

4E-1

オペレーションウェアに基づく  
環境適応通信サービス設計のメカニズム

村山 隆彦† 土田 尚純† 服部 文夫† 河岡 司‡

†NTT 情報通信網研究所

‡NTT コミュニケーション科学研究所

1 はじめに

通信サービス設計オペレーションにおいて、多様化する顧客の要望や環境の変化にきめ細かく対処することが望まれている。このようなオペレーションを実現するために、我々は、従来の固定的なサービスを前提とした固いシステムではなく、環境の変化を理解し、これに知的に対応できる柔軟なシステムを実現するための基盤技術：“オペレーションウェア”の確立を目指している [1]。

本稿では、オペレーションウェアに基づいて、オペレーションで必要とされる基本的な処理を部品として用意し、要求条件や環境に適応するように組み合わせ / 特殊化することによって、処理の並び(プラン)を生成する環境適応型プラン生成メカニズムについて提案する。

2 通信サービス設計とオペレーションウェア

通信サービス設計オペレーションでは、顧客プロフィールや状況などの環境の変化や要求条件の多様性により、機能設計などの実行順序が複雑に変化するが、これらを全て見通して予め対応した処理を準備しておくことは不可能に近い。しかし、そこで必要とされる基本的な処理のパターンは限定されており、基本的な処理の部品を用意し、要求や環境に応じて部品を組み合わせ / 特殊化することが有効であると考えられる。

オペレーションウェアは、このような顧客の要求の多様性を理解し、環境に応じた柔軟なオペレーションシステムを構築するための枠組である。これを実現するためには、環境に対応して部品を選択、組み合わせ / 特殊化して、処理の並び(プラン)を生成するメカニズムの構築が重要である。以下、この環境適応型プラン生成メカニズムについて説明する。

3 環境適応型プラン生成メカニズム

3.1 処理の概要

本メカニズムは、部品 / 部品間の関係、部品の選択基準等を定める適応知識などを利用し、環境に応じて、与えられた要求を満たすような、部品の順序的な並び(プラン)を生成するメカニズムである。

オペレーションでは、基本的な処理のパターンが限定されているため、部品を一から組み合わせるのではなく、抽象的な部品の並び(基本プラン)を要求や環境に適応するように変化させ、更に抽象的な処理(部品)に対して階層的にサブプランに展開 / 適応して、具体的プランを生成する。

図1に本メカニズムの構成を示す。本メカニズムは、以下のような流れに沿って処理が行われる。

1. 要求(部品)と部品の並び(部分プラン)の照合
2. 部分プランの特殊化
3. 部分プラン間の調整

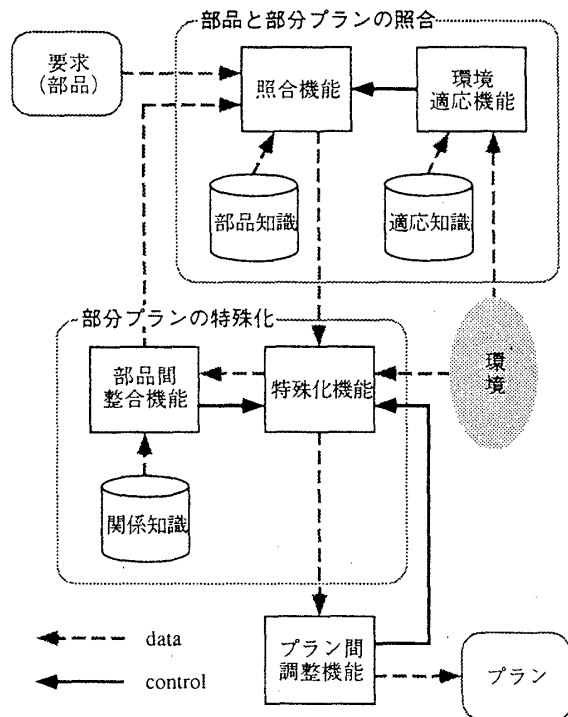


図1: 環境適応型プラン生成メカニズム

Mechanism for Adaptive Design of Network Services Based on the Concept of "Operationware"

Takahiko Murayama†, Hisazumi Tsuchida†, Fumio Hattori† and Tsukasa Kawaoka‡

†NTT Network Information Systems Laboratories

‡NTT Communication Science Laboratories

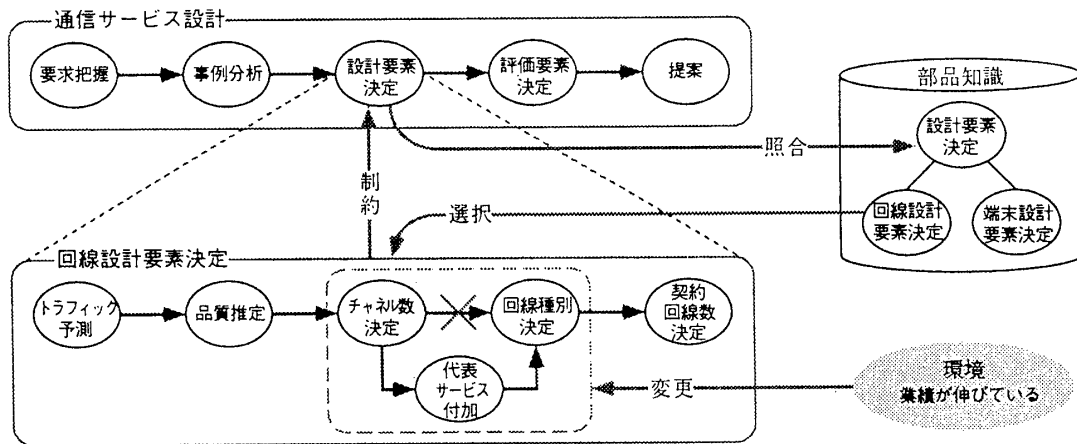


図 2: 通信サービス設計のプラン生成の例

第 1 ステップの‘照合’は、最初に要求から基本プランを選択するだけでなく、第 2 ステップの各部分プランを‘特殊化’する過程で、部分プランを構成する部品を要求とみなして、再帰的に実行される。以下、各ステップにおける処理を示す。

### 3.2 部品と部分プランの照合

与えられた要求 (部品) に対し、部品間の階層関係などを用いて、部品知識から部品の並び (部分プラン) を選択する。その際、適応知識を用いて、環境を反映し、環境に応じた適切な部分プランを選択する。これは、特殊化の方向を示唆するものであり、探索空間を減少させる。

選択された部分プランを構成する各部品に要求 (上位プランの部品) の変数の値を伝播させ、各部品の変数の値 (の一部) を決定する。

### 3.3 部分プランの特殊化

選択された部分プランを構成する各部品に対し、以下の処理を行う。部品が更に特殊化できる場合、その部品を要求とみなして部分プランと照合し、その特殊化によって決定される変数の値を制約として部品自身に反映する。更に、部品の未決の変数の値を環境から取得し、決定する。

部分プランを特殊化することにより、抽象的レベルで成立していた各部品の前 / 後状態が成立しなくなる恐れがある。これを回避するために、各部品間で、前 / 後状態のチェックを行う。もし、前 / 後状態の関係が成立しない場合、部品の入れ替え / 追加 / 削除等の部分プランの構造の変更等を行う。その際、部品間の階層関係などの他に、部品の処理の結果生じる状態を回避する avoid などの関係を定義し、これを用いて効率的に行う [2]。

### 3.4 部分プラン間の調整

部分プラン間で変数の値などの調整を行う。一般的に上位の部分プランからは要求として、下位の部分プランからは制約として値が伝播する。もし、一致しない場合、上位の特殊化の方向の再検討を行う。無駄な後戻りを回避するために、制約の厳しい部品から扱うなど、部品の特殊化の順序が重要である。

## 4 実施例

本メカニズムを‘音声系通信サービス設計’に適用した時の実施例を図 2 に示す。まず、‘通信サービス設計’の基本プランを選択し、各部品について特殊化を行う。図では、‘設計要素決定’という部品を要求とみなし、部品知識を用いて、‘回線設計要素決定’の部分プランを選択している。この部分プランに対して、‘業績が伸びている’という環境からの情報により、部品‘代表サービスの付加’が追加される。更に、‘チャネル数決定’、‘代表サービスの付加’などに伴うコスト等の制約が上位に伝播し、調整が行われる。

## 5 おわりに

本稿では、オペレーションウェアに基づいて、部品化された処理の並びからなる基本プランを要求や環境に適応するように変化させ、具体的プランを生成するメカニズムについて提案した。今後、実際の値を用いて評価 / 検討を行う予定である。

## 参考文献

- [1] 土田他：オペレーションウェアに基づく環境適応通信サービス設計のアーキテクチャ，情報処理学会第 47 回全国大会，1993.
- [2] 打橋他：オペレーションウェアに基づく環境適応通信サービス設計のための知識表現法，情報処理学会第 47 回全国大会，1993.