

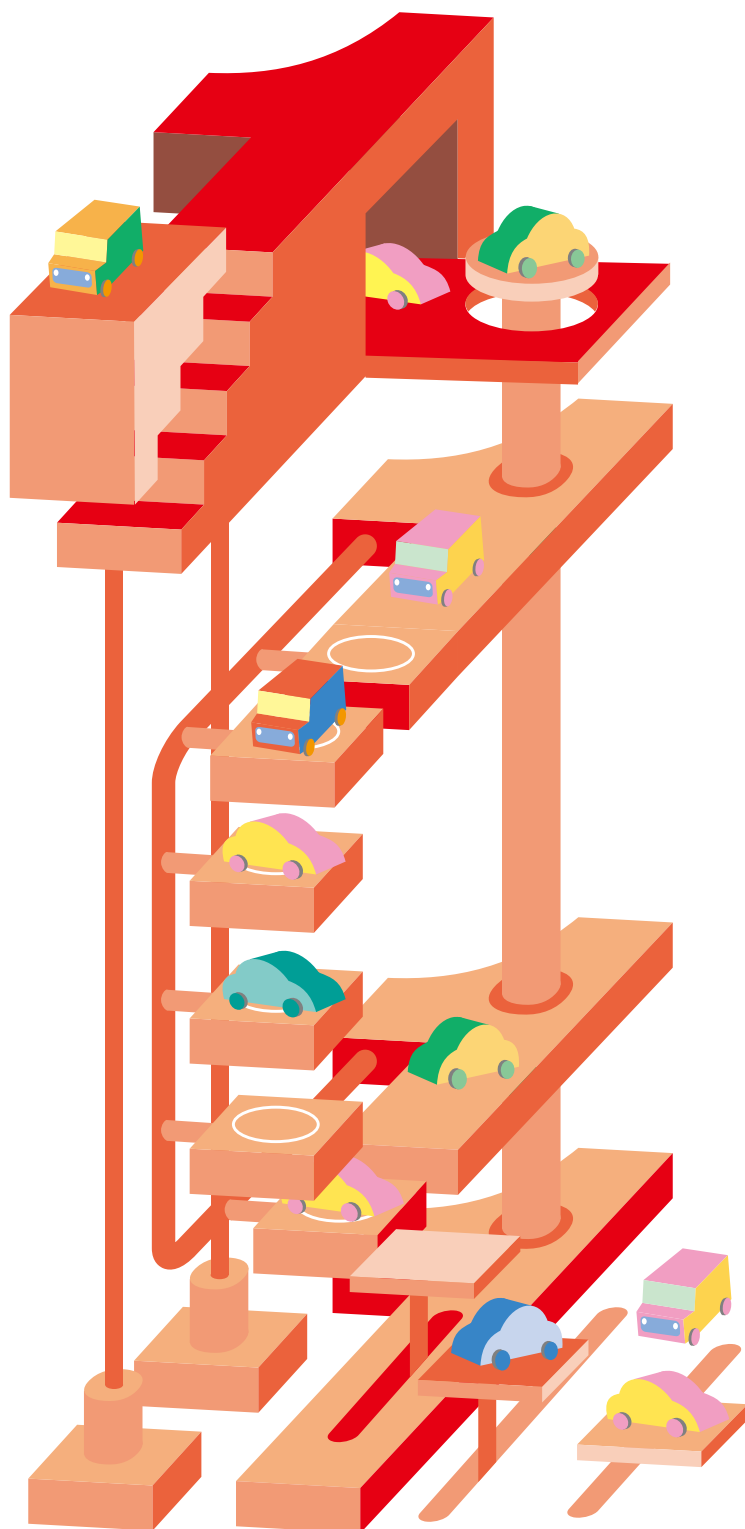
JIKEN CENTER News

自研センターニュース

平成21年1月15日発行 毎月1回15日発行(通巻400号)
昭和51年5月27日 第三種郵便物認可

1

JANUARY 2009



C O N T E N T S

2009年を迎えて・・・・・・・・・・・・・2

テクノ情報・・・・・・・・・・・・・3

ホンダ IMAシステム

(ホンダ/ハイブリッドシステム)

リペアリポート・・・・・・・・・・・・・8

構造変更による作業量の軽減効果について

リペア インフォメーション S・・・・・・・・・・・・・10

トヨタ カローラアクシオ (NZE14#) ラジエータ Assy,
コンデンサ Assyの取外しについて

トヨタヴォクシー (ZRR70W) の作業事例紹介

・フロントエアバッグセンサ LH, RHの取付位置について

・フロントエアバッグセンサのコネクタ取外しについて

・ファンシュラウドとバッテリートレイの接触について

輸入車インフォメーション・・・・・・・・・・・・・16

BMW 740i (E65) (HL40) の合成樹脂部品情報

全技協ホームページ開設のご案内・・・・・・・・・・・・・17

「構造調査シリーズ」新刊のご案内・・・・・・・・・・・・・17

リサーチング ザ スケルトンズ・・・・・・・・・・・・・18

三菱トッポ (H82A系)

別冊 新型車情報

①トヨタ iQ (KGJ10系)・・・・・・・・・・・・・①～⑫

②ホンダ オデッセイ (RB3・4型)・・・・・・・・・・・・・①～⑫

2009年を迎えて

代表取締役

池田 直人



皆様、新年あけましておめでとうございます。
本年も何卒、よろしくお願い申し上げます。

さて、米国発の金融危機に始まり、世界的に急激な景気減速の中、日本も極めて厳しい状況下に置かれております。

既に、多くの企業が大幅な減収減益を迫られており、回復の姿が見えてこない、という不安感が全国をおおっております。

自動車産業においても新車販売台数予測が大きく切り下げられており、修理業界への影響も非常に大きなものがあると言わざるを得ないと考えます。

こういった厳しい情勢の中、弊社と致しましても、修理費の適正化を中心に皆様の業務の一助となるべく、懸命に次のような努力を続けてまいりたいと存じます。

- (1) 指数作成事業に関する質・対象車種の充実と更なる迅速化
- (2) 研修事業における教育体制の一層のレベルアップ
- (3) 技術開発事業における新技術・新素材の研究を通じた対応力の強化

こういった活動を通じ、関連業界の皆様との強い連携とご協力により、カーユーザのより快適なカーライフの実現を目指して、一層注力してまいりますので、よろしくご指導ご鞭撻の程お願い申し上げます。

最後になりましたが、皆様とご家族のますますのご健勝とご多幸をお祈り申し上げます。新年のご挨拶とさせていただきます。



ホンダ IMAシステム (ホンダ／ハイブリッドシステム)



はじめに

昨今の自動車業界では、環境問題、ガソリン代高騰などからハイブリッドカーが注目されています。

ハイブリッドカーの代名詞ともなっている「プリウス」は、モデルチェンジ末期であるにもかかわらず、バックオーダーを抱えている状況です。

ホンダは、ハイブリッド専用車として最大のライバルである「プリウス」に対抗すべく2009年に「インサイト」の販売を予定しており、パリモータショーで発表しています。

そこで今回は、多少古くはなりますが、2005年11月から発売されている2代目シビックハイブリッド（FD3型）から、ホンダが採用するパラレル方式の「IMAシステム」について振り返ってみます。



1. 概要

IMA (Integrated Motor Assisted) システムは、主動力としてのガソリンエンジンに加えて、補助動力としての電気モータ (IMAモータ) による駆動を行う高効率のパラレル (並列) ハイブリッドシステムです。

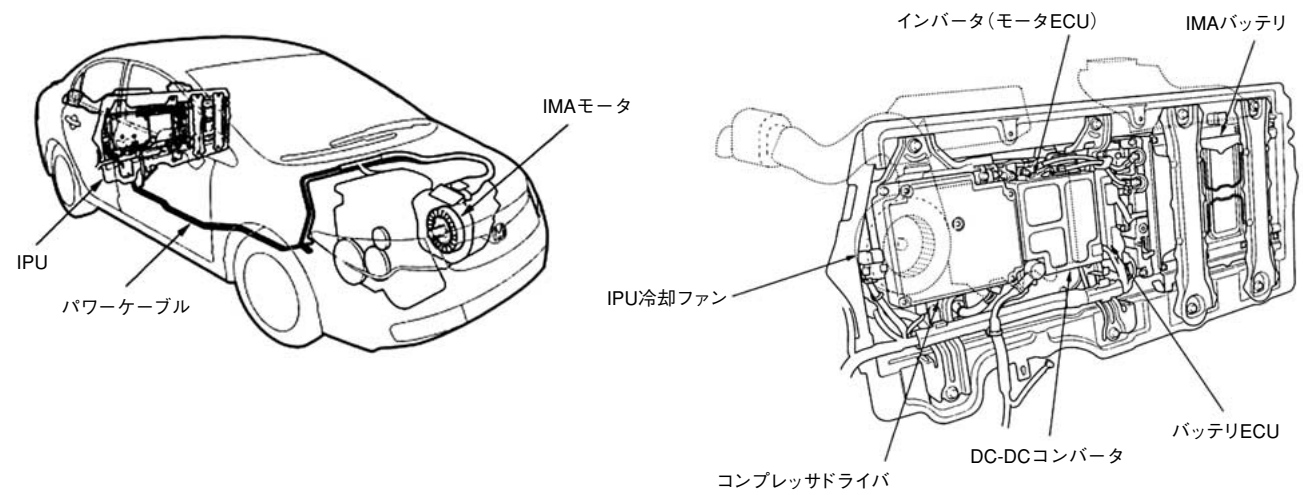
組み合わされるガソリンエンジンは、1.3L直列4気筒のLDA型です。i-DSI (2点位相差点火) システム、3ステージi-VTECなどを採用することにより消費燃料と排出ガスの低減を図っています。

また、エンジンのクランクシャフトに直結されたIMAモータは、車輪の駆動を行うモータとしての機能の他に、減速時などに発電を行うジェネレータとしての機能と、エンジンを始動するスタータとしての機能を併せ持っています。

システムは、DC158VのIMAバッテリー、交流同期式のIMAモータ、およびそれらの制御装置と補機類で構成されています。

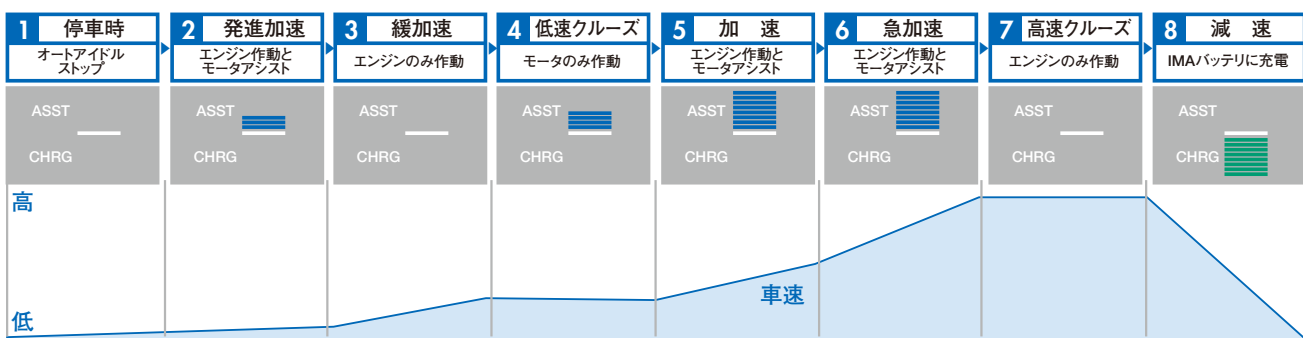
リヤシート後部のIPU内には、IMAバッテリー、モータECUを内蔵したインバータ、バッテリーECU、DC-

DCコンバータ、A/Cコンプレッサを駆動するコンプレッサドライバなどが搭載されています。直流の高電圧回路をIPU内に集中配置することにより電気安全性の向上を図っています。



2. システム作動概要

Hondaハイブリッドシステムの作動イメージ図



- ・ 停車時（オートアイドルストップ*） 図中番号：1
アイドリングを自動的にストップし、燃料消費と排出ガスをなくします。作動中はオートアイドルストップ表示が点灯。ブレーキオフとともにエンジンを始動します。
※条件によっては、エンジンを停止させない場合があります。
- ・ 発進加速（エンジン作動とモータアシスト） 図中番号：2
低回転用のバルブタイミングリフトによるエンジン走行をモータがアシストし、力強い加速を提供しています。
- ・ 緩加速（エンジンのみ作動） 図中番号：3
緩やかな加速の場合には、低回転用のバルブタイミングリフトによるエンジンのみの走行となっています。
- ・ 低速クルーズ（モータのみ作動） 図中番号：4
約40km/h程度の一定速度での走行時には、エンジンは4気筒すべてのバルブを止めて燃焼を休止させ、モータのみで走行させます。
- ・ 加速（エンジン作動とモータアシスト） 図中番号：5
低回転用のバルブタイミングリフトによるエンジン走行をモータがアシストし、力強い加速を提供しています。
- ・ 急加速（エンジン作動とモータアシスト） 図中番号：6
エンジン回転数が高くなると（4,500rpm以上）、エンジンは高回転用のバルブタイミングリフトに切り換わり

高出力を発生させます。さらにモータのアシストで力強い加速を提供しています。

・高速クルーズ（エンジンのみ作動）図中番号：7

低回転用のバルブタイミングリフトによるエンジンのみの走行です。

・減速（IMAバッテリーに充電）図中番号：8

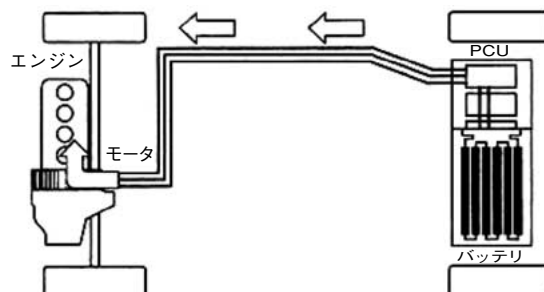
エンジンは4気筒モータバルブを止めて燃焼を休止させ、モータが減速エネルギーを最大限に回生してIMAバッテリーに充電させています。アシスト時に再利用しています。

3. システム作動

(1) エンジン始動

通常の始動時やアイドル停止状態からの再始動時にIMAモータを駆動しエンジンを始動します。IMAモータはエンジンのクランクシャフトに直結しているため、従来のスタータに比べ静粛性が高く滑らかな始動を実現しています。PGM-FI ECUは、バッテリーECUからの情報に基づき、IMAバッテリーのSOC*低下時や低温時、IMAシステムの故障発生時などIMAモータの駆動力が発揮できない状況では12Vのスタータによる始動を行います。

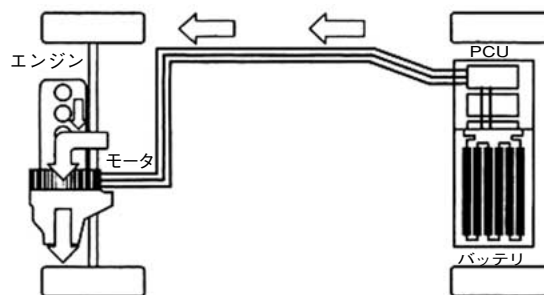
* State Of Charge：IMAバッテリー充電状態



(2) モータアシスト

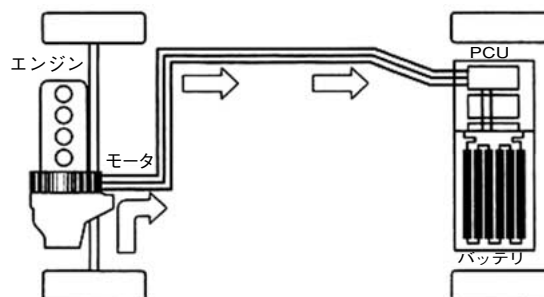
加速時にはIMAバッテリーからIMAモータへエネルギー供給を行い、IMAモータがエンジン出力をアシストします。また、低車速でのクルーズ時には、全気筒を休止し、IMAモータのみによる駆動を行います。

PGM-FI ECUは、バッテリーECUからの情報に基づき、IMAバッテリーのSOCが一定の範囲内になるようにアシスト量を制御しています。また、IMAバッテリーのSOCが一定値以下の場合には、過放電防止のためアシストを停止します。



(3) 回生制御（減速時）

減速時には、車輪に駆動されたIMAモータがジェネレータとして機能し、運動エネルギーを電気エネルギーに回生してIMAバッテリーを充電します。アクセルペダルを離した状態での減速時には、全気筒を休止してエンジンの抵抗を低減し、それに相当する分のエネルギー回生を行います。また、ブ



ブレーキペダルを操作した状態での減速時には、ブレーキシステムとの協調により、ペダル操作量に応じたエネルギー回生を行います。

PGM-FI ECUは、バッテリーECUからの情報に基づき、IMAバッテリーのSOCが一定の範囲内になるように回生量を制御しています。また、IMAバッテリーのSOCが一定値以上の場合には、過充電防止のため回生を停止させます。

4. オートアイドルストップ

走行状態から、車両が停止した際に自動的にエンジンを停止させ、停車時の無駄な燃料消費や排出ガスの発生を抑えます。作動条件が成立したときに燃料の噴射を停止することでエンジンを停止させます。

また、エンジン再始動条件が成立したときに、インバータを通じてIMAモータを駆動し、燃料噴射を再開しエンジンを再始動させます。

【オートアイドルストップ作動条件】

右のいずれかの条件でエンジンが停止する	・ Dポジションで12km/h以上の車速で走行した後に、ブレーキペダルを踏んで停車したとき（作動する速度は条件により異なる） ・ オートアイドルストップ状態からの再始動後、ブレーキペダルを踏んで減速し停車したとき（最初の2回のみ）
ただし、右の場合にはエンジンが停止しない	・ 急制動で停車したとき ・ エンジン水温が低いとき ・ オートA/Cコントロールユニットがエンジン停止を禁止しているとき ・ PGM-FI ECUのCVTコントロールシステムがエンジン停止を禁止しているとき^{*1} ・ IMAバッテリーのSOCが少ないとき ・ 12V系の電気負荷が大きいとき ・ R、SまたはLポジションで停車したとき ・ A/C作動時、モード切換えボタンがのとき ・ デフロスタスイッチがONのとき ・ エンジン始動直後 ・ 外気温度が低いとき ・ 関連するシステム上の故障が検知されているとき^{*2}

*1：CVTフルード温度が低いとき、およびスタートクラッチが切り離されていないとき

*2：PGM-FIシステム、IMAシステム、CVTコントロールシステムなど

【エンジン再始動条件】

右のいずれかの条件でエンジンが再始動する	・ ブレーキペダルを離れたとき ・ セレクトレバーをRまたはLポジションにしたとき ・ アクセルペダルを踏んだとき ・ 車速信号の入力があったとき ・ IMAバッテリーのSOCが低下したとき ・ エンジン水温が低下したとき
----------------------	---

5. トヨタ THSとの比較

①システムの差異

THSは、エンジンとモータ両方が並行して駆動することもできる「パラレル方式」のシステムと、エンジンの駆動力で発電し、その電力でモータにより車輪を駆動し、エンジンは直接車両駆動に関与しない「シリーズ方式」のシステムも備える「シリーズパラレル方式」に分類されます。

このIMAは、エンジンとモータ両方が並行して駆動する「パラレル方式」と呼ばれるシステムに入ります。

②構成の差異

IMAの基本構成は、モータを補助動力という位置付けにしてモータとバッテリーを現行車両に追加した程度であり、システムの小型、軽量、シンプル性を目指しています。

結果車両へのシステム導入の容易さ、軽量であり、クルマの運動性能をよくする点でも、燃費をよくする点でも有利です。

また、エンジンが主役でエンジンパワーとモータパワーをロスすることなくダイレクトにタイヤへ伝えるので、スポーティな走りと楽しさを味わえます。

THSの基本構成はエンジン・モータ・バッテリーに加え、エンジンと発電部およびモータ駆動部が個々独立した構造のため、動力分割機構が必要となり、IMAと比較するとTHSの方が、どうしても大型、重く、複雑となってしまいます。

THSにはエンジンが苦手な低回転時のトルクで発電しモータで駆動というルートでエネルギーを稼げる利点があります。

③システム作動の差異

IMAでは、エンジンは停車時以外絶えず回り続け（現行シビックは一部モータのみ走行あり）、加速時にはモータも駆動、減速、制動時にはモータが発電機となってエネルギーを回生しバッテリーに充電するというパターンです。

THSでは、加速時のみでなく、コントロールユニットがモータも駆動させた方が効率的と判断すれば、積極的にモータを回して駆動に関与させます。減速、制動時はIMAと同様、モータがエネルギーを回生しバッテリーに充電します。

【参考文献】

本田技研工業（株） CIVIC HYBRIDサービスマニュアル・その他

 (研修部／渡辺清隆)

構造変更による作業量の 軽減効果について

2007年10月にフルモデルチェンジし発売された新型フィットは、初代フィットと比較して、そのフロントサイドフレーム構造に大きな変更点が見られます。今回のリペアリポートでは、この構造変更によるフロントサイドフレーム取替作業方法の違いを紹介します。

初代フィット「GD#型」の場合

初代フィット（写真1）のフロントサイドフレームは、そのフレーム本体が大型な一本構造であり、フロントフロア下まで入り込み、直接フロアフレームと接合されています。（写真2〇）



写真1



写真2

そのため損傷の程度により取替作業を行う場合は、写真3にあるようにフロントフロア前部にその取付溶接作業が必要となり、それに伴う養生作業も必要となります。



写真3



室内側視野

写真4

新型フィット「GE#型」の場合

新型フィット(写真5)のフロントサイドフレームは、大型一体構造で補給されますが、写真6のようにサイドフレームエクステンション部と分割することが可能です。



写真5



写真6

損傷範囲の大きさにもよりますが、この骨格構造の変化により取替作業時には溶接作業部位が写真6のようにダッシュ部分だけに縮小され、それに伴う養生作業も軽減することが可能となります。



写真7



写真8



写真9 GD#型 フロントサイドフレーム仮付け状態



写真10 GE#型 フロントサイドフレーム仮付け状態

このような構造変更は、損傷に応じた作業方法選択の幅を持たせると同時に、作業量と作業者の体力的な負担も軽減することができます。

自研センターでは、今後もこのような修理性向上につながる情報、作業方法を紹介していきたいと思っています。

JKC (技術開発部/松浦茂之)

トヨタ カローラアクシオ(NZE14#) ラジエータAssy, コンデンサAssyの 取外しについて



写真1

ラジエータAssy, コンデンサAssy (以下ラジエータ、コンデンサ) の取外しについて紹介します。NZE12#系ではラジエータ、コンデンサは別々に取外す構造になっていましたが、NZE14#系ではラジエータ、コンデンサは一体で取外せるようになりました。(写真1)



写真2

ラジエータとコンデンサ間のクリアランスです。(写真2) 写真はシュラウドNo.2 (写真4参照) を取外してあります。



写真3

またファンはNZE14#系からリング付きに変更されていました。これにより回転時の羽の余分な動きが抑えられるのではないかと思います。(写真3)

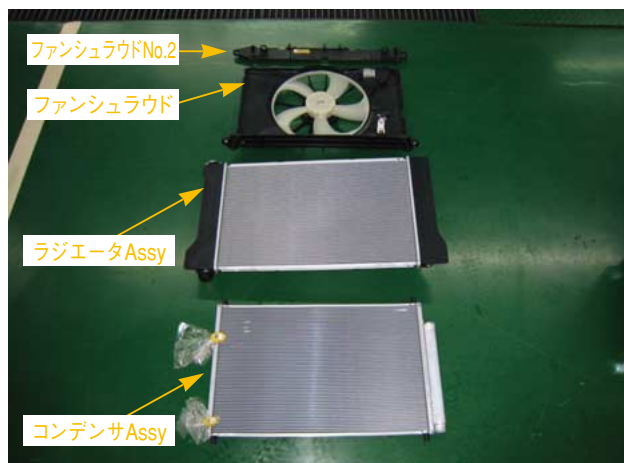


写真4

ラジエータ、コンデンサと一体で取外した部品構成です。(写真4)

参考品番 (2008年1月現在)

ラジエータAssy	16410-21180
コンデンサAssy	88450-12280
ファンシュラウド	16711-21140
ファンシュラウドNo.2	16712-21010
ファン	16361-21110

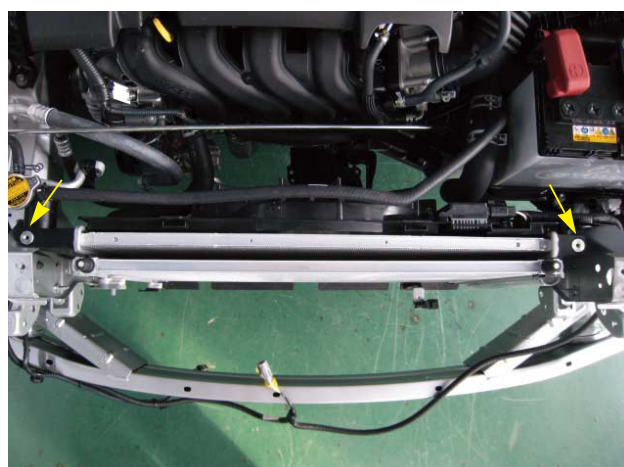


写真5

ファンシュラウドNo.2の取付状態です。(写真5、写真6)

ファンシュラウドNo.2はラジエータとコンデンサを固定させる役目を持ち、ラジエータアッパタンクとラジエータタンクLWR (以下アッパタンク、ロワタンク) にボルトで固定されています。(写真5、写真6の黄矢印)

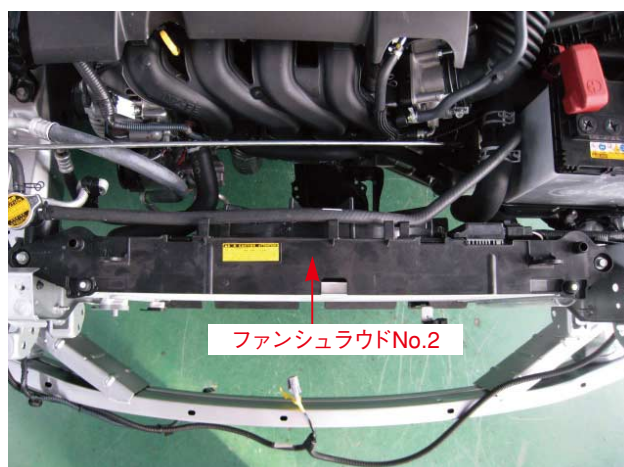


写真6

このため、事故などで入力があったときは、コンデンサなどの移動により、ファンシュラウドNo.2の損傷や、ファンシュラウドNo.2を介してラジエータのアッパタンクやロワタンクが損傷する恐れがあります。

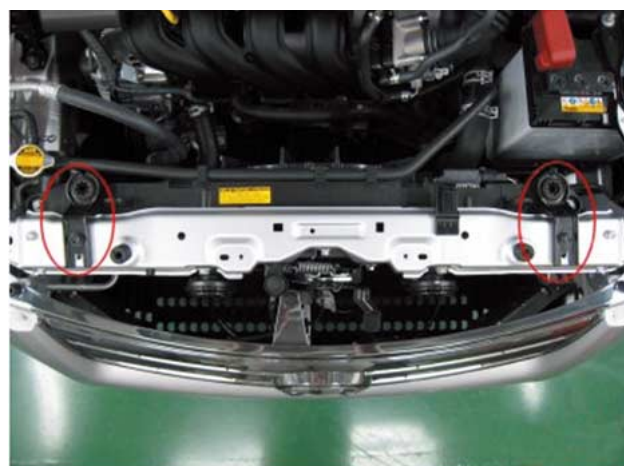


写真7

車両への取付状態です。(写真7)

ファンシュラウドNo.2をラジエータサポートUPRを介してボデーに取付けられています。(写真7赤○印)

トヨタヴォクシー(ZRR70W)の 作業事例紹介

フロントエアバッグセンサLH,RHの取付位置について



写真1

写真はトヨタ ヴォクシーです。(写真1)



写真2

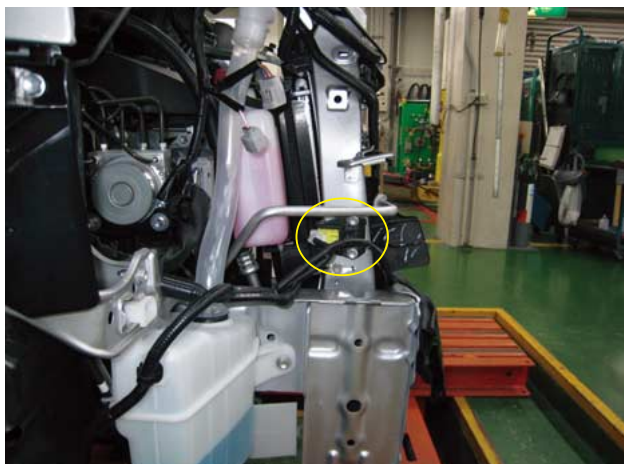
車両前方からの見たセンサLH,RHの取付位置は黄○部になります。写真は修理作業中の写真です。(写真2)



写真3

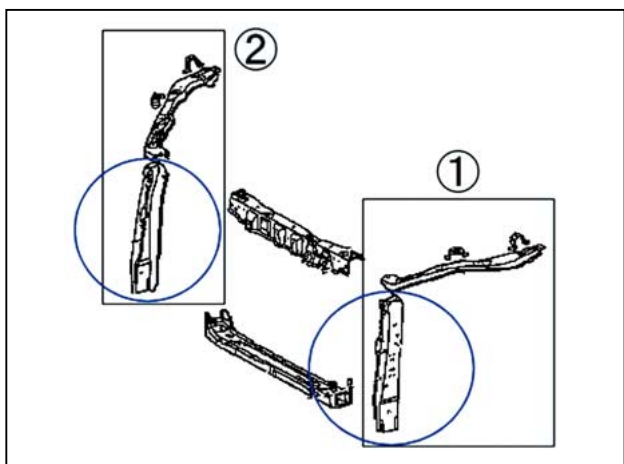
車両左側から見るとセンサLHが確認できます。(写真3)

写真4



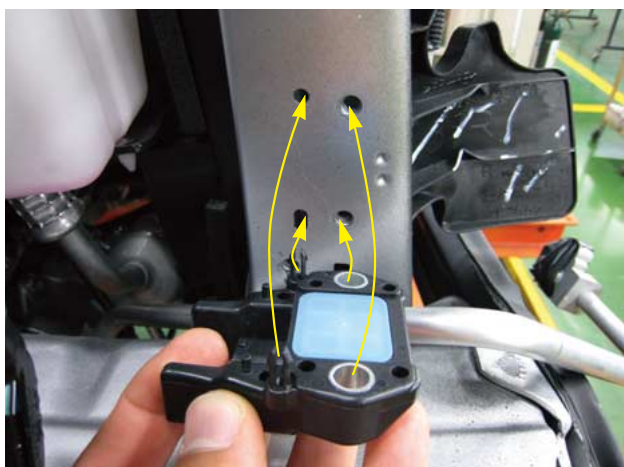
逆に右側から見るとセンサRHが確認できます。
(写真4)

図1



今回この車両は前方中央12時方向からの入力によりセンサ取付部のラジエータサポートLH,RHが損傷しました。(図1の①と②)特に直接センサが取付けられる青○部が損傷していました。(図1青○部)

写真5



取外したセンサです。センサには回り止め用ピンがあり、ボルト2本で取付けられる構造になっています。(写真5)

センサ自体に損傷はありませんでしたが、入力方向などによっては損傷する恐れがあります。

写真6

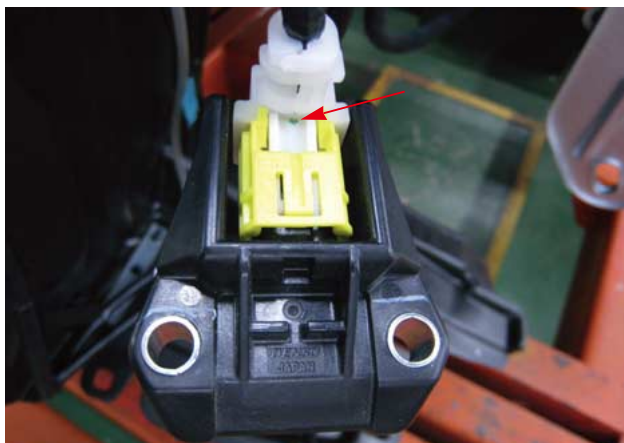


衝突をしてもエアバッグが未展開時のセンサの点検基準を紹介します。以下に該当する場合はセンサを新品に取替える必要があります。

- ・ブラケット部の変形又は塗装のはがれがある場合
 - ・フロントエアバッグセンサおよびコネクタ部のすり傷、ひび割れ、破損がある場合
 - ・連番^(注1)の損傷またはラベルのはがれがある場合
- 注1. 連番とはセンサ本体に記載されている品番などを表していると思われます。(写真6)

フロントエアバッグセンサのコネクタ取外しについて

写真1



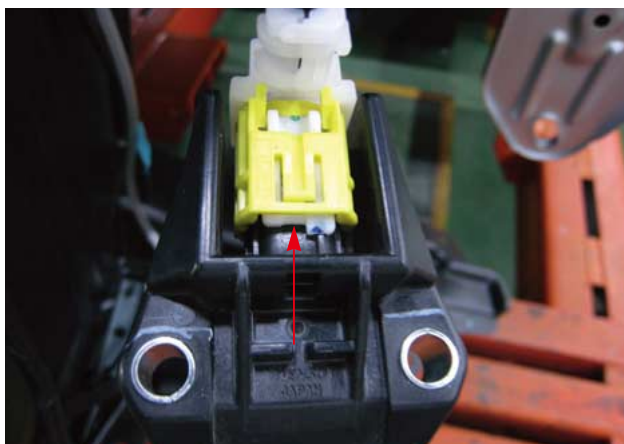
取外したフロントエアバッグセンサ (以下、センサ) です。(写真1)

写真2



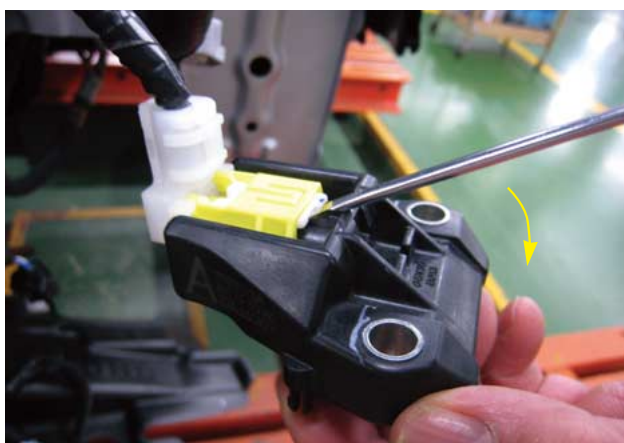
はじめに写真1の赤矢印の箇所に薄刃ドライバ (以下、ドライバ) 等を当て、そこを支点にするように黄矢印方向へ動かします。(写真2)

写真3



そのようにすることで1つ目のロックが外れ、コネクタは半分抜けたような状態になります。(写真3)

写真4



次に写真3の赤矢印の箇所にドライバを差込むようにし、黄矢印方向へドライバを動かすことによって2つ目のロックが外れ、センサからコネクタを取外することができます。(写真4)

ファンシュラウドとバッテリートレイの接触について



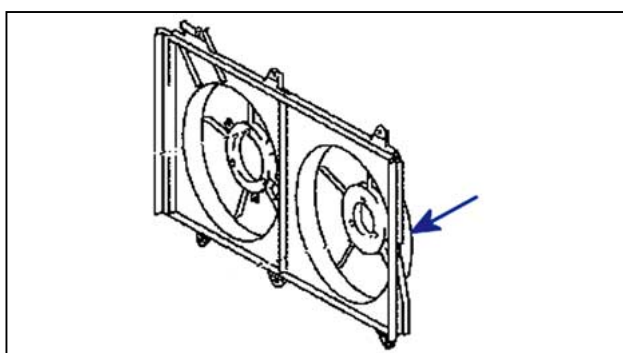
今回、車両前方中央12時方向からの入力により損傷していました。写真は修理作業中の写真です。(写真1)



写真1の黄矢印方向から見ると、ラジエータは赤矢印方向へ後退していました。(写真2)



これにより、ラジエータに取付けられているファンシュラウドがバッテリートレイに接触していました。(写真3)



接触していた箇所は青矢印で示す部分になります。(図1)

取外しのときに点検を行いました。ファンシュラウドやバッテリートレイに損傷はありませんでした。入力方向や大きさによってはファンシュラウドやバッテリートレイが損傷する可能性があります。

JKC (技術開発部/佐々木孝一)

写真1

写真2

写真3

図1

BMW 740i(E65)(HL40)の 合成樹脂部品情報

BMW 740i (E65) (HL40) の合成樹脂部品の材質と補給の形状をお知らせします。

なお、2008年3月発行の「No.J-502構造調査シリーズ」BMW 740i (E65) に今回の合成樹脂部品情報を含め詳細を掲載しておりますので是非ご利用ください。

合成樹脂部品の使用箇所



番号	部品名	材質記号	材質	補給の状態
1	フロントグリル	ABS/PC	ABS樹脂-ポリカーボネート	メッキ
2	フロントトリム	ABS	ABS樹脂	ブラサフ済
3	フロントバンパトリム	ABS-PC	ABS樹脂-ポリカーボネート	ブラサフ済
4	フロントバンパトリムパネル	PP-EPDM TV20	ポリプロピレン-EPDMゴム	ブラサフ済
5	ライセンスプレート用ベース	ABS-PC	ABS樹脂-ポリカーボネート	ブラサフ済
6	牽引フックフラップ	ABS	ABS樹脂	ブラサフ済
7	フラップ	ABS	ABS樹脂	ブラサフ済
8	カバーキャップ (ドアミラー)	ABS	ABS樹脂	ブラサフ済
9	アウタドアオープナ	不明		ブラサフ済
10	エアインテークグリル	ASA+PC	アクリロニトリスチレンアクリレート ポリカーボネート	ブラサフ済
11	ドアシルカバー	PP+EPDDM-TX30	ポリプロピレン-EPDMゴム	ブラサフ済
12	リヤバンパトリムパネル	PP-EPDM TV20	ポリプロピレン-EPDMゴム	ブラサフ済
13	バンパモール	ABS-PC	ABS樹脂-ポリカーボネート	ブラサフ済
14	牽引フックフラップ	ABS	ABS樹脂	ブラサフ済
15	センタバンパトリム	ABS-PC	ABS樹脂-ポリカーボネート	ブラサフ済
16	トランクリッドカバー	PBT-PC MX20	ポリブチレンテレフタレート-ポリカーボネート	ブラサフ済
17	テールライトカバー	ABS+PC	ABS樹脂+ポリカーボネート	ブラサフ済
18	ルーフモール	不明		ブラサフ済

*EPDMは、エチレンプロピレンジエン三元共重合体のことで、耐老化性、耐オゾン性、耐寒性、熱安定性に優れる合成ゴムです。
エチレンプロピレンゴムとも言われます。

JKC (指数部/牛村祥子)

全技協ホームページ開設のご案内

全国技術アジャスター協会(全技協)のホームページが2008年10月に開設されましたのでご紹介します。

一般用サイトでは、全技協とはどういう組織ですか? どのような活動をしているのか? 入会する場合はどうすればいいか? 取扱商品は?(アセスプロⅡ、パーツガイドを購入するには?)などが掲載されています。損保、共済など調査を依頼する企業などのPRサイトとなっています。

●ホームページアドレス：<http://www.zengikyo.gr.jp/index.html>●



「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。販売価格は1,120円(送料別)です。

No.	車 名	型 式
528	トヨタ iQ	KGJ10系
529	ニッサン ムラーノ	Z51系
530	スバル DEX	M401F・M411F系

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

三菱 トッポ(H82A系)

この「Researching The Skeletons」では外部からは確認することができないフロントサイドメンバおよびリヤサイドメンバ内側のリインホースメント等の位置や板厚を分かり易く紹介していくもので、データは実際に自研センターで調査した内容を転載したものです。

今回は2008年9月に発売された三菱 トッポ (H82A系)を取り上げます。

概要

メインボデーは衝突安全強化ボデーRISEの採用により、全方位衝突安全性を向上し高いレベルでの安全性を確保しました。右側のフロントピラーにはリインホースとしてフロントピラーパイプを採用し安全性の向上を図っているなどの構造的特長があります。

フロント

- ①フロントエンドパネルはボルトにより取付けられています。(写真1)
- ②フロントパネルロワークロスメンバはフロントサイドメンバ先端にボルトにより取付けられています。(写真1)
- ③フロントサイドメンバのリインホースメントは右側の後部に配置されています。(写真3)
- ④フロントサイドメンバはダッシュパネル下まで伸びており、手前での取替は出来ません。(写真2・3)
- ⑤フロントサイドメンバには不等厚鋼板^(注)を採用しています。(写真4・5)
- ⑥切断位置は三菱自動車工業(株)発行の整備解説書ボデー編に記載されているフロントサイドメンバの切断位置です。(写真4・5)

フロント正面



写真1

フロントサイドメンバ左外側

写真2



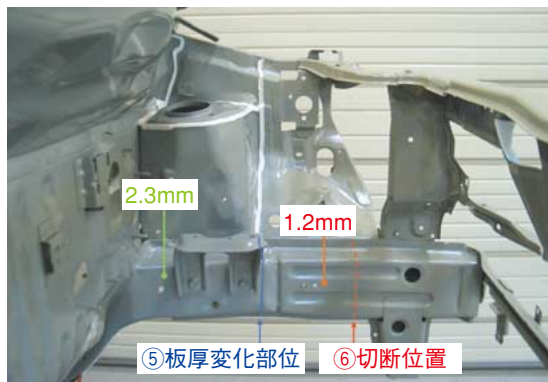
フロントサイドメンバ右外側

写真3



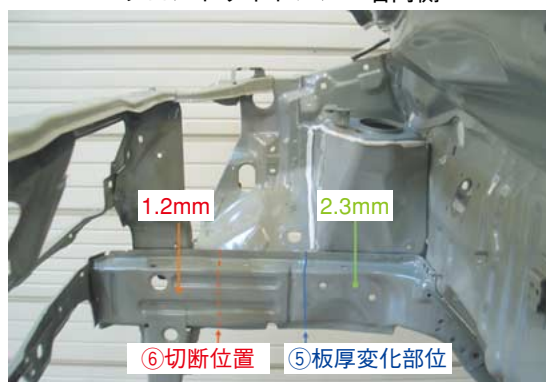
フロントサイドメンバ左内側

写真4



フロントサイドメンバ右内側

写真5



リヤ

⑦切断位置は三菱自動車工業(株)発行の整備解説書ボデー編に記載されているリヤフロアの切断位置です。(写真8)

⑧切断位置は三菱自動車工業(株)発行の整備解説書ボデー編に記載されているリヤフロアサイドメンバの切断位置です。(写真9)

⑨リヤフロアサイドメンバ、リヤフロアクロスメンバリヤには不等厚鋼板^(注)を採用しています。(写真9)

(注) 厚さの異なる鋼板を溶接し、1枚の鋼板としたもの。

リヤ正面

写真6



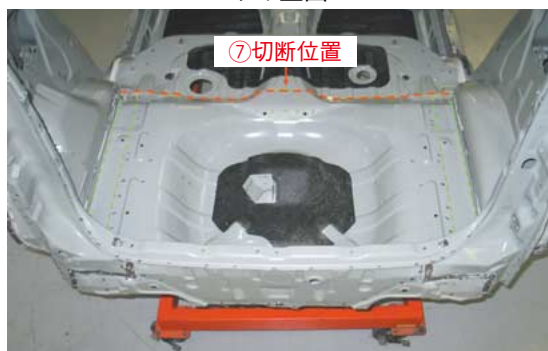
リヤ正面 (リヤエンドパネル取外し状態)

写真7



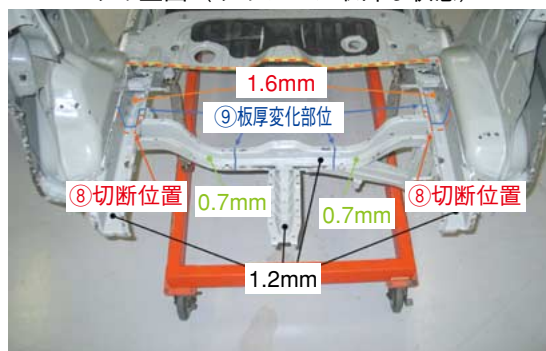
リヤ上面

写真8



リヤ上面 (リヤフロア取外し状態)

写真9



リヤ下面

写真10



JKC (指数部/上田 修)



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

自研センターニュース 2009.1（通巻400号）平成21年1月15日発行 昭和51年5月27日 第三種郵便物認可

発行人／池田直人 編集人／小林吉文

©発行所／株式会社自研センター 〒272-0001 千葉県市川市二俣678-28 Tel (047) 328-9111 (代表) Fax (047) 327-6737

定価336円（消費税込み、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ので、その場合には予め、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。