

1. 平成18年度管内自家用電気工作物の電気事故について

中部近畿産業保安監督部北陸産業保安監督署

平成18年度に中部近畿産業保安監督部北陸産業保安監督署管内で発生した電気事故(発電所関係を除く。)のうち、電気関係報告規則に基づき、報告のあった電気事故速報・詳報について取りまとめたので、以下にその概要を紹介する。

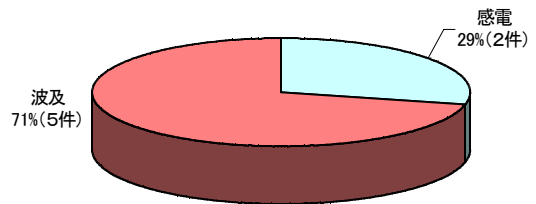
が挙げられる。第1表に種類別事故発生件数の推移を示した。

また、感電事故は例年に比べ同程度の件数が発生しているが、今年度は感電死亡事故が1件発生している。

1. 全体概況

最近の電気事故の推移をみると、第1表及び第1図のとおり、約20年前のおよそ半分程度にまで減少している。平成18年度の事故発生件数の総数は7件で、前年度に比べても大きく減少している。

第2図 平成18年度電気事故の種類別内訳



第1表 種類別事故発生件数の推移 (単位: 件)

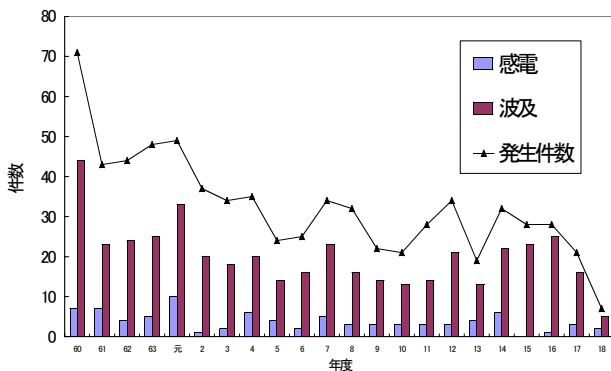
事故の種類・年度	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
感電	3	3	3	3	4	6		1	3	2
アーク負傷						1	1			
火災	2	1	2	5	1	2	3		1	
供給支障		2	5	3	1	1	1	1		
損壊	3	3	2	2					1	
波及	14	13	14	21	13	22	23	25	16	5
指定事故			2					1		
発生件数	22	22	28	34	19	32	28	28	21	7

注) 1件の事故で2種類の事故を発生させたものを再掲している。

第2表 受電電圧別事故発生件数(自家用、平成18年度)(単位: 件)

受電電圧	感電	火災	主電 工物 損壊	波及	発生 件数	18年度 末事業 所数	事故発 生率
特別高圧						160	
高圧	1,000kW以上	1			1	610	0.16%
	500kW以上1,000kW未満						
	100kW以上500kW未満	1		3	4	20,994	0.02%
	50kW以上100kW未満			2	2		
50kW未満						2,097	
低圧						723	
計	2			5	7	24,584	0.03%

第1図 事故発生件数の推移



また、事故の種類別では、第2図のとおり、自家用電気工作物からの波及事故が全体の約7割程度を占めている。

平成18年度の電気事故の特徴として、落雷による波及事故件数が例年に比べ大きく減少したこと

2. 種類別事故概要

2-1. 感電死傷事故

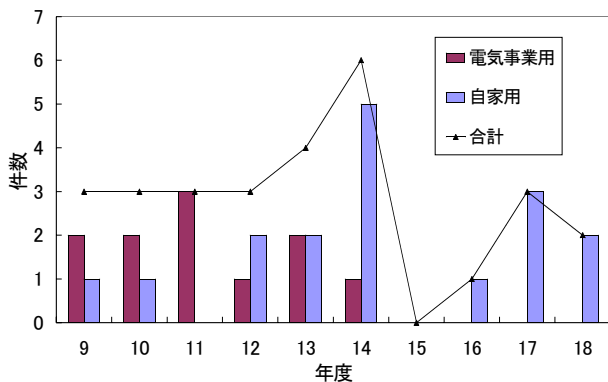
最近の感電死傷事故の推移を第3表及び第3図に示した。全体では、ほぼ横這い傾向を示しており、平成18年度では2件発生している。

平成18年度に起きた感電事故事例として、シャッター試運転作業中における作業方法不良による作業感電死亡事故の概要を別紙に示す。

第3表 感電死傷事故の発生件数(9~18年度) (単位:件)

用途		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	計
電気事業用	作業員	死亡					1					1
	負傷	1	2	1								4
公衆	死亡	1		1								2
	負傷			1	1	2	2			1		7
自家用	作業員	死亡									1	1
	負傷				2	2	5		1	3	1	14
公衆	死亡		1									1
	負傷	1										1
計	作業員	死亡					1				1	2
	負傷	1	2	1	2	2	5		1	3	1	18
公衆	死亡	1	1	1								3
	負傷	1		1	1	2	2			1		8
発生件数		3	3	3	3	4	8		1	4	2	31

第3図 感電死傷事故の発生件数(9~18年度)



第4表に、最近の作業員の年齢別・作業経験年数別発生件数を示した。近年の傾向として、比較的経験年数をつんだ方の事故が多い。これは、いわゆる「慣れ」がこうした事故を招いているものと思われるので、作業を行うに当たっては、気を緩めることなく、十分注意をしていただきたい。また、主任技術者においては、電気関連工事にかかる発注者等請負業者を含めた者に対する安全教育の徹底が望まれる。

第4表 感電死傷事故(作業員)の年齢別・経験年数別発生件数(11~18年度) (単位:件数)

	年齢	事故原因			作業内容		合計	
		作業準備不良	作業方法不良	被害者の過失 その他	工事	点検清掃		
年	30歳未満			2		1	1	2
	30以上40歳未満		1	3		4		4
	40以上50歳未満		3	2		4	1	5
	50歳以上		1	7		1	6	8
経験年数	~3年			4		1	3	4
	4~6年							
	7~10年		1	2		2	1	3
	11~20年		2	2		4		4
	21年~		2	6		4	4	8
発生件数		0	5	14	0	11	8	19

2-2. 電気火災事故

平成18年度に発生した電気火災事故は、なかった(第1表)。

2-3. 供給支障事故

平成18年度に発生した供給支障事故は、なかった(第1表)。

2-4. 主要電気工作物損壊事故

平成18年度に発生した主要電気工作物損壊事故は、なかった(第1表)。

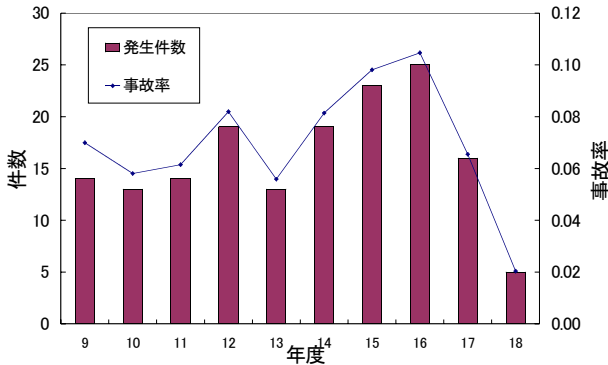
2-5. 自家用電気工作物からの波及事故

近年の波及事故件数の推移は、第5表及び第4図のとおり、平成18年度の発生件数は、5件で前年度に比べ大きく減少した。

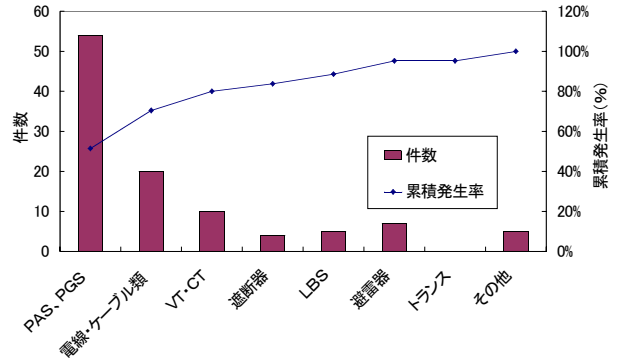
第5表 波及事故の発生件数(9～18年度)

	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
発生件数(A)	14	13	14	19	13	19	23	25	16	5
自家用件数(B)	20,022	22,403	22,788	23,198	23,276	23,349	23,449	23,889	24,380	24,584
事故率(A/B)%	0.07	0.06	0.06	0.08	0.06	0.08	0.10	0.10	0.07	0.02

第4図 波及事故の発生件数(9～18年度)



第5図 電気工作物別波及事故発生件数パレート図(13～18年度)



(1)電気工作物、原因別発生状況

平成18年度の電気工作物別、原因別の発生状況は、第6表のとおり、電気工作物別では、PAS(区分開閉器を指す。以下同じ。)が多く、全体の4割を占める。原因別では、「雷」が多い。

原因別では、第7表のとおり、「雷」、「自然劣化」、「保守不完全」といったところが多く、これらを併せると全体の8割にもなっている。

第6表 波及事故の原因別・発生電気工作物別発生件数(平成18年度)

電気工作物	事故原因		自然現象	故意・過失			他物接触	その他	計	比率
	保守不備	保守不完全		作業者の過失	公衆の過失	公衆の過失				
C V ケーブル				1				1	20.0%	
P A S			2					2	40.0%	
L A			1					1	20.0%	
V C B									0.0%	
D S									0.0%	
L B S									0.0%	
P G S									0.0%	
V T	1							1	20.0%	
P T									0.0%	
がいし									0.0%	
架空電線									0.0%	
計	1		3	1				5		
比率	20.0%	0.0%	60.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%		

また、近年の発生状況を見ると、電気工作物別では、第5図のとおり、PAS・PGS、電線・ケーブル類が多く、両方を合わせると全体の7割程度である。

第7表 波及事故の原因別発生件数(13～18年度) (単位:件)

原因	13	14	15	16	17	18	計	比率
設備不備							0	0.0%
保守不備							7	6.7%
故意過失							4	3.8%
自然現象							64	61.0%
他物接触							3	2.9%
腐食							0	0.0%
その他							1	1.0%
計	13	19	23	29	16	5	105	100%

(2)波及事故発生電気工作物別経過年数

保守不完全、自然劣化による事故は、第8表のとおり、ほとんどが設置後15年以上経過したもので占められている(年数の浅いものは雷による被害)。

よって、使用機器の定期点検のあり方及び点検サイクルを十分検討するとともに、点検後、更新又は改修の必要があると判断されたものについては、早期に更新、改修を行うことが必要である。

第8表 波及事故の発生電気工作物別経過年数(13～18年度)

(単位:件)

電気工作物	～9年	10～14年	15～19年	20～24年	25年～	不明	計
架空電線					1	1	2
CVケーブル				3	2	1	6
CVTケーブル	1		1		2	2	6
AOG	1						1
PAS	21	8	7	2	1		39
PGS							
LBS					1	3	4
VCB		1		1			2
OS						1	1
トランス			1				1
SC				1	1		2
VT	1	2	1	1	2		7
CT					1	1	2
LA	2	1				2	5
計	26	12	10	8	11	11	78

(3)二次原因別発生状況

第9表に二次原因別の発生状況を示した。

保護範囲内外での発生状況をみると、保護範囲内からの発生率年平均が76.2%となっており、平成18年度は、85.7%と平均に比べて割合が増加した。

また、保護範囲内での内訳をみると、継電器の不動作によるものが例年多く、平成18年度もその傾向にある。

例年どおり一次原因が「自然現象－雷」に起因する波及事故が多く、LAが設置してある場合でも、接地抵抗が十分低くない場合、異常電圧が十分減衰されなかったり、LAの定格電流以上の電流が流れたために、LAそのものが破壊されたりするので、襲雷頻度によっては、より定格電流の大きなLAの選定、LAの接地抵抗値の十分なる低減が必要である。

第9表 波及事故の二次原因別発生件数(平成13～18年度)

(単位:件)

二次原因・年度	12	13	14	15	16	17	18	計	比率	
強制投入	1	1		2	4			8	8.3%	
継電器不動作	内部故障	1		1	1			3	3.1%	
	電源回路異常	2		2	1			5	5.2%	
	事故で電源喪失	3	2	2	1		3	11	11.5%	
	蓄勢回路異常							0	0.0%	
	事故で故障	5	8	3	7	1	1	3	28	29.2%
小計	11	10	6	10	3	4	3	47	49.0%	
開閉器不動作	制御回路異常				1			1	1.0%	
	トリップ回路異常	2			1			3	3.1%	
	事故で操作線故障					1		1	1.0%	
	事故で故障			4		12	12	2	30	31.3%
	内部故障	1				2		1	4	4.2%
小計	3	0	4	2	15	12	3	39	40.6%	
保護協調の不備				2				2	2.1%	
保護範囲内計	15	11	10	16	22	16	6	96	100.0%	
その他(継電器なし、不明)	2	3	4	4	2			15		
保護範囲外	2		6	3	3		1	15		
保護範囲内からの波及事故の割合	88.2%	84.6%	52.6%	69.6%	75.9%	88.9%	85.7%	76.2%		

(4)原因別の事故状況及び対策

波及事故の原因別事故状況及びその対策を第10表に示す。再発防止のための安全方策はさま

ざまであるが、その事業場の実情に応じて選択すべきであり、必要に応じて設備強化も含めて所要の対策を講じるべきである。

波及事故に関しては、第一原因となりうる工作物の強化も重要だが、最後の砦である、PAS及びGRの動作を確保することが肝心である。

3. 総括

平成18年度の電気事故を振り返ると、発生件数は大きく減少した。内容については、例年同様に雷による波及事故が大きな割合を占めている。

ただし、近年見られなかった感電死亡事故が発生するなど、重大事故も発生しており、これらの電気事故の低減には、作業者に対する安全教育、作業前における作業手順の確認、意思疎通が重要である。

電気は扱いを誤れば死亡事故に至る危険性を持っている。今一度、電気の保安を担う方々には、自社の電気工作物施設並びに保守・保安体制を再確認され、事故の未然防止と電気工作物のより一層の安全性・信頼性の向上に努めていただきたい。

第10表 波及事故の原因別状況及び対策

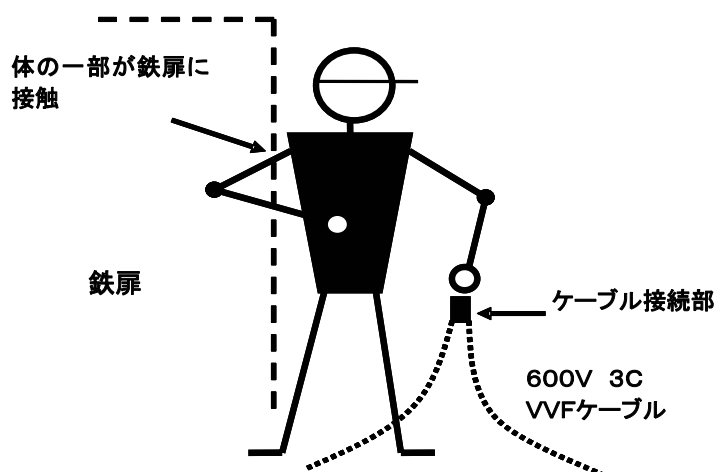
原因	工作物	事故の状況	再発防止対策
自然現象 (雷)	P A S (柱上高圧気中開閉器) L B S (高圧交流負荷開閉器) G R (地絡継電器) L A (避雷器)	<ul style="list-style-type: none"> 直撃雷又は誘導雷によりP A S等が焼損し、波及。 	<ul style="list-style-type: none"> L Aの設置 L Aの大型化(5 k A) L Aの接地抵抗値の低減 機器の早期取替
保守不備 (過負荷)	単相変圧器	<ul style="list-style-type: none"> 変圧器が過負荷により内部焼損。P A Sに地絡継電器が設置されていたが、点検不良のため開閉器の内部機構が固着し、動作せず波及。 	<ul style="list-style-type: none"> 負荷に応じた容量の変圧器に取替え 保安管理業務を外部委託
故意・過失 (作業者の過失)	P A Sの2次側リード線	<ul style="list-style-type: none"> 事業場構内の除雪作業時に、除雪ロータリー吹出口がP A S側に誤って向けられ、その雪により2次側リード線の接続箇所が圧迫、時間経過による絶縁低下により短絡。当該事業場が短絡電流の小さい末端で、短絡電流がP A Sの動作電流値以上に至らずP A S不動作のため波及。 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧ピン碍子による電線支持 責任分界点の電柱に除雪時の注意看板を設置(5 m以上) 除雪作業者に作業時の注意事項を指導

作業方法不良による作業者感電死亡事故

1. はじめに

中部近畿産業保安監督部北陸産業保安監督署管内における自家用電気工作物に係る感電死傷事故は、平成18年度において2件発生している。管内における死傷事故の発生件数は近年、減少傾向にあるものの、依然としてヒューマンエラーが原因とされる感電死傷事故が絶えない。

今回紹介する事故事例は、通電状態で接続作業を行う等、作業者としての状況判断の過失により発生した事故事例である。自家用電気工作物設置者のみならず、保安担当者等において、各々の事業場での安全確保に一助となることを望むものである。



2. 事故発生状況

当該事業場は、受電電圧6.6kVで受電する自家用電気工作物を有する機械部品等の加工を行う工場であり、主任技術者は、外部委託契約により、電気管理技術者が選任されていた。

事故発生当日は、当該事業場の構内において増築工事が行われており、被害者は、シャッター工事の請負業者として、既設建屋から新設建屋へ移設した電動シャッターの試運転を行う業務に従事していた。

電動シャッター移設工事に関連した仮設の電気配線工事は、電気工事会社が施工し、被害者は、事前に安全に関する注意を受けていた。

被害者は、シャッターの電源を投入をしたところ、その電動機が逆回転だったため、接続替えのため3芯VVFケーブルの仮接続部の絶縁テープを通電したまま取り外そうとしたところ、使用電圧220Vの充電部に接触感電受傷した。直ちに、被害者を救急車にて病院へ搬送したが、約1時間30分後に死亡した。

(被害者 性別：男性、年齢：36歳、作業経験年数：8年)

3. 事故の原因と再発防止対策

今回の感電死亡事故は、被害者であるシャッター工事の請負業者が、事前に安全に関する注意を受けていたにもかかわらず、通電状態であることを認識せずにVVFケーブル接続部の絶縁テープをはがしたため、発生したものであるが、試運転段階での接続替えの必要性について、仮設工事の施工前に電気工事会社へ伝えてあれば、状況が変わっていたのではないかと悔やまれる。

今後の対策としては、

- ① 構内の作業員全員に対して電気保安教育を行い安全に作業するための作業手順や注意・禁止事項等について指導の徹底を図る。
 - ② 作業前の打合せを発注者等請負業者と関係を密にして工事を安全に行うよう指導する。
 - ③ 監督者は作業員の作業内容を明確にし、作業員が単独行動を行わないよう指導する。
 - ④ 配電盤内に作業指示札を取り付け、作業中であることを表示する。
 - ⑤ 活線作業は絶対に行わせない。
などが重要である。
- また、完成時の相回転の確認は、臨時配線であっても電気工事業者が行うべきであった。

4. おわりに

今回紹介した死亡事故は、被害者本人が電気工作物の作業にあたって十分な安全確認を怠った「作業方法不良」により発生したものであるが、その背景にはプロとして作業に慣れていく過程の中で基本的な安全確認がいつのまにか省略されてしまった様子が見えてくる。

以上から、作業員自身が安全確認を十分に実施できるよう、安全意識の向上を図るとともに、作業の管理監督者においても、安全に関する教育を定期的実施することが求められる。

電気工作物の作業にあたっては技量の過信は厳に慎み、作業員自身の安全確保のための手順をきちんと遵守するよう心がけていただきたい。

(参 考)

自家用電気工作物を設置する者の事故報告

電気関係規則第3条において、自家用電気工作物施設者が報告すべき電気事故を分類して定め、その各々について、報告の方式、報告先を下記のとおり規定している。

電 気 関 係 報 告 規 則 (抜 粋)

事 故	報 告 先	
	電気事業者	自家用電気工作物を設置する者
一 感電又は破損事故若しくは電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより人が死傷した事故（死亡又は病院若しくは診療所に治療のため入院した場合に限る。） 二 電気火災事故（工作物にあっては、その半焼以上の場合に限る。ただし、前号及び次号から第五号までに掲げるものを除く。） 三 破損事故又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより、公共の財産に被害を与え、道路、公園、学校その他の公共の用に供する施設若しくは工作物の使用を不可能にさせた事故又は社会的に影響を及ぼした事故（前二号に掲げるものを除く。）	電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長	電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長
四 次に掲げるものに属する主要電気工作物の破損事故（第一号、前号及び第八号から第十号までに掲げるものを除く。） イ～チは省略 リ 電圧1万ボルト以上の需要設備（自家用電気工作物を設置する者に限る。）	電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長	電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長
十 一般電気事業者の一般電気事業の用に供する電気工作物又は特定電気事業者の特定電気事業の用に供する電気工作物と電氣的に接続されている電圧3千ボルト以上の自家用電気工作物の破損事故又は自家用電気工作物の誤操作若しくは自家用電気工作物を操作しないことにより一般電気事業者又は特定電気事業者に供給支障を発生させた事故（第三号に掲げるものを除く。）		電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長

報告は、事故の発生を知った時から48時間以内可能な限り速やかに事故の発生の日時及び場所、事故が発生した電気工作物並びに事故の概要について、電話等の方法により行うとともに、事故の発生を知った日から起算して30日以内に様式第11の報告書を提出して行わなければならない。ただし、第四号イに掲げるもののうち当該事故の原因が自然現象であるものについては、様式第11の報告書の提出を要しない。