

要求条件に基づく 4G-5 網羅的試験方法の経験

佐藤 匡正

N T T 電気通信研究所

はじめに

プログラムシステムの網羅的な試験の実施は重要な課題の一つである。信頼性保証だけでなく、試験の完了時点を明確にさせる事ができるので工期の短縮や生産性の向上に役に立つ。これまでは、プログラムコードのバスや分岐点に基づいて、実行通過済み箇所を管理するなどによって網羅度を把握する方法が提案され、実施されてきた。ところが、試験に要求される網羅度はシステムの要求条件に対するものである。プログラムには要求条件の全てが反映されているとは限らない。プログラムコードに着目した方法で得た網羅度では原理的に十分とはいえない。我々は、MSSボリューム管理サブシステムの試験で要求条件に基づく網羅的な試験を行い工数の減少などの効果を得た。この経験について報告する。

1. MSSボリューム管理サブシステムの概要

本サブシステムは、MSS装置のボリューム管理情報を格納するインベントリ・ファイルを中心としたサブシステムである(図1)。MSSでは一個のボリュームが二本のカートリッジから構成されている。このファイルはこのカートリッジの構成状況を管理している。また、このファイルは情報の信頼性を保証するために二重化されている。サブシステム間はシステムマクロによるインタフェースである。例えば、ボリュームを使用するには最初にボリューム創生する。ユーティリティ・コマンド'create volume-CRV'を用いる。このコマンドはMDEFVをはじめとする複数のマクロに展開され本サブシステムに引き渡される。このコマンドによる操作の履歴がボリューム状態としてファイルに蓄積保存される。

定するのは手間がかかる。

(2)試験終了時点を明確に示す管理指標が必要である。プログラム誤りの検出を少なくする方策を試みているため試験中に検出されるバグは少ないと予想される。バグの推移傾向では不十分である別の管理指標が必要である。

(3)試験データが作り難い。何重にもサブシステム層があり、これらのインタフェースは制御ブロックである。

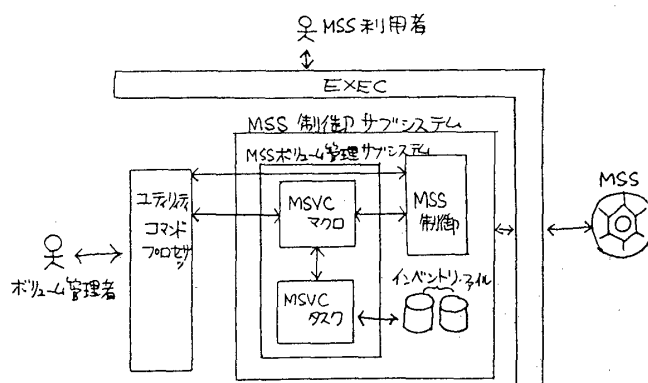


図1 MSSボリューム管理サブシステムの概要

2. 試験方法の検討

2.1 試験実施上の問題点

(1)マクロ機能単位に走行環境を設

An Experience on Method with Through Test Coverage Based on Requirements
TADAMASA SATOU
NTT Electrical Communication Laboratory

(3) 走行結果の確認が手間取る。結果は制御ブロックのビットパターン等なので人手では誤解や錯誤をまねき易い。

以上から機能単位を連続させかつ、最外部の対人間をインタフェースとする試験方法が効果的である。

2.2 要求条件のモデル

要求条件のモデルはよく知られているように①数学モデル、②機能モデル、③タイミングモデル、④その他、に分けられる⁽¹⁾。ここでは、機能モデルとして有限状態機械モデルを考える。利用者側のモデルとしては、コマンド系列を入力、ボリューム状態を状態とする。システム側のモデルとして、ファイル障害等の故障事象を入力、両面とか片面とかの運転モードを状態とする。また、コマンドのパラメータ間の値の関係はVRC図でモデル化する。

3. 試験データの作成

3.1 ボリューム状態遷移図

ボリュームの状態を直感的に表現するために、図2に示すように○と棒-を組み合わせて状態を表す記号を用いる。この記号を用いたボリューム状態遷移図を図2に示す。コマンドとボリューム状態の関係が的確に表現されている。同様に、システム側の状態遷移図も表現できる。

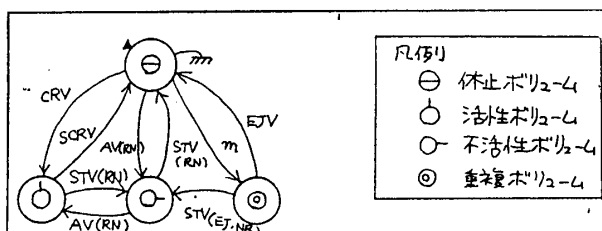


図2 ボリューム状態遷移図の例

参考文献

(1) Requirements Specifications, IEEE Guide to Software, IEEE Std 830-1984

(2) 佐藤：プログラム入出力規定用文書化技法の体系化，情報処理学会第29回(昭和59年後期)全国大会 PP.609-610 1984

3.2 コマンドパラメータ間の値の関係

二項目間の関係は簡潔に表現できるが、三つ以上の項目間での関係は表現しにくい。例えば、知能指数と得点の平均点でクラス分けをする場合で、知能指数が～、平均点が～ならば、～クラスなどのように条件付される場合がそうである。このような関係はVRC図で簡潔に表現できる⁽²⁾。

3.3 試験パス

ボリューム運用者の操作を想定して基本操作に分解する。この基本操作は状態遷移図上で状態を縫って一つの連なりをなす。この連なりを基本パスという。このような基本パスは13通りになる。試験データはこの基本パス、基本パスの組み合わせた使用方法をもつ応用パス、カートリッジの片方が失われた様な状態の例外パスに副うようなデータを作成することによって網羅的なデータができる。このパスで確定したコマンドに従い、VRC図で規定されたパラメータを決める。

4. 実施と効果

試験では、実際と同様な環境でイベントリ・ファイルを更新するのでプログラム誤りがあると通常のトラブルシューティングの他にファイルの復元作業が必要となる。誤りがないとこのような作業は無くなる。試験が短期に終われば工数は少なくて済む。従って、試験での総合的な効果は試験工数で評価できる。コーディング工程および試験工程での作成規模当りの工数を従来のデータと比較すると、各々1.15, 0.35である。この値は、コーディングはほぼ変わらないが、試験が1/3程度で済んだことを示している。

謝辞

本試験での具体的な計画，実施について本研究所の稲田満氏にお世話になった。感謝する。