

最近電氣工學의 進步 (第 1 回)

交通部 金 在 信

最近이라함은 不適當한말일 것이나 여기서 말하는最近은 1940年以來 戰爭으로말미암아外國文獻이 入手못된以後 今日에 이르러는約12年間 主로美國을비롯한 歐羅巴方面에서 發展된電氣工學에關한것을 紹介하고자하나 紙面關係로廣範圍하게 詳細히說明하기困難하므로 其中主要한몇가지만 簡單히 紹介하고자한다

今回は 絶緣材料에對하여 論하고 次回부터 繼續하여 誘電加熱 誘導加熱 原子力發電 冷光 電子顯微鏡 超音波 主로通信工學에屬하나 Amplidyne 과 Rototrol 半導體 텔레비전 特히 天然色텔레비전 에對하여 紹介하고자하는바이다

(一) 絶緣材料

1 毗닐--(Vinyl)

毗닐 이라하면 雨衣라든지 짐지어 보재기 같이 이것으로 만들어 市場에 汎濫하고있어 잘아지고 깨질것이나 이것은 電氣絶緣物로 優秀한性質을 가지고있어서 特히最近에는 絶緣電線에 많이 使用하고있은바이다 從來의絶緣電線에는 主로 고무를 使用하여왔는데 이고무中에는 銅을腐蝕지키는 硫黃分이 있음으로 이를妨止하기爲하여 電線에 錫鍍金을 하여왔었으나 이『毗닐』로 絶緣할때에는 銅을腐蝕지키지않으므로 錫鍍金이 必要없고 第二로 瓦斯나 油脂物에接觸하더라도 無關하므로

鉛被電線代用으로도 쓸수있고 第三으로 耐火性이높음으로 配電盤에서 불이 나더라도 一時에 큰불이 나거나 하지않으므로 配電盤接續線으로 이線을 많이 쓰게된 것이며 또어려가지色으로 着色이되므로 復雜한配電線 即 弱電施設方面에 많이使用하게된것이다 그런데 이 毗닐의正體는 무엇인가

分子量이 큰化合物로된 高分子化合物인데 分子量에있어서 酸素32 水素2 물 18 이나 高分子化合物은 通常炭素또는 水素와酸素 窒素 塩素等으로 成立되어 分子量은 大約 $10^4 \sim 10^6$ 이고 1個分子中의炭素의數는 $10^3 \sim 10^5$ 인데 이化合物의 構造는 各基本單位가 鎖과 같이 連結되어된것이다 이高分子化合物로 天然으로 많이있으며 第一로 木綿 絹 羊毛 와같은纖維 그밖에 蛋白質 澱粉 木材等은 다高分子化合物이다 그러므로 우리의生活의 衣食住 全部가 高分子化合物로 되어있다고볼수있다 그런데 이化合物을合成으로 人工的으로 만들게된것은 比較的 最近의일이며 그것도簡單한構造의 것뿐이고 構造가 復雜한蛋白質이나 澱粉은 아직 不可能한것이나 將來에있어서 어떤것이 合成된다면 食糧도衣類와같이 工場에서 大量으로 生産하는時代가 甞되리운다고 믿는다 毗닐 이다 吡喃은 一般으로

푸라스틱 卽 可塑性이 있다고 말하고 있는데 이 可塑性이라 함은 熱과壓力 으로自由로운形成物로 만들수있다는말인데 高分子化合物에는 이런性質을 가진 것이 많이있다

비닐의原料로는 아세치렌 卽 카-바이드 에다 물을加할때 發生하는 瓦斯인테 카-바이드 는 여러분이 잘아시는 石灰石 에다 石炭을 加하여 電力으로 구어서 簡單한製法으로 되는것이고 이 아세치렌 에다 塩化水素瓦斯를 反應시키면 塩化비닐 이分成되는데 그詳細한製法은 略한다 그리하여 近來 코일 에使用되는 에나멜線은 大部分 Vinyl Formal 를 主体로하는 Formax線을 쓰고있다 이것은在來의 에나멜線에 比하여 皮膜이 強靱하고 磨耗에 耐久性이 좋고 耐油性과耐熱性이 強하므로 綿이나 絹被覆을 안하고 裸線 그대로 小型電動機코일 에는全部使用되고 있으므로 重量과 型이 大端히 적어지고 있다 그리고 塩化비닐 로 테-푸 나 추-브 를 만들어電動機 變壓器等의口出線 絶緣 에實用하고 있으며 더욱더 電氣絶緣分野에 큰發展性을 期待하는바이다

2. 含珪素絶緣材料

美國서는 실리콘(Silicone)이라總稱하고 있으며 最近電氣學會誌에 誌하기를 電氣界에서 실리콘의發見은 마치「콜롬버스」가 美大陸을 發見한것과같다고말하고있다 이 Silicone의工業的發展은 今次大戰의所産이라 볼수있으나 最初1871—1894年間은 獨逸에서 研究했고 其後1930년까지는 英國서 組織的으로 合成研究를하여왔으나 이「지

리콘」의大規模生産은 新興絶緣材料로 硝子纖維의刺激을받아 1904年以後 美國Corn ing硝子會社에서 Hyde氏 研究에依하여 珪素樹脂合成에 成功하여 1941년부터 大量生産하게된것이다

오늘의飛行機는 더욱더高速度 高度 長航容力을要求하고 있으며 只수온저는零下50度에서 200度까지의 溫度變化에 性質이 變치않는 구리-스 나潤滑油問題에 逢着하여 各國이그解決打開研究中 驚異의눈으로만 쳐다보는 B-29가 日本에 陸落된것을 分析試驗한結果 溫度에對하여 그性質이變化없을뿐만아니라 水分에 全く影響이없으며 電氣絶緣物로 優秀함을 알았으며 더욱 놀란것은 分析한 그正體는 砂成分이었던것이다 우리自然界에는 動物植物과같이 生命이 있는有機物과 鑛物과같은無機物로 되어있는데 無機物은 97의元素가여러가지로組合되어있고 有機物은 炭素의化合物로 大部分이水素가相對적酸素나 其他元素가若干있고 이런것이 各種으로 서로連結되어 數十萬種의化合物을 이루고있다 이Silicone은炭素位置에珪素를 置換한것으로 無機物도아니고有機物도않인 人間이 처음으로創出해낸것이다 卽 Si-O-Si의 結合을 中心으로 여러有機基를 結合시킨高分子重合物이다 이Silicone 에는 油樹脂 고무 로되어있고 그性質이 水를받지않고 藥品에強하고 絶緣性이높고 零下70度에서 300度까지 그性質이 變치않은것이다

a) Silicone Oil, Fluid

在來絶緣油는 그劣化防止策으로 原油의精

製는勿論 運轉中空氣의接觸을避할수있도록 器內를密封하고 窒素瓦斯를封入하는等 또 自動的으로油를循環케하여 酸性白土處理를 行하게하는裝置나 酸化를防止할化學藥品 Inhibitor를 使用 하는等 하여 왔으나 이 러한憂慮가없고 凝固點이 -90°e 溫度에依한粘度變化가없으며 高溫(250°e) 에 서도 特性에變化가없고 그固有抵抗도 常溫에서 $10^{11}\sim 10^{12}\text{cm}$ 絶緣耐力에있어서 2.5m m gap 에서 25~30kv 임으로 潤滑油와 絶緣油로써最大의性能을가졌다고볼수있다. 그뿐만아니라 이Silicone油는 水를않말는 性質이있음으로 여러方面에 防水用으로 使用되고 飛行機 自動車 汽車유리에使 用하면 크리나— 가없으므로도眼鏡을쓰고 도浴에들어갈수있고 鏡에발르면 물이나 술이 한방울도남지않고 또氣泡를抑制함으 로 여러醃酵工業에 利用할수있다.

b) Silicone Resin, Varnish

이것은 벤솔 이나 揮發油에溶解가잘됨으 로 『와니즈』로써가장 널리實用되고있다. 電動機나 電壓機等電氣機器는 熱과濕氣에 無關하다면 얼마든지오래 使用할수있을것 이며 從來부터使用하고있는 最高A級絶緣 材料로 만든 電動機는 130°C 以上이면 運轉不能이나 Silicone와니즈 로硝子纖維 나雲母石綿等에 處理한絶緣材料를使用한電 動機는 200° 를넘어도 아무支障이없어 美國서는 II級이라는 特別한規格을만들었 다. 이II級の絶緣材料의出現은 電氣界의一 大驚異라할수있으며 1948年美國電氣學會發 表에依하면 B級絶緣의電動機는 溫度 200°C 에 3760時間에 火災를 이르기여中止되

었고 SiliconeII級絶緣의電動機는 300°C 에 서 5178時間後에 運轉을中斷하였지만 이 것은絶緣이劣化한것이아니라 高溫으로銅線 이 酸化斷線된데 歸因한것이라 報告된것 을보아도 얼마나 그絶緣性이優秀하다는것 을알수있다. 即Silicone絶緣의出現으로 同一 馬力の 電動機가 그 크기가 절반 으로 되었다. 變壓器도 絶緣油를使用치않은가벼 운乾式으로 할수있으며 最近에는 建物 에는 火災防止策으로도 Silicone絶緣으로된 變壓器가 많이使用되고있다.

c) Silicone Rubber „Silastic“

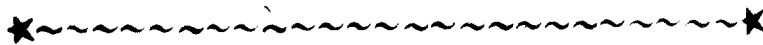
天然 고무는 추우면 딱딱하여지고 너무인 누구러지나 이Silicone고무는 溫度에 對하 여 그性質이 變치않음으로 特別히 機械技 術에있어서 一大革命이라 볼수있다. 各種 高溫機械에 使用되는것은 勿論 電線에絶 緣하면 漏電으로 이러나는事故를防止할수 있으며 最惡에境遇에 火災가일어나더라도 炭素가않인絶緣性이있는 砂(모래)가 남는 것이다.

以上과같이優秀한絶緣性을갖인Silicone이 日本서도製作이되지않고(東芝가 G. E. 와契 約 若干製作中)있음은 그原因이模彷을 관 하는日本이나 特許問題 건여있는데문이다. 製法으로는 在來의『에—델』을多量使用하 는 쿠리니야法을 經濟的으로工業化하기 어렵고 G. E. 會社의特許인 直接法으로 珪 砂를 機炭으로還元하여된金屬珪素의粉末을 觸媒로銅粉을섞은 여기에 塩素에칠 을 通 하여되는 簡單한方法이다. 即 砂 塩 天 然瓦斯 그리고 電力이있으면 만들수있다. 이의같은 Silicone 工業의特許問題의技術導入

問題가 韓國將來電氣界에 크다란關心事의 하나라고 보며 이偉大한工業品도 아직初口에 지나지 않은程度이고 이는工業全体에 重大한關係를 가지고 있음을 불쾌興味있는問題라고 본다 其他絶緣物로 에치렌瓦斯를 高壓高溫度重合시켜되는 所謂 " Polythene,, 이라는重合物은 Silicone絶緣物과近似한性質을 가졌고 誘電率이極少하므로 Radar等に 優秀한絶緣物로 사용되고 있으며 또 Teflon 이라는 이름으로 나온 含弗素에치렌重合物은 絶緣物로 여러가지 優秀性을 가지고 있고 機械的으로 좋은性質을 가지고 있어 多方面電氣絶緣材料로 사용되고 있다 그리고 G.E.社에

서는 Permafил라하고 W.I.L.社에서는 Post erite Resin이라는 不融性 不溶性이고 機械的強度가 높고 耐熱性도 높고 電氣的特性도 좋은 Solventless Varnish 는 特別纖維絶緣材料의 含浸處理에 適合함으로 高周波變壓器 蓄電器等に 많이 사용되고 있고 最近에는 大型타-빈發電機에 雲母絶緣의 含浸處理에도 利用되고 있다 한다 其他各種重合物푸타스틱 의絶緣物 또 無機質絶緣材料等紙面關係로 省略하였고 大端 略記하여 이 方面 專門家들에게 未安히 生覺되는 바이나 萬一疑問이 있거나 더詳細히 알고저 하시는 분이 계시면 問議하여 주시기 바라는 바이다.

— 以 上 —



大東電氣工業株式會社

取締役社長 李 範 龍

서울事務所 서울特別市中區蓬萊洞1街58
 電話本局② 3 5 3 5 番

釜山事務所 釜山市南浦洞1街14
 電話釜山 5 7 8 6 番

東京事務所 東京都丸之內ビル第605號室
 電話東京 20-4044番