

\*\*\*\*\* \*\* \*\* \*

【平成\*\*年\*月\*日発生 / \*\*\*\*\*】

# 資料鑑定報告書

\*\*\*.\*\*\*.\*\*\* 焼損事故

\*\*\*\*年(平成\*\*年) \*月 \*\*日

## 大藪技術士事務所

【文部科学省登録・第17061号(電気電子部門・情報工学部門)】  
所長・技術士 大藪 勲

## 酒井技術士事務所

【文部科学省登録・第29390号(応用理学部門)】  
所長・技術士 酒井 直巳

## 原MOT事務所 MOTコンサルタント

(Management of Technology: 技術経営)  
【文部科学省登録・第18182号(経営工学部門/工場管理)】  
(工場の設備管理・受変電設備対応)  
所長・技術士 原 邦芳

# 目 次

## A . 資料科学技術鑑定（結論）

火災原因の推定

## B . 電気系の解説

### 1 . 事実確認の見解

\* \* 工場での電気火災の発生により \* \* \* の第一報と第二報が \* \* された事実を裏付ける根拠

\* \* \* \* \* の発信履歴について

第一報と第二報の事実にもとづく理由により \* \* \* \* での電気火災発生の根拠

### 2 . 検討課題

#### 課題 1

\* \* \* \* \* の解説に記載された「 \* \* 線からの漏電が \* \* 線の \* \* \* 電源喪失よりも \* 分以上早い」という内容は妥当なものか。

例外として「 \* \* \* の入っている \* \* の配電盤よりもキューピクル側で電源喪失が起こった場合」という \* \* \* \* \* の専門家の指摘がありましたが、本件事故の場合その可能性の有無。

#### 課題 2

\* \* \* \* \* の解説「動力線から漏電が電灯線の発信器喪失よりも 1 分先」が正しい場合、本件火災の原因の可能性の 1 つとして漏電、ショート、トラッキング、電線の発熱などの電氣的事故は考えられるかどうか。

#### 課題 3

平成 \* \* 年 \* 月 \* \* 日の法廷において「出火場所が 1 階の玄関の床面近くなら、1 階天井裏や壁面に電灯線が入っているのに、2 階耐火ボード裏のグラスウール断熱材のさらに裏側の動力線が、1 階や 2 階の電灯線よりも先に漏電するのはおかしいのではないか？」という質問に対して、

#### 課題 4

\* \* \* の動力線の過電流ブレーカーは、キューピクルでは 400A、\* \* \* \* \* ( \* \* 棟) の配電盤では 125A と 150A の過電流ブレーカー、225A の過電流ブレーカー兼用の 200mA の漏電ブレーカーが配置されていました。\* \* \* \* 配電盤にはヒューズ

入りのコンデンサがありましたが、これ以外に動力線のヒューズはありません。火災後の点検では、150Aの過電流ブレーカーが電気を遮断した状態でした。200Vの三相動力線で50mA以上225A以内、50mA以上125A以内の漏電、ショート、電線の発熱、トラッキング現象等の電氣的事故の可能性の有無。

#### 課題 5

塗装機メーカーの\*\*\*\*\*や\*\*販売会社の\*\*\*からは、塗料などの自然発火の可能性を指摘されましたが、\*\*\*\*\*の納品書にある\*\*\*の使用している塗料の種類、使用量からみて、工場休止中の夜間にそのような事故の発生する可能性の有無。

#### 課題 6

\*\*\*の配線位置、\*\*\*\*位置の場合に、動力線からのショート、トラッキング、発熱などの電氣的事故から、シンナーや塗料がある場所への引火による火災の起こる可能性の有無。

#### 課題 7

\*\*\*鑑定人が乙第14号証で出火場所とした、\*\*\*玄関上がり口付近には、乙第2号証の\*\*\*\*\*写真No.60に撮影されている通り、下が中空の足つきの木製の敷き台が燃え残っている他、階段も炭化して3段写っています。上部の鉄骨が曲がるほどの激しい火災が9時16分頃から10時36分まで1時間20分も続いたのに、出火場所に木製の可燃物が残ることはありえるか。

## A . 資料科学技術鑑定（結論）

資料科学技術鑑定書の作成時点までに、\*\*\*\*\* から提出された各種資料（下記参考公的資料、参考資料）を基に、本件火災の原因考察をする。

通常は火災現場の建物・機器の現物確認及び担当者との面談等を実施して科学技術鑑定書を作成する事が原則であるが、本件においては火災からの経過期間等の関係上、科学技術鑑定として必須な「火災現場の建物・機器の現物確認及び担当者との面談等」は実施困難であった為、提供資料のみに基づいて資料科学技術鑑定を行った。

### 1 . 火災原因の推定

#### 結 論

事故の原因は二つに絞られる。其のいずれが実際に起こったかは断定することは出来ないが、出火場所についてはすべての情報と整合性を得た。

#### ケース 1 .

\*\*室に設置されていた電灯線系統に接続されたエアードライヤー（塗装用スプレーガンに乾燥空気を送り込む為の空気乾燥機）のトラッキングによるコードの火がフロアに燃え移り、近くに飛び散った塗料の残渣や近くにあった溶剤・塗料などに引火した。

\*\*室の動力線系統分電盤での絶縁劣化等による過熱、漏電、発火の可能性も残る。

#### ケース 2 .

\*\*室塗装ブース内に付着蓄積したウレタン塗料による自然発火、ないし着色用ステイン塗料のふき取りウエスの自然発火。

以上の事を、後述する第一報と第二報の事実に基づき確認した。\*\*室で電気火災発生（\*\*室のコンセントに接続されている電気器具、または\*\*室内の電灯線の配電線等において、上記ケースの加熱 発火 漏電 火災が発生した）。そして電灯線系統の配線や接続された各電気器具が焼損し短絡を起こし、過電流ブレーカーがトリップし、電源喪失が生じたこと（第一報）および、それ以前に、それらの火災や火災で電灯線、動力線も漏電を起こし漏電電流が流れ検出器の設定時間以上流れたこと（第二報）が確認できた。

\*\*\*\*\*の火災事故について、検証に用いた資料は

1. \*\*, \*\*による公的報告資料
2. 目撃者, 従業員による事故目撃証言
3. 業務内容, 配置図(火災延焼ルート解析)
4. 事故後の写真(火災延焼ルート解析)

現場確認はしていない。

### **本件火災の特徴**

本件は、発火から本格的火災までの時間がほぼ 30 分程度と、大変短いことが特徴的である。通常の木造家屋では、1 時間程度の立ち上がり時間を必要とする場合が多いのであるが、今回は電氣的な報告がなされてから、ごく短い時間で火災が立ち上がっていることが認められる。

従って考えられる原因の中から、急速に燃え上がる条件を満たす発火メカニズムに絞られうる。条件を満たす発火原因は\*\*室内発火がこの条件に該当する。

### **ケース 1 の詳細な説明**

本件においてトラッキングを起こす可能性があった電気機器は、

1. 冷蔵庫    2. コピー機    3. 換気扇,    4. エアードライヤー,
5. 石油ストーブ

である。

其のうち、コピー機は使用を中止しており、石油ストーブはシーズンオフで、両方ともコンセントは外してあった。換気扇はプラスターボードに取り付けてあり、トラッキングが起こっても発火延焼しにくい。

以上の理由により、冷蔵庫及びエアードライヤーが、火災の原因になりうる条件を備えている。すなわち両方とも、何年もの間コンセントを外していない上、両方ともコードが木製の床を這っている。

**A** 冷蔵庫がトラッキングを起こしたと仮定すると、

発生した炎は高いところを目指して階段方向へ渦を巻いて流れ、2 階に延焼する。2 階が初期段階で激しく燃えたことと整合する。同時に事務所入り口の床が完全に焼失していた事実と整合する。又玄関付近の木製ドアを通過して\*\*室入り口の塗料置き場、ポリタンクなどの可燃物により、\*\*室に急速に侵入したと考えられる。但し、2 階から激しく炎が噴出していたとき、\*\*\*内は白煙が充満し、奥に火が見えた、という事実と整合性がない。

## B エアドライヤーがトラッキングの原因であると仮定すると

木製の床と、多少は飛散していたであろう塗料などはすぐに引火し、そばにおいてあった塗料・溶剤などに引火したと考えられ、かなり急速に\*\*室を焼くので、\*\*室のフロアーが全面的に失われているという事実と整合する。

\*\*室入り口付近に保管してあった塗料、シンナーに引火すると2階の床を焼くルート、及び階段を通過して2階に広がったと考えられる。

\*\*室は窓が塗装ブースで遮蔽され、外からは内部の火が発見されにくいような密室状態である。

以上の整合性から、トラッキングを起こした機器は冷蔵庫ではなく、\*\*室のエアドライヤーである、と結論することが出来る。

## **ケース2の詳細な説明**

本件においては、主たる塗装対象が木工製品であることが特徴的であり、使用されている塗料は主としてウレタン塗料であり、当然ステイン塗料も使われていた。

これらの塗料には、乾燥時間調節のため、乾性油が配合されている。乾性油は、空気中の酸素と結合して酸化硬化し、その時発熱を伴う化学反応が起こる。

これら乾性油を含むステイン塗料、ウレタン塗料をふき取ったウエスを空気中に放置するとかなりの頻度で自然発火することが広く知られている。着色用ステイン塗料は、布にしみこませて木材に塗布する。この布の処理を誤ると発火することがある。

塗装ブースもまた同じ問題を抱えている。本件のブースは、排気を水をくぐらせてクリーニングする方式であり、水が乾いた後にウレタン塗料粉末が残り、これが発火するとダクト内にへばりついた塗料粉末などに引火する。これらの塗料は粉末状になっているので酸化反応が起こりやすい上、初夏の温度上昇時には反応が早くなる為、本件においては自然発火が起こりやすい状態にあったことは容易に推量できる。

一部でも自然発火した布やフィルターは燃えるのに理想的な状態にあるため、かなり急速に燃え広がる。これにより、飛散した塗料、木製の床、ごく近くに保管された塗料やシンナーなどにより発生した大きな炎は2階の床に延焼し、2階の窓から炎を噴出した、と考えられる。

又、床や備品の木製品を燃やした炎は、入り口付近の塗料を爆発させて、階段を上昇し同時に\*\*\*に侵入したと考えられる。

\*\*\*が遅れて延焼したことは、石油ストーブ周りの床以外に床の抜けた様子が、\*\*室に比べて軽微なこと、\*\*\*を囲む外壁が比較的多く残っていることから火元でないことと整合する。

## 参考公的資料

控訴状 (平成 \*\* 年 \* 月 \*\* 日)  
 控訴理由書 (平成 \*\* 年 \* 月 \* 日)  
 判決 (平成 \*\* 年 \*\* 月 \*\* 日)  
 火災原因判定書 (乙 1 号証)(平成 \*\* 年 \* 月 \*\* 日)  
 実況見分調書 (第 1 回)(乙 2 号証)(平成 \*\* 年 \* 月 \*\* 日)  
 質問調書 (第 1 回)(乙 3 号証)  
 質問調書 (第 1 回)(乙 4 号証)  
 質問調書 (第 1 回)(乙 5 号証)  
 質問調書 (第 1 回)(乙 6 号証)  
 出火出場時における見分調書 (乙 7 号証)(平成 \*\* 年 \* 月 \* 日)  
 \* \* \* \* 状況報告書 (乙 1 2 号証)  
 \* \* \* \* (火災) 出勤記録 (乙 1 3 号証)  
 速記録 (平成 \*\* 年 \* 月 \* 日 第 3 回口頭弁論)  
 準備書面・陳述書 各種  
 (株) \* \* \* \* \* 報告書 (乙 5 6 号証)(2 0 0 \* 年 \* 月 \*\* 日)

## 参考資料

\* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* 鑑定人鑑定書 (乙 1 4 号証)  
 (平成 \*\* 年 \* 月 \* 日)  
 \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* 鑑定人質問回答書 (乙 5 8 号証)  
 (平成 \*\* 年 \* 月 \*\* 日)  
 \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* 調査報告書 (乙 3 1 号証)  
 (平成 \*\* 年 \* 月 \*\* 日)  
 (株) \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* 報告書 (乙 5 6 号証)(2 0 0 \* 年 \* 月 \*\* 日)  
 電気系統図 配置図 写真  
 電気設備図 電話配管 照明器具・換気扇結線図  
 1 階平面図 立面図・断面図 平面詳細図 断面詳細図

## B . 電気系の解説

### 1 . 事実確認の見解

#### 絶縁常時監視装置の発信履歴について

- ア) 第一報は絶縁常時監視装置として、検出器と発信器の二つの器具で構成されるが、そのうち\*\*\*に設置してある発信器に関するものである。その動作電源喪失のステータスを、発信器自らバッテリーに切り替えた後、発信(21時11分27.5秒:NTT通話開始時間)し、\*\*\*\*の\*\*監視センターの着信データ記録には、21時12分の着信時間(表示)である。
- イ) 第二報は、高圧受電設備内(キュービクル)に設置してある絶縁常時監視装置の検出器の検出データに関するものであり、絶縁監視漏洩電流  $I_{gr}$  (地絡故障電流のうち、電路の対地静電容量による対地充電電流を含まない電流であり、かつ、電灯回線、動力回線全ての系統の絶縁監視電流の合計である。それは三相変圧器二次側デルタ巻線の一端のB種接地線と、単相変圧器二次側の midpoint のB種接地線の合成点に、検出用変流器を挿入する方式であるため「説明書による」)が50mA以上である事を検知し、50mA以上の  $I_{gr}$  電流(これは地絡故障電流のうち電路の対地静電容量による対地充電電流を含まない電流であり、かつ、電灯回線、動力回線全ての系統の絶縁監視電流の合計である。それは三相変圧器二次側デルタ巻線の一端のB種接地線と単相変圧器二次側の midpoint のB種接地線の合成点に、検出用変流器を挿入する方式であるため「説明書による」)が50mA以上である事を検知し、5分を超えて継続しているとして、“絶縁・警戒B”の信号を発信器に送り、それを受けた発信器は信号を監視センターへ発信(21時15分9.5秒)し、監視センターが信号を受けて、着信データを記録したのは21時16分(表示)である。

これは、\*\*\*\*の絶縁常時監視装置の説明書に書いてあるように、即ち、発信器は

- a.  $I_{gr}$  絶縁検出器の信号を検出すると自動ダイヤルで\*\*\*\*を呼び出し、電話回線に接続。
- b. 回線接続後、受信器からの応答信号を受信すると入力データの送信を開始。
- c. 受信器からの受信確認信号を受信すると回線を復旧して送信を終了。
- d. 発信器の伝送する信号は“警戒発生”と“警戒連続”
- e. 受信側回線が話し中の場合、発信器は最高17回まで再発呼を行う。
- f. 回線を共有する電話機の通話優先機能を有している。

以上のように着信までの時間は伝送時間以外の不確定な時間が必要である。従って、“50mA以上の漏洩電流が発生し5分を超えた継続した場合”の5分は電気保安の観点から絶縁常時監視装置システムとして上記の時間（伝送時間）を含んだ5分が好ましいが5分の時間カウンターの精度は上記の伝送時間の不確定さを考慮すればシステム全体の設計思想からみて高精度のものでなく、ある程度の誤差があるものと思われる。

尚、電流  $I_{gr}$  が突然 50mA に立ち上がるのは、電気現象的に想定しがたい。従って、さらに5分前と称される時間より前の時間において、漏洩電流は発生していると想定される。

リ) 第一報は上記の如く、発信器の動作電源喪失のステータス報告であり。

発信器は\*\*\*入口玄関面壁の北方向の屋外、そして発信器の電源は\*\*\*北側の屋外コンセントに接続されている。この屋外コンセントは甲40号証（電気設備図）に示されているように、\*\*\*内の\*\*分電盤から配線された系統に接続されている。さらに、この系統は\*\*\*および\*\*室の照明器具、コンセント等に配線されている。

この系統は\*\*\*一階の階段の横近くに設置の\*\*電灯線分電盤の中で、電灯線配線として6系統（予備2）に分岐されている内の一つの系統である。

この\*\*分電盤の中の構成は甲40号証電気設備図に示されているように、短絡、過電流保護として8系統それぞれにブレーカー“B”が敷設されている。そして漏電保護として系統一括して漏電ブレーカー“ELB”敷設されている。

従って、発信器の動作電源喪失の要因が、短絡事故か過電流であれば6系統の内、1系統の電灯線が遮断される。また漏電事故によるものであれば、6系統全部の\*\*分電盤内の電灯線系統が遮断される。

Ⅰ) 第二報は上記の如く、“絶縁・警戒B”の信号を“50mA以上の $I_{gr}$ 電流が5分を超えて継続している”として、発信、受信されたものである。

この $I_{gr}$ 電流は上記したように、絶縁常時監視装置が検出する絶縁監視漏洩電流である。この絶縁監視漏洩電流 $I_{gr}$ は、地絡故障電流のうち電路の対地静電容量による対地充電電流を含まない電流であり、かつ、電灯回線、動力回線全ての系統の絶縁監視電流の合計である。

それは三相変圧器二次側デルタ巻線の一端のB種接地線と、単相変圧器二次側の中点のB種接地線の合成点に、検出用変流器を挿入する方式であるためである。

従って、\*\*分電盤の漏電ブレーカーが事務所の電灯線系統を遮断しない間、すなわち、漏洩電流が30mAを超えない間は、電灯線系統の漏洩電流もこのIgrに含まれる。

また発信器が接続されている電灯線系統で、何らかの事由による過電流または短絡電流が生じ、当該系統をブレーカーにより遮断しても、他の5系統は遮断されず、それらの回線で何らかの別の事由で漏洩電流を生じ、その総和が30mAを超えなければ、この漏洩電流もこのIgrに含まれる。

もちろん動力線系統に何らかの事由で漏洩電流を生じれば、それぞれの各動力線系統の漏電ブレーカーの設定値を超えない漏洩電流の期間はIgrに含まれる。

### 第一報と第二報の事実にもとづく理由により、\*\*工場での火災発生の根拠

ア) 控訴理由書の8ページ(4)3行目[21時11分台に「発信器電源喪失」という形態の異常信号が発報されているところ、この報知システムと発報信号を管理する機関(\*\*\*\*\*)では、この信号は漏電を示すものではないと明言し、考えられる事態としては、漏電以外の事由により発生した火災の火炎が発信器本体あるいは発信器電源コードを焼蝕した蓋然性がもっとも高いと評論しているものであり、その信用性は高く、これに反する証拠は認められていないから、21時11分には既にこの発信器を焼蝕するほどまでに本件建物火災が昂進していたことを示す重要証拠である。]

とあるが、第一に「発信器電源喪失」という\*\*\*\*で受信された信号そのものは漏電という事象を示すものではないが、その電源喪失にいたる要因は漏電を否定するものではない。発信器の電源回路に接続されている電気系統配線または、その電気系統配線に接続されている電気器具での漏電 過熱 過電流 短絡 ブレーカートリップ(電源喪失)が想定される。勿論、絶縁劣化 過熱 過電流 短絡 ブレーカートリップ(電源喪失)も想定できる。

第二にアンダーラインに関して発信器(電源コード)を焼蝕するほどまでに火災が昂進していれば仮に第一報は発信できても、その4分後までには発信器は焼損し、なおかつ、信号を\*\*\*\*に伝送する電話機および電話線は焼損し第二報は発信出来ないこととなる。電話機の電話線がショートすれば発信器は発信できないこととなる。

従って、火災の火炎が発信器本体あるいは発信器電源コード焼蝕して、発信器の電源喪失に至ったものではないと言える。

イ) 乙第7号証「出火出場時における見分調書：\*\*\*\*\*出張所第\*\*\*\*\*の見分  
\* ページ(1)3行目[出火建物東側(\*\*\*棟側)の北側二階部分の窓上部より火  
炎が噴出し、その火炎は屋根より3~4メートルの高さに上昇していた。

北側の一階部分の延焼状況は窓越し(建物北側の一階\*\*\*窓から)に見分すると奥の方で延焼している状況で、一階全体が火炎に包まれている状況にはなく、玄関側及び北側の外壁からは炎の噴出は見分されず、またいずれの開口部の戸も閉まっている状況であった。]とあり、また、

\* ページ(2)8行目[出火建物西側の堤防上を通過して南側に向かうが、火は建物全体に延焼しており、\*\*室付近では外壁の中間部分が焼け落ち付近の雑草が燃えていた。]とあり、

この見分の時刻は、21時33分現場到着時間(乙第13号証、乙第12号証)の後である。

従って、この見分の時刻において、一階部分の延焼状況は奥の方で延焼している状況で、一階全体が火炎に包まれている状況にないことは、発信器の第一報が発信された21時12分(約30分前)には発信器や電源コードを焼燬する火炎や火災は想定できない。

ウ) 上記 ア) 項、イ) 項より、発信器が第一報と第二報を発信した事実に鑑み\*\*\*及び\*\*\*入り口での出火は想定できない。\*\*室は出火後、早い段階で外壁が焼け落ちていた事実により、\*\*室から出火があったとすることと整合性がある。

エ) 乙第56号証に添付の絶縁常時監視装置及び警報発生時の応動に関する説明書の第\*ページの1.装置の構成に記載されているように、そして特に「当事業場」という図において、検出器のCTが動力線用変圧器と電灯線用変圧器のB種接地線の結合された接地線に挿入されている。

このことは動力線の漏洩電流と電灯線の漏洩電流が足し算されて検出されることを示している。

即ち発信器の第二報で云々されている50mAという電流の値は電力線の漏洩電流と電灯線の漏洩電流が足し算された結果の数値である。

そして、さらにこの電流は工場内全体の電気設備の絶縁状態を監視するために、低周波の監視用信号電圧が接地線を介して注入され、電力線と電灯線の漏洩電流が接地線に還流してくる電流である。

ところで乙第56号証に添付してある「解説」の\*ページ[電気火災のメカニズムと危険検知・送電遮断装置の効用]の2.項において

「発信器電源の送電遮断を示す第一報では、30mAを超える漏電が発生して\*\*配電盤に設置の漏電ブレーカーが働いて電源を遮断したか、過電流、短絡などの原因で規定量以上の電流が流れて同配電盤内の過電流ブレーカーが働いて電源を遮断したかのどちらかである。」

としているが、

もし、漏電ブレーカーが働いて第一報の「電源喪失」の信号を発信したものとすれば、電灯線の漏電電流30mAを生じる漏電箇所が21時12分に除去され、上記に示す絶縁監視装置の検出漏洩電流50mA以上から漏電電流30mA相当分が21時12分に減じられることになり、第二報の21時16分から遡って5分間継続して検出漏洩電流が流れる可能性がないことになる。

従って、漏電ブレーカーが働いた可能性はない。(但し漏電ブレーカーが動作する電流に至らない電流が無いとはいえない。)従って、発信器の電源が接続されている電灯線の過電流ブレーカー動作したと思われる。それは当該電灯線の配線が接続されている電気器具の絶縁劣化 加熱 過電流 短絡 過電流ブレーカートリップ 電源喪失を生じたことが容易に推察できる。

次に同「解説」の\*ページの下から3行目「これは第一報を発信した時間21:11.27.50よりも1分以上も前から動力線系統で50mAを超える漏電が始まっていたと考えられるのは前述の通りである。」としているが、

上記に述べたように、動力線系統のみで50mAを超える漏電と限定出来るものではなく、電灯線の漏電30mA相当を超えない(漏電ブレーカーが動作にいたらない範囲)の漏洩電流と動力線系統の漏洩電流が合算された漏洩電流である。

オ) 以上の ウ) 項、エ) 項 から推定できることとして

- a) 電灯線系統の\*\*室の照明器具、コンセント、は\*\*分電盤のブレーカーを通って配線されている。甲40号証(電気設備図)に示されている通り。

この塗装室のコンセントに接続されている電気器具(換気扇)、あるいはエアードライヤー、または塗装室内の電灯線の配電線等において、絶縁劣化(トラッキング等により) 加熱 発火 火災発生し、電灯線系統の配線や接続された各電気器具が焼損を受け短絡を起こし、過電流ブレーカーがトリップし電源喪失が生じたことが推定できる。この焼損の際、漏電も発生する事は当然あり得る。これが絶縁監視装置に検出される電灯線の漏洩電流となるものである。

よって、発信器の電源喪失が塗装室のコンセントに接続されている電気器具、または\*\*室内の電灯線の配電線等において、絶縁劣化（トラッキング等により）加熱発火 火災発生し、電灯線系統の配線や接続された各電気器具が焼損を受け短絡を起こし、過電流ブレーカーがトリップし電源断が発生したこととなり、“電源喪失”の第1報を発信したものと想定することができる。

b) 一方、\*\*室の動力線の配線は2階天井裏へ引き込まれ、2階\*\*天井裏を通り、\*\*室内部の配電盤（甲45写真）へ。配電盤から再び天井裏へ行き塗装ブースのモーター部分へ。また別に配電盤から\*\*\*内配線によりコンプレッサーへ配電されている。これら動力線は電線管にも挿入されておらず露出して\*\*室内を多面的に配線されている。

a)で発生した火災により、これら動力線の配線が次々に焼損して行くことがじゅうぶん想定できる。これらの動力線が焼損して行く際に、漏電現象も当然発生する。一方、\*\*室の動力線の分電盤や動力線配線の絶縁劣化による、過熱 漏電発火による火災の可能性もあり、この際に漏電現象も発生する。これが絶縁監視装置に検出される動力線の漏洩電流となり、a)項の電灯線の絶縁監視装置に検出される電灯線の漏洩電流に足し算されるものとなる。

### c) 時間関係の推察

a) 項の絶縁劣化（トラッキング等により）加熱 発火 火災発生し、電灯線系統の配線や接続された各電気器具が焼損を受け短絡を起こし、過電流ブレーカーがトリップする過程において、漏電現象（絶縁劣化 漏電）は火災が発生し短絡事故を起こしブレーカーがトリップする迄の時間より早く発生し、漏洩電流が流れることになる。

b) 項の焼損していく過程の動力線の漏洩電流も上記ブレーカートリップより早い時間に発生することが想定出来る。

このことより、第一報の発信時刻 21:11.27.50 より若干早い時刻に絶縁監視装置に検出される漏洩電流が 50mA を超えて検出されたこととも推察できる。但しこの時刻は絶縁監視装置の検出器の5分タイマーの精度（システム上高精度であること前述の通り疑問）に左右されるであろう。

カ) 以上により（\*\*室での電気火災の発生により）第1報と第2報の発信した信号の事実が裏付けられるものである。

## 2. 検討課題

### 課題 1

乙56号証の解説に記載された「動力線からの漏電が電灯線の発信器電源喪失よりも1分以上早い」という内容は妥当なものか。

例外として「発信器の入っている\*\*の配電盤よりもキュービクル側で電源喪失

が起こった場合」という \* \* \* \* \* の専門家の指摘があったが、本件事故の場合その可能性の有無。

## 回答

一つは「動力線からの漏電が電灯線の発信器電源喪失よりも1分以上早い」という内容は妥当なものか。について、

火災発生状況によって、発信器の電源断は決定するものであり、複合的要因を含んでいる。一方漏洩電流検出回路は低周波の別回路であり、この漏洩電流が50mAを超えるとということと、電灯線の断による発信器の電源断という現象とは直接の関係は無い。従って動力線からの漏電と電灯線の発信器電源喪失と言う現象は同じ時間軸において議論出来ない。

ここで言う“動力線からの漏電”は電灯線の漏電ブレーカトリップしたために漏電が動力線のみと決めつけられているが矛盾がある。(下記詳細)

即ち“動力線から”に妥当性がないこと。及び“第二報から逆算すれば”という時刻であり、タイマー5分を使って逆算したものであり、タイマーの精度に依存するもので正確な時間は言えない。

詳細は上記 1. 事実確認の見解 イ), ウ) の説明の通りであるが、

すなわち、絶縁常時監視装置の検出器の検出用CTは動力系統と電灯線系統の漏電電流の和を検出する方式になっている。第二報の50mA以上のIgr電流は動力線の漏電と決めつけられない。それは\*\*分電盤の漏電ブレーカーELBが遮断して電源喪失になったと決めつけると、遮断除去された電流が減じ、5分間継続があり得なくなる。

従って、\*\*分電盤の当該電灯線(発信器が接続されている電灯線)の過電流ブレーカーが遮断して電源喪失にいたったとする方が妥当である。

(株) \* \* \* \* \* 報告書(乙56号証)解説の矛盾点がある。キュービクル内に漏電検出器があるように、しかも30mAと50mAとは保護協調を取っているように書いてあるが、あるのは絶縁常時監視装置の検出器であって、単なる測定器である。低周波の別電源を注入して測定しているものである。

つぎに例外として「発信器の入っている\*\*の分電盤よりキュービクル側で電源喪失が起こった場合」ということの\* \* \* \* \* の指摘と本件事故の場合その可能性の有無。について

キュービクル側の絶縁常時監視装置の検出器の電源が喪失すれば、この絶縁常時監視装置の機能は停止する。すなわち第二報は発信できなくなる。

## 課題 2

乙56号証の解説「動力線から漏電が電灯線の発信器喪失よりも1分先」が正しい場合、本件火災の原因の可能性の1つとして漏電、ショート、トラッキング、電線の発熱などの電氣的事故は考えられるか。

## 回答

もし「動力線からの漏電が電灯線の発信器電源喪失よりも1分以上前」が正しいとするなら、とあるが正しいとは考えられない。

周囲条件を考察して、前項課題にて述べたとおりである。

\*\*室においてという条件において、動力線系統の電氣的事故（漏電、ショート、トラッキング、電線の発熱等による）による火災が発生した可能性は、発信器からの第一報、第二報が発信された事実と整合する。

## 課題 3

平成\*\*年\*\*月\*\*日の法廷において「出火場所が1階の玄関の床面近くなら、1階天井裏や壁面に電灯線が入っているのに、2階耐火ボード裏のグラスウール断熱材のさらに裏側の動力線が、1階や2階の電灯線よりも先に漏電するのはおかしいのではないか？」という質問に対して、

\*\*\*鑑定人は「火災の状況によって起こりうる。グラスウール断熱材は火災の時はよく燃える。」という主旨の答えをされた。1階の天井裏の電灯線や電話線が火災による漏電やショートを起こさないうちに、2階天井裏の動力線から漏電するようなことは起こりうるのか、起こりうるとすればどのような場合か。

動力線からの漏電の場合、むしろ\*\*室での電気事故によって起きる可能性が高いのではないか。

## 回答

\*\*\*入口での火災発生の場合もあり得ないであろう。

その理由は、

\*\*\*入口で発生したのであれば、1階の天井に張りめぐらしてある1階用電灯線の配線が、火災による焼損により漏電現象を次々に、先に起こしていき漏洩電流も増加し、過電流から短絡電流へと移行していくと考えられる。なお、電灯線・動力線がDVケーブル（地上8mほど）にて\*\*\*倉庫棟に引き込まれ、動力線は\*\*\*2階部分の天井を経て\*\*室の配電盤へ入りコンプレッサー、塗装ブースへと配線されている。\*\*\*入口からの火災であれば、当然一階の天井が焼け、次に2階の天井が焼けるのが順序であると思われる。

また\*\*鑑定人の「グラスウールは火災のとき良く燃える」というのは\*\*鑑定人の勘違いと思われる。グラスウールは、本来不燃物であり、燃えるのはこれを包んで

いる包装紙のみである。表面の包装紙が仮に燃えたとしても、H種、F種の被覆がされている動力線に引火することはまずない。すなわち、これらの電線は、自己消火性ないし難燃性の塩化ビニールで作られ、紙一枚で着火させることが難しい上、密閉された壁の中で外板または中板に押し付けられた状態では、包装紙自体が燃え上がることが難しいからである。

#### 課題 4

\*\*\*の動力線の過電流ブレーカーは、キュービクルでは400A，\*\*\*\*\*（\*\*棟）の配電盤では125Aと150Aの過電流ブレーカー，225Aの過電流ブレーカー兼用の200mAの漏電ブレーカーが配置されている。\*\*\*内配電盤にはヒューズ入りのコンデンサがあるが、これ以外に動力線のヒューズはない。火災後の点検では、150Aの過電流ブレーカーが電気を遮断した状態でした。

200Vの三相動力線で50mA以上225A以内、50mA以上125A以内の漏電、ショート、電線の発熱、トラッキング現象等の電氣的事故の可能性の有無。

#### 回答

火災後の点検で\*\*\*\*\*（\*\*棟）の配電盤で150Aの過電流ブレーカーが電気を遮断（トリップ）の状態は火災中に動力線がショートを起こし短絡現象を起こした結果です。

50mA以上225A以内とか、50mA以上125A以内とか言われていますが、50mAと言うのは漏電または漏洩電流のことであり大地を通して流れる電流であり、225Aと125Aは短絡電流（ショート）のことであり、同じ次元の範囲で捉えられません。

これらの125Aや225Aの電気定格は電気回路を保護する機能を有する過電流ブレーカーの定格を表すものです。実際の動作は動作時間特性を持つものであります。これらのブレーカーを付加しているから電気火災が絶対防げるかというと、そうも言えません。トラッキングや接触不良、絶縁劣化などによる発熱現象は上記保護機能のブレーカーの定格以下の範囲でも時間との関係で火災事故につながる可能性を有しています。

50mAは漏電している電気器具に人間が触れて感電する生理的限度から決められているのが実状です。これも時間との関係で事故へ波及（短絡事故へ波及もある）することもあります。

絶縁常時監視装置はこの漏電を早めに検知し、事前に事故を予防するために設定された値が50mAであるわけです。

#### 課題 5

塗装機メーカーの\*\*\*\*\*や機械販売会社の\*\*\*からは、塗料などの自然発火の可能性を指摘されましたが、\*\*\*\*\*の納品書にある\*\*\*の使用している塗料の

種類、使用量からみて、工場休止中の夜間にそのような事故の発生する可能性の有無。

## 回答

火災原因の推定の項目に記載

## 課題 6

\*\*\*の配線位置、\*\*\*\*位置の場合に、動力線からのショート、トラッキング、発熱などの電氣的事故から、シンナーや塗料がある場所への引火による火災の起こる可能性の有無。

## 回答

\*\*室のエアドライヤー（昭和61年より使用）が疑われる。

コンセントにより、数年間常時接続になっている機器はトラッキングが発生する確率は大きい。特に\*\*室雰囲気においてはそれが助長される。

## 課題 7

\*\*\*鑑定人が乙第14号証で出火場所とした、\*\*\*玄関上がり口付近には、乙第2号証の\*\*\*\*\*写真 No.60 に撮影されている通り、下が中空の足つきの木製の敷き台が燃え残っている他、階段も炭化して3段写っています。上部の鉄骨が曲がるほどの激しい火災が9時16分頃から10時36分まで1時間20分も続いたのに、出火場所に木製の可燃物が残ることはありえるか。

## 回答

通常、火元には可燃物はほとんど残らない。火元では燃えやすいものが先ず燃えて、そのために火勢が強くなり、強くなった炎は上方または横方向に進展していく。その意味では\*\*鑑定人による\*\*\*方向への進展図は正しい。

但し、強くなった火勢が\*\*室ドアを破って二階へ、及び\*\*室へ向かった場合には低い位置にある可燃物を燃やさないことがある。すなわち、強い火勢は天井付近を通過し、上から可燃物を燃やす。密閉空間では、地面近くは酸欠状態になって燃えにくいからである。従って\*\*鑑定人による解析の中で、出火地点の記述は焼け残った可燃物の実態と整合しない。

このことは、階段の下側数段が形状を留めていた事実によっても説明される。火元であれば、火勢がそれほど強くない状態で下側から燃えていくが、火勢が十分に強い状態で入り口付近が燃えたとすれば、炎は上部を通過するから上側から燃えていくはずである。其の場合は下段は残りうるのである。

本件の火元が\*\*室であることを示唆している。

## 添付資料

- 1 . 添付資料 1 経歴書 大藪 勲
- 2 . 添付資料 2 経歴書 酒井 直巳
- 3 . 添付資料 3 経歴書 原 邦芳
- 4 . 添付資料 4 電気系統の実態説明図 ( 1 ) 動力線の漏洩電流の実態の説明図
- 5 . 添付資料 5 電気系統の実態説明図 ( 2 ) 電灯線の漏洩電流の実態の説明図
- 6 . 添付資料 6 第一報・第一報と漏洩電流の事実にもとづく裏付説明図  
( 1 ) 電灯線の漏洩電流と動力線の漏洩電流の実態の説明図
- 7 . 添付資料 7 第一報・第一報と漏洩電流の事実にもとづく裏付説明図  
( 2 ) 電灯線の漏電ブレーカーが 3 0 mA 以上を検知してトリップした場合の説明図
- 8 . 添付資料 8 I g r 方式とは “ \* \* \* \* \* ( 株 ) ” の説明書
- 9 . 添付資料 9 1 階電気設備図 S = 1 / 5 0 ( 有 ) \* \* \* \* 図面
- 1 0 . 添付資料 1 0 電話配管 ( 有 ) \* \* \* \* 図面
- 1 1 . 添付資料 1 1 建屋全体内部配置図  
( \* \* 室の詳細内部配置は甲 4 号証に含む )  
( \* \* 室の詳細内部配置は甲 4 8 号証に含む )
- 1 2 . 添付資料 1 2 甲第 4 号証で添付提出済みの写真  
動力 D V 線 , 電話線 , 電灯 D V 線を加筆  
( 朱書き各部名称なども追記 )
- 1 3 . 添付資料 1 3 電話発信器ボックス及びコンセントからの配線 ( 甲 4 号証に追記 )
- 1 4 . 添付資料 1 4 1 階電気設備図 ( 添付資料 9 ) に  
電話発信器ボックス位置追記 , コンセント位置
- 1 5 . 添付資料 1 5 1 階電気設備図 ( 添付資料 9 ) に  
エアドライヤーの差し込まれていたコンセント位置

**添付資料 1****経 歴 書**

200\* -4-1

**大藪技術士事務所 大 藪 勲 技術士 (電気・電子部門)(情報工学部門)****1. 連絡先**

〒654-0001 兵庫県神戸市須磨区禅昌寺町 1 - 16 - 7

TEL/FAX 078-732-2443

携帯端末 070-5454-0925

E-mail [isao.oyabu@nifty.com](mailto:isao.oyabu@nifty.com)URL: <http://www.hi-net.zaq.ne.jp/bubsg505/>**2. 経歴**

1964年 神戸大学工学部 計測工学科卒業

1964年 三菱電機(株) 入社

主に発電プラント、鉄鋼プラント、

製紙プラント、計装プラント用

機器・電子制御装置・監視装置・計測装置の開発・設計・製造・試験。

ノイズ対策設計・試験。核融合実験装置プロジェクトマネジメント。

2001年 同社 定年退職

2001年 (財)ひょうご産業活性化センター(非常勤)

大藪技術士事務所開設 現在に至る。

**3. 資格など**

1977年 技術士(電気・電子部門) 文部科学省登録番号 第17061号

1985年 技術士(情報工学部門) 同上

2000年 監理技術者(電気工事、通信工事)国土交通省 第0069197号

2001/2002年 \*技術士「総合技術監理部門」試験委員(採点・面接官)

**4. 特許、発明などの実績**

(1) 三菱電機(株)勤務時代 特許取得件数 15件(ただしすべて特許期限切れ)

**5. 専門技術**

(1) 電気・電子・情報・計測・制御・監視に係わる機器・装置・設備に関する評価・診断・鑑定。

(2) 鉄鋼用、電力用、製紙用、計測・計装用、医療用の機器、電気・電子制御装置、監視装置、計測装置に関する評価・診断・鑑定。

(3) 鑑定事項に関する証人尋問に対応。(4) 特許裁判の技術鑑定書作成。

**6. 業務実績**

&lt; 鑑定書 &gt;

裁判対応「技術鑑定書」の作成。

実績:(1) 医療機器用電気・電子部品的良好状態の鑑定書4件(民事裁判)(大阪地方裁判所)

(2) 電子回路の同一性の鑑定書(刑事裁判及び民事裁判)(京都地方裁判所)

(3) その他

**添付資料 2**

## 経歴書

200\*年4月現在

## 酒井技術士事務所

酒井 直巳(さかい なおみ)

## 1. 連絡先

〒262-0005 千葉市花見川区こてはし台 4-24-7

&amp; fax 043-259-9712

携帯 090-8444-9815

E-mail [sakai703@m6.dion.ne.jp](mailto:sakai703@m6.dion.ne.jp)

## 2. 経歴

1961年	北海道大学理学部物理学専攻	修士卒
1661年	住友ベークライト(株)	高分子物性研究
1968年	ソニー(株)	デバイス開発、材料担当
1986年	鐘淵化学工業(株)	新製品開発
1988年	日本合成ゴム(株)	技術開発
1996年	独立(酒井技術士事務所)	現在に至る

## 3. 資格

1993年 技術士(応用理学部門) 第29390号

## 4. 専門分野

- (1) 科学技術鑑定 火災原因解析、PL問題の原因調査
- (2) 有機、無機材料工学

## 5. 業務実績

- |                    |    |
|--------------------|----|
| (1) 火災事故の原因鑑定      | 3件 |
| (2) 交通事故に関する材料分析鑑定 | 2件 |
| (3) PLに関する鑑定       | 2件 |
| (4) 裁判に関する文書鑑定     | 1件 |
| (5) 海外での技術特使       | 2件 |
| (6) 企業内技術コンサルタント   | 多数 |

## 添付資料3

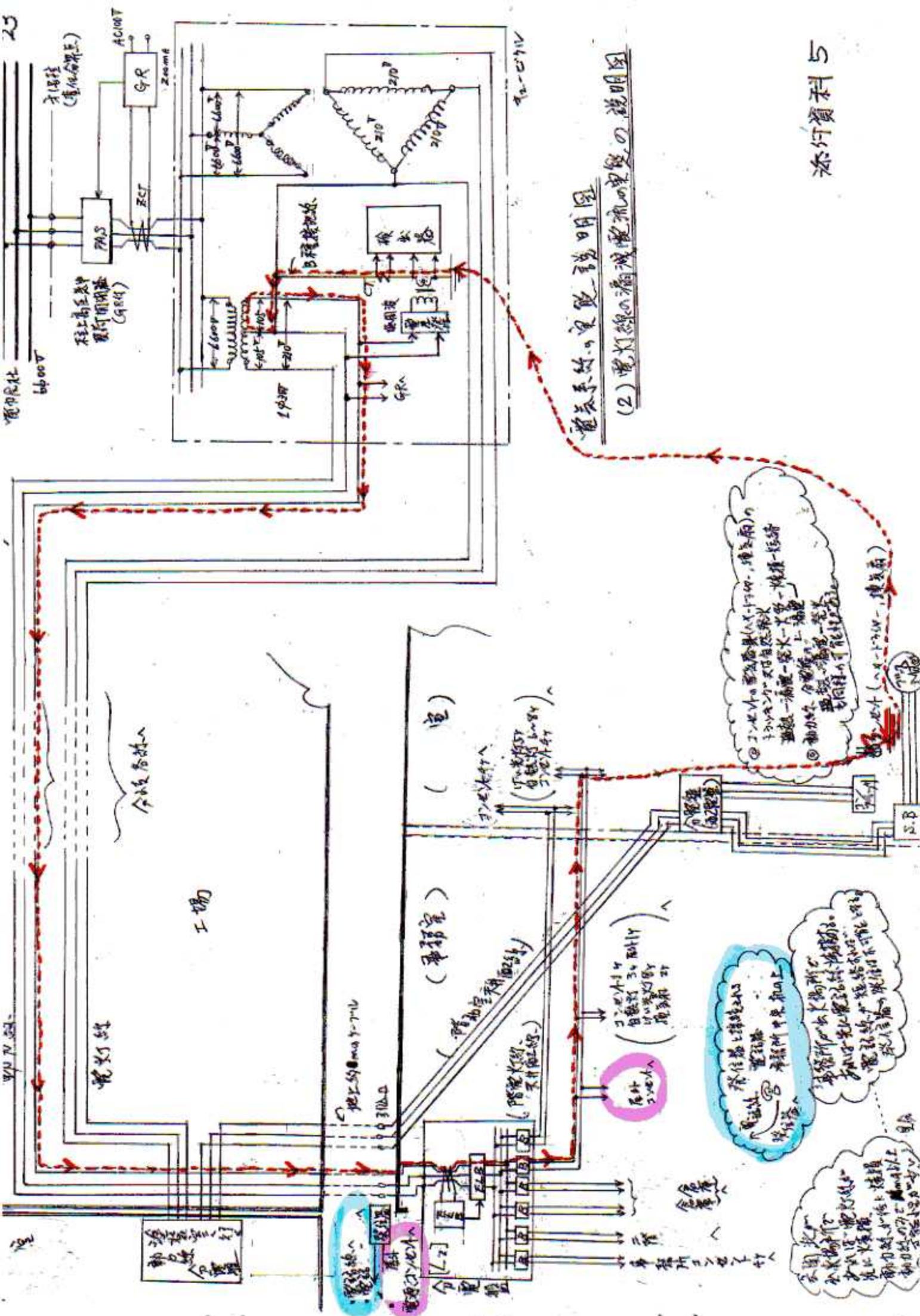
## 経歴書

200\*年7月7日現在

氏名 原 邦芳

- S37年04月 三菱電機株式会社へ入社  
S37年4月～S43年12月  
電力保護継電器設計、需要家用静止形高圧地絡保護継電器の開発  
高圧需要家への需要家用保護継電器の適用技術サービスの業務
- S44年01月 S44年1月～S46年12月  
ｲﾄ (ﾋﾞﾙ財閥) へ技術輸出と保護継電器合弁会社設立の事業計画と技術指導
- S47年02月 S47年2月～H5年9月 (主任、課長)  
S60年技術士(経営工学部門、専門とする事項:工場管理)取得  
電力系統制御保護ｼｽﾃﾑ設計、製造、管理の業務  
MULTIFLEX(Multiple Flexibility Modular Unit System)の開発、日本電機工業  
会より技術の進歩賞受賞
- H05年10月 H5年10月～H10年6月 (取締役製造部長)  
協力子会社(株)菱播電機製作所へ出向  
高圧受電盤、製造ﾗｲﾝ制御ｼｽﾃﾑ装置の設計製造、現地据付調整試験の業務  
H5年6月 三菱電機株式会社より協力子会社へ転籍
- H10年06月 H10年6月～H\*\*年6月  
RACNES(Real time Advanced Control and Network Equipments System)  
を開発。制御ｼｽﾃﾑの製造、販売の業務  
H\*\*年6月常務取締役兼技術部長  
高圧受電盤、製造ﾗｲﾝ制御ｼｽﾃﾑ装置の設計製造、現地据付調整試験の業務  
制御ｼｽﾃﾑの製造、販売の業務
- H\*\*年04月 H\*\*年4月常務取締役兼工場長  
ｽｸﾞ ﾕﾝﾄﾞﾙ ﾎﾞ ﾏ ﾗ ﾗ 株式会社へ社名変更  
高圧受電盤、製造ﾗｲﾝ制御ｼｽﾃﾑ装置の設計製造、現地据付調整試験の業務  
制御ｼｽﾃﾑの製造、販売の業務  
H\*\*年6月ｽｸﾞ ﾕﾝﾄﾞﾙ ﾎﾞ ﾏ ﾗ ﾗ 株式会社を退職
- H\*\*年10月 原 MOT事務所を開設  
現在に至る。





電灯系統の實際配線図

(2) 電灯線心漏洩電流の説明図

① 工場内の電灯系統は、工場内の各所に設置し、漏洩電流を防止するため、絶縁性を高める必要がある。  
 ② 絶縁性を高めるには、絶縁テープや絶縁塗料を使用する。  
 ③ 絶縁性を高めるには、絶縁テープや絶縁塗料を使用する。  
 ④ 絶縁性を高めるには、絶縁テープや絶縁塗料を使用する。

電灯系統の配線は、配電室から各所に引き出し、各所に設置する。  
 電灯系統の配線は、配電室から各所に引き出し、各所に設置する。  
 電灯系統の配線は、配電室から各所に引き出し、各所に設置する。

電灯系統の配線は、配電室から各所に引き出し、各所に設置する。  
 電灯系統の配線は、配電室から各所に引き出し、各所に設置する。  
 電灯系統の配線は、配電室から各所に引き出し、各所に設置する。

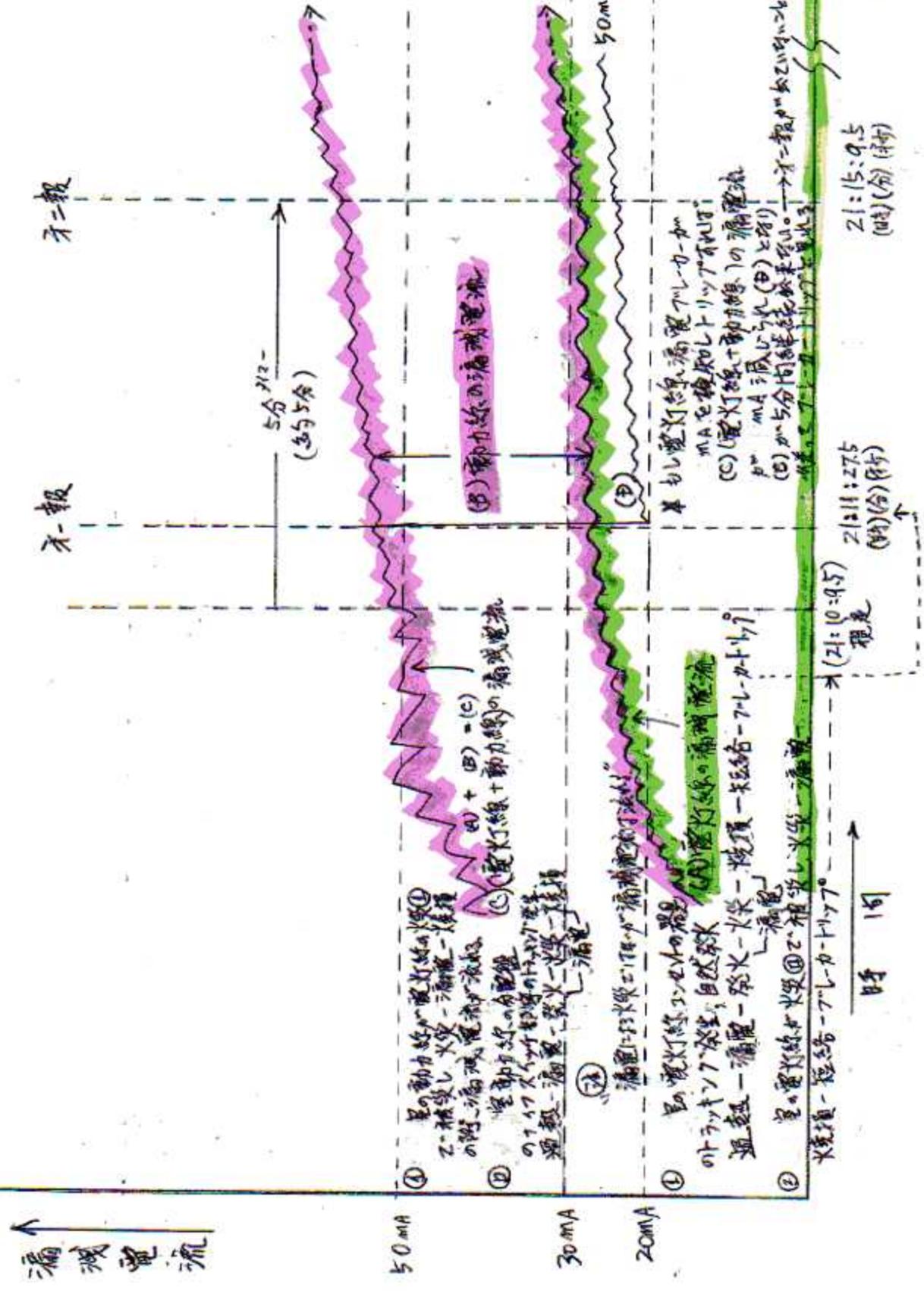
# 第一報・第二報と漏れ電流の事実比較資料説明図

## (1) 電灯線の漏れ電流と動力線の漏れ電流の事実比較資料説明図

火災第一報  
21:26

陸橋一短絡  
21:57の7分  
断れを止す。

消火器  
21:40~22:00  
22:00頃  
延焼回復の直ぐに



添付資料 6

時 16分

