譯 文 及 資 料

ゴムの接着法に就て

B. J. Habgood

Trans. I. R. I., 1937, **13**, 136

R. Chem. Tech., 1938, **11**, 169

中村武英、村松吉雄 共譯

ゴムを工業方面に利用する時、種々なる他の金屬と接着する事が必要となる場合が非常に多い。例へば自動車或は飛行機工業に於てもゴムと金屬との接着は單にエンジンの振動吸收用、雜音防止用及び種々なる grummet として使はれる許りでなく床面、running board、泥除け等にさへも使用せられ其重要性を増しつつある。

合成ゴムと天然ゴムの接着も亦技術的に重要である。例へば多くの新しい合成ゴムは耐油性が天然ゴムより優れてゐる故、印刷工業にとつて興味ある材料ではあるが、斯かる合成ゴムで大型の印刷ロールやブランケット全體を造るといふ事は經濟的見地から實現を望み難い。若し斯る合成ゴムと天然ゴムの適當な接着法があるならば、油やグリースに觸れる最外部の薄い層だけを合成ゴムで作し、内部を天然ゴムで作る事が出来る譯である。同様な考へがタイヤ工業にも適用される。例へば磨滅に耐へる様な或る種の合成ゴムをトレッドの上に被せる事に依つてタイヤの壽命を引伸ばし得る譯であり、又龜裂殊に日光に依る龜裂の發生に對し天然ゴムよりも抵抗性の強い合成ゴムでタイヤの側壁を作る事も有效な譯である。

接着 (Bonding) と云ふ事は附着 (Adhesion) の特別な場合と考へられる。即ち二つの材料が固着してゐる時、其の中の弱い方の材料の凝集力よりも其界面間に働く附着力の方が強い様な場合に此二者は接着されて居ると云ひ得る。ガスブラックに依つて補強されてゐるゴムの強い抗張力は恐らく附着と凝集 (Cohesion) の兩者に基因するものであると云ふ事は見逃してはならない。

此報告に於ては (1) 天然ゴムと天然ゴム、(2) 天然ゴムと合成ゴム、(3) 合成ゴムと合成ゴム、(4) 天然ゴムと金屬、(5) 合成ゴムと金屬との接着に就て考察を進める事にする。

接着の研究に於て其接着の程度を出来るだけ數字的に表はす様に努力が拂はれた。ゴムとゴムとの接着に於ては長さ 4 in, 幅 1/2 in の試験片を使用しショッパー試験機に依つて測定が行はれた。此時豫め鋭利なナイフで接着して居る 2 材料を剃して行き一部分は接着せる儘残して置いて其剃した兩端をショッパーのダンベル型試験片のホルダーに銜へさせる。其處でショッパーを運轉すると 2 材

料は徐々に剥がれて離れて行く。直接分銅を用ひて目方をかけて行く事に依つて検査しておけば接着力を直接幅何時に對し何封度と云ふ様に圖から讀み取る事が出来る。本報に述べる試験に使用した試験機のグラフに於ては、1 in 幅、1 lb の接着力が 1 mm に表はれる様になつてゐる。但し 20 lb 以下の場合を除くものであるか、其様な小さい力は始ど興味が無い。之等の試験はラチェットを付け或は付けずに行はれたがラチェットを付けずに行つた方が工合が良かった。多くの場合初めは相當高い接着力を示し、之が一度離れ出すと急激に低下する故である。ラチェット無しに得たる主なる種類の曲線を第 1, 2, 3 圖に示す。

或る場合には試験片の裏即ち接着面でない方の側に丈夫な麻布を裏張りして試験を行つた。斯くするとゴムが伸びず、剥して行く際に接着面の幅が一定に保たれるためより正確な實際の接着力が測定せられる。

ゴムと金屬面との接着は A. S. T. M. 規格 D 429-35 T (*Standard on Rubber Products*, 1935, 10 月, p. 28, Flower & Wening, *Rubber Age* (N. Y.), 1934, 35, 282) に記載の方法に依つて測定せられたものである。

1. ゴムとゴムとの接着

ゴムとゴムとの接着は充分なる清潔と注意とを以て行ひ、界面に於ては同様な或は同一の促進剤を用ひ充分に平均のとれた加硫が行はれる様にさへすれば極めて單純な仕事である。異なる配合のゴムが貼り合はせた層から剥れる様な場合は實際よく見られるものであるが、此剥れた箇所を見ると非常に過加硫になつて居て、粉々に裂けて了つてゐる事がある。

揮發性の促進剤を使用する時、接着が非常に困難になる場合がある。練り上げてカレンダーから出したものを使用する前に數日間貯藏しておくで表面に僅かな硬化を生じ、其爲に貼合せが非常に困難となる場合がある。此種の困難は工場に於て如何にして起きて來たか見極め難く、往々にして製造に甚しい手違ひを來たす事がある。若し出来るならば異なる促進剤を含む各配合に對しては夫々異なる糊を用意した方が安全である。

鹽化硫黃蒸氣は積層品の製作に對し障礙となる表面加硫を屢々與へてゐるが、之は良く管理されてゐる工場では起らない。

例へばゴムを被せたロールの製造に於けるが如き場合、金屬と接着せる所はエポナイトの配合とし、次で中間層を経て其上に軟質ゴムを被せ全體の加硫特性を完全に調和させる事が行はれてゐる。殊に大型のロールの場合には速い促進剤を配合したものは一般に使へない。それはロール全體

を一樣の硬度とする事が困難なためである。比較的遅い促進劑を少量使用する事に依つて製造時間を短縮出来るのみならず、加硫を手際よく調節する事が出来る。『鐵製ロールに被せるゴムに關する工業的諸問題』に就き、種々なる數値を含む批判的檢討が Gurney 及 Cameron (*f. R. J.*, 1926, 71, 554, 601) に依つて報告されて居る。

接着が必要な場所の配合には多量の蠟やステアリン酸の使用は避けた方が良い。之等の物質はブルームして加硫された後に層を剝す様な故障の原因となる事があるからである。日光に依る龜裂を防止する目的を有する物質の場合には、配合を精細に調節する事を要する。

2. 天然ゴムと合成ゴムとの接着

此方面の問題は、充分に良好なる接着を得るのに種々なる要素が入り組んで来る爲多少複雑である。例へば合成ゴム自身に大なる差異があり、或る種の合成ゴムは困難なしに天然ゴムと接着出来るが、他の場合には合成ゴム配合物と天然ゴム配合物との間に適當なる成分の調節を行はないと充分に接着出来ない様な場合もある。仕事の性質上配合の調節が行へない様な場合には又他の方法を考へねばならない。

先づ優秀なる接着は同様な立體配置によるものであると考へられる。而てナトリウム-ブタジエン重合物が、ネオプレンと天然ゴムとの間の接着用ゴムとして何故作用するかといふ理由は、斯かる複雑なる立體配置を有するブタジエンゴムが天然ゴムのシス-構造及びネオプレンのトランス-構造中に抱合され得るからである。然し乍らこの見解は、トランス-ガッタがシス-ゴムによく接着せられるが、トランス-ネオプレンには接着しないといふ事實とは一致しない。其故に次の様に結論せられる。即ち、この接着は界面溶解の簡單なる場合に於て、ブタジエン重合物の作用は恐らくゴムとネオプレンとの間の部分的なる界面溶解を以て説明し得られるであらう。非混合性の影響はネオプレン-ゴム混合物の組成による抗張力の變化を考察する事によつてよく示される。それには次の基礎配合が用ひられた。

ネオプレン	0-100 部(重量)
天然ゴム	100-0 部(")
輕質煅性マグネシア	10 部(")
パインター	5 部(")
ステアリン酸	2 部(")
マーカプトベンゾチアゾール	0-5 部(")
硫 黄	10-2.5 部(")
亞鉛華	10 部(")

第 4 圖

第 4 圖より、ネオプレン-天然ゴム混合物の扯断力が極小値迄低下し然る後再び上昇する事實が知られる。

ネオプレンと天然ゴムとの混合物は、其割合を種々變化する事に依つてネオプレンに接着するも

のとか、ゴム配合物に接着するものとかで作られる。75% 或はそれ以上のゴムを含むネオプレンはゴムには接着するがネオプレンには接着せず、一方 50% 或はそれ以下のゴムを含んでゐるネオプレンはネオプレンには接着するが、ゴムには接着しない。混合物に對する顯微鏡的研究の結果は組織中に 2 相が存在するといふ事を示してゐる。即ち、混合の組成に従つて、ネオプレンがゴム中に分散するか、或はゴムがネオプレン中に分散してゐるのである。

それ故にネオプレン-ゴム混合系中に、それ等の成分の界面溶解を増加するため第 3 の成分を導入する場合、接着が行はれるといふ事は自ら豫想に難くない。此實驗的證明は既に行はれ、多くの第 3 成分が利用せられてゐる。最も適當なるものは、後に詳述せんとする天然ゴムの鹽素化誘導體である。其他、好結果を與へるものとして二鹽化エチレン、ベンゼン及び鹽化アルミニウムの縮合物たる A.X.F. 可塑物、檳如樹の實の油から得られたるカードライト (cardolite), 更にファクチスの如きものがあり、後者は或型のローラー製造用として用ひられてゐる軟質の混合物(ショアー硬度 20°~30°)を接着する場合に特に利用せられる。其他、ネオプレン及び天然ゴムと界面溶解をなす加硫性物質が用ひられる。即ち、後に詳述せんとするナトリウム-ブタジエン重合物の如きものは其例である。

ネオプレンは次記せるが如き適當なる操作を加へれば、接着面の特別なる處理を行はずして天然ゴムに接着せられる事が發見せられた。即ち先づネオプレン配合物と天然ゴム配合物の組成を適當に調節し、次に操作を充分なる速度で行ひ、ネオプレンを板にする工程と之を天然ゴム配合物と密着せしめる工程との間の時間を長に失せしめず、適當なる時間此物質を適度に加熱すればよいのである。此時間の影響は次記の配合物を使用せる實驗例によりて示されてゐる。

ネオプレントレッド		天然ゴムトレッド	
ネオプレン	100	スモークドシート	100
輕質煅性マグネシア	10	亞鉛華	5
チャンネル黒	35	チャンネル黒	40
ロゼン	5	マーカプトベンゾチアゾール	0.75
棉實油	3	硫黃	3.0
フェニール-α-ナフチルアミン	2	フェニール-α-ナフチルアミン	1.0
硫黃	1		
亞鉛華	10		

此配合物は加硫條件(141°C に於て 45 min が最適)及び増量劑の容積充填に關し適當に調節せられる。

第 1 表にはネオプレンの板出し工程と接着せられるべき面の接合工程との間に經過する時間を變化して得られたる種々なる數値の接着の引裂強度が示されてゐる。

	第 1 表				
經過時間 (min)	0	5	30	120	300
接着強度 (lb/in)	40-50	17	15	15	15

其トレッドを高い溫度即ち 70°C に保ち此作業を反覆する場合には第 2 表に示す如く同様な影響が

得られるが、其變化の割合は極めて少い。

	第 2 表					
経過時間 (min)	0	5	15	30	120	300
接着強度 (lb/in)	40-50	30	30	30	25	25

接着せられるべき物質の組成の影響に關する次の諸實驗は重要なものである。ネオプレンは次の如く配合せられたものである。

ネオプレン	100 (重量)	硫 黄	1 (重量)
輕質煅性マグネシア	10 (")	亜 鉛 華	10 (")
ロ ザ ン	5 (")	之に異種の増量剤を種々の量に於て添加せられる。	
棉 質 油	5 (")		
フェニール- α -ナフチルアミン	2 (")		

種々の割合に増量剤を含むネオプレン配合物は或一定比の同種の増量剤を含むゴム配合物に接着される。其ゴム配合物はマーカプトベンゾチアゾールにて加硫促進せられる。接着は凡ての場合加熱されたる物體について行はれる。

其結果を第 3 表に示す。

第 3 表			接着強度 lb/in
接 着 系			
ネオプレン+	天然ゴム+		
35 チャンネル黒	— 40 チャンネル黒		40~50
35 軟質ブラック	— 40 "		20
100 軟質ブラック	— 40 "		5
150 軟質ブラック	— 40 "		接着セズ
50 デボライト (Devolite)	— 100 デボライト		10
100 デボライト	— 100 "		20
50 亜鉛華	— 50 亜鉛華		接着薄弱
100 亜鉛華	— 50 "		"

適當に調節せられたる配合物が使用され得ざる場合、或はロール又はカレンダーよりはなれたるネオプレンを直接使用したり、それを暖めて置く事が出来ない場合には他の接着方法を使用せねばならない。それには 3 つの主なる方法が用ひられてゐる。

- 接合面に於て適當なる加硫促進剤の比較的高濃度を使用する方法 (Habgood, and Imperial Chemical Industries, Ltd., 英特許 467,202 (1935))。
- ナトリウム-ブタジエン重合物の接着用ゴム配合物を使用する場合 (Habgood, Morgan, and Imperial Chemical Industries, Ltd., 英特許出願 No. 36,119 (1935))。
- ネオプレン、天然ゴム及び天然ゴムの鹽素化誘導體の適當なる配合物を使用する場合 (Habgood, Morgan, and Imperial Chemical Industries, Ltd., 英特許出願 No. 8, 170 (1936); No. 24, 157 (1936))。

(a) 加硫促進剤を用ひてネオプレンと天然ゴムの接着

加硫促進剤は粉末狀にて接合界面に使用せられる。此實驗に於ては次記の如き配合物が使用せられる。

ネオプレントレッド		天然ゴム配合	
ネオプレン	100	天然ゴム	100
輕質煅性マグネシア	10	亜鉛華	57.5
チャンネル黒	35	マーカプトベンゾチアゾール	0.8
ロゼン	5	ステアリン酸	0.3
棉實油	3	パインタール	2.5
フェニール- α -ナフチルアミン	2	硫黄	2.5
硫黄	1		
亜鉛華	10		

試験は 12 個の試料を作り得る型中に於て 4 in $\times$ 2 in $\times$ 1/8 in の試験片を加流する事によつて行はれるのである。接着せられるべき 2 つの材料は一端より 1 in の距離に錫箔を使用し分離し易くなされてゐる故に其接着の引裂は容易に行ふ事が出来る。接着せられたる物質は幅 2 in の長片に切取られ上述の如くショッパ-抗張力試験機によりて試験せられた。得たる結果を次表に示す。

第 4 表

加流促進剤	接着強度 (lb/in)
ジンクジエチルチオカーバメート	36
2, 4-ジニトロフェニールベンゾチアジルスルファイド	50
テトラエチルチウラムジサルファイド	37
カドミウムペンタメチレンチオカーバメート	60
レッドマーカプトベンゾチアゾール	38
ジンクペンタメチレンチオカーバメート	42
ジメチルチオカルバミン酸のジニトロフェニールエステル	35

尙増量剤をあまり使用せられてないネオプレン配合物に對しても同様な結果が得られる。然し多量のカーボンブラックを含む天然ゴムのレッドに對しては満足なる結果が得られない。非増強性の増量剤例へば沈降硫酸バリウムは障碍とはならぬ。

接觸界面に加硫促進剤を使用する事は或る目的に對しては非常に便利な方法といふ事は出来ない。而して加硫促進剤をワセリン又は水の中に分散せしめたペーストを使用する事に依つて良好なる結果が得られた。テトラメチルチウラムジサルファイドのベンゼン溶液は接着せらるべき表面上に塗布せられたる場合優秀なる結果を與へる。次の實驗は接着用ゴム配合物中の加硫促進剤の含量の比較的大なる場合の使用を示し、而して次の組成の配合物中使用せられたる 3 つの加硫促進剤の濃度の影響を示す。

天然ゴム	100	ステアリン酸	1
亜鉛華	10	硫黄	2
沈降性硫酸バリウム	75		

天然ゴム 100 部に對し次記の加硫促進剤 1, 2, 5 及び 10 部が用ひられた。ジンクジエチルチ

オカーバメート、テトラエチルチウラムヂサルファイド及びデニトロフェニールベンゾチアジルサルファイド。接着せらるべき材料は前述の加硫促進剤による接着に對して用ひられたるものと同じ組成を有してゐる。被接着材料の加硫並びに試験は標準法に於ては行はれ、第5表に掲げるが如き結果を得た。

第 5 表

加 硫 促 進 剤	%	接着強度 (lb/in)
ジンクヂエチルヂチオカーバメート	1	5
〃	2	48
〃	5	45
〃	10	20
テトラエチルチウラムヂサルファイド	1	85
〃	2	45
〃	5	15
2, 4-デニトロフェニールベンゾチアジルサルファイド	1	45
〃	2	56
〃	5	55

ネオプレン-天然ゴム系に對する 加硫促進剤の接着作用の機構は現在猶詳説せられてゐず、而て此事實を解説せんとする目的を以て幾多の實驗研究がなされたにも拘らず今猶完全なる理論は生れてゐない。然し乍ら此作用は天然ゴム成分の加硫速度を増しネオプレン成分の加硫速度を減少せしめる事に因るものであるといふ或指示がある。

ネオプレンのベンゼン溶液の粘度に對する或ゴム加硫促進剤の影響に關する實驗は、第6表に示す如く粘度の増加を招來せしむる事を示した。粘度は 25°C に於てオストワルド粘度計を使用して測定せられた。ネオプレン溶液はベンゼン 100 cc に對しネオプレン 5 g を含有してゐる。加硫促進剤 0.3 g を溶液 20 cc に添加し充分振盪せる後 25°C に於て 24 hr 放置して粘度を測定した。

第 6 表

加 硫 促 進 剤	時間 (sec)	差
添加せず	655	—
アークアトベンゾチアゾール	743.5	88.5
マールカトベンゾチアゾールサルファイド	716.5	61.5
テトラエチルチウラムヂサルファイド	693.5	38.5
ジンクヂエチルヂチオカーバメート	826.5	171.5
ジンクペンタメチレンヂチオカーバメート	750	95
マールカトベンゾチアゾール亜鉛	798	143
マールカトベンゾチアゾール鉛	755	100
ジンクヂブチルヂチオカーバメート	876	215

加硫促進剤をネオプレンに加へたる場合に於ては、同促進剤が天然ゴムに添加せられたる場合に起る粘度の減少する事實に對して正反對の現象即ち、粘度の増加を見るのである。

Naunton (*J. Soc. Chem. Ind.*, 1925, **44**, 243) はベンゼンに可溶性の有機化合物の加硫促進力

はそれが天然ゴムのベンゼン溶液の粘度に及ぼす影響によりて決定し得る事を示した。

それ故、有機加硫促進剤はネオプレンの加硫に際し減速剤として作用するといふ事が考へ得られる。ネオプレンの加硫に對する加硫促進剤の影響を決定するための實驗が次記の組成の標準ネオプレン配合に於て行はれた。

ネオプレン	100 部 (重量)	ロ ズ ン	5 部 (重量)
輕質炭性マグネシア	10 " (")	亜 鉛 華	5 " (")

此配合物の一部を基準とし、更に他の部分にジンクヂエルヂチオカーバメート (ZDC), プチルアルデヒドアニリン (BA), マーカプトベンゾチアゾール (MBT) を 0.5, 1.0 及び 5 部宛ネオプレン 100 部に對し添加した。(但抗張力は標準法によつて決定したものである)。

第 7 表

加硫促進劑		加硫時間 (min)	抗 張 力 (kg/cm ²)	伸 度 (%)	モデュラス (600% に於ける)					
添 加 せ ず		15	186	1091	52					
		30	190	982	52					
		45	187	965	53					
		60	181	962	52					
		90	180	945	54					
加硫促進劑 (%)	加硫時間 (min)	抗 張 力 (kg/cm ²)			伸 度 (%)			モデュラス (600% に於ける)		
		0.5%	1.0%	5.0%	0.5%	1.0%	5.0%	0.5%	1.0%	5.0%
ZDC	15	177	170	115	1073	1093	1033	42	43	40
	30	183	175	128	1022	1065	1078	48	43	42
	45	190	168	136	1035	1036	1113	48	44	41
	60	181	168	137	1016	1042	1105	48	44	41
	90	180	179	137	1003	1053	1098	48	45	40
BA	15	135	135	140	1000	974	971	49	54	36
	30	147	178	141	960	1033	878	42	49	43
	45	189	182	137	980	933	824	48	57	50
	60	183	189	133	965	903	810	49	63	50
	90	171	174	130	946	878	796	49	63	53
MBT	15	168	173	90	1043	1143	937	—	—	—
	30	189	182	90	1011	1083	920	—	—	—
	45	176	173	113	1000	1060	1740	—	—	—
	60	184	183	116	1047	1076	1040	—	—	—
	90	178	181	136	1015	1053	1113	—	—	—

第 7 表より、或有機促進剤の比較的多量を使用する場合には加硫を遅延せしめ、モデュラス及び抗張力を減少せしめる事實が容易に知られる。同様な結果が硫黄を含んだネオプレン配合物にも起るのである。

上述の結果に鑑みて、接着に對する硬化影響について幾多の研究がなされた。

ネオプレンの硬化は多くの配合物の結合によつて明らかに遅延せしめられる。アヂピン酸はこの

目的の爲には其效顯著なるものであるが併し接着には何等效力が無い。それ故に、上述の實驗は加硫促進劑による天然ゴムとネオプレンの接着の機構を完全に説明はしてゐない。即ち例へば 2, 4-デニトロフェニールベンゾチアジルサルファイドは其作用比較的緩徐なる促進劑であり、且優秀なる接着をなす。一方之にデフェニールグアニデンを混合し加硫速度を高めるならば良好なる接着は得られない。

天然ゴム及びネオプレンの分子量に關する比較的正確なる報告に依り、促進劑の作用は天然ゴムの分子量を結鎖分裂により減少せしめ、ネオプレンの分子量を増加し斯くして類似性を増加せしめる事によつて兩物質の接着を強固ならしめるものであると云ふ事が知られる。然し乍ら妥當なる説明が確信を以て提出せられる迄にはなすべき研究が多々ある。

(b) ブタジエン重合物の使用によるネオプレンと天然ゴムの接着

ネオプレン及び天然ゴムのトレッドは次記の如き組成により配合せられたる接着用ゴムを挿入する事により接着せられる。

ナトリウムブタジエンゴム	100	亞鉛華	10
チャンネル黒	50	マーカプトベンゾチアゾール	1
ステアリン酸	2	硫黄	2

而てプレスにより加硫せられ、此方法により 40 lb/in の接着強度を得る。屈撓試験を 15 hr 行ひたる後も強度に實際上變化なし。又此方法はブタジエン共重合體のゴムにも用ひられる。

(c) 天然ゴムの鹽素化誘導體の使用

天然ゴムのハロゲン及び特に鹽素化誘導體は、適當なる配合の後に於てネオプレンと天然ゴムを接着する爲に、接着用ゴムとして使用せられる。

天然ゴムを鹽素、鹽化水素、次亞鹽素酸及び次亞鹽素酸アルキル (Farmer and Rubber Producers' Research Association, 英特許 433082, (1934)), 鹽化チオニール、サルフリールクロライド等によつて完全に又は一部反應せしめたる多くの鹽素誘導體が試験に供せられた。最も好結果は天然ゴムの一部を鹽化水素化したる誘導體により得られ、此誘導體は、素練りせられたるクレープゴムのベンゼン溶液中に鹽化水素を反應が所要の段階に達する迄導入し、而る後靜置し更に過剰の鹽化水素と溶剤を水蒸氣蒸溜して製造せられる。鹽化水素の最後の痕跡は稀薄アムモニアと捏和し、ゴム用ミルにより洗滌し最後に板出し及び乾燥を行ふ。鹽化水素化ゴムは結合鹽素の割合の大小により軟質ゴム類似物質より硬きは角質物に至る迄種々の硬度を得る。

次の接着用ゴム配合物はゴムのハロゲン化誘導體によるネオプレンと天然ゴムとの接着を研究する上に使用せられた。此配合物にはネオプレン、天然ゴム及びゴムの鹽素化誘導體を含む“3成分”配合物及びネオプレンとゴムの鹽素化誘導體を含む“2成分”配合物の2種が用ひられた。勿論孰れの場合に於ても加硫に對する一般填料の適量が配合物中に添加せられた。この“2成分”及び“3成分”なる語は主成分のみに關するものである。

3 成分配合

ネオプレン	100
天然ゴム	70
天然ゴムの鹽素化誘導體	50
輕質煅性マグネシア	10
ステアリン酸	1
ロヂン	5
マーカプトベンゾチアゾール	0.75
硫黄	3
亞鉛華	10

2 成分配合

ネオプレン	100
天然ゴムの鹽素化誘導體	100
輕質煅性マグネシア	10
ロヂン	5
ステアリン酸	1
マーカプトベンゾチアゾール	1.25
硫黄	3
亞鉛華	10

接着は前述の如き型の中に於て、ネオプレンと天然ゴム（マーカプトベンゾチアゾール）配合物を置いて行はれる。此接着の引裂度はショッパー抗張力試験機を使用し標準の方法にて測定せられ、斯くして得られたる結果を第 8 表に示す。

第 8 表

鹽素(%)	配合	接着強度 (lb/in)
6.3	2 成分	32.5
7.4	"	44.0
7.4	3 成分	45.0
7.5	2 成分	45.0
13.0	"	48.0
16.8	"	45.0
21.5	"	30.0
29.5	"	27.0

第 5 圖は前述の 2 成分配合物に於ける鹽化水素化ゴム中の鹽素量と接着強度との關係を示す。

種々なる量の鹽素と化合せるゴムに對しても同様な結果が得られる。然し斯かる製品によりて得られたる結果は一般に鹽化水素化誘導體によりて得られたる程良好なものではなくて第 6 圖に示せる如く鹽素量には臨界點がある様に思はれる。

天然ゴムの鹽素誘導體はベンゼン及び其同族體と鹽化アルミニウムの存在に於て反應し樹脂物質を生ずる。本物質は 3 成分配合に使用する場合に優秀なる接着を與へる。例へば鹽化水素化ゴム 40 部をベンゼン 1000 部と

第 5 圖

第 6 圖

無水鹽化アルミニウム 10 部の存在に於て反應せしめて得たる製品は 3 成分配合中に添加せる場合に優秀なる接着を與へ、50 lb/in の引裂度を有す。又帆布裏張りせるものを試験する場合には 100 lb/in を得る。

3. 合成ゴムと合成ゴムとの接着

適當なる接着をなさしむるためには多くの要素が必要なるが故に此方面に於ける接着は複雑せるものである。例へば實例の合成ゴムはその使用並びに配合法に於て考ふべき點が多々ある。一般に合成ゴムを同一合成ゴムに、或は他の合成ゴムに接着せしめることは、多くの合成ゴムがミル上に加工せられた後は粘着性が消失するために天然ゴムに於けるよりも困難である。

ナトリウム-ブタジエンゴムのそれ自身に對する薄弱なる附着に關してはソ聯に於けるゴム技術者の遭遇せる最大なる困難の一つである。

而して斯かる理由により 100 % 合成ゴム製タイヤの製造を遅延せしめ、又遅延せしめつゝあると云ふ事實が文獻中に記載せられてゐる (Evstratov: *J. Rubber, Ind., U.S.S.R.*, 1936, **10**, 797) 此一大困難は又オーバーシューズ及び靴底工業に於ても經驗せられたが、鑛物油の如き軟化剤の使用により此困難の幾分は征服せられたのである。 (Svetlov: *J. Rubber, Ind., U.S.S.R.*, 1936, **10**, 333)

第 9 表

	自己附着力	抗 張 力
スモークドシート	3900	3000
ナトリウム-ブタジエンゴム	1130	1140
クロ、プレングム	2775	3000
分子内共重合性ゴム	—	1420

此附着性の缺除を改良するために多くの研究が行はれつゝあり、其測定に關する新方法は發達を遂げつゝある。 (Sharkov and Talmud: *J. Rubber Ind., U. S. S. R.*, 1935, **12**, 1005) 而て附着性を改良せんがために配合物中に種々の物質例へば再生ゴム、ミネラルラバー、更にロヂン、鑛物油、植物油等の軟化剤が加へられた。併し乍らナトリウム-ブタジエンゴムに對してはブタジエンの製造並びに重合中に得られたるダイマー及びトリマー (Eskal) が良好なる結果を與へる事が發見せられた。 (Talmud and Alexandrova: *J. Rubber Ind., U.S.S.R.*, 1935, **12**, 1014) 即ち附着力の増加せられたる製品 (S. K. T) はナトリウム-ブタジエンゴム S. K. B. をエスカルと共に 90°C に於て 3~4 hr 加熱する事によつて製造せられ、又改良せられたる製品は S. K. B. にエスカル 5 % を添加して得られる。

ドイツに於けるブタジエンゴムはブタジエンの直鎖重合體であるにせよ、非ブタジエン物質との分子内共重合物であるにせよ上述せる物質の如き困難を與へはしないが、天然ゴム或はネオプレンの如きクロ、プレングムよりも明らかに粘着性が少い。此の種の合成ゴムの附着力を改良するため

に、屢々種々の物質が提示せられた。而してロヂン、ロヂン油、パインタール、Kautschol クマロン樹脂、クレオソート、種々のピッチ及び二鹽基酸の高沸點エステル等が用ひられた。

クロ、プレングムは一般のブタヂエンゴムよりも不乾性のものであるが、標準加硫填料であるロヂン或はパインタールを添加せる後も天然ゴムよりも粘着性に乏しい。

クロ、プレングム及び天然ゴムの夫々の自己附着に於けるこの差異は、2 個の製品に對する酸素の作用の相違によりて恐らく説明せられるであらう。Cotton (*Trans. Inst. Rubber Ind.*, 1931, 6, 487) 及び Busse (*Ind. Eng. Chem.*, 1932, 24, 140) 等はロール上に於ける所謂完全崩壊は主として酸化によるものであり、同一條件に於て窒素氣中に於て粉碎せる場合は異つた崩壊をなし、其ゴムは眞の熱可塑性を示し、放置せる場合に其力を回復するといふ事實を提示してゐる。クロ、ブタヂエンの熱可塑性重合物例へばネオプレンは酸化に對し大なる抵抗を有し、更に本系統のゴムの加硫は痕跡の酸素によりて行はれる事が考へられる。

それ故に、クロ、プレングムを長時間素練りせる場合に痕跡の酸素は鎖狀結合即ち加硫を起さしめ鎖狀崩壊即ち素練を起さず粘着性を増加しない。其結果長時間素練をする場合には初期硬化を起す事により、同一物或は他の物質に對する接着を困難ならしむる乾燥面を其物質に與へる。

接着前に放置されてゐたるクロ、プレングムの表面は酸素により加硫せられてゐるため、天然ゴムに於けると同様に溶剤を使用して斯かる表面を新しくしても、加硫クロ、プレンは芳香族溶剤に不溶であるから貧弱なる結果しか得られない。

第 10 表

ネ オ プ レ ン	100	100	100	100
輕質煅性マグネシア	10	10	10	10
ロ ヂ ン	5	5	5	5
トリクレシルフオスフェート	—	1	3	5
亞 鉛 華	5	5	5	5
100°C に於ける時間 (min)				
0	22	14	17	13
10	27	17	18	16
20	29	20	20	18
30	46	37	31	29
45	44	—	46	46
60	65	51	56	54
75	71	67	61	55

然し乍ら原料を板出ししたる後直ちに使用し更に加熱するならば、充填料の非常に大なるもの例へばカーボンブラック 120 容或はそれ以上を含む物質であつても満足なる結果が得られる。

或種の可塑劑例へばトリクレシルフオスフェート、デメチルフタレート及び同様なる高沸點のエステル、樟腦及び同様なるテルペン屬ケトン類 (英特許 457310 (1936): 英特許 457311 (1936))

の如きものを添加する事により、其表面が速かに硬化しない物質を得る事が出来る。之は斯かる可塑剤の緩和作用に因るものではない。何故ならば次の實驗に示せる如くそれ等は成型速度を變化せしめないからである。此實驗には第 10 表に示せるが如き配合を行つた。而して是等配合物の焼ける性質は 100°C に種々の時間加熱したる後 1 kg 荷重の平行板プラストメーター中にて、70°C に於て其物質の復歸率を測定する事によりて得られる。

豫期の如く比較的柔軟性の配合物に於ては左程困難が感じられない。而して多量の増強剤及び軟化剤を使用する事によつて或硬さ迄配合すれば非常に良好なる結果が屢々得られる。斯かる方法は二重の利點があり即ち安價なる配合物が得られるばかりでなく、存在してゐる多量の軟化剤は相當接着を援助するものである。

種々なる合成ゴム相互の接着に關し綜括する事は困難であるが、不飽和エステル、チトン或はエトリールとブタジエンの分子内共重合物は天然ゴム或はネオプレンに接着しないか接着に困難であるかの孰れかであり、一方ブタジエン及び其同族體、例へばイソプレン及びジメチルブタジエンの如き直鎖狀重合物はクロ、プレングム、ブタジエン分子内共重合物及び天然ゴムに容易に接着すると斷じて差支へない。

相反性の合成ゴムを他の合成ゴム或は天然ゴムに接着せしめるには、直鎖狀に重合せられたるブタジエンゴムの接着剤を適當に配合し、之を使用する事により容易に出来る。重合が行はれる實際の状態は非ブタジエン成分が其重合に與らない場合には重要視する必要はない。一般に良好なる結果はナトリウム-ブタジエン重合物に關して得られてゐる。

4. 天然ゴムと金屬との接着

過去 10 年間に軟質ゴムを金屬に工業的に接着せしむることに關し幾多の研究がなされた。而してゴム内張器の用途は、化學並びにそれに關聯する工業に於て非常な増加を來した。更に自動車工業及び飛行機工業は最近其限界を擴張した。

Weber (*Gummi-Ztg.*, 1903, **18**, 255) はゴムの金屬に對する接着に關して化學説を唱へ、それに據れば硫黃と接觸せる場合に最も容易に硫化物となる金屬が最も優良なる附着を與へるべきである。此説に據ればゴムは錫、亞鉛、鐵、銅及びアルミニウムに最も良く接着すべきである。

Ernaux (*Rev. gén. caout.* 1933, **10**, 97) も亦ゴムの金屬に對する接着を説明するに化學説を提示した。氏は硫化物の薄層が形成せられる事を觀察し、眞鍮中には良好なる接着をなさしむるに充分にして而もゴムを分解するには猶不充分なる銅が存在してゐることを示してゐる。

一方斯かる報文の討論中に、Nico は物理化學説を提唱し加硫時に金屬そのものの構造が變化し比較的多孔質となり、斯くしてゴムの附着を促進すると述べてゐる。

Gurney & Cameron (*India Rubber J.*, 1926 **71**, 554, 601) は接着について物理的説明をなし、

更に銅鍍金せる鐵面は酸素の吸収の増加を示し、それが金屬と硬質ゴムとの間にゴム質樹脂の中間層を形成せしむるに役立つ事を提示してゐる。

(a) 接着に對シエポナイトの使用

接着に對する硬質ゴムの使用は長い間知られてゐたのであるがゴム内張せる酸槽車に對する最初の特許は 1865 年に獲得せられて居る。(Lacolange, 佛特許 172050 (1865)) 稍々後に至りて Wilding (英特許 299288 (1892)) はエポナイトで内張せるポンプに關する特許を獲り、Lacolange はエポナイトの使用に對し彼の特許に更に追加した。(佛特許 223472 (1892))

ドイツに於てアイゼングミ (eisengummi) として知られてゐる高級のエポナイトは増量劑として酸化鐵を含有して居り、鐵に對し良好なる接着を與へる。(Khaetzkii; *Electrical Insulating Materials*; 1933, 284)

Dixon & Roffey (*J. Soc. Chem. Ind.*, 1935, **54**, 1104) はゴム製造業者とプラント製造技術者との間の提携が重要である事を指摘してゐる。良好なる附着はエポナイトの使用によつて得られるが此方法には或缺陥が伴つてゐる。即ちエポナイトの脆性は連續振動を受ける構造中に於てはその使用を不適當ならしめるものである。尙エポナイと鐵との熱膨脹係數の間の差異は大なる表面が迅速なる溫度變化に曝される場所、例へば化學工業用プラントに於て屢々見る如き場所に於ては其用途を不安定ならしむるものである。更にエポナイトの比較的緩かなる加硫性質は、促進劑を添加されたるエポナイト配合物が使用せらるゝに非ざれば、軟質ゴムの過加硫を防止するに困難ならしめるものである。

(b) 合金の使用

合金を使用する最初の特許はドイツに於て獲られ、それに使用せられる合金中の一金屬は硫黃と化合するものである。アンチモンを含む合金を使用する特許は英國の Rogstar (英特許出願 2306 (1911)) によつて提出せられ、1~2 年後米國に於て Daft (米特許 1036576 (1912); 1057333 (1913); 1057334 (1913); 1120795 (1914)) は銅及び亜鉛と蒼鉛及び砒素との合金の使用を提示してゐる。それ等の合金は金屬上に電氣的に沈積せられ、斯くしてゴムに對し良好なる附着をなす。

Rockoff (英特許 365755 (1930)) は金屬を先づ砂吹きし然る後 60% 銅、40% 亜鉛、0% 鉛を含む適當なる合金を吹付ける事によりて良好なる附着を得た。ゴムを金屬に接着せしめる眞鍮吹付法は長い間 Ernaux によつて論議せられてゐるものである。眞鍮の組成は最も適當で、(69~70% 銅、31~30% 亜鉛) その眞鍮吹付の厚さ及び酸化防止は、新しく製せられたるゴムの表面と同様に重要である。又 McCortney (*India Rubber J.*, 1934, **87**, 353) は此接着法に關し實際上の知識を述べ、併せて電鍍に對する重要事項として、非常に綿密なる調節をなす事、及び電鍍前に金屬表面を適當に清淨にする事を擧げてゐる。氏は又電鍍後出来るだけ速かに其金屬を使用する様に強調してゐる。濕つた條件の下で貯藏する事は避くべきであり、ゴムを金屬に附着せしめるには空氣を調節

し得る室内にて行ふことが望ましい。又ゴムの組成は附着に關して重大なる役割をなすもので、少量の促進劑の添加は有効にして、特に加硫初期に於て緩慢なる硬化をなす促進劑が最適のものである。超促進劑は不適當である。實際使用の促進劑は眞鉛の組成によつて變へなければならない。何故ならば或促進劑は或種の眞鉛に對しては良く作用するが、他の促進劑は全く異つた銅-亞鉛比の眞鉛に對して良く作用するからである。酸化防止劑の選擇は注意を要し、軟化劑には或限界があり、酸性軟化劑は望ましきものであるがアルカリ性のもの例へば石鹼の如きは使用してはならぬ。顔料は其れが不活性であるならば接着に對し何等影響を與へない。

(c) シクロラバー (Cyclorubber) の使用

最近に於て、硫酸及びスルホン酸の如き物質にてゴムを異性化せしめんとする幾多の研究がなされた。此兩酸の如きものはゴム分子を環狀化し、硬く脆いシエラク様物質からバラダ及びガッタパーチャ類似の多少脆弱性少き物質に至る熱可塑性物質を製造する (Fisher: *Ind. Eng. Chem.*, 1927, 12, 1328)。斯かる物質を一般ゴム溶剤に溶解せしめたる液體は The B. F. Goodrich Co. により Vulcalock 法によるゴム-金屬接着用として經濟的に始めて使用せられた。

之以來多くの他の製品が提示せられ、又特許となつてゐる。例へば Clarke, Robinson & Shepherdson & I. C. I. はラテックスから同様な物質を製造する事を述べてゐる (英特許 339398 (1929))。Reaney (英特許 449528 (1934)) はゴムと金屬との接着に對しゴムの變性物質を使用する特許を提出してをり、サーモブレンセメントに粘土或はアルミニウム粉末を加へて改良してゐる。氏は又ゴムを五鹽化磷と硫酸アルミニウムの存在に於て 160°C にて反應せしめ、ゴム-金屬接着用或は防水性ラッカー、ワニス用或はゴムラック代用品として使用される物質を得てゐる。

又接着せられるべきゴムの表面はクロム三二酸化物の硫酸溶液にて處理せられ、洗滌乾燥後金屬に附し壓力の下にて 10 min 148°C に加熱する事が提示せられてゐる (佛特許 787072 (1935))。更に Twiss, Jones & Anderson はガッタパーチャ或はバラダにスルホン酸を作用せしめて得たる混合物の使用を提案してゐる (英特許 395430 (1932))。

使用せられる溶液の濃度はサーモブレンセメントによつて非常に主要なるものである。次記の數値は英特許 339398 (1929) によりて製造せられたる物質のベンゼン溶液を使用して得られたるものにして、次のゴム配合が使用せられた。

ラテックスクレープ	100 部 (重量)	ステアリン酸	1 部 (重量)
亞鉛華	10 " (")	硫黃	3.0 " (")
沈降硫酸バリウム	75 " (")	ヂフェニールグアニジン	0.5 " (")

金屬(軟鋼)は附着劑の溶液で塗布せられ、第2の施工は直角になされ、其表面は各塗布間に乾燥せしめられる。ゴムは最後の塗布が粘着性である間に附着せられ 40 lb に於て 75 min 加硫せられる。第 11 表は濃度の影響を示してゐるが、最適濃度は使用せられるゴム異性體に伴ひ自ら變化する。

第 11 表					
溶 液 の 濃 度	3 %	5 %	10 %	12 %	15 %
接 着 強 度 (lb/in ²)	330	400	490	300	250

接着せらるべきゴム配合物中のステアリン酸の量は重要にして、第 12 表に示される如く少量なる程良好である。

第 12 表				
ゴム配合物中のステアリン酸 (%)	1	3	5	10
接 着 強 度 (lb/in ²)	490	175	145	125

ステアリン酸の含量大なる場合に於ける附着力の弱小なる理由は恐らく本酸の界面への移動に基づくものであらう。同様な結果がパラフィン蠟に於ても得られる。

(d) セメントに依る接着

ラテックス或は有機溶剤中のゴム溶液になる自己加硫セメントは廣く應用せられてゐる。斯かる接着はサーモブレン接着よりも煩雜ではあるが、高温度にてあまり軟化しない利點を有してゐる。

ラテックスセメントは一般に高濃度の固體を含有し、一般ゴム加硫成分と共に若干量の蛋白を含んでゐる。此蛋白は熱の作用により或は適當なる凝固劑例へばフォルムアルデヒド、重クロム酸加里の添加によつて不溶性に變ずる。Westcott (英特許 309168 (1929)) は此種の配合を使用した最初の人であり、尙 Kevin (米特許 1740814 (1926)) はアルブミンフォルムアルデヒドを使用した。更に Carson (英特許 33942 (1929)) は此種のセメントに對し鞣皮劑と共に血清アルブミンを使用した。

Swindin (英特許 275316 (1929)) はポルトランドセメントとラテックスとの混合物を使用し、それをゴムにて内張せんとする表面に用ひた。此ポルトランドセメント混合物は種々なる表面によく附着し、尙表面が錆びてゐたり或は腐蝕せられて居る場合にもよく附着する。尙目止劑としても用ひられる。適當に配合されたる未加硫の板ゴムは此下塗にゴム溶液を以て附着せられ、低壓水蒸氣或は熱湯によつて加硫せられる。(Swindin: *J. Soc. Chem. Ind., Proc. Chem. Eng. Group*, 1932, 14, 169)

5. 合成ゴムと金屬との接着

眞鍮吹付法はブタジエンゴム及びネオプレンに對して使用せられ、前者の附着は天然ゴムに劣り後者の附着はこれに優る。眞鍮に對し良好なる接着をなさしむるには、ポリクロ、ブレン配合中に相當高濃度の硫黃を含むを要す。次の配合は推奨する價值のある組成である。

眞鍮との接着に對するネオプレン配合物

ネ オ プ レ ン	100 部 (重量)	カ オ リ ン	60 部 (重量)
輕質煖性マグネシア	10 " (")	硫 黃	3 " (")
ロ デ ン	5 " (")	亜 鉛 華	10 " (")

加硫は 141°C に於て 60 min 或は 60 lb に於て 20~25 min 行ふ。

ニサモプレシメントはクロ、pren重合物を金属に充分接着せしめる事は出来ないが、ナトリウムブタジエンゴム及びスチレンとアクリロニトリルとを以て分子内共重合せられたるブタジエンとは良好なる結果を得る。更に良好なる結果はネオプレン-エポナイトセメント例へば次記の如きものを使用して得られてゐる。

ネオプレン	100 部 (重量)	デフェニールグアニジン	2 部 (重量)
クレープ	100 " (")	亜鉛華	10 " (")
硫黄	30 " (")	マグネシア	10 " (")
暗色ファクチス	5 " (")		

此混合物はベンゼン或は類似の溶剤にて適当な硬さとし、金属表面に塗布せられ、第 2 回の塗布は直角に行ひ、各塗布間に其表面を乾燥せしめる。ネオプレンは最後の塗布が尙粘性ある間に附着せられ 153°C にて 120 min 加硫せられる。此方法によりて得られたる實際上の附着は全く満足するに足るものであるが、ネオプレン-エポナイト接着層は非常に強いといふわけではなく容易に引裂き得られる。斯かる理由によりクロ、pren重合物をゴムに接着せしめる他の方法が探究せられた。而して鹽素化ゴムの溶液を使用する事により優秀なる結果が得られた(Habgood & Imperial Chemical Industries Ltd., 英特許出願 6143 (1937))。

實例として次記の成分のネオプレン配合が行はれた。

ネオプレン	100 部 (重量)	カオリン	75 部 (重量)
輕質煅性マグネシア	10 " (")	亜鉛華	10 " (")
ロゼン	5 " (")		

鋼板は先づ充分に洗滌せられたる後に、鹽素化ゴムの 20% キシロール溶液にて塗布せられ、粘着ある間にネオプレンを接觸し 40 lb に於て 60 min 加硫する。斯くして 100°C に於ても尙強固にして 400 lb 以上の接着強度を得る。同様な方法がアルミニウム、鉛、鑄鐵、亜鉛及び眞鍮の如き他の金属にも適用せられ得る。然れ共亜鉛及び眞鍮の場合には、鹽素化ゴムセメントに約 5% 硫黄を添加する事に依り更に良好なる結果が得られる。痕跡の鹽素化合物は加硫中接觸界面に於て放出せられるらしく、之は接着をたすける。此方法によつて接着せられたる試料は老化時に於て何等惡影響が觀察されない。鹽化ゴムの濃度を 30% に増加する事により粘着性の増加せるものを得る。溶液の粘着性は少量のネオプレンを添加する事によつて改良せられる。而して其量は約 5% を越えてならぬのみならず、それ以上にては接着強度は却つて減少する。

他の多くの鹽素化物質、例へば部分的に鹽素化されたるゴム、鹽素化パラフィン蠟、鹽化ナフタリン、ステアリン酸の如き脂肪酸の鹽素化物、桐油並びに亞麻仁油の如き油の鹽素化物を試験したる結果、孰れの場合に於ても完全に鹽素化されたるゴムについて得られたる接着には及ばない事が證明せられた。

他の配合のネオプレン及び非常に多量のカーボンブラックを配合せられたる（容積にて 100% 或はそれ以上）ネオプレンの場合に於ても鹽化ゴムの接着方法によつて優秀なる接着が得られる。

老化試験はギアオープン中に於て 70°C 及び 150°C にて行はれ、又は酸素ポンプ中に於て酸素の壓力 300 lb/in² の下で行はれる。

試験には鐵片を標準法に依り上述のネオプレン配合物と、或はネオプレン 100 部に對しチャンネル黒 35 部を含むネオプレントレッドと接着せしめる。之等試片を馬蹄形に彎曲し、接着を張力の下にあらしめて老化せしむる。此接着は酸素ポンプ中に於て 7 日、空氣中に於て 70°C にて 7 日、空氣中にて 150°C にて 2 日を経るも何等變化なし。

6. 天然ゴムと金屬との接着に對して鹽化ゴムの使用

天然ゴムは鹽化ゴムを使用する法によつて金屬に直接接着せられないが、例へば最初にアルミニウムの表面を鹽化ゴムにて處理し、然る後ネオプレンの薄層を附するか、或は溶液を塗布又は噴霧する事によつてアルミニウムに接着せられる。天然ゴムは前述の如何なる方法によつてもネオプレンと接着せられる。恐らく工場に使用せられる最も適當な方法は天然ゴム、及び等容のカーボンブラックを配合せるネオプレンを壓延し兩者をまとめ弱き壓力の下で板出しを行ひたる後、直ちに此配合板を接着さるべき金屬表面との間の中間層として用ひる事であらう。

總 括

1. ネオプレンと天然ゴムとの接着は次の如くして行ふ。
  - (a) 兩材料の組成を調節する事。
  - (b) 兩材料を加熱する事。
  - (c) 接着を素早く行ふ事。
2. ネオプレンと天然ゴムは他の方法によりても能率的に接着せられる。
  - (a) 接觸界面に高濃度の促進劑を使用する事。
  - (b) ブタチエンゴム（ナトリウムにて重合せられたるもの）より作られたる接着用ゴム配合物を使用する事。
  - (c) ネオプレン、ゴムの鹽素化誘導體單獨或は天然ゴムと前兩者との混合物を使用する事、部分的に鹽素化されたるゴムが特に有用である。
3. 合成ゴムはそれ自身又は天然ゴムと直接に或はナトリウム-ブタチエンゴムの媒介によつて接着せられる。
4. 天然ゴムと金屬との接着を考察し、其論議せる主なる方法はエポナイト、合金特に眞鍮、シクロラバー、サーモプレン及びセメントによる接着を含む。

5. 合成ゴムの金屬に對する接着が試験せられた。而してネオプレンの種々なる金屬、例へば鐵、鋼、アルミニウム、亞鉛及び鉛の如きものに接着せしめる新方法が鹽化ゴム溶液を接着劑として使用して行はれた。
6. 本報文中に記載されたる種々の方法を組合せる事によつて眞鍮鍍金なしにアルミニウムの如き金屬に天然ゴムを接着し得る。

最後にのぞみ著者の興味を喚起し幾多の助言を賜はつた W. J. S. Naunton 及び實驗結果の發表を特に許可せられたる Imperial Chemical Industries, Ltd., に對し茲に謝意を表する次第である。

未加硫ゴム配合物の標識

Dr. H. J. Stern.

R. Age (London), 1938, 18, 391

石黒克己・鈴木重宜 共譯

日常使用する種々の性質のゴム混合物の混同を防ぐ事は殆んど總てのゴム製造業者が直面する問題である。實際品種が尠く重大な視誤も外觀的に判別して防ぎ得られる様な工場は少ない。その内でも素練の度の異つたゴム及び純ゴム混合物は最も區別が困難である。勿論ある場合には未加硫配合物は其等の色に依り容易に區別し得る。或は又配合操作中に少量のたゞ間違を防ぎ得るだけで加硫後の結果に著しい影響を與へない様な着色劑を加へることが出来る、此の方法は優れてゐるが、これは着色しないで販賣される淡色物に限られてゐて、着色製品、純白のもの及び勿論あらゆる黒色配合物は全く異つた手段を要す。

配合が出来上り、使用する前に或る場合、貯藏する事が必要な事がある。レッテルを付けて細分した貯藏箱或は棚に種々な配合物を保存する方法は有效であるが、決して容易な事ではない。充分注意しても配合物は他の區劃に混るおそれがある、故に各塊に標識を付ける事は最も安全な方法である。

レッテルの貼付、或は縛付

普通の貼り付けレッテルはあまり充分なものでない。貼付けの困難であることから離れて、運搬中或はゴム板が積み重ねられた場合にレッテルが傷なはれ破ける事がある。もしよく貼着いても、レッテルを剝すのに困難であるならば仕上り製品中に殘存する事になり不良の原因となる。結び付けレッテルは不十分なもので、小さい塊を除いては、固定が困難であり又すぐ取れる。