

ネットワーク管理における適合性試験に関する一検討

2N-4

中川路哲男, 勝山 光太郎

三菱電機(株) 情報電子研究所

1 はじめに

情報通信システムにおける、ネットワークの大規模化・複雑化に伴い、システムを安全にかつ効率よく運用するためのネットワーク管理の需要・重要性は高まる一方である。このような背景から、異機種間接続のためのネットワークアーキテクチャである OSI (開放型システム間相互接続) においても、ネットワーク管理に関する基本標準や機能標準の開発が精力的に行われており、かなりの数の標準が利用可能となっている。

しかし、実際に異機種環境での OSI によるネットワーク管理を実現するには、通信プロトコルや管理情報の規定だけでなく、実装がそれらで規定される適合要件を満足していることを確認するための適合性試験の整備が不可欠である。

ここでは、OSI ネットワーク管理のための適合性試験に関して検討を行なった結果について報告する。

2 OSI ネットワーク管理標準化の現状

OSI ネットワーク管理の標準化は、3つの視点から行なわれており、以下のような状況にある。

- 管理通信プロトコル
管理情報を交換するためのプロトコルである。基本標準は既に国際規格になり、機能標準も地域ワークショップ間で開発され、ほとんど最終段階にある。
- 管理対象 (MO: Managed Object)
管理の対象となる資源毎に収集する管理情報の定義である。基本標準や機能標準では、共通的な管理情報項目や OSI 通信に関わる管理情報のみを規定し、他は個々の業界標準に任されている。
- システム管理機能
状態管理、関係管理など、様々な管理目的において共通的に使用される機能を実現するためのプロトコルと管理対象を一体化して定義したものである。基本標準で重要なものは既に国際規格になっており、機能標準は地域ワークショップ間で開発中である。

上述した基本標準及び機能標準は適合要件、すなわち実装製品がそれらの標準に適合するために必要な要件を規定したものである。一方、実際に OSI 標準に準拠した製品が相互に通信する異機種環境を実現するためには、基本標準や機能標準に対応した適合性試験仕様、すなわち実装製品がそれらの適合要件を満足しているか否かを判定するための試験スイート (試験項目と試験系列) の標準化が不可欠である。しかし、OSI ネットワーク

A study on the conformance testing for the network management.
Tetsuo NAKAKAWAJI and Kotaro KATSUYAMA
Computer & Information Systems Laboratory, Mitsubishi Electric Corporation.

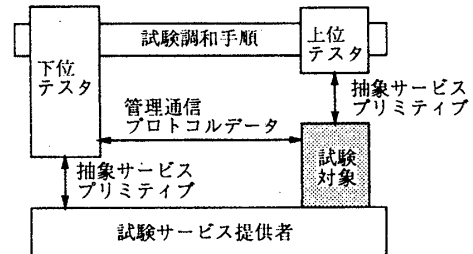


図1: プロトコル部分への適合性試験フレームワークの適用

ネットワーク管理に関する適合性試験仕様の開発は、ようやくモデルの検討から開始されようとしている状況である [1]。

3 適合性試験フレームワークの適用

適合性試験については、すでに OSI 規格として適合性試験フレームワーク [2] が規定されているため、これをそのままネットワーク管理に適用すればネットワーク管理に関する適合性試験仕様が導出できると考えられる。

3.1 プロトコルへの適用

管理通信プロトコル及びシステム管理機能のプロトコルの部分に対しては、適合性試験フレームワークの手法がそのまま適用可能である。例えば図1に示すように、試験対象の上に上位テストを搭載し、遠隔の下位テストまたは上位テストから試験データを試験対象に送出して、その反応を観測することで、適合性試験を実行する。この場合、上位テストと試験対象の間の抽象サービスプリミティブとしては、プロトコルの提供するサービスプリミティブ相当のものを使用することになる。

3.2 管理対象への適用とその問題点

一方、システム管理機能のためのものを含む管理対象の部分については、適合性試験フレームワークの手法はそのままでは適用不可能である。

その一つの理由は、管理対象が情報を蓄積するという点にある。その仕様は、蓄積する属性、発生する事象、制御するための動作から構成されており、通信プロトコルのように順序機械に基づく事象と反応の状態遷移とは全く異なる。そのため、テストから試験データを送出してその反応を観測するという手法が適用できない。

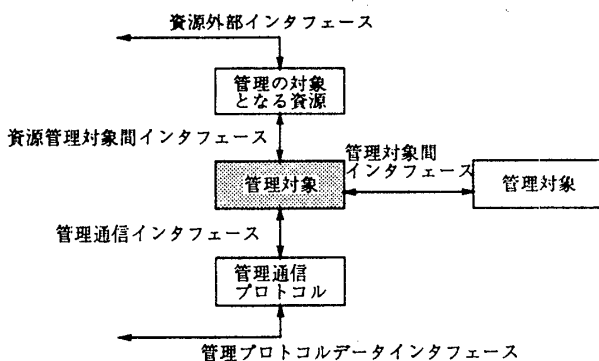


図 2: 管理対象の適合性試験検討のためのモデル

また、ファイルやデータベースのように単に静的に情報を蓄積しているだけであれば、適合性試験フレームワークの手法の延長で試験を実行可能である。すなわち、蓄積された情報に対してアクセスを行ない、その時に交換されるプロトコルデータの情報を観測する、すなわちプロトコルの部分と結合すれば試験可能である。

しかし、管理対象は、管理の対象となる資源とのインタフェースも持っており、資源の状況に応じて管理対象の属性が変化し、場合によっては管理対象から事象が発生する。このことは、単に管理情報を交換する側面からだけでは試験を行なえないことを意味する。

4 管理対象のための適合性試験に関する検討

前節で挙げた管理対象の適合性試験における問題点を解決するために、まず図 2 に示すようなモデルを設定し、これをベースに検討を行なった。

図 2 における各インタフェースは、以下の通りである。

(1) 管理通信インタフェース

管理システムとの管理通信プロトコルによる情報交換のインタフェースである。管理情報の獲得・設定、事象の発生など、管理通信プロトコルの提供するサービスレベルのものである。

(2) 資源管理対象間インタフェース

管理の対象となる実際の資源とのインタフェースである。このインタフェースを通じて、資源の状況の変化に応じて、管理対象の中の管理情報が更新される。また、動作試験など、管理システムからの動作指示に基づいて管理対象から資源へ情報が伝わることもある。

(3) 資源外部インタフェース

管理の対象となる実際の資源と外界とのインタフェースである。資源がモデムのような装置であれば信号線が相当するし、OSI 通信エンティティのようなものであれば、そのエンティティが他システムと交換するプロトコルデータが相当する。

(4) 管理対象間インタフェース

事象報告制御のためのフィルタリングを行ったり、ロギングを行なうような、他の管理対象に対するインタフェースである。

適合性試験フレームワークの適用の観点から考えると、このモデルにおける各インタフェースが、実装に依存する内部的な性質のものか、或はある程度標準インタフェースとして規定できる性質のものが一つの重要な検討項目である。なぜならば、インタフェースが標準的なものとして規定できるのであれば、そのインタフェース上にテストに相当するものを位置させて、観測点として利用することが可能になるからである。

- 管理通信インタフェースは管理通信プロトコルのサービスレベルに相当するため、プロトコルの部分と合体させて図 2 における (1) の標準的な管理プロトコルデータインタフェースとして試験観測可能である。
- 資源管理対象間インタフェースは、各実装の内部的なインタフェースである。
- 資源外部インタフェースは、OSI 通信エンティティのように資源の外部インタフェースが標準的なものと、モデムのように装置固有のものが存在する。前者の場合は、そのインタフェースを用いて試験観測可能である。
- 管理対象間インタフェースは、各実装の内部的なインタフェースである。このインタフェースを使用する管理対象を試験する場合、他の管理対象と合体させて試験する必要がある。

5 考察

以上の検討より、以下の結論が導き出される。

- OSI 通信エンティティのように資源外部インタフェースが標準的なものである場合には、そのインタフェースと管理プロトコルデータインタフェースを使用して、試験を実行する。
例えば、資源外部インタフェースを用いてそのエンティティにデータを送信したのち、管理プロトコルデータインタフェースを用いて管理情報の獲得を行ない、属性としての受信データ数カウンタが増加したことを確認する。
- 管理の対象となる資源が物理的な装置で、資源外部インタフェースが内部的なものの場合には、管理プロトコルデータインタフェースのみを使用して、試験を実行する。
この場合、規定された管理情報が蓄積されていることは試験できても、管理情報が正しく資源の状況を管理情報として保持していることまでは試験できないため、試験の範囲に限りがある。

6 おわりに

本稿では、ネットワーク管理における適合性試験に関して、主に管理対象を中心とした検討結果について述べた。今後は、より具体的な適合性試験方法について検討すると共に、実際の適合性試験標準の開発にも反映していく予定である。

参考文献

- [1] ISO/IEC JTC1/SC21/N7079, *OSI Working draft answer to Q1/63.2 on Testability of Managed Objects*, ISO, 1992.
- [2] ISO 9646, *OSI Conformance Testing Methodology and framework*, ISO, 1991.