

JIKEN CENTER News

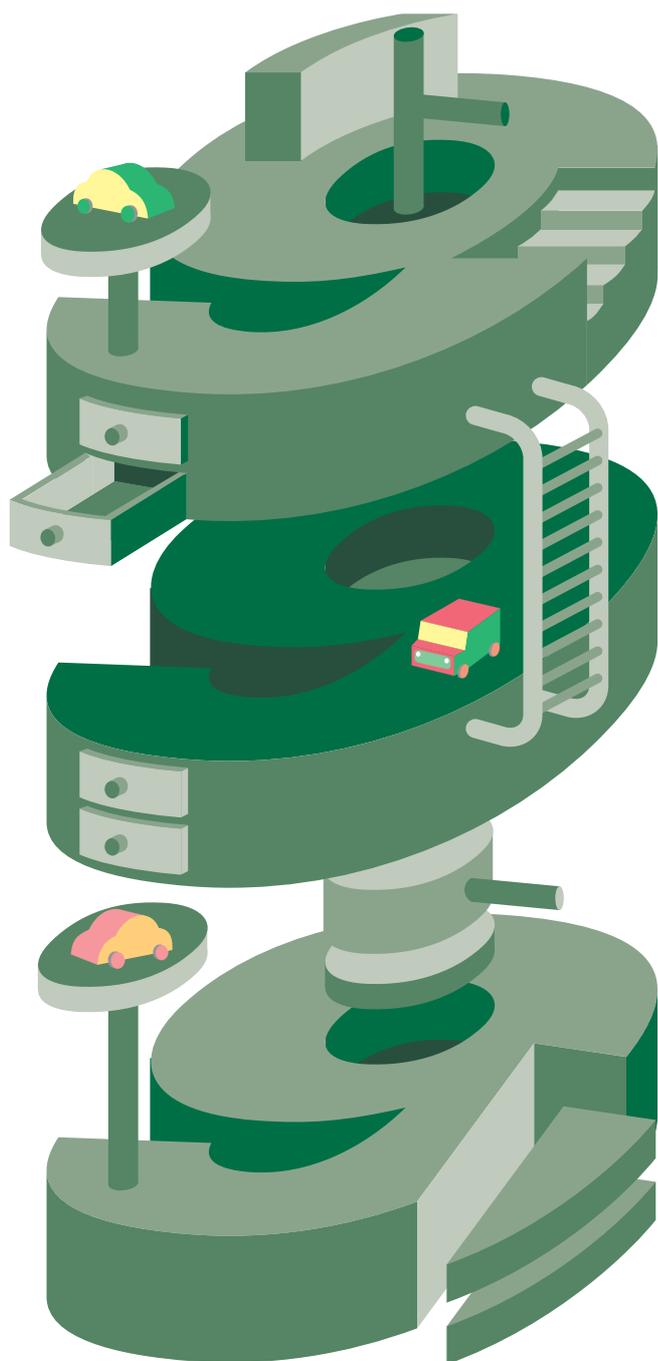
自研センターニュース 平成25年9月15日発行 毎月1回15日発行(通巻456号)

9

September 2013

C O N T E N T S

テクノ情報	2
ハイブリッド油圧ショベルについて	
リペア リポート	10
第33回オートサービスショー 2013 開催	
リペア インフォメーション S	13
トヨタプリウス(ZVW30)のLLCのエア抜き作業	
「構造調査シリーズ」新刊のご案内	15
輸入車インフォメーション	16
アウディ A1 (8XCAX)のリヤエンド構造	



ハイブリッド油圧ショベルについて

1. はじめに

温室効果ガスによる地球温暖化は、異常気象の発生などによって私たちの社会に大きな経済的損失をもたらすばかりか、動植物などの生態系サイクルさえも脅かし始めています。この地球温暖化問題に対処するため、1997年の京都議定書や2008年の洞爺湖サミットにおいて温暖化の原因となる温室効果ガスの削減目標が掲げられ、低炭素化に向けた取組みが進められています。また、2011年3月に発生した東日本大震災の影響により、国内企業は勿論、個人レベルでも省エネルギーについて改めて深く考えさせられ、様々な対策が行われてきました。

こうした社会情勢の中、乗用車やトラック、バスに関しては平成27年度燃費基準^{※1}やポスト新長期規制^{※2}、これらに伴う税法上の優遇措置制度などを背景に、環境性能の良いハイブリッド車や電気自動車、排出ガス浄化技術の一つである尿素SCRなど、目覚ましい技術開発が進められてきています。

一方、建設機械の分野においても、2013年6月1日、キャタピラー社の36t級ハイブリッド油圧ショベルの「Cat 336ELH」が国内導入されたことにより、国内主要4社における20t超クラスのハイブリッド油圧ショベルが全て出揃いました。

今回のテクノ情報では、このハイブリッド油圧ショベルについて取り上げます。

※1 平成27年度燃費基準

平成27年度燃費基準とは、改正省エネ法に基づき2015年度(平成27年度)に施行される燃費基準で、自動車メーカーは施行年度までに乗用車16.8km/L、小型バス8.9km/L、小型貨物車15.2km/Lの燃費性能改善が求められます(JCO8モード値)。これらの数値は2004年度の実績値に対し、それぞれ23.5%、7.2%、12.6%の燃費改善となります。この基準値を施行年に先駆けて達成した車は低燃費車と設定され、エコカー補助金の適用対象となります。

※2 ポスト新長期規制

国土交通省は、(2008年3月25日付け)新車のトラック・バス及び乗用車から排出される窒素酸化物(NOx)及び粒子状物質(PM)の更なる低減を図るため、世界最高水準の厳しい規制である、いわゆる「ポスト新長期規制」を制定しました。

新車のディーゼル車等に対し2009年10月から順次強制適用されています。また、制定日からこれに基づいた新型車の審査を行うことが可能となりました。なお、規制を施行年に先駆けて達成した車は低燃費車と認定され、エコカー補助金の適用対象を受けることができます。

2. 従来型油圧ショベルとの違い

油圧ショベルとは、その名の通り油圧を動力源として走行、旋回そして掘削などの作業を行う建設機械で、フランスのシカム社(後のユンボ社)との技術提携により新三菱重工業(現三菱重工業)が1961年に初めて国産化した「三菱ユンボパワーショベル」の登場以降、その基本的な油圧機構の仕組みが踏襲されてきました。

この従来型油圧ショベルと、今回取り上げるハイブリッド油圧ショベルとの大きな違いは、旋回制動時にロスしていた運動エネルギーを積極的に回収しようとしているかにあります。下記に各社のハイブリッド式油圧ショベルの旋回動力源とエネルギー回収方式を示します。(表1)

表1 各社の旋回動力源とエネルギー回収方式

機種	旋回動力源	エネルギー回収方式
コマツ HB205	電気式	電気式
コベルコ SK200H	油圧式	電気式
日立 ZH200	電気および油圧式	電気式
Cat 336ELH	油圧式	油圧式

表1に示した通り、回収した電気エネルギーをそのまま旋回動力として使用する電動モータタイプ「コマツ HB205」、油圧に変換し油圧動力として使う油圧モータタイプ「コベルコ SK200H」、電動モータでアシストする電動・油圧一体モータタイプ「日立 ZH200」と、それぞれ違いはありますが、エネルギー回収方式は全て電気エネルギーとして回収するもので、今回はこれら3機種について説明いたします。

なお、「Cat 336ELH」は、唯一、回収した油圧エネルギーを使って油圧モータを駆動させる構造で、回収エネルギーをアキュムレータに蓄圧できるようになっています。このシステムは、他社とは異なる独自のものですので、今後改めて取り上げることといたします。

3. ハイブリッドシステムのしくみ

(1) コマツ HB205

2010年12月より販売を開始したコマツのハイブリッドシステムは、機体旋回の減速時に発生するエネルギーを旋回電気モータで電気エネルギーに変換してキャパシタ(蓄電器)に蓄え、旋回動力および発電機モータを通じてエンジン加速時の補助エネルギー等に利用するものです。

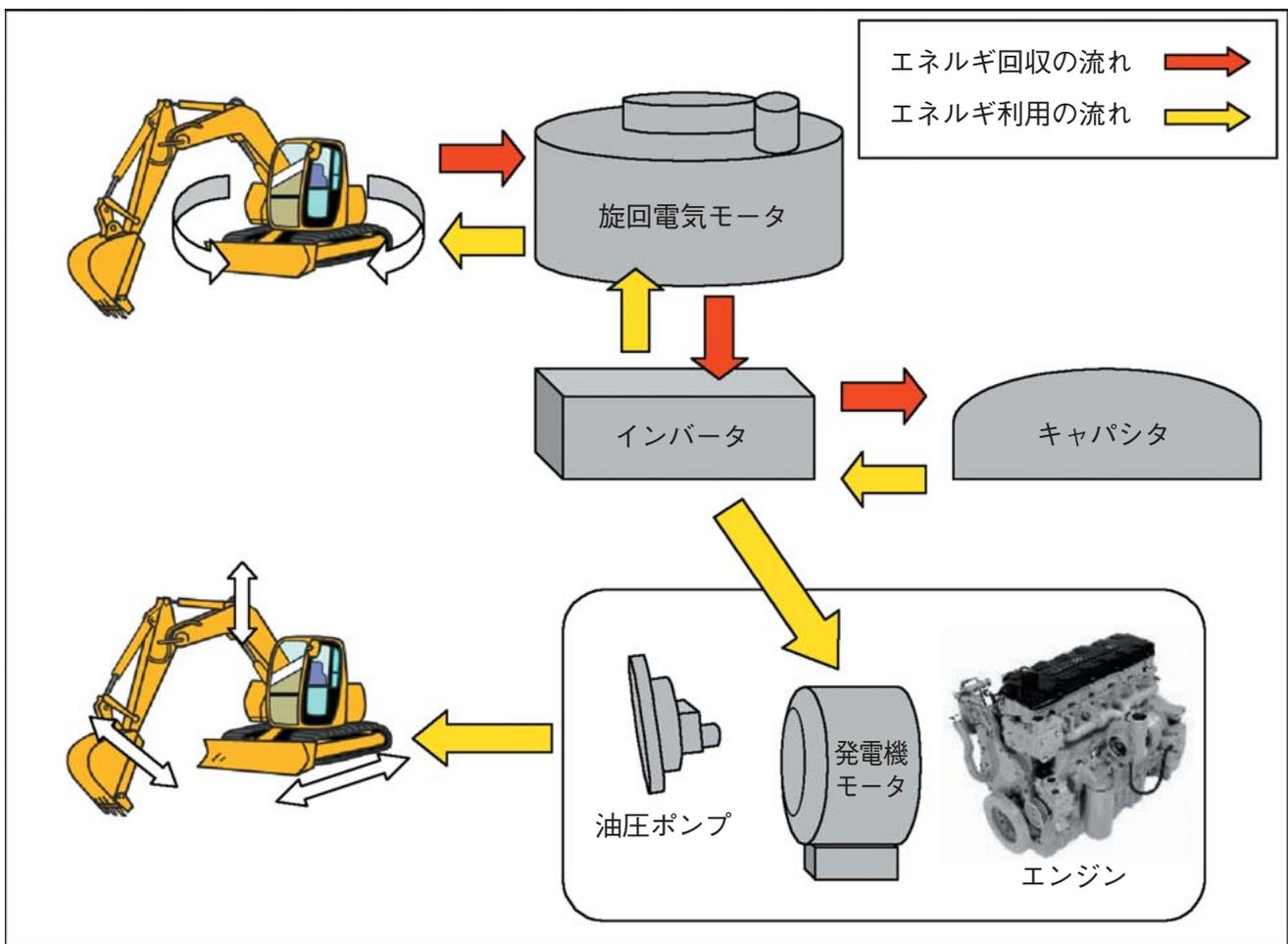


図1 コマツ HB205システム構成概念図

この機種の特徴は、旋回動力源に電気のみを使う電気駆動方式を採用している点にあります。また、旋回電気モータによる旋回減速エネルギーの回収と共に、発電機モータでもエンジンアイドル状態では効率良く発電してキャパシタへの蓄電補充を行っています。

(2)コベルコ SK200H

2012年10月より販売を開始したコベルコのハイブリッドシステムは、旋回制動時に熱エネルギーとしてロスしていた運動エネルギーを、電気エネルギーに変換してキャパシタに蓄電し、エンジン出力のアシストに利用します。このパワーアシスト効果により、エンジンの負担を軽減しています。また、発電電動機は、キャパシタの充電率を補う場合に発電機として機能しています。

この機種の特徴は、旋回制動エネルギーを電気エネルギーとして回収した後、回収エネルギーをすべて油圧として、作業装置、旋回装置、走行装置の各種動作に利用している点にあります。つまり、旋回電油モータはエネルギー回収のみ電気で、旋回動作は油圧ということになります。また、ハイブリッドシステムダウン時でも油圧システムのみでの駆動が可能です。

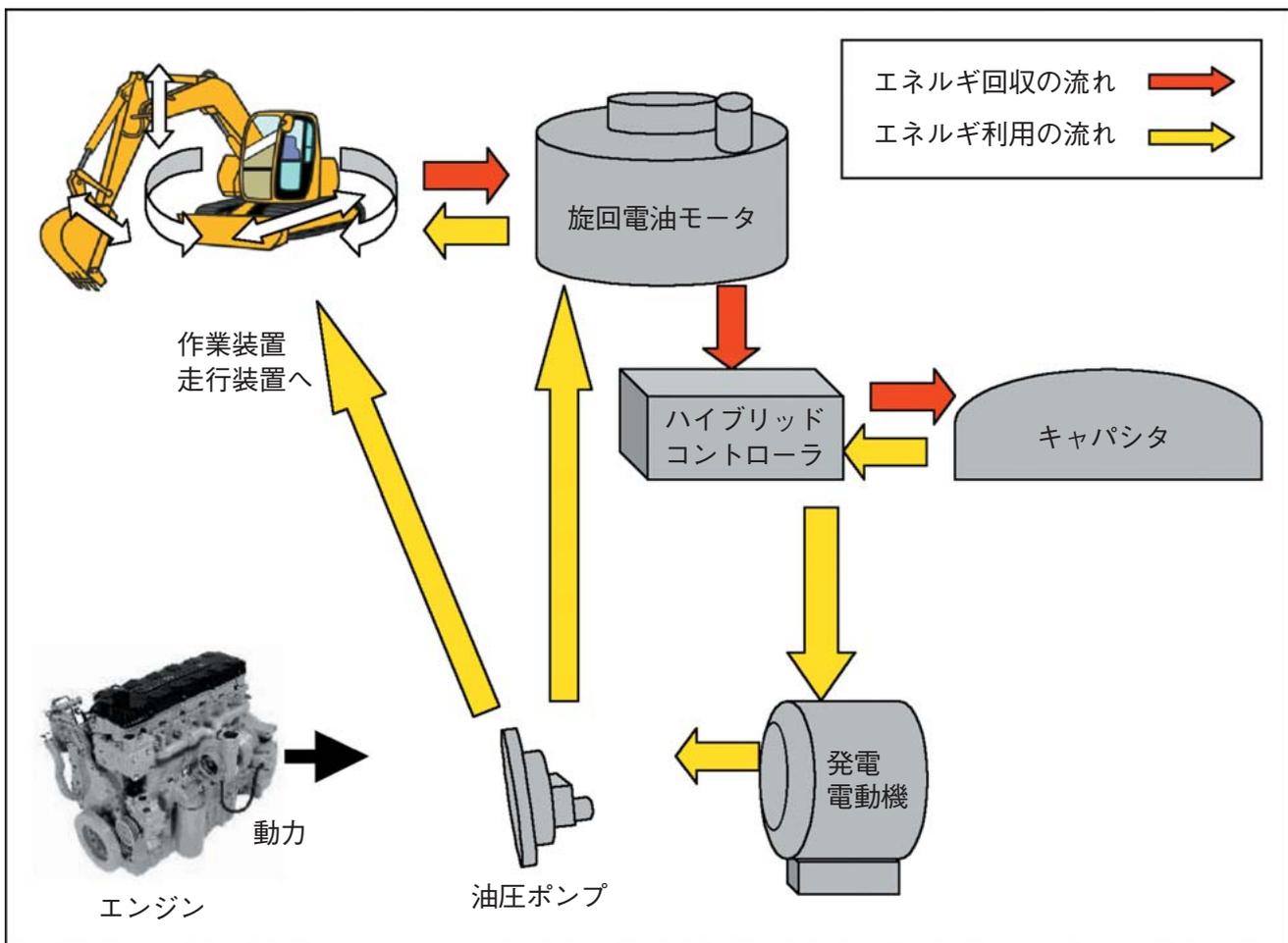


図2. コベルコ SK200H システム構成概念図

(3)日立 ZH200

2011年7月より販売を開始した日立のハイブリッドシステムは、旋回減速時に発生するエネルギーを、旋回電動モータで電気エネルギーに変換し、PCU (パワーコントロールユニット)を介して、キャパシタユニットに蓄えます。蓄えられたエネルギーは、旋回加速時やエンジン駆動時の補助動力として使われます。

この機種の特徴は、搭載される電動・油圧モーター一体型の旋回装置が、旋回減速時に発生するエネルギーを電気として回収するだけでなく、一体式油圧モータのアシストを電動モータにより行っている点にあります。つまり、旋回装置でのエネルギー回収は電気によりますが、エネルギーの利用については、PCU (パワーコントロールユニット)により、油圧あるいは電気として利用するかを最適にコントロールしていま

す。また、ハイブリッドシステムダウン時でも、油圧システムのみでの稼働が可能です。なお、エンジン停止時にはすべてのシステムが停止してしまいますので、電動モータのみによる駆動はできません。

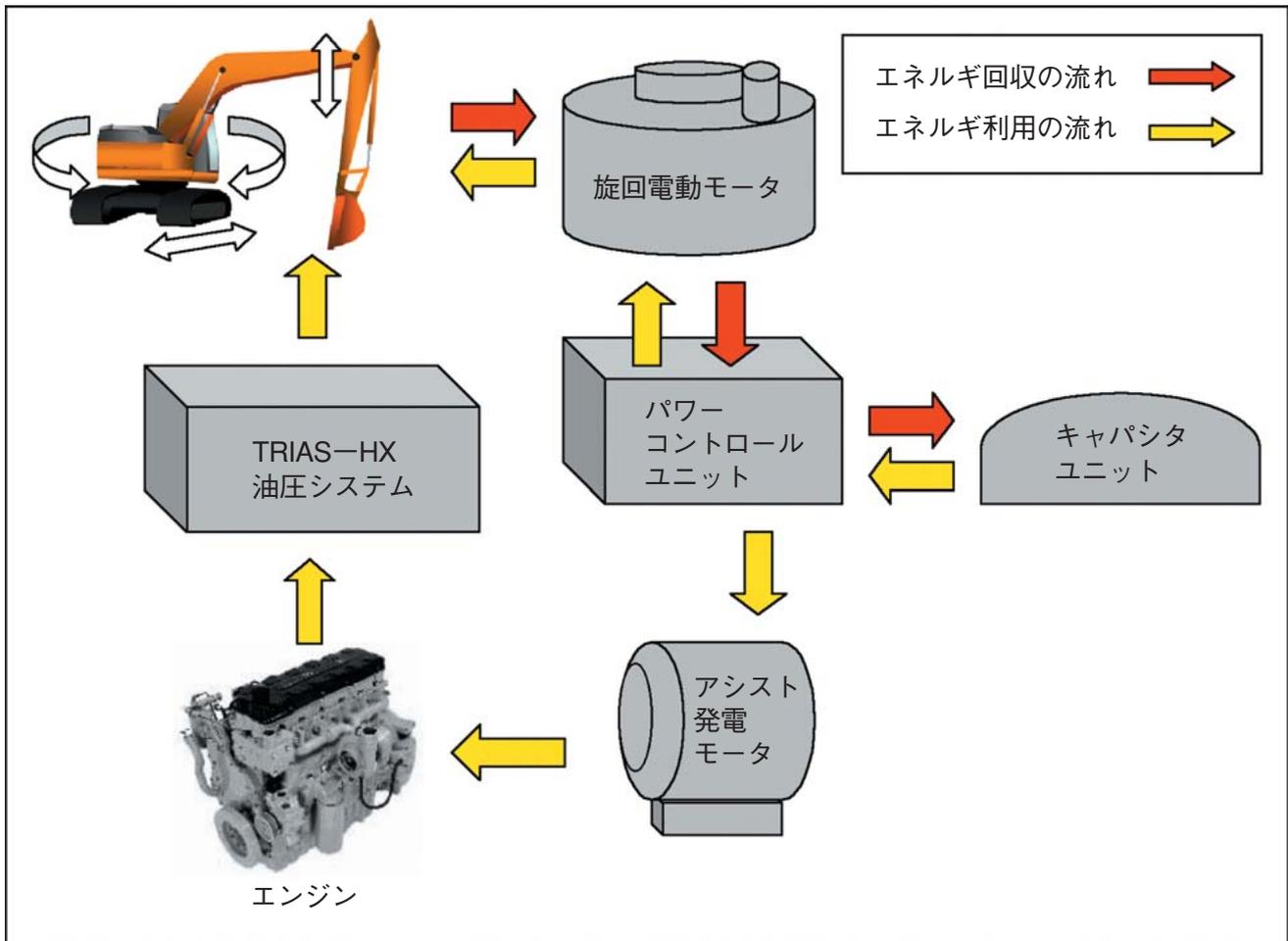


図3 日立 ZH200 システム構成概念図

(4) キャパシタについて

これまで説明した3機種のハイブリッドシステムでは、回収エネルギーの蓄電に全てキャパシタ(蓄電池の一種)と呼ばれるものを用いています。キャパシタが油圧ショベルのエネルギー回収システムに用いられる理由については、以下のようなことが考えられます。

- ①キャパシタはパワー密度(瞬間的に出し入れできる電力の大きさ)が非常に大きいため、短時間のエネルギー貯蔵、瞬発的なエネルギー放出が必要な機器での使用に適している。
- ②充放電に化学反応を伴わないことから、電極の劣化が少なく長寿命のため、ランニングコストを低くできる。
- ③他の蓄電池同様、経年劣化による蓄電容量の低下や内部抵抗の増加はあるが、通常の使用環境であれば急激に特性が変化し突然使えなくなることはない。
- ④二次電池のように過放電による電極破損の恐れがなく、電圧管理が容易なことから、ユーザごとに作業内容が多彩な油圧ショベルに適している。

4. ハイブリッド油圧ショベル実機取材事例

【日立 ZH200HYBRID】

(1) 機体全景

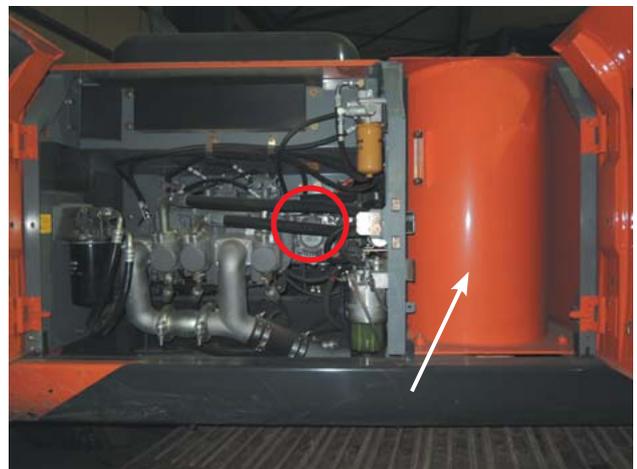
型式	ZH200-A
エンジン定格出力	122kW
運転質量	20,100kg
バケット容量	0.8m ³ (新JIS)



(2) 「HYBRID」のロゴマークが右側面に大きく貼り付けられています。

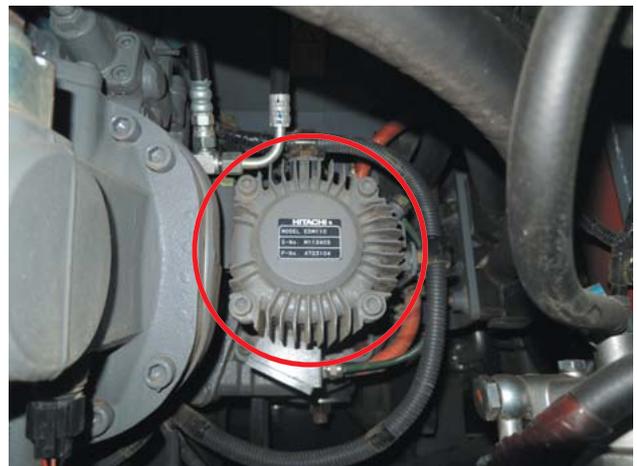


(3) 右側面のサービスドアを開放したところ。左側はポンプ室で、右側のタンクは作動油タンク(白矢印)です。赤丸印部分にアシスト発電モータがあります。



(4) 日立製アシスト発電モータ(赤丸印)。

エンジンの動力で発電したり、エンジンの駆動をアシストしてキャパシタユニットの蓄電量をコントロールします。



- (5) 左側面のサービスドアを開放したところ。
 左側(赤矢印)がPCU (パワーコントロールユニット)、右側(黄丸印)がキャパシタです。
 キャパシタ後方に見えるメッシュ網の奥側にはクーリングユニットがあります。



- (6) メッシュ網を外すと、PCUとキャパシタユニット冷却用の専用ラジエータ(赤丸印)があります。
 また、後方のラジエータ、オイルクーラ、インタークーラの並列配置による冷却効率や整備性の向上は、通常機種(非ハイブリッド機種)から継承されたものです。



- (7) 日立製PCUには、高電圧を示すオレンジ色のハーネス(白矢印)が配線されており、コネクタのロック機構も通常のものとは異なっています。



- (8) PCUの奥側には、省エネ油圧システム (TRIAS-HX)の中核となるコントロールバルブシステム(赤丸印)があります。



(9)日立製キャパシタユニット(蓄電器)では、変換された電気エネルギーを蓄えます。

ユニットケース後方(赤丸印)にキャパシタが電荷を保持しているかどうかを示すLEDインジケータがあります。

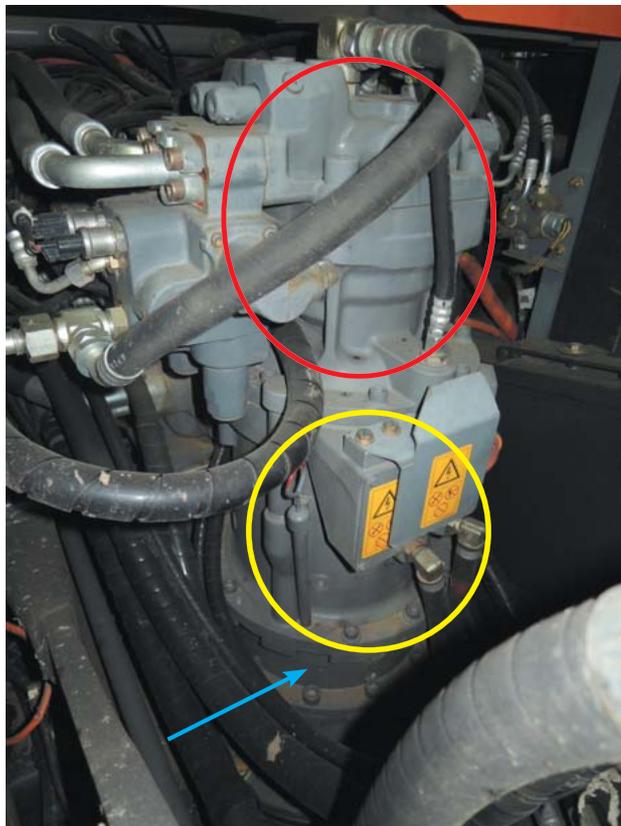


(10)キャパシタユニットのLEDインジケータ部を示します。

高電圧機器に損傷の可能性がある場合、作業前の確認が必要です。



(11)右写真が旋回装置全景です。電動・油圧モーター一体型の旋回装置であり、電動モーターは旋回減速時の旋回エネルギーによる発電や、加速時の油圧モーターをアシストする働きをします。最上部が油圧モーター(赤丸印)、中間部は電動モーター(黄丸印)、最下部(青矢印)はリダクションユニットです。



(12)キャビン内のマルチモニタシステムに表示されたエネルギーモニタ画面です。
エネルギー回収やアシストの状態、キャパシタの蓄電量などが一目で確認できます。
モニタ右上には、アワーメータが表示されています。



(13)整備や事故修理などにより、高電圧に関わる部位の分解などが必要な場合、キャパシタユニットのLEDインジケータの確認と共に、キャパシタの強制放電を行う必要があります。
操作は、キャビン内のマルチファンクションコントローラにてサービスマンが行います。



5. おわりに

油圧ショベルにおけるハイブリッド化の波は、乗用車やトラック、バス等と比べると、まだ産声をあげたばかりと言えますが、オフロード法^{※3}や国交省排ガス3次規制^{※4}などの排出ガスに関する規制や、特殊自動車における低炭素化促進事業補助金制度^{※5}などの法的な規制や制度の創設に伴い、急速に進行していくことと思われます。

こうした特定特殊自動車におけるハイブリッド化を含めた技術革新が、温室効果ガスによる地球温暖化や、異常気象などの一層の抑止につながることを期待されます。

※3 オフロード法

環境省・国土交通省・経済産業省による、公道を走行しない特定特殊自動車の排出ガスを規制するための法律。製造業者には法律で定められた基準値を満たす特殊自動車の製造が義務付けられ、使用者には業種を問わず、すべての稼働現場で基準値を満たした特殊自動車の使用が義務付けられています。

※4 国交省排ガス3次規制

オフロード法では規制対象外となる機械も対象とした規制が国土交通省排出ガス対策型建設機械指定制度(第3次基準値)、通称「国交省排ガス3次規制」です。国土交通省直轄工事で使用する建設機械を対象に、1次規制、2次規制が適応されてきましたが、これに続くものとして3次規制が施工されています。オフロード法では対象外の建設機械、トンネル仕様建設機械、コンプレッサ、発電機も対象となります。尚、オフロード法と3次規制の基準値は同じものです。

※5 特殊自動車における低炭素化促進事業補助金制度

低炭素化・低公害化が遅れており、1台当たりのCO2排出量が多いオフロード車について、大幅な燃料消費量の削減が見込めるハイブリッドオフロード車等を新規導入する事業に対して支援(補助対象費の交付)を行うものです。

【取材協力】日立建機日本・関東支社東京支店東京機材センター

JICO (研修部/秋津 弘)

第33回オートサービスショー2013開催

2013年7月5日～7日に東京ビッグサイトにて第33回オートサービスショー 2013が開催されました。今回は、溶接機の動向と新たなカーエアコン用冷媒について紹介したいと思います。



溶接機の動向

今回は、超高張力鋼板採用部位の拡大や外板の薄板化、アルミ材への対応策などに鑑み、スポット溶接機およびMIG・MAG溶接機の出展が多く見られましたので、それらの情報を中心にレポートいたします。

1. スポット溶接機

各メーカーは、超高張力鋼板のスポット溶接に対応した機械を取り揃えていました。

展示されていたスポット溶接機を大きく分けると、一次電流を溶接ガンに供給し、溶接ガンで二次電流を発生させるタイプ(以下、トランス一体型)と、本体で二次電流を発生させ、それを溶接ガンに供給するタイプ(以下、トランス分離型)の2つに大別することができます。

トランス一体型およびトランス分離型の各メーカーのハイエンドモデルでは、電流値と加圧力のスペックに大きな差はありませんでした。

それぞれの特色として、トランス一体型は二次電流供給ケーブルが不要なので、ケーブルでのロスを少なくできるため、工場の電源電流が低い場合でも安定して高電流(機種によっては30Aの電源で10000Aまで発生させることが可能)を発生させることができます。

これによって、電源電流が溶接機のフルスペック発揮時の要求電流に満たない場合でも溶接条件と工場



の設備のバランスをとることで、設備投資を抑えられる可能性があります。

一方、トランス分離型は溶接ガン部が小型であることを生かし、取回しの自由度を良くする機構(電動ウインチ付きのガンや、ワンタッチでガンの作業スペースを広げる機構など)を設けている機種が多く出展されていました。

元々の溶接ガンの軽さも相まって、作業可能な部位の拡大と作業者にかかる負担が軽減されていました。



全体のトレンドとしては、自動モードもしくはそれに準ずる簡易な溶接条件の入力アシスト機能を設け、作業者の負担を軽減する機能を搭載した機種が目立ちました。

そのような中、作業者の育成を考え、あえて自動モードなどを搭載せず、研修やフォローアップなどのアフタケアに重点を置いているメーカーもありました。

また、スポット溶接機の性能向上に伴い、片面スポットの安定性も向上したことから(溶接機の発熱等に左右されず、出力を一定に保てるようになった)、片面スポットのアタッチメントが付属している機種も多く出展されていました。

2. MIG・MAG溶接機

多くのメーカーから、短絡移行しかできない低溶接電流でもスプレ移行が可能なパルス制御の機種や溶接条件の設定をサポートする機能を搭載している機種が多く出展されていました。

また、パルス制御式でも、機能を制限し価格を抑えた廉価モデルの出展も目立ちました。



3. 所感

スポット溶接機に関しては、現在話題になっている超高張力鋼板のスポット溶接に耐えうる性能を有すること

は当然となり、各メーカー独自の工夫を凝らした機能を設けるなど+ α の部分を重視する傾向があると感じました。

その工夫とは、溶接条件入力のアシスト機能を付加したユーザビリティの向上や板金作業から塗装作業まで含めたトータルの技能向上サポートなどアフタケアに重点を置いている点です。

前者は、すでに確かな技能と良否判断ができる熟練者にとって溶接結果の判断を行うだけで良いので、まさに効率化に繋がる機能です。後者は、経験の浅い作業者が多い工場で、育成とクオリティ向上を両立させることができます。

また、MIG・MAG溶接機については、鋼板の薄板化、アルミ材の採用部位拡大、超高張力鋼板に対するブレイジング工法など、溶接条件の高度化および多岐化を踏まえて溶接品質を確保し易いパルス制御式でのメリットが大きくなっています。

このように、スペックだけでなく各メーカー独自の+ α の部分や廉価モデルが充実してきたことにより、今後ますます高性能スポット溶接機やパルス制御式MIG・MAG溶接機の普及率が上がってくるのではないのでしょうか。

新たなカーエアコン用冷媒

ハイドロフルオロオレフィン(HFO)-1234yf

欧州ではすでにHFO-1234yfが使用されていますが、国内ではホンダFIT EVに採用がなされました。このクーラガスの特徴としては、可燃性であることや、GWP（地球温暖化係数）*が134aの1,410に対してHFO-1234yfは4と低いこと、さらに現時点では自動車リサイクル法に基づく回収義務の対象にはなっていないことなどがあります。

そのため大気に解放しても現状は問題ありませんが、高圧ガス保安法に基づき、火気を取扱う場所を避け、通風の良い場所で少量ずつ開放する等の対応が必要となります。

今後考えられる問題点として、このHFO-1234yfのクーラガスを使用した車両が増えてきた場合、修理時に大気解放を行った車両には一台分のクーラガスが必要になることが考えられます。また、回収が義務化された場合には回収機が必要になりますが、これには防爆仕様など一定の基準を満たす回収・再充填機が必要になると考えられます。そのため134aの回収・再充填機よりもより高額になることが予想されます。

尚、経済産業省からは、HFO-1234yfカーエアコン用冷媒の整備時における以下の周知・注意喚起がなされています。

HFO-1234yfは従来のカーエアコン用冷媒と異なり可燃性を有するため、整備時の回収・再充填について高圧ガス保安上の対応が必要となる。具体的にはHFO-1234yfの回収・再充填を行う者は、

- ・都道府県知事の許可を受け、または都道府県知事への届出を行うこと
- ・防爆のため一定の基準を満たす回収・再充填機を使用すること
- ・特定の施設から保安距離を確保すること
- ・火気から保安距離を確保すること等

の対応を行うことが必要となるが、個別の事案により対応が異なるため、許可申請・届出時に詳細を確認願いたい。」(引用:H22年12月24日経済産業省 自動車課)

今後このHFO-1234yfの扱い方や採用車両などには十分留意していく必要があると思われます。

*GWP（地球温暖化係数）：二酸化炭素を1とした場合に、他の温室効果ガスの能力を表した値。

トヨタ プリウス (ZVW30) の LLCのエア抜き作業

トヨタ プリウス (ZVW30) の LLC のエア抜き作業について紹介します。(写真 1)

この車両のハイブリッドシステムは、エンジンの始動と停止を繰り返すシステムのため、一般的な車両とはウォータポンプの駆動方式が異なり、機械式のウォータポンプではなく、電気式のウォータポンプを採用しています。電気式のウォータポンプは、エンジンの始動有無に関わらず、安定した冷却水温および水量の確保と燃費向上のために、エンジンコントロールコンピュータにより運転状態に応じた冷却水の循環量が制御されています。このため、ラジエータ脱着または取替作業時に発生する LLC の充填作業では、ウォータポンプが停止状態のとき LLC の循環が行われなくなるため、一般的な車両と同様の作業では LLC のエア抜き作業を行うことができません。



写真1

[作業方法]

この車両の LLC のエア抜き作業は、TaSCAN (トヨタ純正故障診断機) を使用して行う作業方法と、TaSCAN を使用しないで行う作業方法があります。

TaSCAN を使用して行う作業方法は、エンジン側ウォータポンプをアクティブテストで強制駆動する作業方法です。

TaSCAN を使用しないで行う作業方法は、コマンド入力 (特殊な操作) により、整備モード (MAINTENANCE MODE : 2WD 排ガス測定用モード) へ移行する作業方法です。

今回は、TaSCAN を使用しないで行う作業方法について記載します。

- ①リザーブタンクのリザーブタンクキャップを取外し、リザーブタンクから B のライン (赤四角部) まで LLC を注入する。(写真 2)
- ②エアドレインプラグ (黄○部) を緩め、LLC が出てきたら締る。(リザーブタンクの B のラインまで LLC が入っていることを確認し、不足している場合は補充する) (写真 2)

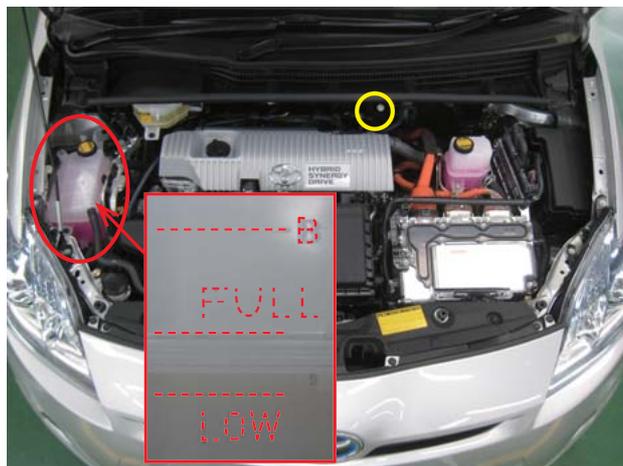


写真2

- ③リザーブタンクキャップを取付ける。
- ④ IG を ON (READY OFF ブレーキペダルを踏ま
ずにパワースイッチを2回押す)にする。(全て
の作業は60秒以内に行う) (写真3)



写真3

- ⑤ Pレンジの状態
でアクセルペダルを全開位置
まで2回踏込む。(写真4)



写真4

- ⑥ブレーキペダルを踏み、PレンジからNレンジに
シフトする。(写真5)

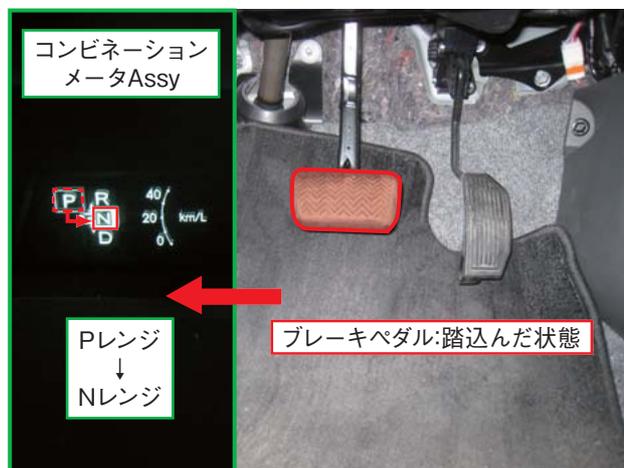


写真5

- ⑦ブレーキペダルを踏んだ状態
で、アクセルペダルを全開位置
まで2回踏込む。(写真6)

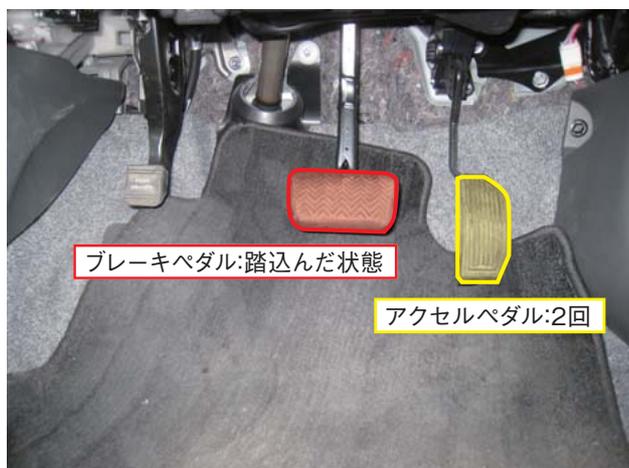


写真6

- ⑧ブレーキペダルを踏込んだ状態
で、NレンジからPレンジにシフト
する。(写真7)

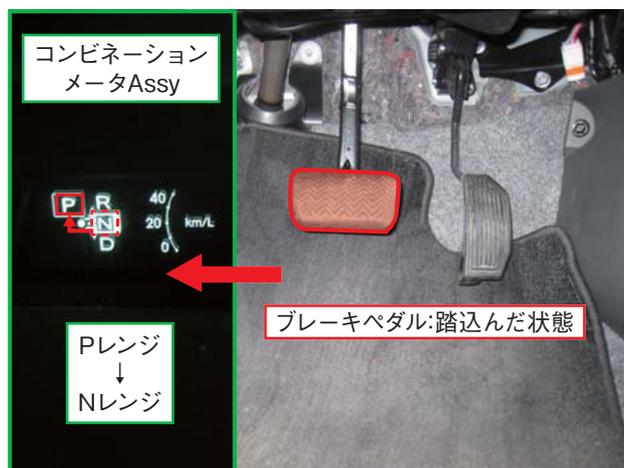


写真7

- ⑨アクセルペダルを全開位置まで2回踏込む。(この時、ブレーキペダルは、踏んだ状態でも、開放した状態でも、どちらでも可) (写真8)



写真8

- ⑩ ③から⑧の操作を正確に行うと、コンビネーションメータ Assy に「MAINTENANCE MODE」と表示される。(写真9)



写真9

- ⑪ブレーキを踏んだ状態で、「READY ON」にする。上記操作を行うことで「整備モード」に移行する。(写真10)
- ⑫サーモスタットが開弁するまでエンジンを暖機し、エアが抜けるまで待つ。
- ⑬IG OFFにし、LLCが冷めるのを待ち、冷めたらリザーブタンクキャップを開け、リザーブタンク内のLLC量をFULLからLOWの間に補充する。



写真10

[参考] (トヨタプリウスZVW30 技術マニュアル参照)

JKO (技術開発部/石川陽介)

「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-675	フォルクスワーゲン シャラン	7NCTH
J-676	レクサス IS	30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
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/

アウディ A1 (8XCAX) の リヤエンド構造

アウディ A1 のリヤエンド構造について紹介します。

なお、2013年1月発刊の構造調査シリーズ No.J-657「アウディ A1 (8XCAX)」に今回の情報を含め詳細を掲載していますので、是非ご利用ください。



バンパカバー取付状態



バンパカバー取外し状態



※バンパカバー取外しにはリヤクロスパネル用トリムを取外す。

バンパブラケット取外し状態



バンパカバー構成部品



トランクルーム



ビークルデータステッカ

リヤリッド構成部品

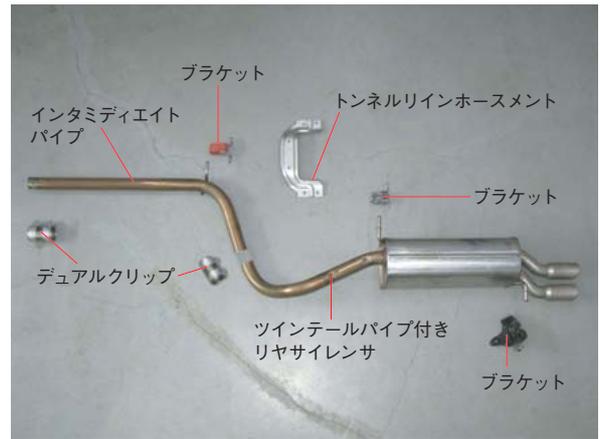


- *1: フラップロックリヤ
- *2: プロテクトキャップ
- *3: スプリングジェット
- ※1: インスクリプション(貼付)
- ※2: AUDIエンブレム(貼付)
- ※3: インスクリプション(貼付)

インタミディエイトパイプ、ツインテールパイプ
付きリヤサイレンサ取外し状態



インタミディエイトパイプ、ツインテールパイプ
付きリヤサイレンサ構成部品



フューエルタンク取外し状態



フューエルタンク構成部品



- *4: プレッシュレギュレータ付きフューエルフィルタ
- *5: フューエルラインリターン
- *6: フューエルデリバリユニット&フューエルゲージセンダ

リヤサスペンション取外し状態



リヤサスペンション (一体)



サイドパネルサブパートリヤ、エンドプレート、
リヤクロスパネル



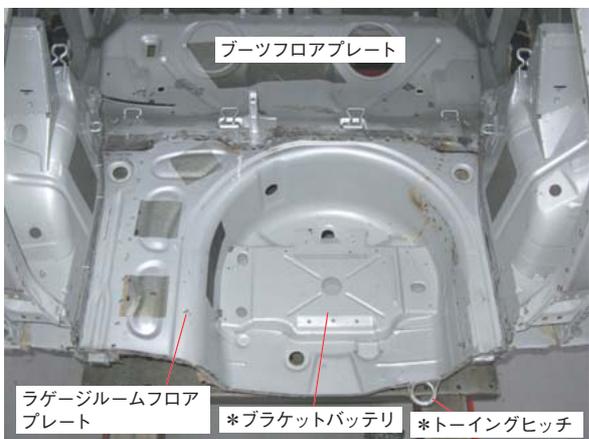
エンドプレート、リヤクロスパネル取付状態

.....:サイドメンバリヤ位置



エンドプレート、リヤクロスパネル取外し状態

ラゲージルームフロアプレート



ブーツフロアプレート

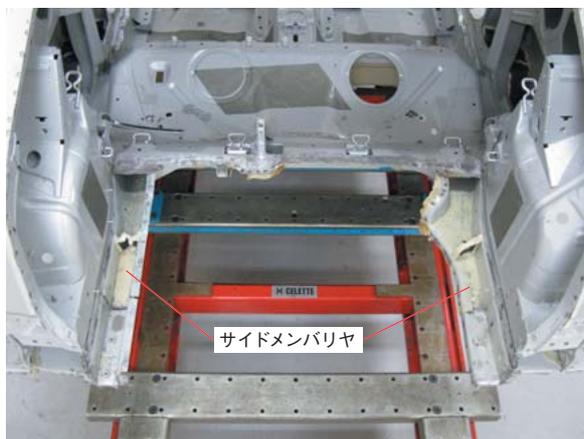
ラゲージルームフロア
プレート

*ブラケットバッテリー

*トローイングヒッチ

*はラゲージルームフロアプレートと一体補給の部品

サイドメンバリヤ



サイドメンバリヤ

JKC (指数部/小林さと美)



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

自研センターニュース 2013.9 (通巻456号)平成25年9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400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製、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。