽게도 韓國을 人災 發生 一等國으로 世界에 널리 알렸다. 不幸히도 韓國이 80年代 後半부터 交通事故 最多發國으로서 자리를 굳건히 지켜왔고, 또한 계속 지킬 것이다.

聖水大橋와 三豐 百貨店 崩壞는 대낮에 公開된 場所에서 發生하였고, 多數의 殺傷者가 發生하여 國內외의 매스컴이 앞을 다투어 競爭的으로 報道하여 公開되었다. 萬一 야밤에 구석진 곳에서 같은 事故가 發生하였다면 서울市는 事故 規模를 縮小하려고 하였을 것이다. 不幸中 多幸히 매스컴이 競爭的으로 事故 現場을 生생하게 報道하였으므로 公開되었고 事故 原因도 糾明하였고 刑事責任까지 묻게 되었다. 뒤늦게나마 事故 再發에 대한 對策을 講究하고 뿐만 아니라 비슷한 構造物의 安全 點檢을 하게 되었다. 그리고 危險 構造物의 使用 禁止 措置도 하였다.

聖水大橋와 三豐 百貨店은 우리 技術人들이 設計, 荷重 計算, 建設과 監理 등을 하였으니 우리 技術人의 作品이다. 이 2件의 事故 發生이 우리 나라 建設業界와 技術用役界의 技術人들에게 커다란 警鐘이 되었을 것이다. 이것이 一過性으로 그친다면 韓國은 永遠히 人災 發生 一等國이 되고 말 것이다.

化學 工場 爆發 事故

本人은 48年에 化工科를 卒業하고, 化學 工業界에 누구보다도 일찌기 投身하여 많은 肥料 石油 化學 工場을 運營, 建設하여 왔고, 祖國 近代化 作業을 하였다고 自負한다. 그간 크고 작은 爆發 事故를 겪었고 또한 서둘러서 그 復舊 作業을 하였다. 事故가 發生하면 그 原因 如何를 莫論하고 企業主와 社會에 대하여 죄송하게 생각하였고, 따라서 事故 規模를 적게 報告하거나 隱蔽하려고도 하였다. 事故의 責任 追窮을 當할 境遇는 더욱 그러하였으니 人之常情이라고 하겠다. 이것은 本人만의 잘못이 아니었고 他人들도 비슷하였을 것이었다.

本人이 從事하였던 肥料 石油 化學 工場에서 있었던 4個 爆發 事故의 例를 들어서 具體的으로 說明하고자 한다.

1. 68年의 忠州 肥料의 尿素 Stripper 爆發 事故
2. 75年의 羅州 肥料의 尿素 Reactor 爆發 事故
3. 73年의 韓洋 化學 蔚山 工場 LDPE 爆發 事故
4. 94年의 韓國 肥料의 尿素 Stripper 爆發 事故

忠州 肥料와 羅州 肥料가 합쳐져서 韓國 綜合 化學이 되었으니 94 年에 發刊된 韓國 綜合 化學 20 年史에는 上記 2 件의 事故에 대하여 言及조차 없었다. 또 綜合 化學 會問議한즉 上記 事故 報告書도 갖고 있지 않았다. 82 年에 發刊된 韓國 石油 化學 工業 10 年史와 87 年에 發刊된 韓國 化學 工學會 25 年史를 비롯한 化學 工業史와 會社 史들이 우리나라에서 많이 發刊되어 本人이 보고 있지만 어느 工業史에도 아무런 事故 記錄은 찾아 볼 수 없었다.

韓洋 化學의 LDPE 爆發 事故에 대하여 알려면 그 合作 會社였던 美國 Dow Chemical 를, 韓國 肥料 Stripper 爆發 事故에 대하여 알려면 그 Process Owner 인 日本 TEC 에 찾아가야 할 것이다.

ASME Code 와 美國의 Boiler 爆發

19 世紀 後半부터 産業 革命의 물결이 美國에 上陸하여 工業化가 進行되었다. 또한 工業化와 더불어 Boiler 爆發 事故들이 隨伴되었다.(表 1. The U.S. Boiler Explosion and Pressure in 1890 ~ 1973) 20 世紀初까지 이러한 爆發 事故는 不可抗力이라고 생각하였고 甘受하였는데 1905 年 3 月에 Boston 南쪽 Bracton 市の Shoe Factory 에서 大爆發 事故가 나서 58 名이 죽고 117 名이 負傷당하는 大慘事가 發生하였다. 이 不幸한 爆發 事故가 ASME(American Society of Mechanical Engineers)가 ASME Code 를 1915 年에 처음 作成하여 爆發 事故를 完全히 없애게 하는 契機가 되었다. 그 story 를 Robert Chuse 의 Pressure Vessels 에서 轉載한다.

History of the ASME CODE

On March 20, 1995 a disastrous boiler explosion occurred in a shoe factory in Brockton, MA, killing 58 persons, injuring 117 others, and leaving a quarter of a million dollars in property damage. For years prior to 1905, boiler explosions had been regarded as either an inevitable evil or "an act of God." But his catastrophic accident had the effect of making the people of Massachusetts see the necessity and desirability of legislating rules and regulations for the construction steam boilers in order to secure their maximum safety. After much debate and discussion, the state enacted the first legal code of rules for the construction of steam boilers in 1907. In 1908, the state of Ohio passed similar legislation, the Ohio Board of Boiler Rules adopting, with a few changes, the rules of the MA Board.

Thereafter, other states and cities in which explosions had taken place began to realize that accidents could be prevented by the proper design, construction, and inspection of boilers and pressure vessels and began to formulate rules and regulations for this purpose. As regulations differed from state to state and often conflicted with one another, manufacturers began to find it difficult to construct vessels for use in one state that would be accepted in another. Because of this lack of uniformity, both manufacturers and users made an appeal in 1911 to the Council of the American Society of Mechanical Engineers to correct the situation. The Council answered the appeal by appointing a committee "to formulate standard specifications for the construction of steam boilers and other pressure vessels and for their care in service."

The first committee consisted of seven members, all experts in their respective fields: One boiler insurance engineer, one material manufacturer, two boiler manufacturers, two professors of engineering, and one consulting engineer. The committee was assisted by an advisory committee of 18 engineers representing various phases of design, construction, installation, and operation of boilers.

Following a thorough study of the Massachusetts and Ohio rules and other useful

data, the committee made its preliminary report in 1913 and sent 2000 copies of it to professors of mechanical engineering, engineering departments of boiler insurance companies, chief inspectors of boiler inspection departments of states and cities, manufacturers of steam boilers, editors of engineering journals, and others interested in the construction and operation of steam boilers, with a request for suggestions of changes or additions to the proposed regulations.

After 3 years of countless meetings and public hearing, a final draft of the first ASME Rules for Construction of Stationary Boilers and for Allowable Working Pressures, known as the 1914 edition, was adopted in the spring of 1915.

Additions to the Code

Since 1914, many changes have been made and new sections added to the Code as the need arose. The present sections are listed in the following orders:

- Section I. "Power Boilers"
- Section II. "Material Specifications"
 - "Ferrous Materials, Part A"
 - "Nonferrous Materials, Part B"
 - "Welding Rods, electrodes, and Filler Metals, Part C"
- Section III, Division 1. "Nuclear Power Plant Components"
 - Subsection NA: "General Requirements"
 - Subsection NB: "Class 1 Components"
 - Subsection NC: "Class 2 Components"
 - Subsection ND: "Class 3 Components"
 - Subsection NE: "Class MC Components"
 - Subsection NF: "Components Supports"
 - Subsection NG: "Core Support Structures"
- Section III, Division 2. "Concrete Reactor Vessel Containments"
- Section IV "Heating Boilers"
- Section V "Nondestructive Examinations"
- Section VI "Recommended Rules for Care and Operation of Heating Boilers"
- Section VII "Recommended Rules for Care of Power Boiler"

1915年以後 ASME Code 가 每年 계속 補完되어 美國뿐만 아니라 韓國, 日本을 비롯한 世界 여러 나라의 工業의 品質保證 規格으로 發展되었다.

韓國電力이 原子力의 安全과 品質保證을 確保하기 爲하여 國內외의 原子力 産業界의 各種 ASME Code 中 가장 嚴格한 各種 ASME Nuclear Certificates 를 所有하여야 原電 入札 資格을 주고 있다. 國內외의 原子力 發電所의 入札 資格을 얻기 爲하여 韓國의 機資材 製作 會社, 建設 會社들이 下記와 같이 40個의 各種 ASME 에서 Nuclear Certificates 를 獲得하여 3年마다 更新하면서 所有하고 있다.

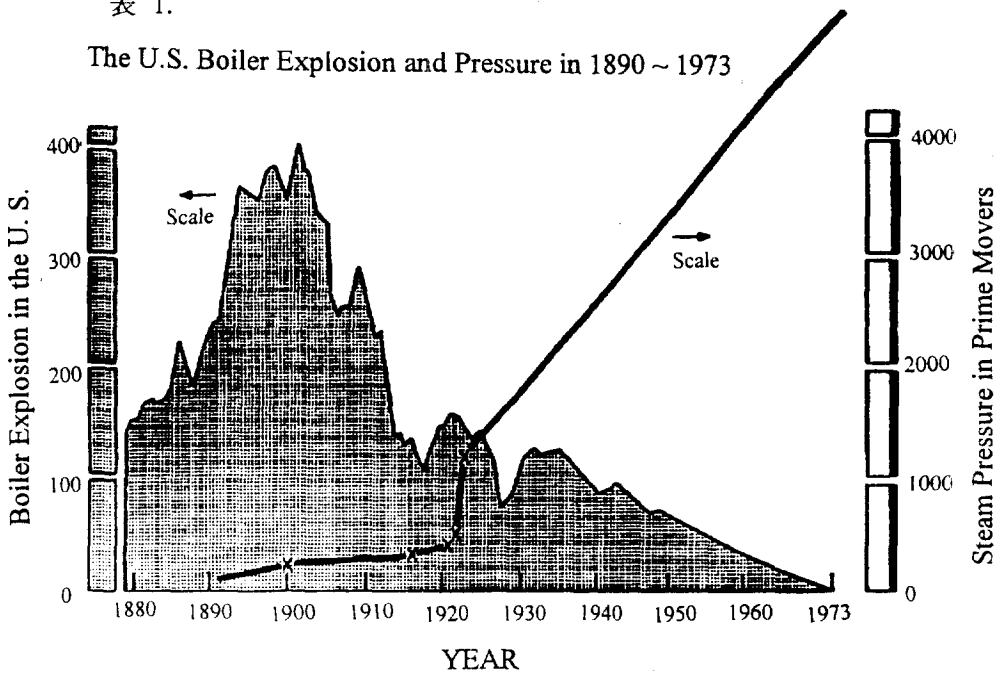
1994年 現在 ASME 原子力 關聯 Code 를 取得한 韓國 會社들을 列舉하면 아래와 같다.

- MM Material Manufacture(2)
Korea Heavy Ind. & Const.(KHIC) Sammi Steel Co.
- MS Material Supplier(2)
KHIC Sammi Steel Co.
- N Nuclear Components (6)

	Hyundai Heavy Ind.(HHI)	Korea Atomic Energy Res. Inst.	KHIC (Shop)
	KHIC (Head Office)	Sunkyong Eng. & Const.	Samshin Ltd.
NA	<u>Nuclear Installation and Shop Assembly (13)</u>		
	Daelim Industrial Co.	Daewoo Corp.	Dongbu Eng. & Const.
	Dong Ah Constr. Ind. Co.	HHI (Head Office)	HHI (Ulsan)
	KHIC (Head Office)	KHIC (Shop)	Lucky Development
	Samsung Eng. & Const..	Samwhan Corp.	Ssangyong Eng. & Const.
	Sunkyong Eng. & Const.		
NPT	<u>Nuclear Partials (17)</u>		
	Daelim	Daewoo	Dong Ah
	Dongbu	HHI (Head Office)	HHI (Ulsan)
	KHIC (Head Office)	KHIC (Shop)	Lucky Development
	Samsung	Samwhan	Ssangyong
	Samshin	Sangkwang Bend	Sunkyong (Head office)
	Sunkyong (Shop)	Taekwang Bend Co.	

表 1.

The U.S. Boiler Explosion and Pressure in 1890 ~ 1973



Source: History of ASME Boiler Code by ASME