

# 平成15年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

坂部・酒井 研究室	氏 名	浅井尚樹
卒業研究題目	完備化手続きの停止条件に関する考察	
<p>項書換え系 (Term Rewriting System, TRS) は、定理自動証明や関数型プログラミングなどに用いる計算モデルの一つである。TRS における重要な問題の一つに“語の問題”というものがあるが、一般に決定可能でない。</p> <p>Knuth と Bendix は語の問題を解くために完備化手続きを提案した。完備化手続きは、完備化の対象となる等式の有限集合と、停止性を保証するための簡約化順序を入力とする。完備化に成功した場合は、完備 (停止性と合流性を持つ) でありかつ論理的に等価である項書換え系 (書換え規則の集合) が出力として得られる。完備化に成功して完備な項書換え系が得られると、入力の等式集合での語の問題が決定可能になる。このことから完備化手続きの有効性がわかる。</p> <p>しかし一般に、全ての等式集合に対して完備化が成功してかつ有限回の操作で手続きが停止するとは限らない。つまり、方向付けができないことにより完備化に失敗して停止する場合と、完備化手続きが有限回で停止しない場合がある。そのため、完備化に成功してかつ有限回で手続きが停止する条件が明らかになれば、完備化の際に有用であると考えられる。</p> <p>本研究では、完備化手続きの停止条件に関して考察する。まず、手続きが停止するためには、完備化手続きが公正であることと、不変規則という規則の集合が有限であることが必要であると考えた。そこで、Metivier による“等式集合と簡約化順序が等しいならば完備化の出力は一意である”という系を用いることにより、手続きの停止を保証できる一つの十分条件を次のように定式化した。</p> <p>等式集合 <math>E_0</math> と簡約化順序 <math>&gt;</math> に対して完備化を行う際、以下の条件を全て満たす場合には完備化手続きは有限回で停止する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 完備化手続きは公正 (fair) である。</li><li>• 以下の条件全てを満たす項書換え系 <math>R_{pc}</math> が存在する。<ul style="list-style-type: none"><li>– <math>R_{pc}</math> は真完備 (proper complete) である。</li><li>– <math>R_{pc}</math> は有限である。</li><li>– <math>R_{pc}</math> は <math>&gt;</math> に対して両立する (compatible)。</li><li>– <math>R_{pc}</math> は <math>E_0</math> と論理的に等価である (<math>\leftrightarrow_{E_0} = \leftrightarrow_{R_{pc}}</math>)。</li></ul></li></ul> <p>また、両方向ペトリネットの到達可能性が判定できる項書換え系を得るための完備化に関し、実装した完備化手続きにおいて、上の停止条件を満たす項表現により完備化手続きが停止する例が存在することと、逆に停止条件を満たさない項表現により完備化手続きが停止しない例が存在することを確認した。</p>		