

24. 電 線 お よ び ケ ー ブ ル

ELECTRIC WIRES AND CABLES

昭和32年度は日立電線株式会社が日立製作所より分離独立後の第1年目にあたる。

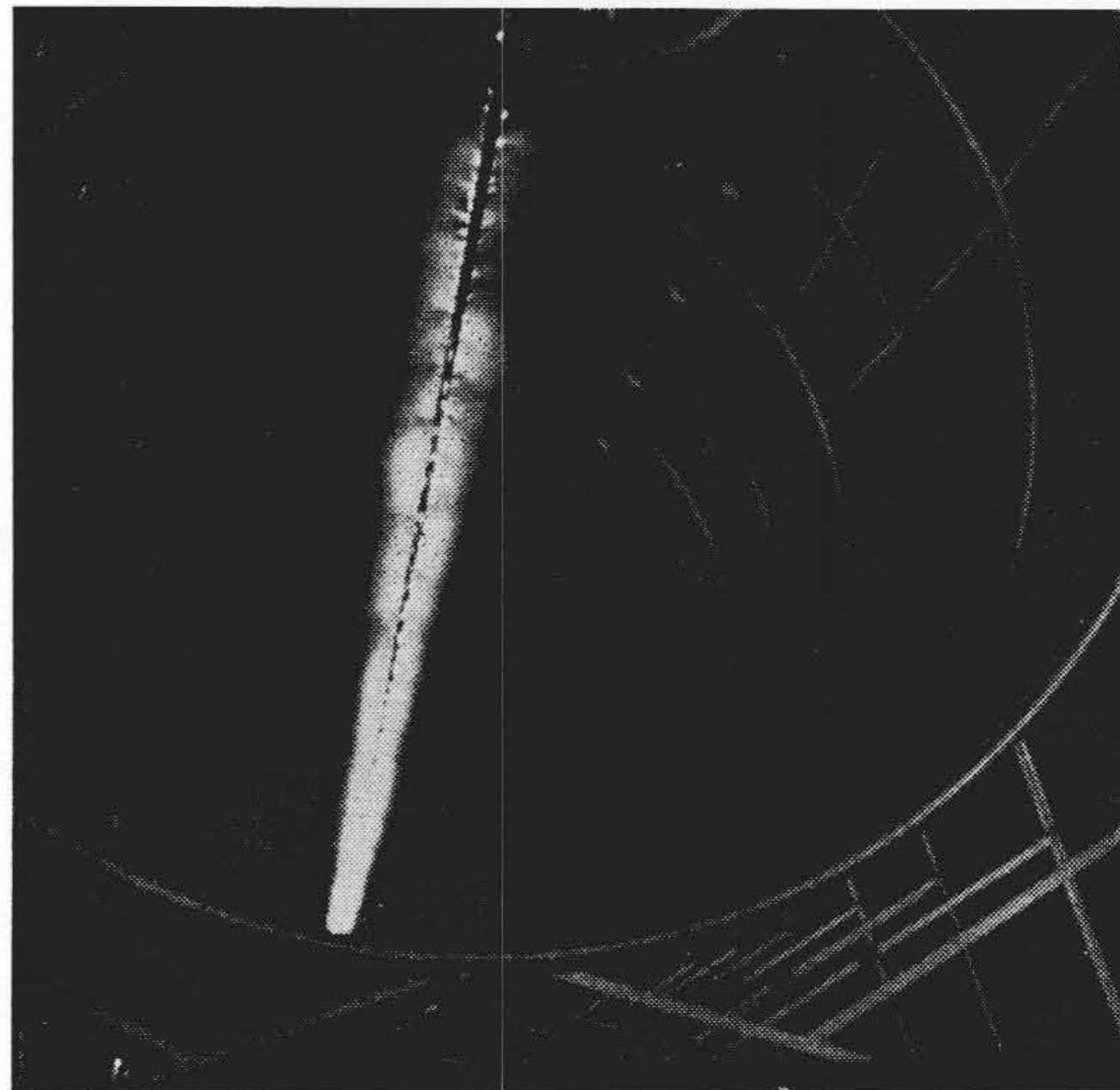
32年度も各分野にわたり技術的開発がきわめて活発に行われたが、特に超高圧送電用電線、ケーブルにおいてめざましいものがあつた。

その一つとして複導体送電方式についての最大規模の実験があげられる。これは電源開発株式会社と協同によつて行われたもので多くの成果を得た。

電源開発株式会社の奥只見幹線をはじめとし、東京電力株式会社、東北電力株式会社、九州電力株式会社などにおいて超高圧送電線新設ないし既設送電線の昇圧化のため複導体方式の採用が予定されているおりから、その研究結果は各方面から注目されている。

一方地中電力ケーブル関係では関西電力株式会社に70 kV $3 \times 60\text{mm}^2$ OF ケーブルを納入したのを始め、新製品油入コットレルケーブルの完成など多くの成果を得た。

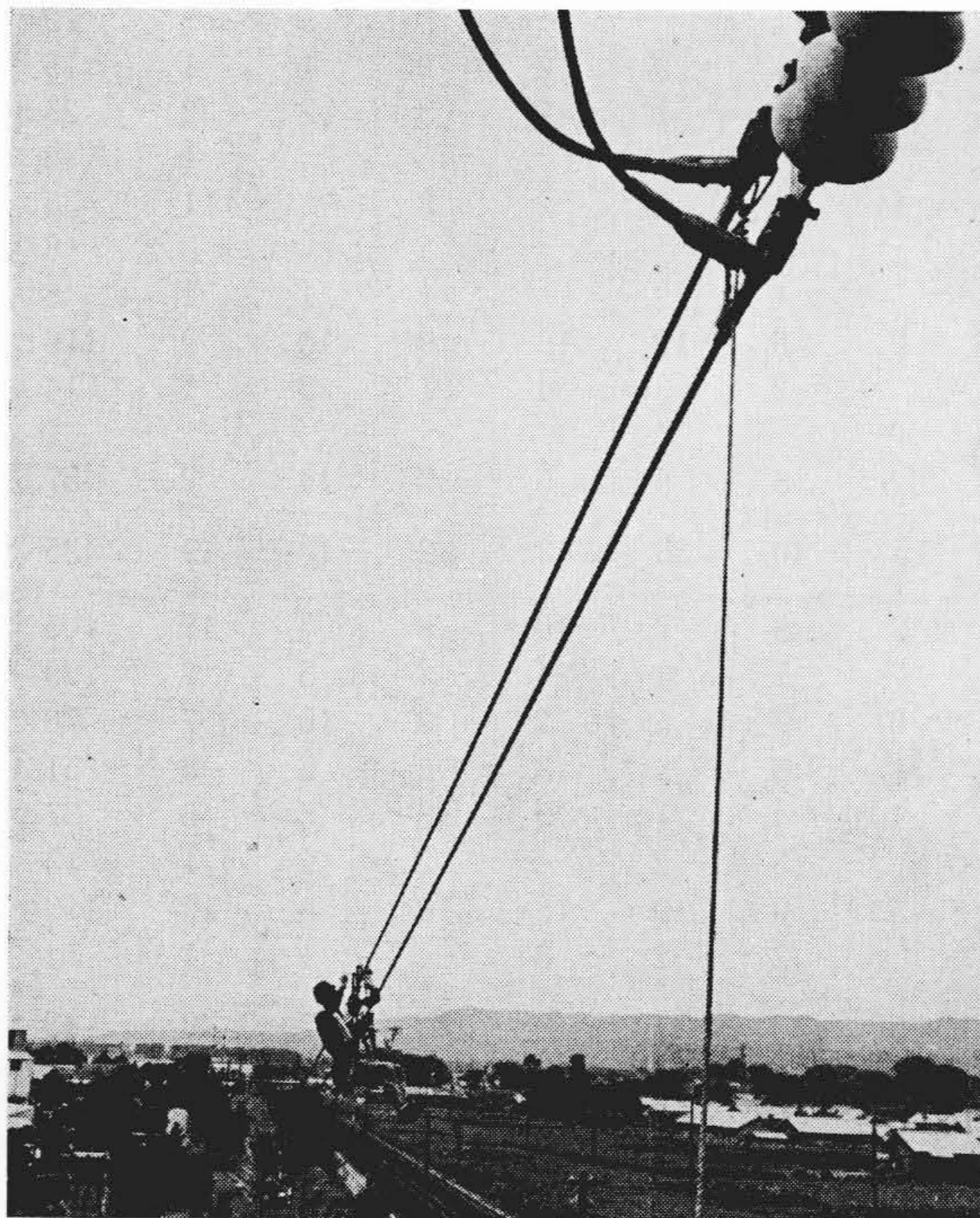
通信ケーブル関係では米国ウエスタン社向けの大量の市内ケーブルの輸出が特筆されるが、ウエスタン社から派遣された技術者の品質管理をはじめとする有益な技術指導は日立電線の同ケーブル製造技術の飛躍的な進歩をもたらし、その品質は世界的水準にまで達したといつても過言ではないと考える。



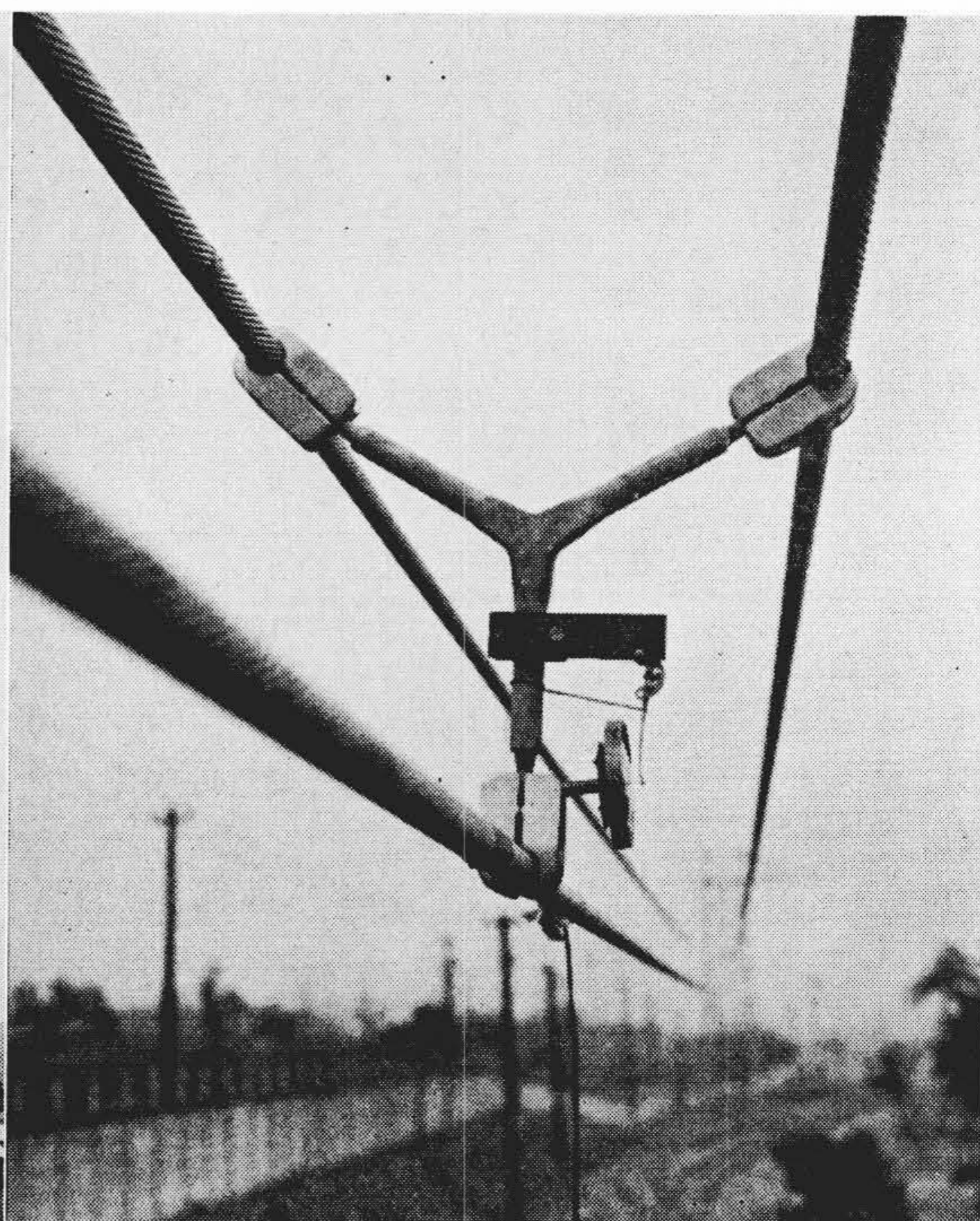
第1図 超高圧同心円筒における全コロナ領域のコロナストリーマ放電状況

なお日本電信電話公社との共同開発による局内ケーブルのプリント方式による線心色別方式の確立、発泡ポリエチレン、低圧重合ポリエチレンの活用などプラスチック通信ケーブルの改良が目だつている。

そのほかゴムとポリエチレンの中間的性質をもつハイ



複導体垂直布設



三 導 体

第2図 多導体送電線短絡実験の状況

パロンを利用したハイパロン制御ケーブルの完成、三菱鉱業株式会社の指導のもとに製品化に成功した日立防爆型クロロプレンキャブタイヤケーブルの大量納入など特筆に価するものが多い。

以下昭和32年度における技術的成果の跡を製品を中心として簡単に紹介することとする。

24.1 ACSR (鋼心アルミ撚線)

近時送電電力量の増大に伴い、安定送電容量の増加、あるいはラジオ障害問題などの観点から、多導体架線方式の採用が考慮され、論議の焦点となつている。

しかしながら、これら架線方式には機械的問題が大きな要件となり、そのため山間地帯（積雪地帯）では単導体方式を、平坦地では複導体方式を採用する傾向にある。

日立電線株式会社では単導体方式における各種問題から ACSR の構造を検討する一方、多導体方式における種々の電気的および機械的問題ならびに架線時の弛度の計算法などを取り上げ、大規模な研究を進めている。

すなわち、コロナ問題に関しては実際に近い試験送電線によつてコロナ測定を行う以外に、第1図に示すように超高圧同心円筒によつてコロナパルスの基本的な現象の解析を行つている。

また多導体架線方式の問題に関しては、電源開発株式会社と協同で導体の配列法による短絡時（短絡電流、実効値 10,000 A 前後）の各導体の振動の状況の解明を実際と同規模の試験送電線（スパン 350 m）によつて行うとともに、その際の導体相互間の吸引衝撃力、スペーサに加わる応力、スペーサの種類による影響あるいは複導体が捻回した場合の復元力などの検討を行つている。第2図はその実験の状況を示す。

従来の 610 mm² ACSR はその構造上積雪のひどい山嶽地帯ではその機械的強度に不安がある。

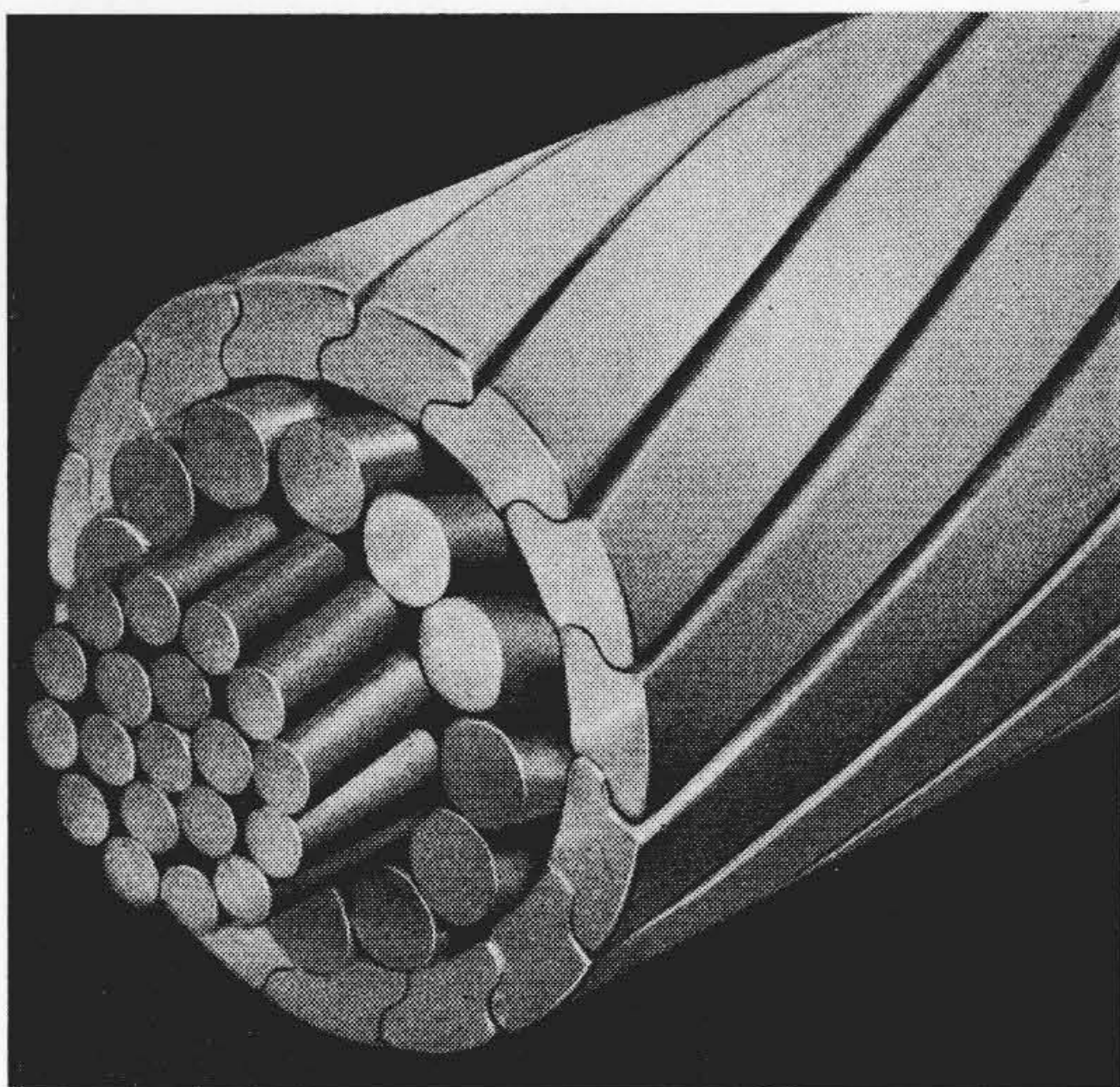
日立電線では今回機械的強度の増大およびコロナ発生の軽減を目的とする第3図に示すようなスムーズボディ ACSR を試作した。

この ACSR は素線の撚合せ間隙が小さく表面が平滑であるため次のような特長をもっている。

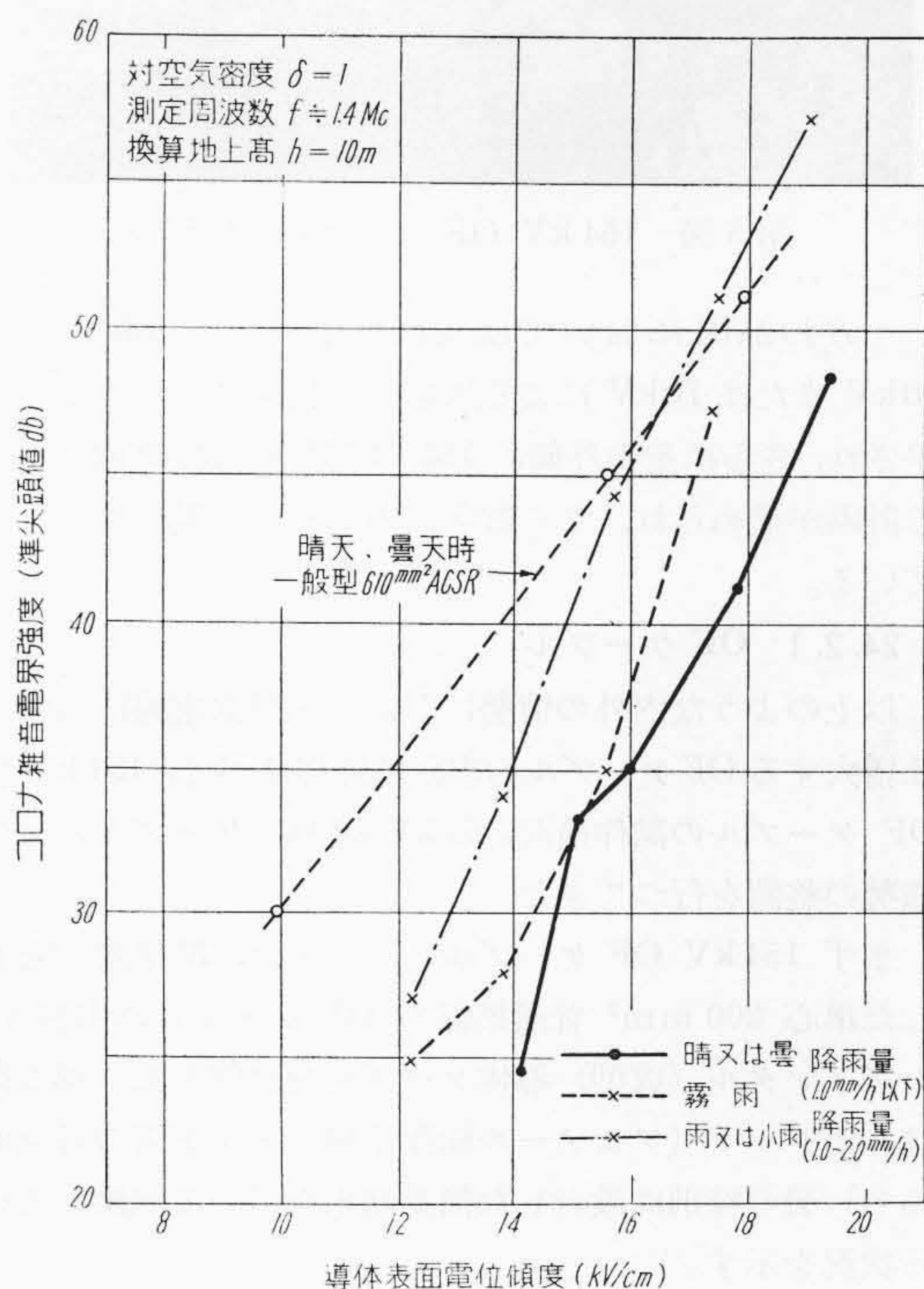
- (a) 外径を同じにした場合従来のものに比べて機械的強度が大きく、610 mm² の場合抗張力が 1.4 倍となる。
- (b) コロナ特性がよく、275 kV におけるコロナ雑音レベルは晴天および曇天時で従来のものより約 10 db 程度低い（第4図参照）。

24.2 送配電用ケーブル

最近送電容量の増大に伴い送電線の超高圧化が世界的に促進されているが、地下発電所の開発、超高圧送電線



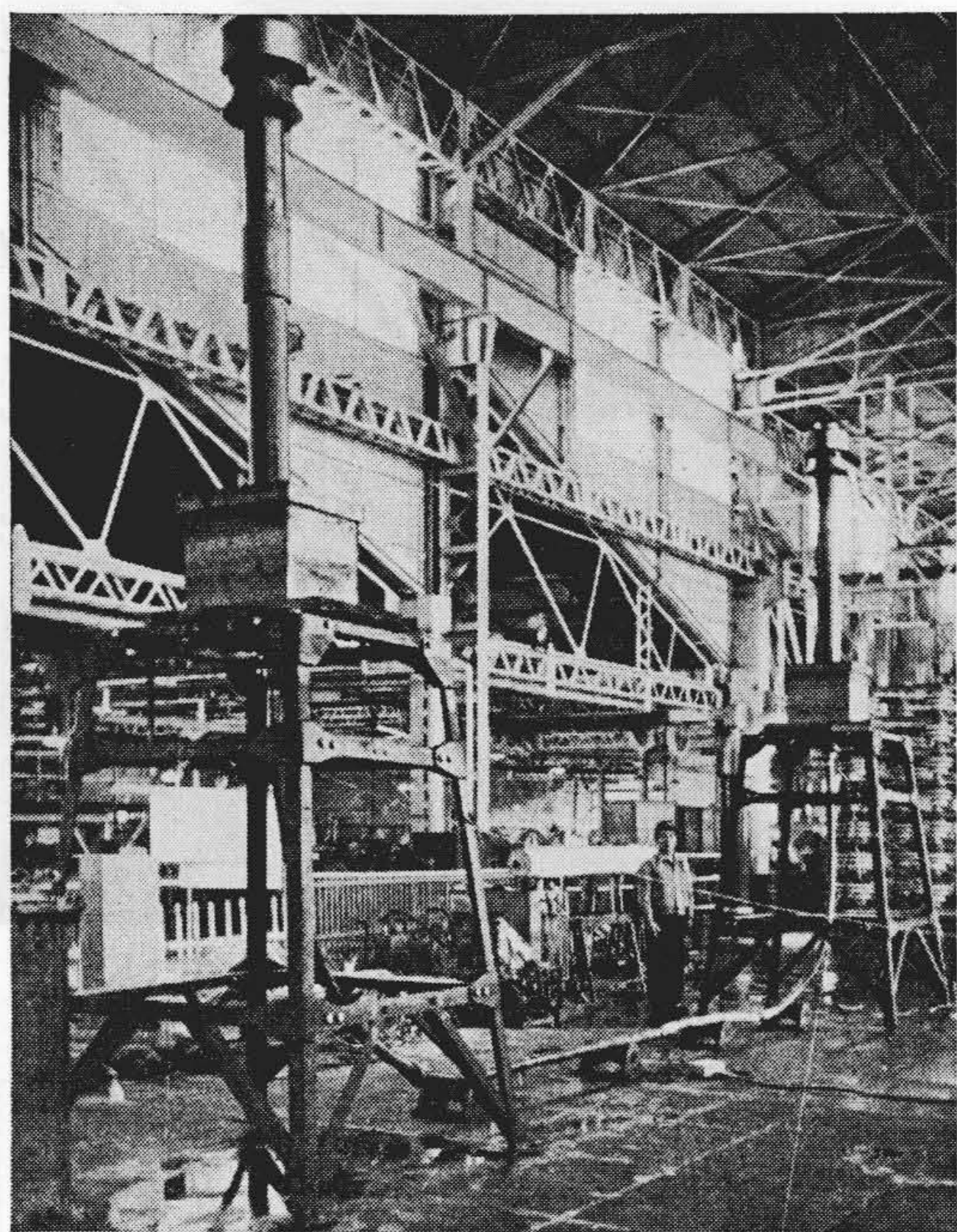
第3図 610 mm² スムースボディ ACSR



第4図 610 mm² スムースボディ ACSR のコロナ雑音電圧特性 (平均特性曲線)

の都市導入などにより、欧米においては 300~425 kV 級の地中ケーブルの実用化が目だつている。

なお地下発電所における建家容積の節約に大きな効果をもたらす変圧器と OF ケーブルとの直結接続方式は特に欧州において発達しており、日立電線では日立製作所変圧器部門とタイアップしてこの方式の早期開発に努力している。



第5図 154 kV OF ケーブル試験状況

一方わが国においては東京都ならびに大阪市内に 60 kV または 70 kV による送電線環状ルート建設が着手され、さらにその外側に 154~275 kV 環状幹線を設ける計画が進められ、ここ数年以内にその実現が期待されている。

24.2.1 OF ケーブル

以上のような内外の情勢にかんがみ日立電線においては増大する OF ケーブルの需要に即応すべく、154 kV 級 OF ケーブルの試作検討、60 kV 級 OF ケーブルの量産態勢の整備を行ってきた。

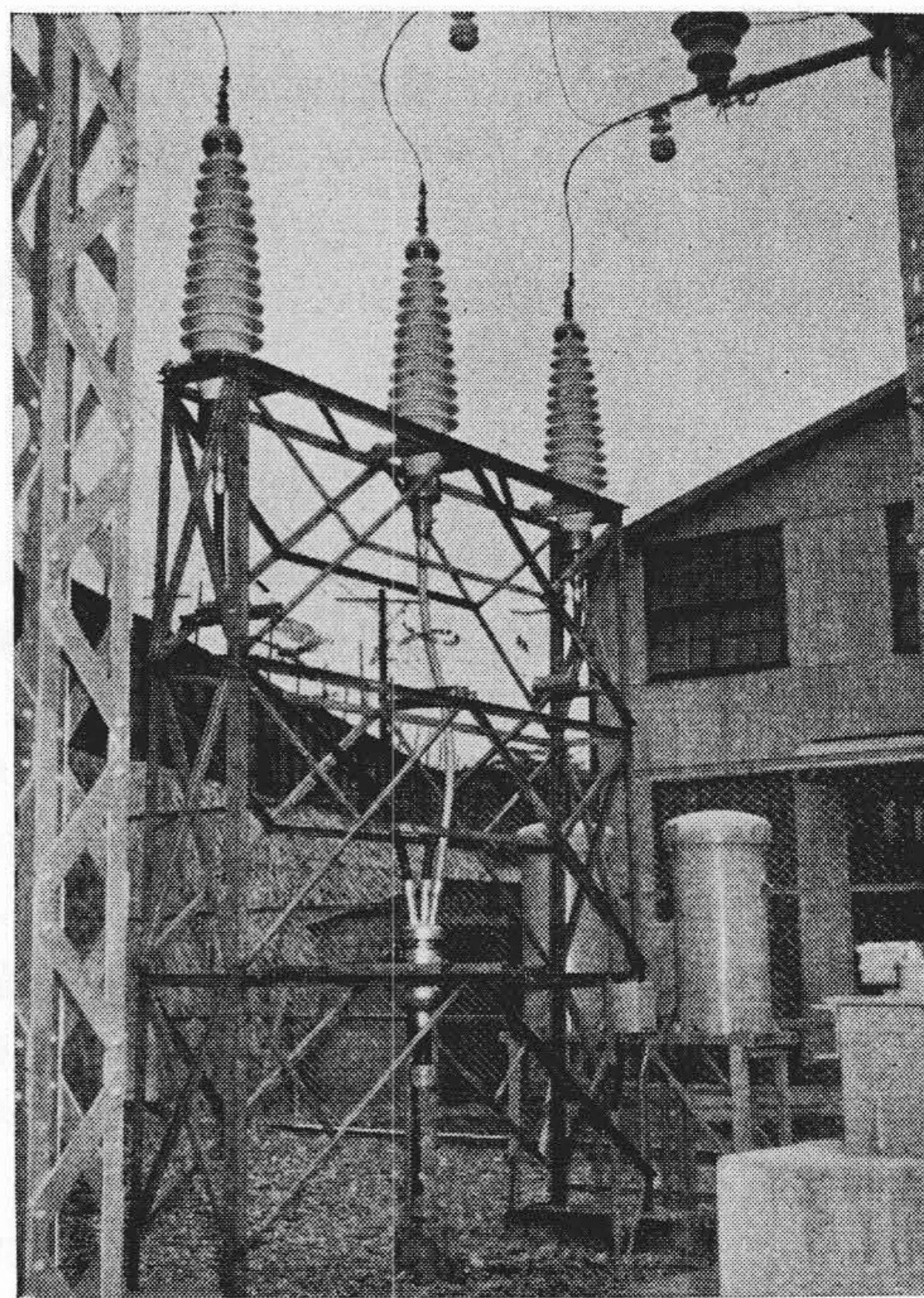
まず 154 kV OF ケーブルについては、31年度に完成した単心 200 mm² 普通撚線の OF ケーブルに引続き、セグメンタル（成型）導体ケーブルを試作した。第5図はニチリット（フェノール樹脂積層ロール管の日立商品名）製の特別に設計した簡易端末を用いて試験している状況を示す。

インパルス破壊電圧は 1,000 kV、交流長時間破壊電圧は、310 kV であった。

超高圧電力ケーブルにはきわめて厚い絶縁を必要とするため、絶縁体の機械的問題、特に紙の挫屈の問題や紙質の問題が重要となってくる。このような点についても究明を進め絶縁厚減少の可能性を検討している。

またセグメンタルケーブルには導体上にカーボン紙を巻いたものも製造し、その効果を検討している。

次に 60 kV 級 OF ケーブルについては量産化の一環として、スイス、マユファール社より新鋭撚線機の購入、



第6図 日立電線工場納 OF ケーブル布設状況

空気調節を行い得る新紙巻機工場の増築などを行ってきたが、製品としては東京電力株式会社平沢支線につながる日立電線工場自家用の 60 kV 3×80 mm² 約 240m を製造布設したほか、東邦亜鉛株式会社安中製錬所に同一サイズのもの約 400m を納入した。また 70 kV ケーブルとしては関西電力株式会社より 3×60 mm² 約 1,000 m を受注し納入した。このケーブルは工事一切を日立電線で行ったが、7 個の普通型接続函を有するものである。給油方式は片端 FT 給油によっている。

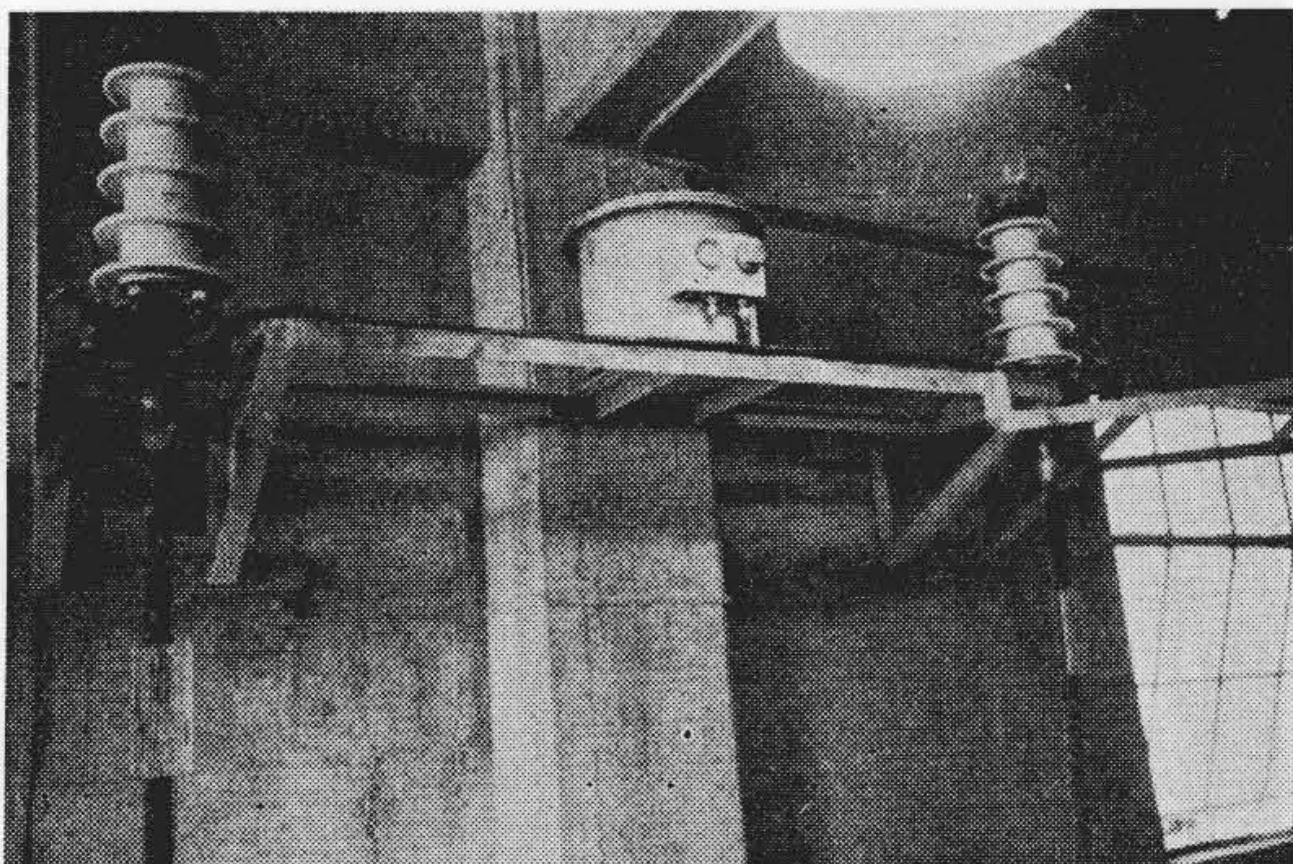
第6図に OF ケーブルの布設状況を示す。

以上は 60 kV 以上の OF ケーブルの概況であるが、この技術をコットレルケーブルに適用して、いわゆる OF 型 コットレルケーブルを造つた。

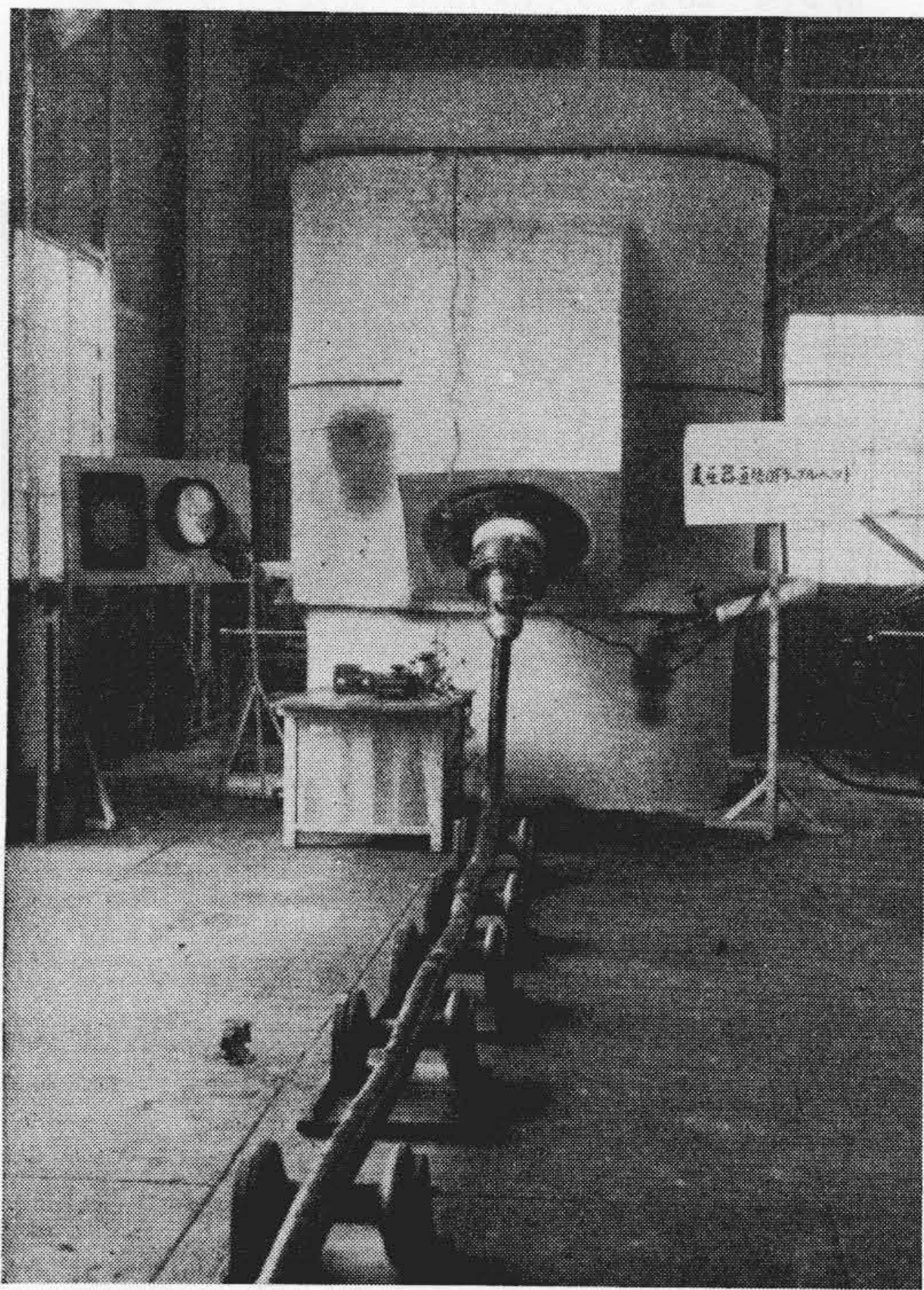
従来のソリッド型コットレルケーブルは、周囲温度が 60°C にも上る暑熱気中に垂直布設されるという悪条件のため、絶縁油の流下を起しやすく、そのため絶縁破壊事故をひき起す懸念があった。

この点を改良するため導体を中空撚線とし、低粘度の絶縁油を含浸した OF 型 コットレルケーブルを考案した。鉛被は亜鉛メッキ鋼帯で補強されクロロプレン防蝕ジャケットを被覆する。油槽はきわめて簡単な重力型給油槽または圧力型給油槽を用いる。

端末処理も簡単に行えるように工夫し、ソリッド型とほぼ同様の要領で施工される。このようにケーブル自体としては OF ケーブルの特長を生かしながら、取扱上または価格的には従来のソリッド型と大差のない範囲にと



第7図 日立セメントにおける OF 型コットレル
ケーブル布設状況



第8図 直結式ケーブルヘッドの試験状況

どめるようにした点が特長である。

すでに日立セメント株式会社、日本鉱業株式会社などに納入し、好調に運転を続けている。第7図に日立セメント株式会社における布設状況を示す。

次にケーブルと変圧器を密閉型につなぐいわゆる直結式ケーブルヘッドがある。この方式は欧州において発達しているもので、ケーブルの電圧は 15 kV から 425 kV まで広範囲にわたっている。この直結方式では高電圧部分はすべてタンク内に收容されるので、絶縁に必要な空間をはぶくことができ、それだけ発電所の建家容積を縮少することができる。これが地下発電所およびその

ほかの容積を限定される発電所において使用される理由である。また碍子の塩害対策としても有効な方法である。日立電線ではいち早くこれに着目し、日立製作所変圧器部門の協力を得て強力に研究を進めている。

この変圧器直結ヘッドにおいて問題となるおもな点を列記すれば次のとおりである。

- (1) 高温の変圧器油中にケーブルヘッドを設置した場合にはヘッド内の温度は著しく高いものとなり、ヘッド内部絶縁体の劣化が促進される。このためヘッド周囲の油の温度をどの程度にまで冷却する必要があるかを検討しなければならない。
- (2) 変圧器の振動によるケーブル鉛被の疲労を防止する必要がある。
- (3) 直結方式ではケーブルと変圧器の接続点に避雷器を設置することができないので、サージに対して系統をどのように保護するかの問題が生ずる。

以上の問題点について日立電線では種々実験を行い検討を進めているが、特に温度上昇の問題は前記の 154kV 単心 OF ケーブルを使用して測定を行い結論を得ている。また鉛被の振動疲労についても明るい見通しを得ており、変圧器直結ケーブルの実現に万全の準備を行つている。

24.2.2 低ガス圧ケーブル

20 kV ないし 30 kV 級地中送電線には SL ケーブルとともに低ガス圧ケーブルが採用され、すでに数年間にわたる運転実績をもっているが、最近はそのすぐれた特長すなわち鉛被事故の発見、油流下の僅少などの点が認められ、広く使われようとする情勢になつてきた。

日立電線では昭和31年日本国有鉄道に $3 \times 50 \text{ mm}^2$ を約 700m 納入したのに引続き、32年度は関西電力株式会社に $3 \times 150 \text{ mm}^2$ を約 900 m 納入した。これは圧縮扇形導体低ガス圧ケーブルで、撚線に当つては新設のスイス、マユファー社製撚線機を用いた。導体断面は紙しわの発生を防ぐため楕円形に近い扇形とした。接続箇所は 9 箇所でその接続、端末処理一切を日立電線において施工した。第9図にその布設状況を示す。

従来扇形導体の低ガス圧ケーブルの性能が円形導体ケーブルの性能に比べてやや劣っていたのは、扇形であるために紙しわの発生する機会が多くなり、そのためイオン化開始電圧が低くなるのが原因であつた。

今回のケーブル製造にあつては、以上の諸点を改善した結果電気的特性のすぐれた、しかも油流下量の少ないケーブルを造ることに成功した。

次に低ガス圧ケーブルのような内圧型ケーブル用シースとしては従来は鉛被または補強鉛被が用いられてきたが、世界的な鉛不足、経済性ならびにすぐれた耐内圧強度などのために、欧米特に欧州ではこれがアルミに置き

替えられる趨勢にある。日立電線においてもアルミ被の問題を検討した。

昭和31年度にスレージング機を据付けたが、32年度は20 kV $3 \times 250 \text{ mm}^2$ 低ガス圧ケーブルのコアを用いてアルミ被ケーブルを試作した。すなわちクリアランスをもったアルミパイプの中にコアを引き込みスレージング法により外径を引き落した。この方法はシンキング法に比較してパイプの長さ方向の伸びが小さく、かつ加工硬化が小さいという特長がある。試験結果はケーブルの電気特性をなんらそこなくことなく良好な成績が得られた。

アルミシースケーブルの場合問題となるのは鉛工部の腐蝕の問題、接続部のくり返し曲げによる疲労の問題であるが、これらについては塩水噴霧試験、ピレリ型くり返し曲げ試験、モデルマンホール試験などを実施中である。

またアルミシースケーブルでは防蝕方法が重要な問題となる。この点に関してはビニルポリクロロプレン、ポリエチレンなどを防蝕層とする試料をモデル布設し、経年変化の検討を始めた。

次に低ガス圧ケーブルの電気特性で重要な要素となる自己回復作用については、シャンクリン氏によれば静電気力によつて導体表面部分に油が再配置されるといわれているが、日立製作所日立研究所で実験したところによると、静電気力よりもむしろ、放電時の瞬時的なストレスによつて紙の突合せ目に油が流入するものらしいという興味ある結論が得られた。これは短尺の実験室的試料によつて得られた結論であるが、さらに長尺の実際のケーブルについても実験を進めている。

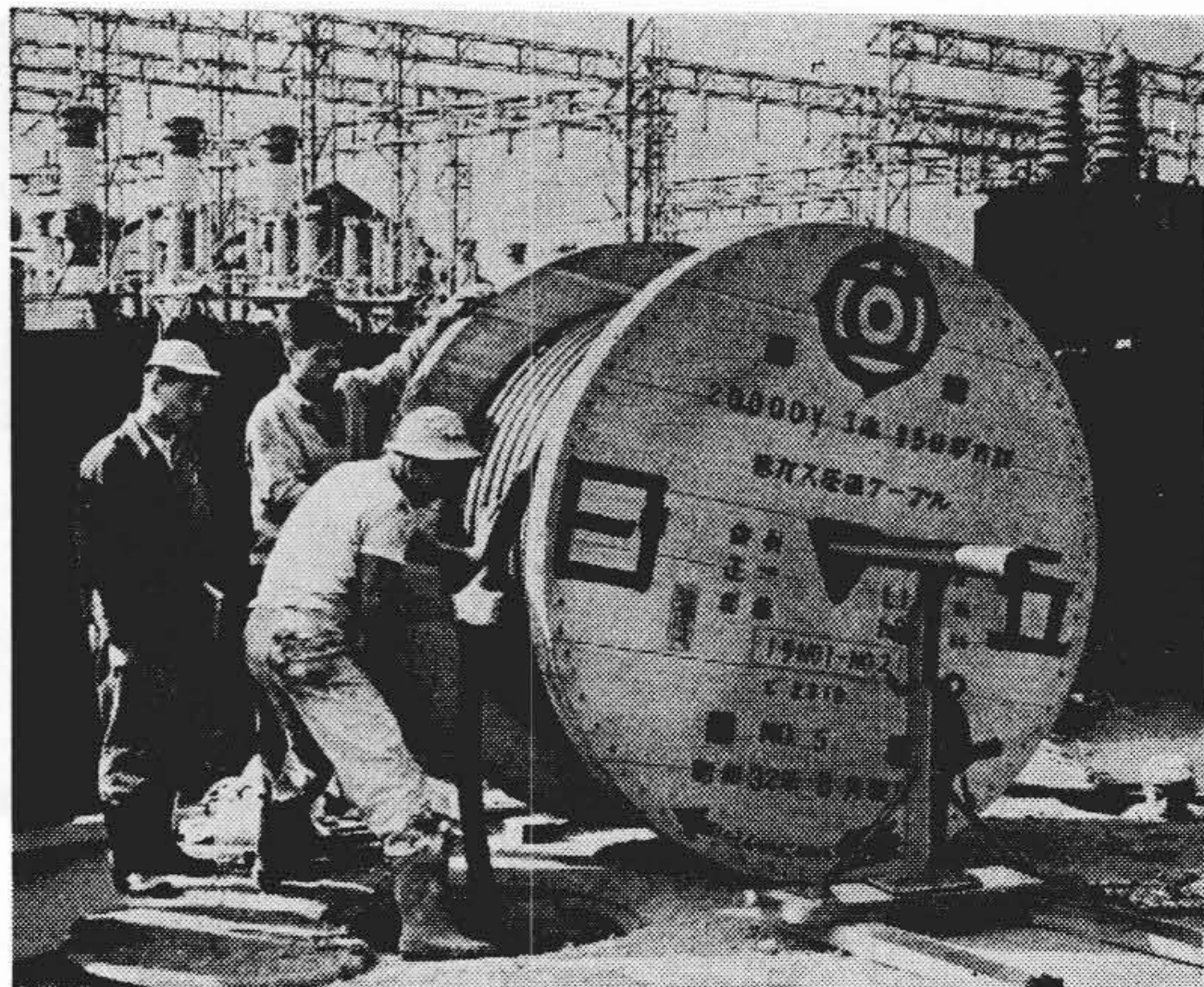
24.2.3 ブチルゴムケーブル

ブチルゴムは天然ゴムに比べて耐熱性、耐オゾン性が特にすぐれており、また特有の加工上の困難性も逐次解決されたため、送配電用ケーブルや発電所主幹ケーブルなどの電力伝送用はもとより、その特長を生かした特殊な用途にも使用されるようになった。すなわち堅坑ケーブル、架空ケーブルなどにも応用され、ますますその用途は拡大されてきている。また末端処理の容易なことや保守に便利なことなどから、ここ1年間にその需要量も増加の一途をたどっている。

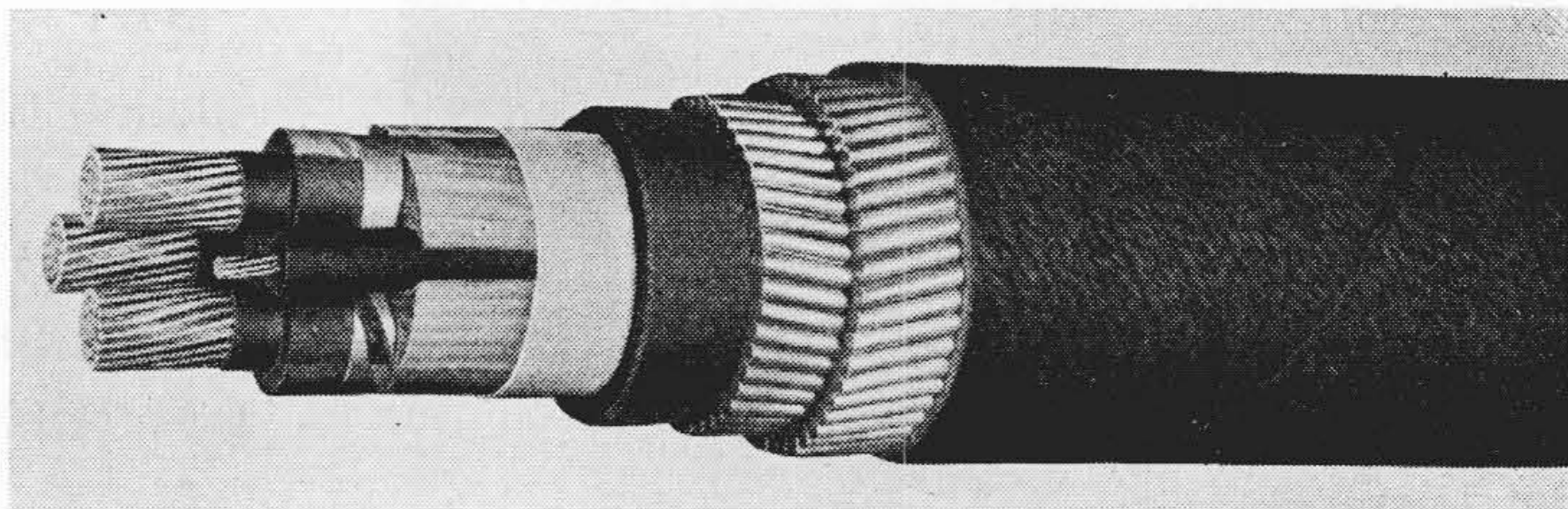
以下項を追つて32年度における進展の跡を回顧してみる。

(a) 堅坑ケーブル

第10図は三菱鉱業株式会社上山田鉱業所に納入した3 kV $3 \times 100 \text{ mm}^2$ ブチルゴム絶縁二重鉄線鎧装堅坑ケーブルである。堅坑ケーブルには従来鉛被紙ケーブルが用いられてきたが、特に最近のように坑底が深



第9図 20 kV $3 \times 150 \text{ mm}^2$ 低ガス圧ケーブルの布設状況



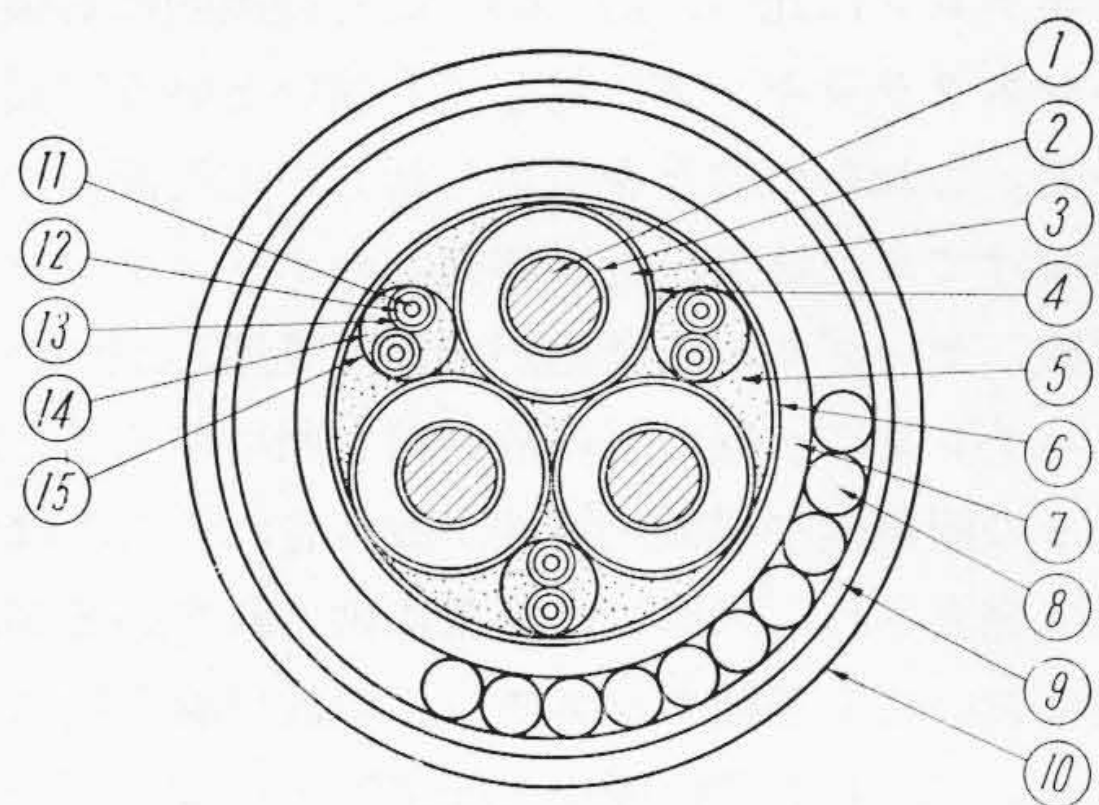
第10図 3 kV $3 \times 100 \text{ mm}^2$ ブチルゴム絶縁二重鉄線鎧装堅坑ケーブル

くなると、油流下による絶縁耐力の低下が懸念され、特殊な考慮を払わなければならない。したがつてこのような布設条件で用いられるケーブルにはブチルゴムやポリエチレンなどの固形絶縁材料を用いた構造のものが理想的である。今回納入したブチルゴム絶縁堅坑ケーブルの使用電圧は3 kVであるが、導体上および絶縁体上に半導電層を設け、各心遮蔽を施して絶縁耐力の向上を図っている。

なおこのケーブルには電力線心のほかに 8 mm^2 の接地線が挿入されており、撚合わせ後ポリクロロプレンシース上のカンバステープ上には直径4 mmの鉄線で二重に鎧装が施されている。

(b) 海底ケーブル

第11図は三菱鉱業株式会社に納入した3 kV $3 \times 100 \text{ mm}^2$ ブチルゴム絶縁一重鉄線鎧装海底ケーブルの断面図で、長崎県高島～端島間の既設ケーブルの補修に用いられたものである。当地は長崎港外にあり、風波が高く、特に台風の進路に当たっているため鎧装鉄線の岩盤による摩耗が激しく、波打際の事故が最も多い。したがつてこのケーブルには6 mmの鉄線鎧装上にポリクロロプレン保護層を設け、さらに綿帆布補強を行つた。このケーブルは5,500 mを一条で製造したので、保護層の被覆には幾多の困難があつたが、これ



- | | | |
|--------------|-----------|------------|
| ① 導 体 | ⑥ ゴム引綿テープ | ⑪ 導 体 |
| ② 半導電層 | ⑦ 座床ジュート | ⑫ ブチルゴム絶縁体 |
| ③ ブチルゴム絶縁体 | ⑧ 亜鉛メッキ鉄線 | ⑬ ゴム引綿テープ |
| ④ ブチルゴム引綿テープ | ⑨ クロロプレン | ⑭ 介在ジュート |
| ⑤ 介在ジュート | ⑩ 綿 帆 布 | ⑮ ゴム引綿テープ |

第 11 図 3 kV 3×100 mm² 一重鉄線鎧装ブチルゴム絶縁海底ケーブル断面図

第 1 表 40 kV ブチルゴムケーブルの電気的性能

試 験 項 目	測 定 値	備 考
静電容量 (20°C, μF/km)	0.159	
絶縁抵抗 (20°C, MΩ/km)	8,300~8,500	
誘電正接 (20°C, %)	0.67~0.74	電圧特性試験 12.7~57.2 kV
長時間耐圧 (kV)	140 kV 20 min	90 kV 1h 5 kV 1h ステップ
衝撃耐圧 (1×40 μs, kV)	440 kV 1 回目	260 kV 3 回 20 kV 3 回 ステップ
全長耐圧 (50 c/s, kV/10 min)	82 kV	良

を解決し、布設時の破損も少なく、堅牢であるとの好評を得た。

今後この種の型式が海底ケーブルの鎧装に用いられるようになるものと思われる。

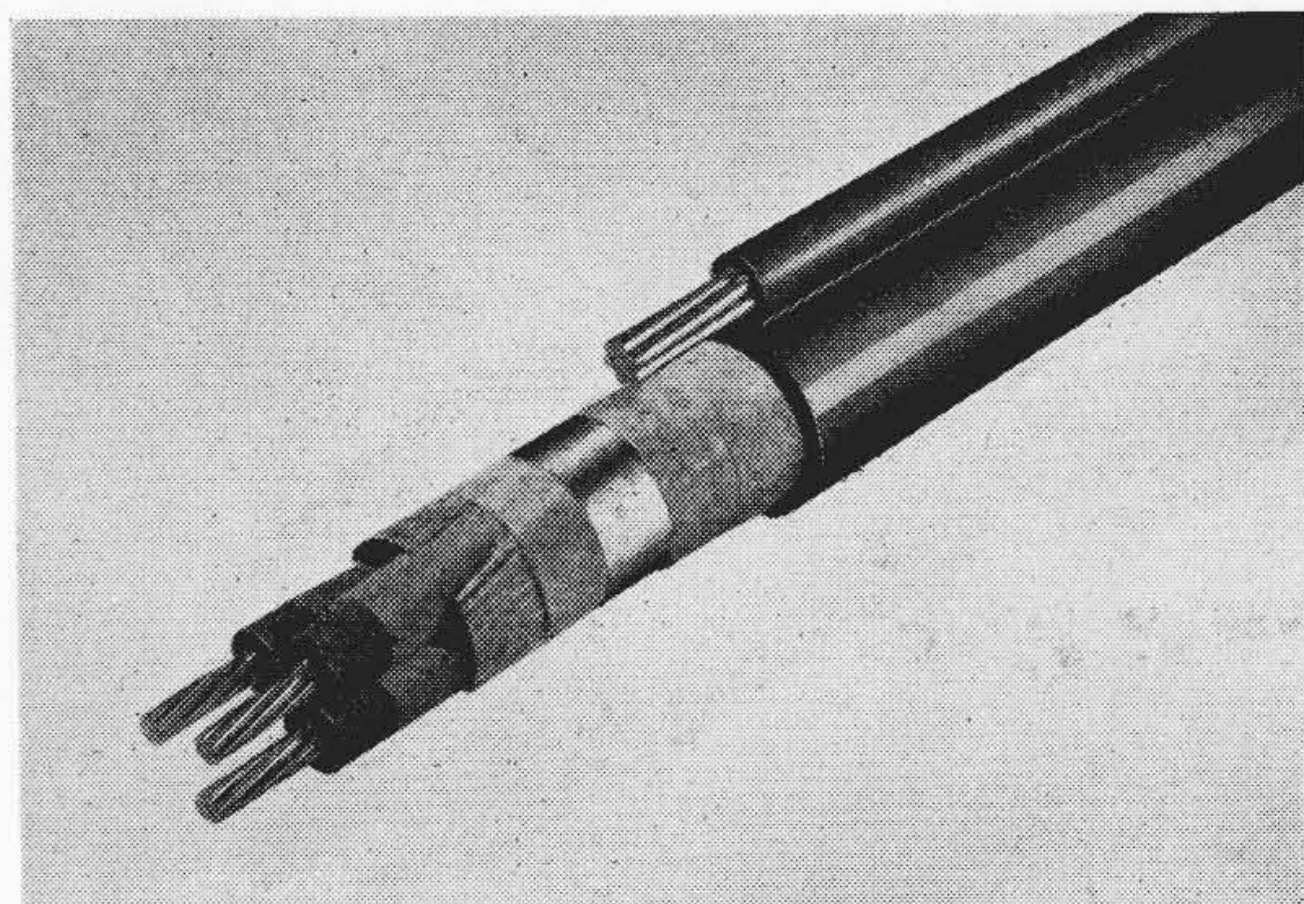
(c) 40 kV ブチルゴムケーブル

特別高圧ブチルゴム電力ケーブルの基礎研究は本ケーブルの製造開始とともに進められてきたが、32年度の 30 kV 級ケーブルの試作に続き、40 kV 級ケーブルの試作に成功した。このケーブルの導体サイズは適度な絶縁設計の観点から 150 mm² とした。わが国の電力系統では 40 kV 回路はほとんどみられないが、今回の試作で 30 kV 以上のケーブルに対する設計製造の基礎が確立された。第 1 表にこのケーブルのおもな電気的特性を示す。

なおこのケーブルに関してはさらにその特性を検討中であり、引続き当工場の高電圧試験用リード線として使用し、長期間の実用試験を行う予定である。

(d) 架空ケーブル

架空ケーブルは主として経済的理由に基き配電線に用いられるもので、小数回路を地中ケーブルとして埋設する代りに、既設の電柱や建造物を利用してする場合、また工場内、市街地などで裸線では危険な場合に



第 12 図 3,000 V 3×14 mm² ブチルゴム絶縁ビニルシースヒョウタン型ケーブル

用いられる電線である。

従来この種のケーブルには鉛被紙絶縁、カンブリック絶縁などが用いられてきたが、日立電線ではブチルゴムを絶縁体とした線心をメッセンジャーワイヤに添わせ、ビニルシースで一体とし断面をヒョウタン型に仕上げた架空ケーブルを完成した。

第 12 図は旭化成工業株式会社に納入した 3 kV ブチルゴム絶縁ビニルシースヒョウタン型架空ケーブルである。このケーブルは化学工場内に使用されているが、メッセンジャーワイヤがビニルで被覆されているので、腐蝕性のガスに侵されるおそれはない。この種のケーブルは布設費が僅少ですみ簡便であるので将来ますます利用されるものと思われる。

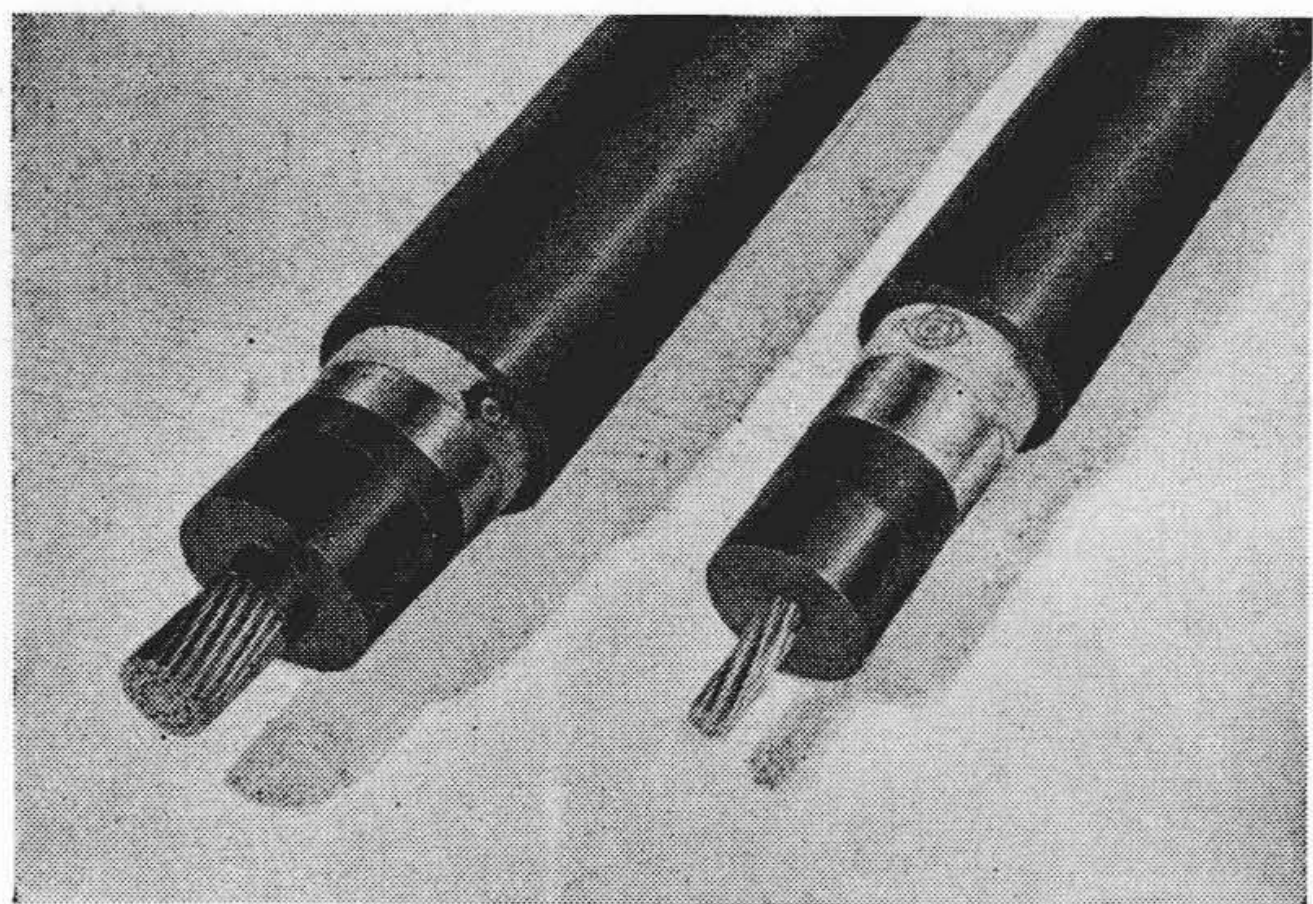
(e) ボイド放電のモデル的解析

高電圧のゴムケーブルには特に均一な性能が要求される。ケーブルの性能の表示法としては交流、直流、衝撃電圧に対する絶縁耐力および誘電正接が一般的であるが、実際のケーブルに対しては絶縁体内の空隙すなわちボイドの有無がきわめて重要であり、これらの本質的性能が論ぜられる以前に問題となる。実際にボイドがある場合には絶縁耐力が著しく減少するため、材料固有の破壊電圧から推定される値よりもはるかに低い電圧で破壊することが非常に多い。したがってブチルゴムケーブルでは絶縁耐力の優秀な材料を使用すると同時にボイドのない理想的な絶縁体を被覆することが製造の要点となる。

以上の観点から日立電線では絶縁物中のボイド状態を推定する方法およびボイドが絶縁性能に及ぼす影響などについて検討を進めている。

24.2.4 プラスチックケーブル

ビニルおよびポリエチレンがケーブルの絶縁体として用いられ始めてからすでに数年を経て、現在では安定した作業が行われており、その電線、ケーブルの需要も年とともに増加している。



第 13 図 10 kV ビニル絶縁ビニルシース
ケーブルおよび 20 kV ポリエチレン絶
縁ビニルシースケーブル

しかしながら現在のところビニルはほとんど 600 V 以下の比較的低压用に限られ、3,000 V 以上では高圧引下線などの特殊な場合以外は使用されていない。またポリエチレンも電力ケーブルとしては 6,000 V までは多量に用いられているが、10 kV 以上ではほとんど用いられていない。

最近の文献によるとアメリカ、ドイツなどでは 10 kV 以上のビニル絶縁またはポリエチレン絶縁電力ケーブルが相当実用に供されているので、これら合成樹脂の新しい応用面として高電圧電力用ケーブルの研究、試作を行った。

まず各種配合のビニル混和物の電気的特性について研究を始め、ついに実用に十分供しうるケーブルの試作に成功した。第 13 図右側は 10 kV ビニル絶縁ビニルシースケーブルである。ビニルは国産品でありかつ安価であるので、今後この方面への開発が大いになさるべきものとする。

また第 13 図左側は 20 kV ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブルである。10 kV 以上のケーブルでは導体上に半導電層を設ける必要があるが、ポリエチレン絶縁の場合には問題があつたので、日立電線ではかねてからこの半導電層について研究を進めてきた結果、きわめて満足すべきものを得ることができた。試作した 20 kV ケーブルの成績も良好で、今後ポリエチレン絶縁高電圧ケーブルの実用が期待される。

次にポリエチレンの研究として低圧重合法ポリエチレンの実用化、および放射線照射による各種プラスチックの改良を行つている。低圧重合法ポリエチレンの軟化温度は従来用いられてきた高圧重合

法ポリエチレンに比べ、約 20°C 高く機械的にも強くまたストレスクラッキングに対しても強いという特長をもっている。これらの特長を生かし新しい応用面について研究を続けてきた結果、近い将来このポリエチレンを用いた電線、ケーブルの工業化ができる見通しがついた。

ポリエチレンに γ 線などの放射線を照射することによって、その耐熱性や機械的特性が改良されることはすでに文献に発表され、米国では実用に供されているが、日立電線においても各種プラスチックの放射線照射による改良について、日立製作所中央研究所と協同で研究を行い、種々の有効な資料を得ておりさらに研究を続行中である。

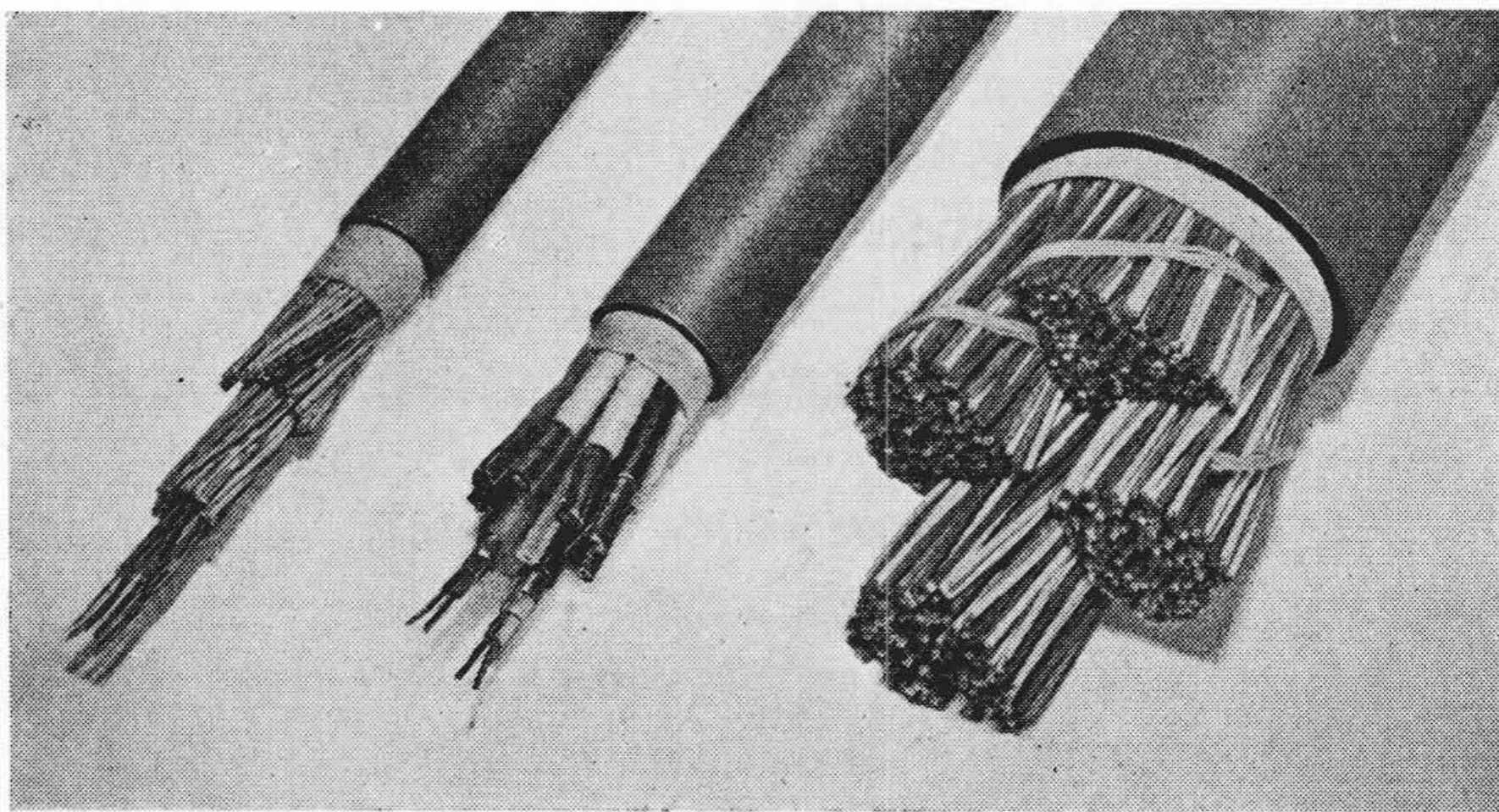
24.3 通信ケーブル

通信ケーブルとしては古くから紙や鉛が使用されていたが、戦後通信技術の発達に伴い、高度の性能を有する通信ケーブルが要求されるようになるとともに、合成樹脂材料の急速な発達とあいまって、ポリエチレン、塩化ビニル樹脂などが絶縁体や外部被覆として使用されるようになってきた。この傾向は欧米諸外国においても、それぞれ独自の進路をたどっており、合成樹脂応用の通信ケーブルの分野が拡大されている。わが国においても通信網の急速な拡充、保安通信網の整備およびテレビジョン放送開始などに応じて、これら合成樹脂材料使用の通信ケーブル方式が急速に拡充されており、今後も著しく発展することは必須の情勢にある。

日立電線ではこの趨勢に対応して、新製品の試作研究に努力するとともに、生産設備の増強、生産の合理化および品質の改善などに努め多くの成果をおさめた。

24.3.1 局内ケーブル

従来の局内ケーブルは絹、綿糸などの繊維質絶縁材料



第 14 図 各種 PVC 局内ケーブル

- 左 0.65 mm × 48 心 プリント局内ケーブル
- 中 0.9 mm × 10 対 PVC 搬送局内ケーブル
- 右 0.65 mm × 400 対 PVC 成端局内ケーブル

を使用しているため、耐湿、耐火および防塵の点で好ましくなかつたので、その点を改良しポリエチレン、塩化ビニル樹脂およびナイロンなどの合成樹脂材料を絶縁体および外被として使用した。いわゆるプラスチック局内ケーブルを研究、製造して大量に納入した。

PVC 搬送用局内ケーブルは搬送ケーブルの成端および局内配線に使用されるため、高度の性能が要求されているが、360kcにおける諸特性も日本電信電話公社の仕様に十分合格する製品を納入した。

局内成端用 PVC ケーブルは市内ケーブルの局内成端に使用され、火気を使用しないダム用コンパウンドの完成とともに、成端作業の能率化を図りうる局内ケーブルを製作している。

PVC 局内ケーブルはクロスバー交換機の配線にも使用され、心線識別として心線組合せ群別着色と直線状マークの併用により、従来の局内ケーブルと比較して、一段と心線識別が容易であり、表面漏洩抵抗を高くし、通信障害の心配のない局内ケーブルを納入している。

24.3.2 市内ケーブル

市内ケーブルとしてはプラスチック通信ケーブルの普及はめざましいものがあり、特に日立電線独自の設計、製造によるポリエチレン絶縁のケーブル本体とメッセンジャーワイヤとをビニルシースで覆い、断面をヒョウタン型とした、いわゆるヒョウタン型ケーブルの需要はきわめて大で納入量は延 1,500 km を越えた。

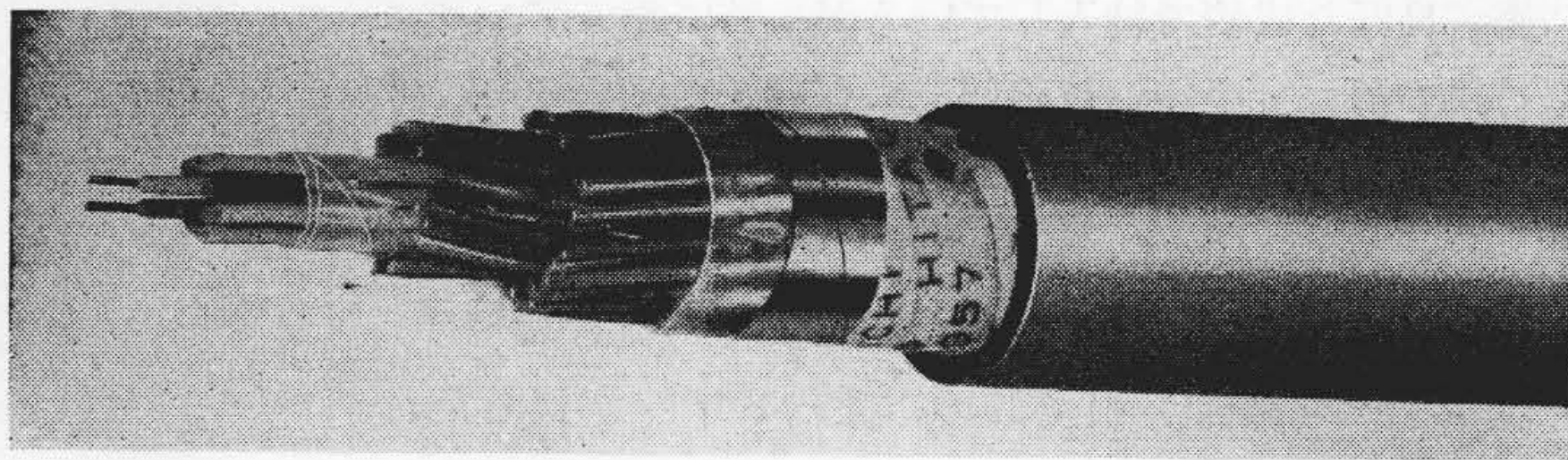
24.3.3 プラスチック市外複合ケーブル

電力会社における保安通信用ケーブルは、従来の油紙絶縁鉛被ケーブルに代つて、ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブルが大量に使用されているが、ポリエチレンのもつすぐれた特性をそのまま生かし、ポリエチレンの中に不活性ガスの気泡をもうけた、いわゆる発泡ポリエチレンを絶縁体とする通信ケーブルが使用されるようになってきた。発泡ポリエチレンは誘導率を小さくすることができるので、ケーブルの減衰量を小さくすることが可能であり、搬送ケーブルの絶縁体として使用されている。

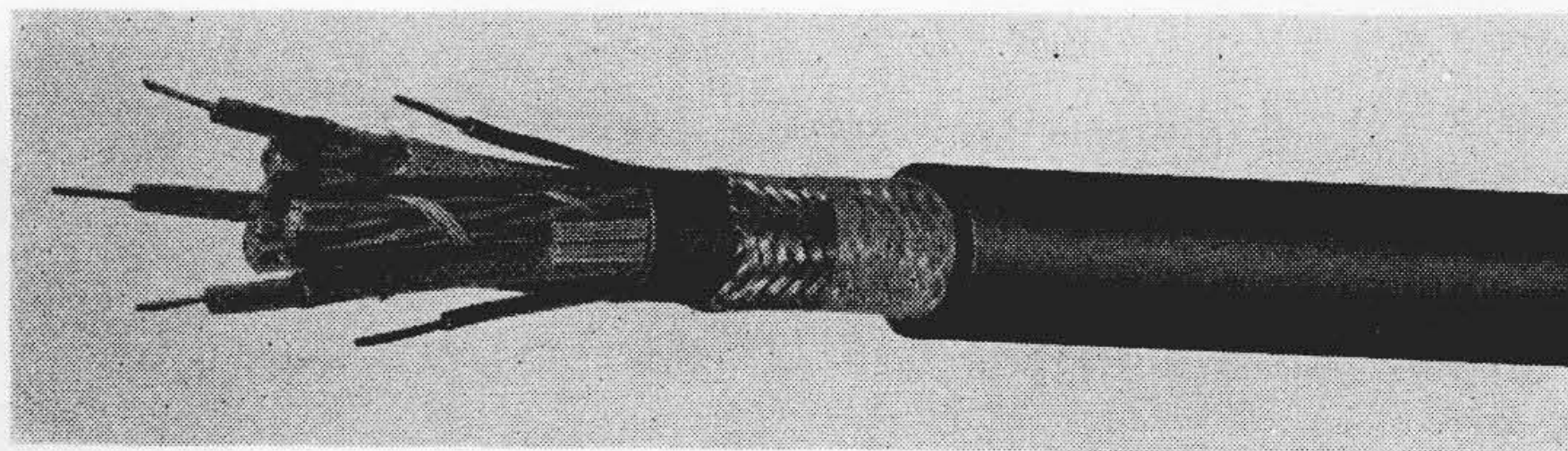
この種ケーブルとして、東京電力株式会社に 1.2mm×6 対発泡ポリエチレン絶縁および 0.9mm×24 対ポリエチレン絶縁市外複合ケーブルを大量に納入した。

24.3.4 クロロプレンシーステレビカメラケーブル

商業用および工業用テレビジョンの発達は最近著しいものがあり、テレビ技術の発達とテレビ内容の充実に伴



第 15 図 1.2 mm×6 対 発泡ポリエチレン絶縁 } ビニルシース市
0.9 mm×24 対 ポリエチレン絶縁 } 外複合ケーブル



第 16 図 28 心ポリクロロプレンシーステレビカメラケーブル

い、テレビカメラケーブルにも高度の性能が要求されるようになってきた。特に頻繁急速な方向変換、位置の移動および衝撃などにより、テレビカメラケーブルに要求される機械的特性は、従来のビニルシースでは満足されないようになってきた。

日立電線ではこの要求に対して、クロロプレンシーステレビカメラケーブルを製造した。このケーブルの特長として

- (1) 冬期における可撓性と耐衝撃性を向上させた。
- (2) 耐圧着性が強く少しぐらゐの重量物による圧着では事故を生じない。
- (3) エッジによるシース外傷を受けにくい。
- (4) 高所に吊下げる場合でも特別な装置を必要としないことなどがあげられる。

24.3.5 電磁遮蔽ケーブル

送電線系統における直接接地方式の採用および日本国有鉄道の一部交流電化方式の採用などにより、通信線への電磁誘導障害は大きな問題となつてきている。

電磁誘導遮蔽ケーブルはその用途によつて各種の構造と性能を必要とし、日立電線ではこれらの要求を満足する電磁遮蔽ケーブルを製造納入している。

日本国有鉄道納 1.3 mm×8 対 ポリエチレン絶縁ビニルシース市外星 A 型ケーブルは弱磁界の遮蔽のもので、遮蔽材料の選択には特に意を用い、十分の裕度をもつて規格に合格するケーブルを製造し納入した。

24.3.6 通信ケーブルの米国への輸出

また特筆すべきものとしては米国ウェスタン社への輸出があげられる。これはウェスタン社との長期契約によるもので、すべてウェスタン社の仕様により製造し全工程における作業法の改善および品質管理の徹底を行つた

結果、良好な成績で納入しているが、特に鉛—アンチモン—銅の三元合金鉛の被鉛作業は好評を得ている。

24.4 電気機器用電線

24.4.1 ヒタエステル銅線

ホルマール銅線が出現して以来約8年を経過した今日、従来の油性エナメル銅線の大半はこれに置き換えられ、耐摩耗性、耐熱性、耐溶剤性などの性能の向上をみたが電気機器の小型軽量化のためにはさらに耐熱度の高いマグネットワイヤが必要となつてきた。

ヒタエステル銅線はこのような要望にこたえて日立電線が製品化した耐熱マグネットワイヤの一種で、多価アルコールと多塩基酸との縮合によつて生成されたポリエステル系の縮合樹脂塗料を導体上に塗布焼付けたものである。

このマグネットワイヤは耐熱老化性がすぐれ、F種(155°C)まで使用することが可能であり、また耐熱軟化性、耐摩耗性、可撓性などにもすぐれた特長を有し、各方面で好評を得ている。

24.4.2 電気機器用口出線

電気機器用口出線についても種々の改良が重ねられた。すなわちゴム絶縁クロロプレンシース口出線よりも耐熱性、耐オゾン性にすぐれたブチルゴム絶縁クロロプレンシース口出線および、さらに高温(250°C)まで使用可能な珪素ゴム絶縁口出線が改良、量産されて広く実用に供され、また耐熱度がそれら両者の中間に属するものとして新しい合成ゴム、ハイパロンを絶縁体およびシースに共用したハイパロン絶縁口出線が誕生した。

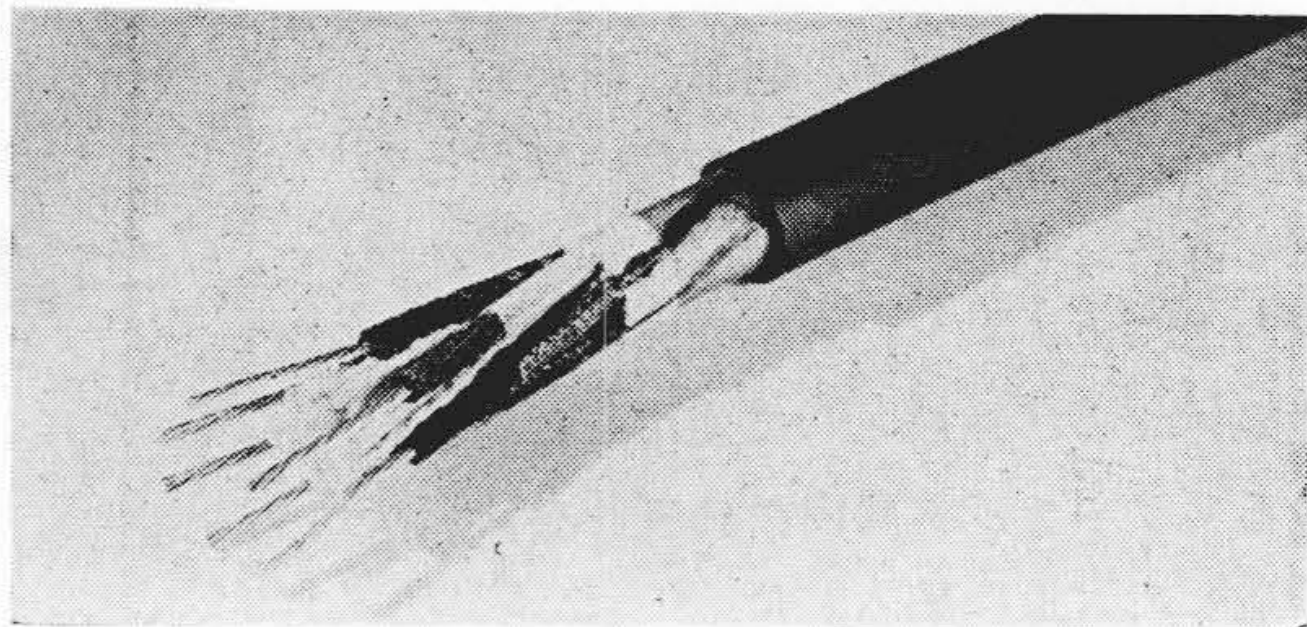
24.5 その他

24.5.1 ハイパロン電線

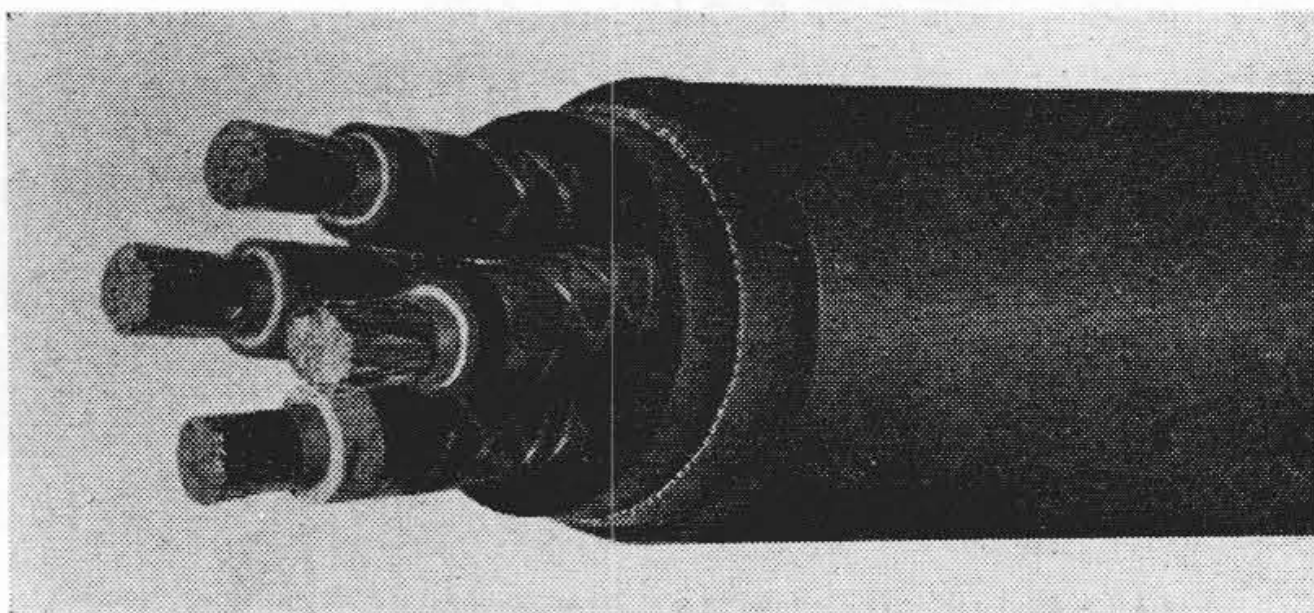
火力発電所において操作、制御、計器用など神経系統回路に働く制御ケーブルは絶対無事故であることが要求される。ボイラ付近など周囲温度のきわめて高い場所には珪素ゴム絶縁制御ケーブルがすぐれた耐熱性のために賞用されているが高価であるという欠点がある。

珪素ゴム(180°C)ほど耐熱性の必要がない場合にはハイパロン絶縁ハイパロンシース制御ケーブルが好適である。これは連続105°C短時間ならば120°Cまで使用することができ、耐候性、耐薬品性、耐摩耗性がすぐれており、難燃性であるため長期間安心して使用でき、また火災の場合でも延焼のおそれがない。

日立電線では昭和32年3月わが国最初のハイパロン制御ケーブルを関西電力株式会社姫路火力発電所に納入した。このほかハイパロンは耐オゾン性、耐トラッキング性がすぐれているので、3kVおよび6kVの高圧引下線として好適であり、今後ますます応用面が拡大するもの



第17図 ハイパロン御制ケーブル



第18図 4×30 mm² 防爆型クロロプレン
キャブタイヤケーブル

と思われる。

24.5.2 国産珪素ゴム絶縁電線

日立電線と信越化学工業株式会社との多年にわたる協同研究が結実して、熱空気加硫型の国産珪素ゴムが完成された。これは最優秀の外国製品と比肩するすぐれた特性をもち、合成ゴム中国内で大量に実用化された唯一のものである。特に吸水性、物理特性が著しく改良され、品質の優秀な珪素ゴム絶縁電線、口出線、航空機用耐熱電線などができるようになった。

24.5.3 防爆キャブタイヤケーブル

鉱山、炭坑において採掘機械の電源供給用として使用されている4種キャブタイヤケーブルは衝撃、圧縮などを受けた場合、短絡時の電気火花によつて爆発事故をひき起こすことがあつた。日立電線では三菱鉱業株式会社の要望にこたえて各線心上に金属遮蔽体を設けて、線間短絡以前に地絡を起させ、接地継電器によつて回路を遮断する防爆型キャブタイヤケーブルを完成した。このキャブタイヤケーブルは資源技術試験所の型式検定に合格し、目下大量に受注製造中である。

24.5.4 複合キャブタイヤケーブル

コールカッタ、ローダなどに使用される電力用回路と操作線とを組合せた複合キャブタイヤケーブルにおいては操作線の断線事故が起りがちである。

日立電線では導体の細線化と独特な線心撚合せ方式の採用などによつて、断線のおそれがなく機械的に強靱で取扱いに便利な新型複合キャブタイヤケーブルを完成した。