LOP パッケージを採用した、76 ～ 81GHz 対応のシングル チップ 8×8 カスケード可能トランシーバの AWR2188

1 特長

- FMCW トランシーバ
  - PLL、トランスミッタ、レシーバ、ベースバンド、ADC を内蔵
  - 76 ～ 81GHz の動作で、最大 4.5GHz の連続チャープ帯域幅に対応
  - 8 つの受信チャネル
  - 8 つの送信チャネル
  - フラクショナル N PLL を使用した超高精度のチャープ エンジン
  - TX 出力：13dBm
  - RX ノイズ指数：11dB
  - 最大 -6.5dBm の P1dB をサポート
  - 2.8W の消費電力を実現する、業界をリードする 8 トランスミッタと 8 レシーバのレーダー フロント エンド
  - 3µs 未満のチャープ アイドル時間をサポートしており、最大速度の優れた測定が可能
  - 266MHz/µs の最大チャープ スロープで高速かつ広帯域な測定を可能
  - 最大 66.67Msps の ADC サンプル レートにより、非常に優れた計測範囲を実現
- 較正および自己テストを内蔵
  - 内蔵ファームウェア (ROM)
  - プロセスおよび温度の自己較正システム
- ホスト インターフェイス
  - SPI または I2C により外部プロセッサと通信可能な制御インターフェイス
  - MIPI D-PHY および CSI2 v1.2 で外部プロセッサと通信可能なデータ インターフェイス
  - フォルト レポート用の割り込み
- 機能安全準拠向け
  - 機能安全アプリケーション向けに開発
  - ISO 26262 機能安全システムの設計に役立つ資料を利用可能
  - ASIL-D までの決定論的対応能力に対応予定
  - ASIL B までを対象のハードウェア機能
  - 安全関連の認証
    - TUV による ISO 26262 認証を取得予定
- AEC-Q100 対応予定
- AWR2188 の高度な機能
  - 内蔵された自己監視機能によりホスト プロセッサの関与を限定
  - 複数のデバイスをカスケード接続することで、チャネルの増設が可能
  - 干渉検出機能を内蔵
- パワー マネージメント
  - 内蔵 LDO ネットワークにより PSRR の向上を実現
  - I/O は 3.3V/1.8V のデュアル電圧に対応
- クロック ソース
  - 50MHz および 40MHz の外部駆動クロック (方形波 / 正弦波) をサポート
  - 負荷コンデンサ付きの 50MHz または 40MHz の水晶振動子接続をサポート
- ハードウェア設計が簡単
  - 量産実績のある革新的な Launch on Package (LOP) 技術を採用して、配線しやすいランチャー配置を実現
  - 組み立てが容易で低コストな PCB 設計を可能にする、0.5mm ピッチの 14mm × 15mm FCCSP パッケージ
  - 小型ソリューション サイズ
- 動作条件
  - 接合部温度範囲：動作温度範囲は −40°C ～ 140°C で、TX モジュールでは −40°C ～ 142°C

2 アプリケーション

- 自動ハイウェイ運転
- 自動緊急ブレーキ
- アダプティブ クルーズ コントロール
- カスケード接続を用いたイメージング レーダー

このリソースの元の言語は英語です。翻訳は概要を便宜的に提供するもので、自動化ツール (機械翻訳) を使用していることがあり、TI では翻訳の正確性および妥当性につきましては一切保証いたしません。実際の設計などの前には、ti.com で必ず最新の英語版をご参照くださいますようお願いいたします。

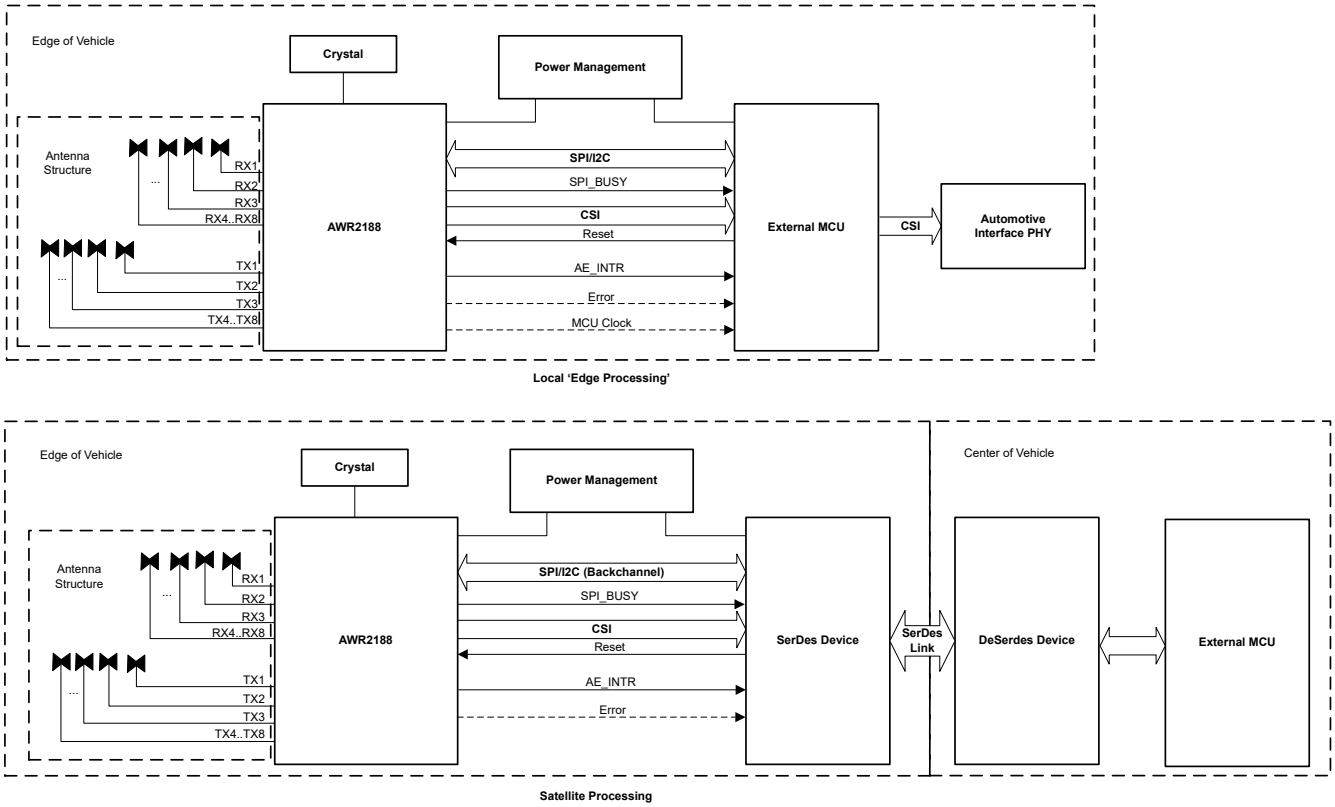


図 2-1. 車載アプリケーション用のレーダー センサ

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

3 説明

AWR2188 は、76GHz～81GHz 帯で動作可能な統合型シングルチップ FMCW トランシーバです。超小型のフォームファクタで、かつてないレベルの統合を実現しています。AWR2188 は、低消費電力で自己監視機能を備えた、超高精度の車載用レーダー システム向けに設計されています。

AWR2188 デバイスは、自己完結型の FMCW トランシーバ シングルチップ デバイスであり、76GHz ～ 81GHz 帯域の車載レーダー センサの実装を簡素化します。テキサス・インスツルメンツの低消費電力 45nm RFCMOS プロセスで製造され、PLL および ADC コンバータを内蔵する 8TX / 8RX システムのモノリシック実装を実現しています。プログラミング モデルを変更するだけで、さまざまなセンサ (短距離、中距離、長距離) を実装でき、マルチモード センサの実装においては動的再構成にも対応します。また本デバイスは、リファレンス ハードウェア デザイン、ソフトウェア ドライバ、構成例、API ガイド、ユーザー マニュアルを含む完全なプラットフォーム デバイスとして提供しています。

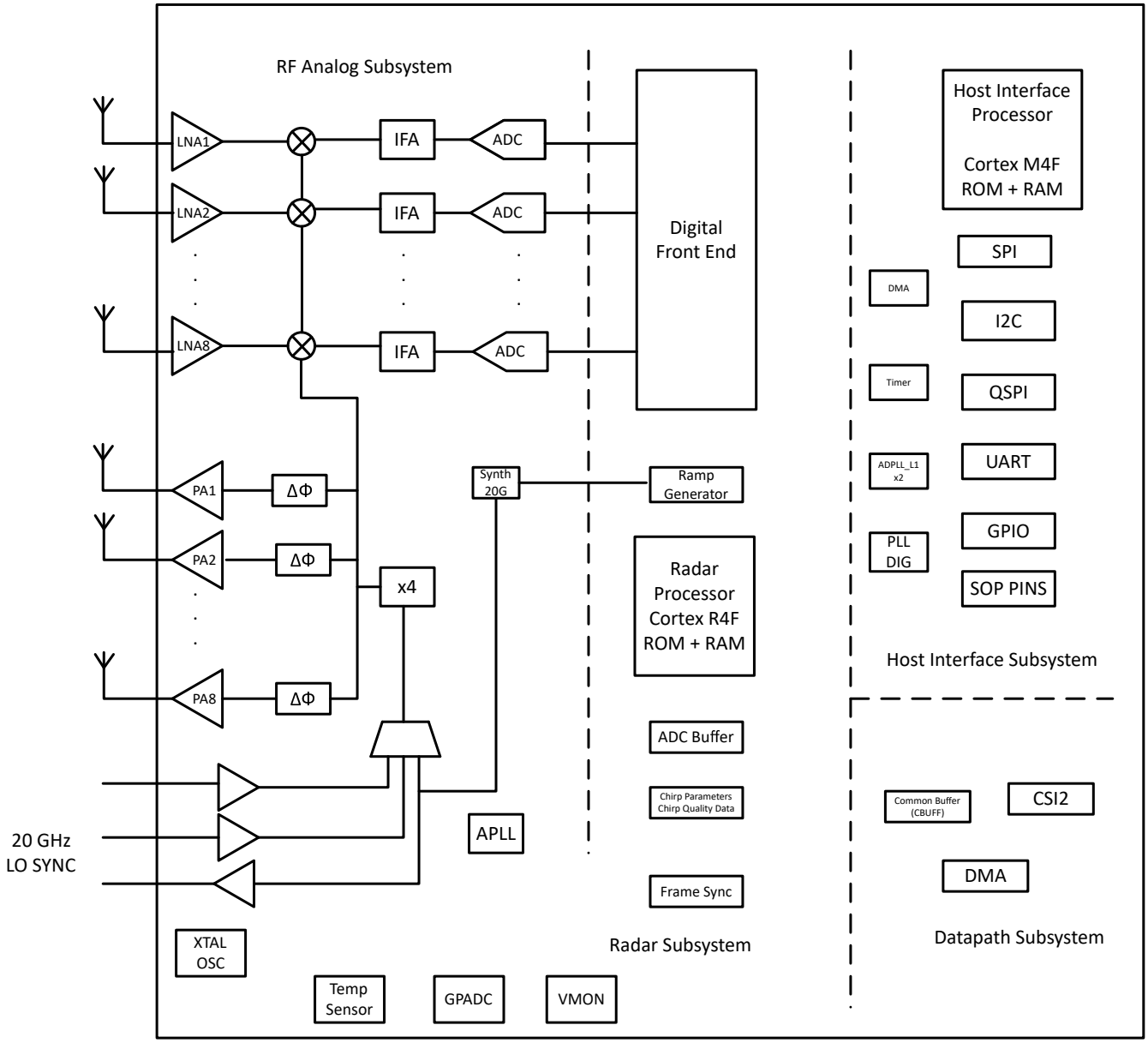
製品情報

部品番号(1)	パッケージ	本体サイズ
AWR2188ABGAPERQ1 (テープ アンド リール)	APE (FCBGA、573)	14mm x 15mm

(1) 詳細については、「メカニカル、パッケージ、および注文情報」を参照してください。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 機能ブロック図



A. マルチチップのカスケード機能は、AWR2188 で使用可能

B. 内部温度センサの精度は ±3℃です。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5 デバイスおよびドキュメントのサポート

テキサス・インスツルメンツでは、幅広い開発ツールを提供しています。デバイスの性能の評価、コードの生成、ソリューションの開発を行うためのツールとソフトウェアを以下で紹介します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.1 デバイスの命名規則

製品開発サイクルの段階を示すために、TI ではマイクロプロセッサ (MPU) とサポート ツールのすべての型番に接頭辞が割り当てられています。各デバイスには次の 3 つのいずれかの接頭辞があります: X、P、空白 (接頭辞なし) (例: *XA2F44BDALL*)。テキサス インスツルメンツでは、サポート ツールについては、使用可能な 3 つの接頭辞のうち TMDX および TMDS の 2 つを推奨しています。これらの接頭辞は、製品開発の進展段階を表します。段階には、エンジニアリング プロトタイプ(TMDX)から、完全認定済みの量産デバイス/ツール(TMDS)まであります。

デバイスの開発進展フロー:

X 実験的デバイス。最終デバイスの電気的特性を必ずしも表さず、量産アセンブリ フローを使用しない可能性があります。

P プロトタイプ デバイス。最終的なシリコン ダイとは限らず、最終的な電気的特性を満たさない可能性があります。

空白 認定済みのシリコン ダイの量産バージョン。

サポート ツールの開発進展フロー:

TMDX 開発サポート製品。テキサス・インスツルメンツの社内認定試験はまだ完了していません。

TMDS 完全に認定済みの開発サポート製品です。

X および P デバイスと TMDX 開発サポート ツールは、以下の免責事項の下で出荷されます。

「開発中の製品は、社内での評価用です。」

量産デバイスおよび TMDS 開発サポート ツールの特性は完全に明確化されており、デバイスの品質と信頼性が十分に示されています。テキサス・インスツルメンツの標準保証が適用されます。

プロトタイプ デバイス(X または P)の方が標準的な量産デバイスに比べて故障率が大きいと予測されます。これらのデバイスは予測される最終使用時の故障率が未定義であるため、テキサス・インスツルメンツではそれらのデバイスを量産システムで使用しないよう推奨しています。認定済みの量産デバイスのみを使用する必要があります。

TI デバイスの項目表記には、デバイス ファミリ名の接尾辞も含まれます。このサフィックスは、パッケージ タイプ (たとえば、*お使いのパッケージ*)、温度範囲 (たとえば、空欄は標準の商用温度範囲)、およびデバイスの動作速度範囲 (たとえば、*お使いのデバイスの速度範囲*(MHz)) を示します。図 x は、*お使いのデバイス*の完全な名称の読み方を理解するための凡例を示しています。

*お使いのデバイス*の注文可能な品番 (*お使いのパッケージ*タイプ別) については、本書の「パッケージ オプション補足資料」、TI のウェブサイト(ti.com)、または TI の営業担当までお問い合わせください。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

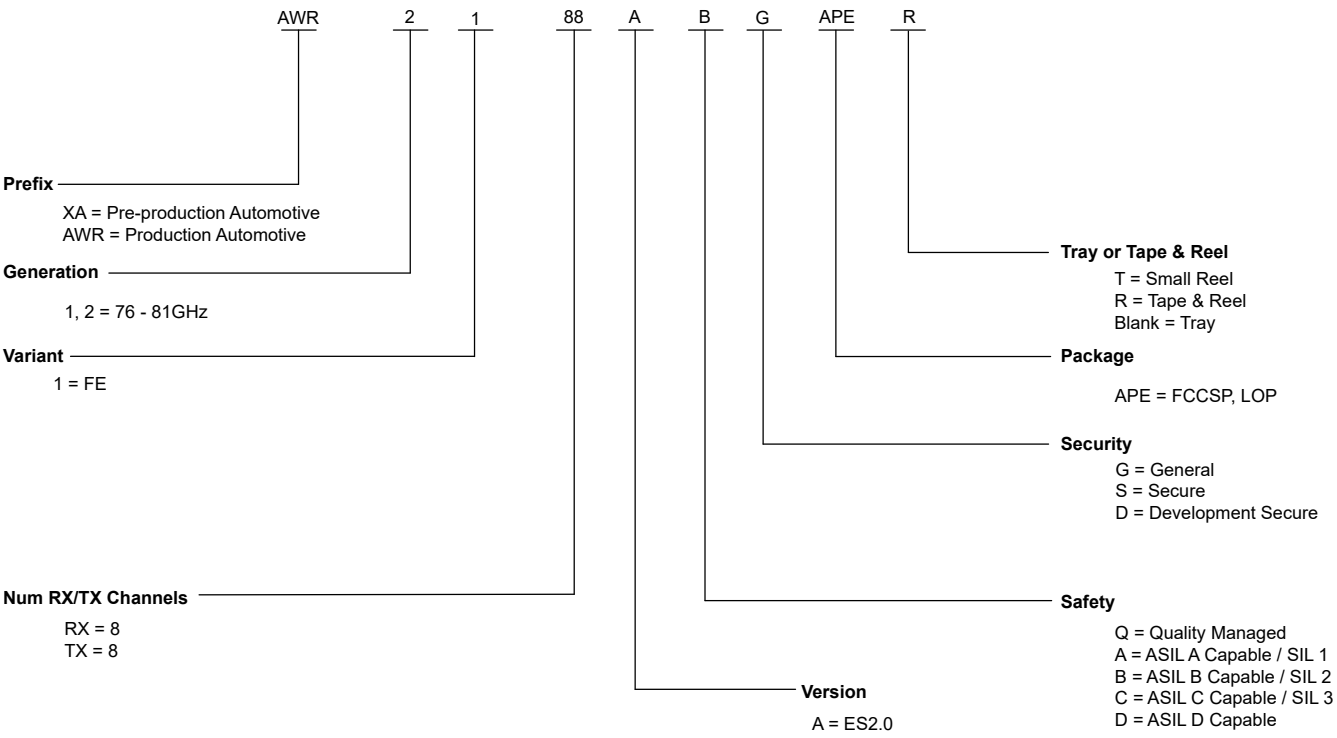


図 5-1. デバイスの命名規則

5.2 ツールとソフトウェア

特定のデバイスの IEEE 1149.1 でテスト可能な入力および出力ピンのバウンダリ スキャン データベースについては、TI の担当者にお問い合わせください。

デバイスの IO バッファに関する IBIS モデル IO バッファは、TI の担当者にお問い合わせいただくことで入手できます。基板上でのシミュレーションについては、IBIS Open Forum を参照してください。

5.3 ドキュメントのサポート

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、修正されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

このセクションの内容は以降のバージョンで更新されます。

5.4 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計で必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの使用条件を参照してください。

5.5 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

5.6 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

5.7 用語集

テキサス・インスツルメンツ用語集　　この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

6 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from March 30, 2026 to September 18, 2026 (from Revision A (March 2026) to Revision B (September 2026)) **Page**

- *(特長)*:Tx 出力電力と Rx ノイズ指数、および P1dB を変更 ... 1
- *(アプリケーション)*:「自動緊急ブレーキ」のアプリケーション Web リンクを追加 ... 1
- (デバイス情報):デバイス情報表の型番を更新 ... 3

Changes from December 1, 2025 to March 30, 2026 (from Revision * (December 2025) to Revision A (March 2026)) **Page**

- デバイス情報表の型番を更新 ... 3
- デバイス命名規則の内訳を、ES2.0 情報を示すように更新 ... 6

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データ シートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側のナビゲーションをご覧ください。

パッケージ情報

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package | Pins	Package qty | Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
AWR2188ABGAPERQ1	Active	Production	FCCSP (APE) | 573	1000 | LARGE T&R	Yes	Call TI | Snagcubi	Level-3-260C-168 HR	-40 to 140	AWR2188A BG 533A
XA2188ABGAPE	Active	Preproduction	FCCSP (APE) | 573	96 | JEDEC TRAY (5+1)	-	Call TI	Call TI	-40 to 140	
XA2188BGAPE	Active	Preproduction	FCCSP (APE) | 573	96 | JEDEC TRAY (5+1)	-	Call TI	Call TI	-40 to 140	

(1) Status: For more details on status, see our product life cycle.

(2) Material type: When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

(3) RoHS values: Yes, No, RoHS Exempt. See the TI RoHS Statement for additional information and value definition.

(4) Lead finish/Ball material: Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

(5) MSL rating/Peak reflow: The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

(6) Part marking: There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

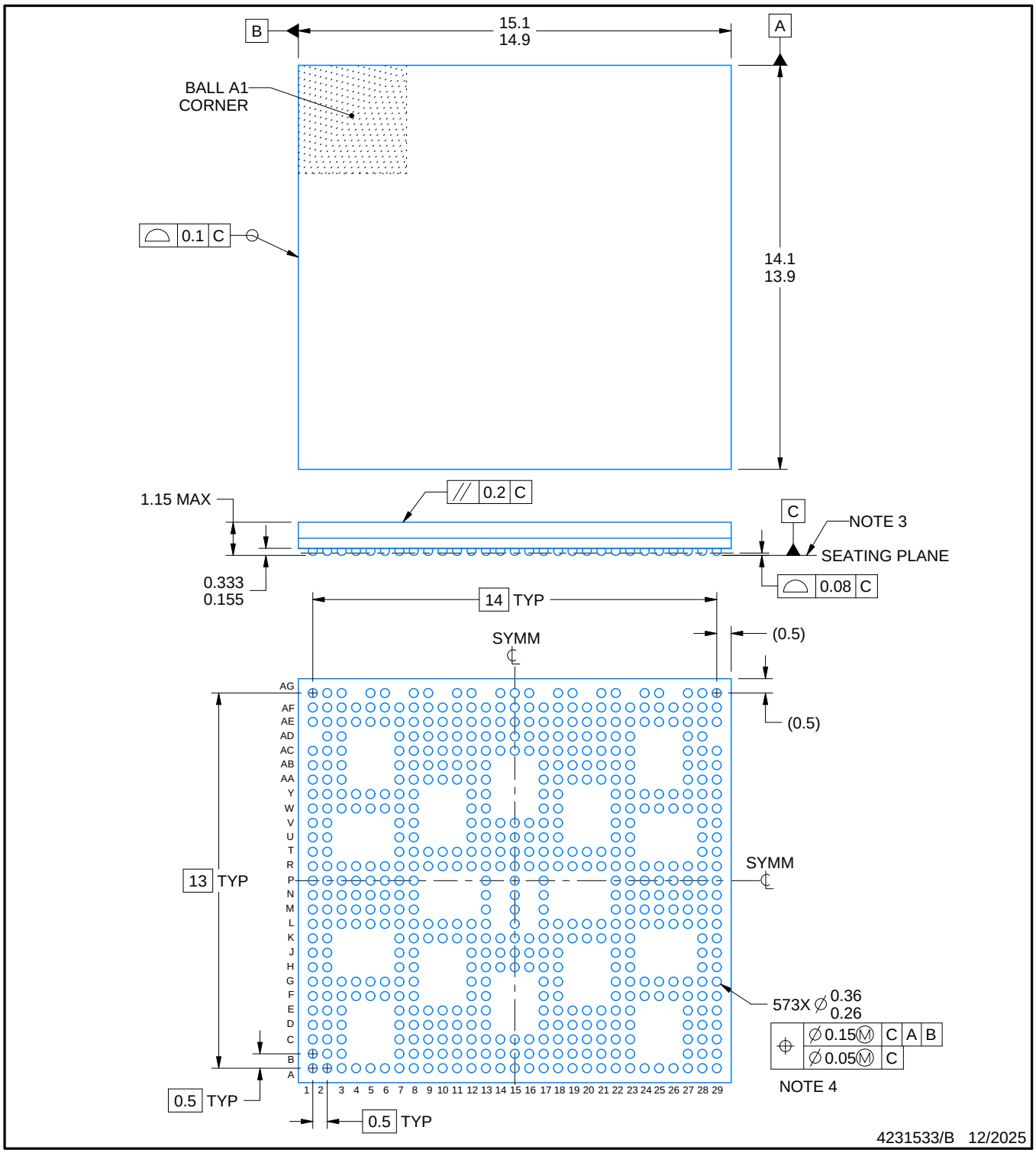
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

PACKAGE OUTLINE

APE0573A

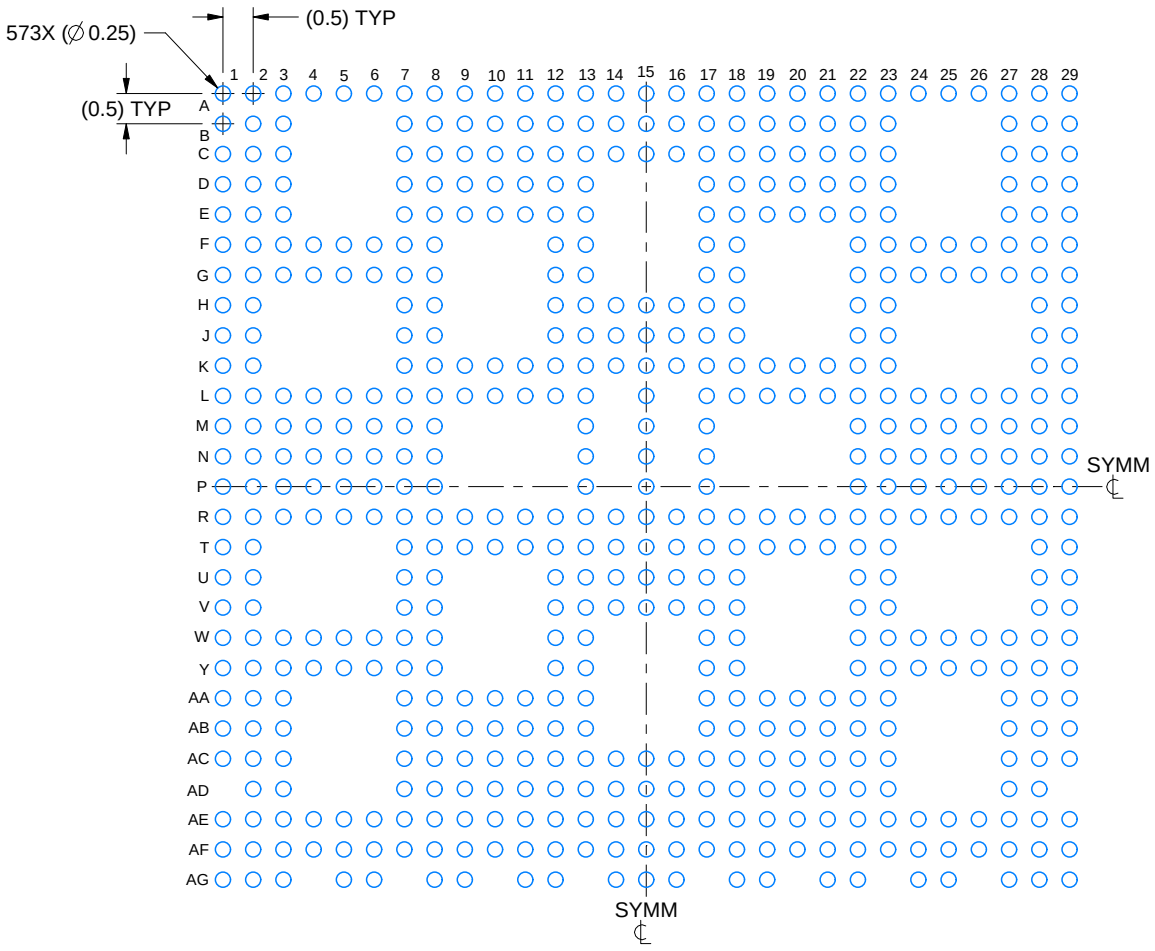
FCCSP - 1.15 mm max height

PLASTIC BALL GRID ARRAY

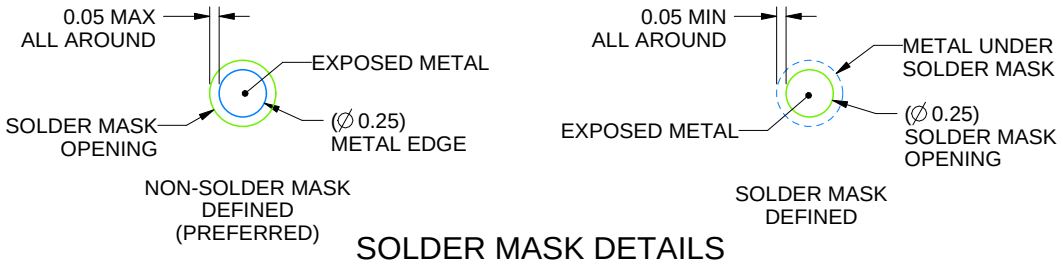


NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Primary datum C and seating plane are defined by the spherical crowns of the solder balls.
4. Dimension is measured at the maximum solder ball diameter, post reflow, parallel to primary datum C.



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 8X

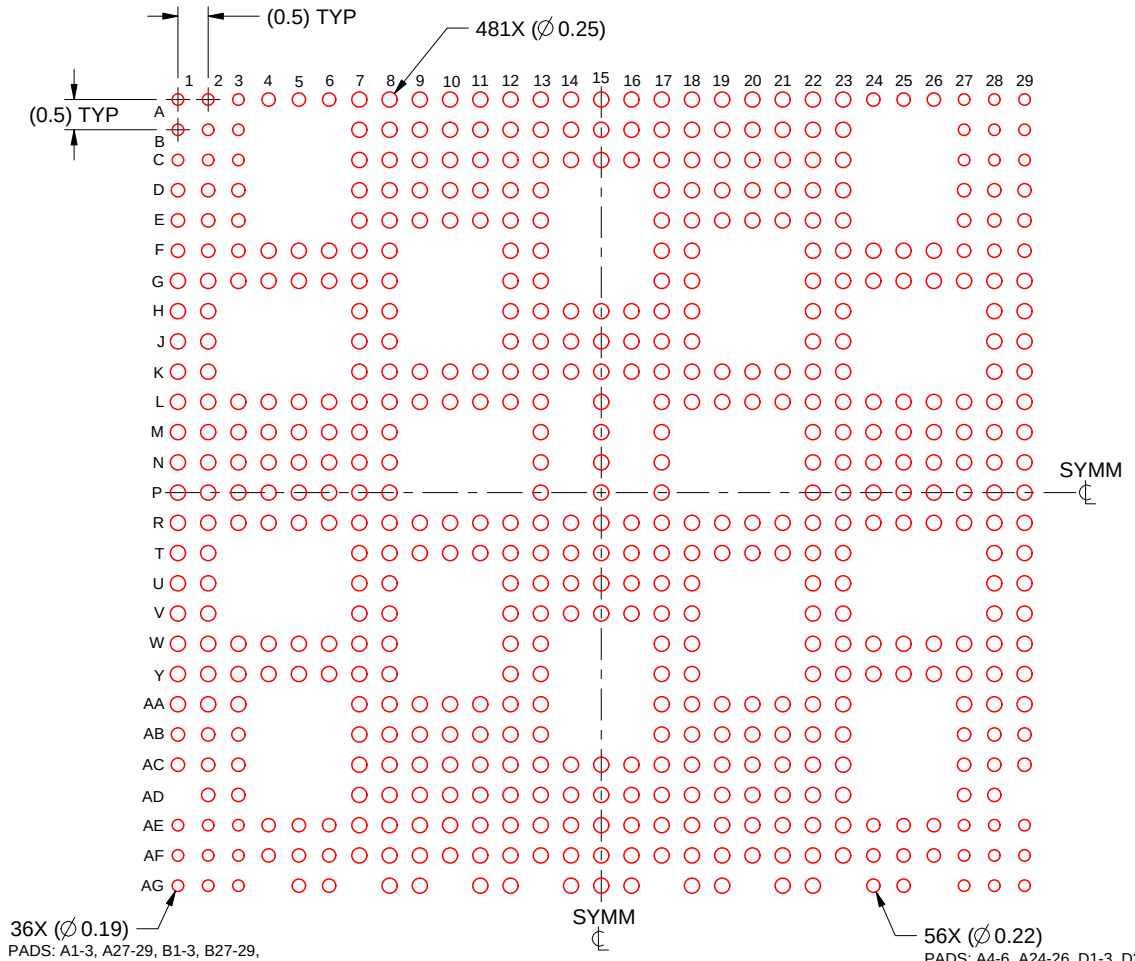


SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4231533/B 12/2025

NOTES: (continued)

5. Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints.
For information, see Texas Instruments literature number SPRAA99 (www.ti.com/lit/spraa99).



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL
SCALE: 8X

4231533/B 12/2025

NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、 TI の販売条件 、 TI の総合的な品質ガイドライン 、 ti.com または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。 TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月