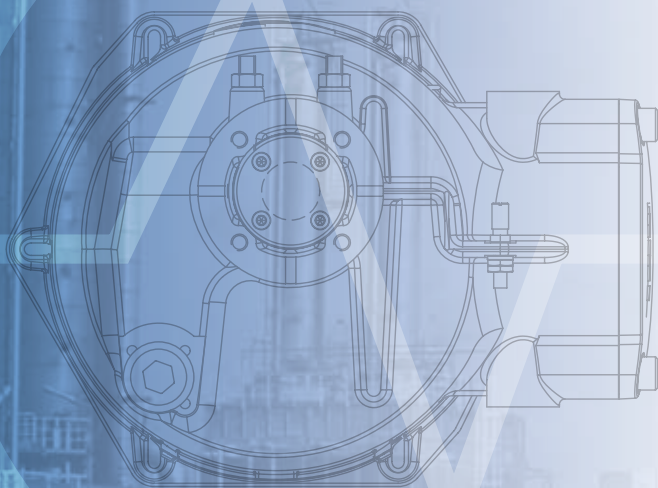


Electric Actuators and Control Systems

rotork® Process Controls

Established Leaders in Valve Actuation



CVA レンジ

コントロールバルブ用
リニア及び90度回転アクチュエータ



ロトルクのアクチュエータは50年以上に渡り世界中でご愛用頂いており、今日ではパルプオートメーションにおけるリーダー的役割を担っています。世界的なネットワークによる製造、販売、サービスにより、お客様に必ず満足して頂ける幅広い対応をお約束します。

発足から50周年を迎えて、ロトルクは石油、ガス、電力、上下水道用のバルブやダンパー駆動における優れた技術をご提供するスタンダード企業へ成長することが出来たと自負しています。

私たちは、その業務における部門、過程の品質を維持し、より優れたものへと高めてゆく責任を担っています。

現地調査、材料からの選定及び設計、製造、検査、設置、コミッショニング及びアフターサービスまで、私たちは常にその最高品質を追及しています。

ロトルクは、先進的な考えを持つエンジニアや技術者、他の追随を許さない革新的で高信頼性という企業イメージを保つことに非常に重要な役割を果たすセールスサポートなどの優れた人材を抱え、その育成にも力を注いでいます。

製品ラインナップとしては、空気式、油圧式、電油などのアクチュエータや、幅広いレンジの減速機やそのアクセサリも取り扱っています。ロトルク独自のデジタル通信システムであるバックスキャンをはじめ、マーケットをリードする様々なデジタル通信システム用インターフェイスにも対応しています。

世界のバルブ制御をリードするロトルクグループ

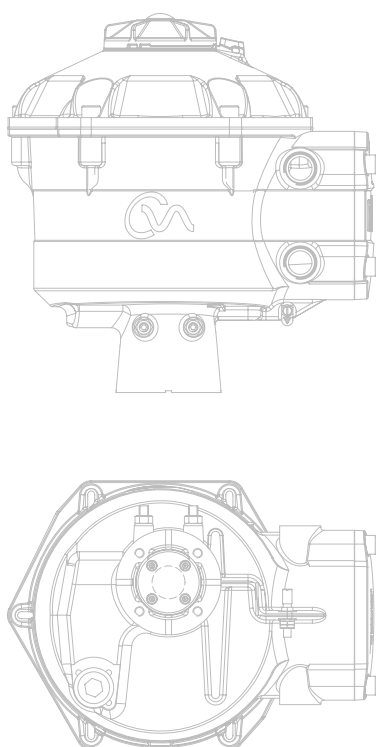
rotork®
Controls

rotork®
Fluid Systems

rotork®
Gears

rotork®
Site Services

目次



セクション 1 製品紹介

アクチュエータモデルCVA	4
高度な設定機能	5
設定	5
高度な設計思想	6
信頼性	6
応答性	6
高い応答性	6
フェイルセーフ	7
安定性	7
本質安全防爆構造	7
高度なテクノロジー	8
制御と監視	10
データロガー機能	14

セクション 2 性能・仕様

アクチュエータ仕様	17
性能	18
標準仕様	20

本カタログには、ロトルクCVAシリーズ—リーニア用CVL及び90度回転用CVQの様々なアプリケーションや関連する機能などが紹介されています。

CVAアクチュエータの説明及び特長についてはセクション1、性能・仕様など技術的な詳細についてはセクション2に記されています。

ロトルクは、先進的技術を開発し続けてきた実績を基に、高精度で応答性の高いバルブオートメーションを実現するCVAアクチュエータをご提供します。空気式アクチュエータのような複雑さはなく、コストも抑えられます。生産コストや効率性がますます重視される中、パイプラインで使用するあらゆる機器を正確に制御することは最優先課題です。0.1%未満の高分解能とオーバーシュートを限りなく抑えた高い能力を持つロトルクCVAレンジは、お客様のプラントの生産性や機器の品質のさらなる向上に寄与します。

CVAアクチュエータは、これまでの数多くのロトルク製品と同様、非貫通構造を採用しています。設定や校正はPDAによる

Bluetooth®通信で行われるため、カバー類を開放することなく非貫通でコミッショニングを行えます。PDAソフトRotork Enlightはホームページから無料でダウンロードが可能です。さらに、端子箱は本体側から独立して密封されたダブルシール構造のため、設置作業時にカバーを開放しても、内部電気部品の防水性は完全に保たれます。



リニア及び90度回転用電動アクチュエータモデルCVA

このモデルは、高精度のバルブ制御が要求されるほぼ全てのリニア及び90度回転バルブに幅広く対応するものです。今までにない高品質、高性能のハイスタンダード品です。

コミッショニングが簡単

Bluetooth®対応のPDAまたは汎用フィールド通信機器を使い、非貫通で、簡単且つ迅速にコミッショニングを行うことができます。また、クイック設定機能を使うことでアクチュエータのリミット調整を自動で行うこともできます。

プロセス解析

内蔵のデータロガーを介して、バルブの作動履歴や状態に関する各種情報を把握できます。バルブ位置、滞留時間、出力値などプロセス解析に有効な詳細データが保存されます。このデータはプラントの生産性や効率性を維持する上での重要なパラメータとして、資産管理や予知保全に活用することが出来ます。

特徴

- 単相交流電源または直流電源
- リニア駆動方式 (CVL)
- 90度回転駆動方式 (CVQ)
- データロガー標準搭載
- Bluetooth®互換の通信ツールによる現場での設定/制御及び診断
- 4-20mA信号による正確且つ再現性のある位置制御
- HART®及びファンデーションフィールドバスなどの各種デジタル通信オプション
- 保護及び監視用のスラスト/トルク測定
- 流量特性の設定が可能
- スーパーキャパシタにより電源喪失時のフェイルセーフ動作が設定可能(オプション)
- 本質安全防爆エリアの計装制御にも対応
- 連続定格 — S9グレード
- 密封度IP68、防爆に対応
- 手動駆動装置オプション



リニア用アクチュエータモデルCVL



90度回転用アクチュエータモデルCVQ

高度な設定機能

設定



設定及び調整はロトルクEnlightソフトウェア(図1)を用いてPDAによるBluetooth®通信にて行われます。Enlightはロトルクのホームページwww.rotork.comから無料でダウンロード可能です。Bluetooth®にて読み込まれた個々のアクチュエータはPDA画面に一覧表示されます。操作するアクチュエータを選択すると、そのアクチュエータのLEDランプが青色に点滅します。

クイック設定機能

フルストロークをバルブのスパンとする場合、そのリミット設定はEnlightのクイック設定機能(図2)を使用すれば簡単に自動で行うことができます。この機能では、CVAIはストロークの進行方向に抵抗を受けるまで作動し、その位置をリミットとして記憶します。さらに反対側のストローク端についても同じ動作を自動で行います。この機能で適用される力は、あくまでリミット設定のためのものですので、調整が終了したならば、プロセスに応じた操作力を設定することが出来ます。設定時にかかった実際の負荷はPDA画面に表示されます(図3)。

自動校正が完了すると、PDA画面にバルブのストローク長が表示されます。



図 1

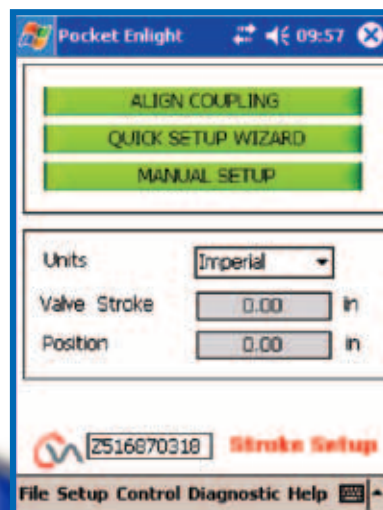


図 2

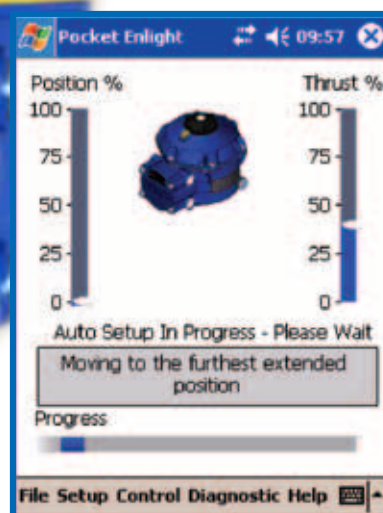


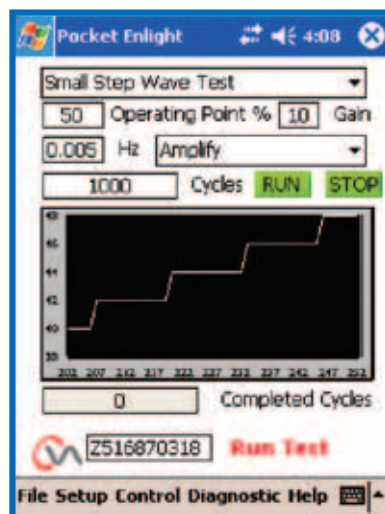
図 3

高度な設計思想

信頼性

CVAには高い信頼性を得るための様々な設計的工夫や機能が施されています。

- デュアルセンサー™技術 – 2つの独立した位置センサーを搭載していますので、バックラッシュ(遊び)や位置の誤差を極限まで抑えることが出来ます。
- ブラシレスDCモーター – 信頼性の高いブラシレスモーターを使用していますので、連続モジュレーティング(S9)に対応することが出来ます。
- シンプル且つ高効率のギアトレイン – シンプル、高耐久性、高効率のスパークドライブで、過酷条件のバルブ制御用に設計されており、グリスアップなしで寿命を満たす信頼性の高いものが使用されています。
- ダブルシール構造 – IP68の密封度を有していますので、あらゆる環境下でもアクチュエータ内部は保護されます。

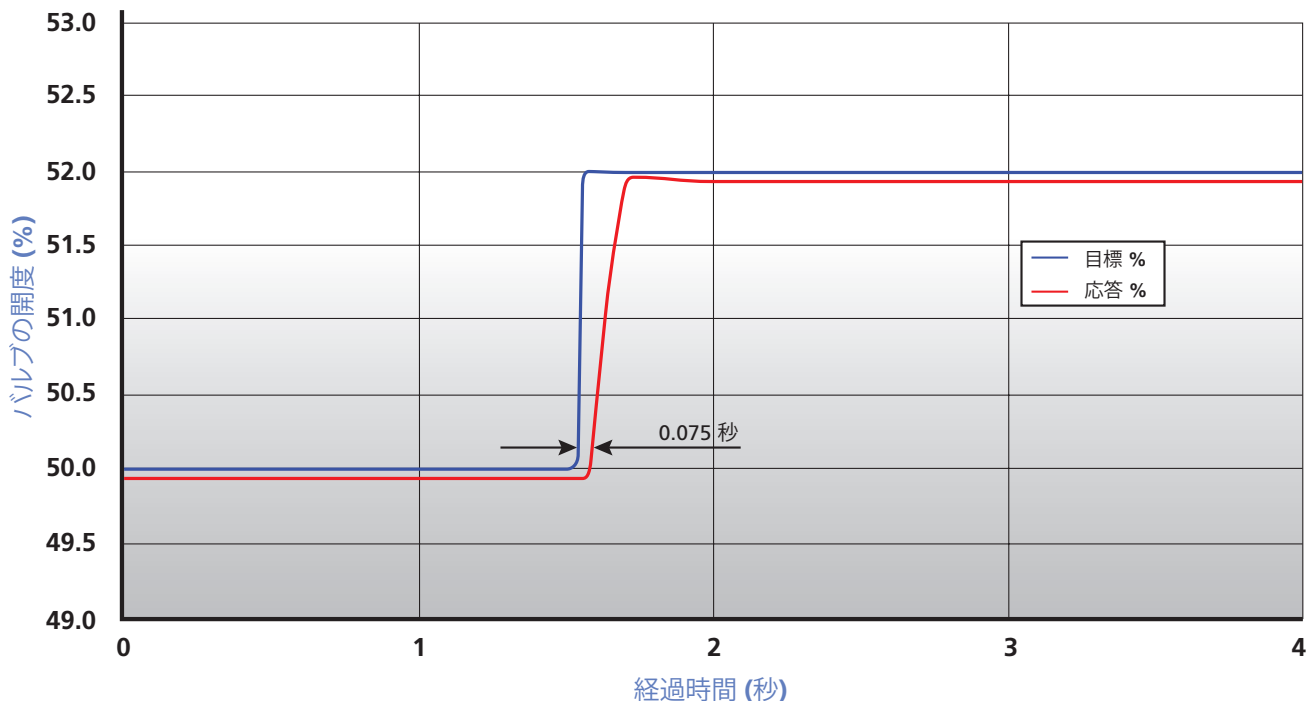


ステップ応答テストのPDA画面

応答性

下図はCVAの応答性を示すグラフです。遅れ時間は0.075秒と極めて短く、同時に分解能の高さも見る事が出来ます。2%の開度変化に対して、CVAはそのうちの1.7%まで到達するのに0.175秒しかかかりません(T86b)。またこのとき、目標値を超えてオーバーシュートしてしまうこともありません。

CVA の応答性
T86b = 0.175 秒



フェイルセーフ

電源喪失時のフェイルセーフ動作が必要な場合、次の4つの動作のいずれかを設定出来ます。オプションのパワーパックは、これらの動作を実行するのに十分な電力を蓄積することが出来るスーパーキャパシタで構成されています。コンデンサは、主電源が投入されるたびに充電されます。充電に要する時間は1分未満です。

充電式バッテリーとは異なり、スーパーキャパシタは充電を繰り返すことによるメモリーへの影響はありません。

- | | |
|--------|---------------------|
| 現状維持 | － 現在の位置に留まります。 |
| 全開 | － 全開位置に動作します。 |
| 全閉 | － 全閉位置に動作します。 |
| 任意中間位置 | － 予め設定した中間位置に動作します。 |

安定性

CVAは、バルブの位置制御におけるプロセスからの外乱の影響を防ぐために、安定性の高い出力ドライブ構造を採用しています。これにより、CVAは純粋に制御システムからの要求信号に対して応答します。

一方、空気式バルブアクチュエータは、空気という圧縮性のある媒体を操作に使うことから高い安定性を得るのが難しいものです。バルブはプロセス外乱の影響を受けやすく、偏差が発生することがあります。この場合、制御システムでは通常のプロセス安定性を維持する制御に加えて、偏差を調整するための応答動作も必要となります。不安定な制御は、制御の質や処理能力の低下にもつながります。

CVAシリーズは、定格の125%出力でも偏差が生じないように設計されています。サージに対する耐性が高いため、バルブの位置制御の安定性が高まり、結果的にプロセス品質と処理能力の向上をもたらします。

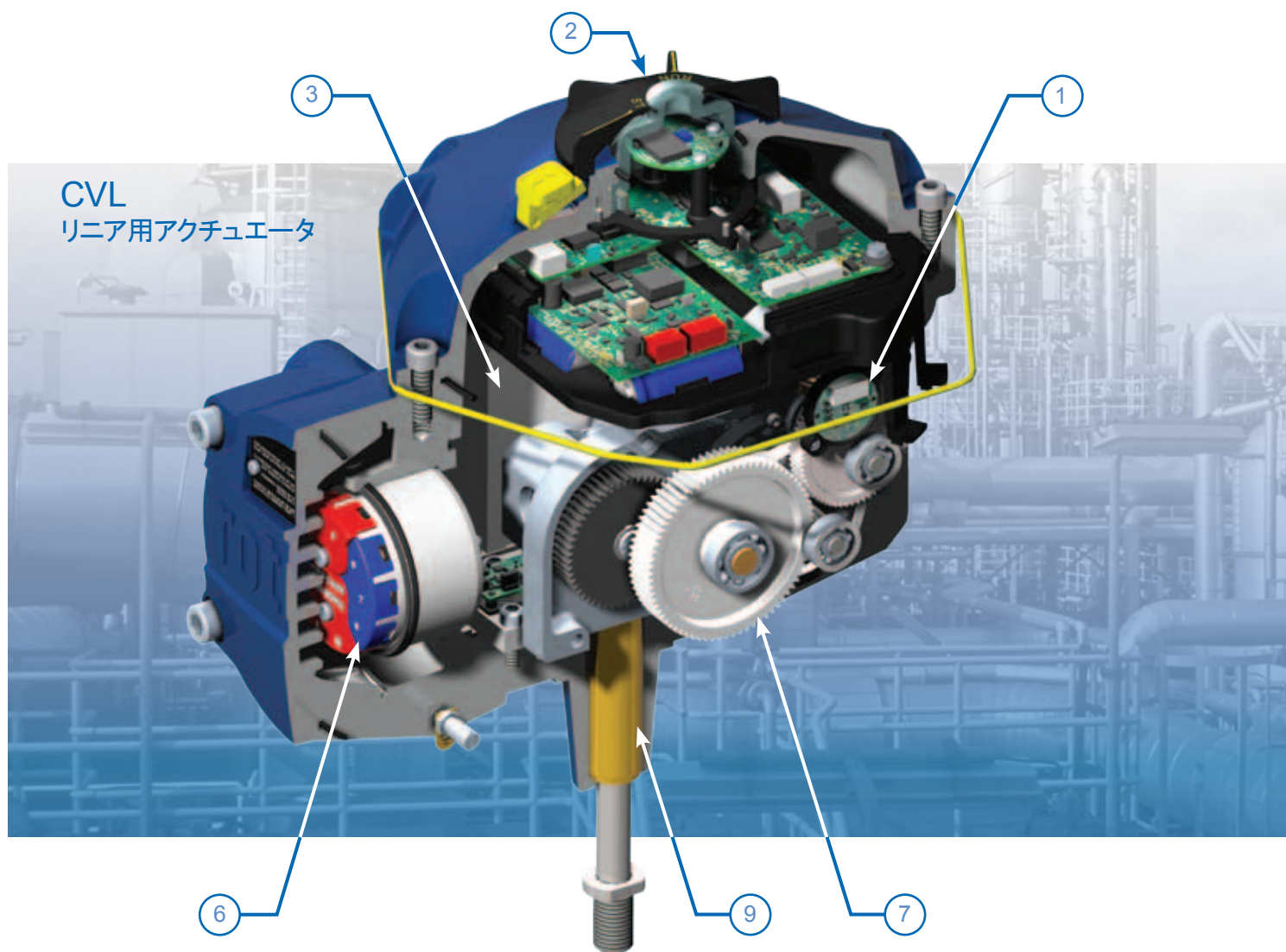
オプションで電源喪失時にアクチュエータを設定した位置に固定させるソレノイドロック機構を用意しています。このロック機構は、定格の300%以上のスラスト/トルクに対しても固定位置を保つことが出来ます。

本質安全防爆構造

4-20mAの要求信号及びフィードバック信号は、本質安全防爆構造「ia」にて供給することも出来ます。これは最高レベルの保護を提供するもので、2つの異常が発生した場合でも本質安全防爆を維持しなければならないというものです。この仕様に対応することにより、ほぼ全ての危険場所エリアや本質安全防爆システムに適用することが出来ます。

本質安全防爆認証は、お客様の入出力の接続構成に関するものです。防爆仕様により適用可能な危険場所エリアは異なります。防爆認証の詳細については、セクション6.2(25ページ)をご参照下さい。





1 デュアルセンサー™技術

2つの独立した位置センサーを用いてギアのバックラッシュや惰走を抑えることで、0.1%の分解能を得ることに成功しています。センサーは、12ビットの磁気式ロータリーエンコーダで、1つはモータ出力部、もう1つはアクチュエータ出力軸部に取り付けられています。

2 ユーザインターフェイス

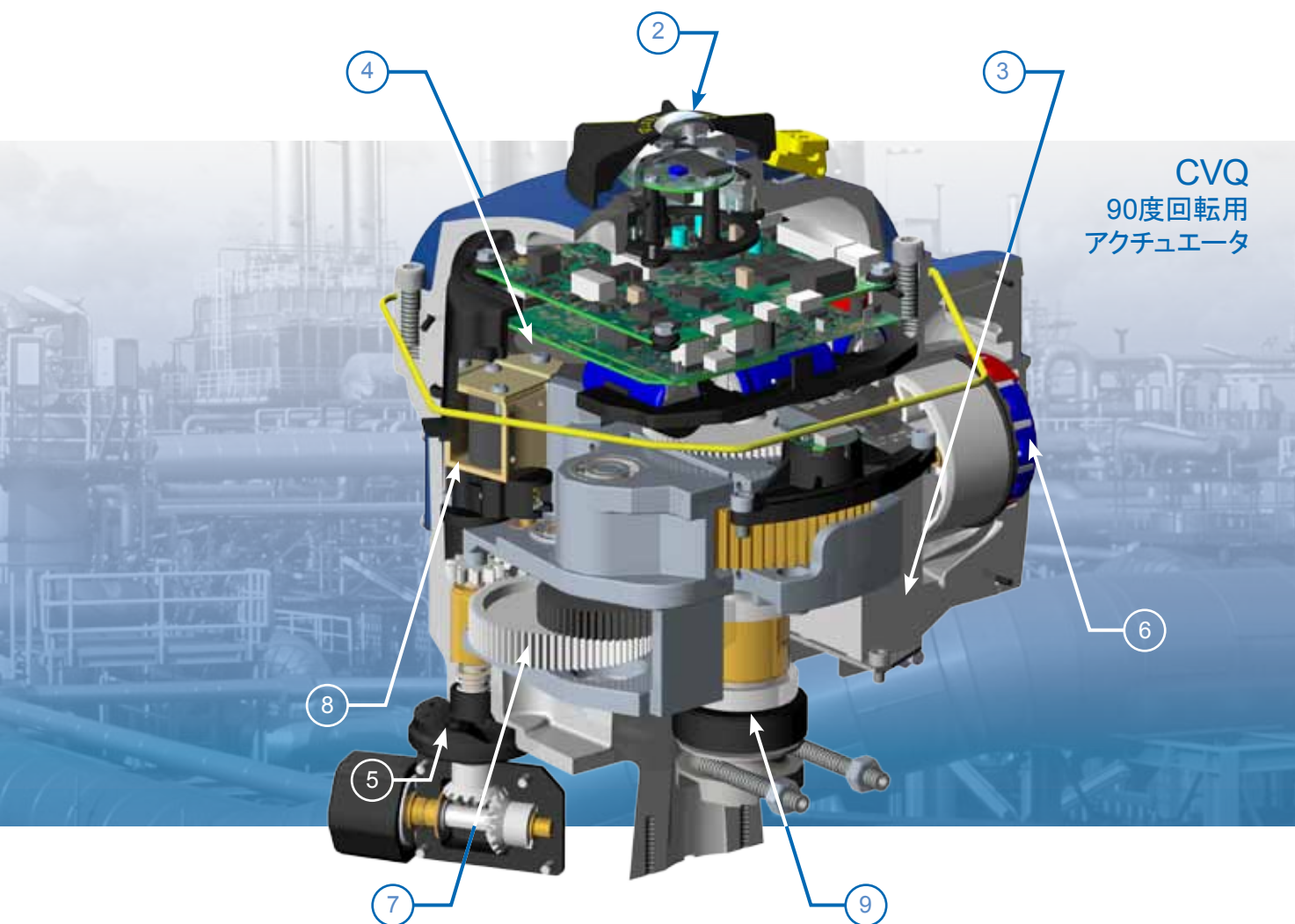
初期調整は、ロトルクEnlightソフトウェアを用いてPDAによるBluetooth®通信で行われます。(PDAは付属しません。)Enlightはロトルクのホームページから無料でダウンロード可能です。また、本体上部の3色LEDランプでも状態確認が可能です。

3 補助バッテリー / 電源

AC仕様の場合、電源は100V-240VAC、単相、50/60Hzの電源に対応しています。(ユニバーサル仕様)オプションで24VDC仕様もあります。電源喪失時のフェイルセーフ動作が必要な場合、スーパーキャパシタによる補助バッテリーを搭載させることで、電源喪失時、あらかじめ設定した任意の開度位置にアクチュエータを作動させることが出来ます。

4 ブラシレスDCモータ

性能の高い連続定格のブラシレスDCモータを用いていますので、連続したモジュレーティングであっても長期間メンテナンスフリーで対応することが出来ます。



5 手動駆動装置

バルブの手動操作が必要な場合は、リニアと90度回転のそれぞれに手動駆動装置(オプション)を用意しています。(設計中)

6 ダブルシール構造の端子台

端子箱内部はダブルシール構造になっており、電源、制御、フィードバック用のコンパクトな端子台が収納されています。内部及び外部アース端子と共に、標準で4つの電線管接続口が用意されています。制御及び表示回路はIS(本質安全防爆)仕様にて供給することも可能です。ダブルシール構造はアクチュエータ内部の結露や異物混入を防ぐ重要な役割を果たします。据付時に端子カバーや電線管接続口を開放したままにしたり、電線管の接続に緩みがあったりした場合でもアクチュエータ内部は完全に保護されます。

7 高効率のギアトレイン

シンプル、高耐久性、高効率のスパークドライブで、グリスアップなしでも寿命を満たす信頼性の高いものを使用されています。

8 背圧への耐久性

バルブの背圧により作動の逆方向へ過度の力がかかった場合でも、CVAは定格の125%までの力に耐えることができます。フェイルセーフ仕様で電源喪失時に任意開度を維持する必要がある場合は、オプションでソレノイドロック機構も用意しています。

9 出カドライブ

90度回転用CVQレンジのベースは、MSS SP-101またはISO 5211に準拠しています。リニア用CVLのベースは、個々のバルブ仕様に合わせることも出来ます。

制御と監視

プロセス環境では、制御と操作の両方の面における柔軟性が求められます。ロトルクCVAアクチュエータは、あらゆるプロセス制御環境にも対応出来るよう、幅広い制御オプションを提供します。

CVAは、4-20mAアナログ信号による制御及び位置フィードバック機能を備えています。HART®またはファンデーションフィールドバスによる通信オプションも用意しています。

CVAの設定は、PDAソフトウェアEnlightによるBluetooth®通信でカバー等を開放することなく行われます。ソフトウェアは、www.rotork.comから無料でダウンロード出来ます。

入出力パラメータ設定だけでなく、開/閉動作方向、信号喪失時の動作、さらには流量特性が非リニアなバルブの入力特性に至るまでユーザ設定が可能です。バルブのシート方式の選択、開/閉スラスト/トルクの設定も可能です。出力項目の選択が可能な外部表示接点も標準装備しています。

操作モード

CVAには3つの操作モードがあり、各モードはアクチュエータ上部のセレクターで選択されます。セレクターはホール素子による磁気センサーで動作する非貫通構造です。セレクターは必要な位置に南京錠で固定出来ます。

セレクターの中心には緑、青、赤の3色LEDがあり、次のステータスを示します。

- 緑 – 運転モード
- 青 – Bluetooth通信中
- 赤 – アラーム

LEDが示すステータスの詳細については、CVA取扱説明書(リニア用はP170、90度回転用はP175)をご参照下さい。

操作モードセレクターでは、次の3つの位置を選択出来ます。

- [Run]: CVAの通常の運転モードです。アクチュエータは、制御用のプロセス要求信号に応答して動作します。
- [Stop]: 選択中はフェイルセーフ動作を含む電動操作は出来ません。

- [Test]: 自動で実行されるCVAのセルフテストモードです。外部の制御システムからの要求ではなく、CVA自身が制御出力をセルフテストします。このテストモードでは、最後に要求された位置を中心に一連のステップやサイクルが実行されます。

テスト完了後に結果が表示され、[Run]を再度選択出来るようになります。このテスト機能が不要な場合は、Enlightソフトウェアで無効にすることも可能です。テスト中は、次のパラメータが測定されます。

遅れ時間: T86* = ステップ応答時間、安定時間、各作動方向における操作力の平均値、フルストローク速度、バルブ抵抗

測定結果に基づき、全てのパラメータ値が許容範囲内の時は、LEDが緑色で10秒間高速点滅します。また、1つまたは複数のパラメータ値が許容範囲外の時は、LEDが赤色で10秒間高速点滅します。テスト結果の詳細は、Enlightソフトウェアを通じて呼び出すことが出来ます。

バルブ制御

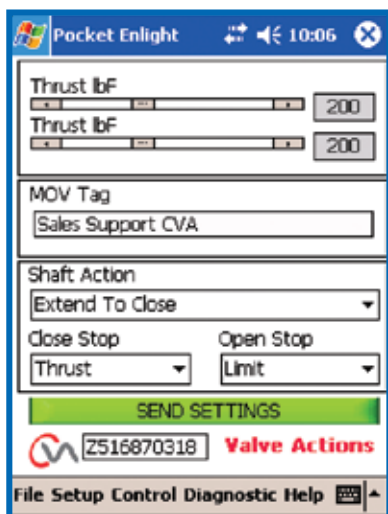
クイック設定機能を使用してストローク調整が出来ます。アクチュエータは、自動的に開/閉バルブ停止位置に作動して、リミット位置を設定します。任意のストロークを使用する場合は、手動設定も可能です。

以下のユーザ設定が可能です。

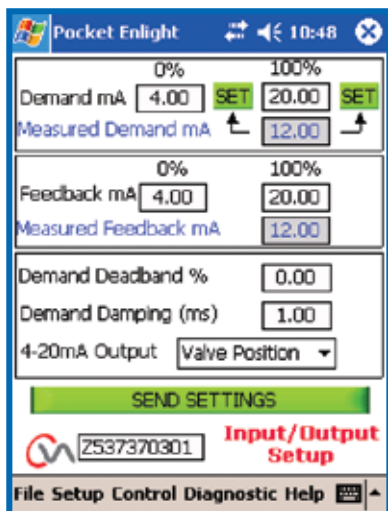
- ストローク – CVL: アクチュエータのサイズごとに定められた範囲内(18ページの「1.1機械的仕様」を参照)で設定可能です。分解能の最大値は、最長ストロークにて得られます。
- ストローク – CVQ: 90度+10度の範囲で設定可能。90度回転時に分解能の最大値が得られます。
- 閉方向: CVLの場合は伸長または収縮。CVQの場合は時計回りまたは反時計回り。
- バルブ停止動作: リミット – 設定したリミット位置にて停止、または操作力 – 設定したスラスト/トルク値にて停止。
- スラスト/トルク設定範囲: 定格の40%–100%
- 出力速度: 速度は要求位置までの作動距離に応じて自動制御されます。偏差と移動距離が大きいほど高速になります。要求位置に近づくにつれてモータが減速し、ゆっくりと要求位置で停止するように制御されているため、オーバーシュートが防止されます。速度の初期設定は最適化された値に設定されていますが、必要に応じて5~100%の範囲で設定可能です。



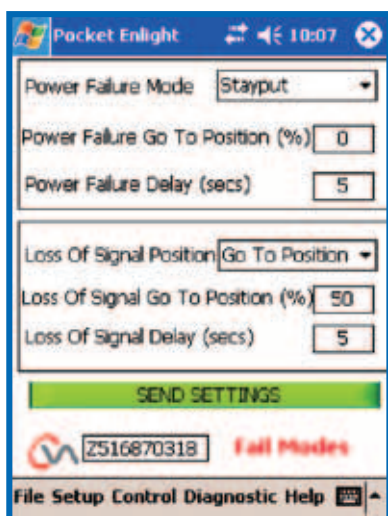
*T86の定義については、27ページをご参照下さい。



バルブ動作



4-20 mA 設定



フェイルセーフ設定

4-20mA制御信号

フォトカプラ絶縁ループ電源による4-20mA制御信号です。本質安全防爆の入力もオプションで用意しています。要求信号とアクチュエータの開度位置が非リニアの場合でもその設定は可能です。これは主に、バルブの流量特性を設定するために使用します。詳細については、12ページの「流量特性の設定」をご参照下さい。

仕様:

- 分解能:入力レンジの0.1%以上
- 直線性:フルスケールの0.5%以下
- 本質安全防爆(オプション):4-20mAループ電源回路による本質安全防爆「ia」対応(2つまでの異常に対応)
入力端子は用途ごとに分離されており、端子台には保護カバーが付いています。

ユーザ設定:

- レンジ選択:4-20mAまたは20-4mA、フルストロークまたは部分ストローク
- 要求信号の不感帯:0~10%、0.1%単位
- 要求信号の減衰:ノイズや変動の影響を最小限に抑えるように設計されています。
- フェイルセーフ動作:開、閉、現状維持。2mA未満を信号喪失と認識。
- 流量特性:[Linear](リニア)に初期設定されています。
ユーザ定義によるストローク中21点の流量特性設定の他、[Equal Percentage](イコール%)及び[Quick Opening](クイックオープン)の特性も設定出来ます。

4-20mAフィードバック信号

フォトカプラ絶縁ループ電源によるフィードバック用4-20mA出力信号です。本質安全防爆仕様の出力もオプションで用意しています。この出力はバルブ位置だけでなくスラスト/トルク測定値の出力用としても設定出来ます。要求信号とアクチュエータの開度位置の関係が非リニアの流量特性の場合でも、その設定は可能です。詳細については、12ページの「流量特性の設定」をご参照下さい。

仕様:

- 分解能:フルスケールの0.1%以上
- 直線性:フルスケールの0.5%以下
- 本質安全防爆(オプション):4-20mAループ電源回路による本質安全防爆「ia」対応(2つまでの異常に対応)
入力端子は用途ごとに分離されており、端子台には保護カバーが付いています。

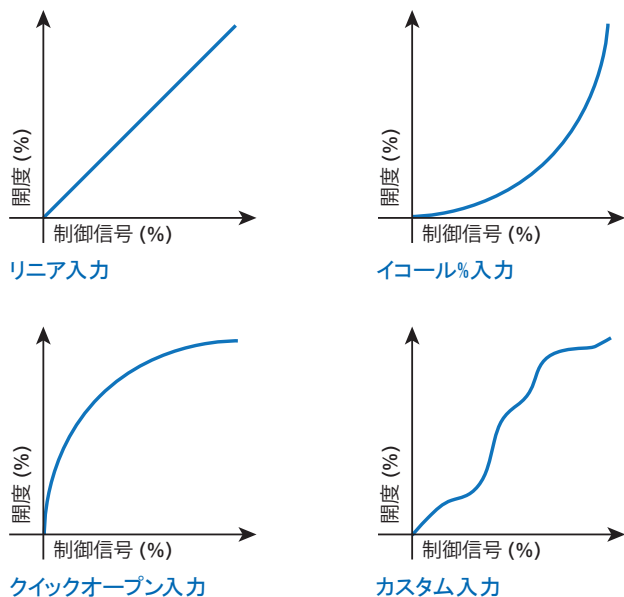
ユーザ設定:

- レンジ選択:4-20mAまたは20-4mA、設定されたリミットに対するオートスケール。
- 流量特性の設定:オン/オフ。オンを選択すると、制御信号と同じ特性がフィードバック信号にも適用されます。

制御と監視

流量特性の設定

調節弁は、リニア入力に対して流量特性が非リニアであるために、出力も非リニアになることが多いものです。標準機能として、ロトルクEnlightソフトウェアはプロセスの要求に応じたCVA出力の特性を設定することが出来ます。ドロップダウンリストで、事前設定された[Linear](リニア:初期設定)、[Equal Percentage](イコール%)、[Quick Opening](クイックオープン)の3つの特性から選択出来ます。



流量特性のグラフ

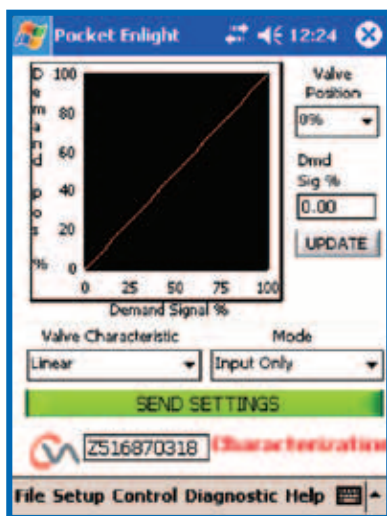
さらに、要求信号とバルブ位置の間にユーザ定義による非リニアな流量特性をカスタム設定出来ます。この設定は、20点のバルブ位置とこれに対応する要求信号の値を定義することで行われます。設定点間の特性はリニアになります。

ステータス表示リレー

単極、ドライ、AまたはB接点のリレーが1点用意されており、その出力項目はユーザ設定することが出来ます。設定可能な項目は次表の通りです。

接点の定格は、8A/120VAC/30VDCです。

機能	詳細
有効性	CVAが遠隔から制御可能な状態で働く - アクチュエータがRUNモード - アクチュエータが正常
異常	アクチュエータまたはバルブ内で異常が認められた場合に働く
全開	アクチュエータ全開で働く
全閉	アクチュエータ全閉で働く
開側操作力リミット超過	開動作にてアクチュエータが操作力リミット値を超えた時に働く
閉側操作力リミット超過	閉動作にてアクチュエータが操作力リミット値を超えた時に働く
操作力リミット超過	開または閉動作にてアクチュエータが操作力リミット値を超えた時に働く
フェイルセーフ	アクチュエータがフェイルセーフ動作中に働く
中間位置	アクチュエータ中間位置で働く。開側または閉側の任意中間位置を指す。(分解能1%)



流量特性のカスタム入力

HART[®]

COMMUNICATION PROTOCOL

HART[®]

HART[®](Highway Addressable Remote Transducer)は、Bell 202電話回線通信規格に基づいて開発された通信プロトコルで、FSK変調方式を採用しています。信号は、アナログ4-20mA直流ループと重畳のデジタル可変周波数信号で構成されます(図4)。

一般に、4-20mAループはフィードバックや設定用信号として制御や重畳のデジタル信号に使われています。

CVAIにおける4-20mA信号の設定と操作もまた、一般の4-20mA制御用信号と同じです。HART[®]デジタル信号を使用した設定やフィードバックは、CVAIに接続されたホストに必要なパラメータを選択して行います。

CVAでユーザ設定が可能な項目の大半は、HART[®]通信プロトコルを介して設定出来ます。さらに、次のHART[®]パラメータの調整も可能です。

- HART[®]タグ
- アドレス
- デバイスID
- 日付コード

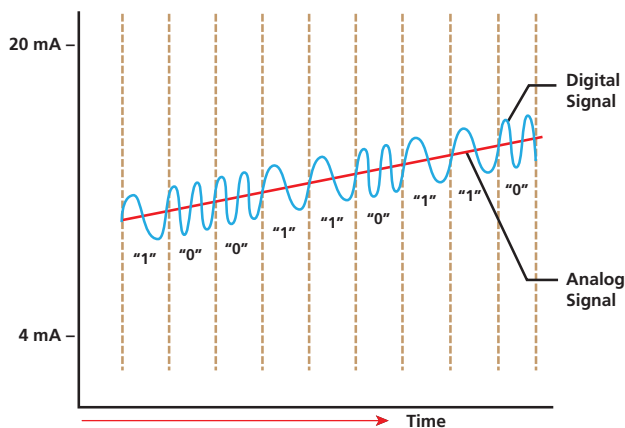


図4: HART[®]通信のFSKデジタル変調



ファンデーションフィールドバス

ファンデーションフィールドバスは、プロセス制御用のシステムとして広く知られています。DCSを離れてフィールドネットワークだけで分散制御を行うことが出来るのが特長です。ロトルクのファンデーションフィールドバスインターフェイス基板は、ファンデーションH1バスシステムに直接接続されます。インターフェイス基板には、通信に必要な機能ブロックがプログラムされており、そのプログラムにてバルブやアクチュエータの監視と制御が行われます。

DDファイルというデバイス記述ファイルを用いて、ファンデーションフィールドバス基板は通信上で簡単にセットアップされます。豊富なアクチュエータの状態フィードバックデータだけでなく、システムの診断情報もまた単一の入力ブロックで伝送出来ることから、ロトルクはいち早くこの通信方式を採用しました。

- 相互運用性ITKに適合
- IEC61158-2規格に準拠
- InLASリンクマスター機能付き
- 主要DCSベンダによるHIST(ホスト相互運用性サポート試験)に合格
- H1バス仕様



プロフィバス

プロフィバスは、オートメーション及び制御における産業用ネットワーク高速通信システムとして最も広く用いられているリーダー的存在です。ロトルクは、プロフィバスDP(オートメーション用プロトコル)に対応しており、そのインターフェイス基板を組み込むことにより、バルブやアクチュエータに関する制御やフィードバックの総合的な通信を行うことが出来ます。DP-V0という周期データ通信を基盤に、診断や設定といった拡張的なデータ処理を行うDP-V1という仕様にも対応しています。

通信時に読み込まれるGSDファイルがアクチュエータの相互運用性を保証するものであるのに対し、EDD及びDTMファイルは、拡張ツールを通してアクチュエータの性能に関する詳細パラメータを設定することが出来るものです。

GSDファイルのパラメータを編集することによりアクチュエータの作動特性を変えることも可能です。

- RS485プロフィバスDP-V0及びV1に対応
- IEC61158-3規格に準拠
- PNO(プロフィバス協会)認定
- 最高伝送速度1.5Mbit/s

データロガー機能

長期サポート

ロトルクは、お客様への長期サポートは大切であると感じています。プラントのダウンタイムによる損失、コミッショニングの遅れ、不適切なメンテナンスはあってはならないものです。

CVAはBluetooth®による通信方式とデータロガー機能により、設定などアクチュエータ固有の情報のバックアップや、ロガーデータ収集による状態分析などを行うことができます。世界を網羅するロトルクのサービスネットワークにより、専門的な素早いサポートが得られます。

リモート診断 - Bluetooth®

CVAは、Bluetooth®通信により、PDAとのデータ変換を素早く安全に行うことができます。アクチュエータの設定は閲覧することが可能で、必要に応じて簡単に変更することができます。CVAは標準でデータロガー機能を備えていますので、トルクのプロファイル、アクチュエータの作動履歴やその傾向などをダウンロードして解析することができます。

アクチュエータからダウンロードして変更された設定は、再びアクチュエータにアップロードして設定を更新することができます。



ポケットEnlight

CVA専用のPDAソフトウェア Enlightenmentにより、CVAの全設定やロガーデータをグラフィックで見ることができ、分析や設定変更も行うことができます。この仮想対話式のソフトウェアはスタンドアロンのプログラムで、マイクロソフトWindows Mobile OSに互換します。CVA Enlightenmentソフトウェアを利用することで、アクチュエータの状態を素早く簡単に把握することができます。

アクチュエータからデータをダウンロードし、後にそのデータをPCに取り込むこともできます。

オンラインヘルプ

ロトルクは世界中に幅広いサービスネットワークを持っており、いかなる場所であっても最寄りのスタッフによるサポートが得られます。緊急時であっても経験豊富なロトルクのサービススタッフが素早く対応致します。ロトルクの販売及びサービスネットワークは、ウェブサイトwww.rotork.comにてご覧頂けます。

バルブ診断

内蔵のデータロガーを利用することで、異常が発生する前にバルブの潜在的な問題を見つけることができます。データロガーにはバルブ位置や負荷に関連するデータが保存され、長期的にバルブの状態を監視することができます。

通常、設置直後にアクチュエータとバルブの初期運転データが記録されるので、これを後で比較や分析に利用することができます。データの比較は、ユーザによる解析またはアラーム設定を利用したいいずれかの方法で行えます。

データロガーの記録内容

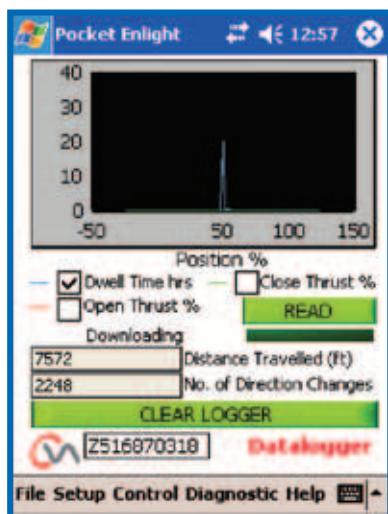
次のパラメータがCVAデータロガーの不揮発性メモリに保存されます。PDA上で解析が可能なパラメータもありますが、詳細な解析はパソコンで実行します。

データロガーに記録されるデータ

- 滞留時間及び操作力のプロフィール
- 1%開度ごとの最大及び最小スラスト測定値
- 操作力参照プロフィール
- 反転動作回数(サイクルカウンター)
- 累積作動距離
- イベント履歴
- アクチュエータ温度

診断データ

- 応答テスト
- ステップテスト
- パワーバックの電源残量
- 内部診断
- 設定変更履歴
- フェイルセーフ動作回数



PDAのデータロガー画面

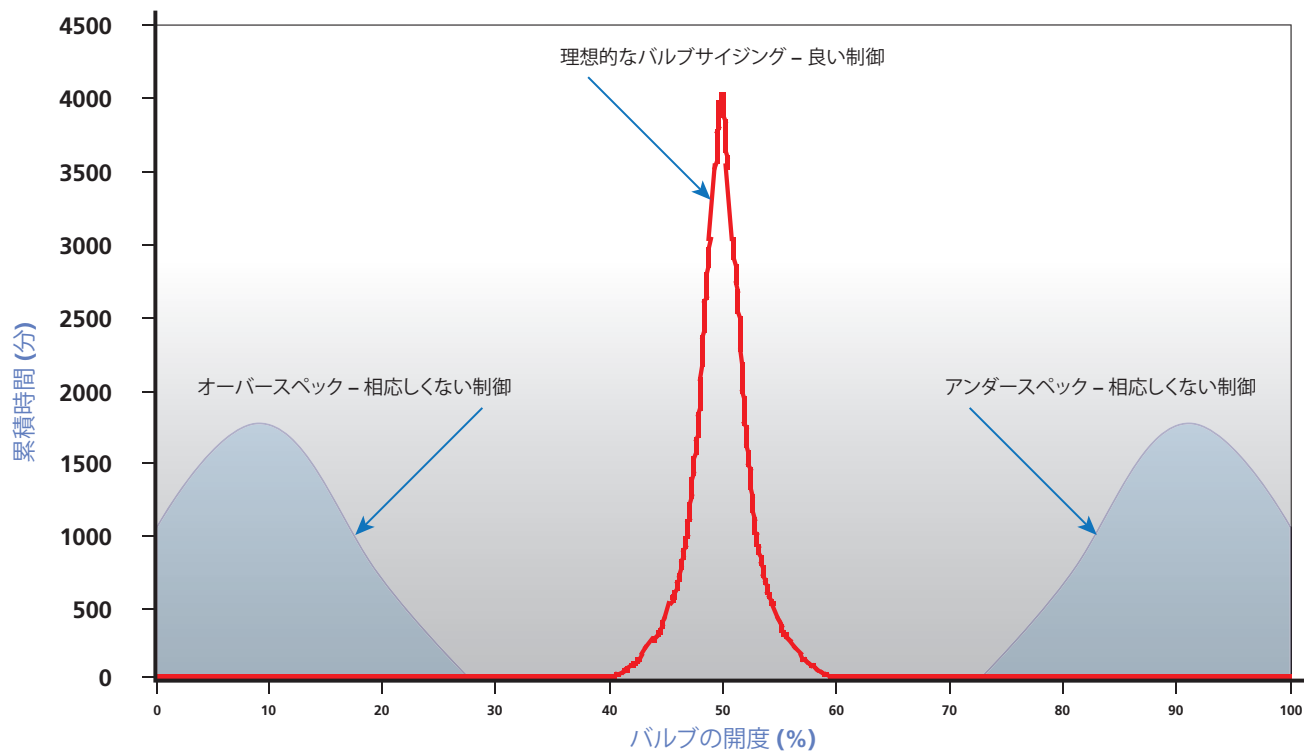
制御特性の統計データ

CVAは制御においてバルブがその開度に位置した時間を累積し、開度1%ごとにデータロガーに記録しています。このデータは、バルブのサイジング、制御ループのチューニングやプロセスの安定化にとっても役に立ちます。

例えば、50%開度付近で流量条件等が満たされるバルブを選定した場合、滞留時間の累積グラフが右図のようになります。累積時間の最大値がバルブの低い開度や高い開度に位置している場合、それはバルブのサイジングが大きすぎたり小さすぎたりしていることを意味し、また、制御特性の幅が広がってしまうと制御パラメータのレンジや安定性に影響してしまいます。この滞留時間の累積データを他のプロセスデータと結びつけることにより、プロセスの効率化を図ることが出来ます。

この累積時間は試運転後すぐに記録することが出来ますので、バルブのサイジングの妥当性や制御の安定性の確認に有効です。これにより、将来的な設計、プロセスの選定に役立てることが出来ます。

制御特性の統計データ





アクチュエータ仕様

この章にはCVAアクチュエータの性能と仕様が記されています。
目次をご覧の上、必要な情報をご確認下さい。

1	性能一覧	p18
1.1	機械的仕様	p18
1.2	消費電力	p19
1.3	位置制御の性能	p19
1.4	位置フィードバックの性能	p19

標準仕様 – CVL及びCVQ

2	標準仕様	p20
	はじめに	p20
2.1	データシート	p21
3	CVA外形寸法図(サイズ2)	p22
4	CVA外形寸法図(サイズ3)	p23
5	設計仕様	p24
5.1	モータ定格	p24
5.2	設計寿命	p24
5.3	振動、衝撃及び騒音	p24
5.4	周囲温度	p24
6	非防爆(防水)及び防爆仕様	p25
6.1	防水(非防爆)型	p25
6.2	防爆型	p25
7	規制基準	p27
8	塗装・仕上げ	p27



1 性能一覧

1.1 機械的仕様

各アクチュエータサイズの定格出力(スラスト/トルク)を次に示します。定格出力の40%が最小設定値です。開閉時間の許容範囲は、 $\pm 10\%$ です。

操作力測定値の精度は、ユニット定格の $\pm 5\%$ です。

CVAは、背圧により生じる逆方向への力に対して定格出力の最大125%まで耐えられるよう設計されています。オプションのソレノイドロック機構を適用すれば、定格の最大300%まで耐えられます。全てのCVAアクチュエータは校正して出荷されます。

CVL - リニア

Lbsf - インチ - インチ/秒		Newtons - ミリ - ミリ/秒				
CVL	最小スラスト	最大スラスト*	最長ストローク	作動速度	最長ストロークにおける開閉時間(秒)	
500	200	500	1.5	0.25	6	
	890	2224	38.1	6.35		
1000	400	1000	2	0.1	20	
	1780	4448	50.8	2.54		
1500	600	1500	2	0.1	20	
	2669	6672	50.8	2.54		

*100%スラスト設定値に相当します。最小値はその40%に相当します。

CVQ - 90度

	Inch/Lbs		
	Nm		
CVQ	最小トルク	最大トルク*	作動時間(秒)
1200	480	1200	15
	54.2	135.5	
2400	960	2400	20
	108.4	271	

*100%トルク設定値に相当します。最小値はその40%に相当します。

備考: ストロークは 90 ± 5 度の範囲で調整可能です。

1.2 消費電力

CVAは消費電力が非常に少ない省エネ設計品です。

モジュレーション(2Hz、2%連続サイクルテスト)で低消費電力が実現出来るのは、モータ内の慣性エネルギーが電気エネルギーに変換、蓄積されるためです。このエネルギーは、モータを反対方向に始動させるための助力にも利用されます。

パワーパックオプションを取り付けた場合、電源投入と共にスーパーコンデンサの充電が開始されます。充電中はLEDが点滅し、操作は出来ません。充電にかかる時間はアクチュエータのサイズによって異なりますが、CVL500の場合は30秒から1分程度で完了します。

CVL500の消費電力データを示します。CVALレンジの消費電力の詳細データについては、カタログP130をご参照下さい。

アクチュエータの作動状態	消費電力 @ 110 VAC (W)	力率 @ 110 VAC	消費電力 @ 230 VAC (W)	力率 @ 230 VAC
待機	4.7	0.56	5.3	0.33
無負荷運転	12.8	0.63	14.7	0.44
50%負荷運転	26.2	0.66	29.3	0.55
90%負荷運転	32.1	0.66	32.1	0.56
バッテリーチャージ中(ピーク時)	58.2	0.69	55.0	0.63
2 Hz, 2%連続サイクルテスト - 90%負荷	17.1	0.53	17.5	0.45

1.3 位置制御の性能

次に示す位置制御性能は、CVAを4-20mA制御システムで、最大ストローク、定格速度、一定出力、最小不感帯を設定し、流量特性をリニアに設定した場合の数値です。

ここでは、分解能を「正確な応答を得るための入力信号の最小変化」と定義します。

4-20mA制御 - 位置制御: 要求信号レンジに対する%

分解能

≥ 0.1%

直線性

≤ 0.5%

1.4 位置フィードバックの性能

次に示す位置制御性能は、CVAを4-20mA制御システムで、最大ストローク、定格速度、一定出力、最小不感帯を設定し、流量特性をリニアに設定した場合の数値です。

ここでは、分解能を「正確な応答を得るための入力信号の最小変化」と定義します。

4-20mAフィードバック - フィードバック信号レンジに対する%

分解能

≥ 0.1%

直線性

≤ 0.5%

実際の性能は、プロセス、バルブ、及び制御システムによって異なります。

2 はじめに

CVAは、調節弁の遠隔操作用に設計されたモジュール内蔵型のアクチュエータです。主に電動モータ、減速ギア、ストローク及びスラストトルクの検出部が付属するモータコントローラ、電子制御回路や監視機構で構成されており、これらはダブルシール構造の防水容器内に収納されています。国際規格や諸規格に準拠した危険場所用の防爆仕様もあります。

アクチュエータの設定をはじめとするスラストトルクや位置設定等全ての設定は、Bluetooth®通信によるPDA操作にて、カバー類を開放することなく非貫通にて行われます。PDA用のソフトウェアEnlightは、www.rotork.comから無料でダウンロードすることが出来ます。

防水／防爆構造やその他オプションの選択はあらかじめご指定頂く必要があります。

お見積もりに際して電動弁仕様書などのデータシート(21ページの例を参照)をご提示頂ければ、ロトルクにてアクチュエータの選定を行います。特定のプロジェクトなど包括的なジョブ案件の場合でも、バルブの詳しい仕様さえ頂ければ、その内容を吟味して最適なアクチュエータ選定をさせていただきます。

もちろんアクチュエータの種類やサイズの選定を行って頂かなくても結構です。頂いた仕様に基づいて、弊社にて性能だけでなくコスト面においても最良な選定をさせていただきます。

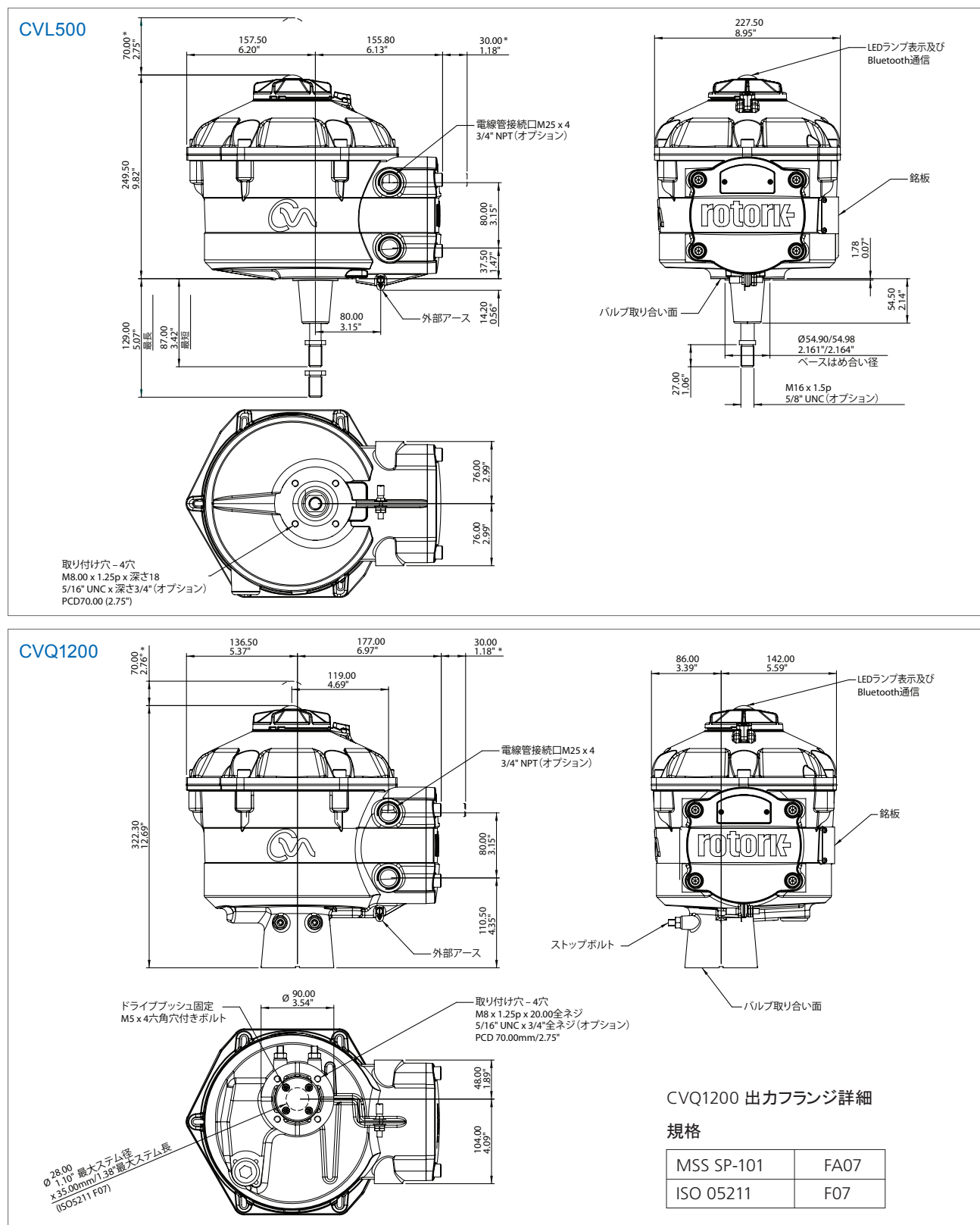


2.1 データシート

ページ	項目	選択肢	詳細
18	バルブの種類	90度回転	° 回転
		リニア	ストローク長(インチまたはミリ)
24	負荷サイクル	モジュレーティング 始動回数 / 時	モジュレーティング始動回数を指定
18	作動時間	秒	ご指定下さい。
18	シーティングトルク / スラスト	Nm (in-lbs) / N (lbf)	ご指定下さい。
18	モジュレーティングトルク / スラスト	Nm (in-lbs) / N (lbf)	ご指定下さい。
24-26	周囲温度	標準または低温	p24-26参照
19	電源	単相 — 電圧 — 周波数	ご指定下さい。
		DC	24 Volts DCのみ
7	電源喪失時の フェイルセーフ動作	不要	
		全閉	
		現状維持	
		全開	
		中間位置%	
7	本質安全入出力	要	
		不要	
25	容器構造	防水(非防爆)	IP / Nema
		防爆	
10-13	遠隔制御 / 表示	4-20 mA	
		HART	
		Foundation Fieldbus	
		Profibus	
9	手動駆動装置	要	
		不要	
	外付けリミットスイッチ	ご指定下さい。	
	外付け開度指示計	ご指定下さい。	
	アダプターフランジ	ご指定下さい。	

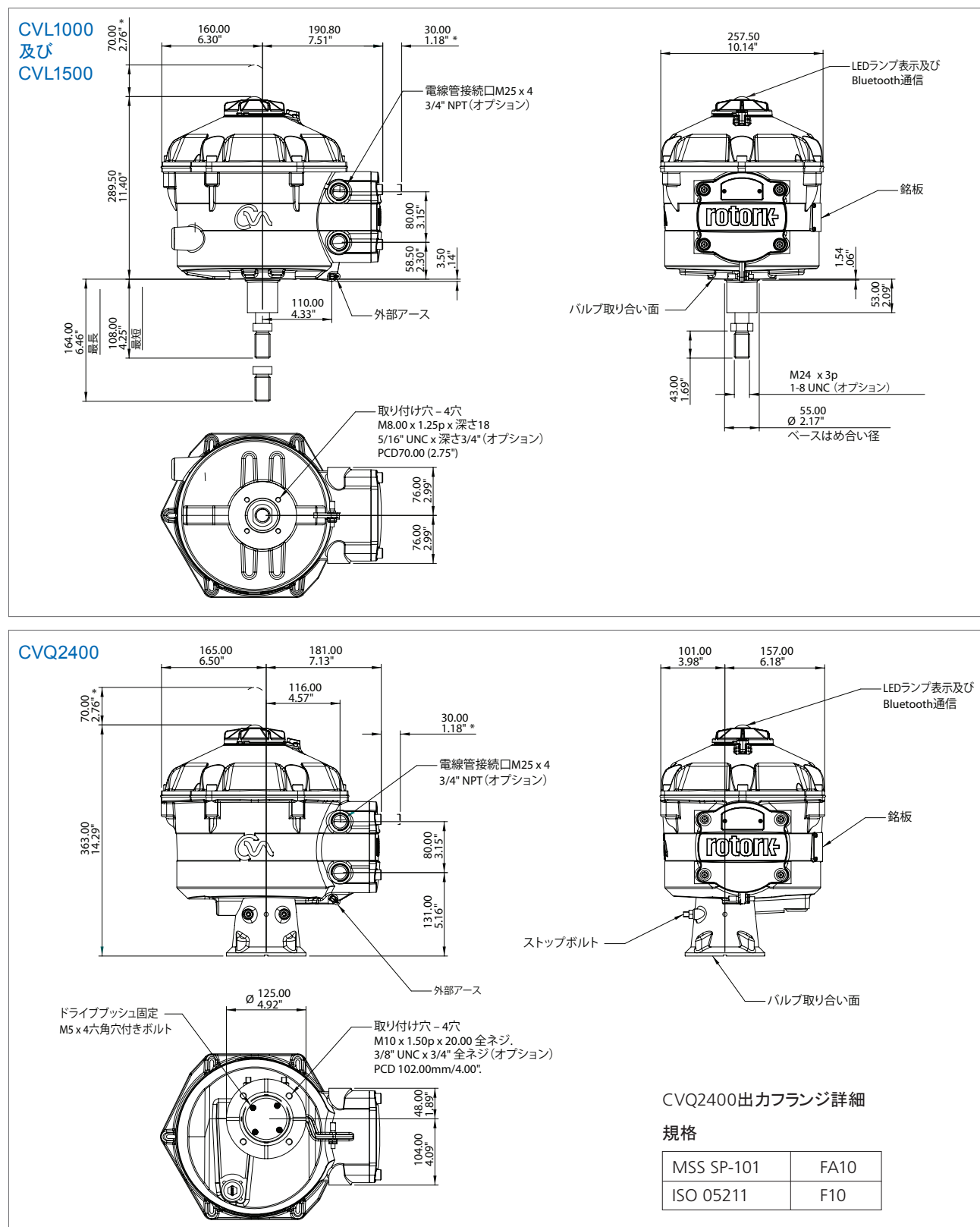
標準仕様

3 CVA外形寸法図(サイズ2)



備考: 「*」マークの寸法はカバー脱着に要する寸法です。CVL500の概算重量は16kgです。CVQ1200の概算重量は18kgです。
バルブとの取り付け部は、許容公差、ねじ仕様、締め付けトルク、サイズ、材質等について適切に設計・加工されたものが使用されています。

4 CVA外形寸法図(サイズ3)



備考: “*”マークの寸法はカバー脱着に要する寸法です。CVL1500の概算重量は20kgです。CVQ2400の概算重量は20kgです。バルブとの取り付け部は、許容公差、ねじ仕様、締め付けトルク、サイズ、材質等について適切に設計・加工されたものが使用されています。

標準仕様

5 設計仕様

5.1 モータ定格

仕様	アクチュエータの種類	定格
モジュレーティング	CVL / CVQ	S9 - 非反復性負荷及び速度変動を伴う使用 連続無制限のモジュレーティング許容

5.2 設計寿命

仕様	アクチュエータの種類	サイズ	最低設計寿命	
			75%負荷にて100万回の開度1%インチング操作	100%負荷にて100万回の開度10%ストローク操作
モジュレーティング	CVL	CVL 500	40	20
		CVL 1000	12	6
		CVL 1500	12	6
モジュレーティング	CVQ	CVQ 1200	16	8
		CVQ 2400	12	6

5.3 振動、衝撃及び騒音

CVAアクチュエータに対する振動、衝撃、騒音は、次の条件を超えないようにして下さい。

種類	レベル
プラント振動	10~1000Hzの全周波数域の累積で1g rms以下
衝撃	ピーク加速度 5g
地震周波数	1~50Hzで加震中または振動後に作動を必要とする場合で2g 1~50Hzで機械的に耐えればよい場合は5g
騒音	1m離れた位置での自己騒音で61db(A) 以下(第三者機関の検査による)

上述の条件は、アクチュエータの取り付け部における値です。

振動は蓄積されるものですので、極端に大きな振動はアクチュエータの寿命に直接影響しますのでご注意下さい。

5.4 周囲温度

アクチュエータの使用周囲温度は次の通りです。危険場所における周囲温度についてはセクション6.2をご参照下さい。この温度範囲を超える場合は、ロトルクまでお問い合わせ下さい。アクチュエータは、-60~80°C(-76~176°F)の範囲内で乾燥した場所に保管して下さい。

アクチュエータ	標準周囲温度*	低温オプション*
CVL / CVQ	-30 °C to +70 °C (-22 °F to +158 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)

* 危険場所の場合は、周囲温度が制約されるために上述の範囲と異なる場合があります。セクション6をご参照下さい。

6 非防爆(防水)及び防爆仕様

全てのCVAアクチュエータは、防爆、非防爆に拘わらずIP68/NEMA4&6の保護等級を有しています。

Bluetooth®による無線通信にて設定が行われますので、現場でカバーを開放する必要がなく、内部部品は生産工場にてシールされたままの健全な状態が保たれます。現場配線作業時に端子カバーを開放しても、独自のダブルシール構造により、端子台が隔壁となり、内部電気部品の防水性は完全に保たれます。

CVAアクチュエータは、次の保護等級、周囲温度にて供給可能です。オプションが併記されている場合は、構成部品が特殊仕様品になりますので、周囲温度はあらかじめご指定頂く必要があります。本カタログに記されていない規格にも対応しています。ロトルクまでお問い合わせ下さい。

6.1 防水(非防爆)型

WT: 標準防水型

規格	保護等級	標準周囲温度	低温オプション
BS EN 60529 (1992)	IP68 – 7m / 72時間	-30 °C to +70 °C (-22 °F to +158 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
NEMA (US)	4 & 6	-30 °C to +70 °C (-22 °F to +158 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
CSA (Canadian)	4 & 4X	-30 °C to +70 °C (-22 °F to +158 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)

6.2 防爆型

次の防爆オプションに対応しています。

欧州防爆指令 - ATEX

規格コード	防爆コード	標準周囲温度	低温オプション
II 2GD	Exd [ia] IIB T4	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
II 2GD	Exd [ia] IIC T4	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
II 2GD	Exde [ia] IIB T4	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
II 2GD	Exde [ia] IIC T4	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)

国際規格 - IECEx

規格コード	防爆コード	標準周囲温度	低温オプション
IECEx	Exd [ia] IIB T4	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
IECEx	Exd [ia] IIC T4	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
IECEx	Exde [ia] IIB T4	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
IECEx	Exde [ia] IIC T4	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)

備考: 本質安全防爆 [ia] のインターフェイスはオプションです。

標準仕様

6.2 防爆型(続き)

USA規格 – FM認証 NEC分類500

クラス	区域	グループ	標準周囲温度	低温オプション
I	1	C, D	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
II	1	E, F, G		
I	1	B, C, D	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
II	1	E, F, G		

カナダ規格 – CSA EP

クラス	区域	グループ	標準周囲温度	低温オプション
I	1	C, D	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
II	1	E, F, G		
I	1	B, C, D	-20 °C to +60 °C (-4 °F to +140 °F)	-40 °C to +60 °C (-40 °F to +140 °F)
II	1	E, F, G		



7 規制基準

次の欧州指令により、CVAアクチュエータは機械指令に基づくCEマーキングが施されています。

指令	内容	詳細
EMC指令	電磁環境両立性	EN 61326-1:2006により2004/108/ECに準拠
低電圧指令	電気保安	BS EN 601010-1:2001により2006/95/ECに準拠
機械指令*	製品安全性	Actuators follow the provision of the Machinery Directive アクチュエータは、98/79/ECに基づき機械指令(98/37/EC)に準拠しています。 CVAは、組み合わされる設備がECの機械指令98/37/EC及び98/79/EC*に従っていない限り運用してはいけません。
WEE指令	対象外	

* アクチュエータは、機械指令において機械として分類されていません。
関連図書の複製は、ロトルクより入手可能です。

8 塗装・仕上げ

標準塗装・仕上げは、ロトルク仕様RS237によるRAL5010(青)ポリエステル系粉体塗装です。特殊塗装にも対応しています。ロトルクまでお問い合わせ下さい。

注記

T86の定義:

ISA-75.25.01-2000 (R2006) - 「Test Procedure for Control Valve Response Measurement from Step Inputs」(旧:ANSI/ISA-75.25.01-2000)(閉ループ制御アプリケーションの調整に使われる制御バルブのステップ応答のテストとレポート方法)により以下のように定義されています。

3.28 ステップ応答時間(T86):

入力信号のステップ変化の開始から、動力(アクチュエータ及びバルブ)の応答がその定常状態値の86.5%に到達するまでの時間です。ステップ応答時間には、動力応答前の遅れ時間も含まれます。T86b(基本応答時間)は、T861(収縮/開)または862 T862(伸長/閉)の値の大きい方です。



ロトルク社の営業拠点及びサービス網に関しては
以下のウェブサイト参照下さい。

ロトルクグループ本社
Rotork plc
tel +44 (0)1225 733200
fax +44 (0)1225 333467
email mail@rotork.com

ロトルクジャパン株式会社
■ 本社 〒135-0015 東京都江東区千石2-2-24 昭和イマスビル8F
電話 03-5632-2941 FAX 03-5632-2942
■ 大阪営業所 〒573-0094 大阪府枚方市南中振1-1-28
電話 072-835-7555 FAX 072-835-7548

Controls

電動アクチュエータ及び制御システム

Fluid Systems

フルードパワーアクチュエータ及び制御システム

Gears

手動及び電動用減速機

Site Services

サービス&レトロフィット

www.rotork.com

As part of a process of on-going product development, Rotork reserves the right to amend and change specifications without prior notice. Published data may be subject to change. For the very latest version release, visit our website at www.rotork.com

The name Rotork is a registered trademark. Rotork recognises all registered trademarks. Published and produced in the UK by Rotork Controls Limited. POWTG0609