

## 高度な表出力のための TFE の拡張

## 2D-8 ～ 文字サイズ・フォント指定、表幅・折り畳み拡張 ～

指田 英雄† 中川 裕二† 遠山 元道†

†慶應義塾大学 理工学研究科 管理工学専攻 †慶應義塾大学 理工学部 管理工学科

## 1 はじめに

関係データベースの出力はフラットな表として得られ、情報の最終利用者にとって十分なレベルの見やすさにはほど遠いものがある。TFE では、フラットな表を複雑な表構造にレイアウトする機能を SQL などの質問言語に付加する。しかし、一般の出版物に見られる表では表の構造化ばかりでなく、文字の大きさ、フォントなどの多彩な表現力を利用して可読性を高めている。本研究では装飾演算子、複合反復子を新たに TFE に導入することによって、従来の TFE による出力の表現力を高めることを試みた。

## 2 TFE の概要

TFE[?] は階層的な表の構造とレイアウトを規定する一種の式であり、オペランドと演算子からなる。オペランドは SQL などの質問言語におけるターゲットリストの要素（基本項目）が対応する。演算子は結合子（二項演算子）と反復子（単項演算子）に分けられる。それぞれの演算子において横（,）、縦（!）、深さ（%）の三次元の演算子が定義される。

質問文において従来のターゲットリストの代わりに以下で定義する目的式を記述する。

```
<目的式> ::= <反復式>
           | <反復式><結合子><目的式>
           | {<目的式>}
<反復式> ::= [<TFE 式>]<結合子>
<TFE 式> ::= <基本項目> | {<TFE 式>}
           | <TFE 式><結合子><TFE 式>
<結合子> ::= , | ! | %
```

例：[売場名,[従業員名]!]!

The Enhancements on TFE for High Quality Output of Tables - The Specification of Character Sizes, Fonts and Table Width and The Enhancement of Table Folding -  
SASHIDA Hideo, NAKAGAWA Yuuji, TOYAMA Motomichi  
Department of Administration Engineering, Faculty of Science and Technology, Keio University.

この例では、質問文により得られた全ての従業員名を各売場ごとにグループ化し、売場名とその売場に勤務する従業員名を縦方向に反復して出力したものを横方向に結合してまとめて出力する。

## 3 TFE の拡張

従来の TFE では、従来の関係データベースによるフラットな表を複雑な表構造にレイアウトする機能を質問言語に付加しているが、実際の出版物では多彩な文字の大きさ・フォントを使用し、また表の項目ごとに欄の幅を変えるなどして表の可読性を高めていることを考えると、従来の TFE による出力は情報の最終利用者にとってまだ十分な可読性を提供しているとは言いがたい。

そこで、本研究では出力の可読性をより一層高めるために従来の TFE の言語仕様に関する拡張として、文字サイズ、フォント指定、表幅、折り畳み指定を導入した[?]。なお、従来の TFE ではデータベースからの出力を高品質の出版物にする「データベース出版」がその主目的であったが、TFE による構造化出力は多様な出力を可能にすることが明らかになった。そこで、SQL や QUEL などにおける SELECT 句、retrieve 句の代わりに出力媒体と出力の目的式を記述する GENERATE 句を導入し、従来の TFE における質問文を以下のようなものに拡張した（質問言語は SQL を前提としている）。

```
GENERATE <媒体指定><目的式>
FROM <from 句>
WHERE <where 句>
<媒体指定> ::= <空> | plain | latex
              | tcltk | HTML
```

媒体指定が明示的に行なわれていない場合、出力媒体に latex が指定されているものとする。なお、媒体指定は LaTeX ソースの他にも様々な媒体を指定することが可能であるが、今回は媒体指定が latex であることを前提として拡張を行なった。

### 3.1 文字サイズ・フォント指定、表幅指定の拡張

データベースから抽出された情報に文字サイズ・文字フォント・表幅などの属性を与えて出力を生成するためにこれらを指定する装飾演算子 $\circ$ を導入する。そこで以下の構文を定義する。

```
<TFE 式> $\circ$ <装飾指定>
<装飾指定> ::= <装飾子>
                | {<装飾子のリスト>}
<装飾子> ::= <サイズ指定子>
                | <フォント指定子>
                | <幅指定子>
<サイズ指定子> ::= tiny | scriptsize
                | footnotesize | small
                | normalsize | large | Large
                | LARGE | huge | Huge
<フォント指定子>
                ::= sl | it | tt | bf | sf
<幅指定子> ::= <整数>mm | <整数>cm
```

例: GENERATE latex [氏名 $\circ$ {huge,bf},  
電話,住所 $\circ$ 105mm]! $\circ$ 220mm

幅指定のある欄で、実現可能な欄の幅が指定幅を越える場合、出力するインスタンスごとに文字サイズを小さくして指定した幅に納めるオプションを備えている。また、上の例のように複数の欄を横方向に結合する式の全体にまとめて幅指定が行われた場合、幅指定のない欄には、出力されるインスタンスの最大幅に比例した配分で幅が与えられる。この例で氏名、電話の出力されるインスタンスの最大幅の比が3:2ならば115(=220-105)mmのうち69mmが氏名の欄の幅として、46mmが電話の欄の幅として配分される。

### 3.2 折り畳み指定の拡張

従来のTFEにおいて反復子はインスタンス数に応じ、指定された方向に無制限にグループ化された項目を反復表示する。しかし現実には紙面サイズ、画面サイズの制約から、表がはみ出してしまうことが多い。今回導入した複合反復子はある方向での反復数の上限を指定し、これを越えるインスタンスの表示は次に指定した方向に折り畳むことを指示するものである。ここで以下のような構文を定義する。

```
[<TFE 式>]<結合子><回数>...<結合子><回数>
```

例: GENERATE [商品名, 型番]:3,2%

この例では、商品名、型番をまとめた枠を縦に3つ出力してから折り畳んで横に2列に出力し、さらにインスタンスが多ければページ変えを行って同様の出力をするように指定する。

## 4 実装

本研究で拡張したTFEは従来のTFEとおなじくプログラミング言語LISPで記述した。なお、階層化された表の出力の結果として $\text{\LaTeX}$ ソースを生成することになっている。文字サイズ・フォント指定、表幅指定の拡張・折り畳み指定の拡張の実現では、ユーザが目的式中に記述した装飾情報や反復数の上限に関する情報をパーザによって取り出し別のリストに保存しておき、 $\text{\LaTeX}$ ソース生成時などに参照することになっている。また、装飾指定・折り畳み指定が同時になされた場合、ユーザが指定した文字のフォントや大きさではユーザの指定幅通りの出力ができないことも考えられるので、装飾情報や反復数の上限の情報を互いに参照しながらある一定の方針に則って文字のフォントやサイズや表幅を訂正して適切な表の出力が得られるようにしている。

今回実装した拡張TFEによって、目的式を記述することで容易に一般の出版物に見られる表に非常に近い高品質の表を得ることが可能であることを確認した。

## 5 まとめ

本研究において文字サイズ・フォント指定、表幅・折り畳み拡張を従来のTFEに導入することにより、従来のTFEと比較して表現力の高い出力が得られ、一般の出版物の表に近い表現力を得ることに成功した。

今後は、

- より洗練された出力の実現
- 他の出力媒体における拡張の実装
- 従来のTFEに時間次元の概念を導入した場合の表の構造化と折り畳み指定の拡張の実現

を行なうことにより、より出力の表現力を高めていきたいと考えている。

## 参考文献

- [1] 遠山元道: ターゲットリストの拡張によるデータベース出版と概視の実現, 情報処理学会データベースシステム研究会資料, pp. 243-252
- [2] 遠山元道他: レイアウト式TFEの拡張, 情報処理学会データベースシステム研究会資料, pp. 217-224
- [3] 野寺隆志: 楽々 $\text{\LaTeX}$ , 共立出版, pp. 77-83, 153-160