

1. 安全上の注意点

本体，ランプ部等は通電中，及び通電直後しばらくは非常な高温になっていますので、火傷や火災等の原因にならないよう十分注意してください。また集光部近くの空間も非常な高温となりますので、同様な注意が必要です。

ハロゲンランプの様な高圧封入のガラス製電球は破裂する危険がゼロではありません。もし破裂すると700℃を超えるような高温のガラス片が飛散することとなり、非常に危険です。この危険を回避するためには、もし破裂しても少なくとも人体等への危険が無いような条件下（保護カバーの設置など）で御使用いただくとともに、可燃物は近づけないでください。また電源ラインには適切なFUSEを挿入してください。これは完全ではないものの、ランプの破裂をかなり抑制します。その他ランプヒータの取扱についてはハロゲンランプの一般的な取扱注意事項も参照してください。

ハロゲンランプはその特性上、微量ながら人体に有害な紫外線も含まれます。長時間、高照度での人体等への照射は注意が必要です。紫外線が特に問題になる用途では紫外線をカットする方法は各種ありますので、ご相談下さい。

ヒータは濡らさないで下さい。また安全の為に本体をアースしてください。電源には漏電ブレーカを入れてください。通電前に絶縁抵抗試験（1000V）をしてください。

2. 使用できるランプヒータについて

LHW型ラインヒータ用のランプヒータとしては管径φ10mmのもの（/H10仕様）とφ18（/H18仕様）のものが 있습니다。φ10のもので有効ミラー長1cm当たり70w程度、最大で120w程度までの電力のランプが使用できます。φ18のもので有効ミラー長1cmあたり約200w程度までのランプが使えます。

使用するランプはご使用になるラインヒータ本体の仕様に適合するよう設計，製作した専用ランプを必ずご使用ください。

ランプヒータは非常に壊れやすいものですので、取扱は慎重にお願いします。ランプの石英ガラス管はランプ軸と直角方向の衝撃に弱いと言えます。それに対し、ランプの発光体（フィラメント）はランプ軸方向の衝撃に弱いものです。点灯していない状態の衝撃はフィラメントの断線につながり、点灯中の振動，衝撃はフィラメントを変形させ、いずれも使用不能になります。

3. 冷却方法について

ラインヒータ本体の冷却

通常は水冷して使用します。空冷ユニットを付けて空冷にもできますが、どうしてもサイズが大きな物になってしまいます。空冷ユニット付きの製品は弊社HPの左メニューにある「ライン集光型」→「LHA-55タイプ」をご参照ください。

水冷の場合の冷却水流量はランプ1kwあたり約0.5L/min.（毎分500cc）です。この条件で冷却水は約10℃の温度上昇となります。

ミラー単位有効長あたりの平均パワーが小さい場合には冷却が必要でない場合もありますが、強制冷却をされない場合、本体温度が150℃をこえない条件でご使用ください。

冷却水はφ6のナイロンチューブかウレタンチューブで接続します。長期間漏れる事なく使用するにはチューブにインサートチューブを入れた方が安心です。

LHWは構造上、冷却水路は1台あたり2本あります。3kw程度までならば、これの片側のみに水を流すだけで十分です。6kw程度までのヒータならば、2つの水路を直列に折り返して使います。6kwを超えるような大出力品の場合は2つの水路に並列に水を流します。これらのためには供給水路を分岐していく必要がありますが、6kwを超えるヒータにはこの分岐用フィッティング（入φ8→出φ6×2本が2個）が付属します。

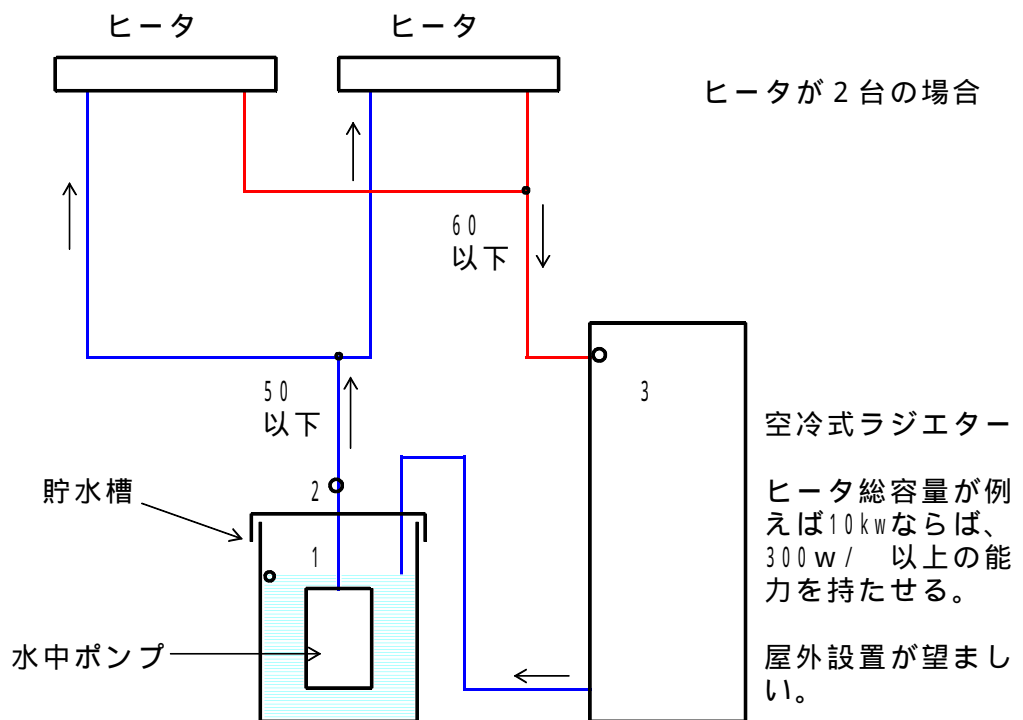
何らかの事故で冷却水が止まるとラインヒータが修復不能なほど焼けてしまう可能性があります。そのため、冷却水が流れていることを常時監視するシステムとしてください。

冷却水の監視にはフロースイッチ又は圧力スイッチを使用してください。フロースイッチの方がより安全ですが、納期、コスト面で問題になる場合があります。圧力スイッチは入手しやすいですが、穴詰まりに対しては異常と判断できません。

冷却水は水道水を使い捨てるのが一番簡単です。ただし水の浪費になります。小容量のものとか実験用等で短時間しか使わない場合は水道水の使い捨てがよいでしょうが、そうでない場合は水を循環使用する事になります。

これ用の装置（チラー）は市販されています。ただし多くのチラーはヒートポンプを使って供給水温を常温以下まで下げるものです。しかしラインヒータの冷却には供給水温が50程度でも、それなりに流量を増やせば問題ありませんので、ヒートポンプを組み込まない構成のチラーでも使えます。

大出力ハロゲンラインヒータ、スポットヒータ用チラー



水中ポンプの能力はヒータ総電力[kw]×1 [L/min.]程度で圧力は50kPa以上。
冷却水は自動車用ロングライフクーラント使用。
冷却水流量は水道水使い捨ての場合の1.5倍以上流してください。

安全確認センサー

- | | |
|-----------|-----------------|
| 1 水槽水位 | フロートスイッチ |
| 2 水圧又は流水量 | 圧力スイッチ又はフロースイッチ |
| 3 水温 | バイメタル式スイッチ |

冷却の設計は、ラインヒータ本体の発熱が供給電力の約1/3であると仮定して行っております。しかし加熱対象物が大きく、また接近している場合には照り返しによるラインヒータ本体の発熱が大きくなります。このような場合には冷却能力を大きめに設定する必要があります。

大出力ランプの場合のランプシール部空冷

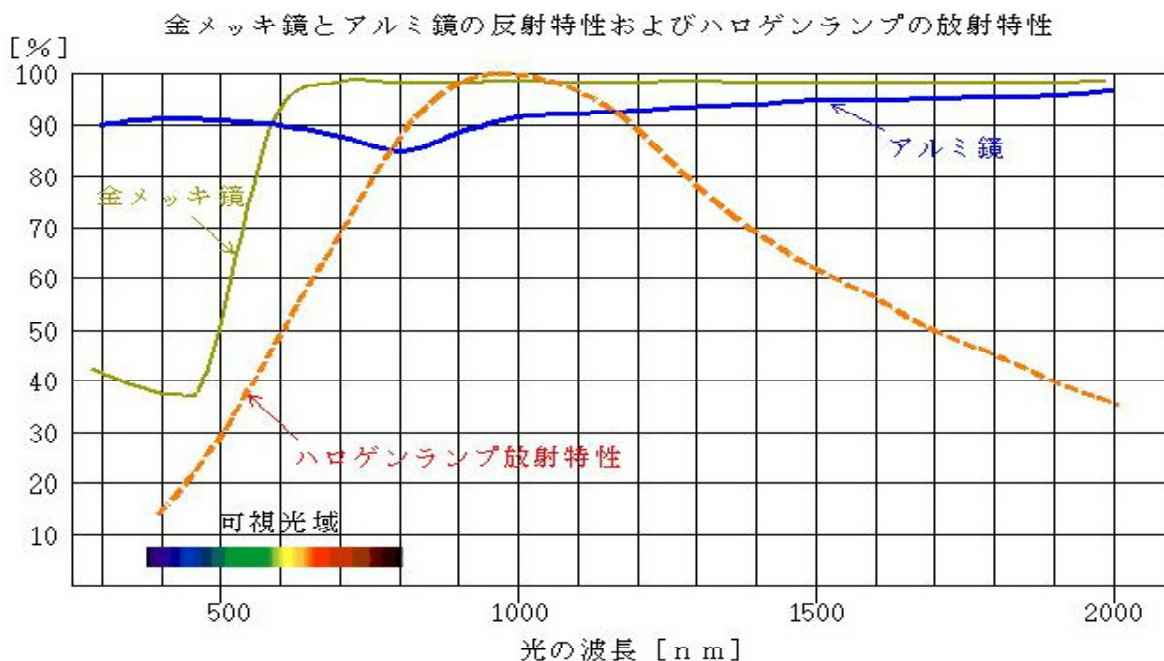
H18仕様（ランプ径φ18タイプ）の場合、本体の水冷に加えてランプ端部の空冷が必要になります。両端の端子ボックスの上面にφ4チューブの接続口がありますので、それに片側約5～10L/min.のエアーを流してください。必要圧力は20kPa程度ですので、エアー源はコンプレッサーであれば全く問題はありませんし、コンプレッサーまで使わなくても電磁ポンプでも大丈夫です。これらエアー源についての解説は弊社HPの上段メニューにある「エアー源」を参照してください。

直アドレス → <http://www.fintech.co.jp/sah/pomp.html>

ボックスのカバーを外すとφ4フィッティングからφ3の銅管がのび、先端がランプのシール部中央部に向いています。もし何らかの原因で銅管の向きが変わってしまった場合には先細ペンチ等で向きを調整し、ランプシール部中央付近にエアーが吹きつけられる様に調整してください。この際、銅管がつぶれない様に注意してください。

4. ミラー面について

ミラー面はラインヒータ本体を構成するアルミ素材そのものを鏡面研磨して使う標準仕様品と、それに金メッキしたもの（オプション仕様）があります。



上図の通り金メッキミラーはハロゲンランプの放射特性に対し最もよい反射率を示しますし、耐久性も良好です。アルミミラーとの差は約10%です。そのため、金メッキにすればアルミミラーよりもミラーの光吸収は少ないので、ミラーの発熱も少なくなります。それ以外にも可視光短波長域の反射率が低いので、アルミミラーに比べまぶしさが軽減するのもメリットかもしれません。紫外線もかなり吸収してくれますが、これは半減程度ですのでUVカットとまでは言えません。ほぼ完全にUVをカットするにはハロゲンランプのバルブにUVカット石英管を使用します。

5. ランプヒータが断線した場合の交換方法について(新規取り付けの場合も同様)

両側の端子ボックスのフタを外します。通常はM4ネジ1本を外すだけでフタは外れます。前面ガラス付きの機種では前面ガラスも取り外して下さい。

断線したランプを取り外します。リード線の端子を止めているM4ネジをプラスドライバーで外してください。ドライバーの先端形状がネジ頭にうまく適合していないとネジを痛めることがあります。

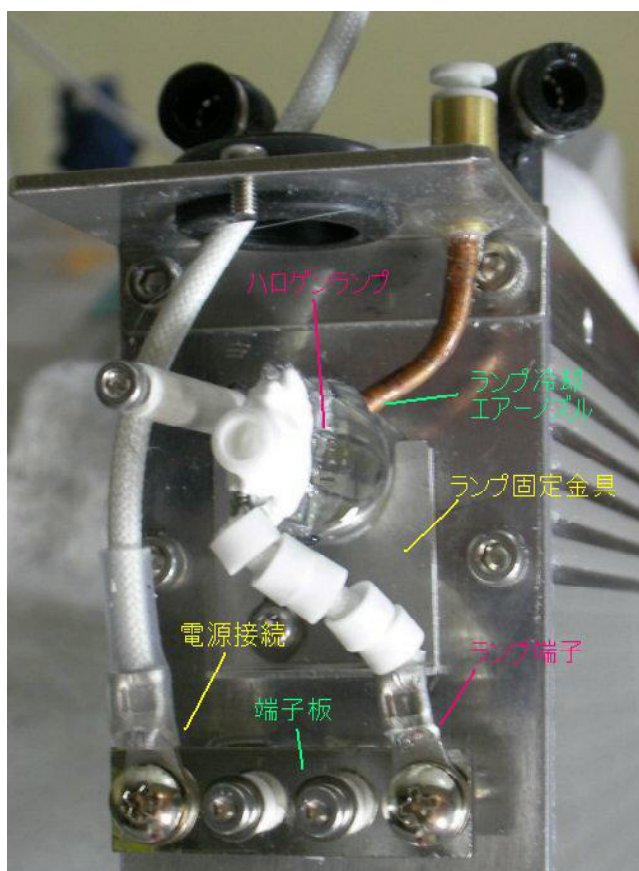
次にランプ固定金具をプラスドライバーでゆるめ、金具を下側(ミラー開口側)いっぱいにならずに留めます。そしてここで軽く仮固定しておいてください。

次に片側のランプリード線をランプ軸方向に伸ばします。そして反対側のリード線を引っ張り、ランプを抜き取ります。このとき、ランプが引っかかる事がありますが、無理に引っ張ったりせず、丁寧に抜き取って下さい。

新しいランプを取り付けます。ランプのガラス部には素手で触れない様にしてください。見えないような汚れでも、点灯すると発煙の原因になります。ランプが汚れている可能性があれば、アルコールを少し含ませたティッシュペーパー等できれいに拭き取ってください。そしてリード線の片側をランプ軸方向にまっすぐに形を整えてください。

次にラインヒータ本体のランプ穴にランプを通して行ってください。この場合、さきほどまっすぐに成形したリードの方から挿入して行ってください。

ランプの向きはランプ中央にある排気口跡(ヘソ)がミラー開口側を向くようにしてください。



挿入途中で引っかかる事もあるでしょうが、向きや回転方向の調節で回避しながら丁寧に挿入して行ってください。

ヘソが違う方向にあるとミラーに接触してミラーを傷つけたり、ヘソの部分が割れてガスが漏れ、ランプが使用不能になる場合があります。必ずヘソはミラー開口側にくるように調整してください。

穴を通過させる時にヘソが通らない場合などは向きを180°回して通せば通過できる場合があります。

それでも通過できない場合はランプ固定金具を完全に外してから通過させてください。

穴を通過したら、ランプの向きを早めに元に戻してください。特にヘソの位置が不適正なままで作業を進めると前記した問題(ランプ破損やミラーの傷)が発生します。

次にランプ固定金具のM3ネジをプラスドライバーでゆるめ、固定金具をランプに強く押しつけて固定します。このとき、ランプ位置が左右対称になるように調整してから固定してください。シール部(平たく成形したガラス管端部)は垂直です。固定金具が傾かない様

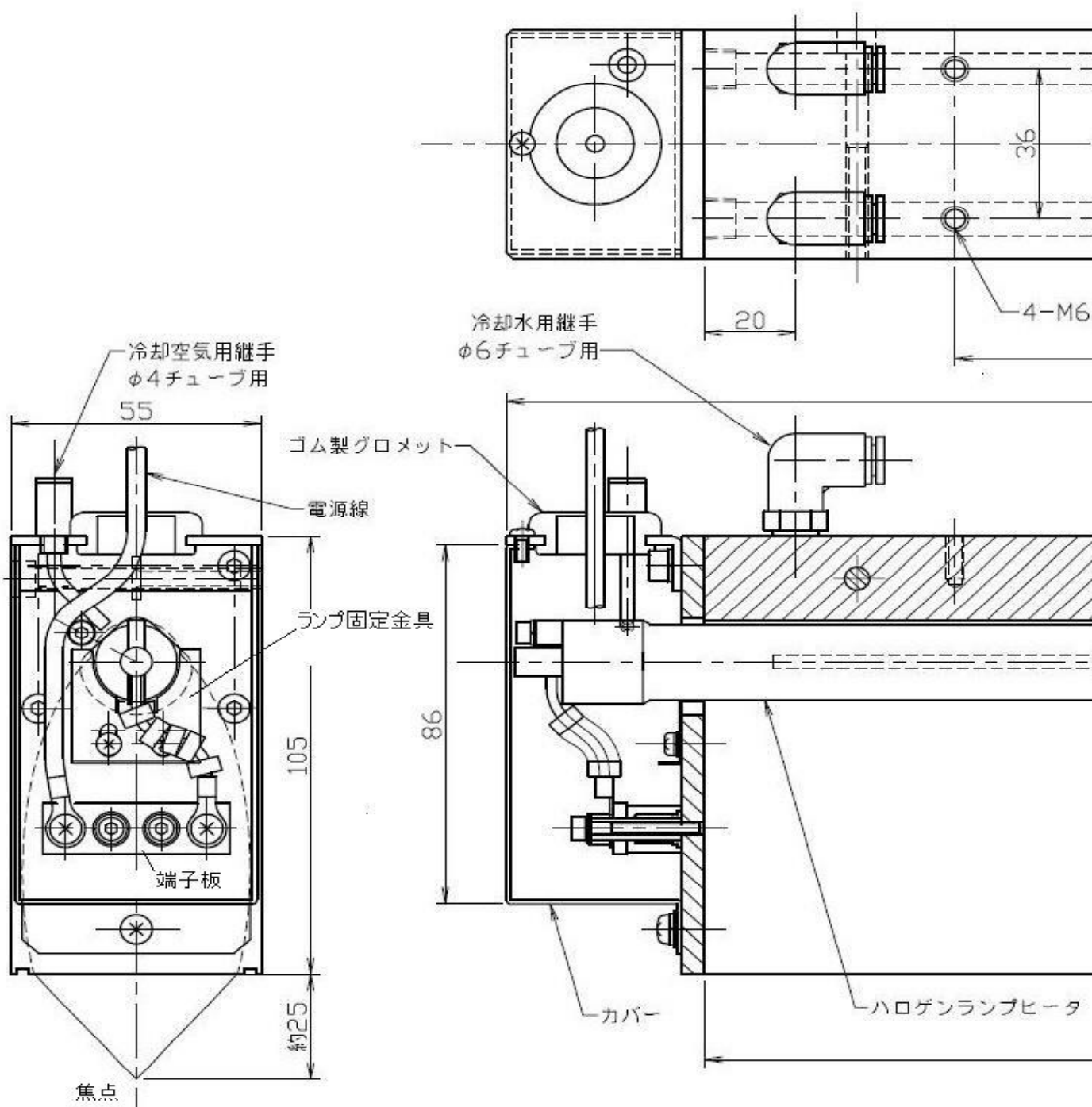
にも注意してください。

端子板に無理なく固定できるようにランプのリード線の形を整えます。つまり手を離しても、ほぼ端子板の端子取付ネジ部にランプリードの端子がある様にリードを曲げて調節します。

そして端子板用のM4ネジ(プラスネジ。真鍮にニッケルメッキ品)でランプのリード線端子を固定します。このときスプリングワッシャと平ワッシャ(真鍮にニッケルメッキ品)を使用してください。

接触不良がないよう、ネジは適正なプラスドライバーでしっかりと締めつけてください。

端子は外側にむかないよう、少し内側に向けた状態で固定してください。外側に向いていると、端子部カバーを付けたときに、これとの絶縁距離が短くなる危険があります。また端子が回転するとランプリードが引っ張られてランプが破損することもありますので、端子をしっかり持って動かないようにした上でネジを締めつけてください。



もう一度ランプの左右位置バランスをチェックし、またリード線や端子がカバーなどに異常接近しないか確認してください。もし接近しそうであれば、正常な位置、形状に直してください。

端子部カバーを取り付けてください。ミラー上面側の板に付いている M 3 ネジ部にカバーの位置決め穴を通し、その後、M 4 ネジで側面板に固定してください。

ランプが取付できたら、その状態でミラー開口部を上に向け、近くに可燃性のものがないことなど安全を確認した上で、定格電圧で約 1 分間点灯します。これはランプはきれいにしたつもりでも多少の汚れが残っている場合が多く、そのためその残留汚れを高温で燃やしてしまうためです。

ミラー開口部を上に向けるのは煙の排出を促進するためです。ミラーの向きを上向きにすることが困難な場合は、この通りにする必要はありません。ただし煙がミラー内に長く留まるとミラーが汚れますので、風を送るなどして煙の排出を促進してください。

1 分間程度の点灯であれば、水冷はかならずしも必要ありません。ただし 1 分間を超えての点灯にならない様ご注意ください。安全の為に水冷をしておいた方がよいです。

汚れが燃えると発煙するのが確認できますが、通常ならば 1 分間程度でおさまります。発煙が多いとその煙でミラーが汚れる場合がありますので、消灯して冷却させてからもう一度ミラー面をきれいに拭いてください。

6. 前面ガラスの取付

前面ガラスが標準で付いている機種の場合、ここで前面ガラスを取り付けます。

まず前面ガラスをきれいに拭いてください。そしてそれをラインヒータの所定の位置に正確に置き、セロテープで仮固定(取付金具の場所は避ける)してください。

次にガラス取付金具でガラスを固定していきます。金具の板バネでガラスを押さえつけるように取り付けます。ここでもセロテープで金具を仮固定しておくとう作業が楽です。そしてそれを M3 コネジ + スプリングワッシャで固定していきます。

全ての固定が終われば、仮固定用のセロテープを剥がし、糊が付着していればアルコールをティッシュペーパーにつけ、きれいに拭きとります。

7. ラインヒータの汚染防止について

被加熱物からの蒸発物質(煙)などによりミラー面やランプヒータが汚れるのを防ぐために、ラインヒータと被加熱物との間にガラス板を配置する事をお勧めします。ガラス板はラインヒータ本体に固定する様にもできますが(オプション)ラインヒータを設置される設備に適した簡単な取付方法にしておきますと頻繁に拭き取りや交換ができます。

ラインヒータの前面ガラスとして使えるガラス材質は

低膨張の硼珪酸ガラス→商品名はパイレックス又はテンパックス
透明の結晶化ガラス→商品名はネオセラム又はパイロセラム
石英ガラス

です。大部分の用途では で耐えますが、ご使用条件等によっては割れる事があります。その場合には 又は に変更します。 , であれば割れた事例はありません。それでも割れる様ならばガラス自身の耐熱問題ではなく、取付金具などが不適正な為に無理な力が加わっているものと考えられます。

ガラス板以外の保護方法としてはエアーカーテンで遮る方法もあります。ガラス板を使う場合でも、エアーを流して煙などがミラー内部に侵入するのを防ぐ方法もあります（エアーパーシ）。

8. ラインヒータの固定について

通常は上面（ミラー開口側と反対側の面）にある M 6 ネジを使って固定してください。

新たな取付ネジ穴を開ける場合は冷却水路との間に 5mm 以上の距離をとってください。この距離が短いと、長期間使用した場合にアルミの腐食に伴う亀裂などで水漏れを引き起こす危険があります。また、ミラー面には貫通しないよう注意してください。

金メッキミラーの場合、新たなネジ穴加工を行うと、金メッキが部分的にはがれる事があります。ただしそれで使えなくなるというわけでもありません。

ラインヒータが固定されれば、電気配線します。ラインヒータ近くは 100℃ 近い高温になりますので、少なくともその周辺は耐熱電線を使う必要があります。耐熱電線の種類としてはガラス編組シリコンゴム電線（日星電気の R S・G E など）をお勧めします。

9. ミラー面のメンテナンスについて

金メッキミラーの場合、メッキが損傷すると再生できず再メッキしか方法がありません。従って金メッキミラーの場合は「5. ラインヒータの汚染防止について」を参照していただき、絶対に汚れない状況でご使用ください。金メッキ無しのアルミ研磨ミラーの場合、ユーザー様サイドでも再研磨は可能です。日本磨料工業（株）の「ピカール」等をティッシュペーパーなどの柔らかい紙か布に付けて擦り、その後研磨剤を完全に除去してください。その場合、ランプや配線は取り外してから作業してください。

10. 電源接続について

ハロゲンランプはその特性上、電源投入瞬時に定格電流の 5 ~ 7 倍に達する突入電流が流れます。これはランプにとっても寿命を縮める要因になりますし、電源側にとっても大きな電圧変動の元になります。

これを避けるために、特に大出力ラインヒータの電源としてはスロースタート付きの電源を使うか、又は定電流制御としてください。

電源については弊社 H P の上段メニューの「光加熱用電源」を参照してください。
（直アドレス <http://www.fintech.co.jp/sah/qir-powerunit.htm> ）

スロースタートの立ち上がり時間の設定は、突入電流が定格の 2 倍以下におさまるようにするのが適当と思います。

また電源には漏電ブレーカと即断 F U S E を必ず入れてください。また電源投入前には絶縁抵抗（対アース）を測定し、500 M Ω 以上を確認してください。

11. 取付方向、環境について

ラインヒータ本体は特に点灯方向の制限はありません。しかしこれに使用しているハロゲンランプヒータは多くの場合、水平点灯が原則になります。水平とは $0 \pm 5^\circ$ 程度と考えてください。

この制限は棒状ハロゲンランプの発光体（フィラメント）の支持構造によります。水平点灯ができない場合はフィラメントの支持具を石英管に固定することにより対応できます。これはランプ作り込みの段階で行いますので、特注でご用命頂くことになります。

ご使用環境ですが、極端な高湿度や腐食性の雰囲気ではラインヒータの寿命を縮めます。特にラインヒータ本体はアルミ製ですので高湿度で腐食性雰囲気は避けるべきです。どうしてもこのような雰囲気で行われる場合には耐熱ガラス等で包み込み、外部からラインヒータで加熱する方法をご検討ください。

ラインヒータを真空中で行われる場合は水冷式ならば特に問題はありません。ただし低真空域で絶縁耐圧が低下する現象がありますので、できるだけ低電圧のランプを使用し、通電するのは高真空に達してからとしてください。

ご使用になる真空度によっては、付属のフィッティングでは能力的に不足する場合もありますので、そのような場合には、その真空度に適したフィッティングに交換して下さい。

- 以上 -

<http://www.fintech.co.jp>