

はじめに

「半導体」は、現代の生活において最も重要なものの一つと言っても過言ではありません。

半導体はほぼすべての電子機器で使用されています。テレビ、エアコン、冷蔵庫といった家電。スマートフォンやルーター、サーバーといった通信機器、そしてモバイル通信やインターネットを実現するための機器。自動車、航空機、船舶といった輸送機器など半導体とその技術がなければ成り立たなくなっているのです。

そもそも半導体とは何なのでしょう。とても簡単に言うと、状況によって電気を通したり、通さなかったりする物質のことです。そして、この電気を通す・通さないを瞬時に切り替えることこそが半導体の役目です。例えば、デジタルという言葉。これはある・なしの2つの情報を表すことです。パソコンやスマートフォンは、ある・なし、つまり0・1の処理を超大量かつ超高速で行うことで様々な操作ができるのですが、もともと半導体の電気を通す・通さないの特性があったからこそ可能になっているのです。

半導体は日進月歩の勢いで、小型化・高速化を実現し、それに伴ってあらゆる電子機器も進化してきました。そして、昨今の半導体不足でも分かるように、半導体の情勢は世界経済はおろか国際問題にまで発展しています。

このように半導体を知ることは、現代社会において必須とも言えます。半導体とはどのようにつくられているのか、どのように技術が進化してきたか、近い未来はどのようになるのか。本講座では、半導体に関連する重要なキーワードを100個選定し、詳しく解説しています。半導体の知識を深め、実務に生かす礎になれば幸いです。

目次と スケジュール

さあ、それではテキスト学習に入ります。

途中で投げ出したりしないために、計画を立ててから取り組みましょう。
自分自身のペースに合わせて無理のない計画を立てましょう。

1日2項目を学習するのが平均的なスケジュールです。

は、診断で間違ったところやこれは特に重要な、

覚えておきたいという項目のところをチェックするのに使いましょう。

章	内容	P	予定日	終了日
1	半導体が注目される理由	10		
	<input type="checkbox"/> 01 現代における半導体の普及と重要性	10	/	/
	<input type="checkbox"/> 02 半導体不足が及ぼした経済への影響	11	/	/
	<input type="checkbox"/> 03 半導体産業における国際的な利権争い	12	/	/
	<input type="checkbox"/> 04 半導体技術の革新と将来性	13	/	/
	<input type="checkbox"/> 05 日本の半導体産業の現状と将来展望	14	/	/
2	半導体ビジネスの基本	15		
	<input type="checkbox"/> 06 半導体産業のビジネスモデル	15	/	/
	<input type="checkbox"/> 07 シリコンサイクル	16	/	/
	<input type="checkbox"/> 08 ムーアの法則の限界	17	/	/
	<input type="checkbox"/> 09 半導体製造の持続可能性	18	/	/
	<input type="checkbox"/> 10 市場動向と将来予測	19	/	/
3	半導体が欠かせない主な産業	20		
	<input type="checkbox"/> 11 膨れ上がる半導体市場	20	/	/
	<input type="checkbox"/> 12 半導体と共に進化するコンピュータ産業	21	/	/
	<input type="checkbox"/> 13 速度に直接影響する通信業界	22	/	/
	<input type="checkbox"/> 14 パワー半導体の重要性が増す自動車(EV)業界	23	/	/
	<input type="checkbox"/> 15 高性能半導体が活躍するAI業界	24	/	/
4	複雑なサプライチェーン	25		
	<input type="checkbox"/> 16 世界を駆け巡るサプライチェーン	25	/	/
	<input type="checkbox"/> 17 サプライチェーンの基盤となる「材料」	26	/	/
	<input type="checkbox"/> 18 企業と装置で競い合う前工程	27	/	/
	<input type="checkbox"/> 19 アジアに集中する後工程	28	/	/
	<input type="checkbox"/> 20 半導体商社	29	/	/
5	半導体を取り巻く企業	30		
	<input type="checkbox"/> 21 半導体産業の中心は資本力のある企業	30	/	/
	<input type="checkbox"/> 22 半導体産業に進出するGAFAM	31	/	/
	<input type="checkbox"/> 23 半導体企業の代表的存在インテル	32	/	/
	<input type="checkbox"/> 24 半導体供給の要となるTSMC	33	/	/
	<input type="checkbox"/> 25 AI需要で急拡大するNVIDIA	34	/	/

章	内容	P	予定日	終了日
6	国際政治との絡み	35		
	<input type="checkbox"/> 26 台湾の戦略的価値と半導体産業	35	/	/
	<input type="checkbox"/> 27 中国の半導体自給自足への挑戦	36	/	/
	<input type="checkbox"/> 28 日本と韓国の素材・技術競争	37	/	/
	<input type="checkbox"/> 29 欧州の半導体政策と環境持続性	38	/	/
	<input type="checkbox"/> 30 アメリカのサプライチェーン再構築	39	/	/
7	各国の政策	40		
	<input type="checkbox"/> 31 アメリカ:「CHIPS および科学法(CHIPS プラス法)」	40	/	/
	<input type="checkbox"/> 32 欧州:「欧州半導体法」	41	/	/
	<input type="checkbox"/> 33 中国:「中国製造2025」「国家集積回路計画」	42	/	/
	<input type="checkbox"/> 34 インド:「インド半導体ミッション(ISM)」	43	/	/
	<input type="checkbox"/> 35 台湾:「産業創新条例」「チップイノベーション法案」	44	/	/
8	日本と半導体産業	45		
	<input type="checkbox"/> 36 かつては半導体=日本だった	45	/	/
	<input type="checkbox"/> 37 材料と製造装置では高いシェア	46	/	/
	<input type="checkbox"/> 38 半導体に必要な部品メーカー	47	/	/
	<input type="checkbox"/> 39 半導体特許と技術革新の歴史	48	/	/
	<input type="checkbox"/> 40 国際半導体市場と日本	49	/	/
9	日本政府の動き	50		
	<input type="checkbox"/> 41 半導体政策の過去と現在	50	/	/
	<input type="checkbox"/> 42 半導体産業への政府支援	51	/	/
	<input type="checkbox"/> 43 国際競争力向上のための戦略	52	/	/
	<input type="checkbox"/> 44 半導体産業の規制改革と施策	53	/	/
	<input type="checkbox"/> 45 人材育成と教育支援	54	/	/
10	日本の復権	55		
	<input type="checkbox"/> 46 日本の半導体産業の強み	55	/	/
	<input type="checkbox"/> 47 AI ブームでGPUの確保へ	56	/	/
	<input type="checkbox"/> 48 国策半導体ラピダス	57	/	/
	<input type="checkbox"/> 49 進む工場建設	58	/	/
	<input type="checkbox"/> 50 期待の新技術	59	/	/

章	内容	P	予定日	終了日
11	半導体とは何か	62		
	<input type="checkbox"/> 51 半導体の役割	62	/	/
	<input type="checkbox"/> 52 導体と絶縁体の性質を併せもつ	63	/	/
	<input type="checkbox"/> 53 N型とP型の半導体	64	/	/
	<input type="checkbox"/> 54 電子部品を1つにまとめた集積回路(IC)	65	/	/
	<input type="checkbox"/> 55 様々な機能で分類されるLSI	66	/	/
12	半導体の働き	67		
	<input type="checkbox"/> 56 電子機器に欠かせないロジック半導体	67	/	/
	<input type="checkbox"/> 57 データを記録保持する半導体メモリ	68	/	/
	<input type="checkbox"/> 58 物理現象を処理、制御するアナログ半導体	69	/	/
	<input type="checkbox"/> 59 光を電気信号に変換するイメージセンサー半導体	70	/	/
	<input type="checkbox"/> 60 様々な用途で使われるパワー半導体	71	/	/
13	半導体デバイス	72		
	<input type="checkbox"/> 61 発光ダイオード(LED)	72	/	/
	<input type="checkbox"/> 62 フォトダイオード	73	/	/
	<input type="checkbox"/> 63 半導体レーザー	74	/	/
	<input type="checkbox"/> 64 ICカード	75	/	/
	<input type="checkbox"/> 65 ICタグ	76	/	/
14	半導体の材料	77		
	<input type="checkbox"/> 66 主要な半導体材料シリコン	77	/	/
	<input type="checkbox"/> 67 ゲルマニウム・セレン・カーボン	78	/	/
	<input type="checkbox"/> 68 超高耐圧なダイヤモンド	79	/	/
	<input type="checkbox"/> 69 原子一つ分の厚みしかないグラフェン	80	/	/
	<input type="checkbox"/> 70 回路パターン形成に使われるフォトマスク・フォトレジスト	81	/	/
15	半導体はどう作られるのか	82		
	<input type="checkbox"/> 71 3工程からなる半導体の製造工程	82	/	/
	<input type="checkbox"/> 72 半導体の用途・性能を決める設計工程	83	/	/
	<input type="checkbox"/> 73 前工程①シリコン洗浄～フォトレジスト塗布	84	/	/
	<input type="checkbox"/> 74 前工程②フォトマスクのパターン転写～ウェーハ検査	85	/	/
	<input type="checkbox"/> 75 後工程を経て製品化	86	/	/

章	内容	P	予定日	終了日
16	半導体の歴史①	87		
	<input type="checkbox"/> 76 半導体の発見(1820年代)	87	/	/
	<input type="checkbox"/> 77 絶縁体と導体の理論の進化(19世紀末)	88	/	/
	<input type="checkbox"/> 78 シリコン特性の発見と成長(1950年代)	89	/	/
	<input type="checkbox"/> 79 トランジスタの発明(1947年)	90	/	/
	<input type="checkbox"/> 80 集積回路(IC)の誕生(1958年)	91	/	/
17	半導体の歴史②	92		
	<input type="checkbox"/> 81 電卓戦争の勃発(1960年代後半)	92	/	/
	<input type="checkbox"/> 82 マイクロプロセッサの出現(1970年代)	93	/	/
	<input type="checkbox"/> 83 パソコンの登場と普及(1980年代~1990年代)	94	/	/
	<input type="checkbox"/> 84 半導体チップの微細化(2000年代以降)	95	/	/
	<input type="checkbox"/> 85 新たな応用分野の展開(現代)	96	/	/
18	半導体の未来	97		
	<input type="checkbox"/> 86 微細化による高性能化	97	/	/
	<input type="checkbox"/> 87 微細化はどこまで進む?	98	/	/
	<input type="checkbox"/> 88 MEMS	99	/	/
	<input type="checkbox"/> 89 3Dパッケージング	100	/	/
	<input type="checkbox"/> 90 半導体産業の人材育成	101	/	/
19	新たな技術革新	102		
	<input type="checkbox"/> 91 SiC パワー半導体	102	/	/
	<input type="checkbox"/> 92 GaN パワー半導体	103	/	/
	<input type="checkbox"/> 93 半導体研磨材料(CMPスラリー)	104	/	/
	<input type="checkbox"/> 94 チップレット	105	/	/
	<input type="checkbox"/> 95 脳型チップ	106	/	/
20	半導体を使った「価値」の創出	107		
	<input type="checkbox"/> 96 スマートホーム技術の革新	107	/	/
	<input type="checkbox"/> 97 ウェアラブルデバイスの進化	108	/	/
	<input type="checkbox"/> 98 自動運転車の発展	109	/	/
	<input type="checkbox"/> 99 スマートシティの構築	110	/	/
	<input type="checkbox"/> 100 次世代エンターテインメント体験	111	/	/

第1章 ~ 第10章

半導体を取り巻く世界

- | | | | |
|-----|---------------|------|----------|
| 第1章 | 半導体が注目される理由 | 第6章 | 国際政治との絡み |
| 第2章 | 半導体ビジネスの基本 | 第7章 | 各国の政策 |
| 第3章 | 半導体が欠かせない主な産業 | 第8章 | 日本と半導体産業 |
| 第4章 | 複雑なサプライチェーン | 第9章 | 日本政府の動き |
| 第5章 | 半導体を取り巻く企業 | 第10章 | 日本の復権 |

01. 現代における半導体の普及と重要性

POINT

- ① 半導体は日常生活に欠かせない多くの電子機器に使用されている
- ② 技術革新の速度と市場の需要の増大という課題に直面している

現代生活は、半導体技術の進歩に大きく依存しています。半導体は、電子機器の心臓部とも言える素材で、電気の流れを制御し、情報処理を可能にします。このテクノロジーは、私たちの日常生活に欠かせない多くの電子機器に使用されています。

スマートフォンとコンピュータは、現代社会における情報伝達やコミュニケーションの中核を担っています。

これらデバイスの内部にあるマイクロプロセッサ(演算や制御を行う部品)やメモリチップ(データの記憶装置)は、半導体技術の粋を集めたものです。これらのチップは、複雑な計算を高速で処理し、ユーザーインターフェース、アプリケーションの実行、データの保存といった基本機能を提供します。

また、現代の通信技術、特にモバイル通信とインターネットは、半導体に大きく依存しています。スマートフォンやルーター、サーバーなどの機器内部にある半導体チップは、データ転送、信号処理、ネット

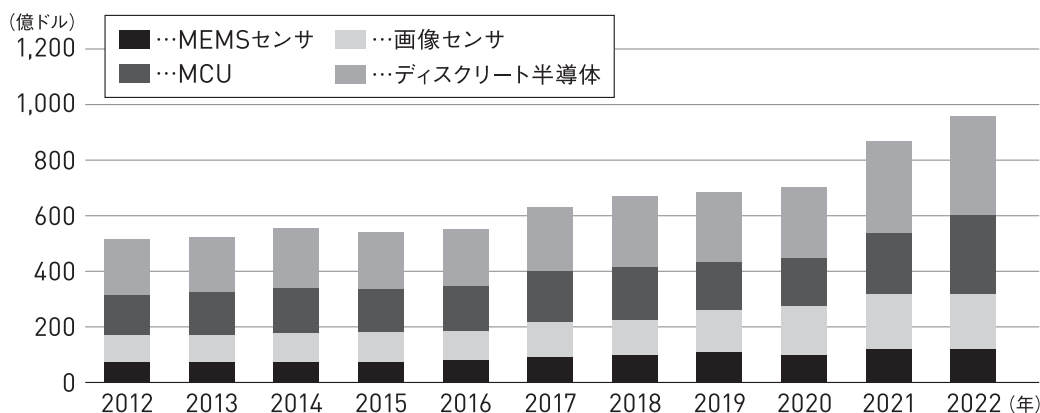
ワーク接続の効率化を実現しています。

さらに自動車業界では、半導体の進歩が特に顕著です。現代の自動車には、エンジン管理、安全機能、ナビゲーションシステム、エンターテインメントシステムなど、様々な機能を支えるための多数の半導体が搭載されています。特に電気自動車や自動運転車の登場により、これらの要素はさらに重要性を増しています。

ただし半導体産業は今、技術革新の速度と市場の需要の増大という問題に直面しています。そのため、新しい技術の開発、製造プロセスの向上、サプライチェーンの管理、コスト削減など、産業全体が様々な課題に取り組んでいます。また、国際的な貿易と政治の動向も、半導体産業に大きな影響を及ぼしています。

それでも、半導体産業の発展は、今後も世界経済と技術革新の重要な鍵であり、歩みを止めることなく進化させ続ける必要があります。

世界の半導体市場(出荷額)の推移



出典:総務省「情報通信白書 令和5年版」

02. 半導体不足が及ぼした 経済への影響

POINT

- 1 コロナによる工場の閉鎖、労働力の減少、物流の混乱が半導体不足を招いた
- 2 半導体不足への対処には生産能力の拡大、代替供給源の確保、生産プロセスの効率化が重要

2020年頃から、半導体の供給不足が、世界の製造業や経済に大きな影響を与えました。

2023年後半には、需要と供給のバランスが徐々に改善されてきましたが、課題も残っています。

まず半導体の不足によって、スマートフォン、コンピュータなどの電子機器において、製品のリリース遅延や在庫不足が生じ、市場における競争力に影響を及ぼしました。自動車産業にも大きな打撃を与えました。現代の車には多数の半導体が使われており、その不足により生産遅延や販売減少が生じました。

これは、グローバルなサプライチェーンの脆弱性と、市場の需要変動に起因します。

半導体不足の主たる要因は、新型コロナウイルスによるパンデミックによるものです。工場の閉鎖や労働力の減少、ロジスティクスの混乱が供給に影響を与えました。また、在宅勤務やオンライン教育の

増加による電子機器への需要増が、不足を加速させました。

半導体不足は、サプライチェーンの強化や生産能力の増強により、徐々に改善しています。しかし、特定の高性能半導体や特定分野では、依然として供給不足が続いているケースがあります。

また、国際政治や新たな健康危機などの外部要因が、今後の供給状況に影響を与える可能性も残っています。半導体不足の問題に対処するためには、サプライチェーンの強化が必要です。これには、半導体製造工場における生産能力の拡大、代替供給源の確保、生産プロセスの効率化などが含まれます。

また、技術革新により、より効率的で高性能な半導体の開発も求められています。さらに、政府と企業間の協力による産業の安定化に向けた取り組みも重要です。それには、生産拠点の多様化や、国際問題を含む地政学的リスクの軽減などが含まれます。

半導体不足のおもな要因

1

パソコンなどの 需要急増

リモートワークや
巣ごもり時間の増加に伴う
需要の高まり

2

自動車売り上げの 急回復

新車需要の高まりで
車載半導体の
供給力が不足

3

アメリカによる 対中制裁

中国企業への制裁により
半導体の調達先が
限定された