

超高压送電線の架線用釣車の考察

山本三郎* 岡 光美** 福田重穂***

Study of the Effect of Snatch Blocks for Wiring of the Extra High Voltage Transmission Line

By Saburō Yamamoto, D. Sc., Kōmi Oka and Shigeho Fukuda
Hitachi Electric Wire and Cable Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

The snatch blocks used for wiring of the ACSR are usually made of cast iron. When the ACSR is passing through the snatch block, it is subjected to the bending deformation along the periphery of the snatch block and so its diameter, pitch and strand tend to change. Especially, the aluminium component wires receive apparent scratches on their surfaces which are brought in contact with the snatch block or the steel component wires. Recently such attempts have been made for the improvement in this respect as to use rubber instead of cast iron for snatch block. The writers have trially made a snatch block by molding the hard rubber and studied experimentally the effects of these snatch blocks of different materials on the quality of the 240 mm² ACSR.

The results are as follows:

- (1) Any damage was not found on the surface of the aluminium component wires which came in contact with the rubber mold snatch block, while much damage was caused in case of the cast iron type snatch block. In addition, the inner layer aluminium component wires were damaged more severely in the latter case.
- (2) The tensile load of the aluminium component wires decreased by 10% after passing through the cast iron type snatch block, whereas no change was observed with those passed through the rubber mold snatch block.
- (3) As to the distribution of the strain for the aluminium component wire (outside the snatch block) at the time of passing through the rubber mold or cast iron type snatch block the maximum value was smaller in the former than in the latter.

〔I〕 緒 言

超高压送電線としては関西電力株式会社、丸山幹線に 610 mm² ACSR (鋼心アルミ撚線) が使用され、最近また電源開発株式会社、佐久間幹線に 610 mm² ACSR が使用されようとしている。

日立製作所においては電源開発株式会社および東京電力株式会社に協力して ACSR の研究^{(1)~(3)}として従来究明されていない最近の機械的諸問題について研究を行って来た^{(4)~(10)}。なおこれらの論文の中で 610 mm² ACSR

の鉄製釣車通過試験⁽⁷⁾についても実験的に論究してあるが、その結果によると鉄製釣車通過によるアルミ外層と内層の疵は非常に大きいことがあきらかとなつている。また一方電源開発株式会社においてはこの疵を減少させるため十勝幹線 240 mm² ACSR の第2期工事にゴム張り釣車を試用したい意向があつた。そこで日立製作所はこれに協力して各種のゴムモールド釣車を試作した。ゴムモールド釣車が外層アルミ線ならびに内層アルミ線の疵に対してどの程度の効果をおよぼすものであるか、また架線中におけるゴムモールド釣車の剥離あるいは変形が起るかどうかなどという点に重点をおいて従来の鉄製釣車を使用した場合との比較実験を行つたのでその結果につ

* 日立製作所日立電線工場 理博

** *** 日立製作所日立電線工場

いて報告する。

〔II〕 釣 車 の 種 類

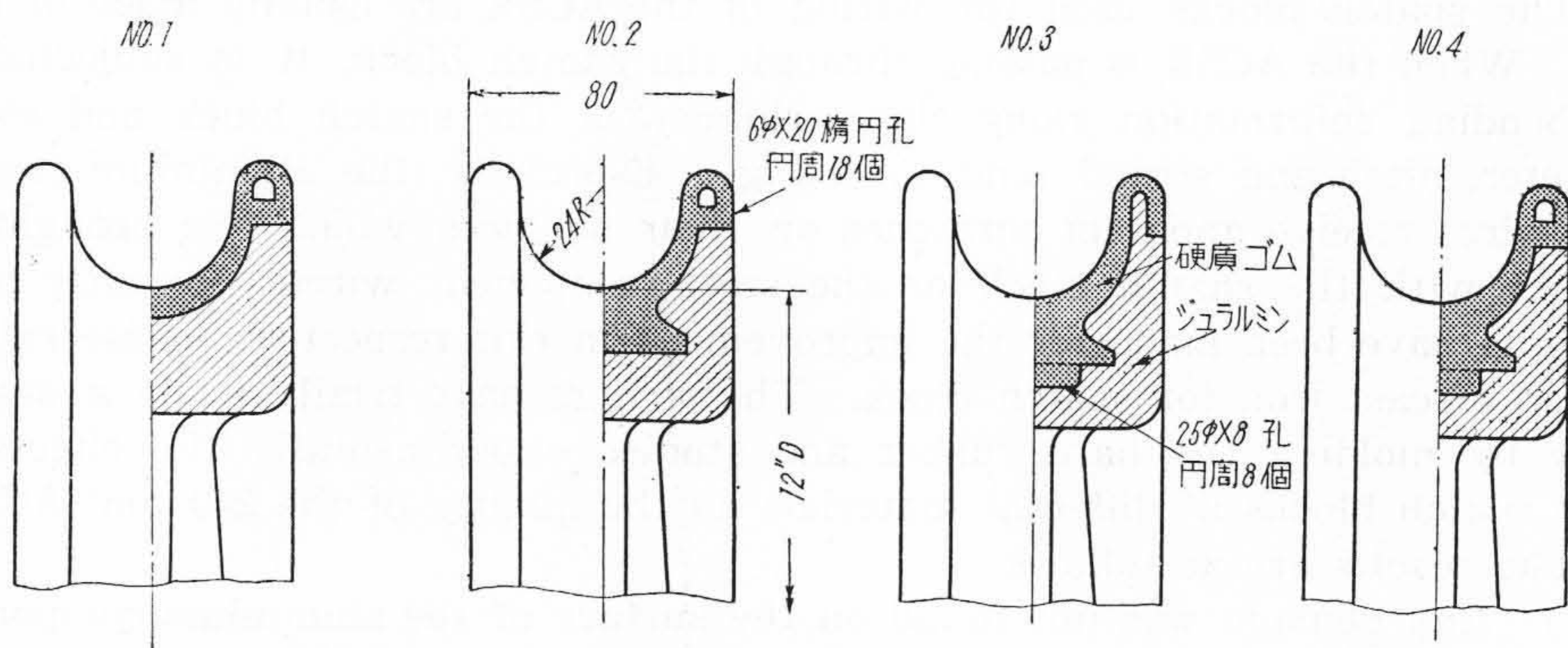
ACSRの外層アルミ線の疵を少なくするためにはゴム張り釣車を用いることが望ましい。一方これにはゴムの剝離と変形の欠点に伴うことになる。そこで前者の利点を生かし後者の欠点を少なくするためゴムモールド法を採用した。さらに一層接着を完全にするため釣車フランジの外側にもゴム被覆を施し、この連繋のため数箇の横孔を設けたものあるいは釣車溝の底部に数箇の孔をあけた埋込み式のものを組合せた4種の釣車を試作した。つぎにゴムの変形を防ぐためゴム質を検討し、特殊の硬質ゴム

を使用した。第1図にこれらの4種の方法によつて製作したゴムモールド釣車を示す。なお一例を写真に示したのが第2図である。いずれも釣車外径は12吋で同じ外径をもつ鉄製釣車との比較を行うことにした。なお釣車の重量を極力制限する必要があるので本体は軽合金とした。このため従来の鉄製釣車に比べ約2分の1の重量にすることができた。

〔III〕 釣車通過試験方法および試験結果

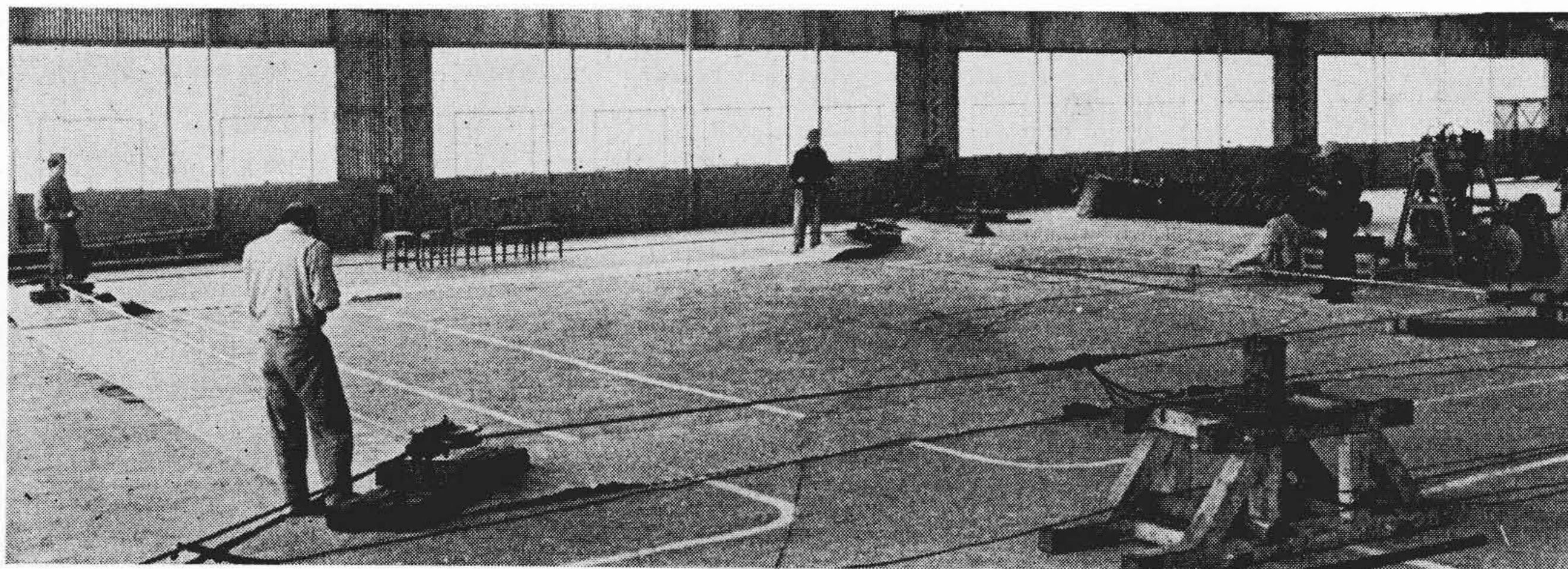
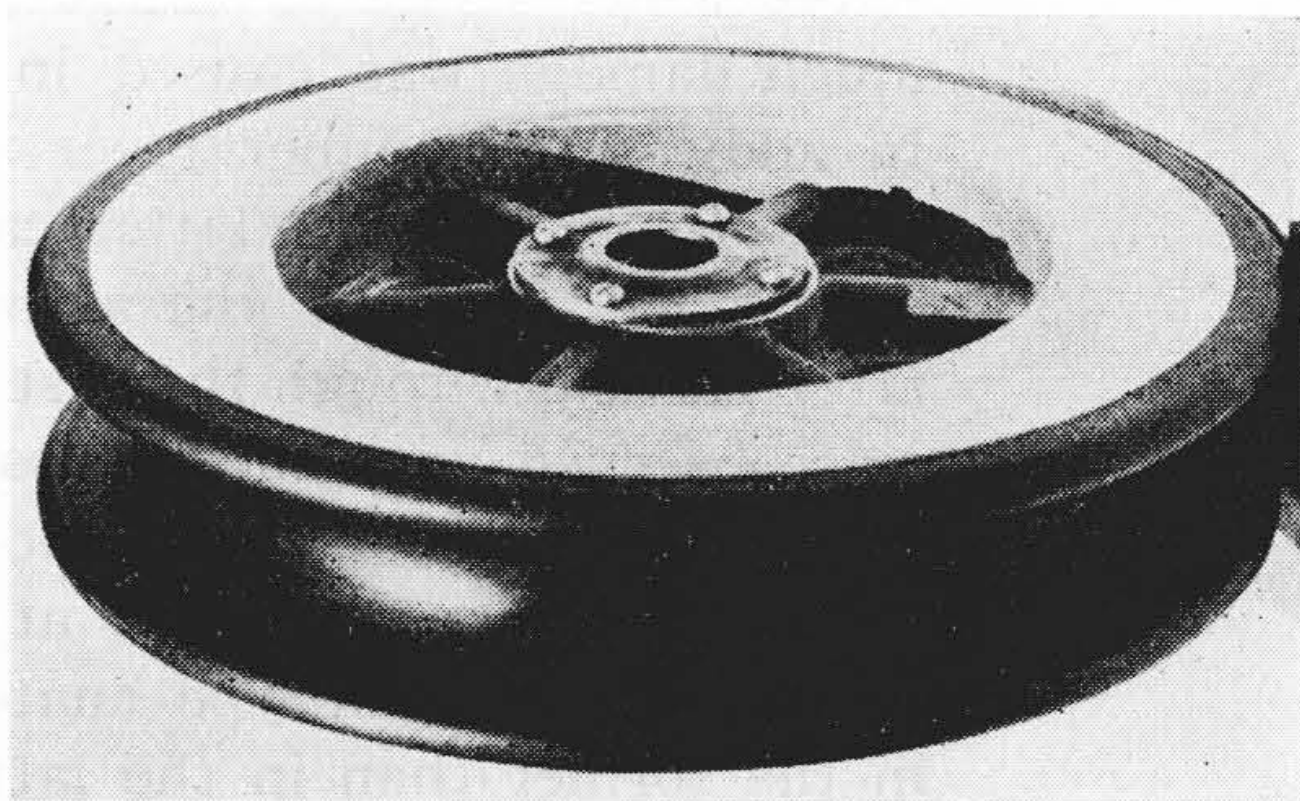
(1) 釣 車 通 過 試 験 方 法

釣車通過試験はゴムモールド釣車のみを使用した場合と鉄製釣車のみを使用した場合にわけて別箇に試験を行

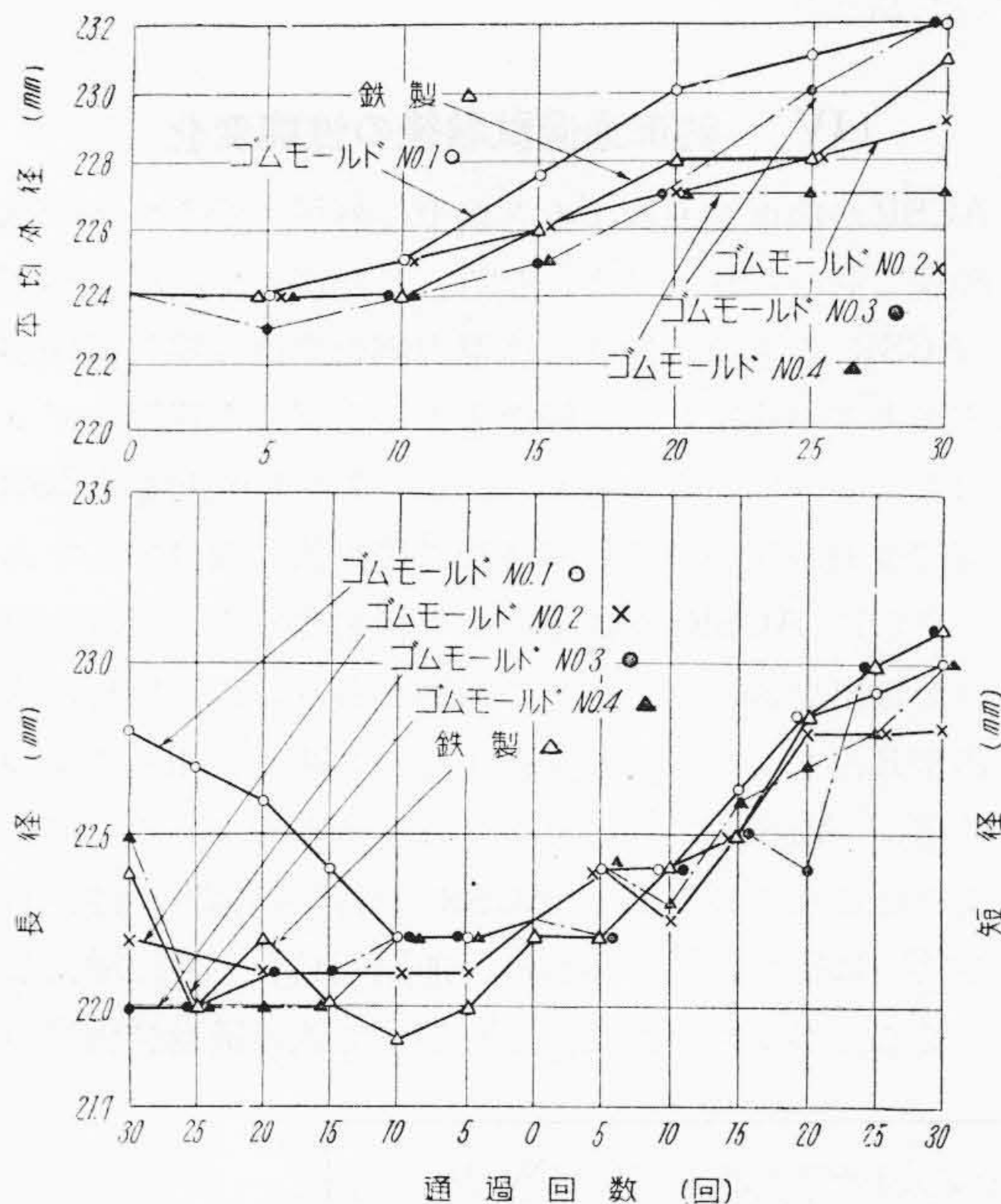


第1図 試作ゴムモールド釣車
Fig.1. Rubber Mold Snatch Block
Produced on Trial

第2図 ゴムモールド釣車の外観
Fig.2. Appearance of Rubber Mold
Snatch Block



第3図 釣 車 通 過 試 験 全 景
Fig.3. General View of Test Shop for Snatch Block Passing



第4図 釣車通過による撚線の平均外径（円周尺測定による）と長短径の変化

Fig.4. Changes of Average Overall, Major and Minor Diameter for Strand by Passing through Snatch Block

つた。両試験はともに 240 mm^2 (30/3.2 Al+7/3.2 St) ACSR, 長さ約 40m を正方形に延線し, 実際の架線時の張力 1.5t を負荷して往復運動により釣車通過試験を実施した。ゴムモールド釣車試験にはゴムモールド釣車 No. 1~No. 4 を4箇配置し, 試験を行った。

なおACSRの接続は延線クランプを用い試料のACSRの移動は延線クランプに鋼線を結び, この鋼線を左右両側に配置したウインチにより往復移動した。電線張力はスプリング・バランスーで読みとり, 張力の調節はスプリング・バランスーと固定点との間に入れたチェン・ブロックによった。第3図がその全景である。

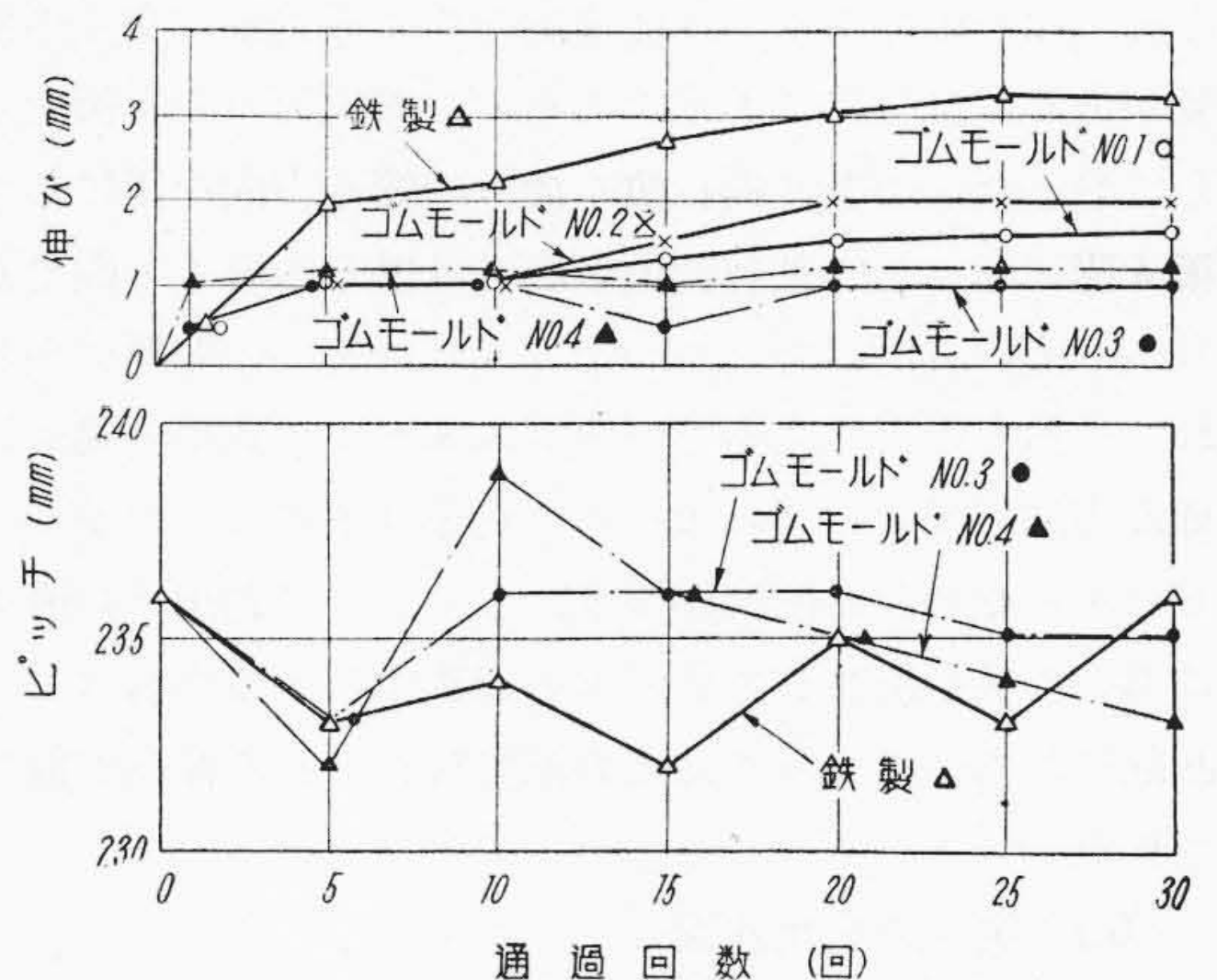
(2) 試験結果

(1) 外 径

第4図に円周尺測定による撚線の平均外径および長径と短径の変化の状況を示した。平均外径および長径と短径の差は通過回数とともに大きくなっているが, 通過回数 10 回まではその変化は僅少である。ゴムモールド釣車ならびに鉄製釣車の両試験の差異はあきらかでない。

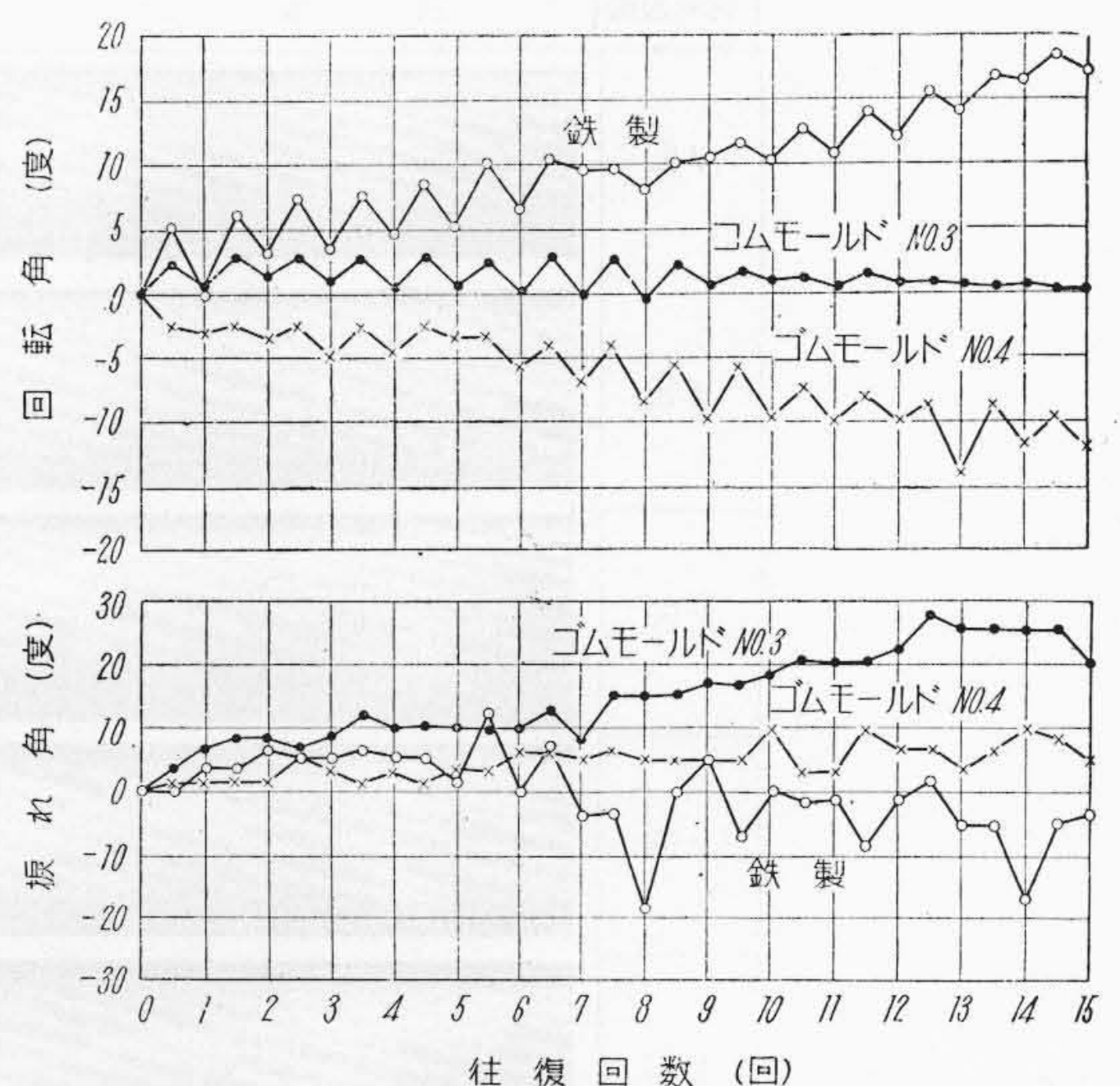
(2) 伸 び

第5図に示すように標点距離 1m の伸びは釣車通過回数にしたがって漸増するがその大部分の伸びははじめて釣車を通過する際に出ている。なお鉄製釣車通過試験の方がゴムモールド釣車通過試験より伸びは大きく釣車通



第5図 釣車通過による撚線の伸び（標点距離 1m）とピッチの変化

Fig.5. Changes of Elongation (Gauge Length 1m) and Pitch for Strand by Passing through Snatch Block



第6図 釣車通過による撚線の回転角と捩れ角の変化

Fig.6. Changes of Rotation and Twisting Angle for Strand by Passing through Snatch Block

過 30 回で 3.2mm であるがゴムモールド釣車通過試験の場合は 1.1mm から 2mm の間にある。

(3) ピ ッ チ

ピッチの変化は第5図の通りである。釣車通過各回毎にピッチはわずかに変動しているが全体としてはほとんど増加の傾向は認められない。

(4) 回転角および捩れ角

回転角は第6図に示す。試験前の撚線の位置を 0° として釣車通過初回の移動方向に対して右ネジの回転を正

と採ったものである。往復運動のため通過毎に交互の変動があり、部分的に不定であるので測定箇所1例を示しておいた。つぎに捩れ角を捩りの縮る方向を正にして第6図に示した。鉄製釣車の場合は捩りの戻り方向でありかつその変動が著しかった。これは笑いの問題に現われてくるものと考ええる。一方ゴムモールド釣車の場合は縮る方向に多い。ゴムモールド釣車は通過にしたがつてピッチに相当した凹部ができ、したがって釣車入口直前において笑いを生じていたものが釣車に入る場合はこの凹部におち込みピッチはこの部で規正される傾向が観察された。

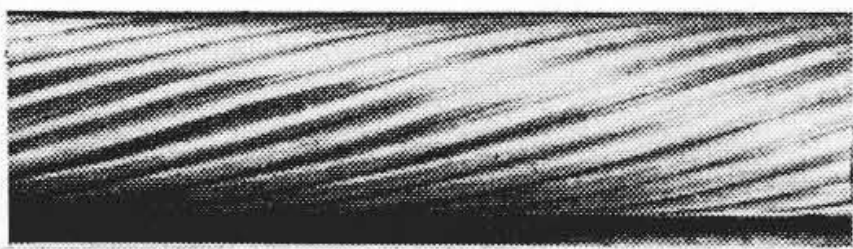
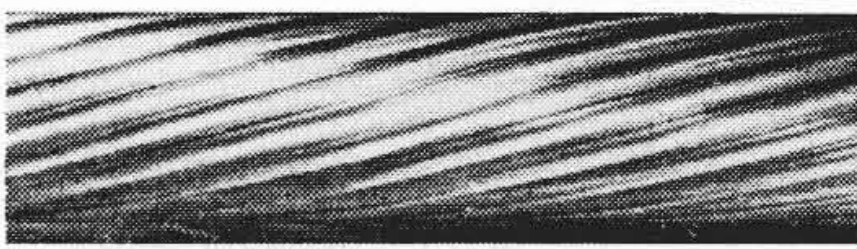
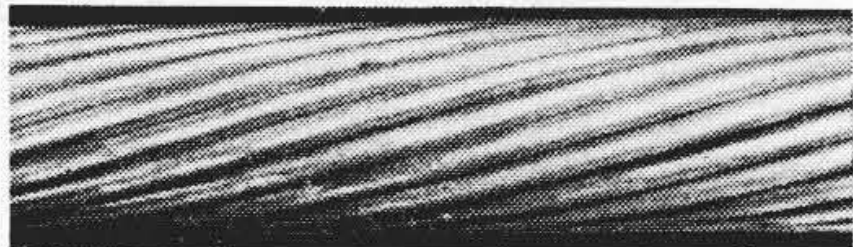
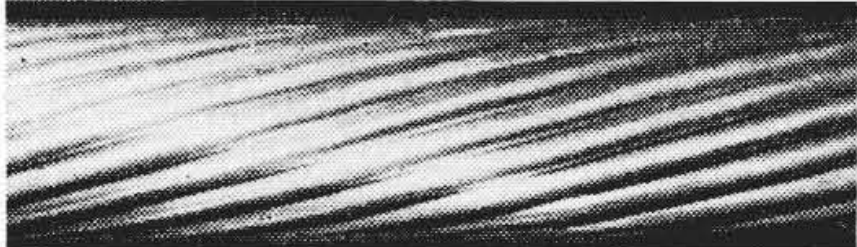
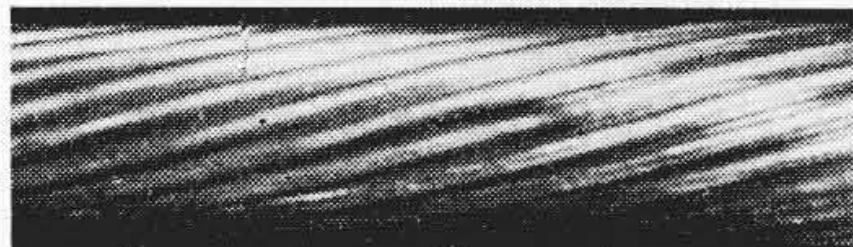
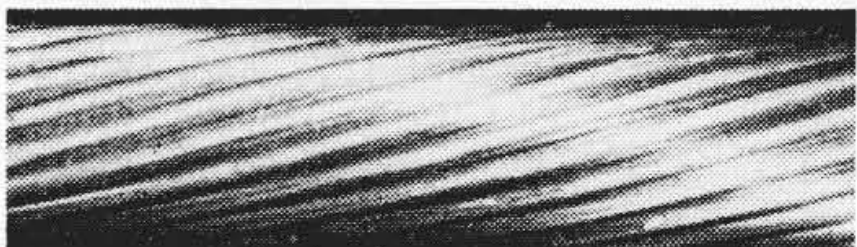
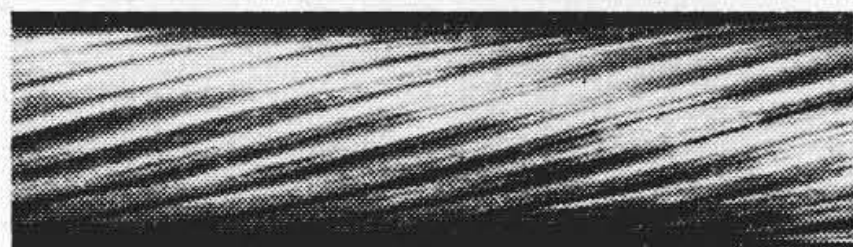
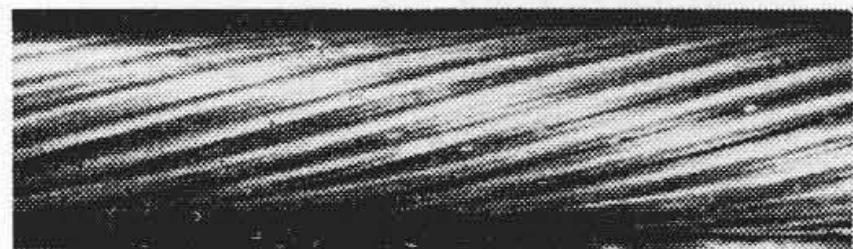
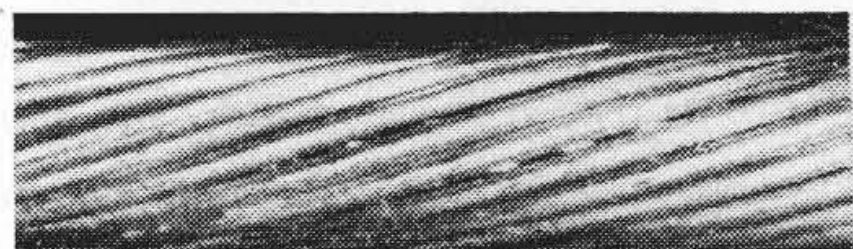
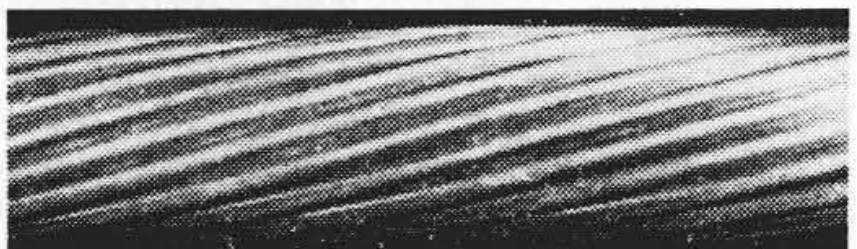
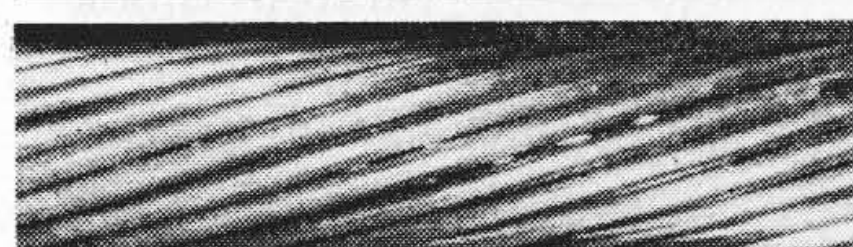
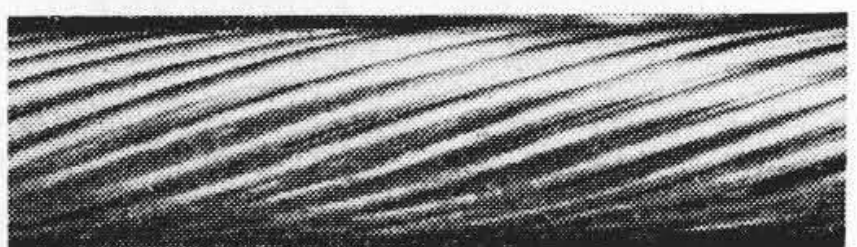
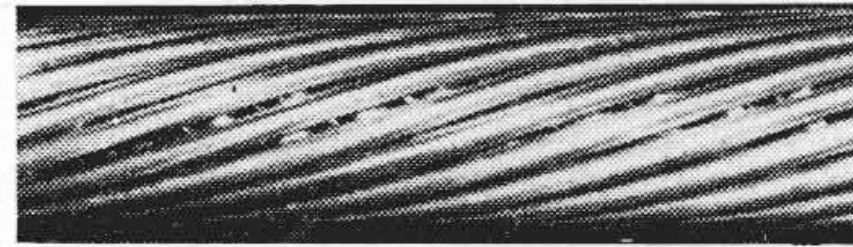
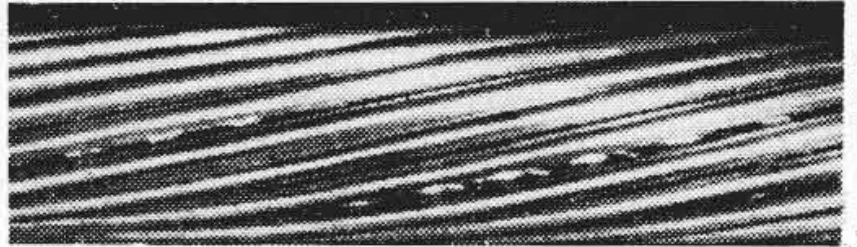
(5) 笑いの発生状況

笑いの発生状況を鉄製釣車およびゴムモールド釣車 No. 4 において通過回数5回目ごとに撮影した結果が第7図である。この結果によると鉄製釣車の場合は第15回、ゴムモールド釣車の場合は第25回辺より笑いの発生

が著しかった。

〔IV〕 釣車通過試験後の性能変化

ACSRが釣車を通過すると釣車の外径に沿うてACSRは繰返し曲げられることになる。したがって釣車の外側の ACSR の素線は伸び、釣車内側の素線は縮む傾向があるが1本の連続した素線を考えると引張と圧縮をピッチおきに受けていると考えられる。また釣車上で ACSR は電線張力の作用で押し潰されて楕円状になり勝ちである。さらに ACSR が釣車の上を移動するときには釣車入口から出口にかけて張力の増加がありこれと同時に釣車溝型Rにもとづく回転半径すなわち速度の相異によつて釣車と ACSR には迂りが伴うのは当然である。前述のようにこれらの影響は ACSR の外径の膨み、伸びおよび笑いに綜合されて現われ、通過回数とともに増大していることが認められた。したがって釣車通過試験後の

釣車通過	鉄 製 釣 車	ゴ ム モ ー ル ド 釣 車 (No. 4)
1 回		
5 回		
10 回		
15 回		
20 回		
25 回		
30 回		
笑い集中箇所		

第7図 釣車通過試験における撚線の笑いの発生状況

Fig.7. Appearances of Looseness for Strand during Test for Passing through Snatch Block

素線の機械的および電氣的性質も当然変化を受けるとみなされる。

試験方法は電線張力 1.5t, 釣車通過回数 30 回実施後, それぞれの釣車を通過した ACSR の箇所を切断したもののなびに釣車通過前の ACSR の撚りをもどした素線について引張試験および電気抵抗などの測定を行った。

(1) 素線の線径

アルミ素線および鋼素線の線径の測定結果を第 8 図に示す。両素線ともに釣車通過試験前後に線径変化は認められなく, したがって鉄製釣車およびゴムモールド釣車の両通過試験にも区別がない。

(2) 素線の重量

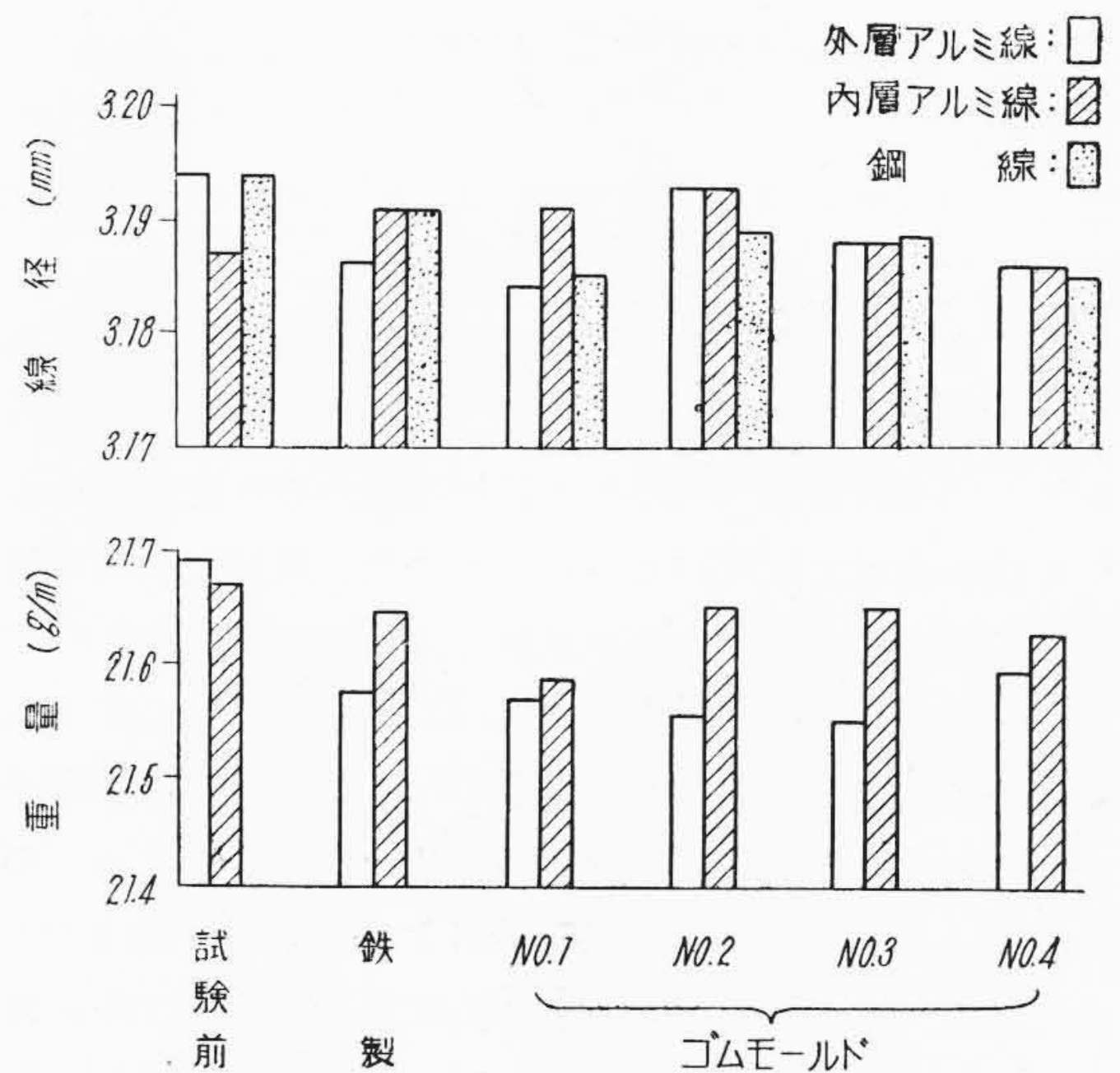
アルミ素線の重量 (g/m) を第 8 図に示す。鉄製およびゴムモールド釣車通過試験後, 外層アルミ素線は若干重量が減少するが両試験に差異はない。内層アルミ素線の重量にはほとんど変化が認められない。鉄製釣車通過の場合のアルミ外層素線の釣車との接触面は押し潰される型の疵であるが素線相互の迂りによる疵は削りとられる型でこれはゴムモールド釣車通過にも現われており, 外層アルミ素線の重量減少を招いたものと考える。

(3) 素線の抗張荷重

アルミ素線の抗張荷重と鋼素線の抗張荷重の平均値を層別に示すと第 1 表のようになる。アルミ素線の抗張荷重は第 1 表によると鉄製釣車通過後は試験前に較べて内層および外層ともに減少する。その減少度は内外層の平均値で示すと約 10% である。これに反しゴムモールド釣車通過によつては抗張荷重は内層および外層にわたつ

て変化はない。これらの結果を確認するためつぎの項目について平均値の有意差検定を危険率 $\alpha=5\%$ に行うと第 2 表(次頁参照)がえられる。

- (i) 鉄製釣車通過試験と試験前の内層および外層
- (ii) 鉄製釣車通過試験とゴムモールド釣車通過試験の内層および外層
- (iii) ゴムモールド釣車通過試験と試験前の内層および外層



第 8 図 釣車通過試験前後の各層素線の線径および重量

Fig. 8. Diameter and Weight of Each Layer Component Wire before and after Test for Passing through Snatch Block

第 1 表 釣車通過試験前後の素線の抗張荷重, 伸び, 電気抵抗および導電率
Table 1. Tensile Load, Elongation, Electric Resistance and Electric Conductivity of Component Wire Before and After Test for Passing through Snatch Block

項目	層別	試験	試験前				ゴムモールド			
			試	験	鉄	製	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
抗張荷重 (kg)	アルミ線	外層平均	136		125		133	133	139	132
		内層平均	139		121		135	134	142	133
		総平均	137		123		134	134	140	133
		鋼線平均	1,226		1,234		1,235	1,235	1,235	1,236
伸び (%)	アルミ線	外層平均	1.99		1.46		1.54	1.81	1.55	1.51
		内層平均	1.83		1.60		1.51	1.78	1.43	1.67
		総平均	1.93		1.51		1.53	1.80	1.50	1.57
		鋼線平均	6.26		6.29		6.11	6.37	6.29	6.20
電気抵抗 ($\mu\Omega/m$)	アルミ線	外層平均	3,454		3,466		3,478	3,482	3,484	3,475
		内層平均	3,468		3,481		3,481	3,474	3,465	3,476
		総平均	3,459		3,470		3,479	3,479	3,476	3,476
		鋼線平均								
導電率 (%)	アルミ線	外層平均	62.18		62.25		62.19	62.22	62.16	62.09
		内層平均	62.15		62.04		62.16	62.06	62.09	62.11
		総平均	62.17		62.23		62.18	62.15	62.14	62.11
		鋼線平均								

なおゴムモールド釣車通過試験の試料はゴムクッションの厚い No. 4 釣車を通過した ACSR を代表として採用した。また表中の F の計算値は次式⁽¹¹⁾によつた、すなわち

$$F_n^1 = \frac{(\bar{x} - \bar{y})^2}{w^2} \left(\frac{n_x \cdot n_y}{n_x + n_y} \right)$$

ただし

$$w^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 + \sum (y - \bar{y})^2}{n_x + n_y - 2}, \quad n = n_x + n_y - 2$$

ここで x, y は2組の実測値, $\bar{x}, \bar{y}$ はそれぞれの平均値を示し, n_x, n_y は試料数である。

第2表によると (i) および (ii) に平均値に有意差があり, (iii) には有意差が認められなく前記の結論に導かれる。一方 610 mm² ACSR の釣車通過の際は既報⁽⁷⁾のように抗張荷重に変化が見られなかつた。電線張力の規格抗張荷重に対する割合は本試験とほぼ同一であつたが ACSR 外径と使用釣車外径(今回は 24 吋釣車)の比は本試験条件の方が苛酷であり, そのため素線の疵の影響が大きく現われて抗張荷重を減少させたものとする。架線の際にゴムモールド釣車を使用する効果の一端はこの点にある。鋼素線の抗張荷重は釣車通過試験後は僅か増加しているが, 第1表の平均値によるとわずか 0.6% 程度である。したがつて変化を生じないとみなしてよい。

(4) 素線の伸び

第1表によるとアルミ素線の伸びは内層, 外層ともに釣車通過試験後は一般に低下する。抗張荷重にならつて平均値の有意差検定を試みると第2表の通りになる。アルミ素線の伸びは釣車通過試験後減少するが鉄製釣車通過試験とゴムモールド釣車通過試験の間に有意差は認められない。釣車によつて繰返し曲げられたため伸びが減少したものである。第1表によると鋼素線の伸びは試験前後に変化はない。

(5) 素線の電気抵抗

第1表に示したアルミ素線の電気抵抗(測定温度 20°C)は釣車通過によつて若干の変化が見受けられる。しかし実測値より試験前, 鉄製釣車およびゴムモールド No. 4

釣車について平均値の有意差検定を行うと第2表のようになる。有意差があるのは試験前とゴムモールド No. 4 釣車の外層素線の平均値のみであり, 鉄製釣車とゴムモールド No. 4 釣車の間には有意差がない。したがつてこれらの結果と第1表の結果を総合するとこの程度の試験条件の下では電気抵抗が両釣車通過試験によつて受ける変化はきわめて小さいものと考えられる。

(6) 素線の導電率

第1表に示すようにアルミ素線の導電率は試験前後に相異はない。前述した電気抵抗と重量より算出したことを考えると両釣車通過試験によつて導電率の変化が見られないのは当然である。

(7) 撚線の性能

鉄製およびゴムモールド釣車の両通過試験後のそれぞれの試料について抗張荷重と電気抵抗を測定した結果は第3表の通りである。第3表によると抗張荷重は試験後は試験前に較べて低下しており鉄製釣車通過試験で最も減少した。これは釣車通過による疵が原因と見られる。

第2表 アルミ素線抗張荷重, 伸びおよび電気抵抗の平均値の有意差検定 ($\alpha=0.05$) F_n^1 の表

Table 2. Significance Test for Mean Value of Tensile Load, Elongation and Electric Resistance of Aluminium Component Wire

比較項目		鉄 製		ゴムモールド No. 4	
		外 層	内 層	外 層	内 層
抗張荷重	試験前	14.5 ○ (4.13)	18.9 ○ (4.30)	2.02 × (4.13)	4.11 × (4.30)
	鉄 製	—	—	5.36 ○ (4.13)	10.3 ○ (4.30)
伸 び	試験前	122. ○ (4.14)	9.10 ○ (1.32)	128. ○ (4.14)	5.60 ○ (4.30)
	鉄 製	—	—	0.76 × (4.15)	0.70 × (1.32)
電気抵抗	試験前	1.28 × (4.13)	0.42 × (4.30)	4.55 ○ (4.13)	0.56 × (4.30)
	鉄 製	—	—	0.63 × (4.13)	0.00 × (4.30)

(注) ○: 有意差, 有 ×: 有意差, 無
表中の値は計算値, () 内に F 表値

第3表 釣車通過試験前後の撚線の抗張荷重と電気抵抗
Table 3. Tensile Load and Electric Resistance of Strand before and after Test for Passing through Snatch Block

試験項目	試験前	鉄 製	ゴ ム モ ー ル ド				規 格 値
			No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	
抗 張 荷 重 (kg)	11,740	11,360	11,510	11,590	11,520	11,500	10,150
電 気 抵 抗 ($\mu\Omega/m$)	112.4	113.0	114.7	111.3	109.9	113.0	119.5

第 4 表 釣車通過試験前後の釣車外径(溝径 mm)

Table 4. Outer Diameter of Snatch Block before and after Test for Passing through Snatch Block

釣 車		測定位置	試験前外径	試験後外径	変 形 量
ゴ ム モ ー ル ド	No. 1	A	300.0	298.5	−1.5
		B	302.0	298.2	−3.8
	No. 2	A	298.0	296.8	−1.2
		B	299.0	296.7	−2.3
	No. 3	A	300.0	299.3	−0.7
		B	299.5	299.2	−0.3
	No. 4	A	301.0	296.8	−4.2
		B	300.0	296.7	−3.3
鉄 製		A	301.9	—	—
		B	301.8	—	—

(注) 測定位置 A, B は釣車上互に直角方向にマークした位置を示す。

なお笑いが発生しているため引張試験の際合金端子⁽⁴⁾⁽⁶⁾を使用しても荷重の分担が不均等にかかりやすく精度が低下することは免がれない。

(8) ゴムモールド釣車の性能

ゴムモールド釣車を採用するためには電線自体の性能は勿論のことさらに釣車の耐久度も重要な課題である。したがって釣車の耐久試験は別途に行う必要がある。しかし本試験後の試作釣車の性能もまたゴムモールド釣車使用の際の検討資料になると思われるので釣車の変形状況および外観などについて以下述べることにする。

各釣車について試験前後の釣車外径(溝径)を測定した結果は第4表に示す通りである。第4表によると両直径 A, B ともに変形量は小さくゴムクッションの厚みの影響が見られない程度である。なおゴムクッションの厚みは No. 1 釣車は比較的薄く No. 2~No. 4 釣車は比較的厚くしてある。試験後のゴムモールド釣車の溝部の写真を第9図に示したが, ACSRの通過によつて溝型に凹みなどの変形が認められないことがわかる。

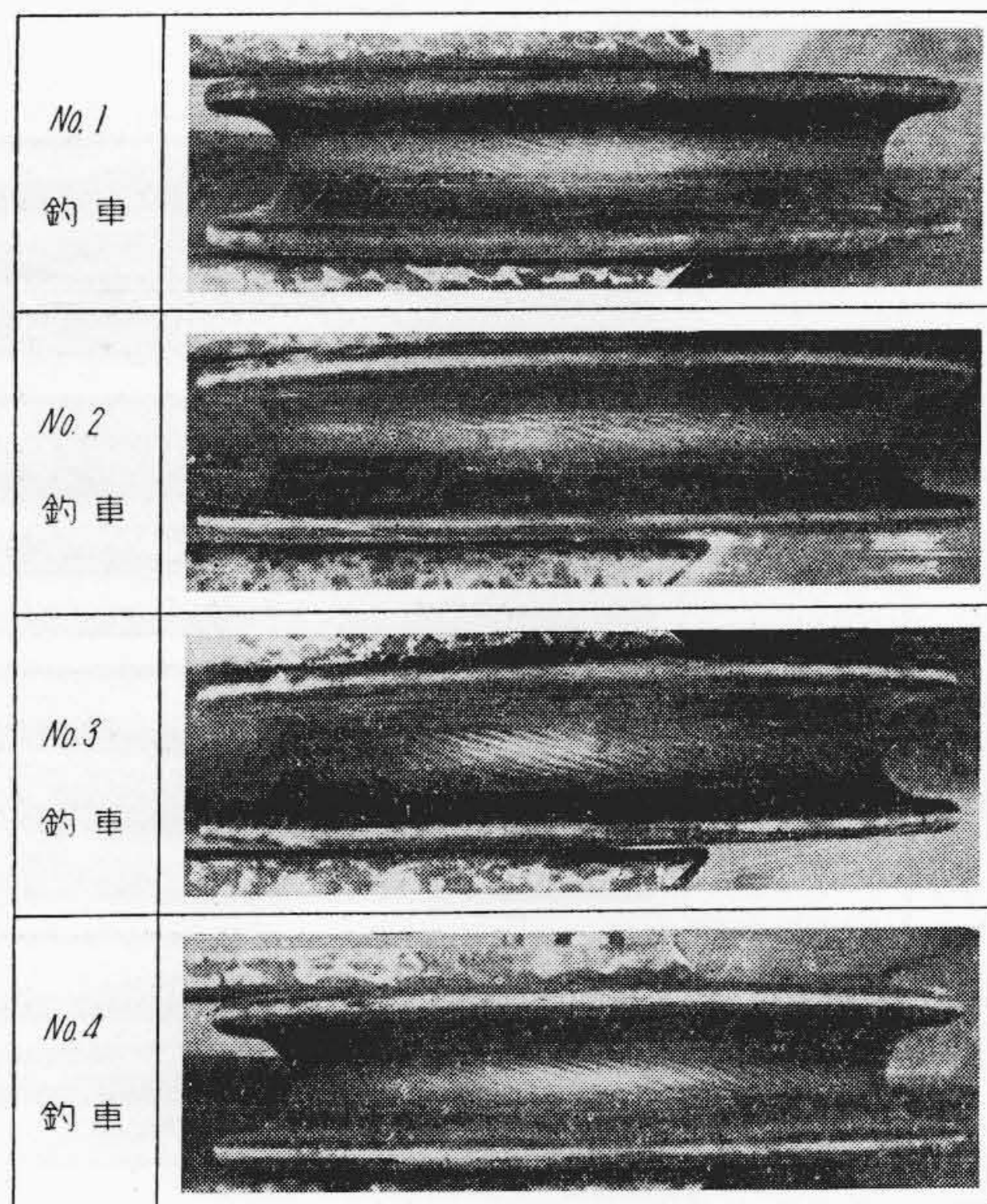
つぎに ACSR の通過によつて残された素線の痕跡も第9図に示す通り, ゴムクッションの薄い No. 1 釣車は浅いがそれに比較してゴムクッションの厚い No. 2~No. 4 釣車はやや深い痕跡が認められた。しかしいずれも硬質ゴムのため凹みの程度は軽微である。本試験後, ゴムの剥離は勿論, 釣車本体とのゴムのずれも全然生じていないことが判明した。

〔V〕 架線法のアルミ素線におよぼす影響

(鉄製釣車とゴムモールド釣車)

(1) 疵

素線の疵の発生状況を鉄製釣車通過試験とゴムモールド



第9図 試験後のゴムモールド釣車の状況

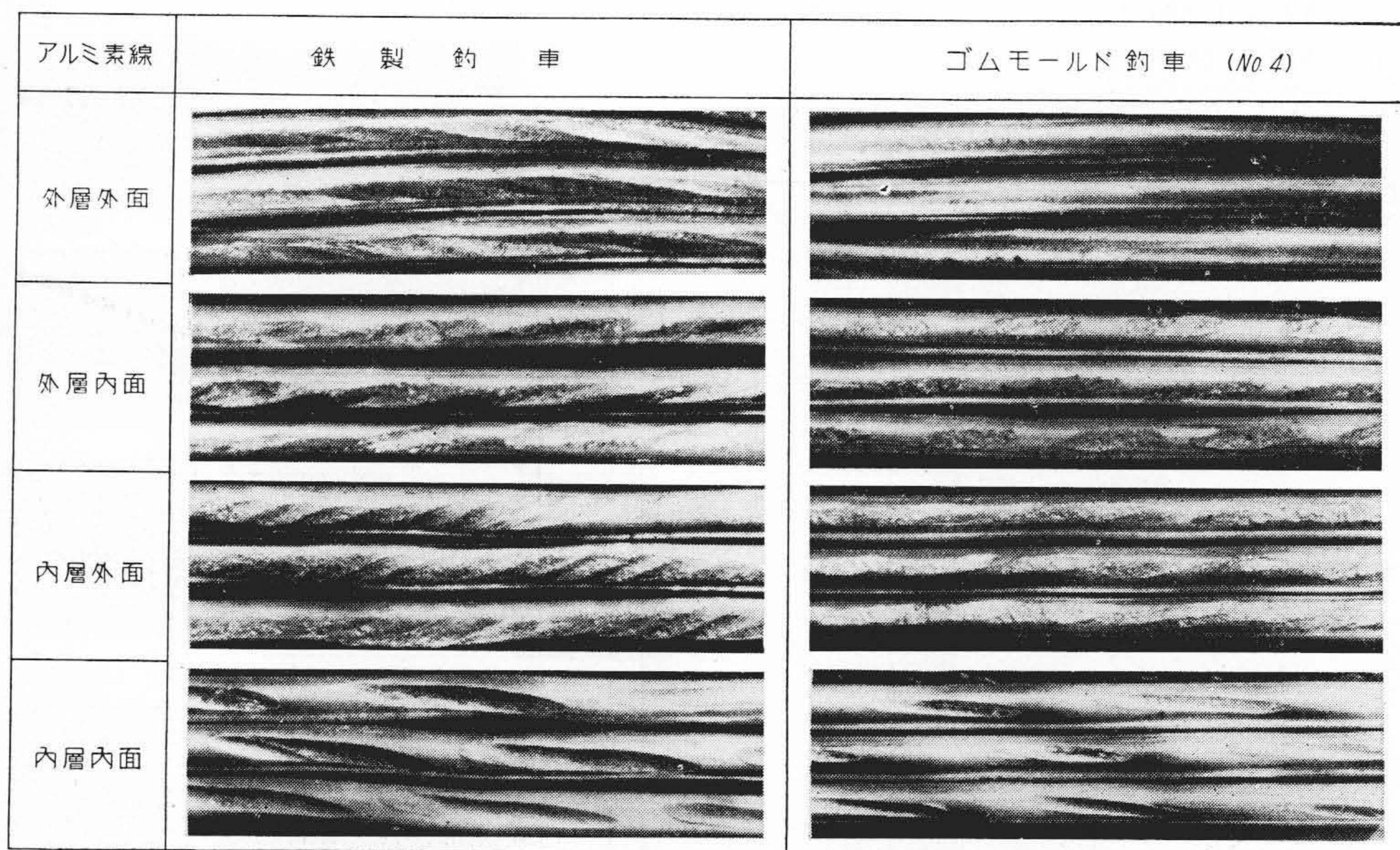
Fig.9. Appearances of Rubber Mold Snatch Block after Test

ド釣車通過試験について比較検討した結果の一例を示すと第10図の通りである。

まず外層アルミ素線の外面については鉄製釣車使用の場合は疵の発生状況が釣車通過回数が多くなるにつれて著しく増加している。ゴムモールド釣車の場合には釣車30回通過試験後においても疵は全然発生しない。外層アルミ素線の内面および内層アルミ素線の外面については鉄製釣車の場合に相当著しい疵が見られるが, ゴムモールド釣車の場合にはごく浅い疵が現われ, 特に内層アルミ素線の疵はならされてついでおり, これは外層アルミ素線が内層アルミ素線に沿つてこすつて移動した形跡がある。つぎに内層アルミ素線の内面については鉄製釣車の場合には鋼素線が喰い込んだ深い痕跡が見られ, これは ACSR にとつて釣車架線方式による致命傷とみなされるものである。ゴムモールド釣車においてもこの鋼素線との接触部に疵が生じるが鉄製釣車に比して疵ははなはだ浅い。この疵の問題は鉄製釣車とゴムモールド釣車の著しく相異した点である。

(2) 歪 分 布

ACSRが釣車を通過する際に外層アルミ素線にかなり大きな引張歪が生ずることを既報^{(7), (10)}においてあきらかにした。すなわち 610 mm^2 ACSR が 24 吋釣車を通過する場合の最大引張歪は 0.55~0.60% に達した。そこでゴムモールド釣車を使用した場合にゴムの変形を考慮するとこの歪分布の見地より利点があるのではないか



第10図 釣車通過試験後のアルミ素線の疵発生状況

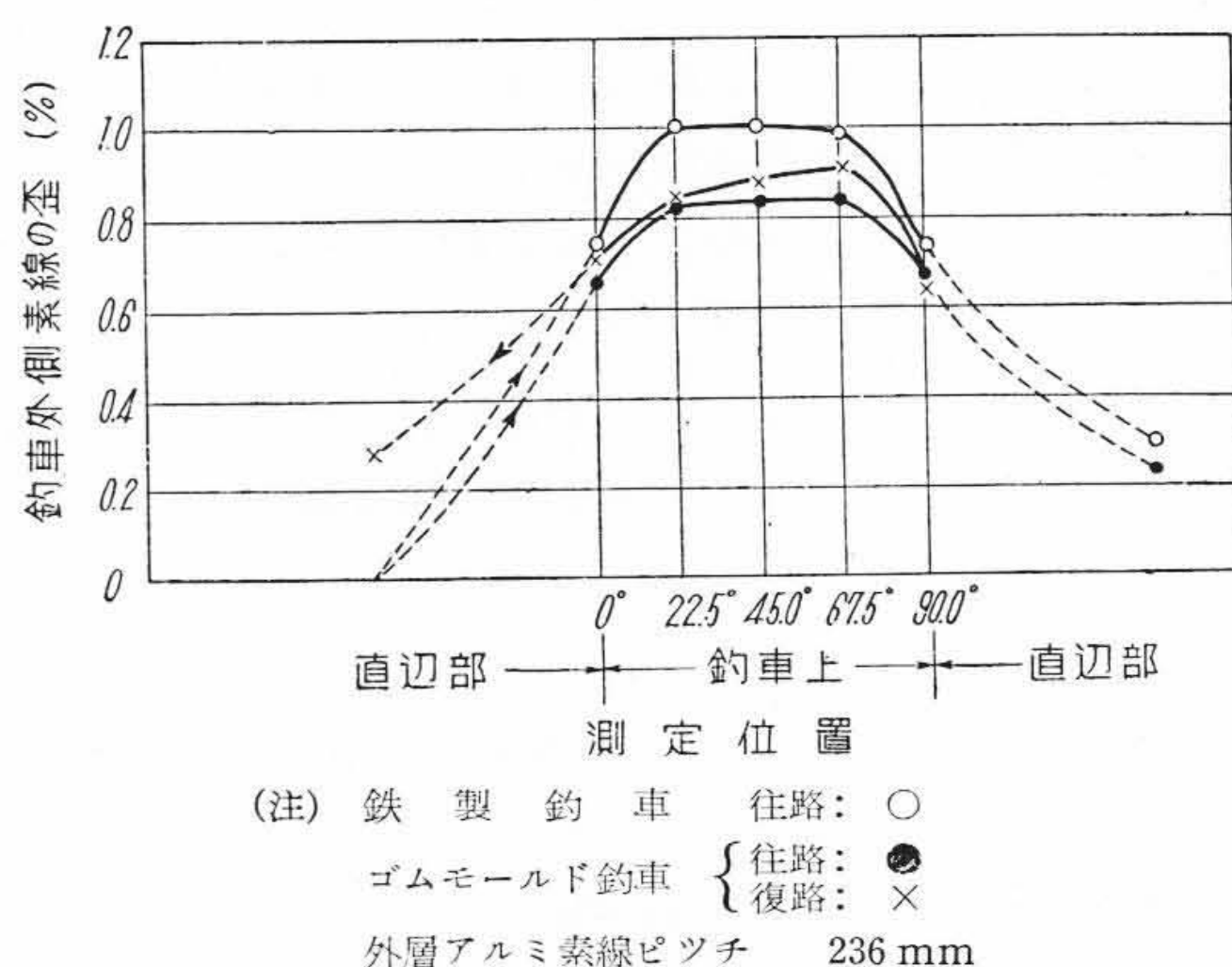
Fig.10. Appearances of Wound for Aluminium Component Wire after Test for Passing through Snatch Block

と期待される。

以上を比較するため、すでに発表した方法^{(7), (10)}を用いて実験を行つた。まず延線時に正方形直辺部の釣車外側 (ACSR の曲げの引張側) の外層アルミ素線に単線歪線を貼付けた。ついで乾燥後、電線張力 1.5t を負荷しそのときの歪計の読みを零として静かに釣車上にその部分を移動させた。測定は釣車に接触する人口より釣車を離れる出口まで 22.5° おきに 5 箇所に分けてそれぞれの位置に ACSR を停止させて行つた。なお歪線は長さ 57.5 mm (外層アルミ素線ピッチの約 4 分の 1)、抵抗値 60Ω のものでゴムモールド釣車通過試験の場合は No. 3 の釣車について歪を測定した。

測定結果は第11図の通りである。鉄製釣車の場合は第11図のように釣車接触部中央においてほぼ一定値を示し 0.990% の引張歪を生じる。釣車通過後直辺部にくると歪は 0.295% を示しているがこれは残留歪である。つぎにゴムモールド釣車通過試験の場合の歪分布は第11図の通り往路は最高引張歪 0.830%, 残留歪 0.225% であり、復路は最高引張歪 0.905%, 残留歪 0.280% である。鉄製釣車通過試験の方が釣車通過の際の歪が大きく復路の歪測定の際 1% を超えて歪線が断線した。

610 mm² ACSR の釣車通過試験^{(7), (10)}において釣車外側の外層アルミ素線の歪分布は釣車頂点で極小値を持つており、これは外層アルミ素線のピッチと釣車接触弧の長さに原因することを指摘しておいた。同じ理由で本



第11図 釣車通過時の釣車外側外層アルミ素線の歪

Fig.11. Strain of Outer Layer Aluminium Component Wire (Outside Snatch Block) at Time of Passing through Snatch Block

実験においてはこのような極小値を持たず歪分布は一定値になるものと考ええる。すなわち 240 mm² ACSR の外層アルミ素線のピッチは 236 mm で、一方釣車接触弧の長さは鉄製釣車の場合は 237 mm, ゴムモールド No. 3 釣車は 235 mm でそれぞれほぼ外層アルミ素線ピッチに等しいかあるいは小さいかである。したがって釣車外側の外層アルミ素線の釣車内側に出る両端は釣車より離れ

てほとんど電線張力下にあり、内側の圧縮状態が釣車頂点の外側素線の引張歪におよぼす影響が小さいため前回のような極小値が現われない。なお同時に釣車接触弧の長さがピッチより小さいことは歪の条件を悪くする。つぎに鉄製釣車を使用する場合に歪が大きくなる理由として挙げられるものはゴムモールド釣車は ACSR の接触圧力によりゴムが変形して有効半径が大きくなること並びにゴムの圧下に伴う変形が素線の傾斜角を曲げ抵抗の少ない方向に押しやるためと考えられる。これについてはさらに十分な吟味が必要となろう。以上の点もゴムモールド釣車を架線時に使用するときの特長と考える。

〔VI〕 結 言

以上超高圧送電線の架線法として鉄製釣車およびゴムモールド釣車を用いた場合について比較検討した結果はつぎの通りである。すなわち

- (1) ゴムモールド釣車を用いた場合外層アルミ素線の釣車と接触する面は全然外傷を受けない。それに比較して鉄製釣車を使用する場合は損傷が著しい。外層アルミ素線と内層アルミ素線の接触面も鉄製釣車の方が疵が深い。つぎに内層アルミ素線の内面は鉄製釣車の場合鋼線の喰い込みの傷痕がはなはだ深い。ゴムモールド釣車の場合は比較的浅いことが判明した。
- (2) 鉄製釣車を使用の場合は撚りのもどりが大きい。ゴムモールド釣車では反対に撚りの縮む方向に作用し、ゴム表面にピッチに相当する凹みができ、これがピッチを規正する働きをすることがわかった。
- (3) 鉄製釣車通過試験後アルミ素線の抗張荷重は 10% 低下するが、これに反してゴムモールド釣車通過試験後のアルミ素線は抗張荷重に変化のないことがわかった。
- (4) 釣車通過の際の釣車外側外層アルミ素線の歪分

布は鉄製釣車の場合の方がゴムモールド釣車より大きくかつ釣車上でほぼ一定値を持つことをあきらかにした。これは外層アルミ素線のピッチが釣車接触弧の長さより小さくないことに原因がある。なおピッチは 236 mm, 接触弧長はゴムモールド釣車では 235 mm, 鉄製釣車では 237 mm である。

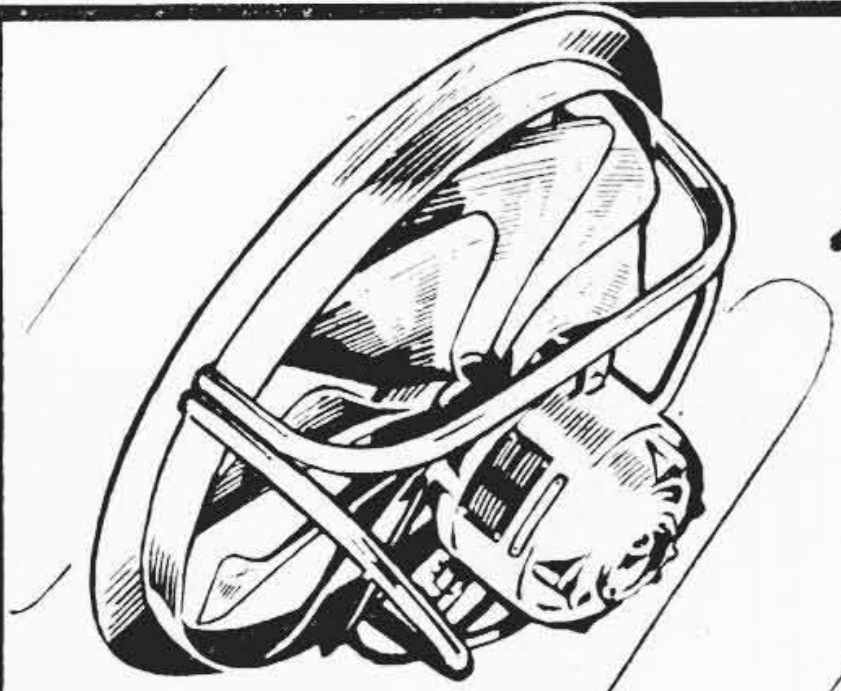
- (5) 4 種類の方法によつて試作したゴムモールド釣車のゴムの変形、剝離およびずれが全くおこらないことが判明した。

以上の結果ゴムモールド釣車を使用することは非常に有利である。なお 4 種の試作釣車の ACSR 性能におよぼす影響に差異は認められなかった。

終りに本実験に当り種々御指導を賜つた電源開発株式会社山本所長、林課長、栗崎、金子、河田の諸氏および日立製作所日立電線工場内藤、岩田両部長、久本、大和両課長、高橋主任ならびにゴムモールド釣車を試作して頂いた大竹主任に深謝するとともに試験に協力された小岩、大島、大貫君らの関係者にお礼申し上げる。

参 考 文 献

- (1) 江村, 高鍋, 新宮: 住友電気彙報 (50) 34 (昭 29)
- (2) 三砂: 電気公論 (447) 948 (昭 29)
- (3) C. A. Jordan: Trans. AIEE 71 1109 (1952)
- (4) 岩田, 山本, 岡: 日立評論別冊 (7) 141~149 (昭 29-7)
- (5) 山本, 岡: 昭 29 年電気三学会支部連合大会 392
- (6) 山本, 福田: 日立評論別冊 (9) 117~124 (昭 30-3)
- (7) 山本, 岡, 福田: 日立評論 37, 661 (昭 30-4)
- (8) 山本, 岡, 福田: 昭 30 年電気三学会連合大会 449
- (9) 山本, 岡, 福田: 昭 30 年電気三学会連合大会 450
- (10) 山本, 岡, 福田: 昭 30 年電気三学会連合大会 451
- (11) 寺田: 推測統計法 72 朝倉書店 (昭 28-10)



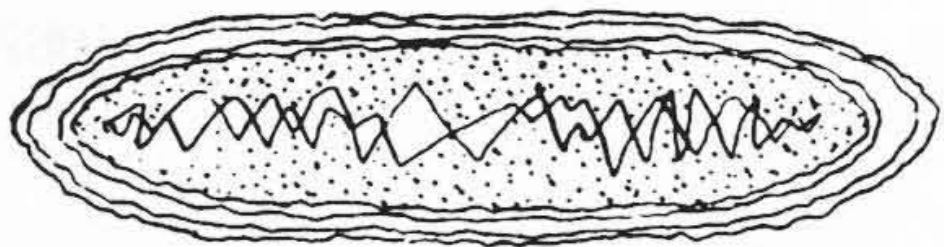
清浄な空気で
作業能率の向上を!

日立換気扇

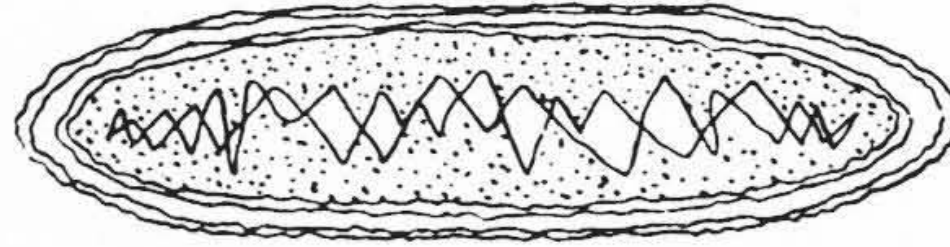


清浄な空気は衛生上よいばかりでなく、すべての能率を幾倍にも高めることができます。日立換気扇には単相用と三相用との二種類があり、さらに三相用には大きさのことなつたものを用意いたしております。汚れた空気や悪ガスの籠つた室には日立換気扇の御使用をお薦めいたします。

日立製作所



新案の紹介



実用新案第 412535 号

久保沢 稔

小形調圧弁

空気制御方式によるパワーショベル等において、クラッチおよびブレーキ等を空気ピストンで操作する構造とした場合、空気ピストンに作用させる空気圧力を自由に変えることができれば操作上有利である。

この調圧弁は前記のような場合に適するものである。

導入口から圧気を送ると、その圧力およびバネ S_1 の力により給気弁体のゴム輪は弁座に密着する。

操作杆を中立位置イからロ側へ徐々に動かせば、制御盤が押圧部により押され、制御バネおよび制御筒をかいして案内筒が右方に動かされ排気弁のゴム輪に接触する。

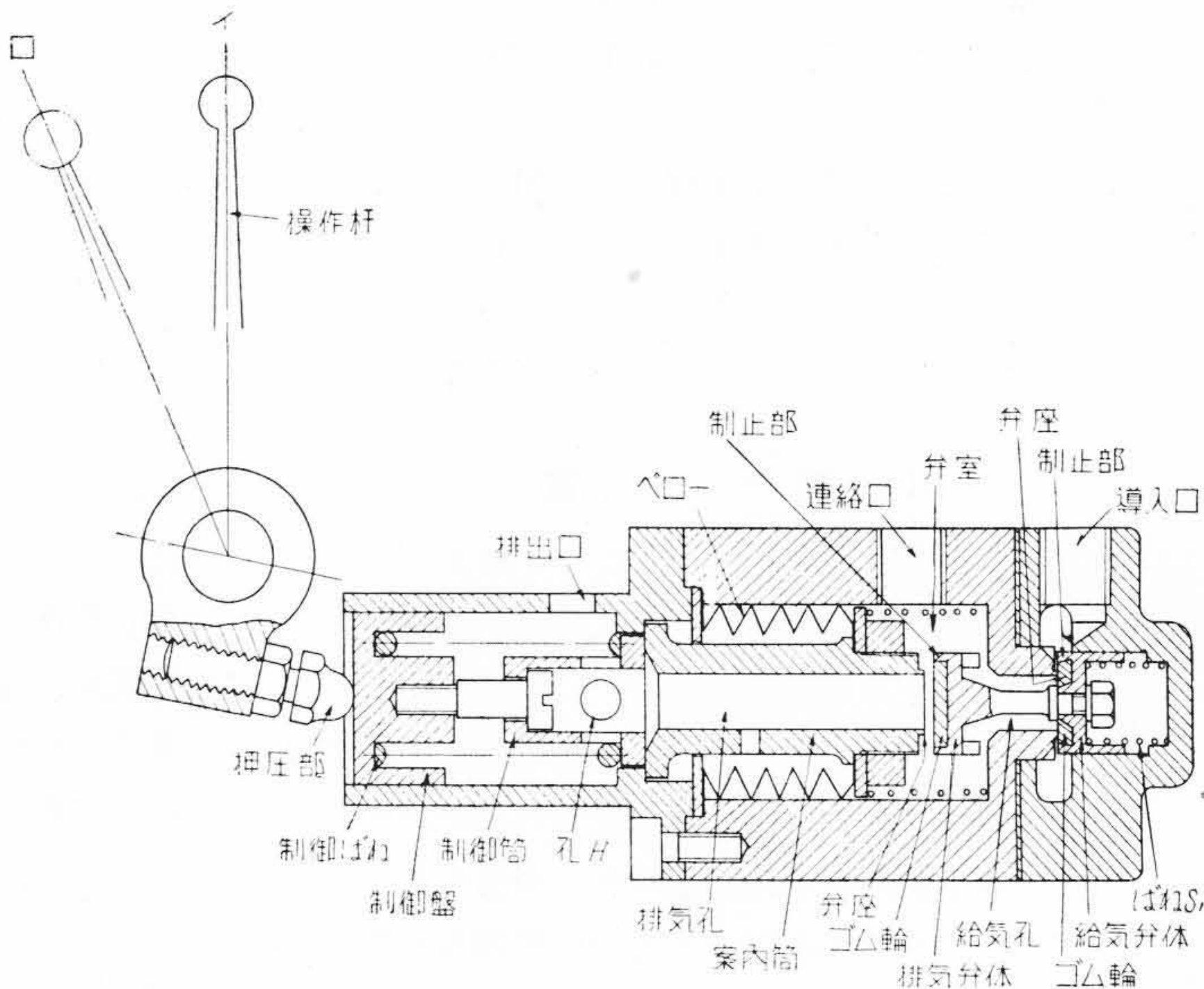
さらに操作杆をロ側へ動かせば、給・排気弁体が案内筒をかいして右方に押し動かされ給気孔が開く。したがって圧気は弁室に入り連絡口から操作シリンダに流入する。このとき案内筒を左方へ押す力が案内筒を右方へ押す制御バネの力より大きい場合は、給気弁体は閉じ、案内筒は左方へ動かされ排気弁体から離れるので、余分の圧力空気が排気孔、孔 H を経て排出口から排出される。そして制御バネの力と釣り合うところで案内筒は静止する。

また弁室の圧力が低過ぎる場合には制御バネの力の方が強いので、給・排気弁体は案内筒と一体になって右方に移動され釣り合うところで静止する。つまりちょうど釣り合った時は、給・排気弁体両方が完全に閉鎖状態を呈した時である。

た時である。

給・排気弁体が閉じる場合、弁座は制止部によりそれぞれゴム輪に必要な以上にくい込むことを防がれる故、空気洩れをよく防止できると共にゴム輪の耐久性が増大される。

この調圧弁は構造が割合簡単で小形に構成することができ、圧力感応体にペローを用いたので感度が高く良好な調圧作動をする。1.2m³ ショベルの調圧弁として使用し良い成績を得ている。(富田)



実用新案第 417747 号

青砥 忠

フック装置

可動羽根プロペラ水車用羽根車のような縦軸体を吊り上げる場合、従来のフック装置では、水車主軸のフランジの上に羽根操作用ロッドが突出しているため、羽根車の上りが悪くなり建家をそれだけ高くする必要が生じる。この欠点を補うため特殊な吊金具をつくりフックと取りかえて吊ることも行われているが、取りかえに相当の時間がかかり面倒である。

このフック装置は、フックの軸部分に貫通孔を設けたもので、その貫通孔内に縦軸体を挿入して吊り上げることで、上りを良くし、したがって建家も低くすることができる。またフックを特殊な吊金具と取りかえる手数が要らないので便利である。(富田)

