

Labotom-20

ラボトム-20

取扱説明書

取扱説明書原本の翻訳



文書番号: 16937025-02_A-ja
発行日: 2025.11.04

著作権

本取扱説明書の内容は、Struers ApSに帰属します。Struers ApSの書面による了承を得ずに、本取扱説明書の全部又は一部を複製することを禁じます。

無断複写・転載を禁じます。© Struers ApS.

目次

1	説明書について	5
2	安全性	5
2.1	使用目的	5
2.2	安全装置	6
2.3	安全に関する注意事項	6
2.4	安全メッセージ	7
2.4.1	本説明書の安全メッセージ	8
3	はじめに	11
3.1	装置の説明	11
3.2	概要	12
3.3	アクセサリと消耗品	14
4	設置	15
4.1	装置の開梱	15
4.2	パッキングリストの確認	16
4.3	装置の持ち上げ	17
4.4	新しい設置場所	19
4.5	供給電源	21
4.5.1	装置への接続	22
4.5.2	電源ケーブル推奨仕様	22
4.5.3	外部短絡保護	25
4.5.4	残留電流遮断器 (RCCB)	26
4.6	循環冷却装置の接続	26
4.6.1	排水口の循環冷却装置への接続	27
4.6.2	循環冷却装置からの給水口の接続	28
4.6.3	通信ケーブルの循環冷却装置への接続	29
4.7	排気システムへの接続	29
4.8	騒音	29
4.9	振動	30
4.10	拡張トンネル (オプション)	30
4.10.1	拡張トンネルの取り付け	30
5	輸送と保管	33
5.1	輸送	33
5.2	保管	35

6	装置の操作	35
6.1	切断ホイール	35
6.1.1	切断ホイールの選択	36
6.1.2	切断ホイールの取り付けと取り外し	36
6.2	クランピング工具	36
6.2.1	クランピング工具の配置	37
6.2.2	垂直クイッククランピング工具	37
6.2.3	クイッククランピング工具およびスプリングクランプの取り付け	38
6.3	ラインレーザー	38
6.4	基本操作	39
6.4.1	制御パネルの機能	39
6.4.2	試料の固定	40
6.4.3	切断作業の開始と停止	40
7	メンテナンスと保守 – Labotom-20	42
7.1	毎日	42
7.1.1	洗浄ガン	42
7.1.2	AxioWashを使用した切断室の清掃	43
7.1.3	冷却システムの清掃	44
7.1.4	安全カバーの点検	45
7.1.5	切断ホイールガードの点検	45
7.1.6	安全カバーロックの点検	45
7.2	毎週	45
7.2.1	毎週の清掃	45
7.2.2	切断室	45
7.2.3	クランピング工具の清掃	46
7.2.4	循環冷却装置	46
7.3	毎月	46
7.3.1	冷却液の交換	46
7.3.2	切断テーブルのメンテナンス	46
7.4	毎年	46
7.4.1	安全カバーの点検	46
7.4.2	フラッシングガンのノズル洗浄	47
7.5	切断ホイール	47
7.5.1	切断ホイールのテスト	47
7.5.2	従来の切断ホイールの保管	48
7.5.3	ダイヤモンドおよびCBN切断ホイールの保管	48
7.6	安全装置のテスト	48
7.6.1	非常停止	48
7.6.2	安全ガード	49

7.6.3 安全カバースイッチ	50
7.6.4 安全ガードロック	50
7.6.5 洗浄機能	52
8 予備部品	52
9 サービスおよび修理	52
10 廃棄	53
11 トラブルシューティング	54
11.1 本機	54
11.2 切断の問題	55
12 技術データ	58
12.1 技術データシート	58
12.2 制御システムの安全関連部品 (SRP/CS)	62
12.3 図 Labotom-20	63
12.4 法的小および規制情報	67
13 製造者	67
適合宣言書	69

1 説明書について



注意

Struersの装置は、必ず装置に付属の取扱説明書に従って使用してください。



注記

ご使用前に取扱説明書をよくお読みになり、今後の使用のために保管してください。



注記

特定の情報の詳細を見るには、本説明書のオンライン版をご覧ください。

2 安全性

2.1 使用目的

さらなる材料検査を実施する前に、材料の手動湿式砥石切断を行うためであり、訓練を受けた成人で熟練した作業者によってのみ操作できます。本装置は、本装置向けに前述の目的で開発された冷却

液と切断ホイールを使用するように設計されています。

専門的な作業環境で使用してください。(微細構造研究所など)

以下の場合には本装置を使用しないでください

微細構造の研究に適した固体材料以外の切断。特に、あらゆる種類の爆発性/可燃性の材料(マグネシウムなど)、機械加工、加熱、加圧時に安定しない材料に対して本機は使用できません。

本装置には、機械要件と互換性のない切断ホイール(のこ歯、鋸歯状切断ホイールなど)を使用しないでください。

モデル

Labotom-20

Labotom-20 - トンネル用

2.2 安全装置

本機には以下の安全装置が装備されています。

- 非常停止
- セルフロック式メイン安全カバー
- 切断ホイールガード

開始ボタンを押して切削処理を開始すると、ロック機構が作動します。

2.3 安全に関する注意事項

ご使用の前に必ずお読みください

特定の安全上の注意事項 - 残留リスク

1. 本情報に従わず、装置を適切に操作しない場合、深刻な怪我を負う、あるいは装置を損傷する可能性があります。
2. 本装置は、現地の安全基準を遵守して設置してください。機械のすべての機能および接続されている装置は、正常に機能している必要があります。
3. オペレータは、安全上の注意事項と取扱説明書、および接続機器および付属品の説明書の関連セクションを読む必要があります。オペレータは、適用される消耗品の取扱説明書、また必要に応じて安全データシートを読む必要があります。
4. 本装置は、作業の高さが適切な安全で安定性のある台に設置する必要があります。作業台は、装置と付属品の重さに耐えられる必要があります。
5. レーザー照射。光線を直視したり、望遠レンズを人に向けたりしないでください。クラス2Mレーザー製品。
6. 少なくとも以下が承認されている損傷のない切断ホイールを常に使用します。60 m/s
7. 本装置にソーブレード型の切断ホイールは使用しないでください。
8. 冷却液および添加剤の取り扱い、混合、充填、排出、廃棄に対する現行の安全規制を遵守してください。肌に付かないよう注意してください。

9. 研磨剤および加熱された/鋭い試料から指を守るため、適切な手袋を着用してください。装置を洗浄・清掃する際は、手袋も着用してください。
10. 試料を取り扱う際は、必ず安全靴を着用してください。
11. 装置の外側に伸びる場合は、印を付けるか、飛び出た部分をカバーしてください。

全般的な安全上の注意事項

1. 切断液、切断される材料、切断ホイールから有害なガスや煙、粉塵を発生する恐れがあるため、排気システムを使用する必要があります。安全データシートで推奨されている場合、煙を処理するための排気を必ず確保してください。
2. 装置は中程度の騒音を発生させます。ただし、試料の性質に応じて、切断工程で騒音が発生する可能性があります。地域の規制を上回る騒音に暴露される場合、耳栓を使用してください。
3. 本装置を点検保守整備する場合は、装置と電源を事前に遮断してください。
4. 出火した場合は、周囲の人々に注意を促し、消防署へ連絡してください。電源を切ります。粉末消火器を使用してください。水は使用しないでください。
5. Struersの装置は、必ず装置に付属の取扱説明書に従って使用してください。
6. 本装置で誤使用、不適切な設置、改造、不注意、事故、不適切な修理を行った場合、Struersはユーザーまたは装置の損害に対して責任を負いません。
7. 保守または修理時本装置の一部を分解する場合は必ず、適切な技術（電気機械、電子工学、機械、圧縮装置など）を持った技術者が行う必要があります。

2.4 安全メッセージ

Struersでは、潜在的な危険を示す標識を使用しています。



電氣的危険

これは、電氣的な危険が存在することを示します。回避しないと、死亡または重傷を負うことにつながります。



警告

これは、中程度レベルの危険が存在することを示します。回避しないと、死亡または重傷を負うことにつながります。

これは、レーザー光線の危険性を示します。回避しないと、軽傷、中程度の怪我、重傷を負う可能性があります。



挟まれ注意

これは、挟まれる危険が存在することを示します。回避しないと、軽傷、中程度の怪我、重傷を負う可能性があります。



高温危険

これは、挟まれる危険が存在することを示しています。回避しないと、軽度あるいは中程度または深刻な怪我を負う可能性があります。


注意

これは、低いレベルの危険が存在することを示します。回避しないと、軽傷または中程度の怪我を負うことにつながる可能性があります。


非常停止ボタン

非常停止

一般的な情報

注記

これは、物的損害の危険性、あるいは慎重な取り扱いの必要性を示します。


ヒント

これは、追加情報およびヒントがあることを示しています。

2.4.1 本説明書の安全メッセージ

警告

安全上重要なコンポーネントは、最大20年の耐用年数の経過後に交換する必要があります。

Struersサービス部門に連絡してください。


警告

安全装置に欠陥がある装置を使用しないでください。

Struersサービス部門に連絡してください。


警告

安全装置に欠陥がある装置を使用しないでください。テストは少なくとも年に1回実施しなければなりません。

Struersサービス部門に連絡してください。

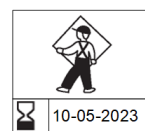

警告

突起物が衝突したことにより保護スクリーンの強度が下がっている場合、または劣化や損傷の兆候を視認できる場合は、直ちに安全カバーを交換してください。Struersサービス部門に連絡してください。


警告

意図されている安全性を確保するため、安全カバーのスクリーンは5年ごとに交換します。スクリーン上のラベルは、交換時期を示します。

Struers
PETG Safety Glass
PETG Sicherheitsglas
PETG Verre sécurit





警告
意図されている安全性を確保するため、安全カバーは5年ごとに交換します。安全カバーの交換時期は、スクリーン上のラベルに記載されています。



警告
出火した場合は、周囲の人々に注意を促し、消防署へ連絡してください。粉末消火器を使用してください。水は使用しないでください。



警告
円形試料を使用する場合は、しっかり固定されていることを確認してください。しっかり固定しないと、切断室から足に転がり落ちる恐れがあります。



警告
装置を洗浄・清掃する際は、手袋も着用してください。



警告
アセトン、ベンゾール、その他類似する溶剤を絶対に使用しないでください。



電氣的危険
本機は接地(アース)する必要があります。
電気装置を設置する際は、必ず電源を切ってから行ってください。



電氣的危険
実際の電源電圧が、装置の銘板に記載されている電圧に対応していることを確認してください。
電圧が間違っていると、電気回路を損傷する可能性があります。



電氣的危険
本装置は常に外部ヒューズによって保護する必要があります。必要なヒューズサイズに関する詳細は、電気系部品表を参照してください。



電氣的危険
残留電気遮断器を装備した電気設備の場合
Labotom-20 残留電流遮断器タイプAの場合、30 mAが必要です (EN 50178/5.2.11.1)。
本装置は絶縁変圧器 (二重巻線変圧器) による保護が必要です。
資格のある電気技師に連絡して解決策を確認してください。
常に現地の規制に従ってください。



電氣的危険
循環冷却ユニットのポンプは必ずアース(接地)してください。
実際の電源電圧が、銘板またはポンプに記載されている電圧に対応していることを確認してください。
電圧が間違っていると、電気回路を損傷する可能性があります。



電氣的危険
ユニットを電源から切り離す作業は、必ず資格を持つ技術者が行ってください。

**高温危険**

研磨剤および加熱された/鋭い試料から指を守るため、適切な手袋を着用してください。

**挟まれ注意**

装置の操作中に指を挟まないよう注意してください。
重機を取り扱う際は、必ず安全靴を着用してください。

**注意**

Struersの装置は、必ず装置に付属の取扱説明書に従って使用してください。

レーザー照射。光線を直視したり、望遠レンズを人に向けたりしないでください。クラス2Mレーザー製品。

**注意**

大きな音に長時間さらされると、個人の聴力に永久的なダメージを与える可能性があります。
地域の規制を上回る騒音に暴露される場合、耳栓を使用してください。

**注意**

手動研磨作業中は腕も振動します。
長時間振動を受けると、不快感、関節への悪影響、または神経障害をもたらす可能性があります。

**注意**

安全カバーの側面に目隠し装置がない状態で装置を使用しないでください。

**注意**

互換性のないアクセサリや消耗品を使用しないでください。

**注意**

けがを避けるため、安全カバーは必ず慎重に閉めてください。

**注意**

本装置に供給できる冷却液の圧力は最大9.9 bar (143 psi) です。

**注意**

試料を取り扱う際は、必ず安全靴を着用してください。

**注意**

本機は重い機械です。必ずクレーンとリフト用ストラップを使用してください。

**注意**

冷却液添加剤が肌に付かないよう注意してください。
フラッシングガンが切断チャンバーの向きになるまで、洗浄を開始しないでください。
切断チャンバーの 内部 を清掃する際は、洗浄ガンをご使用ください。
フラッシングガンを使用するときには、必ず安全保護眼鏡を使用してください。

**注意**

冷却液添加剤が肌に付かないよう注意してください。

**注意**

フラッシングガンが切断チャンバーの向きになるまで、洗浄を開始しないでください。

**注意**

冷却液添加剤が肌に付かないよう注意してください。
常にゴーグルまたは保護シールド、および耐薬品性手袋を着用してください。

**注意**

フラッシングガンが切断チャンバーの向きになるまで、洗浄を開始しないでください。
切断チャンバーの 内部 を清掃する際は、洗浄ガンをご使用ください。
フラッシングガンを使用するときには、必ず安全保護眼鏡を使用してください。

3 はじめに

3.1 装置の説明

Labotom-20は、微細構造検査用試料の切断用に設計された手動切断機です。本装置は、あらゆる安定した非爆発性金属の湿式砥石切断用に設計されています。冷却液用の再循環システムを装備する必要があります。

トンネル用Labotom-20Iには、オペレーターが長い試料を切断する必要がある場合に、片側または両側にトンネルを取り付けることができます。

切断作業は、クランピング工具で切断テーブルに試料を固定することから開始します。装置は、ワークピースの位置調整のためのレーザーガイドラインを装備しています。

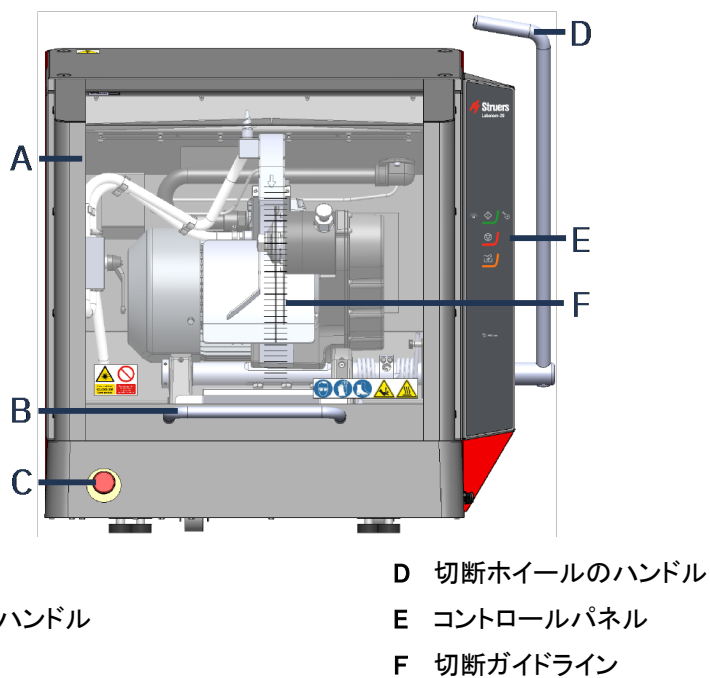
オペレーターは安全カバーを閉じ、機械を始動するとロックします。切断中はロックされたままになります。オペレーターはハンドルを手動で引いて切断ホイールを試料に当て、切断を実行します。オペレーターが停止操作をすると、切断ホイールが停止した後に安全カバーのロックが解除され、試料を取り外すことができます。

切断中に電力が停止すると、安全カバーはロックされた状態になります。安全カバーを開くには、特殊キーを使用して安全カバーの安全ロックを開けます。

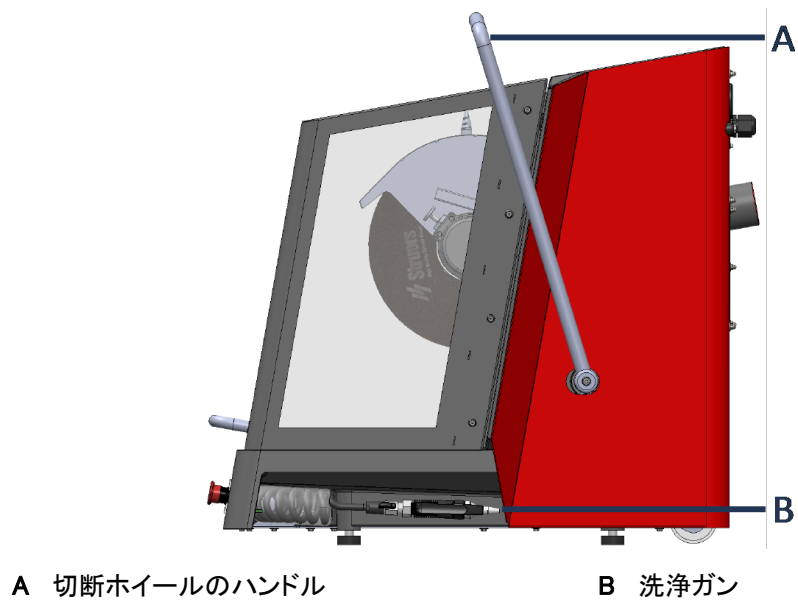
本装置は、外部排気システムに接続して切断中の煙霧を排気できます。

3.2 概要

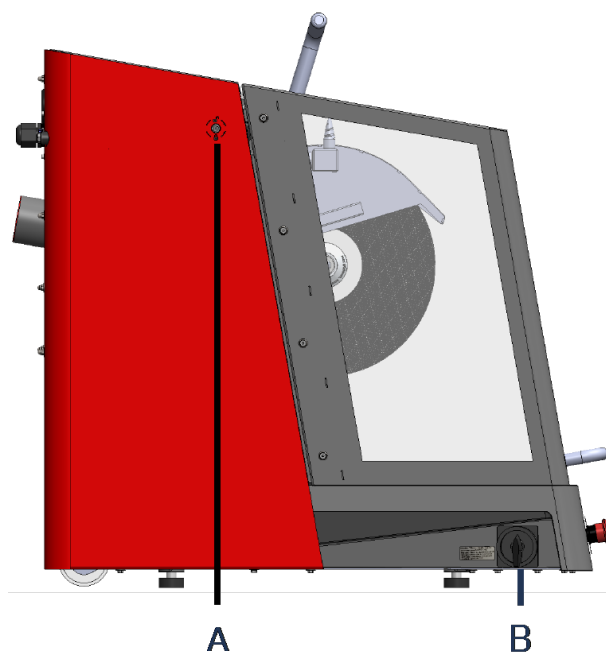
正面図



側面図 - 右側



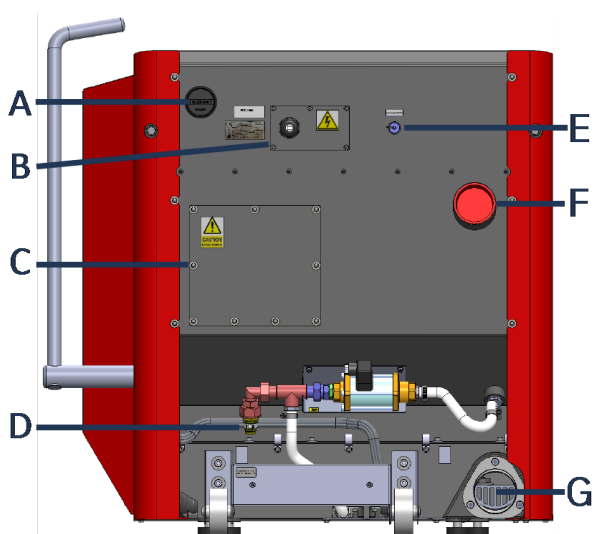
側面図 - 左側



A 安全ロック解除用の穴

B 主電源スイッチ

背面



A モーター・ターンオン・カウンタ

B 電源ソケット

C サービス技術員用コンパートメント

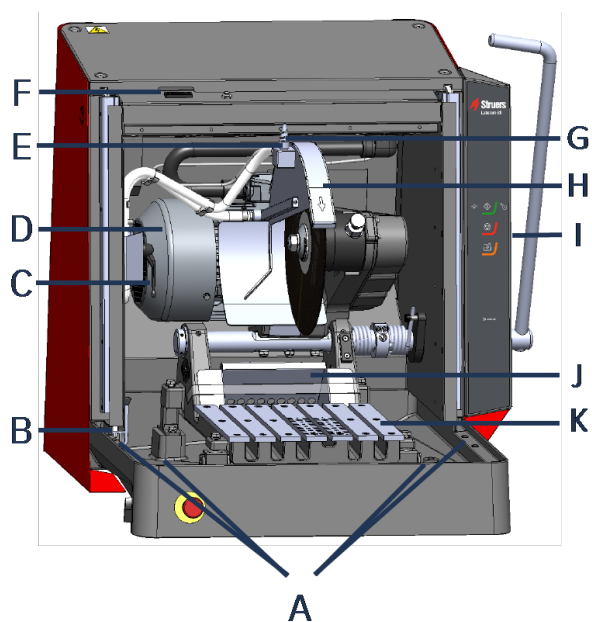
D 給水口

E 冷却ユニット接続用ソケット

F 排気系統の接続箇所

G 排水口

装置内部



- | | |
|-------------------|-------------|
| A 拡張トンネルの接続 | G ラインレーザー |
| B 排水 | H 切断ホイールガード |
| C アキシオウォッシュ オン/オフ | I コントロールパネル |
| D 切断モーター | J 試料コレクター |
| E アキシオウォッシュ | K 切断テーブル |
| F 安全ロック | |

3.3 アクセサリと消耗品

アクセサリ

利用可能な範囲に関する詳細は、Labotom-20 のカタログをご覧ください:

- ・ [Struersウェブサイト](http://www.struers.com) (<http://www.struers.com>)

消耗品

本装置は、この目的およびこのタイプの装置専用に設計されている Struers の消耗品のみを使用するように設計されています。

その他の製品には、ゴムシールなどを溶かす強力な溶剤が含まれている場合があります。Struersの純正消耗品以外を使用したことに直接関係する損傷の場合は、損傷した部品（シール、チューブなど）は保証の対象外となることがあります。

利用可能な範囲に関する詳細は、以下を参照してください: [Struersウェブサイト](http://www.struers.com) (<http://www.struers.com>)

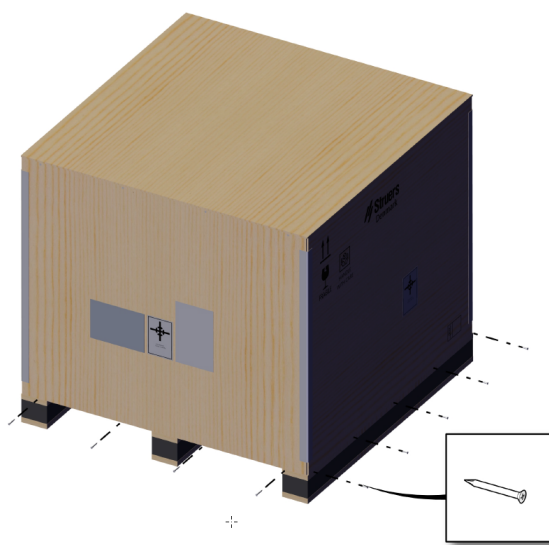
4 設置

4.1 装置の開梱

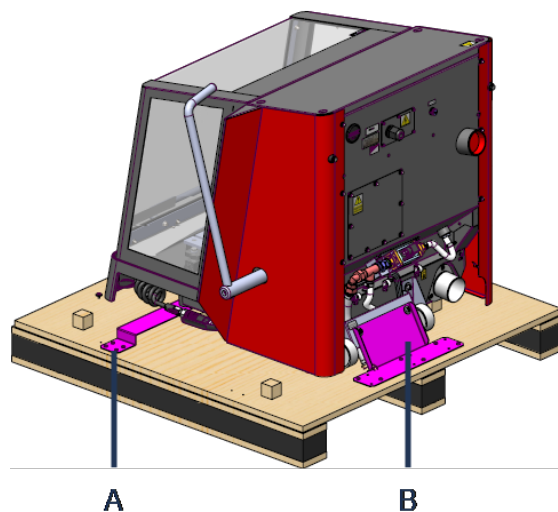
**注記**

弊社では、後で使用するために元の全梱包材を保管することを推奨しています。

1. ネジを外してから、木枠を外します。ドライバー PH 2 を使用します。



2. トルクビット T20 を使用して、輸送用ブラケット (A) を取り外します。



3. トルクビット T20 を使用して、パレット (A) のねじを取り外します。
4. 6 mm の六角レンチを使用して、装置をブラケット (B) に固定しているネジを取り外します。
5. 輸送用ブラケットを外します。

4.2 パッキングリストの確認

オプションのアクセサリが梱包ボックスに含まれる場合があります。

梱包ボックスの中身は以下のとおりです：

個	説明
1	Labotom-20
1	切断ホイール交換用スパナ 300 mm
1	電源がオフの時に安全カバーを開くための三角キー。
1	排水用エルボパイプ
1	排水ホース (2 m (79"))
1	ホースクランプ
1	アウトレット用格子。非常に小さな試料を切断する場合にのみ使用してください。
1	リフティングコンソール
1	排気孔用の赤いプラグ (排気システムを使用していない場合)
1	手動設定

4.3 装置の持ち上げ



挟まれ注意

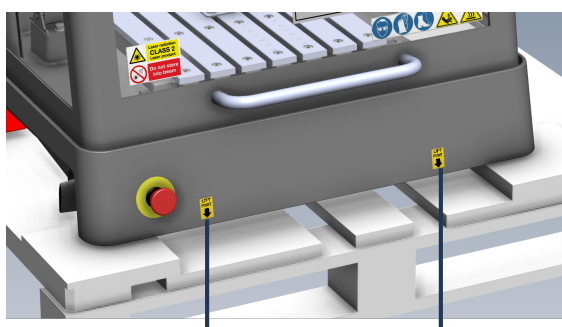
装置の操作中に指を挟まないよう注意してください。
重機を取り扱う際は、必ず安全靴を着用してください。



注意

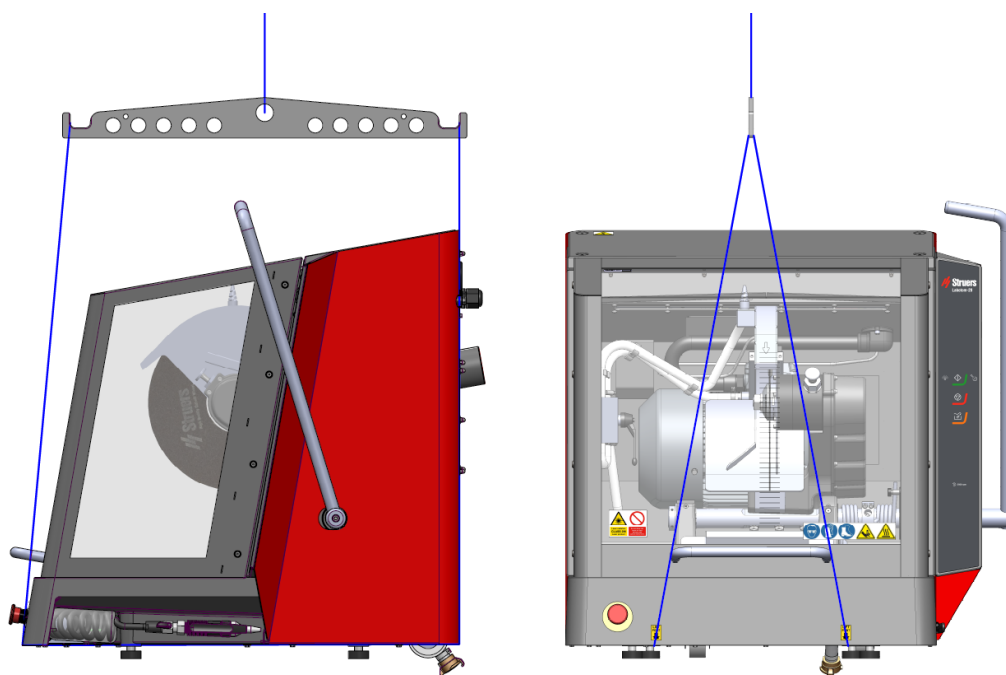
本機は重い機械です。必ずクレーンとリフト用ストラップを使用してください。

1. クレーン、パッケージに同梱のリフトコンソール、リフト用ストラップを使って機械を吊り上げます。
クレーンには、揚力 250 kg (552 lbs) 以上が必要です。
2. 装置のベースの下、右側と左側の両方にリフト用ストラップを置きます。(A)



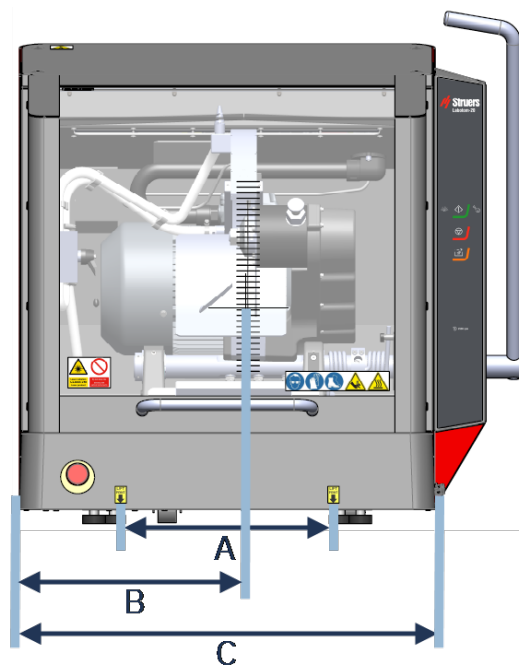
A

3. 脚の内側にフロントとバックストラップを置きます。
リフト用ストラップを配置する際は、安全カバーを損傷する恐れがあるため注意してください。



4. 互いのストラップが平行であることを確認し、この2本のストラップが玉掛け位置からずれないようにリフティングバーを配置します。

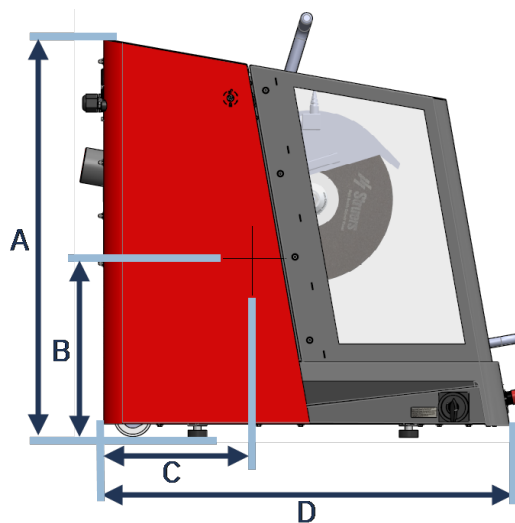
重心



A 37.5 cm (14.7")

B 40 cm (15.6")

C 73.5 cm (29")



A 90 cm (35.5")

B 38 cm (15")

C 31.5 cm (12.4")

D 86.5 cm (34")

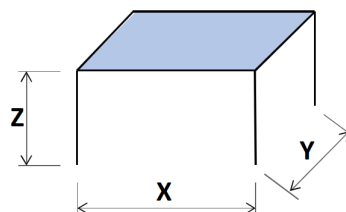
4.4 新しい設置場所

推奨される作業台の寸法。

Z: 80 cm (31.5") (高さ)

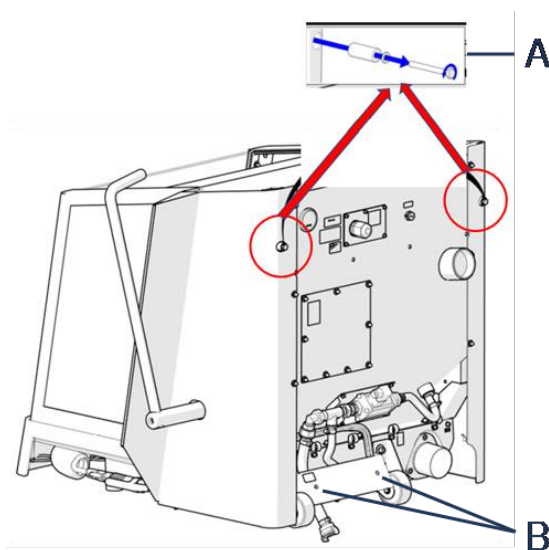
X: 92 cm (36.2") (幅)

Y: 90 cm (35.4") (奥行き)

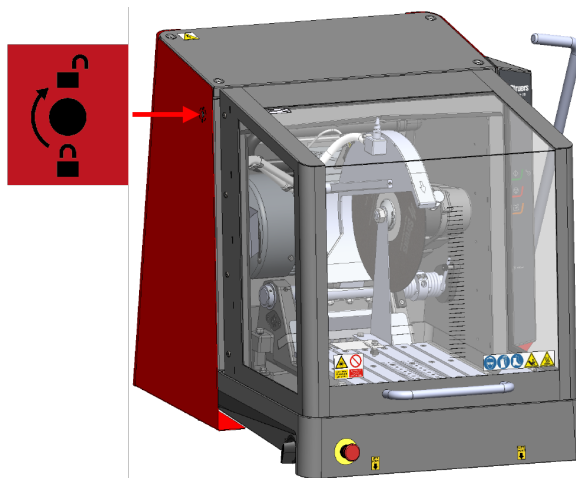


作業台は耐荷重350 kg (772 lbs) 以上のものを使用します。

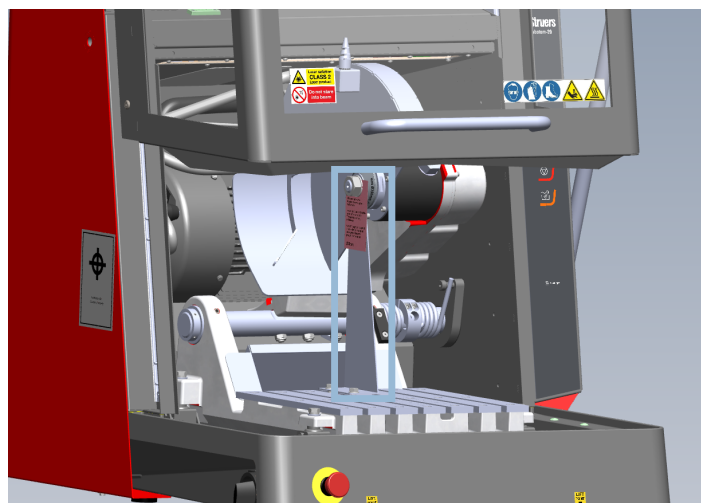
1. 本装置は、電源、排水設備および冷却設備の付近に設置してください。
2. 装置の背面に給水ホースおよび排水ホースのスペースが十分にあることを確認します。
3. 装置は十分な照明のある部屋に設置してください。
4. 本装置は、表面が平で安定性のあり、適切な高さの頑丈な作業台に設置します。
5. 本装置が水平に設置され、4個の脚が作業台に均等に置かれていることを確認してください。
6. 本装置の背面にある2個のディスタンスワッシャー (A) を取り外し、ホルダー (B) に配置します。



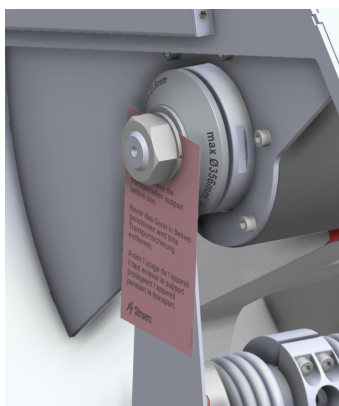
7. 梱包箱に同梱されている三角キーを時計回りに回して安全カバーのロックを解除します。
次を参照してください: [パッキングリストの確認 ▶16](#)



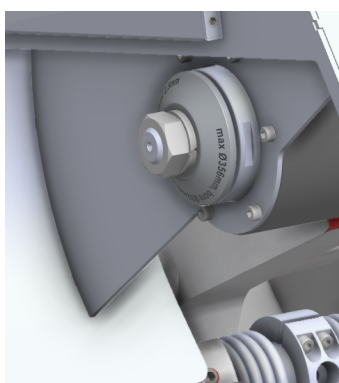
8. 安全ガードのロックをリセットするには、三角キーを反時計回りに回します。
9. 安全カバーを開き、輸送用ブラケットを固定しているファスナーを外します。30 mm (1.18") のレンチと 13 mm (0.51") のレンチを使用します。



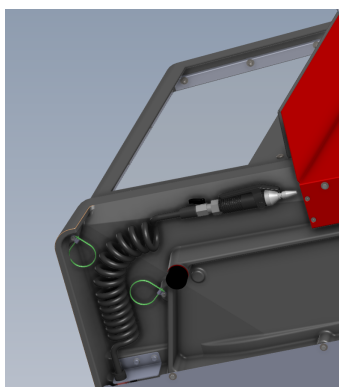
10. 輸送用ブラケットを外します。



11. M20 ナットを再び所定の位置に設置します。



12. カバーの薄片とインシュロックを外して、給水ホースを開梱します。



4.5 供給電源



電氣的危険

本機は接地(アース)する必要があります。

電気装置を設置する際は、必ず電源を切ってから行ってください。

**電氣的危険**

実際の電源電圧が、装置の銘板に記載されている電圧に対応していることを確認してください。

電圧が間違っていると、電気回路を損傷する可能性があります。

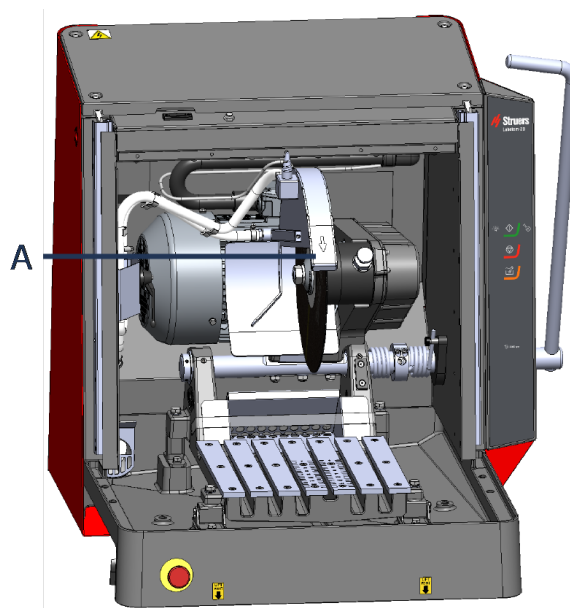
4.5.1 装置への接続

手順

1. 電気系統接続ボックスを開けます。
2. 電源ケーブルを図のように接続します。

EU 規格ケーブル	UL 規格ケーブル
L1:茶	L1:黒
L2:黒	L2:赤
L3:黒/灰色	L3:橙/青緑
アース(接地):黄/緑	アース(接地):緑(または黄/緑)
中性端子:青 - 不使用	中性端子:白 - 不使用

本装置を設置した後、切断ホイールが正しい方向に回転することを確認してください。正しい方向は、切断ホイールのガード(A)に記載されています。



4.5.2 電源ケーブル推奨仕様

電源ケーブルについて、地域の基準が推奨事項より優先されることがあります。現場設置に最も適したオプションを確認する場合は、必ず認定技術者にお問い合わせください。

電圧／周波数3 x 200 V/50 Hz

最大ヒューズ: 3 x 50 A	最小ケーブルサイズ (最大ヒューズ時): 5 x 4 mm ² + PE
---------------------	--

電圧／周波数3 x 220–230 V/50 Hz

最大ヒューズ: 3 x 50 A	最小ケーブルサイズ (最大ヒューズ時): 5 x 4 mm ² + PE
---------------------	--

電圧／周波数3 x 380–415 V/50 Hz

最大ヒューズ: 3 x 40 A	最小ケーブルサイズ (最大ヒューズ時): 5 x 2.5 mm ² + PE
---------------------	--

電圧／周波数3 x 200–210 V/60 Hz

最大ヒューズ: 3 x 50 A	最小ケーブルサイズ (最大ヒューズ時): 5 x AWG8 + PE
---------------------	---------------------------------------

電圧／周波数3 x 220–240 V/60 Hz

最大ヒューズ: 3 x 50 A	最小ケーブルサイズ (最大ヒューズ時): 5 x AWG8 + PE
---------------------	---------------------------------------

電圧／周波数3 x 380–415V/60 Hz

最大ヒューズ: 3 x 40 A	最小ケーブルサイズ (最大ヒューズ時): 5 x AWG12 + PE
---------------------	--

電圧／周波数3 x 460–480 V/60 Hz

最大ヒューズ: 3 x 40 A	最小ケーブルサイズ (最大ヒューズ時): 5 x AWG12 + PE
---------------------	--

電氣的データ

ケーブルのもう一方の端は、電気特性および現地の規制に従って、認定プラグを取り付けるか、主電源に配線します。



電氣的危険

本装置は常に外部ヒューズによって保護する必要があります。必要なヒューズサイズについては、以下の表を参照してください。

電圧／周波数3 x 200 V/50 Hz

電力 (通常負荷)	S3 60%:5.5 kW (7.4 hp)
-----------	------------------------

S3 15%:7.5 kW (10 hp)

相数	3 (3L + PE)
----	-------------

電力 (通常負荷)	22.9 A
-----------	--------

電圧／周波数3 x 200 V/50 Hz

電力 (最大負荷) 45.8 A

アンペア定格、最大モーター 21.9 A

電圧／周波数3 x 200–210 V/60 Hz

電力 (通常負荷) S3 60%:6.6 kW (8.8 hp)
S3 15%:8.5 kW (11.4 hp)

相数 3 (3L + PE)

電力 (通常負荷) 27.1 A

電力 (最大負荷) 50 A

アンペア定格、最大モーター 26.1 A

電圧／周波数3 x 220–230 V/50 Hz

電力 (通常負荷) S3 60%:5.5 kW (7.4 hp)
S3 15%:7.5 kW (10 hp)

相数 3 (3L + PE)

電力 (通常負荷) 20.1 A

電力 (最大負荷) 40.2 A

アンペア定格、最大モーター 19.1 A

電圧／周波数3 x 220–240 V/60 Hz

電力 (通常負荷) S3 60%:6.6 kW (8.8 hp)
S3 15%:8.5 kW (11.4 hp)

相数 3 (3L + PE)

電力 (通常負荷) 22.5 A

電力 (最大負荷) 45 A

アンペア定格、最大モーター 21.5 A

電圧／周波数3 x 380–415V/50 Hz

電力 (通常負荷) S3 60%:5.5 kW (7.4 hp)
S3 15%:7.5 kW (10 hp)

相数 3 (3L + PE)

電力 (通常負荷) 12 A

電力 (最大負荷) 24 A

アンペア定格、最大モーター 11 A

電圧／周波数3 x 380–415V/60 Hz

電力 (通常負荷)	S3 60%:6.6 kW (8.8 hp)
	S3 15%:8.5 kW (11.4 hp)

相数	3 (3L + PE)
----	-------------

電力 (通常負荷)	13.4 A
-----------	--------

電力 (最大負荷)	26.8 A
-----------	--------

アンペア定格、最大モーター	12.4 A
---------------	--------

電圧／周波数3 x 460–480 V/60 Hz

電力 (通常負荷)	S3 60%:6.6 kW (8.8 hp)
	S3 15%:8.5 kW (11.4 hp)

相数	3 (3L + PE)
----	-------------

電力 (通常負荷)	12.4 A
-----------	--------

電力 (最大負荷)	24.8 A
-----------	--------

アンペア定格、最大モーター	11.4 A
---------------	--------

4.5.3 外部短絡保護

**電氣的危険**

本装置は常に外部ヒューズによって保護する必要があります。必要なヒューズサイズに関する詳細は、電気系部品表を参照してください。

4.5.4 残留電流遮断器 (RCCB)

**電氣的危険****残留電氣遮断器を装備した電氣設備の場合**

Labotom-20 残留電流遮断器タイプAの場合、30 mAが必要です (EN 50178/5.2.11.1)。
本装置は絶縁変圧器 (二重巻線変圧器) による保護が必要です。
資格のある電氣技師に連絡して解決策を確認してください。
常に現地の規制に従ってください。

**注記**

電源ケーブルについて、地域の基準が推奨事項より優先されることがあります。現場設置に最も適したオプションを確認する場合は、必ず認定技術者にお問い合わせください。

電氣設備の要件

残留電流遮断器 (RCCB) – 必要

タイプA、30 mA (EN 50178/5.2.11.1) またはそれ以上

4.6 循環冷却装置の接続

適切に冷却するために装置に循環冷却ユニットを取り付けてください。これは別売りです。

**電氣的危険**

循環冷却ユニットのポンプは必ずアース (接地) してください。
実際の電源電圧が、銘板またはポンプに記載されている電圧に対応していることを確認してください。
電圧が間違っていると、電氣回路を損傷する可能性があります。

**注意**

本装置に供給される冷却液の圧力は最大9.9 bar (143 psi) です。

**注記**

循環ユニットを装置に接続する前に、使用できるように準備する必要があります。このユニットの取扱説明書を参照してください。

**注記**

Struers では、フラッシングガンは最大3 barの圧力で使用することを推奨しています。



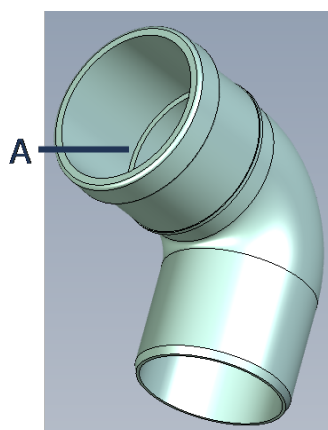
注記 消耗品

- ・ 冷却水に Struers 防錆添加剤を添加します。
- ・ Struersの純正消耗品を使用してください。

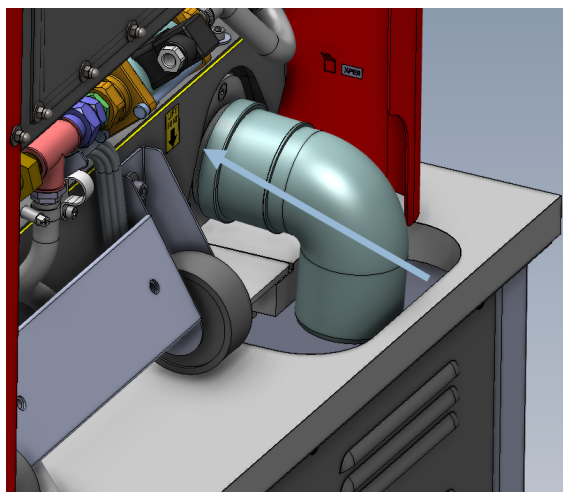
その他の製品には、ゴムシールなどを溶かす強力な溶剤が含まれている場合があります。Struersの純正消耗品以外を使用したことに直接関係する損傷の場合は、損傷した部品（シール、チューブなど）は保証の対象外となることがあります。

4.6.1 排水口の循環冷却装置への接続

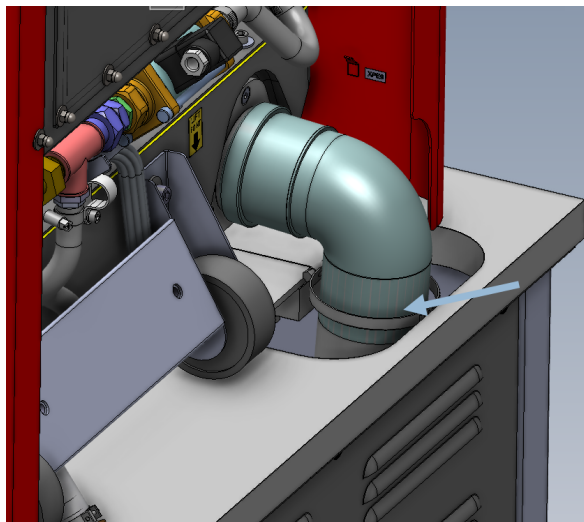
1. 挿入を容易にするため、L字パイプのシーリングリング (A) を石鹼水で潤滑します。



2. エルボーパイプを金属フランジにスライドさせます。



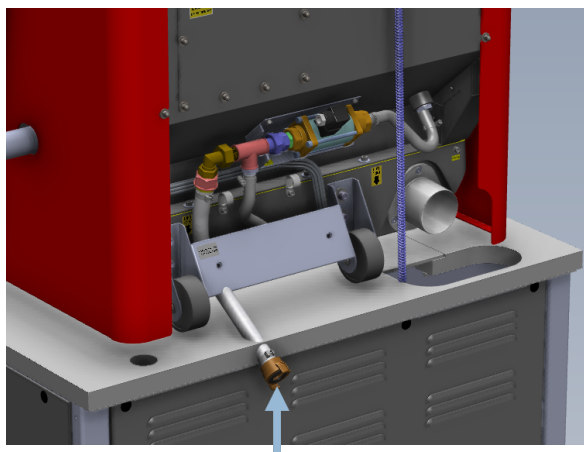
3. チューブを下向きに配置します。
4. フレックスホースを接続し、ホースクランプで固定します。7 mm (0.27") レンチを使用します。



5. フレックスホースの反対側の端を冷却システムに接続します。

4.6.2 循環冷却装置からの給水口の接続

- ・ クイックカップリングでホースを冷却システムの給水ポンプに接続します。

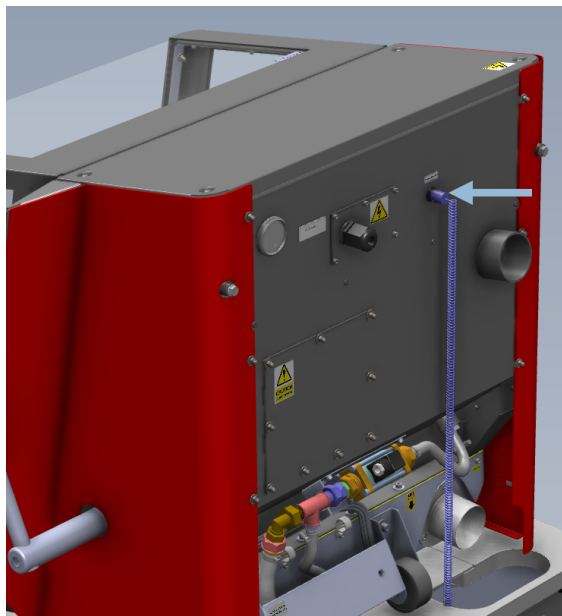


注記

冷却水圧は 9.9 bar (143 psi) を超えないようにしてください。

4.6.3 通信ケーブルの循環冷却装置への接続

- ・ 循環冷却装置制御ユニットからの通信ケーブルを装置の制御ソケットに接続します。



4.7 排気システムへの接続

試料の切断時に有害なガスや不快なガスが発生する可能性があるため、Labotom-20 を外部排気システムに接続する必要があります。

Labotom-20は、キャビネット背面の穴から排気システムに接続できます。排気システムを使用していない場合は、付属の赤いプラグを使用してキャビネット背面の穴を塞いでください。関連項目: [技術データシート▶58](#)

1. 排気システムからの排気ホース (直径75 mm (2.75"))をパイプに取り付けます。
2. ホースクランプを使用して排気ホースを固定します。

仕様

[技術データシート▶58](#) セクションを参照してください。

4.8 騒音

音圧レベルの値については、このセクションを参照してください。 [技術データシート▶58](#)



注意

大きな音に長時間さらされると、個人の聴力に永久的なダメージを与える可能性があります。
地域の規制を上回る騒音に暴露される場合、耳栓を使用してください。

騒音対策(運転中)

材料が異なれば騒音の特性も異なります。ノイズレベルを下げるには、回転速度を下げるか、試料に当てる切断ホイールの力を弱めるか、またはその両方を行います。

4.9 振動

手と腕への総合的な振動暴露については、このセクションを参照してください:[技術データシート▶58](#)

**注意**

手動研磨作業中は腕も振動します。
長時間振動を受けると、不快感、関節への悪影響、または神経障害をもたらす可能性があります。

振動対策(運転時)

手動で切断すると、手および腕に振動が生じることがあります。振動を下げるには、圧力を下げるか、振動軽減グローブを使用してください。

振動を減らすため、常にStruersのクランピングの解決法の使用をお勧めします。

4.10 拡張トンネル(オプション)

大型試料を扱う場合は、拡張トンネル(オプション)が役立ちます。

4.10.1 拡張トンネルの取り付け

長い試料を扱う場合は、装置に拡張トンネルを取り付けると便利です。

本装置で拡張トンネルを使用する用意が整っている場合、片側または両側に拡張トンネルを取り付けることができます。

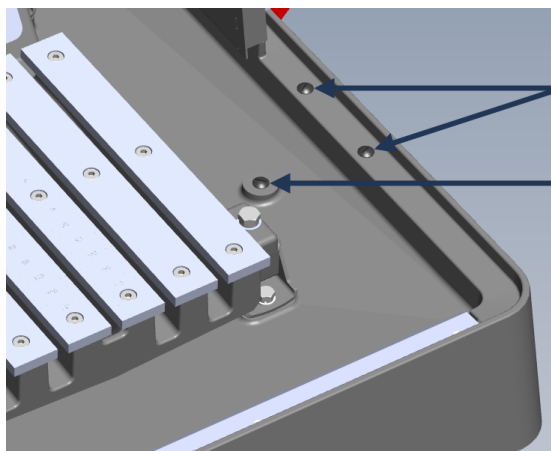
本装置でトンネルを使用する用意がない場合、延長トンネルを取り付けるために安全カバーを交換する必要があります。Struersサービス部門に連絡してください。

**注意**

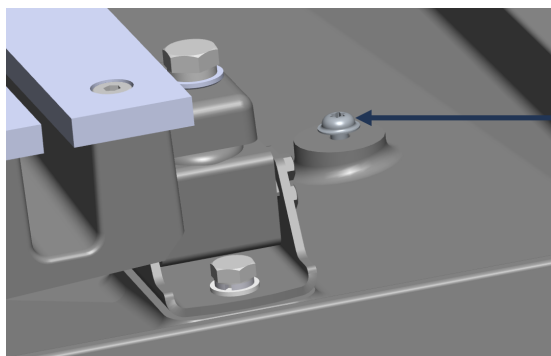
安全カバーの側面に目隠し装置がない状態で装置を使用しないでください。

1つまたは2つの拡張トンネルを装置に取り付ける

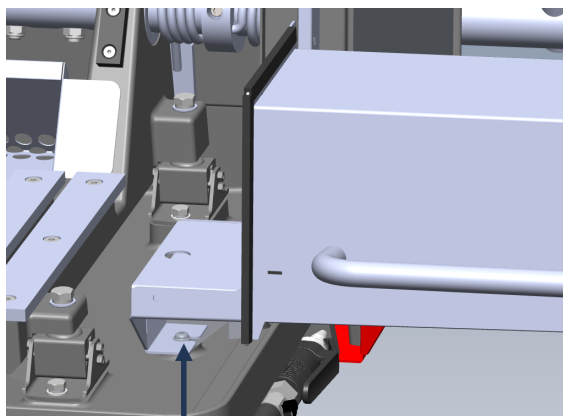
1. 両側に拡張トンネルを設置する場合は、装置の右側または左側（あるいは両側）の本体底部から3セットのねじを取り外します。



2. X30 ビットを使用して、切断室内のタワーに M6x12 ネジを取り付けます。
ネジは締め付けしないでください。隙間は 3~4 mm (0.11~0.15") にしてください。



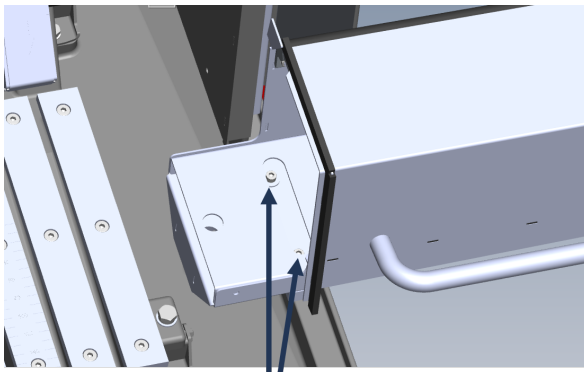
3. 拡張トンネルをタワーの内側に配置します。
4. 拡張トンネルを横に動かし、ネジがスロットの内側に配置されていることを確認します。



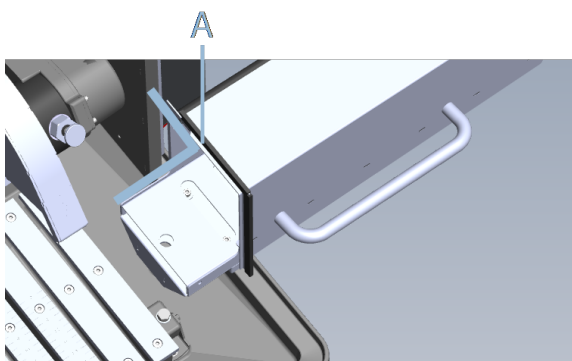
5. 2枚のワッシャーと2本のM6x34ねじを切断室の内側の拡張トンネル部分に取り付けます。

5 mm (0.19") の六角レンチを使用します。

6. ネジを軽く締めます。

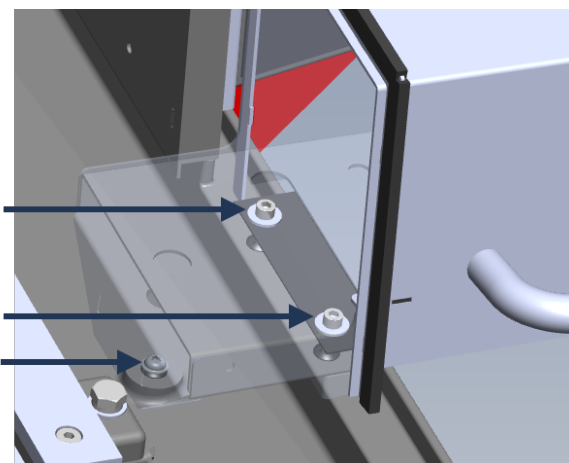


角度測定ツールを使用して、拡張トンネルが適切な位置にあることを確認します。角度は 90° にします。



A 90°

7. 3本のネジすべてを 10 Nm の力で締め付けます。



5 輸送と保管

インストール後、ユニットを移動またはストレージに保管する必要がある場合は、以下のガイドラインを遵守ください。

- ・ 輸送前にユニットをしっかりと梱包してください。梱包が十分でないと、ユニットを損傷する可能性があります。その場合、保証は無効になります。Struersサービス部門に連絡してください。
- ・ 弊社では、元の梱包材を使用することを推奨しています。

5.1 輸送



電氣的危険

ユニットを電源から切り離す作業は、必ず資格を持つ技術者が行ってください。



注意

本機は重い機械です。必ずクレーンとリフト用ストラップを使用してください。



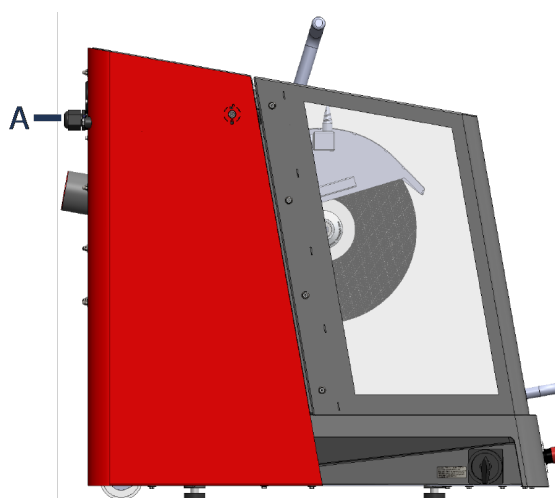
注記

弊社では、後で使用するために元の全梱包材を保管することを推奨しています。

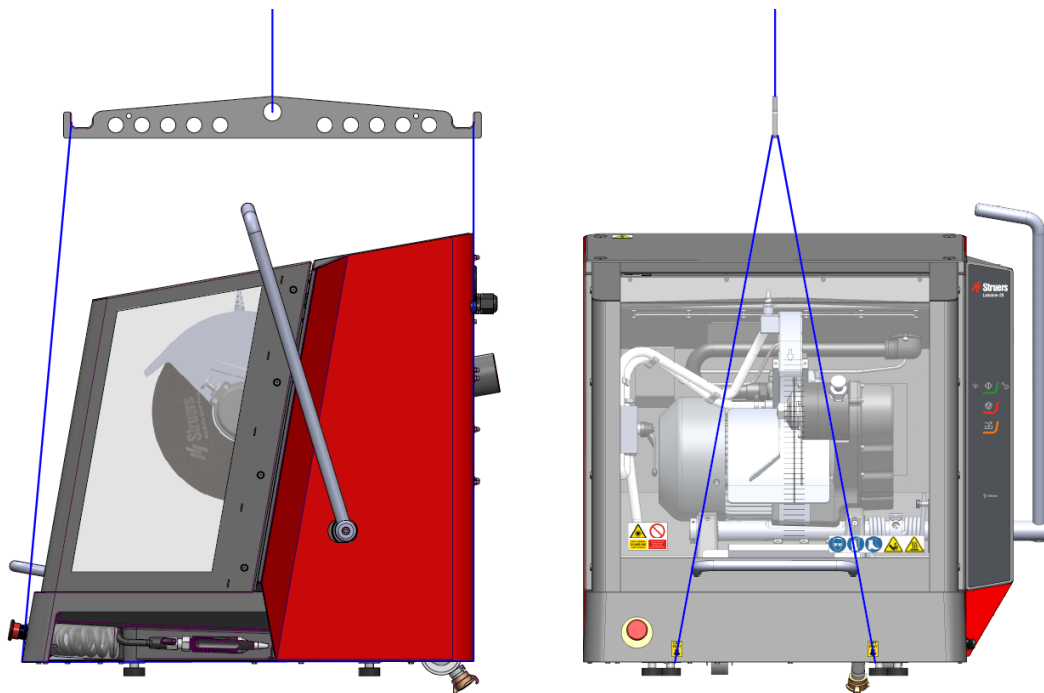
手順

本機を安全に輸送するには、以下の指示に従ってください。

1. 電源供給を遮断します。
2. 冷却システムが取り付けられている場合は、外します。特定のユニットについては、手順を参照してください。邪魔にならないよう循環冷却装置を移動させます。
3. 排気系統の接続を外します。
4. 本装置の背面に2個のディスタンスワッシャーを取り付けます。(A)

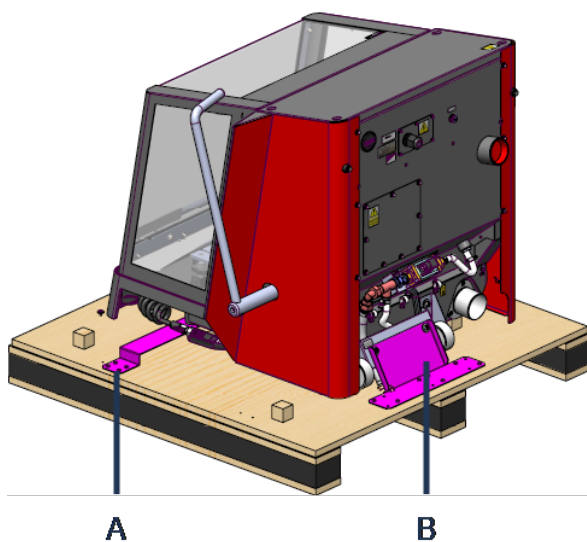


5. 本装置の所定の持ち上げ位置にリフティングストラップを配置します。
6. ユニートを新しい位置に移動します。



装置を長期間保管または輸送した場合

1. 輸送用ブラケットをねじで固定します。トルクビット T20 (A) および 6 mm の六角レンチ (B) を使用します。



2. アクセサリボックスおよびその他の取り外し部品を梱包箱に戻します。装置の乾燥を保つため、装置はプラスチックラップで覆い、乾燥材(シリカゲル)を箱内に入れます。
3. クレーンをパレットの上に置きます。

4. クレートの前面が安全カバー (A) に向いていることを確認します。



A 木枠の前面

5. ネジを所定の位置にねじ込み、クレートをパレットに固定します。ドライバー PH2 を使用します。

5.2 保管



注記

弊社では、後で使用するために元の全梱包材を保管することを推奨しています。

- ・ ユニートを電源から外します
- ・ アクセサリを取り外します。
- ・ 保管の前には、ユニットを洗浄し、乾燥してください。
- ・ 本装置とアクセサリを元の梱包に戻します。

6 装置の操作

6.1 切断ホイール



注意

互換性のないアクセサリや消耗品を使用しないでください。

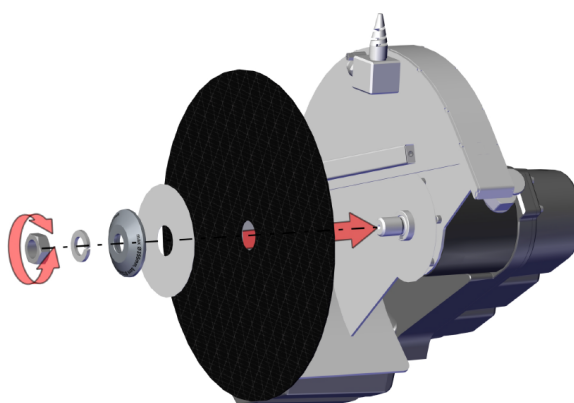
切断ホイールは別売。

6.1.1 切断ホイールの選択

正しい切断ホイールの選び方については、Struersウェブサイトの切断に関するセクションを参照してください。

6.1.2 切断ホイールの取り付けと取り外し

1. 切断ユニットが最後部位置になるまで、切断ハンドルを後方に押します。
2. 切断ホイールガードの右側にあるスピンドルロックのピンを押します。
3. スピンドルロックがカチッと音がするまで切断ホイールを回します。
4. スパナでナットを取り外します。
5. (取り付けられている場合)ばねワッシャ、フランジ、切断ホイールを取り外します。



6. 新しい切断ホイール、フランジ、ばねワッシャ、ナットを取り付けます。
7. スパナでナットをしっかりと締め付けてスピンドルのロックを解除します。



注記
本装置のスピンドルは左ネジです。



注記
切断ホイールとフランジを保護するために、2枚の厚紙ディスクの間に $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiC}$ などの従来の切断ホイールを配置します。
最大限の保護を可能にするために、ダイヤモンドまたはCBN切断ホイールには厚紙ディスクを使用しないでください。

6.2 クランピング工具



警告
円形試料を使用する場合は、しっかりと固定されていることを確認してください。しっかりと固定しないと、切断室から足に転がり落ちる恐れがあります。

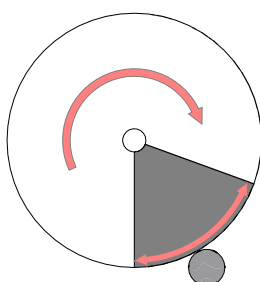


注意
互換性のないアクセサリや消耗品を使用しないでください。

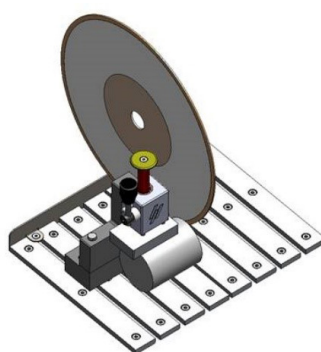
クランピング工具は別売りです。

6.2.1 クランピング工具の配置

1. クランプ装置は必ず切断テーブルと平行になるように配置してください。
2. 試料を切断テーブルの中央または少し前方に載せます。
切断テーブル上のラインは、試料を正しい位置に配置するのに役立ちます。
切断ホイールの下部分(図の斜線部分)をゆっくりと試料に触れるようにするときれいに切断できます。



6.2.2 垂直クイッククランピング工具

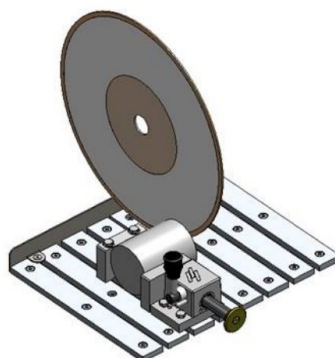


1. 垂直クイッククランピング工具を切断テーブルの左側に取り付けます。
2. 試料を切断テーブルに載せます。
3. クランピング工具のハンドルを垂直の位置まで回します。
4. クランピング工具で試料を下に押さえ、ロックハンドルを手前に引いて所定の位置に固定します。
この図は、垂直クイッククランピング工具で固定された円柱状試料を示しています。



注記
切断ユニットのナットがクランピングプレートに触れないようにしてください。

6.2.3 クイッククランピング工具およびスプリングクランプの取り付け



1. クイッククランピング装置のバックストップを切断テーブルの左側に取り付けます。切り欠きの角が右側にあることを確認する。
2. スプリングクランプのバックストップを切断テーブルの右側に取り付けます。
3. 試料を切断テーブルの中央または少し前方に載せます。
4. 試料に対してバックストップを押し、スパナでねじを締め付けます。
5. クイッククランピング工具を切断テーブルの左側に取り付け、スプリングクランプを右側に取り付けます。
6. 試料にフィットするまでクランピング工具を調整します。
7. スパナでねじを締めます。

この図は、クイッククランピング工具で固定された円柱状試料を示しています。

6.3 ラインレーザー

レーザー照射。光線を直視したり、望遠レンズを人に向けたりしないでください。クラス2Mレーザー製品。

ラインレーザーの詳細については、右記項目を参照してください。技術データ▶1

レーザー光線は、試料を正確に配置できるよう切断位置を示します。

レーザーは、装置の電源を入ると自動的に起動し、装置を始動すると停止します。

ラインレーザーの位置が合っていない場合は、切断ホイールガード上の2本のネジを使用して調整することができます。



注記
様々な厚さの切断ホイールがあるため、レーザーは切断ホイールではなく、内側のフランジに合わせます。

6.4 基本操作



注意
けがを避けるため、安全カバーは必ず慎重に閉めてください。



注意
試料を取り扱う際は、必ず安全靴を着用してください。



高温危険
研磨剤および加熱された/鋭い試料から指を守るため、適切な手袋を着用してください。

6.4.1 制御パネルの機能



ボタン/LED	機能
	スタート 本機が始動します。切断ホイールが回転を開始し、冷却水ポンプが始動します。 安全カバーが開いている場合、または切断モーターに過負荷がかかっている場合は、この機能を作動できません。 レバーを上向きにした場合は、このボタンを使用してAxioWashを始動させます。
	このアイコンは、本装置が始動した時にAxioWashがアクティブになったことを示します。
	このアイコンは、本装置が始動した時に冷却水がアクティブになったことを示します。

ボタン/LED	機能
	ストップ 本機が停止します。切断ホイールの回転が停止します。 このボタンを使用して、AxioWashを停止します。 冷却水ポンプが停止します。
	洗浄 冷却水ポンプを開始します。洗浄ガン後部のスイッチを押して洗浄を開始し、調整します。

6.4.2 試料の固定

1. フラッシングガンを使用して、切断テーブルを洗浄します。
2. 切断された試料を回収し、塗装面を保護するため、試料コレクターが所定の位置にあることを確認してください。
3. 切断テーブルの左側にあるクイッククランピング工具の下に試料を置きます。
4. 試料が切断テーブルの中央にくるようにクランピング工具の位置を調整します。
5. ソケットスパナを使用して、クランピング工具を締め付けます。
6. 切断ホイールを下げて、切断位置を確認します。
7. クランピング工具のハンドルを垂直の位置まで回します。
8. クランピング工具で試料を下に押さえ、ロックハンドルを押して所定の位置に固定します。次を参照してください:[垂直クイッククランピング工具 ▶37](#)



注記

試料がクランピング工具にしっかりと固定されていることを確認してください。そうしないと、試料がずれて、切断ホイールの破損や試料およびアクセサリーの予期しない変形などが生じることがあります。

6.4.3 切断作業の開始と停止



警告

装置を洗浄・清掃する際は、手袋も着用してください。



高温危険

研磨剤および加熱された/鋭い試料から指を守るため、適切な手袋を着用してください。

1. 装置の電源を入れます。
2. 切断された試料を回収し、塗装面を保護するため、試料コレクターが所定の位置にあることを確認してください。
3. 安全カバーを閉じます。
4. **スタート**を押します。切断ホイールは回転を開始します。



5. 冷却液が流れ始めます。



6. 切断ホイールが試料に触れるまで慎重に切断ハンドルを試料の方向に動かします。
7. 試料に小さな切込みを入れます。

新しい切断ホイールを使用する場合は、切断ホイールのエッジの全周が均等に摩耗するまで、試料が触れるように切断ホイールを配置します。

8. 力を入れて切断を続けます。切断ホイールが材料および切断ホイールに適した速度で試料を通過するように調整します。

安全カバーのガイド線を使用することで、切断速度を一定に保つことができます。関連項目: [概要 ▶12](#)

9. 切断ホイールが試料を切断し終える手前で切断力を小さくします。
10. 試料の切断が終了したら、切断ハンドルを開始位置に戻します。
11. **ストップ**を押して切断ホイールと冷却を停止します。



12. 安全ロックが解除されるまで待つてから、安全カバーを開けてください。



注記

大型または非常に硬質な試料を扱う場合、切断にある程度の力が必要です。



注記

Labotom-20の安全カバーにはロックが付いています。安全カバーが開いている間はモーターが起動しません。
装置を使用していないときは、安全カバーを開けたままにしてチャンバーを完全に乾燥させます。これにより、結露による腐食を防ぐことができます。



注記

安全ロックが解除されるまで安全カバーを開くことはできません。解除されるまでには**ストップ**ボタンを押してから5秒ほどかかります。

7 メンテナンスと保守 – Labotom-20

本装置の稼働時間と動作寿命を最大限に維持するには、適切なメンテナンスが必要です。メンテナンスは装置の安全な動作を継続する上で重要です。

このセクションに記載されているメンテナンス手順は、必ず訓練を受けた熟練の担当者が行ってください。

制御システムの安全関連部品 (SRP/CS)

具体的な安全関連部品については、本説明書の「技術データ」の「制御システムの安全関連部品 (SRP/CS)」をご覧ください。

技術的な質問とスペアパーツ

技術的な質問またはスペアパーツのご注文の際は、シリアル番号と電圧/周波数をご提示ください。シリアル番号と電圧は装置の銘板に記載されています。

7.1 毎日

装置を長く使用するため、定期的に掃除することを強く推奨しています。



警告

アセトン、ベンゾール、その他類似する溶剤を絶対に使用しないでください。



注記

柔らかく湿らせた布で、手の届く全ての表面の汚れを拭き取ります。
表面は傷が付きやすいため、乾いた布を使用しないでください。
ランプガラスは絶対にアルコールで掃除しないでください。濡れた布のみをご使用ください。

7.1.1 洗浄ガン



注意

冷却液添加剤が肌に付かないよう注意してください。
フラッシングガンが切断チャンバーの向きになるまで、洗浄を開始しないでください。
切断チャンバーの内部を清掃する際は、洗浄ガンをご使用ください。
フラッシングガンを使用するときには、必ず安全保護眼鏡を使用してください。

1. フラッシングガンをホルダーから外します。
2. ガンを洗淨チャンバーに向けます。
3. フラッシングガンのバルブを開きます。
4. 洗淨中に水が飛び散らないよう、フラッシングガンの手前にあるバルブを使用して、射出する最大水圧を下げてください。
5. **洗淨** を選択して、送水ポンプを始動します。



6. ノズルの後部握りレバーを押して切断チャンバーを清掃します。
7. **ストップ** を押して洗淨を停止します。



8. バルブを閉じて、フラッシングガンをホルダーに戻します。
9. 安全カバーを開けたままにして、切断チャンバーを乾燥させ、腐食を防ぎます。

**注記**

使用後は必ずフラッシングガンをホルダーに戻してください。
安全カバーを開けると水が滴り落ちる恐れがあるため、フラッシングガンで安全カバーを洗淨しないでください。
フラッシングガンは最大3 barの圧力で使用することを推奨します。

7.1.2 AxioWashを使用した切断室の清掃

**注意**

冷却液添加剤が肌に付かないよう注意してください。

**注記**

装置を長期間使用しないときは、切断チャンバーをしっかりと清掃してください。

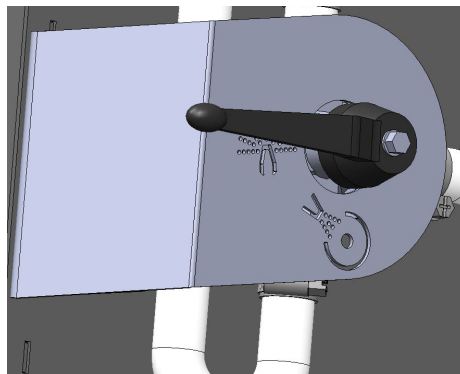
**注記**

切断チャンバーの清掃には、AxioWash以外使用しないでください。

**注記**

AxioWashを使用中は、切断ホイールやクランピングツールを取り外す必要はありません。

1. 安全カバーを開きます。
2. レバーを水平位置まで動かします。



3. 安全カバーを閉じます。
4. スタート ボタンを押します。



モーターが始動し、AxioWashノズルから水が噴射されます。



5. 切断ホイールのハンドルを上下に動かして切断室のクリーニングを最適化します。
6. クリーニング作業を停止する場合は、ストップ ボタンを押します。



7. 安全カバーを開きます。
8. レバーを水平位置まで戻します。

7.1.3 冷却システムの清掃

このユニットの取扱説明書を参照してください。

7.1.4 安全カバーの点検



警告

突起物が衝突したことにより保護スクリーンの強度が下がっている場合、または劣化や損傷の兆候を視認できる場合は、直ちに安全カバーを交換してください。Struers サービス部門に連絡してください。

- ・ 安全カバーやスクリーンに損傷または摩耗の兆候（へこみ、割れ、エッジシーリングの損傷など）がないか目視点検します。



注記

装置を使用していないときは、安全カバーを開けたままにしてチャンバーを完全に乾燥させます。これにより、結露による腐食を防ぐことができます。

7.1.5 切断ホイールガードの点検

切断ホイールのガードが正しく設置されていることを目視で点検します。

7.1.6 安全カバーロックの点検

安全カバーロックのタングに損傷がないか定期的にチェックし、ロックメカニズムに完全にはまっていることを確認する必要があります。

- ・ 安全カバーロックのタングが正しく機能することを確認します。タングは、妨げられずにロック機構にスライドできなければなりません。

7.2 毎週

7.2.1 毎週の清掃

脱落した砥粒や研削された金属屑は、装置と試料の両方に悪影響を与えます。これを防止するため、装置を定期的に清掃してください。

1. 湿らせた柔らかい布に一般的な家庭用洗剤を付けて、塗装面と操作パネルの汚れを拭き取ります。
2. 湿った柔らかい布に一般的な家庭用帯電防止窓洗浄剤を付けて安全カバーの汚れを拭き取ります。強力な洗浄剤は絶対に使用しないでください。



注記

洗剤 または洗浄剤が冷却水タンクに入らないように注意してください。入ると、泡が過剰に発生します。

7.2.2 切断室

1. クランピング工具を取り外します。
2. 切断室内を次の手順で念入りに清掃します。
 - 切断テーブルの下を洗浄ガンで掃除し、ブラシで切断ユニット背面の研磨屑を取り除きます。



注記
安全カバーを開けたままにして、切断チャンバーを乾燥させ、腐食を防ぎます。

7.2.3 クランピング工具の清掃

1. クランピング工具を念入りに清掃し、潤滑します。
2. クランピング工具を乾燥した場所に保管するか、掃除した切断テーブルに置きます。

7.2.4 循環冷却装置

- ・ 装置を8時間運転するごとに、または少なくとも毎週、冷却液の水位を点検してください。

7.3 毎月

7.3.1 冷却液の交換



警告
互換性のないアクセサリや消耗品を使用しないでください。



注意
冷却液添加剤が肌に付かないよう注意してください。
常にゴーグルまたは保護シールド、および耐薬品性手袋を着用してください。



注意
フラッシングガンが切断チャンバーの向きになるまで、洗浄を開始しないでください。



注記
切断チャンバーの 内部 を清掃する際は、洗浄ガンをご使用ください。

- ・ 冷却液は、少なくとも月1回交換してください。

7.3.2 切断テーブルのメンテナンス

- ・ ステンレス鋼のバンドが損傷していたり摩耗している場合は、交換します。

7.4 毎年

7.4.1 安全カバーの点検



警告
安全装置に欠陥がある装置を使用しないでください。
Struersサービス部門に連絡してください。

**警告**

突起物が衝突したことにより保護スクリーンの強度が下がっている場合、または劣化や損傷の兆候を視認できる場合は、直ちに安全カバーを交換してください。Struers サービス部門に連絡してください。

**警告**

意図されている安全性を確保するため、安全カバーのスクリーンは5年ごとに交換します。スクリーン上のラベルは、交換時期を示します。

Struers
PETG Safety Glass
PETG Sicherheitsglas
PETG Verre sécurit



安全カバーは、金属フレームとオペレーターを保護する複合材料で構成されています。安全カバーまたはスクリーンが損傷すると、強度が下がり、保護性能が低下します。

7.4.2 フラッシングガンのノズル洗浄

1. モンキーレンチを使用して、フラッシングガンのノズルを回して外します。
2. きれいな流水でノズルをすすぎます。

7.5 切断ホイール

**注意**

互換性のないアクセサリや消耗品を使用しないでください。

切断ホイールは別売。

7.5.1 切断ホイールのテスト

切断ホイールは使用前にテストする必要があります。

研磨切断ホイールの損傷テスト

1. 表面に亀裂や欠けがないか目視点検します。
2. 切断ホイールを取り付け、カバーを閉じ、フルスピードでホイールを回転させます。

目で確認できる損傷がなく、高速テストでも切断ホイールに損傷がなければテストは完了です。切断ホイールに亀裂がある場合は、危険なため使用を止め、交換する必要があります。

ダイヤモンド/CBN 切断ホイールの損傷テスト

1. 人差し指に切断ホイールを引っ掛けます。
2. 鉛筆(金属ではない)で切断ホイールの縁を優しく叩きます。
3. 叩いたときにクリアな金属音が聞こえれば切断ホイールの試験は完了です。切断ホイールから鈍い音がする、または音がしない場合は、亀裂がある可能性があるため必ず交換してください。

7.5.2 従来の切断ホイールの保管

従来の切断ホイールは湿度の影響を受けやすい性質があります。このため、新品の乾燥した切断ホイールと使用済みの湿ったホイールと一緒に保管しないでください。

切断ホイールは乾燥した場所で、平坦な支持台の上に水平にして保管してください。

7.5.3 ダイヤモンドおよびCBN切断ホイールの保管

ダイヤモンド切断ホイールとCBN切断ホイールの精度を維持するために、以下の指示に注意深く従ってください。

- ・ 絶対に切断ホイールに大きな機械的負荷をかけたり、熱にさらしたりしないでください。
- ・ 切断ホイールは乾燥した場所で、平坦な台の上に水平に置き、可能な場合は上から軽い圧力をかけて保管してください。
- ・ 保管する前に、必ず切断ホイールを清掃して乾燥させ、腐食しないようにしてください。洗浄には家庭用洗剤を使用してください。
- ・ 切断ホイールは定期的にドレッシングします。

7.6 安全装置のテスト



警告

安全装置に欠陥がある装置を使用しないでください。テストは少なくとも年に1回実施しなければなりません。
Struersサービス部門に連絡してください。



注記

試験は有資格技術者(電気機械、電子、機械、圧力装置などに関する)によって実施される必要があります。

7.6.1 非常停止

テスト1

1. 切断作業を開始します。
2. 非常停止を押します。
3. 切断作業と冷却液が停止します。非常停止は正しく機能しています。
4. 切断作業と冷却液が停止しない場合は、**ストップ** ボタンを押します。



5. 本装置を使用しないでください。
6. Struersサービス部門に連絡してください。

テスト2

1. 非常停止を押します。
2. スタート ボタンを押します。



3. 本装置は、切断作業または冷却を始動できないようにする必要があります。
4. 本装置または冷却が始動した場合には、ストップ ボタンを押します。



5. 本装置を使用しないでください。
6. Struersサービス部門に連絡してください。

7.6.2 安全ガード



警告

意図されている安全性を確保するため、安全カバーは5年ごとに交換します。安全カバーの交換時期は、スクリーン上のラベルに記載されています。



警告

突起物が衝突したことにより保護スクリーンの強度が下がっている場合、または劣化や損傷の兆候を視認できる場合は、直ちに安全カバーを交換してください。

安全カバーは安全スイッチの機能を装備しているため、安全カバーが開いている限り、切断ホイールは始動しません。

ロック機構によって、切断ホイールの回転が停まるまでオペレーターが安全カバーを開けることができないようになっています。

安全カバーのテスト

テスト1

1. 安全カバーを開きます。
2. 安全カバーが最高位置に止まり、保持できることを確認してください。
3. 安全カバーが最高位置で開いたままにならない場合は、安全カバーを閉じます。
4. 本装置を使用しないでください。
5. Struersサービス部門に連絡してください。

7.6.3 安全カバースイッチ

安全カバースイッチのテスト

テスト1

1. 安全カバーを開きます。
2. スタート ボタンを押します。



3. 切断と冷却を開始できません。
4. 切断および/または冷却が開始される場合は、**ストップ** ボタンを押します。



5. 本装置を使用しないでください。
6. Struersサービス部門に連絡してください。

7.6.4 安全ガードロック

テスト1

1. 安全カバーを閉じます。
2. **スタート**を押します。装置が切断作業と冷却を開始します。



3. 安全カバーを開けてみます。安全カバーがロックされているため、開けることができません。
4. 本装置を稼働中に安全カバーを開くことができる場合は、**ストップ** ボタンを押します。



5. 本装置を使用しないでください。
6. Struersサービス部門に連絡してください。

テスト2

1. 安全カバーを閉じます。
2. **開始** を押して切断作業を開始します。装置が切断作業と冷却を開始します。



3. **ストップ** ボタンを押します。



4. **ストップ** ボタンを押してから最低4秒間は、安全カバーをロックしたままにしておく必要があります。
5. 4秒間が経過する前に安全カバーを開くことができる場合は、安全カバーを再度閉じます。
6. 本装置を使用しないでください。
7. Struersサービス部門に連絡してください。

テスト2

1. 安全カバーを閉じます。
2. **開始** を押して切断作業を開始します。



3. **ストップ** を押します。



ストップ を押してから安全カバーのロックが解除されるまで約5秒かかります。切断ホイールが回転している間も安全カバーを開けられる場合は、装置を使用しないでください。

4. Struersサービス部門に連絡してください。

7.6.5 洗浄機能

テスト1

1. 安全カバーを開きます。
2. **洗浄** を押して、冷却液ポンプとフラッシングガンを作動します。



3. 切断ホイールのガードから冷却液が流れ始める場合は、**ストップ** ボタンを押してください。



4. 本装置を使用しないでください。
5. Struersサービス部門に連絡してください。

8 予備部品

具体的な安全関連部品については、本説明書の「技術データ」の「制御システムの安全関連部品 (SRP/CS)」をご覧ください。

技術的な質問とスペアパーツ

技術的な質問またはスペアパーツのご注文の際は、シリアル番号と製造年をご提示ください。この情報は、機械本体の銘板に記載されています。

詳しい情報、またはスペアパーツの入手可否の確認に関しては、Struersサービス部門にお問い合わせください。連絡先情報は、[Struers.com](https://www.struers.com)に掲載されています。

9 サービスおよび修理

Struersでは、年に1回または6600回切断するまでに1回、通常の予防メンテナンスの実施を推奨しています。何回切断を行ったかはモーター・ターンオン・カウンタで確認できます。関連項目: [概要 ▶12](#)

**注記**

サービスは、必ず(電気機械、電子、機械、空気圧などに関する)資格を持つ技術者が実施してください。

Struersサービス部門に連絡してください。

点検整備

弊社では、お客様の要件に合わせて、幅広い総合的なメンテナンスプランを提供しています。この幅広いサービスを、ServiceGuardと呼んでいます。

メンテナンスプランには、装置の点検、摩耗部品の交換、最適な運転のための調整と校正、最終的な機能試験が含まれます。

10 廃棄



WEEE 記号の付いた装置には、電気および電子部品が使用されているため、一般の廃棄物として廃棄できません。

国内規制に準拠した正しい廃棄方法に関する詳細については、地方自治体にお問い合わせください。

消耗品および循環液の処分については、現地の規制に従ってください。



警告

火災が発生した場合は、周囲の人および消防署に危険を知らせ、電源を切ってください。粉末消火器を使用してください。水は使用しないでください。



注記

循環液には添加剤と切断・研削による屑が含まれるため、一般排水口には排水しないでください。

循環液については、屑や添加剤の取り扱いおよび廃棄に関する現行の安全規制に従ってください。

切断または研削した金属や発生した屑の量は記録しておきます。

切断または研削する金属によっては、電気陽性度が大きく異なる金属の削り屑が混ざり合い、条件が揃った場合に発熱反応が生じることがあります。

例:

以下は、同じ装置で切断/研磨を行った際に大量の屑が発生する場合、特定の条件で発熱反応が生じる可能性がある組み合わせの例です。

- ・ アルミニウムと銅
- ・ 亜鉛と銅

11 トラブルシューティング

11.1 本機

エラー	原因	動作
切断ホイールが回転しない。	安全カバーが開いている。	安全カバーを閉じます。エラーが解消されない場合は、Struersのサービス部に連絡してください。
	安全ロックが解除されています。	装置を操作する前に安全ロックを有効にしてください。
	切断モーターが過負荷になっています。	安全カバーを開けて、装置を 5～10 分間以上冷します。
冷却液が出ない	装置後部のバルブが詰まっているか、外れています。	バルブに詰まりや外れがないことを確認します。 必要に応じて、バルブのネジを緩め、流水で洗い流します。 エラーが解消されない場合は、Struersのサービス部に連絡してください。
	装置から循環ユニットへの電気接続が断線しているか、循環ユニットの電源が入っていません。	循環ユニットが接続され、電源が入っていることを確認してください。
	循環ユニットの水量が少なくなっています。	循環ユニットに冷却液を充填します。
フラッシングガンから水が出ない	バルブが閉じています。	バルブを開きます。
	フラッシングガンが詰まっています。	フラッシングガンの内部を水と圧縮空気で洗浄してください。 エラーが解消されない場合は、Struersのサービス部に連絡してください。
試料または切断チャンバーが錆びている	冷却液の添加剤が不十分です。	冷却液に添加剤を追加してください。必ず正しい濃度で使用してください。
	装置の安全カバーが閉じたままの状態になっています。	装置を使用していないときは、安全カバーを開けたままにして切断チャンバーを乾燥させます。

エラー	原因	動作
安全カバーが汚れている	十分に清掃されていません。	石鹼水で洗ってください。
 注記 タンクに接続した排水管を抜きます。石鹼水をタンクに流すと泡立つため、循環水に入れないでください。		
クイッククランピング工具で試料を保持できない	クランピング工具のバランスが取れていません。	2本のクランピングコラムのねじを調整してください。
	クランプ機構が摩耗しています。	Struersサービス部門に連絡してください。
レーザー光が切断位置に対応していない	ラインレーザーが内側のフランジに揃っていません。	切断ホイールガードの2本のねじで調整してください。 レーザー照射。光線を直視したり、望遠レンズを人に向けたりしないでください。クラス2Mレーザー製品。

11.2 切断の問題

エラー	原因	動作
試料が変色または焼損する	切断ホイールの硬さが、試料の硬さまたは寸法に適していません。	別のタイプの切断ホイールを選択します。
	切断ホイールにかかる力が大きすぎます。	かける力を下げてください。
	冷却不足です。	循環冷却ユニットからの水量が十分か確認してください。 再循環冷却ユニットからの水流を確認してください。
不要なバリ	切断ホイールが硬すぎます。	別のタイプの切断ホイールを選択します。
	運転終了直前の切断ホイールにかかる力が大きすぎます。	運転終了直前に切断力を下げてください。
	支持が不十分です。	可能であれば、試料の両側を支えてください。
切断の品質にばらつきがある	冷却液チューブが詰まっています。	冷却液チューブを洗浄します。
	冷却液が不十分です。	タンクに水と冷却添加剤を充填します。

エラー	原因	動作
切断面が片側に湾曲する。	初期の切断速度が速すぎます。	実際に切断する前に、切断ホイールで試料に小さな切り込みを入れます。
	切断ホイールにかかる力が大きすぎます。	より低い力を加えます。
切断ホイールの破損	切断ホイールの取り付け不良です。	穴の直径が適切か確認してください。 切断ホイールの両側に厚紙ワッシャがついていることを確認してください(通常の切断ホイールのみ)。 ナットがしっかりと締め付けられていることを確認してください。
	試料の固定不良です。	試料の片側のみしっかりと固定していることを確認してください。もう片方は軽く固定する程度にしてください。 支持する必要がある形状の試料では、サポートツールを使用してください。
	試料を十分に支持できていません。	試料の固定していない方の端部を支持してください。
	切断ホイールが硬すぎます。	軟質の切断ホイールを使用してください。
	切断ホイールにかかる力が大きすぎます。	切断ホイールにかかる力を小さくしてください。
	冷却不足です。	循環冷却ユニットからの水量が十分か確認してください。 冷却液ホースを点検してください。
	切断ホイールの摩耗が早い	切断ホイールにかかる力が大きすぎます。
切断ホイールの摩耗が早い	その作業に対して切断ホイールが軟らかすぎます。	切断ホイールにかかる力を小さくしてください。 硬い切断ホイールを選択してください。
	装置が振動する。	Struersサービス部門に連絡してください。

エラー	原因	動作
切断ホイールが試料を完全に切断しない	切断ホイールの選択が間違っています。	その作業に適した切断ホイールを選択してください。
	切断ホイールが摩耗しています。	切断ホイールを交換してください。
	試料の内部応力によって切断ホイールが試料に挟まれています。	以下の手順で逃げ加工を行ってください: 試料を半分程度切断してください。試料を180度回転させて、切り口の中心を約1~2 mm外して配置してください。
切断中に切断ホイールが振動する。	試料の固定不良です。	試料の片側のみしっかりと固定していることを確認してください。もう片方は軽く固定する程度にしてください。 異形試料の場合は、必要に応じて、適するサポートツールを使用してください。
	その作業に対して切断ホイールが軟らかすぎます。	硬い切断ホイールを選択してください。
	切断力が十分ではありません。	切断ホイールにかかる力を大きくしてください。
	切断力が大きすぎます。	切断ホイールにかかる力を小さくしてください。
	ベアリングが摩耗しています。	Struersサービス部門に連絡してください。
	特定の試料は、適切にクランプすることが困難であり、共振や振動が生じる可能性があります。	Struersサービス部門に連絡してください。
試料がクランプ時に破損する。	砕けやすい試料です。	試料を2枚のポリスチレン製板で挟んでください。 砕けやすい試料は慎重に切断してください。
試料が腐食している	試料が切断チャンバー内に長時間放置されています。	装置から離れるときは、安全カバーを開けたままにしてください。
	冷却液内の添加剤が不十分です。	添加剤の濃度が正しいことを確認してください。
切断チャンバーに腐食の兆候がある。	試料が銅/銅合金でできています。	冷却液には適切な添加剤を使用してください。

12 技術データ

12.1 技術データシート

容量	高さ x 長さ	95 x 200 mm (3.7" x 10")
	直径	110 mm (4.7")
	切断長さ	305 mm (12")
切断ホイール	直径	350 mm (14")
	穴径	32 mm (1.3")
切断ホイールモーター	回転速度	2500 rpm
	切断ホイールの高さ調整	—
切断テーブル	幅	340 mm (13.4")
	奥行き	313 mm (12.3")
	T-スロット	交換可能なT-スロットプレートを含む 10 mm T-スロット (4個 + 3個)
	送り速度	手動制御
レーザー		クラス 2M
ソフトウェアと電子機器	コントロール	タッチパッド
	ディスプレイ	N/A (該当なし)
安全規格		EU 指令に基づく CE マーク付き
REACH		REACH についての情報は、お客様の地域の Struers 事業所にお問い合わせください。
動作環境	環境温度	5~40 ° C (41~104 ° F)
	湿度	35~85 % RH (結露なきこと)

電源 1	電圧/周波数	3 x 200 V (50 Hz)
	電源インレット	3L + (N) + PE
	電源 S1	N/A (該当なし)
	電源 S3 60%	5.5 kW (7.4 hp)
	電源 S3 15 %	7.5 kW (10 hp)
	電流、定格負荷	22.9 A
	電流 (最大)	45.8 A
	最大モーターまたは最大負荷の定格電流	21.9 A
電源 2	電圧/周波数	3 x 200 ~ 210 V (60 Hz)
	電源インレット	3L + (N) + PE
	電源 S1	N/A (該当なし)
	電源 S3 60%	6.6 kW (8.8 hp)
	電源 S3 15 %	8.5 kW (11.4 hp)
	電流、定格負荷	27.1 A
	電流 (最大)	50 A
	最大モーター負荷または最大負荷の定格電流	26.1 A
電源 3	電圧/周波数	3 x 220 ~ 230 V (50 Hz)
	電源インレット	3L + (N) + PE
	電源 S1	N/A (該当なし)
	電源 S3 60%	5.5 kW (7.4 hp)
	電源 S3 15 %	7.5 kW (10 hp)
	電流、定格負荷	20.1 A
	電流 (最大)	40.2 A
	最大モーターまたは最大負荷の定格電流	19.1 A

電源 4	電圧/周波数	3 x 220 ~ 240 V (60 Hz)
	電源インレット	3L + (N) + PE
	電源 S1	N/A (該当なし)
	電源 S3 60%	6.6 kW (8.8 hp)
	電源 S3 15 %	8.5 kW (11.4 hp)
	電流、定格負荷	22.5 A
	電流 (最大)	45 A
	最大モーターまたは最大負荷の定格電流	21.5 A
電源 5	電圧/周波数	3 x 380 ~ 415V (50 Hz)
	電源入力	3L + (N) + PE
	電源 S1	N/A (該当なし)
	電源 S3 60%	5.5 kW (7.4 hp)
	電源 S3 15 %	7.5 kW (10 hp)
	電流、定格負荷	12 A
	電流 (最大)	24 A
	最大モーターまたは最大負荷の定格電流	11 A
電源 6	電圧/周波数	3 x 380 ~ 415V (60 Hz)
	電源入力	3L + (N) + PE
	電源 S1	N/A (該当なし)
	電源 S3 60%	6.6 kW (8.8 hp)
	電源 S3 15 %	8.5 kW (11.4 hp)
	電流、定格負荷	13.4 A
	電流 (最大)	26.8 A
	最大モーターまたは最大負荷の定格電流	12.4 A

電源 7	電圧/周波数	3 x 460 ~ 480 V (60 Hz)
	電源インレット	3L + (N) + PE
	電源 S1	N/A (該当なし)
	電源 S3 60%	6.6 kW (8.8 hp)
	電源 S3 15 %	8.5 kW (11.4 hp)
	電流、定格負荷	12.4 A
	電流 (最大)	24.8 A
	最大モーターまたは最大負荷の定格電流	11.4 A
クーリングシステム	オプション	クーリングシステム 4
排気	推奨容量	150 m ³ /h (5300 ft ³ /h)、水位計 0 mm (0インチ)のとき
高度な機能	X-テーブル、手動	オプション
	X-スタンド、手動	N/A (該当なし)
	回転スタンド	N/A (該当なし)
安全回路/性能レベル	切断モーター 非常停止	PL c
	安全ガード 安全インターロック	PL d
	安全ガード 安全インターロック ロック	PL c
	安全ガード 安全インターロック ロック アフターラン	PL b
	安全ガード 安全インターロック ロック 停電	PL c
	冷却液 非常停止	PL c
	切断ホイール ガード 冷却 排水 保護	PL c
残留電流遮断器 (RCCB)		タイプ A、30 mA (以上) が必要
ノイズレベル	仕事場における A 特性音圧レベル	L _{pA} = 72 dB(A) 測定値不確定値 K = 4 dB
振動レベル	宣言された振動放射	a _{hd} = 0.5 m/s ² (測定値). 不確定値 K = 0.2 m/s ²

寸法と質量	幅 (本体)	73 cm (28.9")
	幅 (ハンドル付き)	89 cm (35.2")
	幅 (トンネル1個)	左:134 cm (52.8") 右:126 cm (49.4")
	幅 (トンネル2個)	170 cm (67")
	奥行き	94 cm (37.1")
	高さ (ガードが閉じている状態、 ハンドルを含む)	90 cm (35.6")
	高さ (ガード開)	122 cm (48")
	重量	225 kg (496 lbs)

12.2 制御システムの安全関連部品 (SRP/CS)



警告

安全上重要なコンポーネントは、最大20年の耐用年数の経過後に交換する必要があります。

Struersサービス部門に連絡してください。



注記

SRP/CS (制御システムの安全関連部品) は、装置の安全な操作に影響を与える部品です。



注記

安全上重要な部品の交換は、ストルアスのエンジニアまたは有資格技術者 (電気機械、電子、機械、空気圧など) のみが行います。安全上重要なコンポーネントは、少なくとも同じ安全レベルを持つコンポーネントとのみ交換してください。

Struersサービス部門に連絡してください。

部品

安全関連部品	メーカー / メーカーの説明	メーカーのカatalog番号	電気基準	ストルアスのCatalog番号
非常停止	オムロン ラッチ式マッシュルームヘッド	A22NE-M-N	SGC1	2SA10500
非常停止	オムロン 取り付け・ラッチ式マッシュルームヘッド	A22NZ-H-02	SGC1	2SA41700

安全関連部 品	メーカー / メーカーの説明	メーカーのカatalog番号	電気基準	ストルアスのカ タログ番号
非常停止	オムロン スイッチブロック 1NC	A22NZ-S-P1BN	SGC1.1 SGC1.3	2SB10111
安全リレー ユニット	オムロン	G9SB-3012-A	KFA3	2KS10006
モーター制 御コンタクタ	オムロン	J7KN-40-24VAC	QA4 QA5	2KM74011
接触器 AUX NC	オムロン	J73KN-B-01	QA4.1 QA5.1	2KH00137
安全ガード ロック	Schmersal ソレノイドインター ロック	AZM161SK-12/12RK-024	KJ1	2SS00121
磁気安全セ ンサ	Schmersal	BNS-120-02z	BE1	2SS00130
電源プラグ インリレー	オムロン	G2R-1-S24VAC(S)	KFA1	2KL20124
ソリッドス テート多機 能タイマー	オムロン	H3DS-ML AC/DC	KFB1	2KT00003
同軸セレノイ ド弁	ASCO	SCG287A001.24/50	QM1	2YM10046
	AWEMAR (代替)	270A0020/10/M0G38F 2400		2YM10047 (代替)
フロントウィ ンドウ	Struers			16930363
切断ホイー ルガード	Struers			16930275
拡張トンネ ル	Struers 右側			16930036
拡張トンネ ル	Struers 左側			16930037

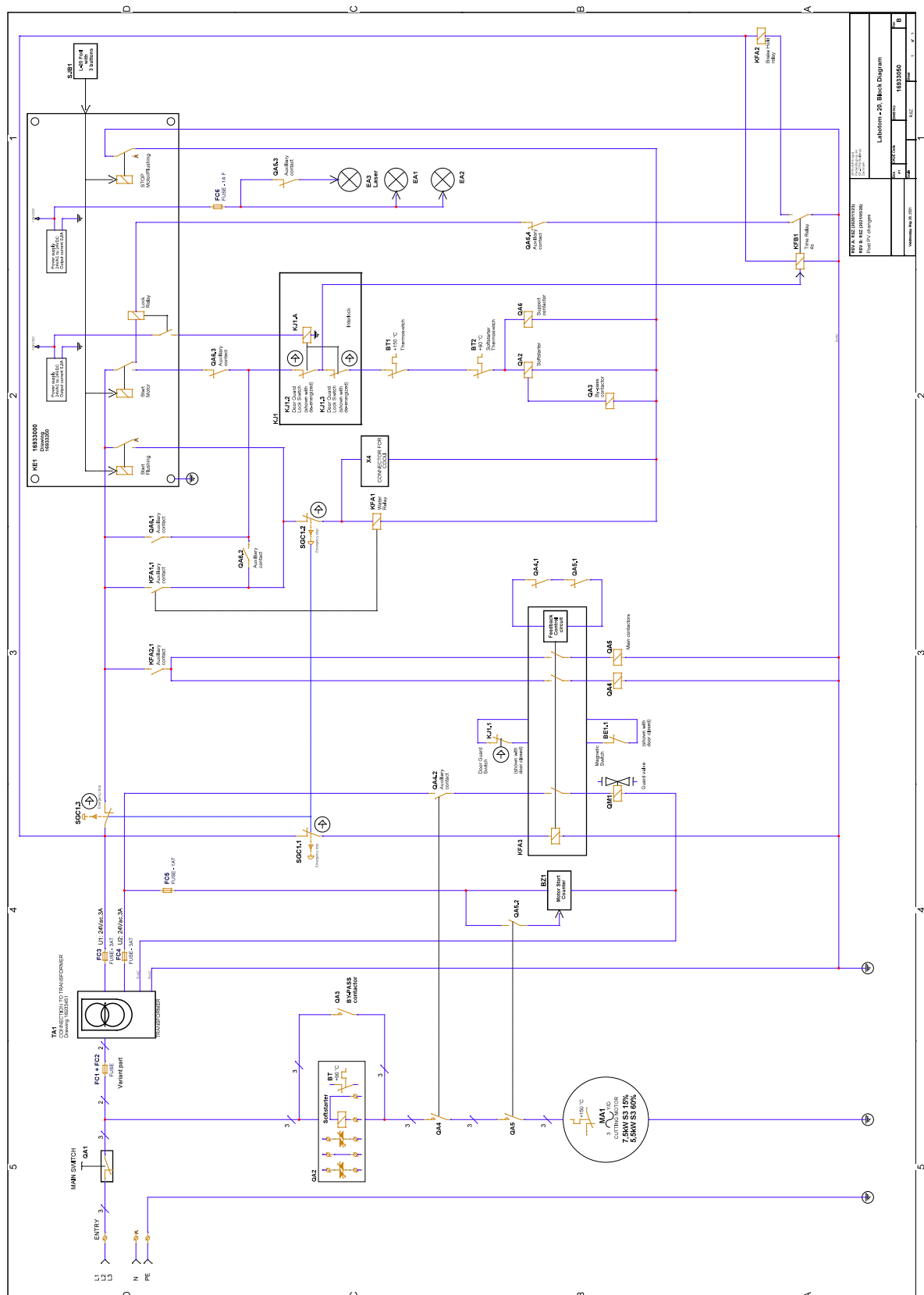
12.3 図 Labotom-20



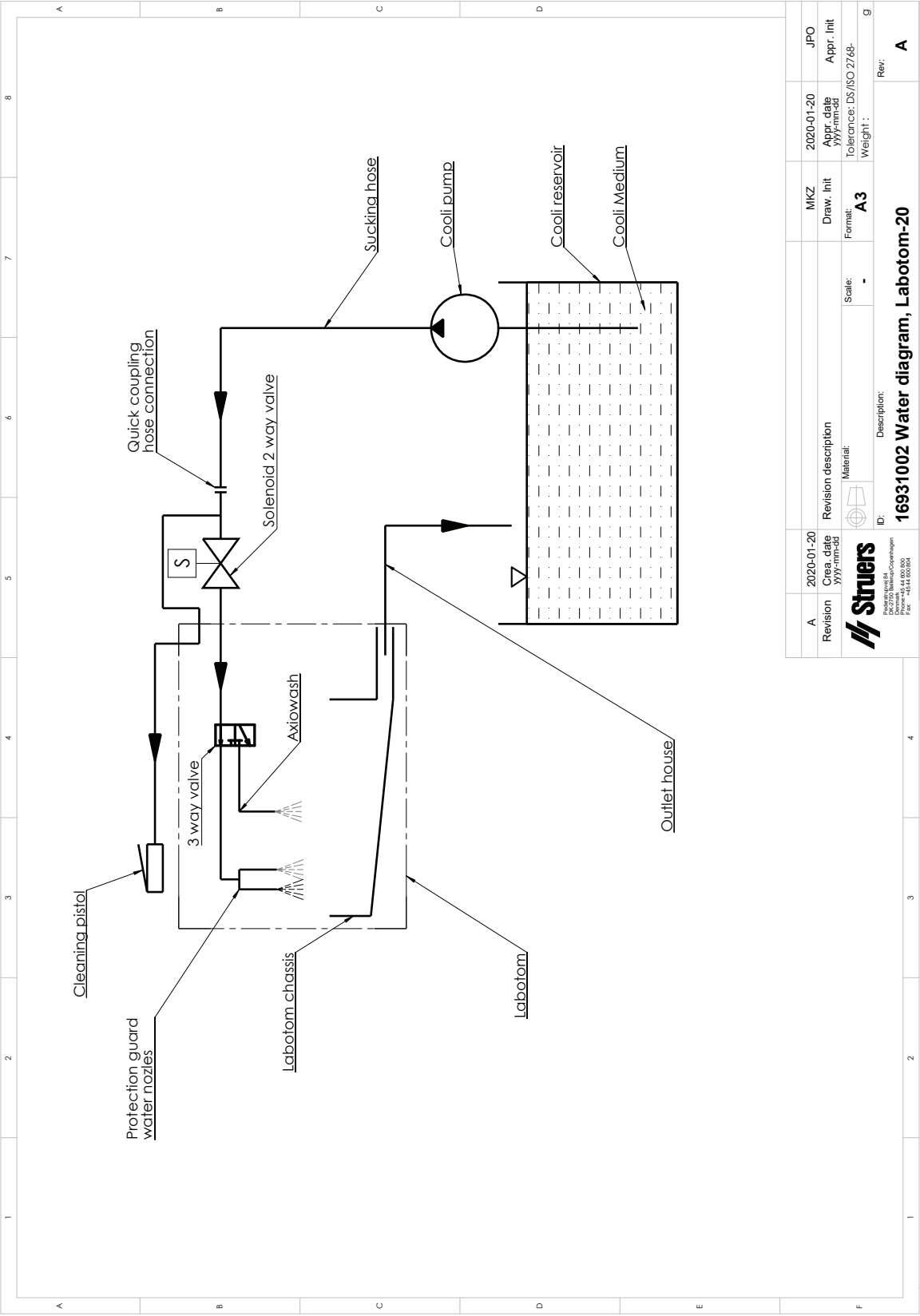
注記
特定の情報の詳細を見るには、本説明書のオンライン版をご覧ください。

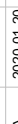
タイトル	番号
ブロック図	16933050 ▶65
給水図	16931002 ▶66
回路図	装置の銘板の図番号を参照し、Struersサービス部に Struers.com からお問い合わせください。

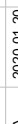
16933050



16931002



A	Revision	2020-01-20	Revision description	MKZ	2020-01-20	JPO		
		Crea. date yy/mm/dd						
				Material:	Scale:	Draw. Init	Appr. Init	Appr. Init
			D:	Description:	Format:	Tolerance: DS/ISO 2768-	Weight :	g
			16931002 Water diagram, Labotom-20				Rev: A	



Struers
Pneumatic Division
Boulevard 44 800 800
Denmark
Fax: +45 44 00 80 4

12.4 法的小および規制情報

FCC通知

本装置は、FCC規則パート15に基づいたクラス B デジタルデバイスの規制に準拠していることが試験、実証されています。これらの制限は、住宅施設における有害な干渉に対して妥当な保護を提供するためです。本装置は、無線周波数エネルギーを生成、使用しており、放射する可能性があります。本装置が説明書に従って設置、使用されない場合、無線通信に対する有害な妨害を引き起こす可能性があります。ただし、特定の設置において干渉が発生しない保証はありません。この装置が無線またはテレビの受信に有害な干渉を引き起こす場合は、機器の電源を切ってオンにすることで判断できる場合、ユーザーは以下のいずれか（またはすべて）の対処によって干渉を修正することが推奨されます。

- ・ 受信アンテナの向きまたは位置を変える。
- ・ 装置および受信機との距離を離す。
- ・ 受信機が接続されている回路とは異なる回路のコンセントに装置を接続します。

13 製造者

Struers ApS
Pederstrupvej 84
DK-2750 Ballerup、デンマーク
電話: +45 44 600 800
ファックス: +45 44 600 801
www.struers.com

メーカーの責任

次の制約事項を遵守してください。制約事項に違反した場合は、Struersは法的義務を免除される場合がありますので、ご注意ください。

本取扱説明書のテキストやイラストの誤記については、メーカーは責任を負いません。本取扱説明書の内容を、予告なしに変更する場合があります。本取扱説明書では、供給したバージョンの装置にはない付属品や部品について記載している場合があります。

メーカーは、使用の取扱説明書に従って装置が使用、保守、および維持されている場合にのみ、機器の安全性、信頼性、および性能に対する影響の責任を負うものとします。

適合宣言書

製造者	Struers ApS・Pederstrupvej 84・DK-2750 Ballerup・デンマーク
名称	Labotom-20
モデル	N/A (該当なし)
機能	切断機
タイプ	693
カタログ番号	06936129, 06936130, 06936135, 06936136, 06936146, 06936147, 06936154, 06936229, 06936230, 06936235, 06936236, 06936247, 06936254, 06936246
	アクセサリ装置: 06936901, 06936902
シリアル番号	



モジュールHは、グローバルなアプローチに遵守



当社は、記載された製品が以下の法律、指令、規格に準拠していることを宣言します。

2006/42/EC	EN ISO 12100:2010、EN ISO 13849-2:2012、EN ISO 13849-1:2015、EN ISO 13850:2015、 EN ISO 16089:2015、EN 60204-1:2018、EN 60204-1-2018/Corr.:2020
2011/65/EU	EN 63000:2018
2014/30/EU	EN 61000-3-11:2001、EN 61000-6-2:2005/Corr.:2005、EN 61000-6-2:2005、EN 61000-6-3:2007、EN 61000-6-3- A1:2011、EN 61000-6-3-A1-AC:2012、EN 61000-3-3:2013、EN 61000-3-12:2012、EN 61000-3-2:2014
追加規格	NFPA 79、FCC 47 CFR パート15、サブパートB

技術ファイルコンパイルの承認 /
承認署名者

日付: [Release date]

en For translations see
bg За преводи вижте
cs Překlady viz
da Se oversættelser på
de Übersetzungen finden Sie unter
el Για μεταφράσεις, ανατρέξτε στη διεύθυνση
es Para ver las traducciones consulte
et Tõlked leiata aadressilt
fi Katso käännökset osoitteesta
fr Pour les traductions, voir
hr Za prijevode idite na
hu A fordítások itt érhetők el
it Per le traduzioni consultare
ja 翻訳については、
lt Vertimai patalpinti
lv Tulkojumus skatīt
nl Voor vertalingen zie
no For oversættelser se
pl Aby znaleźć tłumaczenia, sprawdź
pt Consulte as traduções disponíveis em
ro Pentru traduceri, consultați
se För översättningar besök
sk Preklady sú dostupné na stránke
sl Za prevode si oglejte
tr Çeviriler için bkz
zh 翻译见

www.struers.com/Library