

## 火山噴火の降灰による建物被害評価法 —富士山の宝永噴火による評価例—

学会誌 第98巻 3月号

### [推薦文]

本報文は、学会誌第98巻3月号の特集「レジリエンス—危機的事象に負けない建築設備—」に掲載された報文であり、火山噴火の降灰による建物被害に関して建物屋根・空調設備と換気設備・ライフラインに関して被害評価法を提案し、1707年の富士山宝永噴火を対象として評価例を示したものである。近年の地震災害の増加や異常気象に伴う風水害等の自然災害の増加と併せて、富士山等の火山噴火の被害も注目されて対策が求められているが、特に火山噴火に対する設備的な被害想定や対策の検討はあまり進んでいるとは思えない状況である。本報文では降灰が設備機器に及ぼす影響等について実際の火山灰を用いた実験を行い、定量的な被害評価法を提案するなど、今後の火山災害対策を検討するにあたり非常に有益な情報を含んでいる。

本報文の内容とその評価点を以下に示す。

- 1) 第1章では、建物とライフラインの被害評価法として、建物屋根における鉛直荷重と降灰深の関係を整理している。また、空調設備(空調室外機、冷却塔)と換気設備(エアフィルタ)を対象として降灰実験を行い、ライフラインの被害事例を調査している。空調室外機を対象とした実験では、降灰後稼働の条件では湿潤な火山灰の降灰深50mmでは過電流が生じてファンが停止した。一方、稼働中の降灰の条件ではファンの運転電流に上昇は見られたが、降灰深50mmまでファンは運転可能であった。冷却塔を対象とした実験では、降灰深50mmまでは冷却塔のファン運転には影響はなかった。しかし、冷却水の流量は降灰深20~30mmを超過する付近から流量が0になるなど非常に不安定となった。これは排水口の狭窄などが影響したと考えられる。また、降灰深が約56mmに達した時ポンプから漏水が発生し、モータの動力軸と回転羽根の接続部のメカニカルシールに著しい摩耗が確認された。エアフィルタを対象とした実験では、降灰深0.3mm/時間の場合には、最終圧力損失に到達する時間は22.7時間であったが、時間降灰深が大きくなるに従い短くなった。また、最終圧力損失に達する累積降灰深は約8mmであった。空調・換気設備に関する累積降灰深と被害確率の関係を整理すると、累積降灰深が概ね5cmを超えると空調室外機、冷却塔並びにエアフィルタの被害確率は約1.0となる。ライフラインへの影響評価のため被害事例を調査した結果、電力に関しては閃絡・断線・発電所タービンの摩耗等が発生している。上水道に関しては水道水の濁度上昇・pHの低下・浄水施設のろ過装置の目詰まりやタービンの摩耗が発生している。下水道に関しては浸水被害・管路の摩耗などが発生している。通信については携帯電話に火山灰が侵入し通話や表示画面などの障害が発生している。ライフラインに関する累積降灰深と被害確率の関係を整理すると、累積降灰深が概ね5cmを超えるとライフラインの被害確率は約1.0となる。
- 2) 第2章では、降灰による建物被害評価例として、富士山の宝永噴火を想定し15日間降灰が続く場合に新宿を対象とした評価を行っている。建物屋根の被害確率は約0.01以下であるが、空調設備の被害確率は西風卓越の場合で0.3、西南西風卓越の場合1.0となり降灰による空調設備への影響が大きい。

以上のように、本報文は6ページという少ないページ数でありながらも、火山噴火の降灰による空調設備の被害について定量的な評価を行い、空調設備・換気設備の降灰対策が重要であることを示している。実務上の価値が高だけでなく、今後の火山災害対策の検討を進めるに当たり、多大な貢献をなすものと思われる。

よって、本報文は空気調和・衛生工学会賞論文賞に値すると認められる。