

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名: Security Weaver と P スクリプトによる実行中の継続的な安全確保に関する研究

2. 研究代表者: 倉光 君郎(横浜国立大学大学院工学研究院 准教授)

### 3. 研究概要

これまでディペンダビリティの確保はできる限りクローズドな環境でスタティックに対応すべきだと考えられて来た。しかしながら、現実のシステムは内部構造に関しても、外部環境(他のシステムとの関係)に関しても常に変化している。本チームは、変わりゆくシステムの状態の監視を行うモニタリングならびにモニタリング結果をシステムにフィードバックして動的に故障を含む不具合の発生を抑制し、あるいはそれらが起こったとしてもその被害を最小にすることが今後のディペンダビリティ確保に必須であると考えた。そして、これまでに研究代表者が研究開発を行ってきたスクリプト言語 **Konoha** の利用によりこれを達成すべく研究を開始し、この方法により基本的にインタラクティブな制御が行えるとの確信を得て、**D-Script** としてこれを実現することとした。一方で、**D-Script** の実現に関連して、実際の故障や不具合に対して何をモニターし、システムのどの部分にどのようにフィードバックすることが実際のディペンダビリティの動的な維持に効果があるのか、と言う根源的な問題が提起された。このため、本チームは **DEOS** センターや **DEOS** プロセス・アーキテクチャー・チームと連携する形でモニタリング技術やディペンダブルシステムの実行環境(**D-RE**)などの実証実験を繰り返している。より具体的には、加賀美チームのロボットシステムやデモシステムとして用いられた分散型 **Web** サーバを事例としていくつかの経験を積み、**DEOS** プロセス・アーキテクチャーと一体化した形で稼働する **D-Script** の基本概念の構築が始まっている。

加えて、ソフトウェア工学ならびに要求工学の知見をもとに、サービス目標から(機能要求のみならず)ディペンダビリティ要求を抽出し、マネージするための上位工程を **DEOS** プロセスに融合し、**DEOS** プロセスをさらに進化したものとする事とした。このために 23 年度より発展型 **DEOS** プロセス・アーキテクチャーに関する研究項目が加わり、大きな視点から本研究課題の遂行が行えるようになっている。

### 4. 中間評価結果

#### 4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

**Konoha** をベースに **D-Script** 言語を開発し、また、予兆診断システム、**D-Application Monitor**、オンラインログ解析機能などのツールを **DEOS** プロセス・アーキテクチャーのために開発しており、これらは **ET2011** においてデモンストレーションに採用され、大きな成果をあげている。一方で、**DEOS** プロセス・アーキテクチャーの中でインタラクティブなディペンダビリティの確保をどのようにすべきであるか、と言う本質的な課題に対して、議論が十分に尽くされているとは言い難い。本研究テーマはこれまでにない新たな試みであるため、これまで試行錯誤の連続であり、そのために時間が必要であったことが容易に理解できる。今後の研究開発に期待したい。

発展型 **DEOS** プロセスの項目については、研究が開始されたばかりであるにもかかわらずプロジェクト全体に対するいくつかの貢献がすでに表れてきており、それ自体で、また、**D-Script** に関する研究との融合により、今後大きな成果が期待できる。

スクリプト言語 **Konoha** の研究開発を本研究領域の文脈から独立に評価すれば、他の同様なスクリプト言語に対する優位性が明確であり、既に利用マニュアルとともにソフトウェアが公開され、国際的な評価も得ており、極めて高く評価できる。

研究実施体制については、きわめてフレキシブルに状況に対応し、大きくて研究課題の方向性をまとめている。また、プロセス・アーキテクチャー・チームの一員として DEOS 全体の方向性について大いに貢献している。加えて、他の研究チームとの連携も積極的にとっており、オープンイノベーション型の研究開発を推進していると言える。また、研究費の執行状況については、当初計画に比べて 23 年度以降研究項目が増加しているため、研究予算が増額されているが、その分の研究成果を期待したい。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

DEOS プロセス・アーキテクチャーにおいて、動的ディペンダビリティ確保をどのように行うかについて、基本的な概念を構築することが必須である。具体的には、これまでの実証実験をさらに発展させ、あるいは新たな実証実験を行うことにより、何をモニターし、どのようにシステムにフィードバックすれば動的ディペンダビリティ確保につながるかを調査し、そこから基本的な概念を構築し、システムに実装して検証してゆく必要がある。これを行うにあたって、新たに加わった発展型 DEOS プロセスグループとの連携による効果が期待できる。動的ディペンダビリティの概念が確立し、そのための技術が開発されれば、その社会的な貢献は極めて大きい。

ディペンダビリティ要求の抽出並びにマネージメントに関する研究については、DEOS プロセス・アーキテクチャーをより一段と洗練するものであると考えられ、DEOS プロジェクト全体を引っ張ってゆく形で積極的に進めて欲しい。

#### 4-3. 総合的評価

ディペンダビリティを動的に確保するという概念は全く新しいものであり、そのための基本的な概念の構築並びに具体化は、常に変化し、ますます複雑化する巨大ソフトウェアシステムのディペンダビリティを担保するために今後必須の技術になると考えられる。したがって、本研究課題においては DEOS プロセス・アーキテクチャーにおいて、動的ディペンダビリティ確保をどのように行うかについて果敢に挑戦し、基本的な概念を構築することが必須である。一旦これが構築できれば、DEOS プロセス・アーキテクチャーにおける実現は、それほど困難なく行うことができると考えられる。その結果、大きな社会的な貢献ができる。また、上位プロセスとして位置づけられるディペンダビリティ要求の抽出並びにマネージメントに関する研究については、DEOS プロセス・アーキテクチャーをより一段と洗練するものであると考えられ、その成果が大いに期待できる。