

# コンFORMANCEテストにおける 外乱発生メカニズム

4H-8

安達 修 中村 陽一 柳川 利武

NTT 通信網総合研究所

## 1. まえがき

情報化社会の進展にともなう通信サービスの高度化・多様化に対しては、マルチベンダによる種々な端末を構内通信システムの任意の場所に収容し、端末間で自由に相互接続できることが必要であり、このためには、端末に実装されている通信プロトコルの規格適合性を検証するためのコンFORMANCEテスト法の確立及びその簡易化・自動化が重要な課題である<sup>(1)</sup>。

本報告では、このコンFORMANCEテストにおいて、テストに必要な異常あるいはタイミングの悪いプロトコルデータユニット(PDU)を任意に生成するメカニズムについて検討した結果を報告する。

## 2. コンFORMANCEテストシステムの概要

本検討においては、コンFORMANCEテストの対象プロトコルをOSI参照モデルでの<N>プロトコルとし、試験方式をISOで検討が行われている遠隔試験法<sup>(2)</sup>に準拠した。この場合のコンFORMANCEテストシステムの構成を図1に示す<sup>(3)</sup>。テストの制御と監視を行う下位テストには<N>エンティティを実装したワークステーションを用い、LANで被試験システム(SUT)と相互接続

し、<N>PDUを下位テストとSUT間で送受信することによりコンFORMANCEテストを実行する。

下位テスト内の<N>エンティティとしては、異常系も含めた任意のPDUが生成可能なプログラマブルなものを新規に実装することも考えられるが、ここでは、ワークステーションに既に実装されているものを用い、テストに必要な異常あるいはタイミングの悪いPDUを生成するために<N>エンティティと<N-1>エンティティとの間に外乱発生機構を設ける構成とした。

図2にはコンFORMANCEテストにおける処理手順の概要を示す。テスト手順を記述する抽象テストケースはISOで検討中の表記法(TTCN)に準拠し、<N-1>サービスアクセスポイント(<N-1>SAP)の抽象サービスプリミティブ(ASP)で記述したものをテスト実行上から<N>サービスアクセスポイント(<N>SAP)のASPで正常処理系のみを記述した動的部と異常PDUの発生条件を記述した外乱条件部に分離変換する。テストの実行では指定したテストケースに従って通信テストドライバがサービスデータユニット(SDU)を<N>エンティティに渡し、<N>エンティティで正常処理を行った後に必要に応じて外乱発生機構で異常処理を行ったPDUをSUTに送信する。

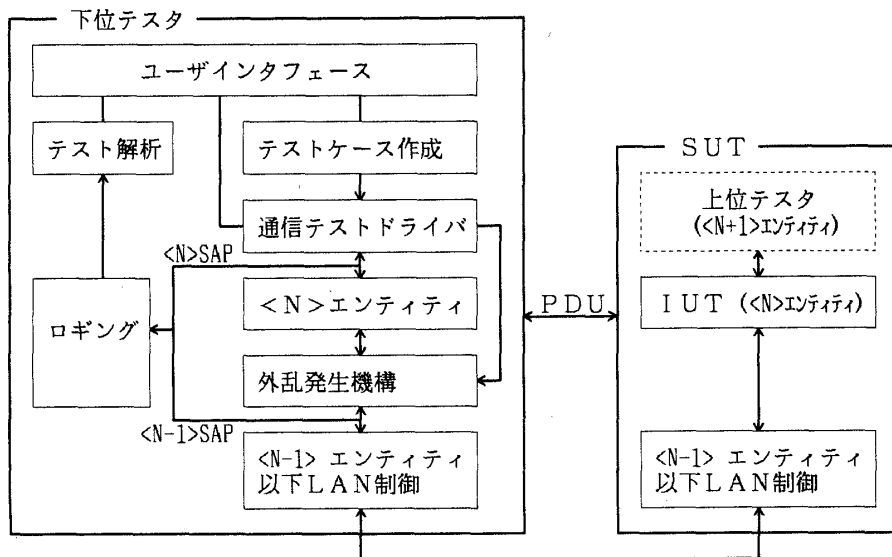


図1 コンFORMANCEテストシミュレータの構成

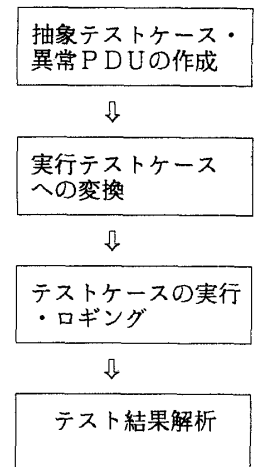


図2 テスト処理手順

An Exception Generating Mechanism for Conformance Testing

Osamu ADACHI, Yoichi NAKAMURA, Toshitake YANAGAWA

NTT Telecommunication Networks Laboratories

### 3. 外乱発生機構

#### (1) 外乱発生のメカニズム

図3には外乱発生機構における異常あるいはタイミングの悪いPDUを生成するメカニズムを示す。

テストケース中の外乱条件部はテストの実施に先立って、通信テストドライバから外乱発生機構内のバッファに一括して渡され、テスト実施中は<N>エンティティからの正常PDUを監視し、PDUと外乱条件とを照合することにより異常あるいはタイミングの悪いPDUを発生させるメカニズムとした。このようなメカニズムとすることにより、通信テストドライバと外乱発生機構とはテスト実施中に通信を行う必要がなく、外乱発生機構を設けない場合と同様な通信処理でテストの実行が可能となる。

#### (2) モジュール構成

外乱発生機構は仮想デバイスドライバとし、<N>エンティティとのインタフェースに加え、通信テストドライバとの間に外乱条件を渡すためのインタフェースを設け、その機能モジュールを以下の構成とした。

- ① 外乱条件モジュール：テストの実施に先立って通信テストドライバから渡される外乱条件部を格納する。
- ② 監視モジュール：テスト実施時に<N>エンティティから送られてくる正常PDUを監視し、外乱条件との照合を行う。
- ③ 外乱処理モジュール：正常PDUを異常あるいはタイミングの悪いPDUに処理し、<N-1>エンティティに送出する
- ④ ログ情報モジュール：外乱発生時のログ情報を収集する。

#### (3) 外乱条件モジュール

外乱条件には、外乱を発生させるPDUの監視条件とそのPDUに対する外乱処理内容を含み、一つの監視条件で複数の外乱処理が可能な構成とした。

なお、PDU中にデータ領域が存在する場合には、上記監視条件のみを外乱発生識別子としてPDUにも書き込むこととした。

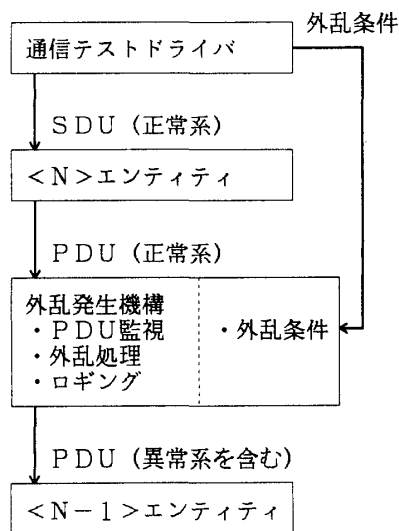


図3 外乱発生メカニズム

#### (4) 監視モジュール

任意の正常PDUに対し外乱を発生させるために、PDUの監視条件は以下のとおりとし、これら監視条件のいずれかが外乱条件の内容と一致した場合に外乱処理を行うこととした。なお、監視PDUが外乱条件と一致しない場合は、そのまま<N-1>エンティティに送出する。

- ① PDUの送受信順番。
- ② <N+1>PDUタイプ（SUTの上位テストとして<N+1>エンティティを使用した場合）。
- ③ PDU中の外乱発生識別子。

#### (5) 外乱処理モジュール

外乱処理内容は以下のとおりとし、外乱処理に必要なデータ（例えば、送出遅延時の遅延時間、PDU置き換え時の代替PDU等）は外乱条件中に盛り込むこととした。

- ① PDU廃棄。
- ② 送出遅延。
- ③ 送出順番入れ換え。
- ④ PDU置換。

#### (6) ログ情報モジュール

外乱発生時に収集するログ情報は、外乱処理内容と関連させて、表1に示す内容とした。なお、ログ情報モジュールでは、表1の外乱発生時のログ情報以外にも、SUTとの間の送受PDUのログ情報も収集できるようにした。

表1 外乱発生時に収集するログ情報

外乱処理内容	ログ情報
PDU廃棄	① 廃棄したPDU
送出遅延	① 遅延させたPDUと遅延時間
送出順番入れ換え	① 順番を入れ換えたPDUと本来の順序番号と入れ換え後の順序番号
PDU置換	① 置き換える前の正常PDU ② 置き換えた後の異常PDU

### 4. むすび

パフォーマンステストにおいて、下位テストからSUTへ送信する異常あるいはタイミングの悪いPDUを任意に生成するための外乱発生メカニズムについて検討を行い、テスト中に正常/異常系を意識することなく必要なテストの実行が可能で、しかも、外乱条件中のPDU情報を変えることにより各種プロトコルに対応可能な汎用的な方法を実現した。今後は、この外乱発生メカニズムをテストシステム上で評価検討する予定である。

#### 参考文献

- (1) 柳川他：ノード・端末間インタフェースにおいて高度な接続処理を行う通信機能モジュールの検討，信学技報，IN88-91，1988。
- (2) ISO/TC97：OSI Conformance Testing Methodology and Framework，ISO/2nd DP 9646，1987。
- (3) 柳川他：パフォーマンステストシステムの構成について，情報学会第38回全国大会，1989。