

# ヒューマンインターフェース・エンジニアリングに向けて

旭 敏之

## 要 旨

急速なIT普及に伴い、ユーザビリティに対する社会的要請は高まる一方です。ヒューマンインターフェースを継続的かつシステムティックに改善する技術が求められています。このためには、様々な要素技術を開発・統合し、エンジニアリング方法論として体系化する必要があります。本稿では、従来のユーザビリティ・エンジニアリング技法を概観するとともに、より実効的な方法論構築に向け、今後解決すべき技術課題とそれに向けたNECの取り組みを紹介します。

## キーワード

●ユーザビリティ ●エンジニアリング ●定量化 ●人間中心設計 ●コンサルティング

## 1. はじめに

科学的原理や現象のモデル化が必ずしも精緻でない中で、結果としてヒトの生活向上に寄与するモノを創出する技術方法論をエンジニアリングと称するなら、ヒューマンインターフェースはまさにエンジニアリング・アプローチが求められる分野です。より高機能に、より効率的に、より使いやすくといった社会ニーズがますます切迫している一方で、単純なモデル化が困難な人間の感覚や振る舞いが深く関与するからです。これまで幾多の研究や標準化活動を通じて蓄積してきた知見やノウハウとともに、“ユビキタス”に象徴される複雑化／多様化が一気に進展したシステムに対応できる新しい要素技術を、エンジニアリング方法論として体系化し、開発現場や市場に普及浸透させることが希求されています。

以下本稿では、ユーザビリティに対するこれまでのエンジニアリング・アプローチとその課題、およびNECで取り組みを開始した「ヒューマンインターフェース・エンジニアリング」の枠組みについて、概要を説明します。

## 2. ユーザビリティとは

ヒューマンインターフェース(HI)を考える上で避けて通れないのが“ユーザビリティ”的概念です。ユーザビリティ(usability)は語源的にはuse+ableであり、「使うことができる」ことを意味しています。しかし実際には目的や場面に応じて、「使いやすさ」「利用性」「使い勝手」「可用性」「操作性」など

複数の日本語訳が使い分けられており、その意味は厳密には規定されていません。HIの問題が常に曖昧さをはらみ、マネジメントや開発者の（そして最終的には利用者の）頭痛のタネとなるのは、ユーザビリティそのものの曖昧さと、これに起因する取り扱いの難しさが大きな原因となっています。

現在でもよく参照されるユーザビリティの定義の1つとして、Nielsenが提唱した「システムの受容性に関する概念構造モデル」があります<sup>1)</sup>。ここでは、システムの有用性を決定する属性として、ユーザビリティを位置づけ、さらにその属性を「学習しやすさ」「効率性」「記憶しやすさ」「エラーの少なさ」「主観的満足度」の5つに整理して捉えています（図1）。

（図1）本定義の特徴としては、ユーザビリティを5属性に整理したことのほかに、ユーザビリティを“機能”と同じレベルに併置したことが挙げられます。それまで、重要ではあるけれども従属性であるという印象を持たれていたユーザビリティが、機能と同じ（あるいはそれ以上の）優先度で考慮されるべきだという主張が込められています。モデルの

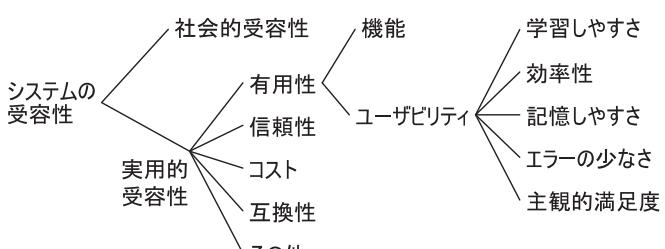


図1 Nielsenによるユーザビリティの定義

細部はともかく、この考え方は今日、広く受け入れられています。

また一方、標準化の分野ではISO9241-11<sup>2)</sup> (JIS Z8521) によるものがよく知られています。そこでは、

#### ・ユーザビリティ

特定の利用状況において、特定のユーザによって、ある製品が、指定された目標を達成するために用いられる際の、有効さ、効率、ユーザの満足度の度合い。

#### ・有効さ (Effectiveness)

ユーザが指定された目標を達成するまでの正確さと完全さ。

#### ・効率 (Efficiency)

ユーザが目標を達成する際に、正確さと完全性に費やした資源。

#### ・満足度 (Satisfaction)

不快感の無さ、および製品使用に際しての肯定的な態度。

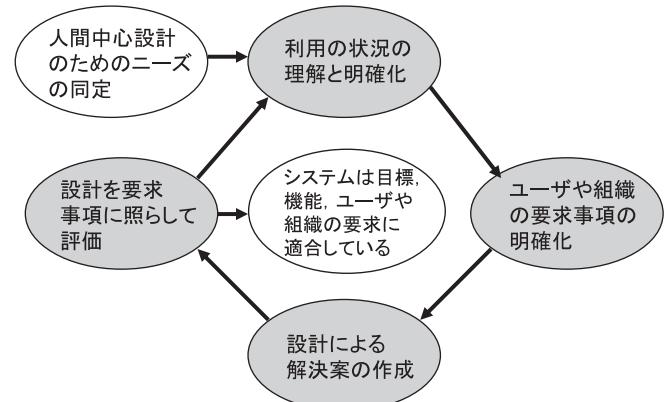
#### ・利用状況 (Context of use)

ユーザ、仕事、装置（ハードウェア、ソフトウェアおよび資材）、並びに製品が使用される物理的および社会的環境と定義されています。

Nielsenの定義が、システムを利用する上で障害になる問題点、すなわちヒューマンインターフェースの“負の側面”を想定しているのに対し、ISOの定義では、目的を達する上でシステムの有効さや効率、満足度など“正の側面”を含んだものとしており（これらの一部はNielsenの定義では「Utility（機能）」に含まれる）、より広い定義となっています。今日では前者をSmall Usability、後者をBig Usabilityと称して区別することができます。

### 3. ユーザビリティ・エンジニアリング

もちろんユーザビリティは定義するだけでなく、実際のシステムやサービスの中で向上させてこそ意味があります。その方法論として、先出のNielsenが提唱したユーザビリティ・エンジニアリング<sup>1)</sup>が知られています。それまで場当たり的あるいは経験的に実施されてきた要素的なアプローチを、ユーザビリティ概念の元で包括的にまとめたことに加え、何よりも効果が曖昧で捉えどころがないとされてきたユーザビリティ課題に対して、「工学的アプローチが可能であり必要である」ことを広く知らしめた意義は大きいものがあります。ただし、ここで定義されたユーザビリティは先に説明した



Small Usability、すなわちシステムの負の側面を扱ったものであることから、その方法論も「問題点を改善する」ことに主眼が置かれることになりました。したがってNielsenのユーザビリティ・エンジニアリングでは、評価／分析技法の紹介が中心となり、理論的背景やその他の開発プロセスに関しては概略が示されるに留まりました。

これに対して、ISO13407「インターラクティブシステムにおける人間中心設計プロセス」<sup>3)</sup> (JIS Z8530) ではISO9241-11の定義(Big Usability)が踏襲され、有効さや満足度も含めてより付加価値の高いシステムを構築するための方法論が示されました。図2はその概念を示しており、評価とともに、利用状況の理解と明確化やユーザ／組織の要求事項の明確化など、開発プロセスにおける上流工程の重要性が強調されています。Nielsenのものより広いレンジで方法論が構成されていることが分かります。ただしここでも、実際の開発プロセスについては概略が示されるに留まり、理論や具体的な手法が提供されるわけではありません。

### 4. HIエンジニアリング構築に向けて

#### 4.1 技術課題

今日、ユーザビリティの重要性を否定する経営者はなく、一通りの方法論やプロセスの標準化が整備されているにもかかわらず、特に国内各企業においては人間中心設計(HCD: Human Centered Design)が十分に浸透しているとは言えません。この原因として、組織や人材などのマネジメント課題の

ほかに、HCDプロセスそのものがエンジニアリング手法として十分に確立されていないことが大きいと考えられます。NECでは従来研究や標準の蓄積を踏まえた上で、コンサルテーションやガイドライン構築を中心としたHIセンター活動と、研究開発活動の連携によってHCDのエンジニアリング方法論構築に取り組んでいます。具体的には、次の3つの課題を解決することで、これが達成できると考えています。

### 1) ユーザビリティの定量化

ユーザビリティをまずエンジニアリングの課題とするために、また現場を巻き込んで継続的な改善を実現するために、必須となります。必ずしも絶対的な定量化が必要なのではなく、プロジェクトや開発組織内（デザイン、品質保証、設計開発、営業などを含む）でユーザビリティの具体的なイメージとその数値目標を共有できることが重要です<sup>4)</sup>。単に数値化するだけではなく、誰もが納得できる信頼性や理論的裏づけが必要ですし、ユーザの受ける印象との関連も明らかである必要があります。

### 2) 製品開発プロセスの明確化、詳細化

ISO13407では人間中心設計のためのプロセスが規定されていますので、基本はこれを適用することになります。ただし本標準はあくまで基本的な枠組みや概念を規定したものに過ぎず、実際の開発現場で適用するためには、さらに詳細で具体的なプロセスに落とし込む必要があります。これには、システムやプロジェクト体制や顧客によって、プロセスを最適化することも含まれます。

### 3) 手法、ツール、環境の整備

2)を実現するための実用的手法、ツール、環境を整備する必要があります。これには、1)の定量化とリンクしたユーザビリティ評価手法、一般／個別ガイドラインやその構築手法、ユーザインターフェース(UI)事例や部品データベース、UI設計・構築環境、先進的UIをシステムティックに創出するための方法論、などが含まれます。

筆者らは研究テーマとして「HIエンジニアリング」を掲げ、これらの課題に取り組んでいます。以下ではその具体的な取り組みや体系化に向けたアプローチ方法に関して説明します。

## 4.2 NECでの取り組み

課題1)に対して、チェックリストをベースにした定量化技術開発に取り組んでいます。ここでは、JISや各種ガイドライン

とともに、対象システムの業務ノウハウをベースに独自のチェックリストを構築しています。汎用的な項目と、システム固有の項目が区別されていますので、他のシステムへ柔軟に応用することができます。また、AHP（階層的意意思決定）手法を応用することで、評価目的に応じて各項目の重要度が調整できるようになっています。現在、Webシステムやモバイル端末を対象に実用性検証を進めるとともに、大学と協力して個人依存性をどこまで低減できるかを実験的に検証しています。詳細については、本技報掲載の論文pp.53-56「ユーザビリティ定量化に向けて」を参照ください。

また課題2)に対しては、ISO13407の考え方をシステム開発現場における具体的な開発手順（UI設計ガイド）に落とし込み、NECのSI標準であるSystemDirector Enterpriseに組み込んで現場における実用性・有効性を検証しています。またフィールド・データを反映し内容をブラッシュアップとともに、他システムへの拡張を図っていく予定です。これらの詳細に関しては、同じく本技報掲載の論文pp.14-17「人間中心設計プロセスのSystemDirector Enterprise開発方法論への取り組み」、pp.18-21「SystemDirector Enterpriseとユーザビリティ」を参照ください。その他、幅広いコンサル活動を通じ、ユーザビリティ改善ノウハウとともに、今後UI構築支援環境を構築することを念頭に置き、UI技法や部品データの蓄積を図っています。

## 4.3 研究アプローチ

第4章第1節でも触れたように、HCDプロセスの真の普及のためには、これを具体化、詳細化とともに、エンジニアリング方法論として体系化する必要があります。これには図3に示すように、上位概念として理論的裏づけや基本モデル、HCD開発プロセス、共通ガイドラインなどを、またある程度対象システムに依存する下位概念として、個別ガイドラインとその構築技術、ユーザビリティ定量化方式と評価技術、ツール、UI部品／構築環境、各種コンサルテーション・ノウハウなどを開発整備する必要があると考えています。

また、HCD方法論の体系化には、それぞれの具体的な手法やツールの他に、その正当性や妥当性を何らかの形で保障し、方法論そのものの信頼性を向上させる仕組みが必要となります。たとえば仮に、システムのユーザビリティを評価し、その品質レベルや改善効果を定量的に予測し得たとしても、開

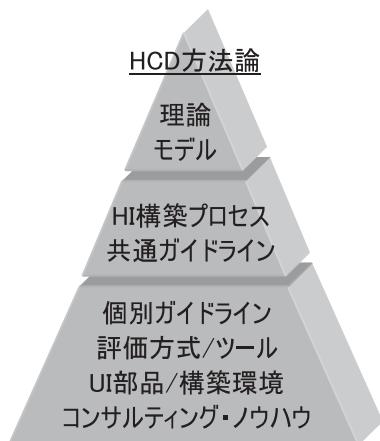


図3 HCD方法論の体系化

発関係者や顧客がその結果に信頼感を持てなければ、相応のコストを伴う改善には踏み切れないからです。また営業的な観点では、システムの長短所を確信を持って顧客に説明できないといったことにもつながります。

筆者らは、この信頼性を担保するための方策として、システム的側面と人間的側面からなる相補的アプローチが有効であると考えています（表）。たとえば定量的評価手法の開発において、システム利用を通じてユーザビリティに関わる印象が形成されるユーザの心理メカニズムが明確になれば、これを用いて評価方式そのものの妥当性を検証することや、説得力を伴って評価結果を提示することができると言えています。こういった研究にはシステム側面からの検討だけでなく、人文科学系の研究方法論や実験手法が必要になると予想され

表 HIエンジニアリング構築のためのアプローチ

HCD方法論	センター活動 (コンサルティング)	研究開発	
		システム的側面	人間的側面
理論、モデル		フレームワーク構築 基本モデル構築	概念/基本モデル構築
HI構築プロセス	HCDプロセス実践	HCDプロセス体系化	関連するユーザ行動
共通ガイドライン 個別ガイドライン	ガイドライン開発	ガイドライン構築の自動化	モデルの構築
評価方式 評価ツール	評価実践 有効性検証	定量化手法構築	ユーザビリティ属性の心理メカニズム解明
HI構築支援環境	UI部品蓄積	HI構築基盤開発 先進UIの構築	
コンサルノウハウ	ノウハウ蓄積		フィールドスタディ

るため、分野をまたいだオープンな共同研究体制を構築しようとしています。

## 5. おわりに

以上、ヒューマンインターフェース分野におけるエンジニアリング・アプローチに関して、先行技術とさらに解決すべき技術課題、及び現在NECで取り組み始めた「HIエンジニアリング」研究活動について説明しました。

本領域（たとえばユーザビリティの定量化やHCDプロセスの規定など）は特に新しい研究テーマではありませんが、これまでの成果が必ずしも広く普及したとは言えません。その原因としては、

- 1) その効果が研究対象となった機器／システムに限定されていた、
  - 2) 実用的な手法やツールが十分整備されていなかった、
  - 3) 裏づけとなる基本的理論やモデルがなかった、
- ことなどが考えられます。

NECでは、各種HIを横断的に扱うセンター活動と研究活動を密にリンクさせること、さらに人間的側面を深く掘り下げることで、実用的／汎用的でかつ信頼の置けるエンジニアリング方法論構築をめざしています。これらの成果が産業界に広く浸透し、あらゆる人がITを自在に駆使できる社会を夢見ています。

## 参考文献

- 1) Nielsen著、篠原監訳、「ユーザビリティ・エンジニアリング原論」、トッパン、1999
- 2) ISO9241-11:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=16883](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=16883)
- 3) ISO13407:  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=21197](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=21197)
- 4) 平沢、「ソフトウェア開発におけるユーザビリティ工学」、情報処理 Vol.44、No.2、pp.136-144、2003

## 執筆者プロフィール

旭 敏之  
共通基盤ソフトウェア研究所  
主幹研究員  
情報処理学会、ヒューマンインターフェース学会、各会員