

コンクリートキャスク貯蔵実用化のための気中塩分量評価

背景

コンクリートキャスクを用いた使用済燃料中間貯蔵施設は、海岸の近くに立地されることが予想されるため、空気中の海塩粒子(気中塩分)がキャニスタ表面に付着し、溶接部で応力腐食割れ(SCC)が発生する可能性がある(図1)。SCC評価を行うためには、まず、気中塩分濃度を求め、さらに、キャニスタ表面に付着する割合を明らかにする必要がある。但し、日本には、コンクリートキャスク貯蔵施設がないため、構造が類似な金属キャスク貯蔵施設において、気中塩分濃度データを蓄積する必要がある。

目的

金属キャスク貯蔵施設を対象として、建屋内外で気中塩分濃度を測定し、その相違を把握する。さらに、当所で開発した計算手法を用いて、海岸から貯蔵建屋までの拡散評価に基づく塩分飛散量の予測計算を行い、この手法の建屋外の気中塩分濃度評価への適用性を検証する。

主な成果

1. 貯蔵建屋内外での気中塩分濃度測定

- (1) 当所が開発したエジェクタ式気中塩分計を用いて、貯蔵建屋内外で気中塩分濃度の測定(1回6時間の測定)を行った。海側からの風が吹いた際に、東海第二原子力発電所で最大 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (平均風速約 8m/s:露場^{*1}データ)、福島第一原子力発電所で最大 $64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (平均風速約 2.5m/s:給気口と同じ高さのデータ)の測定結果が、気象データと共に得られた。これらのデータを、計算モデルの検証に活用した。
- (2) 今回のように比較的風の弱い気象条件では、建屋の内外で気中塩分濃度に差異はなかった(図2)。したがって、貯蔵建屋内であっても、屋外と同様の気中塩分濃度でSCCの評価が必要になる。

2. 塩分飛散予測計算の適用性評価

当所が開発した塩分飛散予測モデルを用いて、得られた気象データを基に、気中塩分濃度の計算を実施し、測定値と比較を行った(図3)。その結果、計算値のおおむね2倍の値が、測定値を包絡することが分かった。この結果は、従来の研究結果で示された結果と同様の傾向である。立地条件や気象条件への依存性があるため、事前にパラメータ計算が必要であるが、本計算モデルが貯蔵施設の気中塩分濃度評価に適用できる見通しを得た。

なお、本研究は、電気事業連合会からの要請研究として実施した。

今後の展開

台風などの強風時やその他の気象条件(気温、湿度、雨等)の影響を明らかにするため、更なる測定データの蓄積が必要である。

主 担 当 者 地球工学研究所 バックエンド研究センター 主任研究員 亘 真澄

関連報告書 「コンクリートキャスク貯蔵実用化のための気中塩分量評価—既存の金属キャスク貯蔵設備での気中塩分計測—」 電力中央研究所報告: N06022

*1 露場:発電所で行っている気象観測の測定場所

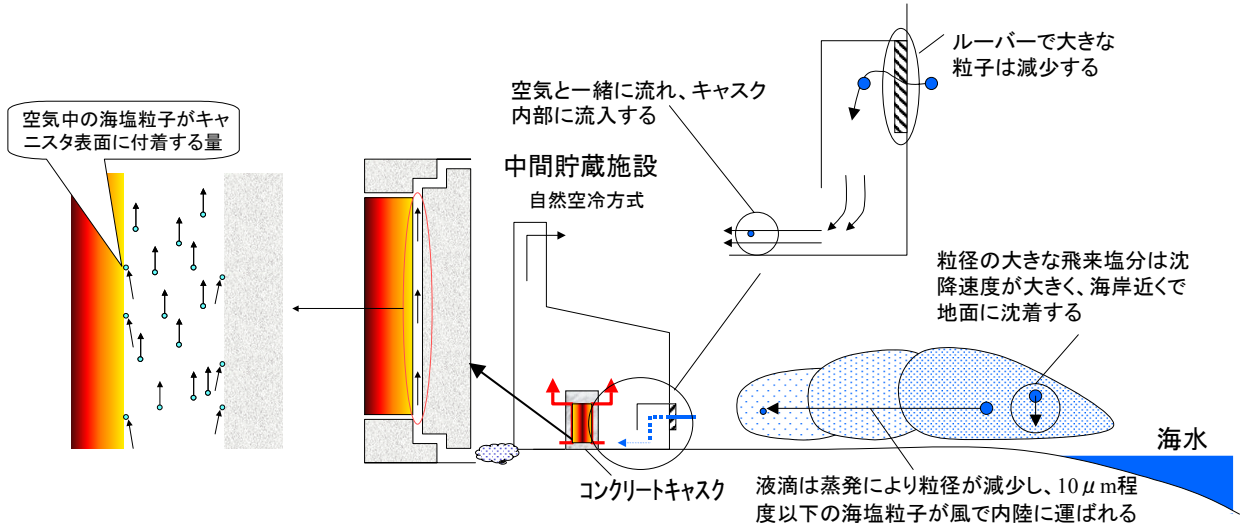


図1 海から飛来する海塩粒子がコンクリートキャスクに到達するまでの概念図

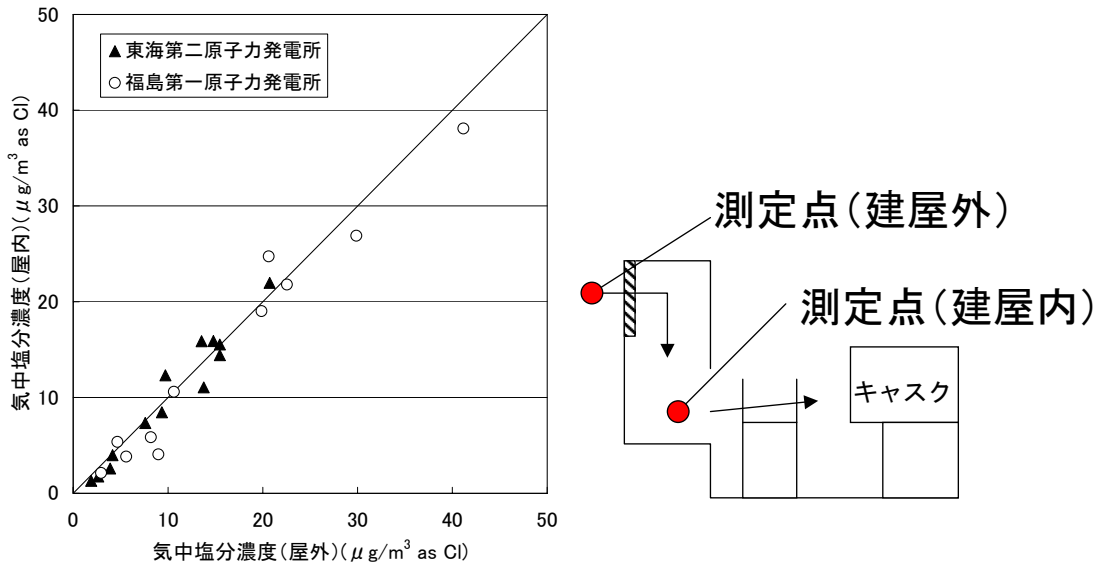


図2 貯蔵施設の建屋内外の気中塩分濃度測定結果

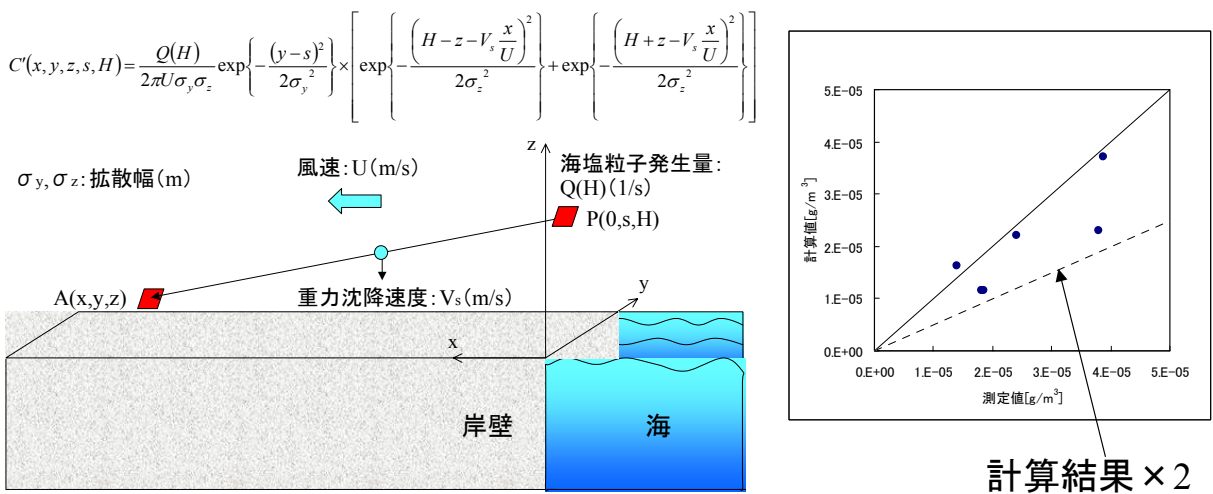


図3 塩分飛散予測計算の概要と計算結果