

# JIKEN CENTER News

自研センターニュース

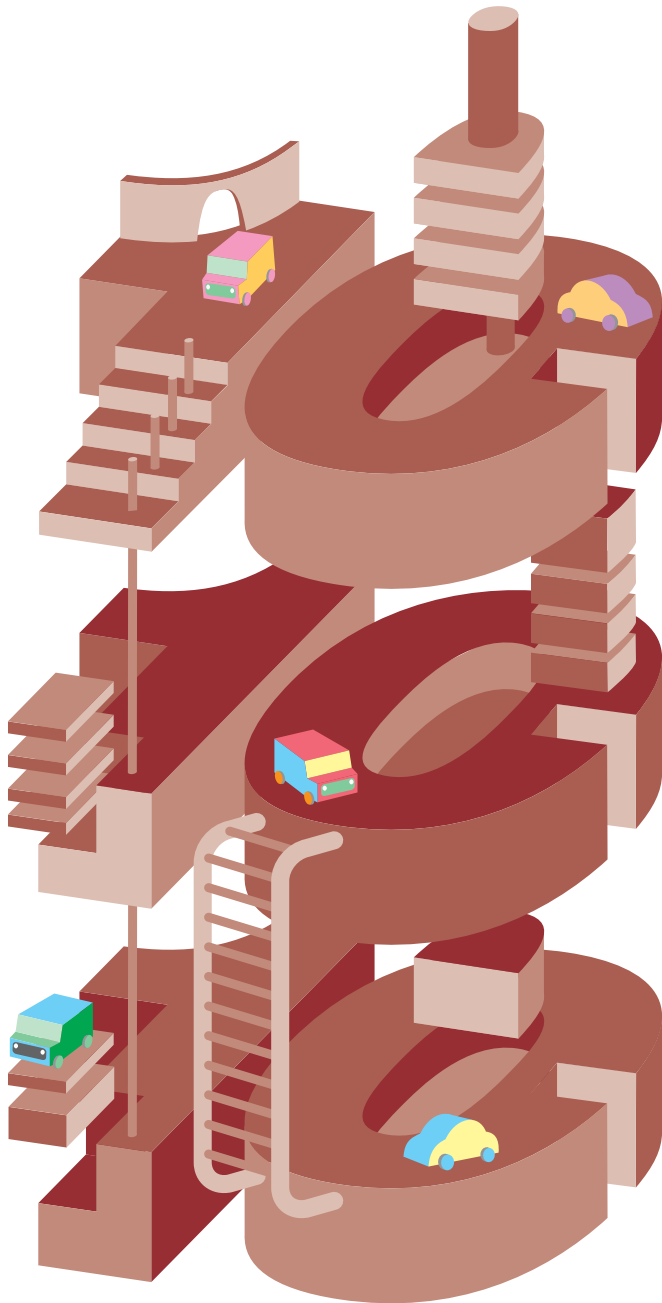
平成26年10月15日発行 毎月1回15日発行(通巻469号)

# 10

OCTOBER 2014

## C O N T E N T S

テクノ情報	2
BMW iブランドについて【その2】	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内	8
第26回自研センター「一般提案」の結果報告	9
テクノ情報	10
タブリペア修理技術の紹介(樹脂部品修理)	
日本アウダテックス社	20
指数テーブル「2015年版」発行のご案内	
指数テーブル使用方法<第7回>	22
<フロントドア・リヤドア・スライドドア編>	



# BMW i ブランドについて

## 【その2】

### 1. はじめに

前回は、ビー・エム・ダブリュー株式会社（以下BMW）の新しいブランドであるBMW iブランドとライフドライブ・コンセプト、ドライブモジュールについて紹介しました。今回は、炭素繊維強化プラスチック（以下CFRP）を用いて、大幅な軽量化を達成しながら、高い衝突安全性能を融合させた「ライフモジュール」について紹介します。



生産ラインを流れるi3のライフモジュール

### 2. CFRP について

BMW iブランドにおけるライフドライブ・コンセプトの基本概念は前回紹介した通りですが、そのコンセプトにおいて最も革新的といえるのが「カーボンボデーの量産化」です。

カーボンの基礎知識については、自研センターニュース 2014年3月号のテクノ情報で取り扱っていますので、そちらを参照してください。今回は、“BMW iブランドにおけるCFRP”に焦点をあてて紹介していきます。

車両の客室と荷室部分（以下キャビン）にCFRPを採用した車は、今まで複数の車種が製造され市場に投入されていますが、超高級車（高級スポーツカー）に限られていました。

#### ■キャビンにCFRPを採用する車種の一例

	ランボルギーニ	トヨタ	マクラーレン	BMW i
車名	Aventador LP700	レクサスLFA	MP4-12C	i3
価格(万円)	約4,000	約3,800	約2,800	約500
生産台数	500~1,000台/年	500台限定	500~1,000台/年	10,000台以上/年
主な成形法	プリプレグ・RTM	プリプレグ・RTM・SMC	RTM	RTM



レクサスLFAのホワイトボデーとBピラー付近の様子。プリプレグ、RTM、SMCが混在。

一例の4車種からi3を除いて比較すると、一番安価なマクラーレンMP4-12Cでも約2,800万円と極めて高額であり、超高級車の部類です。無論、Aventador LP700、レクサスLFA、MP4-12Cが高額になる理由はCFRPだけではありませんが、CFRP製キャビンの車両は「少量生産の超高級車」に限定されていました。

i3は高価なリチウムイオン電池を大量に搭載した上で、キャビンをCFRPで製造。それを約500万円で販売しています。i3の登場は、自動車業界においてCFRP製キャビンのハードルを一気に引き下げたといえます。BMWはCFRPが抱える様々な問題をクリアし、安定供給と大幅なコストダウンを図るため、CFRPのサプライチェーン自体から再構築しました。



レクサス LFA Nurburgring Package

### 3. 炭素繊維 (CF) とCFRP キャビンの製造工程

BMWグループは、車体の原料となる炭素繊維（以下CF）とCFを使って作られるCFRPの生産にあたり、ドイツの炭素製品メーカーであるSGLグループと、合弁会社SGLオートモーティブカーボンファイバース社（右写真）を設立しました。

初期投資として総額7,200万ユーロ（日本円で約100億円）を出資し、2011年9月にアメリカのワシントン州モーゼスレイクに、最新鋭の炭素繊維生産工場を建設しています（2014年に生産能力を引き上げるため、同工場に約200億円を追加投資し、工場を拡張している）。

この工場はCFの製造における中心的役割を担っており、製造されたCFはBMW iシリーズに使用されています。

合弁工場の建設地にアメリカを選んだ最大の理由は、100%再生可能エネルギーである「水力」を利用できるためです。

CFの原材料にはポリアクリロニトリル繊維が使われますが、これには炭素以外の元素を多量に含んでおり、これらを除くする必要があります（炭素以外の元素が多く、見た目には白色の繊維）。ポリアクリロニトリルをCFに化学変化させるためには、複数の工程（詳細は省略）を経て高温の窯で炭化させる必要があります。耐炭化工程で200～300℃、炭化工程では1,000～3,000℃の環境を整えなければなりません。BMWグループは、この工程に必須の莫大なエネルギーを水力発電（エネルギーの製造にCO<sub>2</sub>を全く排出しない発電）で賄うことで、製造段階においても環境負荷の低減と抑制を実現しています。



写真左の白い糸がポリアクリロニトリル繊維。複数の工程を経て、写真右の黒い炭素繊維になる。

アメリカで作られたCFはドイツに送られ「糸から生地」に加工されます。CFは軽く強い特性があり、比重は鉄の1/4程度でアルミニウムと比較しても2/3程度です。同じ重量での引張り強さは高張力鋼板の10倍ともいわれますが、それは繊維の引き方向に限定した話です。言い換えれば、曲げや圧縮には弱い特性がある（CFは繊維の強度に方向性がある）ため、これを克服するために繊維の角度を変えて積層し、強度や剛性をチューニングします。



CFを撚り合わせて荒糸を作り、それを織って布状にすることで構造体の原料になる。

ただ、CFを積層するだけでは、求める強度は得られません。このため合成樹脂を浸透させCFの繊維間を埋めることで、初めて高い強度が得られるようになります。

一般に樹脂材料は圧縮強度には優れていますが引張強度には弱い特性があり、繊維材料（引張には優れるが圧縮に劣る）は正反対の特性となっています。この両者を複合することで、圧縮にも引張にも優れた材料である「繊維強化樹脂」となります。これは、引張には強いが圧縮に弱い「鉄筋」と、圧縮には強いが引張に弱い「コンクリート」を組み合わせることで互いの弱点を相互補完し、優れた建築材料となりえる「鉄筋コンクリート構造」と同じ原理です。



積層、裁断されたCFを金型プレスで予備成形し、樹脂を注入して繊維と樹脂を結合させる。

BMW iシリーズに使用されるCFRPは、RTM工法で製造されています。これはCFをサンドイッチのように上下の金型に挟み込み、樹脂を注入しながら加圧（最大4,500トン）する工法で、別の窯に入れて加熱する必要がありません。樹脂の注入作業と同時に加圧と加熱を行うため、極めて短時間で加工できます（この工法により10分で加工が終了）。また、多くの工程を機械化できるため、他の工法と比較しても安定した品質が得られるだけでなく、大幅なコストダウンが可能となりました（RTM工法については、自研センターニュース2014年3月号を参照してください）。



完成したCFRP製のパネルは、不要部分の切断と穴あけ加工が施される。

完成した各パネルは、輪郭の正確な切断と必要部位の穴あけが施され、組立てられます。ライフモジュールを構成する CFRP 部分の組立てには、ボルトやリベットは一切使用しません。各パネルの接合には構造用接着剤を使用しており、接着面の総延長は1台あたり幅2cm、長さ160mになります。硬化時間を制御するため、特定部位には加熱処理を施し、短時間（10分程度）で必要な硬度が得られる技術を確立しています。



CFRP製パネルの組立てラインの様子

#### 4. CFRP の物性と損傷特性

CFRP と一口に言っても、使用する CF や樹脂の種類、積層方法（枚数や繊維の角度）、プリプレグ、RTM、SMC といった加工方法の違いによって物性（特性）は大きく変化します。

中でも層間剥離靱性や衝突後の圧延強度などは、使用する樹脂の性質に依存する傾向が強く、CFRP が持ちうる物性を理解するには、CFRP を構成する各種の要素を把握しておく必要があります。自動車用として使用させる CFRP に限定していえば、既存の金属や樹脂材料において当たり前だった「柔軟性」は期待できません。大きな力が加わっても、それが耐えうる範疇なら曲りや変形は殆ど生成されず、外力が及ぼす影響（損傷）の可視化は難しいと言えます。

積層により構成される CFRP の損傷特性として、内部空隙（ないぶくうげき）があります。CFRP に衝撃力が加わると、その力により積層間に「剥がれ」が生じ、CFRP 内部の素材間結合が分解（分離）した状態になります。これは強度低下を引き起こす要因となりますが、表面上にその兆候が表れない可能性もあり、超音波探傷機などを用いて診断する必要があります。CFRP の損傷診断には、その物性への深い理解と経験が必要です（割れなどの現象がなくても損傷の可能性を推測する）。



CFRPには「擦過傷」や「割れ」といった現象は現れるが、「曲り」は生成されにくい。

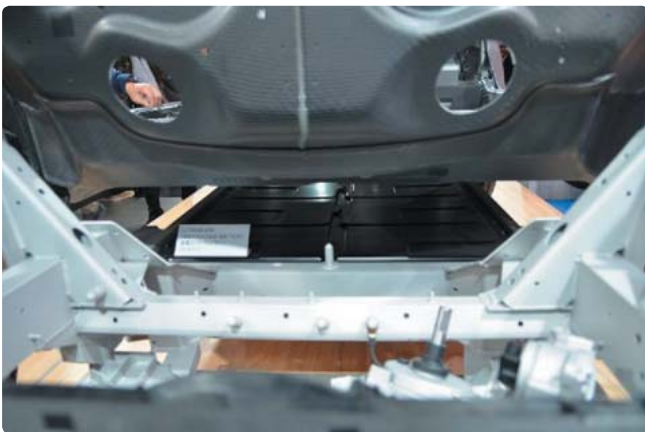
CFRP の表面に生成された擦過傷は、極浅いケースであれば既存のガラス繊維強化プラスチック (GFRP) で扱われる「積層法」で修理可能なケースもあります。ただ、損傷の許容範囲、修理方法（真空引きの有無）などの修理条件は、個々の CFRP によって異なるため、個別の条件確認が必要です。（参考：i3 の CFRP の場合、許容される傷の最大深さは 0.2mm）。

## 5. i3 のライフモジュールにおける特徴

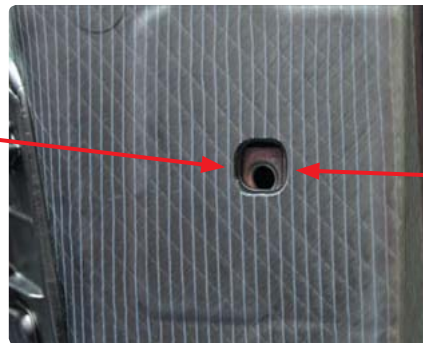
i3 のホワイトボデーでその構造と特徴を確認します。



展示用にドライブモジュールとライフモジュールを上下に分離し、浮かせた状態になっています。



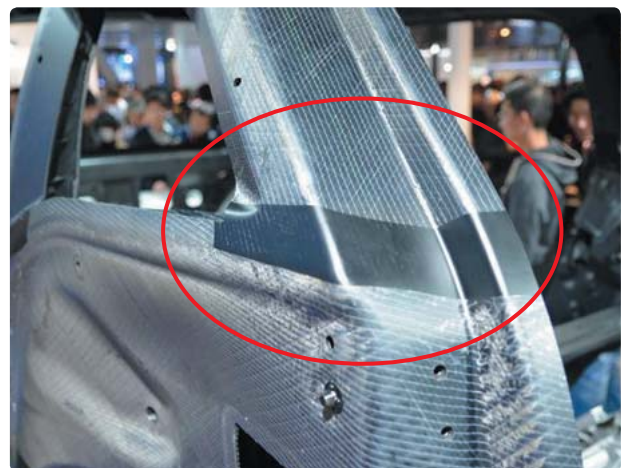
i3 の場合、アルミニウム製のドライブモジュールと CFRP 製のライフモジュールを強固に固定し、相互位置を完全に確保する目的で、4 本のボルトと構造用接着材により二つのモジュールが接合されています。万一、ドライブモジュールとライフモジュールを分離する必要がある場合、ボルトの締結を解除し、構造用接着剤による接合（接着）を断ち切らないと写真のような「二つのモジュール」にはできません。構造用接着剤の接合を断ち切る作業において、加熱が必要な場合、熱影響を考慮してバッテリーモジュールの取外し作業を検討する必要があります。



ドアパネルヒンジなどの締結にはボルトを使用しますが、ボルトの相手側（ナット）も構造用接着剤を用いてボデー（ピラーの場合はピラー内側）に接着されています。



当然ですが、フロアやダッシュパネル、各インナパネルも全てCFRP製です。



CFRPが破断した場合、修理方法は損傷したCFRPパネルを特定の場所で切断し、新たな部品を接着して復元します。特定の場所とは上記の写真(赤丸)で示す「黒帯状」の部分で、フロントピラー、リヤフェンダなどの各所に設定されています。ただ、復元修理できるのはメーカーが指定するワークショップに限定されています。この点はフレームの修理と同様です(2014年7月現在、修理対応できるワークショップは全国でも神奈川県横浜市金沢区の1店舗のみ)。



他のパネルと同様に、バックパネルも構造用接着剤により接合（接着）されています。

## 6. おわりに

BMW iブランドは、自動車業界で特殊な素材だったCFRPを本格的に導入し、革新的なモビリティを実現しました。i3はユーロNCAPの衝突試験においても優秀な成績を取っており、安全性の高さも立証されています。

BMW iブランドが目指すテーマは、サステナブル（持続可能性）です。単に燃料消費量を抑えた車両を開発・製造するだけでなく、低炭素社会を実現するため生産段階から環境負荷を抑制する製造方法（例えば、水力発電や風力発電の選択）を積極的に取り入れるなど、開発、生産、リサイクルのすべての段階で、既存の手法や概念にとらわれず、革新的な価値観と技術を取り入れ、サステナブルを体現しています。

自動車業界においてもCFRPは【未来の素材】ではありません。i3によって量産車レベルの価格であっても、骨格部位に採用可能なことが証明されました。今後はBMW iブランドに限らず、国産自動車メーカーにおいてもCFRPを採用した車両の拡大が予測されます。

### 【参考資料】

BMW グループ マイプレスクラブ

<https://www.press.bmwgroup.com/japan/startpage.html>



JKC (研修部 / 入江兼二郎)

## 「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(1,067円+税別)、送料別

：輸入車(2,057円+税別)、送料別

No.	車名	型式
J-706	ホンダ アコード プラグインハイブリッド	CR5系
J-707	トヨタ クラウンマジェスタFour	AWS215系

お申し込みは、当社ホームページからお願いいたします。

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

お問い合わせなどにつきましては

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



# 第26回自研センター「一般提案」の結果報告

第26回自研センター「一般提案」制度にて、年間を通じ690件ものご応募をいただきました(第25回は635件)。損害調査業務の第一線でご活躍されている皆様からのご提案を多数お寄せいただき、誠に有難うございました。社内に委員会を設置して審査を行いました結果、以下の通り表彰内容を決定いたしました。

尚、今回から「改善提案賞」を新たに設け、自動車メーカー等にて改善提案が実際に採用され実現化したものを従来の入賞とは別に表彰対象とすることにいたしました。

本年度も引き続き「一般提案」の募集を行っておりますので、損害調査業務の中で得た貴重な「気づき」に基づいたご提案を、奮ってご応募いただきますようよろしくお願い申し上げます。

## 佳 作

### ボックスレンチとマグネットを使用した骨格簡易計測ツールの紹介

三井住友海上火災保険株式会社

浦井孝真 様

## 改善提案賞

### 日産・ノート／CVT部品 単品補給設定の提案

三井住友海上火災保険株式会社

半澤宏文 様

### 日産・NV350キャラバン／サイドウインドガラス 位置決めクリップ単品補給設定の提案

あいおいニッセイ同和損害調査株式会社

松岡 茂 様

### 日産・セレナ／ハイマウントストップランプ パッキン部単品補給設定の提案

あいおいニッセイ同和損害調査株式会社

山口篤司 様

### 日産・ジューク／キセノンヘッドランプコンピュータ単品補給設定の提案

あいおいニッセイ同和損害調査株式会社

酒井康博 様

### 日産・フェアレディZ／フロントフェンダブラケット部(フードレッジ部)単品補給設定の提案

あいおいニッセイ同和損害調査株式会社

古畑 遼 様

### マツダ・デミオ／エンジンハーネス(DC/DCコンバータ部)補修用ハーネス設定の提案

あいおいニッセイ同和損害調査株式会社

北原祥嗣 様

### 日産・デュアリス／バックドアガラス ロアダムラバー単品補給設定の提案

あいおいニッセイ同和損害調査株式会社

松本大吾 様

### コンパクトカー／コンデンサブラケット部単品補給設定の提案

あいおいニッセイ同和損害調査株式会社

松藤貴浩 様

(現時点でメーカー資料未反映のため、メーカー名省略)

# タブリペア修理技術の紹介 (樹脂部品修理)



## 1. はじめに

自動車に関する事故の形態は「人対車両」、「車両相互」、「車両単独」など、いくつかのパターンに分類できますが、衝突時の衝撃を和らげる「緩衝装置」としての役割で取付けられているバンパは、どの形態においても損傷を受け易い部品といえます。

修理実態をもとに、損傷しやすい部品についてのデータ分析を行うと、フロントバンパは取替発生頻度が約30%（車両保険）で最も取替頻度の高い部品です。取替頻度を総保険支払件数に掛けると、保険支払事案で年間約250万本が保険事故で取替えられていると想定されます。



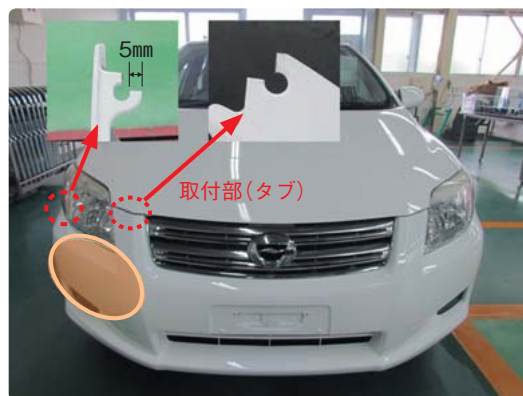
デザイン要件などから、昨今の車両はバンパが大型化。損傷する確率が高まっている。

この250万本は小破から大破までの様々なケースがありますが、その中には、損傷が軽微でもボデーとの取付部（取付部のことをタブといいます。以下タブ）が破損ただけで取替えられるケースも含まれています。そこで今回は、タブの補修例として「タブリペア」という修理技法を紹介します。

## 2. 取替となる理由

タブが破損ただけで取替えとなる技術的な要因をまとめると、以下のようになります。

- ① タブの多くは幅が狭いため、従来の作業方法では接着強度の確保が困難である。
- ② 従来の接着剤では、硬化時間が長く、修理を完了するのに時間を要する。

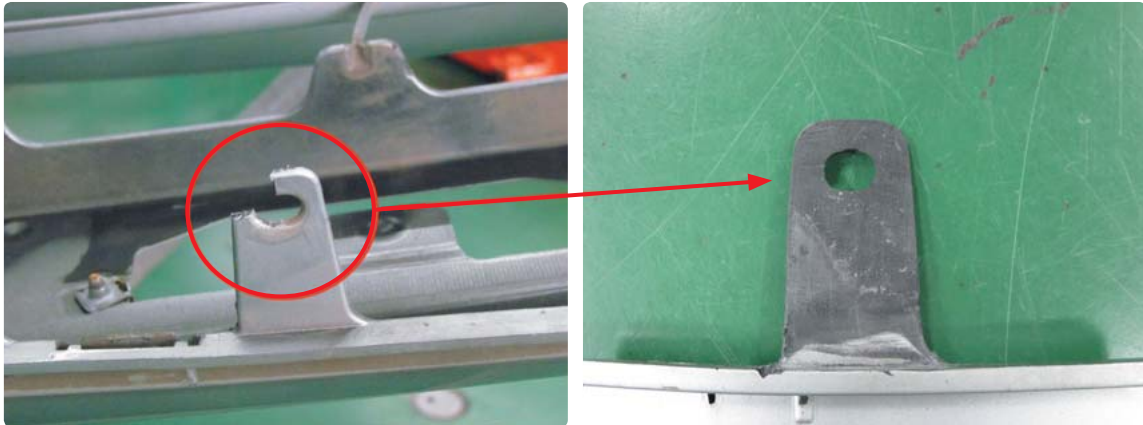


③従来の作業方法では、損傷したタブをもとに修理するに当たり、損傷に伴って欠損した部品の再生が困難である。

④樹脂部品の溶接は、材料特性を踏まえた溶接技術が必要であり、誤ると十分な強度が得られない。

### 3. タブリペアとは

タブリペアとは、タブに生じた「裂傷」や「破断」などを修理する修理技法の一つですが、今回は、タブの一部が欠損した場合の再生方法について紹介します。



損傷により欠損したタブ（写真左）も、タブリペアであれば再生が可能（写真右）。

### 4. タブリペアの特徴

- ・従来の作業方法より高い接着強度が得られる。
- ・接着剤の硬化時間が短く、短時間で修理が完成する。
- ・損傷で破片が消失しても、欠損部分を再生（復元）することが可能である。
- ・溶接修理と比べ、特別な技術や工具が不要で、容易に修理ができる。

### 5. タブリペアの修理作業

タブリペアに必要な使用材料と工具を紹介します。

#### (1) 使用材料

- ・接着剤：オートミックス プラスチックリペア  
セミリジッド 4240 (200ml) または  
セミリジッドミニ 34240 (47.3ml)
- ・ガン：接着剤を吐出するハンドガン
- ・ノズル：2液を混合するミキシングノズル
- ・プライマ：PP プライマ

なお、接着剤は専用のノズルを使用することで、自動的に2液が混合されます（これについては後述）。これにより接着剤は使い切りではなく、複数回使用が可能です。



セミリジッドミニの場合、左写真に示す小型のノズル、接着剤、ガンを組み合わせて使用する。

## (2) 使用工具

板金作業に使う一般的な工具で、問題なく作業が行えます。

- ・シングルサンダ
- ・ミニベルトサンダ
- ・ハンドドリル、ドリル
- ・ニッパ
- ・カッタ



## (3) 作業工程

今回の損傷は「フロントバンパ下端部が縁石に接触し、タブが損傷。タブの損傷部に裂傷が生じ、一部分が欠損した」ケースを仮定し、修理方法を紹介します。

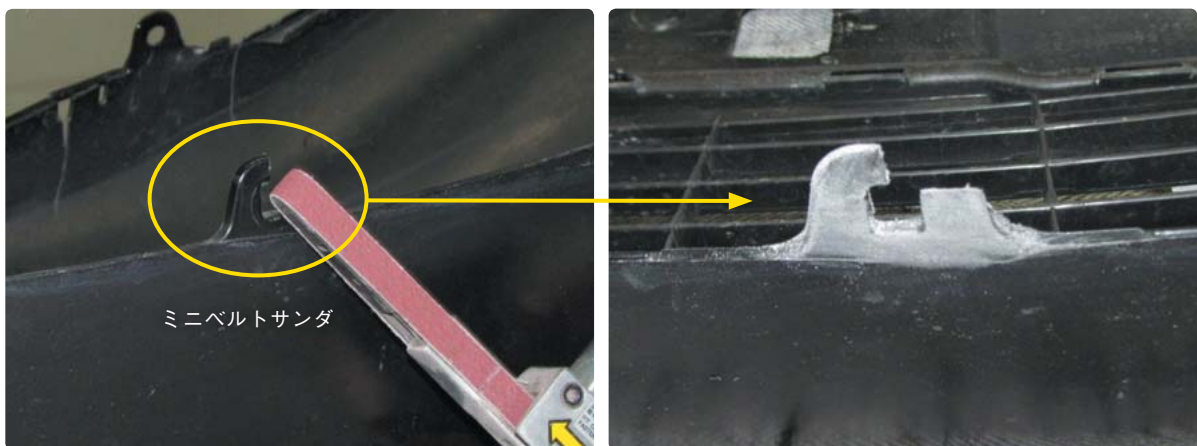
### a. 損傷部の確認

損傷を受けて破損したバンパのタブを確認します。

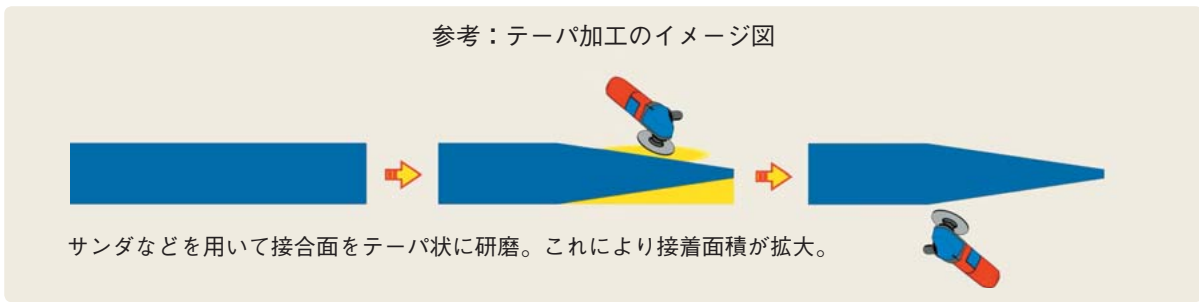


### b. テーパ加工

まず、損傷したタブに加工を施します。接着強度を確保するためには、接着剤の接合面積を可能な限り拡大することが重要となるため、サンダなどを用いてテーパ状（先細り形状）に研磨し、接着面積を拡大します。また、テーパ加工周辺の塗膜は P180 程度のペーパーで足付けします。



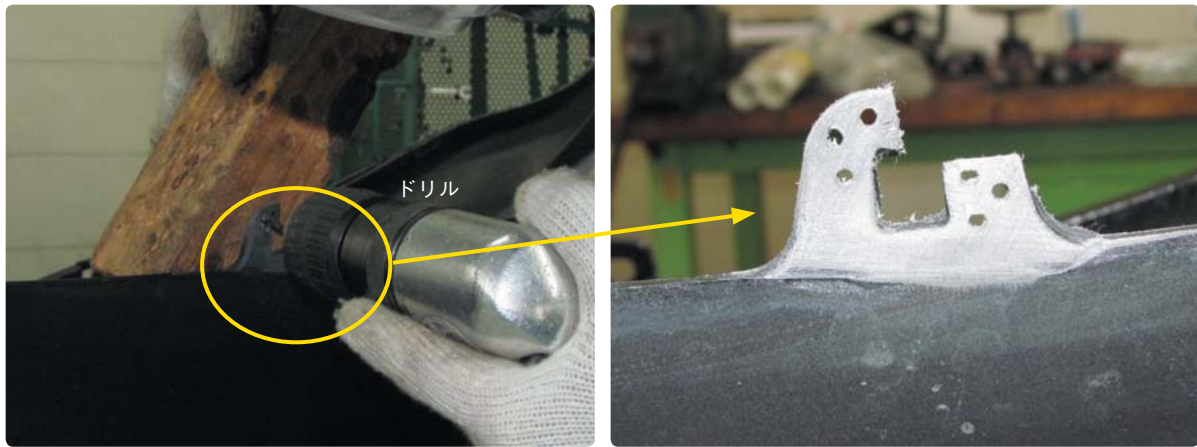
参考：テーパ加工のイメージ図



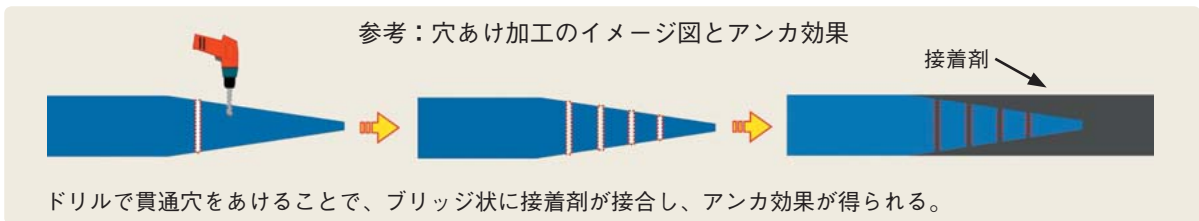
c. 穴あけ加工

接着剤の接着強度をさらに高めるため、2mm 程度の貫通穴をテーパ加工部に7～8mm の間隔であけます。穴あけ加工で発生したバリはカッタナイフやペーパーなどで除去します。

\*接着剤を両面（表・裏）から充填することで、貫通穴を介してブリッジ状に接着剤が接合されアンカ効果が得られます。



参考：穴あけ加工のイメージ図とアンカ効果



d. マーキング

ビニール袋（PP 製）をカットしたフィルムを損傷部位に貼付け、タブの形状と穴の位置をマーキングすると共に、穴の形状や大きさなどを記録します。

（注：接着剤硬化後にフィルムが問題なく剥がれるか？ 事前に確認しておく必要があります）



### e. 脱脂・プライマ処理

マーキングしたフィルムをめくり、接着剤を充填する部分の下処理を行います。下処理はエアブロー、シリコンオフを用いて脱脂・清掃を行い、PPプライマで表面を処理します。



### f. 接着剤準備

ガンに接着剤のカートリッジをセットし、主剤と硬化剤の2液が吐出することを確認してからノズルをカートリッジに装着します。

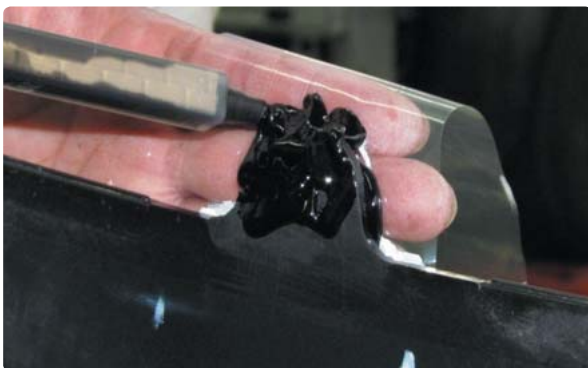


### g. 接着剤塗布

損傷部に接着剤を塗布する前に、ノズルから吐出される接着剤の混合状態を確認します（パテ台などに2～3cm程度試しに出して、混ざりムラがないか確認する）。

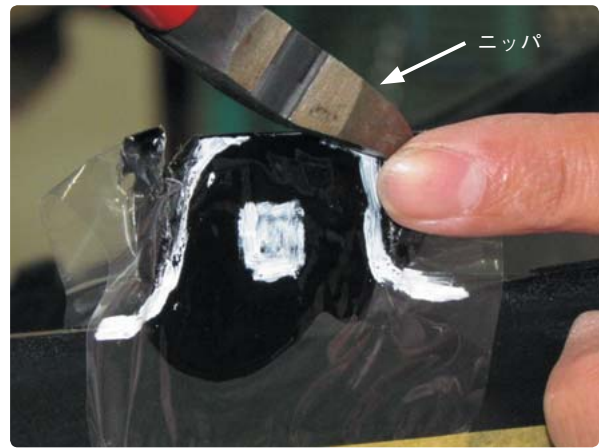
フィルムを貼付けている側から空気が入らないように接着剤を塗布し、フィルムで押さえます。また、反対側も同様な手順で行います。塗布後はパテベラなどを用いて形を整えます。

\*この接着剤は可使時間（2液混合した直後から化学反応による硬化が始まり、塗布作業ができる時間）が50秒のため、塗布作業は素早く行います。

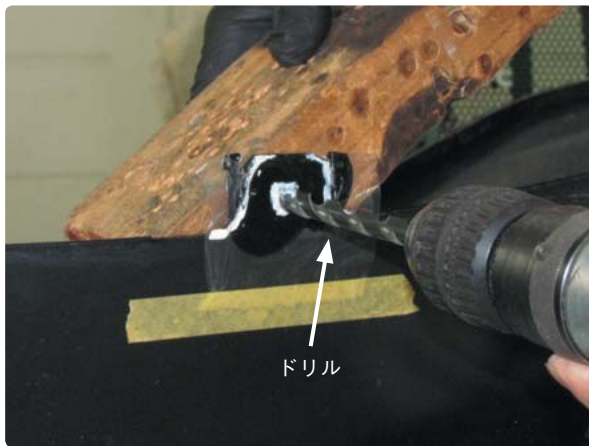


h. 成形

接着剤の硬化状態を確認してから、マーキングした輪郭線に沿って接着剤をニッパなどでカットします。



タブの穴は事前に記録した大きさに合わせてドリルで切削し、必要に応じてヤスリなどで形を整えます。

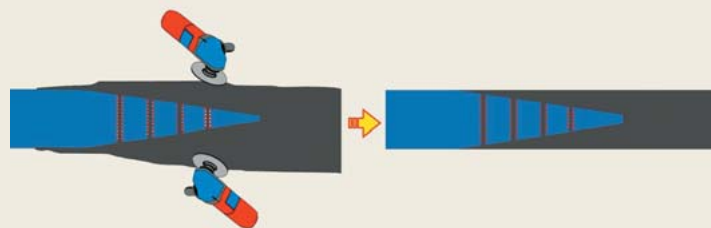


i. 研磨

フィルムを外し、充填部の形をサンダなどで整えます。



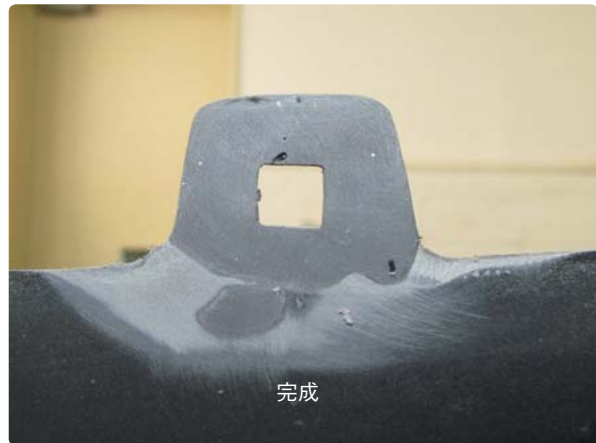
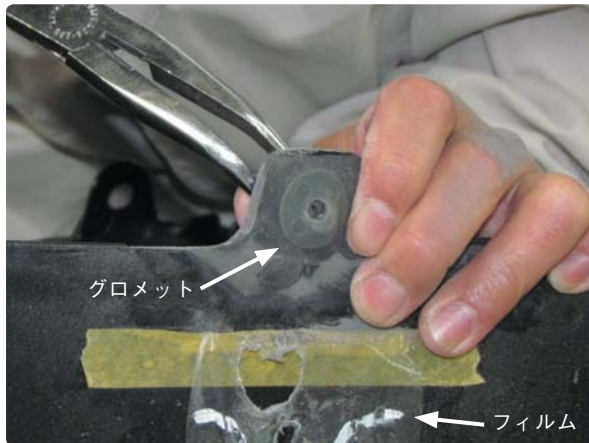
参考：研磨作業のイメージ図



サンダなどを用いて接着剤を研磨し、平滑に加工する。

j. 完成

タブにグロメットなどが取付く場合は、現物を用いて確認します。以上でタブリペア（取付部の再生修理）が終了です。



k. 塗装

塗装作業については、樹脂バンパ補修塗装と同様の手順で行います。

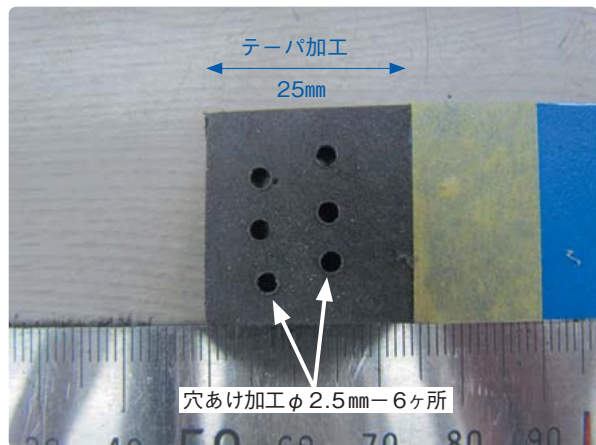
6. 強度試験

タブリペアで修理した部位の強度を確認するため、以下の試験を実施しました。

(1) 引張り強度試験

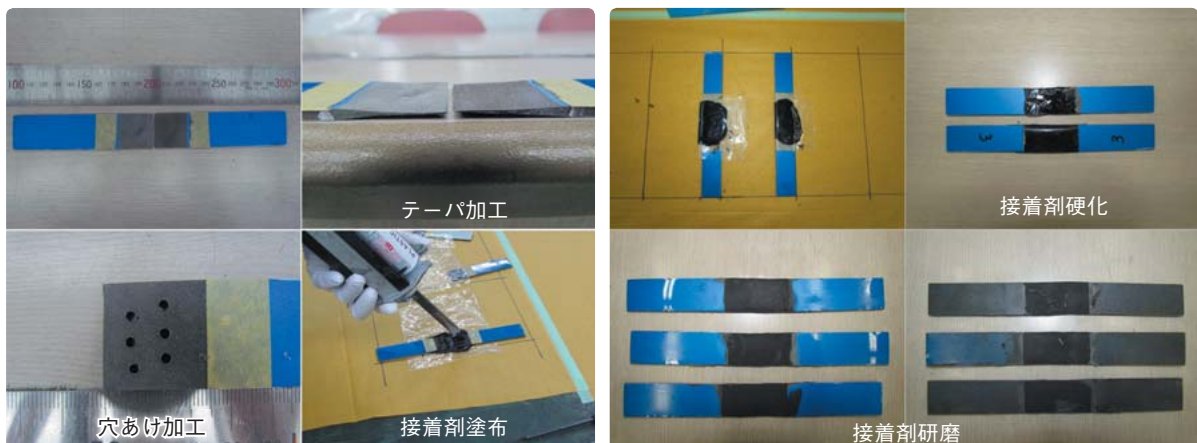
a. 試験片

- ・材質：ポロプロピレン  
(マーチ K13 のリヤバンパ平面部よりサンプルを切出し)
- ・サイズ：4×25×100mm
- ・下処理：テーパ加工 25mm、  
穴あけ加工  $\phi 2.5\text{mm}$  - 6ヶ所



b. 試験片作成

前記「5. (3) 作業工程」と同様の手順で試験片を作製しました。





c. 評価条件

	養生期間
(a) 常態試験	接着剤硬化後、23 ± 2℃ × 1 週間
(b) 湿・熱老化試験	1 週間常態養生後、50 ± 2℃ 95%RH × 336時間
(c) 冷間試験	1 週間常態養生後、-10℃ × 1時間

d. 試験条件

- ・引張り試験機：テンシロン RTC-1325A
- ・引張り速度：50mm/min.



e. 試験結果

各評価条件とも下記の通り母材強度に近い補修強度が得られました。

	n=3	母材強度(平均)	補修強度(平均)
常態試験		1,236N	1,053N
湿・熱老化試験		1,203N	1,092N
冷間試験		1,552N	1,479N

(2) 衝突試験

a. 試験車両

- ・トヨタ カローラ (NZE140)

b. 試験部位

中央部より左側の取付け部 5ヶ所①～⑤を前述した「5. (3) 作業工程」と同様の手順で修理しました（修理箇所の詳細は次項の画像参照）。



c. 試験条件

車両 vs 車両で、左側を 50% 程度オフセットさせて衝突。

#### d. 試験結果

- ・バンパ左側に大きな変形が発生し、タブ周辺に損傷が生成されましたが、タブリペア部分には損傷が認められず、強度が担保されていることが確認できました。



#### (3) 走行耐久性試験

##### a. 試験車両

- ・トヨタ エスティマ  
型式：AHW10W  
※JKC 社有車



b. 試験部位

上部取付部3ヶ所、下部取付部1ヶ所を前述の「5. (3) 作業工程」と同様の手順で修理しました。

c. 試験方法

特別なテスト走行は行わず、社有車として一般的な走行で実施。

d. 試験期間

・2013年8月～(2014年9月現在、試験継続中)

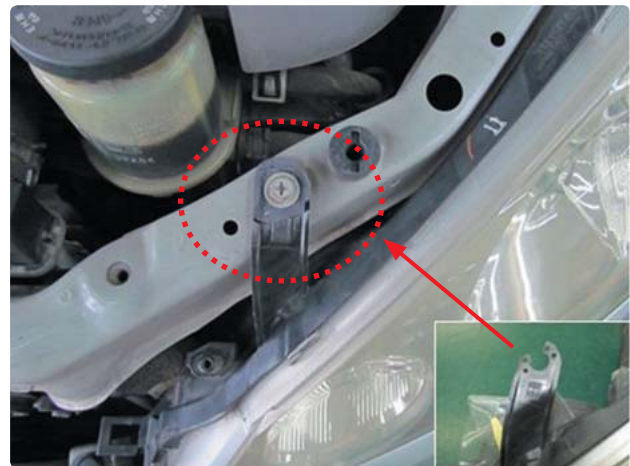
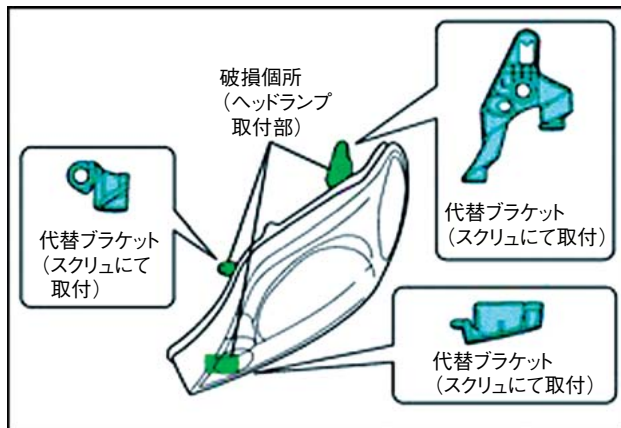
e. 結果

試験期間12ヶ月、距離5,800km走行後、タブリペアを行った取付部に変化は無く、良好な状態を維持しています。



7. タブリペアの応用

タブリペアはバンパ以外の樹脂部品にも応用できる技術であり、誘発損傷などによるヘッドランプ取付部(いわゆるブラケット部)の損傷においても、前述の「5. (3) 作業工程」と同様の手順で修理が可能です。代替ブラケット未設定車種(トヨタ以外のメーカは設定されていない車種が多い)に効果があると推測します。



ブラケットが供給されるケースは、それにより損傷部分を復元することが可能であるが、ブラケットが供給されないケースにおいても、タブリペアで復元が可能である。

8. おわりに

取付部の損傷はその部品の構造、入力方向、速度により様々な破損形態が想定されますが、タブリペアにおける作業工程は基本的に同じで、テーパ加工や穴あけ加工などの範囲や位置を調整することにより対応することができる修理技術です。

今まで取替えられていたバンパを修理することで、資源の有効活用および修理費の低減に繋がります。

この作業方法は保険修理だけではなく、事故車両の修理に保険を適用しない自費修理ユーザに対しても修理費の負担軽減に寄与します。

タブリペアは特別な技術や工具が不要で、短時間で容易に修理が行える方法なので、この損傷で取替えるのは「もったいない?」と思われる損傷がありましたら、利用してみたいかがでしょうか。

JKC(研修部/松下正明)

# 日本アウトテックス社

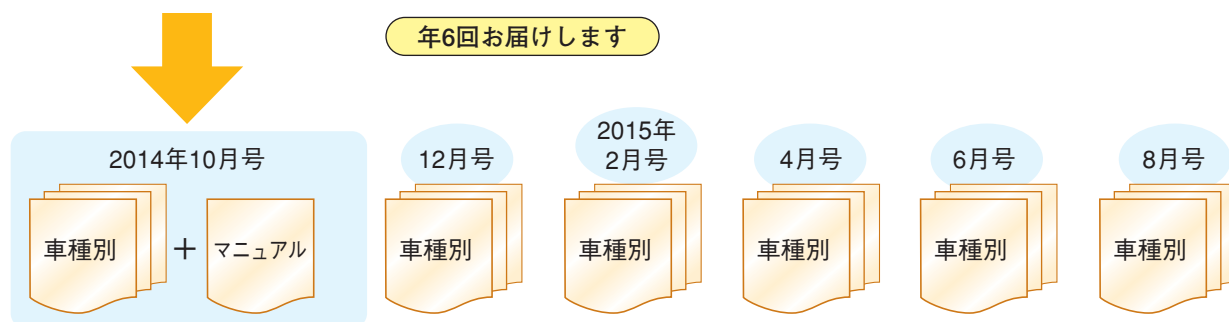
## 指数テーブル「2015年版」発行のご案内

指数テーブル 2015 年版の購入申込受付を開始しました。2014 年 10 月号～2015 年 8 月号までの年間購読となります。2014 年 10 月号の発行車種は下表の通りです。以降は、新しく作成された指数を隔月発行(年 6 回)にてご提供します。資料等ご希望の場合には、下記問い合わせ先までご連絡ください。

### 2015年版

商品番号	内 容	価格(送料・消費税込み)
2015	<b>2015年版「国産車」セット</b> 1. 車種別編指数テーブル ・隔月発行(2014年10月号～2015年8月号) ・発行予定車種:年間26車種程度 2. マニュアル(車種共通編指数テーブルを含む)	23,657円
3015	<b>2015年版「輸入車」セット</b> 1. 車種別編指数テーブル ・隔月発行予定(2014年10月号～2015年8月号) ・発行予定車種:年間4車種程度	5,349円
4015	<b>2015年版「国産車・輸入車」セット</b> 1. 車種別編指数テーブル ・隔月発行(2014年10月号～2015年8月号) ・発行予定車種:年間30車種程度 2. マニュアル(車種共通編指数テーブルを含む)	25,714円

年6回お届けします



※「輸入車」セットには「マニュアル」は含まれません。

### マニュアル・バイнда

商品番号	内 容	価格(送料・消費税込み)
1520	<b>マニュアル</b> ◆マニュアルだけの単独商品です。 2015年版の「国産車」セット、「国産車・輸入車」セットには、マニュアルが含まれていますので、お申込みの際にはご注意ください。 ◆車種共通の内板骨格修正指数・外板板金修正指数・補修塗装指数が掲載されています。 ◆指数テーブルの使用方法と指数についてのQ&Aが掲載されています。	1,234円
1515	<b>バイнда</b> 指数テーブルの保管に便利です。	2,263円

(注)水性補修塗装指数テーブルは完売になりました。

商品番号	内 容	価格(送料・消費税込み)
2014	2014年版「国産車」セット 全26車種	23,657 円
3014	2014年版「輸入車」セット 全 4車種	5,349 円
4014	2014年版「国産車・輸入車」セット 全30車種	25,714 円
2013	2013年版「国産車」セット 全26車種	23,657 円
3013	2013年版「輸入車」セット 全 4車種	5,349 円
4013	2013年版「国産車・輸入車」セット 全30車種	25,714 円
2012	2012年版「国産車」セット 全23車種	23,657 円
3012	2012年版「輸入車」セット 全 4車種	5,349 円
4012	2012年版「国産車・輸入車」セット 全27車種	25,714 円
3011	2011年版「輸入車」セット 全 4車種	5,349 円
2009	2009年版「国産車」セット 全33車種	18,514 円
3009	2009年版「輸入車」セット 全 6車種	4,114 円
4009	2009年版「国産車・輸入車」セット 全39車種	20,571 円
2008	2008年版「国産車」セット 全32車種	18,514 円
3008	2008年版「輸入車」セット 全 5車種	4,114 円
4008	2008年版「国産車・輸入車」セット 全37車種	20,571 円
3007	2007年版「輸入車」セット 全 4車種	2,571 円
3006	2006年版「輸入車」セット 全 8車種	4,114 円

(注) 2010年版「国産車」セット、「輸入車」セットおよび「国産車・輸入車」セットは完売になりました。  
2011年版,2007年版,2006年版の「国産車」セットおよび「国産車・輸入車」セットは完売になりました。

指数テーブル「2014年10月号」発行のご案内

●2014年10月号 国産車(2メーカー・2車種)

メーカー名	車 名	型 式
トヨタ	クラウンマジェスタFour	AWS215系
ホンダ	アコード プラグインハイブリッド	CR5系

●2014年10月号 輸入車(1メーカー・1車種)

メーカー名	車 名	型 式
フォルクスワーゲン	ゴルフ	AUCPT

(注) 「2014年10月号」のみの単独販売は行っておりません。

◆「指数テーブル」のお問い合わせ◆  
**日本アウダテックス株式会社 営業部**

TEL : 0 3 - 5 3 5 1 - 1 9 0 1  
FAX : 0 3 - 5 3 5 0 - 6 3 0 5  
URL : <http://www.audatex.co.jp/>

## 〈フロントドア・リヤドア・スライドドア編〉

### 1. はじめに

事故による損傷頻度が比較的高い部位の指数項目について、2014年6月号から、指数テーブルの使用  
方法や注意点など具体的な案内をはじめました。今回は、フロントドア・リヤドア・スライドドアに関す  
る指数について説明します。

### 2. フロントドア・リヤドア・スライドドアに関する指数（指数項目 B200、B210、B215、B216）

#### (1) 対象部品

フロントドア・リヤドア・スライドドアは、いずれもドア本体およびドアトリム、ドアガラスなどから  
構成されており、ヒンジまたはローラを介して取付けられています（図1）。

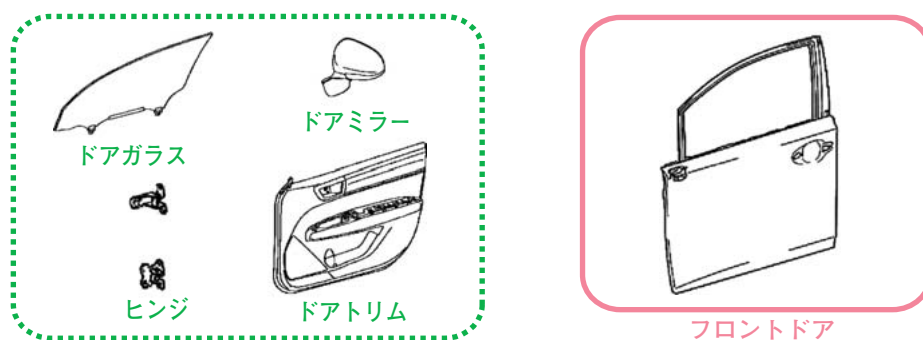


図1 ドアの主な構成部品（フロントドアの例）

#### (2) 作業範囲

指数にはドアの脱着作業と取替作業が設定されています。いずれの作業も、ヒンジまたはローラはドア  
と一体で取外しますが、フロントドアの場合はフロントフェンダの有無により作業範囲が異なるため、車  
両の損傷範囲を考慮した作業範囲を設定しています。それぞれの作業範囲は次のとおりです。

##### ① 脱着作業

脱着作業は、ドアをヒンジまたはローラ部分で縁切りして取外し、再度取付ける作業です。ワイヤ  
ハーネスは車体側で縁切りしてドアと一体で脱着しますが、ワイヤハーネスを容易に縁切りできない場  
合はドアから取外して車体側に残します。取付け作業には周囲のパネルとの隙間や段差を調整する作業  
（立付調整作業）、水漏れの有無を確認する作業（水密テスト）を含んでいます。

##### a. フロントドア脱着作業

フロントドア脱着作業は、他の作業のためにフロントドアを取外す必要がある場合を想定しており、  
フロントフェンダが車体に取付けられた状態で、ヒンジを車体側に残す作業としています（図2）。

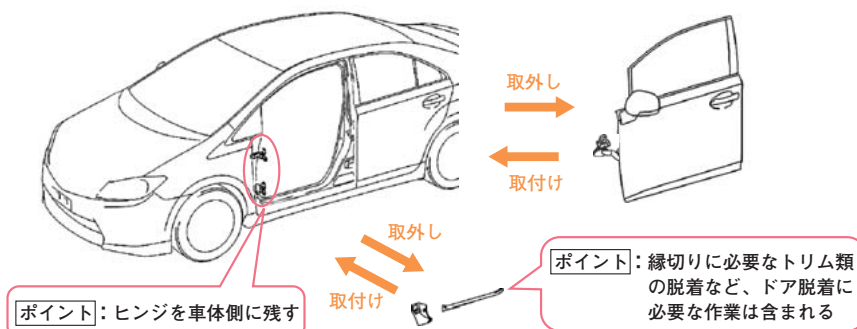


図2 フロントドア脱着作業のイメージ

## b. リヤドア脱着作業

リヤドア脱着作業は、リヤドアをヒンジと一体で車体から取外す作業です（図3）。

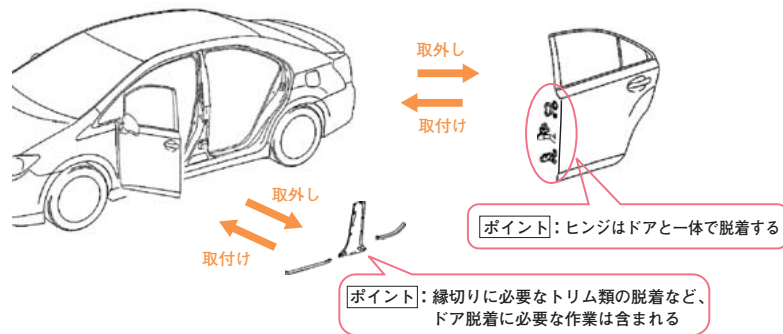


図3 リヤドア脱着作業のイメージ

## c. スライドドア脱着作業

スライドドア脱着作業は、スライドドアをローラと一体で車体から取外す作業です。ローラを車体から容易に取外すことができない場合は、ローラを車体側に残す作業としています（図4）

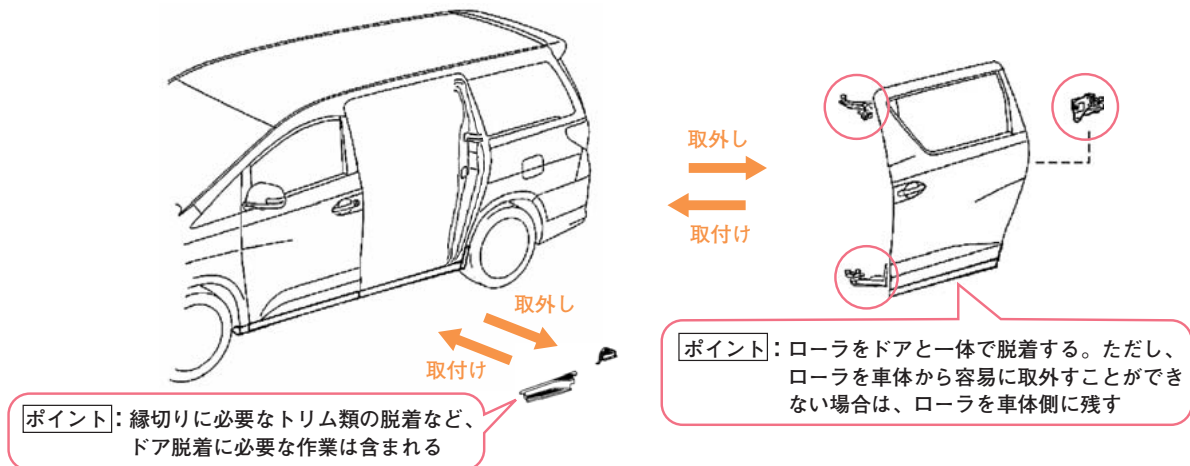


図4 スライドドア脱着作業のイメージ

## ②取替作業

取替作業は、損傷したドアを車体から取外し、新品ドアを車体に取り付けると共に構成部品を組替える作業です。取付け作業には、周囲のパネルとの隙間や段差を調整する作業（立付調整作業）、水漏れの有無を確認する作業（水密テスト）を含んでいます。

### a. フロントドア取替作業

フロントドア取替作業は、損傷したフロントドアを車体から取外し、新品フロントドアを車体に取り付けた後、構成部品を組替える作業です。車両の損傷内容の違いを考慮して2通りの作業範囲を設定しています。

#### (a) フロントドア（フロントフェンダ取付状態）取替作業（図5）

車両側面の損傷等でフロントフェンダを取外さずにフロントドアを取替える場合を想定しています。従って、フロントフェンダが取付けられた状態で、ヒンジを車体に残してフロントドアを取替える作業としています。

#### (b) フロントドア（フロントフェンダ取外し状態）取替作業

フロントドアの取替だけではなく、フロントフェンダ・フロントピラーの修理を伴う場合などを想定しています。従って、フロントフェンダが取外された状態で、ヒンジをフロントドアと一体で取外す作業としています。構成部品の組替として、ヒンジの組替が含まれます。

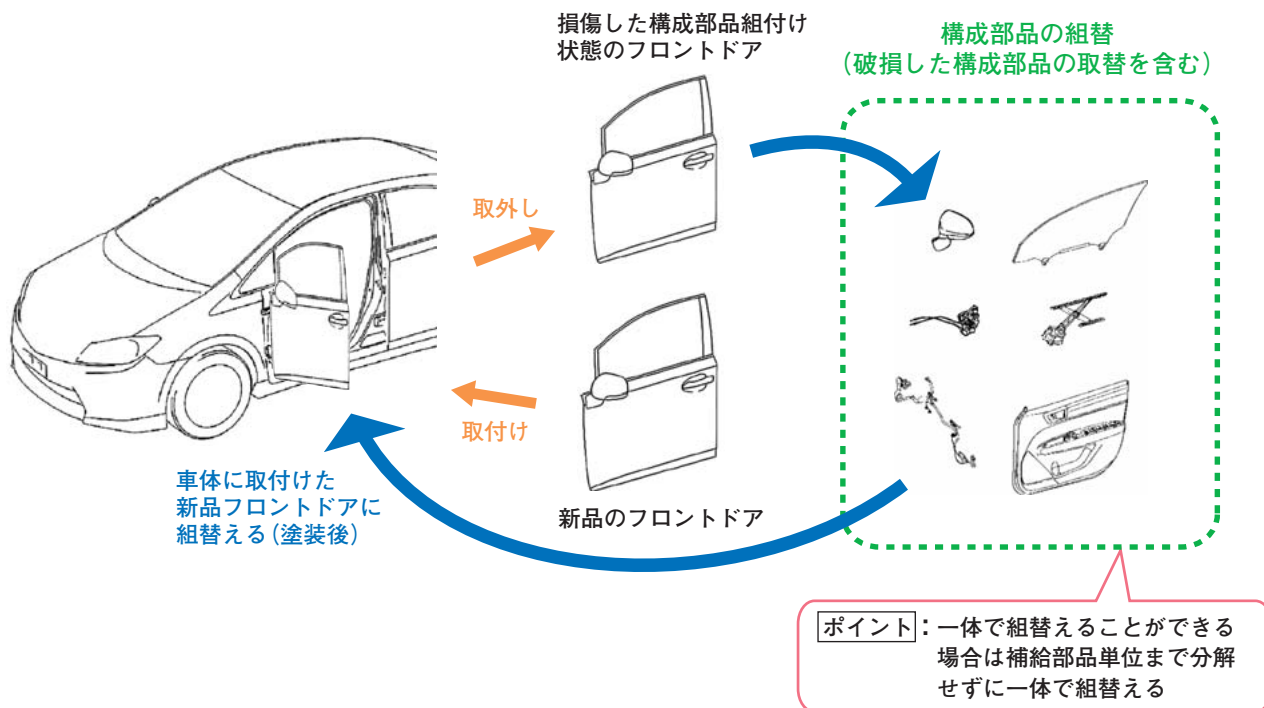


図5 フロントドア(フロントフェンダ取付状態)取替作業のイメージ

b. リヤドア取替作業

リヤドア取替作業は、損傷したリヤドアをヒンジと一体で車体から取外し、新品リヤドアを車体に取付けた後、構成部品を組替える作業です。

c. スライドドア取替作業

スライドドア取替作業は、損傷したスライドドアをローラと一体で車体から取外し、構成部品を新品スライドドアに組替えた後、車体に取付ける作業です(図6)。

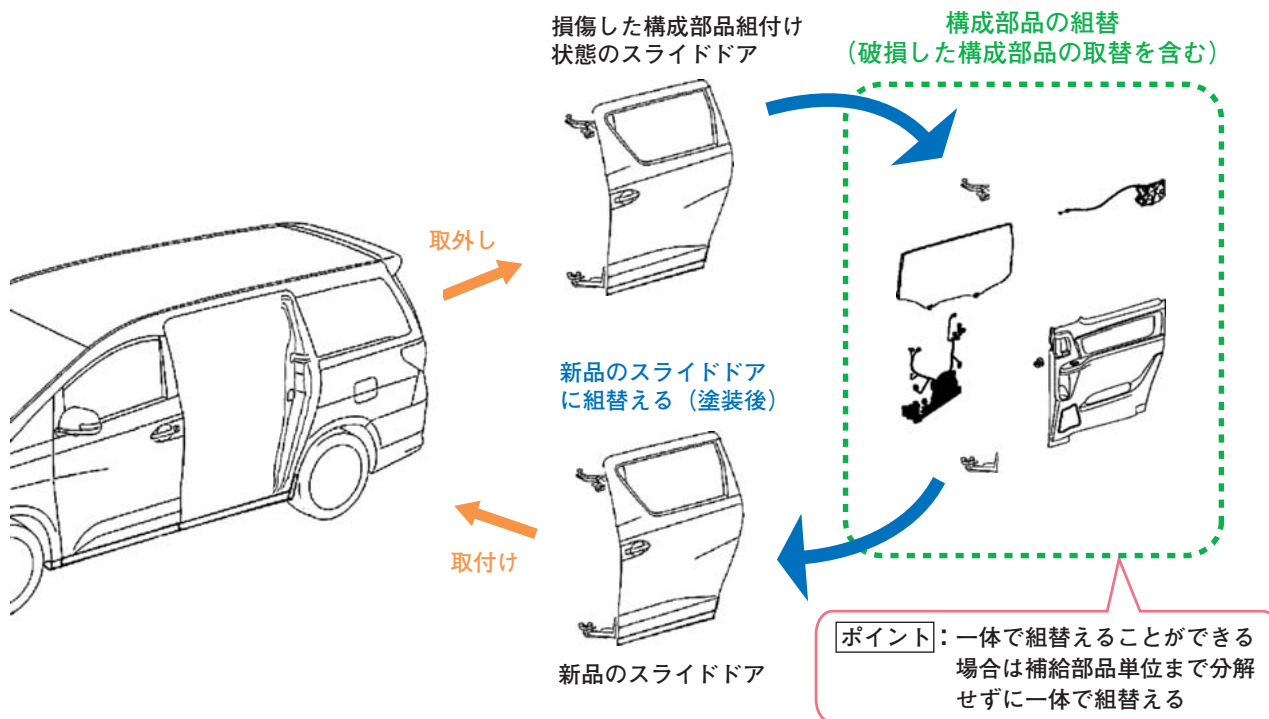


図6 スライドドア取替作業のイメージ



(3) 具体例

フロントドアの指数テーブルを見てください。図7は、「ホンダ フィット GK3・4・5・6、GP5・6系」の指数テーブルと作業範囲、表1はその説明です。

B200	
①	(1)片側フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取付状態)脱着
0.50	取外し状態 — (含)作業および部品 ⑤ ・ハーネス緑切 ・水密テスト ・立付調整
・フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取付状態)はヒンジをボデー側に残しての作業	
B210	
②	(1)片側フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取付状態)取替
1.90	取外し状態 — (含)作業および部品 ⑤ ・ドアミラーAssy ・フロントアライニングAssy ・ハーネス緑切 ・水密テスト ・付属品 ・立付調整
③	(2)片側フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取外し状態)取替
1.90	取外し状態 ④ ・フロントバンパフェイス ・ヘッドライトAssy ・ボンネットCOMP ・フロントフェンダパネル ・サイドシルガーニッシュAssy (含)作業および部品 ⑤ ・ドアミラーAssy ・フロントドアアップヒンジ ※1 ・フロントアライニングAssy ・フロントドアローヒンジ ・ハーネス緑切 ・水密テスト ・付属品 ・立付調整
⑥	割増項目 片側フロントドアサッシュテープセット取替
0.20増	取外し状態 — (含)作業および部品 —
・フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取付状態)はヒンジをボデー側に残しての作業	

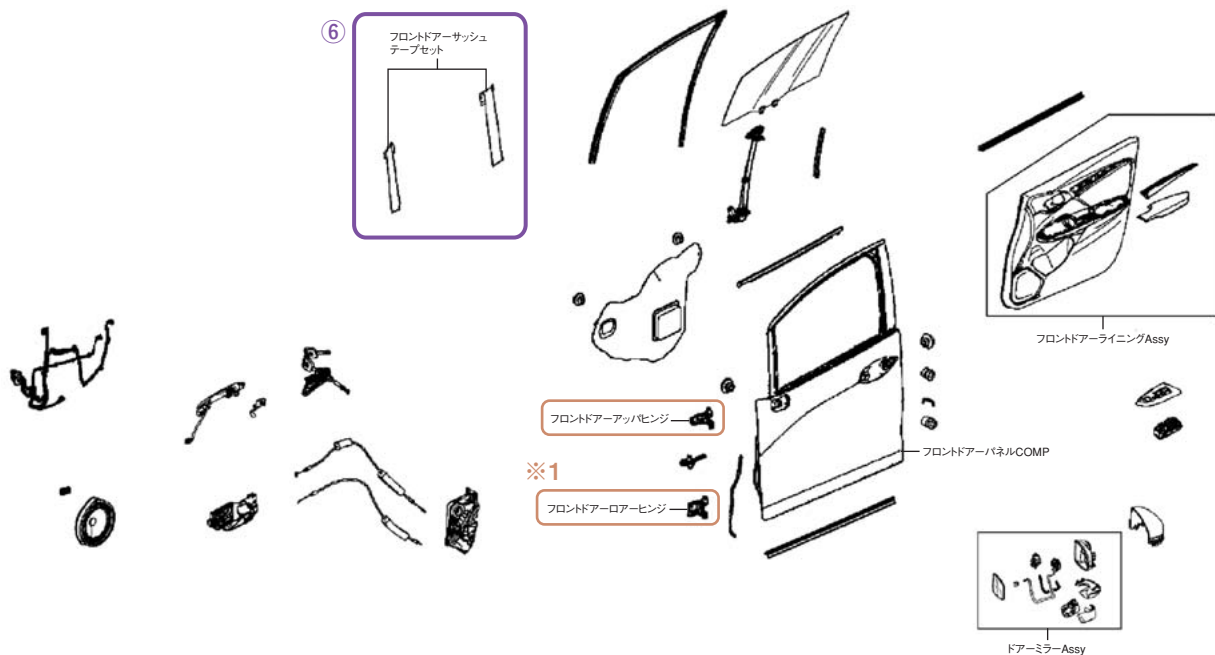


図7 ホンダ フィット GK3・4・5・6、GP5・6系の指数テーブルと作業範囲

表1 指数テーブル各欄の説明

図7の番号	説明
<p>①②③ 指数作業 項目</p>	<p>指数作業項目として</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①フロントフェンダパネル取付状態での脱着作業</li> <li>②フロントフェンダパネル取付状態での取替作業</li> <li>③フロントフェンダパネル取外し状態での取替作業</li> </ul> <p>が設定されています。</p>
<p>④ 取外し状態</p>	<p>③フロントフェンダパネル取外し状態での取替は、フロントバンパフェイス、ヘッドライトAssy、ボンネットCOMP、フロントフェンダパネル、サイドシルガーニッシュAssyが取外された状態からの作業であることを示しています。</p> <p>&lt;取外し状態の考え方&gt;</p> <p>取外し状態は指数を作成するための前提条件であり、実際に作業を行うための必要条件ではありません。取外し状態に記載されている部品は、取外さなければ作業が不可能な場合と、取外さなくても作業が可能な場合とがあり、取外しの要否については個別に判断が必要です。</p>
<p>⑤ (含)作業 および部品</p>	<p>③フロントフェンダパネル取外し状態での取替は、フロントドアアッパーヒンジおよびフロントドアローアヒンジをドアと一体で取外す作業のため、両ヒンジが含まれています（※1）。</p> <p>&lt;記載される部品名称&gt;</p> <p>ドアは構成部品数が多いため、主要な構成部品以外は名称を記載していませんが、指数には作業上通常必要とされている部品をすべて含んでいます。</p> <p>&lt;取替作業時の構成部品の組替&gt;</p> <p>ドア本体の構成部品は、一体で組替えることができる場合は補給部品単位まで分解せずに、一体で組替える作業です。</p> <p>&lt;ディーラオプションの取扱い&gt;</p> <p>サイドバイザ、ドアエッジモール、サイドプロテクションモールなどがディーラオプションとして取付けられていることがあります。ディーラオプションは指数の対象としておりませんので、指数の作業には含んでおりません。</p>
<p>⑥割増項目</p>	<p>フロントドアサッシュテープセットが貼り付けられている場合、指数に加算して使用します。</p> <p>&lt;割増項目が設定される場合&gt;</p> <p>グレードや装備品の有無により発生する場合としない場合がある作業は、割増項目として指数を設定しています。</p>

それでは、実際に指数を使ってみましょう。

フロントドアサッシュテプセットが貼り付けられている片側フロントドアパネルCOMPをフロントフェンダパネルが取外された状態で取外し、新品に取替える場合を想定します。この場合の指数は2.10になります(図8)

B200	
<b>(1)片側フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取外し状態)脱着</b>	
取外し状態	—
0.50	(含)作業および部品 ・ハーネス線切 ・水密テスト ・立付調整
*フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取外し状態)はヒンジをボデー側に残しての作業	
B210	
<b>(1)片側フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取外し状態)取替</b>	
取外し状態	—
1.90	(含)作業および部品 ・ドアミラーAssy ・フロントドアライニングAssy ・ハーネス線切 ・水密テスト ・付属品 ・立付調整
<b>(2)片側フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取外し状態)取替</b>	
取外し状態	—
1.90	(含)作業および部品 ・フロントバンパフェイス ・ヘッドライトAssy ・ボンネットCOMP ・フロントフェンダパネル ・サイドシルガーニッシュAssy
割増項目	
<b>片側フロントドアサッシュテプセット取替</b>	
取外し状態	—
0.20増	(含)作業および部品
*フロントドアパネルCOMP(フロントフェンダパネル取外し状態)はヒンジをボデー側に残しての作業	

**2.10**

図8 ホンダ フィット GK3・4・5・6、GP5・6系  
片側フロントドアパネルCOMP取替の指数テーブル使用例

### 3. おわりに

ホンダ フィット GK3・4・5・6、GP5・6系の指数テーブルを例に説明しましたが、車種毎に構造が異なるため、指数テーブルの内容が今回の説明とは異なる場合もあります。指数テーブルをご使用頂く際は、各車種の構造と作業範囲を十分ご確認されることをお勧め致します。

JKO (指数部/別所直樹)



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

自研センターニュース 2014.10 (通巻469号)平成26年10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。