有機合成化學協會誌

第 10 卷 第 6 號

化學工業材料としての鹽化ビニリデン樹脂 (サラン)

Polyvinylidene Chloride Resin (Saran) for Chemical Industry

本 田 仁*

Masashi Honda

序 文

サランと云う名前は既に新聞雑誌上に合成繊維の解説が述べられる時には屢々挙げられる名前なので皆様既に御存じの事と思われるが、之は米國の The Dow Chemical Company に於て始めて生産されたビニリデン化合物の商品名であつた。然し最近では全ビニリデン化合物に對する一般名として用いられている様である。The Dow Chemical Company は各種のサランを生産して居り、現在その大半はモノフィラメントとして、The National Plastic Products Company, The Fire Stone Plastic Company (此處のモノフィラメントは商品名 Velon), Lus Trus Extruded Plastics Inc., The Sunlite Mfg. Co., に於て製造されている。又 Elmer E. Mills Corp. 及び The American Hard Rubber Co. でサランパイプを、Ingwersen Mfg. Co. ではこれらパイプの接手類、バルブ類等を製造している。

サランは化學工業材料として極めて用途の廣いものであるので、簡單ではあるが此處に概説しようと思う。

1. サランが出来るまで

簡単に圖示すると次の様になる。

以上の他、各種の組成による共重合物が考えられているが、實用されているのは (2) に可塑劑、安定劑を加えて成型したもの、(3) に可塑劑、安定劑、充填劑、加硫劑等を加えて成型したもの等である。後者はサラン

ラバーと呼ばれている。鹽化ビニリデンの製法に就ては、雑誌「纖維」, 2 卷 8~9 號 (1950) 及び水谷久一氏著「合成纖維合成樹脂」下卷 (産業圖書出版) 等に於て詳細に述べられてあるので此處では略述する。

サランの主成分をなす鹽化ビニリデンの製法には次の様な各種の方法がある。

(1) トリクロロエタンを経由する合成法

a) トリクロロエタンの合成法

1. エチレンの鹽素化

2. 鹽化ビニルの鹽素化

3. ジクロロエタンの鹽素化

b) トリクロロエタンより鹽化ビニリデンの合成

(2) トリクロロエタンを経由しない合成法

1. アセチレンより直接合成法

以上の他にも二、三の合成法があるが實用化されていないので省略する。

鹽化ビニリデンは、1,1-ジクロロエチレンとも呼ばれ、それは次の様な性質を持つている。

1. 無色、芳香性の液體
2. 極めて重合し易い。
3. 人體に有害で、空氣中に 100 p. p. m. 即ち 1 萬分の 1 あつても有害である。
4. $-40^{\circ}C \sim 25^{\circ}C$ の間で空氣又は酸素に接すると容易に過酸化物を生ずる。此の過酸化物は極めて爆発性を有し、15% 以上此の過酸化物を含む物質は、僅

* 吳羽化學工業株式會社企畫部

かな機械的衝撃又は熱により爆轟を起す。然し鹽化ビニリデンの重合物は、全然爆發性を持たない。

5. 分子量 : 93.95
6. 比重 d_4^{20} : 1.218
7. 氷 點 : -122.53°C
8. 沸 點 : 31.6°C (760mmHg)
9. 屈折率 : 1.427 (20°C)
10. 粘 度 : 0.358 センチポイズ (20°C)
11. 潜 熱 : 6.603 kcal/mol
12. 比 熱 : 0.277 cal/g $^{\circ}\text{C}$
13. 燃焼熱 : 257.5 kcal/mol
14. 蒸氣壓 : $\log. P = -\frac{1450}{T} + 7.62$

壓 力 (mmHg)	温度($^{\circ}\text{C}$)	壓 力 (mmHg)	温度($^{\circ}\text{C}$)
1	-77.2	60	-24.0
5	-60.0	100	-15.0
10	-51.2	200	- 1.0
20	-41.7	400	+14.8
40	-31.1	760	+31.7

かくして得られた鹽化ビニリデンは極めて重合し易いので、重合防止劑としては、フェノール系のもの、アニリンやtert-ブチルカテコールの様なものが、0.3~1.0%用いられる。

極めて重合し易い性質を利用して、鹽化ビニルモノマー或はアクリロニトリル等のモノマー(單量體)と重合反應を起させて得るものが、所謂サランの粉末である。之を後述の如く成型加工して各種の用途に供するのである。

2. サランの特性

サラン成型品の特性を他の合成樹脂と比較すると、第1表の通りで、特に優れた點は、

1. 耐蝕性、耐アルカリ性及び耐溶劑性に極めて優れている。
2. 吸水率が極めて少ない。
3. 難燃性である。
4. 成型加工性に優れている。

唯、缺點としては、

1. 比重が大きい。
2. 耐熱性がナイロンより低い。然し鹽化ビニル樹脂よりも高い。

サランの一般的特性は以上の様であるが之を更に各用途に就いて次に説明する。

3. サラン繊維に就いて

米國に於ては現在サランの生産量の約 98 %が、モノフィラメントの製造に使用せられ、それは年間約 1,800 萬 lbs (約 9000t) の多きに達している。現在生産されているサランモノフィラメントの直徑と其の強度を示す次の表のようになる。

サランモノフィラメントの強度

公稱 番號	直 徑 (インチ) in	破 壊 點 (ポンド) lbs	フィラメントの收 率(ヤードポンド) yd/lb
5	0.005	0.93	23,200
7	0.007	1.9	11,800
8	0.008	2.0	9,050
9	0.009	2.5	7,150
10	0.010	3.1	5,800
12	0.012	4.5	4,020
15	0.015	7.0	2,580
20	0.020	12.5	1,450
25	0.025	19.6	927

米國に於ては此のモノフィラメントは、自動車電車汽車のシートカバーとして多く用いられ、又その耐藥品性を利用して濾過布として廣く用いられている。

吾國に於ては吳羽化学、吳羽紡績兩社の共同研究により、マルチフィラメントの工業化に成功し、クレハロンの商品名で本格的生産に入り、その大部分は工業用濾過布及び化学工場等の作業衣として、染料及中間物製造、醱酵及調味料製造、鑛山及金屬精鍊工業等に廣く實用化されている。又スクリーン、漁網等の研究も完了し現在實地に試験されている。サランは殆どモノフィラメント(剛毛)であるのに對し、クレハロンは極めて細い纖維の集合であるマルチフィラメントにした事が異なっている。然しその物理性化学性に於ては、殆ど大差がない。

クレハロン纖維の性能は次の表に示す様に、乾燥濕潤の強度が殆ど違わない事、弾性回復が 95 %である事、耐摩耗性、屈曲性に優れている事が特徴である。又不燃性、耐藥品性、耐水性の大きい事及び全然腐蝕される事のない事もサランと共通である。

次に鹽化ビニリデン纖維(クレハロン)の性能を示すと、

強力	g/d	標 準	1.4~2.3	d はデニール (450m で 0.05g を單位とする)
"	"	濕 潤	1.4~2.3	
"	"	乾 燥	0.7~1.5	
"	"	ループ	0.6~1.5	
伸度	乾燥	艶消し	15~25	但し、 70°F (21.2°C)
		光 澤	20~30	濕度 65%
弾性回復			95%	(緩徐)

耐薬品性

使用薬品名及濃度	温度	収縮 (%)	色調	強度	抵抗 性	薬品浸 漬時間
水	70°C	12	不變	不變	優	30分
鹽 酸 35%	70°C	4	"	"	"	"
硫 酸 93%	50°C	3	"	"	稍	"
" "	70°C	8	"	下	良	"
硝 酸 60%	70°C	6	"	不	"	"
王 水	70°C	8	"	"	"	"
混 酸	70°C	10	"	"	"	"
苛性ソーダ 40%	70°C	7	"	"	"	"
アンモニヤ水 28%	70°C	9	褐色	"	良	"
メ タ ノ ー ル	室温	1	不變	"	優	"
エ タ ノ ー ル	"	1	"	"	"	"
ペ ン ズ ー ル	"	4	"	"	"	"
ル プ タ ノ ー ル	"	3	"	"	"	"
キ シ ロ ー ル	"	1	"	"	"	"
オージクロルベンゾ ール	"	10	失透	低下	不良	"
醋 酸	"	2	不變	不變	優	"
ベンジルクロライド	"	4	失透	"	良	"
トル オ ー ル	"	4	不變	"	優	"
ベンジルアセテート	"	3	"	"	"	"
トリクレジルフォス フェート	"	4	"	"	"	"
エチレングリコール	"	2	"	"	"	"
ク レ ズ ー ル	"	3	"	"	"	"
四 鹽 化 炭 素	"	4	"	"	"	"
ホル マ リ ン	"	4	"	"	"	"
流動パラフォン	"	1	"	"	"	"
エチレンクロルヒド リン	"	1	"	"	"	"
ニトロベンゾール	"	10	"	"	"	1時間
アセトフェノン	"	14	褐色	低下	不良	"
モノクロルベンゾ ール	"	10	失透	不變	良	"
ア セ ト ン	"	8	不變	"	優	"
ア ニ リ ン	"	6	濃褐	低下	不良	"

上表に見る如く、オージクロルベンゾール、アセトフェノン、アニリン等には不適當である。収縮の問題は、前處理その他により解決し得る。

濾過布としてのサラン或はクレハロンの特徴を述べると、

(1) 耐薬品性が極めて強く、従つてH酸、J酸等染料中間物の各種強酸に使用した結果を見ても、大體普通のフィルタープレスでは1年～1年半の壽命を有し、水壓プレスに於ても數ヶ月の壽命を有している。

(2) 各種繊維中、吸水率が最も少ないので布の目がつまる事がない。

(3) 表面が極めて平滑なのでケーキの取出が極めて

容易である。

(4) 耐摩耗性が極めて強い。

4. サランパイプ及びチューブに就いて

サランの耐薬品性を利用して、近時各種の液體の輸送に金屬パイプの代替として、サランパイプが用いられる様になつて來た。

サランパイプの特徴としては、

(1) 耐薬品性が強いので、パイプが侵され液が汚染する事がない。

(2) パイプが侵され、液が漏洩する事がない。

(3) サランが電氣傳導性が無いので、電氣的な作用を受ける事がない。

(4) 工作が容易で自由に切断したり、螺旋を切り易い。

(5) 金 屬 を使用するに比し、輕量であるので取扱いが容易である。

公表されている物理的性質を挙げると、

1. 比重：1.68～1.76, 屈折率：1.60～1.63
2. 抗張力：4,000～8,000 lb/in²
3. 壓縮強度（降伏點に於て）：7,500～8,500 lb/in²
4. 伸度（降伏點に於て）：15～25%
5. 軟化點：116～138°C
6. 變形温度：66～82°C

唯缺點としては、

(1) 最高温度が連續操作の時、77°C 以下に限定されること。

(2) -1.2°C～+4.4°C以下の温度では、衝擊強度が極めて低下するので強い衝擊を加えられぬ事。

米國に於けるサランパイプの生産者としては、前述の如く、Elmer E. Mills Corp. 等がある。

サランパイプの製法は、押出機内の鋸切 (die) の所を心棒 (mandrel) が廻轉し乍ら通り、その際心棒の表面を熔融したサランで被覆させ、更に2本のロールの間を通す。第1のロールでパイプの外徑を調整し、第2のロールで外側の表面を平滑にする。

又、サランパイプの2片を熔接するには、端を熱板上に置き、148°C～230°Cに保つ。そして、端がやゝ熔けた時、希望の位置にプレスして約10秒冷却する。24時間後には接合部の強度はパイプ自身の強度と殆ど同程度になる。

次に現在用いられているサランパイプの重量と強度を示すと、

樹脂名 性質	単位	石炭酸系 木屑又は綿充填	尿 素系 α -纖維素充填	メラミン 纖維素充填	醋酸纖維素 成	ナイロン 射出成型品	ナイロン 紡糸成型品
成型性		優	優	良	優	優	—
圧縮成型温度	°C	143—204	135—177	143—182	127—216	—	—
“ 圧力	kg/cm ²	105—352	140—562	105—422	35—352	—	—
射出成型温度	°C	—	—	—	168—254	267—277	243—254
“ 圧力	kg/cm ²	—	—	—	562—2250	703—1757	703—1757
圧縮比		2.1—4.4	2.2—3.0	2.2—2.5	2—2.6	2.1	2.2
成型収縮	cm/cm	0.004—0.009	0.006—0.014	0.006—0.008	0.001—0.007	0.015	0.015
比重		1.32—1.45	1.47—1.52	1.45	1.27—1.34	1.14	1.09
比容	cm ³ /g	0.688—0.754	0.678—0.657	0.689	0.787—0.743	0.874	0.909
屈折率 n_D		—	1.54—1.56	—	1.46—1.50	1.53	1.53
抗張力	kg/cm ³	457—597	422—914	352—633	133—598	767	493
伸度	%	0.4—0.8	0.5—1.0	0.6	6—50	40	100
弾性率	kg/cm $\times 10^4$	14.26—21.45	26.8	19.66	1.54—7.15	7.15	4.65
圧縮強度	kg/cm ²	1595—2530	1755—2460	2355	913—2530	913	506
屈曲強度	kg/cm ²	596—843	703—1125	632—808	140—1124	1025	667
衝撃強度	kg-cm/cm	1.31—3.27	1.36—1.91	1.47—1.96	2.18—28.3	5.44	5.44
フリネル硬度 (25 mm 球) (25 kg 荷重)		30—45	48—54 (500kg, 10mm)	—	4.5—12 (10kg)	—	—
球荷重ロックウェル硬度		100—120	115—120	115—125	50—125	118	111
熱伝導度	10 ⁻⁴ kcal/sec cm ² °C	4—7	7—10	6.5—8.5	4—8	5.8	5.2
比熱	kcal/°C.g	0.35—0.40	0.4	—	0.3—0.42	0.4	0.4
熱膨脹係数	10 ⁻⁵ /°C	3.0—4.5	2.7	4.5	8—16	10	15
耐熱度(連続加熱)	°C	149—177	77	122	60—104	149	132
変形温度	°C	127—171	132—138	130	46—113	182 (4.6kg/cm ²)	149 (4.6kg/cm ²)
容積抵抗(温度50%) (25°C)	Ω /cm	10 ⁹ —10 ¹³	10 ¹² —10 ¹³	—	10 ¹⁰ —10 ¹³	4.5 $\times 10^{13}$	4 $\times 10^{14}$
耐電圧(瞬間)	Volt/mm	283—1674	1180—1675	1380—1675	985—1440	1515	1850
“ (漸進的)	Volt/mm	248—1480	985—1180	985—1380	788—1180	1340	1615
通電回数 60 サイクル		5.0—9.0	7.0—9.5	6.2—7.6	3.5—7.5	4.1	4.6
“ 10 ³ サイクル		4.4—9.3	7.0—7.5	6.0—7.5	3.5—7.0	4.0	4.5
“ 10 ⁶ サイクル		4.0—7.0	6.4—6.9	4.7—7.0	3.2—7.0	3.4	3.5
力率 60 サイクル		0.05—0.30	0.035—0.040	0.019—0.033	0.01—0.06	0.014	0.04
“ 10 ³ サイクル		0.04—0.20	0.025—0.035	0.013—0.034	0.01—0.06	0.02	0.04
“ 10 ⁶ サイクル		0.03—0.07	0.028—0.032	0.032—0.060	0.01—0.10	0.04	0.03
アーク抵抗	sec	僅 少	100—150	95—135	50—310	140	130
吸水率 24 時間	1/8" 厚さ %	0.3—1.0	0.4—0.8	0.34—0.80	1.9—6.5	1.5	0.4
燃焼性		非常に遅い	非常に遅い	無	自然消火	自然消火	自然消火
日光の影響		表面僅かに暗黒	無	僅かに変色	僅 少	僅かに褪色	僅かに褪色
弱酸の影響		僅 少	僅 少	僅 少	僅 少	無	抵抗性あり
強酸の影響		酸化性酸に侵される	分 解	分 解	分 解	侵される	侵される
弱アルカリの影響		僅 少	僅 少	無	僅 少	無	無
強アルカリの影響		侵される	分 解	分 解	分 解	無	—
有機溶剤の影響		無	僅 少	無	ケトン, エステルに溶, アルコールに軟化	普通溶剤に堪える	普通溶剤に堪える
金属の影響		無	無	無	無	無	無
工 作 性		可成り良好	良	良	良	優	優
透 明 度		不 透	半透—不透	不 透	透—半透—不透	半透—不透	半透—不透
着 色 性		制限あり	制限あり	褐色	無 制 限	無制限	無制限

醋酸ビニル	ビニルアルコール	塩化ビニル、酢酸ビニル共重合(柔軟)	塩化ビニルリヂットタイプ	塩化ビニル、柔軟性あり、充填物なし	サラン成 型 品	ポリエチレン	ポリスチロール	メチルメタクリル樹脂成 型 品
不良	良	良	優	良	優	優	優	優
—	122—149	141—172	138—177	149—177	104—177	135—149	127—204	149—191
—	35—105	35—140	105—140	35—140	35—352	14	70—703	140—281
—	—	160—197	154—197	160—197	149—204	149—260	163—316	177—246
—	—	703—1757	1406—2110	1055—1757	703—2110	703—1055	703—2110	1055—2110
—	—	2.45—2.60	2.0—2.4	2.0—2.6	2	2.1—3.6	1.6—2.3	1.8—2.2
—	—	0.01—0.017	—	0.010—0.017	0.005—0.025	0.02—0.05	0.002—0.006	0.002—0.006
1.18—1.20	1.21—1.31	1.2—1.3	1.35—1.45	1.25—1.35	1.65—1.72	0.92	1.05—1.065	1.18—1.19
0.844—0.830	0.827—0.762	0.830—0.768	0.740—0.688	0.802—0.74	0.607—0.582	1.085	0.949—0.938	0.845—0.837
1.45—1.47	1.49—1.53	—	—	—	1.60—1.63	1.51	1.59—1.60	1.49
352	70—352	1.5—211	598—633	105—211	211—352	91	352—633	527—703
—	300—600	350 以上	—	200—450	250 以上	200	1—3.6	2—10
—	—	—	8.93	—	0.892—1.43	0.339	7.15—10.7	8.04
—	—	63—119	—	—	—	—	807—1124	842—1265
—	—	タイプ及可塑剤量により変る	983	—	—	—	562—1125	913—1195
—	—	—	—	—	1.63—5.44	87.2	1.36—2.72	2.18—2.72
—	10—100 ショア	—	—	—	—	45 ショア	20—30	18—20
—	—	—	—	—	50—65	11	65—90	85—105
—	—	3.0—4.0	3.5—4.0	3.0—4.0	3.0	8.0	2.4—3.3	4—6
0.39	—	0.379	—	0.3—0.5	0.32	0.55	0.32	0.35
23—30	7—12	7—25	—	—	19	16—18	6.8	9
—	—	66	54—72	66—79	72—93	100	66—96	68—88
37.7	—	—	60—80	—	54—66	41.7 (4.6kg/cm ²) 10 ^{1.5} 以上	72—98	72—91
—	—	10 ¹¹ —10 ¹³	10 ¹⁶ 以上	(1-10)×10 ¹²	10 ¹⁴ —10 ¹⁶	10 ^{1.5} 以上	10 ¹⁷ —10 ¹⁹	10 ¹⁴ 以上
—	吸湿性大で測定不能	1180—1675	2760—3150	3150—3940	1380	1810	1970—2760	1770—1970
—	—	1084—1475	2560—2950	2950—3540	1180	1650	1570—2360	1380—1575
2.7—6.1	—	5.0—9.0	5.0—6.0	5.0—6.0	4.5—6.0	2.3	2.45—2.65	3.5—4.5
—	—	4.0—8.0	3.0—5.0	4.0—5.0	3.5—5.0	2.3	2.45—2.65	3.0—3.5
—	—	3.3—4.3	3.5—4.5	3.5—4.5	3.0—4.0	2.3	2.45—2.65	2.7—3.2
0.025—0.070	—	0.08—0.15	0.10—0.15	0.10—0.15	0.03—0.45	0.0005 以下	0.0001—0.0003	0.04—0.06
—	—	0.07—0.16	0.05—0.16	0.09—0.16	0.06—0.075	0.0005 以下	0.0001—0.0003	0.03—0.05
—	—	0.04—0.14	0.09—0.10	0.09—0.10	0.045—0.065	0.0005 以下	0.0001—0.0004	0.02—0.03
—	—	—	—	—	—	135	60—135	僅 少
3	30 以上	0.40—0.65	0.3—0.6	0.5—0.75	0.1 以下	0.01 以下	0.03—0.05	0.3—0.4
遅 い	遅 い	タイプ及可塑剤により異なる	無	自然消火	自然消火	遅 い	遅 い	遅 い
無	無	僅かに褪色	僅 少	僅 少	僅 少	僅 少	僅かに黄変	極僅少
無	膨潤又は分解	無	無	無	無	無	無	無
侵される	侵される	僅 少	無	僅 少	極めて抵抗性大	無	酸化性酸に侵される	酸化性酸に侵される
無	膨潤又は分解	無	無	無	抵抗性大	無	無	無
侵される	膨潤又は分解	僅 少	無	無	抵抗性大	無	無	無
溶 解	極めて抵抗性大	ケトン、エステルに溶、芳香族炭化水素に膨潤	ケトン、エステルに溶解	ケトン、エステルにとける	抵抗性大	50°C 以下では無	芳香族及塩素化炭化水素に侵される	ケトン、エステル、芳香族炭化水素にとける
無	—	無	無	無	無	無	無	無
—	良—不良	—	良	—	良	良	可成り良	優
透 明	不透—透明	不透—透明	不透—透明	不透—透明	不透—透明	半透—不透	透 明	透 明
無制限	無 制 限	無 制 限	無制限	無制限	廣 範	無制限	無 制 限	無制限

パイプの径 (公 稱)	外 径 (インチ)	内 径 (インチ)	管 の 厚 (インチ)	重 量 (lb/ft)	破 壊 圧 力 (lb/in ²)	作 業 圧 力 (lb/in ²)
1/2 インチ	0.840	0.546	0.147	0.236	1,300	260
3/4 "	1.050	0.742	0.154	0.320	1,060	210
1 "	1.315	0.957	0.179	0.475	970	190
1 1/4 "	1.660	1.278	0.191	0.650	820	160
1 1/2 "	1.900	1.500	0.200	0.790	740	150
2 "	2.375	1.939	0.218	1.090	620	125
2 1/2 "	—	—	0.299	1.805	570	—
3 "	3.500	2.842	0.329	2.480	510	105
3 1/2 "	4.000	3.309	0.346	3.010	470	95
4 "	4.500	3.749	0.375	3.760	460	90

サランパイプは、現在次の様な廣い範圍で用いられている。

- (1) 電鍍液(メッキ液)の輸送用
- (2) スフ、人絹製造装置用
- (3) 寫眞の現像印畫装置用
- (4) マグネシウム製造装置用
- (5) 都市の上水その他各種衛生装置用
- (6) 醫藥品製造に於ける酸、アルカリ液及溶劑輸送用
- (7) 化學實驗室の廢液系統
- (8) 極めて侵蝕性ガスの多い外氣中の電氣導管
- (9) 海水引込用パイプ
- (10) 石油クラッキング装置用
- (11) 食品加工装置用

又、サランはチューブとしても利用し得る。その特性はサランパイプと同じであるが、チューブとして、特に次の優れた點を有している。

- (1) 完全に柔軟性がある。
- (2) 優れた耐疲勞性を有している。
- (3) 容易に加熱成型し得る。

従つてサランチューブは、機械の可動部に接着して用いられる。

現在製造されているサランチューブの寸法は次の通りである。

公 稱 寸 法 (インチ)	管の厚さ (インチ)	重 量 (lb/ft)	長 さ (ft/lb)	破壊圧力 (lb/in ²)	作業圧力 (lb/in ²) (25°C)
1/8	0.031	0.0095	105	1,850	370
3/16	0.031	0.0112	89	1,225	245
1/4	0.045	0.0149	67	1,350	370
1/4	0.031	0.0156	64	875	175
1/4	0.045	0.0212	47	1,350	270
5/16	0.031	0.0204	49	700	140

3/8	0.031	0.0244	41	570	115
3/8	0.032	0.0445	22.5	1,225	245
1/2	0.045	0.0476	21	625	125
1/2	0.062	0.0690	14.5	875	175
5/8	0.062	0.0800	12.5	700	140
3/4	0.062	0.0950	10.5	575	115

5. サラン内張りパイプに就いて

サランパイプは前章で述べた様に、 $-1.2^{\circ}\text{C}\sim+44^{\circ}\text{C}$ 以下の温度では衝撃に弱いので、此の温度範圍を擴げ強度を補強する爲に、サランを内張りしたパイプの製造が研究され實用化されている。

サラン内張りパイプの特性を示すと次の通りである。

- (1) 耐藥品性 サランパイプと同じく、酸、アルカリ及び大部分の溶劑に侵されない。然し、液狀臭素、イソフォロン (Isophorone)、シクロヘキサノン、高温度の α -ジクロロベンゾール、ジオキサソ、ピコリン、ジエチルエーテル、エチレンオキサイドの様なものには使用出来ない。
- (2) 作業温度 サランは熱可塑性があるので、温度には如何しても制限がある。一般にサラン内張りパイプは $-40^{\circ}\text{C}\sim+90^{\circ}\text{C}$ の間で使用出来る。
- (3) 熱傳導度 サラン内張りパイプは熱傳導度が低いのでパイプの保温の必要な所には適しているが、熱交換器の様な熱傳導の必要な所には適しない。サランの熱傳導度を他のものと比較すると次の様である。

	比 傳 導 度	B. T. U./hr. ft ² °F
サ ラ ン	1.0	0.0725
硝 子	5.5	0.4
磁 器	11.0	0.83
グラファイト	40.0	2.9
不 銹 鋼	97~235	7~17
鉛	260.0	19.0
銅	360.0	23.0
銅	3,050.0	220.0

- (4) 熱膨脹 サラン内張りパイプの熱膨脹を考える時は、普通の鋼管の膨脹と同じに考えて差支えない。
- (5) 腐蝕抵抗及び摩擦抵抗 腐蝕並に摩擦に對して、サラン内張りパイプは極めて高い抵抗性を有する。
- (6) 流水特性 サランパイプもサラン内張りパイプ

も共に継目無しの場合、錫、鉛或は硝子管と同様に水力學的に平滑で次の式が適用し得る。

$$P = \frac{0.035 \times G^{1.75}}{D^{4.75}}$$

但 $\begin{cases} P : \text{壓損失 (lb/in}^2, 100\text{ft pip)} \\ G : \text{流量 (gallon/min)} \\ D : \text{管内径 (in)} \end{cases}$

(7) 支柱 サラン内張りパイプは支柱を必要としない。

以上が、サラン内張りパイプの特性であるが、現在製造されているサラン内張り鋼管は、長さ 10 フィート (約 3 米) が規格で其の寸法は次の通りである。

公稱寸法 (インチ)	管内径 (インチ)	管の厚み (インチ)	重量 (lb/ft)	公稱寸法 (インチ)	管内径 (インチ)	管の厚み (インチ)	重量 (lb/ft)
1	1 ¹¹ / ₁₆	0.159	2.4	2 ¹ / ₂	2 ⁵ / ₃₂	0.183	6.7
1 ¹ / ₄	1 ¹¹ / ₁₆	0.162	2.9	3	2 ³ / ₄	0.175	9.4
1 ¹ / ₂	1 ¹¹ / ₃₂	0.180	3.2	4	3 ⁵ / ₈	0.207	12.0
2	2 ¹¹ / ₁₆	0.155	4.9	6	5 ⁹ / ₁₆	0.250	23.75

サラン内張りパイプは普通の鋼管と同様に切断、螺切りが出来るが、熔接や彎曲加工は出来ない。熔接するとサランが分解する恐れがあり、彎曲させると彎曲した部分が不均等な力を受け、内部の平滑性を失うからである。それ故、各種の内張りした接手類やサランパッキング、或はガスケット、更にダイヤフラムバルブやプラグバルブが製造されている。

6. サランラバーに就いて

1870 年頃から、世界の化学者の夢となつていた合成ゴムが、漸く實用に供せられる様になつたのは、此の第二次世界大戦で米國が天然ゴムに不足し、合成ゴムの研究に全力を盡した結果であり、ブナ S (Buna-S)、ブナ N、ネオプレン、ブチルゴム、チオコール等相次いで實用化され、ブナ S は飛行機、自動車のタイヤ用として、湿度、温度、酸素量の變化、耐摩耗性等の點で優秀な成績を示し、ブナ N、ネオプレン、チオコールも、ガソリンや油に対する性質の優秀性を利用している。サランラバーが、Dow Chem. Co. の研究の結晶として誕生したのが、1941 年で、戦争中はあまり目立たなかつたが、戦後急速に發展しつつある。

サランラバーの特性

- (1) 耐摩耗性が極めて大きい。従つて靴底や踵の様な摩損の激しい所に非常に良い。
- (2) 脂肪、溶剤、酸その他の化学薬品に極めて良く堪える。従つて、薬品貯槽やパイプの内張りに非常

に良い。

脂肪屬炭化水素類、鹽素化された炭化水素、低級アルコール、大部分の無機薬品 (高濃度の酸及アルカリを除く)、に抵抗性がある。然し、エーテル、ケトン類、高級アルコール、アミノ化合物には不良である。

(3) 壓力が掛つても伸びない。従つて建物の床張り等に使われる。

(4) 彈性回復が完全である。

(5) 抗張力 : 2000~2500 lb/in² (141~176kg/cm²)

(6) 伸 度 : 300~350 %

(7) 永久變形 : 2~4 %

(8) 硬度 Durometer A : 50~57

(9) 比 重 : 1.45~1.55

(10) 壓縮變形 : 10~30 %

(11) 引裂抵抗 : 150~400 lb/in² (11~28kg/cm²)

(12) 電氣的性質 : 良好

(13) 燃 燒 性 : 無

(14) 使用温度 : 連續使用の時、-15°C~+66°C

不連續の時、-15°C~+75°C

以上の様な性質により、非常に多方面の用途を有しているが、現在最も使用されているのは、各種の貯槽やパイプの内張りで Dow Chem. Co. 自身の工場に於て大量に利用されている。その使用結果を見ても、3 年使用して尚、良好な状態を呈している。石油會社では石油製品に対する抵抗性により非常に良い材料として使用され、又印刷インキ製造装置用、及びプレスローラー用として、印刷會社で利用されている。

酸、アルカリその他化学薬品で極めて侵蝕性の高い所では、サランパイプ及びチューブが用いられていたが、最近ではサラン内張りの鋼管が出来て、鋼の堅牢性と耐壓性を加えた。サランラバー内張りの出来ない様な、小さなパイプは、サラン内張りの方が適している。サランラバーは未だ新しいので普及してはいないが、内張りも成型も容易であるので、今後極めて將來性あるものと期待されている。

サランラバーを内張した例は第 1 圖の通りである。

第 1 圖

7. サランフィルムに就いて

サランのフィルムは、透明、柔軟、不透気性及び可塑性があるので、食品、醫藥品の包装等に極めて適している。サランフィルムは約 10 種類製造され透明度、表面の状態、組成、收縮性等が違っているが、一般的物理性は大體類似している。

サランフィルムは、517 型と M 型に大別され、517 型には、517、S-517、A-517、SA-517、D517、B517、DB-517、SB-517、があり、M 型には M 及び SM がある。

517 は透明度が最高で結着性が強く、簡単にシール出来る特性がある。

A517 は僅かに不透明で、表面がやゝ疎である。滑らかで粘り気の無いフィルムが必要な所に使用される。

D517 は清澄性が必要な所で利用される。

B517 は僅かに不透明 (A517 より透明) で、517 及び A517 より表面が平滑である。

DB517 は B517 を表面処理したものである。

“S” の付いているのは、豫め收縮させたフィルムで +32°C ~ +72°C で用いられる。

M 型は粘着性高く、抗張力優れ、透濕性の少ない透明なフィルムである。唯、その臭が良くないので、食品用には用いられない。然し機械包装用には大量に用いられている。

サランフィルムの性質、

型別にフィルムの性質を示すと第 2 表の通りである。

(1) 氣體透過度 サランフィルムの氣體透過度は第 6 表に示す。

(2) 破裂強度 サランフィルムの破裂強度は、非常

に大きい。之はサランの結晶構造に起因している。第 2 圖はフィルムの厚さと Mullen 破裂強度のグラフである。

フィルムの厚さ inches

(サランフィルム 517)

第 2 圖

(3) 透濕度 サランフィルムの特徴の一つは、水及

び水蒸氣を透過させない性質である。第 3 圖及び第 4 圖は透濕度を示すグラフである。

第 3 圖

第 4 圖

(4) 耐薬品性 サランフィルムは、大抵の酸アルカリ、精油、溶剤に對する抵抗性が強い。耐薬品性を必要とする柔軟性ある包装に便利である。薬品に對する抵抗性は第 7 表表に示す。尙化學抵抗性は、温度上昇と共に減少する。

(5) 衝撃強度 サランフィルムに鋼球 (徑、1 インチ) を落下させた結果を各種温度で測つたグラフが第 5 圖である。

(6) 老化性及び光安定性 第 6 圖に褐色試験の結果を示しているが、日光に曝されても、破裂強度、伸度、抗張力、水蒸氣透過度、氣體透過度及柔軟性等の物理性は變化しない。

(7) 收縮性 極めて結晶化の進んだサランフィルムは、常温以上になると幾らか收縮する。第 7 圖、第 8 圖はその收縮性を示している。

(8) 燃焼性 サランフィルムは焰にさらされると溶けて黒焦げになるが、燃焼する事はない。

(9) 引裂強度 サランフィルムの引裂強度は相當大

第 5 圖

第 6 圖

第 7 圖

きいが、他の合成樹脂と同様に一度裂目が入ると容易に裂ける。第9圖はフィルムの厚さと引裂強度の関係を示している。

以上の様な諸性質を利用して、サランフィルムは食品、機械の包装等、各種の方面に利用されている。尚、此の

第 8 圖

第 9 圖

サランフィルムの接着、シールには加熱又は溶剤を利用して行う。

8. サランバックキング及びガasketに就いて

第5項末に於ても一寸述べた様に、各種のサランパイプが発展するにつれて、接手類、バックキング類が必要になつて來た。これらの性質に就いては、前項迄に述べて來たサラン及びサランラバーの特性と變りないので、此處には再び述べない事にする。

バックキングには、(1) 同じ径のパイプを繼ぐ場合、(2) 管径の異なるパイプを繼ぐ場合、(3) 穴のない盲バックキング、(4) 火氣の危険のある場所で用いる様な、外側を鋼管でまいたバックキング等がある。

基本データ 617						
	性質	単位	50 ゲージ	70 ゲージ	100 ゲージ	150 ゲージ
一般性質	厚 味	イ ン チ	0.0005	0.00075	0.001	0.0015
	比 重		1.68	1.68	1.68	1.68
	面 積 係 数	m ² /kg	46.3	34.8	23.2	17.4
	水 蒸 気 透 過 度	g/cm ² (37.7°C) 90% 湿度	226	193.6	161.4	142
	吸 水 率		無 視	無 視	無 視	無 視
	透 気 率		第3図参照	第3図参照	第3図参照	第3図参照
熱的性質	Sealing 温度	°C	138—149	138—149	138—149	138—149
	燃 焼 性		自然に消火	自然に消火	自然に消火	自然に消火
	比 熱	B.T.U/16°F	0.32	0.32	0.32	0.32
	熱 伝 導 度	B.T.U/ft. sec. °F. in	1.8—10 ⁴	1.8—10 ⁴	1.8—10 ⁴	1.8—10 ⁴
	熱抵抗 (非連続的)	°C	93	93	93	93
	“ (連続的)	°C	60	60	60	60
	寒 冷 抵 抗	°C	-17.8	-17.8	-17.8	-17.8
	収 縮 性		第7,8図参照	第7,8図参照	第7,8図参照	第7,8図参照
機械的性質	抗 張 力	kg/cm ²	492—1055	492—1055	492—1055	492—1055
	伸 度	%	20—40	20—40	20—40	20—40
	破 裂 強 度	kg/cm ²	1.76	1.76	2.64	2.82
	引裂強度 (Elmendorf)	g	5—10	5—10	10—20	10—20
	折目耐久性 1kg 荷重		500,000	500,000	500,000	500,000
	衝 撃 強 度		第5図参照	第5図参照	第5図参照	第5図参照
光学の性質	屈 折 率		1.602	1.602	1.602	1.602
	透 光 性	%	90	90	90	90
	紫 外 線 遮 断	Å	3000	3000	3000	3000
	赤 外 線 透 過	%	88	88	88	88
	耐 日 光 性		良 好	良 好	良 好	良 好
電気的性質	透 電 恒 数					
	10 ² サイクル		—	—	4.9—5.3	4.9—5.3
	10 ³ サイクル		—	—	3.9—4.5	3.9—4.5
	10 ⁵ サイクル		—	—	3.4—4.0	3.4—4.0
	力 率					
	10 ² サイクル		—	—	3.5—4.5	3.5—4.5
	10 ³ サイクル		—	—	5.2—6.3	5.2—6.3
	10 ⁵ サイクル		—	—	3.9—4.5	3.9—4.5
	破 膜 電 圧	Volt/mil	4000—7000	3000—5000	3000—5000	3000—5000
	表 面 抵 抗	Ω	10 ¹² —10 ¹⁵	10 ¹² —10 ¹⁵	10 ¹² —10 ¹⁵	10 ¹² —10 ¹⁵
	容 積 抵 抗	Ω cm	10 ¹² —10 ¹⁵	10 ¹² —10 ¹⁵	10 ¹² —10 ¹⁵	10 ¹² —10 ¹⁵

基 本 タ イ プ S 517					基 本 タ イ プ M	
200 ゲージ	75 ゲージ	100 ゲージ	150 ゲージ	200 ゲージ	100 ゲージ	200 ゲージ
0.002	0.00075	0.001	0.0015	0.002	0.001	0.002—0.0025
1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
11.6	34.8	23.2	17.4	11.6	23.2	11.6
129.2	193.6	161.4	142	129.2	161.4	129.2
無 視	無 視	無 視	無 視	無 視	無 視	無 視
第 3 図参照	第 3 図参照	第 3 図参照	第 3 図参照	第 3 図参照	第 3 図参照	第 3 図参照
138—149	138—148	138—149	138—149	138—149	138—149	138—149
自然に消火	自然に消火	自然に消火	自然に消火	自然に消火	自然に消火	自然に消火
0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
$1.8 \cdot 10^4$	$1.8 \cdot 10^4$	$1.8 \cdot 10^4$	$1.8 \cdot 10^4$	$1.8 \cdot 10^4$	$1.8 \cdot 10^4$	$1.8 \cdot 10^4$
93	93	93	93	93	93	93
60	60	60	60	60	60	60
-17.8	-17.8	-17.8	-17.8	-17.8	-17.8	-17.8
第7,8図参照	第7,8図参照	第7,8図参照	第7,8図参照	第7,8図参照	第7,8図参照	第7,8図参照
492—1055	492—1055	492—1055	492—1055	492—1055	492—1055	492—1055
20—40	20—40	20—40	20—40	20—40	20—40	20—40
4.22	1.76	2.64	2.82	4.22	1.76	4.22
30—40	5—10	10—20	10—20	30—40	10—20	30—40
500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
第 5 図参照	第 5 図参照	第 5 図参照	第 5 図参照	第 5 図参照	第 5 図参照	第 5 図参照
1.602	1.602	1.602	1.602	1.602	1.61	1.61
90	90	90	90	90	88	88
3000	3000	3000	3000	3000	4000	4000
88	88	88	88	88	88	88
良 好	良 好	良 好	良 好	良 好	良 好	良 好
4.9—5.3	4.9—5.3	4.9—5.3	4.9—5.3	4.9—5.3	4.9—5.3	4.9—5.3
3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5
3.4—4.0	3.4—4.0	3.4—4.0	3.4—4.0	3.4—4.0	3.4—4.0	3.4—4.0
3.5—4.5	3.5—4.5	3.5—4.5	3.5—4.5	3.5—4.5	3.5—4.5	3.5—4.5
5.2—6.3	5.2—6.3	5.2—6.3	5.2—6.3	5.2—6.3	5.2—6.3	5.2—6.3
3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5	3.9—4.5
3000—45000	3000—5000	3000—5000	3000—5000	3000—45000	3000—5000	3000—45000
$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$
$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$	$10^{12}-10^{15}$

サランパッキング及ガスケット使用例

現在製造されているパッキングは第3表の通りである。

又シートパッキングとして、サランラバーが用いられる。Shore 硬度は 50~57 で、特別の場合は 40~90 のものも製造される。

42 インチ×42 インチのシート、又は 50 インチ幅 30 フィートの反物となつている。厚さは、 $\frac{1}{16}$ 、 $\frac{1}{8}$ 、 $\frac{3}{16}$ 、 $\frac{1}{4}$ インチがあり、容易に手或はダイスによつて切断し得るので、特別の大きさのガスケットとしたり、或は輪郭の不規則なパッキングを作つたりするのに便利である。

サランパッキングとパイプの間に、空隙がある様な場合、充填料としてサラン或はサランラバーガスケットが使用される。ガスケットにも左圖の様にフルガスケット

フル ハーフ

とハーフガスケットがある。

此の寸法及重量は第4表の通りである。

又、サランラバーの平たい環状のガスケットもある。之は、壊れ易い材料と繼ぐ時、或はフランジの表面が凹凸の多い時に用いられる。その寸法は第5表の通りである。

第4表 サランガスケットの寸法

寸法 インチ	重 量	量 ポンド
	サランフルガスケット	サランハーフガスケット
1"	0.0162	0.008
1 $\frac{1}{4}$ "	0.0188	0.0106
1 $\frac{1}{2}$ "	0.0243	0.0143
2	0.0312	0.0162
2 $\frac{1}{2}$ "	0.0388	0.0188
3	0.056	0.0275
4	0.08	0.038
6	0.15	0.075

第3表 サランパッキングの寸法

二管の管径 (インチ)	外 径 (インチ)	内 径 (インチ)	厚 み (インチ)	重 量 (ポンド)
1" と 1"	2 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{16}$	$\frac{1}{2}$	0.141
1 $\frac{1}{4}$ "	1	$\frac{11}{16}$	$\frac{1}{2}$	0.100
1 $\frac{1}{4}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	2 $\frac{7}{8}$	1 $\frac{1}{16}$	0.175
1 $\frac{1}{2}$ "	1	3 $\frac{1}{4}$	$\frac{11}{16}$	0.247
1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	3 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{11}{16}$	0.232
1 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "	3 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{11}{32}$	0.215
2	1	4	$\frac{11}{16}$	0.380
2	1 $\frac{1}{4}$ "	4	1 $\frac{1}{16}$	0.335
2	1 $\frac{1}{2}$ "	4	1 $\frac{11}{32}$	0.348
2	2	4	1 $\frac{11}{16}$	0.322
2 $\frac{1}{2}$ "	1	4 $\frac{3}{4}$	$\frac{11}{16}$	0.542
2 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{4}$ "	4 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{16}$	0.523
2 $\frac{1}{2}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "	4 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{11}{32}$	0.509
2 $\frac{1}{2}$ "	2	4 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{11}{16}$	0.483
2 $\frac{1}{2}$ "	2 $\frac{1}{2}$ "	4 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{5}{32}$	0.440
3	1	5 $\frac{1}{4}$	$\frac{11}{16}$	0.655
3	1 $\frac{1}{4}$ "	5 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{16}$	0.648
3	1 $\frac{1}{2}$ "	5 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{11}{32}$	0.633
3	2	5 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{11}{16}$	0.606
3	2 $\frac{1}{2}$ "	5 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{5}{32}$	0.562
3	3	5 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{3}{4}$	0.490
4	1	6 $\frac{3}{4}$	$\frac{11}{16}$	1.106
4	1 $\frac{1}{4}$ "	6 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{1}{16}$	1.090
4	1 $\frac{1}{2}$ "	6 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{11}{32}$	1.073
4	2	6 $\frac{3}{4}$	1 $\frac{11}{16}$	1.048
4	2 $\frac{1}{2}$ "	6 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{5}{32}$	1.004
4	3	6 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{3}{4}$	0.933
4	4	6 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{5}{8}$	0.796
6	1	8 $\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	0.026
6	1 $\frac{1}{4}$ "	8 $\frac{5}{8}$	1 $\frac{1}{16}$	0.026
6	1 $\frac{1}{2}$ "	8 $\frac{5}{8}$	1 $\frac{11}{32}$	0.023
6	2	8 $\frac{5}{8}$	1 $\frac{11}{16}$	0.026
6	2 $\frac{1}{2}$ "	8 $\frac{5}{8}$	2 $\frac{5}{32}$	0.025
6	3	8 $\frac{5}{8}$	2 $\frac{3}{4}$	0.024
6	4	8 $\frac{5}{8}$	3 $\frac{5}{8}$	0.022
6	6	8 $\frac{5}{8}$	5 $\frac{5}{8}$	0.017

第5表 サランラバーガセットの寸法

寸法 インチ	外径 インチ	内径 インチ	重量 $1/16''$ 厚さ lbs	重量 $1/8''$ 厚さ lbs
1''	2 $1/2$	1 $1/16$	0.015	0.031
1 $1/4$	2 $7/8$	1 $1/16$	0.023	0.045
1 $1/2$	3 $1/4$	1 $11/32$	0.029	0.059
2	4	1 $11/16$	0.036	0.072
2 $1/2$	4 $3/4$	2 $5/32$	0.049	0.098
3	5 $1/4$	2 $3/4$	0.051	0.102
4	6 $3/4$	3 $3/8$	0.088	0.177
6	8 $5/8$	5 $15/32$	0.130	0.261

第6表 サランフィルムスのガス透過度

氣體名	517	S517	A517	SA517	B517	D517	DB517	SB517	M	SM
炭酸ガスCO ₂	2.38	2.6	2.4	2.6	2.4	2.4	2.4	2.6	2.33	2.4
窒素N ₂	0.14	0.14	0.11	0.14	0.12	0.11	0.11	0.11	0.14	0.14
酸素O ₂	0.56	0.59	0.56	0.59	0.56	0.56	0.56	0.59	0.53	0.56
水素H ₂	13.22	13.4	13.22	13.41	13.3	13.2	13.2	13.34	13.22	13.24
ヘリウムHe	32.40	33.0	32.4	33.0	32.4	32.4	32.4	33.0	32.4	32.4
空気	0.15	0.16	0.15	0.16	0.14	0.14	0.14	0.16	0.15	0.15

結 語

サランの米國特許が初めて、Dow Chem. Co. により取られたのが丁度 10 年前の 1938 年であり、其の後米國に於ける合成樹脂、合成纖維界に於てナイロンに次ぐ

第7表 サランフィルムの化學抵抗性 (25°C)

稀	酸	優 秀
有	機 酸	優 秀
濃鐵酸 (硫、硝酸を除く)		優 秀
アルカリ (除、アンモニヤ)		良 好
ア ル コ ー ル 類		優 秀
脂 肪 屬 炭 化 水 素		優 秀
油 脂、 臘		優 秀
醫 藥 品 及 清 淨 劑		優 秀
有 機 溶 劑		可成り良好
(環狀エーテル及ケトンを除く)		

高い地位を確保している事は戦後一度米國に足を入れた人ならば誰しも感ずる所と思われるが、戦後吾國に於ても漸く工業化の域に達し、吳羽化學に於ける樹脂生産量は本年1月10屯を超え、その製品の種類も濃過布、魚網、座席用のモケット、貨車用屋根布等よりパイプパッキング等に進められている。

前項迄に述べた各種の用途、特に耐藥品性の強い事を利用して、吾國の化學工業界に廣く普及する日の速かに來らん事を特に希望するものである。

(昭和 27 年 3 月 4 日受理)

ガラスラインド化學機器に就いて

Glass Lined Equipment

小 島 達 治*

Tatsuji Kojima

1. 緒 言

戦後我國に於ては化學工業の發達と共に合成樹脂、染料、醫藥品、農薬等これら各分野に互り新しい製品の製造が急激に増大して來た。即ち合成樹脂に於ける鹽化ビニル、醋酸ビニル及びその可塑劑、染料に於けるスレン系染料等、醫藥品部門に於けるペニシリン、ストレプトマイシン等、農薬部門に於ける DDT, BHC, 2,4-D 等枚舉に暇ない程である。

然しこれ等新企業の實施に當り常に障害となり當事者の頭を悩ましたものはその製造装置の問題であつた。凡

そこれ等有機合成工業には必ず鹽酸、硫酸、硝酸、醋酸等の酸が處理されなければならないからである。殊に鹽酸、臭化水素、乳酸、蟻酸等に於ては頭痛の種であつた。又微細な金屬イオンをも嫌う工業に於ても同様である。又これ等新企業の基礎研究は總てガラス器具で行われるのであるがこの研究結果を實際の製造装置に移すときその装置材料が違ふため基礎研究結果と非常に異なつた結果(純度、色調、收率等に於て)を示すことが少くないのである。

「若し基礎研究と同一の耐蝕材料即ちガラスで製造装置が出来たらどんなにか助かるであろう」とは研究當事者の誰しもが考えることであらう。然しガラス單獨ではマ

*池袋砒瑯工業株式會社工場長