

# CAPIS WEB における設計思考過程の表現を支援する成熟プロセス機能に関する一考察

坂本康友<sup>†</sup> 金子正人<sup>††</sup> 武内惇<sup>††</sup> 菌田孝造<sup>†††</sup>

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

## 1. はじめに

設計思考過程 (以下思考過程) を表現する CAPIS (CAusality of Problem-Issue-Solution) <sup>[1]</sup> モデルに基づいて設計者の思考過程を獲得し、他の設計者に伝達できるようにする方法の研究を進めている。

実務へ適用するに当たって、思考過程そのものが複雑であるため、設計者が思考過程を記述すること、また、他の技術者が記述された思考過程の中から利用可能な思考過程を見つけることが難しい。そのために、思考過程を正確に記述し、多くの思考過程の中から利用可能な思考過程を検索する CAPIS モデルに基づく思考過程支援システム (CAPIS WEB) の開発を進めている<sup>[2]</sup>。

これまで、CAPIS WEB は、概念化プロセスに基づき思考過程を漏れなく記述する思考過程表現機能、検索機能や閲覧機能からなる思考過程の利用機能を実現している<sup>[1]</sup>。

これまでの適用実験の結果、CAPIS モデルに基づく思考過程の表現に慣れていない設計者は、思考過程の正確な記述が難しい、すなわち、CAPIS モデルのデータ層、情報層、知識層、知恵層というナレッジ階層 (以下ナレッジ階層) の関係を意識した記述ができないという問題が明らかになった。

本稿では、以上の問題を解決するための 3 つの機能について述べる。

- (1) 思考過程を正確に記述するための概念化プロセスの「表現プロセス機能」および「成熟プロセス機能」
- (2) 記述漏れや矛盾した記述内容を気付かせるための「記述確認機能」

## 2. 表現プロセスの課題と解決法

表現プロセスは、思考過程を利用者に伝えるためのプロセスで理解プロセスと合わせることにより概念化プロセスを構成する。

概念化プロセスは、設計ドキュメントから設計者の知識や知恵を段階的に記述するプロセスである。

## 2. 1 課題

表現プロセスを実行する際、理解プロセスで記述したデータを追加や変更を加えられるようにする。

## 2. 2 解決法

表現プロセス機能は、理解プロセスで記述した思考過程を同一画面上で参考にしながら、記述を行わせる機能である。

表現プロセスの思考過程表示画面は、表示されている理解プロセスで記述した思考過程を見ながら、表現プロセスの記述を行っているようにする。

図 1 では、理解プロセスを実行し設計ドキュメントに記述された主題を明確化し、その結果を表示している。

図 2 では、表現プロセスを実行し主題を利用者に伝えるために理解プロセスを実行して記述した内容の修正後を表示している。

知恵層(理解プロセス)	
状況	
対象 状態	マーカー検知が正確にできない
原因	
箇所 性質	光センサから読みとった値は秒間何千何万回のうち1つのため、取得する値にはばらつきが出る
影響	
対象 現象	マーカー地帯を生かした走行ができない

図 1 理解プロセスの思考過程表示画面

知恵層(表現プロセス)	
状況	
対象 状態	マーカー検知が正確にできない
原因	
箇所 性質	光センサから取得する値にはばらつきが出る
影響	
対象 現象	マーカー地帯を生かした走行(特殊走行など)ができない

図 2 表現プロセスの思考過程表示画面

## 3. 成熟プロセスの課題と解決法

成熟プロセスは、概念化プロセスを複数回行うことで漏れなく記述できるようにするプロセスである。

Support the representation of design thought processes in CAPISEWB study on functional maturation process

<sup>†</sup>Yasutomo Sakamoto, <sup>††</sup>Masato Kaneko, <sup>††</sup>Atsushi Takeuchi, <sup>†††</sup>Kouzou Sonoda.

<sup>†</sup>Graduate School of Engineering, Nihon University,

<sup>††</sup>College of Engineering, Nihon University,

<sup>†††</sup>Microtechno Corp.

### 3. 1 課題

複数回概念化プロセスを繰り返すため、設計者が n 回目の概念化プロセスを実行し思考過程を推敲しようとするとき、n-1 回目の思考過程と n 回目として記述している思考過程を比較できるようにする。

### 3. 2 解決法

成熟プロセス中の思考過程をセッション変数 (セッション ID を発行する) に格納することにより上記の難しさを解決する。

成熟プロセス機能は、理解プロセス機能のナレッジ階層 (データ層、情報層、知識層、知恵層) 記述開始時に、①成熟プロセス機能が表現プロセスの思考過程を読み込む。読み込んだ思考過程を基に成熟プロセス機能は記述者に思考過程を記述させる。②記述終了時に変更確認機能に変更した思考過程を格納する。③セッション変数に保存されている理解プロセスの思考過程と比較し、記述内容が変更されたかどうかの判断を行う。④変更されている場合はセッション変数に格納する。次に成熟プロセス機能は、表現プロセスの時も同様であるが、プロセス終了時に理解プロセスに移るか思考過程記述を終了するかを選択する (図 3)。

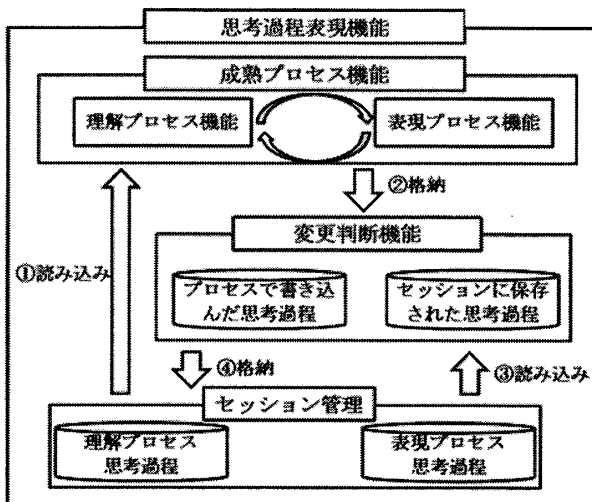


図 3 思考過程表現機能の概要

## 4. 記述確認機能の課題と解決法

### 4. 1 課題

CAPIS WEB は、ナレッジ階層間の関係を考慮していないので、思考過程の記述を進めるに、記入漏れや矛盾が起きるとい問題がある。例えば、情報層と知識層に沢山の項目を記述した場合、情報層のどの用語と知識層のどの前提条件、または事実問題が関連しているかが判断できなくなることがある。

### 4. 2 解決法

記述確認機能は、ある層記述後にそれ以下の層のどの部分を基にして記述しているかを確認可能とする。

データ層と情報層の記述画面の後に、新たに項目間の関係を入力する記述確認画面の作成を行い、思考過程表示画面を変更し関係付けされた思考過程の背景に色付けを行う (図 4)。

各層入力後にそれ以下の層の思考過程と見比べて確認をさせて記述漏れや矛盾した記述内容を気付かせる。

データ層の記述を基に書いた情報、または、情報層の記述を選択し、記述漏れや矛盾がないかチェックしてください

既ロボコンのコースで氏名検索をおこなう

データ層	
情報層	<input type="checkbox"/> 既ロボコン: 組み込みソフトウェア分野における技術展示のテーマのイベントです <input type="checkbox"/> 光センサー: ラインの色を讀むためのセンサー <input type="checkbox"/> 灰色検知: 特殊コースやゴール前などにおかれている灰色地帯を検知すること

図 4 記述確認機能の入力画面

また、記述確認機能を使用した思考過程表示画面では、項目間で関係のある文章に色付けを行うことにより、ナレッジ階層のデータ層の二つの項目が、情報層のそれぞれの用語に關係付けがなされていることを気付かせる (図 5)。

用語名	用語の意味
既ロボコン	既ロボコンで使用するマシン名
コースの進行	コースの進捗のマップを構成する各層の進捗分を文章に読み込んで進行させる

データ層	
設計要求	
ライントレースカーを高速に進行させたい	

図 5 記述確認機能を使用した思考過程表示画面

## 5. おわりに

本稿では、思考過程を正確に記述する「表現プロセス機能、成熟プロセス機能」および、記述要素の記入漏れや矛盾を気付かせる「記述確認機能」について述べた。

現在、成熟プロセス機能と記述確認機能の有用性を確認する実験を進めている。

[1] 大山, 他: CAPIS モデルによる設計思考過程の表現法, 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 8, pp. 136-139 (2006).

[2] 飛内, 他: 設計思考過程を支援する CAPIS Web に関する研究, 電気関係学会 東北支部連合大会 (2008).