

設計思考過程を表現する CAPIS モデルにおける 着眼点分割法に関する有用性の評価

佐川嘉章† 金子正人†† 武内惇†† 藪田孝造†††

†日本大学大学院工学研究科 ††日本大学工学部 †††マイクロテクノ株式会社

1. はじめに

CAPIS(CAusality of Problem-Issue-Solution) モデル^[1]に基づいて設計作業における熟練者の意図や着眼点、常識、専門知識を表現し、かつ、他の設計者が利用できるようにする設計思考過程 (以下思考過程) の表現法と利用法の研究を進めている^[2]。これまでの CAPISモデルの使用経験から、思考概念モデルの着眼点が正しく表現できない場合があることが明らかになっている。

本稿では、「着眼点」を分割する課題オントロジー (以下オントロジー) ならびに、記述用テンプレート (以下テンプレート) について述べ、さらにこれらの有用性を確認するために行った実験とその結果について述べる。

2. 着眼点表現に関する問題点と対策

CAPIS モデルは、熟練者の問題を表現する入力概念モデルと対策を表現する出力概念モデル、課題を表現する思考概念モデルの 3つのモデルからなる。入力概念モデルと出力概念モデルの記述内容を対応付けして、思考概念モデルを記述する。すなわち、思考概念モデルの「着眼点」を表現する際、入力概念モデルの「問題」の「原因」と、出力概念モデルの「対策」の「アイデア」を対応付けして、「着眼点」を記述する。

2.1 問題点

「着眼点」の概念構造を表すオントロジーには、「原因」と「アイデア」が含まれている。このため「着眼点」には、入力概念モデルの「原因」や出力概念モデルの「アイデア」がそのまま記述される場合がある。

2.2 対策

着眼点の問題を解決するため、以下の 2つの方法を提案する。

- (1) 思考概念モデル「着眼点」のオントロジーの分割
- (2) 着眼点分割に対応させたテンプレートの改善

CAPIS designed to express the thought process model
Evaluation of the usefulness of decomposition perceptive

†Sagawa Yoshiaki,††Atsushi Takeuchi,††Masato Kaneko,
†††Kouzou Sonoda.

†GraduateSchool of Engineering,Nihon University,

††College of Engineering,Nihon University,

†††Microtechno Corp.

3. オントロジーの分割

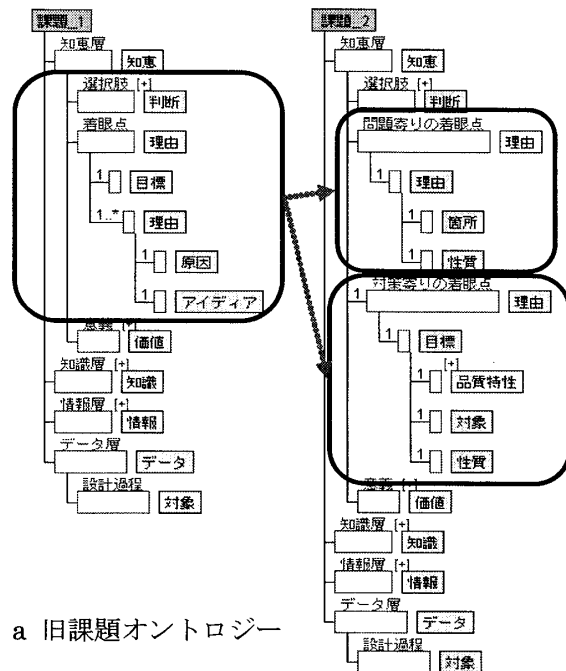
着眼点は、「問題」の「原因」と「対策」の「アイデア」を対応付けして記述する項目であると同時に、課題の選択肢を考え出した理由を記述する項目である。以下の 2つを表現できるようにする。

- (1) 選択肢を発想した根拠となる「理由」
- (2) 選択肢を実行することによって、実現したい「目標」

これらの情報を表現できるようにするために「着眼点」を 2つに分割した新しいオントロジーを作成する (図 1)。

「問題寄りの着眼点」では、選択肢を発想した根拠となる「事実」を表現できるように、問題が発生している状況の中で、問題を解決するために確認した「箇所」と「性質」を記述する。

「対策寄りの着眼点」では、選択肢を実行することによって、実現したい「目標」と向上させようと考えた「品質特性」を表現できるように、問題を解決するための「目標」と、それによって向上させる「品質特性」を記述する。



a 旧課題オントロジー

b 新課題オントロジー

図 1 課題オントロジーの改善

4. 記述用テンプレートの改善

「着眼点」を正しく記述できるようにするため、思考過程を記述する際に利用するテンプレートを考案する。テンプレートでは着眼点の分割に対応させただけでなく、思考過程を記述する際、設計者にオントロジーの項目を考慮させることにより、項目に記述すべき情報を漏れなく記述できるようにする。このため、テンプレートは以下の項目を徹底させる。

- (1) オントロジーのロール概念の項目を表示する。
- (2) 設計者が記述した文章に設計者がオントロジーのロール概念だと考えた文章に下線を引く。
- (3) 注釈文を載せテンプレートの項目に何を記述すれば良いかを示す(図 2)。

■着眼点 (問題より) [箇所] [性質]

- ・ ライトレーサのスピードが速いのでツインループに入りづらい
- ・ ステアリングを制御する時間の調整が難しい

■着眼点 (対策より) [品質特性] [対象] [性質]

- ・ ライトレーサをツインループに入りやすい、出やすいようにする
- ・ ステアリングの時間制御を減らす
- ・ ライトレーサを止めたいところで止まれるようにする

図 2 テンプレート記述例

5. 思考過程記述実験

5. 1 目的

CAPIS モデルの使用経験が浅い初心者を対象とし、今回作成したテンプレートを用いて、思考過程を記述する実験を行う。「着眼点」を二つに分けた有用性の確認を行うと共に、以下の 3 点について比較を行う。

- (1) 記述した思考過程の記述量
- (2) 思考過程を記述する際の時間
- (3) 「着眼点」の記述しやすさ

5. 2 手順

被験者は UML を用いたオブジェクト指向モデリングの経験者で ET ロボットコンテストに参加した大学院生 2 名と大学 4 年の学部生 2 名の計 4 名で以下の手順で実験を行った。

- (1) 各被験者は昨年版のテンプレート (旧テンプレート) のみを使用し自分が行った分析・設計の思考過程を記述する。
- (2) 被験者は手順 (1) で行った分析・設計の思考過程を今年版テンプレート (新テンプレート) に記述する。
- (3) 新テンプレートの記述のしやすさ、記述した内容についてのアンケートを記述する。

6. 実験結果と考察

(1) 思考過程の記述量の比較

①各被験者が記述した思考過程の記述量の比較を行った結果、被験者全員の記述量が増えている (図 3)。

②旧テンプレートに記述された思考過程では、「着眼点」に出力概念モデルの「アイデア」がそのまま記述された文章や、入力概念モデルの「原因」に似たものが「着眼点」に記述されているも

のなどがあつた。

③新テンプレートに記述された思考過程には、設計者全員が「問題寄りの着眼点」、「対策寄りの着眼点」の両方の記述ができていた。「問題寄りの着眼点」では、被験者が「問題」のどの部分をチェックしたのかが記述され、「対策寄りの着眼点」では、「問題」に対しどのようなことを目標とし判断を下したのかが記述されていた。

(2) 思考過程を記述する際の時間の比較

各被験者が思考過程を記述する時間を去年/今年で測定し、比較した。思考過程記述時間の比較では、被験者 3 名は、記述時間が減っているが、1 人の記述量が大幅に増加したため、記述時間が増えた。

(3) 着眼点の記述しやすさ

設計者が「原因」のどこをチェックしたのかを記述する「問題寄りの着眼点」、そして設計者がどのようなことを目標として、問題解決を行ったのかを記述する「対策寄りの着眼点」、この 2 つに分割することで、設計者が「着眼点」に何を記述すればいいのかが理解し記述できるという意見がアンケートでは多かった。

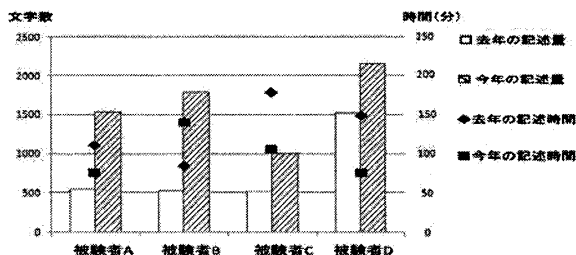


図 3 記述量の比較結果

(4) 考察

「着眼点」を分割したテンプレートを使用することにより、設計者が分析・設計を思考過程に記述する際、記述内容が明確になり、記述する項目間の関係やその内容を理解して、思考過程を記述することができるため、記述量が増え、記述時間が減少するという有用性を確認した。

7. おわりに

本稿では、「着眼点」を「問題寄りの着眼点」と「対策寄りの着眼点」の 2 つに分割し、それらをオントロジーとテンプレートに反映させ、比較実験によって新テンプレートを用いた着眼点分割が有効であるという見込みを得た。

[1] 大山勝徳, 武内惇, 藤本洋, CAPIS モデル方式による設計思考過程の表現法, 情報処理学会論文誌 Vol17, No8, pp. 136-139(2005).

[2] 大山勝徳, 八木沼修, 武内惇, 藤本洋, 経験者の思考過程を用いたクラス抽出実験に関する報告, 組込みシステムシンポジウム ESS2006 論文集, pp.104-108(2006).