

自然現象等対策 – 竜巻飛来物衝突時の衝撃による建屋内設備への影響 –



ワーキングの詳細
はこちらから

論点No.230

竜巻飛来物は原子炉建屋の壁を貫通しないと評価しているとのことだが、飛来物が当たった衝撃波が建屋の床や壁を伝わって、内部に設置してある機器に影響を与えないのか。

第28回ワーキング
(2024.7.23) で議論

ワーキングチーム検証結果

一般的な原子炉建屋に大型航空機が衝突した場合のシミュレーション結果でも、建屋の振動は制御盤などの設備が壊れるとされる振動を大きく下回るため、竜巻飛来物による建屋の振動では施設の安全に影響を与えないと考えられることなどを確認。

ワーキングチーム検証結果（抜粋）

○竜巻飛来物の原子炉建屋外壁への衝突時の挙動

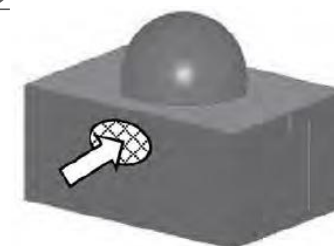
- 施設の設計上想定している竜巻飛来物（鋼製材）が原子炉建屋に衝突すると、衝突箇所を起点として衝撃が建屋の壁や床などを伝わっていく。
- 建屋に伝わった衝撃は、伝播する過程で減衰していくが、その過程で建屋の壁や床などに固定している設備・機器を揺らすことが考えられる。



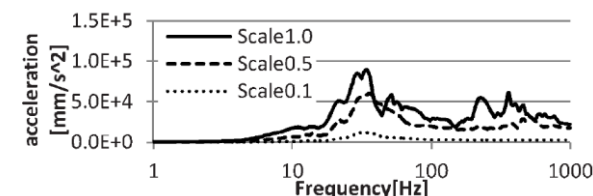
飛来物の衝突による衝撃の伝搬のイメージ

○大規模構造物への航空機衝突のシミュレーション

- 竜巻飛来物(135kgの鋼製材)を大きく超える重量物である大型航空機(400t)が一般的な原子炉建屋に衝突した際の建屋の揺れのシミュレーションの結果を基に影響を確認。
- シミュレーションの結果、衝突箇所近傍における床応答スペクトルのピーク（建屋の揺れの強さ）は 100m/s^2 であり、揺れに対して最も耐性の低い制御盤などの設備の耐力である約 264m/s^2 ※を大きく下回る。
※米国原子力エネルギー協会のガイドラインに基づく耐力
- 東海第二発電所と条件が異なるため厳密な比較はできないものの、この結果から、竜巻飛来物による衝撃は軽微であり、影響を与えることはないと考えられる。



シミュレーションに用いた
原子炉建屋のモデル



衝突箇所近傍における衝撃時の
加速度床応答スペクトル（上下方向）

出典：「(13)大規模構造物への航空機衝突による衝撃振動解析」第10回 構造物の衝撃問題に関するシンポジウム論文集（2010年12月）土木学会 一部加筆