

## 1. 検討の目的

下記仕様に示す熱交換器の見積用熱交換器の仕様を決定する。

## 2. 仕様

仕様を表1に示す

表1. 設計仕様 高温側をシェルとする。

		高温側	低温側	備考	
物質		温水	脱硫液		
フロー		シェル	チューブ		
チューブ材質		245SMO(ニッケル・モリブデン鋼)			
流量	kg/hr	36,667	63,773	Kg/sec	10.19 17.71
入り口度		80	49.8		
出口温度		60	60.5		
許容圧力損失		MPa	0.3	0.5	
汚れ係数		m <sup>2</sup> C/W	0.0001	0.0001	
物性:物質名		水	脱硫液		
密度	kg/m <sup>3</sup>	971.8	1200		
比熱	Kcal/kg	1.0	0.8064	低温側	3.38 KJ/KgK
粘度	CP		0.6		
熱伝導度	W/mK	0.305	0.608		

斜体はメーカー決定値、温水の量を正とした。結果出口温度は65 となる。  
水の物性はHTRIのデータバンクを使用した。

## 3. 計算条件

低温側と高温側でヒートバランスが一致しないので、温水の出口温度を計算値とした。

脱硫液の必要な交換熱量(heat duty)=(60.48-49.78)\*0.8064\*63.77E3= 550,264 Kcal/hr

温水出口温度 = 80 - (heat duty)/36,667/1 = 65

## 4. 計算の仮定及び結果

計算条件を示す。

Heat Transfer Resarch Inc(HTRI)の計算プログラムで計算する。

チューブは外径19mm 厚み1.0mmとした。

チューブの熱伝導度は17.4W/mK とした。(ニッケルクロム鋼:脱硫液計算時イープラン様ご呈示値)

設計条件がダウンフローなので、熱交換機は縦置き、1パスとした。

熱交換器の余裕率が20%~30%になるように入力値を決定した。(試行錯誤)

1パスなのでチューブ長さが長い値がUがとれる。チューブ長さを5mとした。

参考と同じ伝面の4mの値を示す。

管板の合計長さを100mmとした。

シェルのノズルの口径は80Aとして計算した。(圧力損失の為)

表2. 計算条件・結果

		決定	参考	備考
入力値・仕様	チューブ 外形×厚み	mm	19×t1	
	長さ×本数		5m×124本	4m×155本
	パス数		1パス	
	バフフル 枚数×CUT率		19枚×25%	
	シェル内径	mm	450mm	
	管板厚み(仮定値:2枚合計)	mm	100mm	
伝熱面積 (公称)	m <sup>2</sup>	37		注2)
計算結果	総括伝熱係数	W/m <sup>2</sup>	1,082	1,016
	圧力損失 シェル	KPa	0.16	0.17
	チューブ	KPa	0.06	0.05
	余裕率 %		22.3	14.1
ノズルサイズ:シェル/チューブ		80A/100A	80A/100A	注3)

注1) CUT 25% は内径に対する長さを示す。

注2) 伝熱面積は管板部を含み、チューブの実長さで計算した。

注3) 余裕率 = (実際の伝面 / 必要伝面 - 1) × 100%

結論: 1パスなので、チューブ長さが長いほどUが良い。チューブ長さ5mを採用する。