

令和3年度の電気事故について

関東東北産業保安監督部 東北支部
電力安全課

令和3年度の電気事故について

1. はじめに

令和3年度に関東東北産業保安監督部東北支部管内において発生し、電気関係報告規則に基づき当支部に報告のあった電気事故の概要を紹介します。

2. 電気事故の概要

令和3年度に東北支部管内で発生した電気事故は169件で、前年度に比べ35件の増加となりました。（第1表、第1図参照）これは、太陽電池発電所における逆変換装置の破損と雪害によるモジュール及び支持物の破損並びに3月16日に発生した地震による電気工作物の破損事故が大幅な増加になったことによるものです。

なお、令和3年度から一般用電気工作物のうち、小出力発電設備（太陽電池発電設備10kW以上50kW未満、風力発電設備20kW未満）も事故報告の対象となりましたが、過去からの件数の推移を見る観点からここでは含まず、後段で紹介します。

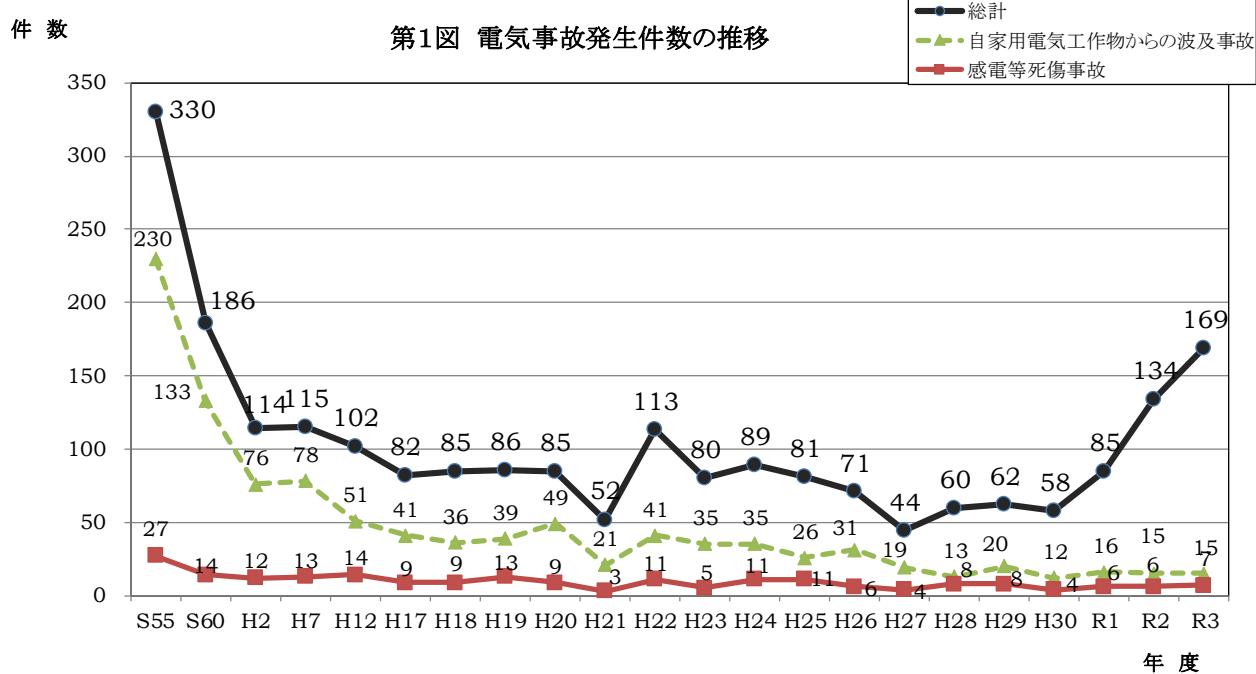
第1表 電気事故発生件数の推移(事故の種類別)※1

事故の種類\年度	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3
感電等死傷事故	5	11	11	6	4	8	8	4	6	6	7
電気火災事故	0	1	0	1	0	1	1	4	5	4	1
電気工作物の破損・誤操作等による物損事故	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1
主要電気工作物の破損事故	38	42	43	28	21	31	30	35	56	108	140
発電支障事故(※2)	—	—	—	—	—	4	2	1	2	1	3
供給支障事故	2	0	1	1	(1)	2	0	0	0	0	2
電気事業者間の波及事故	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
自家用電気工作物からの波及事故	35	35	26	31	19	13	20	12	16	15	15
ダムの洪水吐からの放流事故	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
社会的影響を及ぼした事故(※3)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
総計	80	89	81	71	44	60	62	58	85	134	169

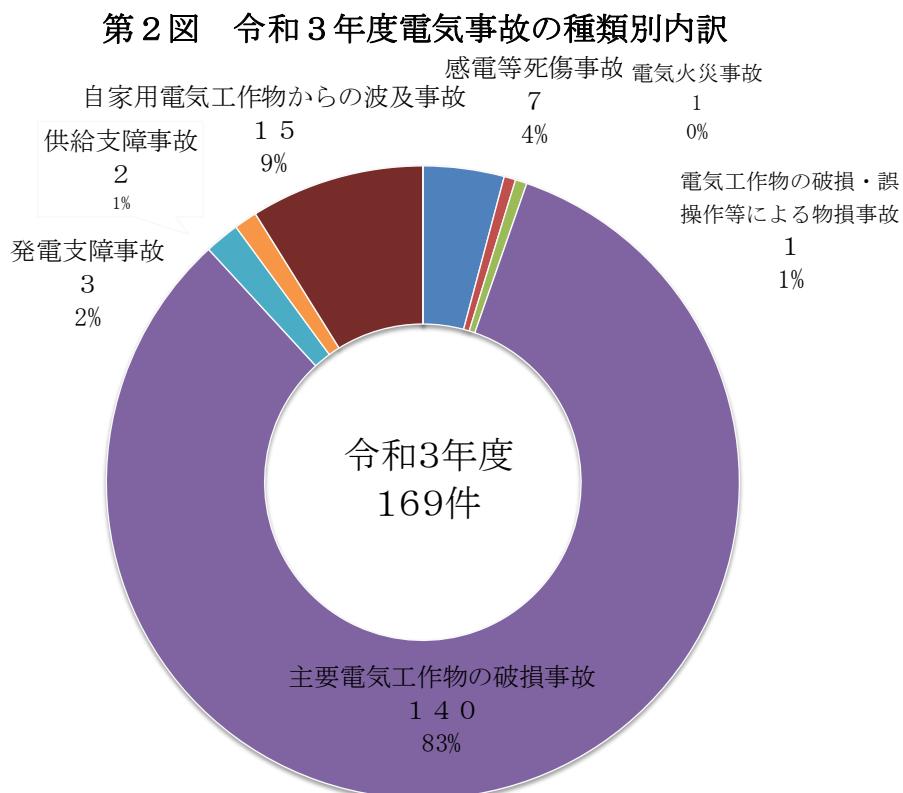
※1 令和3年度から対象となった小出力発電設備(太陽電池発電設備(出力10kW以上)及び風力発電設備)は除く

※2 平成28年度から報告対象(10万kW以上の発電設備)

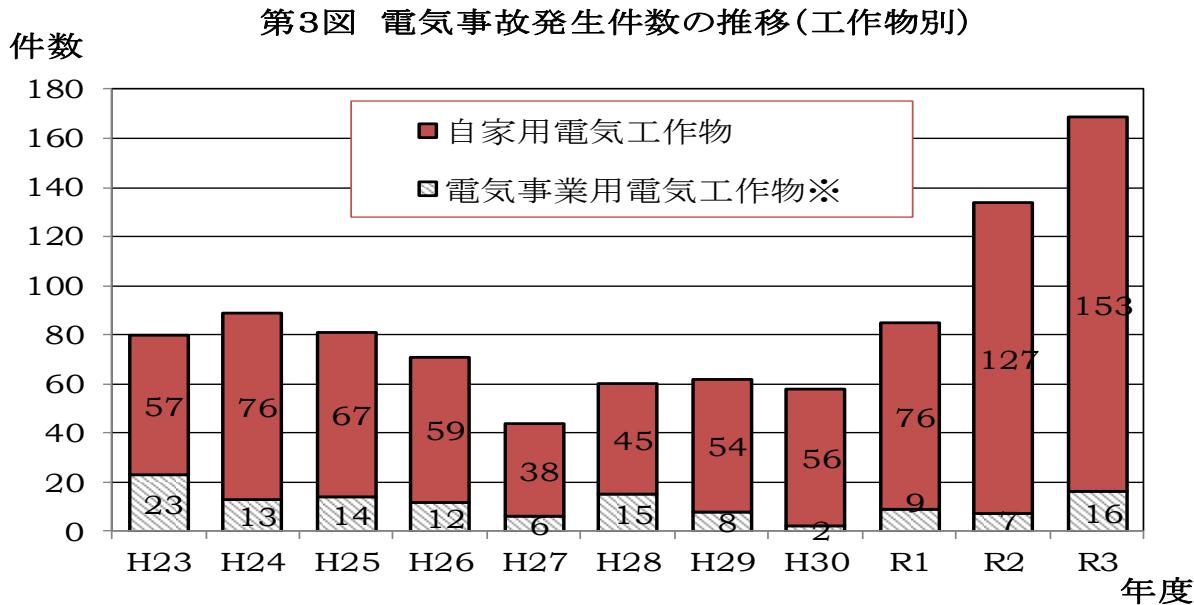
※3 平成27年度までは、法第106条により報告を求めた事故件数を計上している。



事故の種類別に見ると、感電等死傷事故が7件で前年度比1件増、主要電気工作物の破損事故が140件で前年度比32件増、自家用電気工作物からの波及事故が15件で前年度と同数となりました。その他、発電支障事故が3件、供給支障事故が2件、電気火災事故が1件、物損事故が1件発生しました。



電気工作物別では、電気事業用で16件発生し前年度比9件の増加、自家用で153件発生し前年度比26件の増加となりました。



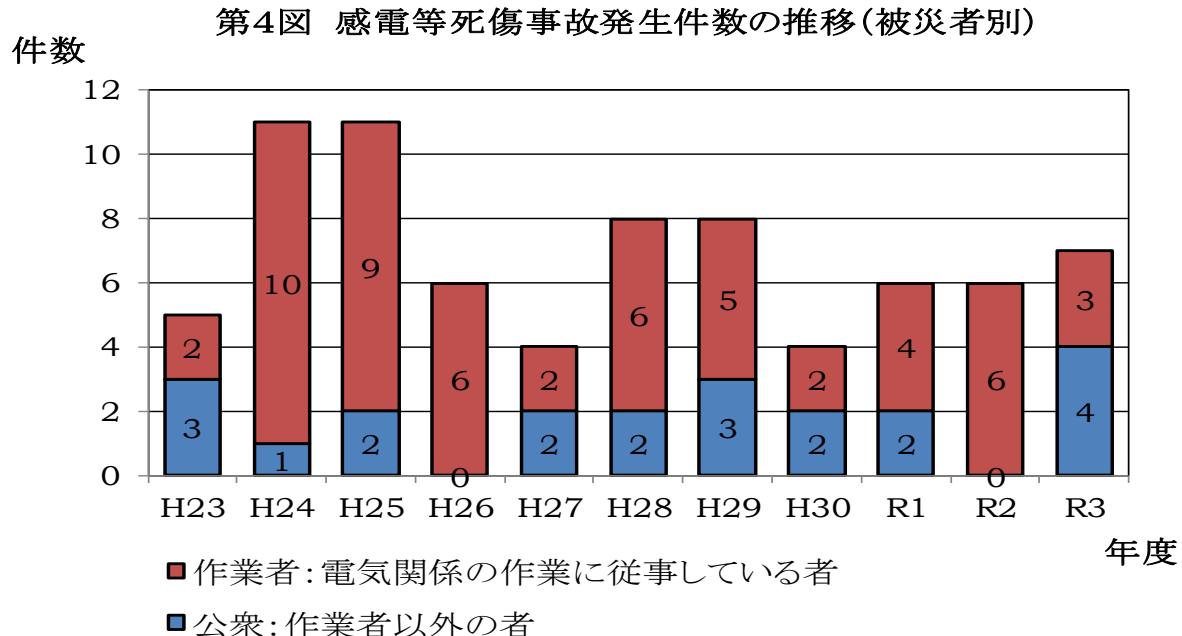
※電気事業用電気工作物：本資料では、一般送配電事業、送電事業、特定送配電事業及び電気事業法第38条第4項第四号の発電事業の用に供する電気工作物としている。

3. 感電等死傷事故

令和3年度に発生した感電等死傷事故は7件で、前年度比1件の増加となりました。

被災者別に見ると、**作業者**による感電等死傷事故が3件あり、**公衆**による事故が4件ありました。（第4図及び
資料1「令和3年度電気事故事例（感電等死傷事故）」参照）

なお、具体的な感電事故事例を次ページに示します。



事例1 作業手順の無視に起因する感電事故

(電気事故事例 感電等死傷事故No.3)



感電箇所



感電経路

【事故の状況】

被害者は、制御盤内のスイッチ及びマグネットスイッチ取付けする作業計画であったが、時間に余裕があり急遽、マグネットスイッチ負荷側の配線作業に着手した。作業は停電せず充電中のまま行い、配線作業の際、マグネットスイッチ負荷側の接続端子ねじを落下させ、拾おうとした際に充電中のサイリスタ二次側端子部に右手前腕内側を接触させて感電した。作業時の服装は、保安帽無し、作業服半袖及び作業手袋も装着していなかった。

【充電電圧】 AC 200V

原因【感電（作業者）作業方法不良】

- ① 制御盤内での作業を停電せず充電中のまま行った。
- ② 作業計画に基づかない追加作業を行った。
- ③ 作業時の服装が、保安帽無し、半袖作業服で作業手袋を装着せず活線近傍作業を行った。

再発防止対策

- ① 制御盤内で作業する時は、必ず停電して作業を行う。
- ② 制御盤の扉は施錠するとともに、制御盤内の銅バー充電部は露出しないよう防護カバーを取り付ける。
- ③ 工事会社が作業する際は、事前に作業手順書を提出させて、計画外の作業はさせない。
- ④ 従業員に対して、年1回以上保安教育を実施する。また、出入している工事会社については保安教育を受けた従業員が工事を行う前に、保安教育と作業実施時の安全装備の確認を実施する。
- ⑤ 電気工事を伴う場合は、必ず電気主任技術者に事前連絡をする。

事例2 基本的な確認不足と特殊な作業環境に起因する感電事故

(電気事故事例 感電等死傷事故No.6)



【事故の状況】

A社及びB社の共同受電による事業場において、両社それぞれが電気関係の点検を同時期に行うことで計画していた。A社の点検作業が終了したことをB社に伝え、B社が点検及び計器交換を行い最終確認作業で手鏡を持ち右腕を入れたところ、放電措置が不完全だったA社高圧ケーブル終端接続部に接触し感電した。

【充電電圧】 AC 3,150V

原因【感電（公衆）その他】

- ① 絶縁抵抗測定後の放電措置不備に起因する残留電荷による感電
- ② 共同受電している両社による協調作業において、安全確認が相互に共有及びフォロー出来るような体制では無かった。

再発防止対策

絶縁抵抗測定後の措置について

- ① 絶縁測定記録用紙に放電確認項目を追加し記録することで、測定後の対象機器の放電措置を確實に実施する。
- ② 残留電荷有無確認のため、検電確認を実施する。
- ③ 対象給電内の各相に対してアース設置(接地)を実施する。
- ④ 電気主任技術者が放電措置及びその記録を確認し管理する。

両社の協調作業における安全措置を確実にするため、従来からある「協調作業時の両者間の取り決め」を充実させる。

4. 電気火災事故

令和3年度に発生した電気火災事故は1件で、前年度比3件の減少となりました。

5. 電気工作物の破損・誤操作等による物損事故

令和3年度に発生した電気工作物の破損・誤操作等による物損事故は1件で、2年ぶりの発生となりました。

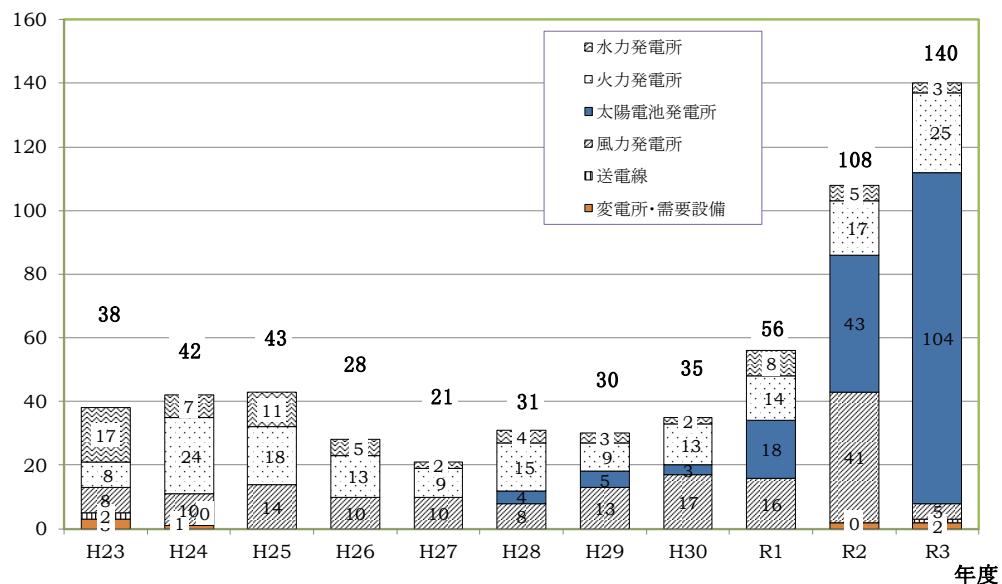
6. 主要電気工作物の破損事故

令和3年度に発生した主要電気工作物の破損事故は140件で、前年度比32件の増加となりました（前年度の発生は108件）。太陽電池発電所における事故が倍増し、前年度の43件から104件の発生となりました。また、3月16日の地震の影響を受けて火力発電所を中心に事故が発生しさらに増加の要因となりました。

発電設備別に見ると、**水力発電所**が3件で前年度比2件の減少、**火力発電所**が25件で同8件の増加、3月16日に発生した地震によるものは9件、**太陽電池発電所**が104件で同61件の増加、**風力発電所**が5件で同36件の減少となりました。（第5図及び資料2「令和3年度電気事故事例（主要電気工作物の破損事故）」参照）

破損した主要電気工作物を主な箇所別に分類すると、**水力発電所**では、ダム設備で1件、導水路で1件、電気設備で1件ありました。**火力発電所**では、ボイラー設備で19件、ガスタービン設備で1件、蒸気タービン設備で2件、電気設備で3件ありました。**太陽電池発電所**では、逆変換装置で91件、太陽電池モジュール及び支持物で13件ありました。**風力発電所**では、風力機関で2件、発電機で2件、逆変換装置で1件ありました。

第5図 主要電気工作物破損事故の推移



平成28年9月23日付で電気関係報告規則の改正があり、主要電気工作物の破損事故の報告対象が改正になりました。（太陽電池発電所が出力500kW以上から出力50kW以上へ、風力発電所が出力500kW以上から出力20kW以上へ）

7. 発電支障事故

発電支障事故は、平成28年4月から新たに報告対象となった事故で、出力10万kW以上の発電設備が7日間以上停止した場合が対象です。

令和3年度は、水力発電所で電気設備の不具合による1件、火力発電所でボイラーとタービンそれぞれの不具合による2件の計3件が発生しました。(前年度の発生は1件)

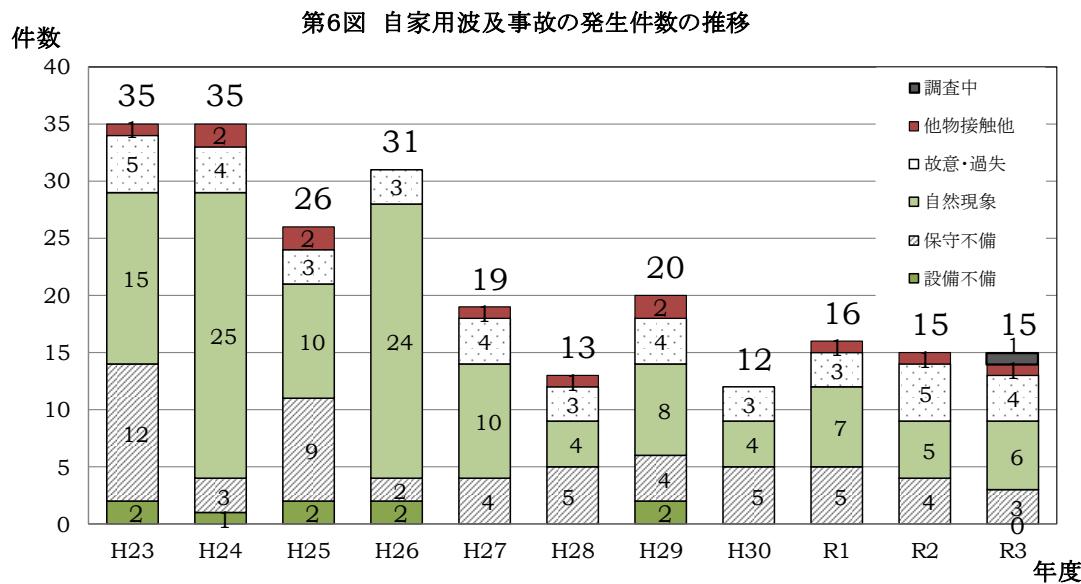
8. 供給支障事故

令和3年度に発生した供給支障事故は2件あり、原因は鳥獣接触及び作業者の過失となっています。(前年度の発生は0件)

9. 他社への波及事故

令和3年度の自家用電気工作物からの波及事故は15件発生し、前年度と同数となりました。

なお、電気事業者間の波及事故はありませんでした。(第6図及び資料3「令和3年度電気事故事例（自家用電気工作物からの波及事故）」参照)



(1) 自家用電気工作物波及事故の原因別発生状況

波及事故を原因別に見ると(第2表、第7図参照)、『保守不備』が3件、『自然現象』が6件、『故意・過失』が4件、『他物接触』が1件、『調査中』が1件となっています。

『保守不備』はいずれも設備の経年劣化の管理がなされていませんでした。

『自然現象』は4件が「雷」、2件が「氷雪」によるものです。

『故意・過失』は全て「作業者の過失」によるものです。短絡接地器具を取り付けたまま高圧気中負荷開閉器(以下、PAS)を投入し短絡した事例、電気設備が健全と思い込みPASを投入し地絡した事例がありました。

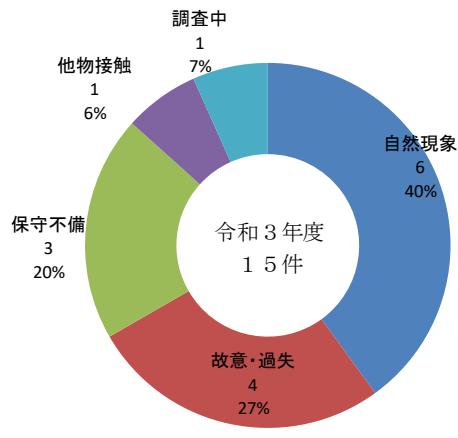
『他物接触』は1件発生し、ヘビの侵入により地絡が発生した事象がありました。

第2表 自家用電気工作物別・原因別発生状況
(令和3年度)

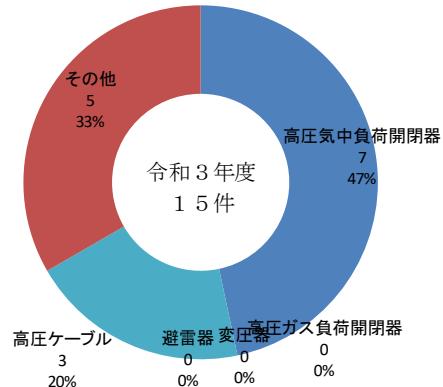
	設備不備		保守不備		自然現象				故意・過失		他物接触			調査中	合計
	製作不完全	施工不完全	保守不完全	自然劣化	風雨	氷雪	雷	塩・ちり・ガス	作業者の過失	公衆の故意過失	火災	樹木接触	鳥獣接触	その他	
高圧気中負荷開閉器			1			1	4					1			7
高圧ガス負荷開閉器															
変圧器															
避雷器															
計器用変圧器															
高圧ケーブル			2											1	3
その他の						1			4						5
計			3			2	4		4			1		1	15

電気工作物別では、電力会社との区分開閉器（高圧気中負荷開閉器）で7件発生しており全体のほぼ半数を占め、波及事故防止設備の最後の砦で事故が発生している状況です。

第7図 自家用電気工作物
波及事故 原因別発生状況



第8図 自家用電気工作物
波及事故 工作物別発生状況



(2) 保護装置動作状況

令和3年度に発生した波及事故について保護装置の保護範囲別にみると、保護範囲内で発生したものが7件、保護範囲外で発生したものが7件でした。(第3表参照)

第3表 波及事故の種類と保護装置の関係(令和3年度)

保護装置	事故の種類	地 絡	短 絡	地絡短絡	合計
保護範囲内	リレー不良				
	開閉器・遮断器不良				
	リレー整定不良	2			2
	制御線断線・接続不良				
	操作電源喪失				
	再投入		4		4
	同時トリップ・電力会社OCH動作				
	事故発生時、リレー・開閉器損傷		1		1
保護範囲外	その他				
	小 計	2	5		7
保護装置なし		3	4		7
不明		1			1
合 計		6	9		15

(3) 県別・月別発生状況

令和3年度の波及事故の県別及び月別の発生状況について以下に示します。(第4表参照)

第4表 自家用波及事故県別・月別発生状況(令和3年度)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
青森				1				1			1		3
岩手			1										1
宮城									1				1
秋田					1				1		1		3
山形			1							1			2
福島		1								2			3
新潟	1							1	3	3	2	0	2
計	1	1	2	1	1	0	0	1	3	3	2	0	15

 雷による波及事故

(4) 電気事業者間の波及事故

令和3年度に電気事業者間の波及事故はありませんでした。

事例3 PASへの水侵入に起因する波及事故

(電気事故事例 自家用電気工作物からの波及事故No.15)



【事故の状況】

電力会社変電所でOC動作により全線停電となった。
事故探査の結果、事故発生箇所がA事業場の高圧気中開閉器と判断され、当該開閉器を解放の後、引込用ジャンパー線を切り離し、A事業場を除き全線送電された。
当該開閉器負荷側ブッシング付近の焼損を確認した。

【供給支障】 364kW 159分

原因【保守不備(保守不完全)】

- ① 高圧気中負荷開閉器内部に水が溜まったことにより、絶縁抵抗値が低下し短絡が発生。
- ② 短絡により発生したアークでトリップコイルが焼損したため、高圧気中負荷開閉器が解放できず波及事故になった。
- ③ 高圧気中負荷開閉器内部に水が溜まった原因としては、設置後14年経過しケーズパッキンの経年劣化による吸湿と推定。

再発防止対策

- ① 今後、高圧気中負荷開閉器について計画的に更新を行う。
- ② 更新にあたっては、容量、地絡継電器種類、継電器電源供給方法、避雷器有無等の使用環境に合わせた機種の検討を行う。

事例4 短絡接地器具の外し忘れに起因する波及事故

(電気事故事例 自家用電気工作物からの波及事故No.8)



アーク痕



【事故の状況】

当日は、9時～10時の停電予定で当該事業場の年次点検を実施した。

作業責任者は、低圧回路絶縁不良箇所の測定等に時間を要し、復電予定時間である10時を5分程過ぎてしまった。

作業責任者は、復電時刻を過ぎていることで焦ってしまい、キュービクル内の状態を目視せず、短絡接地器具を高圧回路から取り外していることの確認を省略し高圧気中負荷開閉器を投入したため波及事故に至った。

【供給支障】 1,091kW 28分

原因【故意・過失(作業者の過失)】

作業関係者が、次の原因により復電手順を省略(確認不足)し、作業用短絡接地器具を取り付けたまま受電したことによる短絡事故

1-1 作業責任者が作業者への作業の指示に対する動作の確認を行わなかった。

1-2 作業者は、まだ短絡接地が外れていないことを伝えず、PAS操作を行った。

2-1 作業関係者の構成として、作業責任者と作業者の技量差が大きく(60歳代ペテランと経験が少ない20歳代の組み合わせ)、作業者が作業責任者に任せきりになった。

2-2 作業時間として、低圧回路の絶縁不良探査に時間を要するため計画に無理があった。(前回点検の指摘事項に10か所の絶縁不良あり。)

3-1 計画通りに作業が進捗しない状況において、時間延長等の相談がなかった。

3-2 作業時間の変更等について、上長への指示を仰ぐことをしなかった。

4-1 作業チェック表を確認せずにPAS投入操作を行った。

4-2 受電時に短絡接地器具の外しの確認と短絡接地中札の携行を省略した。

再発防止対策

- ① 作業責任者だけではなく作業者も含めた作業責任者追教育の実施により、作業をするうえで作業者も責任の一端を担う意識を徹底させ、作業責任者一人だけのチェックではなく作業関係者全員で確認すること。
- ② 安全に作業を完了させるため、作業計画立案段階で、作業内容に応じた停電時間及び作業者の技量と人員数を確保すること。
- ③ 停電作業中に想定外の事情等により停電時間内の作業完了が難しいと判断した場合には、作業責任者は上長に連絡し指示を仰ぐこと。
- ④ 作業終了後の受電操作時は、取り外した短絡接地器具を受電点に持参し、作業責任者及び作業者相互で確認すること。

10. ダムの洪水吐からの異常放流事故

令和3年度にダムの洪水吐からの異常放流事故はありませんでした。

11. 社会的影響を及ぼした事故

社会的影響を及ぼした事故は、平成28年4月から新たに報告対象となったもので、事故の原因にかかわらず電気工作物の工事、維持、運用に係るもので社会的に著しい影響があれば対象となります。

令和3年度に社会的影響を及ぼした事故の発生はありませんでした。

12. 小出力発電設備にかかる事故

今年度から対象となった一般用電気工作物のうち小出力発電設備（太陽電池発電設備10kW以上50kW未満、風力発電設備20kW未満）にかかる事故は、主要電気工作物の破損のみで10件が発生しました。

設備別では太陽電池発電設備が6件、風力発電設備が4件となっています。（資料2「令和3年度電気事故事例（主要電気工作物の破損事故）」最後段参照）

13. おわりに

令和3年度の電気事故発生件数は、前年度と比べ35件の増加となりました。これは、太陽電池発電所における逆変換装置の破損や雪害による太陽電池モジュール及び支持物の破損の増加並びに3月16日に発生した地震による電気工作物の破損事故が発生したことによるものです。

感電等死傷事故は7件発生し、被災者別では作業者によるものが3件（死者1名、負傷者2名）、公衆によるものが4件（負傷者4名）ありました。被災者を含め、電気に対する危険性についての認識不足や作業方法の不良、作業の慣れからくる油断により死傷事故が発生しています。主任技術者をはじめとする関係者には、なお一層の保安確保の取り組みをお願いします。

事業用電気工作物の工事・維持及び運用に関する保安の確保は「設置者」自らの責任であり、保安確保のためには電気工作物に関する専門知識を有する「主任技術者」の役割が重要となります。

事故を起こさないためには、主任技術者を中心として、設置者（経営者）、従業員、関係事業者などすべての関係者による高い保安意識の共有が必要です。

設置者や従業員への保安教育を充実させ、コミュニケーションを通じた保安意識の向上を図るため、関係事業者との作業前の確実な打ち合わせ、作業中の相互確認等により高い保安体制を維持することは主任技術者の大きな役割の一つです。

電気事故、特に感電死傷事故等の重大事故は、1つの要因により発生していることは少なく、日頃の点検業務におけるわずかな見落としや作業前の確認・連絡ミス、保安意識の低下等複数の要因が積み重なった結果であると言えます。

本資料・事例については、電気工作物の保安に携わる方々、設置者、従業員、工事関係者の方々にも幅広く周知していただき、電気工作物の保守管理の意識レベルを上げ、電気を安全・安心に使用できる環境を構築するため、日々の電気保安活動をお願いします。