

# 平成14年度 情報工学専攻修士論文要旨

坂部 研究室	氏 名	加治 洋丞
論 文 題 目	帰納的完備化手続きに基づく 定理証明の自動化に関する研究	
<p>等式論理の定理自動証明法の一つとして、帰納的完備化手続きが提案されている。等式を合流性を持つ項書換え系に変換を行う自動証明系が多い中で、この手法は、項書換え帰納法と被覆集合の概念に基づいており、合流性に依存しないで証明を行うことができるという点で強力である。この手続きは Simplify, Delete, Expand, Postulate と呼ばれる4つの推論規則からなり、最初の3つの推論規則のみを用いる場合には自動処理が可能である。しかし、証明すべき等式集合に補題を追加する推論規則 Postulate を用いる際には、手続きの利用者が適切な補題を選んで入力しなければならない。このため、利用には証明の知識を要する。</p> <p>本研究では、手続き利用者の支援のため、一部の補題を自動的に加える推論規則を追加することによって手続きを拡張し、より多くの定理が自動証明可能な手続きを提案した。具体的には、等式集合に危険対を等式として加える推論規則 Critical Pair を追加した。拡張後の手続きでは、Simplify, Delete, Expand ならびに Critical Pair の4つの推論規則を繰り返し用いることで自動証明を行う。推論規則 Postulate を用いて利用者が適切な補題を選んで入力する機能は継承されるため、証明可能なクラスは等しく、かつ、自動証明可能な定理のクラスが拡大した。</p> <p>次に、新たに定義した手続きの正当性を調べた。拡張前の帰納的完備化手続きでは、「手続きが成功すれば、与えられた等式が定理である」という定理は既に証明されており、Critical Pair は推論規則 Postulate に置換え可能であることから、新たな手続きにおいても証明成功に関する同様の命題が成立する。また、Postulate では、成立しない補題の追加も可能であるが、これを行ってしまうと、もはや成功終了は望めない。これに対して、Critical Pair での等式の追加は安全であることを示した。</p> <p>手続きを実装するにあたり、推論規則の適用戦略を定めた。この戦略が安全であるかどうか、すなわち、成功導出が存在するならばこの戦略でも成功するかどうかについて、考察を行った。また、新たに定義した手続きを、元の帰納的完備化手続き、および、定理自動証明の世界において幅広く用いられている Knuth-Bendix 完備化手続きと、自動証明能力に関する比較を行い、本手法がより多くの定理を自動証明可能であることを示した。</p>		