



**組み込みシステムの設計検証および最適化に関する研究**

**組み込みシステムとは？**

- ▶ 各種の機械や機器に組み込まれて、その制御を行うコンピュータシステム
- ▶ 組み込みシステムのソフトウェア＝組み込みソフトウェア



無線キーロック  
エアコン



メール  
カメラ



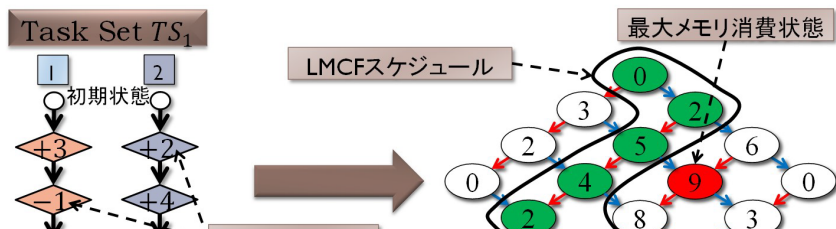
炊飯予約  
早炊き

**組み込みシステムの特徴**

- ▶ 機械の制御を行う場合、リアルタイム制御が重要
  - ▶ 決められた時刻(デッドライン)までに制御が完了することを目的とする制御
    - 例)車のエアバック制御システム →
- ▶ 大量生産される場合、コストが重要
  - ▶ 限られたリソース(必要最低限のCPU, 安価なメモリなど)で性能要求を満たす必要がある

**マルチタスク組み込みシステムのメモリ削減スケジューリング**

LMCFスケジューリング[2]の動作例

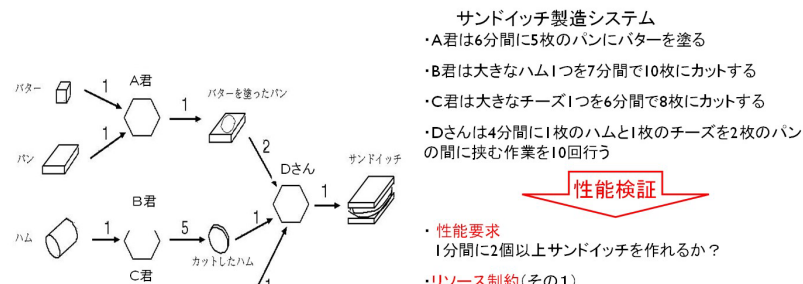


**スケジューリングの工夫により  
マルチタスクソフトウェアを改修することなく  
省メモリ化**

consumption by considering laxity time". In Proc. of 12th Int. Symp. on Theoretical Aspects of Software Engineering, pp.144-149, IEEE Computer Society Press, 2018.

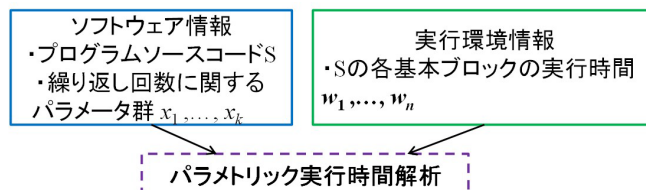
**マルチプロセッサ・マルチタスク組み込みシステムの性能検証**

ソフトウェア仕様からの性能検証  
(例え話)



**ソフトウェア仕様とリソース制約の情報から数理モデルを作成し性能検証  
→ システム実装前に性能を見積もり可能に**

**リアルタイム組み込みソフトウェア再利用のための  
パラメトリック実行時間解析**



**実行時間制約を持つソフトウェア部品のパラメータを最適化することにより実行時間を調整し異なるハードウェア環境に再利用可能にする**