

OFケーブル設備からの微量PCB検出と その対応について

平成16年2月12日

古河電気工業株式会社
住友電気工業株式会社
株式会社フジクラ
日立電線株式会社
三菱電線工業株式会社
昭和電線電纜株式会社
株式会社ビスキャス
株式会社ジェイ・パワーシステムズ
株式会社エクシム

1. はじめに

平成14年12月より、国内電力会社においてOF (Oil Filled = 絶縁油入り) ケーブル設備中のケーブル絶縁油へのPCB混入の有無の分析が行われ、その結果、分析の行われた一部のOFケーブル設備のケーブル絶縁油から微量PCBの検出事例があることが判明しました。

一方、PCBはその特性から地中送電線に使用されるOFケーブル用の絶縁油としては不適當であり、OFケーブルメーカーはPCBの混入は当然無いものと理解しておりました。

その詳細は、本文「3. 微量PCB検出状況と混入原因の推定」に記載しておりますが、微量PCB混入の多くの事例は、昭和30年代から昭和50(1975)年までの間に施工されたOFケーブル設備の一部に見られます。また、昭和50年以降に施工されたOFケーブル設備の一部からも微量PCBが検出された事例がありますが、いずれも昭和50年以前に施工されたOFケーブル設備との関連があることが確認されております。このことは、PCB使用規制(通産省(当時)の行政指導(昭和47年)、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律によるPCBの事実上の製造・使用等の禁止(昭和49年)、電気事業法に基づくPCBを含有する絶縁油を使用する電気機器の電路への施設の禁止(昭和51年))以前に受け入れたケーブル絶縁油中への微量PCBの混入を意味するものと推定されます。

今後のPCB拡散を未然に防止し、PCB廃棄物の適正かつ効率的な処理に資するため、OFケーブル設備への微量PCB混入の実態、その原因、ユーザへの情報提供等の対応方法等について、OFケーブルメーカーが電力会社に協力する形で、調査、検討を行うとともに、PCB拡散防止対策を進めて参りました。

ここでは、一連の検討結果、対応方法について取りまとめを行い、OFケーブル設備を保有するユーザへの遅滞なき情報の開示と今後の対応についてのご理解を賜ることを目的として、現在の状況について報告を行うものであります。

注) OFケーブル設備の製造、施工を行ったOFケーブルメーカー各社は現在、協業による業務効率化を進めており、住友電気工業(株)、日立電線(株)の本件関連事業は(株)ジェイ・パワーシステムズに、三菱電線工業(株)、昭和電線電纜(株)の本件関連事業は(株)エクシムにそれぞれ、業務移管がなされております。また、古河電気工業(株)、(株)フジクラの本件関連事業の内、技術・設計部門(技術事項お客様窓口)他が(株)ビスキャスに業務移管がなされております。

従いまして、本件に関する窓口としては、以下の通りとなっております。

製造、施工社	対応窓口社
古河電気工業(株)	(株)ビスキャス
(株)フジクラ	
住友電気工業(株)	(株)ジェイ・パワーシステムズ
日立電線(株)	
三菱電線工業(株)	(株)エクシム
昭和電線電纜(株)	

2. OFケーブル設備の概要及び製造・施工工程等の概要

2 - 1 OFケーブル設備

電力の送電・配電線系統においては、OFケーブル設備は図2 - 1に示す箇所(黄色の部分)の66kV以上の地中送電設備としてもっぱら使われております。後述しますように、OFケーブル設備は地下の専用トンネルや管路内に布設され、一般公衆が直接触れうるものではありません。また、鉄塔や電柱上の架空布設で用いられることもありません。

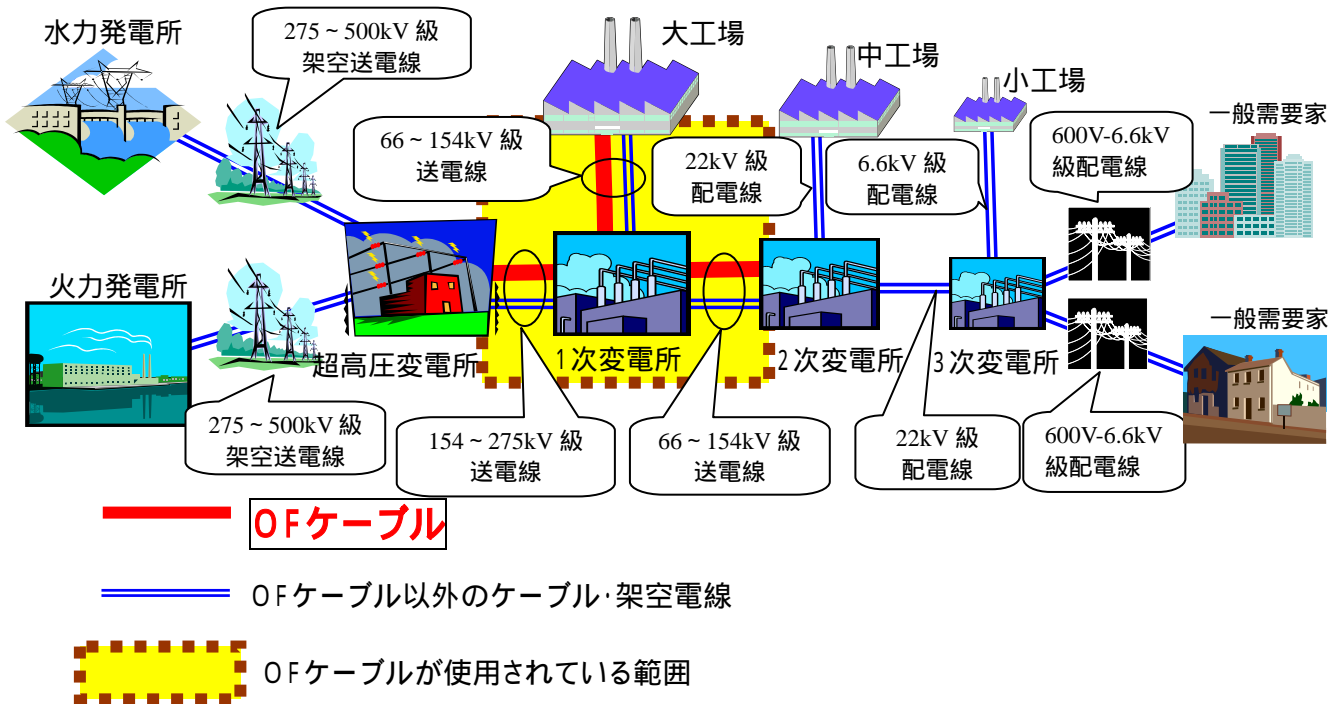


図2 - 1 送電・配電系統におけるOFケーブル設備の使用箇所のイメージ

このようなOFケーブル設備の構成概要を図2 - 2に示します。

OFケーブル設備は一般に、OFケーブル本体と中間接続部、および他の送電線系統と接続する終端接続部、OFケーブル内にケーブル絶縁油を供給・加圧する給油装置(油槽 + バルブパネル)で構成されております。

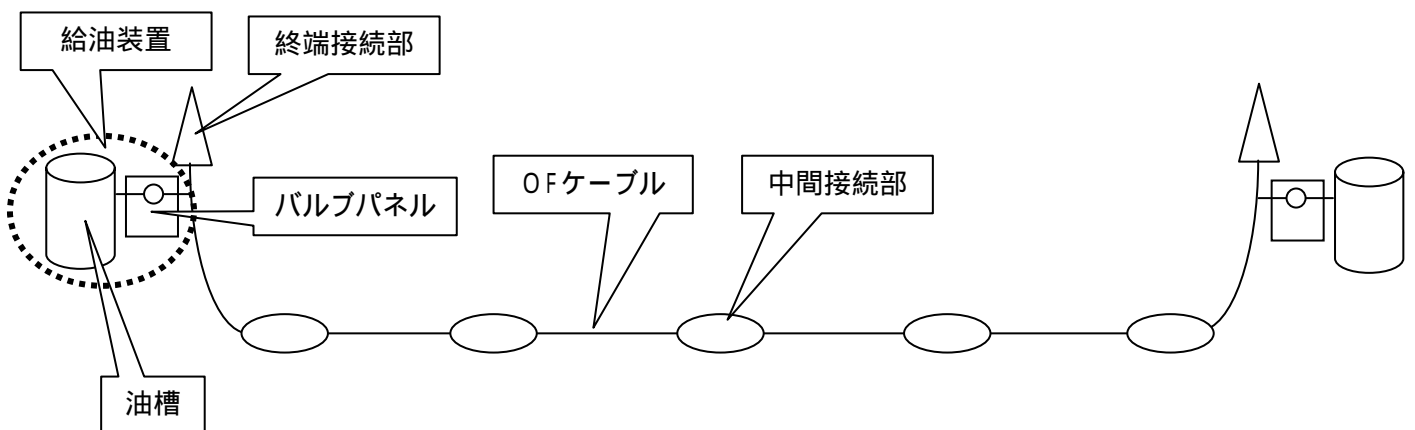


図2 - 2 OFケーブル設備の一例

(1) OFケーブル

OFケーブルは、油浸紙を絶縁体とする電力ケーブルです。図2 - 3に構造を示します。銅線を撚り合せた導体の外側に、絶縁紙を巻きつけ絶縁体とし、その外側に金属被(アルミ被又は鉛被)を設けております。金属被内にはケーブル絶縁油が圧入されています。金属被は連続押出加工された継目の無い構造であり、ケーブル絶縁油が漏れる可能性は極めて小さいと考えられます。

また OF ケーブルの設置場所は、図2 - 4に示すように、通常、地下数m～数十mに埋設された管路や洞道の中であり、中間接続部も人孔(マンホール)内です。

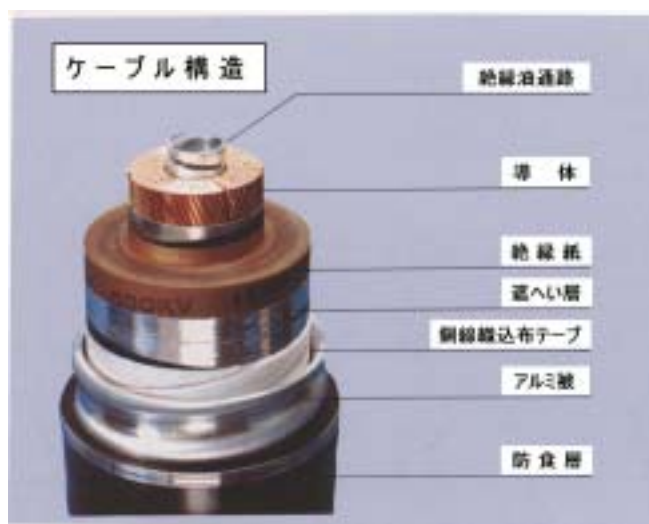


図2 - 3 OFケーブルの構造

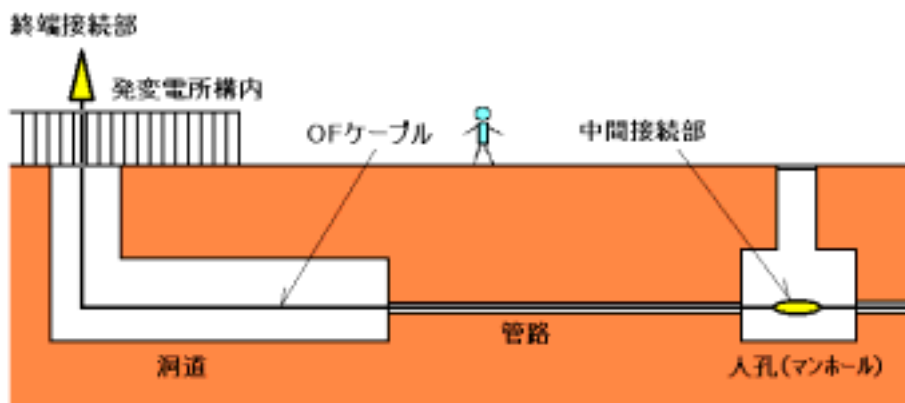


図2 - 4 OFケーブル設置場所

工場で製造されるOFケーブルの長さは数十～数百m程度であり、これらを中間接続部により相互に接続する事によって、OFケーブル線路が構築されます。中間接続部の例を図2 - 5に示します。

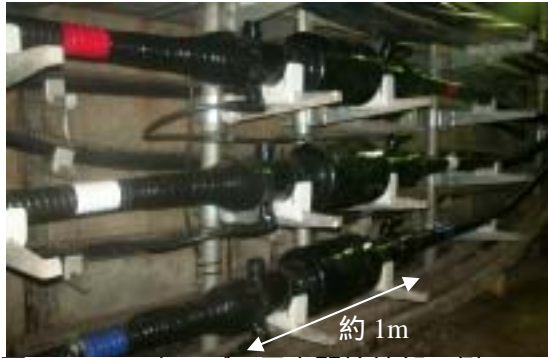


図2 - 5 OFケーブル用中間接続部の例 (66kV)

このようにして構築されたOFケーブル線路は、他の送電系統と接続するために終端接続部が両端に設けられます。架空送電線と接続する場合には気中終端接続部が使用されます。その例を図2 - 6 (a)に示します。一方、ガス遮断器や油中遮断器と直結される場合もあり、前者の場合はガス中終端接続部が、後者の場合は油中終端接続部が使用されます。これらの終端接続部においては、図2 - 6 (b)に示すようにOFケーブル内のケーブル絶縁油と遮断器等機器側内部のガスや絶縁油は完全に隔絶された構造となっており、相互の流通はありません。

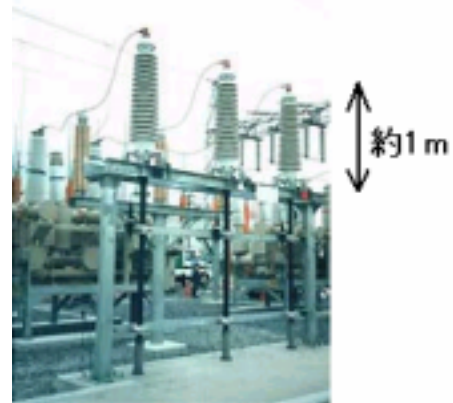


図2 - 6 (a) 気中終端接続部の例 (66kV)

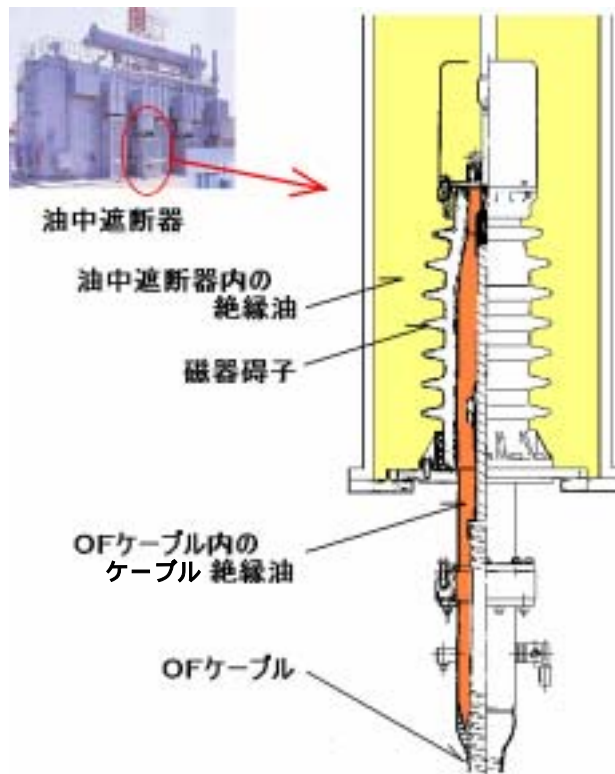


図2 - 6 (b) 油中終端接続部の構造説明

その他に主な油浸紙絶縁ケーブルとして、POF (Pipe-type Oil-Filled) ケーブルがあります。このケーブルは、鋼管の中にケーブルコア(导体 + 油浸絶縁体) を収め、油圧を加えたものです。図2 - 7に構造を示します。



図2 - 7 POFケーブルの構造

(2) ケーブル絶縁油

OFケーブル設備に使用されているケーブル絶縁油は、大別すると次のとおりです。

- | | | |
|-----|---|---------------------------|
| 絶縁油 | { | 鉱油 |
| | | (JIS C 2320 の 1 種 1 号) |
| | | アルキルベンゼン系合成油(以下、合成油と称します) |
| | | (JIS C 2320 の 2 種 1 号) |

鉱油は合成油に比べ安価であり、主に66～77kVのOFケーブル設備に使用されています。一方、合成油は高価ですが、誘電特性、絶縁特性、熱劣化安定性の面で鉱油に勝っており、昭和40年代以降の154kV以上のOFケーブルに適用されています。

尚、ケーブル絶縁油としては、現在まで一貫して新油のみを使用しております。OFケーブル用の再生油はありません。

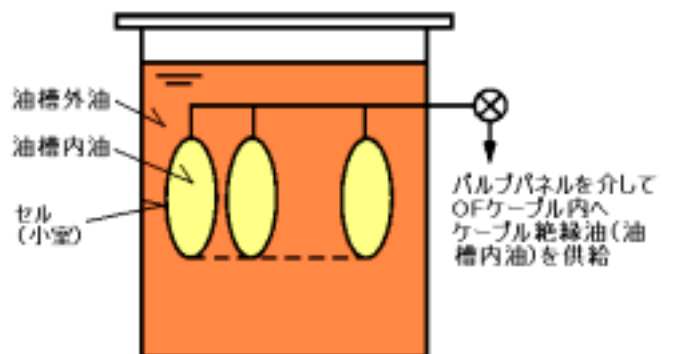
(3) 油槽

OFケーブルは内部がケーブル絶縁油で満たされているので、温度変化に伴う油量の増減や油圧変化を補償する必要があります。その機能を担っているのが油槽です。

油槽には様々なタイプがありますが、代表的な重力油槽(FT)で構造を説明します。

図2 - 8に FT の概略構造を示します。油槽内には複数のセル(容積可変の小室)が設けられており、その中のケーブル絶縁油(油槽内油と呼ぶ)が給油管を通してOFケーブル内に繋がっています。

セルの外側もケーブル絶縁油(油槽外油と呼ぶ)で満たされています。油槽外油はセル内の油量変化をモニタする目的で封入されています。油槽外油はセルにより油槽内油とは隔てられており、油槽内油との出入りは



ありません。

油槽は高所に設置され、その高低差によりOFケーブル内に圧力を掛けます。また、温度変化に伴う油量の増減は、セルの容積が変わることで補償しております。

2 - 2 OFケーブルの製造設備・製造工程

図2 - 9にOFケーブルの製造工程を示します。同図に示すように、ケーブル絶縁油を取り扱う工程以外は、鉱油OFケーブルと合成油OFケーブルにおいて基本的に同一であり、いずれも共通の製造設備を用いてOFケーブルの製造を行っています。

ケーブル絶縁油は絶縁油メーカーから購入した新油を受け入れタンクに受け脱気処理した後、精油タンクに貯蔵し、OFケーブル絶縁体に含浸させます。脱気処理とは、真空加熱により油中の水分・ガスを除去するものであり、別の成分を添加することは一切行っておりません。

更に、ケーブル絶縁油のハンドリング・工程に関しては、OFケーブルメーカーではケーブル絶縁油へのコンタミ等の混入は排除すべき最大の管理ポイントであり、ケーブル絶縁油種(鉱油及び合成油)それぞれに、工程管理上最大限の注意を払った取り扱いを行っています。具体的には、ケーブル絶縁油はOFケーブルメーカーでの受入時より油種ごとに独立して、厳密な品質管理を行っている閉鎖系で流通させて最終製品形態まで管理しており、工程中においてクロスコンタミ(鉱油と合成油の混合)及びコンタミ(鉱油或いは合成油への「異物」の混入)が生じ得ない品質管理、工程管理をそれぞれのケーブル絶縁油種ごとに行っております。

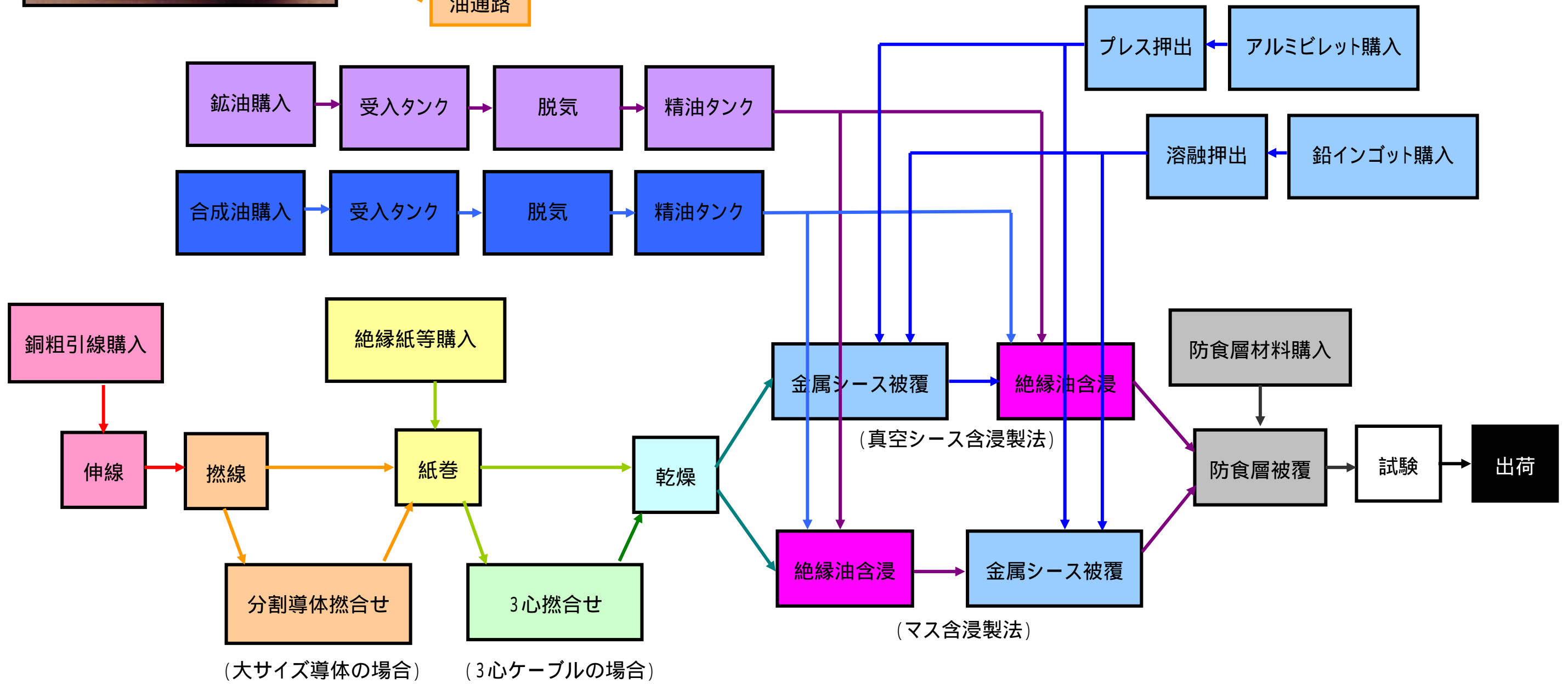
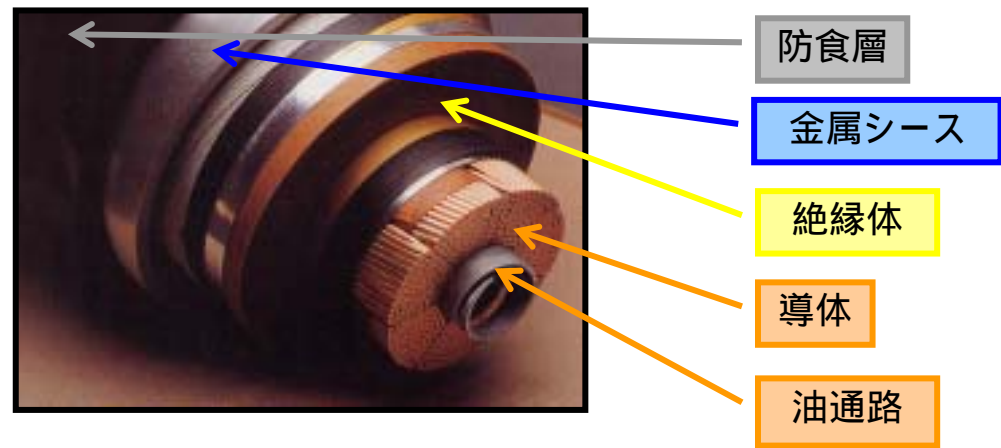


図2 - 9 OFケーブルの製造工程

2 - 3 OFケーブル設備の施工工程

図2 - 10にOFケーブル設備の施工工程を示します。

OFケーブルメーカーの工場で製造されたOFケーブルは、現地に運搬された後布設され、必要に応じて中間接続部により相互に接続されるとともに、終端部の接続が行われます。また、給油装置が設置、接続されます。

OFケーブルの接続作業時には、給油工具、給油管等の工所用機材を用いて作業用の油槽により、接続部に油填を行います。また、新設設備の給油設備である油槽がOFケーブルと接続された時に、その油量を微調整するために、作業用油槽からケーブル絶縁油の追加補給をすることがあります。

作業用油槽内のケーブル絶縁油は、2 - 2項と同様に、絶縁油メーカーから購入したケーブル絶縁油を脱気処理したものです。ただし、油槽外油はその使用目的から厳密なガス量、水分管理の必要がないために、OFケーブルメーカー工場で脱気処理をしたケーブル絶縁油を用いず、絶縁油メーカーから購入したケーブル絶縁油をそのまま油槽内に封入しております。

なお、給油装置である油槽本体のケーブル絶縁油封入前までの製造工程、及びバルブパネルや給油管の製造工程や使用材料は、これらの設備が実際に使用されるOFケーブル設備のケーブル絶縁油種(鉱油または合成油)に関わらず、共通のものを使用しております。

また、OFケーブルの製造工程と同様に、ケーブル絶縁油へのコンタミ等の混入は、排除すべき最大の管理ポイントであり、クロスコンタミ(鉱油と合成油の混合)及びコンタミ(鉱油或いは合成油への「異物」の混入)が生じ得ない品質管理、工程管理をOFケーブル設備の施工工程においても行っています。

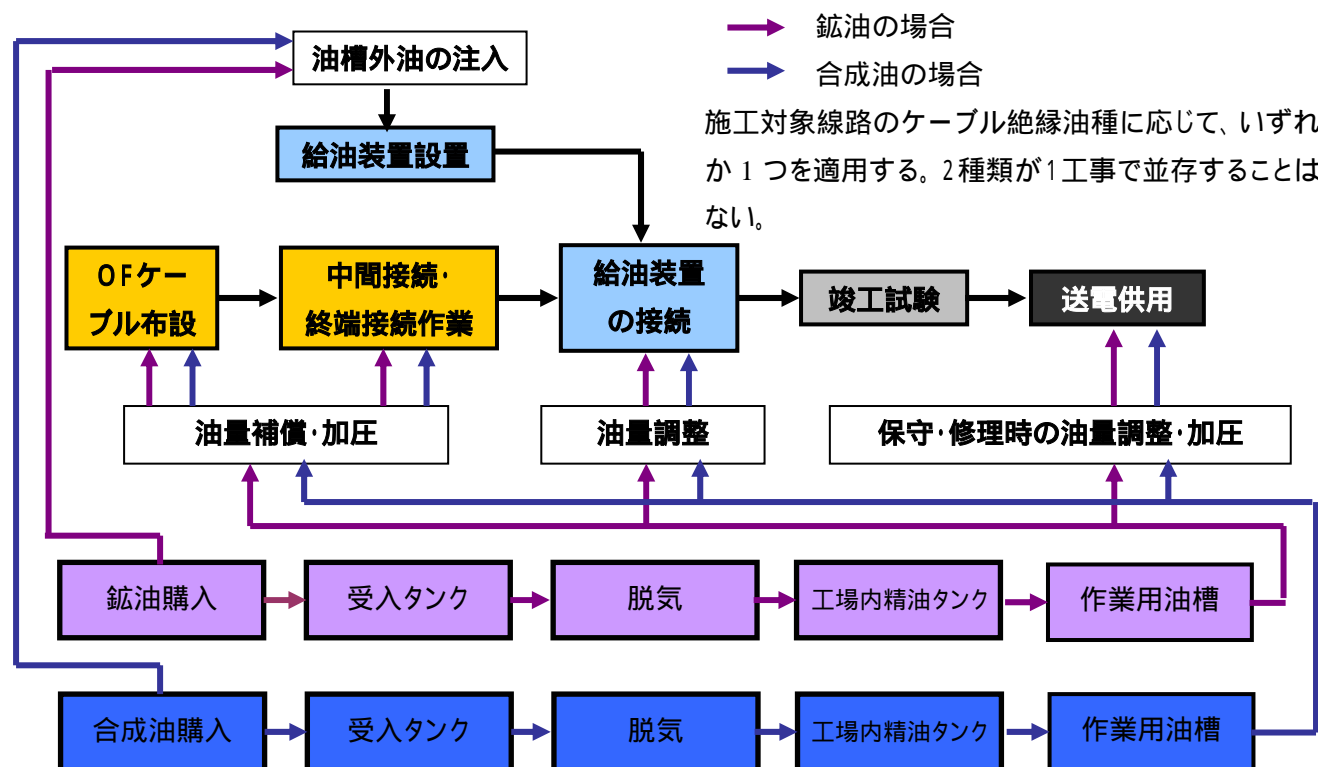


図2 - 10 OFケーブル設備の施工工程

2 - 4 引渡し後の保守・修理・撤去工事等

ユーザに引き渡された後の設備管理は、電気事業法に基づきユーザが行いますが、ケーブル絶縁油の補充を伴う修理・撤去工事・系統切替工事等は、通常OFケーブルメーカーに発注されます。

この時使用するケーブル絶縁油は、2 - 3項で説明したとおり、OFケーブル設備新設時と同種のケーブル絶縁油を同様に処理したものです。

また、工事用機材についても新設時と同じ種類・同じ管理をした機材を使用しています。

2 - 5 PCB管理の実態

PCBは絶縁性能、耐熱性能に優れた絶縁油ですが、誘電率が大きいため、OFケーブル用の絶縁油には不適です。そのためOFケーブル用の絶縁油として適用したことは、過去にもありません。

従って、OFケーブルメーカーではPCBを購入したことはありません。

現在は(平成15年以降)絶縁油メーカーでのロット毎の分析、OFケーブルメーカー工場内の定期分析等の管理を実施しております。

3. 微量PCB検出状況と混入原因の推定

3-1 電気事業連合会集約データによるOFケーブル設備からの微量PCB検出状況概要

平成14年12月～平成15年3月末日までの間に、国内電力会社が自社保有設備に対して分析を行ったところ、この間に分析されたOFケーブル設備の一部から微量のPCBが検出されたとの連絡が国内電力会社からOFケーブルメーカー宛になされました。

これらの検出状況として、国内全電力会社における3月末時点での集計データを表3-1に示します。検出比率は約13%となります。なお、これらは調査目的でOFケーブルメーカー別、設置年代別、OFケーブル設備部位別等を考慮して選択されたデータを含むため、無作為抽出データではありません。従いまして、この検出比率は実際よりは高めの値であると考えられます。また微量PCBの検出事例は、OFケーブルメーカー各社に見られます。

表3-1 全国電力会社の3月末日時点のOFケーブル設備からの微量PCB検出事例集計結果

項目	分析集計数	検出例集計	検出比率
検出()総数	501	67	13.4%

微量PCBの検出濃度は概ね0.5ppm～5ppmの範囲にあり、検出最大値は125ppmであります。分析集計の考え方については、添付資料1をご参照ください。

微量PCBの混入の多くの事例は、昭和30年代から昭和50(1975)年までの間に施工されたOFケーブル設備の一部に見られます。また、昭和51年以降に施工されたOFケーブル設備の一部からも微量PCBが検出された事例がありますが、詳細は3-2-4項に示すとおり、いずれも昭和50年以前に施工されたOFケーブル設備との関連があることが確認されております。以上のことは、PCB使用規制(通産省(当時)の行政指導(昭和47年)、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律によるPCBの事実上の製造・使用等の禁止(昭和49年)、電気事業法に基づくPCBを含有する絶縁油を使用する電気機器の電路への施設の禁止(昭和51年))以前に受け入れたケーブル絶縁油中への微量PCBの混入を意味するものと推定されます。

なお、OFケーブル設備の場合、OFケーブル設備の一部引き換えによるOFケーブル設備の置換、あるいは送電状況による温度変化に伴うケーブル絶縁油の移動の発生などがあるため、OFケーブル設備内のケーブル絶縁油は常に同じではありません。また、OFケーブル設備によっては複数社のOFケーブル設備が接続されている事例もあり、ケーブル絶縁油の挙動及びOFケーブル設備の履歴はかなり複雑なものになります。従いまして、検出されたPCBが当初混入した箇所は、微量PCBが検出されたケーブル絶縁油の採取された箇所に必ずしも一致する訳ではないと考えられます。

3 - 2 微量PCB検出データの分析、考察、検討

国内電力会社における3月末時点での集計データに、OFケーブルメーカーとして4月から6月中旬までに入手したデータを加え、整理を行い、追加考察を実施致しました。データ総数は3月末時点よりも増加しておりますので、表3 - 1の値とは総数は一致いたしません。その結果を以下に述べます。

3 - 2 - 1 微量PCB検出全データの集約後濃度分布

微量PCB検出全データの集約後濃度分布を図3 - 1に示します。これを見ると、おおむね80%強のデータ(138件中114件)が0.5 ~ 5ppmの範囲にあることがわかります。

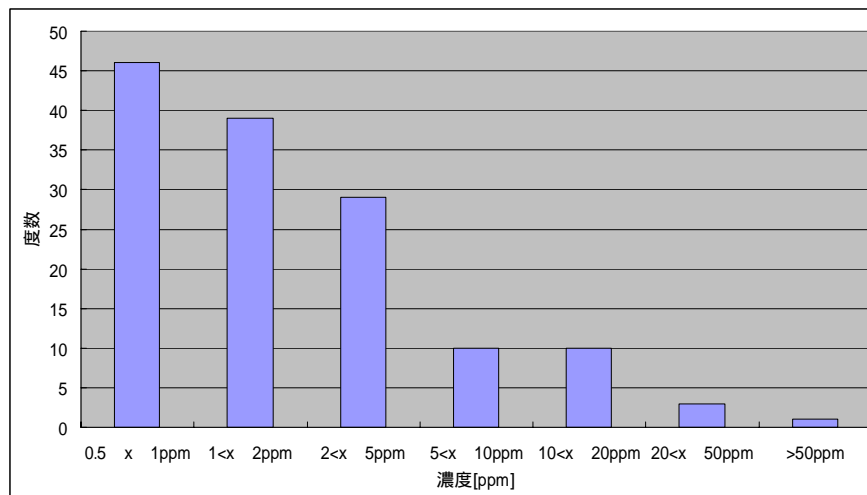


図3 - 1 微量PCB検出全データの集約後濃度分布

3 - 2 - 2 製造年別の微量PCB検出状況

次に、製造年別に見た微量PCB検出状況について整理しました。分析データは全体で見た場合の他、油槽外油、油槽内油、終端部、ケーブル・接続部について整理を行いました。結果を以下に示します。

(1)全データ

全データでの製造年別の検出結果を図3 - 2に示します。全部で138件の検出事例がありました。その内の104件が昭和50年以前のものであることがわかります。

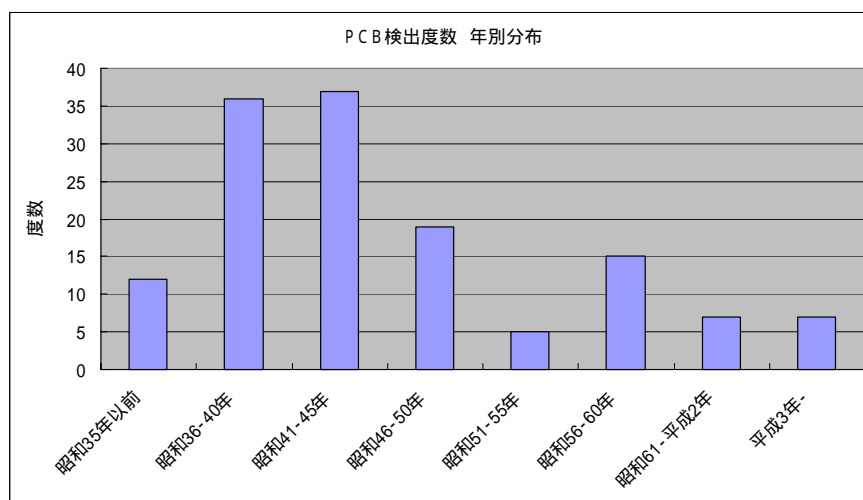


図3 - 2 微量PCB検出 年別分布

(2)油槽外油

油槽外油における製造年別の検出結果を図3 - 3に示します。全部で15件の検出事例がありました。これらは全て鉱油を使用したものであり、検出事例は全て、昭和50年以前の製造であることがわかりました。

一般に、油槽外油は購入したままのケーブル絶縁油をOFケーブルメーカーの製造及び施工工程を経ずにそのまま油槽に封入するものであり、その後の入れ替えや補給も行われないことが多いものです。

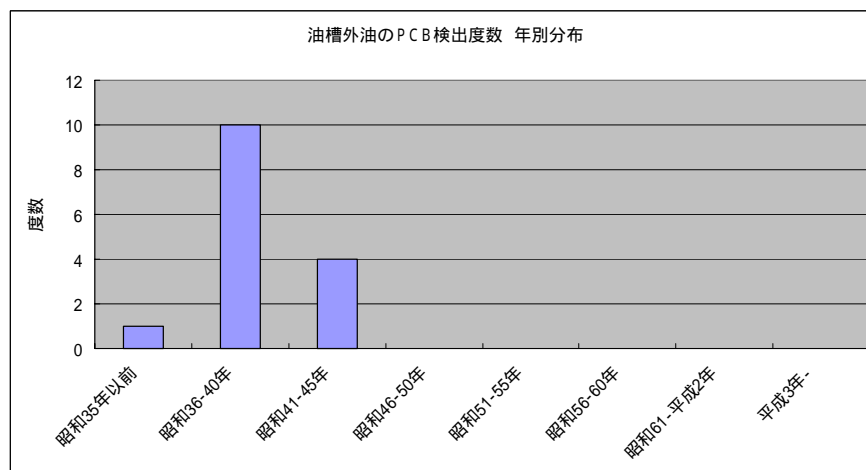


図3 - 3 油槽外油の微量PCB検出 年別分布

(3) 油槽内油

油槽内油における製造年別の検出結果を図3 - 4に示します。全部で46件の検出事例がありました。油槽外油と同様に、その多く(43件)が昭和50年以前のものであることがわかります。

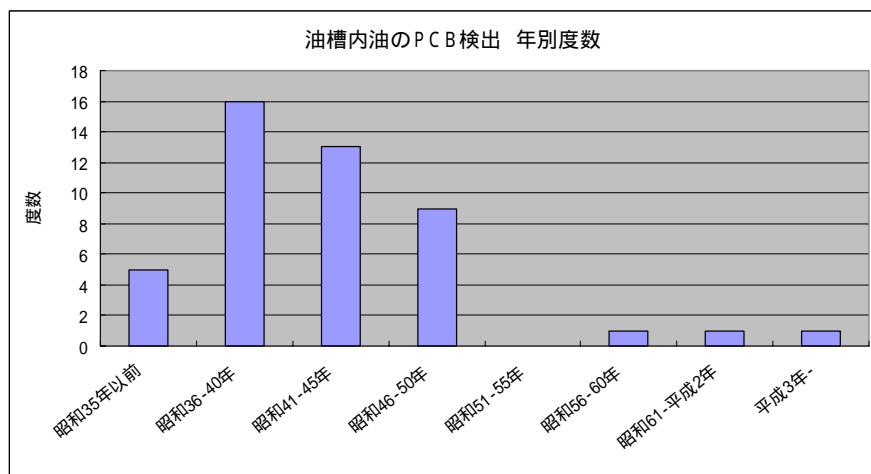


図3 - 4 油槽内油の微量PCB検出 年別分布

(4) 終端部

終端部における製造年別の検出結果を図3 - 5に示します。全部で18件の検出事例がありました。その内の12件が昭和50年以前のものであることがわかります。

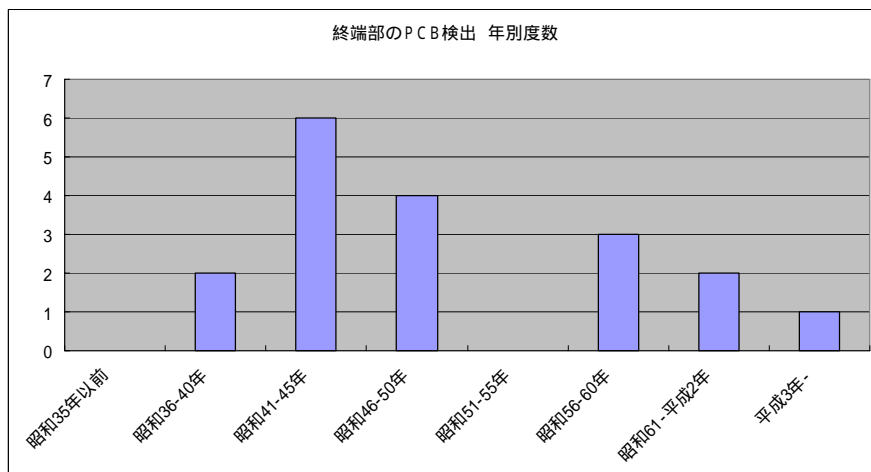


図3 - 5 終端部の微量PCB検出 年別分布

(5) ケーブル・接続部

ケーブル・接続部における製造年別の検出結果を図3 - 6に示します。全部で59件の検出事例がありました。その内の34件が昭和50年以前のものであることがわかります。他の検出部位と比較して昭和51年以後のもの検出割合がやや高くなっておりませんが、これはOFケーブルや接続部はOFケーブル線路の割り入れ引き替え等の工事の際の対象物であるため、昭和51年以後の製品であってもそれ以前のOFケーブルや接続部、油槽などと接続されることによりケーブル絶縁油が流通、混合して、昭和50年以前に布設されたOFケーブル中のケーブル絶縁油に含まれていた微量PCBが混入する数量が、他のOFケーブル設備構成部位よりも多くなることが原因と推定されます。このケーブル絶縁油接触による微量PCB混入現象の詳細については、3 - 2 - 4項にて検討致します。

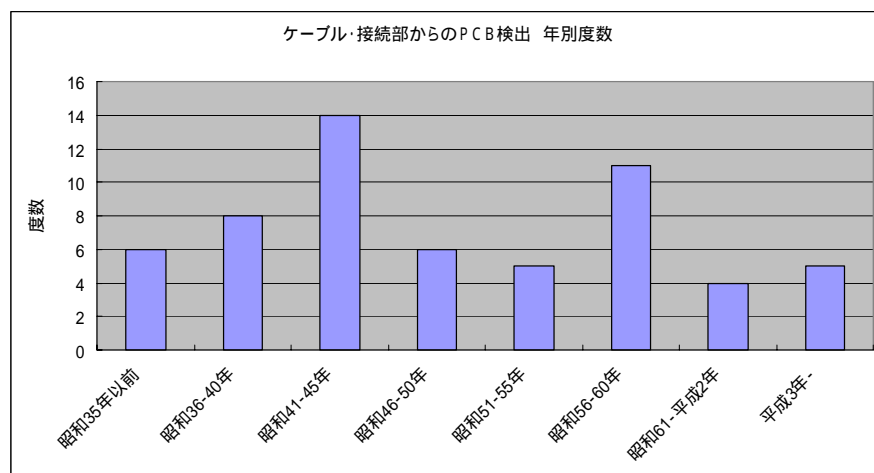


図3 - 6 ケーブル・接続部の微量PCB検出 年別分布

(6) まとめ

以上の整理結果により、微量PCB検出は昭和50年以前に新設されたOFケーブル設備に多く確認されることがわかりました。昭和51年以降新設のOFケーブル設備からの検出事例はこれに比べると少なくなっていることがわかります。

3 - 2 - 3 OFケーブルメーカー別の微量PCB検出状況

次に、OFケーブルメーカー別に見た微量PCB検出状況について整理しました。結果を以下に示します。

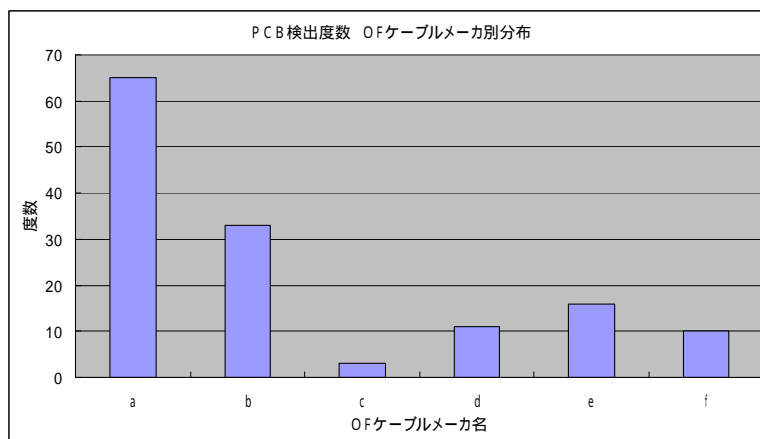


図3 - 7 微量PCB検出 OFケーブルメーカー別分布

微量PCBの検出事例は、OFケーブルメーカー各社に見られます。今回の一連のデータには、調査目的からOFケーブルメーカー別、設置年代別、設備部位別等を考慮してサンプリングが行われたものが含まれております。また、OFケーブルメーカー各社の納入量は同一ではなく、違いがあります。従いまして、微量PCBの検出データをOFケーブルメーカー別に整理した場合、これらの影響を受けた結果になってしまいます。

このような影響を受けているために、無作為抽出データではないことを踏まえて図3 - 7を見ますと、微量PCBの検出は、いずれのOFケーブルメーカーからも見られることがわかります。

更に、各OFケーブルメーカー毎の検出事例の中には、当該OFケーブルメーカー以外のケーブル絶縁油と接触、流通が起き得ない条件のものも含まれております。

3 - 2 - 4 ケーブル絶縁油種別の微量PCB検出状況と接触媒介・伝播と考えられる分析事例について

(1) 昭和50年を区切りとしたデータの整理

次に、OFケーブル設備には鉱油と合成油を使用したものがありますので、これらの油種の違いによる微量PCB検出状況について、検討を行いました。また、一般に、既設OFケーブル設備に新規OFケーブルが割り入れ接続、引き替え等を使用される場合があります。このような場合、新規製品に既設OFケーブル設備からのケーブル絶縁油が混入することになります。この時、既設OFケーブル設備のケーブル絶縁油に微量PCBが混入している場合には、製造時点で微量PCBが混入していない新規OFケーブルであっても割り入れ接続、引き替え工事終了後には微量PCBが混入したケーブル絶縁油と混合する事となります。

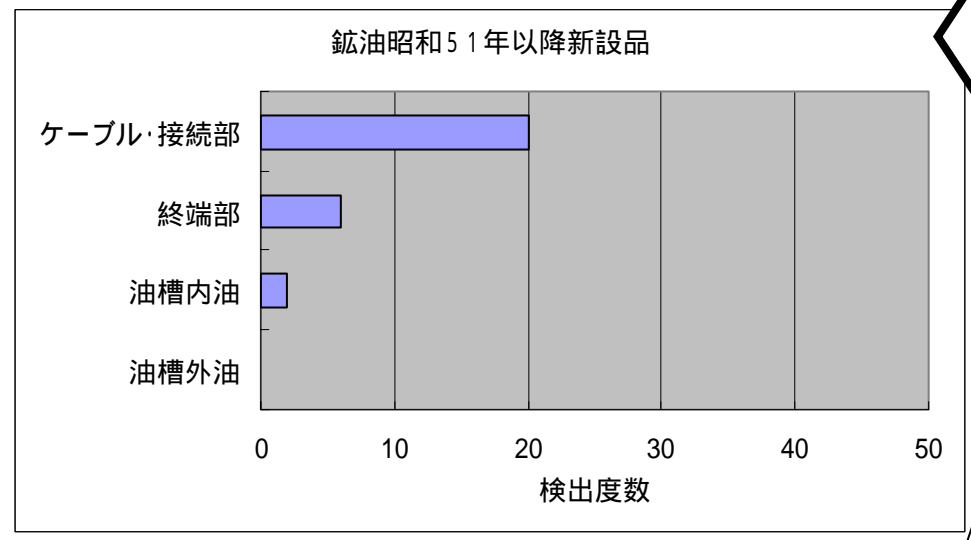
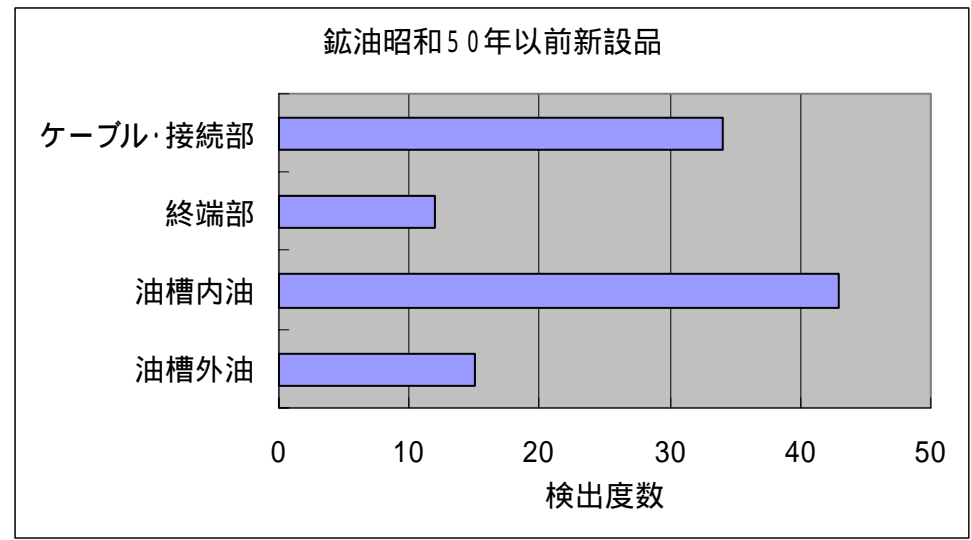
そこで、合成油OFケーブル並びに昭和51年以後の鉱油OFケーブルからの微量PCB検出データに関して、昭和50年以前に製造された既設OFケーブル設備との割り入れ接続や引き替え等の履歴有無により区別を行って整理いたしました。その結果を図3 - 8～9に示します。これらの図では、油槽外油、油槽内油、終端部、ケーブル・接続部それぞれに区別して整理をしておりますが、油槽外油は他のケーブル絶縁油との接触、流通の可能性がほとんどないので、接触、流通に関する考察を行ったグラフでは除外してあります。

これらの図からわかるように、合成油OFケーブル及び昭和51年以後製造の鉱油OFケーブルからの微量PCB検出事例においては、全て昭和50年以前に新設されたOFケーブル設備のケーブル絶縁油と接触履歴の

あるものであることが明らかとなりました。(= 新旧ケーブル絶縁油の流通、混合が起きる条件にある) また、昭和50年以前製造の合成油OFケーブルからの微量PCB検出事例のないこともわかります。

鉍油OFケーブル
全検出事例

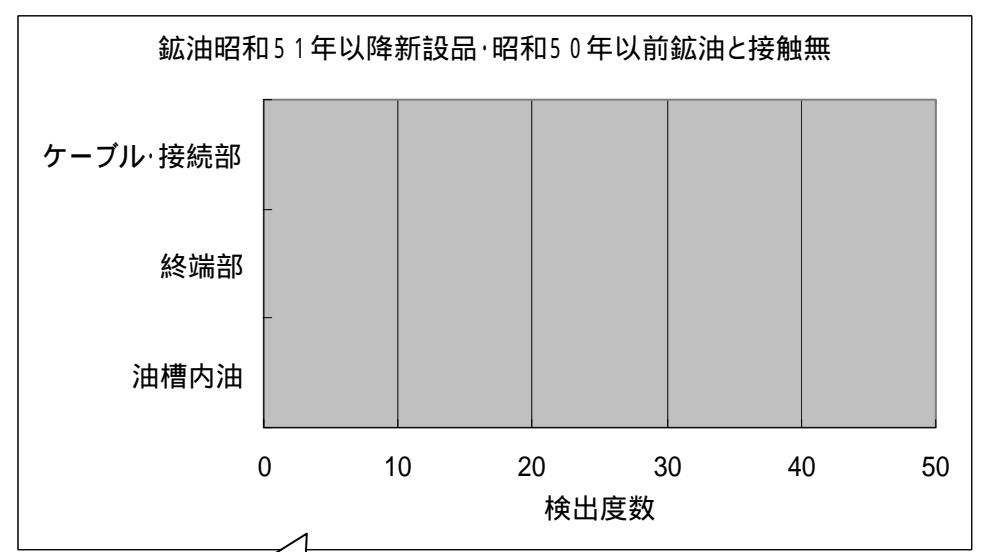
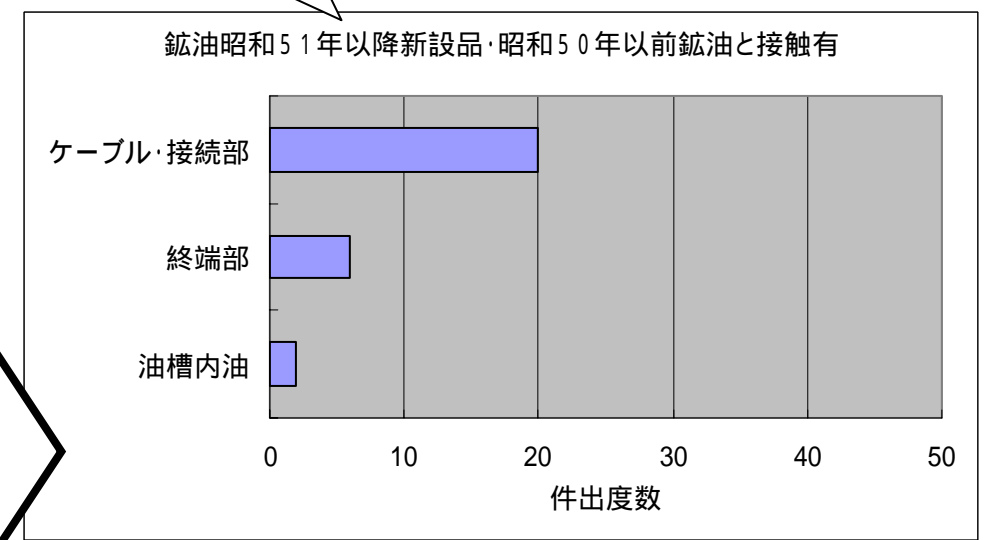
製造年時で整理



度数同一

昭和50年以前の
鉍油OFケーブル
との接触履歴有
無で整理
油槽外油は接触
流通がないので
除外

昭和51年以後新設品からの検出例において、昭和50年以前の鉍油OFケーブルとの接触があるものみに検出事例が見られる。

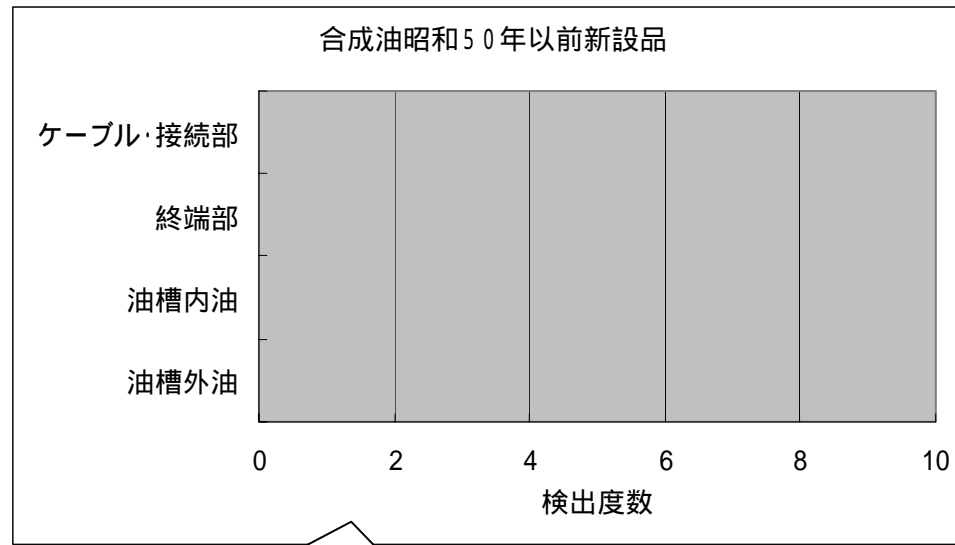


昭和51年以後新設品からの検出例において、昭和50年以前の鉍油OFケーブルとの接触がないものからは検出事例がない。

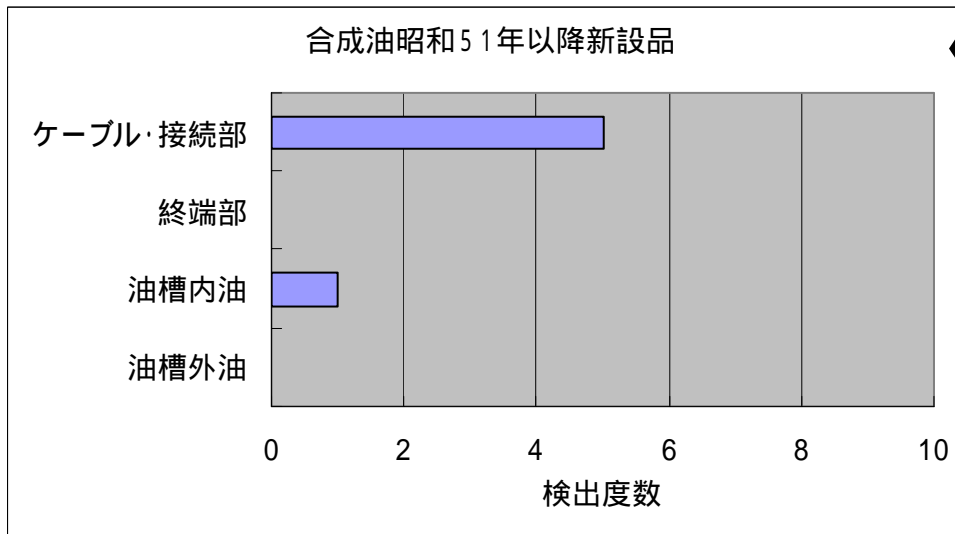
図3 - 8 鉍油OFケーブルにおける微量PCB検出状況の整理

合成油OFケーブル
全検出事例

製造年時で整理



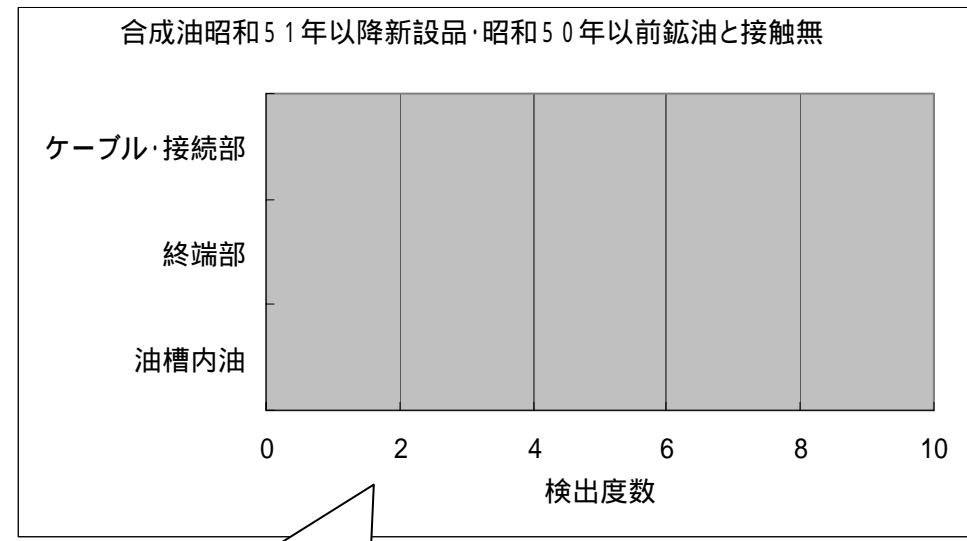
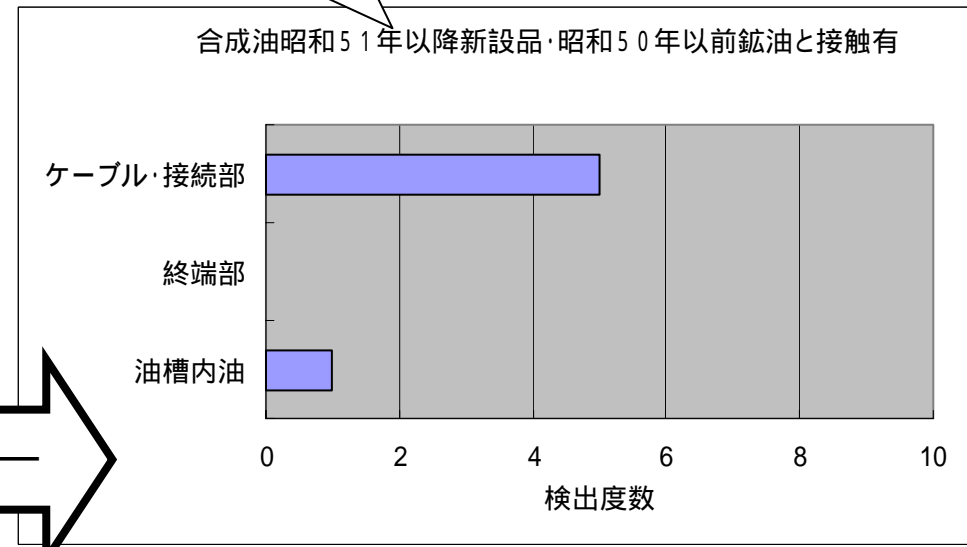
合成油OFケーブルでは昭和50年以前新設品からの検出事例は全くない。【不検出、なるデータのみ存在】



昭和50年以前の鉱油OFケーブルとの接触履歴有無で整理
油槽外油は接触流通がない以外に、検出事例そのものがないので除外

度数同一

昭和51年以後新設品からの検出事例において、昭和50年以前の鉱油OFケーブルとの接触があるものみに検出事例が見られる。



昭和51年以後新設品からの検出事例において、昭和50年以前の鉱油OFケーブルとの接触がないものからは検出事例がない。

図3 - 9 合成油OFケーブルにおける微量PCB検出状況の

(2) 既設鉱油OFケーブルからの微量PCBの拡散について

ここで、合成油OFケーブルの検出事例における微量PCB濃度が、接続されている既設鉱油OFケーブル設備での微量PCB濃度とどのような関係にあるかについて、添付資料2に示す分析を実施いたしました。添付資料2によりますと、全ての合成油OFケーブルにおける微量PCB検出濃度は、測定誤差やばらつきを考慮すると、接続されている既設鉱油OFケーブル設備での微量PCB濃度よりも低くなっていることがわかります。

従いまして、両者の間に濃度勾配が見られるということは、微量PCBが既設鉱油OFケーブル設備から合成油OFケーブル設備に拡散してきたことを示すものであると推定されます。

(3) 昭和50年以前の鉱油OFケーブルと接触履歴のある検出例を除外した場合の整理結果

さて、以上述べたように昭和50年以前の鉱油OFケーブルと接触、流通、混合の条件にある、合成油OFケーブル及び昭和51年以降の鉱油OFケーブルの検出事例を除外して、検出年別、OFケーブルメーカー別の整理を再度行いました。その結果を図3-10, 11に示します。検出事例は全て、鉱油OFケーブルのみであります。

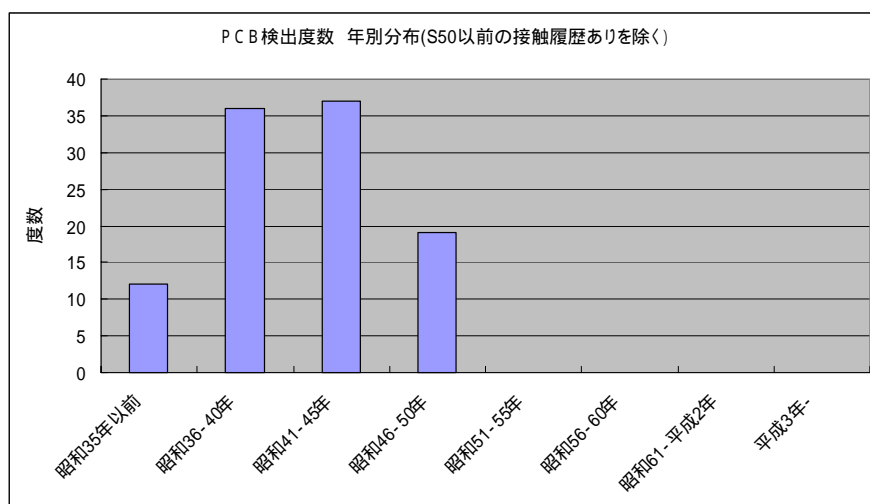


図3-10 昭和50年以前の鉱油OFケーブルとの接触履歴のある合成油OFケーブル及び昭和51年以降の鉱油OFケーブルを除いた場合の微量PCB検出 年別分布

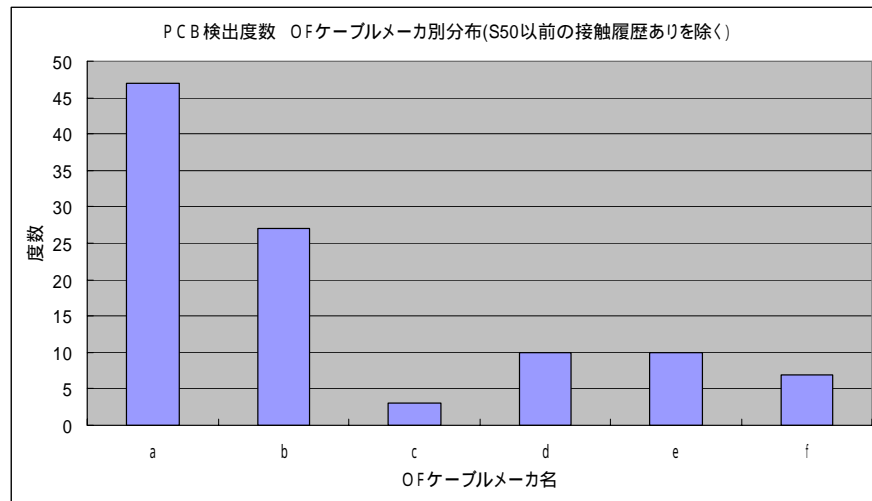


図3 - 11 昭和50年以前の鉱油OFケーブルとの接触履歴のある合成油OFケーブル及び昭和51年以降の鉱油OFケーブルを除いた場合の微量PCB検出 OFケーブルメーカー別分布

このように整理を行った結果、微量PCBの検出が見られるのは昭和50年以前の鉱油OFケーブルであることに加え、OFケーブルメーカー別では全データで整理した場合と同様にOFケーブルメーカー各社に検出例のあることがわかります。この整理データの中にも、a～f社の全てにおいて、当該社以外のケーブル絶縁油と接触、流通が起き得ない条件の微量PCB検出事例が含まれております。

このように合成油OFケーブル及び昭和51年以降の鉱油OFケーブルを除いた整理を行っても、OFケーブルメーカー別の検出例の傾向が同じであるということは、昭和50年以前の鉱油OFケーブルの微量PCB混入原因が、特定のOFケーブルメーカーに関係のない要因である可能性を示すものと推定されます。

3 - 2 - 5 まとめ

以上の分析結果を整理すると、以下のような微量PCB検出状況であることがわかります。

微量PCB検出全データの集約後濃度分布は、おおむね80%強のデータ(138件中114件)が0.5～5ppmの範囲にあることがわかりました。

製造年代別に見た場合、昭和50年以前に製造、施工されたOFケーブル設備からの検出事例が非常に多く、昭和51年以降の検出事例は少なくなっていることが示されました。

また、油槽外油の鉱油からも、微量PCBの混入が見られることが示されました。一般に、油槽外油は購入したままのケーブル絶縁油をOFケーブルメーカーの製造・施工工程を経ずにそのまま油槽に封入するものであり、その後の入れ替えや補給も行われなことが多いためです。

元となるデータがOFケーブルメーカー別、設置年代別、OFケーブル設備部位別等を考慮してサンプリングされたものを含むこと、また各OFケーブルメーカーの納入量に差があるにも関わらず、OFケーブルメーカー別に整理したデータでは、いずれのOFケーブルメーカーからも検出例のあることが明らかになりました。このことは、微量PCB混入の原因が、特定のOFケーブルメーカーに関係のない要因である可能性を示すものと推定されます。

合成油OFケーブル設備からの検出事例は非常に少なく、また、その全てが昭和50年以前の鉱油OFケーブル設備からの引き替え後に割り入れ接続された合成油OFケーブル設備であり、既設の鉱油OFケーブル設備のケーブル絶縁油と混合し得る条件にあることがわかりました。あわせて既設鉱油OFケーブル設備の微量PCB検出濃度よりも、合成油OFケーブル設備の微量PCB検出濃度は低くなっていることも確認されました。既設の鉱油OFケーブル設備は前記 に示される微量PCB混入が多く確認された昭和50年以前のものであり、これが合成油OFケーブル設備への微量PCB混入の原因と推定されること、昭和50年以前の合成油OFケーブル設備からの検出例がないことを考慮しますと、合成油OFケーブル設備における微量PCB混入の可能性は、現在までのデータよりないと推定されます。

合成油OFケーブル設備における分析と同様に、昭和51年以降に製造、施工された箇所から検出された鉱油OFケーブル設備の事例について、当該設備が昭和50年以前に製造、施工された鉱油OFケーブル設備と接続されているかどうかについて調査を行いました。その結果、昭和51年以降に製造、施工された鉱油OFケーブル設備全てにおいて、昭和50年以前の鉱油OFケーブル設備と接続されていることが確認されました。昭和50年以前の鉱油OFケーブル設備は前記 に示される微量PCB混入が多く確認された時代のものであり、これが昭和51年以降の鉱油OFケーブル設備への微量PCB混入の原因であることが推定されます。

以上により、OFケーブル設備からの微量PCBの検出は、昭和50年以前に製造、施工された鉱油OFケーブル設備が元になっていたことが推定されます。

3 - 3 OFケーブル設備への微量PCB混入原因の推定

以上の微量PCB混入状況の検討結果、並びにこれまでのOFケーブルメーカーにおけるケーブル絶縁油使用状況や製造・施工工程を踏まえますと、以下に列挙することが事実或いは推定される事象として挙げられます。

3 - 3 - 1 OFケーブルメーカー製造、施工工程における微量PCB混入の可能性について

(1) OFケーブル用の絶縁油としてのPCBの適合性と過去の取り扱い実績

OFケーブルは送電における損失を低減させるために、比誘電率の低い絶縁油の使用が必要です。鉱油及び合成油は、このような仕様に適合する特性(比誘電率約2.2)を有しております。

一方で、PCBは比誘電率が5～6程度もあり、OFケーブル絶縁油の3倍近い損失を生じさせることとなります。このことから、OFケーブル用の絶縁油としては不適當な特性であることより、OFケーブルメーカーではPCBをOFケーブル用の絶縁油として使用したことは一切ありません。

また、OFケーブルメーカーではPCBを含有した製品の製造、販売を行った実績は一切ありません。

(2) OFケーブル製造・施工工程と微量PCB検出の実態

先に述べましたように、鉱油OFケーブル設備と合成油OFケーブル設備の製造及び施工工程はケーブル絶縁油を取り扱う工程を除いては、両タイプのOFケーブルにおいて基本的に同一であり、いずれも共通の製造設備を用いてOFケーブル本体及びその接続部材料、給油装置の製造を行い、これらを用いて建設されるOFケーブル設備を、いずれも共通の工事用機材を用いて施工しております。

更に、ケーブル絶縁油のハンドリング・工程に関しては、OFケーブルメーカーではケーブル絶縁油へのコンタミ等の混入は排除すべき最大の管理ポイントであり、ケーブル絶縁油種(鉱油及び合成油)それぞれに、工程管理上最大限の注意を払った取り扱いを行っております。具体的には、ケーブル絶縁油はOFケーブルメーカーでの受入時より油種ごとに独立して、厳密な品質管理を行っている閉鎖系で流通させて最終製品形態まで管理しており、工程中においてクロスコンタミ(鉱油と合成油の混合)及びコンタミ(鉱油或いは合成油への「異物」の混入)が生じ得ない品質管理、工程管理をそれぞれのケーブル絶縁油種ごとに行っております。

一方、3 - 2節で検討を行いましたように、合成油OFケーブル設備には微量PCB混入の可能性がないと推定されており、その一方で鉱油OFケーブル設備には微量PCB混入が生じています。

前述のように、ケーブル絶縁油種ごとにそれぞれ厳密な品質管理がなされ、ケーブル絶縁油を取り扱う工程以外はケーブル絶縁油種の違いによらず共通の設備・機材を用いて製造、施工されたにも関わらず、合成油OFケーブル設備と鉱油OFケーブル設備の間に微量PCB混入状況の明確な違いが生じていることは、OFケーブルメーカーでの製造、施工工程とは関係のない理由により微量PCBが混入していたものと推定されます。OFケーブルメーカーにおける製造及び施工工程での微量PCB混入要因について図3 - 12に示す微量PCB混入要因解析(FTA)検討を行いました。OFケーブルメーカーにおけるケーブル絶縁油への微量PCB混入要因を見出すことはできませんでした。

また、検出事例はいずれのOFケーブルメーカー製品にも見られること、各OFケーブルメーカー毎の検出事例の中には、当該OFケーブルメーカー以外のケーブル絶縁油と接触、流通が起き得ない条件のものが含まれていることから、微量PCB混入の原因が、特定のOFケーブルメーカーに関係のない要因である可能性を示すものと推定されます。

(3)まとめ

以上の考察により、OFケーブルメーカーの製造及び施工工程においてケーブル絶縁油に微量PCBを混入させたということは、極めて考えにくい状況にあることがわかります。

特に、合成油OFケーブル設備と鉱油OFケーブル設備からの検出状況の差及びその検討結果は、OFケーブルメーカーの段階におけるケーブル絶縁油への微量PCB混入の可能性を否定する材料であると推定されます。

3-3-2 OFケーブルメーカーが受け入れた時点で微量PCBがケーブル絶縁油中に混入していた可能性とその影響について

3-3-1項に述べましたように、OFケーブル設備への微量PCB混入は、OFケーブルメーカーの製造及び施工工程に関係ないことが推定されます。また、油槽外油からの検出事例は、OFケーブルメーカーが受け入れた時点で微量PCBがケーブル絶縁油中に混入していた可能性を示唆するものであると考えられます。更に、OFケーブル設備からの微量PCBの検出は、昭和50年以前に製造、施工された鉱油OFケーブル設備が元になっていたことが推定されています。

以上から、OFケーブル設備への微量PCB混入は、昭和50年以前に受け入れた鉱油に起因することが推定されます。

しかしながら、昭和50年以前の時代は世の中にPCBが広く使用、流通されている時期であり、またOFケーブルメーカーがケーブル絶縁油を購入する以前の段階におけるケーブル絶縁油のハンドリング等の実態は、OFケーブルメーカー自身では調査し得ない領域にある問題であります。

なお、このようにOFケーブルメーカーが微量PCBの混入した鉱油を受け入れた場合、この鉱油がケーブル絶縁油を取り扱う工程において、その後に受け入れたPCB不含の鉱油と混合する事により濃度希釈され、微量PCBの伝播が生じた可能性は否定できません。また同様に、微量PCBが混入したOFケーブル設備について、PCBが混入していない新規OFケーブル設備が割り入れ接続、引替え等に使用されたときは、接触媒介・伝播が生じたと考えられます。しかしながら、3-3-1で検討したように、OFケーブルメーカーの製造及び施工工程において微量PCBを混入させたことは極めて考えにくい状況には、変わりはありません。

3-3-3 まとめ

以上、微量PCB検出データを元にOFケーブルメーカーとしてこれまで実施した検討結果と、OFケーブルメーカーにおける製造、施工の実態を踏まえ、図3-12に示す微量PCB混入要因解析図(FTA)を行いました。これを元に、要因分析図としてまとめたものが図3-13であります。前述の分析結果とこれらより、OFケーブル設備への微量PCB混入現象については、PCBの法規制以前においては以下のように考えることが可能です。

微量PCB検出データについて、OFケーブル設備の製造年、検出部位、ケーブル絶縁油種、布設された後の割入れや引替え工事の有無・履歴、検出濃度等について分析したところ、全てのOFケーブルメーカーの製品から微量PCBが検出されており、また、OFケーブル設備からの微量PCBの検出は、昭和50年以前に製造、施工された鉱油OFケーブル設備が元になっていたことが推定される。

OFケーブルメーカーはPCBを含有した製品の製造、販売を行った実績は一切ない。鉱油OFケーブル設備と合成油OFケーブル設備では、ケーブル絶縁油を取り扱う工程を除き製造及び施工工程は基本的に同一であり、いずれも共通の製造設備を用いてOFケーブル本体及びその接続部材料、給油装置の製造を行い、これらを用いて建設されるOFケーブル設備を、いずれも共通の工事用機材を用いて施工

している。またケーブル絶縁油は、閉鎖系で油種毎に厳密な品質管理を独立に行っており、コンタミの混入、クロスコンタミの発生は徹底的に排除されている。このような状況の下で、合成油OFケーブル設備へは微量PCB混入の可能性がないと推定され、一方、鉱油OFケーブル設備には微量PCB混入が生じていることから、OFケーブルメーカーの製造及び施工工程においてケーブル絶縁油に微量PCBを混入させたことは極めて考えにくい。

製造後の入れ替えや他のケーブル絶縁油との接触、流通の機会がほとんどない油槽外油からの検出事例からは、OFケーブルメーカーが受け入れた時点で微量PCBがケーブル絶縁油中に混入していた可能性を示唆するものと考えられる。

以上から、微量PCBの混入は、PCBの使用等が規制されておらず、広く使用、流通されていた昭和50年以前に受け入れた鉱油に起因すると推定される。

なお、OFケーブルメーカーが微量PCBの混入した鉱油を受け入れた場合、ケーブル絶縁油を取り扱う工程において、その後に受け入れたPCB不含の鉱油への微量PCBの伝播が生じた可能性は否定できない。また、微量PCBが混入したOFケーブル設備をその後に工事した際に、接触媒介・伝播が生じたと考えられる。しかしながら、OFケーブルメーカーの製造及び施工工程において微量PCBを混入させたことは極めて考えにくい状況に変わりはない。

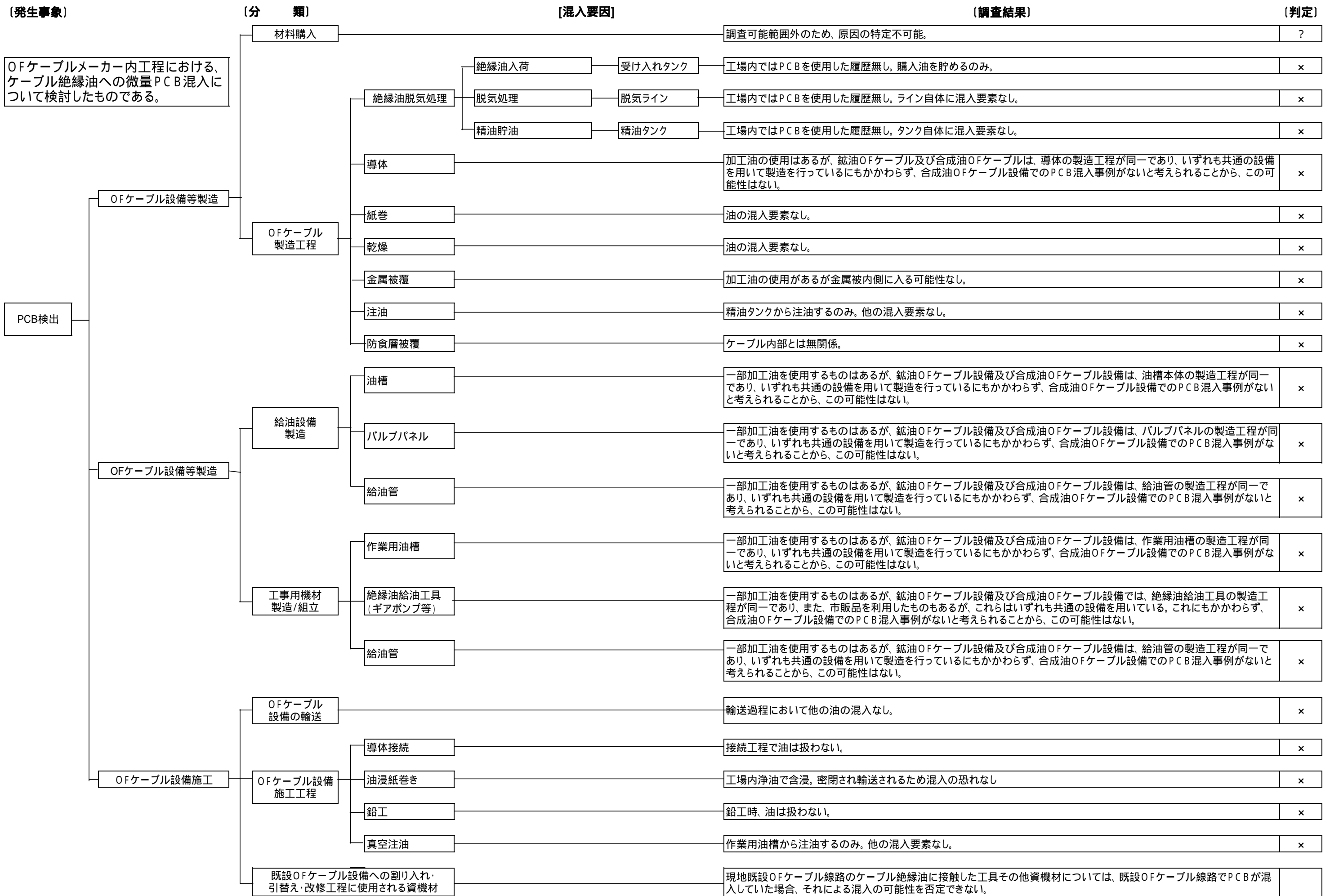
しかし、OFケーブルメーカー自身では、これ以上の原因の特定は現状では困難である。

3 - 4 OFケーブル設備への微量PCB混入範囲の推定について

このように混入原因の特定が不可能であることより、昭和51年の法規制以前に施工された鉱油OFケーブル設備における微量PCB混入範囲の限定については不可能であると考えます。

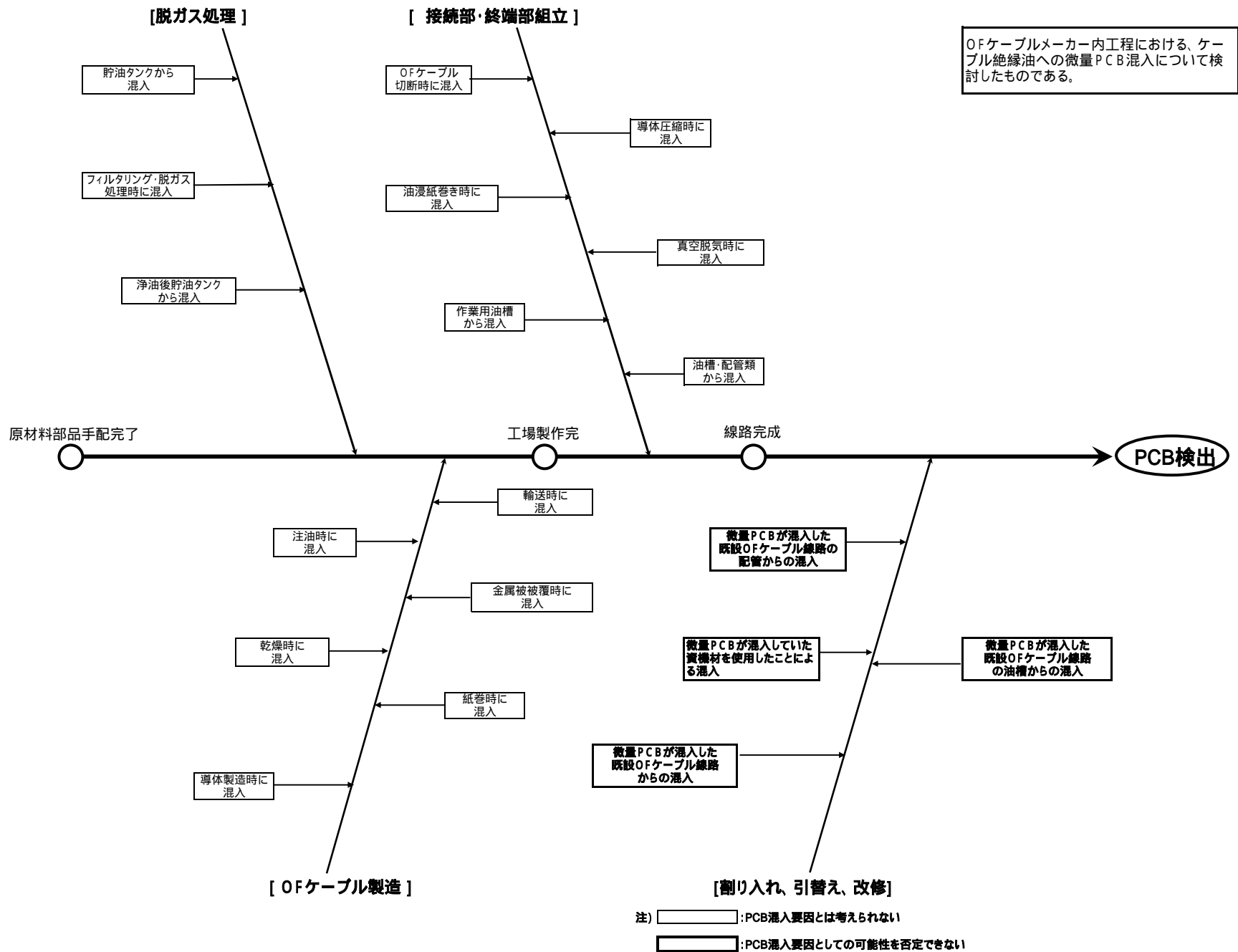
一方、昭和51年のPCB法規制以後においては、新規の混入がないと推定されること、OFケーブルメーカーでは新油の鉱油及び合成油のみを使用していること、などより、法規制後に製造、施工されたケーブル絶縁油への微量PCB混入はないと推定されます。

但し、昭和51年以後のOFケーブル設備であっても、昭和51年の法規制前に製造、施工されたOFケーブル設備と接続された設備においては、その工事の際における接触媒介・伝播が起きる可能性を否定できませんので、このような場合においては微量PCBが混入している可能性を否定することは困難であると考えます。



○:原因と特定 ○:可能性を否定できない ×:原因ではない明確な根拠あり ? :不明

図3 - 12 ケーブル絶縁油への微量PCB混入要因分析FTA



OFケーブルメーカー内工程における、ケーブル絶縁油への微量PCB混入について検討したものである。

図3 - 13 OFケーブル線路へのPCB混入要因(OFケーブルメーカー内工程)

4. OFケーブル設備量と微量PCB混入設備量の推定

4-1 OFケーブル設備ユーザ数

OFケーブル設備は全国の電力会社(北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、中国電力、四国電力、九州電力、沖縄電力、電源開発)で使用される以外に、特高受電等を必要とする設備を有する電力会社以外のユーザにおいても一部、使用されております。OFケーブル設備量の把握を行う中でOFケーブル設備を使用するユーザを明らかにすることは、今後の微量PCB管理を進める上で重要なこととなります。そこでOFケーブルメーカー各社の納入実績を合併・社名変更等を考慮した上で整理・再集約を行いました。

その結果現時点で、電力会社以外のユーザ最大数は164社であることが明らかとなりました。

4-2 OFケーブル設備量(OFケーブル長及びケーブル絶縁油量)について

次に、日本全国に布設されているOFケーブル設備量を年代別に整理する事を行いました。

電力会社のOFケーブル長については、電気協同研究会(電力会社、重電機メーカー、電線メーカー、学識経験者を会員として、電力会社の要請により電力分野の各種調査研究を実施する社団法人)にて調査した平成10年末時点でのデータがありますので、これを利用してまとめを行いました。

電力会社以外のユーザのOFケーブル長については全国ベースで集約されたデータが存在しないことから、OFケーブルメーカー各社の納入実績表を集約、整理する事によりまとめを行いました。

電力会社、電力会社以外のユーザそれぞれの集約結果を表4-1、表4-2に示します。なお、ケーブル絶縁油量の推定は、66kV級、154kV級、275kV級それぞれで代表的OFケーブルサイズの基準油量をそれぞれのOFケーブル長に乗ずる事により推定を行いました。具体的なケーブル絶縁油量算出の考え方は、添付資料3に示します。

さて、2-1節(2)項で述べましたように、154kV級以上のOFケーブル設備での合成油の適用は昭和40年頃から徐々に進み、昭和46年以降納入の154kV級以上のOFケーブル設備については、全て合成油が使用されています。このことは、微量PCB混入の可能性があるOFケーブル設備量の限定を加える事が可能なことを意味します。

しかしながら合成油OFケーブル設備が、既設の鉱油OFケーブル設備の引き替えなどで使用され接続されるケースがあります。このような場合は、万一既設の鉱油OFケーブル設備に微量PCBが混入しているとその影響を受ける可能性があるため、対象から除外する事はできません。

このことから、引き替え工事の実施が行われた場合のある154kV級OFケーブルについては、微量PCB混入の可能性があるOFケーブル設備から完全に除外することは困難であると考えられます。

一方で、275kV級の鉱油OFケーブル設備は、275kV級のOFケーブル設備の実用化初期に発電所構内等の独立した構内連系線として使用されたもののみであります。このようなOFケーブル設備はその後の長距離地中送電設備実用化時期に建設された他のOFケーブル設備と交わる事がないため、他の275kV級の合成油OFケーブル設備のケーブル絶縁油と混じる可能性はありません。

従いまして、昭和46年以後の275kV級のOFケーブル設備であれば全て合成油のみが使用されているため、微量PCB混入可能性があるOFケーブル設備から除外することが可能となります。

以上のことから、表4-1においては昭和49年以降の、表4-2においては昭和50年代以降の275kV級の

OFケーブル設備を、微量PCB混入の可能性を完全に否定できないOFケーブル設備のカウンタからはずすことが可能です。そこで、微量PCB混入を完全に否定できないOFケーブル設備が含まれる箇所は、表中に明示しました。

そこで、表4 - 1、表4 - 2においては上記を考慮したOFケーブル設備量の推計も合わせて実施いたしました。

表4 - 1 電力会社のOFケーブル設備量(OFケーブル長及びケーブル絶縁油量)

年代別	66kV級		154kV級		275kV級		総合計	
	OFケーブル長(km)	ケーブル絶縁油量(リットル)	OFケーブル長(km)	ケーブル絶縁油量(リットル)	OFケーブル長(km)	ケーブル絶縁油量(リットル)	OFケーブル長(km)	ケーブル絶縁油量(リットル)
昭和34～38年	87	198,840	41	94,530	0	0	128	293,370
昭和39～43年	617	1,483,206	898	2,189,290	38	180,480	1,553	3,852,976
昭和44～48年	1,554	3,748,608	1,003	2,384,770	383	2,737,740	2,940	8,871,118
昭和49～53年	1,104	2,480,766	726	1,770,190	584	4,768,350	2,414	9,019,306
昭和54～58年	652	1,342,128	505	1,205,240	544	3,037,140	1,701	5,584,508
昭和59～63年	377	736,260	271	631,580	739	4,759,830	1,387	6,127,670
平成1～5年	320	662,646	224	592,650	406	3,167,955	950	4,423,251
平成6～10年	175	397,236	120	280,680	163	1,103,340	459	1,781,256
Total	4,886	11,049,690	3,789	9,148,930	2,857	19,754,835	11,532	39,953,455

OFケーブル設備全体	
OFケーブル長合計	11,532 km
ケーブル絶縁油量合計	39,953 キロリットル

微量PCB混入を完全に否定できない設備全体 (66～154kV級全て + 昭和48年以前の275kV級全て)	
OFケーブル長合計	9,095 km
ケーブル絶縁油量合計	23,117 キロリットル

注) 平成11年以降のデータは未収集であります。

表4 - 2 電力会社以外のOFケーブル設備量(OFケーブル長及びケーブル絶縁油量)

年代別	66kV級		154kV級		275kV級		総合計	
	OFケーブル長(km)	ケーブル絶縁油量(リットル)	OFケーブル長(km)	ケーブル絶縁油量(リットル)	OFケーブル長(km)	ケーブル絶縁油量(リットル)	OFケーブル長(km)	ケーブル絶縁油量(リットル)
～昭和29年	136	220,411	0	0	0	0	136	220,411
昭和30年代	353	874,836	4	22,893	0	0	357	897,729
昭和40年代	685	1,633,948	84	378,855	20	75,014	789	2,087,817
昭和50年代	249	599,747	63	207,917	50	175,291	362	982,955
昭和60年～平成6年	52	135,058	83	383,185	12	51,907	148	570,150
平成7年～	14	40,339	48	139,468	0	595	62	180,402
Total	1,490	3,504,339	282	1,132,318	83	302,807	1,855	4,939,464

OFケーブル設備全体	
OFケーブル長合計	1,855 km
ケーブル絶縁油量合計	4,939 キロリットル

微量PCB混入を完全に否定できない設備全体 (66～154kV級全て + 昭和40年代以前の275kV級全て)	
OFケーブル長合計	1,792 km
ケーブル絶縁油量合計	4,712 キロリットル

以上より、表4 - 1と表4 - 2の合計でみると、OFケーブル長合計は約 13,400km、ケーブル絶縁油量総計は約 44,900 キロリットルであると推定され、その内、微量PCB混入の可能性を完全に否定する事ができないOFケーブル長合計は約 10,900km、そのケーブル絶縁油量総計は約 27,900 キロリットルであると推定されます。

このことより、微量PCBが混入している可能性があるOFケーブル設備量については、表4 - 3に示すようにまとめられます。OFケーブル長では約 1,400km、ケーブル絶縁油量では約 3,600 キロリットルのものに微量PCB混入

が起きていると推定されます。

表4 - 3 全国のOFケーブル設備量及び微量PCB混入が想定されるOFケーブル設備量 推定結果

		OFケーブル長	ケーブル絶縁油量
A	全国のOFケーブル設備量	約 13,400km	約 44,900 キロリットル
B	Aの内、微量PCB混入を完全に否定できないOFケーブル設備量	約 10,900km	約 27,900 キロリットル
C	Bの内、微量PCBが混入しているOFケーブル設備量の比率 (表3 - 1より)	約 13%	
	Bの内、微量PCBが混入していると推定されるOFケーブル設備量 (参考値)	約 1,400km	約 3,600 キロリットル

注) 表3 - 1の調査はOFケーブルメーカー別、設置年代別、OFケーブル設備部位別等を考慮して抽出された検出事例を含むデータからの推定値であるので、13%という値は高めの値であると推定されます。

4 - 3 OFケーブル設備の線路数について

次に、OFケーブル設備の線路数の推定を行い、あわせて微量PCB混入が起きているOFケーブル線路数について推定を行いました。

(1) 電力会社のOFケーブル設備 線路数

A電力会社のOFケーブル線路数は約 500 線路であります。これに対して、全電力会社の微量PCB調査分析データ数、全電力会社のOFケーブル設備のデータ、A電力会社OFケーブル設備のデータを元に、全電力会社のOFケーブル線路数とその内微量PCB混入が起きていると考えられるOFケーブル線路数の推定を行いました。その結果を表4 - 4に示します。

但し、全電力会社の調査・分析数は、当初微量PCBが検出されたOFケーブル設備と同時期のものを選択して調査された結果でありますので、検出比率としては無作為抽出して調査した場合よりも高い数値となることに注意が必要です。

表4 - 4 全電力会社のOFケーブル線路数並びに微量PCB混入が想定されるOFケーブル線路数 推定結果

		OFケーブル線路数
A	全電力会社のOFケーブル設備量	約 1,200 線路
B	Aの内、微量PCB混入を完全に否定できないOFケーブル設備量	約 1,000 線路
C	Bの内、微量PCBが混入していると推定されるOFケーブル設備量	約 150 線路

注) 推定方法については添付資料4を参照してください

以上より、約 1,200 線路が全電力会社のOFケーブル設備の線路数と推定されます。この内、微量PCB混入を完全に否定できないOFケーブル線路数は約 1,000 線路で、この内約 150 線路に微量PCB混入が起きていると推定されます。

(2) 電力会社以外のユーザのOFケーブル設備 線路数

OFケーブルメーカー各社の納入実績件名の総和として、電力会社以外のユーザのOFケーブル線路数について推定を行いました。その結果によると、1,282件の納入実績が得られました。納入件名の中には、一部引き替え需要に伴うものなども含まれるため、納入件数 = 電力会社以外のユーザのOFケーブル線路数とはなりません。このために、前記数量は電力会社以外のユーザのOFケーブル線路数の最大数(この値は絶対に超えない数)であると認識することができます。なお、電力会社以外のユーザのOFケーブル線路数はこのように統計がなく、かつ不確定な要素が多いため、微量PCB混入が起きていると考えられるOFケーブル線路数の推定などは行うことはできません。

4 - 4 OFケーブル設備量等の推定結果のまとめ

以上より、OFケーブル設備に関しては、ユーザ数、OFケーブル設備量、OFケーブル線路数について以下のようにまとめられます。

(1) OFケーブル設備を保有するユーザ数

全国で電力会社も含めたユーザ数は、最大でも175社であることがわかりました。このことは、全てのユーザが明確になっていることを意味します。

(2) 微量PCB混入が想定されるケーブル絶縁油総量

微量PCBが混入していると考えられるケーブル絶縁油量は、約3,600キロリットルであることが推定されました。

(3) 微量PCB混入が想定されるOFケーブル長

微量PCBが混入していると考えられるOFケーブル長は、約1,400kmであることが推定されました。

(4) 微量PCB混入が想定されるOFケーブル線路数

微量PCBが混入していると考えられるOFケーブル線路数は、全電力会社においては約150線路である事が推定されました。

注) 上記(2)～(4)の推定数値はOFケーブルメーカー別、設置年代別、線路部位別等を考慮して抽出されたデータによる検出事例からの推定値であるので高めに推定されています。

5. OFケーブルメーカーのこれまでの対応・今後の対応

5 - 1 これまでの対応について

OFケーブル設備の製造・施工及び既設設備の改修・保全・撤去工事に際しては、ケーブル絶縁油への微量PCB混入が明らかになった以降、OFケーブルメーカーとして以下の対策を実施し、PCB汚染拡大を防止する措置を施しております。

(1) 工場でのケーブル絶縁油を取り扱う工程の健全性確認

添付資料5～8に示すように、OFケーブルメーカー各社で現在使用している工場設備のケーブル絶縁油を取り扱う工程においてPCB分析を実施しました。その結果OFケーブルメーカー各社のケーブル絶縁油を取り扱う工程及び同工程に使用する設備がPCB不含であることを確認しました。更に、これら設備のPCB不含を確認するために、今後定期的なトレースにより健全性維持を進めてまいります。

(2) 工事用機材の健全性確認

添付資料5～8に示すように、OFケーブルメーカー各社の工事用機材についても同様にPCB分析を実施しました。その結果各工事用機材がPCB不含であることを確認しました。また、これらの工事用機材については使用履歴の管理を徹底して、PCBが混入したOFケーブル設備における使用履歴を明らかにし、かつPCBが混入したOFケーブル設備に使用した工事用機材については、その後他工事への転用を行わないことにより、当該工事用機材及びそれらを工事に使用することによるPCB混入拡大防止を可能に致しております。

(3) 新規購入ケーブル絶縁油の健全性確認

OFケーブルメーカー各社の工場及び工事において使用するために購入するケーブル絶縁油について、受け入れ時点でPCB不含の確認を実施しています。

(4) まとめ

以上のことから、現状のOFケーブルメーカー各社の工場設備・工事用機材における健全性が確認されたこととなります。

5 - 2 既設OFケーブル設備の工事を実施する際の各ユーザへの対応について

前記のOFケーブルメーカー各社の対応を実際のユーザ設備工事で反映させるために、OFケーブル設備に対して何らかの工事を実施する場合には、PCB混入の可能性に関する情報提供をユーザに対して実施致しております。更に、PCB混入が確認されたOFケーブル設備の工事を実施する際には、PCB拡散防止措置を講じた上での作業を実施しております。

5 - 3 今後のPCB不含確認・拡散防止措置の徹底について

今後とも、前述いたしました対応を確実に実施することにより、OFケーブルメーカー各社ともPCBの不含確認・拡散防止、及びPCB不含が証明されたOFケーブル設備の納入に努めていく所存でございます。

5 - 4 関係諸機関、OFケーブル設備ユーザへの各種協力と情報提供について

今後、既に本件について承知されている電力会社以外の全てのユーザに対して、微量PCBが混入したOFケーブル設備の取り扱いに関する技術情報の提供や助言、分析機関の情報の提供を、積極的に行って行きます。

また、引き続き、微量PCB混入事例の情報収集に努めるとともに、国の機関等での検討に際しては、OFケーブルメーカーとして貢献可能な技術的事項についての情報開示等、積極的に協力して参ります。

6. おわりに

以下に、本問題に関する考え方についてまとめ、結言と致します。

- (1) OFケーブル設備に使用されているケーブル絶縁油から微量PCB混入が検出されたことについて、OFケーブルメーカーとして可能な範囲で検討を進めてまいりました。その結果、OFケーブルメーカーの製造及び施工工程において微量PCBを混入させたことは極めて考えにくい状況にあるとの結論は得られましたが、OFケーブルメーカー段階における調査によっては、混入原因を特定することはできませんでした。
- (2) このためPCB規制以前に製造、施工されたOFケーブル設備(規制後であっても接触媒介による汚染の可能性のあるものを含む)に使用されているケーブル絶縁油中へのPCB混入の可能性を否定できず、PCB拡散防止措置が必要となるものと思われまます。
- (3) しかしながら、OFケーブル設備は電気事業法により適切に保守管理され、かつ、ユーザは限定できています。また、ケーブル絶縁油に手を触れるような保守・撤去等の工事は、通常OFケーブルメーカーが実施しています。このため5章に記載した対策を講じることを徹底することにより、PCB拡散を完全に防止することが可能であると考えます。

以上の内容を踏まえて、OFケーブル設備を使用しているユーザに対して、微量PCBが混入したOFケーブル設備の取り扱いに関する技術情報の提供や助言、分析機関の情報の提供を積極的に実施したいと考えております。また、引き続き、微量PCB混入事例の情報収集に努めるとともに、国の機関等での検討に際しては、OFケーブルメーカーとして貢献可能な技術的事項についての情報開示等、積極的に協力して参りますので、今後とも一層のご指導ご鞭撻をお願い申し上げます。

以上