

「2020 スマホ・車載カメラ徹底解説」 目次

【第1章 スマホ、次世代自動車の Trend】

【I】革新的！スマホ Concept

1. iPhone 成功、3つの Key Words (Fun to ownership)
 - 1-1 iPhone の源流「Apple Newton」
 - 1-2 iPhone 成功の Key Word (I) 「独自インフラ」構築
 - 1-3 iPhone 成功の Key Word (II) 「Interaction Design」確立
 - 1-4 iPhone 成功の Key Word (III) 「Localize Free」実現
2. Apple の独自 Cloud Computing 環境に倣った競合
3. 2009 年以降、急激に市場拡大したスマホ
 - 3-1 中国 Vender を Worldwide Brand に仕立てた「QRD」プログラムの威力
 - 3-2 2014 年以降、QRD の影響を受け中国市場での低迷が続く Samsung 電子
 - 3-3 2013~2015 年、中国 Vender を中心に急激に進んだスマホの薄型化
 - 3-3-1 スマホの薄型構造設計の De facto になった「iPhone 4」
4. スマホの新たな Concept は「カメラ機能重視」

【II】ADAS から自動運転へ

1. 運転支援システム ADAS の動向
 - 1-1 ADAS とは
 - 1-2 ADAS 普及を加速した「2010 国連国際交通安全宣言」
 - 1-3 ADAS ・自動運転に必須、多種類のセンサによる「Sensor Fusion」
 - 1-3-1 ADAS 用、主要センサ市場動向
 - 1-4 ADAS 用では De facto、Mobileye 「EyeQ」システム
2. Connected 機能の拡大
 - 2-1 スマホ市場飽和を予知、車載 Infotainment に活路を求めた Apple、Google
 - 2-2 証明された Infotainment 機器の脆弱性
 - 2-3 自動車業界、独自 Infotainment OS で Apple、Google に対抗
3. 自動運転の Trend
 - 3-1 自動運転の国際定義と意味合い
 - 3-2 実車自動運転で先行する Tesla
 - 3-2-1 Mobileye との訣別が加速した自動運転技術「Auto Pilot」
 - 3-2-1-1 Intel、Mobileye 買収、自動運転市場に本格参入
 - 3-2-2 OTA、Fleet Learning で自動運転精度が向上し続ける「Auto Pilot」
4. 激化する自動運転システム覇権争い
 - 4-1 自動運転の世界標準を目指す Baidu 「Project Apollo」
 - 4-2 Apple、Google が車載市場に参入した狙い
 - 4-3 自動運転実現に向け 5G の運用前倒し

4-4 世界初、SAE Level 4 完全自動運転安全規格 ANSI/UL 4600 発行

【III】BEV 本格普及始動

1. BEV 特許公開、市場拡大を牽引する Tesla の取り組み
 - 1-1 発電・充電・蓄電、Tesla が進める独自 Eco system
 - 1-2 Tesla 独自高速充電仕様 ver.Up、新充電器設置増で BEV 普及促進
 - 1-3 上海 Giga Factory 3 (GF3) 始動・増設、独 GF4 も着工
 - 1-4 逆転の発想、廉価・低調達リスク、リン酸鉄 LiB、BEV 普通車で初の採用
 - 1-5 Tesla の BEV Concept は自動車の「スマホ化」(Fun to ownership)
 - 1-5-1 Amazon 米 Start up 「RIVIAN」に配送用 BEV 10 万台発注
2. EU の BEV 開発・普及急加速
 - 2-1 EU の BEV 普及 Concept、「限界費用 ZERO」に向かう再エネの有効活用
 - 2-1-1 各国の水素エネルギー活用の取組
 - 2-2 Tesla の躍進で危機感 Up、Daimler 内燃機関新規開発中止
 - 2-3 EU 独自の超高速充電仕様 Combo 350kW 充電器設置加速
 - 2-3-1 Combo 350kW と既存高速充電規格との比較
 - 2-3-1-1 日本製 City Commuter BEV の LiB 選択の注意
 - 2-3-2 「時期尚早・危険論」を覆す Combo 350kW 対応への布石
 - 2-4 FCEV の動向
3. 自動運転を加速する AI 技術の動向
 - 3-1 「Deep learning」の急激・急速な進化
 - 3-2 AI 技術の高度化、普及を促進する業界団体「Partnership on AI」設立

【第2章 カメラ、Display の Trend】

【I】スマホ、カメラ・センサの動向

1. カメラ機能が必要なさまざまな製品
 - 1-1 各種製品用イメージセンサ市場動向
2. 携帯電話・スマホ用カメラの「世代 (C*G)」変遷
 - 2-1 撮像機能と認識された C1G (携帯電話)、C2G (スマホ)
 - 2-2 Compact DSC 代替と認知された C3G
 - 2-2-1 AF 高速化、OIS 搭載で Compact DSC 並の性能・機能実現
 - 2-3 C3G で必須になったカメラモジュール低背化技術
 - 2-3-1 カメラモジュール高さを決定する重要な要素「光路長」
 - 2-3-2 Lens 及びカメラモジュール設計の基準となる「光学サイズ」とは
 - 2-3-3 光路長の低背度合いを判定する「Height Rate

(H/R)」

2-3-4 H/Rを極大化するカメラモジュールの低背設計手法

2-4 DSLRの画質・性能キャッチアップを目指すC4G

2-4-1 DSLR並の高画質、「Dualカメラ」急増

2-4-2 FrontカメラにもDual仕様登場、高感度技術「Binning」採用

2-5 DSLRの画質・性能超越を目指すC5G

2-5-1 Tripleカメラによる高画質化、高機能化

2-5-2 DSLRの祭典「フォトキナ」にHuaweiスマホで初見参

2-6 DSLRの完全代替を目指すC6G

2-6-1 Pentaカメラで打倒DSLRの高画質・高性能追求「Huawei P40 Pro」

2-7 スマホ用カメラモジュールの市場動向

3. スマホ用イメージセンサの動向

3-1 スマホの低背化に貢献、高CRA対応イメージセンサ

3-1-1 「色シェーディング抑制」、高CRA対応IRCF

3-2 スマホの低背化に貢献、イメージセンサのCell Size微細化Trend

3-2-1 多眼カメラ用、Sub-micron特殊素子構造多画素イメージセンサ

3-2-2 高画質の追求、「Big Cell」への回帰

3-2-3 車載・IoT用にも展開、微細Cellでも高感度BSIイメージセンサ

3-2-4 車載・IoT用にも最適、高感度「素子分離型」イメージセンサ

3-3 カメラ機能を向上させる超高速1000fps/3層イメージセンサ

【II】車載他カメラ、センサの動向

1. 自動車安全立法、ADAS普遍化により急拡大する車載カメラ市場

1-1 車載カメラの製品分類と市場動向

1-2 主な車載カメラと搭載箇所

1-3 Viewingカメラおよび主要部品の市場動向とSupply Chain

1-4 Sensingカメラおよび主要部品の市場動向とSupply Chain

2. 車載用イメージセンサの主要機能

2-1 即時性が重要、Sensingカメラ用HDR機能

2-2 DSM（ドライバー監視モニター）では必須、Global Shutter機能

2-3 Sensingカメラで多画素化進展（7.42MP/Binning機能搭載）

2-4 車載用では必須、LEDフリッカ抑制技術、HDR併用品も登場

2-5 夜間歩行者検出用「超高感度」イメージセンサ

3. 車載用で今後有望な特殊カメラ・イメージセンサ

3-1 夜間運転で重要な役割を果たすFIR（遠赤外線）カメラの概要

3-1-1 FIRカメラの市場動向

3-1-2 現行のFIRカメラ用Lensの種類と特徴

3-1-3 FIRカメラのコストダウン手法

3-2 SWS技術を応用した「Black Silicon」NIRイメージセ

ンサ

4. AR/VR/MR機器でも存在感を示すカメラ機能

4-1 AR/VR/MR技術が期待される分野と用途

4-2 HMD/Smart Glassに搭載されるカメラ仕様

【III】スマホ・車載Displayの動向

1. スマホ用カメラとDisplayの画素数の関係

1-1 Display Size・画素数・解像度の関係

1-2 Display解像度の適正・過剰を判定する「視力」の基礎知識

1-3 製品別適正解像度（視認距離3cm～over 100m Display）

2. スマホ用Display、LCDからAMOLEDへの急激な移行

2-1 LCD主要メーカーが看過したスマホ用AMOLED本格採用の兆し

2-2 AMOLEDの市場動向、Keyとなる製造装置

2-3 AMOLED、車載用展開の可能性

2-4 車載用に最適な印刷方式AMOLEDの量産始まる

3. 静電容量式Touch Panelの分類

3-1 iPhone 5から採用されたIn-Cell Touch Panel

3-2 効率的切断技術確立、iPhone 5から採用された薄型Gorilla® Glass

4. PostAMOLED、次世代Displayの概要

4-1 マイクロLED、量子ドット（QD）Displayの開発動向

【第3章 主要部品の技術動向】

【I】イメージセンサの技術動向

1. CCDとCMOS、2種類のイメージセンサの動作原理と特徴

2. イメージセンサの市場動向

2-1 スマホ用CMOSイメージセンサの市場動向

2-2 車載用イメージセンサの過去の市場動向

3. 特殊なイメージセンサ

3-1 Color Filter不要、垂直色分離型イメージセンサ

3-2 有機CMOSイメージセンサ

3-3 AppleがM&A、QDイメージセンサメーカー

3-4 Lens lessカメラ

4. 次世代Displayとイメージセンサは共通技術への回帰

【II】Lensの設計・製法基礎知識

1. Lens性能を左右する収差と今に生きる「基本設計」

1-1 Lens材料とその特徴

1-2 Lens設計上の留意点

1-3 熱可塑性樹脂Lensの特徴と製法

2. 車載カメラ用Lens樹脂化の可能性

3. Lensの諸特性・MTF（伝達関数）

- 3-1 カメラモジュールの MTF
- 3-2 Lens が解像可能な Cell Size の限界

【III】WLO、リフローカメラの動向

- 1. 小型化・モジュール化に最適な WLO リフローカメラ
 - 1-1 リフローカメラモジュールの分類
 - 1-2 TSV 技術確立により実現した CSP 仕様イメージセンサ
 - 1-3 リフローカメラモジュールの製造フロー
- 2. リフローカメラモジュール用「耐熱」Lens の分類と概要
- 3. 各種耐熱 Lens の製法と特徴
 - 3-1 移動金型式 GMO の製法と特徴
 - 3-2 熱硬化性樹脂 Injection Mold Lens の製法と特徴
 - 3-3 Hybrid WLO / Single Lens の製法と特徴
 - 3-4 Casting WLO の製法と特徴
 - 3-5 Casting WLO 金型製法
 - 3-5-1 Casting WLO と Hybrid WLO 製法比較
 - 3-6 Casting WLO 主な製造装置
 - 3-7 WLO の非球面測定法
 - 3-8 複屈折が解像度に与える影響、各種 Lens の複屈折の実力
 - 3-9 各種 Lens の材料費・設備投資額比較
 - 3-10 各種耐熱性樹脂の特性
 - 3-10-1 耐熱性樹脂の光学特性
 - 3-10-2 Casting WLO 設計値との誤差
- 4. 超短 Pulse Laser Dicer による WLO 非熱個片化技術
 - 4-1 Hybrid WLO 個片化技術の問題点
 - 4-2 非熱加工、超短 Pulse Laser Dicer (旧ミシガン特許)
- 5. 超小型具現を活かした S-WLCM の新展開
 - 5-1 WLCM 新たな展開「顔認証用 Dot Projector」に採用
 - 5-2 製法の特長を活かした医療用超小型 S-WLCM 量産始まる
- 6. S-WLCM 車載用への展開の可能性

【IV】放熱仕様 PCB

- 1. 放熱効果も期待できる部品内蔵基板
- 2. リジッド基板で、メタル基板の役割も兼ねる「銅インレイ基板」

【第4章 カメラ組立・実装技術】

【I】カメラモジュールの組立技術

- 1. 多岐にわたる製造技術が必要なカメラモジュール
- 2. コスト、性能、品質を決定付ける部品選定
- 3. カメラモジュールの製造フロー
 - 3-1 リフロー実装技術
 - 3-1-1 リフロー実装の主要技術

【II】接着の基礎知識

- 1. 接着の原理
- 2. さまざまな接着方法
 - 2-1 品質向上に直結する接着剤の保管方法

【III】Dust 不良削減方法と洗浄技術

- 1. Dust 不良削減、1つ目の工夫「持ち込まない」
- 2. Dust 不良削減、2つ目の工夫「出さない」
- 3. Dust 不良削減、3つ目の工夫「持ち出さない」
- 4. Dust 不良削減、「最後の砦」洗浄技術
 - 4-1 湿式洗浄の理論
 - 4-2 洗浄品質向上の鍵、浸漬洗浄では「引き上げはゆっくり」

【IV】主要製造技術と設備

- 1. COB / Chip On Board
- 2. SMT / Surface Mount Technology

【V】完成品検査 (FAT) の概要

- 1. FAT の概要
- 2. 各検査工程の内容
- 3. FAT 関連基礎知識

【参考文献】