

映像機器の進化と今後の展開

京都製作所 主管技師長
伊藤正輝



1. ま え が き

三菱電機の映像事業は、市場要求に対応して当社の独自技術を生かした製品づくりを推進してきた(表1、表2)。特に、テレビの基本性能である大画面・高画質・高音質技術では、過去から徹底的に市場要求の実現にこだわり製品に反映することで、他社差別化を推進している。ブラウン管テレビが主流の1960年代には、当社のブラウン管テレビの画質制御技術は他社を凌駕(りょうが)し、その技術を採用した“高雄”は高画質で名声を高め、その知名度を不動のものにした。

その後、他社に先駆け世界最大サイズ37型ブラウン管を開発して大画面テレビを実現し、また、ブラウン管では実現不可能な45型以上のサイズでは、プロジェクションテレビを開発してラインアップ(45～92型)を充実させ、さらに屋外ではオーロラビジョンで事業を展開し、大画面の市場規模が大きい北米市場で“大画面は三菱”と言われるポジションを確立した。

高画質という点では、市場がブラウン管から液晶テレビに変わったときも、液晶テレビで高精細(High Definition: HD)モデルを他社に先駆けて導入し、また液晶テレビのネーミングも映像・音質をリアルに再現するという意味を込めて“REAL”と命名した。現在も継続して高画質・高音質を徹底的に追求し、製品づくりを継続している。画質で

のこだわりでは、ブラウン管テレビの時代から当社研究所とタイアップして暗いシーンから明るいシーンまで忠実に再現する当社独自の絵作りを確立し、それを半導体に埋め込み高画質を実現して製品力強化を図っている。最近では、“DIAMOND Engine”と称して、当社独自の高画質アルゴリズムを盛り込んだ半導体を搭載することで高画質を実現している。また、その高画質を最適の状態で見てもらえるように、当社独自技術である“オートターン”機能を液晶テレビにも継続して搭載し、顧客満足を得ている。

最近では、当社が得意としているレーザ技術を液晶テレビのバックライトに採用し、色の再現性で他社と差別化を図っている。音質についても高音質で評判の高い“DIATONE”の技術を採用したスピーカーを搭載することで、高音質を実現している。液晶テレビに変わり、スピーカー部のスペースが制限されて音質が悪化する傾向にある中で、当社の液晶テレビは高音質で、市場でも高い評価を得ている。

現在、“SMART QUALITY”をコンセプトに各機器の操作性向上に取り組んでいる。具体的には、映像機器間、及び映像機器と白物家電間で制御面での連携を図り、顧客の生活環境の改善に役立つよう注力している。

製品としては他社に先駆けてブルーレイ録画対応液晶テレビを市場に導入し、機器間配線の簡素化や操作性でも高い評価を得ている。また、HEMS(Home Energy

表1. 映像事業の歩み(1)

1967年	白黒テレビ“桂”発売	—
	カラーテレビ“高雄シリーズ”発売	(a)
1969年	アメリカ向けカラーテレビ輸出開始	—
1970年	世界初オートリバースカセットカーステレオ発売	(b)
1971年	“うす形高雄シリーズ”発売	—
1972年	世界初20型90°、36.5φ高解像度カラー管を開発	—
1976年	VTR発売	—
1977年	72型ビデオプロジェクタ発売	(c)
1979年	本格的自社設計VTR発売	(d)
1980年	世界初“オーロラビジョン”用光源管を開発、生産開始	—
1983年	世界初！デジタルテレビプリンター内蔵テレビ発売	—
1984年	40型ハイビジョン用カラー管開発	—
1985年	世界初37型カラーテレビ発売	(e)
1986年	VTRのCMキャラクターにマドンナ起用	(f)
	37型カラーブラウン管の量産体制確立	—
1988年	カラーテレビ生産台数累計1千万台達成	—
	自社製ハイビジョンシステム第1号機発売	—
1989年	300型ビデオプロジェクタ発売	—
	VTRの生産台数累計1千万台達成	—



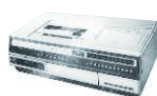
(a) カラーテレビ“高雄”(19CT-703)



(b) オートリバースカセットカーステレオ(ATP-4213)



(c) 72型ビデオプロジェクタ(LVP-700)



(d) 本格的自社設計VTR(HV-6000)



(e) 大画面の記念碑的機種となる37型カラーテレビ(37C960)



(f) VTR事業の基盤を確立(HV-F11)

VTR: Video Tape Recorder

Management System)対応仕様を液晶テレビに組み込み、宅内の電化製品の状態の“見える化”を実現したり、エアコンなどの機器の制御を可能にする仕様に対応させている。

業務用機器でも、基本コンセプトは同じで大画面・高画質にこだわり、テレビで培ったコア技術をベースに、ディスプレイウォール事業、業務用プリンター事業、オーロラビジョン事業と事業展開を図っている。ディスプレイウォール事業では、大画面(マルチ画面)の色均一性を制御する技術で他社に優位に立っており、業務用プリンター事業でも画質の重要な要素である色再現性で差別化を図り、製品競争力を高めている。

2. 映像事業の歩み

2.1 1960年代から1980年代

受信管やブラウン管の生産から、白黒テレビ、カラーテレビの生産が始まり、テレビを通して様々な技術開発が行われ、それらの技術を活用してVTR事業を始めるなど、民生AV(Audio Visual)商品を中心に事業を展開した。

- (1) 1967年、当社京都製作所で最初に開発されたカラーテレビは、古都の紅葉の名勝地にちなみ“高雄”と命名した。
- (2) 1970年、世界初のラジオ付きオートリバースカセットカーステレオを販売したところ、模倣品が東南アジアで生産されるなど、一世を風靡(ふうび)した。
- (3) 1985年、科学万博出展の40型ハイビジョン用カラー管の開発で蓄積した技術とノウハウを、民生用のカラー管に展開した。初めて大画面の迫力ある映像を見た開発担当者は、更なる大型化に向け意を強くした。
- (4) 1986年、堅いイメージがあった当社は、若者に人気を博していたスーパースターのマドンナをVTR“HV-F10”のCMに起用し、世間をアッと言わせた。また、続いて発売した“HV-F11”は各AV専門誌で高い評価を得て、若者を中心に記録的な大ヒットとなった。

2.2 1990年代

映像事業としての大きな転換期で、それまでに培った技術をもっと広く活用していこうと、業務用市場向けの映像情報画像機器の開発に取り組んだ。プロジェクト事業、業務用プリンター事業、そしてディスプレイウォール事業など、業務用事業を本格的に立ち上げ始めた。

- (1) 1991年11月25日に始まったハイビジョン試験放送に合わせて企画された、当社創立70周年記念製品のカラーテレビ“36C-WA1”は、次世代テレビの第1弾記念モデルであった。
- (2) 1998年、DMD(Digital Mirror Device)チップを使用したDLP^(注1)(Digital Light Processing)方式のプロジェクタシステムを国内で初めて製品化した。高精細な画質で焼き付きがないというメリットを売りに電力会社監視室に採用され、注目を集めた。

(注1) DLPは、Texas Instruments Inc.の登録商標である。

2.3 2000年代以降

様々な製品のデジタル化が進み、当社も技術革新の波に追随していったが、そんな中であって、ブルーレイ・ハードディスク内蔵録画液晶テレビやレーザーバックライトテレビは、業界で他社に先駆けた製品となった。

- (1) 2001年、デジタルカメラの急速な普及を受け、高画質な昇華型プリンターを搭載した高速印画・簡単操作のプリント端末を市場投入し、デジタル写真即時プリント市場形成に対応した。
- (2) 2004年、高精細画像技術を液晶テレビ向けに高度に発展させ、細部までリアルに再現するという意味を込めて、新しく“REAL”というブランドを誕生させた。
- (3) 2009年、世界初のブルーレイ・ハードディスク内蔵録画液晶テレビを市場に投入し、機器間配線の簡素化や操作性で高い評価を得ている。
- (4) 2010年、独自のダブルデッキ機構を搭載し、高速・大

表2. 映像事業の歩み(2)

1991年	ワイドビジョン・カラーテレビ36C-WA1発売	(a)
1993年	初めてのテレビデオ“らくちん館21”発売	—
1994年	CRTビデオプロジェクタをキーデバイスとして映像情報システム事業開始	—
1995年	業界初のA6ロールペーパー方式カラープリンター“CP700”発売	—
1996年	インターネットテレビ“28W-MMI”発売	—
1998年	DLP方式プロジェクタシステム製品発売	(b)
2000年	DVDプレーヤー発売	—
2001年	デジタルセルフプリント端末“プリントBOX”発売	(c)
2002年	液晶テレビ“LCD-18MX2”発売	—
	DVDレコーダ“DVR-DS1000”発売	—
2004年	DVDレコーダ“楽レコ”シリーズ発売	(d)
	液晶テレビ“REAL”シリーズ発売	(e)
2008年	ブルーレイディスクレコーダ“REALブルーレイ”シリーズ発売	—
	世界初レーザーテレビを製品化、北米市場で発売	(f)
2009年	世界初ブルーレイ・ハードディスク内蔵液晶テレビ“REAL”BHRシリーズ発売	(g)
2010年	3D対応液晶テレビ“REAL”MDRシリーズ発売	—
	ダブルデッキプリンター“CP-D707”発売	(h)
2012年	レーザーバックライト液晶テレビ“REAL LASERVUE”発売	(i)



特集Ⅰ：当社技術の変遷と将来展望

容量かつ省エネルギー・省スペースのプリンターを開発した。デジタル写真プリントシステムへの組み込みに最適なプリンターとして好評を得ている。

- (5) 2012年、レーザ技術を液晶テレビのバックライトに採用して色の再現性で他社と差別化し、更に高音質で評判の高い“DIATONE NCV(Nano Carbonized high Velocity)スピーカー”を搭載し、高い評価を得ている。

3. 現在の技術・製品

現在の映像事業を支える技術・製品として、レーザバックライト液晶テレビ、ディスプレイウォールLED(Light Emitting Diode)光源リプレースエンジン、高出力レーザ光源、業務用プリンターについて述べる。

3.1 レーザバックライト液晶テレビ

液晶テレビでは、液晶パネルの背面に光源(バックライト)を配置し、液晶パネルを透過する光を使って画像を表示している。また、光の3原色(R(赤)・G(緑)・B(青))を組み合わせることで色を再現している。従来の液晶テレビでは、バックライトに白色LEDを使用し、R(赤)・G(緑)・B(青)を分離させていた。しかし、分離は不完全で3原色の純度は低く、表現できる色の幅が限られていた。そこで業界に先駆けて発売したレーザバックライト液晶テレビ“REAL LASERVUE”(図1)では、赤色レーザ光源をバックライトに使用することでR(赤)を独立させ、色純度の高い赤を実現している。また、G(緑)・B(青)も赤色成分を含まない専用のLEDを使用している。これによって、色の再現範囲は拡大し、深紅・紫・ピンクなど深い赤色系のわずかな色の違いや、深緑からスカイブルーまでの色の表現力が向上している。

REAL LASERVUEは映像だけではなく音の美しさにもこだわった製品となっている。カーボンナノチューブ配合の新素材を使ったDIATONE NCVスピーカーを10個搭載

しており、チタン並みの伝搬速度と紙コーンと同等の適度な内部損失との両立によって、重低音から高音まで原音に忠実な音が再現可能となっている。さらに、最大50W(JEITA(電子情報技術産業協会)基準)の大出力アンプと最適な吸音材配置と共鳴を抑える補強構造によって、箱鳴りを抑えた迫力のサラウンドを臨場感豊かに再現している。また、Bluetooth^(注2)機能を搭載しており、Bluetooth対応機器とワイヤレス接続することで、テレビのスピーカーシステムを活用した本格オーディオ再生も楽しめる。

ブルーレイレコーダ内蔵録画テレビならではの機能も充実している。デジタルカメラなどで撮影した静止画(Joint Photographic Experts Group: JPEG)をSD(Secure Digital)カードから直接ブルーレイディスクにダビングする機能も新たに搭載した。パソコンを使用しなくても、テレビだけでお気に入りの写真を簡単にダビング・保存することができる。

(注2) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc. の登録商標である。

3.2 ディスプレイウォールLED光源リプレースエンジン

DLP方式マルチ大画面表示装置を1998年に市場へ導入し、上下水道、道路、電力、警察等、社会インフラを支える監視用表示装置として、顧客から高い評価を得ている。

当社が2003年に納入を開始したマルチ大画面表示装置“XL/XH20シリーズ”、“XL/XH50シリーズ”は、使用開始から10年を経過し更新時期を迎えている。今回、従来の高圧水銀ランプにかえてLED光源を使用した更新対応のディスプレイウォールLED光源リプレースエンジン(以下、“リプレースエンジン”という。)の製品化を行った。リプレースエンジン(図2)の主な特長は次のとおりである。

- (1) 監視用途に適した高信頼性と長寿命

光源を従来の高圧水銀ランプからRGB各複数個(4個)を組み合わせたLED光源を採用した。従来のランプ機種は、故障が発生するとチェンジャーでの切替えを行ってい



図1. レーザバックライト液晶テレビLCD-50LSR6



図2. リプレースエンジン

た。そのため表示情報が短時間消えることがあった。リプレースエンジンは、LEDが複数個あるため1個故障した場合でも表示・色の欠落が発生せず、顧客の表示運用に支障を生じないリダンダンシー仕様とした。また、LED素子の冷却系の最適化によって、光源の寿命80,000時間以上を確保し、既設ランプ光源と比べ約10倍の寿命とした。

(2) 既設筐体の流用可能な設計と設置時間の短縮

リプレースエンジンは、XL / XH20シリーズ、XL / XH50シリーズの筐体(きょうたい)及びスクリーン、六軸調整器を流用可能とするため、投写レンズの短焦点化、電源回路部と光学ユニット部を分離した形態のコンパクト設計とした。主要な筐体サイズである50型、67型、メンテナンス方式に対応した交換専用部品の設定によって、マルチ大画面に組み上がった筐体を解体することなく、既設エンジンとリプレースエンジンを短時間で交換設置できるので、既存システムの運用停止期間の短期化、工期短縮による低コストでの更新が可能である。

(3) 環境への負荷低減

リプレースエンジンは、水銀フリーを実現するとともにLEDの集光を含めた光学系の効率を向上させて消費電力を低く抑えた。さらに、明るさの4段階の切替え機能を搭載しており、運用や設置環境によって更なる低電力の運用が可能である。

また、既設筐体を流用するため、新規の更新に比べ既設筐体を含む構造物の廃却、新規に更新する場合の筐体などの必要な材料、包装、物流の低減などができる。生産～納入～運用での環境への負荷低減が実現できる。

3.3 高出力レーザー光源

歴史をひも解くと映画の発展は映写機の発展でもある。映写機の光源はフィラメント電球から始まり、キセノン放電管の出現によって飛躍的に輝度を増した。その後、映写機の技術はプロジェクタという形で民生品に展開され、超

高圧水銀ランプの出現によって高輝度と小型化を両立させて成熟した製品となった。

さらにここ数年では地球環境への関心の高まりやエネルギー問題を背景に、LEDやレーザーと言った固体光源化の波が押し寄せ、ランプ交換不要の時代を迎えようとしている。特にレーザー光源は①高輝度、②長寿命、③広い色再現範囲、④瞬時点灯、⑤環境性(水銀レス)に優れているためプロジェクタの光源に適している。

当社では2008年に世界に先駆けてレーザーテレビを発売しており、ここで培ったレーザー光源の設計・量産技術を活用して2013年にプロジェクタ用の赤色と緑色の高出力レーザーモジュール(図3)を製品化した。

赤色、緑色ともにマルチエミッタのレーザーチップを搭載し、連続発振駆動では数W級、パルス発振駆動では10W級の高出力が得られる。赤色レーザーモジュールは半導体レーザー方式で、レーザーチップの前面にマイクロレンズアレーを搭載することでより高い集光特性を実現している。また、緑色レーザーモジュールは出力、発光効率ともに優れる当社独自のプレーナ導波路構造の波長変換方式を採用している(図4)。

この高輝度レーザー光源は、2014年デジタルシネマプロジェクタの光源として採用され、くしくもプロジェクタの基である映写機からの展開が始まっている。

シネマ業界では3D映画の普及によって、高輝度の要求が高まっており、ランプ交換などのメンテナンス不要で高輝度のレーザー光源への期待が大きい。さらに全国各地でプロジェクションマッピングのイベントが多く開催される昨今、10万ルーメン級の超高輝度プロジェクタへの展開も有望視されており、レーザー光源市場の拡大が期待されている。

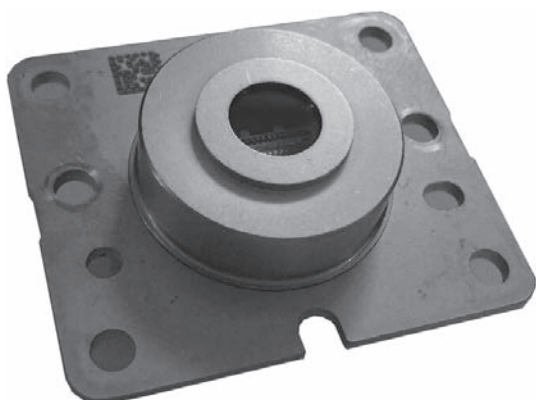


図3. レーザモジュール

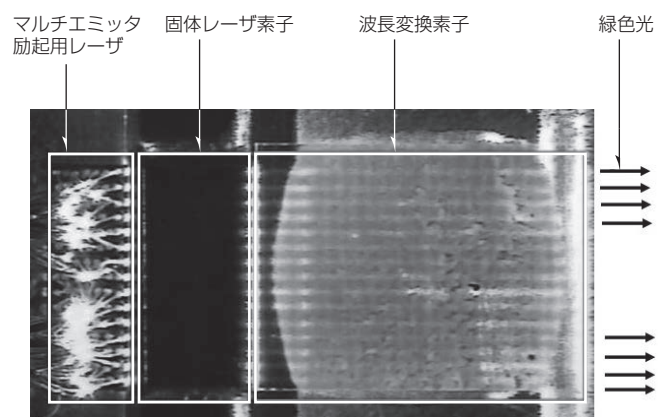


図4. 緑色レーザーモジュールの構成

特集Ⅰ：当社技術の変遷と将来展望

3.4 業務用プリンター

(1) 写真分野

プリントデッキ部を2個搭載した他社にはないダブルデッキプリンターの市場投入やフォトブックに対応したプリンターを開発し、更に複数台同時に動作させることで業界最速プリントを実現した高速写真システム“クイックイオ”を開発し、現在国内写真量販店で活躍している。プリンターの小型化によって店内で場所を取らない狭幅システム筐体への搭載を実現し、全国2万店を超えるコンビニの写真プリントシステム(図5)に採用されている。

プリンター開発だけにとどまらず写真店に必要なシステムをトータルで開発してキオスクやコンビニに展開し、写真分野での事業を拡大している。

(2) アミューズメント分野

プリントシール機業界初の1,200DPI(dots/inch)サーマルヘッド搭載の高精細・高画質プリンターを開発し、高画質プリントシール機ブームの火付け役となった。

ロール方式カードプリンターを開発し、ゲームの内容に応じた自分だけのカードを即時プリントする新しいカードゲームを創設してアミューズメント分野での事業を拡大している。

(3) 医用分野

医療現場での使いやすさを追求した高画質高速プリンター及び設置スペースをとらない小型白黒プリンターを開発して医用分野での事業を拡大している(図6)。

4. 今後の展開

今後の展開として、その中核となるテレビに関する技術的動向を中心に業務用機器への応用について述べる。

今後の映像機器に大きなインパクトをもたらす技術的動向として、スーパーハイビジョンとも呼ばれる4K・8K放送がある。2014年から東経124 / 128度の通信衛星(CS)に

よる4K放送が始まった。そして、2016年には110度CSによる4K・8K放送を開始する計画が進められている。さらに、東京オリンピックが開催される2020年には、4K・8K放送対応の受信機によって宅内で視聴できるようになると期待されている。このようなシナリオを実現するために、放送事業者、コンテンツ作成者、受信機製造事業者がそれぞれ開発を進めている。

4K・8K映像では解像度が大きく向上するので、画面サイズの大形化を一段と後押しする。表3に現時点での4K・8Kの映像符号化方式の仕様を示す。大画面で高精細な映像はより一層の臨場感を与えるだけでなく、その膨大な情報量を活用した様々な表示方法が用いられるようになる。

4K・8K映像のもう1つの特長は、表現できる色の範囲(色域)も格段に広がり、より豊かな表現力を持つことである。図7に4K・8Kの色度座標を示す。この色域拡大のための光源にはレーザが好適であり、当社のレーザ映像表示技術が本領発揮できる。

4K・8K放送では音声も最大22.2ch(24個の音源)によって立体的な音響が再現でき、高精細で豊かな色再現と相まって、あたかもその場にいるような感覚が得られるようになる。そのためには個々の音質はより高品質であることが必要となる。当社はこれまでに培ったDIATONE技術をより高度に洗練していく。

このような4K・8K放送に必要な高画質、高音質の技術は放送での利用だけでなく、サイネージや各種情報表示に向けた映像機器にも適用でき、種々の分野で映像・音声で伝達できる情報量を飛躍的に増大できるようになる。

4K・8K時代の映像機器は映像・音声という核心部分の性能を高度に発展させることを基本に、多種多様なコンテンツやサービスにも適応できるようになる。いわゆるスマート化の流れも確実に広がっていく。

2013年に始まったHybridcast^(注3)放送では、放送で送ら

高画質&スピーディー。人にも環境にも配慮した
“これからの写真展示”のプリントシステム。



図5. 写真プリントシステム



図6. 医用プリンター

れてくる情報にしたがってネットワーク経由で放送とは別のコンテンツを取得し、放送コンテンツと連係して視聴できる。さらに受信機とスマートフォンなどが連係することも可能であり、放送と通信を組み合わせた多彩な視聴形態を提供可能になってきた。また、受信機とスマートフォンなどの連係では、リモート視聴も可能になり受信機はコンテンツを受信するだけでなく、配信する機能も備えるようになった。レコーダによって視聴の時間の制約が外れ、リモート視聴で視聴場所の自由度が増した。今後はウェアラブルな映像表示機器による視聴スタイルの変化も予想されている。

このような視聴コンテンツ、視聴形態の多様性は増々広がり、視聴者に提供されるサービスにも変化がもたらされるであろう。放送サービス、映像配信サービス、各種情報サービス、又は宅内の各種家電機器との連係機能などあらゆるものがつながる可能性がある。多種多様な機器が連係するものにHEMSがある。HEMSは家庭の電力の総合的な管理を目指すほかに、生活における利便性を向上させることも追求している。受信機は宅内のHEMS機器の1つとなり、HEMSと人をつなぐ窓となるものと考えている。家の中の家電機器が受信機を通して人とコミュニケーションをとるようになる。

このような多種多様なサービスや機器との連係を可能にするには一定の共通基盤が必要である。その共通基盤の有力な候補がHTML5(Hyper Text Markup Language 5)である。基本の表現能力強化、各種コンテンツの扱い、機器内リソースの利用、スクリプトによる制御処理などの進化によってHTML5コンテンツはアプリケーションとして機能する。視聴者は画面に表示されている種々の内容が放送で送られてきているのか、ネットワークから届いたのか、又は宅内のほかの機器から直接届いたのか、その所在を意識する必要はない。例えば、画面全体を構成・制御してい

るアプリケーションは受信機内部ではなく遠く離れたどこかのサーバから配信することも可能になる。

視聴者にとって重要となるのはコンテンツやアプリケーションの所在ではなく、視聴利用における操作の容易性とセキュリティである。放送サービスの主画面を視聴するだけであればその操作はシンプルである。しかし、受信機が多種多様なコンテンツを表示し、その使われ方も広がったとき視聴者の操作方法にも進歩が必要である。手の平の上の画面を指先で操作する方法が携帯電話をスマート化した要因の1つであり、また画面を直接触ることがない受信機にはその操作方法が最適ではないことは誰もが認めるであろう。受信機が真にスマート化するには多様な機能を誰もが容易に操作できるユーザーインターフェースの革新が必要と考えている。

セキュリティについては、これまではコンテンツが不正利用されるのを防ぐことに重きが置かれていたが、今後はさらに視聴者に対する不正なサービスの排除、受信機の悪意のある不正利用の防止が重要になる。セキュリティは関係する業界がシステム、又はサービス全体を通して安全性を担保する必要がある。

今後の映像機器の展開としてテレビに関する技術を中心に述べたが、レーザ光源、ディスプレイウォールなどの業務用情報表示機器でも高画質化は基本であり、各々の技術開発は相互利用が可能である。また映像や情報コンテンツの多様化、各種サービスや機器との接続性や連係機能はサイネージなどの映像システムに進化をもたらしことができる。業務用プリンターは、映像機器とはメディアが異なるものの、利用者は印刷前にディスプレイで映像を確認するなど画質や色の管理等には共通技術も多く、歩調を合わせて進化していくと考える。

(注3) Hybridcastは、日本放送協会の登録商標である。

表3. 4K・8Kの映像符号化方式の仕様

	4K	8K
システム	2160/P	4320/P
空間解像度	3840×2160	7680×4320
フレーム周波数	120, 120/1.001, 60, 60/1.001	
表色系	広色域(BT.2020)	
映像符号化方式	H.265	
所要ビットレート	30～40Mbps	80～100Mbps

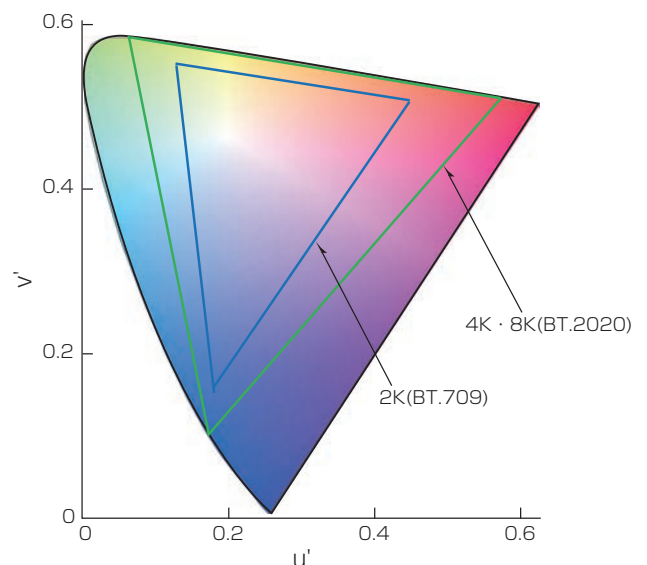


図7. 4K・8Kの色度座標