

## ネットワーク管理のための診断知識構造

### 3Q-4

桐葉 佳明      山平 拓也      阪田 史郎  
 日本電気(株)      C&C システム研究所

#### 1 はじめに

複雑多様化、大規模化するネットワークを効率良く運用するための統合ネットワーク管理システムの早急な構築が望まれている。ネットワーク管理機能の1つである障害管理において、専門家の高度な知識を活用した効率的な診断機能を提供するネットワーク障害解析エキスパートシステム EXNETS の研究開発を行ってきた [1][2]

本稿では、EXNETS での診断知識とネットワーク資源(構成機器、通信プロトコル)を対象とした OSI 管理情報の整合性を検討し、ネットワーク管理のための診断知識構造を検討したので報告する。

#### 2 障害診断知識と OSI 管理情報

##### 2.1 EXNETS における診断知識

ネットワーク上の障害発生時における、運用/保守の専門家による障害症状の把握の仕方、原因究明までのプロセスを分析し、EXNETS で利用する診断知識を以下のように分類した。

##### 診断手順を示す知識

ネットワークを構成する機器や通信プロトコル等の設計開発知識に基づいて原因項目の絞り込みを行う手順を示す知識であり、各原因項目をノードとした診断木により表現する。

##### 経験的知識

エラーメッセージの種類、障害の発生頻度、ネットワークの構成等に基づいて、経験とカンによって原因箇所を予測するための知識である。

##### 検査知識

個々の機器に応じた検査手法、検査結果の示す意味を表すネットワークの構成機器に依存した知識であり、障害発生時のテストに利用する。

図1に分類した診断知識の相互関係を示す。障害解析処理は診断手順を示す知識を主に適用して行う。検査知

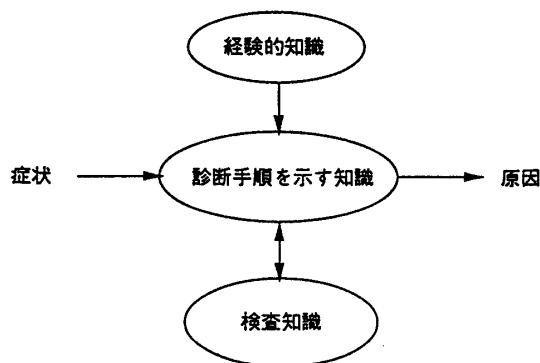


図1: 診断知識の分類と相互関係

識は、診断を進める過程での障害情報の収集時に適用する。経験的知識は、診断手順のいくつかのステップを省略して高速化するために、検査結果から得られる情報に応じて適用する。

##### 2.2 OSI 管理情報

OSI 管理では、管理の対象となるネットワーク資源を管理オブジェクトとし、各管理オブジェクトに管理対象の特性を示す属性、動作等を定義する。各定義の記述は、記述形式を規定するテンプレートに従って行う。

全ての管理情報は、管理対象間の論理的な包含関係の定義により、管理対象をノードとした包含木として構造化されている。図2に包含木の例を示す。

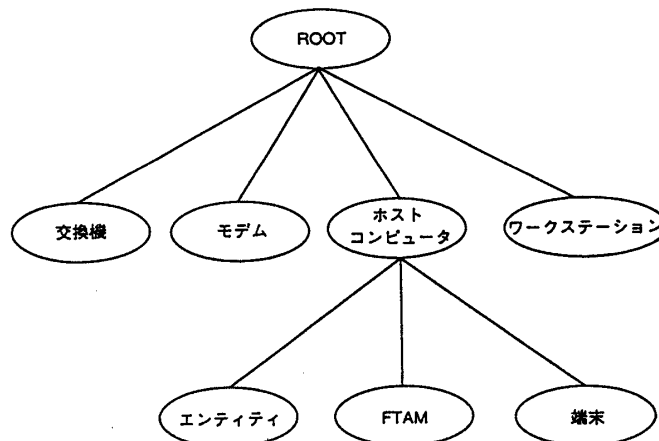


図2: 包含木の例

### 3 診断知識構造

ネットワーク障害解析のための診断知識を、診断手順という時間順序に基づいて構成される診断木と、ネットワーク管理対象機器間の包含関係という静的関係に基づいて構成される包含木との間に類似性をつけ、以下に示す要素から成る知識構造を定義した。以下の(1)-(5)は診断手順を示す知識(診断木)に、(6)は経験的知識に、(7)は検査知識に対応させる。図3は、構造化した診断知識のモデルとOSI管理情報構造の定義との関係を示し、OSI管理との整合を図る。

#### (1) 事実知識

ネットワーク構成機器の状態、システム外部から観測可能な症状を定義する。構成機器の状態として、OSI管理情報を利用する場合は、管理対象の属性定義を適用する。また、事実の正当性の検査処理を指定するための検査処理知識の定義や、事実間の同義、従属関係も定義する。

#### (2) 仮説成立条件

事実に状態値と同値、大小、否定など関係(制約)を組み合わせて、原因仮説の成立のための条件を定義する。また、仮説成立条件の成立時に経験的知識が適用可能な場合はショートバス知識の適用を定義する。

#### (3) 原因仮説

複数の仮説成立条件により定義し、障害時のネットワーク状態から仮定される原因項目に対応する。各仮説成立条件毎に、条件の成立時における原因仮説の確信度を定義する。また、障害復旧や応急処置などの処理を指定するために、OSI管理情報における動作定義を適用する。

#### (4) 原因仮説の親子関係

この定義により原因仮説をノードとする木構造(診断木)を表現し、診断手順に対応させる。診断木の葉の部分が最終原因に対応し、葉以外の部分は症状に基づく原因仮説に対応する。

#### (5) ショートバス知識

経験的知識に対応し、各仮説成立条件毎に診断木上で隣接する仮説原因を越えたバスを定義する。

#### (6) 検査処理知識

ネットワーク構成機器のテスト手順、収集(トレース)情報、構成(SG)情報の解析手順などの検査処理を定義する。検査に付随するパラメータ、処理内容、検査結果と事実の状態値との対応関係等を指定する。

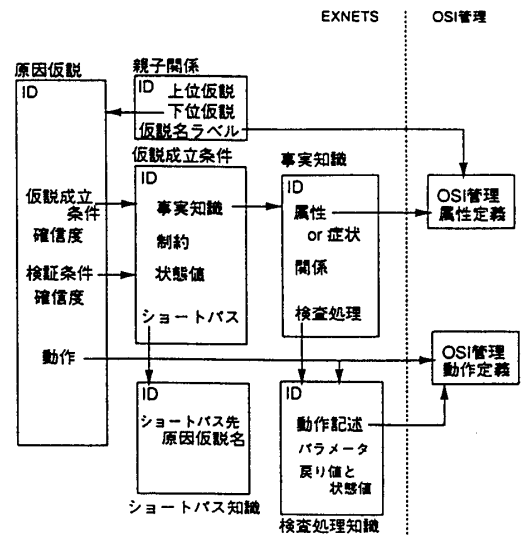


図3: ネットワーク障害の診断知識構造

原因仮説、仮説成立条件、事実知識をOSI管理情報構造でのManaged Objectテンプレートに、ショートバス知識、原因仮説の親子関係をName Bindingテンプレートに、検査処理知識をActionテンプレートに対応づける。診断知識を定義するテンプレートを規定し、OSI管理に準拠した記述を行えば、OSI管理対象の定義情報を構文解析した辞書[3]と同一形式の知識定義辞書を作成することができる。これにより、障害診断システムが対処可能な症状項目や、原因仮説等の定義情報のアクセスが、OSI管理情報のアクセスインタフェースを利用して行える。

### 4 おわりに

OSI管理で規定する管理情報構造との整合性を考慮し、包含木と類似性を持つ診断木を中心としたネットワーク管理のための診断知識構造に関して報告した。

今後は、診断知識を記述するテンプレートの規定、診断知識構造の分散形態/通信方式を検討し、分散障害診断の研究を行う。

謝辞 本研究を進めるにあたり御協力を頂いた、当社高村氏、日本電気技術情報システム開発(株)東、中島各氏に感謝致します。

#### 参考文献

- [1] 桐葉 他, “統合ネットワーク管理を指向した障害解析方式”, 情処 38 全大, 1989
- [2] 桐葉 他, “ネットワーク障害解析エキスパートシステム EXNETS - 診断機構と管理情報ベース -”, 情処 40 全大, 1989
- [3] 中井、加藤, “OSI管理における管理対象定義のためのテンプレート処理”, 信学会春全大, 1990