

インタフェースエージェントを持つエンジニアリングツールの構築

Construction of an Engineering Tool with an Intelligent Interface Agent

佐野 達郎[†] 北村 操代[†] Charles Rich[‡] Neal Lesh[‡] 小島 泰三[†]
Tatsuro Sano[†] Misayo Kitamura[†] Charles Rich[‡] Neal Lesh[‡] Taizo Kojima[†]
三菱電機 (株) 産業システム研究所[†], 三菱電機米国研究所[‡]
MITSUBISHI Electric Corp. IESL[†], MITSUBISHI Electric Research Laboratory[‡]

1. はじめに

近年のコンピュータシステムの普及に伴い,産業分野において,システムの比較的小規模な変更をエンドユーザが行いたいという要求が高まっている.ところが,システム変更用のツール操作が複雑であるために,エンドユーザがその操作を行うのは困難である.

我々は,知的エージェントによるアプリケーションユーザの支援を目的に,インタフェースエージェントフレームワーク Collagen を開発している[1,2].

今回,監視制御システムのエンジニアリングツールのエンドユーザによる操作を容易にするため, Collagen を実際のシステムと組み合わせ,実用上の問題について検討を行った.以下では,この取り組みについて報告する.

2. Collagen フレームワーク

Collagen はユーザ操作の長い履歴をもとにユーザの意図の抽出を行うことを特徴とする.

一般に汎用ワープロに見られるようなインタフェースエージェントは,ユーザに親しみやすいインタフェースを提供することに重点を置き,ユーザが行っている操作の意図抽出は,短い操作履歴から行われる.これに対し,産業分野のエンジニアリングツールに見られるような複雑な手続きを必要とする作業においては,短い操作からだけではなく,ユーザの意図を全体の操作履歴からの確に抽出し,各状況に応じたサポートを提供することが重要となる. Collagen はこのための機能を階層的な操作履歴を構築する事により実現している.

図1は, Collagen を適用したシステムのソフトウェアブロック図である.アプリケーションに組み込まれた Collagen は,アダプタを介してアプリケーションのユーザ操作を監視する.アダプタは,各種アプリケーションのイベントと Collagen 内部のイベント構造を相互に変換する働きを持つ. Collagen ではユーザ操作のモデルを階層的に記述した定義をレシピと呼ぶ. Collagen はレシピと取得したユーザ操作によるイベントを用いて階層的なユーザ操作履歴を構成し,ユーザの意図を抽出する. Collagen は抽出した意図に応じて,インタフェースエンジンが制御するキャラクターエージェントにより提案,助言,操作の代行などのナビゲーションを行う.キ

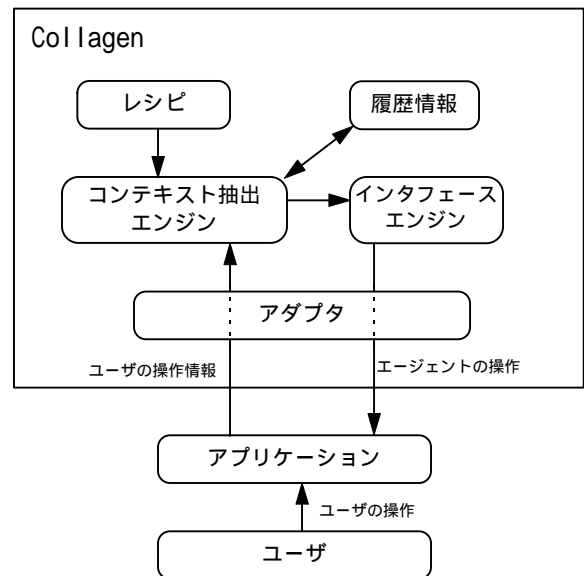


図1 Collagenのソフトウェアブロック図

ャラクタエージェントは,画面上の表示される擬人化インタフェースである. Collagen のフレームワークはアプリケーションに依存しない一般的なものであり,アダプタとレシピを各アプリケーションごとに用意することにより様々なアプリケーションに対応することができる.

3. エンジニアリングツールへの適用

Collagen を SymbolEditor[3]と呼ぶエンジニアリングツールへ適用した. SymbolEditor は監視制御システムの画面上に表示するポンプやタンク等の図記号の振る舞いを定義するためのツールである.シンボルの振る舞いは,複数の入力信号の組み合わせによって決定される.その定義を行うには図記号の用途に応じて各種条件式の入力と表示形態の組み合わせ等 様々な項目について設定しなければならない.このため,通常の描画ツールの利用と比較し,より複雑な操作が要求される.今回の試作では,この SymbolEditor の動作定義,すなわち図的情報の入力以外の部分に対して, Collagen の導入を行った.

図2は, Collagen を適用した SymbolEditor の画面例である. Collagen は図2の右上に表示されているキャラクターエージェントによりユーザに提案や助言を行う.ユーザは画面左下のユーザウィンドウ

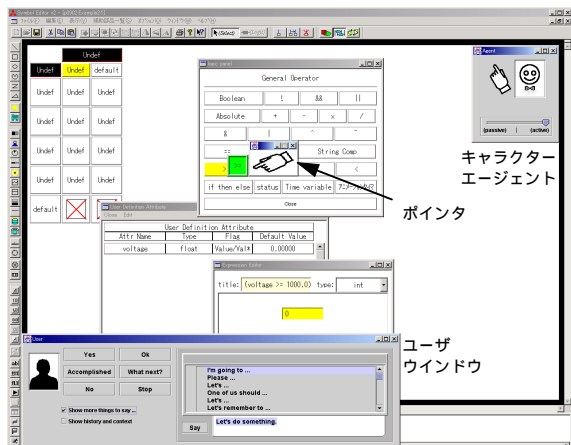


図2 画面例

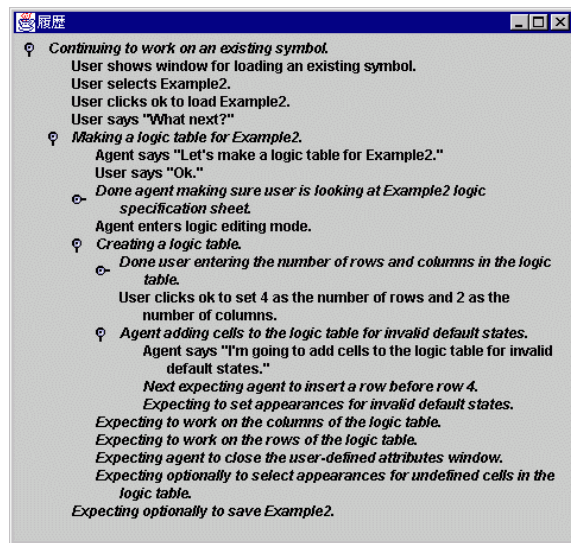


図3 操作履歴の例

を介して、Collagen の提案に対する返答を行うことができる。また、Collagen はユーザが行う操作の代行を独自に表示するポインタを用いて行う。このポインタは画面上を動き、ユーザが行うマウス操作と同様の操作を実施、ユーザはキャラクターエージェントによるエンジニアリングツールの操作を観察することができる。

図3に取得したユーザ操作情報をもとに Collagen が構成した操作履歴を示す。各階層は意図に応じた一連の操作シーケンスを表している。Collagen は現在のユーザ操作が含まれる階層の操作シーケンスを完了するようにユーザに提案や助言、あるいは操作の代行を行う。Collagen はこのような処理を繰り返し、各階層の目的を達成することにより階層のトップレベルの最終的な目標へのナビゲーションを行う。

SymbolEditor はインタフェースエージェントの導入を考慮せずに作成されたソフトウェアであるが、Collagen の利用により、ユーザの操作内容に対応した適切な提案や助言を行うインタフェースエー

ジェントを導入できた。あらかじめエンジニアリングツール側もインタフェースエージェントとの接続を意識し、各操作の実行やプロパティの設定を統一したインタフェースで行えるようにすればよりスムーズな接続が可能になると思われる。

Collagen は、ツールに不慣れなユーザだけを支援するだけでなく、熟練したユーザに対しても有効に作用する。Collagen はレシピに従ってユーザの代わりに操作シーケンスを実行することができる。このような機能はツールに熟練したユーザに対してはツールの半自動的な使用を可能とする。なお、この操作シーケンスの実行はユーザに見える形で行われるので、ツール操作の教育にも利用することもできる。

4. 今後の課題

今回の適用を通して得た問題と今後の展開について述べる。

Collagen を実ツールに導入し、複雑な操作手順を支援できることを確認したが、レシピに関する問題が生じた。Collagen は一般的なツールのレシピを作成するためのフレームワークを提供するが、レシピ自体は各ツールごとに用意する必要がある。今回の実ツールのレシピの作成は、レシピの作成と実ツールの操作の両方に習熟している必要があり、予想以上に困難な作業となった。また、レシピが複雑になるにつれ、その検証をいかに行うかという問題も生じた。

今後は、学習・教示等による手段も考慮に入れたレシピ作成支援を検討していく予定である。また、エンジニアリングツールでは個々のツールの操作も複雑になっているが、様々なエンジニアリングツールを連携させて使う方法も複雑になっている。したがって、ツール間の連携を考慮したインタフェースエージェントのフレームワークに関しても研究を行っていく予定である。

参考文献

- [1] Charles Rich and Candace L. Sidner, Segmented interaction history in a collaborative interface agent, Proceedings of the 1997 international conference on Intelligent user interfaces, 1997, Pages 23 - 30
- [2] 石原鑑, 仲谷善雄, 杉本明, Charles Rich: 知的インタフェースエージェントによるアプリケーションユーザの支援, 人工知能学会第21回知的教育システム研究会, pp.21-27, 1998
- [3] 大崎雅代, 杉本明: 分散型監視制御システム構築環境(3) - ビューオブジェクトの視覚的定義 -, 情処第52回全国大会(4), pp.95-96, 1996