



S32G

ソフトウェア・ イネーブルメント



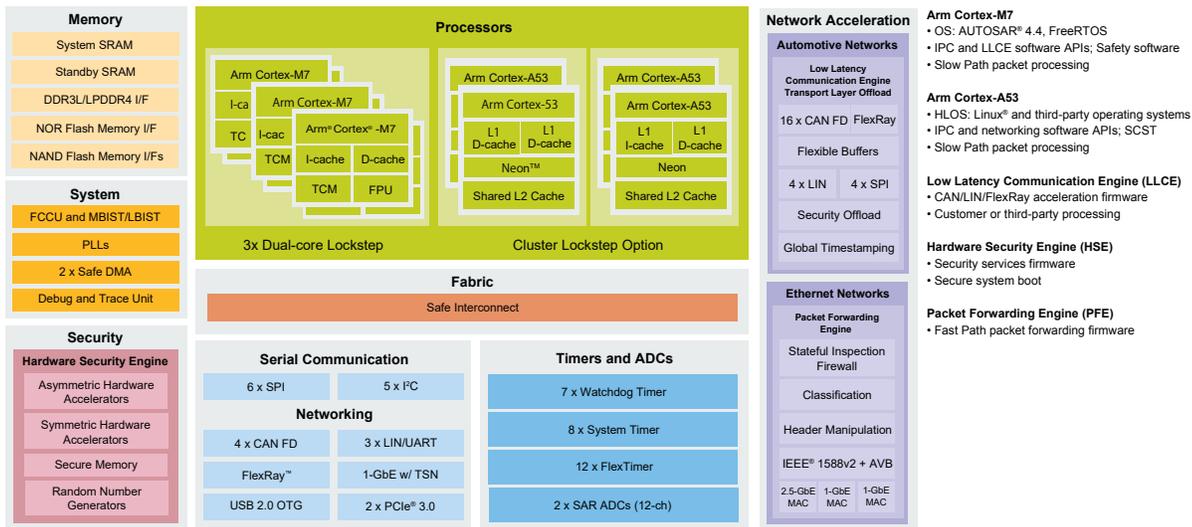
このカタログでは、ユーザーがアプリケーションを構築する際に利用できる、**S32G車載ネットワーク・プロセッサ**向けの広範なソフトウェアについて解説します。

車載ネットワーク・プロセッサのS32Gファミリは、サービス指向ゲートウェイ、ドメイン・コントローラ、セーフティ・コプロセッサ向けに、ASIL Dのセーフティ、ハードウェア・セキュリティ、高性能リアルタイムおよびアプリケーション・プロセッシングと、ネットワーク・アクセラレーションを組み合わせています。NXPの以前の車載ゲートウェイ・デバイス・ファミリの25倍を超える性能とネットワークングを提供する汎用性の高いS32Gプロセッサは、次世代の車載ゲートウェイおよびアーキテクチャの実現に役立ちます。

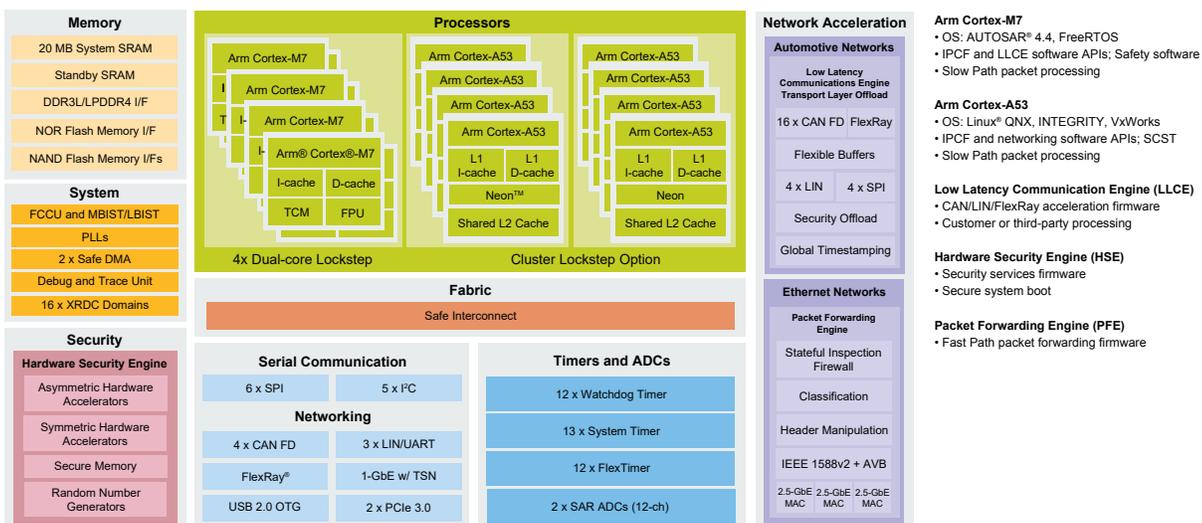
S32Gの特長：

- Arm Neon™テクノロジーを備えた最大8個のArm® Cortex®-A53コアが、最大4個のコアからなる2つのクラスタとして構成され、アプリケーションおよびサービス用にクラスタ・ロックステップのオプションも提供
- リアルタイム・アプリケーション用の最大4個のArm Cortex-M7ロックステップ・コア
- 低レイテンシ通信エンジン (LLCE) による車載ネットワークの高速化
- [パケット転送エンジン \(PFE\)](#) によるイーサネット・ネットワークの高速化
- [ハードウェア・セキュリティ・エンジン \(HSE\)](#) によるセキュア・ブートおよび高速化されたセキュリティ・サービス
- ASIL Dシステム向けの高度な機能安全ハードウェアおよびソフトウェア

S32Gのブロック図とファームウェア
S32G2のブロック図



S32Gのブロック図とファームウェア
S32G3のブロック図



S32Gのソフトウェア・サポート

S32G2およびS32G3プロセッサの機能を有効化するために提供されているソフトウェア・サポートは、以下の3つの領域に分けられます。

- Arm Cortex-M7で動作
- Arm Cortex-A53で動作
- アクセラレータで動作

Arm Cortex-M7コア

リアルタイム・アプリケーションは、ここに搭載されたAUTOSARやFreeRTOSのようなOSで動作します。NXPでは、すべてのペリフェラルとアクセラレータのドライバを提供しています。

Arm Cortex-A53コア

Linuxのようなハイレベル・オペレーティング・システムはここで動作します。AUTOSAR Adaptiveは、そのOS上で実行できます。開発を支援するため、NXPはアクセラレータを含むすべてのペリフェラル用にLinux BSPを提供しています。

アクセラレータ

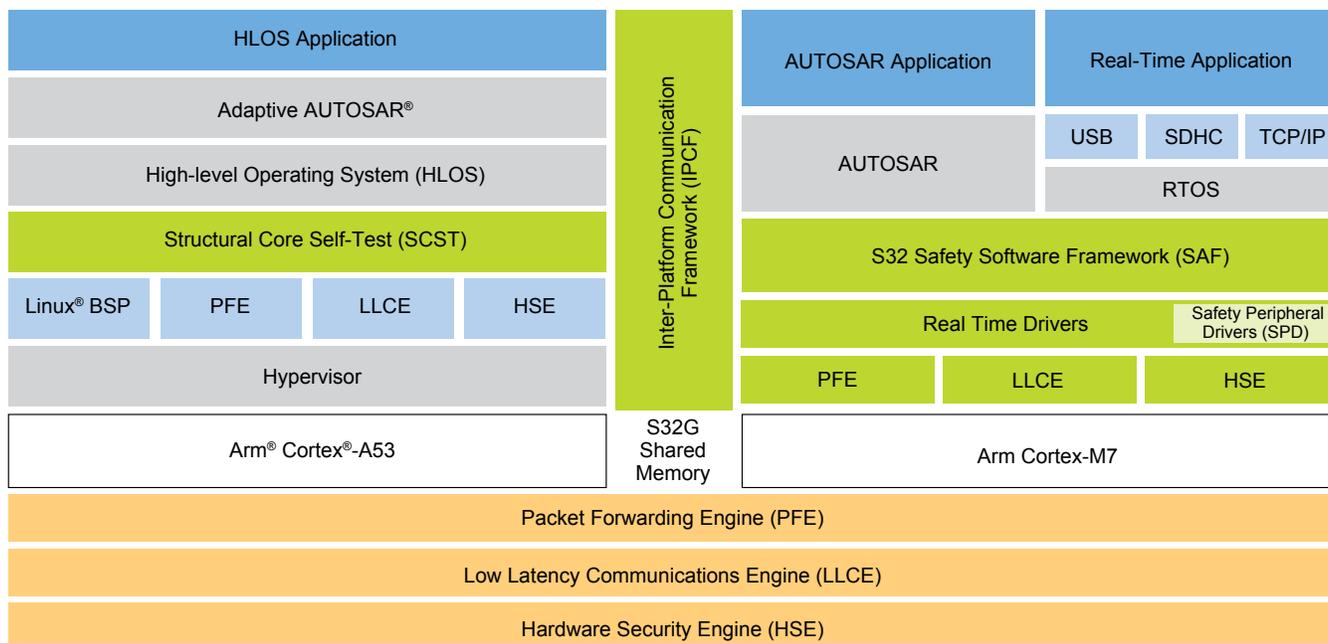
パケット転送エンジン (PFE)、低レイテンシ通信エンジン (LLCE)、ハードウェア・セキュリティ・エンジン (HSE) には、いずれもNXPが開発した量産品質のファームウェアが付属します。このファームウェアは、ハードウェア・アクセラレータ内のコアで動作し、その設計目標である機能を実行します。

Arm Cortex-M7コアとArm Cortex-A53コアで実行されているアプリケーションは、プラットフォーム間通信フレームワーク (IPCF) ソフトウェア・パッケージを使用し、効率的かつ標準的な方法で通信を行います。

リアルタイム・ドライバ (RTD) は、S32 Design Studio内の設定ツールやEB tresos、および任意のAUTOSAR準拠のコンフィギュレータを使用して設定できます。

さらに、S32セーフティ・ソフトウェア・フレームワーク (SAF) もあります。これはNXPのプレミアム・ソフトウェアであり、Arm Cortex-M7またはCortex-A53コアで実行できるようにソース・コードとして提供されます。ただし、ほとんどの車載アプリケーションでは、Arm Cortex-M7コアのうち1つがSAFを実行するセーフティ・コアとして指定されています。このソフトウェアは、お客様のセーフティ・アプリケーション用の安全基盤を確立するためのソフトウェア・コンポーネントで構成されています。このコンポーネントに備わっている潜在故障と単一点故障の検出および対応メカニズムにより、システムのISO 26262準拠を実現しています。

S32Gプロセッサのソフトウェア・エコシステム



* S32Gのパートナー・エコシステムについては、6ページをご覧ください

■ 量産品質 ■ ファームウェア ■ リファレンス ■ サードパーティ

NXPのソフトウェアは主に以下の3つのカテゴリに分類されます。

リファレンス・ソフトウェア – アプリケーションの迅速な開発に役立つリファレンス品質のソフトウェアであり、無料で利用できます。

標準ソフトウェア – アプリケーション内で動作する量産品質のソフトウェアであり、無料で利用できます。

プレミアム・ソフトウェア – アプリケーション内で動作する量産品質のソフトウェアであり、追加料金を支払うことで利用できます。



S32Gファミリのソフトウェア

S32G Reference Software	S32G Standard Software	S32G Premium Software
Linux BSP (Cortex-A53)	Real Time Drivers (RTD) (Cortex-M7, incl. EB tresos Studio)	S32G2 Security Contact sales for more information (NDA required)
FreeRTOS™ (Cortex-M7)	Safety Peripheral Drivers (SPD) (Cortex-M7)	Increased key count <ul style="list-style-type: none"> • IDP • IPse • Customizatio
Integration Reference Examples (Arm® Cortex®-A53 and Cortex-M7)	Inter-Platform Communication Framework (IPCF) (Cortex-A53 and M7)	S32G Safety Available through NXP Secure Content. (Request Access) https://www.nxp.com/docs/en/user-guide/nxp-secure-access-rights-registration.pdf
USB Stack (Cortex-M7)	PFE Driver + Standard Firmware	<ul style="list-style-type: none"> • S32 Safety Software Framework (SAF <ul style="list-style-type: none"> – Safety concept implementation <ul style="list-style-type: none"> – Cortex-A53 and M7 • Structural Core Self-Test (Cortex-A53)
TCP/IP Stack (Cortex-M7)	LLCE Driver + Firmware	
SDHC Stack (Cortex-M7)	HSE Standard Firmware	
S32G Board Diagnostic Tests		
S32G Tools		
S32 Design Studio & Config Tools		

NXPのS32Gファミリ向けソフトウェア開発ツール

NXPでは、設計の編集、コンパイル、デバッグを可能にする無償の統合開発環境 (IDE)、S32 Design Studio (S32DS) を提供しています。S32DSには、Eclipse IDE、GNU Compiler Collection (GCC)、GNU Debugger (GDB) などのオープンソース・ソフトウェアを基にした、コードサイズの制限がない分かり易い開発ツールが用意されています。

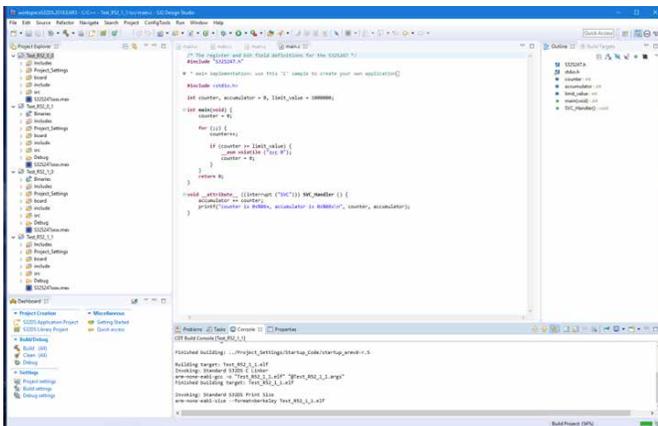
S32DSはGCCコンパイラ/アセンブラ/リンカをサポートしていますが、S32GはGHSとDiabもサポートしています。

S32DS内には、ユーザーが簡単な方法でデバイスを設定できる以下の設定ツール・スイートがあります。

- ピン
- クロック
- パリフェラル
- DCD
- IVT
- QuadSPI
- DDR

統合開発環境 - S32 Design Studio 3.x

- 新規プロジェクト・ウィザード
- セキュア・アプリケーション・デバッグ・サポート
- S32フラッシュ・ツールによるセキュア・ブート・サポート
- リアルタイム・ドライバのサポート



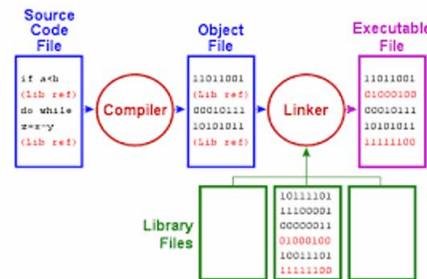
S32デバッグ/トレースおよびプロファイリング・ツール

- 標準デバッグ機能
- スクリプティングとロギング
- JTAGを介したマルチコア・デバッグ/フラッシュ
- USB/イーサネット・プローブ接続 (リモート/ローカル)
- セキュア・アプリケーション・デバッグ・サポート
- Cortex-A53コアでのトレースとプロファイリング



コード生成ツール

- コンパイラ、アセンブラ、リンカ
- NXP GCC-v6.3およびv9.2



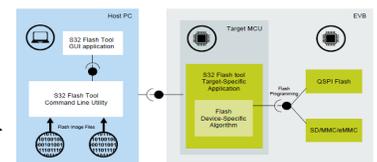
S32設定ツール

- DDR設定/QSPI設定
- DDRファームウェア設定/ダウンロード
- DCD/IVT/クロック/ピン/パリフェラル
- リアルタイム・ドライバのサポート



S32フラッシュ・ツール

- GUI/コマンド・ライン・フラッシュ
- QSPI/SD/eMMCサポート
- UART/CAN/イーサネット
- プログラムIVT/DCD/セルテスト/HSE/アプリケーション・ブート



S32Gファミリのエコシステム・パートナー*

NXPから提供されるソフトウェアやツールに加え、S32Gファミリのプロセッサ向けに大規模なエコシステムが用意されています。

NXPの信頼できるパートナーが各専門分野の知識やテクノロジーを提供し、S32Gプロセッサで包括的なソリューションを構築できるよう支援しています。

- オペレーティング・システムとハイパーバイザ
- 開発ツール（コンパイラ、デバッガ、プローブなど）
- クラウド・サービス、OTA、ネットワーキングなど、多くの側面に対応するアプリケーション・レベルのソフトウェア

S32Gパートナー・エコシステム*

The image displays a comprehensive list of ecosystem partners for the S32G family, organized into several categories:

- Cloud Services:** AWS
- Connected Vehicle:** AWS, aicas, SONATUS
- Data Reduction:** QUESTAR, TERAKI
- OTA Services:** Airbiquity, excelfore, SIBROS
- Intrusion Detection:** QUESTAR, ARGUS, SONATUS
- Vehicle Networking:** GUARD KNOX, excelfore, rti, SONATUS
- Vehicle Health:** QUESTAR
- Usage Base Insuran:** MOTER TECHNOLOGIES, INC.
- Compilers/Tools:** IAR SYSTEMS, Green Hills SOFTWARE, WNDVR, CETC (普华基础软件), LDRA
- Operating Systems:** RTOS, Green Hills SOFTWARE, Linux, QNX, WNDVR, EYEGO
- AUTOSAR Adaptive:** Elektrobit, VECTOR, WNDVR, REACH, CETC (普华基础软件)
- AUTOSAR Classic:** Elektrobit, VECTOR, REACH, ETAS
- Hypervisors:** Green Hills SOFTWARE, OPENSNERGY, QNX, WNDVR, Xen
- Trusted Execution Environments:** TRUSTONIC, PROVENIUM
- Debugger/Probes:** Green Hills SOFTWARE, pIs, LAUTERBACH, SYSTEM
- Virtual Prototyping:** SYNOPSYS
- AI Acceleration Processors:** HAILO
- Functional Safety:** HORIBA Automotive
- Training:** MOVE.B
- Boards:** MicroSys, TESSOLVE
- Engineering Services:** Luxoft, Intochips, Megatronix, VOLANSYS, MicroSys, Quest, LINEO Solutions, technica, 映能科技 (Enjoy Move), 诚迈科技 (ARCHERMIND), TESSOLVE, DASAN

• Open source product

*2023年3月14日現在のS32Gファミリのパートナー・リスト。サポートの詳細については、各パートナーにお問い合わせください。今後の更新については、NXPの営業担当者にお問い合わせください。



ソフトウェア提供品と品質プロセス

下表はS32Gプロセッサで使用できる主なソフトウェア・パッケージを示しています。その後の表はソフトウェア品質のさまざまな分類について説明したものです。

Software Product	Description	Software Type	Delivery	Arm Core	Quality Class
Automotive SW-Linux BSP	S32G processor BSP provides a foundation software platform which contains various libraries and middleware, sample applications for S32G SoCs and includes the following components and features: <ul style="list-style-type: none"> • Arm® Trusted Firmware • U-Boot • Linux® Kernel • Yocto • ROOTFS • Drivers • IPCF • POSIX 	BSP	Source	A53	Class O
RTD	The Real-Time Drivers (RTD) software product offers support for both AUTOSAR® and non-AUTOSAR applications. For AUTOSAR applications, a wide range of standard drivers and complex device drivers (CDDs) create a rich ecosystem. For non-AUTOSAR, the low-level drivers are also provided for highly optimized code. Support for Elektrobit tresos Studio (AUTOSAR) and S32CT (non-AUTOSAR) configurators is included.	Driver	Source	M7	Class A
SPD	Safety Peripheral Drivers (SPDs), a subset of RTDs, are specifically for the safety peripherals (FCCU, EIM, ERM, STCU, BIST, eMCCEM).	Driver	Source	M7	Class A
IPCF	Inter-Platform Communication Framework (IPCF) enables applications running on multiple cores to communicate over various transport interfaces (shared memory, PCIe®, Ethernet, etc.)	Middleware	Source	A53/M7	Class A
LLCE	Low Latency Communication Engine (LLCE) controls the traditional automotive communication interfaces such as CAN, LIN, and FlexRay™. The LLCE can offload the host CPU from all interface-level tasks. <ul style="list-style-type: none"> • CAN, LIN, FR communication controller • Timestamping • CAN-to-CAN routing • CAN-to-Ethernet routing 	Firmware	Binary	-----	Class B
PFE	PFE is the Ethernet packet accelerator to offload core from an overwhelming level of network processing: Forwarding, NAT, VLAN, L2 bridge, IPsec and QoS, etc. in data plane.	Firmware	Binary	-----	Class B
HSE	This is firmware for the Hardware Security Engine (HSE) subsystem. It essentially serves the host (application cores) with a set of native security services.	Firmware	Encrypted Binary	-----	Class B

ソフトウェア品質クラス

Class A

- Functional safety products — ISO 26262 compliant
- Products: SAF, RTD, IPCF

Class B

- SPICE-compliant products
- Products: LLCE, PFE, HSE

Class C

- SPICE tailored — CMMI compliant
- Products: System tools, IDE, integration example code

Class O

- Open-source software class
- Products: Linux[®] BSP, USB, SDHC & TCP/IP

Class D

- Demo/prototypes
- Products: demos, pre-EAR SW

■ SafeAssure[®]および車載基準に適合 ■ 車載基準に適合 ■ 一般提供

法的免責事項

プロジェクトの説明/ロードマップに関連する免責事項

本書に記載されている情報は法的拘束力のない予備的情報であり、提供に際していかなる法的責任も伴いません。情報は変更および修正される場合があります。他のすべてのプロジェクトと同様に、固有の不確実な要因によってプロジェクトはいつでも終了または延期される可能性があります。NXPは本書に記載されているプロジェクトの説明およびその実現に関していかなる責任も負いません。プロジェクトに関する義務は、別途正式に署名した契約の締結を条件として発生します。

予定/スケジュールに関する免責事項

本書に記載されている日付は法的拘束力のない予備的情報であり、提供に際していかなる法的責任も伴いません。予定、およびその予定の基になる前提条件は、いつでも変更される場合があります。NXPは本書に記載されている日付に関していかなる責任も負いません。NXPから提供される日付またはその他の情報は、お客様とNXPが署名した書面による契約の締結をもってのみ拘束力を持つものとしします。

www.nxp.jp/s32

NXP、NXPのロゴ、SafeAssureは、NXP B.V.の商標です。その他すべての製品名、サービス名は、それぞれの所有者に帰属します。SynopsysおよびSynopsysのロゴは、米国およびその他の国におけるSynopsys, Inc.の商標です。AWS、AWSのロゴ、ならびに関連するすべてのロゴおよび矢印記号は、Amazon.com, Inc.またはその関連会社の商標です。Arm、Cortex、およびNeonは、米国およびその他の国におけるArm Limited（またはその関連子会社）の商標または登録商標です。関連するテクノロジーは、特許、著作権、意匠および営業秘密の一部またはそのすべてによって保護されている場合があります。All rights reserved.
© 2023 NXP B.V.