

【公開版】

日本原燃株式会社	
資料番号	外竜巻 15 R <u>5</u>
提出年月日	令和3年 <u>9</u> 月 <u>7</u> 日

設工認に係る補足説明資料
竜巻防護対策設備の強度計算に関する
補助ネットの影響について

文中の____線部は R4 から R5 への差替え箇所を示す。

目 次

1.	概要	1
2.	防護ネットについて	1
3.	ネット性能評価における補助ネットの考慮	3
4.	参考文献	3

1. 概要

本資料は、再処理施設の設計基準対象施設に対する第1回申請（令和2年12月24日申請）のうち、以下の添付書類に示す竜巻防護対策設備等の強度計算の方針について補足説明するものである。

- ・再処理施設 添付書類「V-別添1-3 竜巻防護対策設備の強度計算の方針」
- ・再処理施設 添付書類「V-別添1-4 竜巻防護対策設備の強度計算書」

再処理施設の飛来物防護ネットに設置している補助ネットは、鋼製パイプよりも小さい飛来物のすり抜け低減を目的に設置している。

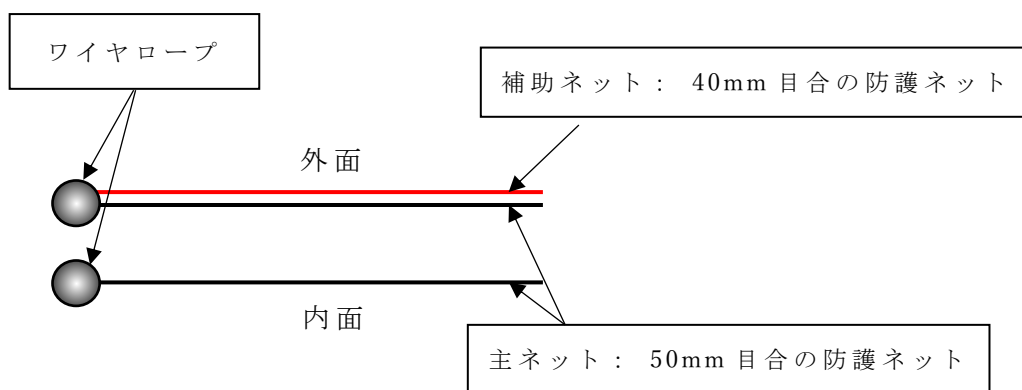
本資料では、鋼製パイプより大きい飛来物が防護ネットに衝突した際に、補助ネットは、飛来物の受け止めに寄与することが予想されるため、防護ネットの吸収エネルギー評価に与える影響について補足する。

本資料で示す補助ネットが防護ネットの吸収エネルギー評価に与える影響については、後次回申請の再処理施設の飛来物防護ネットに対しても適用されるものである。

2. 防護ネットについて

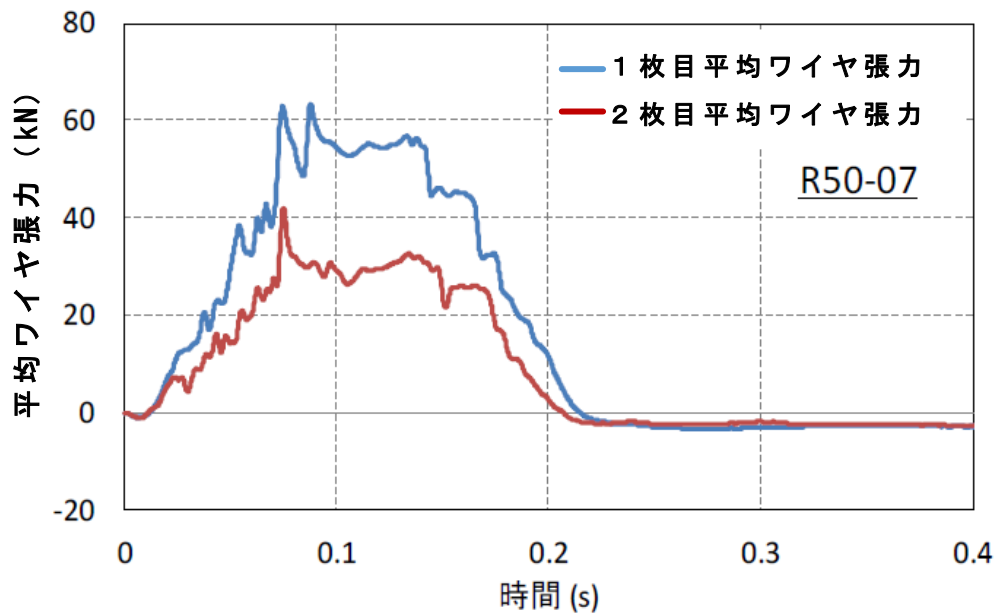
防護ネットは、50mm目合の防護ネット（主ネット）2枚及び40mm目合の防護ネット（補助ネット）1枚の計3枚を用いた構造としている。

防護ネットの構造図を第2-1図に示す。



第2-1図 防護ネットの構造図

第2-1図より、1枚目（上段）のワイヤロープには主ネットと補助ネットの2枚のネットを支持しており、2枚目（下段）のワイヤロープは主ネット1枚を支持していることが分かる。電力中央研究所（以下「電中研」という。）報告書では、上記の防護ネットに対し飛来物の落下試験を実施し、2本のワイヤロープに発生する張力を計測している。ワイヤ張力時刻歴の試験結果を第2-2図に示す。



第 2-2 図 ワイヤロープ張力時刻歴の試験結果

第 2-2 図より，1 枚目（上段）のワイヤロープは 2 枚目（下段）のワイヤロープと比較すると約 1.5 倍の張力が発生していることがわかる。

このことから，補助ネットの有無に関わらず防護ネットにおけるたわみ量を一定とした場合，補助ネットの有無によるワイヤロープに発生する張力の関係は第 2-1 表のようになる。

第 2-1 表 ワイヤロープ張力

	補助ネット あり	補助ネット なし
1 枚目（上段）のワイヤロープ	1.5T	1.0T
2 枚目（下段）のワイヤロープ	1.0T	1.0T

また，張力 T と吸収エネルギー E の関係は，次式から比例関係であることが分かる。

$$T = \frac{F}{2 \cdot \sin \theta} \quad \dots \textcircled{1}$$

$$F = \frac{8}{3 \cdot \delta} E \quad \dots \textcircled{2}$$

①および②から

$$T = \frac{1}{2 \cdot \sin \theta} \cdot \frac{8}{3 \cdot \delta} \cdot E = \alpha E$$

ここで， $\alpha = \frac{1}{2 \cdot \sin \theta} \cdot \frac{8}{3 \cdot \delta}$ とする。

以上から，補助ネットの有無による吸収エネルギー量を第2-2表に示す。

第2-2表 補助ネットの有無による吸収エネルギー量

	補助ネットあり	補助ネットなし
1枚目（上段）のネット	1.5E	1.0E
2枚目（下段）のネット	1.0E	1.0E

第2-2表から，1枚目（上段）の主ネットと補助ネットの組み合わせは，2枚目（下段）の主ネットに比べ1.5倍のエネルギーを吸収していることとなり，主ネットは1枚分以上のエネルギーを吸収できないことから，補助ネットは主ネット0.5枚分のエネルギーを吸収していることとなる。

3. ネット性能評価における補助ネットの考慮

補助ネットが防護ネットの吸収エネルギー評価に与える影響について検討した。電中研の試験結果から，補助ネットを支持しているワイヤロープには補助ネットが設置されていないワイヤロープに比べ約1.5倍の張力が発生している。ワイヤロープの張力はネット張力が伝達した荷重であり，ネットのたわみ量に変化がないとすると，1枚目の主ネットと補助ネットの合計の吸収エネルギーは2枚目の主ネットの1.5倍生じていると考えられる。このことから，補助ネットは主ネット0.5枚分として吸収エネルギー評価に考慮することとする。

具体的には，防護ネットのネット設置枚数を考慮したネット剛性を算出する際に，主ネットの枚数に0.5を加えることで，補助ネットを考慮した評価とする。

4. 参考文献

- ・高強度金網を用いた竜巻飛来物対策工の合理的な衝撃応答評価手法 総合報告：O01 平成28年3月 電力中央研究所