

한국부식학회지

Journal of the Corrosion Science Society of Korea
Vol. 14, No. 1, Mar. 1985.

〈産學協同〉

우리나라 腐蝕防蝕界의 어제와 오늘

韓國海洋大學 田 大 熙

Status of Corrosion and Its Control in Korea

D. H. Jeon

Korea Maritime University

1. 序 言

한 나라의 工業發達은 그 防蝕技術의 水準으로부터도 判斷할 수 있다. 이것은 金属材料가 高度의 現代文明을 支障하는 根幹이고, 先進工業國일수록 그 需要量이 莫大한 反面, 그 材料의 大部分을 占하는 鐵鋼은 防蝕對策의 如何에 따라서 그 總生産量의 4分之1程度까지가 腐蝕에 의해서 無益하게 消耗되기 때문이다. 또 金属材料의 腐蝕損失額은 先進工業國에서 直接的인 損失額만 하더라도 GNP의 約1%에 達한다고 하며, 이 以外에도 腐蝕에 의한 製品의 汚損이나 修理運休 등에 의한 間接的인 損失額도 莫大하기 때문이다. 따라서 現代工業化를 推進함에 있어서 適切한 防蝕對策에 의해서 金属材料를 高効率로 活用한다는 것은 經濟的인 面은 勿論이고 資源活用の 面에서도 대단히 重要하다.

從來까지 金屬製의 設備나 裝置는 當然히 腐蝕되는 것이고, 腐蝕에 의해서 使用할 수 없게 되면 그 對應措置로서 그것을 修理하거나 代替하는 것을 또한 當然한 것으로만 생각하여 왔다. 그러나 近年부터는 腐蝕이나 破壞의 故障과 事故를 予防하는 設備保全制度(preventive maintenance)가 생겨서 只年은 綜合設備 管理의 形態로서 生産工場의 防蝕管理가 體系化되어 가고 있다.

우리나라의 現代工業은 1961년부터 시작되었다고 하여도 過言이 아니다. 1961년에는 忠州肥料工場이 竣工되었고, 1964년에는 大韓石油公社의 蔚山工場이 稼動되기 시작하는 등 各分野의 重化學工業이 1960년대로부터 急生長하기 시작하였다. 이에 따라서 金屬構造物의 數와 規模가 急激히 크게 되었고, 이들에 대해서 積極的

인 防蝕對策이 必要하게 되었다.

우리나라에서 腐蝕防蝕이 本格的으로 研究되기 시작한 것은 現代工業의 出帆과 거의 同時에 開所(1967年)된 韓國科學技術研究所(KIST)에 腐蝕研究室이 設置된 以後부터라도 생각된다. 또 防蝕施工面에서는 이 때 벌써 東洋電氣防蝕建設(株)이 設立되어 卓頭施設이나 地下埋設管路 등의 大施設에 陰極防蝕法이 適用되기 시작한 때 었다.

2. 第1回 韓國腐蝕防蝕實態調査

1960年代의 우리나라의 腐蝕防蝕의 實態調査는 韓國科學技術研究所와 巴 德 記念研究所의 兩調査員의 共同作業에 의해서 이루어 졌으며, 그 結果는 1970년에 發表되었다. 이 調査의 對象은 全國의 重要産業施設中에서 腐蝕防蝕과 密接한 關係가 있는 火力發電所, 肥料工場, 精油工場, 一般化學工場 등의 6個部門의 40個業體였다. 이 調査結果"에 의하면 重化學工場部門의 腐蝕이 가장 甚하였고, 一般的으로 다음의 腐蝕問題가 共通的이었다고 한다.

- (1) 工業用水의 處理問題: 用水處理法과 管路, 熱交換器 및 보일러 등의 腐蝕問題
- (2) 工業燃料에 關聯된 腐蝕問題: C重油와 石炭 등에 關聯되어 일어나는 腐蝕問題
- (3) 地下埋設管의 比抵抗, 塩分 및 微生物 등에 의한 腐蝕問題

또 調査對象의 40個의 工場에서 일하는 防蝕技術者는 全技術從業員數 14,660名에 대해서 불과 87名이었다고 하며, 이 40個 工場의 腐蝕에 의한 損失은 機器와 裝置의 直接損失額만 하더라도 每年 約40億원에 達한다고 推定하였다.

韓國科學技術研究所의 腐蝕研究室은 本格的인 研究도 시작하기 前에 同室長이 大學으로 옮겨감에 따라서 金屬及電氣化學研究室로 改編되었고, 이에 따라서 政府機關의 腐蝕防蝕의 研究는 크게 弱화되었다.

3. 韓國腐蝕學會의 創立과 活動

우리나라의 腐蝕防蝕의 組織的인 研究活動은 現代工業이 시작된 1961년부터 꼭 10年後인 1971년부터 시작되었다고 생각된다. 이 해 3월 6일은 「腐蝕과 防蝕에 관한 科學技術의 進步發展을 圖謀하고 産業發展에 巧獻할 目的(定款에서)」으로 韓國腐蝕學會가 創立되었다. 이것은 1960年代 우리나라의 急進的인 工業發展에 뒤이어서 防蝕對策의 重要性이 実感되었고, 그 對策에 學者와 技術者間에 意見交換이나 學者의 協助가 必要하였기 때문이라고 생각된다. 本學會는 創立以前에 2回 開催된 腐蝕防蝕講習會(漢陽大學校 産業科學研究所主催)에 參加한 講師와 受講者가 主軸이 되어서 充足하였으며, 正會員 105名, 特別會員 5団体 및 團體會員 3団体の 小學會로 出發하였다.

本學會는 그 創立目的을 達成하기 위한 첫 事業으로서 「會員相互間의 學術的 및 技術的인 情報交換을 円滑히 할 目的」으로 「Corrosion News」를 1971年 8月 10日の 第1号부터 每3個月마다 1회씩 發行하기로 하였다. 또 1972年 5月 15日은 Corrosion News의 事業을 이어받는 同時에 研究論文이나 技術解説까지도 投稿할 수 있도록 韓國腐蝕學會誌를 年4회씩 發行하기로 하고 그 創刊號를 發行하였다.

韓國腐蝕學會는 創立10周年을 맞이하는 1981년까지 正會員 208名, 特別會員 16団体 및 團體會員 8団体까지로 生長하였고, 同學會誌를 10卷 1号까지 通卷 27冊과 Corrosion News를 1973年 10月 30日까지 全8號를 發行하였다. 또 그 間 年2회씩 腐蝕防蝕研究發表會와 年1회씩의 腐蝕防蝕講習會 및 西獨의 Heumann 教授, 美國의 Uhlig 教授 등의 世界的인 碩學을 招請해서 學術發表會를 갖었다. 그러나 創立14周年을 맞이하는 1985년까지에도 本學會는 長期의 景氣沈滯, 腐蝕防蝕의 理解不足, 研究施設과 研究費의 不足 등의 理由로 劇期的인 發展은 바라볼 수 없는 現狀이다.

우리나라에는 防蝕關係의 姊妹學會로서 韓國表面科學會가 있으며, 이 學會도 年4회의 學會誌發行과 年2회의 學術研究發表會 등을 開催하고 있다.

4. 우리나라의 腐蝕防蝕의 教育和 研究의 現況

筆者의 研究室에서는 1984年末에 韓國腐蝕學會에 正會員이 있는 10個의 研究所와 30個의 學部以上의 學科를 對象으로 잡아서 腐蝕防蝕의 教育和 研究의 現況을 調査하였다. 이 調査結果를 分析하여보니 다음의 特徵이 있었다.

- (1) 우리나라의 大學에 있어서 防蝕分野의 教育和 研究의 殆半은 表面處理分野이나, 大部分의 研究所는 主로 機械 및 工業裝置의 防蝕을 研究하고 있다.
- (2) 防蝕教育의 殆半은 金屬工學科에서 이루어지고, 그 大部分의 學科는 表面處理工學을 教育하고 있다. 그러나 그 外의 學科는 거의가 一般防蝕工學을 選択하고 있고, 船舶과 海洋構造物의 防蝕教育은 主로 海洋水產系의 大學에서 實施하고 있다.
- (3) 腐蝕防蝕의 研究와 教育上의 大隘路는 實驗機器 및 研究費의 不足과 防蝕에 대한 關係者들의 認識不足이다. 實驗機器의 確保率은 各自의 任意의 目標量에 대해서 研究所는 60%以上이 많고, 殆半의 大學에서는 50%以下로 答하고 있다.
- (4) 防蝕關係의 講座가 學部에 있는 大學은 그 大學院에도 거의 같은 科目의 特論講座가 있고, 그것은 거의가 3單位의 選択科目이다. 또 防蝕關係의 講座는 回答者의 大部分이 金屬이나 材料의 工學科뿐만 아니라 化學, 機械, 造船, 海洋, 土木, 建築 등의 學科에서도 選択科目으로 採択하여야 한다고 主唱하고 있다.

防蝕工學은 金屬材料를 使用하는 分野에 있어서 施設의 過剩設計를 避해서 經濟的인 適正設計를 可能하게 하고, 長期間에 걸쳐서 그것을 經濟적으로 保守管理함에 있어서 不可缺의 工學으로 評價되고 있다. 그러므로 以上の 分析結果로 보아서 金屬工學科의 防蝕教育은 一般防蝕工學과 表面處理工學의 兩者에 均衡을 維持하거나 혹은 果敢히 두科目으로 兩分하여야 한다고 생각될 뿐만 아니라, 防蝕工學은 金屬材料를 많이 다루는 分野의 모든 學科에 基礎科目으로서 果敢히 採択하여야 한다고 생각된다. 또 이와 並行해서 實驗機器의 確保와 研究費의 增額에도 特別히 配慮되어야 한다고 생각한다.

5. 韓國海洋大學의 防蝕研究室

筆者가勤務하는本大學에는 1967年度부터 機關學科와 般海學科의 兩科 및 大學院에 各各 防蝕工學의 講座가 생겼고, 1970年度부터는 大學院에 防蝕工學의 專攻過程이 생겼다. 1984年末 現在로 筆者의 研究室에서는 博士 3名과 碩士 12名이 輩出되었고 이들이 主로 船舶과 海洋構造物의 防蝕關係의 教育和 研究에 從事하고 있다. 또 近年부터는 本大學에 船舶機械工學科, 船舶工學科 및 海洋工學科가 增設되었고 이들 學科에도 防蝕工學이 選科科目으로서 開設되어 있다.

筆者의 防蝕研究室은 腐蝕防蝕의 教育和 研究는 勿論이고 外部로부터의 防蝕相談과 技術指導에도 應하고 있다. 이 研究陳은 教授 1名, 副教授 1名 및 專任講師 2名으로 構成되어 있고, 今까지의 主研究成果는 ①國產低純度地金에 의한 流電陽極의 開發研究, ②水中鋼管路의 最適防蝕法의 實驗的研究, ③陰極防蝕下의 船体外板의 腐蝕疲勞限度와 設計安全率의 實驗的研究, ④陰極防蝕의 最適防蝕電位の 理論的根拠와 陰極防蝕모니터링의 研究(日本東工大 春山研과의 共同研究) 등의 綜合實用研究가 있다. 또 本研究室은 多數의 防蝕工事의 設計와 施工의 指導 및 現場의 腐蝕問題의 解決에도 巧獻하고 있다.

6. 結 言

우리나라의 防蝕工學의 教育和 防蝕技術의 研究는 前述한 바와 같이 長期의 景氣沈滯, 腐蝕防蝕에 대한 理解不足 및 實驗施設과 研究費의 不足 등으로 困境에 빠저있고, 生産施設의 防蝕對策에 政府의 積極的인 獎勵나 支援 등도 없다. 그러나 各工場에서는 必要에 따라서 各腐蝕問題를 獨自의로 解決하고 있고, 大學에서도 여러가지 困難을 무릅쓰고 防蝕工學의 教育和 새 研究를 默默地 持續하고 있다. 또 國內의 主要施設의 防蝕對策은 그 施設과 같이 外國에서 渡來한 것도 있으나 大部分의 施設의 防蝕問題는 國內技術陣에 의해서 適切히 解決되고 있다. 따라서 「韓國의 防蝕은 先進技術의 輸入에 依存하고 있고, 自己開發의 防蝕技術은 아무것도 없으며 先進國에 뒤따라가는 데도 힘겹다」고 한 新居의 主唱⁴⁾은 우리나라의 防蝕技術에 대한 極端的인 酷評이 아닐는지?

1980年代의 初半까지 우리나라의 現代工業은 生産發展만에 注力한 나머지 여러가지의 副作用이 생기기 始作하였다. 그 중에서도 특히 눈에 띄이는 것은 防蝕管

理와 熱管理의 問題이다. 前者의 問題는 1960年代에 建設한 많은 生産施設이 20餘年間에 걸쳐서 많이 老朽되었으므로 그 對策에 苦心하고 있으며, 한편으로는 韓國腐蝕學會가 今까지의 沈滯를 脫皮해서 이들 問題에 体系的으로 對処하기 위해서 「우리나라의 腐蝕防蝕의 實態調査」를 計劃하고 推進中이다.

우리나라의 現代工業이 先進國의 隊列에 설 수 있는가 如否는 獨自의인 새 研究開發의 技術蓄積과 各工場의 合理的인 運營管理의 問題이며, 특히 各施設의 適切한 熱管理와 防蝕管理는 그 중에서도 重要한 問題라고 생각된다. 그러므로 우리나라의 防蝕技術이 더욱 發展해서 實際의 施設防蝕에 效果의로 對処하여야 하고, 이를 위해서는 다음과 같은 對策이 必要하다고 생각된다.

- (1) 우리나라의 各生産施設의 腐蝕防蝕의 現況을 早速히 調査해서, 이것에 따라서 長短期의 防蝕對策을 새우고, 그것을 積極的으로 獎勵할 것.
- (2) 學校教育이나 講習會에 의해서 防蝕技術者를 많이 養成하는 한편, 學術講演이나 세미나 등에 의해서 再教育하는 機會를 느낄 것.
- (3) 國家機關이나 產業協議會 등에 防蝕研究專門分科도 設置해서 獨자의인 研究開發은 勿論이고, 防蝕實態調査나 防蝕의 相談과 指導의 諸機能을 갖게 할 것.
- (4) 國家는 生産施設의 防蝕管理를 只今 大度的으로 展開하고 있는 에너지節約運動과 같은 水準에서 技術指導와 財政支援 등을 할 것.
- (5) 防蝕分野의 研究費配定에 特別配慮하고, 大小의 研究施設의 導入은 必要한 機種을 必要한 時期에 個別的으로도 容易하게 發注할 수 있게 할 것.
- (6) 防蝕技術에 대한 國際研究協力을 積極的으로 推進해서 國內技術을 輸出하는 同時에 外國의 새 技術과 새 機器를 早期에 導入해서 腐蝕防蝕의 研究能力과 活用力을 높혀 나갈 것.

參 考 文 獻

- 1) 趙鍾瑒: 우리나라 腐蝕 및 防蝕 實態調査, 韓國腐蝕學會誌, 1, 1, 37~41(1972)
- 2) 김면섭: 부식과 방식의 실태와 대책, 韓國腐蝕學會誌, 9, 4, 37~40(1980)
- 3) 김면섭: 한국부식학회 10년의 회상, 韓國腐蝕學會誌, 10, 1, 2~7(1981)
- 4) 新居和嘉: アジア諸國における 腐食防食研究, 防食技術誌, 33, 10, 595~597(1984)