

Digital Cinema NOW

125

LED シネマスクリーンとチャイナリスク

川上 一郎

さて、7月13日にソウル蚕室（チャムシル）ロッテワールドタワーに立地するロッテシネマに世界初となる“LEDシネマスクリーン”シアターがオープンした。このLEDスクリーンは、3月にラスベガスのシーザーズパレスホテルで開催されたCinemaConに合わせて、トピカーナ交差点から西に少し離れた地元民向けカジノホテルであるオーリンズのシネマスクリーンを特別に改装してシャトルバスを走らせて展示会参加者に内覧会を行い話題を集めていたシステムである。

ここ数年で、液晶テレビは、従来の側面に冷陰極管蛍光灯（家庭用蛍光灯は電子を放出する陰極が発熱しているが、バックライトに用いられる陰極は発熱をしない構造であることから冷陰極と呼ばれる）やLED光源を設置し、導光板（光線透過率の高い樹脂板に反射強度が均一になるように反射塗料を背面に塗布したり、クサビ構造を設けた板）で光線を液晶側に向けていたが、

液晶テレビの薄型化かつ大画面化に伴い、液晶の背面に表面実装型LED光源をブロック状に配置したり、最新の機種では画素毎に μ LEDを配置し液晶パネルのコントラスト比を劇的に改善してきている。

旧来のチップ型LEDは、化合物半導体ウェハーに直接LED回路を構成し数ミリ角で切り出して基板上に実装し電極線やレンズを実装してLEDを構成していたが、 μ LEDはシリコンウェハー上に数万個のLED発光部を薄膜成長技術で形成し、駆動用TFTトランジスタ回路を形成したCMOSウェファア上にロボットで実装して行く技術である。

特徴として、従来のチップ型LEDで問題となっていた温度による発光輝線スペクトルの変動（これが色ムラの原因）や発光輝度の変動がきわめて小さくなることに加え、既存技術では数ミリ角が限界であっ

たのに対してミクロン単位で発光素子を形成できる利点がある。また、省電力であり応答速度も速いことからスマートウォッチやAR/VRゴーグル等の端末、そして既存の半導体プロセスが活用できることから有機ELテレビに対抗する次世代薄型テレビの新技术としても注目されている。

このLEDシネマスクリーンを設置したスクリーンは“スーパーS”と呼ばれており、8月末までは平日1万ウォン（9月からは1万2千ウォン）、週末は1万1千ウォン（同様に9月以降は1万3千ウォン）で鑑賞できる。サムスン幹部が記者会見で2020年までには全世界の映画スクリーンの1割をこのシステムに置き換えたいと発言している。



写真1 サムスン CinemaLED Screen (ロッテワールドタワーシネマ)

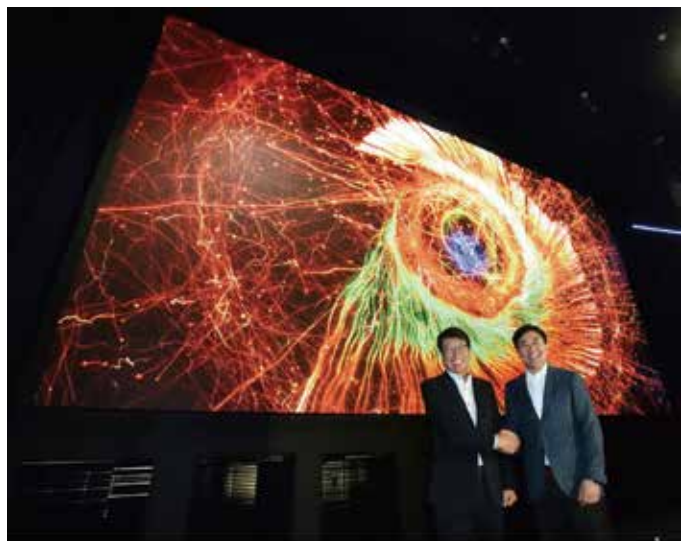
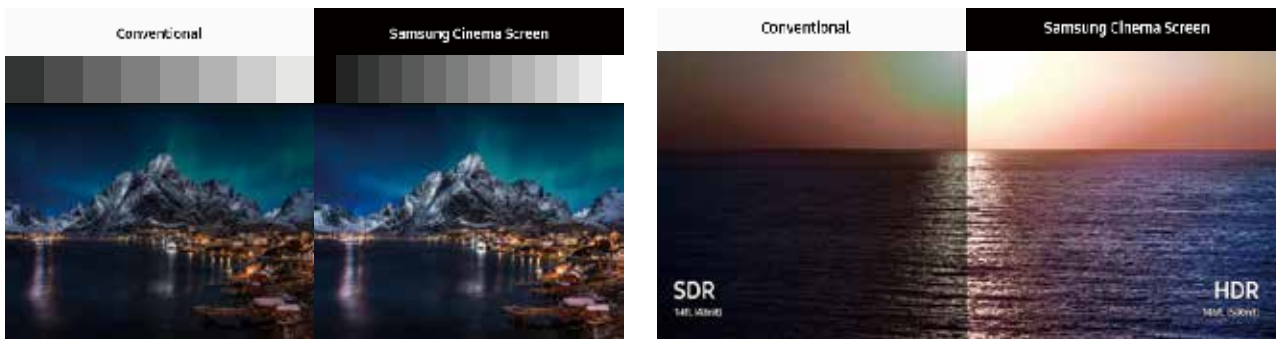


写真2 画面下部の音響開口部に注目 (Samsung's Kim and Lotte's Chun shake hands in front of the Cinema LED 'Super S' screen. (photo: Korea Daily))

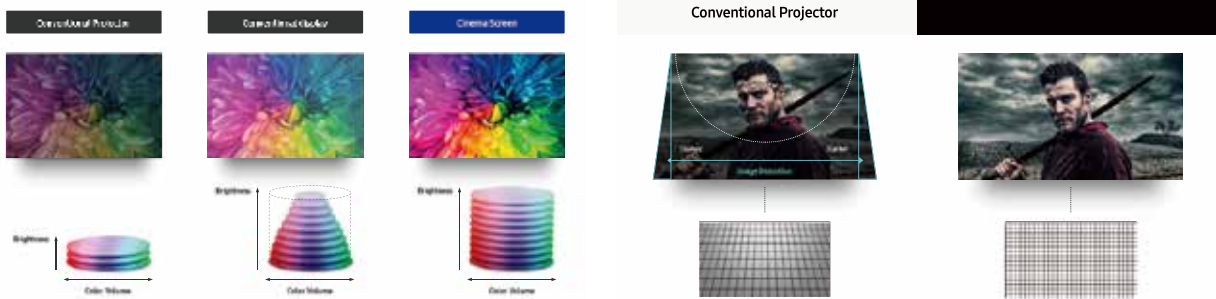
写真2 画面下部の音響開口部に注目



SHOWCASE TRUE, REALISTIC BLACKS THROUGH ULTRA CONTRAST

DELIVER BRILLIANT, HDR-SUPPORTED CONTENT

写真3 サムスンLEDシネマスクリーンの画質(黒の締まりとHDR)



ALIGN PEAK BRIGHTNESS WITH ACCURATE MAINTAIN A CONSISTENT, DISTORTION-FREE CONTENT PRESENTATION

写真4 サムスンLEDシネマスクリーンの画質(色立体再現と表示収差)

写真1が報道資料で公開された写真であり、写真2はサムスンとロッセシネマ幹部が握手している写真であるが、スクリーン下部の開口スリットに注目していただきたい。 μ LEDにより構成されているLEDスクリーンには、通常の映画スクリーンのようにサウンド・パーフォレーション(音響透過孔)が無いことからスクリーン下部にスリットを設けて、スクリーン背面に設置された主音響の出口とするとともに、LEDユニット冷却の為に吸気口としていることがわかる。

報道資料によると、サムスンが車用市場への進出のために買収したハーマン社の音響担当者がJBLスピーカーシステムによる音響バランスを調整し、主音響での音場定位が偏らないように調整したと報じられている。

SAMSUNG CINEMA SCREEN SPECIFICATIONS

ITEM	Cinema Screen	Remarks
Number of cabinets	96 EA	H: 16EA, V: 6EA / Total 2,304 modules
Resolution	4,096 x 2,160 (pixel)	
Size (W x H)	10,240 x 5,400 x 68 (mm)	455.7 inch (diagonal length) except frame
Aspect ratio	Flat (1.85:1) / Scope (2.39:1)	Flat : 3,996 x 2,160 / Scope : 4,096 x 1,716
Brightness (normal/ max)	14fL(48nit) / 146fL(500nit) for HDR	
Contrast ratio	∞ : 1	In darkroom
Color gamut	DCI-P3	DCI compliance
Uniformity	95%	
Weight	1,440 Kg	Except frame weight

資料出所 : Samsung Cinema LED Datasheet0519web.pdf

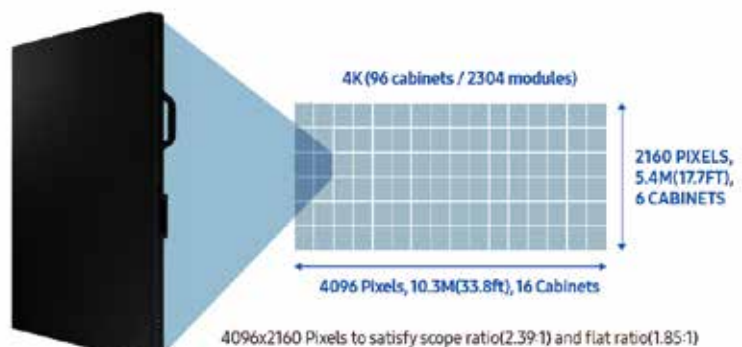


表1 SAMSUNG LEDシネマスクリーンスペック

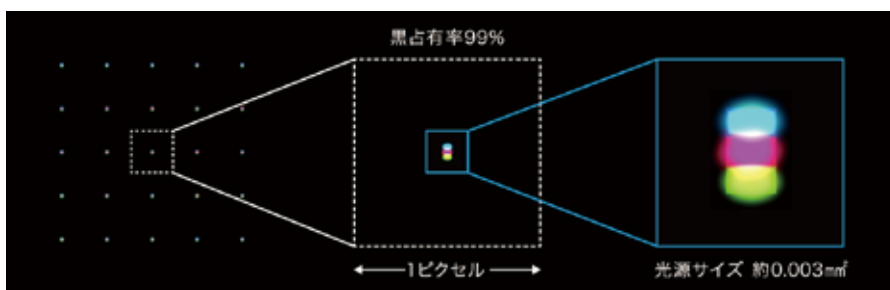


写真5 Sony Crystal LED (Infocom2017)

整を行ったときのマージンがどの程度残っているかが問題である。公称10ビット駆動の映像回路が、各種の妨害要因により伝送帯域が損なわれて実質的に8ビット以下の階調再現能力しか出せていない事例は多々ある。サムソンのLEDシネマスクリーンで、筆者が最も注目しているところは、この映像信号伝送系・LED駆動系の実効ビット幅であり、緩やかに輝度を変えたランプ波形でのグレースケールや、12ビット以上のグレースケールチャートでどの程度実力が発揮できるのかが注目点である。

表示時の収差については、最適化されていない曲率のカーブスクリーンに客席上段から斜め投射した場合のスクリーン上の収差と比較しており、比較映像左側の既存映画館のプロジェクション映像での収差は、既設上映館での最悪事例であり、この比較映像ほどひどくは無いのが実情である。

なお、サムソンのLEDシネマスクリーンは高輝度の特徴を活かして屋外や展示会場での新世代表示スクリーンとしての用途への拡大も視野に入れている。レンタル市場では、一日のレンタル料金が定価の1%で運用するのが常識であり、たとえば10m幅のLEDシネマスクリーンシステム価格が3,000万円とすれば、1日当たり30万円となり、設営や撤去の日数も加算して展示会の会期が3日とすれば搬入設営で2日、撤去が1日として合計6日分の180万円と考えれば十分に相場価格と考えられる。

写真5はシネマ市場への参入は発表していないがInfocom等の展示会に出展されているソニーのクリスタルLEDディスプレイである。下段の図に示されているように1ピクセルの中にわずか0.003m平方のLED光源が有るだけで黒部分の占有率が99%であることがわかりやすく説明されている。

表2に、クリスタルLEDの仕様を示しているがパネルユニットは320×360のRGB画素で構成されており、表示輝度は1,000[cd/m²]以上で、視野角は180度、コントラスト比は1,000,000:1以上、

表1が主要な仕様であり、10.3m×5.4mのスクリーンに96台の表示ユニットを幅方向16列、縦方向6段で構成し、総合解像度は4,096×2,160画素(RGB)、μLEDの総モジュール数は2,304となっている。最も、気にかかる表示ユニットの消費電力であるが一部の報道では200Wとも報じられているが確認できていない。DCI認証取得との報道であるが認証試験はセキュリティー認証が主体であり、画質に関する推奨ガイドラインである12ビットでの階調再現や、各種テストパターンでの検証がどこまで行われたのかは不明である。

写真3は、黒の締まりとHDRについて従来技術との比較を行っており、自ら発光するLEDスクリーンでは当然のことながら観客席や天井・側壁・通路などからの再帰反射のみが黒を抑制する要因であり、μLED発光部周辺の低反射率処理が適切に行われれば黒の締まりについては十分に期待できる。HDRについては、映画館環境では人間の視覚特性から暗順応が起きるために

14フートランパート以上の高輝度は視覚疲労を引き起こすだけで全く必要が無いことを肝に銘じるべきである。最近の薄型テレビの店頭販売でもやたら高輝度ばかりを売り物にしているが視聴者に視覚疲労をおこさせては何の意味も無いし、訴訟天国の米国で同じ事を行えば数兆円の損害賠償請求を引き起こしてしまう。明るければ良い！等の馬鹿な表現をした時点でその製品を作っている会社の程度の低さがわかってしまう。

写真4は、輝度を含めた色立体再現と表示された映像収差について比較を行っている。色立体再現の比較表ではLEDスクリーンは全ての輝度範囲で優れた再現性を持っているように表現されているが表示ユニットでの映像信号ビット幅について何も情報が無いのでコメントしようが無い。民生品の映像伝送素子を使用していれば10ビットしか信号帯域が無く、かつμLEDのTFT回路部分がどの程度作り込まれているのか、そして最も重要なのがパネルユニット及びスクリーン全体での輝度及び色度調

パネルユニット

寸法	403 x 453mm
画素数	320x360xRGB
画素構成	RGB LEDs
輝度	1,000 cd/m2以上
視野角	おおよそ180 度
コントラスト比	1,000,000:1以上
色域	sRGB のおおよそ140%をカバー
フレームレート	120fps以上

表示制御ユニット

寸法	440 x 349 x 65mm 接続部品を除く
最大入力解像度（一台当たり）	3840 x 2160
入力信号形式	Display Port x 2, DVI-D(single link) x 4
最大接続パネル数	72台
制御ユニットの最大同期接続数	20台まで

資料出所口SonyProductCatalogMonitors&Displays.pdf

表2 ソニー クリスタルLED の仕様

表示可能な色域は sRGB の 140%相当となっている。最大の特徴は、再生フレームレートが 120fps 以上となっており、自発光表示装置の特性が最も活かせる特性である。なお、表示制御ユニットは 1 台当たり 3840 × 2160 ピクセルに対応しており、最大で 20 台までの表示制御ユニットが同期制御できることから 8K 対応の表示システムが構築できる構成となっている。

惜しむらくは、映像信号入力系が汎用性重視で Display Port と DVI-D となっているためにビット幅が 10 ビットでしか無い。

サムソンの LED シネマスクリーンが普及するためには、まずシステム価格である。映画館のスクリーンは高級品であれば 1 平方メートル単価で 1 万円台、最も安価な製品であれば 3 千円程度しか無く、10 × 5 メートルでのスクリーン原価は 15 ~ 50 万円では無い。プロジェクター価格も蛍光体励起型で 10m スクリーン対応機種が米国では 3 万 \$ で販売されていることから映画館側の選択肢として比較対象となるのは 3 ~ 4 百万円台である。

また、消費電力の問題については 48 インチの μ LED ディスプレイが 50w の消費電力であることから、LED シネマスクリーンの表示ユニットも同等の消費電力と推定すると 4.8KW、100w であれば 9.6Kw となり LED シネマスクリーンの発熱対策が問題となってくる。

さて、話題は変わってチャイナリスクの問題が米国映画興行業界を揺るがしている。発端は 7 月 17 付けのスクリーンディリー誌の “China cracks down on Wanda’s foreign acquisitions” 題する中国 Wanda グループによる海外映画興行チェーン買収計画が中国当局による人民元資産の海外流出規制の対象となっており、AMC とカーマイクの映画興行チェーン買収、そしてゴジラ等の特撮映画専門プロダクションであるレジェンダリーエンターテインメント、欧州のオデオン & UCI シネマ、ノルウェーのノルディックシネマグループの買収に関わる資金が規正対象となるとウォールスト

リートジャーナルの記事を引用して報道したことから大騒ぎとなった。

この報道を受けて AMC は、即座に今回の買収は全て米国の銀行シンジケートによる融資であり、中国からの資金を直接投入しているわけでは無いとして反論したが、米国の銀行シンジケートが単なる AMC の株式のみを担保として融資するはずもなく、前述のウォールストリートジャーナルの記事によれば、Wanda グループが担保として提示した資産がタックスヘブンの第 3 国に開設した口座であり、中国の金融当局がこの第 3 国口座への海外送金を停止したとも報じられている。

この報道がでる数日前に、ディズニーランドを凌駕すると豪語して中国国内に独自のテーマパークを 10 箇所以上開設するとしていた計画が頓挫し、テーマパーク事業を約一兆円で売却すると報じられた直後であったことから、この秋に開催予定の中国共産党大会に合わせて人民元のバランスシートを健全化するための緊急措置では無いか？ はたまた指導部との人脈で不動産関連事業を拡大し、中国最大のネット通販企業のアリババ創業者に並ぶ大富豪に躍り出た Wanda グループ会長が何らかの康正対象

になっているのでは等の憶測が飛び交っている。先月も、ハリウッドメジャースタジオであるパラマウントが、米中合作映画 2 作品の中国側制作資金が振り込まれずに資金繰りに苦悩しているなどの報道もあったことから、米国の映画関連業界ではチャイナリスクについて真剣に論じられ出している。

2 万 5 千スクリーンを越える映画興行の規模になっているとは言え、作品レンタル料金にも当局の規制が入り、最大の問題は上映できるかどうか全て共産党本部のさじ加減であることに、今回の金融不安が重なったことから、スピルバーグを筆頭に中国詣でを行っていたハリウッド関係者も一挙に冷や水を浴びせられた感が強いが、欧米の常識が全く通用しないことを肝に銘じておけば当然の結末であると筆者は考えている。

Ichiro Kawakami
デジタル・ルック・ラボ