

カーエレクトロニクス化の進行と要素部品―調査報告書

先進運転システムとセンサー・アクチュエータ

2017年4月25日発行/A4版 260ページ/定価:68,000円(税別)

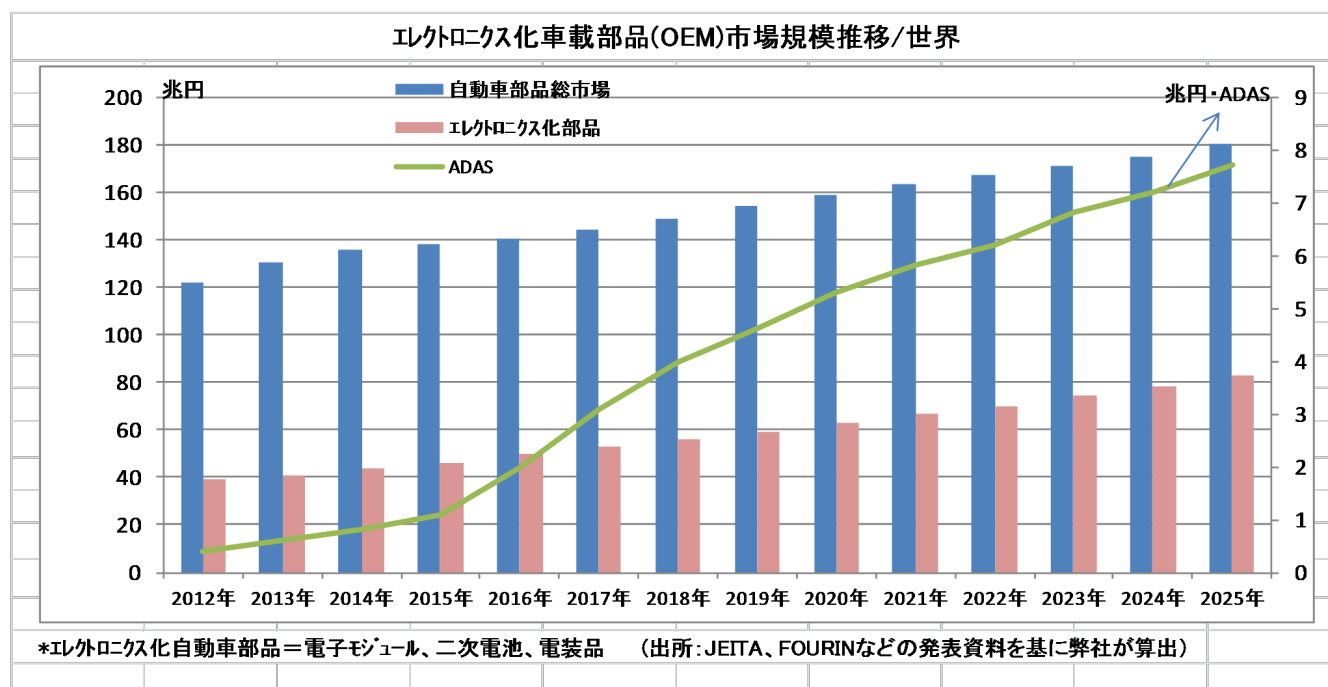
調査結果の概要

自動車エレクトロニクス化は日増しに成長、拡大を遂げ、自動運転車の登場が現実味を帯びるに従い、その要素技術たる、センサー・アクチュエータ・ECUなどの部品需要にも、量的・質的変化があらわれている。

本調査報告書ではカーエレクトロニクス化の進捗度や自動運転車の前段と目される先進運転支援システム(ADAS)の採用状況、それにとともなう電子モジュール/要素部品の現状と展望に焦点を当てレポートをまとめた。

自動運転車への流れはセンサーをはじめとする要素技術の進展とコストの低減を両輪に、環境・安全基準の法制化という追い風を受け、一気に具体化に向かい始めた。

◎自動車部品のエレクトロニクス化の推移と展望



	自動車エレクトロニクス化部品に占めるADASの比重/推移													
	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
ADAS	1.03%	1.48%	1.82%	2.39%	4.00%	5.85%	7.14%	7.80%	8.41%	8.66%	8.86%	9.19%	9.23%	9.28%
エレクトロニクス化部品														

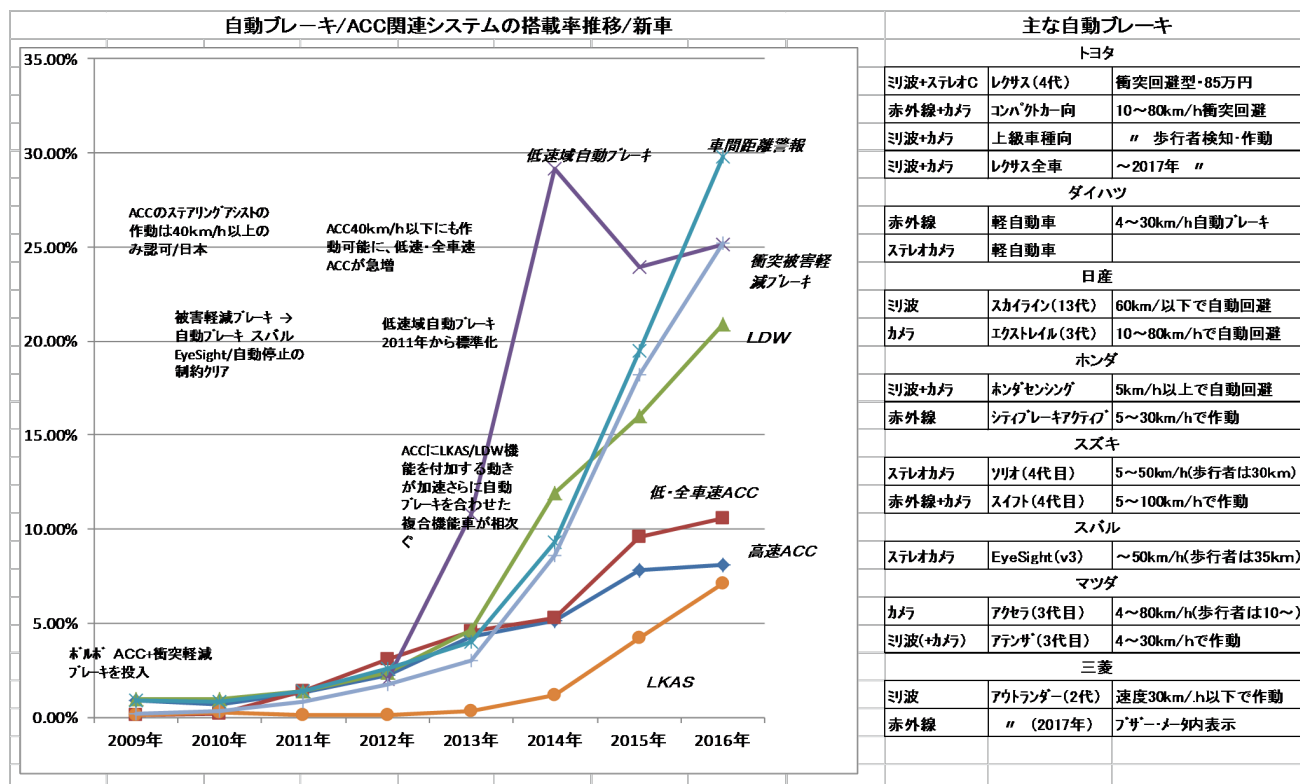
車載用半導体の市場規模推移/世界														
												単位億円		
	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
MCU	3886	4928	6524	7566	7902	8438	8609	9042	9341	9959	10460	10814	11196	11590
センサー	3287	4168	5575	6496	7123	7960	8609	9585	10299	11367	12111	12712	13231	13760
パワー半導体	2633	3339	4411	5175	5009	5055	5768	5923	5796	6205	6441	6672	6885	7128
その他	8354	10594	14120	16453	17066	18348	19424	20661	22465	24610	26039	27322	28558	29502
合計	18160	23030	30630	35690	37100	39800	42410	45210	47900	52140	55050	57520	59870	61980

先進安全運転支援システムの搭載率推移予想・国内						
	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
ACC(低速制御・車間距離制御)	17.4%	21.6%	25.3%	28.2%	30.7%	32.8%
AEB(自動制御ブレーキ)	39.9%	45.0%	50.9%	57.5%	65.0%	73.5%
ESS(緊急制動表示)	57.1%	61.2%	64.0%	66.5%	68.5%	70.3%
ESC(横滑り制御)	80.0%	90.2%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
ABS/TCS(TCS付ABS)	70.0%	85.2%	92.1%	96.5%	100.0%	100.0%
HMS(車間距離警報装置)	19.5%	26.8%	33.7%	40.1%	46.0%	50.5%
KDW(車線逸脱警報)	18.2%	26.2%	32.1%	38.9%	45.1%	50.0%
LKAS(車線維持支援装置)	4.3%	7.5%	10.1%	12.2%	14.3%	16.1%
バックカメラ	39.8%	40.5%	41.3%	44.2%	50.2%	60.1%
パーキングアシスト	0.9%	1.1%	1.3%	1.1%	1.2%	1.5%
サイドカメラ	8.3%	9.5%	10.1%	10.8%	11.5%	12.2%
ハイビームサポート(自動切替型前照灯)	6.4%	12.1%	16.5%	20.1%	23.3%	26.2%
アダプティブハイビームサポート	1.1%	3.2%	5.6%	6.8%	7.8%	8.6%
AFS(配光可変型前照灯)	3.2%	2.8%	3.0%	3.3%	3.4%	3.5%
BSM(ブラインドスポットモニタリング)	4.4%	6.2%	8.0%	8.7%	9.5%	10.0%
RCTA(リアクロス Traffickアラート)	3.7%	4.1%	4.5%	5.0%	5.5%	5.6%
ペダル踏み違い時加速抑制装置	31.6%	33.3%	36.8%	40.5%	44.0%	47.1%

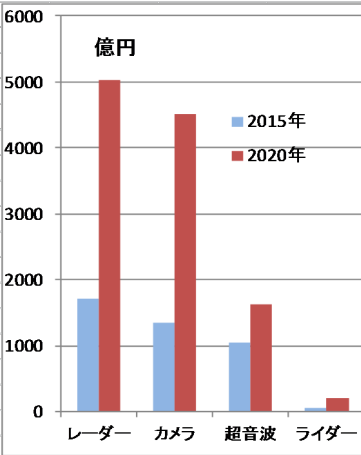
車載用エレクトロニクス部品メーカーの動向							
メーカー	自動車部品売上高			自動車用エレクトロニクス部品		自動車部品重点市場	備考
	2012年	2015年	2016年			重点商品	ADAS関連部品
アルプス電気㈱	1280億円	2475億円	2495億円	・モジュール…通信用通信用モジュール	1次納入	車車間通信モジュール	ADAS=車車間通信モジュール等。
(総売上高比)	<25.6%>	<32.0%>	<33.6%>	電子パキングブレーキ ステアリング HUD		無線LAN-ブルートゥース	プラットフォームモジュールでは世界
	以下子会社アルパインはカーナビ等車載機器			・電子部品…磁気センサ 3軸地磁気センサ	2次	LTEモジュール	シェア30%、2019年通信モジュール
	上記に含まず			・外スイッチ エンコーダ 可変抵抗器	/3次納入	ステアリングモジュール	等車載売上高3000億円目標
オムロン㈱	976億円	1290億円	1190億円	・自動ブレーキ用ライダ―では先駆けた実績		赤外線センサなど自動車用	ドライバ運転集中システムを開発
(総売上高比)	<15.0%>	<15.5%>	<14.0%>	・センサ、ECUを軸にした展開。EPS、ドアクラック(EGU)		センサライダ―と現代モータース	2019～2020年に商品化を予定。
	上記の他に自動車生産ラインに向けて			スイッチ&ローザンボ―ネット、バックアップ(認証機能)、EV		のCMOSカメラのフュージョンセン	車内カメラを用いたドライバ検知
	制御機器等の販売実績がある			用漏電センサなど		サを2018年に量産化予定	システムに注力。
KOA㈱	147億円	169億円	170億円	・HV・EV(PCU・インバータ・コンバータ)用途…抵抗器 インダクタ		HV・EV・PHEVなど分野が	アジアなどの海外市場向けが
(総売上高比)	<32.7%>	<37.1%>	<38.8%>	・HV・EV(パワートリック)用途…抵抗器 インダクタ		中心市場であり、PCU・	比重を増している。ADAS関
	HV・EV等のPCU、インバータ・コンバータ、充電			・エンジン制御/AT…抵抗器 ハリスタ エアフローセンサ		インバータ・コンバータ・ISGなど	連/HV・EV向では受動部品
	器、ISG等向け受動部品が中心			・エンジン点火…セラミック抵抗器		向け抵抗器、インダクタが主	を中心に展開。
サンケン電気㈱	810億円	920億円	951億円	・パワーステアリング用途…MOSFET、電流センサ、ドライバIC		ADASセンサ用IC…2015年	レースウェイ一体型LEDベースライトを
(総売上高比)	<56.1%>	<59.0%>	<61.0%>	・ヘッドライト用途…HID高圧ドライバ、LEDドライバ、TRライ		タイに新工場建設(投資	トヨタ自動車と共同開発。
	車載用部品はパワー半導体が中心、他			・ESC/ABC…電流センサ リニアセンサ トルクセンサ		額85億円) SiC車載半	EV・HV用にGaN/SiCパワー半導
	に速度センサ用IC、パワーモジュールがある			・HV/EV…補助電源用IC コンバータ(パワーモジュール)		導体生産の海外展開	体を開発…エビテックス膜
SMK㈱	107億円	212億円	182億円	・セーフティ用途…カメラモジュール(サウナド・前・後・電子ミラー)		センシング、サウナドビューカメラ等	カメラモジュールはバックカメラ、サウナド
(総売上高比)	<19.6%>	<27.4%>	<27.7%>	FPCコネクタ 高周波同軸ケーブル		セーフティ重視の展開。ADAS	ビューからフロントセンシングなどの
	カーナビゲーション・ETC・車載TV用接続部品			・HMI用途…タッチパネル タッチスイッチ リモコン タッチパッド		検知用としてLVDS/NTSC	ADAS検知用として対応。
	を含む			・接続…基板対応FPC 高周波同軸 ブルートゥースモジュール		出力100万画素タイプ量産	GPS・ETC・AV対応高周波コネクタ。
日立オートモティブシステムズ	7800億円	9660億円	9800億円	・パワートレイン&電子事業 30%	・モーターインバータ・カメラ・ADAS/ECU	現状、車載部品のエレクトロニクス	Tier1企業 日産向けが32%占む
(総売上高比)	<100%弱>	<100%弱>	<100%弱>	エンジン&シャシ事業 20%	EPS 可動弁など	クシ化比率47%→60%/20年	レベル2を日産とレベル3をフォードと
	子会社クラリオンはカーナビ・カメラなどの生産			走行制御事業 20%	電子制御ブレーキ セミアクティブサスペンション	Tier1ではE化でトップクラス	と共開、同向は10年で3倍増に。
	上記に含む			車載情報事業 20%	ナビ・カメラなど 他10%	ADASの売上規模3000億円に	完全自動運転技術を開発。
村田製作所	1020億円	1528億円	1580億円	・ECU用途…LTCC セラミックコンデンサ 自動車用発信子		車載用セラミックコンデンサ	加速センサ 傾斜センサでトップシェア
(総売上高比)	<15.0%>	<12.7%>	<14.2%>	・AT用途…LTCC 加速度センサ 水晶振動子 セラミック		加速センサ・傾斜センサ	パークアシスト用超音波センサ
	2018年度は自動車分野の売上高は			・ESC/ABC…低G加速度センサ LTCC セラミックコンデンサ セラミック		近距離通信モジュール	ADASのフォーニング用に世界最大音
	2000億円を目標			・補機モーター…LTCC DDコンバータ ・EPS・TPMS・HAS・EPB		バックカメラ用超音波センサ	量の圧電サウンドを商品化した。

調査報告書目次

(一)カーエレクトロニクス化の現状と展望	(三)先進運転支援システムに於ける各種センサ
1、概要	1、先進運転支援/自動運転システムとセンサ市場
2、カーエレクトロニクス化の経過と現状	(1)車載用カメラ
(1)電子制御技術の進展と要素部品	＜1＞車載カメラと車載カメラモジュール
(2)センサ・アクチュエータ・ECU	＜2＞ビューカメラとセンシングカメラ
(2-1)センサ	①ビューカメラ
(2-2)アクチュエータ	②センシングカメラ
(2-3)ECU	③単眼カメラとステレオカメラ
	④CMOSイメージセンサ
(二)カーエレクトロニクス化の進行→自動運転車への道程	(2)ミリ波レーダ
1、ADAS/自動運転システムの定義と分類	＜1＞ミリ波レーダの主な適用分野と特性
2、アダプティブ・コントロール・システムズ(ACC)	＜2＞ミリ波レーダ/低価格化の進行と展望
(1)センサデバイス/ECU	＜3＞車載用77GHzミリ波レーダの市場
(2)スロットルアクチュエータ	＜4＞車載用79GHzミリ波レーダの開発動向
3、電子制御ブレーキ	＜5＞車載用24GHzミリ波レーダの市場
(1)自動ブレーキシステム(AEB)	(3)赤外線レーザー
(2)電子制御制動力配分(EBD)	(4)Lidar
(3)ABS/TCS/ESC	(5)超音波センサ
(4)緊急制動システム(ESS)	(6)ナイトビジョン
(5)リアクロスオートブレーキ	
(6)後退時衝突被害軽減ブレーキ	(四)先進運転支援システムに於けるアクチュエータ
(7)ペダル踏違い時加速抑制装置	1、ブレーキアクチュエータ
(8)路外逸脱抑制装置	(1)自動ブレーキシステム(AEB)
(9)急ブレーキ連動シートベルト	(2)ブレーキバイワイヤと回生協調ブレーキ
(10)アクティブヘッドレスト	(3)回生協調ブレーキシステムの部品市場
4、電動パワーステアリング(EPS)	(4)ABS/TCS/ESCアクチュエータ
(1)EPS/VGRS	2、ステアリングアクチュエータ
(2)ESC	(1)電動パワーステアリング(EPS)
(3)レーンキープアシスト(LKAS)	(2)EPS用モータ
(4)パーキングアシスト(PAS)	(3)二系統EPS用モータ
(5)アダプティブ・フロント・ライティング・システム(AFS)	(4)ステアリングバイワイヤ/VGRS
5、不完全運転支援・被害軽減警報システム	3、スロットルアクチュエータ
(1)車間距離警報装置	(1)電子制御スロットルシステム(ETC)
(2)車線逸脱警報装置	(2)ETCの部品市場
(3)カーブ進入速度注意喚起装置	(3)スロットルバルブモータ
(4)タイヤ空気圧注意喚起装置	(4)スロットルバイワイヤ
(5)バックカメラシステム	
(6)ア라운드・ビュー・モニタリングシステム	(五)先進運転支援システムに於けるECU
(7)フラインド・スポット・モニタリングシステム	(1)車載半導体とECUの市場
(8)歩行者検知システム	(2)ADAS用ECU/主なアプリケーション
(9)暗視装置(ナイトビジョン)	(3)ADAS用統合ECU
(10)ドライバ・モニタリング・システム	
(11)リアクロス・トラフィック・アラート	
(12)周辺障害物検知ソナー	
6、電子ミラー・ヘッドアップディスプレイ	
7、カーナビ協調システム	(附)HV・EV・PHV・FCVと主な電子部品
(1)カーナビ協調シフトシステム	1、ハイブリッド自動車
(2)カーナビ協調ブレーキアシスト	2、電気自動車・プラグインハイブリッド車
8、前照灯	3、燃料電池自動車
(1)HID・LEDランプ	4、HV/EV/PHV用モータ・発電機
(2)AFS	5、HV/EV/PHV用二次電池
(3)ハイビーム・サボット・システム	
(4)アダプティブ・ハイビーム・サボット・システム	



ADAS/制御装置とアクチュエータ				
システム名称	搭載率	アクチュエータ	駆動装置(モータ)	主なアクチュエータメーカー
定速走行・車間距離制御装置(ACC)		スロットルアクチュエータ	スロットルバルブ	愛三工業 日立オートモティブ デンソー ケービン ミニ ホンダ
	○		(ステッピング/DC)	(モータ)愛三工業 ジェー 日立オートモティブ ミツバ アスモ
自動緊急ブレーキ(AEB)		ブレーキ制御アクチュエータ	ABSモータ	トヨタ自動車 アドヴィックス 日信工業 ホンダ 日立オートモティブ
	◎		(DCモータ)	(モータ)アドヴィックス アスモ ジェー ミツバ
急ブレーキ連動シートベルト		電動プリテンション	リトラクタモータ	東海理化電機製作所 芦森工業 効タ オートリフ
	△		(DCモータ)	(モータ)アスモ マフチモーター
低速時被害軽減軽減ブレーキ	◎	ブレーキ制御アクチュエータ	ABSモータ	トヨタ自動車 アドヴィックス 日信工業 ホンダ 日立オートモティブ
ABS/TCS	◎	ABSアクチュエータ	ABSモータ	アドヴィックス デンソー 日信工業 ホンダ コンチネンタル
			(DCモータ)	(モータ)アドヴィックス アスモ 日信工業 ミツバ 国産電機 ホンダ
ESC	◎	ブレーキ制御アクチュエータ	ABSモータ	アドヴィックス デンソー 日信工業 ホンダ コンチネンタル ワフコ
		ステアリング制御アクチュエータ	電動ステアリング	ジェイテック 日本精工 日本電産エリス ショウ 日立オートモティブ
			(DCモータ)	(モータ)アスモ ジェイテック ミツバ 日本電産 TOP ジョシン 日本精工
レーンキープアシスト(LKAS)		ステアリング制御アクチュエータ	電動ステアリング	ジェイテック 日本精工 ショウ 日立オートモティブ
	△		(DCモータ)	(モータ)アスモ ジェイテック ミツバ 日本電産 TOP 日本精工
低速度域周辺障害物被害軽減ブレーキ		ブレーキ制御アクチュエータ	ABSモータ	アドヴィックス デンソー 日信工業
	△	スロットルアクチュエータ	スロットルバルブ	愛三工業 日立オートモティブ ケービン ホンダ
パーキングアシスト		ステアリング制御アクチュエータ	電動ステアリング	アイシン精機 日立オートモティブ ホンダ コンチネンタル
	△		(DCモータ)	(モータ)アスモ 日立オートモティブ マフチモーター
リアクロスオートブレーキ		ブレーキ制御アクチュエータ	ABSモータ	アドヴィックス デンソー 日信工業
	△	スロットルアクチュエータ	スロットルバルブ	愛三工業 日立オートモティブ デンソー
後退時衝突被害軽減ブレーキ		ブレーキ制御アクチュエータ	ABSモータ	アドヴィックス デンソー ホンダ
	△		(DCモータ)	(モータ)アドヴィックス アスモ 日信工業 ミツバ 国産電機 ホンダ
ペダル踏み違い時加速抑制装置		ブレーキ制御アクチュエータ	ABSモータ	アドヴィックス デンソー 日信工業 ホンダ 日立オートモティブ
	◎	スロットルアクチュエータ	スロットルバルブ	愛三工業 日立オートモティブ デンソー ケービン ミニ ホンダ
路外逸脱抑制装置		ブレーキ制御アクチュエータ	ABSモータ	アドヴィックス デンソー 日信工業 ホンダ コンチネンタル
		ステアリング制御アクチュエータ	電動ステアリング	ジェイテック 日本精工 ショウ 日立オートモティブ
	○		(DCモータ)	(モータ)アスモ ジェイテック ミツバ
配光型前照灯(AFS)		ステアリング制御アクチュエータ	電動ステアリング	ジェイテック 日本精工 ショウ 日立オートモティブ
		スワイフルベリングモータ	スワイフルベラー	(DCモータ)アスモ マフチモーター
	△	(光軸調整)	(ステッピングモータ)	(ステッピングモータ)ミネハア アスモ
*搭載率(2020年)…◎50%以上 ○20~50%未満 △20%未満				

自動車先進安全システム(搭載率)/アクチュエータ									
アクティブセーフティシステム									
注意喚起 警報システム	車間距離警報装置…19.5%	カーナビ協調システム	↑	定速走行車間距離制御装置(ACC)…17.4%	→TJA→アクティブレーンチェンジ				
	車線逸脱警報(LDW)…18.2%			レーンキープアシスト(LKAS)…4.23%					
	カーブ進入速度注意喚起…15.7%	ブレーキ…2.45%			電子制御式ギヤ比可変ステアリング				
	パッドビューカメラ…34.3%	シフト…1.11%			(VGRS)…1.21%				
	リアビームモニタリングシステム…4.38%	サスペンション0.3%		緊急自動ブレーキ(AEB)…39.9%					
	交差点左右視界情報喚起…5.5%	ハッキングアシスト0.1%							
	暗視カメラ…0.01%			横すべり制御装置(ESC)…80.0%					
	車両周辺視界情報提供装置…8.3%			ABS・TCS…70.0%	}=@スロットルステアリング				
	夜間前方視界情報提供装置…0.01%			ペダル踏み間違い時加速抑制装置…31.6%					
				ブレーキ付周辺ソナー…4.92%=@ブレーキ	→高速道運転 →完全自動運転				
				リアクロスファイアアウトブレーキ…0.2% "	→一般道運転				
	車両周辺障害物注意喚起装置/ソナー…8.9%			ハッキングアシスト…0.9%=@ステアリング					
				後退時衝突被害軽減ブレーキ…2.58%=@ブレーキ					
	リアクロスファイアアウト…3.71%			路外逸脱抑制機能…4.6%=@ステアリングブレーキ					
					オートライト				
	タイヤ空気圧注意喚起装置…2.11%				自動切替型前照灯(HBS)…6.45%				
車両制御システム		高輝度前照灯(LED)…50.2%		低速域衝突被害軽減ブレーキ…16.0%	自動防眩型前照灯…1.07%				
				衝突被害軽減ブレーキ…23.9%	配光可変型前照灯(AFS)…3.17%				
	緊急通報システム(HELP)			高速・全速ACC…12.9%					
	ドライバモニタリング…0.01%	被追突警報付アクティブヘッドレスト…0.03%		低速ACC…4.5%					
	アルコール検知/インターロック				アクチュエータ/スロットル				
	生体信号活用システム/視線計測カメラ			坂道発進アシスト	ブレーキ				
	ヘッドアップディスプレイディスプレイ				ステアリング				
	ふらつき注意警報…6.3%	緊急制動表示装置(ESS)…58.6%		急ブレーキ連動シートベルト…5.19%=@アクチュエータ	ブレーキ				
	防眩ルームミラー								
	ドライブレコーダー…13.5%		乗務員安全システム/ パッシブセーフティシステム						
	(市販含む)								
					<注>… %は2015年の国内販売車両への搭載率 @=アクチュエータ				
	自動運転車用センサー/最近の開発状況と需要予測								
方式	メーカー	～2015年以前	2016年～(高速道で実験)						
Lidar	Velodyne(米)	Lidar[Puck]商品化 7999ドル							
	メカ方式 (モータ駆動)	Valeo(仏)	小型Lidar「SCALA」商品化						
		ZF(独)		Valeoと共同開発中のイェオ(独)に出資					
		Quamergy(米)	小型Lidar「M8-2」商品化						
		コニカミノルタ	自動車用Lidarを発表						
	MEMS	日本信号		小型Lidar「FX10」を販売開始					
	パイオニア	Lidar開発に参入	地図作成車両向けにLidarを搭載						
	受光素子分割	パナソニック	車載用カメラ型センサー						
		オムロンオートモーティブ	2018年量産化予定						
	Continental(独)		ASC(米)のLidar部門の買収を発表						
	光ファイバレイ	Quamergy(米)	量産時250ドル以下となるLidar「s3」出荷開始						
	CMOS	OnSemiconductor(米)	高感度120万画素品、230万画素品量産開始						
カメラ (イメージ センサー)		ソニー	高感度130万画素品のサンプル出荷開始						
	有機薄膜CMOS	パナソニック	近赤外線域撮像を可能化						
ミリ波	Infinion(独)	SiGe第2世代							
レーダー	SiGe/CMOS	NXP(蘭)	SiGe ICチップ						
(送受信)		STMicroelectronics(仏伊)		77GHzに参入を発表					
		富士通		65nmCMOSプロセスで量産化へ/2018年					
自動パーレーパーキング実現に至る工程表(日本)									
参考:自動走行ビジネス検討会									
駐車支援	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2025年度	2030年度		
パーキングアシスト	システム仕様の具体化・標準化	→システム開発						完全自動駐車	
自動パーレーパーキング		→国際標準化提案						(自動	
	シミュレーションによる効果実証		→専用駐車場における	自動パーレーパーキング対応車両の導入				パーレーパーキング)	
			→実証実験	専用駐車場(管制センター含む)の整備					
	要素技術開発		・システムの実証		・観光地でのレンタカー				
	・管制技術、機能安全、セキュリティ		・社会受容性の実証		・観光施設や営業先の専用駐車場				
			・効果の検証		・一般所有車両	・多くの専用駐車場			
国内出荷 単位:千台	リアカメラ	1,720	1,830	1,980	2,310	2,610	4,170	3,980	
	自動パーレーパーキング			5	20	55	250	600	
	自動パーレーパーキング事業のビジネスモデルの具体化						一般所有車両		
	・事業の担い手の具体化						一般駐車場		
	・自動パーレーパーキング運営管理技術の向上								
	・国際競争力強化								
*一般交通混在下での自動走行									

自動運転システムの現状と予想												
	ジュネーブ条約(日米欧)		ACC+LKAS		高速道路での自動走行(準自動パイロット)の市場化			自動パイロットシステムが要求した				
			TJA		レベル2 自動ブレーキ(AEB)義務化			時のみドライバが対応				
12兆円	ウィーン条約(欧)		主な法規制/義務化					完全自動運転＝				
		自動車基準調和フォーラム(WP29)			パーキングアシストから自動パーキングへ……		2020年頃	システムの責任				
11兆円		2014年 自動運転分科会設立			ドライバ異常時対応システム				最大値			
		2015年 自動操舵専門家会議設立			事故時緊急通報システム(HELP)・路車間通信システム(DSSS)			完全自動運転車主な計画	予測			
					事故自動通報システム(ACM) ・車車間通信(DSRC)			(海外メーカー)				
10兆円		ESC 欧州 2011年義務化				2018年頃 日産/予定		100台の公道テスト				
		米国 2011年以降新車に義務化				～2020年 〃 トヨタ ホンダ スバル ダイハツ		フォード・欧州で公道テスト100台				
		日本 2012年以降新車に義務化 その後 既存車両にも				BMW アウディ GM 他		GM:雪中テスト				
9兆円		AEB 欧州 2013年商用車に義務化 一般乗用車の評価基準にもAEB LDWを適用					BMW:Uberとライドシェアのテスト					
		米国 2016年メーカー20社と運輸省が2022年に義務化で合意					Waypo(グーグル子会社):ファイ					
8兆円	<米国>…コネクテッドカー先行		日本 2016年以降トラックに搭載義務化 2022年までに標準装備を義務化					外資系大手とロボットタクシー		最小値		
								百度(中国):北京汽車と提携		予測		
	自動運転システムの要素技術			JNCAP(自動車事故対策機能点検) 2016年					レベル3の公道テスト			
7兆円	①車線保持制御(レーザ・カメラ)			被害軽減ブレーキ 32点 歩行者被害軽減ブレーキ 2点					日本メーカーは			
	②車間距離検知(レーザ・レーダー)			はみだし警報 8点 後方支援情報 6点					～2020年高速道でテスト			
	車車間通信技術(DSRC/光)			バックカメラ					先進ライト			
6兆円	③衝突回避技術(フュージョン…ミリ波+レーザ)			国際基準として提案 2020年日本で義務化					現行装着率		2020年	
	遠赤外線センサーカメラ			米国 2018年以降販売の乗用車・バスに搭載義務化					AFS装着率4～6%		横ばい見込	
	④共通基盤技術…ECUフェルセフ化)			ユーロNCAP 2013年から加算評価					自動切替型前照灯			
5兆円	衛星による測位技術			米・中 環境規制のためEV販売を義務化					6～7%		標準装備	
		オートライト 欧州では2011年新型車に義務付			(米カリフォルニア州EV法=2018年以降					自動防眩型前照灯		化の可能性
		日本では2017年以降義務付け			EV/FCV車比率を16%義務化)					1～2%		
欧州基準(OICAプレゼンテーション)												
4兆円	AEB		ACC	TJA	渋滞時支援	高速道路	高速/一般道	ロボットタクシー				
	ABS ESC	FCW	パーキングアシスト	パーキングアシスト	自動走行	ハレットパーキング	完全自動運転…無人自動					
	緊急時	LKAS	LDW				走行サービス					
3兆円	対応機能		運転者が対応	運転支援	部分自動運転	準自動運転	高度自動運転	…完全自動				
2兆円	NHTSA	レベル1			レベル2		レベル3		レベル4			
	ACC	FCW			要素技術の	ACC+LKAS	アクティブレネンレンジ	ACC+AEB+ALC				
	ABS ESC	LKAS			複合化	準自動パイロット	準自動パイロット	加速・操舵・ 自動パイロット	完全			
					AEBS	公道試験	市場化	制動を総合	自動運転			
自動運転システム			2015年			～2018年		～2020年	～2025年	～2030年		
出荷高								出所:各種発表資料				

自動ブレーキ(衝突回避支援システム)の主な性能比較と特徴

システム名	センサー	自動	衝突回避	歩行者	車線逸	ACC	車線変更	後退	センサー	システム	備考
		ブレーキ作動	サポート	検知	脱警報		アシスト	アシスト	サブプライ	価格	主な採用車種
トヨタセーフティセンスC	カメラ	80km/hまで	30km/hまで	×	×	○	×	×	コンチネンタル	5万4000円	急発進抑制 先車発進告知 アクア シエンタ
+ACC/トヨタ	レーザレーダー										
トヨタセーフティセンスP	ミリ波レーダー	無制限 歩行	40km/hまで	○	○	○	×	×	デンソー	8万6400円	急発進 自動ハイビーム
+ACC/トヨタ	カメラ	者80km/h							コンチネンタル		レガシスGS/RX クラウン プリウス
ブリリアフェイジーティブシステム	ミリ波レーダー	80km/hまで	40km/hまで	○	○	○	×	×	デンソー	6万4800円	自動ハイビーム
+ACC/トヨタ	ステレオカメラ										レガシス
スマートアシストⅢ/ダイハツ	ステレオカメラ	80km/hまで	30km/hまで	○	○	×	×	×	デンソー	6万4800円	誤発進抑制 オートハイビーム
ソナーセンサ	歩行者50km/h								ダイハツ		タント
スマートアシストⅡ/ダイハツ	レーザレーダー	30km/hまで	20km/hまで	警報のみ	○	×	×	×	デンソー	5万2000円	誤発進抑制 急発進
	カメラ								ダイハツ		ムーヴ
ホンダセンシング	ミリ波レーダー	80km/hまで		○	○	○	×	×	日本電産	6万2000円	標識認識&表示 ACC
	カメラ								ELシス		ヴェゼル ステップワゴン
エモージェンシブレーキ/日産	カメラ	80km/hまで	30km/hまで	○	○	○	×	×	ZF・TRW	1万9920円	急発進抑制 先車発進告知
		歩行者60km/h									エクストレイ
デュアルカメラブレーキサポート	ステレオカメラ	100km/hまで	50km/hまで	○	○	×	×	×	日立	5万9400円	誤発進抑制 先車発進告知
/スズキ		歩行者30km/h							オートモティブ		スパーン
スバルEyeSight	ステレオカメラ		50km/hまで	○	○	○	○	○	日立	10万8000円	急発進抑制 先車発進告知
									オートモティブ		インプレッサ レヴォーグ
i-ACTIVESENSE	ミリ波レーダー	全速度	20km/hまで	○	○	○	○	○	コンチネンタル		自動ハイビーム RVM
アドバンスドSCBS	カメラ	後退時自動									アクセラ デミオ
e-Assist/三菱	ミリ波レーダー		30km/hまで	×	○	○	×	×	コンチネンタル	9万5000円	急発進抑制 後退時自動B
											インプレッサ レヴォーグ
システム価格(推定)											

スイッチング電源/コンバータ・インバータ応用機器―調査報告書

2016 年 9 月 15 日発行/A4版 300 ページ/本体価格:68,000 円

《調査の目的》

旧日本電電公社時代のころから、電源御三家のひとつに数えられる、新電元工業は去る 2016 年 3 月期の決算で、当期業績について「上期は EV/PHEV 用充電器が大幅に増加し、下期は HVDC(高電圧直流給電)の導入が進んだことで通信市場が堅調に推移した」と述べ、「一方で、太陽光発電関連市場においては国内市場が減速する中、競争が厳しさを増したことで、パワーコンディショナの販売が伸び悩み、全体では減収となった」と発表した。まさしく、電源総合メーカーの新電元工業にとっては創電システムの暗と EV/PHV システム用電源・HVDC の明(少なくともこの時点で)が交錯した結果となった。

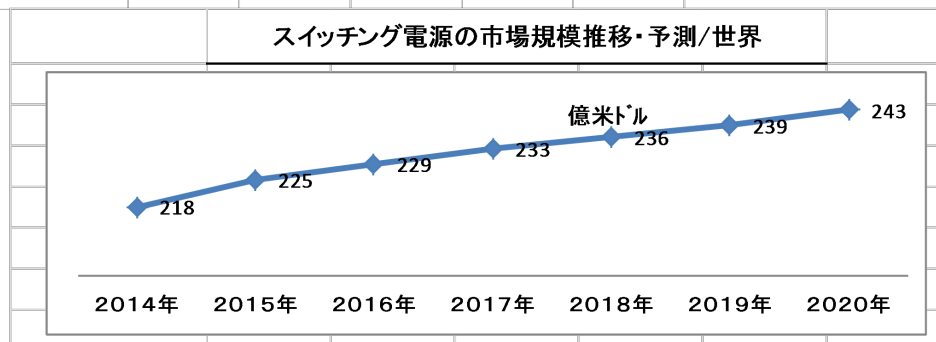
今回調査では、スイッチング電源をベースにした電源モジュールの動向に焦点を当てながら、ここ最近注目を集めている創電・給電・蓄電システムと機器内部の電源構成の変化にも留意し、国内外の電源市場の規模、構成、シェアなどを調べ、将来展望の把握に努めた。

《調査結果の概要》

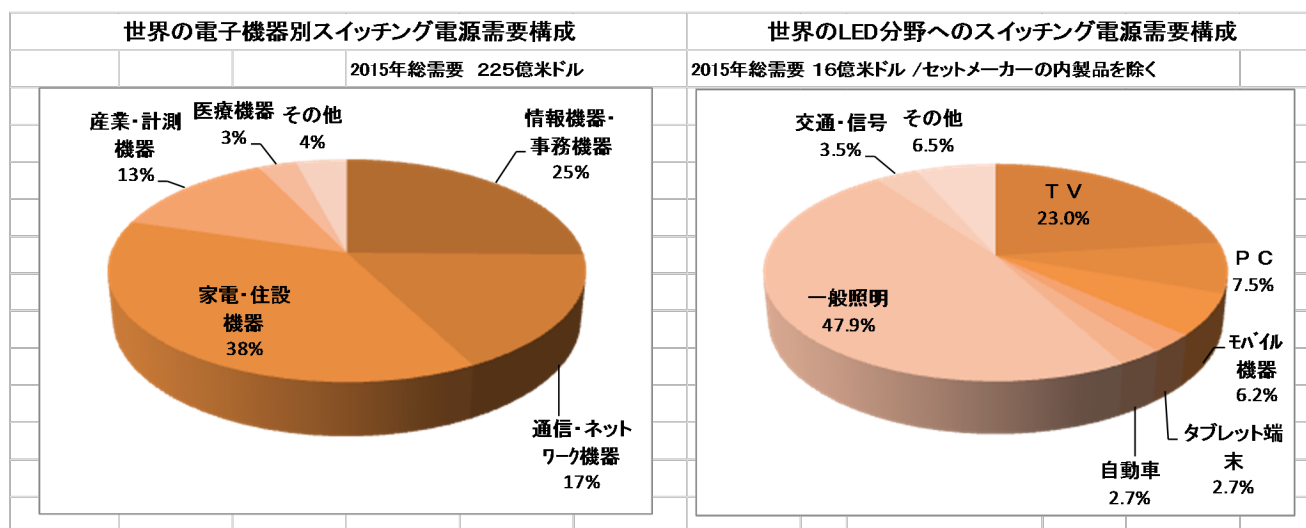
◎スイッチング電源の市場規模推移/予測

スイッチング電源の世界市場はリーマンショック後大幅な縮小をみたが、直後の2010年には15%余の反転増加となった。以降は年によりバラツキはあるが、平均年率3～5%の成長過程をたどっている。

スイッチング電源の地域別出荷推移(億米ドル)									
地域	年次	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
北米		46	55	59	65	66	64	66	67
欧州		24	27	30	28	28	28	30	30
日本		21	25	25	23	27	28	28	26
アジア他		74	83	86	94	95	98	101	106
合計		165	190	200	210	216	218	225	229
							*機器メーカーの内製を除く		



◎スイッチング電源市場別出荷構成



オンボード型DC-DCコンバータの市場規模推移/世界

	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
数量(百万台)	286	337	355	325	350	375	360	370
(前年比)		84.9%	94.9%	109.2%	92.9%	93.3%	104.2%	97.3%
金額(億円)	3,620	4,600	4,550	4,250	4,600	4,800	4,700	4,650
(前年比)		78.7%	101.1%	107.1%	92.4%	95.8%	102.1%	101.1%

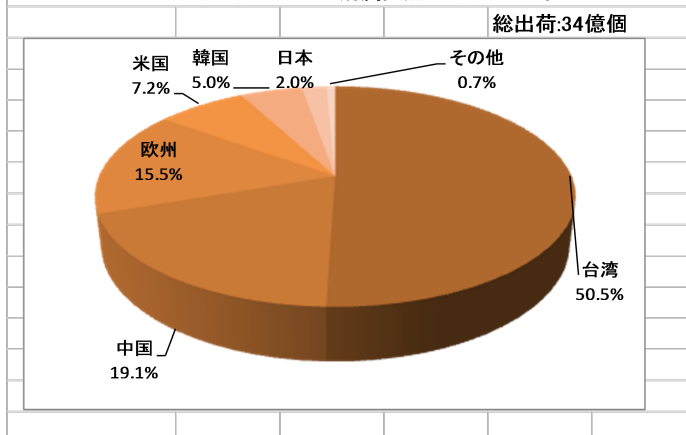
絶縁型・非絶縁型/オンボード型DC-DCコンバータ							
		数量:千台					金額:百万円
	2014年	2015年	増減		2014年	2015年	増減
絶縁型	27,094	23,303	86.0%	絶縁型	33,583	28,951	86.2%
非絶縁型	25,802	25,867	100.3%	非絶縁型	34,882	32,014	91.8%
合計	52,896	49,170	93.0%	合計	68,465	60,965	89.0%

*日系メーカー出荷ベース

◎ACアダプタ

ACアダプタの世界市場規模推移								
	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
数量(百万台)	2,120	2,580	2,650	2,810	3,010	3,230	3,400	3,450
		121.7%	102.7%	106.0%	107.1%	107.3%	105.3%	101.5%

ACアダプタのメーカー所属国別シェア・2015年



パワー半導体の市場規模推移/予測								
		単位: 百万円						
基板材料	種類	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2020年
Si (シリコン)系		1,208,000	1,111,000	1,085,000	1,152,000	1,232,000	1,305,000	1,806,000
	MOSFET	541,000	501,000	488,000	518,000	567,000	609,000	895,000
	IGBT	232,000	245,000	219,000	236,000	252,000	268,000	342,000
*除くパワーIC	その他	435,000	365,000	378,000	398,000	413,000	428,000	569,000
SiC/GaN系		5,450	6,120	7,610	10,960	17,300	24,200	160,500
合計		1,213,450	1,117,120	1,092,610	1,162,960	1,249,300	1,329,200	1,966,500
		2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2020年
MOSFET	高耐圧型	199,000	190,000	186,000	215,000	245,000	271,000	414,000
	低中耐圧	342,000	311,000	302,000	303,000	322,000	396,000	451,000
		541,000	501,000	488,000	518,000	567,000	667,000	865,000

目 次									
(一) 電源機器/直流安定化電源					(4) 産業機器・計測機器				
1. スイッチング電源					(5) 医療機器				
2. ドロップ電源									
3. 直流定電圧定電流電源					(三) 世界市場と海外メーカー				
4. 高圧電源					主な海外メーカー				
5. インバータ					デルタ電子 ライトン フェイホンテクノロジー GEケリカルパワー				
					〈グラフ〉スイッチング電源のメーカーシェア/世界				
(二) スイッチング電源					〈表〉世界のスイッチング電源メーカー/企業別一覧				
1. スイッチング電源の生産出荷動向									
(1) 標準電源と特注電源/単出力と多出力					(四) 創電・蓄電システムと電源トポロジー				
〈表〉標準電源と特注電源/メーカー別一覧					1. 高圧直流給電システム (HVDC)				
(2) 出力容量別出荷状況					2. HV車・EV車・PHV車用PCU				
〈表〉直流安定化電源の種別生産構成					〈EV・PHV用充電システム〉				
〈表〉種別のメーカーシェア					〈非接触給電システム〉				
(3) オンボード電源					3. 太陽光発電用パワーコンディショナ				
〈表〉出力容量別生産実績					(1) 太陽光パワーコンディショナの世界市場				
(4) 分散電源システム/電源モジュール					(2) 太陽光パワーコンディショナの日本市場				
① 絶縁型・非絶縁型DC-DCコンバータ/POLコンバータ					主な海外・日本メーカー				
〈POLコンバータを巡る動向〉					4. 無停電電源装置 (UPS)				
〈表〉オンボード電源の絶縁型・非絶縁型/メーカー別一覧					〈表〉小型UPSメーカー別生産状況				
(4) スイッチングACアダプタ									
2. スイッチング電源/世界の生産出荷状況					(五) パワーデバイス				
3. スイッチング電源日系企業の海外進出状況/海外企業の動向					1. 概況				
〈表〉日系企業の海外進出先別生産状況/メーカー別一覧					2. パワーMOS FET				
4. スイッチング電源の市場別出荷状況					3. IGBT				
〈表〉スイッチング電源の世界の地域別需要推移					4. SiC系・GaN系パワー半導体				
(1) 情報機器・事務機器					5. パワー半導体を巡るメーカーの動向・メーカーシェア				
(2) 通信機器・ネットワーク機器					6. 車載用パワー半導体				
〈クラウドコンピューティングとデータセンター〉									
〈サーバー/ストレージ用電源〉					〈直流安定化電源のメーカー別生産実績〉				
(3) 家電機器・住設機器									
〈表〉LED照明器用電源					〈電源機器メーカーリスト/個票〉				

スマートフォンの世界市場とサプライチェーン

モジュールが牽引するサプライチェーンの重層化

<調査課題と内容>

- スマートフォン・タブレット端末の世界市場／経過と予測
- 構成部材のモジュール化の進展と重層化するサプライチェーン
- S o C・ディスプレイモジュール・カメラモジュール
- 日系の部材・装置企業と海外企業の共存・競業

2016年7月20日発行/A4版204ページ/本体価格:68,000円

株式会社 E M J (電子マーケティング情報)

東京都板橋区蓮沼町4-5 ダイアモンドレジデンス801号

TEL:03(5948)7960 FAX:03(5948)7970

<調査結果の概要>

1. スマートフォンの世界市場+

2015年のスマートフォンの世界出荷台数は前年比10%の増加、14億2000万台だった。2015年は前半こそそれまでの成長ペースを維持したものの、後半は4半期ベースで前期比マイナスを余儀なくされた。2016年については、さらに成長ペースはダウンするものとみられしばらくの間、こうした傾向は引き続きそうだ。

スマートフォンの世界出荷推移									
	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
百万台	202	295	455	730	1,040	1,290	1,420	1,520	1,600
前年比		146.0%	154.2%	160.4%	142.5%	124.0%	110.1%	107.0%	105.3%

地域別出荷状況を見ると、欧米や日本では普及率はピークに達しており、近年の普及を支えてきたのは中国だ。しかし、中国も2014年以降は頭打ち状態に入り、今、期待の的とされているのがインドである。急速な人口増を背景に、スマートフォン市場は2014年以降かつての中国のような成長下にある。

スマートフォンの世界地域別出荷推移							単位:百万台
	北米	中南米	西欧	中国	他のアジア	その他	合計
2012年	97	38	95	226	164	110	730
2013年	124	58	127	324	236	171	1,040
2014年	134	73	143	400	300	240	1,290
2015年	134	95	143	416	369	263	1,420
2016年	134	116	144	421	401	304	1,520

2. EMS/ODM 事業の拡大とサプライチェーン

急成長を続けるスマートフォンを牽引するアップルはみずからは生産工場を持たず、EMSに全面的に依拠しており、これを追撃するメーカーのいくつかもこうしたビジネスモデルを踏襲している。EMS依存の広がり是一段と中国における生産量を増大させている。

スマートフォン・タブレット端末に関するEMS/ODMと主なクライアント				
2015年	主なクライアント			備考
	ベンダー	国	納入数量/2015年	
Foxconnホールディング	Apple	米	1億4500万台。	鄭州、シセン工場がiPhoneの拠点
			チェナイ等/インドでは年4億台	中国・インド・ブラジル工場から供給
(ホンハイ)	Xiaomi	中	4400万台。	INVENTeKとFoxconnが受託
台湾			2016年インドでは1500万台	インドはFoxconnアーンドラ工場
	シャープ	日	子会社したためシャープは液晶パネルが主体	
	LENOVO	中	受託分は1400万台	Lenovoは自社内生産が主
	Huawei	中	受託分は4000万台	インドに輸出用拠点を設立
	ASUSTeK	台	受託分は800万台	中国及びブラジルから出荷
	LeTV	中	受託分は500万台	
	Amazon	米	タブレット端末1000万台	

スマートフォン用部材/装置に関わる日系メーカー																					
半導体・FPD関連部材/装置メーカー																					
企業	業績推移<部門>			スマホ等関連売上高推移			設備投資			地域別売上構成			納入部材・装置/他								
単位:億円	2014年	2015年	2016年予	2014年	2015年	2016年予	2014年	2015年	2016年予	(2015年)											
	総売上高<モバイル売上高>			モバイル向け売上高			総設備投資			(モバイル向け)			スマートフォン用LTPSを中心に								
	7693	9891	8500	6150	8381	7000	1080	*1864	1500	日本	5%	米国	45%	中小型パネルを供給。*アップル							
ジャパンディスプレイ	<6150>	<8381>	<7000>	非モバイル向け売上高			*アップル向け、石川豊白山工場に投資/アップルが一部負担			中国	30%	韓国・他	20%	には石川豊白山、ファウエイには茂原工場で対応(各6G)。アップルにはOLED量産供給予定							
	営業利益			1543	1510	1500				現行生産能力千葉/月5万/6G			アップルにはOLED量産供給予定								
	51	167		(研究開発費)→220			233	290	石川/月2.5万/6G												
アドバンテスト	総売上高<テスト売上高>			(テスト売上高)			総設備投資			(半導体・部品テスト)			メモリスタ事業はスマホ向け								
	1633	1625	1560	1083	1010	970	42	40	40	日本	8%	韓国	17%	中軸、メモリスタ事業は比較的堅調。台湾フアウトリ向中軸							
	<1083>	<1010>	<970>	220	255	240	研究開発費			中国	14%	台湾	29%	の非メモリ向けは昨年後半半減退傾向が続いている。							
	営業利益			↑(メモリスタ) ↓(非メモリスタ)			299	318	305	米国	18%	欧州	4%								
	146	119	100	863	755	730				その他	10%										
	総売上高<電子事業売上高>			電子事業スマホPC向け売上高			総設備投資<電子事業設備>			(電子事業販売高)			ブライド配線板・CSP基板をスマホ・PC事業に展開。スマホ用CSP								
	3181	3141	2880	1598	1479	1175	564	410	300	日本	10%	生産拠点:									
イビデン	<1598>	<1479>	<1175>	(うちスマートフォン関連事業)			<395>	<191>	<155>	米国	50%	中国(北京)	代替のファンアウトワイヤレベルパッケージ(FOWLP)の登場に備え								
	<電子事業営業利益>			1056	1070	780	研究開発費			中国	40%	マドリン									
	<142>	<115>	<△70>				155	152	150	日本、マレーシア			販売対象をモデルレンジにも拡大。								
アルバック	総売上高<FPD・半導体製造>			FPD・半導体製造装置			総設備投資			(FPD・半導体製造装置)			世界唯一の真空総合メーカーであり、スマートフォンに関してはLTPS、AMOLEDの真空成膜装置、半導体やセラミ製造用ターゲット材などを販売。								
	1739	1792	1940	<FPD製造装置>			62	67	91	日本	5%	韓国	10%								
	<912>	<957>	<1160>	623	597	836	研究開発費			中国	80%										
	営業利益			<うち半導体製造装置>			52	56	65	台湾	5%										
	120	111	185	289	360	324				生産拠点:中国16、韓国6											
	液晶売上高<モバイル向け売上高>			液晶/モバイル向け売上高			液晶設備投資			(総販売高ベース)			スマートフォン用LTPSを中心に								
	9071	7715	6700	5400	4900	4500	319	228	1500	日本	31%	米国	11%	中小型パネルではアップルへの依存度が20%。IGZO技術、LTPS技術に加えOLEDの技術開発には2000億円の投資予定。							
シャープ	<5600>	<4900>	<4500>	液晶/非モバイル向け売上高			研究開発費(全体)			中国	44%	欧州	5%								
	モバイル向け営業利益			3671	2815	2200	1410	1301		その他	10%										
	5	△1291																			
ニコン	総売上高<精機事業>			精機事業売上高			総設備投資			(半導体・FPD/露光装置)			FPD露光装置、半導体露光装置が主力。2015年、FPD露光装置は50%の増加、半導体製造装置は微増。16年はFPD装置は75%増を予想。								
	8577	8350	8400	<半導体露光装置売上高>			325	344	370	日本	10%	台湾	13%								
	<1707>	<1824>	<2600>	880	984	1100	(露光装置の出荷数量:台)			中国	60%	その他	2%								
	<精機事業営業利益>			<FPD露光装置売上高>			半導体	35	42	韓国	15%										
	<83>	<120>	<400>	827	840	1500	FPD	51	90												
	総売上高			露光装置売上高			総設備投資			(半導体・FPD/露光装置)			FPD露光装置、半導体露光装置が主力。子会社キヤノンは有機EL真空蒸着装置で絶的なシェア。米MIBを買収しナノリソ技術を活用し7nmに対応。								
	37,270	38,000	36,000	<半導体露光装置売上高>			1820	1950	2300	日本	5%	台湾	30%								
キヤノン	産業機器<うち露光装置>			560	660	680	(露光装置の出荷数量:台)			中国	30%	その他	5%								
	3090	4290	5360	<FPD露光装置売上高>			半導体	80	86	韓国	30%										
	<900>	<1240>	<1440>	420	580	760	FPD	34	37												
SCREENホールディングス	総売上高<SE+FT>			半導体・FPD製造装置売上高			総設備投資			半導体製造装置 FPD装置			半導体製造装置は フォトリソ30%、メモリ系38%、ロジック系16%その他16%。FPD装置は中国向液晶製造の後半工程(研磨洗浄ガラス張り合わせ)などに注力。								
	2376	2596	2650	<SE=半導体製造装置売上>			67	64	90	日本	11%	日本	8%								
	<1811>	<1973>	<2015>	1574	1658	1655	研究開発費			中国	24%	中国	90%								
	営業利益			<FT=FPD製造装置売上高>			140	152	168	台湾	27%	台湾	2%								
	171	235	270	237	315	360				その他	38%										
	総売上高<SPE>			半導体・FPD製造装置売上高			設備投資			(SPE販売高ベース)			半導体製造装置主力、FPD製造装置にも注力。半導体製造装置								
	6131	6639	7140	<SPE=半導体製造装置売上>			131	133	180	日本	14%	台湾	23%								
東京エレクトロン	<5762>	<6130>	<6650>	5762	6130	6650	10.5世代基板対応装置に第800億円			米国	22%	中国	6%	アパル向けには DRAM系25%、リソ27%、その他ロジック26%							
	営業利益			<FPD製造装置売上高>			研究開発費			欧州	10%	東南アジア他	3%								
	881	1167	1240	327	446	490	713	762	800	韓国	16%										
ディスコ	総売上高			(精密切断装置用途別構成)			総設備投資			(総販売高ベース)			精密加工装置向けダイシングソー、レーザー、グラインダ等がスマートフォン								
	1259	1278	1150	IC	パッケージ	光半導体	128	85	120	日本	22%	合計	100%	の活況を受け3年前比40〜50%の成長。2016年は3期ぶりに減収の見込み。							
				44%	6%	15%	(研究開発費)			北米	9%										
	営業利益			他半導体	非半導体		133	135	150	欧州	8%										
	65	70	41	5%	30%	2015年				アジア	61%										
	総売上高<デバイス売上高>			デバイス部門売上高			設備投資			(総販売高ベース)			デバイス部門はタッチパネル・Fine Touchを中心とし、タブレット・スマートフォンなど向。カーケース用途								
	1188	1192	1290	703	619	572	291	180	260	日本	26%	その他	27%								
日本写真印刷	<703>	<619>	<572>	(うちスマートフォン関連)			M&A投資			アメリカ	47%	欧州	5%	スマートフォンなど向。カーケース用途でプラスチック成型事業も。15年のデバイス部門営業利益147億円							
	営業利益			640	570	500	45	350	350	*アメリカ向けはアップル向け販売											
	88	105	70	*スマートフォン関連意義はゲーム機など																	

小型モータ需給動向一調査報告書 / 2016 年版

2015 年 12 月 11 日発行/A4 版 310 ページ/本体価格:68,000円

調査対象

日系小型モータメーカー73社、海外小型モータメーカー22社、部品材料業者25社

調査対象モータ

DCブラシ付(コアド)モータ、DC(ブラシ付)コアレスモータ、DCブラシレスモータ、DC軸流ファンモータ、ACファンモータ、シロッコファン(ブロワ)、ステッピングモータ/PM型、ステッピングモータ/HB型
シリーズモータ(ユニバーサルモータ)、誘導モータ、同期モータ

モータ用部品材料

永久磁石:希土類磁石/,NdFeB磁石 フェライト磁石 ボンド磁石
軸受:ボールベアリング 軸受合金(オイレスメタル) 動圧軸受
精密シャフト 無方向性電磁鋼板 マグネットワイヤ コンミュテータ DCモータ用ブラシ ドライバIC・ホールIC
ファンブレード ギヤヘッド

目 次			
2016年版小型モータ需給動向一調査報告書			
(第一編)小型モータ産業の現況.....	P 1	(第三編)小型モータの生産・出荷状況.....	P132
1、依然尾を引く中国事情.....	P 1	1、小型モータの生産体制.....	P132
(1)レアアース.....	P 1	2、ブラシ付き(コアド)DCモータ.....	P135
(2)日系メーカーの海外生産比率は90%超.....	P 4	3、ブラシ付きコアレスDCモータ.....	P146
(3)日系企業「中国からの撤退」加速か/生産拠点の移動.....	P 7	4、ブラシレスDCモータ.....	P153
2、日系モータメーカーの出荷状況.....	P 11	5、ファンモータ(DCファンモータ・ACファンモータ).....	P163
<世界の小型モータの出荷推移>	P 15	5-1、DCファンモータ.....	P165
①小型モータ産業/2011年.....	P 17	5-2、ACファンモータ.....	P168
②小型モータ産業/2012年.....	P 18	5-3、中型ブロワ(シロッコファン).....	P170
③小型モータ産業/2013年.....	P 21	6、ステッピングモータ.....	P173
④小型モータ産業/2014年～2015年.....	P 23	6-1、PM型ステッピングモータ.....	P174
3、小型モータ大手各社の近況.....	P 28	6-2、ハイブリッド(HB)型ステッピングモータ.....	P180
4、活況続く自動車電装モータ.....	P 45	7、シリーズモータ(ユニバーサルモータ).....	P187
①自動車部品産業と世界の自動車市場.....	P 47	8、誘導モータ.....	P193
②自動車部品モジュール.....	P 49	9、同期モータ.....	P201
③自動車電装品が小型モータの主力市場に.....	P 54	小型モータメーカー個票一覧.....	P206～
④電子制御技術の進展と自動車パイワイヤ.....	P 55		P254
集計		(第四編)小型モータ用部品・材料.....	P256
<日系小型モータメーカーの生産実績推移/1987年～現在>	P 63	1、永久磁石.....	P256
<小型モータメーカー別の生産台数>.....	P 64	2、軸受/ボールベアリング・オイレスメタル・動圧軸受)....	P268
<小型モータメーカー別市場出荷動向>.....	P 76	3、精密シャフト.....	P279
		4、無方向性電磁鋼板.....	P284
(第二編)小型モータの市場.....	P 79	5、マグネットワイヤ.....	P285
(1)情報機器・事務機器市場.....	P 80	6、コンミュテータ.....	P288
(2)白物家電市場.....	P 90	7、DCモータ用ブラシ.....	P292
(3)自動車機器・電装モータ.....	P 94	8、ドライバIC・ホールIC.....	P297
集計		9、ファンブレード.....	P302
<日系小型モータメーカー/海外進出企業別・立地先別生産台数>	P119	10、ギヤヘッド.....	P305

世界の小型モータの出荷推移・予測										
									単位:千台	
		2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2020年
ブラシ付DCモータ	日系メーカー	2,986,808	2,414,513	3,017,844	2,861,348	2,934,347	3,123,352	3,308,252	3,461,880	3,610,000
	海外メーカー	1,825,555	1,770,000	2,180,000	2,413,000	2,712,000	3,030,000	3,240,000	3,410,000	4,004,000
	合計	4,812,363	4,184,513	5,197,844	5,274,348	5,646,347	6,153,352	6,548,252	6,871,880	7,614,000
コアレスDCモータ	日系メーカー	159,491	147,847	189,824	140,890	42,120	17,080	17,500	16,800	14,000
	海外メーカー	413,000	350,800	395,950	401,000	306,000	202,000	152,000	105,000	100,000
	合計	572,491	498,647	585,774	541,890	348,120	219,080	169,500	121,800	114,000
ブラシレスDCモータ	日系メーカー	929,401	1,050,547	1,003,602	975,061	945,834	938,559	917,519	869,479	930,000
	海外メーカー	210,000	230,000	259,000	299,200	300,300	312,900	320,700	327,600	362,000
	合計	1,139,401	1,280,547	1,262,602	1,274,261	1,246,134	1,251,459	1,238,219	1,197,079	1,292,000
ブラシレスファンモータ	日系メーカー	280,593	261,309	246,083	245,710	229,583	244,228	232,783	225,223	220,000
	海外メーカー	437,200	449,000	488,700	502,000	515,000	530,000	547,000	569,000	642,000
	合計	717,793	710,309	734,783	747,710	744,583	774,228	779,783	794,223	862,000
ステッピングモータ/PM型	日系メーカー	627,844	673,755	735,439	844,608	795,533	809,050	841,430	885,480	900,000
	海外メーカー	302,000	345,300	402,600	428,400	455,000	478,000	511,000	536,000	654,000
	合計	929,844	1,019,055	1,138,039	1,273,008	1,250,533	1,287,050	1,352,430	1,421,480	1,554,000
ステッピングモータ/HB型	日系メーカー	47,000	45,305	55,180	53,660	57,370	62,010	63,610	65,280	63,000
	海外メーカー	7,200	7,000	9,000	8,500	8,300	8,400	8,500	8,500	9,800
	合計	54,200	52,305	64,180	62,160	65,670	70,410	72,110	73,780	72,800
シリーズモータ	日系メーカー	19,520	17,366	20,235	20,310	17,930	16,750	15,960	16,200	17,000
	海外メーカー	20,500	19,300	20,590	21,085	21,500	21,200	21,000	20,300	21,000
	合計	40,020	36,666	40,825	41,395	39,430	37,950	36,960	36,500	38,000
誘導モータ	日系メーカー	84,792	76,543	72,247	73,070	71,521	65,985	66,682	65,452	59,000
(軸流ファン含む)	海外メーカー	30,000	27,400	31,500	37,500	44,600	51,200	56,600	61,800	78,200
	合計	114,792	103,943	103,747	110,570	116,121	117,185	123,282	127,252	137,200
同期モータ	日系メーカー	40,060	40,195	41,930	48,520	44,653	46,268	47,420	47,720	47,000
	海外メーカー	34,200	30,500	33,300	34,570	34,100	33,900	33,800	33,700	33,900
	合計	74,260	70,695	75,230	83,090	78,753	80,168	81,220	81,420	80,900
総合	日系メーカー	5,175,509	4,727,380	5,382,384	5,263,177	5,138,891	5,323,282	5,511,156	5,653,514	5,860,000
	海外メーカー	3,279,655	3,229,300	3,820,640	4,145,255	4,396,800	4,667,600	4,890,600	5,071,900	5,904,900
	合計	8,455,164	7,956,680	9,203,024	9,408,432	9,535,691	9,990,882	10,401,756	10,725,414	11,764,900