実用化事例　共同研究

冷却装置で使用されるチューブ内空気の流れの可視化

株式会社アート科学

【開発の背景】

株式会社アート科学、山藤鉄工株式会社、日本原子力研究開発機構の３者が実施した、空気冷却装置として用いられるボルテックスチューブの共同開発において、冷却性能を高める目的でチューブ内に設置したフィンの効果の検証等を行う必要がありました。当センターは、シミュレーションにより気体等の流れを検証する技術シーズを保有しているため、(株)アート科学との共同研究により、冷却性能に大きく影響を与えるチューブ内の空気の流れの可視化に取り組みました。

【開発の支援内容】

空気の流れの可視化については、乱流状態など空気の流れを正確に捉えることができる「レイノルズ応力モデル」による数値解析を行いました。しかしながら、このモデルは一般的に、シミュレーションの収束性が悪く、解析の難易度が高いモデルとされています。

そこで、当センターは、シミュレーションの収束性を改善するため、(株)アート科学に対して

① まず、精度は低いが収束性の良い計算モデルで解析を行う

② ①の解析結果を初期値として用い、レイノルズ応力モデルでの解析を行う

という２つのステップでシミュレーションを行う手法をアドバイスしました。

この手法を採用することにより、図１に示すようにボルテックスチューブ内の空気の流れの状態を可視化することができました。

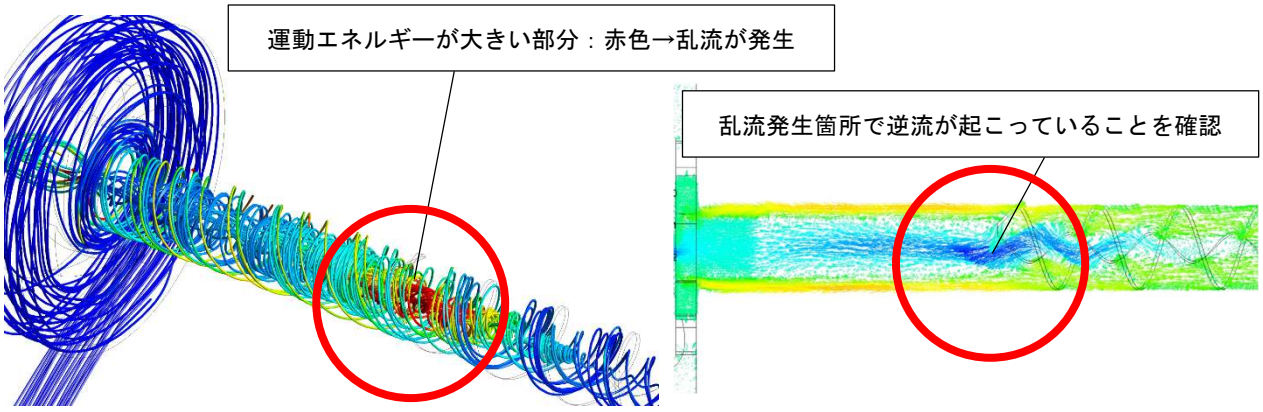

図１　流体解析による流れの可視化

【開発成果】

山藤鉄工(株)、日本原子力研究開発機構との共同開発において、(株)アート科学が、本共同研究で行った空気の流れの解析結果と適用したところ、冷却性能に影響を与える乱流状態等の空気の流れを確認できました。さらに、空気冷却装置の小型化につながる新たな知見も得ることができました。

○メディア掲載

・山藤鉄工・原子力機構など、新型ボルテックスチューブ -20℃の冷風・装置小型化（2022/09/09 日刊工業新聞）

・冷風発生チューブ開発（2022/09/10 日経新聞）

・産官連携で装置開発　ボルテックスチューブ（2022/09/09 茨城新聞）

基礎となった事業	令和４年度　オンリーワン技術開発支援事業（共同研究）			
担当グループ	IT・マテリアルG	グループ長	若生　進一	TEL:029-293-7482
		主　任	岡田　真	