

2021年韓国半導体の見通し

- 米バイデン氏、半導体等の行政命令に署名
- 龍仁半導体クラスターに120兆ウォン投資
- 今年韓国半導体産業は絶好調へ

産業タイムズ社（電子デバイス産業新聞） ソウル支局長 オム 嚴 ジューハン 在漢

グローバル半導体業界トップのインテルは、200億ドル（約2兆2,000億円）を投じファンドリー市場に再参入する。アメリカ国内にファンドリー中心の新規ファブ2棟建設を目指す同社の新戦略は、最近、欧米主要国家の「半導体の自立化」に向けた取り組みと相通している。同社がファンドリー事業に再び踏み切ったことから、今後、世界半導体業界における構図変化は避けられない見通しだ。

バイデン氏が行政命令に署名

インテルのファンドリー事業への再参入の背景は、世界ファンドリー市場における需給のアンバランスにある。特に、サムスン電子やTSMC（台湾積体回路製造）、UMC（聯華電子）など先端ファンドリー市場の80%強が東アジアに集中している点と、半導体の需要が欧米で急増していることなどが作用した。これにより、インテルのファンドリー取引先は、主に欧米メーカーがターゲットとなる見通しだ。

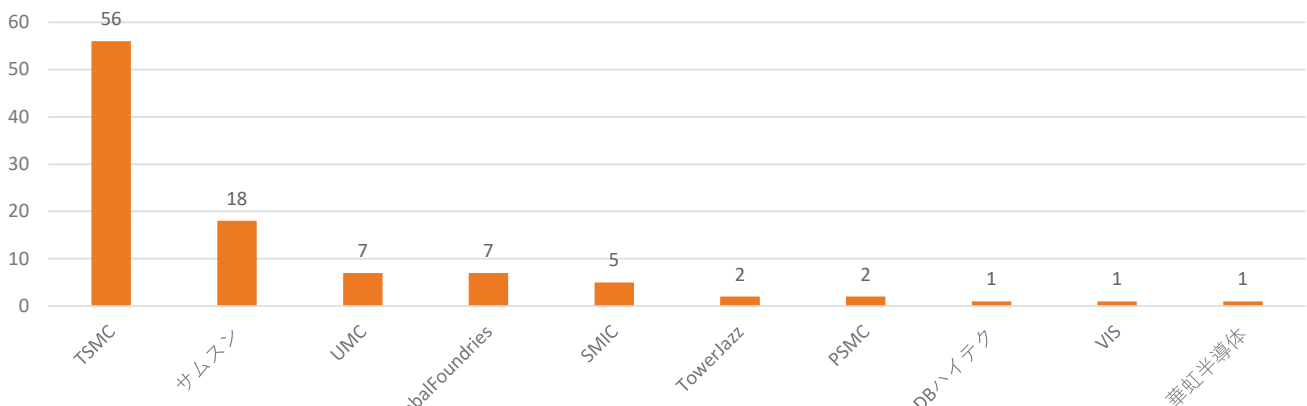
ジョー・バイデン米大統領は2月24日（米現地時間）、半導体やバッテリーなど4項目に対するサプライチェーン調査を指示する行政命令に署名。これにより、バイデン政権はそれからの100日の間、これら4項目の製造力と供給網の潜在的な脅威、R&Dの必要性とともに気候変化および地政学

的なりリスクなどを綿密に分析することができる。

署名以降、ちょうど1カ月後、インテルが総合半導体企業（IDM）への飛躍を宣言したのである。また、EUも半導体産業を強めると奔走している。EU執行委員会は来る2030年に、EU域内の半導体生産割合を、世界生産の20%まで高めるというロードマップを打ち出している。いままで米中などに依存してきた半導体需給のアンバランスを是正しないかぎり、ヨーロッパの先端産業基盤が危ういという認識によるものである。こうした欧米の目論見は、20年から始まった新型コロナ禍により、東アジア諸国が主導するサプライチェーンの危険性を目撃した伝統的な技術強国らの巻き返し宣言ともいえよう。

世界ファンドリー市場シェア断トツのTSMC（56%）は、米アリゾナ州の工場投資を当初より3倍に増やし、6棟の大規模な半導体クラスターを建設する計画だ。また、サムスン電子（18%）も170億ドル（約1兆8,700億円）を投じ、米オースティン工場の増設を検討している。さらに、半導体需要も急増している。世界半導体市場統計（WSTS）は、21年3月期に公開した20年4Q（10～12月期）のマーケットレポートを通して、21年度の世界半導体市場規模は約4,883億ドル（約53.7兆円）と前年比11.2%増を予測している。20年末時点の予測値（8.4%増）より上方修正している。

世界ファンドリー市場シェア（2021年1～3月期、%）（グラフ1）



出展：トレンドフォース（台湾台北）



確実なのは、今後、ファンドリー企業同士の競争は激しさを増す見通しだ。韓国勢は、従来の取引先を維持する傍ら、国内のファブレスメーカーとのコラボを通じて、非メモリー半導体に対するエコシステムを革新すべく戦略が求められている。また、メモリー半導体のほうは、既存の市場主導権をさらに強化するための「超格差技術」の確保とともに、海外生産までを網羅するサプライチェーンの再編をリードできる戦略作りが急務とされている（前ページグラフ1）。

韓国勢の切り札は EUV プロセス

韓国大手半導体2社（サムスン電子、SK ハイニックス）が新型コロナという未曾有の危機にもかかわらず、持続的な投資を計画している。背景には、メモリー半導体の市況を肯定的に予測していることがある。まず、新型コロナの影響で世界経済の成長が鈍化するなかでも、サーバーとPC用 DRAM の需要は増加している。また、在宅勤務、オンライン教育、余暇活動やショッピングなど、インターネットを介して行う行動が増えているため、サーバーとPCの購入が伸び、これが DRAM の需要増につながっている。

特に、最近の DRAM 市場は供給タイトな状態が続き、韓国大手半導体2社の在庫水準はメモリー半導体の好況時と同様の2~3週分と低くなっている。また、大規模なサーバーやデータセンターを運営するオンライン・サービス企業向けにも、DRAM の需要は増えているという。

新型コロナで経済の不確実性は高まったものの、半導体の需要が急減したり市況が悪化したわけではないため、サムスン電子とSK ハイニックスの投資計画は維持していく見通しだが、関心事は21年下期（7~12月期）に集まっている。4~6月期までは好調だった半導体市況が、いつまで好調を維持するのかが焦点となる。

韓国大手半導体2社が進める DRAM 分野の切り札は、極端紫外線（EUV）プロセスである。最近になって汎用PC向け DRAM を生産するなど、猛追する中国勢を引き離すために、韓国メーカーは「超格差戦略」を打ち出している。データ技術の高度化によって、DRAM は限られた面積でより多くの情報をより速く記憶・処理すべく、常に進化が求められている。サムスン電子は20年初頭、EUV プロセスを適用した10nm 汎用 DRAM（1X）100万個を生産することに成功。1X DRAM に EUV プロセスを適用するのがテストの目的であった。本格的に EUV プロセスを採用する製品は、21年に量産予定の第4世代（4G）10nm DRAM（1a）である。1a 製品では、情報を外部に送り出すビットラインの製造に EUV プロセスを活用する。同社は、従来プロセスでは限界に達した2~3個の層（レイヤー）に EUV を適用するといわれており、平澤工場（京畿道）に「P-EUV」

という EUV 専用ラインを20年8月に完成させている。1x のテストは華城工場（京畿道）の V1ラインで行ったが、1a 製品は前述の平澤 P-EUV で生産し、EUV プロセスの DRAM 生産拠点を構築する方針だ。また、同社のファンドリーラインにおける EUV プロセスは、21年下期から導入する計画だ（写真1）。

また、SK ハイニックスは21年2月に完成した利川（京畿道）新規ライン「M16」に EUV プロセスを構築し、DRAM に適用している。利川本社工場では2台ほどの研究用 EUV 露光装置を運用しており、21年にも EUV プロセスを用いて DRAM の量産を目指す。特に、ASML（オランダ）とは5.7兆ウォン（約5,588億円）に達する EUV 装置の供給契約を締結しており、今後、30台程度が段階的に導入される見通しだ（写真2）。



写真1 EUV 工程をテストしたサムスンの華城工場（V1ライン）

写真提供：サムスン電子



写真2 M16ラインの完成を祝う崔泰源（チェ・テウォン、真ん中）SK グループ代表取締役会長

写真提供：SK ハイニックス

韓国政府、龍仁半導体クラスターを承認

SKハイニックスが総括建設を進める「龍仁半導体クラスター」は、21年10～12月期から工事を開始する見通しだ。韓国政府と龍仁市（京畿道）は、3月29日、半導体クラスター建設のための行政手続きを完了。SKハイニックスは2025年をめどに、同クラスターにおけるフェーズ1を本格的に稼働し、月産最大80万枚のキャパシティーを持つコア生産拠点到に造成する計画だ。特に、メモリー半導体ラインに加えて、50社余りの韓国内外半導体素材・部品・装置（素部装）業界が協業できるクラスターとして、半導体エコシステムの革新に向けた要になると期待されている。

韓国産業通商資源省（日本の経済産業省）は、龍仁市が提出した「半導体クラスターの産業団地計画」を承認・告示し、クラスター建設のための行政手続きを完了したと、明らかにした。19年3月、「首都圏特別工場建設地指定」から2年ぶりのことだ。

総事業費120兆ウォン（約11.8兆円）が投入される今回の事業は、韓国半導体産業を代表する民間投資プロジェクトである。産業通商資源省は「新型コロナウイルスによる半導体の供給不足下に加えて、米中EUは自国の半導体生産力の強化

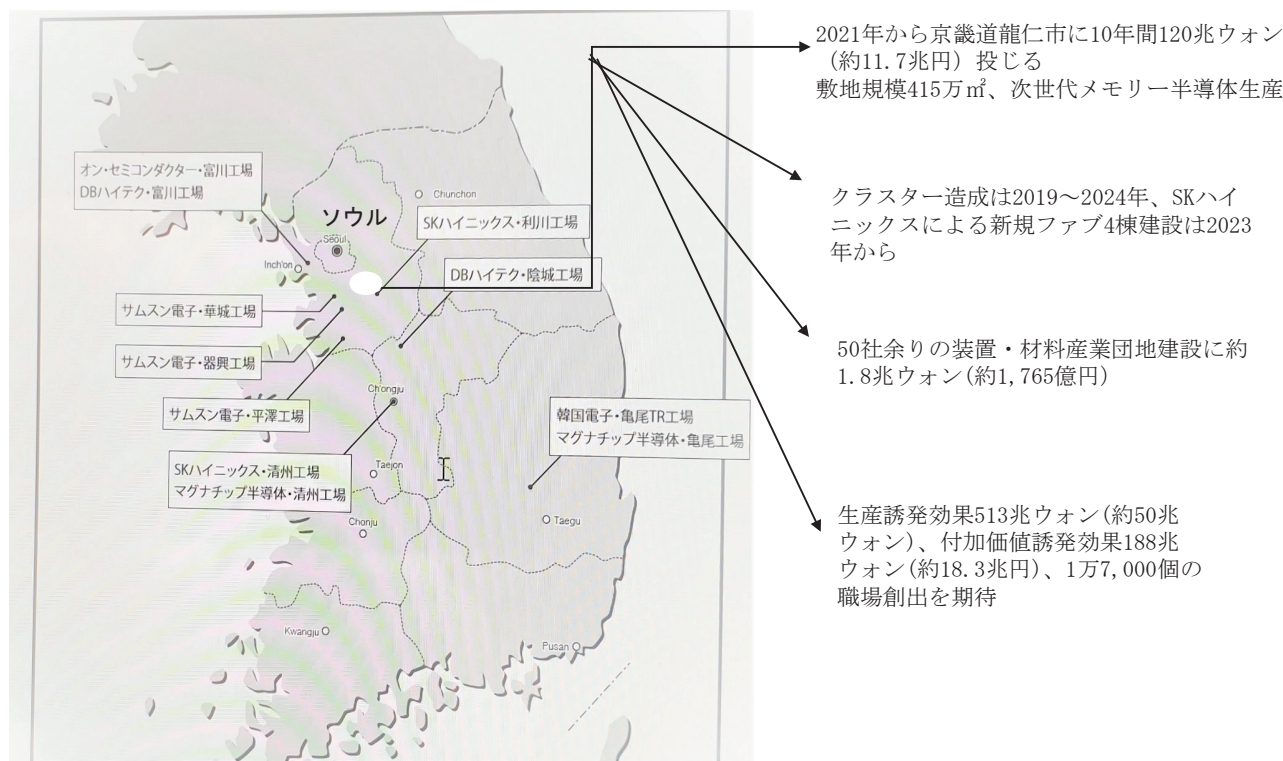
を積極的に支援している」、「韓国半導体産業に対する大規模な民間投資は、グローバル・サプライチェーンの安定化にも寄与する」と期待を寄せる。同省は、クラスター建設が完成すれば、総数4棟の新規ファブを23年から建設開始し、月産最大80万枚のキャパシティーが確保できると予想している。これを通して生産誘発効果513兆ウォン（約50兆円）をはじめ、付加価値誘発効果188兆ウォン（約18.4兆円）や1万7,000個の職場が創出できるという。

最近、世界半導体市場は急速な変化を迎えている。主要先進国が「半導体の国産化」を力強く推し進めつつ、銃声のない半導体覇権戦争が幕を開けたといえよう。メモリー半導体の品不足に加えて、車載半導体の大乱れやインテルのファンドリー参入、マイクロンなどによるキオクシア買収への動きなどは、そうした雰囲気さをさらにエスカレートさせている。

また、YMTC（長江存儲科技）やSMIC（中芯国際集電路製造）などの中国勢は、米国の強い牽制に屈せず、「半導体崛起」のもとで国産化率アップの意志を燃やしている。さらに、韓国は世界のDRAM市場シェア70%強を占めているものの、高純度フッ化水素や極端紫外線（EUV）向けフォトレジストなど、コア材料に対するサプライチェーン

龍仁半導体クラスターの概要

韓国首都圏に集中し、規制緩和が不可欠





の不安定さを抱えている。

龍仁半導体クラスターは、SK ハイニックスの新規ファブ建設のほか、韓国内外の半導体素部装関連企業50社余りが入居する。特に、SK ハイニックスは半導体クラスター建設計画を立案する祭、世界で初めて「量産ライン連携型半導体テストベッド」構築を打ち出している。

これにより、龍仁半導体クラスターはグローバル半導体市場における国産化動きに積極対応し、韓国素部装産業におけるエコシステムを育成していく戦略だ。

韓国装置業界は大幅な増収増益へ

新型コロナ禍が長期化するなか、20年の韓国半導体装置業界の業績は前年を大きく上回った。電子デバイス産業新聞が調べた韓国半導体装置業界におけるトップテンの総売上高は、前年比52.3%増の6兆5,252億ウォン（約6,397億円）となり、営業利益のほうは同136.4%増の8,097億ウォン（約794億円）を収めた。

20年は5G 向けスマートフォン（スマホ）市場の拡大とデータセンター向け半導体需要の回復などで、韓国大手半導体メーカーの業績改善が進んだ。中国西安工場に80億ドル（約8,800億円）を追加投資するサムスン電子は、20年上期に稼働した西安第2工場フェーズ1に加え、追加投資によってメモリー半導体の需要増に対応する狙いだ。同社は、これからも中国におけるメモリー半導体市場のトップ堅持とファブドリー事業の競争力確保のために、設備投資をさらに継続する見通しだ。

また、SK ハイニックスは、19年に完成した無錫第2工場

(C2F) のキャパシティー増設に3.2兆ウォン（約3,137億円）を投資する。特に、同社は次世代メモリー半導体の生産基地として完成した利川工場（M16）に大規模な投資を執行した。

このように韓国大手半導体メーカーは、新型コロナの事態がむしろ DRAM 半導体の需要増につながると判断し、積極的な設備投資に踏み切っている。したがって、大手半導体2社に大半の業績を頼っている韓国装置メーカーは、全産業における大打撃を受けるなかでも唯一、前年の規模を大幅に上回る結果となった。装置メーカーのうち、トップを走るセメスの売上高、営業利益はそれぞれ2.2兆ウォン（約2,157億円）、2,800億ウォン（約274億円）と増収増益を達成し、断トツさを誇った。特筆すべきは、ハンミ半導体の成長ぶりだ。同社の20年売上高は前年比113.8%増の2,574億ウォン（約252億円）とトップテン入りを果たした。また、営業利益は前年比なんと386%増の666億ウォン（約65億円）を記録している（表1）。

また、電子デバイス産業新聞がまとめた20年通年の韓国半導体材料関連主要メーカー10社の総売上高は、前年比12.2%増の7兆3,369億ウォン（7,193億円）を達成。だが、営業利益のほうは同マイナス0.97%減の1兆1,048億ウォン（約1,083億円）となり、売上高とは対照的な結果となったものの、10社全てが黒字だった。

このように、韓国半導体材料業界における最近の業績から見えてくるのは、日本への依存度が高い品目に関わるメーカーが、明らかに好調な業績を記録しているという点である。文大統領をはじめ、関係省庁や大手・中堅企業が総力を挙げて国産化に取り込み、国家総力戦で臨んだ結果とい

韓国半導体製造装置メーカーの業績（表1）

（単位：億ウォン）

順位			企業名	売上高			営業損益		
18年	19年	20年		18	19	20	18	19	20
1	1	1	セメス	18,561	11,257	22,000	1,395	299	2,800
3	2	2	ウォンイクIPS	6,490	6,692	10,929	1,054	411	1,091
5	5	3	ウォンイクホールディングス	5,002	4,508	6,460	785	616	867
4	4	4	APシステム	7,142	4,621	5,918	458	284	463
2	3	5	ケイシー	5,261	5,119	5,764	761	676	761
6	7	6	ケイシーテック	3,573	2,653	3,199	670	491	561
7	10	7	イオテクニクス	2,941	2,065	3,060	179	71	413
9	6	8	エスティアイ	2,866	3,189	2,691	221	271	158
8	18	9	ピーエスケイ		1,546	2,657		169	317
15	19	10	ハンミ半導体	2,171	1,204	2,574	568	137	666
合計				54,007	42,854	65,252	6,091	3,425	8,097

（注：1円は10.2ウォン換算、順位は20年売上高基準、ピーエスケイの18年は人的分割合併で空欄（電子デバイス産業新聞調べ）

2021年韓国半導体の見通し

えるだろう。

他方、大半の韓国半導体装置・材料メーカーが好調を維持する反面、フッ化水素を主力とするソルブレインの業績が気になる。同社の20年通年売上高は、前年比マイナス16%減の8,581億ウォン（約841億円）に止まり、ランキングも前年の第2位から5位に後退した。

とにもかくにも、19年7月から始まった韓国半導体材料業

界による国産化努力により、韓国は日本以外からの輸入先多様化について成功したことを、韓国半導体材料メーカーの好調な業績が立証している。21年度の韓国半導体産業は、（現状では新型コロナ禍においてもむしろ絶好調の）大手半導体メーカーと同様に、装置・材料メーカーの業績も好調に推移する見通しだ（表2）。

韓国半導体製造材料メーカーの業績（表2）

順位			企業名	売上高			営業損益		
18年	19年	20		18	19	20	18	19	20
1	1	1	SKシルトロン	13,462	15,429	17,006	3,804	3,317	2,494
5	4	2	SKマテリアルズ	6,873	7,722	9,550	1,829	2,148	2,339
2	3	3	ドンジンセミケム	8,272	8,753	9,378	710	1,049	1,263
4	5	4	エムケイ電子	7,065	7,316	8,758	1,737	1,267	1,110
2	2	5	ソルブレイン	9,634	10,213	8,581	1,641	1,742	1,815
10	9	6	ウォンイクQnC	2,665	2,631	5,256	412	274	412
6	6	7	イーエヌエフテクノロジー	4,254	4,810	4,866	356	596	682
7	7	8	ヘスンディーエス	3,633	3,814	4,587	268	270	435
11	11	9	ウォンイクマテリアルズ	2,335	2,208	2,768	422	360	459
9	10	10	フースン	2,749	2,489	2,619	396	134	39
合計				60,942	65,385	73,369	11,575	11,157	11,048

(注 : 1円は10.2ウォン換算、順位は20年売上高基準、ソルブレインは20年下記から分割で暫定値)
(電子デバイス産業新聞調べ)