

JIKEN CENTER News

自研センターニュース

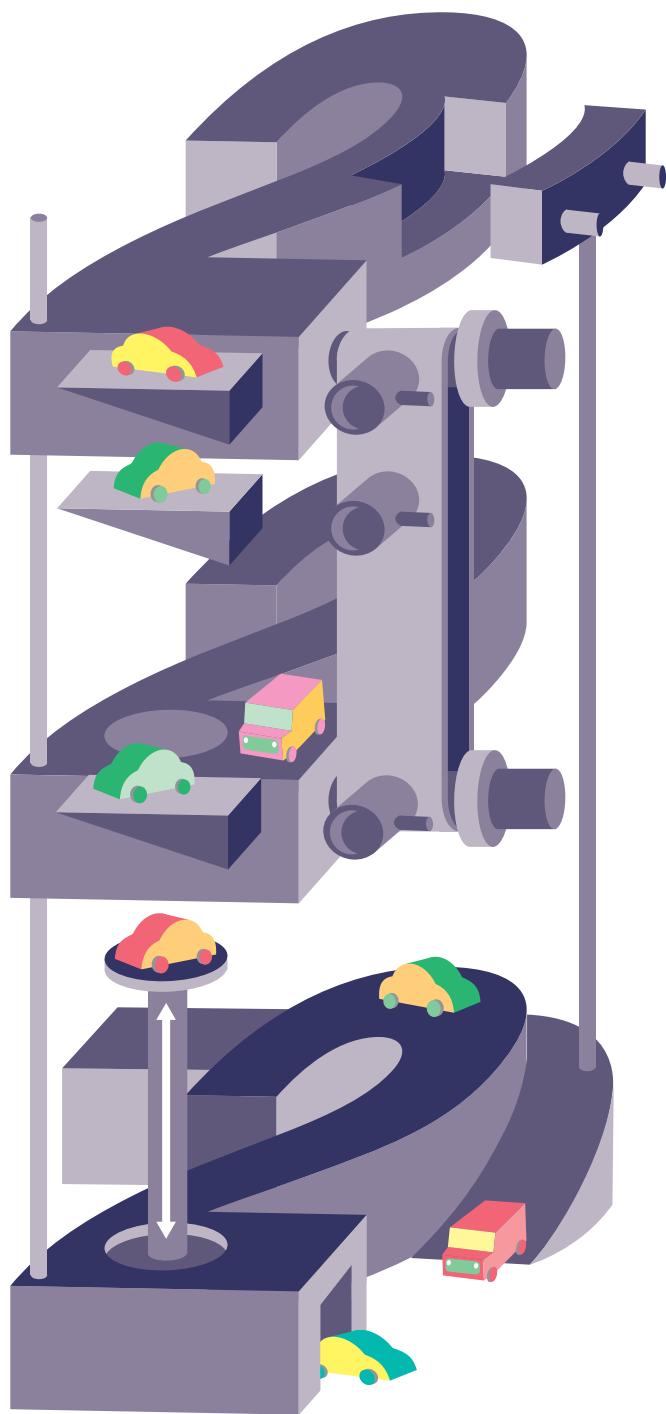
平成26年2月15日発行 毎月1回15日発行(通巻461号)

2

FEBRUARY 2014

C O N T E N T S

テクノ情報	2
ニッサンHR12DE 型エンジンの特徴と分解写真	
リペア リポート	19
補修用ヘッドランプブラケット一覧	
新型ハリアー発表会参加報告	20
日本アウダテックス社	23
指数テーブル「2014年2月号」発行のお知らせ	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内	23



ニッサンHR12DE型エンジンの特徴と分解写真

1. はじめに

自動車のエンジンを分類する場合、燃焼室の配列から「直列型」「V型」「水平対向型」等に分けることができますが、エンジンを構成する部品の基本的な機構は共通しています。

今回は、直列3気筒エンジン(ニッサンHR12DE型)の分解を行い、エンジンを構成する各部品の特徴を確認しました。また、エンジン内部の部品配列を把握しやすいような角度で写真撮影も行いました。

損害調査において稀に遭遇する、「外力によるエンジン損傷」や「エンジン内部の焼付き損傷」の際に参考にして頂ければ幸いです。

2. 最近の小型車、軽自動車に搭載されているエンジンの傾向

小型乗用車で総排気量1.2L以下のエンジンは、3気筒が多い傾向にあります。また、軽自動車のエンジンは3気筒が主流となっています。下表のようにエンジン型式を把握することでOEM車両の判別も可能です。

【小型車】(コンパクトカー)

気筒数	直列3気筒エンジン				直列4気筒エンジン		
メーカー	トヨタ ダイハツ	ニッサン	ミツビシ	フォルクス ワーゲン	ホンダ	マツダ	スズキ
主な搭載車両 (型式)	ヴィッツ(KSP130)* パッソ(KGC30)* IQ(KGJ110)* ブーン(M600S)	マーチ(K13)	ミラージュ (A05A)	up! (AACHY)	フィット (GK3)	デミオ (DE3PS)	スイフト (ZC72S)
エンジン 型式	1KR-FE	HR12DE	3A90MIVEC	CHY	L13B	2J-VE	K12B
総排気量(L)	0.996	1.198	0.999	0.999	1.317	1.348	1.242

*: 1.3Lのグレード(1NR-FEエンジン)は4気筒です。

【軽自動車】

気筒数	直列3気筒エンジン						
メーカー	ダイハツ	スズキ	ホンダ	ミツビシ	ニッサン	トヨタ	マツダ
主な搭載車両 (型式)	タント (LA600S) ムーヴ (LA100S) ミラ (LA300S)	ワゴンR (MH34S) スペーシア (MK32S) アルト (HA25S)	N BOX (JF1) N ONE (JG1) N WGN (JH1)	eKワゴン (B11W)	デイズ (B21W)	ピクシス (L575A)	フレアワゴン (MM32S)
エンジン 型式	KF	R06A	S07A	3B20MIVEC	3B20	KF	R06A
総排気量(L)	0.658	0.658	0.658	0.659	0.659	0.658	0.658

3. 今回分解したエンジンの主要諸元

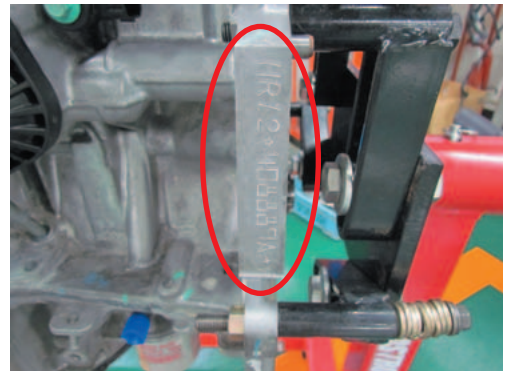
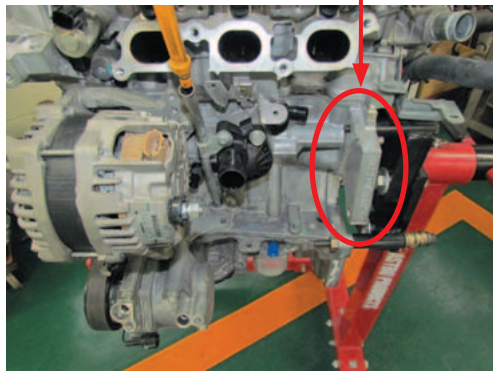
エンジン型式	HR12DE
総排気量(ℓ)	1.198
燃焼室形状	ペントルーフ型
弁機構	DOHC(チェーン駆動)
内径×行程(mm)	78.0×83.6
圧縮比	10.2
圧縮圧力[MPa (kg/cm ²)/rpm]	1.45(14.8)/200
最高出力(ネット)[kW (PS)/rpm]	58(79)/6000
最大トルク(ネット)[N-m (kg-m)/rpm]	106(10.8)/4400
使用燃料	無鉛レギュラガソリン
アイドル回転数 (rpm) CVT (N又はPレンジ)	750
点火時期 (°BTDC/rpm) CVT (N又はPレンジ)	9/750
点火順序	1 → 2 → 3
エンジンオイル[工場出荷時]標準仕様、寒冷地仕様	0W-20 (SM級)
エンジンオイル充てん量[工場初回充てん時](ℓ)	3.5

4. 車載状態とエンジン型式打刻位置

エンジン型式打刻位置	エンジン前側に打刻されています。
------------	------------------



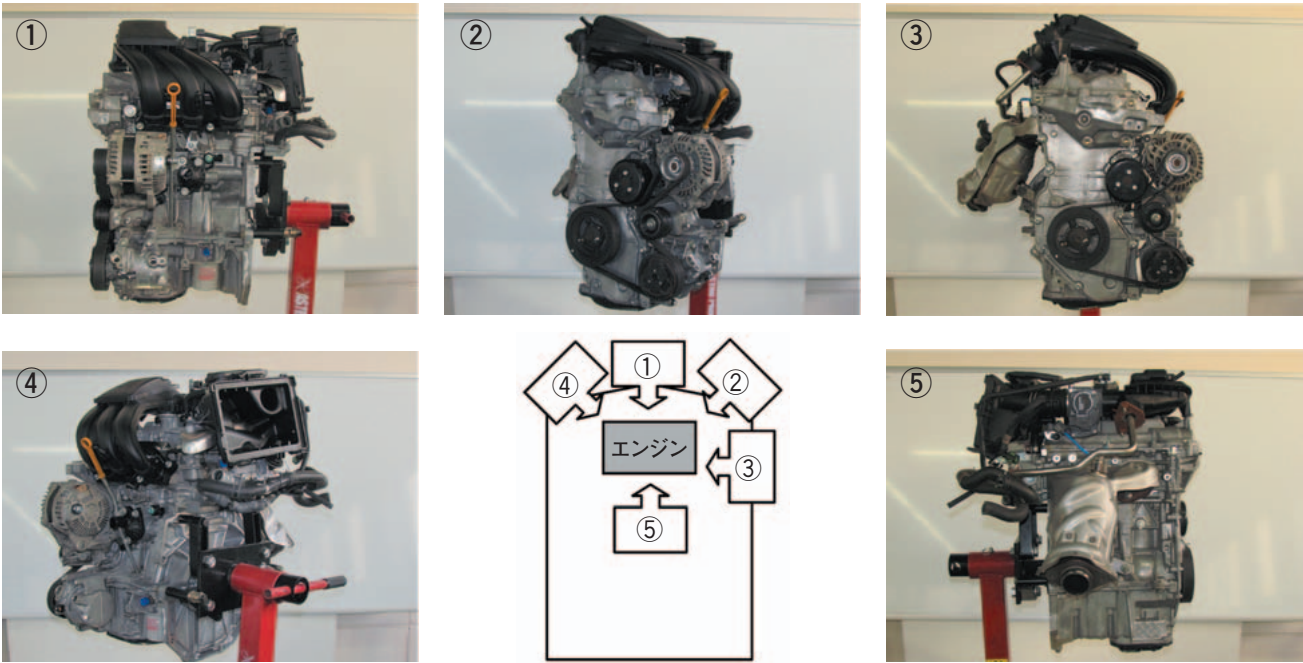
エンジン型式打刻位置



5. 取外したエンジンの外観

エンジンの外観

エンジンの 基本構造	・水冷式直列3気筒で狭角バルブ直動式のDOHC12バルブです。 ・クロスフロー式吸排気ポートを採用しています。
---------------	--



プーリートレーン

補機ベルト	・1本の補機ベルトで全ての補機類を駆動するサーペンタインベルト*です。 ・Vリブド(7PK)を採用しています。 *：サーペンタイン：Serpentine（曲がりくねった） ・Vリブドベルトの断面は小さなVベルトを多数横に並べて連結したような形状で、平ベルトの柔軟性とVベルトの強い摩擦力の利点を併せ持っています。
-------	--



(補機ベルト)



(断面)

ベルトの表示記号
について

・Vリブドベルト(7PK1165)の例

・純正品番ではAY14N-71165と表示されます。

表1-1 ベルト断面寸法表

ベルト形	記号	a	b	c	r	θ(°)	P
J		2.34×nr ⁽¹⁾	3.8	1.5	0.24以下	40	2.34±0.05
PK		3.56×nr ⁽¹⁾	5.0	2.7	0.24以下	40	3.56±0.05
L		4.70×nr ⁽¹⁾	7.5	3.5	0.30以下	40	4.70±0.10

注(1) nrはリブ数です。

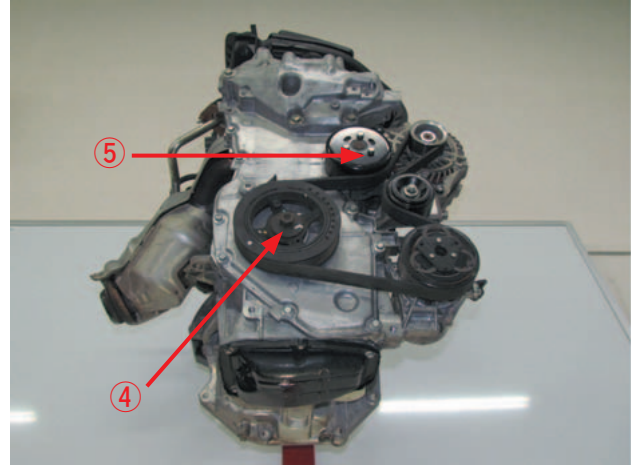
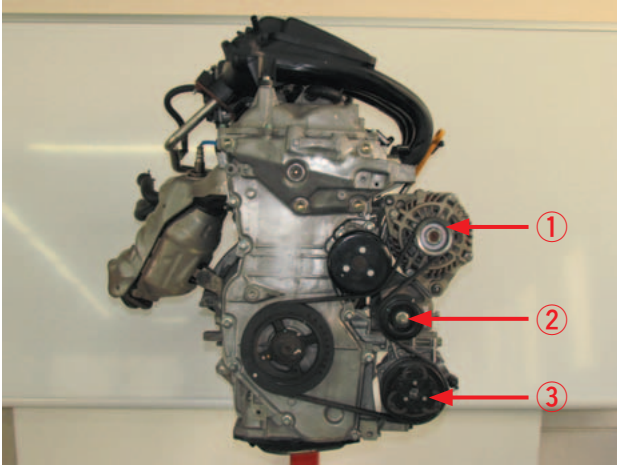
(図表の引用:三ツ星ベルト(株) リブスター伝動設計

6. エンジンに付属する主な補機類

プーリートレーン

駆動される補機類

- ①オルタネータ ②アイドラプーリ ③エアコンコンプレッサ
④クランクシャフトプーリ ⑤ウォータポンプ



クランクプーリ

鋳鉄製のプーリにトーショナルダンパ付きを採用しています。



【吸排気系の主な構成部品】

インテーク
マニホールド

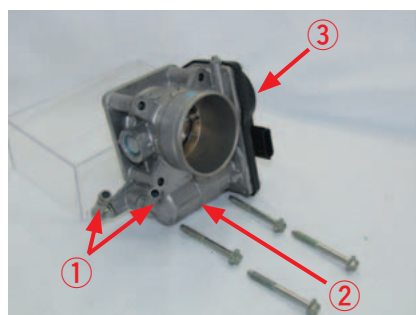
- ・樹脂製でコレクター体のインテークマニホールドを採用しています。
- ・樹脂製インテークマニホールドにより軽量化を図ると共に、吸入空気温度の低減とポート内面粗度の向上等、通気抵抗低減を図っています。
- ・レゾネータをインテークマニホールド(一体成型)に設けることで、出力向上が図られています。



- ①コレクタ部
- ②電子制御スロットル取付部

電子制御
スロットル

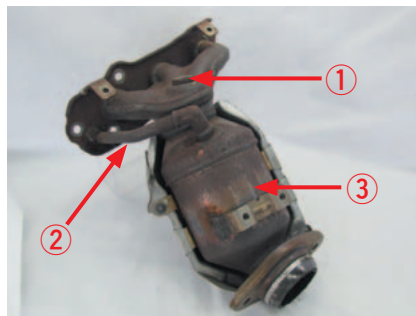
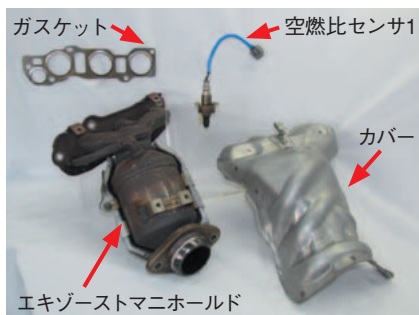
- ・ECM (エンジンコントロールモジュール)の制御信号により、スロットルモータでスロットルバルブを駆動する電子制御スロットルバルブを採用しています。
- ・電子制御スロットルバルブは、運転状態に合わせてスロットルバルブ開度を制御し、吸入空気量の最適化を図っています。
- ・厳寒時のスロットルバルブ凍結防止のため、温水配管を設けています。



- ①温水配管
- ②スロットルモータ
- ③スロットルポジションセンサ

エキゾースト
マニホールド

- ・EGRチューブ、マニホールドコンバーター一体のステンレス管エキゾーストマニホールドが採用されています。
- ・エキゾーストマニホールドとコンバーターを一体化することで、排気ポートと触媒の距離を縮め、触媒の早期活性化を図り冷機時のHC排出量を低減しています。

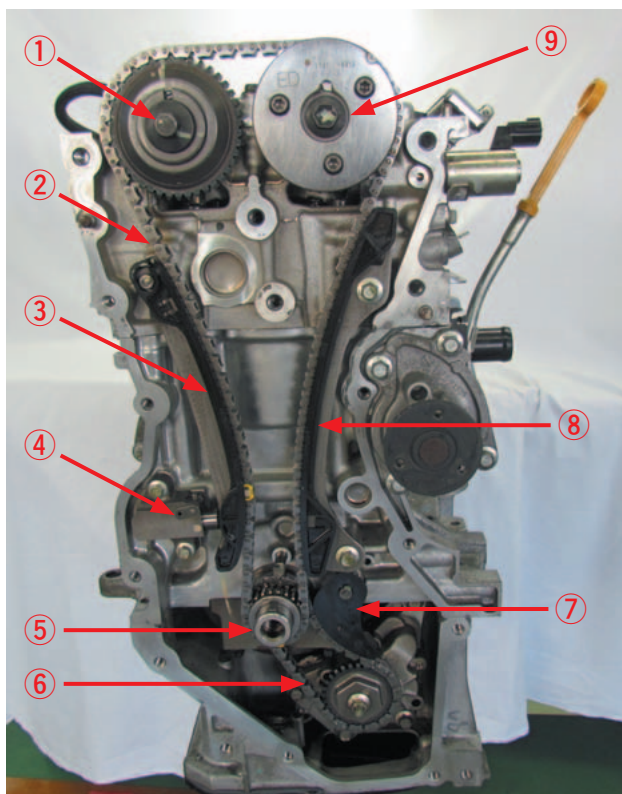


- ①空燃比センサ1 取付部
- ②EGRチューブ
- ③触媒コンバータ

7. エンジン本体の分解

タイミングチェーン
& オイルポンプ
ドライブチェーン

- ・カムシャフト駆動用のタイミングチェーン、およびオイルポンプドライブチェーンに小ピッチのサイレントチェーンを採用しています。
- ・小ピッチのサイレントチェーンにすることでスプロケットの小型化等、カムシャフト駆動系のコンパクト化と軽量化を行い、騒音低減を図っています。

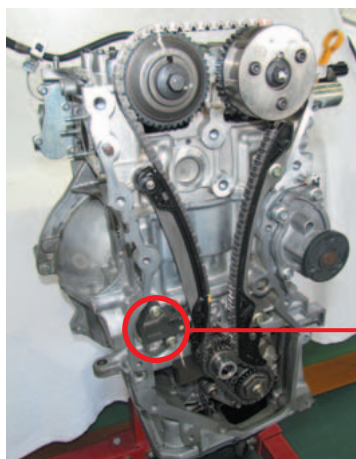


- ①カムスプロケット(エキゾースト側)
- ②タイミングチェーン
- ③タイミングチェーンスラックガイド
- ④チェーンテンショナ(タイミングチェーン用)
- ⑤クランクスプロケット
- ⑥オイルポンプドライブチェーン
- ⑦チェーンテンショナ(オイルポンプドライブチェーン用)
- ⑧タイミングチェーンテンションガイド
- ⑨カムスプロケット(インテーク側)

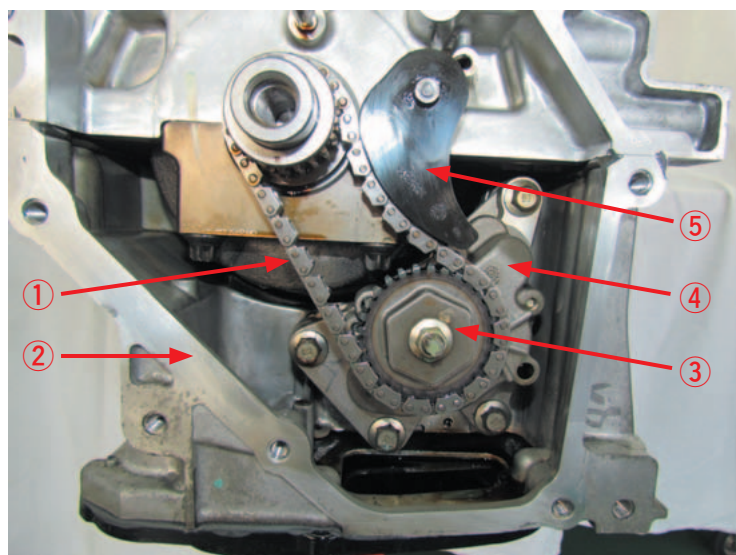
V型バルブ配置のDOHC機構です。

カムシャフトの駆動はシングルステージチェーンシステムを採用しています。また、運転状況に応じて最適なバルブタイミングに制御するインテークバルブタイミングコントロールシステムも採用されています。

チェーン テンショナ	・ラチェット機構付油圧式チェーンテンショナを採用しています。 ・チェーンテンショナ(タイミングチェーン用)は、エンジン油圧とスプリング力によりタイミングチェーンスラックガイドを介して、タイミングチェーンに適正な張力を与えています。
-----------------------	--



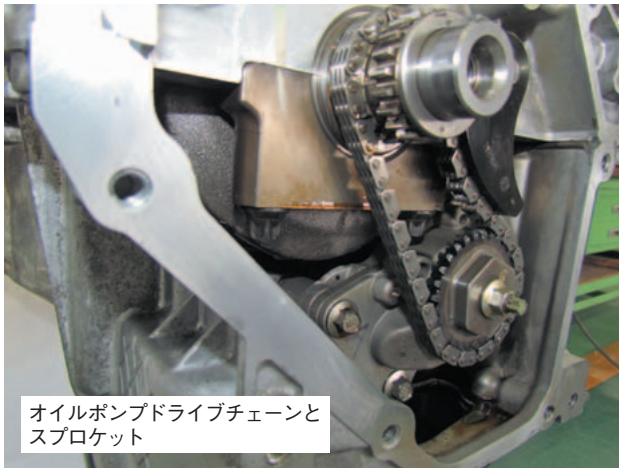
オイルポンプ ドライブチェーン	・オイルポンプ駆動用にオイルポンプドライブチェーンを採用しています。 ・オイルポンプドライブチェーンはタイミングチェーンと同様のサイレントチェーンを採用しています。 ・チェーンガイドとコイルスプリングを組み込んだチェーンテンショナを採用しています。 ・チェーンテンショナ(オイルポンプドライブチェーン用)はクランクスプロケットとオイルポンプスプロケット間(スラック側)に設けられています。
----------------------------	---



- ① オイルポンプドライブチェーン
- ② オイルパン
- ③ オイルポンプスプロケット
- ④ オイルポンプ
- ⑤ チェーンテンショナ



タイミング チェーン	・小ピッチ(6.35mm)のサイレントチェーンを採用しています。 ・サイレントチェーンはスプロケットとの噛合い接触角を小さくし、また、チェーンの小ピッチ化によりスプロケットへの噛込み速度を遅くして、チェーン作動音の低減が図られています。
---------------	---



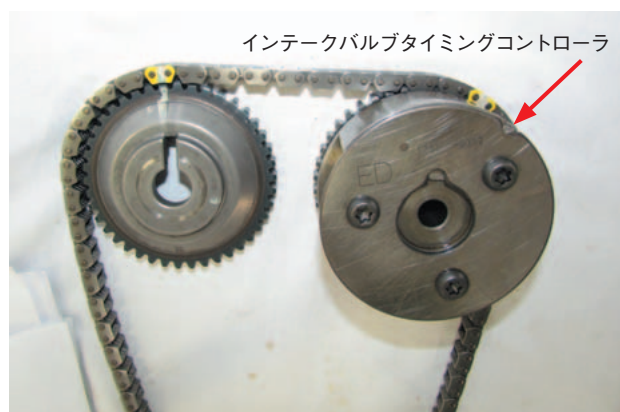
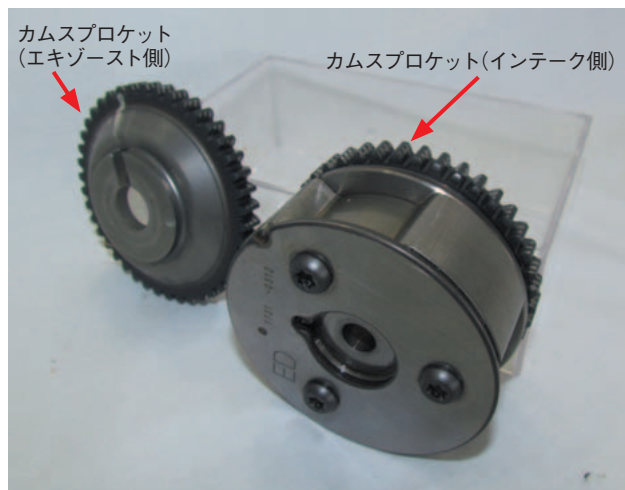
タイミング チェーンガイド	・クランクスプロケットとカムスプロケット(インテーク側)間にタイミングチェーンテンショナガイドを、クランクスプロケットとカムスプロケット(エキゾースト側)間にタイミングチェーンスラックガイドを設けチェーンの目飛び防止、騒音低減が図られています。 ・各チェーンガイドに樹脂材のシューを採用し、フリクションの低減が図られています。
------------------	--



チェーンテンショナ(オイルポンプドライブチェーン用)



カムスプロケット	・各スプロケットは焼結合金製を採用しています。またスプロケット歯部に高周波焼入れを施し耐磨耗性を高めています。 ・カムスプロケット(インテーク側)はベーンタイプのインテークバルブタイミングコントローラ一体型を採用しています。
----------	---



クランク スプロケット	・タイミングチェーンとオイルポンプドライブチェーンのスプロケットが一体の焼結合金製を採用しています。 ・全面に浸炭焼入れを施し、剛性向上と耐磨耗性向上が図られています。
----------------	---

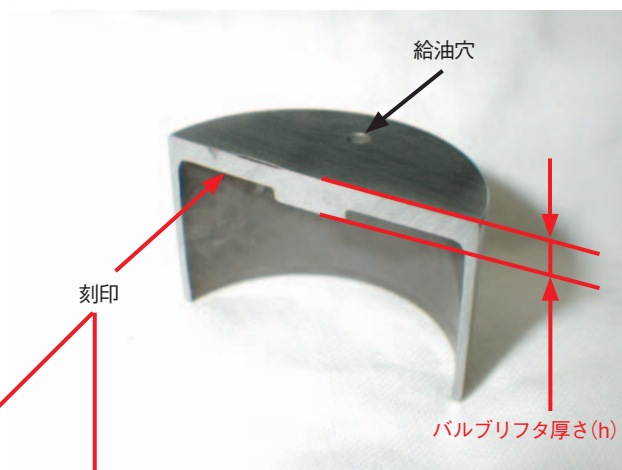


カムシャフト	・4ジャーナル支持の特殊鋳鉄製を採用しています。 ・カムシャフト(インテーク側)の後端部に、気筒判別用のシグナルプレートが設けられています。なお、気筒判別はカムシャフトポジションセンサにより行なわれます。
カムシャフトブラケット	・アルミダイカスト製で、カム1本当り4ジャーナル支持を採用しています。 ・カムシャフトブラケット(No1)はインテーク、エキゾースト一体型を採用しています。



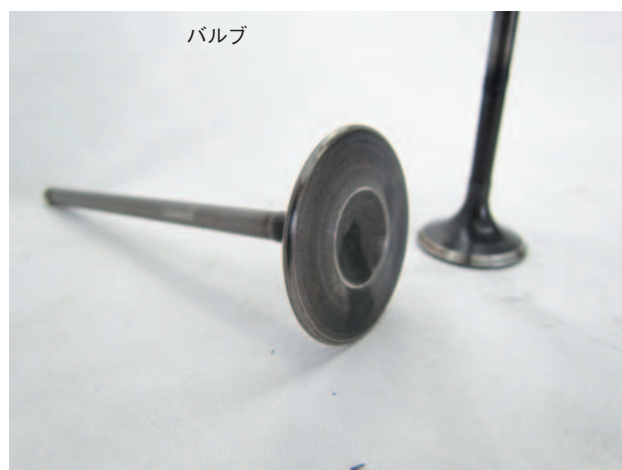
バルブリフタ	・薄肉のバルブリフタを採用しています。 ・高硬度かつ耐摩耗性の高い材質を採用し、バルブクリアランスの定期的なメンテナンスを不要としています。 ・バルブクリアランス調整はバルブリフタ交換により行います。 ・バルブリフタ冠面の厚さ(h)は0.02mm飛びに設定しており、厚さ識別はバルブリフタ内側の3桁の数字(刻印)で行います。
--------	---

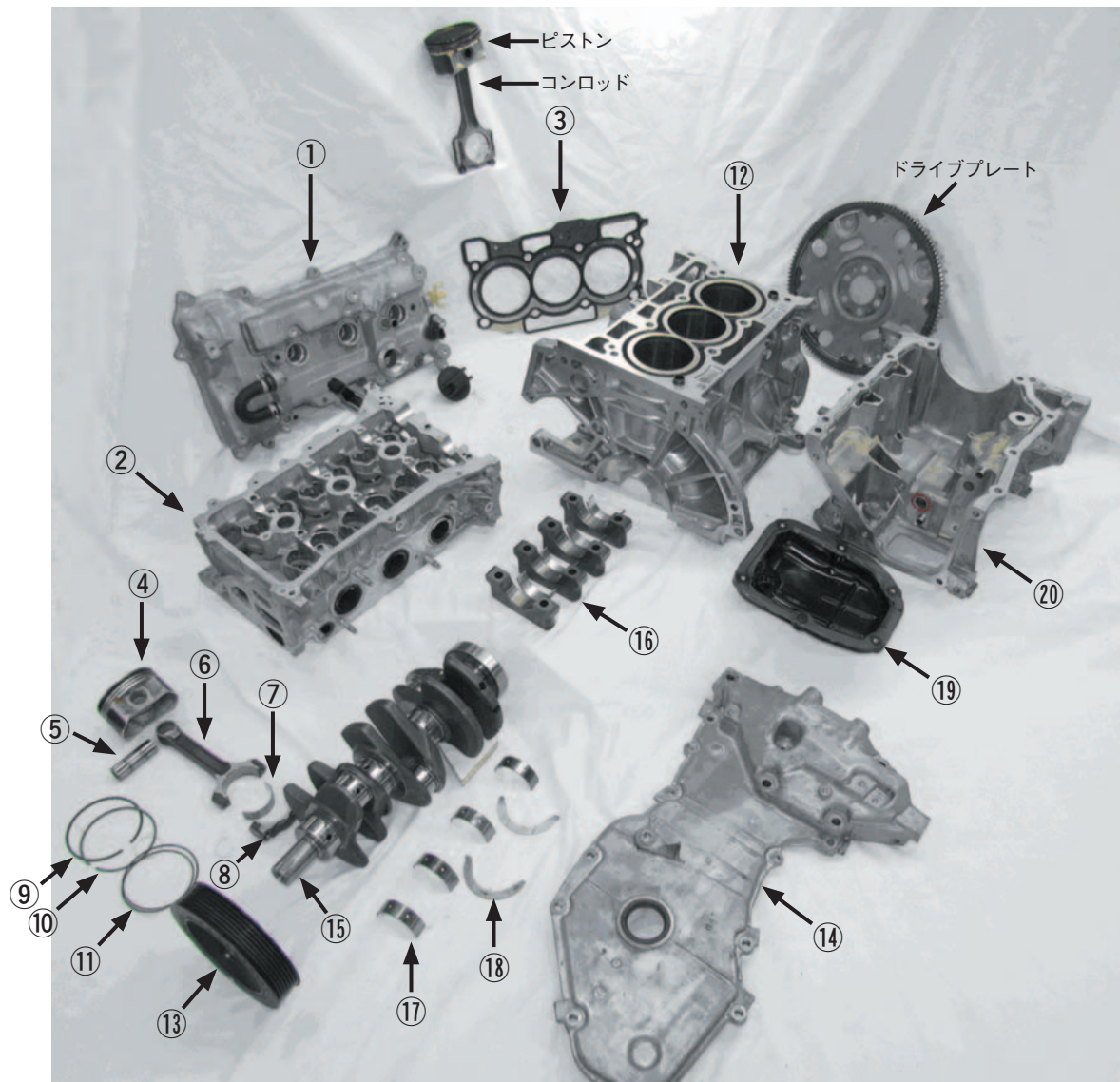




部位		インテーク	エキゾースト
バルブリフタ	冠面厚さ	3.00mm～3.50mm	
	設定値	26種類	

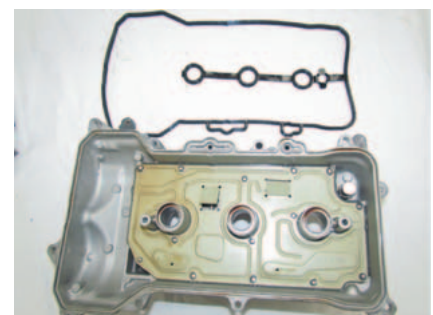
バルブスプリング	・バルブスプリングは低荷重2段不等ピッチのシングルスプリングを採用し、フリクションの低減、およびサージ防止を図っています。
バルブ	・バルブは1気筒当りインテーク2本、エキゾースト2本の4バルブ式を採用しています。





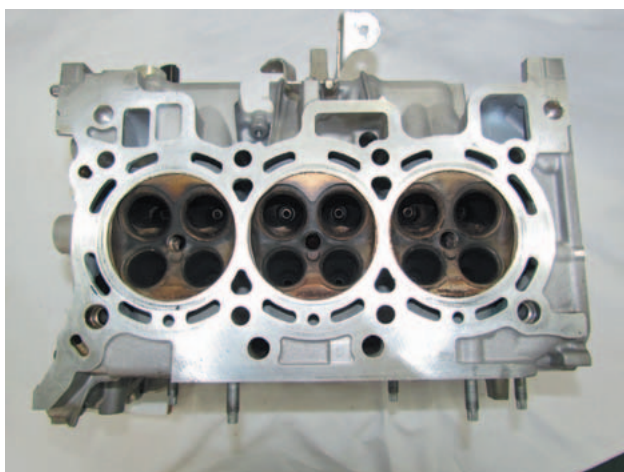
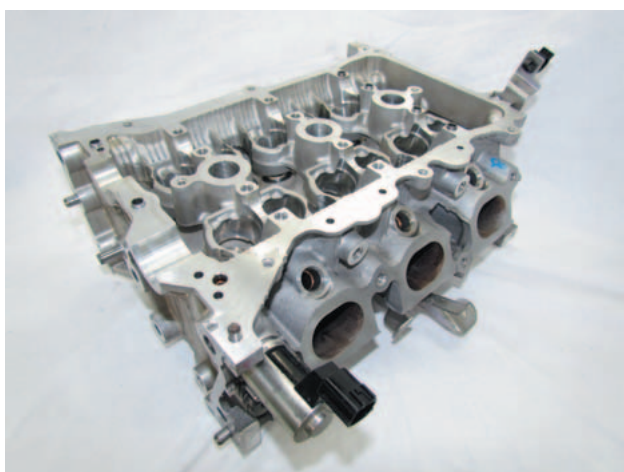
① ロッカカバー	⑥ コンロッド	⑪ オイルリング	⑯ メインベアリングキャップ
② シリンダヘッド	⑦ コンロッドベアリング	⑫ シリンダブロック	⑰ メインベアリング
③ シリンダヘッドガスケット	⑧ コンロッドキャップ	⑬ クランクプーリ	⑱ スラストベアリング
④ ピストン	⑨ トップリング	⑭ フロントカバー	⑲ オイルパンロア
⑤ ピストンピン	⑩ セカンドリング	⑮ クランクシャフト	⑳ オイルパンアッパ

フロントカバー ロッカカバー	アルミダイカスト製を採用しています。
-------------------	--------------------



シリンダヘッド

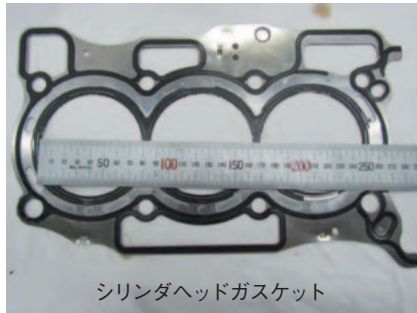
- ・材質はアルミ合金製、吸排気バルブ配置はクロスフロー V型4バルブDOHC方式を採用しています。
- ・バルブ挟み角を小さくしたV型のコンパクトなペントルーフ型の燃焼室としています。
- ・インテークポートにフューエルインジェクタ取付部を設けています。
- ・スパークプラグは燃焼室中央に配置し、燃焼効率向上を図っています。



フューエルインジェクタ



シリンダヘッド ガスケット	・ステンレス基材のメタル2層構造を採用しています。 ・ガスケットの厚さは0.46mm（締付時）、ボア径は$\phi 78.5\text{mm}$です。
シリンダヘッド ボルト	・ボルトは内六角のM10$\times$1.5サイズを採用しています。 ・ボルトの締付方法は6ステージに分けての2度締め、および角度締め（塑性域締結）とし、締付軸力の均一と安定化を図っています。



シリンダブロック	・鋳鉄製ライナ鑄ぐるみのアルミダイカスト製ハーフスカートを採用しています。 ・シリンダブロック左側にサーモスタットハウジング、および水通路をブロック一体とし、エンジン本体のコンパクト化が図られています。 ・シリンダボア周りのウォータージャケットを浅くする（浅底化）ことにより、冷却水への熱損失を低減させ、ライナ部温度の均一化が図られています。
----------	---



コンロッド

・コンロッドは高強度、高剛性の一体鍛造分割型を採用しています。



ピストン

ピストンピン

ピストンリング

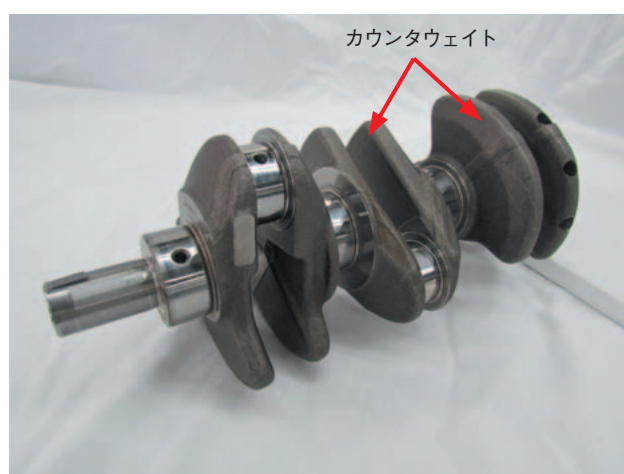
- ・ピストン温度低減のため、サーマルフロータイプを採用しています。
- ・ピストントップリング溝にアルマイト処理を行い、耐摩耗性の向上を図っています。
- ・ピストンスカート部に樹脂コーティング処理を施し、フリクション低減を図っています。
- ・ピストン冠面に浅皿部を設け、混合気のタンブル流保存形状としています。
- ・ピストンリングは薄幅のトップリング、セカンドリング、およびオイルリングの3本リングを採用しています。
- ・材質:ピストンはアルミ合金製、ピストンピンは特殊炭素鋼です。



メインベアリング メインベアリング キャップ	・4ベアリング支持を採用しています。 ・ボルトは外トルクス(T型)を採用しています。ボルトの締め付けは角度締めとし、締付軸力の均一と安定化を図っています。
------------------------------	--



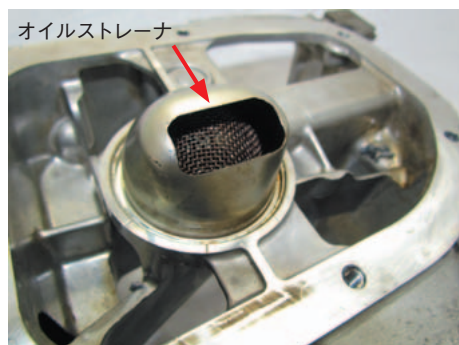
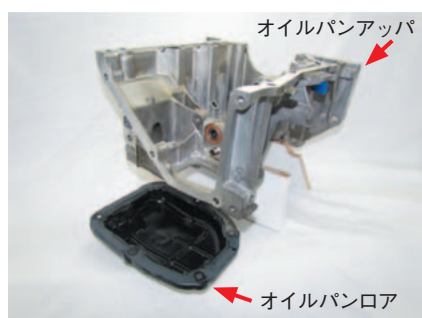
クランクシャフト	・4ジャーナル支持の鍛造製のクランクシャフトを採用しています。 ・振動低減のため、6カウンタウェイトを設けています。 ・ジャーナル、およびピン部両端にフィレットロールを施し、各軸部の強化を図っています。 ・ジャーナル、およびピン部表面にマイクロフィニッシュ加工(超精密仕上げ)でフリクション低減を図っています。
----------	--



ドライブプレート	・エンジンの振動を低減するためにバランスを考慮した重量となっています。
----------	-------------------------------------



オイルパン	・アルミダイカスト製のオイルパンアッパと銅板製のオイルパンロアを組み合わせた構造です。
オイルストレーナ	・オイルストレーナ一体のオイルパン(アッパ)を採用しています。 ・オイルパン(アッパ)にオイルフィルタ取付部が設けられています。 ・オイルパン(アッパ)内蔵のフルカバー型オイルストレーナを採用しています。 ・オイルストレーナはオイルポンプ取付面に一体化しています。



エンジン マウンティング	・左右エンジンマウントにアルミ製ブラケットを採用し、軽量化、剛性向上および静粛性向上を図っています。 ・右エンジンマウントに流体マウントインシュレータを採用しています。
-----------------	---



8. おわりに

近年、軽量・コンパクト・静粛性・燃費を追求したエンジンが開発されていますが、エンジンの実物を分解し確認を行ったことで、部品の形状や材質の変化について理解を深めることができました。これからも新型車のエンジンに注目していきたいと考えます。

補修用ヘッドランプブラケット一覧

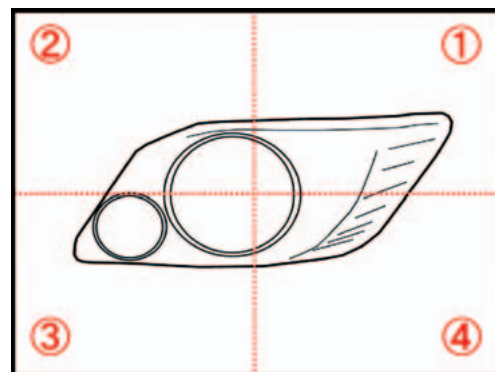
補修用ヘッドランプブラケットの補給状況を自動車メーカ毎に3回に分けて掲載（12年11月号/13年2月号、5月号）してきましたが、その後に発売された国産乗用車メーカ全社を対象として、補修用ヘッドランプブラケット採用車種*の追加分を紹介します。

*：採用車種のみ記載となります。記載無き車両は設定がありません。

表中の番号は以下の通りです。

- ①ヘッドランプ上部外側に位置し、ラジエータアッパサポート、フロントフェンダ上部等に取り付く部位
- ②ヘッドランプ上部内側に位置し、ラジエータアッパサポート、ラジエータサイドサポート等に取り付く部位
- ③ヘッドランプ下部内側に位置し、ラジエータサイドサポート等に取り付く部位
- ④ヘッドランプ下部外側に位置し、フロントフェンダ下部等に取り付く部位

車種によりヘッドランプ取付けブラケットが3箇所、4箇所、5箇所と異なりますが、4箇所採用の車種が多いため、一覧表は4箇所表記で紹介しています。採用、不採用は「○」「×」で表記してありますが、3箇所の車種の場合、ヘッドランプ取付けブラケットが存在しない部位も「×」で記載してあります。



左側ヘッドランプ イメージ図

トヨタ

車 名	型 式	年 式	①	②	③	④
クラウン	AWS210,CRS21#	2012.12-	○	○	×	×
ハリアー	AVU6#,ZSU6#	2013.12-	○	×	○	○
ノア / ヴォクシー	ZRR8#	2014.01-	○	○	○	○

日産

車 名	型 式	年 式	①	②	③	④
スカイライン	V37	2013.12-	○	○	○	×

ホンダ

車 名	型 式	年 式	①	②	③	④
フィット	GK3,4,5,6	2013.9 -	×	○	○	×
フィットハイブリッド	GP5	2013.9 -	×	○	○	×

ダイハツ

車 名	型 式	年 式	①	②	③	④
メビウス※1	ZVW41	2013.4 -	○	○	○	○

*1：5箇所設定。全ての箇所に補給あり。トヨタ プリウスαのOEM車

補修用ヘッドランプブラケットの補給状況は以上の通りです。指数では、2001年度より「構造調査シリーズ」に順次掲載しています。見積作成時等の参考にしてください。

JKC（技術開発部／大川光治）

新型ハリアー発表会参加報告

フルモデルチェンジを行った 3代目ハリアーは、全国トヨペット店で 2013年 12月 2日(同ハイブリッド車は 2014年 1月 15日)に発売されました。

ガソリン車は、2.0ℓ エンジン(3ZR-FAE)で新開発 CVT(7 速シーケンシャルシフトマチック付)を搭載し、アイドリングストップを採用して JC08 モードで 16.0km/ℓ (2WD)となっています。

ハイブリッド車は、2.5ℓ エンジン (2AR-FXE)にハイブリッドシステムの組合せを実現しています。

世界初の機能として、パワーウィンドウに「挟込み防止機能」を採用したのに加えて、腕や手の「巻込み防止機能」が搭載されています。

また、国内初の機能としてダイナミックトルクコントロール 4WD がガソリン車に採用されています。

トヨタ初の機能としては、レーンディパーチャーアラート*、左右確認サポート、その他に蓄冷エバポレータがあり、アイドリングストップ中に冷気を送風可能にしています。また、パワーバックドア、スマートフォンや携帯電話を置くだけで充電できる「おだけ充電機能」なども備えています。

*：ウインカ操作なしに車線を逸脱する可能性がある場合、ブザーとディスプレイ表示により注意喚起します。さらにパワーステアリングを制御し回避操作をサポートします。

新規開発色としてスパークリングブラックパールクリスタルシャイン (220) を採用しました。メタリックベースに大粒アルミとパールクリスタルシャインを使用しています。



ヘッドランプのロービームとクリアランスランプおよびフォグランプが LED になっています。写真では、3 本ラインが特徴的なクリアランスランプが点灯の状態です。



レーンディパーチャーアラート用のカメラはフロントガラス中央上部に取付けられています。道路上の白線（黄線）を認識します。アドバンスパッケージとプレミアムに標準装備されています。



リヤコンビネーションランプも LED を採用しています。



写真のナビ周辺のクラスタパネルはボリューム操作用のダイヤルなどを除けば、タッチパネル式となります。但し、ナビゲーションによりクラスタパネルは変更になります。

なお、ヒータコントロールパネルは全車タッチパネル式です。



写真右側の画面が左右確認サポート用となり、見通しの悪い場所からの発進時などに横から現れる人、車などを検知すると黄色い枠を画面に表示し、同時に音で通知します。



センタコンソールを開けると、「おくだけ充電」が確認できます。ワイヤレス充電規格 Qi（チー）に対応していれば使用可能です。プレミアムアドバンスパッケージに標準装備されています。



ハイブリッド車特有のハイブリッドバッテリー（ニッケル水素）は後部座席下に取付けられています。

なお、サービスプラグは後部座席中央下のフタを開けると確認できます。（写真黄□部）



ハリアーハイブリッドのエンジンルームです。

基本的にはカムリハイブリッドと大きな違いはありませんが、わずかなレイアウト変更やECUの形状の違いなどがあります。



JKC（技術開発部／佐々木孝一）

日本アウダテックス社

指数テーブル「2014年2月号」発行のお知らせ

●2014年2月号 国産車 指数テーブル(1メーカー・1車種)

メーカー名	車 名	型式
ダイハツ	タント	LA600S、LA610S系

●2014年2月号 輸入車 指数テーブル(2メーカー・2車種)

メーカー名	車 名	型式
フォルクスワーゲン	up!	AACHY
ボルボ	V60	FB4164T

※「2014年2月号」のみの単独販売は行っておりません。

※購入をご希望される方は下記「2014年版セット」(年間購読)をお求めください。

【2014年版】

・国産車セット<商品番号:2014価格:¥23,000>

・輸入車セット<商品番号:3014価格:¥5,200>

・国産車・輸入車セット

<商品番号:4014価格:¥25,000>

※バックナンバーは、2013年版・2012年版・2009年版・2008年版の各「国産車・輸入車セット」「国産車セット」「輸入車セット」となります。なお、在庫がなくなり次第、販売を終了させていただきますのでご了承ください。

※ご購入の際のご不明な点は、下記にお問い合わせください。

◆「指数テーブル」のご注文およびお問い合わせ◆
日本アウダテックス株式会社 営業部

TEL:03-5351-1901
FAX:03-5350-6305
URL:<http://www.audatex.co.jp/>

「構造調査シリーズ」新刊のご案内

自研センターでは新型車について、損傷した場合の復元修理の立場から見た車両構造、部品の補給形態、指数項目とその作業範囲、ボデー寸法図など諸データを掲載した「構造調査シリーズ」を発刊しておりますが、今月は右記新刊をご案内いたしますので、是非ご利用ください。

販売価格:国産車(本体1,067円+税)、送料別。

:輸入車(本体2,057円+税)、送料別。

No.	車 名	型 式
J-685	ダイハツ タント	LA600S、LA610S系
J-686	フォルクスワーゲン up!	AACHY

お申し込みは自研センター総務企画部までお願いします。

TEL 047-328-9111 FAX 047-327-6737

ホームページからのお申し込みは、下記アドレスからお願いいたします。<http://www.jikencenter.co.jp/>



<http://www.jikencenter.co.jp/>

自研センターニュース 2014.2 (通巻461号)平成26年2月15日発行

発行人／阪本吉秀 編集人／根本昌博

© 発行所／株式会社自研センター 〒272-0001 千葉県市川市二俣678番地28 Tel (047) 328-9111 (代表) Fax (047) 327-6737
定価381円(消費税別、送料別途)

本誌の一部あるいは全部を無断で複写、複製、あるいは転載することは、法律で認められた場合を除き、
著作者の権利の侵害となります。必要な場合には予め、発行人あて、書面で許諾を求めてください。
お問い合わせは、自研センターニュース編集事務局までご連絡ください。