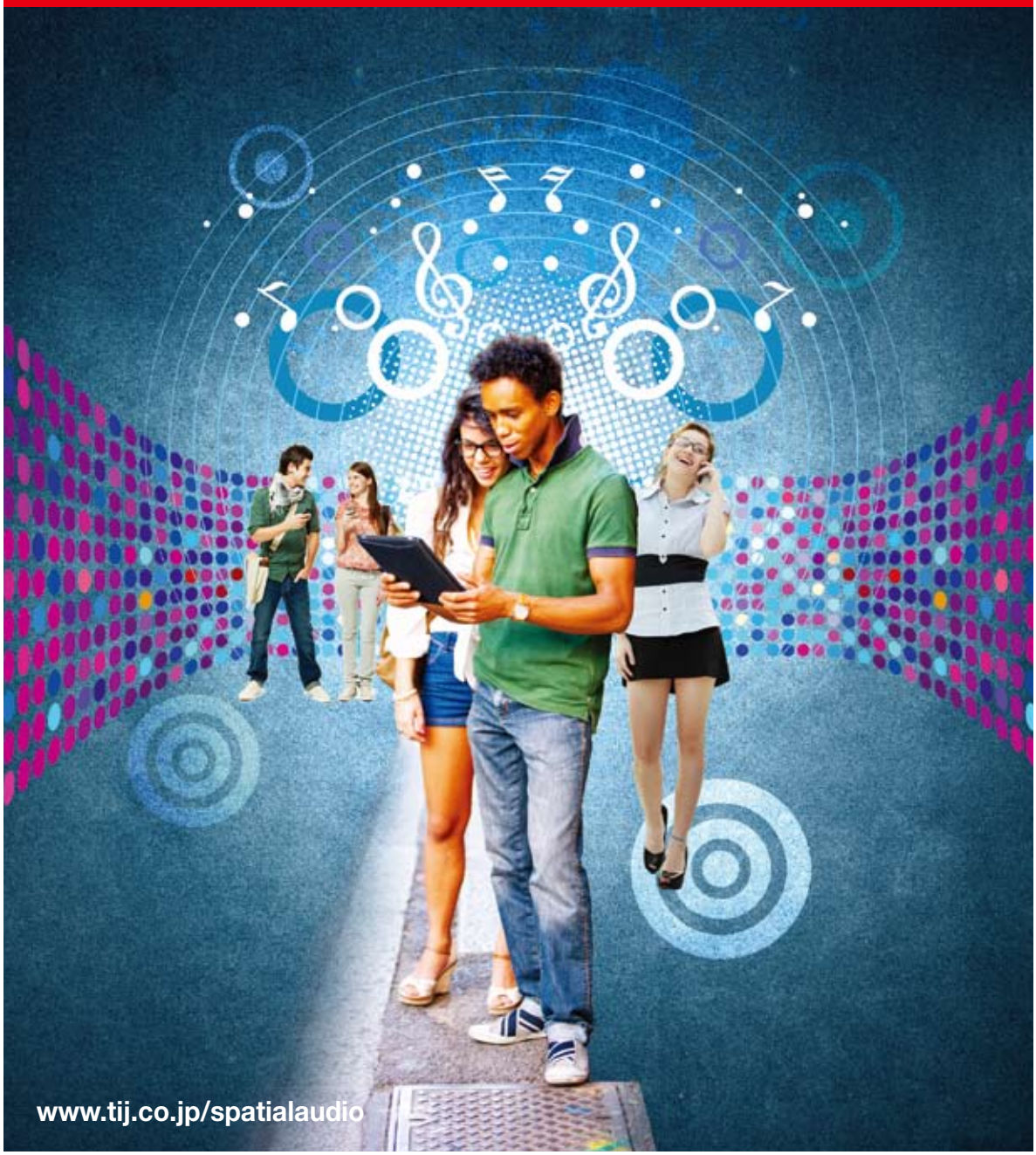
# 臨場感あふれる
# 真のオーディオ・サウンドを実現

## スペイシャル・オーディオ技術



# スペイシャル・オーディオ技術

## モバイル端末でシアター・レベルのオーディオ・サウンドを実現

モバイル端末は、魅力的な画像や映像を提供しています。しかし、オーディオ・システムのスペース上の制約によってサウンドの明瞭度と深みが不足し、製品全体の魅力を低下させる結果になっています。これまでのオーディオ・アプリケーションでは、複数のスピーカが近接して配置されているために音場が狭く、サウンドが複数のスピーカからではなく、まるで1個のスピーカから流れているように聞こえていました。さらに、システム設計の際に複雑なアルゴリズムとDSPのプログラミングが必要とされていました。

## スペイシャル・オーディオはモバイル端末で臨場感あふれるサウンドを実現

音場の小さくなりがちなスマートフォン、タブレット端末、ノートPC、サウンド・バーなどで、テキサス・インスツルメンツのスペイシャル・オーディオ製品を使うと、より広がりを持ち、よりエキサイティングなオーディオ体験を提供することが可能になります。TIは高精度サウンド・ビームフォーミングやクロストーク・キャンセレーションなどの各種スペイシャル・サウンド・エンハンスメント技術を採用したマルチスピーカ・アプリケーション向けスペイシャル・オーディオ・ソリューションを提供します。

## 包括的な開発/評価システム

TIの簡単なオーディオ効果プログラミング機能により、アルゴリズム・チューニングが不要になり、設計チームにDSPのエキスパートを配置する必要もなくなります。設計にあたって必要なのは、開発中の製品のユニークなパラメータの入力だけです。プログラムが容易なスペイシャル・プロセッシング・エンジンが、スペイシャル係数を出力します。出力された係数を評価ボードのGUI環境にダウンロードし、即座にテストすることが可能です。サウンド・エンハンスメント・ソリューションは個々のアプリケーション向けにカスタム化が可能で、将来、新たなシステムを開発する際の設計プロセスも極めて簡単で、最初のステップを繰り返すだけで設計を更新できます。

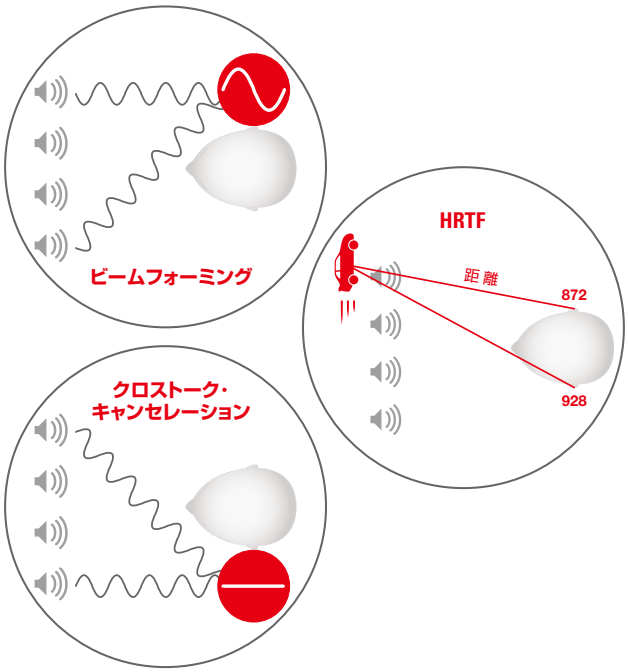
**スペイシャル・オーディオ技術**

# スペイシャル・オーディオ技術の各種機能

## ビームフォーミング、クロストーク・キャンセレーション、HRTF（頭部伝達関数）

TIのスペイシャル・オーディオ技術は、ビームフォーミング、クロストーク・キャンセレーション、HRTF（頭部伝達関数）アルゴリズムの3つの機能を組み合わせて採用しており、スペースに制約のあるシステムの物理的な限界を克服し、真に臨場感にあふれたオーディオ・サウンドの体験を可能にします。

スペイシャル・オーディオ技術




ビームフォーミング機能は、より豊かなサウンドを提供するために各スピーカーからリスナーの位置で振幅が最大になるように干渉波を出し、サウンド・エンハンスメント領域を生成します。

ビームフォーミングとは対照的に、クロストーク・キャンセレーションは相殺的音波干渉を利用し、不要な信号を消去します。「アンチ・ウェーブ」、すなわち消去波は、右の耳に送られ、左チャネルの不要なオーディオ信号を消去します。さらに、左の耳に消去波が到達した時には、右チャネルの不要なオーディオ信号の消去が行われます。その結果、左右のチャネルにはっきりと識別可能なサウンド・エンハンスメント・エリアが生成され、3次元空間内での音源の位置特定が可能になります。

HRTFによる音波プロセッシングは、さまざまな方向からサウンドが到達しているとの感覚を創出します。こうした心理音響的な効果に基づき、音源とそれぞれの耳との距離の相違から、音波が異なるタイミングで、しかも異なる強度でそれぞれの耳に到達していると認識され、音源の空間内での位置特定が可能になります。それぞれの耳への時間的な差異に関する認識を創出することにより、HRTFはそれぞれのサウンドの位置を現実の3次元空間の中で特定させる働きをします。

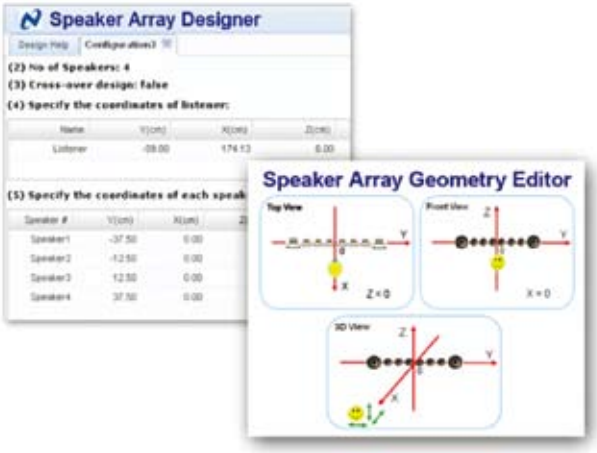
# スペイシャル・オーディオ開発システム

## 複雑なアルゴリズム・プログラミングをシンプルに

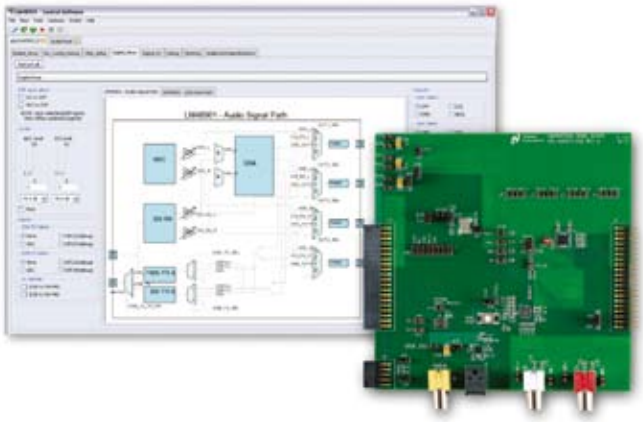
TIのウェブベースのスペイシャル・オーディオ・ソフトウェア・ツールは、ユニークなスペイシャル・オーディオ係数を少ないステップで迅速に生成する、使いやすいスピーカ・アレイ係数ジェネレータを備えています。評価ボードにはデバイスの構成、スペイシャル係数のダウンロード、グラフィック・イコライザの提供を可能にするコントロール・グラフィカル・ユーザー・インターフェイス（GUI）が用意されています。

スペイシャル・オーディオ開発システムは、開発の簡素化と開発時間の短縮を可能にします。

1 オンラインでスピーカ・アレイ係数を生成




2 設計システムまたは評価ボードに係数をダウンロード



3 GUIが自動的に設定の決定とデバイスの構成を実行

# スペイシャル・オーディオ製品

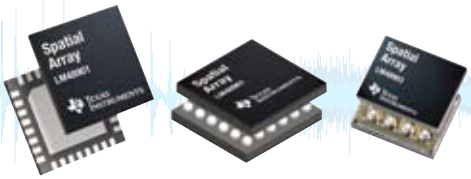
スペイシャル・オーディオ製品ファミリは、クレジットカード・サイズから壁面全体の大きさまで、さまざまなサイズのデバイスへの対応が可能です。スペイシャル・オーディオ技術の開発目標の1つは、タブレット端末からサウンド・バーに至るまで、あらゆるサイズのデバイスへの迅速な採用を可能にすることでした。

LM48901は4つのスピーカ・チャネルを直接、サポートするほか、オプションとして2つのスピーカ・チャネルを個々にサポートするとともに、2つの並列スピーカ・チャネルもサポートしており、2.1チャネル・オーディオ・ソリューションを実現します。LM48903はステレオ構成をサポートします。さらに、LM48901デバイスはデイジーチェーン接続により4つのスピーカ・チャネル・グループを個々にサポートすることができ、マルチスピーカ・システムの簡単なサポートが可能です。

## HiFiシステムのための包括的なオーディオ・ソリューション

スペイシャル・アレイICは、スペースに制約のあるシステムのための包括的なオーディオ・ソリューションを提供します:

- スペイシャル・プロセッシングDSP
- 集積型Class-Dアンプ
- アナログ/デジタル入力
- フレキシブルなマルチチャネル機能
- 簡単なオーディオ効果プログラミング




## LM48901とLM48903の仕様

- 87dBAのSNR
- 22mA静止電源電流
- 5V $PV_{DD}$、8Ω RL、THD+N 1%
- チャネルあたり2Wの出力電力
- 0.06%のTHD+N
- チャネルあたり89パーセントの効率
- 217Hz時に71dBのPSRR
- 1μAのシャットダウン電流

## 主な特長

- スペイシャル・サウンド・プロセッシング
- $I^2S$デジタル入力
- 差動入力ステレオADC
- 先進的エッジレート制御によりEMIを低減
- クリック/ポップ抑制回路
- マイクロパワー・シャットダウン
- 省スペース・パッケージ・オプション

## デザイン・リソースおよびリファレンス

強力で、使いやすいプログラミング・ツールに加え、TIではスペイシャル・オーディオ技術のために各種のオンライン・リソースと参考資料を用意しています。

TI E2E™ Community

**E2E Audio Forum**
**www.ti.com/e2eaudio**

**包括的な評価システム**
ハードウェア、ソフトウェア、サンプル・ボード構成など
**www.tij.co.jp/spatialaudio**

**デモ・ビデオとチュートリアル**
**www.tij.co.jp/spatialaudio**

LM48901とLM48903 プロダクト・フォルダ内の製品サンプル、データシートなど
**www.tij.co.jp/product/jp/LM48901**
**www.tij.co.jp/product/jp/LM48903**

スペイシャル・オーディオ技術のデモ・ビデオの視聴、データシートのダウンロード、サンプルの発注は:
**www.tij.co.jp/spatialaudio**

TIのオーディオ・ソリューションの全製品ラインナップ:
**www.tij.co.jp/spatialaudio**

**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す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。
すべて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。

© 2012日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
Printed in Japan 2012.06

JAJB054

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは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。従いまして、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ご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間に取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準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、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およ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、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、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もしく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ついて想定されうる危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合せ、機械装置、もしく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が当該製品もしく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、保証もしくは是認するということを意味しません。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場合もあり、また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て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付られた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不公正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしく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、か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ありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておりません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスティック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておりません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2012, 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。）
   - 直射日光があたる状態で保管・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

2001.11