は「ガス・ジャーナル」1923 年 11 月 21 日號及び 1924 年 1 月 25 日號に委しく記載されてゐる

更に米國に於ては 1870 年にニュージャージーに於てラバー・ジョイントが用ひられ 60 年以上経て取外して見たところ依然として立派に保たれてゐた 尙其外に 20 年乃至 30 年用ひられて劣化の跡を示さない例は無數にある 或るラバー・ジョイントの如きは天然ガスを送るためのパイプに用ひられて 40 年の後に依然として優秀な物理的性質を示してゐた

世界各國より得られて来る事實や結果よりしてゴムがジョイント材料として優秀なものであることは殆んど疑ふ餘地がないであらう (大木七郎譯)

織物及其他の材料と結合してなるゴム構造

C. H. Zieme

(R. Age E., 1932, 19, 186)

緒 言

此の報文は機械用ゴム製品の製造の際にゴムと共に用ひられる數種の重要な補助材料に就き總括して簡単に述べたもので先づヤーン (Yarn), 簾布 (Cord) 及織布を含む木綿の補強材料を論説した次にベルト用ズックを分類しゴム製造業者協會の規格委員が完成ベルトに就いて得た標準抗張力を摘要した後ホース及び其の他の製品に於ける補強材料並に其等の應用にも言及した 結論にてはゴムと他の材料とを結合して製造した製品は一片のゴムとして動作するのではなく寧ろ全構成物として處作すること及特に現行の仕様書は此の事實を深く考慮に入れなければならぬことの注意を喚起した

此の報文を記述する著者の目的は機械用ゴム製品の製造に用ひられる補助材料の有する緊要な諸性質と其等の應用の理由を明らかにしやうとするにある 硫化ゴム自身は強さと物理的特性を缺く爲其の儘あらゆる用途の要求に應ずることが出來ず或種のゴム製品に對しては剛性、屈撓性或は其の他の性質を賦與する爲に織布、金屬、アスベスト等の如き補強若くは保護材料を必要とすることは周知に屬して居る 例へばコンベヤー、エレベーター及傳導ベルトは使用の際に受ける縦のストレス及過度の變形に耐える爲に丈夫な機械用織布或は其の他の織布材料が必要である 實際各種類のホースは織布或は編布を用ひて構成され斷面の抗力即ち例へば高壓に對する抵抗を必要とする場合には針金又は金屬製リボンを用ひて更に補強し此等は何れもホースの完成上必要な部分として螺旋狀或は金網に成形される 又磨耗或は機械的濫用に對して保護する爲に屢々外側へ装甲が施される

最近の統計に依ればホース並にベルト用ズックの毎年の消費量は 17,000 噸、タイヤ用織布を除いた其の他の織布類は 35,000 噸、ホース用針金は 5,000 噸に上ると算定されて居る

木綿補強材料

ヤーン、簾布或は織布の形態にて補強に用ひる木綿は機械用ゴム製品の製造に於ける最も大切な補助材料であつて多數の種類及等級に分たれ其等の使用は製品の必要とする物理的特性と諸種の經費に依つて左右される。或る目的に適應するヤーンを選択するには先づ性質、特性及原料木綿の種類を第 1 の要素としなければならぬ。エジプト綿と長纖維の米國綿は最高級品として取扱はれるけれども機械用製品の主なるヤーンは米國綿の中等品を以て紡績される。ヤーンの製造に於て梳綿、紡績、撚り次いでコードに撚合はせ等の準備及其後の仕上操作は其のヤーンを用ひた製品の物理的特性と使用中に於ける性質に重大な影響を及ぼす。

木綿織絲(Cotton yarn)——木綿織絲の最も簡單な物は 1 プライにして唯だ纖維を撚合はせて 1 股となしたものに過ぎない。綿絲の測定單位は標準溫度、標準濕度の狀態の下にて 1 封度 (7,000 グレーン) の総絲の長さが 840 碼ある物を以て 1 番手と定める。従がつて綿絲の番手は 1 封度中に含まれる 840 碼の総絲数にて示され消防用ホースに編み、織り何れかにして使用される。10 番手綿絲の 1 封度の長さは 8,400 碼ある譯である。此の股の集めた物を普通撚り合はせて織物或は編物に使用し更に斯く撚り合はせた數本のヤーンを硬く撚り重ねるとコードになる。單絲に於ける木綿纖維の撚りの方向は右撚りにして數本の股の撚り合はせは反對即ち左撚りである。多數の股を互に撚り合はせて作る太いコードの構造に於ては撚りの方向は先づ木綿纖維から始まつて左—右—左の順序となる。ホーザーコード (houser cord) と言ふ他の型式のコードは大きい強力と低い伸長率を要求する或る種のブレードホース、ベルトに使用され其の構造は硬くて伸び易いコードを生ずる様に同方向の撚りを 2 回重ねた物にして斯く木綿纖維も其等を重ねたヤーンも亦共に右撚りであるから撚り合はせたヤーンは左の方向に硬く撚られる。

ヤーン或はコードを絲卷に捲く時には 1 本で終るか又は多數で終るかを明記する。ケーブルとホーザーコードは主にブレードホースを製造する時に用ひられ其等木綿の補強材料はヤーンの重量、ホース中のプライ數及び 1 プライに就いての末端數に基いて費用乃至は使用の要求に適合する様に變化する。

木綿織布——機械用製品の製造に用ひられる主なる織布は (a) ベルトズック (b) ホースズック (c) シーティング (sheeting) 及び (d) 特殊織布にして此等各種の大切な性質は次の通りである。

ベルトズック——ゴム製造業者協會は最近ベルト用織布を分類して 5 種と限定した。コンベヤー、エレベーター、傳導ベルトに用ひられるズックは軟織と硬織の 2 種に分たれて前者には長さ 1 碼、幅 24 吋に就いて 28, 32, 36 オンスの 3 種後者には 33, 35 オンスの重量を有する物が含まれる。軟織ズックの織方は粗くて 1 吋幅に就いての經絲は約 15 本、緯絲は約 25 本である。

に對し硬織ズックは細いヤーンを用ひ織目を詰めて織つてあるから經、緯何れの方角にも絲數が多い 硬織ズックは最小の伸長と最大の弾性を生命とする重荷用エレベーター、傳導ベルトに最も多

針 金 裝 甲 ホ ー ス

(a) 半圓

(b) 完圓

く用ひられる 而し硬織ズックは其の織目が細かい爲に同質のゴム配合物を擦込んだ場合に於けるブライ間の粘着力は軟織ズックの物よりも劣る ベルトの屈撓性を増大する目的で普通薄ゴムをブライ間に應用する

コンベヤー或はエレベーターベルトの構成に必要なズックの正しい重量とブライ數の選擇は通常機械的ストレスとベルトが使用中に受ける最大の荷重とに基く 縦の抗張力は織布を選擇する際に最も大切な因子であるけれどもベルトの兩端を縫合はす時に用ひる縫手を支持して動くのを防ぐ横の強力にも相當考慮を拂はなければならない

ズックの抗張力はベルトの成形前か或は完成ベルトから剝離したズックの 1 ブライに就き A. S. T. M. の織布標準試験法中に推奨される掴み法を採用して決定する 此の方法にては長さ 6 吋、幅 4 吋の試験片を採取し是を上腮 1 吋、下腮 2 吋、開き 3 吋の抗張試験機に懸け 1 分間 12 吋の速度で引張つて切斷抗張力を測定する 而し此の場合に得られる試験結果は機械の速度、試験片の寸度及び其の他の因子が種々の變數を導入するから完成ベルトの 1 ブライ 1 吋幅に就いての正しい平均抗張力を示すのでは無くベルトに成形し適當な機械で裂斷した時には協會の掴み試験法中に指定された上腮と同幅の試験片に就いての抗張力よりも高い數字を示す

ゴム製造業者協會の規格委員は正しい製作法に準據して造つたベルトの 1 ブライ 1 吋幅に就き最低の代表的標準抗張力を設定する爲に長期間に亘つて綿密な研究を最近成し遂げた 次表に示す數値は此の研究結果で既述の 5 ズックの標準抗張力として推薦される

完成ベルトに於ける標準ベルト

ズックの抗張力 (1 ブライ、1 吋幅に就き)

軟 織 ベ ル ト ズ ッ ク	28	オンス	—	280	封度
	32	"	—	300	"
	36	"	—	325	"
硬 織 ベ ル ト ズ ッ ク	33	"	—	300	"
	35	"	—	320	"

ホースズック——此の物は普通 8 番手よりも太い撚り合はせたヤーンを用ひて軟かく織つた布

で長さ 1 碼、幅 40 吋の重量は 10 乃至 24 オンスの間にある 細いヤーンにて硬く織つた布は特殊のズックとして分類され其の強力と低伸長の理由に依り主にスチームホースに使用されて外径の膨脹を抑制し使用温度と壓力に依つて管壁が弱くなるのを防ぐ 上述の標準ホースズックの外に各種特別の輕量ズックが種々の要求に應じて使用され細目織りのアーミーズック (army duck) は特に大きい力と屈撓性を必要とする細いホースに廣く使用される

二重捲き消防ホースの構造

に布の切断角を加減しなければならぬ

シーチング及び其の他の輕量織布——シーチングは正方形織りの輕量織布にして經絲も緯絲も常に 1 本のヤーンより成り此の物も亦重量、番手及び使用木綿の性質の差異に依り多數の種類に分かれて各種の機械用製品例へばホース、パツキング、ダイヤフラムの如き型物等に廣く採用される

シーチングの最も廣い應用は恐らくゴムパツキングの製造にあつて此の織布は比較的硬いからゴム製品に壓力が及ぼした時ゴムの流れを防ぐ利點を有して居る パツキングの構造に於けるシーチング層の位置に挿入するゴム層の厚みはパツキングの型式を決定する シートパツキングには C. I., C. O. S., C. B. S. の 3 種があつて夫々シーチング層の位置を示す C. I. の構造は両面共ゴムにてシーチング中側——C. O. S. はゴムが一方、シーチンが他方——C. B. S. は兩側共シーチングで蔽はれて居る

高壓用の水壓パツキングは普通ゴム引き織布を用ひゴム層を挿入せず是を重ね合はして成形し扁平狀に硫化した後環狀或は長片狀に截斷した物で是は渦卷狀乃至は螺旋狀として用ひられる 低壓用シートパツキングは各布間にゴム層を挿入して製品に彈性と屈撓性とを賦與させる

特殊織布——上述の織布以外に或る機械的に構成した製品を造る爲の中間製品として使用される特殊織布があつて此の中にはタイヤビルダー (tire builder)、タイヤコード、バラタベルト及び各種混織エナメルズックが含まれる 重量と織り方を異にする斜紋織の如く未だ茲に分類しなかつた織布も亦用ひられる 總べて此等の織布は各々獨特の使途を有して夫れを使用する製品に特別の物理的特性を附加する

ホースを成形する際には先づ適當な配合ゴムを糊引した織布を 45°C の角度で切断し次に此の布をゴム内管の上へ捲いた時に豫定のプライ敷を充分造り得る幅のある斜布の兩端を順々に縫ぎ合はせる 此の構造は縦と横の強力が平衡を保つた時に内壓に對する最大の屈撓性と抵抗性をホースに賦與する 而し織布の組織が縦と横の強力及び皺に依る伸張に關して均衡を失つて居る時には對角線のストレスが等しくなる様

未だ記述しないけれども尙廣く應用される織布にブレーカー (breaker)、サイダー布 (cider cloth) 及び同じ様な織目の粗いズツクもあつて主にエレベーター、コンベヤーに於けるカーカス (carcass) と外被ゴム間の結着布として歡迎される。此等の織布は織目が粗いから各々のヤーンの股は擦込んだゴム配合物に依つて完全に被覆されるを以て外被ゴムの粘着力は非常に増大する。尙ほ粗目織りの織布は粘着力を改良すると同時にゴムを補強して外被ゴムに惹起する偶然の損傷を一部分で喰止め裂斷の増大を未前に防ぐ。更に亦此の織布はベルトが塵埃を包含したり或は絶えずプーレー上を通過する時の屈曲に依る機械的作用の結果外被ゴムとカーカス間に巢の發生するのを防止するに役立つ。

木綿以外の纖維よりなる織布——木綿以外の纖維にて織つた織布も亦ゴムと結合して用ひられ其の中には例へば羊毛、黃麻、人絹及びアスベスト等の動植物、人造並に無機の各纖維が含まれる。黃麻製粗目織りのズツクは敷狀マットの補強材料とか裏張りに其の用途を見出す。アスベストは最も重要性を有しブレーキライニング、パッキングの外に各種機械用製品中に於て織布或は編物として外部の熱に對する絶縁材料に用ひられる。而し其の應用は一般に外部に限られ高温の材料運搬用コンベヤーベルト乃至は冶金工業に使用されるホースの外部被覆材料として歡迎される。アスベストは磨滅抵抗性が小さいか

装甲吸引ホース

ら此の目的に用ひる時には相當早く磨耗するを以て其の應用が制限される。

アスベスト被覆ホースは金屬で装甲して磨滅しない様に絶えず保護しなければならぬ。機械用ゴム工業に於けるアスベストの應用は最近長足の進歩をなし遂に高温の爲にゴムの壞敗が促進されたり普通の細目織ズツクが焦げる様な高壓用スチームホースの製造に推奨される。

針金及金屬補強材料

各種の形狀及び硬度の異なる針金と金屬の長片は主にホースの構造に用ひられて吸引の際に壓潰するのを防ぎ或は外壓に抵抗する補強材料の役目を果す。吸引ホースは針金の位置の差異に依つて内面の粗い物と平滑な物との2種類に區別するが何れの場合に於ても針金は出来るだけ内徑に接近して成形する。ホースの成形に用ひられる多數の織布はホースを更に補強して吸引、機械的濫用或は過度の屈曲に基く崩潰を防ぐ爲に針金の外側に捲かれる。

内面の粗い吸引ホースは普通扁平狀針金を内面即ち通路に露出させ直ぐ其の上に織布を捲いて造る薄いゴム板を内管とし其の上へ順次にゴム引織布を捲重ねるのであるが其の織布の重量とブライ

數はホースの直徑及び使用狀態に依つて左右されるのは言ふ迄も無い。此の織布被覆を施して成形した物の外側へは硫化に先だつてライナー (liner) 織布を固く捲き更に内部の針金に依つて生ずる外部の凹所へ丈夫な綱を捲締めて硫化中に必要な壓縮を生ぜさせる。次いで硫化が終つた後捲いた織布、綱を外すと初めて一定の皺のあるホースが出来上る。以上は内面の粗いホースの構造の大略を述べた物で此の種ホースは主に清水、磨耗物質を含まず而も腐蝕性の無い液体に用ひられる。一方内面の平滑な吸引ホース¹は内部にゴム層を配し次に普通螺旋狀の丸い針金を其の上に被せコイル間の間隙はゴムで充たして成形する。或る仕様書は内部に扁平狀のコイルを用ひよと指定して居るけれども丸い針金の方がホースに大なる屈撓性を與える。數ブライの補強織布と外被ゴムを針金の外側へ應用し茲にも亦織布のブライ數と重量はホースの直徑及び使用の要求に依つて異なる。ホースを特に酷い磨滅狀態に於て用ひる場合或は砂礫が通過する結果内管が裂け易い場合には丁度ベルトの構造にブレーカー、サイダー布を應用すると同原理を利用して内管をカーカスに結着し裂斷を一部分に局限し強力な吸引に依つて生ずる内管の剝離を防ぐ。

吸引ホースを其の儘壓力用に用ひると損傷の危險があるから先づホース自身の内部或は外側に針金を捲いて管壁が内部の針金コイルから離れて膨脹するのを防がなければならない。壓力用ホースの構造の仕様は吸引ホースの場合とは普通反對で補強用針金コイルの下に織布のブライ數が最も大きくなる様に針金を内部から遠く捲いて成形する。礦油工業に於ける吸引ホースと排出ホースを結合した様な吸引と壓縮を交互に用ひる特殊のホースは内面の粗い式の補強と壓力に耐える爲に外部に近くカーカス中に太い針金或はケーブルとを共用して成形する。此の種のホースを更に頑丈にする時には外部に装甲を施す。織布を以て造る非常に強力なホースは單絲線乃至は針金の集合した金屬補強材料を用ひて成形され此等はホース構造の完成上必要な部分として或は外部装甲の型式で使用する。

水壓装置の可撓連結用ホースには多種の型式があつて鋼鐵工業に於て容器を上下する 500~1,000 封度の壓力用水壓ホースも其の一例である。特に峻烈に使用する爲に設計した他の型式のホースは、礦油工業にて深い油井、瓦斯井を鑿井するに用ひられるロータリー鑿井ホースにして井戸の深さの増加及び急速に鑿井する結果必要なホースの内壓は最近のケ年間非常に増大して來た。地下 10,000 呎の岩石層の鑽穿も少くない。

ロータリーホースの標準分徑は $1\frac{1}{2}$ 吋で外徑は補強材料を使用す結果 5~6 吋となり最も重量の大きい織布、炭素の含有率の高くて隙間の無い鋼鐵線コイル或は其の編物の數層にてホースが成形される。動臂起重機とか運動部の震動及び接觸に依つて起る磨耗を防ぐ爲に往々單線、織線等の金屬装甲が施される。油井の底部に於てロータリー鑿井機に油泥を運ぶに用ひるポンプの壓力は油井の深さと岩石系統の如何に依つて 500 乃至 1,500 封度の間を變化する。或る地方特にオクラハマ市郊外の中部油田に於ては其の地質學的系統が屢々鑿井操作を不意に停止させて異常な壓力の變動

を惹起するからホースの破壊を防ぐ爲にはホースが非常に丈夫である事を必要とし従つてホース 5,000 封度/毎平方時に耐える様に設計しなければならぬ

タンク用ガソリンホースは既述の物とは多少異なる金屬補強ゴムホースにして内部の金屬は相接する縁を耐油性ゴム層にて被覆した回線狀金屬片よりなる機械用製品の構造に補助材料として用ひられる針金ケーブル及び金屬片の外に自動車工業は過去數年間に於てゴムと金屬とを直接化學的に結合させて衝撃と震動を吸収する爲にモーター臺座や緩衝機にゴムの新用途を開拓したモーター臺座用には各種の硬度と工學的要求に適應する特性を持つ配合ゴムを眞鍮被した表面に硫化中固く結着させる補強したゴムのモーター臺座は普通内部にゴム層を挟んだ 2 金屬面よりなり臺座の一方は枠に他方は發動機に固着して金屬同志の接觸を無くする

ゴムと結合して用ひる物質は以上の外に尙澤山あるけれども茲には説明を略し唯だ其の例として紙、木、鉛及び針金網の名稱だけ掲げる

今迄述べた事を結論すればゴムが補助材料と結合して成就した事實より考察すればゴム自身は他の物質と容易に結合し得る事に注意を拂ひそして我々は此の報文に引用した 2; 3 の例がゴムと他の構成物とに關して更に深遠な思索と應用を奨勵する様に望む

最後に著者は亦織布及び其の他の材料と結合したゴムから造つた製品は 1 片のゴムとしてではなく寧ろ構成物全体として働き特に現在施行の仕様書は此の事實に對して深甚の考慮を拂はなければならぬ事を敢て指摘する (塩口)

~~~~~

倫敦市中の全道路をゴムで舗装すべし

銀行街の各銀行、各社から申請——ロンドンの銀行街として有名なロンバート・ストリート街上に面する諸銀行並びに保險會社は今回市當局に對しロンドン市中の全道路をゴムを以て舗すべしと申請し目下運動は着々進行中で申請發案者は前記諸銀行並びに保險會社でロンバート・ストリート街の再舗装の際に改良ゴム舗装煉瓦が使用されれば 1 平方ヤードの總經費 50 志に對し 30 志を寄附すると申出てゐるこれに對し市當局では先づ試験としてロンバート・ストリートに比して遙かに交通頻繁なるニューブリッジ街に此改良ゴム舗装を試みる事となつた (ロンドン 10 月 21 日發聯合) (大木)