Computational Forensics — 計算法科学

藤代一成 王宝慶 浅山優芽



概要「犯罪の重大さを適正に判断する」法科学データの視覚解析統合環境

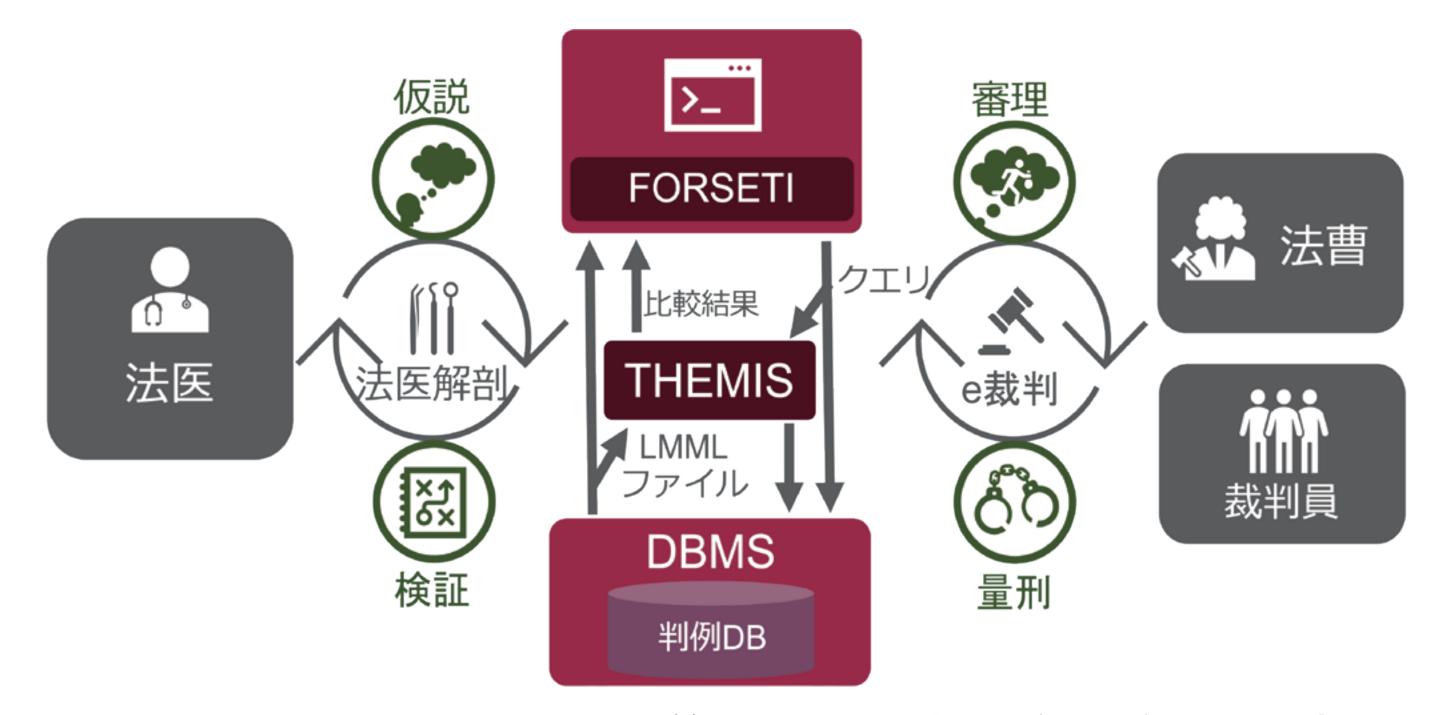


図1 LMMLを用いた計算法科学の視覚解析統合環境

LMML: Legal medicine mark-up language

日本法医学会が認定した操作手順に基づいて解剖データを保存・利用するための専用マークアップ言語 [3]

□計算法科学視覚解析環境の全体像

本プロジェクトでは FORSETI [1] と THEMIS [2] で構成された法科学データの視覚解析環境を提案(図1). すべての案件が LMML 形式で管理され, ブラウジングとオーサリングが可能. この環境によって, 法医解剖と電子裁判(e 裁判)における容易かつ正確な解剖データの分析を実現

| 法医解剖への貢献

法医は仮説と検証を繰り返して法医解剖を行うことで見落としのない解剖が可能

電子裁判への貢献

電子裁判では裁判官や裁判員らが、当該案件を過去の判例と比較分析しながら、審理と量刑の検討を繰り返すことで、より科学的な裁判が可能

FORensic autopsy System for E-courT Instruments

LMML ファイルのブラウジングとオーサリングを 管理する視覚分析環境

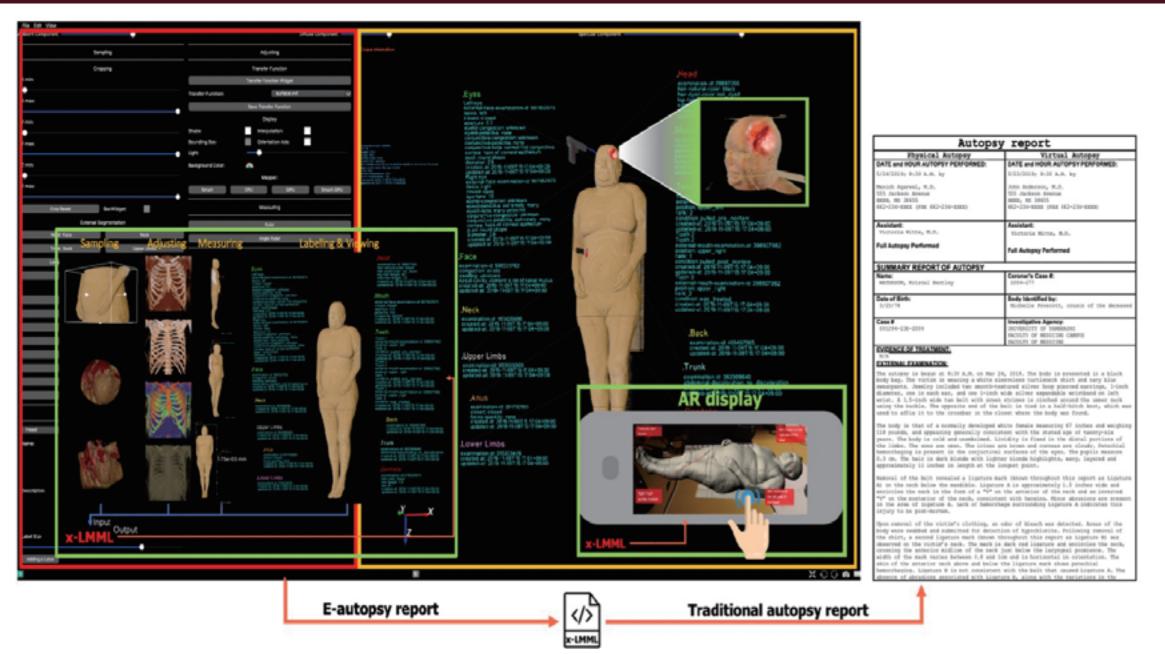


図 2 FORSETI のユーザインタフェース

□ 再検証が可能な解剖調書を作成

- ・法医解剖では、法医と放射線科医が協力して遺体を検死
- ・物理的な剖検 (PA) と仮想的な剖検 (VA) の解剖調書を 記述するため、LMML の拡張版 (x-LMML) を定義
- ・x-LMML を用いた、オーサリング機能を開発
- ・git の機能をラッピングして、剖検結果の出自を可視化し、 法医と放射線科医のそれぞれが VA と PA の結果の 参照を容易に

THEMIS : THeoretical Estimation of Meaning of InsultS

LMML ファイルに含まれる創傷画像の 意味的な類似度を分析するサブシステム

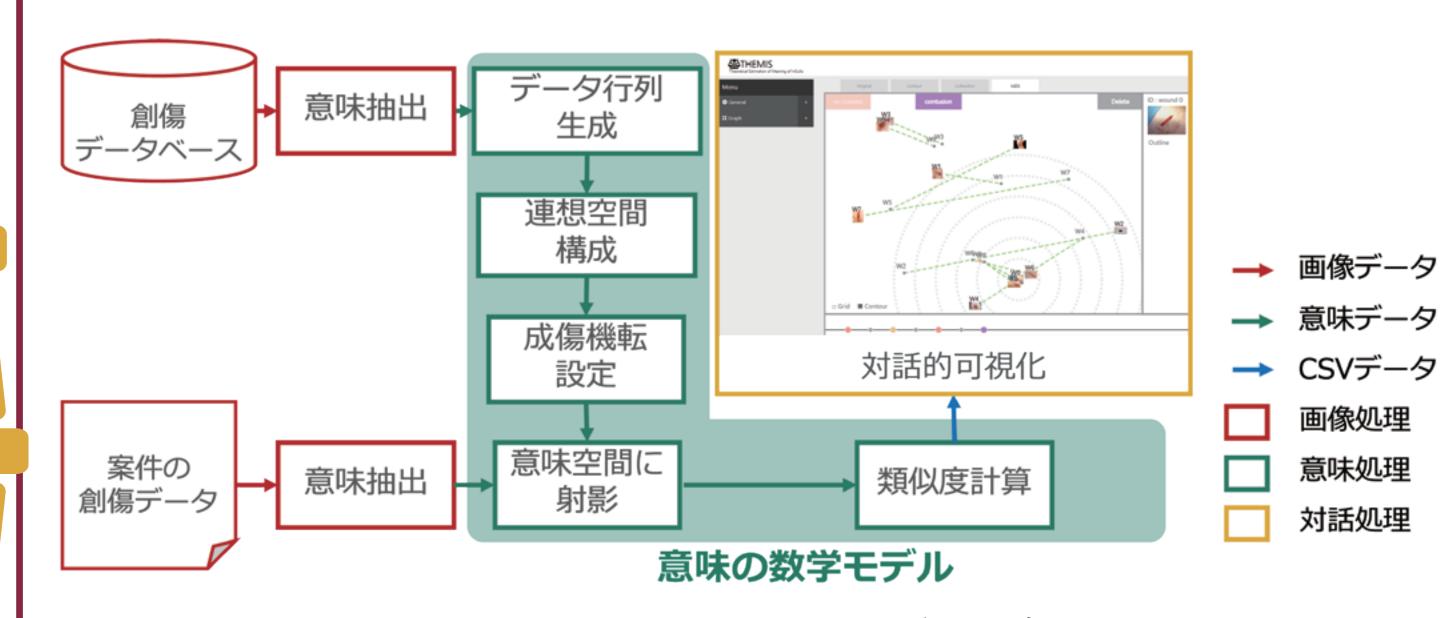


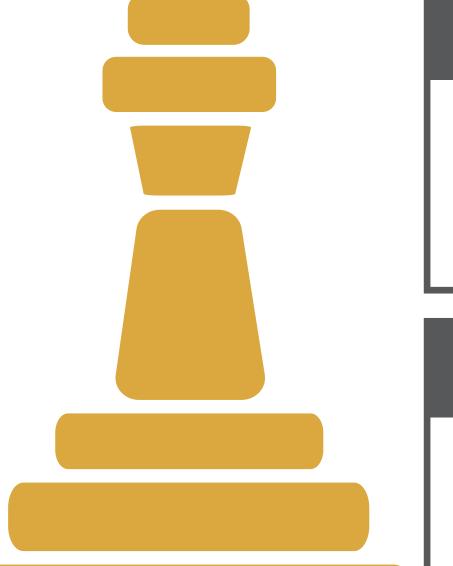
図3 THEMIS のアーキテクチャ

□創傷画像間の意味的類似度を計算

- ・創傷のもつ意味は発現要因(成傷機転)によって変化
- ・法医の助言を得て、形態特徴と色の特徴を定義
- ・創傷画像から定義した特徴を抽出し、特徴ベクトルを生成
- ・意味の数学モデル [Kiyoki 1994] を用いて, 成傷機転ごとに創傷間の意味的類似度を算出
- ・発現要因の変更による創傷画像間類似度の変化を視覚分析可能に

公開文献

- [1] <u>B. Wang</u>, <u>Y. Asayama</u>, <u>M. O. Boussejra</u>, H. Shojo, N. Adachi, <u>I. Fujishiro</u>: "FORSETI: A visual analysisenvironment for authoring autopsy reports in extended legal medicine mark-up language,"
 - The Visual Computer, pp. 1–13, 2021 [doi: 10.1007/s00371-021-02201-7].
- [2] Y. Asayama, B. Wang, M. Nakayama,
 - H. Shojo, N. Adachi, Y. Kiyoki, <u>I. Fujishiro</u>:
 - "THEMIS: Context-sensitive similarity analysis for wound imagery using mathematical model of meaning," in *Proceedings of the 2021 International Conference on Cyberworlds*, pp. 129–132, 2021 [doi: 10.1109/CW52790.2021.00028].
- [3] M. O. Boussejra, N. Adachi, H. Shojo, R. Takahashi, and <u>I. Fujishiro</u>, "LMML: Initial developments of an integrated environment for forensic data visualization," in *Proceedings of EuroVis 2016*, pp. 31–35, 2016 [doi: 1010.2312/eurovisshort.20161157].



参考文献

[Kiyoki 1994] Y. Kiyoki, T. Kitagawa, T. Hayama, "A metadatabase system for semantic image search by a mathematical model of meaning," *ACM SIGMOD Record*, vol. 23, no. 4, pp. 34–41, 1994 [doi: 10.1145/190627.190639].

謝辞

科研費 基盤研究 (A) 資金コード: 21H04916 (2021—2026) 科研費 基盤研究 (A) 資金コード: 17H00737 (2017—2021)

科研費 基盤研究 (A) 資金コード: 26240015 (2014—2017)