

ユニット間の相互影響を考慮した多数基立地サイトを対象とした 確率論的リスク評価手法に関する研究

Study on Method of Dynamic Multi-Unit Probabilistic Risk Assessment

Considering Influences in Multiple Units

*中野 勇輝¹, 竹田 敏¹, 北田 孝典¹

¹大阪大学大学院工学研究科

多数基立地サイトを対象とした確率論的リスク評価では、従来の単一ユニットを対象とした場合では考慮する必要がなかった、ユニット間の相互影響を考慮する必要がある。そこでユニット間の相互影響を考慮することが可能である多数基立地サイトを対象とした動的な確率論的リスク評価手法を検討し、検討した手法に基づいてユニット間の相互影響の一つである融通を考慮した解析を実施した。

キーワード：多数基立地サイト、ユニット間の相互影響

1. 緒言

設備共有や立地条件の厳しさなどの理由から、多くのサイトで複数のユニットが立地されている。しかし、福島第一原子力発電所事故においてユニット間の相互影響による複数ユニット立地サイト特有のシナリオが見られたことから、そのリスク評価の重要性が高まっている。そこでユニット間の相互影響を考慮した多数基立地サイトを対象とした確率論的リスク評価手法の検討を実施した。

2. 解析手法

先行研究¹⁾において、時間進展を考慮した多数基立地サイトを対象とした解析手法は提案されているが、ユニット間の相互影響を考慮することができていない。そこでイベントツリーのトップイベントの分岐確率を変化させることによって、ユニット間の相互影響である「融通」による影響を解析手法への導入を検討した。

ユニット間の「融通」は、あるトップイベントが失敗した際に考えるものであり、その成功失敗は融通をするユニットの状態に依存する。したがって融通事象の成功失敗を、他ユニットの状態と融通事象のフォールトツリーを基に判定し、融通が成功した場合は、融通するユニットの機器の失敗を融通されたユニットのフォールトツリーに導入することで融通による好影響を考慮した。

ユニット間の相互影響として号機間電源融通による好影響に着目した。融通の成功条件として、他ユニットの非常用ディーゼル発電機が健全であることとし、起因事象発生後 130min で号機間電源融通が完了するとした。号機間電源融通によって、電源喪失に伴い機能喪失していた機器が機能回復するシナリオを想定した。

右図に号機間電源融通シナリオにおける条件付炉心損傷頻度(CCDF)の解析結果を示す。CCDF が号機間電源融通による好影響を考慮しない場合と比較して、考慮することで CCDF の値が低下していることが確認できる。

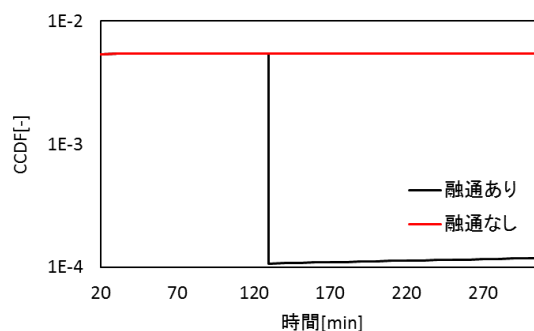


図 1 CCDF の時間推移

3. まとめと今後の展望

ユニット間の相互影響を考慮した多数基立地サイトを対象とした確率論的リスク評価手法の検討を実施した。本解析手法では各ユニットのシナリオ進展を考慮し、それに伴い分岐確率を変化させることでユニット間の相互影響を考慮したが、イベントツリーにおける炉心損傷に至る時間と温度などの物理的パラメータを考慮した場合の炉心損傷に至る時間には、ずれが生じていると考えられる。本解析手法では時間進展に伴うシナリオ進展を考慮するため、今後の予定として物理的パラメータを考慮する解析を実施する予定である。

参考文献

[1] 嶋本貴文他, 「多数基立地サイトにおける格納容器破損シナリオのリスク解析に関する研究」, 日本原子力学会「2015 年春の年会」

*Yuki NAKANO¹, Satoshi TAKEDA¹ and Takanori KITADA¹

¹Osaka University