

# Eden (Emacs 的なドローソフト) の開発 ～進化するドロー環境～

## 1 背景

本プロジェクトを始めた理由は、従来のドローソフトやグラフ描画ソフトなどベクトルグラフィックスを扱うソフトに対して次の様な不満を感じていたからである。まず、一般のドローソフトの操作は GUI だけに偏っているが、場合によってはテキスト的な処理が適していることもある。これらのソフトではスクリプトから操作が行えるものもあるが、インタラクティブな処理が難しいため効果的であるとは言えない。

一方、グラフ描画ソフトなどの特殊用途向けのベクトルグラフィックスソフトに関しては、それぞれの用途に応じて複数のソフトが乱立している。この様に作業環境が複数に分かれている状況は、ユーザの技能習得、図の再利用の観点から望ましくないといえる。またこれらは一般的に言って拡張性に乏しく、必要な機能が予め備わっていなかった場合は、ユーザはその機能を我慢するしかない。更に、限られた数のユーザしか必要としない機能に特化していることから、これらは概して高額であるとも言える。

## 2 目的

これらの問題に対処するために本プロジェクトで提案するのは、拡張性および柔軟性が非常に高いドローソフトである。これは GUI に加えてテキスト主体のプログラマブルな UI を備えており、ユーザはこれらの 2 つの UI を適宜使い分けながら普段の操作を行うことができる。また高い拡張性を提供することにより、グラフ描画や回路図面作成など特定の用途へ UI を特化させることが可能となり、用途別に様々なソフトを用意する必要がなくなる。さらにはテキストインターフェースからの操作により、ユーザは望んだ機能を自由に実現することもできる。この様に、ソフトウェアの限界によってユーザの活動が制限されない様にする、そんなドローソフトの実現を本プロジェクトでは目指す。

## 3 開発の内容

本プロジェクトでは、この様な目的に基づき、Eden (Extensible Drawing ENvironment) というドローソフトを開発した。この Eden の開発および拡張言語には Common Lisp を採用した。また動作環境は、Mac OS 10.5 および 10.6 であり、Common Lisp 処理系としては Clozure CL の Ver. 1.5 を利用した。

Eden の概観を図 1 に示す。2 つのウィンドウのうち、左のウィンドウが本ソフトウェアのメインウィンドウであり、ドローの描画やマウスによる操作はこれを通して行われる。

右のウィンドウはテキストベースのインターフェース (以下では Lisp User Interface, LUI と呼ぶ) として利用した Emacs と Slime である. この LUI を通じてユーザはソフトウェアの操作ならびに機能拡張を行うことができる.

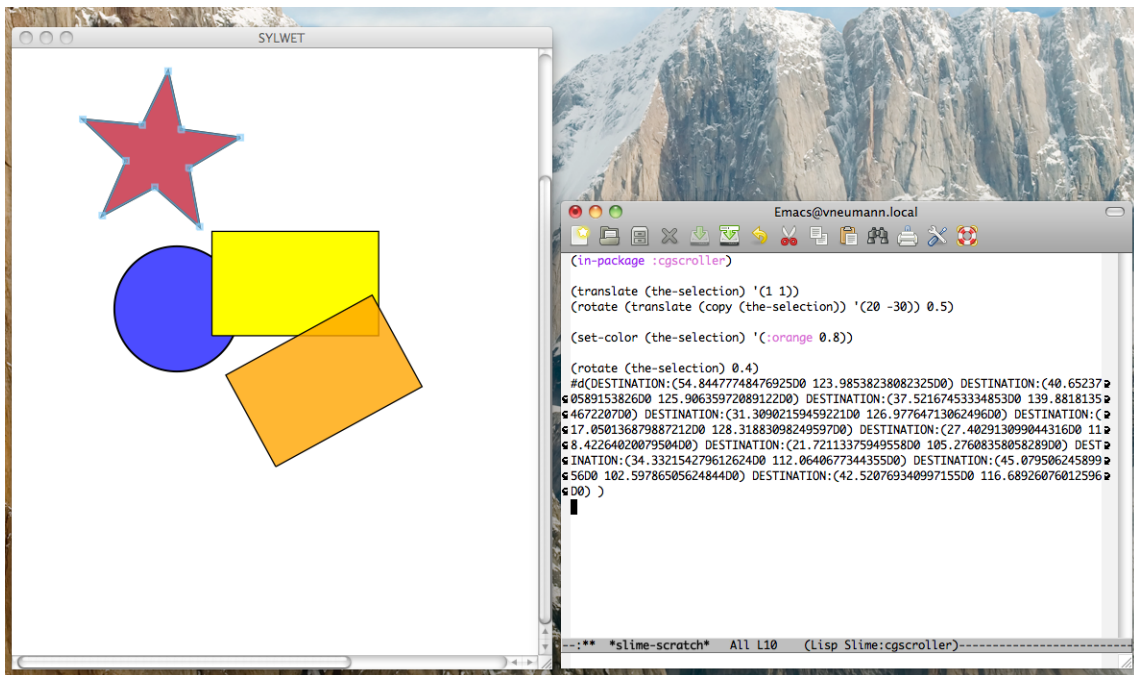


図 1: Edens の概観

GUIからは, ドラッグによる画面に現れる個々のオブジェクト (以下, 描画オブジェクト) の選択や, 移動, そして Bézier 曲線の調整など, 一般的なドローソフトと同様の操作が可能である. なお, この GUI の機能の変更および拡張などは, 次に述べる LUI から行うことができ, そのためのインターフェースなども用意されている.

LUI では Lisp の対話環境を通じたテキストベースの処理で, 描画オブジェクトの操作を行うことができる. GUIからは描画オブジェクトに対する調整などが容易であるのに対して, LUIからは大量の描画オブジェクトを, 特定のルールに従って操作する様な処理が効果的に実行できる. LUI が得意とする処理を図 2 にまとめる.

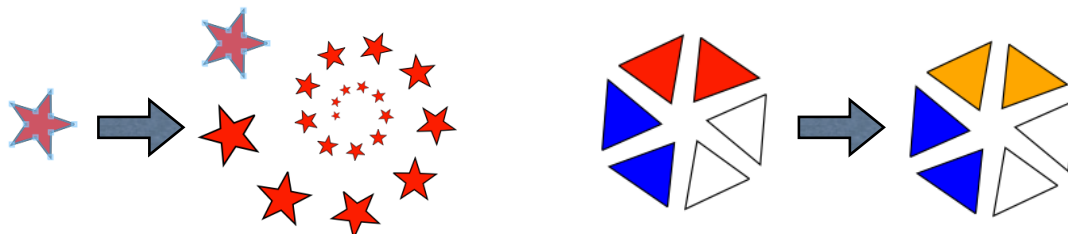


図 2: LUI に適した処理の例. (左) オブジェクトをコピーして, あるパターンに従って配置する. (右) 複数の描画オブジェクトの中から特定のもの (ここでは赤いもの) を抜き出して操作 (オレンジへの塗り替え) を行う.

また LUI と GUI の 2 つのインターフェースは互いに独立に存在しているのではなく,

内部で非常に密接に関連しており、これらを協調させて作業を進めることができる。まず、マウスにより選択した描画オブジェクトを LUI から参照することができ、LUI から選択の状況を変化させることもできる。また GUI と LUI のどちらから操作を行っても、結果が変わらないことも保証されている。この特徴から、ユーザは 2 つのインターフェースの違いを意識することなく、シームレスな操作を行うことができる。

更に、新しい描画オブジェクトを定義することによって、より効果的な機能拡張を行うこともできる。本プロジェクトでは、この様な機能拡張の例として、グラフの描画機能と回路図作成機能の 2 つを実装した。これらの拡張機能を用いると、図 3 や図 4 に示す様に、グラフ描画ソフトや回路図作成ソフトに匹敵する操作性を Eden に持たせることができる。LUI を用いれば、これらの拡張機能へ更なる機能を追加することも可能である。またこの場合、それぞれの拡張機能を用いて作成した図は、Eden を用いて作成した他の図へ簡単に再利用することもできる。

更に、Eden の拡張用言語である Common Lisp は汎用的なプログラミング言語であるので、その背後で複雑な処理を行わせることもできる。例えば、上で述べた 2 つの拡張機能を用いて、図 5 に示す様な回路シミュレーション機能を Eden 上にも実現することもできる。更にこれは、Common Lisp で開発された様々なアプリケーションとの連携による、Eden の機能拡張が可能であることも示している。

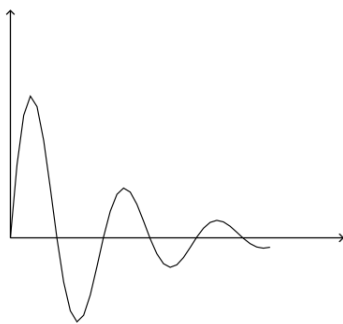


図 3: グラフ描画機能

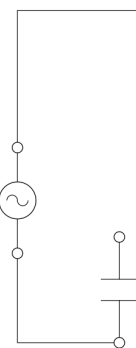


図 4: 回路図作成機能

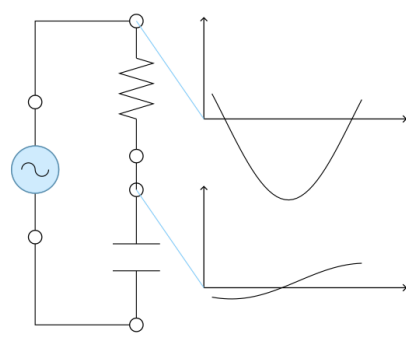


図 5: 回路シミュレーション機能

#### 4 従来の技術（または機能）との相違

従来のドローソフトには無い、Eden の持つ大きな特徴は 2 つ挙げられる。まず 1 つ目は、Eden ではインターフェースとして現在主流の GUI に加えて、テキストベースの LUI を採用していることである。ユーザは場合に応じて 2 つのインターフェースを使い分けることで、複雑な作業を効率的に行うことができる。2 つ目は、Eden の持つ高い拡張性である。この特徴により、グラフ描画機能や回路図作成機能の様な、従来のドローソフトの枠組みを越える機能を、Eden の上にも実現することができる。

この様な Eden の機能拡張によって実現された機能は、従来のグラフ描画ソフトや回路図作成ソフトなどと比べても優れている点が複数存在する。まず、これらの拡張機能は LUI から細部までアクセスが可能であるため、ユーザは必要性に応じて自由な変更や、更なる拡張をこれらに加えることができる。この特徴はパッケージ化されて内部が見えない、従来のものに比べて優れた点である。また Eden の拡張機能によって描かれた図を、

Eden によって描かれた他の図へ簡単に使い回すことができることも利点として挙げられる。更には回路シミュレーション機能の例のように、個々の拡張機能を連携させて動作させることも可能である。これはコードの利用効率の面で優れているといえる。

最後に、Processing など、プログラムからグラフィックスを簡単に扱うための環境との比較を行う。これらと Eden との最も大きな違いは、Eden では GUI による描画オブジェクトの操作が可能である点である。GUI と LUI の 2 つのインターフェースの協調は、本ソフトウェアの持つ大きな利点の 1 つであるので、これらとの違いは鮮明に現れていると考えて良い。

## 5 期待される効果

Eden の利用形態としては、論文やレポートに用いるグラフや図の作成に用いることを第一に想定している。Eden を用いることで、大学の学生や教員などのユーザは、自分の必要としているグラフや図を効率よく作成することができる。これは効率の良い論文作成環境を提供するという面以外にも、場合によっては高額な専用ソフトを購入する必要がなくなるといった経済的な負担の面でも、研究活動の促進につながると期待できる。

また、拡張機能の種類によっては、アカデミックに限らず一般的なユーザに対しても十分なインパクトを与えることができると考えている。例えば、3次元の素描を扱うための拡張機能も、本プロジェクトで作成したグラフ描画機能や回路図作成機能の実装に用いた手法を用いて、実装可能である。このような拡張機能を充実させれば、グラフィックスを専門に扱うデザイン用途に対しても本ソフトウェアは有用であると考えている。

## 6 普及（または活用）の見通し

Web 上での情報ならびにソースの公開を考えている。情報に関しては、専用の Web ページの開設の他、操作の様子を You Tube などに公開することなどを視野に入れている。また、ソースに関しては一通りの整理がついた後に、GPL の下で公開しようと考えている。これによって小規模なコミュニティを築き、それを育てて行くことで、ソフトウェアの洗練と安定性の向上、さらには新規ユーザの獲得が正帰還的に進んで行くことを理想として考えている。

## 7 クリエータ名（所属）

東京大学 工学系研究科  
電気系工学専攻 修士課程 2 年  
木脇太一

(参考)

<http://maya.sat.u-tokyo.ac.jp/~kiwaki/>  
に関連情報を掲載予定。