

ARM®テクノロジ・ベースの フリースケールの組み込み プロセッサ&マイクロコントローラ

Kinetisマイクロコントローラ

Vybridコントローラ・ソリューション

i.MXマルチメディア・プロセッサ

Layerscape Architectureベースの
QorIQ通信プロセッサ



freescale.com/ARM



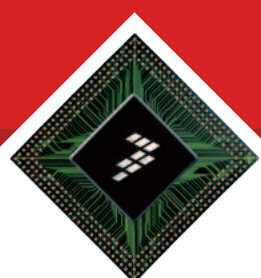
目 次

ARMソリューション・ポートフォリオ ...	3
Kinetisファミリ概要	4
Kinetis KL0	8
Kinetis KL1	10
Kinetis KL2	12
Kinetis KL3	14
Kinetis KL4	16
Kinetis K10	18
Kinetis K20	20
Kinetis K30	22
Kinetis K40	24
Kinetis K50	26
Kinetis K60	28
Kinetis K70	30
Kinetis Xシリーズ	32
Vybridファミリ概要	34
Vybrid VF3xx	38
Vybrid VF4xx	40
Vybrid VF5xx	42
Vybrid VF6xx	44
Vybrid VF7xx	46
車載向けVybridコントローラ・ソリューション	48
Vybrid車載ファミリの主要パートナー	50
i.MXファミリ概要	54
i.MX 6シリーズ	56
i.MX53	58
i.MX50	60
i.MX28	61

デザイン・リソース	62
フリースケール開発ツール・ソリューション	63
フリースケールTower System	63
フリースケール仮想ハードウェア・プラットフォーム	65
フリースケールi.MX開発ツール	66
フリースケールMQXソフトウェア・ソリューション	67
CodeWarrior Development Studio	70
Processor Expertソフトウェア	70
PEG UI開発ツール	71
i.MXソフトウェア	73

パートナーの多彩な開発ソリューション	74
IDE、ハードウェア・エミュレータ/デバッガ	74
リアルタイムOS、ソフトウェア、ミドルウェア	81
UI(ユーザ・インタフェース)ツール	84
組込みボードソリューション	85

Layerscape ArchitectureベースのQorlQプロセッサ概要	86
---	----



業界をリードするスケーラビリティと革新性

ARM ソリューションのベストな選択肢

フリースケールは、32ビット組込みプロセッシング・ソリューションの世界的リーダーとして、業界で最もスケーラブルなARM® テクノロジ・ベースのソリューション・ポートフォリオを提供します。小型・超低消費電力 Kinetis マイクロコントローラから、先進的な性能と、機能を統合した Vybrid/i.MX マルチメディア・プロセッサ、そして革新的なソフトウェア・アウェア・ネットワーク・システム・アーキテクチャである Layerscape Architecture ベースの QorIQ 通信プロセッサに至るまで、多様かつ、広範なポートフォリオを展開しています。また、各ファミリは、性能、ペリフェラル、パッケージのオプションを幅広く揃えており、お客様の製品開発の上で多様なラインナップを実現すべく、ファミリ間、およびファミリを超えた移行パスを提供します。全てのファミリは、フリースケールと広範なARM® エコシステム・パートナーが提供する市場トップクラスの多彩な開発ソフトウェアとツールによってサポートされます。Kinetis、Vybrid、i.MX、QorIQ の各ソリューション展開により、ARM コミュニティ内で最高レベルの機能統合、包括的なソフトウェアとハードウェア開発環境、広範な性能オプションが実現します。民生、産業、車載、ネットワークのいずれの分野においても、フリースケールのARM ベースの製品ファミリは、あらゆるお客様の設計要件を満たすソリューションを提供します。



Kinetis(キネティス) マイクロコントローラ

Design Potential. Realized.

ハードウェアとソフトウェア互換性を備えたARM Cortex-M0+/Cortex-M4 マイクロコントローラファミリで、傑出した低消費電力性能、機能統合、フリースケールの開発ツールサポートを提供します。



Vybrid(バイブリッド) コントローラ・ソリューション

Rich Apps In Real Time

クラス最高の2Dグラフィックスを備えた高集積リアルタイム・ソリューションで、システムの制御、インタフェース、コネクティビティ、セキュリティ、スケーラビリティを実現します。



i.MX(アイドット・エムエックス) マルチメディア・プロセッサ

Your Interface to the World

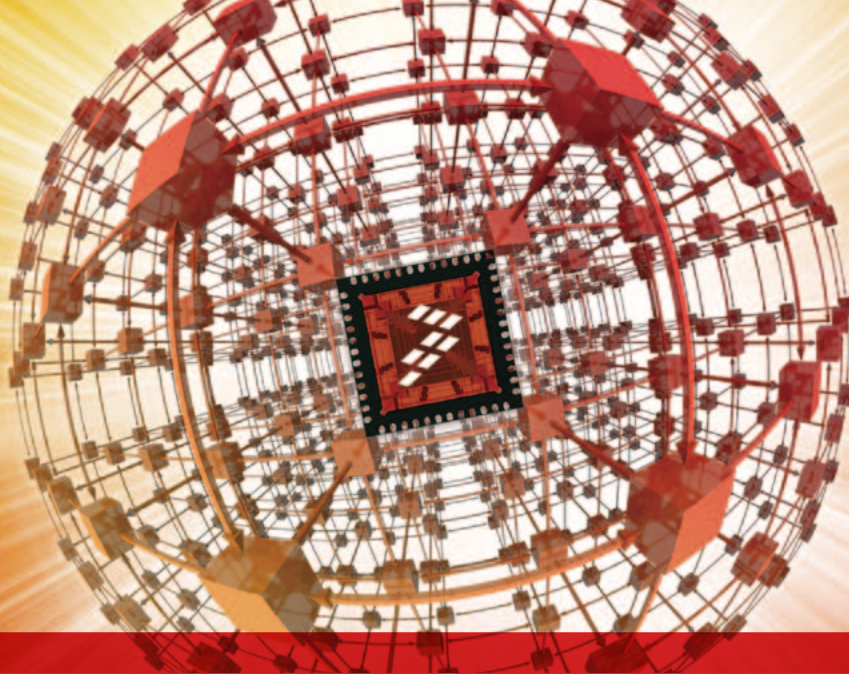
マルチメディア/ディスプレイ/アプリケーション向けの非常に多様なソリューションで、マルチコアのスケーラビリティ、市場をリードする低消費電力、性能、統合性を実現します。



Layerscape Architecture ベースのQorIQ(コア・アイキュー) 通信プロセッサ

Accelerating the Network's IQ

ネットワーク・アプリケーション向けにARM Cortex-A7またはCortex-A15のデュアルコアを搭載し、仮想化サポート、先進のセキュリティ機能、および各種高速インタコネクトを統合し、高度に最適化した性能と電力効率を実現します。



Kinetis ARM® Cortex-M0+/Cortex-M4 マイクロコントローラ

スケーラブルな超低消費電力ミックスド・シグナル・マイクロコントローラ

フリースケールのKinetis ARM® Cortex マイクロコントローラ・ポートフォリオは、ハードウェアとソフトウェア互換のARM Cortex-M0+/Cortex-M4 マイクロコントローラ・ファミリで構成されており、傑出した低消費電力性能、スケーラビリティ、機能統合を備えています。ARM Cortex-M0+コアベースのエントリーレベルのKinetis Lシリーズから、ARM Cortex-M4ベースの高性能・多機能なKinetis Kシリーズ/Xシリーズまで、さまざまなファミリ製品があり、アナログ、通信、ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)、コネクティビティ、セキュリティの各種機能を幅広く選択することができます。全てのKinetis マイクロコントローラは、フリースケールとARM® エコシステム・パートナーによる包括的なハードウェアとソフトウェア開発ツールによりサポートされており、開発コストと開発期間を削減することができます。

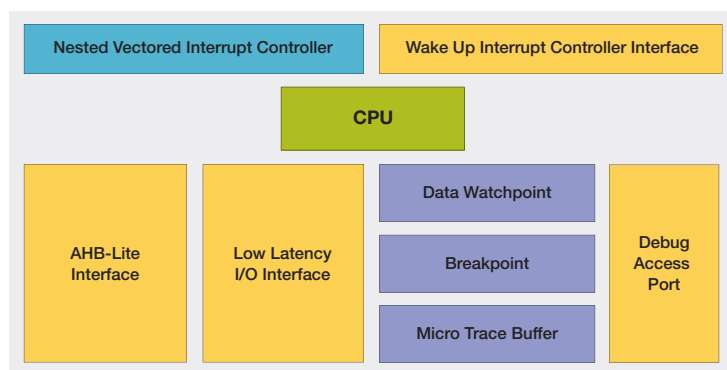
Kinetis L シリーズ

Kinetis L シリーズ・マイクロコントローラは、業界初のARM Cortex-M0+コアの「最高レベルのエネルギー効率」と「使いやすさ」に、Kinetis K シリーズと同様の32ビット性能、ペリフェラル、開発環境、スケーラビリティを組み合わせています。Kinetis L シリーズは、動作時および停止時の超低消費電力性能に加え、優れた処理性能、オンチップFlashメモリ・サイズの幅広い選択肢、ならびにアナログ、コネクティビティ、ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI) などの広範なペリフェラル・オプションにより、消費電力が重視される設計においても、8ビット/16ビット・マイクロコントローラの枠にとどまる必要がなくなります。また、Kinetis L シリーズ・マイクロコントローラは、ARM Cortex-M4ベースのKinetis Kシリーズとハードウェアとソフトウェア互換性があり、性能強化、メモリ拡張、機能統合に向けた移行パスが提供されます。

ARM Cortex-M0+コア

ARM Cortex-M0+は世界で最もエネルギー効率に優れたコアで、これまでのARM Cortex-M0に比べてエネルギー効率、性能、使いやすさ、デバッグ機能を高めつつ、命令セットとツールの完全な互換性を維持しています。

ARM® Cortex-M0+ Core



Memory protection unit is not shown. This feature is not implemented on Kinetis L series.

Kinetis L Series MCU Families

Common Features

System
ARM® Cortex™-M0+ Core, 48 MHz
Multiple low-power modes and peripherals, low-power boot, clock gating
1.71–3.6 V, –40° C to +105° C ^[1]
Memory
90 nm TFS flash, SRAM
Internal memory security/protection
Analog Peripherals
12/16-bit ADC, 12-bit DAC
High-speed comparator
Serial Interfaces
UART (including 1 LPUART)
SPI, I ² C
Timers
Real-time clock ^[2]
16-bit low-power TPMs (GP timer/PWM)
Low-power timers
32-bit periodic interrupt timer

Optional Features

Family	Flash	SRAM	Pin Count	Key Features						
				USB OTG	Seg LCD	DMA	ADC	DAC	I ² S	TSI
KL46	128–256 KB	16–32 KB	64–121	✓	✓	✓	16-bit	12-bit	✓	✓
KL36	64–256 KB	8–32 KB	64–121		✓	✓	16-bit	12-bit	✓	✓
KL34	64 KB	8 KB	64–100		✓	✓	12-bit			
KL26	128–256 KB	16–32 KB	64–121	✓		✓	16-bit	12-bit	✓	✓
KL25	32–128 KB	4–16 KB	32–80	✓		✓	16-bit	12-bit		✓
KL24	32–64 KB	4–8 KB	32–80	✓		✓	12-bit			
KL16	256 KB	16–32 KB	64–80			✓	16-bit	12-bit	✓	✓
KL15	32–128 KB	4–16 KB	32–80			✓	16-bit	12-bit		✓
KL14	32–64 KB	4–8 KB	32–80			✓	16-bit			
KL05	8–32 KB	1–4 KB	24–48			✓	12-bit	12-bit		✓
KL04	8–32 KB	1–4 KB	24–48			✓	12-bit			
KL02	8–32 KB	1–4 KB	16–32				12-bit			

[1] Feature not available on CSP packages

[2] For KL02, use software to support

エネルギー効率

- 1.77 CoreMark/MHz: 8ビット/16ビット・アーキテクチャに比べて2～40倍の性能。ARM Cortex-M0に比べて9%の性能向上
- 8ビット/16ビットの競合製品に比べて2倍以上のCoreMark/mA性能
- 1サイクルによるI/Oおよびクリティカル・ペリフェラルへのアクセス: 標準的なI/Oに比べて最大50%の速度向上。外部イベントに対する応答時間の改善により、ビット・バンディングやソフトウェア・プロトコル・エミュレーションを実現
- 2ステージ・パイプライン: CPI (1命令あたりのサイクル数)を削減し、高速な分岐命令とISRエントリを実現

- 8ビット/16ビット・マイクロコントローラに比べてコード密度がはるかに優れているため、Flashメモリ・サイズ、システム・コスト、消費電力を削減
- プログラム・メモリ・アクセス: 最適化したアクセスにより、消費電力を削減

使いやすさ

- ARM Cortex-M0と完全互換/ARM Cortex-M3/M4と上位互換: 既存のコンパイラやデバッグ・ツールの再利用が可能
- 簡素化されたアーキテクチャ: 56の命令と17のレジスタにより、プログラミングを容易にし、メモリ内の8/16/32ビット・データを効率的にパッキング

- 4GBのニア・アドレス空間: ページング/バンキングを不要にし、ソフトウェアの複雑性を軽減
- マイクロ・トレース・バッファ: 低コストのトレース・ソリューションにより、バグの迅速な特定および修正が可能
- ARM サードパーティ・エコシステムによるサポート: 各種ソフトウェアと開発ツールにより、開発時間と開発コストを最小化

低消費電力マイクロコントローラ設計

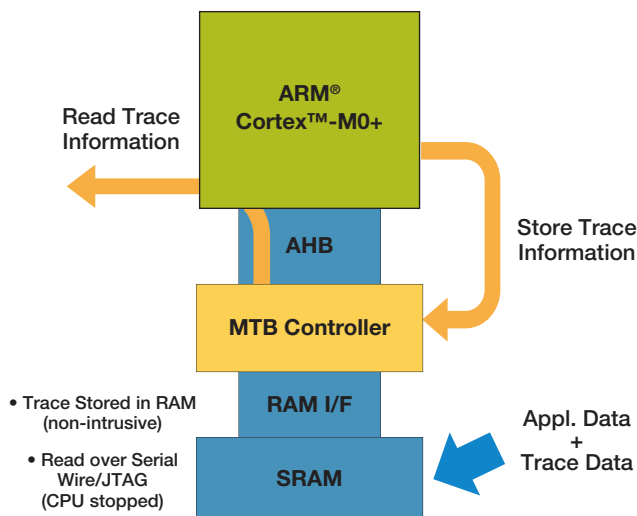
Kinetis Lシリーズ・マイクロコントローラは、ARM Cortex-M4ベースの高性能なKinetis Kシリーズと同様の低消費電力機能を備えつつ、さらにバッテリー駆動アプリケーション向けの機能が追加されています。Kinetis Lシリーズ・マイクロコントローラは、低消費電力性能に優れた先端のプロセス技術、プラットフォーム・デザイン、各種動作モード、独自のペリフェラルによって、ARM Cortex-M0+コアの優れたエネルギー効率を補完します。メイン・システムを巻き込まずに、ディープ・スリープ・モードで機能を維持するため、バッテリー寿命が大幅に改善されます。

- **10種の超低消費電力モード**：3V、48MHzのラン・モードで84uA/MHz (*)の消費電力を実現。クロック/パワーゲート・オプションにより、3V、ディープ・スリープ・モード(VLLSO)で150nA (*)の消費電力を実現
- **独自のペリフェラル**：システム、タイミング、通信、ヒューマン・マシン・インタフェース(HMI)の各種ペリフェラルがディープ・スリープ・モードで動作するため、CPUをウェイクアップすることなく、ペリフェラルだけでデータの収集、処理、格納が可能
- **ビット・マニピュレーション・エンジン**：処理時間とコードサイズ削減に貢献するインテリジェントな読み出しと書き込みを実現。個々のビットに対するAND/OR/XOR/CLEAR FLAG/SET FLAG/BIT EXTRACTION機能のペリフェラル処理効率を改善(8ビット/16ビット・アプリケーションに理想的)
- **低消費電力I/Oピン配置**：I/Oピンはデフォルトで低消費電力を考慮して配置されており、リーク電流を削減

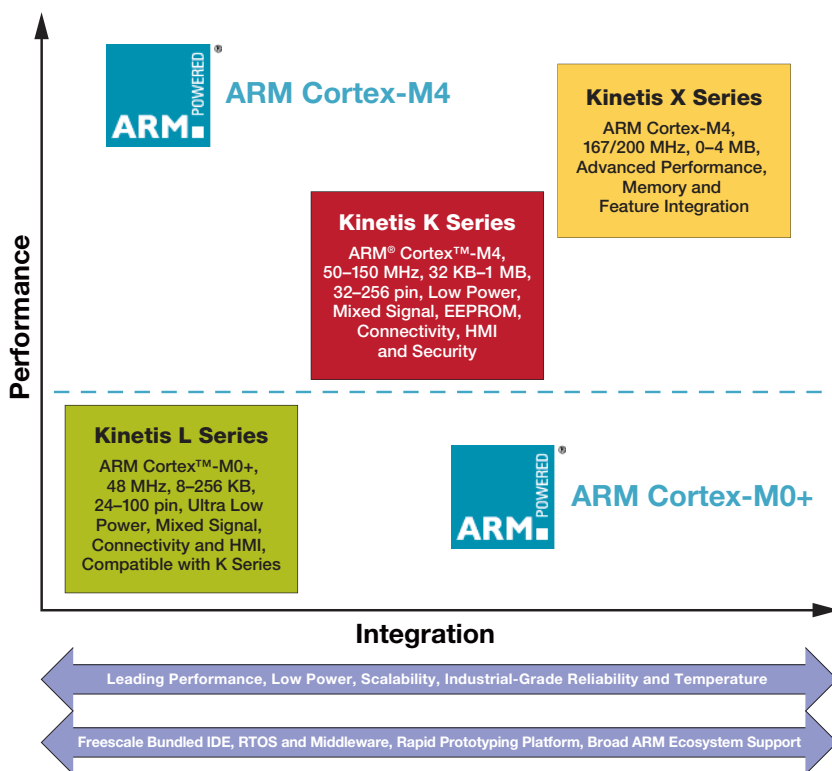
Kinetisの互換性

- **KL0ファミリ**：8ビットS08Pxファミリとハードウェア互換性があり、8ビットから32ビットへのハードウェア移行パスを提供。すべてのKinetis Lシリーズ・ファミリとソフトウェア互換性を維持
- **KL1/2/3/4ファミリ**：相互にハードウェア/ソフトウェア互換性があり、Kinetis Kシリーズともハードウェア/ソフトウェア互換性を維持(KL1とK10、KL2とK20、KL3とK30、KL4とK40)

CoreSight Micro Trace Buffer (MTB)

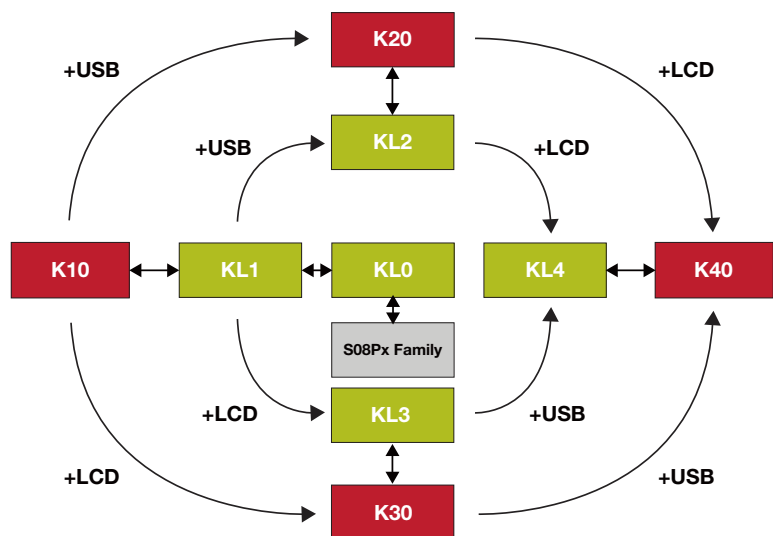


Kinetis MCUs



(*) 条件：3V、25℃の推定値

Kinetis L/K Series Compatibility



Kinetis K Series
ARM® Cortex™-M4

Kinetis L Series
ARM Cortex™-M0+

S08Px Family 8-bit

Kinetis Kシリーズ

Kinetis Kシリーズは、傑出した低消費電力性能、オンチップのEEPROMを実現するFlexMemoryによるメモリ・スケーラビリティ、および多様なペリフェラルを特徴とする、ハードウェアとソフトウェアの互換性を備えた7つのファミリで構成されます。性能オプションは50MHz～150MHz、Flashメモリ容量は32KB～1MBで、アナログ、ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)、コネクティビティ、セーフティ、セキュリティ等の各機能の幅広い選択肢が用意されています。

Kinetis K Series Families

Common Features

System
ARM® Cortex™-M4 Core + DSP
Multiple Low-Power Operation Modes, Clock Gating, 1.71V–3.6V, 5V Tolerant I/O ^[1]
DMA, Memory Protection Unit ^[2] , Cross Bar Switch
Operating Temp: -40°C to +105°C ^[3]

Memory
90 nm TFS Flash Memory (High Reliability, Fast Access)
FlexMemory (EEPROM) ^[4]
SRAM
Internal Memory Security/Protection

Analog Peripherals
16-bit ADC
Programmable Gain Amplifiers ^[1]
12-bit DAC ^[5]
High-Speed Comparators
Low-Power Touch Sense Interface ^[7]

Serial Interfaces
UART, SPI, I ² C
SAI (I ² S)

Timers
RTC
Motor Control Timers
Low-Power Timers
Programmable Delay Block
System Timers

Other Peripherals
CRC
eSDHC ^[6]
External Bus Interface ^[4]

CPU	Internal Memory	Communication	HMI	Security	Memory/Expansion	Analog
-----	-----------------	---------------	-----	----------	------------------	--------

K70 Family: Graphics LCD												
120 to 150 MHz	Floating Point Unit	512 KB to 1 MB Flash	128 KB SRAM	USB OTG (FS and HS) ^[6]	CAN	Ethernet (IEEE® 1588)	Graphics LCD	Hardware Encryption	Tamper Detection	NAND Flash Controller	DRAM Controller	—

K60 Family: Ethernet, Security												
100 to 150 MHz	Floating Point Unit	256 KB to 1 MB Flash	64 KB to 128 KB SRAM	USB OTG (FS and HS)	CAN	Ethernet (IEEE 1588)	—	Hardware Encryption	Tamper Detection	NAND Flash Controller	DRAM Controller	—

K50 Family: Analog Measurement Engine												
72 to 100 MHz	—	128 KB to 512 KB Flash	32 KB to 128 KB SRAM	USB OTG (FS)	—	Ethernet (IEEE 1588)	Segment LCD	Hardware Encryption	—	—	—	Measurement Engine

K40 Family: USB, Segment LCD												
72 to 100 MHz	—	64 KB to 512 KB Flash	16 KB to 128 KB SRAM	USB OTG (FS)	CAN	—	Segment LCD	—	—	—	—	—

K30 Family: Segment LCD												
72 to 100 MHz	—	64 KB to 512 KB Flash	16 KB to 128 KB SRAM	—	CAN	—	Segment LCD	—	—	—	—	—

K20 Family: USB												
50 to 120 MHz	Floating Point Unit	32 KB to 1 MB Flash	8 KB to 128 KB SRAM	USB OTG (FS and HS)	CAN	—	—	Hardware Encryption	Tamper Detection	NAND Flash Controller	—	—

K10 Family: General Purpose												
50 to 120 MHz	Floating Point Unit	32 KB to 1 MB Flash	8 KB to 128 KB SRAM	—	CAN	—	—	Hardware Encryption	Tamper Detection	NAND Flash Controller	—	—

[1] Feature not available on 50 MHz MCUs

[2] Feature not available on 50 MHz and 72 MHz MCUs

[3] Feature not available on K50 MCUs and CSP packages (K50 and CSP packages are -40°C to +85°C)

[4] Feature not available on all K10, K20, K30, K40, K50, K60 and K70 MCUs

[5] Feature not available on K10 and K20 50 MHz MCUs

[6] HS USB on 120/150 MHz MCUs only

[7] Feature not available on K11/12/21/22 MCUs

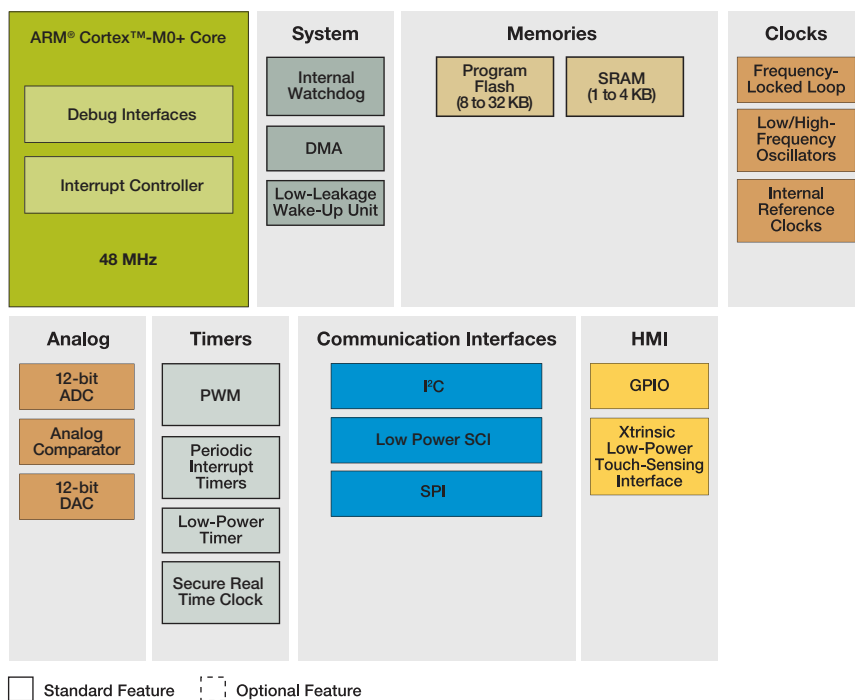


Kinetis KLO ファミリー

超低消費電力 エントリーレベルMCU

Kinetis KLO ファミリーは、Kinetis L シリーズの ARM® Cortex-M0+ マイクロコントローラのエントリー製品です。8ビットの S08P ファミリーとのピン互換性を備えた Kinetis KLO ファミリーは、8ビットから Kinetis ポートフォリオへの移行を橋渡しする製品として、他の Kinetis L ファミリーとのソフトウェアおよびツール互換性を維持しています。このデバイスは、8 KB Flash メモリ搭載の 4mm×4mm 24 ピン QFN 小型パッケージから 32 KB Flash メモリ搭載の 48 ピン LQFP パッケージまで多様なラインナップを揃え、超低消費電力の性能とアナログ、通信、タイマ、および制御に必要な豊富なペリフェラルを備えています。

Kinetis KLO Family



ターゲット・アプリケーション

- ・煙感知器
- ・リモート・コントローラ
- ・RFID
- ・ポータブル・ヘルスケア
- ・その他汎用バッテリー・アプリケーション

超低消費電力

- ・次世代 32 ビット ARM Cortex-M0+ コア：同等の 8/16 ビット・アーキテクチャの 2 倍以上の CoreMark/mA 値
- ・シングルサイクル・アクセスの高速 I/O ポートによるビットバンギングおよびソフトウェア・プロトコル・エミュレーションのサポートにより、“8 ビット製品の使用感”を維持
- ・柔軟性のある複数の低消費電力モードにより、ペリフェラルを非同期ストップ・モードに移行させて消費電力をダイナミックに削減することが可能
- ・LPSCI、SPI、I²C、ADC、DAC、LP タイマ、および DMA は CPU コアへの負荷をかけずに低消費電力状態での動作に対応

Flash メモリおよび SRAM

- ・64 バイトのキャッシュを内蔵する最大 32 KB の Flash メモリ、最大 4 KB の RAM
- ・セキュリティ回路による RAM および Flash メモリへの不正アクセスの防止

性能

- ・ARM Cortex-M0+ コア。すべての電圧範囲および温度範囲（-40℃～+105℃）において 48 MHz の動作周波数を実現
- ・ビット操作エンジン。ペリフェラル・モジュールのビット処理を高速化
- ・Thumb 命令セット。32 ビット性能で高いコード密度を達成
- ・最大 4 チャンネルの DMA。ペリフェラルおよびメモリへのアクセスによって、CPU 負荷の削減とシステム・スループットの高速化を実現
- ・専用クロック COP (Computer Operating Properly)。クロック・スキューやコード暴走を防いでフェイルセーフに対応

Kinetis KL0 Family Options

Sub-Family	Part Number	CPU (MHz)	Memory		Features										√ Package														
			Flash (KB)	SRAM (KB)	DMA	UART	SPI	I²C	TSI	I²S	12-bit DAC	16-bit ADC w/DP Ch.	12-bit ADC	Total I/Os	Other	FG	AF	FK	AC	LC	FM	AD	LF	FT	LH	LK	LL	MC	
																16 QFN (3 x 3, 0.5mm)	20 WLCSP	24 QFN (4 x 4, 0.5mm)	25 WLCSP	32 LQFP (7 x 7, 0.8mm)	32 QFN (5 x 5, 0.5mm)	35 WLCSP	48 LQFP (7 x 7, 0.5mm)	48 QFN (7 x 7, 0.5mm)	64 LQFP (10 x 10, 0.5mm)	80 LQFP (12 x 12, 0.5mm)	100 LQFP (14 x 14, 0.5mm)	121 MAPBGA (8 x 8, 0.65mm)	
KL02	MKL02Z8xxx4	48	8	1		1	1	2					√	14~28		√													
	MKL02Z16xxx4	48	16	2		1	1	2					√	14~28		√		√			√								
	MKL02Z32xxx4	48	32	4		1	1	2					√	14~28		√	*	√			√								
KL04	MKL04Z8Vxx4	48	8	1	√	1	1	1					√	22~28				√		√									
	MKL04Z16Vxx4	48	16	2	√	1	1	1					√	22~41				√		√		√							
	MKL04Z32Vxx4	48	32	4	√	1	1	1					√	22~41				√		√		√							
KL05	MKL05Z8Vxx4	48	8	1	√	1	1	1	√		√		√	22~28				√		√	√								
	MKL05Z16Vxx4	48	16	2	√	1	1	1	√		√		√	22~41				√		√		√							
	MKL05Z32Vxx4	48	32	4	√	1	1	1	√		√		√	22~41				√		√	√		√						

* Proposed family member. Refer to family product brief on freescale.com for latest information.

ミックスド・シグナル

- 12ビットADC。解像度、サンプリング時間、および変換速度の設定が可能
- 温度センサの統合
- シングルまたはディファレンシャルの出力モード選択により、ノイズ特性を改善
- 6ビットDAC内蔵の高速コンパレータ
- DMA対応の12ビットDAC

タイミングおよび制御

- 6チャンネル1ユニット、2チャンネル1ユニットのDMA対応の低消費電力16ビット・タイマ用PWMモジュール
- 2チャンネル32ビットの周期割込みタイマ。RTOSタスク・スケジューラのための基準時間やAD変換のトリガ情報を提供
- 低消費電力タイマ。VLLSOを除くすべての低消費電力モードで動作
- カレンダー機能付きリアルタイム・クロック

ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)

- 静電容量式タッチ・センサ・インタフェース。最大16本の外部電極およびDMAデータ転送に対応
- GPIOはピン割込み、DMA要求、およびその他のピン制御に対応

コネクティビティおよび通信

- DMA対応のI²C。最大100 kbpsで動作し、SMBus V2機能と互換
- DMA対応のLPUARTとSPI

ソフトウェアおよびツール

- フリースケールのTower Systemハードウェア開発環境および低価格のFreedomデモ・ボード
- 統合開発環境 (IDE)
 - EclipseベースのCodeWarrior for MCU IDEおよびProcessor Expertコード生成ツール
 - IARシステムズ社のEmbedded Workbench for ARM (EWARM)、ARM社のKeilマイクロコントローラ開発キット (MDK)、Atollic社ツール、CodeRed社ツール
- ランタイム・ソフトウェアおよびリアルタイム OS
 - MQX-Lite、FreeRTOS、CodeSourcery社のG++ (GNU)
- その他、広範なARMエコシステムが利用可能



Kinetis KL1 ファミリ

超低消費電力 汎用 MCU

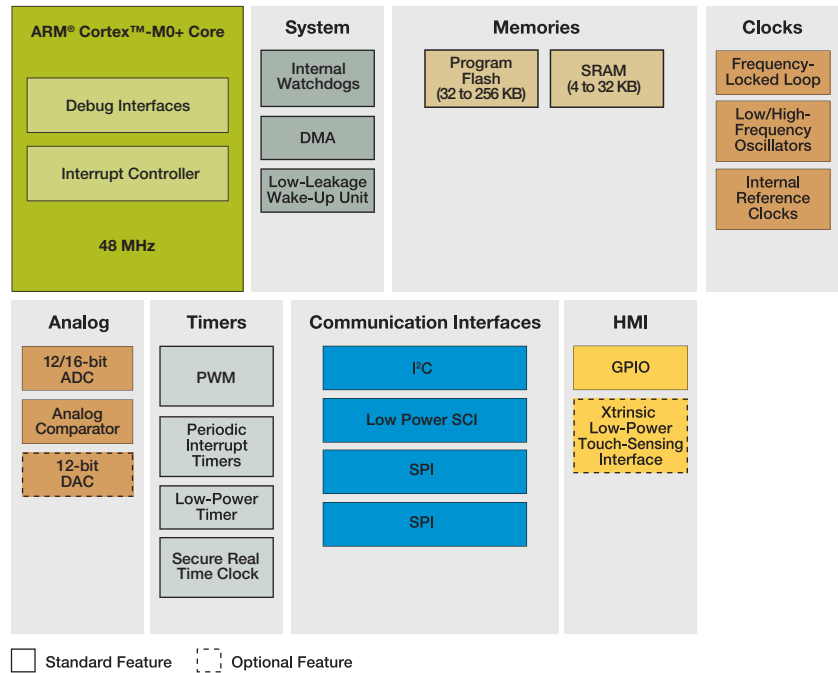
Kinetis KL1 ファミリは、他の Kinetis L ファミリとのピン、ソフトウェア、およびツール互換性を維持しつつ、Kinetis K10 ファミリを超えるメモリ、通信、およびアナログ・ペリフェラルのオプションが用意されています。

また、Kinetis K10 (ARM® Cortex-M4) ファミリとの互換性も備えているため、より上位の性能や機能統合への移行が可能です。このデバイスは、32 KB Flashメモリ搭載の5mm×5mm 32ピンQFN小型パッケージから256 KB Flashメモリ搭載の80ピンLQFPパッケージまで多様なラインナップを揃え、超低消費電力の性能とアナログ、通信、タイマ、および制御に必要な豊富なペリフェラルを備えています。

ターゲット・アプリケーション

- ・家電製品
- ・ゲーム機器
- ・モータ制御
- ・その他汎用バッテリー・アプリケーション

Kinetis KL1 Family



超低消費電力

- ・次世代32ビットARM Cortex-M0+コア：同等の8/16ビット・アーキテクチャの2倍以上のCoreMark/ma値
- ・シングルサイクル・アクセスの高速I/Oポートによるビットバンキングおよびソフトウェア・プロトコル・エミュレーションのサポートにより、“8ビット製品の使用感”を維持
- ・柔軟性のある複数の低消費電力モードにより、ペリフェラルを非同期ストップ・モードに移行させて消費電力をダイナミックに削減することが可能
- ・LPSCI、SPI、I²C、ADC、DAC、LPタイマ、およびDMAはCPUコアへの負荷をかけずに低消費電力状態での動作に対応

性能

- ・ARM Cortex-M0+コア。すべての電圧範囲および温度範囲（-40℃～+105℃）において48 MHzの動作周波数を実現
- ・ビット操作エンジン。ペリフェラル・モジュールのビット処理を高速化
- ・Thumb命令セット。32ビット性能で高いコード密度を達成
- ・最大4チャンネルのDMA。ペリフェラルおよびメモリへのアクセスによって、CPU負荷の削減とシステム・スループットの高速化を実現
- ・専用クロックCOP (Computer Operating Properly)。クロック・スキューやコード暴走を防いでフェイルセーフに対応

FlashメモリおよびSRAM

- ・64バイトのキャッシュを内蔵する最大256 KBのFlashメモリ、最大32 KBのRAM
- ・セキュリティ回路によるRAMおよびFlashメモリへの不正アクセスの防止

Kinetis KL1 Family Options

Sub-Family	Part Number	CPU (MHz)	Memory		Features										√ Package													
			Flash (KB)	SRAM (KB)	DMA	UART	SPI	I ² C	TSI	I ² S	12-bit DAC	16-bit ADC w/DP Ch.	12-bit ADC	Total I/Os	Other	FG	AF	FK	AC	LC	FM	AD	LF	FT	LH	LK	LL	MC
																16 QFN (3 x 3, 0.5mm)	20 WLCSP	24 QFN (4 x 4, 0.5mm)	25 WLCSP	32 LQFP (7 x 7, 0.8mm)	32 QFN (5 x 5, 0.5mm)	35 WLCSP	48 LQFP (7 x 7, 0.5mm)	48 QFN (7 x 7, 0.5mm)	64 LQFP (10 x 10, 0.5mm)	80 LQFP (12 x 12, 0.5mm)	100 LQFP (14 x 14, 0.5mm)	121 MAPBGA (8 x 8, 0.65mm)
KL14	MKL14Z32Vxx4	48	32	4	√	3	2	2				√	28~70							√			√	√	√			
	MKL14Z64Vxx4	48	64	8	√	3	2	2				√	28~70							√			√	√	√			
KL15	MKL15Z32Vxx4	48	32	4	√	3	2	2	√		√	√	28~70							√			√	√	√			
	MKL15Z64Vxx4	48	64	8	√	3	2	2	√		√	√	28~70							√			√	√	√			
	MKL15Z128Vxx4	48	128	16	√	3	2	2	√		√	√	28~70							√			√	√	√			
KL16	MKL16Z256Vxx4	48	256	32	√	3	2	2	√	√	√	√	28~70											√	√			

* Proposed family member. Refer to family product brief on freescale.com for latest information.

ミックスド・シグナル

- 最大 16 ビットの ADC。解像度、サンプリング時間、および変換速度の設定が可能
- 温度センサの統合
- シングルまたはディファレンシャルの出力モード選択により、ノイズ特性を改善
- 6 ビット DAC 内蔵の高速コンパレータ
- DMA 対応の 12 ビット DAC

タイミングおよび制御

- 6 チャンネル 2 ユニットの、2 チャンネル 1 ユニットの DMA 対応の低消費電力 16 ビット・タイマ用 PWM モジュール
- 2 チャンネル 32 ビットの周期割込みタイマ。RTOS タスク・スケジューラのための基準時間や AD 変換のトリガ情報を提供
- カレンダー機能付きリアルタイム・クロック

ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)

- 静電容量式タッチ・センサ・インタフェース。最大 16 本の外部電極および DMA データ転送に対応
- GPIO はピン割込み、DMA 要求、およびその他のピン制御に対応

コネクティビティおよび通信

- DMA 対応の 1 つの I²C。最大 100 kbps で動作し、SMBus V2 機能と互換
- DMA 対応の 1 つの LPUART と 2 つの UART
- DMA 対応の 2 つの SPI

ソフトウェアおよびツール

- フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境および低価格の Freedom デモ・ボード
- 統合開発環境 (IDE)
 - Eclipse ベースの CodeWarrior for MCU IDE および Processor Expert コード生成ツール
 - IAR システムズ社の Embedded Workbench for ARM (EWARM)、ARM 社の Keil マイクロコントローラ開発キット (MDK)、Atollic 社ツール、CodeRed 社ツール
- ランタイム・ソフトウェアおよびリアルタイム OS
 - MQX-Lite、FreeRTOS、CodeSourcery 社の G++ (GNU)
- その他、広範な ARM エコシステムが利用可能



Kinetis KL2ファミリ

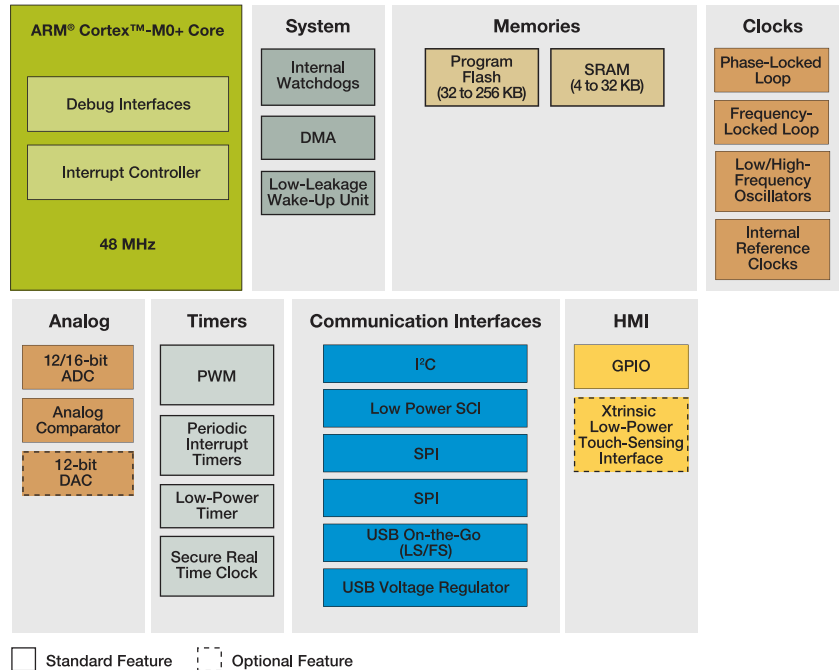
USB On-The-Go 対応 超低消費電力 MCU

Kinetis KL2ファミリは、他の Kinetis Lファミリとのピン、ソフトウェア、およびツール互換性を維持しつつ、低電圧レギュレータを内蔵するUSB 2.0 On-The-Go (フルスピード) コントローラが追加されています。

また、Kinetis K20 (ARM® Cortex-M4) ファミリとの互換性も備えているため、より上位の性能や機能統合への移行が可能です。

このデバイスは、32 KB Flashメモリ搭載の5mm×5mm 32ピン小型QFNパッケージから256 KB Flashメモリ搭載の100ピンLQFP/121ピンMAPBGAパッケージまで多様なラインナップを揃え、超低消費電力の性能とアナログ、通信、タイマ、および制御に必要な豊富なペリフェラルを備えています。

Kinetis KL2 Family



ターゲット・アプリケーション

- オーディオ機器
- PC周辺機器
- ネットワーク機器
- ポータブル医療機器
- その他汎用バッテリー・アプリケーション

超低消費電力

- 次世代32ビットARM Cortex-M0+コア：同等の8/16ビット・アーキテクチャの2倍以上のCoreMark/ma値
- シングルサイクル・アクセスの高速I/Oポートによるビットバンギングおよびソフトウェア・プロトコル・エミュレーションのサポートにより、“8ビット製品の使用感”を維持
- 柔軟性のある複数の低消費電力モードにより、ペリフェラルを非同期ストップ・モードに移行させて消費電力をダイナミックに削減することが可能
- LPSCI、SPI、I²C、ADC、DAC、LPタイマ、およびDMAはCPUコアへの負荷をかけずに低消費電力状態での動作に対応

性能

- ARM Cortex-M0+コア。すべての電圧範囲および温度範囲（-40℃～+105℃）において48 MHzの動作周波数を実現
- ビット操作エンジン。ペリフェラル・モジュールのビット処理を高速化
- Thumb命令セット。32ビット性能で高いコード密度を達成
- 最大4チャンネルのDMA。ペリフェラルおよびメモリへのアクセスによって、CPU負荷の削減とシステム・スループットの高速化を実現
- 専用クロックCOP (Computer Operating Properly)。クロック・スキューやコード暴走を防いでフェイルセーフに対応

FlashメモリおよびSRAM

- 64バイトのキャッシュを内蔵する最大256 KBのFlashメモリ、最大32 KBのRAM
- セキュリティ回路によるRAMおよびFlashメモリへの不正アクセスの防止

Kinetis KL2 Family Options

Sub-Family	Part Number	CPU (MHz)	Memory		Features										√ Package														
			Flash (KB)	SRAM (KB)	DMA	UART	SPI	I ² C	TSI	I2S	12-bit DAC	16-bit ADC w/DP Ch.	12-bit ADC	Total I/Os	Other	FG	AF	FK	AC	LC	FM	AD	LF	FT	LH	LK	LL	MC	
																16 QFN (3 x 3, 0.5mm)	20 WLCSP	24 QFN (4 x 4, 0.5mm)	25 WLCSP	32 LQFP (7 x 7, 0.8mm)	32 QFN (5 x 5, 0.5mm)	35 WLCSP	48 LQFP (7 x 7, 0.5mm)	48 QFN (7 x 7, 0.5mm)	64 LQFP (10 x 10, 0.5mm)	80 LQFP (12 x 12, 0.5mm)	100 LQFP (14 x 14, 0.5mm)	121 MAPBGA (8 x 8, 0.65mm)	
KL24	MKL24Z32xxx4	48	32	4	√	3	2	2					√	23~66	USB2.0 OTG (LS/FS)						√			√	√	√			
	MKL24Z64xxx4	48	64	8	√	3	2	2					√	23~66	USB2.0 OTG (LS/FS)						√			√	√	√			
KL25	MKL25Z32xxx4	48	32	4	√	3	2	2	√		√	√		23~66	USB2.0 OTG (LS/FS)						√	*		√	√	√			
	MKL25Z64xxx4	48	64	8	√	3	2	2	√		√	√		23~66	USB2.0 OTG (LS/FS)						√	*		√	√	√			
	MKL25Z128xxx4	48	128	16	√	3	2	2	√		√	√		23~66	USB2.0 OTG (LS/FS)						√	*		√	√	√			
KL26	MKL26Z128xxx4	48	128	16	√	3	2	2	√	√	√	√		23~80	USB2.0 OTG (LS/FS)							*			√		√	√	
	MKL26Z256xxx4	48	256	32	√	3	2	2	√	√	√	√		23~80	USB2.0 OTG (LS/FS)							*			√	√	√	√	

* Proposed family member. Refer to family product brief on freescale.com for latest information.

ミックスド・シグナル

- 最大 16 ビットの ADC。解像度、サンプリング時間、および変換速度の設定が可能
- 温度センサの統合
- シングルまたはディファレンシャルの出力モード選択により、ノイズ特性を改善
- 6 ビット DAC 内蔵の高速コンパレータ
- DMA 対応の 12 ビット DAC

タイミングおよび制御

- 6 チャンネル 2 ユニットの、2 チャンネル 1 ユニットの DMA 対応の低消費電力 16 ビット・タイマ用 PWM モジュール
- 2 チャンネル 32 ビットの周期割込みタイマ。RTOS タスク・スケジューラのための基準時間や AD 変換のトリガ情報を提供
- 低消費電力タイマ。VLLSO を除くすべての低消費電力モードで動作
- カレンダー機能付きリアルタイム・クロック

ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)

- 静電容量式タッチ・センサ・インタフェース。最大 16 本の外部電極および DMA データ転送に対応
- GPIO はピン割込み、DMA 要求、およびその他のピン制御に対応

コネクティビティおよび通信

- USB 2.0 On-The-Go (フルスピード)。内蔵された USB 低電圧レギュレータにより、3.3V で最大 120mA を外部に供給し、5V 入力を内部で低電圧化して外部コンポーネントを駆動
- DMA 対応の 2 つの I²C。最大 100 kbps で動作し、SMBus V2 機能と互換
- DMA 対応の 1 つの LPUART と 2 つの UART
- DMA 対応の 2 つの SPI

ソフトウェアおよびツール

- フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境および低価格の Freedom デモ・ボード
- 統合開発環境 (IDE)
 - Eclipse ベースの CodeWarrior for MCU IDE および Processor Expert コード生成ツール
 - IAR システムズ社の Embedded Workbench for ARM (EWARM)、ARM 社の Keil マイクロコントローラ開発キット (MDK)、Atollic 社ツール、CodeRed 社ツール
- ランタイム・ソフトウェアおよびリアルタイム OS
 - MQX-Lite、FreeRTOS、CodeSourcery 社の G++ (GNU)
- その他、広範な ARM エコシステムが利用可能

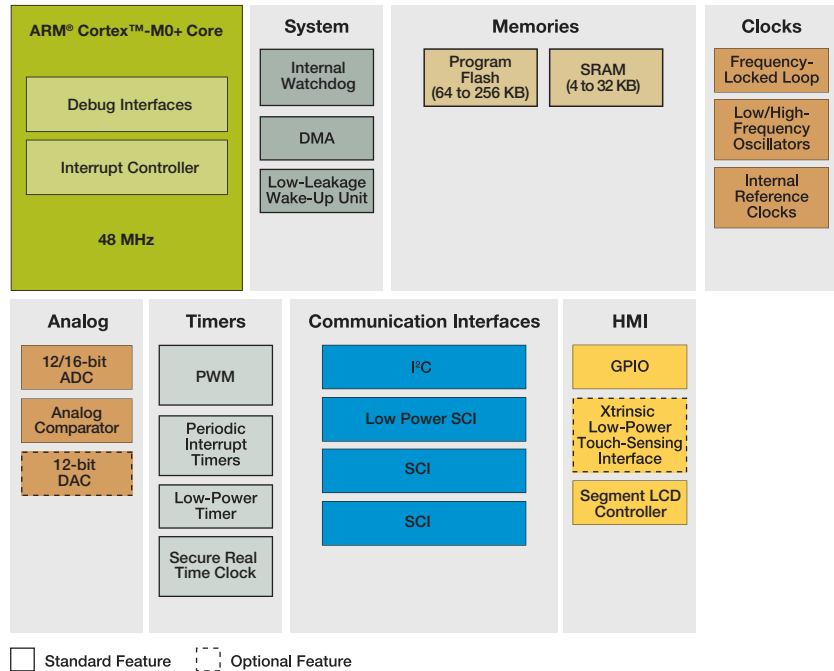


Kinetis KL3ファミリ

セグメントLCDコントローラ搭載 超低消費電力MCU

Kinetis KL3ファミリは、他のKinetis Lファミリとのピン、ペリフェラル、およびソフトウェア互換性を維持しつつ、最大376セグメント表示に対応する低消費電力LCDコントローラが追加されています。また、Kinetis K30 (ARM® Cortex-M4) ファミリとの互換性も備えているため、より上位の性能や機能統合への移行が可能です。このデバイスは、64 KB Flashメモリ搭載の64ピンLQFPパッケージから256 KB Flashメモリ搭載の121ピンMAPBGAパッケージまで多様なラインナップを揃え、超低消費電力の性能とアナログ、通信、タイマ、および制御に必要な豊富なペリフェラルを備えています。

Kinetis KL3 Family



ターゲット・アプリケーション

- ・リモート・コントローラ
- ・サーモスタット
- ・流量メータ
- ・スマートメータ
- ・その他汎用バッテリー・アプリケーション

超低消費電力

- ・次世代32ビットARM Cortex-M0+コア：同等の8/16ビット・アーキテクチャの2倍以上のCoreMark/ma値
- ・シングルサイクル・アクセスの高速I/Oポートによるビットバンギングおよびソフトウェア・プロトコル・エミュレーションのサポートにより、“8ビット製品の使用感”を維持
- ・柔軟性のある複数の低消費電力モードにより、ペリフェラルを非同期ストップ・モードに移行させて消費電力をダイナミックに削減することが可能
- ・LPSCI、SPI、I²C、ADC、DAC、LPタイマ、およびDMAはCPUコアへの負荷をかけずに低消費電力状態での動作に対応

性能

- ・ARM Cortex-M0+コア。すべての電圧範囲および温度範囲（-40℃～+105℃）において48 MHzの動作周波数を実現
- ・ビット操作エンジン。ペリフェラル・モジュールのビット処理を高速化
- ・Thumb命令セット。32ビット性能で高いコード密度を達成
- ・最大4チャンネルのDMA。ペリフェラルおよびメモリへのアクセスによって、CPU負荷の削減とシステム・スループットの高速化を実現
- ・専用クロックCOP (Computer Operating Properly)。クロック・スキューやコード暴走を防いでフェイルセーフに対応

FlashメモリおよびSRAM

- ・64バイトのキャッシュを内蔵する最大256 KBのFlashメモリ、最大32 KBのRAM
- ・セキュリティ回路によるRAMおよびFlashメモリへの不正アクセスの防止

Kinetis KL3 Family Options

Sub-Family	Part Number	CPU (MHz)	Memory		Features										√ Package													
			Flash (KB)	SRAM (KB)	DMA	UART	SPI	I ² C	TSI	I ² S	12-bit DAC	16-bit ADC w/DP Ch.	12-bit ADC	Total I/Os	Other	FG	AF	FK	AC	LC	FM	AD	LF	FT	LH	LK	LL	MC
																16 QFN (3 x 3, 0.5mm)	20 WLCSP	24 QFN (4 x 4, 0.5mm)	25 WLCSP	32 LQFP (7 x 7, 0.8mm)	32 QFN (5 x 5, 0.5mm)	35 WLCSP	48 LQFP (7 x 7, 0.5mm)	48 QFN (7 x 7, 0.5mm)	64 LQFP (10 x 10, 0.5mm)	80 LQFP (12 x 12, 0.5mm)	100 LQFP (14 x 14, 0.5mm)	121 MAPBGA (8 x 8, 0.65mm)
KL34	MKL34Z64Vxx4	48	64	8	√	3	2	2					√	36~66	Segment LCD											√		√
KL36	MKL36Z64Vxx4	48	64	8	√	3	2	2	√	√	√	√		36~66	Segment LCD											√		√
	MKL36Z128Vxx4	48	128	16	√	3	2	2	√	√	√	√		36~80	Segment LCD											√		√
	MKL36Z256Vxx4	48	256	32	√	3	2	2	√	√	√	√		36~80	Segment LCD											√		√

★ Proposed family member. Refer to family product brief on freescale.com for latest information.

ミックスド・シグナル

- 最大16ビットのADC。解像度、サンプリング時間、および変換速度の設定が可能
- 温度センサの統合
- シングルまたはディファレンシャルの出力モード選択により、ノイズ特性を改善
- 6ビットDAC内蔵の高速コンパレータ
- DMA対応の12ビットDAC

タイミングおよび制御

- 6チャンネル2ユニット、2チャンネル1ユニットのDMA対応の低消費電力16ビット・タイマ用PWMモジュール
- 2チャンネル32ビットの周期割込みタイマ。RTOSタスク・スケジューラのための基準時間やAD変換のトリガ情報を提供
- 低消費電力タイマ。VLLSOを除くすべての低消費電力モードで動作
- カレンダー機能付きリアルタイム・クロック

ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)

- 最大376セグメント(47×8または51×4)表示に対応する柔軟な低消費電力LCDコントローラ
 - LCD点滅モードにより、低消費電力モードにおける低い平均電力を実現
 - セグメント異常検出機能により、ユーザに表示エラーの発生を知らせて医療アプリケーション等での誤読を回避
 - フロントプレーン/バックプレーン本数がユーザにより設定可能なため、PCB設計を簡素化する柔軟なピン配列を実現し、ハードウェアの再構成なしにファームウェアによるLCD設定の変更が可能
 - 使用しないLCDピンは、他のGPIO機能として設定可能
- 静電容量式タッチ・センサ・インタフェース。最大16本の外部電極およびDMAデータ転送に対応
- GPIOはピン割込み、DMA要求、およびその他のピン制御に対応

コネクティビティおよび通信

- DMA対応の2つのI²C。最大100 kbpsで動作し、SMBus V2機能と互換
- DMA対応の1つのLPUARTと2つのUART
- DMA対応の2つのSPI

ソフトウェアおよびツール

- フリースケールのTower Systemハードウェア開発環境および低価格のFreedomデモ・ボード
- 統合開発環境 (IDE)
 - EclipseベースのCodeWarrior for MCU IDEおよびProcessor Expertコード生成ツール
 - IARシステムズ社のEmbedded Workbench for ARM (EWARM)、ARM社のKeilマイクロコントローラ開発キット (MDK)、Atollic社ツール、CodeRed社ツール
- ランタイム・ソフトウェアおよびリアルタイムOS
 - MQX-Lite、FreeRTOS、CodeSourcery社のG++ (GNU)
- その他、広範なARMエコシステムが利用可能



Kinetis KL4 ファミリ

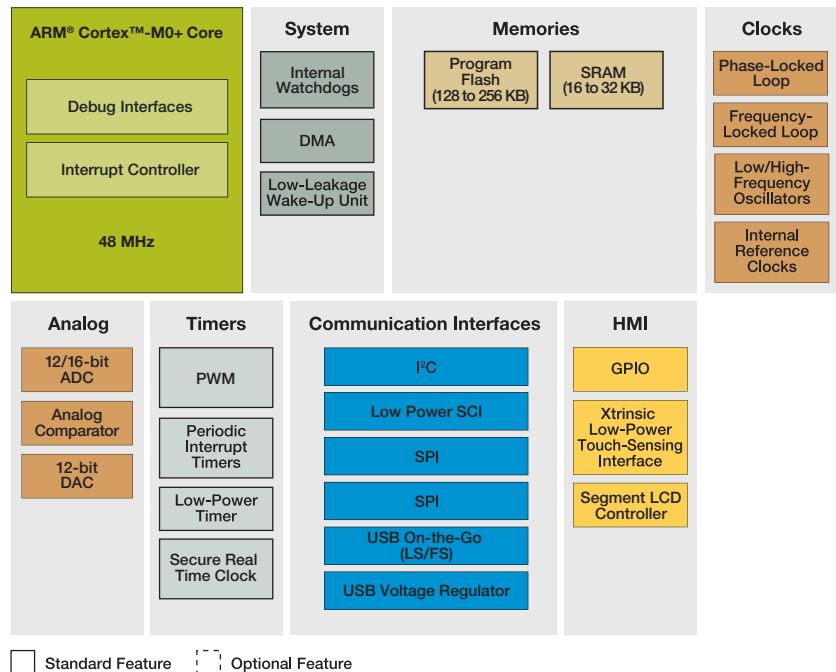
USB および LCD コントローラ搭載 超低消費電力 MCU

Kinetis KL4 ファミリは、他の Kinetis L とのピン、ペリフェラル、およびソフトウェア互換性を維持しつつ、低電圧レギュレータ内蔵の USB 2.0 On-The-Go (フルスピード) コントローラ、ならびに最大 376 セグメント表示に対応する低消費電力 LCD コントローラが追加されています。このファミリは、Kinetis K40 (ARM® Cortex-M4) ファミリとの互換性も備えているため、より上位の性能や機能統合への移行が可能です。このデバイスは、128 KB Flash メモリ搭載の 64 ピン LQFP パッケージから 256 KB Flash メモリ搭載の 121 ピン MPABGA パッケージまで多様なラインナップを揃え、超低消費電力の性能とアナログ、通信、タイマ、および制御に必要な豊富なペリフェラルを備えています。

ターゲット・アプリケーション

- オーディオ機器／楽器
- 産業オートメーション
- 小型家電製品
- ポータブル・ヘルスケア
- その他汎用バッテリー・アプリケーション

Kinetis KL4 Family



超低消費電力

- 次世代 32 ビット ARM Cortex-M0+ コア：同等の 8/16 ビット・アーキテクチャの 2 倍以上の CoreMark/ma 値
- シングルサイクル・アクセスの高速 I/O ポートによるビットバンギングおよびソフトウェア・プロトコル・エミュレーションのサポートにより、“8 ビット製品の使用感”を維持
- 柔軟性のある複数の低消費電力モードにより、ペリフェラルを非同期ストップ・モードに移行させて消費電力をダイナミックに削減することが可能
- LPSCI、SPI、I²C、ADC、DAC、LP タイマ、および DMA は CPU コアへの負荷をかけずに低消費電力状態での動作に対応

性能

- ARM Cortex-M0+ コア。すべての電圧範囲および温度範囲（-40℃～+105℃）において 48 MHz の動作周波数を実現
- ビット操作エンジン。ペリフェラル・モジュールのビット処理を高速化
- Thumb 命令セット。32 ビット性能で高いコード密度を達成
- 最大 4 チャンネルの DMA。ペリフェラルおよびメモリへのアクセスによって、CPU 負荷の削減とシステム・スループットの高速化を実現
- 専用クロック COP (Computer Operating Properly)。クロック・スキューやコード暴走を防いでフェイルセーフに対応

Flash メモリおよび SRAM

- 64 バイトのキャッシュを内蔵する最大 256 KB の Flash メモリ、最大 32 KB の RAM
- セキュリティ回路による RAM および Flash メモリへの不正アクセスの防止

Kinetis KL4 Family Options

Sub-Family	Part Number	CPU (MHz)	Memory		Features										Package													
			Flash (KB)	SRAM (KB)	DMA	UART	SPI	I ² C	TSI	I ² S	12-bit DAC	16-bit ADC w/DP Ch.	12-bit ADC	Total I/Os	Other	FG	AF	FK	AC	LC	FM	AD	LF	FT	LH	LK	LL	MC
																16 QFN (3 x 3, 0.5mm)	20 WLCSP	24 QFN (4 x 4, 0.5mm)	25 WLCSP	32 LQFP (7 x 7, 0.8mm)	32 QFN (5 x 5, 0.5mm)	35 WLCSP	48 LQFP (7 x 7, 0.5mm)	48 QFN (7 x 7, 0.5mm)	64 LQFP (10 x 10, 0.5mm)	80 LQFP (12 x 12, 0.5mm)	100 LQFP (14 x 14, 0.5mm)	121 MAPBGA (8 x 8, 0.65mm)
KL46	MKL46Z128Vxx4	48	128	16	√	3	2	2	√	√	√	√	46-80	USB2.0 OTG (LS/FS) + Segment LCD											√		√	√
	MKL46Z256Vxx4	48	256	32	√	3	2	2	√	√	√	√	46-80	USB2.0 OTG (LS/FS) + Segment LCD											√		√	√

* Proposed family member. Refer to family product brief on freescale.com for latest information.

ミックスド・シグナル

- 最大 16 ビットの ADC。解像度、サンプリング時間、および変換速度の設定が可能
- 温度センサの統合
- シングルまたはディファレンシャルの出力モード選択により、ノイズ特性を改善
- 6 ビット DAC 内蔵の高速コンパレータ
- DMA 対応の 12 ビット DAC

タイミングおよび制御

- 6 チャンネル 2 ユニットの、2 チャンネル 1 ユニットの DMA 対応の低消費電力 16 ビット・タイマ用 PWM モジュール
- 2 チャンネル 32 ビットの周期割込みタイマ。RTOS タスク・スケジューラのための基準時間や AD 変換のトリガ情報を提供
- 低消費電力タイマ。VLLSO を除くすべての低消費電力モードで動作
- カレンダー機能付きリアルタイム・クロック

ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)

- 最大 376 セグメント (47×8 または 51×4) 表示に対応する柔軟な低消費電力 LCD コントローラ
- LCD 点滅モードにより、低消費電力モードにおける低い平均電力を実現
- セグメント異常検出機能により、ユーザに表示エラーの発生を知らせて医療アプリケーション等での誤読を回避
- フロントプレーン/バックプレーン本数がユーザにより設定可能なため、PCB 設計を簡素化する柔軟なピン配列を実現し、ハードウェアの再構成なしにファームウェアによる LCD 設定の変更が可能
- 使用しない LCD ピンは、他の GPIO 機能として設定可能
- 静電容量式タッチ・センサ・インタフェース。最大 16 本の外部電極および DMA データ転送に対応
- GPIO はピン割込み、DMA 要求、およびその他のピン制御に対応

コネクティビティおよび通信

- USB 2.0 On-The-Go。内蔵された USB 低電圧レギュレータにより、3.3V で最大 120mA を外部に供給し、5V 入力を内部で低電圧化して外部コンポーネントを駆動。外部 ULPI PHY 接続により、USB ハイスピード (最大 480 Mbps) を実現
- DMA 対応の 2 つの I²C。最大 100 kbps で動作し、SMBus V2 機能と互換
- DMA 対応の 1 つの LPUART と 2 つの UART
- DMA 対応の 2 つの SPI

ソフトウェアおよびツール

- フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境および低価格の Freedom デモ・ボード
- 統合開発環境 (IDE)
 - Eclipse ベースの CodeWarrior for MCU IDE および Processor Expert コード生成ツール
 - IAR システムズ社の Embedded Workbench for ARM (EWARM)、ARM 社の Keil マイクロコントローラ開発キット (MDK)、Atollic 社ツール、CodeRed 社ツール
- ランタイム・ソフトウェアおよびリアルタイム OS
 - MQX-Lite、FreeRTOS、CodeSourcery 社の G++ (GNU)
- その他、広範な ARM エコシステムが利用可能その他、広範な ARM エコシステムが利用可能



Kinetis K10 ファミリ

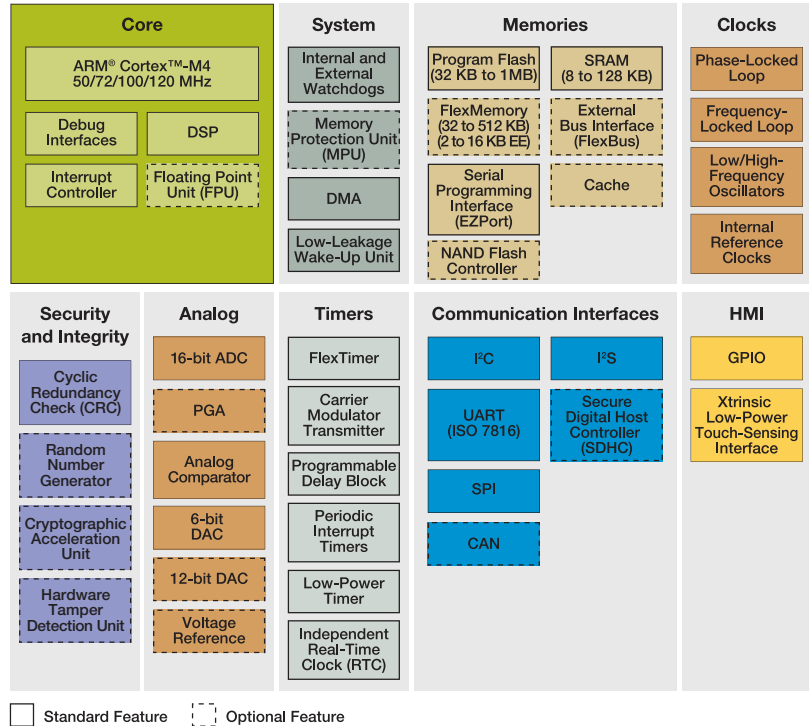
低消費電力ミックスド・シグナルMCU

K10 ファミリは、Kinetis ポートフォリオのエントリー製品です。このデバイスは、32KB Flashメモリ搭載の5mm ×5mm 32ピンQFN小型パッケージから1MB Flashメモリ搭載の144ピンMAPBGAパッケージまで多様なラインアップを揃え、アナログや通信、タイマ、制御に必要なペリフェラルを豊富に備えています。また、ピン互換性、柔軟な低消費電力性能、ならびに革新的なFlexMemoryにより、システム実装で生じるさまざまな困難を解消します。

ターゲット・アプリケーション

- ・リモート・センサ
- ・空調システムコントロール
- ・ゲーム・コントローラ
- ・流量メータ

Kinetis K10 Family



ワンストップショップのツールおよびソフトウェア

フリースケールのTower Systemハードウェア開発環境:

- ・統合開発環境 (IDE)
 - EclipseベースのCodeWarrior V10.x IDE およびProcessor Expert
 - IARシステムズ社のEmbedded Workbench
 - ARM社のKeil マイクロコントローラ開発キット (MDK)
 - CodeSourcery社のSourcery G++ (GNU)
- ・ランタイム・ソフトウェアおよびRTOS
 - 演算、DSP、および暗号化ライブラリ
 - モータ制御ライブラリ
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)
 - 無償提供のグラフィックLCDパネル用ソフトウェア・ドライバ (eGUI)

- 無償提供フリースケールMQX
- MQX RTOS対応の費用対効果に優れたNano™ SSL/Nano™ SSH
- Micrium社のuC/OS-III
- Express Logic社のThreadX
- SEGGER社のembOS
- FreeRTOS
- Mocana社のセキュリティ・ソフトウェア
- ・その他、広範なARMエコシステムが利用可能

特長

- ARM®Cortex-M4 CPUコア
- DSP命令セット対応
- 単精度浮動小数点ユニット(オプション)
- 最大32チャネルDMA、クロスバスイッチ内部バス
- 最大16KBの命令/データキャッシュ

- 32KB~1MB Flashメモリ
- 最大128KB SRAM
- 32KB~512KB FlexMemory

- 10種類の超低消費電力動作モードオプション
- Flashメモリプログラミングおよびアナログ動作を1.71Vで実現
- 低消費電力タイマ、低消費電力RTC、低リーク電流ウェイクアップユニット

- 高速16ビットADC
- プログラマブルゲイン・アンプ
- 12ビットDAC
- 高速コンパレータ
- オンチップリファレンス電圧
- 暗号化アクセラレーションユニット(CAU)
- ハードウェアタンバ検知ユニット
- 乱数発生器

- 低消費電力 静電容量式タッチセンサインタフェース

- 最大6つのUART、IrDAサポート
- I²Sインタフェース、最大2つのCANモジュール、最大3つのDMA対応SPI、最大2つのI²Cインタフェース

利点

- 最大120MHzのCPUコアによる高い処理能力
- ペリフェラルとメモリに対するDMAアクセスにより、CPUの負荷を低減。
- 最適なバス帯域幅およびFlashメモリからのコード実行性能を実現
- マルチマスタによる同時バスアクセスにより、バント幅を拡大
- 外部/内部メモリからのコード実行を高速化

- 高信頼性、高速アクセスのプログラム・メモリ。4段階のセキュリティ保護を装備。独立した複数のFlashバンクを持ち、コードを実行しながら別のバンクでファームウェアの書き換えなどが可能
- FlexMemoryにより、ユーザによるサイズ設定が可能で、バイト単位での書き込み/消去が可能な32Byte~16KBのEEPROM機能を実現。32~512KBのFlexNVMは、プログラム・コード領域、データ領域、EEPROM領域として、ユーザの設定に応じて使用可能

- ペリフェラルの動作および復帰時間をアプリケーション要件に合わせて最適化し、バッテリー寿命を延長(ストップ・モード時の消費電流は500nA未満、動作時の消費電流は200μA/MHz未満、ストップ・モードから4μsでウェイクアップ)
- 柔軟なウェイクアップオプションおよび低消費電力状態での継続的なシステム動作に対応

- シングルエンドまたはディファレンシャルの出力モード選択により、ノイズ特性を改善
- 小振幅信号処理をサポート
- オーディオ・アプリケーション向けにアナログ波形を生成
- 高速かつ正確なモータ過電流保護機能
- 外部リファレンス電圧を不要にし、トータルシステム・コストを削減
- セキュアなデータ転送およびストレージを実現。ソフトウェアによる実装よりも高速で、CPUの負荷を最小化。幅広いアルゴリズムをサポート(DES、3DES、AES、MD5、SHA-1、SHA-256)
- 内部および外部改ざん検知機能を備えたセキュアなストレージにより、Flashメモリ、温度、クロック、および供給電圧の変動による不安定要素、ならびに物理的な攻撃を検知

- 最大16入力に対応し、全ての低消費電力モードで動作するハードウェア・タッチセンサインタフェース

- 幅広いデータサイズ、形式、および送受信設定により、多様な産業通信プロトコルをサポート
- 産業ネットワークのブリッジ接続、オーディオシステムとのインタフェースに対応

Kinetis K10 Family Options

Part Number	CPU (MHz)	Memory			Feature Options							Other	√ Package											
		Flash (KB)	Flex NVM (KB)	SRAM (KB)	Single Precision Floating Point Unit	CAN	Memory Protection Unit	Secure Digital Host Controller	External Bus Interface	12-bit DAC	Prog. Gain Amplifier		5V Tolerant I/O	FM	FT	LF	MP	LH	LK	LL	AB	MC	LQ	MD
														32 QFN (5 x 5)	48 QFN (7 x 7)	48 LQFP (7 x 7)	64 MAPBGA (5 x 5)	64 LQFP (10 x 10)	80 LQFP (12 x 12)	100 LQFP (14 x 14)	120 WLQSP (5 x 5)	121 BGA (8 x 8)	144 LQFP (20 x 20)	144 BGA (13 x 13)
MK10DN32Vyy5	50	32	-	8										√	√	√	√	√						
MK10DN64Vyy5	50	64	-	16										√	√	√	√	√						
MK10DX32Vyy5	50	32	32	8										√	√	√	√	√						
MK10DX64Vyy5	50	64	32	16										√	√	√	√	√						
MK10DN128Vyy5	50	128	-	16										√	√	√	√	√						
MK10DX128Vyy5	50	128	32	16										√	√	√	√	√						
MK12DX128Vyy5	50	128	64	32						√						√	√				√			
MK12DX256Vyy5	50	256	64	32						√						√	√				√			
MK12DN512Vyy5	50	512	-	64						√							√	√			√			
MK11DX128Vyy5	50	128	64	32						√*			Tamper Detect, CAU + RNG					√			√			
MK11DX256Vyy5	50	256	64	32						√*			Tamper Detect, CAU + RNG					√			√			
MK11DN512Vyy5	50	512	-	64						√*			Tamper Detect, CAU + RNG					√			√			
MK10DX64Vyy7	72	64	32	16		√			√	√	√	√					√	√			√			
MK10DX128Vyy7	72	128	32	32		√			√	√	√	√					√	√	√		√			
MK10DX256Vyy7	72	256	32	64		√			√	√	√	√					√	√	√		√			
MK12FX512Vyy10	100	512	128	64	√	√	√	√	√	√		√					√	√	√		√	√	√	
MK12FN1M0Vyy10	100	1024	-	128	√	√	√	√	√	√		√					√	√	√		√	√	√	
MK11FX512Vyy10	100	512	128	64	√	√	√	√	√	√		√	Tamper Detect, CAU + RNG								√	√	√	
MK11FN1M0Vyy10	100	1024	-	128	√	√	√	√	√	√		√	Tamper Detect, CAU + RNG								√	√	√	
MK10DX128Vyy10	100	128	128	32		√	√	√	√	√	√	√									√	√	√	
MK10DX256Vyy10	100	256	256	64		√	√	√	√	√	√	√						√	√		√	√	√	
MK10DN512Vyy10	100	512	-	128		√	√	√	√	√	√	√						√	√	√**	√	√	√	
MK10FX512Vyy12	120	512	512	128	√	√	√	√	√	√	√	√	NAND Flash Ctrlr.										√	√
MK10FN1M0Vyy12	120	1024	-	128	√	√	√	√	√	√	√	√	NAND Flash Ctrlr.										√	√

yy = package designator

* 121 BGA package only

** C temp only (-40°C to +85°C)

Refer to family product brief on freescale.com for full product specs.



Kinetis K20 ファミリ

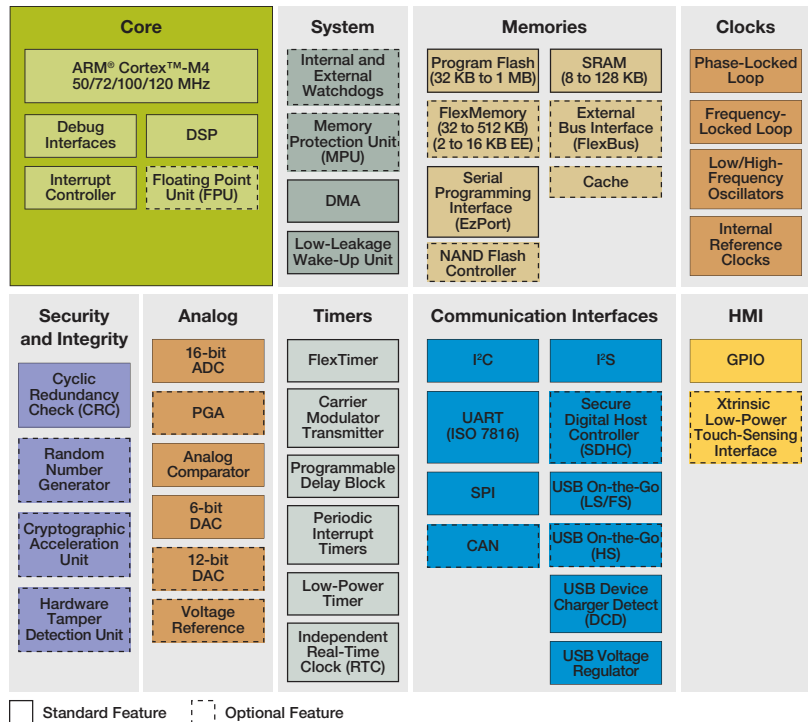
USB On-The-Go 対応 低消費電力 MCU

K20 ファミリは、K10 ファミリとのペリフェラルおよびソフトウェア互換性を維持しつつ、USB 2.0 On-The-Go (フルスピード/ハイスピード) に対応し、デバイス充電検出 (DCD) 機能が追加されています。このデバイスは、32KB Flash メモリ搭載の 5mm × 5mm 32ピン QFN パッケージから 1MB Flash メモリ搭載の 144ピン MAPBGA パッケージまで多様なラインアップを揃え、アナログや通信、タイマ、制御に必要なペリフェラルを豊富に備えています。

ターゲット・アプリケーション

- バーコード・スキャナ
- ポータブルメディアプレーヤとアクセサリ
- プリンタ
- PLC

Kinetis K20 Family



ワンストップショップのツールおよびソフトウェア

フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境:

- 統合開発環境 (IDE)
 - Eclipse ベースの CodeWarrior V10.x IDE および Processor Expert
 - IAR システムズ社の Embedded Workbench
 - ARM 社の Keil マイクロコントローラ開発キット (MDK)
 - CodeSourcery 社の Sourcery G++ (GNU)
- ランタイム・ソフトウェアおよび RTOS
 - 演算、DSP、および暗号化ライブラリ
 - モータ制御ライブラリ
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)

- 無償提供のグラフィック LCD パネル用ソフトウェア・ドライバ (eGUI)
- 無償提供のフリースケール MQX
- MQX RTOS 対応の費用対効果に優れた Nano SSL/Nano SSH
- Micrium 社の uC/OS-III
- Express Logic 社の ThreadX
- SEGGER 社の embOS
- FreeRTOS
- Mocana 社のセキュリティ・ソフトウェア
- その他、広範な ARM エコシステムが利用可能

特長

- ARM® Cortex-M4 CPUコア
- DSP命令セット対応
- 単精度浮動小数点ユニット(オプション)
- 最大32チャンネルDMA、クロスバスイッチ内部バス

利点

- 最大120MHzのCPUコアによる高い処理能力
- ペリフェラルとメモリに対するDMAアクセスにより、CPUの負荷を低減
- 最適なバス帯域幅およびFlashメモリからのコード実行性能を実現
- マルチマスタによる同時バスアクセスにより、バンド幅を拡大
- 外部/内部メモリからのコード実行を高速化

- USB2.0 On-The-Go(フルスピード/ハイスピード、デバイス充電検出機能付き)

- ポータブルUSBデバイスへの充電電流と時間を最適化することにより、バッテリー寿命を延長。
- 内蔵のUSB低電圧レギュレータにより、5V入力から外部コンポーネントに最大120mA/3.3Vを供給

- メモリ保護ユニット
- ハードウェアCRC(巡回冗長検査)エンジン
- 専用クロックCOP(Computer Operating Properly)、外部ウォッチドッグ・モニタ
- 暗号化アクセラレーションユニット(CAU)
- ハードウェアタンパ検知ユニット
- 乱数発生器

- クロスバスイッチ上のすべてのマスタに対してメモリ保護を実現し、ソフトウェア信頼性を向上
- メモリ内容と通信データを比較・検証し、システム信頼性を向上
- コード暴走を防ぎ、フェールセーフに対応。エラー発生時に出力ピンから外部コンポーネントに状態を通知
- セキュアなデータ転送およびストレージを実現。ソフトウェアによる実装よりも高速で、CPUの負荷を最小化。幅広いアルゴリズムをサポート(DES、3DES、AES、MD5、SHA-1、SHA-256)
- 内部および外部改ざん検知機能を備えたセキュアなストレージにより、Flashメモリ、温度、クロック、および供給電圧の変動による不安定要素、ならびに外部からの物理的な攻撃を検知

- 最大4つのFlexTimer(合計20チャンネル)
- キャリア・モジュレータトランスミッタ
- 4チャンネル32ビット周期割込み

- ハードウェアによるデッドタイム挿入および直交デコードを備えた汎用タイマにより、モータ制御に対応
- リモートコントロールアプリケーション用の赤外線波形を生成
- リアルタイムOSタスクスケジューラのための時間基準やAD変換およびプログラマブル・ティレイ・ブロックのためのトリガ情報を提供

- FlexBus外部バス・インタフェース
- Secure Digital(SD)ホスト・コントローラ
- NAND Flashコントローラ

- 外部メモリやペリフェラル(グラフィックス・ディスプレイ等)への接続を実現
- SD、SDIO、MMC、CE-ATAカードの接続に対応し、アプリケーション内ソフトウェアのアップグレードやファイルシステムおよびWi-Fi/Bluetooth®機能の追加に使用
- 最大32ビットECCを備え、様々なNAND Flashタイプに対応。ECCはハードウェアで処理され、CPUの負荷を最小化

Kinetis K20 Family Options

Part Number	CPU (MHz)	Memory			Feature Options								Other	Package										
		Flash (KB)	Flex NVM (KB)	SRAM (KB)	Single Precision Floating Point Unit	CAN	Memory Protection Unit	Secure Digital Host Controller	External Bus Interface	12-bit DAC	Prog. Gain Amplifier	5V Tolerant I/O		FM	FT	LF	MP	LH	LK	LL	AB	MC	LQ	MD
														32 QFN (5 x 5)	48 QFN (7 x 7)	48 LQFP (7 x 7)	64 MAPBGA (5 x 5)	64 LQFP (10 x 10)	80 LQFP (12 x 12)	100 LQFP (14 x 14)	120 WLCSP (5 x 5)	121 BGA (8 x 8)	144 LQFP (20 x 20)	144 BGA (13 x 13)
MK20DN32Vyy5	50	32	-	8									USB OTG (FS)	✓	✓	✓	✓	✓						
MK20DN64Vyy5	50	64	-	16									USB OTG (FS)	✓	✓	✓	✓	✓						
MK20DX32Vyy5	50	32	32	8									USB OTG (FS)	✓	✓	✓	✓	✓						
MK20DX64Vyy5	50	64	32	16									USB OTG (FS)	✓	✓	✓	✓	✓						
MK20DN128Vyy5	50	128	-	16									USB OTG (FS)	✓	✓	✓	✓	✓						
MK20DX128Vyy5	50	128	32	16									USB OTG (FS)	✓	✓	✓	✓	✓						
MK22DX128Vyy50	50	128	64	32						✓			USB OTG (FS)			✓		✓	✓		✓			
MK22DX256Vyy50	50	256	64	32						✓			USB OTG (FS)			✓		✓	✓		✓			
MK22DN512Vyy50	50	512	-	64						✓			USB OTG (FS)				✓	✓			✓			
MK21DX128Vyy50	50	128	64	32						✓*			USB OTG (FS), Tamper Detect, CAU + RNG					✓			✓			
MK21DX256Vyy50	50	256	64	32						✓*			USB OTG (FS), Tamper Detect, CAU + RNG					✓			✓			
MK21DN512Vyy50	50	512	-	64						✓*			USB OTG (FS), Tamper Detect, CAU + RNG					✓			✓			
MK20DX64Vyy7	72	64	32	16		✓			✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS)				✓	✓			✓			
MK20DX128Vyy7	72	128	32	32		✓			✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS)				✓	✓	✓		✓			
MK20DX256Vyy7	72	256	32	64		✓			✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS)				✓	✓	✓		✓			
MK22FX512Vyy10	100	512	128	64	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS)				✓	✓	✓		✓	✓	✓	
MK22FN1M0Vyy10	100	1024	-	128	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS)				✓	✓	✓		✓	✓	✓	
MK21FX512Vyy10	100	512	128	64	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS), Tamper Detect, CAU + RNG								✓	✓	✓	
MK21FN1M0Vyy10	100	1024	-	128	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS), Tamper Detect, CAU + RNG								✓	✓	✓	
MK20DX128Vyy10	100	128	128	32		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS)									✓	✓	
MK20DX256Vyy10	100	256	256	64		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS)								✓	✓	✓	
MK20DN512Vyy10	100	512	-	128		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS)					✓	✓	✓**	✓	✓	✓	
MK20FX512Vyy12	120	512	512	128	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS/HS), NAND Flash Ctrfr.									✓	✓	
MK20FN1M0Vyy12	120	1024	-	128	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	USB OTG (FS/HS), NAND Flash Ctrfr.									✓	✓	

yy = package designator * 121 BGA package only ** C temp only (-40°C to +85°C)

Refer to family product brief on freescale.com for full product specs.

Kinetis K30 ファミリ

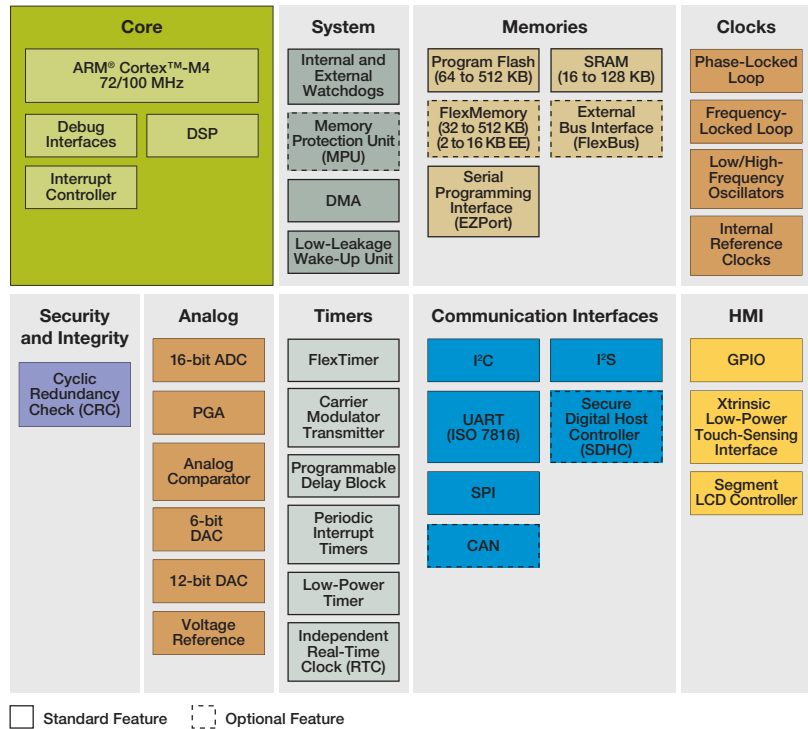
セグメントLCDコントローラ搭載 低消費電力MCU

K30 ファミリは、K10 ファミリとのペリフェラルおよびソフトウェア互換性を維持しつつ、最大320セグメント表示に対応する低消費電力セグメントLCDコントローラが追加されています。このデバイスは、64KB Flashメモリ搭載の64ピンQFNパッケージから512KB Flashメモリ搭載の144ピンMAPBGAパッケージまで多様なラインアップを揃え、アナログや通信、タイマ、制御に必要なペリフェラルを豊富に備えています。

ターゲット・アプリケーション

- ・サーモスタット
- ・スマートメータ
- ・心拍数計
- ・血圧計

Kinetis K30 Family



ワンストップショップのツールおよびソフトウェア

フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境:

- ・統合開発環境 (IDE)
 - Eclipse ベースの CodeWarrior V10.x IDE および Processor Expert
 - IAR システムズ社の Embedded Workbench
 - ARM 社の Keil マイクロコントローラ開発キット (MDK)
 - CodeSourcery 社の Sourcery G++ (GNU)
- ・ランタイム・ソフトウェアおよび RTOS
 - 演算、DSP、および暗号化ライブラリ
 - モータ制御ライブラリ
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)

○ 無償提供のグラフィックLCD パネル用ソフトウェア・ドライバ (eGUI)

○ 無償提供のフリースケール MQX

○ MQX RTOS 対応の費用対効果に優れた Nano SSL/Nano SSH

○ Micrium 社の uC/OS-III

○ Express Logic 社の ThreadX

○ SEGGER 社の embOS

○ FreeRTOS

○ Mocana 社のセキュリティ・ソフトウェア

・ その他、広範な ARM エコシステムが利用可能

特長

- ARM® Cortex-M4 CPUコア
- DSP命令セット対応
- 最大16チャネルDMA、クロスバスイッチ内部バス

利点

- 最大100MHzのCPUコアによる高い処理能力
- ペリフェラルとメモリに対するDMAアクセスにより、CPUの負荷を低減
- マルチマスタによる同時バスアクセスにより、バンド幅を拡大

- 低消費電力LCDコントローラ
- 最大320セグメント表示対応(40×8 or 44×4)

- LCD点滅モードにより、低電力モード時の平均電力を削減
- LCDセグメントの異常検出機能により、表示の誤読を回避するため、LCDの検査コストを削減
- フロントプレーンとバックプレーンの本数がレジスタ設定可能なため、PCB設計を簡素化する柔軟なピン配列が実現し、ハードウェアの再構成なしに、ファームウェアを通じてLCD仕様の変更が可能
- 競合他社のコントローラに比べて少ないセグメント(ピン)数で、複数サイズの3Vおよび5VのLCDパネルに外部コンポーネントなしで対応
- 使用しないLCDピンは、GPIO機能として設定可能

- 低消費電力静電容量式タッチセンサインタフェース

- 最大16入力に対応し、全ての低消費電力モードで動作するハードウェアタッチセンサインタフェース

- 10種類の超低消費電力動作モード
- Flashメモリプログラミングおよびアナログ動作を1.71Vで実現
- 低消費電力タイマ、低消費電力RTC、低リーク電流ウェイクアップユニット

- ペリフェラルの動作および復帰時間をアプリケーション要件に合わせて最適化し、バッテリー寿命を延長(ストップモード時の消費電流は500nA未満、動作時の消費電流は200μA/MHz未満、ストップモードから4μsでウェイクアップ)
- 柔軟なウェイクアップオプションおよび低消費電力状態での継続的なシステム動作に対応

- メモリ保護ユニット
- ハードウェアCRC(巡回冗長検査)エンジン
- 専用クロックCOP(Computer Operating Properly)、外部ウォッチドッグモニタ

- クロスバスイッチ上のすべてのマスタに対してメモリ保護を実現し、ソフトウェア信頼性を向上
- メモリ内容と通信データを比較・検証し、システム信頼性を向上
- コード暴走を防ぎ、フェールセーフに対応。エラー発生時に出力ピンから外部コンポーネントに状態を通知

- 64KB~512KB Flashメモリ
- 最大128KB SRAM
- 32KB~256KB FlexMemory

- 高信頼性、高速アクセスのプログラムメモリ。4段階のセキュリティ保護を装備。独立した複数のFlash/バンクを持ち、コードを実行しながら別のバンクでファームウェアの書き換えなどが可能
- FlexMemoryにより、ユーザによるサイズ設定が可能で、バイト単位での書き込み/消去が可能な32byte~4KBのEEPROM機能を実現。32~256KBのFlexNVMは、プログラムコード領域、データ領域、EEPROM領域として、ユーザの設定に応じて使用可能

Kinetis K30 Family Options

Part Number	CPU (MHz)	Memory			Feature Options							Other	√ Package					
		Flash (KB)	Flex NVM (KB)	SRAM (KB)	CAN	Memory Protection Unit	Secure Digital Host Controller	External Bus Interface	12-bit DAC	Prog. Gain Amplifier	5V Tolerant I/O		LH	LK	LL	MC	LQ	MD
													64 LQFP (10 x 10)	80 LQFP (12 x 12)	100 LQFP (14 x 14)	121 BGA (8 x 8)	144 LQFP (20 x 20)	144 BGA (13 x 13)
MK30DX64Vyy7	72	64	32	16	√				√	√	√	Segment LCD (up to 25 x 8/29 x 4)	√	√		√		
MK30DX128Vyy7	72	128	32	32	√				√	√	√	Segment LCD (up to 36 x 8/40 x 4)	√	√	√	√		
MK30DX256Vyy7	72	256	32	64	√				√	√	√	Segment LCD (up to 36 x 8/40 x 4)	√	√	√	√		
MK30DX128Vyy10	100	128	128	32	√	√	√	√	√	√	√	Segment LCD (up to 40 x 8/44 x 4)					√	√
MK30DX256Vyy10	100	256	256	64	√	√	√	√	√	√	√	Segment LCD (up to 40 x 8/44 x 4)					√	√
MK30DN512Vyy10	100	512	-	128	√	√	√	√	√	√	√	Segment LCD (up to 40 x 8/44 x 4)	√	√	√	√	√	√

yy = package designator

Refer to family product brief on freescale.com for full product specs.



Kinetis K40 ファミリ

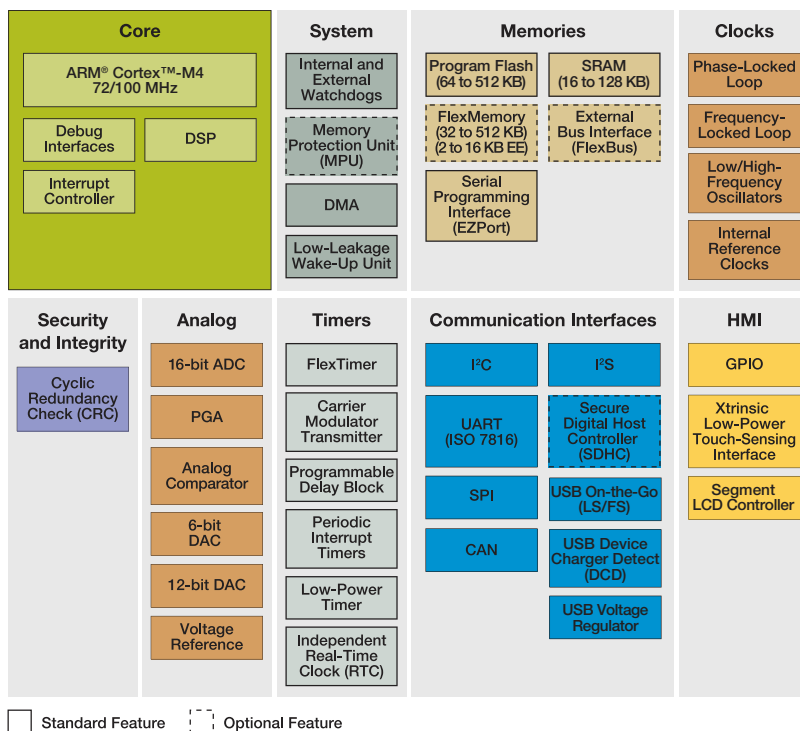
USB および LCD コントローラ搭載 低消費電力 MCU

K40 ファミリは、K10 ファミリとのペリフェラルおよびソフトウェア互換性を維持しつつ、デバイス充電検出 (DCD) 機能を備えた USB 2.0 On-The-Go (フルスピード)、ならびに最大 320 セグメント表示に対応する低消費電力セグメント LCD コントローラが追加されています。このデバイスは、64KB Flash メモリ搭載の 64 ピン QFN パッケージから 512KB Flash メモリ搭載の 144 ピン MAPBGA パッケージまで多様なラインアップを揃え、アナログや通信、タイマ、制御に必要なペリフェラルを豊富に備えています。

ターゲット・アプリケーション

- GPS レシーバ
- 血糖値計
- サイクル/バイクコンピュータ
- キャッシュ・レジスタ

Kinetis K40 Family



ワンストップショップのツール およびソフトウェア

フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境:

- 統合開発環境 (IDE)
 - Eclipse ベースの CodeWarrior V10.x IDE および Processor Expert
 - IAR システムズ社の Embedded Workbench
 - ARM 社の Keil マイクロコントローラ開発キット (MDK)
 - CodeSourcery 社の Sourcery G++ (GNU)
- ランタイム・ソフトウェアおよび RTOS
 - 演算、DSP、および暗号化ライブラリ
 - モータ制御ライブラリ
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)

- 無償提供のグラフィック LCD パネル用ソフトウェア・ドライバ (eGUI)
- 無償提供のフリースケール MQX
- MQX RTOS 対応の費用対効果に優れた Nano SSL/Nano SSH
- Micrium 社の uC/OS-III
- Express Logic 社の ThreadX
- SEGGER 社の embOS
- FreeRTOS
- Mocana 社のセキュリティ・ソフトウェア
- その他、広範な ARM エコシステムが利用可能

特長

利点

- ARM® Cortex-M4 CPUコア - DSP命令セット対応 - 最大16チャンネルDMA、クロスバスイッチ内部バス	- 最大100MHzのCPUコアによる高い処理能力 - ペリフェラルとメモリに対するDMAアクセスにより、CPUの負荷を低減 - マルチマスタによる同時バスアクセスにより、バント幅を拡大
USB2.0 On-The-Go (フルスピード、デバイス充電検出機能付き)	- ポータブルUSBデバイスの充電電流と時間を最適化することにより、バッテリー寿命を延長。 - 内蔵のUSB低電圧レギュレータにより、5V入力から外部コンポーネントに最大120mA/3.3Vを供給
- 低消費電力LCDコントローラ - 最大320セグメント表示対応(40×8 or 44×4)	- LCD点滅モードにより、低電力モード時の平均電力を削減 - LCDセグメントの異常検出機能により、表示の誤読を回避するため、LCDの検査コストを削減 - フロントプレーンとバックプレーンの本数がレジスタ設定可能なため、PCB設計を簡素化する柔軟なピン配列を実現し、ハードウェアの再構成なしに、ファームウェアを通じてLCD仕様の変更が可能 - 競合他社のコントローラに比べて少ないセグメント(ピン)数で、複数サイズの3Vおよび5VのLCDパネルに外部コンポーネントなしで対応 - 使用しないLCDピンは、GPIO機能として設定可能
- FlexBus外部バスインタフェース - Secure Digital (SD) ホストコントローラ	- 外部メモリやペリフェラル(グラフィックス・ディスプレイ等)への接続を実現 - SD、SDIO、MMC、CE-ATAカードの接続に対応し、アプリケーション内ソフトウェアのアップグレードやファイルシステムおよびWi-Fi/Bluetooth機能の追加に使用
- 最大3つのFlexTimer(合計12チャンネル) - キャリア・モジュレータトランスミッタ 4チャンネル32ビット割込み	- ハードウェアによるデッドタイム挿入および直交デコードを備えた汎用タイマにより、モータ制御に対応 - リモート・コントロール・アプリケーション用の赤外線波形を生成 - リアルタイムOSタスクスケジューラのための時間基準やAD変換およびプログラマブル・ディレイ・ブロックのためのトリガ情報を提供
64KB~512KB Flashメモリ - 最大128KB SRAM 32KB~256KB FlexMemory	- 高信頼性、高速アクセスのプログラム・メモリ。4段階のセキュリティ保護を装備。独立した複数のFlashバンクを持ち、コードを実行しながら別のバンクでファームウェアの書き換えなどが可能 - FlexMemoryにより、ユーザによるサイズ設定が可能で、バイト単位での書き込み/消去が可能な32byte~4KBのEEPROM機能を実現。32~256KBのFlexNVMは、プログラム・コード領域、データ領域、EEPROM領域として、ユーザの設定に応じて使用可能

Kinetis K40 Family Options

Part Number	CPU (MHz)	Memory			Feature Options							Other	√ Package					
		Flash (KB)	Flex NVM (KB)	SRAM (KB)	CAN	Memory Protection Unit	Secure Digital Host Controller	External Bus Interface	12-bit DAC	Prog. Gain Amplifier	5V Tolerant I/O		LH	LK	LL	MC	LQ	MD
													64 LQFP (10 x 10)	80 LQFP (12 x 12)	100 LQFP (14 x 14)	121 BGA (8 x 8)	144 LQFP (20 x 20)	144 BGA (13 x 13)
MK40DX64Vyy7	72	64	32	16	√				√	√	√	USB OTG (FS), Segment LCD (up to 25 x 8/29 x 4)	√	√		√		
MK40DX128Vyy7	72	128	32	32	√				√	√	√	USB OTG (FS), Segment LCD (up to 36 x 8/40 x 4)	√	√	√	√		
MK40DX256Vyy7	72	256	32	64	√				√	√	√	USB OTG (FS), Segment LCD (up to 36 x 8/40 x 4)	√	√	√	√		
MK40DX128Vyy10	100	128	128	32	√	√	√	√	√	√	√	USB OTG (FS), Segment LCD (up to 40 x 8/44 x 4)					√	√
MK40DX256Vyy10	100	256	256	64	√	√	√	√	√	√	√	USB OTG (FS), Segment LCD (up to 40 x 8/44 x 4)					√	√
MK40DN512Vyy10	100	512	-	128	√	√	√	√	√	√	√	USB OTG (FS), Segment LCD (up to 40 x 8/44 x 4)		√	√	√	√	√

yy = package designator

Refer to family product brief on freescale.com for full product specs.

Kinetis K50 ファミリ

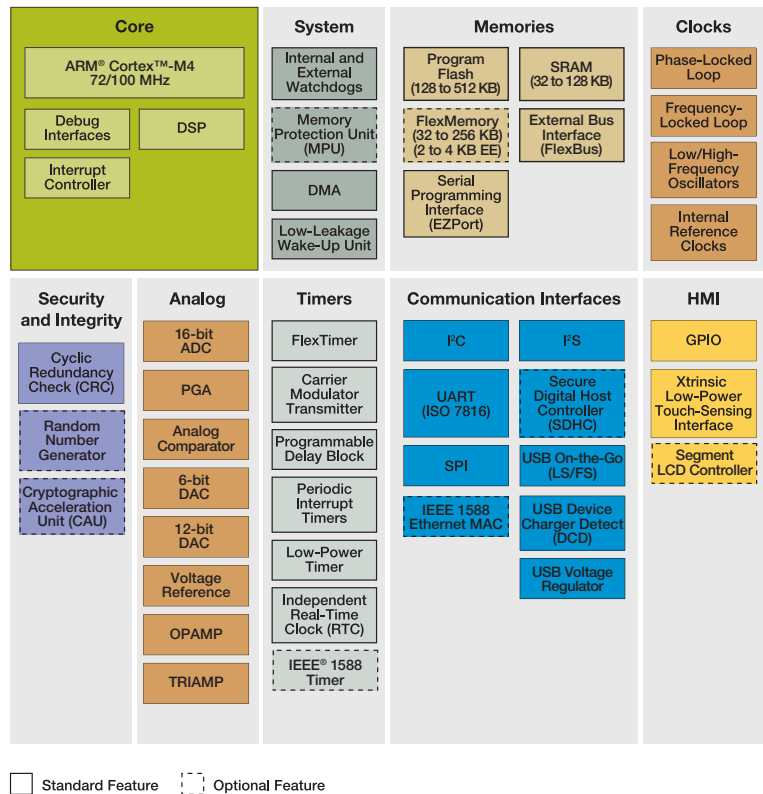
高精度アナログ測定エンジンと Ethernet/USB/LCD 搭載 低消費電力 MCU

K50 ファミリは、他の Kinetis ファミリと、ピン/ペリフェラル/ソフトウェア・コンパチブルです。微小なアナログ入力信号を増幅するための、オペアンプとトランスインピーダンス・アンプを内蔵し、高精度な内蔵 ADC と DAC との組み合わせによって、アナログ測定エンジンとして機能します。また、IEEE1588 Ethernet コントローラとハードウェア暗号化、デバイス充電検出 (DCD) 機能を備えた USB2.0 On-The-Go (フルスピード) と、320 セグメント表示まで対応の低消費電力かつ柔軟な設定の可能なセグメント LCD コントローラを備えています。K50 ファミリのラインナップは、128KB Flash メモリで 64 QFN パッケージから、512KB Flash メモリで 144 MAP BGA パッケージまで幅広く用意されています。

ターゲット・アプリケーション

- ・ポータブル・メディカル
- ・医療 / 研究機器
- ・テスト / 計測機器
- ・測定器
- ・モニタリング遠隔医療アプリケーション

Kinetis K50 Family



ワンストップショップのツール およびソフトウェア

フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境:

- ・ TWR-K53N512-KIT (参考価格 \$179)
 - TWR-SER, TWR-ELEV, TWR-K53N512 モジュール
- ・ TWR-K53N512 (参考価格 \$109)
 - TWR-K53N512, TWRPI-SLCD ドーターカード
- ・ 統合開発環境 IDE
 - Eclipse ベースの CodeWarrior
 - IAR Embedded Workbench for ARM
 - KEIL MDK (ARM)
 - CodeSourcery の Sourcery G++ (GNU)
- ・ ポータブル・メディカル・デモソフト
 - EKG, Pulse Oximeter, 血圧計, Spirometer
- ・ DSP, Math, Encryption ライブラリ

- ・ モータコントロール・ライブラリ
- ・ ブートローダ (USB, Ethernet, RF, シリアル)
- ・ フリースケール組込み GUI
- ・ フリースケール MQX リアルタイム OS
- ・ MQX RTOS 対応の費用対効果に優れた Nano SSL/Nano SSH
- ・ Micrium 社の uC/OS-III
- ・ Express Logic 社の ThreadX
- ・ SEGGER 社の embOS
- ・ FreeRTOS
- ・ Mocana 社のセキュリティ・ソフトウェア
- ・ ARM エコシステム・パートナーのソリューション

特長

利点

- ARM®Cortex™M4 CPUコア - DSP命令セット対応 16チャネルDMA、クロスバスイッチ内部バス	- 最大100 MHzのCPUコアにより、処理能力への要求に幅広く合致 - ペリフェラルとメモリへのDMAアクセスによりCPUへの負荷を低減。 - マルチマスタによる同時バスアクセスによりバンド幅を拡大
- 最大2つの16ビットADCとPGA - 最大2つの12ビットDAC - PDB(プログラマブルディレイ・ブロック) - オペアンプ、トランスインピーダンス・アンプ - 内蔵リファレンス電圧 (VREF)	- 高精度ADCによる正確なデジタル信号への変換処理 - 未使用時にはDACへのクロック供給を停止することにより、低電力化を実現 - PDBによる正確なADCとDACのトリガ・タイミング制御。血糖値計ストリップデバイスなどのセンサ・デバイスのバイアシングと測定を可能に - オペアンプによる信号のフィルタリングと増幅。トランスインピーダンス・アンプによる入力電流から電圧への変換により、ADC前段処理を最適化 - VREFによる、高精度なオンチップリファレンス電圧のペリフェラルへの供給が可能
- IEEE 1588 Ethernet MAC (ハードウェア・タイムスタンプ機能付き) - ハードウェア暗号化回路	- 産業オートメーション機器でのリアルタイム・ネットワーク処理のための高精度なクロック同期 - ハードウェア処理により、CPUへの負荷を掛けずに、SDからの読出し/書き込みが高速に実行
USB2.0 On-The-Go(フルスピード、充電検出機能付き)	- ポータブルUSBデバイスへの充電電流と時間を最適化することにより、バッテリーライフを延長 - 内蔵のUSB低電圧レギュレータにより、外部コンポーネントに120mA/3.3Vを供給
- 低消費電力LCDコントローラ 320セグメント表示対応(40×8 or 44×4)	- LCD点滅モードにより、Kinetisが低電力モード時のトータル平均電力を削減 - LCDセグメントの異常検出機能により、表示の誤読を回避するため、LCDの検査コストを削減 - フロントプレーンとバックプレーン本数がレジスタ設定可能なため、PCB設計を簡素化する柔軟なピン配列を実現し、ハードウェアの再構成なしに、ファームウェアを通じてLCD仕様の変更が可能 - 競合他社のコントローラに比べて、より少ないセグメント(ピン)数で複数サイズの3Vおよび5VのLCDパネルに外部コンポーネントなしで対応 - 使用しないLCDピンは、GPIO機能として設定可能
- FlexBus外部バス・インタフェース - Secure Digital(SD) ホストコントローラ	- 外部メモリやペリフェラル(グラフィック・ディスプレイ等)への接続を実現 - SD, SDIO, MMC, CE-ATAカードに対応し、アプリケーション内ソフトウェアのアップグレードやファイルシステムおよびWi-FiやBluetooth機能の追加に使用
128 KB—512 KB Flashメモリ - 最大128 KB SRAM 32 KB—256 KB FlexMemory	- 高信頼性、高速アクセスのプログラム・メモリ。4段階のセキュリティ保護を備える。独立した複数のFlash/バンクを持ち、コードを実行しながら別のバンクでファームウェアの書換えなどが可能 - FlexMemoryにより、ユーザによるサイズ設定が可能でバイト単位での書き込み/消去が可能な2KB~4KBのEEPROM機能を実現。32KB~256KBのFlexNVMは、プログラム領域、データ領域およびEEPROM領域として、ユーザの設定に応じて使用可能

Kinetis K50 Family Options

Part Number	CPU (MHz)	Memory			Feature Options							Other	Package					
		Flash (KB)	Flex NVM (KB)	SRAM (KB)	TriAmp	OpAmp	12-bit DAC	IEEE® 1588 Ethernet	Segment LCD	External Bus Interface	16-bit ADC		LH	LK	LL	MC	LQ	MD
													64 LQFP (10 x 10)	80 LQFP (12 x 12)	100 LQFP (14 x 14)	121 BGA (8 x 8)	144 LQFP (20 x 20)	144 BGA (13 x 13)
MK50DX128Vyy7	72	128	32	32	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓		✓		
MK51DX128Vyy7	72	128	32	32	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓		✓		
MK50DX256Vyy7	72	256	32	64	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓		
MK51DX256Vyy7	72	256	32	64	✓	✓	✓		✓		✓			✓	✓	✓		
MK51DN256Vyy10	100	256	-	64	✓	✓	✓		✓	✓	✓						✓	✓
MK50DX256Vyy10	100	256	256	64	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓		
MK51DX256Vyy10	100	256	256	64	✓	✓	✓		✓		✓			✓	✓	✓		
MK53DX256Vyy10	100	256	256	128	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	CAU + RNG					✓	✓
MK50DN512Vyy10	100	512	-	128	✓	✓	✓			✓	✓				✓	✓	✓	✓
MK51DN512Vyy10	100	512	-	128	✓	✓	✓		✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓
MK52DN512Vyy10	100	512	-	128	✓	✓	✓	✓		✓	✓	CAU + RNG					✓	✓
MK53DN512Vyy10	100	512	-	128	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	CAU + RNG					✓	✓

yy = package designator

Refer to family product brief on freescale.com for full product specs.

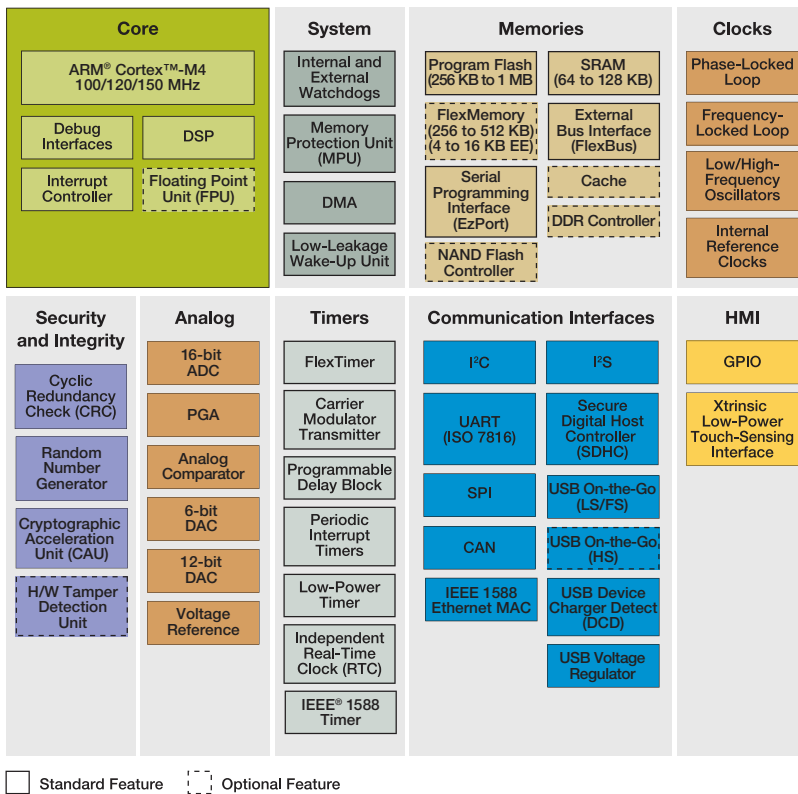


Kinetis K60 ファミリ

Ethernetおよびセキュリティ機能搭載 低消費電力MCU

K60 ファミリは、IEEE 1588 Ethernet コントローラ、デバイス充電検出 (DCD) 機能を備えた USB 2.0 On-The-Go (フルスピード/ハイスピード)、ハードウェア暗号化、ならびに改ざん検知 (Tamper) 機能を統合しています。このデバイスは、256KB Flash メモリ搭載の 100 ピン LQFP パッケージから 1MB Flash メモリ搭載の 256 ピン MAPBGA パッケージまで多様なラインアップを揃え、アナログや通信、タイマ、制御に必要なペリフェラルを豊富に備えています。また、K60 ファミリ・デバイスは、オプションの単精度浮動小数点ユニット、NAND Flash コントローラに加えて、DRAM コントローラを統合しています。

Kinetis K60 Family



ターゲット・アプリケーション

- ・ビルディング・オートメーション・コントローラ
- ・エレベータ・コントロールパネル
- ・セキュリティ・カメラ
- ・測定器

ワンストップショップのツール およびソフトウェア

フリースケールの Tower Systemハードウェア開発環境：

- ・ 統合開発環境 (IDE)
 - EclipseベースのCodeWarrior V10.x IDE
およびProcessor Expert
 - IARシステムズ社のEmbedded Workbench
 - ARM社のKeilマイクロコントローラ開発キット
(MDK)
 - CodeSourcery社のSourcery G++ (GNU)
- ・ ランタイム・ソフトウェアおよびRTOS
 - 演算、DSP、および暗号化ライブラリ
 - モータ制御ライブラリ
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、
RF、シリアル)

- 無償提供のグラフィックLCDパネル用ソフトウェア・ドライバ(eGUI)
 - 無償提供のフリースケールMQX
 - MQX RTOS 対応の費用対効果に優れた Nano SSL/Nano SSH
 - Micrium 社の uC/OS-III
 - Express Logic 社の ThreadX
 - SEGGER 社の embOS
 - FreeRTOS
 - Mocana 社のセキュリティ・ソフトウェア
- その他、広範な ARM エコシステムが利用可能

特長

- ARM® Cortex-M4 CPUコア
- DSP命令セット対応
- 単精度浮動小数点ユニット(オプション)
- 最大32チャンネルのDMA、クロスバスイッチ内部バス
- 最大16KBの命令/データキャッシュ

- IEEE® 1588 Ethernet MAC (ハードウェアタイムスタンプ機能付き)
- USB2.0 On-The-Go (フルスピード/ハイスピード、デバイス充電検出機能付き)

- ハードウェア暗号化コプロセッサ
- ハードウェアタンパ検知ユニット

- FlexBus外部バスインタフェース
- Secure Digital(SD)ホストコントローラ
- NAND Flashコントローラ
- DRAMコントローラ

- 256KB~1MB Flashメモリ
- 最大128KB SRAM
- 32KB~512KB FlexMemory

利点

- 最大150MHzのCPUコアによる高い処理能力
- ペリフェラルとメモリに対するDMAアクセスにより、CPUの負荷を低減
- 最適なバス帯域幅およびFlashメモリからのコード実行性能を実現
- マルチマスタによる同時バスアクセスにより、バンド幅を拡大

- 産業オートメーション機器でのリアルタイム・ネットワーク処理のための高精度なクロック同期
- ポータブルUSBデバイスの充電電流と時間を最適化することにより、バッテリー寿命を延長。
- 内蔵のUSB低電圧レギュレータにより、5V入力から外部コンポーネントに最大120mA/3.3Vを供給

- セキュアなデータ転送およびストレージを実現。ソフトウェアによる実装よりも高速で、CPUの負荷を最小化。幅広いアルゴリズムをサポート(DES、3DES、AES、MD5、SHA-1、SHA-256)
- 独立した電源が供給されるセキュアなリアルタイム・クロック(RTC)を統合。内部および外部改ざん検知機能を備えたセキュアなストレージにより、Flashメモリ、温度、クロック、供給電圧の変動による不安定要素、ならびに外部からの物理的な攻撃を検知

- 外部メモリやペリフェラル(グラフィックス・ディスプレイ等)への接続を実現
- SD、SDIO、MMC、CE-ATAカードの接続に対応し、アプリケーション内ソフトウェアのアップグレードやファイルシステムおよびWi-Fi/Bluetooth機能の追加に使用
- 最大32ビットECCを備え、さまざまなNAND Flashタイプに対応。ECCはハードウェアで処理され、CPUの負荷を最小化
- DDR、DDR2、およびLPDDRメモリの接続に対応

- 高信頼性、高速アクセスのプログラム・メモリ。4段階のセキュリティ保護を装備。独立した複数のFlashバンクを持ち、コードを実行しながら別のバンクでファームウェアの書き換えなどが可能
- FlexMemoryにより、ユーザによるサイズ設定が可能で、バイト単位での書き込み/消去が可能な32Byte~16KBのEEPROM機能を実現。256~512KBのFlexNVMは、プログラム・コード領域、データ領域、EEPROM領域として、ユーザの設定に応じて使用可能

Kinetis K60 Family Options

Part Number	CPU (MHz)	Memory			Feature Options								Other	√ Package						
		Flash (KB)	Flex NVM (KB)	SRAM (KB)	Single Precision Floating Point Unit	CAN	Memory Protection Unit	Secure Digital Host Controller	External Bus Interface	12-bit DAC	Prog. Gain Amplifier	5V Tolerant I/O		LL	AB	MC	AA	LQ	MD	MJ
														100 LQFP (14 x 14)	120 WLCSP (5 x 5)	121 BGA (8 x 8)	143 WLCSP (6 x 5)	144 LQFP (20 x 20)	144 BGA (13 x 13)	256 BGA (17 x 17)
MK60DN256Vyy10	100	256	-	64		√	√	√	√	√	√	√	IEEE® 1588 Eth, USB OTG (FS), CAU + RNG	√		√		√	√	
MK60DN512Vyy10	100	512	-	128		√	√	√	√	√	√	√	IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS), CAU + RNG	√	√**	√		√	√	
MK60DX256Vyy10	100	256	256	64		√	√	√	√	√	√	√	IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS), CAU + RNG	√		√		√	√	
MK60FX512Vyy12	120	512	512	128	√	√	√	√	√	√	√	√	IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs					√	√	
MK60FX512Vyy15	150	512	512	128	√	√	√	√	√	√	√	√	IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs					√	√	
MK60FN1M0Vyy12	120	1024	-	128	√	√	√	√	√	√	√	√	IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs					√	√	
MK60DN1M0Vyy15	150	1024	-	128	√	√	√	√	√	√	√	√	IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs					√	√	
MK61FX512Vyy12	120	512	512	128	√	√	√	√	√	√	√	√	Tamper Detect, IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs, *DRAM Ctrlr.						√	√
MK61FX512Vyy15	150	512	512	128	√	√	√	√	√	√	√	√	Tamper Detect, IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs, *DRAM Ctrlr.						√	√
MK61FN1M0Vyy12	120	1024	-	128	√	√	√	√	√	√	√	√	Tamper Detect, IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs, *DRAM Ctrlr.				√**		√	√
MK61FN1M0Vyy15	150	1024	-	128	√	√	√	√	√	√	√	√	Tamper Detect, IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs, *DRAM Ctrlr.						√	√

yy = package designator

* 256-pin only

** C temp only (-40°C to +85°C)

Refer to family product brief on freescale.com for full product specs.



Kinetis K70 ファミリ

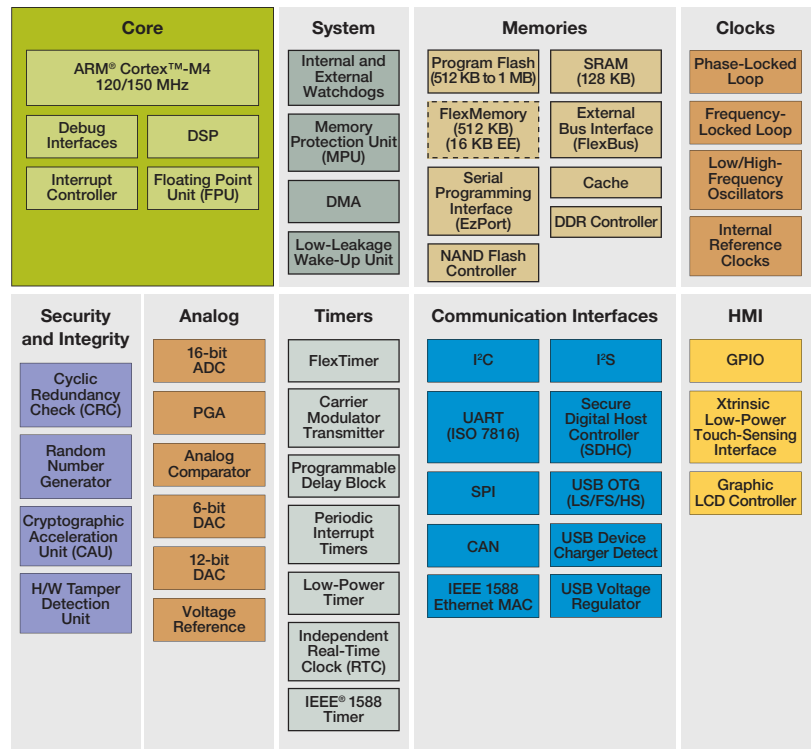
グラフィックLCDとコネクティビティ機能搭載 低消費電力MCU

K70 ファミリは、グラフィックLCD コントローラ、IEEE 1588 Ethernet MAC、デバイス充電検出 (DCD) 機能を備えたUSB2.0 On-The-Go (フルスピード/ハイスピード)、ハードウェア暗号化、ならびに改ざん検知 (Tamper) 機能を統合しています。K70 ファミリのラインナップは、512KB/1MB Flashメモリで256ピンMAP BGAパッケージが用意されており、アナログや通信、タイマ、制御に必要なペリフェラルを豊富に備えています。また、K70 ファミリは、単精度浮動小数点ユニット、NAND Flash コントローラを統合しており、256ピン製品ではDRAMコントローラを統合しています。

ターゲット・アプリケーション

- 産業用コントロールパネル
- ナビゲーションディスプレイ
- POS 端末
- 医療モニタリング機器

Kinetis K70 Family



☐ Standard Feature ☐ Optional Feature

ワンストップショップのツール およびソフトウェア

フリースケールのTower Systemハードウェア開発環境:

- 統合開発環境IDE
 - EclipseベースのCodeWarrior V10.1
 - IAR Embedded Workbench for ARM
 - KEIL MDK (ARM)
 - CodeSourceryのSourcery G++ (GNU)
- ランタイム・ソフトウェアおよびRTOS
 - フリースケールGUIライブラリ (Portable Embedded GUI)
 - 演算、DSP、および暗号化ライブラリ
 - モータ制御ライブラリ

- 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)
- 無償提供のグラフィックLCDパネル用ソフトウェア・ドライバ (eGUI)
- 無償提供のフリースケールMQX
- MQX RTOS対応の費用対効果に優れた Nano SSL/Nano SSH
- Micrium社のuC/OS-III
- Express Logic社のThreadX
- SEGGER社のembOS
- FreeRTOS
- Mocana社のセキュリティ・ソフトウェア
- ARMエコシステム・パートナーのソリューション

特長

- ARM®Cortex™M4 CPUコア
- DSP命令セット対応
- 単精度浮動小数点ユニット(オプション)
- 32チャンネルDMA、クロスバスイッチ内部バス
- 最大16KBの命令/データキャッシュ

- グラフィックLCDコントローラ
- タッチ・センサ・インタフェース

- ハードウェア暗号化コプロセッサ
- 改ざん検知機能
- メモリ保護ユニット
- CRC(巡回冗長検査)エンジン
- 専用クロックCOP(Computer Operating Properly)、外部ウォッチドッグモニタ

- USB2.0 On-The-Go(フルスピード/ハイスピード、充電検出機能付き)
- IEEE 1588 Ethernet MAC(ハードウェア・タイムスタンプ機能付き)
- 最大6つのUART、IrDAサポート
- I²Sインタフェース、最大2つのCANモジュール、最大3つのDMA対応SPI、2つのI²Cインタフェース

- FlexBus外部バス・インタフェース
- Secure Digital(SD)ホスト・コントローラ
- NAND Flashコントローラ
- DRAMコントローラ

- 512KB/1MB Flashメモリ
- 最大128KB SRAM
- 最大512KB FlexMemory

利点

- 最大150 MHzのCPUコアによる高い処理能力
- ペリフェラルとメモリへのDMAアクセスによりCPUへの負荷を低減
- 最適なバス帯域幅およびFlashメモリからのコード実行性能を実現
- マルチマスタによる同時バスアクセスによりバント幅を拡大
- 外部/内部メモリからのコード実行を高速化

- QVGAのディスプレイをシングルチップでサポート
- 外付メモリにより最大24bit SVGAのディスプレイをサポート
- フリースケールのPEG(Portable Embedded GUI)ライブラリによりGUI開発をサポート
- 最大16入力に対応し、全ての低消費電力モードで動作するハードウェア・タッチ・センサ・インタフェース

- セキュアなデータ転送およびストレージを実現。ソフトウェアによる実装よりも高速で、CPUへの負荷を最小化。幅広いアルゴリズムをサポート(DES、3DES、AES、MD5、SHA-1、SHA-256)
- 独立した専用の電源が供給されるセキュアなリアルタイム・クロック(RTC)を統合。内部および/外部改ざん検知機能を備えたセキュアなストレージにより、Flashメモリ、温度、クロック、および供給電圧の変動による不安定要素、ならびに外部からの物理的な攻撃を検知。
- クロスバスイッチ上のすべてのマスタに対してメモリ保護を実現し、ソフトウェア信頼性を向上
- メモリ内容と通信データを比較・検証し、システム信頼性を向上
- コード暴走を防ぎ、フェールセーフに対応。エラー発生時に出力ピンから外部コンポーネントに状態を通知

- ポータブルUSBデバイスへの充電電流と時間を最適化することにより、バッテリーライフを延長
- 内蔵のUSB低電圧レギュレータにより、外部コンポーネントに120mA/3.3Vを供給
- 産業オートメーション機器でのリアルタイム・ネットワーク処理のための高精度なクロック同期
- 幅広いデータ・サイズ、形式、および送受信設定により、多様な産業通信プロトコルをサポート
- 産業ネットワークのブリッジ接続に対応、オーディオシステムとのインタフェースに対応

- 外部メモリやペリフェラル(グラフィックディスプレイ等)への接続を実現
- SD、SDIO、MMC、CE-ATAカードに対応し、アプリケーション内ソフトウェアのアップグレードやファイルシステムおよびWi-FiやBluetooth機能の追加に使用
- 最大32ビットECCを備え、様々なNANDフラッシュ・タイプに対応。ECCはハードウェアで処理され、CPUへの負荷を最小化
- DDR、DDR2、およびLPDDRメモリの接続に対応

- 高信頼性、高速アクセスのプログラム・メモリ。4段階のセキュリティ保護を備える。独立した複数のFlash/バンクを持ち、コードを実行しながら別のバンクでファームウェアの書き換えなどが可能
- FlexMemoryにより、ユーザによるサイズ設定が可能でバイト単位での書き込み/消去が可能な最大16KBのEEPROM機能を実現。最大512KBのFlexNVMは、プログラム領域、データ領域およびEEPROM領域として、ユーザの設定に応じて使用可能

Kinetis K70 Family Options

Part Number	CPU (MHz)	Memory			Feature Options								Other	√ Package							
		Flash (KB)	Flex NVM (KB)	SRAM (KB)	Single Precision Floating Point Unit	CAN	Memory Protection Unit	Secure Digital Host Controller	External Bus Interface	12-bit DAC	Prog. Gain Amplifier	5V Tolerant I/O		LL	AB	MC	AA	LQ	MD	MJ	
														100 LQFP (14 x 14)	120 WLCSP (5 x 5)	121 BGA (8 x 8)	143 WLCSP (6 x 5)	144 LQFP (20 x 20)	144 BGA (13 x 13)	256 BGA (17 x 17)	
MK70FX512Vyy12	120	512	512	128	√	√	√	√	√	√	√	√	Graphics LCD Ctrlr., IEEE® 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, Tamper Detect, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs, DRAM Ctrlr.								√
MK70FX512Vyy15	150	512	512	128	√	√	√	√	√	√	√	√	Graphics LCD Ctrlr., IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, Tamper Detect, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs, DRAM Ctrlr.								√
MK70FN1M0Vyy12	120	1024	-	128	√	√	√	√	√	√	√	√	Graphics LCD Ctrlr., IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, Tamper Detect, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs, DRAM Ctrlr.								√
MK70FN1M0Vyy15	150	1024	-	128	√	√	√	√	√	√	√	√	Graphics LCD Ctrlr., IEEE 1588 Eth, USB OTG (FS/HS), CAU + RNG, Tamper Detect, NAND Flash Ctrlr., 4 ADCs, DRAM Ctrlr.								√

yy = package designator * 256-pin only ** C temp only (-40°C to +85°C) Refer to family product brief on freescale.com for full product specs.

Kinetis Xシリーズ MCU

先進の性能と機能統合を備えた高性能 MCU

Kinetis Xシリーズは、Kinetis 32ビット・マイクロコントローラ・ポートフォリオのハイエンドを拡充する製品で、性能、メモリ、および統合ペリフェラルが最適に組み合わせられ、そのすべては開発のための充実したエコシステムによりサポートされます。

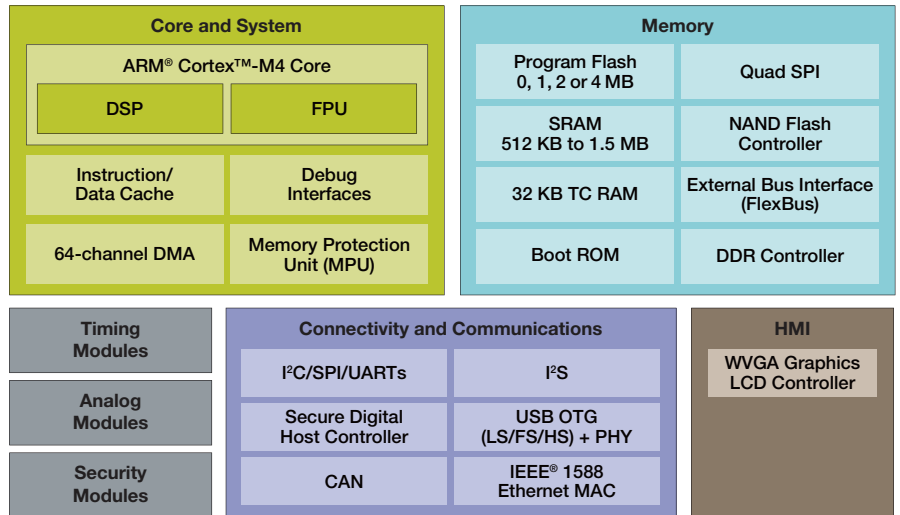
Kinetis Xシリーズは、強力なARM® Cortex-M4コア（DSPと浮動小数点演算命令を搭載）をベースとしており、最大200 MHzで動作します。内部メモリは、最大4 MBのFlashメモリと最大1.5 MBのSRAMで、メモリ容量を更に拡張するさまざまなオフチップのメモリ・オプションも利用できます。さらに、先進機能の接続性、セキュリティ、およびHMIのペリフェラルを装備しており、すべての製品にフリースケールの多彩なソフトウェア開発ツールがバンドルされます。

処理性能、機能統合、および豊富なサポートが強力に組み合わせられたKinetis Xシリーズは、ヒューマン・マシン・インタフェース（HMI）を備えたオートメーション、POS（販売時点管理）、医療機器、検査システム、および計測システムなどの幅広いアプリケーションに最適です。

ターゲット・アプリケーション

- 産業オートメーション
- 検査 / 計測
- POS端末
- 電子看板
- 医療機器

Kinetis X Series Family



ワンストップ・ショップ形式による多彩な開発ツールの提供：MCU + IDE + RTOS

フリースケールのTower Systemハードウェア開発環境：

- 統合開発環境（IDE）
 - EclipseベースのCodeWarrior V10.x IDE およびProcessor Expert
 - IARシステムズ社のEmbedded Workbench for ARM (EWARM)
 - ARM社のKeilマイクロコントローラ開発キット（MDK-ARM）
 - CodeSourcery社のSourcery G++ (GNU)
- ランタイム・ソフトウェアおよびRTOS
 - フリースケールのポータブル組込みGUI（PEG）ライブラリ
 - 演算、DSP、および暗号化ライブラリ
 - 無償提供のフリースケールの組込みGUI（eGUI）
 - 無償提供のフリースケールのMQX
- 広範なARMエコシステム・パートナーによるソリューション

機能	特長
• ARM® Cortex-M4 コア (最大 200 MHz)	• 超高速の演算能力
• DSP 命令処理	• 信号処理能力の強化
• 単精度浮動小数点演算 (IEEE® 754 準拠)	• アルゴリズム開発の簡略化およびアナログ信号処理の改善
• 命令およびデータ用キャッシュ	• Flash メモリからの実行性能の最大化および消費電力の削減
• 32 KB の密結合メモリ	• シングルサイクルのメモリ・アクセス
• 64 ビット AXI バス	• 複数のバス・マスタの同時データ転送能力の強化
• 最大 64 チャンネルの DMA	• ペリフェラルとメモリへのアクセスにより CPU 負荷を低減
• メモリ保護ユニット	• クロスバ・スイッチ上のすべてのマスタのメモリ保護を実現し、ソフトウェア信頼性を向上
• 1/2/4 MB の統合 Flash メモリ (フラッシュ非搭載バージョンの選択も可能)	• 大容量のコードまたは不揮発データを格納
• 最大 1.5 MB のオンチップ SRAM (512 KB は ECC 機能付き)	• 高信頼性で高速アクセスの RAM
• FlexBus 外部バス・インタフェース	• 外付けのメモリとペリフェラル (グラフィック・ディスプレイなど) を接続
• NAND Flash コントローラ	• 最小限のソフトウェア・オーバーヘッドにより現行および将来の NAND タイプで最大 32 ビットの ECC をサポート
• XIP (Xecute-In-Place) 機能を備えたデュアル・クアッド SPI (Flash 非搭載バージョンのみ)	• 最大 80 MHz の外部 SPI Flash をサポート
• DRAM コントローラ	• DDR3 および LPDDR2 メモリをサポート
	• ECC をサポート
• PHY 機能内蔵 USB On-The-Go (High-Speed、Full-Speed、Low-Speed)	• ポータブル USB デバイスの充電電流/時間を最適化することにより、バッテリー寿命を延長。USB 低電圧レギュレータにより、5 V 入力から最大 120 mA/3.3 V を外部コンポーネントに供給
• ハードウェア・タイムスタンプ機能付き IEEE® 1588 10/100 Ethernet MAC	• ネットワーク接続の産業オートメーション/制御のリアルタイムによる高精度なクロック同期
• シリアル・インタフェース	• 複数の通信インタフェースによる単純で効率的なデータ交換、産業ネットワークのブリッジ接続、およびオーディオ・システムのインタフェース制御 • 幅広いデータ・サイズ、形式、および送受信設定により、多様な産業通信プロトコルに対応
• ハードウェア暗号化アクセラレータ	• セキュアなデータの転送および保存。ソフトウェア実装よりも高速で CPU 負荷を最小化。幅広いアルゴリズムをサポート: DES、3DES、AES、MD5、SHA-1、SHA-256
• ハードウェア・タンパ検知	• 専用のバッテリー電源によるセキュアなリアルタイム・クロック。Flash、温度/クロック/供給電圧の変動、物理的攻撃の非セキュアな状態を内部/外部のタンパ検知機能で検知して、セキュアなキー保管を実現
• ハイ・アシュアランス・ブート	• コード・サイニング機能による暗号化ブートのサポート
	• ペリフェラルのアクセス・ポリシー制御
• ハードウェア CRC (巡回冗長検査) エンジン	• メモリ内容と通信データを検証してシステム信頼性を向上
• 専用クロック供給の COP、外部ウォッチドッグ・モニタ	• コード暴走を防いでフェールセーフに対応。ウォッチドッグ・イベント発生時に出力ピンを制御して外部コンポーネントの安全を確保。
• グラフィック LCD コントローラ	• 外部 DRAM を使用せずに最大 WQVGA の幅広い VGA 解像度の TFT ディスプレイをサポート
	• 簡略な WindowBuilder インタフェースのフリースケールのポータブル組込み GUI (PEG) ライブラリにより強力な GUI 開発をサポート



Vybrid 組込みマイクロプロセッサ (eMPU)

独自のヘテロジニアス・アーキテクチャ eMPU プラットフォーム

組込みシステムの複雑性および組込みシステムに対する需要がますます増大する中で、予測に準じた安全で堅牢な動作を前提とする洗練されたHMI（ヒューマン・マシン・インタフェース）および多数の接続性のオプションがこれまで以上に求められています。しかし、リッチなHMIとリアルタイム制御を両立させることは、2つのまったく異なるシステムの枠組みを融合させることを意味します。たとえば、HMIの実現はピクセルの効率的な処理と画面への表示が中心となる一方で、タスク処理の流れを厳格に把握するには各タスクへの応答時間をより正確に予測する必要があるからです。

このような相異なる要求に対する従来のシステム・レベルでのソリューションは、アプリケーション処理用MPUとリアルタイム処理用MCUなどの特性の異なる複数のチップを組み合わせて使用することでした。そのためには、リアルタイム制御とリッチHMI間の並行通信を実現するソフトウェアとプロトコルを開発・実装する必要があります。アプリケーション開発者にとってこれは、特性の異なる技術を1つのシステムにシームレスに統合するという容易には解決しえない課題です。

フリースケールのVybridポートフォリオは、高解像度のグラフィカル・ディスプレイと厳格なリアルタイム制御に基づく接続性を必要とするリッチ・アプリケーションを統合する、これまでにない低消費電力のシステム・ソリューションです。Vybridポートフォリオでは、Linuxなどのハイレベル・オペレーティング・システムとMQXなどのリアルタイム・オペレーティング・システムを1つのデバイス上で同時に実行するシステムを構築することができます。こうした機能、およびリッチ・ドメインとリアルタイム・ドメイン間の通信API、さらにシステムのデバッグ作業を簡素化するツール・チェーンにより、お客様が収益を回収するまでの時間は飛躍的に短縮されます。Vybridポートフォリオのファミリーは、Kinetis MCUから大容量のオンチップSRAMを搭載したeMPUへのアップグレードに対応するエントリレベルのシングルコア製品から、産業および民生市場向けの高集積のヘテロジニアス・デュアルコアeMPUまで、幅広い製品ラインを揃えています。

Vybrid ポートフォリオの各デバイスには、リファレンス・デザイン、アプリケーション・ノート、ボード・サポート・パッケージ (BSP)、およびミドルウェアを内包する幅広いサポートが用意されています。これらのサポートに加えてフリースケール、ARM、およびオープンソース・コミュニティから提供される膨大なリソースを利用すれば、eMPU 向けソフトウェア・ソリューションを開発し、アプリケーションを完成させて、市場への製品投入を大幅に短縮することができます。

多数のコア間の拡張性と互換性

Vybrid eMPU は、ARM® Cortex-A5 アプリケーション処理用プロセッサとリアルタイム制御用の ARM® Cortex-M4 を統合したデュアルコア・アーキテクチャです。フリースケールは、Vybrid ポートフォリオの開発に際して、ARM Cortex-M4 コアを搭載する Kinetis MCU と ARM Cortex-A9 コアを搭載する i.MX 6 シリーズとの互換性を考慮しました。さらに、市場からの要望に応じて安全性、セキュリティ、コネクティビティ、およびリッチ HMI の重要機能を 1 つのシリコンで実現するスケーラブルなデバイスも提供します。Vybrid ロードマップは、こうした拡張性およびコード互換性を考慮して策定されており、デバイス・ロードマップは今後も市場からの要求に応じて拡充されます。

Cortex-A5 コアと Cortex-M4 コアを統合する Vybrid のヘテロジニアス・アーキテクチャの最大の

特長の 1 つは、特性に基づいたタスクの分割です。たとえば、予測に準じた割り込み管理を必要とするタスクで一般的に必要となるのは、リアルタイム・アプリケーションです。Vybrid プラットフォームには、ネスト型ベクタ割り込みコントローラ (NVIC) を内蔵する Cortex-M4 コアが用意されており、グラフィカル・アプリケーションとコネクティビティ・スタックは Cortex-A5 アプリケーション・プロセッサ上で実行することが可能です。

また、ソフトウェア・タスクの分割も可能であるために、予測に準じたレイテンシを必要とするタスクを Cortex-M4 コアで実行し、CPU に負荷がかかる処理を Cortex-A5 コアで実行することが可能です。

トータル・システム・ソリューション

Vybrid eMPU は、トータル・システムのアプローチを採用しています。低消費電力のシリコンの条件に応じて稼働するのは、Linux リファレンス BSP、フル機能の MQX RTOS、MQX リファレンス BSP、およびプロセッサ間通信用の API です。そのため、Cortex-A5 (Linux などの稼働) と Cortex-M4 (MQX などの稼働) の間でコードを分割して、アプリケーションの条件に応じた最小消費電力のソリューションを実現することができます。また、Processor Expert を統合した CodeWarrior、ARM DS-5、および IAR EWARM などの業界をリードする IDE ツール・チェーンの利用に加えて、コ

ネクティビティ、モータ制御、LCD、セキュリティのスタックやドライバを選択することも可能です。フリースケールの Tower System 開発ボードによりサポートされる Vybrid eMPU は、市場の要求に応じてカスタム・デザインを簡単に拡張および拡充できる柔軟性を備えています。Tower System の開発プラットフォームで短期間での試作を行えば、ハードウェアの再利用と市場への製品投入の迅速性が最大限に高められます。

Vybrid eMPU は、設計の実装を支援するリファレンス・デザイン、アプリケーション・ノート、ホワイトペーパー、およびトレーニングなどの多様なオンデマンド・リソースにより、市場への製品投入をさらに迅速化します。

低消費電力プロセス

Vybrid プラットフォームの基盤となる重要な要素の 1 つは、低消費電力のプロセス・テクノロジーです。このポートフォリオのデバイスは 40nm の低消費電力 (LP) プロセスで製造されます。40nm LP プロセスのスタティックなリーク電流は、65nm プロセス比で 1/2 未満、90nm プロセス比で約 1/3 です。したがって、所定のパワー・エンベロップでは集積性を高め、デバイスが同一ならより消費電力を削減することができます。

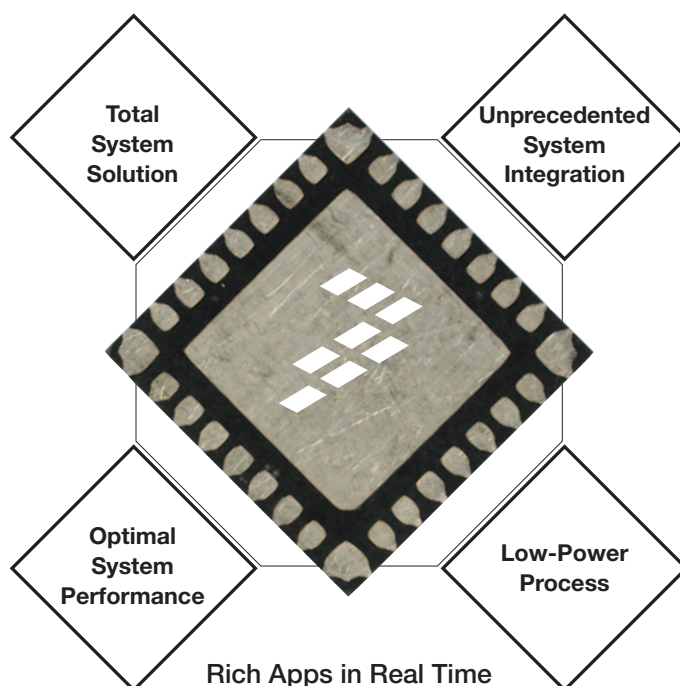
比類のないシステム集積度

Vybrid プラットフォームのシステムは、同等クラスの組込み MPU に比べて飛躍的に高集積化されています。その中核となるのは、Cortex-A5 コアと Cortex-M4 コアからなるコア複合体です。

ARM Cortex-A5 コア

ARM Cortex-A5 プロセッサは、L1 と L2 のキャッシュ・サブシステムを備えた高性能かつ低消費電力のコアで、フル仮想メモリ機能、倍精度浮動小数点ユニット、および NEON メディア・プロセッシング・エンジンを搭載します。Cortex-A5 コアには従来の ARM9® コアおよび ARM11® コアからのアップグレードが可能で、上位の Cortex-A9 コアとはアーキテクチャ上の互換性を備えています。TrustZone® テクノロジーによるセキュア・アプリケーションの作成にも対応します。

Vybrid ポートフォリオの主な特質



ARM Cortex-M4 コア

ARM Cortex-M4 コアは、Cortex-M3 コアのすべての特長を引き継ぎ、リアルタイム・アプリケーションに必要な厳格な割り込み処理を行うNVICを内蔵し、さらにDSP形式のデジタル・シグナル・プロセッシング機能、SIMD命令拡張機能、1サイクルのMAC演算ユニット、および単精度浮動小数点ユニットが追加されています。それ以外に、プロセッサ性能とバス帯域幅を最大限に拡張する目的で、フリースケールは独自にダイレクト・メモリ・アクセス (DMA) コントローラ、クロスバ・スイッチ、L1 オンチップ・キャッシュ・メモリ、および密結合メモリ (TCM) を追加しています。

通信インタフェース

Vybrid eMPUが装備するさまざまなコネクティブティ・ペリフェラルには、PHY機能を内蔵したデュアルUSB 2.0 (Low Speed、Full Speed、およびHigh Speed) デバイス/ホスト/ On-The-Go コントローラ、Layer 2 EthernetスイッチとIEEE® 1588ハードウェア・タイム・スタンピングの機能を備えたデュアル10/100 Ethernetコントローラ、およびリアルタイム産業制御向けの縮小メディア独立インタフェース (RMII) などがあります。シリアル・インタフェースは、ISO7816 SIM/スマート・カードに対応したUART、SPI、およびI²Cなど複数の標準仕様をサポートし、デュアルCANモジュールによる産業ネットワークのブリッジ接続も可能です。

外付けのペリフェラルおよびメモリのサポート

Vybrid eMPUは、プログラムとデータ処理の実行を高速化する最大1.5MBのオンチップSRAMの搭載に加えて、システム拡張やデータ格納のためのさまざまな外付けのペリフェラルおよびメモリを制御することができます。XiP (不揮発メモリ上での直接アクセス) 機能を備えたデュアル・クアドSPIは、最新のFlashメモリとのインタフェースにより最大160MB/秒のスループットを発揮します。そのため、大容量のDDRメモリを必要としない場合はシングルチップによる強力なソリューションが可能です。また、セキュアなデジタル・ホスト・コントローラはSD、SDIO、MMC、またはCE-ATAのカードフォーマットをサポートするため、アプリケーション内ソフトウェア・アップグレード、メディア・ファイル、またはWi-Fi®追加などへの対応が可能です。SRAM、EEPROM、およびそれ以外の外付けのペリフェラルとのインタフェースとしては、FlexBusによる外部インタフェースが用意されています。NAND FlashおよびDRAMのコントローラはECC機能を備えており、高信頼性のアプリケーションで幅広いタイプのメモリとの接続が可能です。認証キーを格納するセキュア・システムではバッテリー・バックアップによるRAMが不可欠ですが、Vybrid eMPUは16 KBのセキュアRAMを搭載します。プラットフォーム側にも、ハイ・アシュアランス・ブート (HAB) のための96KBのROMが装備されています。

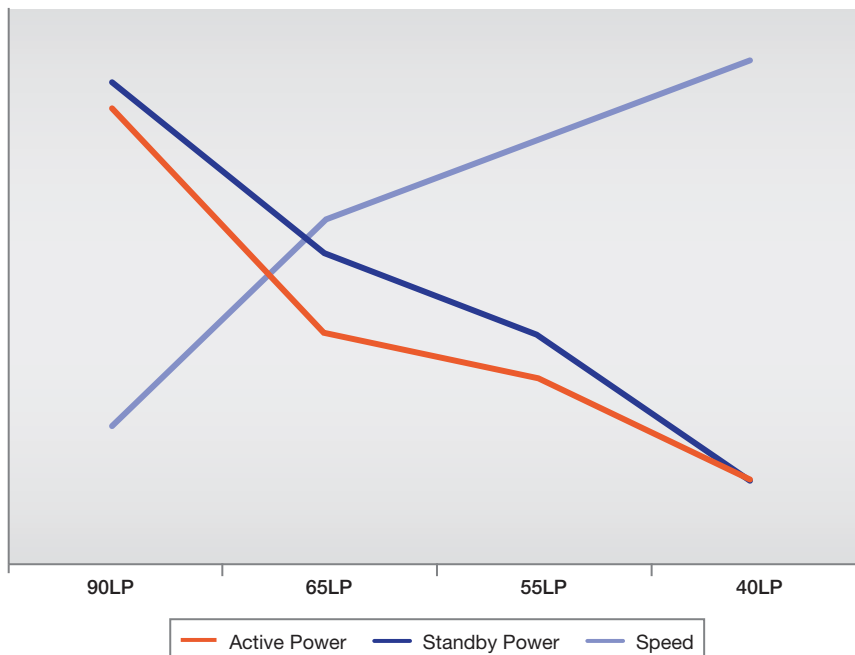
Vybridファミリの詳細

Vybrid Families	DDR	Camera Interface	Video ADC	USB Host w/PHY	USB OTG w/PHY	Segment LCD	TFT LCD (w/ Touch Screen)	Ethernet Controller	L2 Switch	Security (HAB, Tamper, Det.)	External Bus
VF7xx Family [Heterogenous Dual Core] ARM® Cortex™-A5 up to 500 MHz ARM Cortex™-M4 up to 167 MHz 364-pin MAPBGA	●	●	●	●	●	○	2	1	○	●	●
VF6xx Family [Heterogenous Dual Core] ARM Cortex-A5 up to 500 MHz ARM Cortex-M4 up to 167 MHz 364-pin MAPBGA	●	●	○	●	●	○	●	2	●	●	●
VF5xx Family ARM Cortex-A5 up to 500 MHz 364-pin MAPBGA	●	●	○	●	●	○	●	2	●	●	●
VF4xx Family ARM Cortex-A5 up to 500 MHz 364-pin MAPBGA	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●
VF3xx Family ARM Cortex-A5 up to 266 MHz 176-pin LQFP	○	●	○	○	●	●	●	2	●	●	●

Common Platform, Analog and Digital		Tools
CRC and TZ Address Space Controllers	12-bit ADC	Packaged IDE
I²C	12-bit DAC	
Programmable Delay Block	Secure JTAG	Packaged OS and Multicore Communication API
Flash Controller	Secure Fuses	
UARTs	Timers	Application Software Ind. Protocols, Peripheral Drivers
Low-Voltage, Low-Power Multiple Operating Modes, Clock Gating (1.73–3.6V)	Secure RAM	
	eSDHC	Broad Third-Party Ecosystem Support
	DMA	
ESAI	SRAM	

設計プロセス・テクノロジー・ノード比較

Technology Node



マルチメディア・オプション

Vybrid プラットフォームには、リッチ・アプリケーションをリアルタイム制御で実行するためのさまざまなマルチメディア・オプション機能があります。

オーディオ

サポートするオーディオ・インタフェースは3つです。全二重オーディオ転送のためのシリアル・オーディオ・インタフェース (SAI)、全二重に加えて SPDIF トランシーバに対応する拡張シリアル・オーディオ・インタフェース (ESAI)、およびデジタル・オーディオ・サポートのための Sony/Philips デジタル・インタフェース (SPDIF) です。

ディスプレイ・コントローラ

独立して動作する2つのディスプレイ・コントローラ・ユニット (DCU) により、TFT LCD ディスプレイとのインタフェースを管理します。DCU は、最大で XGA (1024×768) の解像度の LCD ディスプレイを制御することができます。セグメント LCD コントローラも搭載しています。

ビデオ・インタフェース・ユニット (VIU)

VIU は、静止画および動画を取り込むためのデジタル・ビデオ用 24 ビットのパラレル・インタフェースを備えています。コンポジット・ビデオ入力をデジタル変換するためのビデオ ADC のオプションもあります。

OpenVG グラフィックス・プロセッシング・ユニット

OpenVG 1.1 に 対 応 す る Vivante GC355 OpenVG グラフィックス・アクセラレータは、ユーザ・インタフェース (UI) を高速化します。

信頼性、安全性、およびセキュリティ

Vybrid eMPU は、メモリー、通信、およびシステムのデータの保護するためのさまざまなデータ保全性およびセキュリティのハードウェアを装備しています。巡回冗長検査 (CRC) モジュールは、メモリー内容および通信データの正当性を検証し、メモリー保護ユニットはデータを保護してソフトウェアの信頼性を強化します。専用のクロックが供給されるウォッチドッグは、コードの暴走を防いでフェイルセーフ・アプリケーションを実現します。セキュリティに関しては、ハードウェア暗号化ユニットが複数の暗号化アルゴリズムとハッシング・アルゴリズムにより、プログラムの正当性の検証に加えて転送および格納されるデータの認証とセキュリティの確保を行います。システムのセキュリティ・モジュールには、独自のチップ識別子、セキュア・キー・ストレージ、およびハードウェア・タンパー検出システムが収められています。タンパー検出システムは、電圧、振動、温度、および外部からの物理的な衝撃を検知する統合センサを搭載します。

最適なシステム性能

Vybrid eMPU は、通信とコネクティビティのインタフェースに加えて HMI と UI アクセラレーションの高度な集積を必要とする最新の産業アプリケーションに理想的です。Vybrid に統合された機能はそのすべてを簡単に利用することが可能であるため、ハイレベル・オペレーティング・システム (Linux など) およびリアルタイム・オペレーティング・システム (MQX など) のリファレンス BSP (ボード・サポート・パッケージ) を活用して差別化を図る製品を開発することができます。BSP には、シリコン・アーキテクチャに最適化されたライブラリやメディア・フレームワークも付属します。高効率のシリコン設計、低リークageのプロセス・テクノロジー、およびシリコン・アーキテクチャに最適化されたソフトウェアを融合させたシステムは、消費電力の削減により冷却ファンおよびヒート・シンクが不要となるだけでなく、システム全体の部品コストを削減することが可能です。また、プラットフォーム・アーキテクチャ思想により、タスクがアプリケーション・プロセッサとリアルタイム・マイクロコントローラの間で分割されるため、たとえば Cortex-M4 コア側で産業用のモータ制御アプリケーションの効率を改善するなどして、結果として二酸化炭素排出量を削減することもできます。

Vybrid 製品ファミリ

産業および民生アプリケーション向けの最初の5つの Vybrid eMPU ファミリは、2012 年第3四半期にサンプル出荷を開始し、2012 年第4四半期の後半および2013 年の早期に生産を開始する予定です。Vybrid の各製品は、システム、アナログ、およびデジタル IP のブロックが共通化されています。各製品ファミリのデバイスは、「Vybrid ファミリの詳細」(36 ページ) の表に示すように性能およびペリフェラル機能により区分されます。

Vybrid F3xx ファミリ

デュアル XiP クアッド SPI、デュアル Ethernet、および L2 スイッチを備えた家電製品および産業制御向けシングルチップ・アプリケーション・プロセッサ

F3xx eMPU ファミリは、ARM® Cortex-A5 コアを搭載する Vybrid ポートフォリオのエントリー・ポイント製品です。アプリケーション・プロセッサ向けの効率的なソリューションとして、1.5MB のオンチップ SRAM および通信、コネクティビティ、HMI の豊富なインタフェースを装備します。

ターゲット・アプリケーション例

- ホーム・エネルギー・オートメーション
- ローエンド家電製品
- ポータブル患者モニタ
- 計測メーター用集信装置

Vybrid F3xxファミリ

Debug and Trace	System	Core	Analog
JTAG	AMBA NIC	ARM® Cortex™-A5 Up to 266 MHz	12-bit ADC x2
Trace	Internal and External Watchdog	DP-FPU	12-bit DAC x2
Timers	Interrupt Router	NEON	PLL
FlexTimer (8-ch.)	DMA Up to 64-ch.	L1 I/D-Cache	Clocks
FlexTimer (2-ch.)	Power Management Regulators	L2 Cache	Clock Monitors
FlexTimer (2-ch.)	Memory Protection Unit	Trace/Debug	Internal Reference Clocks
IEEE® 1588 Timers		GIC	Low/High Frequency Oscillators
Periodic Interrupt Timers			
Low-Power Timers			
Memory	Display	Security	Communication
Boot ROM	TFT LCD	Cryptography Module	UART x4
1 MB SRAM	Segment LCD	Tamper Detect	CAN x2
Memory Interfaces	Video	Secure RTC	DSPI x3
NAND Flash Controller	Video Interface w/Camera	Secure RTIC	I²C x2
Quad SPI x2	Audio	Secure RAM	IEEE 1588 Ethernet x2
External Bus Interface	ASRC	Secure Fuses	L2 Switch
	SAI x3	Secure WDOG	USB OTG + PHY LS/FS/HS
	ESAI	Secure JTAG	Secure Digital x1
			125 GPIO (with Interrupt)

ミックスド・シグナル機能

- 分解能の設定が可能な2つの12ビットADC。シングルエンドまたはディファレンシャルの出力モード動作により、ノイズ除去性能を改善。プログラマブルな遅延ブロック・トリガリングにより、500nsの変換時間を達成。
- 2つの12ビットDACにより、オーディオ・アプリケーションまたはセンサ・デバイス操作向けのアナログ波形を生成。

メモリ

- 2つのクアッドSPIユニットにより、ダブル・データ・レート・インタフェース、拡張リード・データ・バッファリング方式、XiP、およびデュアルダイFlashをサポート
- ハイ・アシュアランス・ブート (HAB) 機能のオプション設定が可能なブートROMによるセキュアなブート処理

- 512KB 対応のECC機能を備えた最大1.5 MB のオンチップSRAM

性能

- 最大266 MHzで動作するARM Cortex-A5 コア、倍精度浮動小数点ユニット、メディアおよび信号の処理を高速化するNEONメディア・プロセッシング・エンジン、およびTrustZoneのセキュリティ拡張。各32 KBの命令用とデータ用のL1 キャッシュおよび512 KBのL2 キャッシュによる、バス帯域幅およびオンチップSRAMの実行性能の最適化
- ペリフェラル用およびメモリ用の最大64チャンネルのDMAにより、CPU 負荷を軽減してシステム・スループットを高速化
- クロスバー・スイッチにより同時マルチマスタ・バス・アクセスを実行して、バス帯域幅を拡張

タイミングおよび制御

- 合計 12 チャンネルの 3 つの FlexTimer。ハードウェアのデッドタイム挿入および直交デコードによるモータ制御
- 4 チャンネル/32 ビットの周期割込みタイマにより、RTOS タスクスケジューラのタイムベースまたは ADC 変換とプログラマブル遅延ブロックのトリガソースを提供

ヒューマン・マシン・インタフェース

- WQVGA 解像度に対応する TFT LCD コントローラ
- 288 セグメント対応の LCD コントローラ
- 抵抗膜式タッチ・パネル向けの 4 線式タッチ・パネル・コントローラ
- 最大 16 の入力を備えた低消費電力の Xtrinsic タッチ・センシング・インタフェース。すべての CPU 低消費電力モードで動作。ハードウェアで実装されることにより、ソフトウェアによるポーリングが不要。高感度レベルにより最大 5mm 厚のオーバーレイ・サーフェイスの使用が可能

マルチメディア

- パラレル・カメラ機能を備えたビデオ・インタフェース・ユニット (VIU) により、8 ビットおよび 10 ビットの ITU656 ビデオで最大 24 ビットのデジタル RGB に対応
- 3 つのシリアル・オーディオ・インタフェース (SAI) により、I²S、AC97、および CODEC/DSP などのフレーム同期の全二重シリアル・インタフェースを実装
- オプションの拡張シリアル・オーディオ・インタフェース (ESAI) により、業界標準コーデック、SPDIF トランシーバ、およびその他のプロセッサを含むさまざまなシリアル・デバイスとの通信の全二重シリアル・ポートを提供
- 非同期のサンプル・レート・コンバータ (SRC) により、32 kHz、44.1 kHz、48 kHz、および 96 kHz 間のサンプル・レート変換を実行

コネクティビティおよび通信

- PHY 機能内蔵の USB 2.0 LS/FS/HS OTG コントローラ
- 10/100 Ethernet コントローラ
- Layer 2 Ethernet スイッチ
- ISO7816 スマート・カードをサポートする 2 つの UART を含む、IrDA 対応の 4 つの UART。幅広いデータ・サイズ、形式、および送受信設定により、さまざまな産業通信プロトコルに対応

- 2 つの CAN モジュールによる産業ネットワークのブリッジ接続
- 3 つの D-SPI および 2 つの I²C のインタフェース

信頼性、安全性、およびセキュリティ

- TrustZone アドレス・スペース・コントローラ (TZASC) によりクロスバー・スイッチ上のすべてのマスタのメモリを保護して、ソフトウェア信頼性を向上
- 巡回冗長検査エンジン (CRC) によりメモリ内容と通信データを検証して、システム信頼性を向上
- 専用クロックを供給される COP によりクロック・スキューやコード暴走を防いで、家電製品向けの IEC 60730 安全規格などのフェイルセーフ処置に対応
- 外部のウォッチドッグ・モニタにより、ウォッチドッグ・イベントの発生時に外部コンポーネントの安全が確保されるように出力ピンを設定

オプションのセキュア・アプリケーションのサポート

- 暗号化アクセラレーション・アシュアランス・モジュール (CAAM)
 - AES、DES、3 DES、ArcFour などの対称キー・ブロッグ暗号化から選択された暗号化アルゴリズムの高速化および負荷軽減をサポート
- 乱数生成 (RNG)
 - NIST 準拠の SP800-90
 - 真性乱数発生器 (TRNG) と擬似乱数発生器 (PRNG) の統合
- リアルタイム・インテグリティ・チェック (RTIC)
 - システム・メモリで不正な改ざんを定期的にチェック
- セキュア不揮発ストレージ (SNVS)
 - 最大値からゼロに循環しないセキュアなリアルタイム・カウンタ
 - 最大値からゼロに循環しないモニタリング・カウンタ
 - ゼロ・パディングの可能な 256 ビット・シークレット・キー
- タンパー検出
 - 最大 6 つの外部タンパー検出入力をサポート

外部ペリフェラルのサポート

- SD、SDIO、MMC、または CE-ATA カードをサポートするセキュアなデジタル・ホスト・コントローラにより、アプリケーション内ソフトウェア・アップグレード、メディア・ファイル、または Wi-Fi 追加に対応
- NAND Flash コントローラにより、各種の NAND タイプで最大 32 ビットの ECC をサポート。ハードウェアの ECC 管理によりソフトウェア・オーバーヘッドを最小限に抑制
- FlexBus 外部バス・インタフェースにより、メモリおよびペリフェラル (グラフィック・ディスプレイなどに) グルース・インタフェースのオプションを提供。最大 4 つのチップ・セレクトをサポート

ツールおよびソフトウェア

フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境:

- 統合開発環境
 - MQX リファレンス BSP
 - Processor Expert ソフトウェアを統合した Eclipse ベースの CodeWarrior v10.x IDE
 - ARM 社の DS5 IDE
 - ランタイム・ソフトウェア
 - 数学ライブラリおよび暗号化ライブラリ
 - モータ制御ライブラリ
 - 軽量メディア・フレームワーク
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)
 - 無償提供のグラフィック LCD パネル向けフリースケール組込み GUI (eGUI) ソフトウェア・ドライバ
 - 無償提供のフリースケール MQX
 - 費用対効果に優れたフリースケール MQX RTOS 向け Nano SSL/Nano SSH
- ARM 社のパートナー・ソリューションによるエコシステム
- Uブート

タイミングおよび制御

- 合計 20 チャンネルの 4 つの FlexTimer。ハードウェアのデッドタイム挿入および直交デコードによるモータ制御
- 4 チャンネル / 32 ビットの周期割込みタイマにより、RTOS タスク・スケジューラのタイム・ベースまたは ADC 変換とプログラマブル遅延ブロックのトリガ・ソースを提供

ヒューマン・マシン・インタフェース

- SVGA 解像度に対応する TFT LCD ディスプレイ・コントローラ
- 抵抗膜式タッチ・パネル向けの 4 線式タッチ・パネル・コントローラ
- 最大 16 の入力を備えた低消費電力の Xtrinsic タッチ・センシング・インタフェース。すべての CPU 低消費電力モードで動作。ハードウェア実装によりソフトウェアによるポーリングが不要。高感度レベルにより最大 5 mm 厚のオーバーレイ・サーフェイスの使用が可能

マルチメディア

- パラレル・カメラ機能を備えたビデオ・インタフェース・ユニットにより、8 ビットおよび 10 ビットの ITU656 ビデオで最大 24 ビットのデジタル RGB に対応
- 最大 4 つのシリアル・オーディオ・インタフェース (SAI) により、I²S、AC97、および CODEC/DSP などのフレーム同期の全二重シリアル・インタフェースを実装
- 拡張シリアル・オーディオ・インタフェース (ESAI) により、業界標準コーデック、SPDIF トランシーバ、およびその他のプロセッサを含むさまざまなシリアル・デバイスとの通信の全二重シリアル・ポートを提供
- 非同期のサンプル・レート・コンバータにより、32 kHz、44.1 kHz、48 kHz、および 96 kHz 間のサンプル・レート変換を実行

コネクティビティおよび通信

- PHY 機能内蔵のデュアル USB 2.0 LS/FS/HS OTG コントローラ
- 10/100 Ethernet コントローラ
- ISO7816 スマート・カードをサポートする 2 つの UART を含む、IrDA 対応の最大 6 つの UART。幅広いデータ・サイズ、形式、および送受信設定により、さまざまな産業通信プロトコルに対応
- 2 つの CAN モジュールによる産業ネットワークのブリッジ接続
- 4 つの D-SPI および 4 つの I2C のインタフェース

信頼性、安全性、およびセキュリティ

- TrustZone アドレス・スペース・コントローラ (TZASC) によりクロスバー・スイッチ上のすべてのマスタのメモリを保護して、ソフトウェア信頼性を向上
- 巡回冗長検査エンジン (CRC) によりメモリ内容と通信データを検証して、システム信頼性を向上
- 専用クロックを供給される COP によりクロック・スキューやコード暴走を防いで、家電製品向けの IEC 60730 安全規格などのフェイルセーフ処置に対応
- 外部のウォッチドッグ・モニタにより、ウォッチドッグ・イベントの発生時に外部コンポーネントの安全が確保されるよう出力ピンを設定

オプションのセキュア・アプリケーションのサポート

- 暗号化アクセラレーション・アシュアランス・モジュール (CAAM)
 - AES、DES、3 DES、ArcFour などの対称キー・ブロッグ暗号化から選択された暗号化アルゴリズムの高速化および負荷軽減をサポート
- 乱数生成 (RNG)
 - NIST 準拠の SP800-90
 - 真性乱数発生器 (TRNG) と擬似乱数発生器 (PRNG) の統合
- リアルタイム・インテグリティ・チェッカ (RTIC)
 - システム・メモリで不正な改ざんを定期的にチェック
- セキュア不揮発ストレージ (SNVS)
 - 最大値からゼロに循環しないセキュアなリアルタイム・カウンタ
 - 最大値からゼロに循環しないモノトニック・カウンタ
 - ゼロ・パディングの可能な 256 ビット・シークレット・キー
- タンパー検出
 - 外付けの最大 10 本の受動型タンパー検出ピンまたは 5 つの能動型タンパー検出ピン・ペアをサポート

外部ペリフェラルのサポート

- SD、SDIO、MMC、または CE-ATA カードをサポートするセキュアなデジタル・ホスト・コントローラにより、アプリケーション内ソフトウェア・アップグレード、メディア・ファイル、または Wi-Fi 追加に対応
- NAND Flash コントローラにより、各種の NAND タイプで最大 32 ビットの ECC をサポート。ハードウェアの ECC 管理によりソフトウェア・オーバヘッドを最小限に抑制
- FlexBus 外部バス・インタフェースにより、メモリおよびペリフェラル (グラフィック・ディスプレイなど) にグルーレス・インタフェースのオプションを提供。最大 4 つのチップ・セレクトをサポート

ツールおよびソフトウェア

フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境:

- 統合開発環境
 - Linux リファレンス BSP
 - MQX リファレンス BSP
 - Processor Expert ソフトウェアを統合した Eclipse ベースの CodeWarrior v10.x IDE
 - ARM 社の DS5 IDE
 - ランタイム・ソフトウェア
 - 数学ライブラリおよび暗号化ライブラリ
 - メディア・フレームワーク
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)
 - 無償提供のグラフィック LCD パネル向けフリースケール組込み GUI (eGUI) ソフトウェア・ドライバ
 - 無償提供のフリースケール MQX
 - 費用対効果に優れたフリースケール MQX RTOS 向け Nano SSL/Nano SSH
- ARM 社のパートナー・ソリューションによるエコシステム
- Uブート

Vybrid F5xx ファミリ

デュアル Ethernet と L2 スイッチの機能を備えた産業オートメーションおよび制御機器向けアプリケーション・プロセッサ

F5xx eMPU ファミリは、500MHz に高速化された ARM Cortex-A5 コアを搭載し、512KB の L2 キャッシュ、PHY 機能を内蔵したデュアル USB 2.0 OTG コントローラ、L2 スイッチを備えたデュアル 10/100 Ethernet コントローラ、1 MB のオンチップ SRAM、および通信、コネクティビティ、HMI の豊富なインタフェースを装備します。F5xx eMPU ファミリは、F4xx eMPU ファミリとのピン互換性およびソフトウェア互換性が維持されています。

ターゲット・アプリケーション例

- 産業制御機器
- ネットワーク対応の冷暖房空調装置
- ポータブル民生機器
- ネットワーク対応のオーディオ製品

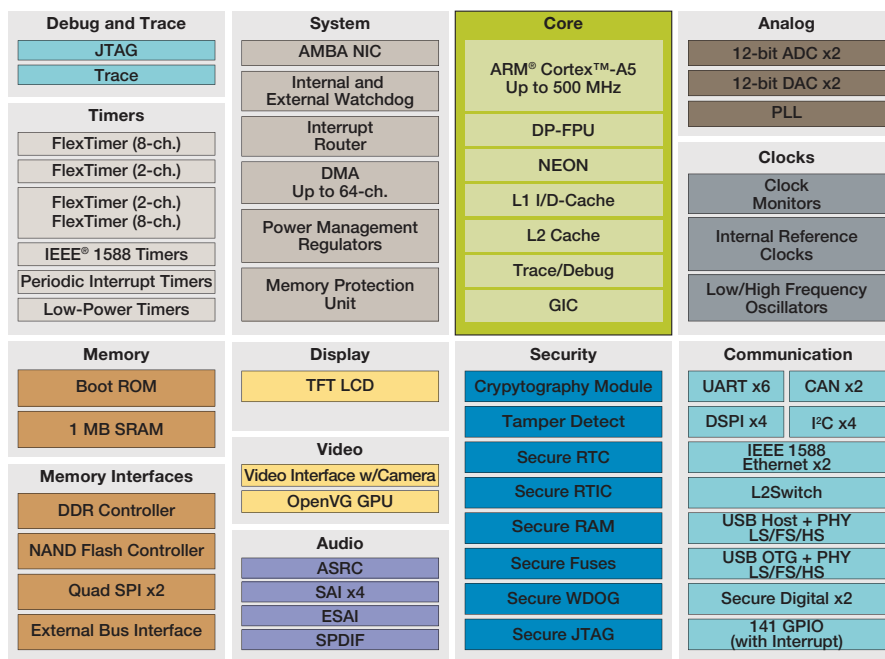
ミックスド・シグナル機能

- 分解能の設定が可能な 2 つの 12 ビット ADC。シングルエンドまたはディファレンシャルの出力モード動作により、ノイズ除去性能を改善。プログラマブルな遅延ブロック・トリガリングにより、500ns の変換時間を達成
- 2 つの 12 ビット DAC により、オーディオ・アプリケーションまたはセンサ操作向けのアナログ波形を生成

メモリ

- 2 つのクアド SPI により、ダブル・データ・レート・インタフェース、拡張リード・データ・バッファリング方式、XiP、およびデュアルダイ Flash をサポート
- ハイ・アシュアランス・ブート (HAB) 機能のオプション設定が可能なブート ROM によるセキュアなブート処理

Vybrid F5xx ファミリ



- 512 KB 対応の ECC 機能を備えた最大 1 MB のオンチップ SRAM
- PHY および ECC 機能を備えた 16 ビットの DDR コントローラにより、DDR3/LPDDR2 で 800MHz のデータ・レートを達成

性能

- 最大 500MHz に高速化した ARM Cortex-A5 コア、倍精度浮動小数点ユニット、メディアおよび信号の処理を高速化する NEON メディア・プロセッシング・エンジン、および TrustZone のセキュリティ拡張。各 32KB の命令用とデータ用の L1 キャッシュおよび 512KB の L2 キャッシュによる、バス帯域幅およびオンチップ SRAM の実行性能の最適化
- ペリフェラル用およびメモリ用の最大 64 チャンネルの DMA により、CPU 負荷を軽減してシステム・スループットを高速化
- クロスバー・スイッチにより同時マルチマスタ・バス・アクセスを実行して、バス帯域幅を拡張

タイミングおよび制御

- 合計 20 チャンネルの 4 つの FlexTimer。ハードウェアのデッドタイム挿入および直交デコードによるモータ制御
- 4 チャンネル/32 ビットの周期割込みタイマにより、RTOS タスク・スケジューラのタイム・ベースまたは ADC 変換とプログラマブル遅延ブロックのトリガ・ソースを提供

ヒューマン・マシン・インタフェース

- SVGA 解像度に対応する TFT LCD ディスプレイ・コントローラ
- 抵抗膜式タッチ・パネル向けの 4 線式タッチ・パネル・コントローラ
- 最大 16 の入力を備えた低消費電力の Xtrinsic タッチ・センシング・インタフェース。すべての CPU 低消費電力モードで動作。ハードウェア実装によりソフトウェアによるポーリングが不要
- 高感度レベルにより最大 5mm 厚のオーバーレイ・サーフェイスの使用が可能

マルチメディア

- パラレル・カメラ機能を備えたビデオ・インタフェース・ユニットにより、8 ビットおよび 10 ビットの ITU656 ビデオで最大 24 ビットのデジタル RGB に対応
- OpenVG GPU による UI アクセラレーション
- 最大 4 つのシリアル・オーディオ・インタフェース (SAI) により、I²S、AC97、および CODEC/DSP などのフレーム同期の全二重シリアル・インタフェースを実装
- オプションの拡張シリアル・オーディオ・インタフェース (ESAI) により、業界標準コーデック、SPDIF トランシーバ、およびその他のプロセッサを含むさまざまなシリアル・デバイスとの通信の全二重シリアル・ポートを提供
- IEC60958 の民生規格に基づく Sony Philips Digital Interface (SPDIF) の受信/送信デジタル・オーディオ
- 非同期のサンプル・レート・コンバータにより、32 kHz、44.1 kHz、48 kHz、および 96 kHz 間のサンプル・レート変換を実行

コネクティビティおよび通信

- PHY 機能内蔵のデュアル USB 2.0 LS/FS/HS OTG コントローラ
- デュアル 10/100 Ethernet コントローラ
- Layer 2 Ethernet スイッチ
- ISO7816 スマート・カードをサポートする 2 つの UART を含む、IrDA 対応の最大 6 つの UART。幅広いデータ・サイズ、形式、および送受信設定により、さまざまな産業通信プロトコルに対応
- 2 つの CAN モジュールによる産業ネットワークのブリッジ接続
- 4 つの DSPI および 4 つの I²C のインタフェース

信頼性、安全性、およびセキュリティ

- TrustZone アドレス・スペース・コントローラ (TZASC) によりクロスバー・スイッチ上のすべてのマスタのメモリを保護して、ソフトウェア信頼性を向上
- 巡回冗長検査エンジン (CRC) によりメモリ内容と通信データを検証して、システム信頼性を向上
- 専用クロックを供給される COP によりクロック・スキューやコード暴走を防いで、家電製品向けの IEC 60730 安全規格などのフェイルセーフ処置に対応
- 外部のウォッチドッグ・モニタにより、ウォッチドッグ・イベントの発生時に外部コンポーネントの安全が確保されるように出力ピンを設定

オプションのセキュア・アプリケーションのサポート

- 暗号化アクセラレーション・アシュアランス・モジュール (CAAM)
 - AES、DES、3 DES、ArcFour などの対称キー・ブロック暗号化から選択された暗号化アルゴリズムの高速化および負荷軽減をサポート
- 乱数生成 (RNG)
 - NIST 準拠の SP800-90
 - 真性乱数発生器 (TRNG) と擬似乱数発生器 (PRNG) の統合
- リアルタイム・インテグリティ・チェッカ (RTIC)
 - システム・メモリで不正な改ざんを定期的にチェック
- セキュア不揮発ストレージ (SNVS)
 - 最大値からゼロに循環しないセキュアなリアルタイム・カウンタ
 - 最大値からゼロに循環しないモノトニック・カウンタ
 - ゼロ・パディングの可能な 256 ビット・シークレット・キー
- タンパー検出
 - 外付けの最大 10 本の受動型タンパー検出ピンまたは 5 つの能動型タンパー検出ピン・ペアをサポート

外部ペリフェラルのサポート

- SD、SDIO、MMC、または CE-ATA カードをサポートするセキュアなデジタル・ホスト・コントローラにより、アプリケーション内ソフトウェア・アップグレード、メディア・ファイル、または Wi-Fi 追加に対応
- NAND Flash コントローラにより、各種の NAND タイプで最大 32 ビットの ECC をサポート。ハードウェアの ECC 管理によりソフトウェア・オーバーヘッドを最小限に抑制
- FlexBus 外部バス・インタフェースにより、メモリおよびペリフェラル (グラフィック・ディスプレイなど) にグルーレス・インタフェースのオプションを提供。最大 4 つのチップ・セレクトをサポート

ツールおよびソフトウェア

フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境:

- 統合開発環境
 - Linux リファレンス BSP
 - MQX リファレンス BSP
 - Processor Expert ソフトウェアを統合した Eclipse ベースの CodeWarrior v10.x IDE
 - ARM 社の DS5 IDE
 - ランタイム・ソフトウェア
 - 数学ライブラリおよび暗号化ライブラリ
 - メディア・フレームワーク
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)
 - 無償提供のグラフィック LCD パネル向けフリースケール組込み GUI (eGUI) ソフトウェア・ドライバ
 - 無償提供のフリースケール MQX
 - 費用対効果に優れたフリースケール MQX RTOS 向け Nano SSL/Nano SSH
- ARM 社のパートナー・ソリューションによるエコシステム
- Uブート

Vybrid F6xxファミリ

XGA ディスプレイ、デュアルUSB、デュアルEthernet、およびL2スイッチの機能を備えた産業オートメーションおよびHMI向けヘテロジニアス・デュアルコア

F6xx eMPUファミリは、ARM Cortex-A5コアとARM Cortex-M4コアを統合したヘテロジニアス・デュアルコアのファミリで、PHY機能を内蔵したデュアルUSB 2.0 OTGコントローラ、L2スイッチを備えたデュアル10/100 Ethernetコントローラ、1MBのオンチップSRAM、および通信、接続性、HMIの豊富なインタフェースを装備します。

ターゲット・アプリケーション例

- 産業オートメーション
- 医療システム
- 複数レーン用POS（販売時点管理端末）
- ビル制御

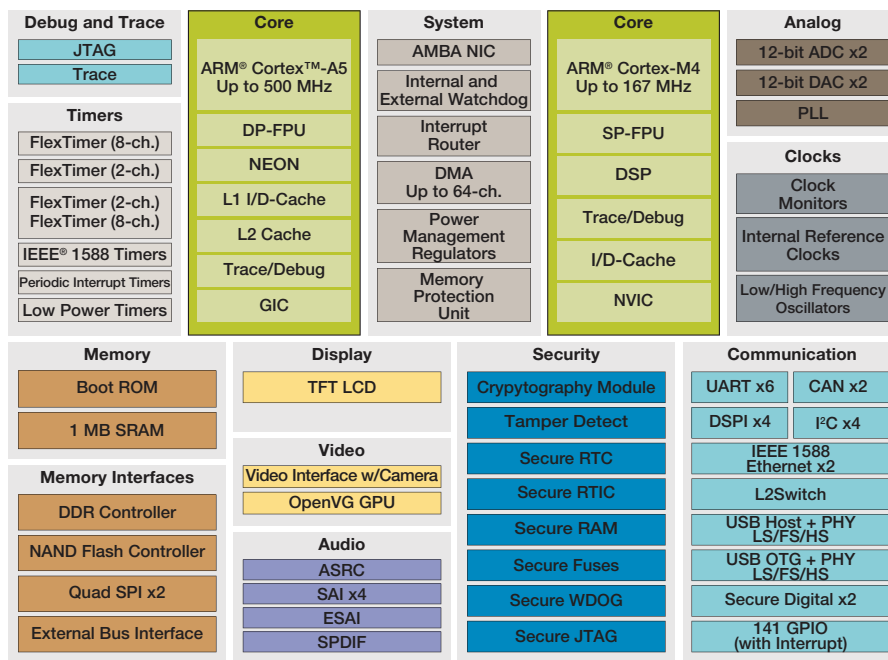
ミックスド・シグナル機能

- 分解能の設定が可能な2つの12ビットADC。シングルエンドまたはディファレンシャルの出力モード動作により、ノイズ除去性能を改善。プログラマブルな遅延ブロック・トリガリングにより、500 nsの変換時間を達成
- 2つの12ビットDACにより、オーディオ・アプリケーションまたはセンサ操作向けのアナログ波形を生成

メモリ

- 2つのクアドSPIにより、ダブル・データ・レート・インタフェース、拡張リード・データ・バッファリング方式、XiP、およびデュアルダイFlashをサポート
- ハイ・アシュアランス・ブート(HAB)機能のオプション設定が可能なブートROMによるセキュアなブート処理
- 512 KB対応のECC機能を備えた最大1 MBのオンチップSRAM
- PHYおよびECC機能を備えた16ビットのDDRコントローラにより、DDR3/LPDDR2で800 MHzのデータ・レートを達成

Vybrid F6xxファミリ



性能

- 最大500 MHzに高速化したARM Cortex-A5コア、各32 KBの命令用とデータ用のL1 キャッシュと512 KBのL2 キャッシュ、倍精度浮動小数点ユニット、メディアおよび信号の処理を高速化するNEONメディア・プロセッシング・エンジン、およびTrustZoneのセキュリティ拡張
- 最大167 MHzで動作するARM Cortex-M4コア、16 KBの命令/データ用L1 キャッシュと64 KBの密結合メモリ(TCM)、シングル・サイクルの32ビットMACに対するDSPサポート、単一命令複数データ(SIMD)の機能拡張、単精度浮動小数点ユニット
- ペリフェラル用およびメモリ用の最大64チャンネルのDMAにより、CPU負荷を軽減してシステム・スループットを高速化
- クロスバー・スイッチにより同時マルチマスタ・バス・アクセスを実行して、バス帯域幅を拡張

タイミングおよび制御

- 合計20チャンネルの4つのFlexTimer。ハードウェアのデッドタイム挿入および直交デコードによるモータ制御
- 4チャンネル/32ビットの周期割込みタイムにより、RTOSタスク・スケジューラのタイム・ベースまたはADC変換とプログラマブル遅延ブロックのトリガ・ソースを提供

ヒューマン・マシン・インタフェース

- 最大でXGA解像度に対応するTFT LCDディスプレイ・コントローラ
- 抵抗膜式タッチ・パネル向けの4線式タッチ・パネル・コントローラ

- 最大 16 の入力を備えた低消費電力の Xtrinsic タッチ・センシング・インタフェース。すべての CPU 低消費電力モードで動作（イネーブル時に最小電流アダーが稼働）。ハードウェア実装によりソフトウェアによるポーリングが不要。高感度レベルにより最大 5 mm 厚のオーバーレイ・サーフェイスの使用が可能

マルチメディア

- パラレル・カメラ機能を備えたビデオ・インタフェース・ユニットにより、8 ビットおよび 10 ビットの ITU656 ビデオで最大 24 ビットのデジタル RGB に対応
- OpenVG GPU による UI アクセラレーション
- 最大 4 つのシリアル・オーディオ・インタフェース (SAI) により、I²S、AC97、および CODEC/DSP などのフレーム同期の全二重シリアル・インタフェースを実装
- オプションの拡張シリアル・オーディオ・インタフェース (ESAI) により、業界標準コーデック、SPDIF トランシーバ、およびその他のプロセッサを含むさまざまなシリアル・デバイスとの通信の全二重シリアル・ポートを提供
- IEC60958 の民生規格に基づく Sony Philips Digital Interface (SPDIF) の受信/送信デジタル・オーディオ
- 非同期のサンプル・レート・コンバータにより、32 kHz、44.1 kHz、48 kHz、および 96 kHz 間のサンプル・レート変換を実行

コネクティビティおよび通信

- PHY 機能内蔵のデュアル USB 2.0 LS/FS/HS OTG コントローラ
- デュアル 10/100 Ethernet コントローラ
- Layer 2 Ethernet スイッチ
- ISO7816 スマート・カードをサポートする 2 つの UART を含む、IrDA 対応の最大 6 つの UART。幅広いデータ・サイズ、形式、および送受信設定により、さまざまな産業通信プロトコルに対応
- 2 つの CAN モジュールによる産業ネットワークのブリッジ接続
- 4 つの D-SPI および 4 つの I²C のインタフェース

信頼性、安全性、およびセキュリティ

- TrustZone アドレス・スペース・コントローラ (TZASC) によりクロスバー・スイッチ上のすべてのマスタのメモリを保護して、ソフトウェア信頼性を向上
- 巡回冗長検査エンジン (CRC) によりメモリ内容と通信データを検証して、システム信頼性を向上
- 専用クロックを供給される COP によりクロック・スキューやコード暴走を防いで、家電製品向けの IEC 60730 安全規格などのフェイルセーフ処置に対応
- 外部のウォッチドッグ・モニタにより、ウォッチドッグ・イベントの発生時に外部コンポーネントの安全が確保されるように出力ピンを設定

オプションのセキュア・アプリケーションのサポート

- 暗号化アクセラレーション・アシュアランス・モジュール (CAAM)
 - AES、DES、3 DES、ArcFour などの対称キー・ブロック暗号化から選択された暗号化アルゴリズムの高速化および負荷軽減をサポート
- 乱数生成 (RNG)
 - NIST 準拠の SP800-90
 - 真性乱数発生器 (TRNG) と擬似乱数発生器 (PRNG) の統合
- リアルタイム・インテグリティ・チェッカ (RTIC)
 - システム・メモリで不正な改ざんを定期的にチェック
- セキュア不揮発ストレージ (SNVS)
 - 最大値からゼロに循環しないセキュアなリアルタイム・カウンタ
 - 最大値からゼロに循環しないモノトニック・カウンタ
 - ゼロ・パディングの可能な 256 ビット・シークレット・キー
- タンパー検出
 - 外付けの最大 10 本の受動型タンパー検出ピンまたは 5 つの能動型タンパー検出ピン・ペアをサポート

外部ペリフェラルのサポート

- SD、SDIO、MMC、または CE-ATA カードをサポートするセキュアなデジタル・ホスト・コントローラにより、アプリケーション内ソフトウェア・アップグレード、メディア・ファイル、または Wi-Fi 追加に対応
- NAND Flash コントローラにより、各種の NAND タイプで最大 32 ビットの ECC をサポート。ハードウェアの ECC 管理によりソフトウェア・オーバヘッドを最小限に抑制
- FlexBus 外部バス・インタフェースにより、メモリおよびペリフェラル（グラフィック・ディスプレイなど）にグルーレス・インタフェースのオプションを提供。最大 4 つのチップ・セレクトをサポート

ツールおよびソフトウェア

フリースケールの Tower System ハードウェア開発環境:

- 統合開発環境
 - Linux リファレンス BSP
 - MQX リファレンス BSP
 - Processor Expert ソフトウェアを統合した Eclipse ベースの CodeWarrior v10.x IDE
 - ARM 社の DS5 IDE
 - IAR 社の Embedded Workbench for ARM (EWARM)
 - ランタイム・ソフトウェアおよび RTOS
 - 数学ライブラリおよび暗号化ライブラリ
 - メディア・フレームワーク
 - モータ制御ライブラリ
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)
 - 無償提供のグラフィック LCD パネル向けフリースケール組込み GUI (eGUI) ソフトウェア・ドライバ
 - 無償提供のフリースケール MQX
 - 費用対効果に優れたフリースケール MQX RTOS 向け Nano SSL/Nano SSH
- ARM 社のパートナー・ソリューションによるエコシステム
- Uブート

Vybrid F7xxファミリ

デュアルXGAディスプレイおよびポータブル・システム向けGPUの機能を備えたヘテロジニアス・デュアルコア

F7xx eMPUファミリは、ARM Cortex-A5コアとARM Cortex-M4コアを統合したヘテロジニアス・デュアルコアのファミリで、最大でXGA解像度に対応するデュアルTFT LCD、PHY機能を内蔵したデュアルUSB 2.0 OTGコントローラ、10/100 Ethernetコントローラ、1 MBのオンチップSRAM、および通信、接続ビティ、HMIの豊富なインタフェースを装備します。

ターゲット・アプリケーション例

- コスト重視のゲーム用システム
- ポータブル・データ端末
- インターネット家電製品
- ミッドレンジの白物家電製品

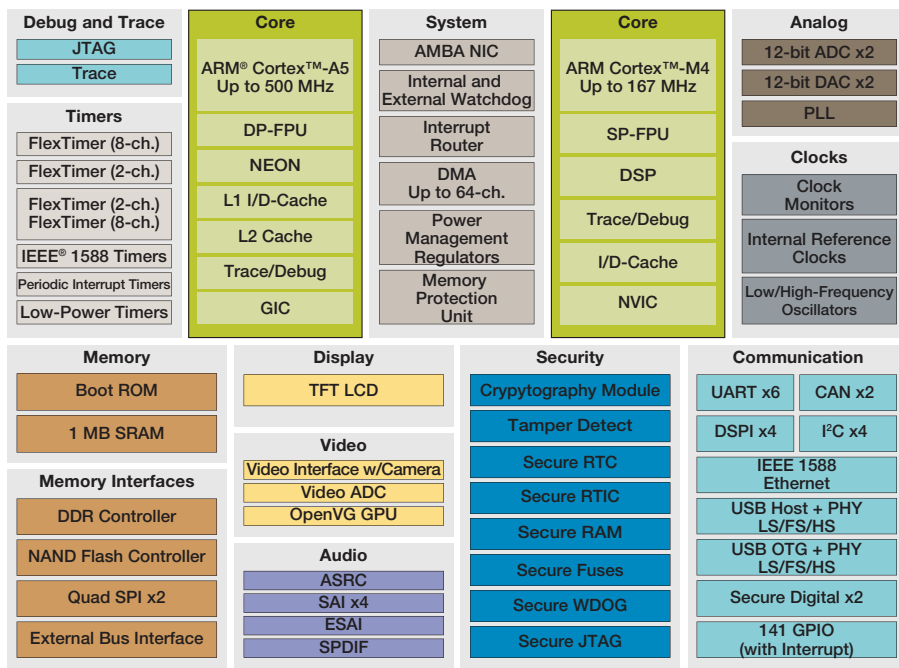
ミックスド・シグナル機能

- 分解能の設定が可能な2つの12ビットADC。シングルエンドまたはディファレンシャルの出力モード動作により、ノイズ除去性能を改善。プログラマブルな遅延ブロック・トリガリングにより、500 nsの変換時間を達成
- 2つの12ビットDACにより、オーディオ・アプリケーションまたはセンサ操作向けのアナログ波形を生成

メモリ

- 2つのクアドSPIにより、ダブル・データ・レート・インタフェース、拡張リード・データ・バッファリング方式、XiP、およびデュアルダイFlashをサポート
- ハイ・アシュアランス・ブート (HAB) 機能のオプション設定が可能なブートROMによるセキュアなブート処理
- 512 KB対応のECC機能を備えた最大1 MBのSRAM
- PHYおよびECC機能を備えた16ビットのDDRコントローラにより、DDR3/LPDDR2で800 MHzのデータ・レートを達成

Vybrid F7xxファミリ



性能

- 最大500 MHzに高速化したARM Cortex-A5コア、各32 KBの命令用とデータ用のL1 キャッシュと512 KBのL2 キャッシュ、倍精度浮動小数点ユニット、メディアおよび信号の処理を高速化するNEONメディア・プロセッシング・エンジン、およびTrustZoneのセキュリティ拡張
- 最大167 MHzで動作するARM Cortex-M4コア、16 KBの命令/データ用L1 キャッシュと64 KBの密結合メモリ (TCM)、シングル・サイクルの32ビットMACに対するDSPサポート、単一命令複数データ (SIMD) の機能拡張、単精度浮動小数点ユニット
- ペリフェラル用およびメモリ用の最大64チャンネルのDMAにより、CPU負荷を軽減してシステム・スループットを高速化
- クロスバー・スイッチにより同時マルチマスタ・バス・アクセスを実行して、バス帯域幅を拡張

タイミングおよび制御

- 合計20チャンネルの4つのFlexTimer。ハードウェアのデッドタイム挿入および直交デコードによるモータ制御
- 4チャンネル/32ビットの周期割込みタイムにより、RTOSタスク・スケジューラのタイム・ベースまたはADC変換とプログラマブル遅延ブロックのトリガ・ソースを提供

ヒューマン・マシン・インタフェース

- 最大でXGA解像度に対応するデュアルTFT LCDディスプレイ・コントローラ
- 抵抗膜式タッチ・パネル向けの4線式タッチ・パネル・コントローラ
- 最大16の入力を備えた低消費電力のXtrinsicタッチ・センシング・インタフェース。すべてのCPU低消費電力モードで動作 (イネーブル時に最小電流アダプターが稼働)。ハードウェア実装によりソフトウェアによるポーリングが不要。高感度レベルにより最大5 mm厚のオーバーレイ・サーフェイスの使用が可能

マルチメディア

- パラレル・カメラ機能を備えたビデオ・インタフェース・ユニットにより、8ビットおよび10ビットのITU656ビデオで最大24ビットのデジタルRGBに対応
- OpenVG GPUによるUIアクセラレーション
- 最大4つのシリアル・オーディオ・インタフェース (SAI) により、I2S、AC97、およびCODEC/DSPなどのフレーム同期の全二重シリアル・インタフェースを実装
- オプションの拡張シリアル・オーディオ・インタフェース (ESAI) により、業界標準コーデック、SPDIFトランシーバ、およびその他のプロセッサを含むさまざまなシリアル・デバイスとの通信の全二重シリアル・ポートを提供
- IEC60958の民生規格に基づくSony Philips Digital Interface (SPDIF) の受信/送信デジタル・オーディオ
- 非同期のサンプル・レート・コンバータにより、32 kHz、44.1 kHz、48 kHz、および96 kHz間のサンプル・レート変換を実行

コネクティビティおよび通信

- PHY 機能内蔵のデュアルUSB 2.0 LS/FS/HS OTGコントローラ
- 10/100 Ethernet コントローラ
- ISO7816スマート・カードをサポートする2つのUARTを含む、IrDA対応の最大6つのUART。幅広いデータ・サイズ、形式、および送受信設定により、さまざまな産業通信プロトコルに対応
- 2つのCANモジュールによる産業ネットワークのブリッジ接続
- 4つのD-SPIおよび4つのI²Cのインタフェース

信頼性、安全性、およびセキュリティ

- TrustZone アドレス・スペース・コントローラ (TZASC) によりクロスパー・スイッチ上のすべてのマスタのメモリを保護して、ソフトウェア信頼性を向上
- 巡回冗長検査エンジン (CRC) によりメモリ内容と通信データを検証して、システム信頼性を向上
- 専用クロックを供給されるCOPによりクロック・スキューやコード暴走を防いで、家電製品向けのIEC 60730安全規格などのフェイルセーフ措置に対応
- 外部のウォッチドッグ・モニタにより、ウォッチドッグ・イベントの発生時に外部コンポーネントの安全が確保されるように出力ピンを設定

オプションのセキュア・アプリケーションのサポート

- 暗号化アクセラレーション・アシュアランス・モジュール (CAAM)
 - AES、DES、3-DES、ArcFourなどの対称キー・ブロッグ暗号化から選択された暗号化アルゴリズムの高速化および負荷軽減をサポート
- 乱数生成 (RNG)
 - NIST 準拠のSP800-90
 - 真性乱数発生器 (TRNG) と擬似乱数発生器 (PRNG) の統合
- リアルタイム・インテグリティ・チェック (RTIC)
 - システム・メモリで不正な改ざんを定期的にチェック
- セキュア不揮発ストレージ (SNVS)
 - 最大値からゼロに循環しないセキュアなリアルタイム・カウンタ
 - 最大値からゼロに循環しないモノニック・カウンタ
 - ゼロ・パディングの可能な256ビット・シークレット・キー
- タンパー検出
 - 外付けの最大10本の受動型タンパー検出ピンまたは5つの能動型タンパー検出ピン・ペアをサポート

外部ペリフェラルのサポート

- SD、SDIO、MMC、またはCE-ATAカードをサポートするセキュアなデジタル・ホスト・コントローラにより、アプリケーション内ソフトウェア・アップグレード、メディア・ファイル、またはWi-Fi追加に対応
- NAND Flashコントローラにより、各種のNANDタイプで最大32ビットのECCをサポート。ハードウェアのECC管理によりソフトウェア・オーバーヘッドを最小限に抑制
- FlexBus外部バス・インタフェースにより、メモリおよびペリフェラル (グラフィック・ディスプレイなど) にグルーレス・インタフェースのオプションを提供。最大4つのチップ・セレクトをサポート

ツールおよびソフトウェア

フリースケールのTower Systemハードウェア開発環境:

- 統合開発環境
 - LinuxリファレンスBSP
 - MQXリファレンスBSP
 - Processor Expertソフトウェアを統合したEclipseベースのCodeWarrior v10.x IDE
 - ARM社のDS5 IDE
 - IAR社のEmbedded Workbench for ARM (EWARM)
 - ランタイム・ソフトウェアおよびRTOS
 - 数学ライブラリ、DSPライブラリ、および暗号化ライブラリ
 - メディア・フレームワーク
 - モータ制御ライブラリ
 - 無償提供のブートローダ (USB、Ethernet、RF、シリアル)
 - 無償提供のグラフィックLCDパネル向けフリースケール組込みGUI (eGUI) ソフトウェア・ドライバ
 - 無償提供のフリースケールMQX
 - 費用対効果に優れたフリースケールMQX RTOS向けNano SSL/Nano SSH
- ARM社のパートナー・ソリューションによるエコシステム
- Uブート

車載向け Vybrid コントローラ・ソリューション

コネクテッド・ラジオおよびエンフォテインメントのアプリケーション向けの コスト最適化のスケラブルなソリューション

Vybrid車載ファミリは、コネクテッド・ラジオ、エンタテインメントのインフォテインメント、およびデジタル・メータ・クラスタのアプリケーションに最適な製品です。1.5 MBの大容量のオンチップSRAMおよび複数のパッケージ・オプションを備えたこのファミリは、外部DRAMが不要の低価格なベーシックなコネクテッド・ラジオから、デュアル・ディスプレイ、およびGPUで高速化された表現力豊かな魅力的なユーザ・インタフェースを備えたエンタテインメントのインフォテインメント・システムまでスケラブルなラインナップを揃えています。自動車の標準的なコネクティビティである、CANコントローラ、MLB、UART/LIN、およびIEEE® 1588準拠のEthernetを備えています。さらに、統合化されたビデオADCは高価な外部回路を使用せずにアナログ・カメラに直接接続することが可能です。USB 2.0 On-The-Go (OTG) のデュアル・コントローラ (PHY機能内蔵) およびUART、SPI、およびI²Sなどの多様なシリアル・インタフェースでは、スマートフォン、タブレット、およびBluetooth®対応デバイスなどの民生用の電子デバイスに接続することが可能です。

ターゲット・アプリケーション

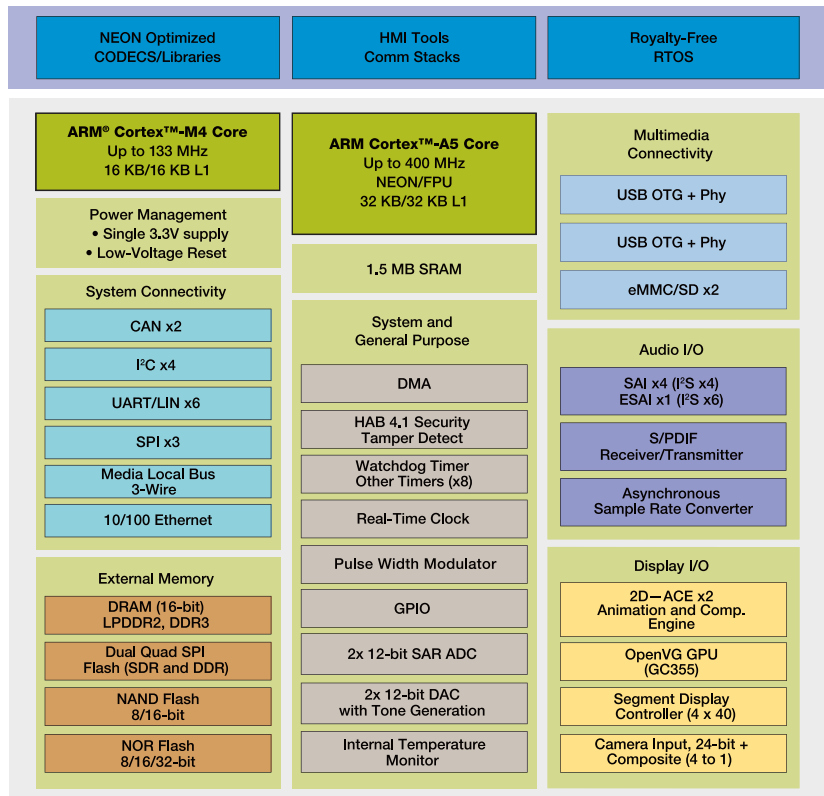
- ・コネクテッド・ラジオ
- ・エンタテインメントのインフォテインメント
- ・デジタル・メータ・クラスタ
- ・バックアップ・カメラ・アプリケーション

製品化を促進する特製ソフトウェア

車載アプリケーションは民生市場から大きな影響を受けます。ソフトウェアは、機能の要望からコネクティビティ・オプションおよびアプリケーションに至るまで、現在ではラジオおよびクラスタのプラットフォームの重要な差別化要因になっています。しかし、新しい機能を実現するためには、実際の開発コストと市場への対処の遅延という2つの意味の対価を支払わなければなりません。

フリースケールは、開発コストを削減して市場への製品供給を迅速化するシステム・ソリューションの提供を常に目指しています。Vybrid車載ファミリは、コネクテッド・ラジオおよびクラスタのアプリケーションに向けたリファレンス・ソフトウェアを導入しています。Linux®およびMQX対応のBSPをベースとするフリースケールのリファレンス・ソフトウェアは、ラジオおよびクラスタの設計を開始する場合の理想的な素材です。フリースケールは、動作確認済

Vybrid Automotive Superset Block Diagram



みのBSP、ミドルウェア、およびサンプル・アプリケーション等の開発環境も提供しています。フリースケールのソフトウェア・ソリューションは高度な設定が可能で、Vybridファミリでの使用を目的に設計されており、内部SRAMのみを使用する低コストのソリューションからグラフィックスを多用する機能豊富なソリューションまで、幅広いスケラビリティを備えています。

主な特長:

- ・MQXおよびLinux BSPに対応
- ・マルチメディア・フレームワークの統合: プレーヤ、メディア・ブラウザ、カバー・フロー、メタデータ、およびアルバム・アートのサポート
- ・iPhone®、スマートフォン、USB/SDメモリ・カードなどのデバイスに対するCEコネクティビティ
- ・オーディオ・コーデックへの対応

性能

- ・最大400 MHz動作のARM® Cortex-A5コア。各32 KBの命令用とデータ用のL1キャッシュと512 KBのL2キャッシュ、倍精度浮動小数点ユニット、メディア/信号処理を高速化するNEONメディア・プロセッシング・エンジン、およびTrustZoneセキュリティ拡張機能を搭載
- ・最大133 MHz動作のARM® Cortex-M4コア。各16 KBの命令用とデータ用のL1キャッシュと64 KBの密結合メモリ、シングルサイクルの32ビットMACのDSPサポート機能、SIMD (Single Instruction Multiple Data) 拡張命令、および単精度浮動小数点ユニットを搭載
- ・最大64チャンネルのDMA。ペリフェラルおよびメモリへのアクセスによってCPU負荷の削減とシステム・スループットの高速化を実現
- ・クロスバー・スイッチ。同時マルチマスタ・バス・アクセスによりバス帯域幅を拡張

Vybird Automotive Family Details

Feature	Vybird VF1xxR	Vybird VF3xxR	Vybird VF5xxR
CPU	266 MHz ARM® Cortex™-A5 133 MHz ARM Cortex™-M4	266 MHz ARM Cortex-A5 133 MHz ARM Cortex-M4	400 MHz ARM Cortex-A5 133 MHz ARM Cortex-M4
On-Chip Memory	1.5 MB (512 KB ECC)	1.5 MB (512 KB ECC)	1.5 MB (512 KB ECC) OR 1 MB and 512 KB L2 cache
Serial Flash Interface	2x Quad SPI Flash with DDR Support	2x Quad SPI Flash with DDR Support	2x Quad SPI Flash with DDR Support
NAND	No	Yes (8-bit) Up to 32-bit HW ECC	Yes (16-bit) Up to 32-bit HW ECC
FlexBus Interface (Parallel NOR)	No	Yes (addr/data mux'd)	Yes, (addr/data mux'd plus 8-bit dedicated data)
DRAM Interface	No	No	16-bit LPDDR2/DDR3
Display Interface	TFT OR 40 x 4 Segmented LCD	TFT and 40 x 4 Segmented LCD OR 2x TFT up to WQVGA	TFT and 40 x 4 Segmented LCD OR 2x TFT up to WVGA
Video ADC/Camera Input	1x Composite 24-bit Parallel	2x Composite 24-bit Parallel	4x Composite 24-bit Parallel
Ethernet	1 x 10/100 Ethernet with IEEE® 1588	1 x 10/100 Ethernet with IEEE 1588	2 x 10/100 Ethernet with IEEE 1588
Analog-to-Digital Converter	10-channel 12-bit ADC	10-channel 12-bit ADC	10-channel 12-bit ADC
USB	1x USB OTG HS	1x USB OTG HS	2x USB OTG HS
Audio Interface	SAI x3 (I²S x3) ESAI x1 (2 Tx, 4 Tx or Rx)	SAI x3 (I²S x3) ESAI x1 (2 Tx, 4 Tx or Rx)	SAI x4 (I²S x4) ESAI x1 (2 Tx, 4 Tx or Rx)
UART, DSPI, I²C	3, 2, 2	4, 3, 4	6, 4, 4
SD/MMC Interface	1	1	2
CAN	2x FlexCAN	2x FlexCAN	2x FlexCAN
MOST	No	1x MLB50	1x MLB50
GPIO	Up to 88	Up to 115	Up to 136
Package	144-pin LQFP, 20 x 20 mm² 0.5 mm Pitch	176-pin LQFP, 24 x 24 mm² 0.5 mm Pitch	364-pin MAPBGA, 17 x 17 mm² 0.8 mm Ball Pitch

メモリ

- 2つのクアドSPIインタフェース。最大80 MHzのDDRをサポート
- 最大1.5 MBのSRAM。512 KBをL2キャッシュとして設定可能
- 16ビットDDRコントローラ。最大800 MHzのLPDDR2およびDDR3をサポート
- ブートROM。オプションのハイ・アシュアランス・ブートによるセキュアなブート性能

ディスプレイおよびビデオのサポート

- 最大XGAの解像度のデュアルTFT LCDディスプレイ
- 2D-ACEのアニメーション用および合成用エンジン
- OpenVG GPUによるUIアクセラレーション
- アナログ・カメラの直接接続が可能なビデオADC
- パラレル・カメラ機能を備えたビデオ・インタフェース・ユニット。8ビットおよび10ビットのITU656ビデオで最大24ビットのデジタルRGBに対応

オーディオ

- 最大4個の同期オーディオ・インタフェース。I²S、AC97、およびコーデック/DSPなどのフレーム同期の全二重シリアル・インタフェースを実装
- 非同期サンプリング・レート・コンバータ。32 MHz、44.1 MHz、48 MHz、および96 MHz間のレート変換を実行

- 拡張シリアル・オーディオ・インタフェース（オプション）。業界標準コーデック、SPDIFトランシーバ、およびその他のプロセッサを含むさまざまなシリアル・デバイスとの通信の全二重シリアル・ポートを提供
- Sony Philips Digital インタフェース。IEC60958民生規格に基づく受信/送信デジタル・オーディオ

外部ペリフェラルのサポート

- セキュアなデジタル・ホスト・コントローラ。SD、SDIO、MMC、またはCE-ATAカードをサポートし、アプリケーション内ソフトウェア・アップグレード、メディア・ファイル、またはWi-Fi®追加に対応
- NAND Flashコントローラ。現行および将来のNANDタイプで最大32ビットのECCをサポート
- ECC管理。ハードウェア実装によりソフトウェア・オーバーヘッドを最小化
- FlexBus外部バス・インタフェース。メモリおよびペリフェラル（グラフィック・ディスプレイなど）にグルーレス・インタフェースのオプションを提供。最大4個のチップ・セレクトをサポート

コネクティビティおよび通信

- PHY機能内蔵のデュアルUSB 2.0 OTGコントローラ
- 車載通信向けの2つのCANモジュールと1つのMediaLB 3ピン・インタフェース
- 10/100 Ethernetコントローラ
- 最大6個のUART、4個のDSPIと4個のI²Cのインタフェース

ミックスド・シグナル機能

- 解像度の設定が可能な2つの12ビットADC。シングルまたはディファレンシャルの出力モード選択によりノイズ特性を改善。プログラマブルな遅延ブロック・トリガにより500 nsの変換時間を達成
- 2つの12ビットDAC。オーディオ・アプリケーションやセンサ操作向けのアナログ波形を生成

タイミングおよび制御

- 合計20チャンネルの4個のFlexTimer。ハードウェアのデッドタイム挿入および直交デコードによるモータ制御
- 4チャンネル32ビットの周期割込みタイマ。RTOSタスク・スケジューラのための基準時間やAD変換とプログラマブル遅延ブロックのトリガ情報を提供

信頼性、安全性、およびセキュリティ

- TrustZoneアドレス・スペース・コントローラ。クロスバー・スイッチ上のすべてのマスタのメモリを保護してソフトウェア信頼性を強化
- 巡回冗長検査エンジン。メモリ内容と通信データを検証してシステム信頼性を強化
- 外部ウォッチドッグ・モニタ。ウォッチドッグ・イベント発生時に出力ピンを制御して外部コンポーネントの安全を確保

Vybrid 車載ファミリの主要パートナー

フリースケールは、実効性に優れたコンポーネントを提供するだけでなく、Bluetooth®、ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI) ツール、およびアコースティック・エコー・キャンセレーション/ノイズ・サプレッションなどの分野にサードパーティ・コンポーネントを提供する、豊富な車載関連の資産と組み込みシステムのノウハウを保有する業界トップの選りすぐりのパートナーと協力関係を結んでいます。ローンチ・パートナーのソリューションの詳細については、freescale.com/Vybrid の Web サイトをご覧ください。

Altia Design UI Development Tools



Altia Design および DeepScreen

ユーザ・インタフェース開発ツール

Altiaを利用すれば、芸術的なイメージの具体化や最小コストのハードウェアの完成に関係なく、クラス最高の組み込みディスプレイを最短の期間で実現することができます。

Altiaのユーザ・インタフェース・エンジニアリング・ツールは、コンセプトをプログラム化するソリューションによりVybrid製品ファミリのクラス最高のユーザ・インタフェースを可能にします。

提供製品

Altiaのユーザ・インタフェース・エンジニアリング・ツール・チェーンでは、新製品としてディスプレイを開発するか現在の製品をモデルチェンジするかに関係なく、優れた表現力の組み込みHMIを完成させることができます。

- ・構 想 の 立 案 : Altia PhotoProto (Adobe Photoshop用アドオン) および FlowProto (Microsoft Visio用アドオン)
- ・ユーザ・インタフェースの構築 : Altia Design
- ・コード生成 : Altia DeepScreen

モデル・ベースの開発プロセス

Altiaは、グラフィックス・プログラミングなしにレンダリングを実行し、開発チームによるカスタマイズを可能にし、HMIモデルで作業を行うための、他に類を見ない操作の容易な製品可視化ツールを提供します。

Altiaを利用して構築したHMIは、実際の製品ロジックと組み合わせて双方向モデルを作成することができます。このモデルは、構想立案者および設計者からソフトウェアおよびシステムの技術者に至るまで、開発に携わるチーム間の明確な意思疎通の手段となります。開発の初期段階でコードを生成し、Vybridハードウェア上で実行すれば、顧客および管理者の視点でテストを行うことができます。これにより、情報を収集して製品に反映させることができるため、ユーザ・エクスペリエンスおよび性能はさらに強化されます。最終的には、選択したVybrid生産プラットフォームを最大限に活用して最適化されたモデルからCコードが生成されます。

主な利点

- ・Photoshop®との統合によりグラフィックス設計者はアイデアを製品化することが可能
- ・設計環境はWindows® 7、XP、およびVistaで、PCベースのシミュレーション機能によりハードウェアを入手する前にHMIデモの利用が可能
- ・AltiaツールによるC/C++などの一般的なシミュレーション/状態監視ツールへの接続
- ・AltiaツールはSVG、PNG、XML、およびフル編集可能なANSI Cソース・コードなどのオープン標準を使用
- ・DeepScreenで生成したコードは、性能および最終的に使用する組み込みリソース (FlashやRAMなど) に対して最適化される
- ・アプリケーション・コード分割により、アプリケーションに影響を与えずにグラフィックスの迅速な変更が可能



Sybase iAnywhere Blue SDK

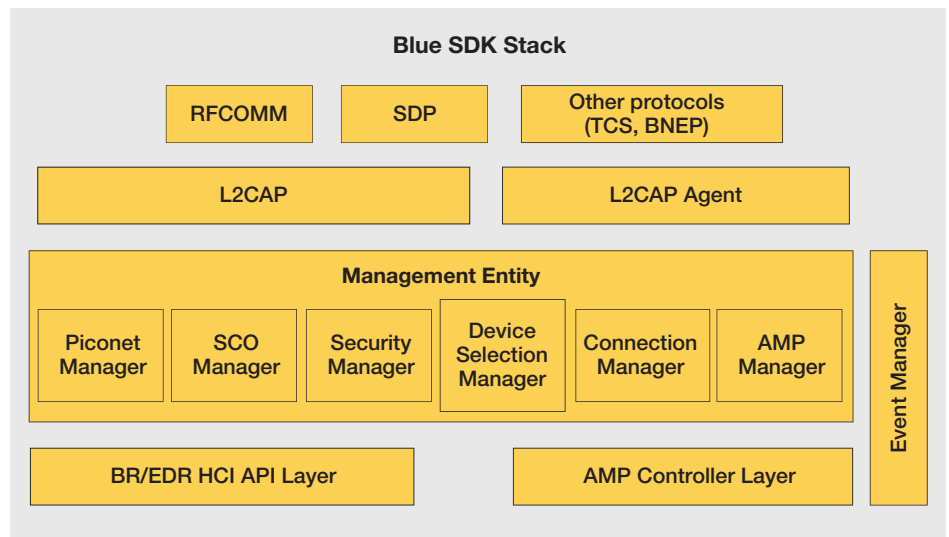
Bluetooth 向け統合 プロトコル・スタック

Sybase iAnywhere Blueソフトウェア開発キット (SDK) は、任意の組込みデバイスに対して信頼性に優れたBluetooth無線通信を効率的に追加します。このキットを利用すれば、携帯電話、モバイル機器、および車載アプリケーションなどのデバイスに組み込みBluetoothワイヤレス・テクノロジーを簡単に実装することができます。

主な特長

- 12年間の発展と進化
- 第7世代のスタック
- 顧客および市場のフィードバックを取り入れた持続的な信頼性の改善
- Bluetooth SIG および各種の作業グループへの継続的な参加およびリーダーシップの発揮
- QNX、Linux®、Windows、およびMQXへの移植
- 車載市場の実績

Blue SDK Stack Diagram



Sybase iAnywhere 製品の利点

- コード・ベースが小さいためにメモリ容量を抑制した実装が可能
- 移植可能な C ANSI ソース・コード
- オペレーティング・システム、プロセッサ、および無線/トランシーバ/トランスポートに対して独立
- サンプル・アプリケーション
- 包括的で十分な資料
- ソフトウェアの完成度および信頼性
- Bluetooth SIG により認証された互換性
- 開発コストの削減による市場への製品投入の迅速化
- 開発者はアプリケーション、データ・トランスポート、およびシステム・インテグレーションに集中することが可能



Cybercom blueGO

Bluetoothソフトウェア・フレームワーク

Cybercom blueGOは、車載マルチメディア・システムの先進のハンズフリー機能向けの堅牢で汎用に優れた移植可能なマルチプロファイルBluetoothソフトウェア・フレームワークです。Bluetoothアプリケーションの開発作業を最小限に抑制するだけでなく、相互運用性テストを継続的に実施することで製品ライフサイクルの全体でデバイス互換性を保証することができます。

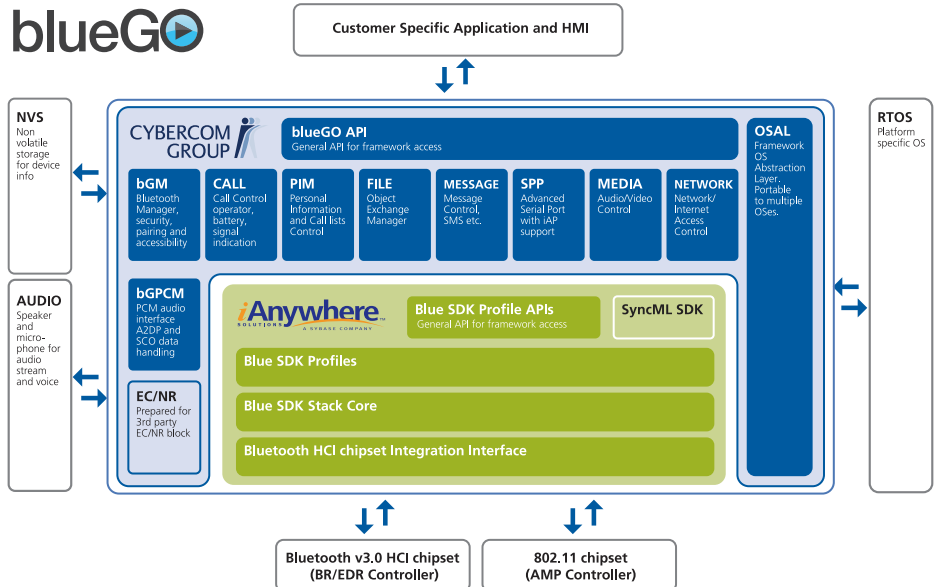
システムにBluetoothワイヤレス・テクノロジーを組み込むには、多くの設計手法およびコンポーネントを考慮しなければなりません。Cybercom blueGOは、開発コストを削減して市場への製品投入を迅速化する、堅牢で汎用性に優れた移植可能なマルチプロファイルおよびマルチコネクションのBluetoothソフトウェア・フレームワークをティアワン・サプライヤに提供します。また、自動車メーカーはデバイスの相互運用性テストが完了した最新のBluetoothの機能およびシステムを入手することができます。

blueGOは、Bluetoothの相互運用性をチェックするための“手軽に使える”ツールです。blueGOにオプションのD-Bus API拡張レイヤを追加すれば、GENIVI®との互換性が確保されます。この拡張レイヤは、blueGOでオープン・ソース・コンポーネントのAPI関数を利用するためのすべての機能を実装します。

複雑性の緩和と作業量の削減

blueGOは、単なるBluetoothプロトコル・スタックではなく、Bluetoothのアプリケーション・マネージャを装備しているため、マルチプロファイルとマルチコネクションを使用するケースでも問題なく対処し、Bluetoothの複雑性を吸収して操作の容易な高度なAPIフレームワークを提供します。したがって、アプリケーション開発ではBluetoothにともなう詳細な作業が排除され、プロジェクトのリスクは最小限に抑制され、時間とコストが大幅に削減されます。フレームワークは、市場をリー

Cybercom blueGO



ドするiAnywhereの組み込みBluetoothプロトコル・スタック(Blue SDK)をベースに構築されています。CybercomとiAnywhereは、パートナー関係を締結して市場で最も実績と堅牢性を備えたBluetoothソリューションを提供しています。blueGOは、iAnywhereのスタックとプロファイルを加えた1つのパッケージで製品化されています。

Cybercomのフレームワークは、PBAP、SyncML、ATコマンド、およびAVRCP v1.4対応のメディア・マネージャなどの手段による先進の通話アクセスを含めて、自動車用テレマティクスおよびマルチメディア・システムに要求される標準的な使用ケースの機能を備えています。また、MAP/ATコマンドによるメッセージング(SMS、電子メール)およびPANやDUNによるネットワーキングもサポートします。

blueGOは、iAnywhereの基盤となるソフトウェアを通して常にBluetoothの最新のコア仕様および利用可能なプロファイルをサポートします。現在のBluetoothコア仕様はv3.0+HS(およびオプションでv4.0)です。

iAnywhereはBluetooth SIGで積極的な活動が続ける協会会員で、Bluetoothの特定分野で開発を進めています。Cybercomは、iAnywhereのスタックとプロファイルの最上位に位置するblueGOのアプリケーション・フレームワークをベースにカスタマイズを施したソリューションの、システム・インテグレータおよびシステム・サプライヤの役割を担っています。

blueGO

Alango 音声通信パッケージ 音声処理および エコー・キャンセル

Alango 音声通信パッケージ (VCP) には、車載ハンズフリー、携帯電話、Bluetoothヘッドセット、オーディオ・システムやテレビ会議システム、インターコム・システムなど、さまざまなアプリケーションの高音質の音声通信を可能にするデジタル信号処理テクノロジーが収められています。VCPは、多様な音響環境で比較的小さいMIPSおよびメモリ・リソースにより可能な限り最上の音声品質を実現する目的で設計されました。VCPは、狭帯域 (8 kHz) と広帯域 (16 kHz) の音声を本来の機能でサポートします。VCPには、広帯域音声に対する特殊なメカニズムが実装されており、より強力な手法を使用する場合に2倍のMIPSとメモリ・リソースを必要とするのに比べて、出力音声の品質をそれほど劣化させずにMIPSとメモリ・リソースを大幅に削減します。

現在の第7世代のVCPは、長年にわたるAlangoの実践的な経験が蓄積されており、音声通信アプリケーションのスケラブルで高度に最適化されたソリューションとなっています。Alangoは、ソフトウェアのDSPテクノロジーを補完して開発、デバッグ、テスト、音響調整、問題特定、および報告の作業を軽減する、ソフトウェアとハードウェアの独自のツール・セットを開発しました。

VCPのコンポーネントと構造

VCPを構成するのは、制御用とアドオンの基本的なブロックです。基本性能のVCPには、全二重方式のほぼすべてのハンズフリー音声通信システムでは“必須の”テクノロジーが収められています。加えて、システムのデバッグ、テスト、および音響調整を柔軟かつ容易にする制御ブロックも装備します。アドオン・ブロックには、エンド・ユーザにとって有益なテクノロジーが含まれています。

VCP Structure and Signal Flow

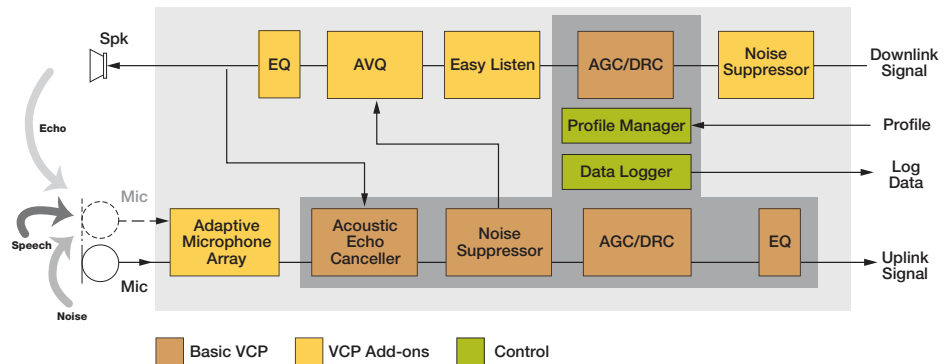


Figure 1: VCP structure and signal flow

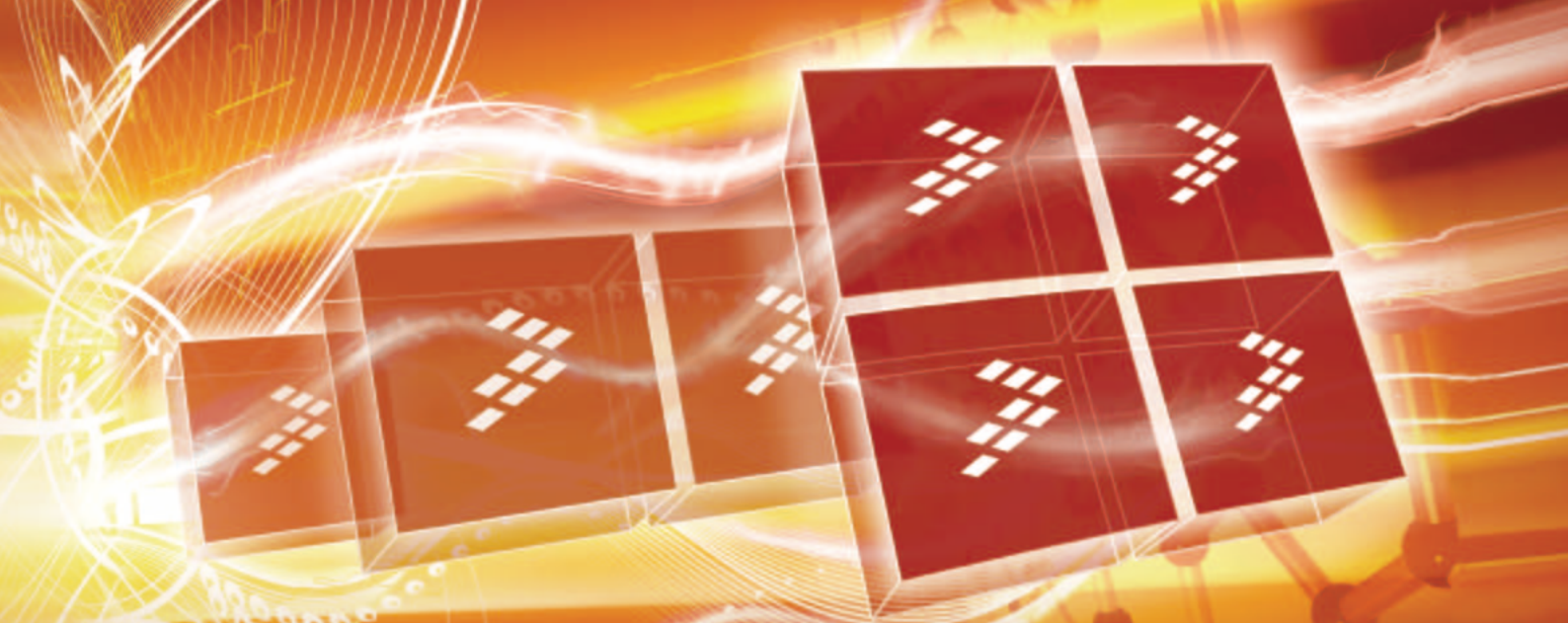
開発および調整のツール：VCP Configurator

VCP Configuratorは、VCP機能を制御するためのPC Windows対応のグラフィカル・アプリケーションです。すべてのVCPブロックとそのパラメータは、信号処理チェーンの実際の位置に基づいて表示されます。すべてのパラメータには、簡単なプロンプトと詳細なヘルプが同時に表示されます。VCP Configuratorで生成する音響プロファイル構造は、UARTやその他の利用可能なインタフェースでリアルタイムの調整を行ってデバイスにアップロードすることが可能です。

VCPの主な特長および性能

- サポートするサンプリング・レート：8 kHz、16 kHz
- 初期エコーが発生しない高速フィルタ収束 (300 ms 以下)
- 不明瞭な発声およびノイズ過多環境での収束処理
- スピーカの信号歪みに対する堅牢性
- 最大500 msのエコー・キャンセル・フィルタ長
- 残留エコー・レベル (エコー減衰レベル)：最大-70 dB
- ノイズ減衰：最大-30 dB
- ノイズ適応時間：100 ~ 700 ms (ノイズ種類により異なる)
- 最大AGCゲイン：24 dB





i.MX マルチメディア・アプリケーション・プロセッサ

シングルコア、デュアルコア、およびクアッドコアのファミリ からなるスケーラブルなマルチコア・プラットフォーム

フリースケールのARM® ベースのi.MX プロセッサは、マルチメディア・アプリケーション向けの最も多用途のプラットフォームとして、次世代のスマート・デバイスを可能にする消費電力、処理能力、および集積性の最適なバランスが図られています。i.MX ソリューションは、ARM9、ARM11、ARM Cortex-A8、および ARM Cortex-A9 のコア・テクノロジーをベースとするプロセッサで構成され、民生、車載、および産業の市場で急速に拡大するアプリケーションを高性能化します。フリースケールのソリューションは、あらゆる分野の新製品に対して双方向性をもたらします。

包括的なマルチメディア・デバイス

i.MX アプリケーション・プロセッサは、ほぼ 10 年間にわたって常に最先端のマルチメディア性能を実現してきました。たとえば、ハイエンドの LCD やカメラへの直接インタフェースの提供、さまざまな先進のビデオ・コーデックやグラフィックス標準へのハードウェア・アクセラレーションの統合、およびフル HD の 1080p によるビデオ再生や誰をも魅了するユーザ・インタフェース・エクスペリエンスの実現などです。こうした機能とイメージ・プロセッシング・ユニット (IPU)、カメラ・インタフェース、コネクティビティ・ポートなどのオンチップ機能、および NEON SIMD やベクタ浮動小数点コプロセッサなどの性能強化機能を結合することで、消費電力比でクラス最高の性能を誇るバランスのとれたマルチメディア・ソリューションを提供します。

先進の HMI

ディスプレイ機能を中核とするデバイスで最上のカスタム・エクスペリエンスを提供するには、市場分野に関係なく先進的かつ直感的なユーザ・インタフェースを常に進化させることが求められます。i.MX アプリケーション・プロセッサ・ポートフォリオは、個々のグラフィックス・アクセラレータの統合により 2D と 3D のグラフィックスをハードウェアでサポートすることでこのエクスペリエンスを実現します。これにより、タッチ・パネル機能を実現するとともに QVGA から WUXGA までの解像度で実物と変わらない鮮明な画像を LCD パネルに表示します。オンチップ・アクセラレーション機能、および同時に提供されるデバイス・ドライバとパートナーのアプリケーション・ソフトウェアを利用すれば、リッチなグラフィックス、フォント・レンダリング、および機能強化された Web ブラウジングを簡単に追加することができます。

エネルギー効率

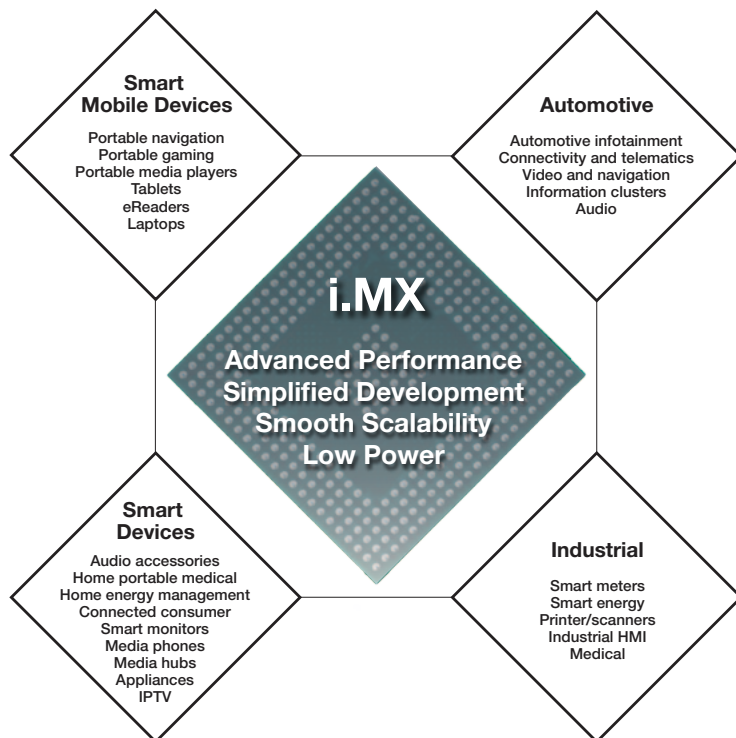
i.MX マルチメディア・アプリケーション・プロセッサは、魅力的なマルチメディア・エクスペリエンスを自由に構築するための処理能力と長期のバッテリー寿命の最適なバランスが施されています。電源を外部から供給するかバッテリーに対応するかに関係なく、現在のアプリケーション設計ではエネルギー使用のトータル・コスト、および過大な消費電力が環境に及ぼす影響を考慮しなければなりません。フリースケールは、電力管理の統合とコンパニオン PMIC のソリューションの併用により、ソリューション全体のエネルギー効率が最適化され、インプリメンテーションが簡略化されることを保証します。

- 独立動作の複数の電力ドメイン
- 電圧と周波数のダイナミックな増減 (DVFS)
- プロセスと温度のダイナミックな補償 (DPTC)
- 独自のパワー・ゲーティング

コネクテッド・ワールド向けのスマート・プロセッシング・ソリューション

i.MX アプリケーション・プロセッサ・ポートフォリオは、さまざまな市場分野のソリューションを提供します。長期製品供給プログラムの対象製品であり、また車載規格を満たしている i.MX プロセッサの用途は、インフォテインメント、ゲートウェイ、ラジオ、およびテレマティクスシステムです。また、民生アプリケーションを開発する場合は、i.MX の高集積性、低消費電力、および幅広いソフトウェア・サポートの利点を生かして、予算の範囲内で迅速に市場への製品供給を行うことができます。i.MX は、電子書籍端末、タブレット、

i.MX Multimedia Markets



スマートフォン、およびIPTV/ストリーミング・メディアなどのアプリケーションで重要な役割を果たしています。

i.MX ポートフォリオは、条件や環境に左右されずにマルチメディアやコネクティビティを実現することで、組み込み市場の大きな牽引力となっています。サンプル・アプリケーションとして用意されているのは、患者モニタおよび診断や画像処理のための医療システム、スマート・サーモスタット機能付きスマート・グリッドへのグローバルな移行をサポートするスマート・エネルギーソリューション、家電製品とホーム・エネルギーの管理システム、HMI および産業制御向けの産業工場オートメーション、スキャナ/プリンタ、ビル制御、教育機器、および機内インフォテインメントなどです。

コネクティビティおよび通信

i.MX ポートフォリオは、コネクテッド・ワールドを継続的に維持するための多数のオプションを揃えています。たとえば、リアルタイム制御向けのIEEE® 1588のハードウェア・タイム・スタンプ機能を備えたEthernet、ポータブル・データ・ストレージを外付けするためのSD/SDIO/MMC ポート、およびZigBee®, Wi-Fi®, Bluetooth® モジュールなどのワイヤレス・プロトコルへのコネクティビティ、フィールド・アップグレードのためのPHY 機能内蔵のUSB モジュール、ポータブル・データ・ストレージ、およびRS-232やRS485などの各種のネットワーク・インタフェースのサポートする複数のシリア

ル・ポートです。それ以外のコネクティビティ機能には、オーディオ・ペリフェラルのコネクティビティ向けのI²S シリアル・インタフェース、産業用および車載用のネットワーク・ブリッジを可能にするデュアルCAN モジュール、および外付けの大容量ストレージ向けのインタフェースなどがあります。

信頼性、安全性、およびセキュリティ

i.MX ポートフォリオは、ハイ・アシュアランス・ブート、ランタイム・インテグリティ・チェック、セキュアJTAG、セキュア・ストレージ、セキュア・リアルタイム・クロック、および物理タンパ検出など、さまざまなセキュリティ機能を装備しています。ハイ・アシュアランス・ブートには信頼性チェック機能が付属しており、正しいソフトウェアが正しいデバイスで実行され、チップがリセットされる毎に実行されることを保証します。セキュリティでは、複数の暗号化とハッシング・アルゴリズムをサポートするハードウェア暗号化ユニットが、プログラムの検証に加えて転送および格納されるデータを認証してセキュリティを確保します。タンパ検出システムは、電圧、振動、温度、および外部からの物理的な衝撃を検知する統合センサを搭載します。フェールセーフ機能では、専用のクロックを供給されるウォッチドッグがコードの暴走を防ぎます。

外部メモリのサポート

i.MX アプリケーション・プロセッサは、プログラムおよびデータの格納用のさまざまなメモリとのインタフェースを制御することが可能です。サポートする外部メモリはプロセッサ毎に異なりますが、DRAM では16/32ビットのSDRAM、DDR1、DDR2、DDR3、mDDR、LP-DDR2、およびコストと性能/消費電力の柔軟性を備えたLV-DDR2の使用が可能です。

外部Flashでは、SLC、MLC、またはマネージドNAND、およびNORメモリなどのさまざまなNAND Flashメモリをサポートします。また、RawタイプNANDの信頼性を改善するエラー訂正機能も備えています。FPGAやASICなどの外部メモリに割り付けられたペリフェラルのインタフェースを制御するためのパラレル・パスの利用も可能です。

インテリジェント・インテグレーション

i.MX プロセッサには、ディスプレイ、コネクティビティ、アナログ、およびセキュリティなどの多様なペリフェラルに加えて、タイマ、PWM、DMA、およびデバッグ・サポートなどの標準的なシステム機能が統合されています。i.MX プロセッサは、最適化されたペリフェラルのインテリジェント・インテグレーションおよび比類のない製品スケーラビリティにより、システム・レベルのディスクリット・コンポーネント、消費電力、ボードサイズ、開発作業、およびシステム・コストを削減します。

i.MX コミュニティ

imxcommunity.org は、i.MX アプリケーション・プロセッサを利用してあらゆるアイデアを実現するという共通の興味を持つ開発者のための開かれたコミュニティです。i.MX コミュニティは、知識、開発ヒント、開発プログラムを共有し、相互の知識を持ち寄ってデザインをさらに上の段階に引き上げるための場です。

i.MX 6シリーズ

シングルコア、デュアルコア、およびクアドコアのファミリからなるスケーラブルなマルチコア・プラットフォーム

i.MX 6シリーズは、ARM® Cortex-A9アーキテクチャをベースとし、次世代の民生、産業、および車載アプリケーションをターゲットとする、シングルコア、デュアルコア、およびクアドコアのファミリからなるスケーラブルなマルチコア・プラットフォームです。ARM Cortex-A9アーキテクチャの電力効率に優れた処理性能、2Dと3Dの最先端のグラフィックス、および高精細のビデオを統合したi.MX 6シリーズは、制約から開放された次世代のユーザ・エクスペリエンスを実現する新たな段階のマルチメディア性能を提供します。

業界をリードするi.MX 6のシングルコア、デュアルコア、およびクアドコアのスケーラビリティをさらに強化するのは、PFシリーズのパワー・マネジメントICです。簡明な電力条件のi.MX 6プラットフォームとPFシリーズを併用することで、あらゆるアプリケーションのすべての電圧レール条件を満たし、部品点数を大幅に削減し、システム・デザインを簡素化することが可能になります。

ターゲット・アプリケーション

- メディア・タブレット
- 教育用タブレット
- 電子書籍端末
- 車載インフォテインメント
- HMI
- ポータブル医療機器
- IPTV
- スマート・エネルギー・システム
- インテリジェント産業制御システム

i.MX 6 Series at a Glance

Red indicates change from column to the left

i.MX6SoloLite	i.MX6Solo	i.MX6DualLite	i.MX6Dual	i.MX6Quad
• Single ARM® Cortex™-A9 at 1.0 GHz • 256 KB L2 cache, Neon, VFPv16 Trustzone • 2D graphics • 32-bit DDR3 and LPDDR2 at 400 MHz • Integrated EPD controller	• Single ARM Cortex-A9 at 1.0 GHz • 512 KB L2 cache, Neon, VFPv16 Trustzone • 3D graphics with one shader • 2D graphics • 32-bit DDR3 and LPDDR2 at 400 MHz • Integrated EPD controller	• Dual ARM Cortex-A9 at 1.0 GHz • 512 KB L2 cache, Neon, VFPv16 Trustzone • 3D graphics with one shader • 2D graphics • 64-bit DDR3 and 2-channel 32-bit LPDDR2 at 400 MHz • Integrated EPD controller	• Dual ARM Cortex-A9 at 1.2 GHz • 1 MB L2 cache, Neon, VFPv16 Trustzone • 3D graphics with four shaders • Two 2D graphics engines • 64-bit DDR3 and 2-channel 32-bit LPDDR2 at 533 MHz • Integrated SATA-II	• Quad ARM Cortex-A9 at 1.2 GHz • 1 MB L2 cache, Neon, VFPv16 Trustzone • 3D graphics with four shaders • Two 2D graphics engines • 64-bit DDR3 and 2-channel 32-bit LPDDR2 at 533 MHz • Integrated SATA-II

i.MX 6 Series Highlights

- ARM Cortex-A9-based solutions ranging up to 1.2 GHz
- HD 1080p encode and decode (except 6SL)
- 3D video playback in High definition (except 6SL)
- Low-power 1080p playback at 350 mW integrated I/Os that include HDMI v1.4, MIPI and LVDS display ports, MIPI camera, Gigabit Ethernet, multiple USB 2.0 and PCI Express®
- SW support Google Android™, Windows® Embedded CE, Ubuntu, Linux®, Skype™



マルチメディアを中核とするタッチ機能を備えたインテリジェントなデバイス市場は、急速に拡大しています。新たな世代のスマート・モバイル・デバイス、車載インフォテインメント、医療機器、個人向けや企業向けのインテリジェントな制御とデータのシステム、および以前には存在しなかった新たなクラスデバイスは、キーボードやマウスではなく、音、映像、声、画像、およびタッチなどのさまざまな手段を通してエンド・ユーザに対してデータやユーザ・インタフェースの選択肢を提示する必要があります。さらに、目的の市場分野やニッチ市場に合わせて多様なデバイスを迅速に供給し、顧客のための幅広い選択肢を提供する、というメーカ各社の要求も飛躍的に増大しています。

i.MX 6シリーズは、高性能のスケーラブルなマルチメディア処理、ソフトウェア互換の5つのプロセッサ・ファミリ、および統合電力管理機能を備えたピン互換のプロセッサ・ソリューションを一体化することでこの新しい市場需要に対処するように設計されており、メーカ各社は1つのハードウェア・デザイン

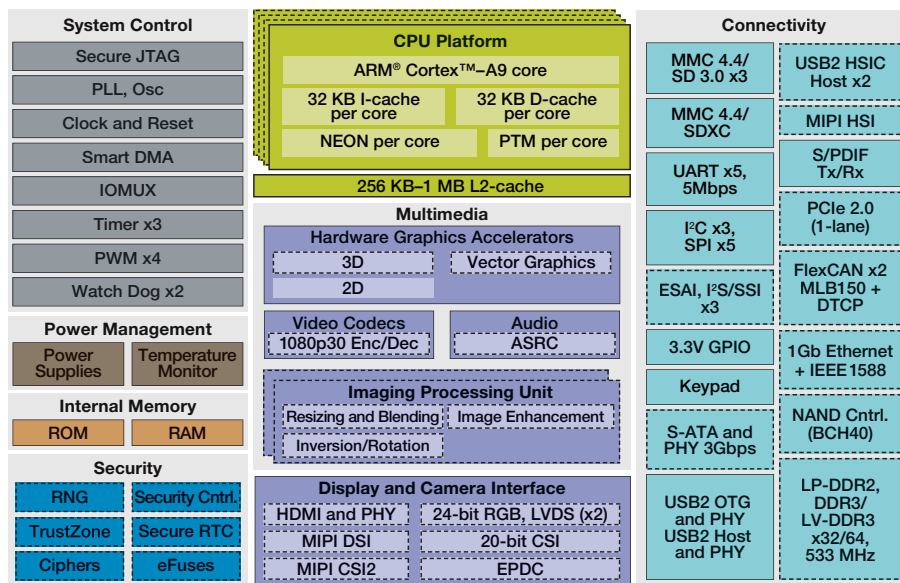
ですべての製品ポートフォリオを展開することができます。

スケーラブルなマルチコア・ソリューション

i.MX 6シリーズは、ARM Cortex-A9アーキテクチャをベースとするシングルコア、デュアルコア、およびクアドコアのスケーラブルなプロセッサ・ファミリにより、電力性能比をより進化させます。シングルコアおよびデュアルコアのデザインの特長が費用対効果に優れた性能スケーラビリティであるのに対して、フラッグシップであるi.MX 6Quadプロセッサは要求条件の厳しいほとんどのアプリケーションで、制約されたパワー・バジェット内でより小さい消費電力でより高い性能を発揮します。設計者は、ピン*およびソフトウェアの互換性を備えたi.MX 6シリーズを利用して共通プラットフォームの幅広い製品ポートフォリオを構築し、パワー・バジェットが制約されたシステムに対しても訴求力のある性能優位性を提供することができます。

*i.MX 6SoloLiteはピン互換性はありません。

i.MX 6 Series Applications Processors Block Diagram



Available on certain product families

5つのスケーラブルなファミリ

i.MX 6Quadファミリは、最大1.2 GHzで動作し、1 MBのL2キャッシュおよび64ビットのDDR3または2チャンネル32ビットのLPDDR2をサポートする、クアッドコア・プラットフォームのファミリです。FlexCAN、MLBバス、PCI-e、およびSATA-2の統合により豊富な接続性を提供し、LVDS、MIPIディスプレイ・ポート、MIPIカメラ・ポート、およびHDMI v1.4の統合により民生、車載、および産業のマルチメディア・アプリケーションの理想的なプラットフォームを提供します。

i.MX 6Dualファミリは、最大1.2 GHzで動作し、1 MBのL2キャッシュおよび64ビットのDDR3または2チャンネル32ビットのLPDDR2をサポートする、デュアルコアのファミリです。i.MX 6Quadファミリと同じ高集積性を採用するi.MX 6Dualは、民生、車載、および産業アプリケーションのスケーラブルなソリューションを提供します。

i.MX 6DualLiteファミリは、最大1.0 GHzで動作し、512 KBのL2キャッシュおよび64ビットのDDR3または2チャンネル32ビットのLPDDR2をサポートする、デュアルコアのファミリです。FlexCAN、MLBバス、およびPCI-eの統合により豊富な接続性を提供し、LVDS、MIPIディスプレイ・ポート、MIPIカメラ・ポート、およびHDMI v1.4の統合によりメディアや市場をターゲットとするスマート・デバイスなどの民生および産業アプリケーションの理想的なプラットフォームを提供します。

i.MX 6Soloファミリは、最大1.0 GHzで動作し、512 KBのL2キャッシュおよび32ビットのDDR3/LPDDR2をサポートするシングルコアのファミリです。LVDS、MIPIディスプレイ・ポート、MIPIカメラ・ポート、HDMI v1.4、FlexCAN、およびMLBバスの統合により、民生、車載、および産業アプリケーションの柔軟なプラットフォームを提供します。

i.MX 6SoloLiteファミリは、最大1.0 GHzで動作し、256 KBのL2キャッシュおよび32ビットのDDR3/LPDDR2をサポートするシングルコアのファミリです。EPDコントローラおよびLCDコントローラをターゲットとする統合は、次世代の電子書籍端末やスマート・デバイスに理想的です。

制約から解放されたユーザ・エクスペリエンス

次世代のグラフィックスおよび高精細ビデオをターゲットとするi.MX 6シリーズの高性能ファミリでは、1080pのエンコーダ/デコーダ統合ハードウェア・エンジン (6SoloLiteを除く) および高性能のグラフィックス・アクセラレータの利用が可能です。i.MX 6シリーズは、最大1080pのビデオ再生を350 mWでサポートするため (6SoloLiteを除く)、高精細コンテンツを再生する場合でも他に類を見ないバッテリー寿命の長期化が可能です。最大200 MT/秒の性能を誇る3Dグラフィックス・エンジンは、ゲーム用やタブレット用のアプリケーションで重要となる実物と変わらないきわめて鮮明なグラフィックスを実現します。マルチメディアの処理能力を統合した

i.MX 6シリーズは、ユーザ・エクスペリエンスを新たな段階に引き上げる拡張現実アプリケーション、コンテンツ制作性能、およびマルチチャンネルのHDビデオ処理などの魅力的な機能により、新しい世代のスマート・デバイスおよび車載インフォテインメントを可能にします。

i.MX 6シリーズの主な特長

- ARM Cortex-A9をベースとする最大1.2 GHzで動作するシングルコア、デュアルコア、およびクアッドコアのスケーラブルなファミリ、およびARMv7、Neon、VFPv3、およびTrustzoneのサポート
- 32 KBの命令用とデータ用のL1 キャッシュ、および256 KB ~ 1 MBのL2 キャッシュ
- 1080p60 デコード、1080p30 エンコード、およびHDでの3Dビデオ再生を実行するマルチストリーム対応のHDビデオ・エンジン (高性能ファミリで対応)
- 200 MT/秒のクアッド・シェードまでの機能を備えた高性能3Dグラフィックス
- 独立した2D/Vertexアクセラレーション・エンジンによる最適なユーザ・インタフェース・エクスペリエンス
- 立体イメージ・センサによる3Dイメージング
- 各市場で要求されるI/Oの統合。PHY機能内蔵のHDMI v1.4、SD3.0、PHY機能内蔵の複数のUSB 2.0ポート、Gigabit Ethernet (PHY内蔵)、SATA-II (PHY内蔵)、PCI Express R (PHY内蔵)、MIPI CSI、MIPI DSI、MIPI HIS、および車載アプリケーション向けFlexCANなど
- 包括的なセキュリティ機能
- 電子書籍端末および同等アプリケーション向けのEPDディスプレイ・コントローラの統合 (オプション)

ソフトウェアおよびツール

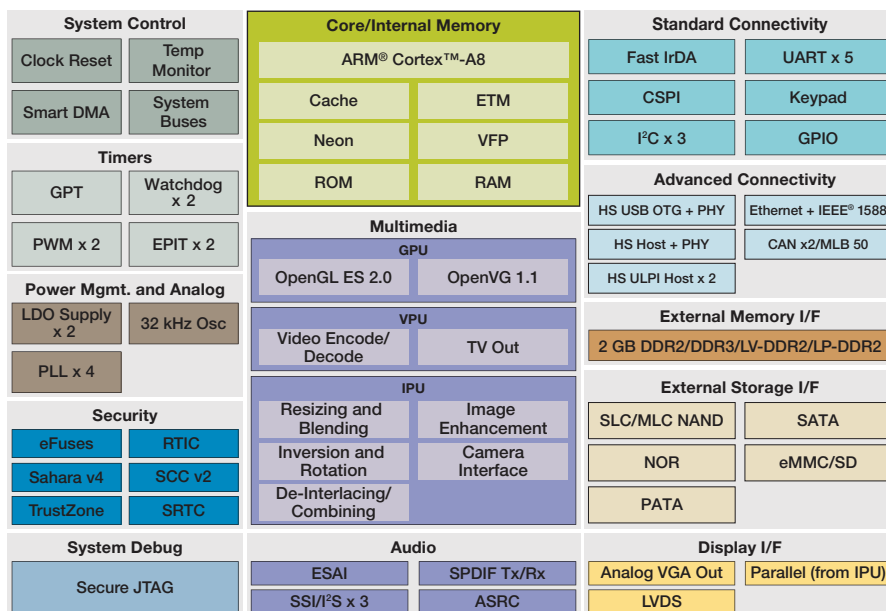
- フリースケールによるi.MX 6シリーズのサポート (2012年第4四半期開始予定)
 - 車載インフォテインメント向けSABREプラットフォーム
 - スマート・デバイス向けSABREプラットフォーム
 - スマート・デバイス向けSABREボード
 - Google Android OS
 - Linux® OS
 - Ubuntu
- パートナーによるi.MX 6シリーズのサポート
 - Microsoft® Windows Embedded CE
 - QNX®
 - Skype

i.MX53 アプリケーション・プロセッサ

最上のマルチメディア・エクスペリエンスの実現

i.MX53 プロセッサ・ファミリは、最大 1.2 GHz の処理速度の ARM® Cortex-A8 コアによる先進のマルチメディアおよび電力効率のインプリメンテーションです。性能と消費電力とともに最適化することにより、ハイエンドの先進のアプリケーションの要求を満たします。民生、車載、医療、および産業市場の幅広いアプリケーションに理想的な i.MX53 は、ディスプレイ・コントローラ、フルHD 性能、機能強化されたグラフィックス、および接続性の機能が統合されています。i.MX53 ファミリは、i.MX プロセッサ向けに専用設計されたコンパニオン・パワー・マネジメント IC (PMIC) の MC34708 も搭載します。

i.MX53 Block Diagram



Note: Features vary depending on product selected.

ターゲット・アプリケーション

- ・スマート・モバイル機器
- ・ゲーム機器
- ・スマート・モニタ
- ・車載インフォテインメント
- ・デジタル・サイネージ
- ・遠隔医療
- ・ビデオ対応 IP 電話
- ・家電製品、ビル制御、工場/ホーム・オートメーション、プリンタ、およびセキュリティ・パネルの HMI
- ・患者モニタ
- ・POS 端末
- ・監視カメラ
- ・セキュリティ
- ・バーコード・スキャナ

民生アプリケーション

i.MX535 は、業界をリードする低消費電力により 1080p のマルチスタンダードのビデオ再生をサポートします。最大 1.2 GHz のコア速度、応答性に優れたユーザ・エクスペリエンスを可能にする高速グラフィックス・コア・エンジン、および高度なシステム・インテグレーションを特長とする i.MX535 アプリケーション・プロセッサは、最新の民生用製品の制御に必要な処理能力、消費電力、接続性の統合に必要とされる製品に最適です。これらの機能は、将来の重要なアプリケーションを消費者が納得する価格で高性能化するための基礎的要素となるものです。

車載アプリケーション

車載用の i.MX53 プロセッサは、最新の車載システムを制御するための先進の性能を備えています。これらのプロセッサは、先進のユーザ・インタフェース、高度なビデオ処理、2D と 3D のグラフィックス、多数の接続性・オプション、および高レベルのシステム・インテグレーションを必要とするアプリケーション向けに設計されています。民生市場での i.MX515 と i.MX535 の成功を基盤とする i.MX53 車載プロセッサ・ファミリは、次世代の自動車の民生エレクトロニクスのユーザ・エクスペリエンスとデバイス・接続性を実現します。

産業アプリケーション

最大 800 MHz のコア処理速度の i.MX537 は、ハイエンドの先進の産業および医療アプリケーションで要求される性能および消費電力の条件を満たすように最適化されています。ディスプレイ・コントローラ、1080 HD ビデオ・デコードと 720p ビデオ・エンコード、機能強化されたグラフィックス、および接続性機能を統合する i.MX537 は、高度なカラー表示とユーザ・インタラクションを備えたリッチなユーザ・インタフェースを必要とするヒュー

マン・マシン・インタフェース (HMI) や患者モニタなどの幅広いアプリケーションに最適です。

i.MX537は、産業市場にとって重要な環境保護のための差別化要因を提供します。たとえば、3.3 VのI/Oのサポート、0.8 mmピッチのパッケージによるPCBと製造コストの削減、過酷な環境に対応する幅広い温度範囲、工業規格に基づく信頼性の強化、および正規の長期製品供給保証による製品寿命期間内のサポートなどです。

ソフトウェアおよびツール

• i.MX53 タブレット向け SABRE

• i.MX53 クイック・スタート・ボード

i.MX535による開発は、マルチメディア性能と低消費電力動作に最適化されたフリースケールのさまざまなボード・サポート・パッケージ (BSP) を利用すれば簡単に行うことができます。以下のオペレーティング・システム用のBSPが用意されています。

• Android

• Windows® Embedded Compact 7

• Linux®

i.MX53 アプリケーション・プロセッサ: 主な特長

- 複合 CPU
- 最大 1.2 GHz 動作の ARM Cortex-A8
- 32 KB の命令用とデータ用のキャッシュ
- 256 KB の L2 キャッシュの統合
- NEON SIMD メディア・アクセラレータ
- ベクタ浮動小数点コプロセッサ
- マルチメディア
 - 独立動作の OpenGL ES 2.0 および OpenVG 1.1 ハードウェア・アクセラレータ
 - マルチフォーマットの 1080p HD ビデオ・デコーダおよび 720p HD のビデオ・エンコーダのハードウェア・エンジン
 - 最大 WSXGA 解像度対応の 24ビットのプライマリ・ディスプレイ
 - 18ビットのセカンダリ・ディスプレイ
 - アナログの 720p HD のコンポーネント TV 出力
 - 高品質のハードウェア・ビデオ・インターフェース解除処理
 - 画像とビデオのサイズ変更、反転、および回転用のハードウェア

- アルファ・ブレンディングおよびカラー・スペース変換
- ビデオ/グラフィックスによる4つのプレーンとハードウェア・カーソルの統合
- 色補正、色域マッピング、およびガンマ補正によるディスプレイ品質の強化
- 外部メモリ・インタフェース
 - 最大 2 GB の LP-DDR2、LV-DDR2、DDR2、および DDR3 SDRAM (16/32ビット)
 - SLC/MLC NAND Flash (8/16ビット)
- 先進の電力管理
 - 複数の独立した電力ドメイン
 - 電圧と周波数のダイナミックな増減 (DVFS)
- コネクティビティ
 - High-Speed USB 2.0 OTG (PHY 内蔵)
 - High-Speed USB 2.0 ホスト (PHY 内蔵)
 - 2つの High-Speed USB 2.0 コントローラ
 - LVDS ディスプレイ・インタフェース
 - SDIO、SPI、I2C、および UART などの幅広いシリアル・インタフェース
 - I²S と S/PDIF のオーディオ・インタフェース
 - 10/100 Ethernet コントローラ
 - PATA
 - 最大 1.5 Gbps の SATA コントローラおよび PHY
 - CAN
- セキュリティ
 - セキュア RAM およびセキュリティ・モニタなどのセキュリティ・コントローラ
 - ハイ・アシュアランス・ブート、JTAG コントローラ、およびリアルタイム・クロック
 - 暗号化およびランダム・ナンバー・ジェネレータのアクセラレータ
 - ランタイム・インテグリティ・チェック
 - ユニバーサル・ユニーク識別子
 - タンパ検出

概要

- 19mm×19 mm サイズ/0.8 mm ピッチの TEPBGA-2 パッケージ
- 産業温度グレードに対応

i.MX53 アプリケーション・プロセッサ: 利点

- 超高速処理および高性能のマルチメディア機能
- 市場への製品投入の迅速化および研究開発投資の削減を可能にするハードウェアとソフトウェアの統合パッケージ
- 専用のビデオおよび独立した 2D/3D グラフィックスのハードウェア・アクセラレーション・エンジンによるクラス最高の電力性能比
- コア速度の増強による高速ブラウジング
- 最大 2 GB の外部メモリのサポートにより、最終デバイスをクラウド・コンピューティング・アプリケーションおよび将来の OS やブラウザで利用することが可能
- LP-DDR2、LV-DDR2、DDR2-800、および DDR3-800 SDRAM への対応による幅広い設計柔軟性
- 低消費電力動作への最適化によるバッテリー寿命に応じた最大性能
- 上記に加えて LVDS、USB PHY、Ethernet、および SATA などをオンチップに統合した高集積性で、外部コンポーネントの不使用による部品点数の大幅な削減

包括的なマルチメディア・デバイス

i.MX53 プロセッサのマルチメディア性能を支えるのは、マルチスタンダード対応のハードウェア・ビデオ・コーデック、自律動作の画像処理用 HD ユニット、NEON SIMD、加速度メータ、ベクタ浮動小数点コプロセッサ、およびプログラミング対応の Smart DMA (SDMA) コントローラです。モバイルを目的とするゲーム・デザインには、強力な 3D グラフィックス・アクセラレーションが不可欠です。

i.MX53 プロセッサは、33 MT/秒という驚異的な速度の 3D グラフィックス・プロセッシング・ユニットが統合化されています (オーバードロー実施時の実効速度は 800 Mpix/秒)。この 3D ユニットは、ハードウェア・アクセラレータにより高速化される Flash Player 10.x、ゲーム機能、および先進のユーザ・インタフェースにより、比類のないユーザ・エクスペリエンスを実現します。さらに、内蔵の 2D グラフィックス・プロセッシング・ユニットによりウィンドウイング・システムおよびフォントを高速に処理します。

Smart Speed テクノロジ

i.MX53 プロセッサは、先進の電力管理機能を全面的に採用しています。そのため、実行モードと低消費電力モードのいずれでも、システムの消費電力を最小限に維持したまま、多様なマルチメディア機能やペリフェラルを実行することが可能です。

i.MX50 アプリケーション・プロセッサ

性能の効率化

i.MX50 アプリケーション・プロセッサ・ファミリは、ARM® Cortex-A8 の性能レベルと柔軟なデザイン機能を求めるユーザに低消費電力の効率的なソリューションを提供します。このファミリの特長は、市場をリードするコア速度が最大 800 MHz の電子書籍端末向けの i.MX508 プロセッサを含める 4 つのバリエーションで、LCD に加えて電子ペーパー・ディスプレイ (EPD) をサポートする幅広い民生アプリケーションで利用することができます。i.MX50 ファミリは、i.MX プロセッサ向けに専用設計されたコンパニオン・パワー・マネジメント IC (PMIC) も搭載します。

ターゲット・アプリケーション

- 電子書籍端末
- ポータブル・ナビゲーション機器
- デジタルサイネージ
- 患者 / クライアント・モニタ
- ホーム / オフィス・オートメーション
- DECT フォン

電子ペーパー・ディスプレイ (EPD)

i.MX50 ファミリは、ARM ベース初の EPD インタフェースを備えたデバイスです。EPD は以下の特長を備えています。

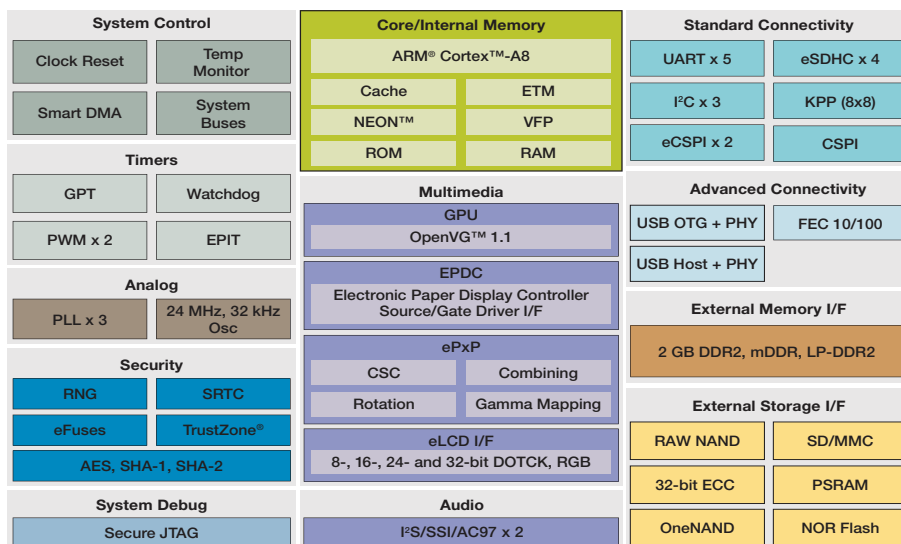
- あらゆる視野角に対する高解像度の表示
- 太陽光下での見やすさ
- 紙印刷を再現した表示
- 柔軟性
- 軽量
- 耐久性
- 超低消費電力
- さまざまなアプリケーションの紙の代替媒体

i.MX50 ファミリのメンバである i.MX508 は、電子書籍端末向けに専用設計された初のシステム・オンチップ (SoC) ソリューションで、ARM Cortex-A8 CPU および E Ink® の認証を受けた EPD コントローラの統合により現在および次世代の Pearl パネルを制御します。i.MX508 は、システム・コストの削減、バッテリー寿命の長期化、および処理の高速化により、素早いページめくりと見やすさのエクスペリエンスを実現します。

i.MX50 の主な特長

- 1.0 V 時に 800 MHz で動作する ARM Cortex-A8 および NEON コプロセッサ

i.MX50 Block Diagram



Note: Features vary depending on product selected.

- 最大 1400×1050 の解像度に対応する機能強化された LCD コントローラ・インタフェース
- E Ink パネル向け EPD コントローラ
- 機能強化されたピクセル処理パイプライン (ePxP) によるポスト・ディスプレイ・フレームの前処理
- OpenVG™ の 2D グラフィックス・アクセラレーションによるユーザ・インタフェースの強化
- mDDR および DDR2 に加えて LP-DDR2 の次世代の低消費電力 / 高速メモリのサポート
- SD、SDIO、および MMC インタフェースのメディアのサポート
- スタティック・バス・インタフェース (WEIM) による NOR およびその他のメモリ・マップト・デバイスのサポート
- オーディオ・コネクティビティ用の 2 つの全二重 I²S インタフェース
- 3 つの I²C インタフェースおよび 3 つの SPI インタフェースによるペリフェラルの制御
- Raw タイプ NAND Flash による最大 32 ビットの ECC レベル保護のサポート
- デュアル USB コントローラおよび PHY (OTG/ホスト)
- 10/100 Ethernet
- ハイ・アシュアランス・ブート、DRM サポート、および AES 暗号化 / 復号化などの先進のセキュリティ機能

ソフトウェアおよびツール

- i.MX50 評価キット (EVK)
- 電子書籍端末向け SABRE プラットフォーム
- i.MX50 クイック・スタート・ボード (パートナーによるサポート)
- i.MX50 による開発は、マルチメディア性能と低消費電力動作に最適化されたフリースケールのさまざまなボード・サポート・パッケージ (BSP) およびマルチメディア用のソフトウェア・コーデックを利用すれば簡単に行うことができます。以下のオペレーティング・システム用の BSP が用意されています。
- Android
- Linux®

電力効率

i.MX50 での用途に最適化された MC34708 PMIC は、電力効率とバッテリー寿命を最大化するとともに、その高集積性によりボードの空間とコストを最小限に抑制します。

i.MX50 ファミリは、ステート・リテンション・パワー・ゲーティングや電圧と周波数のダイナミックな増減などの省電力のためのモードと技術を備えるほか、5 つの独立した電力ドメインにより低消費電力モードを実行します。

i.MX28 アプリケーション・プロセッサ

比類のないインテリジェント・インテグレーション

i.MX28 マルチメディア・アプリケーション・プロセッサ・ファミリは、ARM9 製品ポートフォリオのメンバーです。i.MX28 ファミリは、ARM9 ベースのデバイスにディスプレイ、電力管理、および接続性の機能を高度に統合し、コストが重視されるアプリケーションのシステム・コストを削減して複雑性を緩和します。性能および消費電力が最適化された i.MX28 は、バッテリー電源の機器に理想的です。また、LCD コントローラはタッチ・パネル機能を備えており、独創的で直感的なユーザ・インタフェースを設計することが可能です。i.MX28 ファミリは、ARM9 デバイスでこれまで以上の集積性を達成するとともに、差別化を図った産業用、車載用、および民生用製品をより短い時間で設計するための実効性に優れたプラットフォームを提供します。

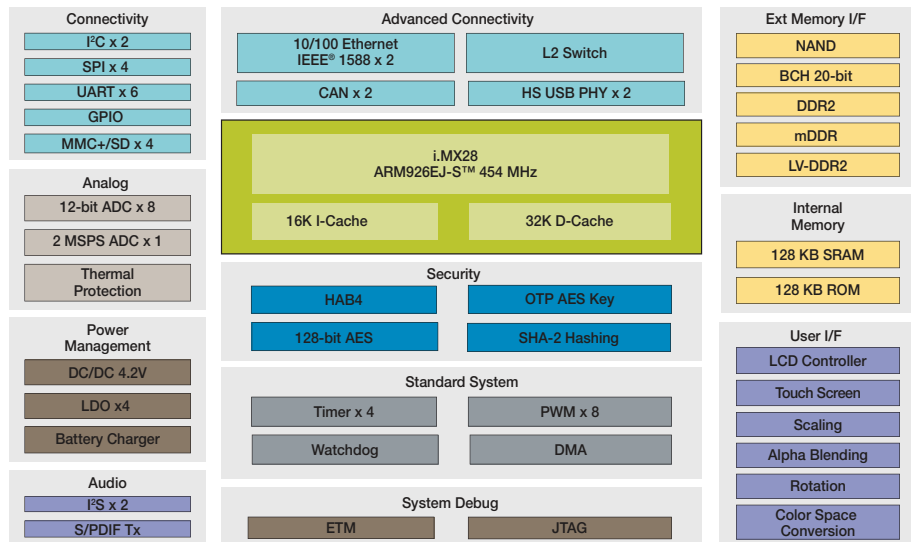
ターゲット・アプリケーション

- ・スマート家電
- ・家電製品、ビル制御、工場オートメーション、プリンタ、およびセキュリティ・パネルの HMI
- ・産業制御
- ・メディア・ゲートウェイ / アクセサリ
- ・ポータブル医療機器
- ・スマート・エネルギーのゲートウェイ / メータ
- ・車載オーディオ・システム
- ・車載接続性・モジュール

産業ニーズ

i.MX28 ファミリは、i.MX ポートフォリオの他のファミリと同様に産業市場にとって重要な環境保護のための差別化要因を提供します。たとえば、3.3 V の I/O のサポート、0.8 mm ピッチのパッケージによる PCB と製造コストの削減、過酷な環境に対応する幅広い温度範囲、工業規格に基づく信頼性の強化、正規の長期製品供給保証による製品ライフサイクル期間におけるサポート、およびモジュール・メカ、ソフトウェア・インテグレータ、開発ツールなどによる強力なエコシステムです。

i.MX28 Family Block Diagram



i.MX28 の主な特長

- ・454 MHz の ARM926EJ-STM コアおよび 16 KB/32 KB の命令用とデータ用のキャッシュ
- ・デバイスに電力を供給して外部コンポーネントを制御する PMU は、リチウムイオン電池の使用および 5 V 電源への外部電源の直接接続が可能
- ・RMII 対応のデュアル IEEE® 1588 10/100 Ethernet および L2 スイッチ
- ・デュアル CAN インタフェース
- ・NAND サポート: SLC/MLC および eMMC 4.4 (マネージド NAND)
- ・ハードウェア BCH (最大 20 ビット訂正)
- ・200 MHz/16 ビット DDR2、LV-DDR2、mDDR の外部メモリのサポート
- ・PHY 機能内蔵のデュアル High-Speed USB
- ・最大 8 個の汎用 12 ビット ADC チャンネルおよび 1 つの 2 Msps ADC チャンネル
- ・温度センサによる温度保護
- ・多数の接続性・ポート (UART、SSP、SDIO、SPI、I2C、I2S)
- ・製品ファミリによるさまざまな機能セットのサポート

利点

- 産業用途の集積性
- ・システム・コストの削減と複雑性の緩和により柔軟性に優れたシステム設計が可能
- ・電力管理により外部コンポーネントが不要
- ・ディスプレイ、接続性、リアルタイム制御、セキュリティ、およびネットワークをはじめとする高度なペリフェラル統合
- 工業規格サポートおよび長期製品供給
- ・現用製品の製品ライフサイクルにわたるサポート
- ・フリースケールの長期製品供給プログラムの対象 - 15 年間
- 性能および消費電力の最適化
- ・ポータブル機器のバッテリー寿命の延長
- ・壁面電源を使用するシステムのエネルギー効率の改善

ソフトウェアおよびツール

- ・Linux® および Windows® Embedded CE BSP



デザイン・リソース

Contents

フリースケール開発ツール・ソリューション

フリースケール Tower System	63
フリースケール 仮想ハードウェア・プラットフォーム	65
フリースケール i.MX 開発ツール	66
フリースケール MQX ソフトウェア・ソリューション	67
CodeWarrior 統合開発環境 (IDE)	70
Processor Expert ソフトウェア	70
PEG GUI 開発ツール	71
i.MX アプリケーション・プロセッサ・ソフトウェア・ソリューション	73

パートナー開発ツール・ソリューション

• IDE、ハードウェア・エミュレータ/デバッグ

ARM : Keil MCU Development Kit	74
ARM : Development Studio 5	75
Atollic : TrueSTUDIO	76
Code Red Technologies : Red Suite	77
IAR システムズ : IAR Embedded Workbench for ARM (EWARM)	78
Green Hills Software : MULTI 統合開発環境	79
Lauterbach : マイクロプロセッサ開発ツール	79
P&E Microcomputer Systems : Multilink/Cyclone	80
SEGGER : J-Link/Flasher	80

• リアルタイム OS、組込みソフトウェア・ツール、ミドルウェア

Express Logic : ThreadX	81
Real Time Engineers Ltd. : FreeRTOS	81
Green Hills Software : μ -velOSity	81
Mentor Graphics : Nucleus	82
Micrium : μ C/OS	82
SEGGER : embOS-RTOS	82
Timesys : LinuxLink	83
Wind River : VXWorks	84
QNX : リアルタイム OS ソフトウェア、開発ツール、マルチメディア、HMI ミドルウェア	84

• ユーザ・インタフェース・ツール

i.MX 向け高性能 UI ツール	84
組込みボード・ソリューション	85
パートナー製 i.MX 開発ツール	85

フリースケール開発ツール・ソリューション

ソフトウェア / 開発ソリューション

フリースケール Tower System

フリースケール Tower System は、8ビット/16ビット/32ビット・マイクロコントローラ/マイクロプロセッサに対応するモジュール型の開発プラットフォームで、迅速なプロトタイプ作成を通じて先進的な開発を可能にします。さまざまな開発ボード/モジュールで構成される Tower System は、エントリレベルのマイクロコントローラ開発から高度なマイクロコントローラ開発に至るまで、それぞれに対応する基盤を提供します。

モジュール、拡張性

- コントローラ・モジュール構成により、再利用可能で使いやすいハードウェアを提供
- 交換可能なペリフェラル・モジュール（通信、メモリ、グラフィカルLCDなど）により、カスタマイズを容易化
- オープン・ソースのハードウェアと標準化された仕様により、機能追加やカスタマイズを施した追加モジュールの開発を促進

開発時間の短縮

- オープン・ソースのハードウェア/ソフトウェアにより、優れた実績の設計で迅速な開発を実現
- 統合デバッグ・インタフェースにより、標準USBケーブルを通じて容易なプログラミングと制御を実現

費用対効果

- 交換可能なペリフェラル・モジュールがすべての Tower System コントローラ・モジュールで再利用可能なため、将来の設計に向けた余分なハードウェアの購入が不要
- LCD、Wi-Fi、モータ制御、シリアル通信、メモリ・インタフェースなどの開発環境技術が標準化され、低コストで提供されるため、開発ソリューションのカスタマイズが可能

The Freescale Tower System

Controller/Processor Module (MCU/MPU)

- Tower MCU/MPU board
- Works stand-alone or in Tower System
- Features integrated debugging interface for easy programming and run control via standard USB cable

Secondary Elevator

- Additional and secondary serial and expansion bus signals
- Standardized signal assignments
- Mounting holes and expansion connectors for side-mounting peripheral

Peripheral Module

- Adds features and functionality to your designs
- Interchangeable with other peripheral modules and compatible with all controller/processor modules
- Examples include serial interface, memory, Wi-Fi®, graphical LCD, motor control, audio, Xtrinsic sensing and high precision analog modules

Tower Plug-In (TWRPI)

- Designed to attach to modules that have a TWRPI socket(s)
- Adds features and functionality
- Swappable with other TWRPIs
- Examples include accelerometers, key pads, touch pads, sliders and rotary touch pads

Primary Elevator

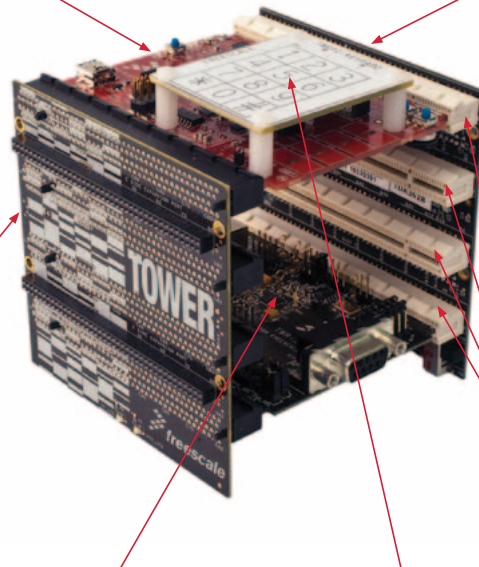
- Common serial and expansion bus signals
- Two 2x80 connectors on back side for easy signal access and side-mounting board (LCD module)
- Power regulation circuitry
- Standardized signal assignments
- Mounting holes

Size

- Fully assembled Tower System is approx. 3.5" H x 3.5" W x 3.5" D

Board Connectors

- Four card-edge connectors
- Uses PCI Express® connectors (x16, 90 mm/3.5" long, 164 pins)



Tower System Modules

Controller/Processor Modules (8-, 16-, 32-bit)		freescale.com/TowerController
Works stand alone or as part of Tower System		Allows rapid prototyping
Features open source debugging interface		Provides easy programming and run control via standard USB cable
Peripheral Modules		freescale.com/TowerPeripheral
Can be re-used with all Tower System controller modules		Eliminates the need to buy/develop redundant hardware
Interchangeable peripheral modules: Serial, memory, graphical LCD, prototyping, sensor		Enables advanced development and broad functionality
Tower Plug-Ins		freescale.com/TWRPI
Designed to attach to any Tower System module with a TWRPI socket(s)		Adds features and functionality with little investment
Swappable components		Allows for design flexibility
Elevator Modules		freescale.com/TowerELEV
Two 2x80 connectors		Provides easy signal access and side-mounting board (i.e. LCD module)
Power regulation circuitry		Provides power to all boards
Standardized signal assignments		Allows for customized peripheral module development
Four card-edge connectors available		Allows easy expansion using PCI Express® connectors (x16, 90 mm/3.5" long, 164 pins)

次世代レベルの設計に向けて

フリースケール Tower System の開発キット / モジュールのリストについては、www.freescale.com/Tower の Web サイトをご覧ください。

パートナー製モジュール

フリースケールのアライアンス・プログラムにより提供される強力なパートナー・エコシステムを活用することで、優れたネットワーク性能を備えたスマートなソリューションが実現します。設計サイクルの短縮化と市場投入の加速化を目的に構築されたフリースケールのアライアンス・プログラムは、豊かな設計ツールとベリフェラル、世界クラスのサポートとトレーニングを提供します。数多くのパートナーが Tower System 向けのモジュールを開発しています。たとえば、Micro/sys の i.MX515 ARM® Cortex-A8 Tower コンピュータ・モジュールや StackableUSB I/O デバイス・キャリア・モジュール、iMN MicroControl のラピッド・プロトタイプング・システム (RPS) AM1/FM1 モジュールなどがあります。



Tower Geeks オンライン・コミュニティ

TowerGeeks.org は、設計エンジニアが集まるオンライン・コミュニティで、人的交流、設計開発、アイデア共有を促進することができます。Tower System を活用した設計について探求し、他のエンジニアと交流するための直接的な場を提供する TowerGeeks.org では、各自のプロジェクトに関する意見交換、進行状況の動画の投稿、フォーラムを通じた質疑応答、ソフトウェアのアップロードなどを簡単に行うことができます。参加する場合、Twitter や Facebook を通じて更新する方法が便利です。



Twitter で Tower Geeks をフォロー
twitter.com/towergeeks



Freescale の Facebook ページ
facebook.com/freescale

フリースケール 仮想ハードウェア・ プラットフォーム

Vybrid ファミリは、高度な I/O コントローラ、ディスプレイ・サブシステム、通信インタフェースを包括的にサポートしつつ、柔軟な設定が可能なマルチコア / マルチメモリ・プログラミング・モデルに対応します。Vybrid ファミリは、さまざまなアプリケーションレベルの設計課題や従来型のリアルタイムの組み込みタスクに対処するように設計されています。仮想ハードウェア・プラットフォームにより、アプリケーションの設計とデバッグを管理するためのリソースを追加することができます。

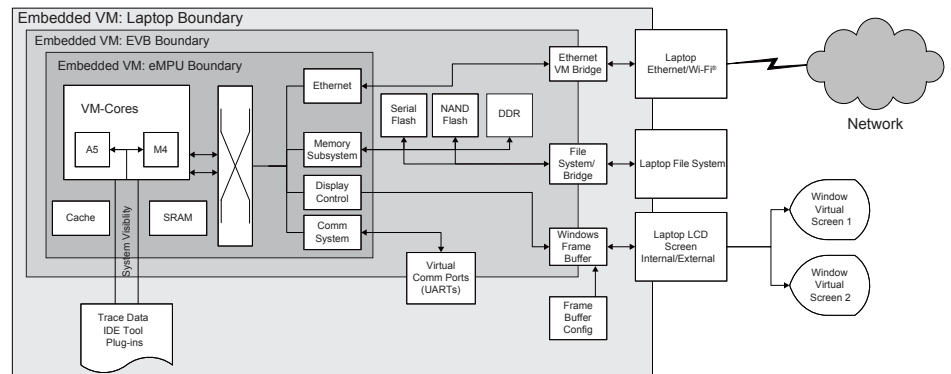
仮想ハードウェア・プラットフォームは、標準的なデスクトップ仮想マシン環境で見られるさまざまな機能を備えており、組み込みソフトウェア開発を加速します。従来のモデリング環境とは異なり、このツールは、ネイティブで動作する高速命令セットモデルを活用しており、x86 と ARM V7 アーキテクチャとの間でコード変換が必要ありません。

広範なシステム・モデリング技術との組み合わせにより、たとえば、あらゆる Windows マシンで仮想表示可能な EVB ハードウェア環境を備えた Vybrid デバイスが実現可能です。

主な特長

- 単独実行が可能で、編集可能なデータ駆動型ファイルをロード
 - 編集可能なブートイメージ
 - ペリフェラル・パラメータ (ターゲット・ディスプレイ画面パラメータなど)
 - 選択した機能のハイライト / 多重化設定 (I/O、UART、GPIO)
 - EVB メモリ・サイズ (編集可能な仮想マシン設定ファイルを EVB メモリに設定)
 - 1 つまたは 2 つの ARM[®] コアで高速命令実行
 - Vybrid ファミリに実装される ARM Cortex-A5/ARM Cortex-M4 コアを完全サポート
 - ハイレベルの OS (Linux[®] など) をチップレベル性能以上の速度で実行するコード実行機能

Diagram of Virtual Hardware Platform



- ホスト・プラットフォームと組み込み仮想マシンとの間でペリフェラルのブリッジをサポート
 - ホスト・マシンのファイル・システムを組み込み仮想マシンのファイル・システムにマッピング可能
 - ボードサポート/プロセッササポートパッケージの迅速な検証を実現
 - 迅速なアプリケーション開発を実現 (Java、Android[®]、Linux、MQX など)
 - ホスト・マシンの Ethernet ノードを仮想ターゲットの Ethernet ノードにマッピング可能 (Ethernet ブリッジ機能)
 - ホスト・マシン・ディスプレイに対するディスプレイ・コントローラ出力
 - GUI 開発パッケージを活用して、仮想ディスプレイ・コントローラで HMI/UI アプリケーションの開発と検査を実行。1 つまたは 2 つの画面を同時に制御
 - シリアル・インタフェースの入力とキャプチャ
 - テスト・ファイルを設定して、シリアル通信の生成/受信を行い、コードの検査/検証を実行
 - Windows で仮想 UART を活用して、モデルのライブ・データを送受信
- 先進的なデバッグ機能
 - 業界をリードする IDE サポートにより、リアルタイムのデバッグ、トレース、内部デバッグ・データ表示が実現し、アプリケーションレベルの開発を促進
 - デバッグのアクセスは Windows DLL 拡張子を通じて利用可能

i.MX 開発ツール

i.MX 開発ボード/ソリューションは、次世代レベルの設計を実現し、設計の複雑性を軽減し、市場投入を加速します。フリースケールの i.MX 開発ボード・セットは、すぐに利用可能な設計ファイルを含め、広範な製品ポートフォリオをサポートし、豊富なエコシステムや imxcommunity.org のデベロッパ・コミュニティによってサポートされています。

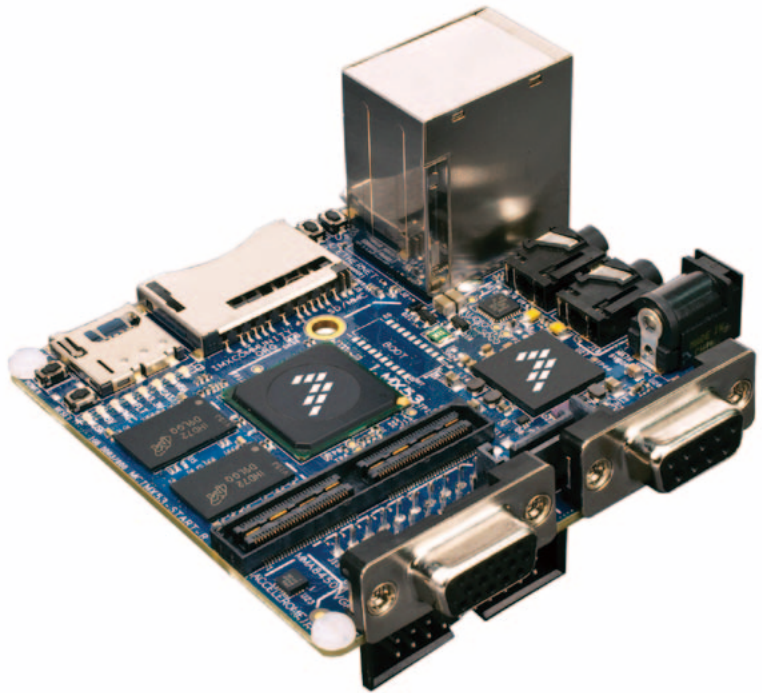
SABRE : Smart Application Blueprint for Rapid Engineering

i.MX マルチメディア・アプリケーション・プロセッサ・ファミリをベースとする市場特化型開発システムの SABRE (Smart Application Blueprint for Rapid Engineering) シリーズを活用すれば、市場投入が加速します。SABRE プラットフォームは、タブレットや電子書籍端末、車載インフォテインメント・システムなど、各市場の次世代アプリケーションに求められる先進的な技術機能を実現します。ハードウェア・アクセラレータやマルチメディア・コーデックから、ボード・サポート・パッケージ (BSP) をはじめとする広範なソフトウェア開発ツール・ポートフォリオに至るまで、SABRE プラットフォームは、フリースケールと技術パートナーが提供するさまざまな高品質ソリューションに最適化されており、それぞれの設計に利用するプロセッサの性能と省エネ機能を最大限に活用することができます。

SABRE リファレンス・デザイン

- i.MX 6 シリーズベース・スマート・デバイス向け SABRE プラットフォーム (2012 年第 4 四半期に供給開始)
- i.MX 6 シリーズベース・スマート・デバイス向け SABRE ボード (2012 年第 4 四半期に供給開始)
- i.MX53 ベース・タブレット向け SABRE プラットフォーム
- i.MX50 ベース電子書籍端末向け SABRE プラットフォーム
- i.MX 6 シリーズベース車載インフォテインメント向け SABRE プラットフォーム (2012 年第 4 四半期に供給開始)

i.MX53 Quick Start Board



i.MX53 Quick Start ボード

現在最も広く利用されているフリースケールの i.MX 開発ツールである i.MX53 Quick Start ボードは、149ドル (USD) のオープン・ソース開発プラットフォームで、ARM® Cortex-A8 1GHz プロセッサと MC34708 PMIC を統合しています。Quick Start ボードは、ディスプレイ・コントローラ、ハードウェア・アクセラレーション・グラフィックス、1080p ビデオ・デコード、720p エンコード、ならびにさまざまな接続オプションを備えており、組み込み民生市場、産業市場、医療市場のヒューマン・マシン・インタフェースなどのアプリケーションに理想的です。

i.MX 評価キット (EVK)

フリースケールの EVK は、性能を犠牲にすることなく、優れた次世代製品の開発、デバッグ、デモンストレーションを行う費用対効果に優れたプラットフォーム

を提供します。EVK は、小型のシングルボード設計のデバイス機能をサポートしており、オプションのアドオン・モジュールを含めて、600ドル (USD) 未満で完全な開発プラットフォームが実現します。ペリフェラルと接続性のオプションを幅広く備えており、さまざまな民生/産業/車載アプリケーションの開発に理想的です。

i.MX28 評価キット :
www.freescale.com/IMX28evk

i.MX50 評価キット :
www.freescale.com/IMX50evk

フリースケール MQXソフトウェア・ ソリューション

産業アプリケーションの複雑化と半導体製品の高機能化が進む中、組み込み開発では、実績に優れたハードウェア・プラットフォームとソフトウェア・プラットフォームを組み合わせたソリューションが求められるようになっていきます。市場への製品投入を迅速化し、アプリケーション開発の成功を促進するべく、フリースケールは、Kinetis ARM® マイクロコントローラ、Vybrid コントローラ・ソリューション、PX シリーズ Power Architecture® マイクロコントローラ、ならびに ColdFire マイクロコントローラのユーザに向けて、MQX リアルタイム OS (RTOS)、TCP/IP と USB のソフトウェア・スタック、ならびにペリフェラルドライバを無償で提供します。また、MQX ソリューションは、一部の i.MX マイクロプロセッサもサポートします(*)。フリースケールの MQX ソフトウェア・ソリューションと半導体製品ポートフォリオを組み合わせることで、ハードウェア、ソフトウェア、ツール、技術サポート・サービスの包括的な開発環境が整います。

コストの削減、成功の促進

フリースケールは、半導体製品に MQX ソフトウェア・ソリューションを無償提供することで、組み込み開発に伴うソフトウェアの初期投資というハードルを大きく下げます。同等のフル機能ソフトウェア・ソリューションを現在の市場で購入し利用する場合、ライセンス料が 9 万 5000 ドル (USD) に達する場合もあります。

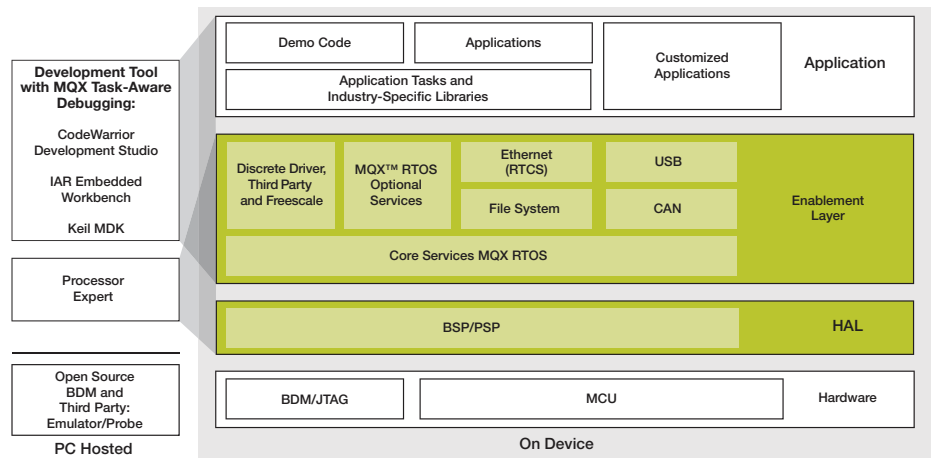
フリースケール MQX は、商用レベルのソース・コードとして、通信用ソフトウェア・スタックやペリフェラル・ドライバ等と共に無償提供されます。フリースケール MQX は、商用に適したソフトウェア・ライセンス・モデルで提供されており、開発者は、修正したソース・コードを手元に残しつつ、要求に応じてバイナリ・コードを配布することができます。

フル機能、優れた実績、 スケーラビリティ

MQX リアルタイム OS は、15 年以上にわたり、フリースケール製半導体製品をベースとする組み込み製品の基盤としての役割を担っています。MQX ソフトウェアは、さまざまな市場分野の世界的なトップ・メーカーに幅広く受け入れられています。

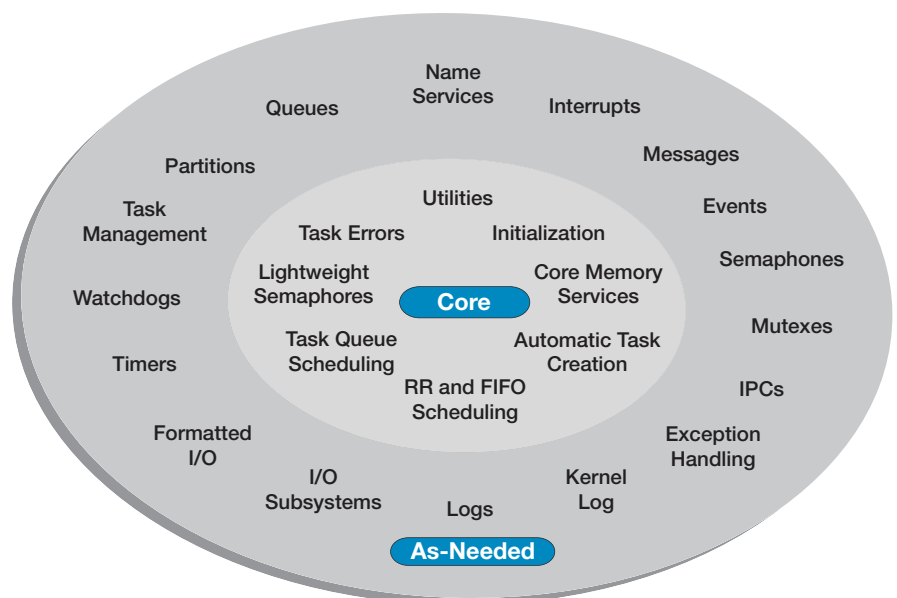
(*) パートナー会社によるサポート

Comprehensive Freescale Solution



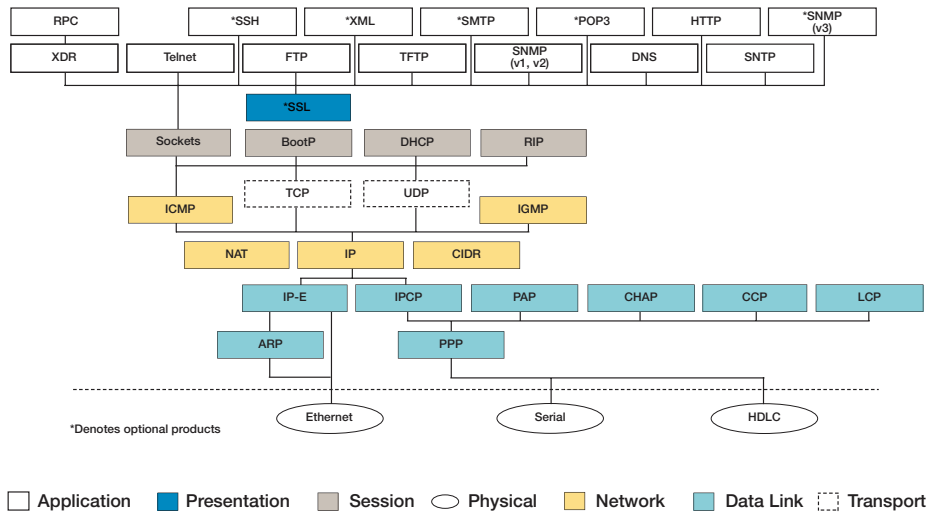
■ Freescale MQX™ Software Solutions

MQX RTOS: Customizable Component Set



フリースケールMQXリアルタイムOSは、最適化されたコンテキスト・スイッチと割り込みタイマにより、強力に優先タスク処理可能なリアルタイム性能を発揮し、高い予測応答性を実現します。さらに、フリースケールMQXリアルタイムOSは、サイズが小さく、サイズ自体も可変であるため、組み込みアプリケーションのメモリ空間が節約され、カーネル、割り込み、セマフォ、キュー、ならびにメモリ・マネージャを含めてわずか6KBのROMに格納することが可能です。フリースケールMQXリアルタイムOSは、シンプルなアプリケーション・プログラミング・インタフェースを提供し、モジュール型のコンポーネントベース・アーキテクチャを通じて優れたスケーラビリティを実現します。各コンポーネントは、要求された場合にのみリンクされるため、使用しない機能によってメモリが浪費されることはありません。また、セキュリティ、産業プロトコル、グラフィカル・インタフェースなど、フリースケールの強力なパートナー・エコシステムから提供されるプラグインを追加することも可能です。

MQX Real-Time TCP/IP Communication Suite



Freescale MQX Add-on Software

Real-time TCP/IP communication suite (RTCS) optional components Available from Embedded Access Inc.	- Network management: Support for SNMP version 1 and 2 is built into RTCS. EAI offers MQX™ SNMPv3 - XML parsing and framing: The MQX XML component enables your device to accept data in XML, as well as send data packaged in XML - Email communication: The MQX SMTP module provides your device with outbound email communication and MQX POP3 provides the capability to accept incoming email communication
NanoSSL™ and NanoSSH™ software by Mocana Available from freescale.com/nanossll , freescale.com/nanossll	- NanoSSH: Provides privacy, authentication and ensures data integrity between a secure server and its clients - NanoSSL: Cryptographic protocols that provide security for communications over networks such as the Internet
PEG+ graphics library Available from swellsoftware.com	- Portable embedded GUI library designed to provide a professional-quality GUI for embedded systems applications - Small, fast and easily ported to virtually any hardware configuration capable of supporting graphical output
SEGGER emWin graphics library/GUI Available from SEGGER Microcontroller	emWin is designed to provide an efficient, LCD controller-independent GUI for any application that operates with a graphical LCD
Freescale eGUI: Graphical LCD driver Available from freescale.com/EGUI	The complimentary Freescale embedded graphical user interface (eGUI) allows single-chip MCU systems to implement a graphical user interface and drive the latest generation of color graphics LCD panels with integrated display RAM and simple serial peripheral interface (SPI) or parallel bus interface
CANOpen master/slave for embedded devices Available from IXXAT, Inc.	Unburdens the developer from dealing with CAN-specific details such as bit-timing and implementation-specific functions
Industrial network and field bus protocols Available from IXXAT, Inc.	- Profinet RT for I/O device - EtherNet/IP for adapter and scanner - Ethernet powerlink for managing and controlled nodes - EtherCAT for slave nodes - SERCOS III for slave devices - Precision time protocol IEEE® 1588-2008 (v2)
SFFS flash file system Available from Embedded Access Inc.	- SFFS is a safe flash file system that can support almost any NOR or NAND flash device - Provides wear leveling, bad block handling and ECC K30C algorithms to ensure you get optimal use out of a flash device
MicroBrowsers Available from Motomic Software, Inc.	The uButterfly Browser runs on MQX and browses, parses and renders HTML/CSS content - Browse HTML 4/CSS 2.1 Web pages - Enable dynamic HTML, active graphics and media - An optional SDK allows browsing embedded/instanced within C, C++ or Qt apps (available as a separate product)
OS Changer—Reuse application on MQX Available from MapuSoft Technologies	OS Changer is a C/C++ source-level virtualization technology that allows you to easily re-use your software developed for one OS on MQX, while providing real-time performance. Available OS Changer Porting Kits: VxWorks Porting Kit, pSOS Porting Kit, Linux/POSIX Porting Kit, Windows Porting Kit, Nucleus Porting Kit, micro-ITRON Porting Kit
Floodgate Packet Filter, an embedded firewall product Available from Icon Labs	Floodgate provides protection from Internet-based threats by controlling what packets are the embedded device processes. Encryption and authentication may protect your device from a hacker trying to access your device, but Floodgate can prevent the hacker from even attempting to connect.

フリースケールMQXリアルタイムTCP/IP 通信スイート

フリースケールMQXリアルタイム通信スイート (RTCS) は、高速かつ優れた効率の小型組込みインターネット・スタックで、幅広い標準TCP/IPプロトコルに対応します。Telnet、FTP、SNMP v1、SNMP v2をはじめとするさまざまなアプリケーション・レイヤ・プロトコルに対応します。その他にも、追加で組込み可能なさまざまなプロトコルや製品がオプションとしてサードパーティから提供されます。フリースケールMQX RTCSは優れたスケーラビリティを備えており、さまざまなROM/RAMメモリ制約に応じて必要とされる機能セットを容易に定義することができます。

医療 / 航空宇宙分野の標準規格への対応

優れた堅牢性を誇るMQXは、正式な認証を必要としないアプリケーションに対しても、時間条件の厳しいさまざまな高性能アプリケーションで実証された信頼性を備えるプラットフォームを提供します。準拠すべき正式な認証プロセスが規定されているアプリケーションの場合、MQXは最適な選択肢となります。MQXベースのアプリケーションはこれまでに、CFR 820.30 Part 21やIEC60601-1などの医療規格、DO-178bで規定されている航空宇宙要件の認証を取得しています。安全性が重視される分野のMQXベース・アプリケーションには、眼科手術装置、医薬品注射装置、放射線量モニタリング装置、航空機用ブレーキ・システム、航空機用航法装置などがあります。

Features and Benefits

Freescale MQX RTOS	
Small code density	- Context switch and low-level interrupt routines hand-optimized in assembly - Can be configured to a memory footprint of 12 KB ROM and 2.5 KB RAM on CFV2, including kernel, task applications, LW semaphore, interrupt stack, queues and memory manager
Component-based architecture	25 components—eight core, 17 optional - Components are linked in only if needed, preventing unused functions from bloating the memory footprint
Full and lite services	Further control of size, RAM/ROM utilization and performance options
Real-time, priority-based preemptive multithreading	- Threads execute in order of priority - Allows high-priority threads to meet their deadlines consistently, no matter how many other threads are competing for CPU time
Optimized for Freescale architecture	Optimized assembly code to accelerate key real-time portions of the RTOS such as context switching
Faster development time	- Allows for faster development time by relieving engineers from creating an efficient scheduling system and interrupt handling - Use of multiple communication protocols such as USB or TCP/IP
Code reuse	Provides a framework with a simple API to build and organize the features across our broad portfolio of embedded processors
Intuitive API	Writing code for MQX is straightforward with a complete API and available reference documentation
Fast boot sequence	Ensures the application is running fast after the hardware has been reset
Simple message passing between processors	- Messages can be either from a system/private pool and sent with either an urgent status, or a user-defined priority, and can be broadcast or task specific - Tightly integrated with MQX, a receiving task can be operating on either the same CPU as the sending task or on a different CPU within the same system

Freescale MQX RTCS	
Designed for embedded applications	- Specifically designed for adding TCP/IP connectivity to embedded systems - Provides fully compliant feature set of networking stacks and configurable enough to fit into the small memory confines of an embedded devices - Tightly integrated with Freescale MQX RTOS device drivers for Ethernet and other access layers - Tested on Freescale embedded architectures
Small configurable memory footprint	- Implemented as a C library - Allows only the features and protocols used by the application to be included in the image - Can be configured to take as little as 30 KB of ROM
RTCS protocol support	- Provided with a large number of standard protocols - One product allows real TCP/IP applications without the need to acquire other application-level protocols
Advanced networking protocols for RTCS	RTCS can be extended to support additional industry-standard protocols, including security, advanced routing/network access, embedded Web server/email support and network management protocols
Very scalable	Customizable suite can meet a wide range of application RAM and ROM requirement by selectively choosing only the necessary protocols for your design
Full featured	Great flexibility in the way you provide connectivity to your device, ranging from simple application such as Ethernet-serial to complex gateway systems
Support for standard protocols and sockets	RTCS not only provides application layer protocols but is a complete OSI model solution that spans data link to application layer standard protocols

Freescale MQX File System	
Designed for embedded applications	- Provides full MS-DOS compatible file system that is configurable to fit into small memory footprint - Brings support for desktop PC features such as long file names, multiple disk volumes and directory handling to embedded systems
Portability and modularity	- The MFS FAT file system provides a portable, compatible implementation of the MS-DOS file system and library of file system functions - File system functions are separated from the device driver functions, allowing for increased modularity - Supports different types of storage media - Trivial file system is a simple read-only file system used to avoid the need of MFS in HTTP

Freescale MQX USB Host/Device Stack	
Designed for embedded applications	- Specifically designed for adding USB functionality to embedded systems - Provides fully compliant USB 1.1 and 2.0 feature set of stacks and drivers
Small configurable memory footprint	Designed to fit in a small (<10 KB RAM) and with code size of <32 KB
Supports a variety of class functionality	Supports personal health care device class (PHDC), human interface device (HID), mass storage device (MSD), communications device class (CDC), audio class, On-The-Go USB 2.0 standard supplement and PHDC USB.org standard classes.

CodeWarrior Development Studio for Microcontrollers V10.x

CodeWarrior Development Studio for Microcontrollers V10.x は、ColdFire、ColdFire+、DSC、Kinetis、Qorivva、PX、RS08、S08 の各アーキテクチャ向けの開発ツールを、Eclipse オープン開発プラットフォームをベースとして、単一の製品に統合した開発環境です。ソフトウェア開発環境を構築するための優れたフレームワークを提供する Eclipse は、数多くの組み込みソフトウェア・ベンダーに利用されており、標準的なフレームワークとして認知されています。

- Eclipse IDE 3.6
- ColdFire、ColdFire+、DSC、Kinetis、Qorivva、PX、RS08、S08 の各プロセッサ向けの C/C++ 最適化コンパイラを備えたビルド・システム
- Eclipse C/C++ 開発ツール (CDT) の拡張により、組み込みアプリケーションのトラブルシューティングや修復を行う高性能機能を実現

Processor Expert ソフトウェア

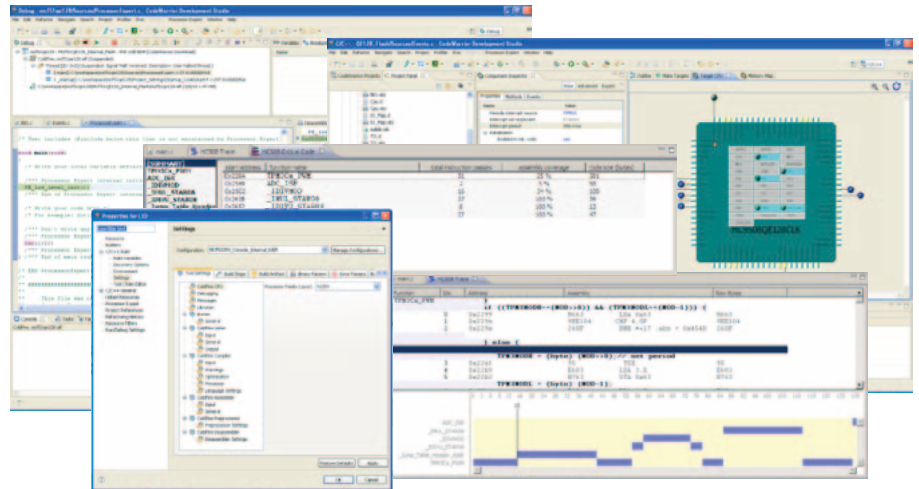
Processor Expert は、操作性に優れたコンポーネントベースのアプリケーション・コード作成機能とエキスパートレベルの知識情報システムを統合したラビッド・アプリケーション設計ツールです。

- CPU、オンチップ・ペリフェラル、外部ペリフェラル、ソフトウェア機能を組み込みコンポーネント化
- 各コンポーネントのプロパティ、メソッド、イベントを変更することで、アプリケーション要件に応じてコンポーネント機能を調整することが可能
- プロジェクトの完了時に、高度に最適化された組み込み C コードを Processor Expert が自動的に生成

Processor Expert ソフトウェア/マイクロコントローラ・ドライバ・スイートは、Eclipse プラグインとして提供されます。これにより、CodeWarrior 統合開発環境を利用しない Kinetis/ColdFire+ プラットフォーム・ユーザも、Processor Expert の機能のみを利用することが可能になります。

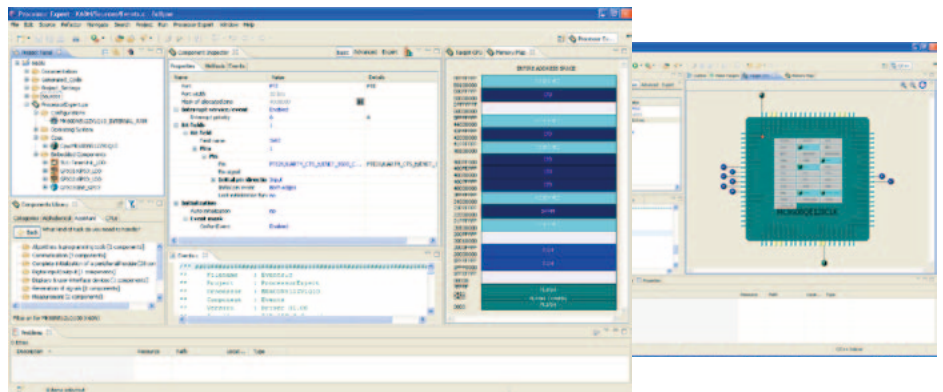
画一的な汎用ドライバを受け入れる必要はありません。ハードウェアのすべてを理解していなくても、必要に応じて最適なカスタム・ペリフェラル・ドライバを設計することができます。

CodeWarrior Development Studio V10.x



Features	Benefits
• Graphical user interface	• Allows an application to be specified by the functionality needed
• Automatic code generator	• Creates tested, optimized C code tuned to application needs and the selected Freescale device
• Built-in knowledge base	• Immediately flags resource conflicts and incorrect settings so errors are caught early in design cycle
• Component development environment	• Allows user-specific hardware-independent embedded components to be created

Processor Expert: Eclipse Plug-in and CodeWarrior Integration



Features	Benefits
• Processor Expert	• Problems in hardware layer can be resolved during initial design phase
• Trace and profile support for on-chip and external trace buffers	• Sophisticated emulator debug capability
• LiveView	• Ability to monitor registers, memory and global variables without stopping the processor
• Low-power debugging	• Ability to debug Kinetis MCU low-power applications including wake up from low-power states and stepping over low-power instructions

PEG GUI開発ツール

Swell Softwareは、組み込みデバイス向けのグラフィカル・ユーザ・インタフェース (GUI) ソリューションを提供しています。SwellのPEG Pro、PEG+、C/PEGには、リアルタイムOSと密接に連動する組み込み開発向けGUIライブラリが含まれています。この開発ツールを活用すれば、PEGライブラリや外部リソースを使用してユーザ・インタフェースの画面やコントロールのレイアウトを設定し、C/C++コードを生成することができます。

PEGツール製品ファミリは、さまざまな消費電力、性能、メモリの要件を満たすよう設計されています。主な特長は次のとおりです。

- 製品開発リスクを低減
- 内製開発コストを抑制
- 市場投入時間を短縮

PEGソフトウェアを利用すれば、Windows® やLinux® を搭載したPC上でプロトタイプを作成できるため、組み込みデバイスのGUI設計が迅速化します。完全視覚化レイアウト/設計ツールにより、組み込みソフトウェア/ハードウェア開発と並行してGUI設計を進めることができます。

PEG WindowBuilderは、C++ソース・コードを自動的に生成します。すぐにコンパイルしてあらゆるアプリケーションにリンクすることができるため、市場投入時間をさらに短縮できます。

SwellのGUIソフトウェア製品は、フリースケールのリアルタイムOSと連携するため、次世代製品にLCD画面とディスプレイ・インタフェースを組み込むことが可能になります。GUI開発ツールは、民生用電子機器、産業、医療、通信など、さまざまな市場の組み込みシステムに幅広く対応します。

主な特長

- コスト重視のアプリケーション向けに、柔軟なカスタマイズ、小型フットプリントを実現
- UNICODEを含め、多言語をサポート
- 完全なアンチエイリアス・ライン/フォント描画サポート、ピクセル単位のアルファ・ブレンドなど、優れた色彩表示を実現
- プラットフォームを横断したアプリケーション開発に対応。さまざまなOS/CPUに移行可能
- 画面遷移効果 (スライドイン、ワイプ、フェード)
- タッチスクリーンをサポート
- 複数のグラフィックス・レイヤをサポート
- ランタイム「テーマ」をサポート

PEG GUI Development Tools



Target Applications

Appliance	Consumer	General Purpose	Medical	Factory Automation
• Human-machine interface • Small home appliances • Large appliances	• Digital TV and set-top box applications • Hand-held GPS units • Printers • Smartphones • Digital cameras	• Connected multimedia devices • Automotive infotainment • Home security systems • Test and measurement devices • POS kiosks	• Blood glucose monitors • Electro cardiogram • Ventilators • Patient monitors • Defibrillators	• Industrial automation • Human-machine interface

- ボタン、スライダ、テキスト・スクロール、ダイヤル、プログレス・バー、複数行テキスト・ボックス、スプレッドシート
- 統合フォント作成/画像変換ユーティリティ

- 洗練されたユーザ・エクスペリエンスによって製品を差別化
- プロセッサ/グラフィックス・コントローラを柔軟に選択

利点

- 開発時間/コストを削減
- ユーザ・インタフェースの開発を迅速化
- 製品のユーザビリティに関する問題を物理的設計に入る前に解消
- 製品を横断してグラフィックス・ソフトウェア・ソリューションを標準化

Swell Software Product Line

PEG Pro	PEG+	C/PEG
- Screen transitions - Blending of transparent images and windows - True anti-aliasing - Gradient manager - Open GL support - Written in C++	- Multiple window updates - Alpha-blended images - Runtime image decoders and language resources - Custom widget integration - Dynamic themes - Written in C++	- Designed for small LCDs (QVGA) - Low color-depth - Very small footprint - Single window update - Multi-language capable - Written in ANSI C
One of the smallest footprints and most efficient code bases available.		
Starting 64 KB Typical 64–96 KB	Starting at 48 KB Typical 48–72 KB	Starting at 42 KB Typical 42–52 KB
Professional Services team provides custom consulting and software development, including driver development, UI development and graphic design.		

- CMX : RTX
- eCosPro
- フリースケール: MQX
- ENEA : OSE
- eSOL : PrKernel eT-KERNELv4
- Express Logic : ThreadX
- Green Hills : INTEGRITY、μ-velOSity
- C Executive
- Kadak : AMX
- Keil : RTX, ARTX
- LINUXWORKS
- LynxOS
- Micrium : μC/OS-II
- Micro Digital : SMX
- WinCE/2000/XP/Vista
- On Time
- Quadros : RTX
- μITRON 互換リアルタイム OS
- WindRiver : VxWorks

Licensing Option for PEG Software (Discount available when using Freescale silicon)

	Part Number	Developer project license* (DPL)	Part Number	Runtime license** (In addition to DPL price)
C/PEG	F-PEGC-LICDL-N	\$5,994	F-PEGC-LICRL-N	\$11,988
PEG+	F-PEG-LICDL-N	\$8,394	F-PEG-LICRL-F	\$16,788
PEG Pro	F-PEGP-LICDL-N	\$8,994	F-PEGP-LICRL-F	\$17,988
Additional Seat	F-PEGA-LICDL-N	\$1,868.70		
	Part Number	Developer project license (DPL) technical support renewal***	Part Number	Runtime license technical support renewal***
C/PEG	F-PEGC-SUPDS-N	\$1,498	F-PEGC-SUPRS-N	\$2,997
PEG+	F-PEG-SUPDS-N	\$2,098	F-PEG-SUPRS-N	\$4,197
PEG Pro	F-PEGP-SUPDS-N	\$2,248	F-PEGP-SUPRS-N	\$4,497

* Developer project license includes up to 10,000 unit runtime, 12 months DPL technical support and 3 developer seats.

** Must have a Developer Project license to purchase additional runtime license that includes 10,000+ unit runtime

*** (In addition to DPL support renewal price)

迅速な開発向け PEG WindowBuilder

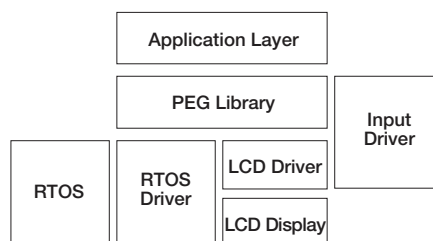
WindowBuilderは、「WYSIWYG (見た通りのものが得られる)」表示を実現し、シンプルで使いやすいインタフェースを通じて、プロジェクトの各画面のレイアウトを自由に設定することができます。

- 完全な WYSIWYG による開発
 - PEG+と PEG Pro 向けのシミュレーション環境
 - PC/Linux/X11 で実行することにより、概念実証に即した開発を実現
 - ハードウェアとソフトウェアの並行開発を実現
 - 評価版を無償提供

サポート・エコシステム/パートナー リアルタイム OS

- Analog Devices : VDK
- Mentor Graphic : Nucleus
- Pharlap : ETS

PEG Software Architecture



ハードウェア

- フリースケール ColdFire/Kinetis マイクロコントローラ、i.MX プロセッサ、Power Architecture プロセッサ
- Renesas H8/SH
- MIPS R3000/R4000
- すべての ARM コア
- Intel/Marvell StrongARM
- Altera NIOSII
- Analog Devices Blackfin
- Texas Instruments

無償提供の評価版 - swellsoftware.com

他のライセンス・オプションについては、Swell Software お問い合わせください (メール: sales@swellsoftware.com、電話: 1-810-385-2893)。

価格は変更される可能性があります。現在の価格については、Swell Software または販売代理店にお問い合わせください。尚、日本国内にサポート窓口はありません。(2012年8月現在)

GUI インタフェース: 3つの基本ドライバ

- LCDドライバ
- リアルタイム OSドライバ
- 入力ドライバ

PEGはモジュール方式を採用しているため、開発プロセスが迅速化します。

- コア・ライブラリにより、ベースとなるドライバを置き換え、さまざまなリアルタイム OS、入力デバイス、LCD コントローラのインタフェースを制御



i.MX Applications Processor Software Solutions

フリースケールのi.MXポートフォリオは、高度に最適化されたBSP、マルチメディア・コーデック、ミドルウェアとともに提供されます。そのため、あらゆる市場分野において、製品開発を迅速化し、市場投入時間を短縮しつつ、i.MXシリーズ機能セットの能力を最大限に活用することができます。

Android

フリースケールは、幅広いi.MXアプリケーション・プロセッサ向けBSPや、タブレット向けSABREなどの関連ツールを通じて、Android OSをサポートします。

レイヤ・アプローチを採用し、Androidスタックへのインタフェースを実現する最適なコンポーネントを選択することで、すぐに利用できる完全なソリューションが実現します。設計する際には、この統合ソリューション上でアプリケーションを直接開発することが可能です。また、フリースケールのリファレンス・コードをベースに独自のドライバを修正することも容易です。

高性能かつ低消費電力で費用対効果に優れ、Android CTS (Compatibility Test Suite) 認証に適合するモバイル・デバイスを開発する上で、Android OS用i.MXファミリ・アプリケーション・プロセッサは、比類のないプラットフォームを提供します。

主な特長

- 最適化されたコーデック、グラフィックス、開発/デバッグ環境を備え、検査基準に適合した完全統合Androidフレームワーク
- 最新の安定版Androidカーネル/リリースと以前のリリースをベースとして、各種市場分野に対応
- すべてのi.MX SoCでコードベースが共通しており、次世代i.MXプロセッサへの移植を容易化
- 一部のドライバやミドルウェアのソース・コード
- ユニット・テストのソース・コード
- BSP関連ツール・チェーン
- 関連ドキュメント (リファレンス・マニュアル、ユーザ・ガイド、リリース・ノート)



詳細については、www.freescale.com/iMXAndroidのWebサイトをご覧ください。

Linux®

フリースケールのLinux®開発ツールを使用すれば、i.MXファミリ・プロセッサを搭載したLinuxベースの設計を迅速に開始することができます。フリースケールが提供する包括的なLinux環境により、設計開発が簡素化し、市場投入時間が短縮します。

Linuxボード・サポート・パッケージ (BSP) は、検査と認証によって、ツール・チェーン、カーネル、ボード固有モジュールの完全動作が保証されており、i.MXハードウェア開発ツールの固定設定内ですぐに利用することができます。BSPは、プロジェクトの迅速な開始に必要な基盤を提供します。

主な特長

- Linuxカーネル/デバイス・ドライバ
- アプリケーション/サービス
- ライブラリ
- GNUツール (コンパイラ、リンカなど)
- 導入メカニズム



詳細については、www.freescale.com/iMXLinuxのWebサイトをご覧ください。

Microsoft®

Windows Embedded Compact 7は、リッチなユーザ・インタフェースとユーザが最も気にする情報に対する接続性能を備えた比類のないデバイスを開発するための最新技術を提供します。Windows Embedded Compact 7は、信頼性に優れた高性能技術を通じて、最新ハードウェア・プラットフォームを活用した個性的なデバイスを実現します。機器メーカー各社は、精通したツールを使用しつつ、強力なInternet ExplorerプラグインであるSilverlight、リッチ・メディア再生機能、情報やデバイスとのシームレスな接続を活用して、比類のないユーザ・エクスペリエンスを実現するデバイスを開発することができます。

主な特長

- リッチ・メディアの接続と使用
- Microsoft Windows 7とのシームレスな接続
- Officeや個人情報との接続
- リッチな拡張可能UIフレームワーク
- リッチなデスクトップ・ブラウジング

- 自然なタッチ入力による没入型エクスペリエンス
- Visual Studioの統合による効率的な開発環境
- Open GL ES 2.0によるグラフィックス性能の向上
- 信頼できるワイヤレス接続とWi-Fi®サポート/Bluetoothサポート (2.1) により、最新デバイスとの接続を実現



詳細については、www.freescale.com/iMXWindowsEmbeddedのWebサイトをご覧ください。

i.MX 高性能マルチメディア・コーデック

高性能マルチメディア・コーデックは、i.MXアプリケーション・プロセッサを使用した人気の音声/動画/画像アプリケーションを実現します。マルチメディア・コーデックは、商用レベルのフル機能ソフトウェア・パッケージとして提供され、音声再生、動画録画、画像表示など、さまざまな用途をサポートします。対応コーデックは、H.264、H.263、MPEG-4、Windows Media Video (WMV)、Windows Media Audio (WMA)、Advanced Audio Encoding (AAC)、Enhanced aacPlusです。また、JPEG、GIF、PNG、BMPの画像コーデックも利用できます。マルチメディア・コーデックは、Windows Embedded CE OSで動作するWindows Media Player (DShowマルチメディア・フレームワーク)、Linux OSで動作するGStreamerマルチメディア・フレームワーク、Android向けのOpenMAXフレームワークをサポートします。

詳細については、www.freescale.com/iMXtoolsのWebサイトをご覧ください。

パートナーの多彩な開発ソリューション

組み込みソリューションの設計およびサポートを支えるエコシステム

• IDEs and Hardware Emulators/Debuggers

ARM

Keil ULINK Pro

Keil MCU 開発キット

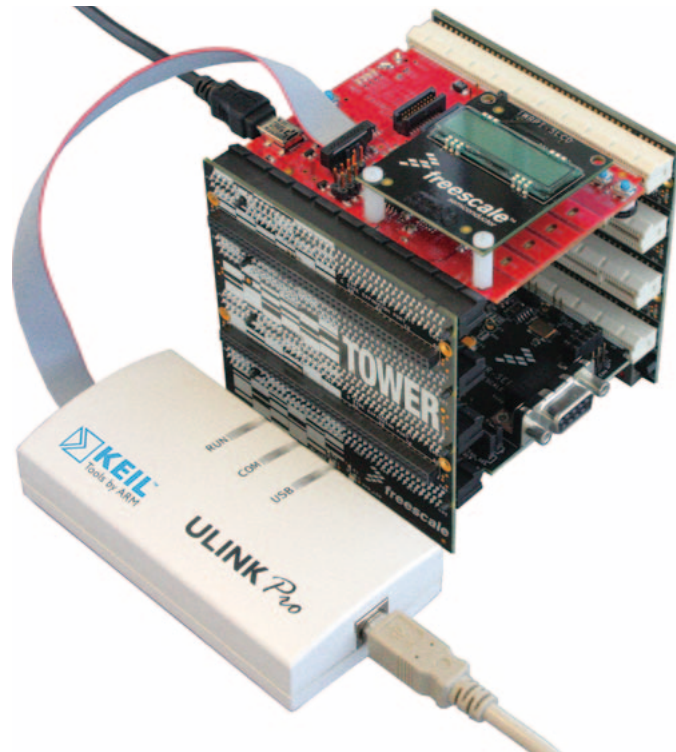
Keil マイクロコントローラ開発キット (MDK-ARM) は、Kinetis マイクロコントローラ・ファミリをはじめとするすべての ARM® Cortex-M マイクロコントローラをサポートします。μVision 4 IDE/デバッガと ARM コンパイラ・ツールチェーンを搭載するこのキットは、操作が容易で機能の豊富な環境を開発者に提供します。

MDK は、プロジェクト開発を迅速化する多数の独自機能を備えています。

- **デバイス・データベース**：デバイスおよびプロジェクトのパラメータを自動的に設定
- **トレース・ツールおよび解析ツール**：性能およびコード・カバレッジを計測してアプリケーションの最適化と検証を実行
- **フル機能の RTX リアルタイム・オペレーティング・システム**：アプリケーションにリソース管理を追加
- **多数のミドルウェア**：MDK-ARM Professional は、TCP/IP ネットワーキング・スタック、USB のホストとデバイスのサポート、および Flash ファイル・システムなどの多様なミドルウェア・コンポーネントにより、Kinetis ファミリをフルにサポート

MDK-ARM は、デバッグおよび解析のための複数の強力なコンポーネントで構成されます。

- **ARM コンパイル・ツール**：すべての ARM 搭載のデバイスに対して最適化された高性能コードを発行。MicroLib ライブラリを選択すればさらなるコード・サイズ節約が可能
- **デバッガ**：シミュレータまたはターゲット・デバッガとして設定可能で、アプリケーション・テストのための単一環境を提供
- **システム・ビューア**：ペリフェラル・レジスタを表示および変更するための先進の方法を提供
- **解析ツール**：ULINK Pro ストリーミング・トレース・アダプタを通してシミュレータまたはターゲット・ハードウェアを解析
- **構成変更可能なロジック・アナライザ**：信号および変数をグラフィカルに表示。ユーザは、変数の変更を引き起こした特定の命令の表示が可能
- **デバッガ**：コード・カバレッジ統計データを提供して、認証テストおよび実証実験を必要とするアプリケーションを検証



• **パフォーマンス・アナライザ**：関数で消費した時間および関数のコール数を含めて、関数に対して記録された実行時間を表示

• **実行プロファイラ**：各命令の実行回数および実行時間を含めて、各 CPU 命令の実行統計データを記録

すべての ARM Cortex-M ベースのデバイスは、先進のデバッグ性能とトレース性能を備えた ARM CoreSight テクノロジを備えています。ULINK アダプタと ARM CoreSight テクノロジを併用すれば、ユーザは CPU の制御、1 行のソースコードまたはアセンブラコードのシングル・ステップ実行、プロセッサ稼働時のブレークポイントの設定、および動作時のメモリ・レジスタやペリフェラル・レジスタのリード/ライトを行うことができます。すべての ARM Cortex-M3 および ARM Cortex-M4 デバイスは、データおよびイベントのトレースを実行します。MDK は、トレース・ウィンドウ、デバッグ・ビューア、例外ウィンドウ、イベント・カウンタ、およびロジック・アナライザなど、システムの稼働時に必要な情報を解析する多数の方法を提供します。

ETM を搭載するすべての Cortex-M デバイスは、命令トレースを実行します。Keil ULINK Pro は、命令トレースを PC に直接ストリーミング出力する唯一のトレース・アダプタです。これにより、履歴シーケンス、実行プロファイリング、およびコード・カバレッジ解析のデバッグを行うことができます。ほぼ無制限のトレース情報のストリーミングが可能であるため、MDK はプログラムの完全なコード・カバレッジを提供します。コード・カバレッジは、実行された各命令を識別し、アプリケーション・テストを通してそれを確認します。これは、完全なソフトウェアの検証と認証には不可欠の条件です。

詳細については、keil.com/freescale の Web サイトと以下の販売代理店をご覧ください。

株式会社ソフィアシステムズ www.sophia-systems.co.jp/ice/arm/RealView_MDK.html

横河デジタルコンピュータ株式会社 www2.yokogawa-digital.com/arm_tool/index.html



ARM® ARM Development Studio 5 (DS-5)

ARM® Development Studio 5 (DS-5) は、Vybridコントローラ・ソリューションおよびi.MXアプリケーション・プロセッサ・ファミリなど、ARMマイクロプロセッサ・コア向けの完全なソフトウェア開発ツールスイートです。DS-5は、操作の容易な検証済みツールチェーンの統合化によりソフトウェア開発を迅速化します。

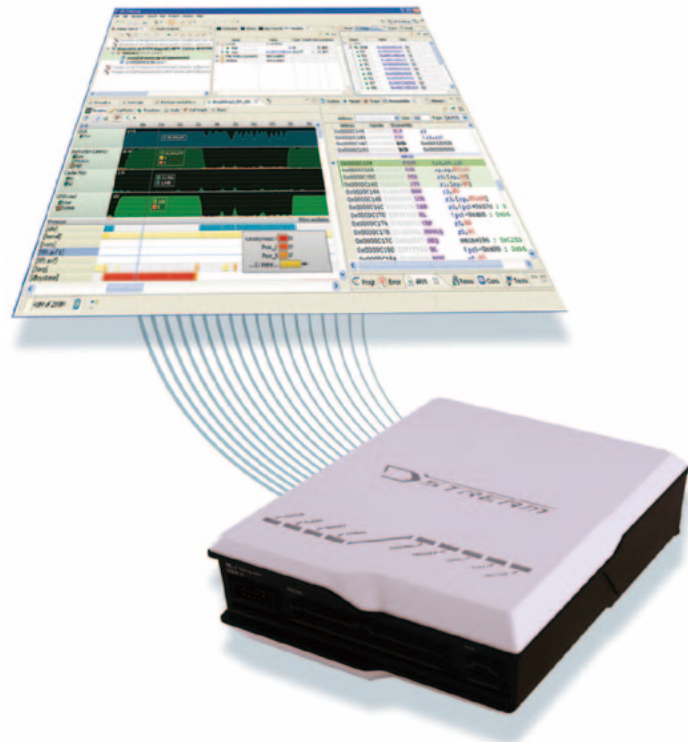
主な特長および利点

- すべてのARMプロセッサのサポート
- 業界標準のEclipse IDEの統合によりサードパーティ製ソリューション・プラグインの充実したエコシステムを提供
- 強力なC/C++コンパイル・ツール
- デバッガは、ブートローダからLinux®/RTOSのカーネルおよびアプリケーションまでのすべての開発フェーズをサポート
- システム全域の性能と消費電力の解析 (Linux®とAndroid)
- 性能ボトルネック (キャッシュ・ミス、割込み) とソフトウェア実行の関係付け
- ホスト・コンピュータ上の標準速度が250 MHz以上のARMソフトウェア開発向け高速シミュレータ
- サポートおよびメンテナンス契約
- 柔軟なC/C++のエディタおよびプロジェクト・マネージャ

DSTREAM

高性能のデバッグおよびトレース・ユニットであるARM DSTREAMは、ARMプロセッサをベースとする任意のターゲット・ハードウェア上でソフトウェアのデバッグおよび最適化を実行します。また、JTAGやSWD (シリアル・ワイヤ・デバッグ) を通してDS-5デバッガやサードパーティ製デバッガをARMプロセッサ・ベースのデバイスに接続することも可能です。DSTREAMは、FPGAアクセラレーションを利用してシングルプロセッサおよびマルチプロセッサのデバイス上のコードで、高速のダウンロードおよび高速のステップ処理を実行します。

DS-5 Debugger and DSTREAM



主な特長

- 最大2500 KB/秒のコード・ダウンロード
- 最大60 MHzのJTAGクロックによる既存のデバッグ・ポートでの高速ソフトウェア・アップロード
- 大容量の4 GBのトレース・バッファによる高速ターゲット上での長時間トレース

エネルギー解析

導入の容易なストリームライン・アクセサリであるARM Energy Probeは、システム内の最大3つのプローブ・ポイントから、システムのエネルギー消費の最適化に役立つ電圧、電流、および消費電力のデータを収集します。

主な特長

- **簡単な設定**：ICEやトレース・ユニットに依存しないために接続が容易で、費用対効果に優れており、幅広い導入が可能

- **複数のチャンネル**：3つの各チャンネルを個別に設定することで、主要なシステム・コンポーネントのピーク時および平均的な電流、電圧、消費電力を同時に計測することが可能
- **エネルギー情報**：Streamline Timelineビューで任意のタイム・スライスを選択すると、電力データの読取り値が累積され、タイム・ウィンドウ内のエネルギー消費が評価される
- **高度なデータ同期化**：Streamlineは、先進のDSP技術を利用してCPUで定義済みの電力消費パターンを検出し、性能データとプローブ読取り値を同期化し、そのデータを独立したUSBを経由してホストPCに転送する

ARM®

Atollic TrueSTUDIO®

Atollic ツールは、強力な機能により、開発期間を短縮してより少ない作業でより高品質のソフトウェア製品を完成させることができます。

Atollic は、組み込み開発者のすべての日常的な作業を対象とする組み込みシステム・ツールセットを提供することをビジョンとして掲げています。Atollic の製品ポートフォリオは、編集、作成、およびデバッグのための高性能ツールのみならず、開発チームの連携、システムとコードの解析、およびテスト自動化の強力なソリューションの提供を目的としています。

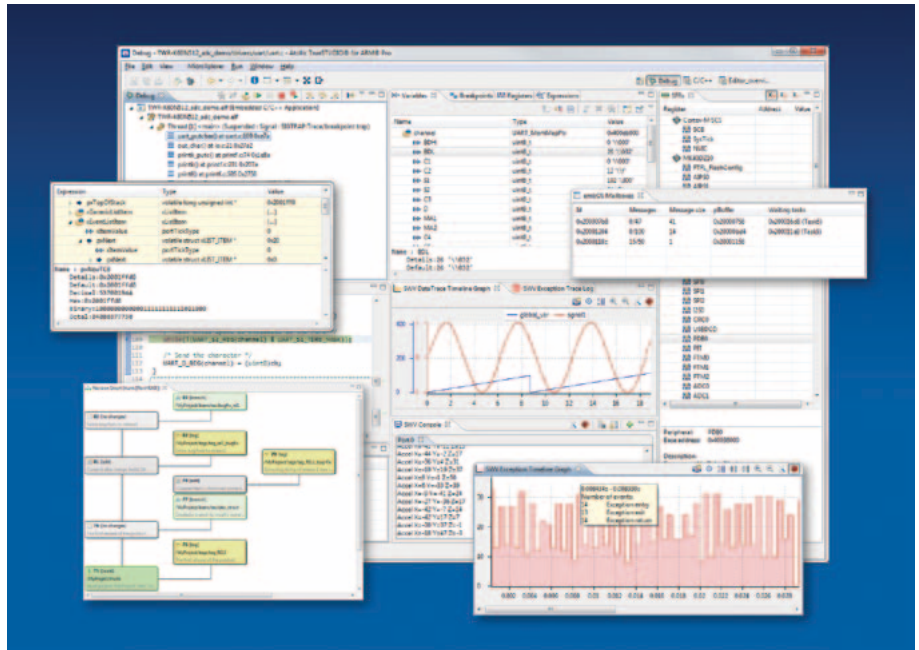
TrueSTUDIO®：次の 10 年を見据えた組み込みシステム開発ツール

Atollic TrueSTUDIO® は、他に類を見ない機能ときわめて優れた集積性を備えた、組み込みシステム開発向けの最高クラスの C/C++ 開発ツールです。最先端のエディタ、C/C++ 最適化コンパイラ、およびトレース機能をもつマルチプロセッサ対応のデバッガに加えて、開発チームの連携、グラフィカルなモデリングと設計、コード・レビューとレビュー・ミーティングをはじめとするさまざまな機能を搭載しています。

TrueINSPECTOR®：スタティクなソース・コード解析によるソフトウェアの高品質化

Atollic TrueINSPECTOR は、専門的なコード解析のためのツールです。スタティクなソース・コード診断を実行し、コード複雑性評価を含むソフトウェア・メトリクスを生成します。ソース・コードは、所定の標準コーディングのデータベースに基づいて検証し、エラーが発生しやすいと見られるコード構造を自動的に検出します。Atollic TrueINSPECTOR は MISRAC:2004 ルール規則をサポートします。

Atollic TrueSTUDIO



TrueVERIFIER：組み込みテスト自動化によるソフトウェアの高品質化

Atollic TrueVERIFIER は、テスト自動化のための先進のツールです。ソース・コードを解析し、単体テスト・スイートを自動的に生成して、広範囲の実行パスを対象にテストを実行します。次に、テスト・ケースをダウンロードし、コード・カバレッジをモニタリングしながらターゲット・ボード上でテストを実行します。最後に、テストとコード・カバレッジ (MC/DC レベル) の結果を数値で表示します。

TrueANALYZER：ダイナミックな実行フロー解析によるテスト品質の評価

Atollic TrueANALYZER は、テスト品質をターゲット・デバイス内で評価するためのツールです。ダイナミック実行フロー解析をシステム・レベルで実行して、コード・カバレッジの正確な評価を提示します。Atollic TrueANALYZER は、航空管制システム・ソフトウェアの RTCA DO-178B (Level A) 規格などで要求される改版条件判定カバレッジのレベル (MC/DC レベル) までのさまざまなタイプのコード・カバレッジ解析をサポートします。

Atollic ツールの詳細については、atollic.com の Web サイトをご覧ください。



Code Red Technologies

Code Red Technologiesは、32ビットARM®ベースのマイクロコントローラのフルチップ・サポートを専門的に行っています。その目標は、組み込みシステム設計者が数週間ではなく数分間という単位でアプリケーションを稼働できるようにすることです。製品には、デバッグ・プローブ (JTAGとSWD) などのハードウェア開発キットおよびソフトウェア開発ツールがあります。

Red Suite

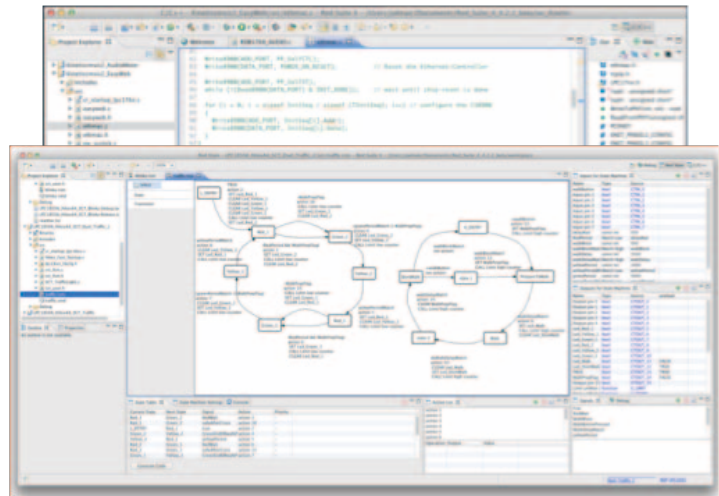
Red Suite 4は、ARMベースのマイクロコントローラ向けの高集積のC/C++ソフトウェア開発環境で、高品質のソフトウェア・ソリューションを計画に即して費用対効果に優れた方法で開発するためのすべてのツールを備えています。Red Suiteは、業界標準のGNUツールチェーン、および操作容易性とマイクロコントローラ専用機能の強化を施した最新バージョンのEclipseをベースとする、フリースケールのマイクロコントローラに最適化されたCライブラリを搭載します。

Red Suite統合開発環境 (IDE) は、他に類を見ないC/C++プログラミング環境に加えて、構文カラーリング、ソース・フォーマット、関数フォルディング、オンラインとオフラインの統合ヘルプ・サポート、さまざまなプロジェクト管理自動化、および統合ソース・レポジトリ・サポート (CVSの統合またはダウンロードによる分割) の機能を備えています。また、Eclipseベースであるために単体テスト自動化やソース・コード解析などの多くのプラグイン・ツールを利用することができます。

主な特長

- 複雑な設定をせずに単体インストールで製品として利用可能な電子媒体での提供
- 浮動小数点ユニット搭載のARM Cortex-M4ベースのデバイスのサポート
- すべてのKinetisマイクロコントローラ・ファミリのサポート
- 小型フットプリントのRedlibマイクロコントローラに最適化されたCライブラリおよびGNU Newlibの内蔵
- Red Probe+およびその他のサポート対象のデバッグ・プローブによるJTAGおよび少ピンのSWDデバッグのフルサポート
- Windows XP、Vista、Windows 7 (32ビットと64ビット)、Linux®、およびMac OS Xで動作
- バッチ/製造作業でコマンド・ラインのFlashユーティリティの利用が可能
- すべてのホスト・プラットフォームでフル機能の時間条件付きの評価が可能

Red Suite IDE



プロジェクト・ウィザード

サポートする各マイクロコントローラに対してプロジェクト・ウィザードのさまざまなテンプレートが用意されているため、ARM Cortexマイクロコントローラのソフトウェア・インタフェース規格の最新バージョンをベースとするプロジェクトのサポートなどを利用して、正しい構成のアプリケーションやライブラリのプロジェクトを短期間で作成することができます。

ペリフェラル・ビューア

ペリフェラル・ビューアは、すべてのターゲット・ペリフェラルのすべてのデータを単純な構成により可視化して、すべてのレジスタとビット・フィールドを一覧などの形式で表示します。

ターゲット・メモリのレイアウト

Red Suiteにはターゲット・マイクロコントローラに関する情報が登録されているため、適切なリンク・スクリプトがビルド時に自動的に生成されます。

Red Suiteは、メモリ・エディタおよび外部Flashのドライバ・メカニズムも備えており、外部Flashの詳細を定義したり、内部RAMのレイアウトを再設定することが可能です。さらに、内部Flashを搭載しないコンポーネントでFlashドライバを利用して、外部Flashを接続することも可能です。

Red Trace

ARM Cortex-M3およびARM Cortex-M4ベースのマイクロコントローラでRed Probe+とRed Traceを併用すると、Red Traceの統合機能によりターゲット・デバイスの実際の処理がきわめて詳細に表示されます。Red Traceは、従来のトレース・ソリューションとは異なり非インテリジェントにトレース・データを収集するため、ターゲット・アプ

リケーションの速度を低下させずに実行を継続します。命令トレース・テクノロジーでは、あるイベントまでに実行された命令の履歴を表示して解析することができます。この機能は、ARM ETB (Embedded Trace Buffer) ハードウェアを実装するデバイスで利用できます。

Red State

Red Stateは、ステート・マシンを設計し、ステート・マシンの実装に必要なコードを自動的に生成するためのグラフィカル・ツールです。ソフトウェアのステート・マシンとハードウェア・サポートのステート・マシン・ペリフェラルの両方に対応します。

Red Probe+

Red Probe+は、ARMベースのマイクロコントローラ向けに専用設計された、High-Speed USBのデバッグ・プローブです。Red Probe+はRed Suiteファミリと統合して利用することを目的としており、RAMへの高速のダウンロードおよびオンチップFlashの直接プログラミングを行うことができます。ターゲットがARM Cortex-M3およびARM Cortex-M4の場合は、SWV内蔵のサポートによりデータ・トレース、命令と例外のプロファイリング、アプリケーションに基づく診断のすべてを実行することができます。Red Probe+は、Red SuiteファミリとともにARMベースのマイクロコントローラの完全な開発とデバッグの環境を提供します。

詳細については、code-red-tech.com/freescaleのWebサイトをご覧ください。



IAR Systems

IAR Embedded Workbench

IAR システムズの IAR Embedded Workbench は、Kinetis、Coldfire、HCS12、S08 などハイエンドからローエンドまでフリースケールのほぼ全ての MCU シリーズと i.MX アプリケーションプロセッサを強力にサポートしています。また、Cortex A5 及び Cortex M4 を搭載した新たな Vybrid シリーズについても、近日対応予定です。

IAR Embedded Workbench for ARM (EWARM) は、プロジェクトマネージャ、IAR C/C++ コンパイラ、アセンブラ、リンカ、ライブラリ、テキストエディタ、デバッガを含む完全に統合された開発環境です。ソースファイルやプロジェクトの作成、アプリケーションビルド、シュミレータやハードウェア上でのデバッグなどが連続的なワークフローで行えます。

また、Cortex A5、Cortex M4 のどちらにも対応している ARM 用 JTAG ICE [I-jet] も安価な価格で提供しています。EWARM には、2,500 以上のサンプルプロジェクトが無償で含まれており、評価ボードやシュミレーターモードと組み合わせることですぐにお試し頂けます。

また、主要マニュアル、GUI、オンラインヘルプが日本語化されており、初めてのユーザーでも安心して使って頂けます。初めてのユーザーには IAR のホームページ上で、統合開発環境 (IAR Embedded Workbench) の無償評価版を提供しています。

IAR Embedded Workbench IDE

主要コンポーネント

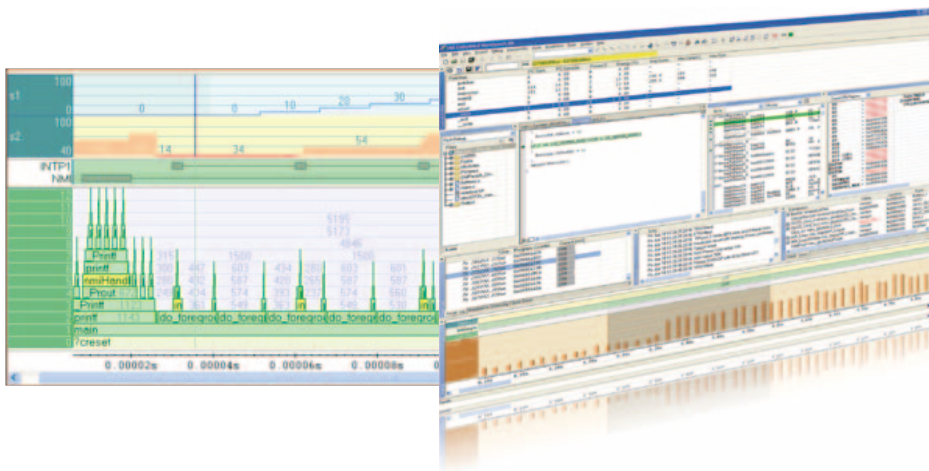
- コード効率と処理速度に優れたコンパイラ

EWARM に含まれるコンパイラは、組込向け C 言語コンパイラとしては最古の歴史を持ち、業界トップクラスの性能を誇ります。四半世紀に渡り磨かれた独自設計のコンパイラによって、高いコード効率と処理速度に優れたコードを吐き出します。

- 構成管理ツール対応

EWARM は、構成管理ツールとして広く使われている「Subversion」と連携して利用できます。これにより複数人数での開発におけるバージョン管理も容易に行うことが可能です。

IAR Embedded Workbench



- ニーズに合わせて OS・ミドルウェアを選択可能

EWARM は、フリースケール社 MQX をはじめ μITRON、μT-kernel といった各種 RTOS、Express Logic 社 ThreadX、Micrium 社 uC/OS II/III、Segger 社 embOS、Free RTOS など多くの OS に対応しており、カーネル認識したデバッグが可能です。

また、リアルタイム OS やミドルウェアの提供、販売も行っており、複数の選択肢から最適なソリューションを提供します。対応デバイス、必要なミドルウェアの種類やライセンス形態などお気軽にご相談下さい。

- 消費電流計測機能 (パワーデバッグ機能)

EWARM では、I-jet (ARM 用 JTAG ICE) 経由でターゲットボードの電力消費を表示するパワーデバッグ機能が標準搭載されています。また、タイムライン上の波形をクリックすると、該当のソースへ直接参照できるため、ソースレベルで消費電力の最適化を可能にします。

- C 言語、C++ 言語に対応

EWARM は、C/C++ 言語での開発に対応しています。

- 採用実績

IAR Embedded workbench は、世界 40 ヶ国以上、14,000 社以上の商用開発で採用されています。医療、車載向けといった高い信頼性が求められる業界での採用はもちろん家電、通信、産業向けなどあらゆる業界で幅広く利用されています。

- 安心のメーカーサポート

秋葉原にメーカーの現地法人があり、技術、営業、マーケティングチームが常駐しています。メーカー自身による日本語の製品サポートを提供しますので、安心してお使い頂けます。(要保守契約)。

IAR と MQX の統合

IAR Embedded Workbench にはフリースケールの MQX ソフトウェア・ソリューションが組み込まれています。一部のポートは、IAR Embedded Workbench によるコンパイルとリンクなどですぐに利用することができます。IAR C-SPY デバッガは、MQX RTOS やその他のオペレーティング・システムのカーネル・アウェアネス機能を備えています。このカーネル・アウェアネス機能を利用すれば、デバッグ・セッション中にオペレーティング・システムのプロパティを観察することが可能です。

- タスク、セマフォ、およびメールボックスなどのオペレーティング・システム・プロパティのモニタが可能
- 実行制御はカーネル依存であるため、各オペレーティング・システム・プロパティの条件でブレークポイントを設定することなどが可能

詳細については、下記日本法人にお問い合わせください。

IAR システムズ株式会社
TEL : 03-5298-4800 E-mail : info.JP@iar.com
URL <http://www.iar.com/jp>



• IDEs and Hardware Emulators/Debuggers

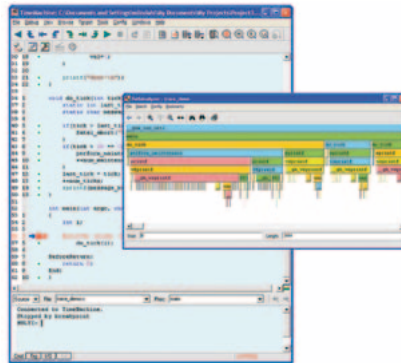
Green Hills Software

MULTI開発環境

MULTIは、ARMで開発を行うためのホスト・ベース (Windows®, Linux®, またはUNIXワークステーション) のグラフィカル統合開発環境です。ホストとのコネクティビティは、ターゲット環境に応じてさまざまな手段が利用できます。MULTIは多くのARM® ターゲットをサポートします。

DoubleCheck 統合スタティック・アナライザは、バッファ・オーバーフローやリソース・リークなどのセキュリティや信頼性のさまざまな問題を引き起こすコード・シーケンスを検出します。そのため、標準ビルドの際にコンパイラで検出されず、ランタイム・テストや通常の運用時に検出されずに残る、重要なバグを検出するのに有効です。

TimeMachine™ Debugging



The TimeMachine suite extends the range of the MULTI IDE by providing a window into the complex interactions in software that can result in bugs, performance problems and testing nightmares.

MULTI TimeMachine デバッギング・スイートは、組み込みソフトウェア開発者がバグをより早い段階で検出して修正し、簡単に最適化を行い、自信をもってテストを行うためのさまざまなトレース解析ツールを提供します。また、情報が理解しやすい形式で表示されるため、トレース・データに迅速に目を通して、より適切なコードをより短期間で生成することができます。

詳細については、株式会社アドバンスト・データ・コントロールズ www.adac.co.jp のWeb サイトをご覧ください。



• IDEs and Hardware Emulators/Debuggers

Lauterbach

MPU 開発ツール

TRACE32 Power Toolsは、オープン・デバッグ環境に合わせて設計され、i.MX、Vybrid、またはKinetis デザインを短期間で効率的にテストするための高機能を備えています。

オプションのETM/PTMトレース・ポート・アナライザは、ランタイム条件でのみ発生する複雑なエラーを検出し、強力な性能およびランタイム・スタティック解析によりプログラム動作を最適化します。

デバッグ機能

- ・ホスト: Windows®, Linux®, Solaris, Mac OS-X
- ・ホスト・インターフェース: USB 2.0, Gigabit Ethernet
- ・ターゲット・インターフェース: JTAG, Serial Wire Debug, IEEE 1149.7, 0.4V5.0V, 4 kHz 100 MHz
- ・60 種以上のコア・アーキテクチャのサポート
- ・すべての標準コンパイラのCおよびC++のサポート
- ・一般的に使用されるすべてのRTOSへの対応
- ・ARMとDSPのコアが任意に混在した環境のマルチコア・デバッグ
- ・対称型マルチプロセッシング (SMP) のサポート
- ・Flash プログラミングのサポート
- ・命令セット・シミュレータによるターゲット・ハードウェア不要のデバッグ
- ・仮想プロトタイプのデバッグ・インターフェース (Synopsys, ARMR)
- ・サードパーティ・ツールの統合 (Eclipse, Rhapsody など)

Lauterbach Development Tools



- ・CoreSight テクノロジーのサポート
- ・TrustZone テクノロジーのサポート
- ・VFP、NEON のサポート
- ・デバッグ通信チャネルおよびセミホスティングのサポート
- ・ホルト・モードおよびモニタ・モードによるデバッグ

トレース・ポート・アナライザの主な特長

- ・最大 32 ビットの ETM/PTM トレース・ポート幅
- ・チャンネルあたり 600 Mb/秒を超えるオフチップ・トレース・データ・レート
- ・最大 4 GB のトレース・メモリ
- ・ETM/PTM のすべてのプロトコルおよびモードのサポート
- ・強力なトレース・フィルタおよびトリガ
- ・関数およびタスクのランタイム解析
- ・コード・カバレッジ解析

- ・キャッシュ解析
- ・コンテキスト・トラッキング・システムによるサンプリングしたプログラム・フローの再デバッグ
- ・ホスト・アプリケーションに対するトレース・データのリアルタイム・ストリーミング
- ・プログラム・フロー関連のエネルギー消費の評価
- ・ロジック・アナライザ (タイミングと状態のアナライザ)
- ・オンチップ・トレース・メモリのサポート (ETB、TMC)
- ・マルチ・トレース・ソースの時間情報の表示 (CoreSight、ETM、PTM、HTM、ITM、STM)
- ・CoreSight Single Wire Viewer のサポート

詳細については、www.lauterbach.co.jp のWeb サイトをご覧ください。



P&E マイクロ コンピュータシステムズ Multilink および Cyclone

USB Multilink デバッグ・ インタフェース

P&E マイクロコンピュータシステムズの USB Multilink は、ユーザの PC からターゲット・マイクロコントローラのデバッグ・インタフェースへのアクセスを可能にする、開発用途を重視した低価格のインタフェースです。新製品の Multilink Universal および Multilink Universal FX は、Vybrid コントローラ・ソリューションや Kinetis マイクロコントローラなど、フリースケールの数多くのアーキテクチャをただ 1 つのインタフェースでサポートします。FX は、一部のアーキテクチャでは通信速度がさらに高速化（最大で 10 倍）され、ターゲット・デバイスへの電力の供給も可能です。“ユニバーサル”を目的とするこれらの Multilink には、サポート対象すべてのアーキテクチャと接続するためのリボン・ケーブルが付属

Multilink and Cyclone



します。P&E の Multilink は、CodeWarrior に加えて Keil、IAR、Cosmic、およびその他のツールチェーンによりサポートされます。

Cyclone 製造プログラマ

P&E の Cyclone 製品は、オペレータ制御の小規模プログラミングおよび自動化された大規模プログラミングを含めたインサーキット製造プログラミングに最適化されています。Cyclone は、フリースケールのプロセッサ/マイクロコントローラの内部メモリに加えて、プロセッサのアドレス/データ・バスで接続された外部メモリのプログラムに利用することができます。

詳細については、pemicro.com の Web サイトをご覧ください。



SEGGER J-Link および Flasher

業界トップクラスの組込みソフトウェアを基に設計された SEGGER の開発ツールおよび製造ツールは、フリースケールの i.MX プロセッサ、Kinetis マイクロコントローラ、および Vybrid コントローラ・ソリューションを含めて、幅広いマイクロコントローラおよびマイクロプロセッサに豊富な先進機能および強力なサポートを提供します。

J-Link

業界をリードする JTAG/SWD ブローブ

J-Link は、ARM® を利用する環境でデファクト・スタンダードの JTAG ブローブになっており、操作と設定の容易性が特長として知られています。Flash ブレークポイントは無制限に設定することが可能であるため、Flash メモリをデバッグする際のブレークポイントの利用制限からも解放されます。また、J-Link は超高速の Flash ダウンロード・アルゴリズムを備えており、ダウンロード速度は最大 1.5 MB/秒に達します（J-Link ULTRA の場合）。J-Link は、CodeWarrior、TrueStudio、MDK、Embedded Workbench、および GDB ベースのデバッグ・ソリューションなど、一般的なすべてのツールチェーンの利用が可能です。

J-Link



J-Link には、目的の開発 / 製造用途に応じたさまざまなモデルがあります。

- J-Link
- J-Link ULTRA (高性能モデル)

- J-Link ULTRA+ (高性能モデル、全拡張モジュール・ライセンス付き)
- J-Link PRO (Ethernet インタフェースの追加、全拡張モジュール・ライセンス付き)
- J-Trace ARM Cortex-M (組込みトレース・マクロセルをサポート)
- J-Link Lite (超小型フォーム・ファクタ、評価ボード向けエミュレータ・ソリューション)

Flasher ARM® 製造ツール

Flasher ARM は、J-Link と同じ高速の Flash ダウンロード・アルゴリズムを採用しており、複数の接続活動・オプションにより任意の製造環境に簡単に組み込むことが可能です。接続手段は USB、RS232、または Ethernet です。Flasher の起動は、ボタン押下、コマンド行インタフェース、グラフィカル・ユーザ・インタフェース、または端子が 2 線式ハンドシェイクのハードウェア・インタフェースで行います。

詳細については、segger.com/jlink.html の Web サイトをご覧ください。



•RTOS, Embedded Software Tools and Middleware

Express Logic ThreadX

ThreadXは、複雑な組み込みアプリケーション向けに専用設計されたExpress Logicの先進のRTOSです。picokernelアーキテクチャ、preemption-thresholdイベントチェイニング、および多様なシステム・サービスなど、数多くの先進機能を備えています。きわめて簡単に利用できるThreadXは、最も厳しい条件の組み込みアプリケーションの理想的な選択肢です。Express Logicには、FileX、NetX、

PEGX、USBX、TraceX、およびStackXなどの製品もあります。

詳細については、株式会社グレースシステム www.grape.co.jp のWebサイト www.rtos.jp をご覧ください。

expresslogic

•RTOS, Embedded Software Tools and Middleware

Real Time Engineers Ltd. FreeRTOS

FreeRTOSは、市場をリードするプライオリティベースのプリエンプティブ型RTOSで、31種類のアーキテクチャをサポートし、年間で77,500回もダウンロードされています。専門技術に基づいて開発され、厳密に品質管理され、堅牢性を備え、サポート体制も整うFreeRTOSは、自由にダウンロードできるだけでなく、使用するソース・コードを明示せずに商用で利用することが可能です。各公式ポートには、カーネル機能のデモ、操作習熟の促進、およ

びアウトオブザボックス開発（追加条件なしの開発）の実現のための設定済みのサンプル・アプリケーションが収められています。こうしたプロジェクトは、Tower System モジュール開発プラットフォームなどのフリースケールの一般的なデザインにも採用されています。FreeRTOS+IO 入力/出力抽象レイヤおよびFreeRTOS+CLI コマンド・ライン・インタフェースのアドオン・コンポーネントも利用できます。



•RTOS, Embedded Software Tools and Middleware

Green Hills Software μ-velOSity™

リアルタイム・オペレーティング・システム

- μ-velOSityは、コストの重視やリソースの制約が課題となるほとんどのデバイスに適した、小型および高速で操作の習熟が容易なロイヤリティフリーのRTOSです。
- INTEGRITY RTOSは、分割アーキテクチャをベースに構築され、組み込みシステムに対して総合的な信頼性、絶対的なセキュリティ、および最大のリアルタイム性能を提供します。

ソフトウェア開発ツール

- MULTI® および AdaMULTI 開発環境では、組み込みアプリケーションおよびリアルタイム・アプリケーションの迅速な開発、デバッグ、テスト、および最適化を行うことができます。
- TimeMachine デバッグ・スイートは、検出がきわめて困難なバグを数分間で見つけ出します。

- DoubleCheck 統合スタティック・アナライザは、開発の初期段階で簡単かつ正確にバグを検出します。
- Green Hills の最適化コンパイラは、C、C++、Ada 95、および Fortran から最も小型で最も高速のコードを生成します。

プロセッサ・プローブ

- SuperTrace プローブは、高速なトレース、ダウンロード、およびデバッグを実行します。
- Green Hills プローブは、高性能のリアルタイム・デバッグを実行します

ARM 最適化コンパイラ

Green Hills の ARM 向けコンパイラは、サポート対象の各 ARM プロセッサ・モデルのパイプラインおよび命令セットの特性を利用して、アーキテクチャのみならずプロセッサにも特化した最適化を実行します。また、リンク時最適化機能を備えた Green Hills の

CodeFactor でさらに最適化を行えば、オブジェクト・ファイルの冗長なコード・セグメントが特定および除去されて、全体のプログラム・サイズが削減されます。

Green Hills の C/C++ コンパイラは ANSI/ISO 規格に完全に準拠し、オプション設定により MISRA C プログラミング・ガイドラインにも準拠します。



詳細については、株式会社アドバンスト・データ・コントロールズ www.adac.co.jp のWEBサイトをご覧ください。

•RTOS, Embedded Software Tools and Middleware

Mentor Graphics

Nucleus

Nucleusは、1993年にARM®とともに最初にリリースされて以来出荷数が30億ユニットに上る、多くのARMベースのデバイスで利用される最も普及した商用のRTOSです。実績を重ねたRTOSとして、安定性、確実性、および高度なスケーラビリティの特長を備え、カーネル・サイズは2Kまで縮小することが可能です。i.MX28ファミリ向けのNucleus ReadyStartは、すぐに利用できるUSB、Wi-Fi、CAN、I2C、SPI、ZigBee®、Bluetoothなどの豊富なコネクティビティ・サポートが完全に統合化されています。Nucleus Power Management

Frameworkは、すぐに利用可能なパワー・マネジメントAPIを最大限に利用して、消費電力を重視したペリフェラルにより消費電力を最小限に抑制します。Nucleusは、ダイナミック電圧周波数スケーリング(DVFS)を1つのAPIで自動的に管理して、バッテリー寿命を延長し、機械的デザインを簡略化して、常に業界の消費電力規格に準拠します。

詳細については、mentor.com/embedded-software/nucleusのWebサイトをご覧ください。



•RTOS, Embedded Software Tools and Middleware

Micrium

μC/OS

μC/OS-IIIは、組込みシステム・プロジェクトの時間を節約するように設計されたMicriumの最新のRTOSです。μC/OS-IIの機能を継承するとともに、管理するアプリケーション・タスク数が無制限で、ほぼゼロの割り込みディセーブル時間を達成します。μC/OS-IIIは、i.MXアプリケーション・プロセッサ、Kinetisマイクロコントローラ・ファミリ、およびVybridコントローラ・ソリューションをサポートします。

μC/OS-III: リアルタイム・カーネルおよびフリースケール Kinetis ARM Cortex-M4 テキストブック

リアルタイム・オペレーティング・システムの概説書です。総合的かつ詳細なPart Iでは、Micriumの広く利用されるμC/OS-IIIリアルタイム・カーネルに

μC/OS-III



ついて詳細に説明します。Part IIでは、μC/OS-IIIおよびフリースケールのTWR-K53N512 Tower Systemモジュールをベースに構築した医療アプ

リケーション向けの組込み医療デバイスの実践的な作業アプリケーションについて説明します。使用するのは、ARM® Cortex-M4プロセッサ、およびCodeWarrior Development StudioとIARシステムの開発ツールです。実践的な作業サンプルには、心拍数モニタ、血糖値測定器、パルス酸素濃度計、および血圧計などがあります。

詳細については、freescale.com/TWR-K53N512のWebサイトをご覧ください。



•RTOS, Embedded Software Tools and Middleware

SEGGER

embOS-RTOS

SEGGERは、豊富な機能の高性能のRTOS、GUI、およびミドルウェア・ファミリ(ファイル・システム、USBホストおよびデバイス、IPスタック)を提供しており、そのすべては厳密で効率的なコーディングおよびドキュメンテーションの規格に準拠しています。ソフトウェアは、使用リソースが最小となるように最適化されており、取扱いがきわめて容易で、面倒な設定をせずにすぐに利用することができます。また、フリースケール・ベースの一般的なデザイン向けのBSPを含めて、一般的な評価ボードおよびツールチェーン向けのBSPおよびプロジェクトの利用も可能です。SEGGERは、プロジェクトの規模に応じた柔軟なライセンス・モデルを用意しています。

組込みソフトウェア

- embOS: 超小型フットプリントと高速のコンテキスト切替を特長とするRTOS
- emWin: 任意のマイクロコントローラ、ディスプレイ・コントローラ、およびディスプレイで動作するGUI
- emFile: フェールセーフのドライバ・レベルおよび高度なFlashメモリ・サポートを備えたファイル・システム
- emUSB: 柔軟な通信クラスのUSBホストおよびデバイス

- embOS/IP: 市場でも最も高速な組込みIPスタックの1つ

詳細については、segger.com/freescale.htmlのWebサイトをご覧ください。



Timesys LinuxLink

Timesysは、組込みLinux®デバイスの開発および保守にともなう習熟時間、複雑性、およびリスクの解消をサポートします。組込みLinuxソリューション・プロバイダのリーダーであるTimesysの製品は、Kinetis、i.MX、Vybrid製品をはじめとするフリースケールのARMベースのソリューションで利用できます。

Timesysは、評価を得ているLinuxLink組込み開発システム、Linuxに関するエキスパート・サポート、および実績を重ねた専門的なサービスを通じて、開発チームがオープン・ソースのLinuxベースの製品をより迅速かつより安価に市場に供給できるように支援します。

フリースケールのプロセッサでLinuxLinkのユーザ登録を行うと、以下のことが可能になります。

- フリースケール開発キットによる最初の組込みLinuxイメージのアセンブル作業およびブート作業の迅速化
- 適切にインストールおよび設定した開発環境によるデスクトップ上でのカスタムLinuxプラットフォームのパッチ / 設定 / リビルド / 更新の実行
- 広く普及したオープン・ソースの開発ツールおよび開発ライブラリ / ユーティリティによるプラットフォームのデバッグ / 調整
- 一般的な開発作業に対する技術支援およびTimesysの編集による“システム開発の手引き”ドキュメントの豊富なライブラリの利用

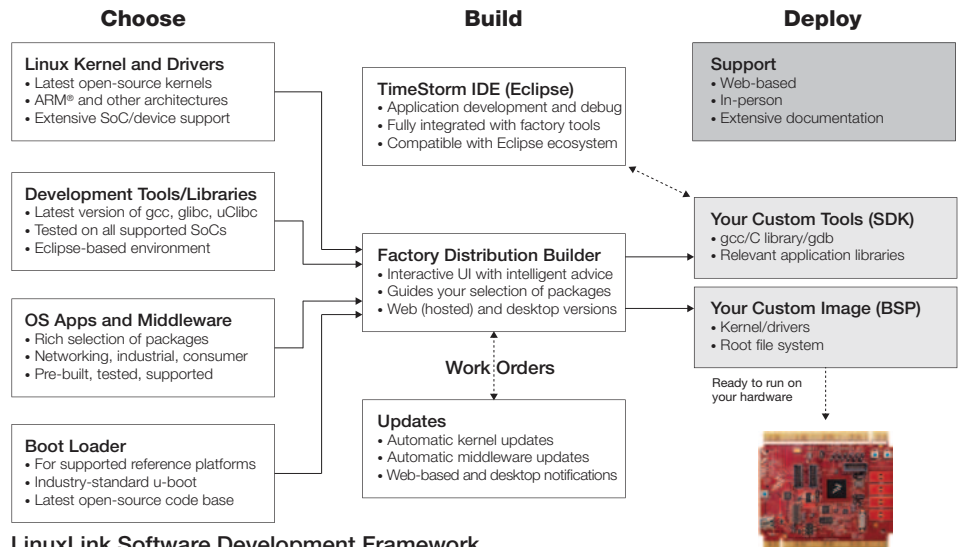
LinuxLinkの主要コンポーネント： Linuxカーネル、ツールチェイン、 ソフトウェア・パッケージ、ブートローダ

TimesysのすべてのLinuxプラットフォームは、フリースケールの半導体パートナーが推奨するブートローダとの互換性を考慮して構築およびテストされており、最初のボードを短期間で完成させることができます。

Factory Distribution Builder

TimesysのFactory Distribution Builderは、Linuxプラットフォームの完全なカスタマイズおよびサードパーティ製や独自開発のソフトウェアの統合を可能にします。さらに、“アドバイス”と“レコメンド”

Timesys LinuxLink



LinuxLink Software Development Framework

のための革新的なエンジンにより、ミスを最小限に抑えます。

TimeStorm IDE

アプリケーション開発の高性能のツール・スイートであるTimeStormは、クロスコンパILINGやリモート・デバッグなどの組込みシステムに付きものの手間のかかる作業を効率的に処理し、先進の機能によりプロファイリング、テスト、およびリーク検出などの作業を実行します。TimeStormは、開発者の間で広く利用されるEclipseプラットフォームのIDEがベースとなっています。

更新通知

LinuxLinkのユーザは、ソフトウェアで使用するLinuxコンポーネントの更新情報が自動的に通知されます。

定額制のLinuxエキスパート・ヘルプ

LinuxLinkのユーザ登録を行うと、技術サポートを利用してフリースケールの専門エンジニアからの回答を短時間で得ることができます。また、直感的に利用できることを目的としたフリースケールのオンライン・サポートでは、詳細な情報をやり取りしたり、

質問の提出、閲覧、および更新に加えて、解決済みの質問を検索したり内容を確認することができます。

無償提供のLinuxLink-BSP/ SDKの短時間のカスタマイズ

無償LinuxLinkのアカウント登録を行うと、Linuxイメージをアセンブルし、それをボードにダウンロードして実行することができます。登録はtimesys.com/registerで受け付けています。

TimesysのLinuxLinkの組込みLinuxビルド・システムの詳細については、リネオソリューションズ株式会社のWebサイトwww.lineo.co.jpをご覧ください



•RTOS, Embedded Software Tools and Middleware

Wind River VXWorks

VxWorksは、フリースケールのi.MXプロセッサをサポートするWind Riverの業界トップのリアルタイム・オペレーティング・システムで、数百万単位のアプリケーションへの導入という組込みシステム市場での輝かしい実績を誇っています。民生用から航空宇宙および防衛用のデバイス、そしてネットワークングから医療までのさまざまな垂直産業に導入されるVxWorksは、顧客のイノベーションのための完成さ

れた実績のある基盤を提供することにより、リーダーとしての地位を保ち続けています。

詳細については、www.windriver.com/japanのWebサイトをご覧ください。

Wind Riverは、市場をリードする商用の組込みLinuxプラットフォーム、および組込みアプリケーション向けのAndroidをベースとする一連の製品で、i.MXプロセッサのサポートも行っています。

WIND RIVER

•RTOS, Embedded Software Tools and Middleware

QNX RTOSソフトウェア、開発ツール、 マルチメディア、およびHMI ミドルウェア

QNXソフトウェアシステムズは、組込みデザイン向けの安全でセキュアなRTOSソフトウェア、開発ツール、マルチメディアとHMIミドルウェア、およびサービスのリーディング・プロバイダです。QNXは、安全が重大な結果にかかわるきわめて重要な環境での世界中で数百万におよぶ導入により、30年にわたって組込み市場からの複雑な要求を満たしてきました。

フリースケールは、QNXとともに組込み市場の要求に取り組んでいます。QNXの最高水準のマルチコア・プログラミング能力と高度な分散アーキテクチャ、およびフリースケールの業界をリードするマルチコア・プロセッサの統合により、両社は独自の分野を開拓し続けています。QNXの先進のマルチメディア能力とフリースケールの車載、医療、産業、および民生製品の融合は、これらの市場に対して訴求力のある価値を提供します。

詳細については、www.qnx.comのWebサイトをご覧ください。



•UI Tools

i.MX ベースの2Dおよび3Dのグラフィック・ソリューション向けの先進のUIツール

スマート・デバイスの最大の差別化要因はユーザ・エクスペリエンスです。市場は、グラフィックスによる直感的で魅力的な操作を備えた洗練されたユーザ・インタフェースへの需要を強めていますが、その実現には莫大な開発投資が必要です。フリースケールは、社内の開発コストの抑制し、それにより製品開発リスクを削減して、UI開発の負担を軽減するために、特定のパートナーと協力してより迅速に製品を市場に供給するためのUIのツールと技術の開発を行っています。

ほとんどのパートナーは、アウト・オブ・ザ・ボックス（設定を変更せずに使用可能）であるかカスタム設定を行うか関係なく、AndroidやLinux®などの幅広いオペレーティング・システムに対応しています。

UI Tools—Advanced Tools for i.MX

Partner	Offering	Link
Mentor Inflexion	Hardware-optimized 3D i.MX graphics	mentor.com/embedded-software/inflexion/freescale
Nokia/Qt	Community open source	imxdev.org/wiki/index.php?title=All_Boards_Qt
Crank Software, Inc.	Storyboard suite: Rapid development environment for rich animated user interfaces (UI/HMI)	cranksoftware.com/services_support/iMX.php
Rightware	Custom optimization for the i.MX 6 series triple play GPU architecture	rightware.com/en/Kanzi+UI+Solution/
Youl Labs	Natural user interface framework, UX tools and development services	youilabs.com

組込みボード・ソリューション

OEM各社にとって、革新的な製品をより早く市場に投入するという課題がますます深刻化しています。多くの製品で、そのリソースがハードウェアからソフトウェア・エンジニアリングへと劇的に変化しているからです。加えて、高速のメモリとI/O信号を搭載する現在の高性能マイクロプロセッサの複雑化という問題もあります。フリースケールは、フリースケールの最新のマイクロプロセッサを利用して設計を行うOEM各社をサポートするため、ソフトウェアとハードウェアの多彩なツールからなる堅牢なエコシステムを提供しています。

組込みボード・ソリューション

組込みボード業界は、開発から製品化までの期間、および高速のプロセッサ、メモリ、I/O信号への対応という課題を抱えるOEM各社を支援するための専門技術を開発してきました。こうした企業は、結果的には最終ボード・コストの削減や市場への製品投入の迅速化をもたらす、フォーム・ファクタ、信号、およびオペレーティング・システムの規格の策定に積極的な役割を果たしています。i.MX製品をサポートする各企業（上記の表に一覧で示す）は、OEM各社が“製造か購入か”を簡単に決断できるようにするため多岐にわたるフォーム・ファクタ、プロセッサ、機能、および各種ソフトウェア・ツールを提供しています。

組込みボード・ソリューションの多彩なツール

フリースケールは、組込みボード業界でさまざまな企業との長期にわたる関係を築いてきました。これらの企業は、航空宇宙、防衛、産業、および民生など、対象とする市場も共通しています。フリースケールのこれらの市場に対するサポートはシリコンだけ

i.MX Embedded Board Solutions

Embedded Board Eco-Partner	i.MX Technology				Embedded Market Segments			
	i.MX28	i.MX50	i.MX53	i.MX 6 Series	General Embedded	Industrial	Medical	Telecom
Advantech			√	√	√	√	√	√
SECO	√		√	√	√	√	√	
Boundary Devices			√	√	√	√		
Digi International	√		√		√	√	√	√
TechNexion			√	√	√	√		
iWave Systems		√	√	√	√	√	√	
KaRo	√		√		√	√	√	√
NovTech			√	√	√	√	√	√
TQ-Components	√		√		√	√		

ではありません。市場への製品投入という目標を達成するための総合的なソリューションには、OSやツールのベンダとの緊密な技術提携が不可欠です。フリースケールのシステム・インテグレータは、ユーザが必要とするLinux®、WinCE®、Android OS、およびRTOSの要件を提供します。

フリースケールは、RapidIO® Trade Association、PICMG®、Linaro、およびThe Multicore Associationなど、この業界をサポートする規格委員会にも積極的に参加しています。これらの規格団体は、他の業界の参加企業と連携しながら、より高性能でより費用対効果に優れたソリューションを市場に提供するための仕様を策定しています。

フリースケールの参加は、技術や製品のための豊富なエコシステムの構築に役立っています。フリースケールは、“製造か購入か”を簡単に決断できるように、ターゲット市場の需要を満たす多数のモジュール

ルを含む一連の開発システムをパートナー各社とともに提供しています。これらのシステムは、ソフトウェア開発およびi.MXプロセッサの利用を容易にします。

フリースケール・コネク・プログラムについて

フリースケール・コネク・プログラムは、フリースケール製品を有効活用する製品やサービスを提供するエコシステム・パートナーを対象とするプログラムです。フリースケールの組込みボード・パートナーは、多様なソリューションとサポーターソフトウェアを提供します。

詳細については、freescale.com/EBSのWebサイトをご覧ください。

パートナーの提供するi.MX開発ツール

i.MX 6シリーズをベースとするスマート・デバイス向けSABRE-Lite

SABRE-Liteは、ARM® Cortex-A9 1.2 GHzプロセッサと低コストのオープン・ソースの開発プラットフォームを統合したエコシステムのサポート付きのボードです。ディスプレイ・コントローラ、ハードウェア・アクセラレータによるグラフィックス、1080pビデオ・デコード、および720pエンコードに加えて、組込みの民生、産業、医療市場のヒューマン・マシン・インタフェースなどのアプリケーションに理想的に適合する多数のコネクティブティ・オプションを搭載します。ほとんどの主要なオペレーティング・シス

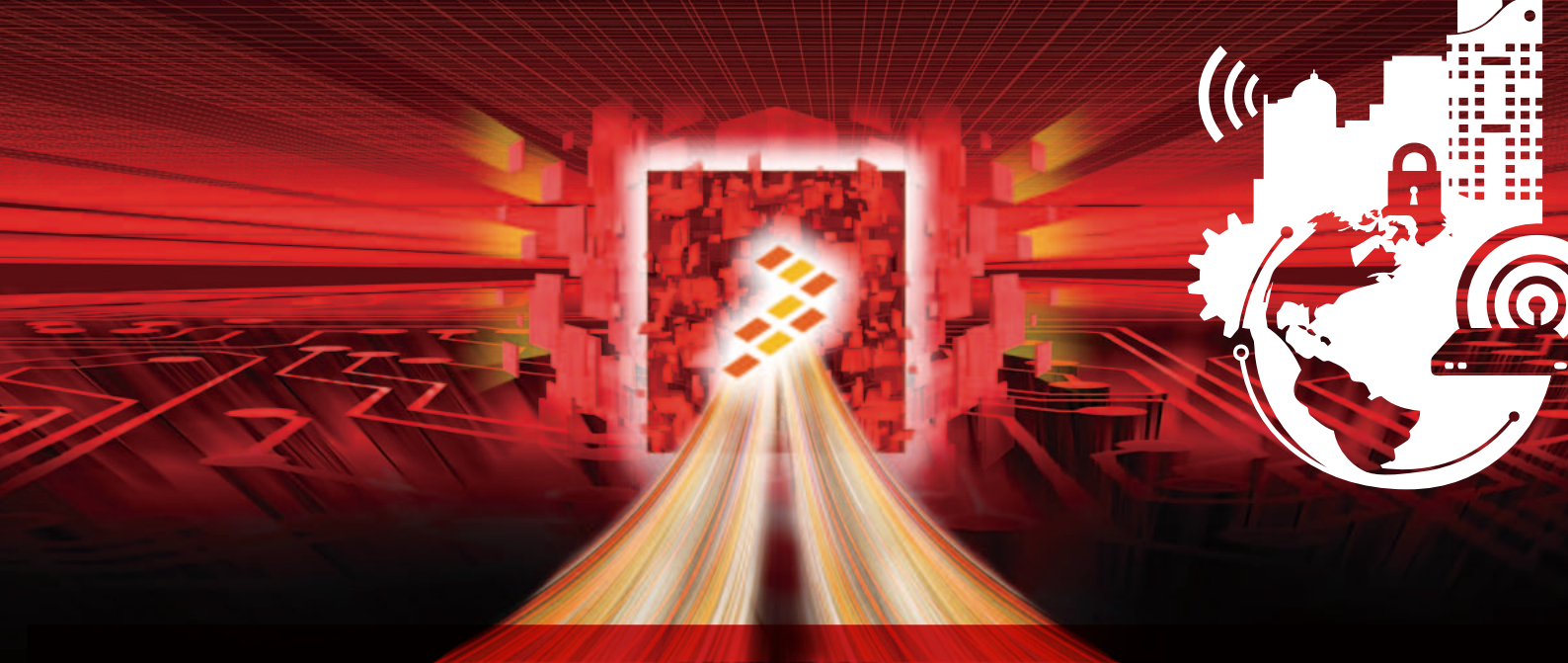
テムには、製品化までの全フェーズに対応するエコシステム・ソリューションが既に用意されており、市場への製品投入を迅速化することができます。注文はboundarydevices.com/products-2/sabre-lite-imx6-sbc/で受け付けています。

i.MX50クイック・スタート・ボード

このボードは、i.MX50のパートナーにより供給される費用対効果に優れたオープン・ソースの多目的プラットフォームです。小型eリーダー向けとして、フ

リースケールの低消費電力のARM® Cortex-A8 800 MHzプロセッサを使用するEPDコントローラを内蔵します。Linux® およびAndroidへの対応により、産業、医療、電子書籍端末、および汎用の組込みアプリケーションに理想的に適合します。

注文はiwavesystems.comで受け付けています。



Layerscape アーキテクチャ

Layerscape アーキテクチャをベースとする QorIQ プロセッサ

ソフトウェアを重視した革新的な新しいネットワーキング・システム・アーキテクチャ

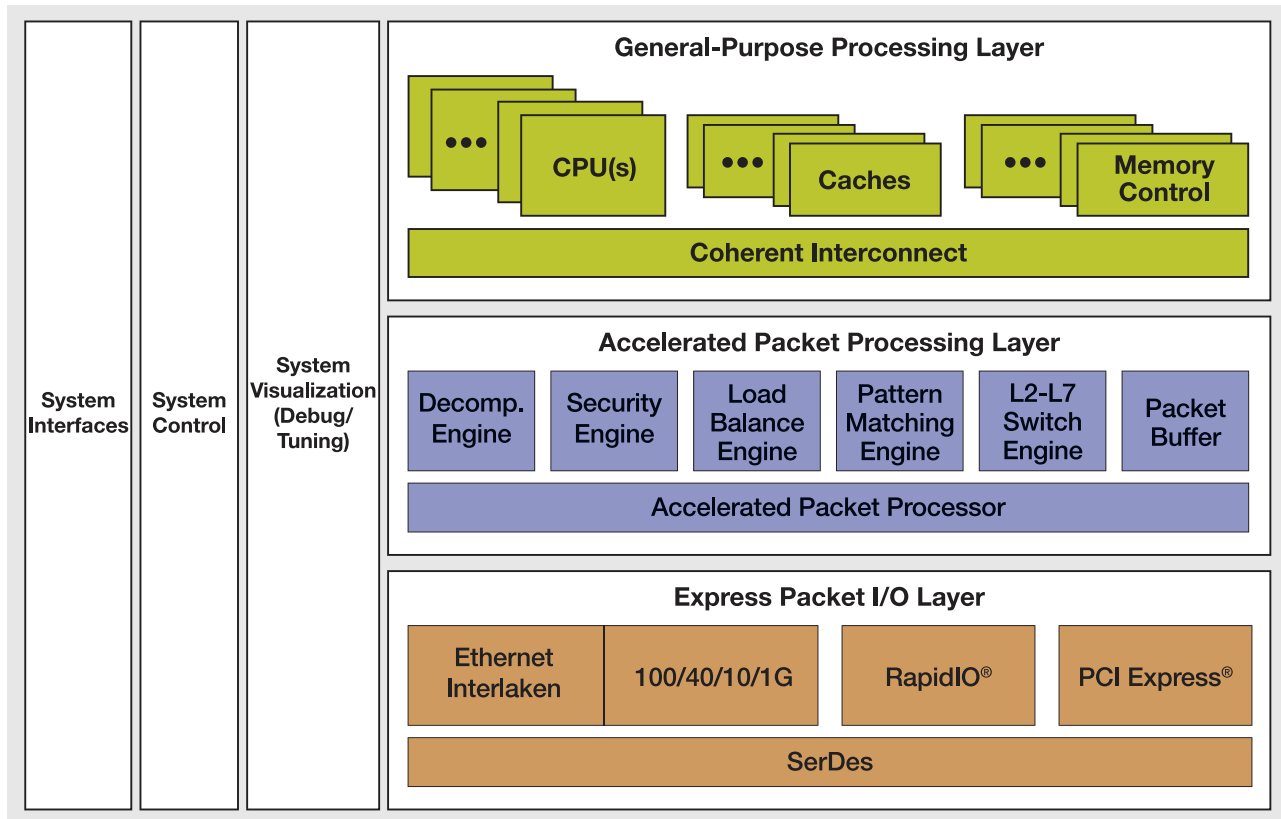
フリースケールの QorIQ 通信プロセッサ・ポートフォリオは、比類のないデバイス性能と多様性で業界をリードしています。このポートフォリオに、Layerscape アーキテクチャをベースとし、ARM® Cortex-A7 コアまたは ARM Cortex-A15 コアを搭載する次世代の QorIQ LS-1 および LS-2 製品ファミリが追加されることにより、消費電力制約の厳しい最小フォーム・ファクタのネットワーキング・アプリケーションにも QorIQ の性能を提供します。最適化された性能と電力効率を最大の特長とするこれらの新ファミリは、仮想化、キャッシュ・コヒーレンシ、およびピン互換性などの完全な機能互換性の実装により、これらの次世代の QorIQ ファミリ間での容易で円滑なアプリケーションの移行を可能にします。加えて、Layerscape アーキテクチャをベースとする QorIQ プロセッサには、フリースケールの卓越したネットワーク技術と ARM の幅広いエコシステムが独自に組み合わせられて提供されます。

Layerscape アーキテクチャ

Layerscape アーキテクチャは、ネットワーク上のすべてのクラスのアプリケーションの性能と電力効率を最大限に高める、モジュラー型のシステム・アーキテクチャです。この最適化を実現するのが、ソフトウェアおよびプログラマビリティに重点を置いて階層ごとに互いに独立したスケーラブルなレイヤを備えた、独自のハードウェア・フレームワークです。極めて優れたプログラミングの柔軟性により、パケットの処理効率は飛躍的に改善され、それに伴う高性能化が達成されるだけでなく、ネットワークを介したリアルタイムの“ソフト”制御（導入、設定、および管理）により、ソフトウェア投資を無駄にすることなく継続的な進化と市場への製品投入の迅速化を達成することができます。また、共通のハードウェアと一貫したソフトウェアのモデルにより、目的のアプリケーションに応じて ARM コアまたは Power Architecture® コアの最適なコアを組み込むことができる、コアに依存しない (core-agnostic) アーキテクチャが可能になります。

Layerscape アーキテクチャをベースとする最初のプロセッサは、ARM Cortex-A7 コアまたは ARM Cortex-A15 コアを搭載します。

Layerscape Architecture Block Diagram



QorIQ LS-1 デバイスは、それぞれ最大 1.2 GHz で動作するデュアル ARM Cortex-A7 コアを搭載し、電力制約の厳しいネットワーキング・アプリケーション向けに高度に最適化した性能と機能を提供するように設計されています。LS-1 ファミリは、6,000 を上回る CoreMark® 性能に加えて、仮想化サポート、先進のセキュリティ機能、および各種高速インタコネクトを 3 W 以下の消費電力で提供します。

LS-1 のターゲット・アプリケーション

- 産業オートメーション・コントローラ
- ローエンド・ルータ
- ネットワーク接続のメディア・ハブ
- スマート・エネルギー

QorIQ LS-2 デバイスは、ファンレス・アプリケーション向けに、高性能化とともに高度に周辺機能を統合し部品コストを削減するように設計されています。それぞれ最大 1.5 GHz で稼働する強力なデュアル ARM Cortex-A15 コアを搭載し、5 W 未満の消費電力を特長とする LS-2 ファミリは、10,000 を上回る CoreMark 性能を達成し、仮想化、先進のセキュリティ機能、および最新の高速インタコネクトをサポートします。

LS-2 のターゲット・アプリケーション

- 産業ネットワーク通信
- マルチサービス・ルータ
- 家庭用ゲートウェイ
- UTM およびセキュリティ・アプライアンス
- WLAN エンタープライズ・アクセス・ポイント

For more information, visit freescale.com/QorIQ



For more information about Freescale ARM products and documentation, please visit freescale.com/Kinetis, freescale.com/Vybrid and freescale.com/iMX.

Freescale, the Freescale logo, CodeWarrior, Kinetis, the Energy Efficient Solutions logo and Processor Expert are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc., Reg. U.S. Pat. & Tm. Off. SafeAssure, the SafeAssure logo and Vybrid are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. ARM is the registered trademark of ARM Limited. ARM9, ARM11, Cortex-M, Cortex-M0, Cortex-M0+, Cortex-M3, Cortex-M4, Cortex-A8 and ARMv7ME are trademarks of ARM Limited. All other product or service names are the property of their respective owners. © 2010, 2011, 2012 Freescale Semiconductor, Inc.

Document Number : FREESCALEARMJ REV 0 (原文 : FREESCALEARM REV 4, LYRSCPARCHINSRT REV 0)