

提案型ユーザインタフェースを有する文書作成システム

6P-7

福井 美佳 山口 浩司 岩井 勇
(株)東芝 総合研究所

1. はじめに

DTP(Desk Top Publishing)システムは近年、非専門家向けの出版システムとして注目を集めている。しかし、現在のDTPシステムは、ユーザが必要な指示を一つ一つ与える直接指示型が多いため、機能が高くなるにつれ操作が複雑になるという問題が発生している。また、レイアウトの完成度を高くするためには、ユーザが文書のレイアウトに関する知識を持つ必要があった。そのため、一般のユーザには使いづらくなる傾向があり、一部のシステムではスタイル・シートを用意するなど、レイアウト操作を支援する新しいインタフェースへの関心が高まっている。

これに対し、我々は、標題、著者名、章、節などの論理構造と、図表の参照関係を自動的に抽出し、これらの構造を使って、従来人手で行っていたレイアウトの操作を支援する、「文書自動レイアウトシステム」の開発を行ってきた[1][2]。このシステムでは、自動的に文章や図表をレイアウトすることができるが、生成されるレイアウトはシステムが一意に決定していた。しかし、特に図表の配置では、ユーザの要求として、対話的なインタフェースによりレイアウトを決定する機能が必要であることがわかった。

今回このような問題に対処するため、我々は、提案型ユーザインタフェースを有する文書作成システムを開発した。このシステムは、文書の論理構造を認識し、レイアウト知識を用いて適切なレイアウト案を複数生成、呈示することにより、より少ない操作でユーザの意図に合ったレイアウトを得ることができる。本報告では、提案型ユーザインタフェースと、これを実現するために本システムで用いた、レイアウト構造生成方式について述べる。

2. 提案型ユーザインタフェース

従来型のDTPシステムでは、図1(a)に示すように、専門家に近いユーザが、レイアウト案を考え、コマンドを操作し、得られた結果から判断して、さらに操作を繰り返しながら、試行錯誤的にレイアウトを行っていた。

提案型では、図1(b)に示すように、システムが、レイアウトに関する知識と文書の論理構造に基づいて、レイアウト案(候補)を複数生成し、適切な順序でユーザに呈示する。ユーザは、その中から意図に

合うものを選択するなどの対話的な操作により、レイアウト編集作業を進める。これにより、作業の効率を大幅に向上することができると共に、システムを持つ知識とユーザの知識を融合したレイアウトを生成することが可能になる。

3. 論理構造に基づくレイアウト構造生成

本システムでは、文書の構造として、文章および図表の階層関係や参照関係であらわされる論理構造と、頁枠・文章枠・図表枠などをノードとするレイアウト構造を持つ。これらは、ISOのODAでの文書モデルの概念にも対応している[3]。

この構造化におけるユーザの指定作業を不要にするため、入力文書の論理構造は構造解析部で自動的に抽出し、論理構造からレイアウト構造を生成する。このとき、基になるレイアウト構造は、指定された書式文書から読み取り展開するが、実際生成されるレイアウト構造は、入力文書の論理構造や、文章の量・図表の大きさなどの物理的な制約、ユーザの意図などによって、各文書ごとに異なる形になる。そのため、レイアウト構造を一意に決定せず、各ノード間の関係が制約条件を満たすように、構造やノードの属性を修正しながら、動的に構造を作成していく。以下に、具体例で説明する。

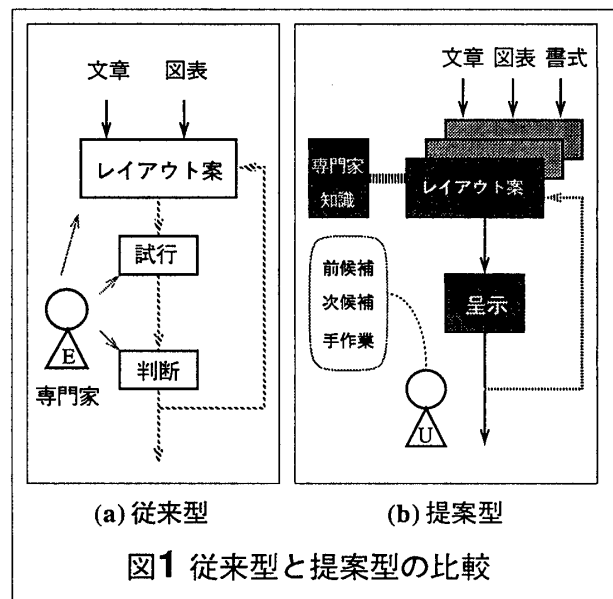


図1 従来型と提案型の比較

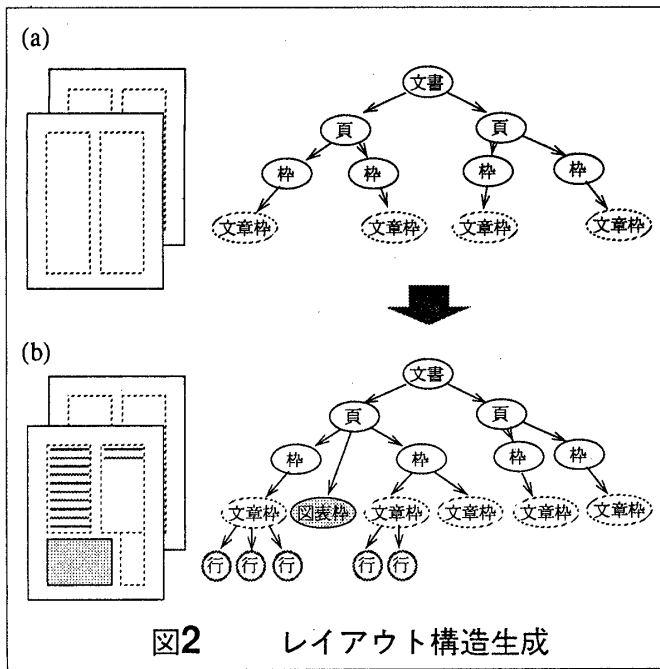


図2(a)は基になるレイアウト構造の一例で、図2(b)は、実際の割付けによって、徐々にレイアウト構造が生成されていく状態を表わす。すなわち、基になるレイアウト構造中の各枠に対して、文章枠と行枠が生成され、文章中の各文は、抽出された論理属性に基づいた書式で行枠中に割り付けられていく。

図表を参照する文字列が割り付けられた場合は、参照される図表をレイアウト構造に組み込むため、図表の割り付けが可能な複数ノード(頁枠・文章枠・既配置の図表枠)に対して、上下・左右・中央など、さまざまな位置関係で割り付けるレイアウト候補が、複数生成される。図2(b)では、そのうち、頁の左下に割り付ける候補が示されている。

このように、各候補に対応する形で、図表枠ノードをレイアウト構造に実際に組み込むと、例えば、「文章枠と図表枠が重ならない」など、他のノードとの物理的制約を満たすように、レイアウト構造の変更が必要になる。また、適切なレイアウトを行うためには、「各図表が図表番号の順に並んでいる」、「図表と参照する文字列が別頁に離れない」など、論理構造に基づいた論理的制約や、「図表の配置により半端な文章枠ができない」などの美的制約も考慮して、レイアウトを行う必要がある。そこで、各候補を実際にレイアウト構造に組み込んだ状況の評価し、レイアウト構造を変更してもこれらの制約条件を守れない候補は、候補リストから外すことにより、候補の絞り込みを行っている。

また、各候補の評価値により、最終的にユーザーに呈示される候補順序の並べ換えを行う。これにより、第一候補だけを用いて自動的にレイアウトを行う、「おまかせ型」も可能になった。ただし、本来、この並び換えにはユーザーの過去の選択指示情報を反映していくべきであるが、今回は、一般的な基



準による並べ換えしか行っていない。

本システムはEWS上で稼動しており、図3は、呈示されたレイアウト候補を、ユーザーがメニューによって選択している画面例である。また、当社の電子編集印刷システムに、AI自動レイアウト機能として搭載されている。

4.あとがき

本システムでは、従来型システムに比べユーザーのレイアウト操作を軽減させ、同時に、レイアウト結果にユーザーの意図や好みを反映させるため、自動処理と対話的な処理を組み合わせた提案型ユーザーインタフェースを実現した。これにより、レイアウトを生成する知識や経験を持たないユーザーでも、適切なレイアウトを持つ文書作成が可能になった。

今後は、ユーザーの候補選択の結果をレイアウト知識へ反映させるなど、レイアウト知識の拡張を容易にするインタフェースを構築してゆきたい。

なお、この原稿は本システムにより作成したものである。

参考文献

[1] 岩井他: 知的文書処理システムにおける自動フォーマット機能, 情報処理学会 第36回全国大会, 6U-2, p. 1299 (1988).
 [2] IWAI, I. et al. : A Document Layout System Using Automatic Document Architecture Extraction, Proc. of CHI'89, pp.369-374 (1989).
 [3] 曾根原: ドキュメントアーキテクチャー標準化動向, 情報研報, DPHI-17-1, pp.1-10 (1988).