



## TotalView Case Study

### MemoryScape を使って、3次元シミュレーションソフトウェアのバグを素早く発見・修復

リアルシミュレーションを専門とする Dassault Systemes ブランドの SIMULIA 社は、製造会社用に、製品性能を評価し、物理的なプロトタイプに必要な数を減らし、革新を推進するために、設計シミュレーションソフトウェアを提供しています。SIMULIA 社のスケラブルな製品群には、CATIA 分析アプリケーション、Abaqus 統合有限要素解析用製品ファミリ、難解なエンジニアリング問題を解決するためのマルチフィジックスソリューション、シミュレーションデータ、プロセスおよび知的財産を管理するための SIMULIA SLM があります。

「当社では、アプリケーションのメモリ問題をデバッグするのに Purify から MemoryScape に変えました。MemoryScape には、当社が必要としている機能とサポートがあります。問題が起きたとき、MemoryScape の GUI は、問題のソースを明確に表示してくれるし、スクリプトインターフェイスを使ってバグ検出プロセスを自動化しそれを予防的に使うこともできます。今では、一日中 MemoryScape を走らせています。MemoryScape は、コード内に隠れているエラーを見つけるのに大変役に立ちます。通常の試験方法では歯が立たない問題を見つけ、事前に修復してくれます。」

Nick Monyatovsky 氏  
Dassault Systemes SIMULIA 社  
技術部長

#### 背景

SIMULIA 社は、リアルなシミュレーションを行うことにより、製品性能を向上させ、物理的なプロトタイプに必要な数を減らし、革新を推進します。今まで、SIMULIA 社の開発者にとって 3次元シミュレーションソフトウェアのメモリバグを見つけ、修正する作業は時間がかかる複雑な作業でした。バグを見つけバグを理解するのは、莫大な努力を要し、費用がかかります。なぜなら、これには大量の工数と注意が必要だからです。これらの問題は、完全に最適化したビルドで、ロード済みのマシンでの実行時に起きます。プロセス間で強いメモリ競合が起き、長時間実行される（数日かかることもある）ジョブで起こる場合が多いです。多くの場合、コアダンプは行われません。たとえコアダンプが行われた場合でもコアダンプは、破損の結果を示すだけで、クラッシュの発生地点とはかけ離れており、ソースは表示されません。

#### 課題

SIMULIA 製品の品質を保証するために莫大な努力とリソースが注入されています。にもかかわらず、開発中に原因不明の問題が入り込んできます。起きる確率は 100 ~ 1000 回のランにつき 1 回程度ですが、一旦起きるといかなる人的努力を払って突き止めようとしても困難を極めます。めったに起きない問題ですが、莫大なリソースを消費する可能性があります。

ほとんどの場合、これらの原因不明でつかみ所のない問題は、ちょっとしたメモリ問題が原因であり、直ちに解決したりします。これらの問題を診断しようと何回も試みては失敗した SIMULIA 社の開発者は、メモリで何が起きているのかをもっとよく調べる方法が必要だと判断しました。このようにしてツールを探す旅が始まりました。SIMULIA 社は、そのような問題を発生段階から抑え、原因を突き止め、原因発生元から問題を修正できるようなツールを探していました。

#### ソリューション

SIMULIA 社は最終的にログウェーブ社の MemoryScape を選択しました。MemoryScape は、使いやすく、グラフィック表示を行う対話型のメモリデバッガで、これにより開発者は、複雑なプロセスやマルチスレッドプログラムにおいても、C、C++、FORTRAN での難しいメモリ問題を識別し、調べ、解決できます。ソフトウェア開発プロセスの一部として設計された MemoryScape を使うことにより開発チームは、アプリケーション実行時、メモリリークやメモリ使用率を監視することができます。また、ヒープメモリを監視し、メモリ使用率を表示し、メモリリークを見つけ、メモリイベントをトラッキングし、破壊されたメモリを表示し、メモリ状態を保存・比較し、見やすいメモリレポートをコンパイルします。MemoryScape は、非侵入型なので、開発者はリコンパイルしたり、小さなテストを実行するのにまるまる 1 日待ったりしなくてもメモリ問題を見つけることができます。

SIMULIA 社が MemoryScape を導入して以来、開発者は、メモリ問題を簡単に見つけ、素早く修復できるようになりました。「MemoryScape を使うことでソフトウェアのどこに問題があるのか、またどのようにして問題が起きたのかすばやく見つけることができるように



になりました」と SIMULIA 社のソフトウェアエンジニアである Nick Monyatovsky 氏は言っています。「問題が起きたとき、MemoryScape の GUI は、問題のソースを明確に表示してくれるし、スクリプトインターフェイスを使ってバグ検出プロセスを自動化しそれを予防的に使うこともできます。今では、一日中 MemoryScape を走らせています。MemoryScape は、コード内に隠れているエラーを見つけるのに大変役に立ちます。通常の試験方法では歯が立たない問題を見つけ、事前に修復してくれます。」

### MemoryScape の貢献

SIMULIA 社の開発者が MemoryScape について開発時に一番価値があると感じた機能は、このツールがスクリプト可能であることで、その結果自動実行できる点です。デバッグは問題を発見すると、すぐに開発者に情報を提供し、その後その問題の修復も簡単です。このツールにより SIMULIA 社にとってコストと時間の大きな節約になりました。

最初のスキャンで MemoryScape は 12 個の問題を発見しましたが、どの場合も問題はメモリバグでした。MemoryScape を使うことにより SIMULIA 社の開発者は、バグ取りに多くの時間を割くことなく、メモリ問題を効率よく、工数を掛けずに見つけることができます。MemoryScape のレポート機能が提供するデータは詳細で、これを見れば開発者はどこに問題があるか正確に判断できます。MemoryScape はエラーをトリガーし、メモリのスナップショットを保存します。これにより、エラーの位置、メモリ内容およびエラー時の実行コンテキストがよく分かります。

SIMULIA 社の開発者は、MemoryScape が市場にある他のツールよりも早いことが分かりました。他のツールは、操作が難しく、遅く、高価な計測を必要とします。「MemoryScape は早いので、MemoryScape を使ってたくさんの仕事をこなせます。手際よく品質向上を図ることができました」と Monyatovsky 氏は付け加えました。

開発者も同様にメモリーリークを可視化し、分析し、ソースファイル毎に分類できる機能を気に入っています。この情報は貴重で、他のツールではこのような情報は得られません。MemoryScape のもう一つの強みは、現在 SIMULIA 社の重要分野であるパラレル MPI ジョブを実行し、理解できることです。この環境で動作するツールは、SIMULIA 社の開発者にとってとても重要です。

### ローグウェーブソフトウェアについて

ローグウェーブソフトウェアは、次世代 HPC アプリケーション開発のためのクロスプラットフォーム開発ツールと組み込みコンポーネントを提供する世界最大の独立系プロバイダーです。マルチコア、クラスター、グリッド、GPGPU、スーパーコンピュータなどの HPC 環境における開発をサポートし、大規模並列アプリケーション開発に最適なツールとコンポーネントを提供しています。高性能アプリケーション開発におけるプロトタイプの実行、開発、デバッグ、最適化にかかる工数を削減し、生産性を向上させることができます。当社の製品は、大規模で複雑なアプリケーション開発を行う世界各国の大手企業、教育機関、官公庁、研究所で採用されています。詳細は、<http://www.roguewave.jp/> をご覧ください。



USA 1 (800) 487-3217  
FRANCE +33 01 46 93 94 20  
GERMANY +49 6103 59340  
UK +44 8450 549950  
JAPAN +81 3 5211 7760  
[www.roguewave.com](http://www.roguewave.com)

Copyright © 1970-2015, Rogue Wave Software, Inc. All Rights Reserved. The Rogue Wave Software name and logo and TotalView are registered trademarks of Rogue Wave Software, Inc. or its subsidiaries in the US and other countries. All other company, product or brand names are the property of their respective owners.

この文書は、Rogue Wave Software, Inc. によって作成され、ローグウェーブソフトウェアジャパン株式会社が和訳/ローカライズして作成したものです。英語原文と日本語訳との間で相違がある場合には英語原文が優先されます。英語原文でお読みになりたい方は、Rogue Wave Software, Inc. のホームページ <http://www.roguewave.com/> からダウンロードできます。