

Digital Cinema NOW



VR シネマと次世代 3D シネマの話題

川上 一郎

今月号では、欧州や米国で話題になっている VR (Virtual Reality : 仮想現実) シネマと、次世代 3D シネマ (眼鏡無し 3D 上映システム) について紹介させていただく。VR シネマについては、VR 対応の HMD (Head Mount Display : 両眼視のゴーグルであるが視点方向のセンサーを内蔵しており、現在の視点位置に対応した立体映像をリアルタイムに表示できる機能を持った機種を VR 対応と呼んでいる) 市場が急成長しており、特にプレイステーション対応の HMD は年間 1,200 万台の出荷が予想されている。この新規市場は、昔のハリウッド映画二次利用市場が VHS テープから DVD に置き換わったときの背景

に世界で 1,000 万台普及していた初代プレイステーションが DVD プレイヤーとして利用されていたことが大きな要因であったとされている。新たに DVD プレイヤーやレコーダを買わなくてもゲーム機として購入したプレイステでハリウッド作品が視聴できたことは確かに利便性の面から納得できる。もっとも、ブルーレイディスク対応となったプレイステ 2 では急落していった DVD パッケージメディアの救世主となることは無かった。

現在市販されている HMD もスマートフォンを装着するだけの低価格機 (激安なのはダンボール製) から、GPU 迄実装された高級機 (HTC-VIVE 等) までピンキリである。

有機 EL ディスプレイを実装して映像視聴用を意識した設計の機種から、VR 対応 HMD としての各種モーションセンサー情報に連動した毎秒 90 フレームでのグラフィック描画機能に特化した機種まで様々であり、Oculus Rift VR や HTC Vive では 2160x1200 ピクセル 90Hz、PlayStation VR は 1920x1080 ピクセル 120Hz 等の高級機が代表的な機種である。

また、Star VR は 5.5 インチ QuadHD (2560x1440) パネルを二枚装着し、両眼で 5K 解像度の超高精細映像を視野角 210 度を実現できるとしており、IMAX と提携して新たな VR 体験シアターを開発すると発表している。(http://www.starvr.com/)

図 1 に示しているのはオランダの阿姆斯特ダムにオープンした VR シネマシアターであり、観客が装着しているのは Samsung Gear VR で韓国サムスンと Oculus が共同で製作したサムスン製スマートフォン GalaxyS6/S6 edge,S7 を装着する VR-HMD である。解像度は 2560x1440、視野角 96 度でありリフレッシュレートは 60/75Hz であり、あらかじめ設定された VR-HMD 対応のシネマアプリが体感できる。このシアター (The VR Cinema Amsterdam Oosterdokskade 5 1011 AD Amsterdam) は阿姆斯特ダム中央駅からほど近いメディアマーケットセントラムに隣接している。欧州の他の



図 1 オランダ : アムステルダムの VR シネマ

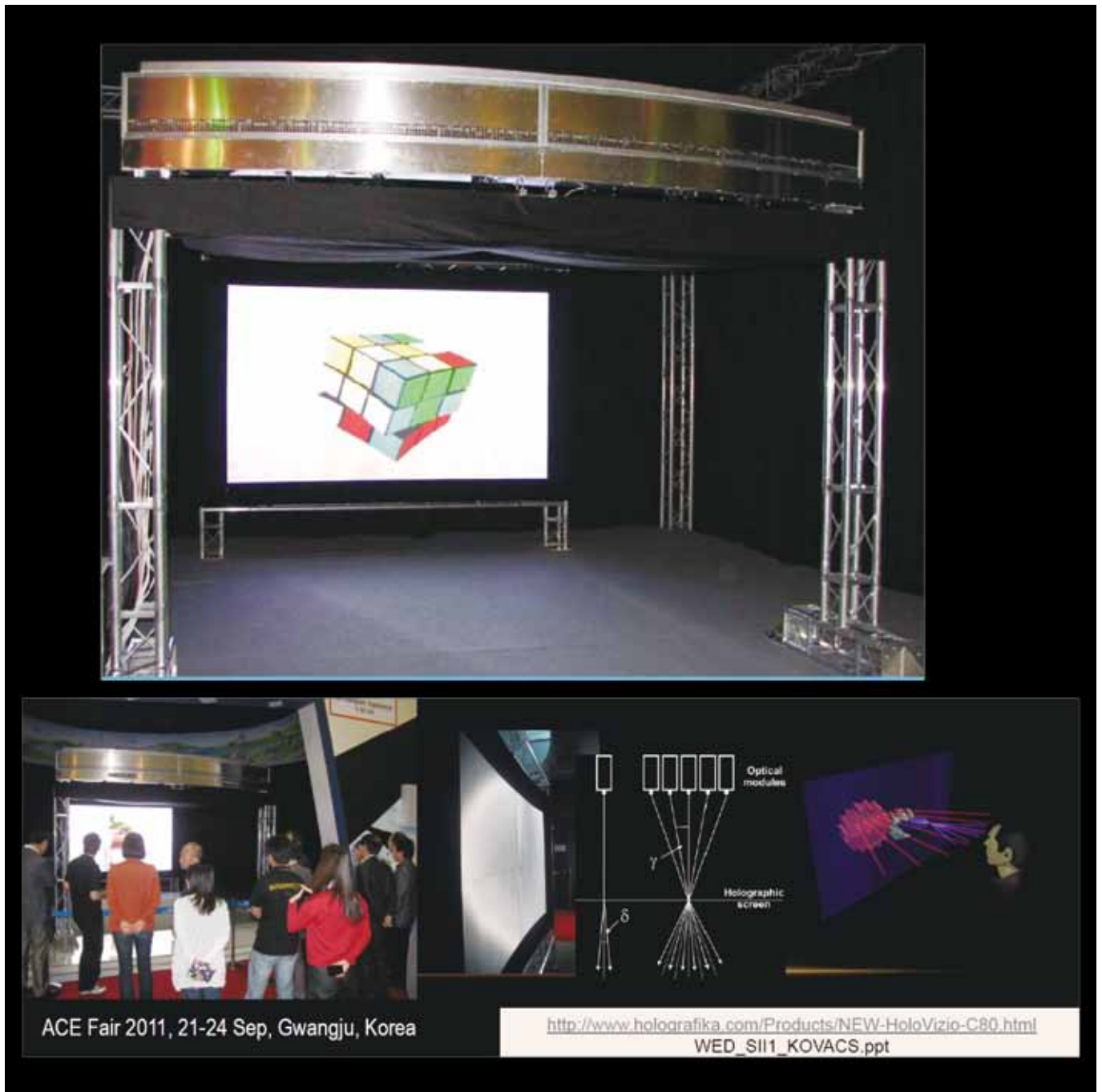


図2 ハンガリー：ホログラフィカ社 3D シネマ

都市や米国でも、このタイプの VR シネマが開設され話題になってきているが、映画館の特質を活かしているかは議論が分かれるところである。

この VR-HMD の進歩と市場拡大に最も敏感に反応したのが Netflix であり、同社の “Void Theater” での視聴を進める 15 作品 (Comet, Ninja II: Shadow of a Tear, Black Hawk Down, Zootopia, Across the Universe, Amelie, Hellboy & Blade2, Ferris Bueller’s Day Off,

Trainspotting, Kung Fury, Jaws, Wes Craven’s New Nightmare, Jungle Book, Fantasia & Fantasia2000, Enter the Void) を発表している。また HBO も netflix と同時に GooglePlay で VR 視聴ができるアプリを発表しており他のネット系コンテンツ事業者の参入も続きそうである。また、ハリウッドメジャースタジオも VR 対応作品のリリース発表が続いており、従来の DVD による二次利用市場を補間する新規市場としての期待が大きい。

バイオハザードに代表されるゲームの世界を題材にした映画では全編 CG 制作であり、GooglePlay 等での HMD 環境向けデータ再構成の技術的課題は無いことからメジャースタジオ各社はネット経由での VR-HMD 向け映画コンテンツの直接配信・課金システムには強い関心が持たれており、今後雪崩を打って作品が投入されそうな勢いである。

もっとも映画館での VR 視聴については、

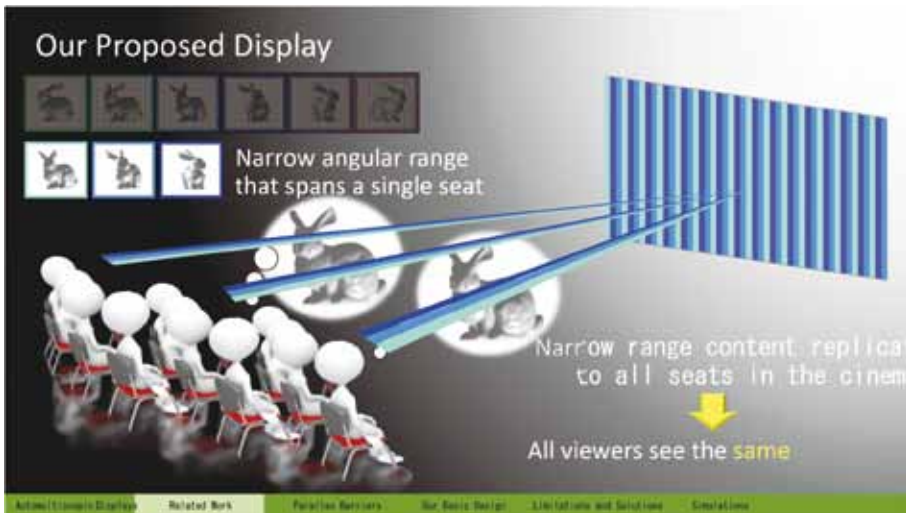


図3 3D シネマシステム

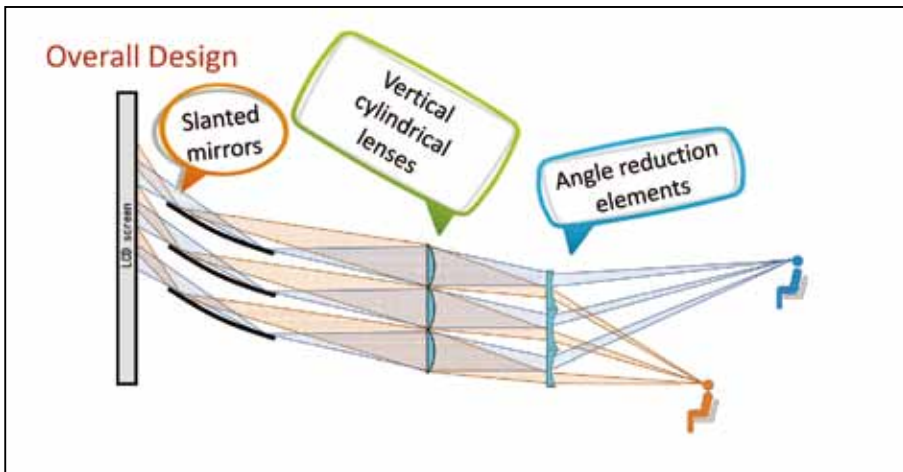


図4 システム構成

費用面と技術面での課題が残っている。費用面の課題としては、スクリーン毎のVR-HMD稼働率が問題となってくる。HMDセットは想定した客席数分を上映毎にクリーニングを含めて準備する必要があり、導入コストと動作確認や充電を含めたランニングコストが発生する。この発生費用と、想定稼働率から採算分岐点を算出した利用料金が顧客から受け入れられれば映画興行として成立するわけであるが、通常の映画興行で粗利益の過半を占める上映中のコーラとポップコーンが消費されないことから割高な料金設定となってしまう。

また、ゲームセンター内でのアーケードゲームであればシューティングガン等の機器と連動した、より実戦的な体験ゲームとして展開できるが同時にゲームできる人数は安全面から限定されてくるために料金を

上げざるを得なくなってしまう。ゲームセンターに設置された多面体表示スクリーンとヘッドトラッキングシステムで構成されたCAVEシステムが一度に一人しか仮想体験ができないことから採算割れになってしまったことと同様にVR効果についても範囲を限定していかないと稼働率面から採算が取れないジレンマが生じてくる。したがって、映画館の座席に座った状態でのVR-HMDは、見たいところを自由に覗ける視覚面での仮想体験と、オブジェクト指向型立体音響により聴覚体験にある程度限定せざるを得なくなってくる。4DX等のモーションライド系とVR-HMDの組み合わせは過剰反応が起きる可能性が高く危険性が強いと筆者は考えている。せいぜい、座席に仕込んだウーハーで振動を与える程度が安全であろう。

また、技術的な課題としてはHMDの重量や搭載した電池容量から長時間にわたる全周方向の立体映像情報をあらかじめメモリーに記録しておくことは現実的で無く、高速無線LANによるストリーミングデータを受信しながら、数分程度の映像シーンを一時的に蓄積しながら赤外線レーザーなどで音声データと同期するためのタイムコードを受信して観客に提示する方法が現実的である。GPUメーカーが低消費電力でかつ毎秒100Hz以上の描画能力を持たせたGPUチップを開発し、かつ負荷の少ないデータセットの構築、そして受信エラーとか描画遅れが発生した場合の違和感の無い映像補間方法、そしてスマートなタイムコードとの同期方法などゲームやVR関連の研究開発を行っている関係者にとっては楽しい話題満載と言える新規市場である。

この映画館環境でのVR視聴についてIMAXがどのような技術開発を行っていくのかは大いに注目されるが3月27日からラスベガスで開催される映画興行の展示会(CINEMACON)で体験ブースが設置されるようなので関係者の反応が興味深いところである。

さて、3D映画上映についてはRealDに代表される偏光メガネ方式と液晶シャッター方式、そして狭帯域ダイクロミックフィルター方式等の眼鏡着用による3D上映が一般的で有り、全世界に5万スクリーン以上が3D上映対応となっている。この3D上映がデジタルシネマの普及促進に貢献したことは間違いない。

眼鏡無しでの3D映画上映についてはハンガリーのホログラフィカ社がすでに製品を開発している。きわめて狭い反射指向性を持ったシルバースクリーンに複数の視点方向から見た映像を投射し、観客の両眼には異なる視点方向からの映像が提示されることから眼鏡無しでの立体映像が観察できることになる。図2に示しているのがホログラフィカ社C80の眼鏡無し3Dシネマシステムであり、上部の湾曲したアーチ部分にプロジェクターが多数設置されている。このような光線再生方式ではレンチキュラー方式も含めて5視点以上の視点映像をあ

らかじめ生成しておく必要があることから映像制作コストが膨大となり、いわゆる展示映像としてデモを行う段階でおわってしまう。

これまでの3Dシネマに関わる様々な取り組みについてはSMPTEが編纂した“3D Cinema and Television Technology The First 100 Years” ISBN 978-1-61482-900-3に関連文献も含めて詳細に記述されている。また、映像ジャーナリスト大口孝之氏による“コラム：第三の革命 立体3D映画の時代”、映画.com (<http://www.eiga.com/extra/oguchi/>)には眼鏡無し立体映画上映の歴史について詳細に解説されているのでご一読いただきたい。

昨年のACM-SIGGRAPH (CG関係で世界最大規模の国際学会と展示会)でマサチューセッツ工科大学の研究グループが発表した3Dシネマシステムの研究発表(“Cinema 3D: Large scale automultiscopic display”, Netalee Efrat, Piotr Didyk, Mike Foshey, Wojciech Matusik and Anat Levin: 原著論文は<http://www.wisdom.weizmann.ac.il/~netefrat/cinema3D/>を参照されたい)とMIT-News “New movie screen allows for glasses-free 3D at a large scale”, Adam Conner-Simons, MIT CSAILはハリウッド関係者に長年の夢であった眼鏡無し3D映画館実現が期待できるとして話題を呼んでいる。

図3に示しているのが基本構想であり、最も重要な点は全ての観客が同じ立体映像を見ている事である。従来のレンチキュラーや光線再生型3D表示では観客の相対的な位置により異なる立体映像を見ていた訳であるが、このMITグループによる方式では全ての観客が同一の立体映像を見ることになることから、従って現在の3D映像を構成するステレオペア映像からの再変換コストが大幅に低減できることになる。

このシステムは、映画館での客席配置を考慮し、図4に示しているように上下方向の視点位置を傾斜した湾曲ミラーによる視線制御と水平方向の視線制御バリア、輝度

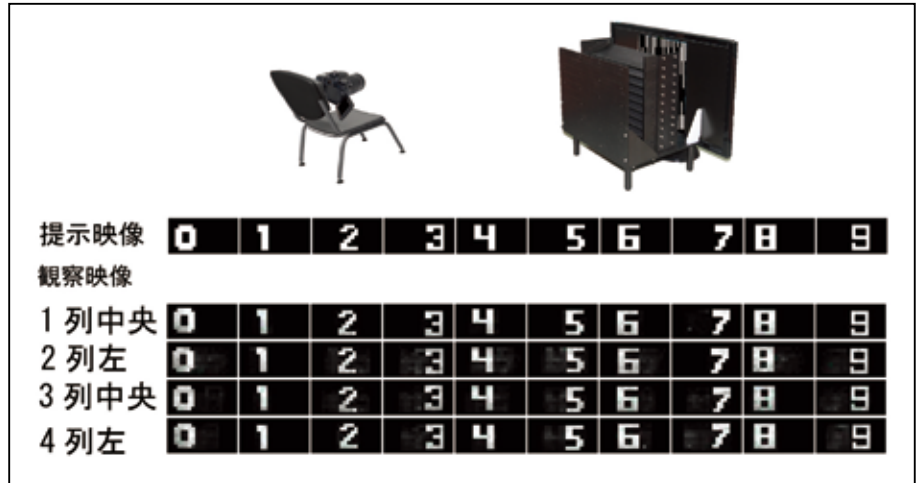


図5 客席位置による観察映像比較

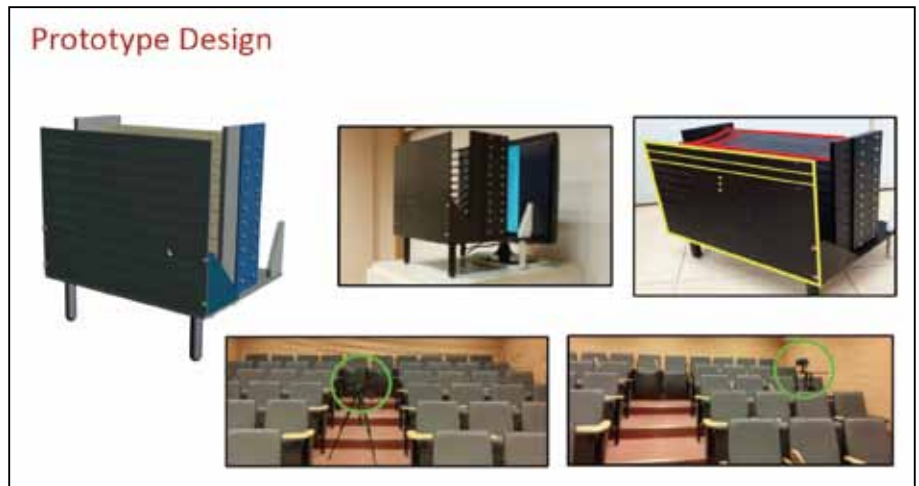


図6 試作品

低下を補う垂直軸シリンドリカルレンズと座席位置視野角補償レンズから構成されている。

図5には、異なる座席位置からの観察映像を示しており、座席の左右位置、列位置が異なっても解像度劣化は最小限に抑えられている。

図6には、試作品と客席からの測定状況を示しており、水平方向に配置されている座席上下列からの視野角を制限する傾斜曲面ミラー構造と左右両眼視の視線を制限する垂直方向障壁の構造が見えている。この試作品ではLCDパネルを使用しているが、実際の映画館に適用するには客席内に光線再生型プロジェクターを配置して障壁ユニット越しに映像を投射するか、新設の場合にはバックヤードから透過型スクリーンに投射し視線制御ユニットを設置することになる。

いずれにせよ数十人から百人規模の

眼鏡無し3D映画館の実現には最も実現可能性が高い技術といえることから、7月末からロサンゼルスで開催されるSIGGRAPH2017での新規発表やデモが行われるのかが大いに注目されるところである。公開時期が遅れるとの発表が相次いでいる“AVATAR2”についても、ジェームスカメロンは眼鏡無し3D映画館での先行独占上映を是非行いたいと発言したことがハリウッド映画関連ニュースで取り上げられたが、ディズニーやユニバーサル等のテーマパーク部門を抱えているメジャースタジオにとってはカラーコンテンツになり得る新技術であり、今後の動向が大いに注目されるところである。

Ichiro Kawakami
デジタル・ルック・ラボ