

1. 既設蒸気型乾燥機の蒸気使用量について

株式会社東京洗染機械製作所製 OT-100 型乾燥機の定格蒸気消費量:0.555t/h

平成 20 年 7 月と 8 月に同機の蒸気使用量を測定した結果は、下記のとおり 0.200t/回である。

乾燥機1号		蒸気流量			
平成20年	ボイラ運転前	乾燥終了後	蒸気流量(kg)	乾燥回数	1回使用量(kg)
7月21日	5895	10047	4152	23	180.52
7月22日	10047	16111	6064	26	233.23
7月23日	16133	20650	4517	22	205.32
7月24日	20677	24156	3479	18	193.28
7月25日	24177	28559	4382	23	190.52
7月26日	28579	32404	3825	19	201.32
7月27日	32404	33778	1374	7	196.29
7月28日	33778	38967	5189	26	199.58
7月29日	38989	43631	4642	24	193.42
7月30日	43631	47634	4003	20	200.15
7月31日	47639	50962	3323	18	184.61
8月1日	50964	55871	4907	24	204.46
8月2日	55891	60995	5104	26	196.31
8月3日			0		
8月4日	60995	65989	4994	26	192.08
8月5日	66010	70581	4571	22	207.77
8月6日	70603	75675	5072	25	202.88
8月7日	75699	79453	3754	18	208.56
8月8日	79466	84405	4939	25	197.56
8月9日	84410	89910	5500	28	196.43
8月10日	89910	89910	0		
8月11日	89911	95378	5467	27	202.48
8月12日	95400	100349	4949	25	197.96
8月13日	100361	104993	4632	26	178.15
8月14日	105017	108973	3956	20	197.80
8月15日	109010	113420	4410	23	191.74
8月16日	113448	119024	5576	27	206.52
8月17日			0		
8月18日	119044	124201	5157	25	206.28
8月19日	124212	128796	4584	23	199.30
8月20日	128828	132720	3892	20	194.60
8月21日	132720	136558	3838	17	225.76
8月22日	136590	141404	4814	23	209.30
8月23日	141431	146940	5509	26	211.88
					200.20

また、平成 21 年から平成 23 年における 1 回当り乾燥時間などの測定結果は表に示すとおり。

表1より、既設蒸気式乾燥機の 1 回当り乾燥時間は 0.494h/回であることから、時間当たりの蒸気流量は、

$$0.200\text{t/回} \div 0.494\text{h/回} = 0.405\text{t/h}$$

本プロジェクトでは、定格蒸気消費量 0.555t/h を使用すると削減量が過大となることから、保守的に評価するため、既設蒸気使用乾燥機の蒸気使用量は 0.400t/h とした。

表1 既設乾燥機の都市ガスや蒸気使用量と稼働率の関係

月	ガス直焚1回当り燃料使用量(回)				蒸気式1回当り乾燥時間(h/回)				全乾燥回数に占める蒸気式の割合			
	H21	H22	H23	平均値	H21	H22	H23	平均値	H21	H22	H23	平均値
1月	8.94	9.25	8.85	9.02	0.497	0.501	0.513	0.504	0.597	0.600	0.598	0.598
2月	8.81	8.96	8.64	8.80	0.490	0.536	0.508	0.511	0.601	0.607	0.597	0.602
3月	8.63	8.39	8.46	8.50	0.468	0.486	0.510	0.488	0.599	0.607	0.594	0.600
4月	8.39	8.14	8.56	8.37	0.483	0.478	0.507	0.490	0.603	0.606	0.600	0.603
5月	8.04	7.76	8.02	7.94	0.495	0.471	0.622	0.529	0.602	0.609	0.597	0.602
6月	7.95	7.59	7.85	7.79	0.490	0.460	0.494	0.481	0.604	0.604	0.600	0.603
7月	7.90	7.57	8.19	7.89	0.480	0.479	0.485	0.481	0.610	0.603	0.600	0.604
8月	7.80	7.46	7.49	7.58	0.477	0.476	0.489	0.481	0.608	0.601	0.602	0.603
9月	8.07	7.74	8.31	8.04	0.497	0.455	0.496	0.482	0.604	0.603	0.603	0.603
10月	8.48	7.94	8.20	8.21	0.492	0.475	0.493	0.487	0.604	0.605	0.601	0.603
11月	8.63	8.31	9.35	8.76	0.485	0.489	0.507	0.493	0.601	0.603	0.605	0.603
12月	8.89	8.57	9.44	8.97	0.493	0.494	0.514	0.500	0.603	0.595	0.605	0.601
平均	8.38	8.14	8.45	8.32	0.487	0.483	0.512	0.494	0.603	0.604	0.600	0.602

2. ガス直焚乾燥機の燃料使用量について

ガス直焚乾燥機の燃料使用量は、表に示す 3 年間の月毎の平均値を使用することとした。

3. 既存設備の蒸気と燃料の稼働割合について

表 1 に示すとおり、3 年間の平均値 0.602 を使用することとした。

既存設備の蒸気と燃料の稼働割合(α):60.2(%)

5. プロジェクト給水量等の設定について

① プロジェクト月当たり乾燥回数

平成 24 年 2 月 13 日から、平成 24 年 6 月末までの給水量について、乾燥回数 1 回当たりの給水量を算出し、これと各月の平均(平成 21 年から 23 年)乾燥回数から算出した。

乾燥回数 1 回当たり=0.1568t/回

表より、月当たり乾燥回数=30,682÷12=2,556.8

平成21年から23年の全乾燥回数			
H21	H22	H23	平均値
2,460	2,283	2,376	2,373
2,235	2,245	2,268	2,249
2,705	2,743	2,636	2,695
2,528	2,573	2,412	2,504
2,422	2,609	2,453	2,495
2,300	2,548	2,442	2,430
2,539	2,819	2,590	2,649
2,687	2,947	2,944	2,859
2,530	2,685	2,494	2,570
2,586	2,690	2,577	2,618
2,578	2,776	2,476	2,610
2,651	2,713	2,527	2,630
30,221	31,631	30,195	30,682

② 給水量とブロー量

また、給水に占めるブロー量については、下記表のブロー率から算出した。(添付資料4参照)

平成 24 年 2 月 13 日から 6 月末までの給水量			
全給水量(t)	1 回当たり給水量(t/回)	ブロー量 (t)	ブロー率
1,855.4	0.1568	126.7	0.0683

月間給水量=0.1568(t/回)×2,556.8(回/月)=400.9t/月

月間ブロー量=400.9t/月×0.0683=27.4t/月

③ 更新乾燥機の蒸気使用量

蒸気使用量は、平成 24 年 2 月 13 日から 6 月末までの 1 回当り蒸気使用量と乾燥回数から算出した。

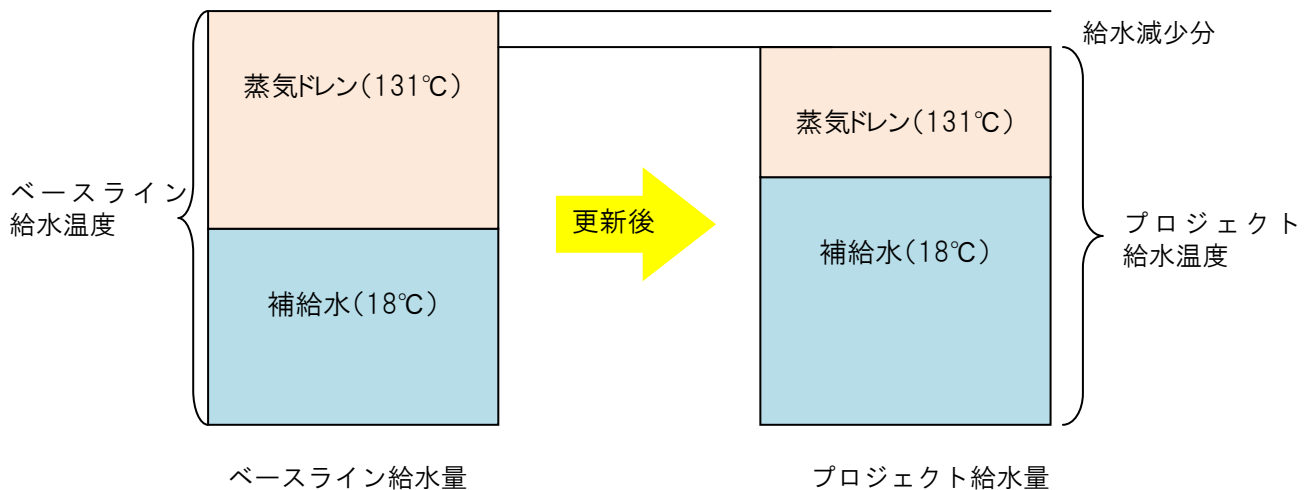
蒸気使用量	1回当り蒸気使用量	更新乾燥機蒸気使用量
(t)	(t/回)	(t/月)
1,055	0.089206	228.1

$$\text{蒸気使用量} = 0.0892(\text{t/回}) \times 2,557(\text{回/月}) = 228.1(\text{t/月})$$

6. 給水温度低下に伴う燃費補正について

乾燥機で使用した蒸気ドレンは、全量ボイラーの給水タンクに回収され補給水の予熱に利用されている。

本プロジェクトでは、保守的に評価するため、プロジェクト給水量に対して、給水温度の低下分について ΔPE_m として補正することとした。



ベースライン給水温度 = (既設乾燥機のドレン量 × ドレン温度 + (ボイラー給水量 - 更新乾燥機ドレン量) × 補給水温度) ÷ (既設乾燥機のドレン量 + ボイラー給水量 - 更新乾燥機ドレン量)

プロジェクト給水温度 = ((ボイラー給水量 - 更新乾燥機ドレン量) × 補給水温度 + 更新乾燥機ドレン量 × ドレン温度) ÷ 給水量
* 補給水量

ドレン減少による温度差 $\Delta T_m =$ ベースライン給水温度 - プロジェクト給水温度

$$= (PML_{蒸, BL, m} \times h_{BL, 蒸} \times BSC_{蒸} \times 131^\circ C + (V_{給, m} - PS_m) \times 18^\circ C) \div (PML_{蒸, BL, m} \times h_{BL, 蒸} \times BSC_{蒸} + V_{給, m} - PS_m) - ((V_{給, m} - PS_m) \times 18^\circ C + PS_m \times 131^\circ C) \div V_{給, m}$$

ここで、蒸気ドレンは 0.18MPa 以下で給水タンクに回収されていることから、蒸気ドレンの温度は 131°C と設定した。

ここで、

$$\Delta PE_m = V_{給, m} \times \Delta T_m \times \text{比熱容量} \times CEF_{化, PJ} \times \eta_{熱} \div 100$$

比熱容量: 0.004184 (GJ/t·K)

$\eta_{熱}$: 86.4% 蒸気発生ボイラーの熱効率(カタログ値)