

# 半導体装置産業における生き残り経営戦略 —試験装置の日米トップメーカーの比較分析—

Business strategy for survival in semiconductor related equipment industries  
-Comparative analysis of the Japanese and the U.S. leading ATE manufacture-

芳賀 知

ティー・エム研究所

Satoru Haga  
TM Laboratory, Gunma  
GHH12525@nifty.com

**抄録:** 半導体製造装置業界は、トップメーカーの寡占化が進んでいる。この中で、唯一、半導体試験装置業界では、テラダイン（米国）とアドバンテスト（日本）の日米2社による2強という状態となっている。この2社は、異なる企業環境、文化を持ちながら、どのようにして、現在のポジションを築いたのであろうか。これを探るため、2社の経営戦略の比較分析を行った。

そこで、2社の共通点として明らかになったことは、高い自己資本比率の確保、スピード重視で積極的な研究開発、積極的な企業買収である。

**Key Words:** 半導体装置産業、ビジネス戦略、M&A 戦略、半導体自動試験装置(ATE)

## 1. はじめに

### 1. 1 背景と本研究の目的

半導体産業は、世界の先端技術を牽引する主要な産業の一つである。それを側面から支えているのが半導体製造装置産業である。

この半導体製造装置の中で、特に、半導体試験装置は、技術進歩、需要変化の激しい半導体デバイスに追随し、素早く商品化・市場提供を行う必要がある。このため、本装置を提供する業界では業績の変動が大きく淘汰が進みやすい。

この中で、Teradyne Inc.（米国）（以下、テラダインとする）と株式会社アドバンテスト（日本）（以下、アドバンテストとする）の2社は、異なる企業環境、文化を持ちながら、シェアを拡大してきており、現状では、ほぼ2強という状態を作り出している。<sup>1)</sup>

それでは、この2社はどのようにして、このポジションを築いたのであろうか。この2社の企業体質、経営戦略の共通点、相違点を比較分析することで、競合の激しい業界で生き残る戦略を探ることが本研究の目的である。

### 1. 2 先行研究と本研究の視点

半導体製造装置産業に関して、これまで明らかにされていることは、市場シェアと生き残りとの関係である。市場シェア1位となることで、市場への大きな影響力を持ち、安定した収益を確保できることが示されている。

2)~4)

多くの製造装置の市場では、1位企業が50%以上のシェアを獲得している。そして、3位企業で市場シェアが20%を超えている製造装置市場は一つもないことが示されている。さらに、1位企業の市場シェアが60%を超えると限界利益率が60%を超え、不況期でも10%以上の営業利益率を獲得できるという経験則があるとされている。<sup>2)</sup>

本研究では、むしろ、そのシェアを築いていくプロセスに目を向けるとともに、なぜ、この2社が、シェア50%を持たないまま、ここまで生き残ることができたのか、今後も、2強状態が維持できるのであろうかについて焦点を当てて分析、考察する。

## 2. 半導体試験装置産業の特徴

### 2. 1 半導体製造装置産業の概要

半導体デバイス産業は設備産業である。半導体製造装置がなければ、そもそも、製造することはできない。また、製造装置の性能によって、デバイスの仕様、コスト、リードタイムなどが大きく影響を受ける。

半導体製造装置産業は、半導体産業全体の約15%と言われ、独立した産業を形成している。また、半導体製造装置産業は、日本と米国で約80%のシェアを占めており、世界の半導体産業をコントロールしているとも言える。

## 2. 2 半導体試験装置産業の特徴

半導体デバイス製造は、如何にプロセスを管理したとしても、100%良品を確保することは不可能である。このため、半導体の試験は不可欠であり、しかも、全体の製造コスト、リードタイムなどを大きく左右する。(半導体試験に係るコストは、開発工程の中でのコスト比率が25%とも言われている。)このため、半導体製造装置の中で、特に、顧客より強い要求を受けるのが半導体試験装置である。その主なものには以下がある。

### (1) ポイントとなる工程での不良の除去

半導体デバイス製造は、約600の工程を経て製造される。このため、不良は早期に発見して除去する必要がある。このため、ポイントとなる工程毎に効果的な検査装置、試験装置が必要となる。

### (2) 不良抽出の高い精度

半導体デバイスは、機器の中心的なデバイスとなる。また、大規模、高度な機能が集積されたデバイスでもある。このため、不良抽出には高い精度が求められる。

### (3) 短いリードタイム

半導体デバイスの試験は、デバイスの仕様に対応した試験を行うこととなる。従って、デバイスの仕様が確定したのちに準備することとなるが、そのリードタイムがデバイスの提供納期を左右することとなる。このため、原則、リードタイム(納期)が優先であり、場合によっては、コストより優先される。

## 3. 半導体試験装置の構成と市場の状況

### 3. 1 半導体試験装置の構成

半導体試験装置の一般的なシステム構成を図1に示す。半導体デバイス製造は大きく前工程(ウェハーレベル)と後工程(パッケージ)に分かれるが、それぞれでシステム構成を変えて試験を行う。

前工程のウェハーレベルでの試験では、プローバからプローブピンにより、ウェハー(DUT: Device Under Test)にコンタクトし、テスター(ATE: Automatic Test Equipment)が電氣的に試験する。

後工程でのパッケージ品の試験では、ハンドラーによりパッケージ品(DUT: Device Under Test)を試験ステージにセットし、テスターが電氣的に試験する。それぞれ、試験対象となるデバイス設計時に作成したテストパターンを元に、入力信号を生成し出力信号を期待値と比較して試験する。

テスターは、半導体試験装置の要であり、半導体デバイス製造の生産性、納期をも左右する装置である。このため、単価は高く、1台2,000千万程度から数億円を超える装置もある。

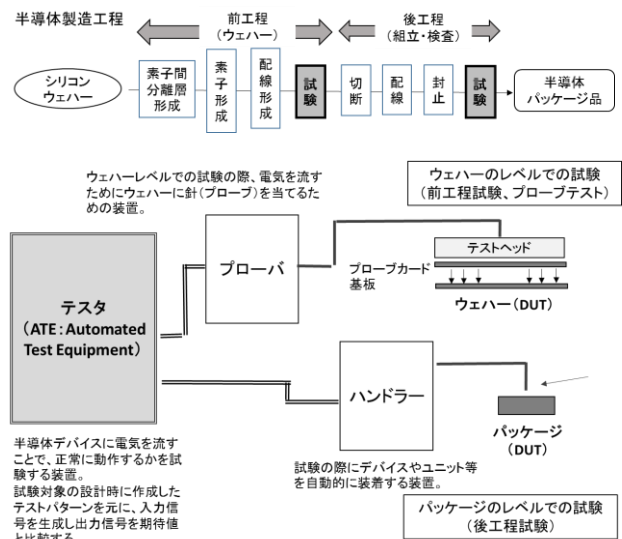


図1 半導体試験装置の一般的なシステム構成

### 3. 2 半導体試験装置の市場・シェアの状況

#### (1) 半導体試験装置の市場

半導体試験装置の市場の全体状況、及び推移を図2に示す。市場全体は3,800億円程度である。2012年、2013年と若干、落ち込んだが、2014年には増加した。テスターでは、メモリー系が減少傾向、代わりにミックスドシグナル系が増加傾向にある。

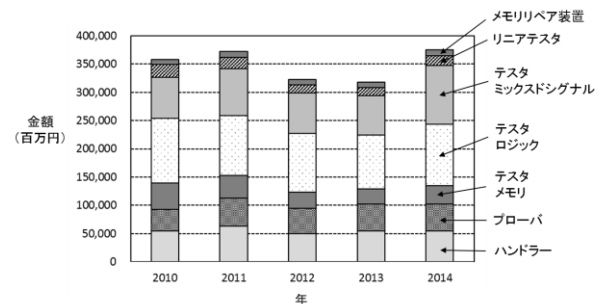


図2 半導体試験装置市場の全体状況、及び推移

#### (2) 半導体試験装置のシェア状況

半導体試験装置のシェアは、全体的に見ると、テラダイン社(米国)とアドバンテスト(日本)が拮抗しており、2強という状況になっている。しかしながら、その内訳を見ると、その力関係は分野によって違っている。

テラダインはロジック系、ミックスドシグナル系のテスターで強く、一番手となっている。(それぞれ約60%のシェアを獲得。)

アドバンテストはメモリー系のテスターが強く、一番手となっている。(シェアが約70%)ロジック系、ミックスドシグナル系では、テラダインに次いで二番手であり、現在、追いかけている状況である。なお、ハンドラーも強く、シェアが約30%ある。

両社が力を入れていないプローバは、東京精密と東京エレクトロンが大きなシェアを持っている。

#### 4. テラデザイン、アドバンテスの分析

##### 4.1 テラデザイン、アドバンテスの概要

テラデザイン (Teradyne, Inc.)、アドバンテス (株式会社アドバンテス)の概要を表1に示す。両者ともに、設立、売上規模、従業員数などはほぼ同程度である。

表1 テラデザイン、アドバンテスの概要

	Teradyne, Inc	(株) アドバンテス
設立	1960年	1954年
資本金	27.1百万ドル	32,363百万円
売上高	16.4億ドル	163,329百万円
代表者	Mark E. Jagiela	黒江 真一郎
従業員数	連結：4100名	連結：4,564名
事業内容	半導体、エレクトロニクス、ワイヤレス機器向け自動検査機器装置 (ATE) の製造・販売	半導体・部品テストシステム事業、メカトロニクス関連事業、サービス他
財務状況	・高い自己資本比率 (77.1%)	・高い自己資本比率 (53.0%)
研究開発生産状況	・高い研究開発比率 (17.8%) ・生産は90%が外注委託 (アジア) ・自社では、製品企画と最終装置試験、社内リソースを戦略的分野に集中	・高い研究開発費率 (19.6%) ・生産は、本体ユニットの製造は外注、キーデバイスである回路基板は内製 ・生産計画は1日2回多品種少量生産

##### 4.2 テラデザイン、アドバンテスの比較分析

###### (1) 売上、利益の推移

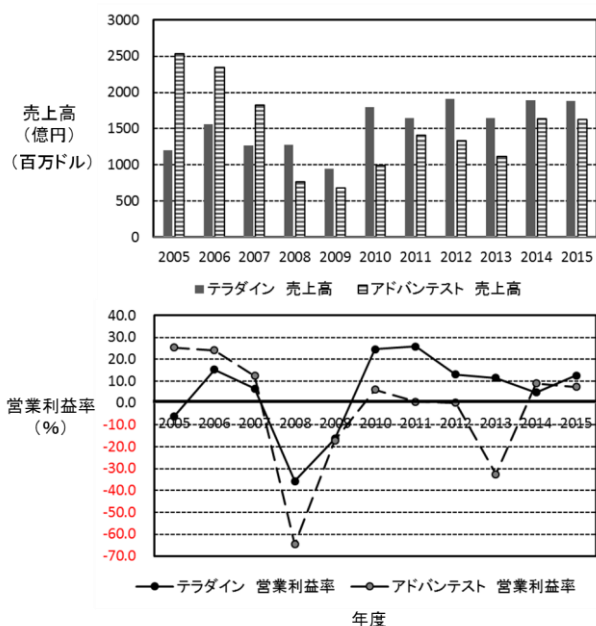


図3 テラデザイン、アドバンテスの売上、営業利益率

両社の売上、利益の推移を確認する。やはり、売上の変動は大きく、営業利益率も大きく振れている。2008年のリーマンショック以降は、テラデザインの方の売上が安定、営業利益率も高い水準にある。

###### (2) 買収戦略の比較

テラデザインの経営戦略の特徴は買収戦略である。リーマンショックから回復した直近5年間では、ほぼ毎年のように企業を買収している。アドバンテスも日本企業には珍しく、企業買収には積極的である。

そこで、テラデザインとアドバンテスの企業買収の実績 (図4に示す) を比較してみる。テラデザインは多方面に向けて企業買収を行っている。これにより、事業範囲を拡大しており、「範囲の経済」を指向している。一方、アドバンテスにとって特徴的なことは、ロジック系テスターの劣位から脱け出すために、2011年、ロジック系テスターに強く業界3位であった Verigy 社を買収したことである。これは、「規模の経済」を指向していると言える。

このように、半導体試験装置業界が2強の状態となっているのは、上位2社が積極的な企業買収を進めたことも大きい。

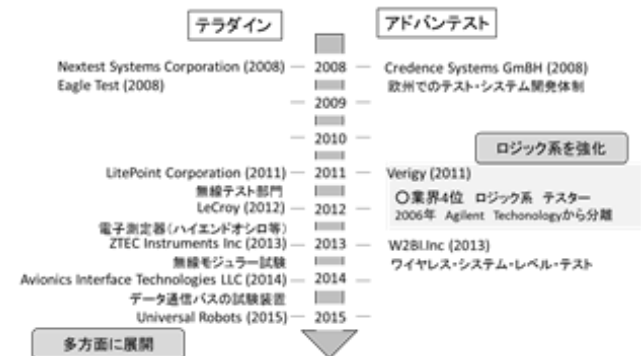


図4 テラデザイン、アドバンテスの企業買収の実績

#### 5. 考察

##### (1) テラデザイン、アドバンテス両社の共通点

—2強状態を作り上げたもの  
両社がどのようにして、2強の状態となったのかを確認するために、共通点を整理する。この共通点が、2強の状態を作り上げた必要条件であったとも考える。

共通点として考えられるのは、半導体試験装置という独特の装置に対し、非常に適応した企業運営を行っていることである。具体的には以下がある。

###### ① 自己資本比率が高い財務体質

高い自己資本比率を確保しており、手元資金が比較的、潤沢である。

###### ② スピード重視で積極的な研究開発

高い研究開発比率で積極的な研究開発をしており、半導体デバイスの激しい技術進展に追随している。

###### ③ 積極的な企業買収

急速な技術進展、激しい需要変動、単価の高い製品の開発・生産のためには、やはり、範囲、規模の拡大が欠かせない。このため、企業買収は有効な戦略となる。

(2) テラダイン、アドバンテスト両社の懸念事項  
— 今後も 2 強状態を継続できるか  
今後、両社は、この 2 強状態を継続できるであろうか。それについての懸念事項を予測する。

① シェアと連動してない営業利益率

両社とも高いシェアを獲得し、寡占的なポジションを築きながら、営業利益率はそれほど高くはない。これは、他の半導体製造装置では見られないことであり、顧客に対する価格設定力ができていないことが推測される。

なお、先行研究では、1 位企業の市場シェアが 40% を切ると、その市場は過当競争に成りやすく、限界利益率 40% を割り、調整局面では営業利益がマイナスになりうるとの指摘もある。<sup>2)</sup>

② 分業化された半導体試験装置システム

半導体試験装置システムは、テスターだけではなく、プローバ、ハンドラーを含めて構成される。この分業体制が続く限り、半導体試験装置での支配力は限定され、イノベーションも進まない。

## 6. 今後の展開

半導体デバイス製造において、試験に係るコストは必要悪となるものである。現在、テスト容易化設計などが進んでおり、半導体試験コストの縮小の動きは進む可能性がある。

このため、今後、新たなビジネスモデルが現れる可能性があり、今後の展開について、注視していきたい。

[参考文献]

- 1) 山本 靖: M&A による資本集約が進む半導体テスタ業界、合従連衡からついに日米 2 強による寡占化へ?、2011 <http://www.kumikomi.net/archives/2011/01/co07de21.php>
- 2) 和田木 哲哉、横山 貴子、奥村 勝弥: 徹底解析 半導体製造装置産業、工業調査会、2008
- 3) 肥塚 浩: 半導体装置産業の現状分析、立命館経営学 第 49 巻 第 5 号、2011 年 1 月
- 4) 松本直哉、増田 靖、藤田和久: 半導体関連装置の市場分析とトップメーカーの経営戦略、経営情報学会 春季全国研究発表大会、2015
- 5) テラダインホームページ <http://www.teradyne.com/home>
- 6) アドバンテストホームページ <https://www.advantest.com/>
- 7) Market Realist A must-know analysis of Teradyne and the semiconductor industry <http://marketrealist.com/2015/01/glenview-capital-raises-stake-teradyne/>
- 8) 世界半導体製造装置・試験/検査装置市場年鑑 2015、グローバルネット株式会社、2016

---

## Business strategy for survival in semiconductor related equipment industries -Comparative analysis of the Japanese and U.S. leading ATE manufacture-

Satoru Haga  
TM Laboratory, Gunma  
GHH12525@nifty.com

In most semiconductor equipment industries, the top market share holders have been establishing oneself as the market leader. However, only in ATE (semiconductor testing device) industry, the two manufacturers, Teradyne Inc. (U.S.) and Advantest (Japan) have high market share and competing each other.

How the two have been able to increase the market share, although the two have different environment, and corporate culture. The purpose of the study is to find what have made their market position.

Two points have been found as what the both have in common. One is that both have maintained high capital-asset ratio. The other is the positive attitude toward the R&D, and M&A.

**Key Words:** Semiconductor equipment industry, Business Strategy, M&A Strategy, ATE (Semiconductor testing device)