

第 75 回 フォーラム 21 例会 報告

- 日時:平成 30 年 2 月 15 日(木)
- 会場:鹿島建設株式会社 中部支店 3 階会議室
- 演題:「愛知医科大学におけるスーパーセルによる雷被害について」
- 講師:愛知医科大学 施設・設計室 大森俊直 氏

■内容

1. 雷害リスクについて

- ・ 愛知医科大学の概要:
 - 所在地:愛知県長久手市、敷地面積:25 万㎡、1972 年建学
(中央棟は 2013 年 11 月に竣工)
- ・ 年間雷雨日数(IKL)は、25 日以上
- ・ 一つの敷地内に複数の建物が配置されている場合、単一建物である場合より雷害リスクが高いという報告(平成 9 年電気学会産業応用部門全国大会論文「建物電気設備の雷害調査と対策の報告」)がある。雷害比率:(単一)16%、(複数)84%
- ・ IEC62305 に基づき、年間落雷数を計算すると、敷地全体では 1.02 回/年。実際に、毎年 1~2 回程度の雷被害が発生している。
- ・ 敷地内で最も高い建物である中央棟の年間落雷数は、0.42 回/年と計算された。

2. 中央棟における雷害対策について

- ・ 中央棟は、過去の雷被害の教訓を得て、雷保護対策を強化した。
- ・ 外部雷保護:
 - JISA4201-2003 に準拠、保護レベル:レベルⅡ、保護範囲の判定:回転球体法
- ・ 接地設備概要:
 - 建物構造体を利用した完全統合接地。低圧電路には、常時非接地電路(地絡時コンデンサ接地切替)である TLD システムを採用。
 - ※ TLD システムにより常時完全な非接地電路となっているため、インバータ等のノイズが B 種接地に還流することがない。これにより中央棟では、医療機器等へのノイズ障害は発生していない。
- ・ その他雷対策:
 - 雷保護領域を設定し、SPD を設置。建物間配線は地中埋設とし、弱電メタル配線には SPD(クラスⅡ)を設置。また、光ケーブル化。

3. 落雷の簡易的な検証

- ・ 以下の回路にサージカウンタを設置
 - 中央棟の 100V 回路:6か所、中央棟以外の低圧回路:2 か所
- ・ 以下の場所に雷電流センサー(閃絡表示器)を設置
 - 中央棟避雷針:7 か所、中央棟以外の建物の避雷針:1 か所

4. 雷被害状況

- ・ 2017 年 8 月 22 日にスーパーセル襲来。これにより約 7000 の落雷が発生。
- ・ 中央棟の南西部避雷針に設置されている閃絡表示器が発報。その他は発報せず。
- ・ サージカウンタは、中央棟以外の回路でカウンター値 1 となった。
- ・ 一時的被害機器(破損に至らなかった機器)

中央棟:電話交換機、中央棟以外:中央監視設備、漏電遮断器

・ 永久的被害機器

中央棟:ITV 監視設備、中央棟以外:駐車場管制設備 7 台、エレベータ監視設備、排水処理設備通信ユニット

- ・ 中央棟の被害は軽微であり、雷対策の効果が実証できたと考えている。
- ・ ITV 監視設備は故障したが、これは SPD を設置していなかったことが主原因と考えている。この監視カメラは、中央棟の玄関軒先に設置されており、雷電流の通路に近接していたことも破損に至った原因と考えている。
- ・ 駐車場管制設備は、車両検出用のループコイルにより過電圧が発生したと推測される。
- ・ エレベータ監視設備および排水処理設備通信ユニットは、TLD システムではなく、従来型の低圧配電システム(TT 方式)に接続されている。これらの設備は、故障状況から、B 種接地の電位上昇によって破損したと推測している。
- ・ 被害が発生した機器については、今後 SPD を設置する予定である。

■ 質問

Q1: 駐車場管制設備のループコイルには、過電圧保護を行っていなかったのか。

A1: パリスタが設置されていたが破損した。これは電流容量の不足と考えられるため、今後、電流容量の大きい SPD の設置を検討したい。

Q2: TLD システムの効果はあったと思われるか。

A2: 中央棟以外の建物では、B 種接地電位の上昇に起因すると思われる障害が発生している。これに対して、TLD システムが設置されている中央棟では直撃雷があつたにも関わらず、そのような障害の発生はなかった。したがって、効果はあつたと考えている。

Q3: スーパーセルというのは、一般的に定義された用語か。

A3: 気象庁も使用している用語で、継続した上昇気流によって巨大な雷雲が発生する現象である。

Q4: 一つの敷地内に複数の建物が配置されている場合、雷害リスクが高くなるということだが、その理由は何か。

A4: 論文では、落雷時に生じる建物間の接地間電位差がその原因としている。仮に、建物間を接地線で接続したとしても急峻な雷電流に対して等電位化することは困難と考えられる。

Q5: 外部雷保護の保護レベルをレベル II として設計されているが、病院の場合はレベル I で設計することが多いのではないか。レベル II とした根拠は何か。

A5: 内部雷保護を含めて総合的な判断でレベル II としている。

■ 感想

当該病院では、過去の雷被害の教訓から、中央棟においては十分な雷保護対策が施されている。その主な内容は、レベル II の外部雷保護対策、統合接地、TLD システム、SPD、光ケーブル化である。特に、医療機器を含めて、各メーカーとの協議のうえ全ての接地を統合できた点は、雷保護の観点から極めて有効であったと考えられる。

そして、当該病院では、竣工後の技術検証についても検討されており、今回はその内容に関する大変貴重な報告であった。

建物に直撃雷を受けたにも関わらず、これだけ軽微な故障に抑えられたのは、大変すばらしい成果だと考える。

報告者 伊藤公一(トーエネック)



例会の様子