



アドバンスソフト技術セミナー 原子力における流体解析の現状と当社の取組み

RELAP5コードによる蒸発器と凝縮器解析

アドバンスソフト株式会社
技術第4部 主任研究員
吉岡 逸夫

3.

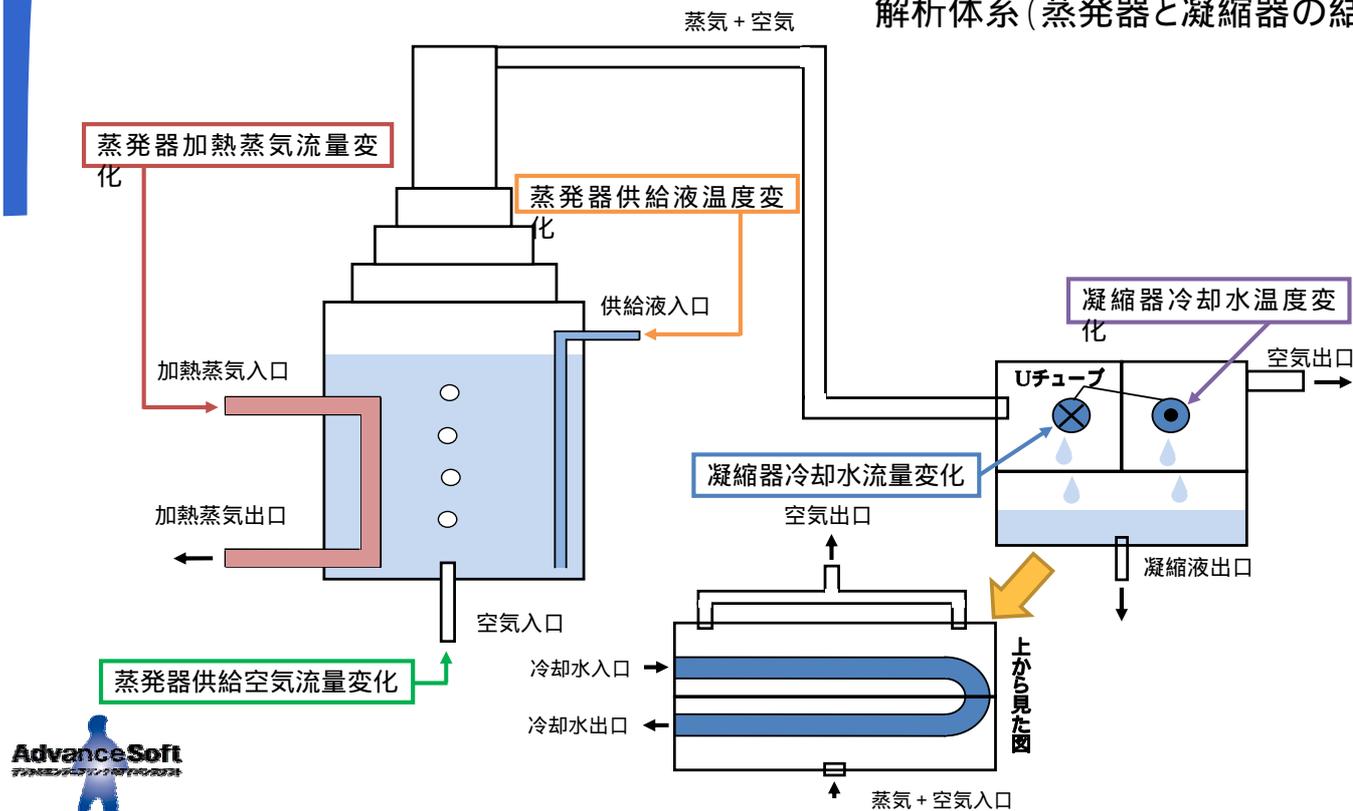
解析の概要

- 蒸発器と凝縮器のそれぞれ単体モデルを作成し、想定した運転条件で適切な解析結果が得られることを確認した。
- 各単体モデルを結合し、定常解析を行い適切な静定値が得られることを確認した。次に、この定常状態から、蒸発器加熱蒸気流量等のパラメータを変化させるかと解析を行い、妥当な応答が得られるか検討した。
- 解析は、常圧系と減圧系について行い、両者の結果を比較した。



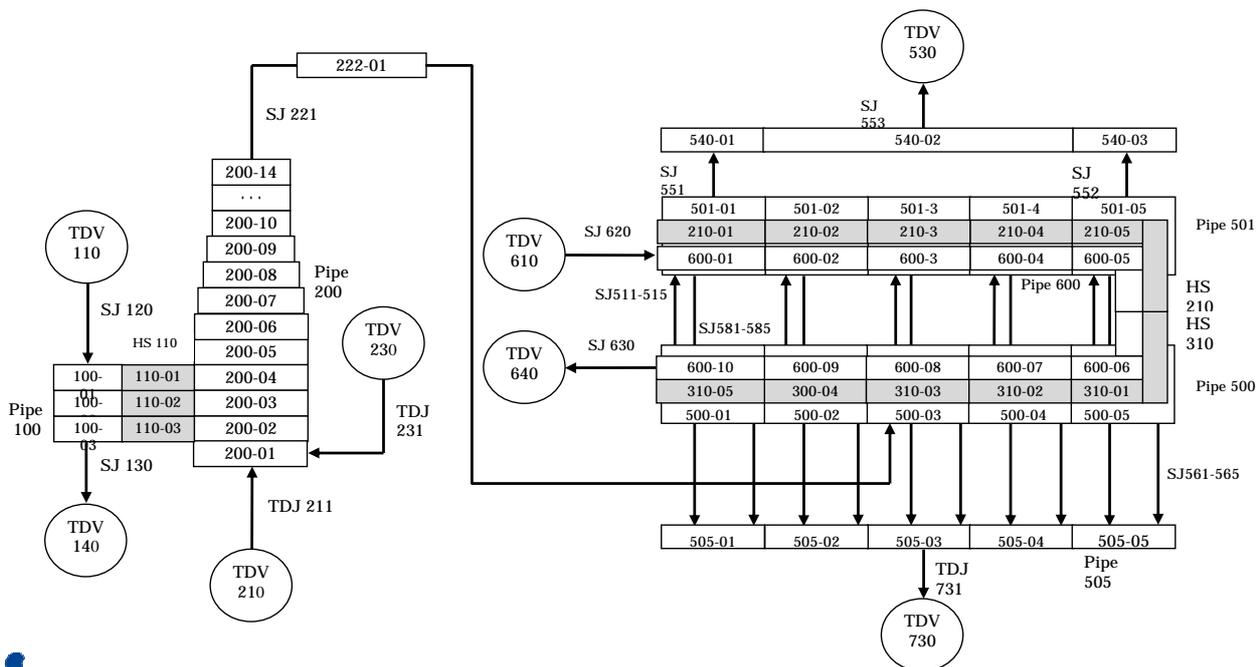
解析対象

解析体系 (蒸発器と凝縮器の結合)



解析モデル

RELAP5用ノード分割 (蒸発器と凝縮器の結合モデル)



解析条件：蒸発器に関して

分類	項目		仕様、条件
形状・寸法 運転条件	蒸発器シェル	形状	縦型円筒
		下部寸法	3.2m × 3.2mh
		上部寸法	1.9m × 6.0mh
	蒸発器 加熱蒸気管	配管外径	2.72m
		配管長さ	7.0m
		伝熱面積	59.8m ²
		材質	SUS304
	蒸発器内の条件 (定格運転)	圧力	101kPa (常圧系) 12.5kPa(減圧系)
		温度	100 (常圧系) 50 (減圧系)
		液位	2.74m
流入媒体の入口条件 (定格運転)	供給液	圧力	101kPa
		温度	40
		流量	3 m ³ /h
	空気	圧力	1.0MPa
		温度	50
		流量	2.8 Nm ³ /h
	加熱蒸気	温度	130



5

解析条件：凝縮器に関して

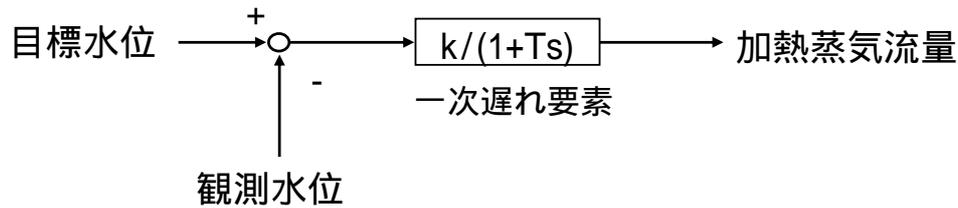
分類	項目		仕様、条件
形状・寸法 運転条件	凝縮器シェル	形状	横置き円筒形状
		円筒部寸法	1.5m × 6.0m!
	凝縮器 冷却水管	形状	横置きU字管
		配管外径	8.16m
		配管長さ	有効長 6.0m+6.0m
		伝熱面積	307.6m ²
	凝縮器内の条件 (定格運転)	圧力	101kPa (常圧系) 12.5kPa(減圧系)
			温度
		温度	100 (常圧系) 12.5kPa(減圧系)
	流入媒体の 入口条件(定格運転)	凝縮器からのオフガス	圧力
温度			100 (常圧系) 12.5kPa(減圧系)
蒸気流量		3m ³ /h	
空気流量		2.8 Nm ³ /h	
凝縮器への冷却水		圧力	1.0MPa
	温度	30	



6

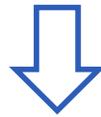
その他の解析条件

蒸発器の液位制御



制御変数

	ゲイン k	時定数 T
常圧系	50.0	30.0
減圧系	4.0	0.0



一次遅れ要素を導入することで水位の振動を抑制



Copyright © 2009 AdvanceSoft Corporation All Rights Reserved.

7

解析結果

当日のセミナーにてご紹介いたします。



8

結 論

- 軽水炉で実績のあるRELAP5コードを用いて、蒸発器、凝縮器及びその連性したプロセスを対象とした、熱流動解析を行い、その適用性を確認した。
- 蒸発器の加熱蒸気流量、凝縮器流入空気流量、蒸発器供給液温度、凝縮器冷却水流量、凝縮器冷却水温度に関するパラメータ解析を行い、定性的に妥当な結果が得られることを確認した。
- 対象となる機器は常圧運転、減圧運転の2パターンの解析を行い、減圧系では常圧系よりも振動的な結果となるものの、プロセスの全体挙動は解析可能であるといえる。



Advance Soft

「デジタルエンジニアリングのアドバンスソフト」

