ボイラーの省エネルギーの
ためのノモグラフ集

社団法人 日本ボイラ協会

<http://www.jbanet.or.jp/publication/book/technology/>

目 次

本書の利用方法

ノモグラフ編

1. 燃料に関するデータとノモグラフ	1
1-1 燃料油の密度	2
1-2 燃料油の発熱量	4
1-3 燃料油の粘度	6
1-4 都市ガスの性状	8
2. 空気と燃焼ガスに関するノモグラフ	11
2-1 空気の組成	12
2-2 空気中の水分	14
2-3 燃焼用空気の酸素濃度	16
2-4 温度と湿度による空気体積の変化	18
2-5 排ガス中の O_2 及び CO_2 濃度	20
2-6 空気比と排ガス中の水分	22
2-7 空気比と排ガス中の水分による水露点	24
2-8 排ガス中の SO_x と酸露点	26
2-9 単体ガスの比熱	28
2-10 ボイラー排ガスの比熱	30
3. ボイラー効率と燃料消費量に関するノモグラフ	39
3-1 ボイラーの排ガス熱損失	40
3-2 伝熱面堆積物による燃料の使用増加	42
3-3 ボイラー蒸発倍数とボイラー効率の関係	44
3-4 燃焼用空気予熱による燃料消費量の低減	48
3-5 給水温度上昇による燃料消費量の低減	50
3-6 潜熱回収によるボイラー効率の向上	52
3-7 煙突出口における白煙の発生条件	58
3-8 水注入による燃料消費量の変化	60

4. ボイラー運用に関するノモグラフ	63
4-1 壁面からの放熱熱量	64
4-2 ボイラー本体からの放熱損失	68
4-3 発生蒸気の乾き度とボイラー効率	72
4-4 ボイラーの連続運転と間欠運転における効率の比較	74
4-5 スケールの付着量と管壁温度	76
4-6 通風負荷と消費動力	78
5. 蒸気輸送に関するノモグラフ	81
5-1 蒸気配管における裸管からの放熱熱量	82
5-2 熱量単価 [円 / (kW・h)]	86
5-3 保温した配管からの放熱熱量	90
5-4 蒸気配管におけるドレン発生量	92
5-5 蒸気配管における過熱度の変化	96
5-6 蒸気配管の経済保温厚さ	98
5-7 蒸気配管の経済保温厚さ (冷房負荷を考慮)	110
5-8 蒸気配管における圧力損失	114
6. 蒸気使用に関するノモグラフ	119
6-1 背圧タービンによる発電	120
6-2 蒸気漏れによる燃料の損失	124
6-3 蒸気アキュムレータからの発生蒸気量	126
6-4 蒸気加熱装置における空気混入の障害と空気抜きの効果 (その1)	128
6-5 蒸気加熱装置における空気混入の障害と空気抜きの効果 (その2)	130
7. 復水利用, ブローに関するノモグラフ	133
7-1 復水回収による燃料消費量の低減	134
7-2 ブロー量の適正化による燃料消費量の低減	136
7-3 ブロー水からの熱回収	138
7-4 ブロー水からのフラッシュ蒸気	140

資料編

1. 蒸気表	144
2. ボイラの給水及びボイラ水の水質	146
3. 省エネルギー法による空気比と廃ガス温度	152
4. 熱回収システムについて	156
5. 熱交換器の伝熱面積	162
6. 省エネ法による年間エネルギー使用量の算出について	166
7. 工場から発生する温室効果ガス (CO ₂) 排出量の算出方法について	170

本書の利用方法

本ノモグラフ集にはボイラーの省エネルギー対策の実施に役に立つノモグラフを約90点掲載しています。ノモグラフを“すぐに役に立てたい”という方々のために、利用分野別ノモグラフ一覧表を作成しました。

本表は[蒸気発生]，[蒸気輸送]，[蒸気使用]，[復水及びブロー利用]の4分野に，また，蒸気発生に関しては，[燃料]，[燃焼]，[効率]，[運用]の4項目に区分してあります。

本表を利用して該当する項目から必要なノモグラフを選択し，利用して下さい。

利用分野別ノモグラフー一覧表

No.	タイトル	蒸気発生				蒸気 輸送	蒸気 使用	ドレン 利用	備考
		燃料	燃焼	効率	運用				
1-1	燃料油の密度	○							
1-2	燃料油の発熱量	○							
1-3	燃料油の粘度	○							
1-4	都市ガスの性状	○							
2-1	空気の組成		○						
2-2	空気中の水分		○						
2-3	燃焼用空気の酸素濃度		○						
2-4	温度と湿度による空気体積の変化		○						黒煙の発生
2-5	排ガス中のO ₂ 及びCO ₂ 濃度		○						
2-6	空気比と排ガス中の水分		○						
2-7	空気比と排ガス中の水分による水露点		○						
2-8	排ガス中のSO _x と酸露点		○						
2-9	単体ガスの比熱		○						
2-10	ボイラー排ガスの比熱		○						
3-1	ボイラーの排ガス熱損失率			○					
3-2	伝熱面堆積物による燃料の使用増加			○					
3-3	ボイラー蒸発倍数とボイラー効率の関係			○					
3-4	燃焼用空気予熱による燃料消費量低減			○					
3-5	給水温度上昇による燃料消費量の削減			○					
3-6	潜熱回収によるボイラー効率の向上			○					
3-7	煙突出口における白煙の発生条件			○					白煙の発生
3-8	水注入による燃料消費量の変化			○					ばいじん・NO _x
4-1	壁面からの放散熱量				○				
4-2	ボイラー本体からの放熱損失				○				
4-3	発生蒸気の乾き度とボイラー効率				○				
4-4	ボイラーの連続運転と間欠運転における効率の比較				○				
4-5	スケールの付着量と管壁温度				○				
4-6	通風負荷と消費動力				○				
5-1	蒸気配管における裸管からの放熱量					○			
5-2	熱量単価 [円/(kW・h)]					○			
5-3	保温した配管からの放熱量					○			
5-4	蒸気配管におけるドレン発生量					○			
5-5	蒸気配管における過熱度の変化					○			
5-6	蒸気配管の経済保温厚さ					○			
5-7	蒸気配管の経済保温厚さ(冷房負荷を考慮)					○			
5-8	蒸気配管における圧力損失					○			
6-1	背圧タービンによる発電						○		
6-2	蒸気漏れによる燃料の損失						○		
6-3	蒸気アキュムレータからの発生蒸気量						○		
6-4	蒸気加熱装置における空気混入の障害と空気抜き の効果(その1)						○		
6-5	蒸気加熱装置における空気混入の障害と空気抜き の効果(その2)						○		
7-1	復水回収による燃料消費量の低減							○	
7-2	ブロー量の適正化による燃料消費量の低減							○	
7-3	ブロー水からの熱回収							○	
7-4	ブロー水からのフラッシュ蒸気							○	