

山根 智
金沢大学工学部 教授

測度論による通信プロトコルの信頼性保証

本研究は、当初の計画通り、平成 16 年度では、時間オートマトンと確率測度論を統合化して、一般的な確率時間オートマトンを開発して、平成 17 年度では、この一般的な確率時間オートマトンの形式的検証手法を開発して、平成 18 年度では、検証システムを実装した。また、実用レベルのワイヤレス LAN プロトコルを事例として、この検証システムの実証実験をして、その信頼性保証に活用できることを実証した。具体的には、以下のとおりである：

(1) 平成 16 年度：確率時間オートマトンを定義して、さらに、その上で、確率時間強模倣関係を定義した。そして、確率時間時 相論理の観点から、確率時間強模倣関係を特徴づけた。それらの成果を論文誌、国際会議などで発表した。

(2) 平成 17 年度：前年度に定義した、確率時間強模倣関係を拡張して、時間弱模倣関係及び確率時間弱模倣関係を定義した。我々は、時間弱模倣関係を効率的に実装できる手法を開発できたが、確率時間弱模倣関係を効率的に実装できる検証手法をあきらめて、確率時間強模倣関係を対象として、検証システムを実装することとした。また、同時に、記号的な到達可能性解析手法も実現した。それらの成果を論文誌、国際会議などで発表した。

(3) 平成 18 年度：前年度に定義した、確率時間強模倣関係を対象として、検証システムを実装した。そして、実用レベルのワイヤレス LAN プロトコルを事例として、この検証システムの実証実験をして、その信頼性保証に活用できることを実証した。なお、当初の予算を 300 万円で申請したが、援助頂けたのが、140 万円であったので、実験用マシンは新規には購入できずに、共通のコンピュータを用いた。現在、この成果を論文誌に投稿中である。

以上により、通信プロトコルを対象に、確率時間システムとしてモデル化して、その模倣検証とモデル検査が実現できた。これにより、ランダム性と不確定性のあるプロトコルの信頼性を確保できる手法が確立できたといえる。