

視線に基づく薬剤処方確認行動の分析

中道上^{†1} 木浦幹雄^{†2} 山田俊哉^{†3}

本研究では、医療情報システム利用時の薬剤師の薬剤処方確認行動を分析し、ヒューマンエラーの防止策、電子カルテチェックの効率化について検討を進める。本論文では薬剤師の薬剤処方確認行動における視線の動きやマウス操作に着目し、それらのインタラクションデータを記録する実験プロセスについて検討した。記録されたインタラクションデータに基づき、薬剤師間の個人差や頻出するインタラクションパターンについて分析をすすめ、標準的な処方監査における確認パターンについても検討していく予定である。

Behavior Analysis of Prescription Checking based on Eye Information

NOBORU NAKAMICHI^{†1} MIKIO KIURA^{†2} TOSHIYA YAMADA^{†3}

We analyze pharmacists' behavior of prescription checking with a medical information system. And we consider ways and means to prevention of human errors. In this paper, we focus interaction data such as eye movement and mouse operation, and we propose experimental processes for recording interaction data. We will analyze difference with each pharmacist and frequently-appearing behavioral pattern using interaction data.

1. はじめに

IT 新改革戦略の重点計画として、「1.IT の構造改革力の追求」があり、IT 導入目的の一つとして、薬剤の不適切な処方及び誤投与の防止が挙げられる[1]。電子カルテや病院情報システムの導入にともない、Web をはじめとする情報システムから電子カルテに対して薬剤の処方の入力、医療指示が行われている。処方とは、医師が特定人の特定の疫病に対し、投薬の必要性を判断し、必要な医薬品を選定し、その分量および用法用量ならびに使用期間を定める一連の行為である[2]。また、その選択された薬剤の組合せ、分量などの内容そのものを指している場合もある。処方せんは、その処方を文書としたもので薬剤師に対しその処方にしたがって医薬品を整えることを求め、患者もしくは現に患者の看護にあたっている者に交付されるものである。

電子カルテシステムの改良も進み、医師による発生源入力を原則とするオーダーにより安全性が向上しつつある[3]。しかし、薬剤処方によるヒヤリ・ハット事例は多く、その約 57%が「確認を怠った」ことが要因である[4]。薬剤師は、独立した職能として「調剤」に責任を持つこととなり、「医師の処方せん通りに行った」ということだけでは弁解できない。薬剤の確認作業についてはシステムでは支援されていないため、多くの医療機関では薬剤師による薬剤のダブルチェック、トリプルチェックを行うことにより調剤事故、調剤過誤を未然に防ぐように努めている。そのた

め、確認作業の手間が大きくなり、チェックしなければならない項目を見逃してしまうスキップ(ヒューマンエラー)が発生してしまう恐れがある。

本研究では、医療情報システム利用時の薬剤師の薬剤処方確認行動を分析し、ヒューマンエラーの防止策、電子カルテチェックの効率化について検討を進める。電子カルテに対する操作や項目のチェック時における視線の動きを分析する必要がある。専門家によるインスペクションでは得られにくい問題点を指摘する方法としてユーザビリティテストが実施されている。ユーザビリティテストは、複数の被験者に対して実施されることが多いが、評価者はビデオ記録された被験者の様子を 1 名ずつ分析するなど、非常に長い分析時間を要する。本研究では医療情報システム利用時の薬剤師の薬剤処方確認行動を記録するためにユーザの視線の動きやマウス操作といったインタラクションを記録、分析を支援するためのツール ITR-Tools[5]を利用する。記録した視線やマウスの動きといった処方する薬剤の確認行動を分析し、その特徴と判別手法を提案する。

本論文では医療情報システム利用時の薬剤師の薬剤処方確認行動を記録するための実験計画、また記録されたインタラクションデータに基づく分析方針についても検討し、期待される結果とそれにもなう効果について検討する。

2. 処方鑑査

薬剤師は調剤や薬剤の提供を行う場合、処方鑑査として、処方せんの記載事項(患者の氏名・性別・年齢・商標または一般名・剤形・用法・用量・投与期間など)や患者情報・薬歴に基づく処方内容(重複投与・投与禁忌・相互作用・アレルギー・副作用など)の確認を行うことが求められて

†1 南山大学
Nanzan University
†2 キヤノン株式会社
Canon Inc.
†3 NTT アイティ株式会社
NTT IT Corporation

いる[2]。薬剤師法第24条では、「薬剤師は、処方せんに疑わしい点があるときは、その処方せんを交付した医師、歯科医師または獣医師に問い合わせ、その疑わしい点を確かめた後でなければ、これによって調剤してはならない」と規定されている。処方鑑査は、医薬品の取り揃えや調整委行為の前に行う。ただし、医薬品の取り揃え・調整過程や投薬時において新たに疑義が発生した場合には、処方医に問合せを確認しなければならない（疑義照会）。

本研究では、病院調剤における「初回確認」の処方鑑査を対象とする。図1に処方鑑査画面の一例を示す。薬剤師は処方せんを受け付けたときに、患者から調剤に必要な情報を収集するが、病院調剤における「初回確認」の場合は、処方鑑査画面からの情報のみで確認する必要があるため、ヒューマンエラーが発生しやすい状況にある。

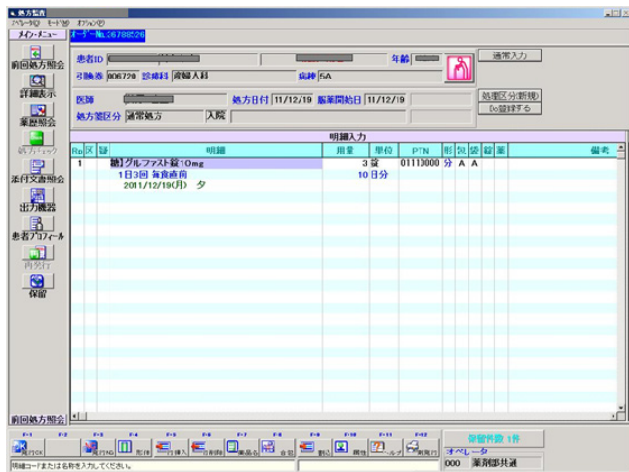


図1 処方鑑査画面の1例

Figure 1 Example of Prescription Checking Screen.

3. 関連研究

視線による分析は、一般用医薬品の添付文書の理解度について調査した事例として、望月ら[6]は添付文書のレイアウトの変更が理解度の向上をもたらす場合もたらさない場合があることを明らかにしている。帽子型アイマークレコーダーによって視線のエリアへの停留を評価することにより、正解者は正解が記載されているエリアに視線が停留する傾向にあること、類似用語が存在すると視線は分散し不正解者が増える可能性があること、レイアウトの変更が視線を集中させず分散させる可能性もあること、などを明らかにしている。意匠工学的な変更を行った場合の影響を理解度だけでなく視線の状態を測定し評価することによって、変更の影響をより客観的に評価できる可能性があることが示唆されている。

また、視線の移動のパターンを分析した研究として、山田ら[7]は、Pboostを用いてユーザが使いにくいと評価したWebページにおける注視点やマウスの動きといったインタ

クションパターンを抽出した。タスクとして修士課程の学生に対して実在する企業のWebサイトから修士課程修了者の初任給を探すタスクを課している。Pboostを用いることでWebページをユーザが主観的に評価した際に「使いにくい」と評価されたページとその他の評価を得たページの2グループに分け、これらを判別する際に無数に考えられるユーザインタラクションの組合せから、識別的な役割を持ち、判別結果に影響を与えるユーザ閲覧行動のパターンである76のインタラクションパターンが抽出された。これによりインタラクションの再生を必要とせずに、膨大なインタラクションの組合せから少数の識別に有効なインタラクションパターンを抽出することを可能にしている。五福ら[8]は、プラントの状態監視や非正常運転における運転スキルの抽出を目的として、操作画面のシンボルの注視順序に基づく因果構造の分析のためのISMを適用した手法を提案している。同じ操作戦略を採る熟練者は共通する注視点の移動パターンを持つとの仮定の下で、注視点の移動パターンを分析し、熟練者と初級者との相違や熟練者に共通する移動パターンの抽出を行った。その結果、初級操作者から熟練度が上がるにつれて、操作の時間帯に応じた操作目標に関するシンボル間での因果関係が強くなることが確認された。

これらの研究は分析対象とするタスクは本研究と異なるが、視線を含むユーザのインタラクションを分析することによって、インタラクションパターンの抽出が可能である。そしてインタラクションパターンを用いることによってユーザのインタラクションの評価が可能であることが示唆されている。

4. 実験計画

本節では、本実験に用いるインタラクションデータの記録について、被験者となる薬剤師に対して実施するタスクの内容、実験手順について述べる。

4.1 実験環境とインタラクションデータ

本実験で用いる実験環境は以下のとおりである。

- ディスプレイ:液晶21インチ(有効表示領域:縦30cm, 横40cm, 解像度:1024×768pixel)
- 顔とディスプレイの距離:約50cm
- 視線計測装置:NAC社製EMR-AT VOXER
- 視線情報の記録:ITR-Recorder[5](サンプリングレート:毎秒10回)
- 視線情報の再生・分析支援:ITR-Player[5]

おもにユーザビリティテストに利用されるインタラクションデータとして操作に要する時間、マウスの動き、視線の動きが考えられる。本実験では被験者によるWebページ閲覧時において、下記の6つのインタラクションデータをPV単位で記録する。

- 滞在時間(sec) : ある Web ページを見始めてから別の Web ページに遷移するまでの時間
- マウス移動距離(pixel) : 画面上のマウスカーソルの移動距離
- マウス移動速度(pixel / sec) = マウス移動距離 / 滞在時間
- ホイール回転量(Delta) : マウスホイールの回転量, 1 移動量(notch)=120(Delta)
- 注視点移動距離(pixel) : 画面上の注視点の移動距離
- 注視点移動速度(pixel / sec) = 注視点移動距離 / 滞在時間

ここで、注視点とは被験者の視線と被験者が見ている対象の画面との交点である。

4.2 タスクの設定

本実験で用いるタスクは、処方せんの鑑査実践トレーニング[9]から、病院調剤における「初回確認」において実施可能なタスクを選択した。トレーニングとして分類されているタスクは下記の 8 パターンである。

1. 販売名・一般名 処方された薬の名前が不明確
2. 組成・性状・有効成分・製剤・包装
3. 効能および効果
4. 用法および用量
5. 禁忌・慎重投与① 薬が疾患に不適当
6. 禁忌・慎重投与② 薬が生理状態に不適当
7. 禁忌・慎重投与③ 飲み合わせが不適当
8. 副作用

病院調剤における「初回確認」では薬剤師が直接、患者に対してインタビューを実施することはないため、患者に対するインタビューを必要とするタスクは除いた。また、各病院によって導入されている病院情報システムが異なるため、入力段階でチェック可能なタスクも除く予定である。これまでの薬剤師に対するインタビューから 1 タスクあたりの鑑査時間は 1 分以内に収まる予定である。下記にタスクの一例を示す。

タスク : インフルエンザに禁忌慎重投与である薬剤の処方
難易度 : 3 (1 : 易しいから 5 : 難しいの 5 段階)

エピソード : 患者は 11 歳 10 ヶ月の男児。かぜと思い、いつもの内科医院にかかろうとしたが休診であったため、母親がよく通院している近くの整形外科医院にかかった。

手書き処方せん :

- 1) タミフルカプセル 75mg
1 回 1Cap (1 日 2Cap)
1 日 2 回 朝夕食後 5 日分
- 2) プロチン液 3.3%
1 回 2mL (1 日 6mL)
セネガシロップ

- 1 回 4mL (1 日 12mL) 以上混合
1 日 3 回 毎食後 5 日分
- 3) ボルタレンサポ 12.5mg
1 回 1 個 頓用 発熱時 5 回分

疑義照会プラクティス

患者さんはインフルエンザかと存じます。ボルタレンサポはインフルエンザなどのウイルス性疾患の小児患者には、原則として使用してはいけないことになっております。どのように致しましょうか。

指導薬剤師の処方提案例 :

- 1) タミフルカプセル 75mg
1 回 1Cap (1 日 2Cap)
1 日 2 回 朝夕食後 5 日分
- 2) プロチン液 3.3%
1 回 2mL (1 日 6mL)
セネガシロップ
1 回 4mL (1 日 12mL) 以上混合
1 日 3 回 毎食後 5 日分
- ~~2) ボルタレンサポ 12.5mg
1 回 1 個 頓用 発熱時 5 回分~~
- 3) カロナール坐剤 200 mg
1 回 1 個 頓用 発熱時 5 回分 1 日 2 回まで

4.3 実験手順

被験者は、薬剤師として常勤している 10 名を被験者とする予定である。タスクは問題を含むタスクを 5 つ、問題を含まないタスクを 5 つの計 10 個のタスクを用意する。タスクを実施する際は、実行するタスクの順番は被験者ごとにランダムに行う。それぞれのタスクに対して以下の実験手順でインタラクションデータを記録し、タスク毎のインタラクションデータを計測するとともに被験者に対してインタビューを実施する。

手順0. タスクを実施する前に被験者に対してタスクの内容について説明するとともに被験者の実務年数、年齢、性別等についてアンケート実施する。

手順1. 初期設定として、被験者のディスプレイに各タスクへのリンクを張った実験用 Web ページを表示しておき、タスクを実行するために被験者がそのリンクをクリックした時点から実験を開始する。

手順2. 被験者のタスク実行中のブラウザ操作を ITR-Recorder を用いて記録する。その際、評価者が被験者に対して質問するといったタスクの中断につながることは行わなかった。タスクは被験者が「鑑査が完了した」と申告した時点で終了する。

手順3. タスク終了後すぐ、「疑義照会」が必要であるかを確認する。また疑義照会の内容を確認し、疑義照会に間違いがないか確認する。被験者の淫楽シヨンの様子を ITR-Player を用いて再生しながらインタビューを実施する。

5. 分析方針

本節では、実験で記録したインタラクシヨンデータをもとに薬剤師がどのように処方鑑査を進めているか分析し、薬剤師間の個人差や頻出パターンの抽出を進める予定である。多くの薬剤師は処方せんを確認する際にどのような手順で確認すれば見落としが少なくといった確認行動の情報共有は行われていない。そのため薬剤師間での確認行動に個人差があり、見落としといったヒューマンエラーにつながる確認行動も存在すると考えられる。そのため薬剤師間で ITR-Player[5]の Collaborative Visualization によるユーザのインタラクシヨンデータの可視化機能 (図 2) を用いて複数人の被験者の確認行動を比較し、どのような個人差が存在するか分析する。



図 2 確認行動の比較の 1 例

Figure 2 Comparison of Prescription Checking.

実務年数をもとに初心者、熟練者に分類し、個人差の分析から得られた知見が同様にみられるのか検証する。また処方鑑査において正確に処方鑑査が実施された場合と間違いがあった場合に分類し、それぞれに見られる頻出パターンから、標準的な処方鑑査における確認パターンを検討する。

6. まとめ

本研究では、医療情報システム利用時の薬剤師の薬剤処方確認行動を分析し、ヒューマンエラーの防止策、電子カルテチェックの効率化について検討を進める。本論文では医療情報システム利用時の薬剤師の薬剤処方確認行動における視線の動きやマウス操作に着目し、それらのインタラク

シヨンデータを記録する実験プロセスについて検討した。また記録されたインタラクシヨンデータに基づく分析方針についても検討し、薬剤師間の個人差について分析し、頻出するインタラクシヨンパターンから標準的な処方鑑査における確認パターンについても検討していく予定である。

今後、実際に電子カルテ利用時の検証実験を実施して医療事故の原因となりえるヒヤリ・ハット報告書との関連を分析し提案手法の有効性を検証する。薬剤処方時のヒヤリ・ハット発生時の電子化カルテ確認行動の視線の動きを確認する。具体的にどのような項目の見落としが医療事故につながるかが記録された確認行動のデータを分析することにより明らかとなる。このような場合の確認行動のデータを医療機関で共有することにより電子カルテ利用時の注意すべき行動などの教育へとつなげることが可能となる。

謝辞 本研究の一部は南山大学 2012 年度パツへ研究奨励金 I-A-2 の助成を受けた。

参考文献

- 1) 厚生労働省: 病院における IT 導入に関する評価系 (2009).
- 2) 社団法人日本薬剤師会: 第十三改訂 調剤指針, 薬事日報社 (2011).
- 3) 飯田修平: [新版]医療安全管理テキスト, 日本規格協会 (2010).
- 4) 公益財団法人日本医療評価機構: 薬局ヒヤリ・ハット事例収集・分析事業平成 22 年年報, 日本規格協会 (2011).
- 5) 中道上, 山田俊哉, 木浦幹雄, 泉博之, 渋谷正弘: ITR-Analysis Tools: 視線を含む Web インタラクシヨン分析ツールの提案, ヒューマンインタフェース学会論文誌, pp.1111-1114 (2011).
- 6) 望月眞弓: アイカメラを用いた一般用医薬品添付文書の理解度に及ぼす意匠工学的要因に関する研究, 公益財団法人一般用医薬品セルフメディケーション振興財団平成 23 年度調査研究報告書 (2011).
http://www.otc-spf.jp/symposium/pdf/h23b_01.pdf
- 7) 山田俊哉, 中道上, 松井知子: Web ユーザビリティの低いページにおけるインタラクシヨンパターンの抽出, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.12, No.4, pp.417-426 (2010).
- 8) 五福明夫, 星本達也: 運転スキル抽出のための注視点遷移パターンの分析手法とその模擬プラントへの適用, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.14, No.2, pp.159-166 (2012).
- 9) 澤田康文: Ph.D.SAWADA の処方せん鑑査ラボ, 南山堂 (2011).