DAS HERZ DER FRISCHE

取扱説明書

SB-170-10 JP

半密閉型コンパクトスクリュー圧縮機

CSH6553～CSH6593
CSH7553～CSH7593
CSH8553～CSH8593
CSH9553～CSH95113
CSH10563～CSH10573
CSH7673～CSH7693
CSH8673～CSH8693
CSH9663～CSH96113
CSK6153～CSK6163
CSK7153～CSK7193

CSW6583～CSW6593
CSW7573～CSW7593
CSW8573～CSW8593
CSW9563～CSW95113
CSW10563～CSW10593

組立作業者用

目次

1 はじめに 5

1.1 遵守すべき技術文書 5

2 安全性 5

2.1 認定スタッフ 5

2.2 残留リスク 5

2.3 安全上のご注意 5

2.3.1 一般的な安全上のご注意 5

3 用途範囲 6

3.1 エコノマイザと補助冷却 7

3.2 安全グループ A2L の可燃性冷媒の使用（例：R1234yf） 7

3.2.1 圧縮機と冷凍システムの要件 8

3.2.2 一般的な運転要件 8

4 性能検証 8

4.1 圧力強度の確認 9

4.2 気密性チェック 9

4.3 真空排気 9

4.4 冷媒の充填 9

4.5 圧縮機始動前のチェック 10

4.6 圧縮機の始動 10

4.6.1 回転方向の確認 10

4.6.2 潤滑／オイルレベル監視 11

4.6.3 高圧、低圧スイッチの設定（HP + LP） 11

4.6.4 凝縮器の圧力設定 11

4.6.5 振動と周波数 11

4.6.6 運転データの確認 11

4.6.7 圧縮機とシステムの安全な運用に関する特記事項 11

5 取り付け 13

5.1 圧縮機の輸送 13

5.1.1 重心と重量 13

5.2 圧縮機の設置 17

5.2.1 取り外しスペースの確保 17

5.2.2 船舶用途 17

5.2.3 振動ダンパ 17

5.3 配管を接続する 18

5.3.1 配管の接続 18

5.3.2 ストップ弁 18

5.3.3 配管 19

5.4 オイル接続口 20

5.5 容量制御（CR）とスタートアンローダ（SU） ····· 20
5.5.1 電磁弁と制御シーケンス ····· 20
5.6 接続と寸法図 ····· 22
6 電気接続 ····· 31
6.1 チェックリスト ····· 31
6.2 構成部品の寸法決め ····· 32
6.3 モータバージョン ····· 32
6.3.1 分割巻き線モータ（PW） ····· 32
6.3.2 スターデルタモータ（Y/Δ） ····· 32
6.3.3 周波数インバータ（FI）またはソフトスタータを使用した運転 ····· 33
6.4 制御ロジックの要件 ····· 33
6.5 端子箱 ····· 33
6.5.1 端子箱で使用できる口径 CS.6.シリーズ ····· 33
6.5.2 端子箱での接続 ····· 34
6.5.3 端子板とピンのコーティング ····· 34
6.5.4 端子箱ヒータ ····· 34
6.5.5 端子箱のシーリング ····· 35
6.5.6 端子箱の FI 運転のための準備 ····· 35
6.6 圧力を制限するための安全切換装置 （高圧スイッチ、低圧スイッチ） ····· 35
6.7 圧縮機保護装置 ····· 35
6.7.1 温度制御回路 ····· 35
6.7.2 回転方向、位相シーケンス、位相不良の監視 ····· 35
6.7.3 SE-E1 ····· 35
6.7.4 CM-SW-01 ····· 36
6.7.5 SE-i1 ····· 36
6.7.6 SE-E3 ····· 36
6.8 オイル回路の監視 ····· 37
6.8.1 光電子式オイルレベル監視 OLC-D1-S ····· 37
6.9 オイルヒータ ····· 37
6.9.1 技術データ ····· 37
6.10 高電圧試験（絶縁耐力試験） ····· 38
6.11 圧縮機ハウジングの接地 ····· 38
7 運転 ····· 38
7.1 定期検査 ····· 38
7.2 保護・監視装置のロック ····· 38
8 保守 ····· 38
8.1 オイル交換 ····· 38
8.2 オイルフィルタの交換（CSW105） ····· 39
8.3 一体型圧力逃し弁 ····· 39
8.4 一体型チェック弁 ····· 39

9 廃止措置 39
9.1 停止 39
9.2 圧縮機の分解 39
9.3 圧縮機の廃棄 40
10 取り付けまたは交換時の注意 40
10.1 ねじ込み接続 40
10.2 サイトグラス 41
10.3 電気接点 41
10.4 圧縮機内部の特殊ねじ込み接続部 42

1　はじめに

これらの冷凍圧縮機は、EC 機械指令 2006/42/EC に従って、冷凍システムに組み込むことを目的としています。これらの機器は、組立／取扱説明書に従って取り付けられ、システム全体が適用される法規定に準拠している場合にのみ、運転を開始することができます。適用される規格は、www.bitzer.jp の「ac-001-*.pdf」を参照してください。

圧縮機は、最先端の方法で現在の規制に遵守し構築されており、ユーザの安全性は特に重要視しています。

取扱説明書は、本製品の総耐用年数の間、冷凍システムの近くで確認できるよう大切に保管してください。

1.1　遵守すべき技術文書

SW-170：コンパクトスクリュー圧縮機の点検・交換の間隔

2　安全性

2.1　認定スタッフ

圧縮機や冷凍システムにかかわるすべて作業は、必要な訓練と指示を受けた有資格者や認定スタッフが行ってください。担当者の資格と専門知識は、現地の規制やガイドラインに対応している必要があります。

2.2　残留リスク

圧縮機には、やむを得ない残留リスクが存在する場合があります。したがって、作業者はこの取扱説明書を十分確認するようにしてください。

次の規則が適用されます。

- 関連する安全規制と規格（EN 378、EN 60204、EN 60335 など）
- 一般的な安全規則
- EU 指令
- 国内規制

2.3　安全上のご注意

「安全上のご注意」は危険を防止するため、必ずお守りいただくことを説明しています。

注意
機器または装置に損傷が発生するおそれがあり、それを防止するための指示です。

警戒
軽傷を負うことや、財産の損害が発生するおそれがあり、それを防止するための指示です。

警告
死亡や重傷を負うおそれがあり、それを防止するための指示です。

危険
死亡または重傷を負うことがあり、かつその切迫の度合いが高く、それを防止するための指示です。

2.3.1　一般的な安全上のご注意

注意
圧縮機が故障する危険性があります！
圧縮機は意図した回転方向でのみ運転させてください！

配送条件

警戒
圧縮機は保持した圧力下にあります。
過圧 0.2～0.5 bar の窒素
皮膚や目を傷つけるリスクがあります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！

性能検証後の圧縮機の作業

警告

圧縮機に圧力がかかっています！

重傷を負う可能性があります。

圧縮機を減圧してください！

安全ゴーグルを着用してください！

警戒

60℃以上または 0℃以下の表面温度

火傷または凍傷のリスクがあります。

立ち入り禁止エリアに目印を付けてください。

圧縮機で作業を行う前：電源を切り、冷却またはウォームアップしてください。

電気・電子システムでの作業

警告

感電の危険があります！

端子箱やモジュールハウジング、電線の作業を行う前に：主電源スイッチをオフにして、再度オンにならないよう保護してください！

再度電源を入れる前に、端子箱とモジュールハウジングを閉じてください！

注意

圧縮機モジュールが破損または故障している可能性があります！

CN7～CN12 の端子に電圧をかけないでください。試験目的でも使用しないでください！

CN13 の端子にかける電圧は、10V 以下にしてください！

CN14 の端子 3 にかける電圧は、24V 以下にしてください！ 他の端子に電圧をかけないでください！

3 用途範囲

圧縮機型式	使用可能な冷媒	オイルタイプ	運転範囲
CSH65～CSH95	R134a、R407C、R450A、R513A、R1234yf、R1234ze(E)	BSE170	パンフレット SP-171、BITZER SOFTWARE を参照してください。
CSH65～CSH95	R22	B320SH	パンフレット SP-171、BITZER SOFTWARE を参照してください。
CSH105	R134a、R450A、R513A、R1234yf、R1234ze(E)	BSE170	BITZER SOFTWARE を確認してください。
CSH76～CSH96	R134a、R450A、R513A、R1234yf、R1234ze(E)	BSE170L	BITZER SOFTWARE を確認してください。
CSK61～CSK71	R22	B320SH	BITZER SOFTWARE を確認してください。
CSW65～CSW95	R134a、R407C、R450A、R513A、R1234yf、R1234ze(E)	BSE170L	パンフレット SP-172、BITZER SOFTWARE を参照してください。
CSW65～CSW95	R22	B320SH	パンフレット SP-172、BITZER SOFTWARE を参照してください。
CSW85～CSW105（モータ 4）	R134a、R450A、R513A、R1234yf、R1234ze(E)	BSE55	BITZER SOFTWARE を確認してください。
CSW105	R134a、R450A、R513A、R1234yf、R1234ze(E)	BSE170L	BITZER SOFTWARE を確認してください。

表 1：CS シリーズ圧縮機の用途範囲

R404A、R507A、その他の混合冷媒を使用する場合は、BITZER にご相談ください。

CSK61／CSK71 の運転範囲

CSK61、CSK71 圧縮機は、ECO や LI を使用しない R22 冷媒での使用のみが承認されています。運転範囲は－10℃まで下がります。－10℃を超えると、運転範囲は、R22 冷媒を使用する CSH65、CSH75 圧縮機と同じになります。

警告
模造冷媒は破裂のリスクがあります！重傷を負う可能性があります！
信頼できるメーカや販売業者から冷媒を購入してください！

真空域での運転中に外気が入り込む危険性について

注意
化学反応を起こす可能性があり、凝縮圧や吐出しガス温度の上昇にもつながります。
外気の侵入を防いでください！

警告
冷媒の爆発限界が大幅に変化する可能性があります。
外気の侵入を防いでください！

3.1 エコノマイザと補助冷却

CSH65～CSH95 シリーズの圧縮機には、容量制御範囲全体で有効な ECO エコノマイザ接続部が装備されています。また、外部オイル冷却や液インジェクション（LI）用の接続部もあります。
圧縮機モデル CSW65～CSW105、CSH76～CSH96 のエコノマイザは、全負荷時にのみ作動します。これらの圧縮機には、補助冷却用の接続部がありません。
生産上の理由から、CSK61、CSK71 圧縮機には、使用が認められていない ECO と LI 用の接続部が装備されています。これらの接続部は近い将来、使用できなくなります。

3.2 安全グループ A2L の可燃性冷媒の使用（例：R1234yf）

情報
本章における安全グループ A2L の冷媒の使用に関する情報は、欧州の規制や指令を参照しています。EU 以外の地域では、地域の規制を遵守してください。

情報
R290 プロパンや R1270 プロピレンなど、安全グループ A3 の冷媒については、ご要望に応じて特殊設計の圧縮機を提供することができます。この場合、追加される取扱説明書にも従ってください。

この章では、安全グループ A2L の冷媒を使用する際に圧縮機が引き起こす残留リスクについて説明します。この情報は、システムメーカがリスク評価を実施するのに役立ちます。ただし、この情報はシステムのリスク評価の代わりにはなりません。

安全グループ A2L の冷媒を使用する冷凍システムの設計、メンテナンス、運用には、特定の安全規制が適用されます。

取扱説明書に従って設置し、異常のない正常の運転状態であれば、圧縮機には、安全グループ A2L の可燃性冷媒を発火させる可能性のある着火源はありません。これは技術的に気密であるとされています。圧縮機は、防爆エリアでの運転用には設計されていません。圧縮機は、UL 規格に準拠した用途や、EN/IEC 60335 規格に準拠したユニットでの可燃性冷媒の使用については、試験されていません。

情報
可燃性冷媒を使用する場合：
警告標識「警告：可燃性物質」（ISO7010 に準拠した W021）がはっきり見えるよう圧縮機に貼り付けてください。この警告標識を示すラベルは、取扱説明書に同封されています。

圧縮機の端子箱での冷媒の燃焼は、いくつかの非常にまれなエラーが同時に発生した場合にのみ発生します。この事象が発生する可能性は非常に低いです。フッ素系冷媒が燃焼すると、致死量の有毒ガスが発生します。

危険
排気ガスや燃焼残留物は生命にかかわります！
機械室の換気を 2 時間以上行ってください。
燃焼生成物を絶対に吸い込まないでください。
適切な耐酸性の手袋を使用してください。

圧縮機の端子箱内で冷媒の燃焼の疑いがある場合：

設置場所には立ち入らず、2 時間以上換気をしてください。燃焼ガスが完全に抜けるまで、設置場所に入らないでください。燃焼生成物を絶対に吸い込まないでください。毒性や腐食性のある排気は、大気中に放出しなければなりません。適切な耐酸性の手袋を使用する必要があります。湿った残留物には、触れずに乾燥させてください。溶解した有害物質が含まれている可能性があります。訓練を受けたスタッフに当該部品を洗浄してもらうか、部品が腐食している場合は適切に廃棄してください。

3.2.1 圧縮機と冷凍システムの要件

これらの仕様は、規格（EN 378 など）に定められています。高い要件と製造物責任を考慮すると、一般的には通知機関と協力してリスク評価を実施することをお勧めします。設計や冷媒の充填量によっては、EU 指令 2014/34/EU および 1999/92/EC（ATEX 137）に基づく評価が必要な場合があります。

危険
冷媒が漏れた場合や発火源がある場合は、火災の危険があります！
エンジン室内や危険区域では、火気や着火源を避けてください！

- 使用する冷媒の空気中での発火源に注意して、EN378-1 も参照してください。
- EN378 に基づいてエンジン室を換気するか、排気装置を設置してください。
- 配管を開くには、パイプカッタのみを使用し、直火は使用しないでください。
- 冷媒が漏れる可能性のあるコンポーネント（高圧・低圧リミッタや低圧・高圧カットアウトなど）は、動力制御盤の外に設置してください。

以下の安全規制および適合要件に準拠している場合、標準の圧縮機は安全グループ A2L の上記の冷媒で運転できます。

- 設置場所や設置エリアに応じた最大冷媒充填量を守ってください！EN378-1 および現地の規制を参照してください。
- 真空域では動作しません！不十分な圧力や過剰な圧力から保護するための安全装置を設置し、安全規則（EN 378-2 など）の要件に基づいて設計されていることを確認してください。
- メンテナンス作業中や作業後も、システムへの外気の侵入を防いでください。

3.2.2 一般的な運転要件

システムの運用や個人の保護については、通常、製品の安全性、運転動作の信頼性、事故防止に関する国の規制の対象となります。そのため、システムメーカとエンドユーザの間で別途契約を結ぶ必要があります。システムの設置と運用に必要なリスク評価の実施は、エンドユーザの責任です。このため、通知機関と協力して実施することをお勧めします。

管を開くには、パイプカッタのみを使用し、直火は使用しないでください。

安全グループ A2L の可燃性冷媒を使用する場合、電気機器の追加、変更、および修理は限られた範囲でのみ可能です。

4 性能検証

圧縮機は、工場出荷前に入念な乾燥、気密性のチェック、保持充填（N_2）が行われています。

危険
爆発の危険があります！
酸素（O_2）やその他の産業用ガスで、圧縮機を絶対に加圧しないでください！

警告
破裂する危険があります！
過剰な圧力がかかった場合、冷媒の爆発限界が急激に変化する可能性があります。
試験ガス（N_2 または空気）に冷媒を加えないでください。（例：リークインジケータとして）
漏れや脱気時、環境汚染が発生します！

注意
オイルが酸化する危険があります！
できれば乾燥窒素（N_2）を使って、システム全体の耐圧と気密性を確認してください。
乾燥した空気を使用する場合：圧縮機を回路から外します。ストップ弁が閉じていることを確認してください。

4.1 圧力強度の確認

EN378-2（または他の該当する同等の安全基準）に従って、冷媒回路（アセンブリ）を確認します。圧縮機は、すでに工場で耐圧試験を受けています。そのため、気密試験を実施してください。詳しくは、9 ページ「気密性チェック」を参照してください。アセンブリ全体の耐圧試験を実施する場合：

危険
過度の圧力による破裂のリスクがあります！
試験中に加えられる圧力は、最大許容値を超えてはいけません！
試験圧：最大許容圧力の 1.1 倍（銘板参照）高圧側と低圧側を区別してください！

4.2 気密性チェック

EN378-2（または他の該当する同等の安全基準）に従って、全体または部分的に、冷媒回路（アセンブリ）の気密性試験を行います。実施する際、出来れば乾燥窒素を使用して過圧してください。

試験圧と安全基準を守ってください。詳しくは 9 ページの「圧力強度の確認」を参照してください。

4.3 真空排気

- オイルヒータをオンにします。
- すべてのストップ弁と電磁弁を開きます。
- 真空ポンプを使用して、圧縮機を含むシステム全体を吸込み側と高圧側から排気します。

→ 真空ポンプを停止した状態で、1.5 mbar 未満の「静止真空」を達成する必要があります。

- 必要に応じて、この操作を数回繰り返します。

注意
モータと圧縮機の損傷のリスクがあります！
真空中に圧縮機を始動しないでください！
試験のためであっても、電圧をかけないでください！

4.4 冷媒の充填

許可された冷媒のみを使用してください。6 ページの「用途範囲」を参照してください。

危険
液体冷媒の充填中、油圧が過剰になり、部品や配管が破裂する危険性があります。
重傷を負う可能性があります。
いかなる状況下でも、システムに冷媒を過充填しないでください！

警告
模造冷媒は破裂のリスクがあります！
重傷を負う可能性があります！
信頼できるメーカや販売業者から冷媒を購入してください！

注意
液体供給中、湿り運転のリスクがあります！
正確な量を測定してください！
吐出しガス温度を凝縮温度より少なくとも 20 K 以上になるよう維持してください。

冷媒を充填する前に：

- 圧縮機のスイッチを入れないでください！
- オイルヒータをオンにします。
- 圧縮機のオイルレベルを確認します。
- 液体冷媒は、凝縮器またはレシーバ（受液器）に直接充填してください。また、満液式蒸発器を備えたシステムでは、蒸発器に直接充填してください。
- 気泡のない液体になるよう、混合物を充填シリンダから取り出す必要があります。
- 性能検証後、冷媒を追加する必要があるかもしれません。圧縮機が運転している間は、吸込み側、出来れば蒸発器の入口で冷媒を充填します。気泡のない液体になるよう、混合物を充填シリンダから取り出す必要があります。

4.5 圧縮機始動前のチェック

- オイルレベル（下部サイトグラスの中央と上部サイトグラスの上部エリアの間）
- 圧縮機の始動中、油温は 20℃以上で、周囲温度より 20K 高い必要があります。つまり、オイルサイトグラス真下の測定点では、約 15K（少なくとも）になります。
- 安全・保護装置の設定と機能
- タイムリレーの設定値
- 高圧、低圧スイッチのカットアウト圧力
- ストップ弁が開いているか確認してください。

圧縮機を交換する場合

オイルはすでに回路内にあります。そのため、一部のオイルを排出する必要があります。

注意

冷媒回路の油量が多い場合：圧縮機の始動時、液バックの危険があります！
表示されたサイトグラスの範囲内でオイルレベルを維持してください！

レシプロ圧縮機を交換する場合：

- ▸ システムからオイルを完全に取り除きます。新しいオイルは粘度が高いだけではありません。化学的、物理的に異なる性質を持つエステル油です。

注意

圧縮機の損傷のリスクがあります！
新しいオイルは、冷凍回路に大きな洗浄効果をもたらします。
吸込み側には、双方向運転に適した清掃フィルタを取り付けてください！
メッシュサイズ：25µm

- フィルタエレメントの内径と外径の周囲にパンチングメタルチューブを使って、双方向運転用のフィルタを取り付けます。
- ▸ 数時間の運転後：オイルフィルタと清掃フィルタを交換してください。
- ▸ 必要に応じて繰り返します。38 ページの「オイル交換」を参照してください。

4.6 圧縮機の始動

4.6.1 回転方向の確認

注意

圧縮機が故障する危険性があります！
圧縮機は意図した回転方向でのみ運転させてください。

保護装置 SE-E1 またはオプションの保護装置 SE-i1 が回転磁界を監視している場合でも、試験を行うことをお勧めします。

内臓型吸込みストップ弁による回転方向試験：

- 圧力計を吸込みストップ弁に接続します。弁棒を閉じ、1 回転ずつさせて再度開きます。
- 圧縮機をすぐに始動させます（約 0.5～1 秒）。
- 回転方向が正しい場合：すぐに吸込み圧が低下します。
- 回転方向が間違っている場合：吸込み圧が上昇するか、保護装置が停止します。
- ▸ 回転方向が間違っている場合：共通電源ラインの接続端子の極性を逆にしてください。

吸込みストップ弁なしでの回転方向試験：

- 蒸発器とエコノマイザの電磁弁を閉じます。このような場合に測定される圧力の変化は、絞り込み式の吸込みストップ弁を使用した場合よりもはるかに小さくなります。
- 圧縮機をすぐに始動させます（約 0.5～1 秒）。
- 回転方向が正しい場合：吸込み圧が少し低下します。
- 回転方向が間違っている場合：吸込み圧が変わらないか、少し上昇する、または保護装置が停止します。
- ▸ 回転方向が間違っている場合：共通電源ラインの接続端子の極性を逆にしてください。

回転方向試験後：

- ▸ 吸込みストップ弁をゆっくりと開きながら、圧縮機を始動させます。

4.6.2 潤滑／オイルレベル監視

- ▸ 圧縮機の始動後、直接圧縮機の潤滑状態を確認してください。
- → オイルレベルは、両方のサイトグラスのゾーンで確認できる必要があります。
- ▸ 運転開始から数時間以内は、オイルレベルを繰り返し確認してください。
- → 始動時、油の泡が発生することがありますが、安定した運転状態になると泡の量は減少します。減少しない場合は、吸込みガスに液体が多く含まれている可能性があります。

注意
湿り運転は危険です！
吐出しガス温度は凝縮温度よりも十分に高い温度で維持してください（少なくとも 20K）。
R407A、R407F、R22 の場合：少なくとも 30K

注意
液バックによる圧縮機の故障の危険があります！
大量のオイルを追加する前に：油もどりを確認してください。

4.6.3 高圧、低圧スイッチの設定（HP + LP）

カットイン圧力とカットアウト圧力の値が運転範囲に沿っているかどうか、試験を実施して正確に確認してください。

4.6.4 凝縮器の圧力設定

- ▸ 圧縮機の始動後 20 秒以内に圧力差が最小になるよう、凝縮器の圧力を設定します。
- ▸ 細かく段階的に圧力を制御することで、急激な圧力低下を防ぎます。

運転範囲については、BITZER SOFTWARE、アプリケーションマニュアル SH-170、パンフレット SP-171(CSH)／SP-172(CSW)を参照してください。

4.6.5 振動と周波数

システムを念入りにチェックして異常な振動を検出します。特に配管やキャピラリーチューブは注意して確認してください。強い振動がある場合は、パイプクランプを使用したり、振動ダンパを設置するなど、機械的な対策を行ってください。

注意
圧縮機とシステム構成部品の配管の破裂と漏れのリスクがあります！
強い振動は避けてください！

4.6.6 運転データの確認

- 蒸発温度
- 吸込みガス温度
- 凝縮温度
- 吐出しガス温度
  - 凝縮温度より 20K 以上高い
  - R407C、R407F、R22 の場合：凝縮温度より 30K 以上高い
  - 吐出しガス管の外側で最大 120℃
- オイルサイトグラス真下の油温
- サイクル率
- 電流値
- 電圧

- ▸ データログを作成してください。

運転範囲については、BITZER SOFTWARE、アプリケーションマニュアル SH-170、パンフレット SP-171(CSH)／SP-172(CSW)を参照してください。

4.6.7 圧縮機とシステムの安全な運用に関する特記事項

分析によると、圧縮機の故障は、ほとんどの場合、許容できない動作モードが原因です。これは、特に潤滑不足による損傷が当てはまります。

- 膨張弁の機能 – メーカの注意事項を守ってください！
  - 温度センサを吸込みガス管に正しく配置し、固定します。
  - 熱交換器（液体吸込み管）を使用する場合：センサは、熱交換器の後ではなく、蒸発器の後に通常どおり配置します。

- 最小吐出しガス温度も考慮しながら、十分な高さの吸込みガス過熱度を確保します。
- すべての運転条件と負荷条件（部分負荷、夏／冬の運転でも）で安定した運転を行ってください。
- 液体サブクーラに入る前のエコノマイザ運転（ECO）時、膨張弁の入口では液体は気泡のない状態にしてください。

• 停止期間が長い場合、冷媒が移動（高圧側から低圧側、または圧縮機へ移動）しないようにしてください。

- システムが停止しているときは、常にオイルヒータの運転を維持してください。これはすべての用途で有効です。
  温度が低い場所にシステムを設置する場合、油分離器を断熱する必要がある場合があります。圧縮機の始動時、オイルサイトグラスで測定した油温は、周囲温度より 15～20K 高くする必要があります。
- 複数の冷凍回路を備えたシステムの自動シーケンス変更（約 2 時間ごと）
- 長時間停止しても温度・圧力が補正されない場合は、吐出しガス管にチェック弁を追加し取り付けてください。
- 必要に応じて、時間と圧力に応じて制御されるポンプダウンシステム、または吸込み側に液分離器を取り付けてください。（特に、冷媒の充填量が多い場合や、蒸発器が吸込みガス管や圧縮機よりも高温になる可能性がある場合）

• 配管レイアウトについては、アプリケーションマニュアル SH-170 を参照してください。

情報

等エントロピー指数の低い冷媒（R134a など）の場合、吸込みガス管と液管の間に熱交換器を設置することで、システムの運転モードや性能係数にプラスの効果が得られる場合があります。
膨張弁の温度センサを前述のように配置します。

5 取り付け

5.1 圧縮機の輸送

圧縮機をパレットにねじ留めして輸送するか、アイボルトを使用して吊り上げます。圧縮機 CS.9.、CS.105 を吊用天秤だけで吊り上げる場合、13 ページの図 1 を参照してください。

重量 1200～1900kg（型式による）

危険

吊り荷に注意してください！

機器の下に入らないでください！

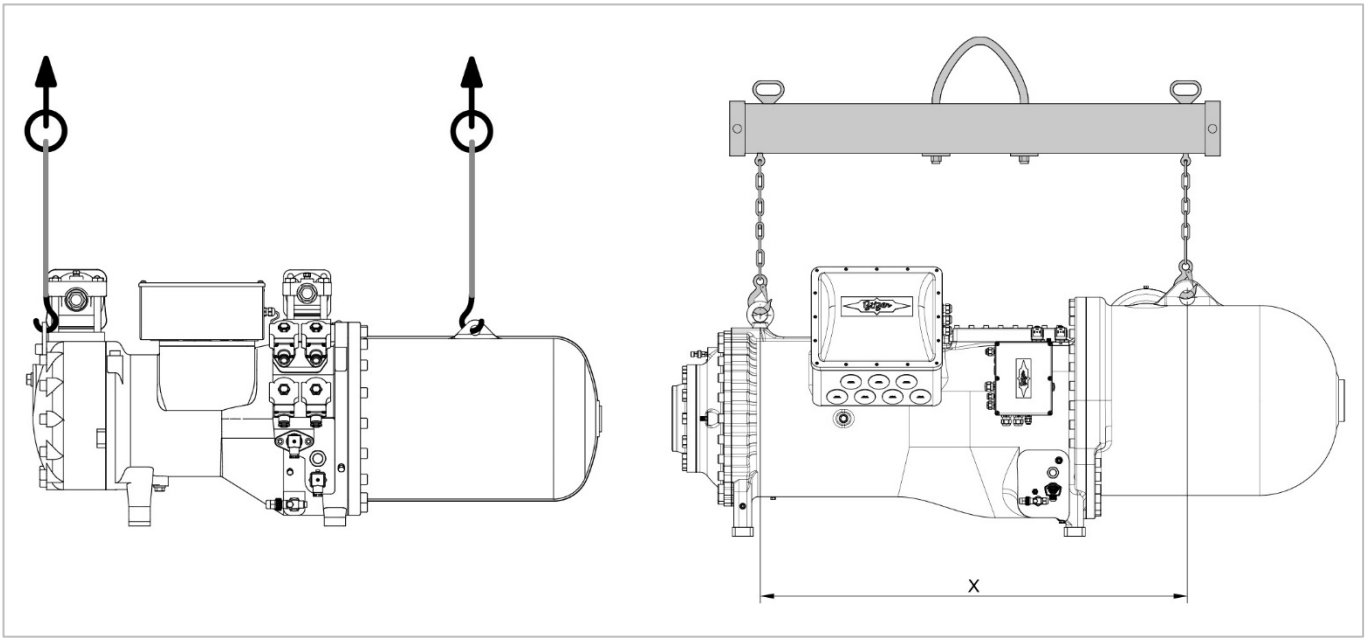

図 1：圧縮機を吊り上げます。左：CS.6～CS.8、右：CS.9～CS.105

	X (mm)
CS.9.	1150
CS.105	1448

5.1.1 重心と重量

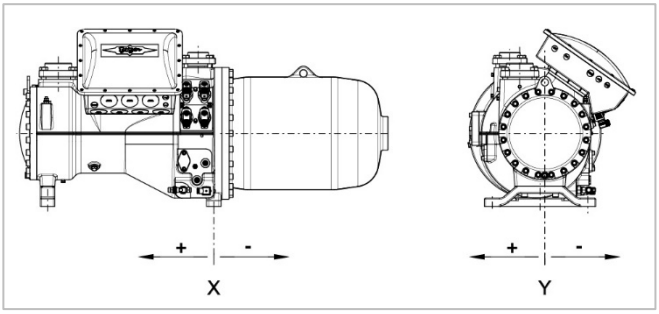

図 2：CSH85 を例にした重心

CSH 圧縮機	重量(kg)	重心 X (mm)	重心 Y (mm)
CSH6553-35Y	314	89	22
CSH6553-50(Y)	322	100	22
CSH6563-40Y	314	107	22
CSH6563-60(Y)	322	120	22
CSH6583-50Y	365	39	22
CSH6593-60(Y)	365	46	22
CSK6153-50	322	100	22
CSK6163-60	322	120	22
CSH7553-50Y	500	95	25

CSH 圧縮機	重量(kg)	重心 X (mm)	重心 Y (mm)
CSH7553-70(Y)	515	126	25
CSH7563-60Y	510	113	25
CSH7563-80(Y)	520	129	25
CSH7573-70(Y)	515	120	25
CSH7573-90(Y)	530	132	25
CSH7583-80Y	525	90	25
CSH7583-100(Y)	550	102	25
CSH7593-90Y	530	111	25
CSH7593-110(Y)	560	123	25
CSH7673-70Y	520	120	25
CSH7683-80Y	530	90	25
CSH7693-90Y	535	111	25
CSK7153-70	515	126	25
CSK7163-80	520	129	25
CSK7173-90	530	132	25
CSK7183-100	550	102	25
CSK7193-110	560	123	25
CSH8553-80Y	830	103	22
CSH8553-110(Y)	840	115	22
CSH8563-90Y	830	129	22
CSH8563-125(Y)	850	143	22
CSH8573-110Y	840	131	22
CSH8573-140(Y)	860	145	22
CSH8583-125Y	850	98	22
CSH8583-160(Y)	880	108	22
CSH8593-140Y	860	105	22
CSH8593-180(Y)	900	115	22
CSH8673-110Y	850	131	22
CSH8683-125Y	860	98	22
CSH8693-140Y	880	105	22
CSH9553-180(Y)	1280	128	10
CSH9563-160Y	1270	120	10
CSH9563-210(Y)	1300	129	10
CSH9573-180Y	1280	127	10
CSH9573-240(Y)	1310	137	10
CSH9583-210Y	1330	100	10
CSH9583-280(Y)	1360	109	10
CSH9593-240Y	1350	105	10
CSH9593-300(Y)	1380	109	10
CSH95103-280Y	1450	108	10
CSH95103-320(Y)	1480	120	10

CSH 圧縮機	重量(kg)	重心 X (mm)	重心 Y (mm)
CSH95113-320Y	1480	125	10
CSH9663-160Y	1280	120	10
CSH9673-180Y	1290	127	10
CSH9683-210Y	1350	100	10
CSH9693-240Y	1370	105	10
CSH96103-280Y	1450	108	10
CSH96113-320Y	1480	125	10

CSH 圧縮機	重量(kg)	重心 X (mm)	重心 Y (mm)
CSW6583-40Y	360	34	22
CSW6583-50(Y)	365	39	22
CSW6593-50Y	360	42	22
CSW6593-60(Y)	365	46	22
CSW7573-60Y	515	112	25
CSW7573-70(Y)	520	120	25
CSW7583-70Y	525	84	25
CSW7583-80(Y)	530	90	25
CSW7593-80Y	530	92	25
CSW7593-90(Y)	535	111	25
CSW8573-80Y	840	93	22
CSW8573-90Y	840	93	22
CSW8573-110(Y)	850	131	22
CSW8583-90Y	850	90	22
CSW8583-110Y	850	90	22
CSW8583-125(Y)	860	98	22
CSW8593-110Y	870	103	22
CSW8593-125Y	870	103	22
CSW8593-140(Y)	880	105	22
CSW9563-125Y	1270	115	10
CSW9563-140Y	1270	115	10
CSW9563-160(Y)	1280	120	10
CSW9573-140Y	1260	123	10
CSW9573-160Y	1260	123	10
CSW9573-180(Y)	1290	127	10
CSW9583-160Y	1320	96	10
CSW9583-180Y	1320	96	10
CSW9583-210(Y)	1350	100	10
CSW9593-180Y	1360	103	10
CSW9593-210Y	1360	103	10
CSW9593-240(Y)	1370	105	10
CSW95103-210Y	1430	105	10
CSW95103-240Y	1430	105	10
CSW95103-280(Y)	1450	108	10
CSW95113-240Y	1450	109	10
CSW95113-280Y	1450	109	10
CSW95113-320(Y)	1480	125	10
CSW10583-290Y	1900	300	-44
CSW10583-360Y	1900	300	-44
CSW10593-360Y	1900	300	-44
CSW10593-400Y	1900	300	-44

表 2：CSH、CSW 圧縮機の重量と重心（ストップ弁なし）

5.2 圧縮機の設置

- 圧縮機を水平に取り付けて設置してください。
- 屋外設置の場合：天候に左右されないようにしてください。
- 刺激のある雰囲気や低い外気温など、極端な条件下で圧縮機を使用する場合：適切な対策を講じてください。BITZER にご相談ください。

5.2.1 取り外しスペースの確保

システムに圧縮機を取り付ける際は、取り外しや保守を行えるよう十分なスペースを確保してください。

- CSW105 の場合：オイルフィルタを取り外す際には、450mm 以上のスペースを確保してください。

5.2.2 船舶用途

船舶用途では、船の縦軸に対し、定義された斜めの取り付けが必要になることがあります。17 ページの図 3 を参照してください。

圧縮機を船の縦軸に平行に取り付けます。

- 水面に水平に設置します。
- または、モータを下にして、圧縮機の縦軸方向に 10°傾けます。
  要件：運転中は、オイルレベルが上部サイトグラスの範囲内にある必要があります。これは、次の図に太い灰色の線で示されています。

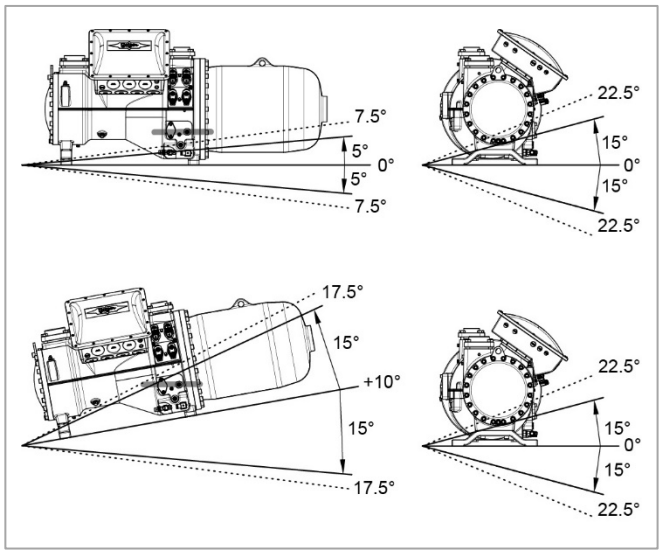

図 3：CSH85 を例とした船の許容傾斜角

設置	縦方向の傾斜		横方向の傾斜	
	静的	動的	静的	動的
水平	±5°	±7.5°	±15°	±22.5°
傾斜角+10°	±15°	±17.5°	±15°	±22.5°

表 3：船の最大傾斜角

5.2.3 振動ダンパ

圧縮機に合わせて特に調整された振動ダンパをオプションで用意しています。振動のない状態で、圧縮機をしっかりと設置することができます。構造物からの騒音を低減するためには、振動ダンパを使用することをお勧めします。

注意

圧縮機を熱交換器にしっかりと取り付けないでください！熱交換器が損傷（疲労損傷）の危険性があります。

振動ダンパの取り付け

上部のゴム製ディスクに最初の変形の兆候が見られるまで、ねじを締めます。

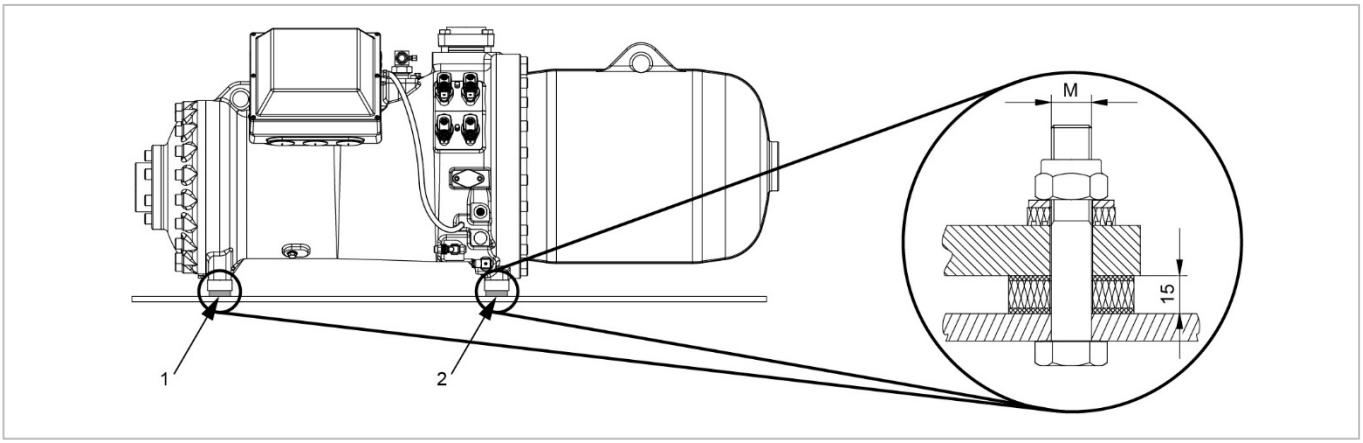

図 4：振動ダンパの取り付け

圧縮機 CS.9.53～CS.9.73 のみ、位置 1 と 2 に異なる振動ダンパが使用されています。

1＝青、2＝黄色

圧縮機シリーズ	M
CS.6.	M10
CS.7.	M16
CS.8.	M16
CS.9.	M20
CS.105	M20

5.3 配管を接続する

警告

圧縮機に圧力がかかっています！

重傷を負う可能性があります。

圧縮機を減圧してください！

安全ゴーグルを着用してください！

注意

空気の侵入によって化学反応を起こす可能性があります！

迅速に作業を進め、避難するまでストップ弁を閉じておいてください。

5.3.1 配管の接続

冷媒管の接続は、ミリメートルとインチのすべての一般的な寸法の配管に適しています。ろう付け接続には、段階的な直径があります。寸法に応じて、配管は多少浸水します。必要に応じて、ブッシュの直径が最も大きい部分を切断することもできます。

5.3.2 ストップ弁

警戒

運転モードによっては、ストップ弁が非常に冷たくなったり、非常に熱くなったりすることがあります。

火傷または凍傷のリスクがあります！

適切な保護具を着用してください！

注意

ストップ弁を過熱しないでください！

ろう付け作業中や作業後に、弁本体とろう付けアダプタを冷却してください。

最高ろう付け温度は 700℃です！

溶接する場合は、接続されている配管とブッシュを外してください。

ストップ弁を回したり、取り付けたりする場合：

注意

圧縮機の損傷のリスクがあります。

決められた締め付けトルクで、ねじを少なくとも 2 段階で対角線上に締め付けてください。

性能検証前に気密試験を実施してください！

ECO ストップ弁を後付けする場合：

情報
腐食防止効果を高めるために、ECO ストップ弁の表面をコーティングすることをお勧めします。

5.3.3 配管

以下の配管とシステム構成部品のみを使用してください。

- 内側が洗浄・乾燥されている（スラグ、削りくず、さび、リン酸塩のコーティングがない）
- 密閉状態であること

圧縮機のモデルによっては、配管の接続部やストップ弁にブランク板が付いています。

▸ 取り付け時、ブランク板を取り外してください。

情報
ブランク板は、あくまでも輸送時の保護を目的としたものです。強度の耐圧試験の際、異なるシステム間の分離には適していません。

注意
配管が長いシステムや保護ガスを使用しないろう付け作業の場合：吸込み側清掃フィルタ（メッシュサイズ <25µm）を取り付けてください。

注意
圧縮機が破損する危険性があります！
高度な脱水を確保し、回路の化学的安定性を維持するには、十分なサイズのフィルタドライヤを使用する必要があります。
適切な品質（特別に調整された細孔径のモレキュラシーブ）を選択してください。

情報
吸込み側清掃フィルタの取り付けについては、アプリケーションマニュアル SH-170 を参照してください。

停止中にオイルや液体冷媒が圧縮機に浸入しないように、配管を取り付けます。アプリケーションマニュアル SH-170 に記載されている注意事項に従ってください。

エコノマイザ（ECO）（CSH95 は対象外）（19 ページの図 5 参照）や液インジェクション（LI）（19 ページの図 6 参照）用のオプションの配管は、まず接続部から上に向かって配管する必要があります。こうすることで、オイルの移動や油圧のピークによる部品の損傷を防ぐことができます（アプリケーションマニュアル SH-170 参照）。

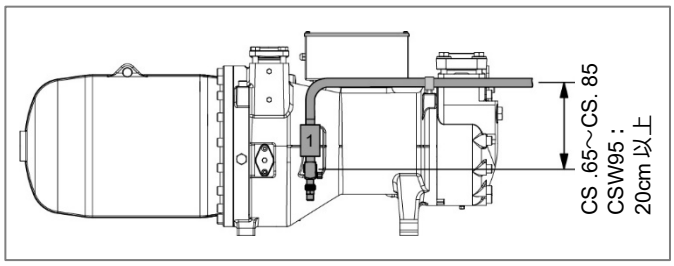

図 5：圧縮機の ECO 吸込みガス管の配管レイアウト

1	脈動マフラ

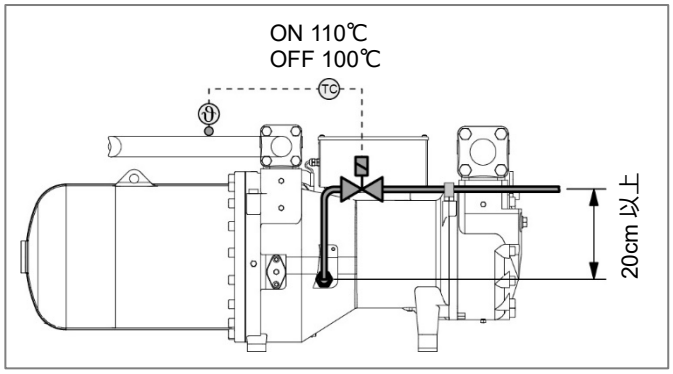

図 6：液インジェクションバルブ付き液インジェクション（LI）の配管レイアウト

情報
エコノマイザ(ECO)や液インジェクション(LI)の接続は、すべての圧縮機モデルにはありません。寸法図を参照してください。
CSK61、CSK71 圧縮機の ECO と LI の接続は、使用が認められていません。これらの接続部は近い将来、使用できなくなります。

情報
外付けオイルクーラの接続に関する注意事項については、アプリケーションマニュアル SH-170 を参照してください。

情報
その他の配管レイアウトの例は、アプリケーションマニュアル SH-170 を参照してください。

排気のための補助接続
最適な排気能力を得るためには、吐出し側と吸込み側に十分なサイズのロック可能な補助接続を設置することをお勧めします。チェック弁でロックされている個所は、別々の接続にする必要があります。

圧縮機に後付けするすべての接続について、以下の点を守ってください。

注意
冷媒損失の危険性があります！
ねじ込みを確認してください。
慎重にアダプタをねじ込んで、規定の締め付けトルクで締め付けます。
性能検証前に気密試験を実施してください！

5.4 オイル接続口

メンテナンス用オイルバルブに圧力計を接続

メンテナンス用オイルバルブの圧力計接続部には、ねじ込み式のキャップが付いています（7/16-20 UNF、締め付けトルク：最大 10Nm）。変更する場合は、慎重に作業を行ってください。

注意
冷媒損失の危険性があります！
ねじ込みを確認してください。
慎重にアダプタをねじ込んで、規定の締め付けトルクで締め付けます。
性能検証前に気密試験を実施してください！

5.5 容量制御（CR）とスタートアンローダ（SU）

標準の CS.モデルには、「デュアル容量制御」（スライダによる制御）が搭載されています。これにより、圧縮機を改変することなく、無段式調整と 4 段式調整の両方が可能になっています。運転モードの違いは、電磁弁の作動だけです。

CSW105 圧縮機の容量制御は、圧縮機モジュール CM-SW-01 を介して自動制御されます。

情報
容量制御、スタートアンローダ、スタートアンローダ制御の詳細については、アプリケーションマニュアル SH-170 を参照してください。

5.5.1 電磁弁と制御シーケンス

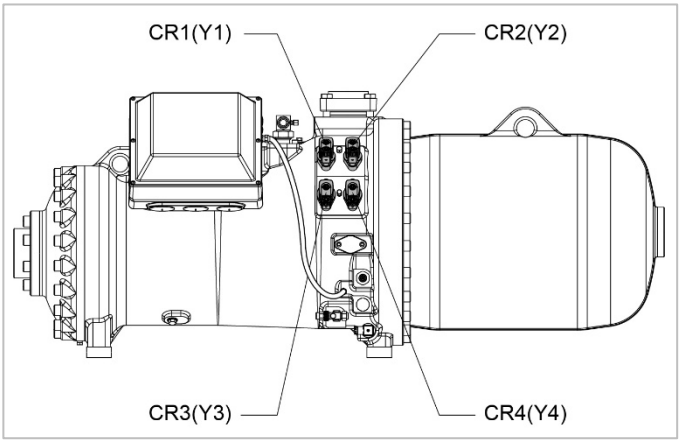

図 7：電磁弁の配置

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
始動／停止	○	○	●	○
CAP ⇑	○	○	○	◉
CAP ⇓	○	○	◉	○
CAP ⇔	○	○	○	○

表 4：100%～25%の範囲の無段式容量制御（CR）

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
始動／停止	○	○	●	○
CAP ⇑	○	○	○	◉
CAP 最小 50% ⇓	○	◉	○	○
CAP ⇔	○	○	○	○

表 5：100%～50%の範囲の無段式容量制御（CR）

CR	Y1	Y2	Y3	Y4
始動／停止	○	○	●	○
CAP 25%	○	○	●	◑
CAP 50%	○	●	○	◑
CAP 75%	●	○	○	◑
CAP 100%	○	○	○	◑

表 6：4 段式容量制御（CR）

CAP	冷却能力
CAP ⇑	冷却能力を上げる
CAP ⇓	冷却能力を下げる
CAP ⇔	一定の冷却能力
○	電磁弁が非作動
●	電磁弁が作動
◉	電磁弁が脈動
◑	電磁弁が断続的に作動 （10 秒作動／10 秒非作動）

表 7：凡例

容量制御ステップ 75%／50%／25%は公称値です。実際の残留容量は、運転条件や圧縮機の設計によって異なります。データは、BITZER SOFTWARE を使用して決めることができます。

情報

部分負荷運転では、運転範囲が制限されます！
アプリケーションマニュアル SH-170、または BITZER SOFTWARE を参照してください。

5.6 接続と寸法図

CSH6553～CSH95113、CSK6153～CSK7193

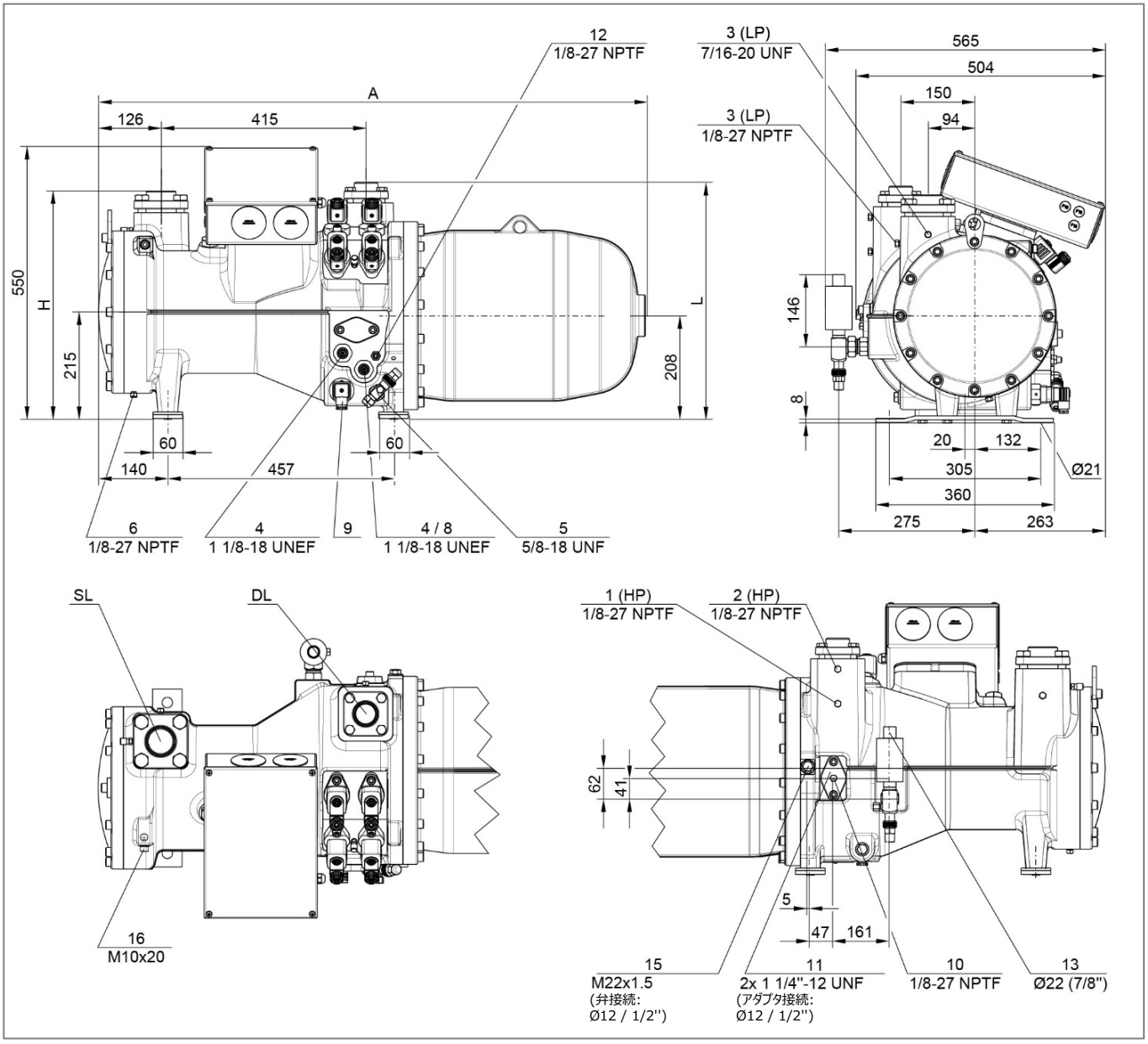

図 8：寸法図：CSH6553-35Y～CSH6593-60Y、CSK6153-50～CSK6163-60

	A mm	H mm	L mm
CSH6553、CSH6563、CSK6153、CSK6163	1107	460	478
CSH6583、CSH6593	1207	469	481

オプションの ECO 弁（接続位置 13）を使用した場合の値です。

接続位置の凡例は 31 ページの表 8 を参照してください。

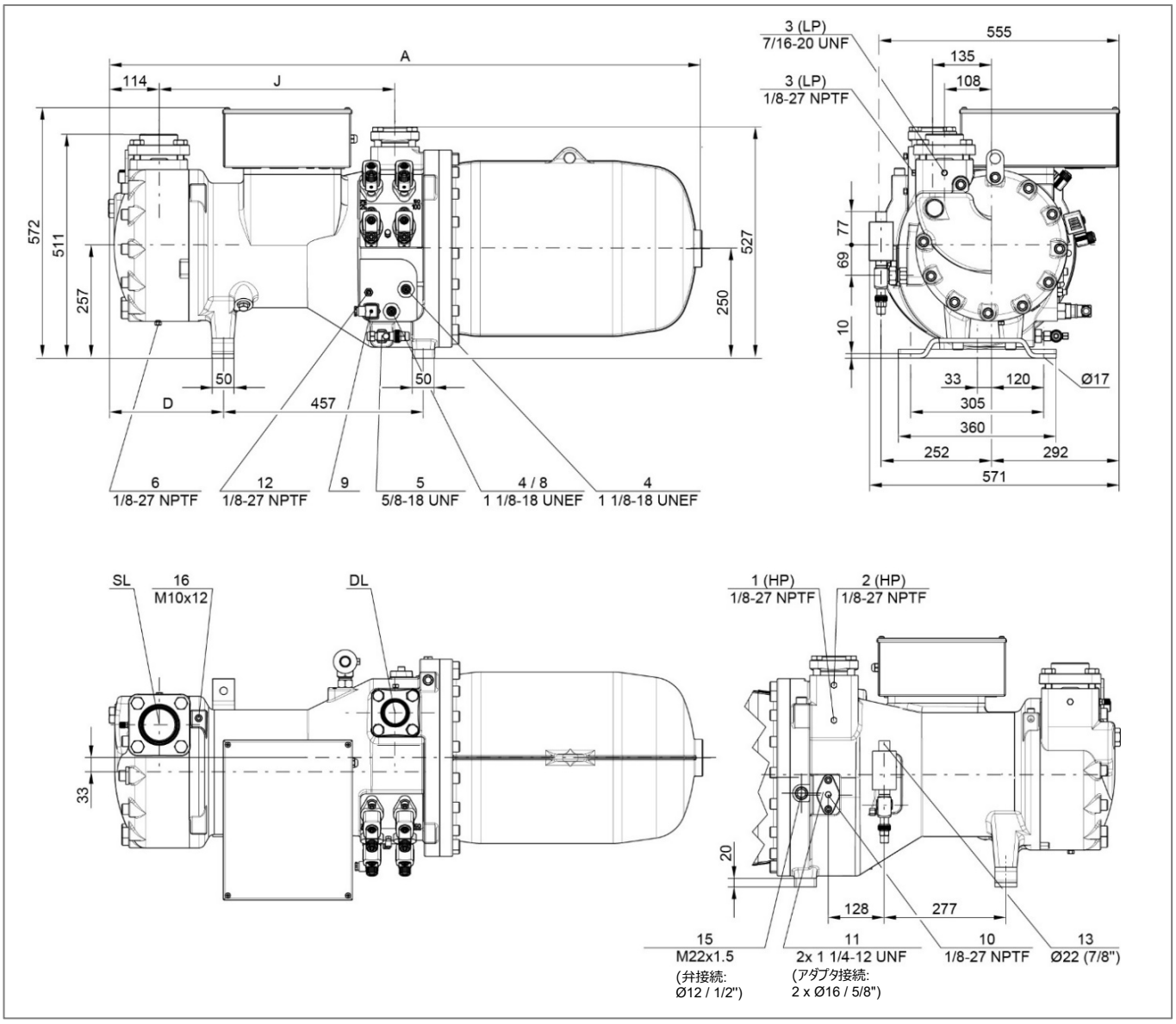

図 9：寸法図：CSH7553-50Y～CSH7593-110(Y)、CSK7153-70～CSK7193-110

	A mm	D mm	J mm
CSH7553、CSH7563、CSH7573、CSH7583-80Y、 CSH7593-90Y、CSK7153、CSK7163、CSK7173	1354	262	540
CSH7583-100(Y)、CSH-7593-110(Y)、CSK7183、CSK7193	1385	293	570

オプションの ECO 弁（接続位置 13）を使用した場合の値です。

接続位置の凡例は 31 ページの表 8 を参照してください。

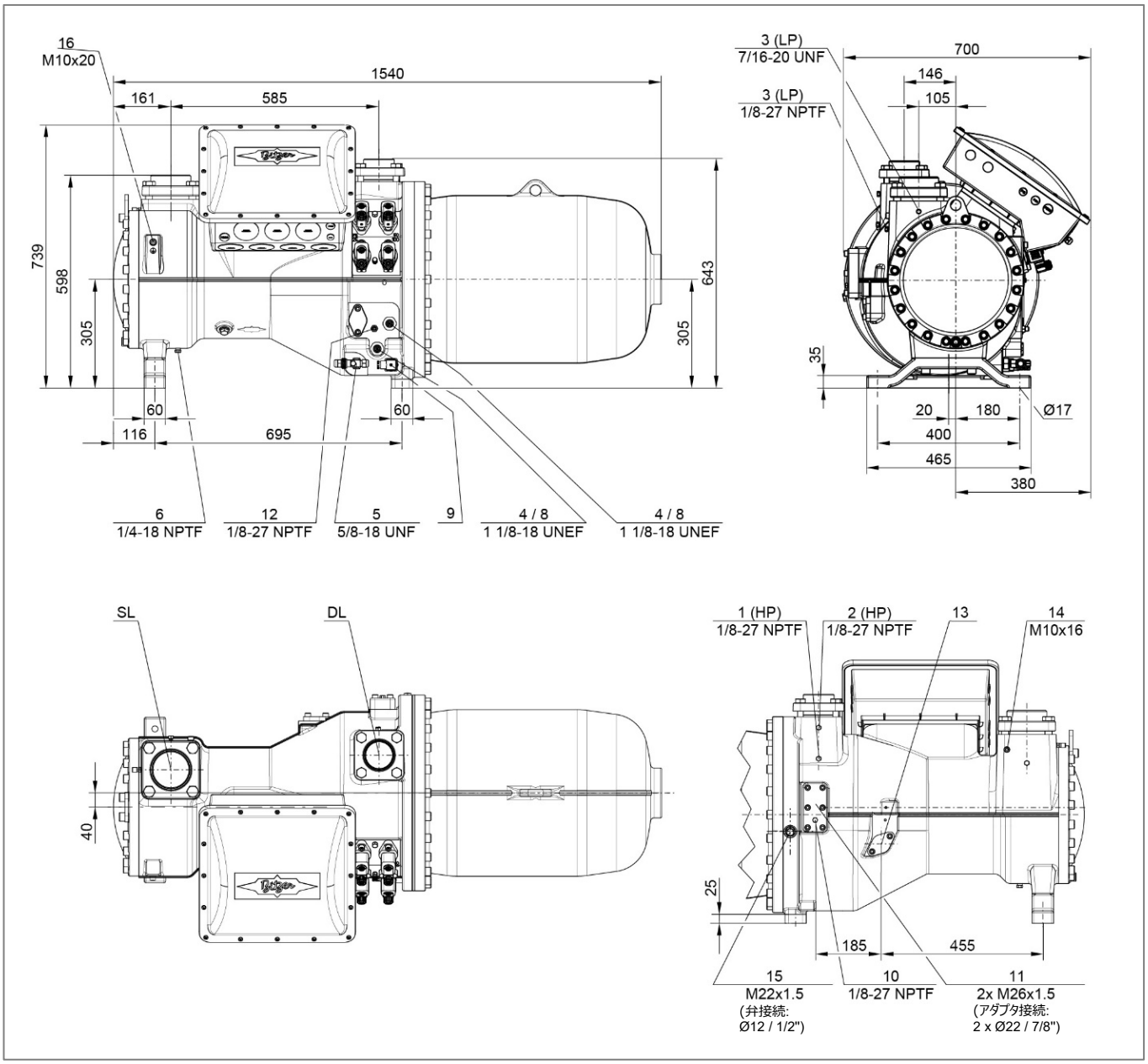

図 10：寸法図：CSH8553-80Y～CSH8593-180(Y)

接続位置の凡例は 31 ページの表 8 を参照してください。

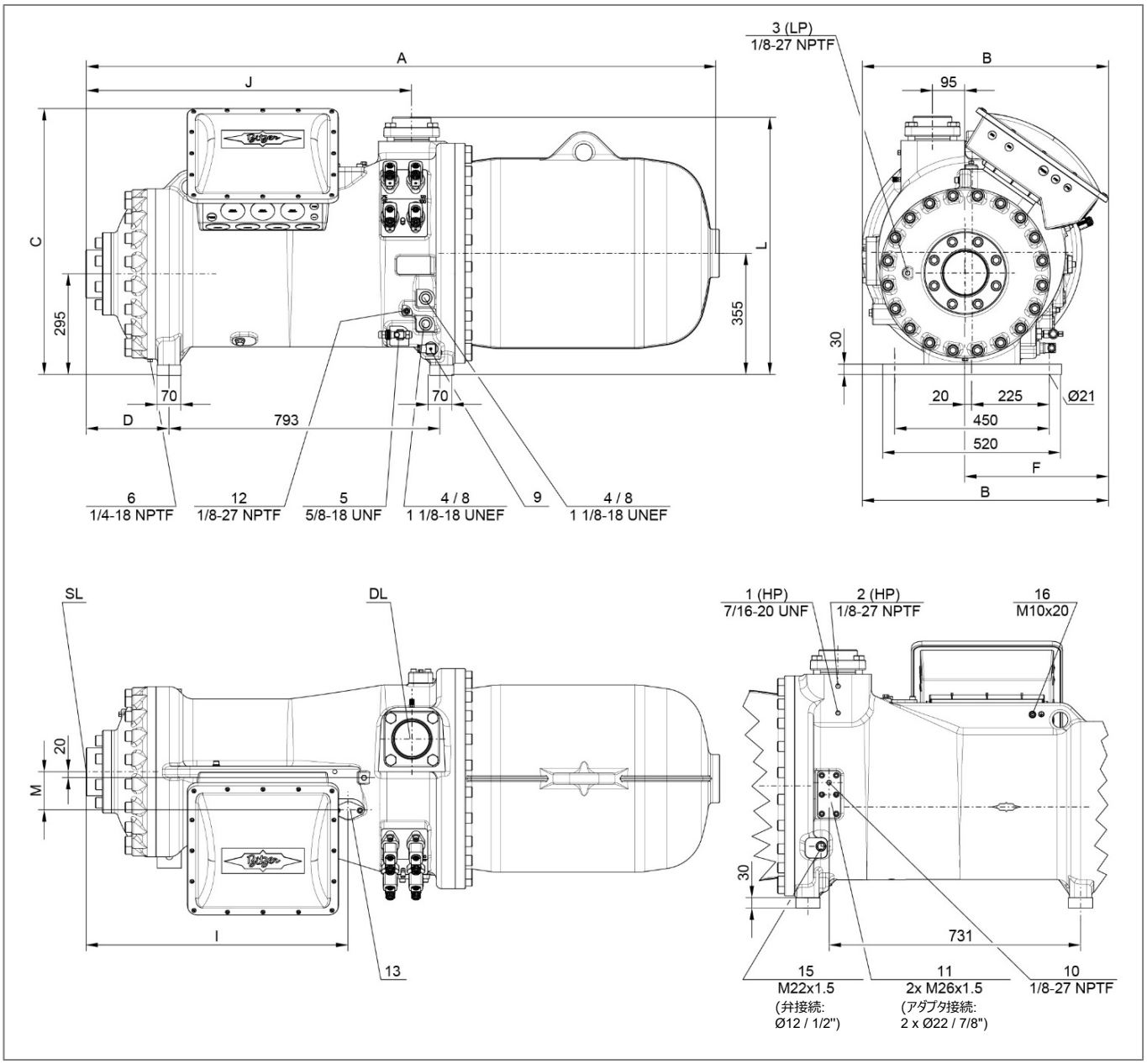

図 11：寸法図：CSH9553-180(Y)～CSH95113-320Y

	A mm	B mm	C mm	D mm	F mm	I mm	J mm	L mm	M mm
CSH9553～CSH9573	1824	717	776	224	417	746	930	744	106
CSH9583-210Y、CHS9593-240Y	1842	717	776	242	417	764	948	751	113
CSH9583-280(Y)、CSH9593-300(Y)	1869	717	776	269	417	791	975	751	113
CSH95103-280Y	1955	731	796	269	431	791	975	758	113
CSH95103-320(Y)、CSH95113-320Y	1975	731	796	289	431	810	995	758	113

CSW6583～CSW10593、CSH7673～CSH96113

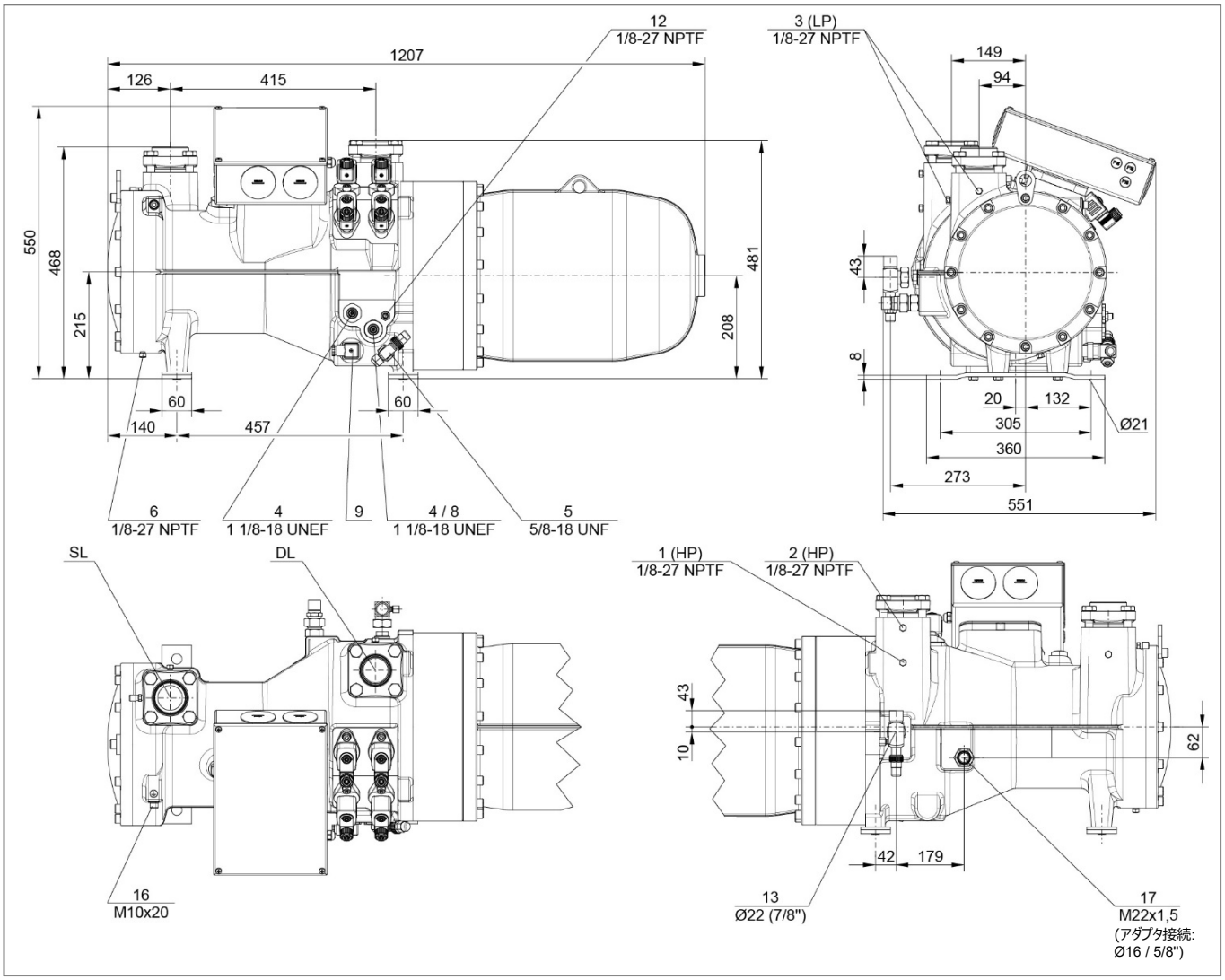

図 12：寸法図：CSW6583-40Y～CSW6593-60(Y)

オプションの ECO 弁（接続位置 13）を使用した場合の値です。

接続位置の凡例は 31 ページの表 8 を参照してください。

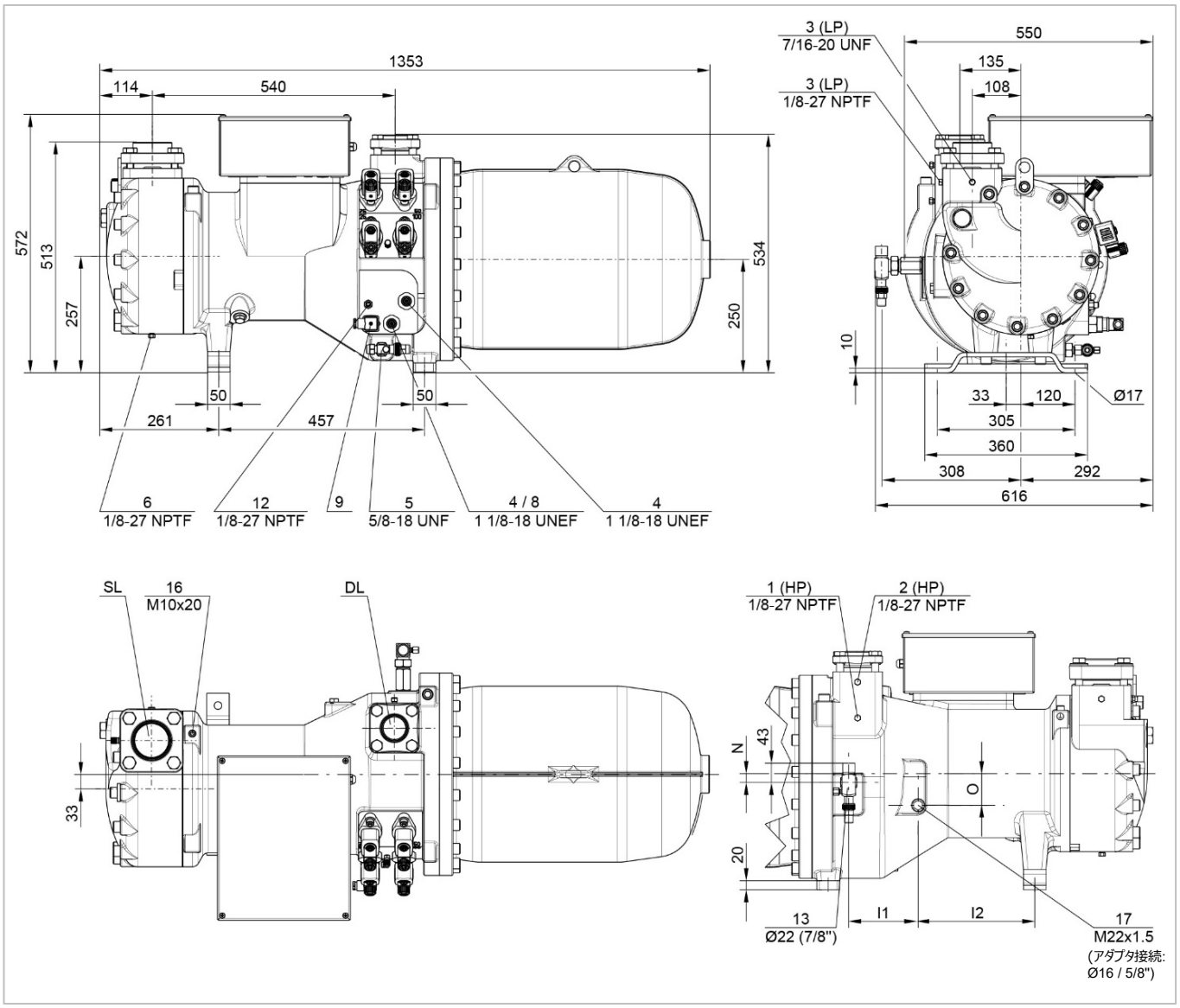

図 13：寸法図：CSW7573-60Y～CSW7593-90(Y)、CSH7673-70Y～CSH7693-90Y

	I1 mm	I2 mm	N mm	O mm
CSW7573、CSH7673	153	258	20	70
CSW7583、CSW7593、CSH7683、CSH7693	157	261	23	70

オプションの ECO 弁（接続位置 13）を使用した場合の値です。

接続位置の凡例は 31 ページの表 8 を参照してください。

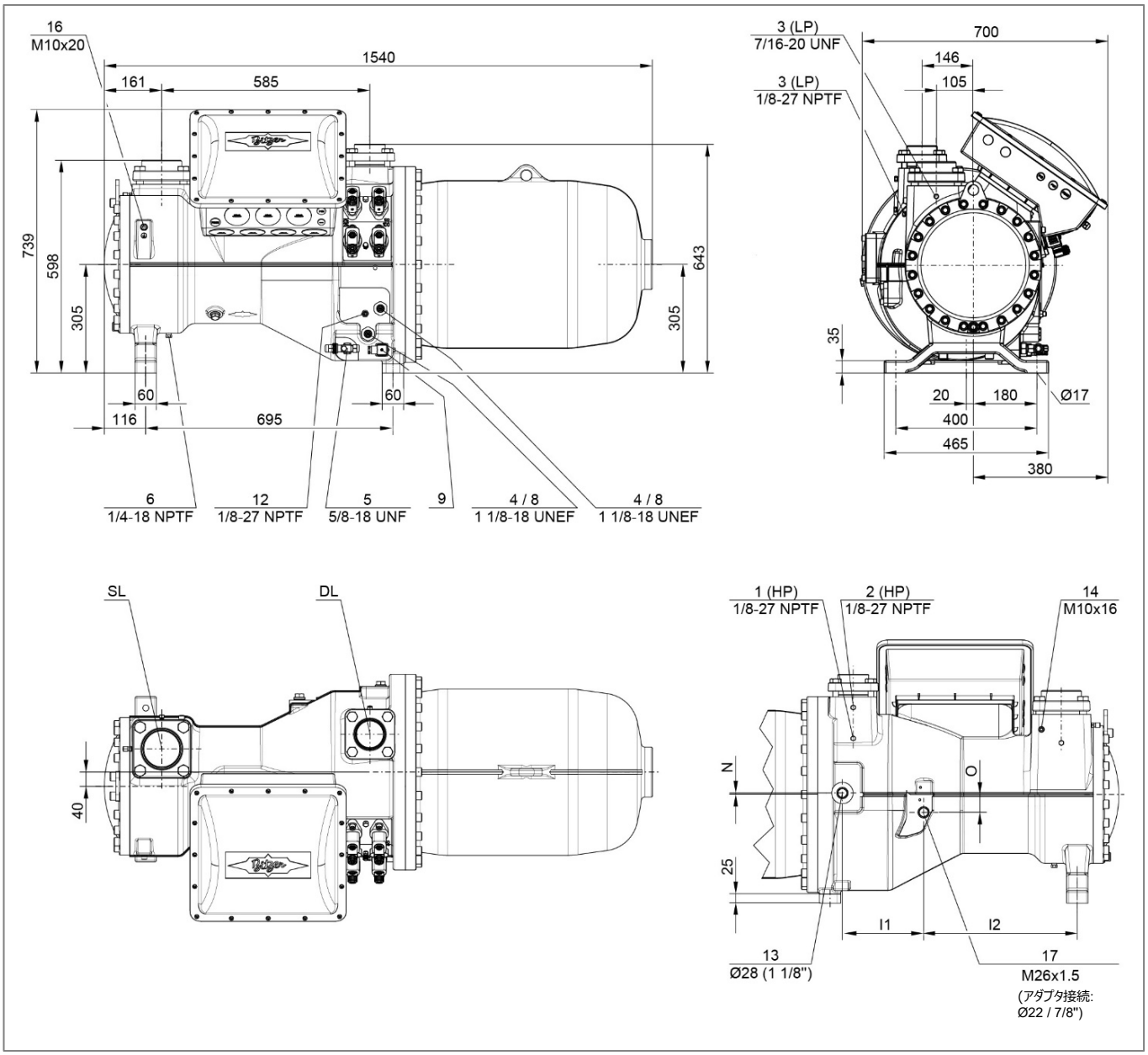

図 14：寸法図：CSW8573-90Y～CSW8593-140(Y)、CSH8673-110Y～CSH8693-140Y

	I1 mm	I2 mm	N mm	O mm
CSW8573、CSH8673	221	434	0	56
CSW8583、CSW8593、CSH8683、CSH8693	228	432	4	50

接続位置の凡例は 31 ページの表 8 を参照してください。

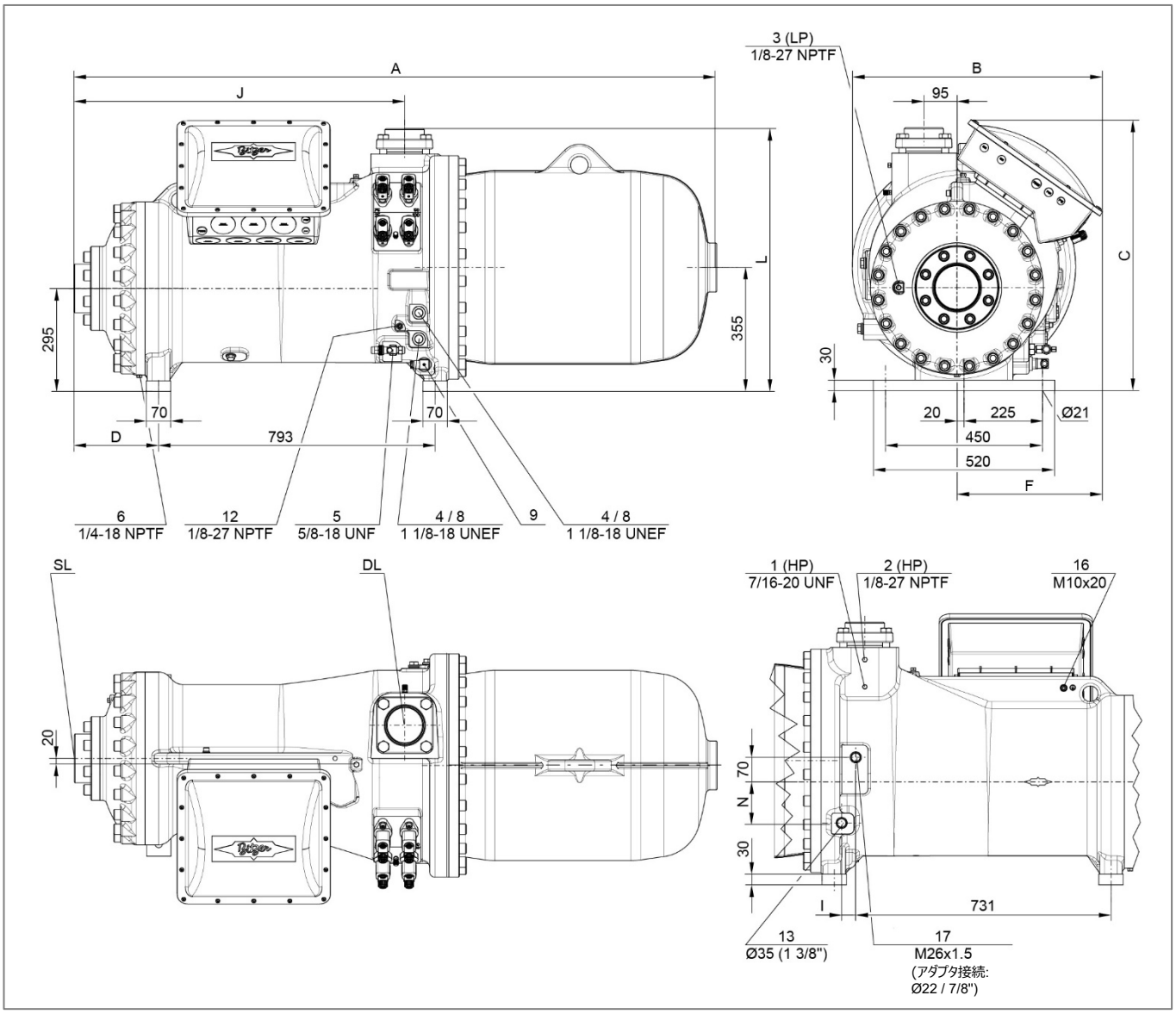

図 15：寸法図：CSW9563-140Y～CSW95113-320(Y)、CSH9663-160Y～CSH96113-320Y

	A mm	B mm	C mm	D mm	F mm	I mm	J mm	L mm	N mm
CSW9563、CSW9573、CSH9663、CSH9673	1824	717	776	224	417	41	930	751	118
CSW9583、CSW9593、CSH9683、CSH9693	1842	717	776	242	417	34	948	751	122
CSW95103-240Y	1927	731	796	242	431	26	948	751	120
CSW95103-280(Y)、CSW95113-280Y、CSH96103-280Y	1955	731	796	269	431	26	975	751	120
CSW95113-320(Y)、CSH96113-320Y	1974	731	796	289	431	26	994	751	120

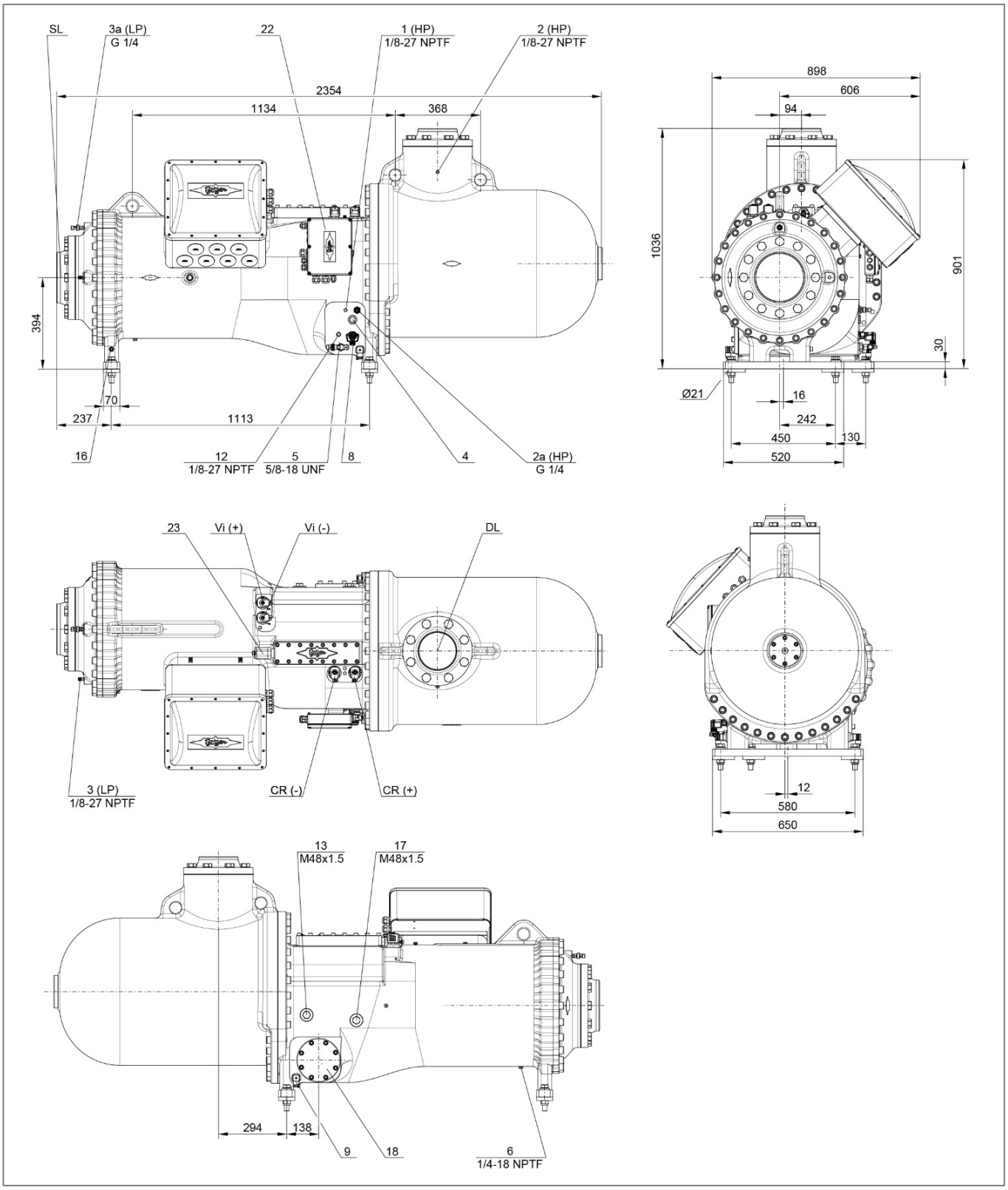

図 16：寸法図：CS.105

接続位置の凡例は 31 ページの表 8 を参照してください。

接続位置	
1	高圧接続口(HP) 高圧スイッチ（HP）の接続
2	追加高圧接続口（HP）
2a	高圧トランスミッタの接続位置（HP） CS.105：圧縮機モジュールに接続
3	低圧接続口（LP） 低圧スイッチ（LP）の接続
3a	低圧トランスミッタの接続位置（LP） CS.105：圧縮機モジュールに接続
4	オイルサイトグラス
5	メンテナンス用オイル弁（標準）／ 油均等管との接続口（並列運転）
6	油抜きプラグ（モータ本体）
7	電子式／機械式オイルレベルスイッチの接続位置 （CSH.1 を CSH.3 に交換する際に使用）
8	光電子式オイルレベルスイッチ（OLC-D1-S）の接続位置 CS.105：圧縮機モジュールに接続
9	ヒータスリーブ付きオイルヒータ（標準） CS.105：圧縮機モジュールに接続
10	油圧接続口
11	外部オイルクーラの接続位置（オプションのアダプタ）
11a	オイルクーラへの排出口
11b	オイルクーラからの流入／戻り口
12	油温センサ CS.105：圧縮機モジュールに接続
13	エコノマイザの接続（ECO、オプションのストップ弁、脈動マフラ付き CSH65、CSH75）
14	ECO、LI ライン用パイプ固定具用ねじ穴
15	液インジェクション用の接続口 （LI、オプションのストップ弁）
16	ハウジング用アースねじ
17	オイルとガスの戻り接続（満液式蒸発器、オプションのアダプタ付きシステム）
18	オイルフィルタ（メンテナンス接続口）
21	オイルインジェクションバルブ（内部）
22	圧縮機モジュール
23	スライダ位置インジケータ
SL	吸込みガス管
DL	吐出しガス管

表 8：接続位置

寸法（指定されている場合）には、EN ISO 13920-B に準拠した公差がある場合があります。

凡例は、すべての BITZER の CS.圧縮機に適用され、各圧縮機シリーズにはない接続位置も含まれています。

6 電気接続

EU 機械指令 2006/42/EC 附属書 I によると、EU 低電圧指令 2014/35/EU の安全目標は、圧縮機とその電子機器に適用されます。システム電子機器の作業の場合：EN 60204-1、安全規格 IEC 60364 および国内の安全規制を遵守してください。

警告

感電の危険があります！

圧縮機の端子箱で作業を行う前に：主電源スイッチをオフにして、再度オンにならないよう保護してください！

再度電源を入れる前に、圧縮機の端子箱を閉じてください！

6.1 チェックリスト

このチェックリストは、圧縮機の電気接続の作業手順をまとめたものです。詳しくは、次の項目を参照してください。

- 公称電源電圧が銘板のデータと一致する場合のみ、圧縮機を接続してください。
- 端子箱の粘着ラベルを確認してください。
- 柔軟なケーブルを使用してください。
- 適切なワイヤエンドフェルール、ノッチタイプのケーブルラグ、圧縮機ケーブルラグ、管状または圧着ケーブルラグを使用してください。
- 保護接地導体を接続してください。
- 圧縮機保護装置をセーフティチェーンに組み込んでください。
- また、高圧・低圧のスイッチもセーフティチェーンに組み込んでください。
- 必要に応じて、補助監視装置を接続し、セーフティチェーンに組み込んでください。
- 目的のモータ始動に合わせて、モータの電源電圧を接続してください。
- 必要に応じてブリッジを取り付けてください。
- すべてのケーブルがしっかりと固定されているか確認してください。

6.2 構成部品の寸法決め

- 圧縮機の最大動作電流と、直入れ始動の場合のモータの最大消費電力に応じて、モータ接触器、ケーブル、ヒューズを選択してください。低負荷に応じて、その他の始動方法を選択することもできます。
- モータ接触器は、使用カテゴリ AC-3 級に従って使用してください。
- 直入れ始動の場合、圧縮機の最大動作電流に応じて過負荷保護装置を選択してください。低い動作電流に応じて、その他の始動方法を選択することもできます。

6.3 モータバージョン

CS.6、CS.7、CS.8 シリーズの圧縮機は、分割巻き線モータを装備しています。また、スターデルタモータもオプションで用意しています。

CS.9.シリーズ、CS.105 の圧縮機は、通常、スターデルタモータを装備しています。

どちらのモータタイプも、周波数インバータ（FI）またはソフトスタータで運転することができます。

注意
圧縮機が故障する危険性があります！
圧縮機は意図した回転方向でのみ運転させてください。

6.3.1 分割巻き線モータ（PW）

分割巻き線の順番を厳守してください！電気接続を誤ると、回転方向が逆になったり、回転方向の位相がずれたりします。そのため、モータがロックしたり、回転方向とは逆に圧縮機が始動したりしてしまいます。

始動方法

- 始動電流を減らすための分割巻き線始動
- 直入れ始動

分割巻き線始動

- 巻き線分割 50%／50%
- 端子箱カバーのラベルに従って、モータピンに主電源を接続します。
- 1 次巻線：モータピン 1/2/3
- 2 次巻線：モータピン 7/8/9 または 6/4/5
- 各モータ接触器は、最大運転電流の 60%で運転してください。
- 2 次巻線始動までのタイムリレーを最大 0.5 秒に設定してください。

直入れ始動

- 端子箱カバーのラベルに従って、モータピンに主電源を接続します。
- 端子箱カバーのラベルに従ってブリッジを取り付けます。

6.3.2 スターデルタモータ（Y/Δ）

電気接続を誤ると、ショートしたり、回転方向とは逆に圧縮機が始動したります。

始動方法

- 始動電流を減らすためのスターデルタ
- 直入れ始動は、デルタ接続、スター接続で可能です。
  - デルタ直入れ始動：公称モータ電圧に相当
  - スター直入れ始動：公称モータ電圧の√3 倍に相当

スターデルタ始動

- 端子箱カバーのラベルに従って、モータピンに主電源を接続します。
  電源接続を選択してください：7-L2、8-L3、9-L1
- メイン接触器 K1 とデルタ接触器 K2 は、最大運転電流の 60%以上で運転してください。
- スター接触器 K3 は、最大運転電流の 33%以上で運転してください。
- 始動時、つまり圧縮機のスイッチオンからスター運転、デルタ運転に切り替わるまでのタイムリレーは、以下の時間内の必要があります。
  HS.85、CS.8 シリーズ：1～2 秒まで
  HS.95、CS.9 シリーズ：1.5～2 秒
- スター運転からデルタ運転への移行時間を、接触器の反応時間を含めて 40～60ms に設定してください。

直入れ始動

- 端子箱カバーのラベルに従って、モータピンに主電源を接続します。
- 端子箱カバーのラベルに従ってブリッジを取り付けます。

6.3.3 周波数インバータ（FI）またはソフトスタータを使用した運転

- ▸ モータを直入れ始動で接続します。FI 運転では、スターデルタモータを選択し、直入れ始動で接続することをお勧めします。FI に異常が発生した場合、モータはスター結線で直接電源を供給して運転することができます。
- ▸ ソフトスタータは、モータが 2 秒以内に定格速度に到達するよう設定する必要があります。
- ▸ FI のプログラミングについては、技術情報 ST-420 を参照してください。

6.4 制御ロジックの要件

注意
モータが故障する危険性があります！
上記システムコントローラの制御ロジックは、どのような場合でも規定の要件を満たす必要があります。

- 最小運転時間（望ましい）：5 分
- 最大サイクル率：
  - 1 時間あたり最大 6 回の始動（HS.64、HS.74、CS.6.、CS.7.シリーズの場合）
  - 1 時間あたり最大 4 回の始動（HS.8.、CS.8.シリーズの場合）
- 最小停止時間：
  - 5 分（HS.8.、CS.9.シリーズまで）
  - 10 分（HS.9.、CS.105 シリーズ）

最小停止時間は、制御スライダが最適なスタート位置に到達するまでの時間です。25%（CR レベル）から圧縮機を停止した場合、1 分間の停止時間で十分です。

- ▸ また、メンテナンス作業中は、最小停止時間を守ってください！
- ▸ スターデルタモータを使用する場合は、25%（CR レベル）から遮断してください。

6.5 端子箱

標準の端子箱は、配送条件では保護等級 IP54 です。いくつかの開口部は事前に形成されています。すべての穴はねじ止めされているか、プラグで密閉されています。すべての開口部は、EN 50262 に準拠したケーブルブッシュに適しています。

6.5.1 端子箱で使用できる口径 CS.6.シリーズ

- 4 x Φ63.5 mm
- 1 x Φ25.5 mm
- 3 x Φ16.5 mm

CS.7.シリーズ

- 2 x Φ63.5 mm
- 1 x Φ25.5 mm
- 1 x Φ20.5 mm
- 1 x Φ16.5 mm

CS.8.、CS.9.シリーズ

- 7 x Φ63.0 mm
- 3 x Φ25.0 mm
- 3 x Φ20.0 mm
- 2 x Φ16.0 mm
- 2 x Φ22.7 mm

CS.105 シリーズ

- 7 x Φ63.5 mm
- 2 x M25 x 1.5

6.5.2　端子箱での接続

端子箱には、保護接地導体の接続（1 か所または 2 か所）、モータ温度監視用の接続、モータ電源電圧供給用の接続があります。

CS.6.シリーズ

- 保護接地導線 1 本、モータ電源電圧供給用導線 6 本（最大 35mm^2 の導体断面のケーブル端子付き）
- ▸ ワイヤエンドフェルールを取り付けます。
- ▸ ケーブルをケーブル端子にねじ込みます。

CS.7.シリーズ

- 保護接地導線 2 本、モータ電源電圧供給用導線 6 本
  - ねじ：M10 x 1.5
  - 導体断面積が最大 35mm^2 のノッチタイプのケーブルラグを標準装備。
  - 代替ケーブルラグ：最大幅 28mm、穴の直径 10.5mm～15mm
- ▸ ケーブルラグを取り外します。
- ▸ ケーブルラグをケーブルの端に取り付けます。
- ▸ ケーブルラグと取り外したすべての部品を同じ順序で取り付けます。

CS.8.シリーズ、CS.9.53～CS.9.93 モデル

- 保護接地導線 2 本、モータ電源電圧供給用導線 6 本
  - ねじ：M10 x 1.5
  - ケーブルラグは、モータ出力に必要な導体断面積に応じて選択します。ケーブルラグの最大幅：28mm、穴の直径：10.5mm
- ▸ ケーブルラグをケーブルの端に取り付けます。
- ▸ ケーブルラグは、保護接地導体ピンとモータピンのそれぞれに最下部に取り付けます。
- ▸ 同じ順序で取り付けます。

CS.9.103、CS.9.113 モデル

- 保護接地導線 1 本、モータ電源電圧供給用導線 6 本
  - ねじ：M12 x 1.75
  - ケーブルラグは、モータ出力に必要な導体断面積に応じて選択します。ケーブルラグの最大幅：28mm、穴の直径：12.5mm 以上
  - ピンごとに最大 2 つのケーブルラグを取り付けることができます。
- ▸ ケーブルラグをケーブルの端に取り付けます。
- ▸ ケーブルラグは、保護接地導体ピンとモータピンのそれぞれに最下部に取り付けます。
- ▸ 同じ順序で取り付けます。

CS.105 シリーズ

- 保護接地導線 1 本、モータ電源電圧供給用導線 6 本
  - ねじ：M16 x 2
  - ケーブルラグは、モータ出力に必要な導体断面積に応じて選択します。ケーブルラグの最大幅：60mm、穴の直径：16.5mm 以上
- ▸ ケーブルラグをケーブルの端に取り付けます。
- ▸ ケーブルラグは、保護接地導体ピンとモータピンのそれぞれに最下部に取り付けます。
- ▸ 同じ順序で取り付けます。

6.5.3　端子板とピンのコーティング

吸込みガス過熱度が低い低温時、モータ側や一部の端子箱に霜がつくことがあります。湿気による電圧のフラッシュオーバを防ぐために、端子板とピンを絶縁ペーストでコーティングすることをお勧めします。

6.5.4　端子箱ヒータ

低温時の臨界用途で特に湿度が高い場合、端子箱の加熱が有効な場合があります。端子箱カバーにはこのような場合、ヒータを後付けすることができます。

- ▸ HS.64、HS.74、CS.6.、CS.7.シリーズ：ヒータを内蔵した新しい端子箱カバーを取り付けます。
- ▸ HS.85、CS.8.シリーズ以降：端子箱カバーの中央にある穴にねじを入れて、端子箱のヒータを角にねじ止めします。
- ▸ ヒータを電気接続します。
- ▸ 出来れば、1 次巻線またはメイン接触器（Y/Δ）の補助 NO 接点を介して電圧供給のオン／オフを切り替えてください。
- ▸ 適切なヒューズを使用してください。

技術データ

- 消費電力：30W
- 230V または 115V で使用可能

6.5.5 端子箱のシーリング

注意
端子箱内の結露による短絡の危険があります！
ケーブルブッシュには、標準化された部品のみを使用してください。
取り付ける際は、適切なシーリングに注意してください。

- ねじ込み式ケーブルグランドをロックナットで慎重に取り付けます。
- ケーブルグランドをケーブルに合わせてしっかりと閉めます。
- 設置場所の雰囲気や地域の規制に応じて、端子箱のシーリングプラグを交換してください。UL エリアへの納入には、UL 規格認定済のプラグが含まれます

6.5.6 端子箱の FI 運転のための準備

- 電源電圧の供給には、EMC ねじ込み式ケーブルグランドを使用してください。
- EMC ねじ込み式ケーブルグランドをシールド接続板に接続します。
- シールド接続板の保護接地導体を端子板のアース接続部に接続します。必要な部品は標準装備品に含まれています。

6.6 圧力を制限するための安全切換装置（高圧スイッチ、低圧スイッチ）

- 圧縮機の運転範囲を確保するためには、許容できない運転条件を避ける必要があります。
- 接続位置については、接続図を参照してください。
- 試験を実施し、正確にチェックしてください。
- 接続位置については、寸法図を参照してください。
- ストップ弁のメンテナンス用接続部には、安全装置を接続しないでください！
- 運転範囲に応じて、カットイン圧力とカットアウト圧力を設定します。
- 設定されたカットイン圧力とカットアウト圧力を正確に確認してください。

6.7 圧縮機保護装置

出荷時、端子箱には圧縮機保護装置が取り付けられています。EN 12693 に準拠した圧縮機の電気的安全性は、BITZER が提供するすべての圧縮機保護装置で確保されます。その他の電気的保護については、使用ケースごとにユーザが評価する必要があります。

注意
高電圧がかかると、圧縮機保護装置が故障する場合があります。結果として起こりうる故障：圧縮機の故障
温度制御回路のケーブルや端子が制御電圧や動作電圧に接触しないようにしてください。

端子箱カバーのラベルに注意してください。注意書きを確認してください。

圧縮機保護装置は、自動運転でリセットしないでください。

6.7.1 温度制御回路

出荷時、モータと油温の監視はすべて配線は完了し、圧縮機保護装置に接続されています。温度制御回路のすべてのセンサは直列に接続されています。

6.7.2 回転方向、位相シーケンス、位相不良の監視

回転方向、位相シーケンス、位相不良を監視する制御回路も、出荷時、配線は完了しています。

6.7.3 SE-E1

この圧縮機保護装置は、CM-SW-01 搭載の圧縮機を除く、すべての HS.圧縮機、CS.圧縮機の端子箱に標準で組み込まれています。

監視機能：
- 温度制御回路
- 回転方向/位相順序
- 位相不良

圧縮機保護装置は、圧縮機に電圧が供給されてから最初の 5 秒間、回転方向と位相順序を監視します。

SE-E1 は、過熱、回転方向／位相シーケンスを監視し、18 分以内に 3 回の位相障害、24 時間以内に 10 回の位相障害が発生した場合、直ちにロックアウトします。圧縮機保護装置をリセットするには、少なくとも 5 秒間、電圧供給を遮断する必要があります。

- ▸ 圧縮機保護装置の電源電圧を端子 L と N に接続します。必要な電圧は、圧縮機保護装置の銘板を確認してください。
- ▸ 端子 L の電圧供給のケーブルにリセットボタンを取り付けます。
- ▸ 端子 11 と 14 を持つ圧縮機保護装置を、圧縮機のセーフティチェーンに組み込みます。
- ▸ 端子 12 は、圧縮機異常時の信号接点です。

技術データ

- 許容周囲温度：-30℃～+60℃
- 許容相対湿度：5%～95%、結露なきこと（EN 60721-3-3 クラス 3K3、3C3）
- 最大許容高度：2000 m
- 詳細は技術情報 ST-120 を参照してください。

6.7.4 CM-SW-01

この圧縮機モジュールは、HS.85、CS.105 シリーズとは別のモジュールハウジングに組み込まれています。これは、圧縮機の電子周辺機器全体を統合した圧縮機保護装置です。圧縮機の重要な動作パラメータである、モータ、吐出しガス温度、位相、回転方向、給油、運転範囲を監視し、圧縮機が危機的条件下での運転にならないよう保護します。詳細は技術情報 ST-150 を参照してください。

注意

圧縮機モジュールが破損または故障している可能性があります！
CN7～CN12 の端子に電圧をかけないでください。試験目的でも使用しないでください！
CN13 の端子にかける電圧は、10V 以下にしてください！
CN14 の端子 3 にかける電圧は、24V 以下にしてください！他の端子に電圧をかけないでください！

納品時、以下のコンポーネントは、すでに取り付けや配線は完了しています。

- スライダー位置インジケータ
- 容量制御および Vi 用の電磁弁
- 低圧・高圧トランスミッタ
- オイルレベル監視（OLC-D1-S）
- 油温センサ
- オイルヒータ（230V）
- モータ温度監視
- 位相監視
- 回転方向監視

これらのコンポーネントや配線は変更する必要はありません。変更する場合は、必ず BITZER にご相談ください。

圧縮機モジュールは、内部で周辺機器（電磁弁、オイル監視装置、スライダー位置インジケータ）と端子台 CN7～CN12 に電圧を供給しています。

すべての接続については、技術情報 ST-150 を参照してください。

6.7.5 SE-i1

拡張監視機能を備えたこの保護装置は、ランプ時間が 1 秒以下の周波数インバータ（FI）やソフトスタータでの運転に適しています。HS.53、HS.95、CS.105 以上のモデルを除くすべての HS.、CS.シリーズの圧縮機の端子箱に組み込むことができます。圧縮機と一緒にご注文いただいた場合は、端子箱に取り付けて配線した状態でお届けします。

監視機能：

- モータ、吐出しガスまたは油温
- モータ温度監視の短絡、断線、センサ不良
- 回転方向
- 位相不良、位相非対称
- 最大サイクル率

詳細は技術情報 CT-110 を参照してください。

6.7.6 SE-E3

この保護装置は、SE-E1 の代わりに取り付けることができます。600～690V±10%の高電圧に適しています。

- 寸法や制御部への組み込みは SE-E1 と同じです。
- SE-E3 を圧縮機と一緒にご注文いただいた場合は、端子箱に取り付けて配線した状態でお届けします。
- 監視機能は基本的に SE-E1 と同じです。

詳細は技術情報 ST-120 を参照してください。

6.8 オイル回路の監視

注意
オイルが不足すると温度が上がりすぎてしまいます。
圧縮機の損傷のリスクがあります！

- 間接的な監視としては、標準装備の油温センサで十分です。
  - 小規模システム、少量の冷媒充填量の場合
  - 補助冷却のための液インジェクション（LI）が無い短絡回路の場合
- オイルレベルは、光電子式オイルレベル監視で直接監視する必要があります。
  - 液インジェクション（LI）による補助冷却を備えた回路の場合
  - 大規模システムの場合
  - 並列複合の圧縮機の場合

  圧縮機ハウジングの接続は、22 ページの「接続と寸法図」の章を参照してください。油温センサは接続位置 12、オイルレベルの監視（最小値、最大値）は接続位置 8 です。

6.8.1 光電子式オイルレベル監視 OLC-D1-S

OLC-D1-S は、赤外線を用いてオイルレベルを監視する光電子式の近接センサです。取り付け位置や電気接続によっては、同じ装置を使用して最小／最大のオイルレベルを監視することができます。

監視装置はプリズムユニットと光電子式ユニットの 2 つの部品で構成されています。

- プリズムユニット（ガラスコーン）は、圧縮機ハウジングに直接取り付けられています。
- 光電子式ユニットは「OLC-D1」と呼ばれています。冷凍回路には直接接続されていません。プリズムユニットにねじ止めされ、システムの制御ロジックに組み込まれています。外付けの制御装置は必要ありません。

事前に設定した状態での配送

OLC-D1-S のプリズムユニットが事前に組み立てられている場合、工場で圧縮機の耐圧と気密性の全体的な試験が行われていることになります。この場合は、光電子式ユニットをねじ止めして、電気的に接続するだけで済みます（技術情報 ST-130 参照）。また、その後の気密性試験は必要ありません。

後付けする場合は、プリズムと電子ユニットの両方を取り付ける必要があります。取り付けの詳細については、技術情報 ST-130 を参照してください。

6.9 オイルヒータ

オイルヒータは、長時間停止した後でもオイルの潤滑性を確保します。オイル中の冷媒希釈が進み、粘度が低下するのを防ぎます。

次のような場合、オイルヒータは圧縮機が停止している間に動作させる必要があります。

- 圧縮機を屋外に設置
- 停止期間が長い
- 冷媒充填量が多い
- 圧縮機に冷媒が凝縮している可能性がある

オイルヒータは圧縮機ハウジングの下部に取り付けられています。寸法図の接続位置 9 を参照してください。ハウジングの穴やヒータスリーブの中に配置されています。冷凍回路に介入することなく、交換することができます。CS.105 モデルでは、オイルヒータが電気的に接続された状態で納品されます。

- ▸ オイルヒータの電気コネクタを差し込んでねじ止めします。
- ▸ 出来れば、1 次巻線またはメイン接触器（Y/Δ）の補助(NC)接点を介して電圧供給のオン／オフを切り替えてください。
- ▸ 適切なヒューズを使用してください。

6.9.1 技術データ

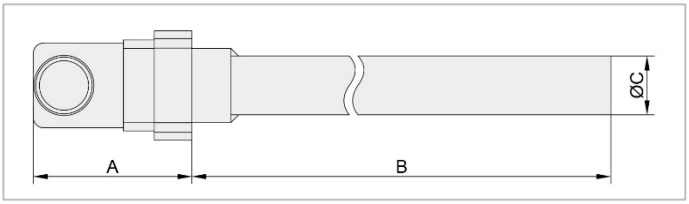

図 17：CS シリーズ圧縮機のオイルヒータ

CS.6.、CS.7.シリーズ用オイルヒータ

- 消費電力：200W（230V、400V、115V で使用可能）
- オイルヒータはヒータスリーブに取り付けられています。
- 寸法図：A = 50mm、B = 203mm、ΦC = 18.8mm

CS.8.～CS.105 シリーズ用オイルヒータ

- 消費電力：300 W（230V、400V、115V で使用可能）
- オイルヒータはハウジングの穴に取り付けられています。
- 寸法図：A = 56 mm、B = 246 mm、ΦC = 29.9 mm

電気コネクタが取り付けられ、ねじ止めされているすべてのオイルヒータは、保護等級 IP65 です。

6.10 高電圧試験（絶縁耐力試験）

圧縮機はすでに工場で EN 12693、または UL モデルでは UL 984 または UL 60335-2-34 に準拠した高電圧試験を受けています。

注意
絶縁体の欠陥やモータの故障の危険性があります！
同じ方法で高電圧試験を繰り返さないでください！

高電圧試験を繰り返す場合は、最大 AC1000V でのみ実施してください。

6.11 圧縮機ハウジングの接地

危険
高電圧での自然放電による感電の危険性があります。
保護接地導体システムの設計は慎重に行ってください。

- 圧縮機の消費電力が 100kW 以上の場合：圧縮機ハウジングを個別に設置します。接続：寸法図の接続位置 16 を参照してください。
- 屋外設置の場合：圧縮機には、雷による電荷を接地するための保護接地導体システムを装備してください。

7 運転

7.1 定期検査

国の規制に従ってシステムを定期検査してください。以下の点を確認してください。

- 運転データについては、10 ページの「圧縮機の始動」の章を参照してください。
- 給油については、10 ページの「圧縮機の始動」の章を参照してください。
- 圧縮機監視用の安全・保護装置とすべての構成部品（チェック弁、吐出しガス温度センサ、オイル差圧スイッチ、圧力リミッタなど）
- 電気ケーブル接続とねじ込みジョイントが密閉状態であること
- ねじの締め付けトルクについては、40 ページの「取り付けまたは交換時の注意」の章を参照してください。
- 冷媒充填量
- 気密性
- データログを作成してください。

7.2 保護・監視装置のロック

圧縮機には電子保護・監視装置が装備されており、過負荷や許容できない運転状態の場合にはロックアウトが作動します。

解除する前に、原因を特定して取り除いてください！

8 保守

使用されている構成部品のメーカの説明書を確認してください。

8.1 オイル交換

注意
エステル油の劣化により圧縮機が損傷する可能性があります。
水分はエステル油と化学的に結合しており、排出しても取り除くことはできません。
十分に注意して実施してください：
どのような場合でも、システムやオイルのドラム缶の中に空気が入り込まないようにしてください。開封していないオイルのドラム缶のみを使用してください！

記載されているオイル（6 ページ「用途範囲」を参照）は、安定性が高いのが特徴です。吸込み側の精密濾過フィルタを適切に装着・使用すれば、通常、オイル交換は必要ありません。圧縮機やモータが損傷した場合は、酸性試験を実施することをおすすめします。必要に応じて、以下の洗浄対策を実施してください。双方向の酸を保持する吸込み管ガスフィルタを装着し、オイルを交換します。吐出し側の最も高い位置でシステムをパージし、冷媒をリサイクルシリンダに回収します。必要に応じて、数時間の運転後にフィルタとオイルを再度交換し、システムをパージしてください。

オイル交換

警告
圧縮機に圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！

- 圧縮機とモータハウジングからオイルを排出します。圧縮機の油抜き位置は、接続位置 5、6 です（22 ページの「接続と寸法図」の章を参照）。
- 新しいオイルを入れます。
- 廃油は適切に処分してください。

8.2 オイルフィルタの交換（CSW105）

新しいオイルフィルタを準備します。

- メンテナンス用オイル弁(5)とオイルフィルタフランジ(18)の下に平皿を置きます。
- 油を排出し、適切に廃棄してください。
- オイルフィルタフランジを開き、手前に引いて取り外します。

→ 一体型オイルフィルタはフランジの裏側に取り付けられています。

- フランジからオイルフィルタを外します。
- フランジに新しいオイルフィルタを取り付けます。
- フランジの O リングを交換してください。
- 新しいオイルフィルタ、新しいフラットガスケット、新しい O リングが付いたフランジを挿入します。

注意
圧縮機の損傷のリスクがあります。
ねじとナットは、規定の締め付けトルクでのみ締め付け、可能であれば、少なくとも 2 段階で対角線上に締めてください。

- 新しいオイルを充填します。
- 性能検証前に気密試験を実施してください。

8.3 一体型圧力逃し弁

弁はメンテナンスフリーです。応答圧力差は 28 bar です。

ただし、何度もベントを繰り返すと、異常な運転状態となり、恒久的に漏れる場合があります。その結果、性能が低下し、吐出しガス温度が上昇します。

8.4 一体型チェック弁

遮断後、圧縮機は短時間（油分離器の圧力が均等になるまで、約 5 秒間）逆回転します。チェック弁が破損したり、詰まっていると、この時間が長くなります。その場合、弁を交換する必要があります。

警告
圧縮機に圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！

取り付け位置： 吐出しストップ弁、または配管接続部の下の吐出しガス出口フランジ内。交換については、保守要領書 SW-170 を参照してください。

9 廃止措置

9.1 停止

オイルヒータのスイッチは、分解するまで入れたままにしておきます。こうすることで、オイル中の冷媒濃度の上昇を防ぐことができます。

警告
蒸発した冷媒による火災の危険性があります。
圧縮機のストップ弁を閉め、冷媒を抽出してください。
オイル容器は閉じたままにしてください。

停止した圧縮機や使用済みオイルには、まだ大量の冷媒が溶解している可能性があります。冷媒によっては、可燃性のリスクが高くなります。

9.2 圧縮機の分解

警告
圧縮機に圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
圧縮機を減圧してください！
安全ゴーグルを着用してください！

圧縮機のストップ弁を閉じてください。冷媒の抽出冷媒は放出せず、適切に廃棄してください！

圧縮機の弁のねじ込みジョイントまたはフランジを緩めます。必要に応じて巻き上げ装置を使って、システムから圧縮機を取り外します。

9.3 圧縮機の廃棄

圧縮機からオイルを排出します。廃油は適切に処分してください！圧縮機を適切に修理または廃棄してください！

可燃性冷媒で運転していた圧縮機を返却する際には、オイルに冷媒が残っている可能性があるため、「可燃性ガスに注意」のマークを付けてください。

10 取り付けまたは交換時の注意

警告

システムには圧力がかかっています！
重傷を負う可能性があります。
安全ゴーグルを着用してください！

起こりうるリスクを評価し、適切な措置を講じてください。たとえば、個人用保護具を着用する、システムを遮断する、またはそれぞれのシステム部品の前後で弁を遮断し、減圧する、などです。

取り付ける前に

- ねじ山とねじ穴を注意しながら清掃してください。
- 新しいガスケットのみを使用してください！
- メタルジャケットガスケットにはオイルを塗らないでください。
- フラットガスケットはオイルで少し湿らせてください。

ねじ込み方法

- 校正済みのトルクスパナを使い、指定されたトルクで締めます。
- 空圧式インパクトレンチで締めた後、校正済みトルクスパナを使って指定されたトルクで増し締めします。
- 電子制御式角度レンチで指定されたトルクで締めます。

締め付けトルクの許容範囲：公称値の±6%

フランジ接続

- 少なくとも 2 段階（50/100%）で対角線上に締めます。

10.1 ねじ込み接続

メートルねじ

サイズ	ケース A	ケース B
M5	7 Nm	
M6	9 Nm	16 Nm
M8	23 Nm	40 Nm
M10	42 Nm	80 Nm
M12	80 Nm	125 Nm
M16	150 Nm	220 Nm
M20	220 Nm	220 Nm
M20（CS.105）		400 Nm

ケース A：フラットガスケット無しねじ、強度区分 8.8 または 10.9

ケース B：フラットガスケットまたはメタルジャケットガスケット付きねじ、強度区分 10.9

カウンタフランジ、ストップ弁のメートルねじ

サイズ	ケース C	ケース D
M10		50 Nm
M12	36 Nm	100 Nm
M16	98 Nm	150 Nm
M18	136 Nm	200 Nm
M20	175 Nm	200 Nm
M24		320 Nm

ケース C：強度区分 5.6 のねじ

ケース D：強度区分 8.8 のねじフランジの溶接にも使用できます。

ガスケット無しのプラグ

サイズ	真鍮	鋼
1/8-27 NPTF	35～40Nm	15～20 Nm
1/4-18 NPTF	50～55 Nm	30～35 Nm
3/8-18 NPTF	85～90 Nm	50～55 Nm
1/2-14 NPTF	95～100 Nm	60～65 Nm
3/4-14 NPTF	120～125 Nm	80～85 Nm

取り付ける前に、ねじ山をシーリングテープで包みます。

アルミガスケット付きねじ込み接続部：シーリングねじ、プラグ、ねじ込みニップル

サイズ	
M10	30 Nm
M18 x 1.5	60 Nm
M20 x 1.5	70 Nm
M22 x 1.5	80 Nm
M26 x 1.5	110 Nm
M30 x 1.5	120 Nm
M48 x 1.5	300 Nm
G1/4	40 Nm ①
G1 1/4	180 Nm

①: 圧力トランスミッタのねじ込みニップル：35 Nm

O リング付きシーリングねじ、またはプラグ

サイズ	
1 1/8-18 UNEF	50 Nm
M22 x 1.5	40 Nm
M52 x 1.5	100 Nm

O リング付き封止ナット

ねじ	AF	
3/4-16 UNF	22	50 Nm
1-14 UNS	30	85 Nm
1 1/4-12 UNF	36	105 Nm
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

AF：水平部間の幅（mm）

ガス透過性プラグ

サイズ	
M20 x 1.5	10 Nm

10.2 サイトグラス

取り付けまたは交換時、以下を留意ください：

- サイトグラスは、校正済みトルクスパナを使って指定トルクで締めてください。空圧式インパクトレンチは使用しないでください。
- サイトグラスのフランジを指定トルクになるまで徐々に締めてください。
- 取り付ける前と取り付け後、サイトグラスを目視で確認してください。
- 変更した部品の気密性を試験してください。

シーリングフランジ付きサイトグラス

ねじのサイズ	
M8	14 Nm
M10	18 Nm

ユニオンナット付きサイトグラス

サイズ	AF	
1 3/4-12 UN	50	150 Nm
2 1/4-12 UN	65	180 Nm

AF：水平部間の幅（mm）

ねじ込みサイトグラス

サイズ	AF	
1 1/8-18 UNEF	36	50 Nm

10.3 電気接点

危険

感電の危険があります！

圧縮機の供給電圧を切断してください。

サイズ	ナット	ねじ
M4	2 Nm	
M5	5 Nm	
M6	6 Nm	
M8	10 Nm	
M10	30 Nm	40 Nm ①
M12		40 Nm ①
M16		40 Nm ①

① ：1 対のウェッジロックワッシャを取り付けます。

校正済みトルクスパナを使用して、指定トルクに合わせて端子板のすべてのねじ込み接続部を手動で締めます。空気圧駆動用の工具は使用しないでください。

CSV シリーズでの周波数インバータ（FI）電源接続

サイズ	
M10	56 Nm

ねじ込み接続部は、ねじ、ワッシャ、FI 接続、電源接続、ウェッジロックワッシャ、ナットの順に取り付けてください。

10.4 圧縮機内部の特殊ねじ込み接続部

圧縮機に触れる前に、交換のリスクを評価し、適切な措置を講じてください。

性能検証前（再）：圧力強度と気密性の両方、または気密性のみのリスク評価に基づいて、圧縮機を試験してください。

株式会社 ビッツァー・ジャパン

〒534-0024 大阪府大阪市都島区東野田町 1-10-13

イマス M-1 ビル 2F

Tel 06-6948-8592 // Fax 06-6948-8593

www.bitzer.jp // info@bitzer.jp

予告なく変更する場合があります// 80440807 // 12.2021