

G-8

病理診断ガイドアプリケーション用マスターデータ作成支援システムにおけるデータ管理の改善 Changes to Data Management in the Master Data Creation Support System for the Pathology Diagnosis Guide Application

○小田川穂香¹, 中西陽子², 飯田由子³, 尾上洋介⁴, 五味悠一郎⁵

*Honoka Odagawa¹, Yoko Nakanishi², Yuko Iida³, Yosuke Onoue⁴, Yuichiro Gomi⁵

Abstract : The information used in pathological diagnosis is dispersed and frequently revised, placing a burden on pathologists. To improve the efficiency of pathological diagnostic workflow, we have developed a pathological diagnosis guide application and a master creation support system. In this report, the objective is to improve the practical utility of the master creation support system. The data management was migrated from CSV format to a database.

1. はじめに

我々はこれまで、がんの病理診断に必要な分子検査項目をガイドラインに基づいて簡便に提示する、病理診断ガイドアプリケーションシステムを構築してきた^[1]。病理診断とは、患者の体より採取された病変の組織や細胞から顕微鏡用のガラス標本を作り、その標本を病理医が顕微鏡で観察し、病気の診断を行うことである。このような病理診断を担う病理専門医の数は十分であるとは言い難い状況である^[2]。一方で、がんの診断・治療法の開発は目覚ましく、日常的に多くの情報からなる精度の高い診断が求められている。このため、病理診断においても、日々更新される膨大な情報を迅速に取り入れる必要があり、個々の病理医の負担は格段に増加している。また、必要な情報を入手すること自体に医師の経験や専門による差異が懸念される。

これまでに構築してきた病理診断ガイドアプリケーションでは、病理診断を行うために必要な情報が、臓器やがんの種類によって、異なるガイドラインや規約に分散した状態であることを解決して一元的に管理するためのマスターデータを構築している。このマスターデータの更新とメンテナンスの効率化が、適切な情報提供を目指す上で重要な課題となっている。

望月の研究では、マスターデータの構造を可視化するマスター作成支援システム Ver.0.7 を開発した^[3]。マスターデータ作成支援システムは、病理診断に用いるマスターデータの数が多く、マスターデータを表形式で表示し管理していたためデータの関係性が分かりづらかった。Ver.0.7 では、データの関係を視覚的に理解することができるとともに、マスターデータを管理しやすくなった。

田角の研究では、マスターデータの樹形図表示機能の利便性を向上させるマスター作成支援システム Ver.0.8 を開発した^[4]。Ver.0.8 では、樹形図の表示形式を利用者

が任意で選択できるようにすることで、データ管理や樹形図の表示および操作に関する利便性を向上させた。

小田川の研究では、マスター作成支援システムの編集者がデータの誤りに気付いた際に、修正が必要な点をすぐに指摘し、マスター管理者に報告できるようにするマスター作成支援システム Ver.0.9 を実装した。しかし、システムテストにおいて、データ送信ができなかったユーザが3名存在している^[5]。

Ver.0.9 において実装した機能の実用性を向上させるためには、マスターデータをデータベース化して、大規模なデータ処理や同時アクセスに対して安定した運用を可能にする必要がある。

2. 開発目標

本研究では、病理診断ガイドアプリケーションにおけるマスター登録作業の効率化に寄与するマスター作成支援システムの実装を目的としている。本報告では、データ管理方法を CSV 形式からデータベースに移行し、Ver.0.9 で実装した機能の実用性向上を目標とした。

3. マスター作成支援システム Ver.0.9

マスター作成支援システムの編集者がデータの誤りに気付いた際に、マスター管理者に報告できる機能を実装し、マスター作成支援システム Ver.0.9 とした^[5]。また、データ管理を CSV 形式からデータベースに変更し、Ver.0.9.1 とした。

データベースは、Google Cloud の MySQL 8.4.5 とした。採用した理由としては、Google Cloud for MySQL はバックアップやパッチ適用等を利用者自身が行わなくても Google Cloud が自動で行ってくれる点、必要に応じてスケールアップやスケールダウンを行えるため、システムの使用状況に応じてスペックや支払額の管理が容易にできる点、Google Cloud の IAM を使った

1 : 日大理工・学部・情報 2 : 日本大学医学部病態病理学系腫瘍病理学分野 3 : 日本大学医学部内科学系呼吸器内科学分野
4 : 日本大学文理学部 5 : 日大理工・教員・情報

OAuth 認証が利用可能で、OAuth 認証を利用することで、ユーザ管理を簡素化できるようになる点などが挙げられる。

4. システム評価

データ管理をデータベース化したマスタ作成支援システム Ver.0.9.1 の有用性を検討するために、Figure1 に示した Selenium 4.33.0 によるブラウザ自動化コードを用いて、仮想ユーザ 30 人がタイトル欄および内容欄に入力して送信する操作をテストシナリオとして、30 回の動的テストを行った。

```
# タイトル入力
title_input = wait.until(EC.presence_of_element_located((By.NAME, "title")))
title_input.clear()
title_input.send_keys(f"{user['username']}")

# 内容入力
content_input = wait.until(EC.presence_of_element_located((By.NAME, "content")))
content_input.clear()
content_input.send_keys(f"テスト: {user['username']}")
```

Figure 1. Test code

5. テストの結果と考察

テストの結果を Table 1 に示す。

Table 1. Test Results

trials	number of successes	number of failures
1	30	0
2	30	0
3	30	0
28	30	0
29	30	0
30	30	0

Selenium 4.33.0 を用いてテストを行った結果、Table 1 のように送信に成功した数が 30 個、失敗した数が 0 個となり、処理にかかった平均時間は 34 秒となった。

Table 1 より、30 人で同時アクセスしデータ入力と送信を行っても問題なく全てデータが保存された。この結果より、実装した機能は Ver.0.9 と比べ同時処理における信頼性が向上したと考えられる。CSV 形式では、同時書き込み時に発生する競合やデータ消失のリスクが存在したのに対し、データベース管理では、排他制御が自動的に行われるため整合性が確保されたと考えられる。また、処理にかかった平均時間が 34 秒となったのは、テストシナリオの処理が多いためと考えられる。

6. まとめ

CSV 形式では複数ユーザによる同時書き込み時に競合が生じやすく、データ欠落のリスクがあるのに対し、データベースでは排他制御によって整合性が確保される。このため、マスタ作成支援システム Ver.0.9.1 では、データ管理をデータベースに移行した。

仮想 30 名の同時書き込みテストの結果、Ver.0.9 では 3 件 (10%) がエラーとなったが、Ver.0.9.1 では 100% の成功率となり、実用性は向上したと考えられる。

今後は、修正要求の優先度分類機能や修正対応状況の可視化機能を実装することで、マスタデータ管理の迅速化を図る。また、ネットワーク障害が発生しデータベース接続が途絶する場合に備え、高可用性構成を有効化し、冗長性を確保する必要がある。データベースに移行したことで、文字コードの相違や改行処理により文字化けが生じる可能性があるため、UTF-8 への変換処理とエスケープ処理を行う必要もある。

謝辞

本研究は、JSPS 科研費 JP23K28382 および令和7年度日本大学学術総合研究の助成により行いました。

本研究にご協力いただいた田角幸也様に感謝申し上げます。

7. 参考文献

[1] Nakanishi, Y., Takahashi, R., Haga, T., Inoue, N., Kondo, Y., Masuda, S., and Gomi, Y. "Development of a Guideline-Based Decision Support System for Effective Diagnostic Workflow for Oncologic Pathologists", *Studies in Health Technology and Informatics*, Vol.~264(2019), pp.~1735--1736.

[2] 上原剛.病理医の現状と展望.信州大学医学部病態解析診断学講座.信州医誌 2010;58(2):51~55

[3] 望月丈瑠,中西陽子,五味悠一郎.病理診断ガイドアプリケーション用マスタ作成支援システムのデータ構造の可視化.ポスター発表.第 43 回 医療情報学連合大会,2023 年

[4] 田角幸也,中西陽子,五味悠一郎,病理診断ガイドアプリケーション用マスタ作成支援システムの樹形図表示における始点変更機能の実装.第 44 回 医療情報学連合大会,2024 年

[5] 小田川穂香,中西陽子,飯田由子,尾上洋介,五味悠一郎,病理診断ガイドアプリケーション用マスタデータ作成支援システムの修正コメント機能の実装,日本ソフトウェア科学会第 42 回大会,2025 年