

# 汎用OSテスト支援システムOSTD(4) - 障害シミュレーション方式 -

7V-7

高崎繁夫\* 森山浩\*\* 池ヶ谷浩\* 久保隆重\* 松田利則\*

\* (株) 日立製作所 \*\*日立マイクロコンピュータエンジニアリング (株)

## 1. はじめに

計算機システムの普及に伴い、信頼性の要求は益々高まってきている。このために、システムを制御するオペレーティングシステム(OS)には入出力装置障害発生時の障害回復、装置切り離し機能が用意されている。システムの高信頼化のためには、この機能自体の高信頼性が要求される。しかし、この機能のテストを行なうには、入出力装置に障害を発生させる必要があるが、実計算機システムで障害を発生させること、任意のタイミングで発生させること、繰返し発生させること等が困難であるという理由によりテストを容易に行なうことができなかつた。汎用大型OSの高信頼化のために開発されたOSテスト支援システム(OSTD: Operating System Test Driver)では、入出力装置の一つである端末装置に擬似障害発生機能を付加し、多種多様な端末負荷環境、障害発生環境を提供し、高度なテスト・デバッグ作業を行なえるようにした。

## 2. 障害シミュレータの設計方針

従来から入出力装置障害処理関連のテストを支援するためのツールがいろいろと作られてきた。しかし、これらは、操作性、適用性、使い易さに難点があった。そこで使い易い、汎用的なテスト用のハードウェア障害を模擬するシミュレータを開発することを本研究の目的として、障害シミュレータの要求仕様を次のように設定した。

- (a) 障害シミュレーションの際に、被テストプログラムの改変を要しないこと。
- (b) 障害発生時点と種類がプログラムにより制御できること。
- (c) 障害シミュレーション・テストの結果が容易に確認できること。
- (d) 障害発生の繰返しが可能なこと。

OSTDは、当社のソフトウェア製品である仮想計算機システム(VMS: Virtual Machine System)を用いたシステムである。このVMSを制御する仮想計算機制御プログラム(VMCP: Virtual Machine Control Program)は、仮想計算機(VM: Virtual Machine)上での入出力起動命令発行の検出や、VMに対する入出力完了割込みの制御が可能であり、障害のシミュレーションが容易におこなえる。しかし、VMSファイルシステムがなく、被テストプログラムを改変せずにテストを実行可能にするため、障害シミュレータを稼動させるシミュレータVMとして被テストVMとは別VMの、OSTDを制御するOSTDホストVMを使用した。構成概要を図1に示す。

## 3. 端末用障害シミュレータの機能概要

端末用障害シミュレータは、実回線や端末が存在しない環境下において通信制御プログラムのテスト・デバッグを目的としたツールである。以下

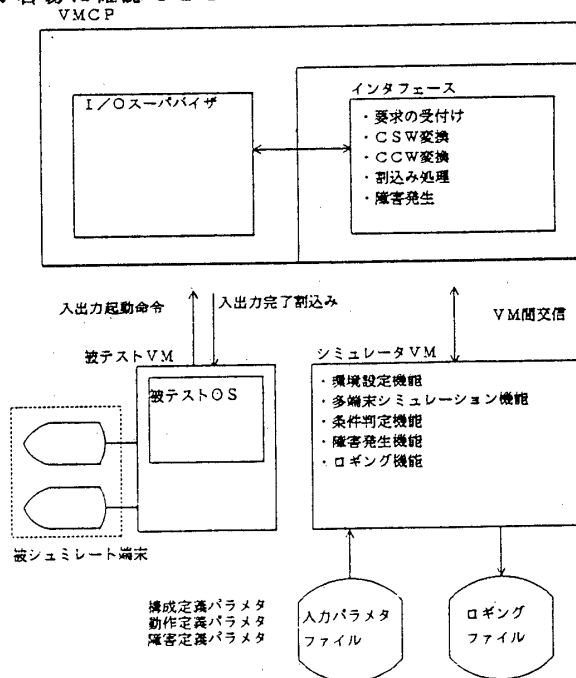


図1. 障害シミュレータの構成概要

Operating System Test Driver (4) - Hardware Error Simulator -

Sigeo TAKASAKI, Hiroshi MORIYAMA, Hiroshi Ikegaya, Takashige KUBO, Toshinori MATSUDA  
HITACHI, Ltd.

その機能を示す。

(1) 環境設定機能

構成定義パラメタにより端末装置のアドレスや台数等のシミュレーション環境を任意に設定することができる。

(2) 入出力起動命令処理機能

端末に対して発行された入出力起動命令を解析し、データの取り込み送出行なう。

(3) 多端末制御機能

複数端末装置に対する入出力シミュレーションを実現する。

(4) 障害発生機能

発行された入出力起動命令に対して、パラメタの指定により、正常終了、障害発生を意味する入出力完了割込みを被テストVMに対し発生させる。

(5) ロギング機能

シミュレータでは、応答時間算出やテストデバッグ情報の入手のため、ログ情報を収集する。

4. 端末用障害シミュレータの実現方式

端末用障害シミュレータは、端末への正常な入出力のシミュレーションを行なう端末シミュレータに、条件判定機能と障害発生機能を付加することにより実現される。端末用障害シミュレータの起動方法はOSTDサブコマンドを投入することにより起動される。

4.1 端末シミュレータの概要

端末シミュレータは、VMCPインタフェース部とシミュレータVM部の2つのコンポーネントからなる。前者は被テストVMからシミュレータVMへの送受信データや割込み情報の転送を行ない論理的な接続回線としての役割を果たす。後者はOSTDホストVMでコマンド処理モジュールとして動き、端末シミュレーションの機能を果たす。

4.2 条件判定機能

この機能は、シミュレータVM部にある。

障害を発生させるタイミングは、障害定義パラメタの発生タイミングパラメタで指定する。指定するものは、チャンネルに対するコマンドや動作定義パラメタで定義するコマンド等のユーザコマンドと、条件成立回数である。コマンドの発行回数が条件成立回数と一致したときに障害を発生させる。条件が成立してから一定時間経過したときに障害を発生させる場合はその発生時間を指定する。

4.3 障害発生処理機能

障害定義パラメタの障害定義パラメタで発生させる障害を指定する。パラメタ形式を図2に示す。

5. 効果

障害シミュレータにより、従来容易にできなかった障害テストが手軽にできるようになった。特に、指定されたタイミングで発生する障害、繰り返し発生する障害に対する回復処理等のテストに効果がある。

6. 参考文献

[1] 高崎、日野、梅野、萩原：仮想計算機技術を利用した端末シミュレータの方式検討、情報処理学会第26回全国大会講演論文集(1983)

障害設定パラメタ……発生させる障害を指定する。

(a) CSWパラメタ

	ATTN
	SM
	CUE
	BUSY
CSWΔ	CE
	DE
	UC
	UE
	CCWA (mmm)
	BYTE (nnn)
	CC0
	CC1
	CC2
	CC3

mmm : CCWアドレスの値を指定する。  
 nnn : カウント部(残りバイト数)を指定する。  
 CC0~3 : 遅延条件コードを指定する。

(b) SENSEパラメタ

	CR
	IR
	BOC
SENSEΔ	EC
	DC
	OC
	Δ

ローカル T-560/20のセンスバイトを指定する。  
 CR : 不当コマンド (Command Reject)  
 IR : ノットレディ (Interrention Required)  
 BOC : バスアウト・チェック (Bus-out Check)  
 EC : プリンタ・エラー (Equipment Check)  
 DC : ハード・エラー (Data Check)  
 OC : オペレーション・チェック (Operation Check)  
 Δ : センスロスト

図2. 障害設定パラメタ