

して来た木材資源の有効利用の面から言っても、製材合板工場の価値歩止りの向上から製品の原価を下げ利潤を得る事から言っても最も望ましいのである。

具体的に言へば現在の原価構成はそのままとし工場燃料としては石炭を購入し、歩止り外の木材は前述の木材の燃料的価値300~325円相当のものを石当り平均350円で売却処分しても良い事になるが、若しこれ以上の値で他の工業に売却又は処分出来得るならば利潤も今より得られるし、木材の有効利用の面からも良い事になる。

当所に於て研究して居るものは多々あるが、目下この種の製品としては、チップボード、ランバコア合板、モザイクフローリングで有りこの解決に大きな役割を果たすものとする。

即ちチップボードは単板屑を石当り 1000円 (着値)

ランバコア合板の中しん材料は

製材端尺を石当り 700~1000円 (着値)

モザイクフローリングの表板は

硬木製材端尺を石当り 1500円 (着値)

モザイクフローリング裏板は

製材端尺を石当り 700~800円 (着値)

で企業的に成立する事はほぼ間違いないようであるから一般に斯かる面は大いに活用すべきである。

又青木の製材屑等はこれを束ねて整理すればパルプ用に石当り1000円程度(発駅値)で売却し得るし、合板工場より出てくる刺芯は繊維板工場に石当り500~550円(発駅)で売却出来るのであるから斯かる点を考慮し、入手し得る石炭価格等も充分調査した上今後ボイラー用燃料の種類を決めるべきである。

尚運輸交通の便及び他の木材利用工業の需要の関連性を考えると現在の木材工業の立地条件によっては歩止り外の木はその処理方法に困りかへって燃料に供した方がよい場合もあるのは致仕方のない事とは思ふが新しい単板屑等で含水率100%もあるものをそのまま燃料に供するのは有効発熱量が少くて効果が少ないばかりでなくかへって燃えて居る火焰を消すような結果にもなるので燃料に供する場合と雖も矢張り燃料の有効利用を図るべきである。即ち燃料に供する場合は出来得るだけ乾燥して有効発熱量を高めて用いその使用量を減らし余った一部だけでも他の用途に供するよう努むべきである。

又木材の有効利用企業が他に興るのを待つばかりでなく進んで自らも木材の有効利用企業をおこすよう努力すべきである。

徒らに木材をボイラー用燃料として使用し灰にすべきでない事を再度強調して止まない。 一動力室長一

熱利用効率の向上特に保温について

堤 浩

汽罐室の設備を改善すれば良いと解っているが、これが中小企業工場のつらさで、みすみす発生効率を増大させ得ることも出来ない様な状態が多いと思われまます。然らば現在の汽罐設備で蒸気の消費面から利用効率を増して、汽罐能力を増大させる方法を考えてみたいと思います。蒸気の熱を利用している中小企業工場が無駄な熱の使い方のために消費している金額が相当多くある様に見うけられます。

仲々言うことをきかぬ我等の愛すべきボイラーを、なだめたりすかしたりやっとの思いで発生させた蒸気を汽罐室から送り出した途端に、その蒸気の一部が仕事をしないうちにドレンになってしまうようなことがないでしょうか。

勿論、利用効率を増すためにも設備や機械の改良の

ために経費を必要とします。だがもっと手近で手軽にできることでかなり効果のあることがあります。例えば、接手部分からの蒸気の洩れを完全に止めること、ドレン回収の配管の抵抗が大きくてトラップに無理がかかっていたり、トラップ自体の容量のたりないためにドレンの排出時に多量の生蒸気が排出されているとか、道内の工場では主管が裸にされていることはないでしょうが、接手類、バルブ、枝管などが裸になっていたたり、トラップの間隙が低温にさらされている様なことはかなり見受けられます。バルブ、接手等は補修の際便利な様に取外し取付けの可能な保温材を選ぶことも必要です。

保温については、保温材、施工法等で種類が多くありますが、材料費も比較的安くすみ手軽に施工できて

然もある程度の効果をもっている方法を考えながら書いてみます。

第一表 裸管の放散熱量

管の公称径	温度差 °C				
	130°C	140°C	150°C	160°C	170°C
¼吋	Kcal/mh				
	170	180	190	205	217
1	220	240	260	280	300
1¼	260	290	320	350	380
1½	290	330	360	390	430
2	365	410	450	500	550
3	510	570	625	680	745
4	590	660	730	810	880

第二表 保温管の放散熱量

管の公称径	保温厚	温度差 °C				
		130	140	150	160	170
¼吋	¼吋	Kcal/mh				
		45	48	51	55	58
1	¼	55	59	63	68	72
1¼	1	52	55	60	64	68
1½	1	60	64	68	73	77
2	1	64	68	74	78	83
3	1½	63	66	73	78	83
4	1½	77	83	89	95	100

第三表 屋内配管の保温 1米当りの所要材料

公称径	保温厚	珪藻土	実子繩	テープ
吋	吋	kg	尺	尺
¼	¼	1.5	33	10
1/8	¼	1.8	36	11
1¼	1	3.6	50	14
1½	1	3.9	54	16
2	1	4.2	60	17
2½	1	4.9	66	19
3	1½	9	90	25
4	1½	11	110	28
5	1½	14	120	35

多少の保温効果の低いことを我慢すれば第三表の保温施工程度で、材料費が安く然も業者に依頼することなく自分達の手でひまをみて手軽に或る程度の目的が達成されると思います。以下第三表の施工法でいろいろと考察してみます。

第一表は保温を施していない裸の管から放散される

各管径1米当り1時間の熱量を示す。温度差は管内の蒸気温度と、その時の管の周囲の温度(管のある部屋や工場内の温度と考えて)との差である。数値は実際には周囲の条件により、例えば風速管の肉厚、蒸気の種類等で変わりますが、大体の目安として実際の計算に使って差支えないと思います。

第二表は第三表の仕様により実子繩、○藻土、テープ仕上げの保温を施工した場合の各管径1米当り1時間の放散熱量を示す。水練り保温材の場合、含水量が保温材の2倍から3倍のときは、乾燥後の保温材の密度は400kg/m³から500kg/m³で、この程度であれば保温材の熱伝導率は0.08Kcal/ml.°Cですが、我々素人が施工するので厚さのむら等を考慮して熱伝導率を0.1Kcal/mh.°Cとして計算した。

発熱量6000Kcal/kg価格1屯3500円の燃料を汽罐効率60%のボイラーに使用して圧力4kg/Cmの蒸気を発生させると(給水温度25°Cとして)飽和蒸気1000kgの値段は経常費は除外して燃料費だけを見ると、175kgの燃料費に相当するから612.5円となる。亦4kg/Cmの蒸気1000kgの保有熱量は653.400Kcalであるから、この蒸気の1000Kcal当りの値段は0.94円となる。今1日の作業時間が12時間の工場内に1½の蒸気裸管50米で上記の蒸気を輸送している場合、室温を5°Cとすれば温度差は約140°Cであるから、第一表から一日の放散熱量を計算すると、

$$330 \times 50 \times 12 = 198000 \text{Kcal}$$

30日間では 594000Kcal 金額にすると 5940 0.94=5583.6円となり、30日間に5583.6円を無駄に使っていることになる。これを第二表の仕様で保温すると12時間の放散熱量は 64×50×12=38400 Kcal

30日間では115,000Kcal金額にして1,082.88円となる 即ち保温を施工したために30日間で約4500円燃料にして約1.3屯の節約になる。

保温に要する経費を考えてみると珪藻土1kg当りの材料費を55円、人件費は一人工600円とし素人で1日に扱える珪藻土の量を15kgとすれば、珪藻土1kg当り40円である。材料費、人件費を合計すると95円になる。第三表によれば1½の管1米当りの珪藻土は3.9kgであるから9.5×3.9×50=18,525円となり約123日間で償却できることとなります。

亦蒸気の消費の面から見ると12時間に裸管から放散される熱量は198000Kcalで之を蒸気に換算すると

$$198000 / 510 = 390 \text{kg}$$

$$38400 / 510 = 75 \text{kg}$$

$$390 - 75 = 315 \text{kg}$$

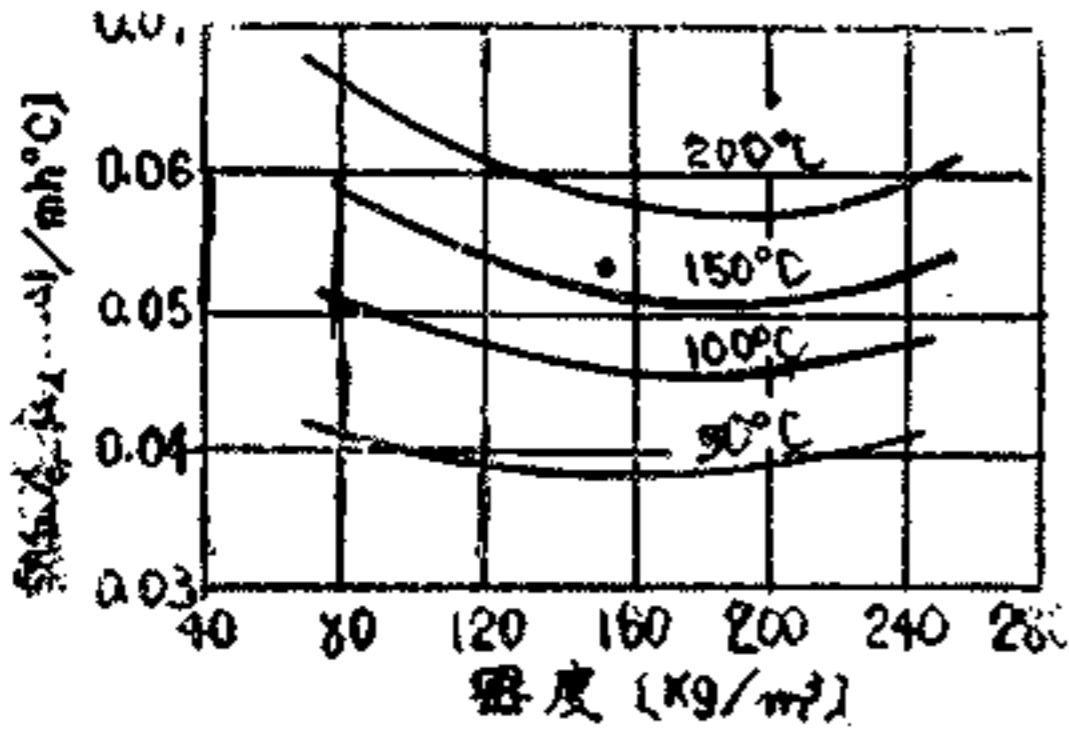
これを逆に考えれば保温したことにより1日に315kgだけボイラーの能力が増したと考えることができる。

以上の計算数値を見れば燃料費が高い程、汽罐効率が低い程保温の効果が著るしくなることが考えられ、亦保温によって熱利用効率を如何に高くし得るかけ伺える。

参考までに以下主な保温材の性質を簡単に紹介します。

1. グラスウール

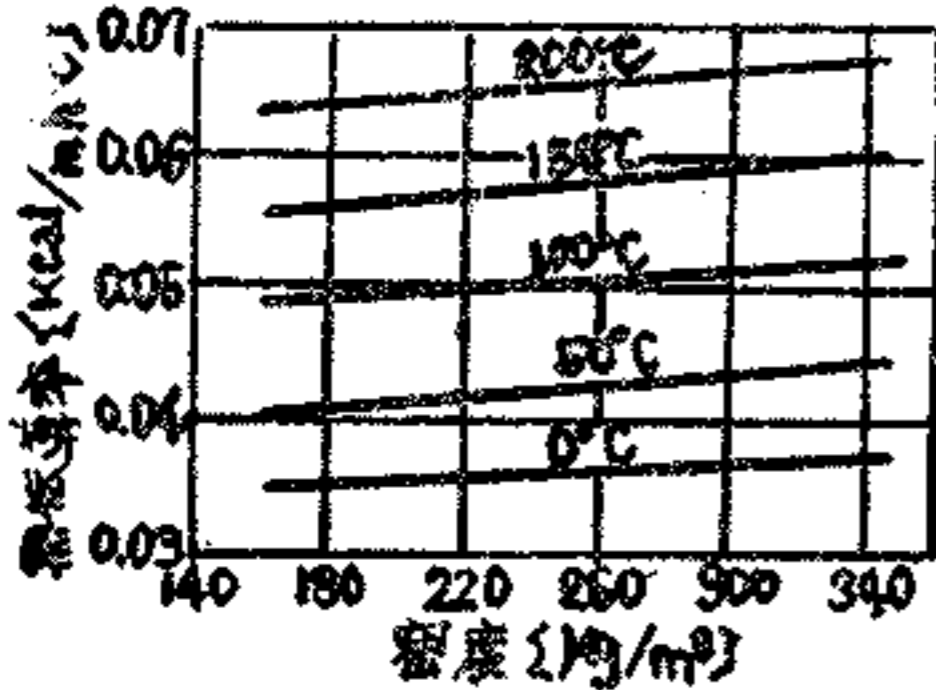
硝子を繊維板にしたもの伝熱導率は小さいが繊維板が硬い。安全使用 温度250℃



グラスウールの熱伝導率

2. オーフムガラス

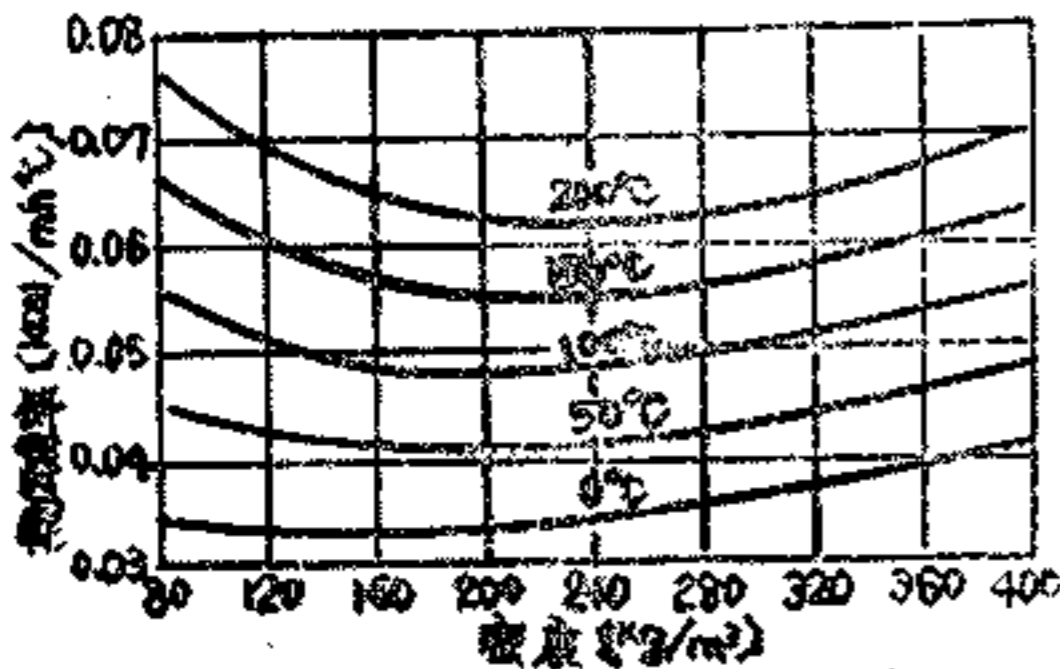
カステラ状にした硝子、吸湿性がなく、板亦は筒にして使用、安全使用温度400℃以上
熱伝導率は0.034~0.098



スラグウールの熱伝導率

3. スラグウール

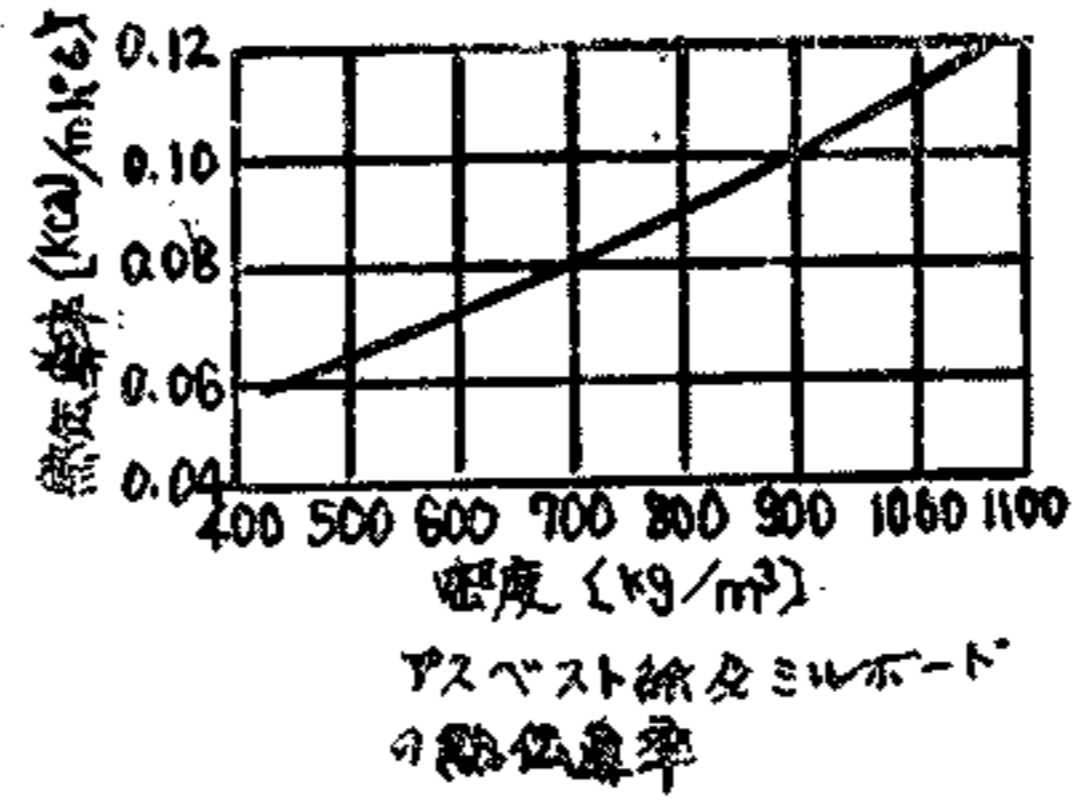
熔鉱炉のスラグを繊維状にしたもの、板筒にして使用、安全使用 温度300℃



ロックウールの熱伝導率

4. ロックウール

安山岩、玄武岩、蛇紋岩を繊維状にしたもの、板筒ひも帯状で使用、安全使用 温度400℃



5. 石綿紙

アスベスト繊維と接合剤等を水に溶かしすいたもの
安全使用 温度550℃

6. アスベストスポンジ

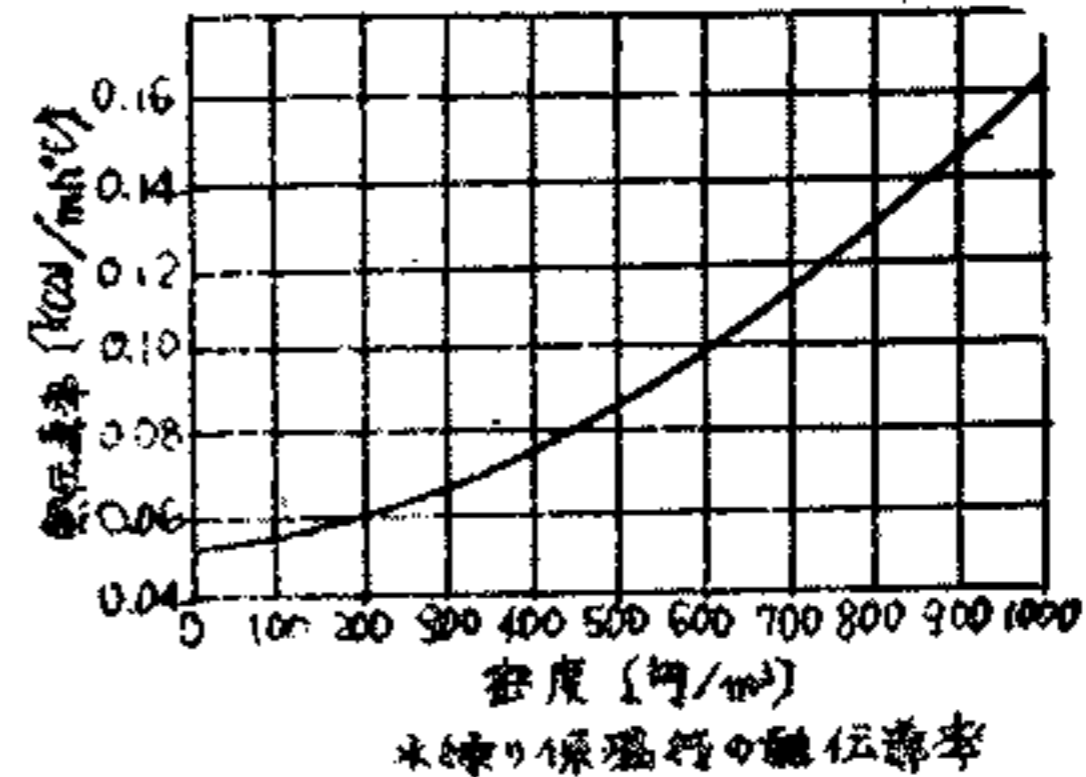
アスベスト繊維をフェルト状にしたもの軽くて熱伝導率は0.042~0.055Kcal/mh°C

7. アスベストふとん

外側をアスベスト布にして中にアスベストスポンジアスベスト繊維、ロックウール等を入れたもの

8. 炭酸マグネシア

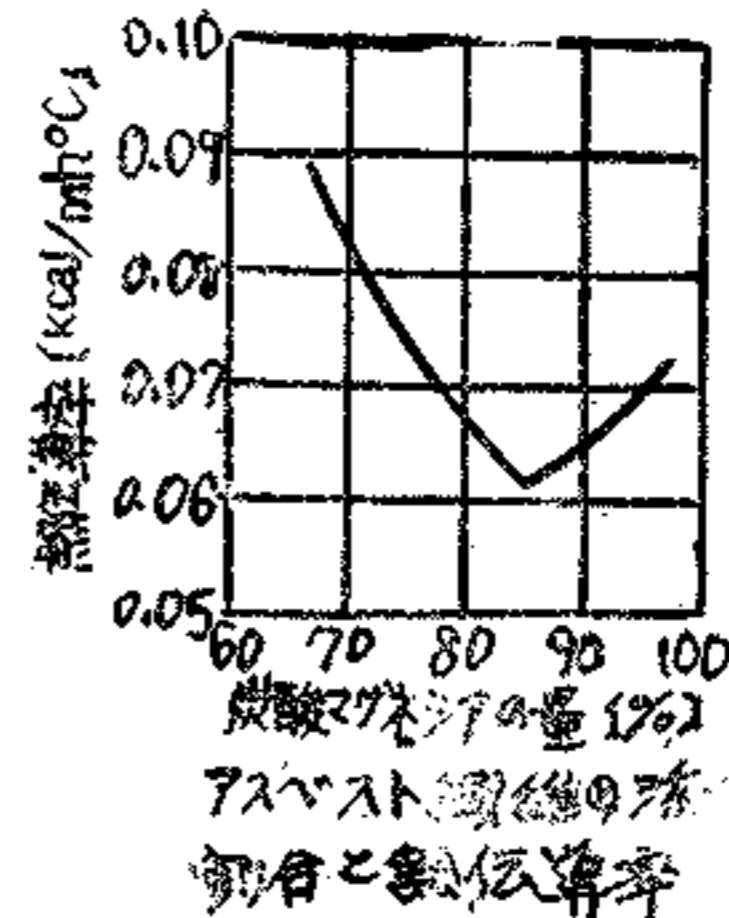
15%のアスベスト繊維を混ぜたものが最も良い、約300℃以上では使用に堪えない。



*練り保温材の熱伝導率

9. 珪藻土

約80%以上の珪酸のほか酸化鉄、アルミナ等を含有する、安全使用温度600℃、2~5%のアスベストを混入して使用する。



10. ハードセメント

アスベスト粉末75%、アスベスト繊維3%ポルトランドセメント22%保温材表面の強補に使用さる。

熱利用効率の向上特に保温について 堤 浩

汽罐室の設備を改善すれば良いと解っていないながら、これが中小企業工場のつらさで、みすみす発生効率を増大させ得ることも出来ない様な状態が多いと思われます。然らば現在の汽罐設備で蒸気の消費面から利用効率を増して、汽罐能力を増大させる方法を考えてみたいと思ひます。蒸気の熱を利用している中小企業工場が無駄な熱の使い方のために消費している金額が相当多くある様に見受けられます。

中々言うことを聞かぬ我等の愛すべきボイラーを、なだめたりすかししたりやっとの思ひで発生させた蒸気を汽罐室から送り出した途端に、その蒸気の一部が仕事をしないうちにドレンになってしまうようなことがないでしょうか。

勿論、利用効率を増すためにも設備や機械の改良のために経費を必要とします。だがもっと手近で手軽にできることでかなり効果のあることがあります。例えば、接手部分からの蒸気の洩れを完全に止めること、ドレン回収の配管の抵抗が大きくてトラップに無理がかかっていたり、トラップ自体の容量のたりないないためにドレンの排出時に多量の生蒸気が排出されているとか、道内の工場では主管が裸にされていることはないでしょうが、接手類、バルブ、枝管などが裸になっていたり、トラップの周囲が低温にさらされている様なことはかなり見受けられます。バルブ、接手等は補修の際便利な様に取外し取付けの可能な保温材を選ぶことも必要です。

保温については、保温材、施工法等で種類が多くありますが、材料費も比較的安くすみ手軽に施工できて

然もある程度の効果を持っている方法を考えながら書いてみます。

第一表 裸管の放散熱量

第二表 保温管の放散熱量

第三表 屋内配管の保温 1m 当りの所要材料

多少の保温効果の低いことを我慢すれば第三表の保温施工程度で、材料費が安く然も業者に依頼することなく自分達の手でひまをみて手軽に或る程度の目的が達せられると思います。以下第三表の施工法でいろいろと考察してみます。

第一表は保温を施していない裸の管から放散される各管径 1m 当り一時間の熱量を示す。温度差は管内の蒸気温度と、その時の管の周囲の温度（管のある部屋や工場内の温度と考えて）との差である。数値は実際には周囲の条件により、例えば風速管の肉厚、蒸気の種類等で変わりますが、大体の目安として実際の計算に使って差支えないと思います。

第二表は第三表の仕様により実子縄、珪藻土、テープ仕上げの保温を施工した場合の各管径 1m 当り一時間の放散熱量を示す。水練り保温材の場合、含水量が保温材の 2 倍から 3 倍のときは、乾燥後の保温材の密度は $400\text{kg}/\text{m}^3$ から $500\text{kg}/\text{m}^3$ で、この程度であれば保温材の熱伝導率は $0.08\text{kcal}/\text{mh}$ ですが、我々素人が施工するのですから厚さのむら等を考慮して熱伝導率を $0.1\text{kcal}/\text{mh}$ として計算した。

発熱量 $6000\text{kcal}/\text{kg}$ 価格 1 トン 3500 円の燃料を汽罐効率 60% のボイラーに使用して圧力 $4\text{kg}/\text{Cm}$ の蒸気を発生させると（給水温度 25 として）飽和蒸気 1000kg の値段は経常費は除外して燃料費だけを考えると、 175kg の燃料費に相当するから 612.5 円となる。また $4\text{kg}/\text{Cm}$ の蒸気 1000kg の保有熱量は 653.400kcal であるから、この蒸気の 1000kcal 当りの値段は 0.94 円となる。今 1 日の作業時間が 12 時間の工場内に $1\frac{1}{2}$ の蒸気裸管 50m で上記の蒸気を輸送している場合、室温を 5 とすれば温度差は約 140 であるから、第一表から一日の放散熱量を計算すると、

$$330 \times 50 \times 12 = 198000 \text{ kcal}$$

30 日間では 5940000 kcal 金額にすると

$5940 \times 0.94 = 5583.6$ 円となり、30 日間に 5583.6 円の金額を無駄に使っている事になる。

これを第二表の仕様で保温すると 12 時間の放散熱量は $64 \times 50 \times 12 = 38400 \text{ kcal}$

30 日間では 115.000kcal 金額にして $1.082.88$ 円となる。即ち保温を施工したために 30 日間で約 4500 円燃料にして約 1.3 トンの節約になる。

保温に要する経費を考えてみると珪藻土 1kg 当りの材料費を 55 円、人件費は一人工 600 円とし素人で一日に扱える珪藻土の量を 15kg とすれば、珪藻土 1kg 当り 40 円である。材料費、人件費を合計すると 95 円になる。第三表によれば $1\frac{1}{2}$ の管 1m 当りの珪藻土は 3.9kg であるから $9.5 \times 3.9 \times 50 = 18.525$ 円となり約 123 日間で償却できることとなります。

また蒸気の消費の面から見ると 12 時間に裸管から放散される熱量は 198000kcal でこれを蒸気に換算すると

$$198000 / 510 = 390\text{kg} \text{ 保温を施工した場合は}$$

$$38400 / 510 = 75\text{kg} \text{ その差は } 315\text{kg} \text{ となる。}$$

これを逆に考えれば保温したことにより一日に 315kg だけボイラーの能力が増したと考えることができる。

以上の計算数値を見れば燃料費が高い程、汽罐効率が低い程保温の効果が著しくなることが考えられ、また保温によって熱利用効率を如何に高くし得るかが伺える。

参考までに以下主な保温材の性質を簡単に紹介します。

1. グラスウール

硝子を繊維板にしたもの熱伝導率は小さいが繊維板が硬い。安全使用温度 250

グラスウールの熱伝導率

2. オーフムグラス

カステラ状にした硝子、吸湿性がなく、板または筒にして使用、安全使用温度 400 以上
熱伝導率は 0.034 ~ 0.098

スラグウールの熱伝導率

3. スラグウール

熔鉱炉のスラグを繊維状にしたもの、板筒にして使用、安全使用温度 300

ロックウールの熱伝導率

4. ロックウール

安山岩、玄武岩、蛇紋岩を繊維状にしたもの、板筒ひも帯状で使用、安全使用温度 400

アスベスト紙及びミルボードの熱伝導率

5. 石綿紙

アスベスト繊維と接合剤等を水に溶かしすいたもの安全使用温度 550

6. アスベストスポンジ

アスベスト繊維をフェルト状にしたもの軽くて熱伝導率は 0.042 ~ 0.055kcal / mh

7. アスベストふとん

外側をアスベスト布にして中にアスベストスポンジ、アスベスト繊維、ロックウール等を入れたもの。

8. 炭酸マグネシア

15%のアスベスト繊維を混ぜたものが最も良い、約 300 以上では使用に耐えない。

水練り保温材の熱伝導率

9. 珪藻土

約 80%以上の珪酸のほか酸化鉄、アルミナ等を含有する、安全使用温度 600 、2~5%のアスベストを混入して使用する。

アスベスト繊維の添加割合と熱伝導率

10. ハードセメント

アスベスト粉末 75%、アスベスト繊維 3%ポルトランドセメント 22%保温材表面の強補に使用さる。