

情報端末フェスティバル2015 in 京都 半導体産業の中長期展望

～IoT、自動運転、ロボットなど新しい市場が動き出した～

Akira Minamikawa
IHS Technology, Japan
akira.minamikawa@ihs.com



本日のAgenda

- 中長期の半導体産業
- IoT時代に重要な電子部品
- 車載エレクトロニクス

IHSとは? Information Handling Services

- IHSは世界最大級の調査会社
- 世界拠点は32カ所、従業員は 約8,800名(調査員・アナリスト5000名)
- 主要調査分野は、Economy、Automotive、Chemical、Energy、Electronics

Energy & Power



- Aerospace & Defense
- Agriculture
- **Automotive**
- **Chemicals**

Technology (Electronics & Media)



- Construction
- Consumer & Retail
- Clean Energy
- **Energy Oil & Gas**

Defense, Risk & Security



EHS & Sustainability



- **Electronics**
- Financial
- Government
- Healthcare & Pharma

Country & Industry Forecasts



- Metals & Mining
- Military & Security
- Power & Utilities
- Shipping & Transportation

Commodities, Pricing & Cost



マクロ環境変化による機器への影響

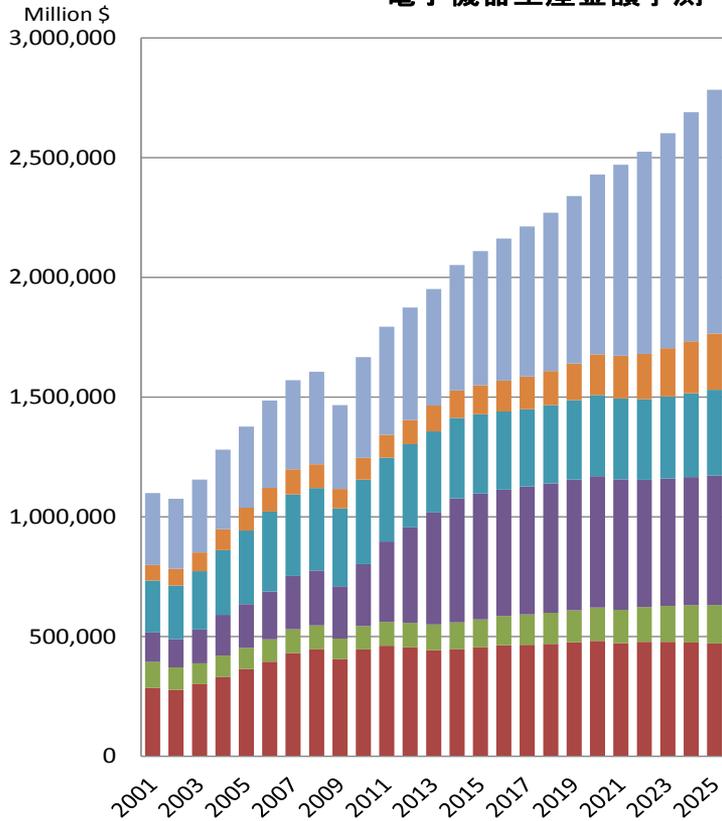
Appleは日本の医療変革が期待されるため横浜研究所を設立

		2020年までの中期		2025年までの長期	
		予測	機器への影響	予測	機器への影響
マクロ	人口増加 高齢化 都市化	電力・資源不足 医療費増 環境問題	エコ化	電力・資源不足 医療費増 環境問題	エコ化
	GDP 所得分布	新興国GDPが先進国を抜く 富裕層人口：2015年 中国が米国に並ぶ インドが日本を抜く (2013年)	消費は新興国へ 新興国消費は高額商品へ	新興国成長が継続 新興国の中間層人口：2010 年21億人が2025年40億人	大量消費継続
	エネルギー消費予測	2010年中国が米国を抜く	省エネ機器設計増加	2020年インドが米国を抜く	省エネ機器規制が導入拡大
政策	各種規制、補助金	建築エコ規制 排ガス規制 蓄電への優遇税制	LED照明・蓄電機器・太陽 光 電気自動車・PHV・ADAS	パーソナル医療規制 環境税	パーソナル医療機器普及 エコカー、エコハウス
技術	IoT・M2M 高速通信	LET・5G センサー、クラウド セキュリティ	エコ技術・センサー開発 IoTサービス開発	微細化の限界	超低消費電力 組立・電子部品との融合
インフラ	再生可能エネルギー	シェール革命でエネルギー 価格安定	水素社会	電力安定化のニーズ拡大	スマートグリッド普及 スマートシティ構築

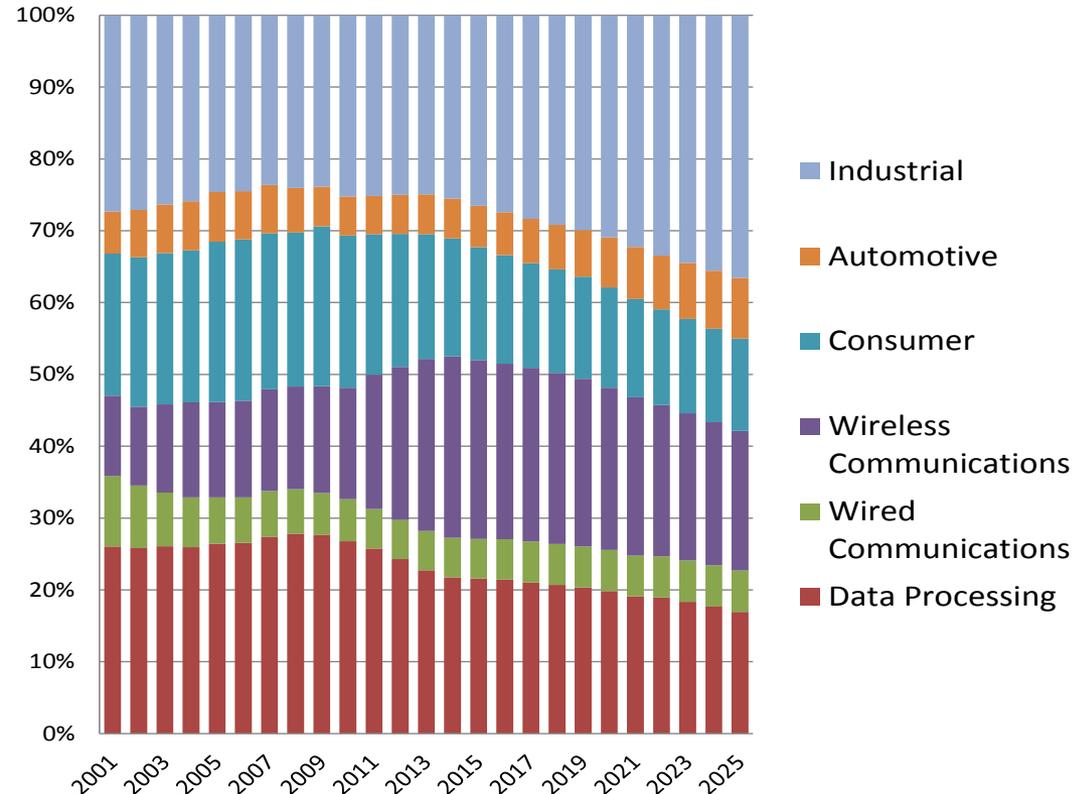
新興国のインフラ投資が活発

- 過去10年では民生機器、携帯電話が増加した＝個人、家庭がけん引役
- 2001年のITバブル崩壊、2008年のリーマンショックがインフラ投資を抑制
- 今後10年は新興国の中間所得層拡大、スマートグリッドやクラウドなどインフラ投資拡大
- 通信トラフィック需要を支え切れなくなり通信インフラ投資も拡大

電子機器生産金額予測



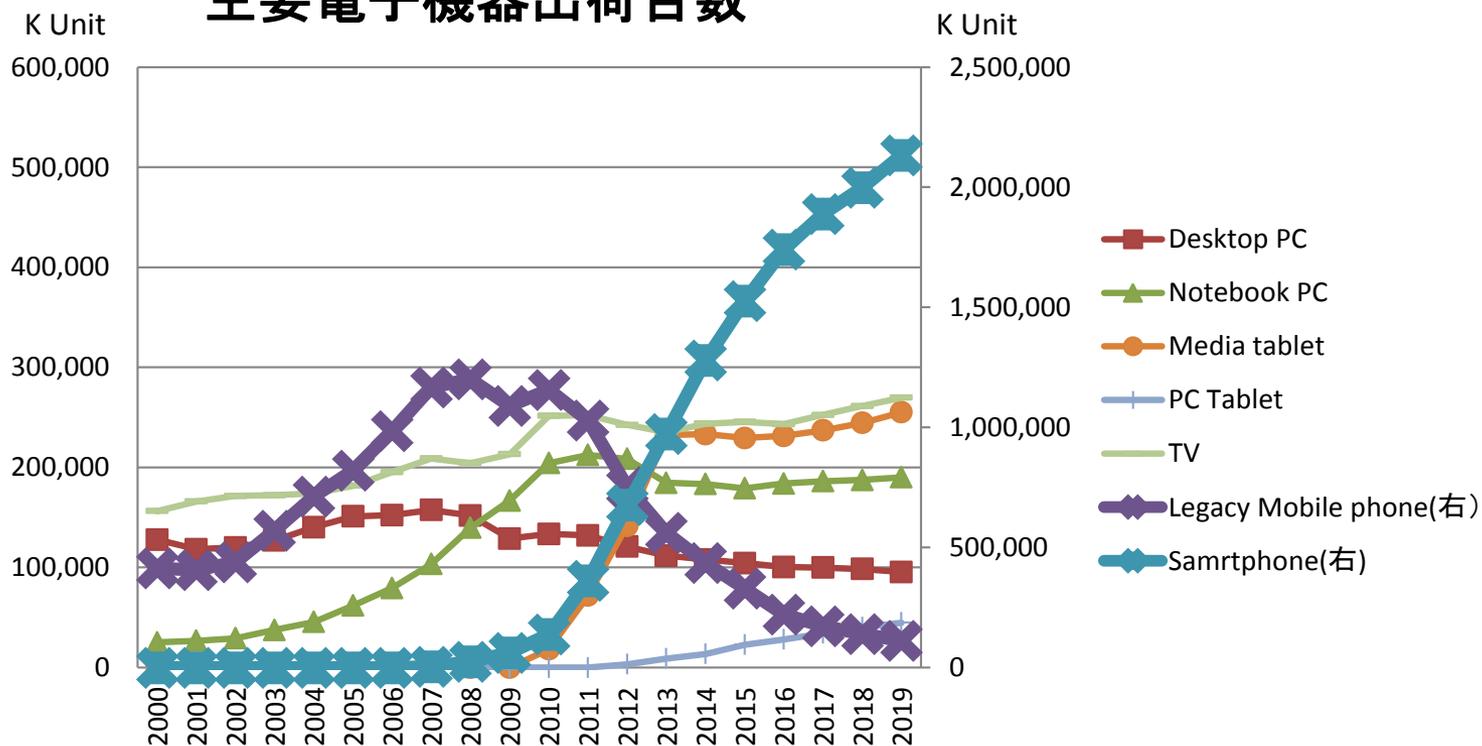
電子機器生産金額予測



これまでの牽引役に陰りが見えてきた

- PCは2010年台に入って急速に鈍化
- TVも2010年台に入って鈍化している
- スマホは2010年以降急速に拡大
- 期待されていたTabletは停滞気味

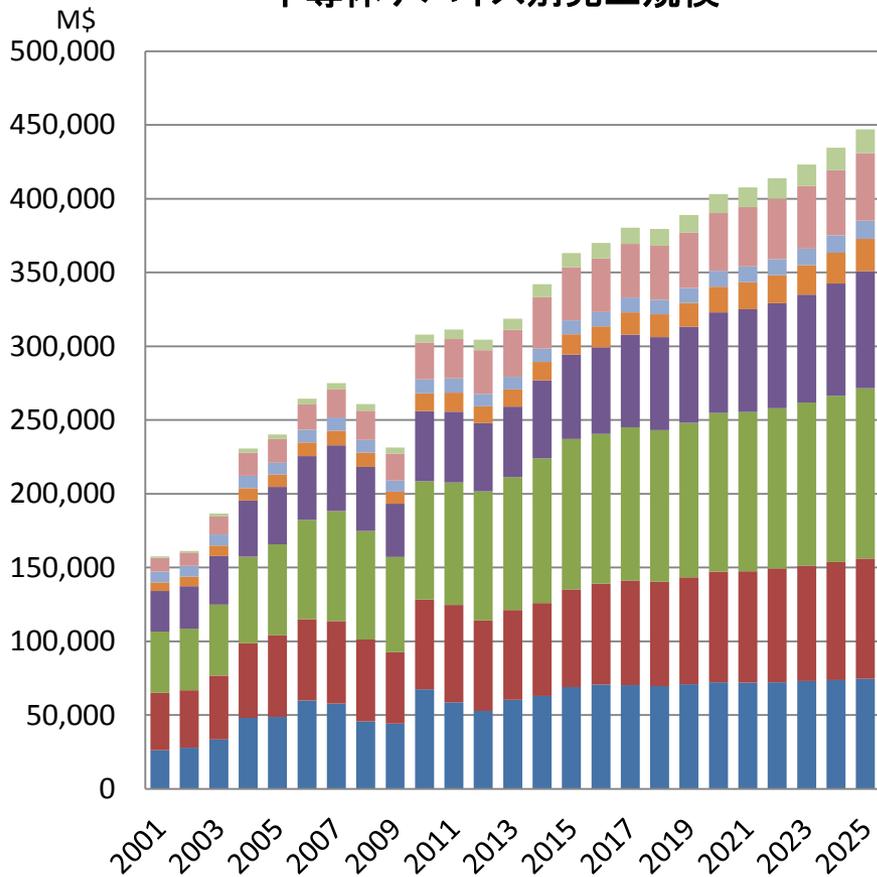
主要電子機器出荷台数



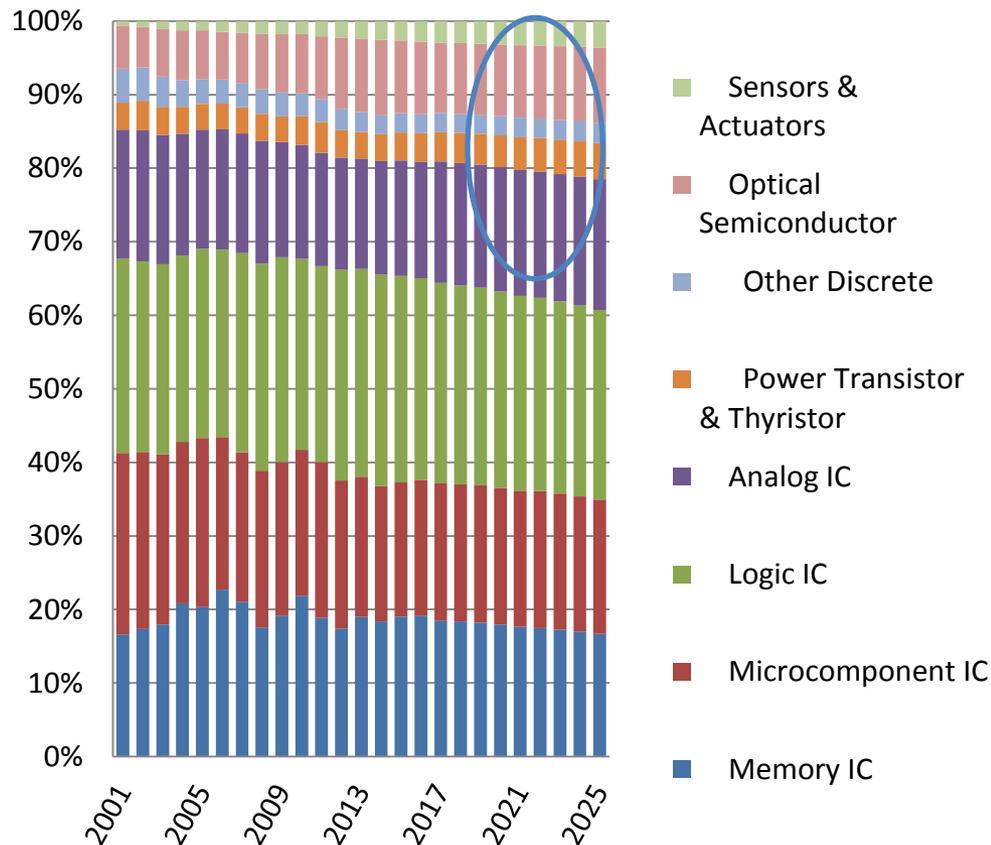
More than Mooreの製品が拡大

- Memory, Micro, Logicの比率が低下し、レガシープロセスの製品比率が上昇
- Industrial、Automotive分野の成長に必要な半導体は別

半導体デバイス別売上規模



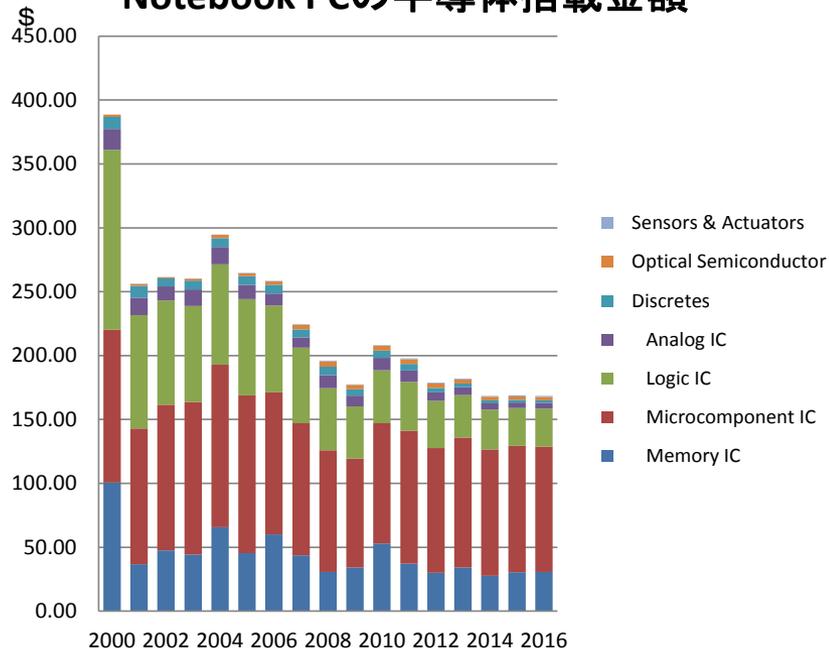
半導体デバイス別シェア



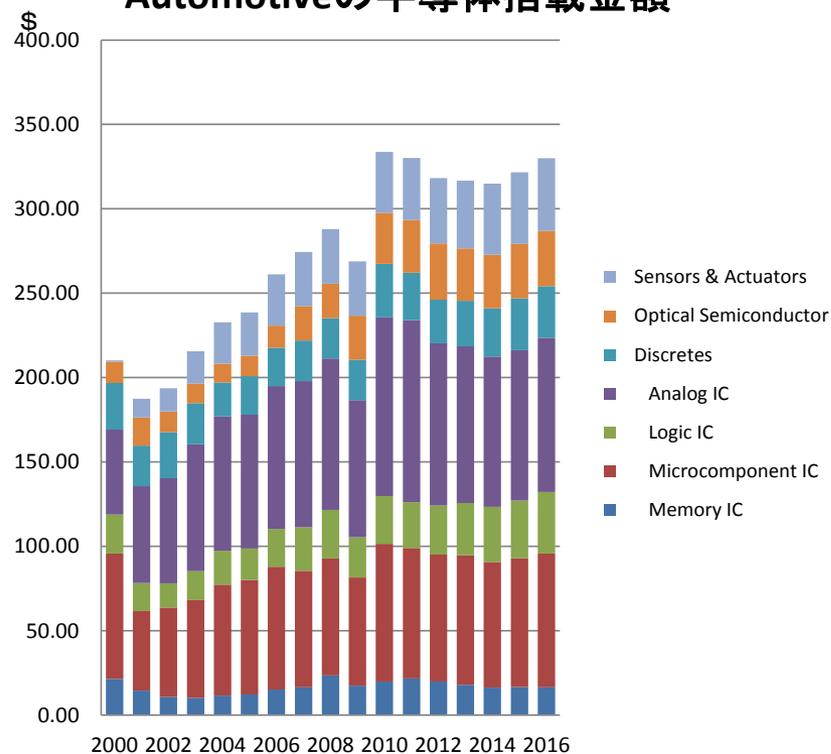
機器一台当たりの半導体搭載金額

- PCはほとんどがMemory, Micro, Logic
- Industrial、Automotiveはアナログ、パワー、オプト、センサーが多い

Notebook PCの半導体搭載金額



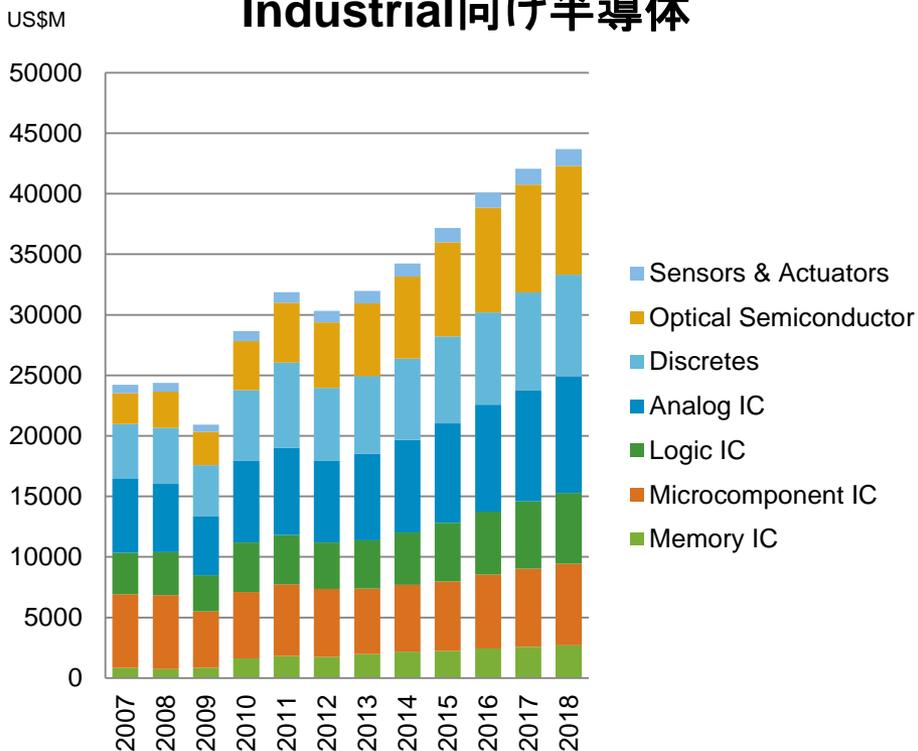
Automotiveの半導体搭載金額



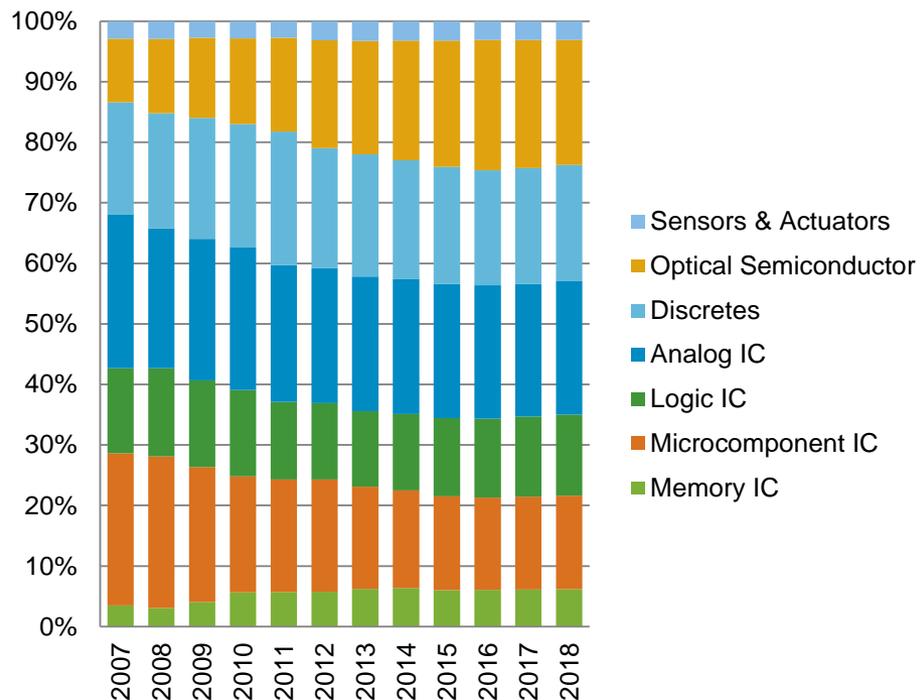
産業用半導体は6割以上が最先端プロセスではない

□ Optoでは各国政策による規制導入によりLEDやCMOSセンサーの成長が期待

Industrial向け半導体



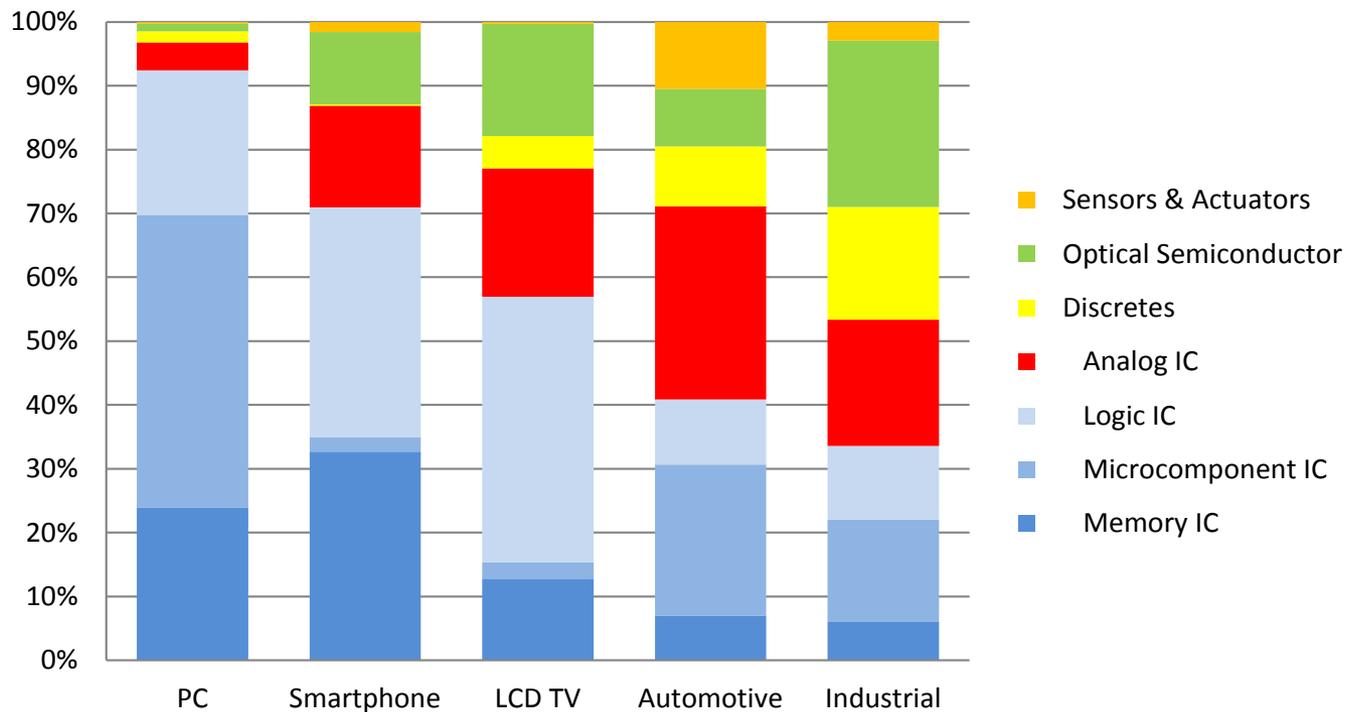
Industrial向け半導体



機器一台当たりの半導体搭載比率

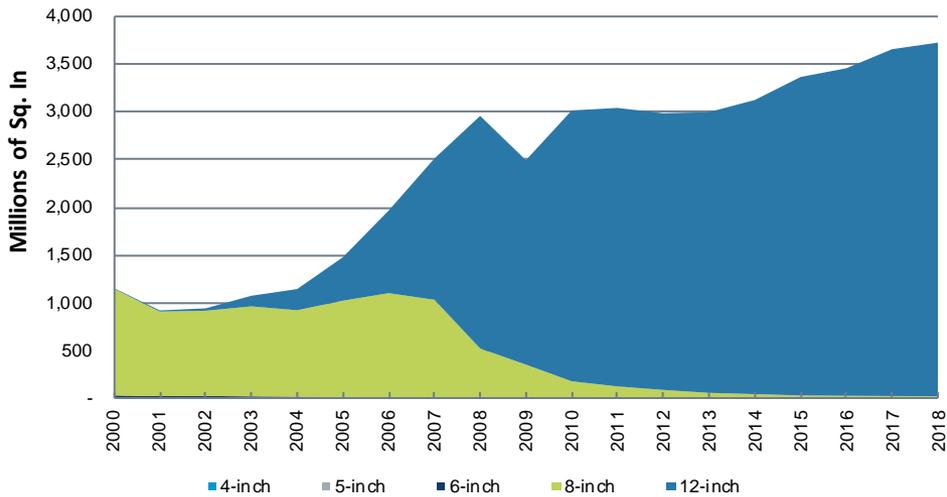
- IT機器はほとんどがMemory, Micro, Logic
- Industrial、Automotiveはアナログ、パワー、オプト、センサーが多い

Semiconductor contents by device type

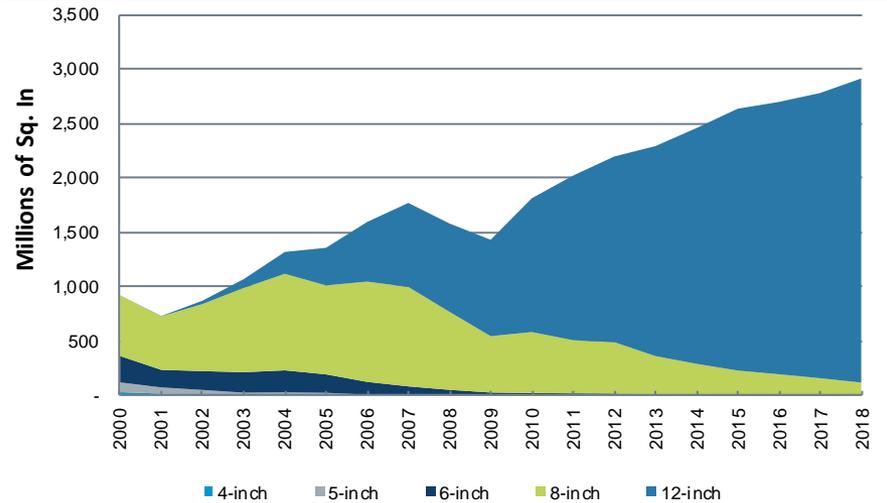


デバイス別のウエハ口径の違い

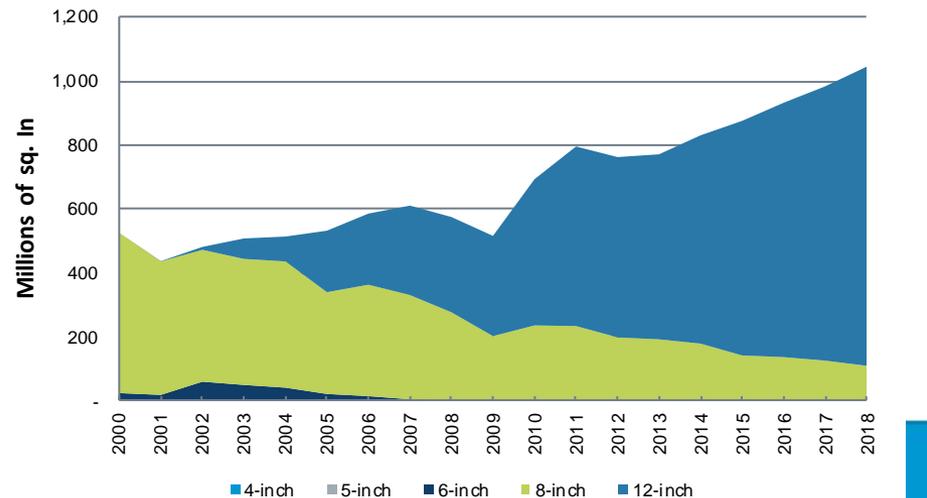
Millions of Sq. In. of Si. per Year by Wafer Size
Memory Silicon



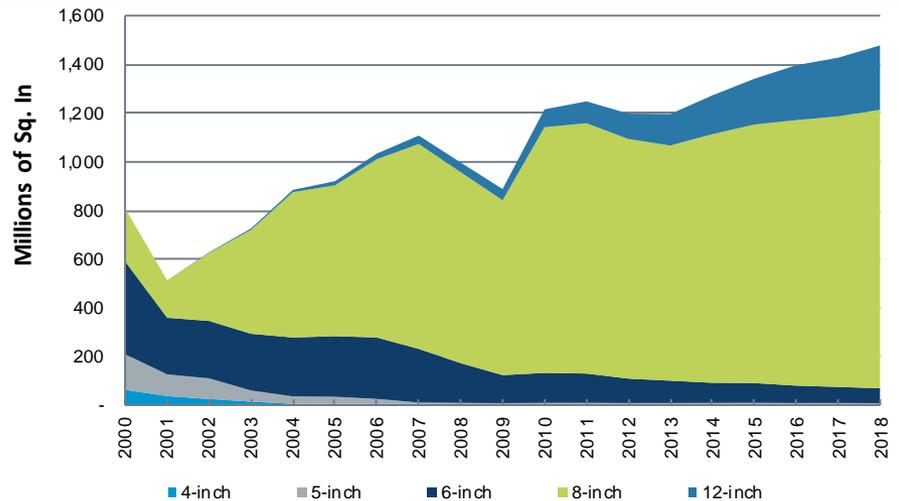
Millions of Sq. In. of Si. per Year by Wafer Size
Logic Silicon



Millions of Sq. In. of Si. per Year by Wafer Size
Microcomponent Silicon

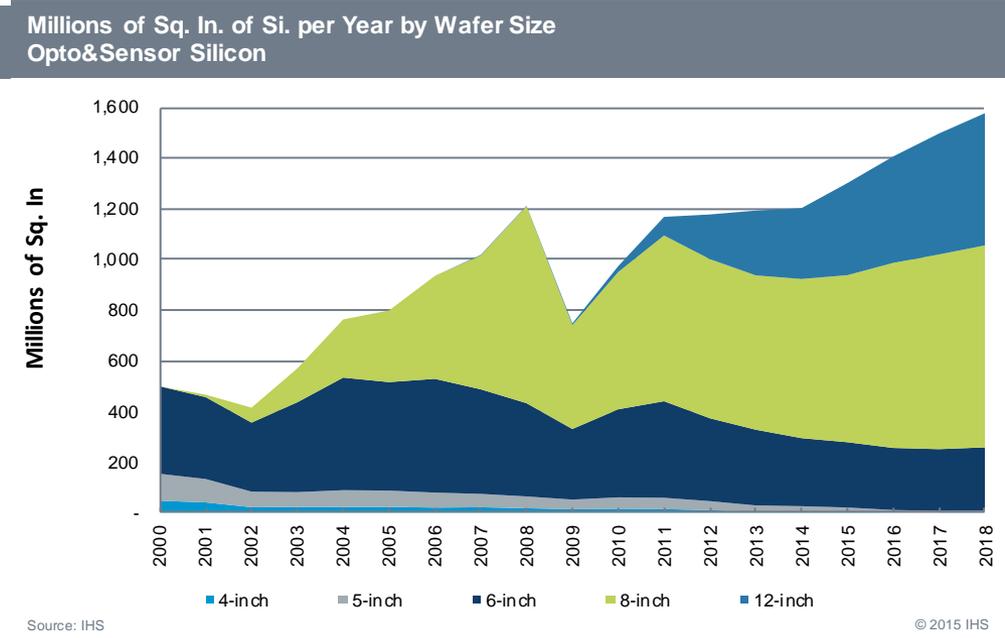
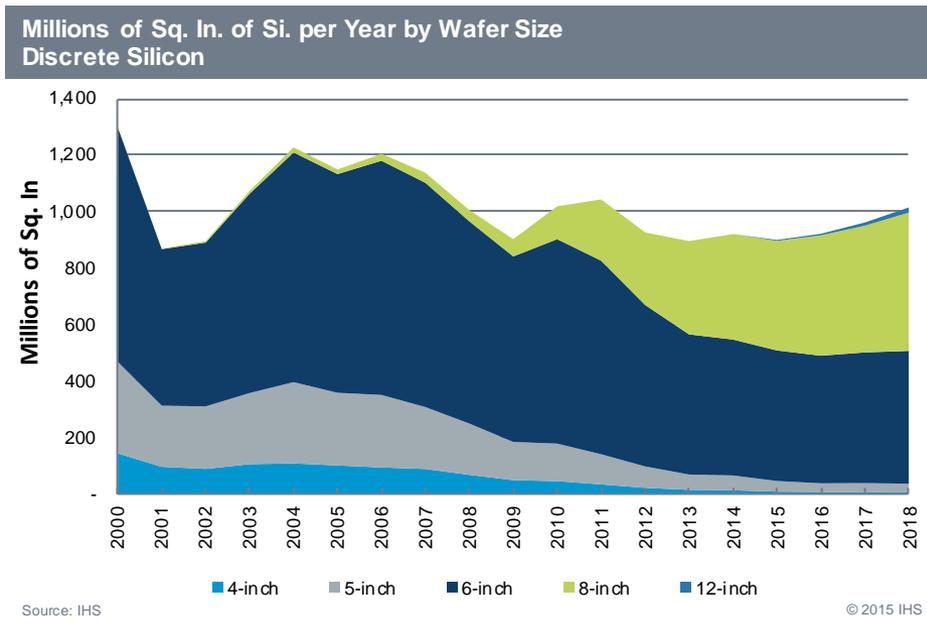


Millions of Sq. In. of Si. per Year by Wafer Size
Analog Silicon



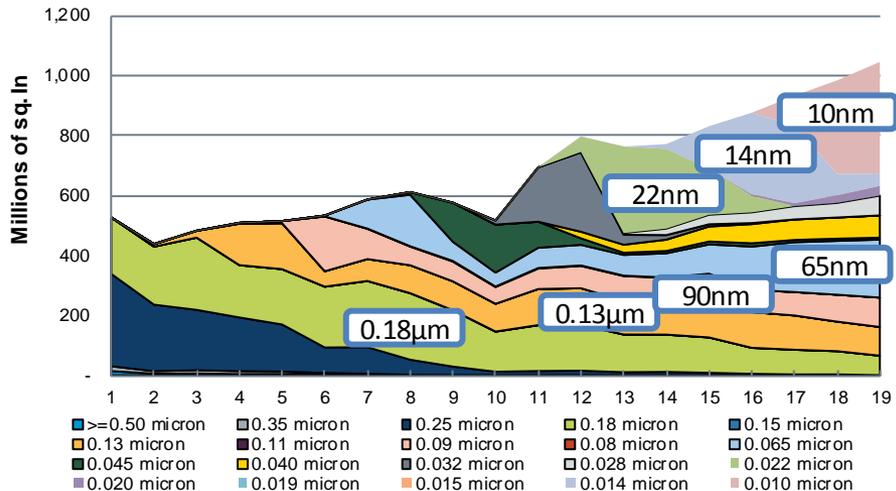
IoTデバイスは8インチがメイン

- Memory、Micro、Logicは12インチ化に向かっている
- Analog、Discrete、Opto&Sensorは8インチがメイン



古いプロセスが生き残る

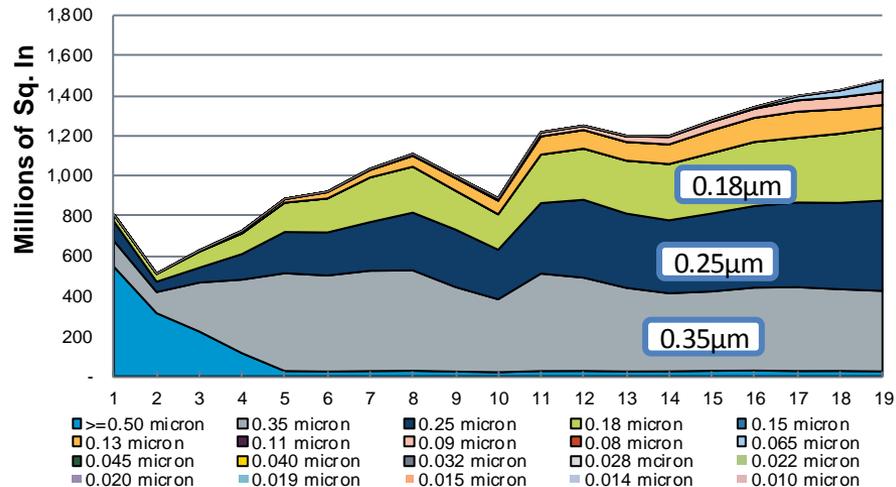
Millions of Sq. In. per year by Feature Size
Microcomponent Silicon



Source: IHS

© 2015 IHS

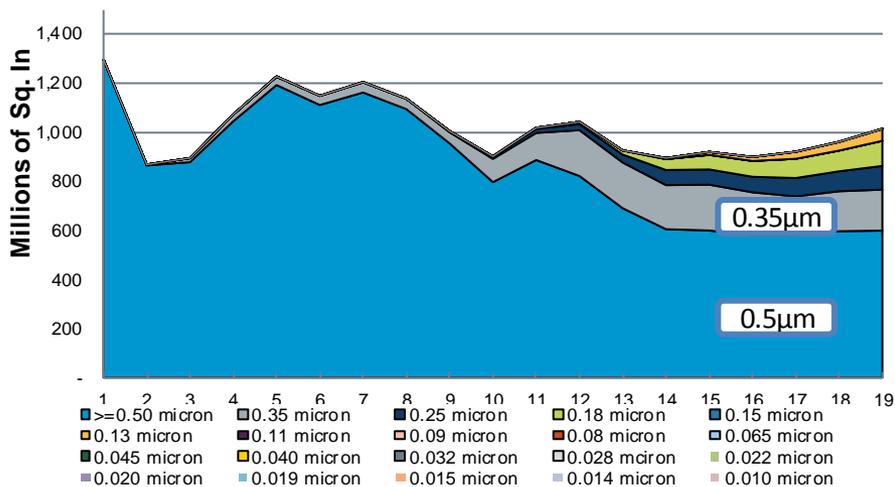
Millions of Sq. In. per year by Feature Size
AnalogSilicon



Source: IHS

© 2015 IHS

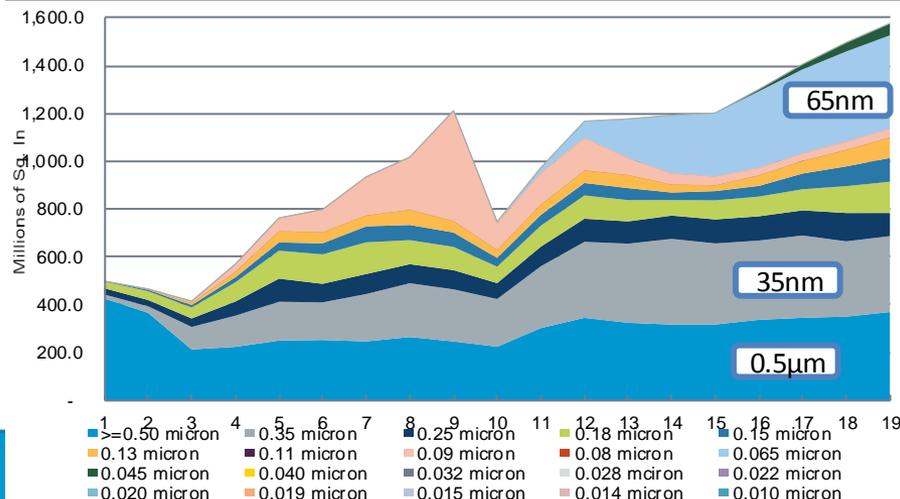
Millions of Sq. In. per year by Feature Size
DiscreteSilicon



Source: IHS

© 2015 IHS

Millions of Sq. In. per year by Feature Size
Opto&SensorSilicon



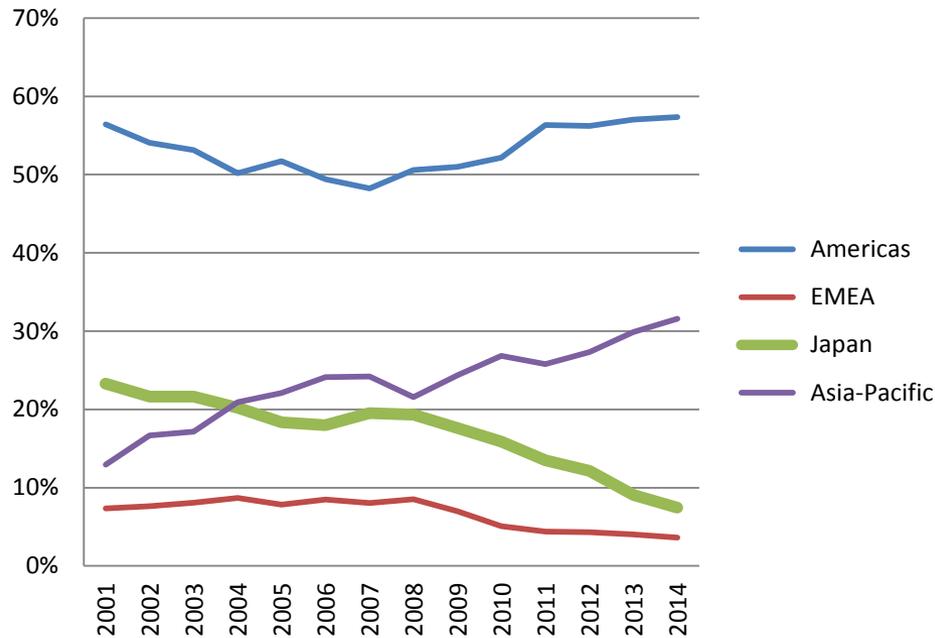
Source: IHS

© 2015 IHS

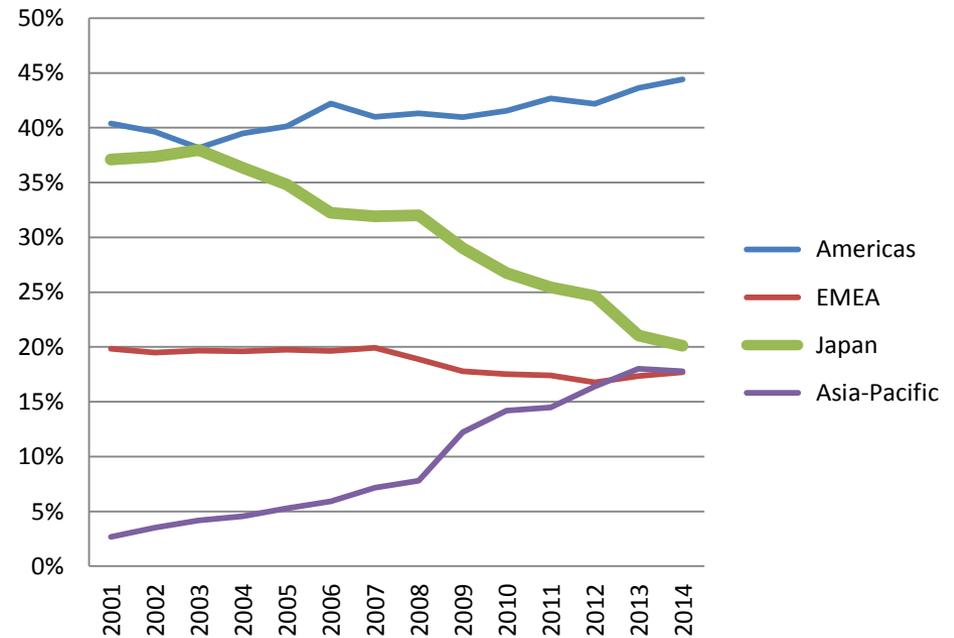
先端製品とそれ以外の半導体マーケットシェア

□ 日系メーカーはMore than Mooreの製品群でまだシェア回復のチャンスはある

Memory+Micro+Logic Market share



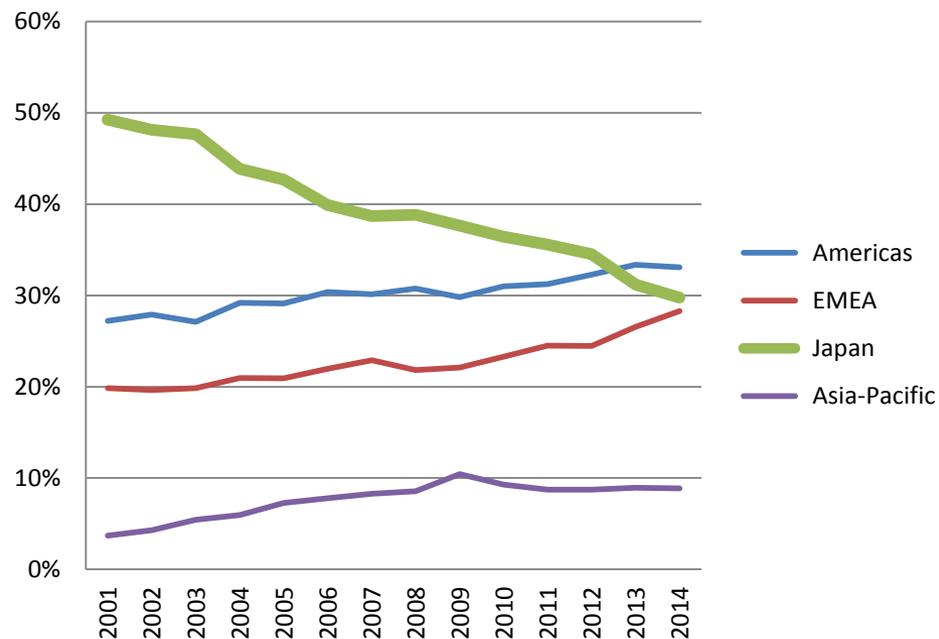
Analog+Discrete+Opto+Sensor Market share



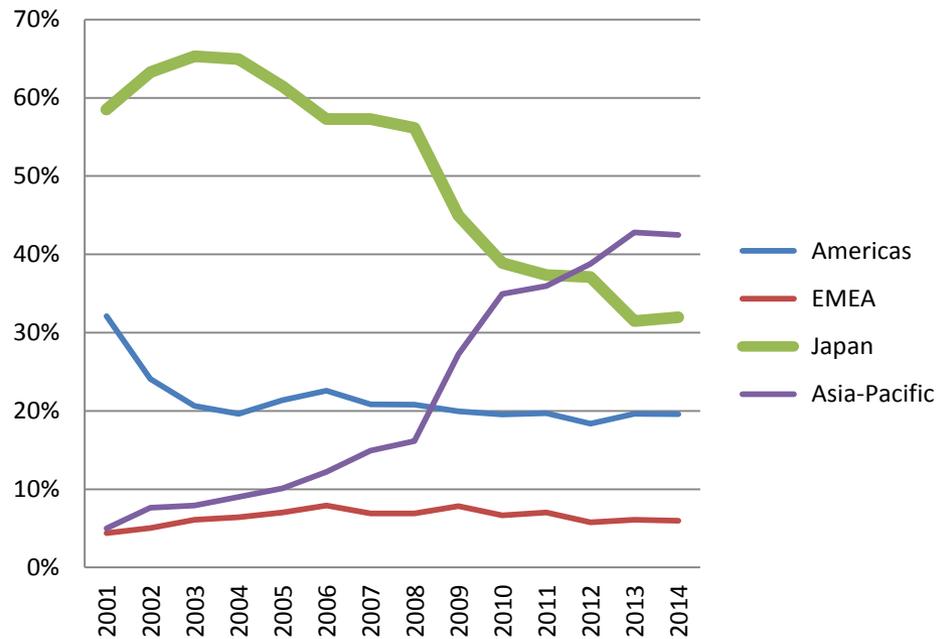
特にPowerとOpto半導体には注目したい

□ 特にPower半導体とCMOS sensorやLEDには勝機がある

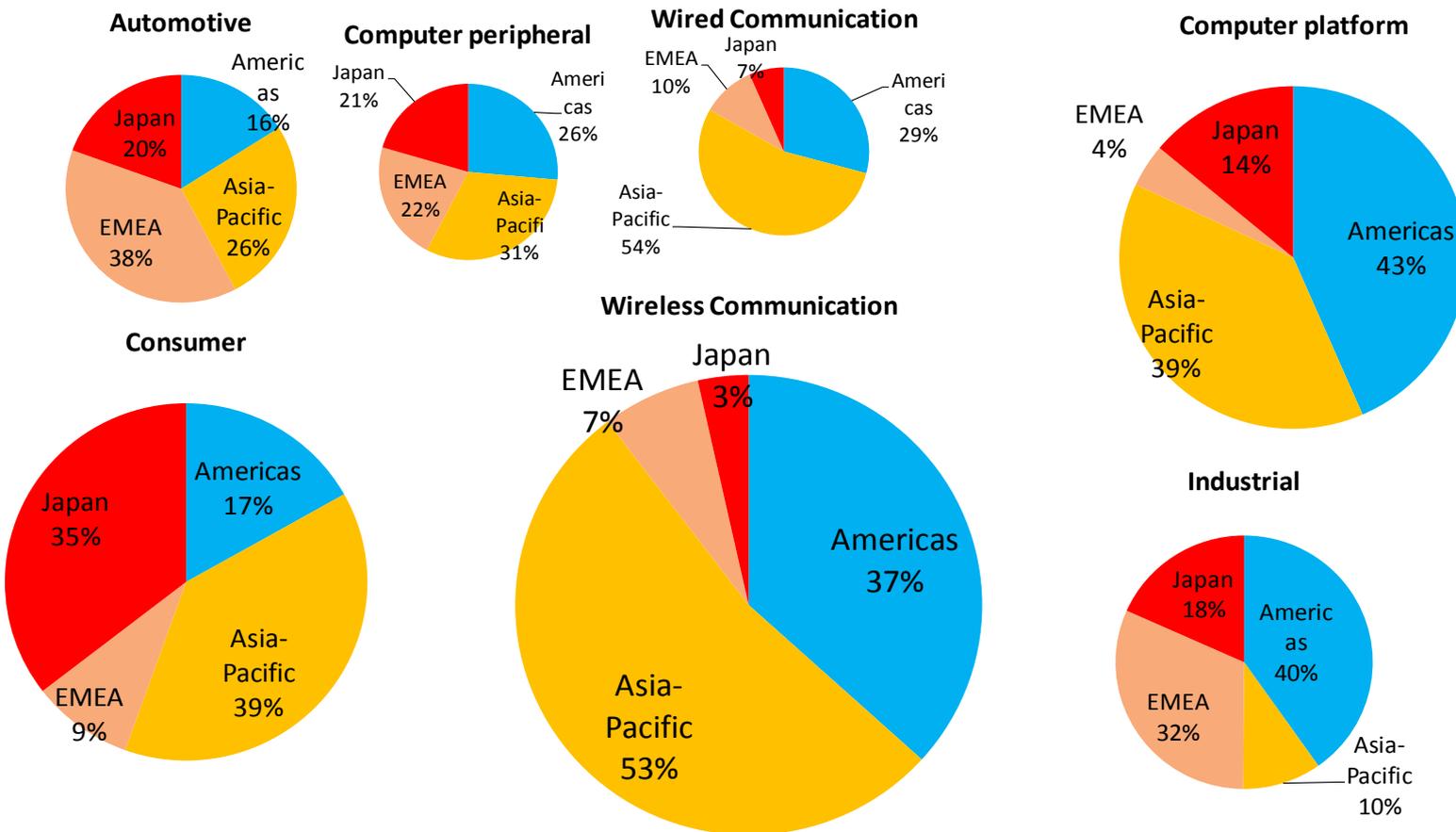
Discrete Market share



Opto Market share



2014年日系電子機器メーカーが強い分野

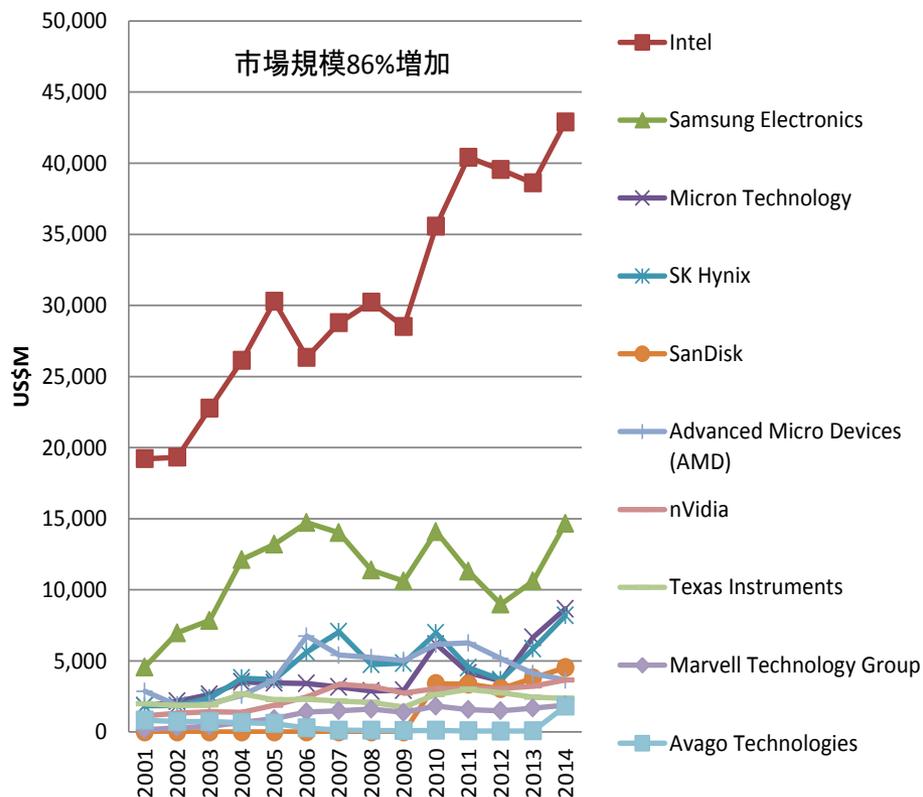


Size of pie chart represent market size

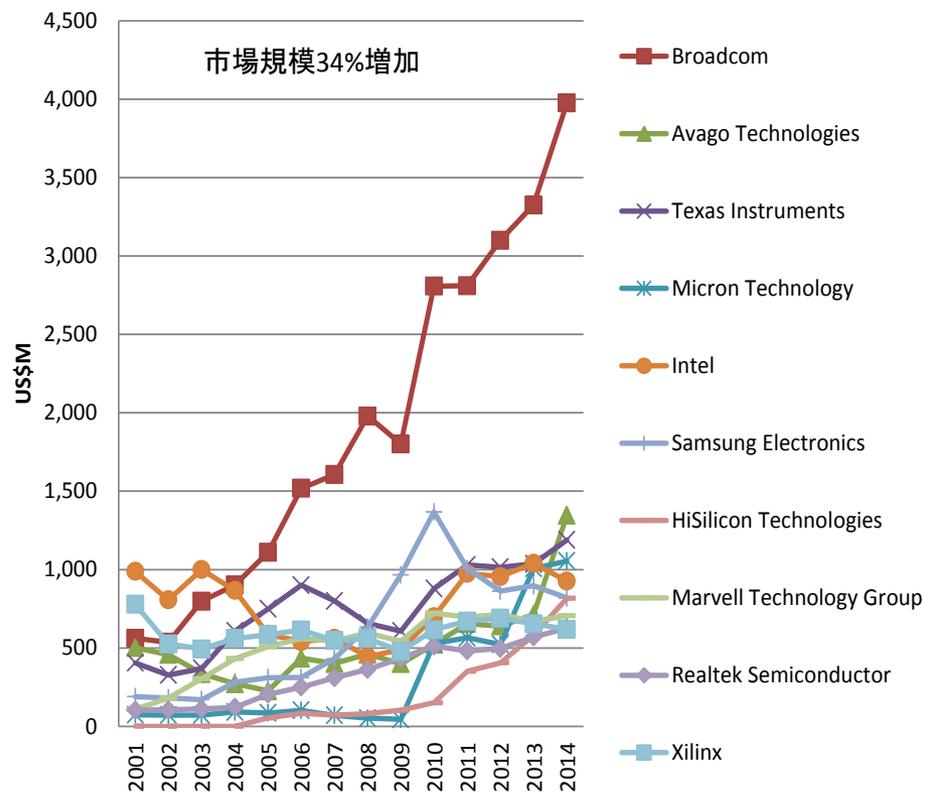
分野別TOP10半導体メーカー

- コンピュータ分野ではIntelとSamsungが急成長、しかしPCの成長は止まり始めた
- 有線通信分野ではBroadcom、Avagoが急成長しておりこの2社は統合される

TOP10半導体メーカー売上(コンピュータ分野)



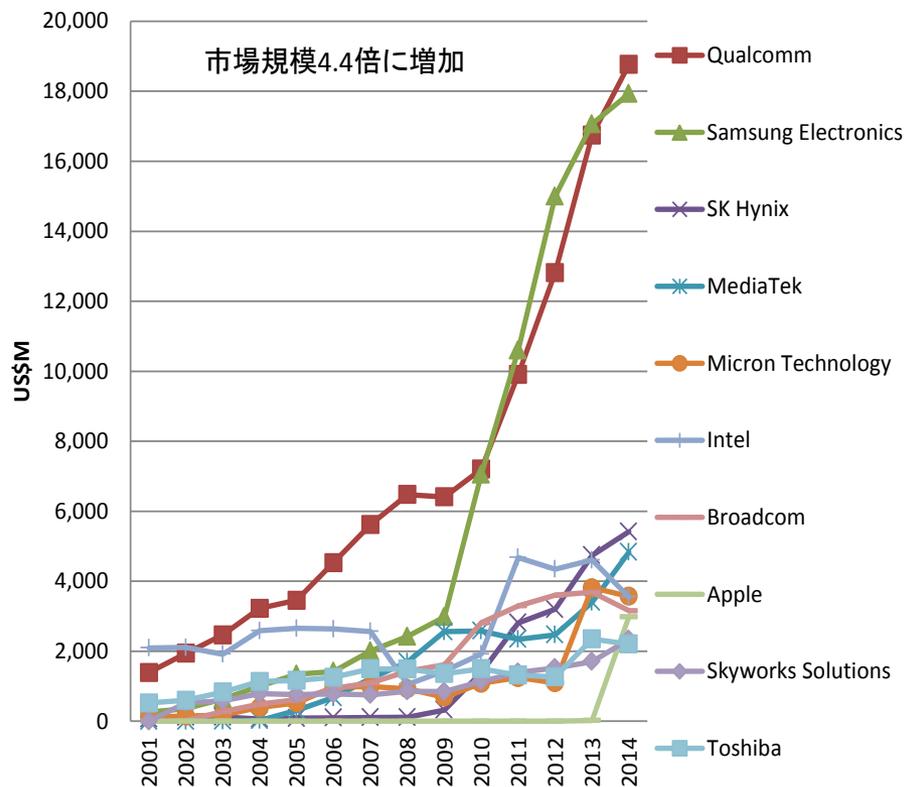
TOP10半導体メーカー売上(有線通信分野)



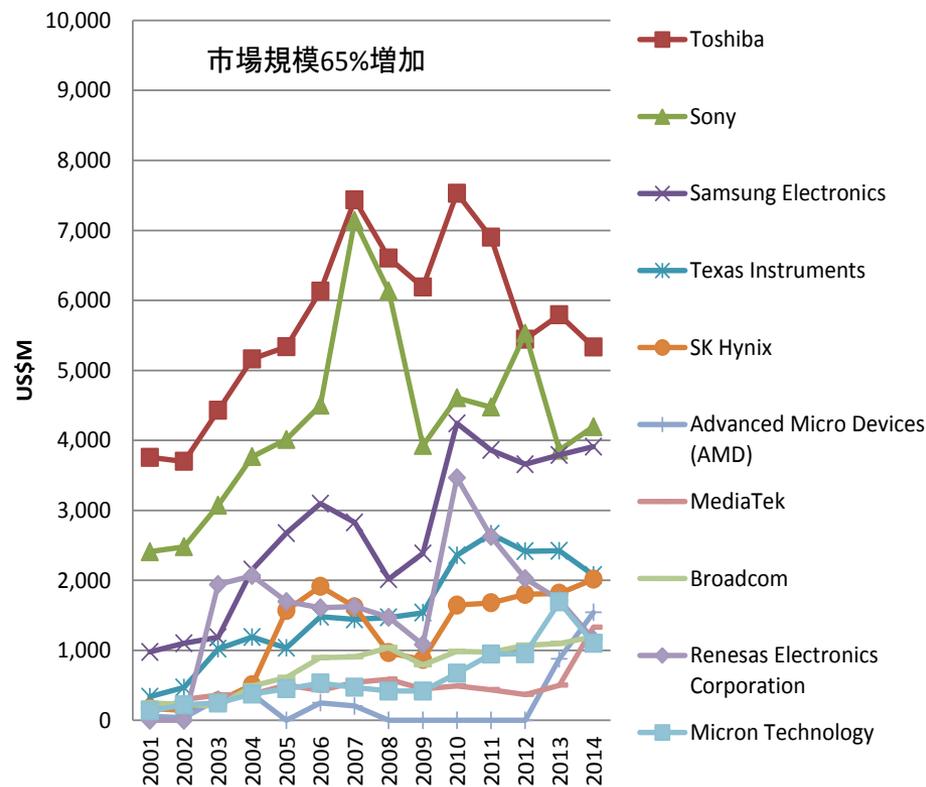
分野別TOP10半導体メーカー

- 無線通信分野ではQualcommとSamsungが急成長、スマホの牽引はまだ続くが寡占化進む
- 民生分野では日系強かったが韓国系が成長、市場成長率は鈍化している

TOP10半導体メーカー売上(無線通信分野)



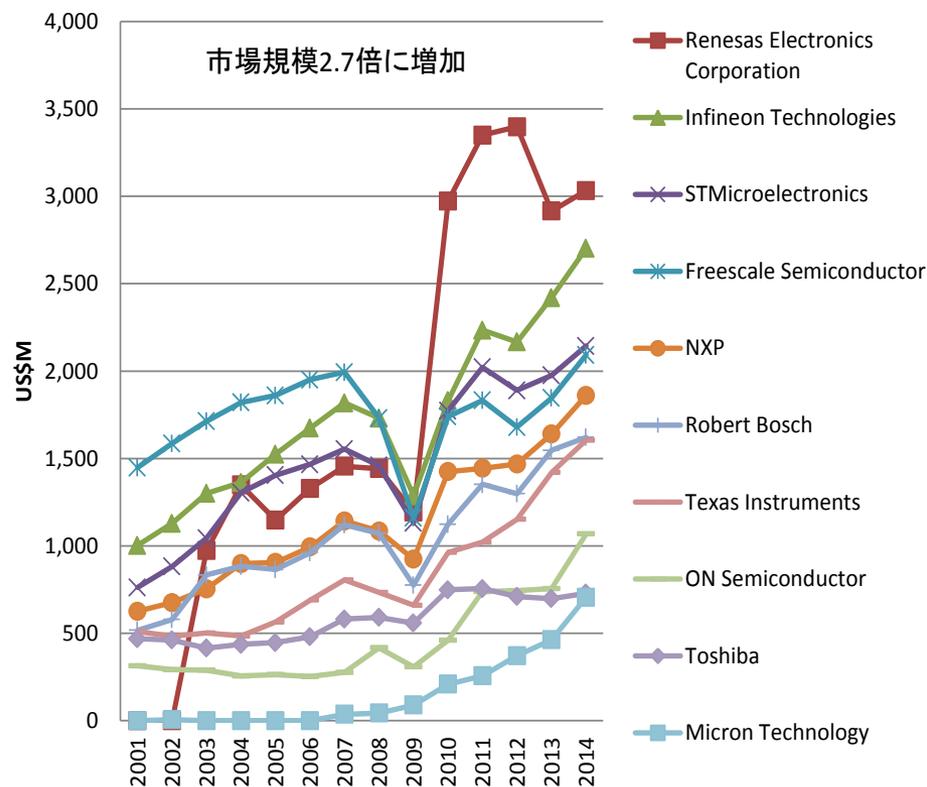
TOP10半導体メーカー売上(民生分野)



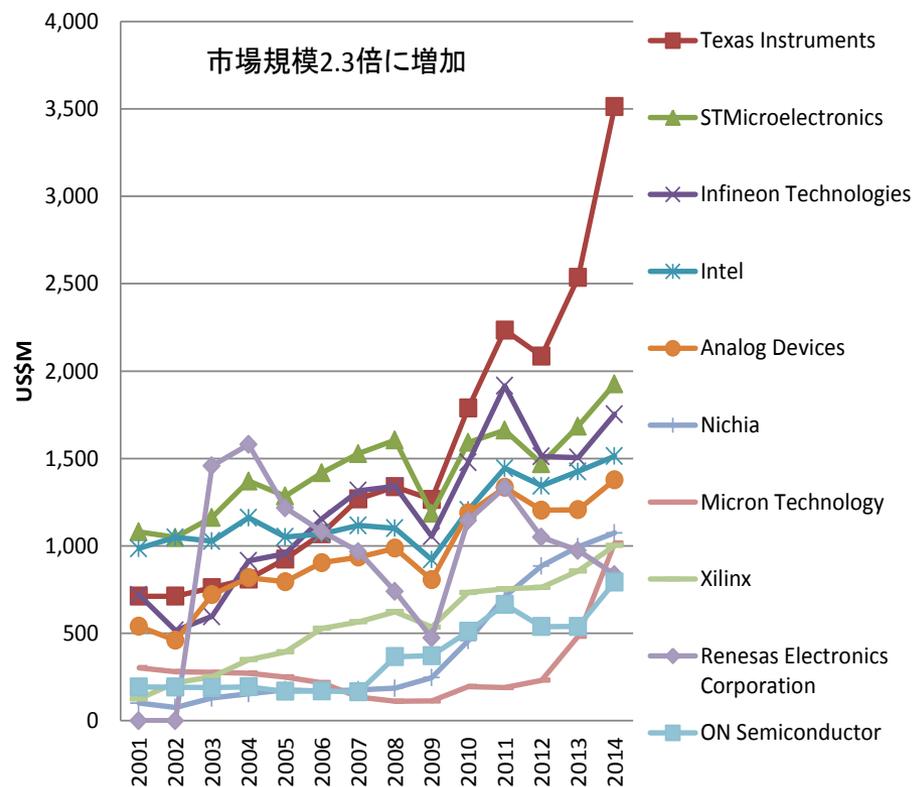
分野別TOP10半導体メーカー

- 車載分野ではRenesasとInfineonが成長、しかしNXPとFreescale連合がトップになる。
この分野はADAS、自動運転でまだまだエレクトロニクス化が進む
- 産業分野ではTI強いが各社堅調に成長中

TOP10半導体メーカー売上(車載分野)



TOP10半導体メーカー売上(産業分野)

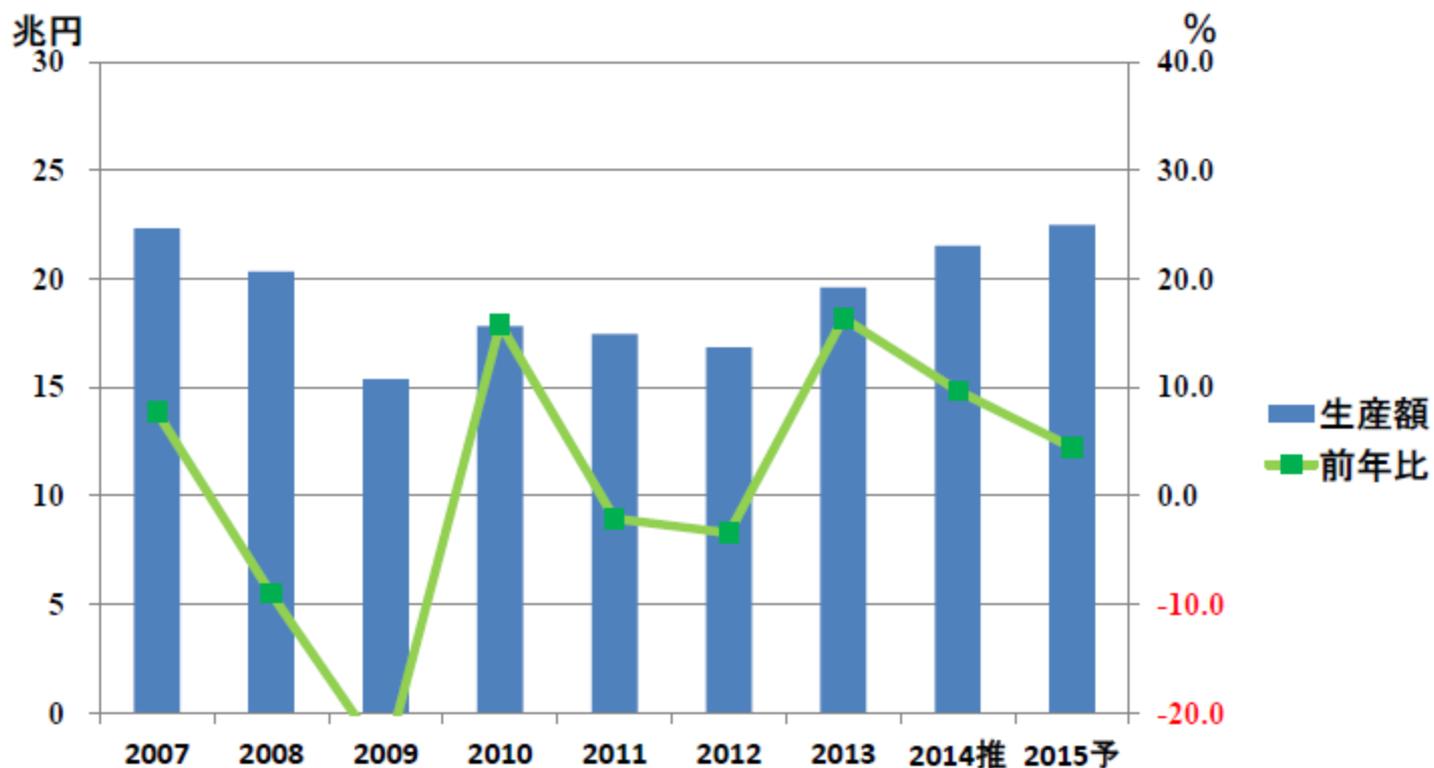


本日のAgenda

- 中長期の半導体産業
- IoT時代に重要な電子部品
- 車載エレクトロニクス

世界の電子部品生産額

- 日本の大手3社(TDK、村田製作所、日本電産)は、2014年度に揃って1兆円企業となった
- 電子部品市場は、22兆円であり、半導体の35兆円に迫っている
- 電子部品はIoT端末に使われるセンサーモジュールの必需品



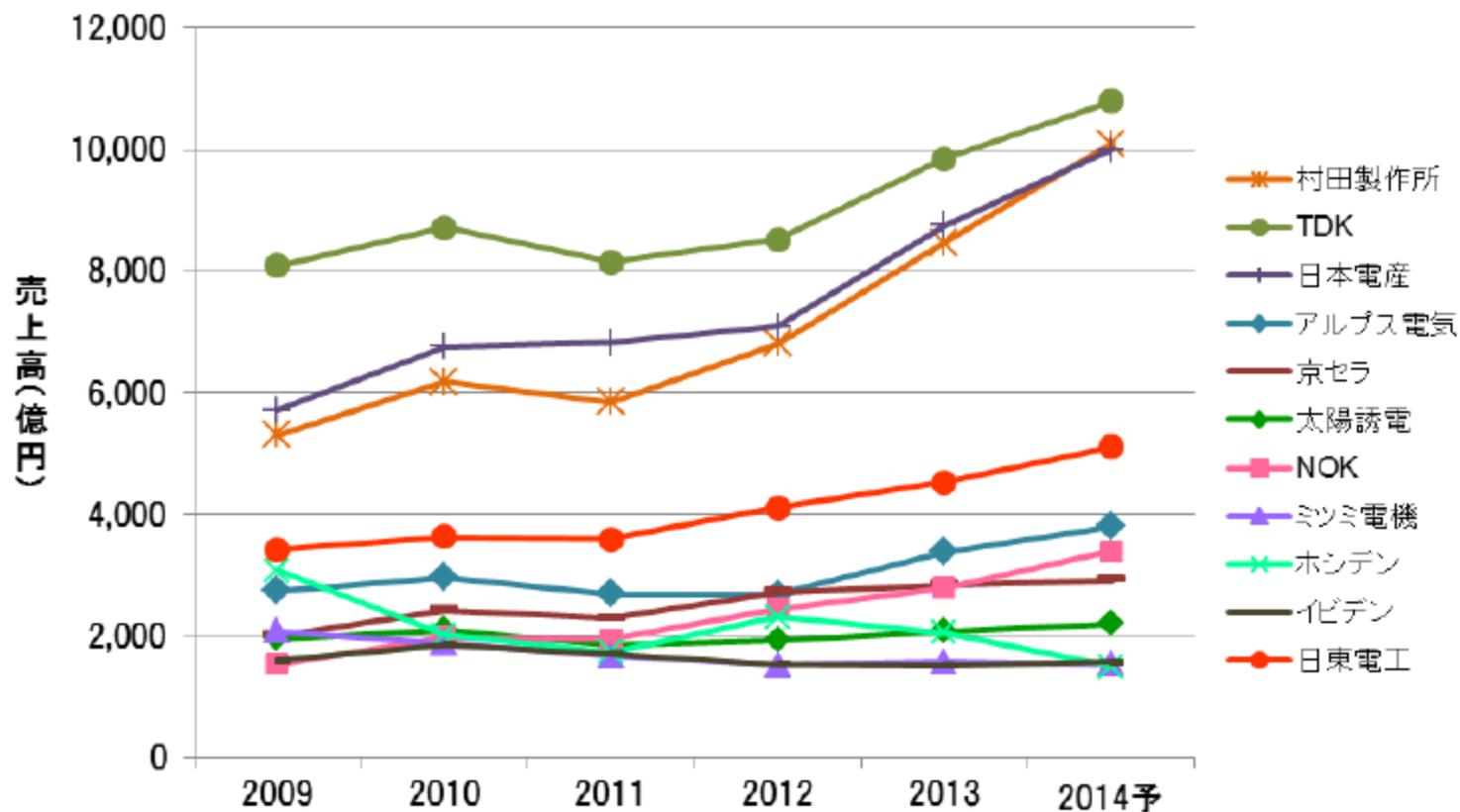
電子部品の主要なメーカー

	品目名	主な日系企業	主な海外企業
受動部品	積層セラミックコンデンサ	村田製作所、TDK、太陽誘電 (日系の世界シェア約5割)	SEMCO (韓国), Yageo (台湾)
	アルミ電解コンデンサ	日本ケミコン、ニチコン、ルピコン、エルナー (日系の世界シェア5割強)	萬裕 (中国), Aishi (中国) 松木高分子 (台湾)
	タンタル電解コンデンサ	京セラ、パナソニック、ニチコン (日系の世界シェア約4割)	KEMET (米国), AVX (米国)
	インダクタ	TDK、東光、太陽誘電、スミダ電機 (日系の世界シェア5割強)	SEMCO (韓国), Chilisin (台湾)
	抵抗器	パナソニック、ローム、KOA、帝国通信工業	Yageo (台湾), Vishay (米国)
	水晶振動子	セイコーエプソン、日本電波工業、京セラ (日系の世界シェア5割強)	TXC, Siwand Technology (台湾)
	SAWフィルタ	村田製作所、TDK、太陽誘電 (日系シェア8割強)	SEMCO (韓国)
接続部品	コネクタ	日本圧着端子製造 (JST)、 ヒロセ電機、日本航空電子工業 (JAE)	TE Connectivity, Amphenol, Molex (米国)
	スイッチ	アルプス電気、ミツミ電機、 日本開閉器工業、SMK	
変換部品	音響部品	フォスター電機、アルプス電気、ホシデン	AAC Technologies, GoerTek (中国) Plantronics (米国)
	小型モータ	マブチモーター、日本電産、ミネベアなど	Johnson Electric (香港), SEMCO (韓国)
	電子回路基板	日本CMK、メイコー、日本メクトロン、 イピデンなど	Viasystems (米国), Chin-poon (台湾)

◆ 日本企業は、全体で約40%のシェアを有している。

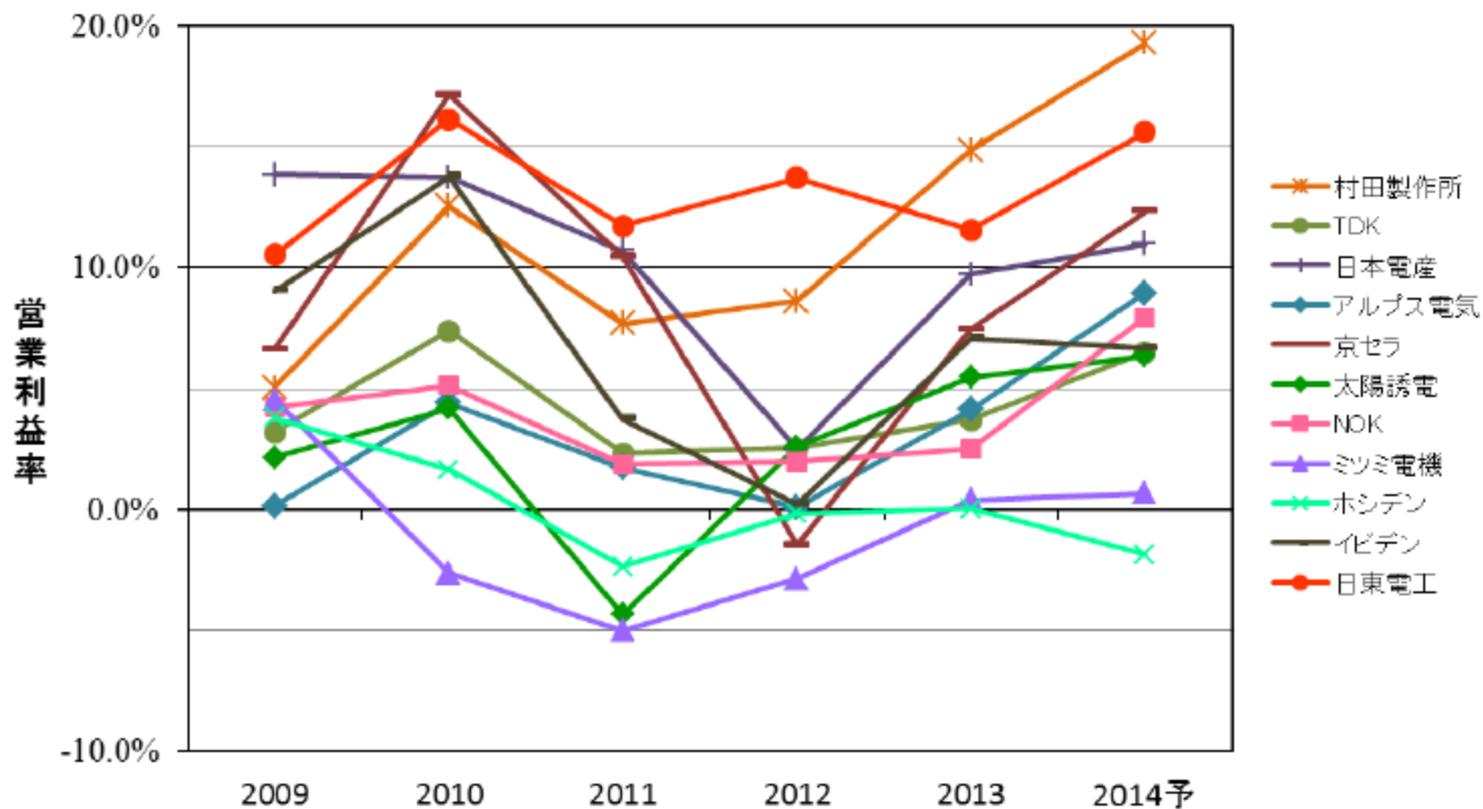
主要11社の売上高推移

- 1兆円を超える企業が出始めた
- 成長率は半導体メーカーを上回るペース



主要11社の営業利益率推移

- 主要電子部品メーカーは営業利益率が10%を超えてきた
- 多くのメーカーが5%以上になってきた



半導体と電子部品の比較

- 半導体は微細化、高集積化を極限まで追い求めてきた。製造装置メーカーとの共同作業でプロセスを進化させてきたため、標準プロセスが完成された。
- 電子部品は各社が、独自の材料(組合せ)を独自の工法によって様々な製品を作ってきた。そのため、世界標準のデバイス・プロセス技術はない。

		半導体		電子部品		相違点
デバイス	基本素子	単一	CMOS	多種	C,L,R,SAW,Quartz etc.	対照的
プロセス	基本プロセス	標準	Standard Process	個別	1 Device, 1 Process	対照的
技術	ベース技術	単一	薄膜技術	多様	厚膜技術 機械加工 薄膜技術 MEMS	対照的
	素子構造	単純	MOS-Tr	複雑	多種多様	対照的
	材料	単純	Si	複雑	誘電体、磁性体、圧電体等	両極端
	プロセスステップ	多い	単純な工程の繰り返し	多様	製品によって大きく異なる	
	製品	素子数 (pcs/Chip)	13億個	製品によって異なる	1個	基本的には、Discrete
素子単価 (¥/素子)		¥0.00002	微細化に従って低下	¥0.1	1005/0603サイズがポトム	比 : 10^3
製造	形態	垂直統合、又は水平分業		垂直統合		
競争力	開発	投資	微細化	技術	性能・コスト	
	製造	投資	生産規模・加工能力	工場体制	一貫製造体制	工場コンセプト
		製造技術	コスト・品質(歩留り)	製造技術	コスト・品質(歩留り)	
	製品	仕様	システムへの提案力	仕様	システムへの対応力	
市場		価格・デリバリー・品質		性能・価格・品質		

電子部品と半導体、研究開発の違い

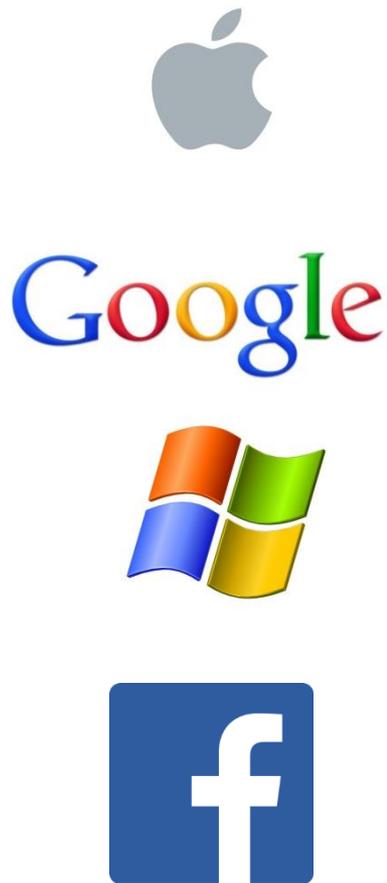
- Si、CMOSをベースに急速に進化してきた半導体デバイスは、コスト/技術/物理限界に直面している。今後は、アーキテクチャ、ソフトウェア、及び設計が差別化ポイントとなる。
- 先端半導体のプロセス開発は、巨額の費用を要するため、世界で数社しか取り組むことができない。
- 半導体産業は、水平分業が主体となってきているが、各レイヤー毎に寡占化が進行している。即ち、半導体ビジネスの大部分は、パワーゲームと化している。
- 電子部品は、各社毎にほぼクローズした形で開発してきたため、それぞれ独自の進化をしている。その結果、それぞれの会社にノウハウが蓄積されており、技術の漏洩は比較的少ない。
- 電子部品企業は、コア技術の囲い込みのため、材料、装置、加工条件についての情報を厳しく管理している。
- 半導体製造技術を電子部品に応用することで更に電子部品の競争力をアップできる。

		半導体		電子部品		相違点		
研究開発 (企業レベル)	ロードマップ	共通	ムーアの法則	個別	各社独自に作成	戦略の独自性		
	発展段階(現在)	成熟期	コスト限界、物理限界	成長期	技術の転換期			
	発達スピード	急速	約60年で成熟	緩慢	約70年で道半ば			
	開発指針	有り	スケーリング則	無し	共通の法則は無い	戦略の独自性		
	開発手法	理論	設計に従って開発	実験	実験/仮説の繰り返し	ノウハウの蓄積		
	開発体制	材料	水平分業	共通	材料メーカー	一部個別	電子部品メーカー(コア)	技術の囲い込み
		装置		共通	装置メーカー	一部個別	電子部品メーカー(コア)	技術の囲い込み
		プロセス・デバイス		共同開発	コンソーシアム	個別	電子部品メーカー	技術の囲い込み
		IP		共通	IPプロバイダ	個別	電子部品メーカー	技術の囲い込み
		製品		個別	半導体メーカー	個別	電子部品メーカー	
開発人員(人/プロセス)	~数万人	W/W、テクノロジー・ノード	数百人以下	個別企業				
開発費用(億円/プロセス)	数千億円以上	W/W、テクノロジー・ノード	~数十億円	個別企業				

本日のAgenda

- 中長期の半導体産業
- IoT時代に重要な電子部品
- 車載エレクトロニクス

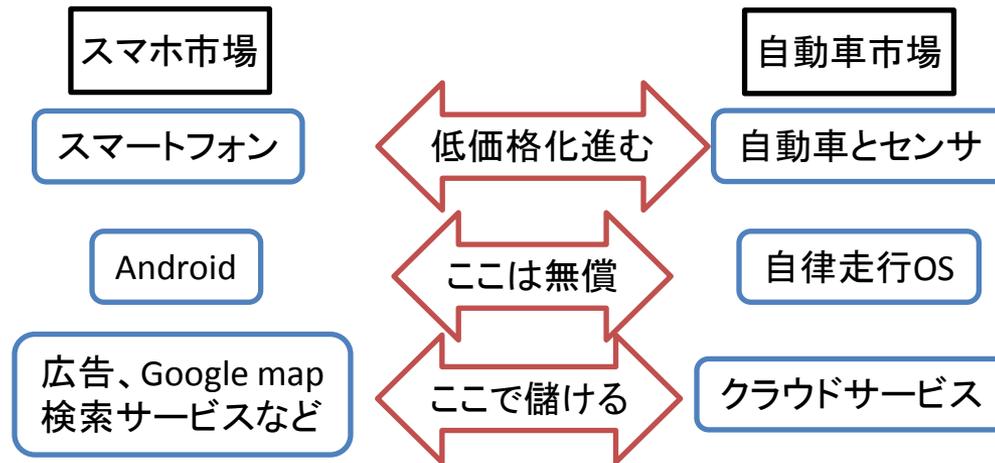
自動車産業に興味を示す企業



世界の時価総額TOP20社

No.	ティッカー	会社名	時価総額 (10億円)
1	AAPL	アップル	85,544
2	GOOGL	グーグル クラスA	44,816
3	GOOG	グーグル クラスC	44,816
4	BRK.B	バークシャー・ハサウェイ クラスB	42,369
5	XOM	エクソンモービル	41,776
6	MSFT	マイクロソフト	40,050
7	857	ペトロチャイナ	39,049
8	JNJ	ジョンソン・エンド・ジョンソン	33,245
9	WFC	ウェルズ・ファーゴ	33,183
10	NVS	ノバルティス	32,375
11	1398	インダストリアル・アンド・コマーシャル・バンク	31,701
12	941	チャイナ・モバイル	31,467
13	WMT	ウォルマート・ストアーズ	31,244
14	GE	ゼネラル・エレクトリック	29,823
15	7203	トヨタ自動車	28,988
16	FB	フェイスブック	27,881
17	PG	プロクター・アンド・ギャンブル	26,486
18	JPM	JPモルガン・チェース	26,456
19	PFE	ファイザー	25,264
20	BABA	アリババ・グループ・ホールディング	24,843

Googleは自動車をプラットフォームにしてクラウドビジネス立上げ



□ Googleは自動車販売で儲けるビジネスモデルではないため、新たな自動車をプラットフォームとして広告やサービスで売上を計画。

- 1)自動運転により安全性が高くなった車の保険料を安くすることが可能となり保険サービスを展開
- 2)クラウドサービスによる売上
- 3)自律走行OSを航空機産業、船舶産業に展開

□ しかし、クラウドサービスを実現するためには自動車側にもっと高性能MCUを採用する必要がある。また、ドライバーが何にお金を払うかをもっと知る必要がある。また、通信技術、セキュリティ技術の高度化が必要であると考えている。

なぜ自動運転が必要なのか？

124万人

世界中で一年間に
自動車事故で死亡する
人の数(10万人/月)

Source: 世界保健機関

5120億
ドル

世界中で発生する交通事故
関連コスト

Source: 国際連合

自律走行の進化

5 運転者無し

制限付き
テスト走行

車両少量
低速走行

車両少量
低速走行

車両
大量展開

4 運転者有り

制限付き
テスト走行

*車両
少量展開

車両
大量展開

車両
大量展開

3



自動操縦@高速道路

自動操縦@駐車

自動操縦@交通渋滞

*Human driver in
chaotic traffic

2



交通渋滞支援

1

自動ブレーキ

車線逸脱防止支援

クルーズコントロール

0

運転者支援警報

NHTSA 2010

2015

2020

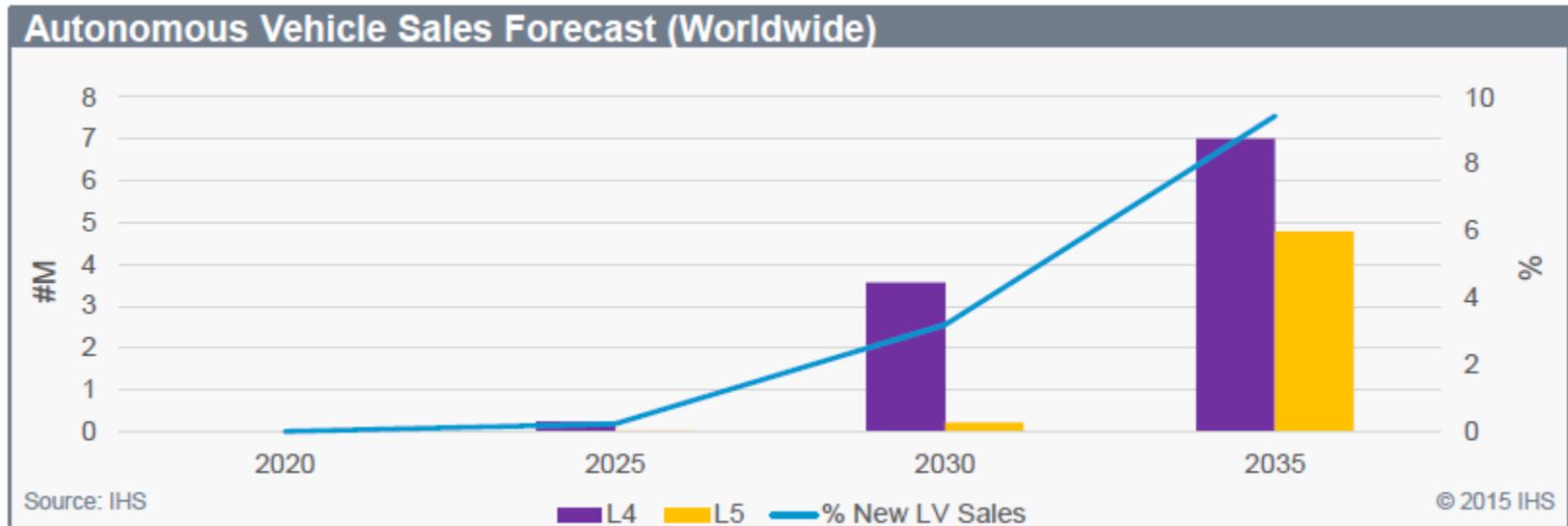
2025

2030

自動化レベル
(L5 = IHS)

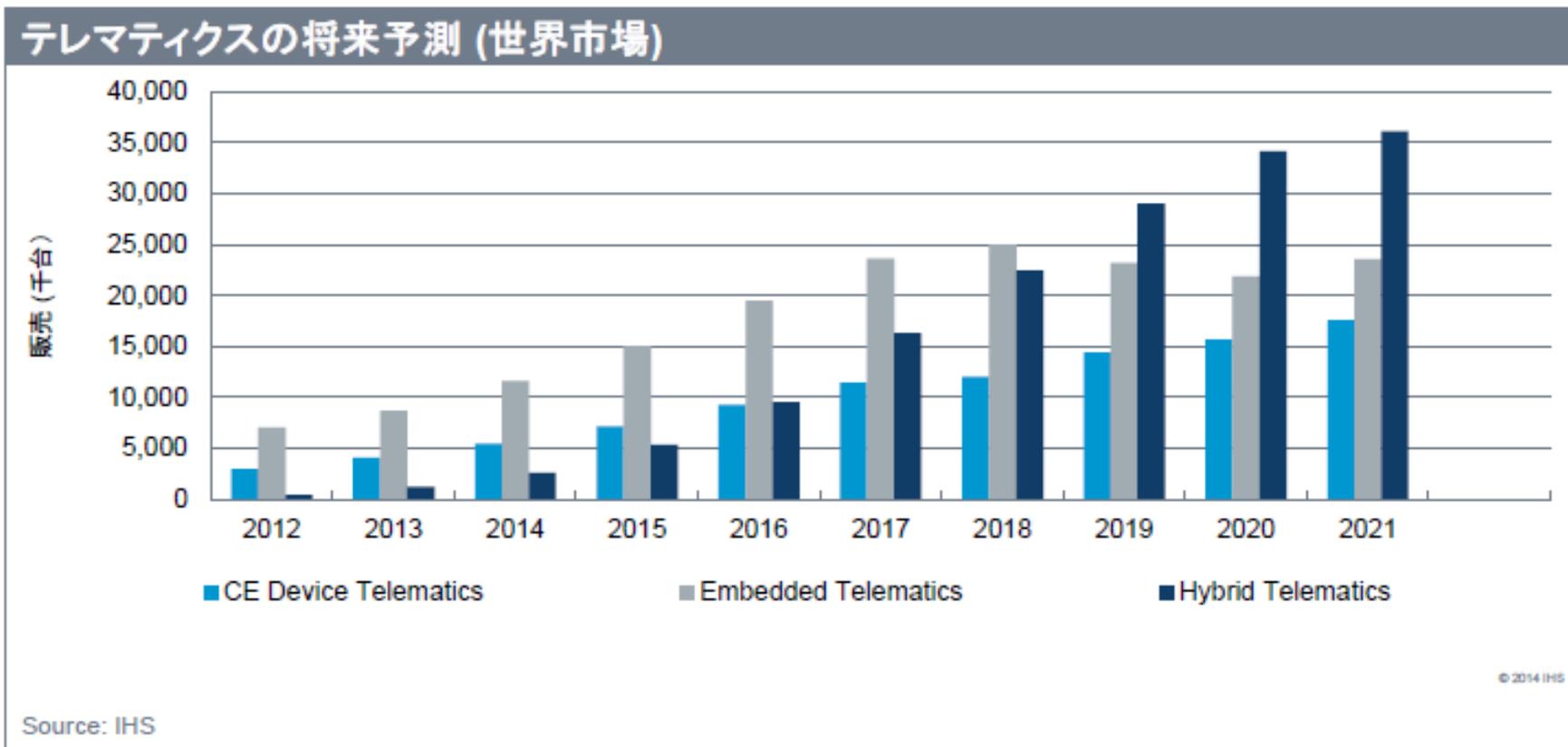
自動運転車の台数は急拡大？

- ❑ 自動運転は時間が掛るが拡大する
- ❑ 特にL4の自動運転は2030年までに大きなマーケットを形成する



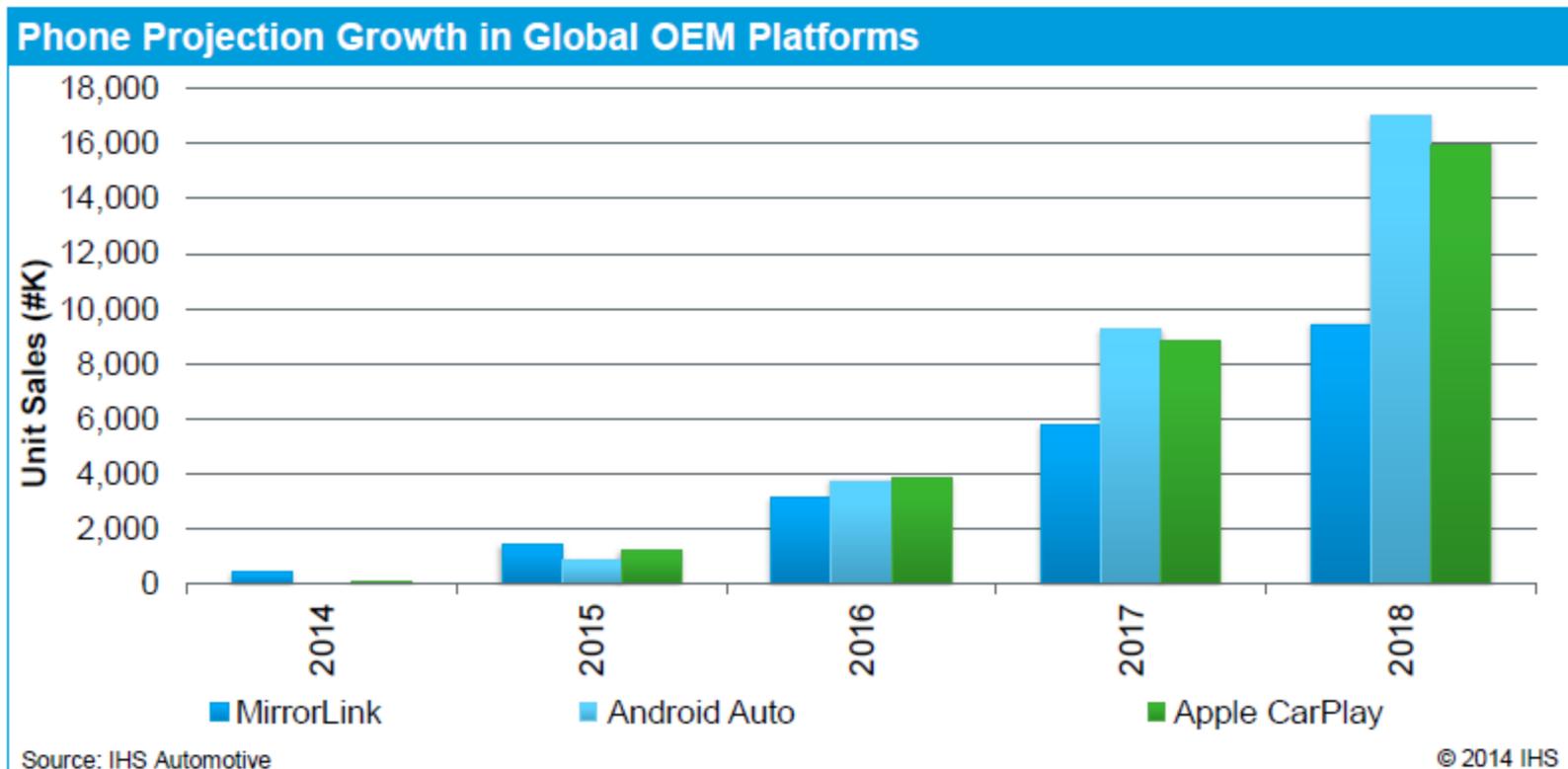
コネクティッド・カー市場予測

□ 2021年には世界で販売される自動車全体の3分の2に テレマティクスシステムが搭載



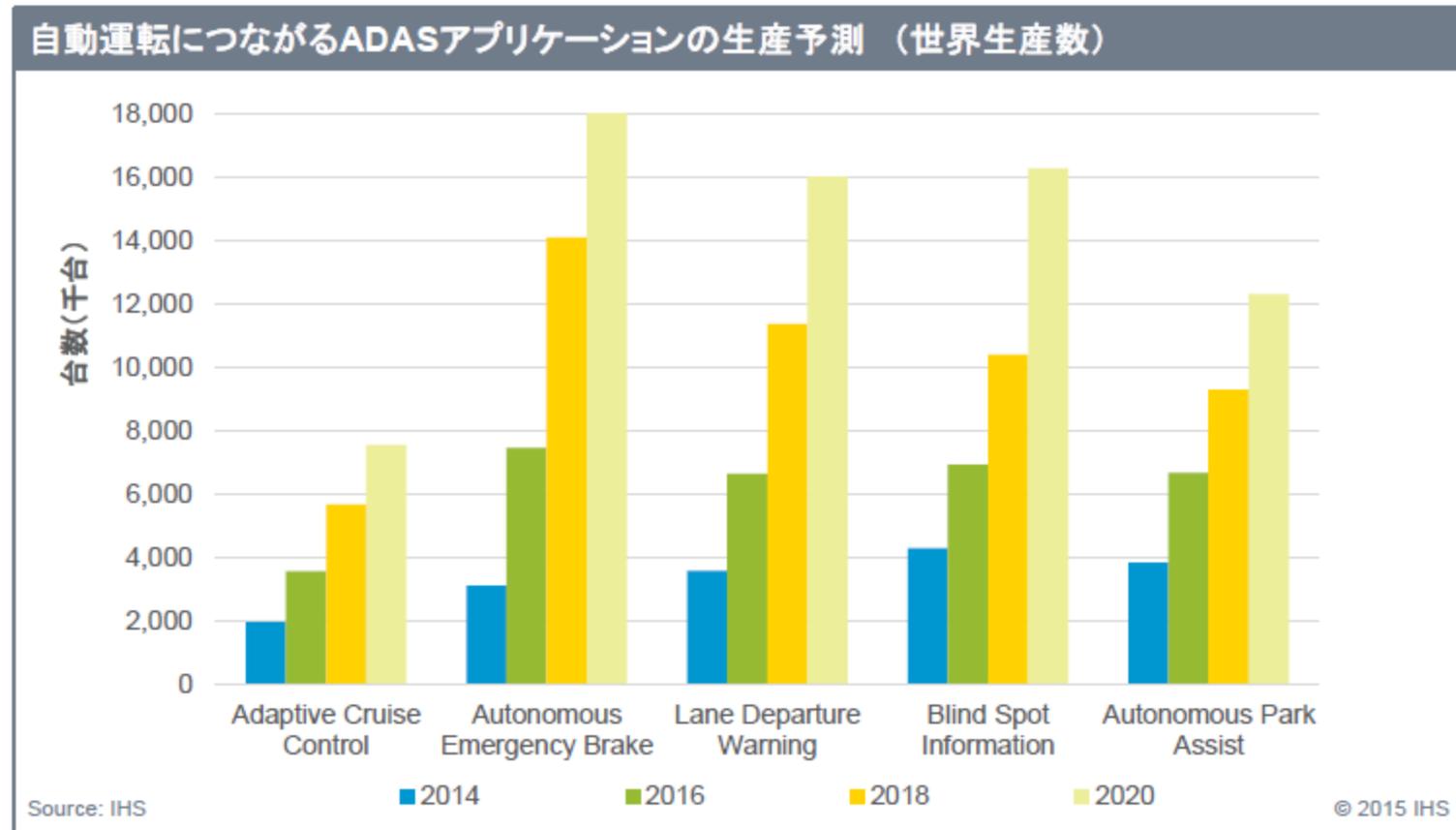
スマホが車に入ってくる

- ❑ GoogleとAppleはすでにOEMとの関係構築を行っている
- ❑ 2018年には4000万台の車がスマホとのリンクが可能になっている



ADASアプリケーションの将来予測

- より安全な走行の前提条件はつながる車である
- 渋滞、事故、道路状況、工事区間、天候の変化、危険など広範な情報を得られる
- 運転者の年齢、運転習慣、習熟度に応じた支援を提供



2020年までに普及されるアプリケーション

安全性

- アクティブサスペンション
- 赤信号無視防止
- 車線逸脱防止
- 路面・舗装状態検知
- 全方位ビジョン

運転支援

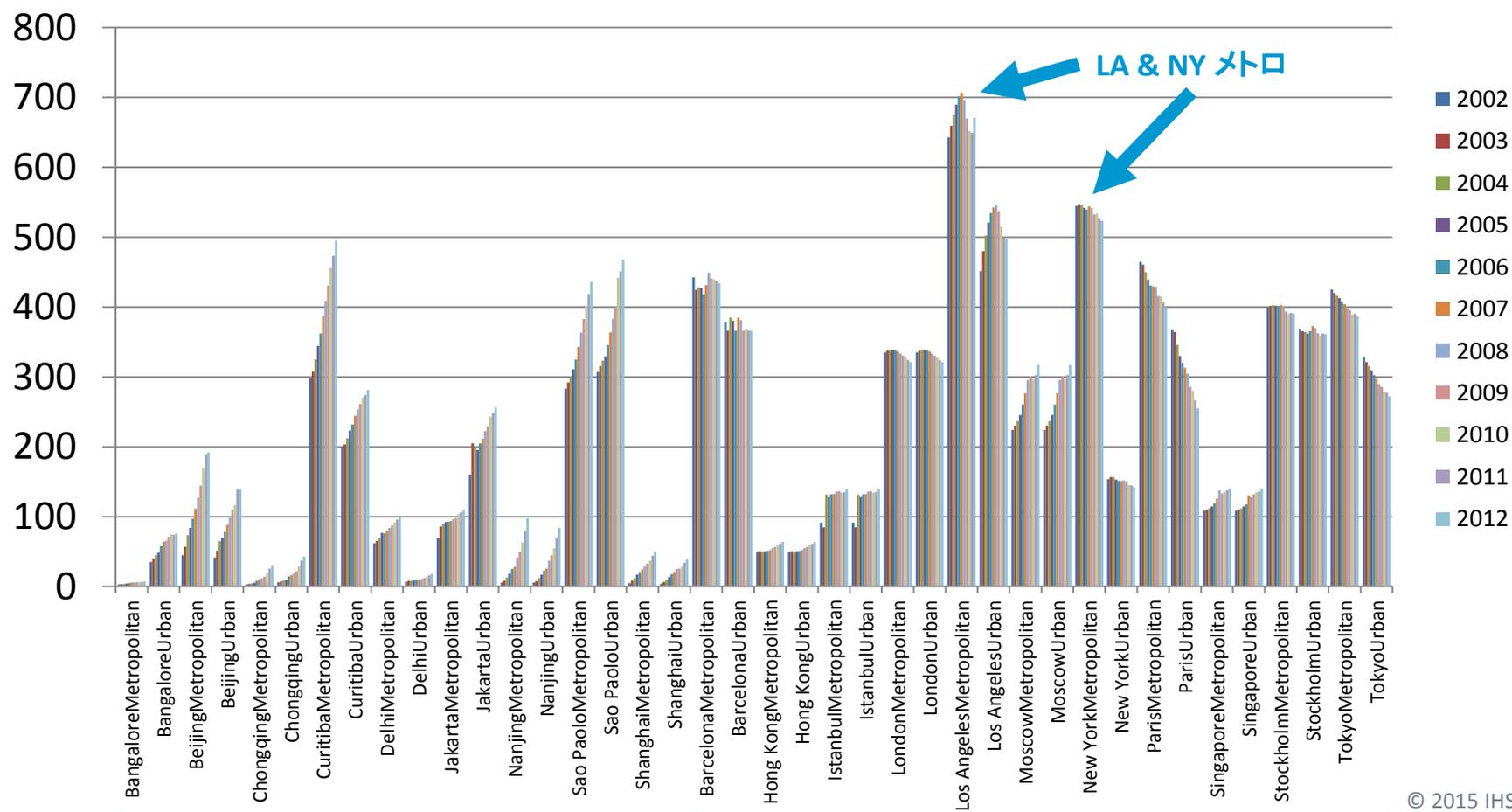
- 動的経路案内・ナビゲーション
- ドライブ情報(事故、天候、工事区間など)
- データダウンロード(エンターテインメント、メディア、ホームネットワーク)
- 盗難車両の追跡
- 電子決済(通行料金、ドライブスルー、駐車料金)

サービス

- 遠隔車両診断
- 遠隔車両予知診断、自己修復
- 保障に基づく車両データ転送
- カスタマーリレーションシップマネジメント

都市のモータリゼーションは既に減少傾向に...

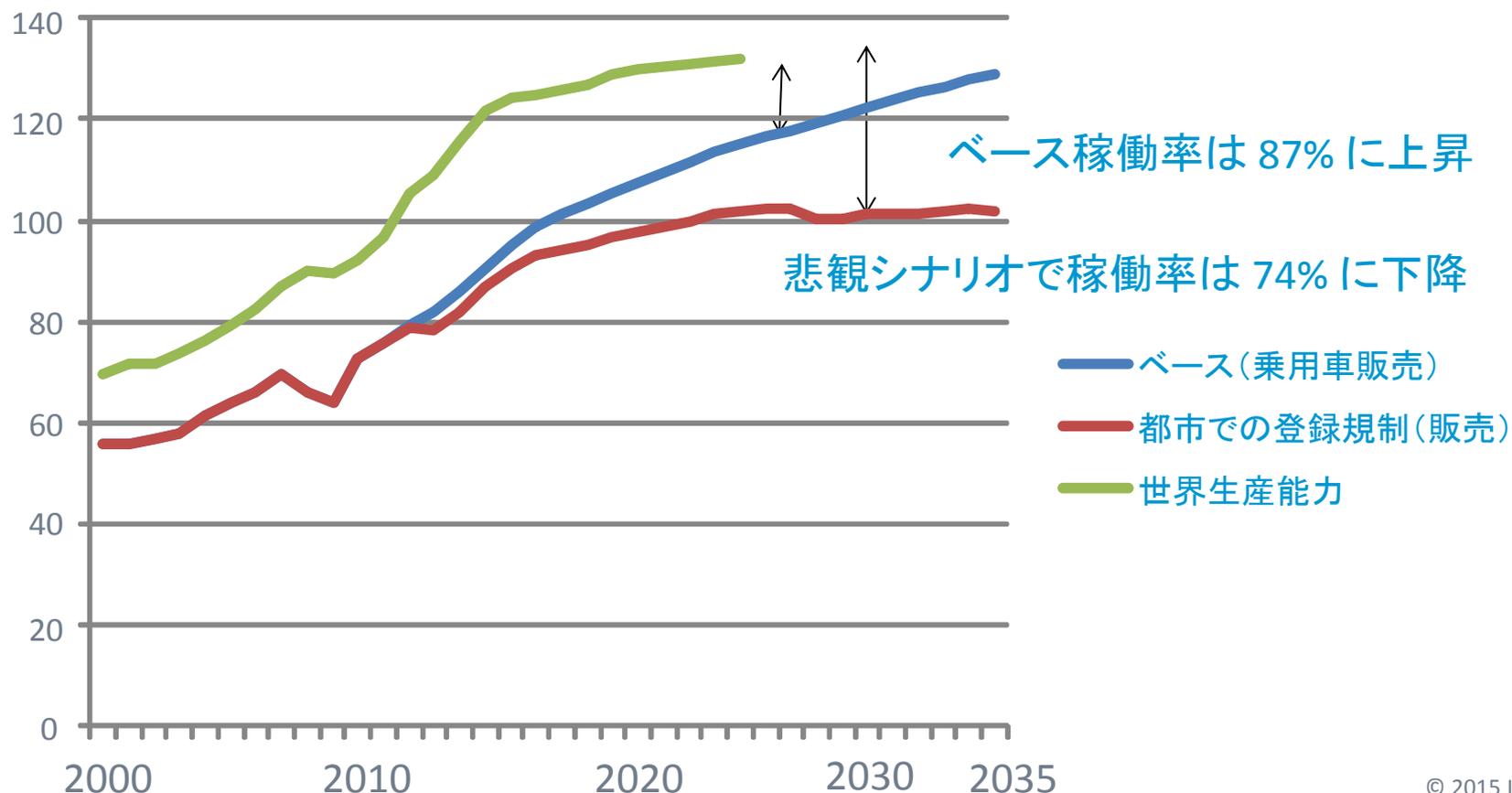
都市のモータリゼーション率 – 100人毎の車両数



© 2015 IHS

グローバル乗用車販売数量は1億の大台を超える しかし、2016年までに生産能力は1億2千万台に拡大する

乗用車数量(百万台)



© 2015 IHS

ご清聴ありがとうございました

南川 明
IHS Technology, Japan

