

医療情報システムの ユーザビリティデザイン

A Design Methodology of Improving Usability for Medical Information Systems

井桁 嘉一¹⁾ Yoshikazu igeta 高野 昌樹²⁾ Masaki Takano

¹⁾株式会社日立メディコ メディカルIT事業部

²⁾株式会社日立製作所 デザイン本部

放射線情報システム(OPEN-RIS)および読影レポートシステム(Natural Report^{*1})は、(財)日本産業デザイン振興会が運営する2007年度のグッドデザイン賞を受賞した。

これらのシステムは、現場調査とデザインレビューを通してユーザーの視点に立った検証結果を吸収する開発プロセス(人間中心設計プロセス)を経た製品である。医療情報システムのユーザビリティ(利用品質)を向上させるデザイン手法について紹介する。

Radiology Information System (OPEN-RIS) and Radiology Reporting System (Natural Report^{*1}) won the Good Design Award 2007(Japan Industrial Design Promotion Organization).

These award winning systems were developed through Human Centered Design Process. User requirements were collected from field study and design review, and reflected in the systems.

This report introduces a design methodology of improving usability (quality in use) for medical information systems.

Key Words: Radiology Information System, Radiology Reporting System, Good Design Award

1. はじめに

高機能な情報システムは操作が複雑になりすぎ、ユーザーにとって使いづらい状態が生まれている。そこでシステムの開発を行うにあたり、ユーザーが実際にそれを利用する際に高いユーザビリティを得られるように配慮したデザイン・設計を行う、すなわち「人間中心設計¹⁾」が注目されている。

「人間中心設計」は図1のように

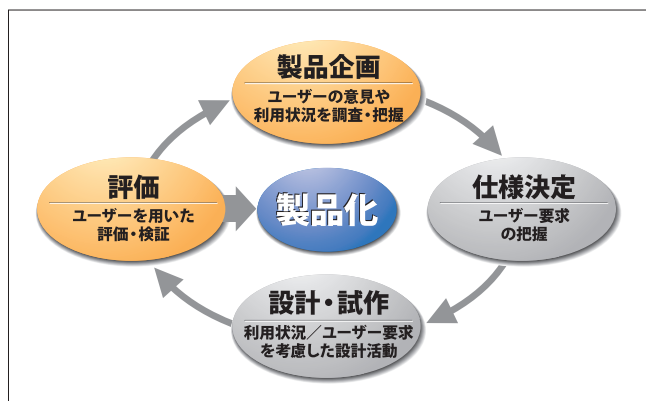


図1: ユーザビリティデザインの手法(人間中心設計プロセス)
ユーザーの利用状況を把握し、ユーザーの評価を製品にフィードバックする。

- (1) 製品企画の段階でユーザーの意見や利用状況を調査する
 - (2) ユーザーの要求を満たすよう仕様を決める
 - (3) 設計や試作で詳細化、具体化を行う
 - (4) ユーザーの使用による評価と検証をする
- というプロセスで行う。ユーザーの評価を開発にフィードバックすることが重要である。

「人間中心設計」はシステム開発で幅広く行われている。医療情報システムは専門家が毎日繰り返し同じような使い方をするものが多く、専門性が非常に高いが、メインとなるワークフロー(作業の流れ)はワープロや表計算などの汎用ソフトに比べると描きやすいといえる。ワークフローを把握することでユーザーがシステムに向かったときに頭の中に思い描く“メンタルモデル”を予想し、それに親和性の高い操作フローや画面レイアウトを提供することで、ユーザーが思った通りに操作できるという理想のユーザビリティ実現に近づくことができると考えている。

本稿では人間中心設計プロセスで開発された放射線情報システム(OPEN-RIS)と読影レポートシステム(Natural Report^{*1})を取り上げ、デザイン手法について述べる。

2. OPEN-RISのデザイン

2.1 システムの概要

OPEN-RISは既存の病院情報システムとオンライン接続して、放射線検査の予約、受付、実施、医事請求、照射録管理までを一貫して行うサポートシステムである。CT撮影、MR撮影、核医学撮影などの幅広い検査に対応している。

システム端末は検査装置の操作卓の脇や検査室の共有スペースに置かれることが多い。立ったまま操作されることがあるなど、通常業務の中で短時間そして繰り返し使われている。

2.2 利用状況調査とワークフロー分析

日立総合病院で利用状況の観察とヒアリングを行った(図2)。

システムで行う作業自体は比較的シンプルであり、図3のように

- (1) 患者一覧の閲覧と検索による患者絞り込み
 - (2) 患者情報を確認しながら患者の選択
 - (3) 詳細な検査内容の確認と実施内容の入力
- というワークフローになっている。

従来のシステムはウインドウやタブを切り替えて情報の表示や入力を行う一般的なものであった。このシステムでは、以前の積み重なった依頼箋を順に抜き取って作業を行うというようなワークフローの持っていた透明性(わかりやすさ)は失われていた。このようなシステムではこれから導入しよう

とするユーザーにとっては使いにくいといった嫌悪感を抱くことが予想できた。

また、日立メディコのシステムでは以前からタッチパネル



図2：利用状況調査
日立病院で利用状況の観察とヒアリングを行った。

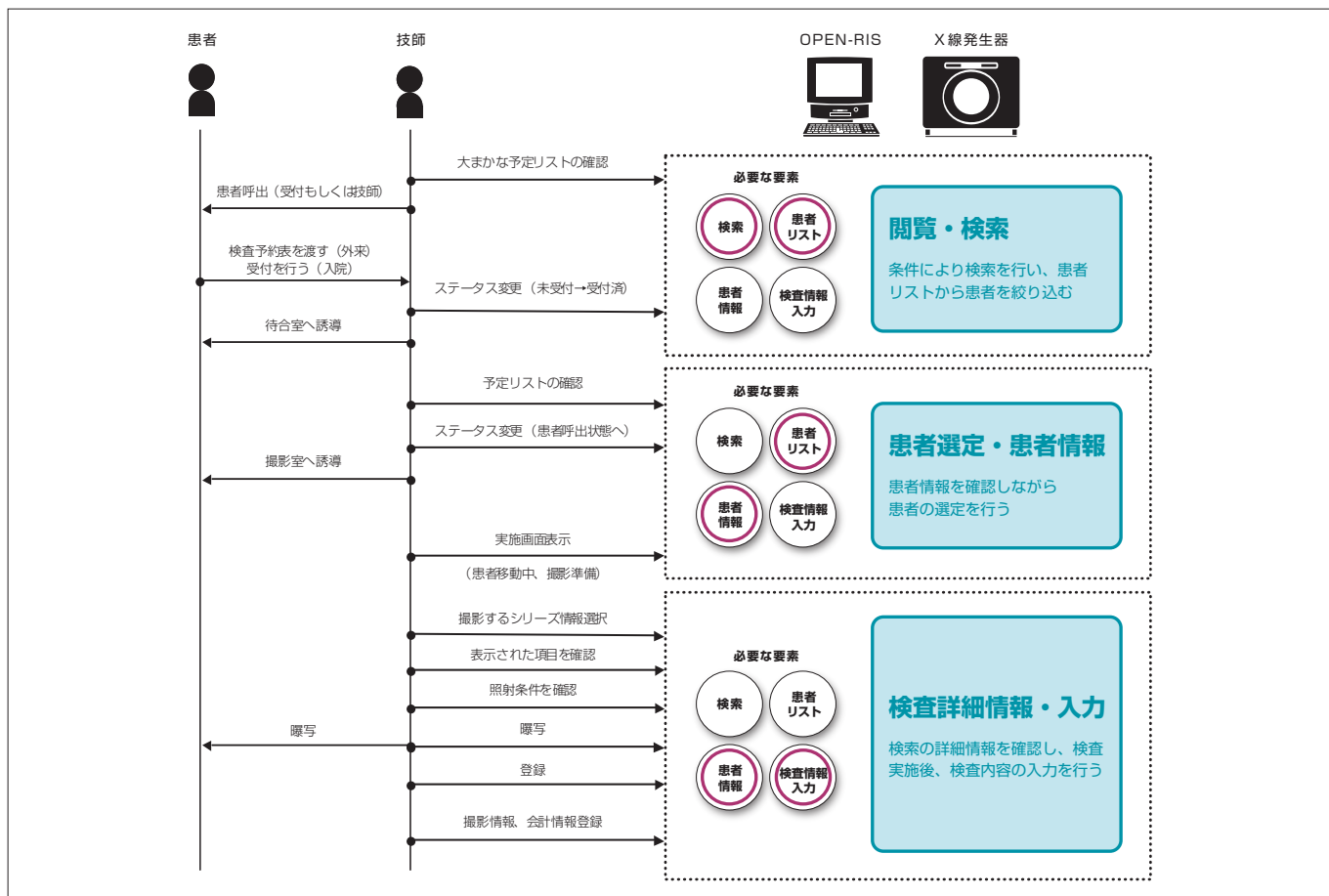


図3：ワークフロー分析

「閲覧・検索」→「患者選定・患者情報」→「検査詳細情報・入力」というシンプルなフローとなっている。

が使われていて、簡単で親しみやすきはあったが、実際はタッチ入力に必要なボタンサイズなどへの配慮が十分でなかったこともあり、使いにくさを生んでいる部分もあった。

2.3 メンタルモデルと全体フローの整合

ワークフロー分析によって作業には「閲覧・検索」→「患者選定・患者情報」→「検査詳細情報・入力」という三つの段階があり、ユーザーは一覧リストから個々の詳細な情報へと段々と掘り進んでいくイメージが浮かぶであろうと考えられた。このユーザーが頭の中に思い描くイメージがメンタルモデルといわれるものである。

次に、このメンタルモデルにうまく合致する画面のフロー(遷移)を計画した。図4のように左から右へと表示内容が徐々に詳細化される。「閲覧・検索」では検索エリアと患者リスト、「患者選定・患者情報」では患者リストと患者情報、「検査詳細情報・入力」では患者情報と検査詳細情報・入力エリアを表示する。それぞれの段階では半分ずつ徐々に情報が詳細化されていく。これによりユーザーは詳細化が段々と進行するというメンタルモデルに合った画面フローを体験し、当初思い描いたとおりに操作ができるという感覚が得られる。

2.4 基本的な使い勝手への配慮

フローに関わる要件以外にも、タッチパネル操作に特化したボタンサイズや配置、背景色と文字色の十分な輝度差の確保²⁾、最小文字サイズの設定^{3)~6)}など基本的な使い勝手への

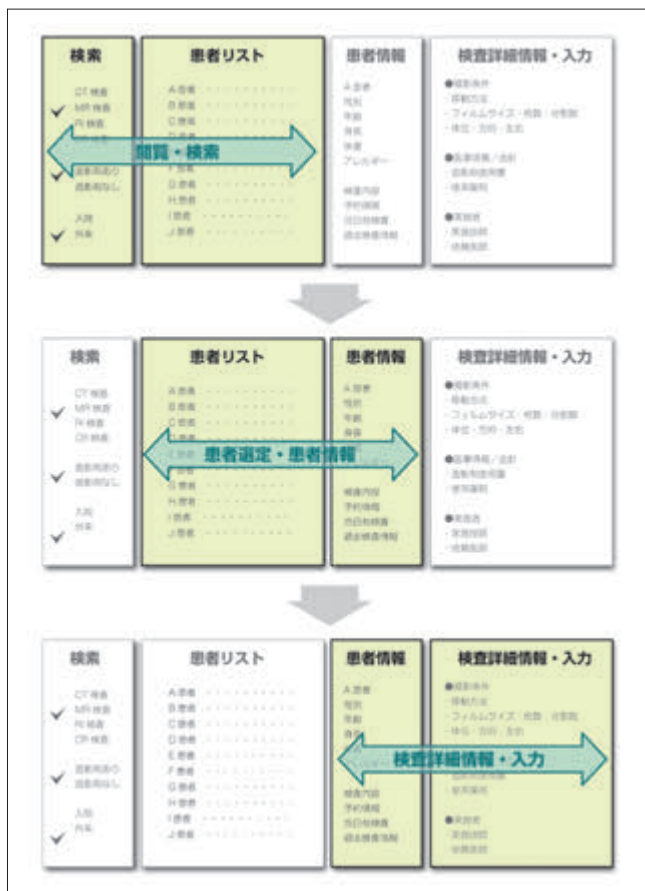


図4：メンタルモデルとフローの整合

作業の進行に応じて画面全体が左右にスライドする全体フローとしている。

配慮を行った。

図5はリスト表示画面で、最初に画面表示された時にはリスト上部の3行分がタッチサイズを満たす行高さになっている。それ以外の行は行高さを減らし、リスト全体の行数を増やすことで情報の一覧性を確保している。別の行をタッチすると今度はその行を中心に上下3行の行高さが大きくなり、押し間違いに対応できるようにしている。

患者情報の中で特に注意が必要な項目については背景色を赤くすることで対応している。ただし、画面の中に目立つ赤色が多くなるとノイズになってしまう。これらの情報については最初のみ確認が必要で、繰り返し見る必要がないため、情報が表示された瞬間に強い赤色で明示し、その後ゆっくりと薄い赤にアニメーションすることで表現のレベルを最小限に抑えている。

2.5 試作とユーザー評価

メンタルモデルと全体フローが本当に整合しているかどうかを実際のユーザーである技師に確認した。ボタンを押すことで左右に動いて画面が切り替わる実機に近いプロトタイプを作成し、技師の感想を聞いた。初めて目にするシステムの全体像が素早く理解でき、何をすれば次の作業に進めるのかわかるといふ意見であった。これはメンタルモデルと全体フローがよく整合していることを示している。その意味では全体フローは評価されたようで、画面の動きのスピードに対する意見や操作を次の段階へ進ませるボタンの色やサイズ、位置に関する意見が次々として出てきた。プロトタイプを見ることで実際の使用時における使い勝手が容易に想像でき、具体的に詳細なコメントとなって現れたと考えている。

上記の指摘事項のほか、強調のための背景色アニメーションについてもスピードやコントラストを調整し、最終的にはほぼ当初の考え方のまま製品化を行うことができた(図6)。



図5：タッチサイズを確保したリスト

対象行の上下3行の行高が大きくなり、押しやすくなる。



図6：OPEN-RISデザイン

2.6 Gマーク審査員のコメント

Gマーク審査員からは「本ソフトは、開発時からデザイナーを現場調査に加え、放射線技師の業務フローを解析することからデザインの手法を導入している点が評価できる。さらに、タッチパネルのボタンサイズや文字サイズ、色彩と明度、画面スクロールの方向や速度などを現場にフィードバックしてユーザーに使用感を循環的に確認している点など、専用ソフトの開発における基本を守りながら高いレベルにまとめ上げていることは大いに評価できる」とのコメントであった。

3. Natural Reportのデザイン

3.1 システムの概要

Natural Reportは、放射線医が大量の医用画像を読影して効率的に読影レポートの作成をすることを支援するシステムである。画像や関連する医療情報の参照とレポートの所見入力を速やか、かつ正確に運用できることが必要とされる。

3.2 利用状況調査

他社システムを使う東北大学病院と現行システムの既存ユーザである民間の大雄会病院(図7)の異なる2つの病院の読影医の利用状況観察とヒアリングを行った。大学病院に特化して求められる機能、あるいは民間の複数の施設を持つ総合病院に特化し求められる機能などさまざまなニーズを把握した上で、読影する視点で確実に必要とされるニーズを明確化した。

3.3 要件抽出と改善

利用状況調査によって大量の患者画像を参照しながら素早く正確な読影を行うことが重要であり、そのためには、

- (1) 自由度の高い検索
 - (2) 患者の過去症状情報の速やかな把握
 - (3) 読影環境に配慮した視覚的負担の軽減
- が必要であると考えた。

ルーチンワークで毎日使用する検索はあらかじめプリセットとして登録することで、無駄な設定操作をショートカットできるようにした。一方、類似所見を探す場合や研究、分析を目的としたデータの検索は、フリーワード検索や、任意条件の追加、削除が可能な詳細検索機能により、ユーザの要望

にきめ細やかに対応する柔軟な検索環境を用意した(図8)。

読影医は大量の撮影画像から患部を見つけ出し、症状を診断する作業を短時間で行わなければならない。読影前に選択した患者の過去レポートを図9のように所見概要が付いた状態で時系列でリスト表示し、事前に症状とその経過を大まかに把握した上で、速やかに読影に入ることができるようにした。さらに患者の過去のレポートの量、診断の時期や頻度が直感的に素早く把握できるように、リストだけでなく図10のような年表状の表示を用意した。

読影レポートは「電子カルテ」との連携や院内Web配信用の「文書データ」として使用されることから、当初のメンタル

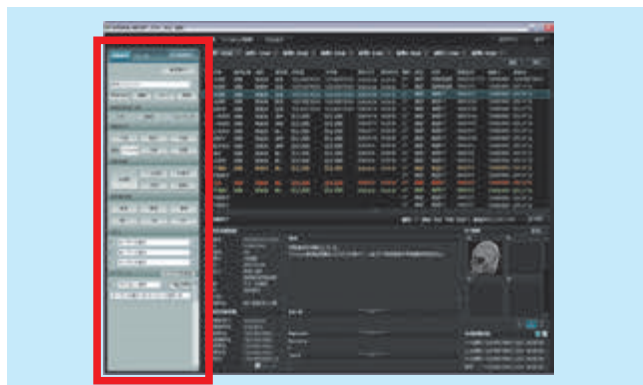


図8：柔軟に対応する検索機能

ルーチン用のプリセットと高機能な詳細検索を用意した。

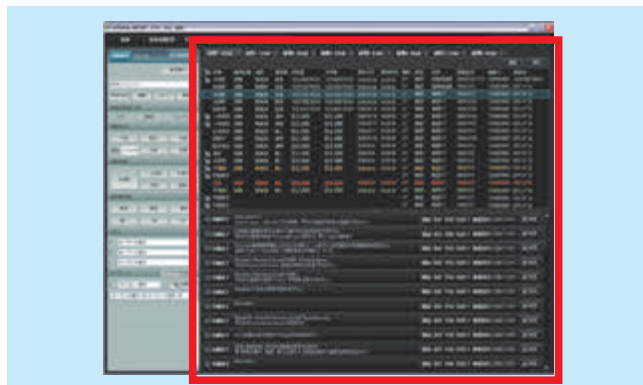


図9：患者の過去の症状を素早く把握できる読影リスト

上部で選択した患者の過去レポートを下部に所見概要付きでリスト表示する。

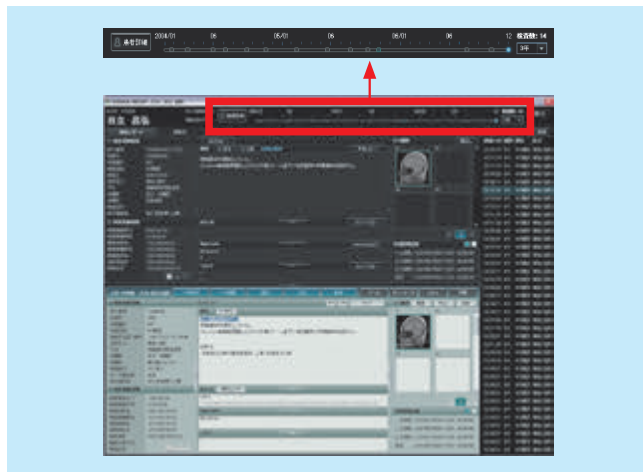


図10：レポート入力画面

患者の過去レポートの量、期間、頻度が直感的に把握できる。



図7：利用状況調査

大雄会病院で利用状況の観察とヒアリングを行った。

モデルとしては「紙」を想定していた。ところが実際は大量のネガ画像を閲覧する画像ビューアシステムと連携して使用することが多いことが分かり、また画像ビューアシステムは視覚的負担の軽減を考慮したネガ配色となっているものが多く、「紙」イメージのポジとの連携作業を想起させるネガとポジを同居させたデザインを考案した(図11)。

3.4 ユーザー評価

特徴的なネガポジ同居デザインについて開発初期の段階から読影医への確認を再三行った。読影室では画面だけでなく、依頼箋や他病院からのレポートなどを紙の情報を見ることが多く、見やすい疲れにくい配色のバランス、文字色と背景色とのコントラストなどに配慮した。

最初は突飛と思えたネガポジ同居デザインも実際のユーザーの声を取り入れることで、医療システムとして特徴的なデザインとなり、また参照エリアと入力エリアを明確に識別する効果的な機能となったと考えている。

3.5 Gマーク審査員のコメント

Gマーク審査員からは「ユーザーである医者に負担をかけない画面として、大量データの処理負荷を軽減する操作性、眼精疲労を抑える色彩の導入など、すべての面において高レベルのデザインを実現している点、画像参照画面とレポート作成画面のネガ表示とポジ表示の差別化など、新しい提案による負担軽減への挑戦が高く評価された」とのコメントであった。

4. まとめ

医療情報システムのユーザビリティを向上させるデザイン活動について、放射線情報システムと読影レポートシステムを例に紹介した。

これらのシステム以外にも現在いくつかの医療情報システムのデザインを進めている。システム設計者と共に個別システムの利用状況調査を行っている、実使用時における医療システムの連携のまずさが垣間見られることがある。ユーザーや設計者が日ごろ漠然と意識している違和感をデザイナーの視覚化能力(図12)を活用することで課題として顕在化し、新しい医療情報システムを生み出せるよう、今後も開発

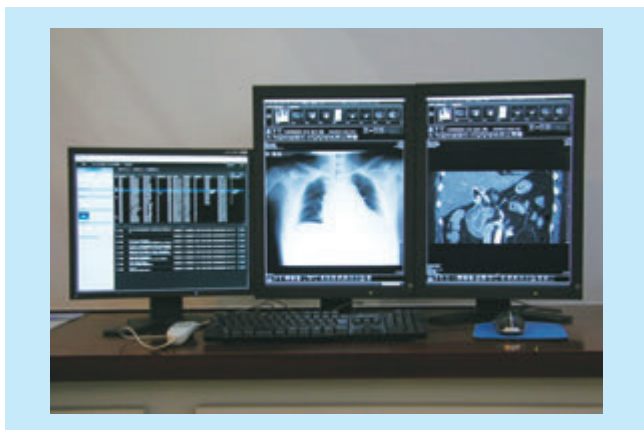


図11：ネガポジ同居画面
医用画像ビューアと並べて使う。

をサポートしていきたい。

5. 謝辞

OPEN-RISの開発は日立総合病院放射線技術科 科長 小原孝夫先生、同主任 鈴木達也先生にご協力いただいた。Natural Reportの開発は東北大学病院放射線科 医局長 山田隆之先生、大雄会病院総合放射線科 部長 吉矢和彦先生、同じく 山根登茂彦先生にご協力いただいた。ここに深く感謝いたします。

※1 Natural Reportは株式会社日立メディコの登録商標です。

参考文献

- 1) JIS Z-8530：インタラクティブシステムのための人間中心設計プロセス 2000.
- 2) JIS X 8341-3：高齢者・障害者等配慮設計指針 - 情報通信における機器、ソフトウェア及びサービス - 第3部：ウェブコンテンツ.
- 3) 中央労働災害防止協会「高年齢労働者の健康管理面に配慮したVDT作業に関する調査研究」, 2001.
- 4) JIS Z 8513-1994(ISO 9241-3：1992)：人間工学-視角表示装置を用いるオフィス作業-視角表示装置の要求事項.
- 5) 窪田悟, 松戸堅治, 丸本耕次：高齢者の視覚特性に適合した液晶ディスプレイの文字表示条件, 映像情報メディア学会誌 Vol. 53, no. 9, pp. 1335-1342, 1999.
- 6) 高橋純, 山西潤一, 佐々木和男：コンテンツ開発における配色からみたWebアクセシビリティの世代間比較, 電子情報通信学会技術研究報告 Vol. 101, No. 433(ET2001-55-64), pp. 13-20, 2001.



図12：設計者とのアイディエーション
付箋を使ったアイデア出しと図式化により考えを整理する。