

表取り扱いシステム:Tafel Musik *

3V-2

鈴木 明

申 吉浩 †

富士ゼロックス株式会社 システムコミュニケーション研究所 ‡

1 始めに

1980年後半以降、構造化文書による文書処理の新しい様々な効用が実用化され、標準化されている。特に、レイアウト指向の構造化文書である $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ [2]、ODA[4]等は、従来ワープロ文書中で混在していた文書内容とレイアウト情報を分離した上で、文書内容を構造化し(論理構造)、レイアウト情報の生成規則を記述する(レイアウトスタイル)。構造化文書フォーマッタは、指定されたレイアウトスタイルを文書論理構造に適用して、文書のレイアウトを自動的に行う。このような文書論理構造とレイアウトスタイルの分離は、以下に述べる二つの効用をエンドユーザにもたらす。

論理構造・レイアウトスタイルのライブラリ化 個々の

文書の内容を表現する論理構造と、特定のレイアウトの方法を指示するレイアウトスタイルを互いに独立に設計することが可能になる。

論理編集機能 文書内容を文書の論理的な要素、例えば章・節・段落などに基づいて構造化することにより、文書エディタによる文書作成過程の論理的な視点からの支援が可能となる。

しかし、現在の構造化文書のシステム・規格を表に限って考察すると、構造化による効用が必ずしも十分にエンドユーザに享受されているとはいえない。 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ やODA準拠であるAkane[1]といった構造化文書システム、ODAの応用文書仕様であるFOD 36[3]においては、レイアウトスタイルによる表のレイアウト生成規則に限界があるので、表論理構造中になお多くのレイアウト情報を規定しなければならない。また、論理編集も列・行といったレイアウトに依存した編集機能しか提供されない。ODA基本規格における表拡張案[5]も部分的な改良に留まっている。Vanoirbeekの研究[6]は、構造化文書中の表論理編集の重要性を説き、レイアウト情報から完全に独立した表論理構造を定義した点で先駆的であったが、表論理構造の表現力が限定的であり、また論理編集・レイアウトスタイルの記述力に関する考察も不十分であった。

さて、表を構造化文書中に効果的に取り込むには、

1. レイアウト情報から独立した表論理構造と論理構造への作用としての論理操作の定式化
2. レイアウト情報を含まない表論理構造から表レイアウトを生成するためのフォーマット技術とレイアウトスタイル記述方法の確立

の二つが避けて通れない課題となる。

Tafel Musikでは、これら2点に関して考察を行ない、表現力の高い表論理構造と論理操作の定式化、適用範囲が広いレイアウトスタイル記述言語の開発に成功した。更に、本稿で扱う話題の他に、平易な入力方法による表論理構造作成エディタ、線形計画法を利用して最小面積のレイアウトを生成する表フォーマッタを設計し、併せて、構造化文書における表の作成からレイアウトまでを一貫して支援するプロトタイプ¹を実装している。

2 Tafel Musik の表論理構造

Tafel Musikでは、文書中の表の機能を、「見出し語列をキーとしたデータの検索」と「見出し語群の分類」を提供することと規定する。従って、表論理構造もこの二つの機能を忠実に表現するように定義される。

- 見出し語の任意長の列から表データへのマッピング
- 見出し語の分類を与えるカテゴリの集まり

図1は、表のレイアウトと表論理構造の例を示す。

定式化に当たっては、見出し語もデータも等しくオブジェクトとみなし、マッピングはオブジェクトの有限集合からなる族からオブジェクト全体の集合への写像、カテゴリはカテゴリ及びオブジェクトからなる集合として、カテゴリ間の包含関係による依存グラフがループを含まないように定義した。また、基本的な12個のオペレーションをマッピング全体がなす集合上に定義し、これらのオペレーションのなす代数系として論理編集を定義する。このように定式化された論理編集によって、表のマージ・部分表の抽出・孫引き・逆引きといった表の論理操作が表現される。

¹Object Work SmalltalkとCにより実装され、レイアウト結果はPost Script形式で出力される。

*Table Handling System:Tafel Musik

†Suzuki, Akira and Shin, Kil-ho

‡Fuji Xerox System Communication Research Lab., Yokohama Business Park East Tower 13F, 134 Godocho, Hodogayaku, Yokohama-shi, Kanagawa, 240 JAPAN

	Number Tested	Percent
Butterfly		
Male	8	10
Female	15	19
Cockroach		
Male	23	29
Female	19	24
Snail	15	19

行見出し 表データ

マッピング

- {Butterfly, Male, Number Tested} → 8
- {Butterfly, Female, Number Tested} → 15
- {Cockroach, Male, Number Tested} → 23
- {Cockroach, Female, Number Tested} → 19
- {Snail, Number Tested} → 15
- {Butterfly, Male, Percent} → 10
- {Butterfly, Female, Percent} → 19
- {Cockroach, Male, Percent} → 29
- {Cockroach, Female, Percent} → 24
- {Snail, Percent} → 19

カテゴリ

Creature={Butterfly, Cockroach, Snail}
 Sex={Male, Female}
 Item={Number Tested, Percent}

図 1: 表論理構造例 (表例 1)

Tafel Musik の論理構造を用いた単純な論理編集の例を述べる。表例 1 では、見出し語は列見出し・行見出しのいずれかであり、さらに、見出し語のカテゴリの区別にインデントが用いられている。一方、表例 2 中では、「Fly」、「Ant」といった見出し語が表のデータ領域中に埋め込まれている (カットイン見出し)。表例 1・2 のように、異なるスタイルによってレイアウトされた表をマージして一つの表にする場合でも、Tafel Musik では、もとの表論理構造のマッピングとカテゴリについてそれぞれ和集合を計算するだけでマージした表の論理構造を求めることができる。

3 Tafel Musik のレイアウトスタイル

我々が考案した上記論理構造に対するフォーマット手法は、レイアウト情報を保持しない論理構造から多様なスタイルの表を生成するという、従来にはなかった特長を持つ。Tafel Musik の表レイアウトスタイル記述言語を用いることにより、例えば、表例 1 のインデント型レイアウトのためのレイアウトスタイルも、表例 2 のようなカットイン型レイアウトのためのレイ

	Male	Female
	Fly	
Number Tested	55	12
Percent	13	50
	Ant	
Number Tested	13	290
Percent	100	0

表 1: 表例 2

アウトスタイルも記述可能である。すなわち、レイアウト情報を全く含まない Tafel Musik の論理構造にそれぞれのレイアウトスタイルを適用することにより、異なるスタイルの表レイアウトが自動的に生成される。フォーマットは次の手順で行なわれる。

1. ユーザは論理構造に含まれるカテゴリを二つのグループに順序つきで振り分ける。これらのカテゴリのグループは概ね列見出し・行見出しに相当する。
2. 論理構造のマッピングと 1 で与えたカテゴリ間の順序をもとに、行見出し・列見出しグループそれぞれに対して、見出し語をノードとする forest structure を計算する。
3. スタイル記述言語によるレイアウトスタイル中の記述に従って forest structure を解釈し、表項目の表中における相対位置を決定する。
4. 更に、レイアウトスタイル中の残りの指定から、罫線種類・罫線間隔・項目の行折などの細部を計算し、表の最終的なレイアウトを得る。

4 終りに

我々は構造化文書の効用を表に拡張し、簡便に、しかも多彩で高品質なスタイルの表が作成でき、表に対する論理操作が可能であることを示した。

参考文献

1. Fuji Xerox. 入門書: Akane, 1992.
2. Lamport, L. *LaTeX: A Document Preparation System*. Addison-Wisley, 1985.
3. *ISO/IEC ISP 11182-1: FOD 36*.
4. *ITU-T Recommendation T.410 series | ISO/IEC 8613 series: Open Document Architecture*.
5. Shin, K. *ITU-T Draft Recommendation T.421 | DIS ISO/IEC 8613-11: Tabular structures and tabular layout*.
6. Vanoirbeek, C. *Formatting structured table*. In *EP 92*, C. Vanoirbeek and G. Coray, Eds, Cambridge University Press, 1992, pp. 291-309.