

## 中国半導体（IC）産業の発展状況

岸本 千佳司（KISHIMOTO Chikashi）  
公益財団法人アジア成長研究所（AGI）准教授

Working Paper Series Vol. 2020-14  
2020年6月

この Working Paper の内容は著者によるものであり、必ずしも当研究所の見解を反映したものではない。なお、一部といえども無断で引用、再録されてはならない。

公益財団法人アジア成長研究所

# 中国半導体（IC）産業の発展状況

アジア成長研究所（AGI） 岸本 千佳司（KISHIMOTO Chikashi）

e-mail: kishimoto@agi.or.jp

## 要旨

本稿は、公表された統計データや資料を用いて中国半導体産業の発展状況を分析し、その全体像を俯瞰することを目的とする。主な内容は次の通りである。第1節では、中国IC産業の売上高、国内市場、国際貿易に関する統計データを用い、その基本的な発展概況を明らかにする。売上高は2011～17年に約3倍、成長率は2013年以降年率20%前後と高水準を維持している。部門別には、労働集約的なパッケージ&テスト業の比重が減じ、設計業の比重が増加した。国際貿易では、一貫して大幅入超であり、しかも輸入品は相対的に高単価チップが多いことが窺われる。

第2節では、国内地域別の発展状況に目を向けている。売上高の地域別比率の推移では、当初、長江デルタが圧倒的なシェアを持ちながらも次第に減少し、それに代わって、珠江デルタと中西部・その他が増加している。北京・天津・環渤海は一定の比重を維持している。部門別には、製造業（含ファウンドリ）とパッケージ&テスト業では長江デルタが過半を占め、設計業では長江デルタの他、北京・天津・環渤海、珠江デルタがある程度拮抗している（2017年データ）。加えて、代表的都市として、上海、北京、深圳の概況も解説される。

第3節は、各部門（設計業、製造業、パッケージ&テスト業）の発展状況、具体的には、売上高上位企業の構成や市場集中度などについて検討する。設計業では、中国内資企業の存在感が大きく、参入企業が多いせいか、売上高上位10社の市場集中度は比較的低い。製造業（含ファウンドリ）では、近年、上位企業の中では、内資企業と外資（および合資）企業の数ほぼ拮抗し、上位10社の市場集中度は非常に高い。パッケージ&テスト業は、長らく中国IC産業の主力部門であったが、同時に外資（および合資）企業の存在感が非常に大きいのも特徴である（ただし、過去数年は、内資企業の江蘇新潮科技集団がTopの座を保持している）。上位10社の市場集中度は、かつては製造業に次いで高かったが、近年はやや低下して設計業と同程度となっている。

第4節は主要企業の事例分析であり、海思半導体（HiSilicon）と中芯国際集成电路製造（SMIC）の2社を取り上げた。Huaweiの半導体子会社であるHiSiliconは、近年成長著しい中国ファブレス業界のTop企業であり、同時に、世界ファブレス売上高Top10の中にもランクインしている。技術開発力でも、既に世界の最先端グループの中に入っており、そのことが、スマートフォン用ICチップの開発を例として示される。他方、SMICは、中国IC製造業で内資としては最大の企業で国内主力ファウンドリでもあるが、データに基づいてその経営内容を分析すると、世界の上位企業、とりわけファウンドリTopのTSMCとは依然、大きな距離があることが判明した。ただし、近年、国内ファブレスの急成長と半導体国産化を推進する政府の支援により、今後発展が加速すると予想される。

JEL 分類コード : O14

キーワード : 中国 IC 産業、海思半導体 (HiSilicon)、中芯国際集成電路製造 (SMIC)

## 目次

はじめに .....	1
第 1 節 中国 IC 産業の売上高、国内市場、国際貿易 .....	1
1.1 売上高と部門別比率 .....	1
1.2 国内市場の規模と製品応用分野 .....	3
1.3 国際貿易 .....	5
第 2 節 中国 IC 産業の国内地域別の発展状況 .....	6
2.1 地域別の売上高 .....	7
2.2 各部門の売上高地域別比率 .....	8
2.3 主要都市の概要 .....	10
(1) 上海市 .....	10
(2) 北京市 .....	11
(3) 深圳市 .....	12
第 3 節 中国 IC 産業の各部門の発展状況 .....	13
3.1 設計業 .....	13
3.2 製造業 (含ファウンドリ) .....	17
3.3 パッケージ&テスト業 .....	19
第 4 節 主要企業の分析 .....	22
4.1 深圳市海思半導体 (Shenzhen HiSilicon Technologies) .....	22
(1) 概要 .....	22
(2) Huawei/HiSiliconのスマートフォン開発 .....	25
4.2 中芯国際集成電路製造 (SMIC) .....	28
(1) 概要 .....	29
(2) 収益性 .....	31
(3) 生産能力と工場 .....	33
(4) プロセス技術と研究開発 .....	36
(5) 製品の応用分野および顧客の国・地域分布 .....	39
第 5 節 まとめ .....	43
参考文献 .....	45

## はじめに

本稿は、公表された統計データや資料を用いて中国半導体産業の発展状況を分析し、その全体像を俯瞰することを目的とする。厳密に言えば、半導体にも色々なカテゴリーがあるが、ここでは集積回路（integrated circuit：IC、中国語では「集成电路」）を対象にする。また、中国のIC産業は、細かくは、設計業、製造業（含ファウンドリ）、<sup>1</sup> パッケージ&テスト業の3部門に分けられるため、本稿でも適宜各部門のデータを提示する。主な内容は、次の通りである。第1節では、中国IC産業の売上高、国内市場、国際貿易に関する統計データを用い、その基本的な発展概況を明らかにする。第2節では、国内地域別（長江デルタ地域、北京・天津・環渤海地域、珠江デルタ地域等）の発展状況に目を向け、各地域の特徴を解説する。第3節は、各部門（設計業、製造業、パッケージ&テスト業）の発展状況、具体的には、各部門の売上高上位企業の構成や市場集中度などについて検討する。第4節は、中国IC産業を代表すると目される主要企業（HiSiliconとSMIC）の事例分析を行い、産業統計の分析だけでは分からない産業の担い手の実像に迫りたい。第5節は、全体のまとめである。

## 第1節 中国IC産業の売上高、国内市場、国際貿易

本節では、中国IC産業の売上高、国内市場、国際貿易に関するデータを分析し、2000年代初頭以降の推移を解説する。

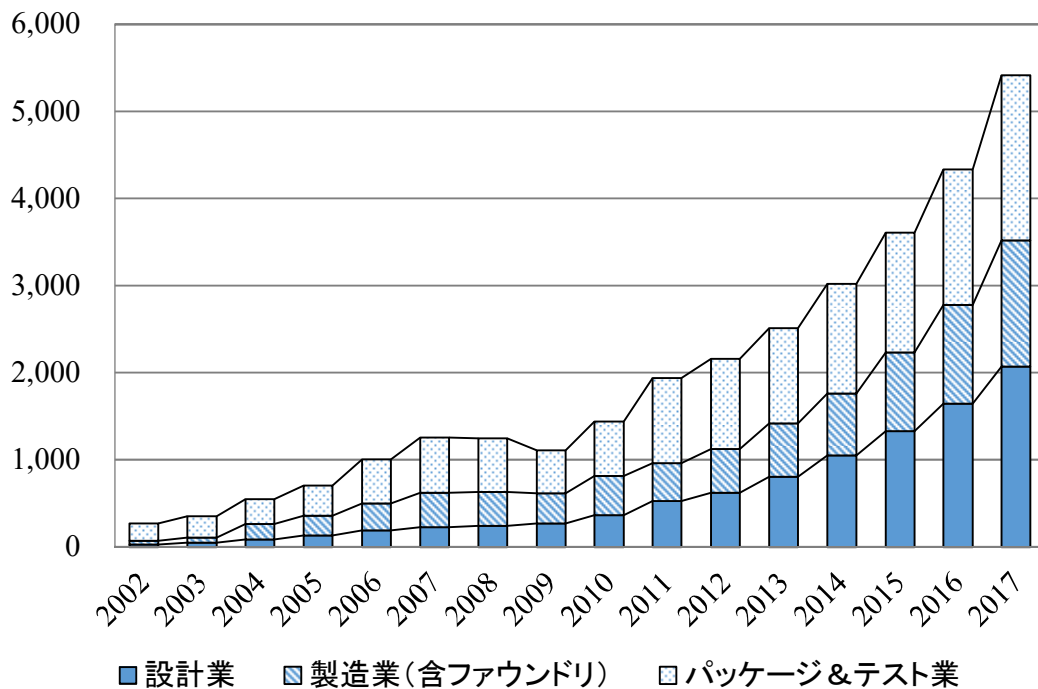
### 1.1 売上高と部門別比率

まず、中国IC産業の2000年代初頭以降の売上高およびその成長率（対前年伸び率）の推移をみてみよう。売上高は2002年の268.4億元（元＝人民元、以下同じ）から2017年の5,411.3億元へと20.2倍に増加している。2010年代以降では、2011年の1,933.7億元から2017年にかけて2.8倍の規模となっている（図1）。成長率の推移をみると、2007年までは55.4%（2004年）から24.3%（2007年）の間で非常に高い水準で推移し、世界金融危機の影響があった2008～09年にマイナス成長を記録したが、その後は順調に回復し、2013年以降は20%前後で安定的に推移している（図2）。

---

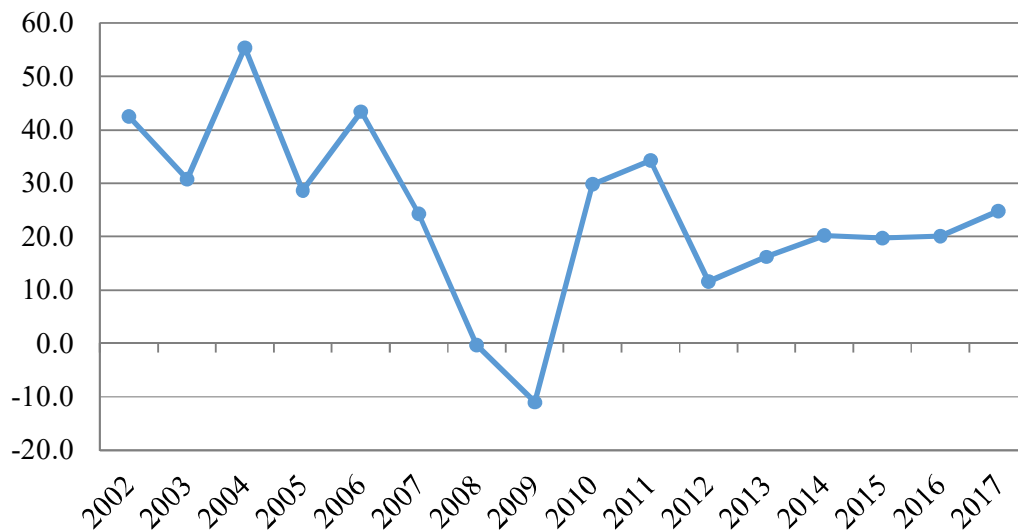
<sup>1</sup> IC製造業には、自社ブランドのCPUやメモリを製造する企業の他に、ファウンドリと呼ばれる他社の半導体製品の受託製造（前工程）を行う企業も含まれる。

図1 中国 IC 産業部門別売上高の推移 (単位：億元)



出所) 中国電子信息産業発展研究院 (2018)、上海集成电路行業協会 (各年版) より筆者作成。

図2 中国 IC 産業売上高の対前年伸び率推移 (単位：%)

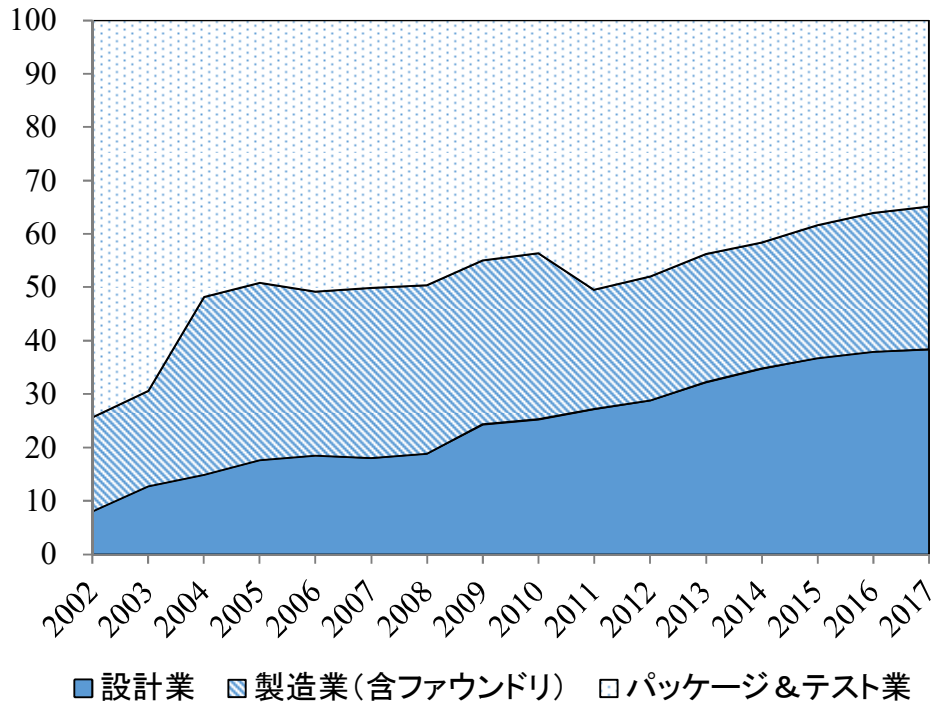


出所) 図1と同じ。

図1では、棒グラフの内容を IC 産業の各部門に分けて描いているが、その比率を示したのが図3である。大まかな推移をいえば、当初、相対的に労働集約的なパッケージ&テスト業の比重が大きく、2002年には74.4%、2011年でも50.5%と半分程度の比重を占めていたが、その後次第に低下し、2017年には34.9%となっている。製造業(含ファウンドリ)は、

2002年の17.6%から2004年に33.2%と急増し、2010年までは30%台を維持したが、その後は20%台で推移している。設計業は、2002年の8.0%からほぼ一貫して伸び続け、2017年には38.3%に達し、3部門中で最大となった。

図3 中国 IC 産業の部門別売上高比率の推移（単位：％）



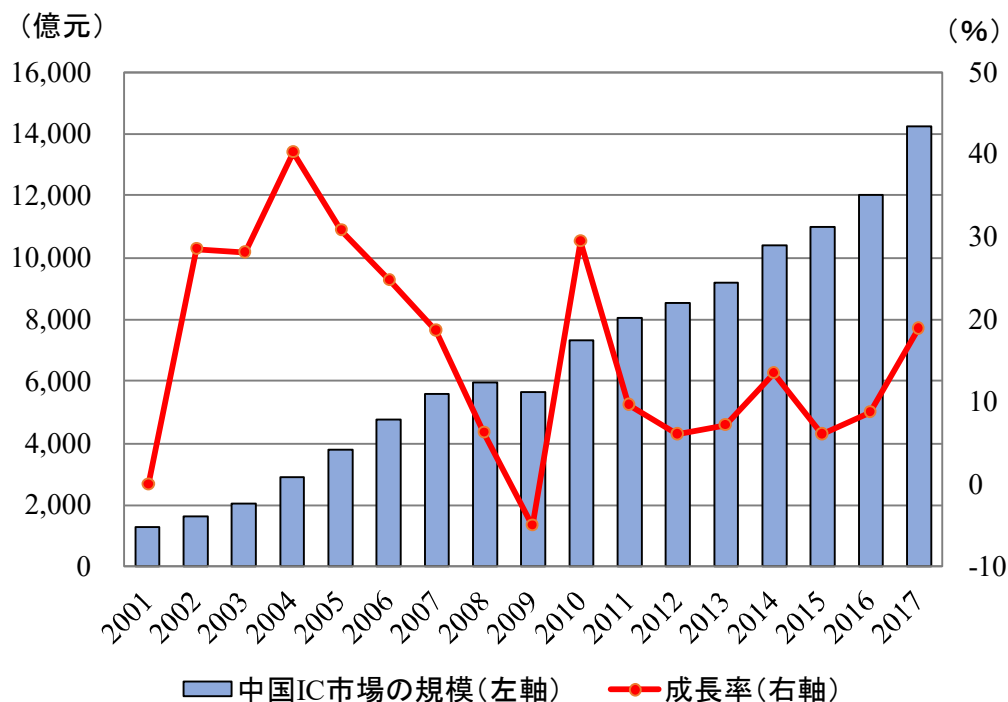
出所) 図1と同じ。

最後に、過去数年における、全世界 IC 産業売上高に占める中国 IC 産業売上高の割合を示すと、10.1% (2011年) →14.7% (2012年) →16.6% (2013年) →17.8% (2014年) →21.5% (2015年) →23.1% (2016年) →26.4% (2017年) と年々着実に増加している (上海集成电路行业协会, 各年版の2016年版, p. 75, 2018年版, p. 90)。

## 1.2 国内市場の規模と製品応用分野

中国国内の IC 市場の規模 (IC 販売額) は、2001年の1,260.0億元から2017年の14,250.5億元へと11.3倍に拡大している。2010年代以降では、2011年の8,065.6億元から2017年にかけて1.8倍の規模となっている。成長率 (対前年増加率) の推移をみると、2000年代は概ね20%前後から約40%の間で高成長率を記録し、世界金融危機の影響で一旦落ち込み、その後は数%から十数%と安定的な成長をみせている (図4)。

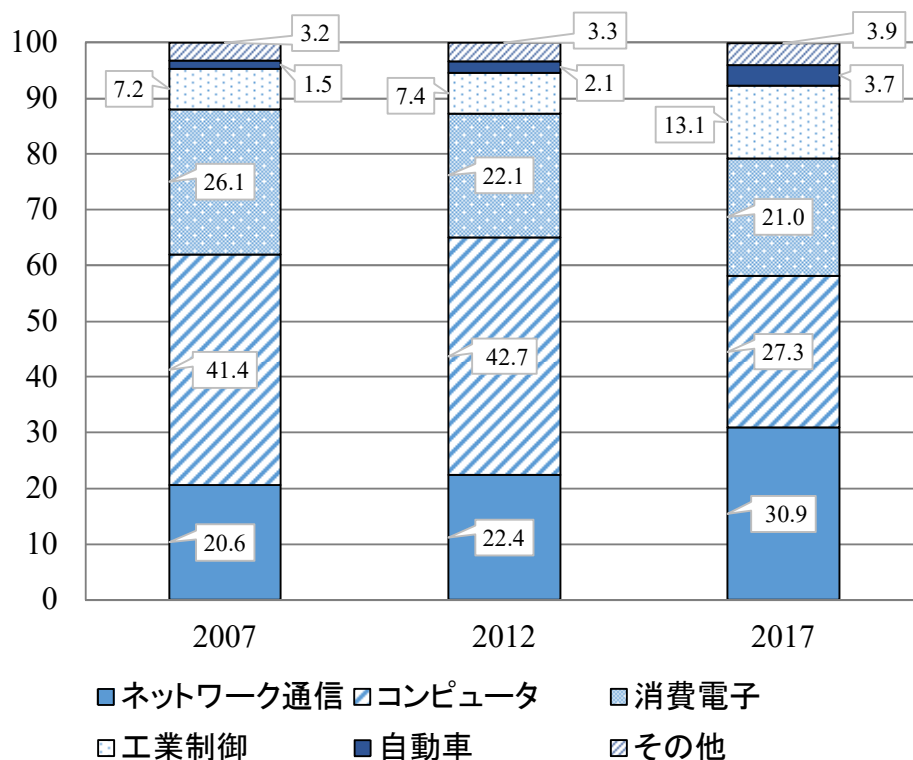
図4 中国 IC 市場の規模と成長率（単位：億元，%）



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018)、上海集成電路行業協會 (各年版の2007年版, 2008年版, 2009年版, 2011年版, 2013年版) より筆者作成。

次に、中国 IC 市場における応用分野 (IC がどのような最終製品に使用されたか) についてみてみよう。図5は、主要な応用分野の比重が2007年から5年おきに如何に変化したかを示している。先ず目を引くのは、元々最大の応用分野であったコンピュータの比重が、41.4% (2007年) →42.7% (2012年) →27.3% (2017年) と近年になって低下し、それに入れ替わるようにネットワーク通信の比重が20.6%→22.4%→30.9%と伸びていることである。加えて、工業制御 (各種産業機器用) も7.2%→7.4%→13.1%と増加し、自動車 (車載電子用) も微増している。他方、消費電子 (コンシューマ・エレクトロニクス) は比重をやや下げながらも一定の規模を維持している。

図5 中国 IC 市場の応用分野の比率（単位：％）



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018)、上海集成电路行业协会 (各年版の 2008 年版, 2013 年版) より筆者作成。

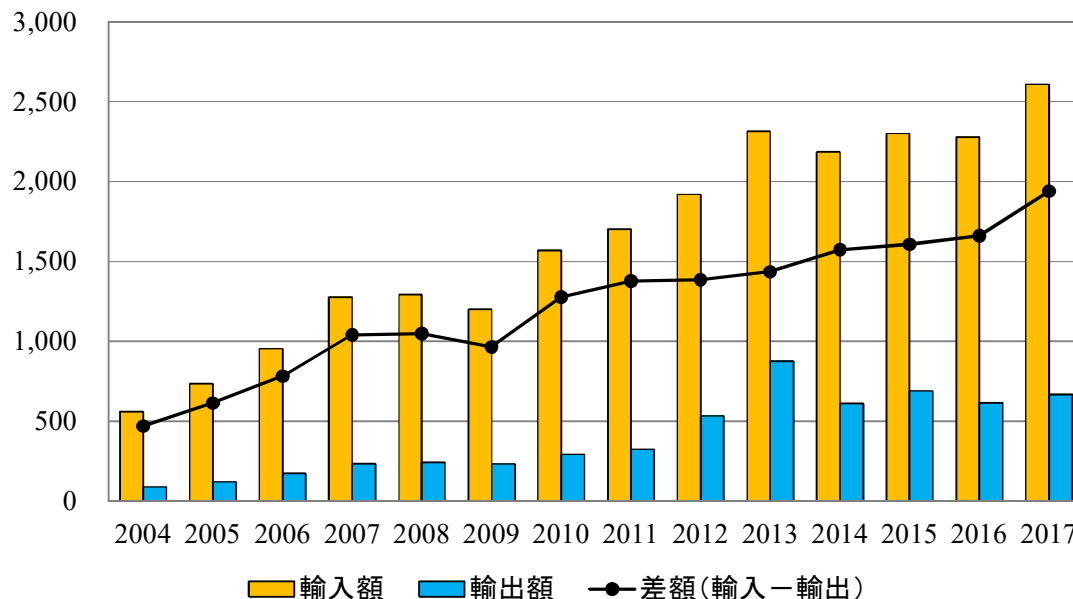
### 1.3 国際貿易

中国 IC 産業の国際貿易の状況をみてみよう。図 6 は、2004 年以降の IC の輸出入の値とその差額（輸入－輸出）を示している。一貫して大幅な入超の状態が続いており、上述のように近年中国 IC 産業売上高の世界における比重が急増しているにもかかわらず、依然大きな入超を記録している。例えば、輸入額が輸出額の何倍かであれば、2004 年の 6.2 倍、2011 年の 5.2 倍、2017 年の 3.9 倍と次第に下げながらも、なお相当の数値である。その結果、差額（輸入－輸出）も減少傾向に転じたとは言い難い。

ちなみに、IC 製品の輸出入の中身について、輸出入額を輸出入個数で各々割った単純計算による平均単価を示したものが図 7 である。非常に大まかな目安に過ぎないが、一貫して輸入品の平均単価が輸出品のそれを上回っている。例えば、輸入品平均単価が輸出品のその何倍かであれば、2005 年以降 2017 年に至るまで一貫して 2 倍前後で推移している。近年、中国の IC 産業の技術力が急速に向上しているものの、こうした数値でみる限り、依然相対的に輸入は輸出に比して高付加価値製品が多いことが推測される。

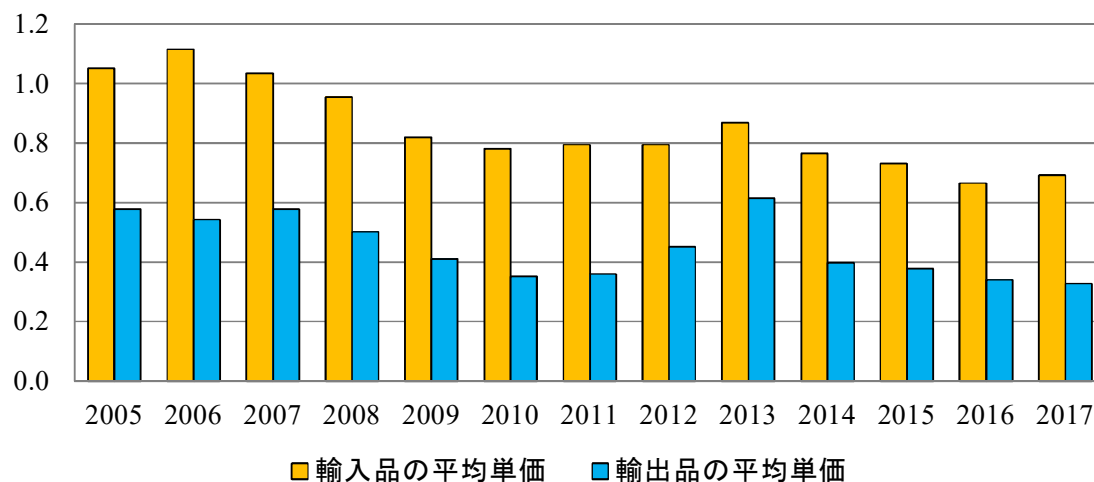


図6 中国 IC 産業の輸出入額の推移（単位：億米ドル）



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018)、上海集成电路行業協会 (各年版の2008年版, 2010年版, 2012年版) より筆者作成。

図7 輸出入品 IC チップの平均単価（単位：米ドル）



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018)、上海集成电路行業協会 (各年版の2010年版, 2012年版) より筆者作成。

## 第2節 中国 IC 産業の国内地域別の発展状況

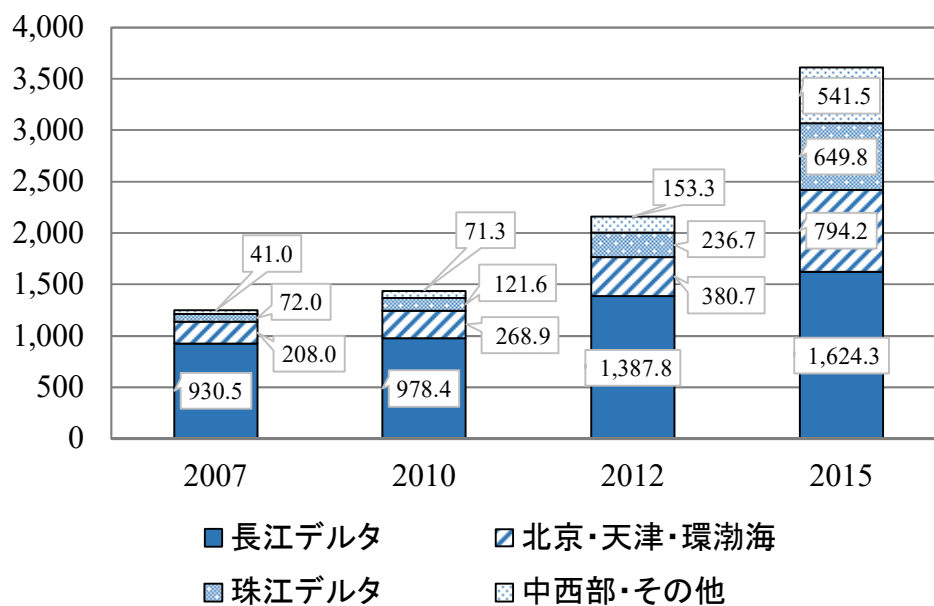
中国は広大な国土を有しており、産業の地理的分布にも目を向ける必要がある。IC 産業では、長江デルタ地域（上海市・江蘇省・浙江省・安徽省）、北部の北京・天津・環渤海地域（北京市・天津市・河北省・遼寧省）、珠江デルタ地域（深圳市・広州市を中心とする広

東省)、および中西部(成都市・武漢市・重慶市・西安市を中心とする)・その他の地域に大別される。

## 2.1 地域別の売上高

中国 IC 産業売上高の主要地域ごとの数値を、データの得られた 2007 年から 2、3 年ごとに示したのが図 8 と図 9 である。先ず図 8 について、2007 年と 2015 年の数値を比較すると、売上高全体で 2.9 倍(1,251.5 億元→3,609.8 億元)となっている。地域ごとにみると、長江デルタが 1.7 倍(930.5 億元→1,624.3 億元)、北京・天津・環渤海が 3.8 倍(208.0 億元→794.2 億元)、珠江デルタが 9.0 倍(72.0 億元→649.8 億元)、中西部・その他が 13.2 倍(41.0 億元→541.5 億元)となっており、特に珠江デルタと中西部・その他の伸びが大きいことが分かる。

図 8 中国 IC 産業売上高の地域別数値(単位:億元)



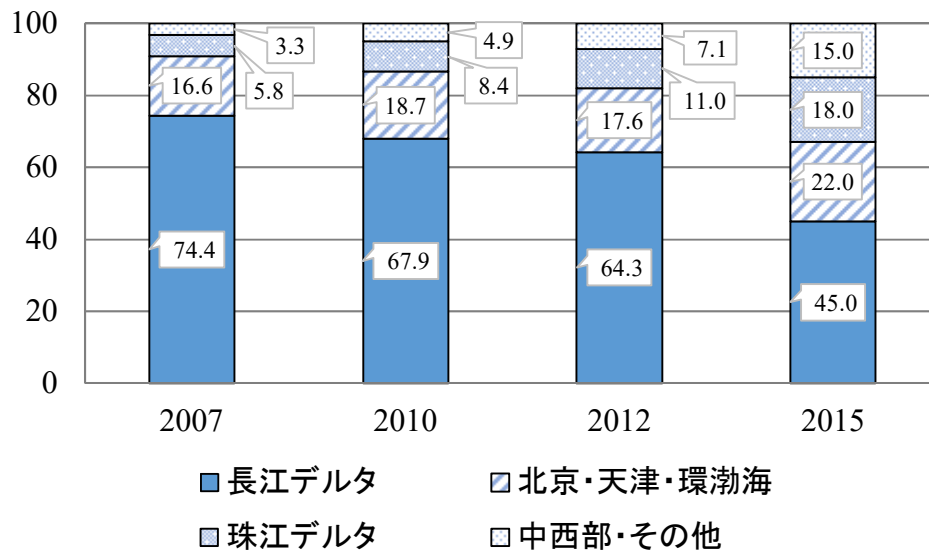
出所) 上海集成電路行業協會(各年版の 2008 年版, 2012 年版, 2014 年版, 2017 年版)より筆者作成。

2012 年と 2015 年の間に限っても大幅な増加がみられる。売上高全体で 1.7 倍(2,158.5 億元→3,609.8 億元)、長江デルタが 1.2 倍(1,387.8 億元→1,624.3 億元)、北京・天津・環渤海が 2.1 倍(380.7 億元→794.2 億元)、珠江デルタが 2.7 倍(236.7 億元→649.8 億元)、中西部・その他が 3.5 倍(153.3 億元→541.5 億元)となっており、やはり珠江デルタと中西部・その他の伸びが相対的に大きいことが見て取れる。

次に図 9 は、売上高の地域別の割合を示したものである。2007 年時点では長江デルタが 74.4%と圧倒的な比重であったが、次第に低下し、2015 年には 45.0%となっている。その分、他の地域が増加したわけだが、珠江デルタが 5.8%から 18.0%へ、中西部・その他が 3.3%

から 15.0%へと大きく増えている。北京・天津・環渤海は 16.6 から 22.0 へと比較的变化が小さい。

図 9 中国 IC 産業売上高の地域別割合（単位：％）



出所) 図 8 と同じ。

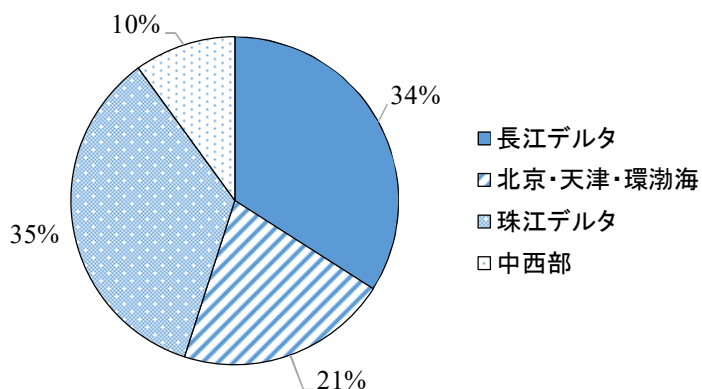
## 2.2 各部門の売上高地域別比率

IC 産業の売上高あるいは生産能力の地域別割合を、設計業、製造業（含ファウンドリ）、パッケージ&テスト業の 3 部門に分けて示したのが図 10 である（2017 年のデータ）。製造業（含ファウンドリ）とパッケージ&テスト業の 2 部門では、長江デルタが過半を占め、他の地域は各々 10%程度から十数%である。設計業に関しては、近年、珠江デルタの比率が急速に伸び、2017 年には、長江デルタを僅かに上回っている。ちなみに、設計業における 2013 年から 2017 年への変化は、長江デルタ 40.1%→34.0%、北京・天津・環渤海 23.7%→21.0%、珠江デルタ 29.8%→35.0%、中西部 6.4%→10.0%であった（2013 年の数値は、上海集成电路行业协会，各年版の 2014 年版, p. 42）。

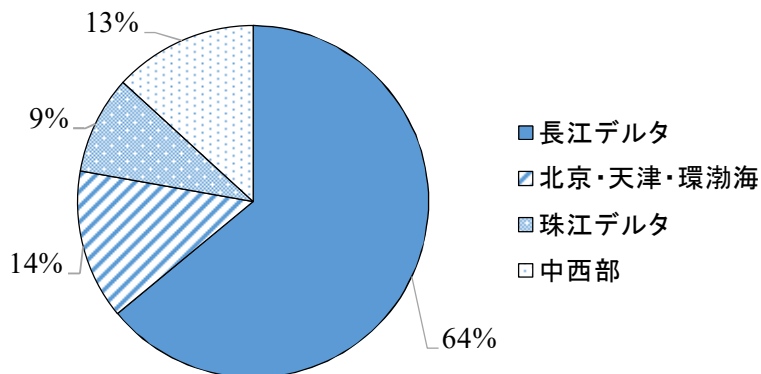
各部門の地域分布の特徴についてもう少し敷衍しよう。まず、設計業の売上高（2017 年）については、都市別にみると、深圳（579.2 億元）、上海（376.9 億元）、北京（365.0 億元）の 3 市が群を抜いている。設計業総売上高に占める比率で、深圳 29.8%、上海 19.4%、北京 18.8%、3 都市合計で 67.9%である（中国電子信息産業発展研究院, 2018, pp. 72-73 [元ソースは、中国半導体行业协会設計分会，2017 年 12 月] のデータにより計算）。

図 10 中国 IC 産業各部門の売上高あるいは生産能力の地域別割合（2017 年）

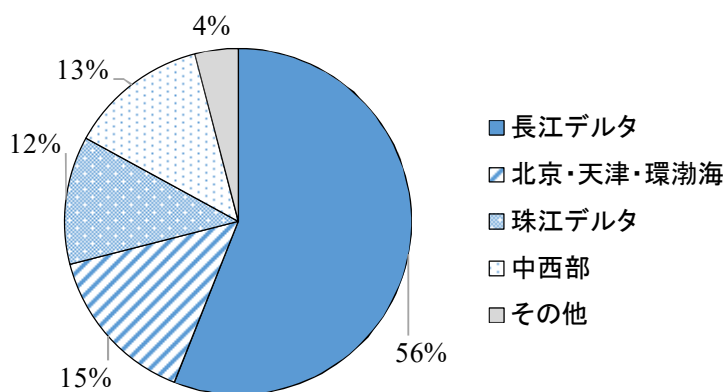
(a) 設計業（売上高）



(b) 製造業（含ファウンドリ）（生産能力）



(c) パッケージ&テスト業（生産能力）



出所) 中国電子情報産業発展研究院（2018, pp. 72, 92, 101）より引用。

次に、製造業（含ファウンドリ）の生産能力の地域分布をより詳細にみると、表 1 のようになる。合計値でみた各地域が全国に占める比率は、図 10 (b) に示したとおりで、長江デ

ルタが圧倒的である。最新鋭の 12 インチ生産ラインに限ると、長江デルタ 47.4%、北京・天津・環渤海 25.0%、珠江デルタ 0.0%、中西部 27.6%となる。長江デルタはここでも最大だが、合計値の場合と比べると比率がやや低下しており、最新鋭の工場は北京や中西部にも分散していることが分かる。

表 1 全国 IC 製造業生産能力の地域分布の内訳 (2017 年、単位：万片/月)

	4インチ	5インチ	6インチ	8インチ	12インチ	合計
長江デルタ	8.6	14.0	48.5	60.6	27.5	159.2
北京・天津・環渤海	7.3	1.5	7.0	4.0	14.5	34.3
珠江デルタ	2.5	3.5	13.3	3.0	0.0	22.3
中西部	3.0	0.0	4.7	9.0	16.0	32.7
生産能力合計	21.4	19.0	73.5	76.6	58.0	248.5

出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018, p. 92) より引用。

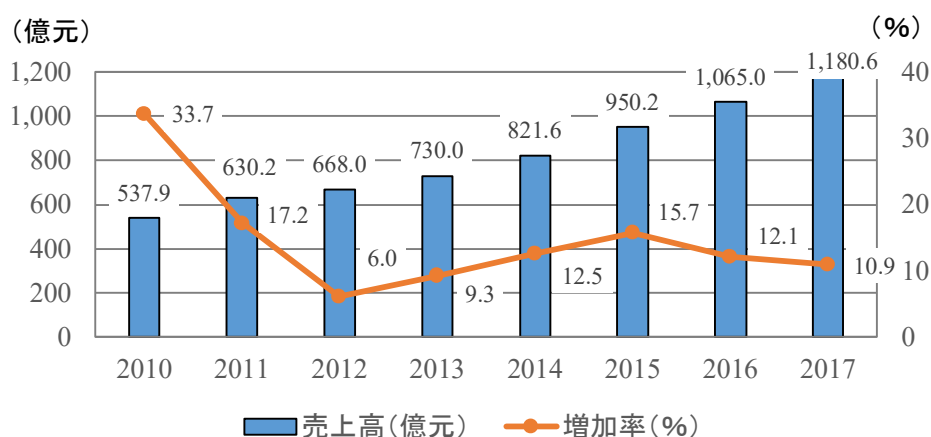
## 2.3 主要都市の概要

ここでは長江デルタ、北京・天津・環渤海、珠江デルタの各地域の主要都市として上海市、北京市、深圳市を取り上げ、より具体的な状況を解説したい。

### (1) 上海市

上海市は、中国 IC 産業の重鎮ともいえるべき都市で、2017 年の同市の IC 産業売上高は、全中国の 21.8%を占めている (中国電子情報産業発展研究院, 2018, p. 38 と p.146 のデータより計算)。図 11 は 2010~17 年における同市の IC 産業売上高の推移を示している。

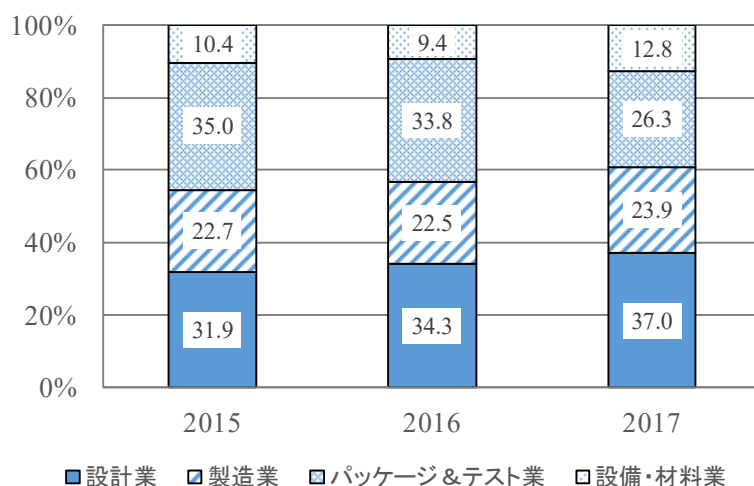
図 11 上海市の IC 産業売上高とその成長率の推移



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018, p.146) の図 9-1 を引用。

上海市は、図 12 にみられるように、IC 産業の各部門（とりわけ、設備・材料を除く 3 部門）のバランスが比較的とれていることも特徴のひとつである。ただし、近年、急速に設計業の比重が増大し、逆にパッケージ&テスト業の比重が低減している。

図 12 上海市 IC 産業各部門の売上高の割合（単位：％）



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018, p.147) (元ソースは、上海集成電路行業協會統計網, 2018 年 3 月) の表 9-1 より作成。

各部門についてみると、設計業の売上高では、上海市は中国全体の 21.1%を占める（上海市集成電路行業協會, 2018, p. 179）。企業数は、2017 年で 116 社あり、うち売上高 1 億元以上の企業が 50 社含まれる（同, p. 181）、主要企業としては、展訊通信（Spreadtrum）、銳迪科微電子（RDA microelectronics）（この 2 社は現在は買収・統合され清華紫光展銳となっている）、華大半導體（HDSC）、格科微電子（GALAXYCORE）（上海）などがある。製造業の売上高では、上海市は中国全体の 19.5%を占める（同, p. 193）。主要企業には、中芯國際集成電路製造（SMIC）（上海）を筆頭に、上海華虹宏力半導體製造（HHGrace）、台積電（TSMC）（中国）、上海先進半導體製造（ASMC）、上海新進半導體製造（BCD）、上海華力微電子（HLMC）、上海新進芯微電子がある。パッケージ&テスト業の売上高では、上海市は中国全体の 16.4%を占める（同, p. 201）。主要企業としては、環旭電子（USI）（上海）、安靠封裝測試（Amkor）（上海）、上海凱虹科技電子、晟碟半導體（SanDisk）（上海）などがある。

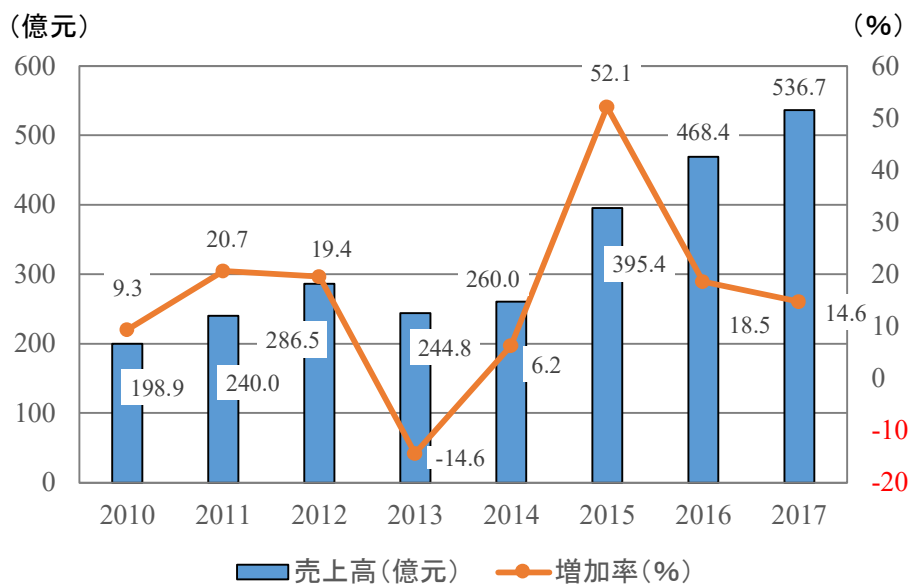
## (2) 北京市

北京市は、北京大学や清華大学のようなトップクラスの大学を含む多数の大学や研究機関を擁し、人材と研究開発面で優位性を持つ。211 工程大学が 24 校、985 工程大学が 8 校で、<sup>2</sup> 全国の都市中で最多である。また、中国科学院および IC 関連研究機関の約 50%が北

<sup>2</sup> 211 工程は 1995 年 11 月に開始され、21 世紀に向けて 100 校程度の大学を重点校として系統化

京に立地し、IC 領域で招致した「千人計画」(海外ハイレベル人材招致計画、2008 年設立) 学者の相当部分が北京に来ている。図 13 は 2010~17 年における同市の IC 産業売上高の推移を示している。2017 年の同市の IC 産業売上高は、全中国の 9.9%を占めている (中国電子情報産業発展研究院, 2018, p. 38 と p.139 のデータより計算)。

図 13 北京市の IC 産業売上高とその成長率の推移



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018, p.139) の図 8-2 を引用 (微修正を加えた)。

部門別では、2017 年の北京市 IC 産業売上高中の比率で、設計業が 66%、製造業が 22%、パッケージ&テスト業が 10%、設備・材料業が 2%であり、設計業が主体で製造業がこれに次ぐことが分かる。北京市には、「海淀集成电路設計園」をコアとする IC 設計業集積地と「亦庄経済技術開発区」を中心とする IC 製造集積地という 2 大集積地がある。設計業では、80 社超の企業があり、清華紫光展銳 (Unisoc)、大唐半導体 (Datang)、北京智芯微電子科技、北京兆易創新科技 (GigaVevice)、北京君正集成電路 (Ingenic)、北京同方微電子 (TMC) などが代表的である。北京市は、2017 年、全中国の設計業売上高の 18.7%を占める。製造業では、中芯北方集成電路製造、中芯国際集成電路製造(SMIC) (北京)、北京燕東微電子 (YDME) の 3 社がある (以上、中国電子情報産業発展研究院, 2018, pp. 135-140 より)。

### (3) 深圳市

深圳市には、2017 年時点で、IC 設計に従事する企業や機関が 100 社以上あり、うち 20 社は売上高 1 億元以上である。IC 製造業は 3 社、パッケージ&テスト業が 15 社で、IC 産業

---

するプロジェクトである。985 工程は 1998 年 5 月 4 日に開始され、世界的水準の一流大学を作り出そうとするプロジェクトである。

関連従業者が3万人近く存在する。同市を含む珠江デルタ地域には、中山大学、華南理工大學、暨南大學、深圳大學、中国科学院深圳先進技術研究院、清華大學深圳研究生院、北京大學深圳研究生院、哈爾濱工業大學深圳研究生院、南方科技大學などの著名大學、もしくはその大学院が多数存在し、人材育成に当たっている。

深圳市は設計業が中心であり、同市の売上高は2017年に579.2億元で、全中国の設計業売上高の約30%を占め、6年連続で全国の都市中で最大である。同市政府は、毎年少なくとも5億元規模のIC設計業発展プロジェクト資金を投入し、世界の主要企業を吸引しつつ、本土企業の自主創新をサポートしている。主要企業としては、Huawei傘下の海思半導体（HiSilicon）、ZTE傘下の中興微電子技術（Sanechips）、匯頂科技（Goodix）、敦泰科技（FocalTech）（深圳）がある。うち前2社で同市の設計業売上高の80%ほどを占めている。

設計業以外について、製造業では3社のみで、中芯國際集成電路製造（SMIC）（深圳）、深圳方正微電子（Founder）、清溢光電（Mask Reticle技術の研究開発）がある。パッケージ&テスト業では15社で矽格（Sigurd）、華潤賽美科微電子（深圳）、安博電子、气派科技（Chippacking）（以上、受託業）、意法半導体（STMicroelectronics）、賽意法微電子、沛頓科技（Payton）（以上、社内向けもしくは海外顧客向けの事業）などがある。

深圳市には近年、華為技術（Huawei）、中興通訊（ZTE）、比亞迪（BYD）、康佳（Konka）、創維（Skyworth）、TCLのような最終製品・設備のリーディングメーカーに加え、大疆創新（DJI、ドローン）、優必選科技（UBTECH、ロボット）、碳雲智能科技（iCarbonX、AIスマート健康）、柔宇科技（Royole、フレキシブルディスプレイ）のような注目を集めるスタートアップも多数登場し、IC需要を下支えしている。そのため、同市のICの応用分野は、以前は通信機器とコンシューマ・エレクトロニクスが主であったが、近年は、低消費電力SoC、AI、情報セキュリティ、ディスプレイドライバ、指紋識別、バイオ、電源、スマート設備などへと広がっている（以上、中国電子信息産業發展研究院，2018，pp. 157-163による）。

## 第3節 中国IC産業の各部門の發展状況

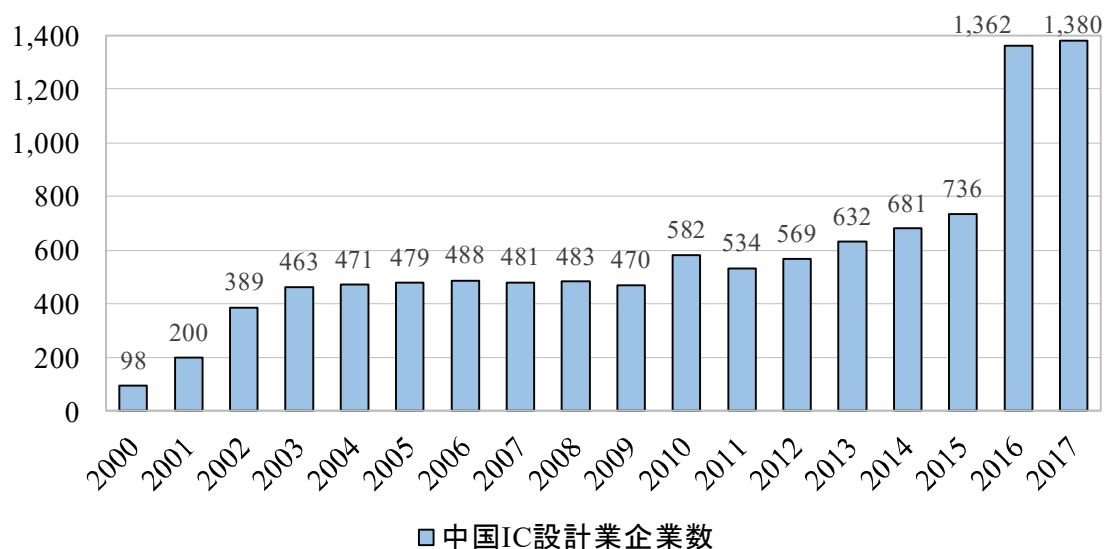
本節では、中国IC産業の各部門（設計業、製造業、パッケージ&テスト業）の發展状況、具体的には、各部門の主要企業の構成や市場集中度などについて検討する。

### 3.1 設計業

まず、IC設計業の企業数の推移をみてみたい（図14）。2000年の98社から2003年には463社に増加し、その後数年はほぼその水準で推移し、2010年頃から増加に転じ2015年には736社に至った。そして、2016年に1,362社へと急増している。この背景には、2014年の「国家集成電路産業發展推進綱要」発布とそれに伴う優遇政策、留学帰国者による創業の加速に加え、2015年以来、各地方政府が各種優遇措置を講じて国内の既存設計企業に対して拠点開設を促したことがある（上海集成電路行業協會，各年版の2017年版，p. 99）。

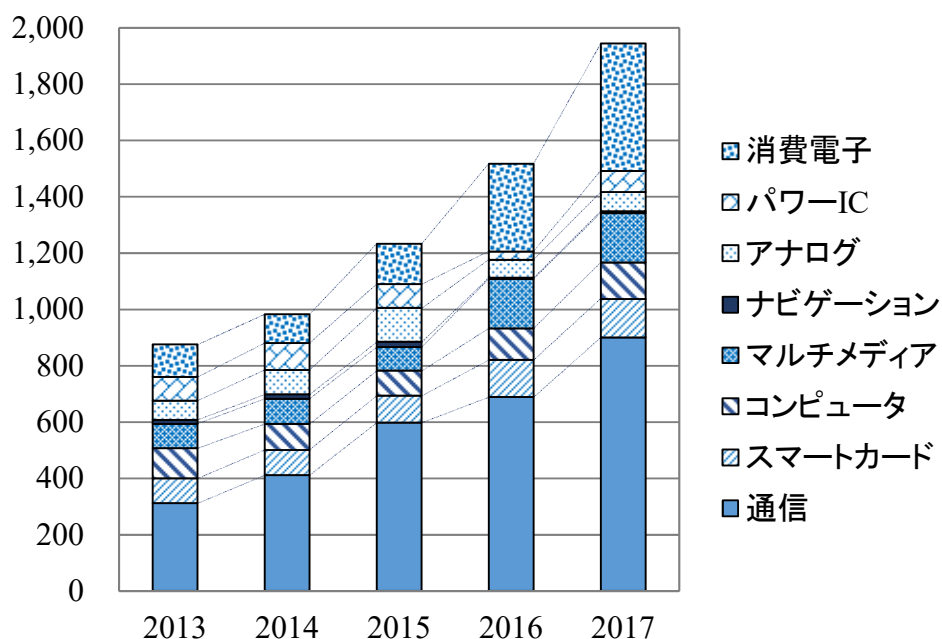


図 14 中国 IC 設計業の企業数推移 (単位: 社)



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018)、上海集成电路行業協会 (各年版の 2010 年版) より筆者作成。

図 15 中国 IC 設計業売上高における応用分野 (単位: 億元)



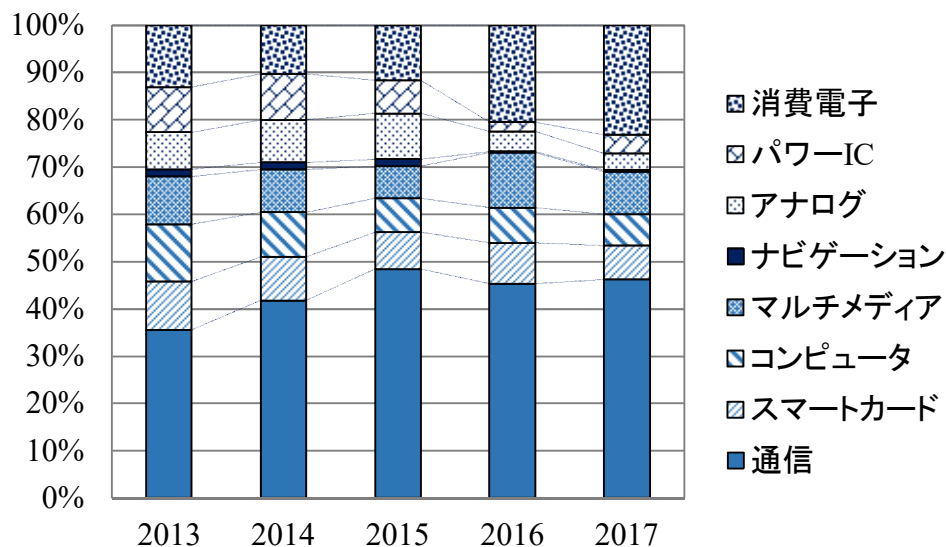
出所) 上海集成电路行業協会 (各年版の 2014 年版, 2016 年版, 2017 年版, 2018 年版) より筆者作成。

次に、中国の IC 設計業の売上高における応用分野 (IC チップがどの最終製品で使用されたか) についてみてみたい。図 15 は 2013~17 年の、各応用分野の売上高の推移を示している。ナビゲーション、アナログ、パワーIC の 3 分野では、売上高が横ばいかやや減少して

いる。その他の分野では増加がみられ、とりわけ通信と消費電子（コンシューマ・エレクトロニクス）では、この5年間に売上高が各々2.9倍と4.0倍と急増している（売上高全体では2.2倍）。

図16は、売上高全体に占める各応用分野の比率を示したものである。2013年と2017年とを比べて、比率が伸びたのは通信（35.6%→46.2%）と消費電子（13.1%→23.2%）だけで、他は大なり小なり比率を減じている。

図16 中国IC設計業売上高における各応用分野の比率（単位：%）



出所) 図15と同じ。

ここで、設計業における主要企業を具体的にみてみよう。表2は2005～17年の売上高上位10社のリストを並べたものである。「華為技術 (Huawei Technologies)」の半導体子会社である「深圳市海思半導体 (Shenzhen HiSilicon Technologies)」が2008年以降一貫してトップの座にあり、また、「展訊通信 (Spreadtrum Communications)」は2010年以降第2位の座にある。ただし、展訊通信は2013年に「紫光集団 (Tsinghua Unigroup)」によって買収された。また「銳迪科微電子 (RDA Microelectronics)」も2014年に紫光集団によって買収され、2015年以降は、これらを統合し「清華紫光展銳 (Tsinghua UNISOC)」の社名で掲載されている。設計業は、後述する製造業（含ファウンドリ）やパッケージ&テスト業と異なり、中国内資企業の存在感が大きいのが特徴である。例えば、2017年の上位10社のうち、7位の「敦泰科技 (深圳) (FocalTech Systems [Shenzhen])」(台湾系)以外は全て内資企業である。

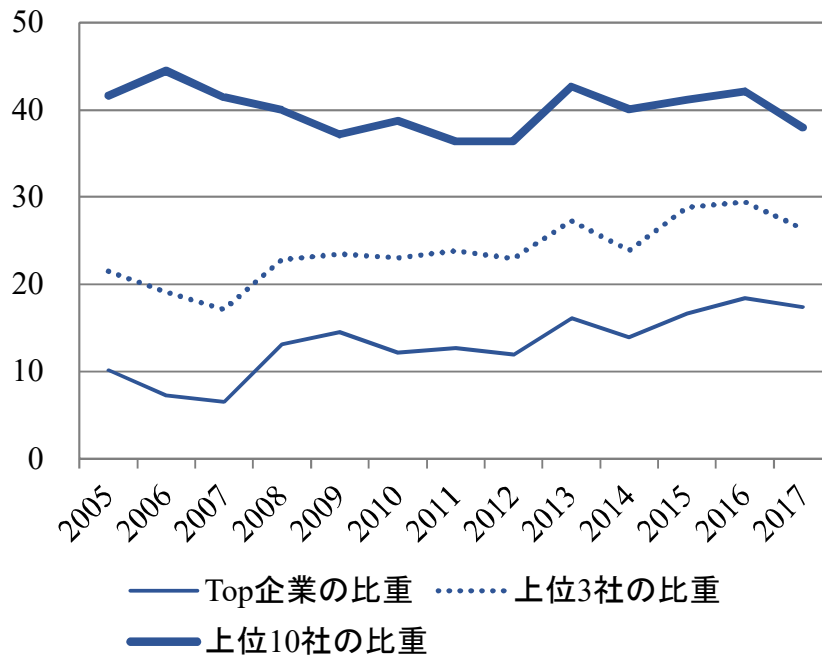
表2 中国 IC 設計業の売上高上位 10 社 (単位: 億元)

順位	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高
1	珠海炬力集成電路設計	12.6	炬力集成電路設計	13.5	中國華大集成電路設計集團	14.6	深圳市海思半導體	30.3	深圳市海思半導體	39.1	深圳市海思半導體	44.2	深圳市海思半導體	66.7
2	北京中星微電子	7.7	中國華大集成電路設計集團	12.0	深圳市海思半導體	12.9	中國華大集成電路設計集團	14.4	中國華大集成電路設計集團	14.4	展訊通信(上海)	25.0	展訊通信	42.9
3	中國華大集成電路設計集團	6.4	北京中星微電子	10.1	展訊通信(上海)	11.1	大唐微電子技術	8.4	杭州士蘭微電子	9.8	中國華大集成電路設計集團	14.6	中國華大集成電路設計集團	15.9
4	杭州士蘭微電子	6.1	大唐微電子技術	9.2	大唐微電子技術	10.8	杭州士蘭微電子	8.1	上海華虹集成電路	6.5	深圳市國微控股	11.0	杭州士蘭微電子	13.3
5	大唐微電子技術	5.7	深圳市海思半導體	9.0	炬力集成電路設計	8.8	炬力集成電路設計	6.8	大唐微電子技術	6.5	杭州士蘭微電子	10.0	裕科微電子(上海)	11.7
6	上海華虹集成電路	3.7	杭州士蘭微電子	8.2	無錫華潤矽科微電子	8.5	無錫華潤矽科微電子	6.3	無錫華潤矽科微電子	5.8	上海華虹集成電路	8.4	深圳市國微控股	11.2
7	杭州友亞電子	2.5	上海華虹集成電路	6.6	杭州士蘭微電子	8.2	北京中星微電子	6.3	北京中星微電子	5.2	聯芯科技	7.9	聯芯科技	9.4
8	紹興芯谷科技	2.3	北京中星微電子	5.9	北京中星微電子	7.1	上海華虹集成電路	6.1	北京中星微電子	4.6	上海華虹集成電路	6.9	北京中星微電子	8.2
9	北京清華同方微電子	2.3	北京清華同方微電子	5.1	上海華虹集成電路	6.8	北京同方微電子	4.0	北京同方微電子	4.5	北京中星微電子	6.7	大唐微電子技術	6.2
10	無錫華潤矽科微電子	2.3	展訊通信(上海)	3.3	北京清華同方微電子	4.6	日電電子(中國)	2.8	北京海爾集成電路設計	4.0	無錫華潤矽科微電子	6.2	上海華虹集成電路	6.1
順位	2012		2013		2014		2015		2016		2017			
1	深圳市海思半導體	74.3	深圳市海思半導體	130.4	深圳市海思半導體	146.0	深圳市海思半導體	221.0	深圳市海思半導體	303.0	深圳市海思半導體	361.0	深圳市海思半導體	361.0
2	展訊通信	43.8	展訊通信	62.3	展訊通信	72.0	清華紫光展銳	109.3	清華紫光展銳	125.0	清華紫光展銳	110.0	清華紫光展銳	110.0
3	銳迪科微電子(上海)	24.6	銳迪科微電子(上海)	28.0	華大半導體	32.1	深圳市中興微電子技術	51.0	深圳市中興微電子技術	56.0	深圳市中興微電子技術	76.0	深圳市中興微電子技術	76.0
4	中國華大集成電路設計集團	16.1	大唐半導體設計	24.3	大唐半導體設計	31.3	華大半導體	33.8	華大半導體	47.6	華大半導體	52.1	華大半導體	52.1
5	杭州士蘭微電子	12.6	北京南瑞智芯微電子	21.5	深圳市中興微電子技術	30.6	北京智芯微電子科技	29.3	北京智芯微電子科技	35.6	北京智芯微電子科技	44.9	北京智芯微電子科技	44.9
6	格科微電子(上海)	11.8	杭州士蘭微電子	18.0	北京南瑞智芯微電子	24.8	大唐半導體設計	22.0	深圳市匯頂科技	22.0	深圳市匯頂科技	38.7	深圳市匯頂科技	38.7
7	聯芯科技	11.7	中國華大集成電路設計集團	17.9	銳迪科微電子	22.0	敦泰科技(深圳)	22.0	杭州士蘭微電子	27.6	杭州士蘭微電子	31.8	杭州士蘭微電子	31.8
8	深圳國微科技	11.2	格科微電子(上海)	16.9	北京智芯微電子科技	21.0	杭州士蘭微電子	20.1	大唐半導體設計	24.3	敦泰科技(深圳)	28.0	敦泰科技(深圳)	28.0
9	北京中星微電子	11.0	北京中星微電子	15.4	格科微電子(上海)	20.4	北京中星微電子	18.3	敦泰科技(深圳)	23.3	格科微電子(上海)	25.2	格科微電子(上海)	25.2
10	北京中星微電子	9.4	北京中星微電子	10.5	杭州士蘭微電子	19.6	格科微電子(上海)	17.9	北京中星微電子	20.5	北京中星微電子	20.5	北京中星微電子	20.5

出所) 上海集成電路行業協會 (各年版) より筆者作成。

さらに、中国 IC 設計業における市場集中度の状況をみてみたい。図 17 は、2005 年以降における売上高上位企業の業界総売上高に占める比重を、上位 10 社、上位 3 社、および Top 企業の各々について示したものである。上位 10 社の比重は、この十数年間 40%前後で推移している。上位 3 社では、20%前後から 30%弱の範囲内にある。Top 企業の比重は、概ね十数%で推移してきたが、最近数年は比重が増える傾向がみられる（2017 年で 17.4%）。

図 17 中国 IC 設計業における売上高上位企業の業界総売上高に占める比重（単位：%）



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018)、上海集成电路行业协会 (各年版) より筆者作成。

### 3.2 製造業（含ファウンドリ）

まず、製造業（含ファウンドリ）における主要企業を具体的にみてみよう。表 3 は 2005 ～17 年の売上高上位 10 社のリストを並べたものである。「中芯国際集成电路製造 (SMIC : Semiconductor Manufacturing International Corp.)」や「華潤微电子 (China Resources Microelectronics)」のような中国内資企業に加え、「SK 海力士半導体 (中国) (SK Hynix Semiconductor [China])」(「無錫海力士意法半導体 (Wuxi Hynix-ST Semiconductor)」と「海力士-恒憶半導体 (Hynix Numonyx Semiconductor)」は前身)、「三星 (中国) 半導体 (Samsung [China] Semiconductor)」や「英特爾半導体 (大連) (Intel Dalian)」のような外資企業が上位に名を連ねている。この他、2017 年上位 10 位内の企業では、「上海華虹 (集団) (Shanghai Huahong [Group])」、「西安微电子技術研究所 (Xi'an Microelectronic Technology Institute)」、「武漢新芯集成电路製造 (Wuhan Xinxin Semiconductor Manufacturing)」は内資企業で、「台積電 (中国) (TSMC China)」と「和艦科技 (蘇州) (HeJian Technology [Suzhou])」は台湾系である。

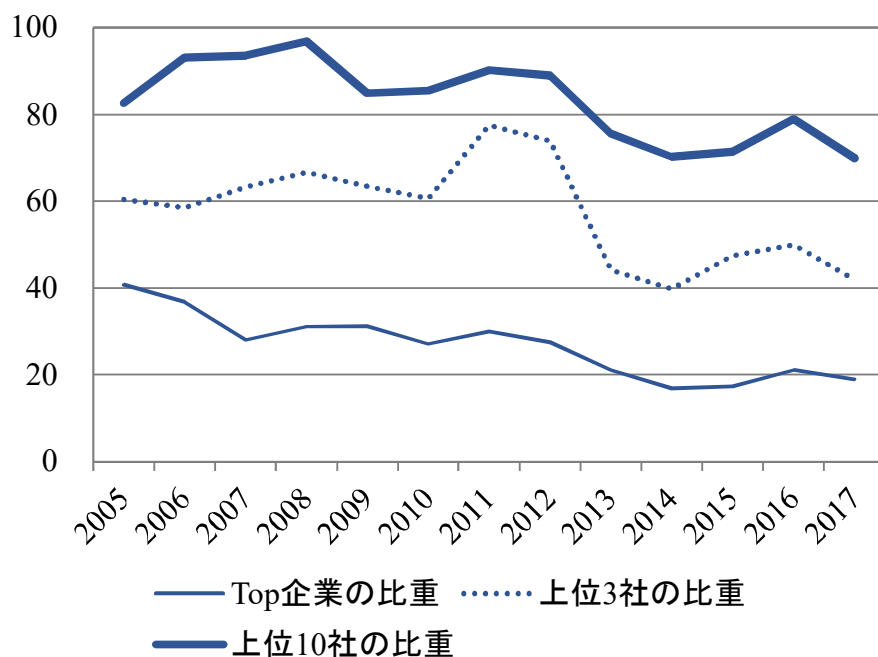
表3 中国IC製造業(含ファウンドリ)の売上高上位10社(単位:億元)

順位	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高
1	中芯国際集成電路製造	94.9	中芯国際集成電路製造	113.5	中芯国際集成電路製造	111.4	無錫海力士意法半導體	122.2	海力士一恒微半導體	106.4	海力士一恒微半導體	121.1	海力士半導體(中国)	129.5
2	上海華虹NEC電子	24.1	華潤微電子(控股)	38.5	無錫海力士意法半導體	93.6	中芯国際集成電路製造	93.0	中芯国際集成電路製造	73.1	中芯国際集成電路製造	104.6	英特爾半導體(大連)	120.0
3	和艦科技(蘇州)	21.7	上海華虹NEC電子	28.5	華潤微電子(控股)	46.6	上海華虹NEC電子	46.8	華潤微電子	36.9	華潤微電子	45.3	中芯国際集成電路製造	85.0
4	首鋼日電電子	11.0	和艦科技(蘇州)	23.5	上海華虹NEC電子	35.1	華潤微電子	45.5	上海華虹NEC電子	16.4	上海華虹NEC電子	24.8	華潤微電子	40.8
5	上海新進半導體製造	9.0	首鋼日電電子	18.5	和艦科技(蘇州)	19.7	上海宏力半導體製造	14.5	和艦科技(蘇州)	12.2	台積電(中国)	17.8	上海華虹NEC電子	26.3
6	上海宏力半導體製造	8.5	無錫海力士意法半導體	15.8	上海宏力半導體製造	15.3	首鋼日電電子	14.4	上海宏力半導體製造	11.0	上海宏力半導體製造	15.5	台積電(中国)	23.7
7	無錫華潤華晶微電子	8.4	上海新進半導體製造	13.5	首鋼日電電子	14.0	和艦科技(蘇州)	13.4	吉林華微電子	10.9	和艦科技(蘇州)	15.1	天津中環半導體	21.3
8	華潤上華科技	6.0	台積電(上海)	12.9	台積電(上海)	13.4	台積電(上海)	11.0	台積電(中国)	8.7	天津中環半導體	15.0	上海宏力半導體製造	14.9
9	吉林華星電子集團	5.2	上海宏力半導體製造	12.2	上海新進半導體製造	11.8	吉林華微電子	10.3	首鋼日電電子	7.3	首鋼日電電子	12.1	和艦科技(蘇州)	13.4
10	蘇州固爾電子	3.8	無錫華潤華晶微電子	10.5	吉林華微電子	11.3	上海新進半導體製造	9.3	上海新進半導體製造	6.8	吉林華微電子	11.0	吉林華微電子	8.5
順位	2012		2013		2014		2015		2016		2017			
	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高
1	SK海力士半導體(中国)	137.8	中芯国際集成電路製造	126.5	中芯国際集成電路製造	120.2	中芯国際集成電路製造	155.3	三星(中国)半導體	237.5	三星(中国)半導體	274.4		
2	英特爾半導體(大連)	125.6	SK海力士半導體(中国)	96.8	SK海力士半導體(中国)	112.3	三星(中国)半導體	144.7	中芯国際集成電路製造	202.5	中芯国際集成電路製造	201.5		
3	中芯国際集成電路製造	106.8	英特爾半導體(大連)	41.7	三星(中国)半導體	50.5	SK海力士半導體(中国)	127.0	SK海力士半導體(中国)	122.7	SK海力士半導體(中国)	130.6		
4	華潤微電子	35.2	華潤微電子	39.2	華潤微電子	50.4	華潤微電子	47.8	華潤微電子	56.7	英特爾半導體(大連)	121.5		
5	台積電(中国)	34.2	天津中環半導體	37.3	上海華虹宏力半導體製造	40.3	台積電(中国)	43.6	上海華虹(集团)	81.2	上海華虹(集团)	94.9		
6	天津中環半導體	25.4	台積電(中国)	35.3	台積電(中国)	39.3	上海華虹宏力半導體製造	42.7	上海華虹宏力半導體製造	47.6	華潤微電子	70.6		
7	上海華虹NEC電子	23.5	上海華虹宏力半導體製造	35.2	英特爾半導體(大連)	33.8	英特爾半導體(大連)	22.1	英特爾半導體(大連)	45.8	台積電(中国)	48.5		
8	和艦科技(蘇州)	13.5	西安微電子技術研究所	15.9	西安微電子技術研究所	19.0	西安微電子技術研究所	22.0	台積電(中国)	39.6	西安微電子技術研究所	27.0		
9	上海宏力半導體製造	12.5	和艦科技(蘇州)	13.7	上海華力微電子	17.8	上海華力微電子	20.0	上海華力微電子	30.3	武漢新芯集成電路製造	22.2		
10	吉林華微電子	10.6	吉林華微電子	12.5	和艦科技(蘇州)	16.2	和艦科技(蘇州)	18.1	西安微電子技術研究所	25.0	和艦科技(蘇州)	21.1		

出所) 上海集成電路行業協會(各年版)より筆者作成。

次に、中国 IC 製造業（含ファウンドリ）における市場集中度の状況をみてみたい。図 18 は、2005 年以降における売上高上位企業の業界総売上高に占める比重を、上位 10 社、上位 3 社、および Top 企業の各々について示したものである。上位 10 社の比重は非常に高く、2012 年までは 80% 台から 90% 台を維持してきたが、その後徐々に比重を下げ、2017 年には 69.9% となっている。上位 3 社でも、2012 年まではほぼ 60% 台から 70% 台であったが、その後低下し 2017 年には 41.9% となっている。2012 年から 2013 年にかけて上位 3 社の比重が急減したのは（73.9%→44.1%）、「SK 海力士半導体（中国）」と「英特爾半導体（大連）」の売上高が激減したからである（各々、137.8 億元→96.8 億元、125.6 億元→41.7 億元）。Top 企業も同様に、当初高い水準から（2005 年に 40.7%）徐々に比重を下げながらも 2012 年までは 27% 以上というかなり高い比率を保っていたが、その後は 20% 前後で推移している。全体的に、2012～13 年頃から比重を下げたことが分かる。

図 18 中国 IC 製造業（含ファウンドリ）における売上高上位企業の業界総売上高に占める比重（単位：%）



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2017, 2018)、上海集成电路行業協会 (各年版) より筆者作成。

### 3.3 パッケージ&テスト業

まず、パッケージ&テスト業における主要企業を具体的にみてみよう。表 4 は 2005～17 年にかけての売上高上位 10 社のリストを並べたものである。パッケージ&テスト業は 2012 年頃まで中国 IC 産業総売上高の半分程度かそれ以上の比重を占めてきた主力部門であったが、同時に外資（および合資）企業の存在感が非常に大きいのも特徴である。例えば、2005 年の上位 10 社中、中国内資企業は「江蘇長電科技 (Jiangsu Changjiang Electronics Technology :

JCET)」のみで、その他は外資もしくは合資企業である。2017 年においても、内資企業は「江蘇新潮科技集団 (Jiangsu Xinchao Technology Group)」(その中核企業は「江蘇長電科技」)、「南通華達微電子集団 (Nantong Huada Microelectronics Group)」および「天水華天電子集団 (Tianshui Huatian Electronics Group)」の 3 社に増えたが、その他は外資もしくは合資企業である。ただ、2013 年以降は内資企業の「江蘇新潮科技集団」が Top の座を保持しており、図 19 にみられるように、業界総売上高に占める比重も次第に増加している。

次に、中国 IC パッケージ&テスト業における市場集中度の状況をみてみたい。図 19 は、2005 年以降における売上高上位企業の業界総売上高に占める比重を、上位 10 社、上位 3 社、および Top 企業の各々について示したものである。上位 10 社の比重は、製造業 (含ファウンドリ) ほどではないにしてもかなり高く、2000 年代には 60% 台から 70% 台で、その後低下するも、2015 年の 34.5% を底に上昇に転じている。上位 3 位の比重も概ね同様で、2012 年までは 30% 台から 40% 台であったが、2013 年から 2015 年までは十数% に下げ、その後上昇に転じている。Top 企業の場合も、2012 年までは十数% から 20% を少し上回る程度であったが、2013 年にやや大きく下降し 2016 年以降はまた十数% にまで上昇している。

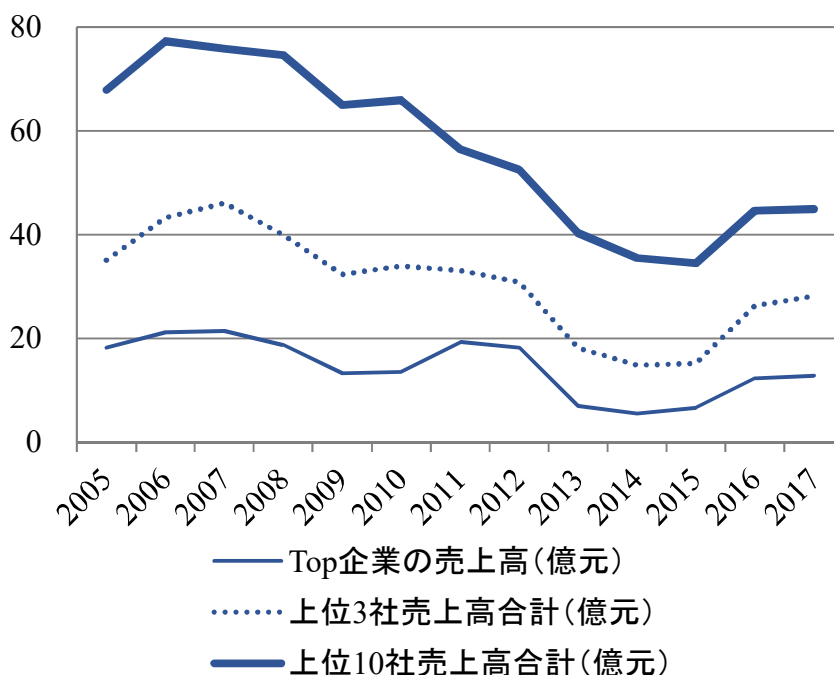
表4 中国ICパッケージ&テスト業の売上高上位10社(単位:億元)

順位	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高	企業名	売上高
1	飛思卡爾半導體(中国)	62.6	飛思卡爾半導體(中国)	108.5	飛思卡爾半導體(中国)	134.6	飛思卡爾半導體(中国)	116.1	飛思卡爾半導體(中国)	116.1	飛思卡爾半導體(中国)	65.9	飛思卡爾半導體(中国)	85.3
2	威訊聯合半導體(北京)	29.3	奇夢達科技(蘇州)	69.0	奇夢達科技(蘇州)	100.3	奇夢達科技(蘇州)	86.0	威訊聯合半導體(北京)	86.0	威訊聯合半導體(北京)	52.9	威訊聯合半導體(北京)	64.4
3	深圳賽意法微電子	28.9	威訊聯合半導體(北京)	43.8	威訊聯合半導體(北京)	54.2	威訊聯合半導體(北京)	45.0	威訊聯合半導體(北京)	45.0	威訊聯合半導體(北京)	42.2	江蘇新潮科技集團	63.9
4	英特爾產品(上海)	18.2	深圳賽意法微電子	35.0	江蘇新潮科技集團	37.8	江蘇新潮科技集團	39.9	上海松下半導體	39.9	上海松下半導體	29.9	南通華達微電子集團	39.4
5	上海松下半導體	17.9	江蘇新潮科技集團	31.5	上海松下半導體	32.7	上海松下半導體	39.1	深圳賽意法微電子	39.1	深圳賽意法微電子	27.9	上海松下半導體	32.1
6	南通富士通微電子	17.6	上海松下半導體	31.4	深圳賽意法微電子	30.6	深圳賽意法微電子	35.5	南通華達微電子集團	35.5	日月光封裝測試(上海)	27.2	日月光封裝測試(上海)	29.7
7	英飛凌科技(蘇州)	15.9	南通富士通微電子	21.8	南通富士通微電子	25.9	瑞薩半導體(北京)	28.8	三星電子(蘇州)半導體	28.8	南通華達微電子集團	20.8	南通華達微電子集團	27.3
8	瑞薩半導體(北京)	15.6	鳳凰半導體通微(蘇州)	21.0	星科金朋(上海)	20.6	南通富士通微電子	26.6	日月光封裝測試(上海)	26.6	瑞薩半導體(北京)	19.9	上海勁虹科技	26.2
9	江蘇威電科技	14.7	星科金朋(上海)	17.2	瑞薩半導體(北京)	20.2	英飛凌科技(無錫)	23.2	瑞薩半導體(北京)	23.2	英飛凌科技(無錫)	19.1	英飛凌科技(無錫)	24.2
10	萊山菲尼克斯半導體	13.4	萊山無錫電	16.1	三星電子(蘇州)半導體	19.4	三星電子(蘇州)半導體	21.9	英飛凌科技(無錫)	21.9	英飛凌科技(無錫)	18.6	英飛凌科技(無錫)	22.2
順位	2012	2013	2014	2015	2016	2017								
1	英特爾產品(成都)	188.4	江蘇新潮科技集團	77.2	江蘇新潮科技集團	69.1	江蘇新潮科技集團	92.2	江蘇新潮科技集團	92.2	江蘇新潮科技集團	193.0	江蘇新潮科技集團	242.6
2	江蘇新潮科技集團	66.5	飛思卡爾半導體(中国)	66.3	威訊聯合半導體(北京)	63.0	南通華達微電子集團	56.4	南通華達微電子集團	56.4	南通華達微電子集團	135.7	南通華達微電子集團	198.8
3	飛思卡爾半導體(中国)	64.9	威訊聯合半導體(北京)	56.0	飛思卡爾半導體(中国)	53.9	威訊聯合半導體(北京)	62.0	威訊聯合半導體(北京)	62.0	威訊聯合半導體(北京)	83.0	天水華天電子集團	90.0
4	威訊聯合半導體(北京)	45.0	英特爾產品(成都)	51.4	南通華達微電子集團	52.1	天水華天電子集團	47.8	天水華天電子集團	47.8	天水華天電子集團	66.6	威訊聯合半導體(北京)	78.9
5	南通華達微電子集團	41.3	南通華達微電子集團	45.4	英特爾產品(成都)	42.6	恩智浦半導體	54.2	恩智浦半導體	54.2	恩智浦半導體	58.9	恩智浦半導體	64.5
6	海太半導體(無錫)	33.9	天水華天電子集團	35.4	天水華天電子集團	40.3	英特爾產品(成都)	40.5	英特爾產品(成都)	40.5	英特爾產品(成都)	39.7	英特爾產品(成都)	40.0
7	上海松下半導體	33.7	海太半導體(無錫)	32.6	海太半導體(無錫)	35.5	海太半導體(無錫)	37.2	海太半導體(無錫)	37.2	海太半導體(無錫)	32.4	安靠封裝測試(上海)	39.5
8	三星電子(蘇州)半導體	23.7	上海松下半導體	27.7	安靠封裝測試(上海)	32.6	上海勁虹科技	30.1	上海勁虹科技	30.1	上海勁虹科技	30.4	海太半導體(無錫)	35.0
9	瑞薩半導體(北京)	23.2	英飛凌科技(無錫)	27.0	上海勁虹科技	29.3	安靠封裝測試(上海)	29.5	安靠封裝測試(上海)	29.5	安靠封裝測試(上海)	30.1	上海勁虹科技	30.0
10	英飛凌科技(無錫)	23.0	三星電子(蘇州)半導體	23.9	晟碟半導體(上海)	27.0	晟碟半導體(上海)	27.6	晟碟半導體(上海)	27.6	晟碟半導體(上海)	27.6	晟碟半導體(上海)	29.4

出所) 上海集成電路行業協會(各年版)より筆者作成。



図 19 中国 IC パッケージ&テスト業における売上高上位企業の業界総売上高に占める比重（単位：％）



出所) 中国電子情報産業発展研究院 (2018)、上海集成电路行業協會 (各年版) より筆者作成。

## 第 4 節 主要企業の分析

本節では、中国 IC 産業を代表すると目される幾つかの内資企業について、その経営内容について検討をする。具体的には、「深圳市海思半導体 (Shenzhen HiSilicon Technologies)」と「中芯国際集成电路製造 (SMIC : Semiconductor Manufacturing International Corp.)」の 2 社を取り上げる。産業の担い手の事例研究を通して、産業統計の分析だけでは分かりにくい実態を、少しでも解説したい。

### 4.1 深圳市海思半導体 (Shenzhen HiSilicon Technologies)

ここでは、中国 IC 設計業の Top 企業である「深圳市海思半導体 (Shenzhen HiSilicon Technologies)」(以下、「HiSilicon」と記述)を取り上げ、その概要に加え、Huawei/HiSilicon のスマートフォン開発における技術力の高さを出来るだけ具体的に解説してみたい。

#### (1) 概要

HiSilicon は「華為技術 (Huawei Technologies)」(以下、「Huawei」と記述)の半導体子会社である。HiSilicon は、Huawei 設立 (1987 年) の僅か 4 年後の 1991 年に設立された「ASIC

設計中心」(ASIC=application specific integrated circuit)が前身である。1993年には、第1号のデジタル専用ICの研究開発に成功した。2004年には、Huaweiは売上高462億元、従業員数万人に達する大企業となっており、ASIC設計中心の基礎の上にHiSiliconを設立した。

HiSiliconによる新チップ開発と技術的向上が継続できた背景には、親会社のHuawei製品への大量採用によって販路とトライ&エラーの機会が確保できたという有利な条件があった。Huaweiにとって、自社開発のチップを有することは、コスト低減と(他のサプライヤーに対する)交渉力、キーパーツの安定確保といったメリットを持つことになる。当初は、未成熟なチップを自社のスマートフォンに採用することに伴うリスクを冒したものの、Huaweiの任正非総裁はチップ自社開発の方針を堅持したのである(以上、陳芳・董瑞豊, pp. 171-175)。

ハイテク企業の生き残りにとってイノベーションの持続は不可欠で、例えば、Huaweiはこれまで毎年売上高の10%以上を研究開発費として投じてきた。2019年には、売上高8,588.33億元、研究開発投資は1,316.59億元で、売上高の15.3%である。過去10年間の研究開発投資は合計6,000億元以上に上る。同社の特許件数は、2019年末時点で8万5,000件を超え、世界トップクラスである。また、2019年には、9万6,000人近くの研究開発人員を擁し、これは全従業員数の49%に当たる(Huawei, 各年版の2019年版, pp. 64-65)。また、世界中の300余りの大学、900余りの研究機関と協力し、オープンイノベーションを推進している(<https://www.huawei.com/cn/about-huawei/>)。

HiSilicon自身は、深圳本社の他、北京、上海、成都、武漢、海外ではシンガポール、韓国、日本、欧州にオフィスおよび研究開発センターを設立し、7,000名以上の従業員を擁している。これまでに200以上のチップを開発し、8,000以上の特許を獲得している(<http://www.hisilicon.com/en/AboutUs/Overview>)。

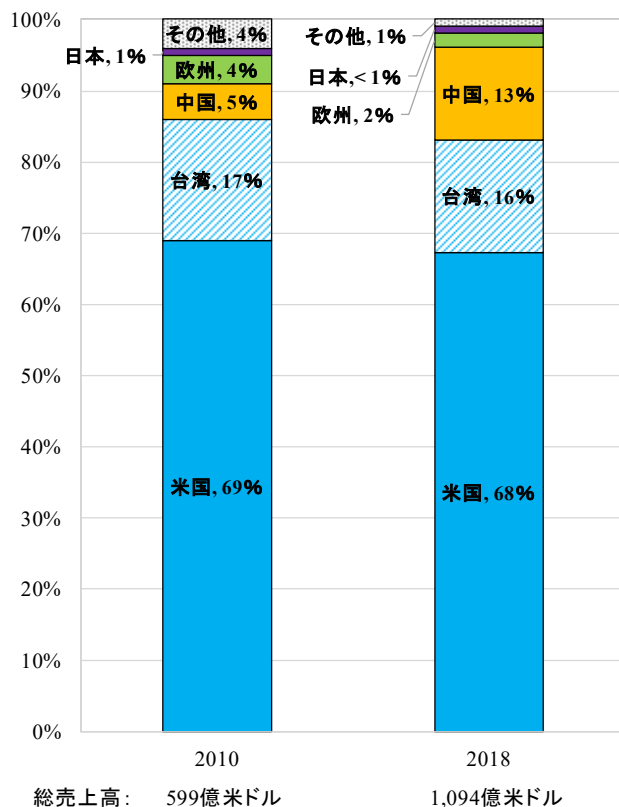
ただし、自社開発を重視するといっても、HiSilicon自身はファブレスであり、IntelやSamsungのような垂直統合型企業ではない。IC製造は専門ファンダリのTSMCに委託している。また、チップの設計開発もすべて自力ではなく、ARMコアのライセンスを受けている(世界のスマートフォンおよびタブレットPCのプロセッサの95%超はARMコアを採用している)。これによりARMコアを中心に形成された産業エコシステムを活用できるのである。

ちなみに、HiSiliconに限らず中国製チップの採用事例は、特に2014年以降、増加の一途をたどっているが、それには次の2つの理由がある。①中国にはHiSiliconを含む多数のデジタルプロセッサメーカーが存在するが、中国製のタブレット、スマートフォン、ガジェットなどの市場が開き、それらに採用されている。②ARMコアを代表とする機能IP(intellectual property。設計資産=LSIを構成する機能ブロック)の普及であり、機能IPを買ってきて繋げれば、とりあえずチップはほぼ完成する(無論、洗練されたデザインには、それなりの技術の蓄積が必要であるが)(清水, 2016a)。

世界的にみて近年の中国のIC設計業(ファブレス)の成長は顕著である。例えば、図20では、2010年と2018年の世界IC設計業(ファブレス)総売上高に占める各国・地域のシェアを対比している。総売上高が、599億米ドルから1,094億米ドルへと増加する中、中国のシェア

が、5%から13%へと急増しているのが分かる。

図20 2010年と2018年の世界IC設計業（ファブレス）総売上高に占める各国・地域の企業のシェア（単位：%）



注1) 各企業の本社がどの国・地域にあるかで集計。

注2) Broadcomは米国企業として分類。

注3) 2018年で、HiSilicon、ZTE、Datangの社内取引を差し引くと、中国のシェアは7%となる。

出所) IC Insightsの記事より作成 (<https://www.icinsights.com/news/bulletins/US-Companies-Continue-To-Represent-Largest-Share-Of-Fabless-IC-Sales/>)。

個別企業レベルでは、例えば、2017年には、世界ファブレス売上高Top 10の中に、HiSiliconとUnigroup（清華紫光集団＝清華紫光展鋭）の2社の中国企業がランクインしている（表5）。また、2020年第1四半期のデータで、ファブレスだけでなく半導体産業の全部門を含めた企業の売上高ランキングで、HiSiliconが第10位に入り、中国企業としては初めてTop 10入りした。但し上位企業との差は依然大きく、例えば、HiSiliconの売上高26.7億米ドルに対して、トップのIntelは195.1億米ドルであり、7.3倍である。<sup>3</sup>

<sup>3</sup> 2020年5月6日づけ IC Insightsの記事による (<https://www.icinsights.com/news/bulletins/HiSilicon-First-ChinaBased-Semi-Supplier-To-Be-Ranked-In-Top10/>)。

表5 2016年と2017年のファブレス売上高Top 10（単位：百万米ドル）

	会社名	本社所在地	2016	2017E
1	Qualcomm	米国	15,414	17,078
2	Broadcom	シンガポール	13,846	16,065
3	Nvidia	米国	6,389	9,228
4	MediaTek	台湾	8,809	7,875
5	Apple	米国	6,493	6,660
6	AMD	米国	4,272	5,249
7	HiSilicon	中国	3,910	4,715
8	Xilinx	米国	2,311	2,475
9	Marvell	米国	2,407	2,390
10	Unigroup	中国	1,880	2,050
	Top 10 合計	-	65,731	73,785
	その他	-	24,694	26,825
	合計	-	90,425	100,610

注1) Apple は、チップを社内使用。

注2) Unigroup は、Spreadtrum と RDA を含む。

出所) semiconportal の記事より (<https://www.semiconportal.com/archive/editorial/market/180110-fabless.html>)  
(元ソースは、IC Insights)。

## (2) Huawei/HiSiliconのスマートフォン開発

HiSilicon の半導体チップの応用分野は、無線コミュニケーション、スマートフォン、データセンター/サーバー、AI 応用、ビデオ応用 (IP カメラ、セットトップボックス、TV)、IoT 応用と広範囲にわたるが、その中で最も注目を浴びるのがスマートフォン用 IC チップである。その開発の初期の履歴としては、先ず 2009 年、携帯電話用プロセッサ「K3」を開発した。ただし、Huawei の自社製品用としては使われず、ローエンドの「山寨機」(ゲリラ携帯) 向けであった。2012 年、「K3V2」プロセッサを開発し、Huawei 製スマートフォンに採用された。そして、2013 年には、HiSilicon 初の SoC (system-on-a-chip) である「Kirin 910」プロセッサが開発された (アプリケーション処理用チップとベースバンド用チップを統合している)。<sup>4</sup>

現状では、最先端のスマートフォンとそれに搭載される高度なプロセッサをほぼ毎年リリースし、スマートフォン発売スケジュールに合わせてきっちりと量産化にまでこぎつけるのは、世界でも米国 Apple、中国 Huawei/HiSilicon、韓国 Samsung、米国 Qualcomm、台湾 MediaTek (Qualcomm と MediaTek は IC ファブレス) くらいである (清水, 2019c)。以下、業界専門家の記事を参考に、<sup>5</sup> 特にスマートフォンに関して、Huawei および HiSilicon

<sup>4</sup> Kirin 9XX は製品名称で、実際のシリコン名称は Hi3690 になる。HiSilicon のプロセッサは初代の K3 が Hi3610 というシリコン名称で、その後、世代ごとに Hi3620、Hi3630... と進んでいる。例えば、Kirin 990/Hi3690 は 9 世代目ということになる (清水, 2019g)。

<sup>5</sup> 以下の記述は、主にテカナリエ株式会社 (<http://www.techanalys.com/>) 代表取締役 CEO の清水洋治氏による記事に基づいている。テカナリエは、様々なエレクトロニクス製品やそれに搭載さ

の技術力が世界のトップクラスに到達してきている様子を具体的にみてみよう。

携帯電話／スマートフォン市場では、メーカー間の栄枯盛衰がみられる。当初市場をリードした Nokia、Motorola、Blackberry などはその後苦杯をなめ、それに代わり、Apple や Samsung Electronics、さらにそれに続き Huawei、Lenovo、OPPO、VIVO、Xiaomi などの中国メーカーが台頭してきた（清水，2016b）。中国スマートフォンメーカーの台頭は段階を追っている。第1期は、2010～12年で、先行する Apple や Samsung の模倣時期である。先端製品よりも若干性能の劣るミドルハイクラスのスマートフォンやタブレットを数多く打ち出し、中身も普及の進んでいるチップセットを流用しているにすぎなかった。第2期は、2013年以降である。Qualcomm らの最先端プロセッサを世界で初めて採用するケースが増えてくる。同時に中国国内の半導体メーカーも Qualcomm の「Snapdragon」に劣らないプラットフォームを構築し、自社スマートフォンに活用し始めた。代表例として、Huawei 傘下の HiSilicon は「Kirin」プラットフォームを構築し、Huawei スマートフォンに採用されている（清水，2016c）。

ところで、通常スマートフォンは、中核に次の5種のチップを有している。①プロセッサ（Androidなどを実行するアプリケーション・プロセッサと通信処理を行うベースバンド・プロセッサを統合したもので、Qualcomm の Snapdragon や MediaTek の Helio、HiSilicon の Kirin がその例）、②電源 IC（プロセッサの動作や状況に合わせて電圧をコントロールしたり、電源供給を止めたりする役割を担う）、③通信用 RF トランシーバー（通信可能な TX/RX 回路を含む）、④オーディオ IC（CODEC などの機能を備えている）、⑤Wi-Fi や Bluetooth などのローカル通信チップ、以上である。これら5つがセットとして1つのメーカーから供給される場合、「チップセット」もしくは「プラットフォーム」と呼ばれる。こうした構成は、Qualcomm のハイエンド向けでも、他メーカーのローエンド向けでも基本的には同様である（清水，2017c）。こうしたプラットフォームは Qualcomm、MediaTek、Samsung、HiSilicon のような限られた有力メーカーにしか作れない（清水，2017b）。日本、米国、欧州の大半のメーカーは2014年までにほとんどがこの分野から撤退した（清水，2017a）。

2016年末、Huaweiはスマートフォンのフラグシップモデル「Huawei Mate 9」を発売した。AppleやGoogleのような米国メーカーが、同時期にはただ1つのプラットフォームでスマートフォン市場に対応しているのに対して、Huaweiは多くのモデルを売り出し、ロー、ミドル、ハイの3つの市場に製品を提供している（ハイエンド系は「P」シリーズと「Mate」「Ascend」などのシリーズ、ミドルとローエンド系では「P lite」「nova」などのシリーズを持つ）。

加えて、Qualcomm、Apple、Samsung のような大手チップメーカーといえどもチップのプラットフォームは通常年に1回しか更新しない。しかしここ数年、HiSilicon 等の中国のチップメーカーは1年に2回チッププラットフォームの更新を行っている。例えば、HiSilicon

---

れた半導体チップの分解・解析を業務としている会社である。こうすることで、中国製半導体チップの実際の普及度合や実力が具体的に正確に理解されるのであり、筆者の知る限り、（一般に公表されている資料の中で）最も分かりやすく説得力のある解説である。清水氏は、分解・解析の結果を『EE Times Japan』に「製品分解で探るアジアの新トレンド」（<https://ectimes.jp/ee/series/2869/>）および「この10年で起こったこと、次の10年で起こること」（<https://ectimes.jp/ee/series/2908/>）という2つのシリーズで発表している。

の「Kirin 955」と「Kirin 960」は型名に近いが、小幅な改良程度ではなく大幅な機能アップグレードがなされている。それと同時にハイエンドのみならず、ミドルマーケット向けの Kirin 6XX シリーズも上記 Kirin 9XX と同じペースで更新を行っている（以上は、清水, 2017a による）。以上は、Huawei/HiSilicon の製品開発力が世界のトップメーカーと肩を並べるか、もしくはそれを凌いでいることを示唆している。

2017 年には AI チップも数多く世に出回ったが、モバイル系プロセッサも AI 向けの機能 IP を搭載した。メーカーごとに呼び名は異なるが、例えば、Samsung の Exynos 8895 では「Vision Processing Unit」、Apple A11 BIONIC は「Neural Engine」、そして HiSilicon の Kirin 970 には「Neural Processing Unit」が搭載されている（清水, 2017e）。

2018 年には、Huawei は、当年のフラグシップ機として「Mate 20 Pro」を発売した。この製品の骨格となるチップセットは、HiSilicon の「Kirin 980」である。内容はプロセッサ、電源制御 IC、Wi-Fi/Bluetooth チップ、オーディオチップ、トランシーバーなどで、Qualcomm や MediaTek のチップセットとほぼ同等の内容をカバーしている。しかもこれは、当時最先端の IC 製造技術である 7 nm プロセスの量産品第 2 号であった（第 1 号は、Apple が 2018 年 9 月に発売した「iPhone XS」「iPhone XS Max」に使用された「A12」プロセッサ）。この点で Qualcomm や Samsung より先んじており、HiSilicon が抜きん出た技術力を持つことを証明している。なお、Mate 20 Pro の中身は、骨格は HiSilicon 製のチップだが、半分は日欧米のチップである。当時、米中貿易戦争のあおりで Huawei への風当たりが強くなってきており、Mate 20 Pro にも「余計なもの」（バックドアの機能）が搭載されているとの噂が流れた。しかし、テカナリエが同製品を分解して精査した結果、そうしたものは一切存在しなかったと結論付けられた（清水, 2018b, 2019a）。

ところで、スマートフォンは通常 5 種のチップ（プロセッサ、電源 IC、通信用 RF トランシーバー、オーディオ IC、Wi-Fi や Bluetooth などのローカル通信チップ）から構成され、これらをひとまとめにしたものをチップセット（もしくはプラットフォーム）というとなしたが、初めから全部揃っていたわけではない。例えば、中国製スマートフォンは長らく、近傍通信（Wi-Fi や Bluetooth）に欧米メーカーのチップを使い続けてきた。Apple の「iPhone 7」などと並んで 2017 年の最新スマートフォンのひとつであった Huawei 「P10 Plus」のチップセットでは、Wi-Fi/Bluetooth/GNSS（GPS など）チップは別メーカー（Broadcom など）製を採用している。しかし、その頃から徐々に HiSilicon の他、ZTE、RDA、Spreadtrum などの中国メーカーのチップセットの中に、LTE モデムに加えて、自前の Wi-Fi、Bluetooth チップが組み込まれてきている。こうしたチップは、スマートフォンだけでなく多くの IoT エッジ機器に使用できる（清水, 2017d, 2019b）。

その他、今やプロセッサと電源制御 IC は必須の組み合わせのひとつになっており、Qualcomm、MediaTek、Intel といった先進メーカーに加え、HiSilicon や Spreadtrum、Rockchip、Leadcore 等の中国メーカーもプロセッサと電源 IC を自社内でキット化できている（日本にはこれができていないプロセッサメーカーも依然多い）（清水, 2018a）。

このように、スマートフォンはデジタル製品というイメージがあるが、そのチップセットの中身をみると、プロセッサ（デジタル回路）以外の多くの部分はアナログ回路である。近

年、Qualcomm、Samsung、MediaTek といった先進メーカーはアナログ領域も含め自前のチップで賄うようになってきており、チップセットでのカバー領域は年々広がっている。HiSilicon も同様であり、こうしたチップセットは、ロボティクスや車載、その他の分野にもそのまま活用されていく可能性が極めて高い（清水，2019d）。

2019年6月には、Huawei 初の 5G スマートフォン「Mate 20 X (5G)」が発売されたが、その骨格は、5G ベースバンド・プロセッサの HiSilicon 製「Balong 5000」（5G 通信を担う。これ自体が RF トランシーバーやパワーアンプの一部をもカバーしており、一種のチップセットとなっている）、および同じく HiSilicon 製のプロセッサ「Kirin 980」（アプリケーションとベースバンド機能を 1 チップ化。4G までの通信と CPU、GPU、NPU [neural processing unit] などを統合するプロセッサで、2018 年末から Huawei 「Mate 20 Pro」や「P30 Pro」など多くの機種に採用されている）で構成されている。これらを含め Mate 20 X (5G) に使用されている IC の約半数は HiSilicon 製チップであり、こうした網羅的・包括的なプラットフォームを作るメーカーは、現在 HiSilicon に加え Qualcomm、Samsung、MediaTek と世界に 4 社しかない（清水，2019e）。

これだけでも凄いのだが、米中貿易戦争が白熱した 2019 年の後半に Huawei から発売された最上位スマートフォン「Mate 30 Pro」では、Huawei の意地からか、米国製半導体はほぼ使われていない。骨格として搭載されているのは、HiSilicon 製の最新プロセッサ「Kirin 990 5G」である。Kirin 990 5G は、第 2 世代の 7 nm プロセスを用い、5G ベースバンドとアプリケーション・プロセッサを世界で初めて統合して 1 チップ化したものである。Kirin 990 は Kirin 980 と同様、アナログチップなども複数そろえたチップセットであるが、異なる点として通信用パワーアンプも自社製でカバーしていることがある。5G の商用化が海外では本格化した 2019 年、5G ベースバンドチップをリリースできているメーカーは Qualcomm、Samsung、HiSilicon の 3 社だけだが、いずれも 2 チップ構成であった（HiSilicon も 2019 年前半までに適用された Kirin 980 では 5G ベースバンドチップ Balong 5000 と組み合わせていた）。Kirin 990 5G の登場によって 1 チップ化が始まったのである。HiSilicon が通信プロセッサで世界に先駆けてリリースした事例は過去に何回かあるが、特に 5G のような象徴的チップで、競合よりも 1 年近く早期に 1 チップ化製品を打ち出せたことは、HiSilicon の高い開発力を示している（清水，2019f）。

なお、2019 年は IC 製造技術としては 7 nm プロセスが主流となり、5G と AI 対応プロセッサが一気に製品化された年であった。HiSilicon は同じ時期に 7 nm を用いた Kirin 990 (4G 対応) と 7 nm+ を用いた Kirin 990 5G を作って量産化に踏み切った。現在トップクラスの開発力を持つメーカーとして、製造プロセスが異なる 2 つのプロセッサを同時期にリリースすることはほとんど前例のないことであり、HiSilicon の開発力がいかに強大であるかが読み取れる（清水，2019g）。

## 4.2 中芯国際集成电路製造 (SMIC)

ここでは中国内資としては最大の IC 製造企業で主力専門ファウンドリでもある「中芯国

際集成电路製造 (SMIC : Semiconductor Manufacturing International Corp.)」(以下、「SMIC」と記述)を取り上げる。以下、SMICの概要、収益性、生産能力、技術力、製品と市場について各々分析する。

### (1) 概要

SMICは、2000年に、台湾出身の張汝京 (Richard Chang) 氏により創設された専門ファウンドリである。張汝京氏は、台湾大学卒業後、米国に留学し、TIに20年間勤務した。TI勤務時に、6つの半導体工場の建設に携わった。TI退職後、1996年に台湾で「Worldwide Semiconductor Manufacturing Corp. (WSMC)」を創設し、その後上海に移って、2000年4月にSMICを創設した。以来、SMICの総裁として、上海にて8インチ工場3つ、北京で12インチ工場1つを立ち上げ、モトローラの天津工場(8インチ)1つを買収するといった拡張戦略を推し進めた。さらに2004年3月には、SMICは香港と米国で同時に株式上場を果たした。また同年は売上高およそ10億米ドルに達し、ファウンドリ業界で世界第3位に躍り出たのである。

ただ、その後4年の間に、過度の拡張戦略のため企業の財務状況は悪化していた。加えて、同時期に、台湾のTSMC(ファウンドリ業界トップ企業)がSMICを相手取り、特許侵害と企業機密の不正利用があったとして米国の裁判所で訴訟を起こしていた。実はTSMC創設者で会長(当時)の張忠謀 (Morris Chang) 氏は張汝京氏にとってTI時代の上司であった。また、張汝京氏が台湾で設立したWSMCはTSMCと競合関係にあったが、2000年に、WSMCは張汝京氏の意に沿わぬ形でTSMCに買収され、その直後に張汝京氏は上海に渡ってSMICを創設したという因縁があった。SMICの工場設立に際して、TSMCを含む他社から技術者を引き抜いたが、こうしたことが訴訟の背景にあったのである。なお、TSMCによるSMICへの提訴は、最初に2003年になされ、2005年には一旦和解が成立したものの、2006年に和解合意に違反したとして再び提訴がなされていた。2009年11月にTSMCの勝訴が確定し、SMICからTSMCへ2億米ドルの支払いおよびTSMCへのSMIC株譲渡(当時発行されていた全株式の8%ほど)を含む合意が締結された。

これを機に張汝京氏がSMICを去ることとなり、跡を継いで、Applied Materials 副総裁や上海華虹集団 CEO の経験のある王宁国 (David Wang) 氏が総裁となった。ところが2011年には、社内の権力闘争により、王宁国氏を含む多数の幹部社員が離職し、一時SMICの経営を揺るがすこととなる。その後CEOとなった邱慈雲 (Chiu Tzu-Yin) 氏の下で経営再建がなされ、2017年には、趙海軍 (Zhao Hai-Jun) 氏と梁孟松 (Liang Mong-Song) 氏が共同CEOを勤める体制となった。このうち梁孟松氏は台湾出身で、TSMCに十数年勤務し同社の研究開発担当の上級幹部職を勤めた後、Samsungに転職し同社の研究開発副社長に就任した人物である(TSMCから、Samsungに技術漏洩したとの疑いで提訴された)。SMICが14nm以降のFinFETプロセスの研究開発と商業化を進める上で大きな貢献をしている。<sup>6</sup>

<sup>6</sup> 以上の記述は、「百度百科」の「張汝京」(<https://baike.baidu.com/>)、Manners (2009)、SMIC (各年版の2009年版, 2011年版)、「維基百科, 自由的百科全書」の「梁孟松」(<https://zh.wikipedia.org/>)、中国電子信息産業發展研究院 (2018, pp. 191-198) などに拠っている。

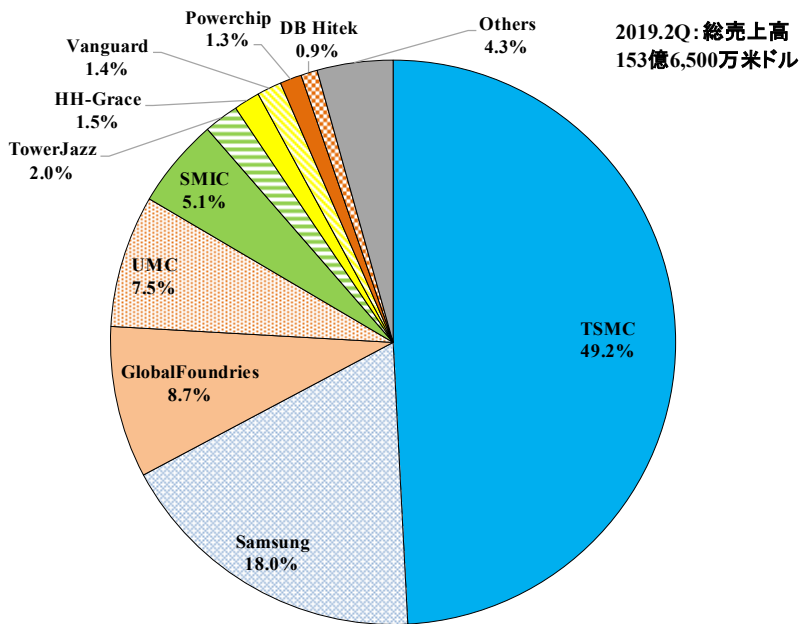


表 6 ファウンドリ売上高 Top 10 (単位：100 万米ドル)

	企業	本拠地	2016年	2017年	2018年
1	TSMC	台湾	29,614	32,188	34,061
2	GlobalFoundries	米国	5,545	5,600	5,500
3	UMC	台湾	4,621	4,916	4,996
4	SMIC	中国	2,920	3,100	3,360
5	Powerchip	台湾	1,307	1,524	1,648
6	TowerJazz	イスラエル	1,250	1,387	1,304
7	Vanguard	台湾	807	820	955
8	HH-Grace	中国	721	808	930
9	DB Hitek	韓国	675	600	608
10	X-FAB	ドイツ	512	582	588

出所) 泉谷 (2019, p. 64) より引用 (若干の変更を加えた)。

図 21 2019 年第 2 四半期のファウンドリ総売上高に占める主要企業のシェア (推定値) (単位：%)



出所) TrendForce のウェブサイト資料 (<https://www.trendforce.com/presscenter/news/20190613-10149.html>) より作成。

SMIC のファウンドリ業界での位置づけを示す資料として表 6 と図 21 をあげる。ファウンドリ売上高 Top10 (2016~18 年) を示した表 6 からは、SMIC は第 4 位に位置するもの

の、トップ企業の TSMC と比べると 10 分の 1 ほどでしかないことが分かる。図 21 は、2019 年第 2 四半期のファウンドリ総売上高に占める主要企業のシェア（推定値）を示したものが（ここでは、専業ファウンドリではない Samsung も含まれている）、やはり TSMC が 49.2% と圧倒的であり、SMIC は中国最大のファウンドリであるとはいえ、世界シェアは 5.1% に過ぎないことが理解される。

最後に、SMIC に対する中国政府の支援について言及しよう。2014 年 9 月に設立された「国家 IC 産業投資基金」（「国家集成电路産業投資基金」、通称「大基金」）は、2018 年 6 月までに総額 1,387 億 2,000 万元（196 億 3,000 万米ドル）を上場企業 20 社超、非上場企業 50 社超に対して投資した。製造業、設計業、パッケージ&テスト業、設備・材料業への配分は各々、63%、20%、10%、7%であった。SMIC は、政府からとりわけ手厚い支援を受けた企業のひとつで、41 億 5,000 万元の投資を受け、イタリアの LFoundry の買収や北京・天津・上海工場の拡張建設が進められた。2020 年 3 月には、2,041 億 5,000 万元（289 億米ドル）規模の「国家 IC 産業投資基金」第 2 弾が投資段階に入ったと伝えられている（尹麗波, 2019, pp. 196-203; 佐野, 2020 など）。

2020 年 5 月には、SMIC はこうした政府系ファンドから 22 億 5,000 万米ドルの出資を確保し、これは増産や技術開発に充てられると報じられた。米国政府の制裁強化で、TSMC が Huawei からの新規受注を停止したことを背景に、SMIC がこれに代わる発注先になることを目指しているとみられる。<sup>7</sup>

以下では、主に SMIC の「年報（Annual Report）」（SMIC, 各年版）に基づき、同社の収益性、生産能力と工場、プロセス技術と研究開発、製品の応用分野および顧客の国・地域分布の各々について、データを踏まえてその実態みていく。

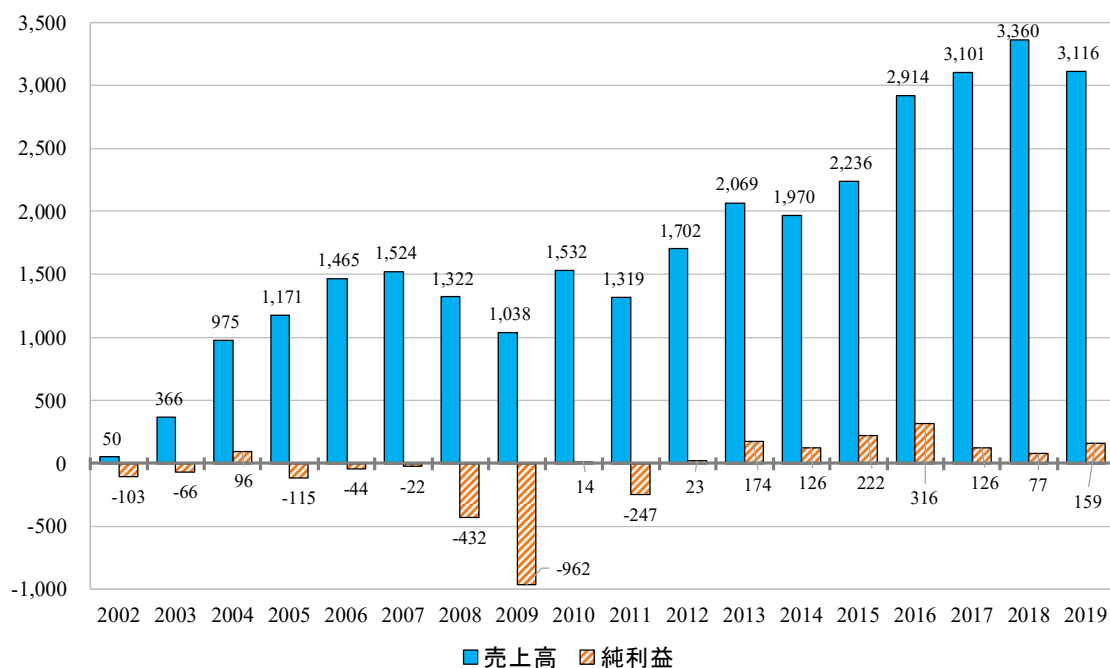
## （2）収益性

先ず、SMIC の収益性についてみてみよう。図 22 は同社の売上高と純利益の推移（2002～19 年）を示したものである。売上高は、2013 年に 20 億米ドルを超え、さらに 2017 年には 30 億米ドルの大台を超えた。2019 年は 31.2 億米ドルである。純利益については、2010 年代初頭まで赤字かせいぜい小幅の黒字という状況が続いていた。2008 年の大幅赤字は世界金融危機の影響であり、2009 年には上述したような TSMC との訴訟における敗訴確定のダメージも加わった。2011 年の赤字は世界的な景気後退に加え上述の社内紛争による経営混乱が影響しているとみられる。その後、経営立て直しが進み、2013 年以降はどうか黒字基調に転じたようである。2019 年は 1.6 億米ドルの純利益があった。ちなみに、ファウンドリのトップ企業である台湾の TSMC は、2019 年のデータで、売上高は 346.7 億米ドル、純利益は 111.9 億米ドルで（TSMC, 各年版の 2019 年版, p. 91）<sup>8</sup>、各々、SMIC の数値の約 11 倍と約 70 倍である。

<sup>7</sup> 「中国、ファーウェイ支援に SMIC を担ぐ 2400 億円出資」『日本経済新聞』（2020 年 5 月 21 日）（<https://www.nikkei.com/article/DGXMZO59417670R20C20A5FFJ000/>）による。

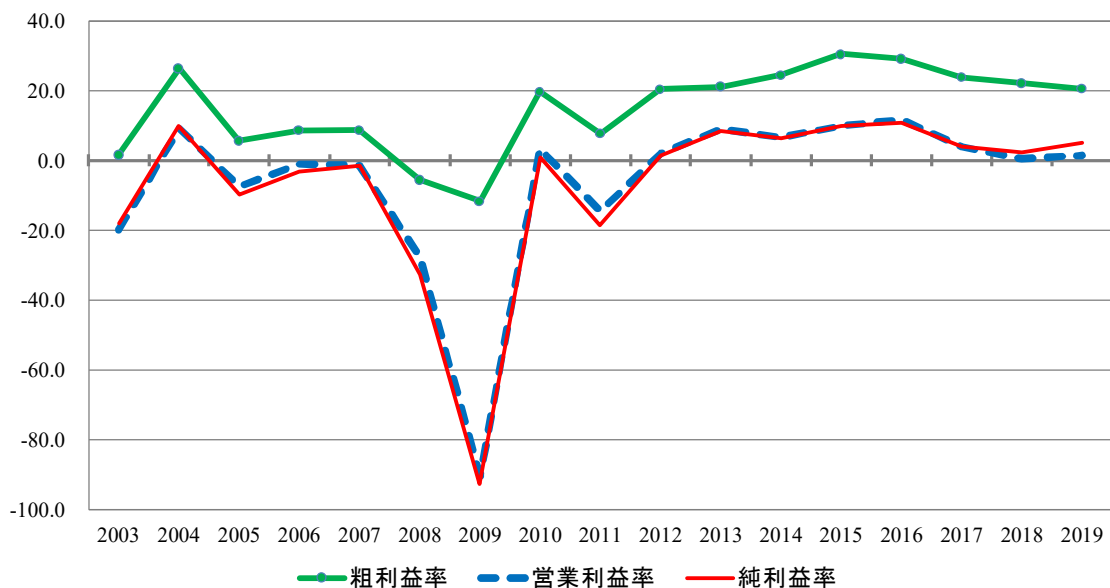
<sup>8</sup> TSMC の「年報（Annual Report）」（TSMC, 各年版）の各種金額データは台湾元（NT\$）で表示されている。ここでは、1 NT\$=0.0324 US\$ のレート（2019 年の各月終値の平均値）で計算した

図 22 SMIC の売上高と純利益の推移（単位：100 万米ドル）



出所) SMIC (各年版) より作成。

図 23 SMIC の粗利益率、営業利益率、純利益率の推移（単位：%）



出所) SMIC (各年版) より作成。

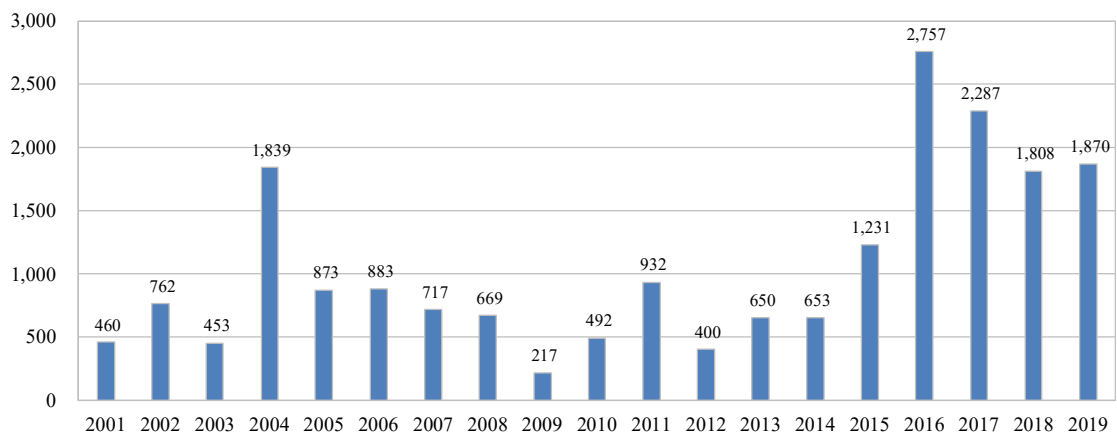
(「Investing.com」の「USD/TWD 過去データ (月間)」<<https://jp.investing.com/currencies/usd-twd-historical-data>>より)。以下、TSMC のデータは同様に計算している。

利益率をみると決して高いとはいえない。図 23 は SMIC の粗利益率、営業利益率、純利益率の推移（2003～19 年）を示したものである。世界金融危機の影響を受けた 2008～09 年は別として、2010 年代に入っても、粗利益率（売上総利益÷売上高×100）は概ね 20% 台、営業利益率（営業利益÷売上高×100）と純利益率（純利益÷売上高×100）はどちらも概ね 10% 以下に過ぎない。2019 年は、粗利益率 20.6%、営業利益率 1.6%、純利益率 5.1%であった。ちなみにファウンドリのトップ企業の TSMC は、2019 年のデータで、粗利益率 46.0%、営業利益率 34.8%、純利益率 32.3%であり（TSMC, 各年版の 2019 年版, p. 91 のデータより計算）、大きな差がある。

### (3) 生産能力と工場

ここでは SMIC の生産能力に関する幾つかの指標を分析する。一般に、ファウンドリ・メーカーにとっては、生産能力の拡充により、規模の経済によるチップ当たりの運営コスト低減、学習曲線加速による品質（歩留まり）と生産性の向上を実現するのが成功の条件である。そこで先ず、SMIC の設備投資額の推移（2001～19 年）をみてみよう。図 24 によれば、2004 年に 18.4 億米ドルの山があるものの概ね 10 億米ドル未満の年が続き、2015 年以降、投資額が急増していることが分かる。上述したように、国家 IC 産業投資基金からの支援が背景にある。ピークは 2016 年の 27.6 億米ドル、2019 年には 18.7 億米ドルであった。ちなみにファウンドリのトップ企業の TSMC は、2019 年のデータで、設備投資額は 149.2 億米ドルで（TSMC, 各年版の 2019 年版, p. 99）、SMIC の約 8 倍である。<sup>9</sup>

図 24 SMIC の設備投資額（単位：100 万米ドル）

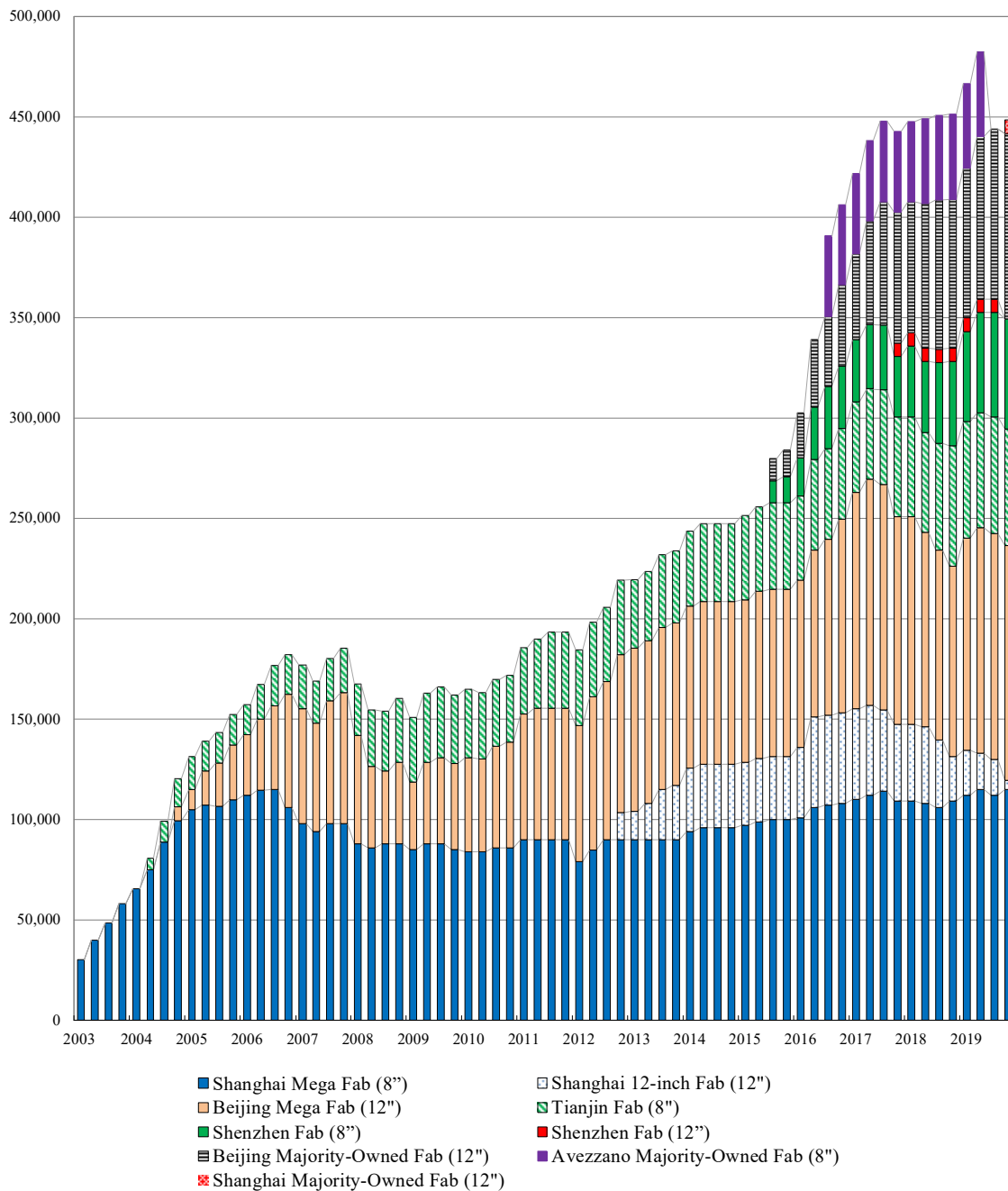


注) ここでの設備投資額は、毎年の「Consolidated Statement of Cash Flows」の「Payments for property, plant and equipment」の数値である。

出所) SMIC (各年版) より作成。

<sup>9</sup> ここでの「設備投資額」は、各社の「年報 (Annual Report)」の中で、「Consolidated Statement of Cash Flows」の「Investing Activities」の「Payments for property, plant and equipment」(SMIC, 各年版)、および「Consolidated Statements of Cash Flows」の「Cash Flows from Investing Activities」の「Acquisitions of property, plant and equipment」(TSMC, 各年版)の数値である。

図 25 SMIC の（四半期ごとの）生産能力推移（単位：枚／月，8 インチウェハ換算）



注 1) 四半期ごとに月産能力を計算し、並べている。

注 2) 「Avezano Majority-Owned Fab (8'')」は、イタリアの「LFoundry S.r.l」を買収したもので（2016年6月合意）、主に自動車用や産業用の製品（CMOS イメージセンサ、セキュリティ、スマートパワー、組み込みメモリ等）を扱う。ただし、その後、LFoundry は江蘇省の Jiangsu CAS-IGBT Technology (JCIT) に売却されたため（2019年3月合意）、2019年の途中で図中から消えている。

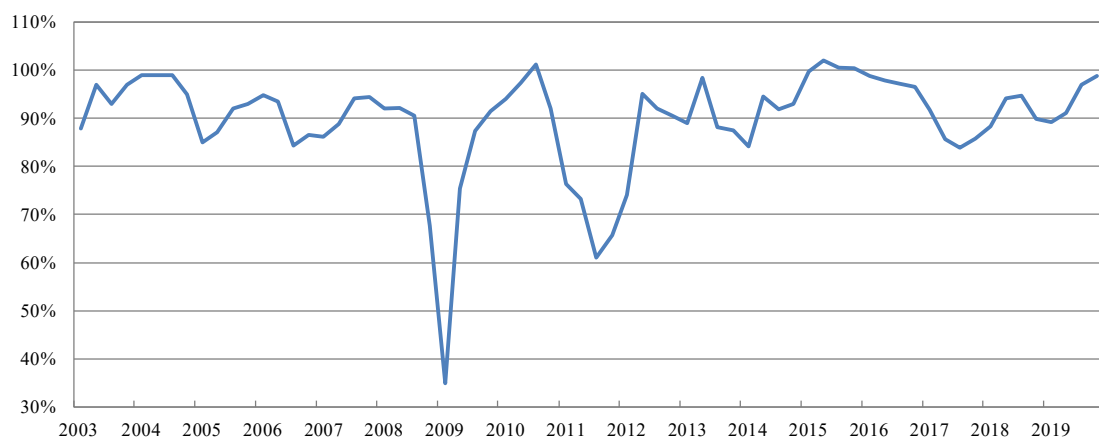
出所) SMIC ウェブサイトの「Historical Financials」の「Capacity Utilization」([https://www.smics.com/en/site/company\\_financialSummary](https://www.smics.com/en/site/company_financialSummary)) に基づき作成。

生産能力については、図 25 に SMIC の工場ごとに分けた生産能力の推移（2003～19年）が示されている。四半期ごとに計算された月産能力（8 インチウェハ換算）を並べたもので、

上の図 24 の動きと連動し、2000 年代半ばにひとつの山があり、さらに 2010 年代後半に急増しているのが分かる。例えば、2015 年第 4 四半期の生産能力は 28 万 4,250 枚／月（8 インチウェア換算、以下同様）であるが、2016 年の第 4 四半期には 40 万 6,250 枚／月と急増し、その後微増と微減の波があり、2019 年第 4 四半期には 44 万 8,500 枚／月となっている。また 2010 年代後半の地域別動向としては、12 インチ Fab（工場）は北京に集約され、8 インチ Fab は上海、深圳、天津に（比較的バランスよく）配置される流れであることが見て取れる。なお、ファウンドリトップ企業の TSMC は、生産能力では、単純計算で、SMIC の約 5 倍とみられる。<sup>10</sup>

さらに、生産能力利用率（設備稼働率）をみてみよう。図 26 は SMIC の（四半期毎の）生産能力利用率の推移（2003～19 年）を示したものであるが、ここでの生産能力利用率は、各四半期の生産量を想定生産能力で割ったものである（想定を超えた場合は、利用率が 100% を超えることもある）。世界金融危機のダメージがあった 2008～09 年および自然災害（東日本大震災、タイの洪水）や世界経済減速（欧州債務問題の深刻化、米国景気回復の陰り）の影響のあった 2011 年を除いて、概ね 80～90% 台と高い水準を記録している。

図 26 SMIC の（四半期毎の）生産能力利用率の推移（単位：％）



注）生産能力利用率は、各四半期の生産量を想定生産能力で割ったものである（想定を超えた場合は、利用率が 100% を超えることもある）。

出所）SMIC ウェブサイトの「Historical Financials」の「Capacity Utilization」（[https://www.smics.com/en/site/company\\_financialSummary](https://www.smics.com/en/site/company_financialSummary)）に基づき作成。

最後に、SMIC の工場の基本データを示す（表 7）。表中にはないが、2007～08 年にかけて、成都と武漢の各々で、市政府が資金を出し SMIC が生産業務を担う形で工場が立ち上げられたが、その後、SMIC は手を引いている。また、2014 年には、パッケージ&テスト専業

<sup>10</sup> SMIC の 2019 年の生産能力は平均 460,375／月（8 インチ換算）である（SMIC ウェブサイトの「Historical Financials」の「Capacity Utilization」<[https://www.smics.com/en/site/company\\_financialSummary](https://www.smics.com/en/site/company_financialSummary)>より計算）。他方、TSMC は 12～13 百万枚／年（12 インチ換算）で（TSMC, 各年版の 2019 年版, p. 71）、12 インチ＝8 インチ×2.25 で計算すると、平均 2,250,000～2,437,500／月（8 インチ換算）となる。内容構成を無視した単純計算で、TSMC は SMIC の 4.9～5.3 倍である。

の「江蘇長電科技 (Jiangsu Changjiang Electronics Technology)」と合併で「中芯長電半導体 (SJ Semiconductor)」(江蘇省江陰市) を設立した。12 インチ・ウェハのバンピングとウェハ試験、および先進的ウェハレベル・パッケージングを専門に請け負う (<http://www.sjsemi.com/>)。

表 7 SMIC の工場の基本データ (2018 年 3 月時点)

ウェハ口径	場所	投資規模	工場名称	生産能力 (万片/月)	プロセス技術
12	北京	—	Fab4 (B1)	4.5	90-65nm CMOS
12	北京	—	Fab6 (B2A)	3.5	65-28nm CMOS
12	上海	—	Fab8 (S2A)	2	40-28nm CMOS
12	北京	40億米ドル	B2B	3.5	28-14nm CMOS
12	上海	計675億元	SN1	3.5	14-10nm 研究開発
12	上海		SN2	3.5	28-14nm CMOS
12	深圳	106億元	Fab16	4	90-40nm CMOS
8	上海	—	Fab1 (S1)	5.5	35 $\mu$ m-90nm CMOS
8	上海	—	Fab2	6.5	35 $\mu$ m-90nm CMOS
8	上海	—	Fab3	3	13 $\mu$ m-90nm Cu*
8	天津	—	Fab7 (T1A)	4.5から15に拡張	35 $\mu$ m-90nm CMOS
8	深圳	—	Fab15 (G1)	3	35 $\mu$ m-90nm CMOS

注 1) 建設中のものも含む。

注 2) Cu は、銅 (Cu) 配線技術。

出所) 上海市集成电路行業協会 (各年版の 2018 年版, pp. 109-112) の情報に基づき作成。

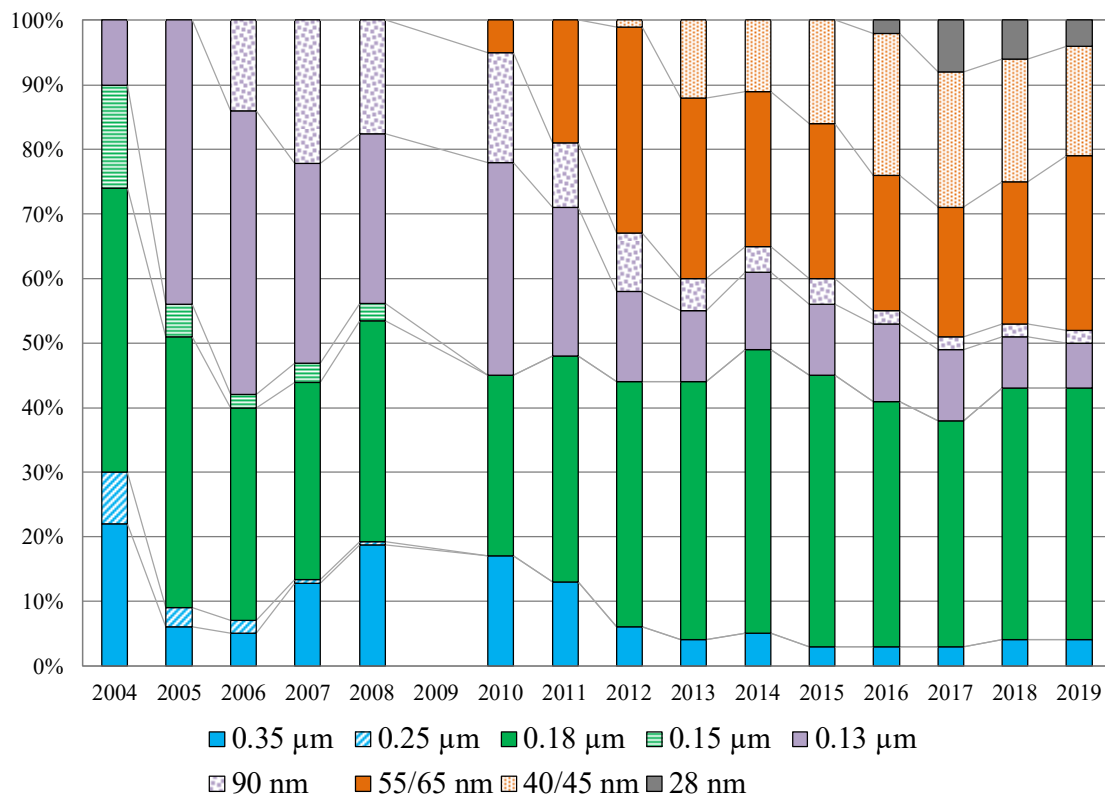
#### (4) プロセス技術と研究開発

ここでは、SMIC のプロセス技術の進展とそれを支える研究開発について分析する。図 27 は、同社の各プロセス世代が売上高に占める割合の推移を示したものである (2004~19 年。ただし 2009 年はデータが得られなかった)。同図より、SMIC において各世代のプロセスが何時ごろから商業化されたかが概ね分かるだろう。また、近年の状況について、成熟したプロセス (0.18 $\mu$ m) にも依然少なからぬニーズがあり、同時に 55/65 nm 以降の先端プロセスの需要も伸びてきていることが理解される。応用分野としては、例えば、28 nm ではモバイル・コンピューティング、スマートフォン、タブレット、デジタル TV、セットトップボックス、ネットワークング、40 nm ではスマートフォン、デジタル TV、セットトップボックス、ワイヤレス接続、ゲームコンソールがあげられる。また 55/65 nm では IoT やウェアラブルが、0.18 $\mu$ m はスマートカード、コンシューマ・エレクトロニクスなどがあげられている。

付け加えると、ファウンドリへのニーズはロジック・プロセスだけではなく、アナログ/パワーマネジメント、ディスプレイドライバ IC、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ、(組

み込み) 不揮発性メモリ、ミックスドシグナル/高周波、微小電気機械システム (MEMS : micro electro mechanical systems) などの特殊プロセスに対するものも少なからずあり、これらはプロセス技術としては比較的成熟した世代のものを使用する (以上、SMIC ウェブサイト <<http://www.smics.com/en/site/technology>> を参照した)。

図 27 SMIC の各プロセス世代が売上高に占める割合の推移 (単位 : %)

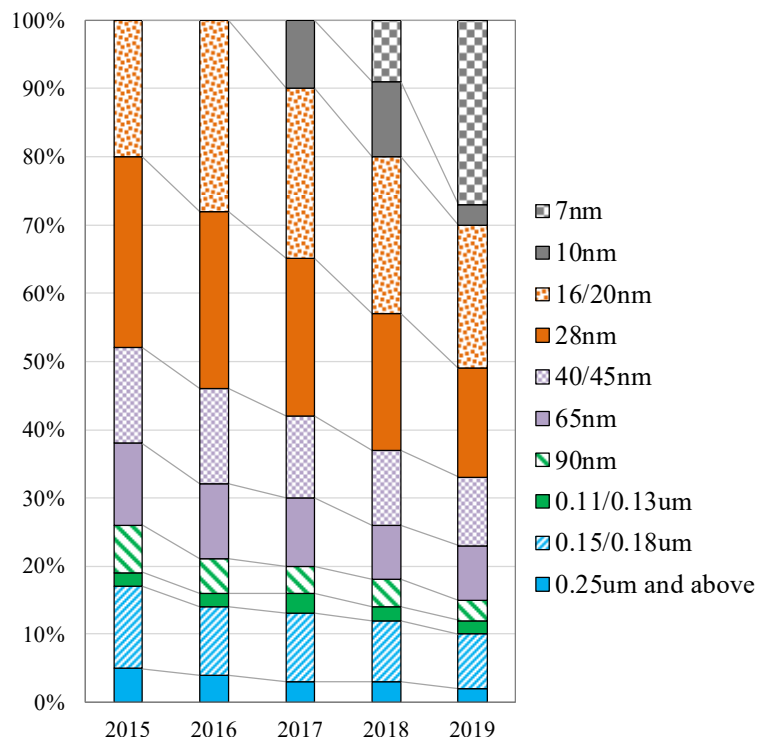


注 1) 2009 年はデータが得られなかった。  
 注 2) 2004~06 年は第 4 四半期のデータ、他は全年のデータ。  
 注 3) 2019 年の「28 nm」の数値は、「28 nm and 14 nm」の意味。  
 出所) SMIC (各年版) より作成。

参考までに、ファウンドリのトップ企業の TSMC について、同様のデータを過去 5 年分 (2015~19 年) のみ示しておく (図 28)。プロセス世代の分類の仕方が若干異なるが、この 5 年分を比較すると、SMIC は 90 nm 以前の成熟したプロセスのシェアが依然、売上高の 50%以上を占めるのに対して、TSMC では 26% (2015 年) から 15% (2019 年) へと急減している。先端プロセスをみると、SMIC ではようやく 2016 年頃から 28 nm が商業化され、しかし 2019 年においても 28 nm (および 14 nm) は売上高の僅か 4%を占めるのみである。これに対して、TSMC では 2015 年時点で 28 nm 以降の世代が 48%占め、2019 年には 67%に上っている。しかも、16/20 nm、10 nm、7 nm といった新世代が順次打ち出され、2019 年には (その時点で) 最先端の 7 nm が 27%を占めている。



図 28 TSMC の各プロセス世代が売上高に占める割合の推移（単位：％）



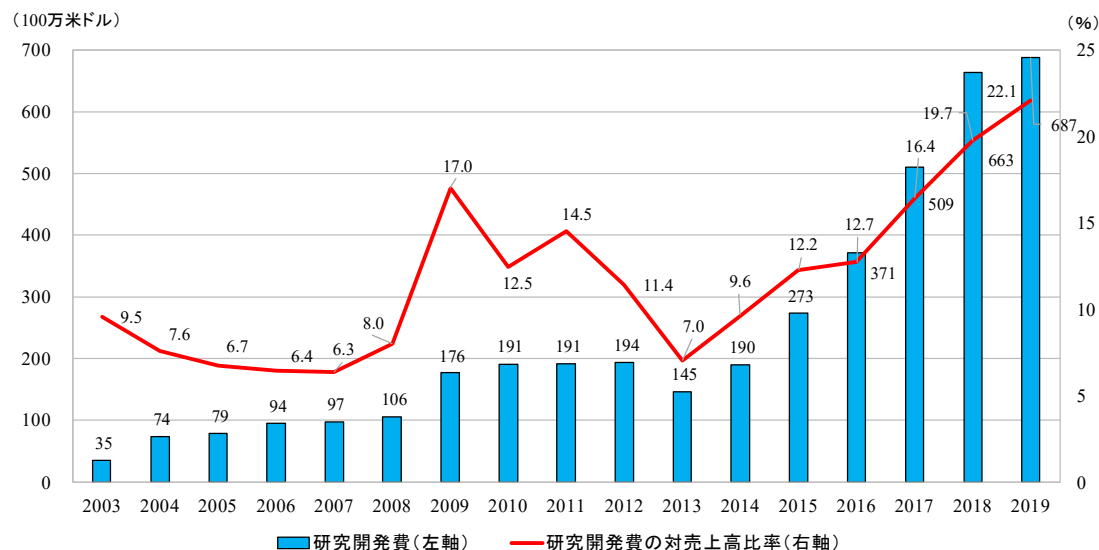
出所) TSMC 「Quarterly Management Report」 の 2016 年 4Q 版、2017 年 4Q 版、2018 年 4Q 版、2019 年 4Q 版 (<https://www.tsmc.com/>) より作成。

続いて、図 29 は SMIC の研究開発費とその対売上高比率の推移（2003～19 年）を示したものである。2014 年までは 2 億米ドル以下で推移していたが、2015 年から急速に増加し、2019 年には 6.9 億米ドルとなっている。同様にその対売上高比率も、2015 年の 12.2% から 2019 年の 22.1% へと急増している。特に、SMIC 「年報 (Annual Report)」によれば、2018 年は研究開発を加速した年であったとされ、その成果の例として、28 nm HKC+ (HKC=high-k metal gate compact) および 14 nm FinFET 技術の開発を完成したことをあげている (SMIC, 各年版の 2018 年版, p. 11)。実は、2017 年末まで、SMIC は FinFET 関連技術の特許出願数で世界のトップ 5 に入っていた (SMIC, 各年版の 2017 年版, p. 16)。ちなみに、ファウンドリのトップ企業である TSMC の 2019 年の研究開発費は 29.6 億米ドルで (TSMC, 各年版の 2019 年版, p. 72)、SMIC の約 4.3 倍である。

なお、SMIC の研究開発費はこうした先端ロジック・プロセス技術だけでなく、様々な特殊プロセス・製品の開発に対しても継続的に投入されている。例えば、パワーマネジメント IC、バッテリーマネジメント IC、eEEPROM (electrically erasable programmable read-only memory) (e=embedded、以下同様)、eFlash、マイクロプロセッサ、Ultra-Low Power (超低消費電力) 技術、Radio Frequency (高周波) IC、無線接続、タッチコントローラ IC、バイオメトリックセンサ、CMOS (complementary metal oxide semiconductor) イメージセンサ、MEMS センサ

である。これらはモバイル・コンピューティング、車載用電子部品、IoT といった成長市場の開拓で不可欠のものである（SMIC, 各年版の 2018 年版, p. 12）。

図 29 SMIC の研究開発費とその対売上高比率の推移（単位：100 万米ドル、％）

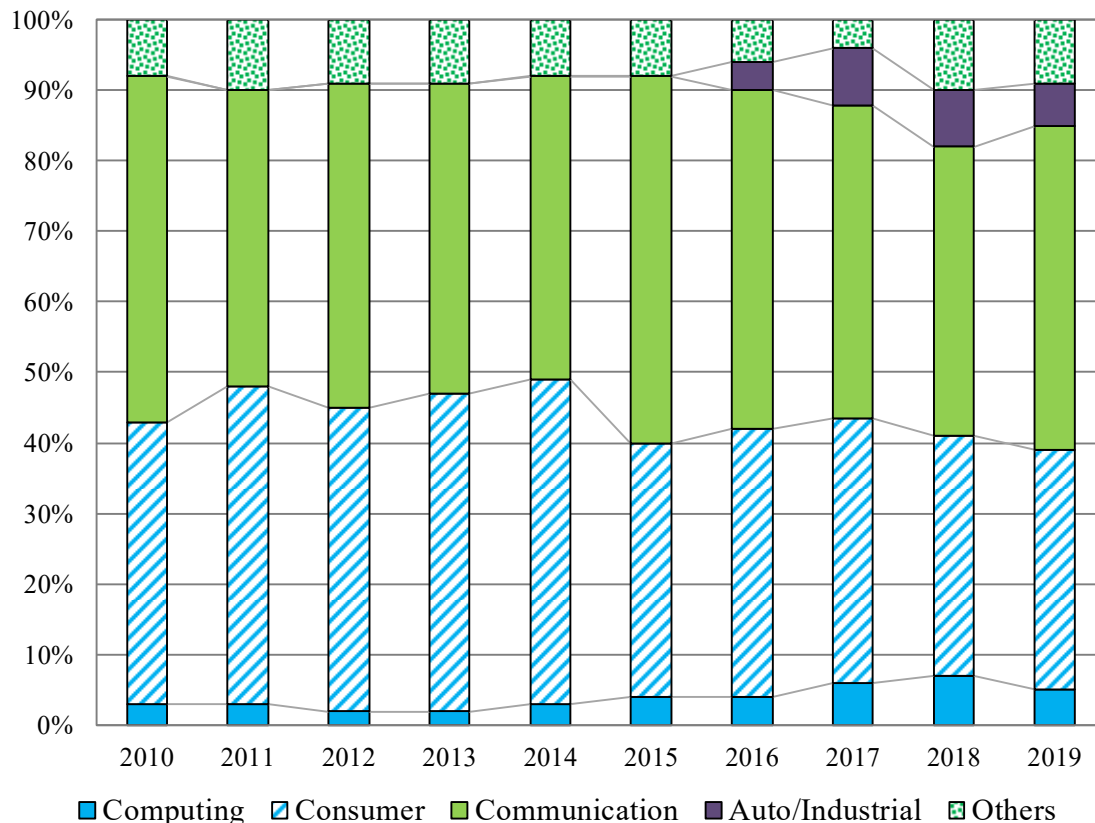


出所) SMIC (各年版) より作成。

### (5) 製品の応用分野および顧客の国・地域分布

図 30 は、SMIC が出荷した IC チップの応用分野別にみた売上高に占めるシェアを示したものである。データが得られた 2010 年以降の動向のみだが、コンシューマ・エレクトロニクス (Consumer) と通信機器 (Communication) が、各々、30~40% 台および概ね 40% 台を占めている。2016 年からは、車載用/産業用 (Auto/Industrial) も出てきている (それ以前は、あったとしても「その他 (Others)」の中に含まれていたと思われる)。なお、図には載っていないが、かつてはコンピュータ (Computing) がかなりのシェアを有していたものの、2010 年代後半に激減した (2007 年の 26% から 2008 年の 8% へ)。これは、当初 SMIC が (主にコンピュータ向けの) 汎用 DRAM (メモリ) の受託製造も手掛けていたが、利益が薄いため退出したことを反映している (SMIC, 各年版の 2008 年版, p. 16)。

図 30 SMIC 製品の応用分野別にみた売上高に占めるシェア（単位：％）

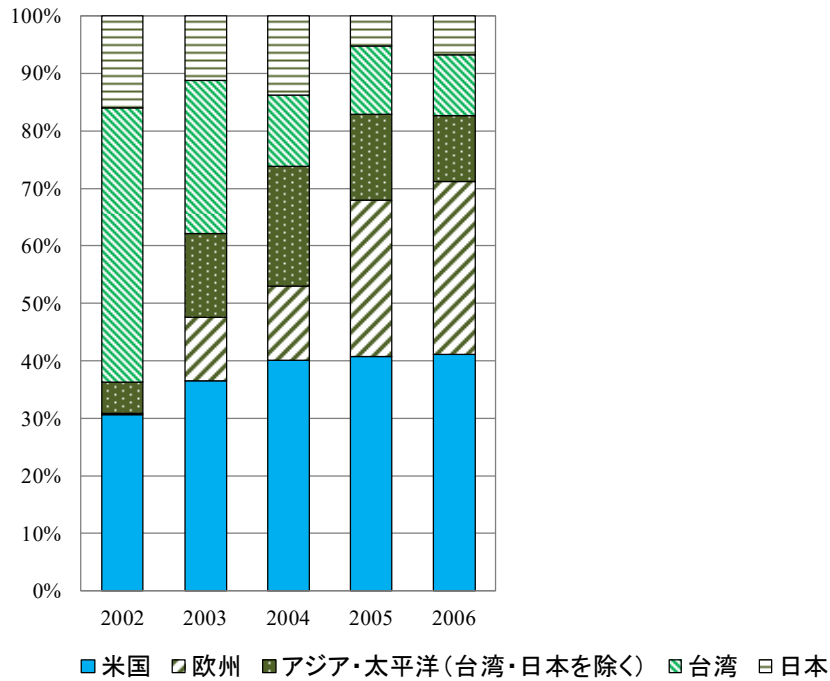


注) 「Auto/Industrial」は、2015年以前は「Others」に含まれていたと思われる。  
出所) SMIC (各年版) より作成。

市場の中身を今度は顧客の国・地域別分布でみてみよう。図 31 と図 32 は、SMIC の売上高のうちどれくらいの割合がどの国・地域の顧客から得られたかを示したものである (SMIC の直接的顧客がどこに立地しているかが基準。顧客が製品を最終的に他国に輸出する場合もあるが、これは考慮せず)。入手できたデータの分類方法が途中で変更されているため、2002～06 年と 2007～19 年の 2 つに分けて作成した。

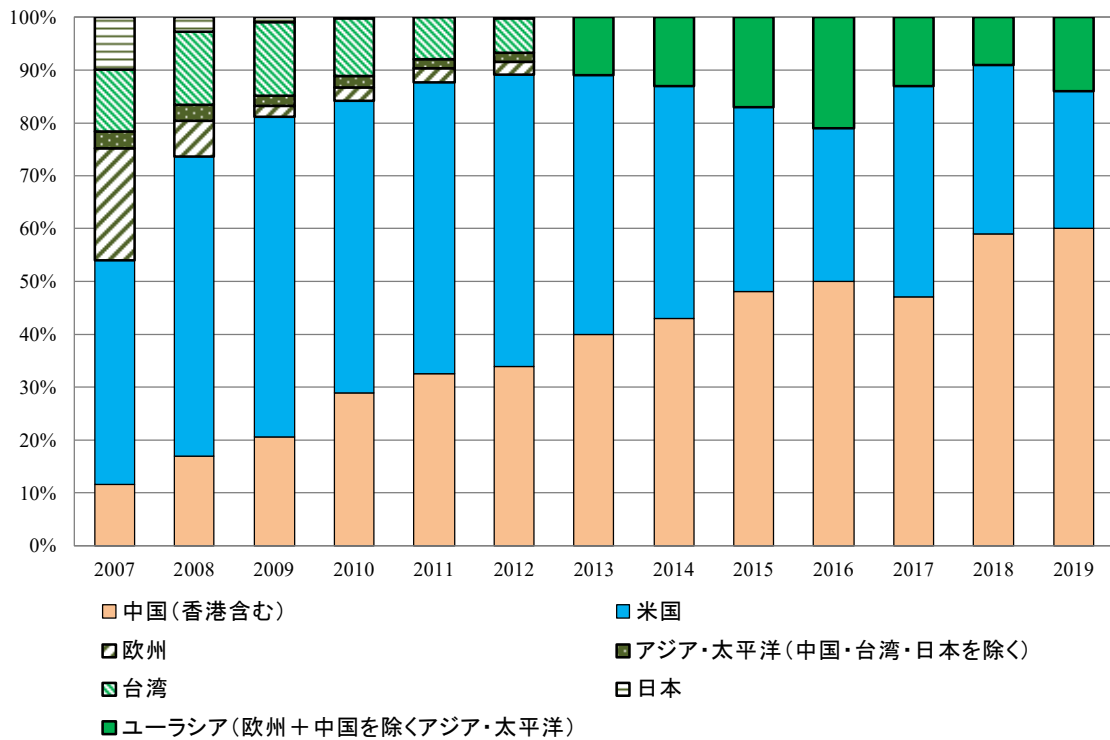
図 31 (2002～06 年) では、米国のシェアが大きく 30～40%程度である。欧州のシェアも増加し 2006 年には 30%となっている。残りは台湾、日本、およびアジア・太平洋 (台湾・日本を除く) で、2002 年と 2003 年には台湾のシェアがとりわけ大きい (各々、48%と 27%)、徐々に低下し、2006 年には、台湾、日本、アジア・太平洋は、各々、10%、7%、12%と概ねバランスをとった形となっている。

図 31 SMIC の顧客（売上高シェア）の地理的分布（2002～06 年）（単位：％）



出所) SMIC（各年版）より作成。

図 32 SMIC の顧客（売上高シェア）の地理的分布（2007～19 年）（単位：％）



出所) SMIC（各年版）より作成。

図 32 (2007~19 年) では分類の仕方が変わっている。それ以前はアジア・太平洋の中に含まれていた中国 (香港を含む) が、ここでは独立のカテゴリーとなり、2007 年の 12% から徐々に増え、2019 年には 60% にまでなっている。米国は引き続き大きなシェアを持ち、2007 年の 42%、2008~13 年には概ね 50~60% の間である。その後、徐々にシェアを減じ、2019 年には 26% となっている。残りは、欧州、アジア・太平洋 (中国・台湾・日本を除く)、台湾、および日本であるが、これらは 2013 年以降ユーラシアとして一括されている (内訳は不明)。これらに関しては、2007~12 年の間では、欧州がシェアを減じ (2007 年の 21% から 2012 年の 2% へ)、台湾は一定程度を維持している (7~14% の間)。アジア・太平洋は 2~3% 程度で推移し、日本は 2007 年の 10% から 2010 年以降はほぼ 0% となっている。

全体の趨勢を要約すれば、立ち上がり当初は台湾と米国の顧客が中心で、2000 年代半ば頃には米国、欧州、その他が概ねバランスを取る形となっていた。その後しばらくは米国が中心となるも、中国の比重も徐々に増え、2015 年以降は中国が 50~60% 程度にまで上昇している。顧客にはファブレス、IDM (および一部は、セットメーカー) が含まれるが、なかでもファブレスが中心と推測される。ファブレス (IC 設計業) の中心地は米国と次いで台湾であったが、近年、中国のファブレスが急成長し、このことが SMIC の顧客構成にも反映されているのであろう。

大まかにみて、かつては米国顧客 (ファブレスと IDM) が、近年は中国顧客 (主にファブレス) が中心とあってよいが、ニーズの内容は異なっていた。例えば、2010 年当時の資料によれば、米国顧客は、応用分野として通信機器が中心で、モバイル機器、ネットワーク機器、WLAN (wireless local area network) 関連製品向けである。中国顧客は、コンシューマ・エレクトロニクスと通信機器の両方にニーズがあり、具体的な製品としてはデジタル TV、セットトップボックス、モバイル機器、ポータブルメディアプレイヤー、PDA (personal digital assistant) があげられている (SMIC, 各年版の 2010 年版, p. 12)。

どちらかといえば米国顧客の方がより先端技術に対するニーズが高いのではないかと推測されるが、米国顧客が主に先端プロセスを、中国顧客が主に成熟プロセスを使用するという単純な図式ではない。2014 年の SMIC 「年報 (Annual Report)」では、「我々の中国市場におけるビジネスの目標は、単に売上を伸ばすことだけではなく、先端技術、特に 55/65 nm、40/45 nm および 28 nm プロセス技術を使用する新しい IC デザイン (を有する顧客) の数を増やすことである」と述べられている (SMIC, 各年版の 2014 年版, p. 14)。中国顧客による先端プロセス使用の例はそれ以前から徐々に増加しており、2016 年の「年報」では、「中国の顧客は、2016 年に、先端ノード (90 nm およびそれ以降) のウェハ売上高の 63.3% を占めている」と記されている (SMIC, 各年版の 2016 年版, p. 13)。中国顧客が質量の両面で重要になってきていることが伺われる。これまで言及したように、近年の国内ファブレス急成長と政府による半導体自給化推進を背景に、SMIC の成長は今後加速すると予想される。

## 第5節 まとめ

この終節では、これまでの分析の要約をする。先ず第1節では、売上高、国内市場、国際貿易について分析した。主な結果は次の通りである。売上高は、2002～17年の間に20.2倍へと増加した。2011～17年の間でも2.8倍の規模になっている。成長率は（世界金融危機の影響のある2011～12年を除き）2013年以降は20%前後の高水準を維持している。その中で、3部門の比重をみると、2000年代初頭では相対的に労働集約的なパッケージ&テスト業の比重が70%超を占めていたが、その後徐々に低下し、2017年には30%強となっている。代わりに台頭したのは設計業で、2000年代初頭の10%弱から2017年には40%弱にまで増加している。製造業（含ファウンドリ）は概ね20%台から30%台を維持している。

国内市場（国内でのIC販売額）については、2001～17年の間に11.3倍へと増加した。2011～17年の間に限っても1.8倍の規模になっている。世界金融危機以降の年成長率は数%から10数%である。ICの応用分野では、2007年以降5年ごとの数値をみる限り、コンピュータとネットワーク通信が中心であり（ただし、前者は40%強から30%弱に比重を落とし、後者は約20%から約30%へと伸ばしている）、加えて消費電子が20%台を保っている。その他、工業制御と自動車も各々数%から十数%だが、比重を漸増させている。

国際貿易では、2000年台半ば以降2017年までのデータを見ると、一貫して大幅入超である。しかも、輸出入品ICチップの平均単価をみる限りでは、依然相対的に輸入は高単価製品、輸出は低単価製品が多いことが窺われる。

第2節では、国内地域別の発展状況をみた。2007年以降2、3年ごとのデータをみる限り、売上高の地域別比率では、長江デルタ地域が当初圧倒的なシェアを持ちながらも次第に減少し（2007～15年の間に、7割強から5割弱へ）、それに代わって、珠江デルタ地域と中西部・その他が増加している（各々、数%から十数%へ）。北京・天津・環渤海地域は十数%から20%強へと微増している。

部門ごとの売上高地域別比率では、製造業（含ファウンドリ）とパッケージ&テスト業の2部門では、長江デルタ地域が過半を占め、他の地域は各々10%程度から十数%である。設計業に関しては、近年、珠江デルタ地域の比率が急速に伸び、2017年には、長江デルタ地域を僅かだが上回り35%に達している。

主要都市の概要では、先ず上海市について、2017年で、IC産業売上高で全中国の21.8%、同様に設計業で21.1%、製造業で19.5%、パッケージ&テスト業で16.4%を占める重鎮都市であることが指摘された。北京市は、2017年で、IC産業売上高で全中国の9.9%を占める。北京大学や清華大学をはじめとする多数の大学・研究機関が立地し人材と研究開発面で優位性を持つ。部門別には設計業が主体だが、SMICの12インチ工場等が立地するように製造業でも一定のプレゼンスを持つ。深圳市は、設計業が中心であり、2017年で、全中国の設計業売上高の約30%を占める。ただし、その大半はHuawei傘下のHiSiliconとZTE傘下のSanechipsによるものである。深圳市には、HuaweiやZTE、BYD、Konka、Skyworth、DJI等の注目を集めるエレクトロニクス・メーカーが多数集積しIC需要を生み出している。

第3節は、IC産業の各部門の発展状況、とりわけ、売上高上位企業の構成と市場集中度について分析した。設計業では、内資企業の存在感が大きいのが特徴である。売上高上位10社の中で9社が内資企業であり（2017年）、2010年頃からHiSiliconやSpreadtrum（2015年以降は、Tsinghua UNISOCに統合）が各々1、2位の座を保持している。参入企業が多いせい、上位10社の市場集中度は比較的low、この十数年間40%前後で推移している。

製造業（含ファウンドリ）では、上位10社の中では、近年、内資企業と外資（および合資）企業の数ほぼ拮抗している。内資では中芯国際集成电路製造（SMIC）や上海華虹（集団）、華潤微電子が上位の常連である。上位10社の市場集中度は非常に高く、2012年までは80%台から90%台、その後徐々に比重を下げたものの2017年でも約70%である。

パッケージ&テスト業は、長らく中国IC産業の主力部門であったが、同時に外資（および合資）企業の存在感が非常に大きいのも特徴である。ただし、2013年以降は内資企業の江蘇新潮科技集団がTopの座を保持しており、その比重もここ数年上昇している。売上高上位10社の市場集中度は、2000年代には60%台から70%台と製造業に次いで高かったが、その後低下し、過去数年は30%台から40%台で推移している。

第4節は主要企業の事例分析であり、海思半導体（HiSilicon）と中芯国際集成电路製造（SMIC）の2社を取り上げた。HiSiliconは、Huaweiの半導体子会社であり、近年成長著しい中国ファブレス業界のTop企業である。世界ファブレス売上高Top10の中にもランクインしており、単独でも世界的企業である。技術開発力でも、既に世界の最先端グループの中に入っている。例えば、スマートフォン用チップでは、Huawei/HiSiliconは、Apple、Samsung、Qualcomm、MediaTekと並んで数少ないプラットフォーム（スマートフォンの骨格となる重要なICチップをほぼフルセットで提供したもの）開発力のある有力企業のひとつである。しかも、プラットフォーム更新のペースや最先端プロセス技術の逸早い採用、および5Gチップの1チップ化といった注目される指標でこれらの競合を凌ぐこともある。

SMICは、中国内資としては最大のIC製造企業で主力専業ファウンドリである。ただし、データに基づいてその経営内容を分析すると、世界の上位企業、とりわけファウンドリTopのTSMCとは依然、大きな距離があることが判明した。例えば、2019年で、売上高と純利益ではTSMCはSMICの各々、約11倍と約70倍で、各種利益率でも大差がついており、SMICの収益性は決して優良であるとはいえない。設備投資額と生産能力でも、2019年で、TSMCはSMICの各々、約8倍と（内容構成を無視した単純計算で）約5倍とみられる。先端プロセスの商業化でも、2019年時点で、SMICはようやく28nm（および少量の14nm）が売上高の僅か4%を占めるだけなのに対して、TSMCは28nm以降の先端世代が67%、（その時点で最先端の）7nmが27%を占めている。研究開発費でも、2019年で、TSMCはSMICの約4.3倍である。他方で、SMICは、中国を代表するファウンドリとして、近年の国内ファブレスの急成長に伴うビジネスチャンスをもっと享受しやすい立場にある。実際、近年同社の売上高に占める中国顧客の比重は質量の両面で増加している。すなわち、2019年で、中国顧客は売上高の60%を占め、先端プロセス（90nmおよびそれ以降）使用の面でも大きな比重を占めるに至っている。また、近年中国政府が半導体生産の国産化を推進する中で、SMICには大規模な資金的支援が与えられ、生産能力や技術開発力の増強が図られてい

る。加えて、経営陣と技術者の両面で、外国企業からのヘッドハンティングも含めた優秀な人材の招致が精力的に進められている。今後、同社の成長が加速することが予想される。

## 参考文献

### <中国語>

- 陳芳・董瑞豊 編著 (2018) 『“芯” 想事成：中国芯片産業的博弈与突围』北京：人民郵電出版社
- 上海集成電路行業協會編（各年版）『上海集成電路産業發展研究報告』上海：上海集成電路行業協會
- 尹麗波編 (2019) 『工業和信息化藍皮書 集成電路産業發展報告（2018～2019）』国家工業信息安全發展研究中心，北京：社会科学文献出版社
- 中国電子信息産業發展研究院編 (2017) 『2016－2017 年 中国集成電路産業發展 藍皮書』北京：人民出版社
- 中国電子信息産業發展研究院編 (2018) 『2017－2018 年 中国集成電路産業發展 藍皮書』北京：人民出版社

### <英語>

- Huawei（各年版）*Annual Report*, Huawei Investment & Holding Co., Ltd.  
<https://www.huawei.com/en/press-events/annual-report>
- Manners, D. (2009) “Long-running feud sees Chang leave SMIC”, Electronics Weekly.com (10 November, 2009) <https://www.electronicsworld.com/news/business/manufacturing/long-running-feud-sees-chang-leave-smic-2009-11/>
- SMIC（各年版）*Annual Report*,  
[http://www.smics.com/en/site/company\\_financialSummary?year=2019#page\\_slide\\_1](http://www.smics.com/en/site/company_financialSummary?year=2019#page_slide_1)
- TSMC（各年版）*Annual Report*, [https://www.tsmc.com/english/investorRelations/annual\\_reports.htm](https://www.tsmc.com/english/investorRelations/annual_reports.htm)

### <日本語>

- 泉谷渉編 (2019) 『半導体産業計画総覧 2019-2020 年度版』産業タイムズ社
- 佐野淳也 (2020) 「中国の産業支援策の実態：ハイテク振興重視で世界一の強国を追求」『JRIレビュー』2020 Vol.3, No.75  
<https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/jrireview/pdf/11597.pdf>
- 清水洋治 (2016a) 「製品分解で探るアジアの新トレンド (4) : “時代遅れのIC”で勝機をつかむ中国勢」『EE Times Japan』(2016年4月7日)  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1604/07/news029.html>
- 清水洋治 (2016b) 「製品分解で探るアジアの新トレンド (7) : スマホ市場の“敗者”に残された道」『EE Times Japan』(2016年7月13日) <https://eetimes.jp/ee/articles/1607/13/news025.html>
- 清水洋治 (2016c) 「製品分解で探るアジアの新トレンド (8) : 中国スマホメーカー、模倣から



の脱却」『EE Times Japan』（2016年9月1日）<https://eetimes.jp/ee/articles/1609/01/news019.html>

清水洋治（2017a）「この10年で起こったこと、次の10年で起こること（12）：ファーウェイ製スマホ分解で見たアップル／サムスンを超えた“中国のチップ開発力”」『EE Times Japan』（2017年1月26日）<https://eetimes.jp/ee/articles/1701/26/news022.html>

清水洋治（2017b）「製品分解で探るアジアの新トレンド（14）：中国スマホの進化で消えゆく日本の“スイートスポット”」『EE Times Japan』（2017年3月9日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1703/09/news018.html>

清水洋治（2017c）「製品分解で探るアジアの新トレンド（16）：常識外れの“超ハイブリッドチップ”が支える中国格安スマホ」『EE Times Japan』（2017年5月15日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1705/15/news006.html>

清水洋治（2017d）「製品分解で探るアジアの新トレンド（19）：“黄金の組み合わせ”が生み出す中国チップセットの新たな芽生え」『EE Times Japan』（2017年8月9日）  
[https://eetimes.jp/ee/articles/1708/09/news013\\_3.html](https://eetimes.jp/ee/articles/1708/09/news013_3.html)

清水洋治（2017e）「この10年で起こったこと、次の10年で起こること（21）：半導体プロセスの先導役はPCからモバイルに、2017年は“真の転換点”だった」『EE Times Japan』（2017年12月26日）<https://eetimes.jp/ee/articles/1712/26/news010.html>

清水洋治（2018a）「この10年で起こったこと、次の10年で起こること（30）：iPhone XRとiPad Proの中身に透かし見る最新半導体トレンド」『EE Times Japan』（2018年11月28日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1811/28/news019.html>

清水洋治（2018b）「製品分解で探るアジアの新トレンド（34）：“余計なもの”って何？『Mate 20 Pro』の疑惑を晴らす」『EE Times Japan』（2018年12月17日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1812/14/news036.html>

清水洋治（2019a）「この10年で起こったこと、次の10年で起こること（33）：マイニングキットの内部分析で見てくること」『EE Times Japan』（2019年3月20日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1903/19/news028.html>

清水洋治（2019b）「製品分解で探るアジアの新トレンド（37）：欧米製から“自前”へ、通信チップにも進出し始めた中国」『EE Times Japan』（2019年4月1日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1904/01/news023.html>

清水洋治（2019c）「この10年で起こったこと、次の10年で起こること（37）：最先端プロセスでも歴然の差！チップ面積は半導体メーカーの実力を映す鏡」（2019年7月22日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1907/22/news021.html>

清水洋治（2019d）「この10年で起こったこと、次の10年で起こること（38）：5G対応スマホにみる大手半導体メーカーの“領土拡大”」『EE Times Japan』（2019年8月30日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1908/27/news040.html>

清水洋治（2019e）「製品分解で探るアジアの新トレンド（42）：Huaweiの5Gスマホ、HiSiliconの部品のみで5割を構成」『EE Times Japan』（2019年9月26日）  
<https://eetimes.jp/ee/articles/1909/25/news040.html>

清水洋治（2019f）「製品分解で探るアジアの新トレンド（44）：『Mate 30 Pro』でHuaweiが

見せた意地？ 米国製チップの採用が激減 『EE Times Japan』 (2019年12月5日)

<https://eetimes.jp/ee/articles/1912/05/news040.html>

清水洋治 (2019g) 「この10年で起こったこと、次の10年で起こること (41) : 2チップを同時開発する Huawei——2019年新チップ解剖総括で見えてくるメーカー間の差」 『EE Times Japan』 (2019年12月26日) <https://eetimes.jp/ee/articles/1912/26/news048.html>