

# 振る舞い、組み合わせ、そしてトレーサビリティによる自動化



2014年6月12日

イマ旬キーワード

## 開発自動化

キャッツでは、ソフトウェア生産技術を「振る舞い」、「組み合わせ」、そして「トレーサビリティ」の視点でとらえた自動化ツール開発に取り組んでいます。今回はこれらのツールをご紹介します。



キャッツ株式会社 渡辺 政彦

## 振る舞い～状態遷移モデルとテスト～

ソフトウェアの振る舞いをモデリングするツールとして良く用いられるのは状態遷移図（図1）です。状態遷移図を状態遷移表（図2）に変換する際に生まれる空白部分を埋めることで、振る舞いの漏れ抜けを防止できます。これが状態遷移表を用いた開発のポイントです。

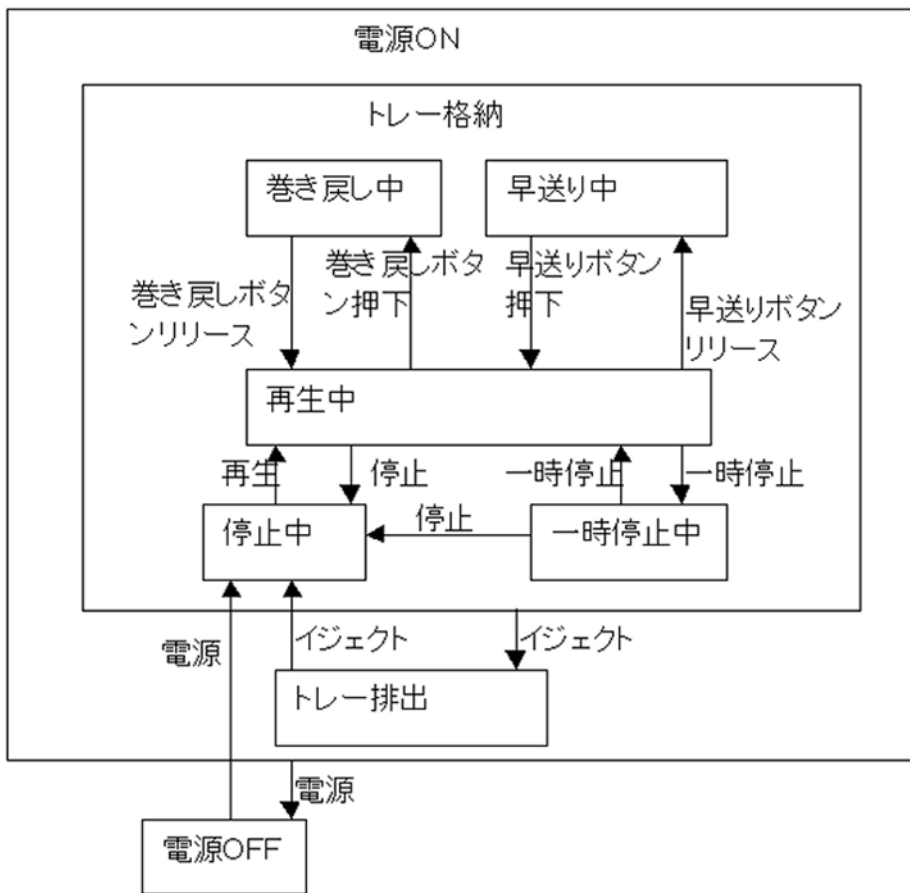


図1：状態遷移図の例<sup>参考1</sup>

■0 CD	電源ON ■電源ON	電源OFF
	0	1
電源	0 =>電源OFF	=>電源ON

■0.1 電源ON	トレイ格納 ■トレイ格納	トレイ排出
	0	1
イジェクト	0 =>トレイ排出	=>トレイ格納

■0.1.1 トレイ格納		停止中	再生中	一時停止中	巻き戻し中	早送り中
		0	1	2	3	4
再生	0	=>再生中				
停止	1		=>停止中	=>停止中		
一時停止	2		=>一時停止中	=>再生中		
早送りボタン押下	3		=>早送り中			
早送りボタンリリース	4					=>再生中
巻き戻しボタン押下	5		=>巻き戻し中			
巻き戻しボタンリリース	6				=>再生中	
電源	7		=>停止中	=>停止中	=>停止中	=>停止中
イジェクト	8		=>停止中	=>停止中	=>停止中	=>停止中

図2：状態遷移表の例<sup>参考2</sup>

状態遷移表を用いた開発を支援するツールZIPC Designer<sup>参考3</sup>は、自動コード生成、モデルシミュレーションなどの機能を持ちます。状態遷移表からテストケースを生成するツールZIPC Tester<sup>参考4</sup>は、NTTデータの開発ツールTERASOLUNA IDE3<sup>参考5</sup>にアドインされています（図3）。

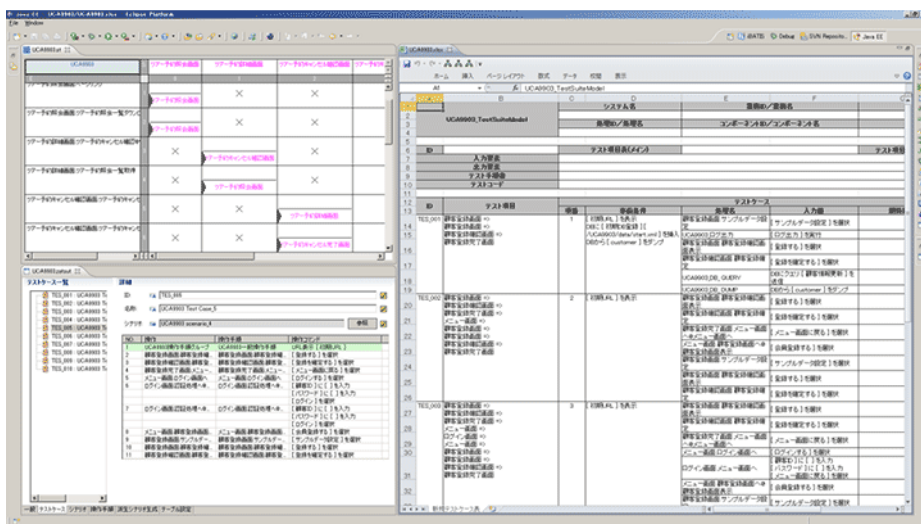
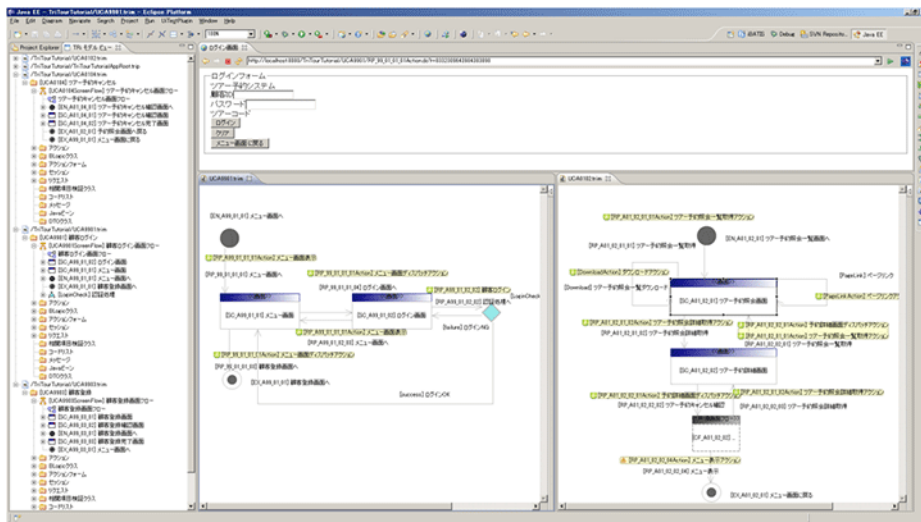


図3：TERASOLUNA IDE3にプラグインされたZIPC Tester

## 組み合わせ～フィーチャモデルとテスト～

ソフトウェアは多くの因子（パラメーター）と水準（パラメーター値）を扱います。それらの数が増加すると、水準の組み合わせの数は指数関数的に増加します。モデリングツールZIPC Feature<sup>参考6</sup>を用いると、因子の関係性や構造をフィーチャモデルでモデリングできます（図4上画面）。このフィーチャモデルからペアワイズなどの方法を用いて水準の組み合わせ数を削減するには、ZIPC FOT<sup>参考7</sup>を用います（図4下画面）。ZIPC FOTは産総研の研究成果を利用しています<sup>参考8</sup>。

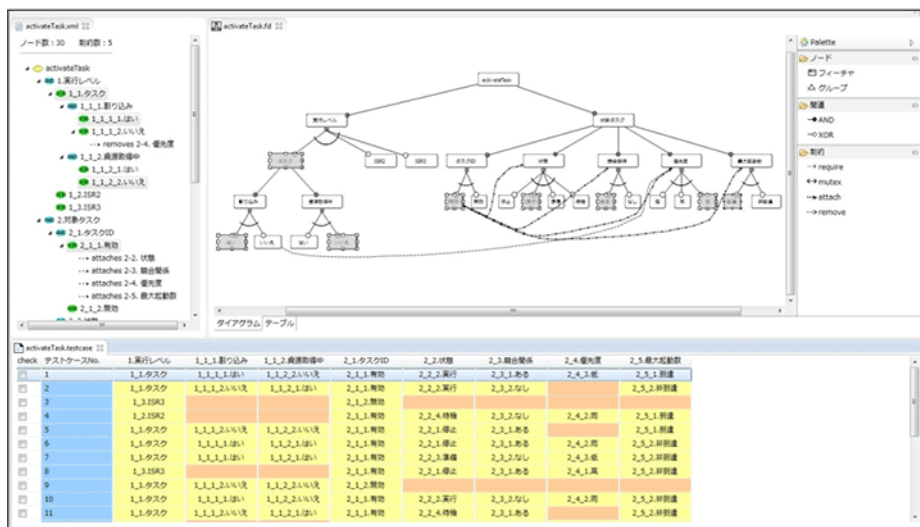
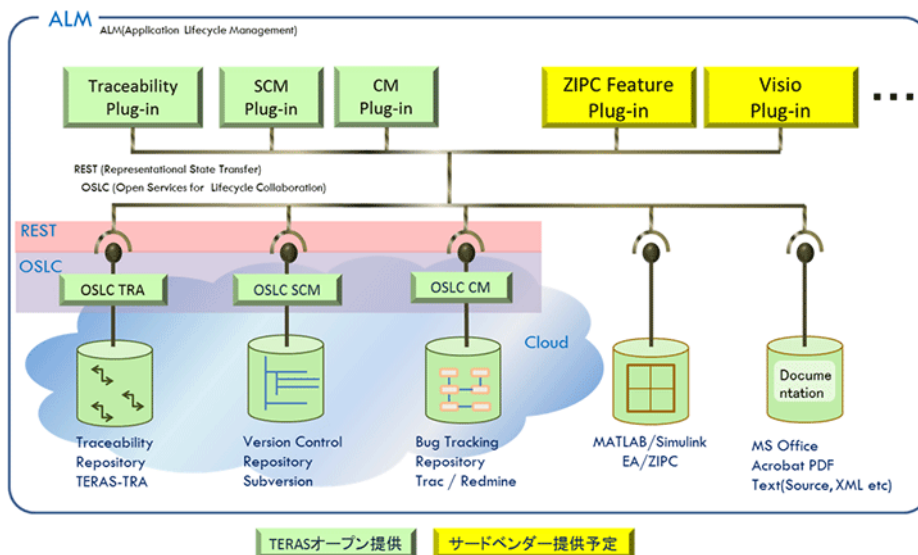


図4：フィーチャモデル

## トレーサビリティ～レビューのIT化～

近年、安全・安心な社会に向けて機能安全やセキュリティが重要なテーマになっています。機能安全規格やセキュリティ評価基準ではソフトウェアのトレーサビリティが重要となります。ソフトウェアのトレーサビリティとは、「ソフトウェア開発の成果物である文書間において追跡が可能である」ことです。良好な安全性や高いセキュリティの指標としてトレーサビリティを示すことが説明責任を果たすこととなります。見積もり精度を上げるためや、仕様変更や障害改修がシステムにどのような影響を与えるかを正確に解析する上でもトレーサビリティを活用する企業が増えてきています。

そこで、多種多様なツールから生成される多種多様なソフトウェア成果物間のトレーサビリティ管理を実現するために、オープンなトレーサビリティツールプラットフォームを提供するのがTERAS<sup>参考9</sup>です（図5）。TERASのソースコードは一般にも公開されており、キャッツでは公開されたソースコードをベースに商用版ZIPC TERAS<sup>参考10</sup>を提供しています。TERASは、これまで人力レビューによって机上確認されてきたトレーサビリティをIT化していきます。



拡大表示 »

図5 : TERAS

## 参考文献

参考 Tucker ! 『憂鬱なプログラマのためのオブジェクト指向開発講座』翔泳社

1 参考 渡辺 政彦 「UMLを補完するEHSTM~組み込みシステム開発の現実的ソリューション」翔泳社『DDJ』  
2 1999年2月号

参考 ZIPC 導入実績No.1を獲得し続ける組み込みCASEツールの決定版! » (外部リンク)

3 参考 ZIPC Tester モデルベーステスト時代の幕開け テスト設計に基づいたテストシナリオの自動生成  
4 » (外部リンク)

2014年4月21日ニュースリリース

状態遷移テストケース自動生成ツール「ZIPC Tester」をリリース (キャッツ株式会社) »

状態遷移テストケース自動生成ツール「ZIPC Tester」をリリース » (外部リンク)

参考 多様なシステムを短時間で構築するTERASOLUNA » (外部リンク)

5 参考 ZIPC Feature 多品種開発時代の要件モデリングツール » (外部リンク)

6 参考 ZIPC FOT テスト設計支援/Pairwise法テストケース生成ツール » (外部リンク)

7 参考 平成25年度第2回【起業挑戦】【産学共同促進】 » (外部リンク)

8 参考 TERAS Web Site » (外部リンク)

9 参考 TERAS オープントレーサビリティプラットフォーム » (外部リンク)

10

## 著者プロフィール



キャッツ株式会社 渡辺 政彦

データベース操作言語コンパイラ、電力監視制御システム、車載システム、CASEツールなどの開発に従事。将来、あらゆるツールが連携、統合することを夢見ている。

### イマ旬キーワード

トレーサビリティ

フィーチャモデル

状態遷移モデル

開発自動化

お気軽に  
お問い合わせ  
ください

✉ 振る舞い、組み合わせ、そしてトレーサビリティによる自動化に関するお問い合わせ

[お問い合わせフォーム](#)»

[« 技術トレンドキーワード“イマ旬！” 一覧へ戻る](#)

[« 前の記事](#)

**現在の記事**

[次の記事 »](#)

ネットワーク  
を仮想的に実  
現するNFV

振る舞い、組み合わ  
せ、そしてトレーサ  
ビリティによる自動  
化

