

2025-2030 年版

AR/VR/MR機器の技術と関連部材

～光学エンジン・センサー・AIの融合による次世代進化～

(有)カワサキテクノロジー/テック・アンド・ビズ(株)

資料集(報告書)体裁 : A4判 300頁(書籍/PDF、予定) 発行: 2024年12月(予定)

2025年から2030年にかけて、AR(拡張現実)、VR(仮想現実)、MR(複合現実)の各分野は大きな進化を遂げる事が予測される。これらのXR技術は、エンターテインメント、教育、医療、産業など、あらゆる分野で革新をもたらしつつある。特に、光学エンジンとセンサーおよびAI技術の高度な融合により、ユーザーの体験はさらに没入感を増し、これまでにないインターフェースと利用価値を提供することが期待されている。

技術的には、光学エンジンの進化が凄まじい。昨年報告した新しい技術/材料のコンセプトが、今年になって開発が加速し、そこで使われる材料の方向性が固まりつつある状況である。本篇ではその変化を具体的な事例を交えて調査する。(裏面に詳細目次を記載)

一方、視覚を中心としたヘッドセットのセンシング機能の拡充は不可欠であり、そこにAI機能がオーバーラップしてくる状況である。ヘッドセットとしての「機能」と装着時の「快適性」の追及が、更なる最新技術の展開を促している。

本資料集では、技術の基礎的事項を解説しながら、2023年度版から大きく内容を刷新し、最新技術の方向性とその市場動向について詳細に解説している。ご興味のある方は、是非ご検討ください。

また、ご不明点等ございましたら、下記までお問合せください。

.....切り取り線.....

KTR 資料集 : 「2025-2030 年版 AR/VR/MR 機器の技術と関連部材

～光学エンジン・センサー・AIの融合による次世代進化～

お申込み書

コンサル会員販売価格 : () 書籍 198,000 円 (税抜)、() 書籍+PDF 248,000 円 (税抜)

著者紹介販売価格 : () 書籍 198,000 円 (税抜)、() 書籍+PDF 248,000 円 (税抜)

非会員販売価格 : () 書籍 248,000 円 (税抜)、() 書籍+PDF 298,000 円 (税抜)

↑ いずれかに○をお付けください

★2024/12/31 迄に予約申込みいただいた方には、上記価格から10%割引を適用させていただきます。

★PDF 付をお申込みの方は、ファイル共有サービス (BOX) にて PDF のダウンロードページをご案内いたします。

アカウント登録等は不要です。または、実物 (CD-R) にデータを書き込みしてお渡しすることも可能です。

★ご希望の方へは、著者が本資料集を解説いたします講演付プランもございます。お問い合わせください。

貴社名 _____ 部署名 _____

お名前 _____ TEL _____ FAX _____

ご住所 〒 _____

Email _____ 申込日 _____ 年 _____ 月 _____ 日

講演についての詳細案内を希望する () はい () いいえ

PDF 付き申込みの方 データ受け渡し方法 () CD-R 送付 () ファイル共有サービス (BOX)

お問合せ/申込先

(有)カワサキテクノロジー

ktr@kawasaki-tr.com, FAX : 06-6232-1056

<目次>

はじめに

第1章 AR/VR/MR 機器の技術と関連部材：本書の構成（エグゼクティブサマリー）

- 1-1. 「空間コンピューティング」から「AI グラス」へ：XRの進化と未来への方向 <第2章>
- 1-2. XR空間の構築を目指して繰り広げられる世界の動き <第3章>
- 1-3. 「光学エンジン」のなかめ「ニアアイディスプレイ」 <第4章>
- 1-4. 空間映像を映し出す「光学系」 <第5章>
- 1-5. モビリティ空間を拡張する「車載AR-HUD」 <第6章>
- 1-6. リアル空間と仮想世界をシームレスに繋ぐ「センサー」および「AI」 <第7章>
- 1-7. ビッグデータと仮想空間を繋ぐ「大容量高速伝送」 <第8章>
- 1-8. 身の廻り全てが仮想の世界になる「非装着VR」 <第9章>
- 1-9. XRに対する標準化・規制とサステナビリティ <第9章>
- 1-10. AR/VR/MR 市場予測と主要企業の動向(2025-2030年)

第2章 2024年の世界のイベントで見るXR（AR/VR/MR）の最新動向

- 2-1. CES (Consumer Electronics Show), 1月@米国 Las Vegas
- 2-2. SPIE AR|VR|MR Exhibition, 1月@米国 San Francisco
- 2-3. ICDT 国際会議と展示会, 3月@中国台北
- 2-4. Touch Taiwan 展示会, 4月@台湾台北
- 2-5. SID/Display Week 国際会議と併設展示会, 5月@米国 San Jose
- 2-6. AWE (Augmented World Expo) USA, 6月@米国 Long Beach
- 2-7. MWC (Mobile World Congress) 上海, 6月@中国上海
- 2-8. DIC (Display Innovation China), 7月@中国上海
- 2-9. K-Display, 8月@韓国 Seoul
- 2-10. IMID (International Meeting on Information Display), 8月@韓国 済州島
- 2-11. CIOE (China International Optoelectronic Exposition), 9月@中国 深圳
- 2-12. CEATEC, 10月@幕張
- 2-13. XR 総合展, 11月@幕張
- 2-14. IDW (International Display Workshops), 2024年12月@札幌

第3章 AR/VR/MRのキーデバイス（ニアアイディスプレイ）

- 3-1. LCD（液晶ディスプレイ）：ガラスバックプレーンで2500ppi超の超高精細化
- 3-2. マイクロOLED：Siバックプレーンで400ppi超の超高精細化と高輝度化
- 3-3. マイクロLED：1万ppiの超高精細と輝度100万nitsを目指す
- 3-4. レーザー/DMD (Digital Micromirror Device)：網膜直接投影
- 3-5. コンタクトレンズ型デバイス
- 3-6. XR (AR/VR/MR) 用ニアアイディスプレイの市場と今後の方向

第4章 XR光学系の開発動向

- 4-1. AR/VRのMR化と顕在化する光学系技術課題
- 4-2. VR (MR) 光学系
 - 4-2-1. 基本光学系
 - 4-2-2. Fresnel (フレネル) レンズ系
 - 4-2-3. Pancake (パンケーキ) レンズ系の拡がり：気になるAVPの展開
 - 4-2-4. 波動光学系展開：次世代光学系展開
- 4-3. AR (MR) 光学系
 - 4-3-1. Birdbath (バードバス) 方式
 - 4-3-2. レーザースキャニング方式
 - 4-3-3. Waveguide (ウェーブガイド) 方式：機能/プロセス/材料展開
 - 4-3-4. Pin Mirror (ピンミラー) 方式：樹脂レンズ展開
- 4-4. XR光学系部品市場

第5章 車載ディスプレイ

- 5-1. 車載HUD (Head up Display)：ARと類似光学エンジン展開
 - Waveguide方式
 - Holographic方式
- 5-2. 自動運転で変わる車内空間とディスプレイ
- 5-3. 車載ディスプレイ/HUD市場

第6章 センサーとAIの融合によるXRの拡張

- 6-1. アップルビジョンプロ (AVP) の空間コンピューティング
 - 6-1-1. AVPのセンサー構成とAI技術
- 6-2. XRデバイスを支える主要なセンサー
 - 6-2-1. モーションセンサー (MEMS)
 - 6-2-2. カメラ
 - 6-2-3. LiDAR
 - 6-2-4. 超音波センサー (MEMS)
 - 6-2-5. マイク (MEMS)
 - 6-2-6. 赤外線センサー
 - 6-2-7. アイトラッキングセンサー
- 6-3. センサーとAIの融合によるリアルタイムXR環境の実現
 - 6-3-1. SLAM技術
 - 6-3-2. オクルージョン処理
 - 6-3-3. AIによるセンサー情報の補完
 - 6-3-4. エッジセンサー
- 6-4. センサーとAIの融合事例
 - 6-4-1. ブレインコンピューティング
 - 6-4-2. XR機器の医療への応用

第7章 大容量高速伝送技術

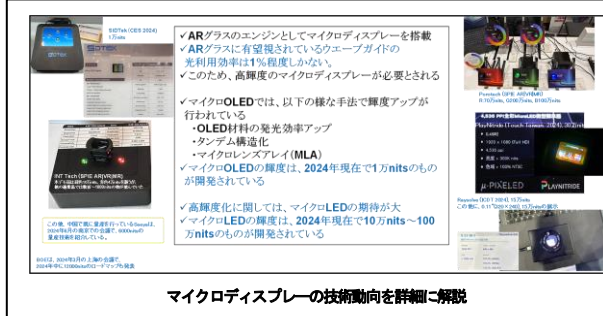
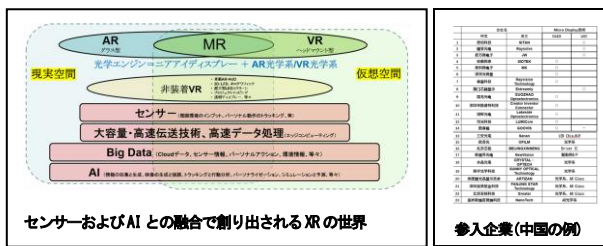
- 7-1. 低消費電力AIエッジサーバーとグラスウェア連携
- 7-2. 基板への光実装展開
- 7-3. 高周波無線/光通信展開

第8章 規制・標準化とサステナビリティ

- 8-1. 国際標準規格と業界規制の動向
- 8-2. サステナブルなXRデバイスの設計と環境負荷削減

第9章 身の廻り全てが仮想の世界になる「非装着VR」

第10章 まとめ、XR2030年への展望



Waveguide coupler type	Operation	Reflective coupling	Transmission coupling	Efficiency modulation	Lensed out-coupler	Spectral dispersion	Color uniformity	Dynamically tunable	Polarization maintaining	Mass production	Company/Product
Embedded mirrors	Reflective	Yes	No	Complex coatings	No	Minimal	Good	No	Yes	Slicing, coating, polishing	Lumus Ltd, OKS
Micro-prisms	Reflective	Yes	No	Coatings	No	Minimal	Good	No	Yes	Injection molding	Optinvent SaB, OKS
Surface relief	Diffraction	Yes	Yes	Depth, duty cycle, slant	Yes	Strong	Needs comp. LC	Possible with No	Yes	Injection molding	Microcath Robotics, OKS
Surface relief	Diffraction	Yes	No	Depth, duty cycle	No	Strong	Needs comp. LC	Possible with No	Yes	Injection molding	Vuzix Inc, Nokia
blazed grating	Diffraction	Yes	Yes	Depth, duty cycle	Yes	Strong	Needs comp. LC	Possible with No	Yes	Injection molding	Magi Leap One, OKS
Surface relief	Diffraction	Yes	Yes	Depth, duty cycle	Yes	Strong	Needs comp. LC	Possible with No	Yes	Injection molding	Magi Leap One, OKS
Multilevel surface relief grating	Diffraction	Yes	Yes	Depth, duty cycle	Yes	Strong	Needs comp. LC	Possible with No	Yes	Injection molding	WaveOptics Ltd, OKS, Display, Sony Ltd, Toshi-plate
Thin photo-polymer hologram	Diffraction	Yes	Yes	Index swing	Yes, but difficult	Strong	Needs comp. shear	Possible with No	Yes	Exposure	WaveOptics Ltd, Display Corp, (Monoroid)
in-PDLC volume holographic	Diffraction	No	Yes	Index swing	Yes, but difficult	Strong	OK	Yes	No	Exposure	Display Corp, (Monoroid)
Thin photo-polymer hologram	Diffraction	Yes	Yes	Index swing	Yes, but difficult	Minimal	OK	No	No	Multiple exposure	Apple Inc.
Resonant waveguide grating	Diffraction	Yes	Yes	Depth, Duty cycle	Yes	Can be mitigated	NA	Possible with No	Possible	Roll to roll	C5M/Resonant screens
Metalenses	Various	Yes	Yes	Various	Yes	Can be mitigated	Comp.	Possible with No	Possible	Injection molding	Metacore Corp, plate

Waveguide の分類とその特徴、および展開メーカー

