

厚生労働科学研究費補助金

地域医療基盤開発推進研究事業

医療安全対策の推進基盤となる電子カルテシステム等の
開発・評価と利活用に関する研究
「医療安全を目的とした電子カルテシステムのユーザビリティ評価と
ユーザーインターフェースガイドライン構築」

平成18～20年度 総合研究報告書

研究代表者 山野邊 裕二

平成21(2009)年 4月

厚生労働科学研究費補助金

地域医療基盤開発推進研究事業

医療安全対策の推進基盤となる電子カルテシステム等の開発・評価と利活用に関する研究
「医療安全を目的とした電子カルテシステムのユーザビリティ評価と
ユーザーインターフェースガイドライン構築」

平成18～20年度 総合研究報告書

研究代表者 山野邊 裕二

平成21(2009)年 4月

目 次

I. 総合研究報告		
医療安全の推進を目的とした電子カルテシステムのユーザビリティ評価と ユーザーインターフェースガイドライン構築に関する研究	—————	1
山野邊裕二		
(資料) 2006年研究班シンポジウム発表資料	—————	16
(資料) 2008年研究班シンポジウム発表資料	—————	22
(資料) 電子カルテシステムのグラフィカルユーザーインターフェースの 基礎的ガイドライン	—————	33
II. 研究成果の刊行に関する一覧表	—————	58
III. 研究成果の刊行物・別刷	—————	59

医療安全対策の推進基盤となる電子カルテシステム等の開発・評価と利活用に関する研究
「医療安全の推進を目的とした電子カルテシステムのユーザビリティ評価と
ユーザーインターフェースガイドライン構築」

研究代表者：山野邊 裕二

国立成育医療センター 医療情報室

研究要旨

厚生労働省の施策の下で電子カルテが普及しつつある現在、従来研究や改良が不十分であったユーザーインターフェースの問題が顕在化している。さらに、行政の課題であった臨床研修の必修化に伴い、病院医師の移動が多くなり、不統一な電子カルテの使用に起因する医療事故の増加が懸念される場所である。このような背景にあって、電子カルテのユーザーインターフェースのガイドライン、およびそのための評価方法の確立が必要となっている。

本研究は、電子カルテに代表される病院情報システムのユーザビリティを改善するための具体的な提案を、「医療安全上危険なユーザビリティ上の問題点の発見」、「電子カルテのための低レベル GUI のガイドラインの提案」、「機能名称や状態表示色など高レベルのユーザビリティ上の問題点の探索」からなる3段階のロードマップに従って行った。

異なったシステムに対しても標準的に適用できるよう、わかりやすい文書として表現した「電子カルテのヒューリスティック評価手順と評価項目」を作成した。1年目の研究では不適切な GUI の利用の実態が明らかとなったが、そのなかでも隠しボタン、逆動作ボタン、択一項目へのチェックボックス利用、ダブルクリックで誤動作を惹起する部品の4項目については医療安全上の危険性が高いと判断した。

2年目は、前年度までの研究で収集した、ビデオなどの電子カルテシステムの操作記録素材を再度分析し、「電子カルテシステムのグラフィカルユーザーインターフェースの基礎的ガイドライン」を作成した。

3年目は、操作時のビデオ記録、操作マニュアルに出現する機能名称や用語、電子カルテ標準仕様研究会が策定した「電子カルテシステム標準仕様書 v1.0」の機能項目を用いて、電子カルテシステムの各機能の名称や表示の違いについて調査した。機能名称については同じ名称であっても、ベンダが異なることで別の意味を持っている場合、外来語・カタカナ語で意味のばらつきが多い例がみられた。機能の説明にアイコンを用いる例も多いが、図案を統一することができないため、混乱の元になっていると考えられた。

研究分担者

本多 正幸

長崎大学大学院・歯歯薬学総合研究科医療
情報学講座 教授

相澤 志優

国立成育医療センター 医療情報室

加藤 五十六

静岡県立総合病院 臨床検査科

A. 研究目的

厚生労働省の施策の下で電子カルテが普及しつつある現在、従来研究や改良が不十分であったユーザーインターフェースの問題が顕在化している。さらに、行政の課題であった臨床研修の必修化に伴い、病院医師の移動が多くなり、不統一な電子カルテの使用に起因する医療事故の増加が懸念されるところである。このような背景にあって、電子カルテのユーザーインターフェースのガイドライン、およびそのための評価方法の確立が必要となっている。

本研究は、電子カルテに代表される病院情報システムのユーザビリティを改善するための具体的な提案を行なうことを目的とした。

B. 研究方法

B-1. ビデオ録画による分析

従来の研究により、電子カルテのヒューリスティック分析のための素材として、初任者研修の実施後アンケートや、初任者研修画面の録画ビデオテープなどが収集できている。1年目はこの素材をもとに、異なったシステムに対しても標準的に適用できるよう、わかりやすい文書として表現した「電子カルテのヒューリスティック評価手順と評価項目」を作成した。

これを用いて、我が国の病院用電子カルテベンダー数社に研究協力を求め、実運用されているものと同じシステム的环境下にテストデータを入力したものを作成、その上で、評価手順に沿って操作を記録した。操作の記録方法としては、操作画面のビデオテープ録画と、コンピュータ上で操作手順を記録するソフトウェア (Adobe Captivate) の併用をおこなった。前者はリアルタイムな操作記録、後者はコンピュータ画面の鮮明な動画記録としての価値がある。

この記録素材を高性能のパーソナルコンピュータ上で編集・整理することで、客観的にわかりや

すい評価用の動画を作成し、それを同時並行再生可能なコンピューティング環境にて評価をおこなう。

ここでの評価項目としては、「不適切な動作のボタン」「混乱を招くボタン配置」「不適切なチェックボックス」「一覧表示リスト上の選択操作の不統一」「タブと押し込みボタン(ラジオセット)の混用」「場所によって意味の異なるアイコン」といった、低レベルの GUI 部品に起因する問題を選定する。

ここで得られた個々の項目のなかで、特に医療事故に直結しかねないものを「医療安全上危険な電子カルテの操作上の問題点」として抽出した。

まず、電子カルテのヒューリスティック評価手順のシナリオを定めた。ターゲットとなるシステムが開業医向けか大病院向けか等によって若干異なる。以下には代表的な例を示す。

・ログオン

職員 ID を入れたあとパスワードを入力する。フィールド移動時のキー、ボタン押下以外の入力方法の確認。

・患者 ID を直接指定してカルテを開く

患者プロフィール画面でアレルギー歴を記入する。

・SOAP 形式で診察所見を記載する。

・テンプレートを開いてカルテに展開する。

・カルテにシユーマを挿入、コメントやスタンプを付加する。

・検体検査オーダーを出す。

・放射線オーダーで単純撮影のオーダーを出す。

・放射線オーダーの途中で病名オーダーに移り、病名を追加する。

・病名オーダーで既存病名に転帰を登録する。

・いったんカルテを保存する。

・先ほどの検体検査オーダーを修正し、項目を追加する。

・修正した履歴 (前の版) を参照する。

・検査結果を照会し、時系列表示をする。

・院外処方を出す。

極力マウスだけを使う、極力キーボードだけを使う、の2通りの操作をする。

・Rp 内に薬剤を追加する。

・過去の処方から処方 を 1 Rp だけ流用する。

・患者の再診予約をする。

・診療情報提供書を作成する。

・カルテブラウザから医師記載のみ絞り込み検索をする。

- ・処置オーダー等で、自家検査を登録する。
- ・自家検査のレポートを作成する。
- ・患者を入院させる。入院時登録情報を入力する。
- ・病棟マップから患者を選択する。
- ・食事を登録する。
- ・食事を変更する。
- ・外泊させる。
- ・注射をオーダーする。
- ・注射のRpをコピーして薬剤を追加した新しいRpを作成する。
- ・既にオーダーされた2日後の注射を削除する。
- ・注射の実施入力をする。
- ・指示を登録、削除する。
- ・指示受け、実施を登録する。
- ・患者のスケジュールを参照して指示を実施する。
- ・経過表を参照、バイタル入力、所見の記載をする。
- ・退院させる。
- ・退院サマリを作成する。
- ・セット登録をする。

以上の評価項目に対して、研究委託企業から提供された電子カルテシステムの操作記録を分析した。

具体的には予め抽出・検討した以下のようなヒューリスティック評価項目について計数を行うとともに、操作中に気づいた不適切な動作や医療安全上の問題点を記述した。

不適切な色のボタンは、「OK」「確定」と書いた実行系ボタンの色のうち、多く使われる色を除いた色が出てきた場合にカウントした。

不適切な動作のボタンは、「ボタンに見えるがボタンでない（押せない）」「ボタンに見えないがボタンとして動作する」「ボタンを押すと、ボタン自身が消えてしまう」「ボタンの右クリックでメニューが現れる」「コンボボックスに見えるがそうでない▼ボタン」「キャンセルと書いてあるが結果の保存されるボタン」をカウントした。

混乱を招くボタン配置としては、「閉じる」「キャンセル」「終了」「戻る」のうち二つ以上が並んでいる場合、「確定」ボタンがあるべきなのに「終了」「閉じる」しかない場面をカウントした。

ボタン配列の不統一としては、多くの画面で見られた左が「確定」、右が「キャンセル」の順序が逆なものをカウントした。

不適切なチェックボックスとしては、同時にチェックされることがあり得ず、本来ラジオボタン

を用いるべき場面をカウントした。

一覧表示リスト上の選択操作の不統一としては、クリックでハイライト、ダブルクリックで別ウィンドウを起動する物を標準とし、それとは異なった動作をする事例をカウントした。

最近のGUIシステムでは、タブの使用頻度が増加している。同様な機能を持つ押し込みボタン（ボタンのラジオセット利用）が今回のシステムには存在している。タブと押し込みボタン（ラジオセット）の混用としては、一画面に両方のコントロールが混在している場合、タブ様の外見を持ちながら押し込みボタンである場合、ボタンに見えるのに押し込みボタンである場合をカウントした。

場所によって意味の異なるアイコンとしては、ボタン等に用いられているアイコンのうち、ウィンドウによって異なる意味を持っている場合を抽出した。

B-2. 評価項目の設定

1年目に用いた評価項目は下記の20項目であった。

- ・フィールド移動に用いるキーボード
- ・ツールバーボタンのポイント時の動作
- ・ボタンの立体表示の有無
- ・キャンセル系ボタンの配置
- ・キャンセル系ボタンの表記
- ・実行系ボタンの配置
- ・実行系ボタンの表記
- ・確認ダイアログのメッセージの表記
- ・確認ダイアログのボタン配置
- ・入力フィールドと参照フィールド外観の区別
- ・タブの形状
- ・タブの選択時の色
- ・アクセントカラーの有無と色
- ・問題のあるキーボードショートカット
- ・押し込みボタンとタブの誤用の有無
- ・アレルギーの選択入力時の使用GUI部品
- ・逆動作ボタンの有無
- ・不適切なチェックボックス・ラジオボタンの有無
- ・ダブルクリックによる誤動作の有無
- ・隠しボタンの有無

評価対象となった各システムの分析中に記載されたメモの一部を資料1として提示する。

結果として、下記のようなサイクルをとって、評価項目・ガイドラインの見直しができるようになった。

- ・素材中での問題点の発見
- ・ガイドラインの原稿への新たな章を追加
- ・その章に合わせた構成での評価項目の見直し

・新評価項目による他システムの素材チェック

今回のガイドライン作成時に用いた、最終的な録画ビデオ解析時のヒューリスティックチェックポイント32項目は、下記のとおりとなった。

1. ボタン

- ボタンの立体表示
- ボタン間の間隔
- 押し込みボタンとタブの誤用の有無
- 逆動作ボタンの有無
- ボタン表記の混乱の有無
- 閉じるボタンのウィンドウ内配置
- キャンセル系ボタンの相対配置
- キャンセル系ボタンの表記
- 実行系ボタンの相対配置
- 実行系ボタンの表記

押し込みボタンの動作種類の確認
ツールバーボタンのポイント時の動作

- クローズボックスの有無
- クローズボックスの動作確認
- クローズボックスクリック時の確認ダイアログボックスの確認

2. ラジオボタン

- ラジオボタンの選択肢構成の確認
- ラジオボタンのクリア機能の確認

3. チェックボックス

- 相反項目を両方チェックできるチェックボックスの有無
- ラジオボタンと同じ動作をするチェックボックスの有無

4. 確認ダイアログボックス

- 確認ダイアログボックスの優先順位の確認
- 無用な確認ダイアログボックスの有無

5. タブ

- タブの形状
- タブの選択時の色

6. フィールド形状

- 表示用フィールドと、入力用フィールドの外観区別の確認

7. 一覧表

- 一覧表のタイトル行の表示、動作確認
- 一覧表選択時のクリック・ダブルクリックの混在の有無

8. フォント

- プロポーショナルフォントの利用状況
- 太字属性、下線属性、取消線属性、不可視色の利用

9. 色

- アクセントカラーの有無と色のコントラスト問題

10. その他

- 問題のあるキーボードショートカット
- アレルギーの選択入力時の部品 (21年度向け先行研究)
- 病名オーダの初期表示 (21年度向け先行研究)

B-3. 高次の機能名称の抽出

より高次の GUI の問題点を抽出するためには、記録時の音声及びビデオ画像に現れる文字を記録して、機能名称を抽出した。また、一部ベンダの製品については、操作マニュアルに出現する機能名称や用語を抜き出して、その意味を比較した。さらに、電子カルテ標準仕様研究会が策定した「電子カルテシステム標準仕様書v1.0」の機能項目を参考に、その各機能項目に該当する機能の有無、名称の違いの有無等を調査した

(倫理面への配慮)

研究実施・報告にあたっては実際の電子カルテ情報を利用するのではなく、テスト用のシステム上のテスト患者に、実際例と類似した情報を入力し、個人情報保護等に配慮した。

C. 研究結果

C-1. 医療安全上危険なユーザビリティ上の問題点

得られた結果の一例として、あるシステムでは82種類の画面に、24の不適切な項目が存在した(表1)。

さらに、これら低レベルの GUI 部品に起因する問題のなかで、特に医療事故に直結しかねないものを選定した。医療安全上重大な事態を招く可能性のある問題点は以下の通りである。

・不適切な動作のボタン (1) 「隠しボタン」

ボタンのような外観を持ち、実際にクリックできるが、何も動作しない部品の存在が確認された。逆に、ボタンのように見えない外観を持つものの、クリックするとボタンとして動作するものが存在した。

中にはボタン以前の、ウィンドウのある特定の部分をクリックすると別画面が立ち上がるといっ

た「隠し機能」のようなものもあった(図1)。

・不適切な動作のボタン(2)「隠しボタン」

外見上はウインドウ上部の空白であったり、患者名表示部分であったりと、一見してボタンでない部分をクリックしたり、ダブルクリックすると別のダイアログボックスが出て、データの編集ができた。詳細情報を参照・編集できたりするものがあつた。ここではこれを隠しボタンと称することにす。

・不適切な動作のボタン(3)「逆動作ボタン」

また、状態表示と併用した結果、ボタンを押すと、ボタン上の表示と逆の動作をするものがある。これを「逆動作ボタン」と名付けた。通常のボタンはボタン上の表示を実行するのが普通である。例えば「削除」と表記したボタンを押すと、削除を実行する。しかし逆動作ボタンの場合は、「男」ボタンを押すと男でなくなり、女になることが多い。(図2)

処方オーダの画面で「保険自動設定」というボタンが存在した例もあつたが、このボタンを押すと自動設定を解除して手動で保険を選択する動作をした。

・不適切なチェックボックス

既往歴などを選択入力する場合、アレルギー歴の有無をチェックボックスを用いて入力している例があつた。この部品の利用により、「アレルギー歴あり」と「アレルギー歴なし」の両方の記載が同時に存在し得たり、「なし」のところに後から「あり」にチェックを入れても、記録されるデータは「なし」のままであるという例が見られた(図3)。

・一覧表示リスト上の選択操作の不統一

一覧表示リスト上で項目を選択して開く際に、ダブルクリックする場合とシングルクリックで良い場合があるが、一つのシステム上でそれが不統一な例が発見された。極端な例では、あるリスト上をダブルクリックして開いたリスト上ではシングルクリックを求めるものがあつた。

さらに、リストをシングルクリックすると、その選択項目を実行して直ちにウインドウが閉じるものがあつた。このような場所でユーザーがダブルクリックを行うと、2つめのクリックが、閉じたウインドウの後ろにあつた画面に対して有効となり、例えば既存のアレルギー情報を消去してしまうなど、ユーザーが予期せぬ動作をすることがあつた(図4)。

・取消線属性の問題

電子カルテ上で取消線属性を使った記載が発見

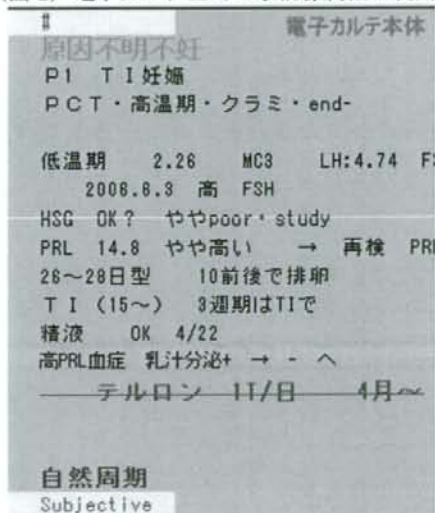
された。その記載の前後を調査したところ、過去の治療方針を取りやめたことを表現する意図で取消線属性が使われていた。

一方で、EGLDAP、MiniLDAP、DWHPlusのいずれにおいても、同じ記載部分には取消線属性がなく、また文字修飾に変わる取り消しの事実をうかがわせる記載が存在しないことがわかつた。

例を図1、図2に示す。カルテの前後の記載を精査したところ、図1の患者においては、4月から服用している薬剤を現在は中止しているという意味で取り消し線属性が使われている。薬剤の中止前には同じ記載で取消線属性がつけられていない部分がある。

一方、図2のカルテ参照システムでは、記載の上下に見えるフォントの大きさや色を変化させた部分も含め、何の文字修飾も存在しない状態でデータが表示されている。同じ部分に取消線属性や、取り消しを示す何の記載もない。

(図1) 電子カルテ上での取消線属性の利用例



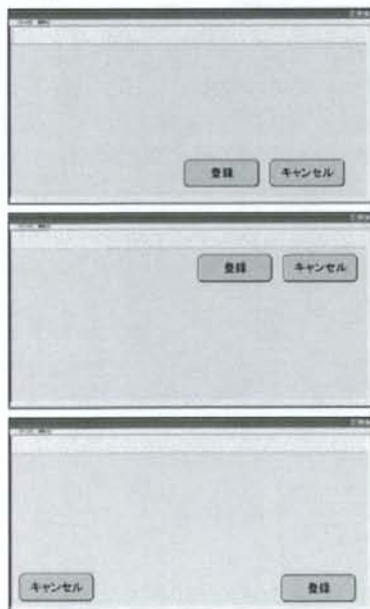
(図2) カルテ情報参照システム DWHPlus での同一部分の表現

カルテ参照システム			
原因不明不妊			
P1 TI妊娠			
PCT・高温期・クラミ・end-			
低温期	2.26	MC3	LH:4.7
2006.8.8 高 FSH			
HSG	OK?	ややpoor・study	
PRL	14.8	やや高い → 再検	
26~28日型 10前後で排卵			
TI (15~) 3週期はTIで			
精液	OK	4/22	
高PRL血症 乳汁分泌+ → - へ			
テルロン	1T/日	4月~	
自然周期			
Subjective			

C-2. グラフィカルユーザーインターフェースの基礎的ガイドライン

2年目には、見直し設定した評価項目に基づいて各社製品の操作性を再検討し、それをもとにして「電子カルテシステムのグラフィカルユーザーインターフェースの基礎的ガイドライン」(資料1)を作成した。

ボタンに関するガイドラインのなかで、まず問題となったのは「ダイアログボックス内でのボタンの絶対位置、相対配置」であり、右下型にあり、実行系ボタンが相対的に左側にある形式を推奨とした。



「押し込みボタンの動作」については、複数選択を許すもの、相互排他(ラジオボタン型)いずれかへの統一の推奨も考えられるが、両者を推奨とした。

「クローズボックス押下時の確認画面」についても、ダイアログボックスは確認無し、ウィンドウは確認有りとした。

「確認ダイアログボックスの出し方」に関しては、ユーザーの意向とデータの保存という二つの要因があり、その両立を図った。

「タブ」については、選択時に明るくなること、長方形より台形が望ましいとした。

「キーボード操作によるフィールド移動」については、Enter キーの利用を広く許容した。

「記載文字の不可視色(背景色と同じ色)指定」は禁忌としなかった。

C-3. 機能名称やアイコン、色の検討

3年目は、より高次の問題点の抽出を試み、電子カルテシステム標準仕様書v1.0の機能項目と各社の製品を比較した比較表を作成した(資料2)。標準仕様中存在する機能に対し、企業ごとに名称が異なるものも見られたが、機能そのものが存在しないもの、システム概念の違いによりひと口に標準的名称と比較できないものもあった。

また、同じ名称であっても、ベンダが異なることで別の意味を持っている場合があった。

外来語もしくはカタカナ語の名称を持つ機能は、その意味するところのバリエーションが大きい傾向があった。標準仕様計画書、操作記録ビデオ、製品マニュアルから抽出したカタカナ名の代表例を列記する。

ログイン	ログオフ
ポップアップ	ショートカット
メニュー	ロールブラウザ
エディタ	プログレスノート
ナビゲーションマップ	
エラー	ワーニング
プロフィール	マスタ
ワープロ	プロブレム
アクティブ	カルテ
テンプレート	シェーマ
プレグノグラム	スキヤナ
サマリー	フロー
レポート	スケジュール

ワークシート	チェック
セット	オーダ
ツール	カレンダー
クリティカルパス	カレンダーパス
パスシート	バリエーション
コメント	ベッドスケジュール
ベッドコントロール	チャート

画面上の各種アイコンについては、ひとつのシステムで数百ものアイコンを持つものもあり、同じ機能を持つアイコンのデザインは、一部の一般的な機能を除けばばつぎが大きかった。

D. 考察

D-1. 医療安全上危険な GUI の問題点

まず、従来のこの分野での研究の背景について概説する。

従来から電子カルテシステムに代表される病院情報システムのユーザビリティ（操作性）が良くないことは医療者の間では既知であった。しかし、この分野の研究は不十分であり、平成 15 年度の「標準的電子カルテ推進委員会」の第一回議事録にもその懸念が表れている。

このような状況を受け、平成 16 年度の厚生労働科学研究において、「標準的電子カルテシステムにおける安全なユーザ・インタフェース作成のためのガイドラインに関する研究」が採択され、主に工学面からの考察・提言が行われた。研究成果である「電子カルテのユーザ・インタフェース作成のためのガイドライン」では、文字の大きさ、ユーザインタフェース要素の大きさ、ユーザインタフェース要素の配置、表示色、マウス操作についてのガイドラインが示されている。しかし医療現場で使われるシステム開発に実際に役立つような、詳細かつ具体的なガイドラインとはなっていない。

一方、国際的な医療情報システムのユーザビリティ研究の状況を見ても、例えば米国では、GUI を多用した電子カルテの普及がまだ始まったばかりであり、市場の製品でもユーザビリティの問題は解決されたとは言えない状態にある。筆者は 2003 年に米国マウントサイナイ医科大学に於いて医療情報システムのユーザビリティの専門家である Kushniruk 氏によるゼミに参加した。その中でディスカッションとプロトタイプ制作の中で、筆者が指摘した「逆動作ボタン」や「ポップアップメニュー」など、医療情報システムで致命的な問題となる可能性のある GUI 上の問題についての研究が国際的に見ても不十分なことが明らかになった。

本分野の研究が容易でなかった理由の一つは、電子カルテのユーザビリティに問題があることが

わかかっていても実際の評価方法が確立していない点にあった。2005 年の学会において、筆者はユーザビリティ評価の一手法であるヒューリスティック分析を電子カルテの初任者研修プログラムに応用することにより、電子カルテシステムの標準的評価手法となりうることを示した。

更には今後のユーザビリティ改善のため、「医療安全上危険なユーザビリティ上の問題点の発見」、「電子カルテのための低レベル GUI のガイドラインの提案」、「機能名称・患者一覧や状態表示色など高レベルのユーザビリティガイドラインの提案」からなる 3 段階のロードマップを提案した。

従来、テープをビデオ映像素材の分析は、映像の頭出しや再生の繰り返しが必要なため、膨大な時間を要する作業だった。近年デジタル化がすすんできたことで、ビデオも DVD（デジタル多用途ディスク）や HDD（ハードディスクドライブ）の上で閲覧・編集ができるようになり、頭出しや可変速再生が容易になったほか、複数の素材を瞬時に切り替えて比較できるようになった。本研究で収集した素材も、全部で 10 時間近くに及んでいるが、最新の高性能なパソコンであれば、ハードディスク上において比較検討ができるようになった。

このような環境の寄与により、ビデオ素材の視聴中に、たとえばタブの形状などの新たなチェック項目が浮かび上がった場合にも、その場でチェックリスト側に項目を追加し、複数素材を比較して結果をまとめ、必要があればガイドラインに項目を追加するということが柔軟かつ機敏にできるようになった。

従来のヒューリスティックなユーザビリティテストでは、一度決めたチェックリストにしたがって一連の操作を分析していたが、今年度の研究ではアジャイルなヒューリスティック分析ができるようになった。

このような分析手法の改善により、研究の 2 年目には、1 年目の研究でも見逃していた、下線属性による患者誤認の可能性、取消線属性による記述内容の混乱など、医療安全上の問題点が新たに発見され、重要な推奨項目としてガイドラインに追加することができた。

本研究での 1 年目の研究目標として、「医療安全上危険なユーザビリティ上の問題点の発見」をあげているが、今までの研究により、医療安全上の危険をはらむため、使用を忌避すべき GUI 手法について列挙する（表 2）。

・隠しボタン

ボタンの外観を持たないボタンは、簡便な操作の近道という意味があるのであろうか、現実の

システムにはしばしば存在している。ユーザがその操作を覚えることが困難なため、しだいに使われなくなる可能性が高いこと、意図しないクリック等で予期せぬ結果を招くということから、使用を避けるべきである。

・逆動作ボタン

通常の電子カルテの利用場面においては、逆動作ボタンは違和感なく使えることが多い。しかし、前後の文脈なしにそのボタンのみの意味を厳密に考えるとき、そのボタンが逆動作ボタンであるか否か、すなわち押すことで表記された動作をするのか、表記と逆の動作をするのかを正しく予測することはできない。表に示したような性別選択や保険種別選択といった機能においては、逆動作ボタンは直ちに医療安全上の脅威とは言えないかもしれない。しかし、ペンダによっては、注射オーダー内で薬剤の追加や削除をするために逆動作ボタンを使っている例がある。外観のみでボタンの機能が判定できない以上、仮に100人の医師がそのボタンを押すとき、100人中1人でもボタンの意味を逆に解釈していたとすれば、すぐに医療安全上の脅威となるのである。

逆動作ボタンは、ドロップダウンリストのような他の部品で代替し、システムから排除すべきである。

・択一項目へのチェックボックス利用

本来チェックボックスは、複数の選択を可能にするための部品である。アレルギーの有無のような、「有」と「無」が同時に存在し得ないような状態選択にチェックボックスを使ってはいけない。ラジオボタンを使うべきである。

ただここで注意すべきなのは、チェックボックスのチェックは「はずす」ことが可能であるのに対し、ラジオボタンの場合、一度オンにしたものをオフにするには他の選択肢をクリックするほかはなく、単独でオフにすることができないという問題がある。アレルギー歴について言えば、ひとたび有無を選んでしまうと、「空白」もしくは「未検査」に戻せないものである。この問題を解決するには、ラジオボタンの選択状態をクリアするボタンを追加するか、「有」「無」に加えて「未入力」の選択肢を追加する必要がある。

・ダブルクリックによる誤動作の可能性

日常よく使われる（マウスボタンの）ダブルクリックという動作は、「クリック選択してボタンを押す」という2つの動作を一回ですませるためのショートカットである場合が多く、多忙な医療現場では有用性が大きいことも確かである。

その一方で、前述の逆動作ボタンと同様その定義はあいまいである。コンピュータ上でも、ダ

ブルクリックと判定する時間を任意に設定できる。そのため、ある一定の時間をおいて行われた二つのクリックが、「クリック2回」なのか、「ダブルクリック」なのかを正確に分別することはできない。このため、リスト内項目やアイコンのように通常ダブルクリックを受け付ける GUI 部品だけでなく、ボタンやメニューのようなあらゆる GUI 要素についても、誤って2回のクリックを受けても予期せぬ動作をしないように確認をする必要がある。

例えば、あるダイアログボックスで「OK」ボタンを押し、それが消えた直下にその親画面の「キャンセル」があったとする。誤って「OK」ボタンをダブルクリックすると、次の画面でキャンセルボタンが押されるために、元画面の「OK」が実行されないという結果になる。システムにはこのような予期せぬ結果を招かないような設計が求められる。

しかし、現実には、ボタンのような予期せぬ部品にまで、極端にゆっくりしたダブルクリックに対する誤動作抑止をするのは困難である。しかし医療現場で実際の職員の操作を見ていると、ボタンやプルダウンメニュー項目をダブルクリックする場合は現に存在している。そこで考えられるのが、システム全体でダブルクリックをさせないという考え方である。今回の調査した電子カルテシステムの中には、そのような設計の製品も存在している。

更に、最近増えている Web 版電子カルテについても考慮する必要がある。基本的に Web ブラウザの操作にはダブルクリックが存在しないため、必然的にダブルクリックを回避することができるという利点がある。できることならダブルクリック自体の回避を検討すべきであろう。

このように、今後の電子カルテの GUI を考える上では、環境や端末装置による制約についても考慮する必要がある（表3）。例えば Web ブラウザ上でのユーザーインターフェースでは、右クリックがない、ダブルクリックがない、ドラッグ&ドロップがないということを前提にシステムを設計する必要があり、求められる GUI も変わってくるのが考えられる。

Web 版はソフトウェア上の操作性の制限であるが、現在病院情報システムの一部をなすベッドサイド端末においては、タッチパネルが重要な入力デバイスとなっている。このタッチパネルでも、従来医療情報システムのユーザーインターフェースとして用いられてきた「ダブルクリック」「右クリック」「ドラッグアンドドロップ」などの操作法の適用に問題があることもわかっている。

電子カルテシステムのグラフィカルユーザーイ

「インターフェースの基礎的ガイドライン」の策定においては、本来下記のような記載ができないようにするため取消線属性の禁忌を推奨していた。

友達に殴られて走っていて転び、額を切った。

紙カルテにおいては、記述に線を引いて訂正することはしばしば行われている。また電子カルテシステムにおいても、過去の記載を改版修正した場合、過去の記述が取消線属性つきで表示されることがある。

しかし、過去記載でなく現在記載中の文章において、最初から取消線をつけて記載する必要はまず考えられない。図3の表記が紙カルテに存在した場合は、当然取消線部分は削除されたものと解釈されるが、電子カルテに存在した場合は削除以外の意図が推察される。法廷でこの点が争点になったと仮定すると、電子カルテエディタにおいて、取消線属性の機能は医事紛争を誘発しやすい有害な機能であるといえる。

以上に加えて今回の研究では、電子カルテ上で取り消しの意図を持って取消線属性が指定されても、後利用システムへはその意図が伝わらないことが確認できた。文字色やフォントの大きさ、修飾に関しては、その属性が失われても記載の意味は変わらず問題が少ない。しかし、取消線属性については、記載者は否定の意味をこめて記載しているのにも関わらず、後に残るデータとしては、反対の意味で記録されていることが確認された。

今後は電子カルテシステムにこのような文字修飾機能を搭載しないことはもちろん、利用者側にも文字修飾で記載に別の意味を持たせることのないよう、注意喚起が必要だと考えられた。

以上、特に医療安全上問題となる GUI 部品の不適切な利用を発見し、それに対する対応策を提言した。

D-2. 基礎的ガイドラインの推奨度の検討

「ダイアログボックス内でのボタンの絶対位置、相対配置」については、今回分析対象となった5製品の中でも、絶対位置では、右下にあるもの、右上にあるもの、両側下にあるものの3つに分かれ、相対配置でも2つに分かれた。両側下にボタンを配置している製品は、登録とキャンセルのボタン間の距離を充分離すことができるという点で好ましいと考えられた。実行系ボタンが右にあるというボタンの相対配置が、市中ソフトウェアの GUI ではMacOS など一部に限られることもあり、結果として市中のソフトウェアで多く採用されている右下型を推奨とした。

「押し込みボタンの動作」は、電子カルテ製品を利用する中でも紛らわしいものの一つであり、統一的な推奨ができると好都合である。しかし、一般的なワープロソフト等でも両方のタイプが混在しているのが普通であり、無理な統一は避け、挙動が異なるボタンは異なる外観を持つような誘導に留めた。

「クローズボックス押下時の確認画面」について、ダイアログボックスは確認無し、ウィンドウは確認有りとした。しかし、電子カルテシステムでは、ダイアログボックスと表現するには大きな入力パネルを用いることが多く、クローズボックスのクリックにより、それまで入力した内容が失われるというリスクがある。市中のソフトウェアでは確認無しでダイアログボックス閉じる場合が普通であるが、電子カルテでは入力内容が多くなりがちであり、原則に捕らわれず確認を求める場合があっても良さそうに思われた。

「確認ダイアログボックスの出し方」に関しては、今回分析対象となった製品の中に、「業務終了」ボタンを押したのにもかかわらず「業務を継続しますか (Y/N)」という確認を求めるなど、操作者の意向を妨げるものが散見された。まずそのような使いにくさをなくすことが重要だと考えられる。

「タブ」については、選択時に手前に出てくることから、選択時には明度が上がることが当然のように思われたが、調査対象製品、市中ソフトウェアの両者ともにはっきりしたデファクトスタンダードが定まっていないことから、推奨レベルを低めにせざるを得なかった。

調査対象の中で、「キーボード操作によるフィールド移動」については、歴史のある製品と、新興の製品とで操作性の差がはっきりと現れた。GUI 以前から製品を作っていたベンダの場合は、Enter キーを中心としたキーボード操作のみでも一連の入力が可能であるのに対して、最近参入したベンダの製品は、キーボードのみでは処方が出せず、GUI への依存度が高かった。しかしその反面、GUI に慣れた最近の医療職には、古くからの流れをくむ Enter キー主導の操作系には戸惑いが見られやすいことも確かである。過去との互換性を保つことも重要であるが、最近の GUI の操作性から見て違和感がないようにすることも重要だと思われた。一部の製品では Enter キーでフィールドを移動できても Tab キーで移動ができないものが見られたことから、ガイドラインでは Tab キーでのフィールド移動の拡充を推奨した。

「記載文字の不可視色（背景色と同じ色）指定」は、電子カルテの三原則の一つ、見読性を損なう可能性があるため、本来は禁忌とするのが妥当であろう。しかし、現場で電子カルテを運用していると、「患者や家族に見えて困る」というユーザーの要望は根強いものがある。今後も検討が必要な項目である。

D-3. 高次の GUI の問題点

今回は、電子カルテシステムの機能名称の抽出の素材として、操作時のビデオ記録、操作マニュアルに出現する機能名称や用語、電子カルテ標準仕様研究会が策定した「電子カルテシステム標準仕様書v1.0」の機能項目を用いた。特に「標準仕様書」については、今後の病院情報システムの構築時に基準となる機能名称の標準をも提示したことになり、今後の各社のシステム名称の命名の基準となることが予想され、たいへん好ましいことである。

● 部品・機能名称とカタカナ語

部品・機能の名称については、フローシート、ケアシート、ケアマップ、ナビマップ、プログレスノート、チャートといった外来語もしくはカタカナ語での表現に問題が多いことが明らかになった。多くの医療者が共通の理解を共有するためには、できるだけカタカナ語による機能名称の利用を避け、日本語による表記を工夫することも重要だと考える。

● アイコン図案の問題

現在、GUI を用いるすべての電子カルテシステムで、ボタンなどにアイコンを用いていると言っても良いだろう。しかし、システム内でのアイコン数の多さもあり、操作者が記憶することは困難である。またアイコン図案には著作権が発生するため、各社のシステムで統一した図案を用いることが困難である。いきおい開発企業によって別の図案となってしまう。

国立成育医療センターでは、2008年のシステム更新時に、わかりにくいボタン上のアイコンの一部を下図のような漢字表記に改めた。漢字であれば著作権の問題が無く統一表記が可能であり、アイコンよりも万人が認知しやすく、誤解も起こりにくい。このため、漢字そのものを GUI のアイコン図案として利用することは、日本国内での利用に限れば推奨すべき手法だと考える。

☰ ☲ ☱ ☴ ☵ ☶ ☷ 履歴 全記 抄報 依処 検査

● マスタ設定の柔軟性の問題

調査を進めるにつれ、画面の表示をコントロール

するマスタ設定の柔軟性がもたらす問題も表面化した。例えば患者一覧画面において、デフォルト（初期設定）では、新しいものが上に表示されるような製品があったとする。しかし多くの製品ではマスタ設定によりその表示順を逆にもすることができる。

このことは、医療機関ごとに表示順にばらつきがある事実が、企業の製品にばらつきがあると言うことではなく、それを好みの設定にする医療機関の方針にばらつきがあるということである。

従来本研究では製品ベンダを対象にしてユーザビリティの調査とガイドライン提案を試みてきたが、むしろ実際の医療現場での使われ方を調査したうえで、推奨を決めていく必要性が感じられた。

今後は、現場での運用時の設定にまで調査対象を広げていくとともに、従来行なわれてきた標準的な電子カルテ運用やワークフローの研究結果も踏まえていくことが重要であると考えられる。

● 今後の課題

今年度は一部ベンダの製品を除き、業務委託によるあらたなフィールド調査を行なうことができず、従来の素材の再分析を中心に検討したため、個々の名称の意味や範囲について十分なヒアリングや調査が行えなかった。

また高次のユーザビリティ調査項目も発散しがちであり、的を絞ってわかりやすくまとめることが不可能であった。

そのため、当初予定していた高次のユーザビリティ・ガイドラインの策定にまでは到らず、手法の提案、一部問題点の抽出に止まった。今後の継続的な研究により、電子カルテシステムの高次のユーザビリティ改善に繋がると考える。

E. 結論

電子カルテシステムのユーザビリティ評価項目の改善にあたり、医療安全上危険な GUI 部品の利用が実際の製品に存在していることを指摘し、基礎的なユーザーインターフェイスガイドラインを提案した。さらにより高次の GUI である、システム上の機能名称や画面部品デザインの比較検討を行なった。電子カルテシステムを通じて医療安全に寄与するためには、基礎的ガイドラインの改訂を継続しつつ医療安全上の問題が減少するように努め、引き続き高次のグラフィカル・ユーザーインターフェースの問題点の調査を続けるとともに、実際に電子カルテシステムを導入・利用している医療機関での運用実態を把握し、よりよい運用推奨を探索してゆく必要があると考えられる。

F. 健康危険情報

該当無し

G. 研究発表

1. 論文発表

山野辺裕二、相澤志優、本多正幸：電子カルテシステム GUI の問題点，IT ヘルスケア，Vol.2, No.1:28-31, 2007

山野辺裕二、本多正幸、相澤志優：電子カルテの GUI 部品利用動向，医療情報学 Vol.27(Suppl.):1080-1081, 2007

加藤五十六、寺下貴美、櫻井恒太郎：日本の病院情報システムでの診療科を色で表現するインターフェースの状況（アンケート調査），医療情報学 Vol.27(Suppl.):1167-1170, 2007

山野辺裕二、本多正幸、相澤志優、加藤五十六：電子カルテシステムの基礎的 GUI ガイドライン，医療情報学 Vol.28(Suppl.):1135-1136, 2008

2. 学会発表

山野辺裕二：「電子カルテのユーザビリティと Web 版への課題」～安全な医療情報システムの構築に必要なもの～，JIMA インターネット医療フ

ォーラム 2006，Nov.2006，東京

山野辺裕二：電子カルテシステム GUI の課題，IT ヘルスケア学会 第一回学術大会，2007 年 5 月，東京

山野辺裕二、本多正幸、相澤志優：電子カルテの GUI 部品利用動向，第 27 回医療情報学連合大会，2007 年 11 月，神戸

YAMANOBE Yuji : Legacy HIS and New Collaboration Portal, Government Leaders Forum Asia 2008, May.2008, Jakarta

山野辺裕二、本多正幸、相澤志優：電子カルテシステムの基礎的なユーザーインターフェースガイドライン，第 58 回日本病院学会，May.2008, 山形

山野辺裕二：レガシーなペーパーレス HIS の緩やかな軌道修正，JAMINA セミナー『医療現場における完全ペーパーレス化は可能か?』，Oct.2008, 東京

山野辺裕二、本多正幸、相澤志優、加藤五十六：電子カルテシステムの基礎的 GUI ガイドライン，第 28 回医療情報学連合大会（第 9 回日本医療情報学会学術大会），Nov.2008，横浜

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 82種類の画面に24の不適切なGUI

• 不適切な色のボタン	3
• 不適切な動作のボタン	7
• 混乱を招くボタン種類	3
• ボタン配列の不統一	2
• 不適切なチェックボックス	1
• 一覧表示リスト上の選択操作不統一	3
• タブと押し込みボタンの混用	3
• 場所によって意味の異なるアイコン	2

図1 不適切なボタン

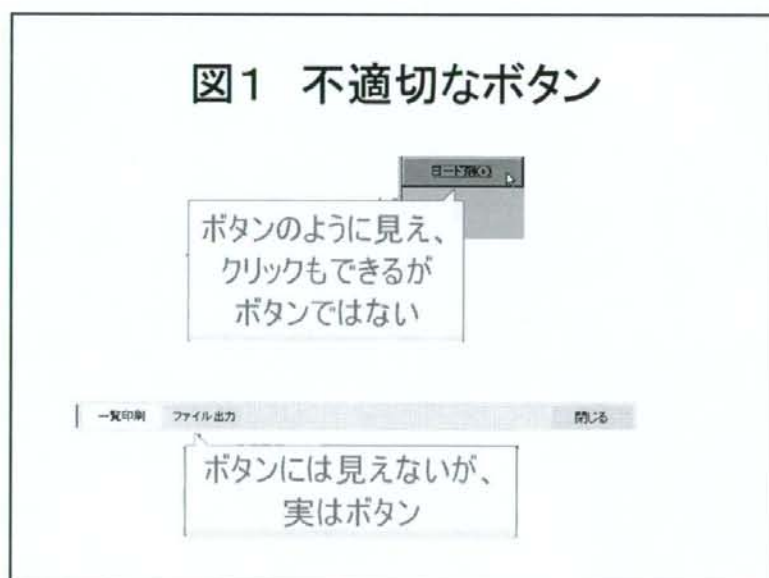


図2 逆動作ボタン

状態表示と併用した結果、ボタンを押すと、ボタン上の表示と逆の動作をする。

下の例では、ボタンを押すと「男」にするのではなく、「男」から「女」に変える動作をする。



男

図3 不適切なチェックボックス

コード別 区有 区無

アレルギー「有」と「無」が同時に存在可能。
データ上は「有」のまま。

図4 ダブルクリックで予期せぬ結果

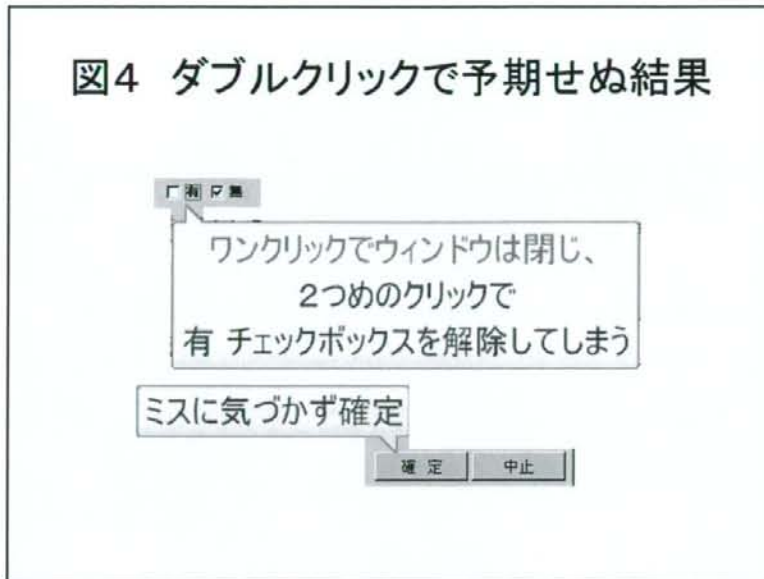


表2 医療安全上の危険をはらむため、
使用を忌避すべきGUI手法

- 隠しボタン
- 逆動作ボタン
- 択一項目へのチェックボックス利用
- ダブルクリックで誤動作を惹起する部品

表3 今後考慮すべき環境や端末装置

- Webブラウザ
(Web電子カルテ)
右クリックがない
ダブルクリックがない
ドラッグ&ドロップがない
- タッチパネル
(Kiosk端末,TabletPC)
右クリックがない
ダブルクリックが困難
ドラッグ&ドロップが困難
- シンクライアント
ダブルクリック等大抵のことはできるが、原理上微妙な遅延が起きることもある
- PDA (ベッドサイド入力等)
指やペンを使う
ジェスチャー
- 携帯電話
十字キーやジョイスティック
ボタンの長押し

(資料) 電子カルテシステムのユーザビリティ問題事例
(2006/10/18 研究班シンポジウム)

研究概要説明
電子カルテシステムのユーザビリティ問題事例

国立成育医療センター病院

医療情報室

山野辺 裕二

背景

- 電子カルテシステムのユーザビリティが良くないと言われて久しい
→ ユーザビリティ評価の必要
- システムはあまりに巨大で、何を題材に評価すればよいかわからない
- どの部分のユーザビリティを優先的に改善すべきかわからない

研究の予定(3年計画)

医療安全上危険なGUIの指摘

本日一部ご紹介



低レベルのGUIガイドライン

「確定はキャンセルより左に、選択されたタブは明るく」



高レベルのGUIガイドライン

オーダー済 受付済 混合済 投与開始 投与終了

02-25-62

<http://ynb.seiiku.net/emrui/>

本日の内容

研究概要説明、現状の問題点の紹介

(山野辺裕二)

ユーザが戸惑いやすい電子カルテの問題点

(岡本 まゆみ 氏)

電子カルテシステムのGUI改善の実際

(石井 宏昌 氏)

Microsoft Office 2007のGUIについて

(高橋 道也 氏)

02-25-69

<http://ynb.seiiku.net/emrui/>