

# 図解半導体用語集

---

第7版

【制作・監修】

サクセスインターナショナル株式会社

GNC

グローバルネット株式会社

# 目次

第1章 一般知識	1
1-1. 半導体業界 目次	2
1-1-1 半導体業界	3 上
1-1-2 SEMI	3 下
1-1-3 SEAJ	4 上
1-1-4 SSIS	4 下
1-1-5 ファブレス	5 上
1-1-6 ファウンドリ	5 下
1-1-7 OSAT	6 上
1-1-8 IDM	6 下
1-1-9 IPプロバイダ	7 上
1-1-10 ISSCC	7 下
1-1-11 ムーアの法則	8 上
1-1-12 ロードマップ	8 下
1-1-13 シリコンバレー	9 上
1-1-14 シリコンサイクル	9 下
1-2 基礎 目次	10
1-2-1 半導体	11 上
1-2-2 シリコン	11 下
1-2-3 電子	12 上
1-2-4 正孔	12 下
1-2-5 真性半導体	13 上
1-2-6 N型半導体とP型半導体	13 下
1-2-7 移動度	14 上
1-2-8 エネルギーバンド理論	14 下
1-2-9 価電子帯	15 上
1-2-10 伝導帯	15 下
1-2-11 禁止帯	16 上
1-2-12 ドナーとアクセプタ	16 下
1-2-13 接合	17 上
1-2-14 再結合	17 下
1-2-15 トラップ	18 上
1-2-16 ICとLSI	18 下
1-2-17 デジタル	19 上
1-2-18 アナログ	19 下
1-2-19 標本化と量子化	20 上
1-2-20 化合物半導体	20 下



第1章

# 一般知識

General knowledge

## 1-1. 半導体業界 目次

用語	ページ	位置
半導体業界	3	上
SEMI		下
SEAJ	4	上
SSIS		下
ファブレス	5	上
ファウンドリ		下
OSAT	6	上
IDM		下
IPプロバイダ	7	上
ISSCC		下
ムーアの法則	8	上
ロードマップ		下
シリコンバレー	9	上
シリコンサイクル		下

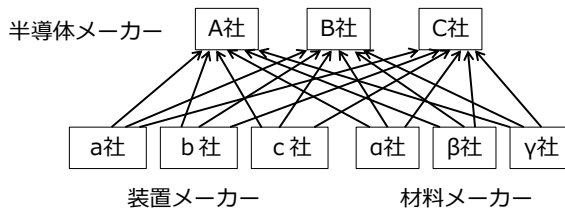
## 半導体業界

1947年、ベル研究所でトランジスタが発明され、これが半導体業界の出発点となった。その後、多数のトランジスタを1チップに並べた集積回路

(IC、LSI) になり、あらゆる電子機器に組み込まれるようになった。

事業規模も全世界で50兆円をはるかに超え、近い将来は100兆円などと言う声も聞こえる状況である。

半導体業界の大きな特徴として、製造装置や材料は、下図のように全て専門メーカーから購入していることである。どの半導体メーカーも同じ装置を使い、同じ材料を用いているわけである。商品企画、デバイスの設計力、装置の使いこなしの巧拙で差が生じるわけである。



## SEMI

Semiconductor Equipment and Materials Institute

半導体、FPD、MEMS、ナノテクノロジー等の分野の製造に関する国際工業会としてサービスを提供する団体である。日本、アジア、アメリカ、ヨーロッパの主要拠点にオフィスを構える。

既に40年以上にわたり活動を続けており、セミコン・ジャパンなどの展示会だけにとどまらず、国際スタンダードの設定、セミナーやシンポジウムの開催、市場統計・市場調査資料の頒布、環境保護や安全衛生に関する啓蒙活動など多岐にわたっており、これらのサービスや活動を通じ半導体業界全体の健全な発展に寄与している。以下の表に主な活動を示す。

<b>展示会</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ SEMICONショー</li> <li>・ FPDショー</li> <li>・ P V (太陽光発電) ショー</li> </ul>	<b>イベント活動</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国際経営者会議の開催</li> <li>・ ビジネスプログラム</li> <li>・ スタンダード関連プログラム</li> </ul>
<b>半導体業界支援活動</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 市場統計・調査</li> <li>・ 環境安全活動、4人材育成</li> </ul>	<b>出版活動</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ セミスタンダード</li> <li>・ 市場調査・統計レポート、機関紙発行</li> </ul>



第2章

# デバイス・設計技術

device/design methodology

## 2-2. システム LSI 目次

用語	ページ	位置
システムLSI	39	上
ASSP		下
ASIC	40	上
FPGA		下
ロジックLSI	41	上
論理回路の基本ゲート		下
真理値表	42	上
組み合わせ回路と順序回路		下
全加算器と半加算器	43	上
演算能力		下
CMOSの基本ゲート	44	上
トランスファゲート		下
Dフリップフロップ	45	上
シフトレジスタ		下
カウンタ	46	上
入出力回路		下
ブロック・ダイアグラム	47	上
状態遷移図		下
RTL	48	上
HDL		下
IP	49	上
メモリーIP		下
プロセッサIP	50	上
その他IP		下
タイミングチャート	51	上
BIST		下
ES	52	上
LSIの機能試験		下
コアテスト	53	上
スキャンテスト		下
ローパワー化設計	54	上
クロックゲート		下
パワーゲート	55	上
DVFS、AVFS		下
MTCMOS、VTCMOS	56	上

## システムLSI

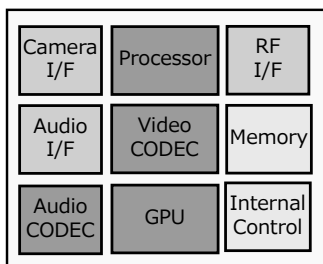
### System LSI

目的の用途に特化したロジック、メモリー、プロセッサ、各種インターフェース、等々を持ち、システム的な機能を実現するLSIをシステムLSIと呼ぶ。これを1チップに集積したことを表現するために**SoC** (System on a Chip) と呼ぶ同意語も使われている。

用途は広く、スマホ、PC、情報家電、車載、各種産業機器、等々に使われていて、現代を代表する半導体製品のひとつと言える。

設計は複雑で、アナログ、デジタル、高周波、ソフトウェア、等々の専門設計集団によって成り立つ。

各設計ブロックを、分割して担当し、統合化していく。設計には様々な**EDA** (Electronic Design Automation) ツールが不可欠である。



スマホ用SoCの例  
(概念図)

上図はスマホ用SoCの一例であり、これにさらにAI処理用のNPU (Neural Processing Unit) 等を加えた例もある。

## ASSP

### Application Specific Standard Product

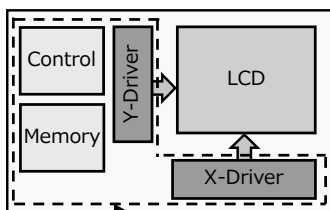
半導体メーカーが、自社で開発、設計し、AV、通信などの各機器向けに特化した標準ICとして、複数の顧客に販売するICである。

特定用途向け標準ICと訳される。

様々な分野で使われており、カメラ用画像処理IC、ビデオCODEC、音声CODEC、音声合成IC、LCDパネル等のディスプレイドライバーIC、4K/8K TV用IC、電源制御IC、等々の製品がある。

左図は、LCDドライバーの概略図を示している。顧客にとっては自社の仕様に特化した**ASIC**とは異なるが、開発設計費用を負担せずに済むメリットがある。

半導体メーカーにとっては、開発設計費用はかかるものの、多くの顧客に販売することで、量産効果が上がり、ビジネスとして成り立つ。



LCDドライバー

LCDには様々な仕様のものが存在するが、それでも、同種の仕様のものを複数の顧客が使うので、大量生産が可能である。

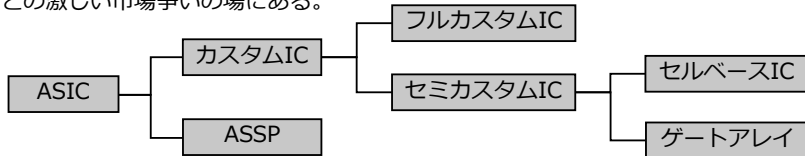


## ASIC

### Application Specific Integrated Circuit

特定用途のLSIの総称である。この特定用途向けLSIには、下図のようにカスタムICと**ASSP**が含まれる。そしてカスタムICには、フルカスタムICとセミカスタムICが含まれる。そのセミカスタムICの中に、セルベースIC、ゲートアレイ等が含まれる。セルベースIC、ゲートアレイ共に基本回路や機能ブロックはライブラリとして準備されている。ゲートアレイでは、半導体メーカーが下地（Siの内側部分）の加工をしておき、顧客の設計に合わせた上地（Siより上の層）として配線パターンを積層していく。こうしてプロセスを短縮化して製造する。セルベースでは顧客の設計に合わせて、プロセスの全工程を流す。ゲートアレイの方が短期製造だがチップ面積の利用効率は落ちる。回路設計スタイルとしてはほぼ同じである。

現在はセルベースICがセミカスタムICの主流である。そのセルベースICも**FPGA**との激しい市場争いの場にある。



## FPGA

### Field Programmable Gate Array

半導体ユーザー側の設計者が、意図した機能を自分の手元で書き込むことができ、また修正も可能なLSI。構造は**ASIC**と大きく異なり、下図のように、ロジックセルを行列状に配置し、その間に縦横に配線を敷き詰めている。各ロジックセル中にはLUTとFFがあり、これで論理を実現する。ロジックセルの入出力は配線に接続され、配線同士の交点にはスイッチを配置してある。LUTの中身、配線交点のスイッチのオンオフは設計に従って設定される。それらの設定はFPGA外部に置かれたROMか、あるいはFPGA内部のフラッシュメモリーに書き込む。設計の自由度の高さやカスタマイズ後に短期に機器に搭載できるメリットによって、近年、大きく市場を拡大している。

ロジックセル  
内部にLUT (Look up  
Table : 真理値表を実現し  
たもの) とFF (Flip Flop :  
フリップフロップ) を持つ。

配線の交点には、  
配線間を接続できる  
スイッチ群が配置  
されている。

