

ハイパーメディア・システムのための 拡張性を考慮したハイパーリンク・エンジン

5Q-5

元木 誠 佐伯 剛幸
NEC C&C 研究所

1 はじめに

近年、マルチメディア AP の需要の高まりとともに、典型的なマルチメディア AP であるハイパーメディア・システムの構築が盛んになっている。ハイパーメディア構築ツール [2, 4] はこれらハイパーメディア・システムの構築を支援する基盤となるツールである。しかし、ハイパーメディア AP は AP 毎にメディアが多様であり、ナビゲーション、表示にも多様性があるため、あらゆる AP 開発者のニーズをあらかじめすべて組み込んだ構築ツールを提供することは困難である。この点を踏まえ、我々は、開発者のニーズに合わせたカスタマイズ・拡張が可能なハイパーメディア構築ツールのオブジェクト指向フレームワークを開発している。

本稿では、このフレームワークの概要を述べるとともに、特に、ハイパーリンク管理・ナビゲーション・検索機能を提供するハイパーリンク・エンジン部における拡張性の高いソフトウェアアーキテクチャの提案を行う。

2 ハイパーメディア構築ツール

ハイパーメディア構築ツール [2] とは、ハイパーリンク構造の管理・検索・ナビゲーション機能や、メディアの表示、ホットスポット選択機能などのハイパーメディア AP 実行時の操作機能と、ハイパーリンク、メディア、メディアホットスポットなどのデータ編集を支援するオーサリング機能とを提供するツールである。

2.1 ハイパーメディアの多様性への対応

ハイパーメディアの管理する情報構造は柔軟であり、情報に対する固定的な解釈も規定されていない。このため、同一ハイパーリンク構造に対してもナビゲーション・ポリシーは AP 毎に多様であり、ノードに対応するメディアの種類が多様性はもちろん、メディア表示ポリシー（表示タイミング、位置、構造化表示など）も AP の狙う表示効果、表示シナリオに応じて多様である。さらには、汎用性を提供するためには、構築ツールはリンク・メディア情報の永続化ポリシーの多様性についても考慮する必要がある。

A Hyperlink Engine for Extensible Hypermedia Systems
Makoto Motoki and Takayuki Saeki
C&C Research Laboratories, NEC Corporation

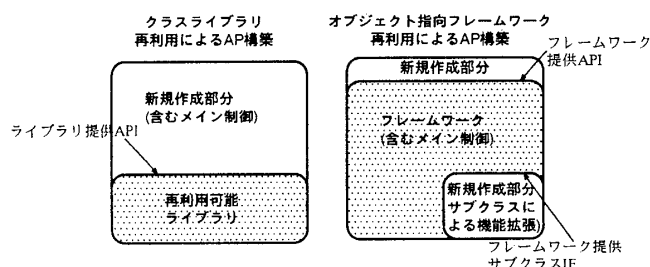


図 1: クラスライブラリとオブジェクト指向フレームワーク

これらすべての多様性の要件を網羅することも、またそれらすべてを満たす構築ツールを開発することもともに困難である。したがって、必要なポリシー、必要な機能を利用する AP 開発者側で随時拡張できるようなオープンなアーキテクチャが必要となる。

2.2 オブジェクト指向フレームワーク

オブジェクト指向の抽象化・継承概念を適切に組み合わせることにより、アプリケーション間で共通的な構造や制御を再利用可能なクラス構造 - オブジェクト指向フレームワーク [3] - として提供することが可能である。

オブジェクト指向フレームワークは、図 1 に示すように、AP インタフェースとともに、拡張性を要求される部分に対してサブクラス・インタフェース（以下 IF と略す）を提供しており、フレームワーク構成要素を変更することなく、サブクラス追加により機能拡張ができる。

我々はこの特徴を用いて、ハイパーメディア AP で普遍的に見られるポリシーの多様性をサブクラス IF により吸収する拡張可能な構築ツール・アーキテクチャを提供する。本ツールは、図 2 に示すように、ポリシー毎に変更に影響する部分をそれぞれサブシステムとしてに分割し、それぞれ独立に変更可能なフレームワークとして定義することで、ポリシー変更に伴う影響箇所をなるべく局所化し、機能拡張に伴うサブクラス生成をできる限り軽減している。このような拡張性の高い良構造を得るために設計パターン [1] の適用を試みた。

以下、ハイパーリンク・エンジンについてフレームワークの構成を説明する。

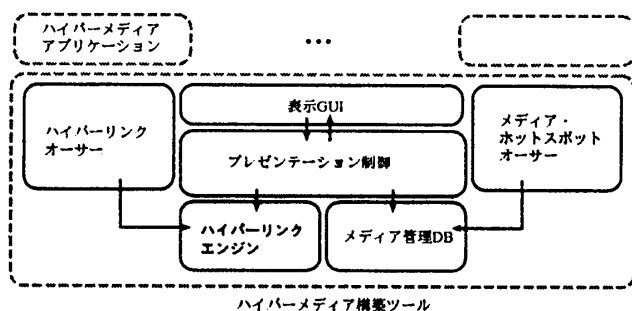


図 2: ハイパーメディア構築ツールのシステムアーキテクチャ

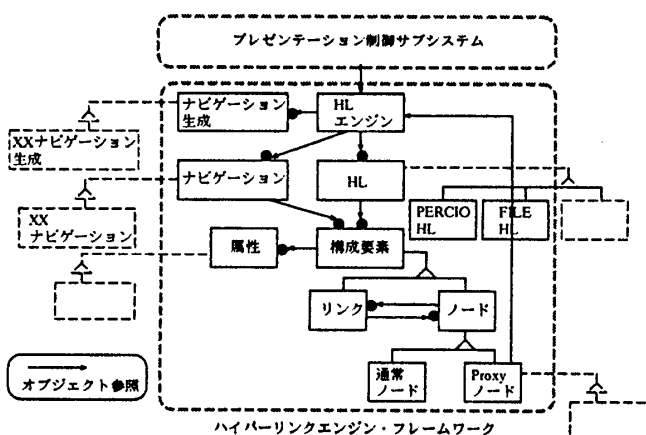


図 3: ハイパーリンク・システムのオブジェクトモデル

3 ハイパーリンク・エンジンのオブジェクト指向フレームワーク

ハイパーリンク・エンジン(図3)はハイパーリンクを管理し、ナビゲーション・検索機構を提供する。HLエンジン・オブジェクトは論理的な1まとまりのハイパーリンク構造を(永続化)管理するHLオブジェクトを複数管理しており、APはプレゼンテーション制御を介してこのオブジェクトに要求を出すことで複数のHLの構成要素の参照を取得し表示することができる。

3.1 ナビゲーション・ポリシーの拡張

ナビゲーションの基本機能はノード・リンクがそれぞれ隣接リンク・ノードを求める機能として提供する。ところが、同一のHL構造に対しても、APによって、特定の属性を持つノード・リンクのみのトラバース、特定のトポロジ・検索条件とマッチするノード・リンク構造のみのトラバース、などナビゲーションのポリシーは多様である。本フレームワークではナビゲーション・ポリシー

の変更によらず不変なノード・リンク管理構造をHLクラスに、ポリシーにより可変な機能をナビゲーション・クラスにそれぞれ分割し、変更箇所を局所化している。さらに、ナビゲーションクラスは可変部分をサブクラスIFとして提供し、新しいナビゲーション・オブジェクトを生成するクラス(ナビゲーション生成)定義のためのサブクラスIFも提供している。

開発者は、新しいナビゲーション・オブジェクトとそのオブジェクトを生成するクラスを追加定義することにより、ナビゲーション機能全体を再利用して新しいナビゲーションポリシーを実現できる。

本フレームワークでは、HL間にまたがるナビゲーションとHL内のナビゲーションとの差をノードで抽象化し、ノードにサブクラスIFを提供する。これにより元々のHL構造を変えずにパッチHL構造をあてたような効果が得られ、実行時の見かけのHL構造変換によるナビゲーションの変更が可能となる。

3.2 永続化ポリシーの拡張

各APで必要となるHLの規模は様々であり、開発者の環境に応じて何を永続化手段として用いるかは多様である。本フレームワークでは、図3のHLクラスのロード・セーブ機能をサブクラスIFとして外部提供し、さらに、ODMGのコレクション系メソッドIFと異なるIFに対するwrapperの追加機構を提供することで、PERCIO/Win95版(OODB)およびファイル以外の新しい永続化機能の利用を可能にしている。

4 おわりに

本稿では、ハイパーメディアAP間にある多様性へ対応可能なハイパーメディア構築ツールとその一部を構成するハイパーリンク・オブジェクト指向フレームワークについて特長を述べた。現在、本フレームワークは開発・テスト段階にあり、今後は、拡張性と処理性能とのトレードオフについて検討していく予定である。

参考文献

- [1] E. Gamma *et al.*: Design Patterns - Elements of Reusable Object-Oriented Software -, Addison-Wesley (1994)
- [2] 平田, 原: ハイパーメディアシステム「雅」におけるメディアナビゲーション方式, *In. Proc. of ADBS'94*, pp.17-26 (1994)
- [3] R. Johnson: Documenting Frameworks Using Patterns: *In Proc. of OOPSLA'92*, pp.63-76 (1992)
- [4] 佐藤, 片岡, 井上: ビデオリアリティ: 映像を用いた情報検索手法の高度化, 情報DBS研究会資料 94-DBS-99-28, (1994)