

大画面・超高精細ディスプレイ向け シームレスタイリング技術

タイリングしたパネル間の枠を レンズと画像補正で目立たなくする

2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向け、8K (7,680×4,320画素) テレビ開発の機運が高まっていますが、普及させるにはコストが課題です。一方、タイリング構成のデジタルサイネージを街中で見かけますが、パネル間に枠が目立ち、しかも全体で2K (1,920×1,080画素) から4K (3,840×2,160画素) の解像度にとどまっているものが大半です。

そこで、パネル枠をレンズと画像補正により目立たなくさせるシームレスタイリング技術による大画面・超高精細ディスプレイを開発しました。4枚の55型4Kパネルを2×2にタイリングした110型8Kディスプレイを試作し、シームレスタイリングディスプレイを低コストで実現しました。

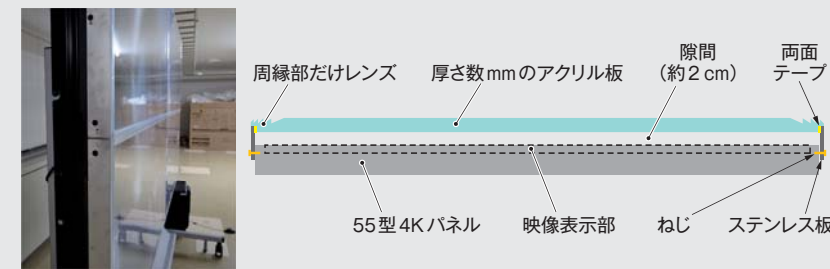
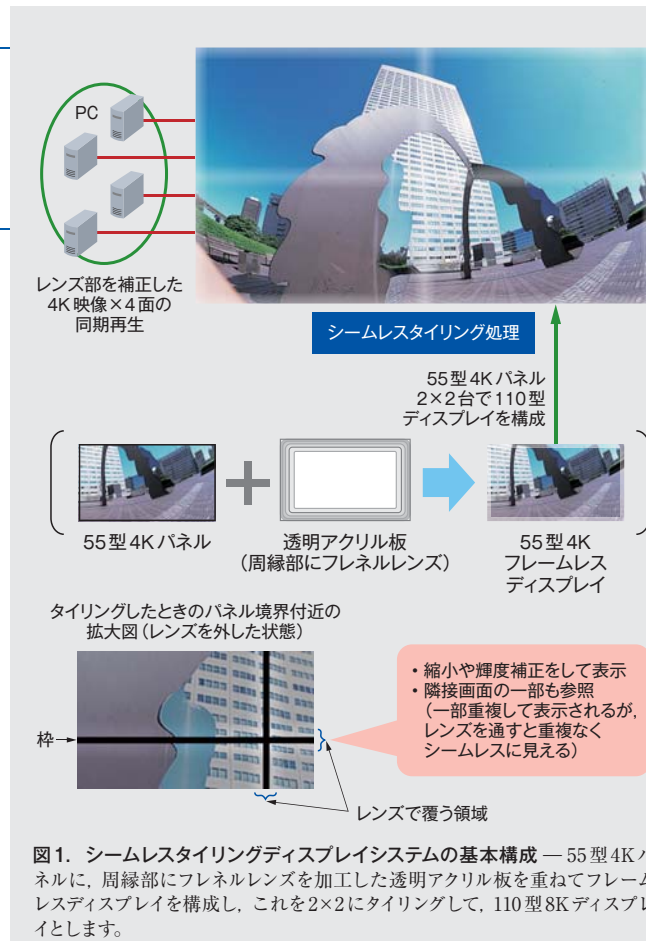


図2. レンズ保持構造の写真と概略断面図 — レンズを保持するステンレス板は前から見えず、かつレンズの反りや剥がれを防ぐ構造で、環境試験を実施済みです。



図3. シームレスタイリングディスプレイ及びフレームレスディスプレイの試作例 — 左の写真では四つのパネルの間にある約14mm幅の十字状の枠がレンズと画像補正で目立たなくなっています。

開発の背景

映像ディスプレイ機器では業務用、民生用とも大画面や8K超高精細表示のニーズがありますが、現時点では非常に高価で、90型サイズ以上になると輸送時にエレベーターに入らない場合があります。運搬や設置も容易ではありません。

そこでタイリング構造で価格と運びやすさを改善したうえで、パネル間の枠を目立たなくする技術を開発しました。

試作システム

4枚の55型4K液晶パネルを2×2にタイリングし、110型8Kディスプレイを構成しました。

厚さ数mmで画面全体を枠まで覆う大きさの透明アクリル板を、画面から約2cm離してパネル側面のステンレス板に

固定します。アクリル板の周縁約4cm幅の領域がリアフレネルレンズ(レンズ中心から片側の部分)、コーナー部が円形フレネルレンズ(1/4の部分)になっています。画面とアクリル板の間は空隙で、部材の使用量や重量を抑えられると同時に、拡大レンズとしての倍率(約1.5)も確保できます。今回使用した4Kパネルはパネル枠の幅が約7mm(パネル間では約14mm)なので、枠部分はレンズで覆われます。その状態でレンズ部分の映像に縮小や輝度補正などの処理をすることにより、映像がレンズで拡大される結果、タイリングした状態での映像がシームレスに表示されます。

レンズ部の映像の縮小処理は、隣の映像の一部を重複させることにより多少斜めから見ても連続して見えるようにしています。また、外縁まで全画面表

示するために、レンズのない部分はわずかに拡大します。

各パネルの4辺にレンズがあるため、3×3や縦に3面配置など様々なタイリングが可能で、ユニット単体でもフレームレスディスプレイとして、宙に浮いたような映像や背景と融合した映像が表示できます。

アクリル板を側面で保持するステンレス板は、タイリングに支障のない薄いものを用いますが、ステンレス板自体を見せずに十分な強度を確保し、アクリル板の反りや剥がれを防ぐための構造的な工夫をしています。

8K映像表示のために、4台のPC(パソコン)からそれぞれ4K映像を出力しレンズ部の補正処理をしながらLANで同期させるシステムや、サイネージ向け編集ツールも開発しています。

試作機の課題

この試作機の課題としては、明るくて均一な絵柄の場合や外光反射がある場合にレンズ部が見えやすくなる可能性があること、視域が制限されることが挙げられます。

タイリングディスプレイ全体の外周のレンズ部は目立たないのですが、画面中央付近のレンズ部は明るく均一な映像を表示したときにわずかな輝度や色の違いが目立ちやすいため、輝度や映像の特徴に応じた補正処理が必要です。レンズ表面の外光反射は反射防止コートにより軽減できます。

視域の制限の改善については、レンズは一般に斜め方向の特性が悪いため限界はありますが、2~3m以上離れて大画面を見る場合であれば、画面幅の

範囲でほぼ問題ありません。縦あるいは横に3面以上を並べる場合は、円弧状に配置するという対策もあります。

特徴と利用シーン

100型クラスの大画面表示は1台又は複数台のプロジェクタでもできますが、輝度や画質は直視型LCD(液晶ディスプレイ)が優位です。東芝の液晶テレビREGZAの映像エンジンにより、色や輝度やフレームレートも優れた表示ができます。8Kディスプレイを実現する場合、16面の2K LCDのタイリングやLED(発光ダイオード)で構成すると全体サイズが大きすぎますし、単一8Kパネルでは歩留りが低く、価格が高い点が問題になります。この方式では分割できるので運びやすく、同サイズの単一パネル品よりも低価格の大画面・超

高精細ディスプレイを実現できます。

パネル間の枠の幅は現行の2Kパネルでは3.5mmのもの(東芝ライフスタイル(株)製の業務用ディスプレイTD-X552)がありますが4Kパネルではまだ大きく(今回試作に用いたものは約14mm)、特に4Kパネルで枠を目立たなくするメリットが大きいと言えます。

LCDパネルの枠の幅は年々改善されていますが、液晶を封じ込めるための接着部があるので原理的にゼロにはできません。有機EL(OLED)パネルにおいても劣化防止の真空封止のために、同様に接着部が必要です。

利用シーンは、8K映像評価機器などの業務用ディスプレイ、パブリックビューイングやディーラーショールームなどのサイネージシステムがあります。家庭向けにも、分割して搬入できる大画面8Kディスプレイの普及機として、あるいは1台で枠のない画面のフレームレステレビが効果的な用途です。数千万画素のデジタルカメラのビューワとしても魅力的です。

今後の展望

8K試験放送や2020年の東京オリンピック・パラリンピック開催に向け、8Kディスプレイや大型サイネージパネルの需要が高まると予想され、当社もこの市場に向けた製品力の強化を図っていきます。当社の技術的な強みは、REGZAで培われた定評のある高画質や、タイリング構造によりスケーラブルなサイズ展開が可能な点、レンズによるシームレス処理などです。今後はシームレス性や視域の改善に取り組んでいきます。

最首 達夫

研究開発センター
ライフスタイルソリューション開発センター
オーディオ&ビジュアル技術開発部 参事