

## 論文内容の要旨

博士論文題目 Techniques for Improving Transition-based Dependency Parsing Algorithms  
(遷移型依存構造解析の改善法に関する研究)

氏名 林 克彦

### (論文内容の要旨)

言語処理分野において構文解析は重要な課題である。近年、統計的なモデルによって文の依存構造を解析するデータ駆動型依存構造解析が構文解析研究の主流の一つとなっている。本論文は、データ駆動型依存構造解析におけるアプローチの一つ、Transition ベースの手法の問題点を改善ことに焦点を当てる。

Transition ベースの手法は Shift-Reduce 法を応用した手法であり、他のアプローチに比べ、高速な解析が可能であるが、解析精度の面では劣ることが知られている。本論文では、初めに、Shift-Reduce 法が入力文の局所的な情報しか考慮できないために解析エラーを起こすことに着目し、文をトップダウン型で解析する Transition ベースの手法を提案する。この手法では、文全体から単語間の依存関係を予測することが可能であり、Shift-Reduce 法に比べ、高い解析精度を達成することができる。また、この手法は、従来の Transition ベースの手法が持つ、依存構造と導出間の曖昧性 (Spurious Ambiguity) の問題を持たないという利点がある。しかし、提案法は時間計算量の点において従来手法に劣る。

本論文では、次に、トップダウン型の手法が持つ Spurious Ambiguity 解消のメリットを Shift-Reduce 法に应用することで曖昧性の問題を持たない Shift-Reduce 法を提案する。この手法は、従来の Shift-Reduce 法と比べ、同等の解析速度を達成でき、解析精度の面でも優れていることを実験により確認する。

さらに、曖昧性解消はさらなる応用研究を可能にし、解の出力空間からより精巧な統計モデルによって解を選択し直すリランキング法においても、速度、精度の面で曖昧性解消が効果的であることを示す。依存構造出力の曖昧性解消は機械翻訳など他の言語処理システムへの応用においても重要な改善であり、その応用範囲には様々なものがと考えられる。

氏名	林克彦
----	-----

(論文審査結果の要旨)

平成 25 年 1 月 9 日に開催した公聴会の結果を参考に平成 25 年 2 月 25 日に本博士論文の審査を行った。以下のとおり、本博士論文は、提案者が独立した研究者として、研究活動を続けていくための十分な素養を備えていることを示すものと認める。

林克彦は、本博士論文において、自然言語の統語解析の一つである依存構造解析のための様々な手法を提案した。特に、遷移型の依存構造解析のための新規なアルゴリズムを提案し、その有効性を定性的、定量的両者の観点から性能評価を行った。本論文の貢献は、以下のようにまとめることができる。

1. 遷移型 (Transition-based) 依存構造解析は、これまでは上昇型統語解析法である SHift-Reduce 法の適用および拡張という形で発展してきたが、本論文では新たに下降型の遷移型依存構造解析アルゴリズムを提案した。また、提案した下降型アルゴリズムと従来の上昇型アルゴリズムのエラーの性質が異なることを例により示した。
2. 動的計画法に基づく上昇型の依存構造解析で問題になっていた擬似的曖昧性の問題に対し、この問題をもたない Shift-Reduce 法に基づく上昇型解析アルゴリズムを提案した。また、この手法が速度だけでなく、解析精度向上の面でも貢献することを示した。
3. 依存構造解析の性能向上のために利用されるランキング手法に対して上記の手法を適用し、擬似的曖昧性の問題を持たない手法が速度、解析性能の両面で効果があることを示した。

自然言語の依存構造解析に関する様々な新規の解析アルゴリズムを提案した本研究は、独創性が高く、しかも実用的であり、自然言語処理の分野において高い貢献があると評価する。

よって、本論文は、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。