

スマート・ホーム向け TI DLP® Pico™ 技術



Vivek Thakur
Applications Manager
DLP® Pico™ Products
Texas Instruments

スマート・ホーム・アプリケーションと

**IoT (モノのインターネット)は私たちの住居に変化をもたらし、
日常生活で使用しているデバイスのコネクティビティと
インテリジェンスを向上しています。**

**これらの製品にTIのDLP Pico技術を採用すれば、
その有効性と可用性を高めることができます。**

スマート・ホーム・デバイスや家電製品にプロジェクション技術を採用すれば、双方向型で、適応性が高く、再構成可能なインターフェイスが実現し、住宅のほぼすべての部屋で使用されているボタン、タブレット、LCDパネル、メカニカル・ノブの代替が可能になります。

スマート・ホームを構成するさまざまなデバイスや家電製品は、家事の負担軽減のために従来から使用されてきた機器とは異なり、インテリジェンス、コネクティビティ、インタラクティブ性を提供します。プロジェクション技術はこうしたデバイスに対し強力で効果的な方法を追加し、効率的で直観的なタッチ / ジェスチャ・インターフェイスを使った情報の提供や情報との双方向のやりとりを可能にします。スマート・ホーム・アプリケーションは、組み込み可能で堅牢性とエネルギー効率の高いディスプレイ技術を必要とします。画像は壁、天井、カウンター・トップ、家電製品の表面など、さまざまな表面上での投影が可能でなければなりません。クリアで心地よい画像を提供するためには、十分な輝度、コントラスト、色、細部の投影能力が必要です。双方向ディスプレイとプロジェクション・スペースにより、クリエイティブで強力な制御機能を実現します。DLP Pico技術の特長と利点は機能性、快適性、エネルギー効率が高いことで、それにより、スマート・ホームをフレキシブルで、信頼性が高く、美的にも心地よい場所にします。

DLP Pico技術を採用したプロジェクションは次のような特長を持っています。

- ほぼすべての表面と形状への投影が可能
- オンデマンド・ディスプレイ
- 高い光学効率
- 小さなフォーム・ファクタと高解像度

DLP Pico技術とは？

テキサス・インスツルメンツのDLP Pico技術はMEMS (Microelectro-Mechanical Systems)技術で、デジタル・マイクロミラー・デバイス(DMD)により光変調を行います。DMDの個々のマイクロミラーはスクリーン上の1ピクセルを表しており(図1)、カラー・シーケンシャル照明と同期して個別変調を行い、優れたディスプレイを実現します。TIのDLP Pico技術はデジタル・シネマ・プロジェクタから、タブレットやスマートフォン内蔵プロジェクタに至るまで、世界の各種製品のディスプレイ機能の向上に貢献しています。TIのDLP Picoチップセットは、高解像度、高輝度、低消費電力、コンパクトなサイズを要求するあらゆるディスプレイ・システムに最適なソリューションを提供します。

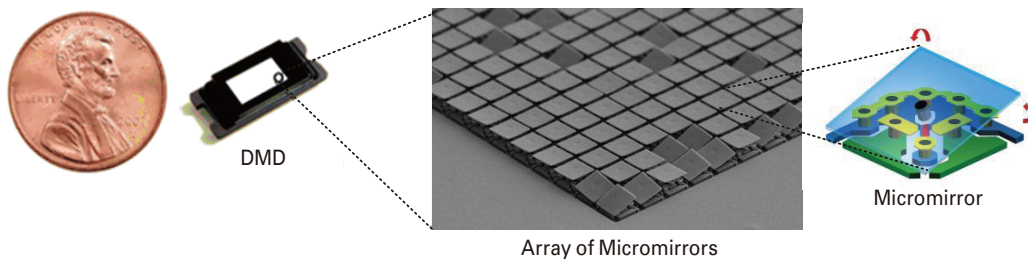


図1. デジタル・マイクロミラー・デバイス (DMD)

スマート・ホームの技術トレンド

スマート・ホームのコンセプトは、家電製品、快適性 / 環境、モニタリング / セキュリティ、エネルギー消費、エンターテインメント、照明、美的要素の向上などの分野に大きな変化をもたらしています。居住者はデイリー / ウィークリー・スケジュール、エネルギー消費(季節や天候要因を含む)、時間帯、セキュリティなどの要件に応じてホーム・オペレーションを最適化できるようになります。新しい機能により、エンターテインメント、情報、照明、美的要素もさらに拡充、強化されます。住宅の各種機能の遠隔モニタリングと制御が世界のどこからでも可能になります。日常的な家事の管理が容易になり、さらに、感じのよいモニタリングとアラート機能が強化されることにより、特に高齢者や障がい者にとって、スマート・ホームのメリットは大きくなります。

スマート・ホーム・アプリケーションの成長と魅力の向上を牽引する主な要因には、地域的な差があることに注意する必要があります。欧州ではエネルギー効率と住宅の快適性に強い関心が寄せられています。北米では有用性、快適性、セキュリティに重点が置かれています。日本では、スマート・ホーム・アプリケーションが住環境の安全性とセキュリティの向上に寄与しているほか、高齢者向けの個別モニタリング機能も重視されています。その他の地域では、スマート・ホーム・コンセプトは未開発あるいは老朽化したインフラから未来の住宅に向けた架け橋の構築を可能にしつつあります。その一例が、インドのスマート・シティ・イニシアチブです。

世界的にはさまざまな民間 / 政府機関がスマート・ホーム革命を牽引しています。初期段階では、重点は主にエネルギー管理に向けられていました。現在ではセキュリティ、有用性、快適性なども含めた技術開発が進行中です。

世界の数地域で進展している技術開発は、スマート・ホームのコンセプトとアプリケーションの普及に弾みをつけています。グローバル・コネクティビティはこうしたスマート・ホーム・アプリケーションに不可欠でスマート・ホームの基礎を形成している「IoT」を可能にしています。こうしたトレンドの継続により、プロジェクション技術はスマート・ホーム・デバイスの使いやすさと有効性の向上を可能にします。

スマート・ホームにおける プロジェクション技術の役割

これまで、プロジェクション技術は主にホーム・シアター機器の中核的な技術として使用されてきました。しかし、スマート・ホームにはプロジェクション技術が新たな役割を果たす、より多くの機会が存在します。

ライフスタイル: ライフスタイルや住環境向上のために プロジェクションを利用

スマート・ホーム製品には住宅装飾品や家具調度と美的な意味でフィットするデザインが採用されるようになります。スマート・ホームの所有者や居住者の嗜好、生活スタイル、文化に対応し、製品コンセプトは極めて多様になる可能性があります。標準の電球ソケットにフィットするプロジェクタ内蔵電球や、天井に設置するトラック照明の一部としてのプロジェクタなど、こうしたトレンドの実用化例がすでに生まれています。



図2. ライフスタイルを豊かにするDLPプロジェクション

こうしたタイプのプロジェクション・ベースの照明器具は、いくつかの興味深い使用例の可能性を提供します(図2)。

- テーブル・ランプ: スマートフォンなどのパーソナル・デバイスからのコンテンツの共有を可能に
- 照明器具:
さまざまなテーマやムードに合わせて特殊効果を創出
- デジタル・フォトフレーム:
静止画像の代わりに動画を表示
- 子供部屋:
幼児を落ち着かせる癒し効果や、子供の注意を引き付けたり教育効果の向上を実現したりするビジュアル・コンテンツの提供

プロジェクション・ディスプレイを採用すれば、スマート・ホーム・アプリケーションの開発者は有用性が高く、興味深い革新的な新製品の市場投入が可能になります。

制御とモニタリング: ホーム・セキュリティ / 制御デバイスの中核となるプロジェクション

超短焦点*プロジェクション・ディスプレイ(図3)は、スマート・ホームの機能やデバイスのモニタリングや設定に使用できる「オンデマンド」双方向型制御パネルの提供を可能にします。このプロジェクション・ベース・パネルは再構成が可能で、高い適応性を持つことができます。

* 超短焦点プロジェクション・ディスプレイは、近距離からの大画像の投影を可能にします(例: 3~5インチの距離から15インチ幅の投影が可能)。

プロジェクション・デバイスの住宅モニタリング製品への集積は、プロジェクション製品の使い方にパラダイム・シフトを引き起こします。オンデマンド・ディスプレイをベースとするヒューマン・インターフェイスは、こうしたデバイスの可用性と有効性の向上を可能にします。

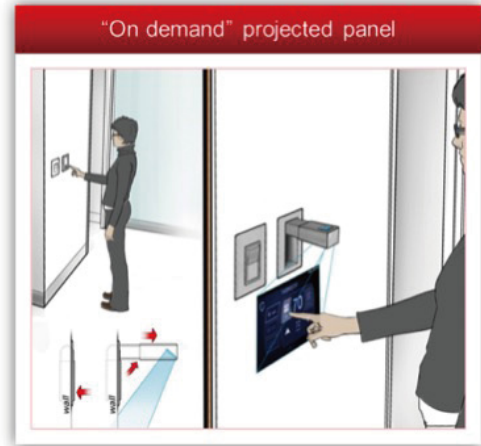


図3. 「オンデマンド」投影パネル

- プロジェクション・ディスプレイと住宅用空調制御システムの無線通信が可能になり、システム・ステータスの表示、制御機能の提供、任意の部屋の温湿度の表示、地域の気象状況や気象予報の提供が実現します(図4)。
- ホーム・セキュリティ・システムとディスプレイの通信が可能になり、ドアや窓の施錠状態やその他のセキュリティ関連の状況に関する警告を行えるようになります(図4)。



図4. 空調制御システム・ステータスとアラーム

ユーティリティと家電：プロジェクション技術によりキッチンと家電の利用度を向上

スマート・キッチン、あるいはコネクテッド・キッチンは急成長中の新カテゴリです。プロジェクション技術により調理台表面やキッチン・カウンター上に双方向型ディスプレイを創り出す製品コンセプトが、企業からいくつか発表されています。その1つの例が、料理の一人前の分量の計算やオンライン食材ガイドを提供する参考レシピです(図5)。



図5. キッチンで

家電製品

同様に、他のキッチン用品や家電などについても、プロジェクション機能の追加によってメリットが生まれます。



図6. 食器洗浄機

- すべての制御装置が隠された状態で、食器洗浄機のステータスやメッセージが床に投影されます(図6)。
- 電子レンジやオープンはメッセージや警告とともに、調理中の食品の画像をフロント・ガラスに投影します。

DLP技術を選ぶ理由

特長	設計上の利点
優れた画質	<ul style="list-style-type: none"> ● 高いコントラストと色域により、最高の鮮明度の画像を提供 ● 映画品質の画像：高い曲線因子(> 90%)
柔軟性とスケーラビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ● 短焦点、超単焦点が可能で、いかなるサイズ、表面、解像度にも対応 ● 小型でコンパクトな光学エンジンにより、サイズや美的要素を犠牲にせずに家電製品への集積が可能 ● 事実上すべての形状に対応可能
高い光学効率	<ul style="list-style-type: none"> ● 低消費電力により、高輝度システムと発熱の最小化が可能 ● 小型でコンパクトな光学エンジン
エコシステム	<ul style="list-style-type: none"> ● 広範なサプライチェーン、サード・パーティ製光学モジュール、システム・インテグレータ

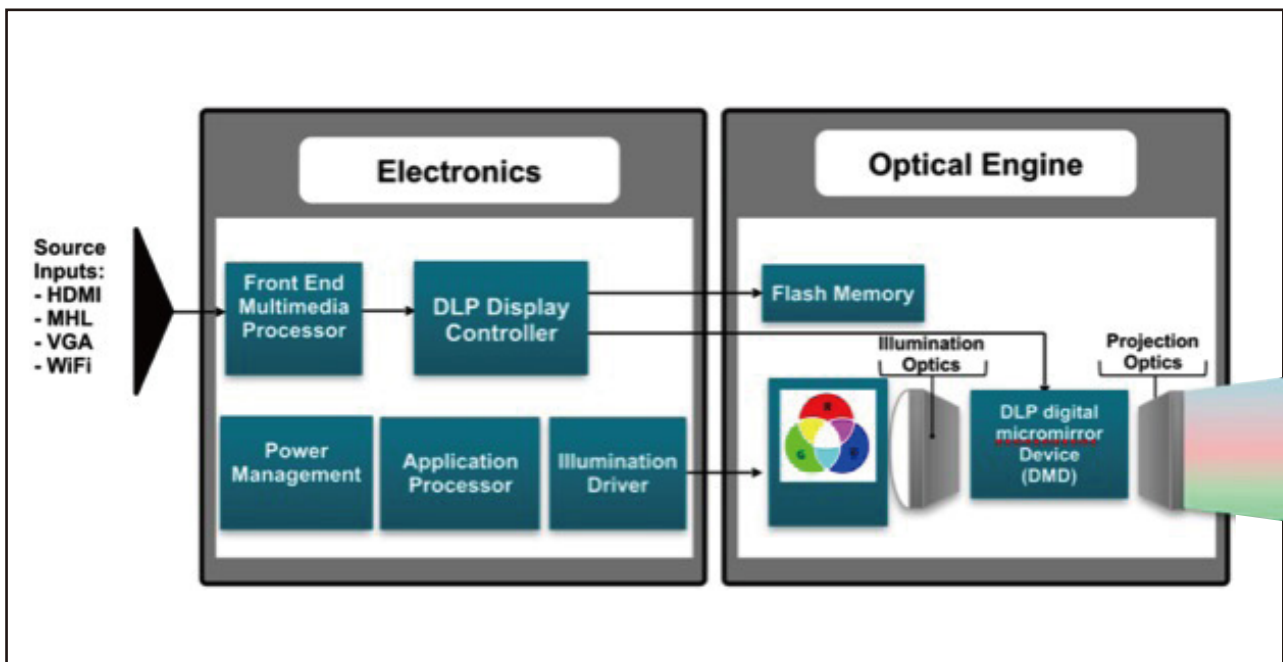


図7. 代表的なDLP Picoディスプレイ・システムのブロック図

スマート・ホーム向けシステム / 電子機器開発の際の考慮事項

図7は標準的なDLPプロジェクション・システムのブロック図です。プロジェクション機能を提供する2つのメイン・パーティションで構成されています。

エレクトロニクス関連のパーティションはDLPコントローラ・チップ、パワー・マネージメント・ブロック、照明ドライバ・チップで構成されています。さらに、アプリケーション・プロセッサとフロント・エンド・インターフェイス・プロセッサが追加されることもあります。アプリケーション・プロセッサは、プロジェクション・システム管理のほか、ジェスチャ・コントロール、インタラクティビティなどの機能もサポートできます。

光学系パーティションはDLP DMD、照明デバイス（通常はLED）、光学素子（レンズ、フィルタなど）、その他の関連メカニカル・コンポーネントで構成されています。これらのコンポーネントは光学エンジンとして知られるコンパクトで堅牢なアセンブリに集積されています。光学エンジンのサイズとフォーム・ファクタは解像度、輝度、スロー・レシオなどの設計ファクタに依存します。光学エンジンはDLP Picoエコシステムを構成する[オンライン・サプライヤ](#)やメーカーから入手できます。

DLP Picoエコシステム

開発者は[DLP Picoエコシステム](#)をサポートする広範なサード・パーティ・ネットワークを利用できます。必要に応じて、デザイン・ハウスへのカスタム・プロジェクション・システムの設計依頼、光学エンジン・サプライヤからの光学エンジンの購入、システム・インテグレータからのプロジェクション・サブシステム完成品の購入などが可能です。

スマート・ホームのユニークなニーズ プロジェクション表面

色、パターン、表面の湾曲などにより、表面が投影に最適でない場合があります（例えばキッチン・カウンター、壁紙など）。こうした課題は、輝度やアルゴリズムを追加し、表面形状、色、パターンを補償することにより解決できます。

レトロフィッティング

既存の場所や配線環境への機器のレトロフィッティングが必要になる場合があります。当然のことながら、投影表面が投影レンズと整合しているとは限りません。こうした問題はキーストン補正とズーム機能により対応可能です。プロジェクション・モジュールのティルト / ロール調整機能も利用できます。

サイズとフォーム・ファクタ

必要とされるサイズとフォーム・ファクタもシステム設計時に考慮すべき課題です。美的な外観を維持しながら、プロジェクション・モジュールを既存機器に組み込む必要があります。光学エンジンのサイズは主に輝度、解像度、スロー・レシオに依存します。DLP Pico光学エンジンは、スマートフォンやタブレットに組み込めるほどコンパクトなことから、どんな家電の場合でもフォーム・ファクタや設計上の美的要素に関する妥協は不要です。波長が最大の場合、100インチ幅の表面に鮮明な画像を投影することができます。

設計上の考慮事項

プロジェクタの仕様は、所望の画像サイズ、投影表面のタイプ、最終製品への組み込みに必要なフォーム・ファクタ、プロジェクション・ユニットと投影表面間の距離などのいくつかの要因によって変化します。最終仕様の決定にあたっては、以下の主な要件間のトレードオフを考慮する必要があります。

輝度

プロジェクタの総出力ルーメン数は所望の画像サイズと周囲光の条件に依存します。投影表面に色かパターンが存在する際は(例えばキッチン・カウンター)、輝度を20~30パーセント向上させる必要性が生じる場合があります。表1に、[画像サイズと周辺光の条件](#)に基づいたプロジェクタの推奨輝度値を示します。

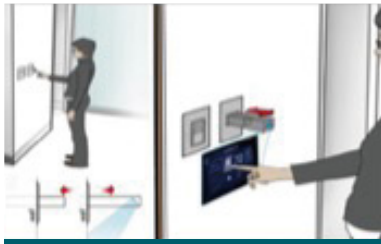
解像度

要求される解像度は主として、表示するコンテンツや情報に依存します。コンテンツが写真または動画の場合、720p(1280x720)または1080p(1920x1080)の解像度が望まれます。テキスト・メッセージやグラフィック記号などの一般的情報を表示する場合、WVGA(854x480)または720pの解像度が適切です。

Image diagonal (inches)	Suggested projector light output (lumens)			DLP Pico DMD diagonal size (inches) and part number suggestions
	Dark room (50 nits)	Dim room (100 nits)	Well-lit room (200 nits)	
80 - 100"	300 - 450	550 - 900	1100 - 1750	>0.5" Class (DLP Enterprise Solution) 0.45"- 0.47" Class DLP4501 or DLP4710 0.3" Class DLP3010 0.2" Class DLP2010
60 - 80"	150 - 300	350 - 550	650 - 1100	
50 - 60"	110 - 150	250 - 350	450 - 650	
40 - 50"	80 - 110	150 - 250	300 - 450	
30 - 40"	40 - 80	80 - 150	150 - 300	
20 - 30"	20 - 40	40 - 80	80 - 150	
10 - 20"	5 - 20	10 - 40	20 - 80	
5 - 10"	<10	<10	<20	
Target Brightness Intensity	Dark room (50 nits)	Dim room (100 nits)	Well-lit room (200 nits)	

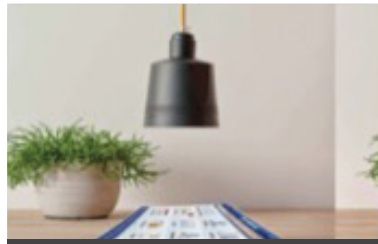
Ambient lighting environment and suggested image brightness intensity in nits. 1 nit = cd/m²

表1. ディスプレイの対角サイズとプロジェクタの推奨光出力(ルーメン)の関係



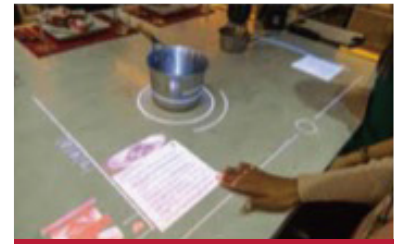
Ultra Short Throw

Throw Ratio: < 0.3
15" wide image
Only 5" distance from wall



Short Throw

Throw Ratio: 0.5 - 1.0
20" image
From a distance of 10" - 20"



Standard Throw

Throw Ratio: 1.2 +
50" to 100" image
From a distance of 5ft - 10ft

図8. スロー・レシオの変化によるさまざまな可能性

スロー・レシオ

プロジェクタのスロー・レシオは、投影レンズとスクリーン間の距離と投影画像の幅の比によって定義されます。要求されるスロー・レシオは、機器と利用できるスペースによって決まります。

サイズとフォーム・ファクタ

標準的な家電やデバイスに組み込む場合、プロジェクション・システムのサイズとフォーム・ファクタが重要です。DLP Picoチップセットは非常にコンパクトで小型のプロジェクション・エンジンを実現します。また、DLP技術は輝度効率が高いことから、非常に小さなフォーム・ファクタで極めて明るいプロジェクタを実現できます。

ズーム

トラック照明や住宅モニタリング・デバイスなどの既存の機器にプロジェクション機能を追加する際、画像サイズ可変機能(ズーム)が必要になる場合があります。これにより、投影表面への距離に応じて画像のリサイズが可能になります。スロー・レシオに基づき一般に使われている広義の意味での3つのプロジェクタ・カテゴリとして、標準焦点(1.0~1.6)、短焦点(0.5~1.0)、超短焦点(0.5未満)があります。各種スロー・レシオごとの使用例を図8に示します。

価値を高める機能

プロジェクション・ディスプレイの有効性を向上するとともに、プロジェクタを組み込んだ家電製品やデバイスの価値を高める機能が複数存在します。

インタラクティビティ

インタラクティビティは製品のユーザー・インターフェースの重要な要素となります。エンド・ユーザーと使用例に応じて、シンプルなジェスチャ・コントロールで十分なケースもあれば、高精度マルチタッチ機能が要求される場合もあります。効果的なユーザー・インターフェースを提供するために、プロジェクション・システムとともに採用可能な技術が複数存在しています。表2にいくつかの主要双方向型技術のハイレベルでの比較を示します。

スマート・ホーム・アプリケーションでは、ToF(タイム・オブ・フライト)技術が最適な場合が大半です。よりシンプルなジェスチャ・インターフェースを使用可能なコスト重視の家電の場合、超音波または赤外線をベースとした低コスト・ソリューションが好まれます。しかし、高精度のジェスチャ / タッチセンサ式インターフェースが要求される場合は、赤外線レーザー・カーテン・ベースのマルチタッチ・ソリューションが必要になるケースもあります。

	ステレオ・ビジョン	構造光		ToF (タイム・オブ・フライト)
		固定パターン	プログラマブル・パターン	
コスト	低	中～高	高	中
深度精度	低 (mm-cm)	中～高 (mm-cm)	高 (μ m-cm)	中 (mm-cm)
応答速度	中 (制約要因はソフトウェア)	低 (制約要因はカメラ速度)	低 (制約要因はカメラ速度)	高 (制約要因はセンサ速度)
投影距離	中距離	短～中距離 (投影強度に依存)	短～中距離 (投影強度に依存)	短～長距離 (レーザー/LED強度に依存)
低光量性能	弱	良好	良好	良好
高光量性能	良好	弱 / かなり良い	弱 / かなり良い	良好
ソフトウェアの複雑度	高	低 / 中	中	低

表2. 双方向型技術の比較

キーストン補正

プロジェクション・システムのスペースの制約により、投影表面に対するプロジェクタのセンタリングやアラインメントが不可能になり、キーストンに似た幾何学的歪みが発生することがあります。キーストン補正はこうした歪みを解消し、デバイスや家電のさらなる小型化を可能にします。多くのプロジェクタは、垂直面での中心位置のずれを補正するための垂直キーストン補正機能を備えています。しかし、水平面での中心位置がずれている場合には、水平キーストン補正機能が望まれます。

投影表面補正

使用したい投影表面が不規則な表面形状を持っている場合(コンタリング)もあります。先進的な画像処理機能により、コンタリングに対する投影画像の補正が可能になり、

歪みのない画像を表示できます。同様に、表面の色とパターンのためのアダプティブ補正機能により、スマート・ホーム・アプリケーションのプロジェクション機能の有効性を大幅に強化することができます。

スマート・ホーム・アプリケーション向け DLPチップセット

テキサス・インスツルメンツは、さまざまなディスプレイ・サイズ、輝度要件、ピクセル密度(解像度)に対応するため、各種サイズと解像度のDLPプロジェクション・チップを提供しています。表3は現在入手できるDLPチップセットの一覧です。各DMDはチップセット構築のために、マッチングしたコントローラ・チップとパワー・マネージメントIC(PMIC)が必要です。

	.2" nHD	.2" WVGA	.3" WVGA	.3" 720p	.45" WXGA	.47" 1080p
マイクロミラー・アレイの対角サイズ (インチ)	0.2"	0.21"	0.3"	0.31"	0.45"	0.47"
解像度	640x360	854x480	854x480	1280x720	1280x800	1920x1080
ピクセル・ピッチ	7.6μm	5.4μm	7.6μm	5.4μm	7.6μm	5.4μm
標準輝度 (ルーメン)	20-30	50-100	100-150	200-300	300-500	500+
明るい部屋での最大スクリーン・サイズ	15-20"	20-30"	30-40"	35-45"	40-50"	50-60"
暗い部屋での最大スクリーン・サイズ	40"+	50"+	50"+	60"+	60"+	70"+
DMD型番	N/A	DLP2010	DLP3000	DLP3010	DLP4500	DLP4710
コントローラ型番	DLPC2607	DLPC3430	DLPC2607	DLPC3433	DLPC6401	DLPC3439
PMIC型番	-	DLPA2000 DLPA2005	-	DLPA2005 DLPA3000	-	DLPA3000 DLPA3005
EVM型番	-	DLPDLCR2010EVM	DLPDLCR2010EVM	DLPDLCR3010EVM	DLPC6401DISPLAYEVM	DLPDLCR4710EVM
IntelliBright™ アルゴリズム*	不使用	使用	不使用	使用	不使用	使用

表3. DLP Picoディスプレイ・チップセットの製品ラインアップと評価モジュール (ツール)

* テキサス・インスツルメンツのDLP® IntelliBright™技術は、輝度、コントラスト、消費電力をインテリジェントに管理するための画像処理アルゴリズムです。

次のステップ

1. DLP Pico技術の詳細について

- DLP Pico技術を使用して設計を開始: <http://www.ti.com/lit/wp/dlpa059/dlpa059.pdf>
- 製品とデータシート: http://www.tij.co.jp/lstds/ti_ja/dlp/video-and-data-display/products.page

2. 使いやすい評価モジュール(EVM)によるDLP Pico技術の評価

- DLP2010 EVM: <http://www.tij.co.jp/tool/jp/dlpdlcr2010evm>
- DLP3010 EVM: <http://www.tij.co.jp/tool/jp/dlpdlcr3010evm>
- DLP4500 EVM: <http://www.tij.co.jp/tool/jp/dlpc6401displayevm>
- DLP4710 EVM: <http://www.tij.co.jp/tool/jp/dlpdlcr4710evm>

3. DLP Pico回路図、レイアウト・ファイル、BOM、テスト・レポートを含む
TI Designsリファレンス・デザインをダウンロードし、製品開発を迅速化
 - a. DLP2010: [DLP®技術を使用したウルトラ・モバイル超低消費電力 / 低消費電力ディスプレイ](#)
 - b. DLP3010: [DLP®技術を使用したポータブル低消費電力HDプロジェクション・ディスプレイ](#)
 - c. DLP4710: [DLP®技術を使用したポータブル低消費電力フルHDプロジェクション・ディスプレイ](#)

4. 光学モジュールと設計サポート
 - a. 光学モジュール・メーカーにコンタクトし、量産可能な光学モジュールを入手：
http://www.tij.co.jp/llds/ti_ja/dlp/video-and-data-display/solutions-services.page
 - b. デザイン・ハウスにコンタクトし、カスタム・ソリューションを入手：
http://www.tij.co.jp/llds/ti_ja/dlp/video-and-data-display/design-houses.page
 - c. 量産可能な光学モジュールをオンラインで購入：
http://www.tij.co.jp/llds/ti_ja/dlp/video-and-data-display/buy-from-suppliers.page

5. TIのセールスまたは正規代理店にコンタクト：<http://www.tij.co.jp/guidedsupport/jp/docs/contactus.tsp>

6. TIのE2Eコミュニティでソリューションを検索、サポートを依頼、コミュニティ・メンバーとTIのエキスパート間で知識を共有、問題を解決：
<http://e2e.ti.com/group/jp/f>

ご注意:

本資料に記載された製品・サービスにつきましては予告なしにご提供の中止または仕様の変更をする場合がありますので、本資料に記載された情報が最新のものであることをご確認の上ご注文下さいませようお願い致します。

TIは製品の使用用途に関する援助、お客様の製品もしくはその設計、ソフトウェアの性能、または特許侵害に対して責任を負うものではありません。また、他社の製品・サービスに関する情報を記載していても、TIがその他社製品を承認あるいは保証することにはなりません。

※ プラットフォーム・バーはテキサス・インスツルメンツの商標です。その他の商標および登録商標はそれぞれの所有者に帰属します。

ご注意

Texas Instruments Incorporated 及びその関連会社 (以下総称して TI といいます) は、最新の JESD46 に従いその半導体製品及びサービスを修正し、改善、改良、その他の変更をし、又は最新の JESD48 に従い製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての半導体製品は、ご注文の受諾の際に提示される TI の標準販売契約約款に従って販売されます。

TI は、その製品が、半導体製品に関する TI の標準販売契約約款に記載された保証条件に従い、販売時の仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査及びその他の品質管理技法は、TI が当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、適用される法令によってそれ等の実行が義務づけられている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TI は、製品のアプリケーションに関する支援又はお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI 製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI 製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションに関連する危険を最小のものとするため、適切な設計上及び操作上の安全対策は、お客様にてお取り下さい。

TI は、TI の製品又はサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、又は方法に関連している TI の特許権、著作権、回路配置利用権、その他の TI の知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TI が第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TI が当該製品又はサービスを使用することについてライセンスを与えるとか、保証又は是認するということを含みません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない、又は TI の特許その他の知的財産権に基づき TI からライセンスを得なければならない場合があります。

TI のデータ・ブック又はデータ・シートの中にある情報の重要な部分の複製は、その情報に一切の変更を加えること無く、且つその情報と関連する全ての保証、条件、制限及び通知と共になされる限りにおいてのみ許されるものとします。TI は、変更が加えられて文書化されたものについては一切責任を負いません。第三者の情報については、追加的な制約に服する可能性があります。

TI の製品又はサービスについて TI が提示したパラメーターと異なる、又は、それを超えてなされた説明で当該 TI 製品又はサービスを再販売することは、関連する TI 製品又はサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、且つ不公正で誤認を生じさせる行為です。TI は、そのような説明については何の義務も責任も負いません。

TI からのアプリケーションに関する情報提供又は支援の一切に拘わらず、お客様は、ご自身の製品及びご自身のアプリケーションにおける TI 製品の使用に関する法的責任、規制、及び安全に関する要求事項の全てにつき、これをご自身で遵守する責任があることを認め、且つそのことに同意します。お客様は、想定される不具合がもたらす危険な結果に対する安全対策を立案し実行し、不具合及びその帰結を監視し、害を及ぼす可能性のある不具合の可能性を低減し、及び、適切な治療措置を講じるために必要な専門的知識の一切を自ら有することを表明し、保証します。お客様は、TI 製品を安全でないことが致命的となるアプリケーションに使用したことから生じる損害の一切につき、TI 及びその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI 製品につき、安全に関連するアプリケーションを促進するために特に宣伝される場合があります。そのような製品については、TI が目的とするところは、適用される機能上の安全標準及び要求事項を満たしたお客様の最終製品につき、お客様が設計及び製造ができるようお手伝いすることにあります。それにも拘わらず、当該 TI 製品については、前のパラグラフ記載の条件の適用を受けるものとします。

FDA クラス III (又は同様に安全でないことが致命的となるような医療機器) への TI 製品の使用は、TI とお客様双方の権限ある役員の間で、そのような使用を行う際について規定した特殊な契約書を締結した場合を除き、一切認められていません。

TI が軍需対応グレード品又は「強化プラスチック」製品として特に指定した製品のみが軍事用又は宇宙航空用アプリケーション、若しくは、軍事的環境又は航空宇宙環境にて使用されるように設計され、かつ使用されることを意図しています。お客様は、TI がそのように指定していない製品を軍事用又は航空宇宙用に使う場合は全てご自身の危険負担において行うこと、及び、そのような使用に関して必要とされるすべての法的要求事項及び規制上の要求事項につきご自身のみの責任により満足させることを認め、且つ同意します。

TI には、主に自動車用に使われることを目的として、ISO/TS 16949 の要求事項を満たしているとして特別に指定した製品があります。当該指定を受けていない製品については、自動車用に使われるようには設計されてもいませんし、使用されることを意図しておりません。従いまして、前記指定品以外の TI 製品が当該要求事項を満たしていなかったことについては、TI はいかなる責任も負いません。

Copyright © 2016, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位 (外装から取り出された内装及び個装) 又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で (導電性マットにアースをとったもの等)、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0~40℃、相対湿度：40~85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。(但し、結露しないこと。)

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。

3. 防湿梱包

- 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。

4. 機械的衝撃

- 梱包品 (外装、内装、個装) 及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。

5. 熱衝撃

- はんだ付け時は、最低限 260℃以上の高温状態に、10 秒以上さらさないこと。(個別推奨条件がある時はそれに従うこと。)

6. 汚染

- はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質 (硫黄、塩素等ハロゲン) のある環境で保管・輸送しないこと。
- はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。(不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。)

以上