

ディスプレイ用ガラスの基礎知識と タッチパネルへの展開より（抜粋）

近年の極薄ガラスの開発状況を踏まえて



このプレゼン内容に興味のある方は、目次を参考にお問い合わせください。

株式会社機能性ガラス研究所

藤田 卓

E-mail: taku.fujita@nifty.com

<http://kinousei-glass.la.coccan.jp>

目次

1. ディスプレイ用ガラスの製造技術俯瞰
 - 1-1 ディスプレイ用ガラス基板の製造工程
 - 1-2 各種タッチパネル
 - 1-3 タッチセンサー用基板ガラス及び業界構造
 - 1-4 静電容量タイプ/カバーガラスの業界構造
 - 1-5 カバーガラス周辺の業界動向
2. LCD用ガラスの出荷数量と出荷金額の推移
3. タッチパネル用カバーガラスの出荷数量と出荷金額の推移
4. ガラス基板メーカーの世界シェア
5. 主要各社のディスプレイ用ガラスの新製品と投入時期
6. ガラス基板メーカーの製造能力推移
7. FPDパネル別出荷金額推移
8. FPDパネルの地域別出荷面積推移
9. ディスプレイ用ガラスが関係する応用産業
10. 応用産業のLCDの使用量の推移
11. 応用産業のLCDの使用量（金額ベース）の推移
12. テレビの地域別出荷台数推移
13. デバイス別の携帯電話の出荷台数推移
14. スマートフォンの地域別出荷台数推移
15. LCDビジネスのサプライチェーンの主なプレーヤー
16. 中国におけるディスプレイ用ガラスの関連政策
 - 16-1. 中国におけるディスプレイ用ガラスの関連政策－1
 - 16-2. 中国におけるディスプレイ用ガラスの関連政策－2
 - 16-3. 中国におけるディスプレイ用ガラスの関連政策－3

17. ディスプレイ用ガラス関係特許動向

- 17-1. 出願先国別出願件数及び出願件数比率
- 17-2. 出願人国籍別出願件数及び出願比率
- 17-3. 中国への出願人…国籍別出願件数及び出願件数比率
- 17-4. 出願先国別—出願人国別出願件数
- 17-5. 出願先国別—出願人国籍別出願件数収支
- 17-6. 技術区分別出願人国籍別出願件数
- 17-7. 出願人別出願件数ランキング— 1
- 17-8. 出願人別出願件数ランキング— 2

18. 車載カバーガラスの動向

- 18-1. 自動車販売台数— 1
- 18-2. 自動車販売台数— 2
- 18-3. EV/HEV販売予測
- 18-4. 種別自動車販売台数予測
- 18-5. 車載ディスプレイ出荷数量(TFT LCD+AMOLED)— 1
- 18-6. 車載ディスプレイ出荷数量(TFT LCD+AMOLED)— 2
- 18-7. 車載ディスプレイ納入関係(2017CYQ3)
- 18-8. 車載TFT LCDメーカーのシェア— 1
- 18-9. 車載TFT LCDメーカーのシェア— 2
- 18-10. 車載TFT LCD、Touch Pana価格— 1
- 18-11. 車載TFT LCD、Touch Pana価格— 2

- 18-12. 車載タッチパネル出荷数量予測ー 1
- 18-13. 車載タッチパネル出荷数量予測ー 2
- 18-14. 車載タッチパネルのメーカーシェアー 1
- 18-15. 車載タッチパネルのメーカーシェアー 2
- 18-16. 車載カバーガラスの市場
- 18-17. 車載カバーガラスの仕様
- 19. タッチセンサー基板材料
- 20. 極薄ガラスの化学強化
- 21. 抵抗膜式ガラス/ガラスタッチパネルと関連技術
- 22. 抵抗膜式（車載用）タッチパネルの表面層
- 23. ディスプレイ用途に対応するガラス製造方法
 - 23-1. スロットダウンドロー法
 - 23-2. ダウンドローを改善したニューダウンドロー法
 - 23-3. 主にダウンドロー製板品のソリ測定方法
 - 23-4. 引き筋測定方法例
 - 23-5. ダウンドローの平坦度を大幅改善したフュージョン法
 - 23-6. フュージョン法で製板された板ガラス例
 - 23-7. 高透過に対応するフルコール法
 - 23-8. 産業用途から薄板に移行したフロート法
 - 23-9. フロート法での新規商品展開
- 24. ガラスの切断・糸面取り加工
 - 24-1. 個別加工及び積層加工ガラス
 - 24-2. 端面処理を含めた形状加工

- 24. ガラスの切断・糸面取り加工
 - 24-1. 個別加工及び積層加工ガラス
 - 24-2. 端面処理を含めた形状加工
 - 24-3. 切断から糸面取り加工
- 25. Spindle System（化学強化ガラス精密加工）
- 26. 付加価値商品への展開
- 27. 二次元から三次元加工品の商品化が進む
- 28. 各種カバーガラスの化学強化による強度比較例
- 29. 薄板ガラス（ケミカルエッチング処理）サンプル評価結果
- 30. まとめ

1. ディスプレイ用ガラスの製造技術俯瞰

ディスプレイ用ガラスの種類

フラットパネル用ガラス

- ・ LCD用ガラス
- ・ 有機EL用ガラス
- ・ PDP用ガラス
- ・ FED用ガラス

CRT用ガラス

タッチパネル用ガラス

市場ニーズを先取りした高機能、高付加価値ガラス製品の提供

<ディスプレイの方向>

- ・ 高精細化
- ・ 低価格化
- ・ 大画面化
- ・ 薄型軽量化



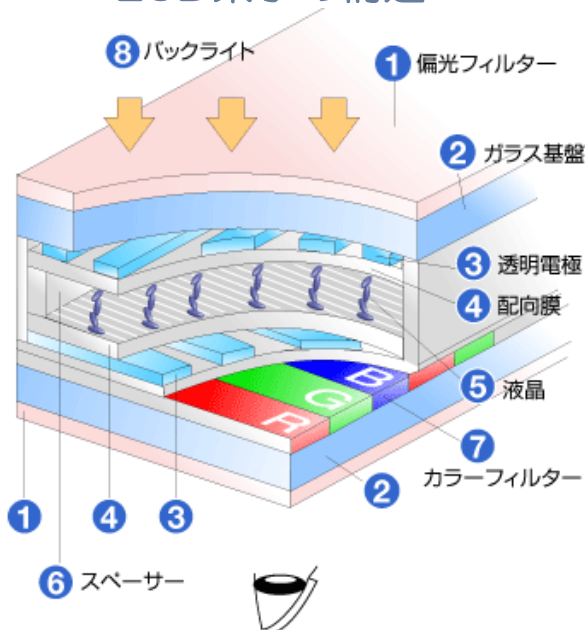
<ディスプレイ用ガラスの対応>

- ・ 平滑性向上
- ・ ガラス基板の大型化
- ・ 板厚薄型化
- ・ 曲げ強度強化など

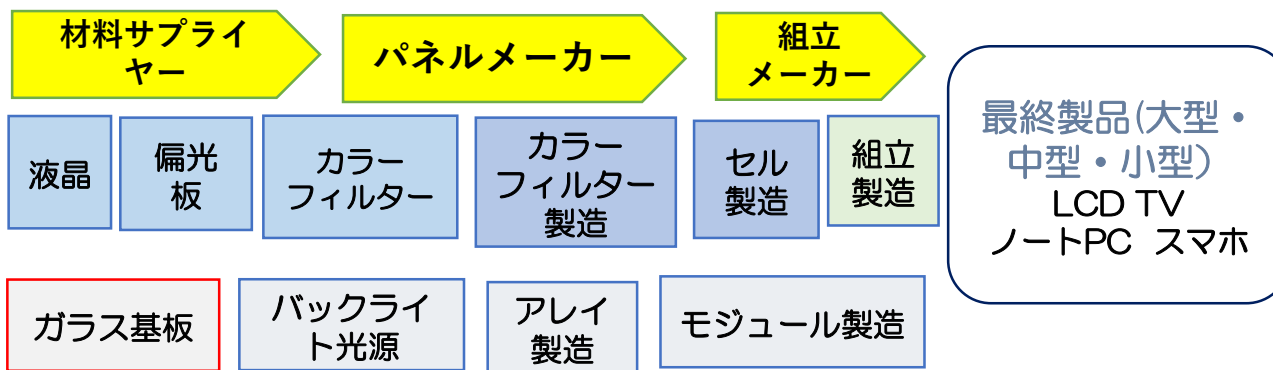
<液晶ガラス基板への要求性能>

- ・ 無アルカリ性
- ・ 表面精度
- ・ 低熱収縮
- ・ 耐薬品性
- ・ 高透過率など

LCD素子の構造

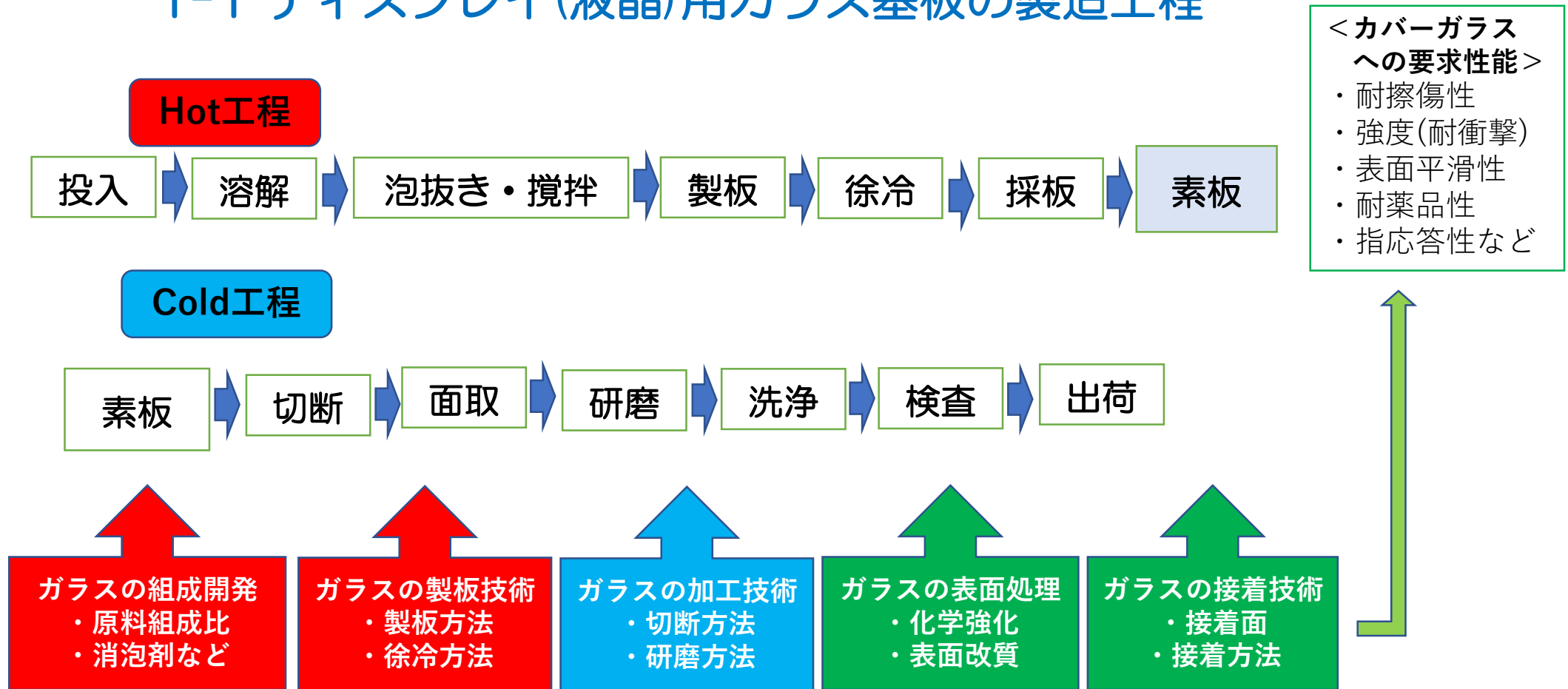


ディスプレイ(液晶用)のサプライチェーン



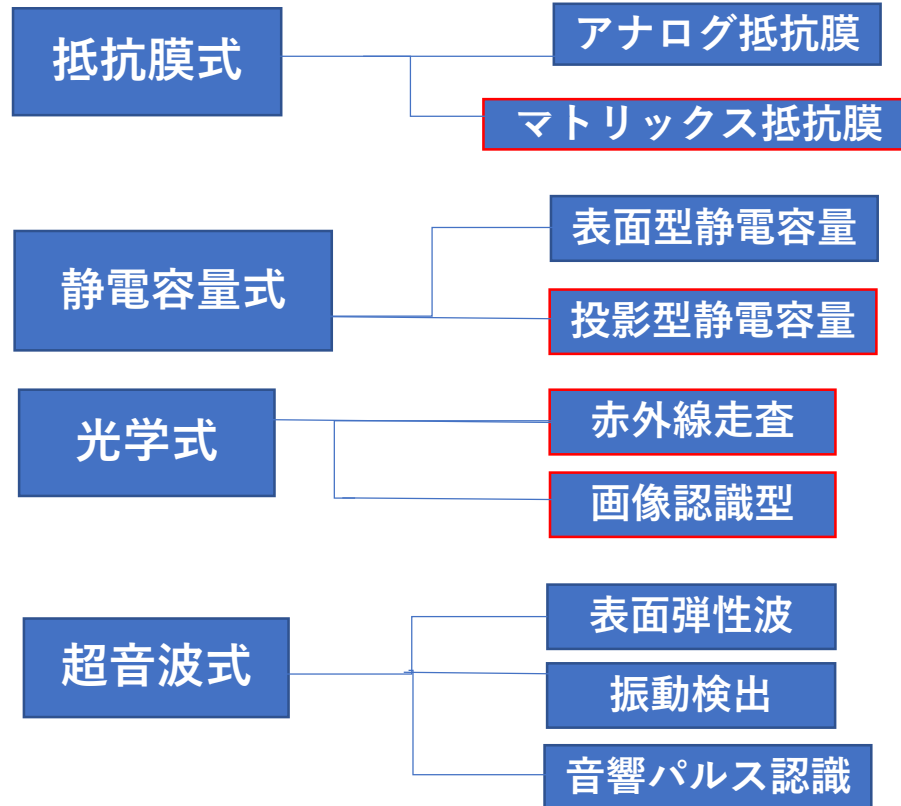
ディスプレイ(液晶)用ガラス基板の製造工程

1-1 ディスプレイ(液晶)用ガラス基板の製造工程



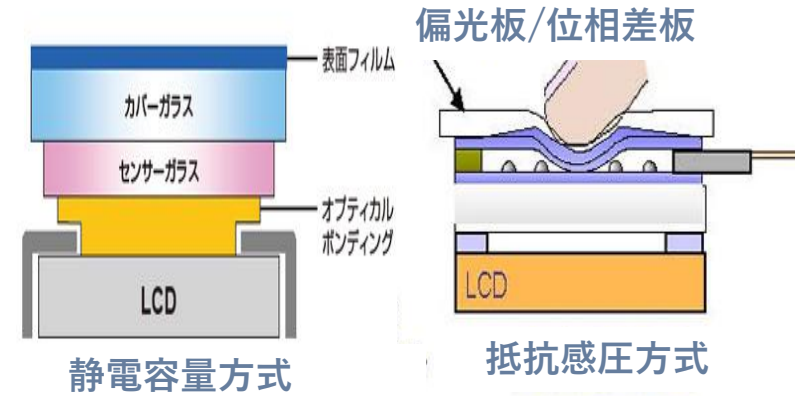
1-2 各種タッチパネル

 は10点マルチタッチが実用化

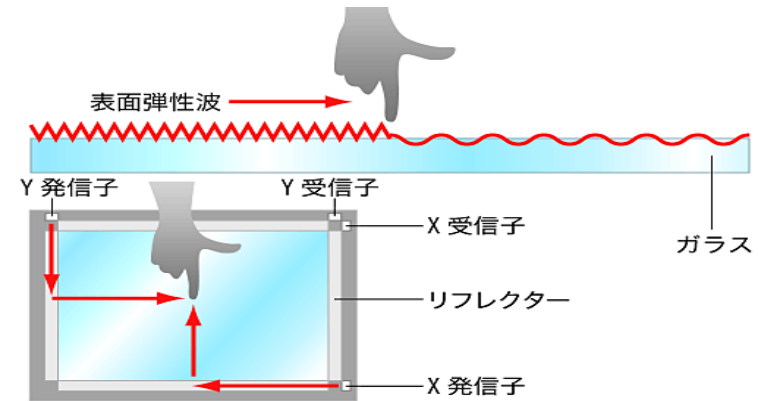


主要タッチパネルの構造

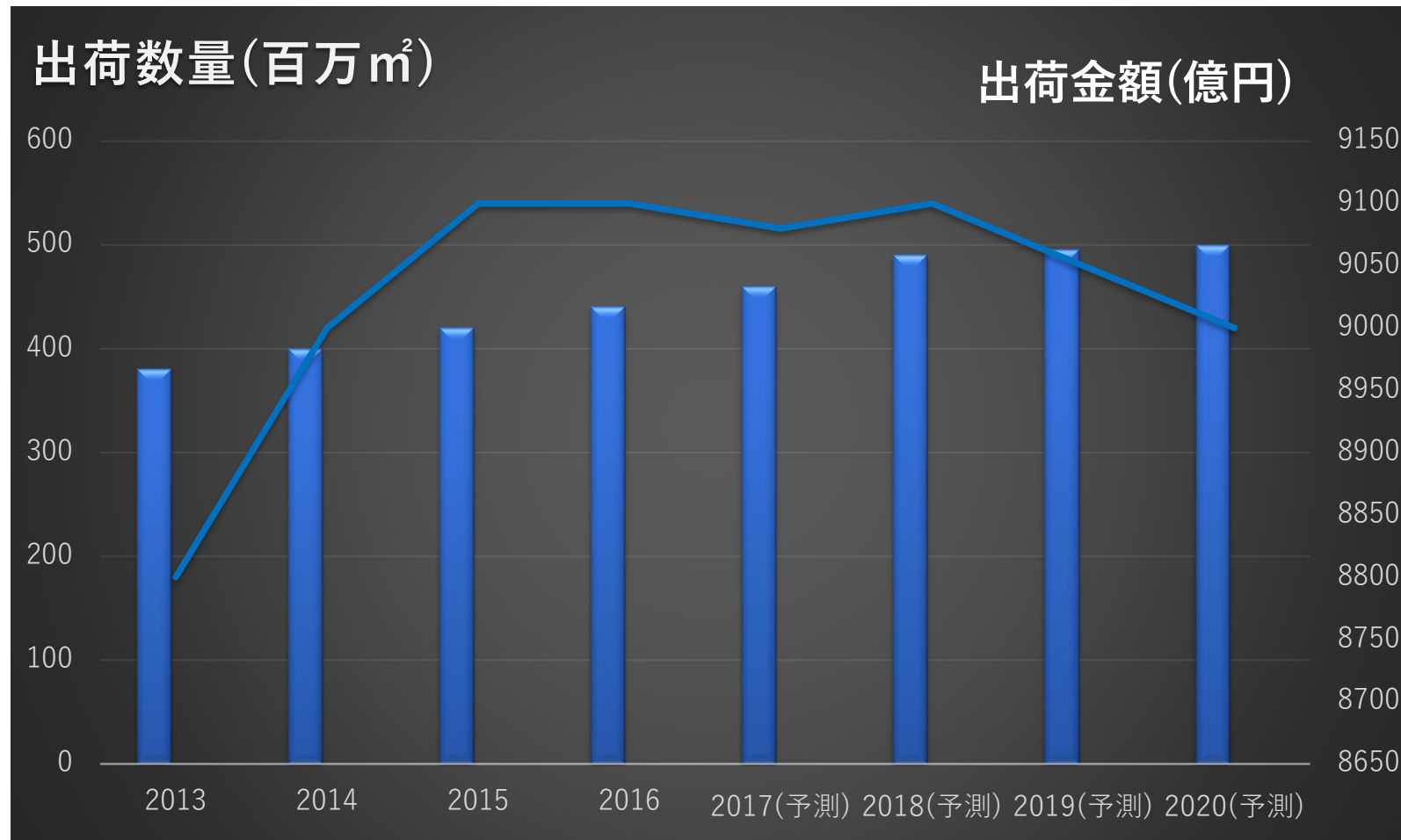
カバーガラス及び保護カバー



超音波表面弾性波(SAW)方式



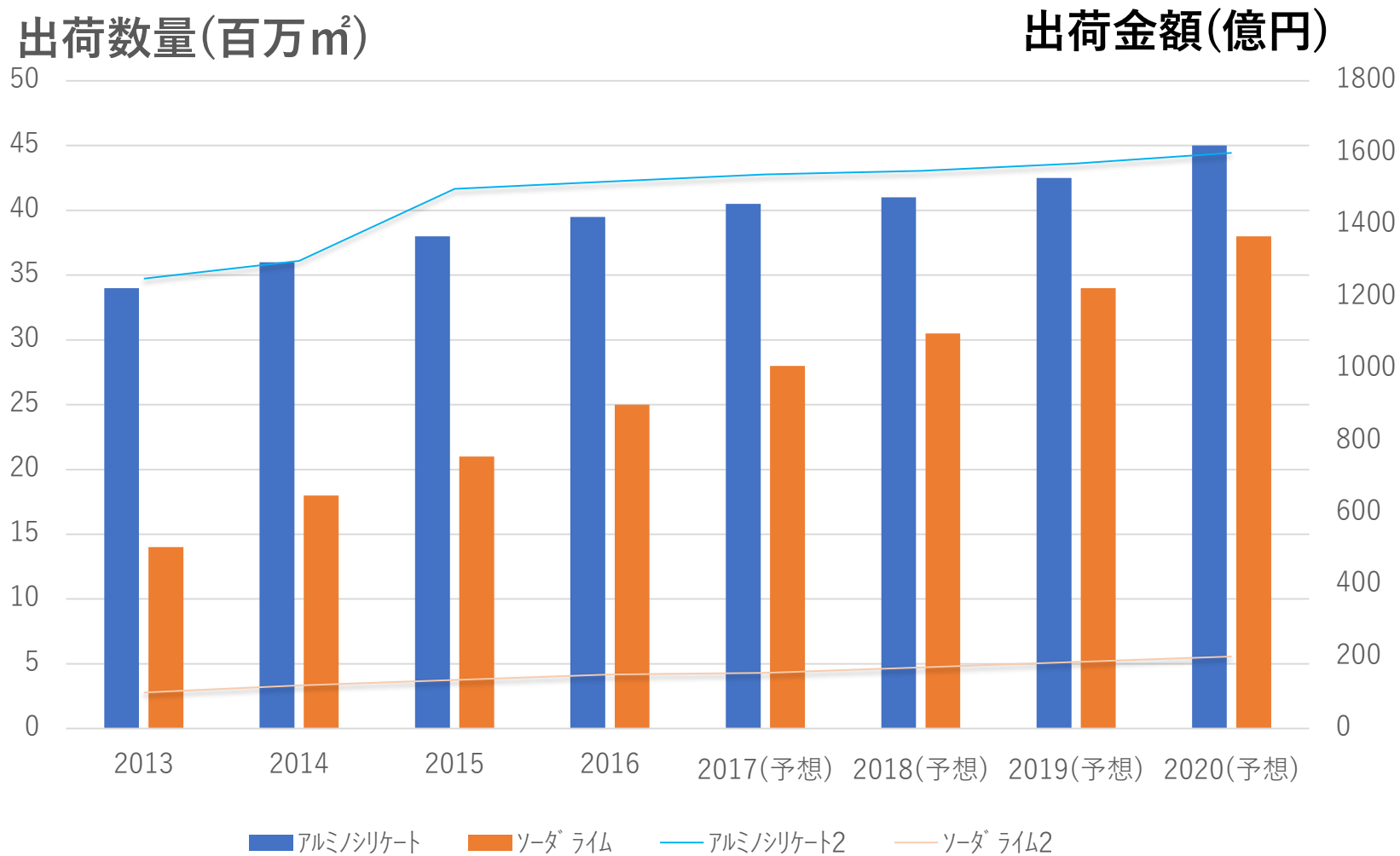
2. LCD用ガラスの出荷数量と出荷金額の推移



■ 出荷数量

— 出荷金額

3. タッチパネル用カバーガラスの出荷数量と出荷金額の推移



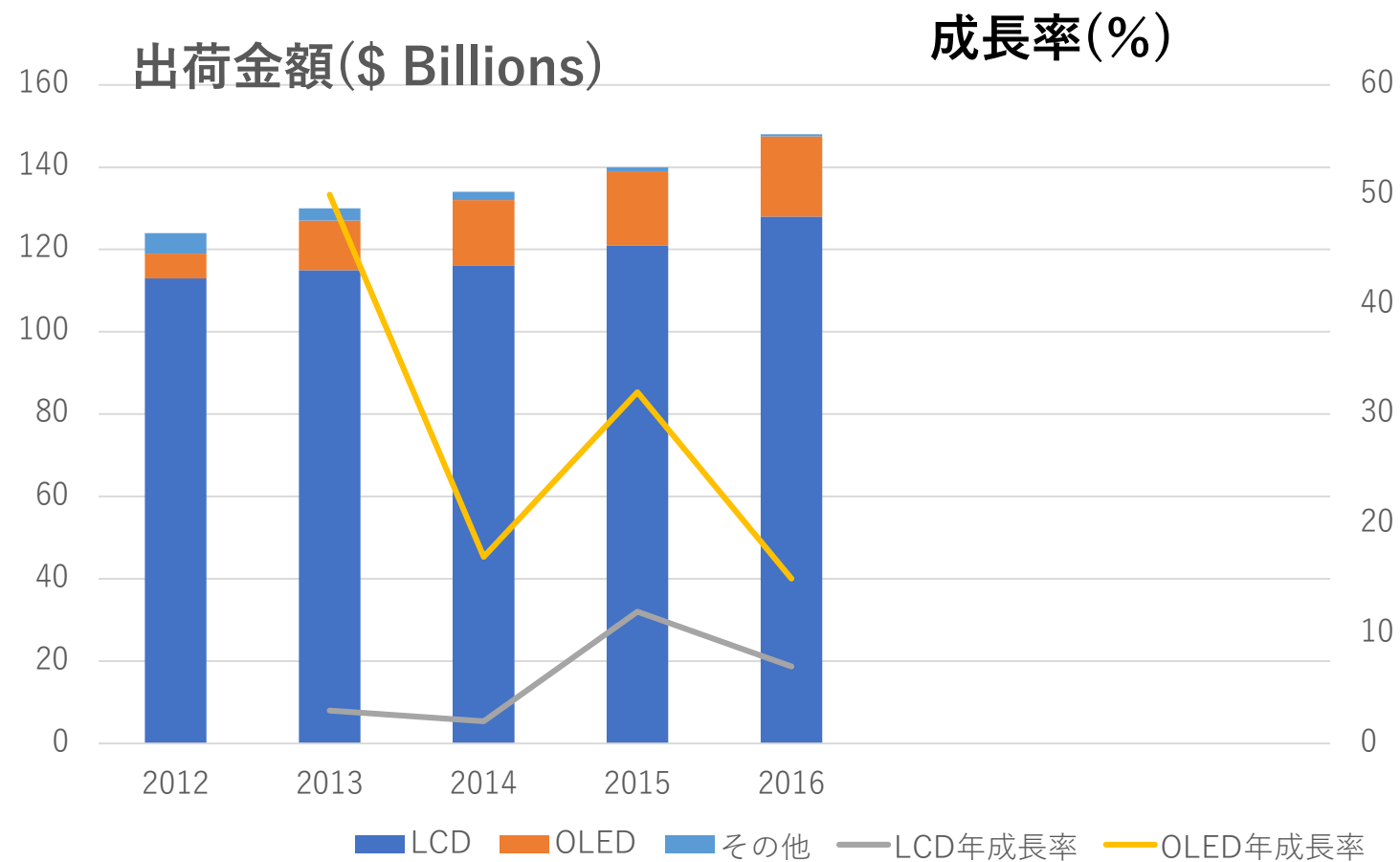
富士キメラ総研の資料を基に加筆

5. 主要各社のディスプレイ用ガラスの新製品と投入時期

ガラスの種類	Corning	AGC	NEG	Avan Strate	Schott
強化ガラス	2007, Gorilla (Corningの商標) フュージョン法	2011, Dragontrail (AGCの商標) フロート法	2011, CX-01 (NEGの商標) フロート法 2013, Dinorex (NEGの商標) オーバーフロー法		2013, Xensation (SCHOTT の商標)
フレキシブル ガラス	2011, WILLOW (Corningの商標) t0.1mm(サンプル)	2014, SPOOL (AGCの商標)板厚 0.05mm(サンプル)	2006, OA-10GF 小規模生産 2014, G-leaf (NEGの商標) 板厚0.035mm	開発中	2013, AF32eco (サンプル)
超低熱収縮 ガラス	2011, Lotus (Corningの商標) 低温ポリシリ等	2013, AN Wizus, 熱収縮AN100の1/5, 熱安定性	2012, OA-11 OA-10Gより 熱安定性に優れ る	2012, LC30 (Avan Strateの商標)	
導光板用 ガラス	2015, Iris Glass (Corningの商標) 光透過率向上	2015, XCV (AGCの商標)	2015, 高透過性ガラス		

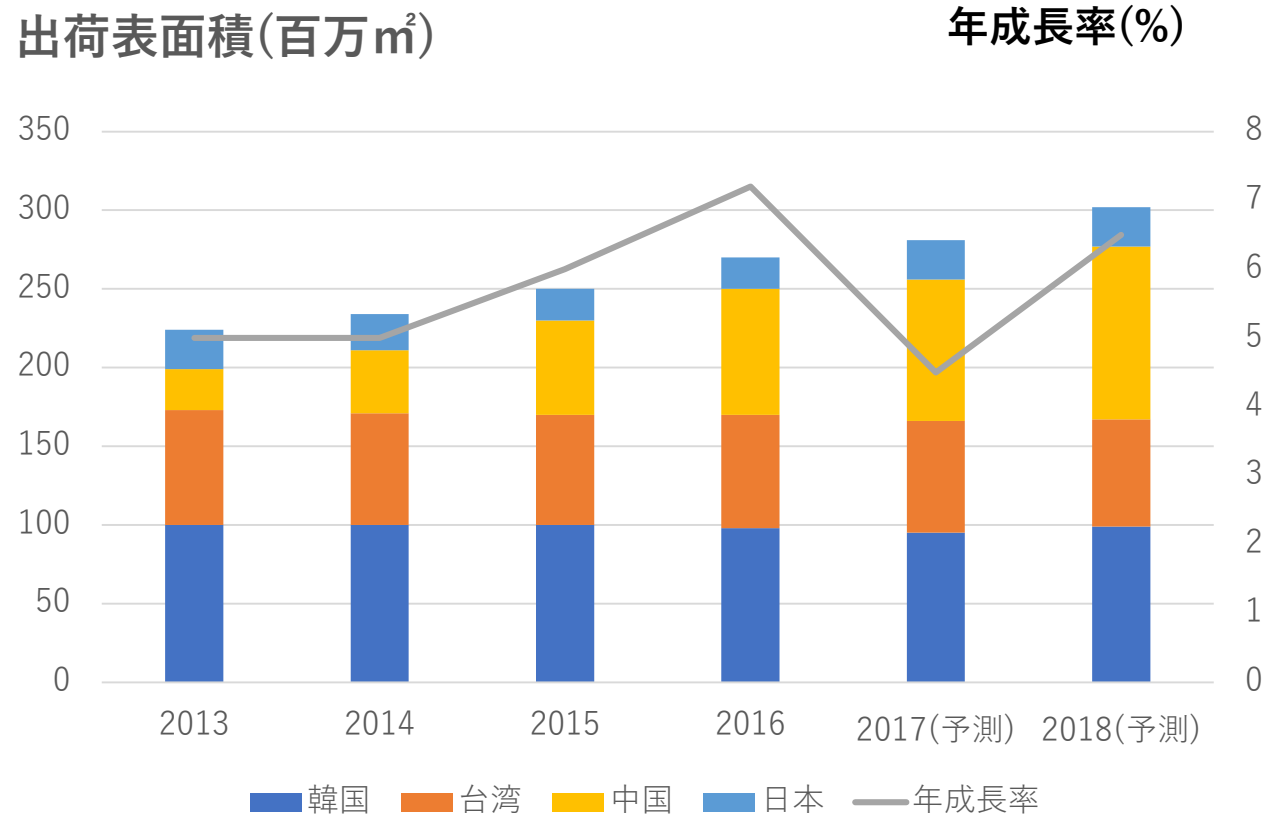
出典：ニュースリリース等を基に機能性ガラス研究所が作成

7. FPDパネル別出荷金額推移



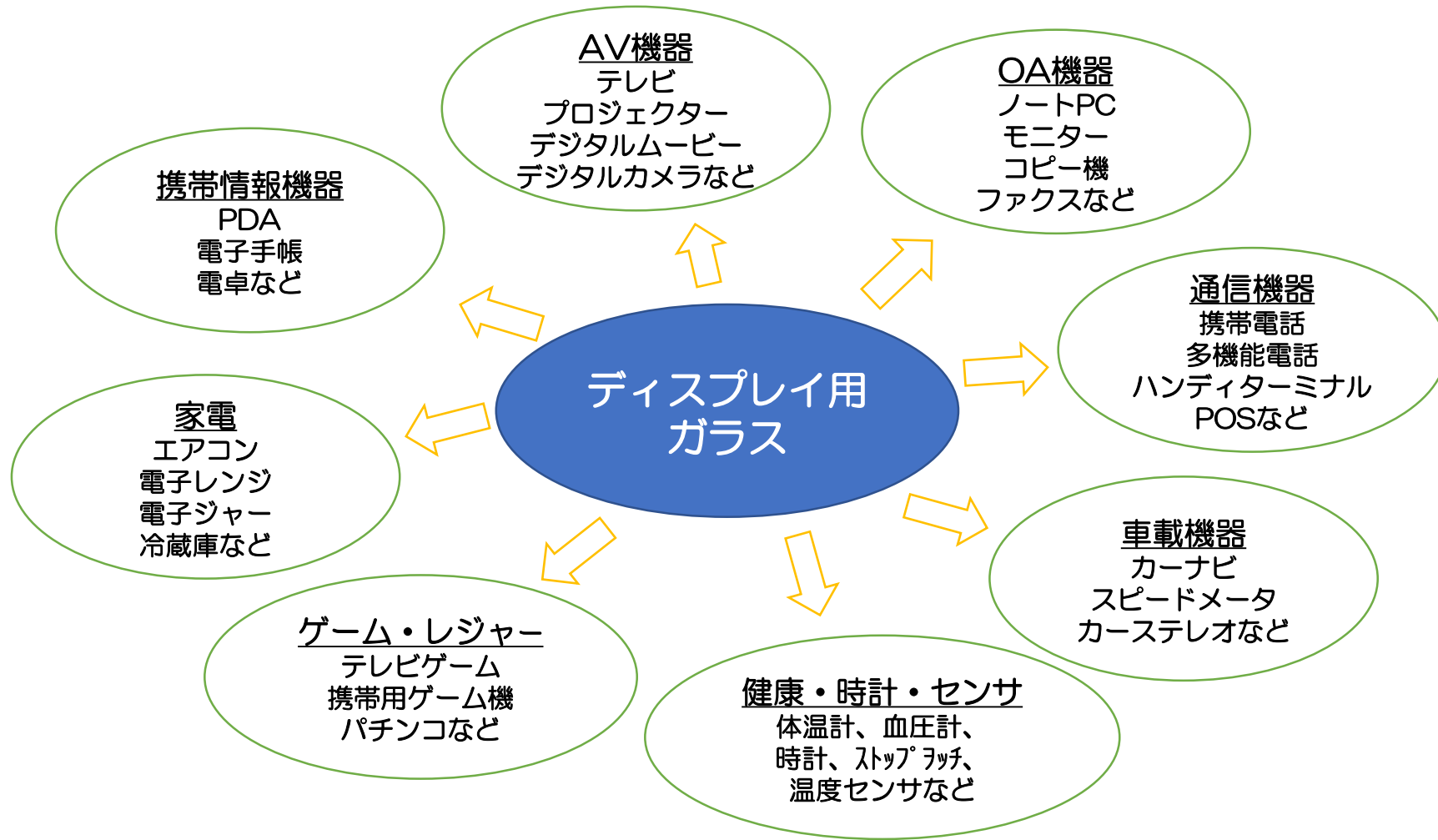
出典：IHS Technologyの資料を基に作成

8. FPDパネルの地域別出荷面積推移

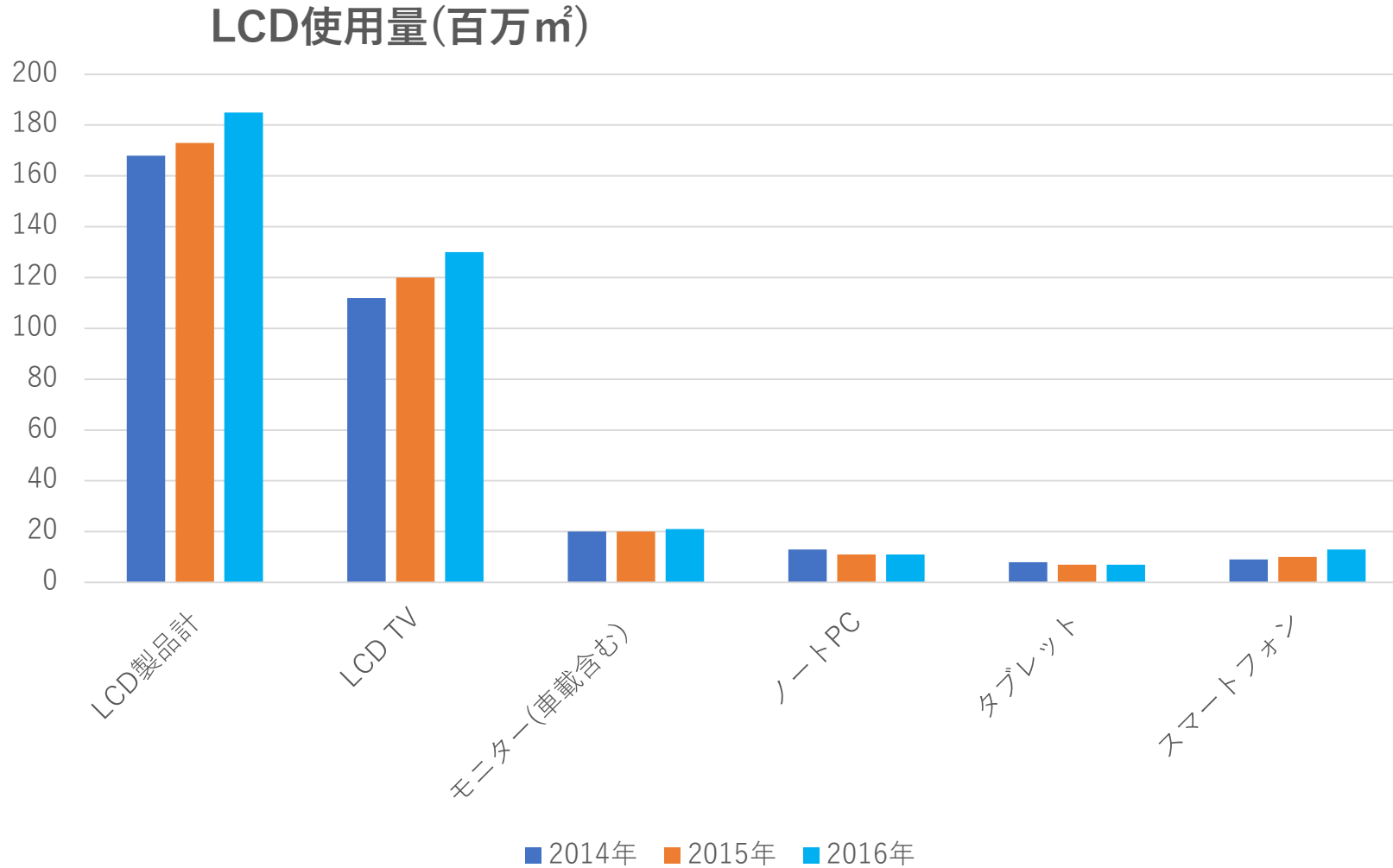


出典：IHS Technologyの資料を基に作成

9. ディ스플레이用ガラスが関係する応用産業

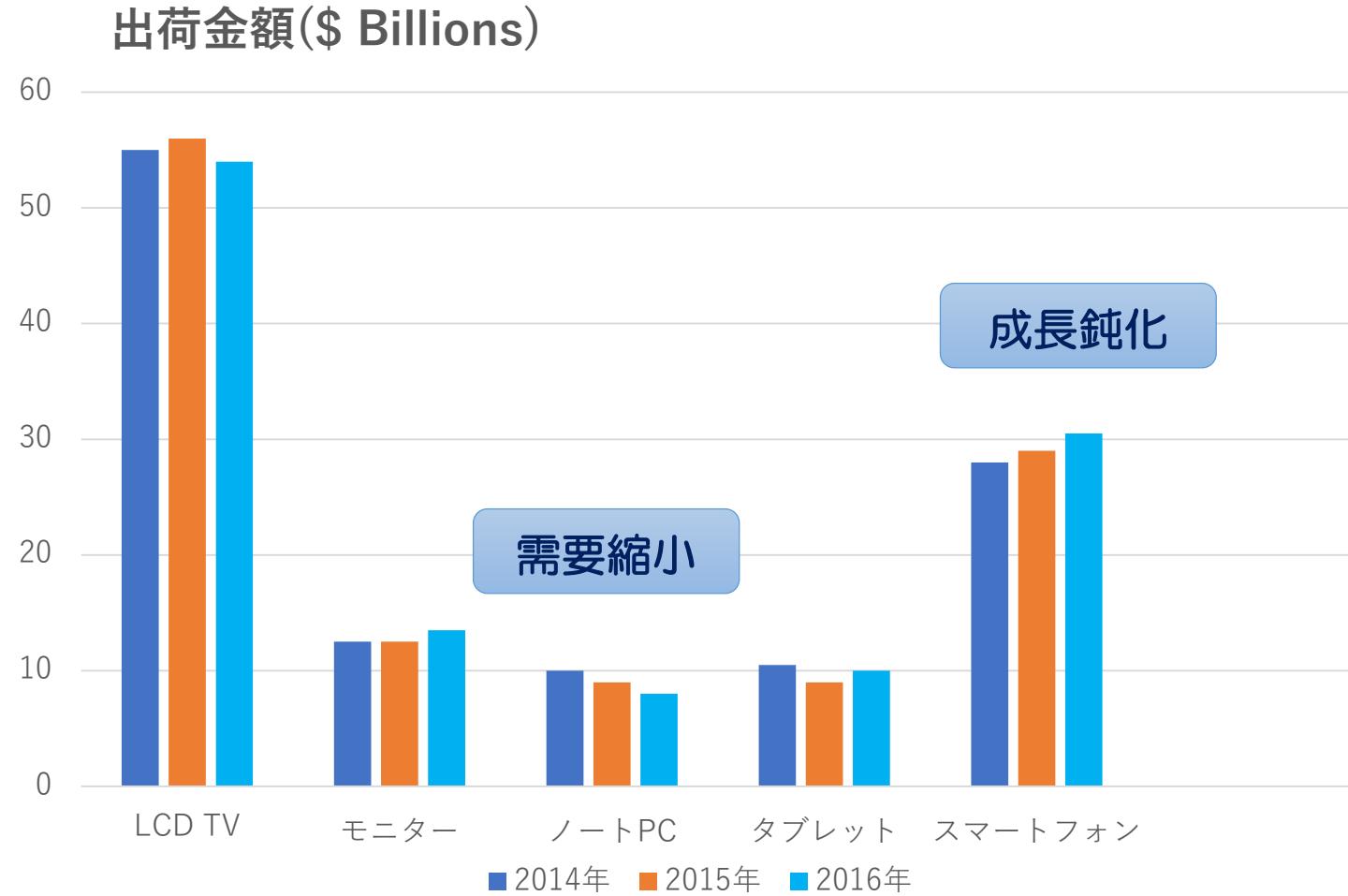


10. 応用産業のLCD使用量の推移



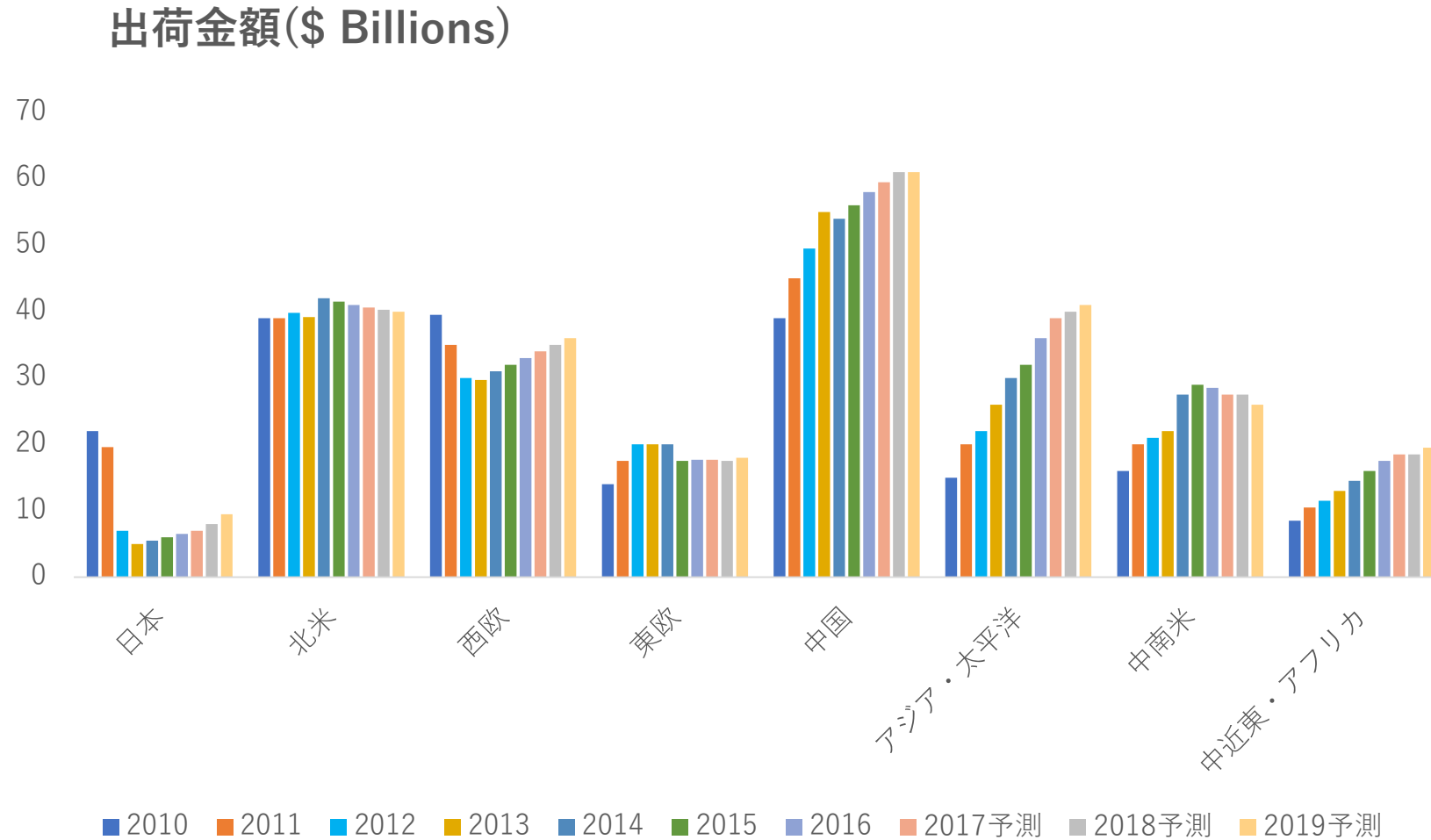
出典：IHS Technologyの資料を基に作成

11. 応用産業のLCD使用量(金額ベース)の推移



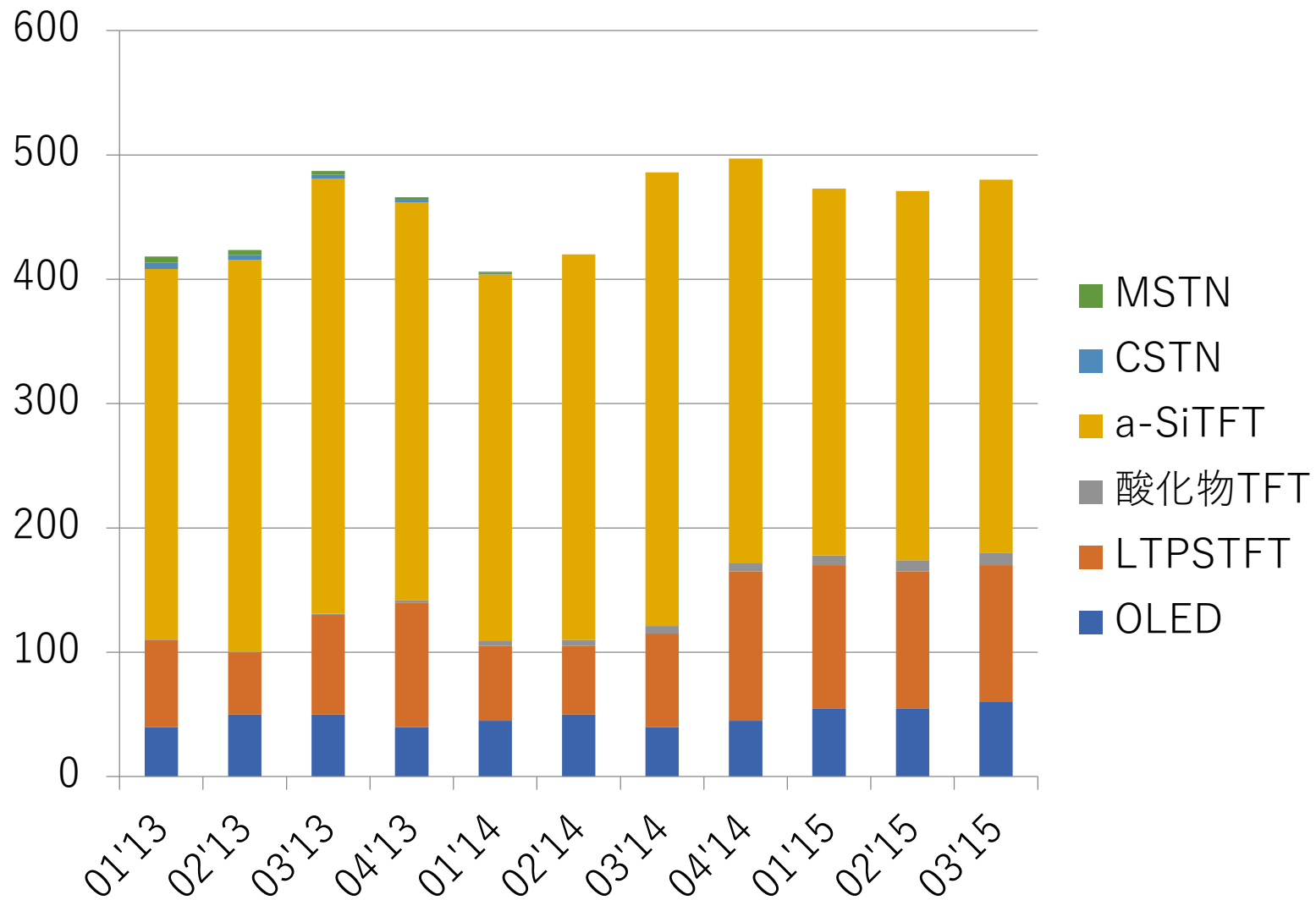
出典：IHS Technologyの資料を基に作成

12. テレビの地域別出荷台数推移



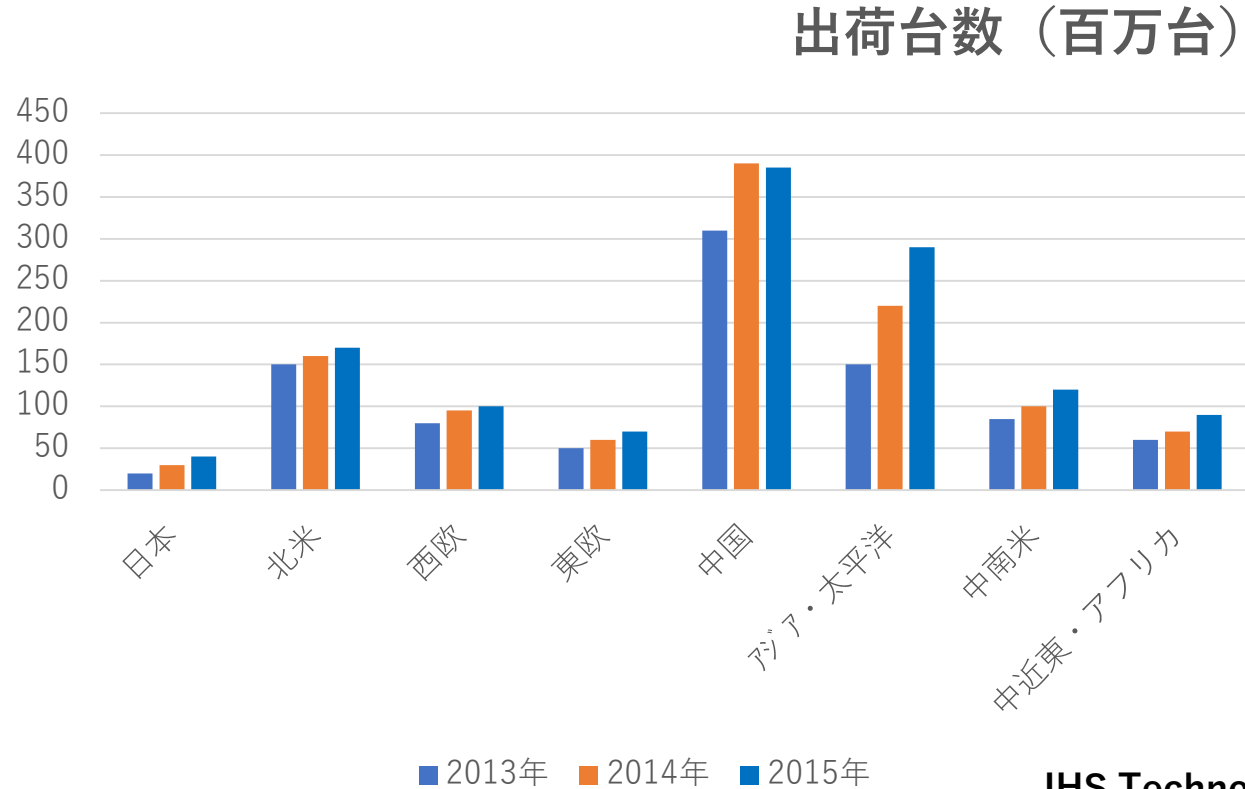
出典：IHS Technologyの資料を基に作成

13. デバイス別の携帯電話の出荷台数推移



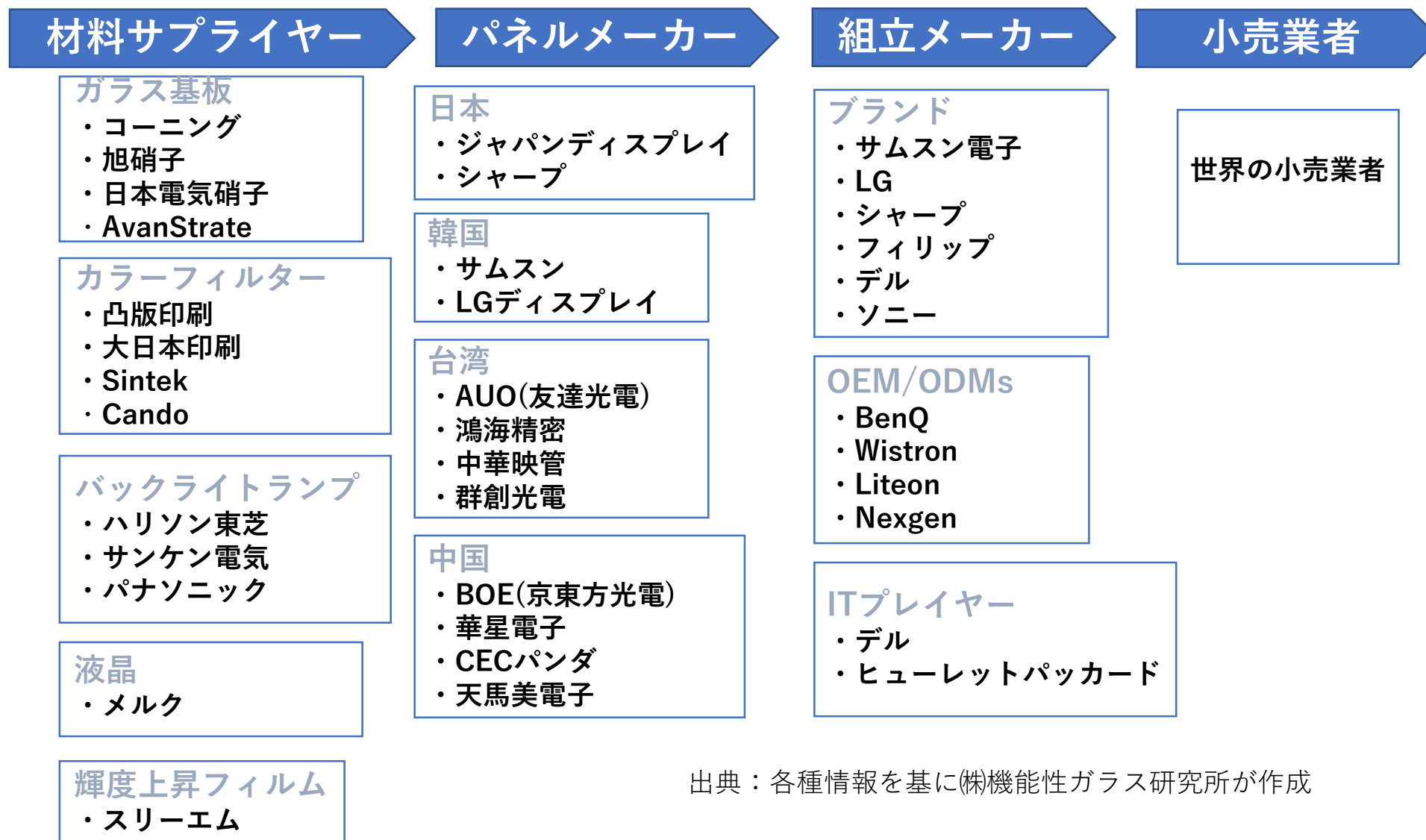
出典：IHS Technologyの資料を基に作成

14. スマートフォンの地域別出荷台数推移



中国はスマートフォンにおいて全出荷台数の30%を超える。但し、普及と共に増加率は鈍化傾向にある。一方で、中国以外のアジア、太平洋地域での増加率は著しい。

15. LCDビジネスのサプライチェーンの主なプレーヤー



出典：各種情報を基に(株)機能性ガラス研究所が作成

18-8. 車載TFT LCDメーカーのシェア - 1

	CY2016		CY2017 Plan	
	1,000pcs	%	1,000pcs	%
Ortus Technology	500	0.4	700	0.5
Kyocera Display	4,100	3.3	4,100	2.9
JDI	25,000	20.4	30,000	21.2
Sharp	18,000	14.7	19,500	13.8
Tianma Japan	700	0.6	1,200	0.8
PLD	200	0.2	300	0.2
Mitsubishi	800	0.7	1,200	0.8
AUO(台湾)	10,000	8.2	12,000	8.5
BOE(中国)	2,400	2.0	2,900	2.1
CPT(台湾)	12,500	10.2	14,000	9.9
Giant Plus (台湾)	2,000	1.6	2,400	1.7

HUD向けa-Si TFTの出荷拡大
BMW向けDirect Biz拡大

鳥取a-Siライン、石川のLTPSライン
Ford、GMへの納入比率大

Prius PHVのCID向け供給開始
パナソニックAIS社向け供給

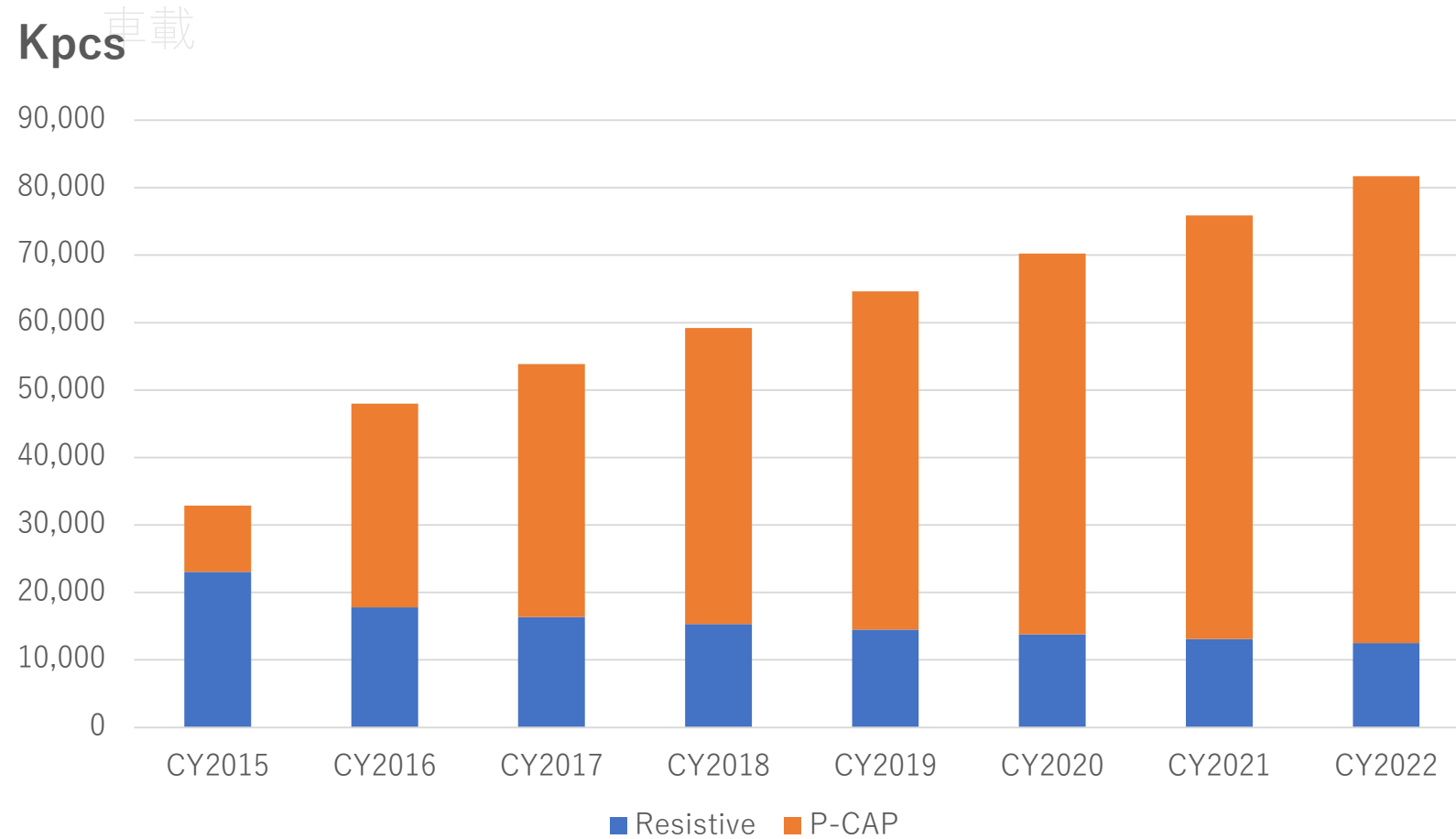
自社CID、欧州Tier1、LG電子向け
CID向けパネルで価格競争力

成都G4.5でセル生産～Varitronics
純正6割、市販4割の比率

18-9. 車載TFT LCDメーカーのシェア - 2

	CY2016		CY2017 Plan		
	1,000pcs	%	1,000pcs	%	
Hannstar (台湾)	8,000	6.5	8,000	5.7	セル供給大
Innolux (台湾)	10,000	8.2	11,800	8.3	BMW、Audi向けDirect Biz拡大
LG Display	14,000	11.4	17,000	12.0	韓国Tier1、欧米Tier向けCIDパネル
Tianma (中国)	12,000	9.8	13,300	9.4	TOYOTA、NISSAN向けクラスターパネル
Truly (中国)	2,300	1.9	3,030	2.1	
TOTAL	122,500	100.0	141,430	100.0	

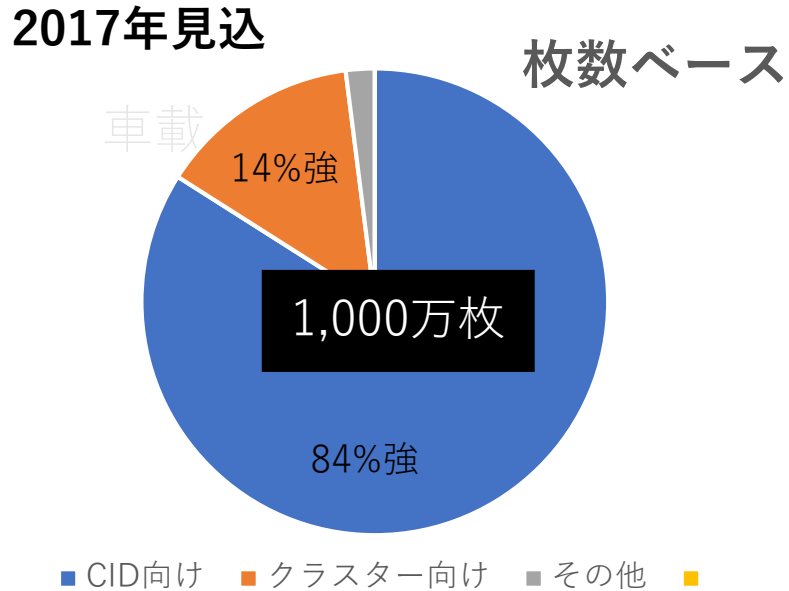
18-12. 車載タッチパネル出荷数量予測ー1



18-13. 車載タッチパネル出荷数量予測ー2

K pcs	CY2015	CY2016	CY2017 (F)	CY2018 (F)	CY2019 (F)	CY2020 (F)	CY2021 (F)	CY2022 (F)
TFT Panel for Automotive	43,500	61,000	68,300	75,120	81,960	89,100	96,800	104,800
TP attach rate	76.0%	78.4%	78.6%	78.8%	78.9%	78.8%	78.4%	78.0%
Touch Panel for Automotive	33,060	47,830	53,700	59,180	64,650	70,250	75,900	81,700
YoY %	—	144.7	112.3	110.2	109.2	108.7	108.0	107.6
Resistive	23,260	17,810	16,300	15,300	14,500	13,800	13,100	12,500
YoY %	—	76.6	91.8	93.6	94.8	95.2	94.9	95.4
P-CAP	9,800	30,020	37,350	43,880	50,150	56,450	62,800	69,200
YoY %	—	306.3	124.4	117.5	114.3	112.6	111.2	110.2

18-16. 車載カバーガラスの市場



- ▶ CID向け⇒CID用P-CAPタッチパネルの2割程度がカバーガラスのイメージ
- ▶ クラスター向け⇒クラスター用TFT-LCDの3%弱がカバーガラス仕様のイメージ
- ▶ その他⇒後部座席用AMOLEDでカバーガラス採用
- ▶ 車載カバーガラスは、欧米（特に欧州）で先行
- ▶ カバーガラスのターゲットは「高級車」「ADAS/自動運転」「EV/PHV」
- ▶ 曲面カバーガラスは2017のAudi「A8」、2018のVW、2019のPorscheのEV「Mission-E」、2020のTOYOTA自動運転車？

18-17. 車載カバーガラスの仕様

	サイズ	仕様	価格
平面CID	8in(主力)	アルシ、AG、AR、AFP、印刷	20~30\$
平面クラスター	8in(異型)	ソダ、AG、AR、印刷	15\$?
曲面CID Audi A8(2017~)	10.1in	DT、AG、AR、AFP、印刷	65\$
曲面CID VW(2018~)	12.3in	DT、AG、AFP、印刷	60\$
曲面CID Porsche(2019~)	14in ?	Gorilla、AG、AR、AFP、印刷	?

[平面製品のプロセス(例)]



[曲面製品のプロセス(例)]





ファインテックジャパン2017.4で韓国のメーカーが出展

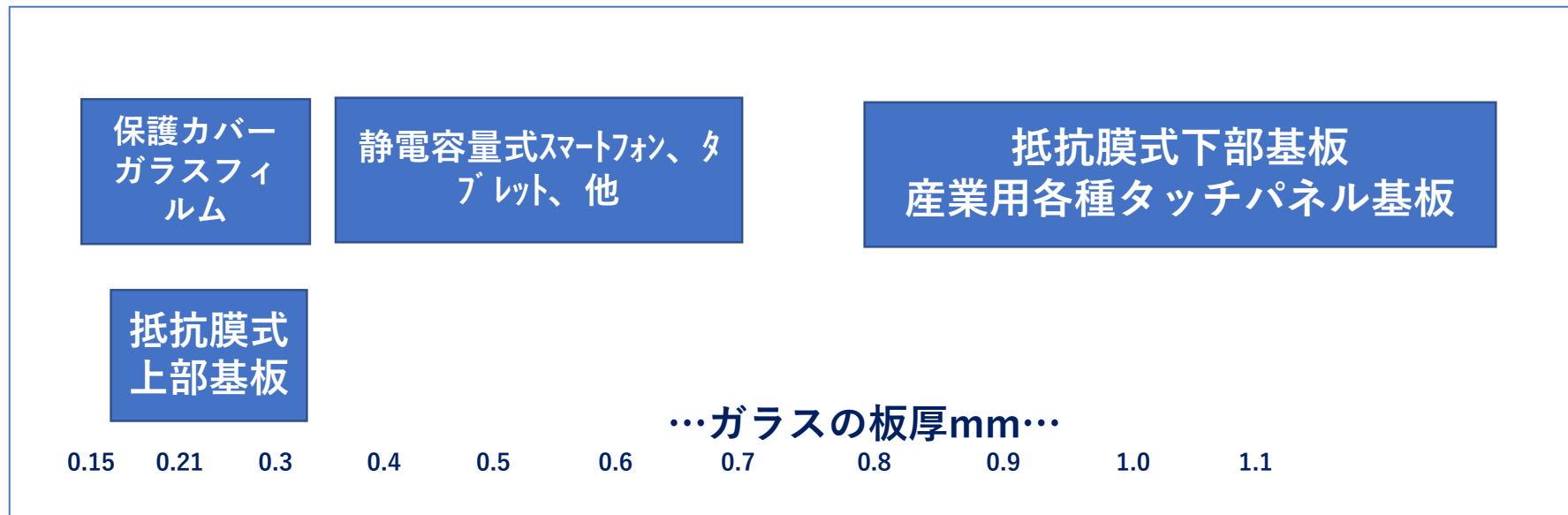
19. タッチセンサー基板材料

《ガラス基板とフィルム基板の比較》

	センサー用ガラス基板	センサー用フィルム基板
材質	ソーダガラス アルミノ珪酸ガラス 無アルカリガラス	各種フィルム 他
特徴	高透過率 高視認性 高耐久性、耐熱性	薄型化が容易 軽量、割れにくい 低価格化

《ガラスセンサー構造例》

透明電極膜(ITO 他)
ガラス基板
反射防止膜・屈折率 制御層(SiO ₂ 等)



三次元加工例

「真空式热弯机简述」

- 创新型真空式热弯机是专业针对精密3D玻璃热弯加工的设备，可广泛应用于3D手机前后盖板、3D平板盖板、3D车载中控玻璃与3D仪表盘玻璃等。
- 真空式热弯机和同类产品具有可以加工各种复杂曲面，3D内凹面无直接压痕及冷却真空保压无变形等特点。真空式热弯机为客户带来高效率、高良率、低能耗、长模具寿命的3D玻璃加工的生产体验。
- 公司拥有真空式热弯机多项发明专利，掌握了真空式热吸成型的核心技术和生产工艺，可为客户提供完整的生产解决方案。
- 国内首创精密真空式热吸玻璃成型生产技术及工艺，是3D玻璃热弯成型颠覆性的技术革命，填补了行业内精密热吸成型玻璃的空白，预示着3D玻璃低成本高效率的时代来临。

「真空式热弯机原理及比较」

热弯工艺说明		
项目	模压式	真空式
工艺说明		
模具材料		石墨
玻璃选择		GG5
工作温度	750°C	780°C




曲面カバーガラス
Aurora Optoelectronics

深圳国際タッチパネル技術展2017.11

30. まとめ

1. LCD、有機EL基板ガラスのうちフュージョン法（オーバーフロー法）採用板ガラスメーカーについては、先行企業が比較的安定して推移する。フロート法採用企業に関しては、中国の新規参入が増える。新規参入のきっかけはスマートフォンの保護ガラスフィルムといった極薄ガラスであり、既にt0.2mmレベルの量産化が進んでいる。
2. 中国の一般の板ガラス業界は供給過多により厳しい状況下にある。ソーラー用で採用されている板厚3mm近辺の素材は、近年 冷蔵庫の表扉用として採用(主に10万円/台 以上の商品)している。ディスプレイ用途においても中国の内需分については中国地場企業が吸収するが、その他の国々向けでは現地進出企業間での競合が益々激しくなると思われる。中国では板ガラスメーカーがタッチパネル製造に参入する例が増加し、このようなケースは増大する。
3. 車載用のタッチパネルに関しては、日本企業、一部台湾メーカーに強みが認められたが、この分野においても中国メーカーが今後の活路を見出そうとしている。その動きは進んでいる。
4. モノづくりの生産拠点という意味では関係インフラも含めて中国に依存する割合が大きいため、大きなイベント等は中国での開催比率が大きくなる。情報収集もこの観点から行なう必要あり。

今回の講演の主要な参考資料

- (1) 特許出願技術調査報告書
ディスプレイ用ガラスの製造技術 平成28年2月 特許庁
- (2) 車載用カバーガラス動向
(株)富士キメラ総研 第一部門より2017/10/2 ヒアリング
- (3) (株)機能性ガラス研究所 社内資料