

SDL ビジュアルウォークスルーシミュレータ

宗森 純 田中 功一 佐藤 文明 勝山 光太郎 水野 忠則

三菱電機(株) 情報電子研究所

CCITT 勧告の通信システム仕様記述言語SDL(Specification and Description Language)用のビジュアルウォークスルーシミュレータを開発した。このSDLビジュアルウォークスルーシミュレータは通信ソフトウェアの信頼性を高めるために、仕様記述時において出来るかぎり不具合を除去し、効率の良い仕様書のウォークスルーを行なえるよう、3種類のレビュー方式(画面上レビュー、SDL/PR流レビュー、紙面上レビュー)をワークステーション(MELCOM ME-1000)上に実現したものである。

本報告では、SDLビジュアルウォークスルーシミュレータの機能と特徴について述べる。

SDL visual walkthrough simulator

Jun MUNEMORI Kouichi TANAKA Fumiaki SATO
Kotaro KATSUYAMA Tadanori MIZUNO

Information Systems and Electronics Development Laboratory
Mitsubishi Electric Corporation
5-1-1 Ofuna, Kamakura 247, Japan

We have developed a visual walkthrough simulator of CCITT SDL(Specification and Description Language) and implemented on the MELCOM ME-1000 workstation. The SDL visual walkthrough simulator aims at the improvement of communication software reliability. The SDL visual walkthrough simulator provides 3 review methods: review on the CRT, review on the paper, and review like SDL/PR.

This paper describes the functions and characteristics of the SDL visual walkthrough simulator.

1. はじめに

近年、情報通信システムの発展に伴い、通信ソフトウェアは大規模、複雑化しており、ソフトウェアの信頼性を高めるのが急務であった。

信頼性の高いソフトウェアを実現するためには、プロジェクトに関する人達が集まって、そのソフトウェアに関するものをレビューし、討議するウォークスルーが有効である。ウォークスルーには仕様書ウォークスルー、設計ウォークスルー、コードウォークスルー、テストウォークスルー等がある[1]。

ここではCCITT勧告の仕様記述言語SDL[2]で記述された仕様書のウォークスルーをその対象とする。通信ソフトウェアのライフサイクルの上流である仕様記述時においては、ウォークスルーを行なうことはソフトウェアの品質向上のためには必須である。仕様書のウォークスルーには通常システム分析者、ユーザ代表、そのプロジェクトに関する1人以上以上の設計者など、複数の人が参加する。仕様書のウォークスルーの目的は、仕様書の問題点、不正確さ、あいまいさ及び漏れを見つけることである。

SDL(Specification and Description Language)には、グラフ表現SDL/GRとテキスト表現SDL/PRとがあり、相互に置き換え可能である。

筆者らは先にSDLグラフィックエディタをワークステーション上で開発したが[3]、このようなSDLで記述した仕様書を取り巻くウォークスルーの

環境を考慮したSDLビジュアルウォークスルーシミュレータを開発した。

本報告では、第2章において、SDLの特徴について簡単に説明する。第3章においてはSDLビジュアルウォークスルーシミュレータについて概説する。第4章においては実際のレビューの方法について述べる。

2. 通信システム仕様記述言語SDL

SDLは元来、電話交換機システムの仕様を記述するためにCCITTで開発された言語である。1976年に勧告されて以来、改定作業が4年に一回行なわれ、1984年にはデータ通信プロトコル記述に対応するべく、様々な機能が追加され、Z.100からZ.104として勧告された。1986年にはZ.100として、これらが統合され暫定的に勧告されている。

SDLの言語仕様は、システムのブロック構造を示すブロックダイアグラムと、システムの動作内容を示すプロセスグラフから構成されている。また、表現方法として、意味的に等価な図式表現(SDL/GR)とテキスト表現(SDL/PR)とがある。ここでは、実際に通信システムの記述に使用されることの多いプロセスグラフについて簡単に説明する。

プロセスグラフは、プロセスの動きを拡張状態遷移機械のモデルの観点から図1に示すようなシンボ

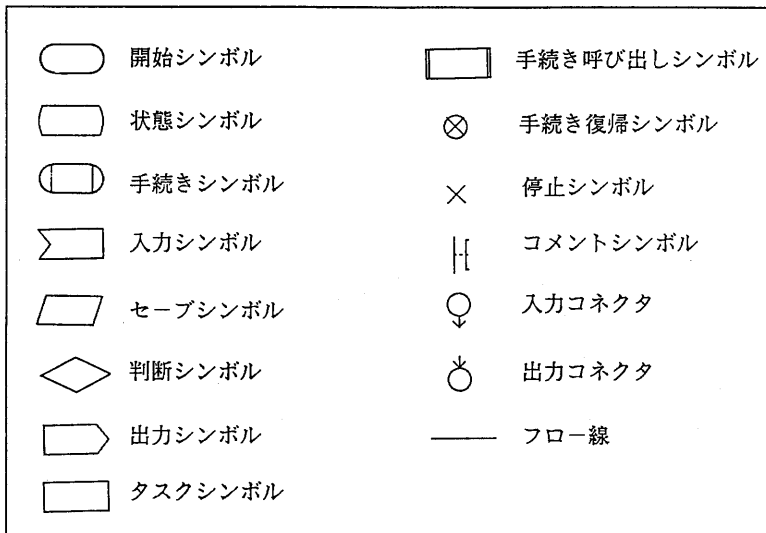


図1 SDL/GRシンボル

ルを用いて、グラフ的に記述するものである。プロセスグラフにはプロセスダイアグラムとそのサブチェーン的なプロシジャダイアグラム（手続き図）があるが、ここではプロセスダイアグラムを例にとって動作を説明する。

すなわち、プロセスの動作手順に関して、図2に示すように、まず開始シンボルによってプロセスの始まりを規定する。プロセスは、通常入力シンボルの指定する信号が入力されるまで待ち、遷移には様々なパターンが存在する。

タスクシンボルは実行内容を規定する。出力シンボルは出力を規定し、判断による選択的な動作には

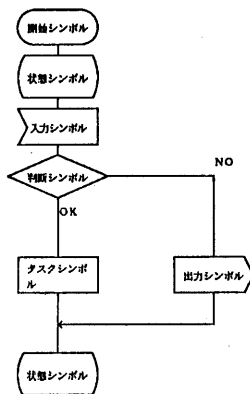


図2 プロセスダイアグラムの例

判断シンボルを用いる。プロセスは停止シンボルによって、遷移を止め、消滅する。

これらのシンボルを組み合わせることによって遷移を記述する。このようにSDLは、通常のフローチャートが単一のプロセスでの入力データから出力データへの加工方法について記述しているのに対して、情報通信システムの基本的な動作である、複数のプロセスがお互いに同期を取りながらデータをやりとりし、状態遷移が進行するという考えを基に、容易にシステムの振る舞いを記述できる特徴を持っている。

3. SDLビジュアルウォークスルーシミュレータ

3.1 概要

SDLビジュアルウォークスルーシミュレータ（以下SDL-VWSと略す）は多人数の紙上でのウォークスルーを行なう前に設計者が出来るかぎり仕様記述上の不具合を除去し、効率良く紙上のウォークスルーをおこなうためにワークステーション（MELCOM ME-1000）上で開発したものである。

このSDL-VWSは従来行なわれていた紙上でのウォークスルーをカバーすると共に、新たに画面上でのレビューとSDLが2種類の言語形態を持っていることを活かした検査経路のSDL/PR流表示機能を備えている。

3.2 設計方針

SDL-VWS設計にあたっては以下の点に留意した。

(1) 比較的大きな通信ソフトウェアの仕様書を対象とする。

10以上のプロセスが並列しており、この間を多数の信号が飛び交う程度の図を対象とする。従って、一回ではウォークスルーは完了しないし、一々ウォークスルー中に修正をしていると取捨が付かなくなる。また、信号の飛び先の追跡に手間がかかる。そこで、これらの諸条件を念頭におき、計算機上での支援のメリットを活かした機能を設定する。

(2) 画面上のレビューと紙面上のレビューとに分ける。

画面の大きさには制約があり、多人数でレビューすることは事実上不可能である。従って、画面上のレビューは個人で行なうことを前提とし、別に多人数で行なう紙面上のレビューを支援する機能を設ける。

3.3 ウォークスルー手順

図3に示すように3つのレビュー方法を用いて段階的にレビューをおこない、最終的にウォークスルーを支援する。

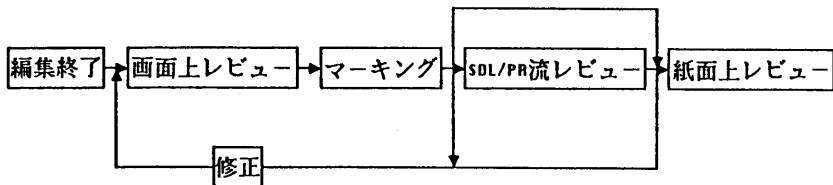


図3 ウォークスルー手順

設計者は、まず自分で作成した仕様書を画面上でレビューする。ここで不具合を発見したならば、その場で訂正せず、問題点があることを示すマークを画面上に付加する。次にSDL/PR流レビューをおこなう。これは画面上でチェックした経路をSDL/PRのキーワードを用いて紙面に打ち出すものである。

このように画面上及びSDL/PR流レビューで設計者が仕様書をレビューし、不具合の発見に努める。そして最後に、紙面にウォークスルーしやすいように信号の飛び先や手続き図のページを自動的に添付する。さらに、画面から得られる信号名などの情報をまとめたものを用いて、多人数でウォークス

ルーをおこなう。

4. レビュー方式

4.1 画面上レビュー

画面上レビューはワークステーションの画面上で1人でレビューするためのものである。画面上レビューは、レビュー画面を中心に行なわれ(図4)、設定に応じてレビュー中の部分の拡大図や呼び出される図がマルチウィンドウ形式で表示される。画面上ではレビュー済みのシンボルの色は黒色から青色に変わり、レビュー回数は通過カウンタによって表示される。

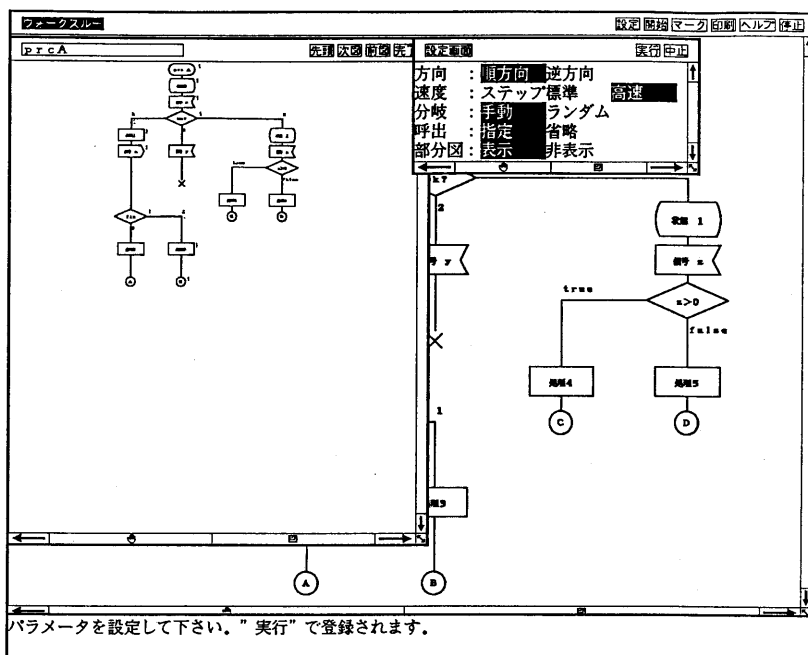


図4 レビュー画面

画面上のレビューを開始するにあたっては以下に示す項目を設定する。設定項目を表示する画面を図5に示す。

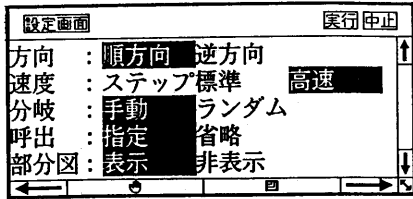


図5 設定項目

設定項目

(1) 方向: レビューの方向として順方向(上から下へ)、もしくは逆方向(下から上へ)が選択できる。

(2) 速度: 1ステップずつ、シンボル毎に停止してオペレータの指示を待つモード(ステップモード)と、入力待ち、分岐、及び手続き呼び出し以外のシンボルなら自動的に次のシンボルに進む自動モードがあり、自動モードには2種類の速度がある。

(3) 分岐: 分岐シンボルを検出した際、一旦停止し、オペレータが経路を選択する方法と、自動的にランダムに選択される2種類のモードがある。図6は手動の分岐の例で、図中の矢印をクリックして経路を指定する。

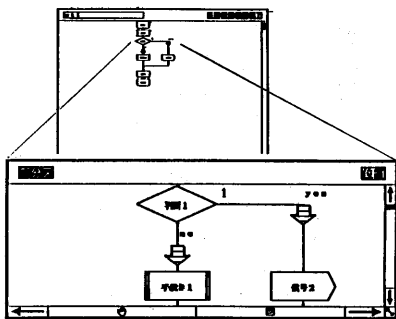


図6 手動の分岐

(4) 呼び出し: 信号の入力もしくは出力シンボル、または手続き呼び出しシンボルを検出した時点で一旦停止し、該当する図を呼び出すか否かを選択するモードと、これらを省略してそのまま次のシンボルへ進むモードの2種類がある。図7ではレビューする画面は左側に、呼び出される画面は右側に示されている。ここでは、左の図の“信号2”の出力シンボルに対応する入力シンボルを持つ図を一覧表から選択して表示している。ここで入力シンボル側の画面に移ってレビューを進めることもできるし、また出力シンボル側に戻ってレビューを続けることもできる。

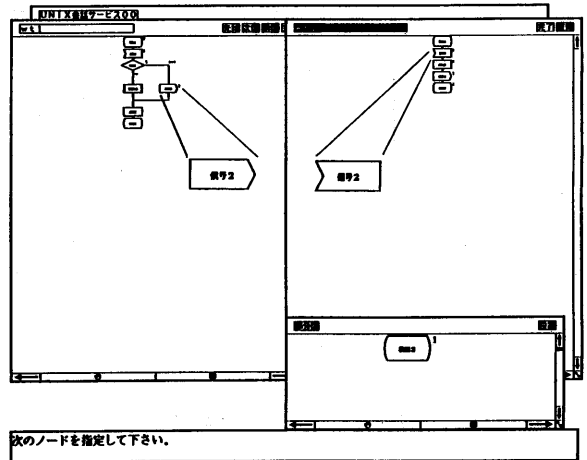


図7 図の呼び出し

(5) 部分図: レビュー中の部分を字を読むように拡大した図を表示するかどうかを選択する。部分図中にも通過カウンタを表示し、回数を表示することが出来る(図6参照)。

4.2 マーキング

不具合を発見した場合、そのシンボルの横にマークを付加する。マークは6種類あり、不具合の程度に合わせて選択する。図8にマーキングの例を示す。図8では・印をつけたシンボルに問題がある。

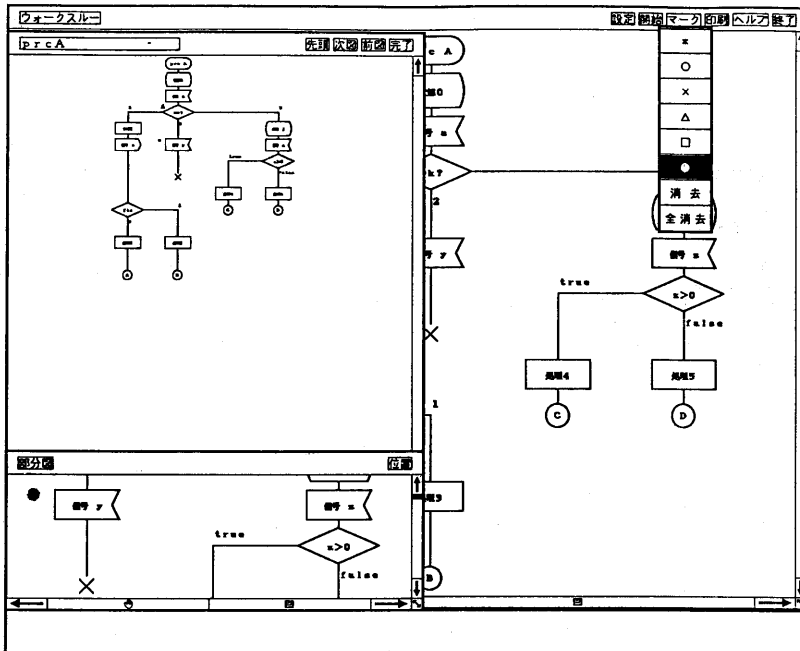
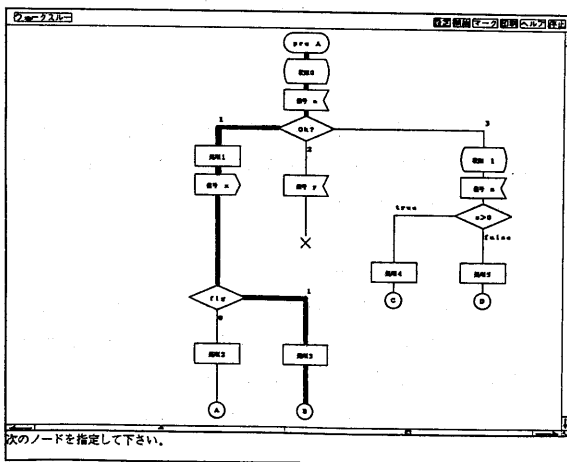


図8 マーキングの例

4.3 SDL/PR流レビュー

画面上でのSDL/GRのレビュー済みの経路がSDL/PR流のキーワードで紙面に打ち出され、

これをチェックする。図9にSDL/GRによる画面上のレビューとそれに対応するSDL/PR流キーワード表示を示す。図中太い線で表示されたSDL/GRの経路がレビューされた部分である。



PROGRAM : p r c A

START_PROCESS : p r c A

STATE : 状態 0

INPUT : 信号 a

DECISION : O k ?

1

TASK : 処理 1

OUTPUT : 信号 x

DECISION : f l g

1

TASK : 処理 3

CONNECTOR : B

次のノードを指定して下さい。

図9 SDL/PR流レビュー

4.4 紙面上レビュー

紙面上レビューを行ないやすくするために、以下に示す機能がある。

- (1) 印刷図における信号及び手続き図の飛び先ページの自動添付
- (2) プロセスグラフ一覧表(索引)作成
- (3) 信号入出力一覧表作成

[ken36] No. 1

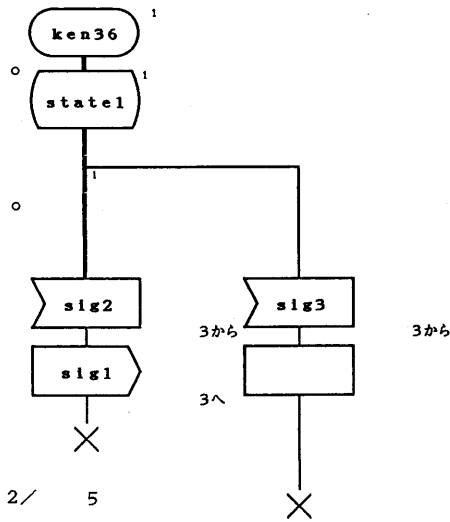


図10 ウォークスルー済み印刷図の例 (2ページ目)

- (4) ウォークスルー済み経路表示付き印刷図作成等。

図10、11に信号の飛び先ページの添付の例を示す。図中、フロー線が太くなっているところがウォークスルー済みの経路である。図12には、プロセスグラフ一覧表(索引)の例を、図13には信号入出力一覧表の例を示す。

[ken37] No. 1

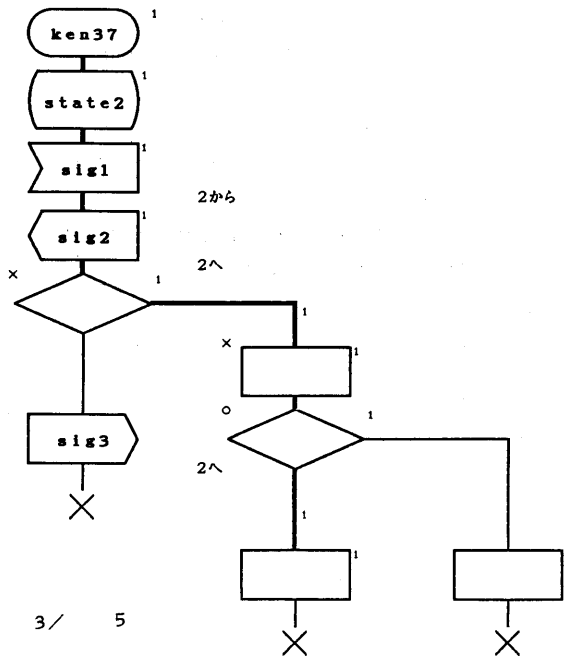


図11 ウォークスルー済み印刷図の例 (3ページ目)

プロセス	ダイヤグラム名	ページ
プロセス ken36	2
プロセス ken37	3

図12 プロセスグラフ一覧表

信号名	入力側ダイヤグラム名	出力側ダイヤグラム名	ページ
[sig2 プロセス ken36]	プロセス ken37	3
[sig3 プロセス ken36]	プロセス ken37	3
[sig1 プロセス ken37]	プロセス ken36	2

図13 信号入出力一覧表

5. まとめ

通信ソフトウェアの品質向上を目指したSDLビジュアルウォークスルーシミュレータを開発した。今後はコード生成、SDL言語自体に対するシミュレーション機能の付加[4]、検証[5]など、さらにSDL環境を整備していきたい。

参考文献

- [1]E.Yourdon (国友、千田訳) : ソフトウェアの構造化ウォークスルー, 近代科学社(1981).
- [2]CCITT:Recommendation Z.100(Specification and Description Language),1986.
- [3]宗森 他 : SGE:SDLグラフィック支援環境, 信学技報, SSE88-9(1988).
- [4]宗森、武田 : ペトリネットによるSDLのシミュレーション機能の検討, 第3回ネット理論研究会, pp.34-41(1988).
- [5]佐藤 他 : 通信システムにおける試験系列自動生成に関する一考察, 信学技報, COMP87-87(1988).