

平成21年度 調査研究事業報告書

# 感電事故・波及事故の調査分析

(平成21年1月～平成21年12月)

社団法人 中国電気管理技術者協会  
技 術 委 員 会

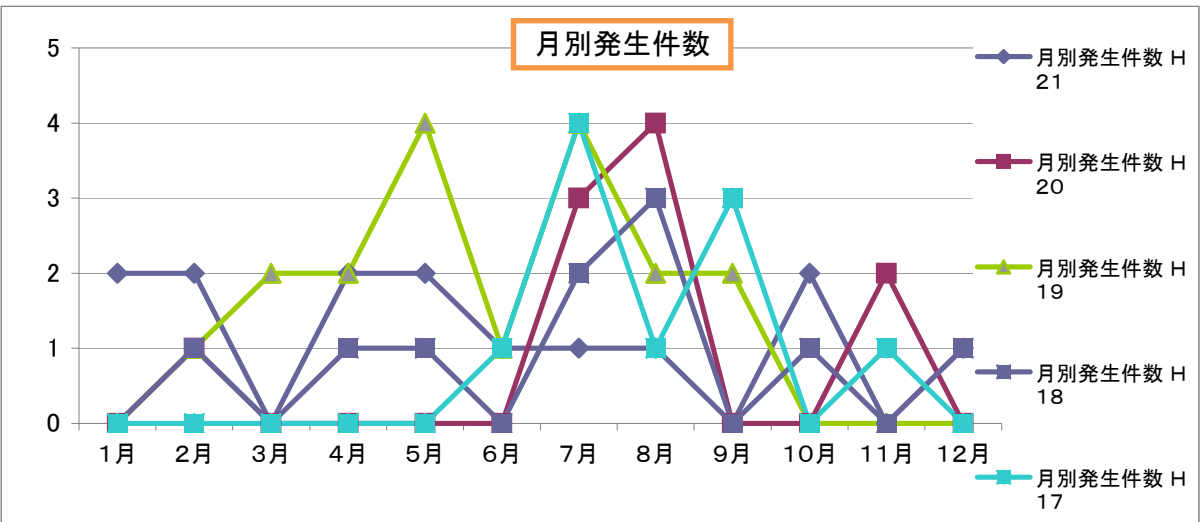
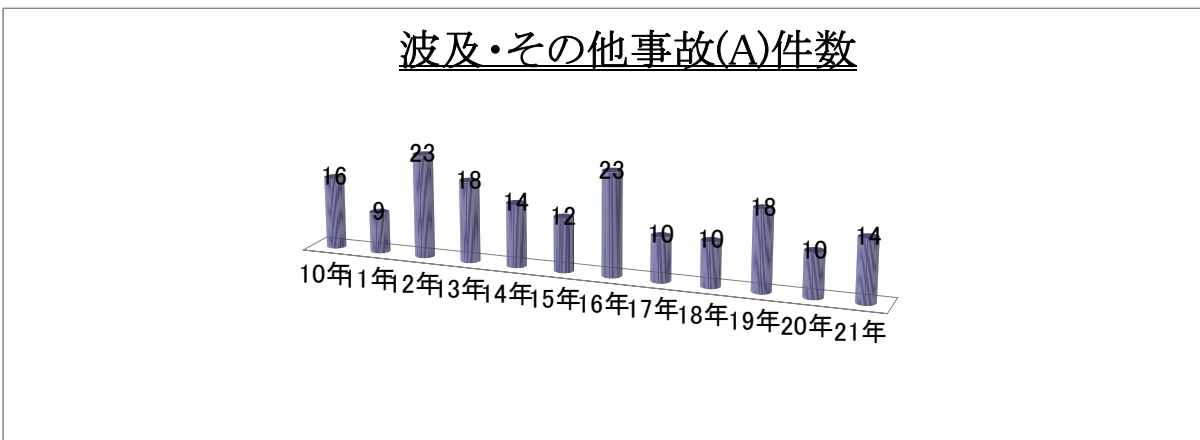
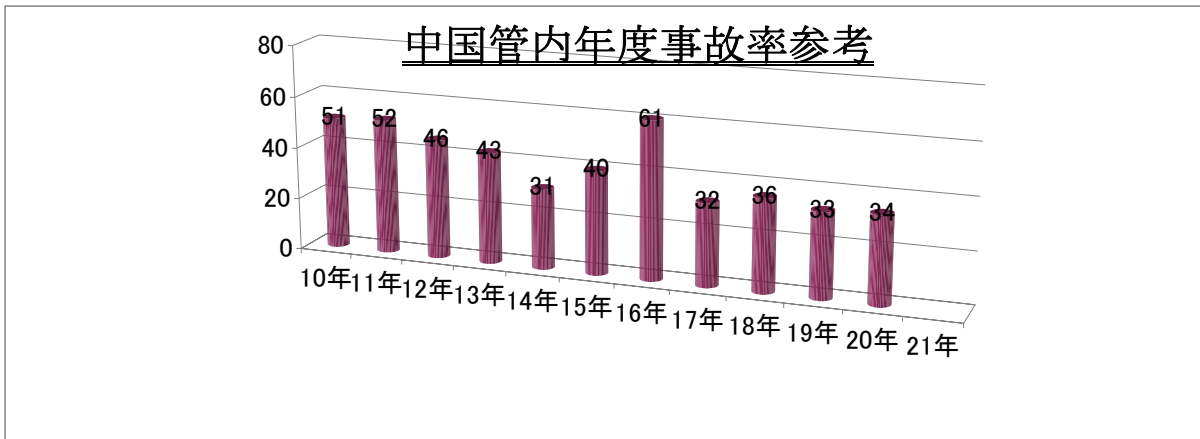
## 目 次

1. 感電事故、波及事故及び火災事故の推移	P-2
2. 平成21年 感電事故、波及事故一覧表	P-3
3. 感電事故、波及事故に関する考察	P-4、5
・波及事故 [14件]	
・感電事故及び火災事故 [0件]	
4. 波及事故の分類	P-6、7
5. 波及事故の分析	
(1) 雷害による波及事故[6件]	P-8～14
(2) 保守不備(経年劣化)による波及事故[3件]	P-15～18
(3) 過失による波及事故[2件]	P-19～21
(4) 製作不完全による波及事故[2件]	P-22～24
(5) その他(原因不確定)による波及事故[1件]	P-25～26
6. 別紙-1 (No. 04補足資料)	P-27～32
7. 柱上ケーブル端末の補修方法	P-33～38
会員の体験と改善の紹介、メーカーのトラッキング現象詳細説明について	

# 1. 感電事故、波及事故および火災事故の推移

	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年	19年	20年	21年
波及・その他事故(A)	16	9	23	18	14	12	23	10	10	18	10	14
受託件数(B)	12,692	13,685	14,467	15,100	15,587	16,051	16,352	16,922	17,012	17,303	17,498	17,649
事故率(%) (A/B)	0.13%	0.07%	0.16%	0.12%	0.09%	0.07%	0.14%	0.06%	0.06%	0.10%	0.06%	0.08%
中国管内年度件数参考	51	52	46	43	31	40	61	32	36	33	34	-

H21年の受託件数はH21.12.18現在



2. 平成21年 感電事故、波及事故一覧表

No	発生年月日	事故の状況	事故電気工作物													種別			原因					開閉器					事故防止手段					LA有無												
			避雷器	DGR	AS	AS(VT内蔵)	ケーブル	架空線	VT	LS	DB	PC	VT・CT	高圧母線・碍子	変圧器	コンデンサ	設備全体	低圧機器	感電	地絡	短絡	地絡・短絡	感電以外の事故	火災	過失	保守不備	他物接触	設備不備	落雷	放火	原因不確定	製作不完全	保護範囲外	AS不動作	リレー不動作	リレーなし	開閉器なし	開閉器動作	定期点検	通常点検	教育	設備改修・取替	ケーブル埋設化	なし	PASの外付	PAS内蔵
1	H21.1.5	直撃雷によりPAS焼損し地絡			1														1									1												1	*1		1			
2	H21.1.18	PAS内部VTが焼損し地絡、短絡				1												1													1								1							
3	H21.2.2	PAS内部VTが焼損し地絡、短絡				1												1														1							1							
4	H21.4.9	PAS焼損し地絡			1													1											1											1						
5	H21.4.21	落雷により避雷器、DGR内部基板が焼損し地絡	1	1														1														1								1	*2					
6	H21.5.6	経年劣化によるタイトランス巻線焼損											1						1				1																	1						
7	H21.5.12	構内高圧引込ケーブル絶縁底下による短絡					1												1															1												
8	H21.6.25	誘導雷によるVT(計器用変圧器)焼損											1						1				1																					1		
9	H21.7.21	落雷により抵抗低下再投入時PAS焼損し地絡			1														1				1																							
10	H21.8.1	落雷によりPAS2次側碍子焼損し地絡、短絡			1															1																							*2	1		
11	H21.9.12	落雷によりPAS損傷し地絡、短絡			1															1																							*2			
12	H21.10.14	直撃雷によりPAS焼損し地絡			1															1																							*3	1		
13	H21.10.14	落雷によりPGS焼損し地絡			1															1																							*4	1		
14	H21.11.24	高圧気中負荷開閉器2次側接続部過熱焼損			1																	1		1																						
H21年			1	1	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	7	0	1	2	3	0	0	6	0	1	2	2	3	2	0	1	4	0	0	2	1	1	0	1	1	4

\*1 直近の中電柱にLA設置有り  
 \*2 LA内蔵PASに更新  
 \*3 PASの外付けLA追加  
 \*4 VT.LA内蔵PASに更新

H21年	1	1	8	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	7	0	1	2	3	0	0	6	0	1	2	2	3	2	0	1	4	0	0	2	1	1	0	1	1	4	
H20年	0	-	6	-	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	4	-	-	0	2	0	0	7	0	1	-	5	1	3	1	0	2	0	0	0	0	-	0	3	2	5	
H19年	1	-	11	-	1	1	0	2	0	2	0	2	1	0	0	0	0	1	11	4	1	1	-	1	3	2	1	11	0	0	-	0	2	9	4	0	5	0	0	1	12	-	0				設備改修含む
H18年	0	-	3	-	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	1	1	2	5	1	1	-	1	2	2	0	0	4	1	1	-	1	2	4	0	1	4	2	0	3	4	-	1				
H17年	1	-	5	-	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	-	5	2	3	-	-	2	1	0	0	7	-	-	-	6	0	2	2	3	1	1	0	0	0	-	9				

## 2. 感電事故、波及事故に関する考察

平成21年1月から平成21年12月までの1年間に発生した当協会会員の受託設備における感電事故波及事故の調査分析結果を報告します。

この1年間に報告された感電事故、波及事故の件数は14件、受託件数事故率は0.08%で低水準の発生率でした。感電事故は昨年に続きありませんでした。(0件でした)

過去10年間の事故率及び過去5年間(62件)の事故分析を次の通り行いました。

雷事故:35件、保守不備:11件、過失:7件、原因不確定:3件、他物接触:2件、製作不備:2件  
放火:1件といった結果で、雷事故が56%、保守不備18%、過失11%占めていました。

雷事故が56%で最も多く、「自然災害」と言って「どうしようもない」となりがちであるが、粘り強い改善提案を心掛けたい。

### (I) 今年、雷害による波及事故「6件」発生については

1-1.この中で,PASの事故関係10件のうち5件が雷によるもので、製作不完全が2件、保守不備が1件、過失が1件、原因不確定が1件です。

・SOG付PASの設置は本来波及事故防止を目的としています。平成21年PAS自体の事故が波及事故の71% (波及事故14件中10件)を占める状況は、私たちが波及事故防止の観点から設置者に対しSOG付PASの設置勧奨に努めてきた事を考えますと深刻に受け止める必要があると思います。

・この雷害につきましては「自然災害である」と言って看過するのではなく、完全にこの種の事故を防止することは困難であるにしても、設置者に対し事故の抑制に効果があるとされている設備構成への改修(LAの設置、PAS外箱・SOG・とLAの接地の取り方の最適化、接地線の長さの最少化、接地抵抗値の低減、接地極の隔離など)を働きかけていくことが必要です。

- ・参考として、(社)東京電気管理技術者協会が平成15年8月にまとめた「PAS(PGS)の雷害対策に向けて」のなかで述べられている「PAS(PGS)の雷害対策への提言」の概略と高圧受電設備規程 JEAC 8011-2002で示されているPASとSOGの絶縁協調に関する避雷器の接地工事の考え方についてその概略を以下に示します。

PAS(PGS)雷害対策への提言 (社)東京電気管理技術者協会  
「PAS(PGS)の雷害対策に向けて」より

- 1.新設設備には架空引込み線の長短に関らずLA内蔵PASを設置する。
- 2.LA未設置のPASには外付けでLAを設置する。

1) PAS(PGS)外箱、SOG制御装置及び外付けLAの設置

① PAS(PGS)外箱、SOG制御装置の接地

現在販売されているPAS(PGA)外箱とSOG制御装置の接地は共用接地が可能のため、1号柱直下にA種、D種共用の接地極を設ける。

② 年数の経過しているPAS(PGS)はメーカー及び型式・製造年により外付けLAと共用接地が可能なものがあるためメーカーに問い合わせを行う。

2) LAの接地線は最短距離で施工する。

高圧受電設備規程 JEAC 8011-2002 {P235-239}より

1) 接地工事の考え方

・避雷器放電時の電位上昇をできるだけ小さくし、避雷器の施設場所及びその周辺の可能な限り広い範囲で被保護機器との絶縁協調が保てるようにするため、接地抵抗を10Ωより更に低い値とする。

また、被保護機器の接地端子と避雷器の接地端子を接続すれば絶縁協調の効果はさらに向上する。

・避雷器の接地点と低圧器具類の接地が近接している場合は避雷器接地点の電位上昇により低圧器具類との絶縁協調がとれなくなることがあるため、避雷器の接地は高圧機器の外箱だけでなく低圧機器の外箱を含めて接地することが望ましい。

2) 共用・連接接地の留意点

共用・連接接地の場合留意すべき点は、電位干渉による危険障害と高調波障害が接地抵抗値が十分低ければ影響は少なくなる。

### 3) SOG付きPAS接地工事の留意点

- ・G付きPASに避雷器を外付けし避雷器の接地とPASの外箱接地を共用した場合には、制御装置のD種接地と受電盤側からの電源線のB種接地との間に放電による電位差が生じ、これによりSOG付きPAS外箱と制御回路間で放電し焼損する場合があります。
- ・一方、建物避雷針の雷撃などで建物全体が電位上昇した場合には制御装置の電源系統から雷サージ電流が侵入する。
- ・以上のようにSOG付きPASの制御装置は避雷器放電時や避雷針雷撃時のB種接地とD種接地の電位差から被害を受ける可能性がある。
- ・このことから接地工事においては、構内第1号柱周辺の接地極相互の離隔を十分に確保する事及び接地抵抗を可能な限り低減する必要がある。

### (II) 保守不備(経年劣化)による波及事故[3件]については

- II-1.この中で、変圧器の劣化によるトランス巻線焼損については通常点検、年次点検の結果で事故を予測し事前に処置・対処しておくべき問題と考えます。
- II-2.高圧引込ケーブル絶縁劣化によるRS間の短絡でケーブル焼損については、通常点検、年次点検の結果で事故を予測し受電用PAS～負荷設備までの、施工状態、電気工作物が被害を受けやすい場所を事前に処置・対処しておくべき問題と考えます。  
又保護継電器の協調が取れていない点もあり、中国電力㈱に保護継電器の条件も適時、確認しておくと思ふ。
- II-3.高圧引込ケーブル絶縁劣化によるRS間の短絡でケーブル焼損については、通常点検、年次点検の結果で事故を予測し受電用PAS～負荷設備までの、施工状態、電気工作物が被害を受けやすい場所等を事前に処置・対処しておくべき問題と考えます。  
又保護継電器の協調が取れていない点もあり、中国電力㈱に保護継電器の条件も適時、確認しておくと思ふ。

### (III) 過失による波及事故 [2件]については

- III-1.受電設備内の計器用変圧器が誘導雷により焼損については、SOGが動作したのに原因が判明せず、PASを投入した。SOGの電源用に使用していたVTが焼損した為に波及事故となった。  
事故原因が特定出来るまでPAは投入しない。
- III-2.高圧気中負荷開閉器焼損については、SOGが動作したが、原因究明為に碍子、機器、清掃後絶縁測定を行った結果、 $0.1 \Rightarrow 0.9M\Omega$ でPASを投入した為、波及事故になった。  
安易な状況把握、絶縁抵抗に問題がある場合は絶縁測定は不可です。  
雷雨下等の気象状況では回復を待って作業する事。  
事故点の発見が出来ていない場合は、絶縁耐力試験が有効で有る。

### (IV) 製作不完全による波及事故 [2件]については

- IV-1.PAS内部VTが焼損し地絡、短絡については、三菱電機製のVT内蔵型PASの不良で短絡事故に至った。  
(H21年12月号の会報でお知らせがありましたが11月30日現在で交換率95%が完了した。)  
未交換5%です、今一度確認をして頂き、早期交換して下さい。

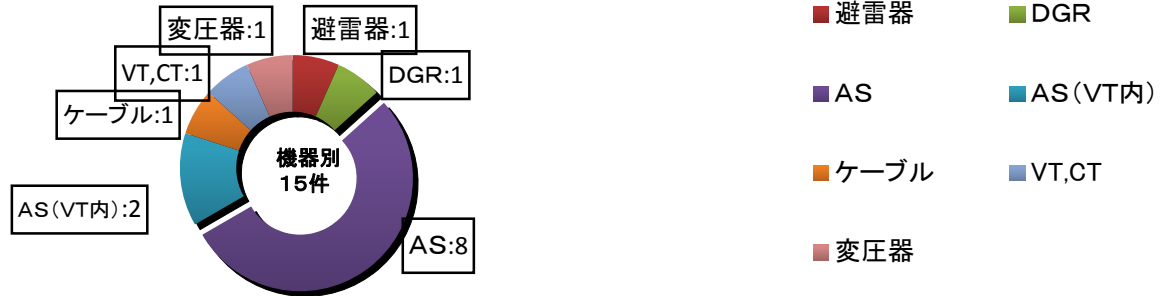
### (V) その他(原因不確定)による波及事故 [1件]については

- V-1.高圧気中負荷開閉器(LA. VT内蔵)の焼損については、竣工試験完了後にPASを投入して13分後にPASが焼損する。  
(注:LA,VT内蔵の絶縁耐力試験は3線短絡にて行うが、3線短絡不具合によるVT焼損も考えられる)

詳細については別紙-1参照とします。

## 4-1. 波及事故の分類 [波及事故14件]

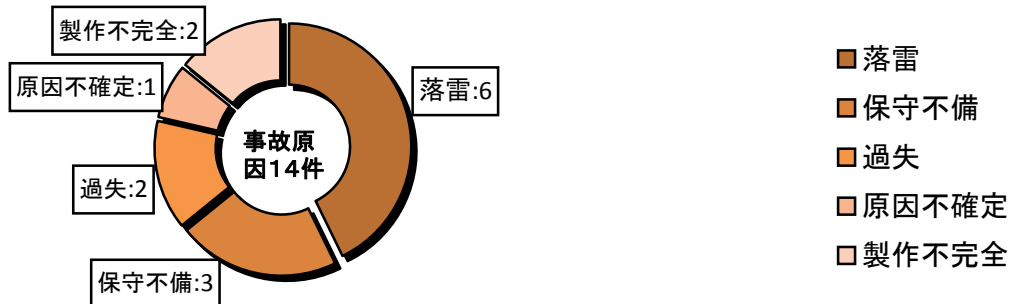
### 1. 機器別分類



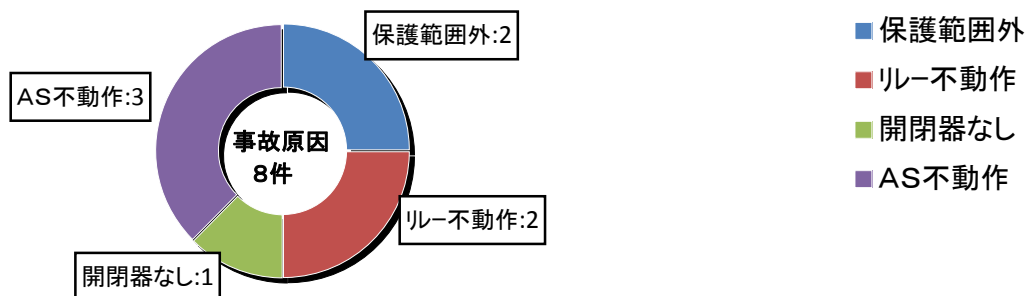
### 2. 事故種類別分類



### 3. 原因別分類

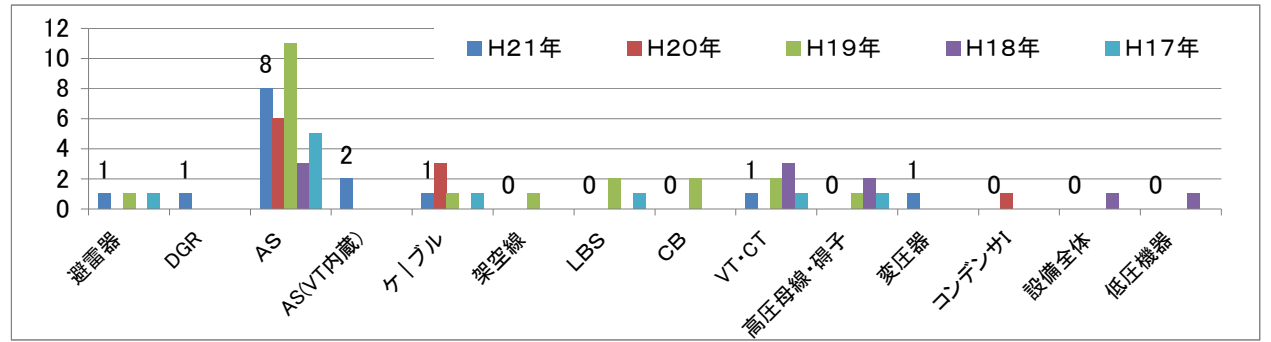


### 4. 開閉器作動別分類

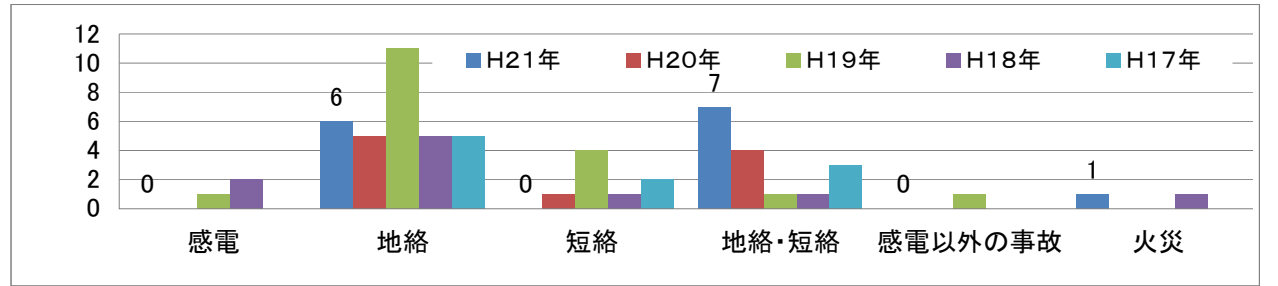


## 4-2. 過去5年間の感電事故、波及事故分析

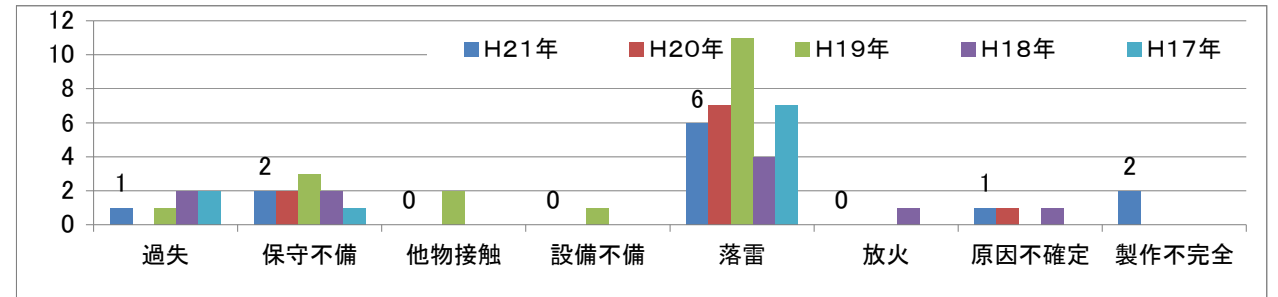
	事故電気工作物													
	避雷器	DGR	AS	AS(VT内蔵)	ケーブル	架空線	LBS	CB	VT・CT	高圧母線・端子	変圧器	コンデンサ	設備全体	低圧機器
H21年	1	1	8	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
H20年	0	-	6	-	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0
H19年	1	-	11	-	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0
H18年	0	-	3	-	0	0	0	0	3	2	0	0	1	1
H17年	1	-	5	-	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0



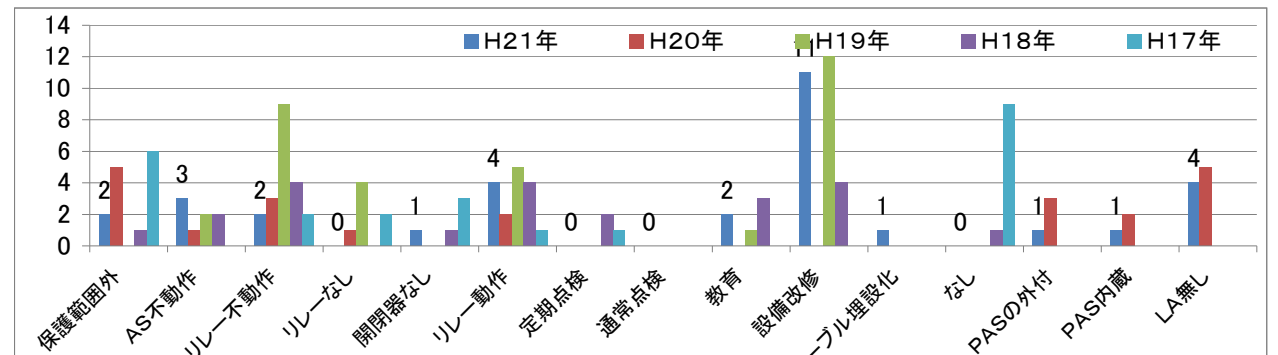
	種別					
	感電	地絡	短絡	地絡・短絡	感電以外の事故	火災
H21年	0	6	0	7	0	1
H20年	0	5	1	4	-	-
H19年	1	11	4	1	1	-
H18年	2	5	1	1	-	1
H17年	-	5	2	3	-	-



	原因							
	過失	保守不備	他物接触	設備不備	落雷	放火	原因不確定	製作不完全
H21年	1	2	0	0	6	0	1	2
H20年	0	2	0	0	7	0	1	-
H19年	1	3	2	1	11	0	0	-
H18年	2	2	0	0	4	1	1	-
H17年	2	1	0	0	7	-	-	-



	開閉器				事故防止手段							LA有無			
	保護範囲外	AS不動作	リレー不動作	リレーなし	開閉器なし	リレー動作	定期点検	通常点検	教育	設備改修	ケーブル埋設化	なし	PASの外付	PASの内蔵	LA無し
H21年	2	3	2	0	1	4	0	0	2	11	1	0	1	1	4
H20年	5	1	3	1	0	2	0	0	0	0	-	0	3	2	5
H19年	0	2	9	4	0	5	0	0	1	12	-	0	備改修含		
H18年	1	2	4	0	1	4	2	0	3	4	-	1			
H17年	6	0	2	2	3	1	1	0	0	0	-	9			





## 5. 波及事故の分析

### (1) 雷害による波及事故 [6件]

No.	月/日	時刻	天候	事故種別	PAS PGS	SOG (GR)	LA	ケーブル	VT・ CT	LBS	コンデ ンサー	母線 碍子	LAの 有無	損傷機器の 使用年数
1	1/5	22:28	曇り	地絡	○								無	13年
5	4/21	2:10	雨	地絡		○	○					LA外付け	有	LA=25年,SOG=6年
10	8/1	21:02	雷雨	地絡・短絡	○								無	17年
11	9/12	7:32	雷雨	地絡・短絡	○							キュービクル内LAあり		17年
12	10/14	15:58	雷雨	地絡・短絡	○								無	18年
13	10/14	14:53	曇り	短絡	○							LA内蔵	有	13年

\* No.1&12では直近の中電柱にLA設置有り

No.11、での不良個所判別事例を紹介をします。

絶縁測定の結果R:8MΩ、S:0MΩ、T:0MΩで中国電力(株)職員も来場され  
地絡故障点探査で試験をしたところ、PAS2次側中相ブッシング部より火花発生して  
不良個所が判明された。

課電式地絡故障点探査装置

メーカー:日本高压電気(株)

(特徴、直流高電圧をON,OFFする変化をCTにより検出する。地絡による地絡経路を判別する

(2) 保守不備(経年劣化)による波及事故 [3件]

事故の概要

	No. 6
発生年月	平成21年5月6日
事故機器	経年劣化によるタイトランス巻線焼損
事故状況	<p>年次点検終了後、絶縁測定180MΩ、構内PAS、VCBを入れた後DGR動作により自動遮断と同時に中国電力(株)用DGR動作する。中電国電力(株)再送電に成功する。</p> <p>構内点検巡視して異常認められず、再度、構内PAS、VCBを入れDGR動作、同時に中電電力(株)DGR動作、中電国電力(株)再々送電に成功する。この状況を2~3回繰り返すが原因判明せず。</p> <p>構内点検巡視して異常認められず、4度目の構内PAS、VCBを入れDGR動作、同時に中国電力(株)開閉器(DM)ロック供給支障が発生した。構内巡視点検して異常認められず。</p> <p>5度目の構内PAS、VCBを入れ受電する。</p> <p>(受電出来たのは、トランス内部地絡の放電により、地絡現象から絶縁が自己復旧した為と思われます)</p> <p>*その後再度構内巡視点検をして、3相75kVAタイトランス電力ヒューズ(PF)が2本切れていた。</p> <p>トランス:3相75kVA 6.6/3.3kVタイトランス 1977年 富士電機製</p>
事故原因検討	原因となった3相75kVAタイトランスは、高圧電動機用であり、長年わたる電動機起動時のストレスが蓄積している状態にあり、その結果トランスの内部のコイルが劣化地絡し、最終的に内部短絡を起こしたと推測される。
事故防止対策	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.同時期に設置された別の対トランス、他電気工作物について、異常の有無を確認し適切な機器の更新を図る。</li> <li>2.電力会社との保護協調を確認し改善を図る。</li> <li>3.受電する前には再度電気工作物の異常の有無を確認し慎重を期す。</li> </ol>

事故の概要

	No. 7																				
発生年月	平成21年5月12日																				
事故機器	高圧引込ケーブル絶縁劣化によるRS間の短絡でケーブル焼損																				
事故状況	<p>従業員が6.6kV引込ケーブルのストレスコーン部分より火花を発見した。</p> <p>電気管理者技術者が現場に到着して受電PASを開放する。</p>																				
事故原因検討	<ol style="list-style-type: none"> <li>①ケーブル周囲の悪環境による経年劣化(水蒸気と焼却養鶏粉塵)</li> <li>②ケーブル布設時の不具合(ケーブル相間の離隔距離の不足)</li> </ol> <p>(短絡していないT相のケーブルに水をかけて導電部と鏽の部分で絶縁測定をしたら直ぐに絶縁低下した)</p>																				
事故防止対策	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">保護継電器</th> <th style="width: 20%;">中電側</th> <th style="width: 20%;">当工場</th> <th style="width: 20%;">変更後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>短絡検出</td> <td>400A,0.2s</td> <td>500~700A</td> <td>200A</td> </tr> <tr> <td>V<sub>o</sub></td> <td>3%</td> <td>5%</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>I<sub>o</sub></td> <td>0.2A</td> <td>0.2A</td> <td>0.2A</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>0.5s</td> <td>0.3s</td> <td>0.3s</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.該当キュービクル用構内柱移動(改修計画作成し3年を目途に実施予定する)</li> <li>2.保護継電器の条件変更する。</li> <li>3.現状受電PAS400Aでは2相短絡(短絡電流406A)でSO動作しない為受電PAS400Aを200Aに取り替える。</li> </ol>	保護継電器	中電側	当工場	変更後	短絡検出	400A,0.2s	500~700A	200A	V <sub>o</sub>	3%	5%	2%	I <sub>o</sub>	0.2A	0.2A	0.2A	T	0.5s	0.3s	0.3s
保護継電器	中電側	当工場	変更後																		
短絡検出	400A,0.2s	500~700A	200A																		
V <sub>o</sub>	3%	5%	2%																		
I <sub>o</sub>	0.2A	0.2A	0.2A																		
T	0.5s	0.3s	0.3s																		

事故の概要

	No. 14
発生年月	平成21年11月24日
事故機器	高圧気中負荷開閉器2次側接続部過熱焼損
事故状況	<p>通行人が高圧気中負荷開閉器付近の炎を目撃、消防署に通報。</p> <p>中国電力(株)変電所のDGR作動により自動遮断、再送電するが再び自動遮断する。</p> <p>消防署による消火作業を行う。中電職員によりPASを開放する。</p> <p>電気管理者技術者が調査した結果、AS2次側リード線接続部付近が焼損しているのを確認。</p>
事故原因検討	<p>地絡継電器の老朽化が進み機能が失われ高圧気中負荷開閉器が開放しなかった。</p> <p>高圧気中負荷開閉器2次側、接続部からストレスコーン部が最も焼損が激しいことからケーブル端末処理部が劣化し雨水が浸入し絶縁不良となり接続部からストレスコーン部の遮へい層間でリーク発生、過熱、焼損に至ったものと考え。</p> <p>(H19年11月の定期検点で不具合が判明していたが改善されていなかった)</p>
事故防止対策	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.高圧気中負荷開閉器、地絡継電器を新品と取替。</li> <li>2.焼損部のケーブル切り張り張替する。</li> <li>3.OCBは老朽化の為、LBSに取替する。</li> <li>4.低圧回路の絶縁不良及び接地抵抗の不適正も順次改善を行う。</li> </ol>

### (3) 過失による波及事故 [2件]

#### 事故の概要

	No. 8
発生年月	平成21年6月25日
事故機器	受電設備内の計器用変圧器が誘導雷により焼損した。
事故状況	<p>電気管理者技術者が現場に着き、受電室内のPAS制御装置本体が動作し、柱上のPASの開放状態を確認する。</p> <p>絶縁測定をする、受電設備一括～大地間:5.96kV=12GΩ異常なし、目視で焼損、リーク痕の調査を開始したが、故障箇所を判別出来なかった。</p> <p>再度絶縁測定を行い6.6kV=12GΩであることを確認した。</p> <p>中電職員立会のもとOCBを切りPASを投入したところ再び中国電力のDGRが作動した。</p>
事故原因検討	再度原因を調査したところ、計器用変圧器(VT)が焼損し薄い煙を発見した。
事故防止対策	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.事故原因が特定出来るまで、開閉器は投入しない。</li> <li>2.作業者は受電前に中電の配電課と密接に連絡を取り、受電操作を行う。</li> <li>3.古い機器を早急に更新する。</li> </ol>

#### 事故の概要

	No. 9
発生年月	平成21年7月21日
事故機器	高圧気中負荷開閉器焼損
事故状況	<p>雷雨時停電した。点検をすると地絡継電器の動作確認をした。</p> <p>受電設備絶縁抵抗測定をする。絶縁測定の結果、受電設備一括～大地間:0.1MΩ (LBSoff後測定する LBS1次側:0.1MΩ 2次側:0.1MΩ以下)</p> <p>高圧受電設備の碍子、クリート、機器、他清掃乾燥して再度絶縁測定の結果、受電設備一括～大地間:0.9MΩでPASを投入後、高圧気中負荷開閉器が焼損した。</p> <p>中国電力株のDGRが動作する。</p>
事故原因検討	<p>電気管理者技術者が十分な情報をつかんでいなかった。</p> <p>電気管理者技術者の安易な状況把握、思い込みに依る、誤った事故復旧措置を行った。</p> <p>単独作業は危険であるのに応援者を要請しなかった。判断の間違いを起こした。</p>
事故防止対策	<p>状況を十分把握してから点検復旧作業に当り思い込みを防止する。</p> <p>単独作業は間違いを起こす危険性があるので、応援者を必ず依頼する。</p> <p>絶縁抵抗に問題がある場合は、必ず絶縁診断、絶縁耐力試験を実施する。</p> <p>雷雨下等の気象状況は、回復を待って作業する。</p>

#### (4) 製作不完全による波及事故 [2件]

##### 事故の概要

No. 2	
発生年月	平成21年1月18日
事故機器	PAS内部VTが焼損し地絡、短絡
事故状況	中国電力職員による事故点調査開始後、停電連絡を受けて現場に急行する。 当事業場の事故と判明、中国電力職員により事業場引込線を柱上にて縁切りし、当事業場を除き送電する。 電気管理者技術者が調査した結果、高圧気中負荷開閉器が焼損しているのを確認。 (絶縁抵抗測定結果:受電設備～大地間一括 0MΩ)
事故原因検討	三菱電機に事故原因の調査依頼した。 結果、PAS内のVTのコイルが激しく焼損しており、この原因で短絡事故に至った。 VTが焼損した原因は、雷サージ、開閉サージの急峻波侵入の可能性とVTの製造不良、2点が挙げられると報告があった。 この調査結果を踏まえ事故原因を検討した結果、開閉器設置後、年数が短く、また近年当事業場付近一帯における落雷被害事例がなかったことから高圧気中負荷開閉器内のVT製造不良が原因で時間と共に絶縁劣化し端末処理部分が他の巻線と短絡した事により焼損、地絡したと推測される。
事故防止対策	・製造メーカーの三菱電機に対し事故原因を究明し再発防止に努めるよう関係部署を通じ依頼した。

##### 事故の概要

No. 3	
発生年月	平成21年2月2日
事故機器	PAS内部VTが焼損し地絡、短絡
事故状況	中国電力職員による事故点調査開始後、停電連絡を受けて現場に急行する。 当事業場の事故と判明、中国電力職員により事業場引込線を柱上にて縁切りし、当事業場を除き送電する。 電気管理者技術者が調査した結果、高圧気中負荷開閉器が焼損しているのを確認。
事故原因検討	三菱電機に事故原因の調査依頼した。 結果、PAS内のVTのコイルが激しく焼損しており、この原因で短絡事故に至った。 VTが焼損した原因は、雷サージ、開閉サージの急峻波侵入の可能性とVTの製造不良、2点が挙げられると報告があった。 この調査結果を踏まえ事故原因を検討した結果、開閉器設置後、年数が短く、また近年当事業場付近一帯における落雷被害事例がなかったことから高圧気中負荷開閉器内のVT製造不良が原因で時間と共に絶縁劣化し端末処理部分が他の巻線と短絡した事により焼損、地絡したと推測される。
事故防止対策	・製造メーカーの三菱電機に対し事故原因を究明し再発防止に努めるよう関係部署を通じ依頼した。 今後新設工事計画には、VT内蔵型の高圧気中負荷開閉器を採用しないように依頼した。

(5). その他(原因不確定)による波及事故 [1件]

事故の概要

	No. 4
発生年月	平成21年4月9日
事故機器	高圧気中負荷開閉器(LA. VT内蔵)
事故状況	竣工試験終了後、中電職員立会のもと受電する。13分後PASが焼損する。中電OCR動作にて自動遮断する。1分後2回目送電により、波及事故となった。PASを手動で切り消火器による消火する、中電職員による引込み線を切り離し送電をする。  「詳細について別紙参照」
事故原因検討	「事故原因検討」 ①開閉器内部での短絡状態 ②消防署の管理下に置かれ後日、各関係者の立会により原因調査を実地された。 ③調査結果 外観調査、主回路部、VT・LAユニット、LA・VT制御装置、等の調査をする。  ④調査結果 主回路導体から避雷器とトランス1次側へのVT/LA1次線は溶断し、この線に短絡電流が流れたと推察されます。 VTトランス巻線を絶縁するモールドが広範囲に剥がれ、露出した1次巻線間で短絡した事が考えられ併せて2次巻線の発熱と隣接するモールド隔壁の激しい熱劣化から、2次巻線にも過大電流の流れたがあったと推察されます。 開閉器からの制御ケーブルと制御装置の結合試験は竣工試験時に確認されており、制御ケーブル内での短絡はなかったと考えますが 制御ケーブルは開閉器の直近から切断されていた為、調査対象になっておらず断定はできません しかしながら、制御装置と開閉器には短絡になるような要因が見当たらず、原因を特定する事が出来ませんでした。  「製作メーカー調査報告書 別紙参照」
事故防止対策	1、工事業者・試験業者・主任技術者の相互間の連絡・報告・指示の徹底を図る。 2、工事中の各関係機関との工程に無理のない工程にする事。