

B R L式の等価直径の考え方に対する新知見の適用に関する  
基本ロジック（外竜巻09）

- 安全冷却水B冷却塔に対する飛来物からの防護については、飛来物防護ネットで被うことにより飛来物の衝突を防止する構造とし、安全機能を損なわない設計とする。飛来物防護ネットは、防護ネット及び防護板から構成される。
- このうち防護板は、設計飛来物である鋼製材の貫通を防止するための貫通限界厚さを上回っていることを確認する方針としており、貫通限界厚さの算出にあたっては、先行電力と同様にB R L式を用いる。
- B R L式に入力する飛来物衝突部の直径は、想定する設計飛来物の形状を等価直径 (D) に換算したものをを用いるが、等価直径 (D) の換算方法が明確に定義されていない。このため、先行電力では設計飛来物の衝突部の接触面積と同等の面積を有する円の直径を等価直径 (D) としている。一方、再処理施設においては、最新の研究成果（電中研報告：019003（2019年11月））に基づき、設計飛来物の周長と同じ円周を持つ円の直径を等価直径 (D) とする手法を採用している。
- 最新の研究成果では、以下のことが確認されている。
  - ・ 直径が同一で衝突部面積の異なる飛来物を用いた衝突試験の結果から、衝突部面積の相違が鋼板の貫通／非貫通に与える影響は小さい
  - ・ 質量及び衝突速度を変化させた衝突試験の結果から、B R L式は質量及び速度によらず、試験結果に対して保守的な評価となっている
  - ・ B R L式による評価と多角形飛来物を衝突させた試験を比較した結果から、B R L式は、多角形飛来物の周長を等価とした円断面の直径を等価直径 (D) とすることで鋼板の耐貫通性能を保守的に評価できる
- 最新の研究成果は、剛飛来物を前提として確認された知見であり、柔飛来物である設計飛来物よりも保守的な結果が導かれていると考えられるが、設計飛来物は最新の研究成果にて確認された飛来物と質量及び寸法が異なるため、その適用性について考察を行った。別の報告（電中研報告：N15004（2015年10月））では、柔飛来物の場合はエネルギーの一部が変形によって吸収され、鋼板の対貫通性において剛飛来物の方が厳しい結果となることが示されている。設計飛来物はその寸法から柔飛来物の特性をもつため、柔飛来物の試

験結果を適用できる。以上より、最新の研究成果は、設計飛来物に対しても適用できると考えられる。

- ただし、最新の研究成果の適用に当たっては、実験的に非貫通が確認されている比率（BRL式による貫通限界厚さ／実験的に非貫通が確認された実測厚さ）をもってBRL式の算出結果を除することによって得られる値を設計上担保する貫通限界厚さとし、保守性を確保する。

以上