

《金融恐慌後の半導体ウェーハ再生業界》

## 何故、ラサ工業は撤退したのか？ 再生業界は生き残りをかけ変革を



働エフエーサービス 半導体事業部 技術主幹 湯之上 隆

世界最大規模の300mmウェーハ再生キャパシティを有するラサ工業が、昨年、撤退した。この原因はどこにあったのか。リーマンショックによって全ての口径の再生売上高は60～80%減少した。しかし、そのメカニズムは口径ごとに異なっていた。150mm以下の小口径では価格は変わらず再生枚数が60～80%減少した。200mmでは再生枚数が45%減少し価格が26%低下した。300mmでは再生枚数は23%減と最も軽微だったが価格が45%も下落した。その後、300mmの再生枚数は回復しつつあるが、価格は低下したままである。これがラサ工業撤退の真因である。リーマンショック前は過剰気味だった再生キャパシティは、ラサ工業撤退により不足に転じた。しかし、再生価格が急回復する兆しはなく、過剰品質の再生仕様が見直される気配もない。ラサ工業の設備を買収した中国資本のRS Technologiesがウェーハ再生を開始すれば、再び価格競争が激化する。対策を講じ、生き残るための変革を行わなければ、第2、第3の“ラサ工業”が出てきても不思議はない。そして、このツケは日本半導体メーカーが支払うことになる。

### ラサ工業がウェーハ再生から撤退

2010年8月31日、ラサ工業がSiウェーハ再生事業から撤退することを発表した。同社は、1984年にウェーハ再生事業を開始した。言わばウェーハ再生のパイオニア的会社である。2007～2008年にかけて約50億円を投資して、宮城県の三本木工場に月産10万枚規模の300mmウェーハ再生工場を建設している。

折しも世界は、CO<sub>2</sub>削減など、地球的規模で環境問題に取り組まなければならない時代に入ってきた。ウェーハ再生は、時流に乗ったビジネスであると思われた。

ところが、そのウェーハ再生の最大手企業が撤退してしまった。ラサ工業では、ウェーハ再生に従事していた300人の社員に希望退職を募り、2010年11月末までに253人が応募したとのことである。また、ラサ工業の三本木工場の設備などについては、RS Technologiesに4億円で譲渡することになった。RS Tech-

nologiesは、永輝商事と米Global Silicon Technologiesとの共同出資によって、2010年12月に設立された中国資本の新会社である。今後は、RS Technologiesがウェーハ再生を行うものと思われる。

リーマンショックによる金融恐慌という予期せぬ出来事があったにせよ、何故ラサ工業は撤退に追い込まれたのか。また、その他にも財務状況が悪化しているウェーハ再生メーカーが数社あると

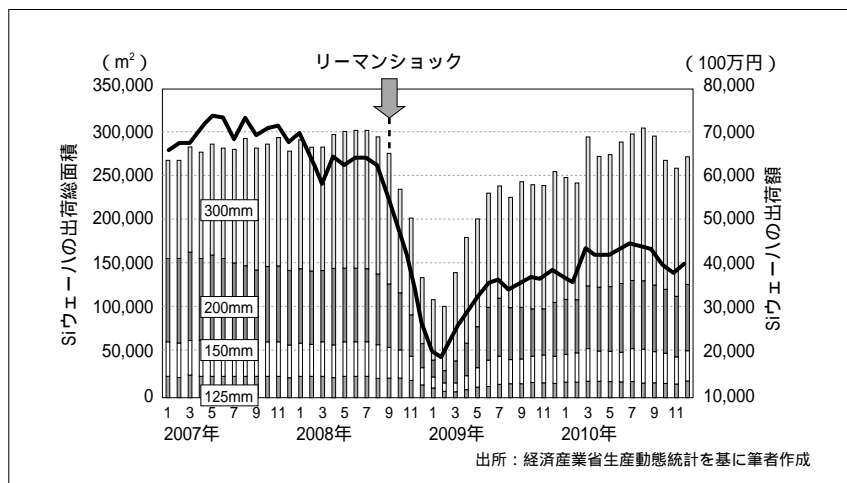


図1 Siウェーハの日本市場動向

## Focus ● 半導体ウェーハ再生市場

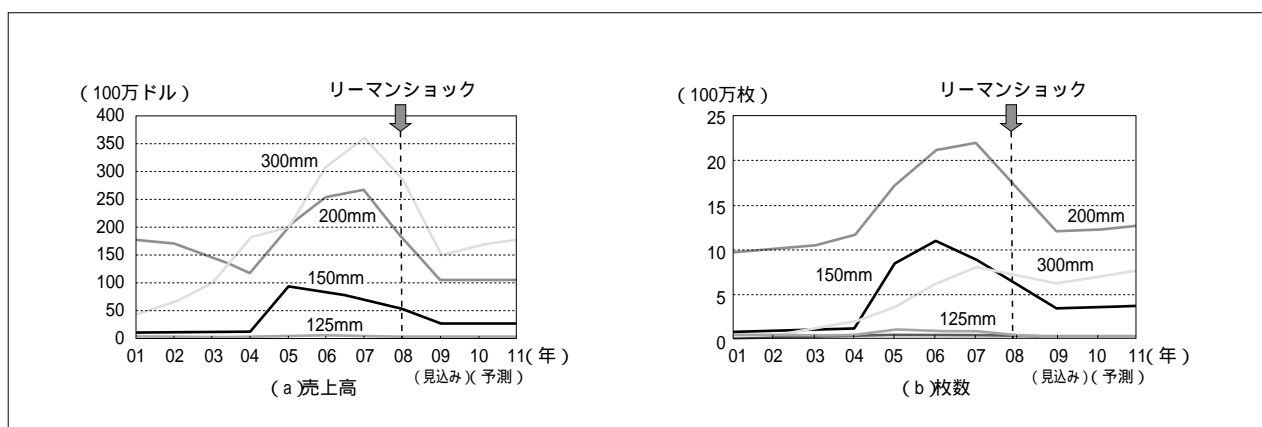


図2 再生ウェーハの世界市場規模 (出所: SEMI MARKET DATA、2009 Silicon Wafer Reclaim Characterization Study)

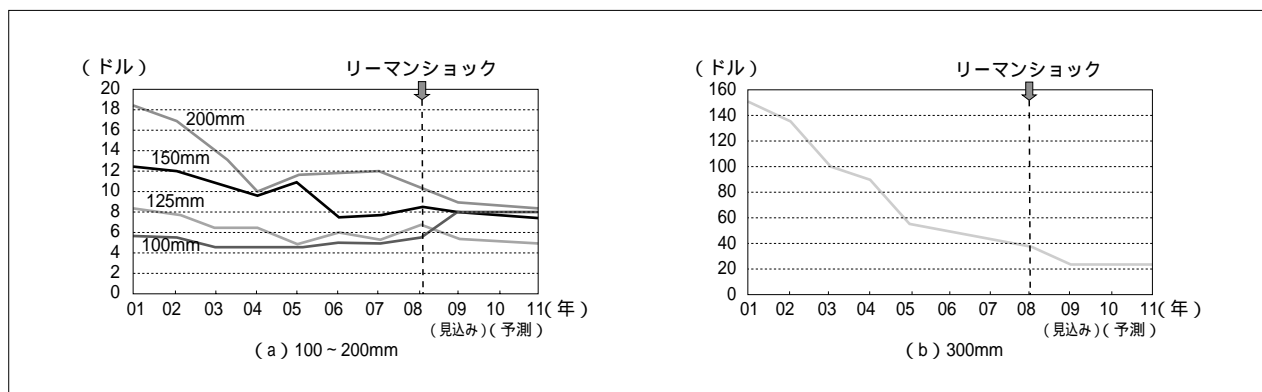


図3 1枚当たりの平均再生価格 (出所: SEMI MARKET DATA、2009 Silicon Wafer Reclaim Characterization Study)

聞くが、それは何故なのか。本稿では、Siウェーハ市場動向、ウェーハ再生市場動向、ウェーハ再生価格の推移などから、これらの問題を考察する。

### Siウェーハ市場の動向

図1に、リーマンショック前後のSiウェーハの日本市場動向を示す。2008年9月～2009年2月にかけて、Siウェーハの出荷総面積は1/3 (29万4100m<sup>2</sup> 10万1327m<sup>2</sup>) に、出荷額は1/3以下 (623億円 186億円) に激減した。改めて、リーマンショックの爪痕の大きさが理解できよう。

その後、市場は回復に向かい、2010年7月には、出荷総面積はリーマンショック前の水準に到達した (29万4100m<sup>2</sup> 10万1327m<sup>2</sup> 29万8054m<sup>2</sup>)。しかし、出荷額は2/3程度 (623億円 186億円 445億円) に留まっている。この原因は、ウェーハ価格が下落したためと思われる。特に、300mmウェーハの価格下落が大きく影響している。

### ウェーハ再生市場の動向

次に、ウェーハ再生市場動向を見てみよう。ウェーハ再生の世界市場の売上高および出荷枚数の推移を図2に示す。

まず、ウェーハ再生の売上高 (図2(a)) については、リーマンショックを機に、2007～2009年にかけて、300mmウェーハは3億6000万ドル 1億4900万ドルに、200mmウェーハは2億6600万ドル 1億700万ドルに落ち込んでいる。150mmウェーハについては、2005年以降、売上高が減少している。従って、150mmウェーハについてはリーマンショックによる影響で売上高が落ちたわけではない。とは言え、リーマンショックにより、全ての口径において再生売上高が6割前後減少している。また、リーマンショック後、300mm以外のウェーハの再生売上高が回復する兆しはない。

次に、ウェーハ再生の出荷枚数 (図2(b)) を見てみると、150mm以下の小口径ウェーハは、売上高と同様にリーマンショック以前の2005年から減

表1 リーマンショックによるウェーハ再生市場の変化 (単位: %)

ウェーハ口径		100mm	125mm	150mm	200mm	300mm
リーマンショックの影響 (2007~2009年)	売上高の変化	-66.7	-80.0	-60.0	-59.8	-58.6
	枚数の変化	-60.0	-80.0	-61.1	-45.5	-23.2
	価格の変化	56.6	0.6	2.7	-26.0	-45.7
リーマンショック後の回復 (2009~2010年)	売上高の変化	0.0	0.0	0.0	-1.9	12.1
	枚数の変化	0.0	50.0	5.7	1.7	12.7
	価格の変化	-1.0	-4.0	-3.0	-3.9	-1.0

少していることがわかる。リーマンショック前後では、60~80%の落ち込みである。

一方、200mmウェーハの再生枚数は、まさにリーマンショックによって大きく落ち込んでいる。2007~2009年にかけて45%減少した。ところが、300mmウェーハの落ち込みは最も軽微である。2007~2009年にかけて、23%程度しか減少していない。2011年には、リーマンショック以前の水準に回復する見込みである。

#### ウェーハ再生価格の動向

図3(a)に200mm以下のウェーハ再生価格を、図3(b)に300mmウェーハの再生価格を示す。

150mm以下の小口径ウェーハについては、リーマンショック前後でほとんど再生価格に変化がないことがわかる。一方、200mmウェーハの再生価格は、2007~2009年にかけて3ドル程度(12ドル8.9ドル) 26%下落している。

ところが、300mmウェーハの再生価格下落は急激である。2001年には、再生価格は150ドルを超えていた。そこから毎年10~20ドル程度、価格が下がり、2006年には60ドルを切った。その後、価格下落は緩やかになるが、リーマンショックを機に、2007~2009年にかけて43.8ドル 23.8ドルと45.6%も下落した。2009年以降も、この価格は回復する気配がない。

口径ごとのウェーハ再生売上高減少のメカニズム  
全ての口径でウェーハ再生売上高は60~80%減少した。しかし、ウェーハ口径ごとにその下落のメカニズムは異なっている(表1)。

150mm以下の小口径ウェーハの再生売上高が60~80%減少したのは、再生枚数が60~80%減少したからである。再生価格は変化がない。また、売上高減少は、リーマンショック以前の2005年から始まっていた。

200mmウェーハについては、再生枚数が45.5%減、再生価格が26%減になったことの積算によって、再生売上高が約60%減少した。

300mmウェーハについては、再生枚数の減少は23%と最も軽微だったが、再生価格が45.7%と最も下落が激しかった。これらの積算により、売上高が約60%減少した。再生枚数は回復しつつあるが、いったん落ちた再生価格は元に戻る気配がない。

#### 最も打撃が大きかった日本の再生市場

さらに、このようなリーマンショックによるダメージは、日本の再生市場が最も酷かった。

図4(a)の地域別再生市場を見ると、日本は世界最大の再生市場規模を有していた。それがリーマンショックによって、半分以下の規模に縮小していることがわかる。

また、図4(b)の地域別の平均再生価格を見ても、日本の平均再生価格は、台湾に次いで2番目に安い。従って、日本市場における300mmウェーハの再生価格の低下は、図3(b)よりももっと激しいと予測できる。また、再生価格は安いのに、再生のスペックは世界一厳しいと思われる。

このような打撃が日本の再生メーカーを襲った。ラサ工業は、2008年3月までに50億円を投じて、300mmウェーハの再生ラインを増強した。そして、リーマンショックがやってきた。300mmウェーハの再生価格は半額以下になり、その後も回復しない。このことが、ラサ工業を撤退に追い込んだ最大の要因であると言える。

#### 日本のウェーハ再生業界の展望

リーマンショック前、ラサ工業が再生ラインを増強したこともあって、300mmウェーハ再生の日本市場については、再生キャパシティが過剰だったと

## Focus ● 半導体ウェーハ再生市場

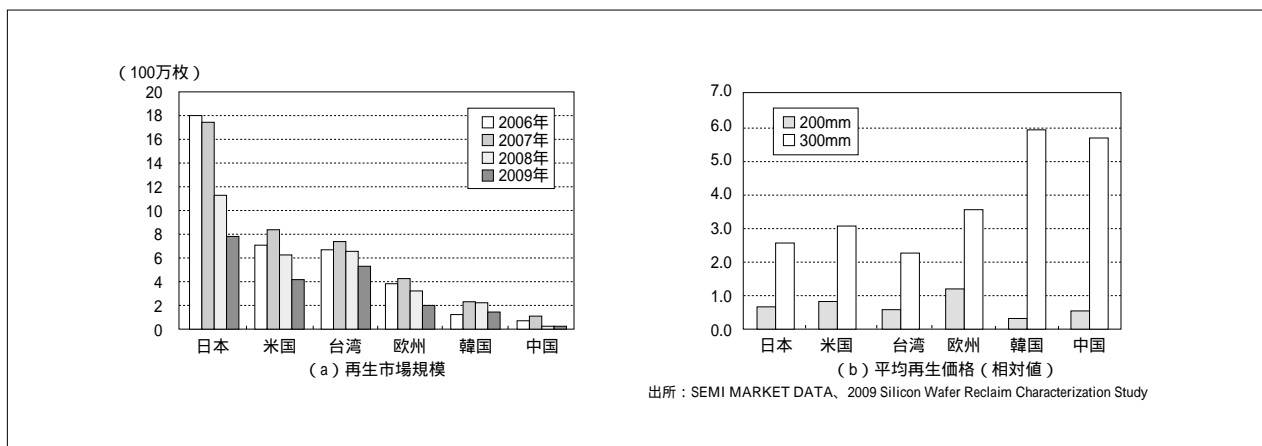


図4 地域別の再生市場規模(a)と平均再生価格(b)

関係者は証言している。その結果、再生メーカー間で激しい値下げ競争が起きていたようである。

この時期、半導体メーカーは再生メーカーの技術の優劣に関係なく、単に価格だけで再生メーカーを選んでいった。また、半導体メーカーが再生メーカーに要求する再生ウェーハの仕上げスペックは、どう見ても過剰品質であった。このようなことが、日本の再生メーカーを疲弊させた。そして、世界最大の再生メーカーであるラサ工業は撤退していった。

筆者は、このことを問題視し、警鐘を鳴らし続けた<sup>注1</sup>。経済産業省、電子情報技術産業協会（JEITA）および日本の大手半導体メーカーの関係者にも、この現状を明らかにして事態を改善するように訴えた<sup>2)</sup>。しかし、日本半導体メーカーもJEITAも、取り合おうとしなかった。また、再生メーカー数社には、再生業界団体を作り、再生メーカー同士で自己防衛を行うべきだとも進言した。しかし、賛同する再生メーカーはいまだ1社もない。

現在、日本半導体メーカーの間では、行き場を失った使用済み300mmウェーハが溢れ返っているという。また、ラサ工業以外の営業中の再生メーカーに駆け込み、強引に再生を強要する半導体メーカーもあると聞く。立場上、再生メーカーが有利な状況に立っているにもかかわらず（再生メーカーが有利に立てる千載一遇のチャンスだと思うのだが）、300mmウェーハの再生価格が、急上昇する気配はない。過剰スペックが見直される兆しもない。さらに、再生メーカーは、このような過剰スペックに何の疑問も持たず、（ほとんど意味のない）過剰品質のウェーハ再生を延々と行い続けている。

ラサ工業の設備を譲り受けたRS Technologiesが再生事業を開始する準備を着々と整えているようだ。RS Technologiesが事業を開始すれば、再び、再生キャパシティは過剰になる。その結果、またしても価格競争が激化するだろう。中国系のRS Technologiesは、この競争に勝てるという目算があったからこそ、ラサ工業の設備を買収したと思われる。既存の日本の再生メーカーにとって、RS Technologiesは、ラサ工業以上に脅威の存在となる。このまま行けば、第2、第3の“ラサ工業”が出てても不思議ではない。

価格も品質も、半導体メーカーの言いなりに、変わろうとしない再生メーカーは、生き残ることができないと思われる。また、日本の再生メーカーが全滅したら、そのツケは、やがて日本の半導体メーカーが払うことになるのではないか。

### 参考文献

- 1) 湯之上隆：半導体ウェーハ再生市場の現状 世界にエコの風が吹き始めた 半導体メーカーは意識改革を、Electric Journal (2010.5) pp.37-39
- 2) 経済産業省生産動態統計
- 3) SEMI MARKET DATA (2009) Silicon Wafer Reclaim Characterization Study

注1：2010年12月9日、経済産業省の環境リサイクル室長、日本の大手半導体メーカーの関係者、JEITAの担当者および筆者にて、打ち合わせを行った。しかし、結果は本文に書いた通り、何1つ状況を変えることはできなかった。