「車載・IoTの光学とレンズ技術」目 次

第1章 光学とレンズを正しく理解するための基礎

第1節 光学とレンズの基礎
1. 光の性質
2. 乱反射と正反射
3. 光の直進,反射,屈折
4. 全反射
5. 実際の境界面での反射と屈折
6. 光の波長と屈折率
7. レンズの働きと結像作用
8. 凸レンズと凹レンズ
9. 焦点距離
10. 凹面鏡と凸面鏡
11. 作図による結像の求め方
12. 公式による結像の求め方
13. 結像の実際
14. ルーペ
15. レンズの組み合わせ
16. レンズの理想結像
17. レンズの収差と収差補正
18. 光学系の設計

第2節 車載光学系とカメラに重要な測定技術の解説
1. はじめに
2. 車載カメラの目的に応じた測定
2.1 MTF/SFR
2.2 Sensor Tilt & Active Alignment
2.3 Distortion
2.4 Dynamic Resolution
2.5 Shading
2.6 Color Resolution
2.7 Flare/Ghost
2.8 Structure Light/ Encircled Energy
3. Dynamic Test Stand
3.1 Contrast Detection Probability
4. おわりに

第2章 応用市場と光学・レンズ技術および要求特性

第1節 車載カメラ、3D LiDARの市場・技術動向と光学技術
1. はじめに
2. 車載カメラ市場
2.1 車載カメラの概要と全体市場動向
2.2 センシングカメラ市場
2.3 ビューカメラ市場
2.4 ドライブレコーダ市場
2.5 車載カメラの光学技術と方向性
3. 3D LiDAR市場
3.1 3D LiDARの概要
3.2 3D LiDARの市場トレンド

第2節 モバイル機器用カメラと光学系の技術動向と要求特性
1. はじめに
2. 携帯電話からスマートフォンへ、搭載カメラ5つの世代
3. Image SensorのCell Size縮小Trendからみたスマートフォン用カメラレンズに要求される特性
3.1 0.9/0.8um微細Cell登場による多画素化の再燃
4. 顔認証用Structured Light方式Dot projectorに採用されているWLO
5. まとめ

第3節 自動車用ヘッドアップディスプレイ(HUD)とAR(Augmented Reality)表示への進化 -視覚情報受容特性
1. はじめに
2. 航空機用と自動車用ヘッドアップディスプレイ
2.1 航空機用ヘッドアップディスプレイ
2.2 自動車用ヘッドアップディスプレイ
3. 自動車用ヘッドアップディスプレイ登場の必然性
3.1 情報量の増加と短時間認識
3.2 加齢者の上下視野
3.3 加齢による近点焦点の遠方化
3.4 高速走行における外界視野の狭搾
4 自動車用ヘッドアップディスプレイの視覚情報受容特性
4.1 自動車におけるヘッドアップディスプレイ表示情報受容特性
4.2 表示像俯角の効果
5. 表示像距離と俯角の最適化
5.1 官能評価から見る表示像距離
5.2 眼球の共同運動と共役運動
6. 自動車におけるAR表示
7. まとめ

第4節 ヘッドマウントディスプレイの技術動向と光学系
1. はじめに
2. ヘッドマウントディスプレイ(HMD)の歴史
2.1 ステレオスコープ
2.2 The ultimate display
2.3 商用VR HMD
2.4 民生向けVR HMD
2.5 AR向けHMD
3. VRヘッドマウントディスプレイの光学系
3.1 ヴァーチャルリアリティ向けHMD
3.2 ビデオシースルー方式
4. 光学シースルーHMDの光学系
4.1 映像方式
4.1.1 マイクロディスプレイ
4.1.2 ホログラフィ
4.1.3 網膜走査
4.2 混合方式
4.2.1 プリズム式&ハーフミラー
4.2.2 自由形状プリズム式
4.2.3 導光板式
5. おわりに

第5節 ドローンの技術と応用展望
1. はじめに

2. ドローンの仕組みとその歴史
3. ドローンにおける光学技術
3.1 オプティカルフローセンサーによる飛行安定化
3.2 ステレオカメラによる衝突防止機能
3.3 超広角ステレオカメラによる自動飛行
3.4 画像データを用いたSLAM技術
3.5 顔認識を用いた自動追尾機能
3.6 望遠ステレオカメラを用いた自動着陸
4. AI技術によるドローンの安全飛行に関する研究
5. おわりに

第6節 監視用のレンズの特徴と赤外線レンズおよび材料
1. はじめに
2. 監視用カメラの特徴
2.1 監視用カメラの主なタイプ
2.1.1 パン・チルト・ズーム(PTZ)カメラ
2.1.2 ドーム型カメラ,ボックス型カメラ
2.1.3 小型カメラ
2.2 監視カメラのトレンド
3. 監視用レンズの特徴
3.1 PTZカメラ用高倍率ズームレンズ
3.2 ドーム型カメラ,ボックス型カメラ用レンズ
3.2.1 超低ディストーションレンズ
3.3 レンズに使われる材料
4. 赤外線用レンズ
4.1 遠赤外線とは
4.2 遠赤外線のアプリケーション
4.3 遠赤外線レンズ用の材料
4.3.1 カルコゲナイドガラスについて
4.4 レンズの特徴
5. まとめ

第7節 TOF方式3D距離画像カメラの光学系
1. はじめに
2. TOF方式3D距離画像カメラの現状
2.1 TOF方式3D距離画像カメラの画期
2.2 TOF方式3D距離画像カメラの利点
2.3 TOF方式3D距離画像カメラの距離計測の原理
2.4 TOF方式3D距離画像カメラの光学系の構成
3. TOF方式3D距離画像カメラの光学系
3.1 反射光量と距離精度
3.2 受光部の光学系
3.3 光学系の実施例
4. おわりに

第8節 マイクロレンズの製法とその応用
1. はじめに
2. マイクロレンズの定義
3. マイクロレンズの作製法
3.1 フォトレジスト加工法
3.2 フォトレジスト加工+エッチング法
3.3 イオン交換法
3.4 グレースケールマスク露光法（フォトレジスト加工+エッチング法の高精度化)
4. マイクロレンズの評価
4.1 概要
4.2 光学特性評価
5. マイクロレンズの応用
5.1 1次元レンズアレイ
5.2 2次元レンズアレイ
5.3 液晶プロジェクタ
5.4 回折デバイス
5.5 ヘッドアップディスプレイ
6. おわりに

第3章 レンズの成形加工

第1節 精密ガラスレンズの用途と成形加工
1. 精密ガラスレンズの動向
2. レンズ材質による加工プロセスの選択
2.1 プラスチックレンズ
2.2 ガラスレンズ
3. ガラスレンズの量産成形の原理
4. ガラスレンズの量産成形の事例
5. ガラスレンズ成形装置およびシステム
6. 凝固収縮過程における変形補正システム
7. マイクロガラスレンズ試作成形事例
7.1 成形条件
7.2 成形レンズの形状精度

第2節 プラスチックレンズの用途と超精密金型・成形加工
1. はじめに
2. プラスチックレンズの用途と種類
2.1 プラスチックレンズの用途
2.1.1 ヘッドアップディスプレイ(HUD)
2.1.2 ヘッドマウントディスプレイ(HMD)
2.1.3 空中ディスプレイ
2.1.4 LiDAR
2.1.5 ヘッドランプ
2.2 シートレンズの種類
2.2.1 フレネルレンズ
2.2.2 レンチキュラーレンズ
2.2.3 プリズム
2.2.4 フライアイレンズ・マイクロレンズアレイ
3. 超々精密レンズ金型加工技術
4. プラスチックレンズの成形加工技術
5. おわりに

第3節 精密ガラスレンズ成形
1. はじめに
2. 高精度ガラス成形装置
2.1 開発の経緯
2.2 ガラス成形法
2.3 ガラス成形装置の特長
2.4 真空成形
3. 成形条件
4. 素材と金型
4.1 素材(硝材)
4.2 金型
4.2.1 金型加工
4.2.2 金型の補正加工
5. 成形事例
5.1 大口径・厚肉レンズ成形例
5.2 複数個同時成形例
5.3 マイクロレンズアレイ成形例

5.4 高温材料成形例
6. おわりに

第4節 UV硬化樹脂を用いたウエーハレベルレンズ成形
1. ナノインプリント技術
2. 小型カメラモジュールとウェーハレベルレンズ
3. ウェーハレベルレンズ成形技術
4. ウェーハレベルレンズ成形装置
5. ウェーハレベルレンズの高精度化
6. おわりに

第5節 プラスチックレンズ転写性向上のための離型技術
1. はじめに
2. 従来の離型技術
3. 新離型膜の開発
4. TIERコート(ティアコート)

第4章 分解から見るモバイル・車載機器の光学部品

1. はじめに
2. 光学部品の変遷
3. モバイル機器の光学部品
4. 車載機器の光学部品
5. 今後の光学部品の進化