

# バッテリー寿命を長持ち！ 低消費電力ソリューション

ウェアラブル向けマイコン i.MX RT500

バッテリー寿命を  
長持ちにできる  
マイコンをお探しの方

ダイナミック  
電力スケーリング機能

性能を維持して  
最小コア電圧で動作

## 概要

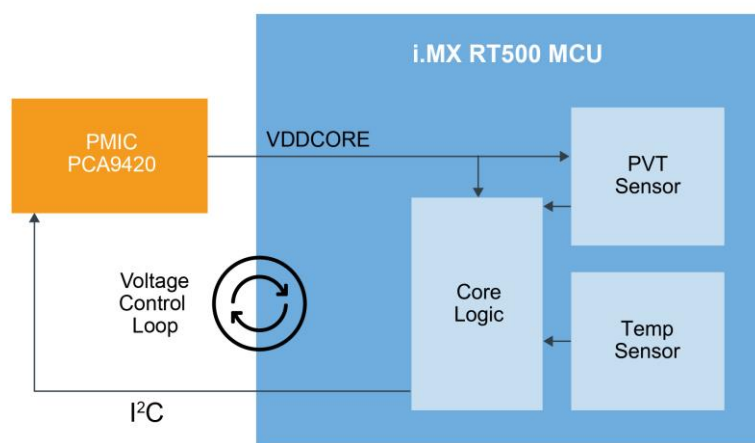
[i.MX RT500 | Crossover MCU](#)

- ダイナミックに消費電力を削減する **i.MX RT500 独自のソリューション**
- デバイスのパフォーマンスと消費電力は、プロセス、電圧、温度（PVT）に依存
- プロセス、温度変化に応じて最適な電圧でパフォーマンスを維持するには、
  - プロセスの違い：高速デバイスは電圧下降、低速デバイスは電圧上昇が必要
  - 温度変化：低温度時は電圧上昇、高温度時は電圧下降が必要

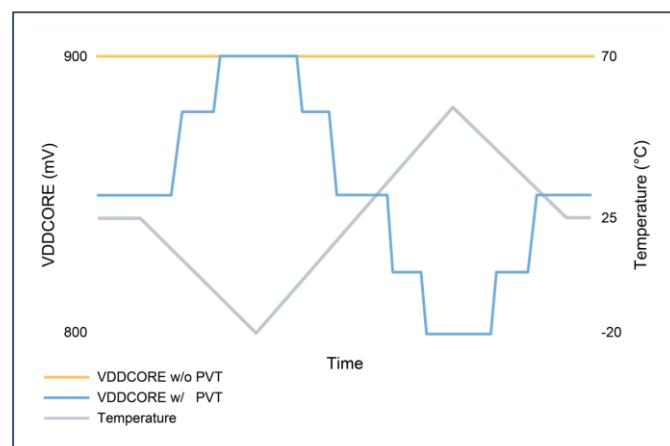
プロセスと温度をモニターし、電圧を制御するのが  
「ダイナミック電力スケーリング機能」

| 制御<br>PVTセンサー<br>でモニター | 電圧制御 | 電圧上昇              | 電圧下降              |
|------------------------|------|-------------------|-------------------|
|                        | プロセス | Slow Speed Device | Fast Speed Device |
|                        | 温度   | 低温                | 高温                |

- i.MX RT500 内蔵 **PVT センサー** はコア電圧(VDDCORE)とメインクロックのタイミングマージンをモニターし、温度変化に適応してタイミングマージンを維持する最低コア電圧に調整
- 外部 PMIC 電源に対して I2C で指示し電圧レベルをループバック制御
- コア電圧 VDDCORE rail の消費電力 を最大30% 削減可能！**



デバイスの接続構成図



VDDCORE の挙動例

## コア電圧の要求仕様

\*参考アプリケーションノート [AN13695](#)

- Table1 はコア電圧(VDDCORE) の Operating Condition
- これはワースト条件下で (Slow-speed device, -20℃) 動作を満たす Mini コア電圧  
つまりベスト条件下ではさらにコア電圧を下げる余裕のあるデバイス

## タイミングマージンの状態を検知する Alarm Trigger 機能搭載

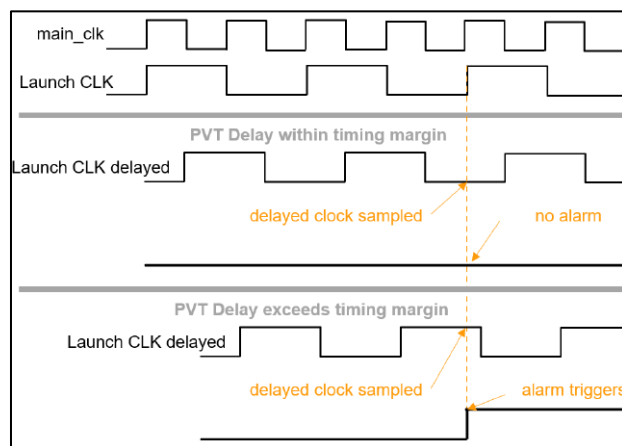
- i.MX RT500 は定常的にコア電圧を下げるよう PMIC 電源に指示  
電圧が下がり過ぎてタイミングマージンを満たさないと PVT センサーが検出したら、  
ただちにコア電圧を上げるよう指示します(Alarm Trigger 機能)

コア電圧が最小値になるよう自己制御で、ダイナミックに低消費電力を実現

Table 1. "General Operating Conditions" VDDCORE specifications from RT500 data sheet

| Name    | Conditions                                                | Minimum (V) |
|---------|-----------------------------------------------------------|-------------|
| VDDCORE | Retention mode                                            | 0.58        |
|         | Active Mode<br>(M33/DSP/GPU Max Frequency = 60 MHz, FBB)  | 0.7         |
|         | Active Mode<br>(M33/DSP/GPU Max Frequency = 100 MHz, FBB) | 0.8         |
|         | Active Mode<br>(M33/DSP/GPU Max Frequency = 192 MHz, FBB) | 0.9         |
|         | Active Mode<br>(M33/DSP/GPU Max Frequency = 230 MHz, FBB) | 1.0         |
|         | Active Mode<br>(M33/DSP/GPU Max Frequency = 275 MHz, FBB) | 1.1         |

Table 1 : コア電圧の要求仕様



Alarm Trigger 機能によるタイミング調整

## 開発キットでまずはお試し

- i.MX RT500 EVK 開発キットを使った PVT sensor の [Lab guide.pdf](#) はこちら。



| 開発キット名   | i.MX RT500 EVK                                                                                                                                                                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 注文コード    | <a href="#">MIMXRT595-EVK</a>                                                                                                                                                                                             |
| プロセッサ    | ARM® Cortex-® M33 @275 MHz                                                                                                                                                                                                |
| メモリ      | <ul style="list-style-type: none"><li>64 MB Macronix Octal SPI Flash</li><li>8 MB PSRAM</li><li>16 GB SankDisk eMMC</li></ul>                                                                                             |
| ディスプレイ入力 | <ul style="list-style-type: none"><li>MIPI-DSI connector</li></ul>                                                                                                                                                        |
| ディスプレイ出力 | <ul style="list-style-type: none"><li>RK055HDMIPI4M* (MIPI I/F) - 5.5", 720 x 1280</li><li>G1120BOMIPI* (MIPI I/F) -1.2", 390 x 390</li><li>MIKROE-2406** (FlexIO I/F) - 5", 800 x 480, capacitive touch</li></ul>        |
| オーディオ    | <ul style="list-style-type: none"><li>DMIC header</li><li>Dual Knowles SPH0641IM4H digital microphone</li><li>Stereo audio codec with audio line in/out</li><li>Dual Class-D amplifiers with speaker connectors</li></ul> |
| コネクティビティ | <ul style="list-style-type: none"><li>HS/FS USB port with micro-A/B connector</li><li>SD card slot</li><li>Arduino and PMOD expansion connectors</li></ul>                                                                |
| センサー     | <ul style="list-style-type: none"><li>6-axis e-compass sensor (FXOS8700CQ)</li></ul>                                                                                                                                      |
| デバッグ     | <ul style="list-style-type: none"><li>10-pin and 20-pin JTAG/SWD connectors</li><li>On-board debug probe, VCOM and CMSIS-DAP or J-link firmware options</li></ul>                                                         |

お問い合わせフォームはこちら

<https://www.macnica.co.jp/business/semiconductor/support/contact/>



株式会社マクニカ

〒222-8561 横浜市港北区新横浜1-6-3 マクニカ第1ビル  
TEL: 045-470-9870 FAX: 045-470-9867

macnica

記載の会社名、商品名、製品名、ブランド名は、各社の登録商標、商標、サービスマークです。  
記載されている内容は予告無く変更される場合があります。

発行日：2023年5月