

RIIS-TN-81-4

UDC 331,823 : 614.8-06 : 621,311

産業安全研究所技術資料

TECHNICAL NOTE OF
THE RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SAFETY

1982

送配電線設備における感電災害の分析

市川 健二

労働省産業安全研究所

送配電線設備における感電災害の分析*

市川 健二

Analysis of Fatal Electric Shock Accidents Caused by Contacts with Distribution Line.

by kenji Ichikawa**

In Japan, electric shock accidents in industries have recently decreased. In the meantime, those accidents which are caused by contacts with electric distribution lines account for about 40 percent of all electric shock accidents.

In order to establish effective preventive measures against these accidents, it is necessary, as a first step, to investigate actual conditions of occurrence of these accidents. In this report, features, tendencies and factors of these accidents are described on 211 cases made available for data analysis which had been reported by the Labour Standard Offices throughout the country during the period 1973-1975.

The outlines of this investigation are as follows;

- 1) The most frequent accidents by job were seen on electrical working and building construction sites:
 - a) A large number of electrical accidents were caused by touching high voltage lines. There seems to be no seasonal tendency of these accidents.
 - b) Most fatal workers were at their twenties and their thirties in age.
- 2) Electrical accidents occurred on building construction sites are largely concerned with work handling a car loaded with a crane. For example, even if a crane boom is not moving, the wire rope might touch on a nearly hot line as a result of swinging of the hanging hook or materials, and accidents would happen frequently.
- 3) In electrical working on electric poles, there were many cases that electric current flowed from hand to hand during working.
- 4) Accident factors, regarding the accidents occurred on electric poles, are studied with a method of "Fault Tree Analysis".

*1981年12月 電気学会, 環境・安全研究会で一部発表

**Electrical Research Division

1. ま え が き

労働災害の中で感電災害の占める割合は比較的少ないが、一旦発生した場合、他の災害に比べて死亡危険性がきわめて高く、その防止には十分注意が払われねばならない。感電死亡災害は年々減少の傾向を示し、10年前の昭和45年には331名の死亡者があったが、昭和55年には90名に減少した。しかし、この災害の中で送配電線設備で発生する災害が毎年40%強を占めており、感電災害の一層の減少を図るためには、送配電線設備における感電災害の防止対策が必要である（付録参照）。安全対策を実施するには、まず災害の実態を把握し、問題点を抽出することが肝要であり、それには災害事例を分析し、検討することが重要である。

災害調査復命書をもとに、昭和48～50年までの3年間に送配電線設備で発生した感電死亡災害211件の分析、検討を行ったので、その結果について報告する。なお、送配電線設備で発生した災害の中に、設備形態が類似しているため電鉄用き電線で発生した災害も含めたが、その数は29件で、大部分は電力会社の送配電線設備で発生したものである。

2. 工事関連要素からみた災害傾向

2.1 工事種別別災害発生状況

図1は、災害の発生状況を工事種別別に分類した結果である。

災害は電気工事で約46%、建設工事で約33%を占め、大部分は、この2つの工事で発生している。電気工事における作業は、送配電線設備の増改修作業等、送配電線に接近または接触して行なう作業であり、災害の発生する要素を常に含んでいると考えられるが、建設工事における作業は、送配電線には全く関係のない作業であり、たまたま建設現場の近くに送配電線があったために発生し

た災害である。しかし、図1からの結果は、このような建設工事における作業でも感電災害が多発することを示しており、今後、さらに送配電線設備からの感電災害を減少するためには、この種の工事に対しても有効な安全対策が考えられなければならない。

電気・電話線工事における作業と建設・その他の工事における作業では、作業内容、作業者の送配電線設備に対する意識等が異なり、安全対策も異なると考えられるので、以下の災害分析にあたっては、両者を分けて特徴や傾向を調べた。

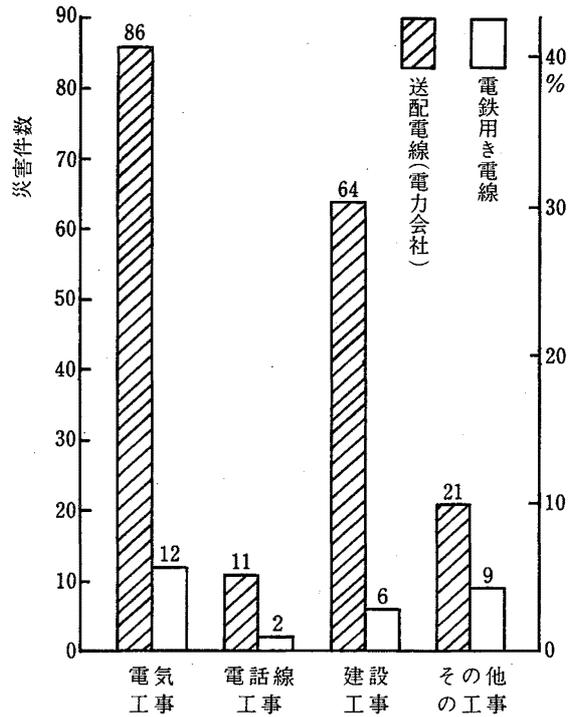


図1 工事種別別災害発生状況

2.2 電圧別災害発生状況

表1は、災害の発生状況を電圧別に分類した結果である。電気・電話線工事、建設・その他の工事のどちらも大部分は高圧配電線で発生し、全体で173件と約82%を占めている。

表1 電圧別災害発生状況 (件)

工事別 設備別	電気・電話線工事		建設工事・その他		合計
	送配電線	電鉄用き電線	送配電線	電鉄用き電線	
低 圧	13	—	2	1	16
高 圧	76	12	80	5	173
特別高圧	8	2	3	9	22
合 計	97	14	85	15	211

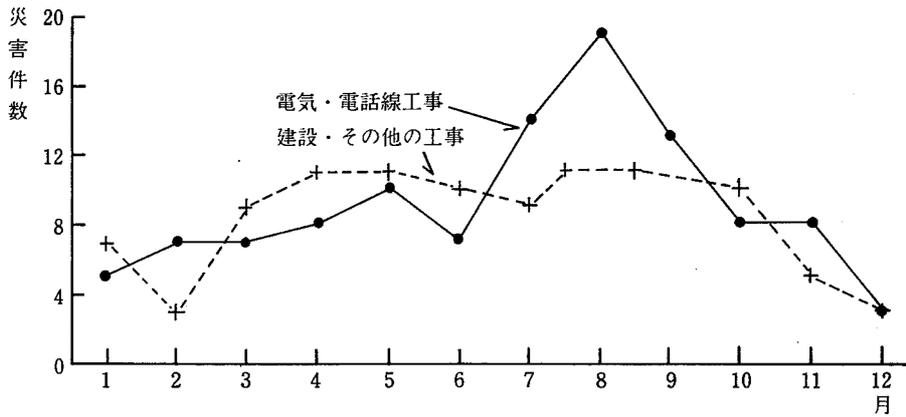


図2 月別災害発生状況

2. 3 月別災害発生状況

感電による労働災害の特徴の1つに、低圧電気による災害が夏季（6～9月）に集中する傾向がある（付図1参照）。211件の災害は、2.2に示したように大部分が高圧電気によるものであるが、これを月別に分類した結果は、図2のとおりである。

電気・電話線工事による災害は、冬季（11～2月）に比べて夏季の方が多いう傾向がみられるが、低圧電気による災害ほど顕著ではない。また、建設・その他の工事による災害は、季節的な変動を示さないが、一般に冬季に減少する傾向が多少みられる。

2. 4 被災者の属性

(1) 職 種

電気・電話線工事で発生した災害111件の死傷者は120名、建設・その他の工事で発生した災害100件の死傷者は107名であった。電気・電話線工事における被災者の職種は、1名を除いて、すべて送配電線設備等の電気工事を専門とする者であった。建設・その他の工事における被災者の職種は、図3に示すように、主に配筋工、鳶、建設作業員、運転手である。

(2) 年 令

図4は、建設・その他の工事における被災者の年齢別分布を調べた結果であり、図5は電気・電話線工事における結果である。いずれも被災者の年齢別分布は類似し、20～30才代の若い働き盛りの労働者に被害が多い。

建設工事の中で、土砂岩石の切り取り工事のような掘削

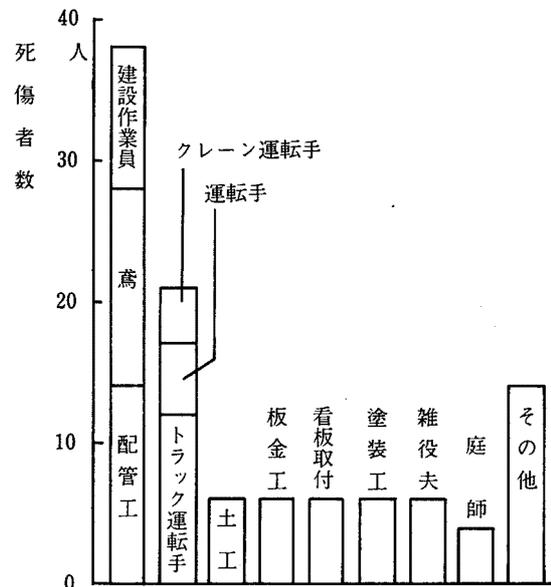


図3 被災者の職種

工事で起こる災害では、被災者の年齢が40～50才代の中高年齢層に多いと言う調査結果がある⁽³⁾。送配電線設備によって感電災害を起こす建設工事が、主にビルの建築作業のような工事であり、図4の結果は、建設工事でも両者の間に、労働者の年齢構成に大きな違いがあることを示している。

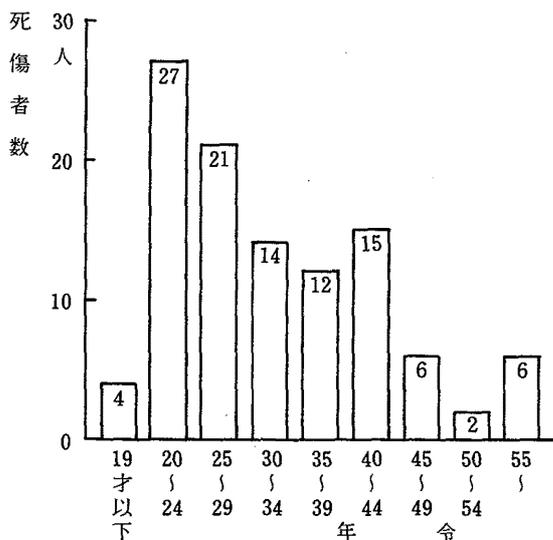


図4 被災者の年齢(建設・その他)

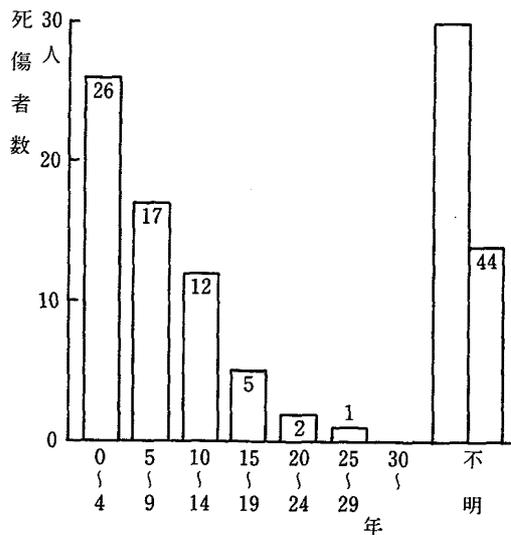


図6 被災者の経験年数(建設・その他)

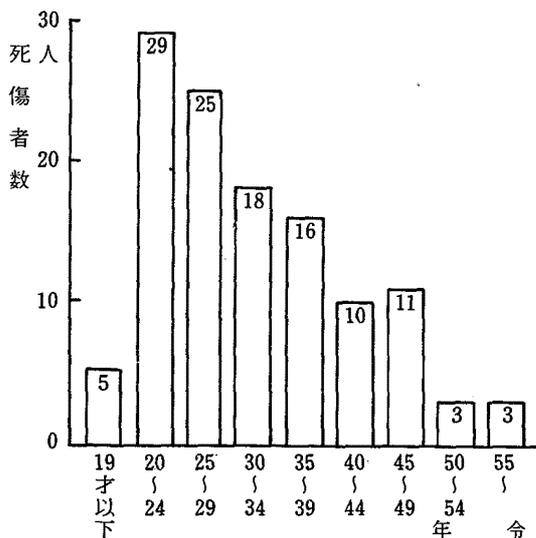


図5 被災者の年齢(電気・電話線)

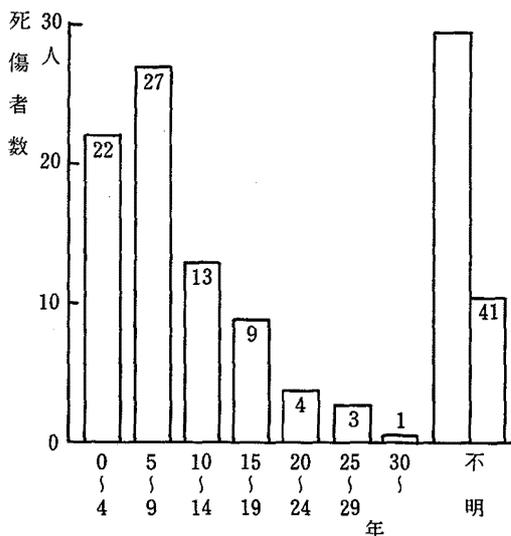


図7 被災者の経験年数(電気・電話線)

(3) 経験年数

図6は、建設・その他の工事における被災者の経験年数を調べた結果であり、図7は電気・電話線工事における結果である。

災害分析に用いた資料の中に経験年数が記されていない場合があり、不明の人数が相当数あるが、一応の傾向を知ることができる。建設・その他の工事では経験5年未満が最も多く、経験年数が長くなるにつれて指数関数的に減少してくるが、電気・電話線工事では経験5～9年が最も多くなる傾向が現われた。これは、第一線の外線工として活躍しだす時期が、一般に数年の教育、経験を経た後であることを考慮すると、経験5～9年頃の作業員が活線あるいは活線近接作業等を行なう機会が多くなるためであると思われる。

3. 建設・その他の工事で発生した災害の傾向

3.1 災害時の作業内容

表2は、建設工事で発生した災害70件と、その他の工事でも発生した災害30件について、災害時の作業内容を調べた結果である。

建設工事では建屋鋼材の取付作業が最も多く、30件と全体の約43%を占め、次いで建設資材の積み卸し作業の13件、約19%であった。また、感電時の状態を鋼材等の導体を介して電線に触れた場合と、直接人体の一部が電線に触れた場合に分けてみると、鋼材等の導体を介して

送配電線設備における感電災害の分析

触れた場合が圧倒的に多く、53件と全体の約76%を占めている。これらの中には被災者が持っていた導体が電線に触れた場合もあるが、クレーン車を使用して鋼材等の吊り上げ時に、クレーン車のブーム、ワイヤーロープあるいは吊り荷が電線に触れた災害がかなり多い。また、その他の工事で発生した災害の中にも、クレーン車を使用して製品、庭石、自動車等の吊り上げ時に発生した災害がかなり含まれている。そこで、次に、クレーン車等の使用中に発生した災害を取上げて、さらに詳しく分析した。

3. 2 クレーン車等の使用中の災害

クレーン車およびクレーン車以外の自動車が送配電線に触れて発生した災害は、建設・その他の工事で発生した災害100件のうちの45件であった。その設備別、電圧別

の内訳を表3に示す。災害の特徴は、まず第1に、高圧に触れて発生した災害が45件中39件と約87%を占めていること、次に、クレーン車使用中の災害が45件中34件と約76%を占めていることである。そこで、クレーン車使用中の災害34件について、被災者の被災時の作業、クレーン車と送配電線との接触箇所、クレーンブームの動作状態、および高圧配電線に接触した32件における配電線への絶縁用防護具の装着状況を調べた。

(1) 被災者の作業

34件のうち5件は1名の死亡者の他に1名の負傷者がいたため、被災者の被災時の作業は39名について分析した。その結果を図8(1)に示す。玉掛け作業、またはワイヤーロープや資材に手を添えて荷の誘導作業をしていた者に被害が多く、その数は27名と全体の約69%を占めている。なお、監視員が感電した災害(1名)とは、現場

表2 建設・その他の工事における災害時の作業内容

作業内容	設備別 感電時の状態	送配電線		電鉄用き電線		合計	
		導体を介して	直接	導体を介して	直接		
建設工事	建屋鋼材類の取付	24	5	1	—	30	
	看板類の取付	6	1	—	—	7	
	建設資材の積み卸し	11	1	1	—	13	
	足場類の組立・解体	5	2	1	—	8	
	シートパイル類の打込・引抜	2	1	—	—	3	
	塗装	1	2	—	3	6	
	その他	1	2	—	—	3	
	小合計	50	14	3	3	70	
その他	荷の積み卸し	15	4	—	—	—	16
	自動車の救出		3	—	—	—	
	造園工事		8	—	1	—	
	製品の積み卸し	—	2	—	2	4	
	自動車の道路通行	1	—	3	—	4	
	測量・地質調査	2	1	1	2	6	
	その他	18	3	5	4	30	
	小合計	18	3	5	4	30	
合計	68	17	8	7	100		

表3 クレーン車等の使用中の災害件数

設備別 電圧	送配電線			電鉄用き電線			合計
	低圧	高圧	特別高圧	低圧	高圧	特別高圧	
自動車別							
クレーン車	0	31	2	0	1	0	34
クレーン車以外の自動車	1	7	1	0	0	2	11
合計	1	38	3	0	1	2	45

責任者の命令で被災者がブーム先端に登り、高圧線との距離を確認中に発生したものである。これに類似した災害がトラック、ショベル車で道路通行中に発生しており、考えられないような被災者等の無知が災害発生の原因になっているものがある。

(2) クレーン車と送配電線との接触箇所

クレーン車と送配電線との接触箇所は、監視員が直接触れたケースを除いた33件について分析した。その結果を図8(2)に示す。ワイヤロープが触れるケースが最も多く全体の50%以上を占め、次いでブームの約33%であった。

(3) ブームの動作状態

接触時のクレーンブームの動作状態を同じく33件について分析した。その結果を図8(3)に示す。

ブーム移動中の災害が18件、約54.6%、ブーム静止中の災害が14件、約42.2%であり、ブーム静止中にも災害が多発している。さらに、ブームの動作状態を詳しく調べると、ブーム動作中の災害としては旋回しているときが最も多く、14件で移動中の災害の約78%を占めている。また、ブーム静止時の災害としては、ほとんど荷を吊るために玉掛け作業員がフックを引き寄せるとか、吊られた資材の向きを変える作業のときにワイヤロープが送配電線に触れて発生している。このような作業においては、作業員の注意力が眼前のフックや資材にのみ集中し、頭上の送配電線に対する考慮が欠けるためと思われる。

(4) 絶縁用防護具の装着状況

高圧配電線に接触した32件について、配電線の防護の状況を調べた。その結果を図8(4)に示す。

建設用防護管（以下、防護管と記す）を装着してあって発生した災害が3件で、あとの29件（90.6%）は、全く防護管が装着されていなかった。このように大部分が労働安全衛生規則で決められた安全対策を実行していない災害であるが、安全対策が実行されない理由の1つに、クレーン車を使つての作業が一般に短時間で、かつ、作業場所が時々刻々変わることが多いため、その度に電力会社に防護管の装着や取外しを依頼しなければならない煩わしさがあることがあげられる。

なお、防護管があつて災害が発生した3件の内訳は、ブームによって装着されていた防護管を破壊したもの（1件）、防護管の装着した範囲が狭く、防護管を装着してない箇所に資材が触れたもの（2件）である。

また、クレーン車以外の自動車で発生した災害11件の内容は、次のとおりである。

(イ) ダンプ車が荷台に残った土を落すため、荷台を上げて駐車位置を変えたとき、荷台の先端が接触（2件）。

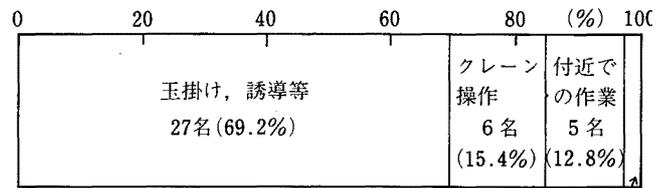
(ロ) 廃田に集積された土をバックホーでダンプ車に積み込むとき、バックホーの腕の先端が接触（1件）。

(ハ) ドラグショベル車を用いて建設器具を吊り上げたとき、ドラグショベル車の腕の先端が接触（1件）。

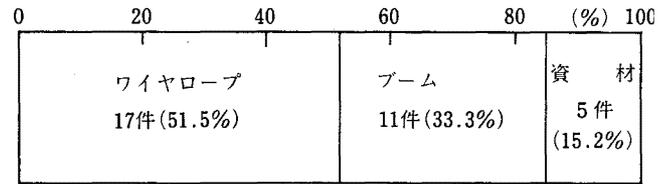
(ニ) サイロに飼料を詰めるため、飼料運搬車のブームオーガーを旋回させたとき、ブームオーガーが接触（2件）。

(ホ) トラックにショベル車や荷を積んで道路や踏切りを通行するとき、上空に架線された電線が通行の障害となるため手で持ち上げようとして接触（3件）。

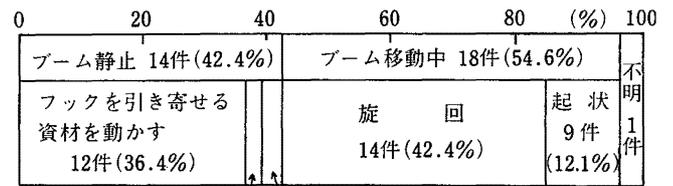
(ヘ) 生コン車や荷を積んだトラックが道路や踏切りを通行するとき、上空に架線された電話線や注意標示線を引掛けて電柱を倒し、高圧線に接触（2件）。



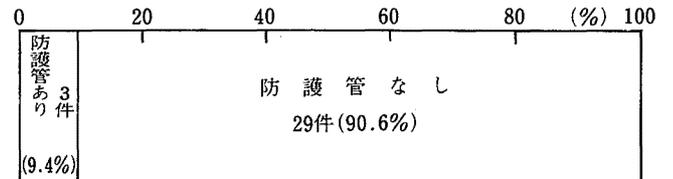
(1) 被災者の被災時の作業



(2) 送配電線との接触箇所



(3) クレーンブームの動作状態



(4) 高圧配電線の防護状態

図8 クレーン車使用中の災害

表4 電気・電話線工事で発生した災害件数

工事 設備 作業	電 気 工 事				電話線工事		合 計	
	送 配 電 線				電 鉄 用 き 電 線	送配電線		電 鉄 用 き 電 線
	低 圧	高 圧	特別高圧	合 計				
柱上作業	9	68	5	82	11	10	2	105
地上作業	0	3	1	4	1	1	0	6
合 計	9	71	6	86	12	11	2	111

4. 電気・電話線工事で発生した災害の傾向

表4に電気・電話線工事で発生した災害111件の内訳を示す。

この災害では、電柱上や鉄塔上の作業で発生したものが105件と大部分を占め、そのうちで特に送配電線の電気工事で発生した災害が最も多く82件であった。その内訳は、送電線鉄塔上での作業で送電電圧あるいは誘導電圧によって発生した災害が5件、電柱上での高圧または低圧配電線設備の点検・改修等の作業で高圧に触れて発生した災害が68件、低圧に触れて発生した災害が9件である。そこで、ここでは電柱上・鉄塔上の作業で発生した災害の感電時の電流経路と、電柱上での電気工事による災害要因とを調べた。

4. 1 電柱上・鉄塔上の作業で発生した災害の感電時の電流経路

電柱上や鉄塔上の作業で発生した災害105件の死傷者数は108名であった。図9は、108名の感電時の電流経路を調べた結果である。

電流の流入点、すなわち人体の電線への接触部位は、手、前腕部分が最も多く、65名と全体の約60%を占め、次いで肘・上腕・肩の17名(15.7%)であった。この2箇所ですべての75%になる。これらの箇所は、高圧ゴム手袋と絶縁衣(又は肩当て)の絶縁用保護具(以下、文中では保護具と記す)でカバーできる部分である。また、足・下腿部の災害(2名,1.8%)は電気用ゴム長靴を着用すれば保護できたものであり、柱上作業で高圧又は低圧に触れて発生した災害は、保護具を着用していれば、その大部分が救えたと考えられる。なお、保護具を完全に着用した状態(電気用安全帽、高圧ゴム手袋、絶縁衣、電気用ゴム長靴を着用した状態)でも保護できなかった災害は、背中とか上腿部等に接触した場合で18名と全体の16.7%であった。

電流の流出点は多岐にわたっているが、手・前腕部分が最も多く、31名と全体の28.7%、次いで臀部、上腿部、膝の21名、19.4%であった。そのため、電流の径路としては手・前腕部分から他方の手・前腕部分に流れた場合が最も多く、22名と全体の20.4%を占めている。このことから保護具の中で特に高圧ゴム手袋の着用の重要性が強調される。

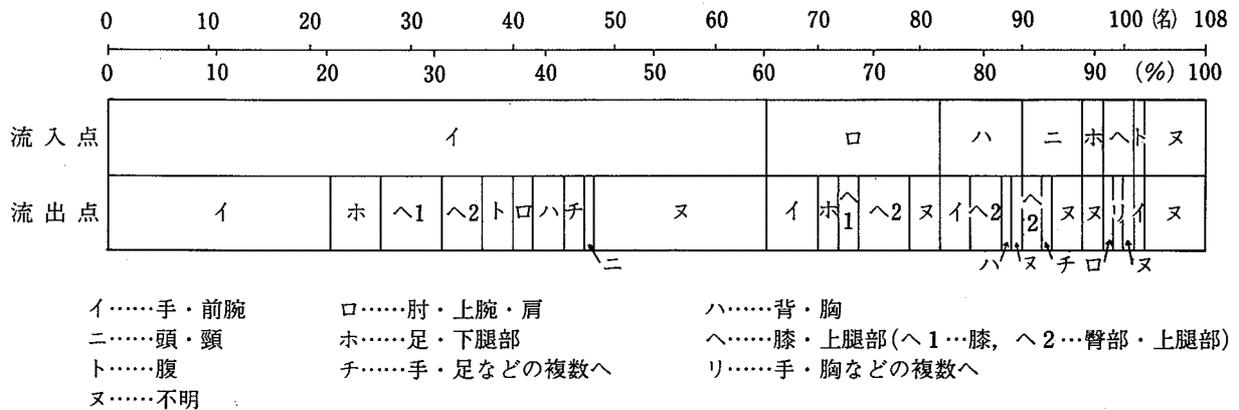


図9 感電時の電流経路

4. 2 配電線電柱上での電気工事による災害要因

4.2.1 災害分析の手法

(1) FTAの応用⁽⁴⁾

電柱上での電気工事による災害は、表4に示したように、高圧配電線に触れて発生した68件と低圧配電線に触れて発生した9件の合計77件である。これらについて災害を発生させた要因あるいはその起因をFTA (Fault Tree Analysis) の手法を使って検討した。

本来、FTAは新製品の開発の際に、設計段階でその危険性を評価し、問題点を摘出して、より効率的に新製品の開発を進めるために開発された手法であるが、近年、この手法が種々の分野に適用できることが認識され、産業安全の分野でも災害の予測や安全性の事前評価に活用されつつある。しかし、実際に産業災害にFTAを実行してみると、次のような課題や作成上の制約があることが指摘されている。

(イ) いろいろの面で資料不足になる場合が多く、特に人間のエラーについての資料が乏しくこの点に関しての解析が難しい。

(ロ) 人間の行動には、因果関係や論理性があいまいなことが多い。

(ハ) FTAは、通常、ある作業条件で考えるものであり、作業環境や人間の行動は、すべてその作業条件に応じたものでなければならない。

(ニ) FTは、一般に、時間的要素を記述することが難しく、同一作業条件で同じ作業であっても、時間経過によって条件の変化するものは同一のFTにまとめることが難しい。

今回の災害分析の目的は、類似した作業で発生する災害要因、あるいは頻発性の高い要因を発見して、今後、このような災害を繰返さないための安全対策の資料を得ることである。それには、1つの災害に1つのFTを作成するより、類似した作業で発生した災害をできるだけ多く集め、それを1つのFTで表わした方が、このような災害に対して多くの要因あるいは起因が発見でき、かつ、それらの中で頻発性の高いものは何であるかを知ることができる。しかし、類似した作業で発生した災害と言えども、各々の災害は災害時の作業条件あるいは状況に微妙な違いがある。すなわち、これが上記(イ)、(ニ)のようなFT作成上の制約であり、1つのFTにすることを難しくした。しかし、これを忠実に守りFTを作成しては、1つの災害に1つのFTしか作成できず、初期の目的が達成できないため、実際には、多少の不都合は

無視し、また、明らかに作業条件・状況が異なるものは、FT作成の初期の段階で分けて解析を進め、それらをorゲートで結んで表わすことにして、1つのFTにした。また、今回FT作成に使用した資料が、この種の解析を目的に行なわれたものではないため、情報不足の箇所が多々あり、これがFT作成を難しくしたもう一つの理由でもある。

(2) FTAによる災害要因の具体的な表わし方

FTAの基本的説明は省略し、この報告書で具体的にFTAの記号を用いて、災害要因をどのように表わし、解析したかを説明する。

77件の災害事例を分析した結果、電柱上の電気工事で感電死亡災害を発生した形態をFTAで示すと、図10のようになる。すなわち、発生形態には事象Aのように感電で直接死亡する形態と、事象Bのように感電によるショックで墜落して死亡する形態とがあり、これら2つの事象はどちらが起きても電柱上での感電死亡災害になるため、これら2つの事象を長方形記号で囲み、orゲートを示す記号(△)で結んで表わす。さらに事象Aを起こす形態には事象1Aと2Aの形態があり、この場合もどちらが起きても事象Aが起こるためorゲートで結ぶ。そこで、電柱上での感電死亡災害は1A、2AまたはBのような形態が形成されたとき発生するが、77件の災害事例を分析した結果は、74件までが1Aの形態で発生し、2Aは1件、Bは2件と少数であった。

事象1Aを起こす要因は事象1A₁と1A₂とが同時に起きたとき起こり、一方だけでは事象1Aは起こらない。このような事象1A₁と1A₂とはandゲートを示す記号(□)で結んで表わす。柱上の作業員は一般に電気用ゴム長靴を履き、足が接地物体から絶縁されている場合が多いが、作業員の身体は保護具で保護されていない部分がある上に、通常の作業では身体が大地から完全に絶縁された状態の作業姿勢はほとんどないため、事象1A₁を起こす要因の解析が重要になる。事象1A₁を起こす要因は事象1A₁₁、1A₁₂、1A₁₃が同時に起きたとき起こる。そこで、各災害事例についてFTAを行えば、事象1A₁₁、1A₁₂、1A₁₃についての具体的な要因および起因が浮き上がる。

図11は、高圧活線に絶縁用防具（以下、文中では防具と記す）を装着する作業で高圧に触れて発生した9件の災害から作成されたFTAである。これらの災害がすべて事象1Aの形態で発生していたので、1A以下のような方法で解析を進めた。なお、この場合の災害がすべて防具を装着する前、または装着する途中での災害であったため、「活線が露出」という要因は、通常の作業状態で起こりえる事象で、欠陥事象でないため、このような事象は通常事象として家形記号□で囲んで表わした。また、災害の発生した時期が防具を装着する前か後か、あるいは

は保護具の着用条件等、作業状況、条件による違いは、「作業前の昇柱時、又は柱上での移動のとき活線と導通」、「手と活線とが導通」等のように、FTA作成の初期の段階で分けて解析を進め、それらをorゲートで結んで、1つのFTAとした。

このようにして、同種の作業で発生した災害から災害要因や起因を解析しorゲートまたはandゲートを用いて表わしていくと、最終的には◇、○で囲まれた事象になる。これらの事象は最終事象で、◇は以下省略を意味し、さらに解析したいが災害分析に用いた資料からは不可能であるもの、あるいは、これ以上の解析が目的とするFTAには不必要であるものを表わし、○は基本事象で、これ以上追求してもあまり意味がないものを表わす。

なお、各事象の右下の○で囲んで示した数字は、その事象が起きた回数を表わしており、その数が多いほど頻発性の高い要因あるいは起因であることになる。数字を記していない事象は、その上位の事象に記した数字から推定できる場合、またはその事象が1度だけ起きた事象である場合である。

(3) 災害事例のグループ分け

77件の災害を作業内容から、類似した作業で発生した災害にグループ分けした。その結果は、表5に示すように17個のグループにまとめられ、各グループに1つのFTAを作成し、災害要因や起因を調べ、安全対策を検討した。

なお、これらの類似した災害グループを高圧活線、高

圧活線近接、高圧停電作業等に大別した場合、高圧活線近接作業で高圧に触れた災害が最も多く、27件と全体の約35%を占め、次いで高圧活線作業の24件(約31%)であった。ここで、高圧停電作業で高圧に触れた災害とは、作業中に送電されて活線になって発生した災害2件と、被災者はすでに停電されているものと誤認して作業したが、実際には活線であったために発生した災害6件を集めたものである。しかし、停電作業を厳密に解説して停電の確認、短絡接地器具の取付が終了した以降を言うものとするれば、これら6件は高圧活線または高圧活線近接作業に含まれる。また、実際の作業が低圧または一般作業として行なわれたものであっても、被災者が作業中に付近の高圧線に触れて発生した災害は高圧活線近接作業とした。

次に類似した災害が3件以上集まったグループについて行なったFTAを示す。

4.2.2. 類似した災害から作成されたFTA

(1) 高圧活線に絶縁用防具を装着する作業

この種の作業で高圧に触れて発生した災害は9件あり、これらから作られたFTAを図11に示す。

このFTAから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(イ) 災害は、防具を装着しているときでなく、装着作業に入る前の昇柱直後、または柱上での移動中に発生し

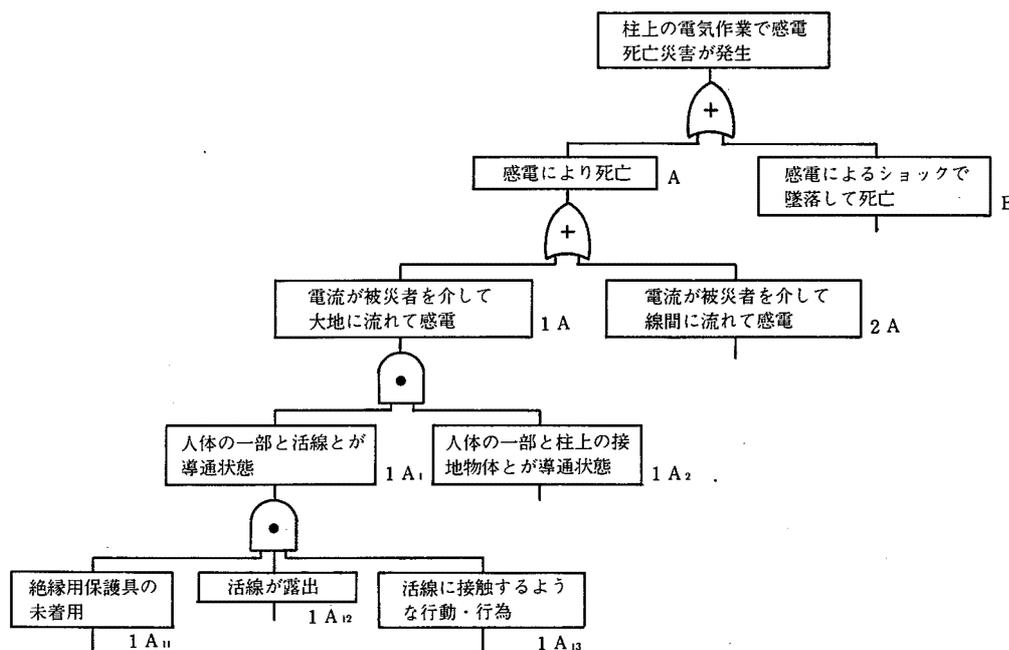


図10 柱上の電気作業で発生する感電死亡災害の発生形態

易い。

(ロ) 被災者の手が活線に触れるケースが多いが、被災者は高圧ゴム手袋を携帯して昇柱しており、着用しようとする意志があったものと思われる。

(ハ) 手が活線に触れるときの被災者の行動としては、腕金や足場ボルトに足を乗せたとき体のバランスを失って、手を振り上げたような突発的な行動が多い。

(ニ) 絶縁衣の未着用は、高圧ゴム手袋と同様、柱上で着用しようと考えたり、高圧ゴム手袋のみで十分と作業を安易に考えた被災者の行動が起因になっている。

以上のような結果から、この種の作業における安全対策として、次のようなことが考えられる。

(a) 昇柱時は高圧ゴム手袋の未着用を許しているが、それは、たとえ体のバランスを失って手を振り上げるような突発的な行動をとっても高圧に触れない位置まででなければならない。

(b) 高圧ゴム手袋以外の保護具は、地上で着用させる。

(c) ベテランの作業員の中には防具の装着作業を安易に考え、保護具の完全着用を怠る傾向があるが、責任者は保護具着用の指示だけでなく、監視し、未着用者へは注意して、着用を励行させる。

(d) 付近の電線が絶縁電線であっても、防具を完全に

装着させてから遠方の箇所の作業を行なわせる。

(2) 高圧活線の接続・切断、高圧活線の固定・弛み取り作業

この種の作業で高圧に触れて発生した災害は13件あり、これらから作られたF T Aを図12に示す。

このF T Aから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(イ) 災害は、作業態勢に入ってから災害が多い。

(ロ) 被災者の手が活線に触れるケースが多いが、このケースとして特に目立つのが、接続する箇所の防具を一部取り外し、活線の一部を露出させたのちに、高圧ゴム手袋を脱いで接続する電線の長さを測り、先端の被覆を剥ぐといった作業手順の不適正さがある。

(ハ) 絶縁衣の未着用は、先の防具の装着作業の場合と同じく、高圧ゴム手袋のみで十分と考えた被災者の安易の態度が起因となっている。

(ニ) この種の作業では、上半身を高圧線の間に入れるとか、脇の下で高圧線を挟むとか、身体を高圧線に接近または接触させた作業姿勢になる場合があり、そのため身体の一部が周囲の露出した活線あるいは身体によって防具が押され露出した活線に触れるケースがある。

(ホ) 作業姿勢に入る前の災害で手が触れるケースは、

表5 配電線設備における柱上での災害

1. 高圧活線作業で高圧に触れた災害 (24件)	
1-1. 高圧活線に絶縁用防具を装着する作業	9件
1-2. 高圧活線の接続, 切断, 高圧活線の固定・弛み取り作業	13件
1-3. 建設用防護管の取外作業	2件
2. 高圧活線近接作業で高圧に触れた災害 (27件)	
2-1. 高圧線を活線状態で張替又は移設する際の近接作業	4件
2-2. 高圧活線の近くでの電線等(高圧停電線, 水平支線, 低圧活線)を張替, 撤去する作業	8件
2-3. 高圧活線の近くでの装柱作業(変圧器, 開閉器の取付, 取外)	8件
2-4. 高圧活線の近くでの装柱作業(腕金, 碍子等の取付, 取外)	7件
3. 高圧停電作業で高圧に触れた災害 (8件)	
3-1. 停電の高圧線を張替, 移設する作業等	8件
4. その他の作業で高圧に触れた災害 (9件)	
4-1. 柱上での不点原因の調査	5件
4-2. 柱上開閉器の開放操作	1件
4-3. 低圧の工事中用仮引込線を撤去する作業	1件
4-4. 地上作業を命じられたのに無断で昇柱した作業	2件
5. 低圧線作業で低圧に触れた災害 (3件)	
5-1. 低圧線の張替, 接続等の作業	3件
6. その他の作業で低圧に触れた災害 (6件)	
6-1. 電線等(低圧線, 支線)の調査	2件
6-2. 低圧不点原因の調査又はその改修作業	2件
6-3. 装柱器具の点検, 改修作業	1件
6-4. 新柱への装柱作業	1件

防具の装着作業の場合と同じく、昇降柱のときに体のバランスを失って手を振り上げるような行動である。

以上のような結果から、この種の作業における安全対策として、防具の装着作業で述べた安全対策のほかに、次のようなことが考えられる。

(a) 高圧活線に電線を接続する場合は、接続する電線を必要な長さに切り、先端の被覆を剥いたのちに、接続箇所の防具を一部取外す。

(b) 接続箇所の防具を一部取外すときは、保護具を必ず着用する。

(c) 2名で交互に監視し合いながら行なう作業は、自分の作業がすべて終わったあとでも、高圧ゴム手袋を脱がずに監視する。また、複雑な作業で当初2名で行なうことになっていた作業は、必ず2名で行ない、どのような理由があっても作業員の技量を過信して1名で行なわせるようなことはしない。

(d) 防具の固定はクリップで止めるだけでなく、ゴムバンドで巻き、少々の応力が加わってもずれないように固定する。

(e) 初めの活線作業で露出させた活線部分は、絶縁処理を済ませ、かつ、防具を装着しておく。

(f) 責任者の指示がなければ、ベテラン作業員と言えども、昇柱して活線作業を行なってはならない。また、指示なく昇柱した者に対しては、柱上で待機させるなどの処置でなく、直ちに降柱させる。

(g) 停電作業後の点検・手直し・残務作業は、送電される前に、すべて完了させる。

(3) 高圧線を活線状態で張替又は移設する際の近接作業

この種の作業で高圧に触れて発生した災害は4件あり、これらから作られたF T Aを図13に示す。

このF T Aから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(i) 災害はすべて手が触れたケースであるが、このような活線近接作業では、高圧ゴム手袋を着用しないで行なうのが一般のようである。

(ii) 活線が露出している原因は、防具の固定不十分に起因するものが多い。

以上のような結果から、この種の作業における安全対策として、次のようなことが考えられる。

(a) 防具の装着を完全に済ましたのちに、新線の架線作業等を行なう。また、工事前に計画を立て、資材・工具の不足がないようにする。

(b) 防具の固定を確実にしない、少々の外的応力が加わってもずれないように固定する。

(4) 高圧活線の近くで電線等（高圧停電線、水平支線、低圧線）を張替、撤去する作業

この種の作業で高圧に触れて発生した災害は8件あり、これらから作られたF T Aを図14に示す。

このF T Aから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(i) 作業位置付近の活線に触れたケースが多いが、付近の活線が露出している原因として、当初停電状態で作業し、高圧関係の主要部分の作業が済んだ段階で活線にしている。

(ii) この災害も手が触れるケースが多いが、体のバランスを失って触れる場合の他、間違っただけで活線に触れたような人間の錯覚によるものが多い。

(iii) 遠方の活線に触れたケースとしては、柱上での待機中あるいは作業終了後の作業員の理解し難い行動によるものである。

以上のような結果から、この種の作業における安全対策として、次のようなことが考えられる。

(a) 停電作業後の送電は、残務作業などすべての作業が終わったのちに行なう。

(b) 柱上での待機中、作業終了時と言えども人間は論理性のない行動をとることがあるので、地上からの監視を続ける。

(c) 柱上の作業員の行動範囲を考え、多少広めに防具を装着しておく。また、些細な箇所でも充電部の露出した箇所は防具を装着する。

(5) 高圧活線の近くでの装柱作業（変圧器、開閉器の取付・取外）

この種の作業で高圧に触れて発生した災害は8件あり、これらから作られたF T Aを図15に示す。

このF T Aから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(i) 取外し、または取付する機器が充電されて発生するケースがあるが、多くは付近の活線に触れて発生するケースである。

(ii) 変圧器の取外作業を高圧カットアウトを開放した時点で高圧引下線の切断作業と並行して行なわせたり、また、変圧器の取付作業を高圧カットアウトを開放した状態で高圧引下線の活線への接続作業と並行して行なわせた場合が多い。

(iii) 取外す機器が充電されていたケースとして、作業前の停電操作、確認が実行されていない。

(iv) この種の作業では、機器の尖った角で防具を破損するおそれがある。

以上のような結果から、この種の作業における安全対策として、次のようなことが考えられる。

(a) 変圧器の取外作業は、高圧引下線を切断し停電させ、又は防護をしたのちに行ない、また、変圧器の取付作業が終わったのちに高圧引下線の活線への接続を行なう。

(b) 絶縁電線であっても接続箇所で充電部が露出していることが多いので、防具を用いて防護する。

(c) 新たに取付けた高圧カットアウトは、内部にヒューズが入っていないくても、作業中は開放しておく。

(d) 機器の取付にあたっては、機器の尖った角で防具を破損しないように十分注意して行なう。

(e) 機器の取外しにあたっては、機器の停電処置を確認してから行なう。

(f) 高圧カットアウトの設置位置が1つだけ別の位置にあるなど、設備の配置が悪いものは、後の作業で災害の要因になるおそれがあるので、装柱設備は常にわかりやすい状態に配置しておく。

(6) 高圧活線の近くでの装柱作業（腕金、碍子等の取付・取外）

この種の作業で高圧に触れて発生した災害は7件あり、これらから作られたF T Aを図16に示す。

このF T Aから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(イ) 付近の活線に手・肩等の身体の一部が触れて発生するケースが多いが、装柱資材を介して遠方の活線に触れる場合もある。

(ロ) 活線が露出していた原因として、責任者の判断で全く防具を装着しなかった場合とか、作業範囲のごく狭い部分しか防具を装着しなかった場合が最も多く、7件中4件あり、次いで防具がずれた場合が2件であった。

以上のような結果から、この種の作業における安全対策として、次のようなことが考えられる。

(a) 人間は論理性的でない行動や錯覚による間違いをおかしやすいため、柱上での作業は単純な作業であっても地上からの監視、指示および付近の活線の防護が必要である。

(b) 資材を振って届く範囲は防具を装着しておく、また、防具はずれないように確実に固定する。

(7) 停電の高圧線を張替、移設する作業

この種の作業で高圧に触れて発生した災害は8件あり、これらから作られたF T Aを図17に示す。

このF T Aから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(イ) 停電線が作業中に活線にされた災害もあるが、多くは作業前の停電操作・確認を完全に行っていないための災害が多い。特に安全対策として行なわれる短絡接地器具を取付けるときに発生した災害が8件中4件もあった。

(ロ) 工事計画の一寸した変更、省略、あるいは確認を怠ったための災害が多く、被災者自身の錯覚による災害というより、連絡・確認の不徹底等、責任者の作業の進め方に問題があるように思われる。

以上のような結果から、この種の作業における安全対策として、次のようなことが考えられる。

(a) 一部工区のみを残して送電するときは、ループ配線等、図面に記載されていないことや電力会社の責任者も知らない事実があることも考えられるので、停電を残す工区も一担、作業を中止し、送電後、作業を行なう工区は検電器による停電の確認、短絡接地器具の取付等、所定の手続きを行なった上で工事を再開する。

(b) 停電区域の一部にやむをえず臨時に送電する場合は、その箇所の絶縁処置を確実にし、そのことを工事業者にも連絡する。

(c) 工事図面で常時開となっている開閉器であっても、実際に確認し、自動的に投入することがないことを確認する。

(d) 検電器による停電の確認を行なってから作業する習慣を身に付ける。

(8) 不点原因の調査作業

この種の作業で高圧に触れて発生した災害は5件あり、これらから作られたF T Aを図18に示す。

このF T Aから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(イ) 電力会社の職員による正規の不点原因の調査以外に、一般の作業員が低圧の不点原因を調べる目的で昇柱して発生した災害もある。

(ロ) 災害は、すべて手が触れて発生したものである。

以上の結果から、この種の作業における安全対策として、次のようなことが考えられる。

(a) 不点原因の調査は、通常の作業以上にどこに危険が隠れているかわからないため、高圧ゴム手袋、絶縁衣の着用など、十分に注意を払って行なう。

(b) 芯線が突起した状態で絶縁処置をしておくなど、作業処置の悪いものは、後の作業で災害の要因になるおそれがあるので、常に良い作業を心掛ける。

(9) 低圧線の張替、接続等の作業

この種の作業で低圧に触れて発生した災害は3件あり、これらから作られたF T Aを図19に示す。

このF T Aから、この種の作業で起こる災害は、次のような特徴がある。

(イ) 柱上の電気作業で起こる感電死亡災害の発生形態として、図10で示したBのような形態がある。

(ロ) 低圧線が裸線であっても防具や保護具を使用せずに作業している。

以上のような結果から、この種の作業における安全対策として、次のようなことが考えられる。

(a) 低圧引込線を接続するような簡単な作業であっても、電気用安全帽や安全帯を着用させる。

(b) 低圧線といえども充電部の露出した箇所には防具を装着してから作業を行なう。

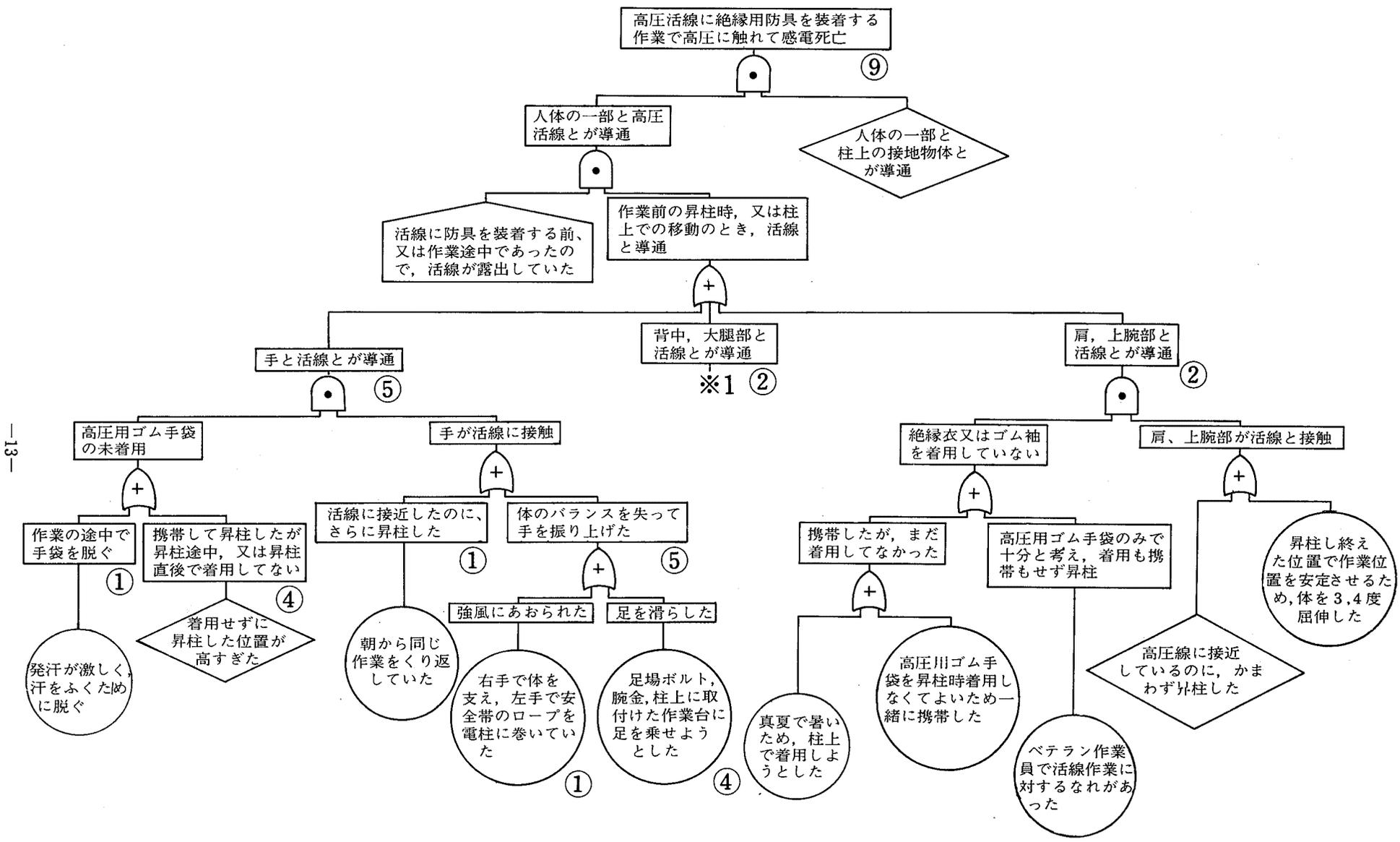


図11 高圧活線に絶縁用防具を装着する作業で高圧に触れて発生した災害のFTA

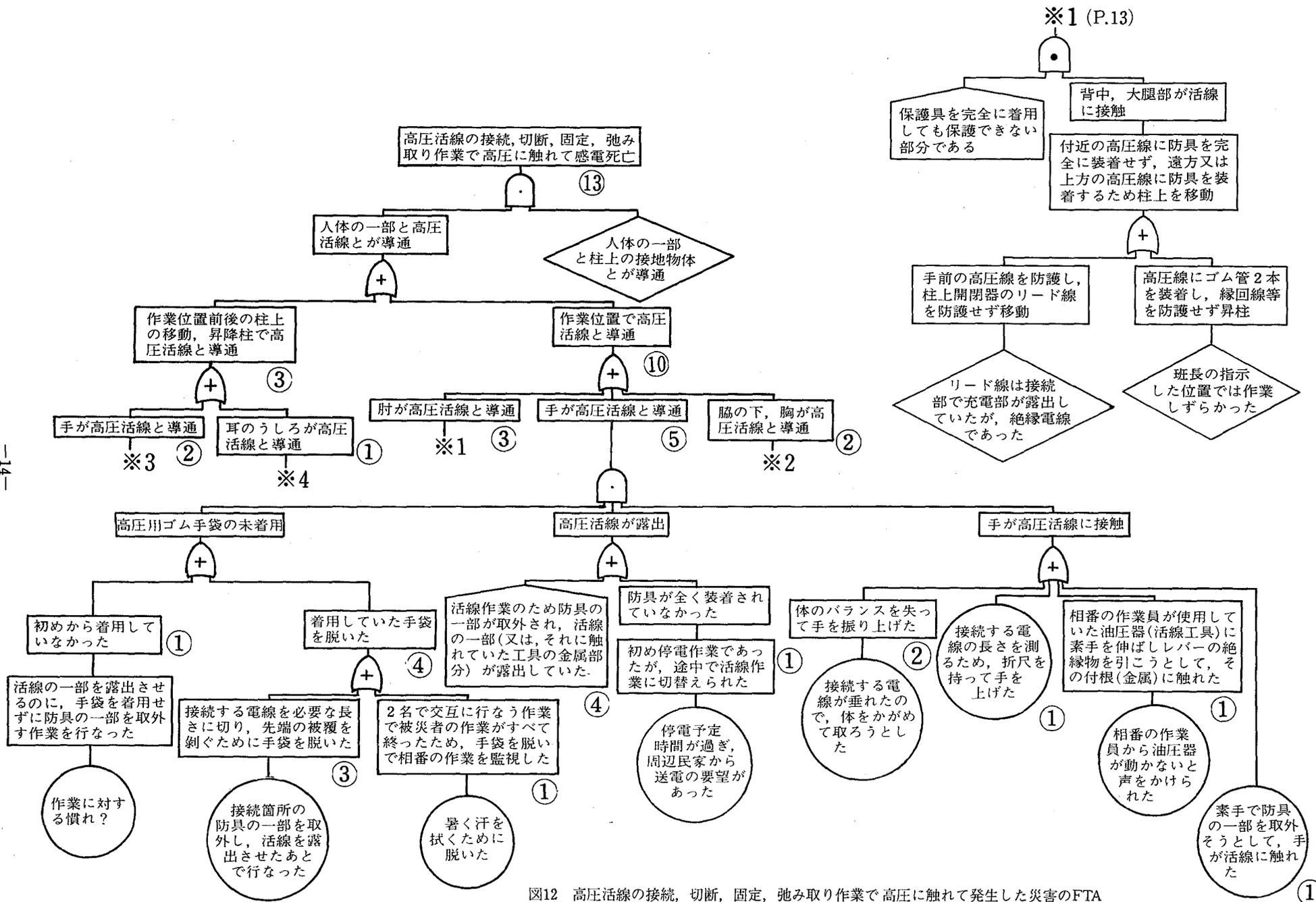
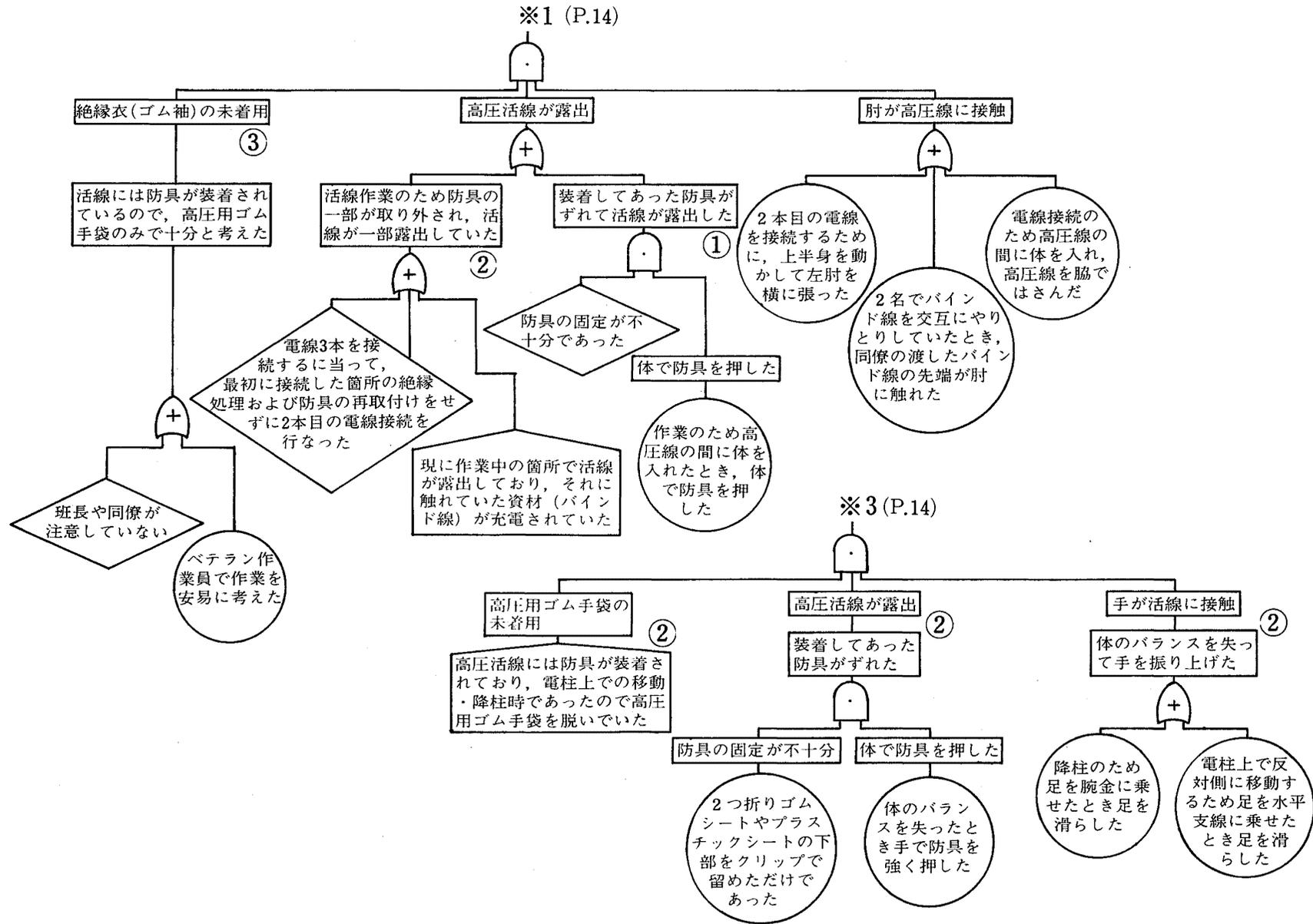
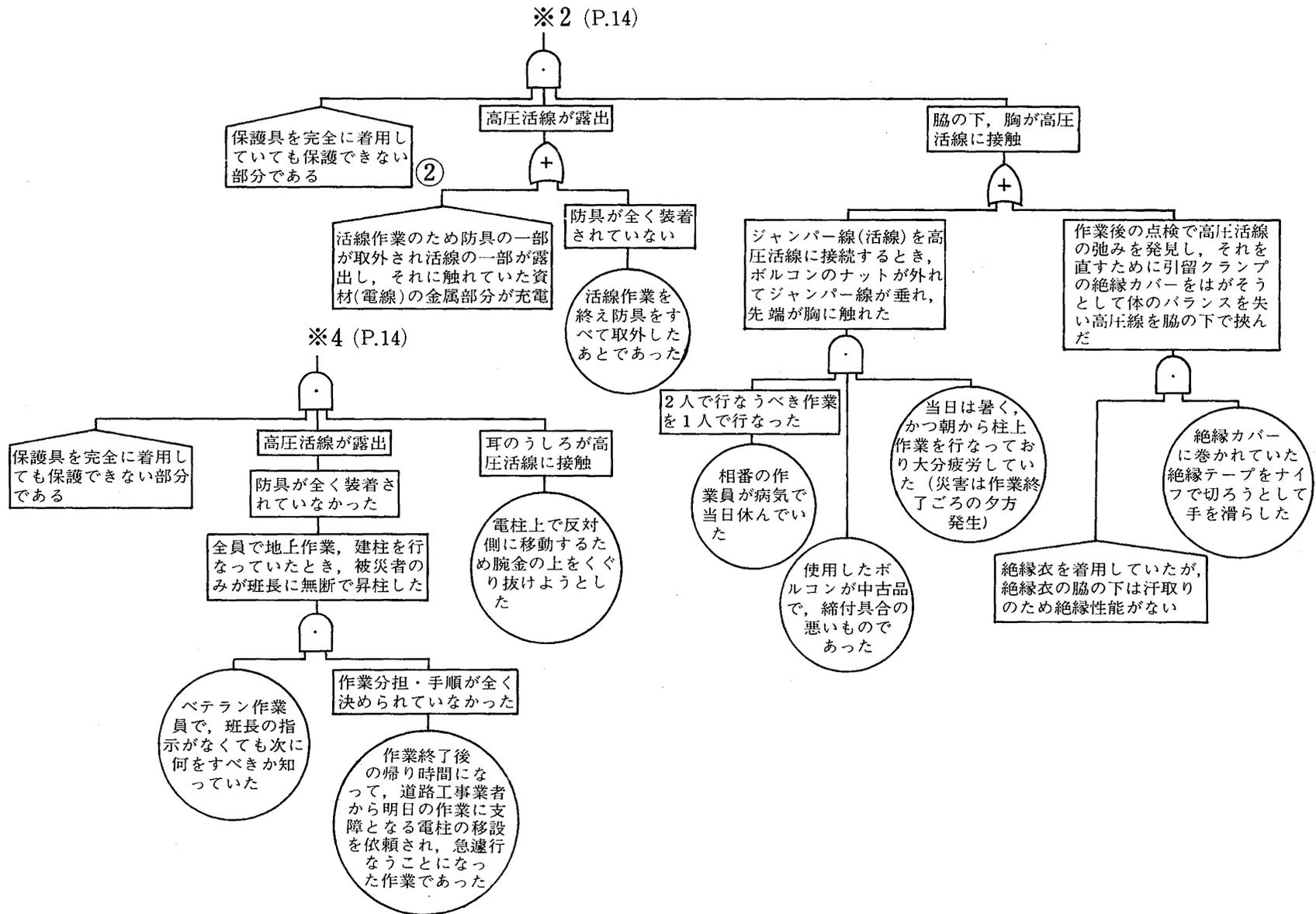


図12 高圧活線の接続, 切断, 固定, 弛み取り作業で高圧に触れて発生した災害のFTA





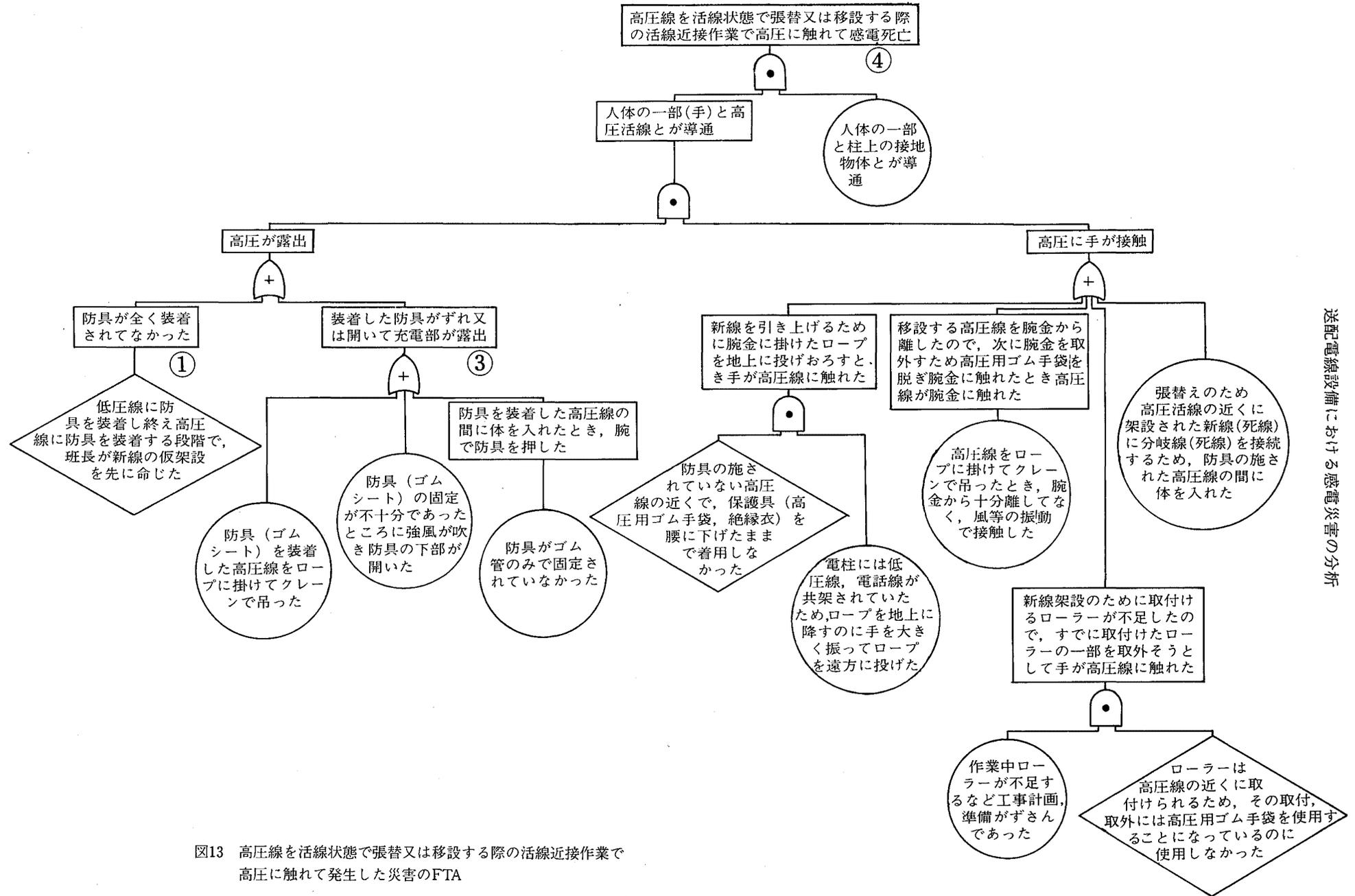


図13 高圧線を活線状態で張替又は移設する際の活線近接作業で高圧に触れて発生した災害のFTA

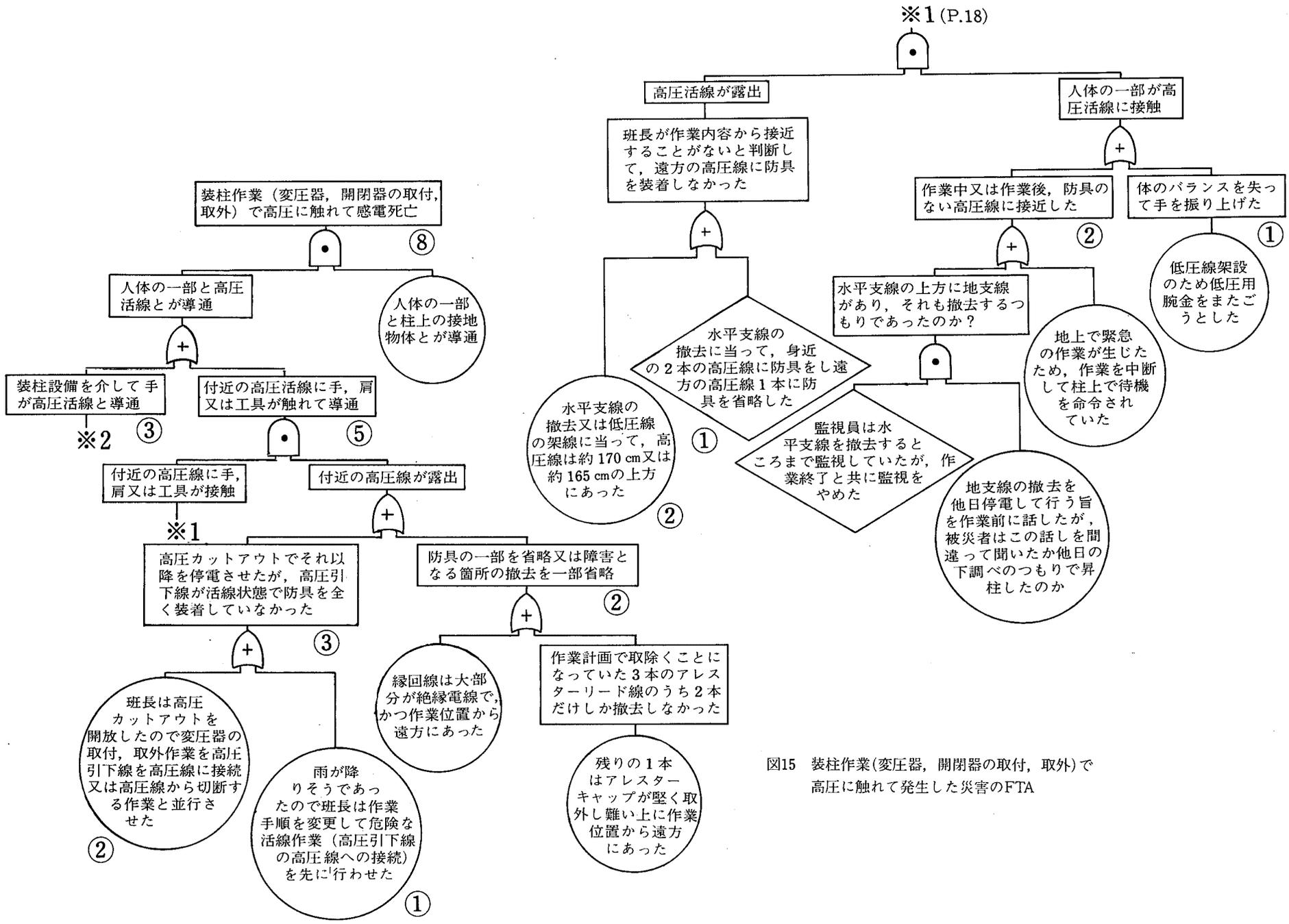
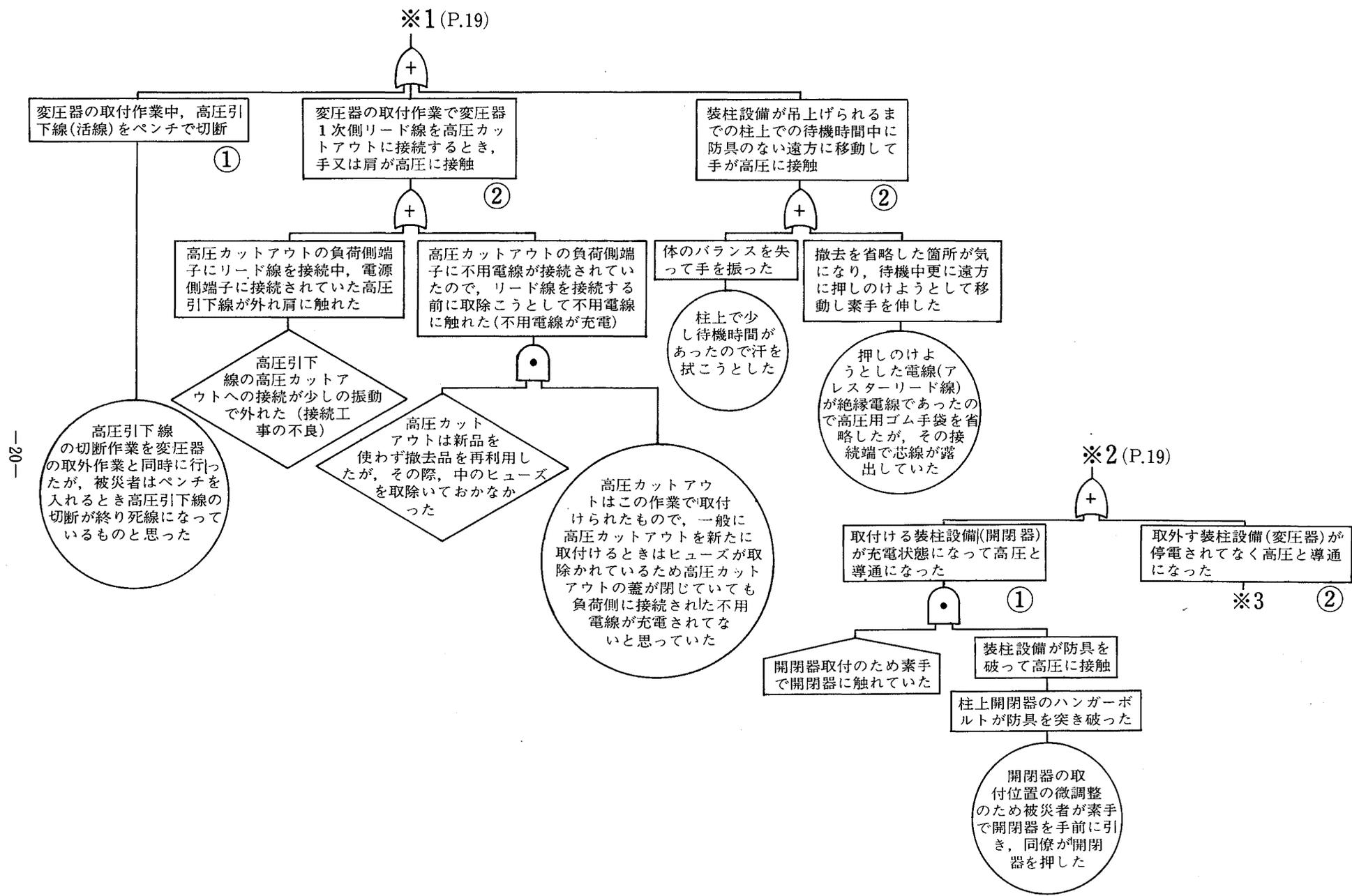
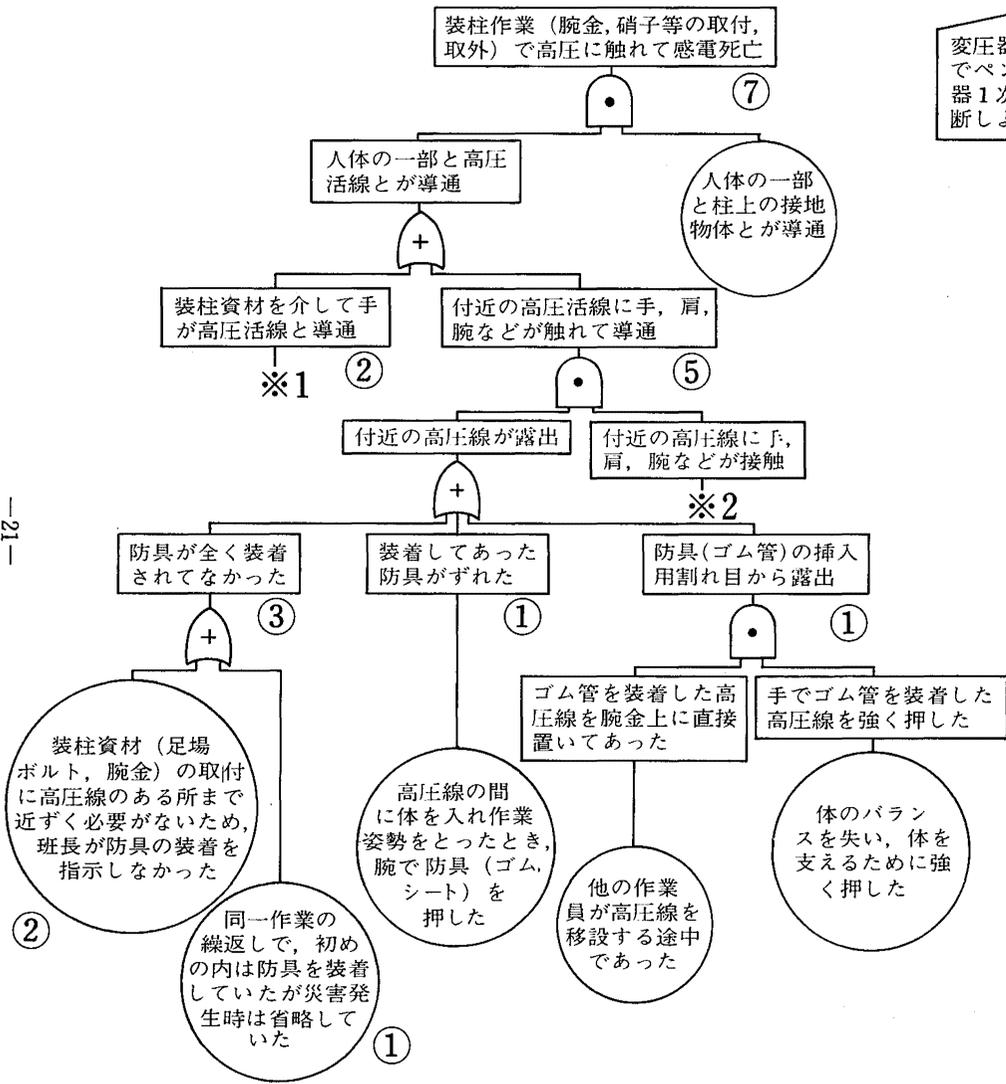


図15 装柱作業(変圧器、開閉器の取付、取外)で高压に触れて発生した災害のFTA





※3 (P.20)

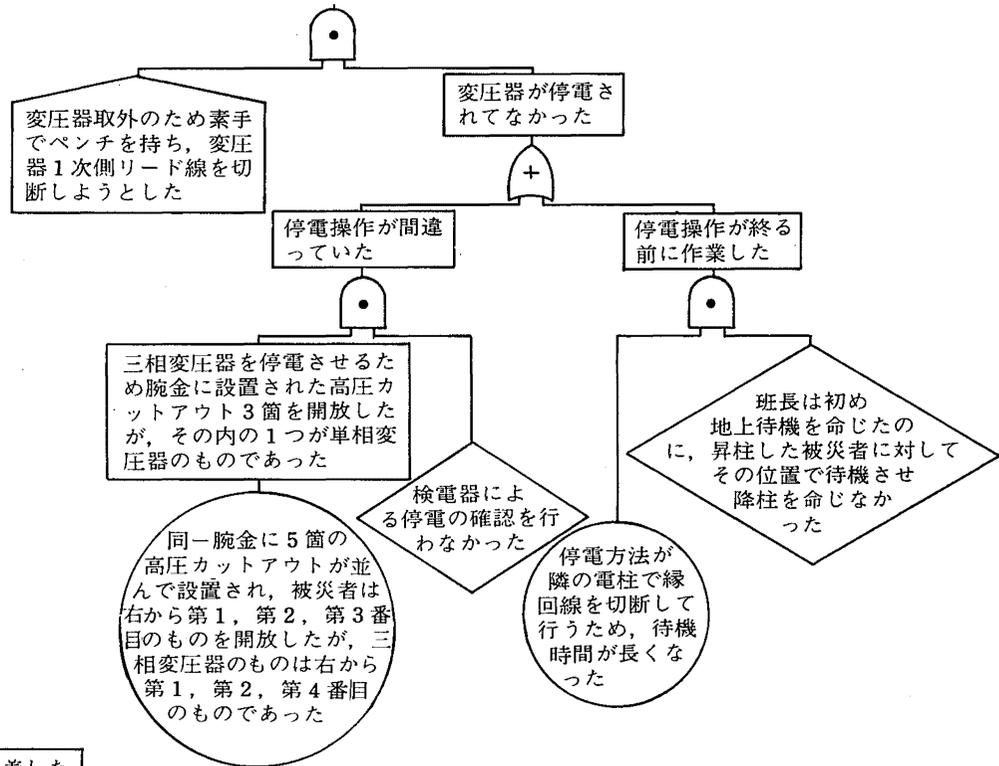
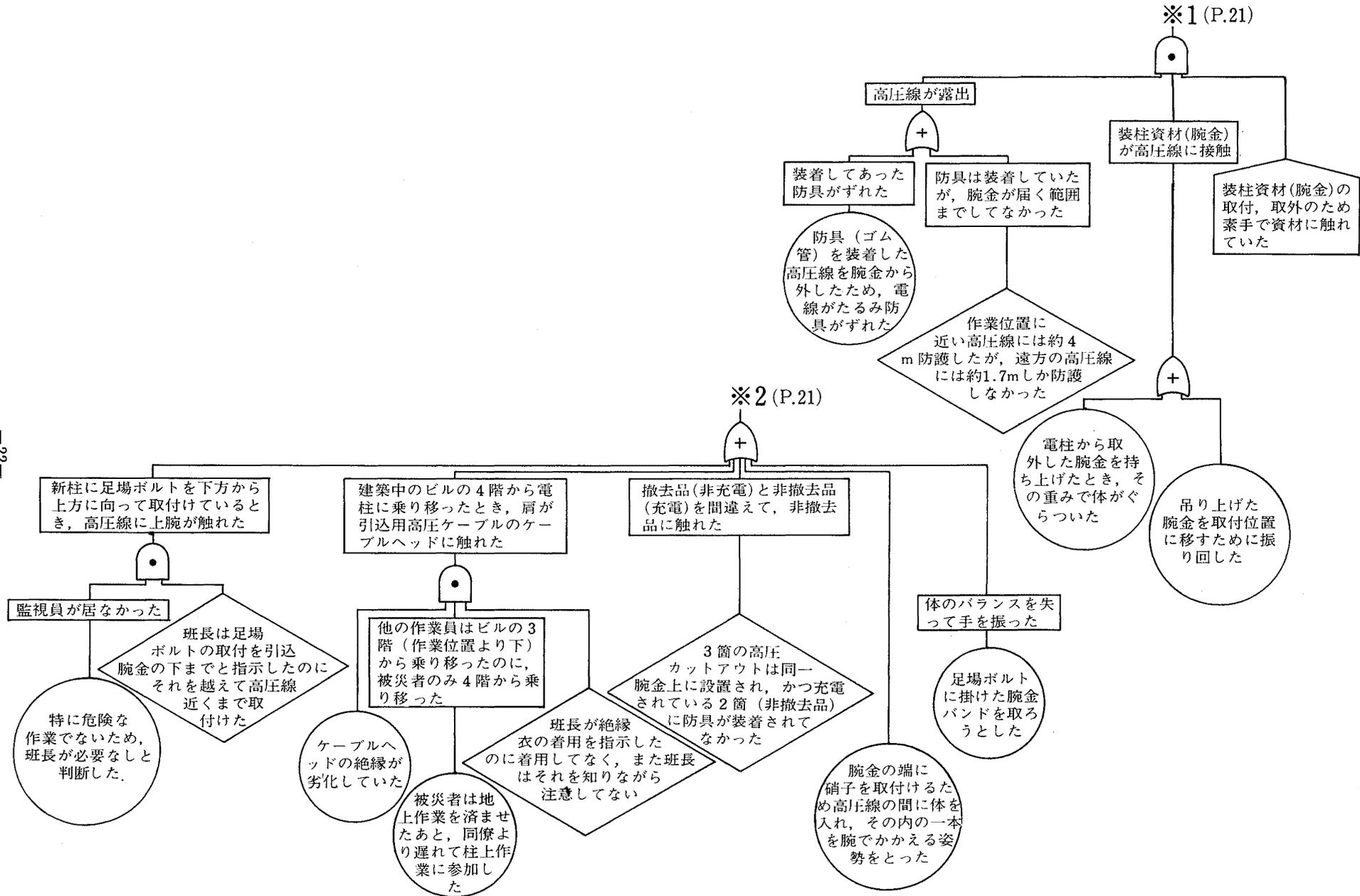


図16 装柱作業(腕金、硝子等の取付、取外)で高压に触れて発生した災害のFTA



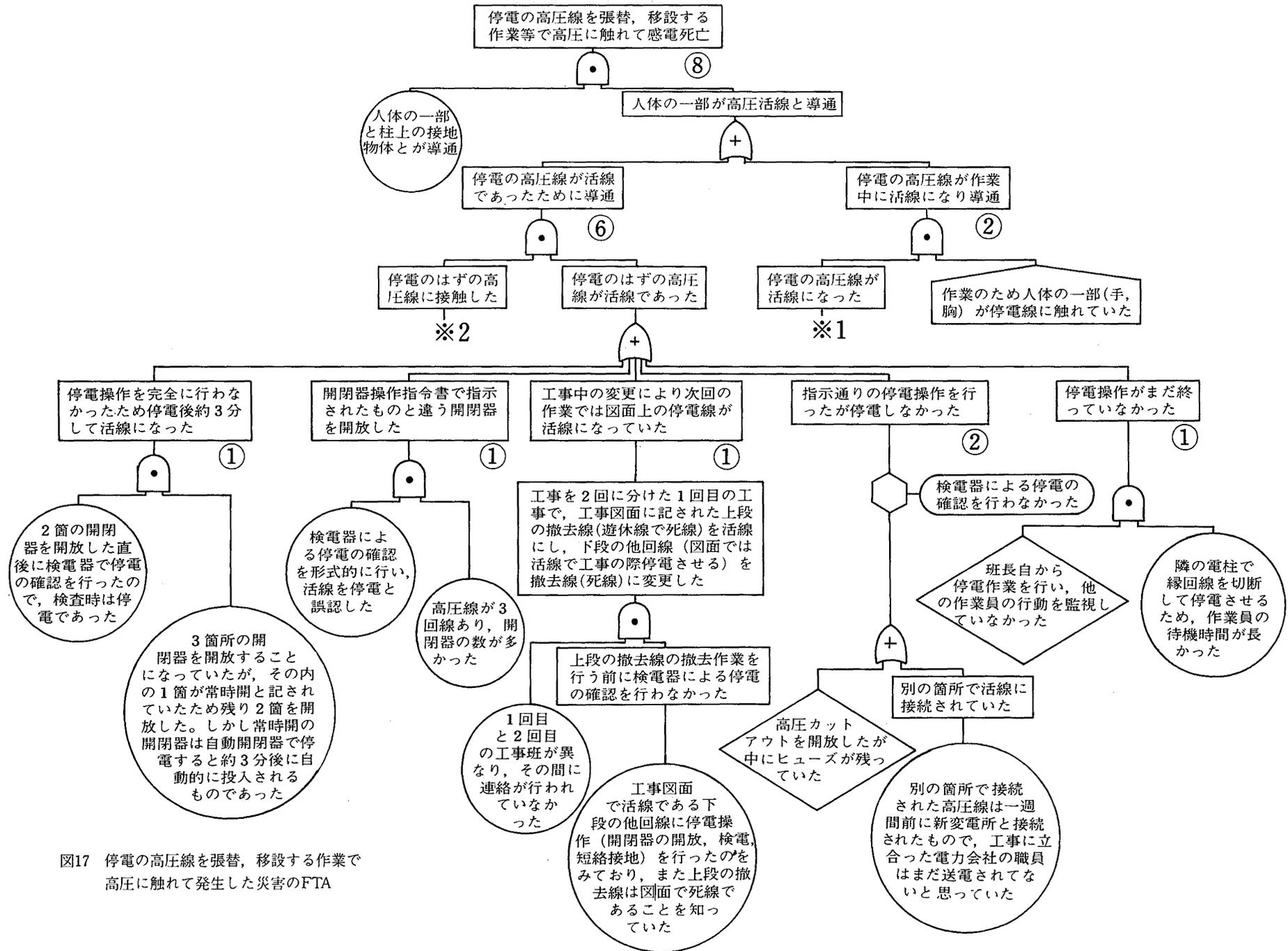
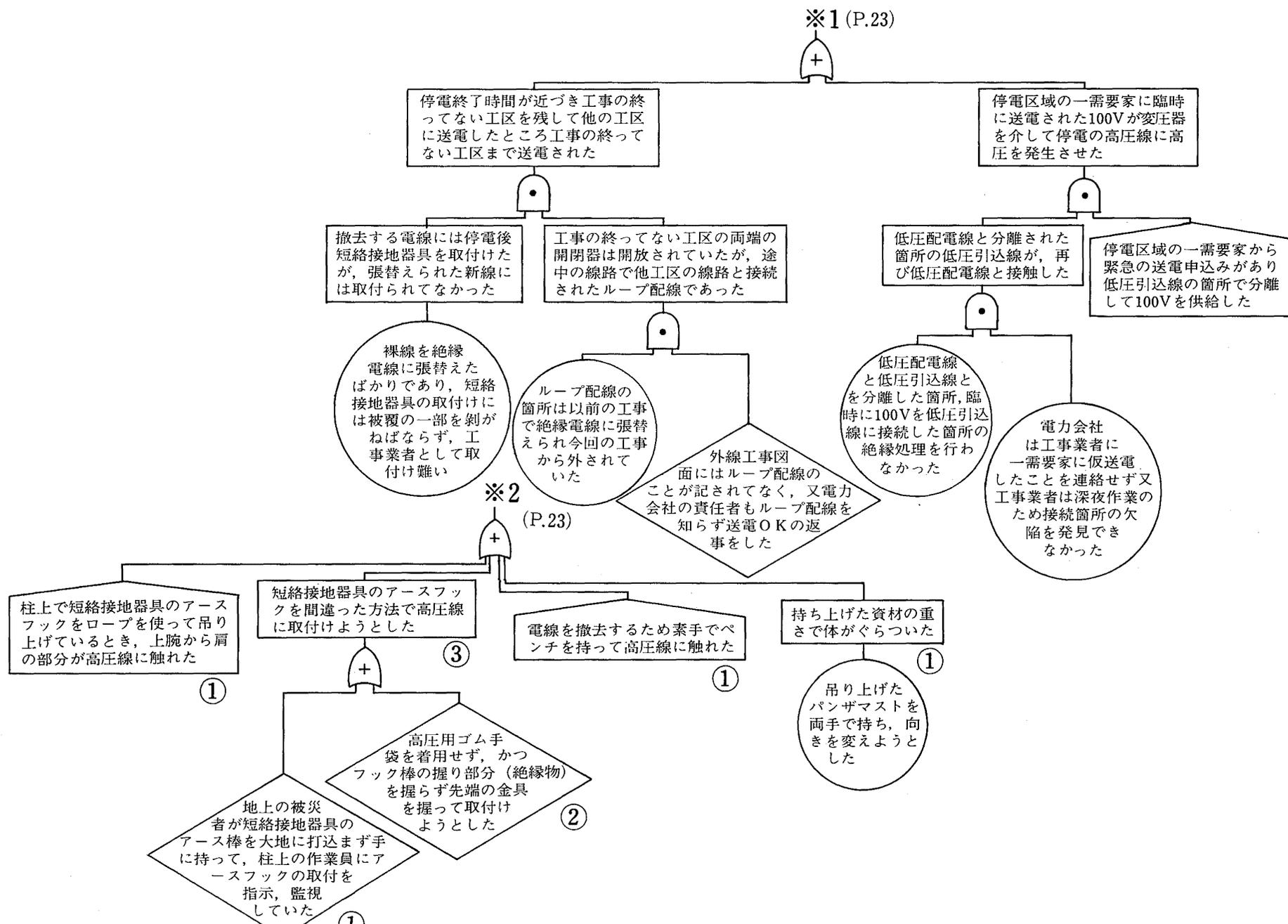


図17 停電の高压線を張替、移設する作業で高压に触れて発生した災害のFTA



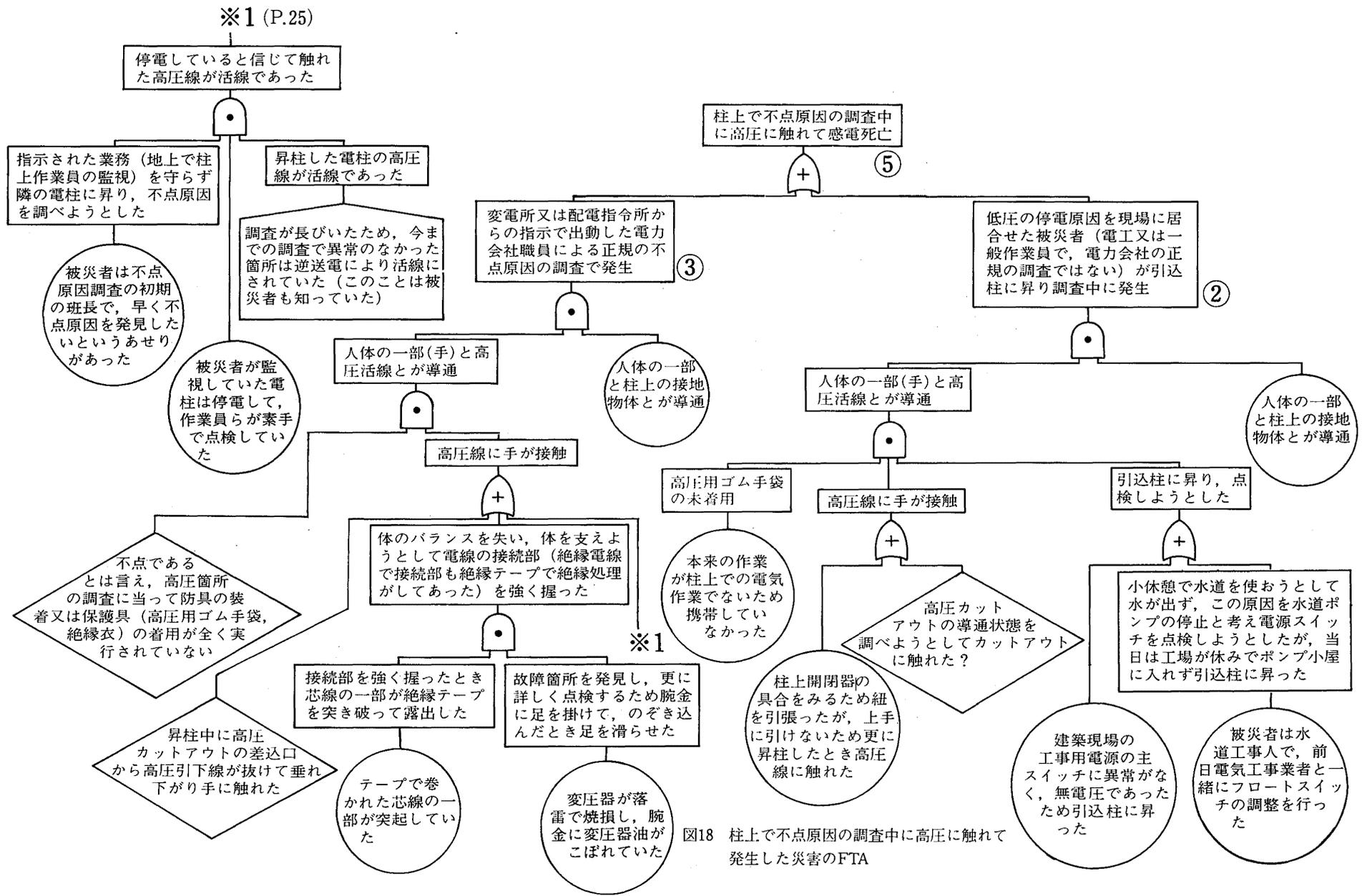


図18 柱上で不点原因の調査中に高圧に触れて発生した災害のFTA

低圧線の張替又は接続作業で低圧に触れて感電死亡

③

感電によって死亡

①

感電によるショックで墜落して死亡

②

人体の一部(胸)と低圧線とが導体(張線器のワイヤ)を介して導通

人体の一部と柱上の接地物体とが導通

電柱から落ちる

感電によりショックを受ける

素手で腕金のボルトを弛めていた

墜落防止対策が不十分

頭部保護が不十分

導体が低圧線に接触

人体の一部(胸)が導体と接触

低圧線の一部が露出

張線器で低圧線を引き寄せたが、その張線器の付属ワイヤが垂れ低圧露出部分に触れた

被災者の胸が張線器を押す状態で腕金のボルトを弛めていた

安全帯ロープを携帯していたが使用していなかった

安全帯ロープを携帯せず昇柱した

電気用安全帽を着用していたが、あご紐をしてなく墜落中に脱げた

電気用安全帽を着用していなかった

低圧線は絶縁電線であったが、変圧器二次リード線と低圧引上線との接続部分が絶縁処理されてなく充電部が露出していた

保護具を全く着用してなかったが、保護具を着用していても保護できないところであった

人体の一部(手)と低圧線とが導通

人体の一部と柱上の接地物体とが導通

保護具(手袋)を着用していない

低圧引込線を低圧線に接続するため変台に昇ったとき手が低圧線に触れた

変台と低圧線との隔離距離が短かった(約1.45m)

低圧線が裸線であった

図19 低圧線の張替又は接続作業で低圧に触れて発生した災害のFTA

5. ま と め

災害調査復命書をもとに、昭和48～50年までに送配電線設備で発生した感電災害211件について分析・検討を行った。その概要を記すと次のとおりである。

(イ) 電気工事と建設工事で多く発生する。建設工事で発生する災害件数は、電気工事のそれに匹敵するほどであり、送配電線設備での感電災害の減少を図るためには、建設工事に対しても安全対策が、さらに一層考えられなければならない。

(ロ) 高圧配電線で多く発生する。

(ハ) 低圧電気による災害ほど顕著な季節的傾向はない。

(ニ) 被災者は20～30才代の若い労働者に多い。経験年数でみると建設工事が0～4年までの経験年数の少ないほど多いのに対して、電気工事では5～9年の経験年数を有する者に被害が多い。

(ホ) 建設・その他の工事による災害は、建屋鋼材類の取付、資材・荷の積み卸し等の作業で多く発生する。

(ヘ) 建設・その他の工事においてはクレーン車使用による災害が多い。クレーンブームが静止中であっても、玉掛け作業員等が荷を吊るためにフックを引き寄せると

きとか、資材の向きを変えるときワイヤロープが電線に触れることがある。また、高圧配電線に建設用防護管が装着されていない場合が多い。

(ト) 柱上作業における感電時の電流径路は、一方の手から他方の手が最も多く、電流の流入点（接触部位）だけを見ると、手・腕・肩だけで全体の75%を占め、大部分は高圧ゴム手袋・絶縁衣を着用していれば防ぎえた災害である。

(チ) 電柱上の電気工事で発生した災害について作業内容が類似した災害を集めてFTAを作り、災害発生の要因を調べ、各種作業における災害の特徴、安全対策を検討した。

参考文献

- (1) 中央労働災害防止協会：昭和49～56年度までの産業安全年鑑
- (2) 田中・市川：産業安全研究所安全資料，RIIS-SD-70-1(1970)
- (3) 前・鈴木・掘井：産業安全研究所技術資料，RIIS-TN-78-1(1978)
- (4) 井上監修：FTA安全工学，日刊工業新聞社発行
(昭和57.3.31.受付)

〔付録〕 労働災害統計からみた感電災害の全般的な発生状況と特徴

毎年、労働省から我が国の労働災害統計が公表される⁽¹⁾ 今回の災害分析を行なうにあたって、この災害統計から感電災害の全般的な発生状況と特徴を掴んだ。その結果を以下に記す。

なお、この種の調査は以前一度行ない、当研究所の安全資料⁽²⁾に付録として記した。しかし、災害統計のデータが古くなった上に、この間に災害統計のデータの取り方が一部変更されているため、今回、最近のデータを使って再調査したものである。

1. 災害の発生率と死亡率の傾向

付表1は、休業4日以上を負傷を含めた死傷者数からみた感電災害と全労働災害の発生数、発生率を示したものと、死亡者数だけからみたそれを示したものである。

発生率は、全労働災害の中で感電災害の占める割合を示しているが、死傷者数および死亡者数のどちらにおいても、長期的にみれば減少傾向を示している。

また、死傷者数の発生率と死亡数のそれとを比べた場合、死傷者数では0.26～0.13%と低い発生率であるが、死亡者数では4.69～2.99%の発生率を示し、感電災害の1つの特徴として、災害の発生率は比較的少ないが、一旦発生した場合、死亡危険性が高いことがわかる。

このことは、感電による労働災害の死亡率と他の原因による労働災害の死亡率とを比べることによって一層明

白になる。付表2は、‘事故の型’別に分類した場合の災害発生数と死亡率を示したものである。死傷災害でみた場合の感電災害の発生数は、21に分類した‘事故の型’の中で第15位であるが、死亡災害でみた場合は第7位を占め、その死亡率は24%近くを示し、他の多くの災害にみられない高い死亡危険性を示している。

なお、この結果は、以前に行なった調査結果と比べて感電災害が死亡危険性の高い災害であるという傾向には変わらないが、災害発生数および発生率において非常な減少を示している。

2. 設備別傾向

付表3は、感電死亡災害の発生数を設備別に示したものである。昭和54年を除けば、毎年、感電死亡災害の40%以上が送配電線類で発生している。

3. 電圧別、月別傾向

付図1は、昭和48～54年までの8年間に発生した感電死亡災害の発生状況を電圧別、月別に示したものである。

低圧（交流では600V以下、直流では750V以下の電圧）で426名、高圧以上（交流では600Vを越え、直流では750Vを越える電圧）で778名の発生数があり、これらを各々100%として、月別の災害発生率を調べると、低圧電気による災害は、ほとんど6～9月の夏季に集中して発生し

付表1 労働災害の年別発生数

昭和年	死 傷 者 数			死 亡 者 数		
	感電災害(人)	全労働災害(人)	発生率(%)	感電災害(人)	全労働災害(人)	発生率(%)
48	959	375,786	0.26	232	5,269	4.40
49	764	335,598	0.23	203	4,330	4.69
50	702	322,944	0.22	174	3,725	4.67
51	602	337,251	0.18	131	3,345	3.92
52	556	346,085	0.16	137	3,302	4.15
53	582	345,773	0.17	130	3,326	3.91
54	515	340,890	0.15	107	3,077	3.48
55	432	329,729	0.13	90	3,009	2.99

(注) 1. 各年の死傷者数は、その年の4月～よく年の3月までの合計

2. 各年の死亡者数は、その年の1月～12月までの合計

3. 死傷とは死亡及び休業4日以上の傷害

4. 発生率 = $\frac{\text{感電災害}}{\text{全労働災害}} \times 100$

送配電線設備における感電災害の分析

ている。これは皮膚の発汗現象と密接な関係があり、これでも感電による労働災害の1つの特徴である。

なお、この特徴も、以前に行なった調査結果と同じであった。

付表2 事故の型による災害発生数

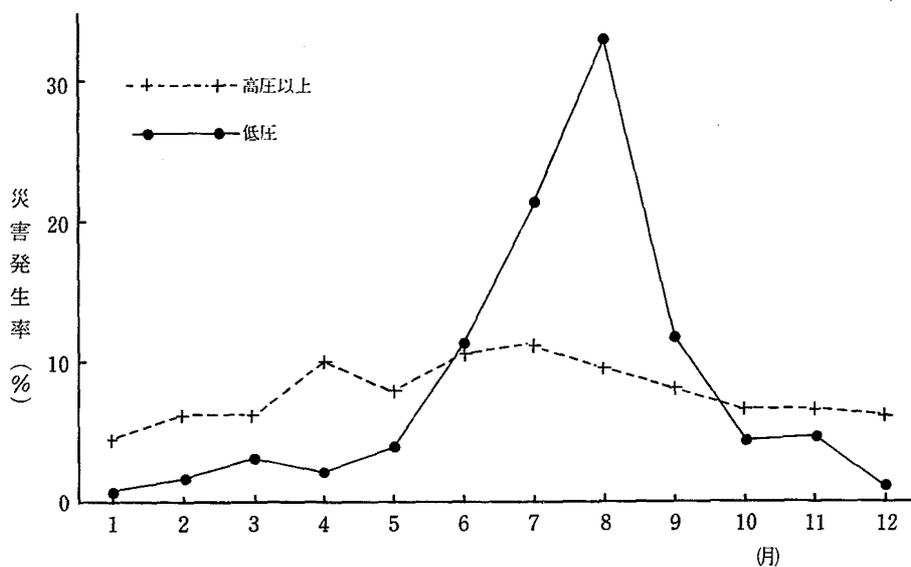
事故の型	死亡災害(人)	死傷災害(人)	死亡率(%)
墜落・転落	① 8,164	③ 386,652	2.11
転倒	699	④ 303,629	0.23
激突	377	⑦ 179,909	0.19
飛来・落下	④ 2,707	② 405,090	0.67
崩壊・倒壊	⑤ 2,579	⑨ 80,047	3.22
激突され	⑥ 1,406	⑧ 122,545	1.15
はさまれ 巻き込まれ	③ 3,562	① 556,279	0.64
切れ・こすれ	88	⑤ 291,544	0.03
踏み抜き	68	⑫ 19,869	0.34
おぼれ	575	768	① 74.87
高温・低温物との 接触	291	⑩ 40,723	0.71
有害物との接触	491	⑬ 8,457	5.81
感電	⑦ 1,204	⑮ 5,112	② 23.55
爆発	515	5,058	10.18
破裂	78	1,361	5.73
火災	413	3,339	12.37
交通事故(道路)	② 5,001	⑪ 36,830	13.58
交通事故(その他)	808	⑭ 5,912	13.67
動作の反動 無理な動作	33	⑥ 222,433	0.01
その他	235	⊖ 45,250	0.52
分類不能	125	⊖ 13,274	0.94
合計	29,383	2,734,056	1.07

- (注) 1. 死亡災害の発生数は、昭和48年1月～昭和55年12月までの合計
死傷災害の発生数は、昭和48年4月～昭和56年3月までの合計
2. 死傷とは死亡及び休業4日以上の傷害
3. 死亡率 = $\frac{\text{死亡災害}}{\text{死傷災害}} \times 100(\%)$
4. 欄中の○内の数字は、感電災害までの順位

付表3 設備別にみた感電死亡災害

設備別	昭和 年	48	49	50	51	52	53	54	55
送配電線類		104 (44.83)	108 (53.20)	77 (44.25)	66 (50.38)	62 (45.26)	60 (46.15)	34 (31.78)	38 (42.22)
電力母線		3 (1.29)	4 (1.97)	1 (0.57)	0	3 (2.19)	2 (1.54)	1 (0.93)	2 (2.22)
電気使用場所の配線		16 (6.90)	9 (4.43)	9 (5.17)	6 (4.58)	14 (10.22)	10 (7.69)	7 (6.54)	12 (13.33)
電鉄用トロリー線 き電線		9 (3.88)	7 (3.45)	9 (5.17)	5 (3.82)	5 (3.65)	5 (3.85)	12 (11.21)	4 (4.44)
クレーントロリー線		12 (5.17)	3 (1.48)	6 (3.45)	4 (3.05)	5 (3.65)	5 (3.85)	4 (3.74)	3 (3.33)
開閉器類(高圧)		14 (6.03)	7 (3.45)	10 (5.75)	10 (7.63)	4 (2.92)	9 (6.92)	13 (12.15)	10 (11.11)
〃 (低圧)		10 (4.31)	0	1 (0.57)	3 (2.29)	6 (4.38)	3 (2.31)	3 (2.80)	4 (4.44)
変圧器・コンデンサ その他の電力装置		17 (7.33)	15 (7.39)	21 (12.07)	14 (10.69)	16 (11.68)	11 (8.46)	13 (12.15)	5 (5.56)
交流アーク溶接装置		8 (3.45)	9 (4.43)	2 (1.15)	4 (3.05)	3 (2.19)	4 (3.08)	4 (3.74)	4 (4.44)
移動式電動機器		4 (1.72)	4 (1.97)	5 (2.87)	4 (3.05)	3 (2.19)	1 (0.77)	1 (0.93)	0
可搬式電動機器		8 (3.45)	12 (5.91)	8 (4.60)	6 (4.58)	5 (3.65)	6 (4.62)	4 (3.74)	1 (1.11)
ハンドランプ等の照 明装置		4 (1.72)	3 (1.48)	3 (1.72)	0	0	1 (0.77)	3 (2.80)	1 (1.11)
定置式電動機		4 (1.72)	8 (3.94)	8 (4.60)	5 (3.82)	4 (2.92)	1 (0.77)	3 (2.80)	2 (2.22)
そ の 他		19 (8.20)	14 (6.90)	14 (8.05)	4 (3.05)	7 (5.11)	12 (9.23)	5 (4.67)	4 (4.44)
合 計		232 (100.00)	203 (100.00)	174 (100.00)	131 (100.00)	137 (100.00)	130 (100.00)	107 (100.00)	90 (100.00)

(注) () 内の数値は、その年の感電災害の合計を100%とした場合の百分率を示す。



付図1 月別災害発生動向

産業安全研究所技術資料 RIIS-TN-81-4

昭和 57 年 8 月 20 日 発行

発行所 労働省産業安全研究所

〒108 東京都港区芝 5 丁目 35 番 1 号
電 話 (03) 453-8441(代)

印刷所 祥 栄 堂

UDC 331.823 : 614.8-06 : 621.311

送配電線設備における感電災害の分析

市川 健二

産業安全研究所技術資料

RIIS-TN-81-4 (1982)

昭和48～50年までの3年間に送配電線設備で発生した感電死亡災害211件について、その発生状況を調査・分析した結果の紹介である。また、電柱上での電気作業で発生した災害については、類似した災害を集めて1つのFTを作り、災害発生の要因も検討した。

(表8, 図20, 参4)

UDC 331.832 : 614.8-06 : 621.311

Analysis of Fatal Electric Shock Accidents Caused by Contacts with Distribution Lines.

by K. Ichikawa

Technical Note of the Research Institute of Industrial Safety

RIIS-TN-81-4 (1982)

Analysis was made on a total of 211 fatal electric shock accident cases which were caused in Japan as a result of contacting electric distribution lines in the course of working during the period of 1973-1975. The author reveals actual conditions of occurrence in respect of these accidents as well as principal factors leading to the accidents relating to working, particularly on electric poles, by the method of "Fault-Tree Analysis".

(8 tables, 20 figures, 4 references)