

ゼロダウンタイムを目指して: CNCレーザの予防保全ガイド

トム・エルディン

機器を定期的にメンテナンスし、深刻な状態になる前に潜在的な問題に対処することが、コンピュータ数値制御(Computer Numeric Controlled: CNC)レーザの全般的な寿命を延ばすために役立つ。定常的に行うメンテナンスで些細な問題に対処するほうが、より大きな問題に発展して高額な修理が必要になるまで先延ばしにするよりも、費用対効果の高い方法である。

レーザを理解することが、それを確実に期待どおりに稼働させ続けるための鍵である。定期的なメンテナンスは、厳しい公差と一貫した品質要件を満たすために不可欠となる、切断の精度と正確性を維持するために役立つ。また、適切にメンテナンスされている機器は、より効率的に動作するため、エネルギーの節約と運用コストの削減にもつながる。

究極的に、予防保全は、工場の生産スケジュールとリソース配分が維持されることを保証する。

レーザ切断装置を構成する主要な機械部品には、特に注意が必要である。熟練したレーザ技術者が、特定のメンテナンス作業をいつ行うべきかを規定する。

レーザの基本構成部品には、切断テーブル、レーザ光源、チラー、パレット交換機、集塵機などがある。メンテナンス時には、各部品を入念に精査する必要がある。

工作機械

「工作機械」には、機器の稼働に必要となる、レーザ光源そのものを除く、さまざまな機械部品が含まれる。ここで必要となる作業の1つが、ラックアンドピニオンのX軸、Y軸、Z軸と、

ガイドレールに対する注油である。工作機械の供給メーカーによって、使用状況に応じた潤滑油注入のスケジュールが提案されているはずなので、それを注意深く確認してほしい。

機器の軸限界は摩耗や摩損によって変化し、プログラム機能の問題を引き起こす可能性がある。軸限界を定期的に点検して、仕様の範囲内にあることを確認する。

ラックアンドピニオンシステムのペローズを定期的に目視点検し、塵や埃が侵入していないことを確認する。水路の接続部も同様に点検して、亀裂やねじれがないかを確認する。冷却水フィルタと、レーザ用のガスフィルタも、メーカーの指示に従って交換する(通常は年1回)。

レーザシステムに汚染物質が混入するのを防ぐために、窒素供給ラインには必ず $0.01\mu\text{m}$ のフィルタを取り付ける。レーザには圧縮空気の吸入口があり、そこから、埃、塵、油、水分が混入する可能性がある。少なくとも年に一度は機器のフィルタを交換しなければ、そうした汚染物質が機器の内部部品に入り込み、摩耗、腐食、効率の低下を引き起こす可能性がある。

その他に、緊急停止ボタン、リセットボタン、一時停止ボタンが正しく機

能するかどうかを点検することも、忘れてはならない重要な安全確認事項である。警告ランプの目視点検も行う必要がある。

アイセーフティを確保するために、ファイバーレーザの保護ウインドウと、切断エリアから光が漏れる可能性のあるすべての箇所を確認する。これを行うには、暗室で懐中電灯を使って、光が漏れる可能性のある箇所の周辺を照らし回す。

レーザ

レーザ本体はおそらく、点検を怠る可能性が最も低い部品だが、絶対に確認しなければならない重要な項目を、ここでおさらいしておく。

ファイバーレーザへの窒素入力は重要である。そこに不具合があると、切断のカーフや仕上がりの美しさに影響が生じる。ガスレギュレータを新品に交換するか、メンテナンスすることにより、正しい圧力の供給を確保することができる。ガス漏れは、レギュレータの摩耗が原因である場合が多く、コストの増加につながる可能性がある。側面のエアブラストノズルの汚れを点検し、スパッタで詰まっているかを確認する。ノズルの点検を怠ると、切断の問題が生じる可能性がある。

ノズル交換機を定期的に清掃し、交換時にはヘッドのアライメントを確認する。キャリブレーションプレートも忘れずに清掃する。

稼働時にレーザを目視点検することも、問題の検出に役立つ。

最後に、サービスエンジニアに内部ファンが汚れていないか点検してもらうことを忘れないでほしい。不適切な気流は、他のすべての部品に悪影響を及ぼす恐れがある。

パレット交換機

パレット交換機も、機器の円滑な動作を維持する上で、他の部品と同じように重要である。定期的に確認する必要のある複数の項目が存在する。

まず、横方向のガイドウェイを確認し、必要に応じて再調整する。ガイドウェイは、パレットの車輪をパレット交換機まで導くための経路であるため、ゴミが入っていないことを確認することが重要である。障害物があると、車輪がトラックから逸脱して、さまざまな問題を引き起こす可能性がある。

油量と、油圧システムのその他の部分を点検して、油漏れがないことを確認する。作動油の交換頻度も必ず確認する。交換頻度はメーカーによって異なり、3～5年ごとである。油を交換する前に、テーブルを取り外すのを忘れてはならない。

モーターチェーンがしっかりと取り付けられていることを確認して、必要に応じて注油する。チェーンのたわみは、機器の保守マニュアルに規定されている。

パレット交換機の車輪が欠けていないかを確認する。設置後に、機器の配置によってパレットと工作機械のアライメントがずれる可能性がある。これによって、車輪が早く摩耗する可能性

がある。有効な予防保全措置は、ベッドを点検して、再調整または水平にすることにより、円滑な動作を確保することである。

A/Bパレットのレールと加工機の間の段差を測定し、許容値内であることを確認する。段差がないのに異音がある場合は、テーブルの下を覗いて、障害物や、車輪に破損部分がないかを確認する。

チラー

チラーは、CNCレーザシステムの効果的な温度管理のための要となるものである。冷却剤を循環させることによってレーザから熱を取り除き、熱交換器システムを通して放出する。夏の暑さが本格化する前に、チラーシステムの総合的な点検を行うことが非常に重要である。

レーザシステムの性能低下につなが

る金属部品の腐食を抑えるために、工場の導水率を必ず測定する。

また、工場で推奨される間隔(一般的には12カ月ごと)で水を交換する。脱イオン水の場合は、これが不可欠である。脱イオン水は、二酸化炭素との親和性が高く、大気中の二酸化炭素を吸収して、酸性になるためである。メーカーはこれを防ぐために、水交換時に防錆剤を添加することが多い。

水の交換と同時にフィルタも交換する。フィルタが汚れていたり詰まっていたりすると、流量が制限されて、チラーの効果的な冷却能力が低下する。コンデンサー(凝縮器)のフィンの清掃も重要である。必ず電源を切ってから、清掃を開始する。コンデンサーフィンは、必ずブラシアタッチメントで吸引する。コンデンサーフィンを送風で清掃すると、大気中に埃をまき散らすことになるため、ファイバーレーザ光源の

レーザ切断装置のメンテナンスにより、性能を確保し、高額な修理を防ぐことができる



周辺では避けたほうが良い。フィルタマットも交換する必要があり、スチールフィルタマットは外側に向けて送風する。この作業を行う際は、必ず適切な防塵マスクを着用する。

専門家のアドバイス：メンテナンス時に、コンデンサーコームを使用して、曲がったフィンをまっすぐにする。これは、チラーの効率向上と寿命延長のための重要な作業である。

ストレーナーと漏れ

Yストレーナーは、液体が流れると同時に固体物やその他の粒子を機械的に取り除く。チラーシステムが詰まっているという知らせを受けて確認すると、Yストレーナーが詰まっていたということがよくある。一時的な措置として、送風で異物を吹き飛ばすことができるが、年に一度の水交換の際にストレーナーを交換することを推奨する。

チラーシステムの漏れを点検すること。小さな漏れでも時間の経過とともに冷却剤の大きな損失につながり、冷却効率に著しい影響を与える可能性がある。

集塵機／フィルタの交換

集塵機は、クリーンな作業環境を維持し、レーザ動作の品質を高め、機器と人間の両方を有害な粒子から保護する役割を担うため、レーザ切断システムの主要な部品の1つである。

集塵機は、レーザシステムの最も重要な機器である。集塵機の適切なメンテナンスは、安全性と適切な機能の確保に役立つ。

圧力の低下は、汚れた空気がフィルタを通過する際の集塵機の重要な性能指標である。フィルタに入る空気とフィルタから出る空気の圧力差を測定する。フィルタが目詰まりを起こすと、



適切なメンテナンスが、レーザ切断装置の性能と寿命の確保に不可欠である

抵抗が大きくなっている、圧力が低下する。気流を維持するためにより多くのエネルギーが必要になり、ファンモーターの回転数が増加するためである。

圧力低下のインジケータゲージを監視することにより、フィルタの清掃または交換が必要な時期を判断することができる。

ガス放出弁の点検

ソレノイドバルブは、集塵機の中で定められた順序でトリガーすることによって、フィルタを清掃するための圧縮空気の強力噴射を制御するものである。パルスパイプは、オリフィスを通して圧縮空気をフィルタ媒体に送るマニホールドである。アライメントチェックでは、ソレノイドがフィルタの表面から埃を取り除くために効果的に空

気を送っていることを確認する。

ファンモーター

プロワー（送風機）を週に一度点検し、過度の振動、消費電流、駆動ベルトの状態を確認する。

クリーンな切断ができるうちは、レーザに致命的な故障が迫っているはずはないと思い込みがちである。しかしながら、レーザヘッド、工作機械の機械部品、パレット交換機、集塵機を適切にメンテナンスしなければ、故障する日は思っているよりも近いかもしれない。

部品のジャストインタイム納入が求められる環境において、ダウントIMEは許されない。レーザに必要な注意を払うことが、最大限の生産性を維持することにつながる。

著者紹介

トム・エルディン（Tom Eldin）は、米レーザ・サービス・ソリューション社（Laser Service Solution）のリードエンジニア。

e-mail: tom@laserservicesolution.com URL: <https://laserservicesolution.com>