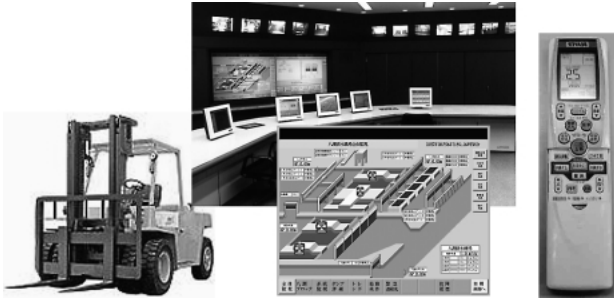


操作性に関するCS向上のための システム設計手法

Human Interface Design Method for Improvement
of Customer Satisfaction with regards to Usability

堀 慎 一 郎 清 水 祐 次 郎 仲 谷 尚 郁
伊 藤 松 男 和 田 真 爾



ISO13407 人間中心設計プロセス規格が制定され、ユーザの操作性に関する品質向上が求められている。そこで、規格への対応による弊社製品の操作性向上を支援する取組みとして、規格対応のために必要な情報収集や登録、文書作成を支援する支援ツールを開発した。また、そのツールを活用した設計プロセス分析を実施し、規格対応上の課題を抽出し、それらの改善を実施した。今後、このツールを活用し、弊社製品に対し幅広く規格適合の取組みを実施し、操作性向上を図る予定である。

1. はじめに

1999年6月に、国際規格ISO13407“インタラクティブシステムの人間中心設計プロセス”が制定され、その後2000年11月にJIS化された。この“人間中心設計”とは、“システム製品のユーザがその機能や表示内容、操作方法等を容易に理解かつ使用できるために、ユーザの視点に立つて行う設計”である。

本規格は、そのためのシステム開発プロセス（図1）と各プロセスでの実施項目内容、その実施結果を示す文書作成の必要性等を規定したものである。規格内容そのものは、英国Loughborough大学のHUSAT（Human Sciences and Advanced Technology）研究所で97年に実施されたユーザビリティ（＝システムの操作性）関連のプロジェクトの成果に基づくものである。このように規格制定にあたって、従来から本研究に注力してきた欧州各国が主導的立場で取り組んできた経緯があることから、欧州市場を中心に各種システム製品や母機付随のシステムの本規格への適合、あるいは認証取得の客先要求の動きが想定されている。

弊社製品でも、プラントや輸送機械の監視制御システムからエアコンのリモコンまで、多くの製品でヒューマンインタフェース（以下、HI）部を有しており、本規格への対応が

必要となってくる。これに対して、弊社でも左記プロセスと同様の開発を各製品毎に実施中であるが、このような活動を社内で標準化していくことで、よりの確に本規格に対応し、効率的にユーザ中心のシステム設計を推進することが可能となり、その結果各製品で顧客満足度（以下、CS）向上が図れるものとする。本報では、このようなシステム設計の取組みについて紹介する。

2. システム設計プロセス⁽¹⁾

2.1 ISO13407 規格の概要

(1) 人間中心設計の原理

本規格の定める人間中心設計の原理を以下に示す。

- ・ユーザや作業上の要求をシステム仕様に取り込むための適切なユーザの関与、及びそれらの要求の明確な理解
- ・ユーザとシステム、双方の能力を考慮した適切な機能配分
- ・試作、製品化後のフィードバックをシステムの改善、更新に反映可能なプロセス
- ・母機の専門家、HI設計者、システムエンジニア、ユーザ教育者等の専門技術者、さらにユーザ、管理者等、幅広い関係者の参画による学際的な設計

(2) 規格の適用範囲

本規格の適用範囲は以下のとおり。

- ・対象システム：家電からプラントシステムまで、ハードからソフトまで、計算機ベースのあらゆるシステムが対象。
- ・主な対象者：設計プロセスの管理者。この管理者に対し、人間中心アプローチの必要性、必要な基準や情報を示す。
- ・規定の範囲：人間中心設計の指針としての規定であり、具体的内容は、必要に応じISO9241等の別規格も参照する。

(3) 規格の認証について

本規格は認証機関による認証を伴う設計プロセスの規定

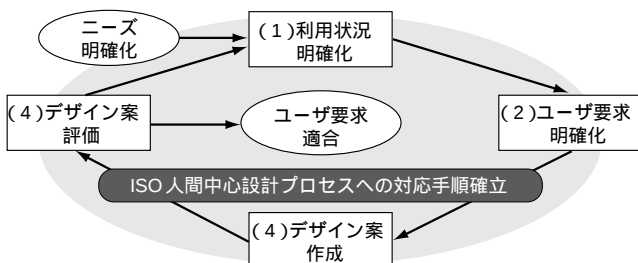


図1 ISO13407 人間中心設計プロセス ユーザ中心のシステム開発は、この4つのプロセスに沿って行われ、ユーザ要求に合致した製品の評価結果が得られるまで繰り返される。

であり、数値的判断基準は設定できない。そのため、文書化が認証における重要な評価対象となる。具体的には、各プロセス毎に必要な設計情報を整理し、それらを反映した文書を作成し、その内容を認証機関に提示することにより製品や組織単位での認証取得が可能となる。

(4) 規格への対応による企業のメリット

企業にとっては本規格の認証を取得する、あるいは規格内容に準拠した設計を行うことにより、市場でのシェアを確保することが当面の目標となる。そして、最終的にそれらの継続により、企業内活動の効率化、CS向上、経営品質向上を得ることが期待されている。

2.2 人間中心設計プロセス

(1) 人間中心設計のための活動プロセス

前述の4つの設計プロセスにおいて、下記に示す内容を明確化することが求められている。

(a) 利用状況の理解と明確化

ユーザ、作業内容、環境等システムの利用状況を明確化し、仕様を確立する。さらに、評価のベースにも活用する。

- ・ユーザ特性：ユーザのスキル、知識、熟練度、体制等
- ・タスク特性：タスク（＝作業）の目標、頻度、作業期間、ユーザ間やマン・マシン間の作業配分等
- ・利用環境：母機の仕様、使用条件等の物理的環境、関連基準、組織構造等の組織的環境

(b) ユーザ要求の明確化

(a)の利用状況の下で考慮されるユーザ要求を記述する。

- ・設計目標：システム全体又は機能毎の設計目標
- ・タスク分析：システムを利用するタスクに関する分析
- ・システム機能：ユーザ要求の具体化としての機能の定義
- ・その他：異なった要求項目間の優先順位付け等

(c) デザイン案の作成（実設計）

- ・画面、ロジック等の仕様を決定する。その際、ユーザ

要求との対応を明確化し、文書化する。

- ・シミュレーション、モデル、モックアップ等の具体化を行い、その成果をユーザに示し、タスクを実行してもらうことでフィードバックを得る。
- ・設計が目標と一致するまで、本プロセスを繰り返す。
- ・使用した情報や基準、採用方法・理由、要求の満足のために選択した手段等を記録し、本プロセスを管理する。

(d) 要求内容に照らしたデザインの評価

- ・ユーザテストを実施し、その操作ログ、アンケート調査結果等を記録する。
- ・その結果に基づき、ユーザや組織の要求との対応を評価し、設計改善のためのフィードバック情報を提供する。
- ・さらに、製品やシステムを長期にわたってモニタする。

3. 弊社の取組み

3.1 取組み課題

弊社では、ユーザの安全性や操作性向上の観点で、これまでも人間中心設計と同様の取組みを積極的に実施してきたが⁽²⁾⁽³⁾、顧客ニーズや個別の課題に基づいた製品毎の取組みが中心であった。そこで、弊社の扱う多様な製品に対して、幅広く、効率的に、よりの確に本規格に対応していくための活動、特に製品開発におけるプロセスとしての人間中心設計の標準化が新たに必要である。

3.2 人間中心設計対応支援ツールの開発

上記の課題に対し、全社的に利用可能なソフトウェアツールの導入が有効と考え、その開発を行った。

(1) ツールの目的

- ・弊社システム製品に対する同設計プロセスの普及・啓蒙
- ・同設計プロセスへの対応のためのプロセス別要求項目、対応手順の解説
- ・認証取得支援のためのプロセス別の情報収集・管理の支援

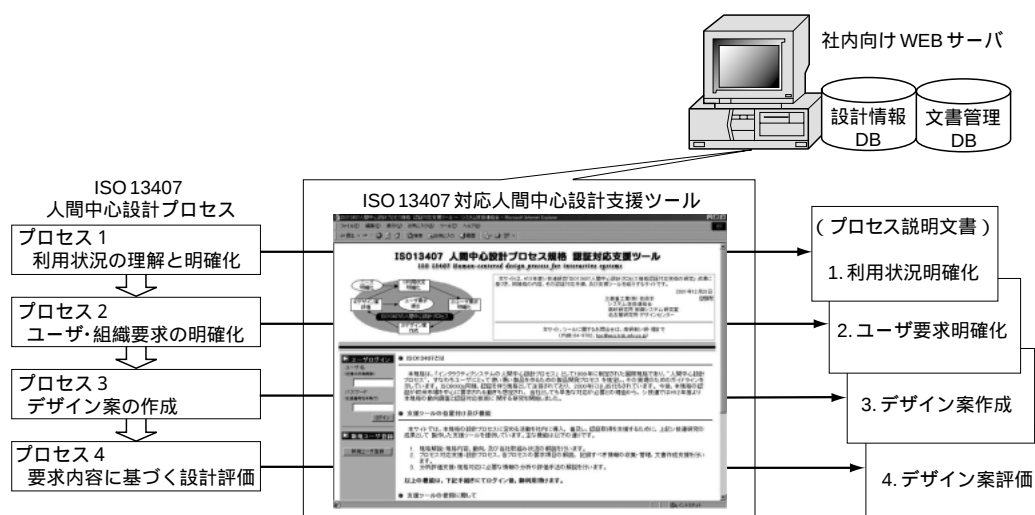


図2 人間中心設計対応支援ツールの概要 人間中心設計プロセスの社内への導入を支援するための社内向け支援ツールを開発した。

(2) システム構成

社内の各設計での活用を考慮し、WEBベースのサーバ/クライアントシステムとした。これにより、サーバへの各製品の設計プロセス情報の蓄積も可能となり、その情報を相互に共有可能となる。その概要を、図2に示す。

(3) システム機能

本システムの機能は以下のとおりである。また、各機能の主要画面例を図3に示す。

(a) 規格解説機能

規格の内容・動向、弊社の取組み状況、認証取得のポイント、関連規格等についての解説を行う。

(b) プロセス対応支援機能

規格に沿った設計プロセスの要求事項を提示し、各項目毎の入力画面により設計情報収集、文書作成の支援を行う。また、関連文書の管理支援も行う。登録情報は、社内の登録ユーザからの閲覧も可能とし、設計プロセス情報の共有を図る。

(c) 分析・評価支援機能

本規格で必要なユーザ分析、タスク分析、操作性評価等の手法について紹介する。なお、これらの分析、評価手法は、一般的な手法を基に別途弊社で整備してきたものである³⁾。



(a) 規格解説画面

(b) プロセス情報収集・登録画面

(c) 登録情報閲覧・出力画面

図3 人間中心設計支援ツール主要画面例 人間中心設計支援ツールの主要機能の代表画面例を示す。

表1 ISO13407に基づく設計プロセスの分析例

活動プロセス	ISO 13407 認証要求文書			エアコン・リモコン設計プロセス分析結果	
	文書名	項目	記述内容	関連文書名	記述内容
2. ユーザや組織の要求の明確化	a) 製品開発戦略書	製品開発の目的	開発製品によって、ユーザ及び組織が「何を」「どのように」満足すると想定しているのかについて記述	商品構想書	運転状態をリモコン側でも表示可能とする機能を新規追加することで、遠隔での状態確認、操作を可能とする。
		市場における製品の位置付け	類似機能をもつ市場製品との関係 開発製品と関連する周辺製品との関係	他社特長比較	新機能を中心に他社の仕様を比較
		開発製品により達成されるユーザの環境変化	製品導入時に、想定されるユーザの環境変化（物理的、技術的、社会・組織的）	開発計画書	運転情報の提供方式と対話方式について、実作業ベースで記述
		分析データ等	以上の分析のために用いたデータとその取得・分析手法	社外調査結果 社内アンケート結果	ユーザの意向を把握した購買担当者への調査 画面プロトタイプツール上で、新しいメニューキーの操作性を調査
	b) ユーザ分析書	市場動向、市場調査	製品開発戦略書を踏まえて想定するユーザの市場動向	開発計画	液晶の大型化で視認性を良くする。 双方向通信により、運転情報を提供する。
		想定ユーザの絞込み	製品開発戦略書及び市場動向を踏まえて想定ユーザの絞込み	未作成	現状ユーザの絞込みは実施していないがユーザテストとの整合性の観点では今後検討が必要である。
		意志決定者抽出及びその絞込み	想定ユーザを取り巻く社会的・組織的環境を検討し、ユーザ以外の意志決定者の抽出	社外調査結果	意志決定者として、購買担当者に対し調査を実施。
		分析データ等	以上の分析のために用いたデータとその取得・分析手法	社外調査結果	特別な分析手法なし
	c) 要求分析書	エンドユーザの視点での要求分析	エンドユーザの視点から開発製品に要求される事項。なお、本記述はコンセプト・デザイン作成に必要な要求事項でよい。	社内アンケート結果	調査結果のまとめ (画面プロトタイプツール上で、新しいメニューキーの操作性を調査)
		エンドユーザ以外の意志決定者の視点での要求分析	意志決定者の視点から開発製品に要求される事項。なお、本記述はコンセプト・デザイン作成に必要な要求事項でよい。	社外調査結果	調査結果まとめ (複数リモコンデザイン案に対する意見を聴取)
		2者のトレードオフを考慮した要求分析	エンドユーザ及び意志決定者の要求事項の列挙、優先度付け、採用可否とその理由。	未作成	社内・社外調査結果の比較
		その他	文書作成者名及び所属、文書保管と共有化方法、他プロセスとの関係図	品質マニュアル 設計業務管理要領	所標準 品質管理要領を規定 所標準 開発作業フローを規定

4. 適用事例

弊社製品の本規格への適合を図るために、ルームエアコンのリモコンを例にとり、前述のツールを用いた分析、さらに得られた課題に対する改善を図った。

4.1 設計プロセスの分析

まず、現行の設計プロセスを調査し、規格との対応の分析を行った。その結果の一部を表1に示す。本分析の結果、ほぼ規格に対応した設計プロセスとなっていることが分かったが、要求情報の整理や文書化（表1の網掛け部）、それらの情報の設計へのフィードバック、そしてシステム評価の一部に、規格への適合の観点で不十分な点がみられた。

4.2 設計プロセスの改善

得られた分析結果に基づき、特にシステム評価プロセスの適合を改善するために、操作性の評価試験を追加実施した。具体的には、社内の環境試験室にてユーザテストを実施し、作業中の発話情報を収集し、さらに試験後ユーザへのインタビューにより評価意見を収集した。その試験状況を図4に示す。得られた課題としては、設定操作の一貫性の課題や表示機能名の曖昧さ、隠しボタンの操作性等に関するものであった。これらの抽出課題に対する改善は、設計へ反映すべく取り組み中であり、さらに実施した試験内容についても、今後の標準設計プロセスとして組み込む予定である。

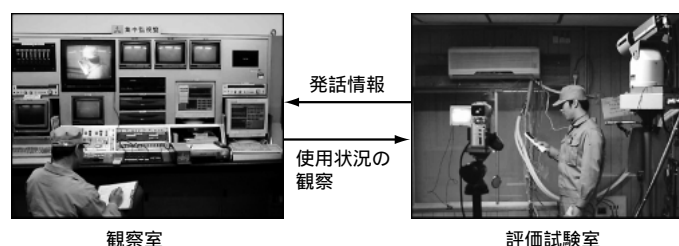


図4 操作性評価試験の実施状況 エアコンリモコンを対象にユーザテストを実施し、改善課題を抽出した。

5. ま と め

ISO13407人間中心設計プロセス規格が制定されたことを

受けて、規格への対応による弊社製品の操作性向上を支援する取り組みを実施した。具体的には、規格内容の解説と規格対応のために必要な情報収集や登録、文書作成を支援する支援ツールを開発した。また、ルームエアコンのリモコンを対象に、本ツールを適用した設計プロセス分析を実施し、規格対応上の課題を抽出した。さらに、プロセス改善の一環として操作性評価試験を実施し、改善情報を得た。

今後、他の製品に対しても、支援ツールを活用した規格適合の取り組みの水平展開を図るとともに、その設計プロセスを標準化し、定着させていく所存である。これにより、本規格に適合したユーザ中心のシステム設計が可能になり、各製品のCS向上に寄与するものと考えている。

参考文献

- (1) ISO, ISO13407: Human-centered design processes for interactive systems (1999)
- (2) 清水祐次郎ほか、河川管理施設用広域遠隔監視システムの開発、三菱重工技報 Vol.35 No.2 (1998) p.144
- (3) 堀慎一郎ほか、“システムの構造が見えたと使いやすさが変わる”-三菱のヒューマンインタフェース技術-、三菱重工技報 Vol.38 No.3 (2001) p.140



堀慎一郎
技術本部
高砂研究所
制御システム研究室



清水祐次郎
技術本部
高砂研究所
制御システム研究室
主席



仲谷尚郁
技術本部
名古屋研究所
デザインセンター



伊藤松男
冷熱事業本部
技術総括部
ルームエアコン設計
グループ



和田真爾
リョーイン