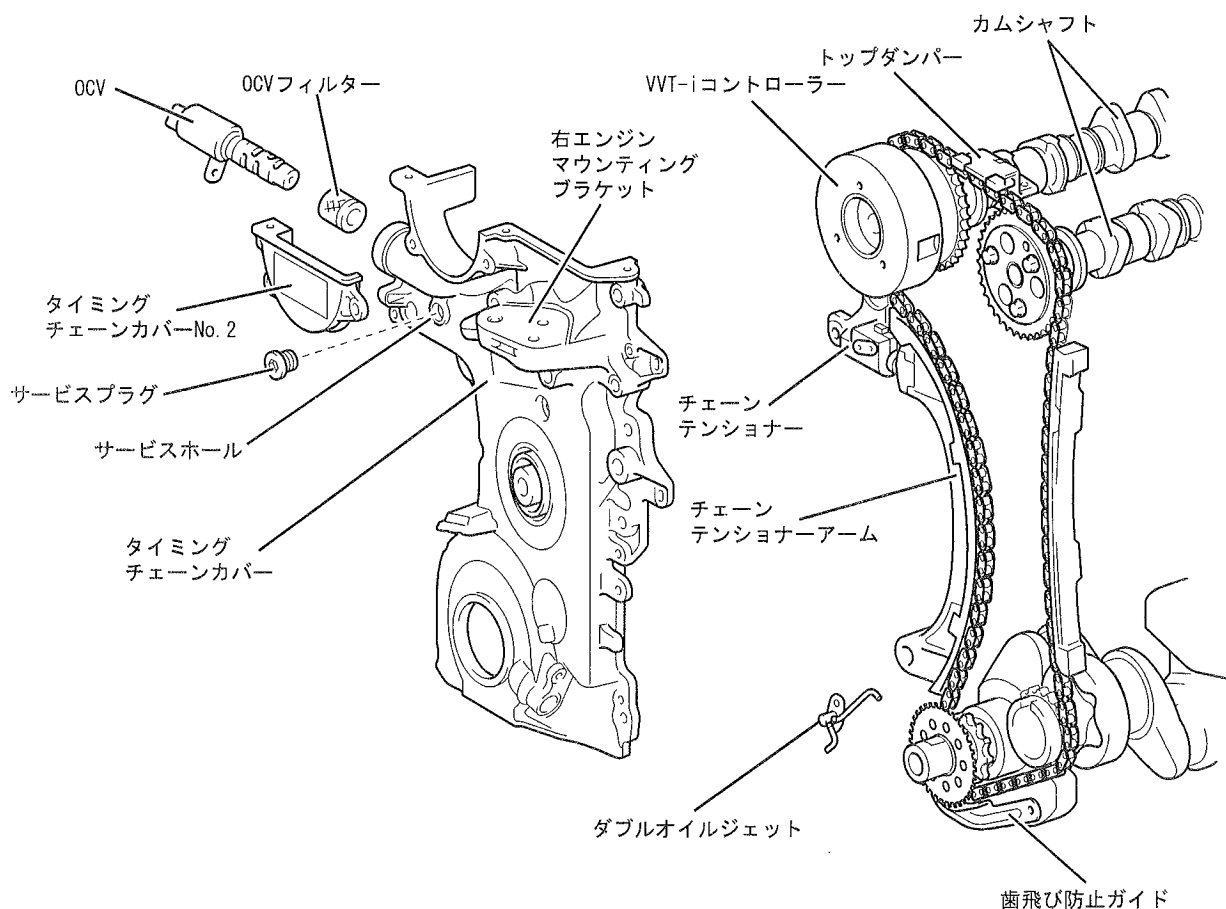
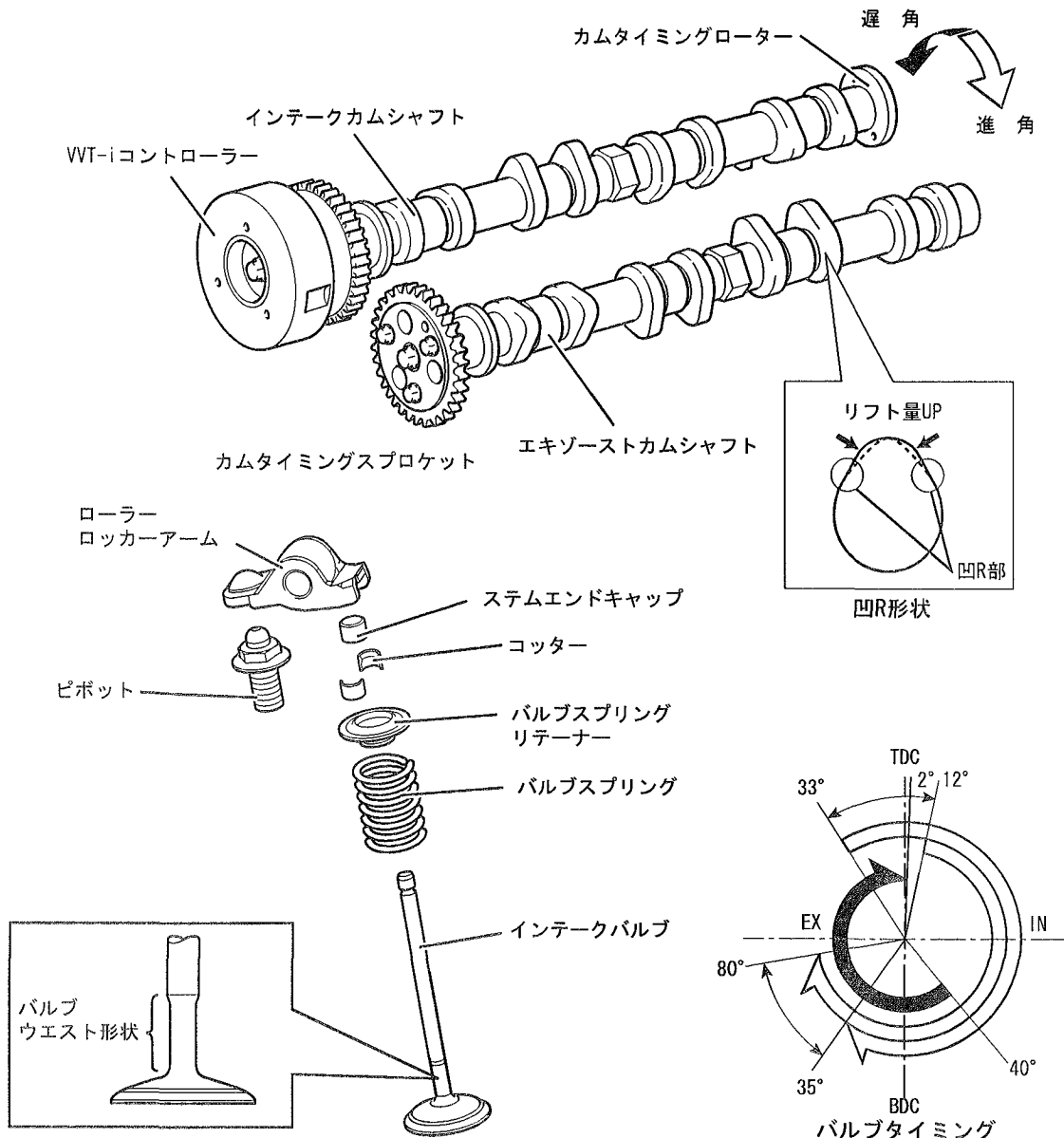


14.6 タイミング関連項目

- チェーン駆動方式を採用し、メンテナンスフリーとしました。8mm ピッチローラーチェーンの採用によりスプロケットを小型化するとともに、IN・EX カムシャフトとオイルポンプを1本のチェーンで駆動するシングルステージチェーンシステムを採用して、エンジンのコンパクト化をはかりました。
- IN・EX カムシャフト間のタイミングチェーン上部にトップダンパーを設け、チェーンの振れを押さえることにより静粛性および信頼性を確保しました。
- チェーンテンショナーは油圧とスプリング力を併用し、タイミングチェーンに常時最適な張力を与えることにより静粛性と信頼性を確保しました。内部にラチェット機能を採用し、テンショナーの戻りを抑えることで、始動時および低回転時の異音発生を防止しました。
- ダブルオイルジェットを採用し、クランクスプロケットおよびオイルポンプスプロケットへ積極的に給油することにより、チェーン噛み合い音を低減するとともに信頼性を確保しました。
- タイミングチェーンカバーは軽量かつ遮音性の高いアルミ合金製を採用し、VVT-i 用のオイル通路および右エンジンマウンティングブラケットを一体化することで、エンジン構成部品点数を削減して軽量化とコンパクト化をはかりました。
- タイミングチェーンカバーにメンテナンス用のサービスホールを設けました。
- クランクシャフトスプロケット部に歯飛び防止ガイドを設け、メンテナンス時のチェーン脱落による誤組み付け防止をはかりました。





カムシャフト仕様

		インテーク	エキゾースト
バルブリフト量	[mm]	8.0	←
カムロブ幅	[mm]	12.5	←

バルブ仕様

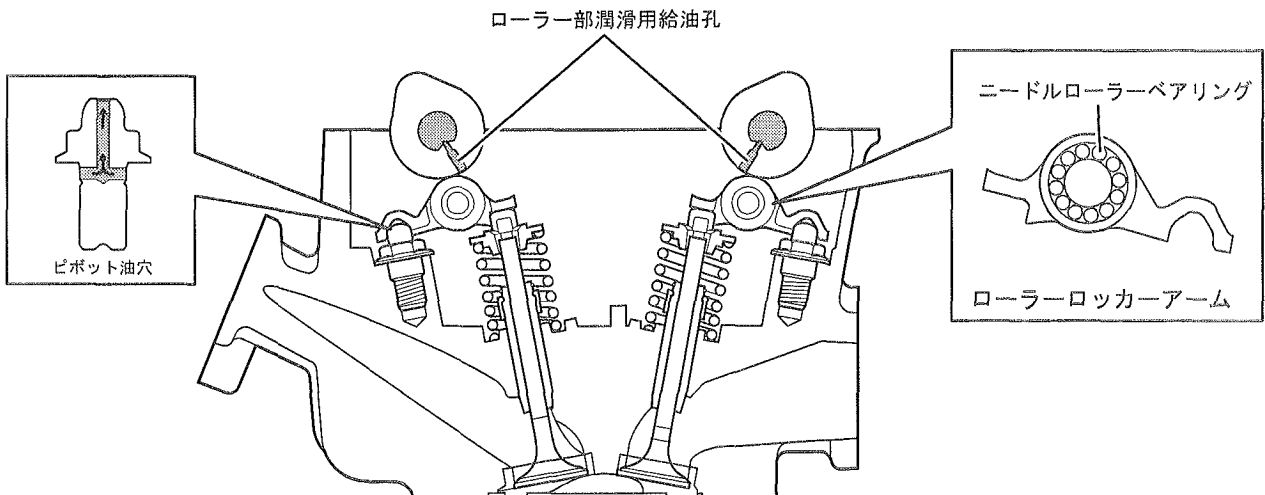
		インテーク	エキゾースト
全 長	[mm]	82.32	82.65
かさ部径	[mm]	27.8	23.4
ステム径	[mm]	5.5 (ウエスト形状部 5.0)	5.5

バルブスプリング仕様

線 径	[mm]	2.9
コイル内径	[mm]	16.5
自由長	[mm]	38.98

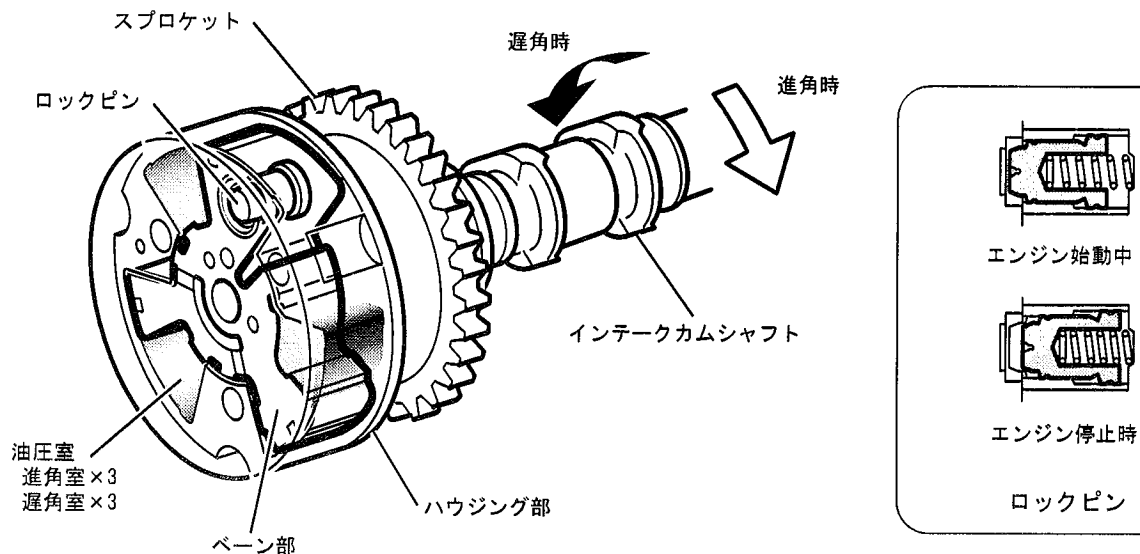
14.8 ローラーロッカーアーム

- ニードルベアリング一体の小型なプレス製アームによるローラーロッカー方式を採用することで、カムとの摺動部分のフリクションを大幅に低減し、低燃費化をはかりました。
- ピボットには小型のねじ込み方式のものを採用しました。摺動部には高周波焼き入れを実施し、対磨耗性の向上をはかりました。また、摺動部への潤滑油の供給はピボット内部油穴により行い信頼性を確保しました。
- ローラーアームへの潤滑方式は、カムベース円給油方式とし、潤滑部に確実に潤滑油を供給できる方式としました。



14.9 VVT-i コントローラー

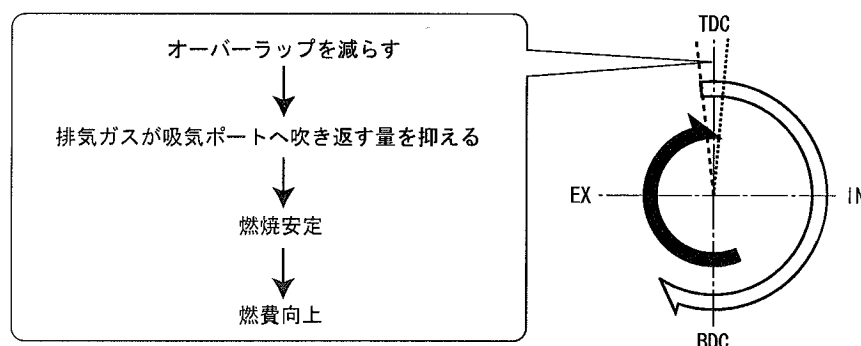
- 駆動時の摩擦が低く、高効率な3枚ペーンタイプのVVT-i コントローラーを採用しました。各センサーからの信号を基にエンジンコントロールコンピューターがOCV(オイルコントロールバルブ)を介してVVT-i コントローラー内部の進角室, 遅角室にかかる油圧を制御し、インテークカムシャフトの位相を連続して変化させます。
- エンジン停止時にはOCVのスプリング力により最遅角位置で作動を停止し、ロックピンで固定されます。



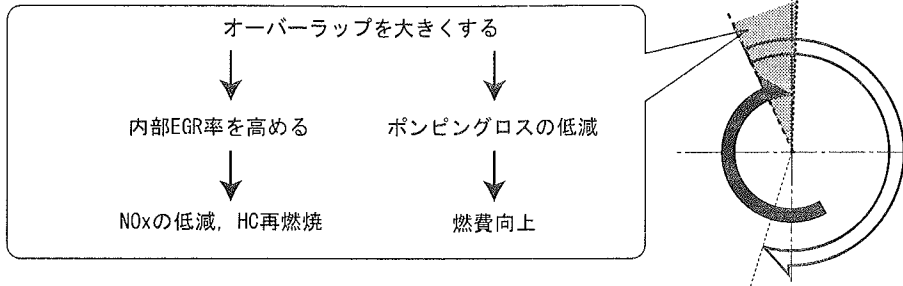
(1) VVT-i の効果

- ・連続してカムシャフトの位相を可変させ、運転状態に応じてバルブタイミングを調整することにより、低燃費と高出力および低エミッションの両立をはかっています。

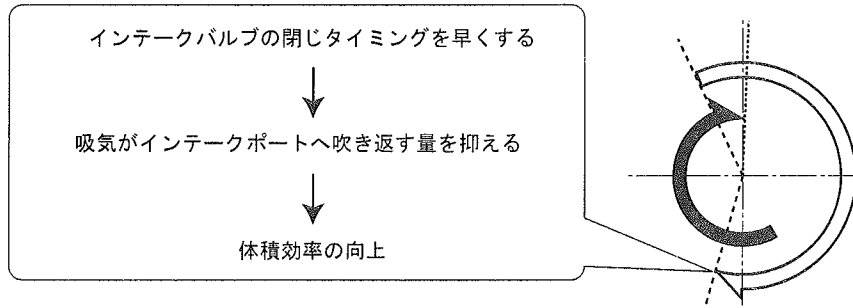
低温時・エンジン始動時・アイドル運転時・軽負荷時



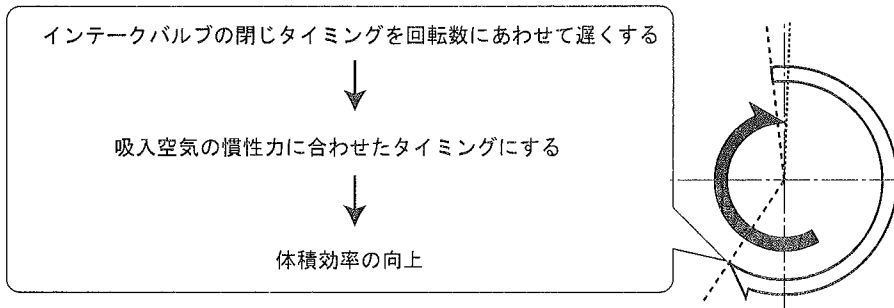
中負荷域



高負荷域低中回転

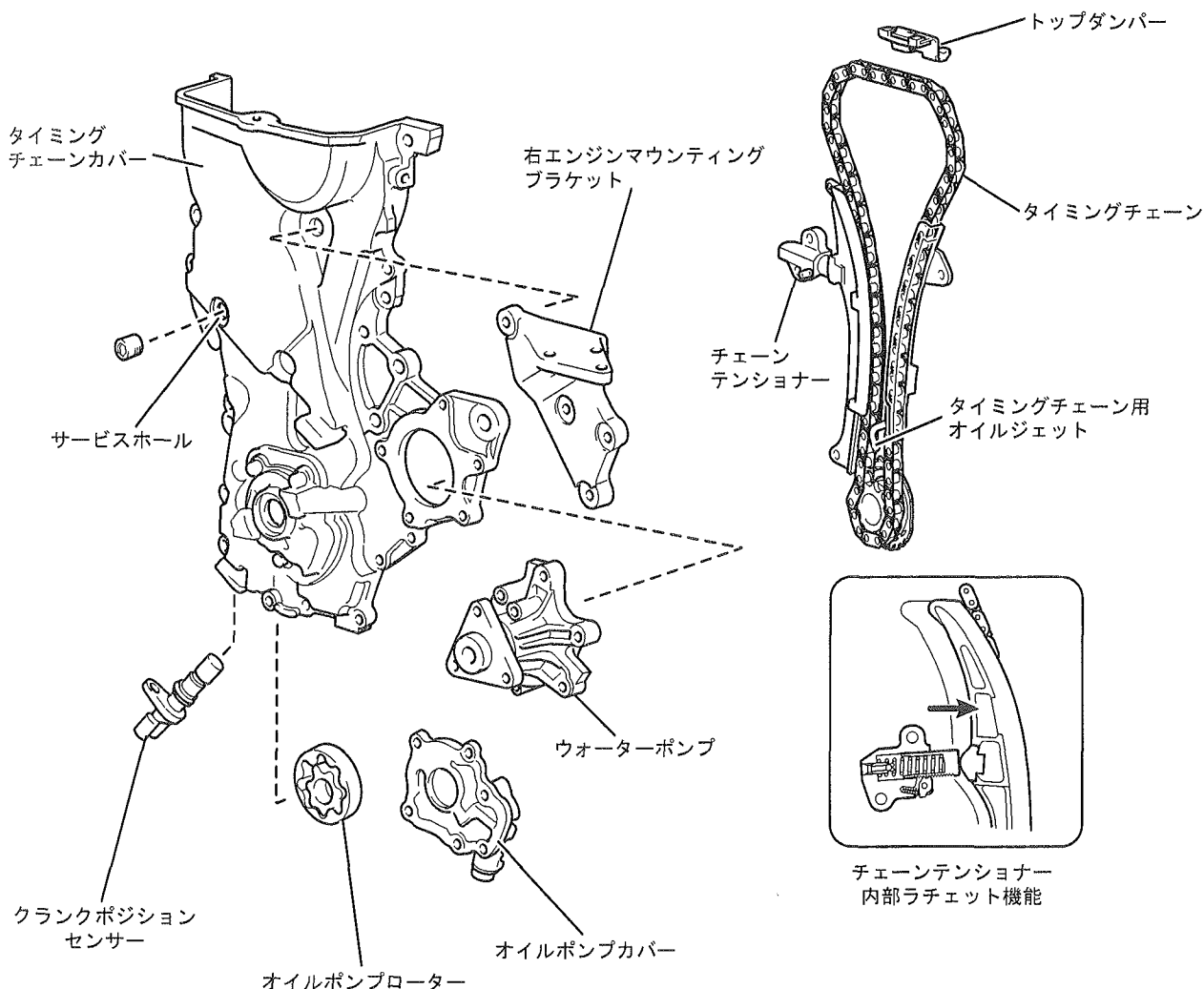


高負荷域高回転



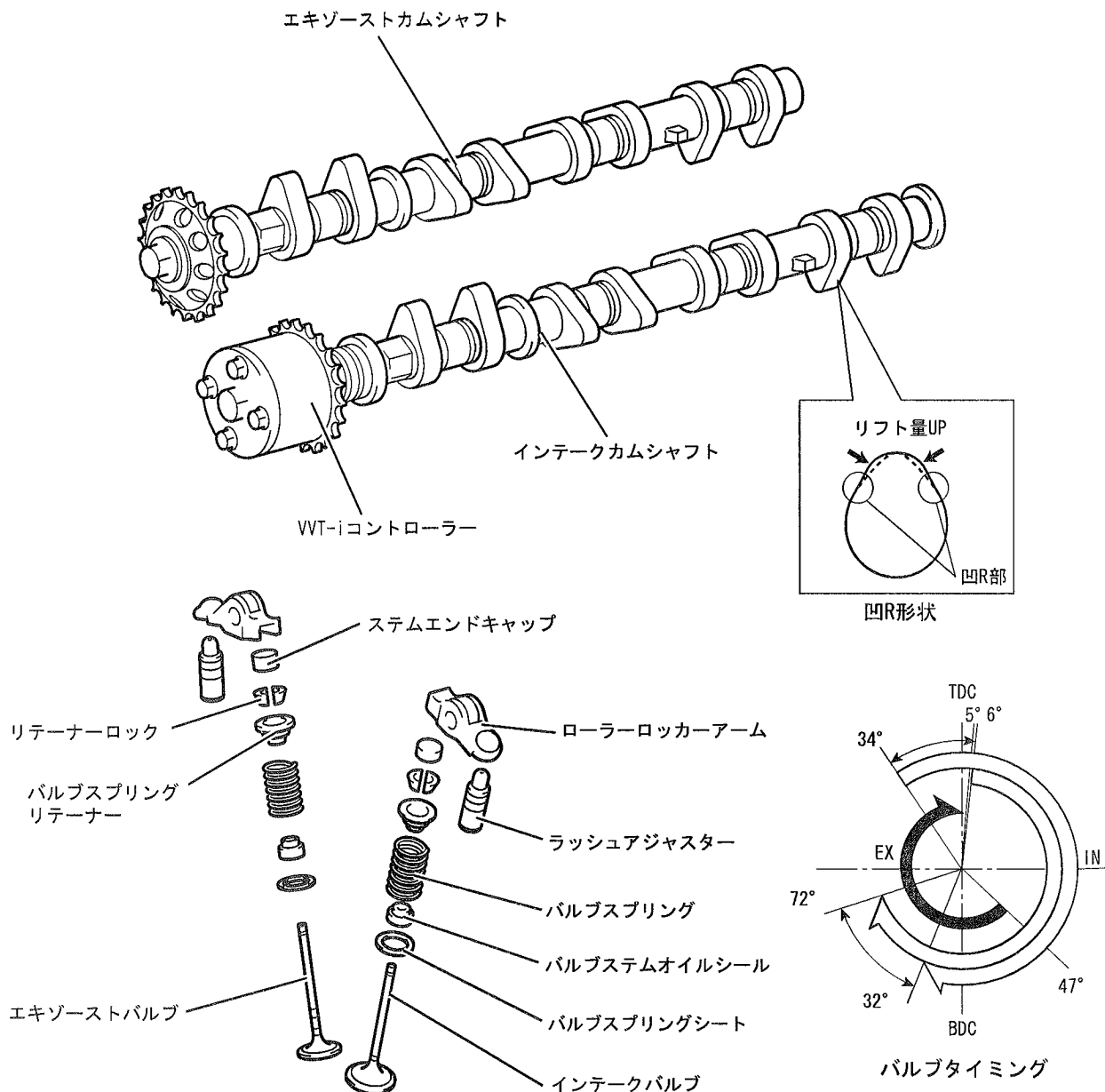
32.6 タイミング関連項目

- チェーン駆動方式を採用し、メンテナンスフリーとしました。8mm ピッチのローラーチェーンの採用によりスプロケットを小型化し、エンジンのコンパクト化をはかりました。
- チェーンテンショナーは油圧とスプリング力を併用し、タイミングチェーンに常時最適な張力を与えることにより静粛性と耐久性を確保しました。内部にラチェット機能を採用し、テンショナーの戻りを抑えることにより始動直後の異音発生を防止しました。
- IN・EX カムシャフト間のタイミングチェーン上部にトップダンパーを設け、チェーンの振れを押さえることにより静粛性および信頼性を確保しました。
- タイミングチェーン用のオイルジェットをクランクスプロケット上部に設け、静粛性とチェーンのロングライフ化をはかりました。
- タイミングチェーンカバーは、軽量なアルミ合金製を採用しました。ウォーターポンプ渦室、オイルポンプなどの機能を一体化することによりエンジン構成部品点数の削減による軽量化とコンパクト化をはかりました。また、正面上部に緩やかな丸みをつけることにより、高剛性化するとともに共鳴室としての機能を持たせ、エンジン騒音の低減をはかりました。
- タイミングチェーンカバーにメンテナンス用のサービスホールを設けました。



32.7 バルブ関連項目

- カムシャフトは、高強度な合金鋳鉄製を採用し、カムノーズ部に焼入れ処理を施して耐摩耗性を確保しました。
- VVT-i (Variable Valve Timing-intelligent：連続可変バルブタイミング機構)を採用し、運転状態に応じてインテークバルブタイミングを可変させることにより、低燃費と高出力および低エミッションの両立をはかっています。
- 動弁機構にロッカーアームを採用しました。カムシャフトはラッシュアジャスターを支点としたロッカーアームを介して、バルブを開きます。また、ロッカーアームにローラーを採用することで低フリクション化をはかりました。
- ローラーロッカーアームの採用にともない、カムプロフィールを凹R付き形状としました。これにより、バルブ開き始めと閉じ終わり付近のバルブリフト量を増加させ、さらなる出力向上をはかりました。
- ラッシュアジャスターの採用により、バルブクリアランスの調整を不要とすることで、サービス性に配慮しました。
- バルブは、インテーク・エキゾーストともに窒化処理を施した耐熱鋼製を採用しました。
- バルブスプリングは、最大使用荷重を最適化し、フリクションの低減をはかりました。



カムシャフト仕様

	インテーク	エキゾースト
バルブリフト量 [mm]	9.9	8.9
カムロブ幅 [mm]	13.5	←

バルブ仕様

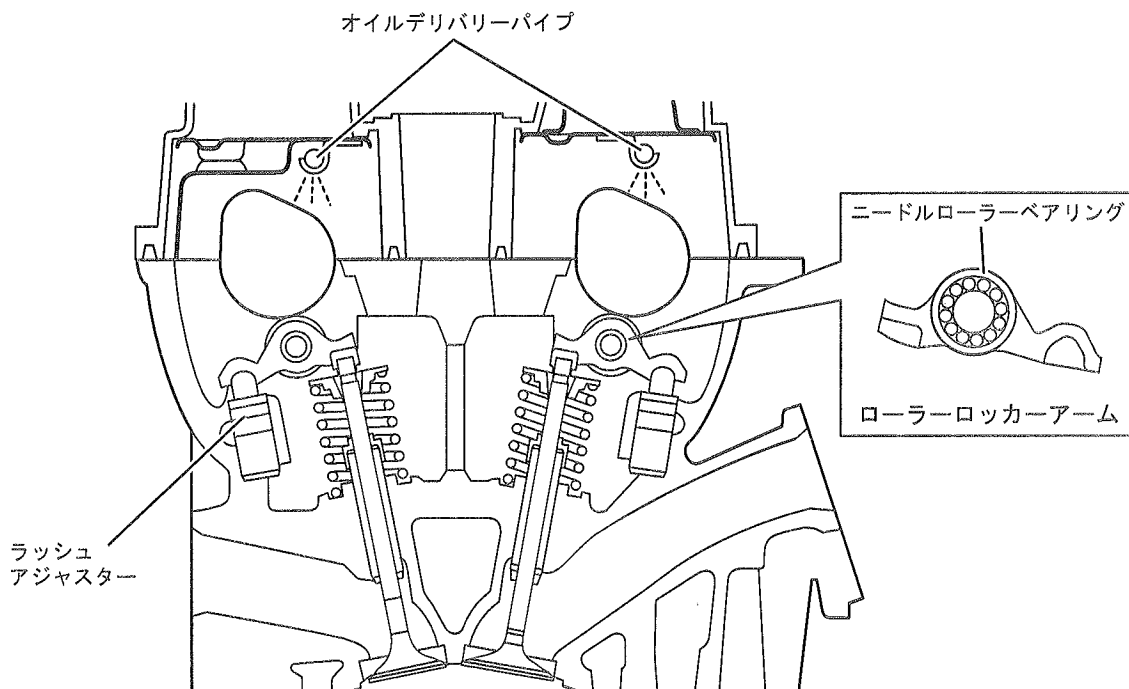
	インテーク	エキゾースト
全 長 [mm]	102.15	103.3
かさ部径 [mm]	30.5	25.5
ステム径 [mm]	5.5	←

バルブスプリング仕様

線 径 [mm]	3.2
コイル内径 [mm]	18.0
自由長 [mm]	46.15

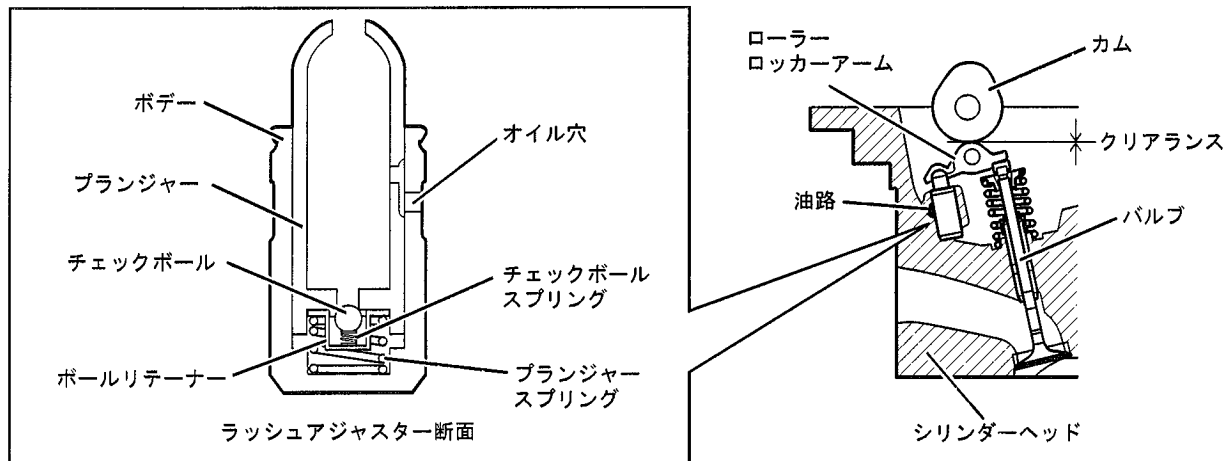
32.8 ローラーロッカーアーム

- ロッカーアームはプレス製アームとして小型・軽量化をはかり、ローラーをニードルローラーベアリングで支持することにより摺動部分のフリクションを大幅に低減し、低燃費化をはかりました。
- ローラーロッカーアームへの潤滑油の供給は、オイルデリバリーパイプ方式を採用しました。これにより、カムシャフト上部から潤滑部に確実に潤滑油を供給できる方式とすることで信頼性を確保しました。

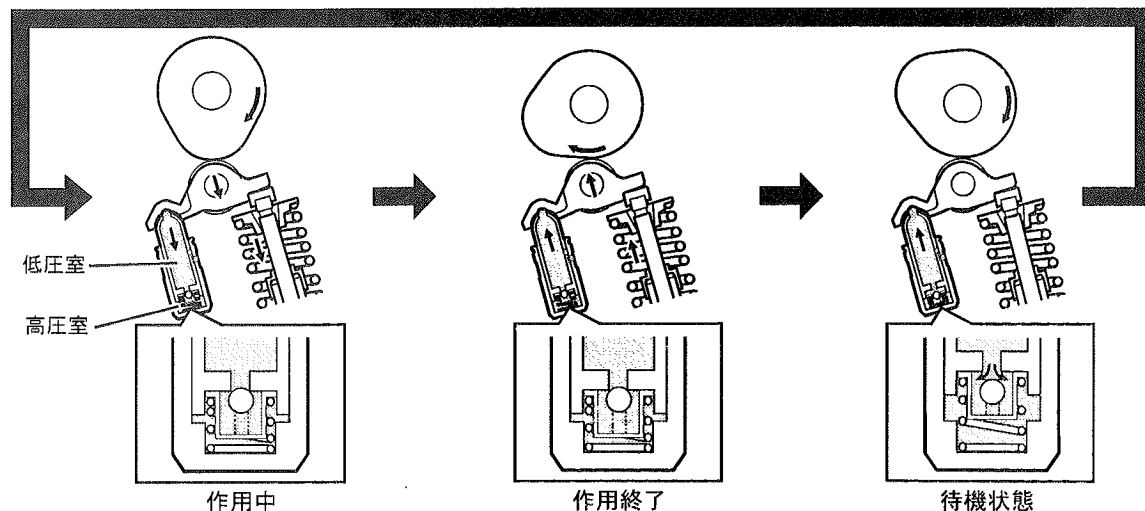


(1) ラッシュアジャスター

- ・小型油圧式ラッシュアジャスターを採用し、カムとロッカーアームの隙間（クリアランス）を常になくすことによりエンジンの静粛性を向上しました。
- ・ラッシュアジャスターはロッカーアームのバルブと反対側の支点到に配置され、シリンダーヘッドから供給されるオイルを作用油としています。ボデー内のプランジャーがプランジャースプリングの反発力や油圧の力で上下にスライドすることにより、クリアランスの調整をしています。

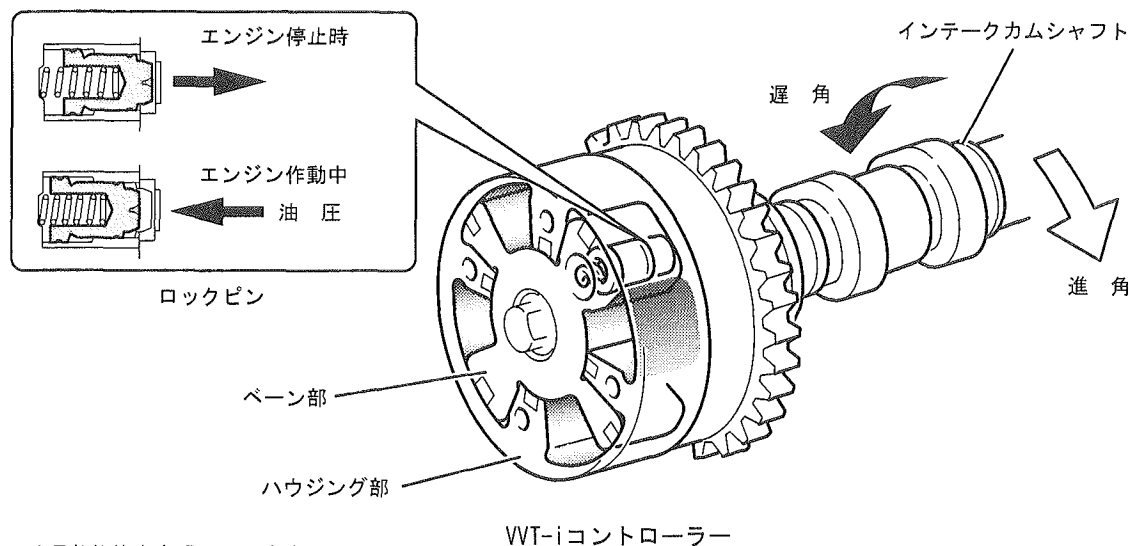


- ・カムシャフトが時計回りに回転し、カムがロッカーアームを押すと（作用中）、バルブとプランジャーの両方に荷重がかかります。この時プランジャーは押し込まれようしますがチェックボールが閉じるため、プランジャーは停止します。そのため、プランジャーの上部を支点にしてロッカーアームが時計回りの方向に傾くことでバルブが押し下げられます。
- ・カムが頂点を過ぎると、ロッカーアームはバルブスプリングの力により上がり始めますが、チェックボールスプリングのばね力により高圧室の油圧は保たれます。
- ・バルブが閉じると（作用終了）、高圧室のオイルは加圧状態から開放されます。このとき、バルブクリアランスが生じようしますが、プランジャースプリングのばね力によって、プランジャーがロッカーアームを押し上げてバルブクリアランスを常時ゼロに保ちます。同時に高圧室は容積が大きくなるため、低圧室との圧力差が発生してチェックボールスプリングのばね力より大きくなると、チェックボールが下に下がり油路が確保されるため、オイルが低圧室から高圧室に流入して次の動作に備えます（待機状態）。



32.9 WT-i コントローラー

- インテークカムシャフトにペーン式の VVT-i コントローラーを設けました。
- タイミングギヤに固定のハウジング部と、カムシャフトに固定のペーン部分で構成されています。
- OCV (オイルコントロールバルブ) からの油圧を VVT-i コントローラーの進角室および遅角室に作用させることにより、ペーン部を回転させ、インテークカムシャフトの位相を連続的に可変させます。
- エンジン停止時には、ロックピンによって最遅角状態で固定されます。エンジンが始動すると、油圧によりロックピンは解除されます。

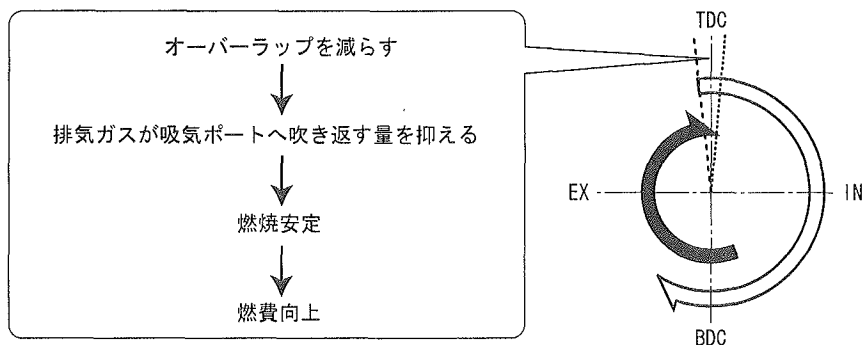


*イラストは遅角状態を表現しています。

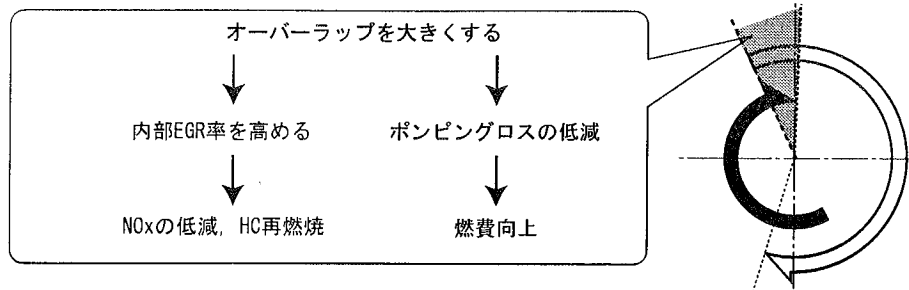
(1) WT-i の効果

- ・ 連続してカムシャフトの位相を可変させ、運転状態に応じてバルブタイミングを調整することにより、低燃費と高出力および低エミッションの両立をはかっています。

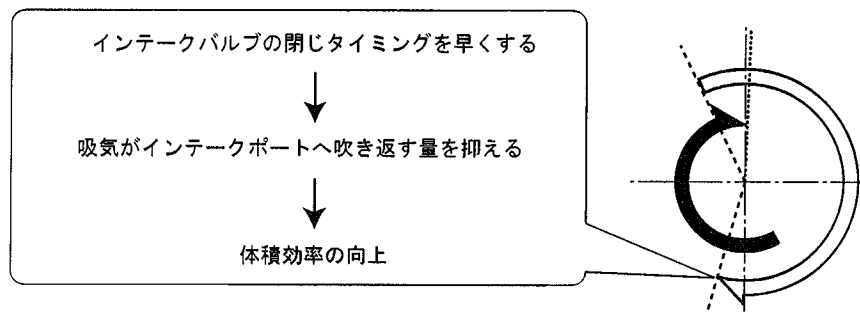
低温時・エンジン始動時・アイドル運転時・軽負荷時



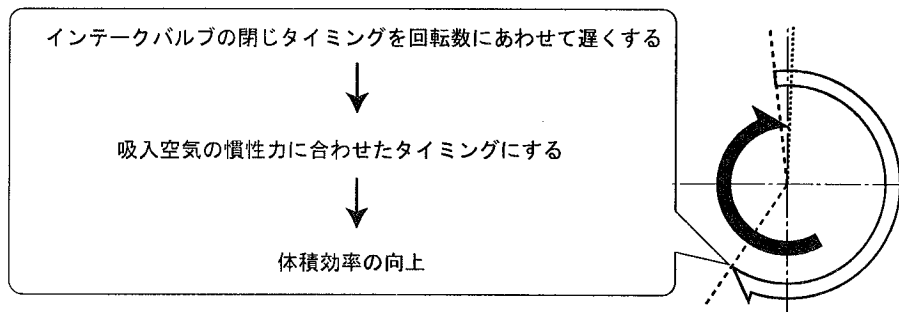
中負荷域



高負荷域低回転

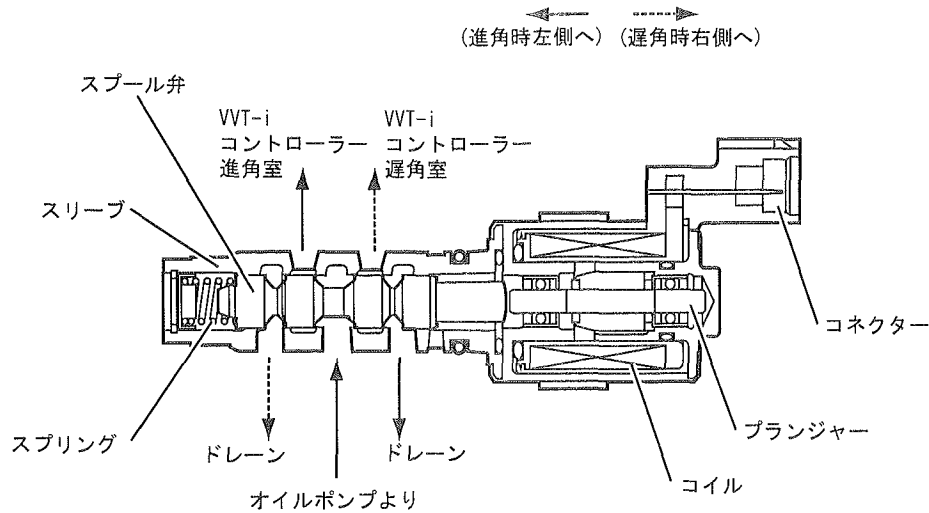


高負荷域高回転



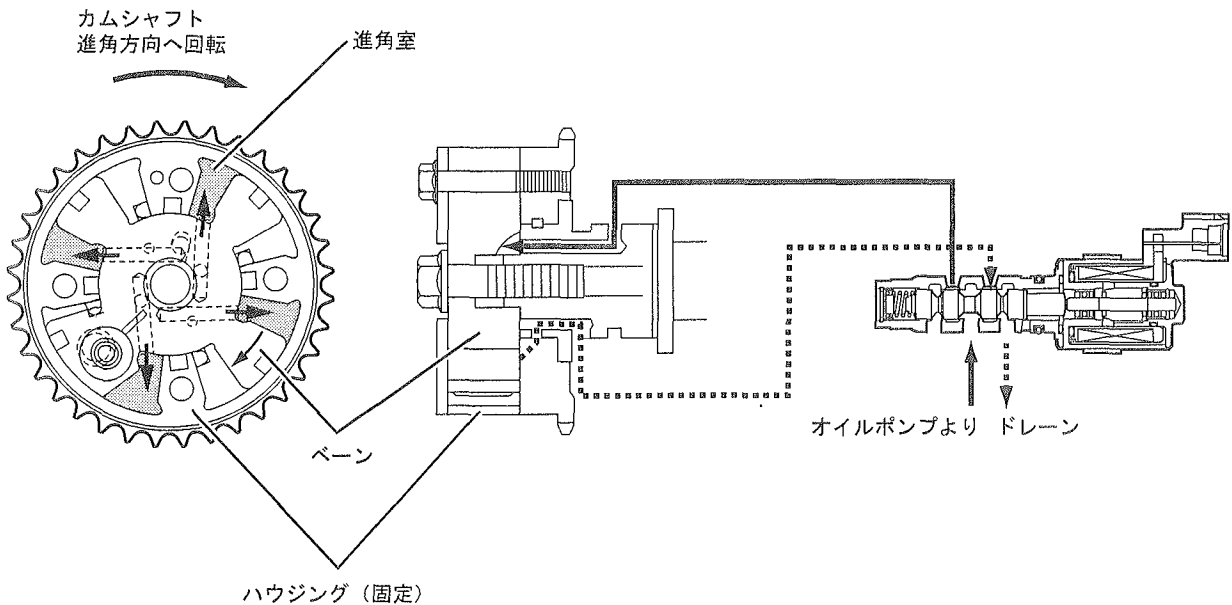
32.10 VVT-i 用 OCV

- エンジンコントロールコンピューターからのデューティー信号によりスプールの位置を制御することにより、VVT-i コントローラーの進角室および遅角室へのオイル供給を調整します。



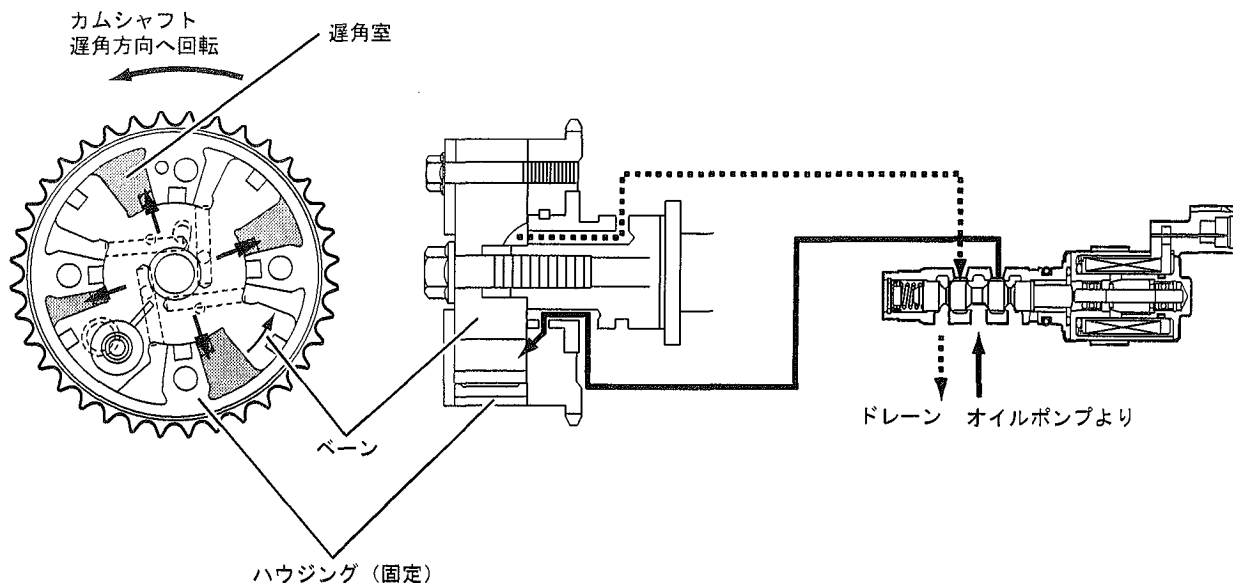
(1) 進角時

- ・ OCV のスプール弁が左側に移動し、VVT-i コントローラー進角室に油圧がかかり、インテークカムシャフトは進角方向へ移動します。



(2) 遅角時

- ・ OCV のスプール弁が右側へ移動し、VVT-i コントローラー遅角室に油圧がかかり、インテークカムシャフトは遅角方向へ移動します。



(3) 保持時

- ・ VVT-i コントローラーの進角室および遅角室の油圧はそのまま保持され、インテークカムシャフトの位相も保持されます。