

4C-13

構造化文書体系(ODA)の拡張:  
多重レベル流し込み申 吉浩、小林健一、陌間 端、村田 真  
富士ゼロックス(株) システム技術研究所

## 1. はじめに

高度な割付け処理の実現は、構造化文書に期待される重要な特長のひとつである。

割付け処理とは(ODA<sup>[1]</sup>の用語を用いると)、特定割付け構造を生成し、内容部を流し込んで文書のレイアウトを生成する処理である。特定割付け構造は、共通割付け構造をテンプレートとし、更に論理構造中の割付け指示属性の要求を満たすように生成される。

ODAにおいて想定されている割付け処理モデルは、特定論理構造を論理順序の順に走査して、共通割付け構造の制約のもとに特定割付け構造を生成し、内容部を流し込む。ここでは論理構造は単にオブジェクトの列としか捉えられない。

論理構造を有効に利用する割付け処理モデルを実現するための鍵のひとつとして「多重レベル流し込み」というアイデアがある。このアイデアはXeroxの文書アーキテクチャInterscriptによって最初に提案され<sup>[2]</sup>、後に、PhilipsのPaul Pedersen<sup>[3]</sup>によりODAへの拡張案として再発見された。「多重レベル流し込み」に基づいて実装された割付け処理は、文書の論理構造を反映してモジュールに分解・構造化され、その結果、構造化プログラムの数々の利点(効率性・保守性の向上など)を享受することとなる。また、WYSIWYG、並列処理などへの応用も可能となる。

この論文では、「多重レベル流し込み」において本質的であるポアノード部品を定義し、最も進んだ割付け処理モデルであるInterscriptをODAに移植して得られる割付け処理モデルを解説する。

## 2. ポアノード部品

ある割付け処理モデルによって、割付け可能な構造化文書を考えよう。この文書は、特定論理構造と共通割付け構造をもつ。この文書の特定論理構造中

で、次の性質を満たす論理オブジェクト(下位に位置する論理構造と内容部を代表している)をポアノード部品と定義する。

「共通割付け構造中の部分構造が特定され(固有割付けテンプレート)、属する内容はこの割付けテンプレートから生成される特定割付け構造の下に割付けられる。また、このポアノード部品に属さない内容部がこの特定割付け構造の下に割付けられることはない。」

割付け処理が、ポアノード部品の内容を割付ける場合を考えよう。特定割付け構造中でポアノード部品の内容が流し込まれる部分割付け構造が生成される時には、ポアノード部品の下位構造(特に、割付け指示属性と内容部)と部品に固有の割付けテンプレートが参照される。ポアノード部品の定義から、この部分割付け構造にはこの部品に属する内容しか流し込まれないので、割付け処理にとってあと必要な情報は、生成された部分割付け構造を割付けるべき領域(アベイラブルエリア)だけである。アベイラブルエリアは矩形領域の列である。

つまり、割付け処理がポアノード部品を割付ける際に必要とする情報のうち、文書の他の部分の割付けに依存するのは、アベイラブルエリアだけである。

以上の考察から、各ポアノード部品の割付けを担当する処理をモジュールとすることによって、割付け処理を構造化できる可能性があることが分かる。即ち、各モジュールはポアノード部品とその固有割付けテンプレートを内部情報として保持し、アベイラブルエリアの受渡しを可能にするインターフェースで互いに通信しながら、文書の割付けを行う。以下、このモジュールをポアノードと呼ぶ。ポアノードを機能させるためには、ポアノード間のインターフェースを正しく設計することが鍵となる。

“Extension to ODA: Multi-level Pouring”

Kilho SHIN, Kenichi KOBAYASHI, Tan HAZAMA, Makoto MURATA  
System Technology Research Lab., Fuji Xerox Co., Ltd.

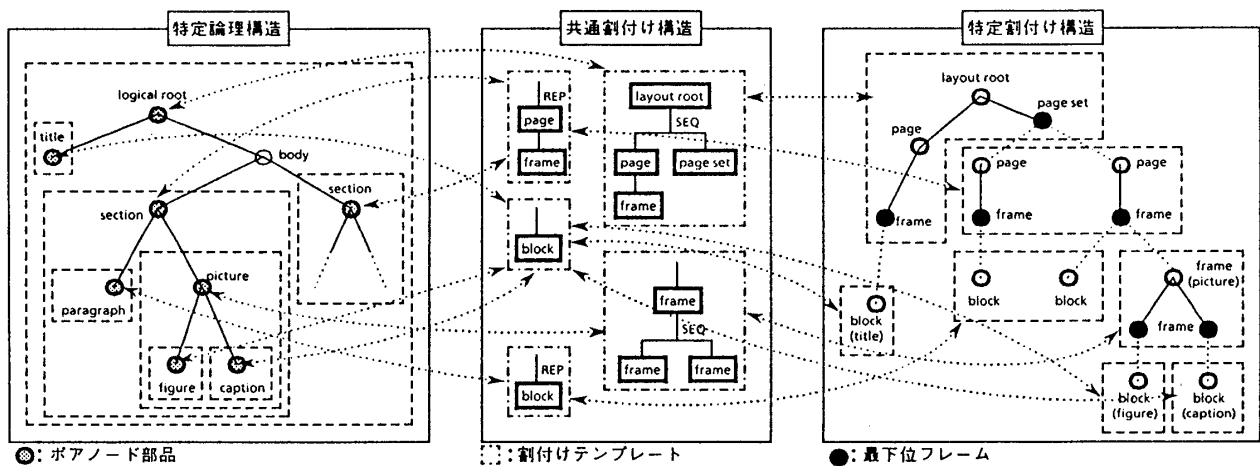


図1 多重レベル流し込み

### 3. 多重レベル流し込みモデル

この節では、ポアノードを用いて構造化したODAの割付け処理モデルについて述べる。

割付け処理モデルのポアノードは木構造をなし、ポアノード間のインターフェースは直接の親子の間のみ定義される。それぞれのポアノードは、内部情報として、割付け対象となるポアノード部品、割付けテンプレートの外に、新たな属性レイアウトカテゴリ(layout-category)を保持する。

- ポアノードの上位・下位関係は、保持されるポアノード部品の論理構造中における上位・下位関係と一致する。即ち、子ポアノードが割付けるポアノード部品は、親ポアノードが割付けるポアノード部品を構成する部品である。親ポアノードは子ポアノードが生成する部分割付け構造の上部構造を生成し、下部構造の生成は子ポアノードに委ねられる。

- ポアノードに保持される割付けテンプレートは、ポアノード部品の固有割付けテンプレート全体ではなく、子ポアノードの生成する割付け構造の上部となる割付け構造を生成するに必要な十分だけの共通構造であるとする。このテンプレートから生成される割付け構造の葉オブジェクトを最下位フレームと呼ぶ。アベイラブルエリアは最下位フレームに包含される矩形領域の列であり、子ポアノードはアベイラブルエリアを受け取り、その下に構造を生成する。(図1参照)

- レイアウトカテゴリとともに、最下位フレームクラスに予め指定される属性パーミットドカテゴリ(permitted-categories)によって、親ポアノードの生成する上部構造と子ポアノードの生成する下部構造の接続が制御される。即ち、最下位フレームと子ポアノードのカテゴリが一致するようにアベイラブルエリアが引き渡される。

●親ポアノードから子ポアノードへは、アベイラブルエリアが引き渡される。逆に、子ポアノードは、渡されたアベイラブルエリアのうちで割付けに使用した領域と、自身のステータスを親ポアノードに報告する。ステータスは割付けの成功・不成功を表す。子ポアノードは、自身の割付け不成功の報告を親ポアノードにすることによって、新たなアベイラブルエリアの候補を要求する。

### 4. 多重レベル流し込みの応用

多重レベル流し込みは、WYSIWYG環境におけるインクリメンタルレイアウトに有効である。文書に変更がなされたとき、再実行を要するポアノードを限定し、他のポアノードの実行を省くことができる。また、ポアノードの並列実行や、部分的な再実行も可能である<sup>[4]</sup>。

論文<sup>[5]</sup>で提案されたnested content(例えばテーブルの中に置かれた文字や数式)の割付け処理にも、多重レベル流し込みは有効である。上位の内容部(さきの例では、テーブル)の割付けを担当するポアノードと、埋め込まれた文書構造(基本論理オブジェクト)の割付けを担当するポアノードと、その文書構造の内容部(文字や数式)の割付けを担当するポアノードが、インタラクションしつつ、割付け処理を行なえばよい。

#### 参考文献

- [1] ISO (edt.): ISO8613: Open Document Architecture (ODA) and Interchange Format, 1987.
- [2] Jolobof, Schleich: Introduction to Interscript, ISO/IEC JTC1/SC18/WG3 N439R, 1985.
- [3] Pedersen: Streams and the Layout Process for Formatted-processable Documents, ISO/IEC JTC1/SC18/WG3 N1408, 1989.
- [4] Murata, Hayashi: Formatter Hierarchy for Structured Documents. To appear in EP92, Cambridge University Press, 1992.
- [5] 村田, 林, 磯辺: 構造化文書体系(ODA)の拡張: Nested Content, 第44回情報処理学会全国大会, 1992.