

超高圧送電用 610 mm^2 , 590 mm^2 ACSR (鋼心アルミ 撚線) の鋼線およびアルミ線の伸び

岩田寿郎* 山本三郎** 岡 光美***

Steel and Aluminium Wire Elongation in 610 mm^2 and 590 mm^2 ACSR

By Toshirō Iwata, Saburō Yamamoto and Komi Oka
Hitachi Electric Wire Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

Hitherto, various calculations concerning the ACSR (short for Aluminum Conductor, Steel Reinforced, for Extra High Voltage Transmission Use,) have been made on the assumption that the stress ratio for aluminum and steel wire composing the ACSR is constant so long as the wire structure remains the same. However, since aluminum and steel wires have different expansion coefficients it is natural that the stress ratio between them differs as the surrounding temperature varies.

In this report, the writers disclose the results of their measurements of elongation of aluminum and steel wires of 610 mm^2 and 590 mm^2 ACSR which they performed with the aid of strain gauge at normal temperature, for the purpose of furnishing basic data for the study of the stress variation ratio of aluminum and steel of the ACSR at various temperatures. The results may be summarized as follows:

- (1) The strain gauge, when disassembled into single wire and used attached to the wire to be measured, provided the same accuracy as the integrate one.
- (2) By means of the strain gauge, simultaneous measurement of elongation was made feasible for steel wire (inner layer) and aluminum wire (outer layer) of the ACSR.
- (3) The measured value of elongation of aluminum wire of 610 mm^2 ACSR agreed with the calculated value.
- (4) The nominal modulus elasticity has turned out larger by measurement than by calculation, presumably because of strand effect.

〔I〕 緒 言

超高圧送電[†]の発達にともない送電線としてはほとんどすべて ACSR (鋼心アルミ撚線) が使用されている。これは ACSR が機械的、電気的特性がすぐれており、さらに重量が軽く、外径が大きい利点があるため、長径

間の架線に適し、鉄塔数および鉄塔費の減少、コロナ損および誘導障害の軽減など、ほかの電線に比べ経済的に優位にあるためである。

我国においても関西電力、丸山幹線 (275 kV) には 610 mm^2 ACSR が使用されるに至つたがその構造においてなお検討の余地があるようである。すなわち ACSR

* ** *** 日立製作所日立電線工場

† 超高圧とは普通 220 kV 以上の電圧をいつている。

第1表 610 mm², 590 mm² ACSR の諸元表
Table 1. Construction Data of 610 mm² and 590 mm² ACSR

項 目	ACSR の 種 類	
	610 mm ²	590 mm ²
公 称 断 面 積 (mm ²)	610	590
撚 線 構 成 素線数 / 素線径 (mm ²)	アルミ	54/3.8
	鋼	7/3.8
計 算 断 面 積 (mm ²)	アルミ	612.4
	鋼	79.38
引 張 荷 重 (kg)	18,350 以上	24,250 以上
外 径 (mm)	アルミ	34.2
	鋼	11.2
重 量 (kg/km)	2,320	2,688
電 気 抵 抗 (Ω/km)	0.0474	0.0493
抵抗相当硬鋼撚線断面積 (mm ²)	385	370
1 条 (m)	1,200	1,000

はアルミ線と鋼線の膨脹係数が異なるため ACSR に荷重がかかった場合、温度変化によりアルミと鋼との荷重分担比は当然変化するものと考えられる。しかし従来 ACSR の各種の計算には常に荷重分担比はその構成により一定という条件のもとに行つて来ている。最近、この荷重分担比が常に一定という条件ははなはだ危険であるという考え方が強くなつて来た。現在特に第1表に示すような 610 mm² と 590 mm² ACSR との構成の是非が問題になつている。

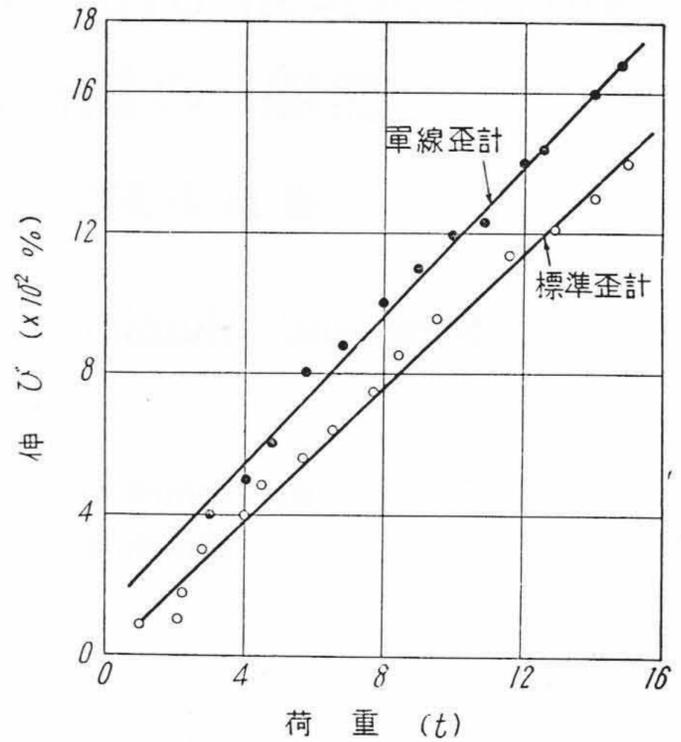
ACSR に張力がかかった場合の荷重と伸びについては二三の研究⁽¹⁾⁽²⁾があるが、温度変化による荷重分担比の移動に関する研究は報告されていない。

本報告は電源開発会社との協同により温度変化による素線の交互伸びの研究を取り上げ、その第1段階として 610 mm², 590 mm² ACSR のアルミ線および鋼線の伸びを抵抗線歪計⁽³⁾を用いて常温において同時に測定を行つたのでその結果について報告する。

〔II〕 予 備 実 験

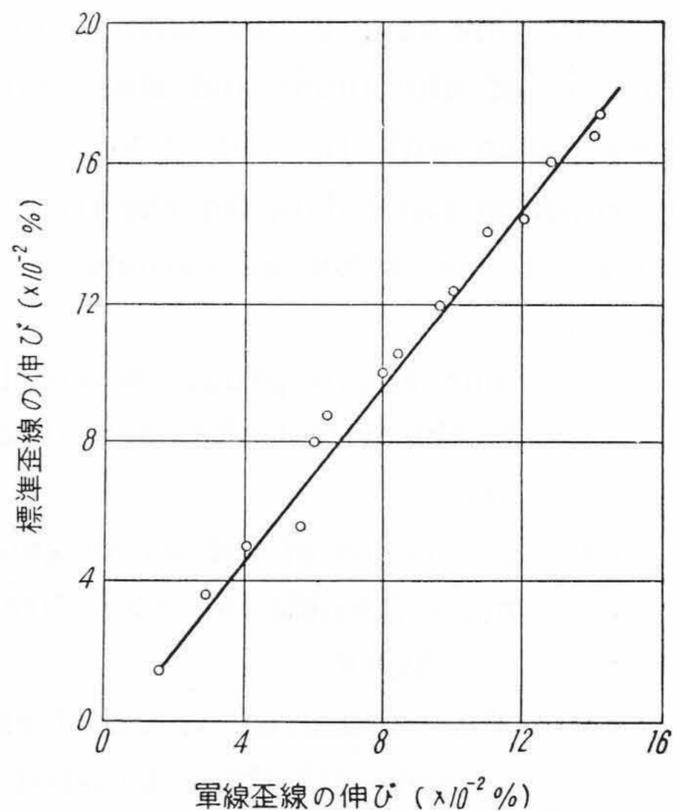
(1) 単線歪線の修正係数

伸びの測定には標準型歪線を真直にしたものを使用することにしたのでこの単線歪線の補正用修正係数を求めた。このため単線歪線と標準歪線とを平鋼に貼り 20t アムスラー型万能試験機を使用して荷重と伸びの関係を測定した結果は第1図に示す通りである。第1図より標準歪線と単線歪線の伸びの関係を求めると第2図のように



第1図 標準歪線および単線歪線の荷重と伸びの関係

Fig. 1. Relation between Load and Elongation for Standard Strain Gauge and Straighten Strain Gauge



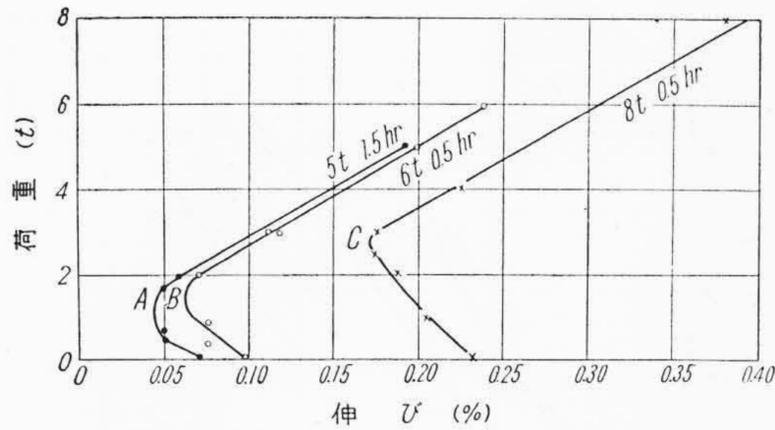
第2図 標準歪線と単線歪線の伸び比較

Fig. 2. Comparison Diagram of Elongation for Standard Strain Gauge and Straighten Strain Gauge

なり、これより修正係数を求めると、0.84となる。

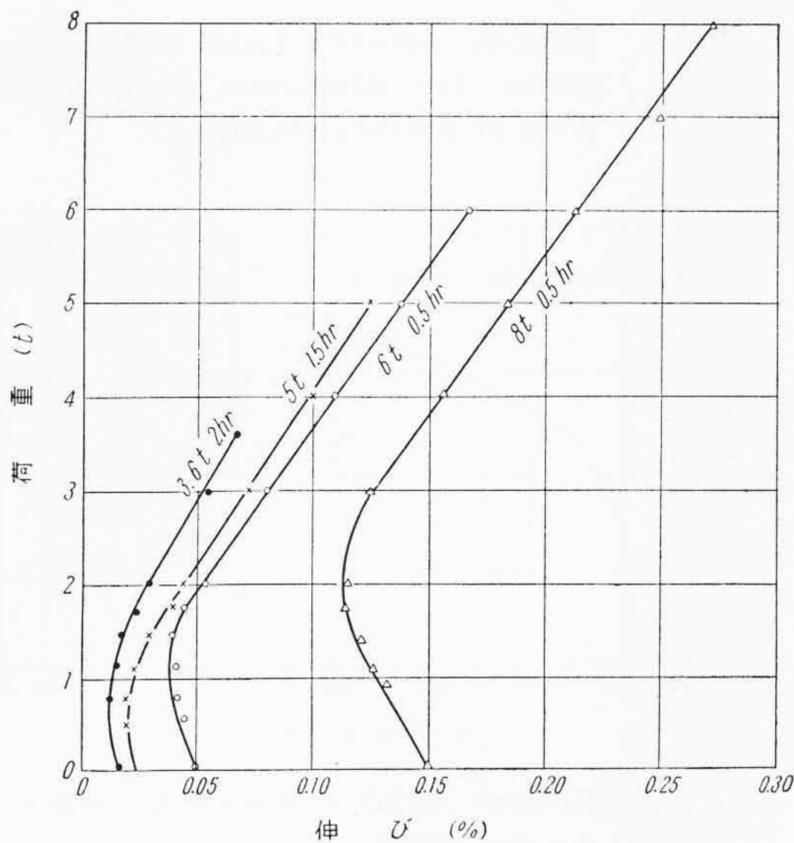
なお本実験値の精度を確かめるため計算より伸びを求めれば、

$$\epsilon = \frac{P}{AE} \dots \dots \dots (1)$$



第3図 240 mm² ACSR のアルミ外層の荷重と伸びの関係 (1)
(摩擦チャックを用いた場合)

Fig. 3. Relation between Load and Elongation for Aluminum Component Wire of 240 mm² ACSR



第4図 240 mm² ACSR のアルミ外層の荷重と伸びの関係
(合金鋳込チャックを用いた場合)

Fig. 4. Relation between Load and Elongation for Aluminum Component Wire of 240 mm² ACSR

ただし ϵ : 伸び
 P : 荷重
 A : 断面積
 E : ヤング率

ここで $P=13,000$ kg, $A=10 \times 50$ mm², $E=2.1 \times 10^4$ kg/mm²⁽⁴⁾ を用いると

$$\epsilon = \frac{13,000}{500 \times 2.1 \times 10^4} = 1.24 \times 10^{-3}$$

となる。一方、実験値の方は 1.20×10^{-3} であり、差は 3% であることがわかった。

(2) 試料および実験方法

(i) 第1回試験としての試料は 240 mm² ACSR, 長さ約1mのものを選び, 両端の固定方法は鋼心のみ合金端子付とし, アルミ線は摩擦によるチャック止めとした。

本試料を 20 t アムスラー型万能試験機に取り付け, 単線歪線を ACSR の外層アルミ素線の峯に貼りつけた。試験方法は引張荷重 5 t をかけたまま 1.5 h おき荷重を下げながら読み取った。

つぎに 6 t, さらに 8 t 荷重として 0.5 h おき, 前と同様にして荷重と伸びの関係を測定した。

(ii) 第2回試験の試料は前と同一の 240 mm² を用い両端の固定方法は今回は鋼線, アルミ線を一体にチャックする合金端子付の方法を用いた。試験機は前回と同様であり, 歪線は単線歪線を ACSR の外層の峯にそい貼りつけ測定した。

(3) 測定結果および考察

(i) 第1回試験の測定結果は第3図の通りである。

第3図において荷重と伸びの関係は A, B, C 点以上では荷重を下げると伸びは低下するが, A, B, C 点以下では反対に伸びがます傾向を示している。これは A, B, C 点でアルミの弾性伸びは零になり, 応力が零になる。すなわち, これらの点以下では鋼線が応力を受け持つことになるのでアルミ線に歪を生ずることになりアルミ線に曲りを生ずるので歪計には伸びとして現われて来ると考えられる。

(ii) 第2回試験の測定結果は第4図の通りである。第4図において荷重を下げるとある点で屈折点を生ずることは前回同様である。なお, アルミ線の伸びが前回に比し, 小さく出ているのは端子の影響が出ているものと考えられる。

[III] 610 mm² ACSR のアルミ外層の伸び

(1) アルミ外層の伸び

本試験に使用した試料は 610 mm² ACSR の長さ約 1 m のものを選び, 両端の固定方法は予備実験 (ii) に用いたものと同様な合金端子付とした。試験機は 30 t オルゼン横型引張試験機を使用し, 伸びの測定には単線歪線をアルミ線の谷にそい貼りつけ測定した。

試験方法は第2表 (次頁参照) に示すような荷重をかけ時間をおいた後測定した。なお始めの荷重 7.5 t は安全係数を見込んでの実際にかゝる可能性ある最高限度のものとして決定した。

試験結果は第5図 (次頁参照) の通りである。第5図において荷重を下げるとしたがつてある点で屈折を生ずることは前回と同様な傾向を示しており, 各荷重の

第2表 610 mm², 590 mm² ACSR の永久伸び (%)

Table 2. Relation between Load and Permanent Elongation of 610 mm² and 590 mm² ACSR

試料	荷重 (t)	負荷時間 (h)	計算値			実験値 アルミ線
			ACSR	鋼線	アルミ線	
610 mm ² ACSR	7.5	1.0	0	0	0.005	0.02
	10.0	1.0	0.006	0	0.03	0.025
	12.5	0.5	0.04	0.003	0.07	0.065
	15.0	0.5	0.09	0.010	0.15	0.145
590 mm ² ACSR	8.5	1.0	0	0	0.003	—
	11.4	1.0	0.01	0	0.015	—
	14.0	0.5	0.03	0	0.045	—
	17.0	0.5	0.07	0.003	0.100	—

第3表 610 mm² ACSR の永久伸び

Table 3. Relation between Load and Permanent Elongation

試料	荷重 (t)	負荷時間 (h)	屈折点の荷重 (t)	永久伸び (%)
610 mm ² ACSR	7.5	24.0	1.0	0.02
	10.0	1.0	1.0	0.025
	12.5	0.5	1.5	0.065
	15.0	0.5	3.0	0.145

場合について荷重と伸びの関係を表にしてみると第3表のようになる。また屈折点における荷重と伸びとの関係を図示すれば第6図のようになり、ある荷重以上では荷重が増すにしたがい急激に伸びの量が増すことがわかる。

つぎに撚線の見掛けの弾性係数と第5図よりの弾性係数を比較して見る。

今各素線間には滑りがなく、同様に伸縮し、アルミおよび鋼心にかかる張力が弾性限度を超えないとすると、撚線の見掛けの弾性係数は次式⁽⁵⁾で計算される。

$$E_{ACSR} = \frac{E_{st}A_{st} + E_{Al}A_{Al}}{A_{st} + A_{Al}} \dots\dots\dots (2)$$

ただし E_{ACSR} : ACSR の弾性係数

E_{st} : 鋼線の弾性係数

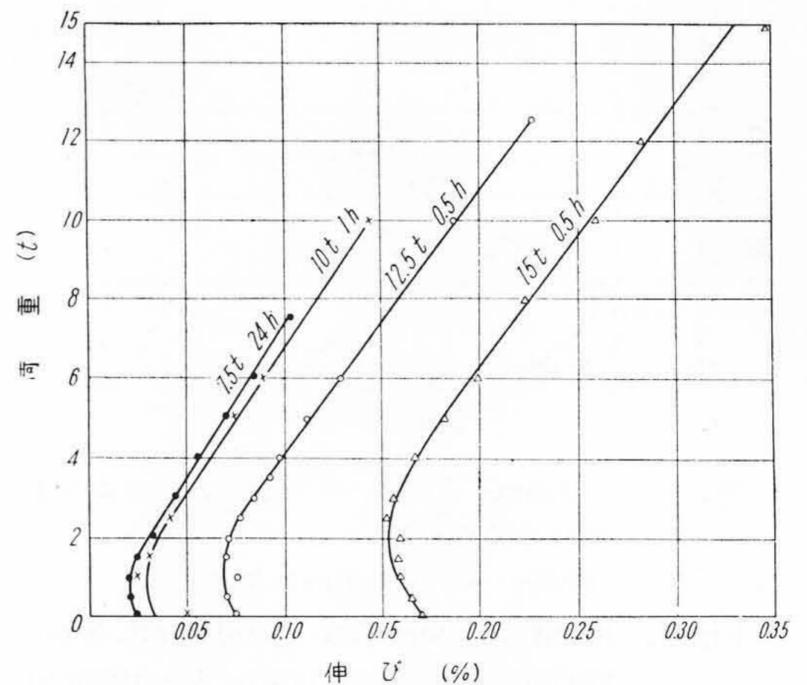
E_{Al} : アルミ線の弾性係数

A_{st} : 鋼線の断面積

A_{Al} : アルミ線の断面積

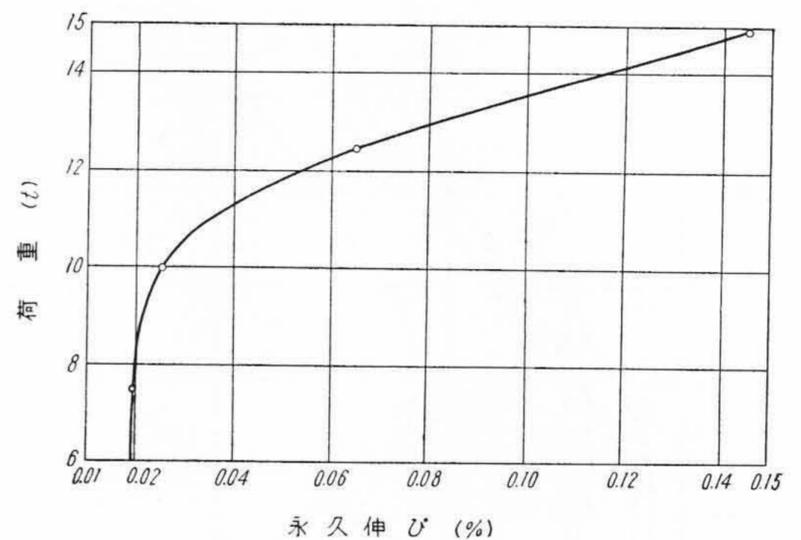
ここで、 $E_{st} = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, $E_{Al} = 0.63 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$, $A_{st} = 0.8 \text{ cm}^2$, $A_{Al} = 6.1 \text{ cm}^2$ とし計算すると、ACSR の見掛けの弾性係数は

$$E_{ACSR} = \frac{2.1 \times 0.8 + 0.63 \times 6.1}{6.1 + 0.8} \times 10^6 = 0.80 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$



第5図 610 mm² ACSR のアルミ外層の荷重と伸びの関係

Fig. 5. Relation between Load and Elongation for Aluminum Component Wire of 610 mm² ACSR



第6図 610 mm² ACSR のアルミ外層の荷重と永久伸びの関係

Fig. 6. Relation between Load and Permanent Elongation for Aluminum Component Wire of 610 mm² ACSR

一方、第5図より、外層アルミ素線の伸びより見掛けの弾性係数を求めると

荷重、伸び線図の直線の部分の傾斜の角度を α とすれば

$$P = \frac{\Delta l}{l} \tan \alpha \dots\dots\dots (3)$$

ただし P : 荷重

$\frac{\Delta l}{l}$: 伸び

また弾性体の弾性係数を E , 断面積を A とすれば

$$\frac{A}{P} = E \frac{\Delta l}{l} \dots\dots\dots (4)$$

なる関係がある。

(3)(4)式より

$$\tan \alpha = EA \dots\dots\dots (5)$$

すなわち $E_{ACSR} = \frac{\tan \alpha}{A_{st} + A_{Al}} \dots\dots\dots (6)$

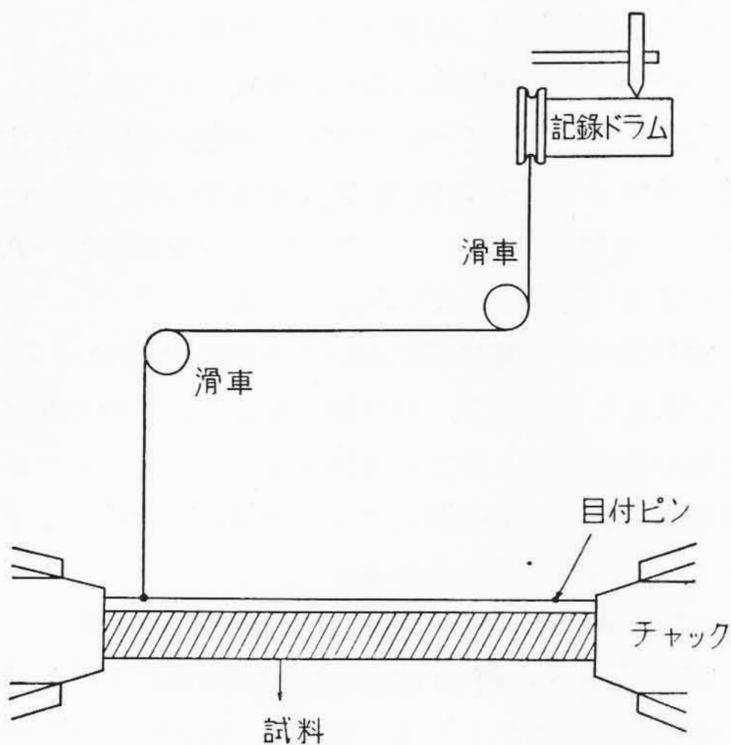
(6)式を用いて第5図より E_{ACSR} を求めると

$$E_{ACSR} = 0.965 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

となり、計算値よりやや大きな値を示す。この差は撚りの影響等によるものと考えられる。

(3) アルミ外層の繰返荷重による伸び

本実験に使用した試料は前回と同じく 610 mm² ACSR, 長さ 1.6 m のもので、両端の固定方法は同じく合金端子付のものを使用した。なお、従来試験機の記録紙による測定で撚線の伸びの誤差の少ない測定方法がえにくかつたので今回は第7図に示すような合金チャックの中



第7図 撚線伸び記録方法
Fig. 7. Recording Method of Elongation of ACSR

に目付ピンを挿込む方法⁽⁶⁾を取り、伸びの誤差の大きな原因である端子部分のガタを除く方法を探つた。

前回の引張試験結果より試験荷重を 10 t と決定し、1 時間おいた後荷重を下げながらアルミ外層素線の伸びを測定した。繰返回数は 15 回とした。

歪線による繰返引張試験の結果は第8図の通りである。

第8図について考えると繰返の重なるにしたがつて線は次第に右の方につれ、ある程度の永久伸びの増加が見えるが間隙は次第にせまくなつている。また繰返回数の増加とともにアルミ線の笑いの生ずる荷重が低くなるような傾向を示しているが、これは鋼線に永久伸びを生じたためと考えられる。

一方、試験機の記録紙にとつた伸びの量は非常に小さく出ており図上ではほとんど現われていない。すなわち ACSR としての伸びは非常に小さいことを示した。

[IV] 610 mm², 590 mm² ACSR の鋼線(内層) およびアルミ線(外層) の荷重と伸び (計算値)

(1) 試験荷重の決定

610 mm² および 590 mm² の ACSR の比較実験を行うに当り、試験条件を同一にする必要があるため、この場合の条件として、架線スパンおよびディップを同一と仮定する。

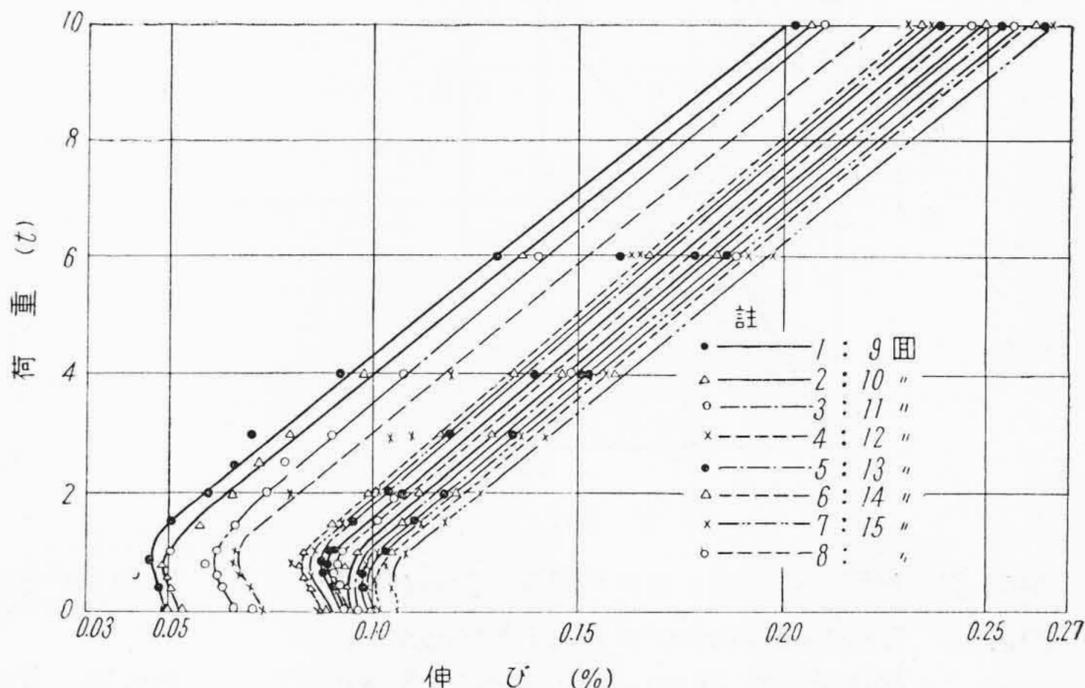
今、スパンを S , ディップを D , 線の単位長当り自重を W とすると、ACSR にかかる張力 T は次式⁽⁷⁾で表わされる。

$$T = \alpha \frac{WS^2}{D} \dots\dots\dots (7)$$

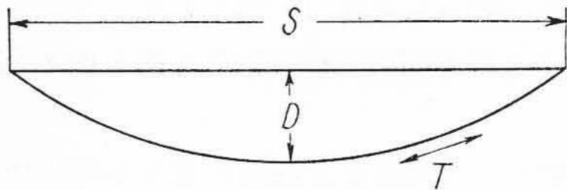
ただし α : 常数

第8図
610 mm² ACSR のアルミ外層の荷重と伸びの関係(繰返荷重)(荷重 10t)

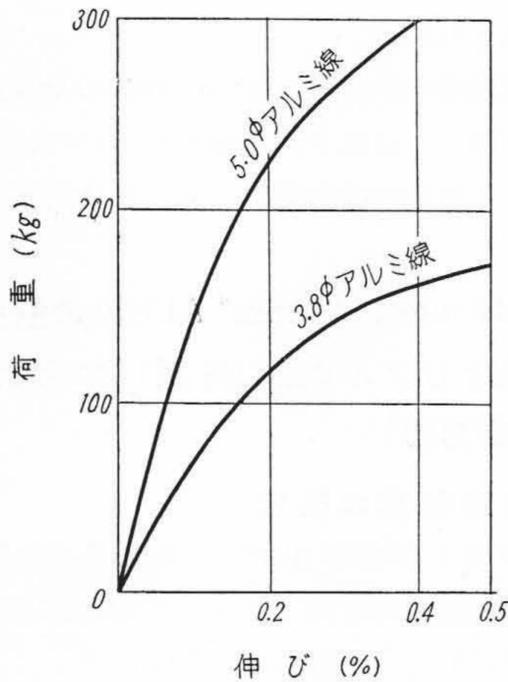
Fig. 8. Relation between Load and Elongation for Aluminum Component Wire of 610 mm² ACSR when the Load Repeated (10 t)



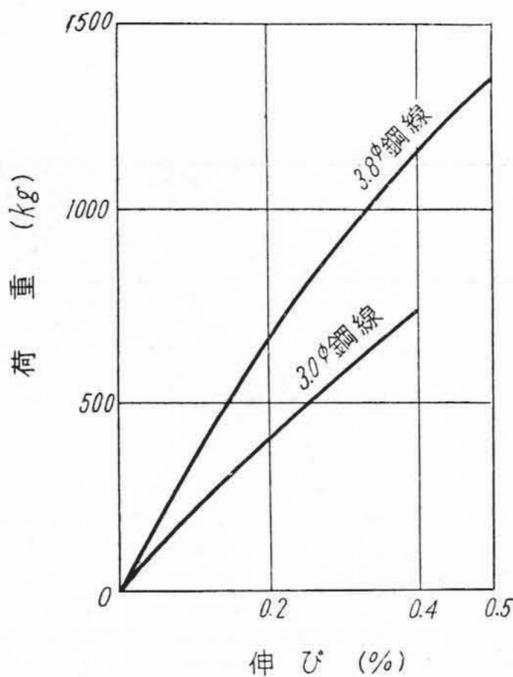
(7)式の関係を図示すれば第9図の通りである。
 なお(7)式より 610 mm^2 および 590 mm^2 ACSR の
 実験荷重を第2表の通り決定した。



第9図 ACSR の 架 線 図
 Fig.9. Relation between Span, Dip and Tension in ACSR Wiring



第10図 アルミ素線の荷重と伸びの関係(計算値)
 Fig.10. Relation between Load and Elongation for Aluminum Wire Diameter 5.0 mm and 3.8 mm (Calculating Value)



第11図 鋼素線の荷重と伸びの関係(計算値)
 Fig.11. Relation between Load Elongation for Steel Wire Diameter 3.8 mm and 3.0 mm (Calculating Value)

(2) アルミ素線および鋼素線の荷重と伸びおよび荷重分担

ACSRの荷重, 伸び線図および永久伸び線図を作図するためには素線の荷重, 伸び線図が必要である。単一素線の引張り試験を示すと第10図および第11図の通りである。すなわち第10図は 610 mm^2 ACSR 用アルミ素線 3.8ϕ , 590 mm^2 ACSR 用アルミ素線 5.0ϕ の値であり, 第11図は 610 mm^2 ACSR 用鋼線 3.8ϕ および 590 mm^2 ACSR 用鋼線 3.0ϕ についてのそれぞれの荷重, 伸び線図である。

以上の結果を用いて, 610 mm^2 および 590 mm^2 ACSR の荷重, 伸びおよび荷重分担を作図すると第12図および第13図のようである。作図に当つてはつぎの仮定をおいた。

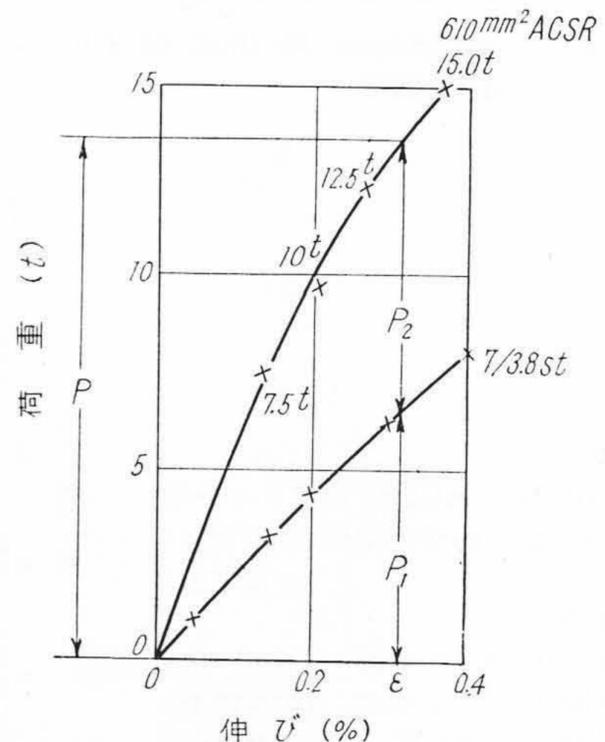
- (i) 撚線効果(摩擦など)の影響はない。
- (ii) 撚線は軸方向に均一に伸ばされている。

以上の仮定にもとづいてアルミ撚線の荷重に一本の素線の伸び ϵ における荷重 T_{Al} を本数 N_{Al} 倍した $T_{Al} N_{Al}$ となる。同様にして $T_{st} N_{st}$ を求めると, ACSR の荷重は $T_{Al} N_{Al} + T_{st} N_{st}$ となる。

第12図および第13図において上側の曲線はそれぞれ ACSR としての荷重, 伸び線図を示し, 下側の曲線は鋼撚線のみ荷重と伸びの関係を示している。したがって荷重 P における鋼撚線とアルミ撚線の荷重分担は P_1, P_2 としてそれぞれ求められる。

(3) ACSR の永久伸びおよび荷重と伸び

第12図および第13図より任意の荷重における ACSR の伸びの値が求められる。試験中 ACSR の弾性係数は



第12図 610 mm^2 ACSR の荷重と伸びの関係(計算値)
 Fig.12. Relation between Load and Elongation for 610 mm^2 ACSR (Calculating Value)

不変であるとして各荷重をかけたときの鋼およびアルミの永久伸びを求めると第2表のようになる。第2表の結果を用いて各荷重にて所定時間おいた後、次第に荷重を下げてきた場合の荷重と伸びの関係を作図すると第14図および第15図のようになる。第14図および第15図において点線ADに抵抗線歪計で測定した場合のアルミ線の笑いの出方をこれにならつて示したものであり、AB部は

鋼撚線とアルミ撚線が合体で受けもつ部分であり、AC部分は鋼撚線のみが受けもつた荷重と伸びの関係を示した理想的関係図である。

本方法によつて算出した永久伸びと前節の試験結果とを 610 mm² ACSR について比較すると第2表のようになる。第2表の永久伸びの値は実験値と計算値がよく近寄つていることがわかつた。

[V] 610 mm², 590 mm² ACSR の鋼線(内層) およびアルミ線(外層)の伸び(実験値)

(1) 試料

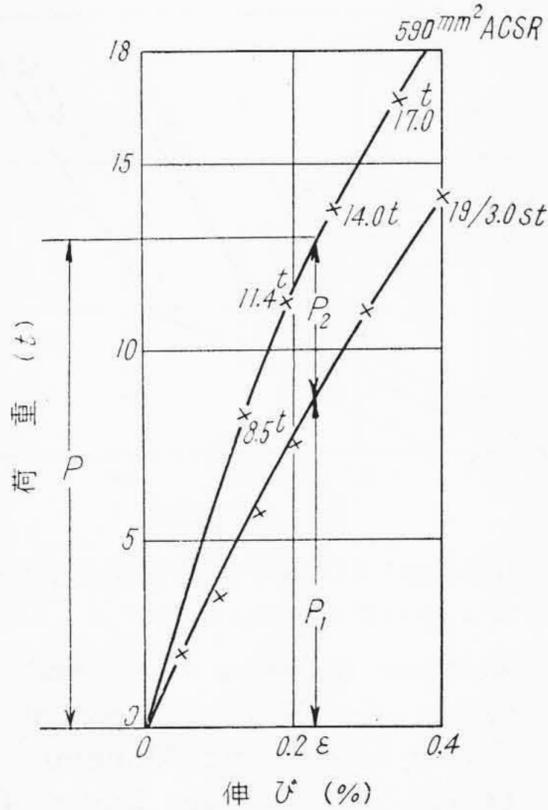
本実験においては ACSR の内層鋼撚線の伸び測定が目的であるので、内層鋼線に抵抗線歪計を張つた試料を作ることにした。歪計は前記と同様に真直にし、その両端は長さ 1 m, 外径 0.35 mm のエナメル線を溶接してリード線とした。

アルミ層を第16図(次頁参照)のように撚合せた。上記の方法により内層鋼線に歪計を張りつけた試料の両端を合金端子とした。

さらにアルミ撚線の外層にも歪計を張り付け、内層鋼撚線および外層アルミ撚線の伸びが同時に測定し得るように試料を準備した。

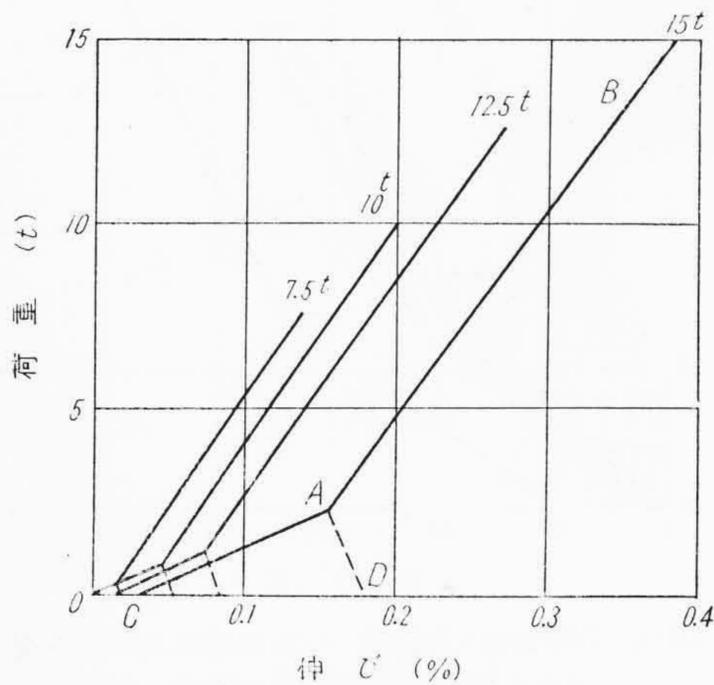
(2) 610 mm² ACSR の荷重と伸び

前述の方法によつて作製した 610 mm² ACSR の試料を用い 30 t オルゼン横型引張試験機を使用し、抵抗線歪計により荷重と伸びの関係を内層鋼撚線および外層ア



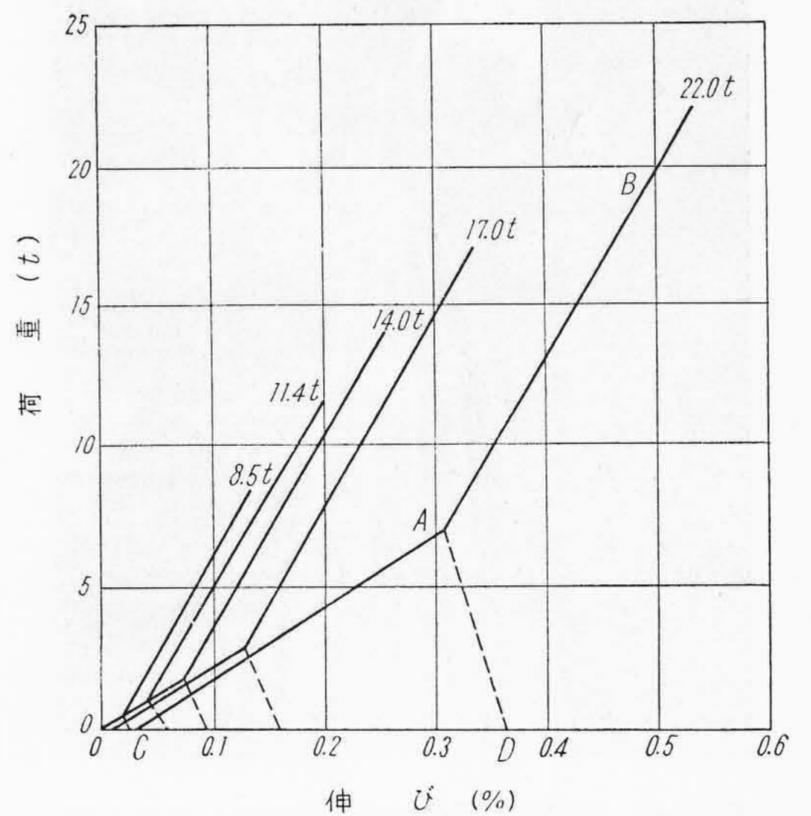
第13図 590 mm² ACSR の荷重と伸びの関係(計算値)

Fig. 13. Relation between Load and Elongation for 590 mm² ACSR (Calculated Value)



第14図 610 mm² ACSR の荷重と伸びの関係(計算値)

Fig. 14. Relation between Load and Elongation for 610 mm² ACSR (Calculated Value)



第15図 590 mm² ACSR の荷重と伸びの関係(計算値)

Fig. 15. Relation between Load and Elongation for 590 mm² ACSR (Calculated Value)

ルミ撚線について同時に測定を行つた。その際の試験荷重は第2表の通りであり歪線による試験結果は第17図に示す通りである。なお、本試験は撚線の伸びの測定には参考として試験機の記録紙に荷重と伸び線図を画かせる方法も併用した。

(3) 590 mm² ACSR の荷重と伸び

前記の場合と同一方法により 590 mm² ACSR の内層鋼撚線および外層アルミ撚線について伸びを測定した結果は第18図のようである。なお、本実験に用いた試験荷重は第2表の通りである。

(4) 結果の検討

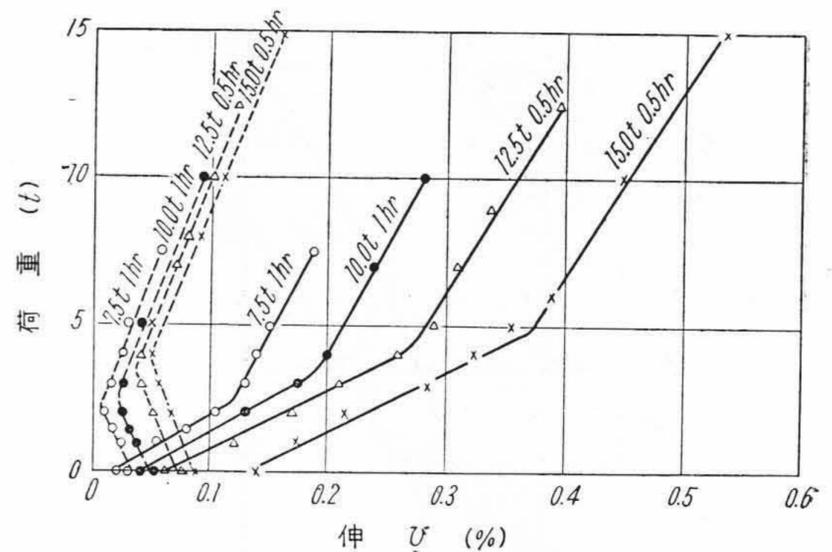
本実験の結果 610 mm², 590 mm² ACSR などの内層鋼撚線の荷重と伸びの関係が抵抗線歪線を使用して測定可能であることがわかったが、試料作製には非常な困難がともなつた。

第17図および第18図に示す実験結果で内層鋼線に荷重が多くかかつたことは本実験が特殊な試験であるので従来の方法と異なるため、端子付の影響がでている。これについては今後検討を進めて行く予定である。

弾性係数については 610 mm², 590 mm² ACSR ともに実験値が計算値より大きくでているが、これについて

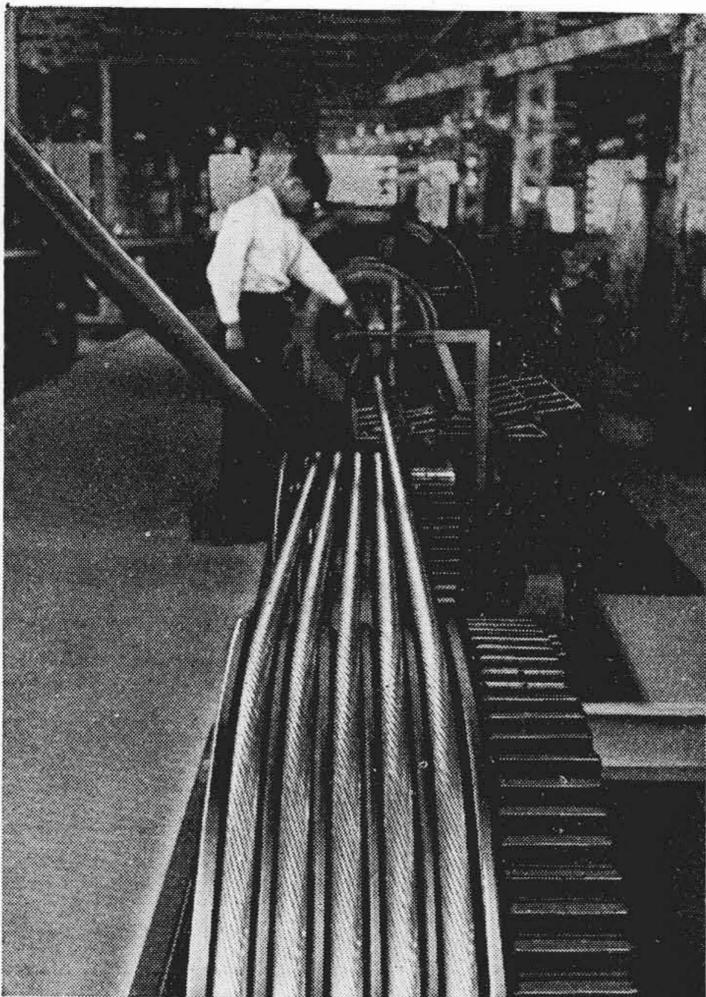
は撚線効果, 歪線の修正係数の影響が入つてきていると考えられる。

架線におけるスパンの長さ, ディップを一定と考えた場合自重による荷重範囲では外層アルミ撚線の永久伸びはほぼ同一程度とみられるようである。なお試験荷重決定にあたり最小破壊荷重の比をとつたとすると 610 mm² ACSR の最小破壊荷重 18.35 t, 590 mm² ACSR は



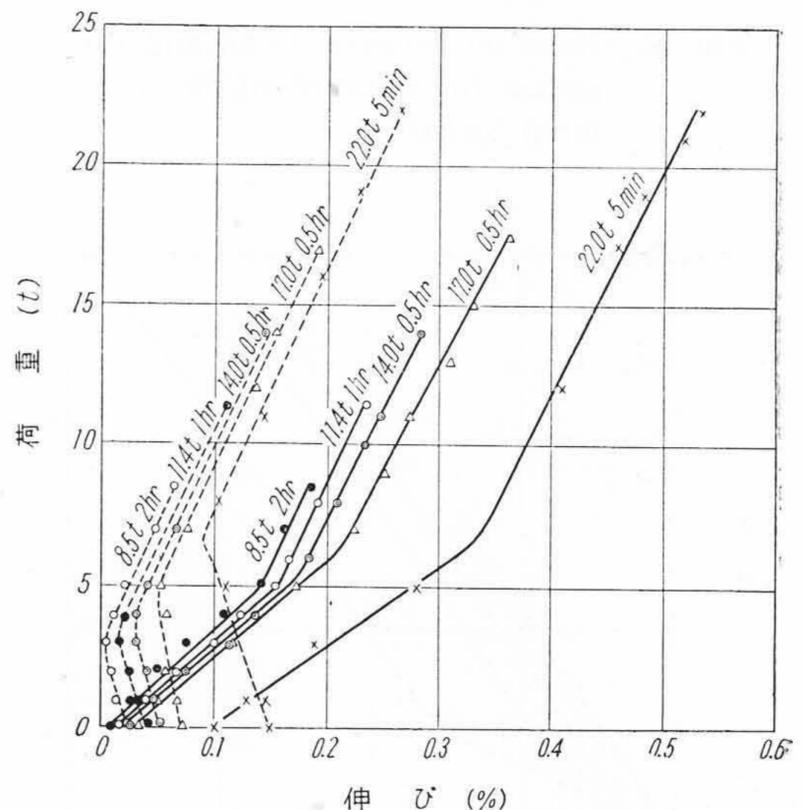
第17図 610 mm² ACSR の内層鋼線および外層アルミ線の荷重と伸びの関係

Fig. 17. Relation between Load and Elongation for Steel Component Wire (Inner Layer) and Aluminum Component Wire (Outer Layer) Constructing 610 mm² ACSR



第16図 ACSR 鋼線に歪線取付後のアルミ線撚込作業

Fig. 16. Stranding of Aluminum Wire (Outer Layer) after the Strain Gauges Set in the Steel Wire (Inner Layer)



第18図 590 mm² ACSR の内層鋼線および外層アルミ線の荷重と伸びの関係

Fig. 18. Relation between Load and Elongation for Steel Component Wire (Inner Layer) and Aluminum Component Wire (Outer Layer) Constructing 590 mm² ACSR

24.25 t になつているから 610 mm² ACSR 7.5 t に対し, 590 mm² ACSR は 9.9 t になるので, 比較結果は 610 mm² ACSR の場合もう少し有利な条件となる。

〔VI〕 結 言

以上の結果を総括すると

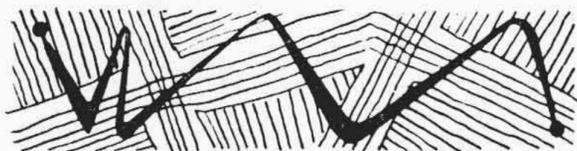
- (1) ACSRの伸び測定に抵抗線歪線を分解して単線歪線として使用し, その修正係数をかけて使用すると精度が下らないことがわかつた。
- (2) 610 mm², 590 mm² ACSR などについて内層鋼撚線およびアルミ撚線外層の荷重と伸びの関係を単線歪線を使用して測定しうるものがあきらかになつた。
- (3) 610 mm², ACSR のアルミ撚線外層の伸びは計算値と実験値とが近似であることがわかつた。
- (4) 見掛けの弾性係数については 610 mm², 590 mm² ACSR とも実験値は計算値よりやや大きく出ている。これは撚線効果の影響と考えられる。
- (5) 610 mm², 590 mm² ACSR の伸びの測定結果,

外層アルミ撚線に比較し内層鋼撚線に荷重が多くかゝつたことは本実験が特殊試験であるため端子付の影響がでていると考えられる。

終りに本実験に当り種々御指導御鞭撻を賜つた電源開発会社, 山本送電課長, 江口, 岡田両課長代理および日立電線工場, 内藤部長, 久本, 大和両課長ならびに実験に協力した清宮, 小岩両氏に深謝する。

参 考 文 献

- (1) 磯部: 電気三学会連合大会講演論文集 P. 336 (昭 28)
- (2) 磯部, 小口: 電気学会支部連合大会講演論文集 P. 316 (昭 28)
- (3) W. B. Dobie: Electrical Resistance Strain Gauge (1950)
- (4) 機械工学便覧第 4 篇: P. 12 (昭 26)
- (5) 電気学会: 送電編送電工学 [I] P. 55 (昭 27-5)
- (6) 篠内: 材料試験 2 8. 15 (1953, 9)
- (7) 電気学会: 送電編送電工学 [II] P. 305 (昭 27.4)



新 案 の 紹 介

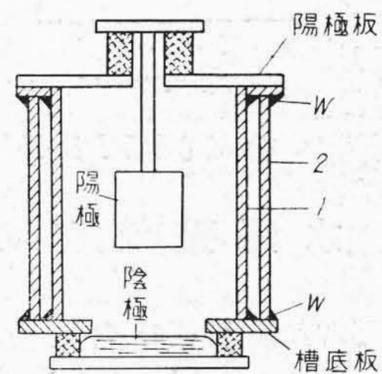


実 用 新 案 第 406879 号

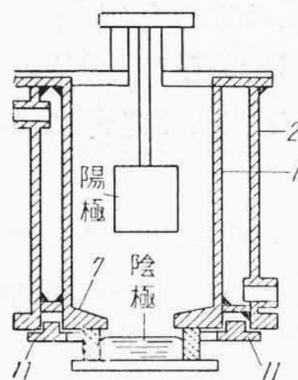
緑 川 勝 彌

単 極 整 流 器 水 冷 装 置

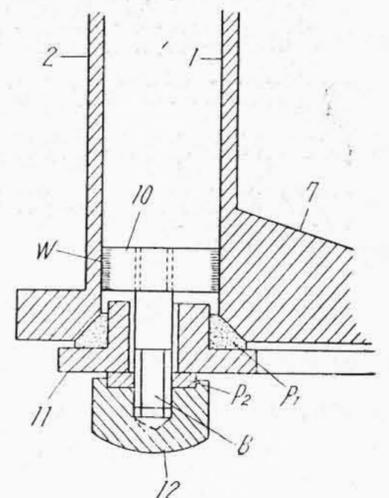
本案は水冷式単極水銀整流器の槽の周囲に施したウォータージャケットの底を思い切つて抜けるようにして内部の清掃を可能となし, 水垢による冷却効果の減退を防止せんとしたものである。すなわち従来は第 1 図に見るように冷却水套を構成する槽壁 1 と 2 とは上下において W のごとく熔接されていたから水套内の水垢を除去することは至難であつた。第 2 図および第 3 図は本案によるもので 1 と 2 による水套の下部環状空所に締付座 10 を適当箇所熔接固着し, これにスタッドボルト B を樹て, 環状閉塞底板 11 の孔をボルト B に合せて下方から水套の底に当てがい, 締付螺頭 12 によつて緊締せしめたもので, P₁ は板 11 と 7 との間に介装したパッキング, P₂ は 12 と 11 との間のパッキングである。この構造によれば通常使用時に水洩れの心配は全然なく, 又水套の底は容易に抜けるから非常に便利になつた。なお板 11 の着脱が水套の底部真下で行える点は一般に陰極部分附近は狭くできているだけに實際上極めて好都合である。
(宮崎)



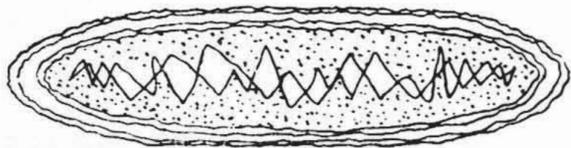
第 1 図



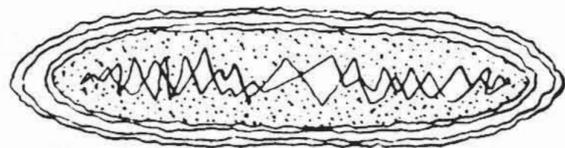
第 2 図



第 3 図



新案の紹介



実用新案 第402675号

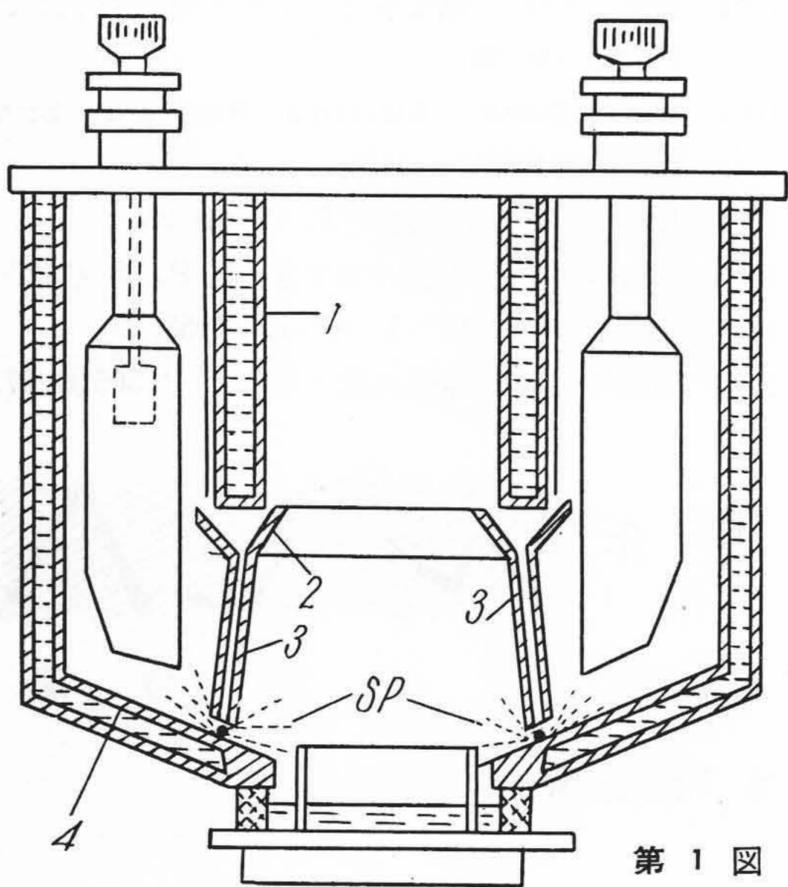
山口又右衛門

水銀整流器

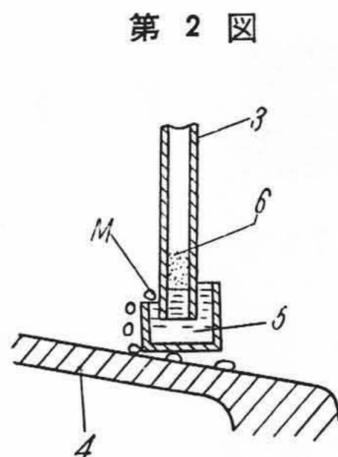
本案は多極型水銀整流器に於て構内水銀蒸気が凝縮して水銀粒となつて陰極水銀溜上に落下してくるコースの中間を改良したもので、粒が陰極水銀溜上にいたる直前に一旦陰極槽壁内面に叩きつけられる従来の構造（第1図参照）ではそこでSPに示すごとく水銀粒は飛沫となつて四散するが、この四散現象は整流器の動作上有害な

ものであるから極力避けなければならない。第2図および第3図は上記の欠点を除去する改良構造である。これらの図中1は凝縮室、2は水銀受樋、3は2に垂下固着した複数本の導管で、これらによつて水銀は主槽4の下部壁面上に流下するように設計される。5は導管3の下端と槽4の壁面との間に作った小水銀溜で第2図では小函を設けた場合、第3図では4の壁に掘設した場合を示す。

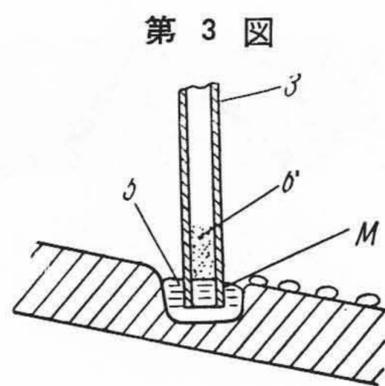
かくすれば管3を伝わつて降下する水銀はまづ溜5に入つてこれを充満した上溢出口Mから静かにこぼれ落ちることになるので水銀粒が陰極溜上に注ぐ間にスプラッシュ現象が全然起きないことになる。尚水銀中の塵埃は6のように管3の末端内に溜り溢出水銀はこれによつて一応浄化されるから陰極水銀の汚れ防止の点からも有効である。（宮崎）



第1図



第2図



第3図

実用新案 第408577号

木村鐘治

水銀整流器の励弧装置

本考案の励弧装置は励弧極の取付位置に斬新性がある。図における1は真空槽、2は陽極、3は水銀陰極、4は陰極板、5は絶縁陰極壁、6は陽極板、7は陽極絶縁筒で槽1は全体として真空密に封塞される。本案はこの図からわかるように絶縁陰極壁5を上下に二つ割にした合せ目から励弧極8を陰極室内に臨ませたことを特長とするものである。従来励弧極8は槽1を絶縁貫通して支持させるかまたは陽極板6を貫通して垂下支持させるかその他幾つかの型があるが、これ等は構造、工作ともに簡単にはゆかず實際上種々の困難を伴うものであつた。

しかるに本考案によれば貫通のために特に絶縁を施す必要なく構造工作共に簡単容易な利点があり、その上励弧極面が水銀陰極面3に十分接近し、水銀面のどの部分からも比較的近い所に励弧極8のいずれかの部分が存在することになるので、励弧極の電弧電圧低く、励弧電力も小である許りでなく、電弧電圧のフラツキが少なく極めて安定な効果がある。（宮崎）

