

## 平成 21 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

結縁 研究室	氏 名	中 島 崇
卒業研究題目	TOPPERS/ASP カーネルの割込み動作の UPPAAL によるモデル化と検証	
<p>本研究では、リアルタイム OS である TOPPERS/ASP カーネルを時間オートマトンでモデル化し、モデル検査ツール UPPAAL を用いてカーネルの割込み動作の検証を行う。</p> <p>TOPPERS/ASP では割込みに対する処理が定義されており、割込みが発生するタイミングはカーネルが決定することができない。割込み処理中にさらに割込みが発生する多重割込みが発生する可能性がある。割込みがどのタイミングで発生するか分からないため、あらゆるタイミングでの割込み、多重割込み発生時に、カーネルが仕様に反することなく動作することを網羅的にテストすることは事実上不可能である。したがって、割込み発生時のカーネルの動作が常に仕様に反していないことを検証する必要がある。</p> <p>タスクの状態、カーネル内の変数の状態、割込み発生の有無から生じる状態が多いため、実際に応用プログラムを実行してカーネルのすべての動作を検査することは、テストプログラムを作成し動作を検査する従来のテスト手法では難しい。有限オートマトンを時間拡張した時間オートマトンに対するモデル検査によって、割込み発生時のカーネルの動作に問題が生じないことを検証する。TOPPERS/ASP を時間オートマトンでモデル化を行い、モデル検査ツールである UPPAAL を用いて、カーネルの動作が仕様に反していないことを検証する。</p> <p>TOPPERS 新世代カーネル統合仕様書に基づいて、TOPPERS/ASP が満たすべき割込み動作の検証を行う。TOPPERS/ASP のすべての機能をモデル化すると状態爆発が発生するため UPPAAL では検証困難である。多重割込み発生時の動作と、タスクスケジューリングを検証するためにカーネルの必要となる部分だけを抽象化する。</p> <p>検証の結果、連続して多重割込みが発生した場合に、割込み処理から抜け出せない可能性があることが分かった。サービスコールをタスクの状態遷移のみに限定した場合、タスクスケジューリングが正常に動作することが確かめられた。</p>		