

学位請求論文要旨

寡占的なシリコンウェーハ市場における競争優位の獲得
—中国におけるRST社12インチプライムウェーハ製造への
新規参入—

2023年3月

城西国際大学大学院経営情報学研究科

起業マネジメント専攻

方 永義

1. 本研究の背景

「半導体は産業のコメ」とあるという言葉は、社会一般に知られている。他方、シリコンウェーハが、半導体の製造において欠かせない材料であることはあまり知られていない。それは、シリコンウェーハは日常生活で目にすることはないからである。

シリコンウェーハは、その表面は鏡面に磨き上げられ、世界中のあらゆる物質の中で最も高い平坦度を誇り、微細な凹凸や微粒子を限界まで排除した、超平坦・超清浄な円板であり、半導体の作成に必須の基板材料である。そのような最高品質のシリコンウェーハが、最先端の半導体を製造するためには不可欠なのである。

一方、シリコンウェーハの製造に関しては、日本の信越化学工業（以下、信越化学）とSUMCOの2社だけで、世界シェアの5割以上を占めるほどの寡占市場が形成されている。それは、シリコンウェーハの製造には日本のものづくりの原点である擦り合わせ型技術が凝縮されていることが背景にあるからである。シリコンウェーハの製造には、巨額な投資と無数の複雑な工程が必要である。このために、その製品の製造では高い歩留まり（良品率）が必須であり、できなければ、製造にかかった労力、時間、原材料が無駄になるほどの高い技術が求められるのである。

それに対して、長年蓄積されてきた日本のものづくりの代表ともいえる擦り合わせ型技術は、複雑な生産過程を要する製品の製造に適している。なぜなら、擦り合わせ型技術は、多くの要素・技術が組み合わさった独自のノウハウが必要で、トータルクオリティコントロールや技術継承も不可欠であるからである。そのため、この技術がシリコンウェーハの製造に用いることにより、日本製のシリコンウェーハがグローバル市場をリードし続けられる優位性や可能性を維持しているのである。

上述したように、シリコンウェーハの製造には、巨額な投資と高い技術力が必要であり、しかもそのグローバル市場は数社寡占している。このような市場に対して、本論文の研究対象である株式会社RSテクノロジーズ（以下、RST社）は、最先端の12インチプライムウェーハ（製品用ウェーハ）の製造をもって、シリコンウェーハ市場に参入してきたのである。

RST社は、これまで再生ウェーハを通じて、技術力とノウハウを蓄積しながら成長してきた。同社は、12インチ再生ウェーハでは、グローバル市場シェアトップの3割以上の獲得に至っているが、プライムウェーハ事業への進出は、2018年に中国のシリコンウェーハメーカーGRITEK社を傘下に収めることを機に、翌年中国山東省に設立した子会社、山東GRITEKからスタートした。そして、2020年にさらに現地政府及び投資基金との間に合弁企業SGRSを設立し、12インチプライムウェーハの生産を目指すようになった。

しかしながら、RST社は、後発シリコンウェーハメーカーとして、後述する技術蓄積不足および海外現地生産という課題に直面している。今後競争優位性を如何にして獲得していくかということは最重要な課題であると言える。

2. 本研究の目的と三つの仮説

本研究は、寡占状態にあるシリコンウェーハ市場の新規参入者として、RST 社の競争優位獲得の可能性について検証するのが目的である。検証はより合理的、かつ客観的な結果が得られるために、本研究は、以下三つの仮説を立てて、3 段論法より研究目的にアプローチしていく。

仮説 1 : 「RST 社はものづくりを極めることが可能」

前述したグローバルシリコンウェーハの市場シェアは、信越化学と SUMCO の日系 2 社だけで 5 割以上を占有しており、3 位のグローバルウェーハズ（台湾の中核生産拠点も日本に構えている。これらは、伝統的に垂直統合型の擦り合わせ技術が得意とする日本型ものづくりは、シリコンウェーハの製造に活かされ、日本のものづくりはウェーハ製造に適していることを意味する。RST は再生ウェーハメーカーとして発展してきたが、その成長の原点は日本のものづくりにありながら、今後も RST 社はものづくりを極めることが可能という仮説である。

仮説 2 : 「RST 社は強い日本本社、強い中国現場を目指すことが可能」

RST 社は、2018 年中国のウェーハメーカーを傘下に収めたことを機に、プライムウェーハの製造に参入した。プライムウェーハの製造は日本のものづくり技術が求められる。すなわち、「強い本社、強い現場」が求められる。そのため、RST 社は、日本のものづくりの精神を中国の生産現場に伝達しながら、中国のものづくりの強みを活かすことができれば、「強い日本本社、強い中国現場」を目指すことが可能である。その際、「日中間ものづくりコーディネーションシステム」の構築が必要であるという仮説である。

仮説 3 : 「RST 社は競争優位の獲得によるグローバル市場への展開が可能」

RST 社は、プライムウェーハメーカーの新規参入者であり、しかも傘下の子会社を通じて、中国で最先端の 12 インチウェーハの製造に参入するので、競争優位の獲得は極めて難しいと見られている。それにもかかわらず、RST 社は、再生ウェーハとプライムウェーハという総合ウェーハメーカーで培ってきた技術力をもとに、中国政府の各種優遇措置や自社が構築してきたグローバルな販売ネットワークといった経営資源を活かしながら、中国市場を足場に、グローバル市場における 12 インチウェーハの生産と販売の競争優位の獲得が可能であるという仮説である。

このように、本研究は上記の三段論法に基づき、本研究の基本命題である、RST 社の 12 インチプライムウェーハへの新規参入は、中国市場を土台にしながらも、グローバル市場における競争優位獲得の可能性を検証していく。

3. 本研究の特徴と構成

本研究は、シリコンウェーハというあまり馴染みのない半導体材料を研究対象とするため、研究をより分かりやすく展開するために、以下の流れで進めていく。

まずはグローバル市場における半導体の需給関係を概説し、主要国の半導体をめぐるPEST分析を行う。次に半導体製造に最重要な原材料であるシリコンウェーハを取り上げ、シリコンウェーハの仕組みや市場の競争現状などを考察する。続いて、本研究のメイン対象であるRST社の分析に入る。同社の経営理念とこれまでの成長実績などを踏まえながら、再生ウェーハとプライムウェーハという総合ウェーハメーカーとしての製造基盤を構築してきたRST社のものづくり、及びその成長過程を考察する。同時に、RST社のプライムウェーハ製造の主戦場である中国市場の発展現状と競合企業の生産現状を概説する。最後に、本研究の三つの仮説に対する検証を通じて、RST社の中国市場を足場にしながら、グローバル市場における競争優位の獲得の可能性を実証していく。

シリコンウェーハという半導体の材料に関する産業レポートなどは多く発表されており、市況分析や関係企業の戦略決定などに役立てているが、本研究のように、シリコンウェーハを対象にしながらも、日本のものづくりや、海外直接投資などをベースにし、企業の競争優位の獲得に関する研究は、本研究の独創的な試みであり、特徴の一つでもあると言える。

また、より学術研究に相応しい成果を得られるため、本研究は、以下の先行研究理論体系を論文に応用させていただく。まず、政治、経済、社会、技術などの影響を受けやすい半導体市場の需給関係やサプライチェーンなどの分析には、コトラーのPEST分析モデルを活用する。そして、シリコンウェーハの製造は垂直統合的な擦り合わせ型技術が求められ、そのため、日本のものづくりが最も適していると言われている。本論文では、同説を実証するために、藤本氏の「日本のものづくり」説を用いて考察を行う。そして、本研究の最大目的であるRST社の競争優位獲得の可能性を検証するために、グローバルシリコンウェーハ市場をめぐる競争環境、特に中国市場におけるシリコンウェーハの競争要因の分析に有効とされるポーターの5フォース分析モデルを活用する。そして、RST社の競争優位獲得の分析に同社の強みを数値化して、検証可能なバーニーVRIOフレームワーク分析モデルを導入する。最後に、ビジネス世界の戦略本として重宝され、多くの経営者が愛読され続ける「孫子兵法」を補論のRST社の今後の展望に活用する。

なお、本研究の各章の構成は下記のようなになる。序章では、本研究の問題意識と目的を明らかにした後、RST社は中国市場における12インチプライムウェーハの参入にそのお競争優位獲得の可能性という目的に近づけるための三つの仮説を立てる。

第一章では、グローバル半導体市場の競争現状及び米国、中国、日本などの主要国における半導体の需給関係を考察する。その際の分析手法は、PEST分析モデルを用いる。

第二章では、半導体の製造に欠かさない原材料であるシリコンウェーハの仕組み、市場の競争現状などを考察し、シリコンウェーハは半導体業界の発展、乃至デジタル経済推進の原動力であることを明らかにする。

第三章では、本研究のメイン対象である RST 社の総合ウェーハメーカーとしての経営理念と成長実績を考察し、RST 社のこれまでの成長をバリューチェーン分析の視点から明らかにしていく。

第四章では、次章の中国子会社を通じて中国で 12 インチウェーハ市場への新規参入を目指す RST 社の分析を準備するための、中国におけるシリコンウェーハ市場の発展、主要メーカーの動向、及び競争要因などを考察する。

第五章から第七章では、本研究が立てられた三つの仮説をそれぞれ検証する。仮説 1 に対して、①ものづくりから生まれた日本の技術力、②シリコンウェーハは日本のものづくりの代表的産業、そして、③ものづくりの視点から RST 社の競争力の分析を通して、「RST 社はものづくりを極めることが可能」とあるという仮説を検証する。

仮説 2 に対して、①「強い現場」は日本のものづくりの原点、②「日中ものづくりコーディネーションシステム」構築の提案、③「強い日本本社、強い中国現場」の可能性という分析を通して、「RST 社は強い日本本社、強い中国現場を目指すことが可能」とあるという仮説を検証する。

仮説 3 に対して、①RST 社 12 インチウェーハ市場への新規参入の現状、②RST 社の中国子会社である GRTEC の技術力の分析、③「強い日本本社」と「強い中国現場」による競争優位獲得の可能性などの分析を通して、「RST 社は競争優位の獲得によるグローバル市場への展開が可能」とあるという仮説を検証する。

終章では、RST 社の今後の発展の可能性と課題をまとめ、自社の強みを活かしながら、「強い日本本社と強い中国現場」を目指すべき方向性を再確認する。そして、終章の補論では、RST 社をめぐる競争環境を、「孫子兵法」の視点から、その外部要因、及び内部要因を検証し、「知」の時代における RST 社の今後の方向性を展望する。