

電氣材料의 國產化 現況과 展望

(重電機의 絶緣材料를 中心으로)

(7)

辛大承 韓國電氣研究所 電氣開發部長
姜英植 韓國電氣研究所 電力研究室長

나. 變壓器類(CT, PT 包含)

國產化가 가장 未洽한 部分으로 全體 國產化率은 45%이나 絶緣油(OT)를 除外한 國產化率은 9%程度에 不過하여 이 部分의 國內開發이 切實히 要求되고 있다. 纖維質材料의 경우 Tape類는 大部分 國內 開發되어 國產

代替中이나 絶緣木은 아직 全量 輸入에 依存하고 있으며 布管絶緣材料는 Tube, Cloth類의 小量을 除外하고는 Press-board, Paper類는 全量 輸入하고 있는 實情으로 이에 對한 開發 投資가 時急히 要求된다.

Tape類는 現在 國內 開發되어 實用化 되어 있으나 品質面에서 外産에 비해 多少 뒤지는

〈丑-31〉 變壓器用 絶緣材料의 使用 實積 (1984년)

分 類	絶 緣 材 名	單 位	年 間 所 要 量	內 外 資 區 分	年 間 所 要 金 額 (百 萬 圓)
纖維質材料	1) Tape類: 綿, 紙, Glass Fibre, polyester等	RL	80,300	內 外	72 24
	2) 絶緣木等	M ²	14,400	外	296
布管絶緣材料	1) Press Board類	M ²	351,000	外	1953
	2) Paper類: Kraft, Nomex, crepe, Diamond, Tapc, CA等	TON	2,600	外	3,011
	3) Tape類: Varnish Glass, Varnish Polyester等	RL	3,400	外	65
	4) Tube 및 Cloth類: Varnish Glass, Silicone Glass等	M	14,000	內 外	3 29
Film 및 Film 加工品	Polyester, Polypropylene等	TON	300	內 外	63 3,013
Epoxy 樹脂	Epoxy resin, Epoxy Compound等	TON	100	內 外	460 933
Mica 複合品	Silicone Mica積層板等	M ²	1,035	內 外	3 28
Plastic 複合品	Bakelite板, FRP, Acryl板, PVC plate等	M	299,700	內	130
絶緣Varnish	1) 含浸用, Core用, finishing用等	TON	1,200	內 外	376 1698
	2) Glue等	DM	60	外	58
液體絶緣材料	OT	DM	220,400	內	7,873
氣體絶緣材料	窒素等	병	800	內	7
			合 計	內 外	8,987 11,108

편이라 大容量變壓器에는 아직 國內 製品을 使用하지 않는 實情이다. Polyester Film은 國產化 代替中에 있으며 品質面에서도 外産에 뒤지지 않아 全量 國產化 代替될 展望이다.

Epoxy樹脂는 乾式變壓器, CT, PT 등의 Molding材로 國產化 開發 使用中에 있으나 아직 그 性能이 安定되어 있지 않은 實情이다. 回轉機用 絶緣材料에서와 같이 變壓器用 絶緣 Varnish도 高級品の 國產化가 必要하다.

絶緣油(OT)는 全量 國產化 되었으며 輸出도 상당량 하고 있다.

表-31은 變壓器에 使用되는 絶緣材의 1984年의 使用實積을 나타낸다.

다. 電線類

電線類에 使用되는 絶緣材料는 그 大部分이 Plastics類로 一部 154KV級 OF Cable에 絶緣油 및 Cable paper를 使用하고 있다. 電線類中 OF Cable의 경우는 Paper, 絶緣油等 主材料가 輸入에 依存하고 있으며, 電力用 Power Cable(CV Cable)主 絶緣材料인 Polyethylene樹脂는 國內 韓洋化學(株)에서 開發 市販하고 있으나 Tree現象等 아직 그 性能의 信賴性 및 國產品 忌避傾向으로 一部 高壓以下의 Cable에만 使用되어 特高壓以上의 Power Cable에

使用할수 있는 Polyethylene의 實用化가 要求된다. 또한 低壓電線等に 使用되는 鹽化 Vinyl樹脂 및 Nylon樹脂는 (株) 력키 등에서 開發 100% 國產化되어 있다.

그러나 XLPE, PE, Jacket, 半導傳PE 등의 品質 向上 및 最近 LLDPE의 開發에 對한 研究가 꾸준히 進行되어 Cable의 絶緣材料의 完全國產의 展望이 밝은 편이다.

그러나 高價인 Cable油와 Paper의 國產化를 하루속히 앞당겨야 하겠다.

表-32는 電線類에 使用되는 絶緣材料의 1984年의 實積을 나타내고 있다.

라. 遮斷器, 開閉器, Switch類

遮斷器, 開閉器, Switch類에 使用되는 絶緣材料中에서 Phenol樹脂는 全量 國產化되었고 尿素樹脂의 경우도 國內 開發되어 生産되고 있으나 輸出品의 경우 難燃性 作業性 등의 品質的인 面으로 外産製品을 使用하고 있는 實情이다.

Ethylene樹脂, Polypropylene樹脂, Polystyrene樹脂, 鹽化 Vinyl樹脂 등은 國內 開發되어 全量 國產化 되었으나 合成 Rubber는 全量 輸入에 依存하고 있다. 不飽和 Polyester樹脂, Polyacetal樹脂, Polycarbonate樹脂 등은 國內 開發이 되어 있으나 特性上 아직 外

〈표-32〉 電線類에 使用되는 絶緣材料의 使用 實積(1984)

分 類	絶 緣 材 名	單位	年間所要量	內外資 區 分	年間所要金額 (百萬圓)
布管絶緣材料	Cable paper等	TON	3,920	外	4,679
Plastics	1) polyethylene樹脂; LDPE(EV.選信用), XLPE, PE Jacket, 半導傳 PE等	TON	20,000	內 外	3,255 25,951
	2) 鹽化 Vinyl樹脂; PVC resin, PVC compound等	TON	19,800	內	15,214
	3) Nylon樹脂; Nylon等	TON	160	內	347
	4) silicone樹脂 및 Rubber; silicone Rubber, 天然 Rubber等	TON	890	內 外	520 733
絶緣 Varnish	電線用等	TON	1,300	內 外	2,116 334
液體絶緣材料	含浸 cable用, 油入 cable油等	TON	1,270	外	1,595
			合 計	內 外	21,452 33,292

産에 뒤지기 때문에 輸入 使用하고 있는 實情이다. 그러나 (株)럭키등 國內 化學工業業體에서 Polymer合成技術에 對해 꾸준히 研究開發을 進行하고 있어 100% 國産化의 展望이 밝다. FRP의 경우는 (株)럭키등 多數 企業에서 開發 全量 國産化되었으며 樹脂 積層板類도 大部分國産化되어 使用中에 있다.

Epoxy樹脂는 正都化成(株)等 여러企業에서

國産化하여 使用되고 있으나 아직도 輸入 使用되고 있어 앞으로 品質保障 및 特性 改善에 노력하면 國産代替가 擴大될 展望이다.

SF₆ Gas는 現在 曉星重工業(株)等 小數 企業만이 使用되고 있지만 機器의 高級化等에 힘입어 그 使用이 점점 擴大될 展望으로 需要 弧材용 消弧筒이 아직도 完製品으로 輸入되고 있는 實情으로 이 分野에 對한 開發 研究가

(표-33) 遮斷器, 開閉器類의 絶緣材料 使用 實積(1984)

分 類	絶 緣 材 名	單位	年間所要量	内外資 區 分	年間所要金額 (百萬元)
布管絶緣材料	1) press board等	M ²	5,500	外	31
	2) 기타; Silicone Glass, Glass Fiber, Silicone Tube, Silicone Tape等	RL	22,700	內 外	29 66
plastics	1) phenol樹脂	TON	2,690	內	2,469
	2) Urea, Melamine樹脂(尿素樹脂)	TON	540	內 外	59 443
	3) ethylene樹脂	TON	2,690	內	3,918
	4) 不飽和 polyester樹脂(premix)	TON	440	內	78
	5) polypropylene樹脂	TON	110	內 外	515 415
	6) Nylon樹脂(polyamid)	TON	40	內 外	66 21
	7) polyacetal樹脂(Duracon)	TON	12	內 外	8 23
	8) polycarbonate樹脂(PBT等)	TON	70	內 外	78 137
	9) polystyrene樹脂(ABS等)	TON	40	內	71
	10) 鹽化 Vinyl樹脂(PVC等)	TON	10	內	8
	11) 合成 Rubber	TON	5	外	48
FRP 및 기타 樹脂積層板	1) FRP	SH	37,900	內	174
	2) 樹脂積層板(Fiber Glass plate, polyester Glass, Bakelite等)	SH	115,000	內 外	138 371
Epoxy樹脂	1) Epoxy樹脂	TON	970	內 外	1,467 1,463
	2) Epoxy樹脂複合品(Epoxy Fiber Glass, Epoxy Glass Laminate等)	TON	270	內	388
液體絶緣材料	OT	DM	2,100	內	280
氣體絶緣材料	SF ₆ Gas等	kg	84,000	外	378
기타	Fuse Tube等(消弧筒)	EA	145,000	外	678
			合計	內 外	9,746 4,074

時急하다.

遮斷器, 開閉器, Switch類에 사용되는 絶緣材料의 國産化率은 71%程度로 높은 편이나 도 急激히 增加될 것으로 國産化 開發을 서둘러야 하겠다. 此外에도 COS에 사용되는 消 아직 重要製品 및 高價의 高級品의 國産化가 未洽함으로 이 分野의 開發 研究가 持續적으로 要望된다.

表-33은 國內의 遮斷器, 開閉器, Switch類의 絶緣材料의 1984年度 使用實績을 나타낸다.

8. 電氣絶緣材料의 國産化 現況

各種 電氣機器에 사용되는 電氣絶緣材料의 需要와 國産化 現況을 本調査를 基礎로 하여 1984年度 實績을 基準으로 그 用途別 國産化率을 分析하여 보면 表-34와 같다. 電氣機器用 電氣絶緣材料 總需要 93,526百萬元中 輸入은 51,102.7百萬元으로 54.6%, 國産化率은 42,423.3百萬元으로 45.4%이다. 機器別 國産化率은 遮斷器 開閉器類가 70.5%로 가장 良好하고 電線類가 39.2%로 가장 未洽하다. 變壓器類의 國産化率은 44.7%로 比較的 良好하나 變壓器 絶緣油(OT)를 除外하면 그 國産化率이 9.1%로 國産化率이 가장 未洽하다. 그러면 主要 輸入品中 金額이 큰것을 알아보면 Polyethylene樹脂, Paper類, Film 및 Film複合品, Mica 및 Mica複合品, Epoxy樹脂 및

Epoxy複合品, Silicone樹脂 및 Rubber, Melamine 및 Polyester樹脂, Varnish 및 SF6 Gas等이다. 그러면 主要 國産化 開發品에 對하여 알아보고 向後 國産化가 時急한 材料에 對하여 알아보자.

가. Polyester Film

回轉機, 變壓器 및 Condenser等에 사용되는 Polyester Film은 70年代末 國內의 有數한 化學會社인 鮮京化學(株)에서 開發生産하여 國産代替가 활발히 이루어지고 있는 品目으로 아직은 輸入品과 國産品을 混用하는 段階로 앞으로 多樣的 絶緣材 製品開發과 品質向上으로 全量國産化의 展望이 밝다. 또한 Polyester Film을 利用한 Film複合絶緣物의 國産化 開發도 進行되고 있다.

나. Nomex 加工品 및 複合品

回轉機 및 乾式變壓器等의 主絶緣材料로 사용되는 Nomex 加工品 및 複合品은 國內의 Polyester開發과 主要原資材의 輸入으로 國內 絶緣材 Maker인 成原電氣(株) 등에서 二次加工으로 Polyester Film과 Nomex Paper, Polyester Film과 Polyester Mat, Polyester Film과 Mylar Paper等을 複合시켜 F種 또는 E種 絶緣物을 開發, 重電機 Maker에 供給 使用中에 있으며 그 需要의 擴大를 爲하여는 多樣的 製品 開發과 品質의 向上이 要求된다.

〈表-34〉 電氣絶緣材料의 需要와 國産化 現況(1984年) 單位: 百萬元

分類	總 需 要			國産化率	主要輸入資材
	輸 入	國 産	計		
回轉機類	2,628.7	2,238.3	4,867.0	46.0	Film類, Mica複合品, Epoxy複合品, Varnish paper類
變壓器類	11,108.0	8,987.0	20,095.0	44.7	Paper類, Press-board, Film 및 加工品, Epoxy樹脂, Varnish
電線類	33,292.0	21,452.0	54,744.0	39.2	Paper類, Polyethylene, Silicone樹脂, Varnish
遮斷品 및 開閉器類	4,074.0	9,746.0	13,820.0	70.5	Polyester樹脂, Epoxy, Melamine樹脂, SF6, 樹脂積層板, Fuse消弧筒
計	51,102.7	42,423.6	93,526.0	45.4	

(다음호에 계속)