

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
ハイリスク挑戦タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: テスト技法 FOT の支援ツール開発、技法の拡充、及び実証実験による 実用化研究
プロジェクトリーダー	: キャッツ株式会社
所属機関	: キャッツ株式会社
研究責任者	: 北村崇師(国立研究開発法人産業技術総合研究所)

1. 研究開発の目的

本課題で実施する研究開発では、ソフトウェアシステムのテスト工程のコストを削減するための手法、及びその支援ツールを開発する。開発対象のシステムが大きくなればなるほど、それに伴い、テスト設計の複雑さや規模も膨大になる。これまでに、産業技術総合研究所では、テストの本質的な部分は残しつつも、簡潔にテスト設計を実施するための手法を研究開発してきた。本課題では、その手法をさらに進化させ、かつ、それに基づいたテスト設計支援ツールを開発し、それを広めることで産業界に貢献することを目的とする。さらに、実際に使われている大規模駅務システムを用いて実証実験を実施し、その有効性を実証する。

2. 研究開発の概要

①成果

本課題では、産業基盤を支える大規模システム高信頼化のためのシステム検証技法 FOT を確立し、広めることで産業界に貢献することが目的である。

研究開発機関である産業技術総合研究所が主体で FOT の機能拡充を実施し、ツールベンダーであるキャッツを中心に FOT 技法を支援するためのツールを開発し、大規模システムの開発を手がけるオムロンソーシアルソリューションズが実際のシステム開発に FOT 支援ツールを適用し、実証実験を行う。実証実験からのフィードバックを受け、FOT 技法や支援ツールを改善していくことで、より実用性の高い技法・ツールを開発した。

また、FOT 技法を広めていくため、機能安全規格認証取得の基盤構築、及び解説書やツールマニュアルの整備、セミナー開発等を実施した。

研究開発目標	達成度
① FOT 支援ツールの開発: FOT はテスト技法であり、テスト設計やテストケース生成、テスト網羅基準の設定などいくつかの構成要素からなる。これらの構成要素のいくつかを自動化し支援ツールを開発する。	① 本プログラム内で開発した新たな技術や実証実験から得られたニーズを取り入れ、FOT 支援ツールの製品化を行い、リリースした。組込みシステム開発を専門とする企業を中心に導入していただいている。
② FOT の機能拡充: 木構造(ロジックツリー・クラシフィケーションツリー)を用いたモデリング言語の表現力を拡張する。特に、モデリング言語が扱う「制約式」で任意の命題論理式を扱うことや、パラメータ隠匿機能の導入を行	② FOT の制約式部が任意の命題論理式を扱えるよう拡張した。結果、競合技術と同等の表現力を達成したうえで、二倍程度高速に、30%程度最適なテストを生成するアルゴリズムを開発した。また、「パラメータ隠匿」機能の導入を行い、既存技術と比較して、5%~20%程度の

<p>う。また、優先度概念の導入を行い、より柔軟なテスト生成機能を開発する。</p> <p>③ FOT 支援ツールの安全規格認定取得の基盤構築：いくつかの安全規格は、製品の認証だけでなく、開発のためのツールも認定の対象としている。FOT 支援ツールのこうした安全規格認定取得のための基盤を構築する。</p> <p>④ 「解説書・事例報告等の開発」や「 세미나開発」による利用環境の整備：ツール導入にはある程度のコストがかかる。FOT ツールについても同様なので、その障壁を軽減するために FOT の利用環境の整備をおこなう。</p>	<p>最適化を達成した。優先度概念の導入として、優先して実施したいテストケースを含むテスト生成機能を開発した。</p> <p>③ 目指すべき安全規格を自動車の車載システムの機能安全規格である ISO26262 と決定した。ISO26262 認証取得のために明確化が必要な情報を調査し、報告書としてまとめた。</p> <p>④ FOT 技法・適用事例およびツールの解説書として、以下の資料を作成した：</p> <ul style="list-style-type: none"> - FOT 技法の説明(約 30 ページ) - ツールのマニュアル(約 120 ページ) <p>また、セミナー開発として、以下の資料を作成した：</p> <ul style="list-style-type: none"> - セミナ資料(約 30 枚、約 60 枚) - ツールのチュートリアル(約 90 ページ)
--	---

②今後の展開

今後は、製品版 FOT 支援ツールを保守しながら、得られた知見及びユーザからの要望から、必要な機能を検討していく。

また、現状のビジネスモデルの改善も行う。

現状は、展示会の来場者や HP への問い合わせした組込み系ユーザに対して営業を行い、ツール販売をしている。

今後は、展示会や Web で情報発信して、より安価にツールを購入できるダウンロードによる年間利用料販売とする。また、大学等と連携して、授業で利用してもらい、FOT 技法を広めていけるよう活動する。

3. 総合所見

目標を達成し、次の研究開発フェーズに進むための成果が得られている。今後の取り組み次第ではイノベーション創出の可能性がある。

ソフトウェアのテスト生成支援のシーズ技術を持つ研究機関、ソフトウェアツールの開発・販売をする企業とツールを使ってシステム開発をする企業の 3 者の連携と役割分担がうまく機能し、技術的リスクを軽減してソフトウェアツール製品への適用まで至った点は評価できる。ソフトウェアの信頼性確保とその開発コスト削減の課題に対し有用な技術で有り、今後、収益効果などビジネス面でのリスク軽減を図り、ツールとして普及しイノベーションに寄与することを期待する。