

# 「RTOS on REMON」の提案

松浦 裕哉<sup>†</sup> 南角 茂樹<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 大阪電気通信大学大学院 総合情報学研究所

## 1. はじめに

近年, M2M(Machine to Machine)等ネットワークを介した通信技術が様々な企業でビジネス展開されており, 年々市場規模は拡大している. 通信技術の発展により, 通信機器は年々要求性能が向上している. それに伴い, 割り込み処理(Interrupt Service Routine:以下 ISR)で実現するセンサとの間の入出力処理の負荷増加問題が発生する. その為, ISR に個々の状態の保存領域を設けることにより, ISR に待ち状態を付加した組み込みシステム用割り込みスケジューラ REMON[1]を実装することにより排他制御の最適化が可能で, その結果, 機器の高速化が可能である. しかしながら, REMON は, 排他制御等最低限の機能しか備わっていない. そこで, RTOSとREMONを協調動作させることにより, RTOSの機能を保証しつつ, ISRの管理機能の強化する方式を提案する.

## 2. REMON

REMONとは, RealTime Embedded Monitorの略語で, 従来1つのスタックを共有し, CPUレジスタの値の領域などの実行環境の退避, 復帰が行われていたISRに個別のデータ構造を持たせ, ISR間の排他制御を可能にした省資源組み込み簡易モニタである. 図1に具体的なREMONの動作構造について示す. 割り込み信号が入るとデータ構造への状態保存が行われ, 要求があったサービスコールが実行される. その後, スケジューラ, ディスパッチャと起動し, 優先度の高いISRから実行可能状態及び実行状態のISRを探し, 保存された情報を基に各ISRに復帰を行う. ICB(Interrupt Control Block)とは, 割り込みハンドラを制御するための構造体である. ISR状態, 待ち要因, 起動回数等の制御情報と退避, 復帰に必要なコンテキスト保存場所が各ISRに割り当てられている.

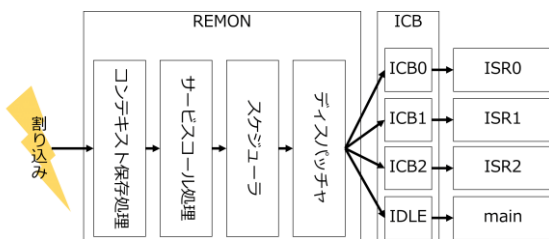


図1. REMONの動作構造

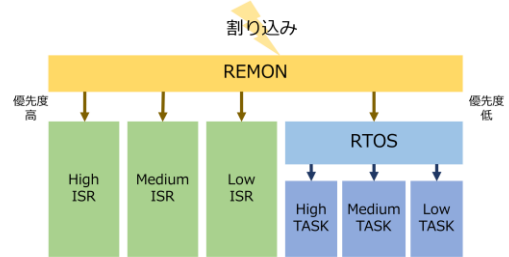


図2. REMON on RTOSの全体構造

表1. PIC32MX360F512Lの仕様

最大動作周波数	80MHz
プログラムメモリサイズ	512KB
RAMサイズ	32KB
補助フラッシュメモリサイズ	12KB
汎用レジスタ(+シャドウレジスタ)	32bit*32(+32bit*32)
専用レジスタ	32bit*32
コアプロセッサ0レジスタ	32bit*32

## 3. REMON on RTOS

REMONの一つのタスクとしてRTOSを動作させることによりRTOSとREMONの協調動作を行うことが出来るREMON on RTOSを提案する. 図2にREMON on RTOSの構造を示す. 周期割り込みを含む割り込みが発生した場合, REMONの起動を行い, ISRの起動要求を行っているISRの調査する. ISRが起動要求を行っていない場合, REMONの一番優先度の低いISRに割り振られたRTOSが起動され各タスクの処理を行う.

## 4. 検証環境

評価環境としてPIC32MX360F512Lの上にRTOS on REMONの実現を行った. 表1にPIC32MX360F512Lの仕様を示す. また, RTOSはFreeRTOS ver5.2.0を用いた.

## 5. まとめ

提案システムは完全には実現できていないが, 提案システムを実現して機能, 性能の評価を行い, その有用性を検証する.

## 参考文献

[1] 南角茂樹,水篠公範,小泉寿男,福田晃:「組み込みシステム用割り込みスケジューラREMON」,電気学会論文誌C(電子・情報・システム部門誌),Vol.133 No.2 pp.316-325(2013-2)