

設計プロセスに対する支援機能についての一考察

5S-10

田村 直樹, 中島 毅, 藤岡 卓, 上原 憲二, 高野 彰
三菱電機(株) 情報電子研究所

1. はじめに

近年、設計作業のプロセスを形式的に記述することにより、設計作業の直接的支援を実現しようとするプロセスプログラミングの試みが盛んである。しかしこれらの研究で示される設計プロセスは、必ずしも実際の設計現場での作業の分析に基づいていない。

我々は、設計プロセスを明確に記録する方法としてPPK (Problem-Product-Knowledge) 法を提案した[1]。また、PPK法に基づいた設計プロセス支援ツールの試作を行なった。ここでは、本ツールの試使用を通して得た設計プロセスの記録から、設計プロセス中の問題の発生に注目し、分析を行なった結果について報告する。さらに、この分析に基づいて、良い設計プロセスを生むための計算機支援の方法について考察する。

2. PPK法と支援ツール

PPK法は実際の設計プロセスを記録し、分析するための手法である。PPK法では設計プロセスで扱われる情報として問題、設計生産物、知識を取り上げ、これらの情報は問題解決作業によって関連付けられるとする。この作業モデルをPPKモデルと呼ぶ(図1)。設計プロセスはこの問題解決作業の連鎖として記述される。また、問題解決作業はその動機となる問題によって駆動されると捉えられる。我々はこのPPKモデルの構成要素である問題、設計生産物、知識を相互に関係付けて記録し、設計作業の進行を助けるツールをHyperCard上に試作してきた。

3. 問題の発生とプロセス支援ツールの機能

設計プロセスの記録から、設計プロセスの進行を特徴付ける要素が何かを検討した。その結果、問題解決作業を駆動する問題の発生の仕方が、その後の設計プロセスの進行に大きな影響を与えることが明らかになった[2]。

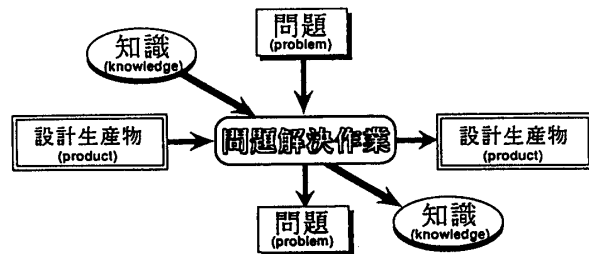


図1 PPKモデル

3.1 問題発生の種類

設計プロセスの記録3例について検討した結果、問題解決作業を駆動する問題の発生は以下に示す4種類に分類できた。

- a) 手順の発生：与えられた問題を複数の部分問題に分割し、それらを解決する戦略を立てる。
 - b) 問題の分割：与えられた問題を複数の部分問題に分割するが、それを解決する戦略も立てていない。
 - c) 思い付き：異なる種類の作業中に突然新しい問題を思い付く。
 - d) 外的要因：マシンドアなど、設計作業者の外的要因によって問題が発生する。
- d)を除き、a)、b)、c)の順で問題発生の洗練度が低くなる。a)は問題の重要度・効率等を考え解決する戦略を立てるのに対し、b)では戦略がなく、さらにc)では問題の発生が場当たり的に行なわれるためである。

3.2 思い付きに伴うミス

思い付きによる問題の発生は検討対象の変更を伴う場合が多い。問題の思い付きが重なり検討対象が度々変更されると、設計作業者は混乱に陥る。

図2は問題を思い付くことによる設計プロセスの変化の例である。問題2-Aを取り上げたところで問題2-Bを思い付く。問題2-Bが示されることで、

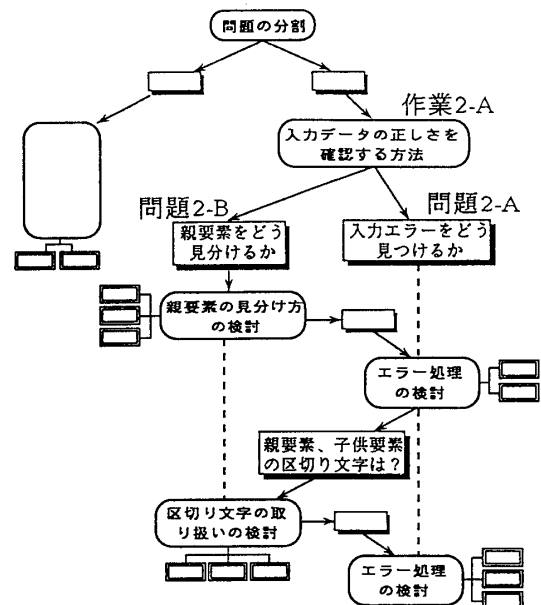


図2 思い付きによる問題の発生と設計プロセスの流れ

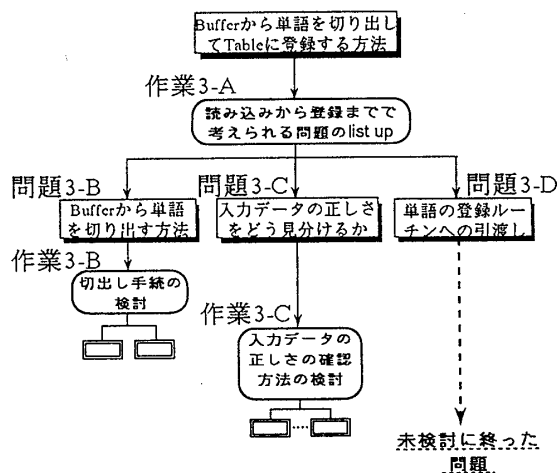


図3 問題分割作業での問題

設計作業は作業2-Aから別な作業に移り、検討対象が変更される。さらに問題に思い付きによる問題の発生が重なり、検討対象が度々変更されていることが図2からわかる。このプロセスの記録では、一連の作業の最後で混乱を感じて終了している。

こうした思い付きの多くが、それ以前の問題分割作業が誤っていた結果、作業の進行と共に現われたものであった。例えば図2に示したプロセス中、問題2-Bは本来その前の問題の分割作業で提示されるべきものであった。最初の問題の分割作業で十分な検討が行なわれていれば、ここで新たな問題として現われなかったであろう。

3.3 問題の分割に伴うミス

事前に問題の分割が行なわれた場合にも、ミスが現われることがある。問題の分割をする場合、与えられた問題はより小さな複数の問題に分割される。これに伴い、設計プロセスも各々の問題を解決する独立した作業に分割される。しかし、分割された作業は一般に並行して進まない。このため部分作業の検討が長びいた場合、最初に列挙した問題が検討されないで放置されることがある。

図3に示す例では、問題が部分問題3-B、3-C、3-Dに分割され、作業手順が決定される。部分問題3-Bを解決する作業（作業3-B）の後に、問題3-Cに対する検討が始まる。このように分割された問題は順次検討されるため、作業3-Bや作業3-Cでかなり長い時間を要したため、この過程で問題3-Dが忘れられ、未検討のまま放置されていた。

4. 問題の発生に対するプロセス支援

3.で述べた問題の発生に対し、設計プロセスの進行を円滑にするツールが持つべき機能を検討した。

4.1 ブラウザによる設計プロセスと問題リストの表示

分割された問題のリストを常に設計作業者に示し意識させるために、設計プロセスを図2や図3のように表示するようなブラウザが必要である。このことは、次の2つの観点から有効である。

まず問題の分割作業では、問題が未検討のまま残されることを防ぐ。設計プロセスの表示により、部分問題のリストを得ることができる。このリス

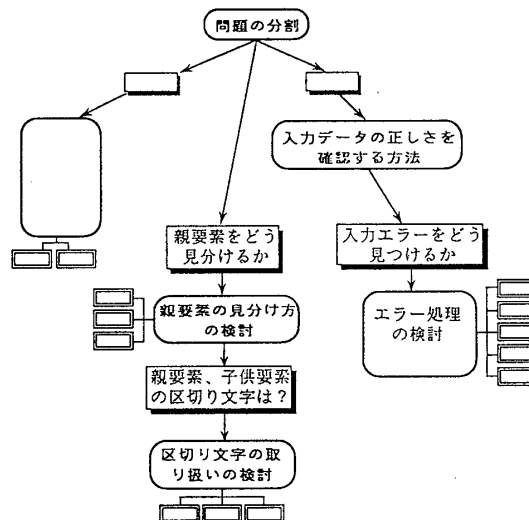


図4 プロセスへの修正

トを常に表示することで、設計作業者は現在どの問題に対する検討を行なっているか明確にできる。未検討の問題を容易に把握でき、次に何をすべきかの戦略も立てやすい。

また、思い付きが重なって検討内容が度々変更し設計者が混乱しやすいような場合に対しても、プロセスを表示することは有効である。今までのプロセスを表示することで、設計作業者は、現在の作業が設計作業全体の中でどこに位置するか、またなぜ現在の検討課題が問題になるかを把握できる。

4.2 ブラウザによる設計プロセスの編集

プロセスの構造を編集する機能も、思い付きによって生じた問題を整理する目的で有効である。設計の途中で、設計作業者がブラウザ上でプロセスの記録を編集し、例えば図2の構造を図4のように変更する。この操作を通して、設計作業者が問題の捉え方を整理することができる。編集機能により、思い付きによって発生した問題の設計プロセス中での位置づけを明らかにし、思い付きが積み重なって発生する設計者の混乱を避けることができる。

5. まとめ

設計プロセスを駆動する要素として、問題の発生の仕方を検討した。実際の設計プロセスの記録を分析した結果、設計プロセスの途中で起こる問題には4種類の発生の仕方があることが判った。これを基に、より良い設計プロセスを提供するための計算機支援の機能を検討した。今後、試作ツールにこれらの機能を取り入れた設計プロセス支援ツールを作成していく予定である。

参考文献

- [1] 中島毅 他, "ソフトウェア設計における実プロセスの記述法", SEA ソフトウェア・シンポジウム'89論文集 pp.187-196 (1989-6).
- [2] 中島毅 他, "P P K法: ソフトウェア設計プロセスの記録と分析の手法", 第67回ソフトウェア工学研究会 (1989-7).