



安全運転の限界を押し広げる 4Dイメージングレーダーの展望

Kazuhiro Nagano

July 25, 2024,

安全運転の限界を押し広げる 4Dイメージングレーダーの展望

発表者プロフィール



- 名前 永野和博
- Email: kazuhiro.nagano@nxp.com

ミリ波レーダー向け半導体製品の拡販および技術サポート業務に15年間携わってきました。ミリ波レーダーのみならず自動運転システムやカメラに関しても先行開発フェーズで顧客との共同プロジェクトに参画してきた経験があります。



経歴

- 1999年、半導体メーカーでDSP製品のアプリケーションエンジニアとしてキャリアを開始
- 2009年、車載事業部でミリ波レーダーを含むADAS領域で技術サポートおよびBusiness Developmentを担当
- 2022年、技術統括本部レーダー & インフォテイメント技術部を統括

背景 / 目的

- Automotive Radar IC supplier としてNXPの4Dイメージングレーダー、市場動向、展望と共にご紹介

骨子

- AD/ADASセンサー市場展望
- 4Dイメージングレーダー what & why

**AD / ADAS
センサー市場展望**

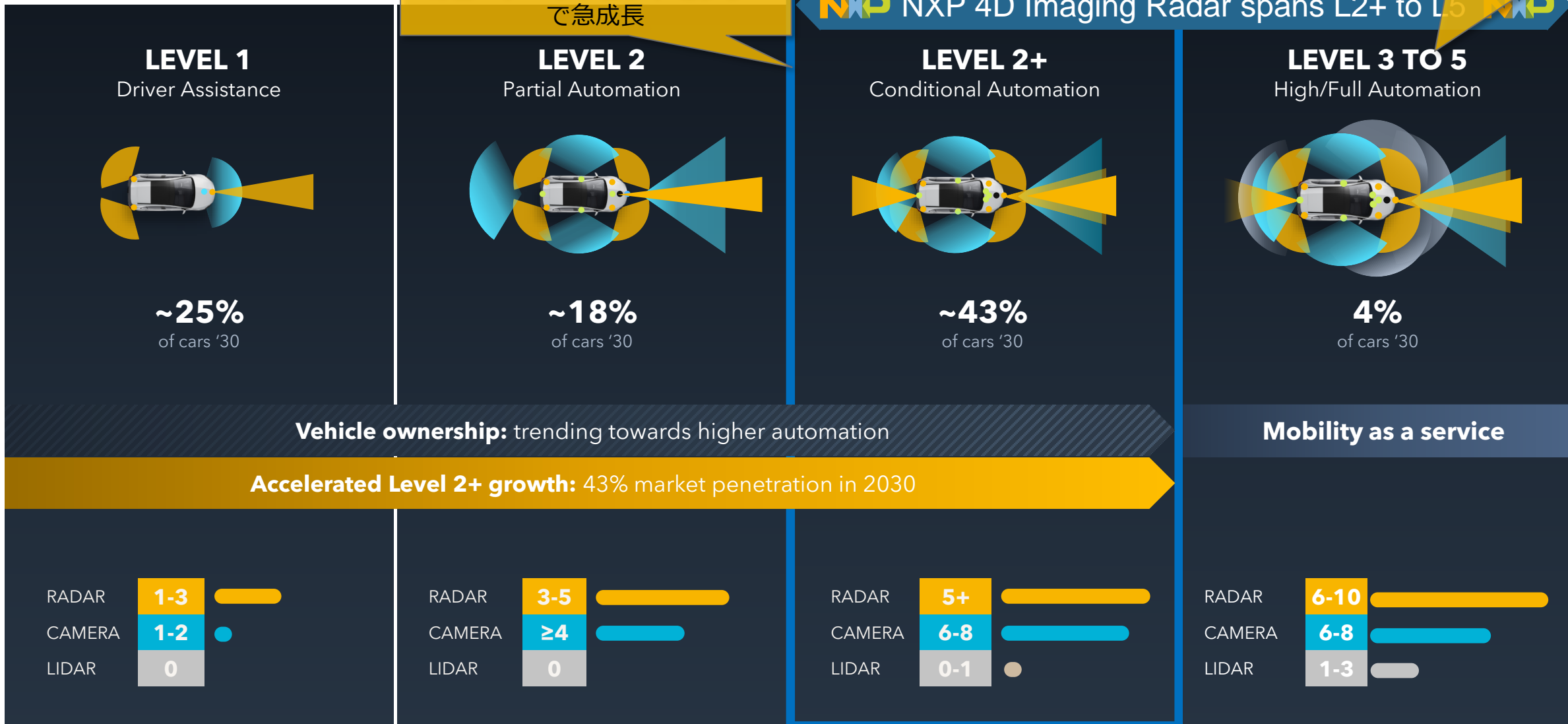


ADAS市場の成長はL1-2+車両で加速する

全自動化の進展は緩やかだが、1台あたり10個以上の高性能センサーの可能性

360°周囲をセンシングする先進のコーナー&フロントセンサーで急成長

NXP NXP 4D Imaging Radar spans L2+ to L5 NXP



急速に拡大するADマーケット - イメージングレーダーの重要性

4%
of cars '30



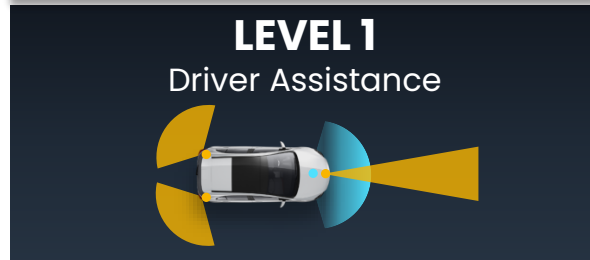
~43%
of cars '30



~18%
of cars '30



~25%
of cars '30



急速に拡大するADマーケット - イメージングレーダーの重要性

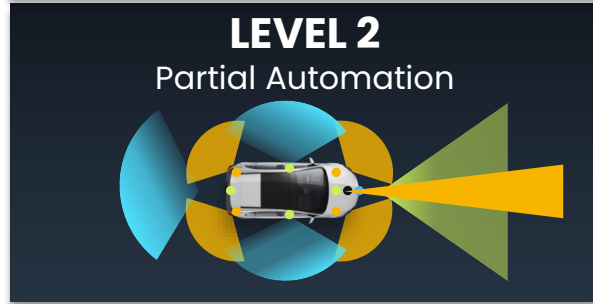
4%
of cars '30



~43%
of cars '30



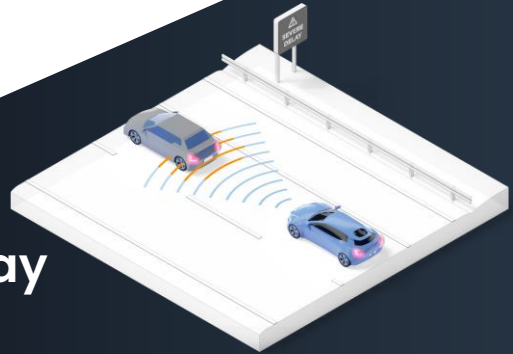
~18%
of cars '30



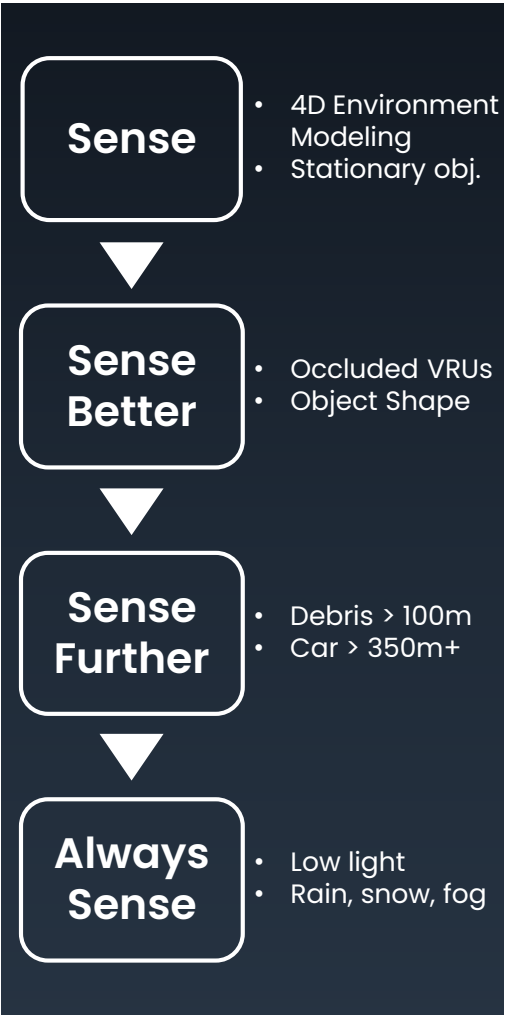
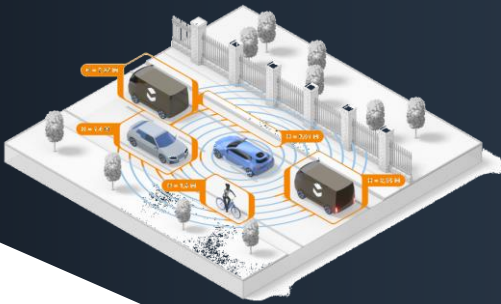
~25%
of cars '30



Highway NoA



Urban NoA

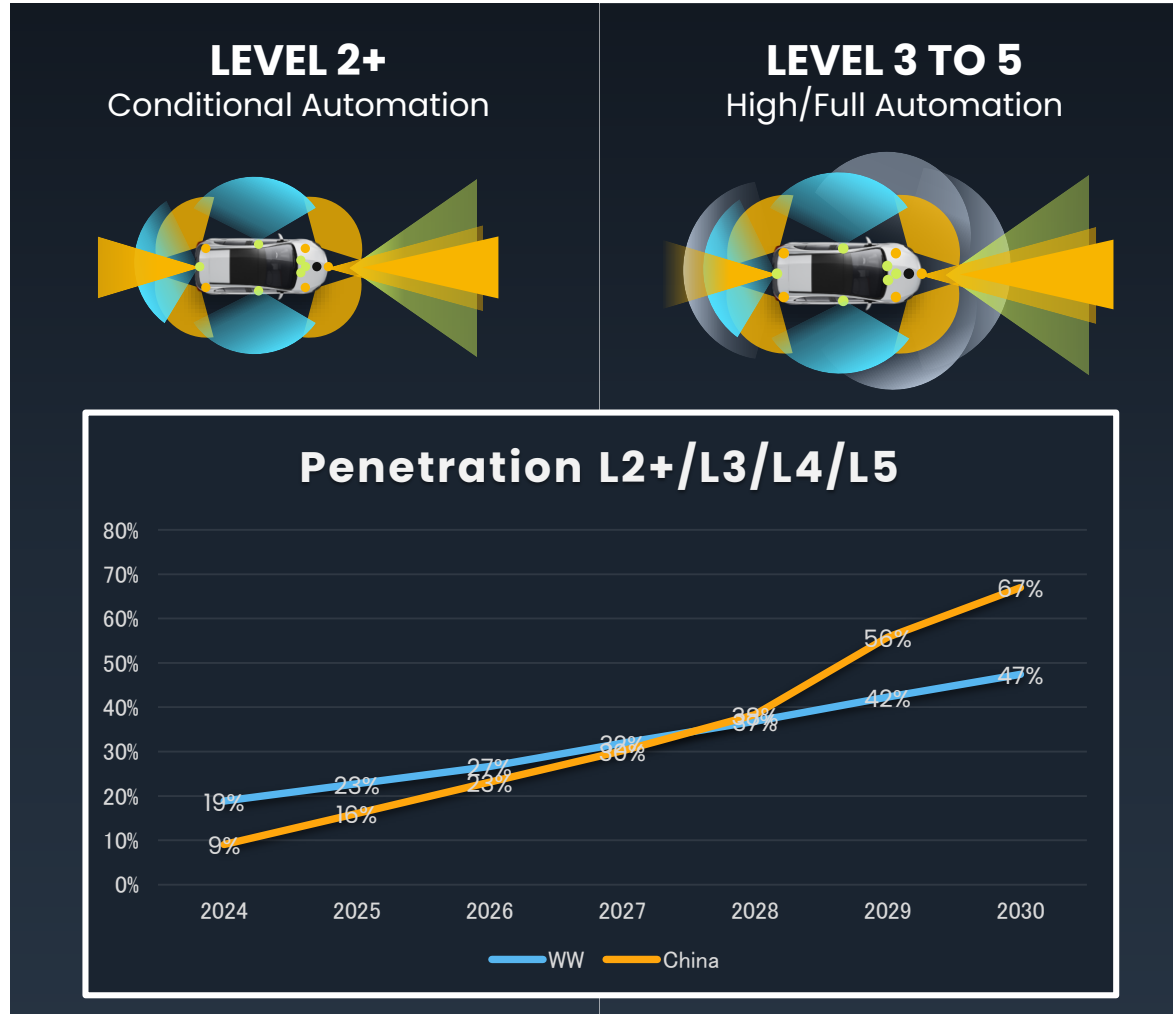


COST (\$) **Adoption (%)**



4D Imaging Radar

ADマーケット要求の多様化



Performance Optimized

- L2+ ⇔ L5
- (Mid to) High-end car lines
- Traditional car OEMs
- EU / US



Diversified Market Requirements

Cost Efficient

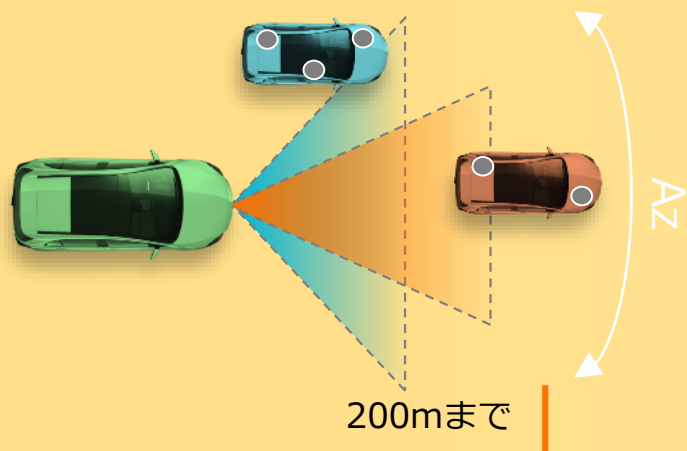
- L2+ ⇔ L3
- Across platform deployment
- Emerging EV OEMs
- China / US

**4Dイメージング・
レーダー
What & Why**



4Dイメージング・レーダー

従来型レーダー

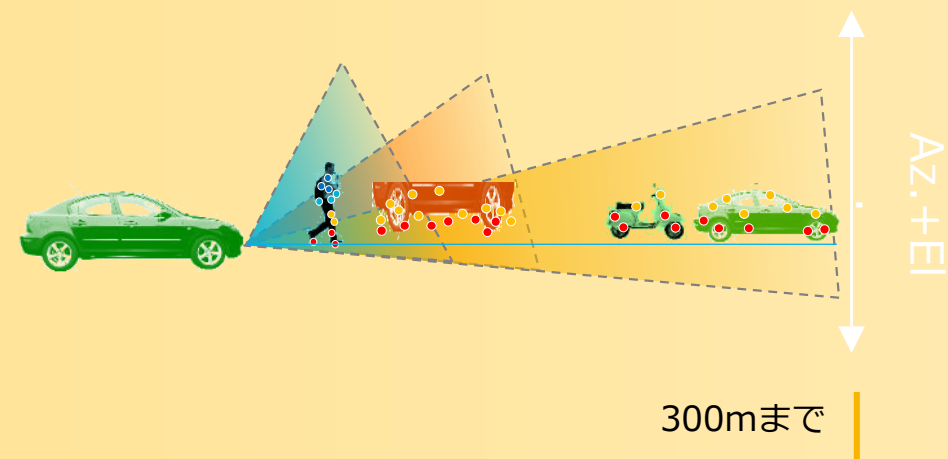


距離

ドップラー

方位角

4Dイメージング・レーダー



エレベーション

< 1° 分解能

拡張範囲

距離

ドップラー

方位角

L2+からL5までの3-in-1イメージング・レーダーで性能向上

4Dイメージング・レーダー
L2+からL5まで



イメージング
レーダー
77GHZ
最高分解能
性能



長距離用
レーダー
77GHZ
フロント・リア
高性能



コーナー
レーダー
77GHZ
複数の小型モジュール
モジュール

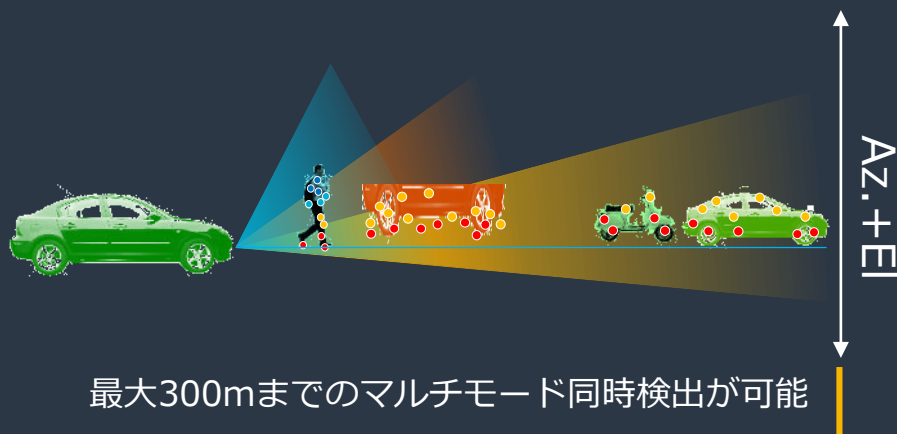
NXP 4Dイメージング・レーダー

最大限の認識：同時 3in1センシング

ワイド、ミッド、ファー 4次元同時マルチモードスキャン
送信機の同時使用+高度なコーディングとアルゴリズム

1°未満の分解能で最大限の効率

最大192の仮想チャンネルと12倍の効率化
スマートで無駄のない設計と通常のアナテナ数スケーリング
との比較



3-in-1 NP	Smart Performance Boost NP	Algo. Enhancement NP
Elevation	< 1° Resolution	Extended Range
Range	Doppler	Azimuth

L2+の大量導入を可能にする

業界で最も充実した車載レーダー・ポートフォリオ 1チップから4Dイメージング・レーダーまで、ユースケースに合わせた拡張性



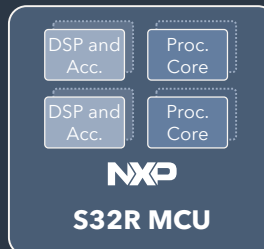
レーダー製品群

77GHz RFCMOS トランシーバ

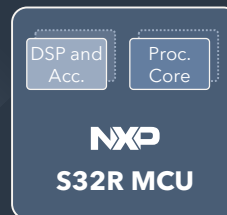
安全・安心を支えるプロセッサ



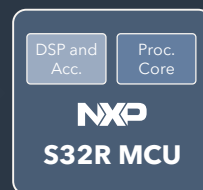
イメージング
レーダー
77GHz
最高分解能
性能



長距離用
レーダー
77GHz
フロント・リア
高性能



コーナー
レーダー
77GHz
複数の小型モジュール
モジュール



レーダー技術のリーダーシップ

最先端技術ノード

16nm MCUと40nm RFCMOS TRX
28nm RFCMOSで1Chipを実現

77GHz RFCMOSの最先端性能

第3世代RFCMOS
第1世代より2倍の距離性能

独自のレーダー・アーキテクチャとアルゴリズム
標準コアの64倍の性能を実現するアクセラレータ
最小限の消費電力とフットプリント

4Dイメージング・レーダーは、ユースケースに応じた最適化が必要 スケーラブルアーキテクチャ：容易なスケーリングとマイグレーション



レーダー製品ファミリ

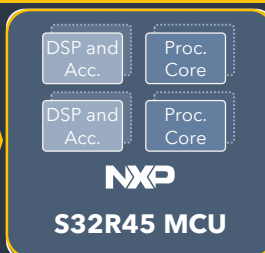
4Dイメージング・レーダー
L2+からL5まで



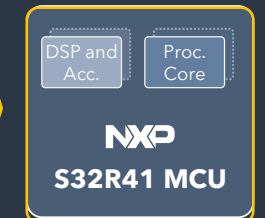
イメージング
レーダー
77GHZ
最高分解能
性能



L2+からL5まで対応



先進のL2+センサー
に最適化された



長距離用
レーダー
77GHZ
フロント・リア
高性能



コーナー
レーダー
77GHZ
複数の小型モジュール
モジュール



NXP 4Dイメージング・レーダー

テーラーメイドの高性能プロセッサ
高速かつパワフルで効率的な処理を実現

共通のアーキテクチャで圧倒的なスケーラビリティ
を実現


プラットフォーム開発におけるソフトウェア再利用の
最大化 - アドバンストコーナーから4Dイメージング・
レーダーまで

HWの能力を超える性能向上


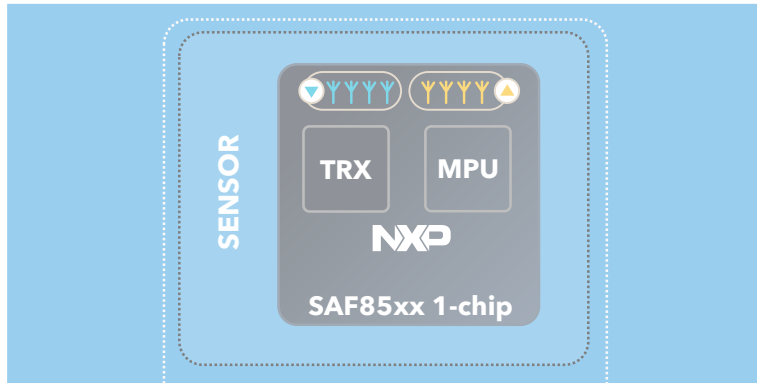
先進のレーダー処理ソフトウェアがハードウェアのポ
テンシャルを最大限に引き出す

スケーラビリティは多様な需要に応えます


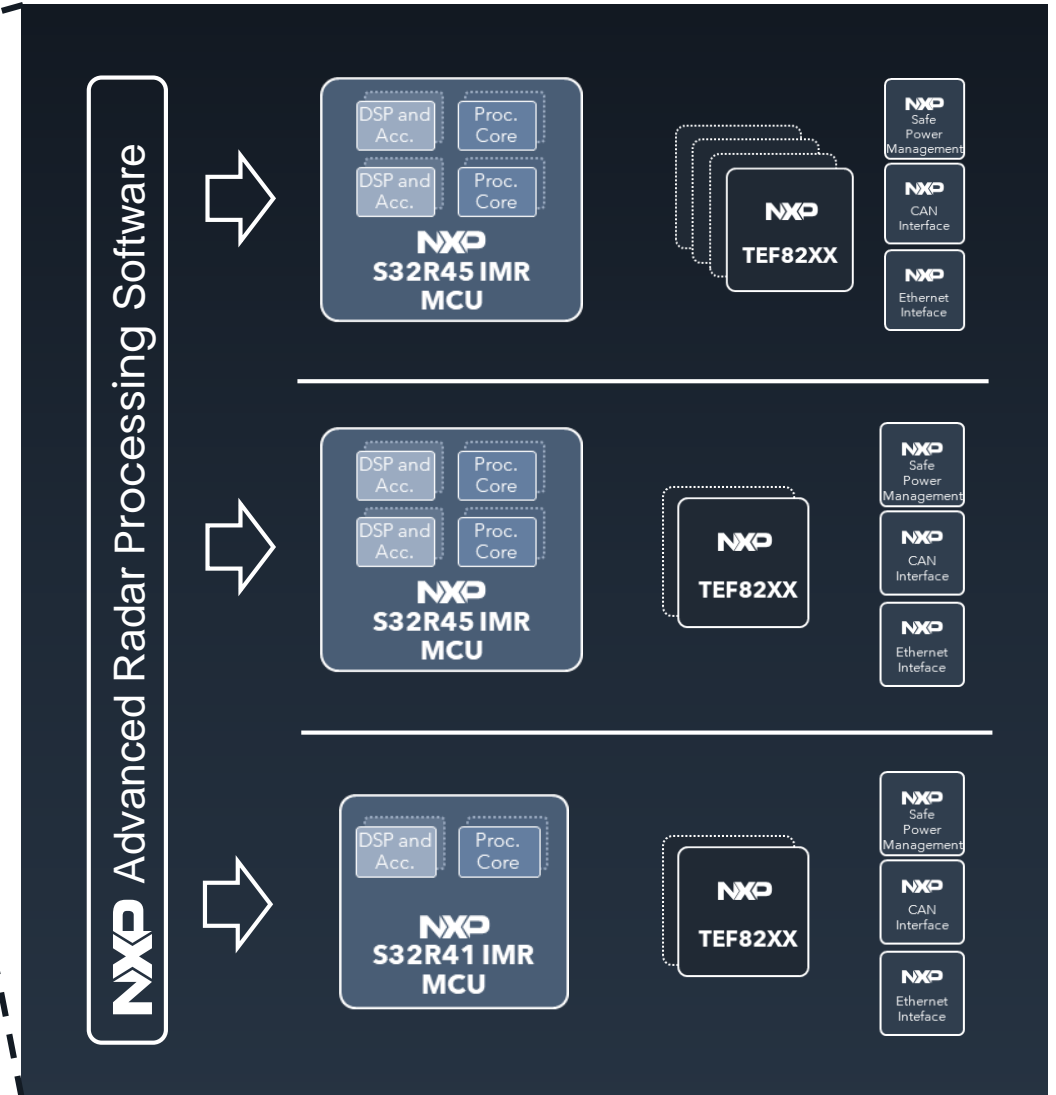
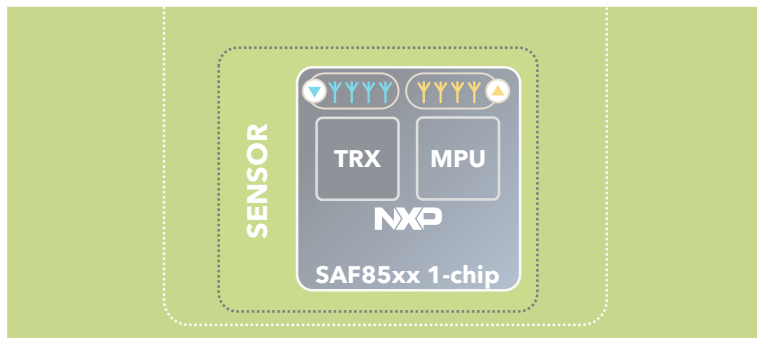
IMAGING RADAR
77 GHz
Highest resolution and performance



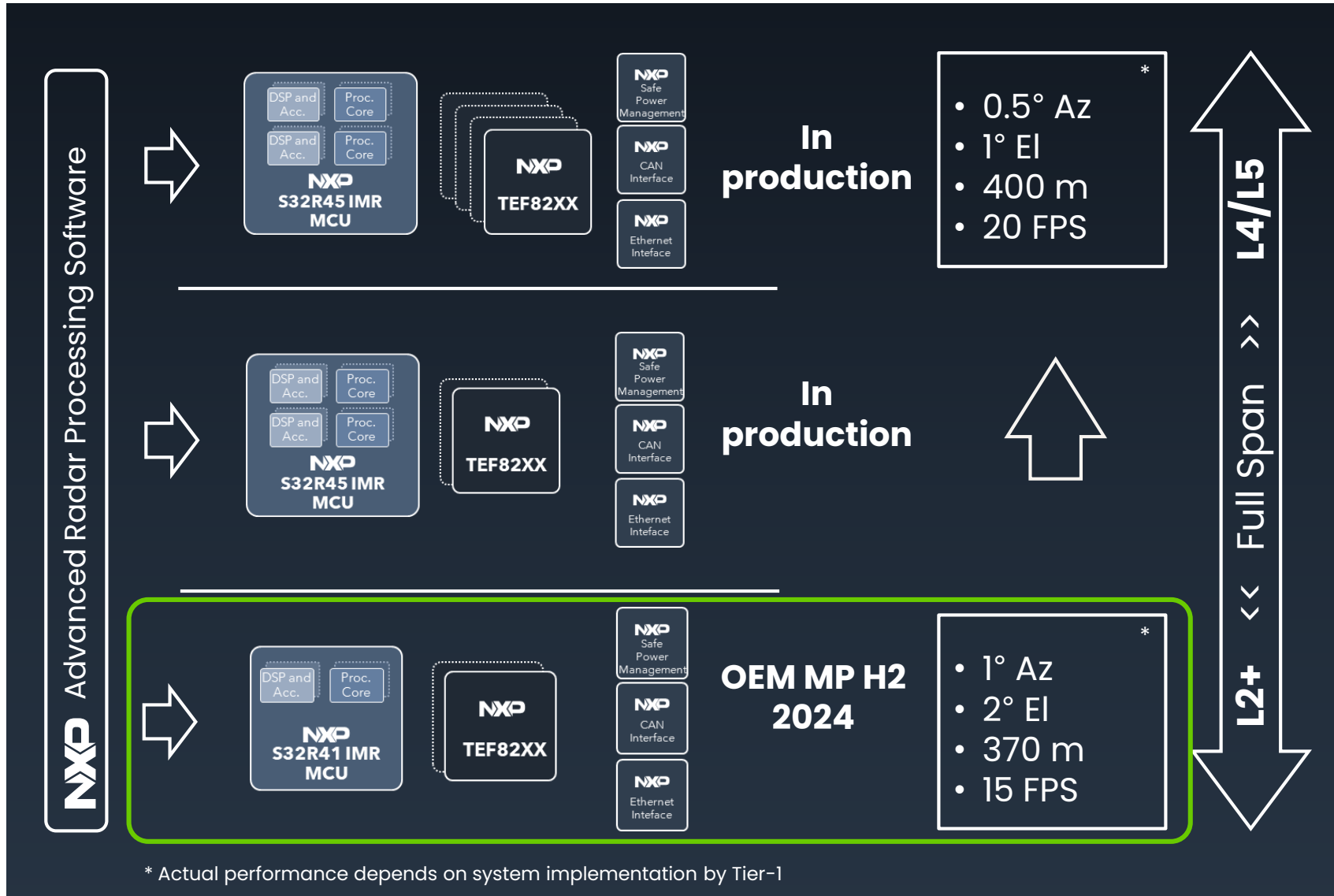

LONG-RANGE RADAR
77 GHz
Front and rear higher performance

CORNER RADAR
77 GHz
Multiple small modules

システム構成の最適化：コストバランスとスケーラブルなパフォーマンス



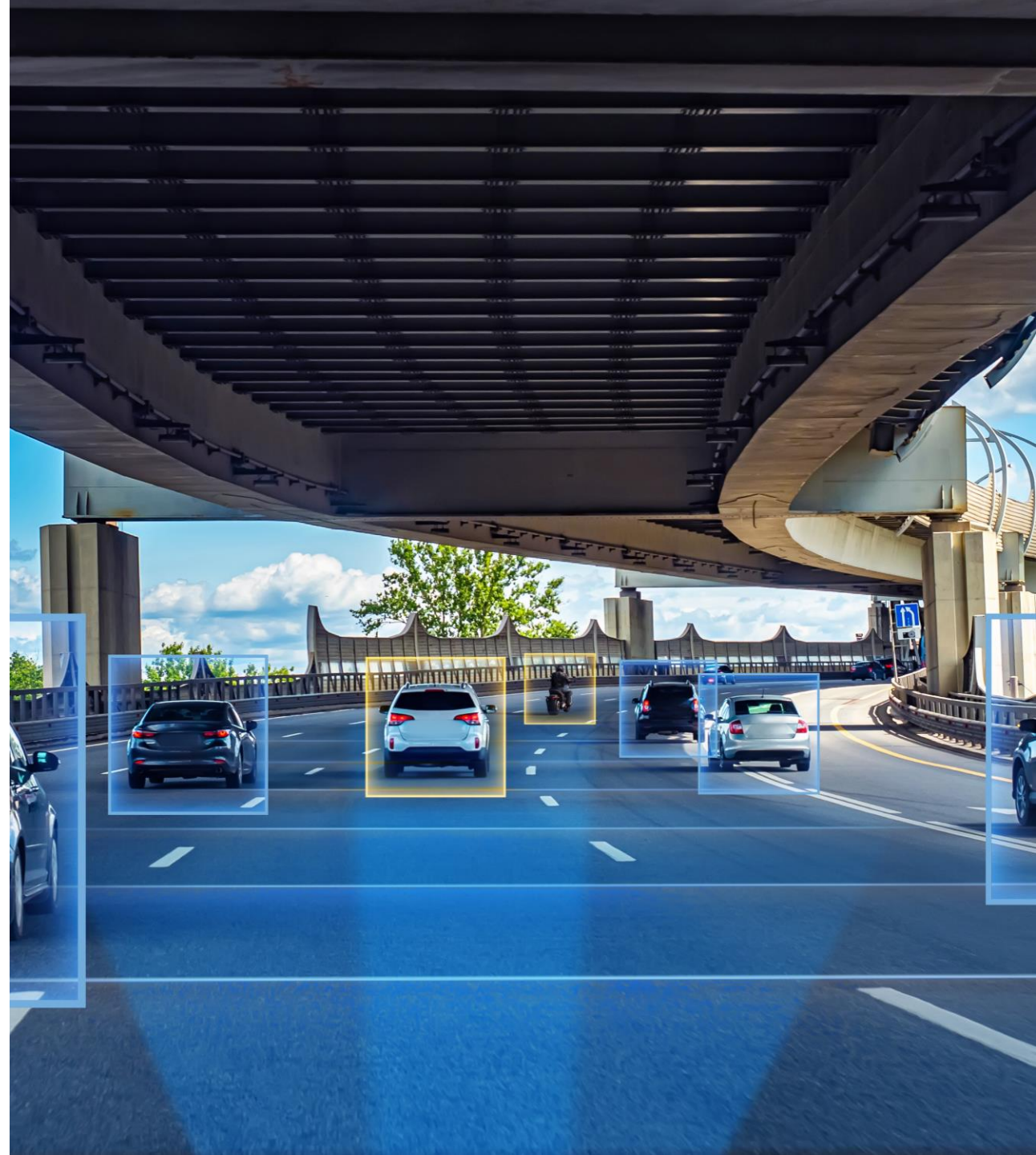
- Top performance front radar
- L2+ ↔ L5
- Traditional car OEMs
- EU / US

- Advanced corner & front radar
- L2+ and wide adoption
- Emerging EV OEMs
- China / US

まとめ

安全運転の限界を押し広げる 4Dイメージングレーダーの展望

- 高度な認識技術として4Dイメージングレーダーは期待されています。
- 高精度な物体検知、天候や照度条件等に左右されず周囲の環境を詳細に把握できます。
- これらの展望は4Dイメージングレーダーの技術が進化しコストが低減し広く普及することで実現されると期待されます。



WELCOME
FABULOUS
LAS VEGAS
NEVADA

AUTOMOTIVE IMAGING RADAR

ENHANCED SAFETY AND DRIVING COMFORT

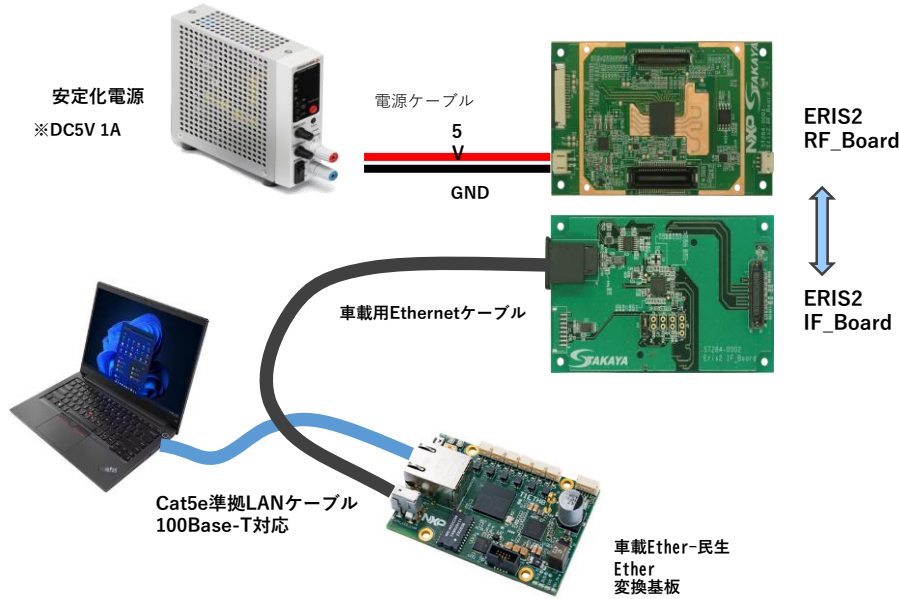


NXP RF CMOS車載レーダー搭載 76/79GHz ERIS2レーダーモジュール評価キット

- ・NXP社製 車載レーダー・ワンチップSoC (SAF85xx)を搭載
- ・4TX/4RX
- ・Point Cloud及びRawDataを車載Ethernet(1000BASE-T1)出力対応
- ・アンテナパターンは3種類を予定(2D/3D MIMO構成)
- ・日本国内の電波法(技適)取得(入手後すぐに評価可能)

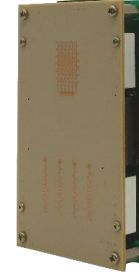
ご要望に合わせて柔軟に量産対応致します。
詳細はS-Takaya様までお問い合わせください。

ERIS2構成図



開発中の製品の為構成等変更となる可能性があります。

アンテナレイアウト



2D検出用途：
76-77GHz ロングレンジ用途
Elevation±4deg
77-81GHz ショートレンジ用途
Elevation±15deg

3D検出用途：
77-81GHz ショートレンジ用途
Elevation±45deg

チャープ構成

Long Range

チャープパラメータ	設定値/計算値	単位
ADCサンプリング周波数	40	MHz
チャープ毎サンプル数	512	回
チャープ回数	256	回
Dwell時間	1.5	us
チャープEND時間	20	us
チャープスロープ	30	MHz/us
Decimation factor	4	
最大距離	100	m
距離分解能	0.4	m
最大速度	39.7	km/h
速度分解能	0.35	m/s
Frame間隔	100	ms
周波数帯域	600	MHz
サンプリング周波数帯域	384	MHz

Short Range

チャープパラメータ	設定値/計算値	単位
ADCサンプリング周波数	20	MHz
チャープ毎サンプル数	512	回
チャープ回数	256	回
Dwell時間	8.7	us
チャープEND時間	30.6	us
チャープスロープ	70	MHz/us
Decimation factor	8	
最大距離	21.4	m
距離分解能	0.084	m
最大速度	21.7	km/h
速度分解能	0.19	m/s
Frame間隔	100	ms
周波数帯域	2142	MHz
サンプリング周波数帯域	1792	MHz

開発中の製品の為構成等変更となる可能性があります。

エスタカヤ電子工業株式会社

〒719-0301 岡山県浅口市里庄町里見3121-1
E-mail : support@mls.s-takaya.co.jp
URL : https://www.s-takaya.co.jp





Get in touch

Takashi Honma

takashi.honma@nxp.com

nxp.com/radar



[nxp.com](https://www.nxp.com)

| Public | NXP, and the NXP logo are trademarks of NXP B.V. All other product or service names are the property of their respective owners. © 2024 NXP B.V.