

ラフスケッチに基づく図解作成支援SBAL

2S-5

杉下 幸司 濱崎 省吾 波多江 英一
 松下電器産業(株)九州飯塚研究所

1 はじめに

企画書や提案書など、プレゼンテーションのためのドキュメントでは、文字と図形によって概念的な構成を表現した図解が多く用いられている。

図解の作成には、ドローツールが広く使われているが、図形や文字列をユーザが意図した位置に正確に置かなければならないため、整ったレイアウトにするには、かなりの時間が掛かっている。こうした課題は、ドローツールが本質的に図形作成のためのツールであり、概念的な図解の作成を目的としていないためと思われる。

本システムは、概念的な図解の本質であるラフスケッチをユーザが入力し、ラフスケッチに基づいて、システム側が清書する。このため、効率のよい図解の作成が可能である。概念的な図解の支援ツールとしては、[2],[3]があるが、これらは、関係を保存するだけで、自動的に整置する機能や記号の装飾表現を生成する機能はない。

本論文では、図解作成支援の要件とシステムの概要及び評価について述べる。システムの詳細及び整置アルゴリズムについては、[1]を参照されたい。

2 図解の考察

2.1 図解の構成要素

図解は次のもので構成されると考えられる。(図1参照)

意味記号 単独で、ある内容を表す一塊の記号である。

文字列の文字種やサイズなどの属性や囲み枠は、意味そのもの(意味単位)に対して、何らかの装飾を行っているものと考え、装飾表現と呼ぶ。意味記号は意味単位に装飾表現を加えたものである。図1の「原因」という文字列が意味単位、ゴシックの「原因」とそれを囲む長方形の集まりが意味記号である。

関係記号 意味記号の間の関係を表す記号であり、それ単独では、内容を表し得ない。関係を表現する記号は種々考えられるので、関係記号と関係は、多対1の対応である。

2.2 図解作成の要件

分かりやすいレイアウトにしたり、装飾することは、他者への伝達という目的からは重要であるが、図解の表す「本質」ではないと考えられる。例えば、手書きのなぐりがきでも概ねその意味は了解できる。従って、図解はユーザが示したい「本質」の部分と、それを他者に伝えるために工夫する「表現」の部分とに分けられる。

「本質」はユーザにしか作成できないが、「表現」は「本質」があれば、代行が可能である。従って、「本質」である意味単位および意味単位の間関係をユーザが入力し、「表現」に相当する、意味記号の装飾表現の生成、関係記号の生成、意味記号や関係記号を整置することが、図解作成支援の要件であり、本システムは、この要件を満足することを目的としている。ここで、整置とは、適切な位置に、バランスよく、見栄えよく、記号を配置する意味である。

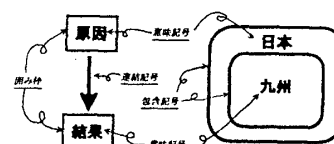


図1: 用語の定義

3 システムの概要

1. ラフスケッチの入力(本質の入力)
 ユーザは意味単位を、表示したい、大まかな位置に記入する。更に、意味単位同士の関係を指定する。関係には、意味単位同士を繋ぐ「連結関係」、意味単位を含む「包含関係」などがある。
2. 装飾表現/関係記号の生成(表現の代行)
 意味単位に対する装飾表現と関係記号をルールDBを参照して生成する。
3. 整置(表現の代行)
 記号を整置し、清書案をユーザに提示する。
4. 修整と再整置
 清書案に対して、種々の修整を行なう。表現を分離しているので、関係記号の形態を変更するのは、容易である。

4 評価と考察

4.1 評価実験

本システムの評価実験とその結果について述べる。表1に示す作業を行ない、その時間を測定した。また、比較として、マックドローでも同様の測定を行なった。*なお、SBALでは、最初の清書が終了するまでの時間を、マックドローでは、被験者が主観的に比較してSBALで作成されたものと同等の出来栄になったと認められた時点までを計測した。表2に実験結果を示す。

表 1: 作業項目

項目名	作業内容
作業1	図2に示す組織図を作成する
作業2	作業1後、意味記号を追加し、図3に示す組織図に修整する
作業3	図4(a)に示す図解を作成する
作業4	作業3後、並び方を変更し、図4(b)に示す図解を作成する

表 2: 評価結果

項目名	SBAL	マックドロー
作業1	3分41秒(1倍)	14分50秒(4.0倍)
作業2	1分31秒(1倍)	12分36秒(8.3倍)
作業3	1分43秒(1倍)	6分30秒(3.7倍)
作業4	6秒(1倍)	1分58秒(19.7倍)

4.2 考察

清書時で約4倍、修整時では約8~20倍程度効率アップしており、SBALの有効性が確認できた。また、作業2のような追加作業では、SBALは大部分が、文字列の入力作業の時間であるが、マックドローは、新規に作成するのと大差がなく、修正作業に対してもSBALの著しい効果が認められた。SBALのラフスケッチ入力時間は、作業1が3分34秒、作業4が1分38秒である。↑ラフスケッチは、ユーザが入力する他はなく、実質的に限界値に近い時間と考えられる。

次に定性的な評価であるが、SBALでは、大まかな位置に配置すればよいので、心理的な負担は軽いが、マックドローでは、神経を使わずにはいられない。また、修整の場合も、最初からやり直しに近いこともある。そのため、修整への心理的なバリアーは、作業時間以上の開きが感じられる。図解をよりよくするには、表現方法も含めた推敲が大事であるが、推敲を心理的にも楽に行なえる環境を既存のドローツールでは、提供していないのに対して、SBALは十分、提供していると言える。

*SBALとマックドローの動作するハード的な環境は異なるが、性能の違うマッキントッシュ数台で実験を行なったところ、ハード性能の違いによる有意な差はなかったため、今回の実験結果は、ツールの性能差を示していると考えられる。

↑清書化処理自体は、それぞれ約100msec(Sparc Station2上)である。

5 さいごに

図解作成支援ツールSBALを試作し、その有効性を確かめた。比較的簡単な図解に対しては、十分機能する。

今後は、連結関係や包含関係以外の関係構造への対応や、より複雑な図解への対応が必要であり、今後試作する予定である。

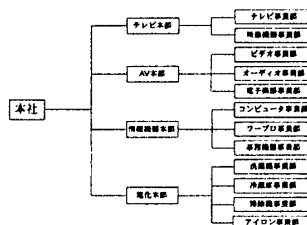


図 2: 評価作業 (組織図: 清書)

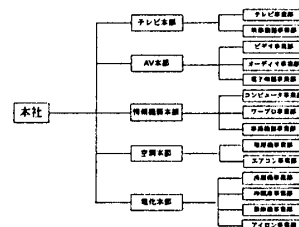


図 3: 評価作業 (組織図: 追加)

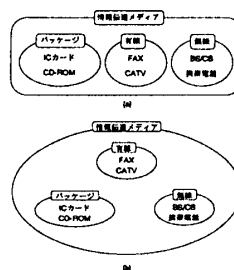


図 4: 評価作業 (包含図)

参考文献

- [1] 波多江, 乗富, 杉下: ラフスケッチに基づく自動レイアウト, 第49回情報処理学会全国大会論文集, 2S-6,(1994)
- [2] 松浦, 直田, 中村: 図形の部品化および接続包含関係の保存機能を持つ作図ツールkey3, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J73-D-I, No.11, pp864-872(1990)
- [3] 金原, 佐藤, 濱田: 図形間の幾何的および概念的関係を用いた作図支援, 情報処理学会論文誌, Vol35, N0.5, pp897-907(1994)