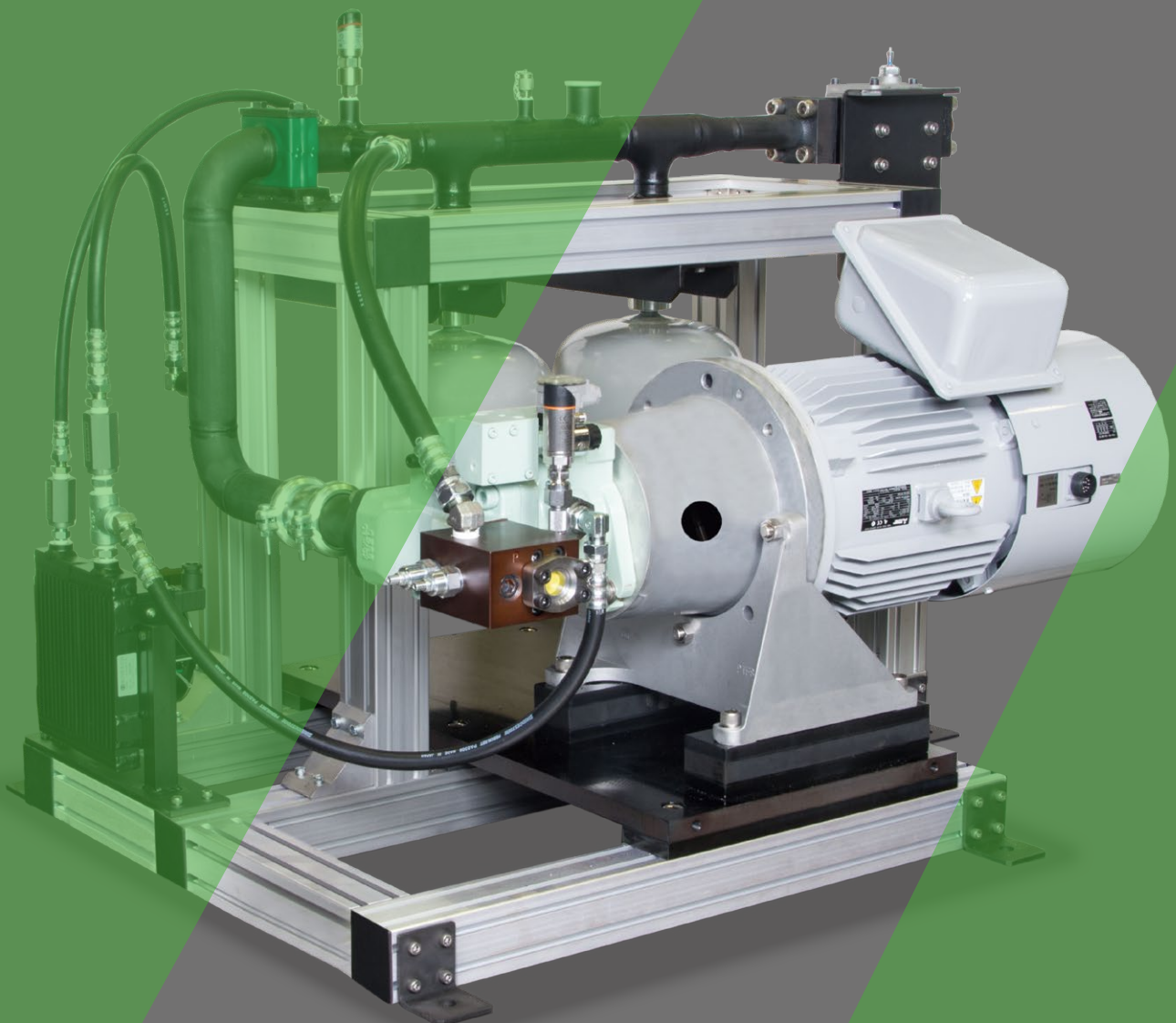


圧力・流量制御用
省エネ油圧源ユニット

ECO SERVO[®] **Light**

エコサーボ ライト



目 次

I.製品のご採用、ご使用にあたって	2
II.安全上の注意事項	3
● エコサーボ ライト (KESPL)	
1.一 般	
1.1 概 要	5
1.2 製品ラインアップ	6
1.3 機 能	6
2.エコサーボ ライト	
2.1 仕 様	9
2.2 油圧回路図	10
2.3 型式表示	11
2.4 外形寸法図	12
3.制御盤・コントローラ	
3.1 システム構成	14
3.2 制御装置	15
3.3 入出力仕様	17
3.4 ケーブルキット	20
4.型式選定	
4.1 型式選定の流れ	22
4.2 エコサーボ ライト型式選定	23
4.3 圧力-流量特性	31
4.4 過負荷運転の判定	33
5.運用上の注意事項	
5.1 油温管理	38
5.2 タンク圧の管理	38
5.3 戻り流量の制限	39
6.付属品・オプション	
6.1 付属品	40
6.2 オプション	40
7.据付・立上げ	
7.1 輸送・運搬	41
7.2 給油・エア抜き	43

I. 製品のご採用、ご使用にあたって

製品のご採用にあたっては次の点にご配慮くださいますようお願いいたします。

1. このカタログに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、適合性の決定は、油圧システムの設計者またはその仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから判断してください。
また、常に最新のカatalogや資料で仕様を検討し、機械の故障の可能性を考慮してシステムを構成してください。
2. 製品のご使用にあたっては、安全上の注意事項を遵守の上、正しい使用方法でお使いください。
3. このカタログに記載された技術情報は、製品の特性や性能を説明する代表値であり、保証値ではありません。
4. 次に示すような条件や環境でのご使用にあたっては、事前に当社までご相談ください。
 - (1) 明記されている仕様以外の条件や環境。
 - (2) 原子力、航空、医療、食品などの用途に使われる場合。
 - (3) 人や財産に大きな影響が予想される用途、特に安全性が要求される用途に使われる場合。
5. このカタログに掲載された情報は、予告なしに変更される場合があります。最新情報については、当社までお問合わせください。

Ⅱ. 安全上の注意事項

1. 製品を取り扱う際の注意事項



製品を取り扱う際にけがをすることがありますので、状況に応じて保護具を着用してください。



製品の重量、作業姿勢によっては、手を挟んだり腰を痛めたりすることがありますので、作業方法に十分注意してください。



製品に乗ったり、叩いたり、落としたり外力を加えたりしないでください。これらの行為は作動不良、破損、油漏れなどの原因になることがあります。



製品や床に付着した作動油は十分に拭き取ってください。油により滑りやすくなり製品を落としたり、けがをする恐れがあります。

2. 製品の取り付け、取り外し時の警告・注意事項



製品の取り付け、取り外し、配管および配線などの作業は専門知識のある方が行ってください。

* 専門知識のある方：油圧調整技能士 2 級程度、または当社のサービス研修を受けた方。



作業を行う時には、必ず装置の電源を切り、エンジン、電動機などが停止したことを確認してください。また油圧配管内の圧力が「0」であることも確認してください。



電気配線工事は必ず電源を切ってから行ってください。感電する恐れがあります。



取付穴、取付面、配管の継手部、各ポート部を清潔な状態にしてください。ゴミなどが付着していると、取付ボルトの締付不良、シールの損傷、ゴミの侵入により、破損、油漏れ、作動不良などを起こす恐れがあります。



製品を取り付ける時は、必ず規定のボルトを使用し、規定のトルクで締付けてください。規定外の実行を行うと、作動不良、破損、油漏れを起こす恐れがあります。

3. 操作の警告および注意事項



爆発または燃焼する危険性のある雰囲気の中では、対策を講じた製品以外は絶対に使用しないでください。



ポンプやモータなどの回転軸には必ず保護カバーを付け、手や衣類などの巻き込みを防止してください。



異常（異音、油漏れ、煙など）が発生した場合は、直ちに運転を停止し、必要な処置を講じてください。破損、火災、けがなどの恐れがあります。



初めて装置を運転する場合は、油圧回路、電気配線が正しいこと、および締結部に緩みがないことを確認した上で運転してください。



製品はカタログ、図面、仕様書などに記載された仕様以外で使用しないでください。



運転中、製品は油温やソレノイドの温度上昇などにより高温になりますので、手や体が触れないように注意してください。やけどの恐れがあります。



作動油は適正なものを使用し、清浄度も推奨値で管理してください。作動不良、破損の恐れがあります。

4. メンテナンスに関する注意事項



お客様による製品の改造は、絶対に行わないでください。



製品は断りなく分解、組み直しをしないでください。定められた性能を発揮できず、故障や事故の原因になります。やむを得ず分解、組み直しをする場合は、専門知識のある方が行ってください。



製品を運搬、保管する場合は、周囲温度、湿度など環境条件に注意し、防塵、防錆を保ってください。

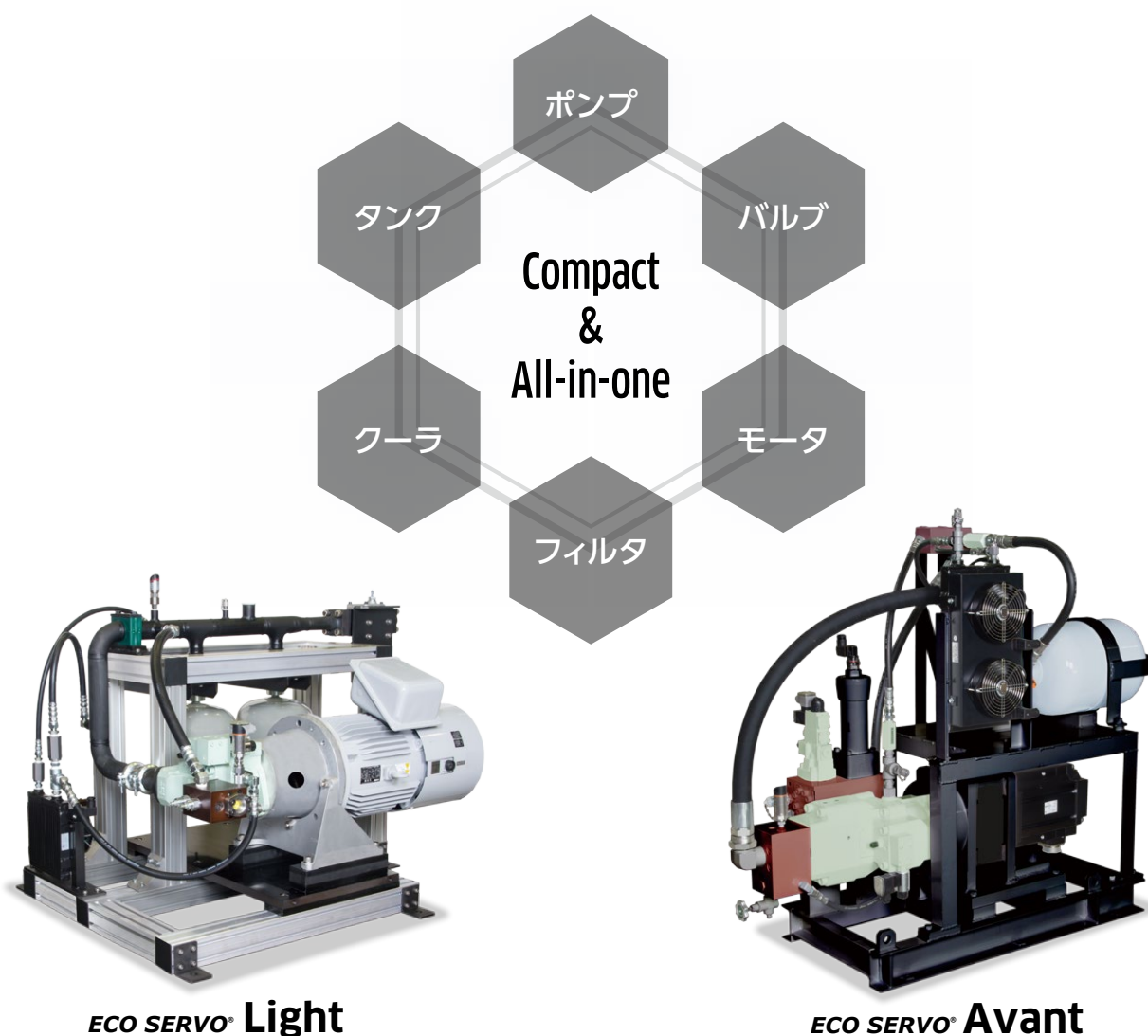


製品を長期間保管後に使用する場合には、シール類の交換を必要とする場合があります。

エコサーボ パッケージ

ユニット一体型 油圧ポンプ回転数制御システム

周辺機器を一体化、高効率なシステムの即時稼働が可能!



特長

- 回転数制御により消費電力低減し、CO₂削減に貢献
- 信頼性の高いピストンポンプ採用により設備の安定稼働に貢献
- 密閉タンク採用により大幅にタンク油量を低減し、環境負荷低減に貢献
- 高圧(最高使用圧力32MPa)、高応答動作により設備の能力アップ、サイクルタイム短縮が可能
- CC-Linkによるネットワーク構築や制動エネルギーの電源回生などオプション対応が可能

* CC-Linkは三菱電機株式会社の登録商標です

1 一般

1-1 概要

本書は電油ハイブリッドシステム「エコサーボ」に油タンク、バルブブロック、フィルタ、オイルクーラ等をコンパクトに一体化した「エコサーボパッケージ」について説明します。

「エコサーボパッケージ」には機能別に「エコサーボ ライト」と「エコサーボ アヴァント」の2シリーズをラインアップしています。

◆ エコサーボの製品群

エコサーボ (KESP)

【構成】 ポンプユニット(油圧ポンプ、モータ)、モータドライバ(サーボアンプ又はインバータ)

エコサーボ パッケージ

【構成】 油圧ポンプ、モータ、油タンク、バルブブロック、フィルタ、オイルクーラ、圧力センサ、モータドライバ(サーボアンプ又はインバータ)、油圧コントローラ

エコサーボ ライト (KESPL)

オープンポンプ(片回転*)を搭載し、単独あるいは複数シリンダの共通油圧源として使用。シリンダの速度制御や推力(圧力)制御が可能。シリンダ動作方向の切換は別途、切換弁が必要。

*圧抜時(減圧時)の逆回転動作は可能

エコサーボ アヴァント (KESPA)

クローズポンプ(両回転、両吐出)を搭載し、シリンダと1対1で使用。シリンダの位置、速度制御や推力(圧力)制御が可能。シリンダ動作方向はモータ回転方向で切換。

1. 一般

1-2 製品ラインアップ

シリーズ	形 式	モータ容量 (kw)	最大流量 (L/min)	最高使用圧力 (MPa)	タンク容量 (許容変動油量) (Lit)
ライト	KESPL80	11	140	32	40 (4.6)
	KESPL140	15	240	32	40 (4.6)
アヴァント	KESPA45	7	80	32	10 (1.3)
	KESPA80	11	140	32	20 (2.2)
	KESPA140	15	180	32	20 (2.2)

1-3 機 能

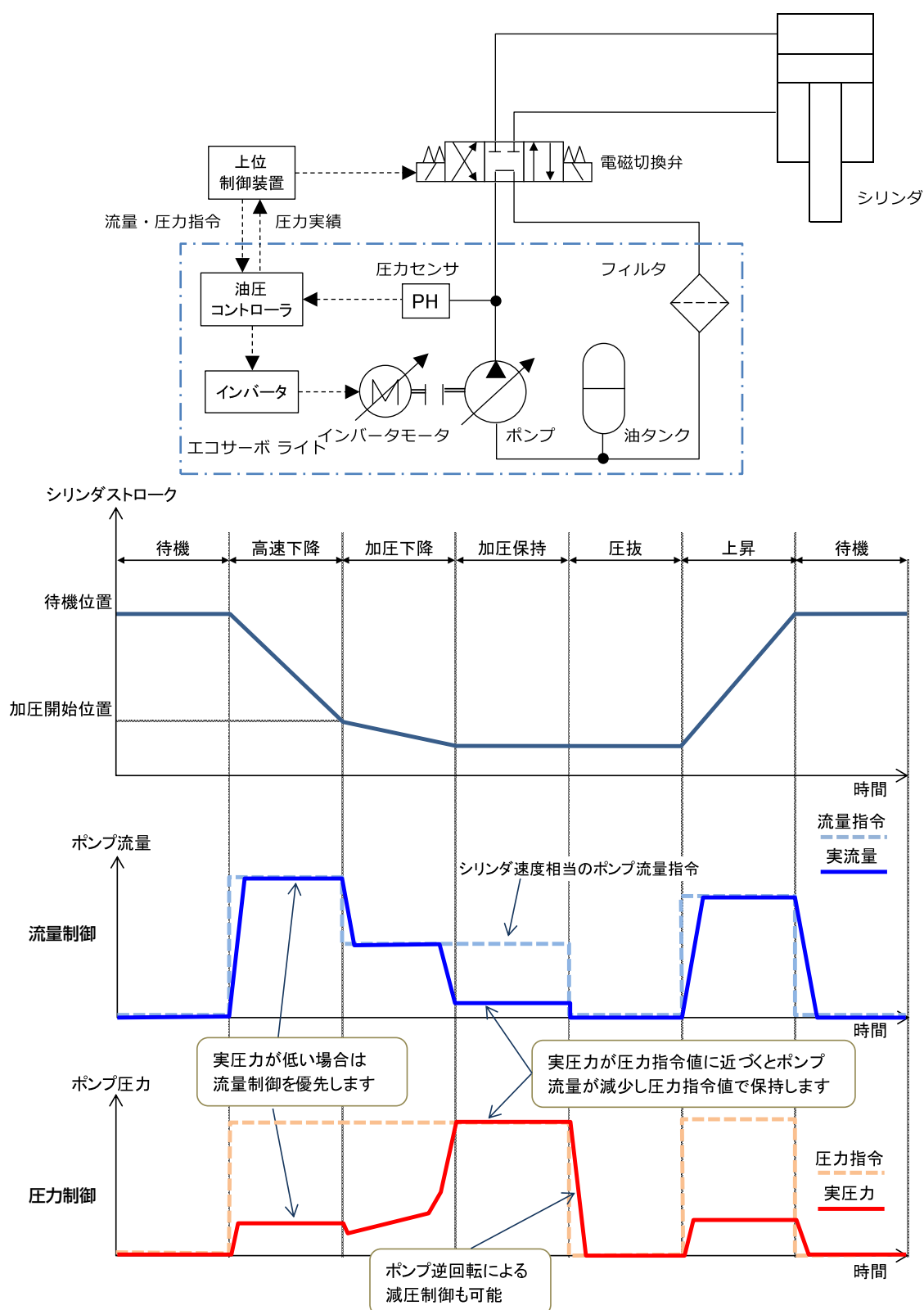
シリーズ	位置制御	速度制御 (流量制御)	圧力制御
ライト (KESPL)	—	○	○
アヴァント (KESPA)	○	○	○

*当社製油圧コントローラ(N-ECST)と組合せて使用した場合に可能な制御機能です。

*各制御機能に応じてセンサが必要となります。

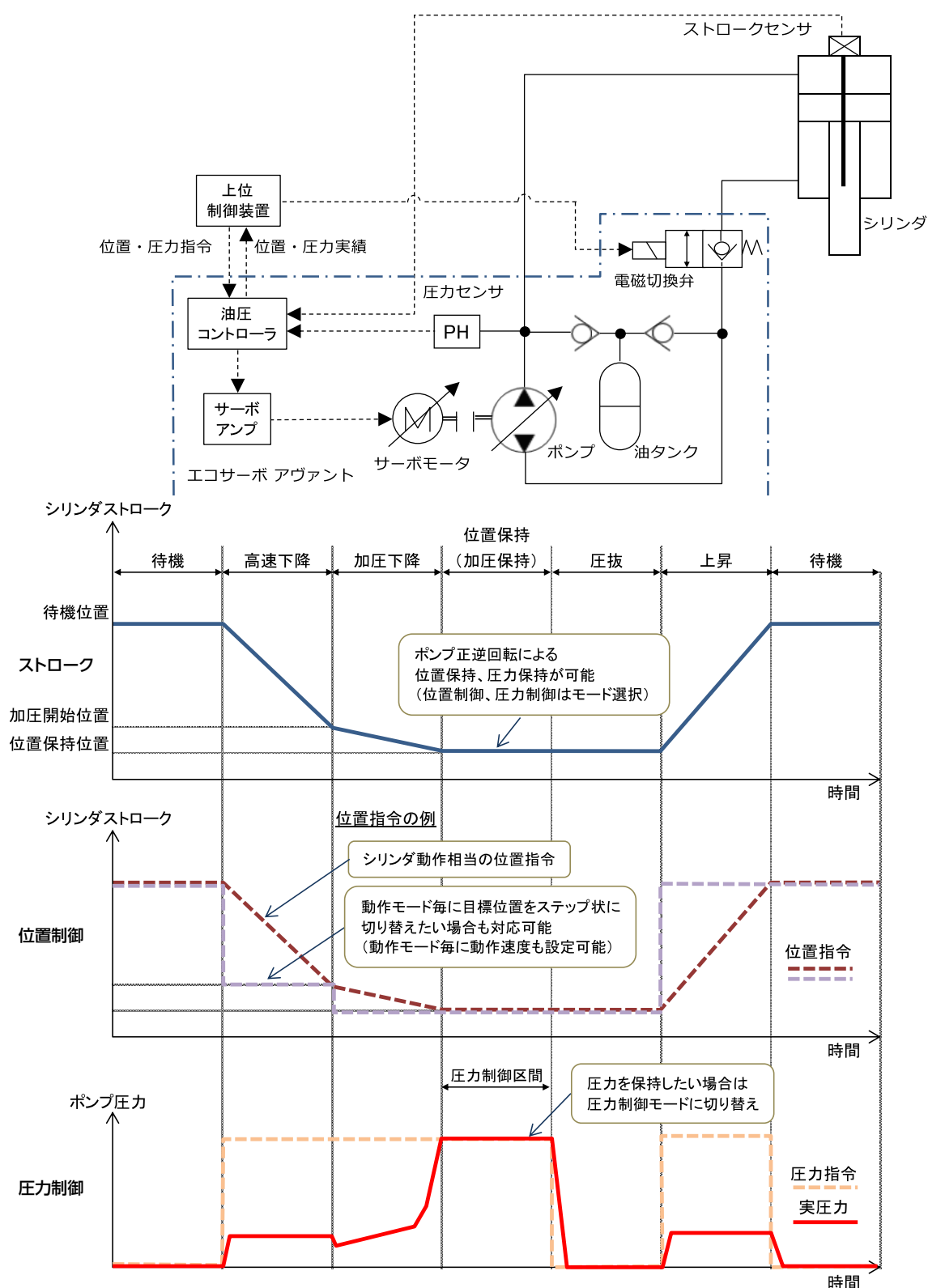
1. 一般

◆ エコサーボ ライトによるプレス動作例



1. 一般

◆ エコサーボ アヴァントによるプレス動作例



2 エコサーボ ライト

2-1 仕様

型 式	KESPL80-V110 -40-AA-20	KESPL140-V150 -40-AA-20
モータ容量 [kW]	11	15
ポンプ型式	K3VL80	K3VL140
最大流量 [L/min]	140	240
連続運転圧力*1 [MPa]	22	24
短時間運転圧力*2 [MPa]	32	32
タンク容量/許容変動油量 [Lit]	40/4.6	40/4.6
制御盤 電源電圧	3Φ AC200～220V、50/60Hz	
電源容量 [kVA]	24	30
周囲温度/湿度	0～40℃/90%RH以下(結露なきこと)	
作動油種類*3	耐摩耗性油圧作動油 (ISO VG46相当品)	
作動油温度範囲*4 [℃]	10～60	
作動油清浄度	ISO/DIS 18/15 (NAS9級以内)	
設置場所	屋 内	
重 量 [kg]	380(制御盤無し) 430(制御盤搭載)	420(制御盤無し) 470(制御盤搭載)

*1 モータ定格トルク時のポンプ吐出圧の目安です(ポンプ容量:小容量時)。

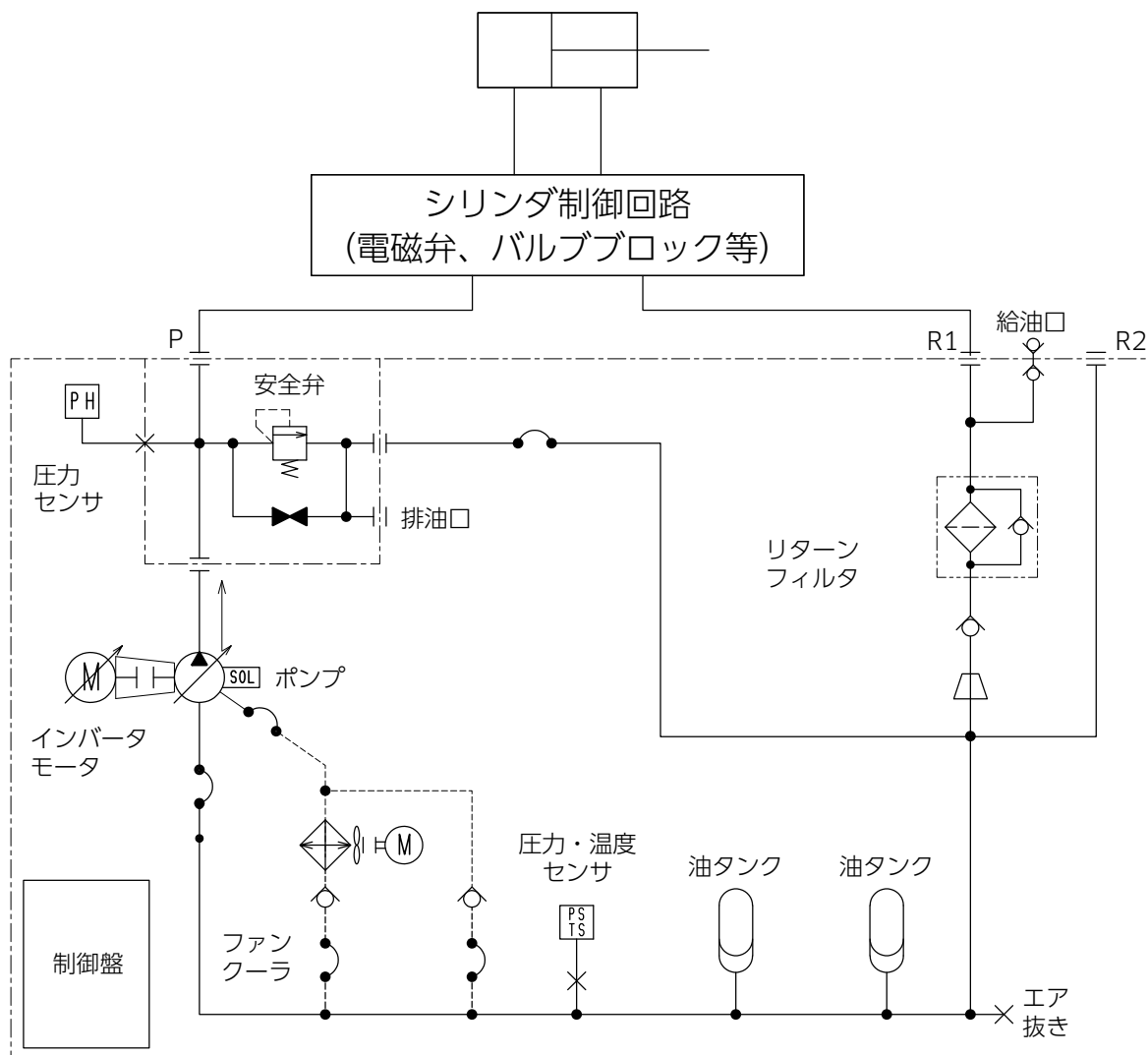
*2 モータ短時間最大トルク時のポンプ吐出圧の目安です(ポンプ容量:小容量時)。

*3 その他の作動油を使用する場合は必ず当社までお問合せ下さい。

*4 低温時は本格運転に入る前に暖機運転が必要です。詳細は“5-1 油温管理”をご参照下さい。

2. エコサーボ ライト

2-2 油圧回路図



エコサーボ ライト

- (1) シリンダ制御回路用機器、バルブブロック等は必要に応じてご準備下さい。
当社のオプション内容については“6 付属品・オプション”をご参照下さい。
- (2) シリンダおよびシリンダ制御回路は複数でも対応可能です。
使用条件については“4 型式選定”をご確認下さい。
- (3) 制御盤は上位制御盤へ組み込むシャーシ型とユニット搭載型を準備しています。

2. エコサーボ ライト

2-3 型式表示

型式コード

KESPL 80 – V110 – 40 – A – 20

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

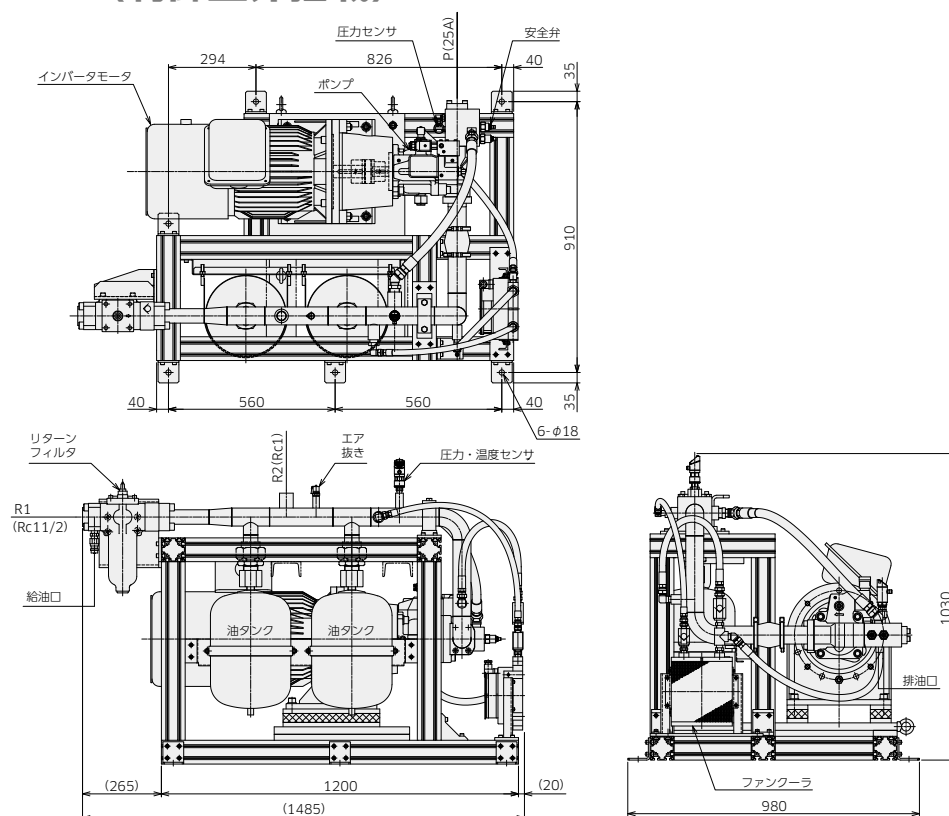
① KESPLシリーズ			
オープンポンプ(アキシャルピストンポンプ、2容量切換型)搭載エコサーボパッケージ			
② ポンプサイズ			
80	最大押しのけ容積	80cm ³ /rev	
140	最大押しのけ容積	140cm ³ /rev	
③ 構造		80	140
—	横 型	●	●
④ インバータモータ容量		80	140
V110	11kW	●	●
V150	15kW	●	●
⑤ タンク容量		80	140
40	40Lit	●	●
⑥ 制御盤		80	140
—	ユニット非搭載(別置シャーシ型で納入)	●	●
C	ユニット搭載	●	●
⑦ 電源電圧		80	140
A	AC200~220V、50/60Hz	●	●
⑧ シリーズ番号			
20			

●：適用可

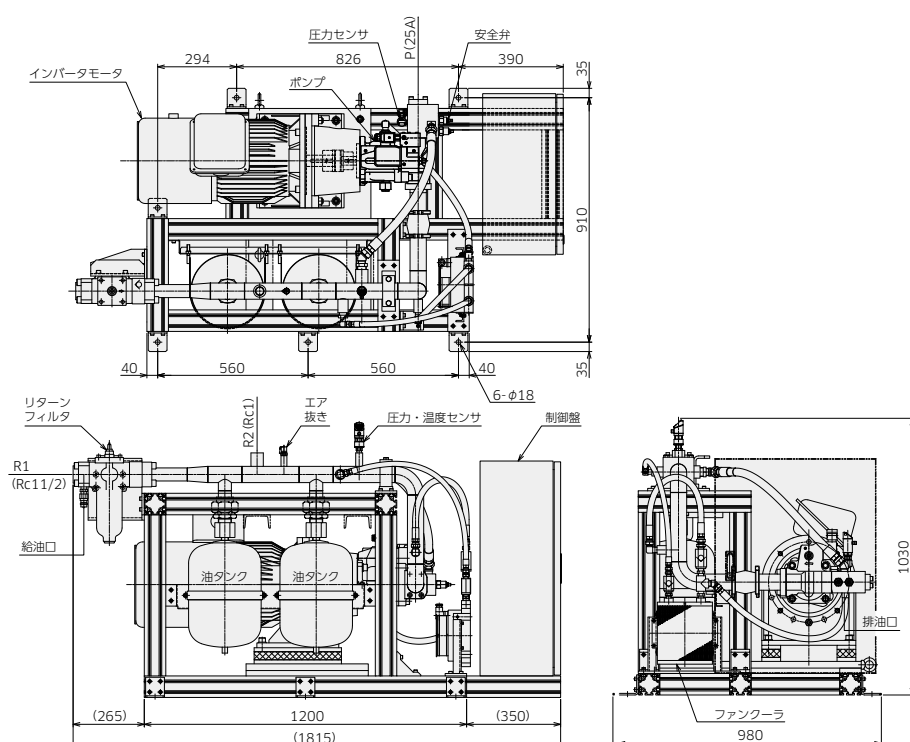
2. エコサーボ ライト

2-4 外形寸法図

◆ KESPL80 (制御盤非搭載)

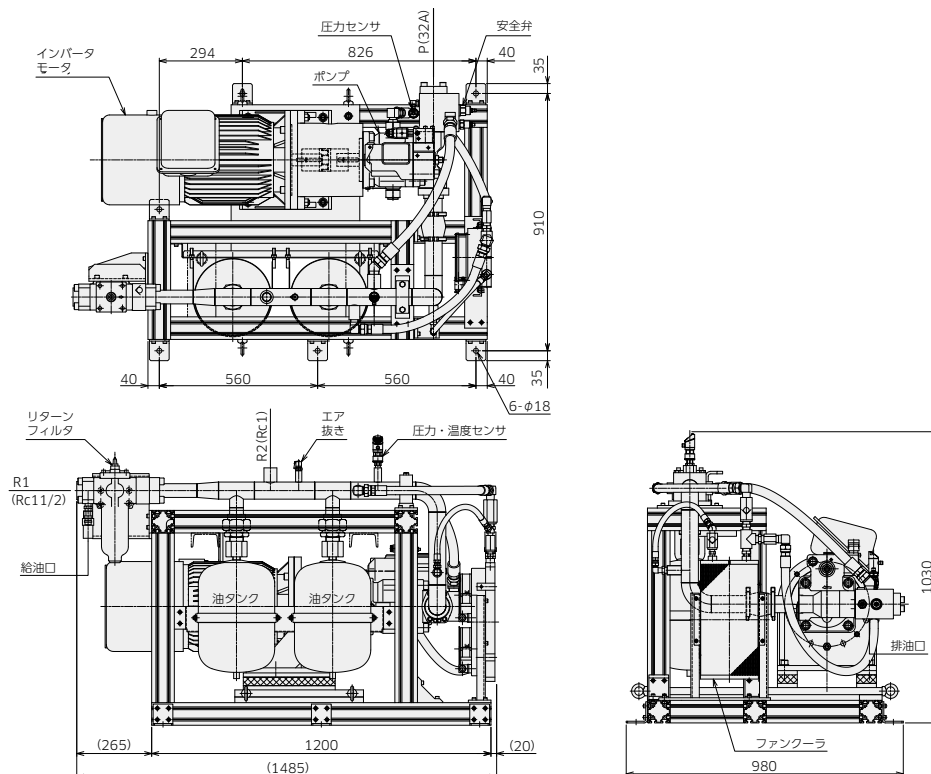


◆ KESPL80 (制御盤搭載)

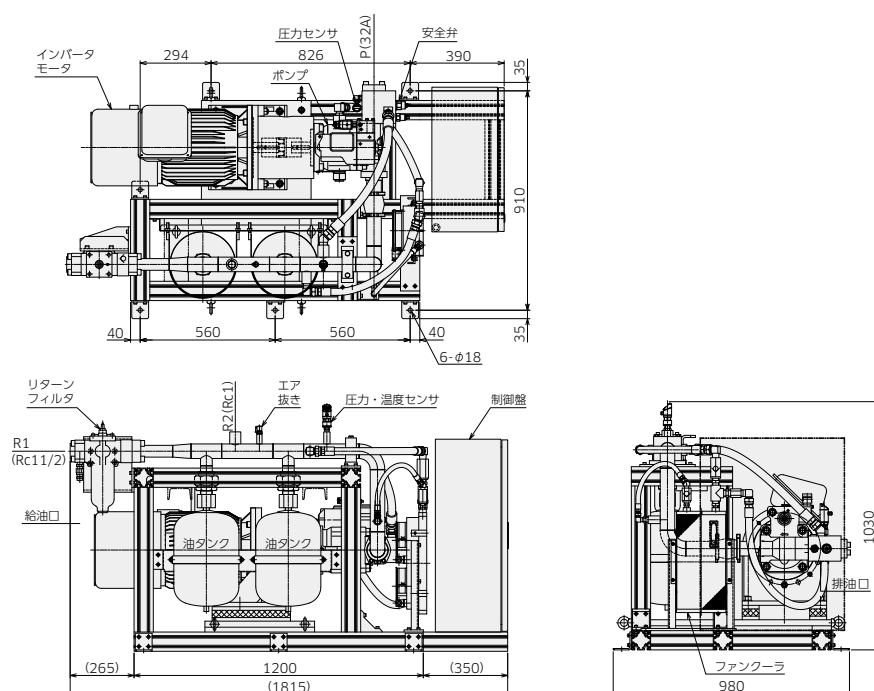


2. エコサーボ ライト

◆ KESPL140 (制御盤非搭載)



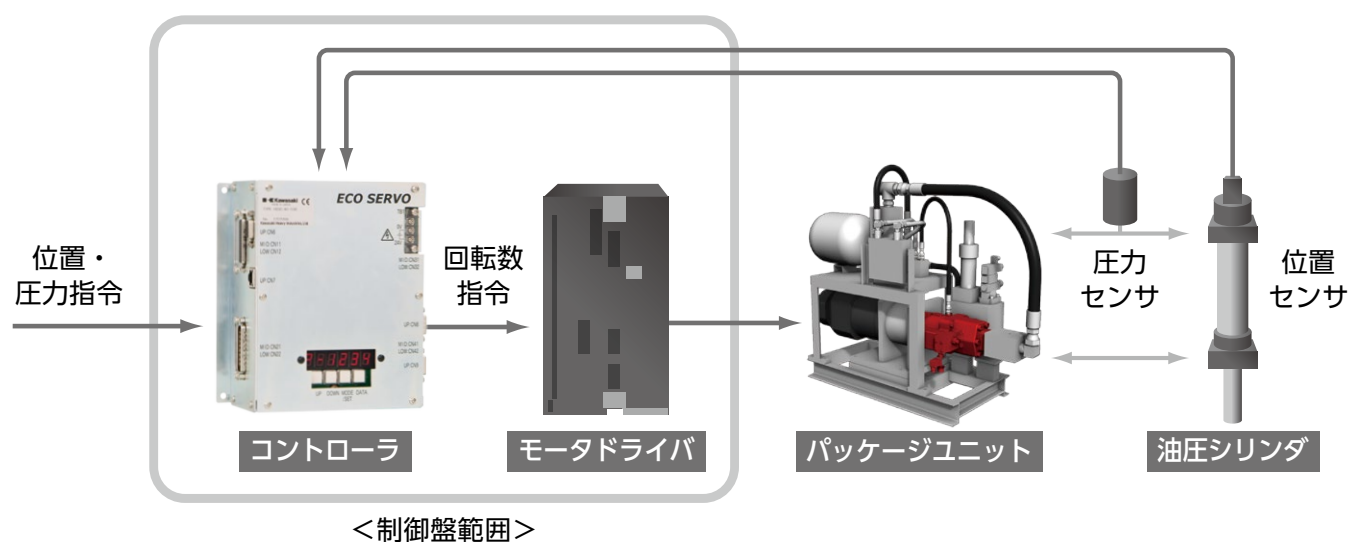
◆ KESPL140 (制御盤搭載)



3 制御盤・コントローラ

3-1 システム構成

エコサーボは油圧ポンプを回転数制御するため、インバータまたはサーボアンプのモータドライバと、圧力・速度(流量)・位置制御の回転数指令を演算する油圧コントローラなどで制御システムが構成されます。



シリーズ	油圧コントローラ	モータドライバ	モータタイプ	制御盤タイプ
ライト	圧力・速度(流量)制御	インバータ	インバータ専用モータ	ユニット搭載
				別置シャーシ型
アヴァント	位置・圧力・速度(流量)制御	サーボアンプ	サーボモータ	制御機器単体付属

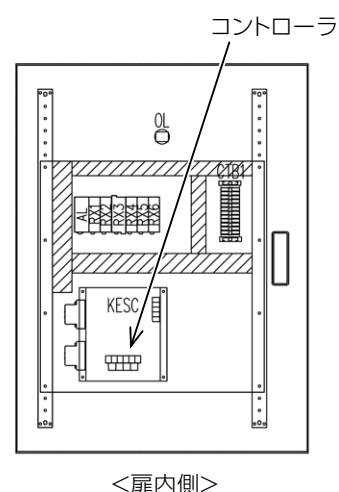
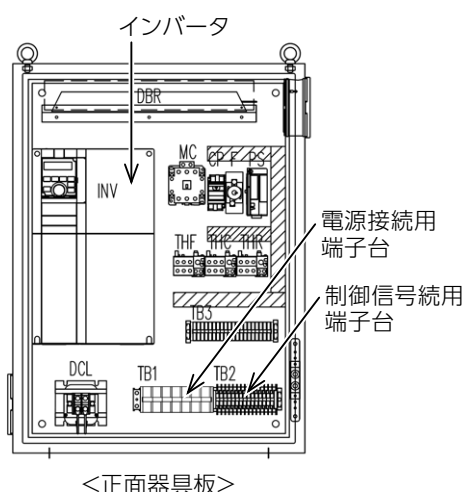
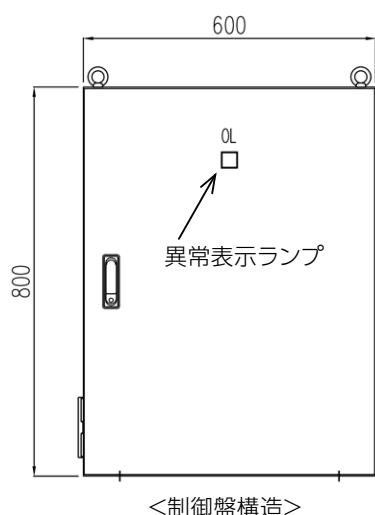
3. 制御盤・コントローラ

3-2 制御装置

(1) ユニット搭載タイプ(ライト用)

モータドライバ及びコントローラの周辺制御回路を内蔵した制御盤を油圧ユニットに搭載しています。動力用電源及び制御信号を接続します。

項目		仕様	備考
供給電源		3φ AC200～220V 50/60Hz	
電源容量		KESPL80: 24kVA KESPL140: 30kVA	
コントローラ		N-ECSTコントローラ	KHI製
モータドライバ		A800シリーズインバータ	三菱電機製
制御機能		圧力・速度(流量)制御	
アナログ 指令入力	回転数(流量)指令	DC0～10V 10V:最大制御回転数*1	*1: パラメータ設定
	圧力指令	DC0～10V 10V:最大制御圧力*1	*1: パラメータ設定
アナログモニタ出力		DC0～±10V 2点	パラメータ選択
接点指令入力		起動指令、アラームリセット、 ゲイン選択、ポンプ傾転切換指令	
接点状態出力		重故障(油圧ポンプ停止) 油タンク温度高(油圧ポンプ運転可)	C接点
周囲環境		温度:0～+40℃ 湿度:95%以下(結露なきこと)	

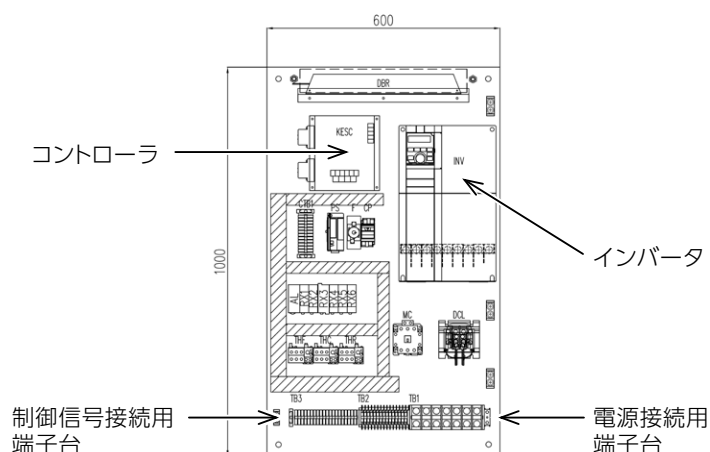


3. 制御盤・コントローラ

(2) 別置シャーシ型タイプ(ライト用)

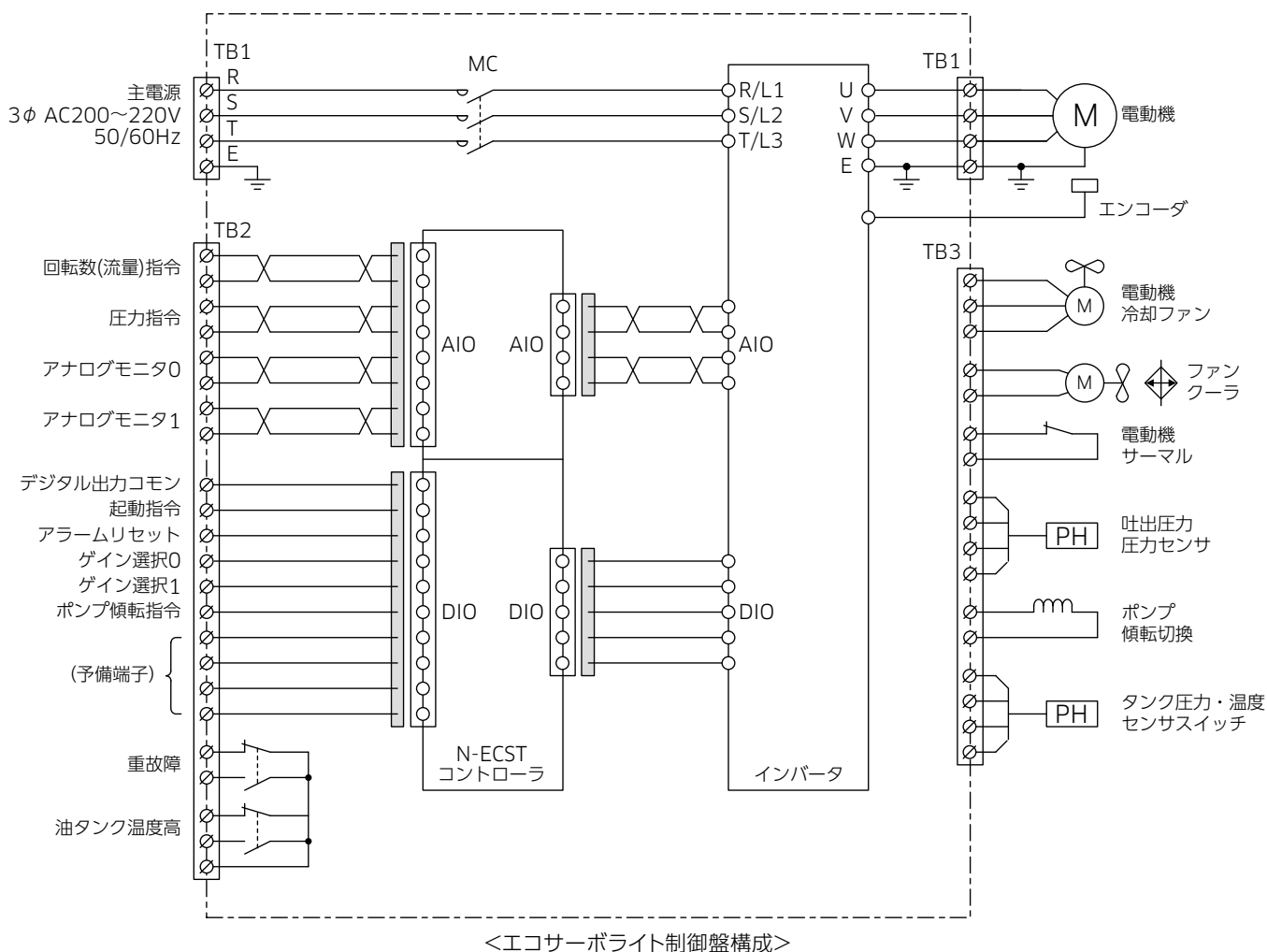
モータドライバ及びコントローラの周辺制御回路を取付板に組み付けたシャーシタイプで、ユーザーの制御盤に容易に収納可能です。

項目		仕様	備考
供給電源		3φ AC200～220V 50/60Hz	
電源容量		KESPL80: 24kVA KESPL140: 30kVA	
コントローラ		N-ECSTコントローラ	KHI製
モータドライバ		A800シリーズインバータ	三菱電機製
制御種類		圧力・速度(流量)制御	
アナログ 指令入力	回転数(流量)指令	DC0～10V 10V:最大制御回転数* ¹	*1: パラメータ設定
	圧力指令	DC0～10V 10V:最大制御圧力* ¹	*1: パラメータ設定
アナログモニタ出力		DC0～±10V 2点	パラメータ選択
接点指令入力		起動指令、アラームリセット、 ゲイン選択、ポンプ傾転切換指令	
接点状態出力		重故障(油圧ポンプ停止) 油タンク温度高(油圧ポンプ運転可)	C接点
周囲環境		温度:0～+50℃、 湿度:95%以下(結露なきこと)	

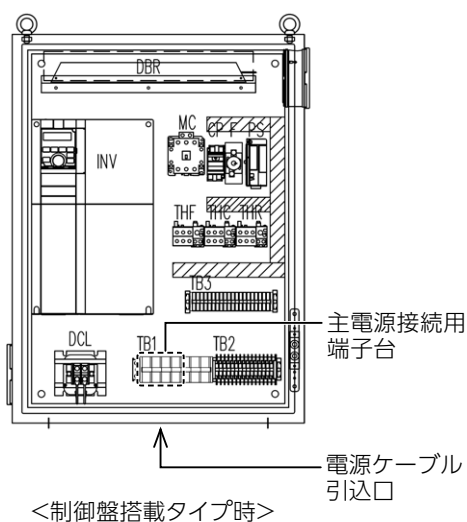


3. 制御盤・コントローラ

3-3 入出力仕様



(1) 主電源



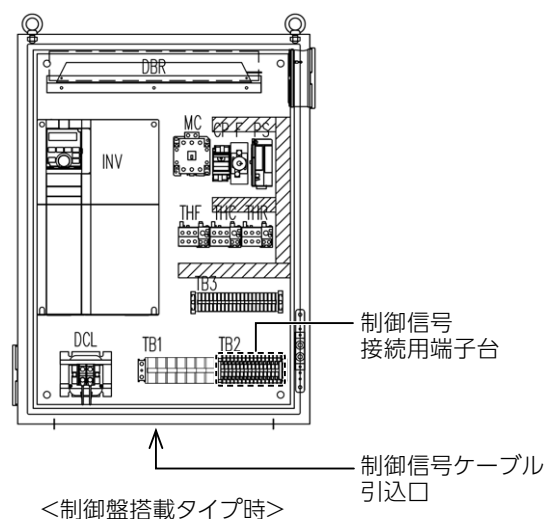
＜TB1：主電源端子＞

端子番号	端子機能	制御盤タイプ	
		搭載型	別置型
1、2、3	インバータ出力	—	○
4	アース	○	○
5、6、7	主電源入力	○	○

○：配線要 —：配線済

3. 制御盤・コントローラ

(2) 制御信号



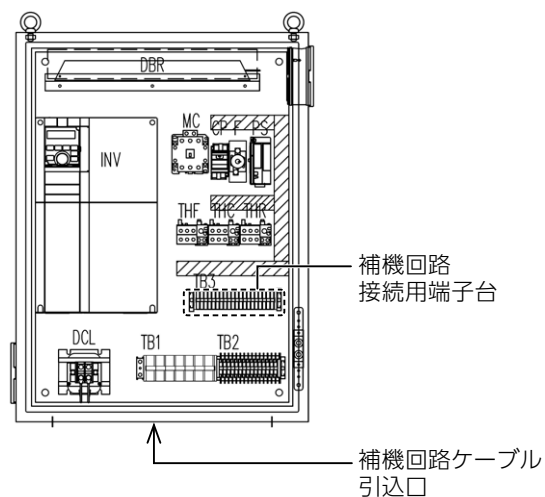
<TB2：制御信号端子>

端子番号		端子機能	制御盤タイプ	
			搭載型	別置型
1, 2	アナログ指令信号	回転数(流量)指令	○	○
3, 4		圧力指令	○	○
5, 6, 7, 8	アナログモニタ信号	アナログモニタ0, 1	○	○
11	デジタル指令信号	デジタル指令コモン	○	○
12		起動指令	○	○
13		アラームリセット	○	○
14, 15		ゲイン選択0, 1	○	○
16		ポンプ傾転切換指令	○	○
17, 18, 19, 20		予備端子	○	○
21	デジタルモニタ信号	デジタルモニタコモン	○	○
22, 23		重故障	○	○
24, 25		油タンク温度高	○	○

○：配線要 –：配線済

3. 制御盤・コントローラ

(3) 補機回路



<TB3：補機回路端子>

端子番号	端子機能	制御盤タイプ	
		搭載型	別置型
1、2、3	電動機冷却ファン	—	○
4、5	電動機サーマル	—	○
6、7	ファンクーラ1	—	○
8、9	ファンクーラ2 *KESPL80は予備端子	—	○
10、11、12、13、14	吐出圧力センサ	—	○
15、16	ポンプ傾転切換	—	○
17、18、19、20	タンク圧力・温度センサスイッチ	—	○

○：配線要 —：配線済

3. 制御盤・コントローラ

3-4 ケーブルキット

別置シャーシ型タイプ用として下記のオプションケーブル品(別売り)を手配頂けます。
取付けはお客様にてお願いします。

◆ KESPL80 (制御盤非搭載)

<TB1：主電源端子用>

端子番号	用途	ケーブル長	型式	備考
1、2、3	モータケーブル	5m	PL-5MPV110-20	両端圧着端子付
		10m	PL-10MPV110-20	両端圧着端子付

<TB3：補機端子用>

端子番号	用途	ケーブル長	型式	備考
1、2、3、4、5	モータファン モータサーマル一括ケーブル	5m	PL-5MFTV110-20	両端圧着端子付
		10m	PL-10MFTV110-20	
6、7	ファンクーラ ケーブル	5m	PL-5FCV110-20	片側未処理 片側圧着端子付
		10m	PL-10FCV110-20	
10、11、12、13、14	吐出圧力センサ シールドケーブル	5m	PL-5DPV110-20	片側コネクタ、 片側圧着端子付
		10m	PL-10DPV110-20	
15、16	ポンプ傾転切換 ケーブル	5m	PL-5PCV110-20	片側未処理 片側圧着端子付
		10m	PL-10PCV110-20	
17、18、19、20	タンク圧力/温度 センサスイッチケーブル	5m	PL-5TPTV110-20	片側コネクタ、 片側圧着端子付
		10m	PL-10TPTV110-20	

<エンコーダケーブル:インバータモータ用>

用途	ケーブル長	型式	備考
モータエンコーダケーブル	5m	FR-V7CBL5	三菱電機製
	15m	FR-V7CBL15	三菱電機製

3. 制御盤・コントローラ

◆ KESPL140（制御盤非搭載）

<TB1：主電源端子用>

端子番号	用途	ケーブル長	型式	備考
1、2、3	モータケーブル	5m	PL-5MPV150-20	両端圧着端子付
		10m	PL-10MPV150-20	両端圧着端子付

<TB3：補機端子用>

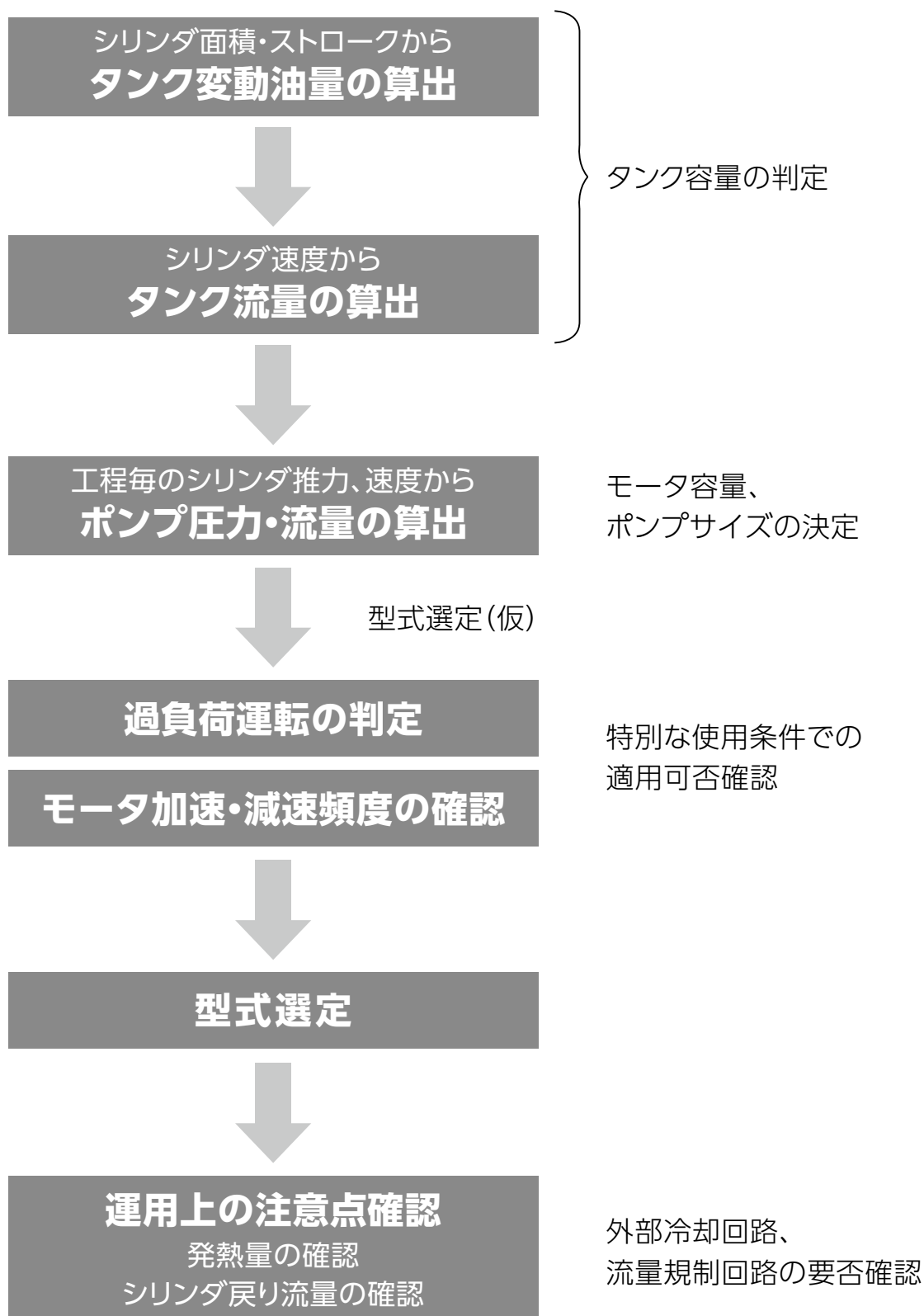
端子番号	用途	ケーブル長	型式	備考
1、2、3、4、5	モータファン モータサーマル一括ケーブル	5m	PL-5MFTV150-20	両端圧着端子付
		10m	PL-10MFTV150-20	
6、7、8、9	ファンクーラ ケーブル	5m	PL-5FCV150-20	片側未処理 片側圧着端子付
		10m	PL-10FCV150-20	
10、11、12、13、14	吐出圧力センサ シールドケーブル	5m	PL-5DPV150-20	片側コネクタ、 片側圧着端子付
		10m	PL-10DPV150-20	
15、16	ポンプ傾転切換 ケーブル	5m	PL-5PCV150-20	片側未処理 片側圧着端子付
		10m	PL-10PCV150-20	
17、18、19、20	タンク圧力/温度 センサスイッチケーブル	5m	PL-5TPTV150-20	片側コネクタ、 片側圧着端子付
		10m	PL-10TPTV150-20	

<エンコーダケーブル:インバータモータ用>

用途	ケーブル長	型式	備考
モータエンコーダケーブル	5m	FR-V7CBL5	三菱電機製
	15m	FR-V7CBL15	三菱電機製

4 型式選定

4-1 型式選定の流れ



4. 型式選定

4-2 エコサーボ ライト型式選定

<型式選定のための基本情報>

Ah : シリンダヘッド側受圧面積 (cm²)

Ar : シリンダロッド側受圧面積 (cm²)

Rd : ロッド径 (mm)

St : シリンダ最大ストローク (mm)

F : シリンダ推力 (N)

v : シリンダ速度 (mm/s)

注) 以降の計算では $Ah \geq Ar$ を前提としています。シリンダ構造により $Ah < Ar$ となる場合は、ヘッド側、ロッド側の受圧面積差は $|Ah - Ar|$ (絶対値) として計算して下さい。

<型式選定手順>

- (1) タンク変動油量の算出
- (2) タンク流量の算出
- (3) ポンプ圧力の算出
- (4) ポンプ流量の算出
- (5) 型式の選定

各手順について以下に示します。

(1) タンク変動油量の算出

エコサーボ ライトはタンク油量削減、作動油の劣化低減、清浄度維持を目的に密閉タンクを採用しています。ここではシリンダサイズ・最大ストロークからタンク変動油量を求め、密閉タンク容量の適用可否を判定します。

① シリンダ動作による変動油量 $\Delta V = (Ah - Ar) \cdot St \cdot 0.0001$

注) シリンダ最大ストローク St はメンテナンス時を含めてシリンダが動作する最大ストロークとして下さい。

② 変動油量 ΔV が下表の許容変動油量以下であれば使用可能です。

③ 複数のシリンダを動作させる場合は変動油量が最大となる条件で確認して下さい。

4. 型式選定

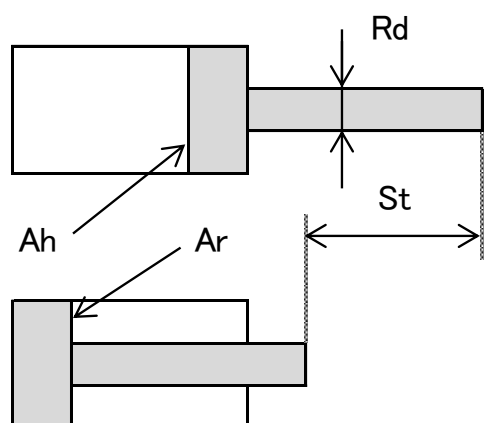
シリーズ	型 式	タンク許容変動油量 ΔV (lit)
ライト	KESPL80	4.6
	KESPL140	4.6

* 密閉タンクが対応可能な受圧面積差(またはロッド径)とシリンダストロークの関係早見表は27,28頁をご参照下さい。

注)アキュムレータ回路への適用(アキュムレータ蓄圧、油回収)は想定していません。

[例]

シリンダの変動油量計算



メンテナンスおよび使用上、シリンダロッドが最も伸びた時のシリンダ内の油量

$$\Delta V_1 = A_h \cdot St \cdot 0.0001$$

メンテナンスおよび使用上、シリンダロッドが最も縮んだ時のシリンダ内の油量

$$\Delta V_2 = A_r \cdot St \cdot 0.0001$$

シリンダ動作による変動油量

$$\Delta V(\text{lit}) = \Delta V_1 - \Delta V_2 = (A_h - A_r) \cdot St \cdot 0.0001$$

4. 型式選定

(2) タンク流量の算出

密閉タンクの最大流量を求め、密閉タンク容量の適用可否を判定します。

- ① 密閉タンクの最大流量 Q_t (L/min) = $(A_h - A_r) \cdot v_{\max} \cdot 0.006$

$v_{\max}$ (mm/s): シリンダの下降／上昇あるいは前進／後退の使用最高速度(絶対値)

- ② 密閉タンク最大流量 Q_t が下表のタンク許容流量以内であれば使用可能です。
 ③ 複数シリンダを同時動作させる場合は密閉タンク流量が最大となる条件(シリンダ供給流量とシリンダ排出流量の差が最大となる条件)で確認して下さい。

シリーズ	型 式	タンク許容流量 Q_t (L/min)
ライト	KESPL80	160
	KESPL140	160

* 密閉タンクが対応可能な受圧面積差(またはロッド径)とシリンダ速度の関係早見表は、27、28頁をご参照下さい。

注1) ポンプ吐出流量(≡シリンダ供給流量)によって動作したシリンダの排出流量は直接、エコサーボ ライト(タンク)へ戻る油圧回路を前提としています。

注2) 差動回路でご使用される場合は、ポンプ吸入流量<タンク許容流量であれば使用可能です。

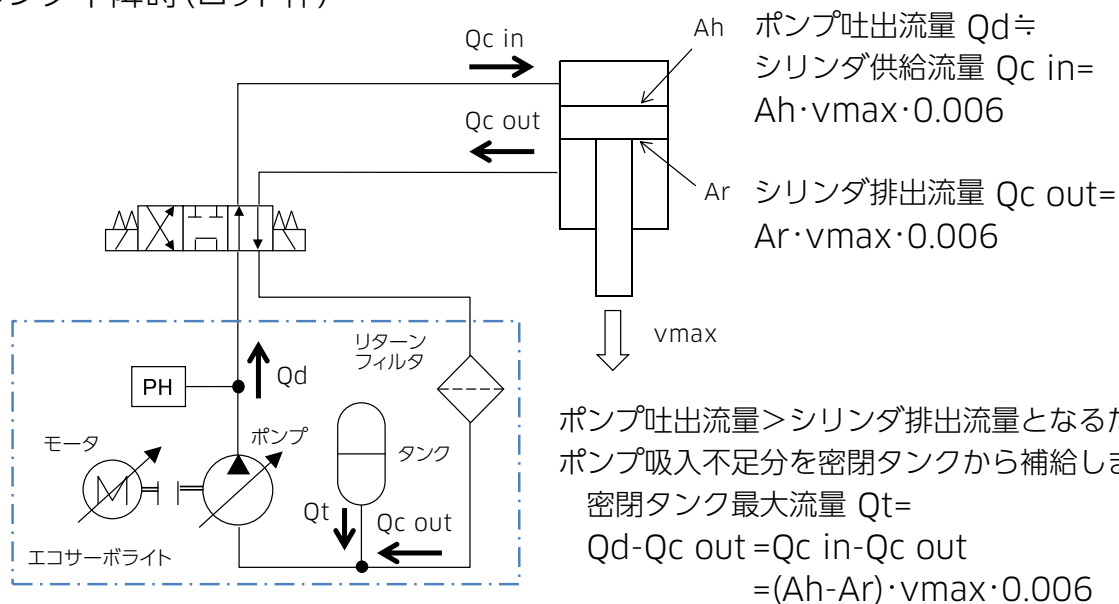
- ④ リターンフィルタの定格流量(R1ポート流量)は160L/minです。シリンダからの戻り流量が160L/minを超える場合はR1、R2ポートを併用して下さい。詳細は“5-3 戻り流量の制限”をご参照下さい。なお、R2ポートの最大流量(目安)は100L/minです。

4. 型式選定

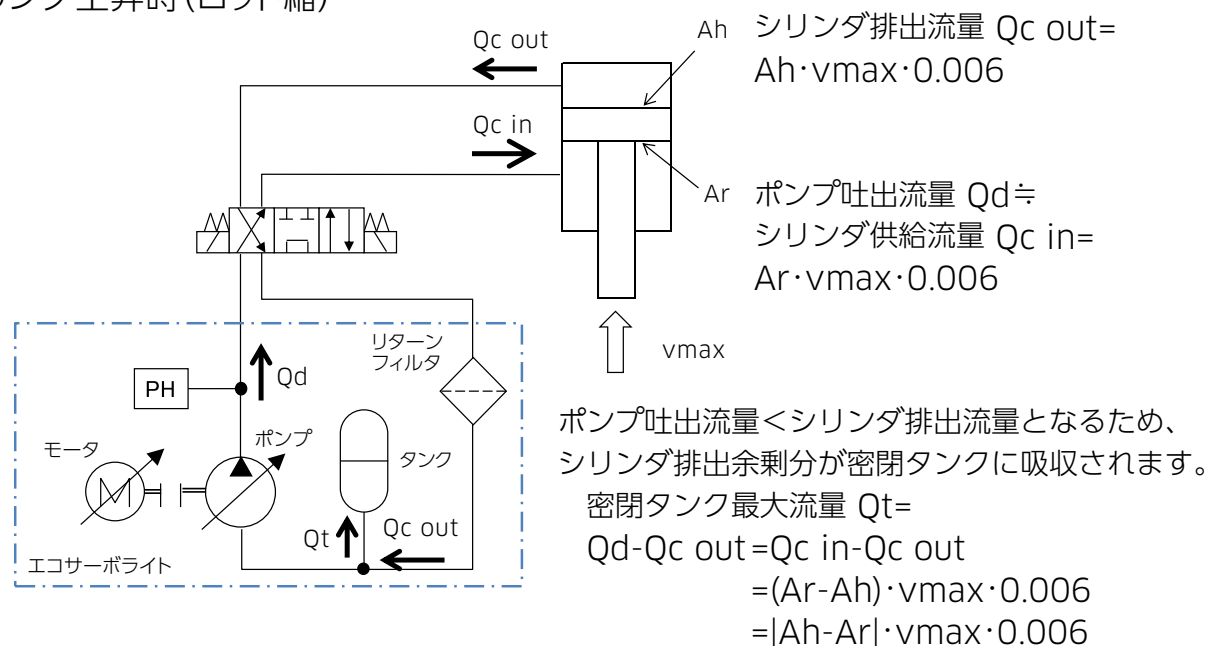
[例]

密閉タンクの最大流出流量計算

・シリンダ下降時(ロッド伸)



・シリンダ上昇時(ロッド縮)

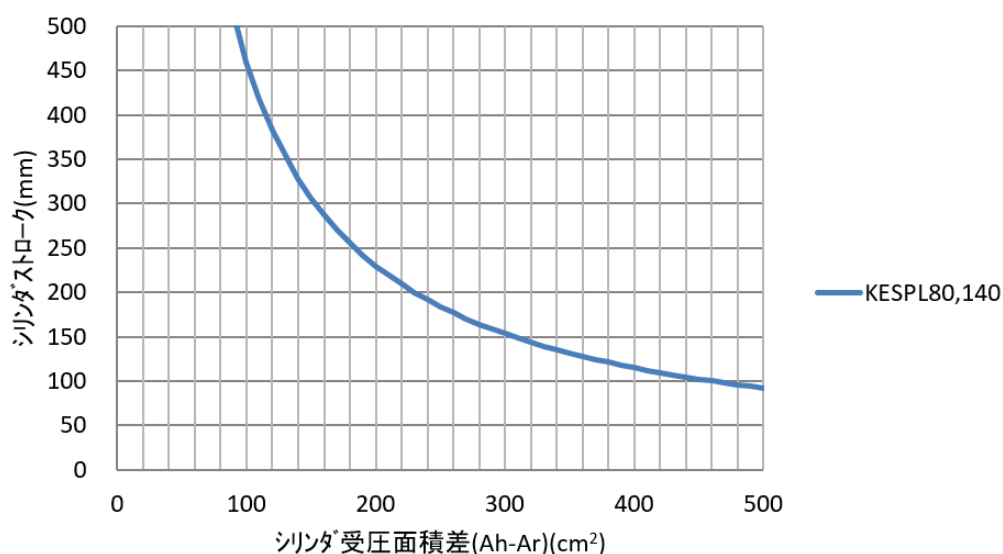


注) シリンダ下降、上昇ともポンプ流量、圧力による動作を想定しています。(自重下降は想定していません。)

4. 型式選定

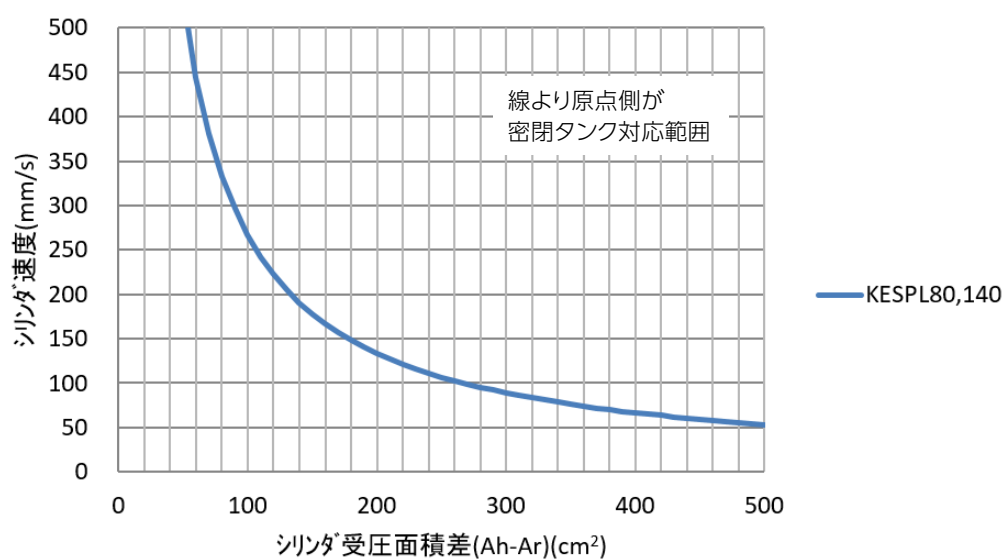
[密閉タンク対応範囲のシリンダ受圧面積差、シリンダストローク 早見表]

密閉タンク対応範囲: 受圧面積差(Ah-Ar)とシリンダストロークの関係



[密閉タンク対応範囲のシリンダ受圧面積差、シリンダ速度 早見表]

密閉タンク対応範囲: 受圧面積差(Ah-Ar)とシリンダ速度の関係

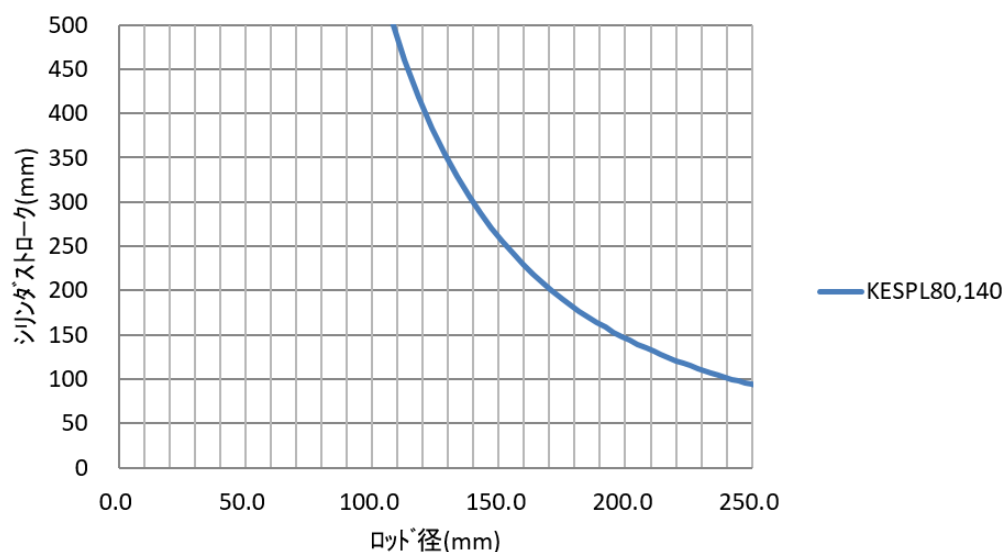


注1) 本表は密閉タンクが対応可能な範囲を示すものであり、ポンプ流量が達成できるシリンダ速度を示すものではありません。

4. 型式選定

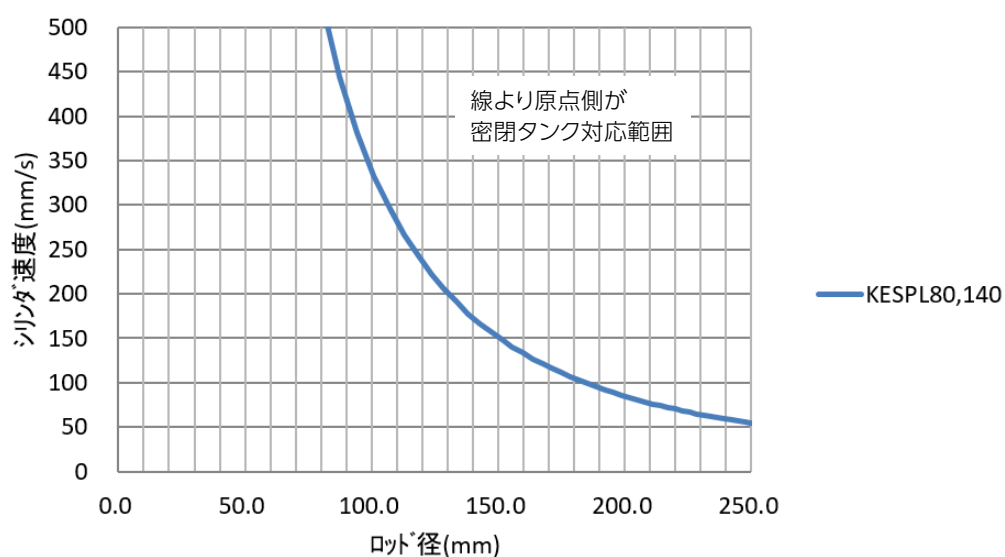
[密閉タンク対応範囲のロッド径、シリンダストローク 早見表]

密閉タンク対応範囲:ロッド径とシリンダストロークの関係



[密閉タンク対応範囲のロッド径、シリンダ速度 早見表]

密閉タンク対応範囲:ロッド径とシリンダ速度の関係



注1) 本表は密閉タンクが対応可能な範囲を示すものであり、ポンプ流量が達成できるシリンダ速度を示すものではありません。

注2) 本表は片ロッドシリンダの場合を示します。

4. 型式選定

(3) ポンプ圧力の算出

各工程のシリンダ推力Fからシリンダ圧力Pc、ポンプ圧力Pdを求めます。

①シリンダ圧力Pc(MPa)=(F/A)・0.01

②ポンプ圧力Pd(MPa)=Pc+△P

A(cm²):ポンプ流量を供給するシリンダ受圧面積。シリンダ構造、油圧回路構成に応じてAhまたはAr(あるいはAh-Ar)を決定して下さい。

△P(MPa):油圧回路(バルブ、配管類)の圧力損失値

③上記要領で各工程のポンプ圧力Pdを算出します。

④複数シリンダが同時動作する場合は最高圧力となるポンプ圧力Pdを算出します。

(4) ポンプ流量の算出

各工程のシリンダ速度vからシリンダ供給流量Qc、ポンプ流量Qdを求めます。

①シリンダ供給流量Qc(L/min)=v・A・0.006

②ポンプ流量Qd(L/min)=Qc+△Q

A(cm²):ポンプ流量を供給するシリンダ受圧面積。シリンダ構造、油圧回路構成に応じてAhまたはAr(あるいはAh-Ar)を決定して下さい。

△Q(L/min):油圧回路(バルブ、シリンダ類)の漏れ流量

③上記要領で各工程のポンプ流量Qdを算出します。

④複数シリンダが同時動作する場合はポンプ流量の合計値としてQdを算出します。

(5) 型式の選定

上記(3)(4)で算出したポンプ圧力Pd、ポンプ流量Qdから型式を選定します。

①算出した各工程のポンプ圧力Pd、ポンプ流量Qdの組合せを“4.3 圧力-流量特性”のグラフにプロットします。

②全てのPd、Qdの組合せが連続運転領域となる型式を選定して下さい。

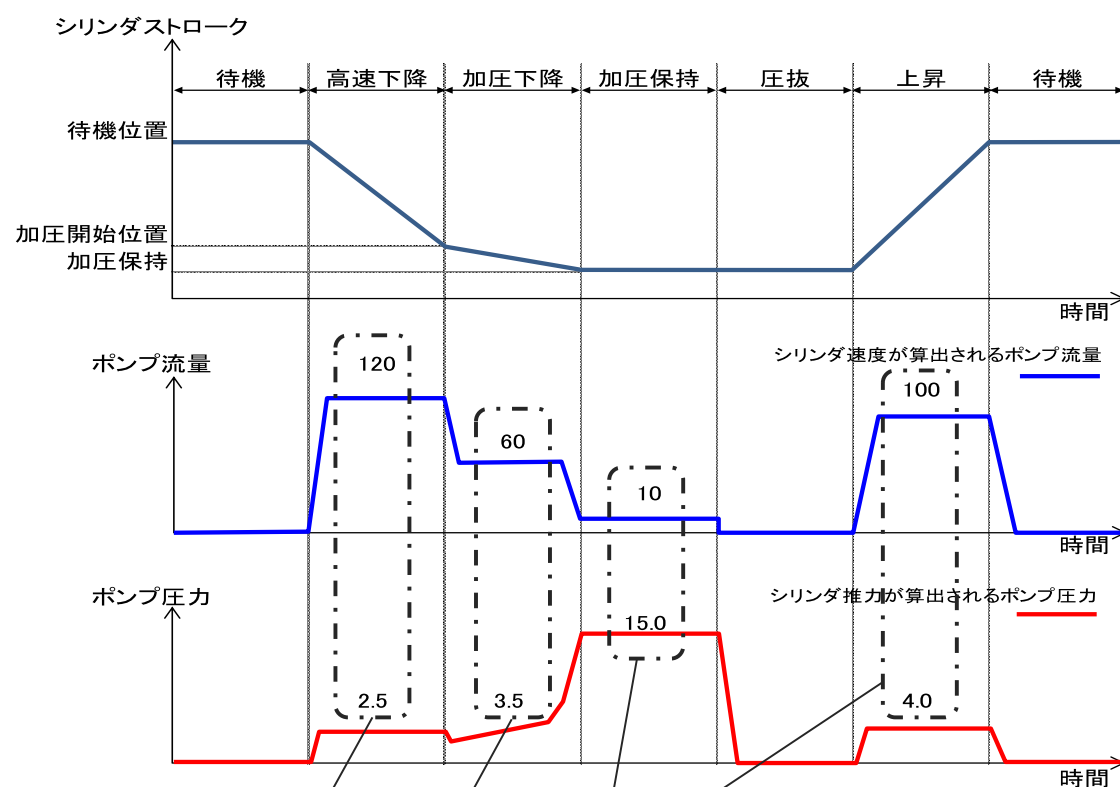
③なお、Pd、Qdの組合せの一部が短時間運転領域にある場合、許容条件(過負荷時間、実効値)を満たせば使用可能です。一方、Pd、Qdの組合せが連続運転領域であっても、モータ回転数の加速・減速頻度が高い場合は過負荷となる可能性があります。詳細は“4.4 過負荷運転の判定”をご参照下さい。

④エコサーボ ライトの作動油温度範囲(ご使用温度範囲)は10～60℃です。作動油の温度管理については“5-1 油温管理”をご参照願います。

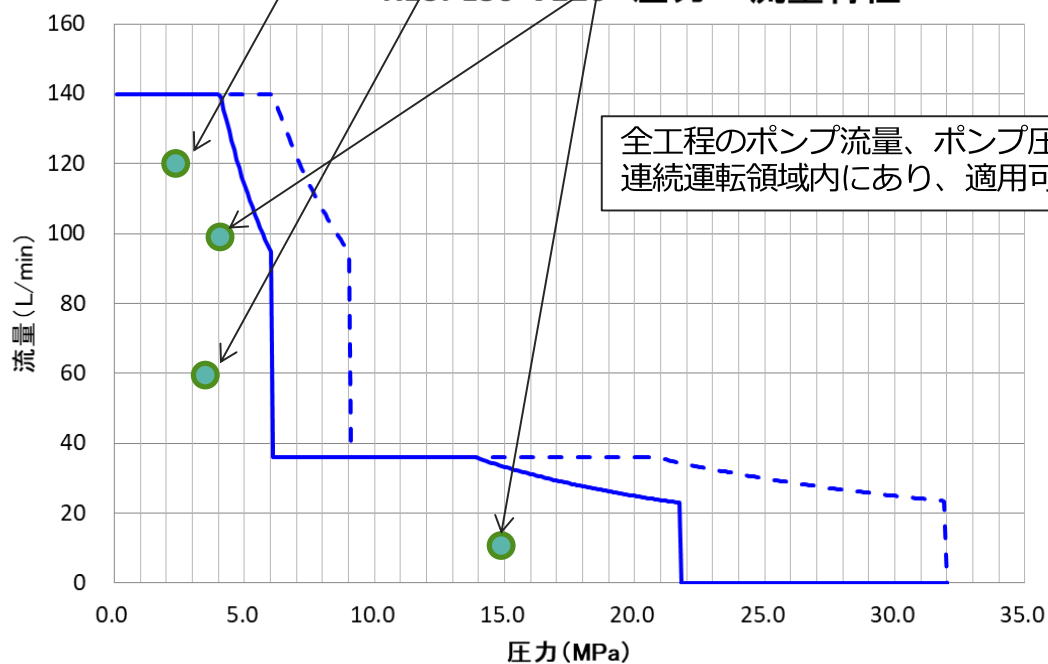
4. 型式選定

[例]

各工程のポンプ圧力、ポンプ流量による型式選定

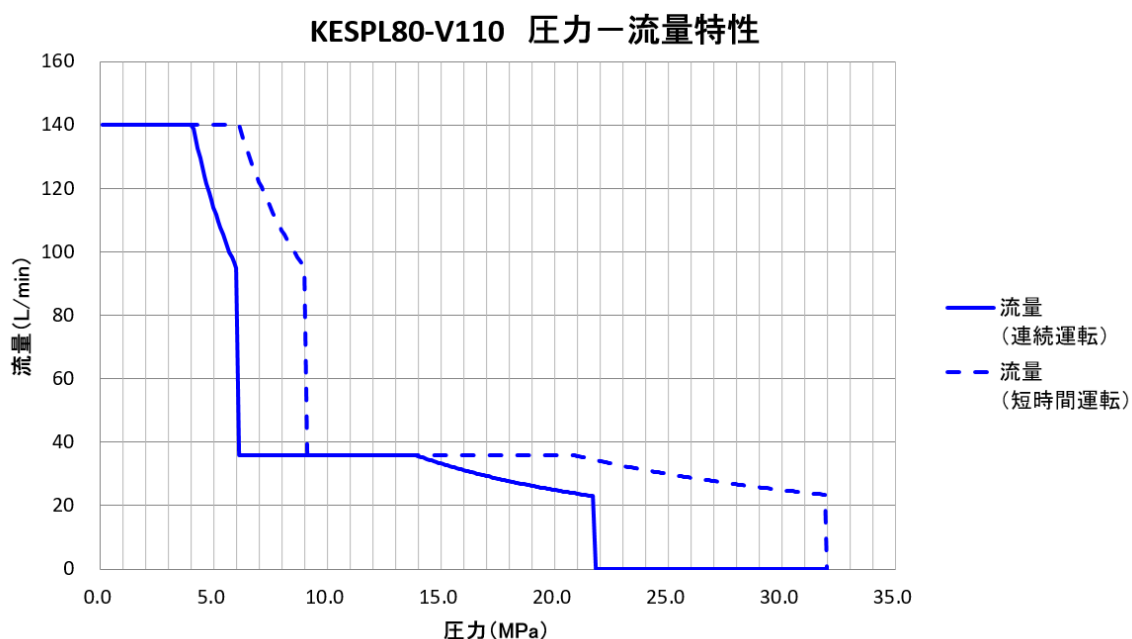


KESPL80-V110 圧力-流量特性

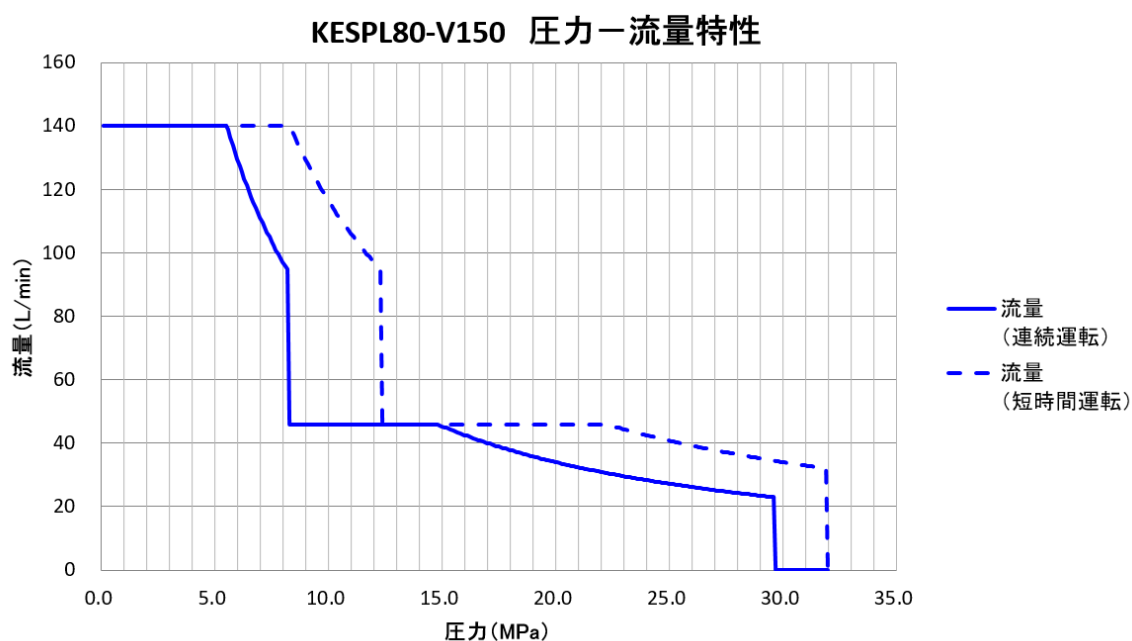


4. 型式選定

4-3 圧力・流量特性



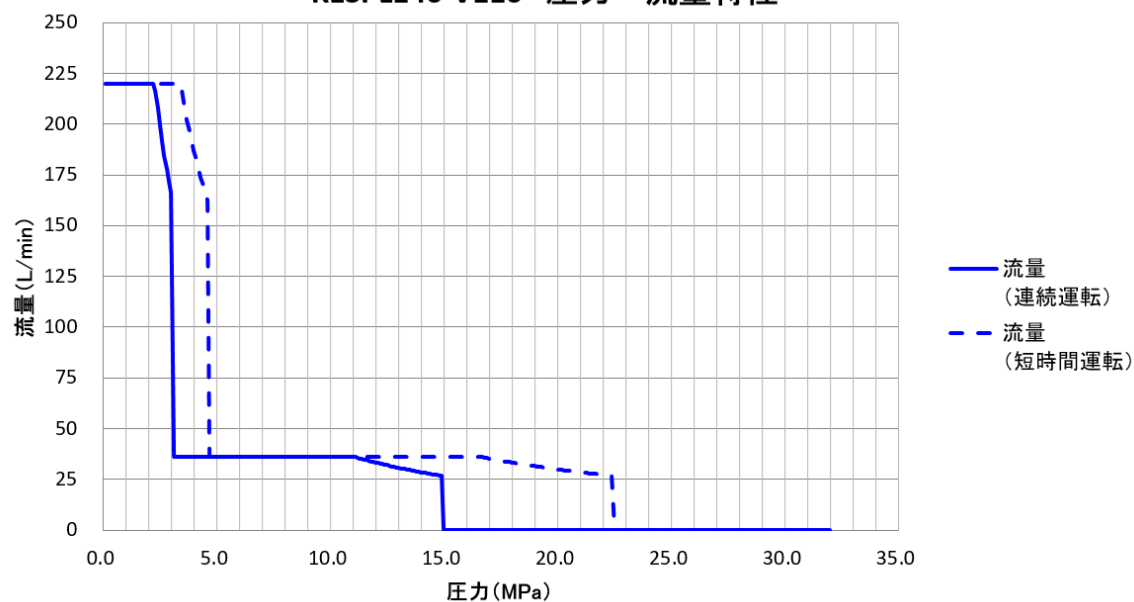
*グラフは代表値を示します(保証値ではありません)。



*グラフは代表値を示します(保証値ではありません)。

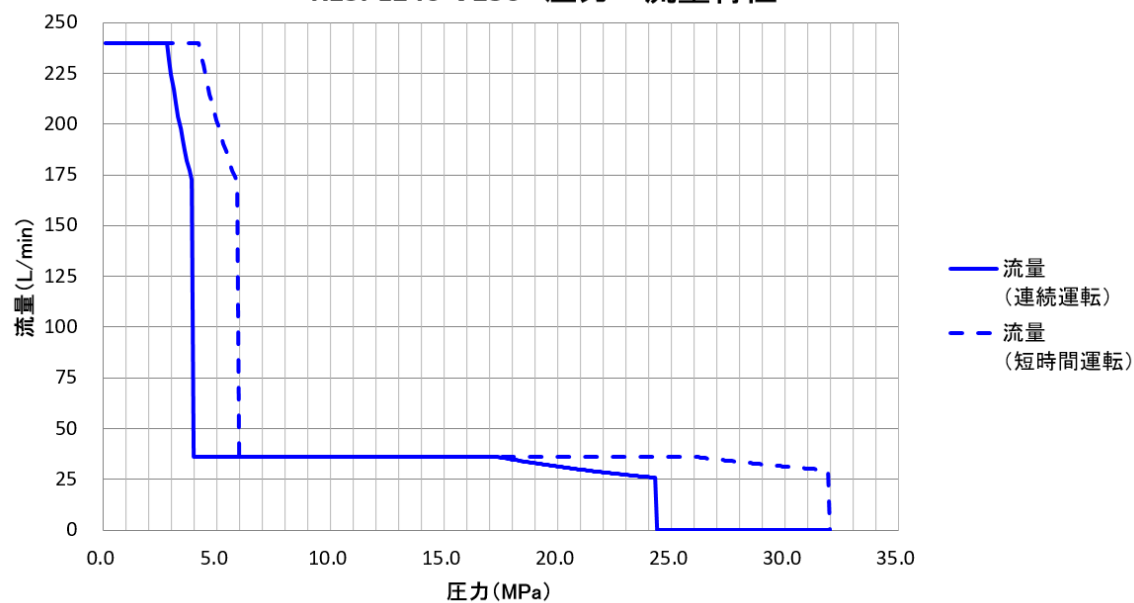
4. 型式選定

KESPL140-V110 圧力－流量特性



*グラフは代表値を示します(保証値ではありません)。

KESPL140-V150 圧力－流量特性



*グラフは代表値を示します(保証値ではありません)。

4. 型式選定

4-4 過負荷運転の判定

ポンプ圧力 P_d 、ポンプ流量 Q_d の組合せの一部が短時間運転領域にある場合、許容条件（過負荷時間、実効値）を満たせば使用可能です。一方、 P_d 、 Q_d の組合せが連続運転領域であっても、高サイクル運転やモータ回転数の加速・減速頻度が高い場合は過負荷となる可能性があります。運転可否の判定について以下に示します。

4-4-1 過負荷運転時間の判定

短時間運転領域での許容運転時間は以下の通りです。

シリーズ	型 式	短時間運転領域での許容運転時間(s)	
		負荷率 150%	負荷率 200%
ライト	KESPL80	60	—
	KESPL140	60	—

* 負荷率は連続運転負荷に対する比率を示します。

4-4-2 実効トルクの判定

短時間運転領域での運転がある場合は1サイクル運転時の実効トルクを求め、モータの定格トルク以内であることを確認して下さい。

(1) モータ所要トルクの算出

各工程のポンプ圧力 P_d 、ポンプ容積 q からモータの所要トルク T (N・m)を求めます。

$$T(\text{N}\cdot\text{m}) = (P_d \cdot q) / (2\pi \cdot \eta_m)$$

q (cm^3):ポンプ容積*

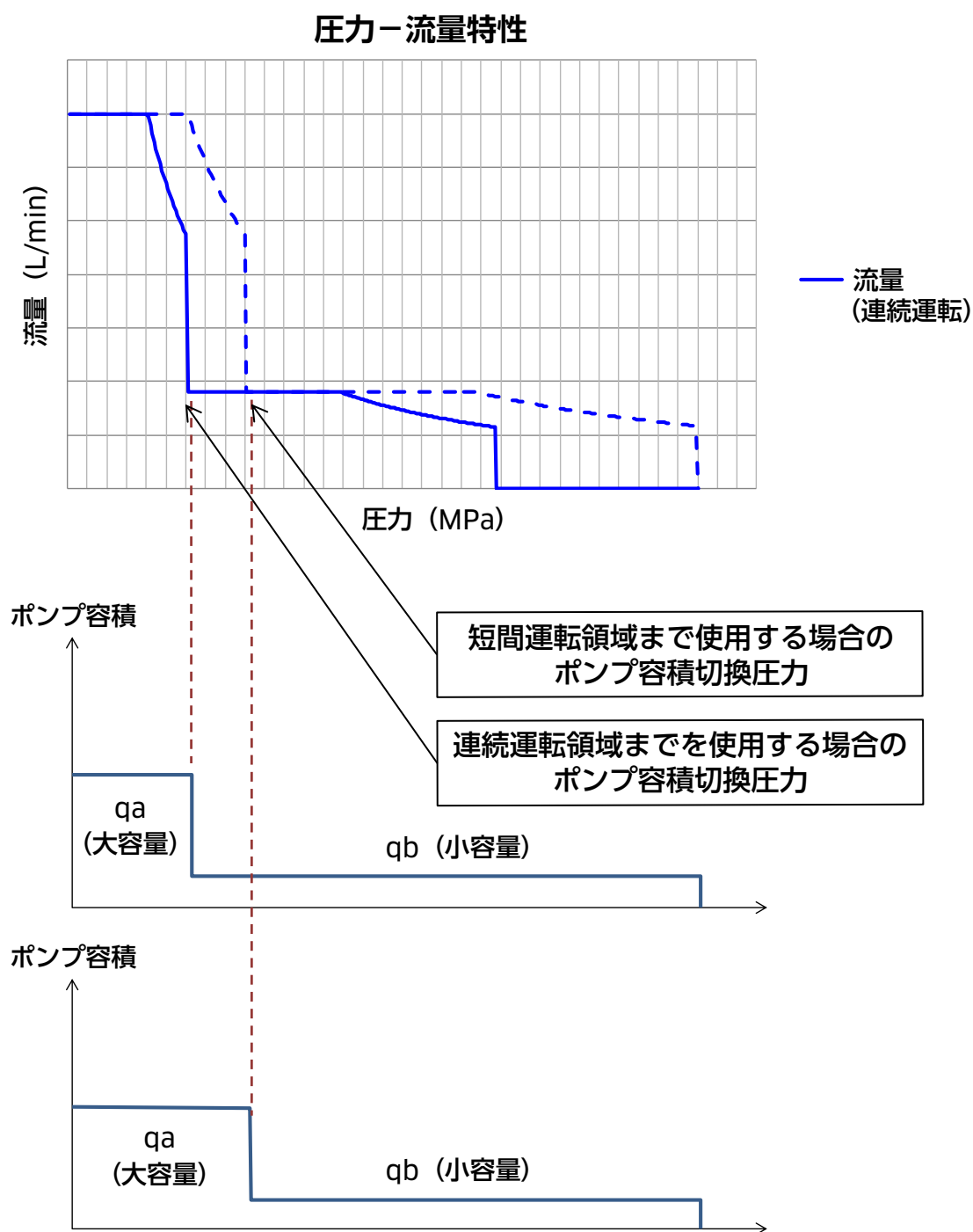
η_m :ポンプ機械効率(0.9)

* ポンプ容積

エコサーボ ライトでは2容量切換タイプのピストンポンプを搭載しています。ポンプ容積(大容量/小容量)はポンプ圧力 P_d に応じて切換えます。切換圧力、容積について次項に示します。

4. 型式選定

(2) ポンプ容積切換圧力



圧力－流量特性からポンプ容積切換圧力を確認して下さい。なお、上記は圧力スイッチによる自動切換の場合です。外部信号(上位制御装置から出力)による切換の場合は任意の圧力で切換可能です。

4. 型式選定

(3) ポンプ容積

シリーズ	型 式	ポンプ容積(cm ³ /rev)	
		qa 大容量	qb 小容量
ライト	KESPL80-V110	65	18
	KESPL140-V150	117	20

* ポンプ容積の切換方法は以下の2通りとなります。

- ・ 圧力スイッチによる自動切換
- ・ 外部信号(上位制御装置から出力)による切換

圧力-流量特性で確認したポンプ容積切換圧力とポンプ圧力Pdの関係から上表よりポンプ容積を求め、モータ所要トルクを算出して下さい。

4. 型式選定

(4) 実効トルクの算出

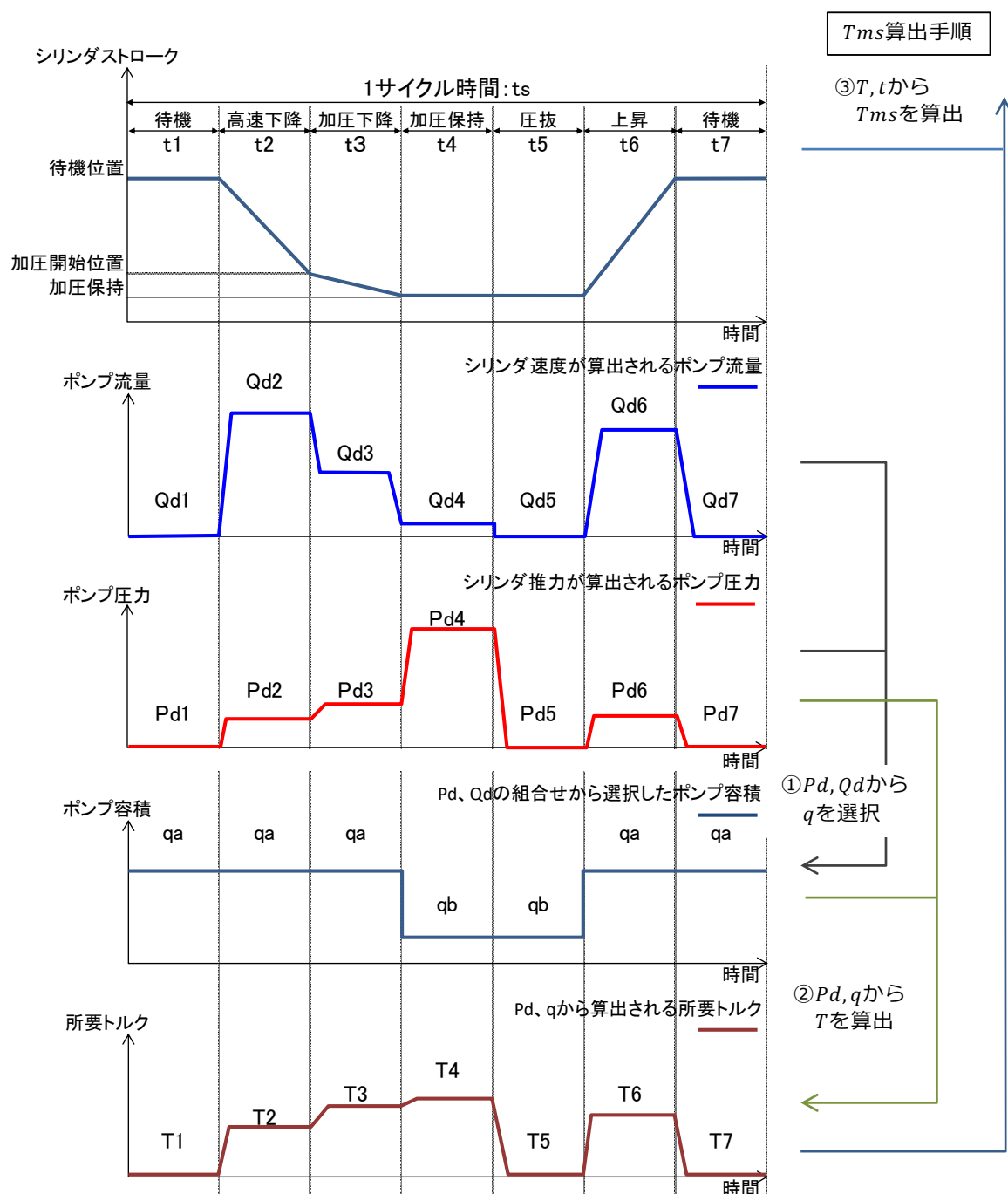
各工程の時間、所要トルクから1サイクル運転の実効トルク T_{ms} (N・m)を求めます。

$$T_{ms} = \sqrt{(T_1^2 \cdot t_1 + T_2^2 \cdot t_2 + T_3^2 \cdot t_3 + \dots) / t_s}$$

T_1, T_2, T_3 (N・m):各工程の所要トルク

t_1, t_2, t_3 (s):各工程の時間

t_s :サイクル時間



4. 型式選定

(5) 過負荷運転可否の判定

実効トルク T_{ms} とモータ定格トルクを比較し運転可否を判定します。

余裕を見て実効トルクが定格トルクの80%程度となる容量を推奨します。

シリーズ	型 式	モータ定格トルク (N・m)
ライト	KESPL80-V110	70
	KESPL140-V150	95.5

4-4-3 モータ回転数の加減・減速に関する注意点

モータ回転数の加速・減速時間(最短)の目安、制限は以下の通りです。

シリーズ	モータ回転数の最短加速・減速時間* (msec)
ライト	300(目安)

* 0 ⇔ 1500min⁻¹の加速または減速の場合

高サイクル運転や動作時間が短い用途でのご使用を検討、選定する場合は加減速時間を考慮して下さい。また、モータ容量可否の検討においては、加速トルク、減速トルクを考慮して下さい。詳細検討が必要な際は当社へご相談下さい。

5 運用上の注意事項

5-1 油温管理

エコサーボ ライトの作動油温度範囲(ご使用温度範囲)は10～60℃です。

- (1) 作動油温度が10℃以下または作動油粘度が200cst以上の作動油温度の場合は本格運転に入る前に暖機運転が必要です。暖機運転は低速、無負荷で行って下さい。詳細は取扱説明書をご参照下さい。
- (2) エコサーボ ライトではポンプ回転数制御による圧力保持時のポンプ発熱量を冷却するため、ポンプドレンラインに空冷オイルクーラ*を設置しています。オイルクーラ冷却能力は22MPaで圧力保持した際のポンプ単体の発熱量相当となっています。
発熱量は設置環境、運転条件、負荷条件などの影響により異なりますので、作動油温度範囲を超える場合は別に冷却回路の設置が必要となります。必要に応じてご相談下さい。

* 空冷オイルクーラの電源仕様はAC200V 50/60Hzとなります。

5-2 タンク圧の管理

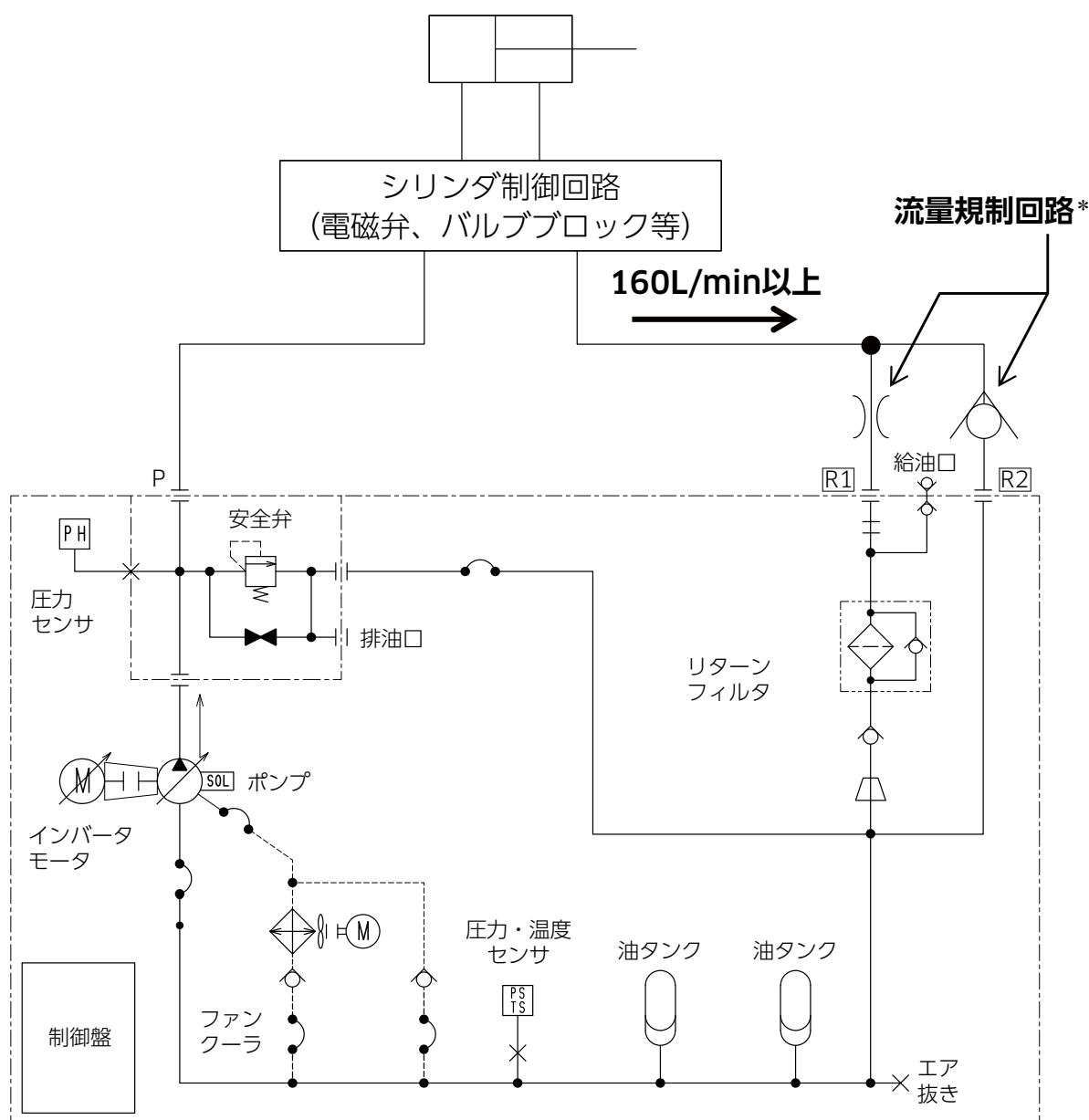
エコサーボ ライトではタンク油量を監視するため圧力センサを設置しています。
外部漏れや仕様値を超えるタンク油量の放出によってタンク油量が減少し、油タンク圧力が異常低下した場合はモータの運転を停止して下さい。詳細は取扱説明書をご参照願います。

* エコサーボライトは付属の制御盤によって異常検出時は自動停止します。

5. 運用上の注意事項

5-3 戻り流量の制限

エコサーボライトではリターンフィルタの定格流量(R1ポート流量)は160L/minです。シリンダからの戻り流量が160L/minを超える場合は下記回路図に示すように、R1、R2ポートを併用して下さい。なお、R2ポートの最大流量(目安)は100L/minです。



* シリンダからの戻り流量が160L/minを超える場合は、リターンフィルタ通過流量を規制するためのR1,R2ラインに流量規制回路(絞り、チェック弁)を設置して下さい。当社オプション対応も可能です。

6 付属品・オプション

6-1 付属品

下表の付属品はユニットと同時納入致します。

シリーズ	品 名	数 量	備 考
ライト	給油用カップリング	1	
	専用吊り具	2	
	シャーシ型制御盤	1	制御盤がユニット非搭載の場合

6-2 オプション

下表のオプション品(別売り)を手配頂けます。取付けはお客様にてお願いします。

シリーズ	品 名	備 考
ライト	油圧コントローラ(CC-Linkモデル)	
	給油用ハンドポンプスタンド	給油ホース、圧力計付
	流量規制回路用機器*1 (絞り弁、チェック弁)	R1、R2ポート用
	ねじ込み接続用フランジ	Pポート用
	電磁弁用マニホールド(1回路用)	接続用フレーム、Pポートホース付
	電磁弁用マニホールド(2回路用)	接続用フレーム、Pポートホース付
	フィルタエレメント(予備)	濾過精度10 μ m、ペーパー
	検圧キット	圧力計、検圧ホース・継手
	ケーブルキット1(5m)*2 ケーブルキット1(10m)*2	・インバータモータ エンコーダ用*4 ・圧力センサ用 ・圧力スイッチ/温度スイッチ用
	ケーブルキット2(5m)*3 ケーブルキット2(10m)*3	・インバータモータ ~ インバータ間用 ・インバータモータファン、サーマル用 ・ファンクーラ用 ・電磁弁ソレノイド(ポンプ)用

*1 回路構成は”5.3 戻り流量の制限”をご参照下さい。

*2 専用ケーブル。制御盤がユニット非搭載の場合に必要となります。

*3 制御盤がユニット非搭載の場合に必要となります。

*4 インバータモータ エンコーダ用ケーブル長さは5mまたは15mとなります。

7

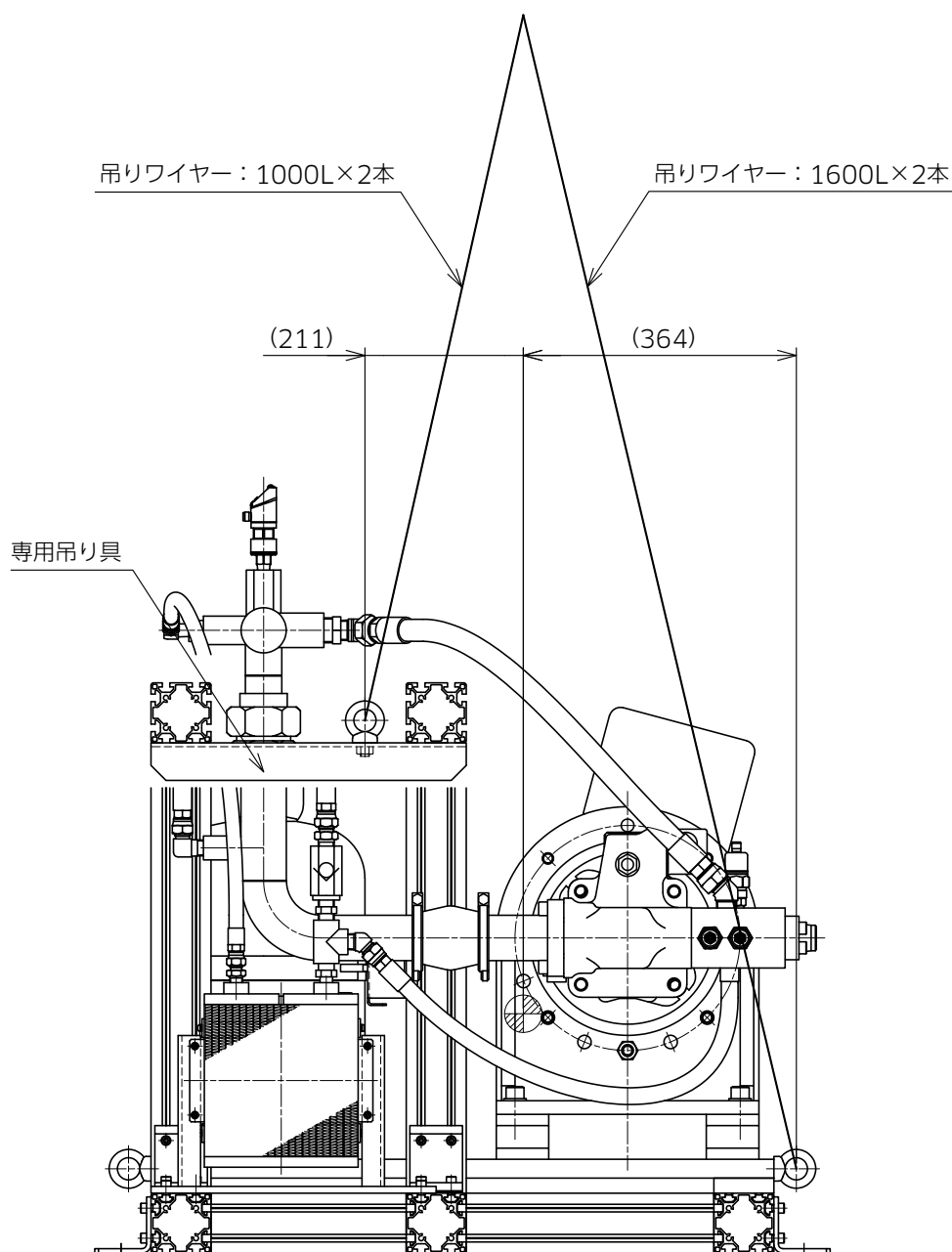
据付・立上げ

7-1 輸送・運搬

7-1-1 ユニットの吊り上げ

エコサーボ ライトはユニットの左右で吊り金具の高さが異なります。クレーンでの運搬時にご注意願います。専用吊り具はユニットに付属し納入します。下図に専用吊り具の取付位置、ワイヤ長さの例を示します。各型式の詳細は取扱説明書をご参照願います。

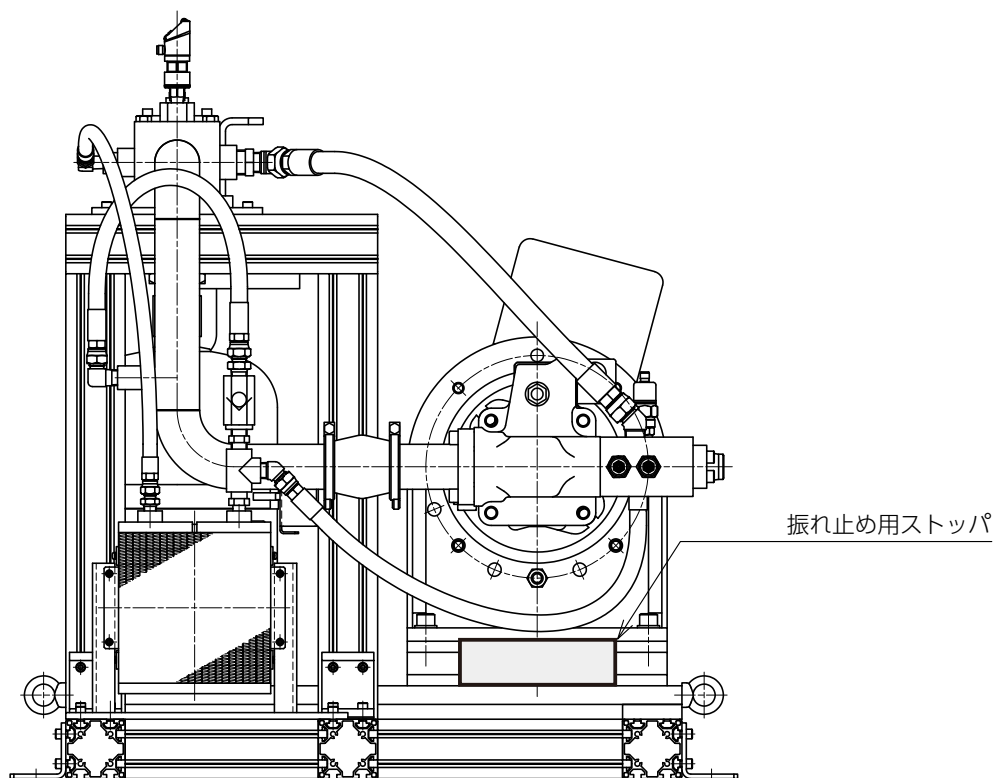
[例] KESPL80-V110



7. 据付・立上げ

7-1-2 振れ止め

エコサーボ ライトは電動機、ポンプを防振支持しています。輸送時は振れ止め用ストッパを取付けていますので、据付後、取り外して下さい。



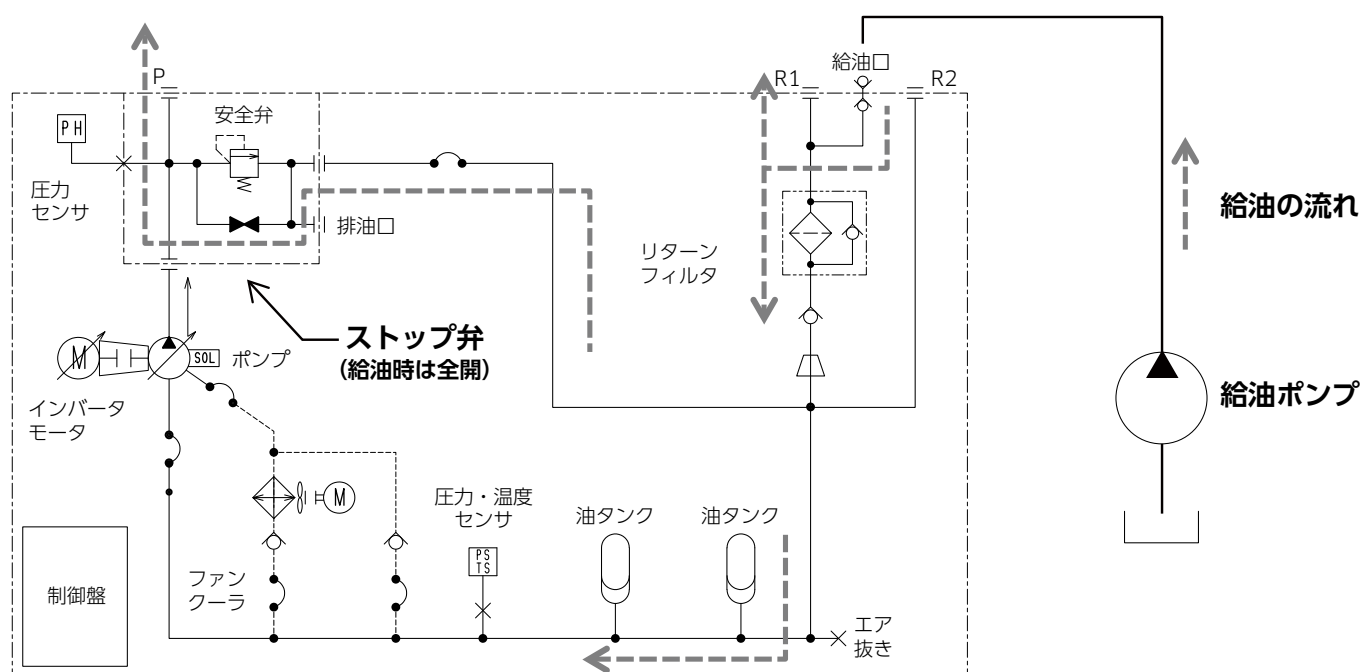
7. 据付・立上げ

7-2 給油・エア抜き

7-2-1 給油

エコサーボ ライト、エコサーボ アヴァントは密閉タンクを搭載しています。給油ポンプを用いて給油を実施して下さい。ユニットの給油口接続用カップリングはユニットに付属しています。給油ポンプはお客様にてご準備頂くか、オプション品を手配して下さい。給油は密閉タンクその他、外部配管、シリンダへも実施して下さい。

エコサーボ ライトではユニット内のストップ弁を開く事で回路中への給油が可能です。詳細は取扱説明書をご参照願います。



7-2-2 エア抜き

給油時はユニット内、外部配管、シリンダ等のエア抜きを併せて実施して下さい。

エア抜きは極力、高い位置で実施して下さい。エア抜き方法の詳細は取扱説明書をご参照願います。

MEMO

MEMO

MEMO

川崎重工業株式会社

精密機械ディビジョン

東京本社

〒105-8315 東京都港区海岸1丁目14-5
Tel. 03-3435-6862 Fax. 03-3435-2023

神戸本社

〒650-8680 神戸市中央区東川崎町1丁目1-3 (神戸クリスタルタワー)
Tel. 078-360-8605 Fax. 078-360-8609

西神戸工場

〒651-2239 神戸市西区榎谷町松本234番地
Tel. 078-991-1133 Fax. 078-991-3186

福岡営業所

〒812-0011 福岡市博多区博多駅前1丁目4-1 (博多駅前第一生命ビルディング9F)
Tel. 092-432-9561 Fax. 092-432-9566

東京サービスセンター

〒272-0015 千葉県市川市鬼高4丁目9-2
Tel. 047-379-8181 Fax. 047-379-8186

今治サービスセンター

〒794-0028 愛媛県今治市北宝来町1丁目5-3 (ジブラルタ生命ビル、川重商事内)
Tel. 0898-22-2531 Fax. 0898-22-2183

福岡サービスセンター

〒811-0112 福岡県粕屋郡新宮町下府2丁目10-17
Tel. 092-963-0452 Fax. 092-963-2755

<https://www.khi.co.jp/kpm/>

OVERSEAS SUBSIDIARIES

Kawasaki Precision Machinery (UK) Ltd.

Ernesettle Lane, Ernesettle, Plymouth, Devon, PL5 2SA United Kingdom
Phone +44-1752-364394 Fax. +44-1752-364816
<http://www.kpm-eu.com>

Kawasaki Precision Machinery (U.S.A.), Inc.

3838 Broadmoor Avenue S.E. Grand Rapids, Michigan 49512, U.S.A.
Phone +1-616-975-3100 Fax. +1-616-975-3103
<https://www.kpm-usa.com>

Kawasaki Precision Machinery (Suzhou) Ltd.

668 JianLin Rd, New District, Suzhou, 215151 China
Phone +86-512-6616-0365 Fax. +86-512-6616-0366

Kawasaki Precision Machinery Trading (Shanghai) Co., Ltd.

17th Floor (Room 1701), The Headquarters Building, No168, XiZang Road (M), Huangpu District, Shanghai, 200001, China
Phone +86-21-3366-3800 Fax. +86-21-3366-3808

Kawasaki Chunhui Precision Machinery (Zhejiang) Ltd.

No.200 Yasha Road Shangyu Economic Development Zone, Shansyu, Zhejiang, 312300, China
Phone +86-575-8215-6999 Fax. +86-575-8215-8699

Flutek, Ltd.

(Sinchon-dong) 6, Gongdon-ro 98beon-gil, Seongsan-gu, Changwon-si, Gyeongsangnam-do, Korea (51567)
Phone +82-55-210-5900 Fax. +82-55-286-5557

Wipro Kawasaki Precision Machinery Private Limited

No. 15, Sy. No. 35 & 37, Kumbalgodu Industrial Area, Kumbalgodu Village, Kengeri Hobli, Bangalore, - 560074, India



△
QRコード
精密機械ディビジョン
ホームページ