米國特許にあらわれたタイヤコード疲労試験機の 2, 3 について*

会 員 河 合 弘 勉**

綿コードのみならず殊に最近レーヨンタイヤコードの製造が本邦各社において計画実施せられており、これが試験規格の一部として疲労試験の実施が要望されている。米国においてもその試験結果に疲労値 (fatigue value) の表示されていることが多いが、その試験法は統一されたものがなく各社各様であるようで製品の輸出等の問題に関連してさしあたって輸出先国の実状に適合した試験法を探ることが必要と思われるが、我国においても何らかの適当な試験法を定める必要があると思われる。筆者はたまたま研究の都合上各種疲労試験機を蒐集する機会があつたのでその2, 3を紹介し参考供したい。

1. U. S. Patent (1,499,546) July 1, 1924, A. E. Oxley

上段においてクランク軸 (46)、クランク (47) によって (49) の連絡棒を経て (50) が案内 (51) 中を上下に滑動し、試料 (1) を経て静荷重 (55) をつり下げている。(56)、(57) 等は試料糸の燃のとけるのを防止するもので上下動に対してのみ運動の自由を有する。(61) は試料の切断によって機械の運転を自動的に停止せしめる電気回路の開閉器の一部をなしている。試料自身の静

(第 1 図)

的伸び (永久伸び) は (64) のスケールによつて読む。

発明者は (47) のクランク装置を他の適当なカム装置にかえる事によつて糸に与える張力変化をシンプルハーモニック形から他の形に変える事も出来ると述べている。(一種の繰返し引張り試験機である。)

2. U. S. Patent (1,785,690) Dec. 16, 1930 T. B. Buffum

図における Fig 1 は平面図、Fig 2 側面図であり、Fig 3 は試料の一部を加熱するために加熱装置を取りつけた所である。機の概要は (15)、(21) の回転摩擦の極く少ない

(第 2 図)

2 枚の滑車に試料をベルト状にかけ滑車 (21) は支持金具 (16) と共に滑車 (25) を経て重錘 (23) により引張られているので試料も常に静的な張力をうけている。このように一定の静的張力をうけ 2 枚の滑車にかけられた試料は更にその一点を (8)、(9) のクランク、(12) の連絡棒により案内 (13) に沿つて往復する (14) に結ばれている。従つて試料は滑車 (15) 及び (21) の回転と共に繰返しまげをうけるわけであり、この 2 枚の滑車の

* Fatigue Testing Machines for Tire cord in U. S. Patent

** Hirómichi Kawai Member 京都大学工学部繊維化学教室

半径を (21) の方を (15) より小さくしておくで試料の疲労切断は (21) の方でおこるとしており、加熱時における試験も Fig3 に示す如く滑車 (21) の附近のみを熱する如くなっている。

(一種の繰返し曲げ試験機である。)

3. U. S. Patent(1,923,296)Aug. 22,1933 M. Castricum

試料は夫々 (13) 及び (18) の止めにつけられ、(13) は合 (12) と一体となつてモータの回転により左右に滑動する。(18) は夫々独立に (20) の停止金具の間を滑動しうるものでスチールバンド (35) を経てプリー (36) に結ばれ、(36) は更に同軸の更に大径のプリー (38) 及びラチェット (41) に固定され、これ等は軸 (37) に対しルーズである。大径プリー (38) の円周には (40)

Fig. 1

Fig. 2

(第 3 図)

の綱によつて (39) の重錘をつり下げ、ラチェットにより錘の下降は許されるが上昇は許されない。かかる装置により試料 (50) には一定の静荷重が与えられ、更に (12) の左右滑動によつて繰返し張力が与えられ、試料の永久伸びは重錘の下降、即ち試料止め (17) の右方向への滑りにより常に除かれ、この永久伸びは (45)、(46)、(47) なる回転装置によつて (43) なる円板上に極坐標としてペン (42) によつて画かれる。

(一種の繰返し引張り試験機である。)

4. U. S. Patent(2,157,092) May 9,1939, R.W. Allen

第4図における Fig12 はタイヤが地面に接してころがる際の歪みを想像したもので発明者はこれをもとに Fig 11 に示したタイヤの1回転によるコードの張力変化 ABCDEA を仮定し本試験機の1回転による試験コ

(第 4 図)

をつり下げる。Fig8 に示すものはカムのプロファイル F' G' の間にはほぼ円形であり、梁の揺動なく試料の錘にいたる (64) は (83) なる圧片におさえられることなく試料は一定の静荷重をうけている。

次に Fig9 に示すものは更にカム (53) の回転によつて試料に無張力状態を与える期間 (Fig11 における A' B' C') を示す。この間は (64) は圧片 (83) により圧せられ下降は許されない。Fig10 は Fig11 における C' D' E' なる急激な張力増加の期間を示し、この際も (64) は固定されている。

なお試料に生じた永久歪みは Fig8 に示した E' A' の期間 (64) の自然降下により常に除かれる。カム軸 (44) と圧片の作動軸 (50) の相互運動は他の適当な連動装置

(第 5 図)

(第 6 図)

により正確に作動される。機構の詳細を第6図に示す。

第6図の右側及び上部は試料の加熱のための熱源及びファンである。(タイヤー中のコードの張力変化を考察し比較的これに近い繰返し張力変化を与えようとしている点が特徴である)

5. U. S. Patent(2,235,622) March 18, 1941

F. Ray

第7図に示す如く(30)なるゴム円筒の表面に近く試

料コード(32)をうめ込み、上図に示す如く、チャック(24)(28)の間にはさみ、直接電動機により回転すればゴムは繰返し曲げをうけ、表面のコードは繰返し引張り及び圧縮をうける。試料の変形程度はモータ軸と他の受け軸の交叉角を加減して変化しうる。発明者は試料に繰返し圧縮をも与えうる点、

(第 7 図)

取扱いの簡便なことを強調している。

6. U. S. Patent(2,240,505) May 6, 1941, E. T. Lessig

図における主軸(26)に対して(20)がエキセントリックに連なり(20)に対するボールベアリング(22)を経てスリーブ(21)が設けられている。従つて主軸の回転によつてスリーブ(21)は揺動するわけである。このスリーブに対してストラップ(28)、棒(29)を経て試

(第 8 図)

料をつり下げる。

(40)なる鍾は回転摩擦によりスリーブが回転しようとするトルクをバランスさせるためのものである。

(32)、(33)等は試料の加熱装置である。

発明者は機械の回転数については試料(A)、重錘(B)による振動系の総固有振動数に相等する回転数はさけるべきであり、本機の場合試料長 $8\frac{1}{2}$ "、重錘 5 lbs、振幅を $\frac{3}{8}$ "に保ち、振動数を系の固有振動数より充分高くとるとよい結果をうるとなしている。

系の固有振動数が 1000 c.p.m. であるとき、機械の回転数はその数倍にするのがよく、例えば重錘 3.4 lbs 振幅 0.032", 3600 c.p.m. 或は 5 lbs 振幅 0.064", 2700 c.p.m. 等が適当であり、回転数を低くする時はやはり固有振動数より充分低くするのがよいとなっている。

(一種の繰返し引張試験機である。)

終りに本試料は東洋紡績株式会社化纖工務部研究課並びに同課伊藤光二氏の御好意による所が多い、こゝに記して厚く謝意を表する。