

特 226

812

可 塑 物
資 料 第 二 輯

文 献

石 丸 兵 内 著

ゴ ム ラ イ ニ ン グ 工 業

可 塑 物 工 業
東 榮 社 版



始



特 226
812



ゴム
ライニング工業

石丸兵内著

可塑物
資料文献
第二輯

可塑物工業
東榮社發行



オーナイトをライニングせる
參千封度 ペルラホーチャー

オーナイトをライニングせる
脱 水 機 と 排 風 機



オーナイトは當社專賣の特種硬質ゴムの特稱で強度の耐酸・耐アルカリ性を有し加ふるに適度の弾力性と柔軟性を帯び之を研磨すれば彌々益々潤滑美麗の光澤を發揮し又克く衝撃に對し緩衝作用を發揮す。諸機械に被覆すれば耐腐蝕に100%の効果あるものとす。

青木製作所納
丸和化學工業株式會社製作



ダイヤクアラムポンプ
(オーナライトライニング)

文献資料と達成の極意

森山氏から『可塑物文献資料』の刊行に付いて「一文をものせよ」との注文であるが、私としては別に目新しい所感もない。コノ種文献及資料の提供が、新體制下の産業振興助勢に如何程有効適切の役割を演ずるかは今更ら嗚々を要しない處である。

之に付て私は自己の體驗を明らさまに告白するが、私は過去三十年の苦闘に於いて毎も何か新しい境地を拓くべく不斷の努力を傾盡し來つたのであるが、その未知の世界開拓に當つては、その何種の事業乃至研究たるを問はず、先づ、夫に關する『文献』を蒐集し検討し、概念を養成し、更に進んで各論考的に専門領域に開拓の斧を下ろして、以て之が心核眞髓を究明せねば已まぬ不斷の努力と白熱的根氣とを傾注することを定石と心得てゐる。従て、私が最も力強き師父と仰ぐのは、縦し斷片零擧であつても、その志す事業乃至研究の資料文献であるならば、私は毎々之を剪り取つてスクラップに納め、夫等を道案内たらしめたものである人は言ふ、『難解の専門書が判るか？ 勞して益なからむ』と、或は然り、又然らざる可し。孔子は曰はずや、『韋篇三たび斷

から通ず」と。これが私の信念であり且又唯一の「モットー」でもある。更にモットーを私を誨ふる戒律がある。

私が若かりし頃、先輩、安田篤郎氏は教へて曰く「達成の秘訣はチョイス、エンド、セレクトだ」乃ち、要點をチョイスし、或は又、研究をセレクトして、眞核をチョイスすることが、何事の達成にも肝要であり、之に依り、勞力||時間||費用を極力制約することを得るといふのである。爾り、「チョイス、エンド、セレクト」を事々物々に應用し當て嵌めて思索考究することに依つて、私は今日まで他人が一年を要するものを、僅々二三ヶ月で之に通曉し且つ、その要點を把握することに成功した事例が尠くない。私の心に秘めた不滅の指針である。

従て、文献或は蒐集し得た資料を基礎として、「チョイス、エンド、セレクト」の法則を縦横に應用し活用するに於いては、未知の世界開拓も亦目的達成も或程度までは、サ迄、至難の業ではない。

希くば、讀者諸彦は、常に有ゆるものゝ、心核を掴むべく不斷の努力、不盡の活火を傾倒して、その職域奉公、臣道實踐に忠實ならむことを。

昭和十五年十一月一日

石 丸 兵 内

目 次

ゴムライニング工業……………(一)

米可塑物界論談(第二報)……………(七)

米可塑物界論談(第二報)

ゴムライニング工業

丸和鑛業株式会社々長 石 丸 兵 内 著

第一篇 ゴムライニング工業

文明戦争が化學戰であると言われる如く、日に月に異常なる變化と進歩を齎らしつゝある今日の諸工業界に於ては、最も顯著なる而して又最も長足なる飛躍發達を示しつゝあるものは化學工業であり又化學機械工業の隆昌である。この趨勢は恐らく今後益々旺盛を加へ、化學工業の勃興發展は遂に停止する所を知らざるに至るならんとさえ思はれる。

さて、この化學工業の發達及び化學機械工業の隆昌に伴つて、今日頗る不便を感じつゝある問題は何ぞと云へば、化學工業に用ゐる製造機械及器具類の『腐蝕性を防ぐ方法』である。強力な耐腐蝕性材質としては、『鉛』がある。『ステンレス』がある。或は又、珪瑯もある、陶器も擧げることが出来る。然し之等は、何れも一長一短が有つて、未だ完全な耐腐蝕性材質とは言ひ得ない。又、凡ゆる物に用ゐて利便であり、經濟的であるとは申し難い。例へば、『鉛』であるが、一般

には鉛は耐酸性材質として最も優れてゐるかのやうに信じられてゐるが、四 矣んぞ知らん、『鉛』そのものは所中 孔性のもので、薬液は目に見えぬ絶へざる滲透を続けつゝあるを知らねばならぬ。又、その比重は頗る大である爲めに、製品を過重ならしめ、その取扱ひを不自由ならしめ、且、動力を多く要し、回轉率を少くする等、間接費を高めしむる缺點がある。況んや、鹽酸とか、硝酸とか、硅弗酸とか、苛性曹達等、等の多種多様の薬液に耐へしむるには少からず窮屈と不便とがある。

其處へ行くと、ゴム（硬質又は軟質）をこの機械器具に被覆する所謂ゴムライニングこそは、耐腐蝕性効果一〇〇%と言ひ得る。但し斷つて置くが、ライニングするに當つては、豫め其材質を吟味選擇することを等閑に附してはならぬ。此のゴムライニングに付て、聊か、私が過去五年有餘、自ら之れが製造加工事業に携つた體驗を赤裸々にぶちまけて、斯業に携ばる製造家各位の實際的參考資料を提供し、斯業發達助成に資したいと思ふ。

ゴムライニング加工法は未だ極めて幼稚である。之れが隆昌發達は是からで、有體に云へば今日は未だ其搖籃時代とも云ふべき時期にある。従つて、今日之に付て語ることは極めて有意義であり又斯業の進歩發達に貢獻することが多いと考へるからである。今日、機械器具へのゴムライニング加工作業を爲しつゝあるのは、大日本機械、横濱ゴム、明治ゴムと云ふ極めて僅少の大會社に過ぎない。然かも是等の大會社が多くは千遍一律に、ゴムライニングと云へば、所謂エポナイトライニング單一であるのは何うした譯だらうか。之は甚だ幼稚であり且又、餘りに實需と希求とを無視した行き方と評さねばならぬと考へる。成程、エポナイト材質は、硫酸にも耐へ、曹達にも耐へはするが、決して萬能薬ではあり得ない。處が、化學黃金時代の出現と共に、使用藥品も、硫酸あり、鹽酸あり、硝酸あり、又蟻酸もある。さては、鹽化カルシウ

ム、硫酸礬土、弗化水素、明礬等、等がある。又、これ等數種の様々な混酸がある。混酸は普通の酸類よりも、その化學的腐蝕性は激烈なのである。更に又、之等薬液は靜止状態に許りゐるものではなく、流動もする、又、激動する場合もある。そうなると、其の腐蝕性は一層激化する。更にもう一つ、この薬液に熱が加はると、猶一層腐蝕性は増大激烈となる。

従て、この場合單一無考究のエポナイト材質のみで之を防がうと云ふことは、餘りに無謀であり、又餘りに智慧が無さ過ぎる話である。こゝにライニング材質の『配合研究』、『藥品吟味』の必要と重要性とが生じて來るのである。幸ひに、茲でこの追求と研究とが精密に、完全に、遂げられ、其加工が行届いて行はるゝならば、凡ゆる方面の化學機械に被覆されて、頗る効果的威力を發揮することゝなる。

然らば、先づ今日、主として何ういふ方面にゴムライニングが用ゐられつゝあるかと云ふに、パルプ製造機・人絹機械器・製紙・染料・漂白・醫藥製造工業、等苟くも藥品を使用し、或は化學的處理を必要とする部門には遍く之を用ゐる傾向があり又、ゴムライニングを施すことが、極めて適切有効でもあるのである。されば、歐米各國に於いては、ゴムライニング加工事業は極めて進歩發達し、其の材質も優秀なものが多く、其の加工技術も甚だ精巧を極め頗る上達してゐる。今日我國に於ける有力なる大會社例へば、三共製薬とか、味の素工場とか云つた一流處の化學製造機械のゴムライニングは非常に高價を拂つた米國製を使用しつゝある。然るに今次、事變勃發以來、各種の統制策が實施されるに至つてから、之等外國製のゴムライニング機の輸入が思ふに任かせなくなつた關係上、多少の不便を忍びつゝも、内地の不完全なエポナイトライニングで一時を糊塗しつゝあるといふのが偽りなき實際である。然かも尙此のゴムライニングの 是は最近著

しく旺盛を極め、漸く各方面の利用と認識を深め、今や、ゴムライニングは、化学工業界及機械工業方面、時局産業たる礦山機械方面、製薬方面等に於ては、燎原の火の如き需要を喚起しつつある。之を製品に付て例示すれば、有毒瓦斯の腐蝕を防ぐ爲めの排風機、送風機ライニングがある。又礦山用浮選機もある。又遠心分離機にはゴムライニングが最も多く加工される。其他ポンプ、バルブ、タンク、ボーチャー、ブリーチングロッド、等、等、數ふるに遑なき需要を有してゐる。然かも、このゴムライニングは工業用品關係であるだけ、用途は無量大である。更に、文化の進歩向上、發達隆盛と共に、多々益々繁忙を加へられるのみであるから、今後の企業としては最も豊富なる將來性に富む事業である。況んや、興亞日本が今後、支那大陸を目指して、化学工業的進出と飛躍を試みることが最も効果的手段であると考へる時、之が基本を爲す化学機の耐腐蝕性研究の進歩と完成とは極めて喫緊事であり、且又、非常な重大問題であるだけ、之れが發達助成には一段と熱と力とを注ぐべき前途有望の事業と云はねばならぬ。憾むらくは、今日我國のゴム工業家には、此の貴重なるゴムライニング加工事業に充分の關心を寄する熱心の研究家、製造業者が尠く、爲めに斯業の進歩が遅々として振はぬことである。此のゴムライニング加工作業は、實に、研究すれば研究する程、極めて興味津々たるものがあり、又、之が加工作業も経験すればする程、利用價值を高むる面白き事業であり、且、今後開拓すべき分野の果てしなく廣いことが判ると同時に、事業としても、頗る利益率豊富なる有利好望のものなのである。須らく、ゴム工業家諸彦は、今後此の新天地開拓に志すべきである。

以下、私は自己の幾多の體験から既納せる最も効果的のゴムライニング方法と實際的配合を公表し、大方研究家の參考に供しやう。

第二篇 製造過程

第一節 ゴム被覆の三方面

今日一般に行はれてゐるのは、前篇にも述べたやうに、ゴムライニング即エポライニングであつて、之に種別があるやうには思はれぬが、私はエポ一本鎗を甚だ不合理のものとして考へ、又今後、日に月に激化する、化学工業戦に對處する爲めには、それ等を用ふる機械器具への耐腐蝕方法も漸次新分野を開拓して行かねばならぬ状態にある。乃ち、對各種薬液の關係に於いて、能ふ限り強大な抵抗力を有つそれ〴〵のゴムライニングが希求される次第である。そこで此の意味から大要三種に區別することが出来る。

(I)……エポナイトライニング

(II)……硬質ゴムライニング

(III)……軟質ゴムライニング

がそれである。然してその何れが適切であるかは、使用さるゝ薬液の種類に依つて考慮されるべきである。此の、或はエポと云ひ、硬質ゴムと云ふても、之亦如何やうにも出来るもので、配合内容の変更取捨に依つて、色々違つた材質が生まれるから、この三區別も決して嚴密な意味の完全な分類ではないが、一般には斯う區別さるゝことが判り易い譯である。

以上の三種に付いて、極めて大雑把な簡單なる註釋を試みるならば

エポナイトライニング……と云ふのは生ゴムエポ粉硫黄を主材として配合製作した所謂エポナイトを鐵器に被覆するものである。

硬質ゴムライニング……と云ふのは『生ゴム十各種藥品十硫黄』を基本として配合され、その配合藥品の如何に依つて特殊性能を附與するものである。そして硬度 80.~120。内外に達する材質を指すものである。

軟質ゴムライニング……と云ふのは、前項配合藥品に於いて、軟化劑を多く用ひ、硬度 30.~70。程度の材質を云ふものである。

然らば此の三種を何ういふ方面に區別して被覆すれば宜いかといふに、その被覆する機體が強度の藥液を用ふるもの、或は回轉率の強大なもの、高温藥液を用ふるもの、衝擊の少いもの、等の諸條件を必要とするものは、エポナイト或は硬質ゴムを被覆することが適切である。若し又、被覆した表面に弾性、柔軟性を必要とし、又屈伸性を帯び衝擊を緩和するに役立つことを希望するものならば、軟質ゴムを被覆すべきである。

第二節 需要者の立場に於て

大體、三種の内どの材質を被覆するが適當であるかを先づ、考究することが肝要である。エポナイトが良いか。硬質ゴムが優れてゐるか、それとも軟質ゴムを選ぶべきか等は、ライニングさるゝ機器の運轉及び働きから極めて慎重に考査し、之をライニング加工業者に指示するが良い。

次は使用藥液を可及的明示した方が効果的である。たゞ何處の工場、何種の製造でも、夫れ〳〵秘密があり、配合乃至使用分量に特殊の考慮が拂はれ、その所謂秘傳なるものを有つてゐるので、一般に之を公示することを喜ばぬ風がある。況んや等しく人絹製造、スフ製造と云つたやうな新興化學製造工業に於ては、各社共に使用藥液を極秘に附する傾向がある。假りに、 $\text{CaO} \% + \text{NaOH} \% + \text{苛性ソーダ} \%$ と云つた具合の公式があるとしても、この $\text{CaO} \%$ に付ては夫れ〳〵分量が各社各技術者に依つて相違してゐる。もし之を門外一步、知らしめた場合、蛇の道は何とやら必らず斯道の技術家は直にハハアーンと他の秘密内容を看破するものである。これでは、不知不識の間に、自己の強味と誇つてゐる足場を掬はれる恐れが多分にある。

斯う云つた事情から技術家達は、自己の領域内に他の目の喰ひ入ること、或は他から窺はれることを極度に恐れる傾向が一層多い。否寧ろ、この恐怖感狂的或は病的と思はるゝ程度のものである。

私は、ゴムライニング事業經營中、最も多難である『硬質ゴム研究』に浮身を窺し、『特殊性能の附與』といふことを主要目標として研究を続け、右業者が使用する藥液の内容を知り度い、そうすれば、この藥液に對して抵抗力の強大な配合藥品を選んで配合し、獨特の材質を發見致したいと思念して、各人絹會社の専門技術家達に接近し努めて懇談や意見の交換、討究に苦心したものであるが、技術家といふものは、固陋偏狹、城壁を高くし、一步も近づけまいとする風がありありと見え、その癖、他人の秘密は何とかして窺み見んとする傾が多いやう思はしめらるゝのが常であつた。然かも、極めて身近な、ありふれた使用藥液すら、之を指示するのを厭ふ風があつて、私はこの方面の探究窺知には随分人知れぬ苦勞を累ねたものである。

そこで、私はゴムライニングを説明するに際しては、一々實例を詳説し、こう云ふ僅少な不知が、結果に於て殆んど豫

測も爲し得ない反對現象を惹起する所以を闡明して、從て、責任ある耐腐蝕性材質を得るためには、メーカーと需要者とが相互腹藏なき意見の交換を行ひ、渾然一體とならねば、優秀な材質も得られぬし又、發明發見への進歩も向上もないからと、力説して、ある程度の使用薬液内容の明示を懇願するのが常であつた。

幸ひ、日本レイヨン宇治工場とか、東洋レイヨン石山工場とか二三有力會社の技術家三四の人が私の所説に共鳴され、又、製紙會社では、王子製紙、乾製紙、三菱高砂工場等の技師が種々好意的支授と教示とを與へて呉れたので、私は耐薬液關係の究明に非常な便宜を得たのである。斯くて私は、指示された薬液或はその混液を、化學的、物理的に考究し、更に夫れ等の反應——變化等をも追求して、一々之を記録し、他面、これ等の藥品とゴム配合藥品に付いて其混合、化合の難易適性等を吟味して、配合藥品の取捨選擇を試み、次で試作—試験—應用等の段階を一品毎に試みて、遂に三百餘種の特殊配合を得るに至つた次第である。

この體験から考へて見ると、私は先づゴムライニングを希求さるゝ需要者側がメーカーに對して、或程度の祕密薬液の内容を垂示することが、其ライニング機器の性能特徴を一層活かす所以であることを痛切に感ずるものである。されば、技術家は、ライニングを下命する前、先づ、出来るならば其使用薬液の全部、或は其主薬液を指示し、夫れに適合し得べき材質發見を、ライニング業者に要求すべきであると信ずる。例へばx%硫酸温液²⁰。内外にて、その薬液は流動するものとか、靜止するものだから云々と註し、更に其機器は斯う云ふ動作に用ゐるものだから、軟質ゴムで、強度の耐酸性を有つ材質を被覆したいから、『材質見本』を提出せられ度いといふ風に要求すべきであると勸め度い。ゴムライニングの前に、其材質の適否を吟味するため『材質見本』の提出を求むることは、今後、實際使用の結果を知る上に於て、將亦之

を更新する場合からも、必要である。

第三節 材質見本の簡易試験

もう一つ需要者側に勸めたいことは、ゴムライニング業者から提供せられた『見本材質』に就ては需要者側に於いても是非耐薬液抵抗力の試験を行ふべきである。最も簡單なものは、『浸漬試験』で、少くも、之は實行され度い。其試片を所要濃度の薬液に三晝夜内外浸漬して、其結果を見るのであるが、先づ試片の最初の比重を量り、形狀其他を檢分して、浸漬當時の變化狀態、泡立狀態等に注意し、二十四時間經過後、或は三晝夜後の狀態を檢し、其膨潤狀態や、變化や、比重等を檢査して、凡その適否を決するやうにして、夫等の記録を綴込み後日の参考に殘すに於ては、非常に活ける資料を得ることが出来る。尙、ライニング材質が重大なる役目を有つ場合には、數種の材質見本に依り更に精密入念な試験を行ふて、其最も優秀なるものを撰定するが適切である。

斯くて、需要者側が萬全の注意を以て下命すると同時に、ライニング業者に於ても、自己の技術、配合、製作に對する信用を保持し認識せしむるために、極めて自信ある材質見本を提供し、相互が研鑽砥勵。或は研究討議して、完全なる被覆を行ふことを必期することが肝要と思ふ。之はライニングせる機器の命數を延長するのみならず之が運轉操作乃至能率効果に至大の影響を及ぼすものであるからである。

然らば、ライニングは一體何う云ふ順序方法乃至配合に依つて爲さるゝかを、順を逐ふて解説しやう。

ゴムライニング加工事業が時代の最も要求せる新事業で、今後多々益々、化學工業部門方面の需要の激増を喚起するべ

き趨勢にあることは冒頭に於て説述したのであるが、ゴムライニング（被覆）には材質に於て三方面があり、作業方面に於いて二種に區別することが出来る。それは、

第四節 「外貼り」と「内貼り」に就て

である。前者に属する主なるものは、周知の如くゴムロール類であり、後者は諸機械器具への内面薬液に漬る部分に對する内貼りである。例へば、鐵パイプ、バルブ、ポンプ、遠心分離機の内面等が夫れである。

然して、その「外貼り」であつても、「内貼り」であつても、用途如何で、貼るべき材質は千差萬別であり、又取扱ひ方も相違するものである。が、その被覆さるべき鐵芯に對する事前操作、換言すれば、貼る準備は大同小異の手數を要する。その各々の製品に付いて詳密に記述するとは、紙面が許さぬので、概括的に取扱上の注意を述べ、斯業研究者の參考に供し度い。

第五節 鐵芯の錆落しが第一

ゴムライニング加工に當りて最も注意を要することは、ゴムを被覆すべき鐵器鐵芯に赤錆、青錆黒錆等の附着すること、是は絶対避けねばならぬ。ゴム製作には、加硫 \parallel 生ゴムの物理的諸性質を著しく改善せしむる爲め温度を加へて加熱処理すること \parallel といふ最も難澁なる作業を施さねばならぬが（この加硫方法其他に就ては、後段に説明する）加硫に際して種々豫期せざる變化を惹起せしめたり、不良を續出せしめたり、膨れを生ぜしむる等の原因は多く此の、第一操作の鐵

芯の錆落し不十分に歸因するものであることを牢記せねばならぬ。被覆する前に鐵芯に少しでも、錆があつたり、或は錆を見落しすることがあれば、その部分は斷じて完全なる密着をしない。完全なる密着を得なければ、その後に来る有ゆる障害例へば薬液の滲透とか、剝離とか、損傷とかは、必らず、此の患部から侵さるゝもので、千疊の堤も蟻の一穴といふ謠があるが、ゴム被覆作業上最も戒心すべきはこの錆の残存である。腐蝕防止を生命とするゴムライニングが一點の錆から来る不密着の爲め、却て、腐蝕を誘導すべき禍因を爲すに至るものである。従て、作業に當つては、細心周到の注意を以て、鐵機鐵芯の完全なる除錆を行はねばならぬ。斯くして極めて完全なる密着を得せしめたゴム被覆は、（その糊及配合にも依るが）決して容易に剝落するものではなく、硬質ゴムを貼付けた場合ハンマーや、刃物を用ゐても、これが剝脱は困難な位固い密着度を示すものである。ゴムライニングの秘訣とも虎の巻とも云ふべき結論を一言にして説明すれば、被覆すべき鐵芯の錆を完全に除去し洗滌して、改めてゴムに依り之に充分錆付かせるべく研究考慮することである。尙、錆落作業方法の説明は後段に説述する。

第六節 ゴム糊の配合研究が第二

ゴム自體が粘着性、密着性を有するので、一般には、何でも可い、生ゴムを揮發油で溶解してゴム分を多くした糊を用ふれば良いかの如く思ひ做されるが、ゴムライニングに用ふる糊は、特別の研究、試験、考慮が拂はれて製作されねばならぬ。ゴムとゴム或は柔軟性物質とを貼り付けるのではなく、鐵芯にゴムを張付くる媒合役を勤めしむる糊であるから、餘程の慎重なる研究、細心の注意が必要である。何故かと申せば、第一、ゴムの膨脹計數と、鐵芯の夫れとは決して同率

ではなく、又収縮性もそうである。殊に、ゴム被覆を行つて、一旦、高熱を加へて加硫し、之れが又冷却するので、その間の伸縮度の差違は、外皮ゴムと鐵芯との双方に異常なる變化を招來するので、この調和融合を十分に研究考慮するのになければ、到底、完全なる密着は得られない。更に又、被覆すべきゴムが、エポナイトの場合、硬質ゴムの場合、或は硬度のまち／＼な軟質ゴムの場合、夫等の膨脹や収縮を、鐵芯の夫れと吻合貼着せしむることはナカ／＼至難の業である。同様に又、被覆さるゝ主體の鐵芯にしても、鑄鐵あり鋼板あり、眞鍮あり銅製あり、亞鉛製もあり、機械に依りて用材が異なるものへ、それ／＼希求のゴム材質を被覆せねばならぬが故に、それを媒合し密着性を最大ならしむるためには、ゴムの配合及性能に重大なる關心をもたねばならぬ。

要するに、外皮ゴムと鐵芯とを完全に結合密着せしむる媒合糊は、双方への適合性を保たしむると共に、鐵芯を十分に腐蝕させ、鐵身に喰ひ入る力ある性能が必要なのである。

これが爲めには、單に生ゴムを溶解したやうな單純な糊では駄目で、各種の藥品を配合し、夫から起る化學的、物理的變化をも考慮に容れ、更に此の糊に、或は耐酸、又は耐油等の諸性を具備せしむる考慮が拂はれねばならぬのである。

第七節 スパイラル又は金型壓縮

ゴムライニング加工の順序は、先づ鐵芯の錆を完全に除去し、金屬面は可及的清潔ならしめたる後、媒合接着劑として『特殊ゴム糊』を塗布すること三四回、それが生乾きを見て、未加硫ゴムを張り付け、手ロール、ケンロール等にて充分均一に密着せしめ、『外貼り』のものは、其上に綿布を以てスパイラルを施し、又『内貼り』のものに對しては、金型を以

て壓抑してゴム加熱の場合の膨脹を防ぐ装置を施して、蒸氣加硫罐に入れ密閉、20ポンド乃至60ポンドの蒸氣壓を以て加硫を行ふのが普通の順序である。最近は、蒸氣に代はる熱湯を以てする熱湯加硫があり、又、低き温度の加熱に依る低溫加硫もあり、加硫技術は日に月に著しき進歩を示しつゝある。

『外貼り』に屬するゴムロールの如きは、この布を以てするスパイラル（或はワイヤロープ捲き締めもある）が、製品の出來榮えや、硬度の上に重大な影響を齎らすことがある。普通は、綿テープを水に漬け濡れたる布を回轉縮付を以て海苔巻狀に捲きつゝ螺旋狀に締め上げるのである。この捲き締めは餘程熟練を要し、全面の捲き締めが均等に取扱はるゝやう注意すべきである。斯くて一定時間の加硫が終れば、加硫罐より引出し、自然冷却に依りて、完全に冷却せしめ、之が終るまでは綿テープを解かぬやう注意すべきである。

『内貼り』例へば、遠心分離機の如き大型物の内貼りの場合は、被覆面積が大なるため、此の貼付面の平潤均等を保たしむるには、加硫中の變化を防止し、或は膨脹を抑止する意味に於て鐵板製金型を用ゐて、中心ベネ仕掛けに依り壓縮せしむる方が有効である。尤も、鐵器が分厚な肉を有する鋼鐵乃至鑄物の内貼りは、此の金型壓縮を必要とせず、その儘、加硫罐に入れても可いが、内外兩面張りの場合は、外側はスパイラル、内面には金型を用ふべきが最適である。

従來、一般にこの製作技術は餘りに輕視され過ぎた傾があり、従て、熟練工と云はるゴム張工達は、ゴム張りの加硫と云へば、何でも彼でも、布テープを以てスパイラルせねばならぬかの如き妄想に囚はれ、萬一不良品出來れば、何製品に依らずスパイラルを施さざりしことを最大最重要の原因なるかの如く思ひ込んでゐる者が多い。が、少くも、内面貼りに關する限り、金型抑へや、スパイラル無くとも、ソウ膨脹するものではないのである。それはゴムは元々、熱を加へらる

一四二

れば膨脹性を固有してゐるが、膨脹は決して内面に向つてハネ返す力ではない。されば、凸器の内面にゴムを張り、之を加硫釜に入れ、蒸氣壓を加へた場合、零ボンドから漸増50ボンド迄の蒸氣壓の壓力が逸早く加はるのは凹所のヘコンダ部分のゴムであつて、そのゴムの鐵芯に接する内面は外側は鐵器を通じて加熱加硫さるゝが故に鐵器の厚さだけ、熱傳導と力とは遅くもあり、弱められもするのである。従て壓力の均衡から云へば、ゴムは蒸氣壓に依りて鐵側へ鐵側へと壓へ付けられる力が優り、膨脹するとせば、この場合鐵側に向つて猛進することゝなるので、否應なしに鐵器へ密着せしめられ、締め寄せらるゝのである。此の場合、金型の必要もなければ、スパイラルの必要も感ぜず、自然的な蒸氣壓で、外へ外へ（乃ち鐵側へ）ハミ出やうとするのがゴムの特有性である。この反對に兩面張付の場合は、この蒸氣壓が内外共均等にかゝるが故に、外面をスパイラルすれば、内面は必らず金型を以てゴムの膨脹性を抑壓する方法を講ずる必要がある次第である。換言すれば、凸型物の内面張りの加硫に際しては、何十ボンドかの蒸氣の壓力がスパイラル乃至金型抑壓の役目を勤むるものと思へば簡明である。

而して此の金型を用ふる場合、製品の表面を美しく艶を保たしめやうとすれば、錫板乃至ニッケル板をゴム面に押當つれば効果的であるが、斯如きは、製作經濟から忍び得べきでないので、鐵板の下にセロファン紙を綺麗に貼り付け代用すれば、頗る經濟的であり輕便でもある。

私は、丸和化學工業時代、特殊ゴム化工時代、自らゴムライニング加工を指揮しつゝあつた際は、何事も、簡易輕便且經濟的有効手段を第一主義としセロファン紙をいろ／＼の製作に利用せしめたが、型物の場合、或は機械内面の複雑面倒なる内貼り等を施せる場合等は、このセロファン紙を張り付け、その上から金型、木型を用ゐたり、或は細目の砂を利用した

りして、屢々有効な結果を見たものである。斯くせば、仕上げの場合も至極簡單に容易に美しき仕上げが得られる。たゞ此の場合、セロファン紙はヨク皺を生じ易いから、この點を各種各様に研究考慮して、經濟的代用たらしめるべきである。

聊か逆戻りするが、前のスパイラルに付ても同様なことが云へる。綿テープを螺旋巻きする前にも先づ、巾廣の綿布の下巻きとして用ゐつゝあつたが、この下巻きが三回四回は使用に耐ゆるも、五、七回となれば脆弱となり用をなさなくなる。又三十本、四十本といふ多數に、更に直徑5、10、15等異なる各種ロールに悉くこの幅廣綿布を下巻することは不經濟至極と思ひ付いたので、この下巻綿布の代用に、私は古新聞を水に濡らして下巻きせしめて、同様の効果を擧げつゝあつたのである。

されば、製作上に就いて、平々凡々な事柄も少しく意を用ゐて、改善し或は簡易化し、或は又、輕便化するならば、その工程を進歩せしめ向上せしめ、且能率増進に資する所甚大なるものがあることを私は痛切に感得せる次第である。

第三篇 製作篇

第一節 『加硫』作業に着手する

未加硫ゴムを張付け乃至被覆したものに、綿テープを以てスパイラルを施すか、或は所要の金型を嵌めたものは、今度はゴム製作課程に於ける最重要の關門とも云ふべき順序である。

之は前にも一寸述べたやうに、最も緊要大切な工程であつて、如何に優秀配合を以てしたのも、亦、極めて完全にス

バイラルを施されたものでも、この加硫方法に於て拙劣であるならば、折角の努力をも一舉に水泡に歸せしめらるゝ事が屢々である。所謂、九段の功を一簣に缺くといふ際とい作業なのであるから、充分注意して、寸時の油断をも許されぬことを忘れてはならぬ。

この加硫方法にもいろ／＼あるが、普通は、堅型乃至横型の加流蒸釜に入れ、所要ポンドの蒸気圧を一定時間送りて蒸すのである。この蒸気圧及所要時間は一に『配合内容』に依つて加硫の最適度を發見し、之に基いて總べてが測定されねばならぬから、之は『配合篇』に於て一々例示し述べることにする。が、假りに、所要蒸気圧五十ポンドで五時間の加硫を必要とする場合、最初は極めて微少づゝ上昇せしめ、爾後五十ポンド迄を三十分刻みに上昇せしめて、最後の一時間乃至三十分間を五十ポンドで通すといふやうに、極めて精確に順序正しく激増方針を探ることが加硫の最適方法である。一見、極めて仕易いことのやうであるが、その中間に於て、絶へずドレンを排泄して、加硫罐中の蒸気を移動せしめ環せしめつゝ、その熱壓力が普遍的に行き渡るやう注意すべきである。而して、加硫を終つたら、バルブを締めて、蒸氣の流入を防ぎ、今度は反對に、蒸氣を排除流出せしむるのであるが、之亦、急激の排出を避け、徐々に排除して、自然冷却を俟つを良策とする。

従つて、先づ、『配合表』に依りて、加硫の最適度を發見し、加硫蒸気圧と時間とが測定されたら、之に依りて、加硫表を作製し、又排除表をも作成して、極めて正確に之を履行せしむるやうせねばならぬ。私は私の経験として、之を特定の職工に受持たしてゐたが、兎角仕事が簡易、平凡に過ぎるため、往々、不注意に流れたがるもので又、蒸気圧を表示する壓力ゲージが急變動したがるものである。このゲージの急激の變動こそ、最も恐るべき結果を招來するので、私は、大切な

製作、或は、特殊配合に依る場合などは、私自ら之が操作に當り、精密入念な統計的記録を取つたことも數十回ある。之が爲め、時には、夜半、十二時、一時、二時まで、自らボイラーの石炭投入から、ゲージの監視、ドレン排除等を一人で實驗し、一品毎に嚴密なる工程表を掲示して之を監視勵行せしむるを常とした。そのお蔭で、私は自分が實地に指揮した期間中、一度も、加硫に於て大失敗を演じたことがなく、大抵、豫定通りの結果を得ることが出来たのである。比較的無智、無思慮であり勝ちな職工達を使ふのには、云ふよりも先づ、自ら範を垂れ、之に習はしむることが必要であり、又、一定の操作工程表乃至順序書きを興へて、之に準據せしむるやう命令すれば、大體無難に近い。

而して加硫罐は『二重釜』があり、『回轉釜』もあり、更に、プレスの役目をも勤むるやうに出来た装置もある。金に飽かして種々理想的に工夫すれば、如何やうな至便な設備も出来る譯であるが、たゞ徒らに資本を固定せしむるよりも、必要限度、最少限度の設備を以て、最大の結果、成績を擧げるやう心懸くることが肝要で、加硫に際して少しく新らしく工夫し、研究し、練達すれば、些少な事前工作の手落ちや缺陷不備は、この加硫方法の如何に依りて補正し得ることが多い。

第二節 熱湯加硫と電熱加硫

加硫方法に付いては、學者も研究者も亦實際の製作者も種々腐心し研究し改良しつゝあるので、近來は著しく技術の進歩を見せてゐる。が、茲に云ふ『熱湯加硫』或は、『電熱加硫』などは、未だ一般には採用せられてゐる製造家は甚だ尠いやうである。

私は、配合でも、製作方法でも、乃至は加硫でも、常に一步先きに進んだ方法を採用し實驗することに興味を持ち、一

方に有ゆる文獻を漁ると同時に、自らの判断を加へて工夫し、之を直ちに實地に應用試作し、その結果を携へて、工業試験所或は歐大専門學者の鑑定、試験、意見を求めては、之を基礎として改良し工夫するといふことを滿三年間幾數十回となく繰返へしたものである。

然らば此の『熱湯加硫』『電熱加硫』と蒸氣加硫とは何う相違するか、その長短得失奈何といふことになる、事情が許すならば、舊來の慣法たる加硫釜を用ゐて蒸氣で加硫する方が、安全平易ではあるが、加硫用蒸釜といふものが、仲々、莫大な資本を要するものであり、製作品の如何に依つては、甚だ尨大な横釜乃至豎釜を用意せねばならぬので小資本、小規模を以てする中小工業者には之を設備することが一苦勞である。而して此の加硫蒸氣釜は製品の種別に依つて、その形状、寸法、様式が異なり、タイヤー製造者のものと、ロール製作者のものとは、大きサも長サも違ふ。勿論品種に依つては流用可能の場合もあるが、例へば、製紙用ロールの製作を主とする場合は、到底、普通の蒸釜では用を爲さぬ。と云ふのは、製紙用ロールは徑の大きいものもあるが、すべて長尺物が多くプレスロールの如きは徑13"で20"で十三四尺に及ぶものは珍しくない。又、カイドロールは大抵徑3"と5"内外であるが長サは之亦十尺と十三尺を普通とするので、之等を容れるためには、それ丈の長大なる横蒸釜を必要とする。製紙用ロール製作を目標とする以上、尠くも、之だけの長大なる釜の用意がなければ乗り出せぬ。

處が、機械器具のゴムライニングを製作目標とすれば、加硫釜の設備は自づから趣きを異にする。小物は先づ差措くとして、遠心分離機とか、ポンプ、排風機、或はタンク等を加硫する場合は、周圍の大きい蒸釜、即ち直徑四尺と六尺位で長サも八尺内外のものを準備することが必要となつて来る。それは、機械そのものゝ圖體が大きいから、之を完全に容れ得ることを條件とするからである。私は、丸和化學工業時代、特殊ゴム化工時代、主としてロール及び、諸機械へのゴムライニングに主力を注いだ關係上、製紙ロール加硫用としては徑四尺と長サ十三尺の加硫釜、機械ライニング加硫用としては、一は徑三尺五寸と長サ八尺、一は徑五尺と長サ八尺ものといふ二箇の大加硫釜を用意したが、之でも尙、不足不充分を感じしめらるゝことが度々であつた。

と云ふのは、之れに收容出来ない長大器物へのゴムライニングの註文がやつて来た。例へば、徑六尺と長十尺の鐵製タンク。徑四尺と長十二尺の木製タンクもあれば、五尺立方の角タンク、固着せるセメント槽の六尺立方のものもあるといふ具合で、ライニング希望者は種々様々である。この場合、加硫釜の設備が無いからとの立前で、註文を拒絶することは、製作者として甚だ不名譽であり、又口惜しく感ずるので、私は、如何なる困難な註文でも二ツ返事で請負ひ、決して『不可能』杯の弱音を吹かず。その機械器物次第で、製作方法を研究考案して、『何事も實驗だ』といふ心構へで引受けたものである。

こゝに、『熱湯加硫』の應用がある。大タンクとか大薬槽とかの内貼りは、すべて萬全の用意を整へ之に滿々たる熱湯を注ぎ、尙、丁字型のパイプに無数の小孔を穿ちたるものを熱湯中に沈め、之に蒸氣を送つて、如何なる大物のゴムライニングにも、私は僻易しなかつた。

次に『電熱加硫』であるが、これは特殊の場合、例へば、『蒸氣』を得られない場合、又は、局部的修理の場合杯に應用したのである。地方には出張加工の場合、ボイラーがあつて自由に蒸氣熱の利用が出来れば良いが、全然、之等の設備を有しない機械工場内の取付工作物へのゴムライニングとか、方面違ひの取付け薬槽で、蒸氣が得られない處のゴムライニ

ング加工杯は、何うしても電熱應用が必要である。又、機械器具のゴムライニングの局部が空気の爲め浮いてゐるとか、損傷したとかいふ場合に、全部を剝離せず、その傷害部だけを切り取り張替へをなして、再加硫することは、他の部分への悪影響を恐れるので、その部分だけの、『電熱加硫』を行ふので、之は製作の手間と經費、材料の消耗を節約するに役立つものである。私はこの『電熱加硫』に際しては特殊の『電熱放射器』を考案製作せしめて、屢々應用したが、結果は良好である。従來、ゴム被覆品の局部的修理には、『燒鍛』を用ゐてたゞ表面だけを糊塗する風があつたのであるが、製作者はそれで良いとしても、使用者側から見れば、甚だ不安の上もない言はず誤魔化し物を掴まされる譯で、一回の使用で直ちにこの修理部から全面的崩壊の端緒を作ることとなる。如斯不完全修理の納入を爲すことは、製作者として不道德であり不親切でもあるので、私は、何とかして部分部修理を完全ならしめ度いといふ見地から、この『電熱加硫』を應用するに至つたのである。

第三節 直接蒸氣加硫も一方法

『熱湯加硫』『電熱加硫』の外に、私が實際に用ゐた加硫方法に『蒸氣熱に依る直接加硫』がある。之は、有體に申せば、設備不完全から已むなく取つた窮餘の一策であつたのであるが、之れが又製作上非常に役立つたのである。一例を申せば、50" 遠心分離機杯いふ尨大なる機器のゴム被覆は、常に出る註文ではない。分離機の並型は大抵36"物若くはそれ以下で、40" 48" 50"もの等は、稀れに註文さるゝので、之等のため、特大型の大加硫釜を用意することは非常に不經濟であり又ボイラーとの關係もあつて設備を躊躇してゐたのであるが、そこへ、48"、50"バスケットの寸法の遠心分離機が入註した。こ

の分離機はバスケット両面張り、ケーシング内面張り、カバー内面張りといふ仕様であつたが、私の工場には勿論、この尨大なる機器を收容して加硫するやうな蒸釜設備は無い。私は已むなく、先づこのケーシングを蒸釜代用とし、第一着に、バスケットをこのケーシング内で加硫し、ケーシング及カバーは、直接蒸氣パイプを之に通じ、下部排水口をドレン排除口に應用して、直接、蒸氣を送つて加硫せしめ、極めて優良な結果を納めたのである。タンクもこの直接加硫に依つたものが相當多數である。パイプの内張りも直接加硫の應用である。この加硫方法を應用すれば、極めて廣範圍に亘りて、各種のライニングが出来る。茲に注意を要することは、

第四節 加硫方法とゴム配合内容

の關係である。たゞ漫然、何でも彼でも、容器次第で熱湯加硫、電熱加硫或は直接加硫をやつて宜いかと云ふに、決してそんな簡單なものではない。蒸氣加硫釜の中で加硫せしむる材質の配合と、熱湯加硫に依るもの、電熱に依るもの、直接加硫に依るものは、夫々、ゴム材質の配合内容を取捨撰擇し、加硫方法に適合せしむる『特殊配合』を爲さねばならぬ。その嚴密な説明は『配合篇』に譲ることとするが、就中、最も注意すべきは、配合藥品中に於ける『硫黃』量と、『促進劑』の關係を充分仔細に研究し按配することである。熱湯でも、電熱でも、將亦、直接加硫でも、加硫釜の中で密閉されて完全に加硫さるゝやうな譯に行かないから、その不備、不十分な點を、硫黃量の加減、促進劑の量或は、促進劑の組合せ等に依つて補ふべく考慮することが要點である。この點だけを忘れずに、配合した材質を以て被覆さるゝならば、熱湯でも、電熱でも、或は直接加硫でも、完全なる加硫が出来、完全適性の加硫さへ達すれば、蒸氣加硫釜に入れて製品とな

つたものと、寸毫も異なるものではない。今一つ、私が窮餘の一策として採つた簡易な方法として、

第五節 加硫釜代用地下蒸籠

應用がある。當時私は經營苦の禍中に轉帳せしめられつゝあつたので、私が渴望してゐた徑七尺×長七八尺の大加硫釜を新設する抔思ひも寄らず、去連大物受註が有利であり又引合ひも可成り多かつたので、一案を捻出し、地中に七尺×七尺×深サ八尺の大角穴を掘らせ、之をコンクリート固めとして内部に蒸氣パイプを縦横に取付け、上部四周には鐵ポートを埋め込みコンクリート固めとし、此處に、厚サ一寸二分板に亞鉛鐵板を張りたる蓋を造りて、周圍數十本のポートをナツト締めとし、上からチェーンプロツクを懸吊して、大物を之に依り上下せしむることゝして、之を蒸釜代用にしたことがある。優に適性加硫を得せしめることが出来たが、この地下蒸籠は地下の溫度傳導率及蒸氣熱の冷却加減等に注意し、之を算入して、低溫加硫を示標とする特殊配合を以てする材質を用ふるに於ては、却て、加硫釜よりも、好成績を收むることが出来る。即ち、溫度の環流傳導が徐々に過滿して加硫の進行状態が適正に行はるゝ結果ならんと推定さるゝのである。

第四篇 製作々業篇

ゴムライニング加工の順序としては、大要、鋪落し―糊塗り―貼付け―スパイラル―加硫―仕上―といふ段階を経るの

であるが、『仕上げ』は製作品の個々に就いて、解説する方が、判り易くもあり、要點にも觸れ得ると思ふので後廻はしとし、今回は神戸のアル業者から筆者への質問として、

第一節 ライニング工場の必要設備

に就て詳記して貰ひ度いとの註文があつたので、之にお答へ致し度い。

ゴム製造に要する工場設備としては、その製造する製品の種類に依つて内部施設が雲泥の相違を示すものである。が、その基本設備に至つては、共通してゐると云ふも過言はない。先づ、蒸氣を必要とする關係上、『ボイラー』設備は缺かさぬ。次で『ゴム煉ロール』、『加硫蒸釜』を揃へなければならぬ。この三者は、種々の製品を製造するのでも不可缺の諸備である。少しく不便を忍ぶならば、機器のゴムライニングは之だけの設備でも爲し得ないものでもない。然し、これでは到底、完全な、垢抜けのした製品は上らない。それで、之を基礎設備として、ゴムライニング加工上、必要と思はるゝ施設を列擧し、これに簡単な註釋を加へることゝする。その簡易化とか、取捨撰擇とかは、投下資本の關係、受註製品種類、經營方針及目標等を參酌して適宜に定めることが望ましい。

◇煉ロール……少くも、二臺は据付け度い。

殊に最近の如く、リクレーン即再生ゴムを使用する度合が多くなると、之を豫め處理し、其の純性を十分に發揮せしむる上からは、リクレーン専用のも一臺、配合煉一臺は是非必要である。こうして二臺を用意すれば、煉直しの場合でも、手待ちせずに、能率を増進せしむる上に非常に効果がある。

◇キャレングー……一臺

厚味の歩出しをする場合にも、將又、廣いシートを出して張り付ける場合にも、更に亦、ラバーエヤト（煉ゴムの中に残る空氣）を防止する上からも、必要な機械である。然し、老練な、經驗豊富な熟練煉工を以てすれば、コノ設備なくとも十分間に合ふものである。

◇混合機……配合藥品を十分混合せしめ、ムラのないやうに均一な混淆を期する上からは、之が設備のあつた方が好都合である。

◇加硫蒸釜……少くも三基、外に試験蒸釜一基。

先づ、希望の材質を求め出すためには、試験配合を爲し、之を試験釜で加硫し、硬度―弾性―張抗力―其他を試験し、比較し、研究し工夫して、所望の材質を決定し、愈々、本配合本煉で製作せしむるやう爲せば、不良を防止し、適正の良品を得られる。

製品加硫に付ては、大中小の三基の蒸釜を用意すれば、大抵の製作には應用し得る。乃ち

一號——徑3尺×長13尺　ロール用

二號——徑4尺×長8尺　中型機及ロール兼用

三號——徑5尺×長10尺　大型機

尙、この外、徑3尺×高3尺位の堅釜を設備すれば、中、小型物及機器部分品の加硫が容易である。

◇ボイラー……一基

以上の煉ロール、蒸釜に要する蒸氣量を考慮に入れて、適當なる大きさを探定すべきである。

以上が基礎條件としての一般設備である。之れ以上の施設は、その工場の意圖する方針に依つて夫々變改し、考慮を加へべきである。例へて云へば、アル一定の型のを多數貼けるやうな場合、その煉上つたラバーシートを一定寸法の正規の形に裁斷する必要がある場合には、裁斷機を附屬せしむるとか、又、煉合せ、煉直しを完全均一ならしむるためには、混合煉機を用ゐるとか、夫々、工夫し改良し進化せしむることは、その工場技術者の頭腦の問題である。先づこの基礎條件の上に立つて、製作順序から、附屬設備を説明すれば

第二節　鏝落し作業に必要な設備

◇サンドプラスト機……はゴムライニング加工工場としては是非共必要である。但し、之も普通見らるゝやうな型では、比較的利用價值が少い嫌ひがあるから、特殊の考察を加味することが肝要である。私は、『丸和化學工業』經營時代に此の機械設備を長く渴望しながら、財的に恵まれず、遂に希求を實現しなかつたが、が、理研事業團の經營に移り、『特殊ゴム化工』と改組さるゝや、第一着手に取りかゝつたのが、此のサンドプラスト機の据付けである。『阪神電鐵』經營の鏝落し設備も見た、又、某メッキ工場のも見た、等、等、四五の該機設備を參觀し、仔細に考究して、私は私独自の考案を加味したサンドプラスト機を据え付けることゝしたのである。夫は、大型物はホースで砂を放出吹付けて鏝を落とす一方、中型物、小型物等他方へ備付けの『ケース』中で、回轉自動せしめつゝ熱砂の吹き付けによる鏝落し作業を同時に爲し得るやう併屬せしめたのである。

斯うすれば、多數の『型爲ライニング』を受註した場合、夫等はこのケース中で一時に多數の錆落しを完成せしめる便宜があり、又、大型物受註が減少し、小型大量生産の場合にも役立たせて、工場維持經濟上有利だと信じたからである。更に、金物製作を兼營するとか、鍍金加工を兼營するとかの場合にも利用し得ることを目途したのである。

◇電氣グラインダー……移動式車付きで、自由に必要の場所へ持ち行き、錆落しに使用せしめ得るから、臺數の多い程、能率は高められる。その首部を、ワイヤーブラシと取替へ、或は特殊装置を考察して、錆落しに有効な工夫を凝らすことが必要である。これ等は、工具類を研究し、比較し、自家工場製作上から外にて、手持ちのワイヤーブラシ、鋸、タワシ、ペーパー其他を利用すれば可い。

錆落し作業の設備としては、以上の二機械が主要で、之を如何に完全にするかは、取扱方法の巧拙にある。例へば、ロール鐵芯の如きものは、余りに赤錆が甚だしい場合は、之を一度、蒸釜の中に入れ、蒸氣で蒸し熱を加へてから、サンドブラストで熱砂を吹き付ければ容易に錆は落ちるし。或は又、苛性ソーダ液に浸漬して、蒸氣熱を加へて取り出し、ワイヤーブラシで強く磨擦し錆を落すことも一方法である。又、『硫酸水で洗ふ』といふ意見もあるが、私は之は餘り贅成し兼ねる。と云ふのは、鐵板とか鐵製品ならば不可でないかも知れぬが、鑄鐵となれば、鑄物の巢穴の中へ、硫酸水の残留や附着があつた場合、之が加熱の場合に必らず災ひすることの不安がある。ヨク乾燥せしめて後、入念に拂拭すれば、その憂ひが無いやうにも考へられるが、機器の内部とか、鑄物の巢穴とかは、ソウ微細の部分まで行渡るものではないから此の方法は餘り感心出来ぬ。夫よりも、サンドブラストに掛け、更に、入念細心に手ブラシで磨擦し、揮發洗ひを行へば、錆は完全に落ちるものである。

斯くて錆落しを了つたならば、その鐵芯、鐵機器は必らず一度、揮發油を以て、丁寧入念に洗滌し錆粉や、不純物を洗ひ落して、『ゴム糊』を塗布するのである。次にゴム糊を

第三節 溶解混和せしむる攪拌機

の設備が必要である。ゴム糊を製作するのに配合にさへ注意すれば至極簡單であるが、之が混合溶解融和はナカ／＼時間がかゝるから、これを短時間で完全に溶解せしむるには、自動式攪拌機を備へ付け、常に、機のスクリーンに依つて、攪拌せしむれば可い。或は、揮發油の中に、ゴムシートを極めて薄く、小さく、撈り込んで浸漬し、そのまゝ一夜放置し、翌朝、之を攪拌機にかけて、溶解し、之を小出して使用するも可い。糊は、可及的に必要量だけを製作し、その都度使用する方が良結果が得易い傾向がある。然し、昨今のやうに、スフ混入（このガソリンでは、溶劑としての効力が甚だしく劣弱だから、豫め、一晩位揮發油に浸漬して使用する方が密着度が大きい。要は、配合に依つて加減し、その後は、溶解を完全ならしむることだ。

第四節 ゴム糊付けの機械化

ゴム糊の塗布（三四回）を了れば、ラバーシートを鐵芯、鐵機と張付ける作業であるが、之は從來から多く手工業として、職工の經驗熟練に待つの外餘り工夫が凝らされなかつたのであるが、私は、可及的張付作業を機械化することの必要を痛感し種々苦心考究を試みたものである。夫れには、以上記述した施設の他に、

◇チュービング(押出機)……大小二臺

の据付けが先づ必要である。然らば之を如何に利用するか。之れが一番効果的方面としては、『パイプの内貼り』作業である。乃ち、假りに内径 $2\frac{1}{2}$ 鐵管パイプの内部にゴム張りして呉れ、長サは定尺物十八尺だと註文があつた場合、この片手首も遣入らぬ狭き内徑内に、ゴムを内張する杯は、如何に手先仕事の器用な日本人でも、到底出来る話ではない。況んや、十八尺長サのものを加硫蒸釜で加熱加硫する杯は至難の業である。が、之を機械利用すれば、雜作もなく出来る。今、右の鐵パイプ内貼りを爲すとすれば、押出機で、外径 $2\frac{1}{2}$ 弱のゴム管を押し出し、内張りすべき鐵管内に豫め糊引きせる管内へ引き入れ、この鐵管の兩端を、工場の蒸氣パイプに連結し、そこに適宜にゲージ及バルブを取付けて、加熱を加減する装置として加硫を行へば、管内のゴム管は、否應なしに、鐵管に密着せしめらるゝ譯である。

又此のチュービングの口金を變改して、所要の厚さ例へば五分厚さとし、ゴムシートを押し出すやうに設計し、之を、ロール鐵芯に螺旋巻きにすれば、ゴムロールは簡単に捲上げが出来る。従來ゴムロールはゴム厚 $1\frac{1}{4}$ のものは、七厘乃至八厘厚の薄いゴムシートを幾枚も重ねて手張りし、そのジョイントの如きは最も面倒熟練を要するもの、容易に習得することが出来ないものとされ、ゴムロールが張れれば、ゴム職工としては優秀技能者として感張れたものである。夫れ程至難な技術も、このチュービングを利用すれば、極めて簡単に巻き張りを爲し得るのである。

従つて、此の押し出機は、口径 $3\frac{1}{2}$ 迄のもの一臺 $3\frac{1}{2}$ 或は $3\frac{1}{2}$ 迄のもの一臺位を用意するに於てはゴム管自體を製作する以外に、前記の應用も得られて非常に便利である。又、リクレームを使用前一度加熱し、特別處理を施す場合にも、押し出機は利用出来、更に、ゴム層中に混入する金粉除去にも役立つものである。

私は、ゴム貼付作業の機械化を計ることは、ゴムライニング工業が今後採らねばならぬ一針路であると確信してゐる。或はプレス機を應用し、或は、木型應用し、或は旋盤を應用することに工夫せば、手工業でなければ至難だとされてゐるゴム張付け作業を手綺麗に簡易化し得ると信じ、今日尙、種々の工夫に苦心しつゝある。

第五節 スパイラル並仕上用旋盤

張付けを終つた鐵芯に綿布を以てスパイラルを施すには、旋盤が必要である。殊に、各種ロール製作には、仕上げ用としても必要で之を兼用せしむる譯である。之が爲めには、極めて強力な

◇6尺、9尺、12尺、20尺旋盤……四臺

位を用意すれば先づ完全である。私は、丸和化學時代、10尺、14尺二臺を据付けるのに血の涙を流して購入したが、今日から之を思へば、この旋盤があつたが故に、私の工場生産が豫想外の好成绩を挙げ、優良製作が出来、獨歩的地歩を築いたとも云ひ得るのである。理研の一環『特殊ゴム化工』に改組されて、20尺の大旋盤を据へ付けたが、然を言へば、更に竿頭一武を進めて8尺旋盤、6尺旋盤の二臺をも据付けたい考へてゐたのである。

この旋盤は、スパイラルのみに使用するのではなく、大小長短各種のロール仕上げには、是非共旋盤を必要とし、更に、種々工夫研究した工具、型物の製作、雛型製作、仕上器具製作も自家製造するに役立たせる方針だからである。又、脱水機、ポンプの仕上げ、各種のゴム型物製作、或は、小物的部分品製作等、旋盤の働きと應用範圍はナカ／＼廣く且大きい。又、これ丈の旋盤設備を有すれば、ゴム工業不振の場合は、鐵工業兼營も可能である。夫から、最後に

第六節 全工場にグレーン装置の必要

なことである。何分、製紙用、或は染色用ロールにしろ、ライニングを要する脱水機、タンクにしろ、百貫三百貫の重量物は珍らしくなく、又何れも大嵩物の機械鐵芯だから、之れが取扱ひは三人五人の力では及ばぬ場合が往々ある。従て、作業の簡易化と敏速とを期する上からは、何うしても工場内にグレーン装置を施し、これ等の諸機械鐵芯を自由に輕便に動かし得るやう工場設備を完備せしむる方が、究局に於て利益であり、能率的でもある。

第五篇 ライニング用ゴム材質の新研究と配合

私は第一篇に於いて、『ゴムライニング』の耐腐蝕性効果及び之が製作加工事業に對する將來の動向に於て概觀を試み、第二篇に於いて『ゴム被覆』に關する概念を説き、次で第三篇第四篇に於て『製作加工』に於て努めて實際的立場から具體的解説を加へたので、斯業研究を志される讀者は、大要、ゴムライニングに關する基礎智識を會得せられたこと、信するるので、本號からは、『製作加工』の實施を目標に、『材質に對する研究』と『各種配合』とを、私の體驗の上に立つて叙説して見やうと思ふ。従て、標題も今回から之を新たにすることとした。然らば、

第一節 新研究とは一體何を意味するか

を先づ明かにして置き度い。私が、特殊専門的の『ゴムライニング』解説を試みつゝあるので、讀者は或は、私が化學者であるかの如く、又、専門技術を以て世に立てる者の如く、思はるゝやも知れないが、私は決して、ゴムの研究者でもなければ、技術知出身の人物でもない。有體に申せば、全くの素人であり、毫も化學的智識とか素養とかを有する者ではないのである。その私が烏滯がましくサモ一廉の化學者か技術家でもあるかの如く、ゴム製造工業中、最も至難と言はるゝ、ゴムロールとか、ゴム被覆、さては耐酸、耐アルゴム杯に於て、滔々數百千言を弄することは餘りにも無鐵砲な放れ業なのである。トーチカ心臓であるとも言へるし、僭上沙汰と指彈されても一言もないのである。又、斯道専門家からは、或は異端者の如く見られ、猪小才などもお叱りを受けることも必定である。等、等、等の嘲笑、非難、攻撃、罵聲は素より私も覺悟の事である。

然らば、ズブ素人から發足した私が、ナゼ斯かる無謀大膽な所爲に出るか、と問ふだろうが、私は私の體驗から發見した材質の配合、或は處理方法等が、例ひ、學理的に基礎を置かず、又、化學者の所謂方程式に當て嵌らぬことがあると非難さるゝとしても、この配合を用ひて製作すれば、立派な製品が出来、且之を實地の使用に供して、夫々豫期の効果を上げ得るとせば、その製品が『實用價值』あるものと斷定して憚らぬ。そして又、私が自ら配合處理して實施上に少しの不合理的も發見せざるのみならず、之に依る製品を私自ら需要者側に提供して、未だ曾て寸毫の非難も受けず、返品も受けず、否、却て、その優秀なる性能に於て幾多の賞讃を博し、業績も、躍進又躍進を示せる事實と歴史的課程とは、よく、『素人配合處理』必らずしも、無價値ならざるを有力に證せるものである。従て、これを斯業研究者に公開し、希望者に知らしめても、決して他を誤らしめざるのみならず、却てその事業の性質から、必らず、世を益し、斯業發達に若干かの

貢献あるものと確信してゐるからである。否、ゴムライニングの製作加工が未だ極めて幼稚であり、今日僅に局部的利用を見つゝある状態を知り、且つ之が利用、應用方面の廣汎多岐なるに想倒する時、寧ろ、その進歩の一階梯として、如斯方法に依れば何人も容易に製作し得べし、加工し得べしと知らしむることは頗る有意義であり、研究の一助ともなり、又ある指針、示唆ともなると確信する次第である。私は、この『信念』の下に、自らの無謀大膽を承知しつつも、自己の體験を有りの儘告白し、その學理的ならざる研究、方程式を無視せる配合處理を一般に公開せんとする者である。

然して、前述の如く、ズブ素人の私が、盲目滅法に苦心し、研究し、努力し、實驗又實驗を累ねて以て發見到達せる『配合處理法』であるが故に、その何故に斯うなるのか、方程式を考慮せずして、何うして出來得るか、等、等、幾多の學理的の質問や、懷疑が生ずることゝ察するが、それ等に對しては、私は、讀者が納得するに足るべき一言半句の説明も與へ得ぬことを、豫め申上げておき度い。もとゞ學理から出發せず。方程式に依て割出したものでないから、その理由とか根據のあろう筈はない。出鱈目の配合と云へば、そうかも知れぬ。まぐれ當りの配合と云へば然るかも知れぬ。が、その何れであつても、私の實際研究、體験的處理から、『確實に實施出来る配合處理』が生れ、一つの新しい『フオミラー』が編み出されたといふ事實は抹殺されぬ存在なのである。私は云ふ。世上刊行の

第二節 無責任なゴム研究書と私の配合

とを同一視して貰ひ度くない。私は、私が丸和化學工業經營時代、ゴムに關する幾十冊の著書も讀破した。又、有ゆる文獻をも涉獵した。苟くも、ゴムに關する記事であれば、その斷片零墨も見逃がさず讀み味ひ考へて之を樂籠中のもの

とせざればじみぬ熱心さを持つた。そして、讀むだもの、知り得たもの、味得した事柄らで、これは——と思ふものは、一々、實地に應用し試作して見た。その爲め、夜、三更は愚ろか、曉の二時、三時まで考へさせられて、眠りを爲さなかつたのも五夜、十夜ではなかつた。何とかして、『その眞體を發見したい』、『立派な配合を得たい』、『不可解を究め度い』と、血の涙を流し、腸を九回せしむる苦心に悶へたことも幾十回なるかを知らない。文字通り、慘憺たる苦心と研究と、そして實地試作とに没頭したものである。

従て、新らしく一つの『ゴム關係の著書』あるを知れば、如何なる苦心を重ねても之を入手し、又、時に、圖書館に日參して、寫書したこともある。されば、有名、無名、ゴム書の讀破は私の研究の前哨戰として用ゐられた丈、その數、枚舉に遑なき程、夥しいものである。

が、是を私自身が、『實地の試作』に應用して見て、もの役に立つた書籍著述といふものは、九牛の一毛とも云ふべきもので、殆んど、その多くは無責任極まる著述で、これ等の著者は『ゴム』を賣り物としたブックメーカーのみと云ふも過言でない。何々博士、何々學士と銘打つて、背革金文字麗々しく尨大な著書が刊行され、學理學說を我物顔、一手專賣のやうに書き立て、一見如何にも有益有用らしく思はしめらるゝが、奚んぞ知らん、その内容に盛つてある『配合表』に依つて、一度びその指示通り實地試作して見たら、果して、如何なるものが生産されるか。幾十回繰り返へし、又、細心周密の用意を以て臨んで見ても、一も満足な製品は得られない。書物に書いてあるやうな材質、又は實用に適する材質など、端ツ切れ一つ出來ないには驚かされる。外國書籍の翻譯請賣か、然らずんば、机上の組立細工に等しいもので、實地に當つては値三文錢もないものが十の八九である。私は、その書籍の無價値といふよりも、所謂、「學者」「著述家」な

るものゝ無責任な、售らん哉主義の想念を痛憤せざるを得ないのみならず、これが爲め、人を害し、世を毒し、業界を誤らしむるその害毒を想ふ時、轉た慄然たらざるを得ないのである。學者も化學者も研究家も、今少しく責任感念に生きて貰ひ度いと切望せざるを得ない。若し全體的詳細の發表を好まず、ある一部を極秘に致す必要あらば、その旨を明記し、あるヒントを示唆する程度に止めなば、讀者も甚しく之に迷はさるゝことなくして済むだろうと思ふ。この汗手充棟も嘗ならざるゴム叢書の中にあつて、唯一つの珠玉として

第三節 私が傾倒した森山先生の著書

がある。私は私が本誌に寄稿しつゝあるからと云ふて、敢て森山主幹に媚態を示さんとするものではない。實感を實感として有りの儘告白する。

なぜかと申せば、大體『丸和化學工業』の專賣品であつた『特殊硬質ゴム、オーナイト』etcは、私の創案ではない。ある技師が発見創製してサンプルを示し、如斯ものが出来るから援助を乞ふといふので、最初はその技師を信じ、その發明創始に敬意を表して、資本的援助を約し、着手せしめたのであるが、設備は完成し、資本投下も夥しき額に上り、又着手後一年の歳月は夢の如く経過したが未だ會て完全な製品、満足な材質は得られない。然かも、その所謂技師なる人物は、怠惰優柔、放縱無軌道、その事業伸展に頗る不熱心であるのみならず、三四の特許權を種に、金錢の要求が頻繁で、私も、『失敗だ』『一杯喰つた』とつくづく愛想が盡きる程であつた。が、時既に遅し、もう一年後には機械設備、研究費、特許權代價、人件費、營業費等々で、約十萬圓の金は蕩盡され、然かも、自家製品として自信ある製品は何一つ完成されない

といふ惨めさである。而して、之が製法とか、配合内容とかは、私に知らるゝことを恐れ、私の直系部下にも窺知せしめない嚴重な取扱ひをしてゐたので、私は全く資本主として祭り上げられ、一種の傀儡として遇せられてゐたに過ぎないのである。

夫れもまだ恕すべきだが、慘憺たる苦心努力をして、漸く一流諸會社へ因縁して得た折角の註文製作が、『不良』又『不良』として突き戻さるゝこと幾十回、その不名譽、不信用とロス、及び前途を望む時、私は實に名狀すべからざる苦痛と苛責とを味はしめられ、遂にはその弊に耐へ兼ねるに至つたのである。況んや、投下資本拾萬圓の内、六萬圓内外は、實に私を信じ、義侠的同情を垂れて貸して呉れた三四の大先輩からの、涙の滲む恩借なのであるが爲め、之に對する自己の責任を痛感する時、私は居ても起つてもゐられぬ悔恨の情と、焦燥の感に駆り立てられざるを得なかつたのである。

この『責任感』は遂に私をして、大英斷に出でしむる決意を促し、私は、本事業最初の出發點を作つた中心人物のその技師を、斷然、誡首して了つた。そして私自らが『茶ツ葉服』に身を固めて、不案内乍らも實踐しやうと起ち上つたのである。『事業の中心人物を放逐してやれるか』『聊か無謀ではないか』と先輩は大いに憂慮して呉れたが、私は斷じてやれず、やります』と一言答へたのみ。然し實を言へば、當時、私には何の目標、何の自信もなかつたのである。たゞ、『欺かれて人に食はるゝよりは、自ら生死を事業と共にしやう』と、暗に、没落惨敗の最後の腹を固めて、叶はぬ迄も自作と發願蹶起し、爾來、私は文字通り晝夜兼行の大努力に讀書、研究、試作、批判鑑定に血の涙を流す私の生活が始まつたのである。この時、數十卷の著書文獻から幾十、幾百の配合例が拔萃され、私の試験臺の上で、種々様々な實驗、應用を試みたのであるが、

第四節 最も實際的であり應用價值百%

のものは、森山藤吉郎氏著『ゴム及びエポナイト配合』であつた。私はその『押出機篇』『壓縮機篇』『細工篇』の三冊を求めて、しがみ付くが如く貪り読み、味はひ、且直ちに實行に移して見て、それが一々著書に書いてある通りの結果を招來するのに一驚を喫したのである。その書こそ、眞實を傳へ、眞髓を教へるものだと、初めて一大先覺者に邂逅し得た心地がした。然し著者森山氏は著書として一般的普遍的學理基準に述べ且例示してあるので、私の意圖する處とは相當の距離があつた。之は著述書、公開出版としては已むを得ないので、私は只管、森山著『ゴム及びエポナイト配合』を唯一無二の師匠として、之を活用し、之が應用を考慮し、又自身の獨創をも加味して、研究又研究、試作又試作し、夜より曉まで時の過ぐるを知らざりしことも敢て珍らしくはなかつた。

私の今日あるは全く、森山藤吉郎著『ゴム及びエポナイト配合』書の責であり、之からヒントを示唆され導かれたものである。従つて、『私の新配合』は、全く森山式配合が基本なのであるから、若し今後私が説く配合を實施せんとする讀者があれば、先づ森山氏の著作全部を、仔細に熱心に讀破し、考究し、その精神と眞髓とをキャッチすべきこととお勧めする。斯くすれば、化學的智識も、學理的根據も、その大要は會得することが出來、至難なゴム研究も、非常に入り易いと思ふのである。

斯くて私は、闇夜に一閃燈を得た心地で、森山式配合を唯一の力として不斷の研究改良に白熱的努力を傾注して、二三の註文製作品を納入して見た處、何れも故障なく完了したので、之に勇氣付けられて、一層、發奮努力の鞭を強く當て、

進んで各需要者側の實際希望要求をさまざまに取り入ることとして邁往した譯である。斯くて又、一年餘の歲月は流れ、その間、私は、全工場を類焼せしめらるゝ慘禍に遭つた杯の不幸もあつたが、新工場建設途上に於いても、研究と製作とを假工場で併進せしめ、各種各様の製品を一流諸會社並鐵工所方面に完全納入せしめたのである。新工場竣功するや、更に一段の勇氣と熱意とを以て、一方に材質の向上進歩を必期し、他方、得意先の開拓に渾身の努力を傾注したので、關西方面に於ける一流の人絹、製紙、捺染、諸機械工場等著名な方面へは殆んど納品せざるなき迄に伸張せしめた。

が、斯うなると、私としては實に重大なる責任を痛感し、業績の發展、取引先の擴大は、砦を築きまじむるといふよりは、却て私を苦しむる濃度を増して來た。と申すのは、私自ら各種の配合處理を行ひ、種々製作の實際を主宰指揮し、何事の故障もなく納品を了しおるとは言へ、私自身とすれば、化學的素養はなく、方程式に基いて製作しおる譯でもなく、又、純森山式配合で製作してゐるのでもないから、製品の『良否』に付て全く自信を有しない。根據を有たない譯である。たゞ、單に出來榮へが良く、需要者側、使用者側から非難も受けず、納入に破綻も來たさない。否、前にも述べた通り、各方面から讚辭を戴きつゝあつたので、自分で製作しながら、據り處のないといふのは、全く狐に憑かれた感があり、何が何やら判らぬと云つた状態で、之を想ふ時、私は日一日も、『不安の念』から離れ去り得なかつたのである。まあ、結果が良好であるから、差支へないやうなものゝ、萬一にも、『世に害毒を流すやうな材質』であつたなら、私の斯業に對する罪、社會を傷ふ罪は萬死に値ひすものだ、常に自問自答しつゝ戰々競々の心を以て、日々製作に當つてゐたのである。と云ふて、自分が化學工場を經營し自分の配合に依つて製作せしめつゝある製品の良否、善惡、乃至根據を、同業者に聞き糺せるものでもなく、その眞の批判理解を、他の専門學者に教示を仰ぐべき人を知らない。僅かに、工業試験所、阪

大方面の試験結果を凝視考察するに過ぎないだけ、甚だ頼り少く、常に『一種の不安』に圍繞されて生産しつゝあつた譯である。恰かも、狂瀾怒濤の眞只中の小舟に坐し揺らるゝ思ひであつた。この時、

第五節 偶然の機會は私を森山氏に引合

せしめた。仍而、私は『自己の不安定の製作』に付て腹藏なく打明け、私の配合が森山式配合から出發してゐる事情をも逐一告白し、夫々の製品配合表を提示して、森山氏の忌憚なき意見、批評を求め亞いで教示をも仰いだのである。

森山氏と相識り、其懇切な解説と教示とを受けた後の私は、多年鬱結した悶々の情が一時に晴れ、一碧青空の秋天に馬を驅るの軽い快い気持ちで日々の製作に精進努力することが出来たのである。森山氏と私との關係は此の機縁に端を發し、爾來問題ある毎に同氏の意見を徴し、亦、卑見をも開陳して、たゞ、『優良製品』をと目途し來つたので、私の事業が、その後、飛躍的に發展し、材質も益々光芒を放ち、好評噴々たるに至れることは、全く森山氏著『ゴム及エポナイト配合』の示唆と森山氏の懇切なる教示理解の資である。私は、この生ける事實を有りの儘、茲に告白し、大方、讀者に該書の精讀翫味考究を勸むると共に、この機會に森山主幹に改めて感謝の意を捧ぐるものである。

夫から、私の『新配合』『新研究』を公表する前、もう一言するを許され度い。それは

第六節 ゴム配合内容の公開と統一研究

の必要を私は提唱したいものである。これは私が、丸和化學工業經營時代、度々、他工場を參觀したり、或はゴム組合協

議會等に出席したり、或は又生ゴム配給割當などの實情を考究する間に、特に感得した問題である。

今日、幾百幾千のゴム製造工場があり、夫々買った配合に依つて、獨特の製作を爲しつゝある。然して之等の配合は、その何種の製品に對するものでも、『絶對秘密』『門外不出』として固く鐵扉を閉してゐる。こゝに材質製品の優劣が生ずる譯でもあり、又、進歩發達を促される所以でもあらうが、この『配合内容の秘密主義』の爲めに、却て又、如何ばかりか斯業の進歩向上を阻まれ、更に、如何ばかりか無駄な資材、動及勞力、時間を浪費蕩盡せしめられおるかを知らないのである。

例へば、同じ『タイヤ』の製作配合に於いても、その内容藥品は各社各様、千差萬別なのである。生ゴム50%を使用するものもあれば60%用ふるもある。或は40%のものもあり又、『理研ゴム』の如く、大部分再生ゴム(リクレーム)を主材として製作するのもある。然らば、生ゴム60%使用のものが優秀であり、再生ゴムを主材とする『理研タイヤ』が劣るかといふに、事實は寧ろ、逆で、今日、『理研ゴムタイヤ』は最優秀との折紙が付き、走行力試験の結果も亦そうである。生ゴム多量の使用が製品の優劣を分つものにあらざること、今日、ゴム製作界の常識と云つても差支へない。之を今日尙且、製品の善惡を生ゴム量に依つて識別せんとする處に、我が化學工業の幼稚があり、又、恐るべき錯覺がある。この觀念だけは是非、粉碎打破し、寧ろ、生ゴム配合量の減少に依つて、より優秀の性能品を創製すべく、熱心なる研究試作の努力を積むべきであると主張したい。「生ゴム」一つの配合が叙上の如く其量率を異にする。従て、その他の藥品原料も夫々使用量率が相違する。この間、幾多の無駄使ひがあり、然かも結果が餘り良からぬとすれば、好んで、高價で入手難な生ゴムを初め、その他の藥品を使用することの必要なかるべく、之等の使用量を減じて、安價豊富な資材を以て、代用製作せ

ば、如何ばかりか有利有益であるかは問はずして明かである。従て、若し生ゴム統制並配合制採用の當初に於いて、何よりも先づ製品材質の吟味統制を志し、或は強制的に、或は又、ゴム組合員が自治的に、各自の採用實施しつゝある配合内容を相互に公開し合つて、之を専門學者並研究家をして検討せしめ、その最低廉な原價で又最優秀の性能製品を級別にして實施製作せしめてゐたならば、我が全國的に莫大なゴム消費量を減少し得たかと思ふ。その他の藥品に付ても亦然りである。又、斯うすれば、材質品位が均一され、粗製濫造も阻止し得べく、ゴム配給も簡明直裁、闇取引排斥はるゝ餘地も狭小となる。斯くて、最も進歩向上せる此優秀材質を基礎として、更に一段の改良進歩の工夫を凝らさしむるに於いては、技術も化學的發明も、一層の飛躍的進境を示すに到るものと確信する。

この種、ゴム製品材質の配合内容公開と、統一とが全製品に實施困難とすれば、ある特定の製品例へば『タイヤ』とか、『型物』とか『エポナイト製品』とかに應用し、機會ある毎に、之が進歩改良を促すに於いては、一面、ゴムの輸入量を減せしめ、他面、ゴム工業の化學的領域を伸張し、その製品性能を向上進歩せしむる一石二鳥三鳥の效果があると確信する。私は、如斯、全國ゴム製造技術家が、打つて一團となり、肝膽相照し合つて國家全體としての立場から、斯業の進歩興隆に協力進進せんことを切望せざるを得ない。今日の如く、愚にも付かぬ些事迄も、『秘密』々々で、小さき舊い殻の中に、唯我獨尊をきめ込んで、貴重なる資材の浪費濫費に自らを蝕はれ、進歩に後れつゝも、得々たるが如きは、餘りに技術家の固陋と頑迷とを唾はざるを得ない、敢て之を提唱する所以だ。

第六篇 ライニング材質の配合に就いて

第一節 配合は先づ藥品の研究から

發足するのが順序である。『ゴム』原料その儘で作らるゝものもないではないが、之ほど無意義な浪費はない。『生ゴム』は我が日本に半ポンドも生産されぬ、従て、之が消費は最も大切にせねばならぬこと勿論である。殊に、『ゴム』は軍需資材として最も重要不可欠な物資であり、昨今、わが蘭印進出に對して、米國が躍氣となつて妨害工作を施したり、恫喝外交を試みたりしてゐるソノ根源を洗つて見れば、一朝、戦火相撃つ場合、南洋特産ゴム及錫、其他の軍需用不可欠資材の輸入を杜絶せしめらるゝ憂ひがあるからで、ゴムが如何に軍需として大きな役目を有つかを知り得る。況んや、これが輸入は我が正貨の流出であるから我が國民としては、『生ゴム』の一片でも、アダおろそかに濫費してはならぬ驛である。

更に是をゴム製品性能の上から試験し研究し且實需に依る結果から見ると、『生ゴム配合量』の多寡が必ずしも、製品性能の優劣と正仕例するとは限らず、否、寧ろ、ゴム分の少ないほど、或る場合には優秀でもり、効果的であることは、私共の度々體驗せる處である。たゞ、茲に尤も留意すべきは、『ゴム』自體が持つ『特種性』を極力高率度に活かし發揮せしむること之さへ成功すれば、ゴム分量の多少は製品性能の上には問題ではないのである。

夫には、『ゴム』の性分特質を十分研究し知得し、同時に、之に加へ配合する其他の藥品をも十分に研究して、その適否を辨へ、相抱合し相融和し相溶解混入せしめて、新らしき特種性ある材質を生み出すべく工夫することが肝要である。例

へば、水と油とは到底相溶融し相抱合混和して一の新液を誕生せしむるものではない、一見溶融せる如く見えて然かも何處まで往つても肌々に分離浮遊せる兩液體に過ぎない。ゴムに對する他の多くの藥品も亦或ものは溶融し、混和するが、或ものは全然、相容れぬものがある。この相容れぬ言はゞ反撥する藥品でも、ゴムに抱擁溶和せしむる方法もある、又之に成功することに依つて、却て優秀の材質、特殊性能を附與せしむることも出来るから不思議でもある。こゝが化學工業の興味津津たる點であり研究價値ある處である。

然らば『ゴム配合劑』として如何なる藥品があるか、といふに、實に「無數」といふも過言でない位ひ多種多様である。が、私は私が丸和化學工業及特殊ゴム化工經營中使用した藥品を、讀者の參考として掲記することゝある。

補強劑

カーボンブラツク
炭 マ グ
白艶華 CC. S. D.D.
亞鉛華、活性亞鉛華、硫化亞鉛
ニウムミツクス(カタルボ)

増量劑

硫酸バリウム
クレー、タルク、ホワイチング
カタルボ、胡粉
炭 カ ル
木 屑
カールマイト
デルボン

軟化劑

リトホン
ステアリン酸
サブ(黒、飴及白)
ミネラルラバー
硫酸バリウム
パラフィン
リグレーム
種油、スピン油、バインター
ピッチ
ミネラルオイル、グリス

無機促進劑

リサージ(密陀僧)
苛性マグ
生(消)石灰
水酸化バリウム
炭酸アンモニア
C. L. S.

老化防止劑

バイガール C
セレシン
17 ラツク A. B. 及 C
サンタイト

特種配合劑

ゼラチン。膠
白艶華 X
洋チャン。松脂
エポナイト粉末
チタン白、辨柄、銀朱
ゴールドンアンモニー
カドミウムエロー
クリムソンアンモニー(黄及赤口)
クロムグリーン
群 青
オゾケライト
グラハイト
カゼイン
アスベスト
硅藻華
滿那ゴム A100 番
磨砂。マシン油
マイカナイト

有機促進劑

ウルカチツト(A. D. H. CT. M
DM. F)
ノクセラ(M. MS. T.T. TS.
8 BG. S. K. D. H)
ベルゲル(D. M. DM)

以上列記の藥品を私は使用したのであるが、勿論これ等の藥品をドノ配合にも用ひた譯ではない。それは後段掲記する配合表に依つて明かになるが、私は私の體験から、努めて

第二節 各藥品の特つ特性を活かす

ことを考究したのである。例へば、耐酸性製品にはドンナ藥品が適當であり、又最も効果的であるか。耐油性製品を得るには何ういふ藥品を配合すれば良いか、又何ういふ藥品が練り込み易く溶融し易いか。耐熱性製品には何、耐寒性製品に付ての必要條件として如何なることを考ふべきか、何ういふ藥品は之を避けねばならぬか、等、等、考ふべき究むべき多くの諸點がある。夫を一々丹念にノートして、各配合を爲す場合に、夫々のバランスを採り、三種乃至四種の異なる配

合に依り、之を試作實驗して、その出来上つた製品の性能をヨク検討吟味して、その最優秀性能のものを記録に止め、その試作品を六ヶ月位の期間を以て、いろいろの應用實驗に供し、その變化反應を確かめてから、自己の判断と實驗の効果から、訂正することゝせば、最も適合性のものが得られる。私が學理を解せず、方程式を知らず、又實驗室に於ける扯斷力や、伸張率や抗張積、さては加硫状態等の曲線をも究めずして、實用價値一〇〇%の優秀性能製品を所産出来た所以は、コノ藥品特性の検討と、その組合せ。量率、或は試作品の再吟味を比較的秩序正しく、丹念正確に試験し來つたからだと信ずる。

然して、私が數多くのゴムライニング加工を受註したうち、ドノ業界からも、大旱の雲霓を望むが如く渴望せられた性能製品は、何と云つても、

第三節 高度の耐酸性を有する材質

である。ナゼこれ等耐酸性製品の希望者註文者が多いかといふに、今日、人絹でも、製紙でも、染色方面でも、苟くも、化學工業部門に屬する製作にして、硫酸とか鹽酸とかを使用せざる方面は殆んど絶無である、否、この『酸』の處理こそ、化學工業の本質であり、重點であるが故に、今日では有ゆる多くの種類の酸性藥品が、いろいろに使用され、處理され、混和されて、さまざまの新品を作り出しつゝある。而して、各藥品藥液使用方向に於いて最も悩みつゝあるのが、その處理機容器の腐蝕甚だしきことである。又、これ等藥品藥液の處理に當つて發散せらるゝ各稱『有毒ガス』の始末である。従つて、これを如何に防ぐかと、化學工業の進歩せる今日の製造工業の一大問題である。そこに或は『鉛』が引ひら

れ、『陶磁器』が應用され、或は、『ステンレス』、『磁瑯』などを希求するに至るのであるが、何と云つても、最も、耐腐蝕性に富む材質は、矢張り『優秀なるゴム材質』である。昨今、耐酸製品として時代の寵兒の觀あるものは、『ベークライト』とか、『リグナイト』とか石炭酸、フオマリン系樹脂製品が必要されてゐるが、この『樹脂製品』は『アルカリ』に弱く且成型品には可なるも、大物とか、柔軟性を必要とするもの、弾性を要求さるゝものとかに全く不向きであるので、實需方向からすれば、依然としてゴム製品の利用範圍と利用價值の方が遙かに廣く且大きいのである。故に、ドノ製造工業方面からも、強度の耐酸性を有つ優秀ゴム材質の出現が熱心に希求され、加ふるに、衝撃に耐ゆるとか、摩擦を防ぐとか、或は、弾力性を責びと云つた機器は、是非とも、何れも、耐酸性具備を條件として渴望せられ居る實狀である。されば今後のゴム研究者が充分意を注ぐべきは、この『耐酸性』に一層の完璧を期し、進んで

第四節 耐酸性、耐寒性、耐油性等

を加味具有せしむべく努力するに於いては、この種ゴムライニングの需要は無限大であると云ひ得る。試みに、製紙、製薬、人絹乃至化學工業部門に付いて、或は肥料、製煉方面に付いて、『如何なる材質を希求するか』と借問せば、何人も異口同音に、『強度の耐酸性品』を答ふるであらう程、爾來かく、この耐腐蝕性材質は渴望せられつゝあるのである。

然かも之等『耐酸ゴム』とし言はゞ、從來は、エポナイト一種に限られた觀があり、エポナイトを唯一無二の如く考へられてゐたのである、が、精細に嚴密に研究し實使するならば、エポナイト一色では極めて不充分であり不安を伴ふので

ある。更に、エポナイトが衝撃に脆い、弾性が無い、高熱に弱い、況んや、激動する各種の薬液に對して萬能薬であり得ないといふ種々の缺點があるのである。

於茲、私は『硬質ゴム』の特殊研究を思ひ立つたのである。乃ち、エポナイトの脆弱缺點を補強するには何うしても、純正なるエポナイト製法では不向である。各種の薬品薬液を縦横に取り入れて、その特徴本質を活かすことが極めて適切であると信じたのである。然し、之は言ふは易くして然かも、實際製造は伸々至難なのである。なぜかと申せば、一つの僅少の薬品を取換へることに依つて、全配合を變更せねばならず、又、硬度が出なかつたり、弾性が失はれたり、更に、耐薬液關係に不充分であつたり、種々様々な、不測な故障が現はれるので、一つの完全な材質を得るまでには、少なからぬ悩みを覚ゆるのである。従て、私は、『純正エポ』に對し、『新エポナイト』を作り、又、『硬質ゴム』から『特殊硬質ゴム』を作つた、次いで、『特殊軟質ゴム』をも創意するに至つた次第である。而して一般には

第五節 ポナイトと硬質ゴムと混同

してゐるやうである。『硬質ゴム』と云へば即ち『エポナイト』と思ひ込んでゐるのが十の八九を占めてゐるのである。又、ハードラバーをも、所謂硬質ゴムと思つたら、エポナイトと同一と考へる向が多いが、この兩者は全然相違したもなることを先づ記憶すべきだと思ふ。然らば、何ういふ風に違ふかと云ふに、

(4) 特殊硬質ゴム (其の二)	(1) エポナイト……有機物
配合 { ゴム 1.000	配合 { ゴム 1.000
炭マダ 1.000	硫黄 380~500
藥物配合 500	
硫黄 50~70	
	(2) 硬質ゴム……無機物
(5) ハードラバー	配合 { ゴム 1.000
配合 { ゴム 1.000	硫黄 .400
硫黄 300	藥物配合 1.000
炭マダ 1.000	
	(3) 特質硬質ゴム (其の一)
	配合 { ゴム 1.000
	硫黄 30
	藥物配合 3.000

以上の配合が大體の基準を爲すもので、從て、『エポナイト』、硬質ゴム、『ハードラバー』は夫々内容に於いて甚だしき相異あることが判るであらう、尙右表を見て、讀者は奇異の感を抱く點がありはしないだらうか。夫れは、『特殊硬質ゴム』の硫黄量が他の基本配合よりも、飛び離れて過少なことである。何が故に、斯く硫黄量を極減したのであるか。又、夫れは材質の上に、如何なる結果を齎らすものであるか、而して又、硫黄量の多いのが良質か、少ないのが良質かといふ疑問が起るのであらうと想像する。私は私の體驗と製作の實際的過程から考察して、『硫黄量』は極力之を制限減少せしむべきであると主張する。ゴム硫化の課程に於いて、硫黄が多ければ多いほど、加硫方法が困難であり、不良續出の傾向が多い。總べての『禍は硫黄から』と評するも敢て嘘ではない位ひ、硫黄の害は多く且一なるものがある。その代り、硫黄量を過多にすることに依つて、硬度はいくらでも硬くなり、強くも爲し得る。私は、硫黄の害を痛切に感じて、硫黄を減じて尙且、希求の硬度、例へばエポナイト同様の硬度を得んことに頗る苦心したのである。

硫黄量を過少にすればスル程、製造行程は安易であり不良が尠ないのである。舊式の配合は、硫黄量を無闇々鱗に過多に使用するから、加硫に長時間を要し加硫條件が至難であり且不良率が多いのである。何が故に然るかは、硫黄と加硫ゴムの状態及變化とを實驗し、或は硫黄の特質を調べればスグ理解されることと思ふ。更に又、硫黄量を過多にした材質と、過少の材質とを、仔細に研究對比すると何うしても、硫黄量の少ない方が、各般の場合、薬液關係に於いて、或は耐克力の點に於いて、悪影響が少ないやうである。

第六節 特に耐酸材質には硫黄量を

多くすることが、舊式配合の定石となつてゐるのであるが、私は却て之を減じて、その代りに他の耐酸性薬品乃至配合劑、或は促進劑の應用に依つて之を補ふやうにする方が極めて有効であることをお勧めする。由來、『生ゴム』自體が相當な耐酸性を有ち、耐アルカリ性をも具有せるものである。從て稀薄な硝酸とか、硫酸とか、鹽酸或は有機酸には、殆んど見るべき變化を受けぬものである。又或る場合には、冷たき濃硫酸とか、濃鹽酸の類にも可成り耐へべき力を有つものである。況んや、耐アルカリ性に至つては、相當強度で、多少濃度の高いアルカリに對しても、何等の反應を示さないのが『生ゴム』の特徴であり、茲に石炭酸系樹脂に優る強味があるのである。

コノ『生ゴム』の耐酸、耐アル特性も、一度び熱せられた鹽酸や硫酸に遭へば、直ちに激しい反應を起し、又、5%以上の濃度ある硫酸の熱せられたものに會へば、番に反應を起すばかりでなく、分解作用をも始める。

從て、『生ゴム』に『硫黄』を加へて、加熱處理したエポナイトが、對薬液關係に於いて強靱であることは、コノ『生ゴム』の特性を硫黄に依り強化せられたからではあるが、この硫黄が餘りに過多な場合、或は作業工程の變化から、兎もすれば、分解溶融し、ソノ遊離硫黄が薬液と反撥激化するため、他に悪影響を及ぼすことが屢々である。特に人絹製造工程とか、スフ製紙の場合に屢々意外の現象を惹き起し勝ちである。故に、出來れば、『硫黄量』は可及的之を過少ならしむることが必要で、之に依りこの種不測の禍を未然に防ぐのみならず、製作上にも頗る安易であり、不良をも喰ひ止め得る譯である。

然らば一歩進めて、『硫黄量』を減少する代りに何を撰ぶが良いかといふに、薬品を以てする場合と、促進劑を以てする場合との二方面がある。先づ、

第七節 耐酸的效果ある薬品として

は、「カーボン」、「粘土」、「カタルボ」、「バライト」、「タルク」、「リトホン」、「硅藻土」と云つたものがある。又使用することを避くべき薬品としては、炭酸鹽、酸化物、硫化物乃至水に可溶性鹽類等である。而して配合に當つて、その使用量に制限を加ふべきものとしては、苛性マグ、リサーチ、亞鉛華等がある。促進劑としては、D、O、T、C、又はノクセラ10等が適してゐる。尙茲に特記したいのは一般に使用されない、「デルボン」とか、「ベンゾナイト」とか、合成ゴムとか、乃至はクレゾール系樹脂液を應用するに於いては、更に強度を増すものである。就中將來最も價値ある研究としては

第八節 合成樹脂とゴムとの交流混合體

を完成せしむべく努力することゝ信ずる。乃ち、ベークライト粉末、或は、樹脂製造工程A（B及Cは應用不可）の状態をゴム製造に取り入れて、その混血兒として新材質を發見するならば、ゴムライニング方面のみならず、一般成型品に於いても必ずや格段の進歩發達を見るに至るのであらうと確信するものである。乃ち、樹脂の特長を取り入れて、ゴムの特長を益々助長せしめ、他方ゴムの缺點弱所を補ふやう工夫することである。この事は又、セルロイド關係に於いても同様であると云ひ得る。恐らく今後新軸を出すせば、樹脂とゴム、ゴムとセルロイドの交流乃至混合體の發見に研究と苦心と努力を捧ぐることに依つて實現するならんか？ 而して此の樹脂ベークライト粉末を加ふることに依つて、耐熱性を附與することも可能である。今日ゴムの最も大なる弱點は「耐熱性に乏しい」ことで、之は随分いろ／＼の學者研究家に依

つて多年苦心研究されてゐるやうだが、未だ理想的配合が發見されずに居るのは業界の爲め甚だ遺憾である。耐熱としては、『アスファルト』『グラハイト』『リグレーム』『磨砂』等を用ひ、他方促進劑としては、硬度の高い促進劑の併用、例へば、M~D、DM~H、IS~FS、或はK~H、M~TS、F.T.と云つたやうな二種若くば三種の促進劑を併用して効果を期待したが、未だ充分私を満足せしめたものは出来なかつた。次に、

第九節 『耐油性』材質を作る薬品では

「ゼラチン」「膠」「石鹼」「炭マグ」「カーボン」「カタルボ」「亞鉛華」「リグレーム」「サブ」「リサーチ」「ユーコロイド」「滿那ゴムA-100」等が有効のやうで、促進劑は矢張り硬度の高いものを撰ぶことを忘れてはならぬ。而して耐油性の條件とする薬品は、可及的硫黄量を多く要求するもの例へば「サブ」の如きを撰ぶことが有効である。

その他、『耐寒性』に付ては、礦物質の薬品を回避せねばならぬとか、『耐酸性耐アル性』には之等の薬液に對して抵抗性あるものを選ぶとか、更に又製品の種類に依り御使用目的に依り各々適當の促進劑を併用せねばならぬ。等、等、記憶すべき、研究すべき、實驗すべき諸點があるが、要は之等を丹念に序秩正しく試験試作し對比考究することが肝要である。次に、

第十節 軟質もの製作上の必要條件

としては、加硫に依り硬化性ある薬品を避くべきは勿論で、此意味から「亞鉛華」とか、「カーボン」とかは可及的少量に

し、同じく増量剤として用ふる場合にも、白鉛華D・Dとか、炭カルとかを用ゐ、軟化剤に依りて調和を探ると同時に、促進剤としては伸びのある焼けない平坦性のもの、例へば、ノクセラールH、M、或は、ウルカチットA等を選び、くば若可及的短時間に硫化せしむべく必期し例へば、HとMの併用と云つたやうなものが適切なやうである。於茲

第十一節 促進剤の選擇吟味が重要性

を帯び來る譯である。然かも之が亦、多種多様で、初心者はその選擇に迷はされざるを得ないのである。而して大抵の化學研究所が一つの促進剤を賣出す場合には、種々の實驗を基礎とし、學理的に根據付け、基本配合を示して實驗報告の文獻を附してゐるが、私の體験よりすれば、聊か『賣藥の効能書』に類する嫌ひがあり、全く信憑すべきものは多くは見當らぬ。然し、私共が頼り得る唯一の手懸りは、この實驚報告の文獻あるのみ、從て先づこの觀說書を仔細に讀み且味ひ、他の同種同様のものと比較對照して、その何れもを一々丹念に試験試用し自己の心にピツタリ合つたものを探ることである。促進剤の實驗報告書と大同小異の結果が得られ、その使用が平易であり、又加硫條件が自己配合と適合するものを用ゐ、之に依り種々の經驗と智識と熟練とを累ね、ソノ促進剤を藥籠中のものと爲し了つたら、その時初めて、他の促進剤を試用し自己の體験と照合して、歩一步、新領域へ進入するやうな態度を探るならば、恐らく大過なくして促進剤の利用に精通するを得るであらう。私は丸和化學工業經營時代、コノ促進剤の利用應用、否活用といふことに重點を置いて、各種各様の實驗を試み、今日では二種三種の併用、或は一種を用ゐて、特殊藥品に依り、之を活性化することにも自信を得、又時に、文獻にはないが四種、五種の組合せ併用に依つて、特殊材質の試作にも成功を納めてゐる。恐らく、今後、ゴム

製造業者が最も意を注ぐべき方面としては、この促進剤の使用法研究で、之に依り、思はざる良結果を發見するに至るべきを斷言するものである。

然し多忙多端の製造業者が、未だ充分の確信を得ずして、種々異なる促進剤を、夫々の製品別に依つて、使用することは、その煩に耐へぬ憾みがあり、その餘裕もない譯であるからなる可く、使ひ易い手頃の促進剤を採用するのが賢明で、その餘は、自己研究室内の試験用に供し、特別の場合が起きる際、その實驗を活用すべきだと思ふ。此意味から、私は最初、『ウルカチット』を用ゐ、次で該品が輸入杜絶するに及んで「ノクセラール」に乗り替へ、大抵の場合、之を採用して來た。そして發賣元大内化學研究所「新興化學工業」の解説書は一々精細に之を讀破し會得し、且試験して來た。恚うした關係から、私には、「ノクセラール」は非常に使ひ易い促進剤となつて、殆んど、私の頭腦の中へ消化されて盡してゐると云ふも、不當な形容でない迄に馴染んでゐるものである。

要するに、各種ゴム材質を製作する上に於いて今日は、促進剤ほど恐ろしい眞摯的結果を現はすものはないといふことを牢記し、この縦横の活用を期することが、最も効果的である。昔は、促進剤と云へば、無機促進剤例へば、『リサージ』とか、『生石灰』とか、『苛性マグ』と云つたやうな二三種しか使用されなかつたやうである。今日尙且舊式配合の型に従つて之を改めることを知らぬ製造業者が多いやうであるが、之程時勢を知らず、化學の進歩を解せざるものはないと云はねばならぬ。今日世に賣出されてゐる幾多の有機促進剤を『活用』することに依つて、如何に加硫條件を安易ならしめ、時間を短縮せしめられ、優良材質を生み出すかを知れば、無機促進剤一點張りの舊式配合に固着する迂愚を笑はざるを得ないのである。私は、一般の製造業者に對し、聲を大にして叫び度い。「須らく、今後のゴム製造業者は有機促進剤の活用

のみ専念せよ。之こそ優秀製品を得る秘訣だ」と。

X

X

X

X

大體以上の記述に依つて、ゴムライニング製造並加工に着手する順序とか設備とか、留意すべき或は又重點を置くべき配合上の基礎條件は解説し得たと思ふ。是等のことを、讀者が腦裡に刻んで研究乃至試験に入るならば、ゴム智識皆無の初心者でも、相當の材質製作に差鬨ふる者でなく、若し夫れ研究心の熾烈旺盛にして、熱心細心の努力を厭はぬならば、優秀な新材質を發見創造するに難くはない。さて、叙上の概念を以て、

第十二節 新材質の配合實例を掲げて

讀者諸彦の實際作業の参考たらしめ度い。が、私の配合實例と云つても、實は千餘種に及んで、その内、實際製作に用いたものだけでも、三百種以上に及ぶので、これを一々公開することは煩に堪へないのみならず、實際製作に當つても、夫れ程効果があるか否やを疑問とする。と云ふのは、他人の配合をその儘、型通り實施して見ても、ゴム製造には練り方や、處理方法や、或は又、蒸氣壓の加減や、その他、細微に亘つて、相異なるものがあるから、寧ろ、凡そ基本ともなるべき配合表數種を發表して、之を在來の配合と對照比較し、或は考査研究して、製作者自身、之を自由に、縦横に取換へ、置換へ、試作する方が、極めて効果的であらうと思ふ。即ち俗に所謂『百聞は一見に如かず』一の實行は百の説法に優るからである。

尙、私の配合實例を見るに當つて、特に注意を促したのは、私は極力『ゴム量を節約』したことである。昭和十三年前

半途は、生ゴムの入手も左程困難ではなかつたが、其後半に入つて、愈々統制が實施され、配給制となつてからは、各方面共、生ゴムの手當てが不自由となつたので、以下掲記する配合表は、この『生ゴム節約』に重點を置いたものである。私が、配合着手當時は、『生ゴム』も豊富であり、且又、『再生ゴム』(リグレーム)使用率極めて稀れであつたので、私はリグレームを單なる配合劑として用ゐた位ひであつた。即ち、『生ゴム』に充分恵まれた環境裡に研究し試作を進め、後、漸次、『生ゴム節約』の段階に入つたのである。

『生ゴム用量』の多少は決して製品優劣の基準となるものでない——といふ信念の下に、私は有ゆる實驗を経たものであるから、『生ゴム量』が少ないとか、『藥品配合が過多』などいふ觀念に囚はれず、私の配合を實際製作の上に應用して見て、その材質を充分吟味試験せられんことを切望するのである。

第十三節 先づライニング用「糊」配合例

糊 (其の一)		
生 ゴ ム		120
處 理 リ グ		400
炭 カ ル		100
白 艶 華 D.D		100
ホ ワ イ チ ン グ		100
石 灰		100
硫 黄		100
苛 性 マ グ		50
リ サ ー ジ		10
ビ ツ チ		25
ミ ネ ラ ル ラ ー バ ー		25
洋 チ ャ ン		25
ノ ク セ ラ ー M		5
ク K		4

備考——『處理リグ』といふのは、理研リグレーム(チウヅリグ)を一旦ロールに掛けて練り、種油及リサージを加へて熱處理せるものをいふ。その割合は、理研リグ1,000+種油100+ヒッキー、練込みて、五十封度一時間加熱し處理す。

糊 (其の二)

生 ゴ ム	120
練ラバー(90°)	200
油 リ グ	100
アルカリーリグ	100
炭 カ ル	100
カールマイト	100
ホワイチング	100
石 灰	100
硫 黄	80
苛性マグ	50
リサージ	15
ビ ツ チ	25
ミネラルラバー	25
松 脂	25
種 油	15
ノクセラ- <u>M</u>	6
ク K	5

備考——之は練残りラバーを利用せるもの。

糊 (其の三)

生 ゴ ム	120
理研チウ-ヅ	150
油 リ グ	250
白艶華 D.D	100
炭 カ ル	200
亞 鉛 華	100
石 灰	100
硫 黄	100
エ ボ 粉	200
苛性マグ	50
リサーチ	10
洋 チヤン	25
ノクセラ- <u>M</u>	5
ク K	4

第十四節 下張り『エボナイト』配合例

鐵芯にゴム層を厚く張る場合には、その下張りに『エボナイト』を張り、その上に、硬度の異つたゴム質を一層二層乃至軟質ゴム層を貼付けることが普通の常識となつてゐる。以前、生ゴムの豊富の時代には、私は各材質を直接貼付ける特殊配合を案出し、總て「直張り」で非常な上成績を示し、従つて如何なる『薄張り』でも自由に爲し得たものであるが、『生ゴム量節約』配合を爲すに至つては、萬一を慮り、大抵、『下張りエボ』を施すこととした。この方が合理的であり、安全性も多いと信じたからである。但し、下張りに際しては、充分、鐵芯の状態、厚味、質、構造等を考慮し且上張りの材質をも斟酌して配合に手心を加ふべき要がある。

下張りエボ (1)

生 ゴ ム	150
理研リグ(840番)	300
油 リ グ	150
エボ粉(上)	550
硫 黄	200
炭 マ グ	300
炭 カ ル	300
亞 鉛 華	100
石 灰	10
苛性マグ	60
ビ ツ チ	100
種 油	20
ノクセラ- <u>M</u>	8
ク K	7

エポロール (其の二)	
生 ゴ ム	150
アルカリリグ	300
油性リグ	50
エ ホ 粉	300
硫 黄	100
亞 鉛 華	50
炭 マ グ	150
炭 カ ル	150
石 灰	50
種 油	15
苛 性 マ グ	25
ビ ッ チ	25
ノクセラ-	6

50封度 5時間

エポロール (其の一)	
生 ゴ ム	150
處 理 リ グ	450
上 エ ポ 粉	500
硫 黄	200
炭 マ グ	250
炭 カ ル	250
亞 鉛 華	100
石 灰	100
苛 性 マ グ	50
ビ ッ チ	100
ノクセラ-K	12

50封度 三時間

ない。於茲種々營利的に考究され且各種の段階を経て進化し來つてゐる。私は、『生ゴム減量』と『採算的見地』とから、種々苦心し、比較的優良エポロールを製作し、各方面から多大の好評を博した。

第十五節 新エポロール配合例

下張りエポ (3)		下張りエポ (2)	
生 ゴ ム	100	理研リグ#840	300
處 理 リ グ	500	硫 黄	90
炭 カ ル	250	エ ポ 粉	270
エ ポ 粉	200	炭 マ グ	91
ホワイチング	200	炭 カ ル	92
硫 黄	125	亞 鉛 華	45
苛 性 マ グ	25	石 灰	45
炭 マ グ	25	苛 性 マ グ	27
ノクセラ-M	6	ビ ッ チ	36
ク K	4	ノクセラ-K	4

純正エポナイトは『生ゴム+硫黄』の加熱處理を原則とするが、これは仲々加硫條件が至難であるがため、近時は(併
ル+硫黄+H₂O₂)と變化しこのエポ粉の撰擇如何に依つて、良否が別たれる。然し、これでは採算が採れるものでは

プレスロール (硬度90°)

生ゴム	250
理研#840リグ	200
炭カル	500
カタルボ	300
白艶華 C.C	250
パライト	200
黒サブ	100
亜鉛華	50
ビツチ	30
硫黄	20
ステアリン	12
パラフィン	10
カーボン	80
ホワイトスピン	40
ノクセラ- K	5
ク M	2

50封度 5時間半

硬度 80° 大巾用ロール

生ゴム	300
アルリグ	100
油リグ	100
炭カル	400
白艶華 C.C	250
ク S	200
カタルボ	250
パライト	200
亜鉛華	50
ビツチ	50
種油	50
黒サブ	100
硫黄	15
ステアリン	15
パラフィン	10
カーボン	100
ノクセラ- D	8

50封度 2時間半

硬度60° 亜鉛用ロール

生ゴム	650
アルリグ	300
油リグ	100
炭カル	500
カタルボ	400
パライト	400
白艶華 D.D	400
ク S	200
黒サブ	200
亜鉛華	100
硫黄	30
ステアリン	20
パラフィン	20
ミネラルオイル	100
ビツチ	60
カーボン	150
ノクセラ- D	10

50封度 4時間

第十六節 ロール各種の配合実例

従来エポナイトロールは大抵加硫時間長く、最長十二時間、最短八時間内外を要してゐたのであるが、上記の配合を以てせば、僅々五時間内外にて完全加硫を得、製品も極めて優秀である。

エポロール (其の三)

生ゴム	150
アルカリ-リグ	300
油リグ	150
エポ粉	500
硫黄	200
亜鉛華	100
炭マグ	250
炭カル	250
ビツチ	100
石灰	100
苛性マグ	40
種油	20
ノクセラ- K	12

50封度 5時間

黒 50° ロール

生 ゴ ム	500
理研タイヤ(処理)リグ	500
炭 カ ル	300
カタルホ	300
バライト	300
白艶華 D.D	300
ク S	120
リトホン	120
黒 サ ブ	200
亜鉛華	100
硫 黄	20
ステアリン	20
パラフィン	10
ミネラルオイル	50
ピ ッ チ	100
カーボン	80
ノクセラ- D	10

50封度 3時間半

鼠色 60° ロール

生 ゴ ム	300
白リグレ-ム	200
炭 カ ル	750
バライト	250
リトホン	200
白艶華 C.C	100
ク D.D	100
亜鉛華	100
白 サ ブ	75
ホワイトスピン	110
硫 黄	12
ステアリン	12
パラフィン	10
群 青	5
カーボン	2.5
ノクセラ-M	3
ク H	3

50封度 3時間半

白 65° 染工用ロール

生 ゴ ム	600
白 リ グ	400
炭 カ ル	1.500
炭 マ グ	100
リトホン	600
亜鉛華	50
チタンホワイト	50
パラフィン	20
ステアリン	24
スピン油	200
硫 黄	25
白 サ ブ	150
バライト	300
ノクセラ-M	6
ク H	6

50封度 2時間半

白 80° 染工用ロール

生 ゴ ム	580
白 リ グ	400
炭 カ ル	1.500
亜鉛華	260
バライト	500
リトホン	200
白艶華 C.C	400
ク S	300
白 サ ブ	150
硫 黄	24
ステアリン	24
パラフィン	24
ホワイトスピン	110
群 青	7
チタンホワイト	50
ノクセラ-M	8
ク H	8

50封度 三時間

木槽タンク内張(熱湯加硫)

生ゴム	500
理研840リグ	500
炭カル	3.500
炭マグ	800
苛性マグ	150
ホワイトスピン	300
亜鉛華	100
カーボン	100
パラフィン	20
硫黄	30
ノクセラ-T.T	6
ク D	9
ク M	5

硬度 90°~100°

電熱加硫(修理用) #301

生ゴム	120
亜鉛華	15
炭カル	400
炭マグ	50
ホワイトスピン	45
硫黄	5
ノクセラ-M	7
ク D	.4
ク T.T	.4
カーボン	15

硬度 100°

第十七節 特殊材質の配合實例

特殊材質といふのは需要者の希望に依つて對藥液關係を考慮し、配合せるものである。

ライニング (硬度100°) #19

生ゴム	280
油リグレーム	150
アルカリリグレーム	70
炭マグ	500
硫黄	200
バライト	200
白艶華 C.C	250
ク S	150
亜鉛華	80
苛性マグ	50
石灰	50
リトホン	30
種油	55
ステアリン	15
パラフィン	10
カーボン	75
ノクセラ-K	10

50封度 4時間

*一九號配合は、ロールに用ゐて良く、ライニングとしても良く、耐酸性も十分である。若し夫れ脱水機、タンク等の内張りとして用ゐ、蒸釜に依らず原機を以て低溫加硫を行ふ場合には、促進劑を置換へ、ノクセラ-M10+T.S2+2とせば、完全加硫を得て五十封度加熱と異ならざる製品を得る。又、促進劑を 8+K6と置換し50封度加熱加硫せば、耐熱性を増加す。本材質は、光澤潤美にして、完全加硫のものは、堅牢強靱、然かも裡に弾性を有し、衝撃に耐へ、エポナイトに優ること數倍とす。

有毒ガス排風機内張#103

理研タイヤリグ	500
油リグレーム	150
生ゴム	100
アスベスト	120
カタルボ	200
寒水クレー	70
硫化亜鉛	150
黒サブ	125
炭マダ	150
苛性マダ	150
石灰	70
ピツチ	50
ミネラルオイル	50
カーボン	200
硫黄	200
ノクセラ-M	12
ク K	10

50封度 4時間

備考——理研リグ及油リグは何れも油にて処理して使用。

型物製作材質M170號

生ゴム	120
アルカリリグ	400
油リグ	100
炭マダ	250
エボ上粉	500
硫黄	150
亜鉛華	50
石灰	50
苛性マダ	40
ピツチ	50
ミネラルラバー	50
ホワイトスピン	25
カーボン	75
ステアリン	1
ノクセラ-K	10

50封度 四時間

大要以上の配合實例に依つてロール配合、ライニング配合を如何に按排すべきかを窺ひ知るを得ることと思ふ。この外軟質ゴムライニングの材質もあり、又、硬質ゴムの中にも、均しく硬度一〇〇乃至以上を有し乍ら、各々特性を異にする配合もある。又、ロールでも、その用途別に依つて種々の相異が生ずる、これ等は一々實例實験に依つて教示するが、口授指導せねば、完全とまでは行き兼ねる。要するに、叙上の實例を基準として、配合藥品の性能特質をよく研究して之を置換し、又促進劑の應用に留意すれば、比較的簡単に製作し得るものと信ずる。而して上掲の配合表は、何れも私が實施した一部を公開したものであるが、その根底には、(一)採算上有利ならしめたこと、(二)生ゴムを充分減量せしめたこと(三)加硫條件を極めて安易ならしめた事、(四)硫黄過多の弊害防止に努めたこと、(五)然かも品質を低下せしめず、その使用方面の如何に依つては豫期以上の實効果を擧げ得た事等の感念を織込んで工夫したものである。讀者は是非一度、試作實驗され度い。

第十八節 製品の仕上げに就いて

(1) ロールの仕上げ

加熱加硫を終つたロールはその冷却を待つて之を旋盤に掛け、所定の寸法に仕上げるのであるが、普通の鐵、金物類を取扱ふ旋盤工では不可い。この熟練工を選んで、之に『ゴム性の智識』を十分會得せしめ、ロール仕上げに充分の經驗を積ましめねば、分秒の相異があつても、納入は至難である。就中、製紙用各種ロールは最も嚴格であるから、表面に鷲の毛で突いた程の傷があつたら、仕上げに波打ちがあつたり、仕様書と相違があつては全然用を爲さぬ程、六かしいもので

ある。従つて、ステレツチを當て、充分正確を期せねばならぬ。尙又、硬質ゴム仕上げ、エポナイト仕上げ、軟質ゴム仕上げは何れも、仕上げの『コツ』が相異なるものであるから、餘程の注意を以て臨ましめねば、一本のロスに依つて、數十圓、百數十圓の損耗を來すことが屢々である。

仕上げ終つたらば、ハトロン紙を以て蔽ひ、その上にボール紙を當て、更に、席巻き、繩捲きにして、損傷せしめざる慎重の取扱ひが肝要である。

(2) 脱水機その他の仕上げ

脱水機のゴムライニング仕上げに付て、最も注意を要するのは、その『バスケット』の『穴』の完全被覆と、その全體の『バランス』とである。従つて被覆作業を行ふ場合、先づ充分バランスを調べ、又、穴の被覆は、一應『ゴム材質で埋め』盡して、加硫後、ドリルで穴を穿つやうにすれば、比較的完全に仕上る。穴の被覆も良く、『バランス』も良い場合は、『シカラツプ』『ヤスリ』『ペーパー』等に依り、充分入念に體裁よく仕上げ、その後「バフ」をかけて磨き上げれば、材質さへ良ければ、燦然と黒漆の如き光澤を發する。又『ケーシング』は、傷所さへなければ良いものである。その餘は商品價值を高むる爲めに磨き上げる位ひのものである。然し、そのライニング必要部面は、最初によく圖面を見て、之と参照して、遺漏なきを期せねばならぬ。

次に排風機とか、ポンプとか、タンクその他は、主要部分が剝がされたり、傷があつたりしなければ、そう仕上げに付て、ロール、脱水機の如く、嚴格ではない。要は『完全なる密着』と『無傷』とであれば、實用上支障は來たさない。

第七篇 本稿を終はるに臨みて

以上で『ゴムライニング工業』の大要を解説し得たことと思ふ。最後に私が申上げ度いことは、『配合第一』であるが、之は決して學問に囚はれたり、方程式に拘泥すべきではない。『百の論議より一の實行』であるから勇敢に大膽に實驗試作することである。そして他人の配合を縦横に解剖して、その長所特徴を究め、之を自己の配合に消化することを御勧めし度い。私の配合は徹頭徹尾、森山式配合なのである。従つて私の配合と、森山氏著『ゴム及エポナイト配合』とを参照して實際的に考究さるゝならば、其處に、首肯すべき示唆を見出すであろうと思ふ。斯くて『信念』を得た後は、たゞ『實驗試作』に依る『改良進歩の工夫』あるのみ。乃ち、熱意の傾倒が最後の勝利を齎らすものであることを警告して本稿を終ることにする。

米可塑物界論談
(第二報)

十、可塑物材質の熱性計量法批判

W・A・ジンゾウ氏

或る材質の熱性を論ずるにあたり、先づ第一に必要なのは抑も熱性とは如何なるものかを決定することである。我々は厳格なる意味に於て熱性と呼ばれ得るもの、即ち比熱、熱膨張率、熱傳導度、熱放射度をのみ考察することによつて論究の範圍を制限することも出来る。更に今一つの考察點は、何人も知る如く、熱の賦加（加熱）若しくは除去に依存するか又は直接歸因するところの若干の特質である。これ等の中には、軟化點であるとか、流動度、型付作業中の收縮度、熱固定型可塑物の固定時間と云ふ如き性質が含まれる譯である。更に又我々はこの種の論述の中に、可塑材質の機械的、電氣的、及化學的性質に及ぼす温度上昇の影響を抱括することも出来やう。本篇は検討批判を目的とするものなればその論議中に前述の考察角度の何れかに分類せられ得る性質の若干を含むことゝならう。

十一、比 熱

製造工業上に於てはいかなる材質にまれその特質を知るといふことが一般に必要とされる。比熱はそれ等特質の一つである。そしてその決定並に固體に對する概略的計量法は物理學の基礎部門に屬すと云へやう。混合物計量法は、適當なる注意の下に、各種含有材質の溫度を計量する場合に用ひられる。通常、水が比熱既知の材料として使用される。しかし比較的比重の低い可塑材質の場合には（ポリスチレンの如き）水を混合することは往々にして困難である。と云ふのは若し材質が程度の如何に不拘細粒狀に播かれてある場合には水中に浮動する傾向があるからである。かくの如き場合には水の代りに油若しくは何等かの不働液（Inert liquid）を使用することが必要とならう。各種材質の比熱計量のための更に一層精確なる方法は、從來、オイケン、ネルンスト、ハーバー、ダイキンソン、オスポーンの諸氏によつて記述されてゐる。若干の注意すべき點及び不導體の比熱計量法に關してはマートレイ氏が記述してゐる。

比熱を決定する方法は一般に良く知られてをり、是を可塑物類に適用するにあつても何等特別な困難は生じないのである。それ故、本協會がこの種試験方法の詳細を取上げて特に問題となす程の必要はあるまいと考へてゐる。

十二、熱傳導度

型付仕上品にまれ、各種型付材質にまれ、可塑物材料の熱傳導度は相當吾人の關心を惹く題目である。平板シート若しくはプレートに型付られる固型材質に就いては本協會は既にその熱傳導度を計量する方法を有してゐる。この方法は、固型電気絶縁材質の熱傳導度を比較研究するための試験法として記述されたものであるが、これによれば、加熱されたるプレート熱源が、冷却プレートと共に、既に熱傳導度の知れてゐる材質より成るプレート並に試験せんとする材質より成れ

るプレートの兩者に對して使用される。そしてこの試験法に於ては、既知並に未知材質間の溫度差が兩材質の熱傳導度を比較考量する手段として用ひられ得る。この方法の利點は傳達される熱量の計量を必要としない處にある。事實移動熱量なるものは直接決定され得る熱量とは見做し得ないものである。又一方に於てそれは熱傳導度の既に知れてゐるプレートの使用を包含するが、この場合に於ては我々は各組成を異にするゴムの使用を薦め度い。但しこれは凡ての研究所に於て應用し得ないであらうし、亦研究所によつては製造し能はぬ處もあるであらう。その他の方法に就いてはヴァン、デュースン、ダフトン、J・A・ウエーの諸氏が發表されてゐる。恐らく、定義、相關々係の推定、各種試験法の批判等に關しての最も総合的なる報告は一九二九年に作成されたる國立調査會熱傳導委員會の未發表報告書中に見出されるであらう。（Report of Subcommittee on a Standard Code for Determining the Thermal Conductivity of Insulations in the Moderate Temperature Field, Feb. 1, 1927）

前記の方法は何れも試験用見本品として當該材質の比較的大なる平板プレートを必要とするものであるが、若し出来るならばより一層小なる試験用材質にて足る様な試験行程を考案することが望ましいであらう。

固型材質の熱傳導度に加へて、粉末狀材質の熱傳導度を知ることにも相當興味ある問題である。若し溶解前に於ける型付材質の熱傳導度を知ることが出来たならば、型付技術の點よりして解決し能ふ或は單純化され得る問題が若干あるのである。現在の處、型より型付粉への、及び型付粉より塑造實體への、熱の傳達に關する吾人の知識ははなはだ淺薄である。その解決に當つて斯くの如き知識が大いに必要とされるであらう問題は、その本質上、所謂試行法（カットアンドトライメソッド）によりて大部分解決され得るであらう。粒子狀若しくは粉末狀材質の熱傳導度を計量するための方法がこの際利

用し得可きは勿論である。然しこれらの試験方法を型付粉の熱傳導度を計量するに應用するに際しては可成りの困難に遭遇するかも知れぬ。多くの變化條件、即ち状態變化、型付作業中の流動等が包含されてくる。本協會が、型付材質の型付前に於ける熱傳導度を計量するための試験方法を確立することは或は實行不可能であるかも知れぬ。然し、この問題は研究を要す問題であること疑ふ餘地がない。

十三、熱膨張率

いかなる材質にせよその熱膨張率を決定することは理論に於ては比較的簡單である。が然しその理論を實際に移す場合になると若干の困難を感ずるのが通例である。蓋しこの種の決定試験には比較的小容積の變化を計量する必要があるからである。従來この種計量を成すに用ひられ、殆ど精確なる結果を示した方法はサウダー氏、ヒドナート氏及ギルド氏等によつて記述されてゐる。本協會は金屬の線狀膨張に就ては標準的計量法を有してゐる。(Tentative Method of Test for Linear Expansion of Metals, Proceedings, Am. Soc. Testing Mats., Vol. 35, Part. 1, P. 755, 1935)

これらの試験方法を可塑性、殊に熱固定型可塑性に適用する際に隨伴する主たる困難は、溫度上昇に於ける材質の收縮が膨張のみに依る變化と同じ度合のものであるかも知れぬ事である。多くの熱固定型材質は通常型付される場合完全に重合してもをらず又熱燥してもをらぬ。攝氏一〇〇乃至一二五度の溫度限界に於て材質を取扱ふとせば、よし比較的短時間であらうとも、後續的熱燥が起りその結果として試験品の容積に變化が生ずるかも知れぬ。かくの如く材質が熱的に十分に熱燥、即ち安定する迄は熱膨張率の價値は殆ど重要視し得ざる恨がある。吾人は未だ、同様の條件が熱型可塑性にも適

合するや否やに關しては知る處がない。然し、是等材質の加熱に當り可塑性促進劑を損失するから何等かの容積變化が起りはせぬかと考へてみる理由は十分にあると思ふ。塑造體に互斯若しくは揮發性物質が存在する場合は、材質自體に因らざる溫度上昇を見て膨張が起るかも知れぬ。かくの如き影響は大いに警戒する必要がある。吾人は凡てのタイプの可塑性材質の熱膨張率を計量せんとするこの問題は本協會の研究に對し收穫多き分野となる可きことを確信する。

十四、熱放射率

材質の熱放射なるものは、暗體放射に比較したる場合の、一物體よりの放射率なりと定義することが出来やう。明らかにこの性質は物體の放射面の性質如何に依存する處大である。普通この性質は、高溫度に維持される材質を取扱ふ場合にのみ特別の興味を惹くのである。大抵の可塑性は比較的低温に於て使用されるのであるからして、可塑性材質のこの性質を確定せんと試みることは大して意義ある仕事とは思はれぬ。

十五、軟化點

可塑性の熱歪曲即ち軟化點は少からず興味のある性質である。それは斷續的又持續的使用の何れに對しても安全なる作業溫度を決定するに役立つであらう。獨逸に於てはこれを可塑性の分類試験法の一として採用してゐる。本協會によつて概述されたる熱歪曲試験法はある種の材質、例へばフェノール種可塑性の如きには極めて適當のやうに思はれる。(Standard Method of Testing Molded Materials Used for Electrical Insulation, Sections 18—21, 1937)

從來ユーリア種の可塑性にあつては、前記試験法によりて決定される軟化點は安全作業温度よりも上にあるかも知れぬと主張されてゐる。蓋し軟化點以下の温度に於て價標自體が低質するものなるかも知れぬ故である。故に米國資材検査協會の發表に係る熱歪曲試験法は或る種の熱型可塑性物の軟化點を決定するには特に好適とは云へないのである。是等材質の荷重下に於ける冷却流動への傾命はこの試験に際してその用途價値へ一抹の疑念を懐かしむるものである、獨逸に於て用ひられるマルテンス試験法も本質的にはこれと同種類のものである。荷重賦加の方式並に終末點決定の様式は吾等の試験法と異なるもその原理に於ては吾等と同じ特質を計量せんとするものだからである。思ふに熱軟化點の決定は或る種の切込若しくは穿通試験、例へばヴィカット氏刺針法（獨逸にて用ひらる）若しくはロツクウェル式硬度試験に修正を加へたる方法の如きによりてなし得るやに考へられる。

可塑性材質に關するこの種知識の實用價値如何に關しては識者の意見區々たるものがあるであらうが、各特質を異にする材質即ち熱固定型種、熱型種等を並び試験するに當つては何等かの計量基準を確立し、この基礎に立つて材質を分類するが適切ではないかと私考する次第である。技術者に取つては、あたへられたる材質がある一定の温度に於て作業可能なりや否やを知ることには是非共必要である。そしてこの故にこそ、熱歪曲即ち軟化點決定試験が實際上の必要事となるのである。然し、現在の處本資材検査協會發表の試験法が凡ての種類に適用し能はぬのであつて見れば、本協會として可及的速やかに他種材質のために更に試験法を追加するか、又は現在の方法を修正して可塑性全範圍に十分に適用し得るやうにするか、二者いづれかの道を探ることが現下の喫緊事であると思ふ。

十六、可塑性流動

總ての可塑性材質の使用が熱及壓力の賦加による何等かの型付工程を含むものであつてみれば、材質の粘着性即ち可塑性流動は重要な意義を持つものである。從來可塑性流動の状態は廣く且つ熱心に研究されてゐる。熱固定型可塑性物に適用す可き試験装置に就いてはビークス氏の記述がある。（Measuring the Plasticity of Hat Molding Compounds, Plastic Practicer, Vol. 10, pp. 53, 93, 132, 1934）熱型可塑性物に適用す可き流動試験器の使用法に關しては後刻ベニシグ、メイヤーの兩氏が評論される筈である。問題の此局面は非常に廣汎であるからして茲に概説することすら不可能なのは筆者としても遺憾に思ふ。何れにしてもこの問題は可塑性型造業者凡てに取り最重要であり、流動性計量の試験處置を統一化するために堪されるいかなる努力も斯業の發達に貢獻する處大なるものがあらうことは申す迄もない。

十七、收縮

可塑性材質の今一つの重要な性質は型付作業中に於ける、又は型付作業直後の材質の收縮である。型製造者にとり或る材質の收縮度が幾何であるかを知ることが絶對的に必要である。特に彼が仕上品の容積變化を絶對に避けやうと欲する場合はさうである。本協會の電氣絶縁材質委員會の塑造絶縁物分科委員會は以前よりこの問題に關して研究されてゐる。この問題は頗る複雑なものであり、その中には、材質の種類、型の形狀及容積、直接壓力又は傳導式型造法の適用、型壁の厚さ、型付温度等の問題が包括される。必ず近き將來に於て本問題研究中の分科委員會より、型付作業中に於ける材質の

收縮度計量試験法に關し價値ある報告がなされることと思ふ。

十八、温度の影響

可塑物材質の諸性質に及ぼす上昇温度の影響は二つの觀點より之を考察することが出来る。先づ第一に、當該可塑物の諸性質を是等の温度に於て計量する場合の影響、次に通常の状態に於て計量する場合の諸性質に及ぼす上昇温度の影響がそれである。

上昇温度に於ける可塑物の機械的性質については通常の室内温度に於ける場合のそれの如く良く知られてはゐない。然し乍ら、デザイン若しくは工學的目的のためには、攝氏一〇〇度に於て使用する際その抗張力又は撓曲性がいかに變化するか等を知ることが極めて重要なことである。試みに、あたへられたる可塑物の抗張力が一平方吋につき一〇、〇〇〇封度あるものと假定してみよう。勿論この價は室内温度に於ける場合である。扱、技術者は攝氏一〇〇度に於ける場合の價を知らんと欲するのである。それは矢張り一平方吋につき一〇、〇〇〇封度であらうか、それ共一平方吋につき二五〇〇封度であらうか？ 本協會の發表せる機械的試験方法は室内温度に於て實施す可く意圖されてゐるものである。是等の試験方法は、上昇温度に於てテストを行はんとする際にも應用され得るものであらうか？ 我々としては、試験用見本品を加熱して適當の温度に保つたために爐の使用を是認する際必要とされるであらう如き修正點以外には、抗張、撓曲、抗壓力試験が、殆ど全てのタイプの可塑物に對し、標準的試験處置に準據して行はれてはならない何等の理由を見ない。金屬界に於ては多くの張力試験は上昇温度に於て行はれるのが普通である。筆者は上昇温度に於て、壓着力計量を行はんとすれ

ば何等かの困難に遭遇するかも知れぬことは豫想できるが、實際上に於て、壓着力に關しては上昇温度に於ける場合を特に問題とする必要は恐らくないであらうと思はれるのである。

可塑物の機械的性質に及ぼす上昇温度の影響は使用者に取りても相當關心を惹く問題である。可塑物材質を以て造られてゐる裝備部が可成り高い温度に當てられるやうな事は往々起るのである。かくの如き事態は、幾何にしる、材質を弱めるであらうか？ フェノール種可塑物にあつては、型造若しくは被覆部を短時間の間相當の高温に當て、も何等有害な結果は生じない、と云ふ事が出来よう。即ちフェノール種可塑物には攝氏一四〇度乃至一七五度の高温を加へても安全と思はれ、且つ又却つて抗張力及撓曲力の増加を認め得る様に思はれる。勿論充填劑及使用される樹脂價標の如何によつては、從來攝氏二四五度の高温が六〇〇時間の長きに亘つて型造部へ加へられた例があるが、この場合でも抗張力、撓曲力には何等認め得べき損失はなかつたのであつた。恐らくユーリア種の材質は一層低い最大温度限を有すると思はれる。軟化點以下の高温の熱型可塑物の性質に及ぼす影響は我々には未知である。恐らくは可塑性促進劑、揮發性物質、若しくは他の組成分の消失に歸因する機械的性質への影響があるであらう。可塑物工業に従事する者にとつては、材質に上昇温度を加へた場合の影響を正確に知る方法を確立する義務があると思ふのである。

自動機（自動車、航空機、發動機船等）分野に於ける可塑材質の廣汎なる用途により、室内温度以下の温度の材質の機械的性質中の或るものに及ぼす影響を調査することも必要である。例へば、攝氏零度乃至四〇度の温度は可塑物を脆硬になし、そのために強度は低下せしめられてその用途に疑念を生ぜしむるが如き虞れはないであらうか？

可塑物の電氣的性質に及ぼす上昇温度の影響については、その機械的性質に對する高温の影響よりも更に一層廣範圍

に亘つて研究が行はれてゐることと思ふ。高温度は抵抗性、電力損失、誘電率、並に可塑物材質の誘電力に不利なる影響をあたへることは良く知られてゐる事實である。然し、變化の中の或るものゝ程度は、變化が生ずると云ふ事實そのもの程には良く知れてはゐないのである。例へば、如何なる程度にしる、認め得る温度變化が起るならば、それに伴つて生ずる抵抗性の變化は極めて大である。攝氏二五度に於ける任意の材質の抵抗は攝氏一〇〇度に於ける場合の抵抗の五〇〇乃至一〇〇〇倍も高いのである。室内温度に於いて電氣的性質を計量するための試験法の大半はより高温の場合にも亦適用し得るものである。委員會D-19によりて發表せられたる試験法、即ち本協會出版にかゝる『電氣絶縁材質に關するA・S・T・M・標準法』中に見出されるであらう試験法は今では殆ど可塑物工業に於ける標準的参考文献となつてゐる。そして吾人は是等の試験法を上昇温度に於てなす計量試験に應用することは單に是認し得可きのみでなく大いに推奨す可きだと信じてゐる。

長時間に亘つて高温を加へたる場合の、可塑物材質の電氣的性質への影響は何れかと云へば多様性である。多くの機械的性質の場合と同様に、比較的短時間の温熱處置は熱固定型可塑物の電氣的性質を可成り強化するやうに思はれる。機械的又は化學的低質が著しき程度迄進行するに非ざれば、その電氣的性質に對して何等不利な影響は生じないのが普通である。しかし是にはアンダースン、ペリー兩氏の指摘せる如き若干の例外はあるかも知れぬ。(Presented at the Rochester, N. Y., evening of the A. C. S., Sept., 1937)

高温を加へたる場合の今一つの影響にして特に熱固定型材質の場合に著しく見られる現象は型造物に於ける氣泡若しくは空際の生成である。此現象の起る温度は往々材質の熱抵抗限と呼ばれるが、この語は聊か妥當を缺くと思ふ。何となれば多くの場合に於て、この種の材質はそれより一層高き温度に對抗することが出来、若し温度が徐々に上昇せしめられるならば、その機械的乃至電氣的性質に何等低質化が見られないからである。かゝる悪現象の原因が不適當なる型付若しくは誤れる熱燥時間にあることも屢々である。然しそれにしてこの現象は可塑物材質の一特性なのであつて、課解發生を避けるため一應言及しておく必要があると思ふのである。

上昇温度は亦或る種。可塑物材質に於ては著しき褪色を生ぜしめる。このことは、裝飾効果を目的として使用される明色材質の場合特に吾人の注意を惹くのである。實際これは電燈管などに使用される材質にとつては致命的な缺點である。し若電燈管の光線傳達性が、多くの照明器具に於て遭される如き温熱のため材質的に變化を受けるものとするれば、かゝる變化の範圍を決定するための試験方法を確立することが大いに望ましいと考へる。

十九、燃 燒 性

可塑物の建築界に於ける用途が廣まるにつれて層一層顯著となる問題がある。即ち可塑物材質の燃焼性がそれである。若し可塑物が家屋建築に於て重要な役割を演ずるものとせば、さしあたり問題となるのが耐火性、換言せば燃焼性である。可塑物のこの性質は既に本協會委員會D-19の分科委員會によつて考慮せられ、被覆用材質の燃焼性計量法が發表されてゐる。しかしこの方法が凡ての可塑物材質に應用され得るかどうかは疑問である。恐らくそれを凡ての可塑物材質に應用せんがためには相當の修正が加へられなければならないまい。獨逸はこの種試験法を二つ有してゐる。その一つは獨逸に於ける可塑物材質分類試験法の一つなのであるが、Gulfestigkeitとして知られてゐるものである。この法は、電氣によつ

て攝氏五〇度に熱せられたる白熱棒を、定壓を用ひて三分間の間、試験材の一端に押し着けるのであるが、燃焼が進行する試験材の縦長並に重量の減損が試験の着眼点となるのである。各種の可塑性材質はこのテストによつて得られたる結果に従つて幾群かに分類されるのである。他の方法は V. D. E. F. である。と云はれるものである。この方法にあつては、試験材は一定の温度に保たしめられたるブンゼン燈筒中に一定時間保持され、次いで當該材質が燃焼を持続した時限に従つて分類されるのであるこれと同様の試験法が英國標準試験法協會によつても發表されてゐる。(Briti Standand Specification for Non-Igittile and Self-Extinguishing Boarding Putpacior Electrical No. 737-1937, B. S. I.)

材質の用途の進展に伴ひ、凡ての可塑性の燃焼性を決定するために何等かの標準試験法が設定されることは大いに時宜を得たものと云へよう。

二十、結 言

以上述べ來つた處を概括すれば、可塑性材質の熱性計量に關する如何なる試験も却々早急に決定される可き性質のものではないと云ふことである。元來熱性平衡なるものは短日月にたやすく確立され得るものではない。このことは、この種の試験のために多くの時間と勞力が費され何等かの啓示的事象が發起するのを待たねばならぬと云ふことを意味する。事實これがために、可塑性の熱性に關する試験には省略されるものが多い現状であり、このことは時として可塑性材質には不適當な用途に使用されると云ふやうな事態をも惹起せしめてゐる。可塑性材質の製造と使用に關係する我々は是非共それ等の使用限界を知らねばならない。熱性の決定はある點までは等限の決定に外ならない。資材検査協會に席を置く我々にとつては、是等の計量をなすための方法は實に至大の關心事なのである。

昭和十五年十二月五日印 刷
昭和十五年十二月十日發行

【定價壹圓五拾錢】

著者 石・丸 兵 内

千葉縣船橋市木郷町五九〇

發行者 森 山 藤 吉 郎

東京市小石川區久堅町八八

印刷者 杉 山 龜 吉

東京市神田區司町二ノ二

印刷所 東榮社印刷部

發行所

東 榮 社

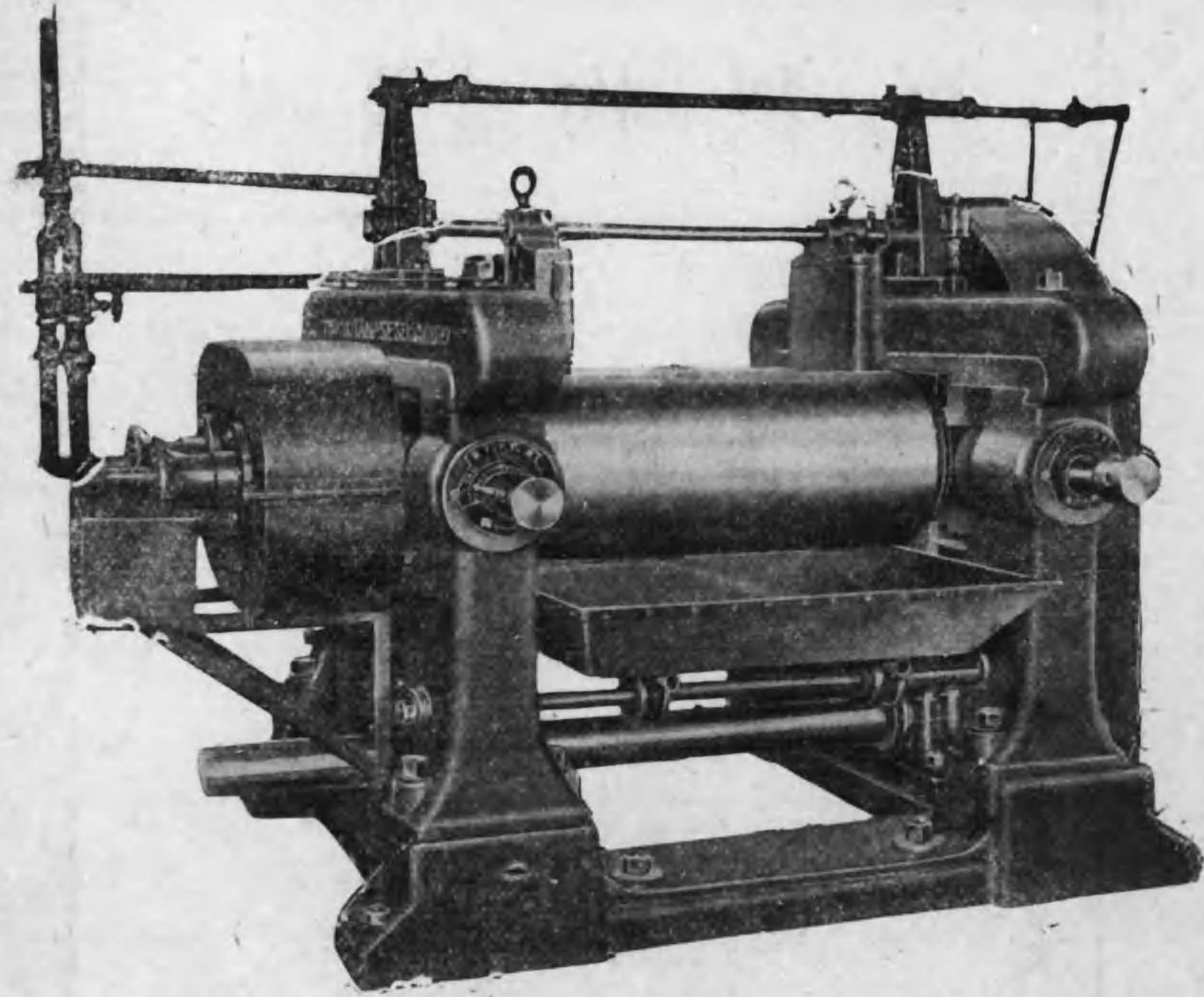
東京市神田區司町二丁目

(産業ビル)

電話神田(25)四七二三番

振替東京一四六九三五番

外地定價金壹圓六拾五錢



キヤレンダロール機
 ミキシングロール機
 型ロール機
 洗滌ロール機
 ハイドリツクプレス機
 ハイドリツクポンプ
 ゴム押出機
 ゴム糊引出機
 ホムス製造機
 攪拌機
 截断機
 スチームハンドプレス機
 ギヤカツブリング
 Vベルト式減速装置
 安全クラッチ装置
 型物類一式

營業品目

ゴム製品製造用機械専門



柳瀬製作所

所主 柳瀬夫二男

東京市向島區寺島町八丁目三十八番地 電話墨田(74)〇三三一番

本工場 東京市淺草區清川町三丁目七番地ノ一 電話淺草(84)〇六七二番

經 營 鑛 山
マ ン ガ ン

高山縣知事佐山鑛山
 高山縣知事檜山鑛山
 愛知縣知事外ノ原鑛山
 島根縣知事鰐ヶ淵鑛山

社長 石丸兵内

丸和鑛業株式會社

大阪市北區高垣町二十三番地

電話豊崎(37) 一、一六五番
二、二五四番

森山藤吉郎著
新合成樹脂の研究

目次

第一篇 新合成樹脂	1
第一章 總説	3
第二章 新合成樹脂に就て	3
第一節 原料の選定に就て	3
第三章 リグニン樹脂	4
第一節 總説	4
第二節 リグニンの所在	4
第三節 沿革	5
第四節 應用とリグニン化學	7
第五節 リグニン樹脂	10
第二篇 フルフロール樹脂に就て	13
第一章 總説	15
第二章 フルフロール所在	15
第一節 フルフロールの製造	16
第二節 フルフロールの用途	16
第三節 フルフロール利用國	17
第四節 フルフロール樹脂	18
第三篇 砂糖樹脂	21
第一章 總説	23
第二章 砂糖資源に就て	24
第三章 砂糖樹脂の製造法	25
第四章 木材の糖化に就て	25
第一節 總説	25
第二節 糖化方法	27
第三節 本稿終るにのぞみ	28
第四篇 纖維誘導體樹脂	29
第一章 總説	31
第二章 硝酸纖維パウダー製造法	32
第三章 醋酸纖維素パウダー製造法	33
第四章 アルカリ纖維素、パウダーに就て	34

【定價 6 圓 80 錢】

可塑物 文献資料集

第一輯	森山藤吉郎著 合成ゴムの研究 (第一報) ジャバゴム園の現地報告 米可塑物界論談 (第一報)
第二輯	石丸兵内著 ゴムライニング工業 米可塑物界論談 (第二報)
第三輯	荻沼金雄著 合成樹脂讀本
第四輯	古泉佳市著 可塑物製造と機械 (第一報)
第五輯	森山藤吉郎著 合成ゴムの研究 (第二報)

東京市神田區司町二ノ二(産業ビル)

社 榮 東 兌 發

振替東京一四六九三五・一六五二九一番

護 謨 製 造 化 學 叢 書

森山藤吉郎著・ゴム及エポナイト配合押出機篇	¥ 2.00
森山藤吉郎著・ゴム及エポナイト配合壓縮機篇	¥ 2.00
森山藤吉郎著・ゴム及エポナイト配合細工篇	¥ 2.00
森山藤吉郎著・ゴム及エポナイト配合塗布機篇	¥ 3.50
森山藤吉郎著・コロイド質應用の再生ゴム製造法	¥ 4.80
森山藤吉郎著・合 成 ゴ ム	¥ 5.00
森山藤吉郎著・エポナイトの再生	¥ 1.80
森山藤吉郎著・スポンチゴムの研究	¥ 2.50
森山藤吉郎著・再生ゴムの研究と綜合化學	¥ 6.80
森山藤吉郎著・新合成樹脂の研究	¥ 6.80
森山藤吉郎著・齒 科 ゴ ム	¥ 4.80
森山藤吉郎著・リクレームの技術的考察	¥ 5.00
森山藤吉郎著・ゴム配合古今集	¥ 5.00

東京市神田區司町二ノ五(産業ビル)

發 兌 東 榮 社

振替東京一六五二九一番

全體主義下の技術道

可塑物工業
東榮社々長

森山藤吉郎著

四六版
一〇〇頁

軍官民協力
一致體制版

定價金八十錢
送料三錢

▼重點主義、新體制、全體主義等と呼ばれてゐる。それ等は、はたして何を意味してゐるか。
▼自信を持つてと呼ばれてゐるが、呼んでゐる者に、はたしてそれ丈の自信があるだらうか。
▼本書は新體制はかくあるべきであると述べ自信をもつにはこうするのだ、その方法はどうだと、誰にも解る様に述べてゐる。

◇商賣の行きづまりを感じてゐる者

◇自信を失ふてゐる者

◇希望を失ふてゐる者

一讀すれば、悩みは立ち處に解決されるであらう、そして速かに新體制に参加しようではないか。

學生、商人、軍人、實業家、技師、官吏、教授等はよめ。

著者は技術家であり、著述家であり、可塑物工業東榮社の社長であり、日本一の自信家でもある。是と云ふのも本書に述べてあるたねを握つてゐるからだ。

可塑物工業 東 榮 社 發 兌

東京市神田區司町二ノ五(ルビ業産) 電話神田(25)四七二番
接 替 一 四 六 九 三 番

近刊

著 郎 吉 藤 山 森

究研の革皮造人

第 六 篇	第 五 篇	第 四 篇	第 三 篇	第 二 篇	第 一 篇
液	凝	縮	重	加	綜
體	固	合	合	硫	
篇	篇	篇	篇	篇	說

ルビ業産二ノ二町司區田神市京東

社 榮 東 兌 發

番一九二五六一京東替振

406
291

終

