

事例2 グローバルウェーハズ・ゲーエムベーハーによるシルトロニック・アーゲーの株式取得

第1 当事会社グループ

グローバルウェーハズ・ゲーエムベーハー（GlobalWafers GmbH。以下「GW」といい、同社の最終親会社であり台湾に本社を置くシノアメリカン・シリコン・プロダクツ・インクと結合関係が形成されている企業の集団を「GWグループ」という。）は、ドイツに本社を置き、GWグループは、シリコンウェーハの製造販売業を営んでいる。

シルトロニック・アーゲー（Siltronic AG。以下「シルトロニック」といい、シルトロニック及びシルトロニックと結合関係が形成されている企業の集団を「シルトロニックグループ」という。）は、ドイツに本社を置き、シルトロニックグループは、シリコンウェーハの製造販売業を営んでいる。

以下、GWグループとシルトロニックグループを併せて「当事会社グループ」という。

第2 本件の概要及び関係法条

本件は、GWがシルトロニックの株式に係る議決権について、50%を超えて（13.7%→70.0%以上）取得すること（以下「本件行為」という。）を計画しているものである¹。

関係法条は、独占禁止法第10条である。

第3 本件審査の経緯等

1 本件審査の経緯

当事会社グループは、令和2年12月以降、本件行為が競争を実質的に制限することとはならないと考える旨の意見書及び資料を自主的に公正取引委員会に提出し、当委員会は、当事会社グループの求めに応じて、当事会社グループとの間で数次にわたり意見交換を行った。その後、令和3年5月17日に、GWから、独占禁止法の規定に基づき本件行為に関する計画届出書が提出されたため、当委員会はこれを受理し、第1次審査を開始した。当委員会は、上記届出書及び当事会社グループから提出された意見書や資料を踏まえつつ、競争事業者のヒアリングを実施するなどして、第1次審査を進めた結果、より詳細な審査が必要であると認められたことから、同年6月15日にGWに対し報告等の要請を行い、第2次審査を開始するとともに、同日、第2次審査を開始したこと及び第三者からの

¹ GWグループは、令和4年2月1日、シルトロニックに対する公開買付けが令和4年1月31日の期限までに条件を満たさなかった旨公表している。

意見書を受け付けることを公表した²。

第2次審査において、当委員会は、当事会社グループとの間で数次にわたり意見交換を行い、論点等の説明及び議論を行った。GWに対する報告等の要請については、令和3年10月4日に提出された報告等をもって、全ての報告等が提出された。

また、GWから順次提出された報告等のほか、需要者及び競争事業者に対するヒアリング、書面調査、経済分析の結果等を踏まえて、本件行為が競争に与える影響について審査を進めた。

加えて、本件行為については海外競争当局も審査を行っており、当委員会は、シンガポール競争・消費者委員会及び米国連邦取引委員会との間で情報交換を行いつつ審査を進めた。

2 審査結果の概要

公正取引委員会は、当事会社グループが競合する各取引分野のうち、競争に与える影響が大きいと考えられた5つの取引分野について重点的な審査を行ったところ、後記第4から第7までのとおり、いずれも本件行為により競争を実質的に制限することとはならないと判断した。

第4 シリコンウェーハ

1 概要

ウェーハとは、厚さ1mm程度の円形の薄板であり、ダイオード、トランジスタ、集積回路といった半導体デバイスの回路を搭載する基板として使用されるものである。需要者は半導体デバイスを製造する半導体デバイスメーカーである。

ウェーハには、①シリコンを原材料とするシリコンウェーハ、②シリコンを含まないウェーハ、③シリコンとそれ以外の原材料が含まれるウェーハがあり（以下、②及び③を併せて「シリコン以外を原材料とするウェーハ」という。）、シリコンウェーハはさらに、単結晶シリコンの製造方法、口径、加工方法等、ドーパント及び結晶方位の各要素の組合せにより、導電性等の特性が異なる（以下、上記各要素を組み合わせて製造されたシリコンウェーハを「シリコンウェーハの種類」という。）。

各要素の詳細は、以下のとおりである。

(1) 単結晶シリコンの製造方法

シリコンウェーハメーカーは、多結晶シリコンから単結晶シリコンを製造し、それを加工して、シリコンウェーハを製造する。

単結晶シリコンの製造方法には、CZ法、MCZ法及びFZ法があり、製造

² 意見書提出期限までに第三者からの意見書は提出されなかった。

方法の違いにより、製造可能となるシリコンウェーハの大きさや導電性などが異なる。

CZ法は、多結晶シリコンを石英るつぼで溶かし、溶けたシリコンの中に細い棒状の単結晶シリコン（種結晶）を浸し、その種結晶を回転させゆっくりと引き上げることにより、必要な大きさの単結晶シリコンを製造する方法であり、MCZ法は、CZ法と同様の方法で単結晶シリコンを製造し、種結晶の引上げの際に磁場発生装置を使用する方法である。

FZ法は、円柱状の多結晶シリコンを誘導コイルの上に設置してその下に単結晶シリコン（種結晶）を設置し、高周波の電磁場により多結晶シリコンの下部にあるシリコンを溶かし、誘導コイルで下にある単結晶にシリコンが流れる量を調整しながら、必要な大きさの単結晶シリコンを製造する方法である。

(2) 口径

シリコンウェーハの口径には、50mm、75mm、100mm、125mm、150mm、200mm及び300mmがある³⁾。

(3) 加工方法等

シリコンウェーハの加工方法等及び当該違いによるシリコンウェーハの特徴は、表1のとおりである。

【表1 加工方法等⁴⁾】

加工方法等	特徴
ノンポリッシュド	表面を研磨しないシリコンウェーハ。他のシリコンウェーハに比べて表面が粗い。
ポリッシュド	片面又は両面を鏡面に研磨したシリコンウェーハ。表面が極めて平らであり、最も標準的なものである。
エピタキシャル	研磨の工程を終えたシリコンウェーハの上に、非常に薄い単結晶シリコン層を堆積させたもの。製造過程で生じたシリコンウェーハの損傷を修復できる。

(4) ドーパント

ドーパントとは、半導体デバイスの導電性等の特性に差異を生じさせるためにシリコンウェーハに添加する不純物のことである。

³⁾ これら口径は、SEMI（国際半導体製造装置材料協会）が定めた商業用の規格である。

⁴⁾ 加工方法には、この他にもアニールや拡散があるが、これらの加工をしたシリコンウェーハは、当事会社間において競合していない。

ドーパントには、リン、ヒ素、アンチモン、ホウ素があり、これらの種類や量によってシリコンウェーハの特性が変化する。

(5) 結晶方位

結晶方位とは、単結晶シリコンに含まれるシリコン結晶の表面の切断面の仕様のことであり、「100」、「111」、「110」の3種類がある。

2 一定の取引分野

(1) 商品範囲

ア シリコンウェーハとシリコン以外を原材料とするウェーハ

シリコンウェーハとシリコン以外を原材料とするウェーハは、シリコン以外を原材料とするウェーハの方がより高性能であり価格が高いことから、代替的に使用することはできず、需要の代替性は認められない。

また、シリコンウェーハとシリコン以外を原材料とするウェーハは、製造設備が異なり、製造設備の導入のための費用と期間を要するほか、シリコンウェーハの需要者と新たに取引を開始するためには需要者によるシリコンウェーハの品質等についての審査（以下「認定審査」という。）が必要となり、これにも一定の期間を要することから、供給の代替性も認められない。

したがって、シリコンウェーハとシリコン以外を原材料とするウェーハは、商品範囲が異なる。

イ シリコンウェーハの種類

需要者は、単結晶シリコンの製造方法、口径、加工方法等、ドーパント及び結晶方位という各要素の組合せを指定し、シリコンウェーハを調達しているところ、需要者が必要とする特性を有するシリコンウェーハの種類が複数存在する場合と、1種類しか存在しない場合があり、シリコンウェーハの種類間の需要の代替性は限定的である。

シリコンウェーハの種類間における供給の代替性について、要素ごとに検討すると次のとおりである。

(7) 単結晶シリコンの製造方法

単結晶シリコンの製造方法は、CZ法、MCZ法及びFZ法に分類されるところ、シリコンウェーハメーカーは、通常、CZ法の製造設備を導入する際は磁場発生装置も設置しており、磁場発生装置のスイッチを切り替えることによりCZ法とMCZ法の切替えが可能であるため、CZ法からMCZ法への切替えに新たな製造設備の導入は必要なく、需要者の認定審査のための期間のみ必要であり、短期間のうちに切り替えることが可能と考えられることから、CZ法とMCZ法の間での供給の代替性が認められる。

他方、CZ法・MCZ法とFZ法では必要な装置が異なり、新たに製造設備を導入するためには一定の費用と期間が掛かることから、供給の代替性は認められない。

したがって、CZ法・MCZ法で製造される単結晶シリコンを用いたシリコンウェーハとFZ法で製造される単結晶シリコンを用いたシリコンウェーハは商品範囲が異なる。

(イ) 口径

前記1(2)のとおり、シリコンウェーハの口径は50mm、75mm、100mm、125mm、150mm、200mm及び300mmに分類される。

シリコンウェーハの製造設備は、口径ごとに異なるところ、通常は、異なる口径の製造設備を用いることはない。

ただし、150mm以下のシリコンウェーハについては、製造数量が少ないことから150mmの製造設備で150mmより小さい口径のシリコンウェーハも製造しているという実態にある。よって、50mm、75mm、100mm、125mm及び150mmのシリコンウェーハの間は供給の代替性が認められる。

以上のことから、「150mm以下」、「200mm」及び「300mm」は商品範囲が異なる。

(ウ) 加工方法等

シリコンウェーハメーカーは、スライスからポリッシングまでの工程を一連の製造設備で行っており、ノンポリッシュドとポリッシュドの切替えは容易である。

エピタキシャルについては、ポリッシング後に必要な加工装置を設置する必要があるところ、それら加工装置の導入には一定の費用と期間が必要になることに加え、新たな種類のシリコンウェーハを取引するための需要者の認定審査のための期間が必要であるため、短期間で新たにエピタキシャルを行ったシリコンウェーハを供給することは困難である。

したがって、ノンポリッシュドとポリッシュドの間については供給の代替性が認められるが、ノンポリッシュド・ポリッシュドとエピタキシャルとの間の供給の代替性は認められない。

しかしながら、ノンポリッシュドとポリッシュドは異なる商品範囲とした方がより競争に与える影響が大きいと考えられるため、慎重を期す観点から、本件では「ノンポリッシュド」、「ポリッシュド」及び「エピタキシャル」が異なる商品範囲を構成するものとする。

(エ) ドーパント

シリコンウェーハメーカーが、異なる種類のドーパントに切り替える場合、製造装置の洗浄等が必要となるが、新たな設備を導入する必要はないことから、供給の代替性が認められる。

したがって、シリコンウェーハに異なる種類のドーパントが用いられたとしても、同一の商品範囲を構成する。

(オ) 結晶方位

シリコンウェーハメーカーが、異なる結晶方位のシリコンウェーハを製造するためには、単結晶シリコンの製造時に使用する種結晶を変えるだけでよく、同一の製造設備で製造することが可能であることから、供給の代替性が認められる。

したがって、異なる結晶方位のシリコンウェーハであっても、同一の商品範囲を構成する。

(カ) 小括

以上を踏まえ、単結晶シリコンの製造方法（「CZ法」（MCZ法含む。以下同じ。）、「FZ法」）、口径（「150mm以下」、「200mm」、「300mm」）、加工方法等（「ノンポリッシュド」、「ポリッシュド」、「エピタキシャル」）の各要素の組合せによるシリコンウェーハの種類ごとに、商品範囲として画定した。

(2) 地理的範囲

現在、世界で取引されているシリコンウェーハは、日本国内外に所在するメーカーにより性能・品質が大きく異なるものではなく、供給者は需要者の所在する国を問わず取引しており、需要者も国内外の供給者を差別することなく取引している。

また、経済分析の結果からも日本国内市場で画定すべきという結果は得られていない⁵。

したがって、地理的範囲を「世界全体」として画定した。

⁵ 具体的には地理的範囲の候補となる地域に対する商品等の流出量・流入量を定量的に評価する経済分析手法であるエルジンガ・ホガーティ・テスト（詳細はElzinga, K. G. and T. F. Hogarty (1973) “The Problem of Geographic Market Delineation in Antimerger Suits,” Antitrust Bulletin, Vol. 18(1), 45-82等。）を日本国内市場について実施したところ、流出量・流入量に係る指標がいずれも閾値を下回った商品はなかった（流出量・流入量に係る指標の閾値は10%を用いた。）。

第5 一定の取引分野におけるセーフハーバー基準の該当性

1 当事会社グループの地位及び競争状況

当事会社グループは、以下の10分野において競合しているところ、150mm以下の後記の取引分野⑥から⑩までについては、他の取引分野と比べて一定程度のシェアを有する競争事業者が多く存在していることから、本件では、取引分野①から⑤までについて、重点的に審査することとした。

単結晶シリコンの製造方法	口径	加工方法	取引分野
CZ法	150mm以下	ノンポリッシュド	⑥
		ポリッシュド	⑦
		エピタキシャル	⑧
	200mm	ポリッシュド	①
		エピタキシャル	②
	300mm	ポリッシュド	③
エピタキシャル		④	
FZ法	150mm以下	ノンポリッシュド	⑨
		ポリッシュド	⑩
	200mm	ポリッシュド	⑤

取引分野①から⑤までの市場シェアの状況は表2から表6までのとおりであり、水平型企业結合のセーフハーバー基準には該当しない。

【表2 令和2年 取引分野①のシェア】

順位	会社名	市場シェア
1	GWグループ	約25%
2	A社	約25%
3	B社	約20%
4	C社	約10%
5	シルトロニックグループ	約5%
6	D社	0-5%
-	その他	約5%
合計		100%
株式取得後HHI（最大）：2372.0 HHI増分：364.0		

【表3 令和2年 取引分野②のシェア】

順位	会社名	市場シェア
1	GWグループ	約25%
2	E社	約20%
3	F社	約20%
4	シルトロニックグループ	約15%
5	G社	約10%
6	H社	約5%
-	その他	0-5%
合計		100%
株式取得後HHI（最大）：2428.0 HHI増分：650.0		

【表4 令和2年 取引分野③のシェア】

順位	会社名	市場シェア
1	I社	約30%
2	J社	約20%
3	K社	約20%
4	GWグループ	約15%
5	シルトロニックグループ	約15%
—	その他	0-5%
合計		100%
株式取得後HHI（最大）：2452.0 HHI増分：416.0		

【表5 令和2年 取引分野④のシェア】

順位	会社名	市場シェア
1	L社	約35%
2	M社	約30%
3	シルトロニックグループ	約15%
4	N社	約15%
5	GWグループ	約10%
—	その他	0-5%
合計		100%
株式取得後HHI（最大）：2764.0 HHI増分：252.0		

【表6 令和2年 取引分野⑤の市場シェア】

順位	会社名	市場シェア
1	シルトロニックグループ	約50%
2	O社	約25%
3	P社	約15%
4	GWグループ	約5%
—	その他	0-5%
合計		100%
株式取得後HHI（最大）：3946.0 HHI増分：700.0		

第6 独占禁止法上の評価

1 単独行動による競争の実質的制限

(1) 当事会社グループの地位及び競争者の状況

取引分野①から⑤までには、複数の有力な競争事業者を含め、多数の競争事業者が存在している。

さらに、半導体デバイスの需要の高まりを受け、シリコンウェーハの需要も大きく伸びていることから、シリコンウェーハメーカーの供給余力に関する懸念があると考えられるところ、各取引分野における供給余力が全くないという状況にはなく、また、シリコンウェーハメーカーは生産能力を拡大させるための投資を行っていることなどからすれば、一定期間のうちに、競争事業者の供給余力がより増加するものと考えられる。

したがって、競争者からの競争圧力が認められる。

(2) 参入

シリコンウェーハを製造するための原材料の調達はやや容易であり、必要な許認可等や知的財産権等の参入障壁はなく、主に150mmのシリコンウェーハを製造しているシリコンウェーハメーカーが、取引分野①から⑤までについて参入している実態にあるため、参入圧力が働くものと考えられる。

しかしながら、新たに製造設備を整備してシリコンウェーハの供給を開始する場合、既存の製造設備を改築して新たな種類のシリコンウェーハの供給を開始する場合のいずれの場合であっても、製造設備の導入及び認定審査のための期間が必要になり、参入には一定の期間が必要となる。

以上のことから、参入圧力は一定程度認められる。

(3) 隣接市場

需要者が、異なるシリコンウェーハの種類を代替的に使用するためには、半導体デバイス製造設備の改修等が必要であり、基本的には困難であるが、技術的に不可能ではなく、代替的に使用した具体的な事例もある。

ただし、例えば、300mmの大口径のシリコンウェーハを用いた方が、それより小口径の200mm、150mmといったシリコンウェーハを用いるよりも半導体デバイスの製造コストを低くすることができるので、口径の小さいシリコンウェーハを大きいものの代用として使用することはコストの観点から通常行われない。

これらを踏まえると、隣接市場からの競争圧力は限定的である。

(4) 需要者からの競争圧力

シリコンウェーハの需要者である半導体デバイスメーカーは多数存在し、活発に競争しており、強い価格交渉力を有している。

また、需要者は調達するシリコンウェーハの種類ごとに複数購買しているため、認定審査を受けている調達先からの調達数量を増減させることは頻繁に行われている。

以上のことから、需要者からの競争圧力が認められる。

(5) 経済分析

経済分析の実施に当たっては、シリコンウェーハメーカー間で製品差別化の程度が乏しいことなどから同質財クールノー競争（数量競争）を前提としたモデルを重視するのが適切と判断した⁶。その上で、2019年及び2020年

⁶ 製品差別化ベルトラン競争（価格競争）を前提としたモデルとして、GUPPI（Gross Upward Pricing Pressure Index。詳細は、Farrell, J. and C. Shapiro (2010) “Antitrust evaluation of horizontal mergers: An economic alternative to market definition,” *B.E. Journal of Theoretical Economics: Policies and Perspectives*, 10(1).)、ベルトラン競争（価格競争）を前

の、市場シェア、会計データから推計した限界費用及び価格のデータを用い、クールノー競争を前提としたCMCR (Compensating Marginal Cost Reduction。以下「クールノーCMCR」という。)⁷という、現時点の価格を維持するためには何%の限界費用の削減が理論上必要となるかを評価する指標を計算した⁸。

X社とY社が統合する場合におけるクールノーCMCRは、次の式で表される⁹。

クールノーCMCR

$$= \frac{2 \times X \text{社の市場シェア} \times Y \text{社の市場シェア}}{[\text{需要の価格弾力性} \times (X \text{社の市場シェア} + Y \text{社の市場シェア}) - (X \text{社の市場シェアの二乗} + Y \text{社の市場シェアの二乗})]}$$

クールノーCMCRは、一般に、5%を超えると競争制限の可能性が生じ、10%を超えると競争上の実質的な懸念が生じることが示唆される¹⁰ところ、取引分野①及び取引分野④については、2019年はそれぞれ3.8%及び4.8%、2020年はそれぞれ2.4%及び4.5%となり、いずれも5%を下回った。それに対して、取引分野②、取引分野③及び取引分野⑤は、2019年はそれぞれ6.1%、7.9%及び4.2%、2020年はそれぞれ6.3%、6.8%及び7.8%となり、取引分野⑤の2019年を除くと、5%を超えたが、10%は超えなかった。

この結果、取引分野②、③及び⑤については、クールノーCMCRの値の大

提としたCMCR (Compensating Marginal Cost Reduction。詳細はWerden, G. J. (1996) “A robust test for consumer welfare enhancing mergers among sellers of differentiated products,” *Journal of Industrial Economics*, 44(4), 409-413.) 及び等価格弾力性の需要関数を前提とした場合の価格引上げ率 (詳細は、Shapiro, G. (1996) “Mergers with differentiated products,” *Antitrust Magazine*, Spring, 23-30等。) も計算したところ、モデルごと商品ごとに程度の差はあるものの競争制限が生じる可能性が強く示唆される結果が得られている。しかしながら、あくまでも本件では同質財クールノー競争 (数量競争) を前提としたモデルを重視するのが適切と判断し、これらの結果は重視していない。

⁷ クールノーCMCRは、Froeb, L. M., and Werden, G. J. (1998) “A robust test for consumer welfare enhancing mergers among sellers of a homogeneous product,” *Economics Letters*, 58(3), 367-369によって開発されたものであり、簡易な分析手法ではあるが、需要関数や費用関数の関数形について、仮定を置いておらず、一般的なモデルとなっている。

⁸ このほか企業の供給制約を考慮に入れたクールノー競争モデルであるPerry, M. K., and Porter, R. H. (1985) “Oligopoly and the incentive for horizontal merger,” *American Economic Review*, 75(1), 219-227.の特殊ケースのモデルについて、McAfee, R. P., and Williams, M. A. (1992) “Horizontal mergers and antitrust policy,” *Journal of Industrial Economics*, 181-187.の手順に従って推計し、統合後の価格引上げ率を計算したが、価格が下落する商品があったり、極端な価格引上げが生じる商品があったりするなど、合理的と思われる結果が得られなかった。

⁹ 需要の価格弾力性は、クールノーモデルから導き出される、各企業のプライスコストマージンに係る関係式 $\frac{\text{価格} - z \text{社の限界費用}}{\text{価格}} = \frac{z \text{社の市場シェア}}{\text{需要の価格弾力性}}$ から、 $\text{需要の価格弾力性} = \frac{z \text{社の市場シェア}}{(\text{価格} - z \text{社の限界費用}) / \text{価格}}$ を導出して、当会社ごとに推計したものを加重平均した。

¹⁰ Werden, G. J. and Froeb, L. M., (2011) “Choosing among tools for assessing unilateral merger effects,” *European Competition Journal*, 7(2), 155-178.にその旨記載されている。

きさから、競争上の問題が生じる可能性はあると評価できるものの、本分析のみをもってその可能性が強く示唆されるとまでいえるものではなく、他の判断要素と併せて判断するのが適切であると評価した。

(6) 小括

以上のとおり、本件行為後の当事会社のシェアは、一定程度の割合を占めることになり、経済分析の結果からは取引分野②、③及び⑤について競争上の問題が生じる可能性があるという結果が得られたものの、その可能性が強く示唆されるとまでいえるものではなく、いずれの市場においても有力な競争事業者が存在しており、需要者からの競争圧力が働いているものと認められる。また、参入圧力も一定程度認められる。

したがって、単独行動により、競争を実質的に制限することとはならないと考えられる。

2 協調的行動による競争の実質的制限

取引分野①から⑤までのいずれにおいても複数の有力な競争事業者を含め、多数の競争事業者が存在すること、需要者圧力が認められること、参入圧力も一定程度認められることから、協調的行動により、競争を実質的に制限することとはならないと考えられる。

第7 結論

本件行為が一定の取引分野における競争を実質的に制限することとなるとはいえないと判断した。