

## コンピュータコミュニケーションシステムの知識型設計支援について

木下 哲男	沖電気工業(株)総合システム研究所
菅原 研次	千葉工業大学 電子工学科
白鳥 則郎	東北大学 電気通信研究所

コンピュータコミュニケーションシステムのトータルな設計を支援するアプローチの一つとして、本稿では、知識型の設計方法論を提案すると共に、それに基づいた知識型の設計支援システムの枠組みについて述べる。新たに提案される知識型設計方法論は、利用者の要求に従って設計が進行するアプローチを採用しており、利用者からの種々の要求に基づき、利用者視点仮想マシン(UVM)及び設計者視点仮想マシン(DVM)によって段階的に形式的な仕様が定義される。これらの仮想マシンは、設計仕様を表現するための知識モデルとなっている。また、この設計方法論に基づいて、コンピュータコミュニケーションシステムのための知識型設計支援システム(KDSS)の枠組みを提案する。KDSSは、知識型設計方法論で定義される設計フェーズに対応した多数の設計エキスパートシステムから構成されている。

ON THE KNOWLEDGE-BASED DESIGN SUPPORT FOR  
COMPUTER COMMUNICATION SYSTEMS

Tetsuo Kinoshita	OKI Electric Industry Co., Ltd.
Kenji Sugawara	Chiba Institute of Technology
Norio Shiratori	Tohoku University

11-22, Shibaura 4-Chome, Minato-ku, Tokyo 108, Japan

This paper proposes a knowledge-based design methodology for computer communication system and a framework of a knowledge-based design support system. In this new design methodology, according to the end user's requirements, formal specifications are defined as User's view Virtual Machine (UVM) and Designer's view Virtual Machine (DVM). These virtual machines are constructed as knowledge models for the specifications. Due to the design methodology, a knowledge-based design support system for computer communication systems, called KDSS, is constructed. This design support system consists of many design expert systems corresponding to the design phases given by the methodology.





1) 直接入力モード：エンドユーザ向き  
 2) システム設計者モード：設計者向き  
 の二つのモードが設定されている。1)のモードはエンドユーザが直接自己の要求を投入する初期の要求が明確に表現されることを目指す。この指針が望まれる。そのためには、本方法論では、抽象システムモデル (Abstract System Model; ASM) と呼ばれる知識モデル (図3) を定義し、それに従って要求を投入して行く。ASMの記述形式である ASMD は、

ASMD = < INPUT, OUTPUT, FUNCTION, RESOURCE, USER, RELATION >

と6項目で定義され、エンドユーザの視点から見たシステムの抽象的な機能とモデルを与える基準となっている。エンドユーザは、ASMの枠組みに従って、何を与え (INPUT)、どのような機能 (FUNCTION) とどのような資源 (RESOURCE) を用いて、どんな結果を得る (OUTPUT) という風に自己の要求を記述してゆく。詳細な定義は省略するが、一つの要求に混入する曖昧性を極力省くため、こうした単純なモデルが用いられる。要求の一部として与えられる設計制約条件等も同様のもので現されることになるが、本稿では割愛する。

(2) 要求分析ステージ

初期の要求 (ASMDの集合) は種々な要求の集合体であり、システムの要求仕様を得るためには、それらはより整理された形式化された要求として再定義される必要がある。ASM集合上では、整理された要求記述変換操作が定義され、これで整理された要求の集合が解析要求モデル (Analyzed User's Requirement; AUR) という知識モデルにより表現される。その記述形式 AURD は、

AURD = < S\_INPUT, S\_OUTPUT, FUNCTION, REQ >

という4項目で与えられる。AURDは、機能的に共通したASMDを統合した形式を持ち、当該機能 (FUNCTION) のもとで入出力が統合 (S\_INPUT, S\_OUTPUT) され、整理・統合された要求の構造は、要求グラフ (REQ) として表現される。この段階で、初期の種々の要求群が抽象・統合化されたことになる。

(3) 要求仕様定義ステージ

AURの集合に基づいて、最終的にユーザから見た要求仕様を定義するのが本ステージである。要求仕様定義のための知識モデルとして利用者視点仮想マシン (User's view Virtual Machine; UVM) が利用される。即ち、UVMは、

UVM = < {PF}, {MF} >

として、プリミティブファンクションPFとマクロファンクションMFの集合の組によって定義される。PF及びMFは、

PF = < Command, Response, SideEffect >

MF = < MacroFunctionNode, MacroFunctionArc >

と与えられる。PFは、AURとして形式化された個々の利用者要求を実現する

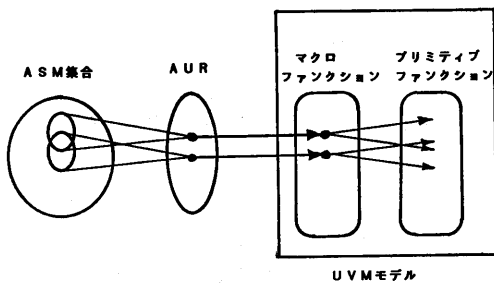


図4 利用者視点仮想マシン (UVM)

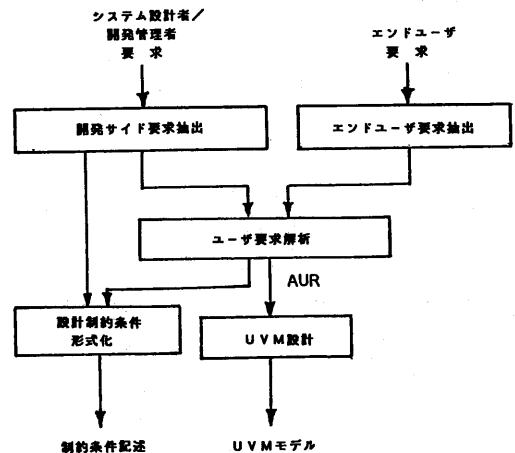


図5 要求定義フェーズの設計フロー





存在し、その一大部分は、その領域に属する種々の知識を表現している。これらの知識は、設計者の経験と専門知識に基づいて、設計プロセスを通じて伝達・共有される。設計者は、これらの知識を設計の各段階で適用し、問題を解決するための適切な設計決定を行う。また、設計者は、設計の結果を検査・検証し、必要に応じて修正を行う。このように、設計者は、知識を基盤として、設計プロセスを通じて、設計の成果を生み出す。

表1 設計用K Sの例

- コミュニケーションネットワーク系設計
  - トポロジ設計
  - プロトコル仕様設計
  - プロトコル検証
  - 通信ソフトウェア設計/生成
  - プロトコル変換
  - コンフォーマン試験設計
  - 性能評価
  - etc.
- リソース系設計
  - 新規リソース設計
  - リソース割り当て/配置設計
  - コマンドインタフェース設計
  - 通信系インタフェース設計
  - etc.
- ユーザインタフェース系設計
  - ユーザコマンドシステム設計
  - ユーザ要求解析システム設計
  - オンラインヘルプ機能設計
  - ユーザモデル設計
  - etc.

得ないが、K D S S の

提する。キス

各々の型知識モ

に依り、設計知識を

格納する。ブラック

ボックス設計

の設計環境を動的

に構築する。

3. 2 K D S S における知識の表現形式について

本稿で定義したい C C S 設計のための各種の知識モデルは、利用者などから与えられる要求、或いは制約条件などの問題依存型知識を表現・記述する枠組みであ

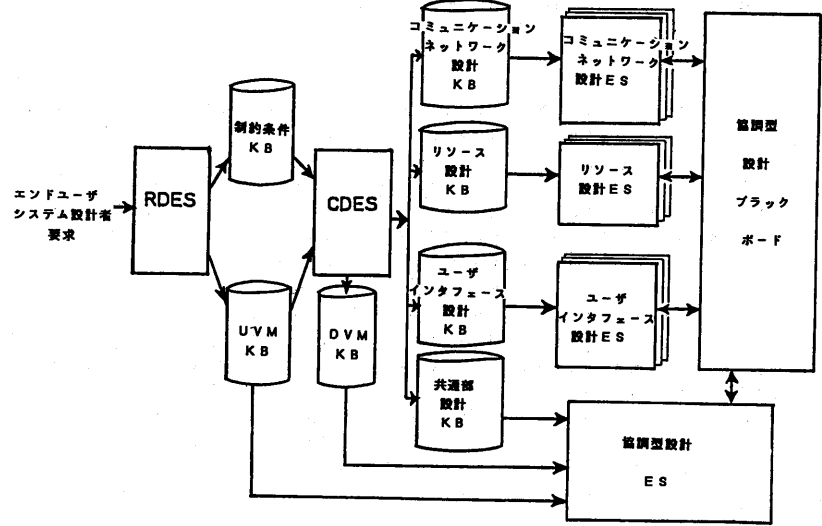


図8 K D S S の全体構成

