

課題番号	J13079
区分	一般共同研究
課題分野	ライフサイエンス分野
研究期間	2013.4 ~2014.3
継続年数	1年目

### 法科学可視化ライフサイクル管理システムの開発

#### Development of a Forensic Visualization Lifecycle Management System

藤代 一成\*†, 上田 和英\*, 茅 暁陽\*\*, 豊浦 正広\*\*, 杉浦 篤志\*\*,  
竹島 由里子\*\*\*††, 早瀬 敏幸\*\*\*

\*慶應義塾大学理工学部, \*\*山梨大学医学工学総合研究部, \*\*\*東北大学流体科学研究所

†申請者, ††所内対応教員

## 1. 研究目的

法科学可視化は、科学犯罪捜査の効率化と信頼性の向上を図る計算法科学分野 (computational forensics) において、裁判の電子化という流れのなかで近年その重要性が注目されてきている。しかし、守秘義務上、法科学技術やメディア処理の専門家のアウトソーシングに頼れないという大きな課題を抱えている。そこで本研究では、出自管理やビジュアルシミュレーション、拡張現実等の先端的情報科学技術を統合し、捜査から裁判に至る法科学ライフサイクルにおいて関係者個々が第一人称的に法科学データを可視化することにより、争点を明確化し、適正な量刑に資することができる法科学可視化ライフサイクル管理システムを開発する。

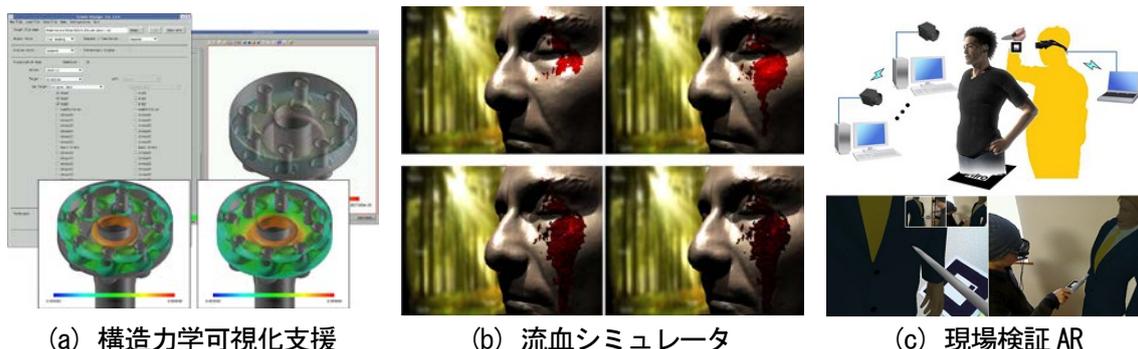
## 2. 研究成果の内容

提案する法科学可視化ライフサイクル管理システムは、可視化リポジトリ・出自管理、ビジュアルシミュレーション、拡張現実の大きく3つの要素技術から構築される。以下、要素技術ごとにその研究成果の概略を説明する。

**可視化リポジトリ・出自管理**：殺傷事件を対象とするには、出血等の人体の流動現象に加え、成傷器等の構造物との相互作用を取り扱うことが必要不可欠となる。そこで法科学可視化オントロジー構築の第一歩として、従来の流動可視化オントロジー[2]を、構造力学までカバーするように拡張し、可視化応用設計支援サブシステム VIDELICET の機能を強化した[3]。図 1(a)は、パイプジョイントに現れる変位ベクトルを視覚解析する要求 (左上) に対して、色付きグリフ表示法が推薦され、対応する可視化が自動的に実行されている様子 (右上) を示している。さらに同図下の2枚は、結果の可視化ワークフローを上級ユーザ自身がカスタマイズし、等応力面や断面上の変位ノルムを疑似カラー符号化している様子を示している。

**ビジュアルシミュレーション**：SPH 法を利用して、複数の傷口から流れ出た血液が体表面上を流れていく現象を再現し、血流の厚みによる色変化を考慮して網目状の特徴的なパターンを可視化するビジュアルシミュレータを開発した[4]。その技術的貢献は、物理吸着と、空気層との接触による硬化を考慮した流血現象の再現にある。図 1(b)にビジュアルシミュレーションの実行例を示す。

**拡張現実**：複数のカメラ=マーカ系を連動させた仮想現実を用いて、犯罪や事故の再現シーンを現場映像に頑健かつ実時間で重畳し、複数方向からの現場検証を可能にするパイロットシステムを開発した[1]。図 1(c)は、開発システムを用いて、仮想マネキンに対し仮想成傷器を接近させるシーンを、異なる視線で観察できている様子を示している。



(a) 構造力学可視化支援

(b) 流血シミュレータ

(c) 現場検証 AR

図 1：法科学可視化ライフサイクル管理のための要素技術開発成果

### 3. 研究目標の達成状況

本研究の最終的な狙いは、開発する法科学可視化ライフサイクル管理システムの利用により、殺傷事件の証拠分析の高度化および大量の捜査資料の管理・分析手続きの確立に貢献することである。本年度は初年度として各要素技術の開発に着手し、個々には一定の新規性も認められる成果をあげることができたが、各ソフトウェアを連動させ、本格的なシステム統合を図るまでには至っていない。

### 4. まとめ

本研究では、複雑流動の未踏応用として計算法科学分野の社会的重要性に着目し、その可視化ライフサイクル全体を管理するシステム開発に着手した。初年度の部分的成果をあげた現段階で本公募共同研究としては一旦終了し、次年度からは、参加者全員が参画する科研費基盤研究(A) 26240015 (平成 26-28 年度, 研究代表者: 藤代 一成) に引き継いで、後続の研究を実施していく予定である。

### 5. 研究成果(\*は別刷あり)

#### 1) 学術雑誌(査読つき国際会議, 解説等を含む)

- [1] A. Sugiura, M. Toyoura, and X. Mao: "Forensic CG video generation with augmented reality technology," *The Journal of the Society for Art and Science*, Vol. 12, No. 1, (2013), pp. 57-67.
- [2] Y. Takeshima, I. Fujishiro, and T. Hayase: "GADGET/FV: Ontology-supported design of visualization workflows in fluid science," *Scientific Programming*, to appear.

#### 2) 国際会議・国内学会・研究会・口頭発表等

- \*[3] Y. Takeshima and I. Fujishiro: "Ontology-based support of visualization workflow design for structural analysis," in *Transactions of 22nd International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology (SMiRT-22)*, San Francisco, (2013), No. 816.
- \*[4] I. Fujishiro, K. Ueda, X. Mao, M. Toyoura, A. Sugiura, Y. Takeshima, and T. Hayase: "Toward development of a forensic visualization lifecycle management system," in *Proceedings of The Thirteenth International Symposium on Advanced Fluid Information*, Sendai, (2013), pp. 88-89.

#### 3) その他(特許, 受賞, マスコミ発表等)

なし