【論点22】 燃料集合体落下時の使用済燃料プールライニングの健全性（1／2）

1．概要

使用済燃料プールでの燃料集合体落下時のライニングの健全性評価において，水の抵抗を考慮しており，この際に用いている抗力係数について確認する。

燃料集合体落下時のライニング健全性評価では，以下の運動方程式によって落下エネルギーを評価し，既往の試験における落下エネルギーに包絡されることを確認している。

$m_1 \times dv/dt = m_2 \times g - D$

$D = 1/2 \times \rho \times Cd \times A \times v^2$

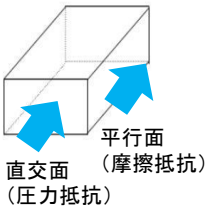
m_1：燃料集合体質量（気中），m_2：燃料集合体質量（水中），D：抗力，g：重力加速度

ρ：水密度，Cd：抗力係数（=0.80），A：投影面積，v：速度

＜評価に用いた抗力係数Cd ＞

形状：直方体（L/d＝0～5），Re:1.7×10^5の文献値（最小＝0.87）※を参考に、0.80と設定。

（Cd＝0.50でも既往の試験の落下エネルギーに包絡されることを確認済み）

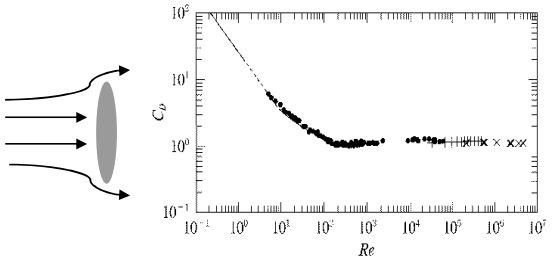


＜実燃料における抗力係数の考察＞

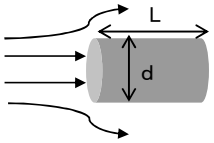
実燃料（L/d≒33，レイノルズ数＝10^5～10^6程度）のCdは以下の知見より上記値より大きいと評価

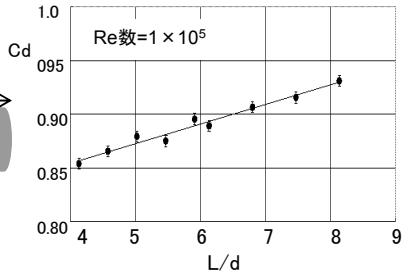
・直交面の圧力抵抗・・・実機レイノルズ数付近ではCdは一定（下左図）

・平行面の摩擦抵抗・・・L/d増加に対し，Cdは単調増加（下右図）



円板の抗力係数Cd





円柱の抗力係数Cd

※第3版　機械設計便覧　機械設計便覧編集委員会編、丸善、平成4年3月10日発行

【論点22】 燃料集合体落下時の使用済燃料プールライニングの健全性（2／2）

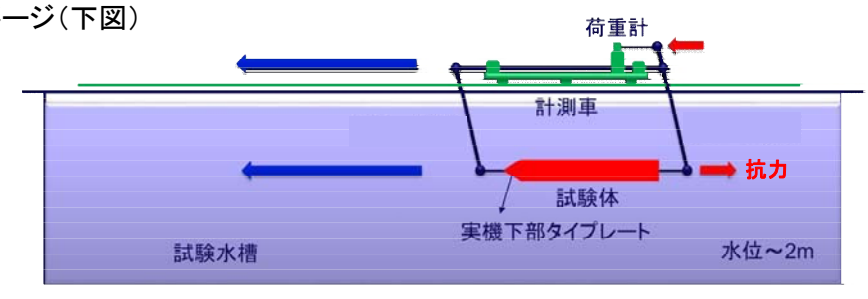
2．確認事項

CdのL/d依存性については，L/dが比較的小さな範囲の値しか示されていない（燃料集合体L/d≒33）。このため，燃料集合体を模擬した試験体によりデータを取得してCdを求め，落下エネルギーが既往の試験に包絡されることを確認する。

3．確認状況

燃料集合体を模擬した試験体により試験を行い，Cdを取得するための試験条件を確認した。

3．1．試験イメージ（下図）



走行距離～130m

3．2．試験内容

計測車で試験体を走行させ，速度を変化させて速度毎に抗力を測定し，Cdを求める。

あわせてCFD解析による確認を行う。

4．今後の予定

6月18～21日　試験実施

6月末　　結果まとめ

東海第二発電所　工事計画において実施する試験について（5／5）

No.	試験名	試験目的	試験項目	1月 上	1月 下	2月 上	2月 下	3月 上	3月 下	4月 上	4月 下	5月 上	5月 下	6月 上	6月 下	備 考
25	SFP常設スプレイヘッダ及び可搬型スプレイノズル放水試験	SFP常設スプレイヘッダ及び可搬型スプレイノズルにより、それぞれ使用済燃料ラック全面に放水可能であることを確認	放水範囲確認【機器メーカ実施試験】			▼結果説明（可搬型スプレイノズル）				▼結果説明（常設スプレイヘッダ）						放水範囲をカバーするように放水可能なことを確認済み
26	SFP重量物落下時抗力測定試験	SFP重量物落下における水抵抗データ拡充による燃料集合体抗力係数の確認	抗力測定試験											結果説明▽ 試験体準備 予備試験 試験		・燃料集合体を模擬した試験体を手配中。 ・SFP重量物落下に関する補足説明資料の中でご説明
27	可搬型設備（その他設備）加振試験	可搬型の放射線計測器類、計測器等の加振後の機能維持の確認	加振試験 (1)放射線計測器類（緊対及び可搬型設備置場） (2)計測器（原子炉建屋及び緊対） (3)通信機器類（原子炉建屋及び緊対） (4)電源設備（原子炉建屋及び可搬型設備置場） (5)照明（原子炉建屋）	試験完了						▼結果説明（3/27）	コメント対応中					加振試験の結果、加振後においても機器が健全であることを確認済み
28	通信連絡設備（常設）加振試験	中央制御及び緊急時対策所内に設置する衛星電話設備（固定型）、衛星用アンテナ、衛星用端末装置の加振後の機能維持の確認	加振試験	試験完了									▼資料提出（5/25）			・通信連絡設備の耐震計算書の中で説明 ・他社から買取した電気品の加振成果が、当社に適応できることを確認済み
29	統合原子力防災ネットワークに接続する機器の加振試験	緊急時対策所内に設置する統合原子力防災ネットワークに接続する機器（IP電話、IP-FAX、統合原子力防災ネットワークテレビ会議システム）の加振後の機能維持確認	加振試験 【他社試験買取】										▼資料提出（5/28）			他社から買取した加振試験結果が当社に適応できることを確認済み。No.28と合わせてご説明
30	統合原子力防災ネットワーク設備の加振試験(他社買取)	緊急時対策所内及び屋上アンテナ部に設置される統合原子力防災ネットワークのうち衛星系の電路を構成する機器の加振後の機能維持確認	加振試験 【他社試験買取】										▼資料提出（5/28） ▼結果説明（5/30）			他社から買取した加振試験結果が当社に適応できることを確認済み。No.28と合わせてご説明