システム設計に対する人間工学の役割

ー現状および将来への展望ー

○仲谷 尚郁 ((株) 三菱重工業株式会社)

The Role of Ergonomics in a System Design

-Sub Title is 11 points (Times New Roman)-

Takafumi Nakatani (Mitsubishi Heavy Industries, LTD.),

1. B2Bにおけるシステム設計の考え方

B2Bにおけるシステムのユーザは専任のオペレータや熟練者に限られている場合が多く、安全性や作業性に関する課題を従来は現場力（ユーザの技能や努力、組織の運用など）でカバーしてもらうことに依存していた。

しかし、近年では少子高齢化、海外展開の加速により質の高いユーザの確保が困難になり、現場力が低下してきたため、生産性、品質、安全性の維持向上が課題となっている。これら現場力への依存と現場力低下の問題は、サービス提供者(1)のみならず、サービス提供者(2)として商品を生産する自らの現場においても同様の課題である。(図1)

図1 ビジネスの構成図

2. システム設計における人間工学の役割

図2は米国人間工学会誌で紹介されたヒドノミクス¹⁾の階層をベースに構成したもので、システム側で実現されるものと現場力に依存しているものの相対関係をイメージとして示したものである。

従来の人間工学はSafety、Usabilityの領域においてハードウェア・ソフトウェアのユーザインタフェースを対象として評価、改良を行うことが主な役割であったが、それだけでは近年の現場力

低下を補いきれない状況にある。

海外市場のように、短期間に頻繁に転職が繰り返される労働者に適応させるためには、ユーザインタフェースの部分的な改良にとどまらずシステムの機能配分や仕組みそのものから変革することも必要となってきた。

また、BRICSの技術力向上により機能面での優位性が保てなくなり、B2Bの商品・サービスの競争力強化においてもUsabilityやExperienceなど上位領域の価値を付加し、Functionalityレベルから人間工学の知識や方法を組み入れた新しい価値を提供していかなければならない。

図2 B2Bシステムと現場力の依存関係

3. 新たな価値を創出するプロセス

人間工学が企業における存在価値を高めていくためには、設計結果を受けての分析的アプローチから脱却し、図1の顧客CのExperienceを高める顕在的・潜在的な要求を理解し、サービス提供者(1)の利益を創出する人間中心のモノづくり、コトづくりへ役割をシフトしていくことが求められる。

人間工学を適用して新たな価値を創出する仕組みを作るには、人間中心設計プロセスやデザインシンキングに代表される、スパイラル開発プロセスをベースにすることが適当と考えられる。

なぜなら、ヒトを含むシステム開発の初期段階では問題や要求の定義にあいまいな部分が残ること、一つの課題が解消されてもその背後に隠されていた別の問題が表面化する可能性があること、課題解決の方法が別の問題を派生させる可能性などがあるため、段階的にシステムの完成度を高めていくプロセスがふさわしいからである。

スパイラルプロセスは概ね以下のステップで構成され、②～⑤のループがプロジェクトのクライテリアを満たされるまで繰り返される。

- ① 問題、要求の認識（観察・共感）
- ② 問題、要求の解釈と定義（分析・構造化）
- ③ 問題解決、要求実現方針の策定
（コンセプト構築）
- ④ 仕様書、プロトタイプを作成
（可視化・具体化）
- ⑤ 評価（分析・洞察）

各ステップに（ ）で記したものは、それらを実践する際に求められる技能と能力に相当する。これらの問題をシステムチックに検討して手戻りを少なくする方法については、山岡ら²⁾が「汎用システムデザインプロセス」を提唱しているので参照されたい。

4. 克服すべきハードル

特にB2B企業の商品・サービス開発に人間工学の専門家が入り込むにあたっては上記①から⑤に次のようなハードルがある。

- ① 従来、現場力に依存する部分の多かったB2Bシステムにおいては、開発関係者の問題意識が薄く、どこにどのような人間工学に係る課題や要求があるかを認識していない場合が多い。問題認識がないので、そもそも取り組みが始まらない。
- ② B2Bの商品やサービスは、その機能や構造が複雑でFunctionalityレベルから理解し、人間工学の切り口から問題点や要求を正確に定義できるようになるまでに時間を要する。
- ③ 上記同様、設計やコストの制約条件下で様々な要求を統合して、有効なアイデアを創出するには経験とスキルが必要となる。また、従来のやり方や仕組みを変更するリスクに対する抵抗が大きい。
- ④ B2Bシステムは規模の大きいものが多く、プロトタイプであっても製作にコストと時間がかかるため、部分的なものにならざるを得ない。

そのため、試作以前に問題点の抽出できる領域が狭くなってしまう。

- ⑤ システムのユーザが専任のオペレータや熟練者であるため、開発者自らがテストして評価することができない。システムオペレーションに関する専門知識がないと、ユーザ要求の本質が理解できない。

5. 価値創出プロセス実現のための取組

これらのハードルを乗り越えるためには、開発プロセスに携わる様々な立場のメンバーが問題意識を共有し、相互に連携をとれる仕組みづくりが必要である。そのために当社で取組んでいる活動や仕組みの一例を紹介する。

- ・製品センター制度：主要製品の開発ロードマップに対応した技術開発を推進するために、様々な領域の専門技術をコーディネートしてプロジェクトを推進する製品センターを設け、技術分野ごとに任命されたリーダーと連携して、商品開発の上流から技術者が参画できるようにする。
 - ・3DVR技術の活用：従来から行っていたCADデータによる設計レビューとモックアップによるユーザ評価のギャップを埋めるためにVRによる体感型評価プロセスを導入。大型設備や大規模プラントなどモックアップ製作や試作が困難であったシステムの早期検証を行う。
 - ・全社共通技術教育：社内の研究者、技術者が講師となって製品開発に携わる人員に専門技術分野の教育をおこなう。これによって、技術的な課題や要求に関する問題意識を共有しやすくする。
- システム設計に対する人間工学の役割を変えていくためには、自らを変えたとともに、組織としての変革も必要である。

参考文献

- 1) Aaron A.Pepe, Lauren Murphy, Peter A.Hancock: Hedonomics: The Power of Positive and Pleasurable Ergonomics, Human Factors and Ergonomics Society, pp11,156,2005
- 2) 山岡俊樹, 北岡信一郎: 汎用システムデザインプロセスの検討(1) 基本的考え方, P44-46, 第8回日本感性工学会春季大会 講演予稿集, 2013