

<新刊レポートのご案内>

EVにおけるパワーコントロールユニット の放熱・冷却技術の市場展望

- * 発刊日：2019年3月22日
- * 納品形態：ハードコピー 1部（約251頁），CD1枚
- * 価格：¥583,000-（税込）

※ご利用範囲は同一法人内に限定されます。

〒103-0004東京都中央区東日本橋2-24-12 東日本橋榎町ビル 8F-A

株式会社 ジャパンマーケティングサーベイ

Tel:03-5829-3891 Fax:03-5829-3892

info@jms21.co.jp

<http://www.jms21.co.jp/>

1. EVのパワーコントロールユニット(PCU)を構造別/放熱・冷却方式別に分類して、その市場動向を予測・分析しています。
2. 主要EVのPCUを、代表車種毎に構造/放熱・冷却方式を掲載しております。
3. 代表的なEVメーカーのPCU関連デバイスの供給関係を主要車種毎に掲載しております。
4. 次世代半導体(SiC)採用の動向/電動駆動システム化(機電一体)、それに伴う放熱・冷却技術の変化を分析しています。
5. 代表的なEVメーカー/電装メーカーの企業事例研究を掲載しております。

調査の対象製品の分類/対象企業

1.調査の対象製品(PCU)の構造別/放熱・冷却方式別の分類

1)放熱構造別:片面放熱/両面放熱

2)冷媒別:空冷(送風して冷却)/水冷(冷媒に水を利用)

3)接続・絶縁方式別:直接タイプ/間接タイプ

- ・直接タイプ:パワー半導体を実装する絶縁基板(または絶縁材)が冷却器との接着・接続機能を有しているもの
- ・間接タイプ:パワー半導体を実装する絶縁基板(または絶縁材)に接着・接続機能が無く、TIM等を介して接続するもの

2.調査対象企業

対象製品	対象企業
パワーコントロールユニット (PCU)	<EVメーカー>トヨタ自動車、日産自動車、本田技研工業、BYD、BAIC BJEV、Geely、SAIC、Tesla、GM、BMW、その他 <電装メーカー>アイシングループ、カルソニックカンセイ、ケーヒン、デンソー、東芝、豊田自動織機、日立オートモティブシステムズ、明電舎、安川電機、Continental Automotive、Delphi Technologies、Delta Electronics、DANA、GKN Group、Hyundai Mobis、Jing-Jin Electronic Techonologies、Magna International、Mahle Behr、Robert Bosch、Schaeffler、Semikron International、Shanghai Dajun Technologies、Shanghai Edrive、Simens、Valeo、ZF、その他
関連デバイス	インバータ/冷却器 TDK (TDKオートモーティブテクノロジーズ)、三菱重工業、三菱電機、LG Electronics、Ningbo Lu Run Cooler Manufacturing、Shenzhen Inovance Technology、その他(上記PCUメーカーを除く)
	DC-DCコンバータ カルソニックカンセイ、ケーヒン、新電元工業、TDK、デンソー、豊田自動織機、ニチコン、パナソニック、日立オートモティブシステムズ、三菱自動車工業、BYD、Continental Automotive、Delphi Technologies、Delta Electronics、Dias Automotive Electronic Systems、Dongah、Hangzhou EV-tech、Hella、Hyundai Mobis、LG Electronics、Magna International、Mahle Behr、Nanjing ZG Power Supply、Robert Bosch、Shenzhen Shinry Technologies、Tesla、United Automotive Electronic Systems、Valeo、その他

PCUの放熱・冷却タイプ別の市場動向のまとめ

- 1) PCUの放熱・冷却方式別の市場規模予測と背景・・・A
- 2) PCUの電動車タイプ別の放熱・冷却技術の採用動向と背景・・・B
- 3) 主要EV/PCUメーカーの放熱・冷却技術の動向・・・C

I .PCUの技術・市場動向

1. パワーコントロールユニット(PCU)の概要・・・2
2. PCUにおけるインバータ、DC-DCコンバータの放熱・冷却技術・・・3
 - 1) インバータを構成するパワーモジュールの構造分類と概要/構造図
 - 2) インバータを構成するパワーモジュールの放熱・冷却技術の分類/タイプと概要
 - 3) DC-DCコンバータの放熱・冷却方式と概要
3. EV種類・駆動方式別のモータ依存度/PCUの構造/放熱・冷却技術・・・6
4. PCUにおけるインバータ部の放熱・冷却技術・・・7
5. PCUおよび関連デバイスの参入企業一覧・・・9
6. EV/電装メーカーのPCU/関連製品事業の拠点(生産・開発)・・・13
7. EV/電装メーカーのPCU/関連製品事業の動向・・・18
8. 技術動向・・・28
 - 1) EVにおけるPCUの構造/放熱・冷却技術のロードマップ
 - 2) 機電一体化
 - 3) 電動駆動システム
 - (1) 電動駆動システム製品化の背景
 - (2) 電動駆動システムの開発メーカー
 - 4) 半導体のSiC化技術
 - (1) SiC半導体を採用によるメリット
 - (2) 半導体のSiC化に対する課題・問題点
 - (3) SiC半導体の採用展開
 - (4) SiCパワーモジュールの放熱・冷却構造
 - (5) 主要EVメーカーのSiC半導体の採用時期/PCUの開発動向
 - (6) 主要電装メーカーのSiC半導体の採用開始時期/採用製品の開発動向
 - (7) 主要パワー半導体メーカーの車載向けSiC半導体の供給開始時期/事業動向
 - 5) 冷却系の一体化・簡素化技術
9. PCUの市場動向・・・42
 - (1) PCUのEV車種別の市場規模推移及び予測(2017～2030年)
 - (2) PCUのメーカー別シェア-2017年-
 - (3) DC-DCコンバータのEV車種別の市場規模推移及び予測(2017～2030年)
 - (4) DC-DCコンバータのメーカー別シェア-2017年-
10. 自動車メーカー/モータ別PCUの放熱・冷却タイプの市場規模(2017)・・・50
 - (1) 全体(HEV/PHEV/EV)
 - (2) HEV向け
 - (3) PHEV向け
 - (4) EV向け

11. PCUの放熱・冷却タイプの市場規模・推移予測(2017～2030年)・・・54
 - 1) 全体
 - 2) HEV向け
 - 3) PHEV向け
 - 4) EV向け
12. 供給関係・・・61
13. PCU関連デバイスの価格動向・・・68

II .主要EVメーカー/EV車種のモータ数他とPCUの放熱・冷却技術の一覧・・・70

III .主要電装メーカーの車載PCU向け製品/開発製品・・・78

アイシングループ、カルソニックカンセイ、ケーヒン、デンソー、東芝、豊田自動織機、日本電産、パナソニック、日立オートモティブシステムズ、明電舎、BorgWarner、Continental Automotive、Delphi Technologies、DANA、Magna International、Robert Bosch、Valeo/Siemens、ZF

IV .EVの分類・概要と市場動向

1. 主要EV種別の位置づけ・・・102
2. EVの種類と概要・・・103
3. 主要メーカーのEV・・・105
4. 主要EVメーカーの生産拠点/開発拠点・・・109
5. 主要EVメーカーの事業動向・・・112
6. 主要EVメーカーの電動車両の販売計画・・・117
7. EVの市場動向・・・120

V .メーカー事例研究(EVメーカー/電装メーカー)

- トヨタ自動車 株式会社・・・125
本田技研工業 株式会社・・・149
日産自動車 株式会社・・・171
Hyundai Motor Group・・・186
BYD Company・・・196
BAIC Group・・・207
Chery Automotive Co., Ltd.・・・216
SAIC Motor Co., Ltd.・・・225
Tesla, Inc.・・・234
株式会社 デンソー・・・241
日立オートモティブシステムズ株式会社・・・246

内容見本(1) ~ I PCUの技術・市場動向より~

2. PCUにおけるインバータ、DC-DCコンバータの放熱・冷却技術 P4

2) インバータを構成するパワーモジュールの放熱・冷却技術の分類/タイプと概要

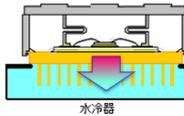
構造・放熱・冷却の分類方法		タイプ	概要
放熱・冷却方式	放熱構造	片面	パワー半導体の放熱をパワーモジュールの片面側に行う構造。(以下の図参照)
		両面	パワー半導体の放熱をパワーモジュールの両面に行う構造。(以下の図参照)
	冷媒による放熱・冷却の分類	空冷	送風することにより放熱する(強制空冷方式)。
		水冷	冷媒に水を利用して冷却する。
接続・絶縁方式		間接	
		直接	

5. PCUおよび関連デバイスの参入企業一覧 P9

1) 国内メーカー

参入メーカー	国籍	PCU	インバータ	放熱・冷却器	DC-DCコンバータ	パワーモジュール	関連製品
アイシングループ	Japan						モータ
カルソニックカンセイ	Japan	R&D	R&D	R&D			モータ
ケーヒン	Japan						モータ
新電元工業	Japan						モータ
TDK	Japan						モータ
TDKオートモーティブテクノロジーズ	Japan						モータ
デンソー	Japan						モータ
東芝	Japan						モータ
トヨタ自動車	Japan						モータ
豊田自動織機	Japan						モータ
日産自動車	Japan						モータ
三菱電機	Japan						モータ

<片面放熱構造>



10. 自動車メーカー/モータ別PCUの放熱・冷却タイプの市場規模(2017) P51

1) HEV向け

モータ	1モータ				2モータ以上				全体(1モータ+2モータ以上)			
	冷媒		水冷		水冷		水冷		空冷		水冷	
	片面	両面	片面	両面	片面	両面	片面	両面	片面	両面	片面	両面
構造												
接続・絶縁												
トヨタ自動車												
本田技研工業												
その他												
合計												

※数量ベース 単位:千台 ※記号 ▲:少量

上記に、主要HEVメーカー別PCUの放熱・冷却タイプの市場規模(2017年)を示した。

- *HEVの1モータでは、……。
- *トヨタ自動車は、……。
- *本田技研工業は、……。
- *Hyundai Motor Groupは主に……。

11. PCUの放熱・冷却タイプの市場規模・推移予測(2017~2030年) P54

1) 全体

EV/HEV	放熱・冷却技術のタイプ	構造	接続	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	CAGR	
				空冷	水冷	片面	両面	間接	直接	間接	直接								
PHEV	空冷	水冷	片面	両面	間接	直接													
EV&FCV	空冷	水冷	片面	両面	間接	直接													
全体	空冷	水冷	片面	両面	間接	直接													
総合計																			

※数量ベース 単位:千台

12. 供給関係

P62

自動車メーカー	車名	EVタイプ	パワーコントロールユニット				関連デバイス		
			PCU全体	インバータ	冷却器	DC-DCコンバータ(PCU内)	インバータ用IGBTモジュール	DC-DCコンバータ(PCU外)	モータ
トヨタ自動車	アクア	HEV	トヨタ自動車/豊田自動織機	トヨタ自動車/豊田自動織機	豊田自動織機	豊田自動織機	豊田自動織機	トヨタ自動車/デンソー	
	プリウス								
	プリウス(4WD) ※リアインバータ部 エステイマ/アイソリッド								
	LEXUS GS450h, RX450h, プリウスPHV, MIRAI								
本田技研工業	FITハイブリッド, アコードハイブリッド, NSX, クラリティ Plug-In Hybrid, アコード Plug-In Hybrid, クラリティ Electric, クラリティ FUEL CELL								

※入企業を中心

内容見本(2)～Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ・Ⅴより～

Ⅱ.主要EVメーカー/EV車種のモータ数他とPCUの放熱・冷却技術の一覧

P71

自動車メーカー	代表車種	EVタイプ	モータ/ジェネレータ数	昇圧回路	モジュール構造		放熱・冷却方式			接続・絶縁方式		絶縁部材	他ユニットとの放熱・冷却システムの一体化/統合化
					トランスファモールド	ケース	片面		両面	間接	直接		
							空冷	水冷					
三菱自動車	アクア	HEV		○		○			○	...	DC-DCコンバータの水冷系と共用
	プリウス												
	プリウス(4WD type) ※リアインバータ部												
	レクサスLS600h												
	エスティマハイブリッド(4WD type)												

カルソニックカンセイ

P80

本田技研工業	FITハイブリッド
	シヤトル フリード他
	アコードハイブリッド オデッセイハイブリッド ステップワゴンハイブリッド
	NSX レジェンド
	クラリティ Plug-In Hyb アコード Plug-In Hyb
	クラリティ Electric クラリティ フューアール



※上写真: 同社インバータ製品の外観

※左写真: パワーコントロールシステム(同社のPCUの呼称)の構造図

7. EVの市場動向

P120

1) 自動車の駆動タイプ別の市場規模推移・予測(2017～2030年)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Engined Car														
EV														
マイルドHEV														
HEV														
PHEV														
EV														
FCV														
Total														
% to last year														

単位:千台

上記に自動車の駆動タイプ別の市場規模推移・予測(2017～2030年)を示した。
 * 2017年の・・・予測した。
 * 世界各国&地域で、・・・予測した。
 * 現在、欧州EVのメーカーを中心に・・・予測した。
 * 欧米/中国のEVメーカーは、・・・・。
 * PHEVは2017年の・・・・。

のテクノロジー展201

.....である。

V.メーカー事例研究(EVメーカー/電装メーカー)

SAIC Motor Co., Ltd. <http://www.saicgroup.com/>

1.企業概要

(上海汽車)

P225

本社住所	
TEL	
従業員数	
資本金	
年商	
主な電動車両	

2.主要電動車両の概要

P226

<同社の代表的な電動車両一覧>

電動車タイプ	車名	モータジェネレータ数	モータ最大出力	モータ最大トルク	バッテリー電圧	備考
PHEV	Roewe eRX5	1	56kW(TM)/	318Nm(TM)	—	
EV						

<サマリー>

- * 同社グループ傘下
- * また同社グループ
- * 2017年の同社の電
- * 同社グループ(自社
- * 同社の多くのPHEV

2.主要電動車両の概要

P227

<同社Roewe eRX5の動力システムの概要>

- * Roewe eRX5の駆動システムは、.....である。
- * EDU内にはエンジン側にISGモータが、.....機構となっている。
- * 平行軸ギヤシステムと2つの.....
- * 駆動モータ(TM)とISGモータを備えており、.....

記号 一:不明

略語 ISG: Integrated Star
 ※ISGはモータジェネレータ

<駆動システムの配置図>

<駆動システムの概略図>



3.電動車両の生産・販売動向

P228

1)生産拠点

生産拠点	拠点名	生産能力(万台)	主な完成車両またはキーデバイス
	Nanjing Pukou Plant (南京浦口基地)	30万台	

4.主要電動車両におけるPCUの放熱技術 1)主要電動車両のPCUの放熱技術

P231

EVタイプ	車名	PCUのパワーモジュールの構造		PCUの放熱・冷却方式	絶縁材料	放熱・冷却システムの統合
		トランスファモールド	ケース			
PHEV	Roewe eRX5		○	片面直接水冷	アルミナ基板	モータ
EV						

記号 一:不明

- *..... Nanji
- *.....では、
- *現在.....
- *2018年2月、

* 同社は主に.....を採用。
 * 絶縁材料は.....とみられる。

調査レポートの概要

- 1.価格:583,000円(税込)
- 2.発刊日:2019年3月22日
- 3.納品形態:製本版(1部)、CD1枚

申込要領他

1. お申し込み方法

- ・調査申込書に所定事項をご記入の上、弊社までFAXにてお申し込み下さい。
- ・メール(info@jms21.co.jp宛て)にて申込必要事項(申込レポート名、申込形態、企業名、担当者所属/名前、住所、電話、E-mail)を連絡ください。
- ・ホームページのレポートのお申し込みから、必要事項を入力・送信お願いいたします。

2. お支払い条件

請求書発行日の翌月末日までに銀行振込にて、お支払い下さい。

3. 調査レポートのお取り扱い

調査レポートのデータについては、ご契約頂いた同一法人内にその利用範囲を限定させていただきます。マルチライセンスをご希望の場合は、別途お問合せください。
また、複写を含めた第三者への譲渡を禁止とし、お約束いただきます。

申込書

平成 年 月 日

FAX:03-5829-3892 (または『info@jms21.co.jp』宛てに以下の申込内容をメールお願いします。)

株式会社 ジャパンマーケティングサーベイ 行

調査レポート:EVにおけるパワーコントロールユニットの放熱・冷却技術の市場展望

※前頁の「調査レポートのお取り扱い」について合意の上 申込みします。

マルチライセンスをご希望の場合は、別途お問合せください。

申込企業名: _____.

申込責任者: _____ 印 同役職: _____.

連絡担当者: _____.

同 所 属: _____.

所 在 地: (〒 _____) _____.

TEL: _____ FAX: _____ E-mail: _____.

申込金額: _____ (税込)

連絡事項: