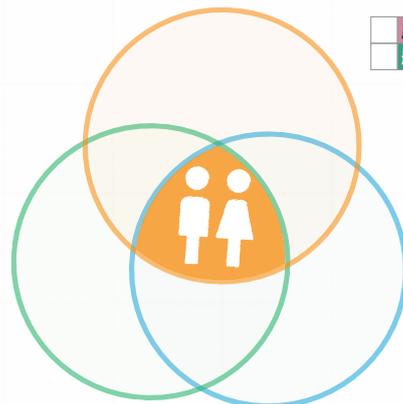


7.

医療情報システムへの適用事例

高野 昌樹 ((株) 日立製作所 デザイン本部)



日立における人間中心設計

日立グループの製品デザインを行う日立製作所デザイン本部では、事業部や研究所とともに顧客の経験価値を高めるエクスペリエンスデザイン (図-1) を推進している。

エクスペリエンスデザインとは、購入前から買い替えまで、ソフト、ハード、サービス、ブランドなど製品にかかわるすべてのデザインを示す一般的な用語である。

日立では、家電製品において、ユーザ視点で「経験」をデザインすることに以前から取り組んでいた。IT、電力、交通、そして医療などの分野においても製品・サービスの価値を高めるための重要なアプローチになると考え、エクスペリエンスデザインの適用拡大を図ってきた。

デザイン本部では、エクスペリエンスデザインの基盤となる技術の開発、洗練に取り組んでおり、人間中心設計をその重要な1つであると位置付けている^{1), 2)}。

エクスペリエンスデザインは、ユーザに対する質の高い経験の提供が目標となるが、経験そのものをデザインすることはできない。そのため、ユーザを取り巻く状況についてよく調べ、そして作ってみて確かめることを繰り返すというプロセスが不可欠なのである。

医療情報システムと人間中心設計

医療情報システムは専門性が非常に高く、ユーザ

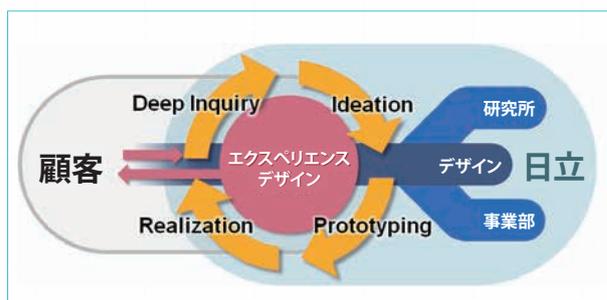


図-1 エクスペリエンスデザイン 購入前から買い替えまで、ソフト、ハード、サービス、ブランドなど製品にかかわるすべてのデザイン

視点に立つことは難しいと思われるかもしれない。ただ、ワープロや表計算などの汎用ソフトに比べると、専門家が毎日繰り返し同じような使い方をすることが多く、メインとなるワークフロー（作業の流れ）は描きやすいと言える。

このワークフローを把握することで、ユーザ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。

本稿では医療情報システムのデザイン活動について2例を紹介する。「OPEN-RISのデザイン」の章ではワークフローの分析が特徴的なデザインに結実した例、「ICW-1000のデザイン」の章ではコンセプト創出からデビュー支援までの一般的なデザインプロセスの中で、ユーザ視点がどのようにデザインに活かされたかを紹介する。

OPEN-RIS のデザイン

● 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、医療事務請求、放射線の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、X 線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。

● 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インタビューを行った (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



図-2 利用状況調査
日立総合病院で利用状況の観察とインタビューを行った

- (1) 患者一覧の閲覧と検索による患者の絞り込み
 - (2) 患者情報を確認しながら患者の選択
 - (3) 詳細の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ィ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。この従来のシステムでは、電子化以前の積み重なった依頼箋を順に抜き取って作業を進めていくというワークフローの持っていた透明性(分かりやすさ)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にとっては使いにくそうと嫌

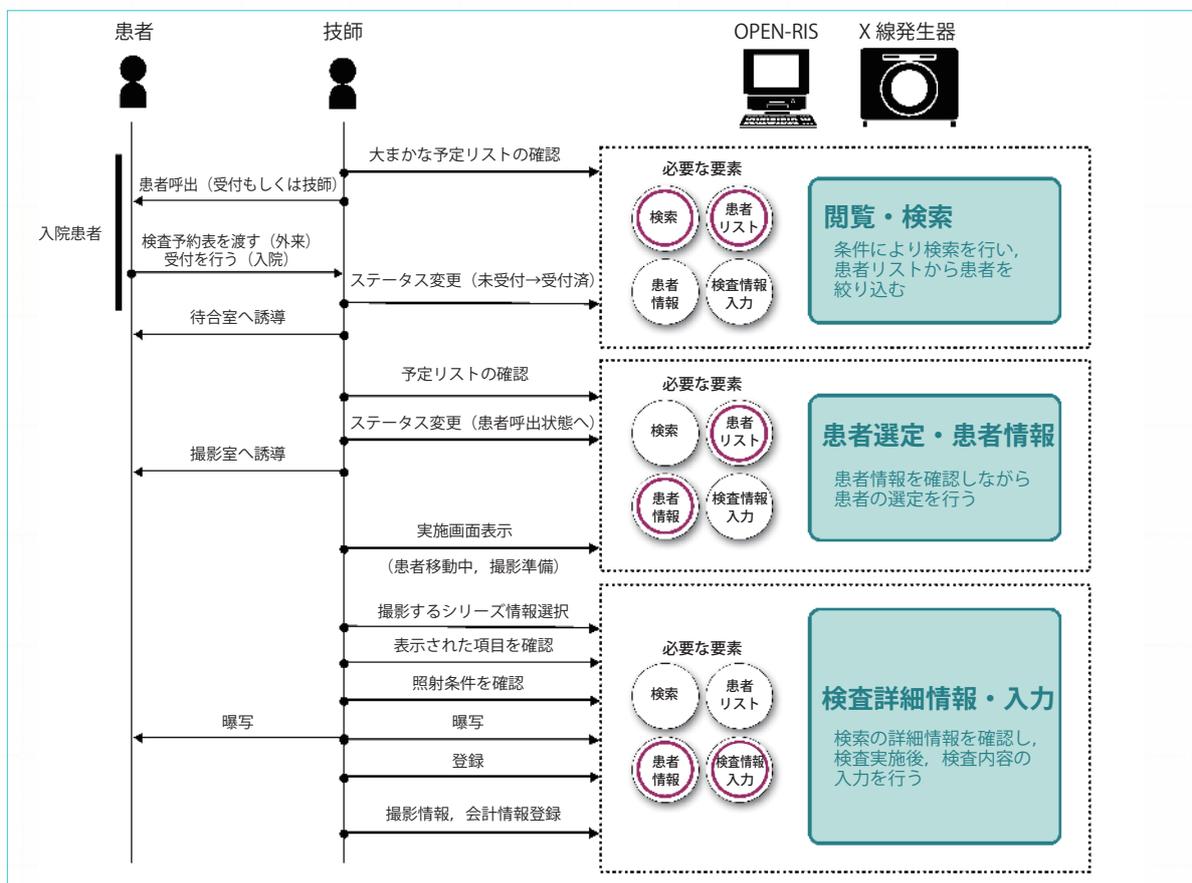


図-3 ワークフロー分析 「閲覧・検索」→「患者選定・患者情報」→「検査詳細情報・入力」というシンプルなフローとなっている

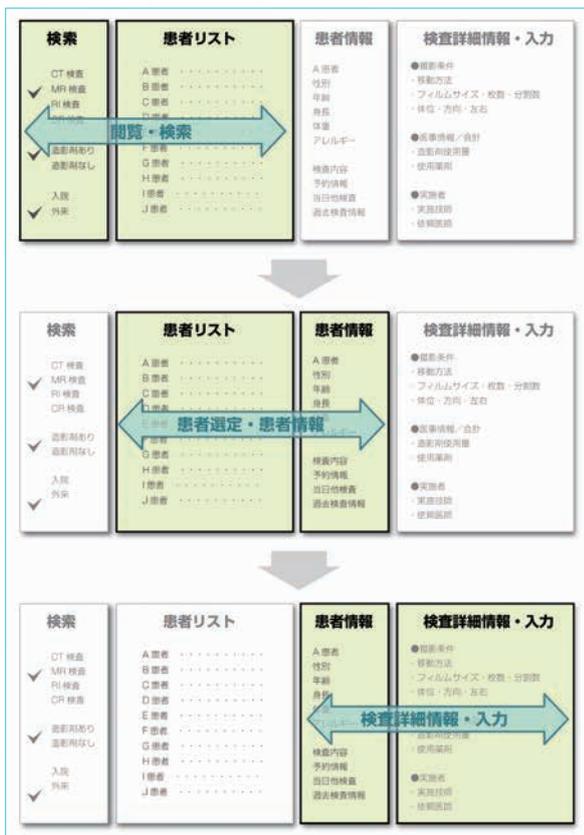


図-4 メンタルモデルとフローの整合 作業の進行に応じて画面全体が左右にスライドする全体フローとしている

悪感を抱くことが予想できた。

また日立メディコの従来システムではタッチパネルが使われていて、簡単で親しみやすくはあったが、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。

●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3つの段階があり、ユーザ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）を検討した。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」

マーク	状態	受付状況 通行状況	予定 受付 ▼	呼出 番号	患者番号	患者名 (フリガナ)	撮影プロトコル
	保持	未実施	10:15 10:00	3	81784326	日立花子	精開前正面
	保持 実行済	未受付	10:00	5	00002703	日立光	胸部(立位)正面
	保持 実行済	未受付	10:45	6	00002698	日立真浩	頸椎側面
		未実施	10:45 10:15	7	27499842	日立晴香	胸部(立位)P-A-R-L、腰部(臥位)A-P
		未実施	10:50	8	38830136	日立隼二	胸部(立位)P-A-R
		未受付	11:30	9	23424295	日立茂	胸部(立位)正面
		未受付	11:45	10	00842685	日立大音	頸椎側面
		未受付	13:00	11	25612864	日立真治	足関節正面
		未受付	13:15	12	00838861	日立文	頸椎正面・側面

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

では患者情報と検査詳細情報・入力エリアを表示する。各段階で徐々に情報を詳細化する。これによりユーザ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。

●個々のユーザビリティへの配慮

フローにかかわる要件以外にも、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³⁾、最小文字サイズの設定^{3)~7)}など基本的なユーザビリティへの配慮を行った。

図-5はリスト表示画面で、最初に画面表示されたときにはリスト上部の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向上させている。別の行をタッチすると今度はその行を中心に上1行下1行の3行分の行高さが大きくなり、押し間違えた場合に修正がしやすいよう配慮している。

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強さを最小限に抑えている。

●試作とユーザ評価

メンタルモデルと全体フローが本当に整合してい



図-6 OPEN-RIS デザイン

るかどうかを実際のユーザ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自然に分かるという意見であった。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ユーザビリティが容易に想像でき、具体的で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、デザインの詳細なブラッシュアップを行った(図-6)。

ICW-1000 のデザイン

● システムの概要

ICW-1000(図-7)は次世代の医用画像システムで、従来のPACS(Picture Archiving and Communication System 医用画像管理システム)の枠を超え、放射線科だけでなく病院の各診療科でも利用でき、患者に関する検査データを院内で一元管理するシステムである。

主なユーザは放射線科の医師で、CT、MRなどの検査画像診断(読影)を行い、診断結果を主治医に伝える。主治医はほかの検査情報と画像診断結果

を総合的に判断して治療計画を立てる。

● コンセプトの創出

病院にて利用状況の観察とインタビューを行った。読影する際には、PACSで表示できる患者の過去の放射線科の検査画像のほか、院内にある患者のさまざまな検査情報を得るために、電子カルテや血液検査などのほかのシステムにアクセスして検査結果を確認することがあった。ほかの検査システムで検索したとしても、検査自体を行っていない場合や、検査結果待ちの場合もあるため、それらが読影作業の妨げとなり、負担になっていることが分かった。

当初、PACSは放射線科の医用画像データを扱うものであるとの認識から、対象画像を基点として関連する画像サムネイルをリストやマトリクス状に表示することで作業支援する方法を考えていた。図-8は画像種別のほか、撮影部位の違いや撮影枚数などを把握しやすくするアイデアである。撮影日時だけでなく、同時に行ったほかの放射線科の検査やその規模が一覧でき、ドロップダウンリストのように手軽に選択できることを意図している。

しかし、利用状況を調査したところ、放射線科の検査結果以外の検査結果を含めた患者の全体像を把握することの重要性が分かった。ICW-1000では、各種検査データを一元管理し、総合的な読影が行えるように支援するという新しいコンセプトで考え直すことにした。

● アイディアのブラッシュアップ

これまでは対象画像に関連する画像表示と選択の



図-7 ICW-1000 次世代医用画像システム

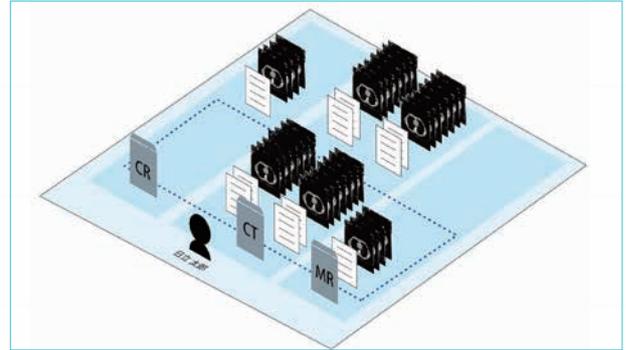


図-9 画像ナビゲーションの初期イメージ 関連する画像やデータを俯瞰的に見せて全体像を把握させるアイデア

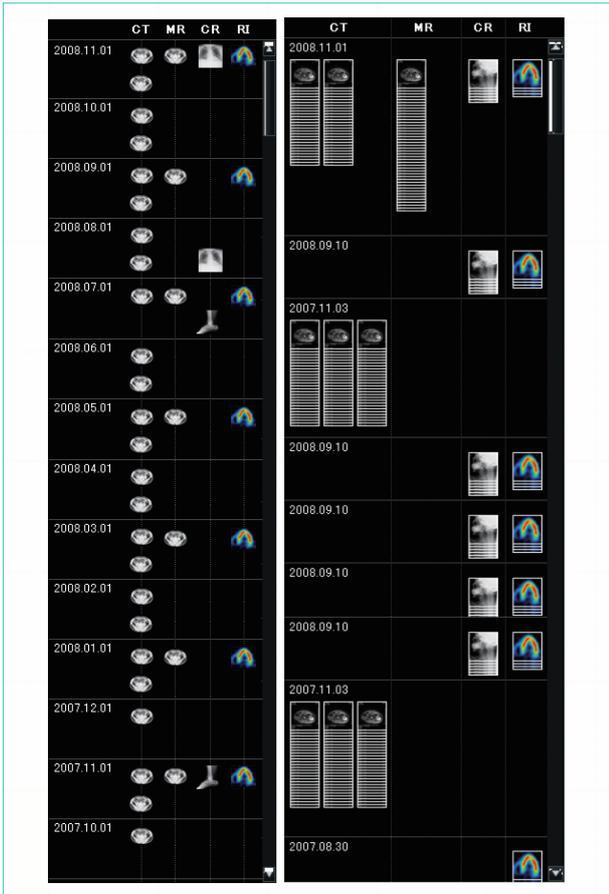


図-8 画像ナビゲーションの初期イメージ 検査日時と画像種別をマトリクス状に配置して検索性を高めるアイデア

しやすさに注目していたが、患者の全体像を意識させるための表現を検討した。

図-9は患者単位で検査結果を俯瞰表示するイメージ図である。開発関係者間の打合せにおいて、画像中心から患者中心へ意識の転換を図るためにこのようなイメージ図を用いながら、患者の状況を把握するために必要な情報やその表現について検討した。

図-10は検査画像のサムネイルをウィンドウ上部の歴史エリアにて年表状に一覧表示し、下部のシェアウィンドウエリアで関連する検査画像や検

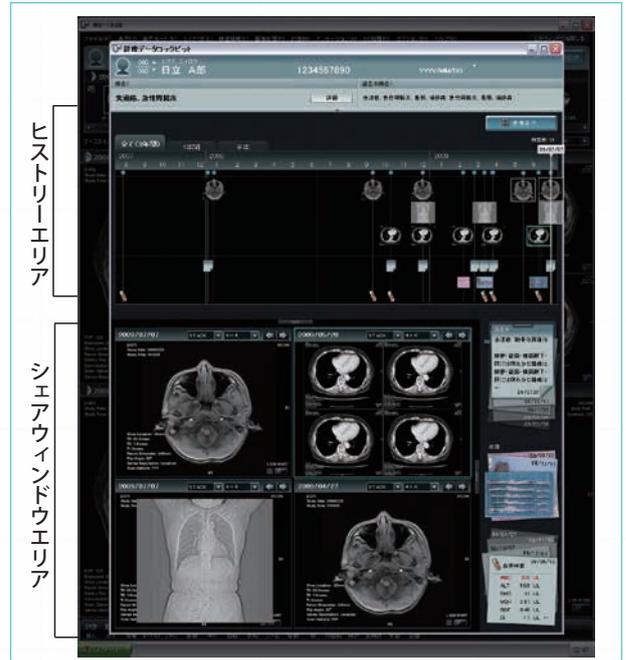


図-10 検査データナビゲーションのプロトタイプ 上部歴史エリアでの画像選択により、下部シェアウィンドウエリアに関連する検査の結果を表示

査結果を適切な大きさで表示した、検査データナビゲーションのプロトタイプである。

歴史エリアでは単に検査画像を年表状に表示するだけでなく、マウスホイール操作やドラッグにより時間スケールの操作をシームレスに行えるようにすることで、検査の実施期間と頻度、各種検査の関係を素早く把握できることを目指した。たとえば、「急性期疾患で検査数が多かったが、この辺りからは経過観察の状態だな」という状況の把握が速やかに行われることが望ましい。

歴史エリアのサムネイル画像を選択すると、関連する放射線科の画像、生理検査、検体検査などの結果がシェアウィンドウエリアに表示される。個々の画像を1枚ずつ大きく表示するビューア機能

は用意されているが、概要把握の段階では、一度に関連する画像がすべて表示される方が効率的であると考えた。また検査が行われていないことも一目で分かるので、別システムを立ち上げて検索する手間をなくすることができる。

時間スケールの可変操作は全体の操作感に大きくかかわるため、インタラクティブなプロトタイプを作成し、複数の病院の医師にインタビューを行った。その際、製品カタログを模したコンセプト説明用資料であるイメージカタログ (図-11) を使用した。

ユーザに提供したい新たな経験をイメージカタログとプロトタイプで擬似的に体感してもらうことで、コンセプトの妥当性の検証はもとより、より有効な意見の収集を行えるように工夫した。

インタビュー結果を基に、時間軸の表現や検査画像数の表現などの修正を行い、診療データコックピット^{☆1}機能 (図-12) として製品実装を行った。

シェアウィンドウエリアの機能に関しては、エリア内のレイアウトおよび、どの位置にどの撮像装置の画像を表示するかをユーザが初期設定しておき、診療データコックピットを表示した際に画像があらかじめ表示される仕様に変更した。また、履歴エリアからシェアウィンドウエリアのドラッグアンドドロップにより画像を自由に差し替えることができるようにした。

☆1 診療データコックピットは日本における (株) 日立メディコの登録商標です。



図-11 イメージカタログ 製品を具体的にイメージできるようにする擬似的な製品カタログ

検体検査結果など、一部機能を実装できなかった部分もあったが、今後の拡充を検討している。

診療データコックピット機能は放射線科の医師向けの機能と考えていたが、さまざまなユーザにインタビューをする中で診療医からもこの機能はぜひ使ってみてほしいという要望が聞かれた。

診療医からは、患者に見せながら検査説明をする際に病名を非表示にしたい、カンファレンス (診療方針を検討する場) で活用したい、検査結果だけでなく、紹介状などの各種文書も一覧したいなどの要望を受けた。

さらに、病院ごとの役割分担の違いから、前述のようにすべての検査から総合的に判断するのではなく、画像そのものから判断をしたいと考えるユーザも多く存在することが分かった。そのようなユーザではルーチン作業をより効率的に行えるような支援

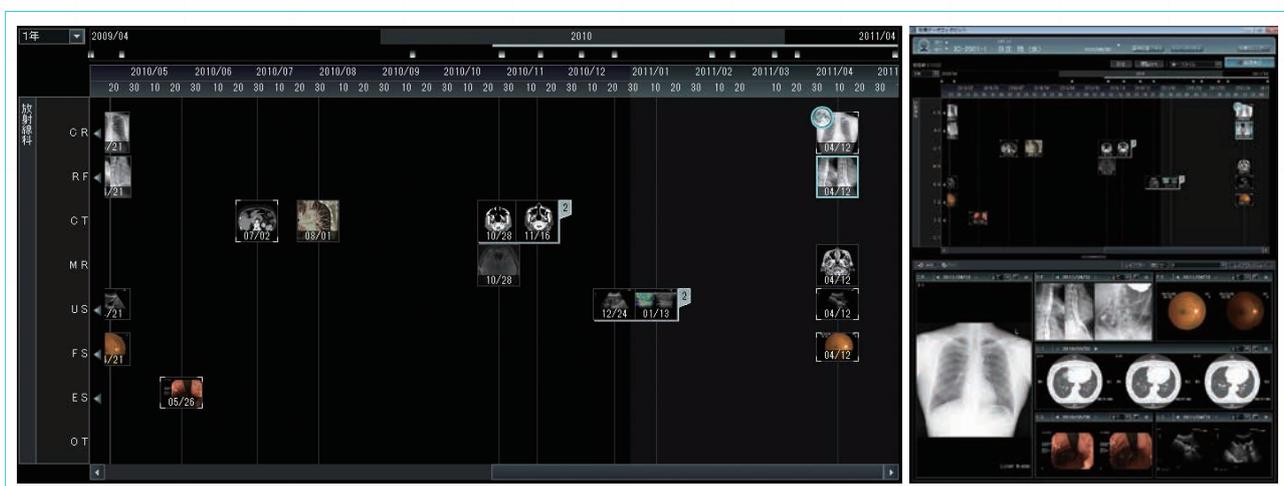


図-12 診療データコックピット機能 (左:履歴エリアの拡大図, 右:全体画面) 時間スケールをシームレスに変更することで、検査の全体像を素早く把握

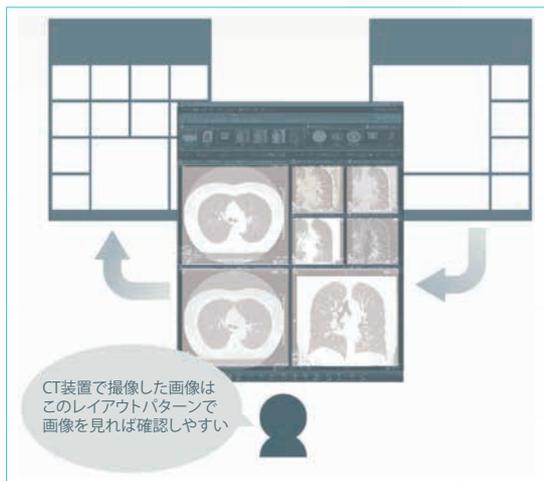


図-13 MyStyle 機能 ユーザが自分の診療スタイルに合わせて、画像の配置や操作手順をパターン登録

を行った。MyStyle 機能 (図-13) は、各種検査装置で撮影された検査画像の種類や診療スタイルに合わせて、画像の配置や操作手順をパターン登録する機能である。たとえば、まず9画面一覧表示して、次に1画面ずつ順番に大きく表示するといった操作の手順を登録することで、画像確認を素早く行えるよう支援している。

● 人間中心設計プロセスの完遂

プロトタイプやイメージカタログはユーザ調査に利用するだけでなく、開発関係者が目標を明確にし、目標を見失わずに開発を進め、開発意欲を向上させる意味も持つと考えている。実際の製品開発では設計上のさまざまな問題によって、最初の人間中心の考えがいつの間にか忘れられてしまうこともある。それを防止するためにも、開発の初期段階からゴールを関係者間で明確に見える化し、中間報告会などの開発の区切りに振り返ることができる状態にすることが有効であると感じている。

● カタログ、営業ツール提案

ユーザ要求を確実に吸い上げるという意味で、製品のユーザビリティ以外の部分にも人間中心設計の考え方は有効と考えている。たとえば製品コンセプトを伝えやすいカタログや、病院システム環境について病院スタッフと営業との間で理解を進めるためのツールなどを提案している (図-14)。ユーザが



図-14 カタログや営業ツール カタログに同梱し、病院の検査システム環境を議論しやすくするツールなどの提案

製品と正しく幸福な出会いを得られるようにすることも人間中心設計であると考えている。

今後

日立グループで進めているエクスペリエンスデザインは、ユーザが製品やシステムに触れたときにより良い経験を得られることを目指したデザイン活動である。そのためにはユーザをより深く知ることが必須である。ユーザとの対話の中でユーザをより深く知り、そのユーザが素晴らしい体験を得られる製品を生み出すため、これからも人間中心設計を行っていく所存である。

参考文献

- 1) 紺野 (編) : 経験をデザインする, ソーシャルイノベーションデザイナー日立デザインの挑戦, 日本経済新聞社 (2007).
- 2) 鹿志村, 他 : エクスペリエンスデザインの理論と実践, 日立評論, 93, 11, pp.12-20 (Nov. 2011).
- 3) 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, ソフトウェアおよびサービス—第3部 : Webコンテンツ.
- 4) 中央労働災害防止協会「高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).
- 5) 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.
- 6) 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).
- 7) 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).

(2012年8月29日受付)

高野 昌樹 | masaki.takano.ba@hitachi.com

1989年日立製作所入社, デザイン本部所属。現在, 医療関連システム, 解析システム, 計測装置などのユーザインタフェースデザイン開発に従事。