

## 試験時に発生した異常に対応する試験方式

大塚 亮<sup>†</sup> 後沢 忍<sup>†</sup> 永嶋 規充<sup>†</sup> 川崎 将人<sup>†</sup>

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所<sup>†</sup>

### 1.はじめに

情報技術(IT)が金融システムや交通システムなど、社会の重要なインフラを支えるようになるに従って、これらのシステムに障害が発生した場合、社会へ与える影響が大きくなってきている。システム障害の原因は様々であるが、特に、機能の追加や機器の取替え等のシステム更新の際に障害が発生しやすい傾向がある。一因として、試験環境と実際の動作環境にギャップがあることが考えられ、この点に着目した試験技術[1]が一定の成果を挙げている。しかしこの試験方式では、実環境や試験環境のどちらかにエラーなどが発生し、異常シーケンスに遷移した場合、以降の試験を継続できなくなるという課題があった。本稿では、エラー発生時も試験を継続できる新しい試験方式を考案したので報告する。

### 2.従来の実データを用いた試験方式

#### 2.1.概要

図1に従来の試験方式の概要を示す。従来の試験方式は、実環境を流れるデータを収集して、これを試験データとして活用するため、環境間のギャップを解消し、試験精度を向上させる効果がある。収集したデータを機械的に再生するのではなく、仕様(シーケンス)を解釈して再現する(試験シナリオ生成機能、データ管理機能)するため、試験環境で応答のタイミングが狂った場合でも試験を継続できる。

以降、従来方式の動作について述べる。データ収集機能は、実環境から通信データを収集する。なお、試験対象機器を宛先とする通信データを入力データ、試験対象機器を送信元とする通信データを出力データとする。

データ管理機能は、収集した入力データと出力データを試験シナリオ生成機能へ通知する。

試験シナリオ生成機能は、試験対象機器の全てのシーケンス情報を読み込んでおき、通知される実環境の入力データまたは出力データを基に実環境のシーケンスを管理し、送信ステップまたは受信ステップを生成する。送信ステップ

は入力データを含み、受信ステップは照合用の出力データを含む。試験シナリオ生成機能が生成した試験シナリオが送信ステップであれば入力データをデータ送受信機能へ通知する。受信ステップであれば、出力データをデータ送受信機能から受信した出力データと照合する。

データ送受信機能は、入力データを試験環境の試験対象機器へ送信し、出力データを受信する。受信した出力データをデータ管理機能へ通知する。

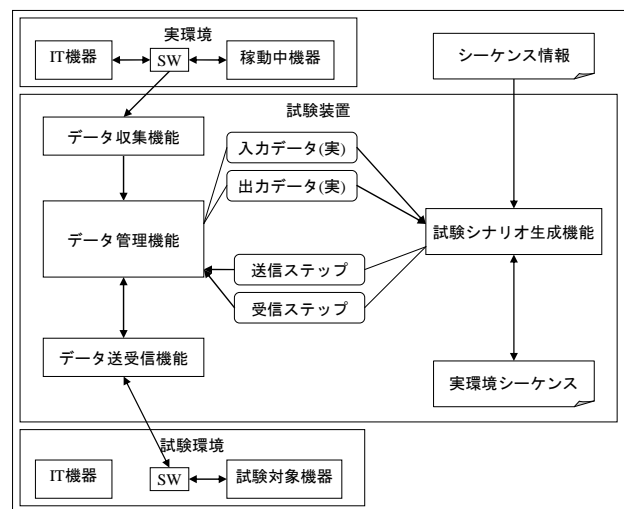


図1 従来の試験方式 概要

#### 2.2.課題

この試験方式で、実環境の試験対象機器で発生したエラーによって異常なシーケンスに遷移した場合について考える。

試験環境の試験対象機器の状態は正常であるにも関わらず、試験装置は先に収集した異常なシーケンスの入力データを送信してしまう。逆に、試験環境の試験対象機器でエラーが発生した場合は、試験装置は実環境で収集した正常なシーケンスの入力データを送信する。

いずれの場合においても、試験環境の試験対象機器は、自身の状態とは異なる状態の入力データを受信するため、以降の試験を継続できないか、試験を継続したとしても精度が低くなる恐れがある。

この課題を解決するためには、試験装置が動的に異常に対応することが必要である。

Proposal of testing method which control the error sequence  
Ryo Otsuka, Shinobu Ushirozawa, Norimitsu Nagashima,  
Masato Kawasaki  
Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric  
Corporation.

### 3.考案した試験方式

#### 3.1.概要

新たに実環境と試験環境のシーケンスを管理して、試験環境における次の入力データまたは出力データを判定する入出力データ判定機能を追加し、この課題の解決を試みた。図2にこの機能を追加した試験装置の概要を示す。

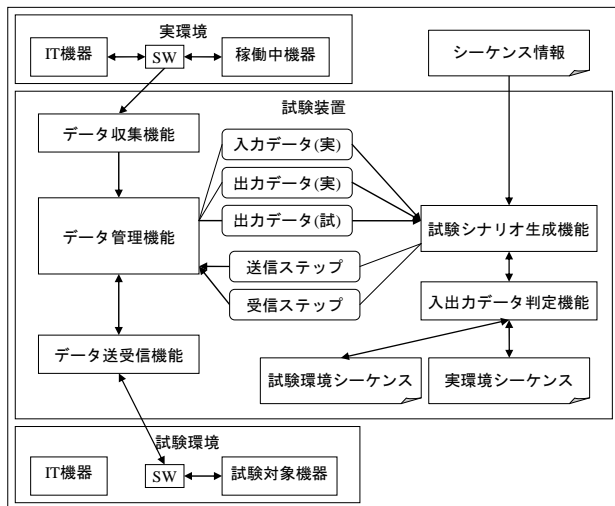


図2 考案した試験方式 概要

#### 3.2.入出力データ判定機能

本機能は、実環境から収集した入力データ(実)と出力データ(実)を用いて実環境のシーケンスを管理し、試験環境で送信した入力データ(試)と受信した出力データ(試)を用いて試験環境のシーケンスをそれぞれ管理する。これらのシーケンスを参照し、次に送信する入力データ、または受信する出力データを判定する。判定結果を試験シナリオ生成機能へ通知し、試験シナリオ生成機能は試験ステップを生成する。

##### 1)実環境、試験環境とも正常シーケンス

実環境、試験環境ともにシーケンスが正常の場合、収集した入/出力データを試験環境へ送信/受信すると判定する。

##### 2)実環境で異常シーケンス

実環境で異常シーケンスの入出力データを収集した場合、この入出力データを破棄し何も送受信しないと判定する。実環境で異常シーケンスから正常シーケンスに復帰した場合、再送が発生していてもこの入力データは試験環境では送信しないと判定する。以上により、実環境で発生した異常に対応し、試験を継続することができる。

図3に概要を示す。左が実環境、右が試験環境のシーケンス、中央が判定結果である。

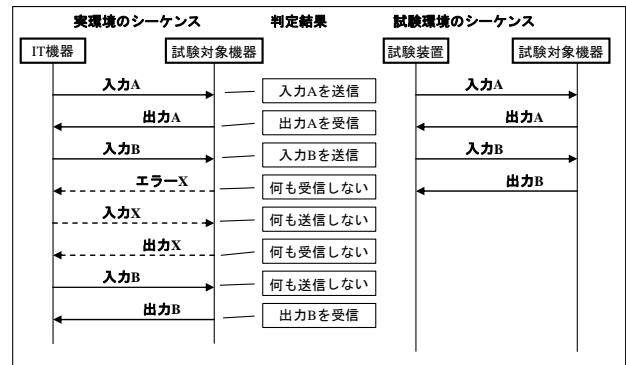


図3 実環境で異常シーケンス

##### 3)試験環境で異常シーケンス

試験環境でエラーXを受信し、異常なシーケンスに遷移したことを検知した場合、正常に復帰させるシーケンス(入力Xを送信、出力Xを受信)を実行すると判定する。以上により、試験環境で発生した異常に対応し、試験を継続できる。図4に概要を示す。

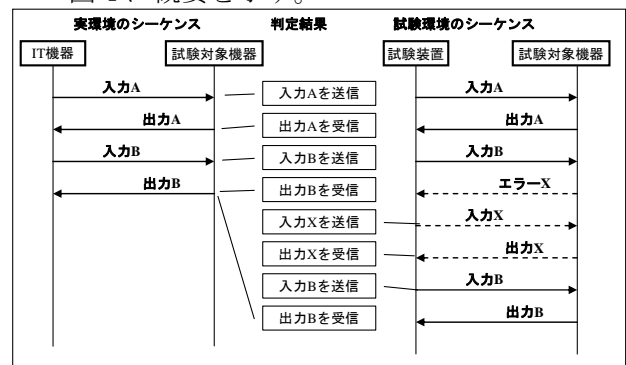


図4 試験環境で異常シーケンス

### 4.評価

考案した試験方式を実装した試験装置を用いて評価を行なった。その結果、以下の3つのケースで試験が継続できることを確認した。

- ・ 両環境とも正常シーケンス
- ・ 実環境で異常シーケンスが発生
- ・ 試験環境で異常シーケンスが発生

### 5.おわりに

実環境から収集したデータを用いる試験方式において、実環境または試験環境で発生した異常シーケンスに対応して試験を継続させる方式を考案し、評価した。その結果、本方式が有効であることを確認した。今後は、本方式を様々なシステムに適用し、検証を重ねる予定である。参考文献

[1]大塚亮 川崎将人, 高品質な試験を提供する試験ツールの提案, 情報処理学会 第72回全国大会