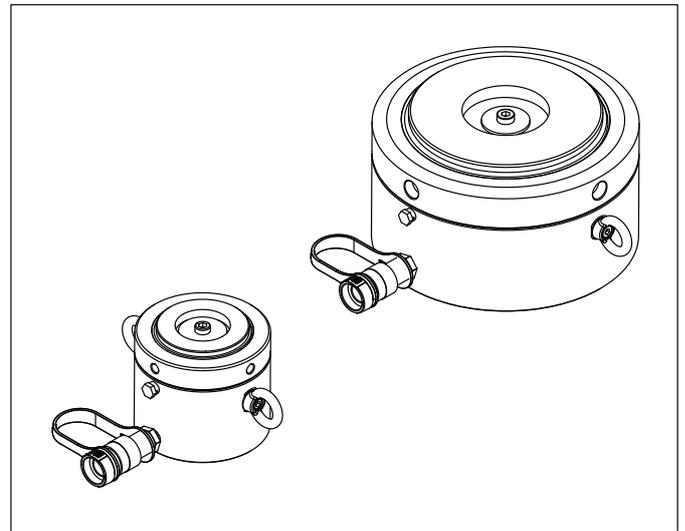


L4178 Rev. B 06/17

目次 :	
セクション	ページ
1.0 ご使用の前に	1
2.0 安全性	1
3.0 国および国際標準への準拠	3
4.0 製品の概要	3
5.0 シリンダーの吊り上げ	4
6.0 セットアップ	4
7.0 側面荷重の回避	5
8.0 操作	5
9.0 点検、整備、保管	6
10.0 トラブルシューティング	6
11.0 製品データ	7



安全警告記号は特定の注意表現と合わせて使用され、安全メッセージまたは物損メッセージに注意を喚起し、危険レベルを指定します。本取扱説明書で使用される注意表現は、「警告」、「注意」、「注記」です。

**警告** 防止できなければ、死亡事故または重傷を引き起こす可能性のある危険な状況を示します。

**注意** 防止できなければ、軽微なまたは中程度のけがを引き起こす可能性のある危険な状況を示します。

**注記** 重要と思われるが危険関連ではない情報を示します（財物に対する損害に関するメッセージなど）。安全警告記号はこの注記表現と同時に使用されません。ことに注意してください。

## 1.0 ご使用の前に

構成部品はすべて輸送時に損傷を受けていないか目視検査をしてください。輸送時の損傷は保証の対象になりません。輸送時の損傷を見つけた場合はすぐに運送業者に通知してください。運送業者は輸送時の損傷から生じた一切の修理費および交換費に責任を負います。

## 2.0 安全性

### 2.1 はじめに

すべての説明をよくお読みください。人身傷害や製品の損傷、または物的損害を防ぐため、すべての推奨される安全注意事項に従ってください。Enerpacは、安全でない製品の使用、整備不良、誤った操作に起因する損害やけがに責任を負いません。警告ラベル、タグ、またはデカールを取り外さないでください。疑問点がある場合や問題の生じた場合は、Enerpacまたはお近くのEnerpac販売店にご連絡いただき、内容を確認してください。

高圧油圧機構の安全性についてのトレーニングを受けたことがない場合は、Enerpac油圧機構安全性コースの受講について販売店またはサービスセンターにお問い合わせください。

本取扱説明書では、安全警告記号、注意表現、安全メッセージを系統的に使用し、ユーザーに具体的な危険を警告しています。これらの警告に従わないと、死亡事故または重傷や機器または物的損害が生じることがあります。

 安全警告記号は本取扱説明書全体で使用されます。この記号は身体的なけがの危険性があることを警告するために使用されます。安全警告記号に十分な注意を払い、この記号の後に記載されているすべての安全メッセージに従って、死亡事故または重傷の危険を回避してください。

### 2.2 油圧シリンダーの安全注意事項 (LPLシリーズ)

#### **警告**

以下の注意事項に従わないと、死亡事故または重傷を引き起こす可能性があります。物的損害が生じる可能性もあります。

- シリンダーの操作または使用準備を行う前に、本取扱説明書に記載されている安全注意事項および指示内容をよく読み、十分に理解してください。本取扱説明書の操作手順に含まれるものも含め、常にすべての安全注意事項および指示内容に従ってください。
- 操作手順は、システムの配置および使用する具体的な構成部品によって異なります。ポンプ、バルブおよびその他のデバイスをシリンダーと併用する際は、該当するすべてのメーカーの説明書をよく読んで理解し、必ずその内容に従ってください。メーカーの取扱説明書に記載されているすべての安全注意事項に従ってください。
- 油圧装置を操作するときは、必ず適切な人身保護具（P.P.E）を着用してください。保護めがね、保護手袋および防護服を着用してください。防塵マスク、滑り止め付きの安全靴、ヘルメット、聴覚保護具など、追加の人身保護用安全用具を状況に合わせて適宜使用することで、人身傷害の発生率が低下します。これらの用具の使用が現地の規制または法律で義務付けられる場合もあります。

- ・ 圧力のかかったホースに手を触れないでください。高压の作動油が噴き出し、皮膚に浸透する可能性があります。作動油が皮膚に入り込んだ場合は、直ちに医師に相談してください。
- ・ 連結していないカプラには圧力をかけないでください。
- ・ 油圧シリンダーは連結システム内でのみ使用してください。荷重がシリンダーロックナットで機械的に支持されており、すべての油圧が完全に解放されている場合のみ、カプラを取り外した状態でシリンダーを使用することができます。
- ・ 荷重を保持している間は、シリンダーベースに対してロックナットがしっかり下向きに回されており、荷重が機械的に保持されていることを確認してください。また、すべての油圧が完全に解放されていることも確認してください。
- ・ ポンプのリリーフバルブを取り外したり、無効化しないでください。
- ・ シリンダーのリリーフバルブを取り外したり、無効化しないでください（搭載されている場合）。
- ・ システムの動作圧力は、システム内の最低定格構成部品の圧力定格を超えないようにしてください。
- ・ システムに圧力ゲージを設置し、動作圧力を監視してください。これによりシステム内の状態を判断します。
- ・ リリーフバルブを、ポンプおよびシリンダーの最大定格圧力を超える高压に設定しないでください。複数の定格が存在する場合、リリーフバルブの設定が最も低い定格の構成部品（ポンプまたはシリンダー）の設定を超えないようにしてください。
- ・ LPLシリーズのシリンダーは、最大動作圧力10,150 psi [700 bar]で設計されています。これよりも高い圧力定格のポンプをこれらのシリンダーに接続しないでください。
- ・ LPLシリーズのシリンダーには停止リングが搭載されていません。シリンダーベースからプランジャが油圧によって噴出しないよう、プランジャをゆっくり前進させます。最大ストローク指示ラインが見えたら直ちにプランジャの前進を停止してください。追加の情報および注意事項に関しては、本取扱説明書のセクション6.4、8.1、8.2を参照してください。
- ・ 機器の定格を超えないでください。シリンダーの定格容量を超える重量の荷物を持ち上げようとしないでください。過負荷は、故障や人身傷害につながる恐れがあります。
- ・ 荷物を持ち上げる前に安定して設置されていることを確認してください。シリンダーは、最大荷重を支持できる安定した水平面に配置してください。
- ・ 必要に応じて、安定性を高めるために適切なサイズのシリンダーベースプレートを使用してください。
- ・ LPLシリーズのシリンダーでは、ベースプレート（使用する場合）をシリンダーの下に、固定せずに使用する必要があります。ベースプレートやその他の支持材にシリンダーを溶接したりドリルで穴を開けるなどの改造を行わないでください。
- ・ 稼働前に必ずシリンダーの目視点検を行ってください。問題が見つかった場合はシリンダーを使用しないでください。シリンダーを修理し、テストを済ませてから再度稼働するようにしてください。
- ・ オイルが漏れているシリンダーは絶対に使用しないでください。損傷している場合、改造されている場合、あるいは修理が必要な場合にはシリンダーを使用しないでください。
- ・ シリンダーを持ち上げる際は、必ず十分な定格容量のホイスト、クレーンまたは適切な昇降装置を使用してください。シリンダーを昇降装置に取り付ける際は付属のシリンダーリフティングアイのみを使用してください。リフティングアイが欠損あるいは損傷している場合は交換してください。
- ・ 昇降手順の監督および実行は、研修を受けた経験のあるスタッフのみが担当するようにしてください。
- ・ 荷物の昇降を開始する前に、誰もシリンダーで作業していないこと、シリンダーの付近に人がいないことを確認してください。昇降を開始する前に、これから昇降を行うことをスタッフ全員に知らせてください。
- ・ 荷重を保持するには、固定された構造物の適切な枠組みを使用してください。
- ・ 油圧シリンダーを昇降または圧縮用途でのくさびまたはスペーサーとして使用しないでください。
- ・ 荷重が中央にあることを確認し、プランジャのサドル面全体をカバーしていることを確認してください。プランジャのサドルに荷重が直接集中する状況は避けてください。荷重が滑ったり落ちたりして危険の原因となる可能性があります。
- ・ 静荷重のみを昇降してください。動荷重の昇降は避けてください。
- ・ 満タンでない容量の中身が入っている貯蔵タンクの昇降など、昇降中に重心が動く可能性のある場合には特に注意が必要です。荷重の分配が警告なく短時間で変化する場合がありますため注意してください。
- ・ シリンダーを使って人を持ち上げないでください。荷物の昇降時、荷物の上に人を載せないでください。
- ・ 昇降中は作業エリアにスタッフが一切立ち入らないようにしてください。人身傷害を防ぐため、運転中は手や足をシリンダーや荷物から離しておいてください。
- ・ 事故防止のため、昇降中はオペレーターと常にコミュニケーションを取るようにしてください。オペレーターが荷物を視認できない場合は、手信号、双方向無線またはその他の適切なコミュニケーション手段（適用法規にて義務付けられているもの）を使用してください。
- ・ 荷物を制御された速度で均等に昇降するのに必要なポンプとバルブの操作をしてください。
- ・ 昇降中は常に荷物から目を離さないでください。荷物が不安定になったり、昇降が不均一に見える場合は、すぐに昇降を停止してください。
- ・ 油圧のみによって支持されている荷物には近づかないでください。必要に応じて、持ち上げられた荷物を囲いでフォローしてください。
- ・ 荷物が油圧によって支持されている間は、荷物の下または荷物の付近でスタッフが作業しないようにしてください。荷物の昇降後は、シリンダーロックナットまたは適切枠組みで荷物を機械的にロックしてください。
- ・ 油圧ホースを取り外したり油圧継手を緩めたり、シリンダーの解体や修理を行う前に必ず、油圧を完全に解放し、シリンダーから荷重が完全に取り外されたことを確認してください。

## 注意

以下の注意事項に従わないと、軽微なまたは中程度のけがを引き起こす可能性があります。物的損害が生じる可能性もあります。

- ・ 油圧ホースを傷つけないよう注意してください。油圧ホースのルーティング時はホースの極端な曲げやねじれを避けてください。ホースメーカーが指定する最小曲げ半径を超えないでください。曲がったりねじれたりしたホースを使用すると、強度の背圧の原因となります。極端な曲げやねじれは、ホースの内側の損傷を引き起こし、ホースの早期不具合につながります。
- ・ ホースの上に重い物体を落下させないでください。鋭い衝撃を加えると、ホースのワイヤー線が損傷する場合があります。損傷したホースに圧力を加えると、破裂する可能性があります。
- ・ 油圧ホースやカプラをつかんで油圧装置を持ち上げないでください。シリンダーリフティングアイおよび適切な定格の昇降装置を使用してください。
- ・ 油圧装置に炎や熱源を近づけないでください。過剰な熱によりパッキンやシールが柔らかくなり、液漏れが生じます。熱は、ホースの素材やパッキンの強度も低下させます。
- ・ 最適な性能を得るには、油圧装置を150°F [65°C] 以上の高温の場所に置かないでください。すべての油圧装置を溶接スパッタから保護してください。
- ・ 磨耗あるいは損傷した部品は、速やかにEnerpacの純正部品と交換してください。Enerpacの部品は、正しく適合し、高負荷に耐えるよう設計されています。Enerpac以外の部品を使用すると、製品の破損や誤作動の原因となる場合があります。

## 注記

- 油圧装置の整備は、必ず資格のある油圧技術者が実施してください。修理の場合は、地域のEnerpac認定サービスセンターにお問い合わせください。
- 正しい動作と最高の性能を確保するために、Enerpacのオイルのご利用を強く推奨いたします。

### 2.3 衝突または挟み込む恐れのある場所の危険性について (LPLシリーズ)

**警告** シリンダーロックナットとシリンダーベースの上部の間に手を入れないでください。シリンダーの格納時にこの場所に手や指、あるいは身体のおの他の部分があると重大な人身傷害が発生する恐れがあります。図1を参照してください。

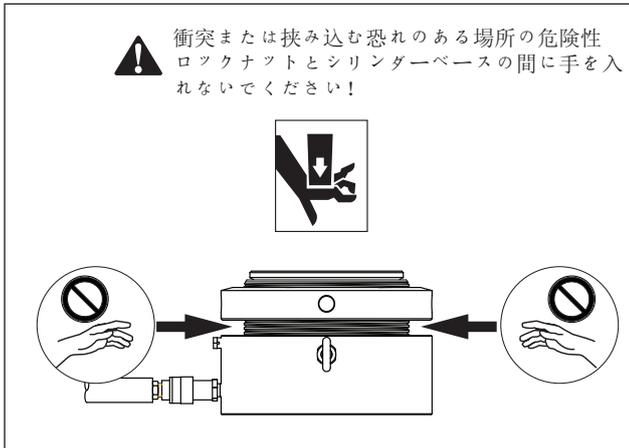


図1：衝突または挟み込む恐れのある場所の危険性

### 2.4 その他の安全に関する参考資料

油圧シリンダー、ジャッキおよび類似するその他の昇降装置に適用される追加の安全上の注意事項および作業規則については、国または地域の業界標準や行政規格を確認してください。

米国では、以下の刊行物を参照してください。

- 連邦規則集 - 第29編 労働安全衛生規格 (米国政府印刷局、732 North Capitol Street, NW, Washington, DC 20401-0001. www.gpo.gov)
- ASME B30.1規格 - Jacks (アメリカ機械学会、Two Park Avenue, New York, NY 10016-5990. www.asme.org)

EUでは、製品のEU組込み宣言書に記載されている規格および指令を参照してください。本文書のコピーはシリンダーに別途同梱されています。

### 3.0 国および国際標準への準拠

**CE** Enerpacは、本製品が適用規格に従ってテストされ、当該規格に準拠していること、およびすべてのCE要件に適合していることを宣言します。EU組込み宣言書のコピーが本製品に同梱されています。

### 4.0 製品の概要

Enerpac LPLシリーズ低重量用ロックナットシリンダーは、商業用および産業用の幅広い昇降用途向けに理想的なソリューションです。

LPLシリーズのシリンダーは単動式であり、油圧によって前進し、荷重によって戻ります。一体型のロックナットにより、油圧除去時に荷重を機械的に支持することができます。

容量定格は、68~575米トン [606~5,114 kN] です。お使いのシリンダーモデルの定格容量については、シリンダーベースの製品データ刻印を参照してください。

標準製造のLPLシリーズのシリンダーは、最大動作圧力10,150 psi [700 bar] で設計されています。

LPLシリーズのシリンダーには停止リングが搭載されていません。プランジャが許容される最大延長位置に達すると、警告として最大ストローク指示ラインが見えます。さらに、プランジャの最大ストローク限界を超えると、内蔵されているストロークリミッターポートによって油圧が解放されます。

すべてのモデルに一体型の傾斜サドルが含まれています。

シリンダーの重量、オイル量、寸法および追加の仕様については、本取扱説明書のセクション11を参照してください。

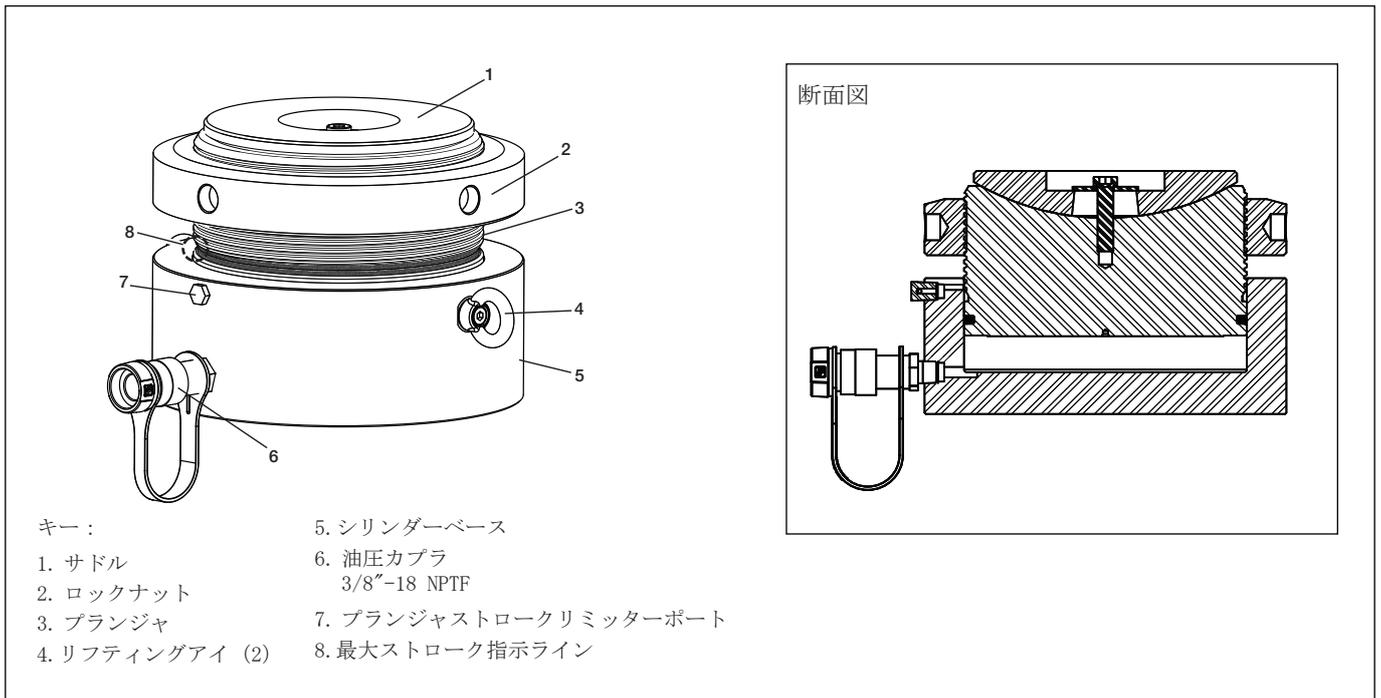


図2：主な特長と構成部品

## 5.0 シリンダーの吊り上げ

すべてのLPLシリーズのシリンダーに、2つのリフティングアイが予め取り付けられています。シリンダーを吊り上げる際は、必ず両方のリフティングアイを使用してください。

吊り上げストラップやチェーンがシリンダーベースを妨げないような角度で配置してください。スプレッダーバーの利用をお勧めします。図3を参照してください。

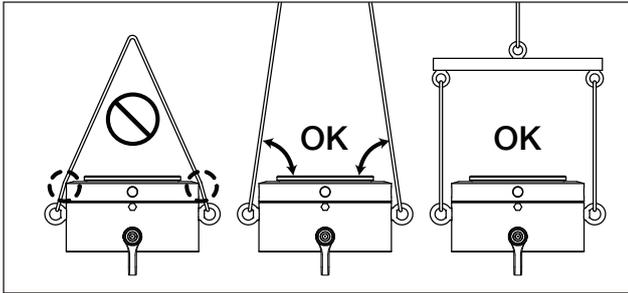


図3：吊り上げの配置（一般的）

## 6.0 セットアップ

### 6.1 油圧ポンプの要件

油圧ポンプは別売りです。シリンダーには含まれていません。

小型のLPLシリーズのシリンダーは、手動式油圧ポンプを使用して動作させることができます。ただし、大型のシリンダー（または複数のシリンダーを組み合わせる場合）には、通常は電動、空気または気体によって駆動する油圧ポンプの使用が必要となります。

いずれのタイプのポンプを使用する場合でも、ポンプ容器がシリンダー（またはシリンダーセット）を最大限に動作させるのに十分な油圧を保持できるポンプ容器であることを確認してください。

ポンプにリリースバルブを搭載してください。より大きな制御が必要な場合は、3方向の方向制御バルブを使用することもできます。どちらのタイプのバルブも、手動またはリモートのいずれでも操作可能です。

また、ポンプには、システムの動作圧力が10,150 psi [700 bar] を超えた場合に開く安全リリースバルブを別途設置する必要があります。シリンダーでポンプを使用する前に、ポンプの安全リリースバルブが正しい設定に調整されていることを確認してください。

### 6.2 油圧オイルの要件

ISO 32のEnerpac HFシリーズのオイルの使用が強く推奨されます。Enerpac HFオイルは、最寄りのEnerpacの販売店、またはEnerpacの認定サービスセンターでご購入いただけます。

#### 注記

- 正しいオイルタイプ（ISO 32の高品質油圧オイル）を使用しない場合は、シリンダーの油圧構成部品が損傷する場合があります。この場合、製品保証は無効となります。
- オイルが清潔であることを確認してください。オイルの清潔さは、ISO 4406規格に従い、最大レベル18/16/13に維持してください。オイルが濁ったり色が濃くなったりした場合は、速やかに交換してください。
- オイルの入れすぎや機器の損傷を避けるために、必ずすべてのシリンダープランジヤを完全に格納し、システム圧力を除去してからポンプの容器にオイルを追加してください。
- 手動式ポンプを使用してシリンダーに動力を供給する場合は、ISO 15の高品質ブランドの油圧オイルを使用しても構いません。特に低温時には、粘度の低いオイルの方が少ない労力でポンピングを行うことができます。

## 6.3 油圧接続

すべてのLPLシリーズのシリンダーに、3/8"-18のNPTFメス油圧カブラが1つ付いています。場所については、図2の項目7を参照してください。

このカブラは、前進と格納両方の機能に油圧の流れを提供します。これは、Enerpac HCシリーズの油圧ホースすべてに適合します。

油圧の流れがブロックされたり、制限されたりすることがないように、すべてのホースカブラが完全に接続されていることを確認してください。

すべてのホース、継手および回路内のその他の油圧構成部品は、定格10,150 psi [700 bar] 以上で動作するものとしてください。

## 6.4 エア抜き

システムの稼働前に、油圧シリンダーやホースに溜まっている空気を抜く必要があります。複数のシリンダーを使用する場合は、各シリンダーで個別にエア抜きをすることが推奨されます。次の手順を参照してください。

- ポンプを平らな面に置きます。プランジヤに荷重がかかっていないことを確認してください。
- ロックナットがプランジヤの一番上に配置されていることを確認します。こうすることで、エア抜き処理中にプランジヤを完全に格納することができます。
- シリンダーよりも高い位置に油圧ポンプを配置します。

**警告** 次の手順で、シリンダープランジヤをゆっくり前進させます。LPLシリーズのシリンダーには停止リングが搭載されていません。急速に前進させると、油圧によってシリンダーベースからプランジヤが噴出する場合があります。重大な人身傷害、高圧オイルの漏れ、および設備の損傷が生じる恐れがあります。

- ポンプとバルブを操作し、プランジヤをゆっくり前進させます。赤い最大ストローク指示ラインが見えたら直ちにプランジヤの前進を停止してください。
- 油圧を解放します。その後、プランジヤが完全に格納されるまで、シリンダーベースにプランジヤを手動で格納します。真空バルブ付きの油圧ポンプを使用すると、プランジヤの格納が補助されます。
- プランジヤがスムーズに前進するまで、手順4と5を繰り返します。
- プランジヤが完全に格納されていることを確認します。その後、ポンプの油圧容器のオイル量を確認してください。オイル量が減っている場合は、必要に応じて容器にオイルを追加します。

**注記** 油圧オイルの要件については、本取扱説明書のセクション6.2を参照してください。オイルをポンプ容器に追加する際には、ポンプメーカーの指示に従ってください。オイルの入れすぎを防ぐために、オイルを追加する前に、プランジヤが完全に格納されていることを確認してください。

- 油圧回路で使用するすべてのシリンダーに1~7の手順を繰り返します。

## 6.5 シリンダーベース支持部

シリンダーベースに十分な支持を提供するようにしてください。LPLシリーズのすべてのシリンダーには、据え付けなしで荷重を支えることができる、平らで安定した昇降面が必要です。適切なサイズの継ぎ目のないスチール製のプレートをシリンダーベースと地面またはその他の昇降面との間に設置する必要があります。図4を参照してください。

**注意** LPLシリーズのシリンダーを砂、泥または土などの不安定な面で使用すると、荷重が失われたり、シリンダーが損傷する場合があります。

**注記** 常に、LPLシリーズのシリンダーの下に継ぎ目のないスチール製のプレートを使用してください。適切な支持が確保できるよう、プレートはシリンダーベースの底面よりも大きなものを選んでください。これらの指示を守らないと、シリンダーベースが変形したり、修理不能な損傷を受ける場合があります。

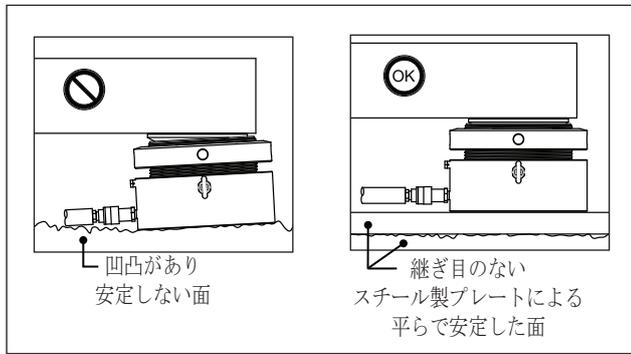


図4：シリンダーベース支持部

## 7.0 側面荷重の回避

油圧シリンダーの利用時に側面荷重（オフセット荷重）の存在を排除するよう、事前に計画してください。側面荷重は、次のような条件下で発生する可能性があります。

- ・ ブランジャへの荷重が偏っている。
- ・ 構造上に水平荷重がある。
- ・ 重心がずれている。
- ・ 構造やシリンダーの位置ずれ。
- ・ 吊り上げ動作のタイミングのずれ。
- ・ シリンダーベースの支持が安定していない。

多くの昇降状況においてある程度の側面荷重が発生すると認識されています。しかし、ユーザーは、できる限りこのような状況を排除または低減するために最善を尽くす必要があります。

シリンダーと荷重を据え付けなしで支持できる、平らで堅い表面にシリンダーベースを配置することで、側面荷重の発生率を低減することができます。

排除できない最小限の側面荷重の影響を緩和するために、すべてのLPLシリーズのシリンダーには傾斜サドルが搭載されています。傾斜サドルは、荷重とサドル面との最初のずれを補正するのに役立ちます。これにより、ブランジャに重心がずれた負荷がかかる望ましくない状態の原因となるサドルの端部荷重が軽減されます。

## 8.0 操作

操作手順は、油圧ポンプのタイプ、バルブ構成およびその他の要因によって異なります。詳細な操作手順と関連情報については、お使いのポンプに同梱されている取扱説明書を参照してください。また、本取扱説明書のセクション8.1、8.2、8.3に記載されている追加の取扱説明および注意事項にも従ってください。

### 8.1 使用上の注意

#### 警告

以下の指示および注意事項に従わないと、重大な人身傷害、オイルの漏れ、設備の損傷を引き起こす可能性があります。

- ・ LPLシリーズのシリンダーには停止リングが搭載されていません。これらのシリンダーは、ブランジャを上向きに立てた状態でのみ使用してください。
- ・ ブランジャは、ゆっくり前進させてください。最大ストローク指示ラインが見えた場合、あるいはブランジャストロークリミッターポートからオイルが流れ始めた場合は、直ちにブランジャの前進を停止してください。
- ・ オイル流量の多いポンプをLPLシリーズのシリンダーで使用する場合は、特に注意が必要です。ブランジャは、予期しない速さで前進する場合があります。
- ・ ロックナットとシリンダーベースの間の、挟み込む恐れのある場所には常に障害物がないようにしてください（詳細はセクション2.3を参照してください）。

**注記** 強力な油圧装置を操作する前に、オペレーターはすべての取扱説明、安全事項および適用される安全規制を十分に理解しておく必要があります。ご不明な点がございましたら、最寄りのEnerpacの販売店、または認定サービスセンターにお問い合わせください。

### 8.2 最大ストローク指示ラインとブランジャストロークリミッターポート

シリンダーブランジャには、最大ストローク指示ラインがあります。このラインが見えたら、ブランジャが許容される最大ストロークに達しているということになります。図5の項目Aを参照してください。

ブランジャストロークリミッターポート（別名「オーバーフローポート」）は、シリンダーベースの頂部付近にあります。このポートは、ブランジャがシリンダーの最大許容ストロークを超えた場合にシリンダーから油圧を抜くよう設計された安全機能です。図5の項目Bを参照してください。

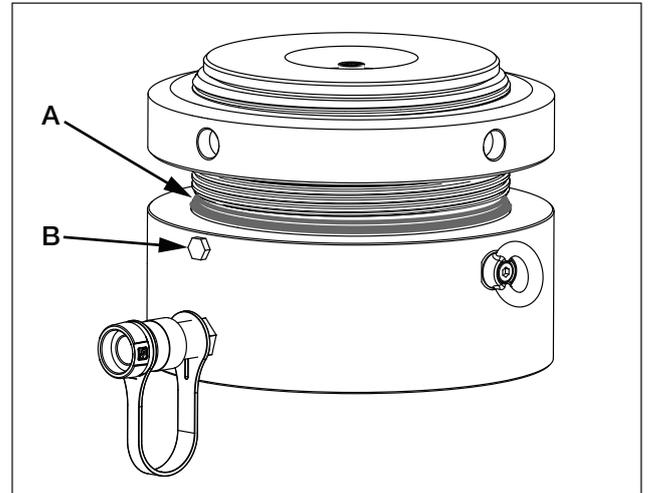


図5：最大ストローク指示ライン（A）とブランジャストロークリミッターポート（B）

#### 警告

以下の指示および注意事項に従わないと、重大な故障、操作の不具合、オイルの漏れ、シリンダーの損傷を引き起こす可能性があります。死亡事故または重傷を引き起こす可能性があります。

以下の場合には直ちにブランジャの前進を停止してください。...

- ・ 最大ストローク指示ラインが見えた場合。
  - ・ ブランジャストロークリミッターポートからオイルが流れ出した場合。
- さらにシリンダーを前進させると、油圧によってシリンダーベースからブランジャが噴出する場合があります。特にブランジャを素早く前進させるとこの危険が高まります。

ブランジャストロークリミッターポートには、特別に設計されたオフフィリス継手が内蔵されています。オフフィリス継手の通り道を覆ったり塞いだりしないでください。オフフィリス継手を取り外した状態でシリンダーを操作しないでください。オフフィリス継手の代わりにパイププラグやその他の油圧継手を取り付けしないでください。

### 8.3 操作手順

**警告** 重大な人身傷害を防ぐために、シリンダーの操作中は、ロックナットとシリンダーベースの間の、挟み込む恐れのある場所に手、指およびそ身体のその他の部分を入れないようにしてください。（詳細はセクション2.3を参照してください）。ロックナットを締め付ける際または緩める際には、ブランジャが動かないようにしてください。

前進させるには：加圧されたオイルが制御された速度でポンプ容器からシリンダーカブラへ流れるよう、ポンプとバルブを操作します。

荷重を支持するには：ロックナットがシリンダーベースの上端にしっかりと嵌まるまで、ロックナットを締め付けます。これにより、油圧を解放したときにブランジャが格納されるのを機械的に防ぎます。

ロックナットを緩めるには：ブランジャを1/4インチ [6 mm] 程度前進させ、ロックナットに重量がかからないようにします。その後、適切な直径の回り柄を使用してロックナットを緩めます。

格納するには：ブランジャを必要な分だけ格納できるよう、ロックナットが十分に緩んでいることを確認してください。その後、油圧オイルが制御された速度でシリンダーカブラからポンプ容器へ戻るよう、ポンプとバルブを操作します。

荷重のかかったプランジャの格納速度を制御するには、追加の油圧構成部品が必要となる場合もあります。

**注記** LPLシリーズのシリンダーにはプランジャ戻りスプリングが搭載されていません。荷重がかかっていない場合、プランジャを完全に格納するには外部の力が必要です。真空バルブ付きの油圧ポンプを使用すると、プランジャの格納が補助されます。

## 9.0 点検、整備、保管

- 油圧システムの接続部が緩んで漏れが生じていないか、明らかな問題がないか、定期的に確認してください。損傷のある構成部品は速やかに交換してください。
- 運転中は油圧オイル温度をモニタリングしてください。オイル温度が150° F [65° C] を超えないようにしてください。
- 油圧ホースをシリンダーから取り外した後は、ダストキャップおよびプラグをすべての油圧の連結部に取り付けます。
- すべての油圧構成部品を清潔に保ってください。
- プランジャストロークリミッターポートのオフィリスに汚れやその他の障害物がないことを、定期的に点検してください。
- 傾斜サドルが自由に動くことを確認してください。必要に応じて、傾斜サドルを分解して清掃し、潤滑してください。ホワイトリウムグリースを使用してください。

- ポンプの取扱説明書に記載されている推奨間隔で油圧オイルを交換してください。汚染が疑われる場合は、速やかにオイルを交換します。
- シリンダーは、清潔で乾燥した安全な場所に立てた状態で保管してください。シリンダーやホースは、熱源の近くや直射日光のあたる場所に保管しないでください。
- 修理が必要な場合、お使いのシリンダーモデルに適した交換用部品の情報については、Enerpacのウェブサイトを参照してください。

**注記** 油圧装置の整備は、必ず資格のある油圧技術者が実施してください。修理の場合は、地域のEnerpac認定サービスセンターにお問い合わせください。

## 10.0 トラブルシューティング

シリンダーの操作上の問題を診断する際は、トラブルシューティングガイドを参照してください。トラブルシューティングガイドではすべての症状が網羅されているわけではありませんので、よくある問題の診断の一助として利用するようにしてください。

修理の場合は、最寄りのEnerpac認定サービスセンターにお問い合わせください。必要に応じて、お使いの油圧ポンプや電源ユニットのトラブルシューティング情報も参照してください。

トラブルシューティングガイド		
症状	考えられる原因	解決方法
1. プランジャが前進しない。	a. ポンプのリリーフバルブが開いている。	ポンプのリリーフバルブを閉じます。
	b. 方向制御バルブが正しい位置にない。	方向制御バルブを正しい位置に動かします。
	c. カブラがしっかり締まっていない。	カブラを締め付けます。
	d. ポンプのオイル量が少ない。	必要に応じてポンプにオイルを追加します。セクション6.2を参照してください。
	e. ポンプの故障。	必要に応じてポンプを修理するか交換してください。
	f. シリンダーの荷重定格が用途に対して低すぎる。	より荷重定格の高いシリンダーを使用してください。
	g. シリンダーシールが漏れている。	シリンダーを修理するか交換してください。
2. プランジャが部分的にしか前進しない。	a. ポンプ内のオイル量が少ない。	必要に応じてポンプにオイルを追加します。セクション6.2を参照してください。
	b. カブラがしっかり締まっていない。	カブラを締め付けます。
	c. シリンダープランジャがバインドしている。	シリンダーを修理するか交換してください。
3. プランジャの前進が不規則である。	a. 油圧システム内に空気が入っている。	油圧システムから空気を抜きます。セクション6.4を参照してください。
	b. シリンダープランジャがバインドしている。	シリンダーを修理するか交換してください。
4. プランジャの前進速度が通常よりも遅い。	a. 接続部の漏れ。	漏れている接続部を修理します。
	b. カブラがしっかり締まっていない。	カブラを締め付けます。
	c. ポンプの故障。	必要に応じてポンプを修理するか交換してください。
5. プランジャが前進するが保持されない。	a. ポンプの故障。	必要に応じてポンプを修理するか交換してください。
	b. 接続部の漏れ。	漏れている接続部を修理します。
	c. システムのセットアップに誤りがある。	ポンプとシリンダーのホース接続を確認してください。
	d. シリンダーシールが漏れている。	シリンダーを修理するか交換してください。
6. シリンダーのオイルが漏れている。	a. 接続部の緩み。	接続部を締め付けるか修理してください。
	b. プランジャストロークリミッターポートからオイルが流れ出ている。(プランジャが最大ストロークを超えている)	最大ストローク指示ラインが見えたら直ちにプランジャの前進を停止してください。
	c. シリンダーシールの摩耗または損傷。	シリンダーを修理するか交換してください。
	d. シリンダー内部の損傷。	シリンダーを修理するか交換してください。
7. プランジャが格納されない、あるいは格納速度が通常よりも遅い。	a. ポンプのリリーフバルブが閉じている。	ポンプのリリーフバルブを開きます。
	b. 方向制御バルブが正しい位置にない。	方向制御バルブを正しい位置に動かします。
	c. ロックナットが緩んでいない。	ロックナットを十分回して緩めます。
	d. ポンプ容器内のオイル量が多すぎる。	必要に応じてポンプからオイルを抜きます。
	e. ホースが正しく接続されていない。	ホースの接続を確認します。
	f. ホースが細いためオイルの流れが妨げられている。	直径の大きなホースと交換します。
	g. シリンダープランジャがバインドしているか内部が損傷している。	シリンダーを修理するか交換してください。

## 11.0 製品データ

### 11.1 寸法 - ポート・ヤード法 (図6参照)

シリンダー モデル 番号	畳んだ状態 での高さ	伸ばした 状態 での高さ	外径	シリンダ ー穴 直径	ブランジャ 直径 (ねじ付き)	ベースから 前進ポート まで	標準サドル 直径	ブランジャ から サドル突起 まで	サドルの最大 傾斜角度	ロックナ ットの 高さ
	A	B	D	E	F	H	J	K	R	S
	in	in	in	in	mm	in	in	in	度	in
LPL-602	4.94	6.91	5.51	4.13	TR 105 x 4	0.75	3.78	0.26	5	1.10
LPL-1002	5.39	7.36	6.81	5.31	TR 135 x 6	0.83	4.96	0.31	5	1.22
LPL-1602	5.83	7.60	8.66	6.69	TR 170 x 6	1.06	6.30	0.35	5	1.57
LPL-2002	6.10	7.87	9.65	7.48	TR 190 x 6	1.18	7.09	0.39	5	1.69
LPL-2502	6.24	8.01	10.83	8.46	TR 215 x 6	1.26	7.87	0.45	5	1.69
LPL-4002	7.01	8.78	13.78	10.63	TR 270 x 6	1.56	9.84	0.45	4	2.17
LPL-5002	7.56	9.33	15.75	12.01	TR 305 x 6	1.91	11.42	0.39	3	2.42

### 11.2 寸法 - メートル法 (図6参照)

シリンダー モデル 番号	畳んだ状態 での高さ	伸ばした 状態 での高さ	外径	シリンダ ー穴 直径	ブランジャ 直径 (ねじ付き)	ベースから 前進ポート まで	標準サドル 直径	ブランジャ から サドル突起 まで	ロックナ ットの 高さ	ロックナ ットの 高さ
	A	B	D	E	F	H	J	K	S	S
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	度	mm
LPL-602	126	176	140	105	TR 105 x 4	19	96	7	5	28
LPL-1002	137	187	173	135	TR 135 x 6	21	126	8	5	31
LPL-1602	148	193	220	170	TR 170 x 6	27	160	9	5	40
LPL-2002	155	200	245	190	TR 190 x 6	30	180	10	5	43
LPL-2502	159	204	275	215	TR 215 x 6	32	200	12	5	43
LPL-4002	178	223	350	270	TR 270 x 6	40	250	12	4	55
LPL-5002	192	237	400	305	TR 305 x 6	49	290	10	3	62

### 11.3 仕様 - ポンド・ヤード法

シリンダ ーモデル 番号	ストローク	シリンダ ークラ ス	最大容量		有効範囲	オイル容量	重量
	in		米トン	lb	in <sup>2</sup>	in <sup>3</sup>	lb
LPL-602	1.97	60	68	136,228	13.42	26.4	33
LPL-1002	1.97	100	113	225,194	22.19	43.7	54
LPL-1602	1.77	160	179	357,097	35.18	62.3	94
LPL-2002	1.77	200	223	446,062	43.95	77.9	121
LPL-2502	1.77	250	286	571,170	56.27	99.7	155
LPL-4002	1.77	400	450	900,774	88.75	157.2	284
LPL-5002	1.77	500	575	1,149,445	113.25	200.6	404

### 11.4 仕様 - メートル法

シリンダ ーモデル 番号	ストローク	シリンダ ークラ ス	最大容量		有効 範囲	オイル容量	重量
	mm		kN	メートルトン	mm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg
LPL-602	50	60	606	62	86.6	433.0	15
LPL-1002	50	100	1,002	102	143.1	715.7	25
LPL-1602	45	160	1,589	162	227.0	1,021.4	43
LPL-2002	45	200	1,985	202	283.5	1,275.9	55
LPL-2502	45	250	2,541	259	363.1	1,633.7	70
LPL-4002	45	400	4,008	409	572.6	2,576.5	129
LPL-5002	45	500	5,114	522	730.6	3,287.8	183

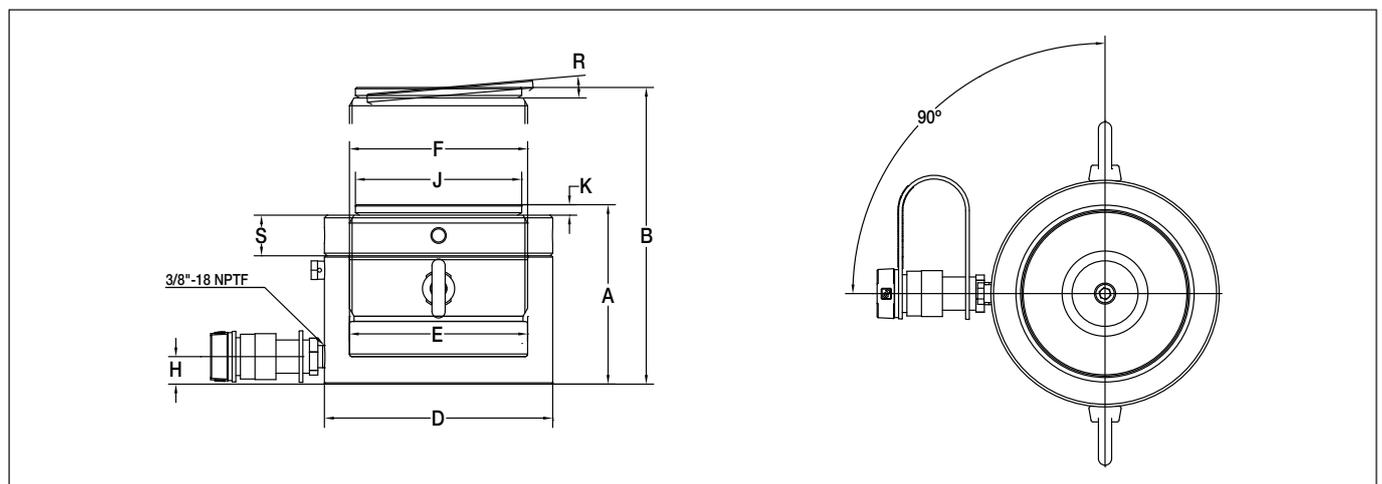


図6 寸法 - LPLシリーズ

**ENERPAC**   
[www.enerpac.com](http://www.enerpac.com)