

# 順序付き分岐を持つグラフを対象とする双方向変換

## Bidirectional Transformation for Ordered Graph

国立情報学研究所： 浅田和之， 日高宗一郎， 加藤弘之， 胡振江

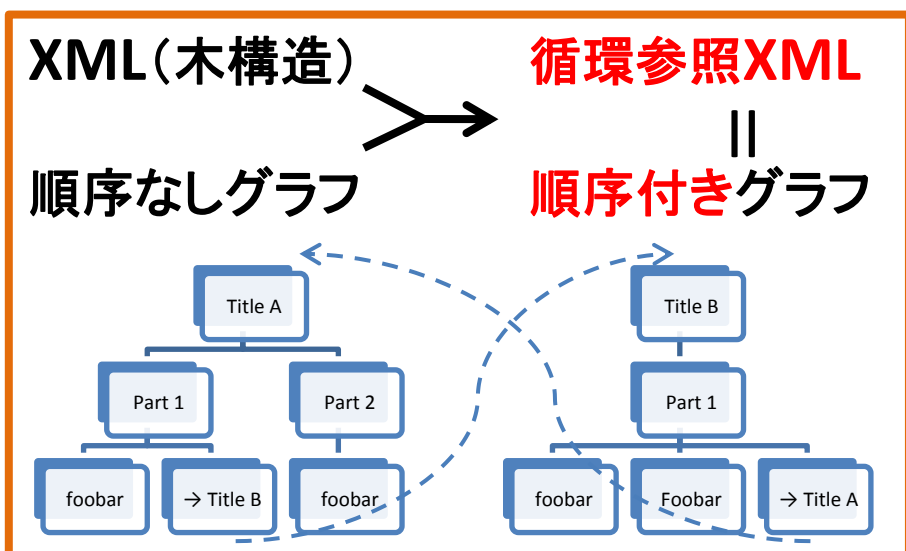
電気通信大学： 中野圭介

### 何ができる？

これまでの双方向モデル変換の研究では、分岐に順序付けがないグラフの変換を対象としてきたが、本研究では**順序付き分岐グラフ**を対象とし、これにより循環参照をもつ**XML**の変換などが応用範囲に加わった。

### 現在の研究成果

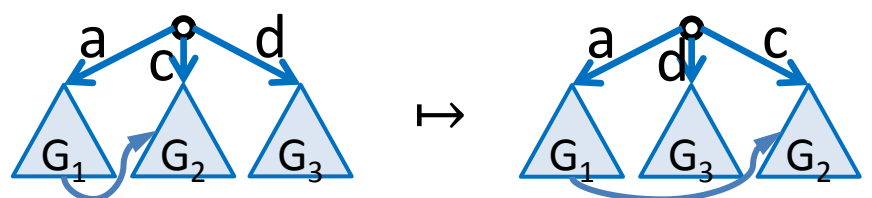
- 順序付き分岐グラフ用のグラフ変換言語 **UnCAL<sup>o</sup>** を提案し、その意味論とプロトタイプ実装を与えた。
- UnCAL<sup>o</sup> を双方向言語にするための意味論を与えた。
- 任意の種類のグラフに一般化した。



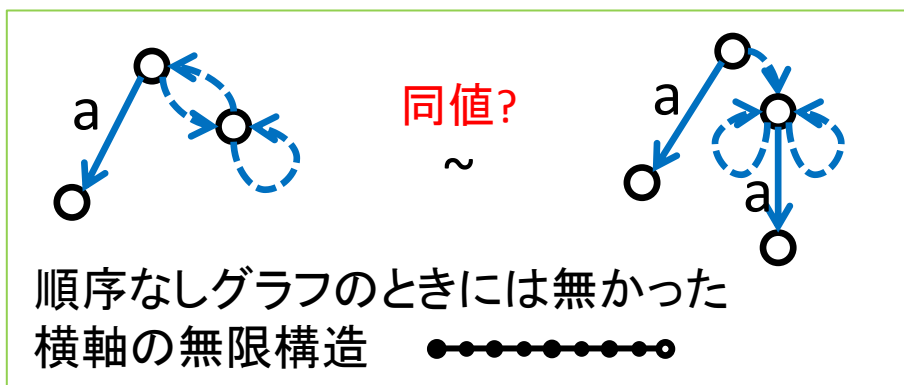
UnCAL : 順序なし分岐グラフの変換言語  
↓ 拡張  
UnCAL<sup>o</sup> : **順序付き分岐グラフ**の変換言語

### 横軸の走査・変換

順序付きグラフでは、分岐に順序があるため、横軸方向の構造が豊富（兄弟・いとこ関係など）。横軸方向に対しても順番の入れ替えなど、**リストに対してできる操作が全て可能**。また、この研究により、従来の順序なしグラフの横軸方向の変換も拡張させた。



### グラフの同値性と変換の一貫性

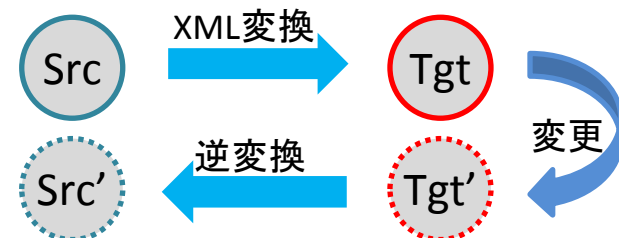


**変換の一貫性を保証：**  
任意のグラフ変換  $f$  に対して、  
 $G_1 \sim G_2 \Rightarrow f(G_1) \sim f(G_2)$

UnCALと同様、UnCAL<sup>o</sup>でも**構造的再帰関数**を備え、きめ細かい変換が可能。

### 双方向モデル変換機構

順序なしグラフと同様に**双方向言語化**



### 任意の種類のグラフへ拡張

順序付き分岐への拡張をまず行なったが、現在、**確率的分岐**など、**任意の種類の分岐**のグラフを対象とする変換言語の意味論を構築できている。