

JIKEN CENTER News

自研センターニュース

平成21年3月15日発行 毎月1回15日発行(通巻402号)
昭和51年5月27日 第三種郵便物認可

3

MARCH 2009



C O N T E N T S

テクノ情報 2

燃費や加速性能に大きな影響を与えるトランスミッション
環境性能と走行性能を両立した次世代変速機
DCT (Dual Clutch Transmission)

「構造調査シリーズ」新刊のご案内 7

リペアレポート 8

日産 ティアナ J32型系

リヤコンビネーションランプフィニッシャの取外し方について

リペアインフォメーションS 12

ホンダ フィット (GE6) の作業事例 (2)

1 ドア配線縁切り作業要領

2 バッテリーボックスの損傷事例について

3 フロントサイドフレーム&ダンパハウジング取替
養生作業

4 リヤバンパ脱着の際の留意点

輸入車指数作業トピック 16

クランプキット(ヘッドランプブラケット) 取替作業の
紹介

リサーチング ザ スケルトンズ 18

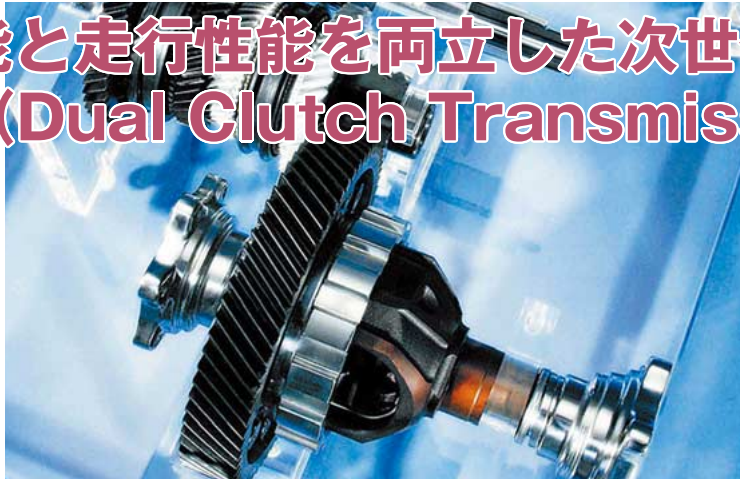
日産 フェアレディZ (Z34系)

別冊 新型車情報

日産 フェアレディZ (Z34系) 11~12

燃費や加速性能に大きな影響を与える トランスミッション

環境性能と走行性能を両立した次世代変速機 DCT(Dual Clutch Transmission)



2003年にゴルフR32に「DSG (Direct Shift Gearbox)」という名称で初めて採用されたDCT (Dual Clutch Transmission)。以来、VW社の独壇場でしたが近年こうした状況が大きく変わってきました。日本では日産自動車の「GT-R」、三菱自動車の「ランサーエボリューション」が相次いでDCTを採用し、欧州ではスポーツカーメーカーが続々と採用し始めました。

今回はこの次世代変速機「DCT」についていくつかの視点から紹介したいと思います。

1. 概要

DCTは、2組のクラッチと2系統にわかれたギヤ列を組み合わせているのが特徴です。それぞれのクラッチには1速、3速、5速といった奇数段のギヤと、2速、4速、6速といった偶数段のギヤがつながっていて、二つのクラッチを切り替えることで偶数段のギヤと奇数段のギヤの素早い切り替えを可能にしています。

AMT (Automated Manual Transmission) 車と比較してみても、マニュアルギヤでありながら煩わしいクラッチ操作なしで非常に滑らかで素早い変速が体感できます。

なお、通常のAT (Automated Transmission) 車と比べると初期のDCTでは、完全に停止した状態からはAT車のようなクリープ走行は出来ず、少しアクセルを踏んでやらない限り車は止まったままでした。1速とニュートラルを繰り返すようなごく低速時の走行ではクラッチが過熱する case もありましたが、制御プログラムは改良が続けられており、現在のモデルはブレーキを離すだけでクリープをする、坂道発進で下がらない (ヒルホールド機能) が加えられ、出だしの動作が以前よりスムーズになっています。



※DSG (Direct Shift Gearbox)

ボルグワーナー社によって開発されたダイレクトシフトギヤボックスで、フォルクスワーゲングループにライセンスされておりデュアルクラッチトランスミッション (DCT) とも呼ばれている。

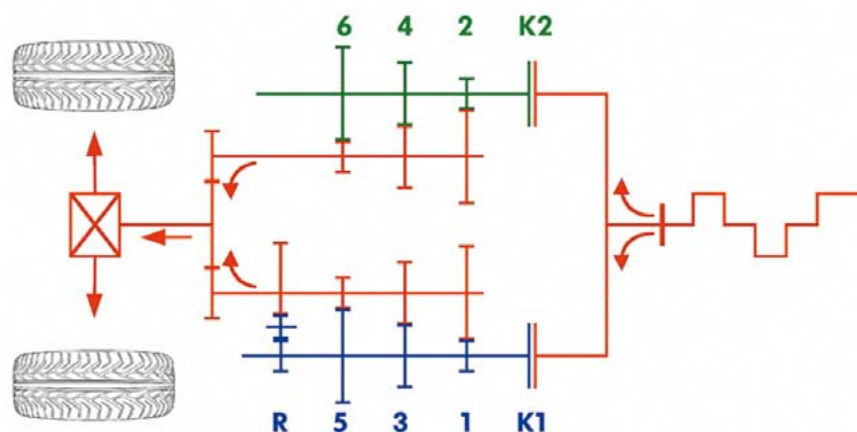
2. DCTの主な採用車種

社名	クラッチ・段数	タイプ	搭載車名
VW	湿式+6速	横置き	Golf・同Variant・同Touran・Jetta・Passat・同Variant・EOS
	乾式+7速	横置き	Golf・同Variant
Audi	湿式+6速	横置き	A3・TT
	乾式+7速	横置き	A3
	湿式+7速	縦置き	Q5
BMW	湿式+7速	縦置き	M3・335i
Porsche	湿式+7速	縦置き	911
Ford	湿式+6速	横置き	Focus・同C-MAX（いずれもディーゼル）
Volvo	湿式+6速	横置き	C30・S40・V50（いずれもディーゼル）
Chrysler	湿式+6速	横置き	Dodge Journey（ディーゼル）
三菱	湿式+6速	横置き	ランサーエボリューション・ギャランフォルティスラリエート
日産	湿式+6速	縦置き	GT-R

3. DCTのメカニズム

DCTのメカニズムをVW社の湿式6速DCT（Q250）を例にとって紹介します。

基本概念は下図に示すとおりです。

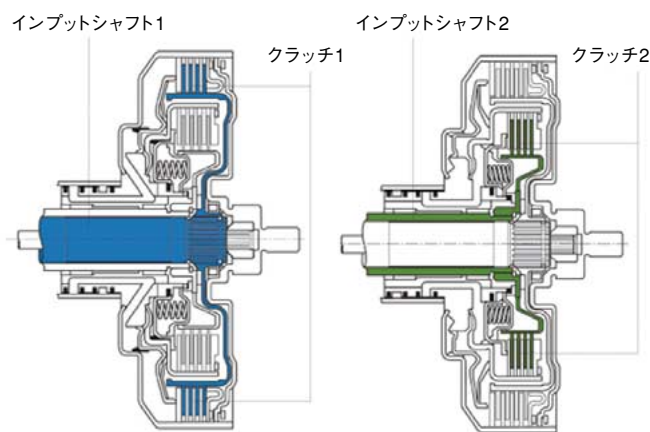


湿式6速DCT（DQ250）の基本概念

クラッチは外周ギヤ周に分かれておりそれぞれ奇数段（1速、3速、5速、リバース）と偶数段（2速、4速、6速）のギヤを組み込んだギヤセットに接続されています。エンジンのトルクはこの2組のクラッチとギヤセットのいずれかを經由し、デファレンシャルギヤに伝達されていきます。

走行中は一方のギヤセットにトルクが伝えられ、もう一方のギヤセットはあらかじめギヤを締結して次のシフトチェンジに備えています。常に次のギヤをスタンバイしていることがDCTの最大のポイントです。シフトチェンジの際には、一方のクラッチをリリースするとともにもう一方のクラッチをすばやく締結して、瞬時にシフトチェンジを行います。

例えば、1速ギヤで加速中、2速ギヤはすでにシンクロを終えて締結。シフトポイントに達すると、1速ギヤを担当するクラッチ1が切れて2速ギヤ担当のクラッチ2がつながります。2組のクラッチ切り替えは瞬時になされ、それに要する時間はわずか0.03～0.04秒。オートマチックと同様にトルクが中断することなくシフトチェンジが行われ、マニュアルのような加速の途切れはありません。



クラッチ1はインプットシャフト1に、
クラッチ2はインプットシャフト2にトルクを伝達する。

それでは、クラッチを2つ持つギヤボックスがどのように作動するか、そしてエンジン、エンジンの電子制御機器、ギヤボックス、ギヤボックスの制御機器がどのように相互作用するのかを説明します。

スロットルが開いた状態で1速ギヤから2速ギヤへの変速をみてみます。この場合ドライバはギヤ選択を電子制御機器に任せてもよいですし、自らギヤチェンジを行うこともできます。

ドライバがギヤチェンジ操作を行うと同時にギヤボックスコントローラがクラッチ2を作動させます。オイルが流れ始め、ピストンがクラッチプレートを互いに押し付けあいます。

クラッチ2が動力伝達を開始する位置に到達すると、エンジンスピードが低下します。

ここでは三つの動作がほぼ同時に起こります。

1. ギヤボックスコントローラがクラッチ1のバルブを切り離します。

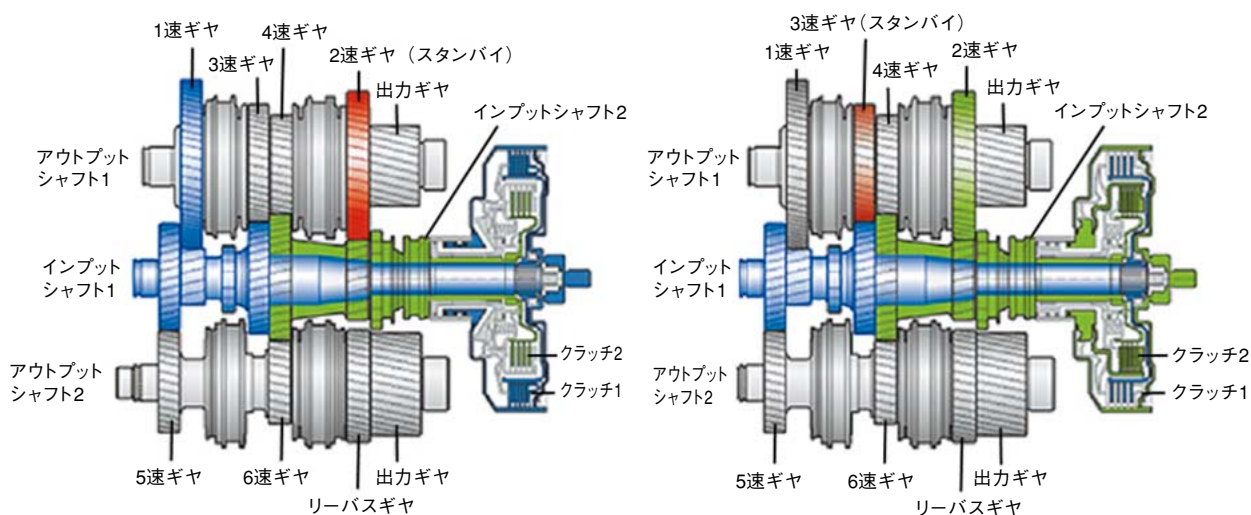
ピストンはスプリングの力によって押し戻され、クラッチ1をはずし、1速ギヤを開放します。するとエンジントルクはクラッチ2、つまり2速ギヤを通して伝達されます。

2. ギヤボックスコントロールがエンジンに信号を送りエンジントルクを減少させます。

3. クラッチ2の油圧が最高レベルにまで高まります。これと平行してギヤボックスがまたエンジンに信号を送ります。エンジンのトルクが再びフルトルクを出力します。これでシフトチェンジの完了です。

これらに要する時間はわずか0.03～0.04秒です。

そこで変化するものといえばエンジンの回転数だけです。運転速度は中断なく上がり続けています。



4. 低コスト化を目指す横置き

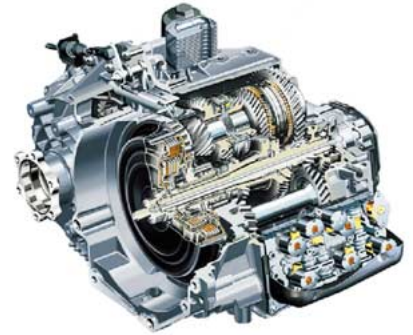
DCTの普及拡大には、さらなる効率向上とダウンサイジング、低コスト化が必要となります。

ここではVW社の最新の7速DCT (DQ200) と6速DCT (DQ250) を例に紹介します。

異なる点は従来の6速からギヤボックスを7速にしたことに加え、湿式多板クラッチから一般的なMTと同じ構造の乾式単板式クラッチを採用したことです。クラッチ板の冷却にオイルを用いる湿式に対して構造が簡単で、冷却用オイルが必要ありません。この結果、重量は23kgも軽量化されました。ここでの重量低減は、クラッチ機構本体の構造変更に伴うフルード量の低減 (6.5L→1.7L) による効果でもあります。

さらに、3軸化したアウトプットシャフト構造などによって7速ギヤでありながら369mmというコンパクトな全長に納まっています。ただし、現時点での乾式ツインクラッチシステムは、最大許容トルクが250Nmとなっています。

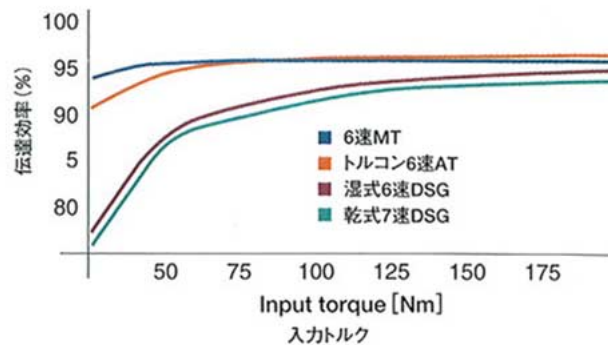
また、VW社の資料によるとより効率的にエンジンパワーを伝達できる効率は6速ATが83%、6速DCTは85%、そして7速DCTは91%となります。また、このような点を含めて「新欧州ドライビングサイクル (NEDC)」を元にして6速MTを100%として燃費を比較すると6速ATは105～115%に悪化、6速DCTは95～103%、7速DCTは88～93%の燃費となります。



6速DCT (DQ250)



7速DCT (DQ200)



	7速DCT (乾式)	6速DCT (湿式)
最大許容トルク	250Nm	350Nm
最大許容出力	125kW	220kW
ギヤ	前進7段、リバースギヤ	前進6段、リバースギヤ
デュアルクラッチ	乾式	湿式／オイル浸漬クラッチ
駆動方式	前輪駆動	前輪および4輪駆動
アクスルベース	179mm	186mm
重量	70kg	93kg (前輪駆動)
オイル	ギヤボックスとメカトロニクス用の独立したオイル回路 (寿命まで交換不要)	ギヤボックスとメカトロニクス用の共通オイル回路

5. 大トルクに対応する縦置き

縦置きのDCTでは下表のとおり大トルクに対応する変速機が登場しはじめています。

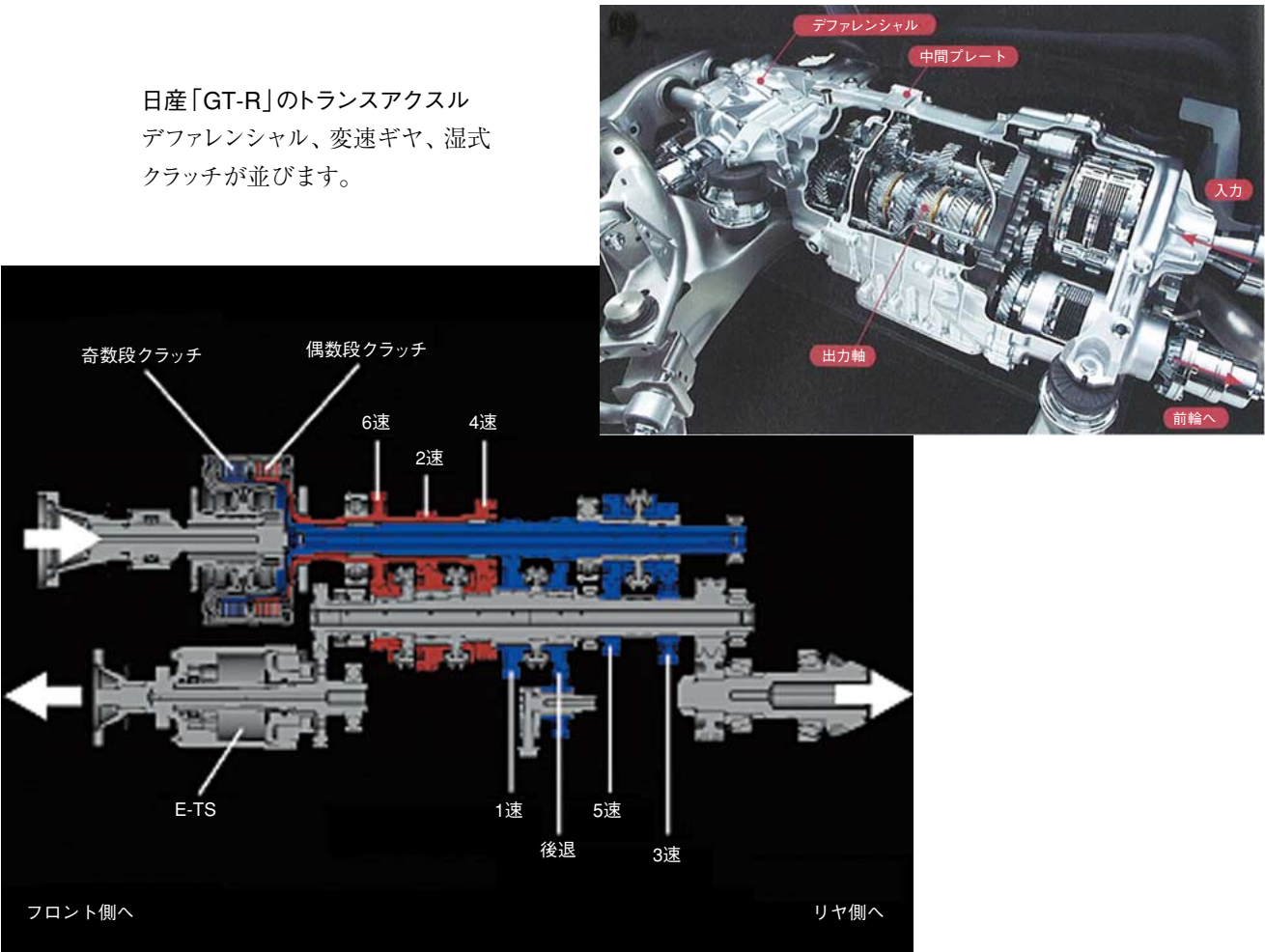
一般的なFR車用の2軸タイプだけでなく、変速機構とデファレンシャルを一体化したトランスアクスルタイプも実用化されました。縦置きDCTはまだ少量生産であることから、メーカーは汎用性を高めコスト低減を図っています。

ここでは日産自動車「GT-R」のGR6について紹介します。

GT-Rには愛知機械製ギヤボックスとボルグワーナー製クラッチの6速DCTが搭載されています。タンデム配置の湿式多板クラッチのうち、車両前方のクラッチが奇数段およびリバース用となります。軸の構成は入力軸が2軸、それに出力軸、ピニオン軸、前輪への出力軸の5軸となります。

また、すべてのギヤにトリプルコーンシンクロを採用し、ギアイン時間を短縮し、変速時にエンジンとの協調制御を行い変速後のエンジン回転とタイヤの回転を同期させ、素早い変速ながら急激なトラクション変化を抑えて安定した走りを実現させています。

日産「GT-R」のトランスアクスル
デファレンシャル、変速ギヤ、湿式
クラッチが並びます。



搭載車名	BMW M3・335i	Ferrari California	日産 GT-R	Porsche 911	Audi Q5
変速機メーカー	Getrag社	Getrag社	愛知機械工業	ZF社	Audi社
型式	7DCI600	7DCL750	GR6	7DT70	S tronic
トルク容量	600N・m	750N・m	600N・m	700N・m	550N・m
クラッチの種類	湿式	湿式	湿式	湿式	湿式
乾燥重量	74kg	125kg	140kg弱	121kg	131kg

6. トランスミッション特徴の比較

DCT

基本的にMTと同じギヤ構造をもち、変速時の駆動力の途切れがなく伝達効率が高い。

ATやCVTに比べてサイズ、重量とも小さいがクラッチ制御、コスト、耐久性の面では不利。

AT

技術的な完成度は高いが、伝達効率は低く燃費面では不利。

発進はなめらかで変速操作は容易であるが変速ショックがある。

CVT

連続可変のギヤ比は変速ショックがなく、燃費に有利。

変速レスポンスの遅れから滑っているように錯覚してしまうフィーリングがある。

MT

実走行燃費はCVTやDCTを超える。

変速操作が煩わしい。

	容量	音振	強度	変速ショック	トルク切れ	伝達効率	重量容積	スタート 微速運転	コスト
MT	◎	○	◎	?	?	◎	◎	△ー	◎
AMT	◎	○	○	△ー	△ー	◎	○ー	△ー	○
湿式DCT	○	○	○	△	◎	○	○ー	△	○ー
乾式DCT	○ー	○	○	△ー	◎	◎	○	△ー	○
AT	○	○	○	○	◎	○	○	◎	○
CVT(ベルト)	×	○	×	◎	◎	×	○	△	○

7. DCTの未来

DCTはクラッチ制御とコスト面を除けば理想形のトランスミッションといえます。ただし燃費の面はCVTに及びませんし、日本ではストップ＆ゴーの多い交通事情を反映してATが普及しています。

しかし、DCTには次にあげる3つの可能性があります。ひとつは乾式と湿式のモジュール化です。2つ目は油圧式ではなく電動モータによりコントロールするタイプの登場です。3つ目はハイブリット車にDCTを搭載することです。

〔参考資料〕

VWホームページ、日経オートモティブテクノロジー、
三栄書房 Motor Fan illustrated VOL.21 2008年6月15日より



JKC (研修部/加藤裕二)

「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円です(税込み、送料別)。ただし、J-536とJ-537は、2,160円です(税込み、送料別)。

No.	車名	型式
534	ミツビシトッポ	H82A系
535	ホンダ オデッセイ	RB3・4系
536	フォルクスワーゲン ゴルフトゥーラン	1TBLG
537	アルファロメオ アルファ159	93922

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

日産 ティアナ J32型系 リヤコンビネーションランプフィニッシャ の取外し方について

リヤコンビネーションランプ（以下ランプ）の脱着に伴い、リヤコンビネーションランプフィニッシャ（以下フィニッシャ）を脱着する必要がありますが、取外しにくく写真2にも示しているように、リヤコンビネーションランプと競った状態で取り付けられているため、取外すときにお互い傷つきやすい構造となっています。今回はこのフィニッシャの取外し方について説明します。

写真1（後面視）



写真2（上面視）

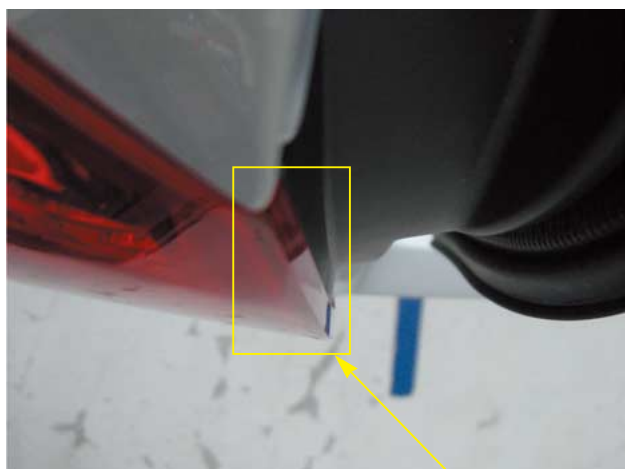


写真3（リヤコンビネーションランプフィニッシャ）



1. 取付け構造について

フィニッシャは写真のように3つのはめ込みクリップ(黄色○)、2つの引っ掛けるクリップ(ピンク色□)でランプに固定されています。(写真4、5、6)



写真4



写真5



写真6

2. 使用工具

写真7 樹脂製のハンディリムーバ



工具a部

工具b部

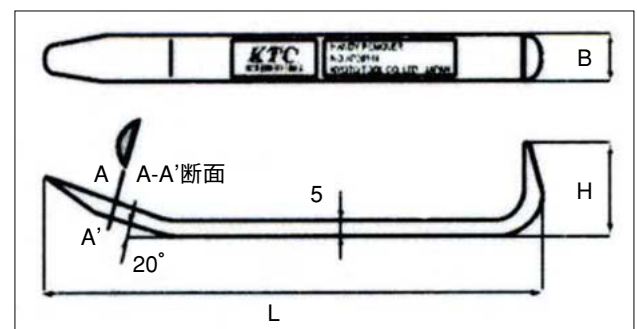


写真8

ナロウタイプ			
No.	L	B	H
AP201-N	160	15	30

用途：樹脂部品側に干渉しないよう底部に丸みを持たせたナロウタイプ。(他 中サイズ、プルタイプ中サイズ、ワイドタイプがあります)

3. 作業手順

〈手順1〉

工具a部をフィニッシャ下部に差し込みます。

(写真9)



写真9

〈手順1補足〉

工具a部をフィニッシャ下部に差し込む際、バンパカバーを傷つけそうな場合は、マスキングテープなどで養生すると良いです。(写真10)



写真10

〈手順2〉

バンパカバーに工具が当たらないように(傷つけないため)バンパカバーとクリップリムーバーの間に人差し指を置き、人差し指を支点としてフィニッシャ下端を矢印の方向へ持ち上げます。(写真11)

矢印方向がやや斜めなのは写真12ピンク□(クリップ)がランプのレンズ部に引っかかっているため。



写真11

手順2の作業により写真12で示す勘合が外れます。

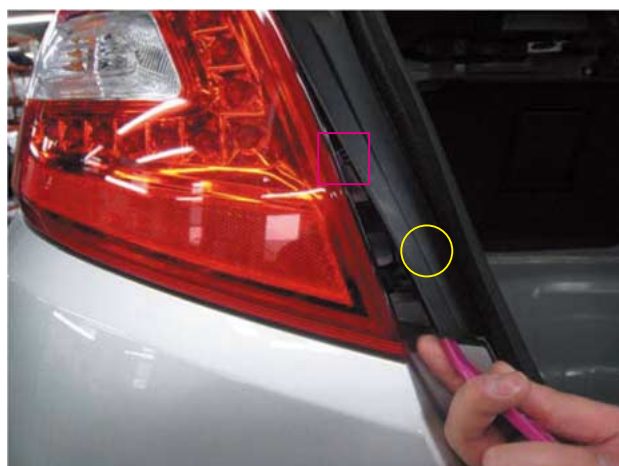


写真12

〈手順3〉(写真13)

次にフィニッシャ上部を外します。

写真13の位置に工具a部を差し込み矢印の方向に動かし、ピンク□のクリップを外します。

この時点で水色□部がランプから離れます。

写真13



〈手順4〉(写真14)

フィニッシャ上部を押しながら矢印のように手前方向に引きます。(写真14黄色○クリップが外れる)

写真14



〈手順4補足〉(写真15)

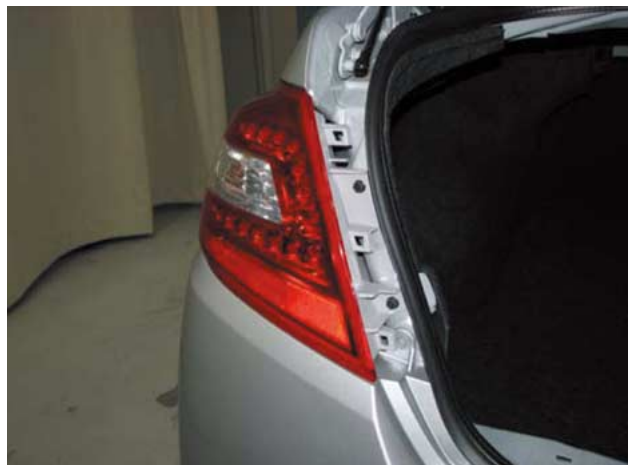
フィニッシャ上部を押すのは写真15スポンジ部をたわませ、黄色○のクリップを外れやすくするためです。

写真15



以上でフィニッシャが取外せます。(写真16)

写真16



ホンダ フィット(GE6)の作業事例(2)

前号に引き続き、ホンダ フィット(GE6)の作業事例について紹介します。(写真1)

1. ドア配線縁切り作業要領
2. バッテリーボックスの損傷事例について
3. フロントサイドフレーム&ダンパハウジング
取替養生作業
4. リヤバンパ脱着の際の留意点



写真1

1 ドア配線縁切り作業要領

1. フロントドア配線の縁切り

カウルサイドライニングを取外すと、ドア配線を縁切ることができます。(写真2、3) (写真は左側)



写真2



写真3

2. リヤドア配線の縁切り

リヤドア配線は、室内トリムを取外すことなく、センタピラーから配線を引出し、縁切りすることができます。(写真4)

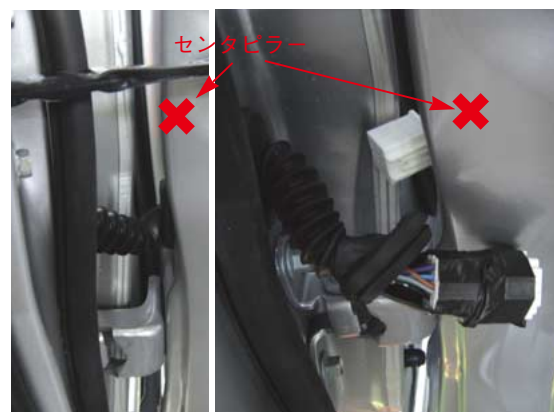


写真4

3. テールゲート配線の縁切り

右トランクサイドライニングにあるテールライトメンテナンスリッドを外すとテールゲート配線のコネクタを確認することができます。(写真5)

テールゲート配線をリヤサイドアウトパネルから引出します。(写真6)

この車両は、テールゲート側から配線を縁切りする必要がないため、テールゲートのトリム類を脱着する必要がありません。



写真5



写真6

2 バッテリーボックスの損傷事例について

今回、この車両は前方からの入力によりフロントバルクヘッドアップフレームセットが後退し、バッテリーボックスに接触しました。(写真7の黄○部、写真8の黄矢印)

取外したバッテリーボックスです。(写真9) 黄○部に接触したと思われる打痕がありました。バッテリー本体には損傷はありませんでしたが、入力方向によっては損傷する恐れがありますので見積時には注意が必要です。

参考品番 (2009年1月現在)

バッテリーボックス 31521-TF0-000



写真7



写真8



写真9

3 フロントサイドフレーム & ダンパハウジング取替養生作業

1. エンジン脱状態において、室内フロアカーペット、ダッシュボードインシュレータの一部を浮かすために、室内部品を取外します。(写真10)



写真10

2. 写真11の部品を取外し、フロアカーペット、ダッシュボードインシュレータの一部を浮かすことで写真12にあるエンジンルーム側、ホイールハウス側のプラグ溶接作業に伴う養生が行えます。



写真11

3. 溶接点の室内側の状態です。(写真13)

写真12以外のダンパハウジング取付けプラグ溶接点は、ダッシュパネルにある配線穴からバイスクリップを利用して、パネル裏側に濡れウエスを当てることによって溶接作業を安全に行うことができます。(写真14)

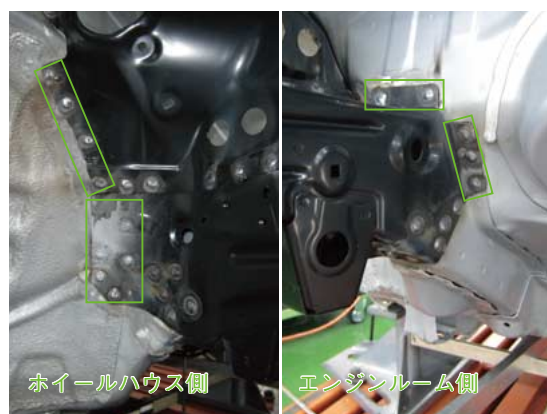


写真12



写真14



写真13

4. ダンパハウジングと同時取替作業となるホイールハウスアッパメンバの一部のプラグ溶接点(写真16)もダッシュボードインシュレータの養生作業が必要となります。

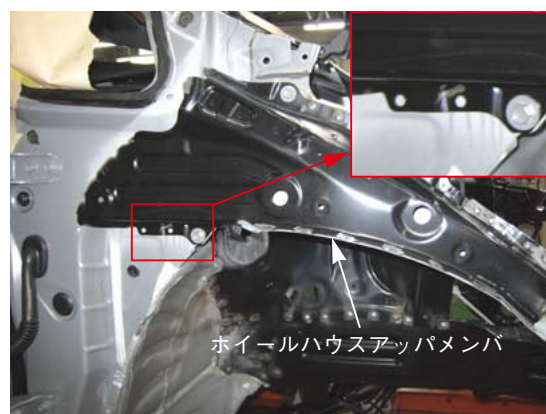


写真15

5. ホイールハウスアッパメンバの一部溶接点もダンパハウジング(写真12)同様配線穴からバイスクリップを利用して、パネル裏側に濡れウエスを当てることによって安全な溶接作業ができます(写真16)。



写真16

以上の作業方法によりインストルメントパネルを取外さずに作業を行うことができました。

4 リヤバンパ脱着の際の留意点

1. 近年、車両のバンパコーナ部のボデーへの取付けとしては、樹脂製部品の爪によるかん合が多く見られます。この車両もサイドスペーサの爪によってボデーに取付けられています。(写真17)



写真17

2. サイドスペーサ端部とバンパの取付けには、スクリューやクリップが用いられている構造が多く見られますが、この車両はサイドスペーサ自身に手動でかん合を外せる爪を採用しているため、工具を使用することなくコーナ部の取付けを外すことができます。(写真18)(コーナ部以外は工具を使用します。)

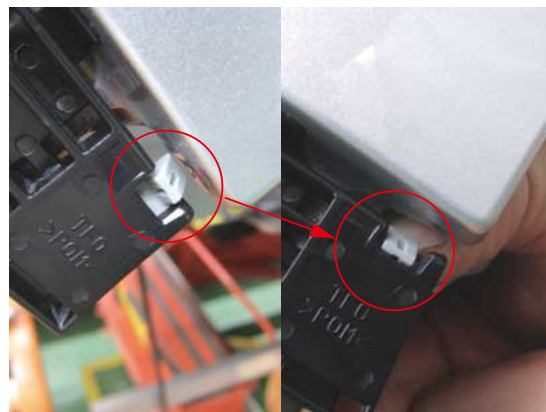


写真18

JKG (技術開発部/島田東一)

このコーナーでは自研センターにて輸入車の指数を作成していくにあたり、その車種特有の修理作業について取り上げてまいります。

クランピングキット（ヘッドランプブラケット） 取替作業の紹介

対象車種：アルファロメオ アルファ159
型 式：93922

1. はじめに

2008年3月発売のアルファロメオ アルファ159 (93922) は、ヘッドランプブラケットの補修用の部品としてクランピングキットが補給設定されています。

今回は、クランピングキットの取替作業を行いましたので紹介します。

2. 構造および補給部品について

ヘッドランプは上部2箇所、側面1箇所、下部1箇所の計4箇所のブラケットでボデー側に取り付けられています。4箇所の内上部2箇所について、クランピングキットの補給部品が設定されています。



補給部品の詳細は以下のとおりです。

部品名称：クランピングキット

部品番号：50501079

3. クランピングキット取替作業

(1) 粗切り



エアソーを使用して粗切ります。

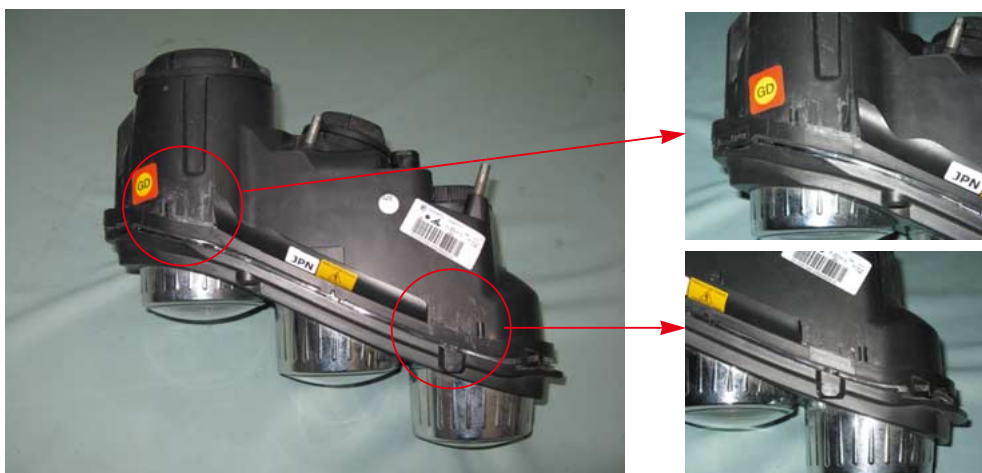
この時、切断部以外のヘッドランプを損傷させないように十分注意して作業します。

(2) 整形



ベルトサンダやカッタ、スクレppaを使用して、切断後の残部を慎重に整形します。

(3) カット作業後の状態



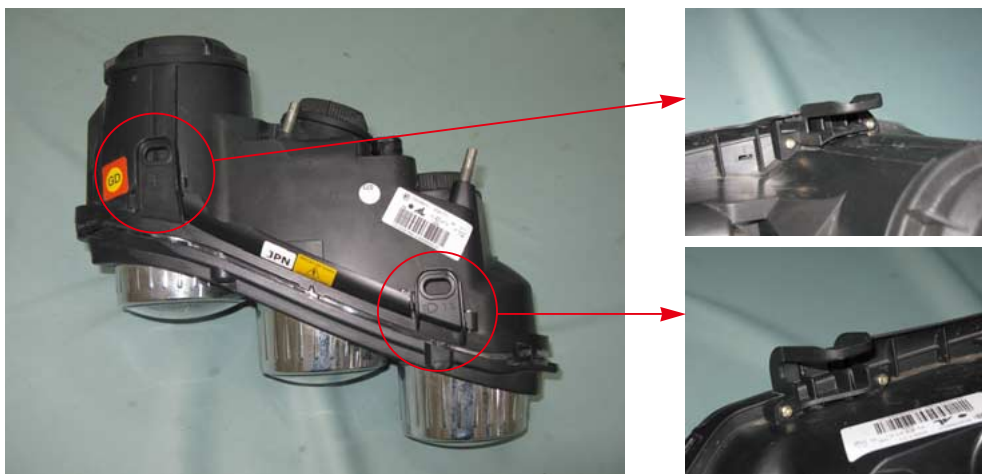
○部拡大写真

(4) クランピングキット取付け



スクリューを使用して、クランピングキットを取付けます。

(5) 作業完了



○部拡大写真

日産 フェアレディZ(Z34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レ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12月に発売された日産フェアレディZ(Z34系)を取り上げます。

概要

サイドフロントメンバ、サイドリヤメンバなどの主要骨格部位には、440Mpa、590Mpa級の高張力鋼板が使用されています。(日産自動車(株)発行の車体修復要領書より)

フロント

- ①ラジエータコアサイドサポートと、サイドフロントメンバの先端には樹脂製のラジエータコアセンタサポートが取付けられています。(写真1)
- ②サイドフロントメンバのレインフォースは中央部に配置されています。(写真2、3)
- ③フロントサイドメンバフロントエクステンション部のみの取替作業が可能です。
(写真2、3、4、5)
- ④サイドフロントメンバはフロントフロア下部まで伸びており、ダッシュパネル手前での取替作業は出来ません。(写真2、3、4、5)

フロント正面



①ラジエータコアセンタサポート取付位置

写真1

サイドフロントメンバ左外側

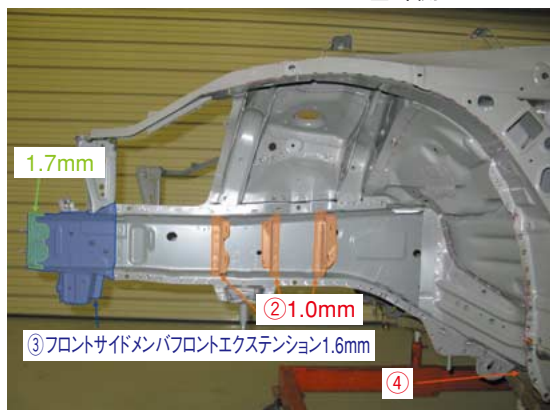


写真2

サイドフロントメンバ右外側

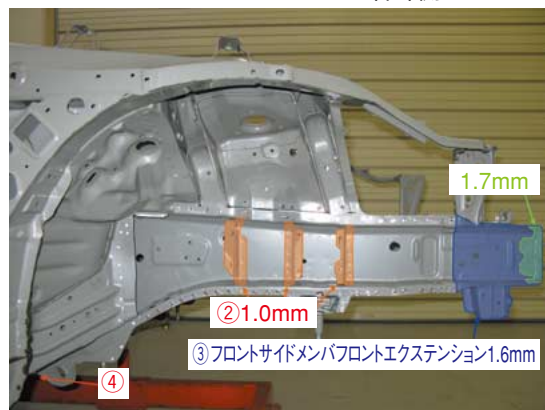


写真3

サイドフロントメンバ左内側

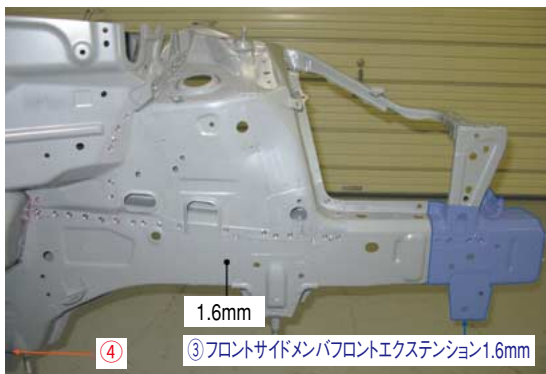


写真4

サイドフロントメンバ右内側

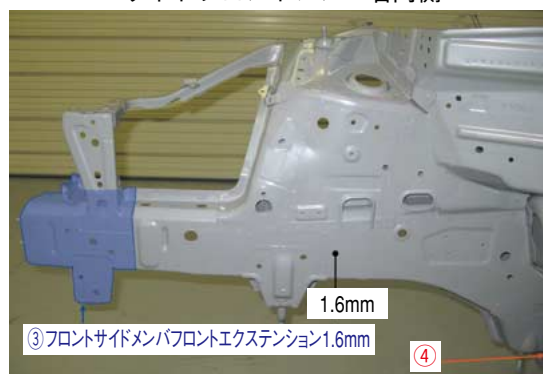


写真5

リヤ

- ⑤カット位置はリヤリヤフロア取替時のカット指示位置です。(写真8)
- ⑥左側のサイドメンバリヤエクステンションには、リヤタイダウンフック取付用のレインフォースが配置されています。(写真9)
- ⑦左右のサイドメンバリヤエクステンションには、エキゾーストマウンティングブラケット取付用のレインフォースが配置されています。(写真9)
- ⑧サイドリヤメンバはリヤフロントフロアまで伸びていますが、後部(サイドメンバリヤエクステンション)のみの取替作業が可能です。(写真10)

リヤ正面

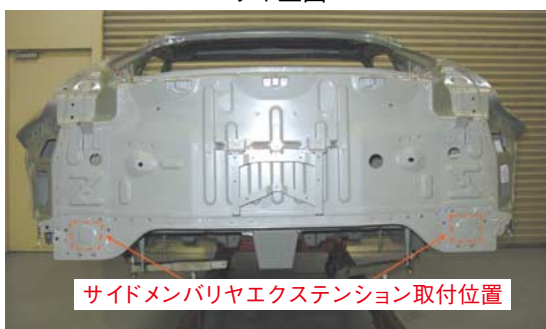


写真6

リヤ正面 (リヤアッパパネル取外し状態)



写真7

リヤ上側



写真8

リヤ上側 (リヤリヤフロア取外し状態)

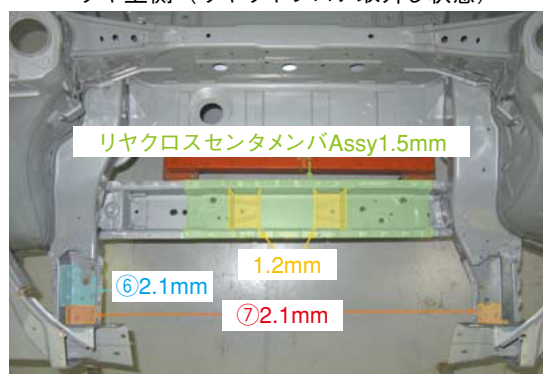


写真9

リヤ下側



写真10



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

自研センターニュース 2009.3（通巻402号）平成21年3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。