

第 5 章

「Rainbow」の評価実験

我々が提案したビジュアルシステム生成系「Rainbow」の有効性を明らかにすることを目的として評価実験を行った。

恵比寿で生成されたビジュアルシステムと「Rainbow」で生成されたビジュアルシステムを使い、図形をレイアウトすることを被験者の協力のもとで評価実験を行った。

恵比寿で生成されたビジュアルシステムではレイアウト機能がないので、ユーザが直接図形を描きながらレイアウトを行う。「Rainbow」で生成されたビジュアルシステムでは、図形を解釈するモードとして自動モードと要求モードがある。それで、以下の二つの方法でレイアウトすることが可能である。

- 自動モードでレイアウトする方法
- 要求モードでレイアウトする方法

5.1 実験環境

実験環境のハードウェアは Sun Ultra1 で、OS は Solaris7 を使用して実験を行った。

被験者は本研究室の 7 人の学生に対して行った。全員マウスの使用には熟知しているが、恵比寿や「Rainbow」の使い方について慣れている被験者と慣れていない被験者がいる。

実験の条件として、評価実験で作成されたグラフは、指定通りのグラフの作成が

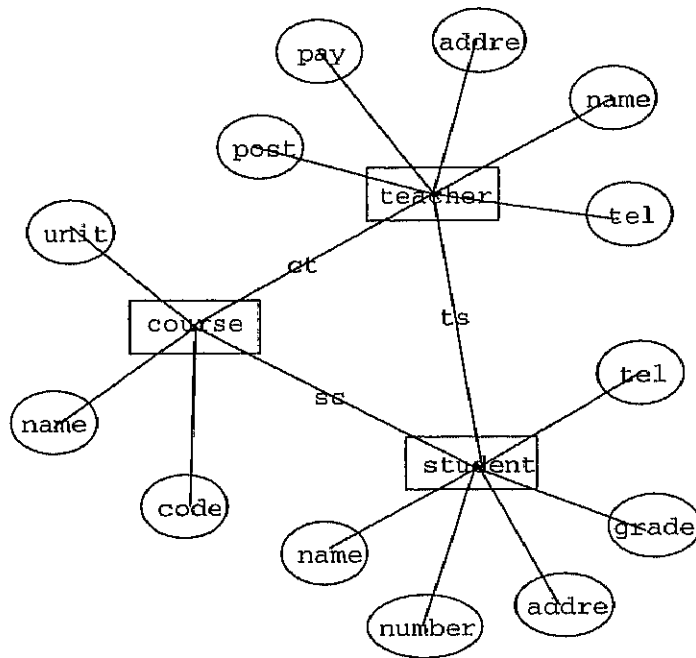


図 5.1: E-R ダイアグラム

完了していることを操作終了の条件とする。被験者がマウスで最初にドラッグすると同時に時間の計測を開始し、被験者がグラフの作成を終了しレイアウトが完了した時点で計測を終了として、作業時間を計る。

5.2 評価実験 1

評価実験 1 は、「Rainbow」によって生成されたビジュアルシステムのレイアウト機能の有効性を明らかにすることを目的としている。

タスクでは、図 5.1 のような E-R ダイアグラムと図 5.2 のような家系図を用意する。被験者は、恵比寿で生成されたシステムと「Rainbow」で生成されたシステムの両方を使い、用意した E-R ダイアグラムと家系図を見ながら一から図形エディタに描く作業を行う。「Rainbow」で生成されたシステムでは、自動モードもしくは要求モード用いてレイアウトを行うようにする。我々は、レイアウトの作業が完了してから、それぞれについて以下のようなアンケートを被験者に作成してもらった。

質問 1 ビジュアルシステムでは、レイアウト機能が必要だと思いますか？

その理由を書いて下さい。

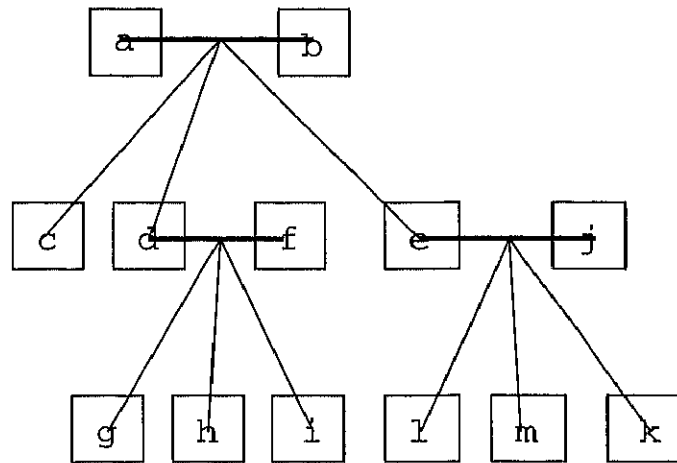


図 5.2: 家系図

質問 2 「Rainbow」で生成されたビジュアルシステムの自動モードと要求モードのレイアウトする方法の中で、どちらがレイアウトしやすいですか？その理由を書いて下さい。

評価実験 1 の結果は次の通りである。

まず、アンケートの質問 1 において、E-R ダイアグラムに対する質問 1 の答えは、被験者 7 人全部レイアウト機能が必要だと思っている。その理由は、

- レイアウトを考えずに図形を描くので、ユーザの作業負担を減らすのに役立つからである。
- 適当に図形を描いても見やすくしてくれるからである。
- 複雑な図形を描くときにいちいち手で図形のレイアウトを直すのは面倒だからである。

などである。

また、家系図に対する質問 1 の答えは、被験者 6 人がレイアウト機能が必要だと思っている。その理由は、E-R ダイアグラムの質問 1 の理由と同じである。しかしながら、被験者 1 人はレイアウト機能が必要ではないと思っている。その理由に

については、「家系図は階層的に分かれているのをつなぐだけなので、最初からユーザでもうまくレイアウトできるからである」と述べている。

アンケートの質問2において、E-Rダイアグラムの場合、要求モードがレイアウトしやすいと答えた被験者は5人、自動モードがレイアウトしやすいと答えた被験者は2人である。家系図の場合は、要求モードがレイアウトしやすいと答えた被験者は2人、自動モードがレイアウトしやすいと答えた被験者は4人である。ここで、要求モードがレイアウトしやすいと思った理由は、以下になっている。

- 自動モードは、新たな図形の入力があるたびにパーシングとレイアウトを行うので、処理速度が遅いからである（E-Rダイアグラムの場合）。
- 自動モードは、意図してないところに図形が移動することがあるからである。
- 自動モードは、自分のレイアウトイメージが壊れるので、要求モードがいい。

また、自動モードがレイアウトしやすいと思った理由は、以下になっている。

- 家系図の場合は、パーシングとレイアウトの処理速度が早かったのでレイアウトしやすかった。
- 自動モードでは、図形が認識されたかどうかを入力ごとに知ることができるから、安心して入力できる。しかしながら、要求モードでは、図形を全部描いてパーシングするので、もしパーシングされてない図形があると、パーシングが無駄になる可能性がある。
- 自動モードでは、新たな図形を描くときにスペースを作り直す必要がなくて便利である。

E-Rダイアグラムの場合のように、パーシングやレイアウトを行うのに時間がかかる図形は、要求モードでレイアウトする方が好まれる。しかし、家系図のように、パーシングやレイアウトを行うのに時間がかからない図形は、ユーザがレイアウトしやすいと思うモードでレイアウトする方が好まれる。

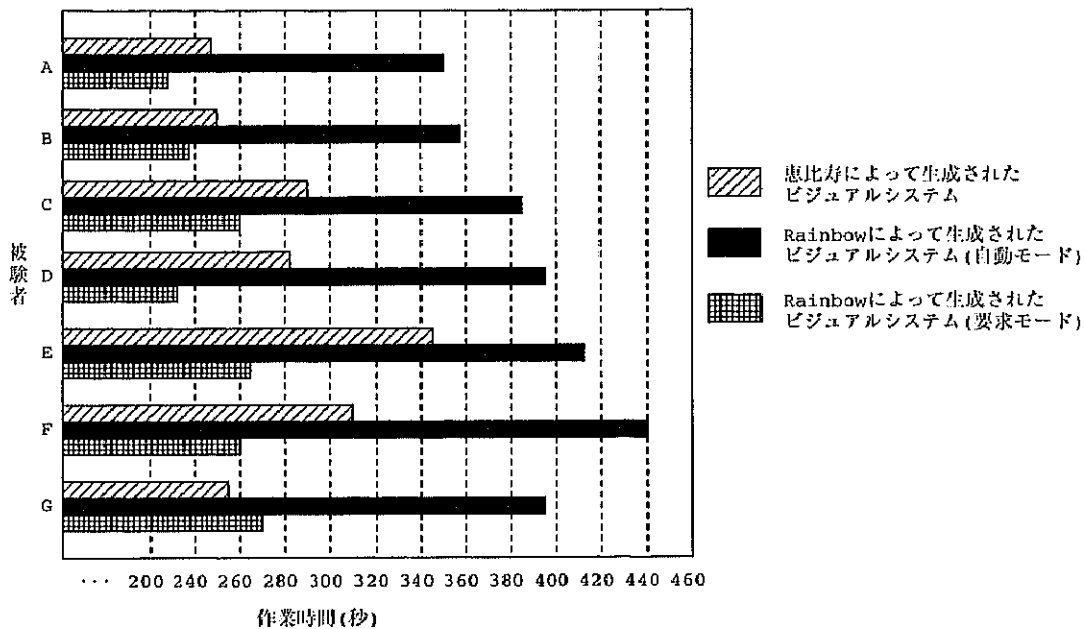


図 5.3: E-R ダイアグラムの実行結果

5.3 評価実験 2

評価実験 2 は、恵比寿で生成されたシステムと「Rainbow」で生成されたシステムの両方を使い、評価実験 1 で用意した E-R ダイアグラムと家系図に対するレイアウトの作業時間を計る。

評価実験 2 の結果を図 5.3 と図 5.4 に示す。

E-R ダイアグラムの場合、被験者 G を除いて、「Rainbow」によって生成されたビジュアルシステムの要求モードでレイアウトする方が恵比寿で生成されたシステムで手でレイアウトする方より、短い作業時間で図形を作成している。作業時間の平均については、「Rainbow」によって生成されたビジュアルシステム（要求モード）では 249.3 秒、恵比寿によって生成されたビジュアルシステムでは 283.1 秒である。この結果から平均時間で約 12% の作業時間が短縮されていることが分かる。

家系図の場合、「Rainbow」によって生成されたビジュアルシステムの要求モードや自動モードでレイアウトする方が恵比寿で生成されたシステムを用いて手でレイアウトする方より、短い作業時間で図形を作成している。作業時間の平均については、「Rainbow」によって生成されたビジュアルシステムの要求モードでは 120.6

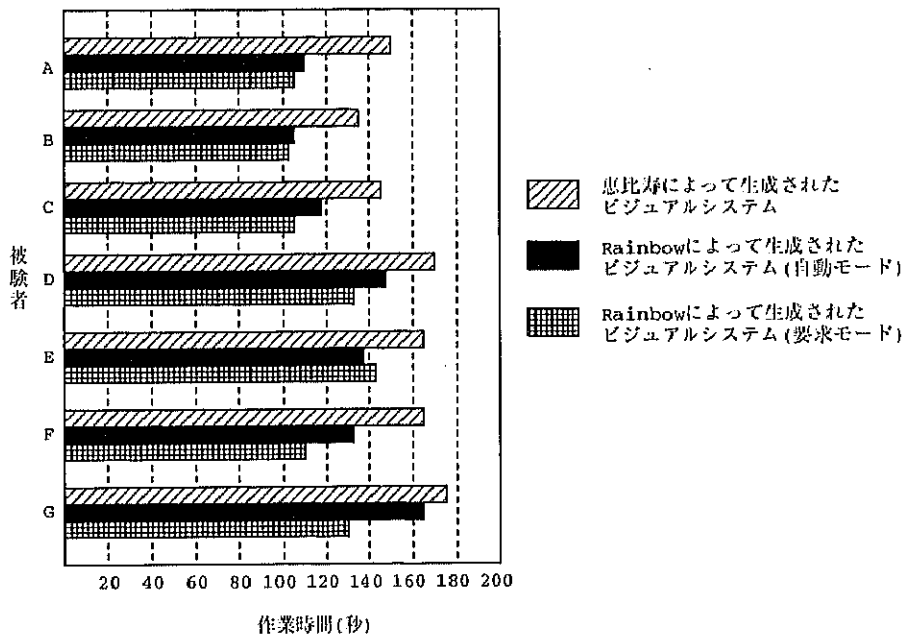


図 5.4: 家系図の実行結果

秒、自動モードでは 131.6 秒、恵比寿によって生成されたビジュアルシステムでは 159 秒である。この結果から平均時間で約 24%（要求モード）、17%（自動モード）の作業時間が短縮されていることが分かる。

次は、「Rainbow」によって生成されたビジュアルシステムの要求モードと自動モードを比べてみる。

E-R ダイアグラムの場合、要求モードの方が自動モードの方より、平均時間で約 36% の作業時間が短縮されていることが分かる。E-R ダイアグラムの場合は、要求モードでレイアウトする方がいい。家系図の場合、要求モードの方が平均時間で約 8% の作業時間が短縮されていることが分かる。