

工場電気設備における雷害事例 と保護対策

工場電気設備雷害対策調査専門委員会編

目 次

1. まえがき	3	4. 雷害保護	37
2. 雷害に関する法規、規格および用語	3	4.1 避雷器の歴史と構造	37
2.1 電気事業法	3	4.2 変電機器の雷害保護	39
2.2 建築基準法	4	4.3 ケーブル防食層の保護	41
2.3 関連規程・規格	4	5. J I Sによる雷保護システム	43
2.4 用語の解説	5	5.1 J I S体系および I E C規格との関連性	43
3. 雷害事例	7	5.2 建築・土木関連による耐雷保護	45
3.1 雷害事例の概観	7	5.3 建物内の電気および電子システム	49
3.2 雷害事例の分析	7	6. あとがき	53
3.3 各社の雷害対策方針	9		
3.4 雷害事例の詳細と関連データ・資料	9		
雷害事例一覧表	10		
雷害事例個別データ	12		
雷害に関するその他調査データ	30		

工場電気設備雷害対策調査専門委員会委員

委員長	富永英生	(トクヤマ)
幹事	倉田智成	(東芝三菱電機産業システム)
〃	神藤直矢	(昭和電工)
幹事補佐	高橋一登	(トクヤマ)
〃	小林昭信	(明電舎)
委員	岩崎充伸	(出光興産)
	上野優光	(旭化成ケミカルズ)
	川田祐嗣	(三菱電機)
	木村文陽	(鹿島北共同発電)
	五来高志	(シ`ェイ・ハ`ラーシステムス`)
	杉裕樹	(J F E スチール)
	砂子田隆夫	(三菱化学/三菱化学エンジニアリング)
	田中三郎	(G S ユアサ)
	徳永義孝	(東京電力)
	永野浩一	(日立製作所)
	成田俊雄	(明電舎)
	成毛喜一郎	(東京ガス)
	西隆男	(旭化成エンジニアリング`)
	沼澤隆宏	(富士フイルム)
	日野隆志	(東芝三菱電機産業システム)
	堀田淳一	(M S A)
	松葉義行	(富士電機)
	丸山勝也	(日立エンジニアリング・アソト`・サービ`ス)
	水越孝祐	(地球産業文化研究所)
途中退任委員	笹井靖夫	(J F E スチール)
主な参加者	津留健	(富士電機)

1. まえがき

電力は発電所で発電され、送電、変電、配電の各設備を経由して需要家設備に届けられる。これらの設備のうち、送電設備において、鉄塔は高層構造物であり且つ、架空送電線は長距離にわたって設置されているため、さまざまな自然現象、とりわけ落雷にさらされることになる。そこで耐雷設計に関する研究が古くから行われおり、送電設備での事故は年々低下しているものの、需要家設備における落雷事故の低減は今なお課題となっている。

特に最近の工場における受配電設備及び生産設備は省エネ化、省力化、高機能化、ICT (Information and Communication Technology) 化等に伴い、電子回路を応用した設備が増加している。受配電設備の保護継電器、工場内の電力系統監視機器、制御電源設備をはじめ、プラント内の制御監視装置、情報処理機器等において電子化が進んできている。これらの機器は高性能化、小型化が進む一方で、落雷に伴う過電圧及び瞬時電圧低下などの擾乱に対して、影響を受け易くなっている。つまり工場の主回路電力機器自体は避雷器で異常な過電圧から保護されるものの、主回路電力機器以外の機器・装置等に対する雷害が懸念されることになる。このような状況下にある工場電気設備が直接受けた雷害について、被害事例の詳細に関するデータの全国的な蓄積、分析等によるまとまった把握があまりなされていない現状にある。一方、工場電気設備に対し生産リスクを考慮した雷害対策を行うためには、最近の雷害事例について詳細内容を把握を行い、最新の対策方法を整理しておくことが重要となる。

以上の観点から、本委員会では平成 21 年 7 月から平成 23 年 6 月までの 2 年間にわたり、調査活動を実施した。まず工場における具体的な雷害事例に対し、落雷の状況、被害を受けた設備および被害の状況、実施された対策などについて調査し、整理・検討を行った。次に機器・設備・施工の雷害対策方法に関する最近の文献と規格について整理を実施した。

本技術報告はこれらの調査活動の結果をとりまとめたものであり、今後の工場電気設備における、より適正かつ合理的な雷害対策を確立していく上での一助となることを願っている。

2. 雷害に関する法規、規格および用語

本章では工場配電設備の雷害に関する法規、規格および用語について、雷保護に関する内容を中心に調査し、整理した。

2.1 電気事業法

2.1.1 法律・制度の目的

電気事業法は電気事業法（法律）、電気事業法施行令（政令）、電気事業法施行規則（省令）、経済産業省（通商産業省）告示等で構成されている。電気事業の適性・合理的な運営に関する規定を定めることにより、電気使用者の利益保護、電気事業の健全な発展を図るとともに、電気工作物の工事、維持および運用の保安確保、環境保全等を目的として制定された法律である。

2.1.2 技術基準

平成 7 年 4 月に電気事業法は自己責任原則を重視した安全規制の見直しを行い、設置者等による自主的な保安確保を前提に、審査や検査といった国が直接関与する範囲を大幅に縮小すると共に工程中検査や定期検査についても記録による確認を大幅に取り入れる等の改正を行った。この改正から平成 9 年 3 月の技術基準の改正および平成 9 年 5 月の技術基準の解釈の制定まで、技術基準に係る一連の法令整備がなされ、技術基準も大幅に改正された。新しい技術基準は、技術進歩への迅速な対応、民間規格の活用等を主な目的として性能規定化され、「審査基準」としての位置付けで制定された「技術基準の解釈」には、公正、中立な民間の委員会で制定された民間の規格・基準を引用することが可能となった。電気設備に密接に関わる技術基準を定める経済産業省令は「電気設備に関する技術基準を定める省令」である。

2.1.3 電気設備に関する技術基準を定める省令およびその解釈

電気事業法第 39 条で自家用電気工作物を設置するものは経済産業省令で定める技術基準に適合するように維持しなければならないと定められている。

電気設備に関する技術基準の解釈のうち、以下に雷害対策に関する項目のみを抜粋する。

第29条 機械器具の鉄台および外箱の接地

- ・ 300V 以下の低圧用のもの：D 種接地工事
- ・ 300V を超える低圧用のもの：C 種接地工事
- ・ 高圧用または特別高圧用のもの：A 種接地工事

第41条 避雷器の施設

- ・ 発電所又は変電所若しくはこれに準ずる場所の架空線引込口および引出口
- ・ 架空電線路から供給を受ける特別高圧配電用変圧器