

作成日:2011年5月12日
第1版 改定日:2011年6月24日
第2版 改定日:2013年2月6日

空気圧機器選定プログラム Ver.4.0

Pneumatic Model Selection program Ver.4.0

取扱説明書

目次

1. プログラム概要.....	1
1.1 使用許諾契約書.....	1
1.2 主要特徴.....	2
1.3 機能構成.....	3
1.4 メニュー画面.....	5
1.5 登録機種.....	6
1.6 用語集.....	8
1.7 補足資料.....	10
1.7.1 動特性解析法について.....	10
1.7.2 ISOによる流量特性表示法について.....	13
1.7.3 結露について.....	16
1.7.4 負荷率について.....	19
1.7.5 空気消費量と所要空気量について.....	20
1.7.6 ショックアブソーバ選定について.....	23
1.7.7 モーメント計算について.....	36
2. シリンダ標準回路の選定.....	41
2.1 概要.....	41
2.2 画面説明および操作方法.....	42
2.2.1 回路構成.....	42
2.2.2 条件入力.....	44
2.2.3 シリンダ選定.....	48
2.2.4 電磁弁選定.....	50
2.2.5 配管選定.....	52
2.2.6 結果表示.....	54
2.2.7 緩衝計算.....	56
2.2.8 結露計算.....	57
2.3 ご使用上の注意.....	58
3. ロータリアクチュエータ選定.....	59
3.1 概要.....	59
3.2 画面説明および操作方法.....	60
3.2.1 タイプ選択.....	60
3.2.2 条件入力.....	61
3.2.3 選定結果.....	62
3.2.4 慣性モーメント計算結果.....	64
3.2.5 形状入力.....	65
3.3 計算例.....	66
3.3.1 ロータリアクチュエータ選定例.....	66
3.3.2 慣性モーメント計算例.....	71
3.4 補足.....	84

3.4.1 慣性モーメント計算式	84
4. ショックアブソーバの選定	85
4.1 概要.....	85
4.2 画面説明および操作方法.....	86
4.2.1 選定画面	86
4.2.2 モーメント計算画面	87
4.3 ご使用上の注意.....	88
5. シリンダ標準回路の特性計算.....	89
5.1 概要.....	89
5.2 画面説明および操作方法.....	90
5.2.1 回路構成	90
5.2.2 条件入力	92
5.2.3 結果表示	96
6. 二圧駆動回路の特性計算	98
6.1 概要.....	98
6.2 画面説明および操作方法.....	99
6.2.1 回路構成	99
6.2.2 条件入力	101
6.2.3 結果表示	104
7. 合成機器回路の特性計算	106
7.1 概要.....	106
7.2 画面説明および操作方法.....	107
7.2.1 回路構成	107
7.2.2 条件入力	109
7.2.3 結果表示	113
8. 分岐合流回路の特性計算.....	115
8.1 概要.....	115
8.2 画面説明および操作方法.....	116
8.2.1 1点から分岐.....	116
8.2.1.1 回路構成.....	116
8.2.1.2 条件入力.....	117
8.2.1.3 全体結果.....	119
8.2.1.4 個別結果.....	120
8.2.2 多点から分岐.....	121
8.2.2.1 回路構成.....	121
8.2.2.2 条件入力.....	122
8.2.2.3 条件入力.....	124
8.2.2.4 個別結果.....	125
9. マニホールド回路の特性計算.....	126
9.1 概要.....	126
9.2 画面説明および操作方法.....	127

9.2.1	回路構成	127
9.2.2	条件入力	128
9.2.3	全体結果	130
9.2.4	個別結果	131
10.	シリンダ標準回路選定（簡易版）	132
10.1	概要	132
10.2	画面説明および操作方法	133
10.2.1	メイン画面	133
10.2.2	回路構成	137
10.2.3	シリーズ選定	139
10.2.4	選定結果	141
11.	各種設定について	143
11.1	入力値設定	143
11.2	言語設定	144
11.3	単位系設定	145
12.	印刷と保存	146
12.1	印刷	146
12.2	保存	148

1. プログラム概要

1.1 使用許諾契約書

この使用許諾契約（以下、「本契約」といいます。）は、お客様がインストールされる空気圧機器選定プログラム（以下、「本ソフトウェア」といいます。）の使用許諾に関する SMC 株式会社（以下、「SMC」といいます。）とお客様との間の契約です。

以下の本契約の各条項をよくお読みになり、お客様が本契約に同意する場合には、起動時のソフトウェア使用許諾画面の下部にある「使用許諾契約の条項に同意します」のボタンを選択しクリックして下さい。お客様が、クリックを行った時点で、お客様は、本契約に同意したものとみなされ、お客様と SMC との間に本契約が成立し、効力が発生します。お客様が本契約に同意しない場合は、「使用許諾契約の条項に同意しません」を選択しクリックして下さい。この場合、本ソフトウェアをインストール、使用及び複製することはできません。

第1条（許諾事項）

- 1 お客様は、本ソフトウェアを、お客様が適切な SMC 製品を選定する目的に限り、本契約の条項に従って、非独占的に使用することができます。
- 2 お客様は、前項の目的で使用する場合に限り、本ソフトウェアをコンピューター内に記録及び保存することができます。

第2条（禁止事項）

- 1 お客様は、第1条2項の場合を除き、本ソフトウェアを複製することはできません。
- 2 お客様は、第三者に、本ソフトウェアの一部または全部について、有償・無償を問わず、譲渡及び貸与することはできません。
- 3 お客様は、本ソフトウェアに対して、変更を加えること、翻案・翻訳を行うこと及びリバースエンジニアリングを行うことはできません。

第3条（注意事項）

- 1 本ソフトウェアによる機器選定・計算結果は実機を用いた場合と異なることがあります。
- 2 本ソフトウェアの登録製品をご使用になる場合は、必ず、当該商品の各カタログに記載されている「安全上のご注意」、「共通注意事項」、「製品個別注意事項」及び「製品の仕様」をお読み下さい。
- 3 SMC は、本ソフトウェアの内容及び登録製品の仕様を予告なしに変更する場合があります。

第4条（無保証）

SMCは、お客様に対し、本ソフトウェアの使用による機器選定・計算結果の正確性等、本ソフトウェアの品質について、一切保証いたしません。

第5条（免責）

本ソフトウェアの使用等に関して生じたいかなる損害に対してもSMCは一切責任を負いません。

第6条（契約の終了）

- 1 お客様が本契約に違反した場合及びSMCが契約終了が適切と判断した場合、本契約は当然に終了いたします。
- 2 本契約が終了した場合は、お客様は、本ソフトウェア及び複製物を破棄しなければなりません。

第7条（本ソフトウェアに関する権利）

本ソフトウェアの著作権その他一切の権利はSMCが有しており、著作権法等の法律及び国際条約により保護されています。

第8条（準拠法等）

- 1 本契約は、日本国法に準拠します。
- 2 本契約に関する一切の紛争につき、東京地方裁判所又は東京簡易裁判所を第一審の専属の管轄裁判所とします。

1.2 主要特徴

機器選定プログラム Ver.4 は、Ver3.5 にロータリアクチュエータの選定を追加しました。

主な特徴は以下の通りです。

■ 動特性シミュレーションによる計算精度の高度化

システム特性計算において、各構成機器の基本方程式をもとに解く動特性計算法を導入することにより 10%以内の高精度の計算結果を得られるようになりました。

■ 要求に合致する最適製品群を自動選定

シリンダ、電磁弁、速度制御弁、配管、ショックアブソーバ等のシリーズ名を指定するだけで、要求条件を満たす各機器の最小品番が自動的に選出されます。

■ 多様な対象回路に対応

“1バルブ・1シリンダ”の標準回路はもちろん、“1バルブ・複数シリンダ”の分岐・合流回路および“複数バルブ・複数シリンダ”のマニホールド回路および二圧駆動、複数機器などの特殊回路にも対応可能です。

■ 最新機種 of データベース収録

163シリーズの製品を収録

■ ISOによる流量特性表示法に対応

ISO 6358、JIS B 8390に準拠した、音速コンダクタンス C と臨界圧力比 b による新しい流量式を採用しました。

■ 機器選定簡易版

必要最低限の入力項目と変更の少ない項目を分けて、画面のコンパクトと操作の簡素化を図った初心者向けのバージョンです。

■ ロータリアクチュエータ選定を追加

カタログベースの品番選定を自動的に行い、すべてのシリーズの選定結果が一覧できますので、使用可否の判定が、分かりやすくなっています。

■ 多言語対応

日、中、韓、英、西、仏、独、伊、葡9ヶ国語に対応しています。

■ 単位の自由切替

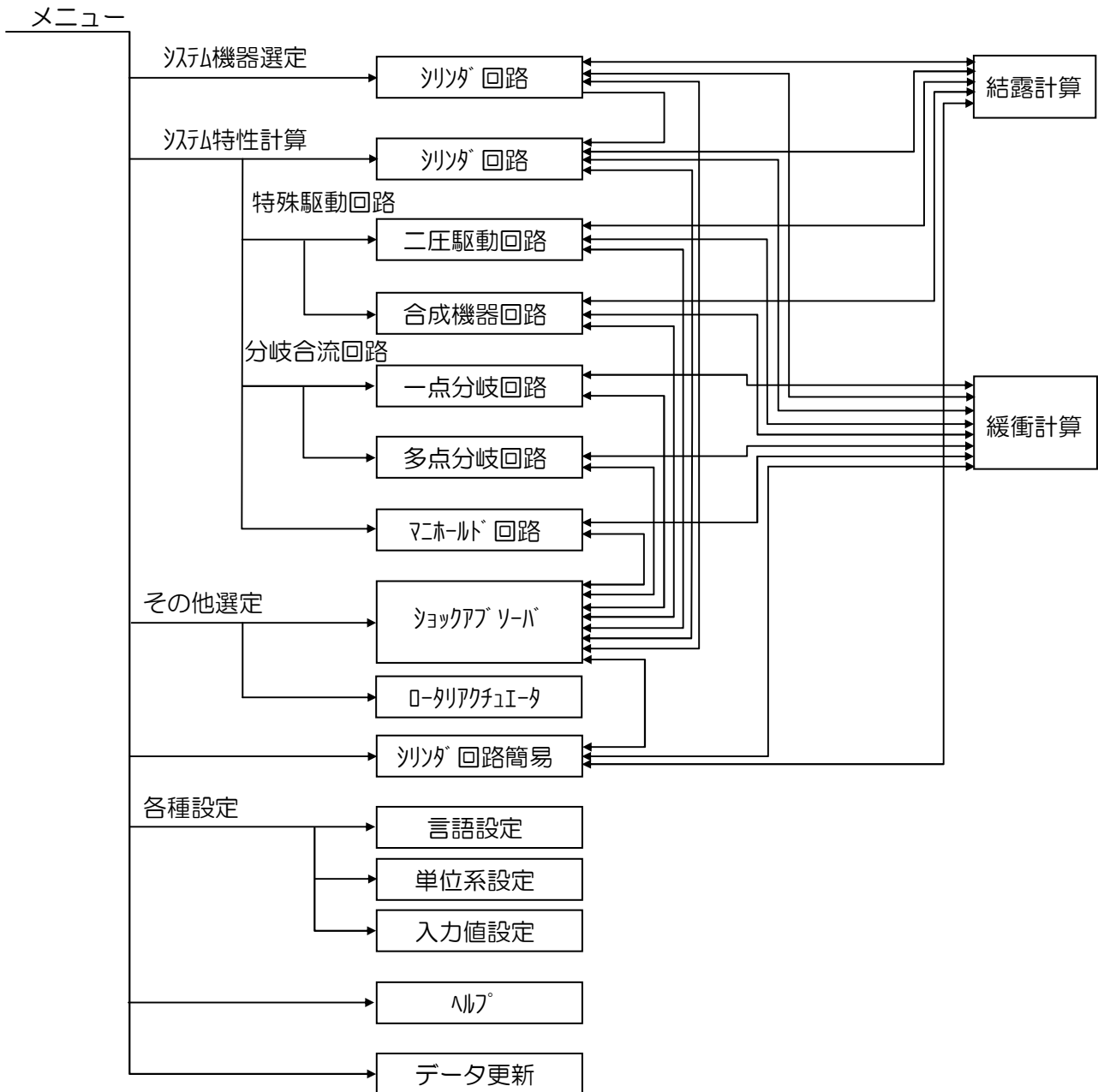
プログラム推奨単位系、ユーザ単位系（ユーザが好きな単位の組合せ）および自由単位系（各項目の単位は自由変更可能）を利用することが出来ます。

■ データ更新機能

インターネットを経由して、WEB から最新データを更新することが出来ます。

1.3 機能構成

空気圧機器選定プログラム Ver.4 の機能構成は、次の通りです。



全体的に、プログラムは主に**システム機器選定**、**システム特性計算**および**その他選定**により構成されています。

システム機器選定は、“1バルブ・1シリンダ”のシリンダ標準回路の選定を行います。

システム特性計算は、標準回路、特殊駆動回路、分岐合流回路、マニホールド回路の特性計算を行います。

その他選定は、ショックアブソーバおよびロータリアクチュエータの選定を行います。

その他に、**シリンダ回路選定の簡易版**はシリンダ標準回路の選定と同じ機能であり、入力項目の分類および画面の集約を行ったものです。

緩衝計算と**結露計算**はオプション機能としてシステム機器選定と特性計算の結果画面から利用す

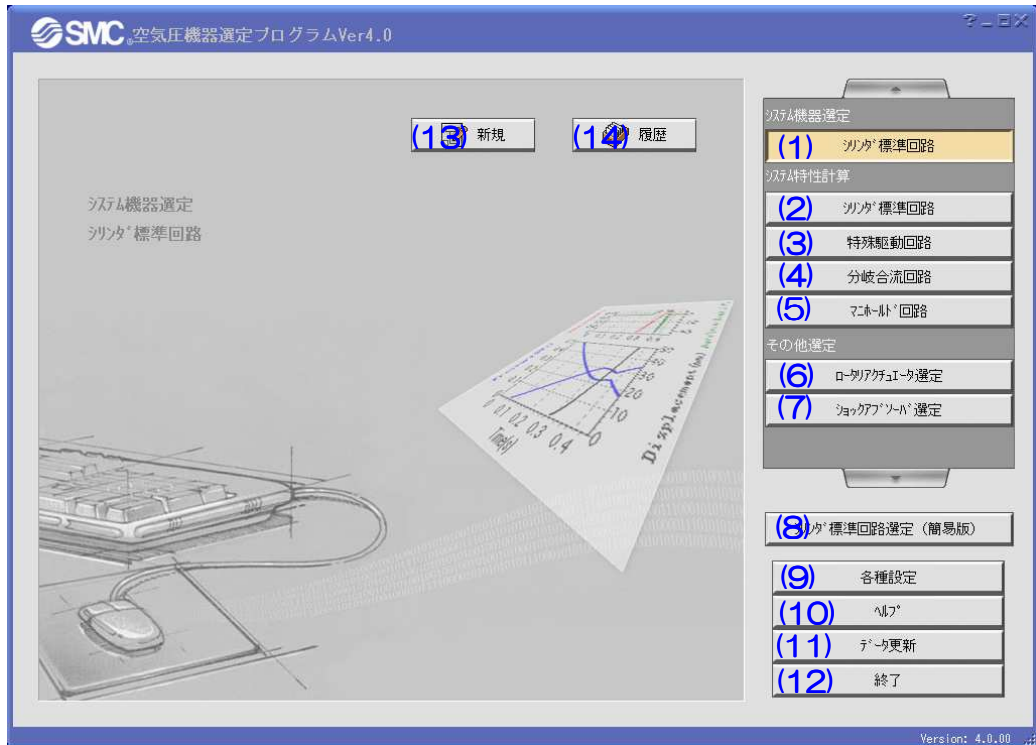
ることが出来ます。

各種設定は使用頻度の高い入力値の登録、言語の選択および単位系の設定を行います。

データ更新はインターネットを経由して、WEB から最新データを更新することが出来ます。

各計算機能は図のようにリンクされているので、機能の間の移行が可能です。

1.4 メニュー画面



【機能】(1)～(7)はプログラムの主要機能であり、該当ボタンを押してから、(13)の新規ボタンを押すと、対応する選定または計算機能を新規に行います。(14)の履歴ボタンを押すと、対応する選定または計算結果の履歴ファイルを表示します。(8)は(1)のシリンダ標準回路の機器選定の簡易版です。

(9)～(12)はプログラムの補助機能であり、言語、単位の設定、ヘルプの閲覧、データの更新などを行います。

【ホ 外説明】

ボ タ ン	説 明
(1) [シリンダ標準回路]	使用回路と要求条件を入力し、システムの特性を計算します
(2) [シリンダ標準回路]	使用回路、動作条件および機器品番を入力し、システムの特性を計算します
(3) [特殊駆動回路]	2 圧駆動回路や合成回路の動作条件および機器品番を入力し、システムの特性を計算します
(4) [分岐合流回路]	分岐合流回路の動作条件および機器品番を入力し、システムの特性を計算します
(5) [マニホールド回路]	マニホールド回路の動作条件および機器品番を入力し、システムの特性を計算します
(6) [ロ-列アクチュエータ選定]	負荷種類や使用条件などを入力し、ロ-列アクチュエータの品番を選定します
(7) [ショックアブソーバ選定]	衝突形態および使用条件などを入力し、ショックアブソーバの品番を選定します
(8) [シリンダ標準回路選定(簡易版)]	使いやすい簡易版でシリンダ標準回路の機器品番を選定します
(9) [各種設定]	使用頻度の高い入力値の登録、言語の選択および単位系の設定を行います
(10) [ヘルプ]	プログラムのヘルプを表示します
(11) [データ更新]	WEB からインターネット経由で最新のデータを更新します
(12) [終了]	プログラムを終了します

1.5 登録機種

機種		シリーズ			
シリンダ	一般	CJ1(φ2.5~φ4)	CQP2(φ12~φ100)	RQ(φ20~φ50)	
		CJ2(φ6~φ16)	MU(φ25~φ63)	C55(φ20~φ63)	
		CJP2(φ4~φ16)	MLU(φ25~φ50)	C76(φ32~φ40)	
		CJP(φ6~φ15)	CUJ(φ4~φ10)	C85(φ8~φ25)	
		CM2(φ20~φ40)	CU(φ6~φ32)	C85WE(φ8~φ25)	
		CG1(φ20~φ100)	CLJ2(φ16)	C95(φ32~φ100)	
		CQ2(φ12~φ200)	CLM2(φ20~φ40)	CP95(φ32~φ100)	
		CQS(φ12~φ25)	CLQ(φ20~φ100)	C96(φ32~φ100)	
		MB(φ32~φ100)	CLG1(φ20~φ40)	CP96(φ32~φ100)	
		MB1(φ32~φ100)	CLA(φ40~φ100)	RLQ(φ32~φ63)	
		CA1(φ40~φ100)	CL1(φ40~φ160)	NCA1(φ150~φ400)	
		CA2(φ40~φ100)	CBM2(φ20~φ40)	NCG(φ20~φ63)	
		CS1(φ125~φ300)	CBA1(φ40~φ100)	NCJ2(φ6~φ16)	
		CS2(φ125~φ160)	MQQT(φ10~φ28)	NCM(φ075~φ200)	
		CM2R(φ20~φ40)	MQQL(φ10~φ28)	NCQ2(φ12~φ160)	
		CG1R(φ20~φ63)	MQML(φ6~φ25)	NCQ8(φ056~φ400)	
		ガイド	CXWM(φ10~φ32)	MXF(φ8~φ20)	MGPA(φ12~φ100)
			CXWL(φ10~φ32)	MXH(φ6~φ20)	MGQM(φ12~φ100)
	CXTM(φ12~φ40)		CXSM(φ6~φ32)	MGQL(φ12~φ100)	
	CXTL(φ12~φ40)		CXSL(φ6~φ32)	MGGM(φ20~φ100)	
	MXS(φ6~φ25)		CXSJ(φ6、φ10)	MGGL(φ20~φ100)	
	MXQ(φ6~φ25)		MGPM(φ12~φ100)	MGCM(φ20~φ50)	
	MXW(φ8~φ25)		MGPL(φ12~φ100)	MGCL(φ20~φ50)	
	MXP(φ6~φ16)		MGPS(φ50、φ80)	MTS(φ8~φ40)	
	MGJ(φ6、φ10)		MLGPM(φ20~φ100)	MLGPL(φ20~φ100)	
	CQM(φ12~φ50)		CXSWL(φ6~φ32)	CXSWM(φ6~φ32)	
	MXU(φ6~φ16)		MXY(φ6~φ12)	NCX2(φ10~φ25)	
	ロッド入		CY1B(φ6~φ63)	MY1B(φ16~φ100)	MY1H(φ16~φ63)
		CY1H(φ10~φ25)	MY1C(φ16~φ63)	ML1(φ25~φ40)	
		CY1L(φ6~φ40)	MY1M(φ16~φ63)	MY2H(φ16~φ40)	
CY1R(φ6~φ63)		MY3B(φ16~φ63)	MY2HT(φ16~φ40)		
MY3A(φ16~φ63)		MY3M(φ16~φ63)	CY1F(φ10~φ25)		
CY3B(φ15~φ40)		CY3R(φ15~φ40)	NCY2S(φ6~φ40)		
CY1S(φ6~φ40)					

機種		シリーズ		
電磁弁	4・5ポート	SJ2000/3000 SY3000/5000/7000/9000 SYJ3000/5000/7000 SX3000/5000/7000 VF3000/5000 VFR2000/3000/4000/5000 /6000 SQ1000/2000	SV1000/2000/3000/4000 SZ3000 VQ1000/2000/3000/4000 /5000 VQZ1000/2000/3000 VQD1000 S0700	VFS 1000/2000/3000/4000 /5000/6000 VQC1000/2000/4000 NVFR2000/3000/4000/5000 /6000 NVFS1000/2000/3000/4000 /5000/6000
	3ポート	VEX3000	VP3145/3165/3185	
	ISO規格	VS7-6/8	VQ7-6/8	
駆動制御 機器	スピンドルコントローラ	AS1200~4200 AS1000~5000 AS420~900 AS12□1F~42□1F AS13□1F~43□1F AS22□1F~42□1F AS13□1FG~43□1FG AS1001FM~2051FM AS12□1F-D~42□1F-D ASD230F-D~630F-D AS13□1F-T~43□1F-T AS12□0-T~42□0-T	AS12□1~42□1 AS1001F~4001F ASD AS22□1FE~42□1FE AS23□1FE~43□1FE AS23□1F~43□1F AS1001FG~4001FG ASD230FM~430FM AS13□1F-D~43□1F-D AS12□0-D~42□0-D AS1001F-T~4001F-T AS22□1F~42□1F	AS2000E~4000E AS12□1FG~42□1FG AS12□FM~22□1FM AS13□1FM~23□1FM AS12□0M~22□0M AS3500 ASD230FG~630FG AS1001F-3~4001F-3 AS1001F-D~4001F-D AS12□1F-T~42□1F-T ASD230F-T~630F-T AS12□1FP~42□1FP
	急速排気弁	AQ1500・1510	AQ2000~5000	AQ240F・AQ340F
	スピンドルイキアスコントローラ	ASV		
チューブ	樹脂配管	T、TS、TU、TUS、TRB、TRS、TAU、TAS、TUH、TRBU、TPH、TPS、TL、TH、TD		
	銅管	SGP		
管継手		KQ2、KJ、KQ2R、KJR、KQ2(Uni)、M		
サイリヤ		AN、AN□00、AN□02、AN□03、AN□□□-KM、ANA1、ANB1、AMC、ASN2、25		
ショックアブソーバ		RB、RBL、RBQ、NRB		
ロータリアクチュエータ	ハートタイプ	CRB2、CRB1、CRBU2、MSUB、MSUA、		
	ラックピニオンタイプ	CRA1、CRQ2、MSQ、CRJ、CRQ2X、MSQX、MRQ、MSZ		

1.6 用語集

ピストン始動時間

電磁弁を通電（非通電）してから、シリンダのピストン（ロッド）が動き始めるまでの時間。正確な判定は、加速度曲線の立ち上がりで行います。

全ストローク時間

電磁弁を通電（非通電）してから、シリンダのピストン（ロッド）がストローク終端に到達するまでの時間。

90%出力時間

電磁弁を通電（非通電）してから、シリンダ出力が理論出力の90%に到達するまでの時間。

平均速度

「全ストローク時間」でストロークを割った値。シーケンスダイアグラムにおいて、「全ストローク時間」の代用表現として用います。

最大速度

ストローク中に発生するピストン速度の最大値。

終端速度

シリンダのピストン（ロッド）が、ストローク終端に到達するときのピストン速度。調整式クッションをもつシリンダの場合は、クッション入口におけるピストン速度をいいます。クッション能力の判定および緩衝機構の選定に用います。

衝突速度

シリンダのピストン（ロッド）が、ストローク終端あるいは任意位置において外部ストッパに衝突するときのピストン速度。

最大加速度

ストローク中に発生するピストン加速度の最大値。

最高圧力

シリンダ内における空気の圧力の最大値。

1往復空気消費量

シリンダを1往復作動させるときに要する空気量の標準状態への換算値。

所要空気量

システムへ所定時間に上流から供給すべき空気量。

絶対湿度

乾き空気質量に対する水蒸気質量率

相対湿度

飽和水蒸気量に対する水蒸気質量率。あるいは飽和水蒸気圧に対する水蒸気分圧率。

大気圧露点

湿り空気を大気圧下で冷却するとき、含まれている水蒸気が飽和し始める温度。

圧力露点

湿り空気のある圧力下で冷却するとき、含まれている水蒸気が飽和し始める温度。

負荷力

シリンダピストンの作動方向に作用する負荷質量の重量分力、摩擦力以外のその他の外力の総和。

抵抗力

シリンダピストンの作動方向に作用する負荷質量の重量分力、摩擦力以外のその他の外力の総和

抵抗トルク

ロータリアクチュエータ、モータなどの回転方向に作用する負荷質量の重量分力トルク、摩擦トルク以外のその他のトルクの総和

音速コンダクタンス

チョーク流れ状態の機器の通過質量流量を、上流絶対圧力と標準状態の密度の積で割った値。Cで表す。

臨界圧力比

この値より小さいとチョーク流れになる圧力比(下流圧力/上流圧力)。bで表す。

チョーク流れ

上流圧力が下流圧力に対して高く、機器のある部分で速度が音速に達している流れ。気体の質量流量は上流圧力に比例し、下流圧力には依存しない。

亜音速流れ

臨界圧力比以上における流れ。

標準状態

温度 20°C、絶対圧力 0.1MPa(=100kPa=1bar)、相対湿度 65%の空気の状態。空気量の単位の後には略号 (ANR) をつけて表記する。準拠規格：ISO 8778:1990 Pneumatic fluid power-Standard reference atmosphere、JIS B 8393:2000：空気圧—標準参考空気

1.7 補足資料

1.7.1 動特性解析法について

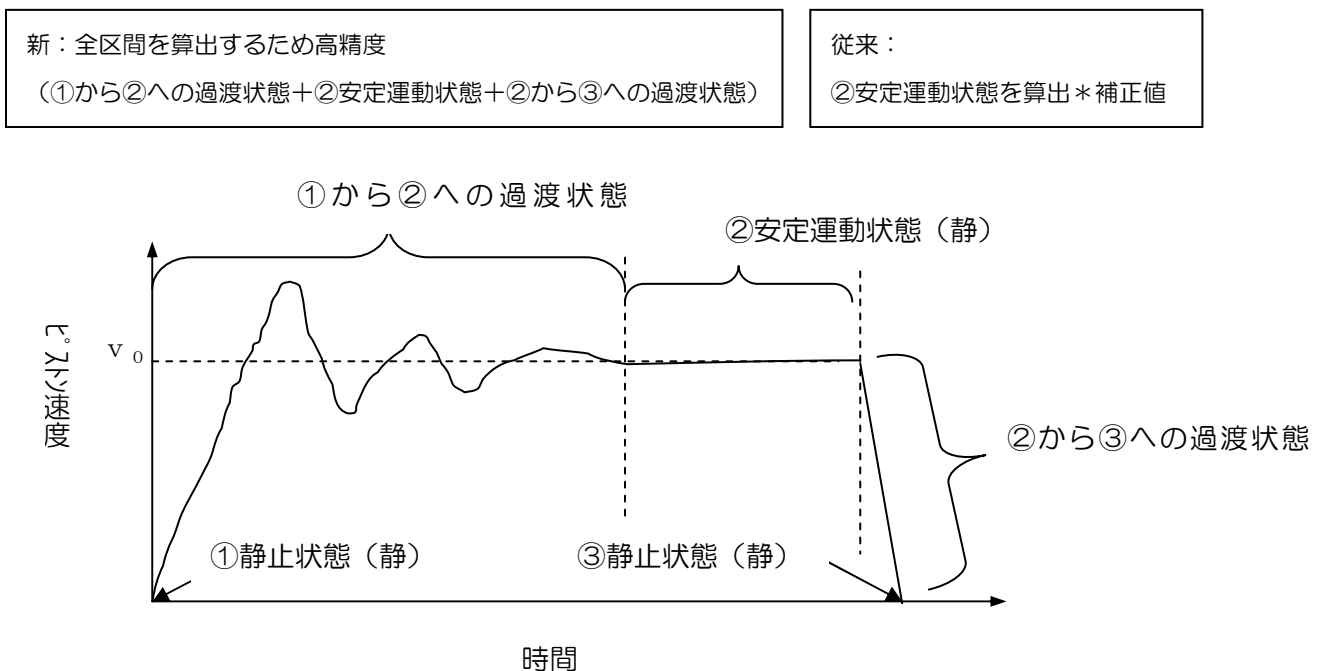
計算精度を向上し、多様な回路と使用条件に対応するために、空気圧機器選定プログラムは Ver.1 から、動特性解析法を導入しています。この方法の概要および従来の有効断面積法との違いについて以下に説明します。

1) システムの特性

従来の有効断面積法との計算精度の違いを理解する上で、シリンダ駆動システムの2つの理論的特性（静特性と動特性）の違いを知る必要があります。

図1にシリンダピストンの速度変化を示します。

この図で静特性とは、静止状態①、安定運動状態②（速度は v_0 と一定）、静止状態③部分を言い、時間経過に関係無い、安定状態の特性です。また、動特性とは、図の①から②まで、②から③までの過渡状態を言い、システムが一つの安定状態から別の安定状態へ変化する過程（過渡過程）において時間経過に伴い変化する特性です。



2) 従来の有効断面積法

従来の有効断面積法は上述の、シリンダ単体の安定状態②の速度特性式 $v_0 = \text{排気側合成有効断面積 } S / \text{シリンダ受圧面積 } A$ に基づき、 v_0 を平均速度として全ストローク時間を近似に計算し、時間係数 k で計算精度を経験的に補正しています。また、チューブを等価有効断面積として求め、各機器の有効断面積を合成することも計算誤差を起す原因となっています。

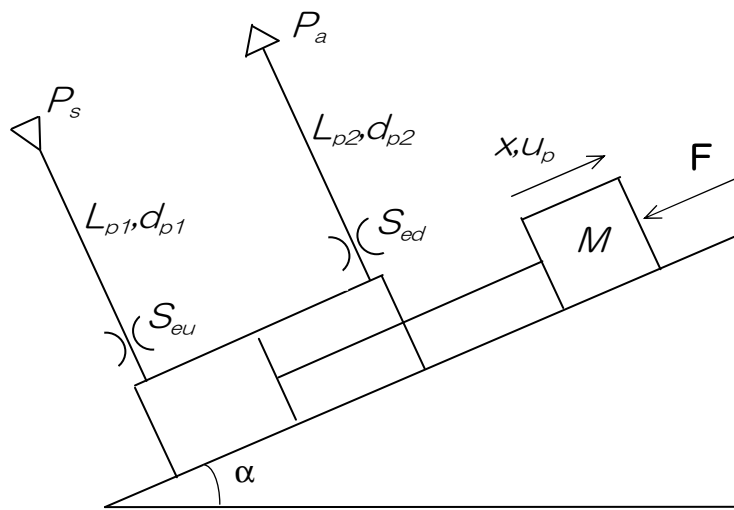
この近似計算法の有効断面積法では、CA1、CS1 シリーズなどの大口径シリンダを小負荷、ロングストロークでメータアウト回路に使用するような場合、安定運動状態②の時間が長い為一定の精度が出せませんが、逆に、CJ2 などの小口径シリンダを大負荷、ショートストロークでメータイン回路に使用するような場合、安定運動状態②の時間が短い為、あるいは加速の途中でエンドに当たり安定運動状態②が存在しない場合、大きな誤差が生じるため、シリンダの条件にあわせた時間係数 k で計算精度を経験的に補正しています。

3) 動特性解析法

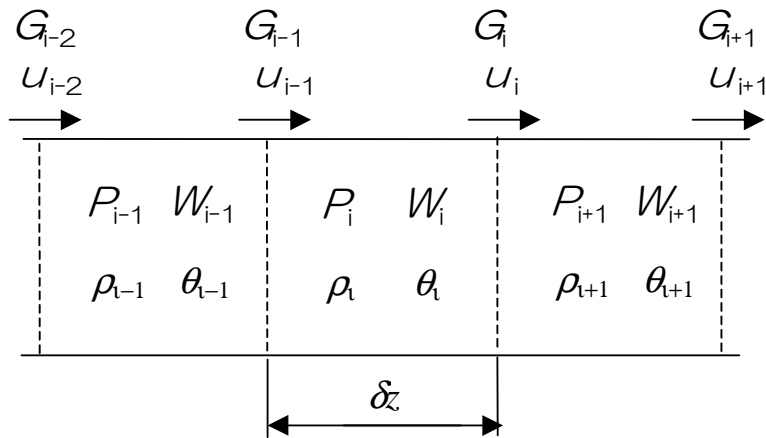
機器選定プログラムで使用している動特性解析は、図1の計算モデルに基づき、表1のようなシステム各構成機器の基本方程式を連立させて解き、有効断面積、受圧面積以外に、供給圧、配管長さ、負荷質量、摩擦力、など多くの因子の影響も考慮したので、「安定運動状態②」の速度特性だけでなく、「①から②過渡状態」+「②から③過渡状態」の速度の時間的な変化も実際の動き通りに忠実に再現できます。

さらに、機器選定プログラムでは、上記の動特性解析を行っているため、メータイン制御回路、シリンダ下向き使用、単動シリンダ使用、クイックエキゾーストバルブ使用回路、スピードコントローラの電磁弁側取り付け回路など、従来の計算方法ではできない計算が可能になっています。

以上のことから、機器選定プログラムで使用している動特性解析は、有効断面積法より計算精度が良いことが分かります。



(a) システムモデル



(b) 管路モデル

図1 計算モデル

表1 構成機器の基礎方程式

機器	基礎方程式
電磁弁 スピートコントローラ サルナ ……	流量式 $G = Cp_1\rho_0\sqrt{\frac{T_0}{T_1}}\sqrt{1-\left(\frac{p_2/p_1-b}{1-b}\right)^2} \quad p_2/p_1 > b$ $G = Cp_1\rho_0\sqrt{\frac{T_0}{T_1}} \quad p_2/p_1 \leq b$
シリンダ	状態方程式 $\frac{dP_d}{dt} = \frac{1}{V_d} \left(\frac{P_d V_d}{\theta_d} \frac{d\theta_d}{dt} + R\theta_d G_d - P_d \frac{dV_d}{dt} \right) \quad \text{放出室}$ $\frac{dP_u}{dt} = \frac{1}{V_u} \left(\frac{P_u V_u}{\theta_u} \frac{d\theta_u}{dt} + R\theta_u G_u - P_u \frac{dV_u}{dt} \right) \quad \text{充填室}$ 運動方程式 $M \frac{du_p}{dt} = P_u S_u - P_d S_d + P_a (S_d - S_u) - Mg \sin \alpha - cu_p - F_q - F$
管路	連続式 $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \frac{\partial u}{\partial z} + u \frac{\partial \rho}{\partial z} = 0$ 状態方程式 $V \frac{dP}{dt} = R\theta \frac{dw}{dt} + wR \frac{d\theta}{dt}$ 運動方程式 $\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial z} + \frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial z} + \frac{\lambda}{2d_p} u u = 0$

1.7.2 ISOによる流量特性表示法について

電磁弁などの空気圧機器の流量特性の表示と計算式が、従来のJISによる方法から、いっそう正確なISOによる方法に変わりました。空気圧機器選定プログラム Ver.2は、この新しい方法で対応しています。以下にこの方法の概要について説明します。

1) 準拠規格

ISO 6358:1989 :Pneumatic fluid power-Components using compressible fluids-Determination of flow-rate characteristics
JIS B 8390:2000 :空気圧—圧縮性流体用機器—流量特性の試験方法

2) 流量特性の定義

音速コンダクタンス C と臨界圧力比 b の対によって、流量特性を表示します。

音速コンダクタンス C : チョーク流れ状態の機器の通過質量流量を、上流絶対圧力と標準状態の密度の積で割った値。sonic conductance

臨界圧力比 b : この値より小さいとチョーク流れになる圧力比(下流圧力/上流圧力)。
critical pressure ratio

チョーク流れ : 上流圧力が下流圧力に対して高く、機器のある部分で速度が音速に達している流れ。気体の質量流量は上流圧力に比例し、下流圧力には依存しない。
choked flow

亜音速流れ : 臨界圧力比以上における流れ。subsonic flow

標準状態 : 温度 20°C、絶対圧力 0.1MPa(=100kPa=1bar)、相対湿度 65%の空気の状態。空気量の単位の後には略号(ANR)をつけて表記する。
standard reference atmosphere
準拠規格: ISO 8778:1990 Pneumatic fluid power-Standard reference atmosphere、JIS B 8393:2000: 空気圧—標準参考空気

3) 流量計算式

実用単位により次のように表されます。

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq b$ のとき、チョーク流れ

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad \dots(1)$$

$\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > b$ のとき、亜音速流れ

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{1 - \left[\frac{\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} - b}{1 - b} \right]^2} \sqrt{\frac{293}{273 + t}} \quad \dots(2)$$

Q : 空気流量 [dm³/min(ANR)]、SI 単位の dm³(立方デシメートル)は、ℓ (リットル)で表してもよいことになっています。1 dm³=1 ℓ。

C : 音速コンダクタンス[dm³/(s·bar)]

b : 臨界圧力比[-]

P_1 : 上流圧力[MPa]

P_2 : 下流圧力[MPa]

t : 温度[°C]

(注)亜音速流れの式は楕円近似曲線です。

流量特性線図を図 1 に示します。詳しくは、弊社の「省エネプログラム」をご利用下さい。

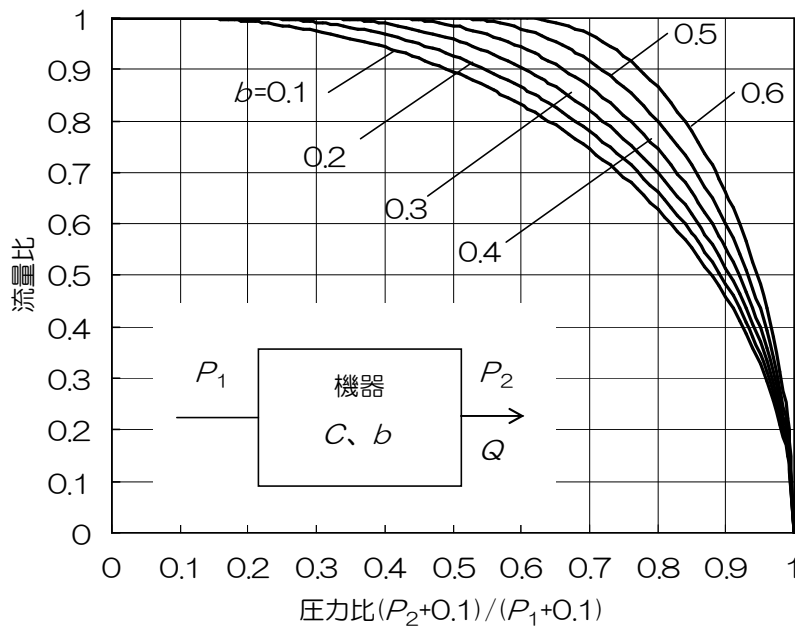


図 1 流量特性線図

4) 試験方法

図 2 に示す試験回路に供試機器を配管接続し、上流圧力を 0.3MPa を下回らない一定値に維持しつつ、まず飽和する最大流量を測定します。次いでこの流量の 80%、60%、40%、20% 点の流量と上流圧力、下流圧力を測定します。そして、この最大流量から音速コンダクタンス C を算出します。また他の各データを亜音速流れの式に代入して b を算出し、その平均値から臨界圧力比 b を求めます。

<例>

$C=2$ [dm³/(s·bar)]、 $b=0.3$ の電磁弁で $P_1=0.4$ [MPa]、 $P_2=0.3$ [MPa]、 $t=20$ [°C] のときの空気流量を求めます。

$$\text{式(1)より最大流量} = 600 \times 2 \times (0.4 + 0.1) \times \sqrt{\frac{293}{273 + 20}} = 600 [\text{dm}^3/\text{min(ANR)}]$$

$$\text{圧力比} = \frac{0.3 + 0.1}{0.4 + 0.1} = 0.8$$

図 1 より圧力比 0.8 で $b=0.3$ の流量比を読み取ると 0.7。

流量 = 最大流量 × 流量比 = $600 \times 0.7 = 420$ [dm³/min(ANR)] となる。

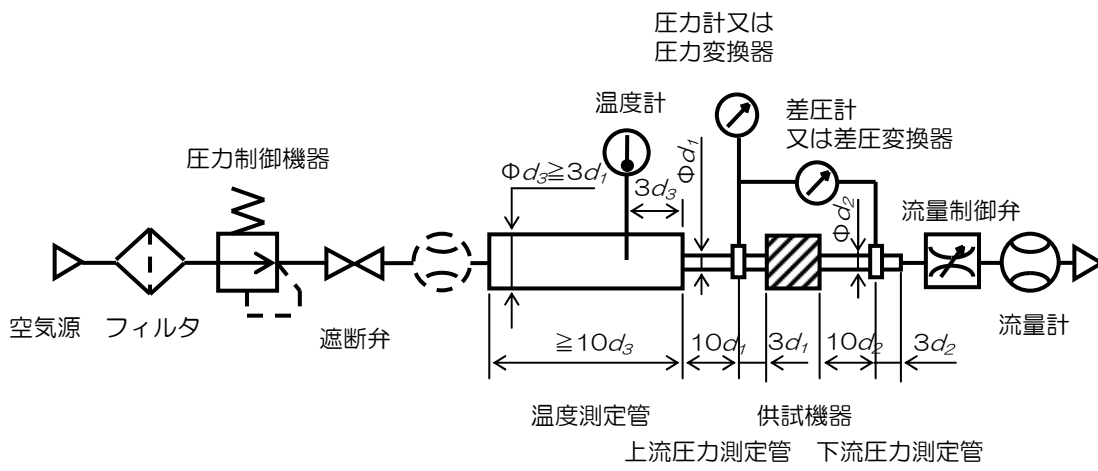


図2 ISO6358、JIS B 8390 の試験回路

1.7.3 結露について

1) 結露現象

通常、空気圧システムの結露は、調質後の圧縮空気がアクチュエータの作動中に発生する結露(水分の凝縮)を指します。

この結露は現象的に内部結露と外部結露があります。

内部結露：空気自身の温度低下のため、空気中の水分が機器あるいは配管の内部に結露

外部結露：低温空気がそれに接触する機器を冷やし、機器の外表面に環境空気中の水分が結露

2) 結露のメカニズム

結露発生の根本的な原因は、空気の断熱変化による温度低下にあることが一般的に知られていますが、内部結露と外部結露、小さいアクチュエータの結露と大きいアクチュエータの結露など種々の形態があり、それぞれのメカニズムは異なります。

A、空気交換が不十分による結露

長い配管・小さいアクチュエータの場合は、空気交換の不十分による内部結露が起こることが多い。メカニズムは図1をご参照ください。

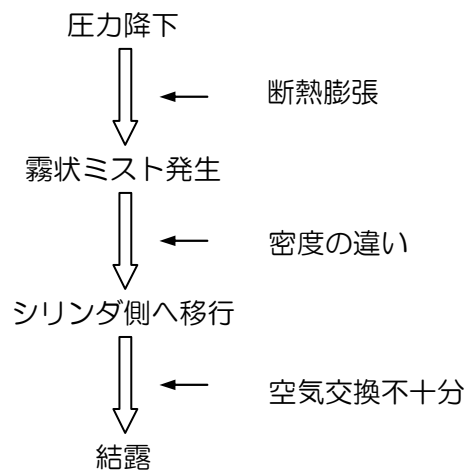


図1 空気交換不十分による結露のメカニズム

B、機器表面の低温化による結露

大きいシリンダで大負荷を駆動する場合やメータイン回路を使用する場合は、機器表面の低温化による結露が起こります。この場合、内部結露と外部結露の両方が起こります。メカニズムは図2をご参照ください。

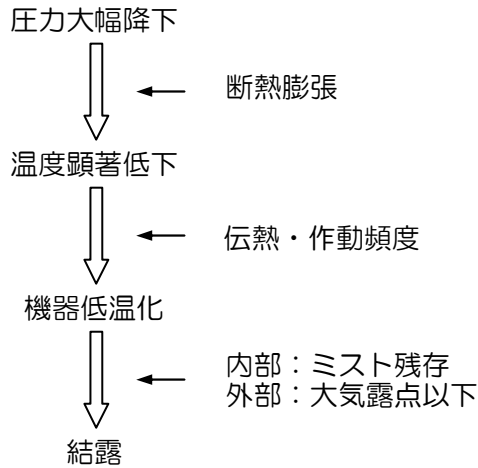


図2 機器表面の低温化による結露のメカニズム

3) 結露の防止対策

(1) ミストが発生しないようにする

供給空気の湿度を低くしたり、圧力を低くしたり、速度制御弁の有効断面積を小さく調整したりするなどの方法があります。しかし、既存の除湿装置の能力及び使用条件の制限のため対応しきれないケースが多い。例えば、通常の冷凍式ドライヤ又はヒートレスドライヤによる露点は-20~-50℃程度であるのに対して0.5MPaの圧縮空気を大気圧まで断熱膨張させた場合に約-90℃の温度低下があるので、結露防止には限度があります。

(2) 発生したミストが溜まらないようにする

A、空気交換が不十分による結露の場合

a、配管法： シリンダと配管中の残存空気が供給される新しい空気と十分に混合し、残存空気を排出させるように、シリンダ容積に対して配管容積の割合を小さくします。実験結果により

$$\text{シリンダ内空気の大气圧換算体積} \times 0.7 \geq \text{配管容積}$$

にすれば、結露発生に至らないことが見出されています。

b、急速排気弁法： 図3のように、急速排気弁をシリンダの近くに設置して、シリンダ内の空気を大気へ直接排出し、高湿度の空気がたまらないようにします。装置レイアウトの都合上どうしても配管法で対応できない場合は、この急速排気弁による結露防止回路を使用することが望ましい。

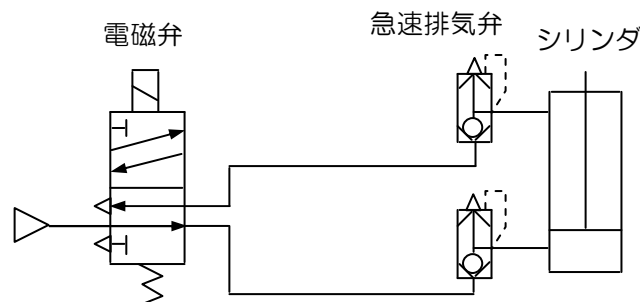


図3 急速排気弁による結露防止回路

c、バイパス配管法： 図4のように、チェック弁とバイパス管を使って、給気と排気を一方通行させることにより、空気の交換は十分に行われます。実験結果により、供給圧力が0.7MPa以下の場合、バイパス管の長さを配管全長の約15%にすれば結露の防止が出来ます。

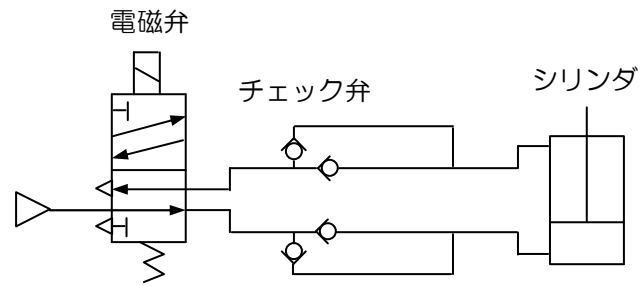


図4 バイパス管による結露防止回路

B、機器表面の低温化による結露

空気の温度を急激に低下させないために、スピードコントローラを小さく絞ったり、作動頻度を落としたりすることが考えられます。この場合、メータイン回路をなるべく避けることが望ましい。

注：空気圧機器選定プログラムでは、空気交換が不十分による結露の場合のみを対象に結露確率を予測しています。予測結果が0%の場合、他のメカニズムに起因する結露は実際に起こる可能性があります。

1.7.4 負荷率について

機器選定プログラムでは、負荷率は従来通り、次式で定義されます。

$$\eta = \frac{\text{総負荷}}{\text{理論出力}} \times 100\% = \frac{\text{重力分力} + \text{摩擦力} + \text{他の力負荷}}{\text{ピストン受圧面積} \times \text{供給空気圧力}} \times 100\%$$

従来、負荷率は、静的作業ではシリンダ出力の安全率（余裕率）として、動的作業ではピストンの速度（加速度）を決定するパラメータとして取られています。例えば、静的作業では 0.7 以下、動的作業では水平作動の場合 1 以下、垂直作動の場合 0.5 以下、高速作動の場合負荷率をさらに下げることが推奨されていました。

機器選定プログラムでは、ピストン速度の計算、判定、シリンダサイズの変更は自動的に行われるので、ユーザは負荷率のピストン速度への影響を気にする必要がなく、負荷率をシリンダ出力の安全率（余裕率）のみとみればよい。逆に、ピストン速度を速くするつもりで負荷率を過小にすると、①選定されたシリンダのサイズは大きすぎ、②ピストン速度は逆にダウンすることになる可能性があります。

よって、一般的に、“負荷率”は下表のように入力すればよい。

使用用途	搬送	クランプ、圧入（プレス）
負荷率	1	シリンダ出力の余裕率（例えば 0.7 以下）

1.7.5 空気消費量と所要空気量について

1) 空気消費量

空気消費量は、シリンダを1往復あるいは1分間作動させるときに要する空気量の標準状態換算値です。シリンダ自身の消費量およびシリンダと電磁弁を結ぶ配管の消費量を含めます。複動シリンダの場合、押し側と引込み側との両方の消費量の和となり、単動シリンダの場合、片方の消費量のみとなります。

1往復および1分間あたりの空気消費量は、表1のように、ボイル・シャルルの法則により求められます。

装置全体の総空気消費量は、動作タイムチャートに従い、全シリンダについて積算して求めます。この総空気消費量は、ランニングコストを把握するための重要な指標であるとともに、適切な余裕率を考えたうえ、空気圧縮機の選定基準となります。

『省エネプログラム』を利用すれば、シリンダだけでなく、ロータリアクチュエータ、エアチャック、エアブローなどの空気消費量も計算でき、設備ごとあるいはラインごとに総空気消費量を積算できます。また、ロッド側、ヘッド側圧力を個々に設定する2圧駆動の場合の空気消費量の計算も可能です。

【例】供給圧力 0.4MPa、温度 20°C の場合、内径 20mm、ロッド径 8mm、ストローク 50mm のシリンダに電磁弁から内径 4mm のナイロンチューブを 1.5m 接続した系が毎分 30 往復作動するときの空気消費量を計算せよ。

【解】押し時の空気消費量

$$Q_{c1} = \frac{3.14}{4} \times \left(20^2 \times 50 \times \frac{0.4+0.1}{0.1} + 4^2 \times 1500 \times \frac{0.4}{0.1} \right) \times 10^{-6} = 0.154 [\text{dm}^3 (\text{ANR})]$$

引込み時の空気消費量

$$Q_{c2} = \frac{3.14}{4} \times \left((20^2 - 8^2) \times 50 \times \frac{0.4+0.1}{0.1} + 4^2 \times 1500 \times \frac{0.4}{0.1} \right) \times 10^{-6} = 0.141 [\text{dm}^3 (\text{ANR})]$$

1往復空気消費量は

$$Q_c = Q_{c1} + Q_{c2} = 0.154 + 0.141 = 0.295 [\text{dm}^3 (\text{ANR})]$$

1分間あたりの空気消費量は

$$Q_n = Q_c \times N = 0.295 \times 30 = 8.85 [\text{dm}^3 (\text{ANR}) / \text{min}]$$

2) 所要空気量

所要空気量は、システムへ所定時間に上流から供給すべき空気量です。

$$\begin{aligned} \text{所要空気量} \frac{\text{dm}^3 (\text{ANR})}{\text{min}} &= \frac{\text{空気供給量} \text{dm}^3 (\text{ANR})}{\text{所定時間} \text{min}} \\ &= \frac{1 \text{行程分の空気消費量} [\text{dm}^3 (\text{ANR})]}{\text{全ストローク時間} [\text{s}]} \times 60 \end{aligned}$$

所要空気量の計算式を表1に示します。

所要空気量の用途は、該当アクチュエータシステムの上流配管系（FRL、増圧弁など）の機種サイズを選定するための流量指標値になります。所要空気量は、動作方向により異なりますので、大きい方を用います。また、複数本のシリンダがある場合、所要空気量は、1サイクルで同時に動作するシリンダの所要空気量を加算し、1サイクルの最大値を用います。

【例】前例で、押ししと引込みの全ストローク時間をそれぞれ1s、0.8sとする場合、所要空気量を計算せよ。

【解】押しし時の所要空気量は

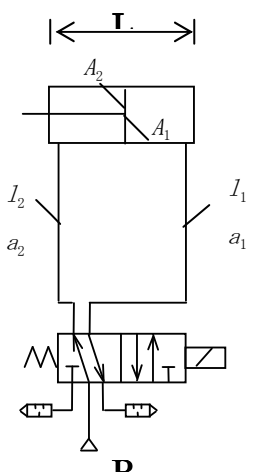
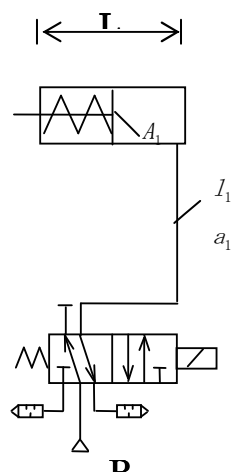
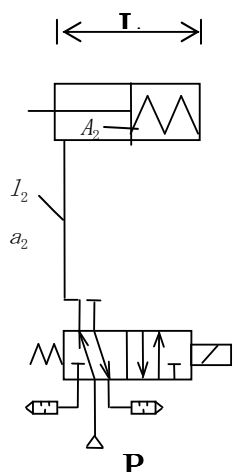
$$Q_{r1} = \frac{Q_{c1}}{t_1} \times 60 = \frac{0.154}{1} \times 60 = 9.24[\text{dm}^3(\text{ANR})/\text{min}]$$

引込み時の所要空気量は

$$Q_{r1} = \frac{Q_{c2}}{t_2} \times 60 = \frac{0.141}{0.8} \times 60 = 10.58[\text{dm}^3(\text{ANR})/\text{min}]$$

よって、シリンダの所要空気量は大きい方の10.58[dm³(ANR)/min]となります。

表1 空気消費量および所要空気量

		複動シリンダ	単動押し形シリンダ	単動引込み形シリンダ
空気消費量	押し時空気消費量 $Q_{c1}[\text{dm}^3(\text{ANR})]$	$\left(A_1 \times L \times \frac{P+0.1}{0.1} + a_1 \times l_1 \times \frac{P}{0.1} \right) \times \frac{293}{T} \times 10^{-6}$	$\left(A_1 \times L \times \frac{P+0.1}{0.1} + a_1 \times l_1 \times \frac{P}{0.1} \right) \times \frac{293}{T} \times 10^{-6}$	○
	引込み時空気消費量 $Q_{c2}[\text{dm}^3(\text{ANR})]$	$\left(A_2 \times L \times \frac{P+0.1}{0.1} + a_2 \times l_2 \times \frac{P}{0.1} \right) \times \frac{293}{T} \times 10^{-6}$	○	$\left(A_2 \times L \times \frac{P+0.1}{0.1} + a_2 \times l_2 \times \frac{P}{0.1} \right) \times \frac{293}{T} \times 10^{-6}$
	1 往復空気消費量 $Q_c[\text{dm}^3(\text{ANR})]$	$Q_{c1} + Q_{c2}$		
	1 分間当り空気消費量 $Q_n[\text{dm}^3(\text{ANR})]$	$Q_c \times N$		
所要空気量	押し時所要空気量 $Q_{r1}[\text{dm}^3(\text{ANR})/\text{min}]$	$\frac{Q_{c1}}{t_1} \times 60$	$\frac{Q_{c1}}{t_1} \times 60$	○
	引込み時所要空気量 $Q_{r2}[\text{dm}^3(\text{ANR})/\text{min}]$	$\frac{Q_{c2}}{t_2} \times 60$	○	$\frac{Q_{c2}}{t_2} \times 60$
回路および記号				
		A_1 : 押し側受圧面積[mm ²] A_2 : 引込み側受圧面積[mm ²] [s] L : シリンダストローク[mm] [s] P : 供給圧[MPa]	l_1 : 押し側配管長さ[mm] a_1 : 押し側内断面積[mm ²] l_2 : 引込み側配管長さ[mm] a_2 : 引込み側内断面積[mm ²]	N : 作動頻度[往復/min] t_1 : 押し時の全ストローク時間 t_2 : 引込み時の全ストローク時間 T : 温度[K]

1.7.6 ショックアブソーバ選定について

ショックアブソーバの選定プログラムは、衝突形態および使用条件に基づき、選択されたシリーズ内から最適なサイズのショックアブソーバを選定します。このプログラムの選定フローおよび使用しています衝突形態ごとの運動エネルギー、推力エネルギー、吸収エネルギーおよび衝突物相当質量の算出式を示します。

1) 選定フロー

ショックアブソーバ選定プログラムの選定フローを図 1 に示します。

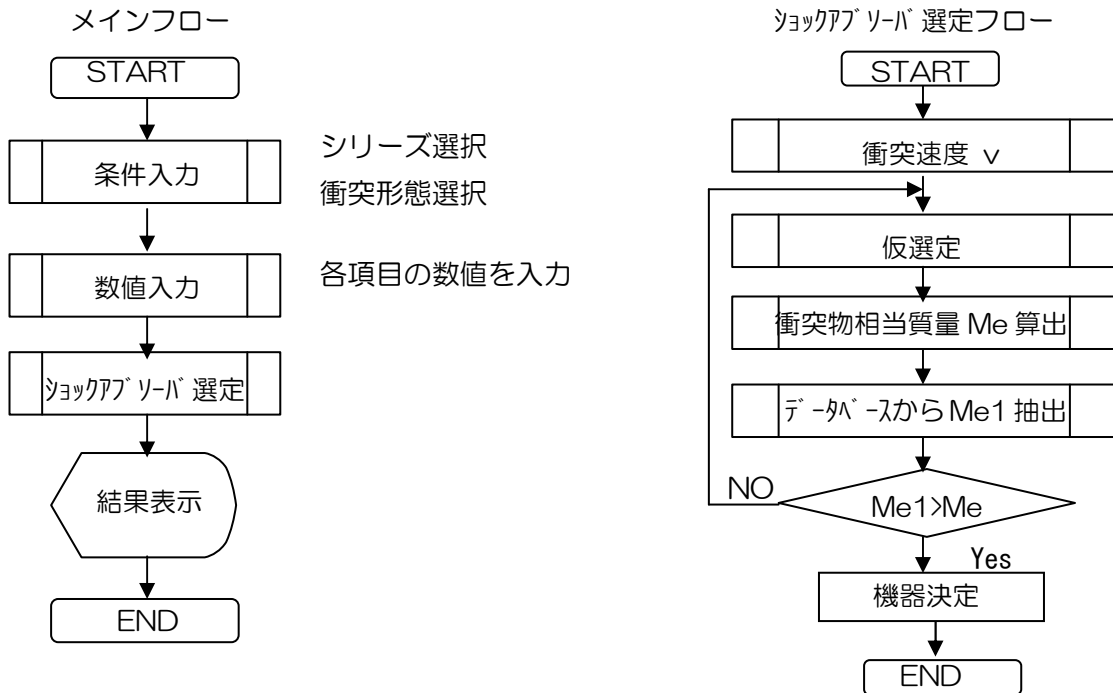


図 1 ショックアブソーバ選定プログラムの選定フロー

衝突形態の分類

ショックアブソーバ選定プログラムであらかじめ用意している衝突形態を表1に示します

表1 衝突形態の種類

衝突種類	取付	推力の種類
直線衝突	任意	シリンダ駆動
		モータ駆動
		斜面下降
		その他推力
	上昇	シリンダ駆動
		モータ駆動
		その他推力
	水平	シリンダ駆動
		モータ駆動
		その他推力
	下降	シリンダ駆動
		モータ駆動
自由落下		
その他推力		
回転衝突		シリンダ駆動
		モータ駆動
		自由落下
		斜面下降

3) 算出式

ショックアブソーバ選定プログラムで使用しています計算式を衝突形態ごとに表 2~9 に示します。

表 2 直線衝突 任意 シリンダ 駆動の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位		
直線衝突	任意	シリンダ駆動	m_1	負荷質量	kg		
			m_2	他の質量(°ストリ、ロッド等)	kg		
			μ	摩擦係数	-		
			v	衝突速度	m/s		
			v_m	平均速度	m/s		
			F_1	推力	N		
			P	供給圧力	MPa		
			A	シリンダ 受圧面積	mm ²		
			a	取付角度 (0:水平,90:下降,-90:上昇)	°		
			N	使用本数	-		
			n	使用頻度	cycle/min		
			t	周囲温度	°C		
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²		
			S	ショックアブソーバ ストローク	m		
			計算式	$E_1=1/2 \cdot (m_1+m_2) \cdot v^2$	E_1	運動エネルギー	J
				$E_2=(F_1+(m_1+m_2) \cdot g \cdot \sin a) \cdot S$ $-(m_1+m_2) \cdot g \cdot \mu \cdot \cos a \cdot S$	E_2	推力エネルギー	J
$E=E_1+E_2$	E	吸収エネルギー		J			
$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$	M_e	衝突物相当質量		kg			

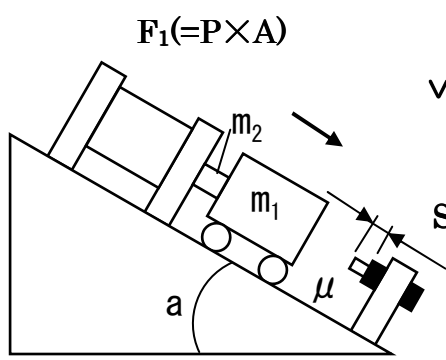


表3 直線衝突 任意 モータ駆動の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	任意	モータ駆動	m_1	負荷質量	kg
			μ	摩擦係数	-
			v	衝突速度	m/s
			v_m	平均速度	m/s
			P_w	電動機出力	W
			a	取付角度 (0:水平,90:下降,-90:上昇)	°
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
			計算式	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$	
$E_2=(P_w/v_m+m_1 \cdot g \cdot \sin a) \cdot S-(m_1 \cdot g \cdot \mu \cdot \cos a) \cdot S$		E_2		推力エネルギー	J
$E=E_1+E_2$		E		吸収エネルギー	J
$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e		衝突物相当質量	kg

表4 直線衝突 任意 斜面下降の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	任意	斜面下降	m_1	負荷質量	kg
			μ	摩擦係数	-
			h	落下高さ	m
			v	衝突速度	m/s
			v_m	平均速度	m/s
			a	取付角度(90:自由落下)	°
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
			計算式	$v=(2 \cdot g \cdot h(1-\mu \cdot \cos a / \sin a))^{1/2}$	
$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$		E_1		運動エネルギー	J
$E_2=m_1 \cdot g \cdot \sin a \cdot S-m_1 \cdot g \cdot \mu \cdot \cos a \cdot S$		E_2		推力エネルギー	J
$E=E_1+E_2$		E		吸収エネルギー	J
$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e		衝突物相当質量	kg

表5 直線衝突 任意 その他推力の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	任意	その他推力	m_1	負荷質量	kg
			μ	摩擦係数	-
			v	衝突速度	m/s
			v_m	平均速度	m/s
			F_1	推力	N
			a	取付角度 (0:水平,90:下降,-90:上昇)	°
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
			計算式	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$	
$E_2=(F_1+m_1 \cdot g \cdot \sin a) \cdot S-m_1 \cdot g \cdot \mu \cdot \cos a \cdot S$		E_2		推力エネルギー	J
$E=E_1+E_2$		E		吸収エネルギー	J
$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e		衝突物相当質量	kg

表6 直線衝突 上昇 シリンダ駆動の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	上昇	シリンダ駆動	m_1	負荷質量	kg
			m_2	他の質量(ピストン、ロッド等)	kg
			v_m	平均速度	m/s
			v	衝突速度(=2* v_m)	m/s
			F_1	推力	N
			P	供給圧力	MPa
			A	シリンダ受圧面積	mm ²
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
計算式	$E_1=1/2 \cdot (m_1+m_2) \cdot v^2$		E_1	運動エネルギー	J
	$E_2=(F_1-(m_1+m_2) \cdot g) \cdot S$		E_2	推力エネルギー	J
	$E=E_1+E_2$		E	吸収エネルギー	J
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e	衝突物相当質量	kg

表7 直線衝突 上昇 モータ駆動の場合

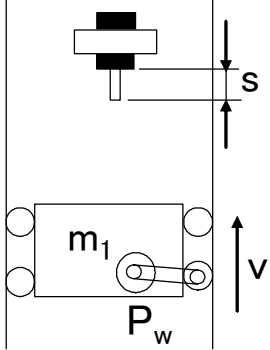
衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	上昇	モータ駆動	m_1	負荷質量	kg
	v_m	平均速度	m/s		
	v	衝突速度(=2 $\cdot v_m$)	m/s		
	P_w	電動機出力	W		
	N	使用本数	-		
	n	使用頻度	cycle/min		
	t	周囲温度	°C		
	g	重力加速度(9.8)	m/s ²		
	S	ショックアブソーバストローク	m		
計算式	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$	E_1	運動エネルギー	J	
	$E_2=(P_w/v_m - m_1 \cdot g) \cdot S$	E_2	推力エネルギー	J	
	$E=E_1+E_2$	E	吸収エネルギー	J	
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$	M_e	衝突物相当質量	kg	

表8 直線衝突 上昇 その他推力の場合

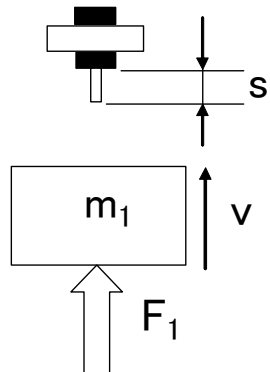
衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	上昇	その他推力	m_1	負荷質量	kg
	v_m	平均速度	m/s		
	v	衝突速度(=2 $\cdot v_m$)	m/s		
	F_1	推力	N		
	N	使用本数	-		
	n	使用頻度	cycle/min		
	t	周囲温度	°C		
	g	重力加速度(9.8)	m/s ²		
	S	ショックアブソーバストローク	m		
計算式	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$	E_1	運動エネルギー	J	
	$E_2=(F_1 - m_1 \cdot g) \cdot S$	E_2	推力エネルギー	J	
	$E=E_1+E_2$	E	吸収エネルギー	J	
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$	M_e	衝突物相当質量	kg	

表9 直線衝突 水平 シリカ 駆動の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	水平	シリカ 駆動	m_1	負荷質量	kg
			m_2	他の質量(バネ、ロッド等)	kg
			μ	摩擦係数	-
			v	衝突速度(=2* v_m)	m/s
			v_m	平均速度	m/s
			F_1	推力	N
			P	供給圧力	MPa
			A	シリカ 受圧面積	mm ²
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
			計算式	$E_1=1/2 \cdot (m_1+m_2) \cdot v^2$	
$E_2=(F_1-(m_1+m_2) \cdot g \cdot \mu) \cdot S$		E_2		推力エネルギー	J
$E=E_1+E_2$		E		吸収エネルギー	J
$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e		衝突物相当質量	kg

表10 直線衝突 水平 モータ駆動の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	水平	モータ駆動	m_1	負荷質量	kg
			μ	摩擦係数	-
			v_m	平均速度	m/s
			v	衝突速度(=2* v_m)	m/s
			P_w	電動機出力	W
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
計算式	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$		E_1	運動エネルギー	J
	$E_2=(P_w/v_m-m_1 \cdot g \cdot \mu) \cdot S$		E_2	推力エネルギー	J
	$E=E_1+E_2$		E	吸収エネルギー	J
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e	衝突物相当質量	kg

表 11 直線衝突 水平 その他推力の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	水平	その他推力	m_1	負荷質量	kg
			μ	摩擦係数	-
			v_m	平均速度	m/s
			v	衝突速度(=2*v _m)	m/s
			F_1	推力	N
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
			計算式	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$	
$E_2=(F_1-m_1 \cdot g \cdot \mu) \cdot S$		E_2		推力エネルギー	J
$E=E_1+E_2$		E		吸収エネルギー	J
$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e		衝突物相当質量	kg

表 12 直線衝突 下降 シリンダ駆動の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	下降	シリンダ駆動	m_1	負荷質量	kg
			m_2	他の質量(バネ、ロッド等)	kg
			v_m	平均速度	m/s
			v	衝突速度(=2*v _m)	m/s
			F_1	推力	N
			P	供給圧力	MPa
			A	シリンダ受圧面積	mm ²
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
S	ショックアブソーバストローク	m			
計算式	$E_1=1/2 \cdot (m_1+m_2) \cdot v^2$		E_1	運動エネルギー	J
	$E_2=(F_1+(m_1+m_2) \cdot g) \cdot S$		E_2	推力エネルギー	J
	$E=E_1+E_2$		E	吸収エネルギー	J
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e	衝突物相当質量	kg

表 13 直線衝突 下降 モーター駆動の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	下降	モーター駆動	m_1	負荷質量	kg
			v_m	平均速度	m/s
			v	衝突速度(=2*v _m)	m/s
			P_w	電動機出力	W
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
計算式	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$		E_1	運動エネルギー	J
	$E_2=(P_w/v_m+m_1 \cdot g) \cdot S$		E_2	推力エネルギー	J
	$E=E_1+E_2$		E	吸収エネルギー	J
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e	衝突物相当質量	kg

表 14 直線衝突 下降 自由落下の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	下降	自由落下	m_1	負荷質量	kg
			v_m	平均速度	m/s
			v	衝突速度(=2*v _m)	m/s
			h	落下高さ	m
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
計算式	$v=(2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$				m/s
	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$		E_1	運動エネルギー	J
	$E_2=m_1 \cdot g \cdot S$		E_2	推力エネルギー	J
	$E=E_1+E_2$		E	吸収エネルギー	J
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e	衝突物相当質量	kg

表 15 直線衝突 下降 その他推力の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
直線衝突	下降	その他推力	m_1	負荷質量	kg
			v_m	平均速度	m/s
			v	衝突速度(=2*v _m)	m/s
			F_1	推力	N
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
計算式	$E_1=1/2 \cdot m_1 \cdot v^2$		E_1	運動エネルギー	J
	$E_2=(F_1+m_1 \cdot g) \cdot S$		E_2	推力エネルギー	J
	$E=E_1+E_2$		E	吸収エネルギー	J
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e	衝突物相当質量	kg

表 16 回転衝突 シリンダ駆動の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
回転衝突	-	シリンダ駆動	I	慣性モーメント(=m ₁ *L ₁ ²)	kg・m ²
			m_1	負荷質量	kg
			L_1	負荷の回転半径	m
			v	衝突速度(=ω*L ₃)	m/s
			ω_m	平均角速度	rad/s
			ω	衝突角速度	rad/s
			L_2	推力の作用半径	m
			F_1	推力	N
			P	供給圧力	MPa
			A	シリンダ受圧面積	mm ²
			L_3	回転中心からの取付距離	m
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
計算式	$E_1=1/2 \cdot I \cdot \omega^2$		E_1	運動エネルギー	J
	$E_2=F_1 \cdot L_2/L_3 \cdot S$		E_2	推力エネルギー	J
	$E=E_1+E_2$		E	吸収エネルギー	J
	$M_e=2 \cdot E/(v^2 \cdot N)$		M_e	衝突物相当質量	kg

表 17 回転衝突 モータ駆動の場合

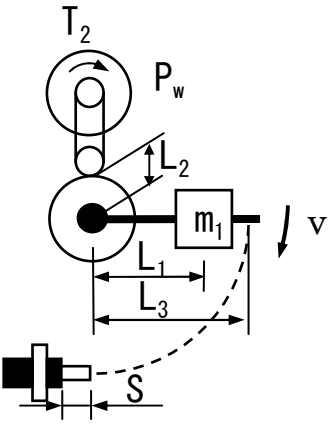
衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
回転衝突	-	モータ駆動	I	慣性モーメント(= $m_1 \times L_1^2$)	$\text{kg} \cdot \text{m}^2$
	m_1	負荷質量	kg		
	L_1	負荷の回転半径	m		
	v	衝突速度(= $\omega \cdot L_3$)	m/s		
	ω_m	平均角速度	rad/s		
	ω	衝突角速度	rad/s		
	L_2	推力の作用半径	m		
	P_w	電動機出力	W		
	T_2	電動機トルク(= $P_w / v \times L_2$)	$\text{N} \cdot \text{m}$		
	L_3	回転中心からの取付距離	m		
	N	使用本数	-		
	n	使用頻度	cycle/min		
	t	周囲温度	$^{\circ}\text{C}$		
	g	重力加速度(9.8)	m/s^2		
	S	ショックアブソーバストローク	m		
計算式	$E_1 = 1/2 \cdot I \cdot \omega^2$	E_1	運動エネルギー	J	
	$E_2 = T_2 / L_3 \cdot S$	E_2	推力エネルギー	J	
	$E = E_1 + E_2$	E	吸収エネルギー	J	
	$M_e = 2 \cdot E / (v^2 \cdot N)$	M_e	衝突物相当質量	kg	

表 18 回転衝突 自由落下の場合

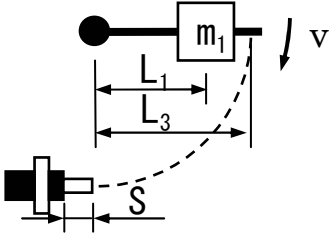
衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位			
回転衝突	-	その他推力	l	慣性モーメント(=m ₁ ×L ₁ ²)	kg・m ²			
								
						m ₁	負荷質量	kg
						L ₁	負荷の回転半径	m
						v	衝突速度(=ω*L ₃)	m/s
						ω _m	平均角速度	rad/s
						ω	衝突角速度	rad/s
						a	負荷の取付角度	°
						c	取付角度	°
						L ₃	回転中心からの取付距離	m
						N	使用本数	-
						n	使用頻度	cycle/min n
						t	周囲温度	°C
						g	重力加速度(9.8)	m/s ²
S	ジョックアップリバーストローク	m						
計算式	$\omega = (2 \cdot g \cdot L_1 (\cos c - \cos a))^{1/2} / L_1$							
	E ₁	$E_1 = 1/2 \cdot I \cdot \omega^2$	E ₁	運動エネルギー	J			
	E ₂	$E_2 = m_1 \cdot g \cdot \sin c \cdot L_1 / L_3 \cdot S$	E ₂	推力エネルギー	J			
	E	$E = E_1 + E_2$	E	吸収エネルギー	J			
	M _e	$M_e = 2 \cdot E / (v^2 \cdot N)$	M _e	衝突物相当質量	kg			

表 19 回転衝突 斜面下降の場合

衝突種類	取付	推力の種類	記号	名称	単位
回転衝突	-	斜面下降	I	慣性モーメント(=m ₁ ×L ₁ ²)	kg・m ²
			m ₁	負荷質量	kg
			L ₁	負荷の回転半径	m
			a	負荷の取付角度	°
			b	回転面の取付角度(90:自由落下)	°
			v	衝突速度(=ω*L ₃)	m/s
			T ₂	トルク(=L ₂ *F)	N・m
			L ₂	推力の作用半径	m
			F	推力	N
			ω _m	平均角速度	rad/s
			ω	衝突角速度	rad/s
			c	取付角度	°
			L ₃	回転中心からの取付距離	m
			N	使用本数	-
			n	使用頻度	cycle/min
			t	周囲温度	°C
			g	重力加速度(9.8)	m/s ²
			S	ショックアブソーバストローク	m
			計算式	$\omega = (2 \cdot g \cdot L_1 \cdot (\cos c - \cos a) \cdot \sin b + 2 \cdot T_2 \cdot (a - c) / m_1)^{1/2} / L_1$	
E ₁ =1/2・I・ω ²	E ₁	運動エネルギー		J	
E ₂ =m ₁ ・g・sinb・sinc・L ₁ /L ₃ ・S+T ₂ /L ₃ ・S	E ₂	推力エネルギー		J	
E=E ₁ +E ₂	E	吸収エネルギー		J	
M _e =2・E/(v ² ・N)	M _e	衝突物相当質量		kg	

1.7.7 モーメント計算について

ショックアブソーバの選定では、回転衝突の場合、負荷の慣性モーメントを自動的に計算できるような機能として特定モーメント計算が用意されています。この機能はあらかじめ準備されている負荷形態を選択し、パラメータを入力することにより負荷の慣性モーメントを自動計算します。

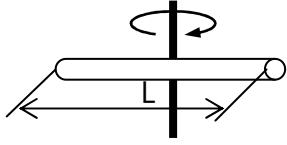
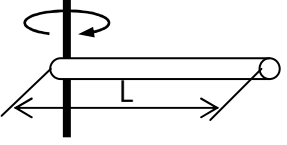
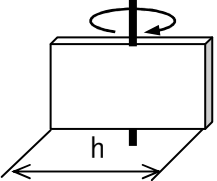
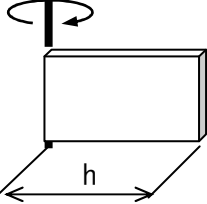
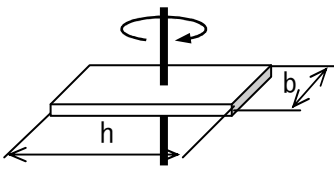
負荷形態の種類および負荷形態ごとの慣性モーメントの計算式を示します。

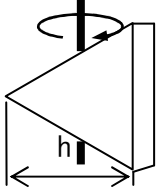
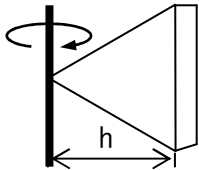
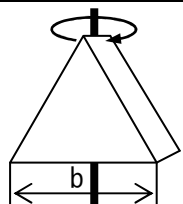
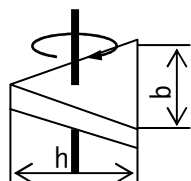
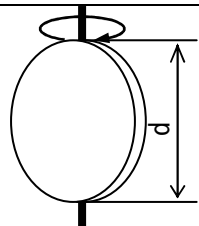
1) 負荷形態の種類

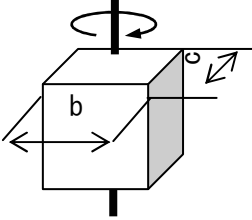
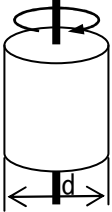
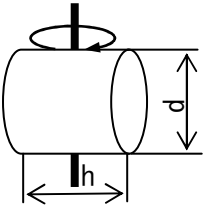
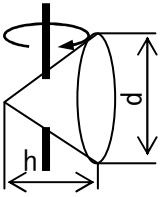
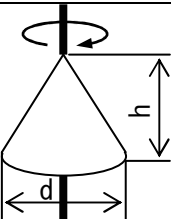
表 1 負荷形態の種類

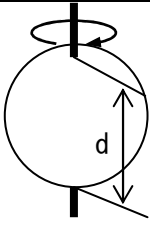
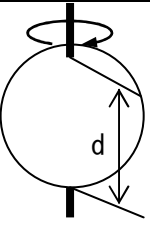
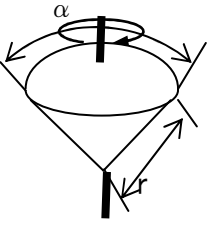
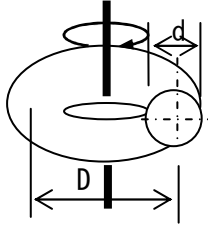
負荷形状	パターン	説明
細長い棒	パターン 1	棒の中央を軸にして回転した場合
	パターン 2	棒の片端を軸にして回転した場合
長方形板	パターン 1	辺の中央を通る軸を中心に回転した場合
	パターン 2	辺の端を通る軸を中心に回転した場合
	パターン 3	重心を通り、面に垂直な軸を中心に回転した場合
二等辺三角形	パターン 1	重心を通り、面に平行な軸を中心に回転した場合
	パターン 2	底辺と平行で、頂点を通る軸を中心に回転した場合
	パターン 3	頂点と底辺の中央を通る軸を中心に回転した場合
	パターン 4	重心を通り、面に垂直な軸を中心に回転した場合
円板	パターン 1	円の中心点を通り、面に平行な軸を中心に回転した場合
	パターン 2	円の中心点を通り、面に垂直な軸を中心に回転した場合
円輪板	パターン 1	円の中心点を通り、面に平行な軸を中心に回転した場合
	パターン 2	円の中心点を通り、面に垂直な軸を中心に回転した場合
扇形板	パターン 1	重心を通り、面に平行な軸を中心に回転した場合
	パターン 2	中心点を通り、面に垂直な軸を中心に回転した場合
直六面体	パターン 1	直六面体の重心と面の重心を通る軸を中心に回転した場合
直円柱	パターン 1	上底面と下底面の中心点を通る軸を中心に回転した場合
	パターン 2	重心を通り上底面、下底面に平行な軸を中心に回転した場合
直円錐	パターン 1	重心を通り底面に平行な軸を中心に回転した場合
	パターン 2	頂点と底面の中心点を通る軸を中心に回転した場合
球・球面	パターン 1	中実な球の中心点を通る軸を中心に回転した場合
	パターン 2	中空な球面の中心点を通る軸を中心に回転した場合
球分	パターン 1	中心点と重心を通る軸を中心に回転した場合
輪環体(トーラス)	パターン 1	輪環の中心点を通り、環状面に垂直な軸を中心に回転した場合

2) 慣性モーメントの計算式

負荷形状	パターン	説明
細長い棒	パターン 1	棒の中央を軸にして回転した場合
図		計算式
		$I = m \cdot L^2 / 12$
負荷形状	パターン	説明
細長い棒	パターン 2	棒の片端を軸にして回転した場合
図		計算式
		$I = m \cdot L^2 / 3$
負荷形状	パターン	説明
長方形板	パターン 1	長辺の中央を通る軸を中心に回転した場合
図		計算式
		$I = m \cdot h^2 / 12$
負荷形状	パターン	説明
長方形板	パターン 2	短辺の中央を通る軸を中心に回転した場合
図		計算式
		$I = m \cdot h^2 / 3$
負荷形状	パターン	説明
長方形板	パターン 3	重心を通り、面に垂直な軸を中心に回転した場合
図		計算式
		$I = m \cdot (h^2 + b^2) / 12$

負荷形状	パターン	説明
二等辺三角形	パターン 1	重心を通り、面に平行な軸を中心に回転した場合
		計算式
		$I = m \cdot h^2 / 18$
負荷形状	パターン	説明
二等辺三角形	パターン 2	底辺と平行で、頂点を通る軸を中心に回転した場合
		計算式
		$I = m \cdot h^2 / 2$
負荷形状	パターン	説明
二等辺三角形	パターン 3	頂点と底辺の中央を通る軸を中心に回転した場合
		計算式
		$I = m \cdot b^2 / 24$
負荷形状	パターン	説明
二等辺三角形	パターン 4	重心を通り、面に垂直な軸を中心に回転した場合
		計算式
		$I = m \cdot (4h^2 + 3b^2) / 72$
負荷形状	パターン	説明
円板	パターン 1	円の中心点を通り、面に平行な軸を中心に回転した場合
		計算式
		$I = m \cdot d^2 / 16$

負荷形状	パターン	説明
直六面体	パターン 1	直六面体の重心と面の重心を通る軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot (b^2 + c^2) / 12$
負荷形状	パターン	説明
直円柱	パターン 1	上底面と下底面の中心点を通る軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot d^2 / 8$
負荷形状	パターン	説明
直円柱	パターン 2	重心を通り上底面、下底面に平行な軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot (d^2 / 16 + h^2 / 12)$
負荷形状	パターン	説明
直円錐	パターン 1	重心を通り底面に平行な軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot 3(h^2 + d^2) / 80$
負荷形状	パターン	説明
直円錐	パターン 2	頂点と底面の中心点を通る軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot 3d^2 / 40$

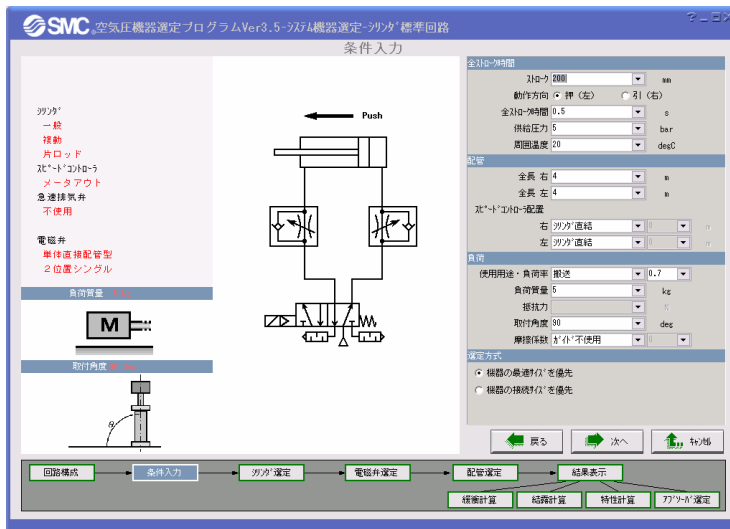
負荷形状	パターン	説明
球・球面	パターン1	中実な球の中心点を通る軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot d^2 / 10$
負荷形状	パターン	説明
球・球面	パターン2	中空な球面の中心点を通る軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot d^2 / 6$
負荷形状	パターン	説明
球分	パターン1	中心点を通り、球分の中央に垂直な軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot r^2 / 5 \cdot (1 - \cos(\alpha/2)) \cdot (2 + \cos(\alpha/2))$
負荷形状	パターン	説明
輪環体(トーラス)	パターン1	輪環の中心点を通り、環状面に垂直な軸を中心に回転した場合
☒		計算式
		$I = m \cdot (D^2 / 4 + 3d^2 / 16)$

2. シリンダ標準回路の選定

2.1 概要

シリンダ標準回路の機器選定では、下図のように、“1バルブ・1シリンダ”のシリンダ標準回路を対象に、要求仕様を入力し、最適・最小サイズのシリンダ、電磁弁、速度制御弁、配管などの品番を自動的に選定します。

選定結果画面から、緩衝計算、結露計算およびショックアブソーバの選定へ移行し、追加計算および選定が行えます。また、必要に応じて、システム特性計算へ移行し、機器の品番または作動条件などを変更してシステムの特性を計算することが出来ます。

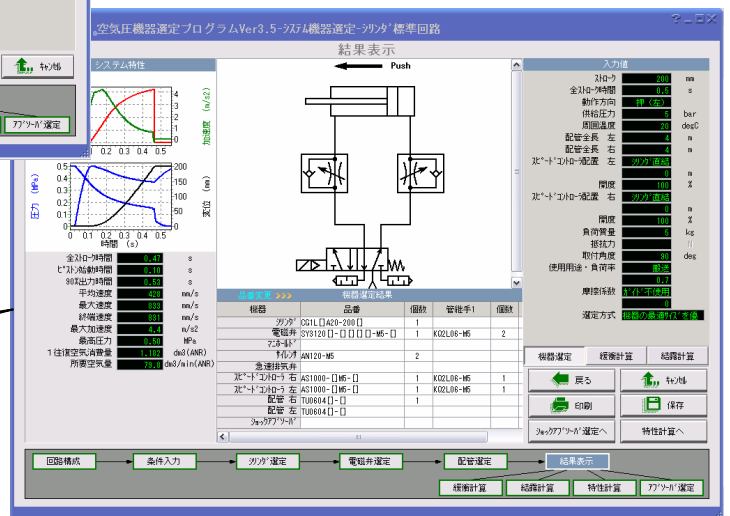


用途：

シリンダ標準回路の構成機器の品番を選定する場合に適用

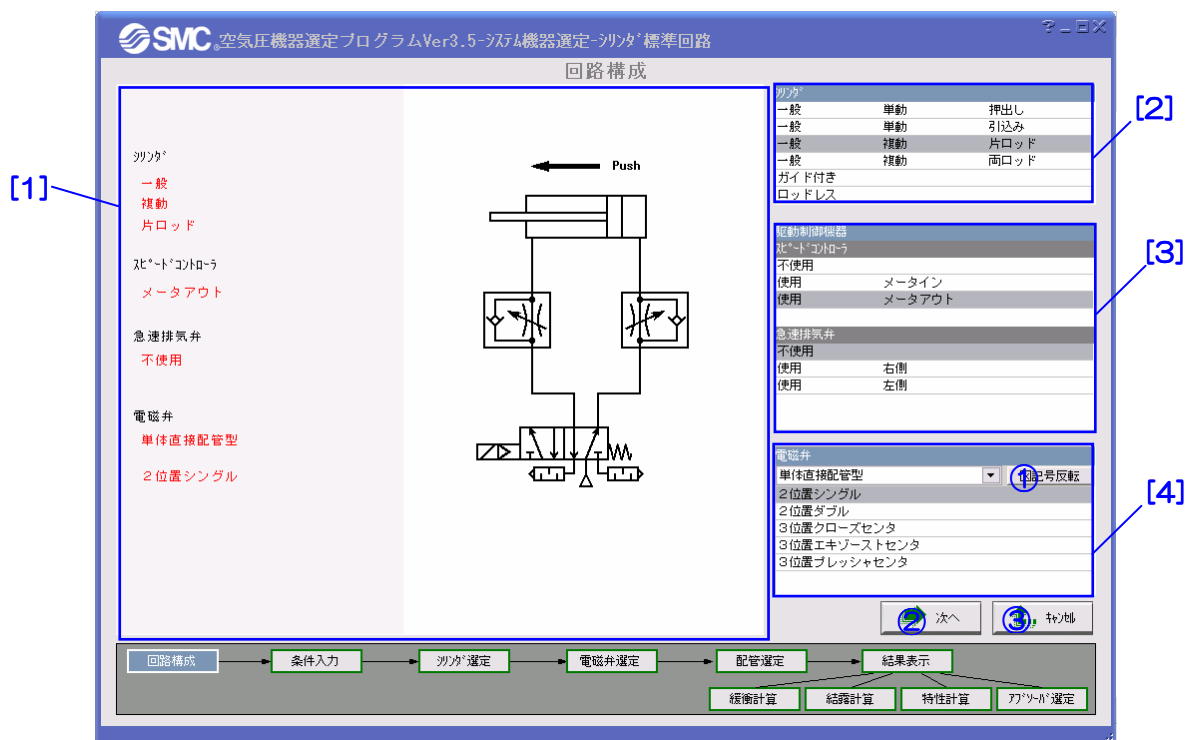
入力画面：
要求条件、使用条件を入力

出力画面：
機器品番、システム特性を表示



2.2 画面説明および操作方法

2.2.1 回路構成



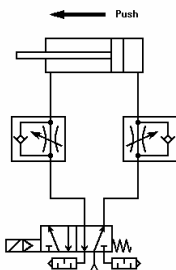
【機能】この画面では、シリンダ、電磁弁および駆動制御機器のタイプを選択することによって使用回路の構成を行います。

[2]でシリンダの種類、[3]で駆動制御機器の種類、[4]で電磁弁の種類を選択すると、構成した回路はエリア[1]に自動的に表示されます。

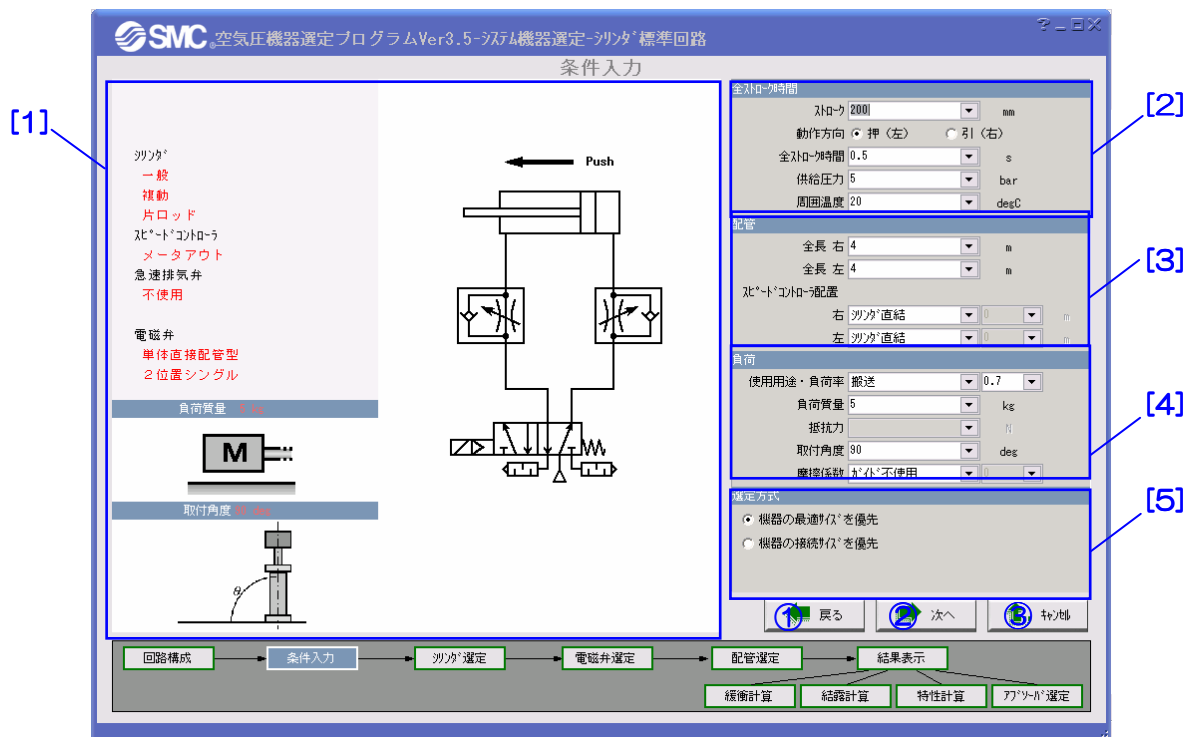
【備考説明】

ボタン	説明
① [図記号反転]	電磁弁の記号を左右に反転します。 <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; color: red;">注：電磁弁図記号の反転は選定計算に関係がありません。</div>
② [次へ]	条件入力画面に進みます。
③ [キャンセル]	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明																					
<p>[1]</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <p>シリンダ</p> <p>一般 複動 片ロッド</p> <p>スピードコントローラ</p> <p>メータアウト</p> <p>急速排気弁 不使用</p> <p>電磁弁</p> <p>単体直接配管型</p> <p>2位置シングル</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<p>選択された機器の ISO 記号を組み立てて回路図を表します。</p>																					
<p>[2]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="3" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">シリンダ</td></tr> <tr><td>一般</td><td>単動</td><td>押出し</td></tr> <tr><td>一般</td><td>単動</td><td>引込み</td></tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"><td>一般</td><td>複動</td><td>片ロッド</td></tr> <tr><td>一般</td><td>複動</td><td>両ロッド</td></tr> <tr><td colspan="3">ガイド付き</td></tr> <tr><td colspan="3">ロッドレス</td></tr> </table>	シリンダ			一般	単動	押出し	一般	単動	引込み	一般	複動	片ロッド	一般	複動	両ロッド	ガイド付き			ロッドレス			<p>シリンダ分類の一覧からタイプを選択します。</p>
シリンダ																						
一般	単動	押出し																				
一般	単動	引込み																				
一般	複動	片ロッド																				
一般	複動	両ロッド																				
ガイド付き																						
ロッドレス																						
<p>[3]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">駆動制御機器</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">スピードコントローラ</td></tr> <tr><td colspan="2">不使用</td></tr> <tr><td>使用</td><td>メータイン</td></tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"><td>使用</td><td>メータアウト</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">急速排気弁</td></tr> <tr><td colspan="2">不使用</td></tr> <tr><td>使用</td><td>右側</td></tr> <tr><td>使用</td><td>左側</td></tr> </table>	駆動制御機器		スピードコントローラ		不使用		使用	メータイン	使用	メータアウト	急速排気弁		不使用		使用	右側	使用	左側	<p>駆動制御機器分類の一覧からスピードコントローラ、急速排気弁の種類および配置を選択します。</p>			
駆動制御機器																						
スピードコントローラ																						
不使用																						
使用	メータイン																					
使用	メータアウト																					
急速排気弁																						
不使用																						
使用	右側																					
使用	左側																					
<p>[4]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">電磁弁</td></tr> <tr><td>単体直接配管型</td><td style="text-align: right;">図記号反転</td></tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"><td colspan="2">2位置シングル</td></tr> <tr><td colspan="2">2位置ダブル</td></tr> <tr><td colspan="2">3位置クローズセンタ</td></tr> <tr><td colspan="2">3位置エキゾーストセンタ</td></tr> <tr><td colspan="2">3位置プレッシャセンタ</td></tr> </table>	電磁弁		単体直接配管型	図記号反転	2位置シングル		2位置ダブル		3位置クローズセンタ		3位置エキゾーストセンタ		3位置プレッシャセンタ		<p>電磁弁分類の一覧からタイプを選択します。</p>							
電磁弁																						
単体直接配管型	図記号反転																					
2位置シングル																						
2位置ダブル																						
3位置クローズセンタ																						
3位置エキゾーストセンタ																						
3位置プレッシャセンタ																						

2.2.2 条件入力



【機能】この画面では、選定条件の入力を行います。


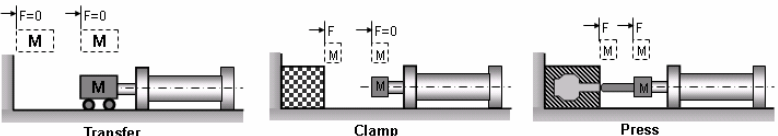
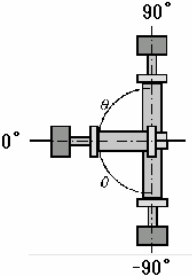
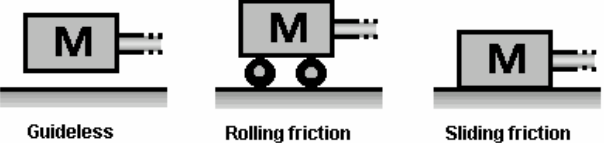
【ボタ説明】

ボタ	説明
① [戻る]	回路構成画面に戻ります。
② [次へ]	シリンダ選定画面に進みます。
③ [キャンセル]	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
<p>[1]</p>	<p>回路構成で選択した回路が表示されます</p>
<p>[2]</p> <div data-bbox="172 365 647 539"> <p>全ストローク時間</p> <p>1) ストローク 200 mm</p> <p>2) 動作方向 <input checked="" type="radio"/> 押(左) <input type="radio"/> 引(右)</p> <p>3) 全ストローク時間 0.5 s</p> <p>4) 供給圧力 5 bar</p> <p>5) 周囲温度 20 degC</p> </div>	<p>1) シリンダのストロークを入力します。</p> <p>2) シリンダの動作方向を選択します。 押(左)：シリンダが押し出し、すなわちピストンが左へ動く。 引(右)：シリンダが引込み、すなわちピストンが右へ動く。</p> <p>3) 電磁弁を通电してからシリンダが終端停止するまでの要求時間を入力します。</p> <p>4) 電磁弁への供給圧(ゲージ圧)を入力します。</p> <p>5) 使用環境の温度を入力します。</p>
<p>[3]</p> <div data-bbox="172 696 647 871"> <p>配管</p> <p>1) 全長 右 4 m</p> <p>2) 全長 左 4 m</p> <p>ポート間の配置</p> <p>3) 右 シリンダ直結 0 m</p> <p>4) 左 シリンダ直結 0 m</p> </div>	<p>1) シリンダ電磁弁間を結ぶ右側の配管長さを入力します。下図 A2</p> <p>2) シリンダ電磁弁間を結ぶ左側の配管長さを入力します。下図 A1</p> <p>3) 右側ポート間の取付位置を選択します。中間配置の場合、シリンダからの配管長さを入力します。下図 B2</p> <p>4) 左側ポート間の取付位置を選択します。中間配置の場合、シリンダからの配管長さを入力します。下図 B1</p> <div data-bbox="922 972 1230 1263"> </div>

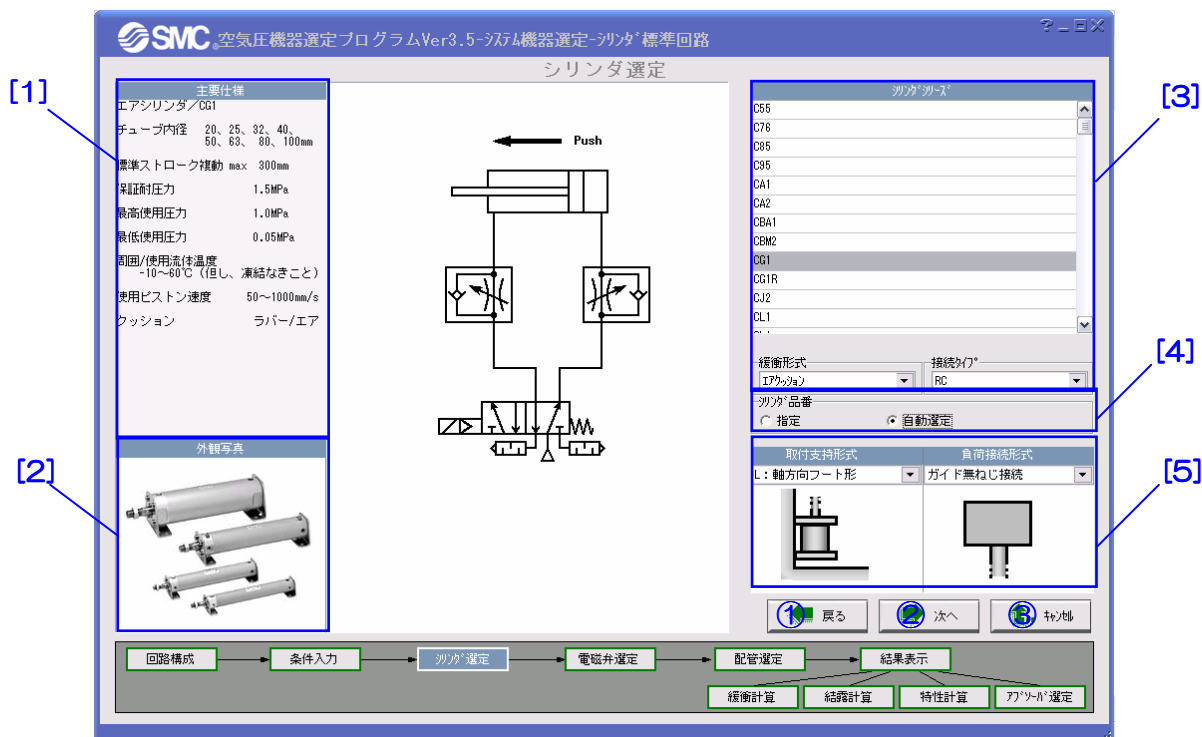
【項目説明】

項目	説明
<p>[4]</p> 	<p>1) シリンダの使用用途を搬送・クランプ・圧入（下図）から選択し、シリンダの負荷率を入力します。負荷率についてこのヘルプの「補足資料」における“負荷率について”をご参考ください。</p> 
	<p>2) シリンダの負荷の質量を入力します。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center; color: red;"> <p>注：シリンダピストン移動部の質量は自動的に付加して計算されます。</p> </div>
	<p>3) 使用用途が搬送の場合、抵抗力の入力は不要です。 使用用途がクランプの場合、クランプ力を入力します。クランプ力はストローク終端で働く力とするので、シリンダ内径の選定に影響するが、全ストローク時間に影響しません。 使用用途が圧入の場合、抵抗力を入力します。抵抗力は全ストロークにわたって働く力とするので、シリンダ内径の選定および全ストローク時間に影響します。</p>
	<p>4) シリンダの設置角度（$-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$）を入力します。</p> 
	<p>5) シリンダ負荷のガイド方式（下図）を選択し、負荷の摩擦係数を入力します。</p>  <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center; color: red;"> <p>注：シリンダ自身の摩擦力は別途で考慮されています。</p> </div>

【項目説明】

項目	説明
<p>[5]</p> <p>選定方式</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> 機器の最適サイズを優先 <input type="radio"/> 機器の接続サイズを優先 	<p>このエリアで選定方式を選択します。</p> <p>機器の最適サイズを優先: 機器の間で直接に接続できるかどうかを考慮せず、要求ストローク時間を満足する最適（最小）サイズの機器を優先して選定します。</p> <p>機器の接続サイズを優先: 機器の間で直接に接続できることを優先して考慮し、要求ストローク時間を満足する機器を選定します。</p>

2.2.3 シリンダ選定

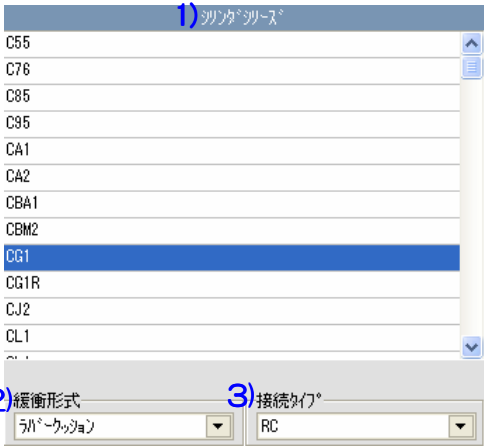
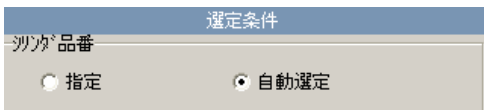
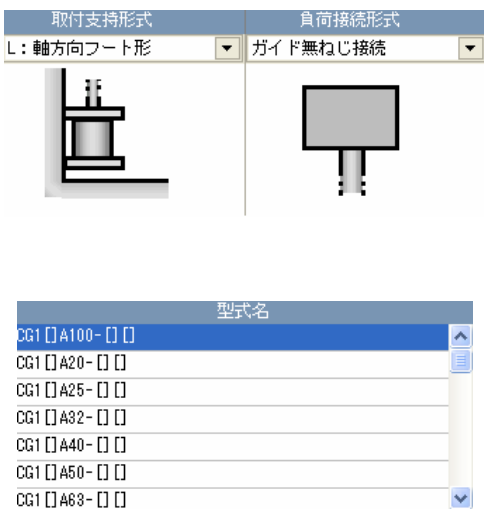


【機能】この画面では、使用するシリンダのシリーズまたは品番を指定します。また、一般シリンダの場合、座屈と横荷重を計算するために、取付支持形式および負荷接続形式を指定します。

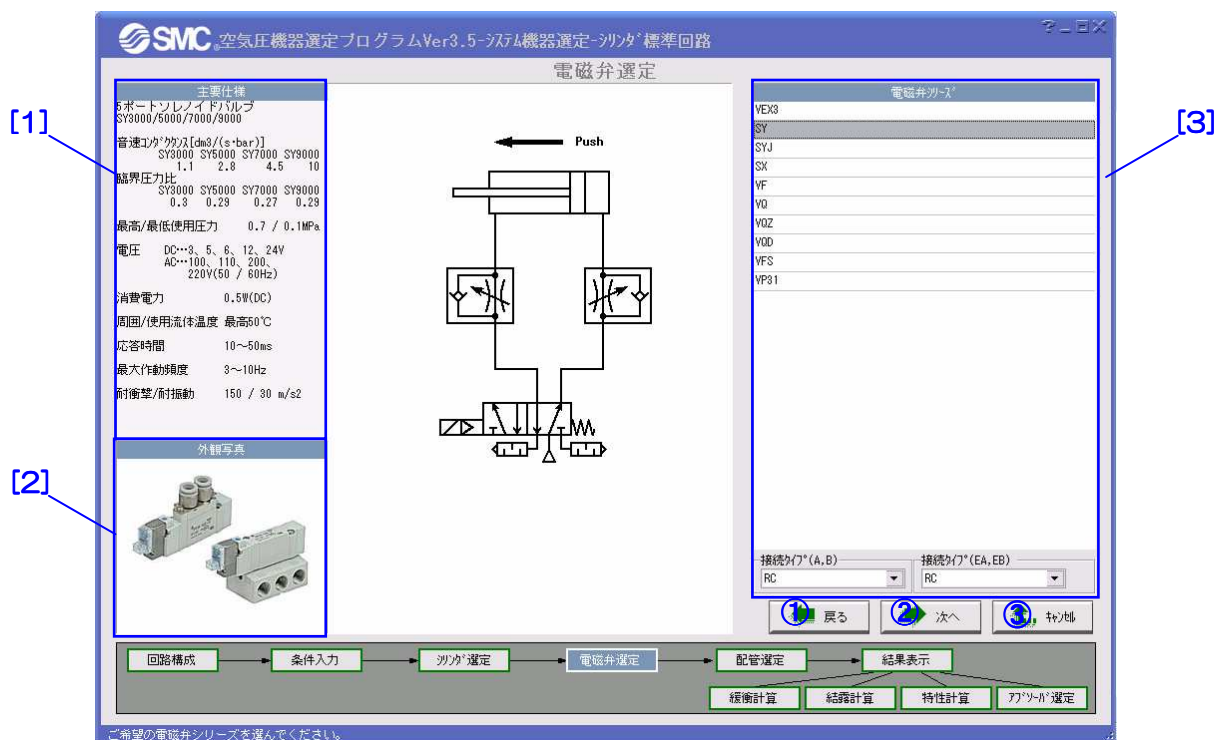
【備考説明】

ボタ	説明
① [戻る]	条件入力画面に戻ります。
② [次へ]	電磁弁選定画面に進みます。
③ [キャンセル]	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
[1]	選択されたシリンダの主要仕様が表示されます
[2]	選択されたシリンダの外観写真が表示されます
<p>[3]</p> 	<p>使用するシリンダのシリーズ、緩衝タイプおよびネジの接続タイプを選択します。</p> <p>(1) 使用するシリンダのシリーズを選択します。 (2) 選択されたシリーズが持っている緩衝タイプを選択します。 (3) 選択されたシリーズが持っている接続タイプを選択します。 シリーズによって、以下のネジタイプが選択可能です。 C：ワンタッチ継手 M：Mねじ Rc：Rねじ G：Gねじ NFP：NFPねじ NFPT：NFPTねじ</p>
<p>[4]</p> 	<p>シリンダの品番を直接に指定するか、あるいは自動的に選定させるかを選択します。</p> <p>指定：シリンダの内径はユーザから指定されます。指定されたシリンダは全ワーク時間、座屈、横荷重などの条件を満足しない場合は再指定が要求されます。これはシリンダが既に決まり、他の機器を選定するときに使います。</p> <p>自動選定：シリンダの内径はプログラムによって自動的に選定されます。</p>
<p>[5]</p> 	<p>選定条件でシリンダ品番を“自動選定”とした場合、このエリアではシリンダの取付支持形式と負荷接続形式を選択します。</p> <p>選定条件でシリンダ品番を“指定”とした場合、このエリアではシリンダの品番を直接指定します。</p>

2.2.4 電磁弁選定




【機能】この画面では、電磁弁の選定を行います。

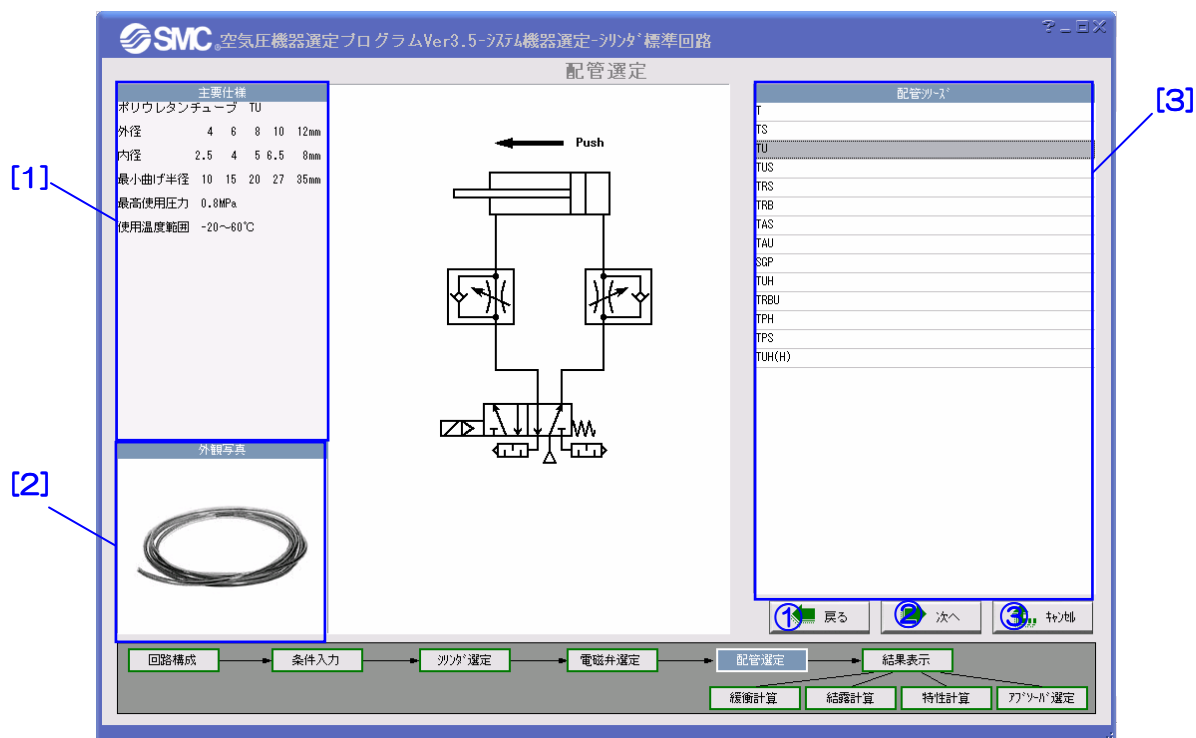
【操作方法説明】

ボタン	説明
① [戻る]	シリンダ選定画面に戻ります。
② [次へ]	配管選定画面に進みます。
③ [キャンセル]	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
[1]	選択した電磁弁の仕様が表示されます
[2]	選択した電磁弁の写真が表示されます
<p>[3]</p>  <p>1) 電磁弁シリーズ</p> <p>2) 接続タイプ(A, B)</p> <p>3) 接続タイプ(EA, EB)</p>	<p>使用する電磁弁のシリーズおよびネジの接続タイプを選択します。</p> <p>1) 使用する電磁弁のシリーズを選択します。</p> <p>2) 選択された電磁弁の A、B ポートのネジ接続タイプを選択します。</p> <p>3) 選択された電磁弁の EA、EB ポートのネジ接続タイプを選択します。</p> <p>シリーズによって、以下のネジタイプが選択可能です。</p> <p>C：ワンタッチ継手</p> <p>M：Mねじ</p> <p>Rc：Rねじ</p> <p>G：Gねじ</p> <p>NFP：NFPねじ</p> <p>NFPT：NFPTねじ</p>

2.2.5 配管選定

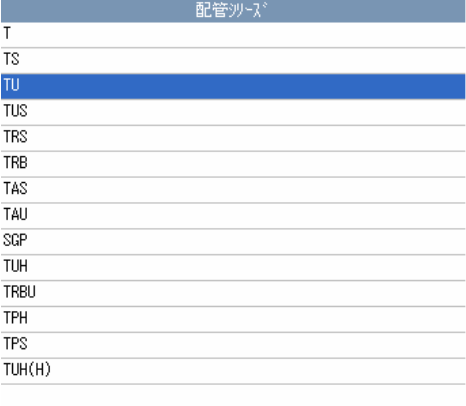


【機能】この画面では、配管の選定を行います。

【ボタン説明】

ボタン	説明
① [戻る]	電磁弁選定画面に戻ります。
② [次へ]	最適化演算を行い、結果表示画面へ進みます。
③ [キャンセル]	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
[1]	選択した配管の仕様が表示されます
[2]	選択した配管の写真が表示されます
<p>[3]</p> 	<p>使用する配管のシリーズを選択します。</p>

2.2.6 結果表示

The screenshot displays the '結果表示' (Result Display) window of the SMC air compressor selection program. It is divided into several sections:

- [1] システム特性 (System Characteristics):** Contains two graphs. The top graph shows velocity (速度) in mm/s and acceleration (加速度) in m/s² over time (時間) in seconds. The bottom graph shows pressure (圧力) in MPa and displacement (変位) in mm over time. Below the graphs is a table of key performance indicators.
- [2] 機器選定結果 (Machine Selection Results):** A table listing selected components and their specifications.
- [3] 入力値 (Input Values):** A list of user-defined parameters such as stroke length, supply pressure, and load.
- 回路図 (Circuit Diagram):** A schematic diagram of the pneumatic system showing cylinders, valves, and piping.
- 操作ボタン (Operation Buttons):** A set of buttons for navigating between different calculation and selection steps.
- フローチャート (Flowchart):** A process flow diagram at the bottom of the window.

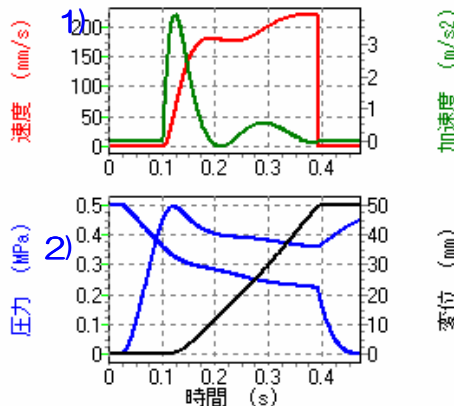
① 機器	品番	個数	管継手1	個数
シリンダ	CG1L□A20-200□	1		
電磁弁	SV3120□□□□□□□□□□	1	K02L06-M5	2
マニホールド	MAN120-M5	2		
急速排気弁	AS1000-□M5-□	1	K02L06-M5	1
スピードコントローラ	AS1000-□M5-□	1	K02L06-M5	1
配管	TU0604□□□□	1		
配管	TU0604□□□□	1		
ショックアブソーバ				

【機能】この画面では、選定結果の表示、緩衝計算、結露計算などの追加計算を行います。エリア[1]と[3]では選定結果とシステムの特性が表示されます。エリア[2]と[4]では対応する回路図と入力値が表示されます。①を押せばスピードコントローラとサイレンサの品番が変更できます。③④を押せばそれぞれ緩衝計算と結露計算を行います。⑥を押せば機器選定を中止し、メイン画面に戻ります。

【ホ 外説明】

①〔品番変更〕	サイレンサ、駆動制御機器の品番を変更できます。
②〔機器選定〕	機器選定の結果を表示します。
③〔緩衝計算〕	シリンダの緩衝能力を計算します。
④〔結露計算〕	システムの結露確率を予測します。
⑤〔戻る〕	条件入力画面に戻ります。
⑥〔キャンセル〕	シリンダ回路の機器選定を中止し、メニュー画面に戻ります。
⑦〔印刷〕	選定結果を印刷します。
⑧〔保存〕	選定結果を保存します。
⑨〔ショックアブソーバ 選定へ〕	衝突条件を保持してショックアブソーバの選定へ進みます。
⑩〔特性計算へ〕	選定結果を保持して特性計算へ進みます。

【項目説明】

項目	説明																																																															
<p>[1] システム特性</p> <p style="text-align: center;">システム特性</p>  <p>速度 (mm/s) 1) 100 150 100 50 0 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p> <p>加速度 (m/s²) 3 2 1 0 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p> <p>圧力 (MPa) 2) 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p> <p>変位 (mm) 50 40 30 20 10 0 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p> <p>3) 全ストローク時間 0.39 s 4) ピストン始動時間 0.10 s 5) 90%出力時間 0.47 s 6) 平均速度 127 mm/s 7) 最大速度 219 mm/s 8) 終端速度 219 mm/s 9) 最大加速度 4.0 m/s² 10) 最高圧力 0.50 MPa 11) 往復空気消費量 0.365 dm³(ANR) 12) 所要空気量 29.0 dm³/min(ANR)</p>	<p>1) ピストンの速度、加速度の時間的な変化が表示されます。</p> <p>2) シリンダ給排気側の圧力およびピストンの変位の時間的な変化が表示されます。</p> <p>3) 電磁弁を通电してからシリンダのピストン(ロッド)がストローク終端に到達するまでの時間。</p> <p>4) 電磁弁を通电してからシリンダのピストン(ロッド)が動き始めるまでの時間。</p> <p>5) 電磁弁を通电してからシリンダ出力が理論出力の 90%に到達するまでの時間。</p> <p>6) 「全ストローク時間」でストロークを割った値。シーケンスダイヤグラムにおいて「全ストローク時間」の代用表現として用います。</p> <p>7) ストローク中に発生するピストン速度の最大値。</p> <p>8) シリンダのピストン(ロッド)が、ストローク終端に到達するときのピストン速度。調整式クッションをもつシリンダの場合は、クッション入口におけるピストン速度をいいます。クッション能力の判定および緩衝機構の選定に用います。</p> <p>9) ストローク中に発生する加速度の最大値。</p> <p>10) シリンダ内の空気圧力の最高値。</p> <p>11) シリンダを 1 往復作動させるときに要する空気量の標準状態への換算値。</p> <p>12) システムへ所定時間に上流から供給すべき空気量。</p>																																																															
<p>[3]</p> <p style="text-align: center;">機器選定結果</p> <table border="1" data-bbox="223 1288 678 1523"> <thead> <tr> <th>機器</th> <th>品番</th> <th>個数</th> <th>管継手1</th> <th>個数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>シリンダ</td> <td>CG1B□A20-50□</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>電磁弁</td> <td>SY9120□-□□□□-M5-□</td> <td>1</td> <td>KQ2L04-M5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>マニホールド</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>シリンダ</td> <td>AN120-M5</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>急速排気弁</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>シフトコントローラ 右</td> <td>AS1400-□M3-□</td> <td>1</td> <td>KJL04-M3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>シフトコントローラ 左</td> <td>AS1400-□M3-□</td> <td>1</td> <td>KJL04-M3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>配管 右</td> <td>TU0425□-□</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>配管 左</td> <td>TU0425□-□</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ジョイント</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	機器	品番	個数	管継手1	個数	シリンダ	CG1B□A20-50□	1			電磁弁	SY9120□-□□□□-M5-□	1	KQ2L04-M5	2	マニホールド					シリンダ	AN120-M5	2			急速排気弁					シフトコントローラ 右	AS1400-□M3-□	1	KJL04-M3	1	シフトコントローラ 左	AS1400-□M3-□	1	KJL04-M3	1	配管 右	TU0425□-□	1			配管 左	TU0425□-□				ジョイント					<p>機器選定結果が表示されます。</p>								
機器	品番	個数	管継手1	個数																																																												
シリンダ	CG1B□A20-50□	1																																																														
電磁弁	SY9120□-□□□□-M5-□	1	KQ2L04-M5	2																																																												
マニホールド																																																																
シリンダ	AN120-M5	2																																																														
急速排気弁																																																																
シフトコントローラ 右	AS1400-□M3-□	1	KJL04-M3	1																																																												
シフトコントローラ 左	AS1400-□M3-□	1	KJL04-M3	1																																																												
配管 右	TU0425□-□	1																																																														
配管 左	TU0425□-□																																																															
ジョイント																																																																
<p>[4]</p> <p style="text-align: center;">入力値</p> <table border="1" data-bbox="295 1612 598 2049"> <tbody> <tr><td>ストローク</td><td>200</td><td>mm</td></tr> <tr><td>全ストローク時間</td><td>0.5</td><td>s</td></tr> <tr><td>動作方向</td><td>押(左)</td><td></td></tr> <tr><td>供給圧力</td><td>0.5</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>周囲温度</td><td>20</td><td>degC</td></tr> <tr><td>配管全長 左</td><td>4</td><td>m</td></tr> <tr><td>配管全長 右</td><td>4</td><td>m</td></tr> <tr><td>シフトコントローラ配置 左</td><td>シリンダ直結</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>m</td></tr> <tr><td>開度</td><td>100</td><td>%</td></tr> <tr><td>シフトコントローラ配置 右</td><td>シリンダ直結</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td>m</td></tr> <tr><td>開度</td><td>100</td><td>%</td></tr> <tr><td>負荷質量</td><td>5</td><td>kg</td></tr> <tr><td>抵抗力</td><td>??</td><td>N</td></tr> <tr><td>取付角度</td><td>90</td><td>deg</td></tr> <tr><td>使用用途・負荷率</td><td>搬送</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>0.7</td><td></td></tr> <tr><td>摩擦係数</td><td>かた不使用</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>選定方式</td><td>機器の最適対応を優先</td><td></td></tr> </tbody> </table>	ストローク	200	mm	全ストローク時間	0.5	s	動作方向	押(左)		供給圧力	0.5	MPa	周囲温度	20	degC	配管全長 左	4	m	配管全長 右	4	m	シフトコントローラ配置 左	シリンダ直結			0	m	開度	100	%	シフトコントローラ配置 右	シリンダ直結			0	m	開度	100	%	負荷質量	5	kg	抵抗力	??	N	取付角度	90	deg	使用用途・負荷率	搬送			0.7		摩擦係数	かた不使用			0		選定方式	機器の最適対応を優先		<p>条件入力画面で選択した条件・入力した数値が表示されます。</p>
ストローク	200	mm																																																														
全ストローク時間	0.5	s																																																														
動作方向	押(左)																																																															
供給圧力	0.5	MPa																																																														
周囲温度	20	degC																																																														
配管全長 左	4	m																																																														
配管全長 右	4	m																																																														
シフトコントローラ配置 左	シリンダ直結																																																															
	0	m																																																														
開度	100	%																																																														
シフトコントローラ配置 右	シリンダ直結																																																															
	0	m																																																														
開度	100	%																																																														
負荷質量	5	kg																																																														
抵抗力	??	N																																																														
取付角度	90	deg																																																														
使用用途・負荷率	搬送																																																															
	0.7																																																															
摩擦係数	かた不使用																																																															
	0																																																															
選定方式	機器の最適対応を優先																																																															

2.2.7 緩衝計算

結果表示

システム特性

速度 (mm/s) 加速度 (m/s²) 圧力 (MPa) 変位 (mm) 時間 (s)

全行程時間 0.47 s
 ヒスト起動時間 0.10 s
 80%出力時間 0.53 s
 平均速度 428 mm/s
 最大速度 833 mm/s
 終端速度 931 mm/s
 最大加速度 4.4 m/s²
 最高圧力 0.50 MPa
 1往復空気消費量 1.182 dm³ (ANR)
 所置空気量 74.2 dm³/min (ANR)

緩衝計算結果
 吸引1補正値 1.77 J 許容1補正値 0.25 J
 許容範囲外
 使用条件および負荷条件を再確認してください。あるいはショックアブソーバを使ってください。

機器選定結果

機器	品番	個数	管径手1	個数
シリンダ	CG1L □ A20-200 □	1		
電磁弁	SY8120 □ □ □ □ M5- □	1	K02L06-M5	2
マニホールド	AN120-M5	2		
急速排気弁	AS1000- □ M5- □	1	K02L06-M5	1
AS1000- □ M5- □	1	K02L06-M5	1	
配管 右	TU0604 □ □	1		
配管 左	TU0604 □ □	1		

緩衝計算

シリンダストローク終端での運動エネルギーと推力エネルギーを計算し、緩衝能力を判定します。

緩衝形式

クッション/ストッパ無
 ショックアブソーバ/ストッパ
 ショックアブソーバ
 エアソフター

高圧衝撃アブソーバ

パイプ取付形式

テーパー取付 エンドフレット取付

計算開始

機器選定 緩衝計算 結果計算

戻る 実行

印刷 保存

ショックアブソーバ選定へ 特性計算へ

回路構成 条件入力 シリンダ選定 電磁弁選定 配管選定 結果表示 緩衝計算 結果計算 特性計算 アソート選定

【機能】この画面では、緩衝計算を行います。エリア[2]でシリンダの緩衝形式を選択し、①を押すと計算結果はエリア[1]に表示されます。

2.2.8 結露計算

システム特性

速度 (mm/s) 加速度 (m/s²)

圧力 (MPa) 変位 (mm)

時間 (s)

全ストローク時間	0.47	s
ピストン始動時間	0.10	s
90%出力時間	0.59	s
平均速度	42.6	mm/s
最大速度	53.6	mm/s
終端速度	5.1	mm/s
最大加速度	4.4	m/s ²
最高圧力	0.50	MPa
1往復空気消費量	1.182	dm ³ (ANR)
所要空気量	75.63	dm ³ /min (ANR)

結露計算結果

結露確率 0 %

結露する可能性は非常に小さい

結露する可能性は非常に小さい

機器選定結果

機器	品番	個数	管継手1	個数
シリンダ	CG1L□A20-200□	1		
電磁弁	SY3120□-□□□□-M5-□	1	K02L06-M5	2
マニホールド				
バルブ	AN120-M5	2		
急速排気弁				
ストローク制御 右	AS1000-□M5-□	1	K02L06-M5	1
ストローク制御 左	AS1000-□M5-□	1	K02L06-M5	1
配管 右	TU0604□-□	1		
配管 左	TU0604□-□	1		
ジョイント				

結露計算

ミストの発生量およびシリンダと配管との体積比を計算し、供給空気とシリンダ内の空気との交換割合による結露の確率を予測します。

供給空気湿度

絶対湿度

相対湿度

大気圧露点

圧力露点

絶対湿度 0.0008 kg/kg

計算開始

機器選定 経路計算 結露計算

戻る 実行

印刷 保存

ジョイントの選定へ 特性計算へ

回路構成 条件入力 シリンダ選定 電磁弁選定 配管選定 結果表示 経路計算 結露計算 特性計算 ジョイント選定

【機能】この画面では、結露計算を行います。エリア[2]で供給空気の湿度を入力し、①を押すと計算結果はエリア[1]に表示されます。

2.3 ご使用上の注意

全 般	対象回路	<ul style="list-style-type: none"> ● 電磁弁からソリッドまでの“1バルブ・1ソリッド”系の全ストローク駆動を対象とします。 ● 電磁弁の上流の配管および機器の選定は対象外とします。十分な供給能力を前提としています。 ● マニホールド使用の場合、複数電磁弁が同時動作する時の相互干渉は考慮していません。
	対象機種	<ul style="list-style-type: none"> ● 駆動制御機器、サイレンサ、管継手はよく使われるもので代表します。すべての登録機種は特性計算機能で対応します。
	選定結果	<ul style="list-style-type: none"> ● 全ての構成機器は使用温度範囲と使用圧力範囲に入るようにチェックされています。 ● 全ての構成機器のサイズは、全ストローク時間が要求値より短かつ最も近いように最適化されています。 ● 選定結果はフル品番でなく、サイズに関係する項目のみが表示されます。 ● 該当機器が複数ある場合、代表的なものを一つ表示します。 ● ソックアップリーバ使用の場合、ソックアップリーバの抵抗による遅れは考慮していません。
	安全率	<ul style="list-style-type: none"> ● ★安全余裕率は考慮していません。
	ニードル状態	<ul style="list-style-type: none"> ● ★エアクッションソリッドの場合は、ニードル全開状態で考慮されています。
	結露	<ul style="list-style-type: none"> ● ★空気交換が不十分による結露の場合のみを対象に結露確率を予測しています。予測結果が0%の場合、他のカテゴリーに起因する結露が発生することがあります。
ソリッド	全般	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用速度範囲に入るようにチェックされています。 ● 最大製作可能ストローク以下になるようにチェックされています。最大製作可能ストロークをご利用の場合、弊社営業担当と相談してください。
	一般ソリッド	<ul style="list-style-type: none"> ● ★シリンダの内径、座屈および横荷重などの計算・判定を行っています。
	ガイド付シリンダ	<ul style="list-style-type: none"> ● ★ガイド付きシリンダまたはロッドレスシリンダの内径、モーメントなどの計算・判定は行いません。“Pnumatic CAD System”を使って対応してください。
	使用用途と負荷率	<ul style="list-style-type: none"> ● ★負荷率のデフォルト値は使用用途によりそれぞれ搬送0.7、クランプ0.5、圧入0.5と設定されていますが、手入力での変更が可能です。
	摩擦係数	<ul style="list-style-type: none"> ● ★摩擦係数のデフォルト値はガイド種類によりそれぞれガイド不使用0、転がり摩擦0.1、すべり摩擦0.3と設定されていますが、手入力での変更が可能です。
電磁弁	マニホールド	<ul style="list-style-type: none"> ● マニホールドの型式の指定は行いません。同一サイズ電磁弁に複数のマニホールド型式がある場合、その中の一つで代表します。
	3ポート弁	<ul style="list-style-type: none"> ● VP、VEXなどの3ポートが選ばれたとき、複動シリンダの場合は、ヘッド側、ロッド側に同一のバルブを使用する必要があります。
駆動制御機器	スピンドルジョイント	<ul style="list-style-type: none"> ● 該当機器が複数ある場合、代表的なものを一つ表示します。 ● スピンドルジョイントの配置は、“シリンダ直結”、“中間”および“電磁弁直結”の三つの場合を指定することができます。
	急速排気弁	<ul style="list-style-type: none"> ● 機器選定では、AQで代表します。ASVは特性計算機能で対応します。 ● 急速排気弁の配置は、“シリンダ直結”の場合のみを対応します。
ソリッド		<ul style="list-style-type: none"> ● 機器選定では、AN、ANA1、ANB1で代表します。AMC、ASNは特性計算機能で対応します。

3. ロータリアクチュエータ選定

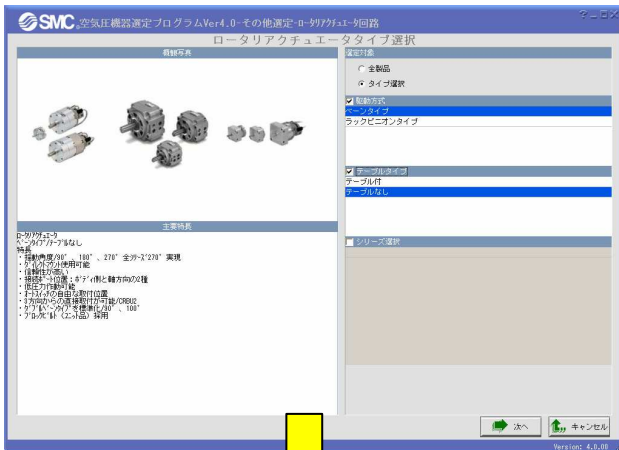
3.1 概要

ロータリアクチュエータの選定では、下図のように、検討する製品シリーズを選択可能です。

次に、条件入力で負荷種類、使用条件、負荷条件などを入力します。最後に、条件入力より求めた選定基準を基に、荷重、運動エネルギー、揺動時間、トルク等の判定を行い、ロータリアクチュエータの使用可否を総合判定として一覧表示します。

慣性モーメント計算機能も備えていますので、様々な負荷形状に対応できます。

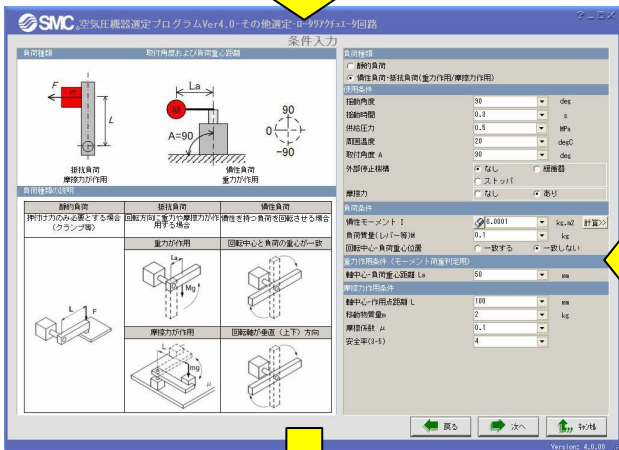
タイプ選択画面



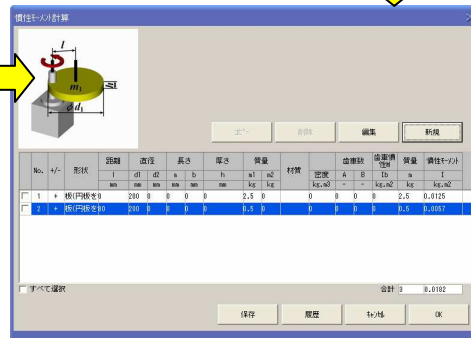
形状入力画面



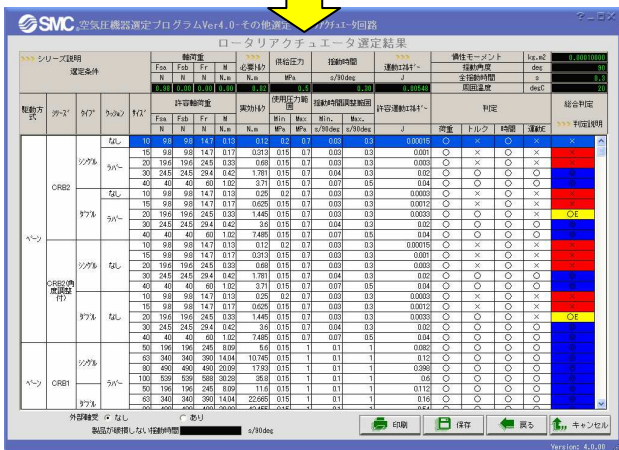
条件入力画面



慣性モーメント計算画面

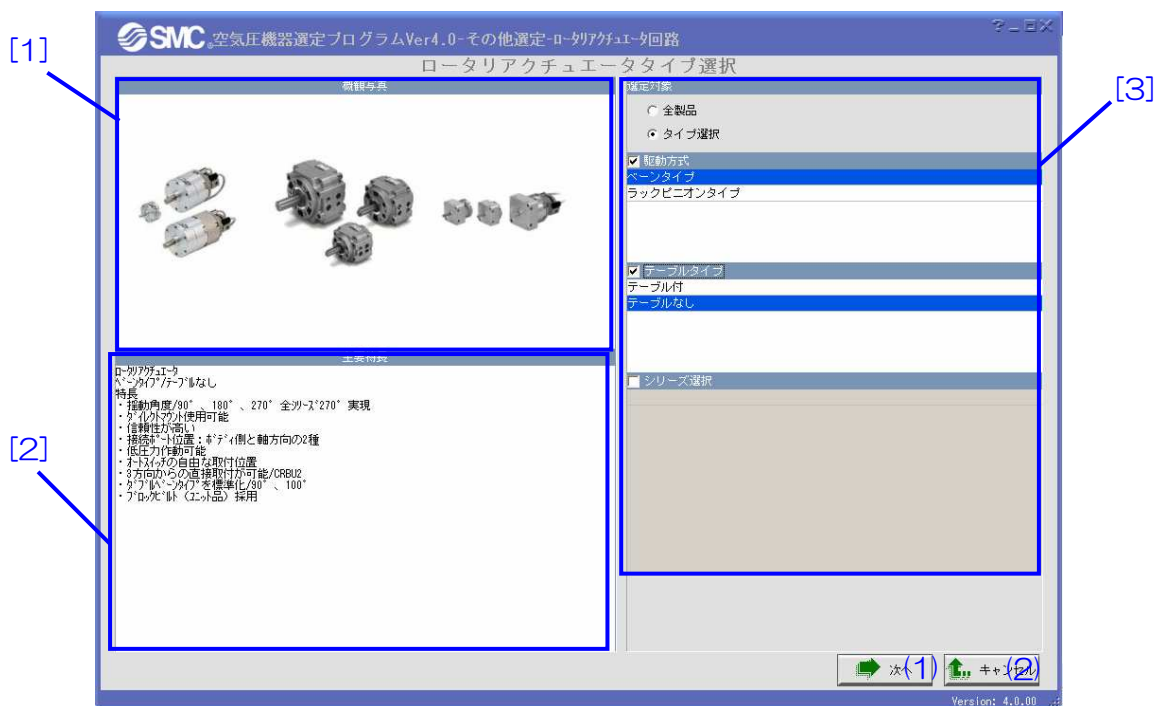


選定結果画面



3.2 画面説明および操作方法

3.2.1 タイプ選択



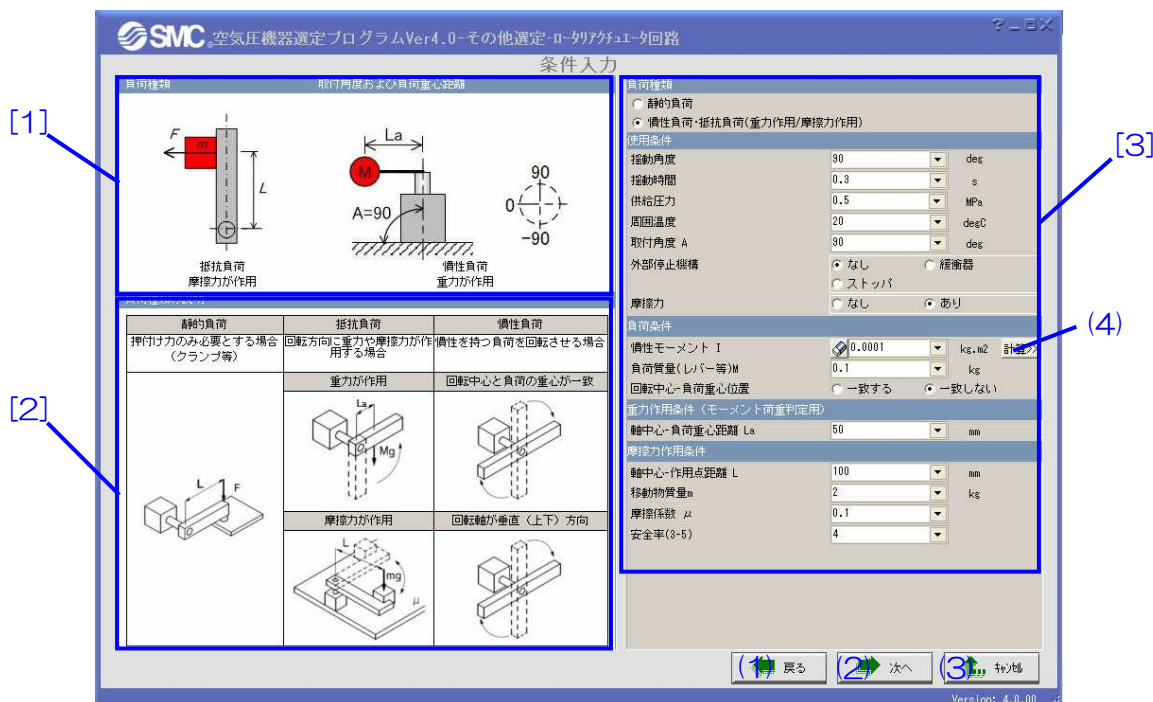
【機能】 この画面では、選定対象とするロータリアクチュエータのタイプを選択します。全製品の検討も可能です。

【使い方】 エリア[3]で選定対象を駆動方式、テーブルタイプ、シリーズより選択します。選定対象のロータリアクチュエータの情報は、エリア[1]および[2]に表示されます。ボタン(1)をクリックすると条件入力画面へ進みます。

【ボタン説明】

No.	ボタン名又はアイコン	説明
(1)	[次へ]	条件入力画面へ進みます。
(2)	[キャンセル]	メイン画面へ戻ります。

3.2.2 条件入力



【機能】 この画面では、使用条件を入力します。

【使い方】 エリア[1]および[2]に負荷種類および取付状態が表示されます。エリア[3]に負荷種類、使用条件および負荷条件等を入力します。

慣性モーメントについては、直接値の入力が出来ませんが、ボタン(4)で慣性モーメント計算結果画面へ進みます。

ボタン (2) をクリックするとこの入力条件を基に選定が行われます。

【ボタン説明】

No.	ボタン名又はアイコン	説明
(1)	[戻る]	タイプ選択画面へ戻ります。
(2)	[次へ]	選定結果画面へ進みます。
(3)	[キャンセル]	メイン画面へ戻ります。
(4)	[計算>>]	慣性モーメント計算画面へ進みます。

3.2.3 選定結果

ロータリアクチュエータ選定結果

軸荷重		必要トルク		揺動時間		慣性モット		kg.m2
Fsa	Fsb	Fr	M	必要トルク	揺動時間	慣性モット	揺動角度	deg
N	N	N	N.m	N.m	s/90deg	J	deg	deg
0.98	0.00	0.00	0.00	0.095	0.5	0.30	0.005493	20

駆動方式	シリーズ	タイプ	クランク	サイズ	許容軸荷重				実効トルク	許容揺動範囲		揺動時間調整範囲		許容運動エネルギー	判定				総合判定	
					Fsa	Fsb	Fr	M		Min	Max	Min	Max		荷重	トルク	時間	運動E		
N	N	N	N	N.m	N.m	MPa	MPa	s/90deg	s/90deg	J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
ヘーン	CRB2	シングル	ラバー	なし	10	9.8	9.8	14.7	0.13	0.12	0.2	0.7	0.03	0.3	0.00015	○	○	○	×	○E
				15	9.8	9.8	14.7	0.17	0.32	0.1	0.7	0.03	0.3	0.001	○	○	○	×	○E	
		20	19.6	19.6	24.5	0.33	0.7	0.1	0.7	0.03	0.3	0.003	○	○	○	×	○E			
		30	24.5	24.5	29.4	0.42	1.83	0.1	1	0.04	0.3	0.02	○	○	○	○	○			
	ダブル	ラバー	なし	10	9.8	9.8	14.7	0.13	0.25	0.2	0.7	0.03	0.3	0.0003	○	○	○	×	○E	
			15	9.8	9.8	14.7	0.17	0.65	0.1	0.7	0.03	0.3	0.0012	○	○	○	×	○E		
		20	19.6	19.6	24.5	0.33	1.45	0.1	0.7	0.03	0.3	0.0033	○	○	○	×	○E			
		30	24.5	24.5	29.4	0.42	3.7	0.1	1	0.04	0.3	0.02	○	○	○	○	○			
	シングル	なし	なし	10	9.8	9.8	14.7	0.13	0.12	0.2	0.7	0.03	0.3	0.00015	○	○	○	×	○E	
			15	9.8	9.8	14.7	0.17	0.32	0.1	0.7	0.03	0.3	0.001	○	○	○	×	○E		
		20	19.6	19.6	24.5	0.33	0.7	0.1	0.7	0.03	0.3	0.003	○	○	○	×	○E			
		30	24.5	24.5	29.4	0.42	1.83	0.1	1	0.04	0.3	0.02	○	○	○	○	○			

外部軸受 不使用 使用

製品が破損しない揺動時間 s/90deg

【機能】 この画面では、結果の表示と印刷、保存を行います。

【使い方】 エリア[1]に入力条件および判定基準が表示されます。必要トルク及び運動エネルギーについては、標準タイプの計算結果を表示します。それ以外については、ボタン(2)、(3)にて、値を確認願います。軸荷重 Fsa, Fsb, Fr, M の説明を、図 1 に示します。

エリア[2]に選定結果が表示されます。

エリア[3]で外部軸受の使用有無を選択できます。外部軸受を使用する場合には、有を選択願います。総合判定結果において軸荷重許容範囲外『OL』判定を表示しません。エリア[4]には、入力した負荷条件で製品が破損しない揺動時間が表示されます。製品個別仕様における揺動時間調整範囲の低速限界値より低速の場合には『-』表示され、高速限界値より高速の場合には各製品における調整可能な時間を表示します。

※CRA シリーズ・ハイドロ仕様につきましては、算出しません。

【ボタン説明】

No.	ボタン名又はアイコン	説明
(1)	[>>> シリーズ説明]	シリーズの説明が表示されます。
(2)	[>>>]	タイプ別の必要トルク（運動エネルギー）計算結果を別表で表示します。
(3)	[>>>]	タイプ別の運動エネルギー計算結果を別表で表示します
(4)	[>>> 判定説明]	判定説明が表示されます。
(5)	[印刷]	入力条件および選定結果を印刷します。
(6)	[保存]	入力条件および選定結果を保存します。
(7)	[戻る]	条件入力画面へ戻ります。
(8)	[キャンセル]	メイン画面に戻ります。

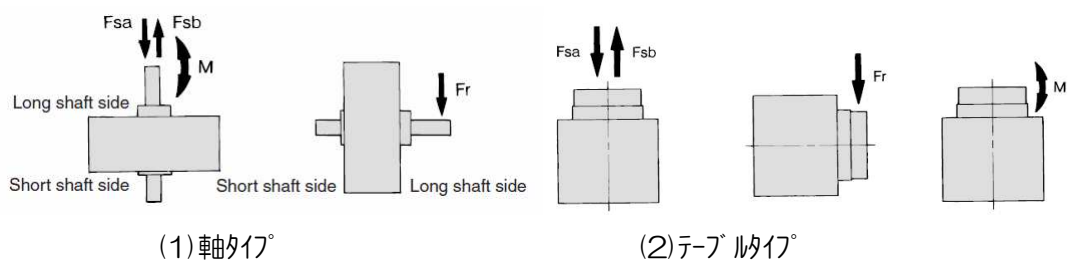
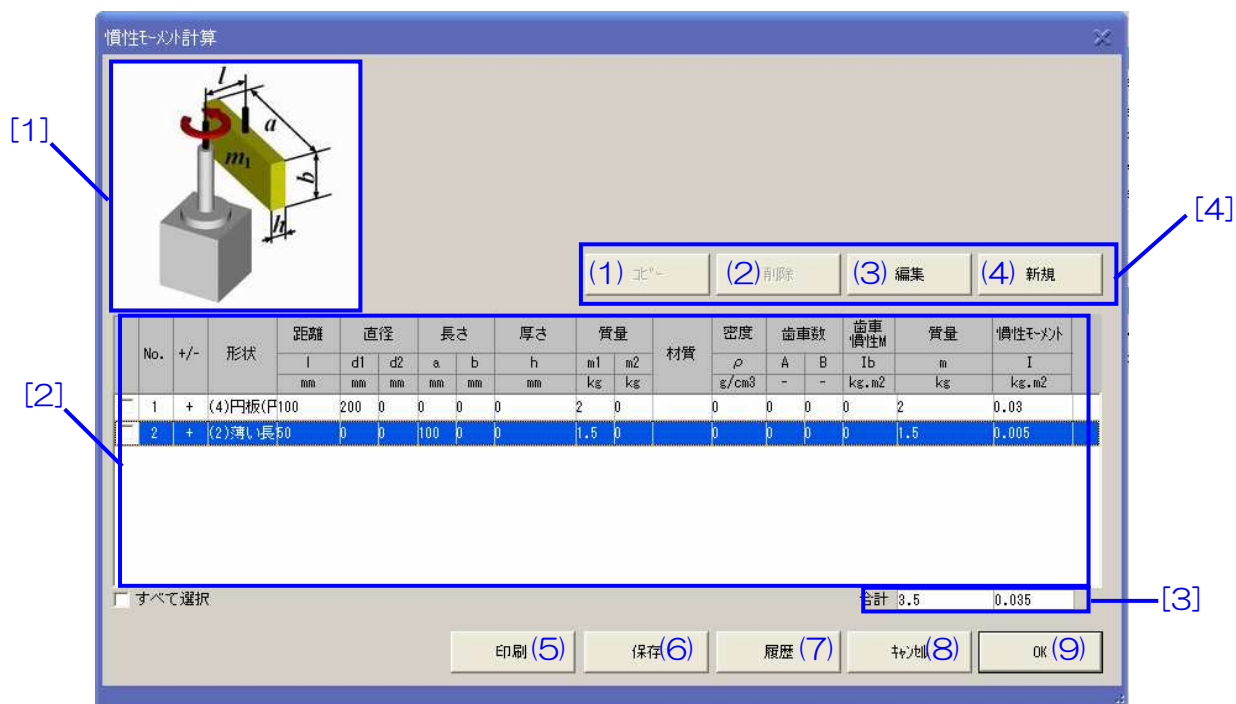


図 1 軸荷重

3.2.4 慣性モーメント計算結果



【機能】 この画面では、慣性モーメントの加減算と印刷および保存を行います。

【使い方】 ボタン (4) をクリックし、形状入力画面で負荷仕様を入力します。

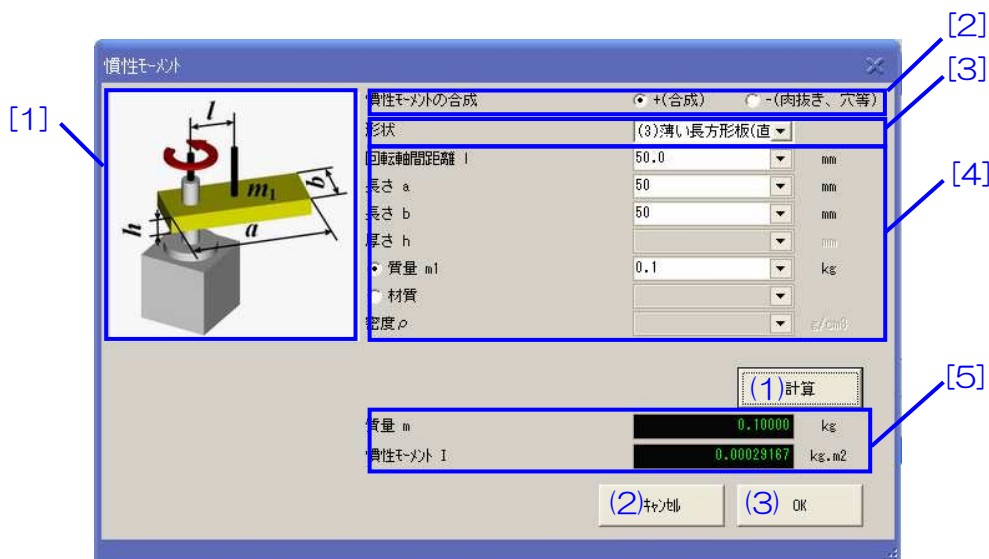
入力結果がエリア [2] に表示されます。複雑な形状の場合には、分割して形状を入力してください。エリア [1] は、[2] で選択した形状の図が表示されます。

エリア [3] に慣性モーメントと質量の合計値が表示されます。エリア [4] で、行の追加、登録、削除、コピーを行います。

【ボタン説明】

No.	ボタン名又はアイコン	説明
(1)	[コピー]	選択した行をコピーします。
(2)	[削除]	選択した行を削除します。削除前に確認画面が表示されます。
(3)	[編集]	選択した行を再編集します。形状入力画面へ進みます。
(4)	[新規]	新規に形状を追加します。形状入力画面へ進みます。
(5)	[印刷]	計算結果を印刷します。
(6)	[保存]	計算結果を保存します。
(7)	[履歴]	保存した計算結果を読み込み、表示します。
(8)	[キャンセル]	計算結果を破棄して、条件入力画面に戻ります。
(9)	[OK]	計算結果を条件入力画面に反映させ、条件入力画面に戻ります。

3.2.5 形状入力



【機能】 この画面では、形状を入力し、慣性モーメントと質量を計算します。

【使い方】 エリア[1]は、[3]で選択した形状の図が表示されます。

エリア[2]で、計算した慣性モーメントと質量を計算結果画面で加算するか減算するか選択します。複雑な負荷形状の場合、部分的に分割し、それぞれの慣性モーメントを加算すると、全体の慣性モーメントを求めることができます。穴や肉抜きがある場合には、その形状分の慣性モーメントを減算します。

エリア[3]で、形状を選択します。回転軸と負荷重心が一致するときには、回転軸間距離 l に 0 を入力します。

エリア[4]で、[3]で選択した形状の寸法および質量を入力します。

エリア[5]に計算された慣性モーメントと質量が表示されます。

条件入力後、[3]OK ボタンで慣性モーメント計算結果画面へ戻ります。

【ボタン説明】

No. ボタン名又はアイコン

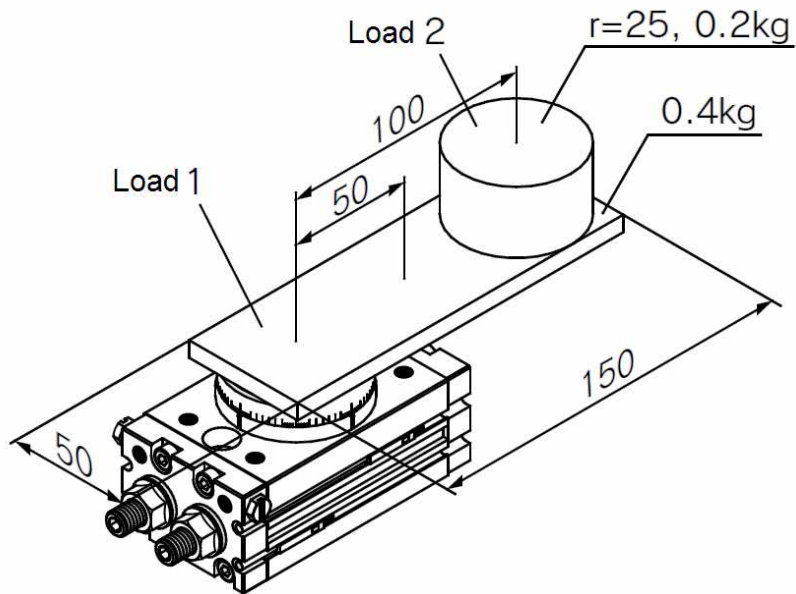
説明

- | | |
|-------------|------------------------------|
| (1) [計算] | 入力した条件を基に慣性モーメントと質量を計算します。 |
| (2) [キャンセル] | 結果を破棄して、計算結果画面に戻ります。 |
| (3) [OK] | 結果を計算結果画面の表に追加し、計算結果画面に戻ります。 |

3.3 計算例

3.3.1 ロータリアクチュエータ選定例

選定例



選定条件

シリーズ：ロータリテーブル(基本)MSQB

揺動角度：180°

揺動時間：1.5s

供給圧力：0.3MPa

取付角度：90°

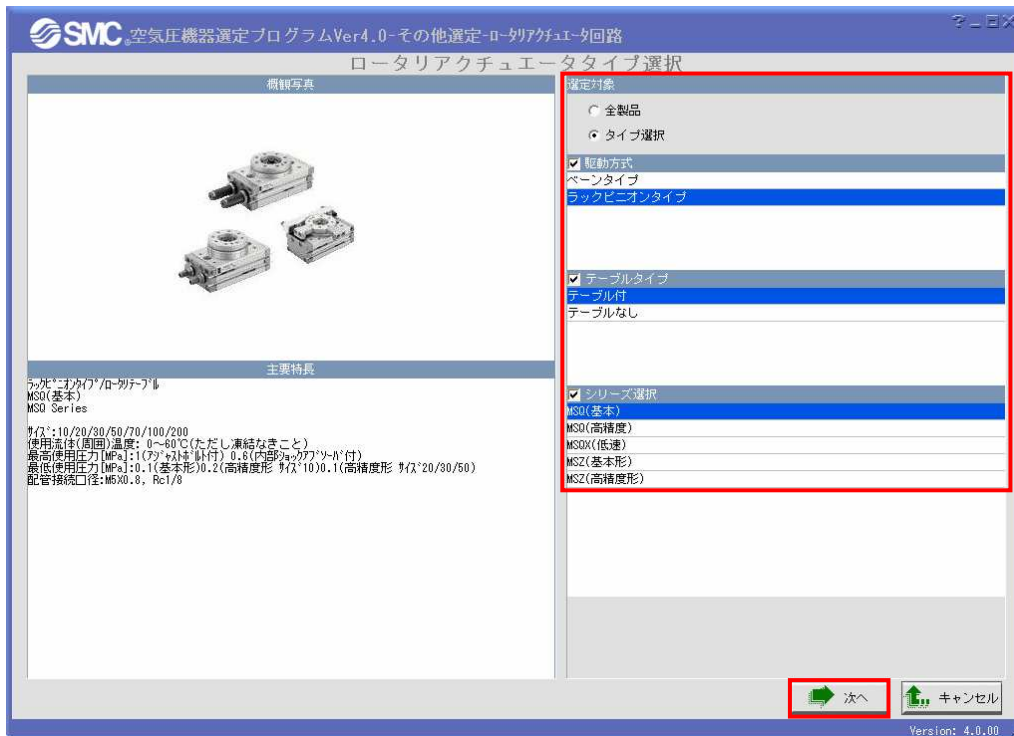
外部停止機構：なし

摩擦力：なし

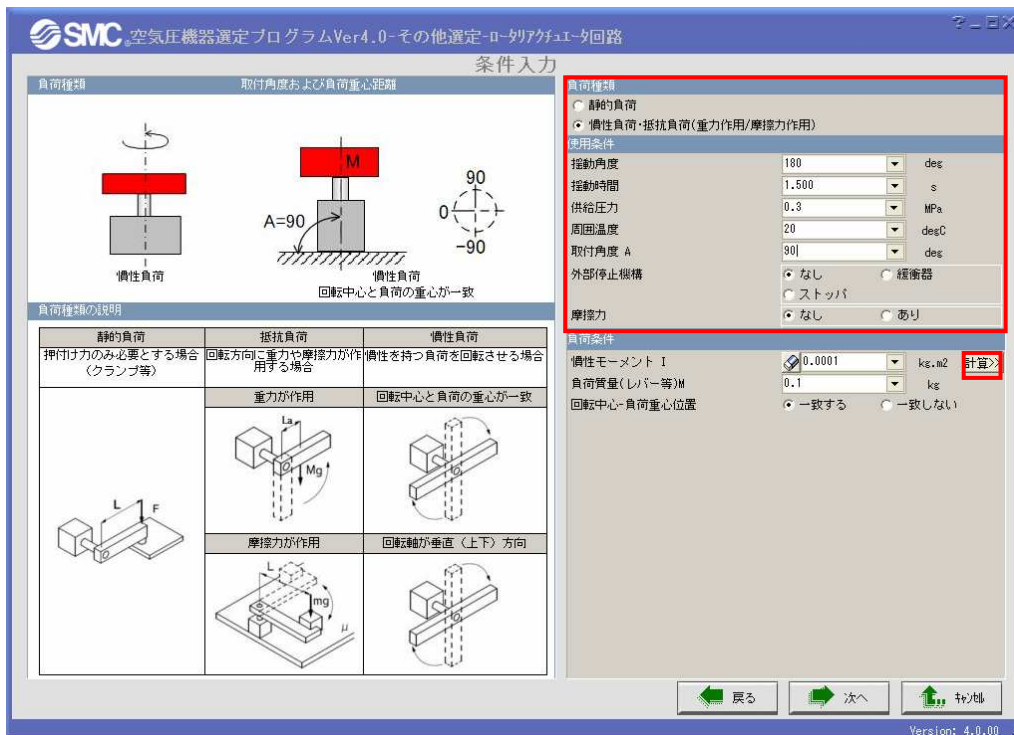
回転中心-負荷重心位置：一致しない

1

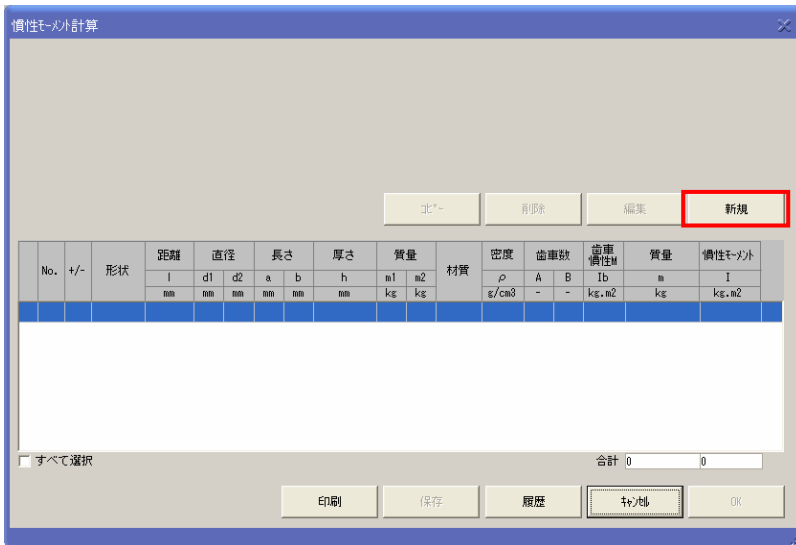
1) ロータリアクチュエータタイプ選択画面で、選定対象で[タイプ選択]を選び、駆動方式で[ラックピニオンタイプ]、テーブルタイプで[テーブル付]、シリーズ選択で[MSQB]を選択します。[次へ]ボタンをクリックします。



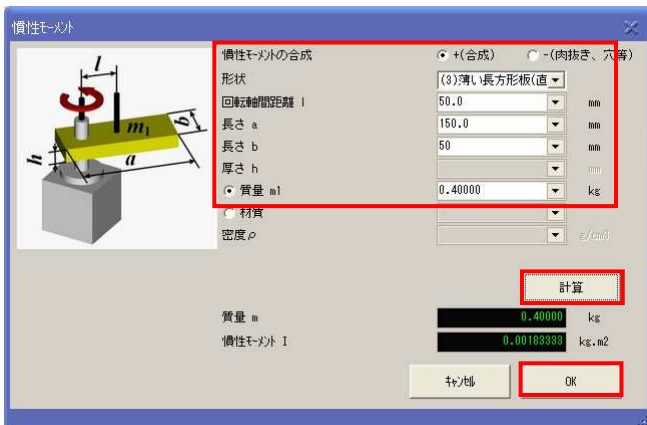
2) 負荷種類で[慣性負荷・抵抗負荷]を選択し、使用条件の揺動角度に「180」、揺動時間に「1.5」、供給圧力に「0.3」、取付角度 A に「90」、外部停止機構を[なし]を選択、摩擦力を[なし]を選択します。負荷条件の慣性モーメント I で[計算>>]ボタンをクリックします。



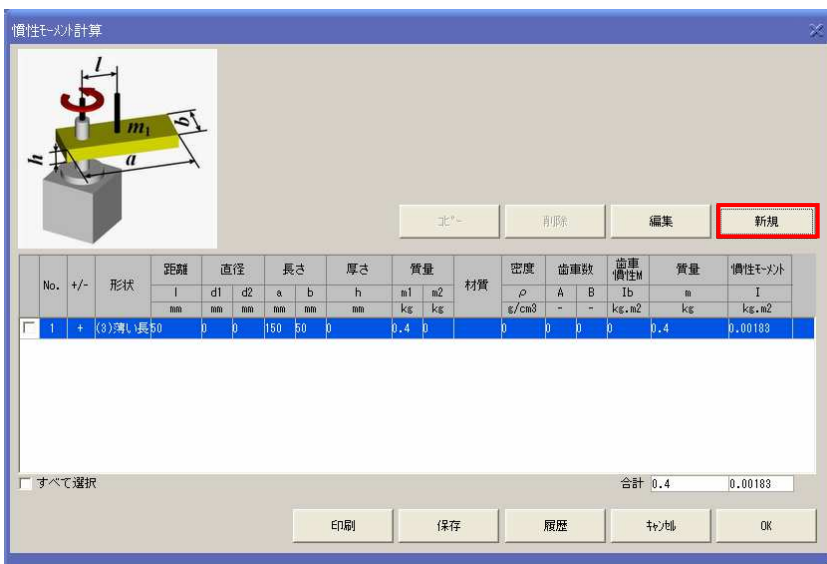
3) 慣性モーメント計算画面が開きます。[新規]ボタンをクリックします。



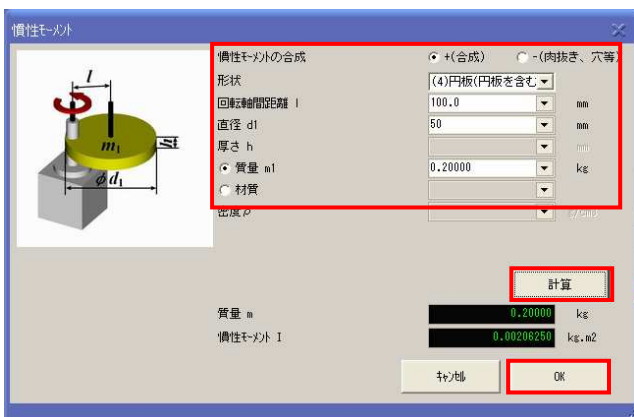
4) Load 1 の形状を入力します。加減算を[+]、形状を[(3)薄い長方形(直方体を含む)]を選択し、回転軸間距離 L に「50」、長さ a に「150」、長さ b に「50」、質量 m1 に「0.4」を入力し、[計算]ボタンをクリックします。[OK]ボタンをクリックします。



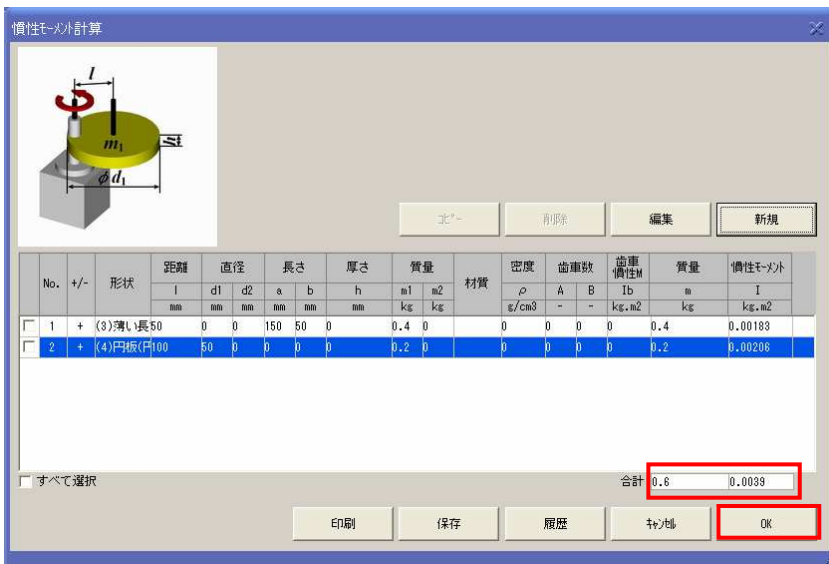
5) 結果表示画面の表に Load 1 の計算結果が表示されます。[新規]ボタンをクリックします。



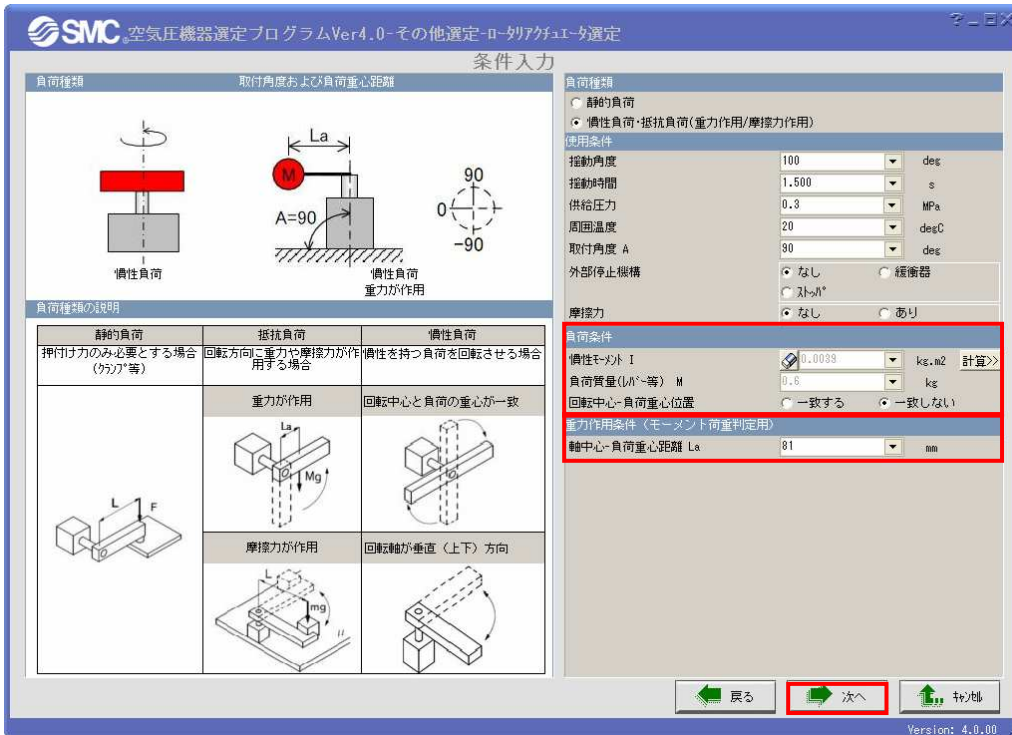
6) Load 2 の形状を入力します。加減算を[+]、形状を[(4)円板(円柱を含む)]を選択し、回転軸間距離 L に「100」、直径 d1 に「50」、質量 m1 に「0.2」を入力し、[計算]ボタンをクリックします。
[OK]ボタンをクリックします。



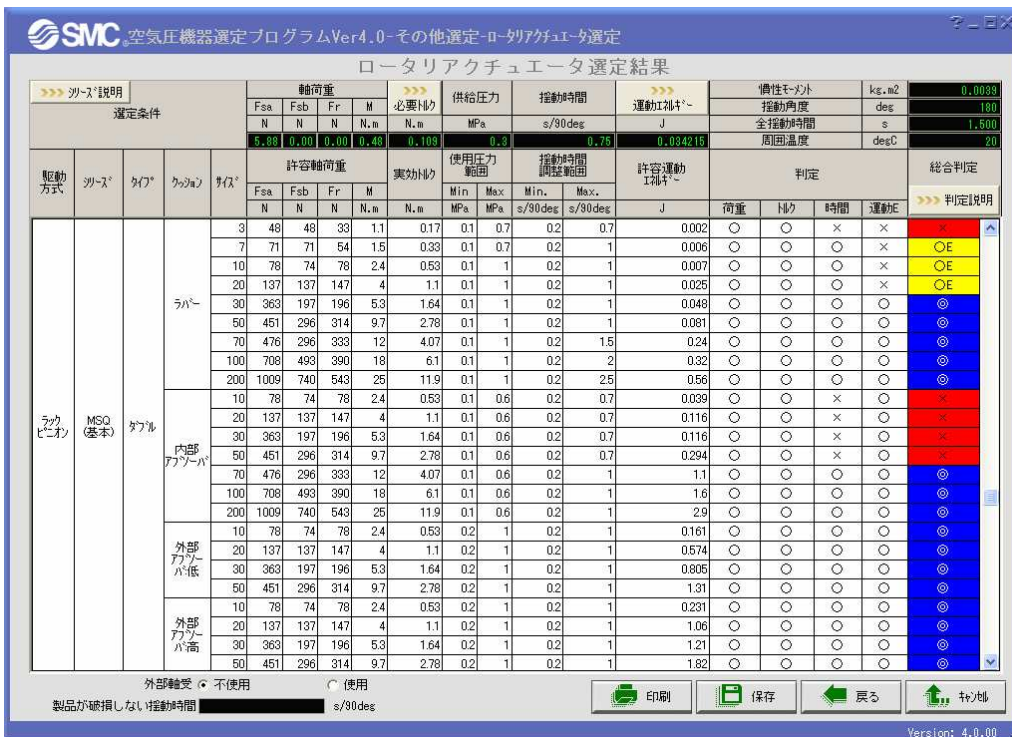
7) 結果表示画面の表に Load 2 の計算結果が追加されます。負荷の合計の慣性モーメントは、0.0039kg·m²と、質量が0.6kg になりました。[OK]ボタンをクリックし、条件入力画面へ戻ります。



8) 慣性モーメントの計算結果が、慣性モーメント I に「0.0039」、負荷質量 M に「0.6」の値が入力されています。回転中心—負荷重心位置を「一致しない」を選定します。重力作用条件の回転中心—負荷重心距離 La に「81」を入力します。La は、慣性モーメント I と負荷質量 M より、 $La = \sqrt{I/M}$ から求めます。[次へ] ボタンをクリックします。

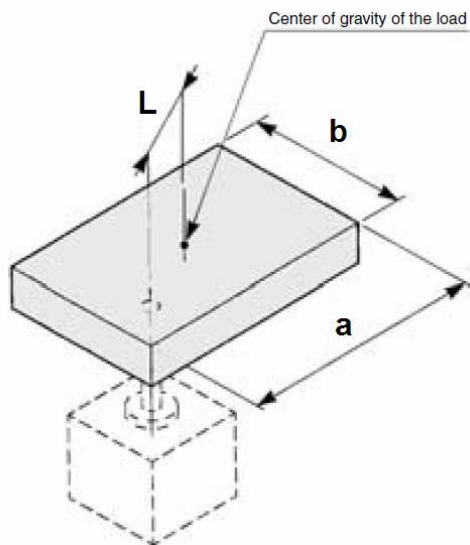


9) 選定結果が表示されます。MSQB30A 以上のサイズが選定されました。



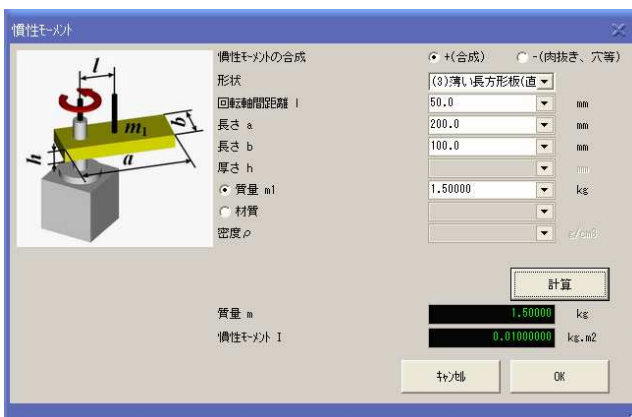
3.3.2 慣性モーメント計算例

1. 回転軸が負荷の任意の点にある場合

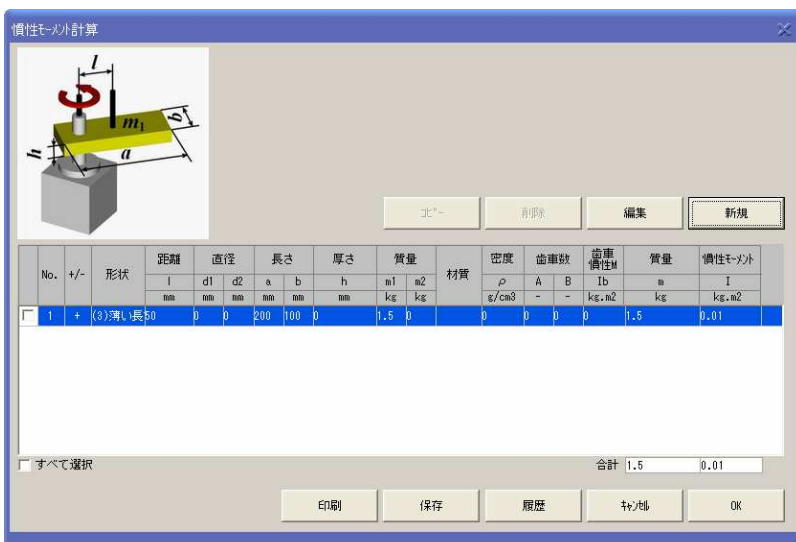


計算例： 長さ a=200mm、長さ b=100mm、質量 $m_1=1.5\text{kg}$ 、回転軸重心距離 L=50mm

1) (3) 薄い長方形板(直方体)

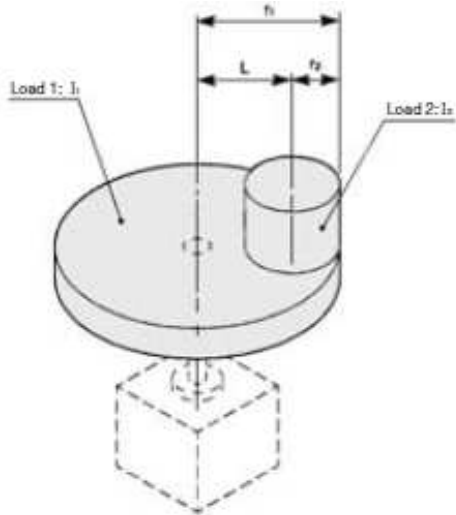


2) 計算結果



OK ボタンをクリックすると、条件入力画面に戻ります。

2. 複数の負荷に分割される場合



計算例： Load 1：半径 $r_1=100\text{mm}$ 、直径 $d_1=2r_1=200\text{mm}$ 、質量 $m_1=2.5\text{kg}$ 、
 Load 2：半径 $r_2=20\text{mm}$ 、直径 $d_2=2r_2=40\text{mm}$ 、質量 $m_2=0.5\text{kg}$ 、回転軸重心距離 $L=80\text{mm}$

1) Load 1 (4)円板(円柱を含む)

慣性モーメントの合成

+(合成) -(肉抜き、穴等)

形状 (4)円板(円板を含む)

回転軸間距離 l 0 mm

直径 d_1 200.0 mm

厚さ h mm

質量 m_1 2.50000 kg

材質

密度 ρ /cm³

計算

質量 m 2.50000 kg

慣性モーメント I 0.01250000 kg·m²

キャンセル OK

2) Load 2 (4)円板(円柱を含む)

慣性モーメントの合成

+(合成) -(肉抜き、穴等)

形状 (4)円板(円板を含む)

回転軸間距離 l 80.0 mm

直径 d_1 40.0 mm

厚さ h mm

質量 m_1 0.50000 kg

材質

密度 ρ /cm³

計算

質量 m 0.50000 kg

慣性モーメント I 0.00330000 kg·m²

キャンセル OK

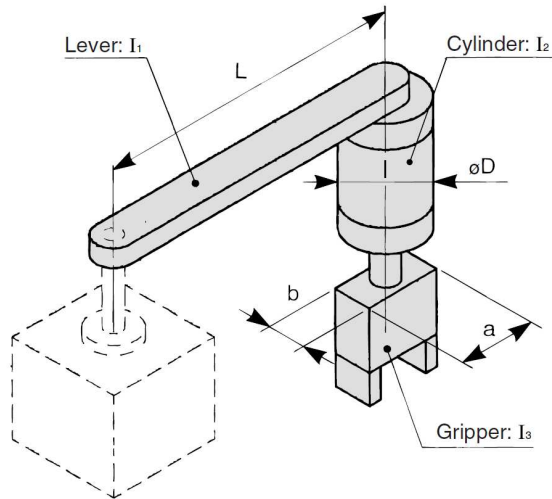
3) 計算結果

No.	+/-	形状	距離		直径		長さ		厚さ		質量		材質	密度		歯車数		歯車慣性M		質量		慣性モーメント	
			l	d1	d2	a	b	h	m1	m2	ρ	A		B	Ib	m	I	ρ	A	B	Ib	m	I
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	g/cm ³	-	-	kg·m ²	kg	kg·m ²						
1	+	(4)円板(P0)	200	0	0	0	0	0	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	0	0.0125	
2	+	(4)円板(P0)	40	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.0033	

すべて選択 合計 3 0.0158

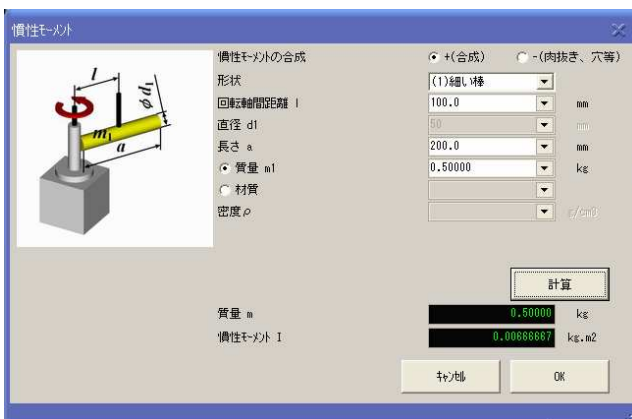
OK ボタンをクリックすると、条件入力画面に戻ります。

3. 回転軸にレバーが付き、レバーの先端にシリンダとチャックが取り付けられている場合

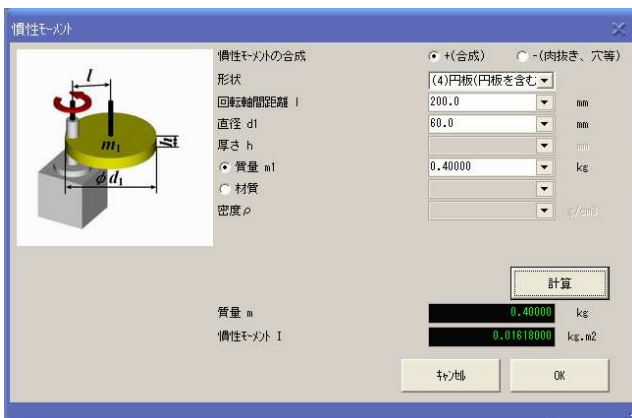


計算例： Lever：長さ $L=200\text{mm}$ 、質量 $m_1=0.5\text{kg}$ 、回転軸重心距離 $1/2L=100\text{mm}$
 Cylinder：直径 $\phi D=60\text{mm}$ 、質量 $m_2=0.4\text{kg}$ 、回転軸重心距離 $L=200\text{mm}$
 Gripper：長さ $a=60\text{mm}$ 、長さ $b=30\text{mm}$ 、質量 $m_3=0.2\text{kg}$ 、回転軸重心距離 $L=200\text{mm}$
 のとき、

1) Lever (1) 細い棒



2) Cylinder (4) 円板(円柱を含む)



3) Gripper (3) 薄い長方形板(直方体)

慣性モーメント

慣性モーメントの合成 +(合成) -(肉抜き、穴等)

形状 (3)薄い長方形板(直)

回転軸間距離 l 200.0 mm

長さ a 60.0 mm

長さ b 90.0 mm

厚さ h mm

質量 m1 0.20000 kg

材質

密度 ρ g/cm3

計算

質量 m 0.20000 kg

慣性モーメント I 0.00007500 kg・m²

キャンセル OK

4) 計算結果

慣性モーメント計算

北へ 削除 編集 新規

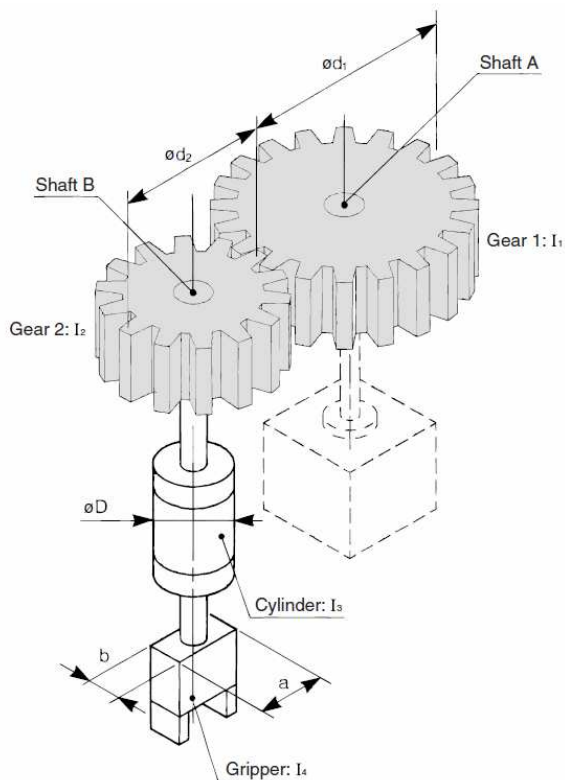
No.	+/-	形状	距離			長さ		厚さ		質量		材質	歯数			歯車慣性M Ib kg・m ²	質量 m kg	慣性モーメント I kg・m ²
			l	d1	d2	a	b	h	m1	m2	ρ		A	B				
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg		g/cm ³	-	-	-	-	-	
1	+	(1)細い棒100	50	0	0	200	0	0	0.5	0		0	0	0	0	0.5	0.00667	
2	+	(4)円板(P200)	60	0	0	0	0	0	0.4	0		0	0	0	0	0.4	0.01618	
3	+	(3)薄い長方形	0	0	0	60	90	0	0.2	0		0	0	0	0	0.2	0.00008	
合計																1.1	0.03092	

すべて選択

印刷 保存 履歴 キャンセル OK

OK ボタンをクリックすると、条件入力画面に戻ります。

4. 歯車を介して負荷を揺動させる場合



計算例： Gear 1：直径 $d_1=100\text{mm}$ 、質量 $m_1=1\text{kg}$ 、歯数比(A/B)=2

Gear 2：直径 $d_2=50\text{mm}$ 、質量 $m_2=0.4\text{kg}$

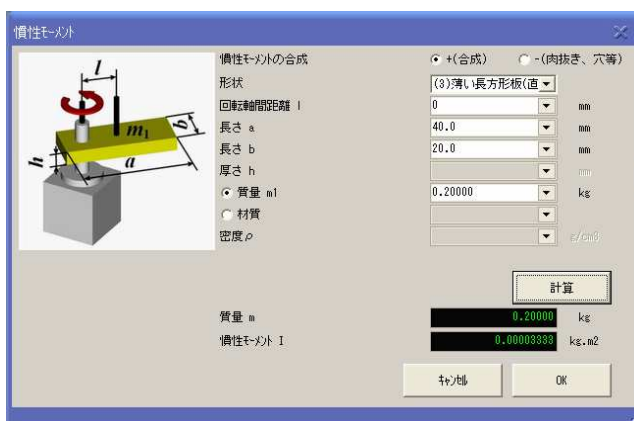
Gripper：長さ $a=40\text{mm}$ 、長さ $b=20\text{mm}$ 、質量 $m_4=0.2\text{kg}$ 、

Cylinder：直径 $D=40\text{mm}$ 、質量 $m_3=0.5\text{kg}$ のとき

はじめに、Shaft B の回転軸の慣性モーメントを求め、その後に全体の慣性モーメントを求めます。

1) Shaft B の回転軸の慣性モーメントを求めます。

1-1) Gripper (3) 薄い長方形板(直方体)



1-2) Cylinder (4) 円板(円柱を含む)

慣性モーメント

慣性モーメントの合成 +(合成) -(肉抜き、穴等)

形状 (4)円板(円板を含む)

回転軸間距離 l 0 mm

直径 d1 40.0 mm

厚さ h 0 mm

質量 m1 0.50000 kg

材質

密度 ρ

計算

質量 m 0.50000 kg

慣性モーメント I 0.00010000 kg・m²

キャンセル OK

1-3) Gear 2 (4) 円板(円柱を含む)

慣性モーメント

慣性モーメントの合成 +(合成) -(肉抜き、穴等)

形状 (4)円板(円板を含む)

回転軸間距離 l 0 mm

直径 d1 50 mm

厚さ h 0 mm

質量 m1 0.40000 kg

材質

密度 ρ

計算

質量 m 0.40000 kg

慣性モーメント I 0.00012500 kg・m²

キャンセル OK

1-4) 計算結果

慣性モーメント計算

No. +/- 形状 距離 直径 長さ 厚さ 質量 材質 密度 歯車数 歯車慣性M 質量 慣性モーメント

No.	+/-	形状	距離		直径		長さ		厚さ		質量	材質	密度 ρ g/cm ³	歯車数		歯車慣性M Ib kg・m ²	質量 m kg	慣性モーメント I kg・m ²
			l	d1	d2	a	b	h	m1	m2				A	B			
1	+	(3)薄し長0	0	0	40	20	0	0	0	0	0.2		0	0	0	0	0.2	3.33E-5
2	+	(4)円板(P0)	40	0	0	0	0	0	0	0	0.5		0	0	0	0	0.5	1.00E-4
3	+	(4)円板(P)	50	0	0	0	0	0	0	0	0.4		0	0	0	0	0.4	1.25E-4
合計 1.1 2.58E-4																		

すべて選択

印刷 保存 履歴 キャンセル OK

Shaft B の慣性モーメントの計算結果は、Shaft A の慣性モーメントで使用しますので、値を記録してください。

計算結果をすべて削除してください。

2) Shaft A の回転軸の慣性モーメントを求めます。

2-1) Gear 1 (9) 歯車伝達

Shaft B の慣性モーメントを歯車 2 慣性モーメント Ib に入力します。



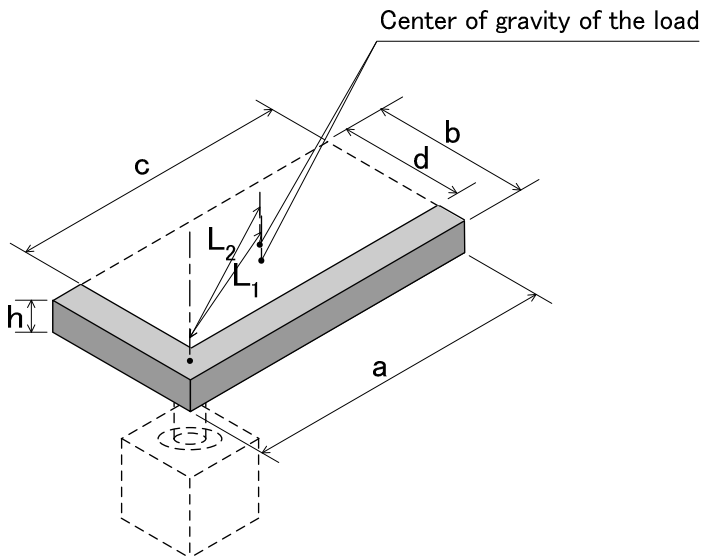
2-2) 計算結果



OK ボタンをクリックすると、条件入力画面に戻ります。

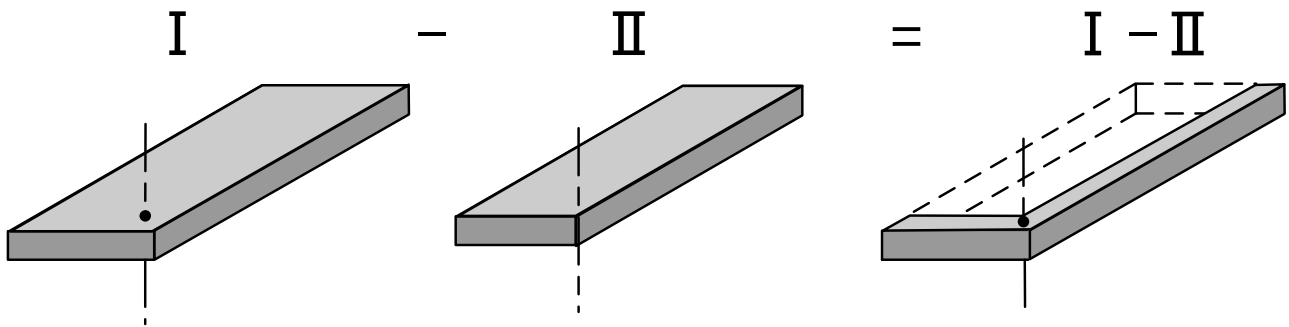
Shaft A に歯車以外のワークが取り付く場合には、2-2)の画面に負荷条件を追加して、選定ください。

5. L字の負荷の場合



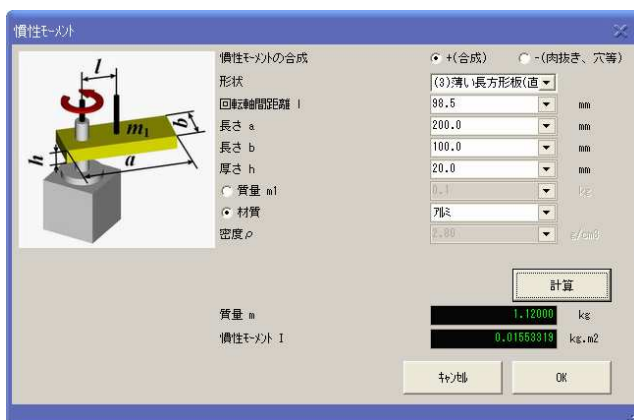
計算例： 長さ $a=200\text{mm}$ 、長さ $b=100\text{mm}$ 、長さ $c=180\text{mm}$ 、長さ $d=80\text{mm}$ 、厚さ $h=20\text{mm}$ 、
 回転軸重心距離 $L_1=98.5\text{mm}$ (直方体 I)、 $L_2=111.8\text{mm}$ (直方体 II)、材質 鋼 2.80g/cm³

直方体 I の慣性モーメントを求め、直方体 II の慣性モーメントを差引いて求めます。



1) 直方体 I の慣性モーメントを求めます。

1-1) (3) 薄い長方形板(直方体)



1-2) 計算結果

No.	+/-	形状	距離			直径		長さ		厚さ		質量	材質	密度	歯車数		歯車慣性M	質量	慣性モーメント
			l	d1	d2	a	b	h	m1	m2	ρ				A	B			
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	g/cm ³	-	-	kg·m ²	kg	kg·m ²	
1	+	(3)薄い長	88.5	0	0	200	100	20	0.1	0	795	2.8	0	0	0	1.12	0.01553		

合計 1.12 0.01553

2) 直方体Ⅱの慣性モーメントを求めます。

ここで、慣性モーメントを差し引くため、慣性モーメントの合成で-(肉抜き、穴等)を選択します。

2-1) (3)薄い長方形板(直方体)

慣性モーメントの合成
 +(合成) -(肉抜き、穴等)

形状: (3)薄い長方形板(直)
 回転軸間距離 l: 111.8 mm
 長さ a: 180.0 mm
 長さ b: 80.0 mm
 厚さ h: 20.0 mm
 質量 m1
 材質
 密度 ρ : 795 g/cm³

計算

質量 m: 0.8064 kg
 慣性モーメント I: 0.0126975 kg·m²

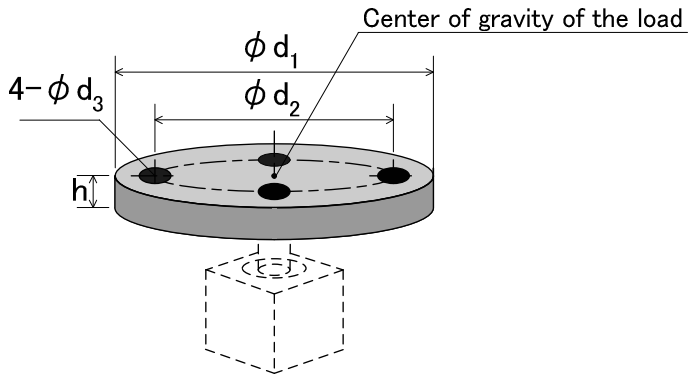
2-2) 計算結果

No.	+/-	形状	距離			直径		長さ		厚さ		質量	材質	密度	歯車数		歯車慣性M	質量	慣性モーメント
			l	d1	d2	a	b	h	m1	m2	ρ				A	B			
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	g/cm ³	-	-	kg·m ²	kg	kg·m ²	
1	+	(3)薄い長	88.5	0	0	200	100	20	0.1	0	795	2.8	0	0	0	1.12	0.01553		
2	-	(3)薄い長	111.8	0	0	180	80	20	0.1	0	795	2.8	0	0	0	0.8064	0.01269		

合計 0.3136 0.00285

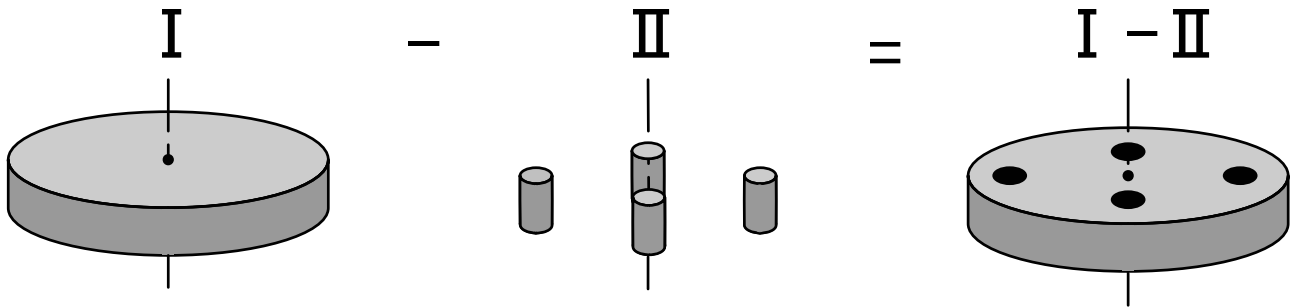
OK ボタンをクリックすると、条件入力画面に戻ります。

6. 穴がある負荷の場合



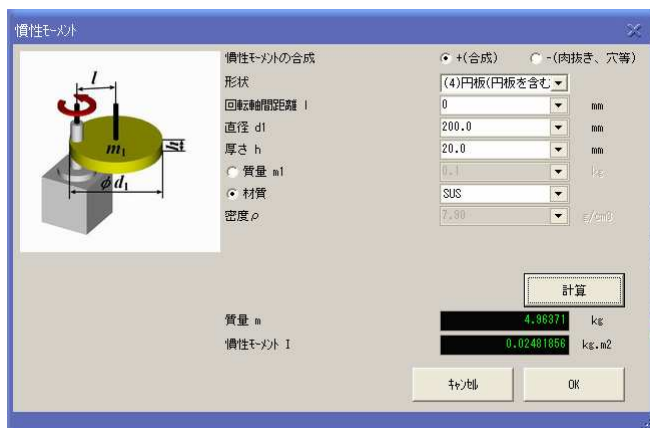
計算例： 直径 $d_1=200\text{mm}$ 、直径 $d_2=150\text{mm}$ 、穴の直径 $d_3=50\text{mm}$ 、厚さ $h=20\text{mm}$ 、回転軸
 重心距離 $L_1=75\text{mm}$ (穴)、材質 SUS 7.90g/cm^3

円板 I の慣性モーメントを求め、円板 II の慣性モーメントを差引いて求めます。



1) 円板 I の慣性モーメントを求めます。

1-1) (4)円板(円板を含む)



1-2) 計算結果

No.	+/-	形状	距離		直径		長さ		厚さ		質量	材質	密度	歯車数			歯車慣性M	質量	慣性モーメント
			l	d1	d2	a	b	h	m1	m2				ρ	A	B			
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	g/cm³	-	-	-	kg·m²	kg	kg·m²
1	+	(4)円板(円)	200	0	0	0	20	0.1	0	SUS	7.9	0	0	0	0	0	4.96371	0.02492	

合計 4.96371 0.02492

2) 円板IIの慣性モーメントを求めます。

ここで、慣性モーメントを差し引くため、慣性モーメントの合成で-(肉抜き、穴等)を選択します。

2-1) (4)円板(円板を含む)

慣性モーメントの合成

+(合成) -(肉抜き、穴等)

形状: (4)円板(円板を含む)

回転軸間距離 l: 75.0 mm

直径 d1: 50 mm

厚さ h: 20.0 mm

質量 m1: 0.1 kg

材質: SUS

密度 ρ : 7.90 g/cm³

計算

質量 m: 0.31023 kg

慣性モーメント I: 0.00184 kg·m²

2-2) 計算結果

No.	+/-	形状	距離		直径		長さ		厚さ		質量	材質	密度	歯車数			歯車慣性M	質量	慣性モーメント
			l	d1	d2	a	b	h	m1	m2				ρ	A	B			
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	kg	g/cm³	-	-	-	kg·m²	kg	kg·m²
1	+	(4)円板(円)	200	0	0	0	20	0.1	0	SUS	7.9	0	0	0	0	0	4.96371	0.02492	
2	-	(4)円板(円)	50	0	0	0	20	0.1	0	SUS	7.9	0	0	0	0	0	0.31023	0.00184	

合計 4.65348 0.02298

穴が、4箇所あるので、No.2を3個、コピーをします。

慣性モーメント計算



No.	+/-	形状	距離		直径		長さ		厚さ		質量		材質	密度			質量			慣性モーメント		
			l	d1	d2	a	b	h	m1	m2	ρ	A		B	Ib	m	I	g/cm ³	-	-	kg·m ²	kg
1	+	(4)円板(P0)	200	0	0	0	0	20	0.1	0	SUS	7.9	0	0	0	4.96371	0.02482					
2	-	(4)円板(P75)	50	0	0	0	20	0.1	0	SUS	7.9	0	0	0	0.31023	0.00184						
3	-	(4)円板(P75)	50	0	0	0	20	0.1	0	SUS	7.9	0	0	0	0.31023	0.00184						
4	-	(4)円板(P75)	50	0	0	0	20	0.1	0	SUS	7.9	0	0	0	0.31023	0.00184						
5	-	(4)円板(P75)	50	0	0	0	20	0.1	0	SUS	7.9	0	0	0	0.31023	0.00184						
													合計		3.72278	0.01745						

すべて選択

OK ボタンをクリックすると、条件入力画面に戻ります。

3.4 補足

3.4.1 慣性モーメント計算式

ロータリアクチュエータ選定の慣性モーメント計算で選択できる形状の計算式を表に示す。

表 1 慣性モーメントの計算式

(7)円筒 形状	l	慣性モーメント項目	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$	$I = \left(m_1 \frac{3d_1^2 + 4a^2}{48} \right) \times 10^{-6}$ 計算式	l	回転軸間距離項目	mm
	変数	名称	単位		変数	直径 名称	単位
(0)質点	l	慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$	$I = m_1 l^2 \times 10^{-6}$	d_2	直径 軸間距離	mm
	m	質量	kg	$m = m_1$	a_1	質量	kg
(1)細い棒	l	慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$	$m = m_1 = \frac{\pi}{4} (d_1^2 - d_2^2) \rho \times 10^{-6}$ $I = \left(m_1 \frac{a^2}{12} + m_1 l^2 \right) \times 10^{-6}$ ただし、 $12a_1 > d_2$	h_1	質量 軸間距離	kg
					ϕ_1	直径	g/cm^3
(9)歯車伝達	l	慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$	l 選択時	d_1	歯車 1 直径	mm
	m	質量	kg	$m = m_1 = \frac{d_1^2}{8} \times \frac{\pi}{4} \rho \left(\frac{A}{B} \right)^2 \times 10^6$	d_2	歯車 2 直径	kg
(2)薄い長方形板	l	慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$	質量選択時 $I = \left(m_1 \frac{a^2}{12} + m_1 l^2 \right) \times 10^{-6}$ $I = \left\{ m_1 \frac{a_1^2}{8} + \left(\frac{A}{B} \right)^2 m_2 \frac{d_2^2}{8} \right\} \times 10^{-6}$	B	回転軸間距離	mm
	m	質量	kg	$m = m_1 = abh\rho \times 10^{-6}$	a_1	歯車 1 質量	kg
(3)薄い長方形板 (直方体を含む)	l	慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$		h_2	歯車 2 質量	kg
					h	歯車 2 慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$
(4)円板 (円柱を含む)	l	慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$		m_1	質量	kg
	m	質量	kg	$I = \left(m_1 \frac{a^2 + b^2}{12} + m_1 l^2 \right) \times 10^{-6}$ $m = m_1 = abh\rho \times 10^{-6}$	ρ	密度	g/cm^3
(5)充実した球	l	慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$		l	回転軸間距離	mm
	m	質量	kg	$I = \left(m_1 \frac{d_1^2}{10} + m_1 l^2 \right) \times 10^{-6}$ $m = m_1 = \frac{\pi}{6} d_1^3 \rho \times 10^{-9}$	d_1	直径	mm
(6)薄い円板	l	慣性モーメント	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$		m_1	質量	kg
	m	質量	kg	$I = \left(m_1 \frac{d_1^2}{16} + m_1 l^2 \right) \times 10^{-6}$ $m = m_1 = \frac{\pi}{4} d_1^2 h \rho \times 10^{-6}$	ρ	密度	g/cm^3

4. ショックアブソーバの選定

4.1 概要

ショックアブソーバの選定では、下図のように、シリーズ名、衝突条件、使用条件などを入力し、吸収エネルギーを満たすショックアブソーバの品番をシリーズ内から自動的に選定し、複数の候補機器をサイズ順で表示します。

負荷の衝突形態は、水平、上昇、下降、任意の角度の直線衝突および回転衝突の動作形態やシリンダ駆動およびモータ駆動などのさまざまな外部推力形態を組み合わせた多様なケースに対応します。回転衝突の場合に、特定の負荷形態に対し、質量および寸法などを入力しますと、慣性モーメント計算が行えます。

用途：

ショックアブソーバの品番を選定する場合に適用。

The screenshot shows the SMC Shock Absorber Selection Program interface. The window title is 'SHOCK'. The interface is divided into several sections:

- Input Fields (Right side, highlighted with a red box):**
 - シリーズ: RB【基本型】
 - 衝突形態: 直線衝突 任意
 - オプション: オブション
 - シリンダ駆動: シリンダ駆動
 - 種類指定: 一般
 - 動作方向: 往動
 - 押(左): 片口ッド
 - 品番指定: [検索]
 - 衝突条件:
 - 負荷質量: 5 kg
 - 他の質量(バネ、ロッド等): 0.3 kg
 - 摩擦係数: 0
 - 平均速度: 500 mm/s
 - 供給圧力: 0.5 MPa
 - シリンダ受圧面積: 804.00 mm²
 - アブソーバ使用条件:
 - 取付角度 a: 0 deg
 - 使用本数: 1 pcs
 - 使用頻度: 10 cycle/min
 - 周囲温度: 20 degC
- Results Table (Left side, highlighted with a red box):**

型式	最大吸収エネルギー
RB1007 J	5.9
RB1411 J	14.7
RB1412 J	19.6
RB2015 J	59.8
RB2725 J	147
- Calculation Results (Top left, highlighted with a red box):**
 - 吸収エネルギー: 6.43 J
 - 運動エネルギー: 2.43 J
 - 推力エネルギー: 2.43 J
 - 衝突物相当質量: 10.83 kg

出力部：

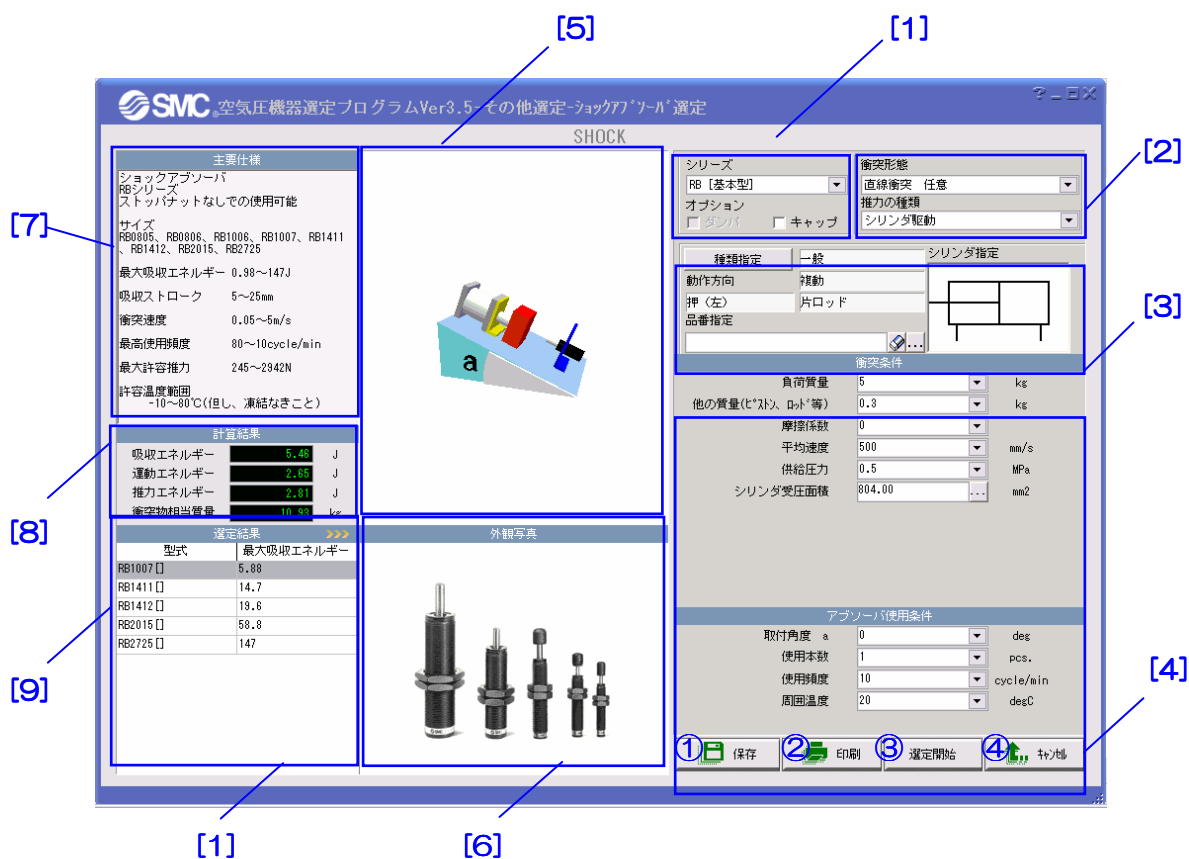
ショックアブソーバの品番を表示。

入力部：

衝突条件、使用条件を入力。

4.2 画面説明および操作方法

4.2.1 選定画面



【機能】この画面では、選定条件の入力、選定結果の表示、印刷を行います。

エリア[1] [2] [3] [4]でそれぞれショックアブソーバのシリーズ、衝突形態、シリンダ品番、衝突条件および使用条件を入力し、③を押せば、計算結果と選定結果がエリア[8] [9]に表示されます。エリア[5] [6] [7]に衝突イメージ、製品概観写真および主要仕様が表示されます。

選定フローおよび各衝突形態の計算式は補足資料の「ショックアブソーバ選定について」を参考されたい。

【備考説明】

ボタン	説明
①〔保存〕	選定結果を保存します。
②〔印刷〕	選定結果を印刷します。
③〔選定開始〕	吸収エネルギーを満たすショックアブソーバの品番を選定します。
④〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。

4.2.2 モーメント計算画面



【機能】この画面では、回転衝突の場合に特定負荷の慣性モーメント計算を行います。

エリア[1] [2]でそれぞれ負荷の形状および回転軸を選択し、エリア[3]で負荷の質量と寸法を入力し、①を押せば、計算結果がエリア[4]に表示されます。

慣性モーメントの計算式は補足資料の「特定モーメントの計算について」を参考されたい。

4.3 ご使用上の注意

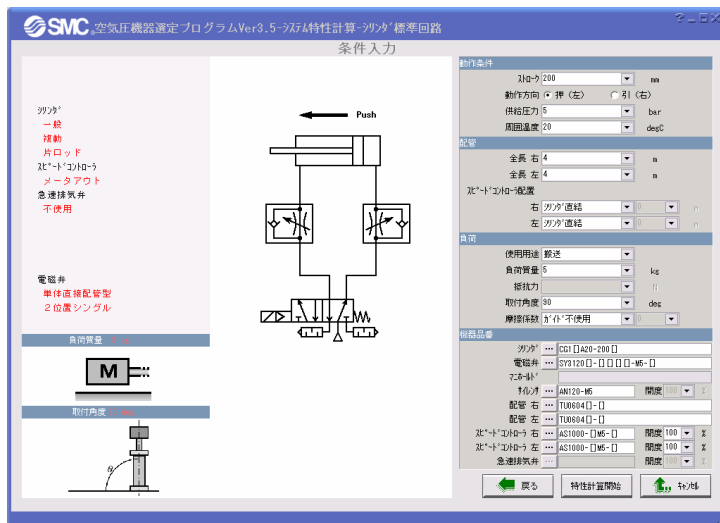
シリーズ	全般	●最適なサイズの選定は選択されたシリーズ内から行います。
	オプション	●キャップ付およびダンパ付を選択した場合、シリーズ内のキャップ付およびダンパ付の機器から選定します。
シリンダ選定	シリンダ種類	●シリンダ種類で一般 単動を選択した場合、ばね力は推力計算に使用しています。
	動作方向	●一般 複動 片ロッド、一般 単動、ガイド付では同じ供給圧力でも動作方向により推力が異なります。
入力項目	使用頻度	● 吸収エネルギーの大きさによる使用頻度の増加は考慮していません。最大吸収エネルギー時の使用頻度を使用しています。
リンク	全般	●ショックアブソーバの選定はシリンダ駆動システムの選定とリンクしており、シリンダ駆動システムの機器選定結果あるいは特性計算結果に基づき、ショックアブソーバを選定できます。
選定	全般	<p>●選定結果はショックアブソーバの全ストロークを使用した場合です。ストッパなどによりストローク途中で停止する場合にはショックアブソーバのエネルギー吸収能力を十分に発揮できませんので選定できません。</p> <p>●ショックアブソーバの軸心と負荷の衝突面の許容偏角度は考慮していません。詳細は当社カタログをご参照ください。</p> <p>●回転衝突の場合、負荷が衝突してからショックアブソーバのストローク終端までの許容揺動角度は考慮していません。詳細は当社カタログをご参照ください。</p>

5. シリンダ標準回路の特性計算

5.1 概要

シリンダ標準回路の特性計算では、下図のように、“1バルブ・1シリンダ”のシリンダ標準回路を対象に、使用回路、機器品番および動作条件を入力し、圧力、変位、速度、加速度の動特性および空気消費量などの特性値を計算・表示します。

計算結果画面から、緩衝計算、結露計算およびショックアブソーバの選定へ移行し、追加計算および選定が行えます。

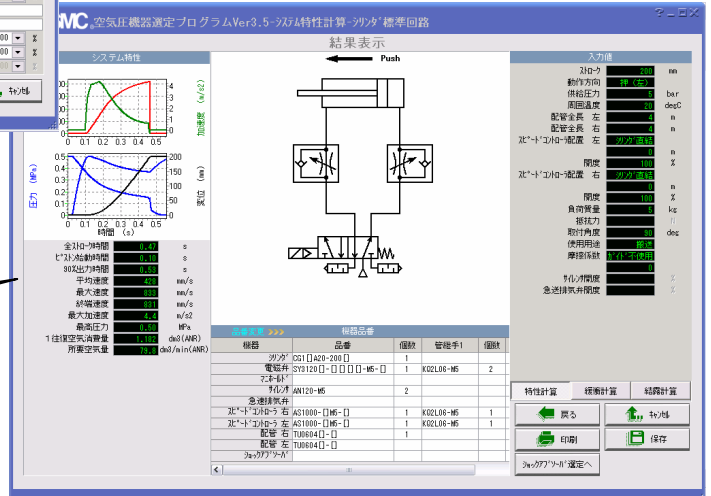


用途：

シリンダ標準回路の特性を計算する場合に適用

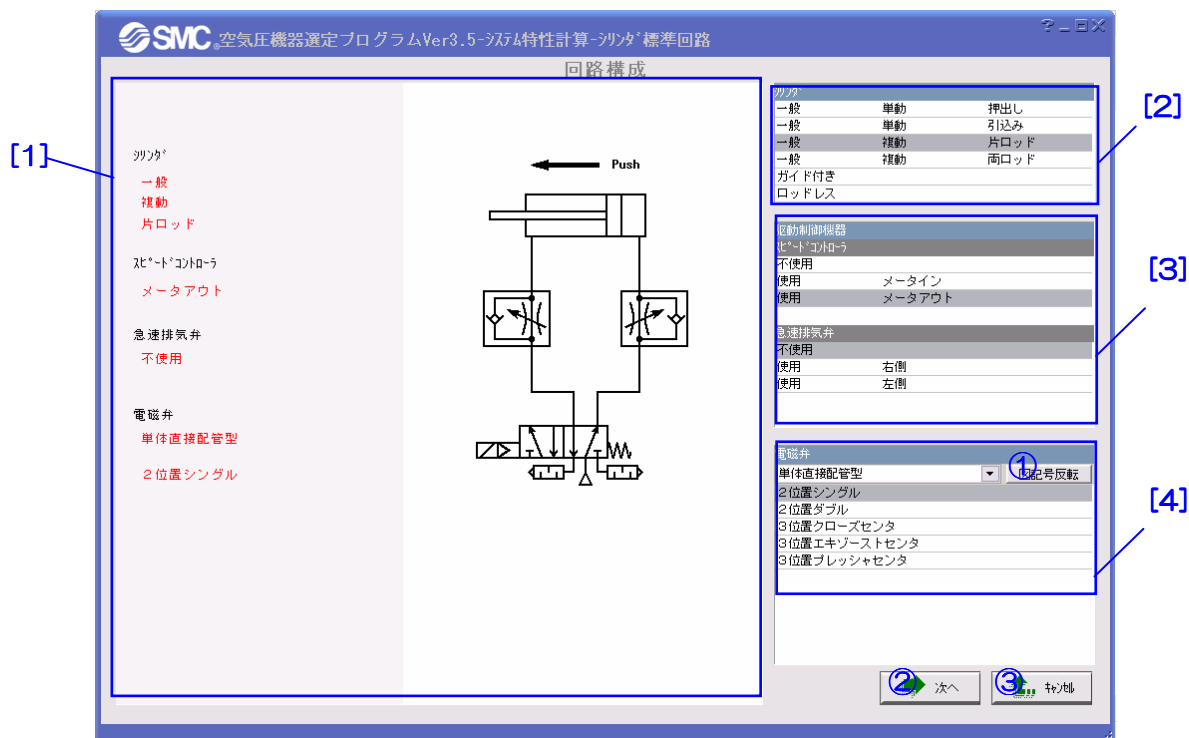
入力画面：
機器品番、使用条件を入力

出力画面：
シム特性を表示



5.2 画面説明および操作方法

5.2.1 回路構成



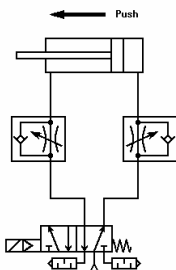
【機能】この画面では、シリンダ、電磁弁および駆動制御機器のタイプを選択することによって使用回路の構成を行います。

[2]でシリンダの種類、[3]で駆動制御機器の種類、[4]で電磁弁の種類を選択すると、構成した回路はエリア[1]に自動的に表示されます。

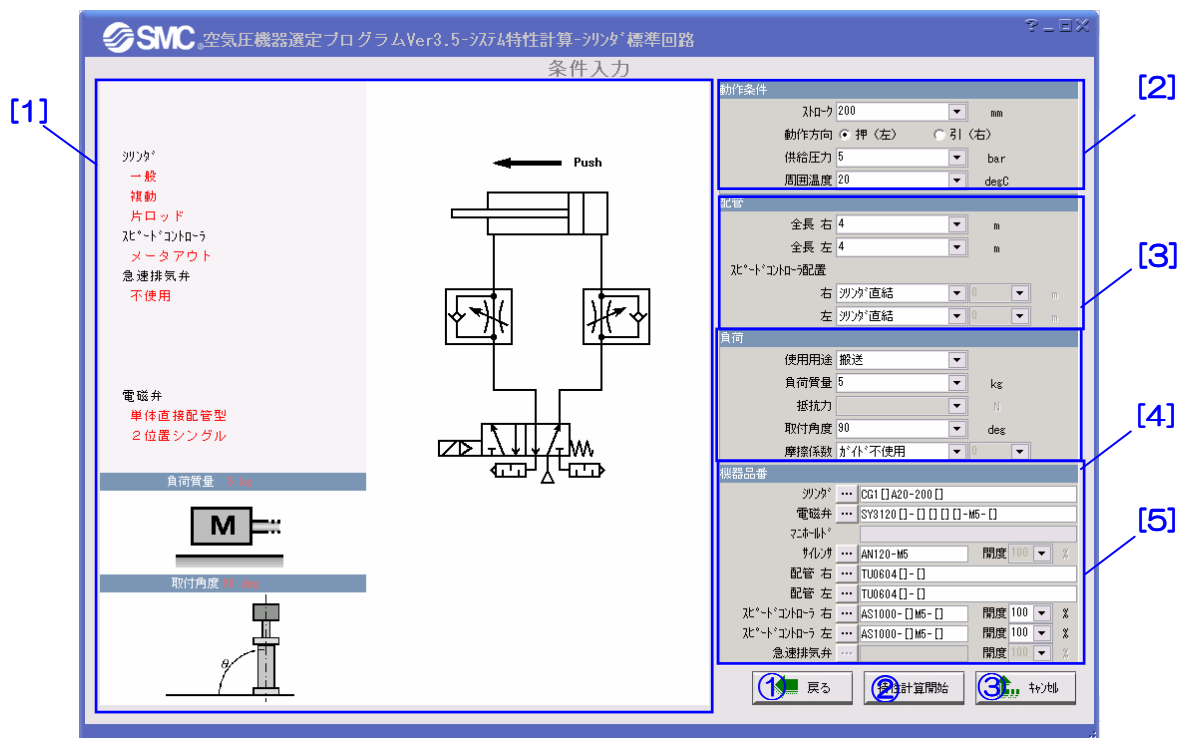
【備考説明】

ボタン	説明
①〔図記号反転〕	電磁弁の記号を左右に反転します。 <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">注：電磁弁図記号の反転は選定計算に関係がありません。</div>
②〔次へ〕	条件入力画面に進みます。
③〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明																					
<p>[1]</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-right: 20px;"> <p>ソレノイド</p> <p>一般 複動 片ロッド</p> <p>スピードコントローラ</p> <p>メータアウト</p> <p>急速排気弁 不使用</p> <p>電磁弁</p> <p>単体直接配管型</p> <p>2位置シングル</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	<p>選択された機器の ISO 記号を組み立てて回路図を表します。</p>																					
<p>[2]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="3" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">ソレノイド</td></tr> <tr><td>一般</td><td>単動</td><td>押出し</td></tr> <tr><td>一般</td><td>単動</td><td>引込み</td></tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"><td>一般</td><td>複動</td><td>片ロッド</td></tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"><td>一般</td><td>複動</td><td>両ロッド</td></tr> <tr><td colspan="3">ガイド付き</td></tr> <tr><td colspan="3">ロッドレス</td></tr> </table>	ソレノイド			一般	単動	押出し	一般	単動	引込み	一般	複動	片ロッド	一般	複動	両ロッド	ガイド付き			ロッドレス			<p>シリンダ分類の一覧からタイプを選択します。</p>
ソレノイド																						
一般	単動	押出し																				
一般	単動	引込み																				
一般	複動	片ロッド																				
一般	複動	両ロッド																				
ガイド付き																						
ロッドレス																						
<p>[3]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">駆動制御機器</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">スピードコントローラ</td></tr> <tr><td colspan="2">不使用</td></tr> <tr><td>使用</td><td>メータイン</td></tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"><td>使用</td><td>メータアウト</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">急速排気弁</td></tr> <tr><td colspan="2">不使用</td></tr> <tr><td>使用</td><td>右側</td></tr> <tr><td>使用</td><td>左側</td></tr> </table>	駆動制御機器		スピードコントローラ		不使用		使用	メータイン	使用	メータアウト	急速排気弁		不使用		使用	右側	使用	左側	<p>駆動制御機器分類の一覧からスピードコントローラ、急速排気弁の種類および配置を選択します。</p>			
駆動制御機器																						
スピードコントローラ																						
不使用																						
使用	メータイン																					
使用	メータアウト																					
急速排気弁																						
不使用																						
使用	右側																					
使用	左側																					
<p>[4]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">電磁弁</td></tr> <tr><td>単体直接配管型</td><td style="text-align: right;">図記号反転</td></tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"><td colspan="2">2位置シングル</td></tr> <tr><td colspan="2">2位置ダブル</td></tr> <tr><td colspan="2">3位置クローズセンタ</td></tr> <tr><td colspan="2">3位置エキゾーストセンタ</td></tr> <tr><td colspan="2">3位置プレッシャセンタ</td></tr> </table>	電磁弁		単体直接配管型	図記号反転	2位置シングル		2位置ダブル		3位置クローズセンタ		3位置エキゾーストセンタ		3位置プレッシャセンタ		<p>電磁弁分類の一覧からタイプを選択します。</p>							
電磁弁																						
単体直接配管型	図記号反転																					
2位置シングル																						
2位置ダブル																						
3位置クローズセンタ																						
3位置エキゾーストセンタ																						
3位置プレッシャセンタ																						

5.2.2 条件入力



【機能】この画面では、条件の入力および機器品番の選定を行います。

【ボタン説明】

ボタン	説明
① [戻る]	回路構成画面に戻ります。
② [特性計算開始]	システムの特性計算を行い、結果表示画面に進みます。
③ [キャンセル]	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
<p>[1]</p>	<p>回路構成で選択した回路が表示されます</p>
<p>[2]</p> <div data-bbox="172 376 646 526" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>動作条件</p> <p>1) ストローク 200 mm</p> <p>2) 動作方向 <input checked="" type="radio"/> 押 (左) <input type="radio"/> 引 (右)</p> <p>3) 供給圧力 0.5 MPa</p> <p>4) 周囲温度 20 degC</p> </div>	<p>1) シリンダのストロークを入力します。</p> <p>2) シリンダの動作方向を選択します。 押 (左) : シリンダが押し出し、すなわちピストンが左へ動く。 引 (右) : シリンダが引込み、すなわちピストンが右へ動く。</p> <p>3) 電磁弁への供給圧 (ゲージ圧) を入力します。</p> <p>4) 使用環境の温度を入力します。</p>
<p>[3]</p> <div data-bbox="172 667 646 840" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>配管</p> <p>1) 全長 右 4 m</p> <p>2) 全長 左 4 m</p> <p>配管接続位置</p> <p>3) 右 両方直結</p> <p>4) 左 両方直結</p> </div>	<p>1) シリンダ-電磁弁間を結ぶ右側の配管長さを入力します。下図 A2</p> <p>2) シリンダ-電磁弁間を結ぶ左側の配管長さを入力します。下図 A1</p> <p>3) 右側配管接続位置の取付位置を選択します。中間配置の場合、両方からの配管長さを入力します。下図 B2</p> <p>4) 左側配管接続位置の取付位置を選択します。中間配置の場合、両方からの配管長さを入力します。下図 B1</p>
	<div data-bbox="922 967 1232 1258" style="text-align: center;"> </div>

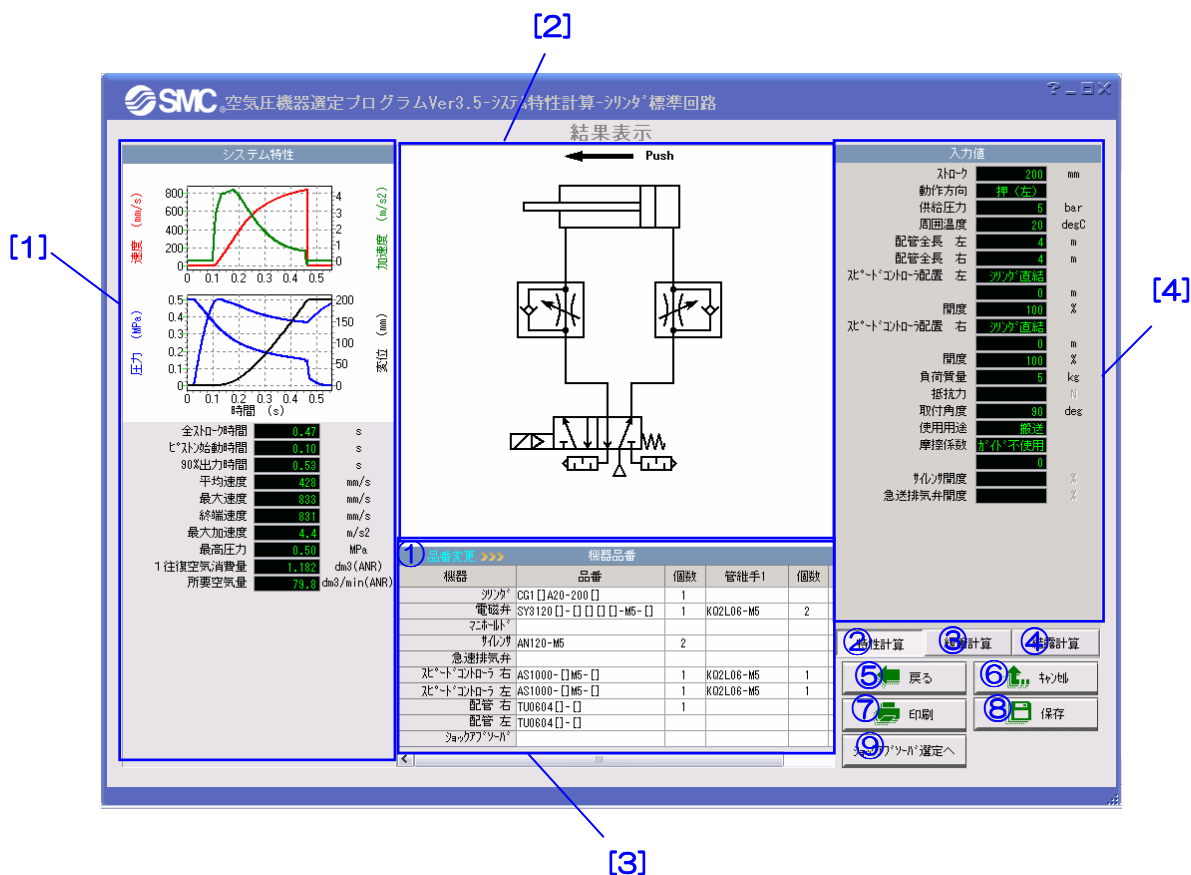
【項目説明】

項目	説明
<p>[4]</p> <p>負荷</p> <p>1) 使用用途 搬送</p> <p>2) 負荷質量 5 kg</p> <p>3) 抵抗力</p> <p>4) 取付角度 90 deg</p> <p>5) 摩擦係数 ガイド不使用</p>	<p>1) シリンダの使用用途を搬送・クランプ・圧入（下図）から選択し、シリンダの負荷率を入力。負荷率についてこのヘルプの「補足資料」における“負荷率について”をご参考ください。</p>
	<p>2) シリンダの負荷の質量を入力します。</p> <p style="border: 1px solid red; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">注：シリンダピストン移動部の質量は自動的に付加して計算されます。</p>
	<p>3) 使用用途が搬送の場合、抵抗力の入力は不要です。</p> <p>使用用途がクランプの場合、クランプ力を入力します。クランプ力はストローク終端で働く力とするので、シリンダ内径の選定に影響するが、全ストローク時間に影響しません。</p> <p>使用用途が圧入の場合、抵抗力を入力します。抵抗力は全ストロークにわたって働く力とするので、シリンダ内径の選定および全ストローク時間に影響します。</p>
	<p>4) シリンダの設置角度（-90°～90°）を入力します。</p>
	<p>5) シリンダ負荷のガイド方式（下図）を選択し、負荷の摩擦係数を入力します。</p> <p style="border: 1px solid red; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;">注：シリンダ自身の摩擦力は別途で考慮されています。</p>

【項目説明】

項目	説明																											
<p>[5]</p> <p>機器品番</p> <table border="1"> <tr> <td>ボイラ</td> <td>...</td> <td>CG1 □ A20-200 □</td> </tr> <tr> <td>電磁弁</td> <td>...</td> <td>SY3120 □ - □ □ □ - M5 - □</td> </tr> <tr> <td>マホルト</td> <td>...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>サージ</td> <td>...</td> <td>AN120-M5 開度 100 ▾ %</td> </tr> <tr> <td>配管 右</td> <td>...</td> <td>TU0604 □ - □</td> </tr> <tr> <td>配管 左</td> <td>...</td> <td>TU0604 □ - □</td> </tr> <tr> <td>スチートコントラ 右</td> <td>...</td> <td>AS1000- □ M5- □ 開度 100 ▾ %</td> </tr> <tr> <td>スチートコントラ 左</td> <td>...</td> <td>AS1000- □ M5- □ 開度 100 ▾ %</td> </tr> <tr> <td>急速排気弁</td> <td>...</td> <td>開度 100 ▾ %</td> </tr> </table>	ボイラ	...	CG1 □ A20-200 □	電磁弁	...	SY3120 □ - □ □ □ - M5 - □	マホルト	...		サージ	...	AN120-M5 開度 100 ▾ %	配管 右	...	TU0604 □ - □	配管 左	...	TU0604 □ - □	スチートコントラ 右	...	AS1000- □ M5- □ 開度 100 ▾ %	スチートコントラ 左	...	AS1000- □ M5- □ 開度 100 ▾ %	急速排気弁	...	開度 100 ▾ %	<p>使用する機器の品番をデータベースから選択します。</p>
ボイラ	...	CG1 □ A20-200 □																										
電磁弁	...	SY3120 □ - □ □ □ - M5 - □																										
マホルト	...																											
サージ	...	AN120-M5 開度 100 ▾ %																										
配管 右	...	TU0604 □ - □																										
配管 左	...	TU0604 □ - □																										
スチートコントラ 右	...	AS1000- □ M5- □ 開度 100 ▾ %																										
スチートコントラ 左	...	AS1000- □ M5- □ 開度 100 ▾ %																										
急速排気弁	...	開度 100 ▾ %																										

5.2.3 結果表示



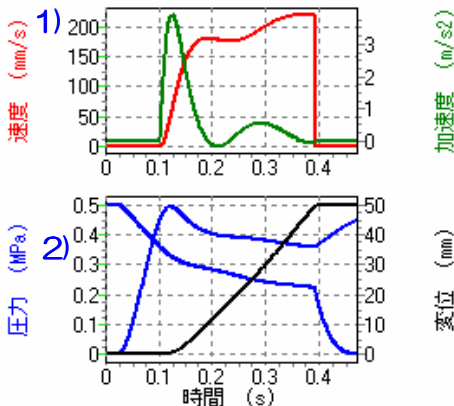
【機能】この画面では、計算結果の表示、緩衝計算、結露計算などの追加計算を行います。

エリア[1]と[3]では選定結果とシステムの特性が表示されます。エリア[2]と[4]では対応する回路図と入力値が表示されます。①を押せばスピードコントローラとサイレンサの品番が変更できます。③④を押せばそれぞれ緩衝計算と結露計算を行います。⑥を押せば特性計算を中止し、メイン画面に戻ります。

【ホ 外説明】

ボタ	説明
①〔品番変更〕	品番を変更できます。
②〔特性計算〕	特性計算結果を表示します。
③〔緩衝計算〕	シリンダの緩衝能力を計算します。
④〔結露計算〕	システムの結露確率を予測します。
⑤〔戻る〕	条件入力画面に戻ります。
⑥〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。
⑦〔印刷〕	計算結果を印刷します。
⑧〔保存〕	計算結果を保存します。
⑨〔ショックアブソーバ選定へ〕	衝突条件を保持してショックアブソーバの選定へ進みます。

【項目説明】

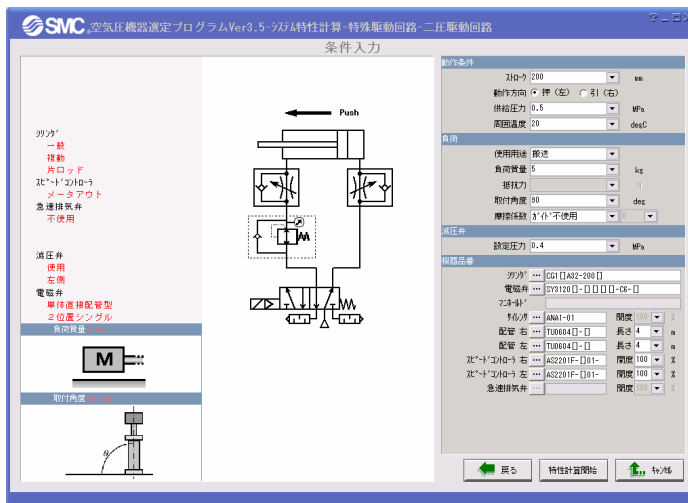
項目	説明																																																							
<p>[1] システム特性</p> <p>システム特性</p>  <p>速度 (mm/s) 1) 200 150 100 50 0 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p> <p>加速度 (m/s²) 3 2 1 0 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p> <p>圧力 (MPa) 2) 0.5 0.4 0.3 0.2 0.1 0 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p> <p>変位 (mm) 50 40 30 20 10 0 0 0.1 0.2 0.3 0.4</p> <p>時間 (s)</p> <table border="1" data-bbox="223 739 678 1041"> <tr><td>3) 全ストローク時間</td><td>0.39</td><td>s</td></tr> <tr><td>4) ピストン始動時間</td><td>0.10</td><td>s</td></tr> <tr><td>5) 90%出力時間</td><td>0.47</td><td>s</td></tr> <tr><td>6) 平均速度</td><td>127</td><td>mm/s</td></tr> <tr><td>7) 最大速度</td><td>219</td><td>mm/s</td></tr> <tr><td>8) 終端速度</td><td>219</td><td>mm/s</td></tr> <tr><td>9) 最大加速度</td><td>4.0</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td>10) 最高圧力</td><td>0.50</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>11) 往復空気消費量</td><td>0.365</td><td>dm³(ANR)</td></tr> <tr><td>12) 所要空気量</td><td>29.0</td><td>dm³/min(ANR)</td></tr> </table>	3) 全ストローク時間	0.39	s	4) ピストン始動時間	0.10	s	5) 90%出力時間	0.47	s	6) 平均速度	127	mm/s	7) 最大速度	219	mm/s	8) 終端速度	219	mm/s	9) 最大加速度	4.0	m/s ²	10) 最高圧力	0.50	MPa	11) 往復空気消費量	0.365	dm ³ (ANR)	12) 所要空気量	29.0	dm ³ /min(ANR)	<p>1) ピストンの速度、加速度の時間的な変化が表示されます。</p> <p>2) シリンダ給排気側の圧力およびピストンの変位の時間的な変化が表示されます。</p> <p>3) 電磁弁を通电してからシリンダのピストン(ロッド)がストローク終端に到達するまでの時間。</p> <p>4) 電磁弁を通电してからシリンダのピストン(ロッド)が動き始めるまでの時間。</p> <p>5) 電磁弁を通电してからシリンダ出力が理論出力の 90%に到達するまでの時間。</p> <p>6) 「全ストローク時間」でストロークを割った値。シーケンスダイアグラムにおいて「全ストローク時間」の代用表現として用います。</p> <p>7) ストローク中に発生するピストン速度の最大値。</p> <p>8) シリンダのピストン(ロッド)が、ストローク終端に到達するときのピストン速度。調整式クッションをもつシリンダの場合は、クッション入口におけるピストン速度をいいます。クッション能力の判定および緩衝機構の選定に用います。</p> <p>9) ストローク中に発生する加速度の最大値。</p> <p>10) シリンダ内の空気圧力の最高値。</p> <p>11) シリンダを 1 往復作動させるときに要する空気量の標準状態への換算値。</p> <p>12) システムへ所定時間に上流から供給すべき空気量。</p>																									
3) 全ストローク時間	0.39	s																																																						
4) ピストン始動時間	0.10	s																																																						
5) 90%出力時間	0.47	s																																																						
6) 平均速度	127	mm/s																																																						
7) 最大速度	219	mm/s																																																						
8) 終端速度	219	mm/s																																																						
9) 最大加速度	4.0	m/s ²																																																						
10) 最高圧力	0.50	MPa																																																						
11) 往復空気消費量	0.365	dm ³ (ANR)																																																						
12) 所要空気量	29.0	dm ³ /min(ANR)																																																						
<p>[3]</p> <p>機器選定結果</p> <table border="1" data-bbox="223 1265 678 1489"> <thead> <tr> <th>機器</th> <th>品番</th> <th>個数</th> <th>管径手1</th> <th>個数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>シリンダ</td> <td>CG18 □ A20-50 □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>電磁弁</td> <td>SY3120 □ □ □ □ □ -M5- □</td> <td>1</td> <td>K02L04-M5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>マニホールド</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>サ化シ</td> <td>AN120-M5</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>急速排気弁</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ス*ト*コ*ロ*ウ 右</td> <td>AS1400-□M8-□</td> <td>1</td> <td>KJL04-M8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ス*ト*コ*ロ*ウ 左</td> <td>AS1400-□M8-□</td> <td>1</td> <td>KJL04-M8</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>配管 右</td> <td>TU0425 □ □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>配管 左</td> <td>TU0425 □ □</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>フ*ク*ク*ク*ク*ク</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	機器	品番	個数	管径手1	個数	シリンダ	CG18 □ A20-50 □	1			電磁弁	SY3120 □ □ □ □ □ -M5- □	1	K02L04-M5	2	マニホールド					サ化シ	AN120-M5	2			急速排気弁					ス*ト*コ*ロ*ウ 右	AS1400-□M8-□	1	KJL04-M8	1	ス*ト*コ*ロ*ウ 左	AS1400-□M8-□	1	KJL04-M8	1	配管 右	TU0425 □ □	1			配管 左	TU0425 □ □	1			フ*ク*ク*ク*ク*ク					<p>機器選定結果が表示されます。</p>
機器	品番	個数	管径手1	個数																																																				
シリンダ	CG18 □ A20-50 □	1																																																						
電磁弁	SY3120 □ □ □ □ □ -M5- □	1	K02L04-M5	2																																																				
マニホールド																																																								
サ化シ	AN120-M5	2																																																						
急速排気弁																																																								
ス*ト*コ*ロ*ウ 右	AS1400-□M8-□	1	KJL04-M8	1																																																				
ス*ト*コ*ロ*ウ 左	AS1400-□M8-□	1	KJL04-M8	1																																																				
配管 右	TU0425 □ □	1																																																						
配管 左	TU0425 □ □	1																																																						
フ*ク*ク*ク*ク*ク																																																								
<p>[4]</p> <p>入力値</p> <table border="1" data-bbox="295 1568 598 1993"> <tr><td>ストローク</td><td>200</td><td>mm</td></tr> <tr><td>動作方向</td><td>押(左)</td><td></td></tr> <tr><td>供給圧力</td><td>0.5</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>周囲温度</td><td>20</td><td>degC</td></tr> <tr><td>配管全長 左</td><td>4</td><td>m</td></tr> <tr><td>配管全長 右</td><td>4</td><td>m</td></tr> <tr><td>ス*ト*コ*ロ*ウ配置 左</td><td>シリンダ直結</td><td></td></tr> <tr><td>開度</td><td>0</td><td>m</td></tr> <tr><td>ス*ト*コ*ロ*ウ配置 右</td><td>シリンダ直結</td><td></td></tr> <tr><td>開度</td><td>0</td><td>m</td></tr> <tr><td>開度</td><td>100</td><td>%</td></tr> <tr><td>負荷質量</td><td>5</td><td>kg</td></tr> <tr><td>抵抗力</td><td></td><td>N</td></tr> <tr><td>取付角度</td><td>90</td><td>deg</td></tr> <tr><td>使用用途</td><td>搬送</td><td></td></tr> <tr><td>摩擦係数</td><td>外不使用</td><td></td></tr> <tr><td>サ化シ開度</td><td>0</td><td>%</td></tr> <tr><td>急速排気弁開度</td><td></td><td>%</td></tr> </table>	ストローク	200	mm	動作方向	押(左)		供給圧力	0.5	MPa	周囲温度	20	degC	配管全長 左	4	m	配管全長 右	4	m	ス*ト*コ*ロ*ウ配置 左	シリンダ直結		開度	0	m	ス*ト*コ*ロ*ウ配置 右	シリンダ直結		開度	0	m	開度	100	%	負荷質量	5	kg	抵抗力		N	取付角度	90	deg	使用用途	搬送		摩擦係数	外不使用		サ化シ開度	0	%	急速排気弁開度		%	<p>条件入力画面で選択した条件・入力した数値が表示されます。</p>	
ストローク	200	mm																																																						
動作方向	押(左)																																																							
供給圧力	0.5	MPa																																																						
周囲温度	20	degC																																																						
配管全長 左	4	m																																																						
配管全長 右	4	m																																																						
ス*ト*コ*ロ*ウ配置 左	シリンダ直結																																																							
開度	0	m																																																						
ス*ト*コ*ロ*ウ配置 右	シリンダ直結																																																							
開度	0	m																																																						
開度	100	%																																																						
負荷質量	5	kg																																																						
抵抗力		N																																																						
取付角度	90	deg																																																						
使用用途	搬送																																																							
摩擦係数	外不使用																																																							
サ化シ開度	0	%																																																						
急速排気弁開度		%																																																						

6. 二圧駆動回路の特性計算

6.1 概要

二圧駆動回路の特性計算では、下図のように、減圧弁によってシリンダ両側への供給圧力が異なる回路を対象に、各構成機器の品番、使用条件および減圧弁の設定圧力を入力し、圧力、変位、速度、加速度の動特性および空気消費量などの特性値を計算・表示します。

計算結果画面から、緩衝計算、結露計算およびショックアブソーバの選定へ移行し、追加計算および選定が行えます。

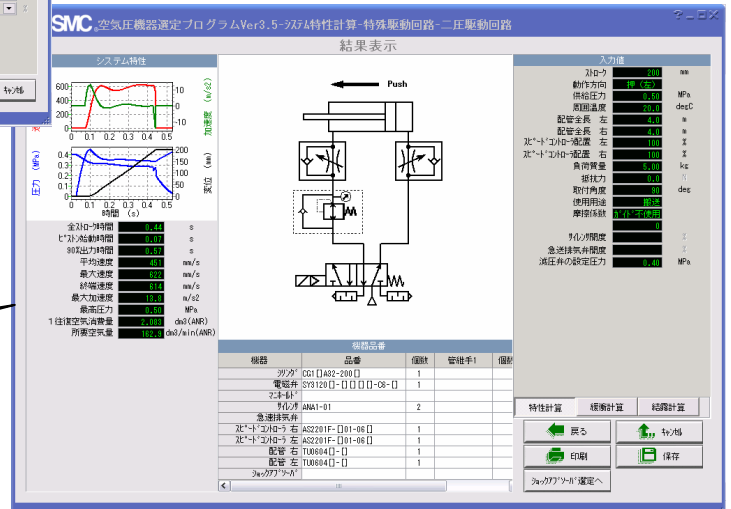


用途：

減圧弁によってシリンダ両側への供給圧力が異なる二圧駆動回路の特性を計算する場合に適用

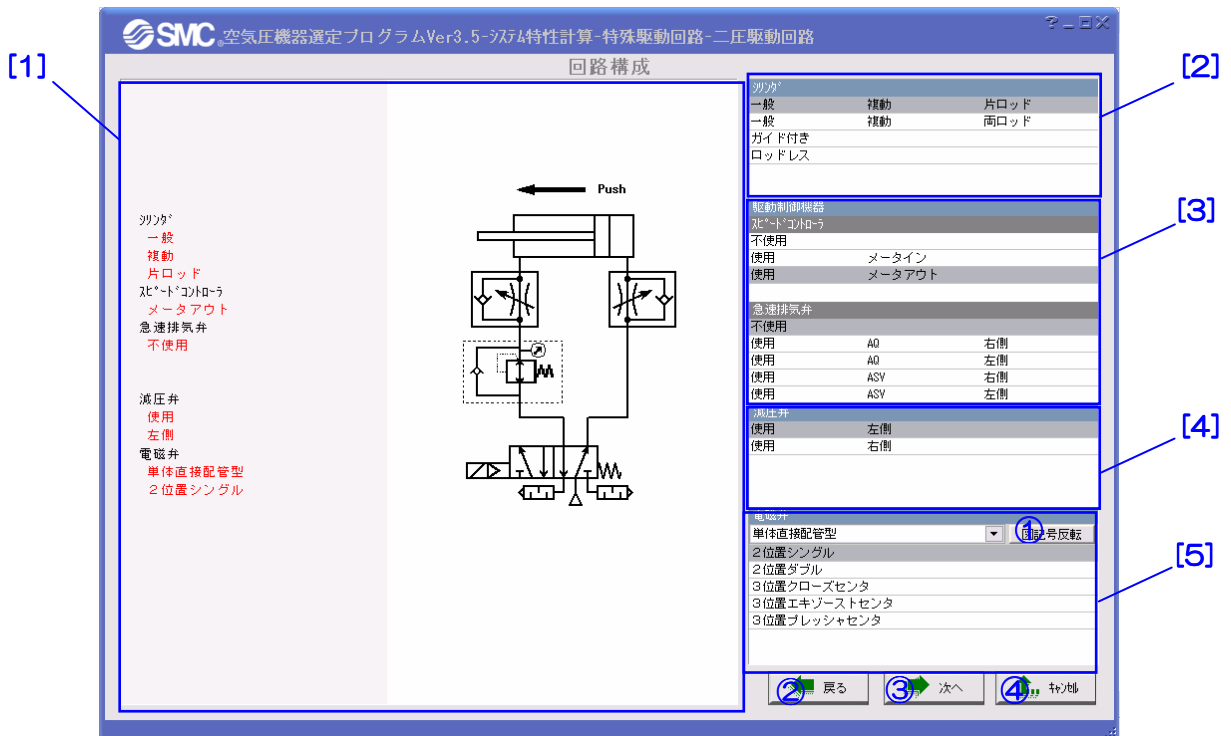
入力画面：
機器品番、使用条件、減圧弁
設定圧力を入力

出力画面：
シリンダ特性を表示



6.2 画面説明および操作方法

6.2.1 回路構成



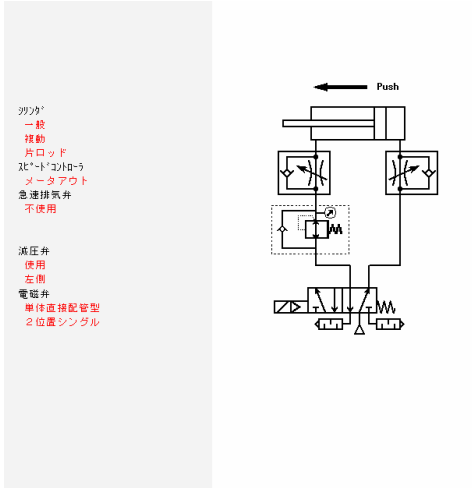
【機能】この画面では、シリンダ、電磁弁、駆動制御機器のタイプおよび減圧弁の配置を選択することによって使用回路の構成を行います。

[2]でシリンダの種類、[3]で駆動制御機器の種類、[4]で減圧弁の配置、[5]で電磁弁の種類を選択すると、構成した回路はエリア[1]に自動的に表示されます。

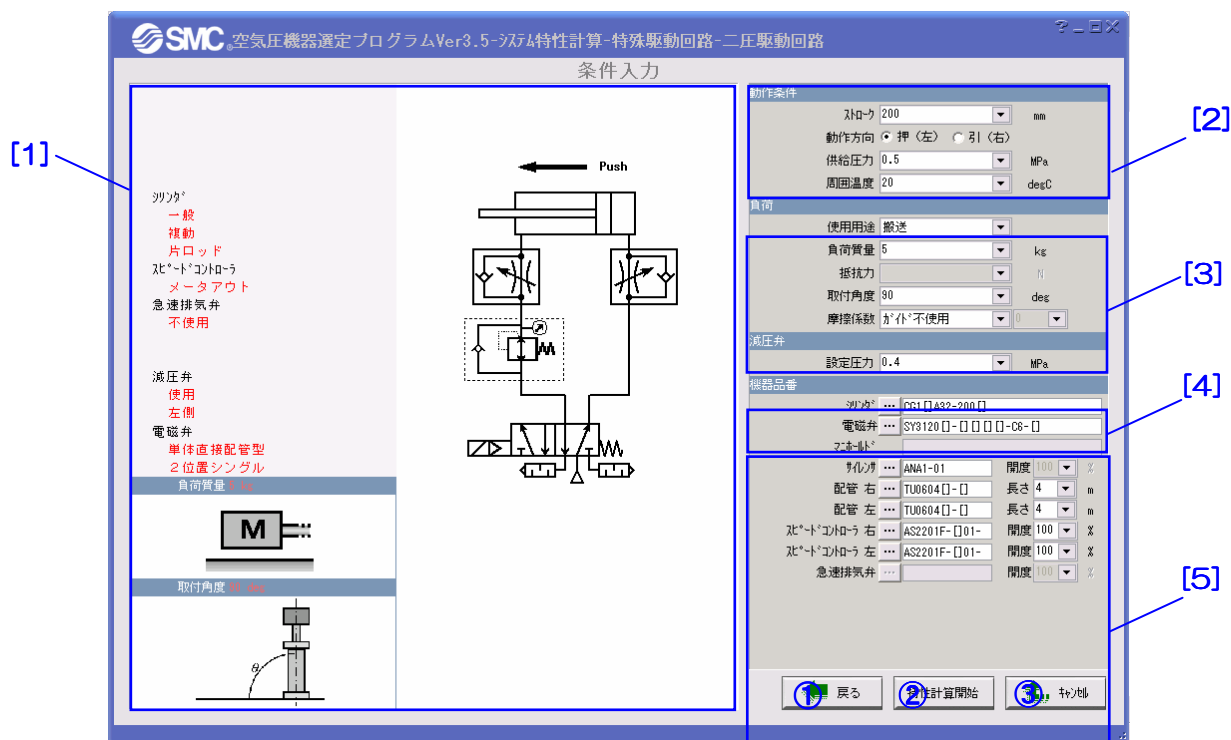
【備考説明】

ボタン	説明
① [図記号反転]	電磁弁の記号を左右に反転します。
② [戻る]	特殊回路の選択画面に戻ります。
③ [次へ]	条件入力画面に進みます。
④ [キャンセル]	特殊回路の特性計算を中止し、メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明																																	
<p>[1]</p> 	<p>選択された機器の ISO 記号を組み立てて回路図を表します。</p>																																	
<p>[2]</p> <table border="1" data-bbox="161 846 635 965"> <thead> <tr> <th colspan="3">シリンダ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般</td> <td>複動</td> <td>片ロッド</td> </tr> <tr> <td>一般</td> <td>複動</td> <td>両ロッド</td> </tr> <tr> <td>ガイド付き</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ロッドレス</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	シリンダ			一般	複動	片ロッド	一般	複動	両ロッド	ガイド付き			ロッドレス			<p>シリンダ分類の一覧からタイプを選択します。</p>																		
シリンダ																																		
一般	複動	片ロッド																																
一般	複動	両ロッド																																
ガイド付き																																		
ロッドレス																																		
<p>[3]</p> <table border="1" data-bbox="161 1077 635 1196"> <thead> <tr> <th colspan="3">駆動制御機器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">スピードコントローラ</td> </tr> <tr> <td>不使用</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>メータイン</td> <td></td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>メータアウト</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="161 1218 635 1355"> <thead> <tr> <th colspan="3">急速排気弁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>不使用</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>AQ</td> <td>右側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>AQ</td> <td>左側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>ASV</td> <td>右側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>ASV</td> <td>左側</td> </tr> </tbody> </table>	駆動制御機器			スピードコントローラ			不使用			使用	メータイン		使用	メータアウト		急速排気弁			不使用			使用	AQ	右側	使用	AQ	左側	使用	ASV	右側	使用	ASV	左側	<p>駆動制御機器分類の一覧からスピードコントローラ、急速排気弁の種類および配置を選択します。</p>
駆動制御機器																																		
スピードコントローラ																																		
不使用																																		
使用	メータイン																																	
使用	メータアウト																																	
急速排気弁																																		
不使用																																		
使用	AQ	右側																																
使用	AQ	左側																																
使用	ASV	右側																																
使用	ASV	左側																																
<p>[4]</p> <table border="1" data-bbox="161 1420 635 1489"> <thead> <tr> <th colspan="2">減圧弁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>使用</td> <td>左側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>右側</td> </tr> </tbody> </table>	減圧弁		使用	左側	使用	右側	<p>減圧弁の設置位置を選択します</p>																											
減圧弁																																		
使用	左側																																	
使用	右側																																	
<p>[5]</p> <table border="1" data-bbox="161 1608 635 1778"> <thead> <tr> <th colspan="2">電磁弁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単体直接配管型</td> <td>反転</td> </tr> <tr> <td>2位置シングル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2位置ダブル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3位置クローズセンタ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3位置エキゾーストセンタ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3位置プレッシャセンタ</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	電磁弁		単体直接配管型	反転	2位置シングル		2位置ダブル		3位置クローズセンタ		3位置エキゾーストセンタ		3位置プレッシャセンタ		<p>電磁弁分類の一覧からタイプを選択します。</p>																			
電磁弁																																		
単体直接配管型	反転																																	
2位置シングル																																		
2位置ダブル																																		
3位置クローズセンタ																																		
3位置エキゾーストセンタ																																		
3位置プレッシャセンタ																																		

6.2.2 条件入力



【機能】この画面では、条件の入力および機器品番の選定を行います。

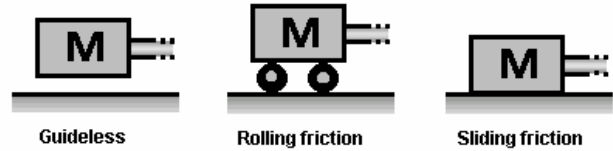
【ホ 夕説明】

ホ 夕	説明
① 〔戻る〕	回路構成画面に戻ります。
② 〔特性計算開始〕	システム特性を計算します
③ 〔キャンセル〕	特殊回路の特性計算を中止し、メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
<p>[1]</p>	<p>回路構成で選択した回路が表示されます</p>
<p>[2]</p> <div data-bbox="215 360 687 510" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>動作条件</p> <p>1) ストローク 200 mm</p> <p>2) 動作方向 <input checked="" type="radio"/> 押(左) <input type="radio"/> 引(右)</p> <p>3) 供給圧力 0.5 MPa</p> <p>4) 周囲温度 20 degC</p> </div>	<p>1) シリンダのストロークを入力します。</p> <p>2) シリンダの動作方向を選択します。 押(左)：シリンダが押出し、すなわちピストンが左へ動く。 引(右)：シリンダが引込み、すなわちピストンが右へ動く。</p> <p>3) 電磁弁への供給圧(ゲージ圧)を入力します。</p> <p>4) 使用環境の温度を入力します。</p>
<p>[3]</p> <div data-bbox="215 611 687 790" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>負荷</p> <p>1) 使用用途 搬送</p> <p>2) 負荷質量 5 kg</p> <p>3) 抵抗力 N</p> <p>4) 取付角度 90 deg</p> <p>5) 摩擦係数 <input type="checkbox"/> 付 <input checked="" type="checkbox"/> 不使用</p> </div>	<p>1) シリンダの使用用途を搬送・クランプ・圧入(下図)から選択し、シリンダの負荷率を入力します。負荷率についてこのヘルプの「補足資料」における“負荷率について”をご参考ください。</p> <div data-bbox="719 734 1501 875" style="text-align: center;"> </div> <p>2) シリンダの負荷の質量を入力します。</p> <div data-bbox="826 976 1506 1066" style="border: 1px solid gray; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center; color: red;"> <p>注：シリンダピストン移動部の質量は自動的に付加して計算されます。</p> </div> <p>3) 使用用途が搬送の場合、抵抗力の入力は不要です。 使用用途がクランプの場合、クランプ力を入力します。クランプ力はストローク終端で働く力とするので、シリンダ内径の選定に影響するが、全ストローク時間に影響しません。 使用用途が圧入の場合、抵抗力を入力します。抵抗力は全ストロークにわたって働く力とするので、シリンダ内径の選定および全ストローク時間に影響します。</p> <p>4) シリンダの設置角度(-90°~90°)を入力します。</p> <div data-bbox="1257 1447 1445 1720" style="text-align: center;"> </div>

5) シリンダ 負荷の かつ 方式 (下図) を選択し、負荷の摩擦係数を入力します。



注：シリンダ 自身の摩擦力は別途で考慮されています。

[4]

減圧弁
設定圧力 0.4 MPa

減圧弁の設定圧力を入力します

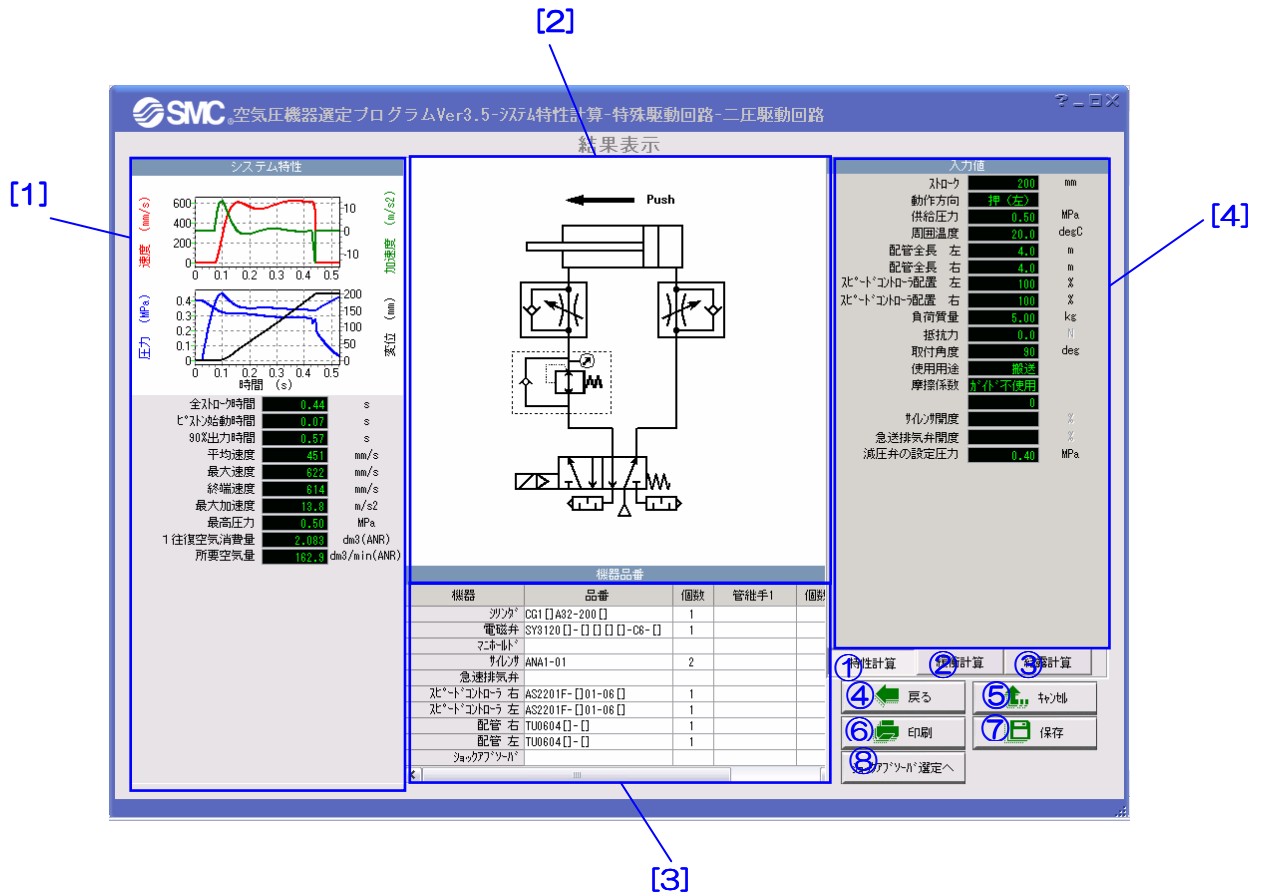
[5]

機器品番

シリンダ	...	CG1 □ A32-200 □		
電磁弁	...	SY3120 □-□ □ □ □-C6-□		
マニホールド	...			
バルブ	...	ANA1-01	開度	100 %
配管 右	...	TU0604 □-□	長さ	4 m
配管 左	...	TU0604 □-□	長さ	4 m
ストロークロウ 右	...	AS2201F-□□01-	開度	100 %
ストロークロウ 左	...	AS2201F-□□01-	開度	100 %
急速排気弁	...		開度	100 %

使用する機器の品番をデータベースから選択します。

6.2.3 結果表示

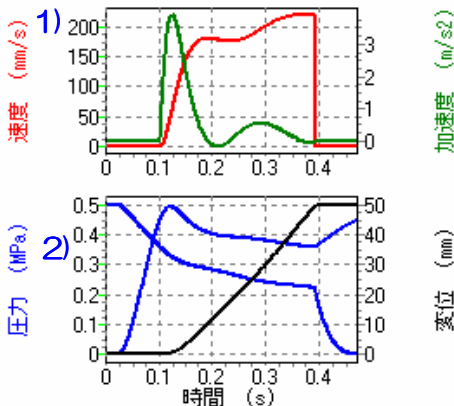


【機能】この画面では、計算結果の表示、緩衝計算、結露計算などの追加計算を行います。エリア【1】と【3】では選定結果とシステムの特性が表示されます。エリア【2】と【4】では対応する回路図と入力値が表示されます。②③を押せばそれぞれ緩衝計算と結露計算を行います。⑤を押せば特性計算を中止し、メイン画面に戻ります。

【ホ 外説明】

ホ 外	説明
①〔特性計算〕	特性計算結果を表示します。
②〔緩衝計算〕	緩衝計算をします。
③〔結露計算〕	結露計算をします。
④〔戻る〕	条件入力画面に戻ります。
⑤〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。
⑥〔印刷〕	選定結果を印刷します。
⑦〔保存〕	選定結果を保存します。
⑧〔ショックアブソーバ 選定へ〕	衝突条件を保持してショックアブソーバの選定へ進みます。

【項目説明】

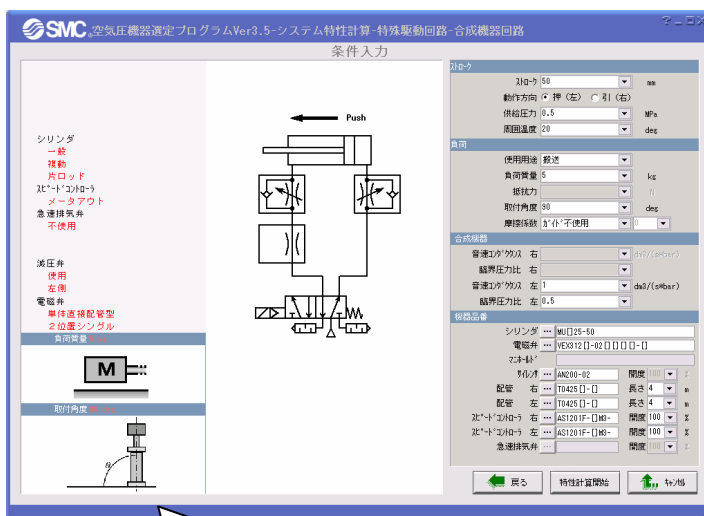
項目	説明																																																							
<p>[1] システム特性</p> <p>システム特性</p>  <p>速度 (mm/s) 1) 200, 150, 100, 50, 0</p> <p>加速度 (m/s²) 3, 2, 1, 0</p> <p>圧力 (MPa) 2) 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, 0</p> <p>変位 (mm) 50, 40, 30, 20, 10, 0</p> <p>時間 (s) 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4</p> <table border="1" data-bbox="223 739 678 1041"> <tr><td>3) 全ストローク時間</td><td>0.39</td><td>s</td></tr> <tr><td>4) ピストン始動時間</td><td>0.10</td><td>s</td></tr> <tr><td>5) 90%出力時間</td><td>0.47</td><td>s</td></tr> <tr><td>6) 平均速度</td><td>127</td><td>mm/s</td></tr> <tr><td>7) 最大速度</td><td>219</td><td>mm/s</td></tr> <tr><td>8) 終端速度</td><td>219</td><td>mm/s</td></tr> <tr><td>9) 最大加速度</td><td>4.0</td><td>m/s²</td></tr> <tr><td>10) 最高圧力</td><td>0.50</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>11) 往復空気消費量</td><td>0.365</td><td>dm³(ANR)</td></tr> <tr><td>12) 所要空気量</td><td>29.0</td><td>dm³/min(ANR)</td></tr> </table>	3) 全ストローク時間	0.39	s	4) ピストン始動時間	0.10	s	5) 90%出力時間	0.47	s	6) 平均速度	127	mm/s	7) 最大速度	219	mm/s	8) 終端速度	219	mm/s	9) 最大加速度	4.0	m/s ²	10) 最高圧力	0.50	MPa	11) 往復空気消費量	0.365	dm ³ (ANR)	12) 所要空気量	29.0	dm ³ /min(ANR)	<p>1) ピストンの速度、加速度の時間的な変化が表示されます。</p> <p>2) シリンダ給排気側の圧力およびピストンの変位の時間的な変化が表示されます。</p> <p>3) 電磁弁を通电してからシリンダのピストン(ロッド)がストローク終端に到達するまでの時間。</p> <p>4) 電磁弁を通电してからシリンダのピストン(ロッド)が動き始めるまでの時間。</p> <p>5) 電磁弁を通电してからシリンダ出力が理論出力の 90%に到達するまでの時間。</p> <p>6) 「全ストローク時間」でストロークを割った値。シーケンスダイアグラムにおいて「全ストローク時間」の代用表現として用います。</p> <p>7) ストローク中に発生するピストン速度の最大値。</p> <p>8) シリンダのピストン(ロッド)が、ストローク終端に到達するときのピストン速度。調整式クッションをもつシリンダの場合は、クッション入口におけるピストン速度をいいます。クッション能力の判定および緩衝機構の選定に用います。</p> <p>9) ストローク中に発生する加速度の最大値。</p> <p>10) シリンダ内の空気圧力の最高値。</p> <p>11) シリンダを 1 往復作動させるときに要する空気量の標準状態への換算値。</p> <p>12) システムへ所定時間に上流から供給すべき空気量。</p>																									
3) 全ストローク時間	0.39	s																																																						
4) ピストン始動時間	0.10	s																																																						
5) 90%出力時間	0.47	s																																																						
6) 平均速度	127	mm/s																																																						
7) 最大速度	219	mm/s																																																						
8) 終端速度	219	mm/s																																																						
9) 最大加速度	4.0	m/s ²																																																						
10) 最高圧力	0.50	MPa																																																						
11) 往復空気消費量	0.365	dm ³ (ANR)																																																						
12) 所要空気量	29.0	dm ³ /min(ANR)																																																						
<p>[3]</p> <table border="1" data-bbox="223 1288 678 1523"> <thead> <tr> <th>機器</th> <th>品番</th> <th>個数</th> <th>管継手1</th> <th>個数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ソレノイド</td><td>CG18 □ A20-50 □</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>電磁弁</td><td>SY3120 □ □ □ □ □ -M5 □</td><td>1</td><td>K02L04-M5</td><td>2</td></tr> <tr><td>ソレノイド</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ソレノイド</td><td>AN120-M5</td><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>急速排気弁</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>スロートコントロール 右</td><td>AS1400- □ M3- □</td><td>1</td><td>KJL04-M3</td><td>1</td></tr> <tr><td>スロートコントロール 左</td><td>AS1400- □ M3- □</td><td>1</td><td>KJL04-M3</td><td>1</td></tr> <tr><td>配管 右</td><td>TU0425 □ □</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>配管 左</td><td>TU0425 □ □</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ジャックボック</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	機器	品番	個数	管継手1	個数	ソレノイド	CG18 □ A20-50 □	1			電磁弁	SY3120 □ □ □ □ □ -M5 □	1	K02L04-M5	2	ソレノイド					ソレノイド	AN120-M5	2			急速排気弁					スロートコントロール 右	AS1400- □ M3- □	1	KJL04-M3	1	スロートコントロール 左	AS1400- □ M3- □	1	KJL04-M3	1	配管 右	TU0425 □ □	1			配管 左	TU0425 □ □				ジャックボック					<p>機器選定結果が表示されます。</p>
機器	品番	個数	管継手1	個数																																																				
ソレノイド	CG18 □ A20-50 □	1																																																						
電磁弁	SY3120 □ □ □ □ □ -M5 □	1	K02L04-M5	2																																																				
ソレノイド																																																								
ソレノイド	AN120-M5	2																																																						
急速排気弁																																																								
スロートコントロール 右	AS1400- □ M3- □	1	KJL04-M3	1																																																				
スロートコントロール 左	AS1400- □ M3- □	1	KJL04-M3	1																																																				
配管 右	TU0425 □ □	1																																																						
配管 左	TU0425 □ □																																																							
ジャックボック																																																								
<p>[4]</p> <table border="1" data-bbox="223 1612 614 2049"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>値</th> <th>単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ストローク</td><td>200</td><td>mm</td></tr> <tr><td>動作方向</td><td>押(左)</td><td></td></tr> <tr><td>供給圧力</td><td>0.50</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>周囲温度</td><td>20.0</td><td>deg</td></tr> <tr><td>配管全長 左</td><td>157.00</td><td>in</td></tr> <tr><td>配管全長 右</td><td>157.00</td><td>in</td></tr> <tr><td>スロートコントロール配置 左</td><td>100</td><td>%</td></tr> <tr><td>スロートコントロール配置 右</td><td>100</td><td>%</td></tr> <tr><td>負荷質量</td><td>5.00</td><td>kg</td></tr> <tr><td>抵抗力</td><td>0.0</td><td>N</td></tr> <tr><td>取付角度</td><td>90</td><td>deg</td></tr> <tr><td>使用用途</td><td>搬送</td><td></td></tr> <tr><td>摩擦係数</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>ソレノイド開度</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>急速排気弁開度</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>減圧弁の設定圧力</td><td>0.40</td><td>MPa</td></tr> </tbody> </table>	項目	値	単位	ストローク	200	mm	動作方向	押(左)		供給圧力	0.50	MPa	周囲温度	20.0	deg	配管全長 左	157.00	in	配管全長 右	157.00	in	スロートコントロール配置 左	100	%	スロートコントロール配置 右	100	%	負荷質量	5.00	kg	抵抗力	0.0	N	取付角度	90	deg	使用用途	搬送		摩擦係数	0		ソレノイド開度		%	急速排気弁開度		%	減圧弁の設定圧力	0.40	MPa	<p>条件入力画面で選択した条件・入力した数値が表示されます。</p>				
項目	値	単位																																																						
ストローク	200	mm																																																						
動作方向	押(左)																																																							
供給圧力	0.50	MPa																																																						
周囲温度	20.0	deg																																																						
配管全長 左	157.00	in																																																						
配管全長 右	157.00	in																																																						
スロートコントロール配置 左	100	%																																																						
スロートコントロール配置 右	100	%																																																						
負荷質量	5.00	kg																																																						
抵抗力	0.0	N																																																						
取付角度	90	deg																																																						
使用用途	搬送																																																							
摩擦係数	0																																																							
ソレノイド開度		%																																																						
急速排気弁開度		%																																																						
減圧弁の設定圧力	0.40	MPa																																																						

7. 合成機器回路の特性計算

7.1 概要

合成機器回路の特性計算では、下図のように、電磁弁とシリンダとの間にスピードコントローラ以外の追加機器（チェック弁、開閉弁など絞り要素）がある回路を対象に、各構成機器の品番、使用条件および付加機器の音速コッパクシなどを入力し、圧力、変位、速度、加速度の動特性および空気消費量などの特性値を計算・表示します。

計算結果画面から、緩衝計算、結露計算およびショックアブソーバの選定へ移行し、追加計算および選定が行えます。

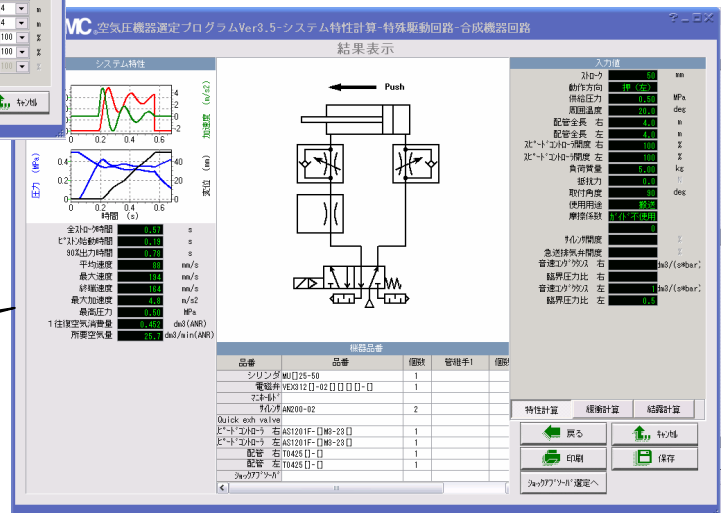


入力画面：
機器品番、使用条件、追加機器の音速コッパクシを入力

出力画面：
システム特性を表示

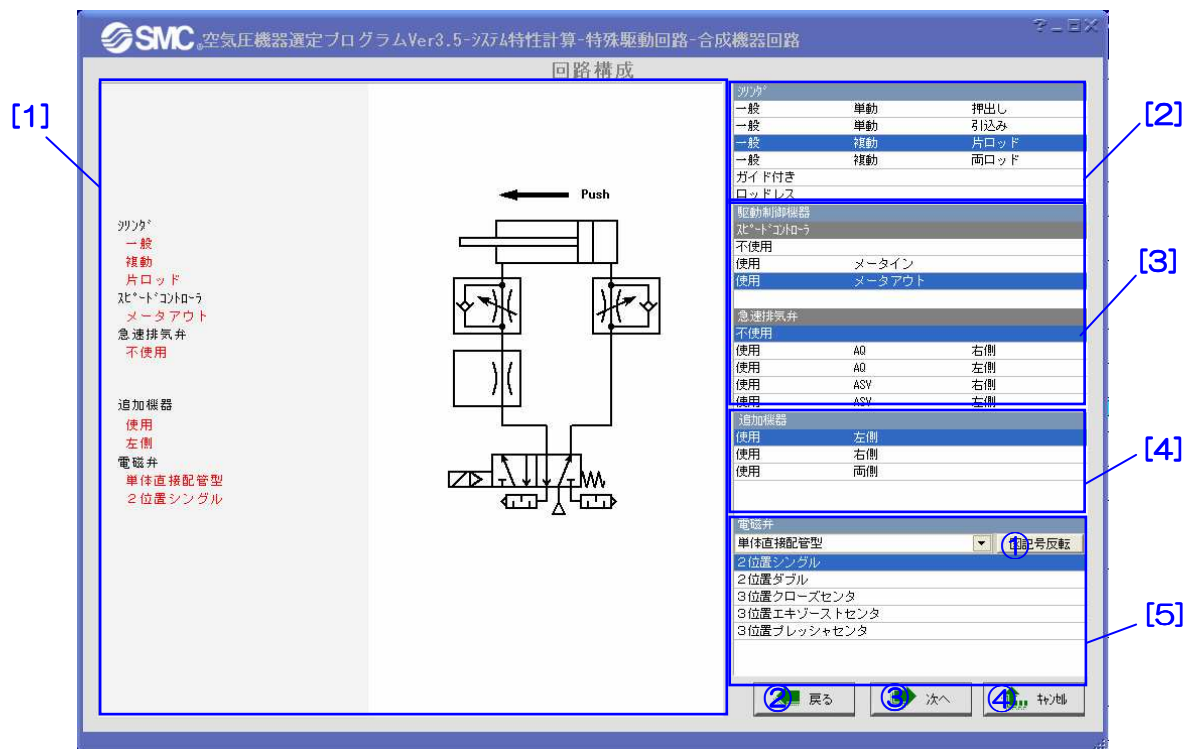
用途：

電磁弁とシリンダとの間にスピードコントローラ以外の追加機器（チェック弁、開閉弁など）がある回路の特性を計算する場合に適用



7.2 画面説明および操作方法

7.2.1 回路構成



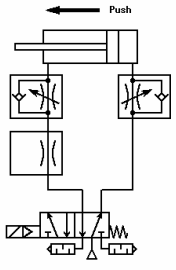
【機能】この画面では、シリンダ、電磁弁、駆動制御機器のタイプおよび追加機器の配置を選択することによって使用回路の構成を行います。

[2]でシリンダの種類、[3]で駆動制御機器の種類、[4]で追加機器の配置、[5]で電磁弁の種類を選択すると、構成した回路はエリア[1]に自動的に表示されます。

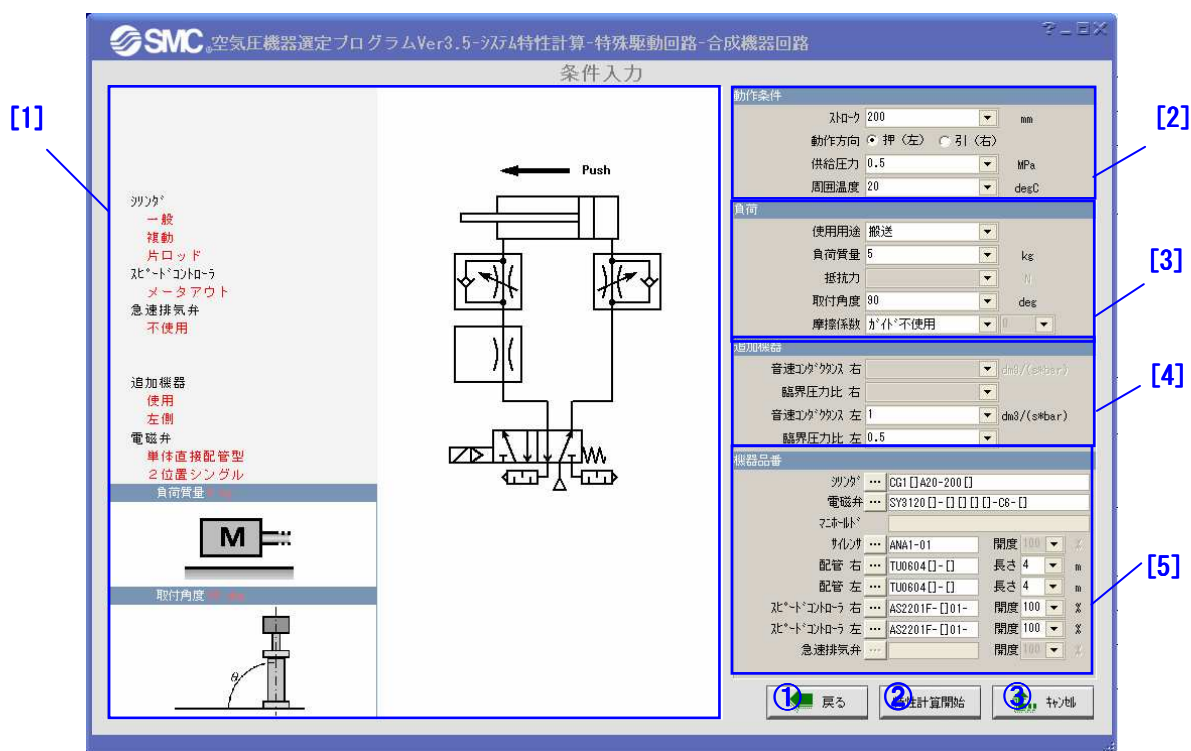
【備考説明】

ボタン	説明
① [図記号反転]	電磁弁の記号を左右に反転します。
② [戻る]	特殊回路の選択画面に戻ります。
③ [次へ]	条件入力画面に進みます。
④ [キャンセル]	特殊回路の特性計算を中止し、メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明																																	
<p>[1]</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>シリンダ 一般 複動 片ロッド ポートアウト メータアウト 急速排気弁 不使用</p> <p>追加機器 使用 左側 電磁弁 単体直接配管型 2位置シングル</p> </div> 	<p>選択された機器の ISO 記号を組み立てて回路図を表します。</p>																																	
<p>[2]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">シリンダ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般</td> <td>単動</td> <td>押出し</td> </tr> <tr> <td>一般</td> <td>単動</td> <td>引込み</td> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td>一般</td> <td>複動</td> <td>片ロッド</td> </tr> <tr> <td>一般</td> <td>複動</td> <td>両ロッド</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ガイド付き</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ロッドレス</td> </tr> </tbody> </table>	シリンダ			一般	単動	押出し	一般	単動	引込み	一般	複動	片ロッド	一般	複動	両ロッド	ガイド付き			ロッドレス			<p>シリンダ分類の一覧からタイプを選択します。</p>												
シリンダ																																		
一般	単動	押出し																																
一般	単動	引込み																																
一般	複動	片ロッド																																
一般	複動	両ロッド																																
ガイド付き																																		
ロッドレス																																		
<p>[3]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">駆動制御機器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">スピードコントローラ</td> </tr> <tr> <td colspan="3">不使用</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td colspan="2">メータイン</td> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td>使用</td> <td colspan="2">メータアウト</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">急速排気弁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">不使用</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>AQ</td> <td>右側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>AQ</td> <td>左側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>ASV</td> <td>右側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>ASV</td> <td>左側</td> </tr> </tbody> </table>	駆動制御機器			スピードコントローラ			不使用			使用	メータイン		使用	メータアウト		急速排気弁			不使用			使用	AQ	右側	使用	AQ	左側	使用	ASV	右側	使用	ASV	左側	<p>駆動制御機器分類の一覧からスピードコントローラ、急速排気弁の種類および配置を選択します。</p>
駆動制御機器																																		
スピードコントローラ																																		
不使用																																		
使用	メータイン																																	
使用	メータアウト																																	
急速排気弁																																		
不使用																																		
使用	AQ	右側																																
使用	AQ	左側																																
使用	ASV	右側																																
使用	ASV	左側																																
<p>[4]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">追加機器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td>使用</td> <td>左側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>右側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>両側</td> </tr> </tbody> </table>	追加機器		使用	左側	使用	右側	使用	両側	<p>追加機器の設置位置を選択します。</p>																									
追加機器																																		
使用	左側																																	
使用	右側																																	
使用	両側																																	
<p>[5]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">電磁弁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単体直接配管型</td> <td style="text-align: right;">図記号反転</td> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <td colspan="2">2位置シングル</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2位置ダブル</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3位置クローズセンタ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3位置エキゾーストセンタ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3位置プレッシャセンタ</td> </tr> </tbody> </table>	電磁弁		単体直接配管型	図記号反転	2位置シングル		2位置ダブル		3位置クローズセンタ		3位置エキゾーストセンタ		3位置プレッシャセンタ		<p>電磁弁分類の一覧からタイプを選択します。</p>																			
電磁弁																																		
単体直接配管型	図記号反転																																	
2位置シングル																																		
2位置ダブル																																		
3位置クローズセンタ																																		
3位置エキゾーストセンタ																																		
3位置プレッシャセンタ																																		

7.2.2 条件入力





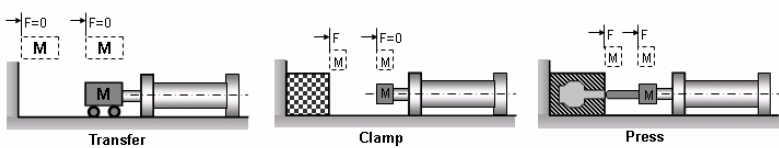
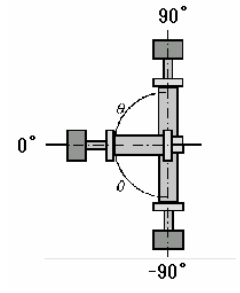
【機能】この画面では、条件の入力および機器品番の選定を行います。

【補 外説明】

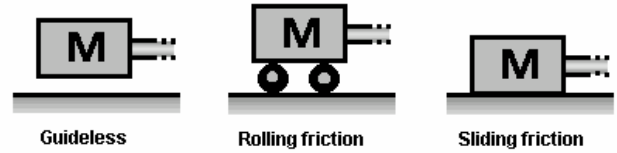
ボタ	説明
① 〔戻る〕	回路構成画面に戻ります。
② 〔特性計算開始〕	システム特性を計算します
③ 〔キャンセル〕	特殊回路の特性計算を中止し、メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
[1]	回路構成で選択した回路が表示されます
<p>[2]</p> 	<p>1) シリンダのストロークを入力します。</p> <p>2) シリンダの動作方向を選択します。 押(左)：シリンダが押し出し、すなわちピストンが左へ動く。 引(右)：シリンダが引込み、すなわちピストンが右へ動く。</p> <p>3) 電磁弁への供給圧(ゲージ圧)を入力します。</p> <p>4) 使用環境の温度を入力します。</p>

項目	説明
<p>[3]</p> 	<p>1) シリンダの使用用途を搬送・クランプ・圧入(下図)から選択し、シリンダの負荷率を入力します。負荷率についてこのヘルプの「補足資料」における“負荷率について”をご参考ください。</p> 
	<p>2) シリンダの負荷の質量を入力します。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; text-align: center; color: red;"> <p>注：シリンダピストン移動部の質量は自動的に付加して計算されます。</p> </div>
	<p>3) 使用用途が搬送の場合、抵抗力の入力は不要です。</p> <p>使用用途がクランプの場合、クランプ力を入力。クランプ力はストローク終端で働く力とするので、シリンダ内径の選定に影響するが、全ストローク時間に影響しません。</p> <p>使用用途が圧入の場合、抵抗力を入力。抵抗力は全ストロークにわたって働く力とするので、シリンダ内径の選定および全ストローク時間に影響します。</p>
	<p>4) シリンダの設置角度(−90°~90°)を入力します。</p> 

5) リリガ 負荷のガイド方式（下図）を選択し、負荷の摩擦係数を入力します。



注: リリガ 自身の摩擦力は別途で考慮されています。

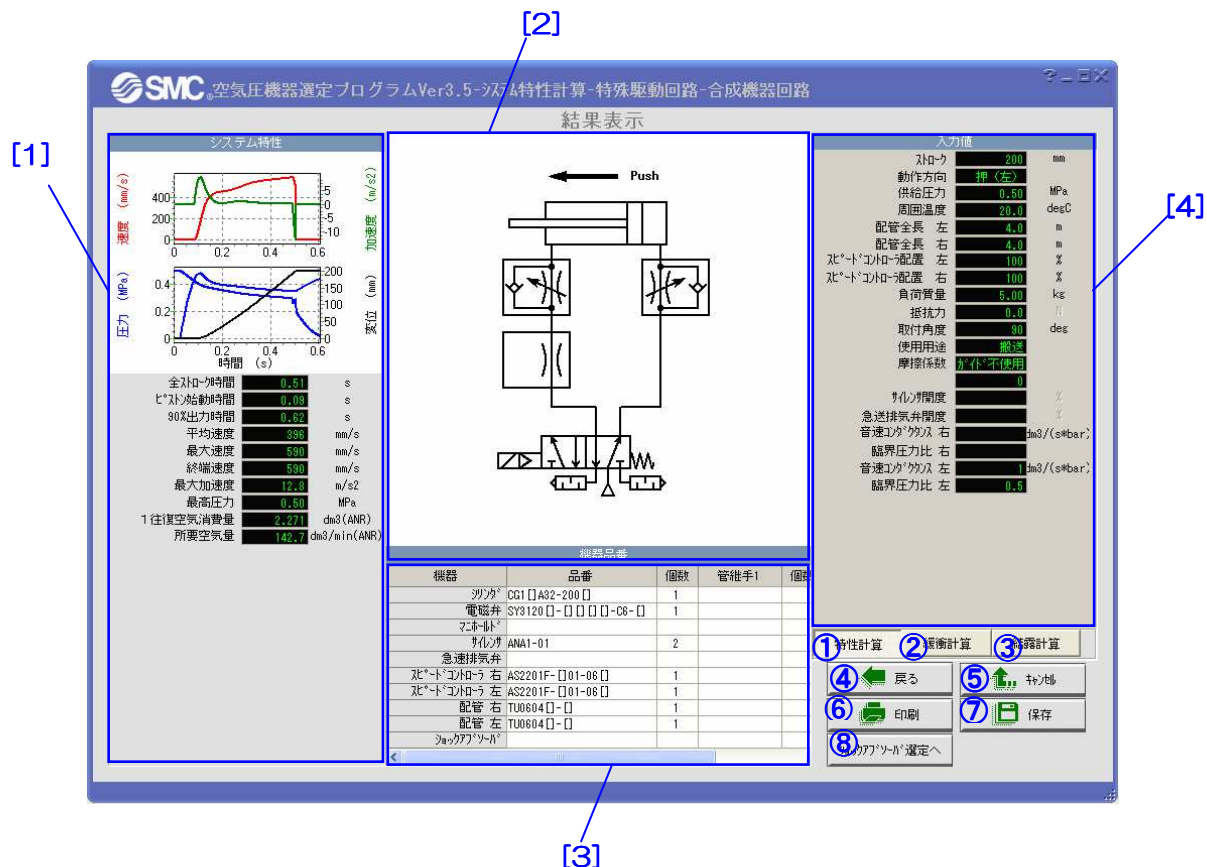
[4]

追加機器	
音速コンダクタンス 右	<input type="text"/> $\text{dm}^3/(\text{s}*\text{bar})$
臨界圧力比 右	<input type="text"/>
音速コンダクタンス 左	1 <input type="text"/> $\text{dm}^3/(\text{s}*\text{bar})$
臨界圧力比 左	0.5 <input type="text"/>

合成機器の音速コンダクタンスと臨界圧力比を入力します

項目	説明																																													
<p>[5]</p> <p>機器品番</p> <table border="1"> <tr> <td>ポンプ</td> <td>...</td> <td>CG1 [] A32-200 []</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>電磁弁</td> <td>...</td> <td>SY3120 [] - [] [] [] - C6 - []</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>マニホールド</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>弁</td> <td>...</td> <td>ANA1-01</td> <td>開度</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>配管 右</td> <td>...</td> <td>TU0604 [] - []</td> <td>長さ</td> <td>4 m</td> </tr> <tr> <td>配管 左</td> <td>...</td> <td>TU0604 [] - []</td> <td>長さ</td> <td>4 m</td> </tr> <tr> <td>ストローク右</td> <td>...</td> <td>AS2201F- [] 01-</td> <td>開度</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>ストローク左</td> <td>...</td> <td>AS2201F- [] 01-</td> <td>開度</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>急速排気弁</td> <td>...</td> <td></td> <td>開度</td> <td>100 %</td> </tr> </table>	ポンプ	...	CG1 [] A32-200 []			電磁弁	...	SY3120 [] - [] [] [] - C6 - []			マニホールド					弁	...	ANA1-01	開度	100 %	配管 右	...	TU0604 [] - []	長さ	4 m	配管 左	...	TU0604 [] - []	長さ	4 m	ストローク右	...	AS2201F- [] 01-	開度	100 %	ストローク左	...	AS2201F- [] 01-	開度	100 %	急速排気弁	...		開度	100 %	<p>使用する機器の品番をデータベースから選択します。</p>
ポンプ	...	CG1 [] A32-200 []																																												
電磁弁	...	SY3120 [] - [] [] [] - C6 - []																																												
マニホールド																																														
弁	...	ANA1-01	開度	100 %																																										
配管 右	...	TU0604 [] - []	長さ	4 m																																										
配管 左	...	TU0604 [] - []	長さ	4 m																																										
ストローク右	...	AS2201F- [] 01-	開度	100 %																																										
ストローク左	...	AS2201F- [] 01-	開度	100 %																																										
急速排気弁	...		開度	100 %																																										

7.2.3 結果表示



【機能】この画面では、計算結果の表示、緩衝計算、結露計算などの追加計算を行います。エリア[1]と[3]では選定結果とシステムの特性が表示されます。エリア[2]と[4]では対応する回路図と入力値が表示されます。②③を押せばそれぞれ緩衝計算と結露計算を行います。⑤を押せば特性計算を中止し、メイン画面に戻ります。

【ホ 外説明】

ボタ	説明
①〔機器選定〕	特性計算結果を表示します。
②〔緩衝計算〕	緩衝計算をします。
③〔結露計算〕	結露計算をします。
④〔戻る〕	条件入力画面に戻ります。
⑤〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。
⑥〔印刷〕	選定結果を印刷します。
⑦〔保存〕	選定結果を保存します。
⑧〔ショックアブリーバ 選定へ〕	衝突条件を保持してショックアブリーバの選定へ進みます。

8. 分岐合流回路の特性計算

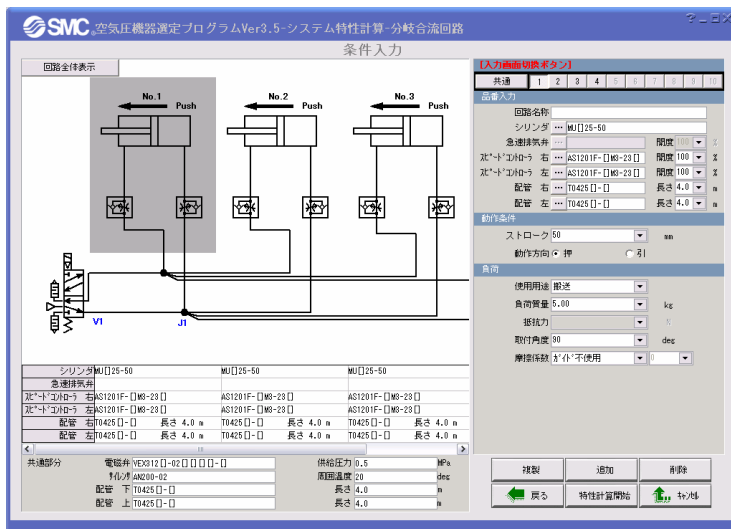
8.1 概要

分岐合流回路の特性計算では、下図のように、“1バルブ・複数シリンダ”の分岐合流回路を対象に、使用回路、機器品番および動作条件を入力し、圧力、変位、速度、加速度の動特性および空気消費量などの特性値を計算・表示します。

分岐合流回路は“一点から分岐”と“多点から分岐”の二つのタイプが用意され、1個の電磁弁で単動、複動混在の最大10本シリンダを駆動する回路を対応しています。

分岐合流回路の入力は、“共通”と“個別”の二つの部分に分けて入力します。“共通”部では、合流部における配管、電磁弁、サイレンサの品番および動作条件を入力します。“個別”部では、分岐回路ごとに、回路構成を行い、シリンダ、流量制御機器、配管の品番、動作条件および負荷条件を入力します。

計算結果の出力は、回路全体結果および個別回路結果の二つの表現で、全ストローク時間、ピストン始動時間、平均速度、終端速度などの特性を出力表示します。個別結果画面では、緩衝計算およびショックアブソーバの選定へ移行し、追加計算および選定が行えます。

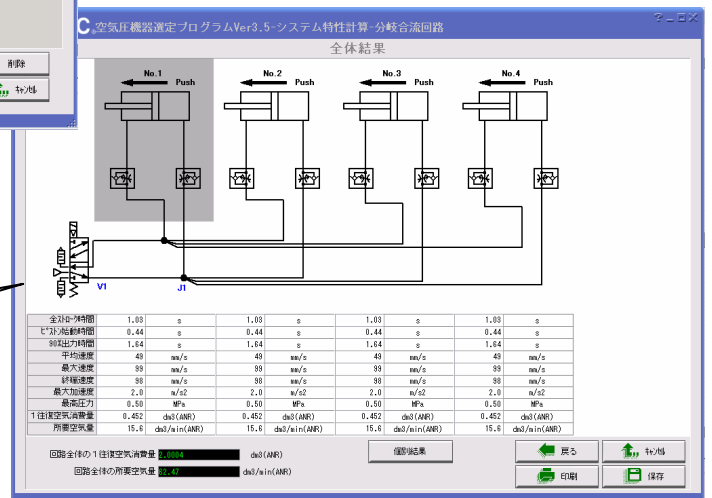


入力画面：
各回路の機器品番、使用条件を入力。

出力画面：
各回路のシム特性を表示。

用途：

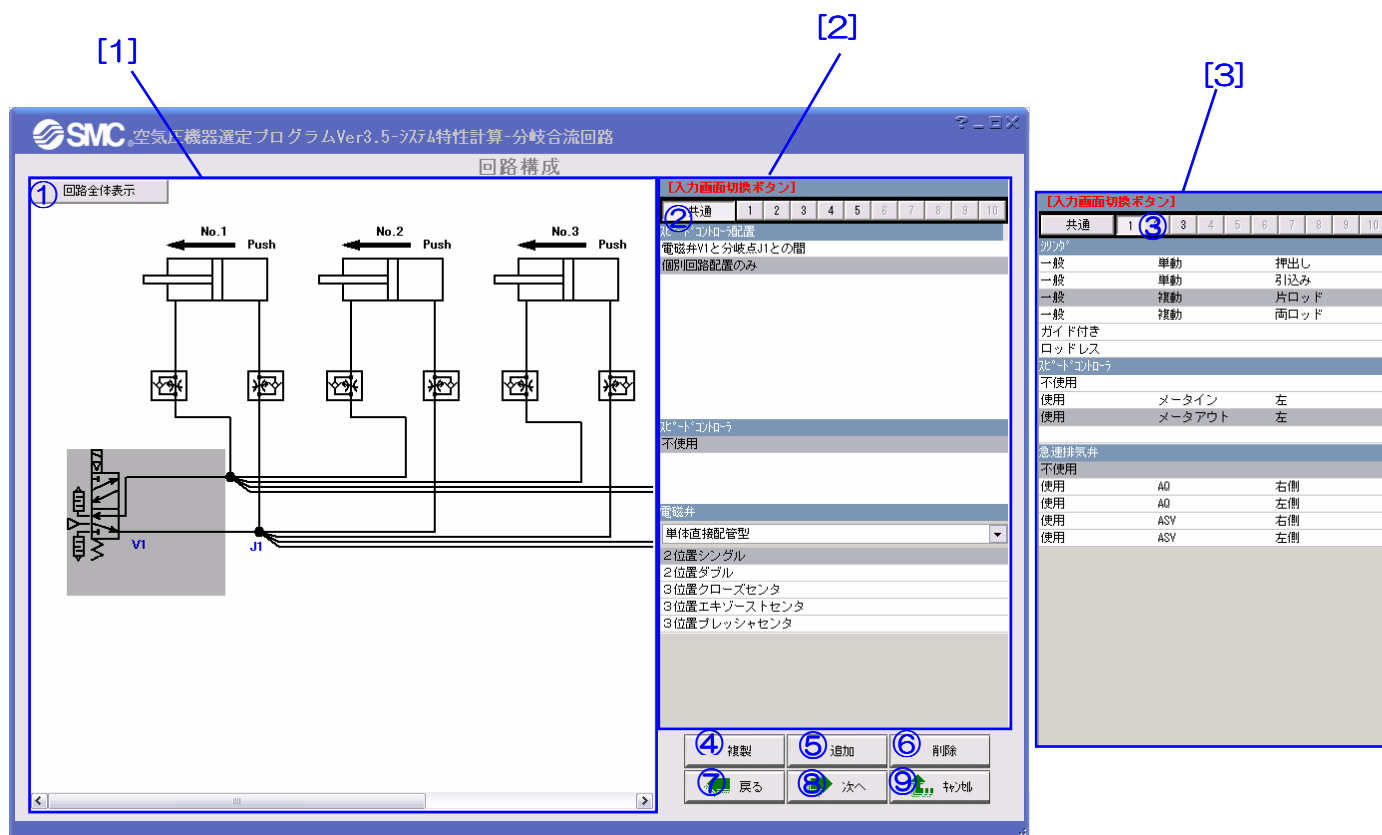
電磁弁から複数本のシリンダへ分岐する回路の特性を計算する場合に適用。



8.2 画面説明および操作方法

8.2.1 1点から分岐

8.2.1.1 回路構成



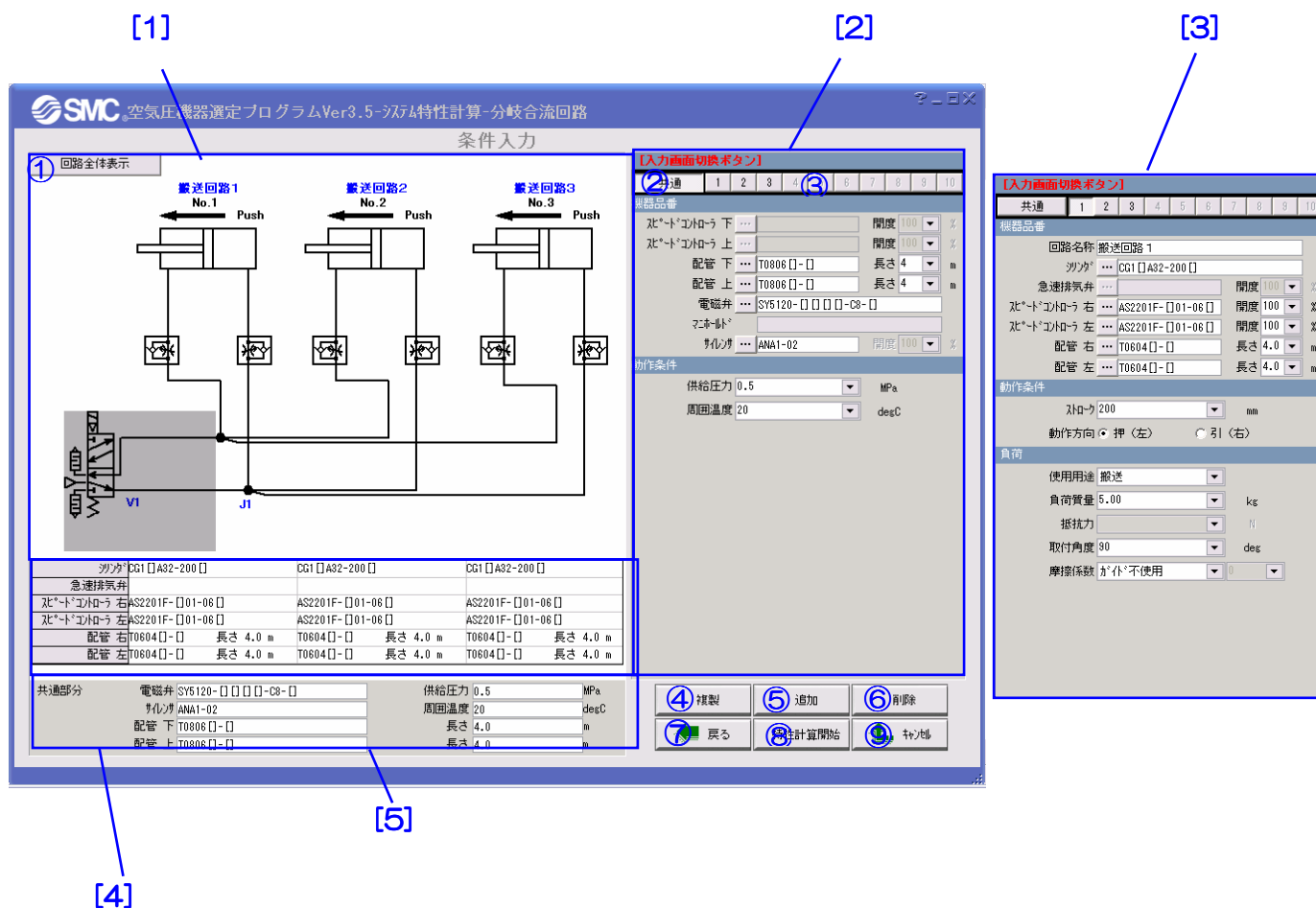
【機能】この画面では、シリンダ、電磁弁、駆動制御機器のタイプおよび配置を選択することによって使用回路の構成を行います。

エリア[2]で共通部のスピードコントローラの配置、電磁弁の種類を選択します。エリア[3]で個別部のシリンダの種類、駆動制御機器の種類と配置を選択します。構成した回路はエリア[1]で自動的に表示されます。

【ホ 外説明】

ホ 外	説明
①〔回路全体表示〕	回路図全体を表示します。
②〔入力画面切換ボタン〕 共通	共通部の回路構成を行います。
③〔入力画面切換ボタン〕 1,2 ...	個別部の回路構成を行います。
④〔複製〕	回路を複製します。
⑤〔追加〕	回路を追加します。
⑥〔削除〕	回路を削除します。
⑦〔戻る〕	分岐合流回路の選択画面に戻ります。
⑧〔次へ〕	条件入力画面に進みます。
⑨〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。

8.2.1.2 条件入力



【機能】この画面では、条件の入力および機器品番の選定を行います。

エリア[2]で共通部の条件入力と品番選定を行います。入力した条件と品番はエリア[5]に自動的に表示されます。エリア[3]で個別部の条件入力と品番選定を行います。入力した条件と品番はエリア[4]に自動的に表示されます。

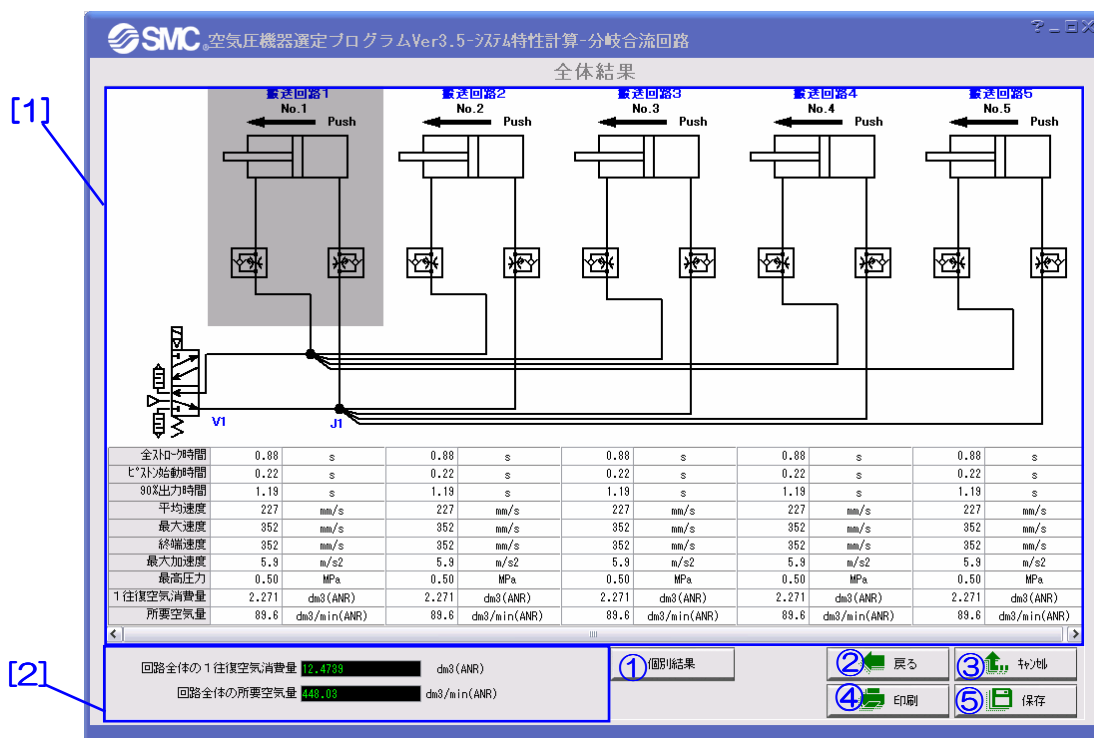
【ホタ説明】

ホタ	説明
①〔回路全体表示〕	回路図全体を表示します。
②〔入力画面切換ボタン〕 共通	共通部の条件入力を行います。
③〔入力画面切換ボタン〕 1,2 ...	個別部の条件入力を行います。
④〔複製〕	回路を複製します。
⑤〔追加〕	回路を追加します。
⑥〔削除〕	回路を削除します。
⑦〔戻る〕	回路構成画面に戻ります。
⑧〔特性計算開始〕	システム特性を計算します。
⑨〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
<p>[2]</p> <p>機器品番</p> <p>ス°ト°コントロ°下 ... 開度 100 %</p> <p>ス°ト°コントロ°上 ... 開度 100 %</p> <p>配管 下 ... T0806 []-[] 長さ 4 m</p> <p>配管 上 ... T0806 []-[] 長さ 4 m</p> <p>電磁弁 ... SY5120-[] [] []-C8-[]</p> <p>マニホールド</p> <p>サイリスタ ... ANA1-02 開度 100 %</p> <p>動作条件</p> <p>供給圧力 0.5 MPa</p> <p>周囲温度 20 degC</p>	<p>1) 電磁弁およびサイレンサの品番をデータベースから選択します。</p> <p>2) 電磁弁への供給圧（ゲージ圧）を入力します。</p> <p>3) 使用環境の温度を入力します。</p>
<p>[3]</p> <p>機器品番</p> <p>回路名称 搬送回路 1</p> <p>サイリスタ ... CG1 []A32-200 []</p> <p>急速排気弁 ... 開度 100 %</p> <p>ス°ト°コントロ°右 ... AS2201F-[]01-08 [] 開度 100 %</p> <p>ス°ト°コントロ°左 ... AS2201F-[]01-08 [] 開度 100 %</p> <p>配管 右 ... TU0604 []-[] 長さ 4.0 m</p> <p>配管 左 ... TU0604 []-[] 長さ 4.0 m</p> <p>動作条件</p> <p>ストローク 200 mm</p> <p>動作方向 <input checked="" type="radio"/> 押 (左) <input type="radio"/> 引 (右)</p> <p>負荷</p> <p>使用用途 搬送</p> <p>負荷質量 5.00 kg</p> <p>抵抗カ</p> <p>取付角度 90 deg</p> <p>摩擦係数 カ°付°不使用 0</p>	<p>1) 個別回路で使用する機器の品番をデータベースから選択します。</p> <p>2) シリンダのストローク、動作方向を入力します。</p> <p>3) 使用用途、負荷質量、取付角度、摩擦係数を入力します。</p>

8.2.1.3 全体結果

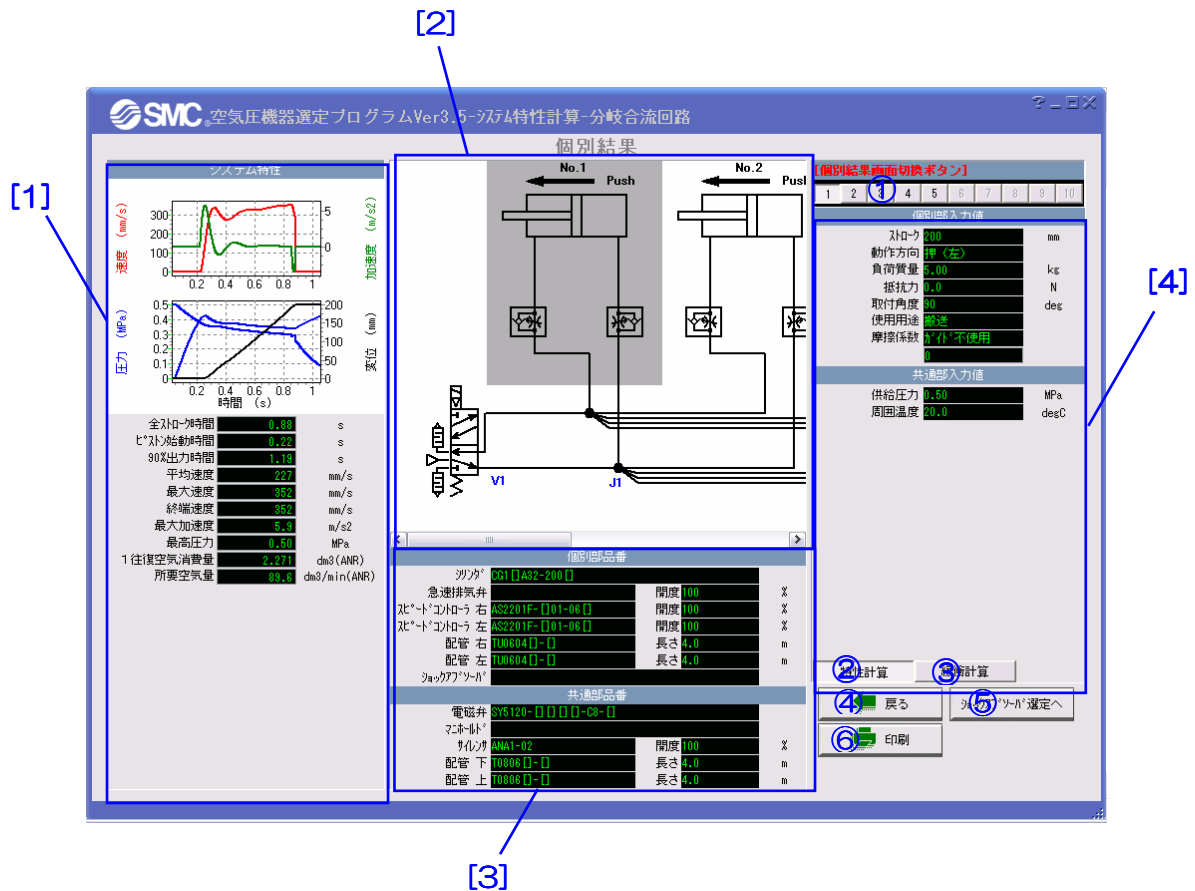


【機能】この画面では、計算の全体結果を表示します。エリア[1]では各シリンダの全ストローク時間、平均速度、終端速度などシステムの特徴値が表示されます。エリア[2]では回路全体の空気消費量および所要空気量が表示されます。

【ホタ説明】

ホタ	説明
①〔個別結果〕	個別結果画面を表示します。
②〔戻る〕	条件入力画面に戻ります。
③〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。
④〔印刷〕	全体結果を印刷します。
⑤〔保存〕	計算結果を保存します。

8.2.1.4 個別結果



【機能】この画面では、個別結果の表示、緩衝計算などの追加計算を行います。

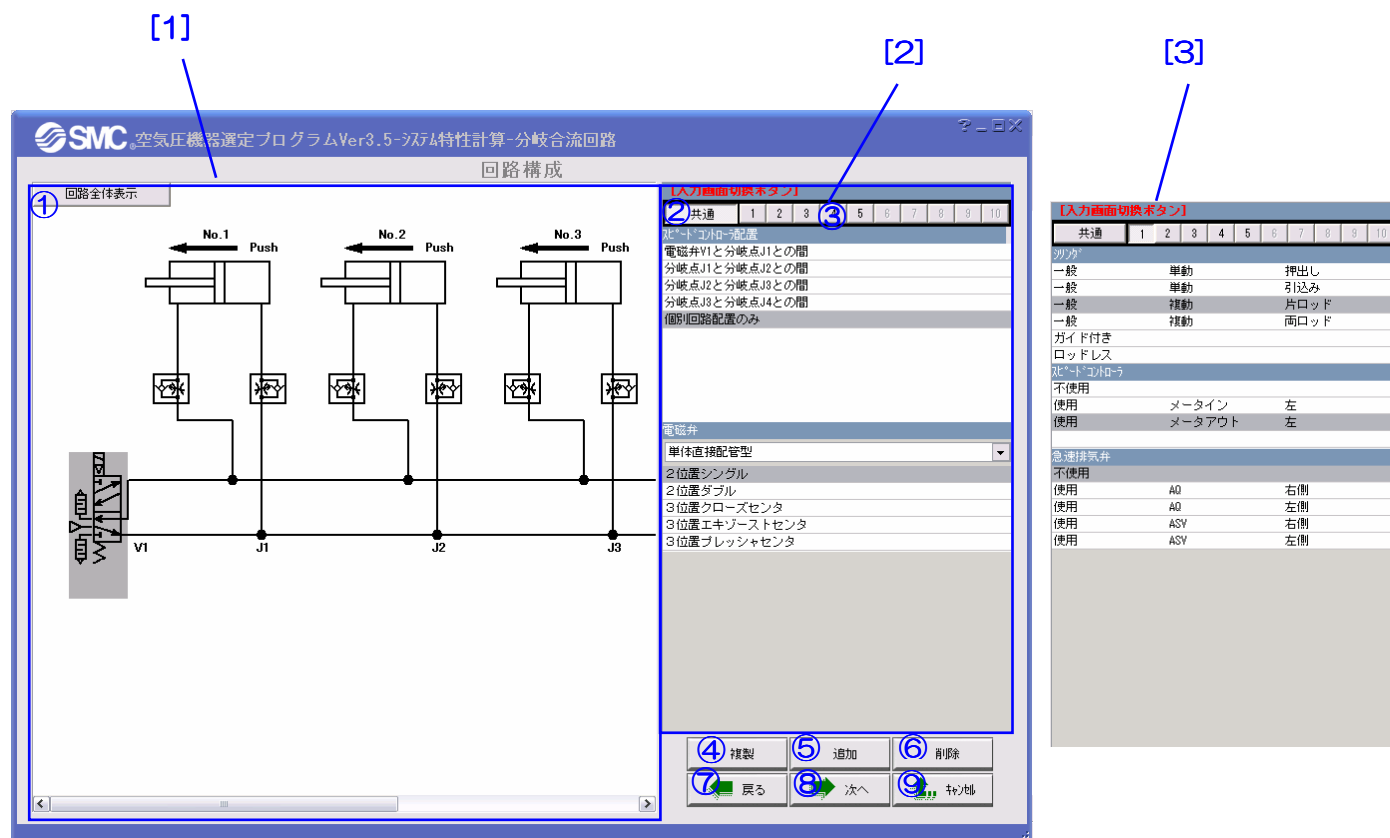
エリア[1]と[3]では選定結果とシステムの特徴が表示されます。エリア[2]と[4]では対応する回路図と入力値が表示されます。

【備考説明】

ボタ	説明
①〔個別結果画面切換ボタ〕	個別結果画面を切換します。
②〔特性計算〕	特性計算結果を表示します。
③〔緩衝計算〕	シリンダの緩衝能力を計算します。
④〔戻る〕	全体結果画面に戻ります。
⑤〔ショックアブソーバ選定へ〕	衝突条件を保持してショックアブソーバの選定へ進みます。
⑥〔印刷〕	計算結果を印刷します。

8.2.2 多点から分岐

8.2.2.1 回路構成

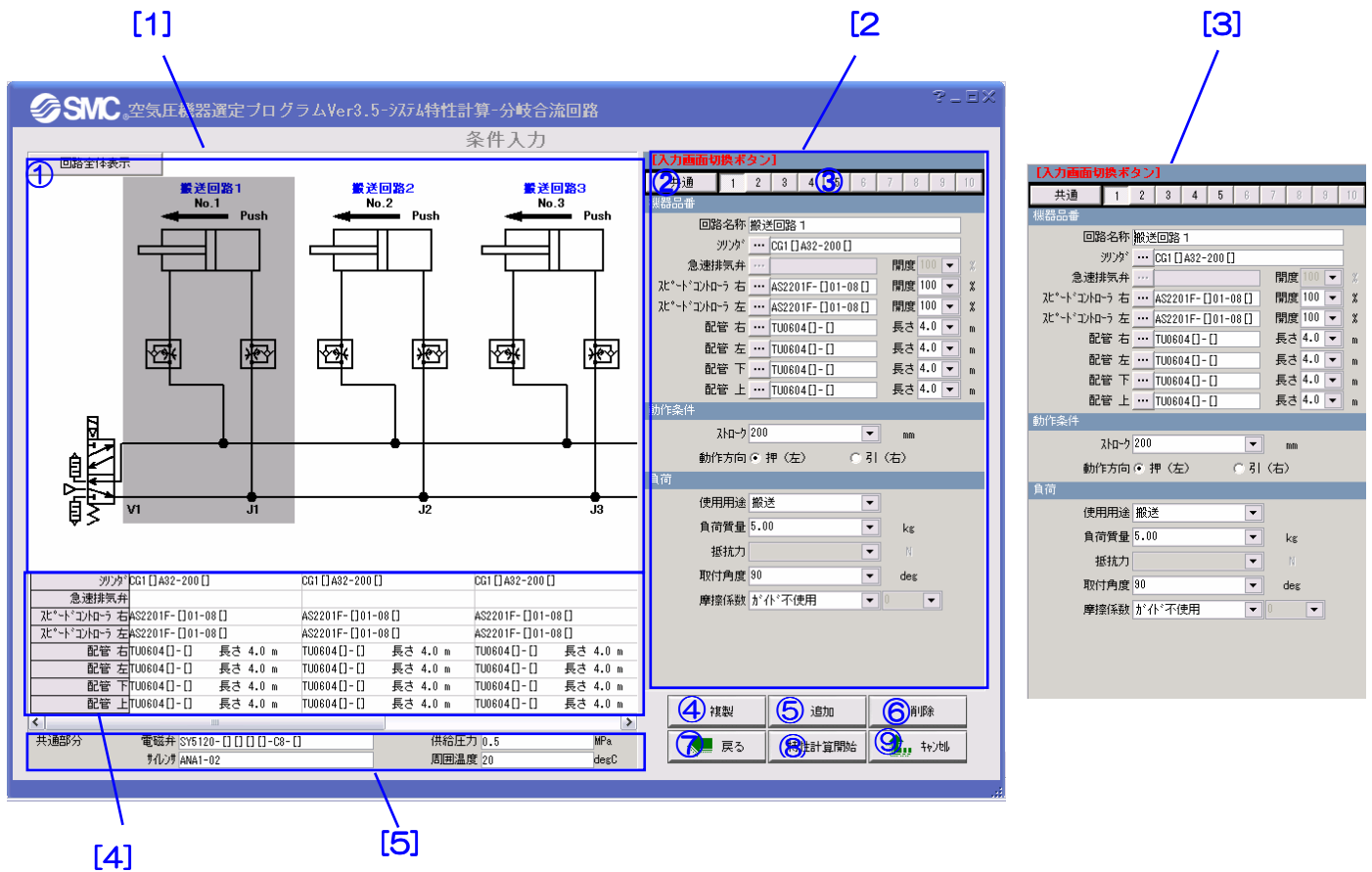


【機能】この画面では、シリンダ、電磁弁、駆動制御機器のタイプおよび配置を選択することによって使用回路の構成を行います。
 エリア[2]で共通部のスピードコントローラの配置、電磁弁の種類を選択します。エリア[3]で個別部のシリンダの種類、駆動制御機器の種類と配置を選択します。構成した回路はエリア[1]で自動的に表示されます。

【ホ 外説明】

ホ 外	説明
①〔回路全体表示〕	回路図全体を表示します。
②〔入力画面切換ボタン〕 共通	共通部の回路構成を行います。
③〔入力画面切換ボタン〕 1,2 ...	個別部の回路構成を行います。
④〔複製〕	回路を複製します。
⑤〔追加〕	回路を追加します。
⑥〔削除〕	回路を削除します。
⑦〔戻る〕	分岐合流回路の選択画面に戻ります。
⑧〔次へ〕	条件入力画面に進みます。
⑨〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。

8.2.2.2 条件入力



【機能】この画面では、条件の入力および機器品番の選定を行います。

エリア[2]で共通部の条件入力と品番選定を行います。入力した条件と品番はエリア[5]に自動的に表示されます。エリア[3]で個別部の条件入力と品番選定を行います。入力した条件と品番はエリア[4]に自動的に表示されます。

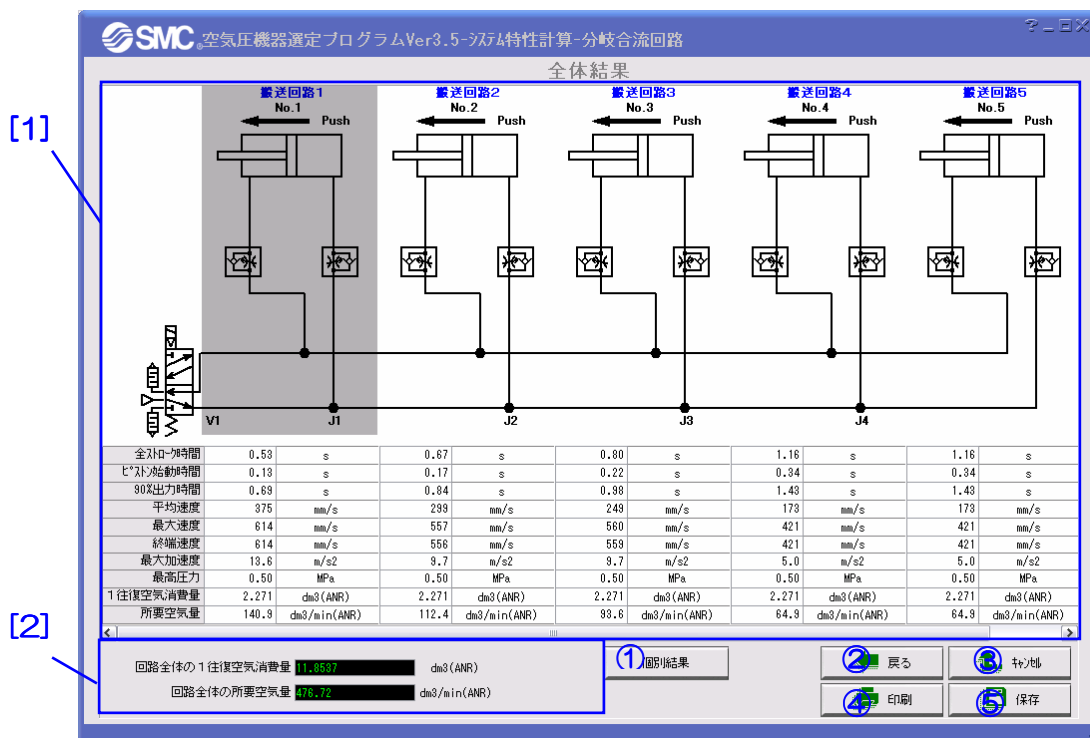
【ホタ説明】

ホタ	説明
①〔回路全体表示〕	回路図全体を表示します。
②〔入力画面切換ボタン〕 共通	共通部の条件入力を行います。
③〔入力画面切換ボタン〕 1,2 ...	個別部の条件入力を行います。
④〔複製〕	回路を複製します。
⑤〔追加〕	回路を追加します。
⑥〔削除〕	回路を削除します。
⑦〔戻る〕	回路構成画面に戻ります。
⑧〔特性計算開始〕	システム特性を計算します。
⑨〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
<p>[2]</p> <p>機器品番</p> <p>電磁弁 ... SY5120-□□□□-C8-□</p> <p>マニホールド</p> <p>シリンダ ... ANA1-02 開度 100 %</p> <p>動作条件</p> <p>供給圧力 0.5 MPa</p> <p>周囲温度 20 degC</p>	<p>1) 共通部で使用する機器の品番をデータベースから選択します。</p> <p>2) 電磁弁への供給圧（ゲージ圧）を入力します。</p> <p>3) 使用環境の温度を入力します。</p>
<p>[3]</p> <p>機器品番</p> <p>回路名称</p> <p>シリンダ ... CG1 □ A32-200 □</p> <p>急速排気弁 ... 開度 100 %</p> <p>スポートコントローラ 右 ... AS2201F-□01-08 □ 開度 100 %</p> <p>スポートコントローラ 左 ... AS2201F-□01-08 □ 開度 100 %</p> <p>配管 右 ... TU0604 □ - □ 長さ 4.0 m</p> <p>配管 左 ... TU0604 □ - □ 長さ 4.0 m</p> <p>配管 下 ... TU0604 □ - □ 長さ 4.0 m</p> <p>配管 上 ... TU0604 □ - □ 長さ 4.0 m</p> <p>動作条件</p> <p>ストローク 200 mm</p> <p>動作方向 <input checked="" type="radio"/> 押（左） <input type="radio"/> 引（右）</p> <p>負荷</p> <p>使用用途 搬送</p> <p>負荷質量 5.00 kg</p> <p>抵抗カ</p> <p>取付角度 90 deg</p> <p>摩擦係数 がけ不使用 0</p>	<p>1) 個別回路で使用する機器の品番をデータベースから選択します。</p> <p>2) シリンダのストローク、動作方向を入力します。</p> <p>3) 使用用途、負荷質量、取付角度、摩擦係数を入力します。</p>

8.2.2.3 条件入力

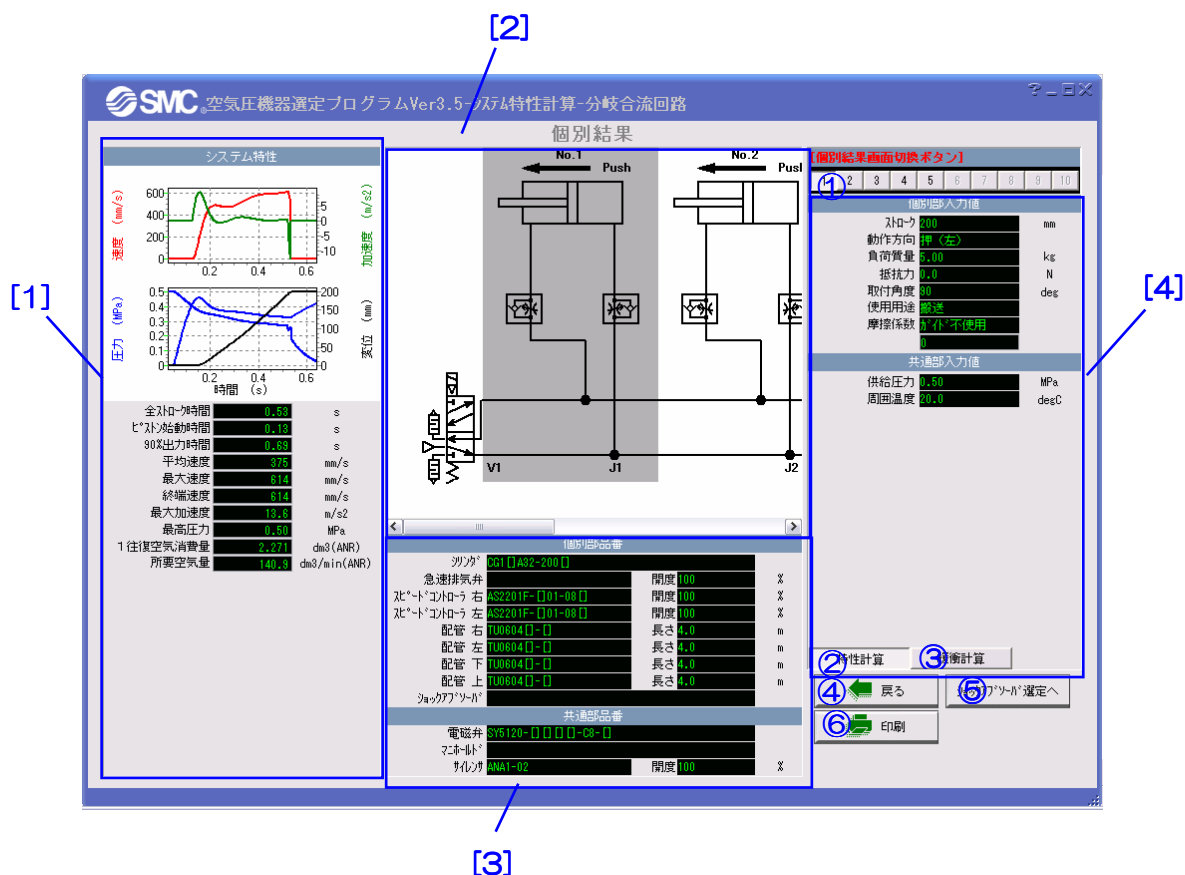


【機能】この画面では、計算の全体結果を表示します。エリア[1]では各シリンダの全ストローク時間、平均速度、終端速度などシステムの特徴値が表示されます。エリア[2]では回路全体の空気消費量および所要空気量が表示されます。

【操作説明】

ボタ	説明
①〔個別結果〕	個別結果画面を表示します。
②〔戻る〕	条件入力画面に戻ります。
③〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。
④〔印刷〕	全体結果を印刷します。
⑤〔保存〕	計算結果を保存します。

8.2.2.4 個別結果



【機能】この画面では、個別結果の表示、緩衝計算などの追加計算を行います。

エリア[1]と[3]では選定結果とシステムの特性が表示されます。エリア[2]と[4]では対応する回路図と入力値が表示されます。

【ホ 外説明】

ボタン	説明
①〔個別結果画面切替ボタン〕	個別結果画面を切替します。
②〔特性計算〕	特性計算結果を表示します。
③〔緩衝計算〕	シリンダの緩衝能力を計算します。
④〔戻る〕	全体結果画面に戻ります。
⑤〔ショックアブソーバ 選定へ〕	衝突条件を保持してショックアブソーバの選定へ進みます。
⑥〔印刷〕	計算結果を印刷します。

9. マニホールド回路の特性計算

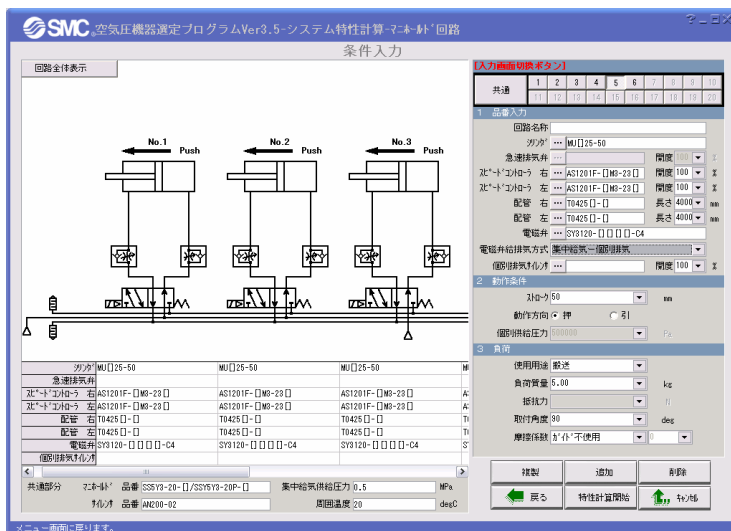
9.1 概要

マニホールド回路の特性計算では、“複数バルブ・複数シリンダ”のマニホールド回路を対象に、使用回路、機器品番および動作条件を入力し、圧力、変位、速度、加速度の動特性および空気消費量などの特性値を計算・表示します。

マニホールド回路は、電磁弁が最大 20 連の回路を対応しており、電磁弁の個別 SUP・個別 EXH およびマニホールドの給排気箇所の指定が可能となっています。

マニホールド回路の入力は、“共通”と“個別”の二つの部分に分けて入力します。“共通”部分では、マニホールド品番、それに接続するサイレンサ品番および動作条件を入力します。“個別”部分では、各回路ごとに、回路構成を行い、シリンダ、電磁弁、流量制御機器、配管の品番、動作条件および負荷条件を入力します。

計算結果の出力は、回路全体結果および個別回路結果の二つの表現で、全ストローク時間、ピストン始動時間、平均速度、終端速度などの特性を出力表示します。個別結果画面では、緩衝計算およびショックアブソーバの選定へ移行し、追加計算および選定が行えます。

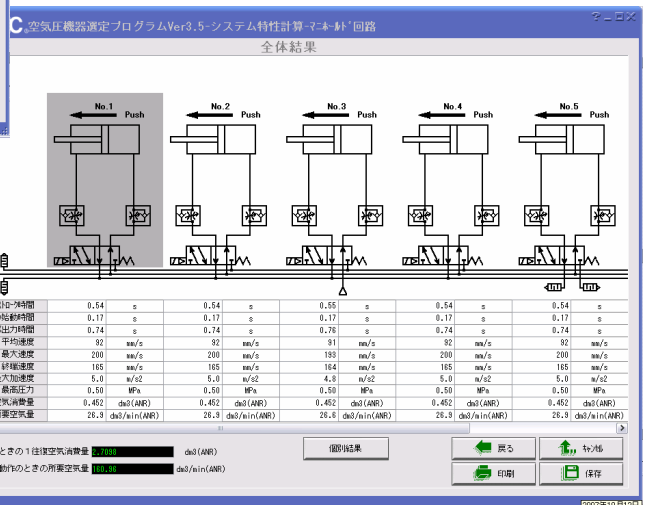


入力画面：
各回路の機器品番、使用条件を入力。

出力画面：
各回路のシステム特性を表示。

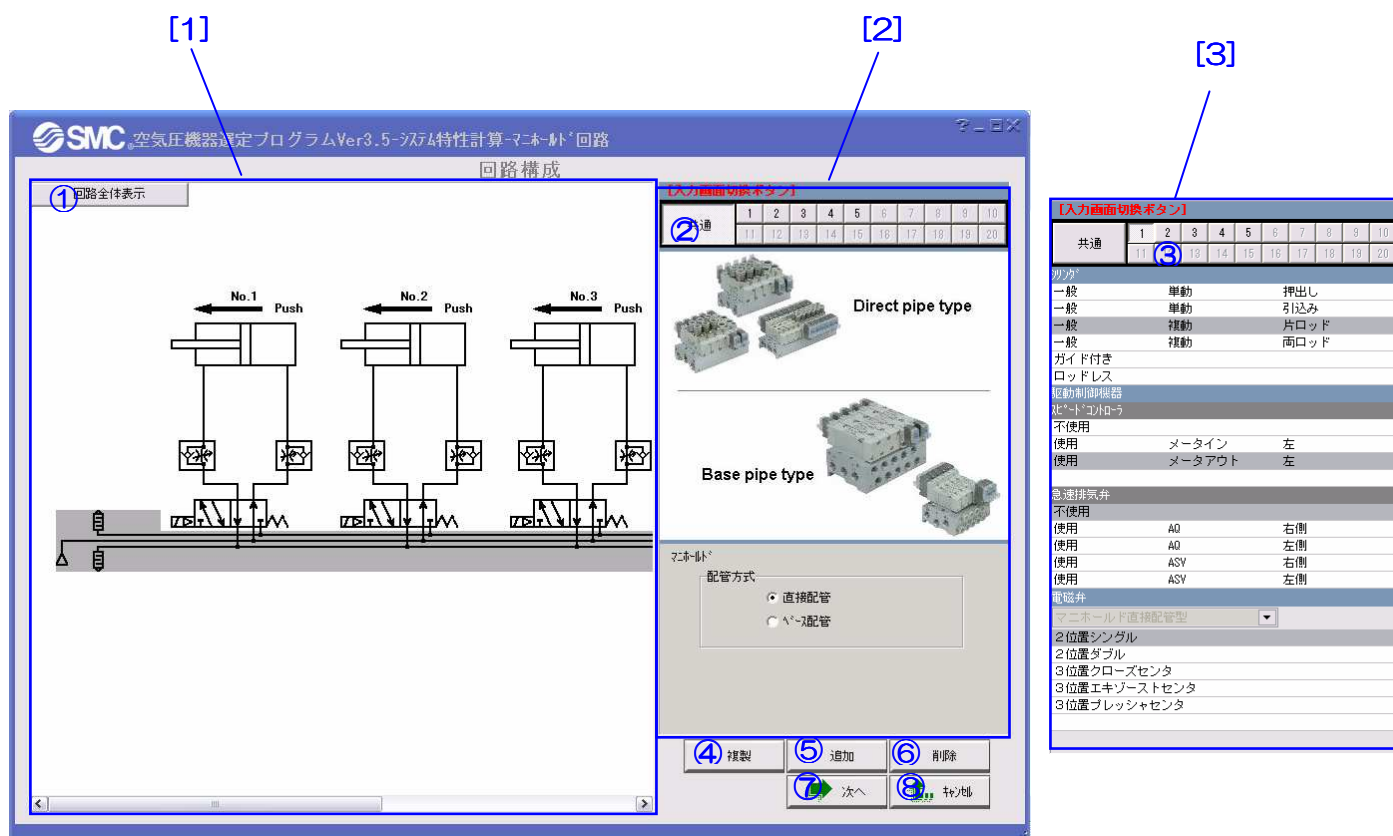
用途：

複数の電磁弁が同時に動作するマニホールド回路の特性を計算する場合に適用。



9.2 画面説明および操作方法

9.2.1 回路構成

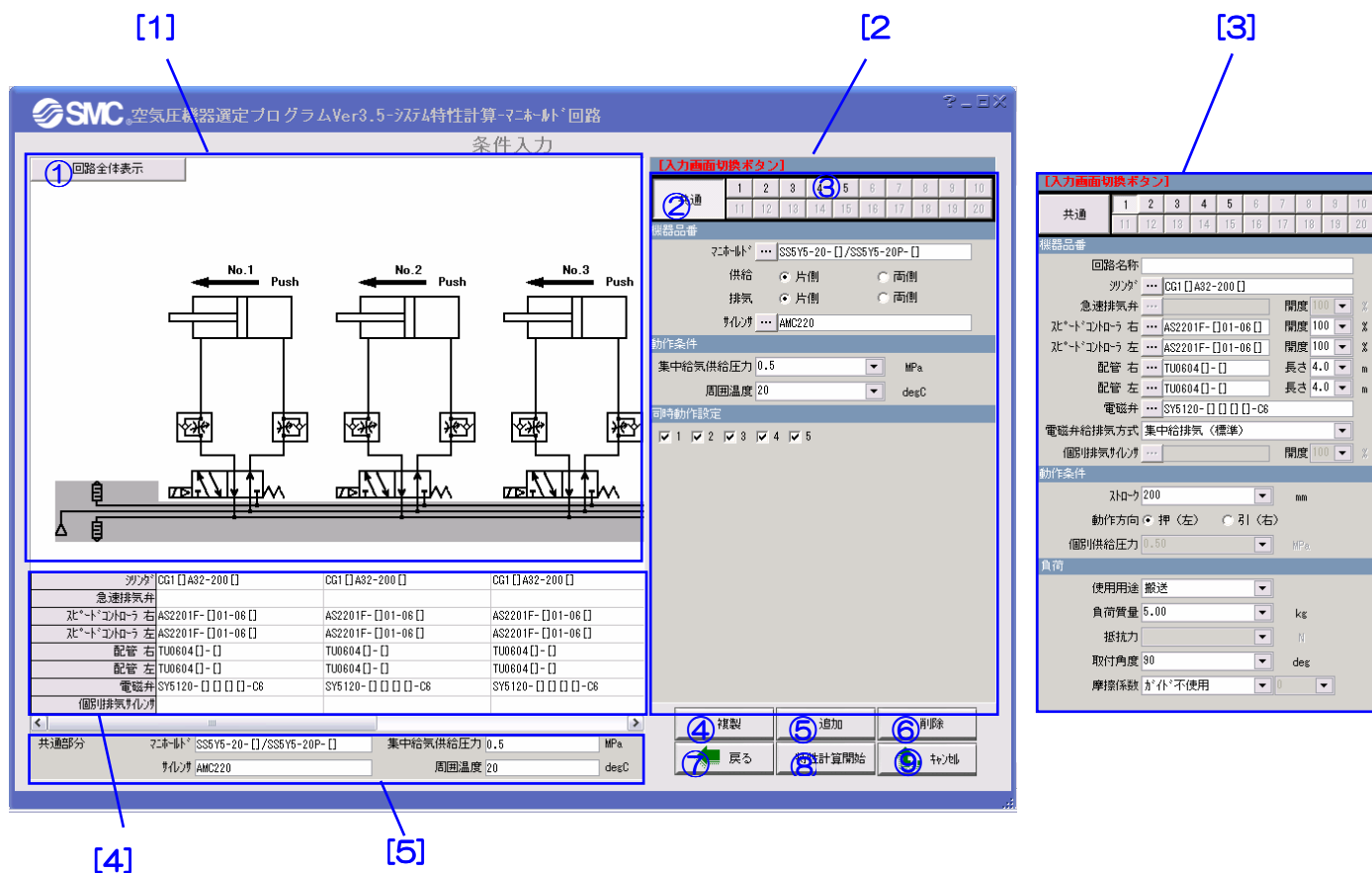


【機能】この画面では、シリンダ、電磁弁、マニホールド、駆動制御機器のタイプおよび配置を選択することによって使用回路の構成を行います。
 エリア[2]で共通部のマニホールドの種類を選択します。エリア[3]で個別部のシリンダの種類、駆動制御機器および電磁弁の種類と配置を選択します。構成した回路はエリア[1]で自動的に表示されます。

【ホ 外説明】

ホ 外	説明
①〔回路全体表示〕	回路図全体を表示します。
②〔入力画面切換ボタン〕 共通	共通部の回路構成を行います。
③〔入力画面切換ボタン〕 1,2 ...	個別部の回路構成を行います。
④〔複製〕	回路を複製します。
⑤〔追加〕	回路を追加します。
⑥〔削除〕	回路を削除します。
⑦〔次へ〕	条件入力画面に進みます。
⑧〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。

9.2.2 条件入力




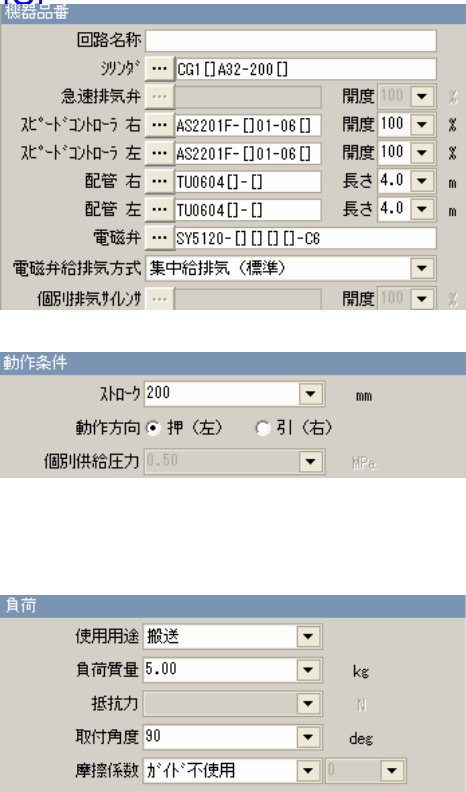
【機能】この画面では、条件の入力および機器品番の選定を行います。

エリア[2]で共通部の条件入力と品番選定を行います。入力した条件と品番はエリア[5]に自動的に表示されます。エリア[3]で個別部の条件入力と品番選定を行います。入力した条件と品番はエリア[4]に自動的に表示されます。

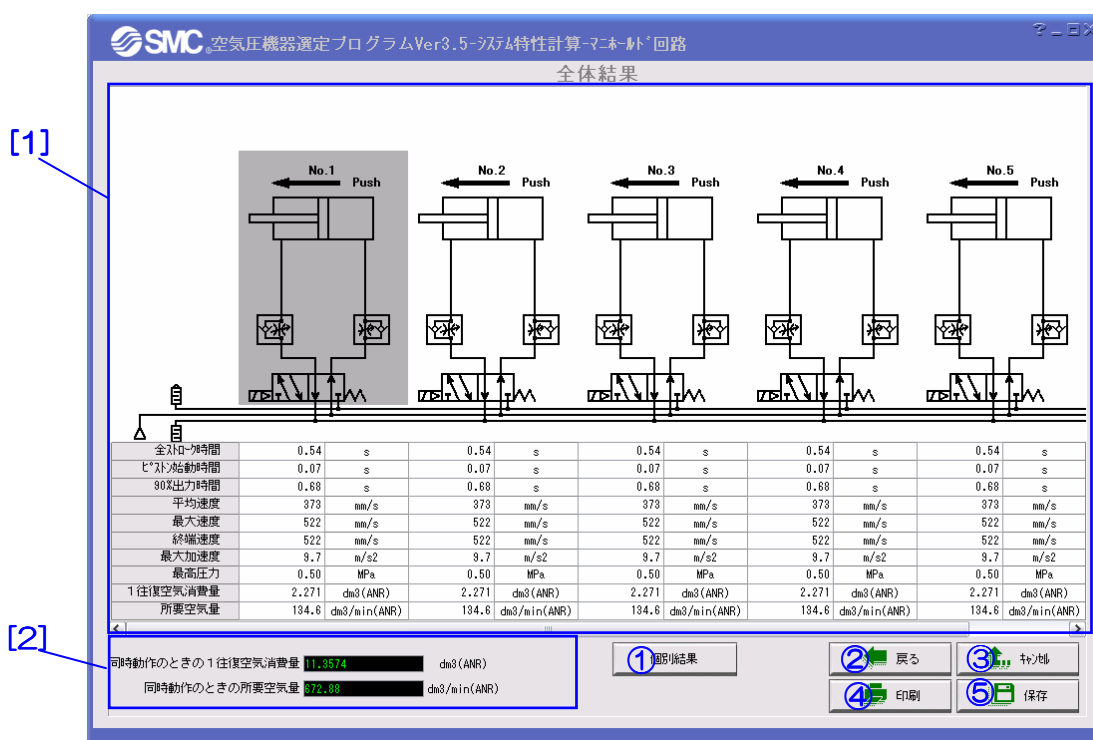
【ホ 外説明】

ホ 外	説明
①〔回路全体表示〕	回路図全体を表示します。
②〔入力画面切換ボタン〕 共通	共通部の条件入力を行います。
③〔入力画面切換ボタン〕 1,2 ...	個別部の条件入力を行います。
④〔複製〕	回路を複製します。
⑤〔追加〕	回路を追加します。
⑥〔削除〕	回路を削除します。
⑦〔戻る〕	回路構成画面に戻ります。
⑧〔特性計算開始〕	システム特性を計算します。
⑨〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
<p>[2]</p> 	<p>1) マニホールドの品番および供气と排気の箇所を選択します。</p> <p>2) マニホールドに接続するサイレンサの品番を選択します。</p> <p>3) マニホールドへの供給圧（ゲージ圧）を入力します。</p> <p>4) 使用環境の温度を入力します。</p> <p>5) 同時動作する回路を指定します。</p>
<p>[3]</p> 	<p>1) 使用する機器の品番をデータベースから選択します。 電磁弁の給排気は、次の三つの方式があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> 集中給排気（標準） 個別給気—集中排気 集中給気—個別排気 <p>個別排気サイレンサは、電磁弁の給排気方式を“集中給気—個別排気”とした場合のみに入力します。</p> <p>2) シリンダのストローク、動作方向および個別供給圧を入力します。 個別供給圧は上記 1) で電磁弁の給排気方式を“個別給気—集中排気”とした場合のみに入力します。</p> <p>3) 使用用途、負荷質量、取付角度、摩擦係数を入力します。</p>

9.2.3 全体結果

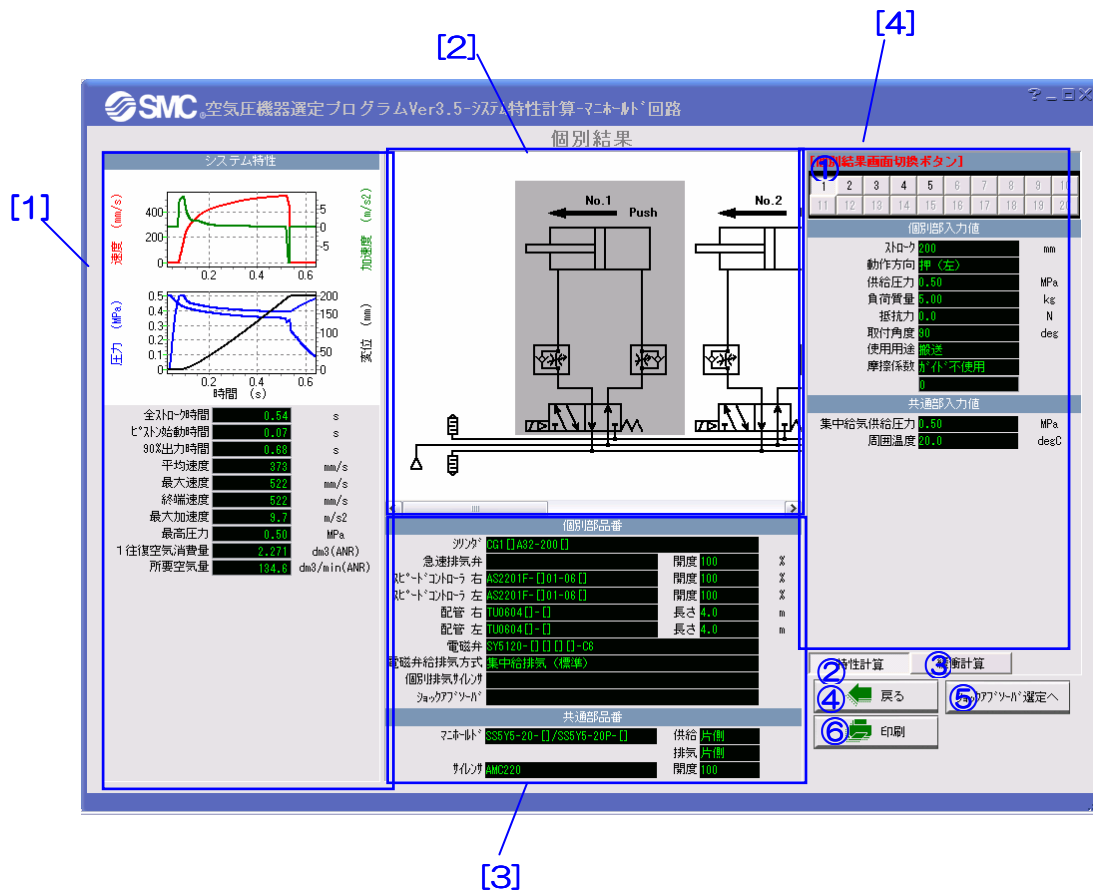


【機能】この画面では、計算の全体結果を表示します。エリア[1]では各シリンダの全ストローク時間、平均速度、終端速度などシステムの特徴値が表示されます。エリア[2]では回路全体の空気消費量および所要空気量が表示されます。

【ホタ説明】

ホタ	説明
①〔個別結果〕	個別結果画面を表示します。
②〔戻る〕	条件入力画面に戻ります。
③〔キャンセル〕	メニュー画面に戻ります。
④〔印刷〕	計算結果を印刷します。
⑤〔保存〕	計算結果を保存します。

9.2.4 個別結果



【機能】この画面では、個別結果の表示、緩衝計算などの追加計算を行います。
エリア[1]と[3]では選定結果とシステムの特性が表示されます。エリア[2]と[4]では対応する回路図と入力値が表示されます。

【ボタ説明】

ボタン	説明
① [個別結果画面切替ボタン]	個別結果画面を切替します。
② [特性計算]	特性計算結果を表示します。
③ [緩衝計算]	シリンダの緩衝能力を計算します。
④ [戻る]	全体結果画面に戻ります。
⑤ [ショックアブソーバ 選定へ]	衝突条件を保持してショックアブソーバの選定へ進みます。
⑥ [印刷]	計算結果を印刷します。

10. シリンダ標準回路選定（簡易版）

10.1 概要

シリンダ標準回路選定の簡易版はシリンダ標準回路の選定機能とまったく同じであり、少ない入力と操作で選定を可能とする初心者向けのバージョンです。

下図のように、必要最低限の重要な入力項目（入力部Ⅰ）とあまり変更しない項目（入力部Ⅱ）を分けて、また、入力画面と出力画面を集約して、画面のコンパクトと操作の簡素化を図っています。

操作の流れは次の通りです。

- 1、入力部Ⅰで、主要な使用条件を入力します。
 - 2、選定条件で、シリンダサイズの自動選定をするか、機器の接続サイズを同じサイズにするかなどを選びます。
 - 3、選定開始ボタンで選定を開始し、各機器のシリーズを順番に選びます。
- すべての計算が終了すると、出力部に計算結果、製品品番が表示されます。また、その他の結果欄では、クッション能力判定および結露判定の結果が表示されます。

The screenshot shows the software interface with several callouts:

- 入力部Ⅱ：** 変更頻度が低い条件を入力 (Input section II: Input conditions with low change frequency)
- 入力部Ⅰ：** 主要な使用条件を入力 (Input section I: Input main usage conditions)
- 用途：** 初心者向けの機器選定に適用 (Application: Suitable for machine selection for beginners)
- 出力部：** 選定結果、システム特性を表示 (Output section: Display selection results and system characteristics)
- その他の結果：** クッション能力判定 結露判定 (Other results: Cushioning capacity judgment, Dew condensation judgment)
- 選定条件：** シリンダサイズ自動選定 接続サイズ基準の選定 (Selection conditions: Automatic cylinder size selection, Selection based on connection size standards)

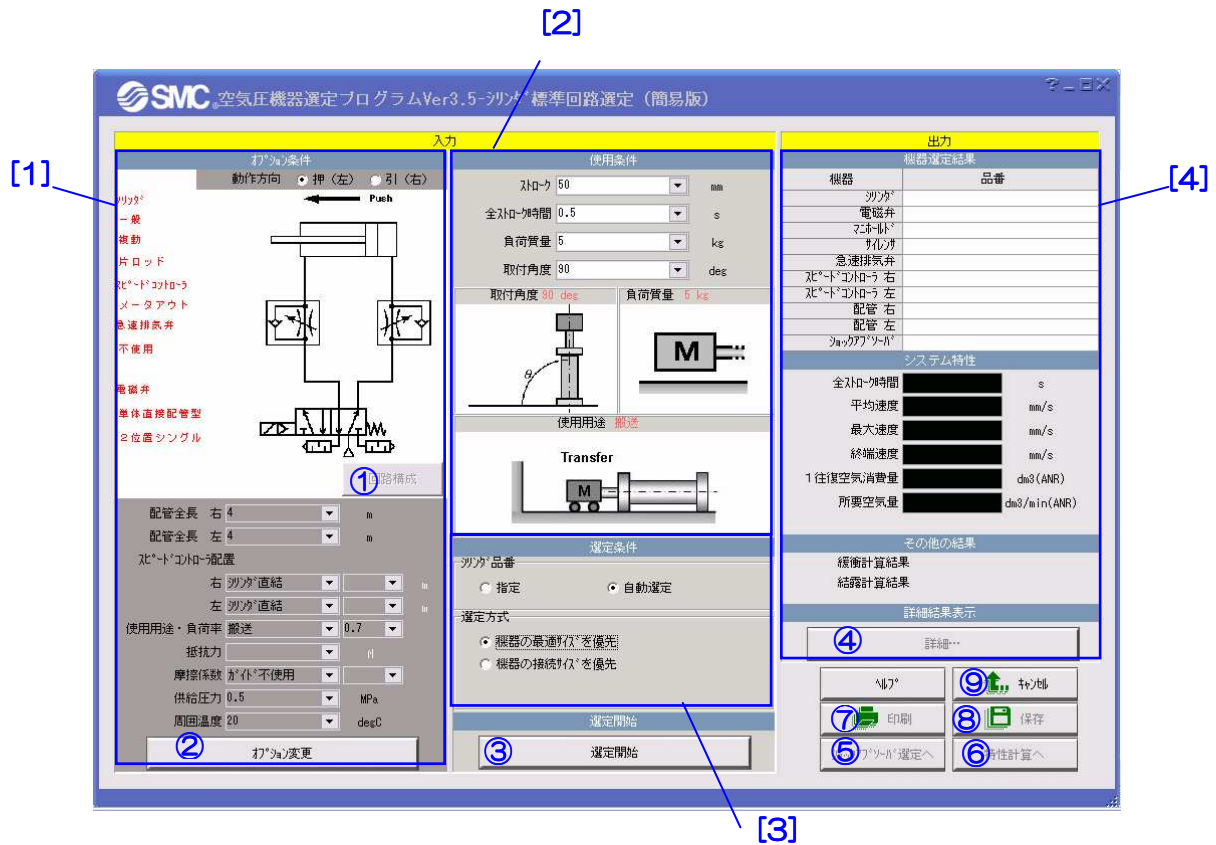
The interface includes sections for '入力' (Input) with '使用条件' (Usage conditions) and '選定条件' (Selection conditions), and '出力' (Output) with '機器選定結果' (Machine selection results) and 'システム特性' (System characteristics).

機器	品番
シリンダ	C55L□20□-50□
電磁弁	YEX312□-01□□□□
ソレノイド	ANI110-01
駆動制御機器	AS1400-□M3-□
配管	To425□-□

項目	値	単位
全シロ-外時間	0.41	s
平均速度	0.123	m/s
最大速度	238	mm/s
終端速度	239	mm/s
1往復空気消費量	0.357	dm ³ (ANR)
所要空気量	28.0	dm ³ /min(ANR)

10.2 画面説明および操作方法

10.2.1 メイン画面



【機能】この画面では、選定条件の入力、選定結果の表示、印刷、保存および他の機能への展開を行います。

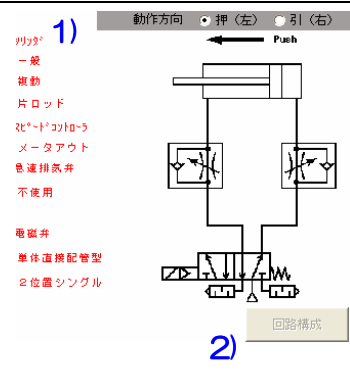
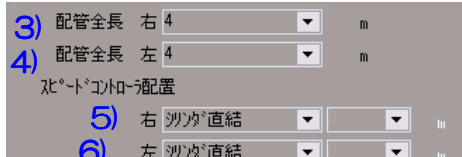

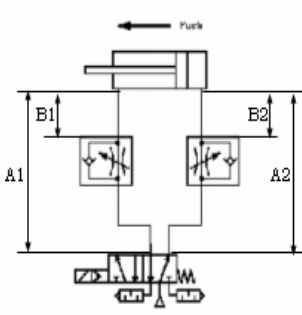

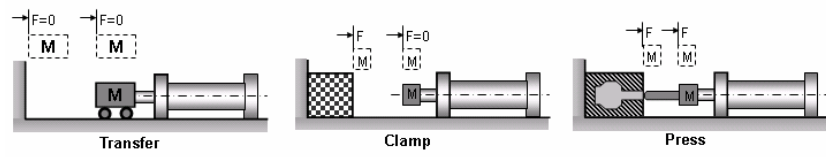
エリア[1][2][3]で選定の諸条件を入力し、③を押せば各機器の選定画面に展開し、選定結果はエリア[4]に表示されます。さらに、④～⑩を押せば対応する機能は行われます。




【ボタ説明】

ボタン	説明
①〔回路構成〕	回路構成画面へ展開し、所要の回路構成を行います。
②〔オプション変更〕	オプション条件の変更を行います。 注：オプション条件以外のエリアで操作があったら、オプション条件エリアの入力は自動的にロックされます。
③〔選定開始〕	シリンダ、電磁弁および配管の選定画面へ進み、各機器のシリーズの選定を行います。
④〔詳細…〕	結果表示画面へ展開し、詳細結果の表示および結露判定、緩衝計算など追加計算を行います。
⑤〔ショックアブソーバへ〕	シリンダの衝突条件を保持してショックアブソーバの選定へ進みます。
⑥〔特性計算へ〕	選定結果を保持して特性計算へ進みます。 注：特性計算画面へ進むと、この選定画面に戻ることは出来ません。
⑦〔印刷〕	選定結果を印刷します。
⑧〔保存〕	選定結果を保存します。
⑨〔キャンセル〕	シリンダ回路選定（簡易版）の機能を中止し、メニュー画面に戻ります。

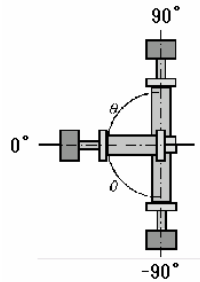
【項目説明】

[1] 動作条件：メータアウト回路、シリンダ直結スピードコントローラ、搬送用途、0.5MPa 供給圧力、20 度周囲温度など、よく使い、変更頻度が低い項目は動作条件として設定されています。通常はロック状態です。変更する場合は、[動作変更] を押してから入力します。各項目の説明は下表の通りです。

項目	説明
	<p>1) シリンダの動作方向を選択します。</p> <p>押（左）：シリンダが押し出し、すなわちピストンが左へ動く。</p> <p>引（右）：シリンダが引込み、すなわちピストンが右へ動く。</p> <p>2) 回路構成：回路構成画面へ展開し、所要の回路構成を行います。</p>
	<p>3) シリンダ電磁弁間を結ぶ右側の配管長さを入力します。下図 A2</p> <p>4) シリンダ電磁弁間を結ぶ左側の配管長さを入力します。下図 A1</p>
	<p>5) 右側スピードコントローラの取付位置を選択します。中間配置の場合、シリンダからの配管長さを入力します。下図 B2</p> <p>6) 左側スピードコントローラの取付位置を選択します。中間配置の場合、シリンダからの配管長さを入力します。下図 B1</p> 
	<p>7) シリンダの使用用途を搬送・クランプ・圧入（下図）から選択し、シリンダの負荷率を入力します。負荷率についてこのヘルプの「補足資料」における“負荷率について”をご参考ください。</p> <p>8) 使用用途が搬送の場合、抵抗力の入力は不要です。</p> <p>使用用途がクランプの場合、クランプ力を入力します。クランプ力はストローク終端で働く力とするので、シリンダ内径の選定に影響するが、全ストローク時間に影響しません。</p> <p>使用用途が圧入の場合、抵抗力を入力します。抵抗力は全ストロークにわたって働く力とするので、シリンダ内径の選定および全ストローク時間に影響します。</p>
	

<p>9) 摩擦係数 <input type="text" value="カバ不"/> 使用</p> <p>10) 供給圧力 0.5 MPa</p> <p>11) 周囲温度 20 degC</p>	<p>9) シリンダ 負荷のガイド方式（下図）を選択し、負荷の摩擦係数を入力します。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Guideless</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Rolling friction</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Sliding friction</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="color: red; text-align: center;">注：シリンダ自身の摩擦力は別途で考慮されています。</p> </div> <p>10) 電磁弁への供給圧（ゲージ圧）を入力します。</p> <p>11) 使用環境の温度を入力します。</p>
--	--

[2]使用条件：各項目の説明は下表の通りです。

項目	説明
<p>1) ストローク 50 mm</p>	<p>1) シリンダのストロークを入力します。</p>
<p>2) 全ストローク時間 0.5 s</p>	<p>2) 電磁弁を通電してからシリンダが終端停止するまでの要求時間を入力します。</p>
<p>3) 負荷質量 5 kg</p>	<p>3) シリンダの負荷の質量を入力します。</p>
<p>4) 取付角度 90 deg</p>	<p>4) シリンダの設置角度（-90°~90°）を入力します。</p>
	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="color: red; text-align: center;">注：シリンダピストン移動部の質量は自動的に付加して計算されます。</p> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>

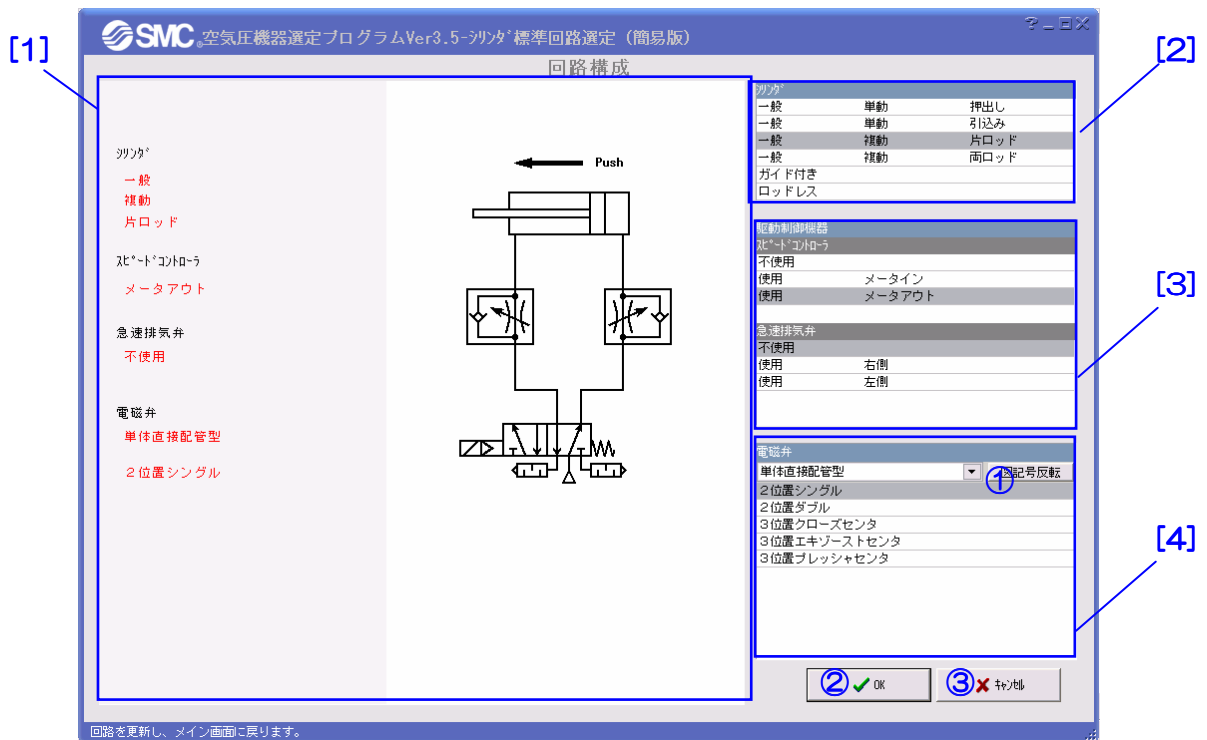
[3]選定条件：各項目の説明は下表の通りです。

項目	説明
<p>選定条件</p> <p>シリンダ品番</p> <p><input type="radio"/> 指定 <input checked="" type="radio"/> 自動選定</p>	<p>このエリアでシリンダの品番を直接に指定するか、あるいは自動的に選定させるかを選択します。</p> <p>指定：シリンダの内径はユーザから指定されます。指定されたシリンダは全ストローク時間、座屈、横荷重などの条件を満足しない場合は再指定が要求されます。これはシリンダが既に決まり、他の機器を選定するときに使います。</p> <p>自動選定：シリンダの内径はプログラムによって自動的に選定されます。</p>
<p>選定方式</p> <p><input checked="" type="radio"/> 機器の最適サイズを優先</p> <p><input type="radio"/> 機器の接続サイズを優先</p>	<p>このエリアで選定方式を選択します。</p> <p>機器の最適サイズを優先：機器の間で直接に接続できるかどうかを考慮せず、要求ストローク時間を満足する最適（最小）サイズの機器を優先して選定します。</p> <p>機器の接続サイズを優先：機器の間で直接に接続できることを優先して考慮し、要求ストローク時間を満足する機器を選定します。</p>

[4]選定結果：要求条件を満たす最適な選定結果およびシステムの主要特性を表示します。圧力、変移などの動的挙動、結露、緩衝など追加計算は④〔詳細…〕を押すことによって行えます。各項目の説明は下表の通りです。

項目	説明																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">機器選定結果</th> </tr> <tr> <th>機器</th> <th>品番</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>シリンダ</td> <td>CG1L □ A20-50 □</td> </tr> <tr> <td>電磁弁</td> <td>SY3120 □ - □ □ □ □ - M5 - □</td> </tr> <tr> <td>マニホールド</td> <td></td> </tr> <tr> <td>バルブ</td> <td>AN120-M5</td> </tr> <tr> <td>急速排気弁</td> <td></td> </tr> <tr> <td>スピードコントローラ 右</td> <td>AS1400- □ M3- □</td> </tr> <tr> <td>スピードコントローラ 左</td> <td>AS1400- □ M3- □</td> </tr> <tr> <td>配管 右</td> <td>TU0425 □ - □</td> </tr> <tr> <td>配管 左</td> <td>TU0425 □ - □</td> </tr> <tr> <td>ショックアブソーバ</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	機器選定結果		機器	品番	シリンダ	CG1L □ A20-50 □	電磁弁	SY3120 □ - □ □ □ □ - M5 - □	マニホールド		バルブ	AN120-M5	急速排気弁		スピードコントローラ 右	AS1400- □ M3- □	スピードコントローラ 左	AS1400- □ M3- □	配管 右	TU0425 □ - □	配管 左	TU0425 □ - □	ショックアブソーバ		<p>各構成機器の品番が表示されます。</p> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center; color: red;"> <p>注：ショックアブソーバの品番は必要に応じてショックアブソーバの選定が実施してから表示されます。</p> </div>
機器選定結果																									
機器	品番																								
シリンダ	CG1L □ A20-50 □																								
電磁弁	SY3120 □ - □ □ □ □ - M5 - □																								
マニホールド																									
バルブ	AN120-M5																								
急速排気弁																									
スピードコントローラ 右	AS1400- □ M3- □																								
スピードコントローラ 左	AS1400- □ M3- □																								
配管 右	TU0425 □ - □																								
配管 左	TU0425 □ - □																								
ショックアブソーバ																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">システム特性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) 全ストローク時間</td> <td style="background-color: black; color: green;">0.39</td> <td>s</td> </tr> <tr> <td>2) 平均速度</td> <td style="background-color: black; color: green;">127</td> <td>mm/s</td> </tr> <tr> <td>3) 最大速度</td> <td style="background-color: black; color: green;">219</td> <td>mm/s</td> </tr> <tr> <td>4) 終端速度</td> <td style="background-color: black; color: green;">219</td> <td>mm/s</td> </tr> <tr> <td>5) 1往復空気消費量</td> <td style="background-color: black; color: green;">0.365</td> <td>dm³(ANR)</td> </tr> <tr> <td>6) 所要空気量</td> <td style="background-color: black; color: green;">29.0</td> <td>dm³/min(ANR)</td> </tr> </tbody> </table>	システム特性			1) 全ストローク時間	0.39	s	2) 平均速度	127	mm/s	3) 最大速度	219	mm/s	4) 終端速度	219	mm/s	5) 1往復空気消費量	0.365	dm ³ (ANR)	6) 所要空気量	29.0	dm ³ /min(ANR)	<p>システムの主要特性値が表示されます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 電磁弁を通電（非通電）してから、シリンダのピストン（ロッド）がストローク終端に到達するまでの時間。 2) 「全ストローク時間」でストロークを割った値。シーケンスダイアグラムにおいて、「全ストローク時間」の代用表現として用います。 3) ストローク中に発生するピストン速度の最大値。 4) シリンダのピストン（ロッド）が、ストローク終端に到達するときのピストン速度。調整式クッションをもつシリンダの場合は、クッション入口におけるピストン速度をいいます。クッション能力の判定および緩衝機構の選定に用います。 5) シリンダを1往復作動させるときに要する空気量の標準状態への換算値。 6) システムへ所定時間に上流から供給すべき空気量。 			
システム特性																									
1) 全ストローク時間	0.39	s																							
2) 平均速度	127	mm/s																							
3) 最大速度	219	mm/s																							
4) 終端速度	219	mm/s																							
5) 1往復空気消費量	0.365	dm ³ (ANR)																							
6) 所要空気量	29.0	dm ³ /min(ANR)																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">その他の結果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>緩衝計算結果</td> <td style="color: red;">許容範囲内</td> </tr> <tr> <td>結露計算結果</td> <td style="color: red;">結露確率0%</td> </tr> </tbody> </table>	その他の結果		緩衝計算結果	許容範囲内	結露計算結果	結露確率0%	<p>緩衝計算結果および結露計算結果が表示されます。</p>																		
その他の結果																									
緩衝計算結果	許容範囲内																								
結露計算結果	結露確率0%																								

10.2.2 回路構成



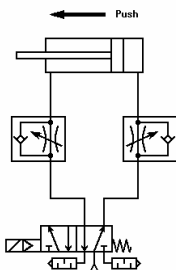
【機能】この画面では、シリンダ、電磁弁および駆動制御機器のタイプを選択することによって使用回路の構成を行います。

[2]でシリンダの種類、[3]で駆動制御機器の種類、[4]で電磁弁の種類を選択すると、構成した回路はエリア[1]に自動的に表示されます。

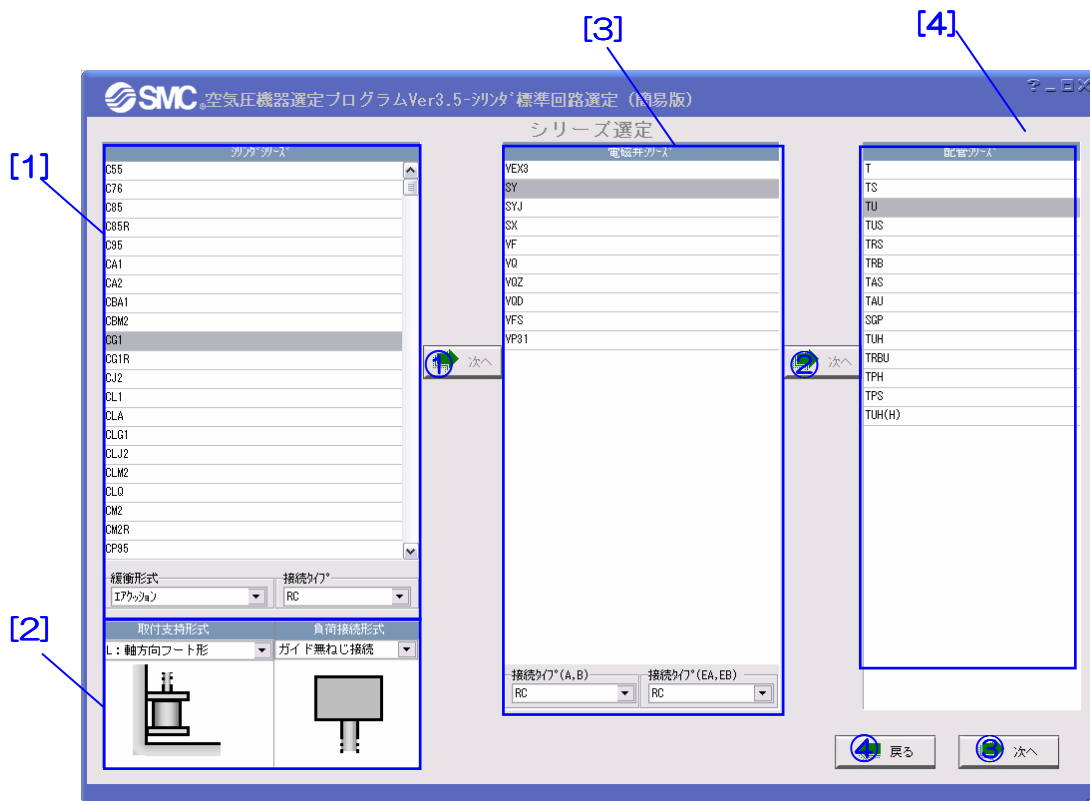
【ボタ説明】

ボタン	説明
① [図記号反転]	電磁弁の記号を左右に反転します。 <div style="border: 1px solid red; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">注：電磁弁図記号の反転は選定計算に関係がありません。</div>
② [OK]	回路を更新し、簡易版のメイン画面に戻ります。
③ [キャンセル]	回路構成を中止し、簡易版のメイン画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明																					
<p>[1]</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 20%; border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>ソレノイド</p> <p>一般 複動 片ロッド</p> <p>スピードコントローラ</p> <p>メータアウト</p> <p>急速排気弁 不使用</p> <p>電磁弁</p> <p>単体直接配管型</p> <p>2位置シングル</p> </div> <div style="width: 60%;">  </div> </div>	<p>選択された機器の ISO 記号を組み立てて回路図を表します。</p>																					
<p>[2]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">シリンダ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般</td> <td>単動</td> <td>押出し</td> </tr> <tr> <td>一般</td> <td>単動</td> <td>引込み</td> </tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"> <td>一般</td> <td>複動</td> <td>片ロッド</td> </tr> <tr> <td>一般</td> <td>複動</td> <td>両ロッド</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ガイド付き</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ロッドレス</td> </tr> </tbody> </table>	シリンダ			一般	単動	押出し	一般	単動	引込み	一般	複動	片ロッド	一般	複動	両ロッド	ガイド付き			ロッドレス			<p>シリンダ分類の一覧からタイプを選択します。</p>
シリンダ																						
一般	単動	押出し																				
一般	単動	引込み																				
一般	複動	片ロッド																				
一般	複動	両ロッド																				
ガイド付き																						
ロッドレス																						
<p>[3]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">駆動制御機器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">スピードコントローラ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">不使用</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>メータイン</td> </tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"> <td>使用</td> <td>メータアウト</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">急速排気弁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">不使用</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>右側</td> </tr> <tr> <td>使用</td> <td>左側</td> </tr> </tbody> </table>	駆動制御機器		スピードコントローラ		不使用		使用	メータイン	使用	メータアウト	急速排気弁		不使用		使用	右側	使用	左側	<p>駆動制御機器分類の一覧からスピードコントローラ、急速排気弁の種類および配置を選択します。</p>			
駆動制御機器																						
スピードコントローラ																						
不使用																						
使用	メータイン																					
使用	メータアウト																					
急速排気弁																						
不使用																						
使用	右側																					
使用	左側																					
<p>[4]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #4a7ebb; color: white;">電磁弁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>単体直接配管型</td> <td style="text-align: right;">図記号反転</td> </tr> <tr style="background-color: #4a7ebb; color: white;"> <td colspan="2">2位置シングル</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2位置ダブル</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3位置クローズセンタ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3位置エキゾーストセンタ</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3位置プレッシャセンタ</td> </tr> </tbody> </table>	電磁弁		単体直接配管型	図記号反転	2位置シングル		2位置ダブル		3位置クローズセンタ		3位置エキゾーストセンタ		3位置プレッシャセンタ		<p>電磁弁分類の一覧からタイプを選択します。</p>							
電磁弁																						
単体直接配管型	図記号反転																					
2位置シングル																						
2位置ダブル																						
3位置クローズセンタ																						
3位置エキゾーストセンタ																						
3位置プレッシャセンタ																						

10.2.3 シリーズ選定

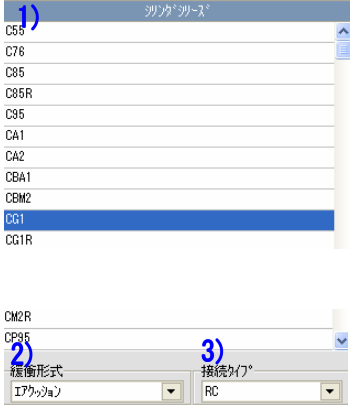

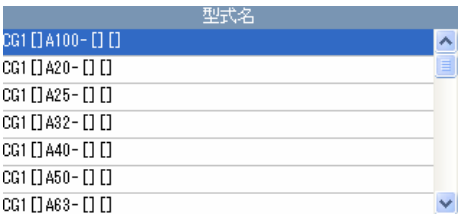
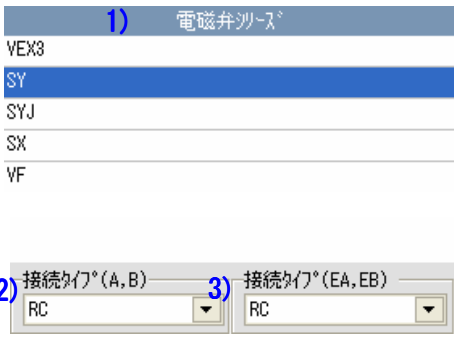



【機能】この画面では、使用するシリンダ、電磁弁および配管のシリーズの選定を行います。
 エリア[1][2]でシリンダのシリーズ名と取付方式など、またはシリンダ品番を指定します。
 ①②を押すことによってエリア[3][4]で電磁弁および配管のシリーズ名を順次指定し、③を押せば選定結果が表示されます。④を押せば選定を中止しメイン画面に戻ります。

【ホタ説明】

ホタ	説明
①〔次へ〕	電磁弁シリーズの選定へ進みます。
②〔次へ〕	配管シリーズの選定へ進みます。
③〔次へ〕	最適化演算を行い、結果表示画面へ進みます。
④〔戻る〕	選定を中止し、メイン画面に戻ります。

【項目説明】

項目	説明
<p>[1]</p> 	<p>使用するシリンダのシリーズ、緩衝タイプおよびネジの接続タイプを選択します。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 使用するシリンダのシリーズを選択します。 2) 選択されたシリーズが持っている緩衝タイプを選択します。 3) 選択されたシリーズが持っている接続タイプを選択します。 <p>シリーズによって、以下のネジタイプが選択可能です。</p> <p>C : ワンタッチ継手 M : Mねじ Rc : Rねじ G : Gねじ NFP : NFPねじ NFPT : NFPTねじ</p>
<p>[2]</p>  <p>[2]</p> 	<p>選定条件でシリンダ品番を“自動選定”とした場合、このエリアではシリンダの取付支持形式と負荷接続形式を選択します。</p> <p>選定条件でシリンダ品番を“指定”とした場合、このエリアではシリンダの品番を直接指定します。</p>
<p>[3]</p> 	<p>使用する電磁弁のシリーズおよびネジの接続タイプを選択します。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 使用する電磁弁のシリーズを選択します。 2) 選択された電磁弁の A、B ポートのネジ接続タイプを選択します。 3) 選択された電磁弁の EA、EB ポートのネジ接続タイプを選択します。 <p>シリーズによって、以下のネジタイプが選択可能です。</p> <p>C : ワンタッチ継手 M : Mねじ Rc : Rねじ G : Gねじ NFP : NFPねじ NFPT : NFPTねじ</p>
<p>[4]</p> 	<p>使用する配管のシリーズを選択します。</p>

10.2.4 選定結果

The screenshot displays the '結果表示' (Result Display) screen of the SMC air cylinder selection program. It is divided into several sections:

- システム特性 (System Characteristics):** Located on the left, it contains two graphs. The top graph shows velocity (速度) in mm/s and acceleration (加速度) in m/s² over time. The bottom graph shows pressure (圧力) in MPa and stroke (行程) in mm over time. Below the graphs is a table of performance metrics.
- 機器選定結果 (Machine Selection Results):** A table at the bottom center listing selected components and their quantities.
- 入力値 (Input Values):** A list of user-defined parameters on the right side of the screen.
- 回路図 (Circuit Diagram):** A schematic diagram of the pneumatic circuit is shown in the center, with a 'Push' direction indicated.

Numbered callouts [1] through [5] point to specific areas: [1] points to the system characteristics graphs; [2] points to the circuit diagram; [3] points to the machine selection results table; [4] points to the input values list; and [5] points to the OK button.

項目	値	単位
全ストローク時間	0.39	s
ピストン始動時間	0.10	s
90%出力時間	0.47	s
平均速度	127	mm/s
最大速度	219	mm/s
終端速度	219	mm/s
最大加速度	4.0	m/s ²
最高圧力	0.60	MPa
1往復空気消費量	0.385	dm ³ (ANR)
所要空気量	29.0	dm ³ /min(ANR)

機器	品番	個数	管継手1	個数
シリンダ	CG1L□A20-50□	1		
電磁弁	SY8120□-□□□□-M5-□	1	K02L04-M5	2
マニホールド				
サイレンサ	AN120-M5	2		
急速排気弁				
ストロークロー	AS1400-□M3-□	1	KJL04-M3	1
ストロークロー	AS1400-□M3-□	1	KJL04-M3	1
配管	TU0425□-□	1		
配管	TU0425□-□	1		
ジョイント				

項目	値	単位
ストローク	50	mm
全ストローク時間	0.5	s
動作方向	伸(左)	
供給圧力	0.5	MPa
周囲温度	20	degC
配管全長 左	4	m
配管全長 右	4	m
ストロークロー配置 左	ストローク	m
開度	0	%
ストロークロー配置 右	ストローク	m
開度	0	%
開度	100	%
負荷質量	5	kg
抵抗力		N
取付角度	90	deg
使用用途・負荷率	搬送	
摩擦係数	なし(不使用)	
主要仕様	機器の最適呼び名値	

【機能】この画面では、選定結果の表示、緩衝計算、結露計算などの追加計算を行います。エリア[1]と[3]では選定結果とシステムの特性が表示されます。エリア[2]と[4]では対応する回路図と入力値が表示されます。①を押せばスピードコントローラとサイレンサの品番が変更できます。③④を押せばそれぞれ緩衝計算と結露計算を行います。⑤を押せば計算結果を更新し、メイン画面に戻ります。

【ホタ説明】

ホタ	説明
①〔品番変更〕	スピードコントローラとサイレンサの品番を変更します。
②〔機器選定〕	機器選定の結果画面を表示します。
③〔緩衝計算〕	シリンダの緩衝能力を計算します。
④〔結露計算〕	システムの結露確率を予測します。
⑤〔戻る〕	メイン画面に戻ります。

11. 各種設定について

11.1 入力値設定



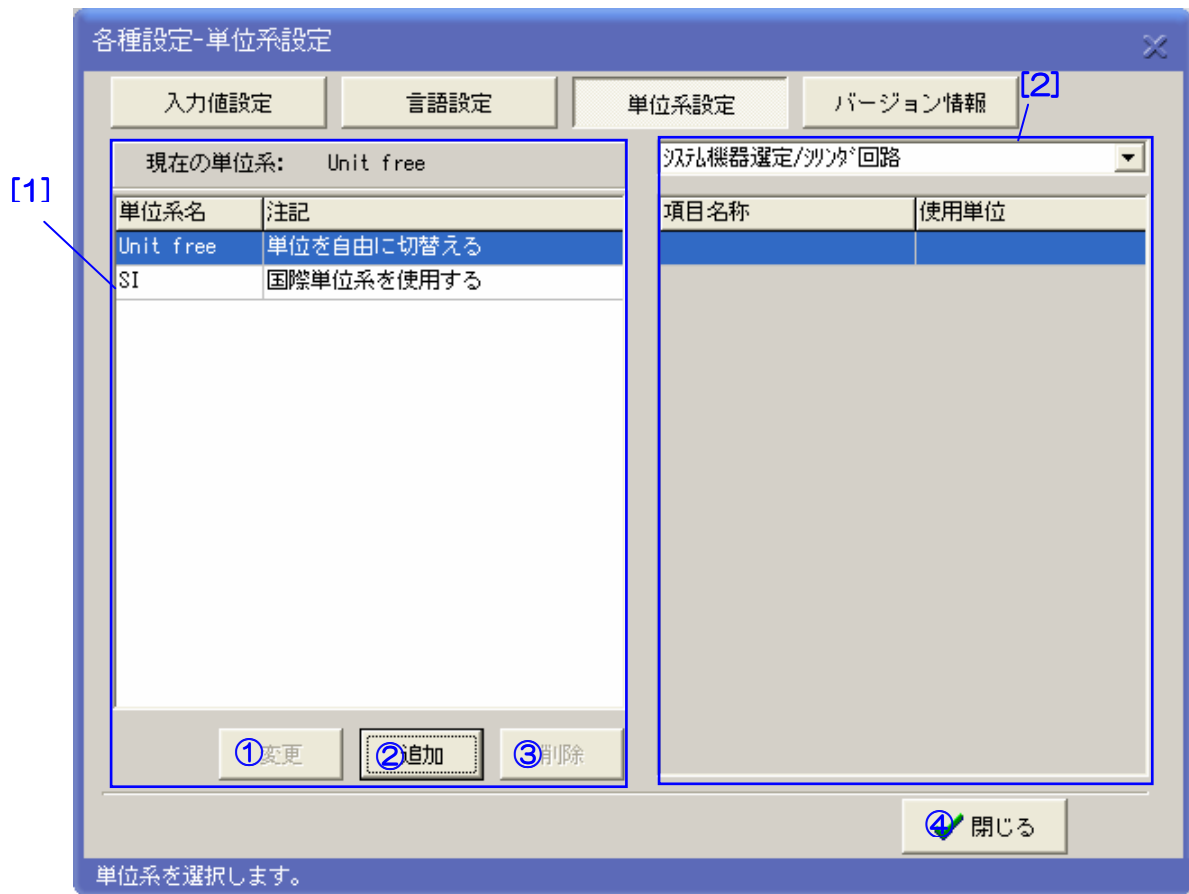
【機能】この画面では、使用頻度の高い入力値を登録します。登録された入力値は各入力項目のドロップリストに表示されます。

【1】【2】【3】でそれぞれ対象回路、入力項目および単位を選択し、【4】で入力値の追加、削除および変更などを行います。

【ホタ説明】

ホタ	説明
①〔入力値設定〕	入力値設定画面に切り替えます。
②〔言語設定〕	言語設定画面に切り替えます。
③〔単位系設定〕	単位系設定画面に切り替えます。
④〔バージョン情報〕	現状のプログラムのバージョンを表示します。
⑤〔追加〕	新しい入力値を追加します。
⑥〔削除〕	設定値を削除します。
⑦〔閉じる〕	各種設定画面を終了します。

11.3 単位系設定



【機能】この画面では、単位系の設定を行います。自由単位系(FU)、推奨単位系(SI)およびユーザ単位系を利用することが出来ます。

自由単位系(FU)：画面各項目の単位はその場で自由に切替可能です。

推奨単位系(SI)：画面各項目の単位はプログラムにあらかじめ設定された単位系（国際単位系）を使用します。

ユーザ単位系：画面各項目の単位はユーザが設定した単位系を使用します。ボタン①②③によってユーザ単位系の変更、追加または削除を行います。各単位の設定はエリア[2]の各項目の使用単位をクリックし、リストから好きな単位を選びます。

【ボタ説明】

ボタ	説明
①〔変更〕	ユーザ単位系を変更します
②〔追加〕	ユーザ単位系を追加します
③〔削除〕	ユーザ単位系を削除します。
④〔閉じる〕	各設定の結果を保存し、画面を閉じてメニュー画面に戻ります。

12. 印刷と保存

12.1 印刷

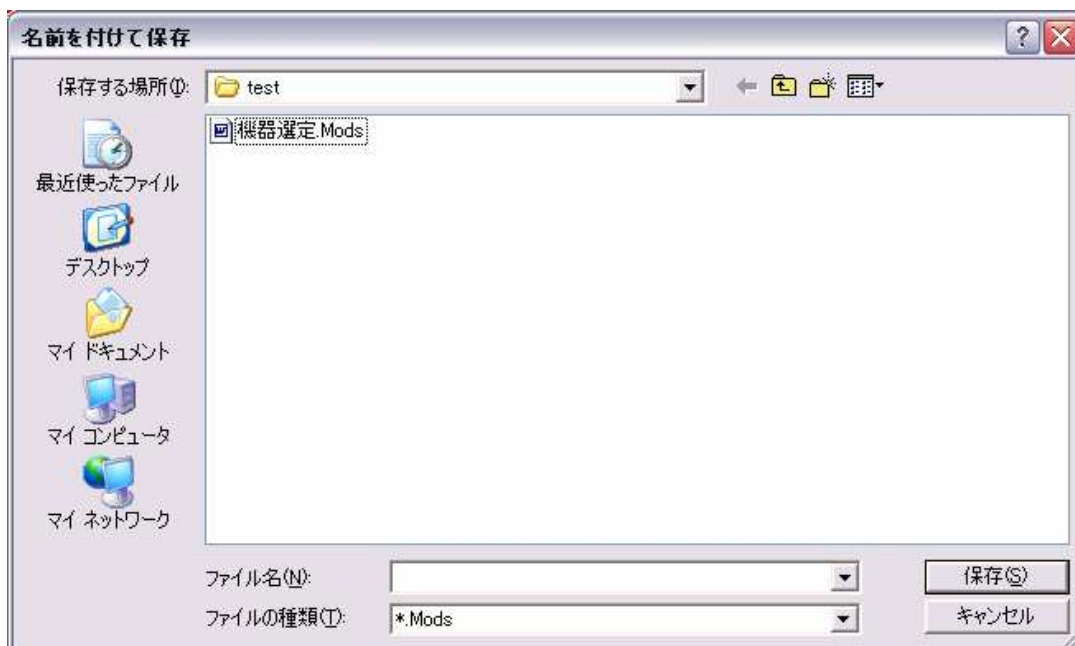


【用 途】この画面では、選定結果の印刷、ファイル出力を行います。

【ボタ説明】

ボタ	説明
①〔HTML〕	選定結果をHTML方式で出力します。E-mail添付などに使用できます。
②〔印刷設定〕	印刷プロパティを設定します。
③〔プレビュー〕	印刷イメージを確認します。
④〔印刷〕	印刷を実施します。
⑤〔閉じる〕	印刷画面を閉じます。

12.2 保存



【用途】この画面では、選定結果の保存を行います。保存する場所、ファイル名などを入力して結果を保存します。

注：ここで保存したファイルは、同じバージョンの機器選定プログラムのみ使用できます。