

OSI 試験検証システム

トランスポート層上位テストの開発
(INTAP 試験検証技術専門委員会)

4H-1

河村 浩光 熊白 侃彦 高橋 修 和田 豊 武富 章吾 馬渡 恭三朗
(三菱電機) (沖電気) (NTT) (住友電気) (東芝) (シャープ)

1 はじめに

高度情報化社会の実現の為に、異機種システムを相互に自由に接続して運用したいという要求の実現が不可欠である。情報処理相互運用技術運用協会(INTAP)ではこの要求を実現すべくISOのOSI標準をもとに実装化のための仕様(実装規約)を定めた。被検証システム(IUT)実装規約の要件をみたしているか否かの試験を行うのが適合性試験であり、INTAPでは試験システムの開発を行っている。本論文では、トランスポート層適合性試験について発表する。

2 トランスポート層適合性試験のシステム構成

INTAPにおけるトランスポート層適合性試験システムの構成を図1に示す。トランスポート層は、トランスペアレントなデータ転送機能しか持っていないため、トランスポート層の適合性試験においては、適合性検証マシン(CTS)と同期をとって試験を実行する機能を持ったテスト(以下UTとも記す)を各クライアントのトランスポート層上に実装する必要がある。

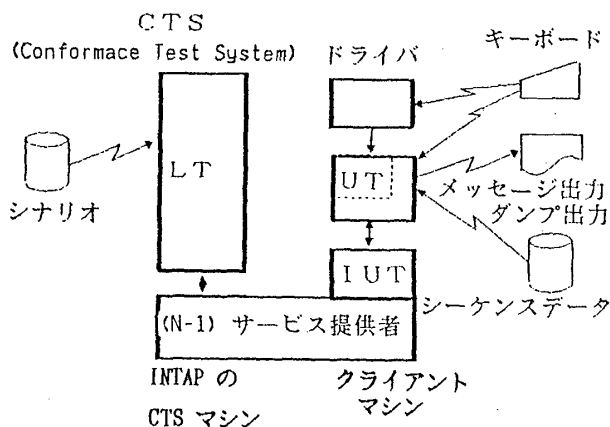


図1 適合性試験システムの構成

3 トランスポート層上位テスト

トランスポート層上位テストは、各クライアントが、各々のマシン上に実装する必要がある。そのため上位テストは、移植性が良いことが必要である。この条件をみたすため上位テストは、以下の点も配慮した。

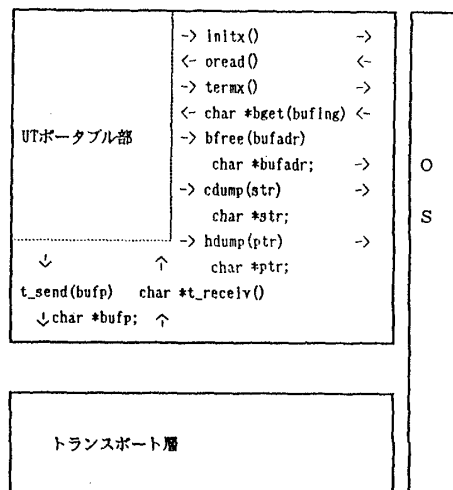


図2 上位テストの構成

(1) 上位テストをポータブル部と非ポータブル部に分け、中心となる部分は、ポータブル部としてINTAPが提供し、トランスポート層とのインタフェース及びOSとのインタフェースの部分是非ポータブル部とし、各クライアントが、各機種毎に作成するものとする。

(2) C言語を使用

(3) 上位テストがCTSと同期をとって動作するためのデータ(シーケンスデータ)は、移植性を考慮し、16進データとする。

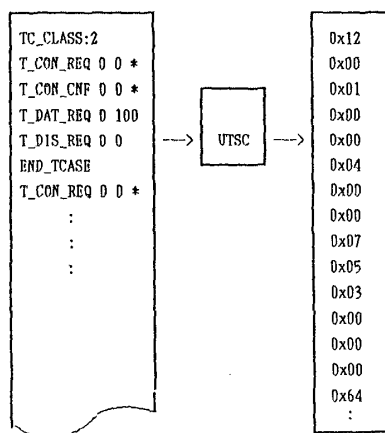


図3 簡易シナリオコンパイラ

(4) シーケンスデータは、各クライアント毎にチューニングが必要であると考えられるのでキャラクタイメージのデータから16進イメージのデータへ変換するツールを提供する。

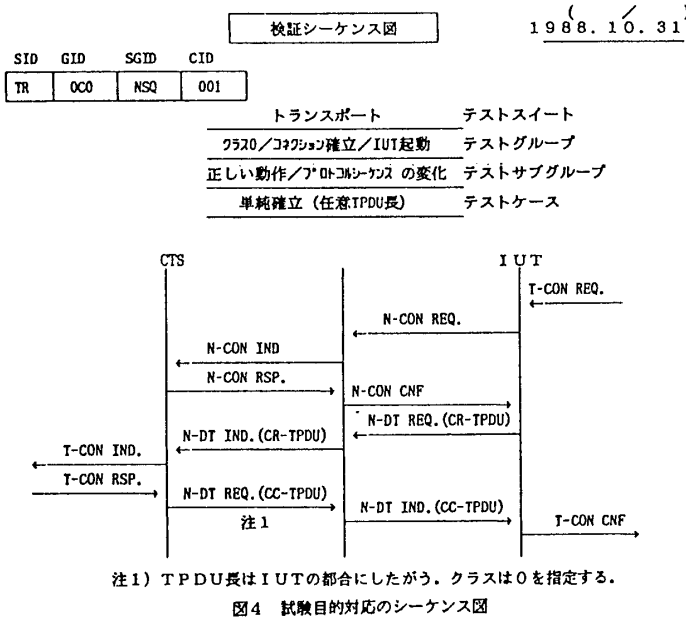
4 テストシナリオ

適合性試験を行なう際、いかなる手順で試験を行なうかを記述したものであり、図4に示すテスト目的対応のテスト項目が、複数個集って1つのシナリオとなる。

Conformance test system for OSI products

Development of an upper tester for transport layer

| | | |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Hironitsu KAWAMURA | Yasuhiko KUMASHIRO | Osamu TAKAHASHI |
| Mitsubishi Electric Corp. | Okai Electric Industry Co., Ltd. | NTT Network System Development Center |
| Yutaka WADA | Shogo TAKETOMI | Ryozaburo MARATARI |
| Suimitomo Electric Industries | Toshiba Corporation | Sharp Corp. |



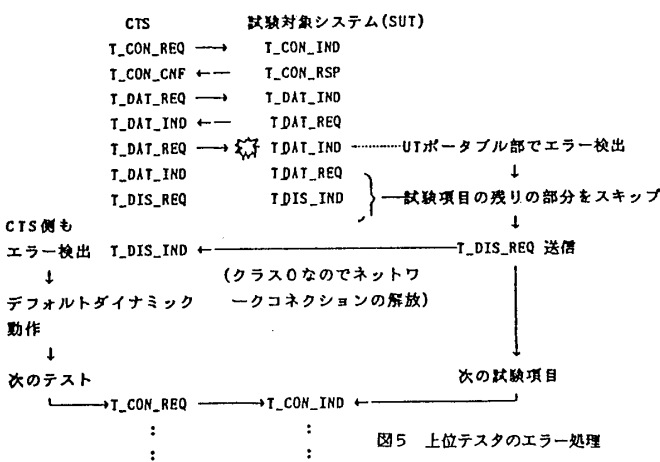
| ダイナミック 動作 | デフォルト ダイナミック 動作 | シーケンス データ |
|--------------|-----------------------|--------------|
| テスト項目1 | エラー処理1 | UT用データ1 |
| テスト項目2 | エラー処理2 | UT用データ2 |
| テスト項目3 | エラー処理3 | UT用データ3 |
| テスト項目4 | エラー処理4 | UT用データ4 |

図6 CTS とUTの同期方法

5 CTS と上位テストの同期アルゴリズム

CTS は、シナリオに従い試験を実施（ダイナミック動作）中にトランスポート層の動作に誤りを検出するとエラー処理（デフォルト動作）後、次のテスト項目にスキップする。上位テストは、シナリオに従い試験を実行中にトランスポート層が誤った動作をしても試験を続けられるようにする必要がある。そのため図6に示すようにUTのシーケンスデータは、CTS のテスト項目対応にデータの区切りを設けて準備されており、試験中にシーケンスデータにしたがい受信待ちしていたものと実際にトランスポート層から受け取ったものとが食い違いが合ったときは、UTは、エラー処理を行った後に実行中のテスト項目の残りの部分をスキップして次のテスト項目を開始する。このときの上位テストのエラー処理動作は、非常に簡単な動作で、上位テストが自動的におこなう。

エラー処理の1例 (クラス0)



上図のように単一コネクション (クラス0) でテスト中にUTポータブル部がT_DAT_INDでエラーを検出した時は、UTは実行中の試験項目の残りの部分をスキップしてT_DIS_REQを送信後、次の試験項目へ入る。

6 異常ケースのテストにおける同期の問題点

異常ケースのテスト 特にCTS からトランスポートコネクション確立時のテストでは、正しく実装されたトランスポート層では、不正なCR_TPDU にたいしトランスポート層内でER_TPDU を送り返し、上位テストにはT_CONNECT 指示は、上がってこないはずである。しかし実際のテストではトランスポート層が誤ってT_CONNECT 指示を上位テストに上げてしまうことが予想される。このようなケースの対処方法として以下の対策を行なう。

- (1) テストシナリオにおいてCTS から不正なCR_TPDU を送るテストケースのみを集めて1つのシナリオとする。
- (2) 上位テスト側のシケンスデータをトランスポート層が誤った動作を行なう時を想定してチューニングする。

これらの対策によってCTS とIUT の同期がずれてもテストが可能にできる。しかしIUT 側は、オペレータ介入によって終了する必要がでてきた。

7 おわりに

上位テストの実装作業を容易にするのに、上位テストの機能を軽くし、C言語で約1000ステップ程度のポータブル部で上位テストの開発に成功した。問題として、クライアントのシステムの作り方によってはコネクション確立時の異常試験の場合に6に示すようなシーケンスデータのチューニングが必要となる場合がありうる。同期をとったより便利な試験を実施するためには、調和試験法などを採用することが考えられる。

謝辞 本開発に際し、INTAP 試験検証委員会委員長として御指導いただいている学術情報センターの浅野正一郎教授に心より御礼申し上げます。