富士電機の IC の現状と展望

目黒　　謙（めぐろ　けん）

1　まえがき

富士電機の IC は，特定用途向け分野に特化し，特徴ある技術を基に製品開発を実施している。具体的には，高耐圧技術［C/DMOS（Complementary/Double Diffused MOS）技術］やセンサ内蔵技術（ホトダイオード，ピエゾ抵抗センサ）により電源用 IC，フラットパネルディスプレイドライバ IC（プラズマディスプレイ，液晶），カメラ用オートフォーカス IC，自動車用圧力センサ，ハイブリッド IC などで製品展開をしてきた。

半導体市場は好不況の波が激しく，かつ競争がますます激化している。こうした背景下で生き残るためには，特長ある技術に磨きをかけるとともに，さらにコアとなる技術を開発し，他社にはないユニークな製品を提供することが重要である。以下に，その技術の概要，製品例，今後の展望を述べる。

2　富士電機の IC の現状

2.1　プロセス・デバイス技術

富士電機のプロセス・デバイス技術の特長は，高耐圧とアナログ・ディジタル共存技術である。微細加工と高耐圧を共存させるためのプロセスの工夫や，アナログ精度を上げるための工夫を行っている。代表的なプロセスは次に記すとおりである（**図1**）。

(1)　バイポーラ IC

低コスト，高精度を生かして自動車用イグナイタ IC，圧力センサや電源用 IC に製品展開されている。

(2)　Si ゲート CMOSIC

微細加工のリード役であり，標準ロジック用（5 V 級）プロセスを開発し，次に高耐圧 IC の開発を実施している。デザインルールでは現在 0.6 μm 級 CMOSIC まで量産化している。製品展開としては，アナログ・ディジタル共存 IC として幅広く用いられており，電源用 IC，携帯電話機用 IC，オートフォーカス用 IC，液晶ディスプレイドライバ IC などがある。本特集号では高耐圧 CMOSIC 技術（30 V，60 V，120 V）の紹介をする。

(3)　C/DMOSIC

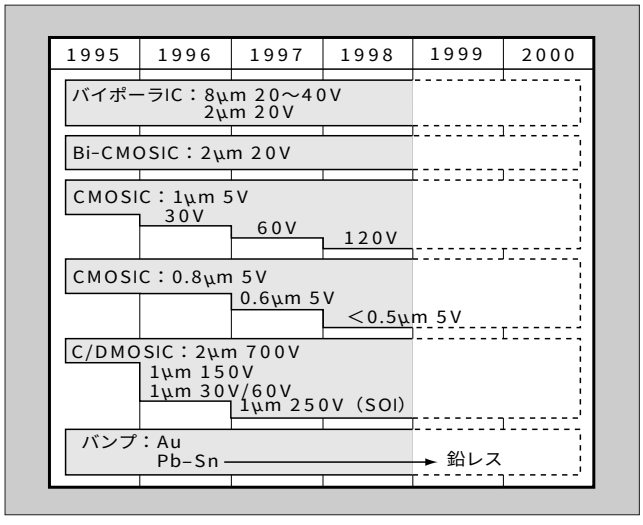
Si ゲート CMOS の高耐圧構造として，DMOS を共存させたプロセスとして電源用 IC やプラズマディスプレイドライバ IC に適用されているが，内蔵するパワー MOS FET（Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor）の小形化に有効な技術である。オン抵抗と面積効率について，**図2**に示す。なお本特集号では誘電体分離技術（SOI）を用いたプラズマディスプレイドライバ IC の例を紹介する。

その他，Bi-CMOSIC やベアチップ実装に適したバンプ（はんだ，金）プロセスも保有しており，多様な顧客要求に対応している。

2.2　実装技術

プラスチックモールドパッケージは，DIP（Dual Inline Package），SOP（Small Outline Package），QFP（Quad Flat Package）をはじめ TSSOP（Thin Shrink SOP）といった狭ピッチ，薄形パッケージも準備している。また CSP（Chip Size Package）の検討も実施中だが，前述し

図1　富士電機の IC のプロセス技術



目黒　　謙

半導体デバイス，特に集積回路の開発に従事。現在，松本工場半導体開発センター IC 開発部長。

図２　富士電機の DMOSIC のオン抵抗の面積効率

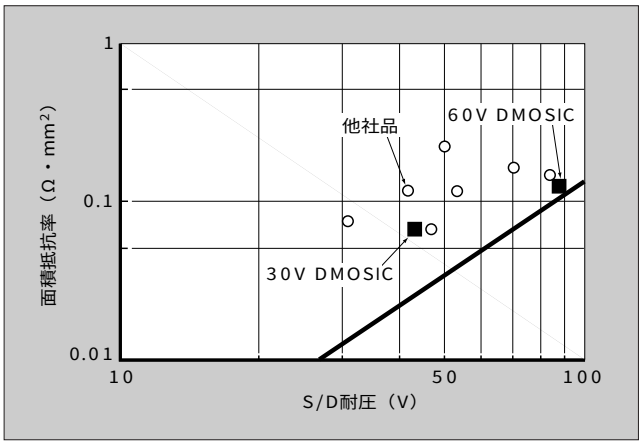


図３　プラスチックパッケージ IC の例

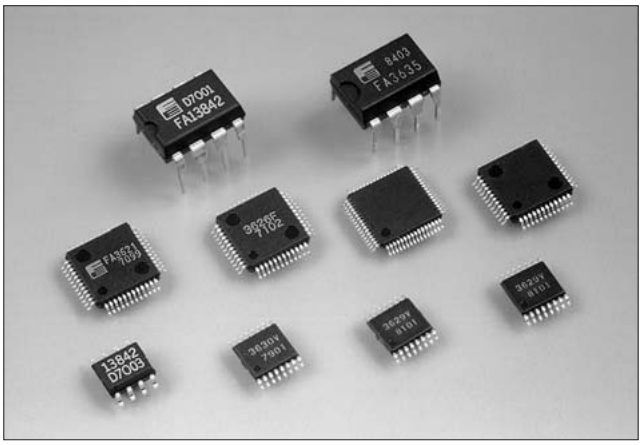
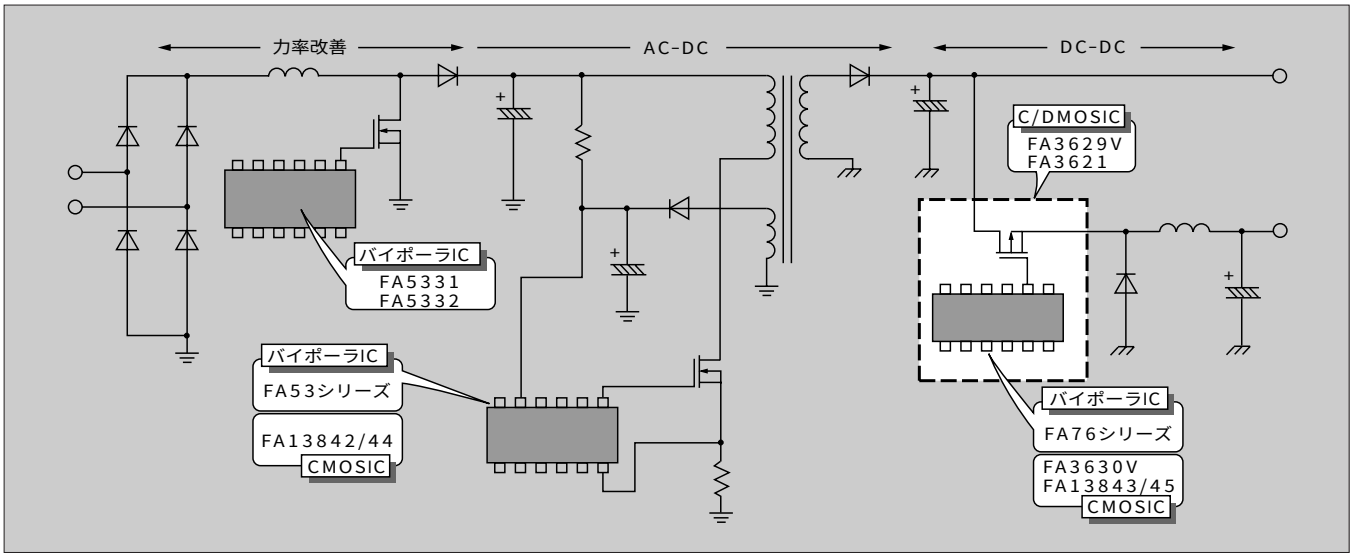


図４　富士電機の電源用 IC と応用回路例



たとおり富士電機ではベアチップ実装に適したバンププロセスを保有しており，製品の小形化に適した実装技術をそろえている（**図３**参照）。

一方，オートフォーカス IC ではレンズ付きモジュールやクリアモールド樹脂パッケージ技術があり，圧力センサでは高信頼性用途の金属パッケージから樹脂封止パッケージまで用途に応じて系列化している。

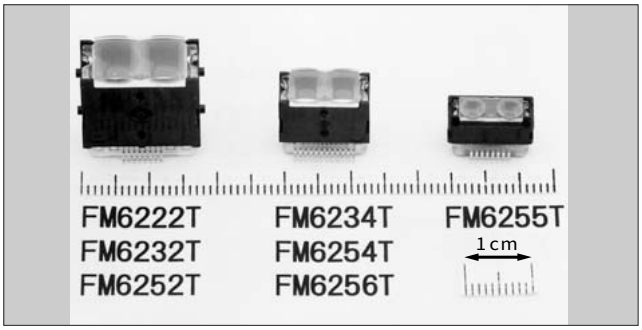
2.3　富士電機の IC

富士電機の IC は，フルカスタムから出発して特定用途向け標準 IC（ASSP）に狙いを絞った製品展開をしている。

代表的な製品として，電源用 IC がある。地球環境保護の観点から省資源，省エネルギーが求められている背景下，マッチした製品として低消費電力形 CMOS や力率改善 IC などの系列をそろえている（**図４**，**表１**参照）。

カメラ用オートフォーカス IC はレンズ付きモジュールの系列化が進み，薄形カメラ（APS 用途）に適した小形モジュールや，従来のディジタル方式に加えて低価格アナログ方式センサの開発を終了させている（**図５**，**表２**参照）。

図５　富士電機のオートフォーカス IC モジュール



カラープラズマディスプレイドライバ IC は，大画面テレビやモニタ用途に製品化されている。また本特集号では系列化が進んだ小形液晶コントローラの紹介をする。また，圧力センサではディーゼルエンジン用の紹介をする。

3　今後の展望

富士電機の IC が，今後生き残るためには，市場ニーズにマッチした製品を供給していくことは当然だが，他社に

表１　富士電機の電源用IC

(a) AC-DCコンバータ

分類		形　式	D_{max}	適用回路			MOSIC駆動	動作モード		保護回路			外　形
				フライバック	フォワード	力率改善		ボルテージ	カレント	OCP	OVP	OTP	
制御専用	バイポーラIC	FA5301	100%	○				○		○			16ピン
		FA5304	46%		○		○	○		○	○		8ピン
		FA5305	46%		○		○	○		○	○		8ピン
		FA5310	46%		○		○	○		○	○		8ピン
		FA5311	70%	○			○	○		○	○		8ピン
		FA5314	46%		○		○	○		○	○		8ピン
		FA5315	70%	○			○	○		○	○		8ピン
		FA5316	46%		○		○	○		○	○		8ピン
		FA5317	70%	○			○	○		○	○		8ピン
		FA5321	50%		○		○		○	○	○	○	16ピン
		FA5331	92%			○	○			○	○		16ピン
		FA5332	92%			○	○			○	○		16ピン
	MOSIC	FA13842	96%	○			○		○				8ピン
		FA13844	48%		○		○		○				8ピン

(b) DC-DCコンバータ

分類		形　式	チャネル数	電圧範囲				適用回路			MOS駆動	外　形
				2.5～22V系	3.6～22V系	1.4～12V系	10～50V系	ステップダウン	ステップアップ	アップ・ダウン		
制御専用	バイポーラIC	FA7610	1		○				○	○		8ピン
		FA7611	2		○			○	○	○		16ピン
		FA7612	1		○			○				8ピン
		FA7613	1	○				○		○		16ピン
		FA7615	2		○			○	○	○		16ピン
		FA7616	2			○			○	○		16ピン
		FA7617	1		○					○		8ピン
		FA7622	2		○			○	○	○	○	20ピン
		FA7630	2		○			○		○	○	20ピン
	MOSIC	FA3630	2	○				○	○	○	○	16ピン
		FA13843	1						○	○	○	8ピン
		FA13845	1						○	○	○	8ピン
パワー内蔵	MOSIC	FA3621	6					○	○	○	○	8ピン
		FA3629	3		○				○	○	○	16ピン
		FA36XX	1				○	○				8ピン

表２　富士電機のオートフォーカスIC

適用カメラ ＼ センサ方式	ディジタル方式/21μmピッチセンサ	アナログ方式/21μmピッチセンサ	アナログ方式/12μmピッチセンサ
3倍以下のズーム	FM6234T	FM6254T	FM6255T
3倍以上のズーム	FM6232T	FM6252T	(FM6256T)

〈注〉(　) 付きは開発中

ないユニークな技術を有することと同時に，多様化する要望に短期にこたえられる設計技術が必要である。そのためIP（Intellectual Property）コアの導入や自動設計化に向けたCAD（Computer Aided Design）技術開発に注力している。本特集号では，システムIC設計技術として紹介する。

4　あとがき

富士電機のIC技術の現状と展望について述べた。今後も特長ある技術により，お客さまに喜ばれる製品を開発し供給していく所存である。

参考文献

(1)　目黒謙：富士電機のICの現状と展望，富士時報，Vol.69, No.8，p.407-409（1996）

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。