

## MRI ECONOMIC REVIEW

2018年3月13日  
株式会社三菱総合研究所  
政策・経済研究センター  
土谷 和之

## 半導体製造装置産業の地域経済効果と今後の課題

## ポイント

- スマートフォンやIoT・AI等の需要の高まりにより、17年は日本の半導体製造装置輸出が急増
- これが地域経済に与えた効果は約1.2兆円と推計され、インバウンド増による効果に匹敵
- 今後は、半導体製造装置産業の国際競争力維持と国内生産拠点の優位性確保が課題

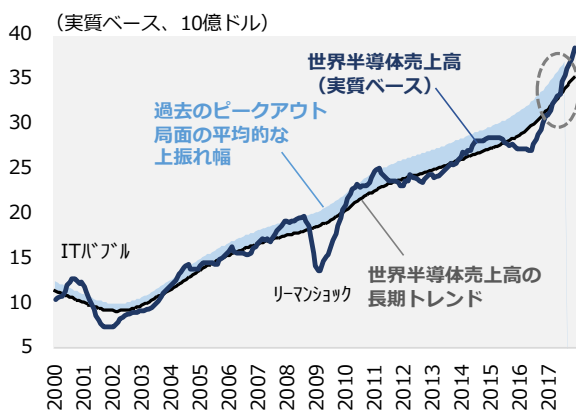
## (1) 半導体製造装置の輸出動向

## 17年の輸出増加は30%超

半導体需要が堅調な伸びを示している。世界半導体売上高（実質）のトレンドからの上振れ率は、ITバブル時に比べれば小さいものの、過去の平均的なピークアウト水準を超えつつある（図表1）。今後この増勢が鈍化する可能性はあるものの、AIやIoT関連需要、車載需要などのニーズの多様化もあり、大きな下振れはなくトレンドは増加基調を維持すると予想される。

こうした中、日本からの半導体及び半導体製造装置の輸出も好調だ（図表2）。特に半導体製造装置の輸出の伸びは著しく、17年の輸出額は前年比+32%と急増した。日本の輸出額全体は前年比+12%増加したが、そのうち半導体製造装置の寄与度は+0.9%pと、自動車（+0.7%p）を上回っている。外需に牽引されている日本経済であるが、その中でも特筆すべき貢献といえよう。韓国、中国、台湾等での半導体需要増を受け、日本が競争力を有する半導体製造装置に対するニーズが急速に高まっているとみられる。

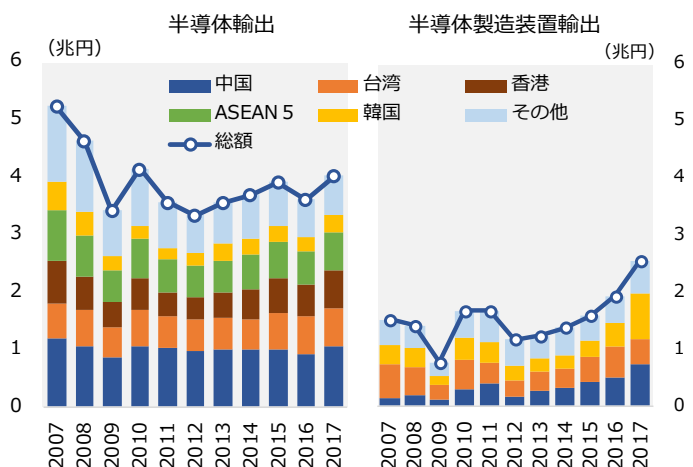
図表1 世界半導体需要



注：世界半導体売上高を米国の生産者物価指数（電子部品・デバイス）で実質化し、季節調整を行ったものに、HPフィルタをかけてトレンドを算出。

出所：Semiconductor Industry Association、米国労働省より三菱総合研究所作成

図表2 日本の半導体関連財の輸出



出所：財務省「貿易統計」より三菱総合研究所作成

## (2) 日本の半導体製造装置産業の概況と立地状況

### 現在でも国際競争力を維持、主要工場は全国のサプライヤー集積地等に立地

ここで、日本の半導体製造装置産業を概観する。80年代に黎明を迎えた日本の半導体製造装置産業は、90年代に躍進し、東京エレクトロン、ニコン、キヤノン等の日本企業が生産額ランキング上位を占めるようになった。ただし、当時は日本国内の半導体メーカーが主な出荷先であり、半導体製造装置の輸出は盛んではなかった。その後、半導体製造の方法が垂直統合モデルから水平分業モデルへシフト<sup>1</sup>していく中で、中国、韓国、台湾の半導体メーカーの世界シェアが増加するとともに、日本の半導体メーカーのシェアは大幅に減少<sup>2</sup>。一方、半導体製造装置メーカーは先行的な研究開発投資等により国際競争力を維持しながら<sup>3</sup>、海外の半導体メーカーへの輸出を増加させていった。現在でも日本の主要メーカー5社は生産額上位10位以内にランクインし、一定の世界シェアを獲得している（図表3）。

また、半導体製造装置メーカーの主要工場や事業所は全国各地に立地している（図表4）。中でも主力工場の立地場所は、製造業のサプライヤーが集積する東北や九州に多い。たとえば東京エレクトロンは宮城県に工場を置いているが、その理由として「高い技術力を有した企業群があること」、「東北大学をはじめ多くの研究機関等との産学連携が可能であること」等が挙げられており<sup>4</sup>、専門性の高いサプライヤー企業の存在や、大学を拠点とする研究開発環境の整備が立地選択の主要因であることが伺える。

図表3 世界の主要半導体製造装置企業（2016年）

(億ドル、%)				
順位	企業名	国	売上高	シェア
1	アプライドマテリアルズ	米国	77.4	20.7
2	ラムリサーチ	米国	52.1	13.9
3	ASML	オランダ	50.9	13.6
4	東京エレクトロン	日本	48.6	13.0
5	KLA-テンコール	米国	24.1	6.4
6	SCREENセミコンダクターソリューションズ	日本	13.7	3.7
7	日立ハイテクノロジーズ	日本	9.8	2.6
8	ニコン	日本	7.3	2.0
9	日立国際電気	日本	5.3	1.4
10	ASMインターナショナル	オランダ	5.0	1.3
-	その他	-	79.9	21.4
	計	-	374.1	100.0

出所：Gartner

図表4 主要メーカーの拠点立地場所

企業名	拠点名	県名
東京エレクトロン	東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ 東北事業所	岩手県
	東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ 山梨事業所	山梨県
	東京エレクトロン宮城本社工場	宮城県
	東京エレクトロン九州本社工場	熊本県
SCREENセミコンダクターソリューションズ	プロセス技術センター（彦根事業所）	滋賀県
	ホワイトカンバス洛西（洛西事業所）	京都府
日立ハイテクノロジーズ	那珂地区	茨城県
	笠戸地区	山口県
ニコン	宮城ニコンプレジジョン	宮城県
	栃木ニコンプレジジョン	栃木県
日立国際電気	富山事業所	富山県

出所：各社ウェブサイト等より三菱総合研究所作成

## (3) 半導体製造装置の輸出増が地域経済に与える効果

### 17年の半導体製造装置輸出増加は1.2兆円の生産を誘発、インバウンド消費増に匹敵する効果

半導体製造装置の輸出増は、地域経済にどの程度貢献しているだろうか。17年の半導体製造装置の輸出増（対前年比）は実質で約5,900億円であった。これがどの地域からの輸出増であるかを正確に把握

<sup>1</sup> 「垂直統合モデル」は「設計」「材料調達」「製造装置調達」「製造プロセスの開発」の全体を自社または企業グループ内で行う方法。「水平分業モデル」はそれらを複数企業で分業する方法。

<sup>2</sup> 日本の半導体メーカーの世界シェアは、80年代後半に50%を超えていたが、近年では10%以下にまで減少している。

<sup>3</sup> 半導体製造装置のうち、エッチング・洗浄装置、コーティング装置、テスト検査装置等において日本メーカーが高い競争力を有している。一方、露光装置や成膜装置では欧米勢のシェアが大きい。

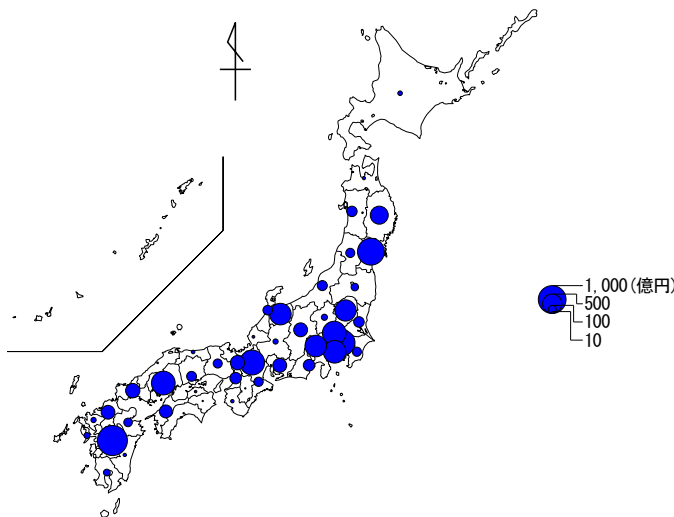
<sup>4</sup> みやぎ企業立地ガイドウェブサイト（<https://www.pref.miyagi.jp/site/ritchi-guide/report-03.html>）より。

することは困難であるため、本稿ではこの輸出増分を、都道府県別出荷額比率<sup>5</sup>で按分したものを都道府県別の輸出増分と仮定<sup>6</sup>。これを当社が独自に開発した都道府県間産業連関分析モデル<sup>7</sup>に入力し、生産誘発額、粗付加価値誘発額、雇用効果を計測した。

その結果、17年の生産誘発額は約1兆2,100億円、粗付加価値誘発額は約5,500億円、雇用効果は約6万5,000人と推計された。これは同年の日本の経済成長率を約0.1%ポイント押し上げたことに相当する。半導体製造装置産業の国内生産額に占めるシェアが約0.2%に過ぎない<sup>8</sup>ことを考慮すれば、大きな効果といえる。17年のインバウンド消費増（対前年比）は約6,700億円であるが、波及効果を含めればそれにも匹敵する効果を生んだことがわかる。

都道府県別の生産誘発額をみると、上述した主要工場が立地している宮城県、山梨県、熊本県等において大きな生産誘発効果が発生し、さらに地域間交易を通じた波及により全国各地域にその効果が広がっている（図表5）。また、都道府県別の総生産（GRP：Gross Regional Product）<sup>9</sup>がどの程度増加したかを推計すると（図表6）、熊本県や山梨県ではGRPを約1%押し上げている。半導体製造装置産業が地域経済の成長に貢献していることが示唆される。

図表5 都道府県別生産誘発額



出所：三菱総合研究所作成

図表6 都道府県別 GRP 押し上げ効果

（上位 20 県）

順位	都道府県	GRP増加率
1	熊本	1.00%
2	山梨	0.92%
3	滋賀	0.67%
4	富山	0.61%
5	宮城	0.59%
6	岩手	0.49%
7	栃木	0.36%
8	広島	0.28%
9	秋田	0.23%
10	山口	0.23%
11	愛媛	0.21%
12	埼玉	0.16%
13	山形	0.16%
14	長野	0.16%
15	石川	0.15%
16	京都	0.14%
17	神奈川	0.10%
18	大分	0.10%
19	佐賀	0.08%
20	新潟	0.08%

出所：三菱総合研究所作成

次に生産誘発額を産業別にみると、生産用機械産業（半導体製造装置を含む）における生産誘発額が最も大きい。対事業所サービスや商業、研究等のサービス関連部門での生産誘発額も他産業と比べ相対的に大きいことが特徴であり（図表7）、雇用効果も同様の傾向を示している（図表8）。半導体製造

<sup>5</sup> 工業統計（2014年）（経済産業省）より推計した。

<sup>6</sup> この仮定により、都道府県別の推計結果については精度に一定の課題があることに留意する必要がある。

<sup>7</sup> 当社、株式会社ケー・シー・エス、南山大学石川良文教授が共同で開発している都道府県間産業連関表をベースとしたモデル。都道府県間の取引（財・サービスの取引）を考慮しているため、取引を通じた経済波及効果も含めて推計可能。また、産業分類は86部門としている。

<sup>8</sup> 2011年産業連関表（総務省）より推計。

<sup>9</sup> 国内総生産（GDP）を地域別にみた概念。

装置の開発・製造には、半導体メーカーの個別ニーズに合わせた研究開発や専門的サービスが必要不可欠であるため、これらのサービス部門への波及が大きくなっているものと考えられる。

図表7 産業別生産誘発額（上位20産業）

順位	産業	生産誘発額(億円)
1	生産用機械	6345
2	鉄鋼	660
3	商業	654
4	研究	608
5	その他の対事業所サービス	382
6	道路輸送	198
7	住宅賃貸料(帰属家賃)	190
8	金融・保険	182
9	プラスチック製品	178
10	その他の金属製品	172
11	電力	169
12	はん用機械	146
13	自動車整備・機械修理	146
14	情報サービス	120
15	物品賃貸サービス	108
16	化学製品	106
17	非鉄金属加工製品	105
18	石油・石炭製品	105
19	不動産仲介及び賃貸	91
20	通信	89

出所：三菱総合研究所作成

図表8 産業別雇用効果（上位20産業）

順位	産業	雇用効果(人)
1	生産用機械	29,290
2	商業	7,975
3	その他の対事業所サービス	5,236
4	研究	3,597
5	道路輸送	1,841
6	その他の金属製品	1,451
7	飲食サービス	1,078
8	耕種農業	1,062
9	自動車整備・機械修理	947
10	金融・保険	923
11	プラスチック製品	879
12	情報サービス	767
13	建設補修	762
14	鉄鋼	564
15	はん用機械	541
16	その他の対個人サービス	466
17	印刷・製版・製本	387
18	その他の非営利団体サービス	361
19	飲食料品	357
20	教育	345

出所：三菱総合研究所作成

## 地域の景況感（マインド）にもポジティブな影響

半導体製造装置の輸出増は、地域の景況感（マインド）にもポジティブな影響を与えている。景気ウォッチャー調査（内閣府）の17年1-12月の結果（景気ウォッチャーのコメント）をみると、年間を通じて半導体関連についてポジティブなコメントが数多くみられ、主要な半導体製造装置工場が立地している東北、九州等で顕著である（図表9）。また、半導体関連企業の求人が増えているとのコメントも多く、今回推計した雇用効果が実際に顕在化していることも把握できる。

図表9 景気ウォッチャー調査の半導体関連コメント（17年1-12月）

地域	半導体関連のコメント
東北	<ul style="list-style-type: none"> <li>半導体に関連する受注が、通常の下請の枠を超えて広がっているため、順調に推移している。（1月）</li> <li>求人数の増加に伴い、求職者の登録数も増加傾向にある。引き続き半導体関連や自動車関連メーカーが堅調のため、これらの募集が増加している傾向にある。（2月）</li> <li>求人数の増加は継続している。特に東北エリアの特徴である製造業については、自動車関連、半導体関連の好況に伴い、裾野産業も活況を呈している。（4月）</li> <li>自動車関連、半導体関連の製造業においては、受注量などの増加による求人が増えている。（10月）</li> </ul>
北関東	<ul style="list-style-type: none"> <li>近隣の半導体関連企業では仕事が増加し、人の手当に苦慮しているとの話を聞いている。（1月）</li> <li>毎月、半導体関連の製造業からの新規求人数が前年同月を上回っている。（6月）</li> <li>自動車部品、医療機器部品、半導体製造部品等の製造業は、受注が増えて、売上が増加している。（7月）</li> </ul>
東海	<ul style="list-style-type: none"> <li>半導体向けの需要は引き続き好調である。（3月）</li> <li>半導体向けの製品需要が好調である。（6月）</li> <li>3か月前と同様に半導体向け需要は好調である。この状況は当面続く。（11月）</li> </ul>
近畿	<ul style="list-style-type: none"> <li>半導体製造装置関連のメーカーを中心に、製造業のニーズは非常に強く、未経験者を採用する企業も増えてきている。（5月）</li> <li>電装関連や建設資材関連、半導体関連共に、出荷数量が好調に推移している。（9月）</li> </ul>
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>輸出高は前年比で4か月のプラスで、半導体や自動車等が増加要因となっている。（5月）</li> <li>どの業界も人手不足感強く、特に半導体関係、自動車関連企業での採用意欲が非常に高い。（7月）</li> </ul>
九州	<ul style="list-style-type: none"> <li>製造業は受注が回復している。特に半導体関連は好調である。（4月）</li> <li>半導体製造装置、特に洗浄系の装置の引き合いは引き続き好調である。（6月）</li> <li>主要取引先の半導体製造装置メーカーにおいては今後も受注が好調である。（8月）</li> <li>主製造業、特に半導体製造業については受注が増えて業績が上向いている。（11月）</li> <li>半導体、自動車関連業種等の機械部品加工の受注量がやや多くなっている。（12月）</li> </ul>

出所：景気ウォッチャー調査（内閣府）より三菱総合研究所作成

#### (4) 今後の課題

##### 半導体製造装置産業の国際競争力の維持・国内生産拠点の優位性確保が課題

本稿では、17年の半導体製造装置の輸出増が地域経済に与えた効果を生産、雇用、景況感等の観点から多面的に分析した。18年1月の貿易統計をみても、半導体製造装置の輸出は前年比+22.4%と高い伸びを示しており、当面は半導体製造装置の輸出増が、日本全体、あるいは地域経済にポジティブな効果をもたらすことが見込まれる。

しかし、こうした地域経済効果は持続可能なものだろうか。将来に向けては2つの大きな課題がある。

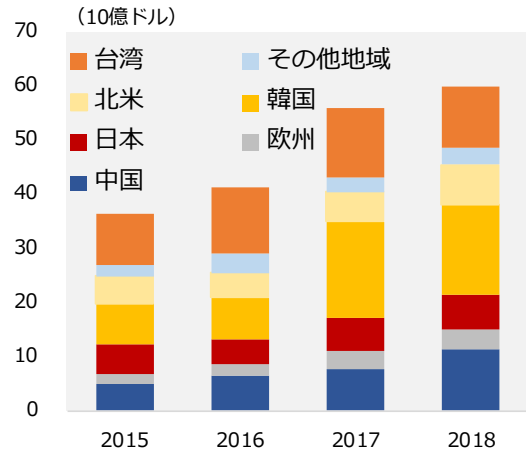
1つは、日本の半導体製造装置産業の国際競争力が中長期的に維持できるか、という点である。特に半導体工場の新設ラッシュを迎えている中国は脅威となる。中国政府は14年に「国家IC産業発展推進ガイドライン」

を制定し、18兆円規模のIC産業向けファンドを組成した。ガイドラインの中では、半導体の製造だけでなく、装置、材料等も含めて中国の生産を拡大していくことが謳われている。需要地別の半導体製造装置市場の推移をみると、18年には中国市場が大きく伸び、韓国に次ぐ2番目の市場になると予想されている（図表10）。当面は日本の製造装置メーカーにとって中国市場は大口顧客となるが、中国が自前での製造装置供給を増やしていけば、相対的に日本メーカーの地位が低下していく可能性もある。中国の技術開発動向には十分に注意を払うべきであろう。

もう1つは、日本の半導体製造装置工場が、海外に移転する可能性である。現状は日本の半導体製造装置メーカーは国内志向が強く、国内における工場増設を計画している企業が多い。半導体製造装置がオーダーメイド型の複雑な製品であるため、国内で研究・開発・生産を一貫して行いたいという意向が強く働いていると考えられる。しかし、将来、装置のモジュール化や低価格化が進めば、多くの工業製品と同様に、海外の消費地での生産が有利となる可能性もある。国内の生産拠点の優位性をどのように確保できるか。これは、国としてだけでなく、これまで半導体製造装置産業の誘致に成功した地方自治体等にとっても、大きな課題となるだろう。

以上で指摘した課題は、半導体製造装置のみならず、日本の製造業全体が直面しているものである。今後、我が国の地域経済の持続的成長に向け、地域が「何で稼ぐのか」、またそのための専門人材（研究開発や生産工程管理等を担う人材等）をどう育成していくべきか、という議論を加速させていく必要がある。

図表10 半導体製造装置市場（需要地別）



注：2017、2018年は予測値  
出所：SEMIプレスリリース（2017年12月）

本件に関するお問い合わせ先

株式会社三菱総合研究所

〒100-8141 東京都千代田区永田町二丁目 10 番 3 号

【内容に関するお問い合わせ】

政策・経済研究センター 土谷和之

電話:03-6705-6087 メール:kazuyuki@mri.co.jp

【取材に関するお問い合わせ】

広報部 吉澤、渋谷、角田

電話:03-6705-6000 メール:media@mri.co.jp