

コンセプトデータベースに基づく発想支援システムの構築

Construction of Creative Thinking Support System Based on Concept Database

中島 史裕

Fumihiko NAKASHIMA

Abstract: In this paper, a new design method called Concept Transfer is proposed. In this method, the concept is extracted from the system. Then, the concept is applied to the other system. Compared to the technology transfer, the concept can be transferred easily to other systems. We extracted 50 examples of concepts from CPU systems. Using these 50 concepts, we also constructed the supporting creative thinking system. It can be said that this system is effective when the users does not have a lot of knowledge. From the results of the simulation, it is concluded that the concept transfer is useful.

1 はじめに

システムを設計する場合の基本的なプロセスはまず目的を認識し、問題設定を行い、その問題を解決するためにアイデアを創造した後に実際の設計作業を行うことであろう。これらの煩雑な設計プロセスを軽減するために、いろいろな方法論が提案されてきた。たとえば、テクノロジー転スファという手法がある。この手法ではすでに確立されている技術を、別の問題を解決するために利用する。しかし、優れた技術とは定められた問題に特化されて開発されているため、テクノロジーレベルでそのまま他の分野の問題に利用しようとする場合、有効に適用できる範囲は限られたものとなる。

そこで、一昨年度の研究では、テクノロジーに内在するコンセプトの広範囲での応用を目的とするコンセプト転スファという新しい設計手法を提案し、設計コンセプトの抽出、解析を行った。昨年度は、提案手法の有効性を確認するために、既存のシステムから抽出した設計コンセプトをデータベース化し、そのデータベースを基にコンセプトを抽出したシステムとはまた別のシステムを設計する際に、その発想を支援するシステムの構築を行い、そのプロトタイプを作成した。

2 コンセプト転スファ

2.1 コンセプト転スファの定義とその有効性

前章で述べたように、テクノロジー転スファにはテクノロジーを有効に応用できる範囲が狭いという大きな問題点がある。しかし、システムに内在するコンセプトに着目すると、システムにあまり依存しない形で有効な点や問題点を把握できると考えられる。ここでは、システムが持つ有効な要素をコンセプトとして抽出して別の分野のシステム設計に利用する手法を提案し、これをコンセプト転スファと呼ぶこととする。

コンセプト転スファは、既存の有効性の高いシ

ステムに内在するコンセプトを抽出して扱うことにより、システムが持っていた有効性を失わずにシステムへの依存性だけを取り除く手法である。これは、コンセプトが物理的な制約を受けないで存在できるからである。これにより、テクノロジー転スファの問題点であった適用範囲の狭さを克服している。すなわちコンセプト転スファでは、物理的なシステムに用いられているコンセプトを、社会的なシステムの問題解決に応用するといった、異なる分野での有効性の応用が可能であると考えられる。

2.2 コンセプト転スファの具体例

ここで、コンセプト転スファの具体例をあげる。たとえば「処理を複合化して手間を省く」というコンセプトがある。これは CPU から抽出したコンセプトである。CPU における複合化とは、たとえば、一つの命令で複数の単純な命令の動作を行えるようなものを作ることである。これにより命令フェッチの回数を減らすことができる。

このコンセプトを飲食店のシステムに応用する。飲食店において、よく注文があるようなメニューの組み合わせがあるとすると、あらかじめそれらの組み合わせをセットとして設定しておくことで、注文を取る際の時間やミスを減らすことができる。

このようにコンセプト転スファでは、全く異なる分野での応用が可能となる。実際のところ、上述した例はどちらが先に取り入れたのかはわからない。もしかすると、そのどちらでもなく、全く別の分野から取り入れられたシステムかもしれない。しかし、ここで重要なのは、テクノロジーではなくコンセプトであれば上述した例のように全く別の分野においても広く応用することが可能であるということである。よって、なにかを設計しようとするときにこのコンセプトをヒントにするこ

とによって、その設計の際の有効な指針となると考えられる。

3 コンセプトデータベースに基づく発想支援システム

3.1 発想支援システムの概要

昨年度構築したシステムは、CPU アーキテクチャおよび移動通信技術より抽出したコンセプトをデータベース化し、そのデータベースを基に様々な分野のシステムを設計する際に、その発想を支援するシステムである。データベース化したコンセプトは計 50 件である。

また、実際の設計には実世界のシステムをオブジェクトモデルで表記し、設計を行うオブジェクト指向設計を用いる。またオブジェクトの表記法には UML (Unified Modeling Language) 表記法を用いる。本システムにより、オブジェクト指向設計においてシステムの分析を行う際に、コンセプトをヒントに、システムの問題点の解決やシステムの改良を行うことができると考えられる。

3.2 発想支援システムのプロトタイプ

本システムは Java 言語を用いて設計したものであり、これにより、システムの設計・分析をグラフィカルに行うことができる。Fig.1 はそのプロトタイプである。

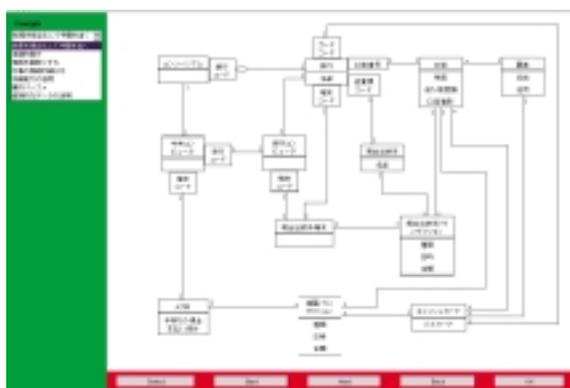


Fig. 1 Creative thinking support system

まず設計者は何かのシステムについて設計するとき、そのシステムの構造を UML で表す。この UML で表された構造を初期データとして与える。次に、左側のコンセプトリストから用いるコンセプトを選択する。コンセプト選択後、「Start」ボタンを押すと解析が始まる。システムは選択されたコンセプトを基に、表示されているオブジェクトモデルを自動的に変化させ改善案を示してくれる。これを設計者が見て、その改善案が合理的であり、なおかつ以前に比べて改良されていると判断した場合、「OK」ボタンを押して確定する。確定した場合、そのモデルが基本データとして上書きされる。逆にシステム

が示した改善案が適当でないと判断した場合、「Next」ボタンを押す。それにより、システムは次の改善案を表示する。そして、そのコンセプトによる改善が不可能になると、「Select」ボタンを押して、次に用いるコンセプトの選択に移る。この作業を繰り返し行うことによって設計者が最初に設計したシステムが改善された理想的なシステムの構造が完成すると考えられる。

4 昨年度の成果

昨年度は、提案したコンセプトトランスファーという手法の有効性を確認するため、抽出したコンセプトのデータベースを基に、システムを設計する際にその発想を支援するシステムを構築した。そして、銀行におけるネットワークシステムの設計を例にとり、実際にシミュレーションを行った。その結果、初期に設計したモデルより単純かつ明快になり、また機能的にも改善されたモデルに導くことができた。このことから、コンセプトトランスファーが有効な手法であることも分かった。

また、このシミュレーションでは 4 つのコンセプトを用いたが、他のコンセプトを用いて設計・分析を進めていけば、さらに改善できることも考えられる。しかし、コンセプトをヒントに解析しても改善できない場合もある。この場合、そのコンセプトが銀行ネットワークシステムには適していなかったと考えられるが、違うシステムの設計の際には適用できるかもしれない。よって、本システムの性能を上げるためには、できるだけ多くのコンセプトを収集し、データベース化しておかなければならない。こうしておけば、どのようなシステムを設計する場合にも、いずれかのコンセプトが適用でき、本システムを有効に活用できると考えられる。

このように多くのコンセプトを有したシステムを用いることによって、設計しようとしている対称に関する分野のノウハウの蓄積が足りない場合や、エキスパートシステムの構築がこれまでの手法では難しい場合にも対応できる可能性がある。

5 今後の研究

今後は、昨年度までの研究が一段落ついたこともあり、知的化グループにおける研究の一つである、知的ネットワークシステムに関連した研究を行う。知的ネットワークシステムは昨年度、照明システムへの適用が行われていたが、今回は ITS (Intelligent Transport System) への適用に関する研究を行う。

具体的には、現在一般に使用されている信号機を知的化し、自律的に動作させる。そして、全体をネットワークでつなぎ、協調動作を行うことによって、ローカルではなく、グローバルに交通のトラフィックを最適化することが可能になると考えられる。