

米中対立により自国内での半導体製造の重要性が急上昇し、コロナ禍によって、我が国ではあらゆる分野でのデジタル化の実現が一挙に加速している。このような背景の中、国内外における半導体ビジネスの動向を論説する。

### 米中対立の影響

欧米と異なる政治経済体制を維持しながら経済大国として台頭してきた中国に対して、国家安全保障の観点から米国が行った対中制裁措置をきっかけに米中貿易摩擦がエスカレートした。米中両国は、昨年1月に通商問題の1段階合意以来大部分の追加関税措置は 25%で維持しているほか、デジタル技術や情報通信技術などを巡り対立を一段と強めており、中長期的に世界貿易、投資の流れに影響を及ぼしている。

バイデン新政権が、基幹産業を支える重要部材のサプライチェーン見直しに乗り出した。自動車向けなどを中心に世界的な品不足が起きている半導体は、超党派で米国製造の強化を求める声が上がっており、トランプ前政権と同様に中国に厳しい姿勢を貫いている。また、370 億ドルの連邦政府投資を行い、半導体の供給不足に対応するための道が開かれると同時に、中国に対抗するために巨額の公的支援で Intel など米大手の開発力を底上げする。半導体製造の海外依存を放置すれば、産業競争力の低下に加え、安全保障や軍事力にも響きかねない、との警戒が背景にある。製造工場建設に関する税制面での優遇措置(最大 40% までの控除)である CHIPS for America 法案と予算額 250 億ドルの助成制度である AFA(American Foundries Act of 2020)法案を成立させて、半導体製造工場の誘致を促進している。その結果、米国アリゾナ州では 2024 年稼働予定の TSMC 5nm の工場、そしてニューヨーク州では Global Foundries の工場が誘致された。

一方、中国は官民一体で半導体を基幹産業に育てており、2014年に国策基金を設立した。2019年までの投資額は 1400億元(約205億ドル)に達した。これに地方政府の関連基金も加えると累計の投資額は5千億元を越す規模だ。2025年には半導体の70%を国内で製造する目標も掲げている。ハイテク分野は米中の主戦場となっており、その影響は同盟国を含めた国家間競争の色彩を一段と強めている。今年2月米中両首脳の話話会議を行い、事実上の停止に近い状態だった米中協議が対話の重要性の確認で一致した。だが、米中が貿易交渉を巡る「第1段階の合意」に署名

して1年が経過する今、中国が米国製品を大量購入する約束は目標の6割弱にとどまる。バイデン新政権は「合意後も続く制裁関税が米経済の重荷になっている」と批判しており、見直しに動く可能性がある。

### コロナ禍の影響

新型コロナは、在宅勤務、在宅授業、在宅診察など、大半のビジネスと生活をネット化する緊急必要性をもたらし、一気にあらゆる人間活動をデジタル・ネット化する技術を加速させている。この技術のキー・デバイスである半導体の重要性が今までにも増して上昇するわけだが、世界半導体市場統計(WSTS)によると、「巣ごもり消費」や 5G の投資増などで、2021 年には前年比 8.4%増の 4,694 億ドルと、過去最高を更新する見込みである。具体的にはテレワークとオンライン授業の普及による PC 出荷台数の増加、外出禁止令と外出自粛による据え置きゲーム需要の増加と次世代据え置きゲーム機の発売、感染リスクを避けるための自動車通勤の増加とオンライン販売の増加、5G 携帯電話システムの商用化による対応端末の出荷台数増、などである。

このように半導体の需要が急速に拡大した結果、供給とのバランスが崩れ始めている。世界的な半導体不足の発生である。CPU、GPU、通信、ゲートアレー、GAFA など世界中の企業の多くは、半導体の製造を TSMC 一社に依存している。その結果この TSMC がサプライチェーンにおけるボトル・ネックとなり始めた。特に自動車業界においては深刻な問題だ。自動運転を目指して高機能化する自動車は大量の半導体を必要とするが、その供給を絶たれた国内外多くの自動車メーカーは減産を強いられている。特定の企業への製造・調達の一極集中のリスクが顕在化し、サプライチェーン再構築の必要性をあらためて認識するところとなったわけだ。

### 国内における半導体の動き

ルネサスは車の需要増加で自動運転や ADAS の頭脳となる車載用半導体を開発。自動運転分野で先行する NVIDIA や Intel / Mobileye などに対抗する戦略である。長期化が予想される半導体供給を考慮して、TSMC からの自動車用マイコンで 40nm 製品の内製化率を増やす予定である。一方、純日本企業から世界企業への転身をはかり、ポスト・コロナを見据えた半導体戦略として、Intersil、IDT に続く英国 Dialog Semiconductor を買収する動きをみせている。Dialog の PMIC(Power Management IC)をはじめ

めとするパワー関連の製品とルネサスのマイコンや SoC などと組み合わせることで、特に IoT 向けのソリューションを強化する狙いだ。

ソニーは2021年3月期に連結純利益が前期比86%増の1兆850億円と予想している。巣ごもり消費によってゲームやテレビなどの利益が想定を上回る。主力ゲーム機の「プレイステーション」を始めゲーム部門の営業利益は前期比43%増となる。人気アニメ「鬼滅の刃」の映画の興行収入が歴代首位になった音楽部門やテレビ販売が好調な家電部門も営業利益を引き上げ、前期比で増益となる。米商務省が禁輸措置をとっている「HUAWEI向けの半導体製品の出荷を再開した」と明らかにした。しかし、禁輸前の水準までの回復は現時点ではみえていない。商務省から取引再開の許可を得ているようだが、不安要素は残る。

キオクシアは HUAWEI を巡る規制強化で出荷が止まったほか、販売価格の低下が響いたことや、3D-NAND のみのビジネスのため、DRAM も手掛ける Samsung や SK Hynix と比べて市況の影響を受けやすく、苦戦ぶりが目立つ。ただ、技術面では約 170 層の多層構造を ISSCC で発表、2021 年には量産化を図る予定であり、攻めの姿勢がうかがえる。最先端の 3D-NAND 増産を目指し、岩手県北上工場に隣接する工場用地を取得して 2022 年春の量産開始を予定。ビジネスの巻き返しに期待したい。

その他、日本企業は EV 用パワー半導体の増産を目指す。東芝は 2023 年までに 800 億円を投じ、石川県の加賀工場の設備を増強し製造能力を 3 割増やす。富士電機は国内外で 1,200 億円を投じ、山梨県の工場の製造能力を 3 割増やす。三菱電機は取得したシャープの元工場に 200 億円を投じ IGBT モジュールの製造能力を倍増する。

経産省はポスト 5G に対応した情報通信システムの中核となる技術を開発することで、我が国のポスト 5G 情報通信システムの開発・製造基盤強化を目指す。具体的には、ポスト 5G 情報通信システムや当該システムで用いられる半導体等の関連技術を開発するとともに、ポスト 5G で必要となる先端的な半導体を将来的に国内で製造できる技術を確認するため、先端半導体の製造技術の開発に 2,000 億円の基金を設立することで半導体産業強化に乗り出した。

またアカデミアの動きとして、東大が最先端半導体技術を有する TSMC と新時代の先進半導体技術を切り拓くプロジェクトを発足した。デジタル革命と社会の変化を目指した Society 5.0 実現のための積極的な取り組みである。

### 世界半導体主要各社の動き

TSMC は独走の状況にある。2020 年春に 5nm 製品を量産開始したが、2022 年には 3nm、2024 年には 2nm 製

品の量産化を目指す。設備投資として 2021 年の半導体市場拡大に対応して 2.9 兆円を見込み、その 8 割を 3nm、5nm、7nm の最先端製品に充てる予定である。投資拠点として台南や台中への投資と米国アリゾナの新工場である。また、世界でも有数の装置メーカーや素材メーカーが集まる我が国に、本格的な開発拠点をつくる方向で最終調整に入ったようだ。今後中国が台頭してくるのをにらみ、米国や日本との連携を深めて先端技術の開発を急ぐ戦略である。

草創期からほぼ不動のトップ・プレイヤーである Intel において、激しい動きが見られている。ここ数年、14nm CPU の製造供給対応に遅れが見られたのに続いて、10nm の開発と立ち上げの後れが目立つ。「製造を TSMC に完全委託し、ファブレス企業になる」という噂すら出始めている。バイデン新政権下での巨額の公的支援での開発強化で、Intel が王者復活となるか期待したい。

Samsung は 2021 年に 3 兆円の設備投資を計画。主な投資先は主力工場の韓国平沢工場、最先端 DRAM と 3D-NAND のファウンドリ事業拡大を目指す。更に中国西安工場での 3D-NAND の増産を計画している。今年の ISSCC の採択論文で Intel を抜き、DRAM や 3D-NAND はもちろんのこと、3nm SRAM 等多くの分野で採択された。技術力の高さとすそ野の広さ、を示している。

EUV 露光装置を製造できる唯一の存在である ASML は、米国政府から安全保障上のリスクを理由に対中輸出を許可しないよう要請されている。ASML は「米中対立は直ぐには変わらない、半導体の製造技術は両国の産業政策の根幹に関わるもの、したがって我々是对立が続く状況とともに生きなければならない」としたトップの複雑なコメントが状況を表している。

### まとめ

コロナ禍によるデジタル化の加速によって、部品、素材、製造装置やメモリ、センサ、パワー、アナログ等、日本企業の強い部分のビジネスチャンスが広がってきている。加えて国内でもデジタル庁の新設を契機に産業界、教育界においても遅れていたデジタル化を一気に推し進める趨勢にある。これら関連投資は長期的経済成長の波を押し上げていくだろう。また、国内外において脱炭素社会に向けた投資は加速することを考えると、半導体市場の勢いは止まらないだろう。経産省の最先端半導体への投資や、TSMC の日本での開発拠点への展開等の国際協調戦略が、日本の半導体復活の足掛かりになることを期待したい。

ご意見を論説委員会 ronsetsu@ssis.or.jp までお寄せ下さい。

論説委員： 鈴木五郎(委員長) 渡壁弥一郎(副委員長)

井入正博 川端章夫 長尾繁雄 吉岡信行