

## ユーザインタフェース構築環境「鼎」のスクリプトインタプリタ

7N-5

杉山高弘 垂水浩幸 暦本純一 秋口忠三  
日本電気(株) ソフトウェア生産技術開発本部

## 1 はじめに

最近の著しいハードウェアの機能向上と低価格化、X-Window を代表とする共通基盤としてのウィンドウシステムの普及によって、マルチウィンドウ環境下で、テキストだけでなく各種のメディアを扱えるようなアプリケーションの要求が非常に高まってきている。ところが、これらのアプリケーションでは、ユーザとの対話処理部分の実現に高度なプログラミングが要求され、対話処理部分の開発がネックになってシステムの構築を困難なものにしていた。そこで、アプリケーションプログラマからウィンドウを扱うための低レベルの作業を解放し、アプリケーション本来の開発に集中できるようなマルチメディアユーザインタフェース構築環境「鼎」[1][2]を開発した。鼎のシステム構成を図1に示す。

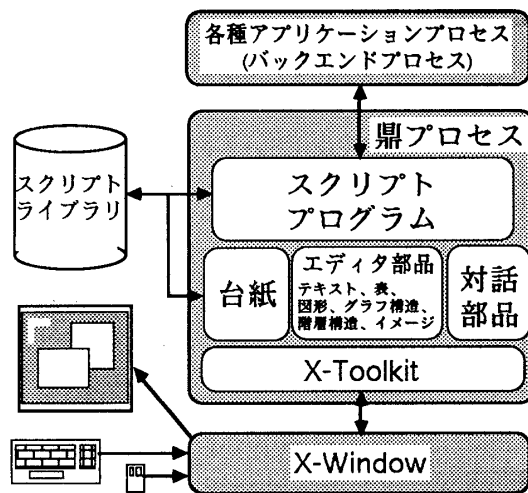


図1: 鼎のシステム構成

本稿では、「鼎」CライブラリをLispベースのインタプリタ言語から使用可能にしたスクリプトインタプリタ(鼎Lisp)を紹介する。スクリプトインタプリタの特徴を以下に列挙する。

- マルチメディアユーザインタフェースを構築する際に、インタプリタ言語からの操作によって動的変更やラビッドプロトタイピングが可能

A Script Interpreter on the Platform CANAE of User-Interface Development, Takahiro SUGIYAMA, Hiroyuki TARUMI, Junichi REKIMOTO, Chuzo AKIGUCHI, NEC Corporation.

- ベースとなる Lisp インタプリタは自社製で処理系自身の拡張、保守が自由に可能
- インタプリタがコンパクトになるように設計されているため、機能が限定されていて習得が容易
- CLX, CLUE と比べて X ウィンドウシステムに依存しないスクリプトプログラムが記述可能。鼎ライブラリを他のウィンドウシステムに移植する際、今まで開発したスクリプトプログラムは修正せずに実行可能。

## 2 スクリプトのための拡張機能

スクリプトインタプリタは、自社開発されたコンパクトな標準的 Lisp (Citrus Lisp Interpreter) をベースとしており、NEC EWS4800, PC-9801 (PC-UX) や SUN Workstation 等の UNIX ワークステーション上で稼働する。Citrus Lisp Interpreter からスクリプトインタプリタへの改造点は以下の通りである。

**C 言語とのインタフェース** スクリプトインタプリタから鼎ライブラリ、X Toolkit、Xlib の C 関数の呼び出しが可能になっている。これにより、スクリプトインタプリタから鼎の C ライブラリをインタラクティブに呼び出して鼎を利用することができる。

**データ構造の拡張** Citrus Lisp ではアトムとしてシンボル、整数、文字、文字列のみを扱っていたが、鼎 Lisp ではこれに加えてモデル、ビュー、対話部品、エディタ画面、リソースデータなどの鼎特有のデータ構造を扱えるようになっている。ただし、X ウィンドウや C 言語のデータ構造からスクリプト言語は独立している。

**変数スコープの変更** Citrus Lisp はダイナミックスコープの単純なスコープ制御であったが、スクリプトインタプリタではウィジェットローカルな記憶領域を定義できる。

**ガベージコレクションからのガード機構の導入** スクリプトは、キーボードやマウスの入力に対するハンドラルーチン、対話部品に対するコールバックルーチンとして C のデータ構造に動的に登録される。これらをリスプのガベージコレクションからガードする機構を導入する。

### 3 スクリプトによるマルチメディア操作

スクリプトインタプリタでは、各種のアプリケーションで共通に使われる編集対象の種類（メディアタイプ）を6種類選定し、その編集機能（ファイル入出力、画面表示、マウス操作、キー操作等）をエディタ部品として提供し、さらにそれら内部で使用するメニューやボタンなどの対話部品を提供している。

#### 3.1 エディタ部品

エディタ部品は、以下に示す6種のメディアから構成されている。鼎ライブラリに対応する Lisp 関数を組み合わせ呼び出すことによって各エディタ単体のみならず、相互に組み込まれたエディタを開発できる。

**テキスト** 文字列（日本語）。なお仮名漢字変換としては「いろは」（自社製）と、Wnn が選択的に利用可能である。

**図形** 円、矩形、直線などの基本図形の組み合わせによる図。表、階層、ネットワーク以外の構造をもつ図や、一般的な作画による図を入力する手段として使う。

**イメージ** スキャンデータなどのビットマップデータ。

**表** マトリックス上に配置されたメディア。データベース検索やフォームシートによる入力など、表の形式でユーザに見せるとわかりやすい場合に使える。

**グラフ構造** ノードとアークの組み合わせによる図式。モジュール間の接続や、制御フロー、状態遷移図などの入出力インターフェースとして使う。

**階層構造** 木構造をなすメディア。アウトラインプロセッサなどの実現に用いられる。

#### 3.2 対話部品

スクリプトインタプリタの環境では、インタプリタで S 式を評価することにより、Xlib, X Toolkit 関数や鼎の関数を利用できる。例えば、鼎には XtCreateManagedWidget() を可変長引数にした CxMakeManagedWidget() という関数があるが、鼎 Lisp インタプリタからは、これをほとんど C と同じ感覚で以下のように使用することができる。

```
(setq vpane
  (CxMakeManagedWidget "vpane"
    vPanedWidgetClass toplevel
    XtNx 100 XtNy 100
    XtNwidth 512 XtNheight 340))
```

また、鼎 Lisp で記述された関数は、キーボードやマウスの入力に対するハンドラルーチン、対話部品に対するコールバックルーチンとして利用できる。図2で示

す例では button1 というボタンに DoToggle というスクリプト関数を張り付けている。AddCallback 関数はボタンウィジェットの XtNcallback リソースに DoToggle を評価する関数 EvalScript(C の関数)を登録する。DoToggle 実行時には C のコールバック関数と同様に w, client-data (この例では '(1 3)), call-data が引数として渡される。この時ボタンウィジェットの引数に登録されている S 式 '(DoToggle 1 3) をガベージコレクションからガードするために特殊な GC スタックを設け、それを登録しておく。

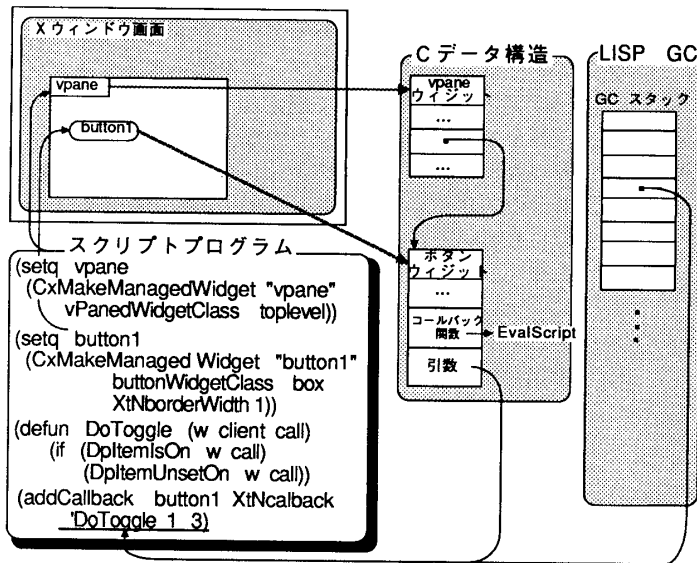


図 2: コールバックスクリプト

### 4 まとめ

マルチメディアユーザインタフェースを動的変更やラビッドプロトタイプリングが可能なりスインタプリタ（鼎 Lisp）を開発した。CLX, CLUE よりアプリケーションプログラマに高機能なライブラリ群を提供しているためアプリケーションの開発が容易になることが確かめられた。

#### 謝辞

終始暖かい助言を頂いたソフトウェア生産技術開発本部のみなさん、および、C&C 共通ソフトウェア開発本部の佐治氏に感謝いたします。

#### 参考文献

- [1] 厩本, 杉山, 他: “X ウィンドウ上のマルチメディアユーザインタフェース構築環境: 鼎” 情報処理学会第 30 回プログラミングシンポジウム予稿集, 1989.
- [2] 垂水, 杉山, 他: “「鼎」上の対話的 X ウィンドウユーザインタフェース構築環境ゆず”, 第 13 回 UNIX シンポジウム, 1989.