

氏名	奥 敏 夫
	おく とし お
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 63 号
学位授与の日付	昭 和 40 年 9 月 28 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	高電圧ゴム、プラスチックケーブルの設計および製造に関する基礎的研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 林 重 憲 教 授 大 谷 泰 之 教 授 林 千 博

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は、高電圧ゴム、プラスチックケーブルの設計および製造に関して行なった研究について述べたもので、7章からなっている。

第1章では、本研究を始めた動機と目的を明らかにし、本研究分野に関連する従来の研究と本研究との関係について述べている。

第2章では、高電圧ゴム、プラスチックケーブルの導体と絶縁体との間および絶縁体と外部遮蔽金属体との間に設ける半導電遮蔽層の電氣的役割を、ブチルゴムケーブルの導体上の半導電ゴム層を例にとりて論じ、半導電層が複合誘電体としてのケーブルの破壊電圧、誘電正接、絶縁抵抗、静電容量の点において悪影響を与えないための半導電ゴム層の電気特性について理論的計算を行なうとともに、ケーブルについて実測を行なって検討した結果、半導電ゴムの体積抵抗率は $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下とすることが望ましく、また半導電ゴム層と絶縁ゴム層とは完全に接着せしめる必要のあることを明らかにして半導電遮蔽層の設計、製造技術を確立したものである。

第3章では、高電圧ゴム、プラスチックケーブル内に生ずる可能性のある空隙の種類について具体例を示し、空隙の発生防止方法を述べるとともに、ケーブルの内部コロナ放電を論じる意義を明確にし、ケーブル中のコロナ放電の一般的な取扱い方を概説するとともに、ケーブル内空隙のコロナ放電開始電圧の計算式を導出し、ついでケーブルのコロナレベルを測定する技術に関して一般的に各種測定法の得失を論じた後、著者が研究開発した方法について説明を加え、ケーブルのコロナレベルを測定する際に解決する必要がある外部雑音、端末コロナ防止法に関する研究結果を述べている。さらにコロナレベル測定において重要な問題と考えられる測定系の検出感度とコロナレベルとの関係を実験により明らかにしている。特に検出感度 $0,03 \times 10^{12}$ クーロンという高感度まで実験を行なった点に特徴がある。またケーブルの交流長時間破壊電圧とコロナレベルとの相関関係をブチルゴムケーブルで実測し多数のデータをかかげ、かなり相関性のある点を明らかにし内部コロナ放電の危険性のないケーブルの設計、製造技術を確立したもので

ある。

第4章ではまずトラッキング現象について考察を行ない、これに著者の見解を加え、ついで高圧引下用電線の塩害によって発生した樹枝状焼痕がトラッキング現象であることを再現実験によって明らかにしその防止対策として耐トラッキング性のすぐれた被覆材料を用いる必要があることを指摘している。また有機絶縁材料の耐トラッキング性を評価する試験方法が重要であることを論じ、データのバラッキ、再現性、評価範囲の点において、すぐれた試験方法として著者独得の Salt-Fog 法を研究開発した経緯ならびにこの試験法の特徴について説明している。さらにこの試験法を用いて電線用各種ゴム、プラスチック材料およびその実用配合について耐トラッキング性を比較検討して耐トラッキング性のクラスわけを行ない、さらに進んで配合カーボンの種類、量ならびに充填剤の種類、量が耐トラッキング性に与える影響を架橋ポリエチレンを例にとり示している。

第5章では高電圧ケーブル用ポリエチレン類の絶縁耐力を評価する新しい試験法である針電極による耐 Treeing 性試験について実験的研究を行なった結果を述べている。まず予備実験結果について述べ、ついで試験条件、たとえば電極構成や印加電圧の影響について説明し、また Treeing 破壊通路の進展過程について観察結果を述べている。また試料作成条件の影響について針端の形状、針端附近の歪みとその除去法の研究を行なっている。さらに基材となるポリエチレンに加える添加剤の研究を行ない、耐 Treeing 性を向上せしめる数種の添加剤を見出すとともに架橋ポリエチレンがポリエチレンに比し著しく耐 Treeing 性に強いことを見出している。この方法による絶縁材料と配合の研究は本邦最初のものである。

第6章ではまず直流 500KV 電子顕微鏡用5層式ケーブルを取上げ、とくにこのケーブルで重要であるブチルゴムモールド端末の負性ガスフロン-12 加圧下の直流沿面閃絡電圧特性の実験結果とモールド端末の設計根拠を明らかにしている。ついで直流 500KV 1層式ケーブルの絶縁設計上明らかにしなければならぬブチルゴムケーブルの直流破壊電位傾度特性について実験の結果を述べ、ケーブルの絶縁厚を決定した根拠を明らかにし、さらに1層式ケーブルの端末に関してはその沿面方向の電界分布を均一にする目的で端末に等分に数個の金属リングを取付け、それに外部から抵抗器を接続して分圧する新しい直流ケーブルの端末方式を考案してその有効性を実証するとともに、電子顕微鏡用直流 500KV ブチルゴムケーブルを我国最初の画期的な新製品として研究開発した経過を述べている。

第7章は本研究の成果ならびに結論を総括して述べたものである。

論文審査の結果の要旨

本論文はまず、高電圧ブチルゴムケーブルの半導電層の設計理論を述べたもので、半導電層の電氣的役割をケーブルの破壊電圧、誘電正接、絶縁抵抗、静電容量の立場から総合的に理論的に論じ、その結果を実験的に実証したもので、その結果半導電ゴムの最も重要な電気特性を与える体積抵抗率の特性を明かにし、また高電圧ゴム、プラスチックケーブルの内部コロナ放電と交流電圧破壊については、ケーブル内に発生する空隙の種類とその防止対策を樹立し、内部コロナ放電の一般的取扱方法について論じ、高感度のコロナレベル測定法を研究開発し、コロナレベルと検出感度との関係を実験的に明らかにし、コロナレベルと破壊電圧との間に相関関係があることを実証したものである。また高電圧電線用ゴム、プラスチック

材料の耐トラッキング性に関する研究を行ない、高圧引下用電線の塩害による表面閃絡と放電焼痕がトラッキング現象によることを始めて解明し、ついで著者独得の絶縁材料の耐トラッキング性試験方法として Salt-Fog 法を研究開発し、この高精度の試験方法を用いて材料のクラスわけを行ない、ゴム、プラスチック材料についてカーボンの種類と量ならびに充填剤の種類と量が耐トラッキング性に与える影響について実験的研究を行なったものである。また針電極による高電圧ケーブル用ポリエチレン類の絶縁耐力選定試験法を開発し、試料の作成条件、試験条件を検討し、Tree の進展過程を観察してポリエチレンの耐 Treeing 性がすぐれている点を指摘し、また電子顕微鏡用直流 500KV ブチルゴムケーブルとモールド端末の研究を行ない、5 層式ケーブルの端末、1 層式ケーブルの端末に関して、ケーブルの絶縁設計の根拠を明らかにし、モールド端末についてはフロン-12 ガス加圧下の金属リング付の外部抵抗分圧方式を考案して、我国最初の電子顕微鏡直流500KV ブチルゴムケーブルを研究開発したものであって、この研究はこの方面の分野に新しい知見を加えたものと言うことができ、学術上、工業上寄与するところが少なくない。

よってこの論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。